

(案)

農薬評価書

カルベンダジム、
チオファネートメチル
及びベノミル

令和7年（2025年）5月

食品安全委員会農薬第二専門調査会

目 次

	頁
○ 審議の経緯.....	ii
○ 食品安全委員会委員名簿.....	ii
○ 食品安全委員会農薬第二専門調査会専門委員名簿.....	iii
○ 総合評価.....	vi
(1) カルベンダジムの評価の要約.....	vi
(2) チオファネートメチルの評価の要約.....	vii
(3) ベノミルの評価の要約.....	viii
(4) 総合評価.....	ix
○ 第一部	
カルベンダジム評価書.....	1-1
○ 第二部	
チオファネートメチル評価書.....	2-1
○ 第三部	
ベノミル評価書.....	3-1

＜審議の経緯＞

1971年	5月	1日	初回農薬登録（チオファネートメチル）
1971年	8月	29日	初回農薬登録（ベノミル）
1973年	5月	23日	初回農薬登録（カルベンダジム）
1999年	11月	30日	登録失効（カルベンダジム）
2005年	11月	29日	残留農薬基準告示
2017年	11月	29日	農林水産省から厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び基準値設定依頼〔適用拡大（チオファネートメチル）：非結球レタス、ぶどう等、適用拡大（ベノミル）：かぶ、非結球あぶらな科葉菜類等〕
2018年	8月	16日	農林水産省から厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び基準値設定依頼〔適用拡大（ベノミル）：にら〕
2021年	9月	15日	農林水産省から厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び基準値設定依頼〔適用拡大（ベノミル）：ピーマン、とうがらし類等〕
2023年	11月	21日	厚生労働大臣から残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発健生 1121 第 2 号）、関係書類の接受
2023年	11月	21日	農林水産大臣から飼料中の残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（5 消安第 4779 号）、関係書類の接受
2023年	11月	28日	第 922 回食品安全委員会（要請事項説明）
2024年	3月	18日	追加資料受理
2024年	3月	25日	第 30 回農薬第二専門調査会
2024年	5月	13日	第 32 回農薬第二専門調査会
2024年	9月	6日	追加資料受理
2024年	9月	9日	第 33 回農薬第二専門調査会
2024年	10月	9日	追加資料受理
2024年	10月	21日	第 34 回農薬第二専門調査会
2024年	12月	16日	第 36 回農薬第二専門調査会
2025年	1月	27日	第 37 回農薬第二専門調査会
2025年	3月	3日	第 38 回農薬第二専門調査会
2025年	3月	26日	第 39 回農薬第二専門調査会
2025年	5月	20日	第 983 回食品安全委員会（報告）

＜食品安全委員会委員名簿＞

（2024 年 6 月 30 日まで）
山本茂貴（委員長）

（2024 年 7 月 1 日から）
山本茂貴（委員長）

浅野 哲（委員長代理 第一順位）
川西 徹（委員長代理 第二順位）
脇 昌子（委員長代理 第三順位）
香西みどり
松永和紀
吉田 充

浅野 哲（委員長代理 第一順位）
祖父江友孝（委員長代理 第二順位）
頭金正博（委員長代理 第三順位）
小島登貴子
杉山久仁子
松永和紀

＜食品安全委員会農業第二専門調査会専門委員名簿＞

（2024 年 3 月 31 日まで）

堀本政夫（座長）	清家伸康
平塚 明（座長代理 第一順位）	田中徹也
豊田武士（座長代理 第二順位）	中塚敏夫
稲見圭子	野村崇人
金田勝幸*	藤本成明
佐藤順子	森田 健
篠原厚子	

*：2023 年 10 月 1 日から

（2024 年 4 月 1 日から）

堀本政夫（座長）	金田勝幸	藤本成明
義澤克彦（座長代理）	佐藤順子	安彦行人
安部賀央里	田中徹也	山折 大
稲見圭子	野村崇人	

＜第 32 回農業第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原厚子（清泉女子大学人文科学研究so教授）
清家伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）
中塚敏夫（公益財団法人名古屋産業科学研究所中部 TLO コーディネーター技術・戦略アドバイザー）
平塚 明（東京薬科大学名誉教授）
森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

＜第 33 回農業第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原厚子（清泉女子大学人文科学研究so教授）
清家伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）
平塚 明（東京薬科大学名誉教授）
森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

＜第 34 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原厚子（清泉女子大学人文科学研究所教授）

清家伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）

平塚 明（東京薬科大学名誉教授）

森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

＜第 35 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原厚子（清泉女子大学人文科学研究所教授）

清家伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）

平塚 明（東京薬科大学名誉教授）

森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

＜第 36 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原厚子（清泉女子大学人文科学研究所教授）

清家伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）

平塚 明（東京薬科大学名誉教授）

森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

＜第 37 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原厚子（清泉女子大学人文科学研究所教授）

清家伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）

平塚 明（東京薬科大学名誉教授）

森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

＜第 38 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原厚子（清泉女子大学人文科学研究所教授）

清家伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）

平塚 明（東京薬科大学名誉教授）

森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

＜第 39 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原厚子（清泉女子大学人文科学研究所教授）

清家伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）

平塚 明（東京薬科大学名誉教授）

森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

総合評価

ベンゾイミダゾール系殺菌剤である「カルベンダジム」「チオファネートメチル」及び「ベノミル」はそれぞれ独立した毒性試験等が行われており、個別に食品健康影響評価を実施した。カルベンダジム、チオファネートメチル及びベノミルの個別の評価については、それぞれ第一部から第三部までに示されている。また、チオファネートメチル及びベノミルはいずれも植物中でカルベンダジムを生成すること、リスク管理機関において「カルベンダジム、チオファネートメチル及びベノミル」として食品中又は飼料中の基準値を設定するとされていることから、これらの総合評価を実施した。

(1) カルベンダジムの評価の要約

海外の評価機関（JMPR、APVMA、EFSA、EPA 及び HC）の作成した評価書等を用いて食品健康影響評価を実施した。

カルベンダジム投与による最小毒性量における影響は、主に肝臓（肝細胞肥大等）及び精巣（精細管萎縮等）に認められた。

遺伝毒性試験において、小核の誘発がみられたが、認められた影響はチューブリン重合阻害による異数性誘発に基づくものであり、評価に当たり閾値を設定することは可能であると考えられた。

各評価結果から、農産物及び畜産物中のばく露評価対象物質をカルベンダジム（親化合物のみ）と設定した。

許容一日摂取量（ADI）について、海外評価機関の評価結果を総合的に検討した結果、各試験で得られた無毒性量のうち最小値であるイヌを用いた2年間慢性毒性試験①の無毒性量 2.5 mg/kg 体重/日を根拠として安全係数 100 で除した 0.025 mg/kg 体重/日と設定することが妥当と判断した。EFSA 及び HC ではラットを用いた発生毒性試験①～④及びウサギを用いた発生毒性試験の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として、追加係数を含む安全係数 500 又は 1,000 で除したより低い ADI が設定されたが、認められた所見等について検討した結果、ADI を 0.025 mg/kg 体重/日と設定することで安全性は担保されることが考えられた。

カルベンダジムの単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響に基づく急性参照用量（ARfD）について、海外評価機関の評価結果を総合的に検討した結果、各試験で得られた無毒性量のうち最小値であるラットを用いた発生毒性試験①～④及びウサギを用いた発生毒性試験の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数 100 で除した 0.1 mg/kg 体重を妊婦又は妊娠している可能性のある女性に対する ARfD と設定した。また、一般の集団等に対して、JMPR、APVMA 及び HC では、ラットを用いた精巣への影響に対する検討試験の無毒性量又は最小毒性量 50 mg/kg 体重を根拠として設定されたが、より新しい試験であるラットを用い

た拡張1世代繁殖試験の無毒性量 14 mg/kg 体重/日を根拠として ARfD を設定した EPA の評価を妥当と判断し、安全係数 100 で除した 0.14 mg/kg 体重を ARfD と設定した。

(2) チオファネートメチルの評価の要約

ベンゾイミダゾール系の殺菌剤「チオファネートメチル」(CAS No. 23564-05-8) について、各種資料を用いて食品健康影響評価を実施した。

評価に用いた試験成績は、植物代謝（水稻、ぶどう等）、作物残留、家畜代謝（ヤギ及びニワトリ）、畜産物残留、動物体内動態（ラット、マウス等）、亜急性毒性（ラット及びイヌ）、慢性毒性（イヌ）、慢性毒性/発がん性併合（ラット）、発がん性（マウス）、急性神経毒性（ラット）、亜急性神経毒性（ラット）、2 世代繁殖（ラット）、発生毒性（ラット及びウサギ）、遺伝毒性等である。

各種毒性試験結果から、チオファネートメチル投与による影響は、主に体重（増加抑制）、肝臓（重量増加、肝細胞肥大）、腎臓（慢性腎症：ラット）、甲状腺（重量増加、ろ胞上皮細胞肥大）及び血液（貧血）に認められた。繁殖能に対する影響及び催奇形性は認められなかった。遺伝毒性試験において、マウスを用いた *in vivo* 小核試験の結果は陽性であった。

ラットを用いた 2 年間慢性毒性/発がん性試験において、雄で甲状腺ろ胞細胞腺腫及び甲状腺ろ胞細胞癌の発生頻度の増加、マウスを用いた 18 か月間発がん性試験において、雌雄で肝細胞腺腫の発生頻度の増加が認められ、また、遺伝毒性試験において、小核の誘発がみられた。しかしながら、この小核の誘発は、直接的な DNA に対する作用ではなく、タンパク質を標的とする異数性誘発に起因すると考えられることから、評価に当たり閾値を設定することは可能であると考えられた。

各種試験結果から、農産物中のばく露評価対象物質をチオファネートメチル及び代謝物 MBC、畜産物中のばく露評価対象物質をチオファネートメチル並びに代謝物 MBC 及び 5-HBC の硫酸抱合体と設定した。

各試験で得られた無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、イヌを用いた 1 年間慢性毒性試験の無毒性量 8 mg/kg 体重/日であったことから、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.08 mg/kg 体重/日を ADI と設定した。

チオファネートメチルの単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響に対する無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、イヌを用いた 1 年間慢性毒性試験の無毒性量 40 mg/kg 体重/日であった。一方、ラットを用いた急性神経毒性試験における最小毒性量は 50 mg/kg 体重であり、無毒性量が得られなかった。同投与量で認められた着地時開脚幅減少の毒性所見の重篤度を考慮した追加の安全係数は 2 を用いることが妥当であると考えられたことから、食品安全委員会農薬第二専門調査会はラットを用いた急性神経毒性試験における最小毒性量 50 mg/kg 体重を根拠として、安全係数 200（種差：10、個体差：10、最小毒性量を用いたことによる追加係数：2）で除した 0.25 mg/kg 体重を ARfD と設定した。

(3) ベノミルの評価の要約

ベンゾイミダゾール系の殺菌剤である「ベノミル」(CAS No.17804-35-2)について、各種資料を用いて食品健康影響評価を実施した。

評価に用いた試験成績は、植物代謝(水稻、だいず等)、作物残留、家畜代謝(ヤギ、ニワトリ等)、畜産物残留(ウシ、ニワトリ等)、動物体内動態(ラット、マウス等)、亜急性毒性(ラット及びイヌ)、慢性毒性(イヌ)、慢性毒性/発がん性併合(ラット)、発がん性(マウス)、急性神経毒性(ラット)、亜急性神経毒性(ラット)、2世代繁殖(ラット)、発生毒性(ラット及びウサギ)、遺伝毒性等である。

各種毒性試験結果から、ベノミル投与による影響は主に体重(増加抑制)、肝臓(限局性肝細胞壊死等:イヌ、変異肝細胞巣等:マウス)及び精巣(精子数減少、精細管萎縮等)に認められた。遺伝毒性試験では異数性に起因する小核の誘発がみられた。

マウスを用いた2年間発がん性試験において、雌雄で肝腫瘍(肝細胞腺腫及び肝細胞癌の合計)の発生頻度増加又は増加傾向が認められ、また、遺伝毒性試験において、小核の誘発がみられた。しかしながら、この小核の誘発は、直接的なDNAに対する作用ではなく、タンパク質を標的とする異数性誘発に起因すると考えられることから、評価に当たり閾値を設定することは可能であると考えられた。

ラットを用いた2世代繁殖試験において、親動物の雄で精巣精子数減少、精細管萎縮等、児動物で産児数減少等が認められた。

ラットを用いた発生毒性試験において、胎児における毒性影響として胚・胎児死亡率増加、水頭、小眼球等が認められ、ウサギでは催奇形性は認められなかった。

各種試験結果から、農産物及び畜産物中のばく露評価対象物質をベノミル及び代謝物MBCと設定した。

各試験で得られた無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、イヌを用いた2年間慢性毒性試験の無毒性量2.99 mg/kg 体重/日であった。マウスを用いた2年間発がん性試験では無毒性量が得られなかったが、最小毒性量は64 mg/kg 体重/日であり、これと比べてイヌを用いた2年間慢性毒性試験で得られた無毒性量は十分に小さく、イヌの無毒性量を根拠としてADIを設定することで安全性は担保されるものと考えられた。以上のことから、イヌを用いた2年間慢性毒性試験の無毒性量2.99 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数100で除した0.029 mg/kg 体重/日をADIと設定した。

ベノミルの単回投与により生ずる可能性のある毒性影響に対する無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、ラットを用いた2世代繁殖試験の無毒性量28.2 mg/kg 体重/日であったことから、これを根拠として、安全係数100で除した0.28 mg/kg 体重をARfDと設定した。

(4) 総合評価

食品安全委員会農薬第二専門調査会は、カルベンダジム、チオファネートメチル及びベノミルの総合的な評価として、毒性が強く現れるカルベンダジムに基づく評価を適用するのが適当であると判断し、カルベンダジムで設定した ADI 及び ARfD をカルベンダジム、チオファネートメチル及びベノミルのグループ ADI 及びグループ ARfD と設定した。

各種試験結果から、農産物中のばく露評価対象物質については、カルベンダジム、チオファネートメチル及びベノミル、畜産物中のばく露評価対象物質については、カルベンダジム、チオファネートメチル及びベノミル並びに代謝物 5-HBC の硫酸抱合体と設定した。

＜カルベンダジム、チオファネートメチル及びベノミルのグループ ADI 及びグループ ARfD 並びにカルベンダジムの ADI 及び ARfD＞

ADI	0.025 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性試験①
(動物種)	イヌ
(期間)	2 年間
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	2.5 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

ARfD	0.14 mg/kg 体重
※一般の集団	
(ARfD 設定根拠資料)	拡張 1 世代繁殖試験
(動物種)	ラット
(期間)	1 世代
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	14 mg/kg 体重
(安全係数)	100

ARfD	0.1 mg/kg 体重
※妊婦又は妊娠している可能性のある女性	
(ARfD 設定根拠資料①)	発生毒性試験①～④
(動物種)	ラット
(期間)	妊娠 6～15 日又は 7～16 日
(投与方法)	強制経口
(無毒性量)	10 mg/kg 体重/日

(ARfD 設定根拠資料②)	発生毒性試験
(動物種)	ウサギ
(期間)	妊娠 7～19 日
(投与方法)	強制経口
(無毒性量)	10 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

<チオファネートメチルの ADI 及び ARfD>

ADI	0.08 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性試験
(動物種)	イヌ
(期間)	1 年間
(投与方法)	カプセル経口
(無毒性量)	8 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100
ARfD	0.25 mg/kg 体重
※一般の集団	
(ARfD 設定根拠資料)	急性神経毒性試験
(動物種)	ラット
(期間)	単回
(投与方法)	強制経口
(最小毒性量)	50 mg/kg 体重/日
(安全係数)	200
	(種差：10、個体差：10、最小毒性量を用いたことによる追加係数 2)

<ベノミルの ADI 及び ARfD>

ADI	0.029 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性試験
(動物種)	イヌ
(期間)	2 年間
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	2.99 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100
ARfD	0.28 mg/kg 体重
(ARfD 設定根拠資料)	繁殖試験
(動物種)	ラット
(期間)	2 世代
(投与方法)	混餌

(無毒性量)	28.2 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

ばく露量については、当評価結果を踏まえて暫定基準値の見直しを行う際に確認することとする。

(案)
第一部
農薬評価書※

カルベンダジム

令和7年（2025年）5月
食品安全委員会農薬第二専門調査会

※ 本評価は評価書評価により実施した。

目 次

	頁
○ 審議の経緯	3
○ 食品安全委員会委員名簿	3
○ 食品安全委員会農薬第二専門調査会専門委員名簿	3
○ 要 約	5
 I. 評価対象農薬の概要	 6
1. 用途	6
2. 有効成分の一般名	6
3. 化学名	6
4. 分子式	6
5. 分子量	6
6. 構造式	6
7. 物理的・化学的性状	7
8. 作用機序・海外登録状況等	7
 II. 安全性に係る試験の概要	 8
1. 植物、家畜等における代謝試験	8
(1) 植物代謝試験	8
(2) 家畜代謝試験	10
2. 動物体内動態試験	10
(1) ラット①	10
(2) ラット②	11
(3) ラット及びマウス①	11
(4) ラット及びマウス②	12
3. 急性毒性試験（経口投与）	12
(1) 原体	12
(2) 代謝物	13
4. 各種毒性試験及び無毒性量	14
(1) 原体	14
(2) 代謝物	25
5. 遺伝毒性試験	28
(1) 原体	28
(2) 代謝物	34
6. その他の試験	34
(1) アンドロゲンレセプター及びエストロゲンレセプターを用いたレポータージーン アッセイ（ <i>in vitro</i> ）	34

Ⅲ. 食品健康影響評価	36
▪ 別紙 1 : 代謝物略称	41
▪ 別紙 2 : 検査値等略称	42
▪ 参照	43

＜審議の経緯＞

1973年 5月 23日 初回農薬登録
1999年 11月 30日 登録失効
2005年 11月 29日 残留農薬基準告示（参照 1）
2023年 11月 21日 厚生労働大臣から残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発健生 1121 第 2 号）、関係書類の接受（参照 2～13）
2023年 11月 21日 農林水産大臣から飼料中の残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（5 消安第 4779 号）、関係書類の接受（参照 15、17）
2023年 11月 28日 第 922 回食品安全委員会（要請事項説明）
2024年 3月 18日 追加資料受理（参照 16）
2025年 3月 3日 第 38 回農薬第二専門調査会
2025年 3月 26日 第 39 回農薬第二専門調査会
2025年 5月 20日 第 983 回食品安全委員会（報告）

＜食品安全委員会委員名簿＞

（2024 年 6 月 30 日まで）

山本茂貴（委員長）
浅野 哲（委員長代理 第一順位）
川西 徹（委員長代理 第二順位）
脇 昌子（委員長代理 第三順位）
香西みどり
松永和紀
吉田 充

（2024 年 7 月 1 日から）

山本茂貴（委員長）
浅野 哲（委員長代理 第一順位）
祖父江友孝（委員長代理 第二順位）
頭金正博（委員長代理 第三順位）
小島登貴子
杉山久仁子
松永和紀

＜食品安全委員会農薬第二専門調査会専門委員名簿＞

（2024 年 3 月 31 日まで）

堀本政夫（座長）	清家伸康
平塚 明（座長代理 第一順位）	田中徹也
豊田武士（座長代理 第二順位）	中塚敏夫
稲見圭子	野村崇人
金田勝幸	藤本成明
佐藤順子	森田 健
篠原厚子	

（2024 年 4 月 1 日から）

堀本政夫（座長）	金田勝幸	藤本成明
義澤克彦（座長代理）	佐藤順子	安彦行人
安部賀央里	田中徹也	山折 大
稲見圭子	野村崇人	

＜第 38 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原厚子（清泉女子大学人文科学研究所教授）

清家伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）

平塚 明（東京薬科大学名誉教授）

森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

＜第 39 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原厚子（清泉女子大学人文科学研究所教授）

清家伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）

平塚 明（東京薬科大学名誉教授）

森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

要 約

海外の評価機関（JMPR、APVMA、EFSA、EPA 及び HC）の作成した評価書等を用いて食品健康影響評価を実施した。

カルベンダジム投与による最小毒性量における影響は、主に肝臓（肝細胞肥大等）及び精巣（精細管萎縮等）に認められた。

遺伝毒性試験において、小核の誘発がみられたが、認められた影響はチューブリン重合阻害による異数性誘発に基づくものであり、評価に当たり閾値を設定することは可能であると考えられた。

各評価結果から、農産物及び畜産物中のばく露評価対象物質をカルベンダジム（親化合物のみ）と設定した。

許容一日摂取量（ADI）について、海外評価機関の評価結果を総合的に検討した結果、各試験で得られた無毒性量のうち最小値であるイヌを用いた 2 年間慢性毒性試験①の無毒性量 2.5 mg/kg 体重/日を根拠として安全係数 100 で除した 0.025 mg/kg 体重/日と設定することが妥当と判断した。EFSA 及び HC ではラットを用いた発生毒性試験①～④及びウサギを用いた発生毒性試験の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として、追加係数を含む安全係数 500 又は 1,000 で除したより低い ADI が設定されたが、認められた所見等について検討した結果、ADI を 0.025 mg/kg 体重/日と設定することで安全性は担保されると考えられた。

カルベンダジムの単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響に基づく急性参照用量（ARfD）について、海外評価機関の評価結果を総合的に検討した結果、各試験で得られた無毒性量のうち最小値であるラットを用いた発生毒性試験①～④及びウサギを用いた発生毒性試験の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数 100 で除した 0.1 mg/kg 体重を妊婦又は妊娠している可能性のある女性に対する ARfD と設定した。また、一般の集団等に対して、JMPR、APVMA 及び HC では、ラットを用いた精巣への影響に対する検討試験の無毒性量又は最小毒性量 50 mg/kg 体重を根拠として設定されたが、より新しい試験であるラットを用いた拡張 1 世代繁殖試験の無毒性量 14 mg/kg 体重/日を根拠として ARfD を設定した EPA の評価を妥当と判断し、安全係数 100 で除した 0.14 mg/kg 体重を ARfD と設定した。

I. 評価対象農薬の概要

1. 用途

殺菌剤

2. 有効成分の一般名

和名：カルベンダジム (ISO 名)

英名：carbendazim

3. 化学名

IUPAC

和名：メチル=1*H*-ベンズイミダゾール-2-イルカルバマート

英名：methyl 1*H*benzimidazol-2-ylcarbamate

CAS (No. 10605-21-7)

和名：メチル=*N*1*H*-ベンズイミダゾール-2-イルカルバマート

英名：methyl *N*1*H*benzimidazol-2-ylcarbamate

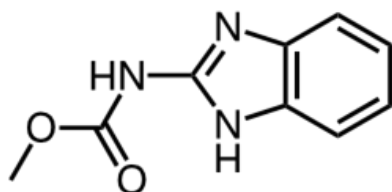
4. 分子式

C₉H₉N₃O₂

5. 分子量

191.2

6. 構造式



7. 物理的・化学的性状

融点	: 302～307℃ (分解を伴う)
沸点	: —
密度	: $1.45 \pm 0.05 \text{ g/cm}^3$ (20℃)
蒸気圧	: $9.0 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ (20℃) $1.5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ (25℃)
外観 (色調及び形状)、臭気	: 概ね無色の結晶粉末、無臭
水溶解度	: 29 mg/L (pH 4、24℃) 8 mg/L (pH 7、24℃) 7 mg/L (pH 8、24℃)
オクタノール/水分配係数	: $\log P_{ow} = 1.5$ (pH 7、25℃)
解離定数	: $pK_a = 4.2$
—: 情報なし	

(参照 4、7)

8. 作用機序・海外登録状況等

カルベンダジムは、ベンゾイミダゾール系殺菌剤であり、病原菌の微小管構成タンパク質であるチューブリンに結合し、有糸分裂を阻害して殺菌作用を示すと考えられている。

日本では1973年に農薬登録され、1999年に登録が失効している。海外では豪州、米国、カナダ等で登録¹されている。EUでは、過去に登録されていたが、現在は登録されていない。

¹ 米国及びカナダでは非食用用途の登録のみ確認された。

II. 安全性に係る試験の概要

海外の評価機関（JMPR、APVMA、EFSA、EPA 及び HC）の評価書等を基に、毒性に関する主な科学的知見を整理した。

各種動態及び代謝試験〔II. 1 及び 2〕は、カルベンダジムの環の炭素原子を均一に ^{14}C で標識したもの及び 2 位の炭素原子を ^{14}C で標識したもの（以下いずれも「 ^{14}C -カルベンダジム」という。）を用いて実施された。放射能濃度及び代謝物濃度は、特に断りがない場合は比放射能（質量放射能）からカルベンダジムの濃度（mg/kg 又は $\mu\text{g/g}$ ）に換算した値として示した。

代謝物/分解物略称及び検査値等略称は別紙 1 及び 2 に示されている。

1. 植物、家畜等における代謝試験

（1）植物代謝試験

試験の概要及び結果については表 1 に示されている。

表 1 植物代謝試験の概要及び結果

植物名	処理条件	部位	総残留放射能 (mg/kg)	認められた成分(%TRR)	参照
もも	葉面散布 1.12 kg ai/ha × 2	果実(処理直後採取)	0.95～1.2	カルベンダジム	JMPR (1998) EFSA (2021)
うずら豆	葉面散布 1.1 kg ai/ha × 2	葉部(1～4 週間後採取)	0.2～4.7	カルベンダジム(89～95)、2-AB(1～8)、 β -グルコシド抱合体(1～3)	JMPR (1998) EFSA (2021)
		成熟豆(1～4 週間後採取)	0.02～0.06		
レタス及びラディッシュ	土壌処理 3 mg/kg 224 日後植付け	レタス(茎葉)(30 及び 84 日後採取)	0.03～0.06	—	JMPR (1998) EFSA (2021)
		ラディッシュ(根部、葉部及び植物全体)(30 及び 84 日後採取)	0.02～0.04	—	

植物名	処理条件	部位		総残留放射能 (mg/kg)	認められた成分(%TRR)	参照
ビーツ、キャベツ及び大麦	土壌処理 1.12 又は 3.36 kg ai/ha 30～145 日後 植付け	ビーツ (92 日後 採取)	葉部	<0.01～ 0.013	—	JMPR (1998) EFSA (2021)
			根部	<0.01～ 0.012		
		キャベツ(105 日後採取)	茎葉	0.03～ 0.053	カルベンダジム(<0.005 ～0.03 mg/kg)	
		大麦(98 及び 121 日 後採取)	わら	0.05～ 0.129	カルベンダジム(0.01～ 0.05 mg/kg)	
			穀粒	<0.01～ 0.025	—	
アルファルファ、大豆及びライグラス	土壌処理 2.24 kg as/ha (カルベンダジ ム及び 2-AB の 80:20 混合 物使用) 60 日後植付け	アル ファル ファ (149～ 183 日 後採取)	—	0.13～ 0.30	2-AB(0.08 mg/kg)、カル ベンダジム(0.05 mg/kg)	JMPR (1998) EFSA (2021)
		大豆(91 日後採 取)	—	0.32～ 0.53	カルベンダジム(0.59 mg/kg)、2-AB(<0.1 mg/kg)	
		ライグ ラス(20 ～149 日後採 取)	—	0.09～ 0.19	カルベンダジム(0.08～ 0.48 mg/kg)、2-AB (<0.05 mg/kg)	

—：記載なし

(2) 家畜代謝試験

試験の概要及び結果については表 2 に示されている。

表 2 家畜代謝試験の概要及び結果

家畜名	投与条件	部位	総残留放射能 (μg/g)	認められた成分(%TRR)	参照
泌乳牛	50 mg/kg 飼料相当、5 日間カプセル経口投与、1 日 2 回採取(乳)、最終投与 17 時間後採取(臓器及び組織)	乳	0.42 %TAR	5-HBC(42)、4-HBC(21)、4,5-DDBC(<25)	JMPR (1998) EFSA (2010、2021)
		肝臓	2.62	4,5-DHHBC-G 及びその類縁体 (15.2)、4,5-DDBC(0.8)、ADDB(0.8)、5-HBC(2.7)	
		腎臓	0.45	5-HBC(41)、4-HBC(3)、4,5-DDBC(―)、4,5-DHHBC-G(―)	
		筋肉	0.01	―	
		脂肪	0.04	―	
ヤギ	50～101 mg/kg 飼料相当、30 日間カプセル経口投与、各投与 1 時間前採取(血液)、初回投与 8 日～50 日後採取(肝臓及び筋肉)	肝臓	9.48 ^a	5-HBC(64.1)、カルベンダジム (5.3)、未同定(約 30)	JMPR (1998) EFSA (2021)
		筋肉	ND	―	
		血液	ND	―	
産卵鶏	5 又は 120 mg/kg 飼料相当、6 日間カプセル経口投与、毎日採取(卵)、最終投与 20 時間後採取(肝臓、腎臓、筋肉及び脂肪)	卵	0.03～0.63	5-HBC(0.26 μg/g)、カルベンダジム(0.15 μg/g)	JMPR (1998) EFSA (2010、2021)
		肝臓	0.16～2.63	―(主要成分は極性物質及び結合性残留物)	
		腎臓	0.08～1.74	―	
		筋肉	<0.01～0.06	―	
		脂肪	<0.01～0.03	―	

ND：検出せず、―：記載なし。

^a：平均値。投与 2 週以内に定常状態となった。

2. 動物体内動態試験

(1) ラット①

SD ラット（一群雌雄各 5 匹）に ¹⁴C-カルベンダジムを 50 mg/kg 体重若しくは 1,000 mg/kg 体重の用量で単回経口投与又は非標識カルベンダジムを 50 mg/kg 体重/日で 14 日間反復経口投与後、¹⁴C-カルベンダジムを 50 mg/kg 体重の用量で単回経口投与（以下「反復投与」という。）して、動物体内動態試験が実施された。

いずれの投与群においてもカルベンダジムは速やかに吸収された。排泄及び分

布に単回及び反復投与の違いは認められなかった。単回及び反復投与の 50 mg/kg 体重投与群では投与後 72 時間で尿中に 54%TAR～66%TAR、糞中に 24%TAR～38%TAR 排泄された。1,000 mg/kg 体重投与群では尿中に 41%TAR、糞中に 60%TAR 以上が排泄され、尿中排泄が飽和していると考えられた。

投与 72 時間後の臓器及び組織中の放射能は肝臓及びカーカス²に多く認められたがいずれも 1%TAR 未満であった。

尿中では主要代謝物として、雄で 5-HBC の硫酸抱合体、雌で 5-HBC の硫酸抱合体及び 5,6-HOBC *N*-オキシドのグルクロン酸抱合体が認められた。ほかに 5,6-DHBC の硫酸抱合体及びグルクロン酸抱合体が認められた。未変化のカルベンダジムは尿中に認められず、糞中でのみ認められた。

カルベンダジムのラットにおける主要代謝経路は、フェニル環の酸化による代謝物 5-HBC 及び 5,6-DHBC の生成、続く硫酸及びグルクロン酸抱合化、代謝物 5,6-DHBC のフェニル環の酸化及び *N*-酸化による 5,6-HOBC *N*-オキシドの生成、続くグルクロン酸抱合化と考えられた。（参照 4、6、9、11、13）

（2）ラット②

アルビノラット（雄 4～5 匹、詳細不明）に ¹⁴C-カルベンダジムを 12 mg/kg 体重で単回経口投与又は単回静脈内投与して、動物体内動態試験が実施された。

単回経口投与後の吸収は速やかであった。尿中排泄の結果から経口投与による吸収率は 85%と算出された。単回静脈内投与後の放射能濃度は腎臓で最も高かったが、投与 12 時間後までに臓器及び組織中の放射能はほとんど認められなくなった。投与後 12 時間の尿中では、未変化のカルベンダジム（3%TRR）並びに代謝物 5-HBC（94%TRR）及び 2-AB（3%TRR）が認められた。排泄は 2 コンパートメントモデルの速度論に従った。（参照 4、6、9、13）

（3）ラット及びマウス①

Wistar ラット及びNMRI マウス（一群雌雄各 5 又は 10 匹）に ¹⁴C-カルベンダジムを 3 又は 300 mg/kg 体重で単回経口投与して、動物体内動態試験が実施された。また、同用量に相当する非標識カルベンダジムを 14 又は 29 日間混餌投与後に標識体を 3 又は 300 mg/kg 体重で単回経口投与（以下「反復投与」という。）する試験も行われた。

尿中の代謝物はラット及びマウスで量的な違いはあるが、同じ代謝物が認められた。ラット及びマウスの尿中ではほとんどの放射能がグルクロン酸又は硫酸抱合体として認められ、酵素処理の結果、主に代謝物 5-HBC（39%TAR～90%TAR）、ほかにカルベンダジム並びに代謝物 2-AB 及び 2-AB の水酸化体が認められた。単回及び反復投与による違いは認められなかった。

² 組織・臓器を取り除いた残渣のことをカーカスという。

肝臓中で認められた未変化のカルベンダジムの放射能は、マウスと比べラットで低く、また、300 mg/kg 体重投与群のマウスを除き、単回投与と比べ反復投与で低かった。ラットでは肝臓による解毒能力を効率的に高め排出されたこと、マウスでは肝臓による解毒能力が高用量で飽和したことが示唆された。（参照 4、6、9、11、13）

（4）ラット及びマウス②

Wistar ラット又は NMRI マウス（一群雌雄各 5 又は 10 匹）に ^{14}C -カルベンダジムを 3 mg/kg 体重で単回経口投与若しくは単回静脈内投与又は 300 mg/kg 体重で単回経口投与して、動物体内動態試験が実施された。また、3 mg/kg 体重/日又は 300 mg/kg 体重/日に相当する非標識カルベンダジムを 14 又は 29 日間混餌投与後に標識体を同用量の単回経口投与（以下「反復投与」という。）する試験も行われた。

血中濃度及び排泄に単回及び反復投与による違いは認められなかった。単回経口投与において、ラットの 3 mg/kg 体重投与群では $C_{\max}$ は 1.03 $\mu\text{g/mL}$ 、 $T_{\max}$ は 15～40 分、300 mg/kg 体重投与群では、 $C_{\max}$ は 16～17 $\mu\text{g/mL}$ 、 $T_{\max}$ は 0.4～4 時間で、投与用量に比例しなかった。マウスの 3 mg/kg 体重投与群では $C_{\max}$ は 1.12 $\mu\text{g/mL}$ でラットと同等であったが、300 mg/kg 体重投与群の $C_{\max}$ は 36～53 $\mu\text{g/mL}$ であり、ラットと比べて高かった。

いずれの投与方法においても、肝臓及び腎臓で高い濃度が認められ、ラットと比べマウスで高かった。投与 24 時間でほとんどの放射能が排泄された。生殖腺中の放射能は血中濃度以下であった。（参照 4、9、13）

3. 急性毒性試験（経口投与）

（1）原体

カルベンダジム原体のラット、マウス、ウサギ、イヌ及びモルモットを用いた急性毒性試験（経口投与）が実施された。

試験の結果は表 3 に示されている。

表 3 急性毒性試験概要（経口投与、原体）

動物種 性別・匹数	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状	参照
	雄	雌		
SD ラット 雌雄各 10 匹	>10,000		投与量：10,000 mg/kg 体重 詳細の記載なし	JMPR (1995) EFSA (2010) EPA (2020)
Wistar ラット 雌雄各 5 匹	>2,000		投与量：2,000 mg/kg 体重 症状及び死亡例なし	APVMA (2009)
SD ラット 雌雄各 5 匹	>2,000		投与量：2,000 mg/kg 体重 症状及び死亡例なし	APVMA (2009)
ラット	>6,400～15,000		詳細の記載なし	HC (2019)
マウス	>15,000		詳細の記載なし	JMPR (1995) HC (2019)
ウサギ	>8,000		詳細の記載なし	JMPR (1995) HC (2019)
イヌ	>5,000		詳細の記載なし	JMPR (1995) HC (2019)
モルモット	>5,000		詳細の記載なし	JMPR (1995) HC (2019)

（２）代謝物

試験の結果は表 4 に示されている。

表 4 急性毒性試験概要（経口投与、代謝物 2-AB）

被験物質	動物種 性別・匹数	ALD(mg/kg 体重)		観察された症状	参照
		雄	雌		
代謝物 2-AB	SD ラット 雄 1 匹	3,400		詳細の記載なし	EFSA (2010)

ALD : Approximate Lethal Doses

4. 各種毒性試験及び無毒性量

(1) 原体

① ラット

試験の概要及び無毒性量等については表 5 に示されている。

表 5 各種毒性試験の概要及び無毒性量（ラット）

試験	系統・性別・匹数	投与方法・投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
			JMPR (1995、2005)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
90 日間亜急性毒性試験	SD ラット 雌雄各 80 匹 (投与 13 週以降に 6 週の回復期間)	混餌投与 0、50、150、450、1,350 ppm	35 肝肥大 (組織変化なし、6 週間後回復)	22.5 (450 ppm) 肝比重量増加 (6 週間後回復)			雄：106 雌：116 毒性所見なし(6 週間後回復)
		雄：0、4、12、35、106 雌：0、4、13、39、116					
93 日間亜急性毒性試験	Wistar ラット 雌雄各 20 匹	混餌投与 80、400、2,000、10,000 ppm	雄：163 体重増加抑制	雄：163 体重増加抑制、精巣及び精細管萎縮(1 匹) (JMPR 評価を引用)	163 詳細なし		雄：163 雌：174 死亡率増加、軽度成長抑制、BUN 軽度増加
		雄：0、6.5、32、163、780 雌：0、6.9、36、174、847					
15 週間亜急性毒性試験①	Wistar ラット 雄 10 匹	強制経口投与 雄：0、150、300、600				(定性的評価のみ) WBC 増加、肝単核細胞浸潤、尿細管変性等	

試験	系統・性別・匹数	投与方法・投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
			JMPR (1995、2005)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
15 週間亜急性毒性試験②	Wistar ラット 雄 10 匹	強制経口投与 雄：0、150、300、600				(定性的評価のみ) 胸腺重量減少、胸腺線維化及び浮腫	
2 年間慢性毒性/発がん性併合試験①	SD ラット 雌雄各 36 匹	混餌投与 0、100、500、2,500/10,000、5,000 ppm (純度：50%～70%)	15 (500 ppm) 体重増加抑制、Ht、Hb 及び RBC 減少、び慢性精巣萎縮、前立腺炎 (発がん性は認められない)	125 体重増加抑制、Ht、Hb 及び RBC 減少、び慢性精巣萎縮、前立腺炎 (発がん性は認められない)	22 (500 ppm) 詳細なし (発がん性は認められない)	25 肝胆管炎及び胆管周囲炎、Ht、Hb 及び RBC 減少(雌) (発がん性は認められない)	
		0、5、25、125/500、250					
2 年間慢性毒性/発がん性併合試験②	Wistar ラット 雌雄各 60 匹	混餌投与 0、150、300、2,000/5,000 /10,000 ppm	15 AST 減少(雄)、Ht、Hb 及び TP 減少(雌)、ALT 増加(雌)、肝比重量増加(雌)、甲状腺 C 細胞び慢性過形成 (発がん性は認められない)	15 肝比重量増加、Hb 減少(雌)、AST 減少(雄)、 (発がん性は認められない)			雄：18 雌：19 (300 ppm) 体重増加抑制、肝重量増加、Ht、Hb 及び BUN 増加(雄)、AST 減少(雄)、Ht、Hb 及び TP 減少、ALP 及び ALT 増加 (発がん性は認められない)
		0、7.5、15、100/250/500					

試験	系統・性別・匹数	投与方法・投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
			JMPR (1995、2005)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
拡張1世代繁殖試験	Wistar Hanover ラット 雌雄各 30 匹	混餌投与 0、250、 1,000、2,000				親動物 児動物 雄：13.9 雌：16.2 cRfD 、 aRfD	親動物 雄：107 雌：16 児動物 雌雄：16
		雄：0、13.9、 53.2、107 雌：0、16.2、 67.6、137				親動物： 甲状腺ホル モン濃度増 加、甲状腺 病理組織学 的变化 児動物： 甲状腺ホル モン濃度増 加/減少、甲 状腺病理組 織学的変化 (繁殖能に 対する影響 は認められ ない、発達 神経毒性は 認められ ない)	親動物： 甲状腺肥 大、TSH 及 び T ₄ 増 加、甲状腺 ろ胞細胞高 さ増加、コ ロイド面積 減少(雌) 児動物： 体重増加抑 制、肝重量 増加、T ₄ 減 少
3世代繁殖/発 生毒性併合試 験	Wistar ラット 雄 10 匹、雌 20 匹	混餌投与 0、150、300、 2,000 ppm	120 (2,000 ppm)		100 詳細なし		100
		雄：0、7.5、 15、100	毒性所見な し (繁殖能及 び催奇形性 に対する影 響は認めら れない)				毒性所見な し (繁殖能及び 催奇形性に 対する影響 は認められ ない)

試験	系統・性別・匹数	投与方法・投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
			JMPR (1995、2005)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
繁殖/発生毒性 検討試験	Long-Evans ラット 雌雄各 8(投与群)及び 12 匹 (対照群)	強制経口投与 0、50、100、 200、400	NOAEL の記載なし 親動物：精巣重量、精子数等の変化 胎児/児動物：異常増加	—(母動物。胎児/児動物の NOAEL の記載なし) 親動物：精巣上体精子数減少、精液及び精子形態への影響 胎児/児動物：異常増加			(参考資料) 親動物：精巣上体精子数減少 胎児/児動物：異常増加
発生毒性試験 ①	SD ラット 雌 25 匹	強制経口投与 0、5、10、20、90 (投与期間：妊娠 7～16 日)	母動物：20 胎児：10 <u>ARfD</u> 母動物：体重増加抑制、肝重量増加 胎児：低体重、異常増加、骨格変異増加	母動物：20 胎児：10 母動物：体重増加抑制、肝重量増加 胎児：低体重	母動物：30 胎児：10 <u>ADI</u> 、 <u>ARfD</u> 母動物：体重増加抑制、臨床症状、流産 胎児：胚吸収率増加、低体重、異常(水頭症、無眼球等)増加、骨格変異増加	母動物：20 胎児：10 <u>aRfD</u> 母動物：肝絶対重量増加 胎児：低体重、骨格変異増加	母動物：20 胎児：10 <u>ADI</u> 、 <u>ARfD</u> 母動物：体重増加抑制、肝重量増加 胎児：低体重、骨格変異増加
発生毒性試験 ②	Wistar ラット 雌 30 匹	強制経口投与 0、10、30、60 (投与期間：妊娠 6～15 日)					母動物：30 胎児：10 <u>ADI</u> 、 <u>ARfD</u> 母動物：体重増加抑制 児動物：低体重、胚吸収数増加

試験	系統・性別・匹数	投与方法・投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
			JMPR (1995、2005)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
発生毒性試験 ③	SD ラット 雌 15～26 匹	強制経口投与 0、10、30、 60、100、 300、1,000、 3,000 (投与期間：妊 娠 6～15 日)	母動物：30 胎児：10 <u>ARfD</u> 母動物：痙 攣、体重増 加抑制等 胎児：低体 重、異常 (内水頭症 等)増加、 変異増加	母動物：30 胎児：10 母動物：体 重増加抑制 胎児：低体 重、異常、 骨格変異			母動物：30 胎児：10 <u>ADI</u> 、 <u>ARfD</u> 母動物：体 重増加抑制 胎児：低体 重、異常(頭 部等)増加
発生毒性試験 ④ (胎児の異常に 関する補足試 験)	SD ラット 雌各 20 匹(無 処置群、溶媒 群) 雌 29 及び 30 匹(投与群)	強制経口投与 0、10、30 (投与期間：妊 娠 6～15 日)	母動物：30 胎児：10 <u>ARfD</u> 母動物：毒 性所見なし 胎児：低体 重、異常 (内水頭症 等)増加、 変異増加	母動物：30 胎児：10 母動物：毒 性所見なし 胎児：低体 重、異常増 加、骨格変 異増加			母動物：30 胎児：10 <u>ADI</u> 、 <u>ARfD</u> 母動物：毒 性所見なし 胎児：低体 重、胎盤重 量減少、異 常(水頭症 等)増加、骨 格変異増加
発生毒性試験 ⑤	ラット 雌 20～23 匹	強制経口投与 0、8、35、160 (投与期間：妊 娠 6～15 日)				8(定性使用 のみ) 母動物： 胎盤重量減 少 児動物： 低体重、吸 収胚増加、 着床後損失 率増加、生 存胎児数減 少、異常(外 表、内臓及 び骨格)、骨 化遅延	

試験	系統・ 性別・匹数	投与方法・ 投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は 最小影響量において認められた毒性所見等				
			JMPR (1995、 2005)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
精巣への影響 に対する検討 試験	SD ラット 雄 20 匹 (投与 2 日後 に 8 匹、投与 70 日後に 12 匹と殺)	単回強制経口投 与 0、50、100、 200、400、800	50 ARfD 精巣重量減 少、精細管 萎縮及び精 巣輸出管閉 塞	— ARfD 精上皮細胞 脱落、精細 管萎縮等		(定性的評価 のみ) 精巣重量減 少、精上皮 細胞脱落、 精巣輸出管 閉塞、精細 管萎縮等 (100 mg/kg 体重/日投与 群)	— ARfD 精上皮細胞 脱落

ADI：許容一日摂取量、cRfD：慢性参照用量、ARfD、aRfD：急性参照用量
—：無毒性量は設定できなかった。

② マウス

試験の概要及び無毒性量等については表 6 に示されている。

表 6 各種毒性試験の概要及び無毒性量（マウス）

試験	系統・性別・匹数	投与方法・投与量(mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
			JMPR (1995)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
80 週間発がん性試験	Swiss マウス 雌雄各 100 匹	混餌投与 0、150、300、 1,000/2,000 /5,000 ppm	— 肝比重量増加	45 肝比重量増加 (発がん性は認められない)	22.5 詳細なし		23(試験法に不備があるが評価可) 肝変異細胞巢及び結節性過形成発現頻度増加
		0、23、45、 150					
22 か月間発がん性試験	NMRKf マウス 雌雄各 100 匹 (最高用量のみ別に 18 か月間試験群：雌雄 20 匹)	0、50、150、 300、1,000/ 2,000/5,000 ppm	34 肝絶対及び比重量増加、肝細胞肥大、肝細胞壊死 (発がん性は認められない)	45 (300 ppm) 肝比重量増加、小葉中心性肝細胞肥大、肝細胞壊死等 (発がん性は認められない)			評価不可(病理組織学的検査不十分等)
		雄：0、5.8、 17.1、34.4、 522 雌：0、7.1、 21.2、41.9、 648					
2 年間発がん性試験	ICR マウス 雌雄各 80 匹	0、500、 1,500、 7,500/3,750 ppm	— 最小毒性量における毒性所見の記載なし	75 小葉中心性肝細胞肥大及び壊死(雄)、肝比重量増加(雌)		75 肝細胞肥大及び壊死、体重増加抑制、リンパ球枯渇	雄：81 雌：125 (500 ppm) 肝細胞壊死雄：精子瘤、胸腺リンパ球成分枯渇、肝重量増加、小葉中心性肝細胞肥大
		0、75、225、 1,130/563					

—：無毒性量は設定できなかった。

③ イヌ

試験の概要及び無毒性量等については表 7 に示されている。

表 7 各種毒性試験の概要及び無毒性量（イヌ）

試験	系統・性別・匹数	投与方法・投与量(mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
			JMPR (1995)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
90 日間亜急性毒性試験①	ビーグル犬雌雄各 4 匹	混餌投与 0、100、300、 1,000/2,000 ppm	7.5 肝及び甲状腺比重量増加、心比重量減少、Ab 減少(雄)、血液凝固時間軽度短縮(雄)、尿中細菌数増加(雌)	7.5 肝及び甲状腺比重量増加、心比重量減少、Ab 減少(雄)、尿中細菌数増加(雌) (JMPR 評価を引用)			雄：9.7 雌：10 (300 ppm) 肝及び甲状腺比重量増加、心比重量減少、血液凝固時間軽度短縮
		0、2.5、7.5、 25/50					
90 日間亜急性毒性試験②	ビーグル犬雌雄各 3 匹	混餌投与 0、500、 1,500、4,500 ppm	12.5 (500 ppm) 肝重量増加(組織変化なし)				45 体重増加抑制、心重量減少(雌)
		0、15、45、 135					
90 日間亜急性毒性試験③	ビーグル犬雌雄各 4 匹	混餌投与 0、100、500、 2,500/ 1,500 ppm (純度：53%)	NOAEL の記載なし		2.7 詳細なし	雄：14.4 雌：11.3 ALP、ALT 及び A/G 比減少、Chol 増加、精巣重量減少、精巣び慢性変性	
		雄：0、2.7、 14.4、40.7 雌 0、2.7、 11.3、35					

試験	系統・性別・匹数	投与方法・投与量(mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
			JMPR (1995)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
1 年間慢性毒性試験	ビーグル犬雌雄各 5 匹	混餌投与 0、100、200、500 ppm	5 (200 ppm) Chol 増加			16.8 (200 ppm) Chol 増加	雄：6.4 雌：7.2 Chol 及び PLT 増加、肝重量増加、Ca 減少(雄) Glb 増加(雌)
		雄：0、2.9、6.4、16.5 雌：0、3.2、7.2、17.1					
2 年間慢性毒性試験①	ビーグル犬雌雄各 4 匹	混餌投与 0、100、500、2,500 ppm (純度 53%及び 72.2%)	2.5 <u>ADI</u> 肝細胞肥大及び空胞化、肝硬変、慢性肝炎	2.5 <u>ADI</u> 肝細胞肥大及び空胞化、肝硬変、慢性肝炎	2.6 (100 ppm) 詳細なし		(参考資料) 死亡率増加、体重増加抑制、摂餌量減少、肝炎、肝硬変、Chol、TP 等増加
		0、2.5、12.5、37.5/62.5					
2 年間慢性毒性試験②	ビーグル犬雌雄各 4 匹	混餌投与 0、150、300、2,000/5,000 ppm	NOAEL 設定できず(病理組織学的検査不足)	7.5 ALP 増加、前立腺炎、精細管萎縮			雄：9.3 雌：8.9 <u>ADI</u> 体重増加抑制、ALP 増加、血液凝固時間短縮、肝及び甲状腺重量並びに下垂体比重量増加、精細管萎縮及び精巢間質炎症性単核細胞浸潤
		0、3.8、7.5、50/125					

ADI：許容一日摂取量、ARfD：急性参照用量

④ ウサギ

試験の概要及び無毒性量等については表 8 に示されている。

表 8 各種毒性試験の概要及び無毒性量（ウサギ）

試験	系統・性別・匹数	投与方法・投与量(mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
			JMPR (1995、 2005)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2011、 2019)
発生毒性試験	NZW ウサギ 雌 20 匹	強制経口投与 0、10、20、 125 (投与期間：妊 娠 7～19 日)	母動物：20 胎児：10 ARfD	母動物：20 胎児：10	母動物：20 胎児：10 ADI、 ARfD	母動物：20 胎児：20	母動物：20 胎児：10 ADI、 ARfD
			母動物：体 重増加抑 制、摂餌量 減少、流産 増加 胎児：着床 数減少、吸 収胚増加、 生存胎児数 減少	母動物：体 重増加抑 制、流産 胎児： 着床数減 少、吸収胚 増加、生存 胎児数減少	母動物：流 産、体重増 加抑制 胎児：着床 数減少、吸 収胚増加、 生存胎児数 減少	母動物：流 産、体重増 加抑制 児動物：低 体重、吸収 胚増加、生 存胎児数減 少	母動物：体 重増加抑制 胎児：吸収 胚増加、生 存胎児数減 少

ADI：許容一日摂取量、ARfD：急性参照用量

⑤ ニワトリ

試験の概要及び無毒性量等については表 9 に示されている。

表 9 各種毒性試験の概要及び無毒性量（ニワトリ）

試験	品種・性別・匹数	投与方法・投与量(mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
			JMPR (1995)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
急性遅発性神経毒性試験	レグホン種ニワトリ雌 10 羽	強制経口投与 0、500、2,500、5,000	5,000 mg/kg 体重で軽度脚部衰弱、運動失調、ガチョウ足行進	5,000 mg/kg 体重で軽度脚部衰弱、運動失調、ガチョウ足行進	2,500(神経毒性) ー(一般毒性) 運動失調、脚部衰弱、流涎 (急性遅発性神経毒性は認められない)		2,500 全身毒性、軽度脚部衰弱、運動失調
21 日間亜急性遅発性神経毒性試験	レグホン種ニワトリ雌雄各 3 羽	強制経口投与 0、40、80、400					血清 ChE 活性増加、軽度運動失調

ー：無毒性量は設定できなかった。

(2) 代謝物

① ラット

試験の概要及び無毒性量等については表 10 に示されている。

表 10 各種毒性試験の概要及び無毒性量（ラット）

被験物質	試験	系統・性別・匹数	投与方法・投与量(mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
				JMPR (1995、2005)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
代謝物 2-AB	90 日間亜急性毒性試験	SD ラット 雌雄各 16 匹	混餌投与 0、100、 500、2,500 ppm			8.2 体重増加抑制		
			雄：0、8.2、 42.3、237 雌：0、9.0、 46.8、240					

② イヌ

試験の概要及び無毒性量等については表 11 に示されている。

表 11 各種毒性試験の概要及び無毒性量（イヌ）

被験物質	試験	系統・性別・匹数	投与方法・投与量(mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日)及び最小毒性量又は最小影響量において認められた毒性所見等				
				JMPR (1995、2005)	APVMA (2009)	EFSA (2010)	EPA (2020)	HC (2019)
代謝物 2-AB	90 日間亜急性毒性試験	ビーグル犬 雌雄各 4 匹	混餌投与 0、100、 500、 2,500/1,500 ppm			2.3 肝臓毒性		
			雄：0、2.83、 12.7、38.2 雌：0、2.28、 11.4、27.0					

カルベンダジムの許容一日摂取量（ADI）について、JMPR（1995 年及び 2005 年）並びに APVMA ではイヌを用いた 2 年間慢性毒性試験①の無毒性量 2.5 mg/kg 体重/日を根拠として 0.03 mg/kg 体重/日と設定された。JMPR では 2023 年の評価において、十分な毒性情報が提出されなかったとして ADI が削除された。EFSA で

はラットを用いた発生毒性試験①～④及びウサギを用いた発生毒性試験の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として 0.02 mg/kg 体重/日と設定された [追加の安全係数 5 (詳細の記載なし。ラット精子細胞を用いた *in vivo* 小核試験の無影響量 50 mg/kg 体重とのマージンを考慮。)]。EPA ではラットを用いた拡張 1 世代繁殖試験の無毒性量 14 mg/kg 体重/日を根拠として 0.14 mg/kg 体重/日と設定された。HC では一般の集団に対してイヌを用いた 2 年間慢性毒性試験②の無毒性量 9 mg/kg 体重/日を根拠として 0.03 mg/kg 体重/日と設定され (若年者の感受性を考慮した追加の安全係数 3)、13～49 歳の女性に対しては、ラットを用いた発生毒性試験①～④及びウサギを用いた発生毒性試験の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として 0.01 mg/kg 体重/日と設定された [胎児毒性に基づく追加の安全係数 10 (PCPA 係数)]。

カルベンダジムの急性参照用量 (ARfD) について、2005 年の JMPR では一般の集団に対してラットを用いた精巣への影響に対する検討試験の無毒性量 50 mg/kg 体重を根拠として 0.5 mg/kg 体重と設定され、妊娠している可能性のある女性に対してラットを用いた発生毒性試験①、③及び④並びにウサギを用いた発生毒性試験の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として 0.1 mg/kg 体重と設定された。JMPR では 2023 年の評価において、十分な毒性情報が提出されなかったとして ARfD が削除された。APVMA ではラットを用いた精巣への影響に対する検討試験の最小毒性量 50 mg/kg 体重を根拠として 0.05 mg/kg 体重と設定された (最小毒性量を用いたことによる追加の安全係数 10)。EFSA ではラットを用いた発生毒性試験①～④及びウサギを用いた発生毒性試験の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として 0.02 mg/kg 体重と設定された [追加の安全係数 5 (詳細の記載なし。ラット精子細胞を用いた *in vivo* 小核試験の無影響量 50 mg/kg 体重とのマージンを考慮。)]。EPA では一般の集団に対してラットを用いた拡張 1 世代繁殖試験の無毒性量 14 mg/kg 体重/日を根拠として 0.14 mg/kg 体重と設定され、13～49 歳の女性に対してラットを用いた発生毒性試験①の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として 0.1 mg/kg 体重と設定された。HC では 13 歳以上の男性に対してラットを用いた精巣への影響に対する検討試験の最小毒性量 50 mg/kg 体重を根拠として 0.16 mg/kg 体重と設定され (拡張 1 世代繁殖試験のデータ不足及び若年者の感受性を考慮した追加の安全係数 3)、13～49 歳の女性に対してラットを用いた発生毒性試験①～④及びウサギを用いた発生毒性試験の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として 0.01 mg/kg 体重と設定された [胎児毒性に基づく追加の安全係数 10 (PCPA 係数)]。

(参考)

・ ADI 及び ARfD の比較

	JMPR (1995、2005) (参考) ^a	APVMA (2009)	EFSA (2010、2021)	EPA (2020)	HC (2019)
ADI (mg/kg 体重/日)	※2023 年削除 NOAEL : 2.5 2 年間慢性毒性 試験①(イヌ) SF : 100 ADI : 0.03	NOAEL : 2.5 2 年間慢性毒性 試験①(イヌ) SF : 100 ADI : 0.03	NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット)①～④ 及び発生毒性試験 (ウサギ) SF : 500 [追加係数 5(詳細の記載なし。 ラット精子細胞を用いた <i>in vivo</i> 小核試験の NOEL 50 mg/kg 体重との マージンを考慮)。 ADI : 0.02	NOAEL : 14 拡張 1 世代繁殖 試験(ラット) UF : 100 cRfD : 0.14	NOAEL : 9 2 年間慢性毒性 試験②(イヌ) CAF : 300 (若年者の感受性を考慮した追加係数 3) ADI : 0.03 (一般の集団) NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット) ①～④ 及び発生毒性試験 (ウサギ) CAF : 1,000 [胎児毒性に基づく追加係数 (PCPA 係数) 10] ADI : 0.01 (13～49 歳の女性)

	JMPR (1995、2005) (参考) ^a	APVMA (2009)	EFSA (2010、2021)	EPA (2020)	HC (2019)
ARfD (mg/kg 体重)	※2023 年削除 NOAEL : 50 精巢への影響に 対する検討試験 (ラット) SF : 100 ARfD : 0.5 (一般の集団) NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット)①、③ 及び④並びに発 生毒性試験(ウ サギ) SF : 100 ARfD : 0.1 (妊娠している 可能性のある女 性)	LOAEL : 50 精巢への影響に 対する検討試験 (ラット) SF : 1,000 (LOAEL を用い たことによる追 加係数 10) ARfD : 0.05	NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット)①～④ 及び発生毒性試 験(ウサギ) SF : 500 [追加係数 5(詳 細の記載なし。 ラット精子細胞 を用いた <i>in vivo</i> 小核試験の NOEL 50 mg/kg 体重との マージンを考 慮。)] ARfD : 0.02	NOAEL : 14 拡張 1 世代繁殖 試験(ラット) UF : 100 aRfD : 0.14 (一般の集団) NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット)① UF : 100 aRfD : 0.1 (13～49 歳の女 性)	LOAEL : 50 精巢への影響に 対する検討試験 (ラット) CAF : 300 (拡張 1 世代繁 殖試験のデータ 不足及び若年者 の感受性を考慮 した追加係数 3) ARfD : 0.16 (13 歳以上男性) NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット)①～④ 及び発生毒性試 験(ウサギ) CAF : 1,000 [胎児毒性に基 づく追加係数 (PCPA 係数) 10] ARfD : 0.01 (13～49 歳の女 性)

ADI : 許容一日摂取量、cRfD : 慢性参照用量、ARfD、aRfD : 急性参照用量、NOAEL : 無毒性量、NOEL : 無影響量、LOAEL : 最小毒性量、SF : 安全係数、UF : 不確実係数、CAF : 複合評価係数、PCPA 係数 (Pest Control Products Act Factor) : 病害虫管理製品法係数

^a : JMPR では、2023 年の評価において、毒性情報が不十分であるとして ADI 及び ARfD が削除された。

5. 遺伝毒性試験

(1) 原体

試験の結果については表 12 に示されている。

表 12 遺伝毒性試験結果概要（原体）

試験	対象	処理濃度・投与量	結果	参照
<i>in vitro</i>	DNA 修復試験	<i>Bacillus subtilis</i> (H17 及び M45 株)	20～1,000 µg/ディスク (-S9)	JMPR (1995) EPA (2020)
	DNA 修復試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA1535 及び TA1538 株) <i>Escherichia. coli</i> (K12 及び WP2 株)	125～2,000 µg/ディスク	JMPR (1995)
	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535 及び TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	313～5,000 µg/プレート (+/-S9)	参照 16
	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535 及 び TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	0.4～250 µg/プレート (+/-S9)	APVMA (2009)
	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535、 TA1537 及び TA1538 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>hcr</i> 株)	①10～3,000 µg/プレート (-S9) ②10～1,000 µg/プレート (+S9)	EPA (2020)
	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535、 TA1537 及び TA1538 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	4～5,000 µg/プレート (+/-S9)	EPA (2020)
	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA100、TA1535、TA1537 及び TA1538 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>hcr</i> 株)	～1,000 µg/プレート	JMPR (1995)
	遺伝子突然変異試験	チャイニーズハムスター卵 巣由来細胞 (CHO) (<i>Hprt</i> 遺伝子)	0.6～120/125 µg/mL (3～654 µmol/L) (+/-S9)	JMPR (1995) EPA (2020)
	マウスリンフォーマ TK 試験	マウスリンパ腫細胞 (L5178Y <i>TK</i> ^{+/+})	～250 µmol/L(+S9)	JMPR (1995)
	マウスリンフォーマ TK 試験	マウスリンパ腫細胞 (L5178Y <i>TK</i> ^{+/+})	0～100 µg/mL(+/-S9)	APVMA (2009)
	マウスリンフォーマ TK 試験	マウスリンパ腫細胞 (L5178Y <i>TK</i> ^{+/+})	①10～50 µg/mL (50～250 µmol/L)(-S9) ②5～25 µg/mL (25～250 µmol/L)(+S9)	①陰性 ②陽性 EPA (2020)

試験	対象	処理濃度・投与量	結果	参照
マウスリンフォーマ TK 試験	マウスリンパ腫細胞 (L5178Y TK ⁺)	①5～50 µg/mL(-S9) ②2～25 µg/mL(+S9)	陽性	EPA (2020)
染色体異常試験 (染色体増加検討試験)	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	～0.1 µg/mL	陽性	JMPR (1995)
染色体異常試験 (異数性検討試験)	<i>S. cerevisiae</i>	～5 µg/mL	陽性	JMPR (1995)
染色体異常試験	ヒト末梢血リンパ球	～10 µmol/L	小核を誘発するが、構造異常はない	JMPR (1995)
染色体異常試験	ヒト末梢血リンパ球	～0.5 mg/mL	陰性	JMPR (1995)
染色体異常試験	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞 (CHO)	38～300 µg/mL	陰性	EPA (2020)
倍数性誘発/染色体異常試験	チャイニーズハムスター肺由来細胞	0.78～100 µg/mL(+/-S9)	倍数性：陽性 構造異常：陰性	APVMA (2009)
倍数性誘発/染色体異常試験	ヒト末梢血リンパ球	0.78～100 µg/mL(+/-S9)	倍数性：陽性 構造異常：陰性	APVMA (2009)
異数性閾値検討試験①	ヒト末梢血リンパ球	0～5 µg/mL(+/-S9)	陽性 ≥0.6 µg/mL NOEL：0.5 µg/mL	JMPR (2005) APVMA (2009) EFSA (2010)
異数性閾値検討試験②	ヒト末梢血リンパ球	0～2 µg/mL(+/-S9)	陽性 ≥0.6 µg/mL NOEL：0.5 µg/mL	JMPR (2005) APVMA (2009) EFSA (2010)
異数性閾値検討試験③	ヒト末梢血リンパ球	0～2 µg/mL(+/-S9)	陽性 ≥0.2 µg/mL	JMPR (2005) APVMA (2009)
減数分裂細胞周期阻害試験	ICR マウス卵母細胞	0～6 µg/mL(+/-S9)	陽性 ≥0.6 µg/mL (JMPR) ≥0.2 µg/mL (APVMA)	JMPR (2005) APVMA (2009)

試験		対象	処理濃度・投与量	結果	参照
	UDS 試験	F344 ラット初代培養肝細胞	0.0125～12.5 µg/mL	陰性	JMPR (1995) EPA (2020)
	UDS 試験	B6C3F1 マウス初代培養肝細胞	0.0125～12.5 µg/mL	陰性	JMPR (1995) EPA (2020)
	UDS 試験	F344 ラット初代培養肝細胞	0.0125～1,000 µg/mL	陰性	JMPR (1995)
	UDS 試験	ヒト肺基底上皮腺癌細胞 (A549)	0.3～300 µg/mL (+/-S9)	陰性	EPA (2020)
	SCE 試験	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞 (CHO)	0.4～40 µg/mL(+/-S9)	陰性	JMPR (1995)
	SCE 試験	ヒト末梢血リンパ球	～30 µg/mL	陰性	JMPR (1995)
	SCE 試験	ヒト末梢血リンパ球	～60 µg/mL	陽性 (下限)	JMPR (1995)
	SCE 試験	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞 (CHO)	①0.4～40 µg/mL(-S9) ②5～40 µg/mL(+S9)	陰性	EPA (2020)
宿主 経路	組換え試験	ICR マウス (一群雄 6 匹) <i>S. typhimurium</i> (G46 <i>his</i> 株)	500 及び 2,000 mg/kg 体重/日 (24 時間間隔で 2 回強制経口投与)	陰性	JMPR (1995) EPA (2020)
	組換え試験	マウス <i>S. typhimurium</i> (G46 <i>his</i> 株)	4,000 mg/kg 体重 詳細の記載なし	陰性	JMPR (1995)
<i>in vivo</i>	DNA 結合試験	ラット (肝臓及び生殖細胞)	2、20 及び 200 mg/kg 体重 (単回強制経口投与)	2 mg/kg 体重以上で DNA 及びタンパク質合成阻害、DNA 結合は陰性	HC (2019)
	小核試験	マウス	500 mg/kg 体重 (単回経口投与)	陰性	JMPR (1995)
	小核試験	マウス	～6,000 mg/kg 体重 (単回腹腔内投与)	陽性	JMPR (1995)

試験		対象	処理濃度・投与量	結果	参照
	小核試験	ICR マウス (骨髄細胞)	①500 mg/kg 体重 (腹腔内投与) ②50、100、500 及び 1,000 mg/kg 体重/日 (24 時間間隔で 2 回強 制経口投与)	①陰性 ②陽性 ≥ 100 mg/kg 体 重/日 NOAEL : 50 mg/kg 体 重/日	EPA (2020) EFSA (2010)
	小核試験	NMRI マウス (骨髄細胞)	50、500、5,000 mg/kg 体重/日 (24 時間間隔で 2 回強制 経口投与)	陽性 ≥ 500 mg/kg 体 重/日 NOAEL : 50 mg/kg 体 重/日	JMPR (2005) APVMA (2009)
	小核試験	NMRI マウス (骨髄細胞)	50、200 mg/kg 体重 (単回強制経口投与)	陰性	JMPR (2005) APVMA (2009)
	小核試験	B6D2F1 マウス (骨髄細胞)	66、1,646、3,293 mg/kg 体重 (単回強制経口投与)	陽性 ≥ 1,646 mg/kg 体 重 NOAEL : 66 mg/kg 体 重	JMPR (2005) APVMA (2009)
	小核試験	Wistar ラット (骨髄細胞)	150 mg/kg 体重 (単回又は 2 回強制経口投 与)	陽性 ≥ 150 mg/kg 体 重	JMPR (2005) APVMA (2009)
	小核試験	Swiss マウス (結腸上皮細胞)	500 及び 1,000 mg/kg 体 重 (単回強制経口投与)	陽性 ≥ 500 mg/kg 体 重	JMPR (2005) APVMA (2009)
	小核試験	SD ラット (精子細胞)	50、100 及び 400 mg/kg 体重 (単回強制経口投与)	陽性 ≥ 100 mg/kg 体 重 NOAEL : 50 mg/kg 体 重	JMPR (2005) APVMA (2009) HC (2019)

試験	対象	処理濃度・投与量	結果	参照
小核試験	KM マウス (結腸上皮細胞)	400、800 及び 1,600 mg/kg 体重 (単回強制経口投与)	陰性	APVMA (2009)
小核試験	Swiss マウス	1,000、2,000 及び 3,000 mg/kg 体重 (単回強制経口投与)	陰性	APVMA (2009)
遺伝子突然変異試験 (スポットテスト)	マウス (胚)	100、200 及び 300 mg/kg 体重 (妊娠母動物に経口投与)	陽性 200 mg/kg 体 重 ^a	JMPR (1995)
遺伝子突然 変異試験 (トランスジェニック げっ歯類試験)	MutaMouse (肝及び腺胃細胞) (一群雄 5 匹)	250、500 及び 1,000 mg/kg 体重/日 (28 日間経口投与)	陰性	参照 14
染色体異常試験	SD ラット (骨髄細胞)	300 mg/kg 体重 (経口投与)	陰性	JMPR (1995)
染色体異常試験	チャイニーズハムスター (骨髄細胞)	1,000 mg/kg 体重 (経口投与)	陰性	JMPR (1995)
染色体異常試験	ICR マウス (有核後期細胞)	1,000 mg/kg 体重 (2 回経口投与)	紡錘体へ の影響	JMPR (1995)
染色体異常試験	チャイニーズハムスター (骨髄細胞)	1,000 mg/kg 体重 (腹腔内投与)	陰性	JMPR (1995)
染色体異常/小核試験	ラット (精子/末梢血赤血球)	2.5 及び 800 mg/kg 体重 (単回強制経口投与)	陰性	HC (2019)
異数性検討試験①	シリアンハムスター (卵母細胞)	1,000 mg/kg 体重 (単回強制経口投与)	陽性	JMPR (2005) APVMA (2009) HC (2019)
異数性閾値検討試験②	Wistar ラット (精子)	50、150、450 及び 800 mg/kg 体重 (単回強制経口投与)	陽性 ≥ 150 mg/kg 体 重 NOAEL : 50 mg/kg 体 重	JMPR (2005) APVMA (2009)
異数性閾値検討試験③	(102/ElxC3H/El)F ₁ マウス (雄 5 匹) (精子)	20、50、150 及び 500 mg/kg 体重 (単回強制経口投与)	陰性	JMPR (2005) HC (2019)
優性致死試験	NMRI マウス	1,280 mg/kg 体重 (単回腹腔内投与)	陰性	JMPR (2005) APVMA (2009)

試験		対象	処理濃度・投与量	結果	参照
	優性致死試験	NMRI マウス	①500 mg/kg 体重/日 (5 日間腹腔内投与) ②300 mg/kg 体重/日 (5 日間経口投与)	陰性	JMPR (1995)
	生殖細胞異数性検討試験	ショウジョウバエ	～50,000 ppm	陰性	JMPR (1995)
	伴性劣性致死試験	ショウジョウバエ	0.5 mg/mL	陰性	JMPR (1995)

a: JMPR では、試験当時の原体に含まれる混在物フェナジン類（低濃度で遺伝子突然変異を示す。）に関連している可能性があると考察された。

JMPR、APVMA 及び EFSA では、各種試験で認められた影響はチューブリン重合阻害による異数性誘発に基づくものであり、ヒト末梢血リンパ球を用いた異数性閾値検討試験の結果から *in vitro* での最小影響濃度は 0.2 µg/mL、ラットを用いた小核試験及び異数性閾値検討試験の結果から、閾値（無毒性量）は 50 mg/kg 体重であると判断された。遺伝子変異及び染色体構造異常は引き起こさないと判断された。EPA 及び HC では、カルベンダジムは異数性誘発能があると判断された。

（２）代謝物

試験の結果については表 13 に示されている。

表 13 遺伝毒性試験結果概要（代謝物）

被験物質	試験		対象	処理濃度・投与量	結果	参照
代謝物 2-AB	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535 及び TA1537 株)	100～10,000 µg/プレート (+/-S9)	陰性	EFSA (2010)
代謝物 5-HBC	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535 及び TA1537 株)	～16,000 µg/プレート (-S9) ～20,000 µg/プレート (+S9)	陰性	EFSA (2010)

6. その他の試験

（１）アンドロゲンレセプター及びエストロゲンレセプターを用いたレポータージーンアッセイ（*in vitro*）

アンドロゲンレセプター及びエストロゲンレセプターに対応するヒト遺伝子を用い、ヒト由来培養細胞（HeLa 細胞）における転写活性を指標としたカルベンダジム（0.01～5 µmol/L）の培養細胞レポータージーンアッセイが実施された。

ジヒドロテストステロン及びエストラジオールは、それぞれアンドロゲンレセプター及びエストロゲンレセプターに対してアゴニスト活性を示したが、カルベンダジムはいずれのレセプターに対してもアゴニスト活性を示さなかった。

また、それぞれのレセプターに対するアンタゴニストの陽性対照物質（ヒドロ

キシフルタミド及び4-ヒドロキシタモキシフェン) は、明らかなホルモン阻害活性を示したが、カルベンダジムはいずれのレセプターに対してもアンタゴニスト活性を示さなかった。(参照 17)

Ⅲ. 食品健康影響評価

海外の評価機関（JMPR、APVMA、EFSA、EPA 及び HC）の作成した評価書等を用いて食品健康影響評価を実施した。

植物代謝試験の結果、残留放射能の主要成分は未変化のカルベンダジムであり、ほかに代謝物 2-AB が認められた。

家畜代謝試験の結果、主要代謝物として、4-HBC 及び 5-HBC が 10%TRR を超えて認められた。

ラットを用いた動物体内動態試験の結果、カルベンダジムの吸収は速やかで、体内では肝臓で多く認められたが、投与 72 時間後には 1%TAR 未満であった。主に尿中に排泄され、代謝物 5-HBC 及び 5,6-DHBC 並びにこれらの硫酸抱合体及びグルクロン酸抱合体、5,6-HOBC *N*-オキシド及びそのグルクロン酸抱合体、2-AB 及びその水酸化体が認められた。

カルベンダジム投与による最小毒性量における影響は、主に肝臓（肝細胞肥大等）及び精巣（精細管萎縮等）に認められた。

遺伝毒性試験において、小核の誘発がみられたが、認められた影響はチューブリン重合阻害による異数性誘発に基づくものであり、評価に当たり閾値を設定することは可能であると考えられた。

農産物中のばく露評価対象物質は、JMPR、APVMA 及び EFSA ではカルベンダジムのみ、EPA 及び HC ではカルベンダジム及び代謝物 2-AB と判断された。畜産物中のばく露評価対象物質は、JMPR ではカルベンダジムのみ、EFSA では乳でカルベンダジム並びに代謝物 4-HBC 及び 5-HBC、乳以外の畜産物でカルベンダジム及び代謝物 5-HBC、EPA ではカルベンダジム並びに代謝物 4-HBC、5-HBC 及び 5-HBC の硫酸抱合体と判断された。農産物について、代謝物 2-AB はラットにおいて認められていること、植物中の主要な残留成分はカルベンダジムであること、代謝物 2-AB の毒性試験を評価した EFSA においてばく露評価対象物質はカルベンダジムのみとされていることから、JMPR、APVMA 及び EFSA の評価を妥当と判断した。畜産物について、家畜中の主要な残留成分は代謝物 4-HBC（乳のみ）及び 5-HBC であるが、これらの代謝物はいずれも極性が高いと考えられた。また、JMPR、EFSA 及び EPA では、いずれも畜産物に定量下限値を超える残留基準値は設定されておらず、残留性は低いと考えられたことから、JMPR の評価を妥当と判断した。以上のことから、農産物及び畜産物中のばく露評価対象物質をカルベンダジム（親化合物のみ）と設定した。

許容一日摂取量（ADI）について、海外評価機関の評価結果を総合的に検討した結果、各試験で得られた無毒性量のうち最小値であるイヌを用いた 2 年間慢性毒性試験①の無毒性量 2.5 mg/kg 体重/日を根拠として安全係数 100 で除した 0.025 mg/kg 体重/日と設定することが妥当と判断した。EFSA 及び HC ではラットを用いた発生毒性試験①～④及びウサギを用いた発生毒性試験の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として、追加係数を含む安全係数 500 又は 1,000 で除したより低い ADI が設定されたが、認

められた所見等について検討した結果、ADI を 0.025 mg/kg 体重/日と設定することで安全性は担保されたと考えられた。

カルベンダジムの単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響に基づく急性参照用量 (ARfD) について、海外評価機関の評価結果を総合的に検討した結果、各試験で得られた無毒性量のうち最小値であるラットを用いた発生毒性試験①～④及びウサギを用いた発生毒性試験の無毒性量 10 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数 100 で除した 0.1 mg/kg 体重を妊婦又は妊娠している可能性のある女性に対する ARfD と設定した。また、一般の集団等に対して、JMPR、APVMA 及び HC では、ラットを用いた精巣への影響に対する検討試験の無毒性量又は最小毒性量 50 mg/kg 体重を根拠として設定されたが、より新しい試験であるラットを用いた拡張 1 世代繁殖試験の無毒性量 14 mg/kg 体重/日を根拠として ARfD を設定した EPA の評価を妥当と判断し、安全係数 100 で除した 0.14 mg/kg 体重を ARfD と設定した。

ADI	0.025 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性試験①
(動物種)	イヌ
(期間)	2 年間
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	2.5 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100
ARfD	0.14 mg/kg 体重
※一般の集団	
(ARfD 設定根拠資料)	拡張 1 世代繁殖試験
(動物種)	ラット
(期間)	1 世代
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	14 mg/kg 体重
(安全係数)	100
ARfD	0.1 mg/kg 体重
※妊婦又は妊娠している可能性のある女性	
(ARfD 設定根拠資料①)	発生毒性試験①～④
(動物種)	ラット
(期間)	妊娠 6～15 日又は 7～16 日
(投与方法)	強制経口
(無毒性量)	10 mg/kg 体重/日

(ARfD 設定根拠資料②)	発生毒性試験
(動物種)	ウサギ
(期間)	妊娠 7～19 日
(投与方法)	強制経口
(無毒性量)	10 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

ばく露量については、当評価結果を踏まえて暫定基準値の見直しを行う際に確認することとする。

なお、当該評価結果は、海外評価書等の限られた情報の中から評価したものであり、リスク管理機関において、新たな試験結果に関する情報が得られた場合には、評価を見直すことを前提として作成した点に留意する必要がある。

(参考)

・ ADI 及び ARfD の比較

	JMPR (1995、2005) (参考) ^a	APVMA (2009)	EFSA (2010、2021)	EPA (2020)	HC (2019)
ADI (mg/kg 体重/ 日)	※2023 年削除 NOAEL : 2.5 2 年間慢性毒性 試験①(イヌ) SF : 100 ADI : 0.03	NOAEL : 2.5 2 年間慢性毒性 試験①(イヌ) SF : 100 ADI : 0.03	NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット)①～④ 及び発生毒性試験 (ウサギ) SF : 500 [追加係数 5(詳細の記載なし。 ラット精子細胞を用いた <i>in vivo</i> 小核試験 の NOEL 50 mg/kg 体重との マージンを考慮。)] ADI : 0.02	NOAEL : 14 拡張 1 世代繁殖 試験(ラット) UF : 100 cRfD : 0.14	NOAEL : 9 2 年間慢性毒性 試験②(イヌ) CAF : 300 (若年者の感受性を考慮した追加係数 3) ADI : 0.03 (一般の集団) NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット)①～④ 及び発生毒性試験 (ウサギ) CAF : 1,000 [胎児毒性に基づく追加係数 (PCPA 係数) 10] ADI : 0.01 (13～49 歳の女

					性)
ARfD (mg/kg 体重)	※2023 年削除 NOAEL : 50 精巢への影響に 対する検討試験 (ラット) SF : 100 ARfD : 0.5 (一般の集団) NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット)①、③ 及び④並びに発 生毒性試験(ウ サギ) SF : 100 ARfD : 0.1 (妊娠している 可能性のある女 性)	LOAEL : 50 精巢への影響に 対する検討試験 (ラット) SF : 1,000 (LOAEL を用 いたことによる 追加係数 10) ARfD : 0.05	NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット)①～④ 及び発生毒性試 験(ウサギ) SF : 500 [追加係数 5(詳 細の記載なし。 ラット精子細胞 を用いた <i>in</i> <i>vivo</i> 小核試験 の NOEL 50 mg/kg 体重との マージンを考 慮。)] ARfD : 0.02	NOAEL : 14 拡張 1 世代繁 殖試験(ラット) UF : 100 aRfD : 0.14 (一般の集団) NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット)① UF : 100 aRfD : 0.1 (13～49 歳の女 性)	LOAEL : 50 精巢への影響に 対する検討試験 (ラット) CAF : 300 (拡張 1 世代繁 殖試験のデータ 不足及び若年者 の感受性を考慮 した追加係数 3) ARfD : 0.16 (13 歳以上男性) NOAEL : 10 発生毒性試験 (ラット)①～④ 及び発生毒性試 験(ウサギ) CAF : 1,000 [胎児毒性に基 づく追加係数 (PCPA 係数) 10] ARfD : 0.01 (13～49 歳の女 性)

ADI : 許容一日摂取量、cRfD : 慢性参照用量、ARfD、aRfD : 急性参照用量、NOAEL : 無毒性量、
NOEL : 無影響量、LOAEL : 最小毒性量、SF : 安全係数、UF : 不確実係数、CAF : 複合評価係数、
PCPA 係数 (Pest Control Products Act Factor) : 病虫害管理製品法係数

^a : JMPR では、2023 年の評価において、毒性情報が不十分であるとして ADI 及び ARfD が削除され
た。

・ばく露評価対象物質の比較

	JMPR (1998)(参考)	APVMA (2009)	EFSA (2010、2021)	EPA (2020)	HC (2019)
農産物	カルベンダジム	カルベンダジム	カルベンダジム	カルベンダジム 及び代謝物 2- AB	カルベンダジム 及び代謝物 2- AB
畜産物	カルベンダジム	—	乳：カルベンダ ジム並びに代謝 物 4-HBC 及び 5-HBC 乳を除く：カル ベンダジム及び 代謝物 5-HBC	カルベンダジム 並びに代謝物 4-HBC、5- HBC 及び 5- HBC の硫酸抱 合体	—

—：記載なし

<別紙 1 : 代謝物略称>

記号	化学名
2-AB	2-aminobenzimidazole
ADDB	2-amino-4,5-dihydro-4,5-dihydroxy-1 <i>H</i> benzimidazole
4,5-DDBC	methyl (4,5-dihydro-4,5-dihydroxy-1 <i>H</i> benzimidazol-2-yl)carbamate
5,6-DHBC	methyl (5,6-dihydroxy-1 <i>H</i> benzimidazol-2-yl)carbamate
4,5-DHHBC-G	4 <i>S</i> [4,5-dihydro-5-hydroxy-2-(methoxycarbonylamino)-1 <i>H</i> benzimidazol-6-yl]glutathione
4-HBC (4-OH-MBC)	methyl 4-hydroxy-1 <i>H</i> benzimidazol-2-ylcarbamate
5-HBC (5-OH-MBC)	methyl 5-hydroxy-1 <i>H</i> benzimidazol-2-ylcarbamate
5,6-HOBC <i>N</i> -オキシド	methyl (5-hydroxy-6-oxo-6 <i>H</i> benzimidazol-2-yl)carbamate <i>N</i> -oxide

<別紙２：検査値等略称>

略称	名称
ai	有効成分量(active ingredient)
ALP	アルカリホスファターゼ
ALT	アラニンアミノトランスフェラーゼ [=グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ(GPT)]
APVMA	オーストラリア農薬・動物用医薬品局
AST	アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ [=グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ(GOT)]
AUC	薬物濃度曲線下面積
BBCH	Biologische Bundesanstalt Bundessortenamt and CHemical industry：植物成長の段階を表す
BUN	血液尿素窒素
ChE	コリンエステラーゼ
Chol	コレステロール
C _{max}	最高濃度
EFSA	欧州食品安全機関
EPA	米国環境保護庁
Hb	ヘモグロビン(血色素量)
HC	カナダ保健省
His	ヒスタミン
Ht	ヘマトクリット値 [=血中血球容積(PCV)]
JMPR	FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議
LD ₅₀	半数致死量
PHI	最終使用から収穫までの日数
PLT	血小板数
PT	プロトロンビン時間
RBC	赤血球数
Ret	網状赤血球数
T _{1/2}	消失半減期
T ₃	トリヨードサイロニン
T ₄	サイロキシン
TAR	総投与(処理)放射能
TP	総蛋白質
T _{max}	最高濃度到達時間
TRR	総残留放射能
TSH	甲状腺刺激ホルモン
WBC	白血球数

<参照>

1. 食品、添加物の規格基準（昭和 34 年厚生省告示 370 号）の一部を改正する件（平成 17 年 11 月 29 日付け厚生労働省告示第 499 号）
2. 食品健康影響評価について（令和 5 年 11 月 21 日付け厚生労働省発健生 1121 第 2 号）
3. JMPR①：“Carbendazim” Pesticide residues in food 1995. Evaluations Part II-Toxicological & Environmental. (1995)
4. JMPR②：“Carbendazim” Pesticide residues in food 1998. Evaluations. Part I-Residues. p101-176 (1998)
5. JMPR③：“Carbendazim” Pesticide residues in food 2005. Evaluations Part II-Toxicological. p87~106 (2005)
6. APVMA：Human health Risk Assessment of CARBENDAZIM (2009)
7. EFSA①：Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance carbendazim：EFSA Journal 2010;8(5):1598 (2010)
8. EFSA②：Reasoned opinion on the toxicological properties and maximum residues levels(MRLs) for the benzimidazole substances carbendazim and thiophanate-methyl: EFSA Journal 2021;19(7):6773 (2021)
9. EC①：Draft Re-Assessment Report “Carbendazim” B-6 Toxicology and metabolism (2009)
10. EC②：Draft Re-Assessment Report “Carbendazim” B-7 Residue data (2009)
11. US EPA：Thiophanate-methyl and Carbendazim: Amended Draft Human Health Risk Assessment for Registration Review. (2020)
12. HC①：Proposed Registration Decision “Carbendazim” PRD2011-04 (2011)
13. HC②：Proposed Re-evaluation Decision “Thiophanate-Methyl and Its Associated End-use Products” PRVD2019-07 (2019)
14. Iso et al., Lack of in vivo mutagenicity of carbendazim in the liver and glandular stomach of MutaMice, Genes and Environment (2024) 46:7
15. 食品健康影響評価について（令和 5 年 11 月 21 日付け 5 消安第 4779 号）
16. 農薬抄録 チオファネートメチル（殺菌剤）（令和 6 年 3 月 17 日改訂）：日本曹達株式会社、一部公表
17. 農薬抄録 ベノミル（殺菌剤）（令和 3 年 5 月 19 日改訂）：住友化学株式会社、一部公表

(案)
第二部
農薬評価書

チオファネートメチル

令和7年（2025年）5月
食品安全委員会農薬第二専門調査会

目 次

	頁
○ 審議の経緯.....	4
○ 食品安全委員会委員名簿.....	4
○ 食品安全委員会農薬第二専門調査会専門委員名簿.....	4
○ 要 約.....	7
 I. 評価対象農薬の概要.....	 8
1. 用途.....	8
2. 有効成分の一般名.....	8
3. 化学名.....	8
4. 分子式.....	8
5. 分子量.....	8
6. 構造式.....	8
7. 物理的・化学的性状.....	9
8. 開発の経緯.....	9
 II. 安全性に係る試験の概要.....	 10
1. 土壌中動態試験.....	10
(1) 好氣的湛水土壌中動態試験	10
(2) 好氣的土壌中動態試験	10
(3) 土壌表面光分解試験	11
(4) 土壌吸着試験	11
(5) 土壌溶脱性試験	12
2. 水中動態試験.....	12
(1) 加水分解試験	12
(2) 水中光分解試験	12
(3) 水中微生物分解試験	13
3. 土壌残留試験.....	13
4. 植物、家畜等における代謝及び残留試験.....	14
(1) 植物代謝試験	14
(2) 作物残留試験	24
(3) 家畜代謝試験	25
(4) 畜産物残留試験	27
5. 動物体内動態試験.....	28
(1) ラット①	28
(2) ラット②	33
(3) マウス①	34

(4) マウス②	35
(5) イヌ	37
(6) ラット肝 S9 による代謝試験 (<i>in vitro</i>)	37
(7) ラット及びヒト肝ミクロソームにおける代謝比較試験 (<i>in vitro</i>)	37
6. 急性毒性試験等	38
(1) 急性毒性試験 (経口投与)	38
(2) 一般薬理試験	39
7. 亜急性毒性試験	41
(1) 90 日間亜急性毒性試験 (ラット)	41
(2) 90 日間亜急性毒性試験 (イヌ)	42
8. 慢性毒性試験及び発がん性試験	43
(1) 1 年間慢性毒性試験 (イヌ)	43
(2) 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 (ラット)	43
(3) 18 か月間発がん性試験 (マウス)	46
9. 神経毒性試験	48
(1) 急性神経毒性試験 (ラット)	48
(2) 急性遅発性神経毒性試験 (ニワトリ)	49
(3) 90 日間亜急性神経毒性試験 (ラット)	49
10. 生殖発生毒性試験	49
(1) 2 世代繁殖試験 (ラット)	49
(2) 発生毒性試験 (ラット) ①	51
(3) 発生毒性試験 (ラット) ②	52
(4) 発生毒性試験 (マウス) <参考資料>	52
(5) 発生毒性試験 (ウサギ) ①	53
(6) 発生毒性試験 (ウサギ) ②<参考資料>	53
11. 遺伝毒性試験	53
12. 経皮投与、吸入ばく露等試験	56
(1) 急性毒性試験 (経皮投与、腹腔内投与、皮下投与及び吸入ばく露)	56
(2) 21 日間亜急性経皮毒性試験 (ウサギ)	57
(3) 28 日間反復吸入毒性試験 (ラット)	58
(4) 眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験	58
13. その他の試験	58
(1) 甲状腺及び肝臓毒性の発生機序検討試験	58
(2) 甲状腺ペルオキシダーゼ活性阻害検討試験 (<i>in vitro</i>)	62
(3) マウス精巣及び血漿中薬物濃度測定	62
(4) 子宮肥大試験	64
(5) Hershberger 試験	64
Ⅲ. 安全性に係る試験の概要 (代謝物、分解物及び原体混在物)	65

1. 急性毒性試験等.....	65
(1) 急性毒性試験（経口投与、代謝物 2-AB、5-HBC、F 及び I、分解物 O、P 及び Q 並びに原体混在物①及び②）.....	65
2. 遺伝毒性試験（代謝物 MBC、2-AB、5-HBC、B 及び F、分解物 O、P 及び Q、原体混在物①、②及び③）.....	66
IV. 食品健康影響評価.....	69
・ 別紙 1：代謝物/分解物/原体混在物略称.....	83
・ 別紙 2：検査値等略称.....	84
・ 別紙 3：作物残留試験成績.....	86
・ 別紙 4：畜産物残留試験成績.....	135
・ 参照.....	139

＜審議の経緯＞

1971年	5月	1日	初回農薬登録
2005年	11月	29日	残留農薬基準告示（参照 1）
2017年	11月	29日	農林水産省から厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：非結球レタス、ぶどう等）
2023年	11月	21日	厚生労働大臣から残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発健生 1121 第 2 号）、関係書類の接受（参照 2～30）
2023年	11月	21日	農林水産大臣から飼料中の残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（5 消安第 4779 号）、関係書類の接受（参照 31）
2023年	11月	28日	第 922 回食品安全委員会（要請事項説明）
2024年	3月	18日	追加資料受理（参照 32～46）
2024年	9月	9日	第 33 回農薬第二専門調査会
2024年	10月	9日	追加資料受理（参照 47）
2024年	10月	21日	第 34 回農薬第二専門調査会
2024年	12月	16日	第 36 回農薬第二専門調査会
2025年	1月	27日	第 37 回農薬第二専門調査会
2025年	3月	26日	第 39 回農薬第二専門調査会
2025年	5月	20日	第 983 回食品安全委員会（報告）

＜食品安全委員会委員名簿＞

（2024 年 6 月 30 日まで）

山本茂貴（委員長）
浅野 哲（委員長代理 第一順位）
川西 徹（委員長代理 第二順位）
脇 昌子（委員長代理 第三順位）
香西みどり
松永和紀
吉田 充

（2024 年 7 月 1 日から）

山本茂貴（委員長）
浅野 哲（委員長代理 第一順位）
祖父江友孝（委員長代理 第二順位）
頭金正博（委員長代理 第三順位）
小島登貴子
杉山久仁子
松永和紀

＜食品安全委員会農薬第二専門調査会専門委員名簿＞

（2024 年 3 月 31 日まで）

堀本政夫（座長）	清家伸康
平塚 明（座長代理 第一順位）	田中徹也
豊田武士（座長代理 第二順位）	中塚敏夫
稲見圭子	野村崇人
金田勝幸	藤本成明
佐藤順子	森田 健

篠原厚子

(2024 年 4 月 1 日から)

堀本政夫 (座長)

金田勝幸

藤本成明

義澤克彦 (座長代理)

佐藤順子

安彦行人

安部賀央里

田中徹也

山折 大

稲見圭子

野村崇人

<第 33 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿>

篠原厚子 (清泉女子大学人文科学研究所教授)

清家伸康 (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長)

平塚 明 (東京薬科大学名誉教授)

森田 健 (独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官)

<第 34 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿>

篠原厚子 (清泉女子大学人文科学研究所教授)

清家伸康 (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長)

平塚 明 (東京薬科大学名誉教授)

森田 健 (独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官)

<第 36 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿>

篠原厚子 (清泉女子大学人文科学研究所教授)

清家伸康 (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長)

平塚 明 (東京薬科大学名誉教授)

森田 健 (独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官)

<第 37 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿>

篠原厚子 (清泉女子大学人文科学研究所教授)

清家伸康 (国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長)

平塚 明 (東京薬科大学名誉教授)

森田 健 (独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官)

<第 39 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿>

篠原厚子 (清泉女子大学人文科学研究所教授)

清家伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）

平塚 明（東京薬科大学名誉教授）

森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

要 約

ベンゾイミダゾール系の殺菌剤「チオファネートメチル」(CAS No. 23564-05-8)について、各種資料を用いて食品健康影響評価を実施した。

評価に用いた試験成績は、植物代謝（水稻、ぶどう等）、作物残留、家畜代謝（ヤギ及びニワトリ）、畜産物残留、動物体内動態（ラット、マウス等）、亜急性毒性（ラット及びイヌ）、慢性毒性（イヌ）、慢性毒性/発がん性併合（ラット）、発がん性（マウス）、急性神経毒性（ラット）、亜急性神経毒性（ラット）、2世代繁殖（ラット）、発生毒性（ラット及びウサギ）、遺伝毒性等である。

各種毒性試験結果から、チオファネートメチル投与による影響は、主に体重（増加抑制）、肝臓（重量増加、肝細胞肥大）、腎臓（慢性腎症：ラット）、甲状腺（重量増加、ろ胞上皮細胞肥大）及び血液（貧血）に認められた。繁殖能に対する影響及び催奇形性は認められなかった。遺伝毒性試験において、マウスを用いた *in vivo* 小核試験の結果は陽性であった。

ラットを用いた 2 年間慢性毒性/発がん性試験において、雄で甲状腺ろ胞細胞腺腫及び甲状腺ろ胞細胞癌の発生頻度の増加、マウスを用いた 18 か月間発がん性試験において、雌雄で肝細胞腺腫の発生頻度の増加が認められ、また、遺伝毒性試験において、小核の誘発がみられた。しかしながら、この小核の誘発は、直接的な DNA に対する作用ではなく、タンパク質を標的とする異数性誘発に起因すると考えられることから、評価に当たり閾値を設定することは可能であると考えられた。

各種試験結果から、農産物中のばく露評価対象物質をチオファネートメチル及び代謝物 MBC、畜産物中のばく露評価対象物質をチオファネートメチル並びに代謝物 MBC 及び 5-HBC の硫酸抱合体と設定した。

各試験で得られた無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、イヌを用いた 1 年間慢性毒性試験の無毒性量 8 mg/kg 体重/日であったことから、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.08 mg/kg 体重/日を許容一日摂取量 (ADI) と設定した。

チオファネートメチルの単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響に対する無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、イヌを用いた 1 年間慢性毒性試験の無毒性量 40 mg/kg 体重/日であった。一方、ラットを用いた急性神経毒性試験における最小毒性量は 50 mg/kg 体重であり、無毒性量が得られなかった。同投与量で認められた着地時開脚幅減少の毒性所見の重篤度を考慮した追加の安全係数は 2 を用いることが妥当であると考えられたことから、食品安全委員会農薬第二専門調査会はラットを用いた急性神経毒性試験における最小毒性量 50 mg/kg 体重を根拠として、安全係数 200（種差：10、個体差：10、最小毒性量を用いたことによる追加係数：2）で除した 0.25 mg/kg 体重を急性参照用量 (ARfD) と設定した。

I. 評価対象農薬の概要

1. 用途

殺菌剤

2. 有効成分の一般名

和名：チオファネートメチル (ISO 名)

英名：thiophanate-methyl

3. 化学名

IUPAC

和名：ジメチル=4,4'-(σ -フェニレン)ビス(3-チオアロファナート)

英名：dimethyl 4,4'-(σ -phenylene)bis(3-thioallophanate)

CAS (No. 23564-05-8)

和名：ジメチル= N,N' -(1,2-フェニレン)ビス(イミノカルボノチオイル)
ビス(カルバマート)

英名：dimethyl N,N' -[1,2-phenylenebis(iminocarbonothioyl)]
bis(carbamate)

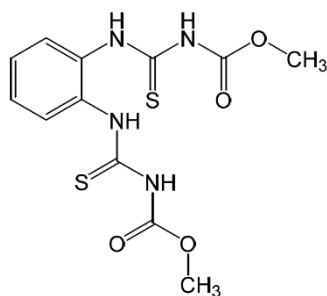
4. 分子式



5. 分子量

342.4

6. 構造式



7. 物理的・化学的性状

融点	: 165℃で分解
沸点	: 測定不能 (165℃で分解)
密度	: 1.45 g/cm ³ (20℃)
蒸気圧	: <1.3×10 ⁻⁵ Pa (25℃)
外観 (色調及び形状)、臭気	: 白色粉末、無臭
水溶解度	: 40 mg/L (25℃、蒸留水)
オクタノール/水分配係数	: log P _{ow} =1.44 (25℃、pH4~6 の平均値)
解離定数	: 7.28 (25℃)

8. 開発の経緯

チオファネートメチルは、日本曹達株式会社により開発されたベンゾイミダゾール系殺菌剤であり、病原菌の微小管構成タンパク質であるチューブリンに結合し、有糸分裂を阻害して殺菌作用を示すと考えられている。

国内では 1971 年に初回農薬登録され、海外では米国、豪州等で登録されている。ポジティブリスト制度導入に伴う暫定基準値が設定されており、今回、飼料中の残留基準値設定の要請及び農薬取締法に基づく農薬登録申請（適用拡大：非結球レタス、ぶどう等）がなされている。

II. 安全性に係る試験の概要

各種動態及び代謝試験〔II. 1、2、4 及び 5〕は、表 1 に示す標識体を用いて実施された。放射能濃度及び代謝物濃度は、特に断りがない場合は比放射能（質量放射能）からチオフアネートメチルの濃度（mg/kg 又はµg/g）に換算した値として示した。

代謝物/分解物略称及び検査値等略称は別紙 1 及び 2 に示されている。

表 1 標識体の略号及び標識位置

略称	標識位置
[thio- ¹⁴ C]チオフアネートメチル	チオカルボニル基の炭素を ¹⁴ C で標識したもの
[thio- ³⁵ S]チオフアネートメチル	チオカルボニル基の硫黄を ³⁵ S で標識したもの
[met- ¹⁴ C]チオフアネートメチル	側鎖のメチル基を ¹⁴ C で標識したもの
[phe- ¹⁴ C]チオフアネートメチル	フェニル環の炭素を ¹⁴ C で標識したもの

1. 土壌中動態試験

（1）好氣的湛水土壌中動態試験

[phe-¹⁴C] チオフアネートメチルを用いて、好氣的湛水土壌中動態試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 2 に示されている。（参照 32）

表 2 好氣的湛水土壌中動態試験の概要及び結果

試験条件	土壌		認められた 分解物	推定半減期 ^a	
				チオフアネ ートメチル	分解物 MBC
水深 1 cm 以上、0.83 mg/kg 乾土、25℃、暗所、22 日間 プレインキュベート後、最長 180 日間インキュベート	水田土壌 (神奈川)	非滅菌	MBC	<2 日	— ^b
				1.3 日	283 日
				1.0 日	282 日
		滅菌		<2 日	— ^b
				3.6 日	410 日
				4.6 日	377 日

^a：上段は水層、中段は土壌層、下段は全系の値を示した。

^b：水層中の分解物 MBC 濃度が低く、算出されなかった。

（2）好氣的土壌中動態試験

[phe-¹⁴C]チオフアネートメチルを用いて、好氣的土壌中動態試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 3 に示されている。（参照 32、33）

表 3 好氣的土壤中動態試験の概要及び結果

試験条件	土壌	認められた分解物	推定半減期
5 mg/kg 乾土、15 又は 25℃、土壌水分量：最大容水量の 50%、暗所、7 日間プレインキュベート後、最長 28 日間インキュベート	埴壤土(神奈川)	MBC、I、 ¹⁴ CO ₂	7 日以内
	軽埴土(神奈川)	MBC、F、I、 ¹⁴ CO ₂	
10 mg/kg 乾土、22℃、土壌水分量：最大容水量の 40%、暗所、14 日間プレインキュベート後、最長 64 日間インキュベート	砂壤土(愛知)	MBC、F、I、 ¹⁴ CO ₂	－ (≤0.1%)
	埴壤土(神奈川)		－ (0.7%)
	軽埴土(神奈川)		－ (0.5%)
1.5 mg/kg 乾土、20.9℃±0.1℃、土壌水分量：pF 2.0、暗所、最長 120 日間インキュベート	砂壤土(ドイツ)	MBC、2-AB、H、I、O、P、 ¹⁴ CO ₂	0.29 日 ^a

－：算出されず（括弧内は処理 64 日後のチオファネートメチルの残存率）。

^a：分解物 MBC の推定半減期は 40.1 日と算出された。

（３）土壌表面光分解試験

[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを用いて、土壌表面光分解試験が実施された。試験の概要及び結果については表 4 に示されている。（参照 32）

表 4 土壌表面光分解試験の概要及び結果

試験条件	土壌	認められた分解物	推定半減期
15.4 mg/kg 乾土、22℃、土壌水分量：最大容水量の 27%、太陽光、最長 30 日間照射	砂壤土(神奈川)	MBC、I	3.9 日

・暗所対照区のチオファネートメチルの分解パターンは、光照射区と同様であった。

（４）土壌吸着試験

[phe-¹⁴C]チオファネートメチル又は非標識チオファネートメチルを用いて、土壌吸着試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 5 に示されている。（参照 32、34、35）

表 5 土壌吸着試験の概要及び結果

供試土壌	Freundlich の吸着係数 K_{ads}	有機炭素含有率により補正した吸着係数 K_{oc}
火山灰土・砂壤土(青森) [農薬抄録：運命-136、137 頁]	1.41	49.5
軽埴土、埴壤土及び川底土壌(神奈川)、砂壤土(愛知) [農薬抄録：運命-124、125 頁]	4.31～10.2	377～707
埴土、壤土、砂壤土及び壤質砂土(ドイツ)	0.877～1.49	54～89

(5) 土壌溶脱性試験

[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを用いて、土壌溶脱性試験が実施された。
試験の概要及び結果については表 6 に示されている。(参照 32)

表 6 土壌溶脱性試験の概要及び結果

試験条件	土壌	放射能 (%TAR) ^a			
		チオファネートメチル	分解物 MBC	分解物 F	分解物 I
8.64～14.4 g/kg 乾土 (滅菌)、暗所、20 mL/hr で 48 時間給水	砂土(静岡)、シルト質壤土(神奈川)、砂壤土(神奈川)、軽埴土(神奈川)	土壌層 : 5.3～10.1 溶出水 : 0.2～43.7	土壌層 : 22.9～54.8 溶出水 : 0.2～6.3	土壌層 : 0.7～1.5 溶出水 : <0.1～0.9	土壌層 : 1.3～2.6 溶出水 : <0.1～2.2

・2 日間のインキュベート後に実施された土壌溶脱性試験 (aged column leaching study) も実施された結果、総放射能の土壌溶脱性が低下した。これは、土壌中の主要分解物である MBC はチオファネートメチルよりも土壌溶脱性が低いことによるものと考えられた。

^a : 土壌層及び溶出水中の放射能はそれぞれの画分の合計値。

2. 水中動態試験

(1) 加水分解試験

チオファネートメチルを用いて、加水分解試験が実施された。
試験の概要及び結果については表 7 に示されている。(参照 32)

表 7 加水分解試験の概要及び結果

試験条件	緩衝液	認められた分解物 ^a	推定半減期(hr)		
			22℃	45℃	65℃
10 mg/L、22、45 及び 65℃、暗所、最長 35 日間インキュベート	pH 5(滅菌フタル酸緩衝液)	MBC、2-AB、H	2.83×10 ⁴	1.23×10 ³	60.8
	pH 7(滅菌リン酸緩衝液)	MBC、H	1.10×10 ³	53.3	1.59
	pH 9(滅菌ホウ酸緩衝液)	MBC、H	24.5	0.906	6.50×10 ⁻²

^a : pH 5 において、分解物 H は 45℃及び 65℃、分解物 2-AB は 65℃のみで認められた。

(2) 水中光分解試験

[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを用いた水中光分解試験が実施された。
試験の概要及び結果は表 8 に示されている。(参照 32)

表 8 水中光分解試験の概要及び結果

試験条件	供試水	認められた分解物	推定半減期(日) ^a				
			チオファネートメチル	分解物 MBC	分解物 F	分解物 O	分解物 Q
5 mg/L、25℃、キセノンランプ (光強度：500 W/m ²)、最長 10 日間照射	滅菌蒸留水 (pH 6.9)	MBC、F、H、I、O、P、Q、 ¹⁴ CO ₂	0.3 (1.4)	48.2 (244)	—	18.7 (94.5)	5.1 (25.8)
	滅菌自然水 (河川水、神奈川、pH 7.7)	MBC、F、H、I、O、P、Q、 ¹⁴ CO ₂	0.3 (1.6)	19.5 (98.9)	1.0 (5.3)	3.7 (18.7)	—

・ 暗所対照区では、分解物 MBC、H、I、O 及び P が認められた。チオファネートメチルの推定半減期は 242 日（滅菌蒸留水）及び 10.4 日（滅菌自然水）であった。

—：算出されず。

a：括弧内は東京（北緯 35 度）の春季自然太陽光換算値。

（３）水中微生物分解試験

[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを用いて、水中微生物分解試験が実施された。試験の概要及び結果については表 9 に示されている。（参照 32）

表 9 水中微生物分解試験の概要及び結果

試験条件	底質	認められた分解物	推定半減期
100 又は 1,000 µg/L、20℃、最長 52 日間インキュベート	河川底質 (神奈川)	MBC、2-AB、H、I	15～25 日

3. 土壌残留試験

チオファネートメチル並びに分解物 MBC、H、O、P 及び Q を分析対象化合物とした土壌残留試験が実施された。

試験の概要及び結果は表 10 に示されている。（参照 32）

表 10 土壌残留試験の概要及び結果

試験		濃度 (処理回数)	土壌	推定半減期	
				チオファネートメチル	チオファネートメチル+分解物
容器内試験	畑地状態	9.8 mg/kg ^a 乾土 (1 回)	火山灰土・砂壤土① (神奈川)	5.4 日	8.8 日 ^d
			火山灰土・砂壤土② (神奈川)	3.4 日	9.0 日 ^d
		10 mg/kg ^a 乾土 (1 回)	火山灰土・軽埴土 (茨城)	3 日	40.1 日 [8.3 日(処理 30 日後の範囲)]
			沖積土・埴壤土 (茨城)	1 日	91.2 日 [11.3 日(処理 15 日後の範囲)]

試験		濃度 (処理回数)	土壌	推定半減期	
				チオファネートメチル	チオファネートメチル+分解物
	水田 状態	2 mg/kg ^a 乾土 (1 回)	火山灰土・軽埴土 (茨城)	2 日	102 日 [4.3 日(処理 7 日 後の範囲)]
			沖積土・シルト質壤土 (徳島)	4 日	47.8 日 [16.8 日(処理 60 日後の範囲)]
ほ場 試験	畑地	700 g ai/ha ^b (6 回)	火山灰土・壤土 (千葉)	17.5 日	7.2 日 ^d
			洪積土・壤土 (茨城)	10.4 日	10 日 ^d
		7,000 g ai/ha ^b (3 回)	火山灰土・軽埴土 (茨城)	約 3 日	23.1 日
			沖積土・埴壤土 (茨城)	約 7 日	29.5 日
	水田	1,200 g ai/ha ^c (3 回)	火山灰土・軽埴土 (茨城)	約 10 日	36.1 日
			沖積土・シルト質埴壤 土(徳島)	約 3 日	33.5 日

a：純品、b：70%フロアブル製剤及びc：40%ゾル剤を使用。

d：チオファネートメチル及び分解物 MBC の含量。そのほかは、チオファネートメチル並びに分解物 MBC、H、O、P 及び Q の含量。

4. 植物、家畜等における代謝及び残留試験

(1) 植物代謝試験

① 水稻

水稻（品種：日本晴）の開花前に、水和剤に調製した[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 800 g ai/ha の用量で散布し、処理 0 及び 14 日後に青刈り、49 日後に茎葉、もみ殻及び玄米を採取して、植物代謝試験が実施された。

水稻試料中の残留放射能分布及び代謝物は表 11 に示されている。

処理 49 日後の残留放射能濃度は茎葉で 18.9 mg/kg、もみ殻で 4.56 mg/kg、玄米で 0.04 mg/kg であり、大部分の残留放射能が表面に存在し、可食部への移行は僅かであった。

各試料中の主要成分として未変化のチオファネートメチル及び代謝物 MBC が 10%TRR を超えて認められた。ほかに、代謝物 F も認められたが 10%TRR 未満であった。（参照 32）

表 11 水稻試料中の残留放射能分布及び代謝物 (%TRR)

処理後 日数 (日)	試料	総残留 放射能 (mg/kg)	表面 洗浄液	抽出 画分				抽出残渣
					チオファネ ートメチル	代謝物 MBC	代謝物 F	
0	青刈り	6.11	98.3 (6.01)	1.3 (0.08)	85.6 (5.23)	12.7 (0.78)	ND	0.4 (0.02)
14	青刈り	5.31	87.8 (4.66)	5.3 (0.28)	71.3 (3.78)	21.7 (1.15)	0.1 (0.01)	6.9 (0.37)
49	茎葉	18.9	71.3 (13.5)	21.0 (3.97)	53.1 (10.0)	39.2 (7.39)	ND	7.7 (1.45)
	もみ殻	4.56	69.3 (3.16)	16.0 (0.73)	51.9 (2.37)	33.4 (1.52)	ND	14.7 ^a (0.67)
	玄米	0.04	ND	64.3 (0.02)	2.3 (0.00)	50.0 (0.02)	ND	35.7 (0.01)

() : mg/kg、ND : 検出されず。

^a : 酵素等による可溶化処理の結果、得られた画分はいずれも 10%TRR 未満かつ 0.05 mg/kg 未満であった。

② 春小麦

春小麦（品種：wheaton）の 46 日生に、水和剤に調製した[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 751 g ai/ha の用量で散布し、処理 0 日（処理直後/植物体）、28 日後（中間採取/植物体）及び 69 日後（最終採取/わら及び穀粒）に採取して、植物代謝試験が実施された。

小麦試料中の残留放射能分布及び代謝物は表 12 に示されている。

最終採取時の穀粒中の総残留放射能濃度は 0.004 mg/kg と僅かであった。主要代謝物として、MBC が中間採取時の植物体で 0.012 mg/kg (3.3%TRR)、最終採取時のわらで 0.045 mg/kg (4.0%TRR) 認められた。ほかに、代謝物 2-AB、F 及び G が検出されたが、いずれも 0.01 mg/kg 未満であった。未変化のチオファネートメチルは中間採取時の植物体中に痕跡程度認められたが、最終採取時の試料では認められなかった。残留放射能の大部分がリグノセルロース様物質中に取り込まれていると考えられた。（参照 32、48）

表 12 小麦試料中の残留放射能分布及び代謝物 (%TRR)

採取時期 /部位	総残留 放射能 (mg/kg)	抽出画分 ^a			抽出残渣画分		
		代謝物 MBC	代謝物 F	未同定 ^b	タンパク 質	でんぷん	リグノセ ルロース
処理直後 /植物体	9.91						
中間採取 /植物体	0.359	3.3 (0.012)	0.3 (0.001)	17.5 (0.063)	2.2 (0.008)	6.1 (0.022)	61.2 (0.220)
最終採取 /わら	1.15	4.0 (0.045)	ND	12.5 (0.144)	4.4 (0.050)	10.1 (0.116)	64.5 (0.739)
最終採取 /穀粒	0.004						

() : mg/kg、/ : 分析せず、ND : 検出されず。

^a : 中間採取試料において、ほかに未変化のチオファネートメチル並びに代謝物 2-AB 及び G が痕跡程度 (0.1%TRR 未満、0.001 mg/kg 未満) 確認された。最終採取試料では未変化のチオファネートメチルは検出されなかった。

^b : TLC 又は HPLC において分離されなかった画分。

③ 大豆

大豆 (品種 : トヨスズ) の枝豆期初期に、水和剤に調製した [phe-¹⁴C]チオファネートメチルを慣行使用量相当 (700 ppm) で散布し、処理 7 日後に葉、14 日後に葉及びさや (枝豆を含む。) を採取して、植物代謝試験が実施された。また、非標識体チオファネートメチルを水/アセトン溶液と混合し、50 又は 700 ppm の用量で散布し、処理 7 日後に葉、14 日後に葉及びさや (枝豆を含む。) を採取して、残留物の定量試験が実施された。

大豆試料中の残留放射能分布及び代謝物は表 13 に示されている。

さや及び葉における主要成分として、未変化のチオファネートメチルが 73.1%TRR~86.1%TRR、代謝物 MBC が 9.4%TRR~15.0%TRR 認められた。処理 7 日及び 14 日後の葉では代謝物 F 及び I が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。代謝物 2-AB はいずれの試料でも認められなかった。また、水/アセトン溶液を用いた試験では水和剤に調製した試験より代謝が早く進行し、代謝物 MBC が 12.6%TRR~68.8%TRR 認められた。ほかに、10%TRR を超える代謝物は認められなかった。(参照 32、48)

表 13 大豆試料中の残留放射能分布及び代謝物 (%TRR)

処理後 日数 (日)	試料	総残留 放射能 ^a	抽出 画分 ^a	チオファネ ートメチル	代謝物 MBC	代謝物 2-AB	代謝物 F	代謝物 I	抽出 残渣 ^a
7	葉	100	91.6 (316)	81.8 (258)	11.0 (34.7)	ND	1.3 (4.0)	0.8 (2.6)	8.4
14	葉	72.7	66.7 (168)	73.1 (123)	15.0 (25.2)	ND	3.9 (6.6)	1.0 (1.7)	6.0
	さや	40.3	37.0 (55.5)	86.1 (47.8)	9.4 (5.2)	ND	ND	ND	3.3

(): mg/kg、ND: 検出されず。

^a: 処理 7 日後の葉の残留量を 100 とした場合の値

④ さやいんげん

さやいんげん（品種：Spartan Arrow）のさやが 3～4 cm の生育期に、[phe-¹⁴C]チオファネートメチルの 50 ppm アセトン/水（1/1）混合溶液を散布し、処理 14 日後にさや（種実を含む。）、葉及び茎を採取して、植物代謝試験が実施された。

さやいんげん試料中の放射能分布及び代謝物は表 14 に示されている。

さや、葉及び茎における主要成分として、未変化のチオファネートメチル及び代謝物 MBC が 10%TRR を超えて認められた。ほかに代謝物 F 及び I が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。（参照 32、48）

表 14 さやいんげん試料中の放射能分布及び代謝物 (%TRR)

試料	総残留 放射能 (mg/kg)	表面 洗浄 液	抽出 画分	チオファネ ートメチル +代謝物 I ^a	代謝物 MBC	代謝物 F	その他 ① ^b	その他 ② ^b	その他 ③ ^b	水区	抽出 残渣
さや	0.47	[5.4]	[2.6]	18.2 (0.078)	48.0 (0.205)	6.7 (0.029)	4.5 (0.019)	4.8 (0.021)	4.8 (0.021)	9.4 (0.040)	[0.8]
葉	23.4	[59.8]	[19.8]	10.0 (2.20)	56.9 (12.5)	8.1 (1.79)	9.4 (2.07)	3.4 (0.749)	4.5 (0.099)	4.3 (0.948)	[4.9]
茎	0.96		[6.2]	18.1 (0.161)	45.3 (0.402)	9.2 (0.082)	6.3 (0.056)	4.0 (0.035)	5.3 (0.047)	8.9 (0.079)	[0.5]

[]: 回収された全放射能に対する%TRR、(): mg/kg、/: 分析せず

^a: 追加試験の結果、当該画分の 90%以上が未変化のチオファネートメチルであると考えられた。^b: HPLC 各画分の TLC 分析において、同定された成分を除く残留放射能の残分。

⑤ いんげんまめ

いんげんまめ苗の根を[thio-¹⁴C]チオファネートメチル若しくは[thio-³⁵S]チオファネートメチル水耕液（4.65～11.1 mg ai/L）に 14 日間浸漬又は[phe-¹⁴C]チオファネートメチル水耕液（4.65～11.1 mg ai/L）に 24 時間浸漬、又は第二葉期のいんげんまめの葉に[thio-¹⁴C]チオファネートメチル若しくは[thio-³⁵S]チオ

ファネートメチルを葉面滴下処理（4.65～11.1 mg ai/L）し、処理 14 日後に根、茎及び葉を採取して、放射能分布が測定された。[phe-¹⁴C]チオファネートメチル浸漬試料では残留物の同定及び定量分析が、葉面滴下処理の処理葉の洗浄液では残留物の定性分析が実施された。

いんげんまめ試料中の放射能分布及び代謝物は、表 15 に示されている。

14 日間浸漬処理後の葉では 6.0%TAR～24.0%TAR が認められた。24 時間浸漬処理後の根、茎及び葉の主要成分は代謝物 MBC であり、未変化のチオファネートメチルより多く認められた。葉面滴下処理 14 日後の処理葉では 64.4%TAR～72.4%TAR が認められた。また、処理葉の洗浄液において、未変化のチオファネートメチル及び代謝物 MBC が認められた。（参照 32）

表 15 いんげんまめ試料中の放射能分布及び代謝物（%TAR）

浸漬 処理	試料	水耕液	根	茎	葉	合計
	[thio- ¹⁴ C]チオファネートメチル ^a	20.5	15.5	9.0	24.0	69.0
	[thio- ³⁵ S]チオファネートメチル ^a	15.0	42.0	11.0	6.0	74.0
	[phe- ¹⁴ C]チオファネートメチル ^b	76.5	17.2	3.9	1.1	98.7
	チオファネートメチル ^c	11.6	0.4	0.1	0.0	12.1
	代謝物 MBC ^c	62.5	3.6	2.5	1.0	69.6
	その他 ^{c,d}	2.4	13.2	1.3	0.1	17.0
葉面 滴下 処理	試料	根	茎・非 処理葉	処理葉	気中	合計
	[thio- ¹⁴ C]チオファネートメチル ^a	2.10	8.65	72.4	9.57	92.7
	[thio- ³⁵ S]チオファネートメチル ^a	4.56	9.15	64.4	16.7	94.8

^a : 処理 14 日後、^b : 処理 24 時間後

^c : [phe-¹⁴C]チオファネートメチル浸漬試料^bにおいて検出された成分

^d : 詳細について参照資料に記載がなかった。

⑥ アオイマメ（ライマメ）

アオイマメ（品種：Fordhook 242）に、水和剤に調製した[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 1,190 g ai/ha の用量で、2 回散布（開花率 30%時及び 100%時）し、最終散布 28 日後に可食部のさやを、35 日後に茎葉部をそれぞれ採取して、植物代謝試験が実施された。

アオイマメ試料中の放射能分布及び代謝物は表 16 に示されている。

総残留放射能濃度は最終処理 28 日後のさやで 0.047 mg/kg、処理 35 日後の茎葉で 1.37 mg/kg であり、さやへの移行は僅かであった。主要代謝物として、茎葉部では代謝物 MBC 及び 2-AB が 10%TRR を超えて認められた。ほかに代謝物 5-HBC が認められたが、10%TRR 未満であった。未変化のチオファネートメチルは認められなかった。（参照 32、48）

表 16 アオイマメ試料中の放射能分布及び代謝物 (%TRR^a)

試料/ 採取日	総残留 放射能 (mg/kg)	代謝物 MBC	代謝物 2-AB	代謝物 5-HBC	未同定 代謝物 ① ^b	未同定 代謝物 ② ^c	未同定 代謝物 ③ ^d	オリゴ 糖類抱 合体 ^e	その他
さや/ 28 日後	0.047	ND	ND	ND	ND	ND	48.4 (0.023)	45.8 (0.022)	5.73 ^f (0.003)
茎葉/ 35 日後	1.37	25.5 (0.348)	14.1 (0.192)	1.03 (0.014)	49.6 (0.678)	0.34 (0.005)	4.98 (0.068)	3.06 (0.041)	1.36 (0.019)

() : mg/kg、ND : 検出せず

a : 各成分濃度は抽出残渣の再抽出・可溶化後に測定された残留濃度を含む。

b : クロマトグラフィー操作又は酸/アルカリ加水分解処理により代謝物 2-AB に変化した代謝物。

c : 未同定代謝物①から代謝物 2-AB へ自然に変化する過程の中間生成物と考えられた。

d : 分析に必要なサンプル量が残らず、分析は行われなかった。

e : 代謝物 5-HBC 等のオリゴ糖類抱合体と考えられた。

f : TLC 上の原点に存在し、極性物質と考えられた。

⑦ てんさい

てんさい（品種：SS-NBZ）に、水和剤に調製した[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 392 g ai/ha の用量で 3 回散布（播種 6～8 か月後）し、最終散布 21 日後に根部及び茎葉部に分けて採取して、植物代謝試験が実施された。

てんさい試料中の残留放射能分布及び代謝物は表 17 に示されている。

総残留放射能濃度は茎葉部で 3.29 mg/kg、根部で 0.116 mg/kg であり、茎葉部から根部への移行は僅かであった。残留放射能の主要成分として、茎葉部には未変化のチオファネートメチルが 1.35 mg/kg (41.1%TRR)、代謝物 MBC が 0.861 mg/kg (26.2%TRR)、2-AB が 0.353 mg/kg (10.7%TRR)、F が 0.428 mg/kg (13.0%TRR) が認められ、根部では未変化のチオファネートメチルが 0.031 mg/kg (26.9%TRR)、代謝物 MBC が 0.018 mg/kg (15.4%TRR)、2-AB が 0.022 mg/kg (19.1%TRR) が認められた。ほかに代謝物 L が認められたが、10%TRR 未満であった。（参照 32、48）

表 17 てんさい試料中の放射能分布及び代謝物 (%TRR^a)

部位	総残留 放射能 (mg/kg)	チオファ ネートメ チル	代謝物 MBC	代謝物 2-AB	代謝物 F	代謝物 L	未同定 代謝物 ① ^b	未同定 代謝物 ② ^c	その他	抽出 残渣
茎葉	3.29	41.1 (1.35)	26.2 (0.861)	10.7 (0.353)	13.0 (0.428)	0.02 (0.001)	2.92 (0.096)	0.40 (0.013)	1.61 ^d (0.053)	4.08 ^e (0.134)
根	0.116	26.9 (0.031)	15.4 (0.018)	19.1 (0.022)	ND	ND	ND	ND	22.1 ^e (0.026)	16.6 (0.019)

() : mg/kg、ND : 検出されず

a : 各成分濃度は抽出残渣の再抽出・可溶化後に測定された残留濃度を含む。

b : クロマトグラフィー操作又は酸/アルカリ加水分解処理により代謝物 2-AB に変化した代謝物。

c : 抽出残渣の酸/アルカリ加水分解により検出されたが、微量であったことから同定されなかった。

d : 複数の極性成分からなると考えられた。

e : 分析に必要なサンプル量が残らず、分析は行われなかった。

⑧ トマト

トマト（品種：Phanasia）の苗を鉢に定植後、屋外で栽培し、フロアブル剤に調製した[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 700 g ai/ha（開花期：BBCH 61）、1,400 g ai/ha（生育期：BBCH 71）及び 2,300 g ai/ha（成熟期：BBCH 82）の用量で、30 日間隔で 3 回土壌灌注処理し、最終処理 7 日後に成熟果実を採取して、植物代謝試験が実施された。

トマト試料中の残留放射能濃度及び代謝物は表 18 に示されている。

果実中の総残留放射能濃度は 0.0123 mg/kg と低く、表面洗浄後の果汁中に 60.8%TRR、搾りかす中に 35.0%TRR が認められた。

各試料において、未変化のチオファネートメチルは認められなかった。そのほかに代謝物 2-AB 及び 3 種の未同定代謝物が認められたが、いずれも 0.01 mg/kg 未満であった。（参照 32、36）

表 18 トマト試料中の放射能分布及び代謝物（%TRR）

試料	総残留放射能	チオファネートメチル	代謝物
表面洗浄液	0.5 (0.00006)		
果汁	60.8 (0.00747)	ND	2-AB [5.9(0.00072)]、 未同定代謝物① [37.3(0.00457)]、 未同定代謝物② [7.3(0.00089)]、 未同定代謝物③ [10.4(0.00128)]
搾りかす	35.0 (0.00430)		
抽出画分	15.3 (0.00187)	ND	2-AB[1.7(0.00021)]、 未同定代謝物① [5.9(0.00072)]、 未同定代謝物② [2.7(0.00033)]、 未同定代謝物③ [5.0(0.00061)]
抽出残渣	23.4 (0.00287)		

() : mg/kg、/ : 分析せず、ND : 検出されず。

⑨ りんご-1

りんご（品種：Granny Smith）の成熟期の実がついた木に、水和剤に調製した[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 3,920 g ai/ha の用量で、7 日間隔で 3 回散布処理し、最終処理 1 及び 7 日後に果実を採取して、植物代謝試験が実施された。

りんご試料中の放射能分布は表 19 に、果実試料中の代謝物濃度は表 20 に示されている。

最終散布 1 及び 7 日後採取試料ともに、処理放射能の大部分は表面洗浄液（92.6%TRR～97.3%TRR）及び果皮（2.6%TRR～7.0%TRR）に認められ、果肉中への移行は 0.1%TRR～0.4%TRR と僅かであった。

りんごにおける主要成分として、未変化のチオファネートメチルが 44.5%TRR～64.5%TRR、代謝物 MBC が 22.2%TRR～33.4%TRR 認められた。

ほかに代謝物 2-AB、4-HBC、5-HBC、B、F、G、H、I、K 及び L が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。（参照 27、32、48）

表 19 りんご試料中の放射能分布（%TRR）

処理後日数 (日)	試料			
	果実全体 ^a	表面洗浄液	果皮	果肉
1	100 (5.16)	97.3 (5.02)	2.6 (0.134)	0.1 (0.006)
7	100 (2.15)	92.6 (1.99)	7.0 (0.151)	0.4 (0.009)

() : mg/kg

^a : 表面洗浄液、果皮及び果肉の合計。果実は洗浄後、果皮及び果肉に分けられた。

表 20 果実試料中の代謝物濃度 (%TRR^a)

処理後 日数 (日)	総残留 放射能 (mg/kg)	チオファネ ートメチル	代謝物
1	5.17	64.5 (3.33)	MBC[22.2(1.15)]、F[3.5(0.181)]、I[1.3(0.068)]、 2-AB[0.6(0.032)]、K[0.4(0.019)]、5-HBC[0.3(0.017)]、 G[0.3(0.017)]、B[0.2(0.013)]、H[0.2(0.012)]、 4-HBC[0.1(0.007)]、L[0.1(0.006)]、未同定代謝物 ^b [6.2(0.324)]
7	2.15	44.5 (0.957)	MBC[33.4(0.719)]、F[5.1(0.110)]、I[2.1(0.046)]、 K[1.5(0.032)]、H[1.2(0.026)]、2-AB[1.2(0.025)]、 G[0.5(0.011)]、5-HBC[0.2(0.004)]、未同定代謝物 ^b [10.2(0.222)]

() : mg/kg

^a : 表面洗浄液、果皮及び果肉中の残留放射能の合計。果肉では分画されたが成分の分析は実施されなかった。

^b : 極性成分及び複数の未同定代謝物の合計値。単一成分で 10%TRR を超える成分は認められなかった。

⑩ りんご-2

りんご（品種：国光）の若木に、[thio-¹⁴C]チオファネートメチル（0.0785 mg ai）及び[thio-³⁵S]チオファネートメチル（0.0768 mg ai）のメタノール溶液を葉柄に注射し 14 日後に採取、又は水和剤に調製した[phe-¹⁴C]チオファネートメチル（約 1,000 µg/mL、200 µL）を上部新葉表面に滴下処理し、処理 90 日後まで継時的に処理葉を 2 枚ずつ採取して、植物代謝試験が実施された。

[thio-¹⁴C]チオファネートメチルを用いた試験では未変化のチオファネートメチル及び代謝物 MBC、[thio-³⁵S]チオファネートメチルを用いた試験では未変化のチオファネートメチルが認められた。

[phe-¹⁴C]チオファネートメチルの葉面滴下処理におけるりんごの葉中の放射能分布及び代謝物は表 21 に示されている。

りんごの葉における残留放射能は経時的に減少し、総残留放射能の半減期は 46 日、未変化のチオファネートメチルの半減期は 20 日であった。主要成分とし

て、未変化のチオファネートメチル及び代謝物 MBC が認められ、ほかに代謝物 F も認められた。（参照 32）

表 21 [phe-¹⁴C]チオファネートメチルの葉面滴下処理におけるりんごの葉中の
残留放射能分布及び代謝物（%TAR）

処理後日数 （日）	総残留 放射能	表面 洗浄液	抽出 画分	抽出 残渣				
					チオファネ ートメチル	代謝物 MBC	代謝物 F	その 他 ^a
0(3 時間後)	98.5	89.0	8.8	0.7	90.7	2.7	0.0	5.1
7	83.5	68.7	12.5	2.3	59.8	8.5	5.3	9.9
14	75.3	60.9	11.4	3.0	52.6	10.1	6.4	6.2
28	56.9	45.5	8.8	2.6	31.6	12.6	6.2	6.5
54	40.1	26.5	11.5	2.1	16.2	10.0	3.8	10.1
90	31.4	19.3	9.0	3.1	11.3	6.9	1.6	8.6

^a：同定された成分を除く放射能の残分（TLC 上の原点及び抽出残渣の和）。

⑪ ぶどう-1

白ぶどう（品種：Lilla、樹高 1 m、幅 0.6 m、奥行き 0.4 m）にフロアブル剤に調製した[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 1,320 g ai/ha の用量で、単回散布処理し、処理 35 日後に果実及び葉を採取して、植物代謝試験が実施された。

ぶどう試料中の残留放射能分布及び代謝物は表 22 に示されている。

総残留放射能濃度は果実中で 1.27 mg/kg、葉中で 19.7 mg/kg であった。未変化のチオファネートメチルは果実中で 3.7%TRR（0.047 mg/kg）認められたが、葉中では認められなかった。主要代謝物として果実では MBC（53.5%TRR、0.679 mg/kg）及び 5-HBC（12.8%TRR、0.163 mg/kg）、葉では MBC（72.0%TRR、14.2 mg/kg）が認められた。そのほかに代謝物 2-AB、F 及び I が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。（参照 32、37、48）

表 22 ぶどう試料中の放射能分布及び代謝物 (%TRR)

試料		総残留放射能	チオファネートメチル	代謝物
果実	表面洗淨液	22.4 (0.284)	3.7 (0.0470)	MBC [16.8(0.214)]、F [1.4(0.0172)]、I [0.5(0.0062)]
	果汁	36.5 (0.464)	ND	MBC [16.2(0.206)]、5-HBC [7.5(0.0948)]、F [1.5(0.0194)]、未同定 [11.3(0.144)] ^a
	搾りかす	41.1 (0.522)		
	抽出液	25.8 (0.328)	ND	MBC[19.0(0.242)]、5-HBC [5.38(0.0683)]、F [1.0(0.0128)]、未同定 [0.41(0.0523)] ^a
	抽出残渣	15.3 (0.197)	ND	MBC[1.39 (0.0177)]、F [0.17 (0.0022)]、2-AB [1.45(0.0185)]、未同定 [4.50(0.0571)] ^a
葉	抽出液	87.0 (17.1)	ND	MBC [68.6(13.5)]、F [7.6(1.49)]、5-HBC [5.7(1.13)]、未同定 [5.1(1.01)] ^b
	抽出残渣	13.0 (2.56)	ND	MBC [3.37(0.665)]、2-AB [1.2(0.242)]、未同定 [6.2(1.20)] ^b

() : mg/kg、/ : 分析せず、ND : 検出されず

a : 複数の未同定代謝物の合計値。単一成分は 0.06%TRR～4.0%TRR (0.0007～0.0512 mg/kg)。

b : 複数の未同定代謝物の合計値。単一成分は 0.02%TRR～3.5%TRR (0.0038～0.687 mg/kg)。

⑫ ぶどう-2

ぶどう (品種 : デラウェア) に[thio-¹⁴C]チオファネートメチル (0.053 mg ai) 及び[thio-³⁵S]チオファネートメチル (0.022 mg ai) のメタノール溶液を 3 枚の葉表面に滴下処理し、処理 14 日後に採取、又は水和剤に調製した[phe-¹⁴C]チオファネートメチル (約 1,000 µg/mL、200 µL) を上部新葉表面に滴下処理し、90 日後まで継時的に処理葉を 2 枚ずつ採取して、植物代謝試験が実施された。[thio-¹⁴C]チオファネートメチルを用いた試験では、未変化のチオファネートメチル及び代謝物 MBC、[thio-³⁵S]チオファネートメチルを用いた試験では未変化のチオファネートメチルが認められた。

[phe-¹⁴C]チオファネートメチルの葉面滴下処理におけるぶどうの葉中の残留放射能分布及び代謝物は表 23 に示されている。

ぶどうの葉における残留放射能は経時的に減少し、総残留放射能の半減期は 32 日、チオファネートメチルの半減期は 15 日であった。主要成分として、未変化のチオファネートメチル及び代謝物 MBC が認められ、ほかに代謝物 F も認められた。(参照 32)

表 23 [phe-¹⁴C]チオファネートメチルの葉面滴下処理におけるぶどうの葉中の
残留放射能分布及び代謝物 (%TAR)

処理日数 (日)	総残留 放射能	表面 洗浄液	抽出液	抽出 残渣				
					チオファネ ートメチル	代謝物 MBC	代謝物 F	その他 ^a
0	98.5	92.0	6.0	0.5	90.2	2.0	0.0	6.3
7	78.1	63.1	13.4	1.6	57.5	7.9	3.5	9.2
14	70.1	54.8	12.9	2.4	49.5	8.9	2.5	9.2
28	45.8	33.2	10.6	2.0	23.6	12.0	3.1	7.1
54	28.0	21.6	4.9	1.5	11.2	7.2	2.4	7.2
90	22.5	15.7	4.9	1.9	8.2	5.9	1.1	7.3

^a : 同定された成分を除く放射能の残分 (TLC 上の原点及び抽出残渣の和)

⑬ 後作物

水和剤に調製した[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 1,600 g ai/ha の用量で土壌（砂壤土）に処理し、処理 30、120 及び 365 日後に、小麦、レタス及びにんじんを播種して、植物代謝試験が実施された。

残留放射能濃度は、レタス及びにんじんでは播種までの期間が長くなるにつれて減少したが、小麦では減少傾向はみられなかった。レタスでは代謝物 MBC (0.003～0.024 mg/kg) 及び F (0.005～0.014 mg/kg) が認められた。にんじんの根部では未変化のチオファネートメチル並びに代謝物 F 及び I、小麦の穀粒では代謝物 MBC、2-AB、F 及び L が認められたが、いずれも 0.01 mg/kg 未満であった。小麦の飼料部位では代謝物 MBC、2-AB、F 及び L が認められたが、いずれも 0.111 mg/kg 以下であった。（参照 26、48、49）

植物におけるチオファネートメチルの主要代謝経路は、①チオウレア側鎖のウレアへの酸化による代謝物 F 及び I の生成、②イミダゾール環の形成による代謝物 MBC の生成、③代謝物 MBC のベンゼン環の酸化による代謝物 5-HBC の生成、④代謝物 MBC の側鎖の加水分解による代謝物 2-AB の生成であると考えられた。

（２）作物残留試験

水稻、野菜、果実等を用いて、チオファネートメチルを代謝物 MBC に変換し、チオファネートメチル及び代謝物 MBC を合わせて代謝物 MBC として分析した作物残留試験が実施された。一部の作物ではチオファネートメチル及び代謝物 MBC を分離し、それぞれを代謝物 MBC として分析した作物残留試験が実施された。

結果は別紙 3 に示されている。残留値は全て代謝物 MBC に換算した値で示されている。

チオファネートメチル及び代謝物 MBC の含量¹の最大残留値は、最終散布 7 日後に収穫されたキウイフルーツ（果皮）の 71.1 mg/kg であり、可食部においては最終散布 1 日後に収穫された温州みかん（果皮）の 33.0 mg/kg であった。（参照 4～23、32）

（３）家畜代謝試験

① ヤギ

泌乳ヤギ（品種不明、一群雌 1 頭）に[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 52.4 mg/kg 又は 57.3 mg/kg 飼料相当用量で 5 日間カプセル経口投与して、家畜代謝試験が実施された。乳汁、尿及び糞は 1 日 2 回、各臓器及び組織は最終投与 13.5 ～14.5 時間後に、呼気は投与 4 日に採取された。

各試料中の残留放射能濃度及び代謝物は表 24 に示されている。

投与放射能は尿中に 55.1%¹TAR ～ 57.7%¹TAR、糞中に 12.1%¹TAR ～ 16.1%¹TAR 排泄され、乳汁への移行は 1.31%¹TAR～1.61%¹TAR であった。

乳汁中の残留放射能濃度の最大値は投与 4 日に認められ、1.59 µg/g であった。臓器及び組織中の残留放射能濃度は、肝臓で最も高く、最大で 5.25 µg/g 認められた。

乳汁、臓器及び組織中の主要成分として、未変化のチオファネートメチル（筋肉）、代謝物 MBC（乳汁、筋肉、腎臓及び脂肪）、4-HBC（腎臓）、5-HBC の硫酸抱合体（乳汁及び腎臓）が 10%¹TRR を超えて認められた。そのほかに、代謝物 B、2-AB、5-HBC、U 及び U の硫酸抱合体が認められたが、いずれも 10%¹TRR 未満であった。（参照 32、25、48）

¹ チオファネートメチル及び代謝物 MBC を個別に分析した試験の合計値又はチオファネートメチルを代謝物 MBC に変換し、チオファネートメチル及び代謝物 MBC を合わせて代謝物 MBC として分析した試験結果。

表 24 各試料中の残留放射能濃度及び代謝物 (%TRR)

投与量		52.4 mg/kg 飼料相当											57.3 mg/kg 飼料相当
試料	試料採取時期	総残留放射能 (μg/g)	チオファネートメチル	代謝物									総残留放射能 (μg/g)
				B	MBC	2-AB	4-HBC	5-HBC	5-HBC 硫酸抱合体	U	U 硫酸抱合体	未同定	
乳汁	投与 4 日	0.86	0.3	1.0	10.0	0.7	ND	2.7	73.3	ND	1.2	ND	1.59
筋肉	最終	0.114	24.0	1.9	26.3	ND	ND	ND	7.0	3.5	ND	ND	0.117
肝臓	投与	5.25	0.8	ND	9.4	ND	5.8	7.2	ND	0.5	ND	52.9 ^a	3.86
腎臓	13.5	1.33	1.6	3.1	20.5	ND	17.4	1.8	34.8	ND	ND	ND	1.24
脂肪	～14.5 時間後	0.222	6.2	ND	45.0	ND	ND	ND	ND	2.8	ND	ND	0.149
血液		0.185											0.19
尿	投与後	57.7 ^b											55.1 ^b
糞	5 日	16.1 ^b											12.1 ^b

ND：検出されず、/：分析せず

^a：メタノール/水画分（32%TRR）及び抽出残渣のプロテアーゼ処理画分（21%TRR）の合計。チオファネートメチル代謝物のジヒドロキシ類似体として特徴付けられ、タンパク質とイオンの会合したグルコース抱合体の可能性が示されたが、同定には至らなかった。

^b：%TAR

② ニワトリ

産卵鶏（白色レグホン交配種、一群雌 15 羽）に[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 40～50 mg/kg 飼料相当用量で 10 日間カプセル経口投与して、家畜代謝試験が実施された。卵は 1 日 2 回、排泄物は 1 日 1 回、各臓器及び組織は最終投与 24.5 時間以内に採取された。

各試料中の残留放射能濃度及び代謝物は表 25 に示されている。

投与放射能は排泄物中に 94%TAR 認められ、速やかに排泄された。

卵中の残留放射能濃度は投与 10 日の卵黄で 0.537 μg/g、卵白で 0.128 μg/g が認められた。臓器及び組織中の残留放射能濃度は、肝臓及び腎臓で高く、肝臓で 1.67 μg/g、腎臓で 1.23 μg/g であった。

卵、臓器及び組織中の主要成分として、未変化のチオファネートメチル（卵黄及び卵白）、代謝物 MBC（卵黄、卵白、筋肉及び脂肪）、B の抱合体（皮膚）、5-HBC（卵黄、卵白、腎臓、筋肉及び皮膚）及び 5-HBC の硫酸抱合体（腎臓）が 10%TRR を超えて認められた。（参照 32、48）

表 25 各試料中の残留放射能濃度及び代謝物 (%TRR)

試料		試料採取時期	総残留放射能 (μg/g)	チオファネートメチル	代謝物
卵	卵黄	投与 10 日	0.537	45.2	5-HBC(10.4)、MBC(10.0)、2-AB(2.73)、5-HBC-sul(2.67)、B(2.22)
	卵白		0.128	45.3	MBC(21.1)、5-HBC(16.9)、5-HBC-sul(5.79)、B(2.15)
肝臓		最終投与 24.5 時間後 以内	1.67	6.37	5-HBC(6.32)、B-conj(3.15)、MBC(1.69)、B(1.55)、未同定代謝物 ^a (13.4)
腎臓			1.23	3.68	5-HBC(14.5)、5-HBC-sul(11.6)、MBC(5.89)、L(4.61)、B-conj(1.11)、B-sul(0.95)、2-AB(0.12)、未同定代謝物(0.19)
筋肉 (胸)			0.069	8.93	5-HBC(38.1)、MBC(12.0)、M(4.61) ^b 、L(2.59) ^b 、5-HBC-sul(1.37)
皮膚			0.145	4.79	B-conj(22.6)、5-HBC(22.3)、B(4.18)、K(3.86)、MBC(2.27)、未同定代謝物 ^c (4.90)
脂肪			0.061	7.05	MBC(24.2)、未同定代謝物 ^d (14.2)、5-HBC(5.94)、B-conj(2.45)、5-HBC-sul(0.82)
排泄物		投与 7 日	42.5		

/ : 分析せず、-sul : 硫酸抱合体、-conj : 抱合体

a : 複数の未同定代謝物の合計で、単一成分としては最大 3.12%TRR (0.052 μg/g) であった。

b : 抽出残渣のプロテアーゼ処理により遊離された。

c : 複数の未同定代謝物の合計で、単一成分としては最大 3.10%TRR (0.004 μg/g) であった。

d : 複数の未同定代謝物の合計で、単一成分としては最大 12.29%TRR (0.007 μg/g) であった。

ヤギ及びニワトリにおけるチオファネートメチルの主要代謝経路は、①ベンゼン環部分の酸化による代謝物 B 及び U の生成、②イミダゾール環の形成による代謝物 MBC の生成、③代謝物 MBC の酸化による代謝物 4-HBC 及び 5-HBC の生成、④代謝物 MBC の側鎖の加水分解による代謝物 2-AB、それに続く酸化による代謝物 L の生成であると考えられた。一部の代謝物は抱合化され、生体成分とイオンの的に会合すると考えられた。

(4) 畜産物残留試験

① ウシ

泌乳牛（ホルスタイン種、投与群：一群 3 頭）にチオファネートメチルを 1.40、4.15 又は 13.9 g/頭/日の用量²で、1 日 1 回、28 日間カプセル経口投与して、チオファネートメチル（筋肉のみ）並びに代謝物 MBC、4-HBC（腎臓のみ）、5-HBC（肝臓のみ）及び 5-HBC の硫酸抱合体（乳汁及び腎臓のみ）を分析対象化合物とした畜産物残留試験が実施された。乳汁は投与期間中経時的に 1

² 本試験における用量は、作物残留試験から得られた飼料用作物の残留濃度から予想される乳牛における飼料負荷量と比較して高かった。

日 2 回、臓器及び組織は最終投与 24 時間以内に採取された。

結果は別紙 4-①に示されている。

乳汁、臓器及び組織中における各分析対象化合物の最大残留値は、いずれも 13.9 g/kg 飼料投与群で認められ、チオファネートメチルは 0.75 µg/g (筋肉)、代謝物 MBC は 1.6 µg/g (乳脂肪)、4-HBC は 0.07 µg/g (腎臓)、5-HBC の硫酸抱合体は 2.4 µg/g (腎臓) であった。これらのチオファネートメチル換算値の合計の最大値は 4.6 µg/g (腎臓) であった。代謝物 5-HBC は全て定量限界 (0.05 µg/g) 未満であった。(参照 32)

② ニワトリ

産卵鶏 (白色レグホン種、一群 4 羽) にチオファネートメチルを 60、180 又は 600 µg/羽/日の用量で 28 日間カプセル経口投与して、チオファネートメチル (鶏卵のみ) 並びに代謝物 MBC 及び 5-HBC (筋肉及び肝臓のみ) を分析対象化合物とした畜産物残留試験が実施された。卵は 1 日 2 回、臓器及び組織は最終投与 24 時間以内に採取された。

結果は別紙 4-②に示されている。

卵、筋肉、肝臓及び脂肪中のチオファネートメチル及び代謝物は、いずれの投与群においても定量限界 (0.05 µg/g) 未満であった。(参照 32)

5. 動物体内動態試験

(1) ラット①

① 吸収

a. 血中濃度推移

Fischer ラット (一群雌雄各 5 匹) に [phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 14 mg/kg 体重 (以下 [5.] において「低用量」という。) 又は 170 mg/kg 体重 (以下 [5.] において「高用量」という。) で単回経口投与、又は非標識体を低用量で 14 日間反復経口投与後、15 日目に [phe-¹⁴C]チオファネートメチルを低用量で単回経口投与 (以下 [5.] において「反復経口投与」という。) して、血中濃度推移について検討された。また、追加試験として、Fischer ラット (一群雌雄各 3 匹) に [phe-¹⁴C]チオファネートメチルを低用量で単回経口投与して、全血及び血漿中濃度推移について検討された。

全血中及び血漿中薬物動態学的パラメータは表 26 に示されている。

低用量単回経口投与の全血中放射能は 2~3 時間で C_{max} に達し、速やかに吸収されると考えられた。高用量投与群の C_{max} は低用量投与群の用量比未満の値であった。薬物動態学的パラメータに顕著な雌雄差は認められなかった。反復経口投与群では単回経口投与群に比べ C_{max} 及び $T_{1/2}$ とも小さいことから、反復経口投与により代謝酵素誘導が起こった可能性が示唆された。血漿中 C_{max} 及び AUC は全血中の約 1.2 倍を示した。(参照 24~26、29、32、38、39)

表 26-1 全血中薬物動態学的パラメータ

投与方法	単回経口				反復経口	
投与量	14 mg/kg 体重		170 mg/kg 体重 ^a		14 mg/kg 体重/日	
性別	雄	雌	雄	雌	雄	雌
T _{max} (hr)	2~3	2	①2~7 ②2~3	①4~7 ②3~4	1~4	1~2
C _{max} (μg/g)	2.9	4.2	①22.2 ②17.2	①14.4 ②26.9	1.7	3.0
T _{1/2} (hr)	2.83	2.53	①7.84 ②2.41	①4.00 ②4.77	2.23	1.60

^a：高用量投与群では、実投与量が目標値を大幅に下回ったことから、同条件にて補足試験が実施された（実投与量は、①雄：133 mg/kg 体重、雌：147 mg/kg 体重、②雄：173 mg/kg 体重、雌：210 mg/kg 体重）。

表 26-2 全血及び血漿中薬物動態学的パラメータ（追加試験）

投与方法		単回経口			
投与量		14 mg/kg 体重			
試料		全血		血漿	
性別		雄	雌	雄	雌
T _{max} (hr)		2	2	2	2
C _{max} (μg/g)		4.8	4.7	5.9	5.4
T _{1/2} (hr)	α 相	3.4	4.6	3.5	5.1
	β 相	12.4	10.5	8.7	8.9
AUC _{0→24} (hr・μg/g)		37.9	42.5	48.7	51.4
AUC _{0→t} (hr・μg/g)		41.4	46.3	51.4	55.0
AUC _{0→inf} (hr・μg/g)		43.0	47.7	52.0	56.0

b. 吸収率

胆汁中排泄試験〔5.(1)④b.〕における胆汁、尿、全血、ケージ洗浄液及びカーカス³中の残留放射能の合計から、投与後 48 時間における吸収率は 88.0%～89.2%と算出された。

② 分布

Fischer ラット（一群雌雄各 5 匹）に[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを低用量若しくは高用量で単回経口投与、又は低用量で反復経口投与して、体内分布試験が実施された。

主要臓器及び組織における残留放射能濃度は表 27 に示されている。

投与 96 時間後の残留放射能の分布に性別及び投与量の違いによる顕著な差は認められなかった。いずれの投与群においても、残留放射能濃度は甲状腺、肝臓及び腎臓で比較的高く認められた。投与 96 時間後の臓器及び組織における残

³ 組織・臓器を取り除いた残渣のことをカーカスという（以下同じ。）。

留放射能の合計は、いずれの投与群においても 0.5%TAR 以下であった。（参照 24～26、29、32）

表 27 主要臓器及び組織における残留放射能濃度（ $\mu\text{g/g}$ ）

投与方法	投与量	性別	投与 96 時間後
単回経口	14 mg/kg 体重	雄	甲状腺(0.36)、肝臓(0.29)、腎臓(0.08)、血液(0.05)
		雌	甲状腺(0.37)、肝臓(0.37)、腎臓(0.11)、血液(0.05)
	170 mg/kg 体重	雄	甲状腺(2.49)、肝臓(1.72)、腎臓(0.51)、カーカス(0.24)、血液(0.21)
		雌	肝臓(2.15)、甲状腺(1.81)、腎臓(0.30)、卵巣(0.17)、カーカス(0.15)、血液(0.14)
反復経口	14 mg/kg 体重/日	雄	肝臓(0.17)、腎臓(0.04)、甲状腺(0.04)、カーカス(0.03)、血液(0.02)
		雌	肝臓(0.32)、甲状腺(0.22)、腎臓(0.07)、血液(0.03)

③ 代謝

尿及び糞中排泄試験〔5.(1)④a.〕で得られた尿及び糞を用いて、代謝物同定・定量試験が実施された。

投与後 24 時間の尿及び糞中における代謝物は表 28 に示されている。

尿及び糞中において、未変化のチオファネートメチルが認められ、尿中では代謝物 5-HBC の硫酸抱合体、糞中では未変化のチオファネートメチル及び代謝物 B が 10%TRR を超えて認められた。ほかに、代謝物 MBC、2-AB、4-HBC、5-HBC、F、I 及び M 並びに 4-HBC、B 及び M の硫酸抱合体が認められた。（参照 24～26、29、32）

表 28 投与後 24 時間の尿及び糞中における代謝物 (%TRR)

投与方法	投与量	性別	試料	チオファネートメチル	代謝物
単回経口	14 mg/kg 体重	雄	尿	0.2	5-HBC-sul(42.0)、M-sul ^a (3.9)、B(2.4)、5-HBC(1.8)、4-HBC-sul(1.0)、B-sul(0.7)、MBC(0.6)、4-HBC ^a (0.4)、2-AB(0.3)、M(0.2)、F(<0.1)、I(<0.1)、未同定代謝物(2.6)
			糞	1.1	B(10.5)、5-HBC(3.1)、4-HBC ^a (0.7)、MBC(0.5)、M(0.3)、I(0.1)、F(<0.1)、未同定代謝物(0.7)
		雌	尿	0.7	5-HBC-sul(34.4)、M-sul ^a (6.2)、B(2.1)、4-HBC-sul(1.9)、5-HBC(1.5)、MBC(1.1)、B-sul(0.7)、4-HBC ^a (0.5)、2-AB(0.2)、M(0.2)、I(0.1)、F(<0.1)、未同定代謝物(5.8)
			糞	1.1	B(8.4)、5-HBC(2.9)、4-HBC ^a (0.6)、MBC(0.5)、M(0.2)、I(0.1)、F(<0.1)、未同定代謝物(0.8)
	14 mg/kg 体重 (追加試験) ^b	雄	尿	0.2	5-HBC-sul(36.0)、M-sul ^a (2.5)、5-HBC(2.1)、B(1.4)、2-AB(1.1)、4-HBC-sul(1.0)、MBC(0.9)、B-sul(0.8)、4-HBC ^a (0.4)、M(0.2)、I(0.1)、F(<0.1)、未同定代謝物(2.0)
			糞	9.8	B(9.2)、5-HBC(4.9)、MBC(2.0)、4-HBC ^a (0.6)、I(0.3)、M(0.2)、F(0.1)、未同定代謝物(0.5)
	170 mg/kg 体重	雄	尿	0.2	5-HBC-sul(18.9)、M-sul ^a (1.4)、B(1.1)、5-HBC(1.0)、MBC(0.7)、4-HBC-sul(0.6)、B-sul(0.4)、4-HBC ^a (0.2)、2-AB(0.2)、M(0.1)、F(<0.1)、I(<0.1)、未同定代謝物(1.0)
			糞	52.2	B(4.0)、5-HBC(1.0)、MBC(0.9)、I(0.3)、4-HBC ^a (0.2)、F(0.1)、M(<0.1)、未同定代謝物(0.3)
		雌	尿	0.4	5-HBC-sul(13.9)、M-sul ^a (2.8)、MBC(0.9)、5-HBC(0.9)、4-HBC-sul(0.8)、B(0.7)、2-AB(0.3)、B-sul(0.3)、4-HBC ^a (0.2)、I(0.1)、M(0.1)、F(<0.1)、未同定代謝物(2.4)
			糞	55.7	B(3.5)、MBC(2.0)、5-HBC(0.9)、I(0.6)4-HBC ^a (0.2)、M(0.2)、F(0.1)、未同定代謝物(0.3)、
反復経口	14 mg/kg 体重/日	雄	尿	0.2	5-HBC-sul(27.3)、M-sul ^a (2.9)、5-HBC(1.7)、B(1.5)、4-HBC-sul(1.3)、B-sul(0.8)、2-AB(0.6)、MBC(0.4)、4-HBC ^a (0.3)、M(0.1)、F(<0.1)、I(<0.1)、未同定代謝物(2.3)
			糞	24.0	B(6.5)、MBC(1.9)、5-HBC(1.6)、4-HBC ^a (0.5)、I(0.2)、M(0.2)、F(0.1)、未同定代謝物(0.3)
		雌	尿	0.4	5-HBC-sul(20.6)、M-sul ^a (5.1)、5-HBC(2.8)、4-HBC-sul(2.0)、B(1.2)、B-sul(1.1)、MBC(1.0)、2-AB(0.7)、4-HBC ^a (0.6)、M(0.1)、F(<0.1)、I(<0.1)、未同定代謝物(3.3)
			糞	21.4	B(5.7)、MBC(2.7)、5-HBC(1.4)、I(0.8)、4-HBC ^a (0.5)、M(0.3)、F(0.2)、未同定代謝物(0.5)

- ・尿はケージ洗浄液を含む値。
- ・未同定代謝物は各投与群での最大値のみ示した。

-sul：硫酸抱合体

^a：分離できなかった未同定代謝物を含む合計値。

^b：低用量の単回経口投与群及び反復経口投与群において、糞中のチオファネートメチル及び代謝物 B の比率が大きく異なっていたことから、追加試験（一群雄 3 匹）が実施された。

④ 排泄

a. 尿及び糞中排泄

Fischer ラット（一群雌雄各 5 匹、追加試験は一群雄 3 匹）に[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを低用量若しくは高用量で単回経口投与、又は低用量で反復経口投与して、尿及び糞中排泄試験が実施された。

尿及び糞中排泄率は表 29 に示されている。

投与した放射能の回収率は、87.2%TAR～100%TAR であった。いずれの投与群においても排泄は速やかで、投与放射能は投与後 96 時間で 87.2%TAR 以上が尿及び糞中に排泄された。

単回経口投与では、低用量投与群では主に尿中に排泄されたが、高用量投与群では主に糞中に排泄された。また、反復経口投与群では単回経口投与群に比べて糞中排泄率が増加した。排泄に雌雄差は認められなかった。（参照 24～26、29、32）

表 29 尿及び糞中排泄率（%TRR）

投与方法	単回経口					反復経口	
投与量	14 mg/kg 体重		14 mg/kg 体重 (追加試験)	170 mg/kg 体重		14 mg/kg 体重 /日	
性別	雄	雌	雄	雄	雌	雄	雌
採取時間	投与後 24 時間						
尿 ^a	65.9	67.3	57.2	29.9	27.5	46.6	48.3
糞	25.5	24.2	36.4	63.1	67.5	43.7	42.9
採取時間	投与後 96 時間						
尿 ^a	70.3	71.7	60.0	32.5	29.4	50.8	52.1
糞	29.3	28.0	39.7	67.2	70.4	48.9	47.5
組織、臓器及び カーカス	0.44	0.36	0.29	0.25	0.17	0.32	0.32
回収率(%TAR)	96.3	97.0	100	99.9	87.2	91.1	90.6

^a：ケージ洗浄液を含む。

b. 胆汁中排泄

胆管カニューレを挿入した Fischer ラット（一群雌雄各 6 匹⁴）に[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを低用量で単回経口投与して、胆汁中排泄試験が実施された。

投与後 48 時間の胆汁、尿及び糞中排泄率は表 30 に示されている。

投与放射能は速やかに、主に胆汁及び尿中に排泄された。（参照 24、26、32、40）

⁴ 雌では 1 匹の胆管カニューレが閉塞したことから、残りの 5 匹で評価された。

表 30 投与後 48 時間の胆汁、尿及び糞中排泄率 (%TAR)

試料	胆汁	尿	糞	全血	血漿	ケージ洗淨液	消化管 ^a	カーカス
雄	40.2	47.9	6.92	0.02	<0.01	0.72	0.06	0.31
雌	39.6	47.0	6.99	0.02	<0.01	1.04	0.04	0.32

^a : 内容物を含む。

(2) ラット②

① 分布

Wistar ラット（一群雌 3 匹）に[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 5.0～11.3 mg/kg 体重/日で 20 日間反復経口投与して、体内分布試験が実施された。最終投与後、経時的に摘出臓器中の放射能を測定した。

主要臓器及び組織における残留放射能濃度は表 31 に示されている。

残留放射能濃度は最終投与 3 時間後で最も高く、副腎、甲状腺、肝臓及び腎臓で比較的高く認められたが、速やかに消失した。（参照 24、32）。

表 31 主要臓器及び組織における残留放射能濃度 (µg/g)

試料	試料採取時期			
	最終投与 3 時間後	最終投与 1 日後	最終投与 3 日後	最終投与 7 日後
副腎	4.04	0.69	0.44	0.37
甲状腺	7.19	2.76	2.18	1.08
卵巣	2.32	0.05	0.11	0.03
脳	1.00	0.15	0.02	0.02
肺	0.86	0.20	0.15	0.13
心臓	0.80	0.19	0.28	0.06
肝臓	3.88	1.21	0.68	0.27
脾臓	0.93	0.34	0.15	0.14
膵臓	1.29	0.10	0.06	0.04
腎臓	4.75	0.38	0.28	0.17
大腿筋	0.49	0.07	0.05	0.03
大腿骨	1.27	0.11	0.07	0.04
脂肪	1.03	0.17	0.11	0.07
血液	0.75	0.26	0.20	0.13

② 代謝

尿及び糞中排泄試験 [5. (2)③] で得られた尿及び糞を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。

最終投与 24 時間後の尿及び糞中の主要代謝物は表 32 に示されている。

尿及び糞中において、未変化のチオファネートメチルのほか、主要代謝物として 5-HBC が認められた。そのほかに代謝物 MBC、2-AB、B、F、M 及び N

が認められた。（参照 32）

表 32 最終投与 24 時間後の尿及び糞中の主要代謝物（%TAR）

試料	チオファネートメチル	代謝物 ^a
尿	0.74	5-HBC(28.4)、M(4.63)、MBC(3.64)、B(3.11)、2-AB(1.01)、F(0.60)、N(0.10)、その他(39.3)
糞	2.17	5-HBC(11.8)、B(2.65)、MBC(1.66)、M(1.64)、F(1.05)、2-AB(0.54)、N(0.31)、その他(14.3)

^a：未抽出画分を酵素及び／又は塩酸加水分解処理後の分析値を含む。

ラットにおけるチオファネートメチルの主要代謝経路は、①ベンゼン環部分の酸化による代謝物 B の生成、②チオウレア側鎖のウレアへの酸化による代謝物 F 及び I の生成、それに続く F のベンゼン環部分の酸化による M の生成。③イミダゾール環の形成による代謝物 MBC の生成、④代謝物 MBC のベンゼン環の酸化による代謝物 4-HBC 及び 5-HBC の生成、⑤代謝物 MBC の側鎖の加水分解による代謝物 2-AB の生成であると考えられた。一部の代謝物は抱合化され、生体成分とイオンの的に会合すると考えられた。

③ 排泄

Wistar ラット（一群雌 15 匹）に[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 5.0～11.3 mg/kg 体重/日で 20 日間反復経口投与して、尿及び糞中排泄試験が実施された。

尿及び糞中排泄率は表 33 に示されている。

各投与後 24 時間の尿及び糞中排泄率の平均値は尿で 54.3%TAR、糞で 35.4%TAR で、合計 89.6%TAR が最終投与 24 時間後までに体外に排泄された。（参照 24、32）

表 33 尿及び糞中排泄率（%TAR）

試料採取日	1	5	10	15	20	平均値 ^a
尿	84.5	53.0	54.1	42.7	81.5	54.3
糞	24.5	34.7	40.2	41.5	41.3	35.4

^a：投与期間中に毎日測定された%TAR の平均値。

（3）マウス①

① 代謝

尿及び糞中排泄試験〔5.（3）②〕で得られた投与後 24 時間の尿及び糞を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。

尿及び糞中の主要代謝物は表 34 に示されている。

尿及び糞中で未変化のチオファネートメチルが検出され、糞中では主要成分であった。主要代謝物として、尿中では代謝物 5-HBC の硫酸抱合体、糞中では

代謝物 MBC が認められた。ほかに、代謝物 2-AB、4-HBC、B、F、I、M 及び U 並びに 4-HBC、B 及び M の硫酸抱合体が認められた。（参照 24、32）

表 34 尿及び糞中の主要代謝物（%TAR）

試料	チオファネートメチル	代謝物
尿	0.1	5-HBC-sul(8.7)、B-sul+4-HBC-sul(1.4)、5-HBC(0.9)、MBC(0.5)、B(0.4)、4-HBC+M(0.1)、F(0.1)、2-AB(0.1)、未同定代謝物(3.8)
糞	47.9	MBC(6.3)、4-HBC+M(1.9)、B(1.5)、5-HBC-sul(1.2)、5-HBC(1.0)、I(1.0)、B-sul+4-HBC-sul(0.5)、2-AB(0.5)、U(0.4)、M-sul(0.3)、F(0.2)、未同定代謝物(0.4)

・未同定代謝物は各投与群での最大値のみ示した。

-sul：硫酸抱合体

② 排泄

ICR マウス（一群雄 5 匹）に[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを高用量で単回経口投与して、尿及び糞中排泄試験が実施された。

尿及び糞中排泄率は表 35 に示されている。

排泄は速やかで、投与後 24 時間に尿中で 25.6%TAR、糞中で 73.3%TAR が排泄された。（参照 24、32）

表 35 尿及び糞中排泄率

試料	試料採取時間(hr)	%TAR
尿	0～24	25.6
	0～48	26.1
	0～72	26.2
	0～96	26.3
糞	0～24	73.3
	0～48	73.6
	0～72	73.7
	0～96	73.7
カーカス	96	0.07

（４）マウス②

ddY マウス（一群雄、匹数不明）に[thio-¹⁴C]チオファネートメチルを 2 mg/匹、[thio-³⁵S]チオファネートメチルを 1 mg/匹、[met-¹⁴C]チオファネートメチルを 3 mg/匹又は[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを 1.1 mg/匹の用量で単回経口投与して、動物体内動態試験が実施された。（参照 24、32）。

① 分布

チオファネートメチル投与 3～96 時間後に解剖し、摘出臓器中の放射能を測定した。

主要臓器及び組織における残留放射能濃度は表 36 に示されている。

臓器及び組織中の残留放射能濃度は投与 3 時間後で最も高く、投与 96 時間後には、いずれの標識体においても、臓器及び組織中の残留放射能濃度は 2 µg/g 未満となった。（参照 24、32）。

表 36 主要臓器及び組織における残留放射能濃度 (µg/g)

標識体・投与量	投与 3 時間後	投与 24 時間後	投与 96 時間後
[thio- ¹⁴ C] チオファネート メチル・ 2 mg/匹	胃(139)、肝臓(59.3)、 腎臓(38.3)、肺(27.1)、 心臓(22.1)、血液(21.1)	心臓(9.40)、肝臓 (8.78)、胃(7.13)、血液 (4.94)	肝臓(1.60)、血液(0.37)
[thio- ³⁵ S] チオファネート メチル・ 1 mg/匹	血液(39.6)、肝臓 (32.9)、胃(31.4)、腎臓 (19.8)、心臓(12.5)、肺 (11.7)	骨(19.8)、腎臓(8.46)、 甲状腺(5.46)、胃 (4.24)、肝臓(3.37)、血 液(2.80)、肺(1.72)、心 臓(1.46)	胃(1.37)、骨(1.28)、肝臓 (0.57)、肺(0.53)、心臓 (0.45)、甲状腺(0.34)、腎 臓(0.29)、睾丸(0.24)、脳 (<0.17)、胸腺(<0.17)、脂 肪(<0.17)、血液(<0.17)
[met- ¹⁴ C] チオファネート メチル・ 3 mg/匹	腎臓(21.0)、胃(19.2)、 肝臓(13.3)、脂肪 (8.57)、肺(6.07)、血液 (5.66)	肝臓(5.41)、胃(3.57)、 腎臓(2.71)、血液(1.79)	腎臓(1.74)、肝臓(1.46)、 血液(0.75)、胸腺(0.54)、 肺(0.44)、心臓(0.38)
[phe- ¹⁴ C] チオファネート メチル・ 1.1 mg/匹	肝臓(19.9)、胃(14.5)、 腎臓(4.07)、肺(2.88)、 心臓(2.82)、血液(2.24)	肝臓(1.38)、甲状腺 (0.34)、血液(0.31)、腎 臓(0.25)、脂肪(0.25)、 胃(0.22)、肺(0.20)	肝臓(0.69)、腎臓(0.22)、 胃(0.22)、肺(0.17)、心臓 (0.15)、甲状腺(0.10)、胸 腺(0.05)、睾丸(0.05)、脳 (0.03)、脂肪(0.02)、血液 (0.02)

② 代謝

尿及び糞中排泄試験 [5.(4)③] の[phe-¹⁴C]チオファネートメチルを投与したマウスから得られた尿、糞及び主要臓器を用いて、代謝物同定・定量試験が実施された。

尿中では未変化のチオファネートメチルのほか、主要代謝物として MBC 及び 5-HBC の抱合体、そのほかに少量の F 及び H が認められた。糞中では主に未変化のチオファネートメチルが認められ、ほかに代謝物 MBC、5-HBC 及び H が、臓器中では未変化のチオファネートメチル、代謝物 MBC、5-HBC 及び F が認められた。（参照 24、32）

③ 排泄

チオファネートメチル投与後 96 時間まで経時的に尿、糞及び呼気を採取し、尿、糞及び呼気中排泄試験が実施された。投与後 96 時間の尿、糞及び呼気中排泄率は表 37 に示されている。

いずれの標識体においても、チオファネートメチルは主に尿中に排泄された。 $[\text{met-}^{14}\text{C}]$ チオファネートメチル投与群では呼気中排泄が認められた。（参照 24、32）

表 37 投与後 96 時間の尿、糞及び呼気中排泄率（%TAR）

標識体・投与量	尿	糞	呼気
$[\text{thio-}^{14}\text{C}]$ チオファネートメチル・2 mg/匹	82.5	19.6	ND
$[\text{thio-}^{35}\text{S}]$ チオファネートメチル・1 mg/匹	86.2	19.2	ND
$[\text{met-}^{14}\text{C}]$ チオファネートメチル・3 mg/匹	66.9	16.2	1.1
$[\text{phe-}^{14}\text{C}]$ チオファネートメチル・1.1 mg/匹	88.9	28.5	ND

ND：検出されず

（5）イヌ

ビーグル犬（雄 1 匹）に $[\text{thio-}^{14}\text{C}]$ チオファネートメチル 9.85 mg/匹を単回経口投与し、糞、尿及び血液を採取して、動物体内動態試験が実施された。

血中濃度は投与 3 時間後に C_{max} となり、投与 24 時間後にはほとんどの放射能が排泄された。投与後 96 時間で尿中に 74.0%TAR、糞中に 14.0%TAR が排泄された。尿中には、未変化のチオファネートメチルのほか、代謝物 MBC 並びに MBC 及び 5-HBC の抱合体が認められた。（参照 24、32）

（6）ラット肝 S9 による代謝試験（*in vitro*）

4 種の標識体（ $[\text{thio-}^{14}\text{C}]$ 、 $[\text{thio-}^{35}\text{S}]$ 、 $[\text{met-}^{14}\text{C}]$ 又は $[\text{phe-}^{14}\text{C}]$ ）チオファネートメチル 100 又は 300 μg をラット肝ホモジネート 9,000 G 上清（S9）とともに 37°C で 2 時間インキュベートして、反応液中の代謝物が同定された。

反応液中に代謝物 MBC、5-HBC、F 及び H 並びに 5-HBC の抱合体が認められた。（参照 32）

（7）ラット及びヒト肝ミクロソームにおける代謝比較試験（*in vitro*）

Fischer ラット（雌）及びヒト（男女混合）の肝ミクロソームに $[\text{phe-}^{14}\text{C}]$ チオファネートメチルを 14.1 $\mu\text{mol/L}$ の最終濃度となるように添加し、37°C で最長 2 時間インキュベートして、反応液中の代謝物が同定された。

ラット及びヒトの肝ミクロソームにおいて、代謝物 MBC、5-HBC 及び B が認められた。ヒトに特有の代謝物は認められなかった。（参照 26、28）

6. 急性毒性試験等

(1) 急性毒性試験（経口投与）

チオファネートメチル（原体）のラット、マウス、ウサギ及びモルモットを用いた急性毒性試験（経口投与）が実施された。

結果は表 38 に示されている。（参照 24、26、28、29、32）

表 38 急性毒性試験概要（経口投与、原体）

動物種 性別・匹数	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状
	雄	雌	
SD ラット ^a 雌雄各 5 匹	>5,000	>5,000	投与量：5,000 mg/kg 体重 症状及び死亡例なし
Wistar ラット ^b 雌雄各 6 匹	7,500	6,640	投与量：1,333、2,000、3,333、5,000、 7,500、10,000 mg/kg 体重 全身性の振戦、接触により強直性及び間代性痙攣、鼻出血、流涎及び呼吸困難(発現用量及び発現時期不明) 雌雄：5,000 mg/kg 体重以上で死亡例
ddY マウス ^b 雌雄各 6 匹	3,510	3,400	投与量：887、1,333、2,000、3,333、5,000、 7,500 mg/kg 体重 振戦(投与 1～2 時間後)、易刺激性、間代性痙攣(発現用量不明) 雌雄：3,333 mg/kg 体重以上で死亡例
ウサギ (品種不明) ^b 雌雄各 5 匹	2,270	2,500	投与量：887、1,333、2,000、3,000、4,500、 6,700 mg/kg 体重 易刺激性(投与 3～6 時間後)、振戦、強直性及び間代性痙攣、呼吸緩徐、沈鬱、腹部筋緊張消失、眼脂、軽度縮瞳(発現用量不明) 雄：1,333 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：2,000 mg/kg 体重以上で死亡例
Hartley モルモット ^b 雌雄各 6 匹	3,640	6,700	投与量：887、1,333、2,000、3,000、4,500、 6,700 mg/kg 体重 易刺激性(投与 3～6 時間後)、振戦、強直性及び間代性痙攣、呼吸緩徐、活動性低下、腹部筋緊張消失、眼脂及び軽度縮瞳(発現用量不明) 雄：3,000 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：6,700 mg/kg 体重以上で死亡例

^a：溶媒としてイオン交換水、^b：5%アラビアゴム-生理食塩水が用いられた。

(2) 一般薬理試験

チオファネートメチルのマウス、ラット、ウサギ及びモルモットを用いた一般薬理試験が実施された。結果は表 39 に示されている。(参照 32)

表 39 一般薬理試験

試験の種類		動物種	動物数 匹/群	投与量 (mg/kg 体重) (投与経路)	最大 無作用量 (mg/kg 体重)	最小 作用量 (mg/kg 体重)	結果の概要
中枢 神経系	体温	Wistar ラット	雄 5	380、1,500 (経口) ^a	1,500	—	影響なし
	熱板	dd マウス	雄 10	500 (経口) ^a	500	—	影響なし
呼吸・ 循環器 系	血圧・心拍 数	ラット	雄 5	80、400、 2,000 (経口) ^b	2,000	—	影響なし
	血圧	Wistar ラット	雄 10	200、1,000 (経口) ^c	1,000	—	影響なし
	呼吸・血 圧・心拍数	ウサギ	雄 1～ 2	20、30、100 (静脈内) ^a	—	20	一過性血圧低下後 血圧上昇持続、心 拍数減少 100 mg/kg 体重で 全例死亡
末梢神 経系	瞳孔	dd マウス	雄 5	200、1,000 (経口) ^a	1,000	—	影響なし
	表面麻酔・ 粘膜刺激	ウサギ	雄 2	0.1、1、10% (点眼) ^a	10%	—	影響なし
自律神 経系	摘出小腸 (マグヌス 法)	マウス	不明	10 ⁻⁵ 、10 ⁻³ (g/mL) ^d (<i>in vitro</i>)	10 ⁻⁵ (g/mL)	10 ⁻³ (g/mL)	ACh 収縮抑制
		モルモ ット	不明	10 ⁻⁵ 、10 ⁻³ (g/mL) ^d (<i>in vitro</i>)	10 ⁻⁵ (g/mL)	10 ⁻³ (g/mL)	His 収縮抑制
	摘出 肺動脈	モルモ ット	雄 5	10 ⁻⁵ 、10 ⁻³ (g/mL) ^a (<i>in vitro</i>)	10 ⁻⁵ (g/mL)	—	Adr 収縮影響なし
血液	血液凝固 時間	日本白 色種 ウサギ	雄 2	200、1,000 (経口) ^a	200	1,000	PT 時間延長(投与 3 時間後、5 時間 後消失)
	溶血		雌雄 不明 2	10 ⁻⁴ 、10 ⁻³ 、 0.01、0.1、 1.0、10 (mg/mL) (<i>in vitro</i>) ^a	1 (mg/mL)	10 (mg/mL)	溶血作用あり
	血液学的 検査		雄 2	200、1,000 (経口) ^a	200	1,000	投与 1 時間後に WBC 減少、偽好 酸球増加
酵素	ChE 活性	Wistar ラット	雄 5	1,000 ^c	1,000	—	影響なし

溶媒として ^a：生理食塩水、^b：0.5% MC 水溶液、^c：5%アラビアゴムが用いられた、^d：溶媒不明。

—：最小作用量又は最大無作用量は設定されず。

7. 亜急性毒性試験

(1) 90 日間亜急性毒性試験（ラット）

Fischer ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた混餌投与（原体：0、200、2,200、4,200、6,200 及び 8,200 ppm：平均検体摂取量は表 40 参照）による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

表 40 90 日間亜急性毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		200 ppm	2,200 ppm	4,200 ppm	6,200 ppm	8,200 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	13.9	155	293	427	565
	雌	15.7	173	323	479	647

各投与群で認められた毒性所見は表 41 に示されている。

本試験において、2,200 ppm 以上投与群の雌雄で甲状腺のろ胞上皮細胞肥大/過形成を伴う絶対及び比重量増加等が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 200 ppm（雄：13.9 mg/kg 体重/日、雌：15.7 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 24～26、28、29、32）

表 41 90 日間亜急性毒性試験（ラット）で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
8,200 ppm	・ RBC 減少 ・ 尿ケトン体増加 ・ 肺絶対及び比重量増加	・ T₃ 増加 ・ 慢性腎症増加
6,200 ppm 以上	・ Ht 減少 ・ 尿タンパク増加 ・ 胸腺絶対及び比重量減少 ・ 副腎皮質脂肪変性	・ PLT 増加 ・ 肝臓小肉芽腫(グレードの増加)
4,200 ppm 以上	・ MCHC 減少 ・ T.Chol 増加	・ RBC^{§1}、Ht 及び MCV 減少 ・ 脾及び胸腺絶対及び比重量減少 ・ 副腎皮質脂肪変性^a
2,200 ppm 以上	・ Hb、MCV 及び MCH 減少 ・ TP、Alb 及びカルシウム増加 ・ 肝、腎及び甲状腺絶対及び比重量増加^{§2} ・ 甲状腺ろ胞上皮細胞肥大/過形成 ・ 肝細胞腫大/リポフスチン沈着 ・ 慢性腎症増加	・ Hb、MCH 及び MCHC 減少 ・ T.Chol、TP 及び Alb 増加 ・ ALP 及び ChE 減少 ・ 肝及び甲状腺絶対及び比重量増加^{§3} ・ 甲状腺ろ胞上皮細胞肥大/過形成 ・ 肝細胞腫大/リポフスチン沈着
200 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし

注) 200 ppm 投与群の雄 1 例が投与 11 週目で鼻骨骨折による呼吸困難で死亡、同様所見は対照群の雄 1 例でも見られた。

§1：6,200 ppm 以上投与群では統計学的有意差はないが、検体投与による毒性影響と考えられた。

§2：2,200 ppm 投与群では肝臓の絶対及び比重量並びに腎臓の比重量増加に統計学的有意差はないが、検体投与による毒性影響と考えられた。

§3：2,200 ppm 投与群では肝臓の比重量増加に統計学的有意差はないが、検体投与による毒性影響と考えられた。

(2) 90 日間亜急性毒性試験 (イヌ)

ビーグル犬 (一群雌雄各 4 匹) を用いたカプセル経口投与 (原体: 0、50、200 及び 800/400 mg/kg 体重/日⁵⁾) による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。本試験において試験開始前と投与終了時に T₃、T₄ 及び TSH 濃度が測定された。

各投与群で認められた毒性所見は表 42 に示されている。

本試験において、50 mg/kg 体重/日以上投与群の雌雄で甲状腺ろ胞上皮細胞肥大が認められたことから、無毒性量は雌雄で 50 mg/kg 体重/日未満であると考えられた。(参照 24、25、28、29、32)

表 42 90 日間亜急性毒性試験 (イヌ) で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
800/400 mg/kg 体重/日	・切迫と殺(1 例、投与 41 日) [食欲廃絶、体重減少、タール様便及び無気力] ・脱水 ・APTT 延長 ・Hb、Ht 及び RBC 減少 ・PLT 増加 ・カルシウム減少 ・T₃ 減少^{§1}	・APTT 延長 ・Ht 減少 ・PLT 増加 ・甲状腺ろ胞上皮細胞過形成^{§1}
200 mg/kg 体重/日以上	・消瘦 ・体重減少(投与 2、4～6 週)^{a)}、 体重増加抑制(投与 7 週以降)^{b)} 及び摂餌量減少(投与 3 及び 4 週)^{c)} ・Alb 及び無機リン減少 ・T.Chol 増加 ・甲状腺絶対及び比重量増加^{§1} ・前立腺低形成/萎縮頻度増加 ・脾リンパ球減少/萎縮^{§2} ・膵腺房細胞萎縮^{§2} ・甲状腺ろ胞上皮細胞過形成^{§3}	・消瘦及び脱水 ・体重減少(投与 2～10 週)^{d)}、 体重増加抑制(投与 1 週以降)及 び摂餌量減少(投与 3 週以降)^{b)} ・Hb 及び RBC 減少 ・Alb 及びカルシウム減少 ・T.Chol 増加 ・T₃ 及び T₄ 減少 ・脾リンパ球減少/萎縮^{§2} ・膵腺房細胞萎縮^{§2}
50 mg/kg 体重/日以上	・死亡(1 例、投与 36 日)^{e)} ・甲状腺ろ胞上皮細胞肥大^{§3}	・甲状腺ろ胞上皮細胞肥大^{§3}

[] : 死亡又は切迫と殺動物で認められた所見

§1 : 統計学的有意差はないが、検体投与の影響と考えられた。

§2 : 200 mg/kg 体重/日投与群又は 200 mg/kg 体重/日以上投与群で統計学的有意差はないが、体重減少による二次的な影響と考えられた。

§3 : 800/400 mg/kg 体重/日投与群のみ統計学的有意差があり、ほかの投与群では有意差はないが、検体投与の影響と考えられた。

a : 800/400 mg/kg 体重/日投与群では投与 1～6 週。

b : 800/400 mg/kg 体重/日投与群では投与 1 週以降。

c : 800/400 mg/kg 体重/日投与群では投与 2 週以降。

d : 800/400 mg/kg 体重/日投与群では投与 1～9 週。

⁵⁾ 最高用量は 800 mg/kg 体重/日で投与が開始されたが、強い毒性が認められたことから、雌雄とも投与 50 日以降に投与量が 400 mg/kg 体重/日に変更された。

e: 50 mg/kg 体重/日投与群の雄 1 例が投与 36 日に死亡したが、投与前日まで明確な異常がみられず検体投与との関連は明らかでなかった。

8. 慢性毒性試験及び発がん性試験

(1) 1 年間慢性毒性試験 (イヌ)

ビーグル犬 (一群雌雄各 4 匹) を用いたカプセル経口投与 (原体: 0、8、40 及び 200 mg/kg 体重/日) による 1 年間慢性毒性試験が実施された。本試験において試験開始前、投与 6 か月及び投与終了時に T_3 、 T_4 及び TSH 濃度が測定された。

各投与群で認められた毒性所見は表 43 に示されている。

本試験において、40 mg/kg 体重/日以上 of 雌雄で甲状腺の絶対及び比重量増加、雌で甲状腺ろ胞上皮細胞の肥大が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 8 mg/kg 体重/日であると考えられた。(参照 24~26、28、29、32)

表 43 1 年間慢性毒性試験 (イヌ) で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
200 mg/kg 体重/日	・振戦(投与 2~4 時間後) ・体重増加抑制(投与 1 週以降)及び摂餌量減少(投与 2 週以降) ・Hb、Ht 及び RBC 減少 ・ALP 増加 ・ナトリウム、カリウム及び無機リン減少 ・精巣比重量増加 ・甲状腺ろ胞上皮細胞肥大及び過形成[§]	・振戦(投与 2~4 時間後)^a ・体重増加抑制(投与 3 週以降)及び摂餌量減少(投与 1 週以降) ・T.Chol 増加 ・甲状腺ろ胞上皮細胞過形成[§]
40 mg/kg 体重/日以上	・T.Chol 及び Glob 増加 ・Alb、A/G 比及びカルシウム減少 ・T_4 減少 ・精巣絶対重量増加 ・甲状腺絶対及び比重量増加[§]	・甲状腺絶対及び比重量増加 ・甲状腺ろ胞上皮細胞肥大[§]
8 mg/kg 体重/日	毒性所見なし	毒性所見なし

§: 統計学的有意差はないが、検体投与の影響と考えられた。

a: 1 例で強直性痙攣 (投与 2、16 及び 17 日) が認められた。

(2) 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 (ラット)

Fischer 344 ラット [一群雌雄各 60 匹 (投与 12 か月に各群雌雄各 10 匹 (6,000 ppm 群雄は 5 匹) を中間と殺)] を用いた混餌投与 (原体: 0、75、200、1,200 及び 6,000 ppm: 平均検体摂取量は表 44 参照) による 2 年間慢性毒性/発がん性試験が実施された。本試験において T_3 、 T_4 及び TSH 測定が行われた。

表 44 2 年間慢性毒性試験/発がん性併合試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		75 ppm	200 ppm	1,200 ppm	6,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	3.3	8.8	54.4	281
	雌	3.8	10.2	63.5	335

各投与群で認められた毒性所見（非腫瘍性病変）は表 45 に、甲状腺における腫瘍性病変の発生頻度は表 46 に示されている。

6,000 ppm 投与群の雄で甲状腺ろ胞細胞腺腫及び甲状腺ろ胞細胞癌の発生頻度の増加が認められた。

本試験において、1,200 ppm 以上投与群の雌雄で体重増加抑制、T.Chol 及び TP 増加、甲状腺ろ胞上皮細胞肥大及び過形成等が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 200 ppm（雄：8.8 mg/kg 体重/日、雌：10.2 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 24～26、28、29、32）

表 45-1 2年間慢性毒性試験/発がん性併合試験（ラット）で認められた毒性所見
（非腫瘍性病変）

投与群	雄	雌
6,000 ppm	・皮膚及び粘膜の蒼白化(投与 77 週以降) ・死亡率増加^a ・摂餌量減少(投与 76 週以降) ・RBC、Ht、MCV、MCH 及び MCHC 減少 ・PLT 及び WBC 増加 ・クロール減少及び無機リン増加 ・尿量、尿ケトン体及び飲水量増加 ・尿比重減少 ・肺絶対及び比重量増加 ・心臓及び大動脈中膜石灰化^b ・肝小葉中心性壊死及び限局性脂肪変性 ・腎症の重篤化 ・胃石灰沈着 ・甲状腺ろ胞上皮細胞限局性過形成 ・副腎皮質脂質症 ・副甲状腺肥大及び過形成^b	・脱毛(投与 79 週以降) ・摂餌量減少(投与 76 週以降) ・Ht、Hb 及び MCHC の減少 ・PLT 増加 ・A/G 比減少 ・カリウム及びクロール減少 ・T₄減少及び TSH 増加 ・尿タンパク及び飲水量増加 ・肺及び脾絶対及び比重量増加 ・甲状腺ろ胞上皮細胞限局性過形成
1,200 ppm 以上	・体重増加抑制(投与 84 週以降)^c ・Hb 減少 ・T.Chol 及び TP 増加 ・Alb 及び A/G 比減少 ・BUN 及び Cre 増加 ・T₄及び T₃減少並びに TSH 増加 ・尿 pH 低下及び尿タンパク(比濁法)増加 ・甲状腺、肝及び腎絶対及び比重量増加 ・肝細胞肥大(リポフスチン沈着を伴う) ・腎リポフスチン沈着 ・甲状腺ろ胞上皮細胞肥大及び過形成	・体重増加抑制(投与 20～52 週)^c ・MCV 及び MCH 減少 ・T.Chol 及び TP 増加 ・CPK 及び ChE 減少 ・甲状腺、肝及び腎絶対及び比重量増加 ・肝細胞肥大(リポフスチン沈着を伴う) ・腎症の重篤化及び腎リポフスチン沈着 ・甲状腺ろ胞上皮細胞肥大及び過形成 ・副腎皮質脂質症
200 ppm 以下	毒性所見なし	毒性所見なし

^a : 主な死因として腎症、甲状腺ろ胞上皮細胞腺腫及び単核細胞性白血病が考えられた。

^b : 腎症悪化に伴う二次的変化と考えられた。

^c : 6,000 ppm 投与群の雄では投与 52 週以降、雌では投与 2 週以降。

表 45-2 52 週と殺群（1 年間慢性毒性試験群）で認められた毒性所見
（非腫瘍性病変）

投与群	雄	雌
6,000 ppm	• RBC、Ht、MCV、MCH 及び MCHC 減少 • PLT 及び WBC 増加 • BUN 増加 • Alb 及び A/G 比減少 • T₄、T₃ 減少及び TSH 増加 • クロール減少 • 尿量及び尿ケトン体増加 • 尿比重減少 • 肺及び腎絶対及び比重量増加 • 腎症の重篤化及び腎リポフスチン沈着 • 副腎皮質脂質症	• Ht、Hb 及び MCHC 減少 • PLT 増加 • A/G 比減少 • カリウム及びクロール減少 • TSH 増加 • 尿タンパク増加 • 腎症の重篤化及び腎リポフスチン沈着
1,200 ppm 以上	• Hb 減少 • T.Chol 及び TP 増加 • 尿 pH 低下及び尿タンパク(比濁法)増加 • 甲状腺及び肝絶対及び比重量増加 • 肝細胞肥大 • 甲状腺ろ胞上皮細胞肥大及び過形成	• 体重増加抑制(投与 20～52 週)^a • MCV 及び MCH 減少 • T.Chol 及び TP 増加 • CPK 及び ChE 減少 • 甲状腺、肝及び腎絶対及び比重量増加 • 肝細胞肥大 • 甲状腺ろ胞上皮細胞肥大及び過形成[§] • 副腎皮質脂質症
200 ppm 以下	毒性所見なし	毒性所見なし

§ : 1,200 ppm 投与群では統計学的有意差が認められなかったが、検体投与の影響と考えられた。

^a : 6,000 ppm 投与群では投与 2 週以降。

表 46 甲状腺における腫瘍性病変の発生頻度

性別	雄					雌				
投与群(ppm)	0	75	200	1,200	6,000	0	75	200	1,200	6,000
検査数	60	58	60	60	60	60	59	60	60	60
ろ胞細胞腺腫	1 (2)	0 (0)	0 (0)	4 (7)	12** (20)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (2)	2 (3)
ろ胞細胞癌	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

下段は発現頻度 (%)

** : p<0.01 (Fisher の直接確率検定)

(3) 18 か月間発がん性試験（マウス）

ICR マウス [一群雌雄各 60 匹 (投与 39 週に各群雌雄各 10 匹を中間と殺)] を用いた混餌投与（原体：0、150、640、3,000 及び 7,000 ppm：平均検体摂取量は表 47 参照）による 18 か月間発がん性試験が実施された。本試験において

T₃、T₄及びTSH測定が行われた。

表 47 18 か月間発がん性試験（マウス）の平均検体摂取量

投与群		150 ppm	640 ppm	3,000 ppm	7,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	23.7	98.6	468	1,080
	雌	28.7	123	558	1,330

各投与群で認められた毒性所見（非腫瘍性病変）は表 48 に、肝臓における腫瘍性病変の発生頻度は表 49 に示されている。

腫瘍性病変として、3,000 ppm 以上投与群の雄及び 640 ppm 以上投与群の雌で肝細胞腺腫の発生頻度の増加が認められた。

本試験において、3,000 ppm 以上投与群の雄及び 640 ppm 以上投与群の雌に小葉中心性肝細胞肥大、肝細胞腺腫の発生頻度の増加等が認められたことから、無毒性量は雄で 640 ppm（98.6 mg/kg 体重/日）、雌で 150 ppm（28.7 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 24～26、28、29、32）

表 48 18 か月間発がん性試験（マウス）で認められた毒性所見（非腫瘍性病変）

投与群	雄	雌
7,000 ppm	・死亡率増加^a ・RBC 減少 ・アミロイド症増加 ・心房血栓、腎リンパ球浸潤	・T₄減少 ・心絶対及び比重量増加 ・甲状腺絶対^{\$1}及び比重量増加
3,000 ppm 以上	・TSH 増加 ・肝絶対^{\$2}及び比重量増加 ・甲状腺絶対及び比重量増加 ・小葉中心性肝細胞肥大	・死亡率増加^{\$2・a} ・肝絶対及び比重量増加 ・アミロイド症増加 ・心房血栓
640 ppm 以上	640 ppm 以下	・小葉中心性肝細胞肥大
150 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし

^{\$1}：統計学的有意差はないが、検体投与の影響と考えられた。

^{\$2}：3,000 ppm 投与群では統計学的有意差はないが、検体投与の影響と考えられた。

a：主な死因としてアミロイド症が考えられた。

表 49 肝臓における腫瘍性病変の発生頻度

性別	雄					雌				
投与群(ppm)	0	150	640	3,000	7,000	0	150	640	3,000	7,000
検査数	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
肝細胞腺腫	4	8	7	19*	24*	0	0	3 ^{\$}	8*	18*
肝血管腫	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
肝血管肉腫	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
肝細胞癌	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
肝芽腫	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

*：p<0.01(Fisher の直接確率検定)

^{\$}：統計学的有意差はないが、検体投与の影響と考えられた。

9. 神経毒性試験

(1) 急性神経毒性試験（ラット）

SD ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた単回強制経口投与（原体：0、500、1,000 及び 2,000 mg/kg 体重、溶媒：0.5%MC 水溶液）による急性神経毒性試験が実施された（主試験）。また、主試験で認められた一部の検査項目への影響を確認するために、SD ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた単回強制経口投与（原体：0、50、125、500、2,000 mg/kg 体重、溶媒：0.5%MC）による追加試験⁶が実施された。

各投与群で認められた毒性所見は表 50 に示されている。

神経病理組織学的検査において、検体投与による毒性影響は認められなかった。

主試験において、2,000 mg/kg 体重投与群の雄及び 1,000 mg/kg 体重投与群の雌で一過性の体重減少及び摂餌量減少が認められた。主試験の機能検査において、500 mg/kg 体重以上投与群の雄で睡眠中動物数減少、雌で運動活性低下（運動回数及び運動時間）が認められたが、いずれも追加試験において再現性が認められないことから、検体投与による毒性影響ではないと考えられた。

主試験及び追加試験のいずれの投与群でも着地時開脚幅減少が認められ、検体投与による毒性影響と考えられたが、握力等の他の機能検査結果には毒性影響が認められず、筋力低下を示す所見ではないと考えられたこと、神経病理組織学的検査において毒性影響が認められなかったことから、毒性学的意義は低いと考えられた。

本試験において、50 mg/kg 体重以上投与群の雌雄で着地時開脚幅減少が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 50 mg/kg 体重未満であると考えられた。

（参照 24～26、28、29、32）

表 50-1 急性神経毒性試験（ラット）で認められた毒性所見（主試験）

投与群	雄	雌
2,000 mg/kg 体重	・ 体重減少(投与 1～2 日)及び 摂餌量減少(投与 1～2 日)	
1,000 mg/kg 体重以上		・ 体重減少(投与 1～2 日)及び 摂餌量減少(投与 1～2 日)
500 mg/kg 体重以上	・ 着地時開脚幅減少	・ 着地時開脚幅減少

⁶ 追加試験では FOB の一部（ホームケージでの観察及び着地時開脚幅測定）並びに運動活性（雌のみ）を実施し、3 日後にと殺。病理検査及び脳重量測定は実施されなかった。

表 50-2 急性神経毒性試験（ラット）で認められた毒性所見（追加試験）

投与群	雄	雌
2,000 mg/kg 体重		
500 mg/kg 体重以上	・ 体重減少(投与 1～2 日)及び 摂餌量減少(投与 1～2 日)	・ 体重減少(投与 1～2 日)及び 摂餌量減少(投与 1～2 日)
125 mg/kg 体重以上		
50 mg/kg 体重以上	・ 着地時開脚幅減少	・ 着地時開脚幅減少

（２）急性遅発性神経毒性試験（ニワトリ）

ニワトリ（一群雌 10 羽）を用いた強制経口投与（原体：0 及び 10 g/kg 体重、溶媒：コーン油）による急性遅発性神経毒性試験が実施された。21 日間観察後にと殺し、神経病理組織学的検査を実施した。

神経病理組織学的検査において検体投与による毒性影響は認められなかった。本試験において、急性遅発性神経毒性は認められなかった。（参照 32）

（３）90 日間亜急性神経毒性試験（ラット）

SD ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた混餌投与（原体：0、100、500 及び 2,500 ppm：平均検体摂取量は表 51 参照）による 90 日間亜急性神経毒性試験が実施された。

表 51 90 日間亜急性神経毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		100 ppm	500 ppm	2,500 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	6.2	30.3	150
	雌	6.8	34.9	166

神経病理組織学的検査において、検体投与による毒性影響は認められなかった。

本試験において、2,500 ppm 投与群の雌雄で肝臓及び甲状腺の絶対及び比重量増加、雌で体重増加抑制（投与 57 日以降）及び摂餌量減少（投与 1 日以降）が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 500 ppm（雄：30.3 mg/kg 体重/日、雌：34.9 mg/kg 体重/日）であると考えられた。亜急性神経毒性は認められなかった。（参照 24～26、28、29、32）

10. 生殖発生毒性試験

（１）2 世代繁殖試験（ラット）

SD ラット（一群雌雄各 25 匹）を用いた混餌投与（原体：0、200、630 及び 2,000 ppm：平均検体摂取量は表 52 参照）による 2 世代繁殖試験が実施された。

本試験において P 世代及び F₁ 世代（2 回目の交配後のみ）の各群雌雄 10 匹において T₃、T₄ 及び TSH 測定が行われた。

表 52 2 世代繁殖試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群			200 ppm	630 ppm	2,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	P 世代	雄	13.9	44.3	142
		雌	16.3	51.5	161
	F ₁ 世代 1 回目	雄	15.3	47.7	153
		雌	17.4	52.8	168
	F ₁ 世代 2 回目 ^a	雄	9.7	30.7	101
		雌	13.1	40.6	130

^a : F_{2a} 離乳後、6 週間投与し、交配、妊娠、出産 (F_{2b})

各投与群で認められた毒性所見は表 53 に示されている。

P 親動物の 200 ppm 以上投与群で肝細胞肥大が認められたが、200 ppm 投与群では肝毒性を示唆するほかの病理組織学的所見が認められなかったことから、適応性変化であると考えられた。

本試験において、親動物では 2,000 ppm 投与群の雌雄で TSH 増加、甲状腺の絶対重量増加等、630 ppm 以上投与群の雄で、肝細胞肥大及び甲状腺ろ胞細胞過形成 (P 世代) 並びに体重増加抑制 (F₁ 世代) が、児動物では F₁ 世代の 2,000 ppm 投与群の雌雄及び F₂ 世代の 630 ppm 以上投与群の雌雄で体重増加抑制が認められたことから、無毒性量は親動物の雄で 200 ppm (P : 13.9 mg/kg 体重/日、F₁ : 9.7 mg/kg 体重/日)、雌で 630 ppm (P : 51.5 mg/kg 体重/日、F₁ : 40.6 mg/kg 体重/日)、児動物では F₁ 世代が 630 ppm (雄 : 44.3 mg/kg 体重/日、雌 : 51.5 mg/kg 体重/日)、F₂ 世代が 200 ppm (雄 : 9.7 mg/kg 体重/日、雌 : 13.1 mg/kg 体重/日) であると考えられた。繁殖能に対する影響は認められなかった。(参照 24~26、28、29、32)

表 53 2 世代繁殖試験（ラット）で認められた毒性所見

投与群		親：P、児：F ₁		親：F ₁ 、児：F _{2a}		親：F ₁ 、児：F _{2b}	
		雄	雌	雄	雌	雄	雌
親動物	2,000 ppm	・体重増加抑制(投与 2 週以降) ・T ₄ 減少及び TSH 増加 ・甲状腺及び肝絶対重量増加	・T ₄ 減少及び TSH 増加 ・甲状腺及び肝絶対重量増加 ・肝細胞肥大 ・甲状腺ろ胞細胞過形成		・体重増加抑制及び摂餌量減少	・TSH 増加 ・甲状腺及び肝絶対重量増加 ・甲状腺ろ胞細胞過形成	・体重増加抑制及び摂餌量減少 ・TSH 増加 ・甲状腺絶対重量増加 ・肝細胞肥大及び ・甲状腺ろ胞細胞過形成
	630 ppm 以上	・肝細胞肥大 ・甲状腺ろ胞細胞過形成	630 ppm 以下 毒性所見なし	・体重増加抑制	630 ppm 以下 毒性所見なし	・体重増加抑制 ・肝細胞肥大	630 ppm 以下 毒性所見なし
	200 ppm	毒性所見なし		毒性所見なし		毒性所見なし	
児動物	2,000 ppm	・体重増加抑制(生後 21 日) [§]	・体重増加抑制(生後 21 日) [§]	・体重増加抑制(生後 14 ～21 日) [§]	2,000 ppm 以下 毒性所見なし		
	630 ppm 以上	630 ppm 以下 毒性所見なし	630 ppm 以下 毒性所見なし	630 ppm 以下 毒性所見なし		・体重増加抑制(生後 14 日以降)	・体重増加抑制(生後 14 日以降)
	200 ppm					毒性所見なし	毒性所見なし

§：統計学的有意差はないが、検体投与の影響と考えられた。

(2) 発生毒性試験（ラット）①

SD ラット（一群雌 25 匹）の妊娠 6～19 日に強制経口投与（原体：0、100、300 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒：5%アラビアゴム水溶液）して、発生毒性試験が実施された。

各投与群で認められた毒性所見は表 54 示されている。

本試験において、母動物では 1,000 mg/kg 体重/日投与群で体重増加抑制（妊娠 6～9 日）が認められ、胎児ではいずれの投与群においても検体投与による毒性影響は認められなかったことから、無毒性量は母動物では 300 mg/kg 体重/日、胎児では 1,000 mg/kg 体重/日と考えられた。催奇形性は認められなかった。

（参照 24～26、28、29、32）

表 54 発生毒性試験（ラット）①で認められた毒性所見

投与群	母動物	胎児
1,000 mg/kg 体重/日	・ 体重増加抑制(妊娠 6～9 日以降) [§]	1,000 mg/kg 体重/日以下 毒性所見なし
300 mg/kg 体重/日以下	毒性所見なし	

[§]：統計学的有意差はないが、検体投与の影響と考えられた。

（３）発生毒性試験（ラット）②

SD ラット（一群雌 25 匹）の妊娠 6～19 日に混餌投与（原体：0、250、1,200 及び 2,500 ppm：平均検体摂取量は表 55 参照）による発生毒性試験が実施された。

表 55 発生毒性試験（ラット）②の平均検体摂取量

投与群	250 ppm	1,200 ppm	2,500 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	18	85	163

各投与群で認められた毒性所見は表 56 に示されている。

本試験において、母動物では 1,200 ppm 以上投与群で体重減少、体重増加抑制及び摂餌量減少が認められ、胎児ではいずれの投与群においても検体投与による毒性影響が認められなかったことから、無毒性量は母動物で 250 ppm（18 mg/kg 体重/日）、胎児で本試験の最高用量 2,500 ppm（163 mg/kg 体重/日）と考えられた。催奇形性は認められなかった。（参照 25、29、32）

表 56 発生毒性試験（ラット）②で認められた毒性所見

投与群	母動物	胎児
2,500 ppm	・ 脱毛 [§]	2,500 ppm 以下 毒性所見なし
1,200 ppm 以上	・ 体重減少(妊娠 6～7 日)、体重増加抑制(妊娠 6 日以降)及び摂餌量減少(妊娠 6 日以降)	
250 ppm	毒性所見なし	

[§]：統計学的有意差はないが、検体投与の影響と考えられた。

（４）発生毒性試験（マウス）＜参考資料⁷⁾＞

ICR マウス（一群雌 20 匹）の妊娠 0～14 日に強制経口投与（原体：0、40、200、500 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒：5%アラビアゴム水溶液）して、発生毒性試験が実施された。

本試験において、母動物ではいずれの投与群においても検体投与による毒性

⁷⁾ 体重測定頻度の不足、摂餌量の未測定のほか、検査項目が不足していること、より新しいげっ歯類の発生毒性試験（ラット）①及び②【10.（2）及び（3）】において評価可能と考えられたことから、参考資料とした。

影響は認められず、胎児では 1,000 mg/kg 体重/日投与群に生存胎児数減少が認められた。（参照 24、28、29、32）

（５）発生毒性試験（ウサギ）①

NZW ウサギ（一群雌 20 匹）の妊娠 6～28 日に強制経口投与（原体：0、5、10、20 及び 40 mg/kg 体重/日、溶媒：1%MC 水溶液）して、発生毒性試験が実施された。

各投与群で認められた毒性所見は表 57 に示されている。

40 mg/kg 体重/日投与群の胎児で肋骨対数の増加が認められたが、NZW ウサギでは高頻度かつ変動幅が大きい所見であることから、毒性学的意義は低いと考えられた。

本試験において、母動物では 20 mg/kg 体重/日以上投与群で体重増加抑制及び摂餌量減少、胎児では 40 mg/kg 体重/日投与群で胸椎骨数増加及び腰椎骨数減少が認められたことから、無毒性量は母動物で 10 mg/kg 体重/日、胎児で 20 mg/kg 体重/日であると考えられた。催奇形性は認められなかった。（参照 24、25、28、29、32）

表 57 発生毒性試験（ウサギ）①で認められた毒性所見

投与群	母動物	胎児
40 mg/kg 体重/日	・ 体重減少(妊娠 6～9 日以降) ・ 糞の減少及び無排便	・ 胸椎骨数増加及び腰椎骨数減少
20 mg/kg 体重/日以上	・ 体重増加抑制(妊娠 12～15 日) ^a 及び摂餌量減少(投与期間累積) ^a	20 mg/kg 体重/日以下 毒性所見なし
10 mg/kg 体重/日以下	毒性所見なし	

^a：40 mg/kg 体重/日投与群では妊娠 12 日以降

（６）発生毒性試験（ウサギ）②<参考資料⁸>

NZW ウサギ（一群雌 15 匹）の妊娠 6～19 日に強制経口投与（原体：0、2、6 及び 20 mg/kg 体重/日、溶媒：1%MC 水溶液）して、発生毒性試験が実施された。

本試験において、母動物では 20 mg/kg 体重/日投与群で糞の減少、無排便、体重増加抑制、体重減少及び摂餌量減少が、胎児では 20 mg/kg 体重/日投与群で上下切歯萌出の減少及び肋軟骨厚肥が認められた。（参照 24、26、28、29、32、41）

1 1. 遺伝毒性試験

チオファネートメチル原体の細菌を用いた DNA 修復試験、細菌を用いた復帰突

⁸ 対照群を含む健康状態の悪い母動物の殺処分により供試動物数が少なく、検体投与期間が不足していること、より新しい発生毒性試験（ウサギ）①【10.（５）】において評価可能と考えられたことから、参考資料とした。

然変異試験、チャイニーズハムスター肺由来細胞（V79）を用いた遺伝子突然変異試験、チャイニーズハムスター卵巣由来細胞（CHO）を用いた *in vitro* 染色体異常試験、ヒト末梢血リンパ球を用いた *in vitro* 小核試験及びラット初代培養肝細胞を用いた UDS 試験、マウスを用いた宿主経路復帰突然変異試験、マウスを用いた *in vivo* 小核試験、ラット及びマウスを用いた *in vivo* 染色体異常試験並びにマウスを用いた優性致死試験が実施された。

試験結果は表 58 に示されている。

ヒト末梢血リンパ球を用いた *in vitro* 小核試験（代謝活性化系非存在下）及び B6D2F₁ マウス骨髄細胞を用いた *in vivo* 小核試験において陽性の結果が得られ、FISH 解析の結果、小核の誘発は染色体の異数性誘発によるものと考えられた。その他の試験結果は全て陰性であった。

チオファネートメチルの作用機序は、微小管構成タンパク質のチューブリンに結合し、その重合を阻害することによる。その結果、紡錘体の形成が妨げられ、細胞分裂が阻害される。作用濃度が紡錘体形成を完全に阻害する濃度よりも低いと、不完全な紡錘体が形成され、染色体の分離異常が生じ、異数性細胞となる。したがって、チオファネートメチルによる小核の誘発は、直接的な DNA に対する作用ではないことから、閾値の設定が可能であると考えられた。

ヒト末梢血リンパ球を用い、*in vitro* において染色体異数性の閾値が検討された結果、チオファネートメチルによる異数性誘発の閾値（無影響濃度）は 4 µg/mL であると考えられた。（参照 24～26、28、29、32）

表 58 遺伝毒性試験概要（原体）

試験		対象	処理濃度・投与量	結果
<i>in vitro</i>	DNA 修復試験	<i>Bacillus subtilis</i> (H17、M45 株)	20、100、200、500、1,000 及び 2,000 µg/ディスク (-S9)	陰性
	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535、TA1537 株) <i>Escherichia coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	プレインキュベーション法 39.1～5,000 µg/プレート (+/-S9)	陰性
	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> G46	10～3,000 µg/プレート (-S9)	陰性
	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535、TA1537、TA1538 株) <i>Escherichia coli</i> (WP2 <i>hcr</i> 株)	10～3,000 µg/プレート (-S9) 10～1,000 µg/プレート (+S9)	陰性

試験		対象	処理濃度・投与量	結果
	遺伝子突然変異試験	チャイニーズハムスター肺由来細胞(V79)、 <i>Hprt</i> 遺伝子	6.25～100 µg/mL (+/-S9)	陰性
	染色体異常試験	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞(CHO)	100～400 µg/mL(-S9) 250～1,000 µg/mL(+S9) (-S9 では 20 時間処理後採取、+S9 では 2 時間処理し、20 時間後採取)	陰性
	小核試験 (小核誘発機序の検討)	ヒト末梢血リンパ球	47.5～63.3 µg/mL(-S9) 450～550 µg/mL(+S9) (サイトカラシン B を用いて二核細胞を評価、-S9 では 20 時間処理後採取、+S9 では 3 時間処理し、17 時間後採取)	陽性 ^a
	異数性閾値検討試験	ヒト末梢血リンパ球	①2～18 µg/mL(-S9) ②0.7～39 µg/mL(-S9) (サイトカラシン B を用いて二核細胞を評価、48 時間処理後採取)	異数性 ^b
	UDS 試験	ラット初代培養肝細胞	5～1,000 µg/mL (18～19 時間処理)	陰性
宿主 経路	復帰突然変異試験	ICR マウス (一群雄 6 匹) <i>S. typhimurium</i> (G46 株)	500 及び 1,500 mg/kg 体重/日 (24 時間間隔 2 回強制経口投与、最終投与直後に G46 株を腹腔内投与し、3 時間後に菌を回収)	陰性
<i>in vivo</i>	小核試験	ICR マウス (骨髄細胞) (一群雄各 5 匹)	500、1,000 及び 2,000 mg/kg 体重/日 (24 時間間隔 2 回経口投与、最終投与 24 時間後採取)	陰性
	小核試験	ICR マウス (精子細胞及び末梢血) (一群雄各 5 匹)	500、1,000 及び 2,000 mg/kg 体重 (単回経口投与 24、48、72 時間及び 14 日後に精巣並びに 48 及び 72 時間後に血液を採取)	陰性
	小核試験 (小核誘発機序の検討)	B6D2F ₁ マウス (骨髄細胞) (一群雌雄各 5 匹)	500、1,000 及び 2,000 mg/kg 体重 (単回経口投与 24 及び 48 時間後採取)	陽性 ^c

試験		対象	処理濃度・投与量	結果
	染色体常試験	B6D2F ₁ マウス (骨髓細胞) (一群雄各 5 匹)	500、1,000 及び 2,000 mg/kg 体重 [単回経口投与 24 及び 48 時間後(2,000 mg/kg 体重のみ)採取]	陰性
	染色体常試験	ICR マウス (精原細胞) (一群雄各 5 匹)	500、1,000 及び 2,000 mg/kg 体重 [単回経口投与 24 及び 48 時間後(2,000 mg/kg 体重のみ)採取]	陰性
	染色体常試験	Wistar ラット (骨髓及び精原細胞) (一群雄 30 匹)	62.5、125、250、500 及び 1,000 mg/kg 体重/日 (5 日間腹腔内投与、最終投与約 28 時間後採取)	陰性
	優性致死試験	ICR マウス (一群雄 10 匹、雌 240 匹)	0、8、40、200、400 及び 500 mg/kg 体重/日 (雄：単回腹腔内投与後 1 週間隔で 8 週間異なる雌と交配)	陰性

+/- S9：代謝活性化系存在下及び非存在下

a：代謝活性化系非存在下の全処理群において小核誘発が認められた。FISH 解析の結果、動原体陽性小核を有する二核細胞の増加がみられ、小核の誘発は染色体の異数性誘発によるものと考えられた。

b：1 番と 11 番染色体のペア及び 17 番と X 染色体のペアを用い、FISH 解析により動原体陽性小核数及び核内の動原体数を計数し、二核細胞の核間の染色体の分布を評価した。異数性は、染色体損失、染色体増加、染色体不分離又は倍数性に分類した。その結果、染色体不分離の増加が認められ、ヒトリンパ球に対する異数性の閾値は 4 µg/mL (無影響濃度) と判断された。

c：小核を有する幼若赤血球の出現頻度に用量依存的な軽度増加がみられた。小核誘発機序を解明するために、FISH 解析 (動原体陽性小核) 及び小核サイズ測定が実施された [チオファネートメチル：2,000 mg/kg 体重、異数性陽性対照として MBC：1,000 mg/kg 体重、ICR マウスを用いた別試験における染色体構造異常陽性対照マイトマイシン C (MMC)：12 mg/kg 体重]。動原体を有する小核の割合は、チオファネートメチルで 34%、MBC で 68%、MMC で 24%、小核サイズは、チオファネートメチルで 31.9 units、MBC で 40.1 units、MMC で 25.4 units であった。チオファネートメチルは弱い小核誘発能を有し、その生成機序は MBC と同様に紡錘体機能阻害による異数性に基づくものと考えられた。

12. 経皮投与、吸入ばく露等試験

(1) 急性毒性試験 (経皮投与、腹腔内投与、皮下投与及び吸入ばく露)

チオファネートメチル (原体) のラット、マウス、ウサギ及びモルモットを用いた急性毒性試験 (経皮投与、腹腔内投与、皮下投与及び吸入ばく露) が実施された。

結果は表 59 に示されている。(参照 24、26、28、29、32)

表 59 急性毒性試験概要（経皮投与、腹腔内投与、皮下投与及び吸入ばく露、原体）

投与経路	動物種 性別・匹数	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状
		雄	雌	
経皮	Wistar ラット ^a 雌雄各 6 匹	>10,000	>10,000	症状及び死亡例なし
	ddY マウス ^a 雌雄各 6 匹	>10,000	>10,000	症状及び死亡例なし
	日本白色種 ウサギ ^{b,c} 雌雄各 5 匹	>2,000	>2,000	投与部位の発赤 死亡例なし
	ウサギ (品種不明) ^b 雌雄各 5 匹	>10,000	>10,000	症状及び死亡例なし
	Hartley モルモット ^a 雌雄各 6 匹	>10,000	>10,000	症状及び死亡例なし
腹腔内	Wistar ラット ^a 雌雄各 6 匹	1,640	1,140	全身性の振戦、接触により強直性及び間代性痙攣、鼻出血、流涎及び呼吸困難 雄：887 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：1,333 mg/kg 体重以上で死亡例
	ddY マウス ^a 雌雄各 6 匹	792	1,110	振戦、易刺激性及び間代性痙攣 雄：592 mg/kg 体重以上で死亡例 雌：887 mg/kg 体重以上で死亡例
皮下	Wistar ラット ^a 雌雄各 6 匹	>10,000	>10,000	症状及び死亡例なし
	ddY マウス ^a 雌雄各 6 匹	>10,000	>10,000	症状及び死亡例なし
吸入 ^d	SD ラット 雌雄各 5 匹	LC ₅₀ (mg/L)		体重増加抑制又は体重減少、自発運動低下、感受性低下、歩行失調、眼瞼下垂、振戦、脱力、腹臥位及び尿失禁 雌雄：1.9 mg/mL で死亡例
		1.7	1.9	

a：溶媒として 5%アラビアゴム-生理食塩水が用いられた。

b：溶媒としてイオン交換水が用いられた。

c：24 時間閉塞貼付

d：4 時間ばく露（粉じん）

（2）21 日間亜急性経皮毒性試験（ウサギ）

NZW ウサギ（一群雌雄各 5 匹）を用いた経皮投与（原体：0、100、300 及び 1,000 mg/kg 体重/日、6 時間/日、5 日間/週）による 21 日間亜急性経皮毒性試験が実施された。

検体投与群の雌雄で投与部位の皮膚にごく軽度の紅斑及び落屑、病理組織学

的検査では雌で投与部位の過角化症が各投与群で 1 例認められたが、局所的な処理に関連した変化と考えられた。

本試験において、いずれの投与群においても検体投与による毒性影響は認められなかったことから、無毒性量は雌雄とも本試験の最高用量 1,000 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 24～26、28、29、32）

（3）28 日間反復吸入毒性試験（ラット）

SD ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた吸入ばく露〔設定濃度 0、5、15 及び 45 mg/m³（平均実測濃度：0、5.0、16.9 及び 48 mg/m³）、1 日 6 時間ばく露、週 5 日で 4 週間、MMAD：1.7～2.0 μm〕による 28 日間反復吸入毒性試験が実施された。

本試験において、いずれの投与群においても検体投与による毒性影響が認められなかったことから、無毒性量は雌雄とも本試験の最高用量 45 mg/m³（48 mg/m³）であると考えられた。（参照 25、32）

（4）眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験

チオファネートメチル（原体）の NZW ウサギを用いた眼及び皮膚刺激性試験が実施された。その結果、軽度の眼刺激性が認められた。皮膚に対する刺激性は認められなかった。

Hartley モルモットを用いた皮膚感作性試験（Maximization 法）が実施された。その結果、皮膚感作性は陽性であった。（参照 29、32）

1 3. その他の試験

（1）甲状腺及び肝臓毒性の発生機序検討試験

ラットを用いた 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験〔8.（2）〕において、雄で甲状腺ろ胞細胞腺腫及び癌、マウスを用いた 18 か月間発がん性併合試験〔8.（3）〕において、雌雄で肝細胞腺腫の発生頻度の増加が認められたことから、甲状腺及び肝臓毒性の発生機序について検討された。陽性対照として、PB（500 ppm）及び 6-PTU（1,000 ppm）の飲水投与群が設定された。

① ラット甲状腺ホルモンに対する影響検討

Fischer344 ラット（一群雄 5 匹）にチオファネートメチルを 2 又は 8 日間混餌投与（原体：0 及び 6,000 ppm）して、血液生化学的検査及び臓器重量測定が実施された。

結果は表 60 に示されている。

チオファネートメチル投与群では、T.Chol 増加、肝及び甲状腺重量増加、T₃ 及び T₄ 低下並びに TSH の増加が認められた。T₃ 及び T₄ の変化には回復傾向が認められた。（参照 24、25、29、32）

表 60 T.Chol 濃度、甲状腺ホルモン濃度及び臓器重量測定結果

測定項目	投与 期間 (日)	0 ppm	6,000 ppm	6-PTU 1,000 ppm	PB 500 ppm
検体摂取量 (mg/kg/day)	2	0	502	42	55
	8	0	519	74	49
T.Chol (mg/dL)	2	69.8	92.7	69.6	71.8**
	8	58.3	89.7***	89.5***	
T ₃ (ng/dL)	2	93	56**	38*** ^a	107**
	8	95	80**	24***	
T ₄ (μg/dL)	2	5.5	3.7**	4.8 ^a	6.2
	8	5.6	5.0	1.9***	
TSH (ng/100 μL)	2	0.47	1.10	2.01** ^a	0.63**
	8	0.48	2.37***	5.43***	
肝臓重量 (g)	2	6.4	8.2*	4.9*	10.4**
	8	7.6	11.1**	7.3	
甲状腺重量 (mg)	2	18	19	21	25
	8	23	53***	65***	

* : p<0.05、** : p<0.01、*** : p<0.001、/ : 分析せず。

^a : 4 例

② ラット甲状腺重量の回復性検討

Fischer344 ラット（一群雌 5 匹）にチオファネートメチルを 8 日間混餌投与（原体：0 及び 6,000 ppm）して、甲状腺重量が測定された。投与終了後に 8 日間の回復期間を置いた群（回復群）が別に設けられた。

結果は表 61 に示されている。

チオファネートメチル投与群では、甲状腺の重量増加が認められたが、回復期間後には回復性が認められた。（参照 25、29、32）

表 61 甲状腺重量測定結果

測定項目	群	0 ppm	6,000 ppm	PB 500 ppm
最終体重 (g)	投与群	128	129	135
	回復群	158	163	165
甲状腺重量 (mg)	投与群	15	36**	17
	回復群	21	25	20

** : p<0.01

③ T₄ 添加によるラット甲状腺重量変化に対する影響検討

Fischer344 ラット（一群雄 5 匹）にチオファネートメチルを混餌投与（原体：0 及び 6,000 ppm）、T₄ を皮下投与（30 μg/kg 体重）又はその両方を混合

投与（いずれも 8 日間投与）し、T.Chol 及び TSH 並びに肝臓及び甲状腺の重量が測定された。

結果は表 62 に示されている。

チオファネートメチル投与群では、T.Chol 及び TSH 並びに肝臓及び甲状腺の重量の有意な増加が認められた。T₄ との混合投与群では T.Chol 及び肝臓の重量増加が認められたが、TSH 及び甲状腺重量の変化は認められなかった。（参照 25、32）

表 62 総コレステロール濃度、甲状腺ホルモン濃度及び臓器重量

測定項目	対照群 0 ppm	チオファネート メチル投与群 6,000 ppm	T ₄ 投与群	チオファネート メチル+T ₄ 投与 群
T.Chol (mg/dL)	50.8	67.8**	47.0	69.1***
TSH (ng/100 µL)	0.50	2.32*	0.33**	0.51
体重(g)	217	211	209	207
肝臓重量(g)	8.09	11.2***	7.56	10.7***
甲状腺重量(mg)	19.2	43.8***	17.6	19.4

* : p<0.05、** : p<0.01、*** : p<0.001

④ ラットを用いた肝薬物代謝酵素誘導試験

ラット甲状腺ホルモンに対する影響検討 [13. (1)①] の 8 日間投与群のラット肝臓を用いて、肝薬物代謝関連酵素活性が測定された。

結果は表 63 に示されている。

チオファネートメチル投与群では、ミクロソームタンパク濃度並びにシトクロム P450、シトクロム b5 及び UDP-GT 活性の有意な上昇が認められた。（参照 25、29、32）

表 63 ミクロソームタンパク濃度及び肝薬物代謝関連酵素活性

測定項目	0 ppm	6,000 ppm	PB 500 ppm
ミクロソームタンパク濃度 (mg/g 肝臓)	21.3	25.1**	26.9**
シトクロム P450 (nmol/mg)	0.62	1.01***	1.16***
シトクロム b5 (nmol/mg)	0.44	0.72***	0.60***
NCCR (nmol/min/mg)	433	453	590**
UDP-GT (nmol/min/mg)	20.6	69.2**	43.9**

** : p<0.01、*** : p<0.001

⑤ ラット及びマウス肝細胞増殖試験

Fischer344 ラット及び ICR マウス（匹数及び性別不明）にチオファネートメチルを 2 又は 8 日間混餌投与（原体：0 及び 6,000 ppm）し、肝臓における細胞増殖活性（PCNA 陽性細胞数）が測定された。

結果は表 64 に示されている。

マウスでは、チオファネートメチル投与 2 及び 8 日後のいずれも PCNA 陽性細胞数及び肝臓の重量の増加が認められた。ラットでは、チオファネートメチル投与 2 及び 8 日後のいずれも肝臓の重量増加が認められたが、PCNA 陽性細胞数の増加は投与 2 日後のみで、8 日後には認められなかった。（参照 29、32）

表 64 ラット及びマウスにおける肝臓重量及び PCNA 陽性細胞数

供試動物	測定項目	投与期間 (日)	0 ppm	6,000 ppm	PB 500 ppm
ラット	肝臓重量 (g)	2	9.74	11.7**	11.3***
		8	10.1	13.2***	12.7***
	PCNA 陽性細胞数 (/5.6mm ²)	2	19	113**	61**
		8	20	12	17
マウス	肝臓重量 (g)	2	2.05	2.49*	2.49**
		8	2.10	2.67**	2.85***
	PCNA 陽性細胞数 (/5.6mm ²)	2	3	27**	175***
		8	0	21**	22

* : p<0.05、** : p<0.01、*** : p<0.001

甲状腺及び肝臓毒性の発生機序検討試験 [13. (1)①～⑤] の結果、チオファネートメチル投与によって肝臓薬物代謝酵素が誘導され、甲状腺ホルモンの代謝亢進、T₃ 及び T₄ 濃度の低下、ホルモン濃度低下の下垂体へのネガティブフィードバック、TSH の分泌亢進という流れにより、甲状腺ろ胞上皮への持続刺激

が起こり、甲状腺ろ胞上皮細胞腫瘍を増加させたと考えられた。

(2) 甲状腺ペルオキシダーゼ活性阻害検討試験 (*in vitro*)

Wistar Hannover ラット、イヌ及びブタ（いずれも雌）並びにヒト（女性 3 名）から調製した甲状腺ミクロソームにチオファネートメチルを添加（処理濃度は表 69 参照）して、甲状腺ペルオキシダーゼ活性に対する影響が検討された。

甲状腺ペルオキシダーゼ活性阻害検討試験結果一覧は表 65 に示されている。

ラット及びイヌではチオファネートメチルは弱い阻害作用を示したが、ブタ及びヒトでは阻害作用は認められなかった。（参照 32）

表 65 甲状腺ペルオキシダーゼ活性阻害検討試験結果一覧

供試試料	処理濃度 ($\mu\text{mol/L}$)	IC ₅₀ ($\mu\text{mol/L}$)	6-PTU IC ₅₀ ($\mu\text{mol/L}$)	結果概要
Wistar Hannover ラット	0.01～100	259 ^a	2.20	弱い阻害
イヌ	0.1～500	873 ^a	17.7	弱い阻害
ブタ	0.01～100	—	7.58	阻害作用 なし
ヒト	0.1～500	—	50.9	阻害作用 なし

—：計算されず

^a：チオファネートメチルの阻害作用は最高濃度で 50%以下であったことから、外挿値として算出された。

(3) マウス精巣及び血漿中薬物濃度測定

マウスを用いた *in vivo* 小核試験及び *in vivo* 染色体異常試験 [11.] の補完試験として、骨髄及び精巣へのチオファネートメチルのばく露を確認するために以下の試験が実施された。

① ICR マウスを用いた精巣内及び血漿中薬物濃度測定試験

ICR マウス（一群雄 9 匹）にチオファネートメチルを 2,000 mg/kg 体重の用量で単回経口投与して、チオファネートメチル並びに代謝物 MBC、5-HBC 及び B の血漿中濃度及び精巣中濃度が測定された。

血漿中及び精巣中チオファネートメチル並びに代謝物 MBC、5-HBC 及び B の濃度は表 66 に示されている。

本試験の結果、チオファネートメチル並びに代謝物 MBC、5-HBC 及び B はいずれも全身及び精巣へばく露していることが確認された。（参照 32）

表 66 血漿中及び精巣中チオファネートメチル並びに代謝物 MBC、5-HBC 及び B 濃度

試料	投与後 採取時間	チオファネート メチル	代謝物		
			MBC	5-HBC	B
血漿中 濃度 (ng/mL)	1 時間	10,600	2,280	1,200	265
	6 時間	4,120	1,210	1,270	188
	24 時間	543	252	115	LOQ
	T _{max} (hr)	1.0	1.0	6.0	1.0
	AUC(hr・ng/mL)	84,100	23,000	19,200	2,960
精巣中 濃度 (ng/g)	1 時間	13,100	538	417	LOQ
	6 時間	5,550	447	844	212
	24 時間	604	LOQ	LOQ	LOQ
	T _{max} (hr)	1.0	1.0	6.0	6.0
	AUC(hr・ng/g)	109,000	6,750	11,000	2,440

LOQ : 定量限界以下

② B6D2F₁ マウスを用いた精巣内及び血漿中薬物濃度測定試験

B6D2F₁ マウス（一群雄 9 匹）にチオファネートメチルを 2,000 mg/kg 体重の用量で単回経口投与して、チオファネートメチル並びに代謝物 MBC、5-HBC 及び B の血漿中濃度及び精巣中濃度が測定された。

血漿中及び精巣中チオファネートメチル並びに代謝物 MBC、5-HBC 及び B 濃度は表 67 に示されている。

本試験の結果、チオファネートメチル並びに代謝物 MBC、5-HBC 及び B はいずれも全身及び精巣へばく露していることが確認された。（参照 32）

表 67 血漿中及び精巣中チオファネートメチル並びに代謝物 MBC、5-HBC 及び B 濃度

試料	投与後 採取時間	チオファネート メチル	代謝物		
			MBC	5-HBC	B
血漿中 濃度 (ng/mL)	1 時間	7,360	1,710	601	155
	6 時間	6,790	1,250	589	LOQ
	24 時間	4,130	1,020	326	185
	T _{max} (hr)	1.0	1.0	1.0	24.0
	AUC(hr・ng/mL)	137,000	28,700	11,500	2,130
精巣中 濃度 (ng/g)	1 時間	8,690	403	247	LOQ
	6 時間	8,690	302	454	LOQ
	24 時間	3,840	262	162	LOQ
	T _{max} (hr)	1.0	1.0	6.0	—
	AUC(hr・ng/g)	161,000	7,040	7,420	—

LOQ : 定量限界以下、— : 計算されず

マウス精巣及び血漿中薬物濃度測定 [13. (3)①及び②] の結果、マウスを用いた *in vivo* 小核試験又は *in vivo* 染色体異常試験 [11.] において、チオファネートメチルは骨髄及び精巣へばく露していると考えられ、試験は適正に評価されていると考えられた。

(4) 子宮肥大試験

卵巣を摘出した SD ラット（一群雌 6 匹）にチオファネートメチルを 7 日間強制経口投与（原体：0、100、300 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒：1%MC 水溶液）して、子宮肥大試験が実施された。

いずれの投与群においても、子宮重量の増加は認められなかったことから、チオファネートメチルはエストロゲン作用を持たないと考えられた。（参照 32、43）

(5) Hershberger 試験

精巣を摘出した SD ラット（一群雄 6 匹）にチオファネートメチルを 10 日間強制経口投与 [原体：0、100、300 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒：1%MC 水溶液（アンドロゲン作用評価群）又は同投与量のチオファネートメチル投与と併せてテストステロンプロピオネートを 10 日間皮下投与（0.4 mg/kg 体重/日）（抗アンドロゲン作用群）] して、Hershberger 試験が実施された。

いずれの投与群においても、副生殖器の重量に検体投与による影響は認められなかったことから、チオファネートメチルはアンドロゲン作用及び抗アンドロゲン作用を持たないと考えられた。（参照 32、44）

Ⅲ. 安全性に係る試験の概要（代謝物、分解物及び原体混在物）

1. 急性毒性試験等

（１）急性毒性試験（経口投与、代謝物 2-AB、5-HBC、F 及び I、分解物 O、P 及び Q 並びに原体混在物①及び②）

代謝物 2-AB、5-HBC、F 及び I、分解物 O、P 及び Q 並びに原体混在物①及び②のラットを用いた急性経口毒性試験が実施された。

結果は表 68 に示されている。（参照 24、26、28、32、45）

表 68 急性毒性試験概要（経口投与、代謝物、分解物、原体混在物）

被験物質	動物種 性別・匹数	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状
		雄	雌	
代謝物 2-AB	SD ラット 雌雄各 5 匹	746	398	雌雄：流涎、流涙、閉眼、眼、鼻及び口周囲の赤色付着物、腹臥位、自発運動低下、尿道口周囲尿付着、軟便、散瞳、呼吸緩徐及び間代性痙攣（発現用量及び時期不明） 雄：850 及び 1,300 mg/kg 体重 体重減少（投与 1 日後） 360 mg/kg 体重以上で死亡例（投与 0～2 日後）[胃内粘稠性暗赤色液状物、腺胃粘膜又は漿膜の赤色又は黒色域、空腸及び回腸の拡張及び赤色化、肺暗赤色化]
代謝物 5-HBC	Wistar ラット 雌 10 匹		>15,000	症状及び死亡例なし
代謝物 F	Wistar ラット 雌雄各 6 匹	>7,500	>7,500	症状の報告なし 死亡例なし
代謝物 I	SD ラット ^a 雌雄各 5 匹	>5,000	>5,000	症状及び死亡例なし
分解物 O	SD ラット 雌雄各 5 匹	>2,000	>2,000	症状及び死亡例なし
分解物 P	SD ラット 雌 3 匹		>2,000	症状及び死亡例なし
分解物 Q	Wistar ラット 雌 3 匹		>2,000	症状及び死亡例なし
原体 混在物 ①	SD ラット 雌雄各 5 匹	>5,000	>5,000	症状及び死亡例なし

被験物質	動物種 性別・匹数	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状
		雄	雌	
原体 混在物 ②	SD ラット 雌雄各 5 匹	1,780	2,010	雌雄：自発運動低下、筋緊張低下、 歩行失調、低感受性、痙攣、挙尾反 応、四肢麻痺、呼吸穏除、尿失禁、 流涎、脾臓肥大及び胸腺萎縮(発現用 量及び時期不明) 雄：1,000 及び 4,000 mg/kg 体重 雌：1,000、2,000 及び 4,000 mg/kg 体重 体重減少(投与 1～2 日後) 雌雄：1,000 mg/kg 体重以上で死亡 例(投与 1～3 日後)[肺及び胃腸管の暗 赤色化並びに水胸]

注) 溶媒として、代謝物 5-HBC、F 及び 2-AB：5%アラビアゴム生理食塩水又は水溶液、分解物 O：イオン交換水、分解物 P：0.5%CMC-Na、分解物 Q：注射用水、その他：Tween 80-蒸留水が用いられた。a：毒性等級法による評価。

2. 遺伝毒性試験（代謝物 MBC、2-AB、5-HBC、B、F 及び G、分解物 O、P 及び Q、原体混在物①、②及び③）

代謝物 MBC 及び F（土壌、水中、植物及び動物由来）、2-AB（水中、植物及び動物由来）、5-HBC 及び B（植物及び動物由来）、G（植物由来）、分解物 O、P 及び Q（水中由来）並びに原体混在物①、②及び③の細菌を用いた復帰突然変異試験が実施された。さらに、代謝物 B 及び 5-HBC ではマウスを用いた *in vivo* 小核試験が実施された。

結果は表 69 に示されているとおり、全て陰性であった。（参照 24、26、28、32、46）

表 69 遺伝毒性試験概要（代謝物、分解物、原体混在物）

被験物質	試験		対象	処理濃度・方法	結果
代謝物 MBC	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	313～5,000 µg/プレート (+/-S9)	陰性
代謝物 2-AB	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	156～5,000 µg/プレート (-S9) 313～5,000 µg/プレート (+S9)	陰性

被験物質	試験		対象	処理濃度・方法	結果
代謝物 5-HBC	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	313～5,000 µg/プレート (+/-S9)	陰性
	<i>in vivo</i>	小核試験	ICR マウス (骨髓細胞) (一群雄 5 匹)	500、1,000 及び 2,000 mg/kg 体重 (24 時間間隔 2 回経口投 与 24 時間後採取)	陰性
代謝物 B	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	156～5,000 µg/プレート (-S9) 313～5,000 µg/プレート (+S9)	陰性
	<i>in vivo</i>	小核試験	ICR マウス (骨髓細胞) (一群雄 5 匹)	500、1,000 及び 2,000 mg/kg 体重 (24 時間間隔 2 回経口投 与 24 時間後採取)	陰性
代謝物 F	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98 、 TA100 、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	156～5,000 µg/プレート (-S9) 313～5,000 µg/プレート (+S9)	陰性
代謝物 G	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98 、 TA100 、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	62～5,000 µg/プレート (+/-S9)	陰性
分解物 O	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98 、 TA100 、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	12.5～200 µg/プレート (-S9) 12.5～400 µg/プレート (+S9)	陰性
分解物 P	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98 、 TA100 、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	1.22～5,000 µg/プレート (+/-S9)	陰性
分解物 Q	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98 、 TA100 、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	1.2～5,000 µg/プレート (+/-S9)	陰性
原体 混在物 ①	<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98 、 TA100 、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i>	128～5,000 µg/プレート (+/-S9)	陰性

被験物質	試験		対象	処理濃度・方法	結果
			(WP2 <i>uvrA</i> 株)		
原体 混在物 ②	<i>in vitro</i>	復帰突然 変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98 、 TA100 、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	128～5,000 µg/プレート (+/-S9)	陰性
原体 混在物 ③	<i>in vitro</i>	復帰突然 変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98 、 TA100 、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	78.1～10,000 µg/プレ ート (+/-S9)	陰性

+/- S9 : 代謝活性化系存在下及び非存在下

IV. 食品健康影響評価

参照に挙げた資料を用いて、農薬「チオファネートメチル」の食品健康影響評価を実施した。

^{14}C で標識したチオファネートメチルの植物代謝試験の結果、主要成分として未変化のチオファネートメチルのほか、10%TRR を超える代謝物として、MBC、2-AB、5-HBC 及び F が認められた。

作物残留試験の結果、チオファネートメチル及び代謝物 MBC の含量の最大残留値は、キウイフルーツ（果皮）の 71.1 mg/kg であり、可食部においては温州みかん（果皮）の 33.0 mg/kg であった。

^{14}C で標識したチオファネートメチルの畜産動物（ヤギ及びニワトリ）を用いた家畜代謝試験の結果、主要成分として未変化のチオファネートメチルのほか、10%TRR を超える代謝物として、代謝物 MBC、4-HBC、5-HBC、5-HBC の硫酸抱合体及び B の抱合体が認められた。

チオファネートメチル並びに代謝物 MBC、4-HBC、5-HBC 及び 5-HBC の硫酸抱合体を分析対象化合物（代謝物 4-HBC 及び 5-HBC の硫酸抱合体は泌乳牛のみ）とした畜産物残留試験の結果、泌乳牛での最大残留値は、チオファネートメチルは 0.75 $\mu\text{g/g}$ （筋肉）、代謝物 MBC は 1.6 $\mu\text{g/g}$ （乳脂肪）、4-HBC は 0.07 $\mu\text{g/g}$ （腎臓）、5-HBC の硫酸抱合体は 2.4 $\mu\text{g/g}$ （腎臓）であった。これらのチオファネートメチル換算値の合計の最大値は 4.6 $\mu\text{g/g}$ （腎臓）であった。代謝物 5-HBC は全て定量限界（0.05 $\mu\text{g/g}$ ）未満であった。産卵鶏ではいずれも定量限界（0.05 $\mu\text{g/g}$ ）未満であった。

^{14}C で標識したチオファネートメチルのラットを用いた動物体内動態試験の結果、経口投与後 48 時間における吸収率は 88.0%～89.2%であり、投与放射能は速やかに、主に胆汁及び尿中に排泄された。高用量単回経口投与群又は反復経口投与群では糞中排泄率が増加した。残留放射能濃度は甲状腺、肝臓及び腎臓で比較的高く認められた。尿及び糞中において、未変化のチオファネートメチルが認められ、尿中では代謝物 5-HBC の硫酸抱合体、糞中では未変化のチオファネートメチル及び代謝物 B が 10%TRR を超えて認められた。ほかに、代謝物 MBC、2-AB、4-HBC、5-HBC、F、I、M 及び N 並びに 4-HBC、B 及び M の硫酸抱合体が認められた。

各種毒性試験結果から、チオファネートメチル投与による影響は、主に体重（増加抑制）、肝臓（重量増加、肝細胞肥大）、腎臓（慢性腎症：ラット）、甲状腺（重量増加、ろ胞上皮細胞肥大）及び血液（貧血）に認められた。繁殖能に対する影響及び催奇形性は認められなかった。遺伝毒性試験において、マウスを用いた *in vivo* 小核試験の結果は陽性であった。

ラットを用いた 2 年間慢性毒性/発がん性試験において、雄で甲状腺ろ胞細胞腺腫及び甲状腺ろ胞細胞癌の発生頻度の増加、マウスを用いた 18 か月間発がん性試験において、雌雄で肝細胞腺腫の発生頻度の増加が認められ、また、遺伝毒性試

験において、小核の誘発がみられた。しかしながら、この小核の誘発は、直接的な DNA に対する作用ではなく、タンパク質を標的とする異数性誘発に起因すると考えられることから、評価に当たり閾値を設定することは可能であると考えられた。

植物代謝試験及び家畜代謝試験の結果、10%TRR を超える代謝物として植物では MBC、2-AB、5-HBC 及び F、畜産動物では MBC、4-HBC、5-HBC、5-HBC の硫酸抱合体及び B の抱合体が認められた。代謝物 MBC、2-AB、4-HBC、5-HBC、5-HBC の硫酸抱合体、B 及び F はいずれもラットでも認められた。植物代謝試験において代謝物 MBC が相当量残留していること及び作物残留試験においてチオファネートメチルは代謝物 MBC として測定されていること並びに畜産物残留試験において代謝物 MBC 及び 5-HBC の硫酸抱合体が相当量残留していることから、農産物中のばく露評価対象物質をチオファネートメチル及び代謝物 MBC、畜産物中のばく露評価対象物質をチオファネートメチル並びに代謝物 MBC 及び 5-HBC の硫酸抱合体と設定した。

各試験における無毒性量等は表 70 に、単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響等は表 71 に示されている。

各試験で得られた無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、イヌを用いた 1 年間慢性毒性試験の無毒性量 8 mg/kg 体重/日であったことから、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.08 mg/kg 体重/日を許容一日摂取量 (ADI) と設定した。

チオファネートメチルの単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響に対する無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、イヌを用いた 1 年間慢性毒性試験の無毒性量 40 mg/kg 体重/日であった。一方、ラットを用いた急性神経毒性試験における最小毒性量は 50 mg/kg 体重であり、無毒性量が得られなかった。同投与量で認められた着地時開脚幅減少の毒性所見の重篤度を考慮した追加の安全係数は 2 を用いることが妥当であると考えられたことから、食品安全委員会農薬第二専門調査会はラットを用いた急性神経毒性試験における最小毒性量 50 mg/kg 体重を根拠として、安全係数 200 (種差 : 10、個体差 : 10、最小毒性量を用いたことによる追加係数 : 2) で除した 0.25 mg/kg 体重を急性参照用量 (ARfD) と設定した。

ADI	0.08 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性試験
(動物種)	イヌ
(期間)	1 年間
(投与方法)	カプセル経口
(無毒性量)	8 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

ARfD	0.25 mg/kg 体重
(ARfD 設定根拠資料)	急性神経毒性試験
(動物種)	ラット
(期間)	単回
(投与方法)	強制経口
(最小毒性量)	50mg/kg 体重/日
(安全係数)	200
	(種差：10、個体差：10、最小毒性量を用いたことによる追加係数 2)

ばく露量については、本評価結果を踏まえた報告を求め、確認することとする。

<参考>

<JMPR、2017 年>

ADI	0.09 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性/発がん性併合試験
(動物種)	ラット
(期間)	2 年間
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	8.8 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

ARfD	1 mg/kg 体重
(ARfD 設定根拠資料)	急性神経毒性試験
(動物種)	ラット
(期間)	単回
(投与方法)	強制経口
(無毒性量)	125 mg/kg 体重
(安全係数)	100

< EFSA、2024 年 >

ADI	0.02 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	発生毒性試験
(動物種)	ウサギ
(期間)	妊娠 6～19 日
(投与方法)	強制経口
(無毒性量)	2 mg/kg 体重/日
(不確実係数)	100

ARfD	0.02 mg/kg 体重
(ARfD 設定根拠資料)	発生毒性試験
(動物種)	ウサギ
(期間)	妊娠 6～19 日
(投与方法)	強制経口
(無毒性量)	2 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

< EPA、2020 年 >

cRfD	0.16 mg/kg 体重/日
(cRfD 設定根拠資料)	繁殖試験
(動物種)	ラット
(期間)	2 世代
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	15.5 mg/kg 体重/日
(不確実係数)	100

aRfD	0.4 mg/kg 体重
(aRfD 設定根拠資料)	慢性毒性試験
(動物種)	イヌ
(期間)	1 年間
(投与方法)	カプセル経口
(無毒性量)	40 mg/kg 体重/日
(不確実係数)	100

<HC、2019 年>

ADI	0.027 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料①)	慢性毒性試験
(動物種)	イヌ
(期間)	1 年間
(投与方法)	カプセル
(無毒性量)	8.0 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料②)	慢性毒性/発がん性試験
(動物種)	ラット
(期間)	2 年間
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	8.8 mg/kg 体重/日
(CAF*)	300
* : composite assessment factor	(幼小児の感受性を考慮した追加の安全係数 10)

ARfD	0.05 mg/kg 体重
(ARfD 設定根拠資料)	急性神経毒性試験
(動物種)	ラット
(期間)	単回
(投与方法)	強制経口
(最小毒性量)	50 mg/kg 体重
(CAF*)	1,000
* : composite assessment factor	(最小毒性量を用いたこと及び幼小児の感受性を考慮した追加の安全係数 10)

<APVMA、2010 年>

ADI	0.08 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性試験
(動物種)	イヌ
(期間)	1 年間
(投与方法)	カプセル
(無毒性量)	8.0 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

ARfD	0.2 mg/kg 体重
(ARfD 設定根拠資料)	発生毒性試験①
(動物種)	ウサギ
(期間)	妊娠 6～28 日
(投与方法)	強制経口
(無毒性量)	20 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

(参照 24、25、27～30)

表 70 各試験における無毒性量等

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾					
			JMPR	EPA	HC	EFSA	食品安全委員会 農薬第二専門調 査会	参考 (農薬抄録)
ラット	90 日間 亜急性毒 性試験	0、200、2,200、 4,200、6,200、 8,200 ppm	13.9	15.7	雄：14 雌：16	雄：14 雌：－	雄：13.9 雌：15.7	雄：13.9 雌：15.7
		雄：0、13.9、 155、293、427、 565 雌：0、15.7、 173、323、479、 647	雌雄：貧血、甲 状腺及び肝重量 増加、甲状腺ろ 胞上皮細胞過形 成及び肥大、リ ポフスチン沈着 増加 雄：糸球体腎症 悪化	雌雄：貧血、 T.Chol 及び Ca(雄)増加、肝 及び甲状腺重量 増加、甲状腺ろ 胞上皮細胞肥大 及び過形成、肝 細胞腫大及びリ ポフスチン沈 着、副腎皮質脂 肪変性 雄：糸球体腎症	雌雄：軽度貧 血、甲状腺ろ胞 上皮細胞肥大及 び過形成、肝細 胞腫大及びリポ フスチン沈着 雄：腎重量増 加、糸球体腎症 悪化 雌：T.Chol 及 び Alb 増加	雌雄：軽度貧 血、甲状腺重量 増加、甲状腺ろ 胞細胞肥大及び 過形成、T ₃ 増 加、腎重量増 加、尿細管病変	雌雄：甲状腺の ろ胞上皮細胞肥 大/過形成を伴 う絶対及び比重 量増加等	肝及び甲状腺絶 対及び比重量増 加、甲状腺ろ胞 上皮細胞肥大/ 過形成等

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾					
			JMPR	EPA	HC	EFSA	食品安全委員会 農薬第二専門調 査会	参考 (農薬抄録)
	2年間慢性毒性/ 発がん性 併合試験	0、75、200、 1,200、6,000 ppm	8.8 雌雄：体重増加抑制、T.Chol 及び TP 増加 雌：A/G 比減少、Cl 及び Na 減少、T ₄ 及び T ₃ 減少 TSH 増加、甲状腺ろ胞上皮細胞肥大/過形成、肝小葉中心性肝細胞肥大及びリポフスチン沈着等	雄：8.8 雌：10.2 体重増加抑制及び摂餌量低下、T ₃ 、T ₄ 及び TSH 散発性変化、T.Chol 及び Crea 増加 雌：ChE 減少	雄：8.8 雌：10 甲状腺、腎及び肝への作用、T ₄ 及び T ₃ 減少、T.Chol 及び TSH 増加、小葉中心性肝細胞肥大及びリポフスチン沈着、腎症	雄：8.8 雌：10.2 体重増加抑制、肝、甲状腺及び腎重量増加、甲状腺ろ胞上皮細胞肥大及び過形成等	雄：8.8 雌：10.2 雌雄：体重増加抑制、T.Chol 及び TP 増加、甲状腺ろ胞上皮細胞肥大及び過形成等 (雄で甲状腺ろ胞細胞腺腫及び甲状腺ろ胞細胞癌の発生頻度の増加)	雄：8.8 雌：10.2 体重増加抑制等
		雄：0、3.3、8.8、54.4、281 雌：0、3.8、10.2、63.5、335						
	90日間亜急性神経毒性試験	0、100、500、 2,500 ppm	30 体重及び摂餌量減少(雌)、肝及び甲状腺重量増加(雌雄) (亜急性神経毒性なし)	30.3 体重増加抑制 雌：摂餌量減少 肝及び甲状腺重量増加	雄：30 雌：35 甲状腺重量増加 雄：肝重量増加 雌：体重及び摂餌量減少、体重増加抑制	30.3 雄：肝及び甲状腺絶対重量増加 雌：体重増加抑制及び摂餌量減少	雄：30.3 雌：34.9 雌雄：肝及び甲状腺絶対及び比重量増加 雌：体重増加抑制及び摂餌量減少 (亜急性神経毒性なし)	雄：30.3 雌：34.9 肝及び甲状腺絶対及び比重量増加 雌：体重及び摂餌量減少 (亜急性神経毒性なし)
		雄：0、6.2、30.3、150 雌：0、6.8、34.9、166						

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾					
			JMPR	EPA	HC	EFSA	食品安全委員会 農薬第二専門調 査会	参考 (農薬抄録)
	2 世代繁殖試験	0、200、630、 2,000 ppm	親動物：14.6 児動物：16.8	親動物： 雄：13.7 雌：15.5	親動物：14 児動物：16	親動物：－ 児動物： 雄：15 雌：18	親動物 P 雄：13.9 P 雌：51.5 F ₁ 雄：9.7 F ₁ 雌：40.6 児動物 F ₁ 雄：44.3 F ₁ 雌：51.5 F ₂ 雄：9.7 F ₂ 雌：13.1	親動物 F ₀ 雄：13.9 F ₀ 雌：51.5 F ₁ 雄：9.7 F ₁ 雌：40.6 児動物 F ₁ 雄：44.3 F ₁ 雌：51.5 F ₂ 雄：9.7 F ₂ 雌：13.1
		P 雄：0、13.9、 44.3、142 P 雌：0、16.3、 51.5、161 ①F ₁ 雄：0、 15.3、47.7、153 F ₁ 雌：0、17.4、 52.8、168 ②F ₁ 雄：0、 9.7、30.7、101 F ₁ 雌：0、13.1、 40.6、130 <JMPR> 雄：0、14.6、 46.0、147 雌：0、18.0、 55.4、173	親動物：甲状腺 ろ胞上皮細胞過 形成(雄)、TSH 増加(雌) 児動物：体重減 少(F _{2b}) (繁殖能に対す る影響は認めら れない)	親動物：甲状腺 ろ胞上皮細胞過 形成(雄)、T ₄ 減 少(雌)及び TSH 増加 児動物：体重減 少(F _{2b}) (繁殖能に対す る影響は認めら れない)	親動物：体重増 加抑制(雄)、甲 状腺重量増加 (雌) 児動物：体重減 少(F _{2b}) (繁殖能に対す る影響は認めら れない)	母動物： 甲状腺重量増加 (雄)、甲状腺上 皮細胞肥大/過 形成(雌) 児動物：体重減 少 (繁殖能に対す る影響は認めら れない)	親動物： 雄：肝細胞肥 大、甲状腺ろ胞 細胞過形成等 雌：TSH 増 加、甲状腺の絶 対重量増加等 児動物： 体重増加抑制 (繁殖能に対す る影響は認めら れない)	親動物： 肝細胞肥大及び 甲状腺ろ胞上皮 細胞過形成等 児動物： 体重増加抑制 (繁殖能に対す る影響は認めら れない)

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾					
			JMPR	EPA	HC	EFSA	食品安全委員会 農薬第二専門調 査会	参考 (農薬抄録)
	発生毒性 試験①	0、100、300、 1,000	母動物：300 胎児：1,000 母動物：体重増 加抑制 胎児：毒性所見 なし (催奇形性は認 められない)	母動物：300 胎児：1,000 母動物：体重増 加抑制 胎児：毒性所見 なし (催奇形性は認 められない)	母動物：300 胎児：1,000 母動物：体重増 加抑制 胎児：毒性所見 なし (催奇形性は認 められない)	母動物：1,000 胎児：1,000 母動物：補正体 重増加抑制 胎児：毒性所見 なし (催奇形性は認 められない)	母動物：300 胎児：1,000 母動物：体重増 加抑制 胎児：毒性所見 なし (催奇形性は認 められない)	母動物：300 胎児：1,000 母動物：体重増 加抑制及び黄体 数減少 胎児：毒性所見 なし (催奇形性は認 められない)
	発生毒性 試験②	0、250、1,200、 2,500 ppm		母動物：18 胎児：163			母動物：18 胎児：163	母動物：18 胎児：163
		0、18、85、163		母動物：摂餌量 減少 胎児：毒性所見 なし (催奇形性は認 められない)			母動物：体重減 少、体重増加抑 制及び摂餌量減 少 胎児：毒性所見 なし (催奇形性は認 められない)	親動物：体重増 加抑制及び摂餌 量減少 胎児：毒性所見 なし (催奇形性は認 められない)

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾					
			JMPR	EPA	HC	EFSA	食品安全委員会 農薬第二専門調 査会	参考 (農薬抄録)
マウス	18 か月 間発がん 性試験	0、150、640、 3,000、7,000 ppm	29 雌：小葉中心性 肝細胞肥大	雄：23.7 雌：28.7 雌：肝細胞肥大 等	雄：24 雌：29 雄：肝細胞肥大	雄：98.6 雌：28.7 発がん性：98.6 雌雄：小葉中心 性肝細胞肥大、 肝細胞腺腫等	雄：98.6 雌：28.7 雌雄：小葉中心 性肝細胞肥大、 肝細胞腺腫の発 生頻度増加等	雄：98.6 雌：28.7 体重増加抑制 小葉中心性肝細 胞肥大
		雄：0、23.7、 98.6、468、 1,080 雌：0、28.7、 123、558、1,330						

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾					
			JMPR	EPA	HC	EFSA	食品安全委員会 農薬第二専門調 査会	参考 (農薬抄録)
ウサギ	発生毒性 試験①	0、5、10、20、 40	母動物：10 胎児：20 母動物：体重増 加抑制及び摂餌 量減少 胎児：肋骨対数 増加 (催奇形性は認 められない)	母動物：40 胎児：40 母動物及び胎 児：毒性所見な し (催奇形性は認 められない)	母動物：10 胎児：20 母動物：体重増 加抑制及び摂餌 量減少 胎児：骨格変異 (過剰肋骨)及び 体重減少 (催奇形性は認 められない)		母動物：10 胎児：20 母動物：体重増 加抑制及び摂餌 量減少 胎児：胸椎骨数 増加及び腰椎骨 数減少 (催奇形性は認 められない)	母動物：10 胎児：20 母動物：体重増 加抑制傾向及び 摂餌量減少 胎児：肋骨対数 増加 (催奇形性は認 められない)
	発生毒性 試験②	0、2、6、20	(用量設定試験) 母動物：6 胎児：20 母動物：体重増 加抑制 胎児：骨格異常 頻度増加 (催奇形性は認 められない)		(補足試験)	母動物：2 胎児：2 母動物：体重増 加抑制 胎児：過剰肋 骨、肋骨肥厚等 (催奇形性は認 められない)	(参考資料)	母動物：2 胎児：2 母動物：軽度体 重減少 胎児：13 肋骨 及び 27 仙椎前 椎骨増加 (催奇形性は認 められない)

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾					
			JMPR	EPA	HC	EFSA	食品安全委員会 農薬第二専門調 査会	参考 (農薬抄録)
イヌ	90 日間 亜急性毒 性試験	0、50、200、 800/400	— 甲状腺ろ胞上皮 細胞肥大	— 甲状腺ろ胞上皮 細胞肥大	50 脱水、消瘦、体 重及び摂餌量減 少、貧血、甲状 腺ろ胞上皮細胞 肥大等	— 甲状腺ろ胞上皮 細胞肥大	雌雄：— 雌雄：甲状腺ろ 胞上皮細胞肥大	— 甲状腺ろ胞上皮 細胞肥大/過形 成
	1 年間慢 性毒性試 験	0、8、40、200	8 雌雄：甲状腺重 量増加 雌：甲状腺ろ胞 上皮細胞肥大	8 体重増加抑制、 甲状腺重量増加 雄：TSH 増加 及び T ₄ 減少 雌：甲状腺ろ胞 上皮細胞肥大	8 体重増加抑制、 甲状腺重量増加 及び甲状腺ろ胞 上皮細胞肥大、 T ₄ 減少(雄)	8 甲状腺重量増加	雌雄：8 雌雄：甲状腺絶 対及び比重量増 加 雌：甲状腺ろ胞 上皮細胞肥大	8 甲状腺絶対及び 比重量増加等
ADI(cRfD)			NOAEL : 8.8 SF : 100 ADI : 0.09	NOAEL : 15.5 UF : 100 cRfD : 0.16	NOAEL : 8 CAF : 300 ADI : 0.027	NOAEL : 2 CF : 100 ADI : 0.02	NOAEL : 8 SF : 100 ADI : 0.08	NOAEL : 8 SF : 100 ADI : 0.08
ADI(cRfD)設定根拠資料			ラット 2 年間慢 性毒性・発がん 性併合試験	ラット 2 世代 繁殖試験	イヌ 1 年間 慢性毒性試験	ウサギ発生毒性 試験②	イヌ 1 年間 慢性毒性試験	イヌ 1 年間 慢性毒性試験

/ : 試験記載なし NOAEL : 無毒性量 NOEL : 最大無作用量 ADI : 許容一日摂取量 cRfD : 慢性参照用量 SF : 安全係数 UF : 不確実係数
CAF : composite assessment factor

¹⁾ : 無毒性量には、最小毒性量で認められた主な毒性所見等を記載した。

表 71 単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響等

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重又は mg/kg 体重/日)	無毒性量及び急性参照用量設定に 関連するエンドポイント ¹⁾ (mg/kg 体重又は mg/kg 体重/日)
ラット	急性神経毒性 試験	主試験：0、500、 1,000、2,000 追加試験：0、 50、125、500、 2,000	雌雄：－ 雌雄：着地時開脚幅減少
イヌ	90 日間亜急性 毒性試験	0、50、200、 800/400	雌雄：50 雄：体重減少 雌：体重減少及び体重増加抑制
	1 年間慢性 毒性試験	0、8、40、200	雌雄：40 振戦
ARfD			LOAEL：50 SF：200 ARfD：0.25
ARfD 設定根拠資料			ラット急性神経毒性試験

ARfD：急性参照用量、SF：安全係数、LOAEL：最小毒性量

－：無毒性量は設定できなかった。

¹⁾：最小毒性量で認められた主な毒性所見を記した。

<別紙 1 : 代謝物/分解物/原体混在物略称>

記号	略称	化学名
MBC	-	メチル=(1 <i>H</i> -ベンゾイミダゾール-2-イル)カルバマート
2-AB	2-AB (FH-278)	2-アミノ-1 <i>H</i> -ベンゾイミダゾール
4-HBC	4-OH-MBC	メチル=(4-ヒドロキシ-1 <i>H</i> -ベンゾイミダゾール-2-イル)カルバマート
5-HBC	5-OH-MBC (FH-622)	メチル=(5-ヒドロキシ-1 <i>H</i> -ベンゾイミダゾール-2-イル)カルバマート
B	4-OH-TM	ジメチル=4,4'-(4-ヒドロキシ- σ フェニレン)ビス(3-チオアロファナート)
F	FH-432	ジメチル=4,4'-(σ フェニレン)ビス(アロファナート)
G	FH-73	メチル=4-(2-アミノフェニル)-3-チオアロファナート
H	AV-1951	メチル=4-[2-(2-チオウレイド)フェニル]-3-チオアロファナート
I	DX-105	メチル=4-[2-(3-メトキシカルボニル-2-チオウレイド)フェニル]アロファナート
K	4-OH-2-AB	2-アミノ-1 <i>H</i> -ベンゾイミダゾール-4-オール
L	5-OH-2-AB	2-アミノ-1 <i>H</i> -ベンゾイミダゾール-5-オール
M	4-OH-FH-432	ジメチル=4,4'-(4-ヒドロキシ- σ フェニレン)ビス(アロファナート)
N	FS-1715	1,1'-(σ フェニレン)ジチオウレア
O	CM-0237	メチル=4-[2-(メトキシカルボニルアミノ)ベンゾチアゾリル]アロファナート
P	CM-0238	メチル=4-[2-(メトキシカルボニルアミノ)ベンゾチアゾリル]-3-チオアロファナート
Q	CM-0239	ジメチル=ベンゾ[2,1- <i>d</i> :3,4- <i>d'</i>]ビス(チアゾール)-2,7-ジイルジカルバマート
U	3-OH-TM	ジメチル=4,4'-(3-ヒドロキシ- σ フェニレン)ビス(3-チオアロファナート)
原体 混在物①	—	—
原体 混在物②	—	—
原体 混在物③	—	—

<別紙２：検査値等略称>

略称	名称
A/G 比	アルブミン/グロブリン比
ACh	アセチルコリン
Adr	アドレナリン
ai	有効成分量(active ingredient)
Alb	アルブミン
ALP	アルカリホスファターゼ
APTT	活性化部分トロンボプラスチン時間
AST	アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ [=グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ(GOT)]
AUC	薬物濃度曲線下面積
BBCH	Biologische Bundesanstalt Bundessortenamt and Chemical industry 植物成長の段階を表す
BUN	血液尿素窒素
ChE	コリンエステラーゼ
CPK	クレアチンホスホキナーゼ
C _{max}	最高濃度
CMC	カルボキシメチルセルロース
Cre	クレアチニン
EFSA	欧州食品安全機関
EPA	米国環境保護庁
FISH	蛍光 <i>in situ</i> ハイブリダイゼーション
FOB	機能観察総合検査
Glob	グロブリン
Glu	グルコース(血糖)
Hb	ヘモグロビン(血色素量)
HC	カナダ保健省
His	ヒスタミン
HPLC	高速液体クロマトグラフ
Ht	ヘマトクリット値 [=血中血球容積(PCV)]
IC ₅₀	50%阻害濃度
JMPR	FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議
LC ₅₀	半数致死濃度
LD ₅₀	半数致死量
MC	メチルセルロース
MCH	平均赤血球血色素量
MCHC	平均赤血球血色素濃度
MCV	平均赤血球容積

略称	名称
MMAD	空気動力学的中央粒子径
NADPH	ニコチンアミドアデニンジヌクレオチドリン酸
NCCR	NADPH シトクロム C 還元酵素
PB	フェノバルビタール
PCNA	proliferating cell nuclear antigen
PHI	最終使用から収穫までの日数
PLT	血小板数
PT	プロトロンビン時間
PTU	プロピルチオウラシル
RBC	赤血球数
T _{1/2}	消失半減期
T ₃	トリヨードサイロニン
T ₄	サイロキシシン
TAR	総投与(処理)放射能
T.Bil	総ビリルビン
T.Chol	総コレステロール
TLC	薄層クロマトグラフ
T _{max}	最高濃度到達時間
TP	総タンパク質
TRR	総残留放射能
TSH	甲状腺刺激ホルモン
UDP-GT	ウリジン二リン酸グルクロノシルトランスフェラーゼ
UDS	不定期 DNA 合成
WBC	白血球数

<別紙3：作物残留試験成績>

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
水稲 [露地] (玄米) 1971 年度	2	16.7 g ai/L ^{WP} 30 分間 種子浸漬	1	156	<0.03	<0.03				<0.03	<0.03			
				140	<0.03	<0.03				<0.03	<0.03			
水稲 [露地] (玄米) 1974 年度	1	1,500 ^{WP} 散布	3	15	<0.03	<0.03	0.06	0.06	0.09	<0.02	<0.02	0.09	0.08	0.10
				30	<0.03	<0.03	0.06	0.06	0.09	<0.02	<0.02	0.04	0.04	0.06
		1,800 ^{WP} 散布		14	<0.03	<0.03	0.11	0.10	0.13	<0.02	<0.02	0.20	0.19	0.21
				30	<0.03	<0.03	0.08	0.07	0.10	<0.02	<0.02	0.05	0.04	0.06
水稲 [露地] (稲わら) 1974 年度	1	1,500 ^{WP} 散布	3	15	0.22	0.20	0.76	0.75	0.95	0.21	0.19	1.05	1.02	1.21
				30	0.17	0.16	0.74	0.72	0.88	0.14	0.13	1.02	0.99	1.12
		1,800 ^{WP} 散布		14	0.14	0.13	0.73	0.72	0.85	0.12	0.10	0.87	0.84	0.94
				30	0.04	0.04	0.48	0.48	0.52	<0.04	<0.04	0.28	0.24	0.28
水稲 [露地] (玄米) 1976 年度	1	800 ^{SC} 散布	3	13	<0.03	<0.03	0.19	0.19	0.22	<0.03	<0.03	0.19	0.19	0.22
	1	533~ 1,200 ^{SC} 散布		13	0.07	0.06	0.49	0.48	0.54	0.06	0.06	0.48	0.47	0.53
水稲 [露地] (稲わら) 1976 年度	1	800 ^{SC} 散布		13	1.21	1.19	2.58	2.53	3.72	1.18	1.13	2.80	2.70	3.83
	1	533~ 1,200 ^{SC} 散布		13	0.99	0.96	3.60	3.58	4.54	1.09	1.05	3.70	3.63	4.68
水稲 [露地] (玄米) 1978 年度	1	800 ^{SC} 空中散布	1	45			0.02	0.02		<0.03	<0.03	0.14	0.12	0.15
	1	800 ^{SC} 散布		45			0.12	0.11		<0.03	<0.03	0.08	0.08	0.11
	1	800 ^{SC} 空中散布	2	35			<0.02	<0.02		<0.03	<0.03	<0.04	<0.04	<0.07
		1		800 ^{SC} 散布	43			<0.02	<0.02		<0.03	<0.03	<0.04	<0.04
水稲 [露地] (稲わら) 1978 年度	1	800 ^{SC} 空中散布	1	45			0.29	0.27		0.21	0.21	0.29	0.27	0.48
	1	800 ^{SC} 散布		45			0.21	0.20		0.05	0.05	0.08	0.08	0.13
	1	800 ^{SC} 空中散布	2	35			0.94	0.86		0.26	0.22	0.21	0.20	0.42
		1		800 ^{SC} 散布	43			0.24	0.24		<0.05	<0.05	0.09	0.09

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
水稻 [露地] (青刈り) 1978 年度	1	800 ^{SC} 空中散布	1	1			6.50	6.38		2.17	2.08	0.44	0.36	2.44
				10			2.07	1.96		1.03	1.01	0.51	0.48	1.49
				20			1.12	1.01		0.25	0.25	0.32	0.31	0.56
	1	800 ^{SC} 散布	1	1			4.54	3.98		2.15	2.06	0.66	0.65	2.71
				10			1.23	1.06		0.13	0.13	0.18	0.16	0.29
				20			0.17	0.12		0.05	0.05	0.14	0.12	0.17
	1	800 ^{SC} 空中散布	2	1			3.70	3.70		3.39	3.33	0.56	0.50	3.83
				11			0.67	0.67		0.46	0.42	0.08	0.07	0.49
				20			0.67	0.67		0.26	0.25	0.05	0.05	0.30
水稻 [露地] (玄米) 1987 年度	1	22.5 g ai/L ^{WP} 10 分間 種子浸漬	1	147			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				160			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	1	2.25 g ai/L ^{WP} 48 時間 種子浸漬	1	146			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				161			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	1	2.25 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣 (湿粉衣)	1	147			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				160			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	1	22.5 g ai/L ^{WP} 10 分間 種子浸漬	1	147			0.08	0.07				0.04	0.03	
				160			<0.05	<0.05				<0.03	<0.03	
水稻 [露地] (稲わら) 1987 年度	1	2.25 g ai/L ^{WP} 48 時間 種子浸漬	1	146			0.07	0.07				0.04	0.04	
				161			<0.05	<0.05				<0.03	<0.03	
	1	2.25 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣 (湿粉衣)	1	147			0.07	0.07				0.04	0.04	
				160			<0.05	<0.05				<0.03	<0.03	
	1	22.5 g ai/L ^{WP} 10 分間 種子浸漬	1	147			0.08	0.07				0.04	0.03	
				160			<0.05	<0.05				<0.03	<0.03	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
水稲 [露地] (玄米) 1994 年度	2	800 ^{SC} 無人ヘリ 散布	3	14								0.04	0.03	
				14								0.28	0.27	
水稲 [露地] (稲わら) 1994 年度	2			14								0.75	0.73	
				14								5.04	5.03	
水稲 [露地] (玄米) 1994 年度	2	1,200 ^D 散布	3	14			0.15	0.15				0.13	0.13	
				21			0.17	0.17				0.21	0.20	
				28			0.09	0.09				0.11	0.10	
				14			0.31	0.31				0.29	0.29	
				21			0.22	0.21				0.19	0.19	
				28			0.07	0.07				0.08	0.08	
水稲 [露地] (稲わら) 1994 年度	2			14			1.03	1.02				0.85	0.84	
				21			0.57	0.56				0.67	0.67	
				28			0.39	0.39				0.62	0.59	
				14			1.49	1.43				1.60	1.50	
				21			2.06	2.02				1.44	1.42	
				28			1.22	1.19				0.73	0.72	
水稲 [露地] (玄米) 2008 年度	2	800 ^D 散布	3	14			0.06	0.06				0.03	0.03	
				21			0.11	0.11				0.06	0.06	
				28			0.05	0.05				0.06	0.05	
				45			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			0.07	0.06				0.10	0.10	
				21			0.11	0.11				0.14	0.14	
				28			0.09	0.09				0.12	0.12	
				45			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
水稲 [露地] (稲わら) 2008 年度	2		3	14			0.41	0.40				0.51	0.50	
				21			0.41	0.40				0.76	0.74	
				28			0.31	0.30				0.25	0.24	
				45			0.08	0.08				0.08	0.08	
				14			1.75	1.70				2.18	2.17	
				21			0.74	0.73				1.18	1.17	
				28			0.85	0.83				0.97	0.94	
				45			0.19	0.19				0.08	0.07	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
水稲 [露地] (玄米) 2008 年度	2	600 ^{SC} 散布	3	14			0.23	0.23				0.25	0.24	
				21			0.20	0.20				0.21	0.20	
				28			0.21	0.20				0.21	0.21	
				45			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
14					0.22	0.22				0.25	0.24			
21					0.37	0.37				0.39	0.38			
28					0.23	0.22				0.24	0.24			
45					<0.03	<0.03				<0.03	<0.03			
水稲 [露地] (稲わら) 2008 年度	2		14			4.12	4.08				3.44	3.43		
			21			0.68	0.67				0.71	0.71		
			28			0.30	0.30				0.88	0.88		
			45			0.20	0.20				0.23	0.22		
		14			0.89	0.86				1.22	1.22			
		21			0.68	0.67				1.18	1.10			
		28			0.44	0.43				0.96	0.96			
		45			0.14	0.14				0.19	0.19			
水稲 [露地] (玄米) 2008 年度	1	800 ^{SC} 無人へり 散布	3	14			0.06	0.06				0.07	0.07	
				21			0.10	0.10				0.11	0.11	
				28			0.05	0.05				0.04	0.04	
				45			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	1	760~930 ^{SC} 無人へり 散布		14			0.08	0.08				0.05	0.04	
				21			0.11	0.11				0.06	0.05	
				28			0.03	0.03				<0.03	<0.03	
				45			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
水稲 [露地] (稲わら) 2008 年度	1	800 ^{SC} 無人へり 散布	3	14			2.44	2.40				4.75	4.72	
				21			4.99	4.82				9.69	9.64	
				28			4.08	3.94				4.71	4.51	
				45			4.18	4.10				4.12	4.08	
	1	760-930 ^{SC} 無人へり 散布		14			4.04	3.96				3.28	3.26	
				21			5.91	5.80				2.36	2.36	
				28			3.06	2.96				0.87	0.86	
				45			1.07	1.02				1.50	1.49	
水稲 [露地] (玄米) 1996、1997 年度	2	23.3 g ai/L ^{WP} 10 分間 種子浸漬	1	155			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				167			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	2	2.33 g ai/L ^{WP} 24 時間 種子浸漬		156			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				167			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	2	7 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣		156			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				156			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
水稲 [露地] (稲わら) 1996、 1997 年度	2	23.3 g ai/L ^{WP} 10 分間 種子浸漬	1	155 167			<0.03 <0.03	<0.03 <0.03				<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
	2	2.33 g ai/L ^{WP} 24 時間 種子浸漬		156 167			<0.03 <0.03	<0.03 <0.03				<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
	2	7 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣		156 156			<0.03 <0.03	<0.03 <0.03				<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
水稲 [露地] (玄米) 2008、 2009 年度	2	5 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣 (湿粉衣)	1	159 162			<0.03 <0.03	<0.03 <0.03				<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
	2	25 g ai/L ^{WP} 10 分間 種子浸漬	1	159 162			<0.03 <0.03	<0.03 <0.03				<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
	2	2.5 g ai/L ^{WP} 48 時間 種子浸漬	1	159 162			<0.03 <0.03	<0.03 <0.03				<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
水稲 [露地] (稲わら) 2008、 2009 年度	2	5 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣 (湿粉衣)	1	159 162			<0.03 <0.03	<0.03 <0.03				<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
	2	25 g ai/L ^{WP} 10 分間 種子浸漬	1	159 162			<0.03 <0.03	<0.03 <0.03				<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
	2	2.5 g ai/L ^{WP} 48 時間 種子浸漬	1	159 162			<0.03 <0.03	<0.03 <0.03				<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
小麦 [露地] (可食部) 1973 年度	1	1.5 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	1	318	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
	1	15 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	1	290	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
小麦 [露地] (穀粒) 1978 年度	2	800 ^{SC} 空中散布	2	35 35	/	/	0.03 <0.02	0.03 <0.02	/	<0.02 <0.02	<0.02 <0.02	<0.04 <0.04	<0.04 <0.04	<0.06 <0.06
	2	800 ^{SC} 散布	2	35 35	/	/	0.02 0.03	0.02 0.03	/	<0.02 <0.02	<0.02 <0.02	<0.04 0.04	<0.04 0.04	<0.06 0.06
小麦 [露地] (可食部) 1976 年度	1	980、 1,050 ^{WP} 散布	3	15	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				22	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				31	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
	1		3	14 21 30	<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	0.02 0.02 <0.02	0.02 0.02 <0.02	0.05 0.05 <0.05	<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	0.03 0.03 <0.02	0.03 0.03 <0.02	0.06 0.06 <0.05
小麦 [露地] (可食部) 1977 年度	1	1,400 ^{WP} 散布 (出穂後)	3	14	/	/	0.16	0.16	/	0.08	0.08	0.06	0.06	0.14
	1			23	/	/	0.03	0.03	/	0.03	0.03	0.02	0.02	0.05
小麦 [露地] (脱穀穀粒) 1989 年度	2	1,200 ^D 散布	2	14	/	/	0.03	0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				21	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				28	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
小麦 [露地] (脱穀穀粒) 1992、 1993 年度	2	800 ^{SC} 無人へり 散布	2	14	/	/	/	/	/	/	/	0.07	0.07	/
				14	/	/	/	/	/	/	/	0.10	0.10	/
				14	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
小麦 [露地] (玄麦) 2004 年度	2	800、810 ~1,030 ^{SC} 無人へり 散布	3	14	/	/	0.20	0.19	/	/	/	0.03	0.03	/
				21	/	/	0.36	0.36	/	/	/	0.03	0.03	/
				28	/	/	0.13	0.12	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				14	/	/	0.63	0.63	/	/	/	0.62	0.60	/
小麦 [露地] (玄麦) 2005 年度	2	600、 520 ^{SC} 散布 (出穂後)	3	21	/	/	0.23	0.22	/	/	/	0.26	0.25	/
				28	/	/	0.15	0.15	/	/	/	0.17	0.17	/
				14	/	/	0.03	0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				21	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
小麦 [露地] (玄麦) 2006 年度	2	400 ^{SC} 無人へり 散布 (出穂後 2 回)	3	28	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				14	/	/	0.10	0.10	/	/	/	0.09	0.09	/
				21	/	/	0.03	0.03	/	/	/	0.04	0.04	/
				28	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
小麦 [露地] (玄麦) 2006 年度	2	1,050 ^{WP} 散布 (出穂後 2 回)	3	14			0.24	0.23				0.11	0.11	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			0.09	0.08				0.07	0.07	
				21			0.04	0.04				0.06	0.06	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
小麦 [露地] (玄麦) 2008 年度	2	700 ^{WP} 散布 (出穂後 2 回)	3	7			0.09	0.09				0.07	0.06	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				7			0.05	0.05				0.03	0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	2	262 ^{SC} 散布 (出穂後 2 回)	3	7			0.04	0.04				0.03	0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
小麦 [露地] (玄麦) 2006 年度	2	2.5 g ai/L ^{WP} 24 時間 種子浸漬	1	106								<0.03	<0.03	
				109								<0.03	<0.03	
		5 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	1	106								<0.03	<0.03	
				108								<0.03	<0.03	
大麦 [露地] (穀粒) 1994 年度	2	790～ 950 ^{SC} 無人ヘリ 散布	2	14								0.13	0.13	
				14								0.18	0.17	
大麦 [露地] (脱穀穀粒) 2004 年度	2	1,050 ^{WP} (出穂後)	3	14			1.19	1.18				1.09	1.08	
				21			0.69	0.68				0.89	0.84	
				28			0.12	0.12				0.11	0.10	
				14			0.07	0.07				0.08	0.08	
				21			0.04	0.04				0.07	0.07	
				28			0.03	0.03				0.03	0.03	
大麦 [露地] (脱穀穀粒) 2006 年度	2	800 ^D 散布 (出穂後 1 回)	3	14			0.11	0.11				0.10	0.09	
				21			0.07	0.07				0.05	0.05	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				0.06	0.06	
				21			<0.03	<0.03				0.04	0.04	
				28			<0.03	<0.03				0.06	0.06	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
大麦 [露地] (脱穀穀粒) 2007 年度	2	400 ^{SC} 散布 (出穂後 1 回)	3	14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			0.05	0.05				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
大麦 [露地] (脱穀穀粒) 2006、 2007 年度	2	400 ^{SC} 無人へり 散布 (出穂後 1 回)	3	14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			0.49	0.48				0.52	0.50	
				21			0.09	0.09				0.05	0.04	
				28			0.05	0.04				0.03	0.03	
大麦 [露地] (脱穀穀粒) 2006 年度	2	5 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	1	191 202								<0.03	<0.03	
	2	2.5 g ai/L ^{WP} 24 時間 浸漬	1	191 204								<0.03	<0.03	
大麦 [露地] (脱穀穀粒) 2008、2009 年度	2	1,050 ^{WP} 散布	2	54			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				52			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
大麦 [露地] (脱穀穀粒) 2012 年度	2	400 ^{SC} 無人へり 散布	2	51			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				42			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
はとむぎ [露地] (乾燥子) 1981 年度	2	5 g ai/kg ^{WP} 穀粒粉衣 +800 ^D 3 回散布	4	76 94			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	1	2.5 g ai/kg ^{WP} 穀粒 72 時間浸漬 +800 ^D 3 回散布	4	76			0.08	0.07				<0.03	<0.03	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
はとむぎ [露地] (脱穀穀粒) 2011 年度	1	2.5 g ai/L ^{WP} 播種前 72 時間 浸漬	1	120								<0.03	<0.03	
	1		1	104								<0.03	<0.03	
だいず [露地] (乾燥子実) 1980 年度	2	600 ^{SC} 空中散布	2	55			<0.03	<0.03				<0.02	<0.02	
				55			<0.03	<0.03				<0.02	<0.02	
		720 ^{SC} 散布	2	55			<0.03	<0.03				<0.02	<0.02	
だいず [露地] (乾燥子実) 1981 年度	2	4,000 ^{SC} 散布	2	38			0.06	0.04				<0.02	<0.02	
				38			0.06	0.04				0.03	0.03	
		604 ^{SC} 空中散布	2	38			<0.03	<0.03				<0.02	<0.02	
だいず [露地] (乾燥子実) 1987 年度	2	2,000 ^{WP} 散布	4	14			0.22	0.22				0.15	0.13	
				21			0.21	0.21				0.13	0.12	
				30			0.17	0.16				0.11	0.10	
だいず [露地] (乾燥子実) 1989 年度	2	1,200 ^D 散布	4	14			0.24	0.24				0.15	0.13	
				21			0.28	0.27				0.09	0.08	
				30			0.22	0.22				0.09	0.09	
だいず [露地] (乾燥子実) 1992 年度	2	640 ^{SC} 無人ヘリ 散布	4	14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
だいず [露地] (乾燥子実) 2009 年度	2	640 ^{SC} 無人ヘリ 散布	4	14			0.04	0.04				<0.03	<0.03	
				21			0.06	0.06				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
だいず [露地] (乾燥子実) 2010、2011 年度	2	3.5 g ai/kg ^{WP} 乾燥子実 種子粉衣	1	7			0.18	0.18				0.15	0.15	
				14			0.07	0.07				0.04	0.04	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
だいず [露地] (乾燥子実) 2009 年度	2	640 ^{SC} 無人ヘリ 散布	4	7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				13			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				27			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
だいず [露地] (乾燥子実) 2010、2011 年度	2	3.5 g ai/kg ^{WP} 乾燥子実 種子粉衣	1	109								<0.03	<0.03	
				152								<0.03	<0.03	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)										
					公的分析機関						社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値		
あずき [露地] (乾燥子実) 1988 年度	2	1,500 ^{WP} 散布	4	7			0.12	0.11				0.10	0.10		
				14			0.26	0.25				0.25	0.24		
				21			0.32	0.31				0.21	0.20		
				7			0.30	0.29				0.29	0.29		
				14			0.31	0.30				0.34	0.32		
				21			0.17	0.17				0.20	0.19		
あずき [露地] (乾燥子実) 1993 年度	2	1,500 ^{WP} 散布	4	14			0.07	0.07				0.07	0.07		
				21			0.06	0.06				0.07	0.06		
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				14			0.20	0.19				0.12	0.12		
				21			0.09	0.08				0.08	0.08		
				28			0.13	0.12				0.19	0.19		
あずき [露地] (乾燥子実) 1996 年度	2	1,500 ^{WP} 散布	4	21			0.26	0.26				0.09	0.09		
				30			0.11	0.11				0.22	0.21		
				45			0.03	0.03				<0.03	<0.03		
				60			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				20			0.14	0.14				0.14	0.13		
				30			0.20	0.19				0.13	0.11		
あずき [露地] (乾燥子実) 2001 年度	2	1,330、 1,200 ^{SC} 散布	4	44			0.08	0.08				0.14	0.12		
				60			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				14			0.15	0.13				0.22	0.21		
				21			0.12	0.12				0.31	0.30		
				28			0.08	0.08				0.20	0.19		
				14			0.24	0.22				0.43	0.41		
いんげん まめ [露地] (乾燥子実) 1993 年度	2	1,500、 2,000 ^{WP} 散布	4	21			0.13	0.12				0.18	0.18		
				28			0.09	0.09				0.17	0.17		
				7			0.43	0.43				0.32	0.32		
				14			0.37	0.37				0.39	0.39		
				21			0.28	0.27				0.27	0.27		
				7			0.16	0.16				0.11	0.11		
いんげん まめ [露地] (乾燥子実) 2001 年度	2	1,330 ^{SC} 散布	4	14			0.15	0.15				0.10	0.09		
				21			0.08	0.08				0.05	0.04		
				14								0.59	0.58		
				21								0.64	0.62		
				28								0.63	0.58		
				7								0.71	0.69		
えんどう まめ [露地] (子実) 1988～ 1990 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	4	14									0.73	0.68	
				21								0.43	0.41		
				28								0.03	0.03		
				14								0.03	0.03		
				21								0.03	0.03		
				28								<0.03	<0.03		

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
えんどう まめ [露地] (乾燥子実) 1997 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	4	7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				7			0.12	0.12				0.15	0.14	
				14			<0.03	<0.03				0.04	0.04	
				21			<0.03	<0.03				0.03	0.03	
らっかせい [露地] (乾燥子実) 1988 年度	2	1,050 ^{WP} 散布	4	3			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				3			0.05	0.05				<0.03	<0.03	
				7			0.04	0.04				<0.03	<0.03	
				14			0.04	0.03				<0.03	<0.03	
ばれいしょ [露地] (塊茎) 1973 年度	2	150 g ai/kg ^{WP} 種いも 粉衣	1	105	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
		149		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	
		25 g ai/L ^{WP} 浸漬		105	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
ばれいしょ [露地] (塊茎) 1979 年度	1	25 g ai/L ^{WP} 種いも 浸漬	1	113			<0.03	<0.03		<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
ばれいしょ [露地] (塊茎) 1978 年度	2	875、 1.09 ^{WP} 散布	5	1			<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
				7			<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
				2			<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
				10			<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
ばれいしょ [露地] (塊茎) 1992 年度	2	2,000 ^{SC} 散布	5	7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
さといも [露地] (球茎) 1989 年度	2	3.5 g ai/L ^{WP} 30 分間 浸漬	1	182								<0.03	<0.03	
				141								<0.03	<0.03	
さといも [露地] (球茎) 1997 年度	2	3.5 g ai/L ^{WP} 30 分間 浸漬	1	189			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				164			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
かんしょ [露地] (塊根) 1989 年度	2	3.5 g ai/L ^{WP} 30 分間 浸漬	1	148								<0.03	<0.03	
				140								<0.03	<0.03	
やまのいも [露地] (塊根) 1990 年度	2	2,190 ^{WP} 散布	5	3								<0.03	<0.03	
				7								<0.03	<0.03	
				14								<0.03	<0.03	
				3								<0.03	<0.03	
				7								<0.03	<0.03	
				14								<0.03	<0.03	
やまのいも [露地] (塊根) 1997 年度	2	2,400 ^{SC} 散布	5	7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				13			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				22			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	2	2,400 ^{SC} 2 回散布 +3 回 無人ヘリ 散布	5	7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				13			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				22			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
2	2,190 ^{WP} 散布	5	7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
			14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
			21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
			7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
			14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
			21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
こんにゃく いも [露地] (塊根) 1974 年度	1	10 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	2	165	0.03	0.03	0.12	0.12	0.15	0.02	0.02	0.10	0.09	0.11
		182		0.17	0.16	0.41	0.40	0.56	0.21	0.20	0.54	0.51	0.71	
		2.5 g ai/L ^{WP} 30 分間 浸漬		165	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
		2.5 g ai/L ^{WP} 6 時間 浸漬		165	<0.03	<0.03	0.04	0.04	0.07	<0.02	<0.02	0.03	0.02	0.04
		182		<0.03	<0.03	0.16	0.15	0.18	<0.02	<0.02	0.20	0.20	0.22	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
こんにゃく いも [露地] (可食部) 1975、1976 年度	2	1,000、 1,500 ^{WP} 散布	7	32	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	0.05
こんにゃく いも [露地] (球茎) 1994 年度	2	2.5 g ai/m ^{2WP} 種いも 散布	1	163			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				147			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
こんにゃく いも [露地] (球茎) 2010 年度	2	0.6 g ai/kg ^D 種いも 粉衣	1	156			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				170			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				184			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				142			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				156			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				170			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
こんにゃく いも [露地] (球茎) 2010 年度	2	0.5 g ai/L ^{WP} 1 時間 種いも 浸漬	1	142			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				156			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				170			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				143			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				157			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				171			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
てんさい (茎葉) 1973 年度	2	350、 420 ^{WP} 散布	5	1	0.27	0.26	0.31	0.28	0.54	0.25	0.24	0.28	0.26	0.50
				7	0.06	0.04	0.12	0.12	0.16	0.04	0.03	0.10	0.10	0.13
				14	<0.02	<0.02	0.06	0.05	0.07	<0.02	<0.02	0.03	0.03	0.05
				1	0.38	0.34	0.89	0.84	1.18	0.42	0.41	0.78	0.76	1.17
				7	0.03	0.03	0.24	0.23	0.26	0.02	0.02	0.22	0.22	0.24
				15	<0.02	<0.02	0.15	0.13	0.15	<0.02	<0.02	0.13	0.11	0.13
てんさい (根部) 1973 年度	2			1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
				7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
				14	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
				1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
				7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
				15	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
だいこん [施設] (つまみ菜) 1973 年度	2	25 g ai/L ^{WP} 種子浸漬	1	15	0.10	0.10	0.05	0.05	0.15	0.07	0.06	<0.01	<0.01	0.07
				30	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
				20	0.02	0.02	<0.01	<0.01	0.03	0.02	0.02	<0.01	<0.01	0.03
				40	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
はくさい [露地] (茎葉) 1976 年度	2	700～933 、933～ 1,400 ^{WP} 散布	4	3	0.40	0.39	0.17	0.16	0.55	0.80	0.77	0.17	0.17	0.94
				7	0.96	0.94	0.15	0.15	1.09	1.01	0.97	0.16	0.16	1.13
				14	0.12	0.12	0.05	0.05	0.17	0.13	0.12	0.05	0.04	0.16
				3	0.39	0.37	0.05	0.05	0.42	0.39	0.37	0.06	0.06	0.43
				7	0.41	0.40	0.09	0.08	0.48	0.42	0.41	0.10	0.08	0.49
				14	0.38	0.37	0.19	0.18	0.55	0.36	0.32	0.19	0.18	0.50
はくさい [露地] (茎葉) 1975 年度	2	25 g ai/L ^{WP} 種子浸漬	1	86	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
				106	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
		10 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	1	86	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
				106	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
はくさい [露地] (茎葉) 1999 年度	2	800、 400、 600 ^{SC} 散布	2	7	/	/	0.04	0.04	/	/	/	0.22	0.21	/
				14	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				21	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				7	/	/	0.36	0.36	/	/	/	0.30	0.29	/
				14	/	/	0.22	0.22	/	/	/	0.06	0.06	/
				21	/	/	0.03	0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
はくさい [露地] (茎葉) 2009 年度	2	1,000 ^{WP} 散布	2	7	/	/	0.19	0.19	/	/	/	0.13	0.13	/
				14	/	/	0.73	0.73	/	/	/	0.04	0.04	/
				28	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				7	/	/	0.23	0.23	/	/	/	0.09	0.09	/
				14	/	/	0.04	0.04	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				28	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
キャベツ [露地] (茎葉) 1982 年度	2	1,750 ^{WP} 散布	2	3	/	/	1.16	1.13	/	/	/	0.06	0.06	/
				7	/	/	0.25	0.25	/	/	/	0.06	0.06	/
				14	/	/	0.14	0.13	/	/	/	0.10	0.09	/
				3	/	/	0.03	0.03	/	/	/	0.16	0.16	/
				7	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				14	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
カリフラ ワー [露地] (花蕾) 2014 年度	2	942、 977 ^{WP} 散布	2	1	/	/	/	/	/	/	/	0.82	0.82	/
				3	/	/	/	/	/	/	/	0.60	0.59	/
				7	/	/	/	/	/	/	/	0.43	0.42	/
				14	/	/	/	/	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				1	/	/	/	/	/	/	/	0.11	0.11	/
				3	/	/	/	/	/	/	/	0.20	0.19	/
ブロッコ リー [露地] (花蕾) 2008 年度	2	1,050 ^{WP} 散布	2	7	/	/	/	/	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				14	/	/	/	/	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				14	/	/	0.18	0.18	/	/	/	0.13	0.13	/
				21	/	/	<0.06	<0.06	/	/	/	0.03	0.03	/
				28	/	/	<0.06	<0.06	/	/	/	<0.03	<0.03	/
				14	/	/	0.08	0.08	/	/	/	0.04	0.04	/

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
ごぼう [露地] (根部) 1997 年度	2	1,050 ^{WP} 散布	3	7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
レタス [露地] (茎葉) 1977 年度	2	700、 933 ^{WP} 散布	4	7			0.44	0.42		0.36	0.34	0.11	0.10	0.44
				14			0.11	0.10		0.07	0.07	0.04	0.04	0.11
				20			0.03	0.02		0.02	0.02	<0.01	<0.01	0.03
				7			0.75	0.74		0.78	0.77	0.04	0.04	0.81
				14			0.12	0.11		0.12	0.11	0.02	0.02	0.13
				21			<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
レタス [露地] (茎葉) 2002 年度	2	700 mL/m ² ^{WP} 灌注	2	7			3.35	3.20				2.65	2.62	
				14			1.45	1.39				0.59	0.58	
				21			0.15	0.15				0.20	0.18	
				7			2.90	2.88				5.48	5.34	
				14			2.67	2.65				1.86	1.75	
				21			0.20	0.19				0.41	0.40	
レタス [施設] (茎葉) 2006 年度	1	700 mL/m ² ^{WP} 灌注、 933、 1,400 ^{WP} 散布	3	7			0.91	0.88				0.85	0.80	
				14			1.32	1.28				0.93	0.90	
				21			0.06	0.05				<0.03	<0.03	
				7			0.16	0.16				0.13	0.12	
				14			<0.03	<0.03				0.03	0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
リーフ レタス [露地] (茎葉) 2004 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	2	7			0.36	0.34						
				14			0.54	0.53						
				21			0.04	0.04						
				7			9.18	9.07						
				14			1.89	1.80						
				21			1.05	1.03						
ロメイン レタス [施設] (茎葉) 2004 年度	2	933、 1,400 ^{WP} 散布	2	7			8.68	8.57						
				14			4.31	4.28						
				21			0.43	0.43						
				7			5.49	5.49						
				14			1.44	1.43						
				21			0.10	0.10						
食用 べにばな [露地] (花全体) 2004 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	2	14								1.2	1.2	
				21								<0.3	<0.3	
				30								<0.3	<0.3	
				14								1.0	1.0	
				21								<0.3	<0.3	
				30								<0.3	<0.3	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
食用ぎく [施設] (花卉) 2004、 2005 年度	2	933 ^{WP} 散布	2	28								0.06	0.06	
				35								<0.03	<0.03	
				42								<0.03	<0.03	
				28								0.17	0.16	
				35								0.11	0.11	
				42								0.07	0.06	
ふき [施設] (茎部) 1993、 1994 年度	2	1,870 ^{WP} 散布	4	1			1.44	1.43						
				3			0.87	0.85						
				7			0.59	0.58						
				1			1.08	1.08						
				3			1.23	1.23						
				7			0.80	0.78						
たまねぎ [露地] (鱗茎) 1973 年度	2	2,520、 1,400 ^{WP} 散布	10	1	0.04	0.03	0.02	0.02	0.05	0.03	0.03	0.02	0.02	0.05
				7	<0.02	<0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04
				14	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
				1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
				7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
				14	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
たまねぎ [露地] (鱗茎) 1992 年度	2	200 ^{SC} 散布	5	1			<0.03	<0.03				0.03	0.03	
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				1			<0.03	<0.03				0.03	0.03	
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
たまねぎ [露地] (鱗茎) 1995、 1996 年度	2	1.4 g ai/L ^{WP} 苗 5 分間 浸漬、 2,100 ^{WP} 散布	7	1			0.03	0.03				0.09	0.09	
				7			0.03	0.03				0.08	0.08	
				14			0.03	0.03				<0.03	<0.03	
			8	1			<0.03	<0.03				0.03	0.03	
				7			0.03	0.03				0.04	0.04	
				14			0.03	0.03				0.04	0.04	
たまねぎ [露地] (鱗茎) 1996～ 1998 年度	2	0.8 g ai/L ^{SC} 苗 5、10 分間浸漬、 640 ^{SC} 散布 2 回、 無人へり 3 回散布	6	1			<0.03	<0.03				0.07	0.06	
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				1			<0.03	<0.03				0.04	0.04	
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)										
					公的分析機関						社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値		
たまねぎ [露地] (鱗茎) 1999 年度	2	0.8 g ai/L ^{SC} 苗 5 分間 浸漬、 1,330 ^{SC} 散布	6	1			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				1			<0.03	<0.03				0.11	0.10		
				7			<0.03	<0.03				0.03	0.03		
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
たまねぎ [露地] (鱗茎) 1999 年度	2	640 ^{SC} 無人へり 散布	1	1			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				3			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				1			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				3			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
		1,330 ^{SC} 散布		1			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				3			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				1			0.06	0.06				0.05	0.04		
				3			0.04	0.04				0.03	0.03		
				7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
根深ねぎ [露地] (茎葉) 1986 年度	3	35 g ai/L ^{WP} 苗 3 分間 浸漬+4.2 g ai/m ² WP 灌注	2	89			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				173			0.03	0.03				<0.03	<0.03		
		3.5 g ai/L ^{WP} 苗 30 分間 浸漬+4.2 g ai/m ² WP 灌注		89			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				173			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
葉ねぎ [露地] (茎葉) 1995 年度	2	35 g ai/L ^{WP} 苗 3 分間 浸漬、 1,050 ^{WP} 散布	4	7			0.32	0.32				0.39	0.38		
				14			0.09	0.09				0.27	0.27		
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
				7			0.25	0.25				0.28	0.28		
				14			0.04	0.04				0.05	0.05		
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
根深ねぎ [露地] (茎葉) 1995 年度	2	35 g ai/L ^{WP} 苗 3 分間 浸漬、 1,050 ^{WP} 散布	4	7								0.78	0.76		
				14								0.65	0.63		
				28								0.48	0.48		
				7								0.13	0.12		
				14								0.07	0.07		
				28								0.06	0.05		

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
根深ねぎ [露地] (茎葉) 1995 年度	2	35 g ai/L ^{WP} 苗 3 分間 浸漬、 1,800 ^D 株元散布	4	7			0.33	0.32				0.73	0.68	
				14			0.61	0.58				0.88	0.78	
				28			0.04	0.04				0.16	0.15	
				7			0.03	0.03				0.06	0.06	
				14			0.03	0.03				0.07	0.07	
				28			0.03	0.03				0.04	0.04	
葉ねぎ [露地] (茎葉) 1995 年度	2	35 g ai/L ^{WP} 苗 3 分間 浸漬、 1,800 ^D 散布	4	8								0.16	0.16	
				14								0.07	0.06	
				26								<0.03	<0.03	
				7								0.29	0.29	
				14								0.21	0.20	
				28								0.53	0.49	
葉ねぎ [露地] (茎葉) 2002、 2003 年度	2	2.8 g ai/L ^{WP} 冊灌注、 1,050 ^{WP} 散布	4	7			1.55	1.53				1.10	1.08	
				14			0.21	0.20				0.17	0.17	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				7			0.15	0.15				0.10	0.09	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
葉ねぎ [露地] (茎葉) 2002、 2003 年度	2	2.8 g ai/L ^{WP} 冊灌注、 1,800 ^D 散布	4	7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				7			0.09	0.09				0.07	0.07	
				14			0.03	0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
根深ねぎ [露地] (茎葉) 2002 年度	2	2.8、3.5 g ai/L ^{WP} 冊灌注、 1,050 ^{WP} 散布	4	7			0.53	0.53				1.08	1.05	
				14			0.32	0.31				0.73	0.73	
				28			0.30	0.29				0.50	0.50	
				7			1.46	1.46				1.30	1.27	
				14			0.26	0.25				0.34	0.34	
				28			0.04	0.04				0.06	0.06	
		2.8、3.5 g ai/L ^{WP} 冊灌注、 1,050 ^D 散布	4	7			0.65	0.65				0.45	0.45	
				14			0.16	0.16				0.35	0.35	
根深ねぎ [露地] (茎葉) 2002 年度	1	35 g ai/L ^{WP} 定埴前 3 分間 浸漬、 1,800 ^D 散布	4	28			0.07	0.07				0.31	0.31	
				7			0.43	0.43				0.73	0.71	
				14			0.22	0.22				0.09	0.08	
				28			0.04	0.04				0.04	0.03	
				7			<0.03	<0.03				0.08	0.08	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
にんにく [露地] (鱗茎) 2008 年度	2	5 g ai/kg ^{WP} 種球、 湿粉衣	1	259			<0.1	<0.1						
				250			<0.1	<0.1						
にら [露地] (茎葉) 1986 年度	2	2.1 g ai/m ^{2WP} 灌注	1	20			0.06	0.04				0.04	0.04	
				18			0.29	0.29				0.14	0.13	
にら [露地] (茎葉) 2007 年度	2	2.1 g ai/m ^{2WP} 株元灌注	1	14			2.05	2.02				1.6	1.6	
				21			1.34	1.34				0.9	0.9	
				28			0.97	0.96				0.7	0.7	
				14			2.08	2.06				1.7	1.7	
				21			1.14	1.11				1.0	1.0	
				28			0.86	0.84				0.7	0.7	
アスパラ ガス (露地) [若茎] 1982 年度	2	5,600、 7,000 ^{WP} 散布	5	238								<0.03	<0.03	
				265			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
アスパラ ガス [露地] (若茎) 1994 年度	1	3,500 ^{WP} 散布	5	3 7 14			1.25 <0.03 <0.03	1.21 <0.03 <0.03						
アスパラ ガス [露地] (若茎) 2005 年度	1	3,500 ^{WP} 散布	5	3 7 14								0.19 <0.03 <0.03	0.18 <0.03 <0.03	
アスパラ ガス [露地] (若茎) 2015 年度	1	1,400 ^{WP} 散布	5	1 3 7								0.41 0.10 <0.03	0.40 0.09 <0.03	
	1	1,810 ^{WP} 散布	5	1 3 7								0.64 0.15 0.03	0.64 0.15 0.03	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
アスパラ ガス [露地] (若茎) 2023 年度	1	1,330 ^{WP} 散布	5	3 7 14 21								0.046 <0.03 <0.03 <0.03	0.044 <0.03 <0.03 <0.03	
	1	1,960 ^{WP} 散布	5	3 7 14 21								0.025 <0.03 <0.03 <0.03	0.024 <0.03 <0.03 <0.03	
食用ゆり [露地] (鱗茎) 1977 年度	1	14 g ai/L ^{WP} 瞬間浸漬	1	168			0.80	0.78		0.60	0.60	0.14	0.14	0.74
	1	14 g ai/L ^{WP} 15 分間 浸漬	1	182			0.68	0.64		0.30	0.30	0.36	0.36	0.66
	1	0.4 g ai/kg ^D	1	168			0.40	0.39		0.29	0.28	0.14	0.13	0.41
	1	種子粉衣	1	182			0.22	0.22		0.10	0.10	0.10	0.10	0.20
食用ゆり [露地] (鱗茎) 2010 年度	1	14 g ai/L ^{WP} 植え付け	1	341 355 369								0.11 <0.03 <0.03	0.11 <0.03 <0.03	
	1	前球根 瞬間浸漬	1	346 360 374								0.06 0.16 <0.03	0.06 0.16 <0.03	
らっきょう [露地エシ ヤレット 栽培] (鱗茎) 2004 年度	2	4,900 ^{WP} 株元灌注	3	7 14 21 28			0.30 0.30 0.07 0.13	0.29 0.28 0.07 0.13						
			3	7 14 21 28			0.39 0.32 0.13 0.10	0.38 0.32 0.12 0.09						
葉たまねぎ [露地] (葉及び 鱗茎) 2011 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	3	3 7 14								2.37 2.04 1.34	2.32 2.00 1.29	
			3	3 7 14								1.95 2.10 1.23	1.87 2.04 1.19	
セルリー [露地] (茎部) 1989 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	2	14 21 28								0.18 0.04 0.03	0.18 0.04 0.03	
			2	14 21 28								0.26 0.04 <0.03	0.25 0.04 <0.03	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)										
					公的分析機関					社内分析機関					
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値		
セルリー [施設] (茎葉) 2010 年度	2	887～ 1,200 ^{WP} 、 742～ 1,300 ^{WP} 散布	2	42								5.09	4.99		
				56								1.22	1.18		
				70								0.05	0.05		
				84								<0.03	<0.03		
				42								2.38	2.35		
				56								1.10	1.10		
				70								0.08	0.08		
				84								<0.03	<0.03		
みつば [施設] (茎葉) 2003 年度	2	525 ^{WP} 散布	2	14								0.07	0.07		
				21								<0.03	<0.03		
				28								<0.03	<0.03		
				14								0.66	0.65		
				21								<0.03	<0.03		
				28								<0.03	<0.03		
みつば [施設] (茎葉) 2004 年度	1			14									0.33	0.32	
				21								<0.03	<0.03		
				28								<0.03	<0.03		
みしま さいこ [露地] (根部) 2003 年度	2	1,750、 2,100 ^{WP} 散布	2	30			<0.3	<0.3							
				30			<0.3	<0.3							

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
せり [露地] (茎葉) 1986 年度	2	933 ^{WP} 散布	1	1			1.70	1.62						
				3			0.53	0.49						
				8			0.38	0.34						
				14			0.22	0.21						
			2	1			2.00	1.90						
				3			0.99	0.94						
				8			0.90	0.87						
				14			0.36	0.36						
			2	1			4.13	3.46						
				3			2.22	2.14						
				8			1.27	1.23						
				14			0.54	0.47						
トマト [施設] (果実) 1973 年度	2	1,050～ 4,200、 1,050 ^{WP} 散布	10	1	0.53	0.52	0.20	0.20	0.72	0.51	0.50	0.18	0.15	0.65
				7	0.50	0.49	0.20	0.19	0.68	0.44	0.43	0.12	0.10	0.53
				14	0.14	0.13	0.04	0.04	0.17	0.26	0.22	0.05	0.04	0.26
				1	0.24	0.21	0.05	0.05	0.26	0.22	0.22	0.09	0.08	0.30
				7	0.17	0.15	0.04	0.04	0.19	0.14	0.12	0.05	0.05	0.17
				14	0.07	0.07	0.04	0.04	0.11	0.07	0.06	0.05	0.04	0.10
トマト [施設] (果実) 1978 年度	2	1,500 ^D 散布	5	1			0.27	0.27		0.22	0.22	0.27	0.26	0.48
				3			0.48	0.47		0.19	0.18	0.22	0.22	0.40
				7			0.29	0.27		0.13	0.13	0.18	0.17	0.30
			5	1			0.17	0.17		0.10	0.10	0.15	0.15	0.25
				3			0.18	0.16		0.03	0.02	0.12	0.11	0.13
				7			0.07	0.07		<0.02	<0.02	0.03	0.03	0.05
			7	1			0.36	0.36		0.14	0.13	0.16	0.15	0.28
				3			0.17	0.17		0.13	0.12	0.13	0.13	0.25
				1			0.14	0.13		0.06	0.06	0.09	0.08	0.14
				3			0.12	0.12		0.03	0.03	0.14	0.14	0.17

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
トマト [施設] (果実) 1975 年度	2	25 g ai/L ^{WP} 浸漬	1	88 97	<0.02 <0.02	<0.02 <0.02	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	<0.03 <0.03	<0.02 <0.02	<0.02 <0.02	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	<0.03 <0.03
		10 g ai/kg ^{WP} 粉衣	1	88 97	<0.02 <0.02	<0.02 <0.02	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	<0.03 <0.03	<0.02 <0.02	<0.02 <0.02	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	<0.03 <0.03
トマト [施設] (果実) 1986 年度	1	1,400 ^{WP} 煙霧	1	1 3	/	/	<0.06 <0.06	<0.06 <0.06	/	/	/	/	/	/
			2	1 3	/	/	<0.06 <0.06	<0.06 <0.06	/	/	/	/	/	/
		560 ^{WP} 散布	1	1 3	/	/	0.17 0.17	0.17 0.17	/	/	/	/	/	/
			2	1 3	/	/	0.73 0.11	0.67 0.11	/	/	/	/	/	/
トマト [施設] (果実) 1985 年度	1	1,400 ^{WP} 煙霧	3	1 3	/	/	0.56 0.73	0.56 0.73	/	/	/	/	/	/
		1,400 ^{WP} 散布	3	1 3	/	/	0.62 0.50	0.56 0.50	/	/	/	/	/	/
トマト [施設] (果実) 1986 年度	1	1,400 ^{WP} 煙霧	3	1 3	/	/	0.20 0.18	0.20 0.18	/	/	/	/	/	/
	1	1,400 ^{WP} 散布	3	1 3	/	/	0.47 0.24	0.45 0.23	/	/	/	/	/	/
トマト [施設] (果実) 1989 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	6	1 3 7	/	/	/	/	/	/	/	0.73 0.49 0.61	0.73 0.45 0.59	/
			6	1 3 7	/	/	/	/	/	/	/	0.59 0.49 0.46	0.55 0.48 0.45	/
トマト [施設] (果実) 1989 年度	2	1,200 ^{SC} 散布	6	1 3 7	/	/	/	/	/	/	/	0.83 0.46 0.57	0.83 0.46 0.55	/
			6	1 3 7	/	/	/	/	/	/	/	0.32 0.30 0.22	0.29 0.29 0.22	/
トマト [施設] (果実) 1993 年度	2	800～ 1,200、 1,200 ^{WP} 散布	5	1 3 7	/	/	0.66 0.65 0.66	0.66 0.64 0.65	/	/	/	0.82 0.63 0.62	0.81 0.62 0.60	/
			5	1 3 7	/	/	0.73 0.73 0.51	0.73 0.72 0.50	/	/	/	0.65 0.60 0.58	0.64 0.59 0.57	/

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)										
					公的分析機関						社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値		
トマト [施設] (果実) 1996 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	3	1			0.64	0.62				0.57	0.57		
				3			0.59	0.59				0.42	0.42		
				7			0.34	0.34				0.21	0.21		
				1			0.29	0.29				0.15	0.15		
				3			0.18	0.18				0.18	0.17		
				7			0.22	0.21				0.07	0.07		
トマト [施設] (果実) 2010 年度	2	1,400 ^{WP} 煙霧	5	1								0.18	0.18		
				3								0.20	0.20		
				7								0.18	0.18		
				14								0.10	0.10		
				1								0.61	0.60		
				3								0.61	0.60		
				7								0.37	0.37		
				14								0.43	0.42		
ミニトマト [施設] (果実) 2003 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	5	1			0.29	0.28				0.45	0.44		
				3			0.24	0.24				0.30	0.29		
				7			0.38	0.37				0.27	0.27		
				14			0.32	0.32				0.25	0.25		
				1			1.43	1.42				1.34	1.25		
				3			0.85	0.85				1.27	1.23		
				7			0.91	0.90				1.01	0.96		
				14			0.65	0.64				0.76	0.71		
ピーマン [施設] (果実) 1989 年度	2	585～ 805、 1,050 ^{WP} 散布	6	1			1.52	1.43				1.47	1.43		
				3			1.05	1.05				1.41	1.31		
				7			0.64	0.63				0.71	0.66		
				1			2.64	2.53				2.51	2.38		
				3			2.49	2.43				1.69	1.60		
				7			1.72	1.72				1.33	1.29		
		779～ 1,070、 1,400 ^{WP} 散布		1			1.66	1.57				1.63	1.57		
				3			1.04	1.03				1.47	1.43		
				7			0.96	0.92				0.76	0.73		
				1			3.37	3.14				3.14	3.05		
				3			2.35	2.32				2.17	2.04		
				7			2.68	2.64				1.49	1.40		

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
ピーマン [施設] (果実) 2006 年度	4	350～ 525 ^{WP} 散布	3	1			0.76	0.72				0.41	0.40	
				7			0.22	0.22				0.04	0.04	
				14			0.06	0.06				0.04	0.04	
				1			0.45	0.44				0.53	0.52	
				7			0.31	0.30				0.18	0.17	
				14			0.10	0.10				<0.03	<0.03	
				1								0.44	0.43	
				7								0.22	0.21	
				14								0.11	0.10	
				1								0.27	0.26	
				7								0.10	0.10	
				14								0.04	0.04	
なす [施設] (果実) 1988 年度	1	700～ 2,100 ^{WP} 散布	6	1			0.73	0.71				0.82	0.77	
				3			0.29	0.29				0.29	0.28	
				7			0.17	0.16				0.16	0.15	
	1	2,100 ^{WP} 散布		1			0.44	0.44				0.63	0.61	
				3			0.31	0.31				0.47	0.46	
				7			0.31	0.31				0.44	0.43	
なす [施設] (果実) 1996 年度	2	933～ 1,170、 1,400 ^{WP} 散布	3	1			0.34	0.32				0.39	0.39	
				3			0.19	0.18				0.18	0.18	
				7			0.07	0.07				0.04	0.04	
				1			0.13	0.13				0.07	0.07	
				3			0.09	0.09				0.08	0.08	
				7			0.06	0.06				0.06	0.06	
なす [施設] (果実) 2004 年度	2	1,200 ^{SC} 散布	5	1			0.36	0.36				0.24	0.24	
				3			0.22	0.22				0.18	0.18	
				7			0.09	0.09				0.07	0.07	
				1			0.28	0.27				0.30	0.30	
				3			0.11	0.11				0.13	0.13	
				7			0.04	0.04				0.08	0.08	
なす [施設] (果実) 2009 年度	2	1,540～ 1,580 ^{WP} 散布	5	1			0.45	0.44				0.49	0.47	
				3			0.30	0.30				0.45	0.44	
				7			0.07	0.06				0.07	0.07	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				1			0.36	0.36				0.27	0.27	
				3			0.31	0.31				0.49	0.48	
				7			0.16	0.16				0.29	0.28	
				14			<0.03	<0.03				0.14	0.14	
				1			0.46	0.44						
				3			0.25	0.24						
				7			0.11	0.10						
ししとう [施設] (果実) 2006 年度	1	175 ^{WP} 散布	3	1			0.46	0.44						

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
ししとう [施設] (果実) 2007 年度	1	210 ^{WP} 散布	3	1 3 7	/	/	0.67 0.45 0.28	0.64 0.42 0.28	/	/	/	/	/	/
きゅうり (果実) 1971 年度	2	3% ^P 塗布	4	1	<0.02	<0.02	/	/	/	<0.02	<0.02	/	/	/
				1	<0.02	<0.02	/	/	/	<0.02	<0.02	/	/	/
				1	<0.02	<0.02	/	/	/	<0.02	<0.02	/	/	/
				1	<0.02	<0.02	/	/	/	<0.02	<0.02	/	/	/
きゅうり [施設] (果実) 1973 年度	1	700～ 1,170 ^{WP} 散布	6	1 3 7	0.19 0.09 0.03	0.18 0.08 0.03	0.15 0.07 0.08	0.13 0.07 0.08	0.31 0.15 0.11	0.18 0.10 0.02	0.17 0.10 0.02	0.09 0.08 0.04	0.08 0.08 0.04	0.25 0.18 0.06
	1	315～ 1,110 ^{WP} 散布	10	1 3 7	0.03 0.03 0.02	0.03 0.02 0.02	0.05 0.04 0.03	0.05 0.04 0.03	0.08 0.06 0.05	0.05 0.04 0.04	0.05 0.03 0.03	0.07 0.07 0.06	0.07 0.06 0.05	0.12 0.09 0.08
きゅうり [施設] (果実) 1974 年度	2	25 g ai/L ^{WP} 種子浸漬	1	52	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
		2.5 g ai/L ^{WP} 種子浸漬		49	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
		10 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣		52	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
		1 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣		49	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
きゅうり [施設] (果実) 1993 年度	2	556～ 1,200、 1,200 ^{SC} 散布	5	1 3 7	/	/	0.45 0.20 0.04	0.45 0.20 0.04	/	/	/	0.47 0.18 0.06	0.46 0.18 0.06	/
				1 3 7	/	/	0.39 0.36 0.19	0.39 0.35 0.18	/	/	/	0.31 0.24 0.13	0.31 0.24 0.12	/
				1 7 14	/	/	<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	/	/	/	<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	/
				1 7 14	/	/	<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	/	/	/	<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	/
きゅうり [施設] (果実) 2006 年度	2	15～17.4 、15 mg ai/株 ^P 塗布	5	1 7 14	/	/	<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	/	/	/	<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	/

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
きゅうり [施設] (果実) 2010 年度	2	5 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	1	59 69								<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
		2.5 g ai/L ^{WP} 種子 60 分間浸漬		59 69								<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
かぼちゃ [露地] (果実) 1987 年度	2	800 ^D 散布	7	1 3 7			0.03 0.03 0.03	0.03 0.03 0.03				<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	
				1 3 7			<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03				<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	
かぼちゃ [施設] (果実) 1990 年度	2	1,750 ^{WP} 散布	5	1 3 7			1.06 0.93 0.85	1.05 0.92 0.84				0.73 0.51 0.50	0.73 0.51 0.48	
				1 3 7			0.15 0.35 0.22	0.15 0.34 0.22				0.20 0.31 0.28	0.19 0.30 0.28	
かぼちゃ [施設] (果実) 2009 年度	2	1,400、 2,100 ^{WP} 散布	5	1 3 7 14			0.68 0.56 0.34 0.31	0.67 0.55 0.34 0.30				0.40 0.55 0.18 0.21	0.39 0.52 0.16 0.20	
				1 3 7 14			0.11 0.09 <0.03 <0.03	0.11 0.09 <0.03 <0.03				0.12 0.18 0.23 0.14	0.12 0.18 0.22 0.14	
しろり [施設] (果実) 2004 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	5	1 3 7			0.07 0.20 <0.03	0.07 0.19 <0.03				0.10 0.07 0.03	0.09 0.07 0.03	
				1 3 7			0.07 0.03 <0.03	0.07 0.03 <0.03				0.05 0.06 <0.03	0.04 0.06 <0.03	
すいか [露地] (果肉) 1976 年度	2	700～ 1,050、 1,050～ 1,400 ^{WP} 散布	6	1	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
				1	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
すいか [施設] (果肉) 1979 年度	2	1,500 ^{FD} 散布	5	1			0.03	0.03		<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				4			<0.03	<0.03		<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				7			<0.03	<0.03		<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				1			<0.03	<0.03		<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				4			<0.03	<0.03		<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
7			0.03	0.03		<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05				
すいか (果肉) 1978 年度	1	5 g ai/kg ^{WP} 粉衣	1	67						<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
		2.5 g ai/L ^{WP} 浸漬	1	67						<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
すいか [施設] (果肉) 2006 年度	1	4.5~13.5 mg ai/株 ^P 塗布	5	1			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
		7				<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
		14				<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
		1				<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
7			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03					
14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03					
すいか [施設] (果肉) 2009 年度	1	1,400 ^{WP} 散布	5	1			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
		7				<0.03	<0.03				0.06	0.06		
		14				<0.03	<0.03				0.06	0.06		
		1				<0.03	<0.03				0.07	0.06		
7			<0.03	<0.03				0.05	0.04					
14			<0.03	<0.03				0.03	0.03					
メロン [施設] (果実) 1989 年度	1	840~ 1,400 ^{WP} 散布	10	1								0.15	0.15	
		3								<0.03	<0.03			
		7								<0.03	<0.03			
		1								0.10	0.10			
3									0.16	0.15				
7									0.11	0.10				
メロン [施設] (果実) 1997 年度	2	3% ^P 十分量 塗布 1 回 + 933 ^{WP} 散布 3 回	4	1			<0.03	<0.03				0.04	0.04	
				3			<0.03	<0.03				0.06	0.04	
				7			<0.03	<0.03				0.03	0.03	
				1			<0.03	<0.03				0.06	0.06	
				3			<0.03	<0.03				0.04	0.04	
				7			<0.03	<0.03				0.06	0.06	
まくわうり [施設] (果実) 2006 年度	1	15 mg ai/株 ^P 塗布	5	1								<0.03	<0.03	
		1,400 ^{WP} 散布	5	1								0.22	0.21	
				7								0.16	0.16	
14										0.27	0.26			

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
まくわうり [施設] (果実) 2007 年度	1	4.08～ 6.27 mg ai/株 ^P 塗布	5	1								<0.03	<0.03	
		1,400～ 2,100 ^{WP} 散布	5	1 7 14								0.19 0.16 0.23	0.18 0.15 0.22	
まくわうり [施設] (果実) 2009 年度	1	800 ^D 散布	5	1 7 21								0.06 0.05 0.03	0.05 0.04 0.03	
まくわうり [露地] (果実) 2009 年度	1			1 7 21								0.14 0.11 0.06	0.14 0.10 0.06	
ズッキーニ [施設] (果実) 2004、 2005 年度	2	700、 1,050 ^{WP} 散布	3	1 3 7								0.04 <0.03 <0.03	0.04 <0.03 <0.03	
				1 3 7								0.31 0.04 0.13	0.30 0.03 0.12	
ズッキーニ [露地] (果実) 2005 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	3	1 3 7 14								0.07 <0.03 <0.03 <0.03	0.07 <0.03 <0.03 <0.03	
				1 3 7 14								0.89 0.27 0.03 <0.03	0.88 0.27 0.03 <0.03	
ズッキーニ [施設] (果実) 2010 年度	2	1,010、 929 ^{WP} 散布	3	1 3 7 14								0.54 0.22 0.08 0.03	0.54 0.22 0.08 0.03	
				1 3 7 14								0.50 0.20 0.10 <0.03	0.50 0.18 0.10 <0.03	
とうがん [施設] (果実) 2004 年度	2	1,120～ 1,400 ^{WP} 散布	5	1 3 7			0.66 0.50 0.53	0.64 0.48 0.53						
				1 3 7			0.11 0.08 0.06	0.11 0.08 0.06						

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
漬物用 すいか [施設] (果実) 2008 年度	2	3% ^P 塗布	5	1			<0.3	<0.3						
				7			<0.3	<0.3						
				14			<0.3	<0.3						
				1			<0.3	<0.3						
にがうり [施設] (果実) 2013 年度	2	733～ 1,180、 1,080 ^{WP} 散布	5	7										
				14										
				1										
				7										
オクラ [施設] (果実) 1975 年度	2	700、 933 ^{WP} 散布	1	1			0.33	0.32						
				3			0.22	0.20						
				7			<0.08	<0.08						
				1			0.25	0.24						
しょうが [露地] (根茎) 2010 年度	2	1,250、 1,400 ^{WP} 散布	2	3			0.20	0.18						
				7			<0.08	<0.08						
				1			0.67	0.67						
				3			0.39	0.39						
さやえん どう [施設] (さや) 1997、 1998 年度	2	525 ^{WP} 散布	3	7			0.10	0.09						
				1			0.72	0.69						
				3			0.51	0.51						
				7			0.09	0.08						
えだまめ [露地] (さや) 1975 年度	2	25 g ai/L ^{WP} 浸漬 10 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	1	7								<0.03	<0.03	
				14								<0.03	<0.03	
				21								<0.03	<0.03	
				7								<0.03	<0.03	
えだまめ [露地] (さや) 1975 年度	2	25 g ai/L ^{WP} 浸漬 10 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	1	14								<0.03	<0.03	
				21								<0.03	<0.03	
				7								<0.03	<0.03	
				21								<0.03	<0.03	
えだまめ [露地] (さや) 1975 年度	2	25 g ai/L ^{WP} 浸漬 10 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	1	1			0.34	0.34				0.19	0.18	
				3			0.21	0.20				0.16	0.16	
				7			0.11	0.11				0.08	0.08	
				1			1.23	1.22				0.85	0.80	
えだまめ [露地] (さや) 1975 年度	2	25 g ai/L ^{WP} 浸漬 10 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	1	3			1.00	0.99				0.64	0.64	
				7			0.25	0.24				0.21	0.19	
				65	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				99	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
えだまめ [露地] (さや) 1975 年度	2	25 g ai/L ^{WP} 浸漬 10 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣	1	65	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				99	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				65	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				99	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
えだまめ [露地] (まめ) 1975 年度	2	25 g ai/L ^{WP} 浸漬		65 99	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
		10 g ai/kg ^{WP} 種子粉衣			<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
えだまめ [露地] (さや) 2004 年度	2	1,050 ^{WP} 散布	3	1 7 14			2.04 0.38 0.09	2.04 0.38 0.09				2.07 0.35 0.20	2.06 0.34 0.19	
				1 7 13			2.32 0.53 0.18	2.25 0.53 0.18				1.65 0.50 0.30	1.64 0.49 0.29	
さやいん げん (さや) 1975 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	3	1	2.26	2.21	0.56	0.54	2.75	2.61	2.54	0.67	0.66	3.20
				1	0.80	0.71	0.35	0.32	1.03	0.84	0.78	0.39	0.38	1.16
いんげん まめ (乾燥子実) 1975 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	3	14 21	<0.02 <0.02	<0.02 <0.02	0.10 0.10	0.10 0.10	0.12 0.12	<0.02 <0.02	<0.02 <0.02	0.13 0.12	0.12 0.12	0.14 0.14
				14 21	0.04 <0.02	0.03 <0.02	0.10 0.15	0.10 0.14	0.13 0.16	0.06 0.02	0.04 0.02	0.11 0.17	0.10 0.16	0.14 0.18
れんこん [施設] (地下茎) 1974 年度	2	1,800 ^D 散布	5	1	0.02	0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
				1	0.02	0.02	<0.01	<0.01	0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
れんこん [露地] (根茎) 1981 年度	2	600 ^{SC} 空中散布	3	79			<0.03	<0.03				<0.02	<0.02	
				79			<0.03	<0.03				<0.02	<0.02	
れんこん [露地] (地下茎) 2009 年度	1	933 ^{WP} 散布	3	1 7 14			<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03				<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	
れんこん [露地] (地下茎) 2010 年度	1	933 ^{WP} 散布	3	1 7 14								<0.03 <0.03 <0.03	<0.03 <0.03 <0.03	
たらのか [施設] (芽) 1998 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	2	111			<0.06	<0.06				<0.03	<0.03	
				114			<0.06	<0.06				<0.03	<0.03	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
たらのき [施設] (芽) 2004、 2005 年度	2	648、 700 ^{WP} 駒木散布	1	14			1.57	1.57						
				21			0.34	0.34						
				28			0.22	0.22						
たらのき (茎葉) 2005 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	2	14			0.05	0.04						
				21			<0.03	<0.03						
				28			<0.03	<0.03						
むかご [露地] (球芽) 2004 年度	2	2,630 ^{WP} 散布	5	63			<0.3	<0.3						
				75			<0.3	<0.3						
				86			<0.3	<0.3						
オリーブ [露地] (葉) 2009、 2010 年度	1	3% ^P 塗布	3	21			1.39	1.36						
				30			1.10	1.10						
				45			0.48	0.48						
温州みかん (果肉) 1973 年度	2	4.9 g ai/樹 ^{WP} 散布	9	1	<0.02	<0.02	0.08	0.08	0.10	<0.02	<0.02	0.08	0.08	0.10
				7	<0.02	<0.02	0.09	0.08	0.10	<0.02	<0.02	0.06	0.06	0.08
				14	<0.02	<0.02	0.15	0.13	0.15	<0.02	<0.02	0.13	0.12	0.14
温州みかん (果皮) 1973 年度	2	3.5 g ai/樹 ^{WP} 散布	8	28	<0.02	<0.02	0.11	0.10	0.12	<0.02	<0.02	0.21	0.21	0.23
				1	<0.02	<0.02	0.05	0.04	0.06	<0.02	<0.02	0.05	0.05	0.07
				7	<0.02	<0.02	0.10	0.08	0.10	<0.02	<0.02	0.08	0.08	0.10
温州みかん (ジュース) 1973 年度	2	4.9 g ai/樹 ^{WP} 散布	9	14	<0.02	<0.02	0.02	0.02	0.04	<0.02	<0.02	0.02	0.02	0.04
				28	6.16	5.94	0.40	0.38	6.32	5.61	5.39	0.44	0.44	5.83
				1	2.28	2.13	0.40	0.37	2.50	0.48	0.47	0.42	0.42	0.89
温州みかん (ジュース) 1973 年度	2	3.5 g ai/樹 ^{WP} 散布	8	7	0.45	0.39	0.44	0.38	0.77	0.30	0.30	0.47	0.46	0.76
				14	0.36	0.34	0.38	0.33	0.67	0.28	0.28	0.33	0.33	0.61
				1	2.30	2.10	0.23	0.20	2.30	1.48	1.46	0.18	0.17	1.62
温州みかん (ジュース) 1973 年度	2	4.9 g ai/樹 ^{WP} 散布	9	7	0.59	0.59	0.34	0.32	0.91	0.50	0.50	0.28	0.28	0.78
				14	0.11	0.09	0.10	0.10	0.19	0.07	0.06	0.09	0.09	0.15
				1	0.02	0.02	0.12	0.11	0.13	0.02	0.02	0.10	0.10	0.12
温州みかん (ジュース) 1973 年度	2	3.5 g ai/樹 ^{WP} 散布	8	1	0.02	0.02	0.07	0.07	0.09	<0.02	<0.02	0.06	0.06	0.08
				7										
				14										

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
温州みかん [露地] (果肉) 1978 年度	2	1,870 ^{WP} 空中散布	2	135			<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
		135				<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	
		1,870 ^{WP} 散布		135			<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
		2,800 ^{WP} 散布		135			<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
		1,400 ^{WP} 散布		135			<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
温州みかん [露地] (果皮) 1978 年度	2	1,870 ^{WP} 空中散布	2	135			0.03	0.03		<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.16
		135				<0.03	<0.03		<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.16	
		1,870 ^{WP} 散布		135			<0.03	<0.03		<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.16
		2,800 ^{WP} 散布		135			<0.03	<0.03		<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.16
		1,400 ^{WP} 散布		135			<0.03	<0.03		<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.16
温州みかん [露地] (果肉) 1978 年度	2	1,600 ^{SC} 空中散布	2	135			<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
135						<0.02	<0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04	
温州みかん [露地] (果皮) 1978 年度		2,810 ^{SC} 散布	2	135			<0.03	<0.03		<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.16
				135			<0.03	<0.03		<0.06	<0.06	<0.1	<0.1	<0.16
温州みかん [露地] (果皮) 1976 年度	2	3% ^P 塗布	4	1	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
1				<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	
温州みかん [露地] (果皮) 1976 年度			4	1	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				1	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関						社内分析機関			
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
温州みかん [施設] (果肉) 1992 年度	2	3,330 ^{SC} 散布	5	1			0.18	0.17				0.81	0.81	
				9			0.21	0.20				1.16	1.14	
				16			0.54	0.52				0.27	0.26	
				1			0.77	0.76				0.29	0.28	
				7			0.09	0.09				0.38	0.38	
				14			0.46	0.45				0.63	0.63	
温州みかん [施設] (果皮) 1992 年度	2	3,330 ^{SC} 散布	5	1			10.6	10.6				18.4	18.3	
				9			12.9	12.9				20.6	19.6	
				16			6.33	6.33				12.4	12.0	
				1			12.5	12.3				33.0	31.6	
				7			10.2	10.0				28.9	28.6	
				14			11.1	11.0				19.0	18.4	
温州みかん [露地] (果肉) 1995 年度	2	2,000 ^{SC} 無人ヘリ 散布	5	1			0.18	0.17				0.37	0.34	
				7			0.11	0.11				0.21	0.18	
				14			0.14	0.13				0.25	0.25	
				1			0.06	0.06				0.10	0.08	
				7			0.06	0.06				0.12	0.11	
				14			0.06	0.06				0.04	0.04	
温州みかん [露地] (果皮) 1995 年度	2	2,000 ^{SC} 無人ヘリ 散布	5	1			4.02	3.91				5.04	4.85	
				7			2.54	2.46				2.06	1.93	
				14			3.33	3.24				3.86	3.86	
				1			0.78	0.78				1.01	0.99	
				7			0.96	0.92				1.93	1.86	
				14			0.37	0.36				0.69	0.65	
温州みかん [施設] (果肉) 2006、 2007 年度	2	2,860 ^{SC} 散布	5	1			0.08	0.08				0.59	0.56	
				7			0.11	0.10				0.47	0.45	
				21			0.16	0.16				0.38	0.36	
				1			<0.03	<0.03				1.13	1.10	
				7			0.03	0.03				0.83	0.82	
				21			0.04	0.04				1.02	0.94	
温州みかん [施設] (果皮) 2006、 2007 年度	2	2,860 ^{SC} 散布	5	1			8.65	8.26				7.95	7.58	
				7			8.93	8.76				12.6	12.2	
				21			10.3	10.1				8.51	8.23	
				1			20.6	20.2				13.9	13.9	
				7			18.4	17.8				9.97	9.86	
				21			15.5	15.4				8.68	8.12	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
なつみかん (果肉) 1973 年度	2	4,200 ^{WP} 散布	8	1	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
				7	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
				14	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
				1	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
				7	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
				14	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
なつみかん (果皮) 1973 年度				1	5.83	5.79	2.19	2.14	7.93	6.33	6.27	2.50	2.28	8.85
				7	5.53	4.92	1.62	1.53	6.45	6.12	5.54	1.71	1.68	7.22
				14	1.58	1.51	0.71	0.71	2.22	1.34	1.31	0.84	0.82	2.13
				1	2.34	2.26	1.04	1.00	3.26	1.92	1.81	0.87	0.85	2.66
				7	1.30	1.27	1.04	0.96	2.23	1.35	1.29	0.90	0.82	2.11
				14	0.88	0.76	0.89	0.79	1.55	0.65	0.63	0.95	0.88	1.51
なつみかん 【露地】 (果実全体) 1995 年度	1	2,000 ^{SC} 無人ヘリ 散布	5	7	/	/	2.48	2.41	/	/	/	2.95	2.87	/
いよかん 【露地】 (果実全体) 1995 年度	1			14	/	/	1.60	1.52	/	/	/	2.56	2.51	/
				21	/	/	0.28	0.27	/	/	/	0.51	0.50	/
				7	/	/	0.36	0.35	/	/	/	3.08	2.99	/
				14	/	/	1.91	1.85	/	/	/	1.30	1.24	/
				21	/	/	0.90	0.86	/	/	/	1.08	1.07	/
なつみかん 【露地】 (果実全体) 1995 年度	1	1,600 ^{SC} 散布	5	7	/	/	1.84	1.81	/	/	/	4.61	4.56	/
				14	/	/	1.06	1.03	/	/	/	2.46	2.44	/
				21	/	/	0.68	0.68	/	/	/	1.59	1.59	/
	1			7	/	/	0.41	0.39	/	/	/	0.78	0.76	/
				14	/	/	0.50	0.50	/	/	/	0.56	0.55	/
				21	/	/	0.39	0.38	/	/	/	0.64	0.63	/
なつみかん 【露地】 (果実全体) 2005 年度	1	2,220、 1,400 ^{SC} 散布	5	1	/	/	1.55	1.53	/	/	/	0.97	0.94	/
いよかん 【露地】 (果実全体) 2005 年度	1			7	/	/	1.14	1.13	/	/	/	1.10	1.09	/
				22	/	/	1.20	1.15	/	/	/	0.92	0.90	/
				1	/	/	0.97	0.95	/	/	/	0.78	0.76	/
				7	/	/	1.02	1.00	/	/	/	0.68	0.66	/
				21	/	/	0.37	0.37	/	/	/	0.24	0.24	/
なつみかん 【露地】 (果実全体) 2005 年度	1	3,890、 1,850 ^{SC} 散布	5	1	/	/	1.62	1.56	/	/	/	1.01	0.97	/
				7	/	/	1.15	1.13	/	/	/	1.04	1.00	/
				22	/	/	0.43	0.43	/	/	/	0.69	0.65	/
	1			1	/	/	0.27	0.27	/	/	/	0.39	0.38	/
				7	/	/	0.29	0.28	/	/	/	0.37	0.36	/
				21	/	/	0.18	0.18	/	/	/	0.21	0.21	/

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
なつみかん [露地] (果実全体) 1994 年度	1	1,330、 1,070 ^{SC} 散布	5	7			0.42	0.41				0.58	0.57	
				14			0.49	0.48				0.87	0.83	
				21			0.67	0.65				0.35	0.35	
	1			7			1.29	1.29				1.93	1.92	
なつみかん [露地] (果実全体) 2005 年度		2,330- 3,500 ^{WP} 散布	5	14			0.99	0.97				0.59	0.58	
				21			0.59	0.58				0.85	0.85	
				7								1.39	1.36	
	1			1								0.82	0.82	
なつみかん [露地] (果実全体) 2004 年度		2,100 ^{WP} 散布	5	7								1.39	1.36	
				21								0.41	0.40	
				1								1.55	1.50	
	1			7								1.41	1.36	
なつみかん [露地] (果実全体) 2004 年度		1,060 ^{SC} 散布	5	21								0.88	0.87	
				1								0.51	0.50	
				7								0.48	0.48	
	1			21								0.30	0.30	
かぼす [露地] (果実全体) 1993 年度		1,400 ^{WP} 散布	5	7								1.59	1.51	
				14								1.31	1.27	
				21								0.72	0.69	
	1			7								0.85	0.84	
レモン [露地] (果実全体) 1993 年度		2,000 ^{SC} 無人へり 散布	5	14								0.25	0.25	
				21								0.48	0.46	
				7								0.26	0.26	
	1			14								0.30	0.29	
すだち [露地] (果実全体) 1995 年度		1,600、 2,000 ^{SC} 散布	5	21								0.18	0.17	
				7								1.57	1.57	
				14								0.17	0.17	
	1			21								0.15	0.13	
かぼす [露地] (果実全体) 1995 年度		1,600、 2,000 ^{SC} 散布	5	7								0.16	0.16	
				14								0.14	0.13	
				21								0.16	0.15	
	1			7								0.33	0.32	
ゆず [露地] (果実全体) 1995、 1996 年度		1,600、 2,000 ^{SC} 散布	5	14								0.46	0.46	
				21								<0.03	<0.03	
				7										
	1			14										

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
すだち [露地] (果実全体) 2005 年度	1	1,200、 1,400 ^{SC} 散布	5	1 7 21	/	/	/	/	/	/	/	1.35 0.10 0.09	1.34 0.10 0.09	/
かぼす [露地] (果実全体) 2005 年度	1		5	1 7 21	/	/	/	/	/	/	/	1.09 0.43 0.14	1.06 0.43 0.13	/
すだち [露地] (果実全体) 2005 年度	1	2,450、 2,240 ^{WP} 散布	5	1 7 21	/	/	/	/	/	/	/	0.51 0.32 0.07	0.49 0.31 0.07	/
かぼす [露地] (果実全体) 2005 年度	1		5	1 7 20	/	/	/	/	/	/	/	1.15 0.35 0.08	1.14 0.34 0.08	/
かぼす [露地] (果実) 2012 年度	1	1,960 ^{WP} 散布	5	1 3 7 14	/	/	/	/	/	/	/	0.47 0.47 0.35 0.15	0.46 0.45 0.34 0.14	/
すだち [露地] (果実) 2012 年度	1	1,750 ^{WP} 散布	5	1 3 7 14	/	/	/	/	/	/	/	0.15 0.07 0.06 <0.03	0.14 0.06 0.06 <0.03	/
りんご [露地] (果実) 1973 年度	1	3,500、 1,750～ 4,200 ^{WP} 散布	10	1 7 14	0.04 0.03 <0.02	0.03 0.02 <0.02	0.22 0.25 0.26	0.20 0.23 0.26	0.23 0.25 0.28	0.04 0.03 0.04	0.04 0.03 0.03	0.21 0.24 0.24	0.20 0.24 0.24	0.24 0.27 0.27
	1			1 7 14	0.48 0.30 0.02	0.46 0.26 0.02	0.50 0.65 0.31	0.49 0.64 0.30	0.95 0.90 0.32	0.52 0.25 0.02	0.50 0.24 0.02	0.50 0.57 0.27	0.48 0.56 0.24	0.98 0.80 0.26
	1			1	<0.02	<0.02	/	/	/	<0.02	<0.02	/	/	/
	1			1	<0.02	<0.02	/	/	/	<0.02	<0.02	/	/	/
りんご [露地] (果実) 1972 年度	1	3% ^P 塗布	4	1	<0.02	<0.02	/	/	/	<0.02	<0.02	/	/	/
	1			1	<0.02	<0.02	/	/	/	<0.02	<0.02	/	/	/
りんご [露地] (果実) 1977 年度	1	280 g ai/樹 ^{WP} 灌注	1	136	/	/	<0.02	<0.02	/	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
	1			136	/	/	<0.02	<0.02	/	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.03
りんご [露地] (果実) 1983 年度	1	420 g ai/樹 ^{WP} 灌注	2	7	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/
	1			7	/	/	<0.03	<0.03	/	/	/	<0.03	<0.03	/

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関						社内分析機関			
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
りんご [露地] (果実) 1994 年度	1	20% オイル ^P 十分量 塗布	3	1			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	1					<0.03	<0.03				<0.03	<0.03		
日本なし [露地] (果実) 1987 年度	2	40,000 ^{WP} 1 回散布 +2,100、 3,500 ^{WP} 8 回散布 +210 g ai/樹 、420 g ai/樹各 1 回灌注	11	1 3 7			0.48 0.76 0.49	0.46 0.72 0.49				0.54 0.76 0.37	0.54 0.74 0.36	
				1 3 7			1.31 1.04 0.90	1.29 1.04 0.88				0.94 0.72 0.66	0.91 0.71 0.65	
日本なし [露地] (果実) 1993、 1994 年度	2	3% ^P 十分量 樹幹塗布	3	30			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
							<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
日本なし [露地] (果実) 2006 年度	2	6,000 ^{WP} 1 回散布 (休眠期)、 4,200 ^{WP} 1 回土壌 灌注、 2,800 ^{WP} 6 回散布	8	1 7 14			1.11 1.34 1.17	1.10 1.28 1.11				0.69 0.86 0.65	0.64 0.84 0.62	
				1 7 14			1.81 1.35 1.15	1.80 1.32 1.11				1.50 1.38 0.95	1.46 1.36 0.94	
日本なし [露地] (果実) 2007 年度	3	6,00 ^{WP} 1 回散布 (休眠期)、 4,200 ^{WP} 1 回土壌 灌注、 3,500 ^{WP} 6 回散布	8	1 7 14								2.01 1.09 0.46	1.91 1.02 0.45	
				1 7 14								1.94 1.41 1.19	1.90 1.35 1.14	
				1 7 14								1.3 1.0 1.0	1.3 1.0 1.0	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
びわ [施設] (果実) 1989、 1990 年度	2	700 g ai/樹 ^{WP} 灌注、 4,380 ^{WP} 3 回散布	4	7								0.14	0.13	
				14								0.13	0.13	
				21								0.17	0.16	
				7								0.05	0.04	
びわ [施設] (果実) 1997、 1998 年度	2	700 g ai/樹 ^{WP} 灌注 (収穫後)、 4,380 ^{WP} 散布 3 回	4	14			0.03	0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				0.06	0.05	
				28			0.03	0.03				0.03	0.03	
				14			0.03	0.03				<0.03	<0.03	
もも (可食部) 1973 年度	1	4,200、 2,100 ^{WP} 散布	6	1	0.02	0.02	0.20	0.17	0.19	<0.02	<0.02	0.20	0.20	0.22
				3	<0.02	<0.02	0.14	0.13	0.15	<0.02	<0.02	0.18	0.18	0.20
				7	<0.02	<0.02	0.18	0.18	0.20	<0.02	<0.02	0.24	0.21	0.23
				14	<0.02	<0.02	0.23	0.21	0.23	<0.02	<0.02	0.17	0.16	0.18
もも [露地] (果肉) 1989 年度	1	4,200、 2,100 ^{WP} 散布	6	1	0.02	0.02	0.42	0.38	0.40	0.03	0.03	0.60	0.52	0.55
				7	<0.02	<0.02	0.25	0.25	0.27	0.02	0.02	0.32	0.32	0.34
				14	<0.02	<0.02	0.08	0.07	0.09	<0.02	<0.02	0.09	0.09	0.11
				1			0.21	0.21				0.33	0.30	
もも [露地] (果皮) 1989 年度	4	20,000 ^{WP} 散布、 3%塗布剤 塗布、 3,500 ^{WP} 7 回散布	9	3			0.29	0.28				0.40	0.40	
				7			0.33	0.33				0.41	0.40	
				1			0.25	0.25				0.17	0.17	
				3			0.24	0.22				0.22	0.22	
もも [露地] (果皮) 1989 年度	4	20,000 ^{WP} 散布、 3%塗布剤 塗布、 3,500 ^{WP} 7 回散布	8	7			0.20	0.20				0.18	0.18	
				1			34.8	34.6				21.4	21.3	
				3			39.1	38.3				36.1	34.8	
				7			41.3	40.8				24.1	24.0	
もも [露地] (果皮) 1989 年度	4	20,000 ^{WP} 散布、 3%塗布剤 塗布、 3,500 ^{WP} 6 回散布	8	1			26.1	25.7				19.3	18.0	
				3			21.3	20.6				22.3	22.2	
				7			14.6	14.3				12.2	12.1	
				1										

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関						社内分析機関			
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
もも [露地] (果肉) 1998 年度	2	3% ^P 塗布 1 回、 6,000 ^{WP} 散布 (休眠期) 1 回、 2,800 ^{WP} 散布 2 回	4	1			0.11	0.11				0.20	0.19	
				7			0.19	0.19				0.32	0.31	
				14			0.17	0.17				0.18	0.18	
			4	1			0.05	0.05				0.16	0.15	
				7			0.06	0.06				0.06	0.06	
				9			0.07	0.07				0.06	0.06	
もも [露地] (果皮) 1998 年度	2		4	1			14.2	14.2				12.2	11.7	
				7			7.39	7.39				12.9	12.7	
				14			3.02	2.96				2.55	2.44	
			4	1			13.2	13.2				7.73	7.67	
				7			8.29	8.23				6.22	6.22	
				9			5.66	5.48				4.36	4.29	
もも [露地] (果実全体) 1998 年度	2		4	1				1.52				2.03		
				7				0.98				2.53		
				14				0.48				0.57		
			4	1				1.89				2.03		
				7				0.96				1.16		
				9				0.67				0.73		
もも [露地] (果肉) 2009 年度	2	8,000 ^{WP} 1 回、 2,290 ^{SC} 6 回散布	7	1			0.26	0.25				0.24	0.24	
				7			0.23	0.23				0.26	0.26	
				14			0.28	0.27				0.24	0.24	
			7	1			0.42	0.42				0.36	0.36	
				7			0.40	0.40				0.32	0.30	
				14			0.47	0.45				0.41	0.40	
もも [露地] (果皮) 2009 年度	2		7	1			17.9	17.6				8.90	8.84	
				7			6.81	6.78				4.96	4.94	
				14			6.92	6.67				2.25	2.24	
			7	1			26.7	26.6				22.6	22.2	
				7			16.9	16.6				7.17	7.08	
				14			7.03	6.98				4.07	4.02	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
もも [露地、 無袋] (果肉) 2010 年度	2	6,000 ^{WP} 1 回散布 (休眠期)、 2,100 ^{WP} 6 回散布	7	1								0.17	0.17	
				3								0.19	0.19	
				7								0.19	0.18	
				14								0.20	0.20	
もも [露地、 無袋] (果皮) 2010 年度	2		7	1								0.45	0.45	
				3								0.45	0.45	
				7								0.35	0.34	
				14								0.42	0.41	
もも [露地、 無袋] (果実全体 ^a) 2010 年度	2		7	1								5.57	5.52	
				3								3.78	3.78	
				7								3.47	3.32	
				14								2.61	2.58	
ネクタリン [露地、 無袋] (果実) 2014 年度	1	2,500 ^{WP} 散布	3	1								1.84	1.76	
				3								2.60	2.58	
	1	2,800 ^{WP} 散布	3	7								1.47	1.40	
				1								0.93	0.87	
うめ [露地] (果実) 1986 年度	1	2,800 ^{WP} 散布	3	3								0.77	0.76	
				7								0.71	0.70	
				1								2.62	2.58	
				7								1.58	1.53	
うめ [露地] (果実) 1987 年度	2	420 g ai/樹 ^{WP} 灌注、 3,500 ^{WP} 3 回散布	4	14								0.91	0.85	
				3								0.64	0.64	
				7								0.45	0.44	
				14								0.29	0.29	
うめ [露地] (果実) 1987 年度	2		4	3								2.18	2.13	
				7								1.83	1.78	
				14								0.88	0.87	
				14								0.88	0.87	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
うめ [露地] (果実) 1991 年度	2	4,200、 3,500 ^{WP} 散布	3	7			1.68	1.65				1.90	1.88	
				14			1.97	1.88				1.81	1.79	
				21			1.50	1.50				0.93	0.92	
				7			2.54	2.53				2.68	2.65	
				14			2.14	2.06				2.31	2.28	
				21			1.22	1.21				1.29	1.27	
うめ [露地] (果実) 1991 年度	2		3	7								1.95	1.90	
				7								2.67	2.61	
すもも [露地] (果実) 1990 年度	2	7,000、 6,000 ^{WP} 散布 (休眠期)	1	107			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				120			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
すもも [露地] (果実) 2004 年度	2	3,500、 2,800 ^{WP} 散布	3	14			0.54	0.54				0.66	0.62	
				21			0.24	0.24				0.36	0.35	
				28			0.44	0.43				0.34	0.33	
				14			0.29	0.28				0.29	0.27	
				21			0.17	0.17				0.18	0.18	
				28			0.10	0.10				0.13	0.13	
おうとう [露地] (果実) 1989 年度	1	3,500、 4,200 ^{WP} 散布	3	14			0.38	0.37				1.29	1.28	
				21			0.26	0.26				0.34	0.34	
				28			0.10	0.09				0.10	0.10	
おうとう [施設] (果実) 1989 年度	1		3	14			1.61	1.56				1.54	1.52	
				21			1.13	1.12				0.48	0.46	
				28			0.15	0.15				0.14	0.13	
おうとう [施設] (果実) 1997 年度	2	3% ^P 塗布、 1,600 ^{SC} 3 回散布	4	7			1.34	1.32				1.10	1.08	
				14			0.99	0.98				0.79	0.76	
				21			0.87	0.85				0.71	0.67	
				7			0.80	0.80				0.69	0.67	
				14			0.40	0.40				0.38	0.36	
				21			0.27	0.27				0.35	0.35	
おうとう [施設] (果実) 2009 年度	2	3,500、 3,270 ^{WP} 散布	3	14								1.16	1.16	
				21								0.77	0.73	
				35								0.21	0.20	
				14								1.50	1.50	
				21								0.32	0.31	
				35								0.12	0.12	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
おうとう [施設] (果実) 2009 年度	2	1,070、 1,900 ^{SC} 散布	3	14								0.69	0.68	
				21								0.61	0.60	
				35								0.41	0.39	
				14								1.03	1.01	
				21								1.05	1.02	
				35								0.57	0.54	
おうとう [施設] (果実) 2014 年度	1	3,420 ^{WP} 散布	3	1								5.82	5.62	
				3								3.21	3.18	
				7								2.03	2.02	
	1	3,150 ^{WP} 散布	3	1								2.34	2.32	
				3								3.06	3.00	
				7								1.48	1.48	
おうとう [施設] (果実) 2015 年度	1	1,300 ^{SC} 散布	3	1								1.00	0.99	
				3								1.01	0.98	
				7								0.92	0.92	
	1	1,200 ^{SC} 散布	3	1								1.22	1.20	
				3								1.38	1.34	
				7								1.20	1.17	
いちご [施設] (果実) 1974 年度	2	2.33 g ai/L ^{WP} 株浸漬 3 時間	1	88	0.02	0.02	0.35	0.33	0.35	0.04	0.04	0.44	0.44	0.48
				134	0.02	0.02	0.18	0.18	0.20	0.02	0.02	0.21	0.21	0.23
いちご [施設] (果実) 1995 年度	2	700 WP 散布	3	83			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				97			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
いちご [施設] (果実) 2008 年度	1	2.33 g ai/L ^{WP} 苗根部 浸漬 1 時間	1	169			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				176			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				183			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	2	0.70 g ai/L ^{WP} ポット 浸漬	3	93			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				100			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				107			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				59			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				66			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				73			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
	2	7.0 g ai/m ² WP ポット灌注	3	93			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				100			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				107			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				59			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				66			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				73			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
いちご [施設] (果実) 2010 年度	2	2.33 g ai/L ^{WP} 苗浸漬、 950～ 1,050 ^{WP} 散布	6	19								1.12	1.10	
				28								0.91	0.86	
				42								0.72	0.70	
			6	21								0.83	0.82	
				28								0.55	0.53	
				43								0.26	0.26	
	2	0.7 g ai/L ^{WP} 苗浸漬、 950～ 1,050 ^{WP} 散布	6	19								1.00	1.00	
				28								0.90	0.86	
				42								0.74	0.72	
			6	21								0.86	0.85	
				28								0.53	0.52	
				43								0.18	0.18	
ぶどう [施設] (果実) 1973 年度	1	1,400 ^{WP} 散布	4	1	3.90	3.85	0.74	0.67	4.52	3.52	3.47	0.94	0.85	4.32
				7	3.67	3.32	0.79	0.67	3.99	3.25	3.16	0.68	0.64	3.80
				14	1.75	1.58	0.31	0.29	1.87	0.90	0.88	0.28	0.25	1.13
			5	1	6.03	5.73	1.76	1.58	7.31	6.38	6.05	1.64	1.51	7.56
				7	4.56	4.38	1.29	1.18	5.56	4.88	4.72	1.20	1.15	5.87
				14	3.53	3.43	0.59	0.55	3.98	3.47	3.35	0.90	0.78	4.13
ぶどう [施設] (果実) 1979 年度	1	150 g ai/樹 ^{WP} 散布	3	36			0.29	0.28		<0.03	<0.03	0.24	0.24	0.27
	1			52			<0.03	<0.03		<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
ぶどう [露地] (果実) 1982 年度	2	21,000～ 35,000 ^{WP} 1 回散布 (休眠期)、 7,000～ 8,750 ^{WP} 1 回散布 (開花期)、 1,750～ 2,100 ^{WP} 3 回散布 (生育期)	5	7			2.03	2.00				1.90	1.86	
				14			4.42	4.36				2.14	2.14	
				30			1.86	1.82				1.48	1.42	
				7			1.56	1.55				0.96	0.95	
				14			1.34	1.29				0.83	0.80	
				30			1.06	1.03				0.63	0.62	
ぶどう [露地] (果実) 1983、 1984 年度	1	7.500 ^P 散布 (休眠期)	1	193								<0.03	<0.03	
	1	7.500 ^P 散布 (休眠期)+ 10,500 ^{WP} 散布	2	64								0.27	0.25	
	1	7,000 ^{WP}	1	103								<0.03	<0.03	
		7,000+ 10,500 ^{WP}	2	70								0.91	0.82	
		7,000+ 10,500+ 2,100 ^{WP}	3	14								2.36	2.33	
ぶどう [露地] (果実) 1987 年度	1	420 g ai/樹 灌注	2	20								<0.03	<0.03	
ぶどう [施設] (果実) 1987 年度	1		2	20								<0.03	<0.03	
ぶどう [施設] (果実) 1991 年度	1	1,750、 2,450 ^{WP} 散布	3	62			0.17	0.17				0.31	0.30	
	1			62			—	—				0.30	0.30	
				74			0.10	0.10				0.27	0.25	
				74			—	—				0.26	0.25	
ぶどう [施設] (果実) 1993 年度	2	3% ^P 塗布、 35,000、 42,000 ^{WP} 2 回散布	3	108			<0.03	<0.03				0.04	0.04	
				141			0.04	0.04				0.06	0.06	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
ぶどう [施設] (果実) 1998、 1999 年度	2	420 g ai/樹 ^{WP} 灌注 1 回、 又は/及び 2,330、 2,800 ^{WP} 散布 3 回	1	124 136			<0.03 <0.03	<0.03 <0.03				<0.03 <0.03	<0.03 <0.03	
			4	78 90			0.23 0.03	0.23 0.03				0.35 <0.03	0.35 <0.03	
ぶどう [施設] (果実) 2006 年度	2	1,400、 2,100 ^{WP} 散布	3	28 45 60			1.97 1.86 0.97	1.88 1.81 0.96				1.28 1.42 0.82	1.22 1.40 0.79	
				28 44 59			4.56 2.69 0.39	4.53 2.67 0.39				3.70 3.05 0.32	3.58 2.94 0.32	
ぶどう [施設] (果実) 2006 年度	2	800、 1,200 ^{SC} 散布	3	28 45 60			2.54 1.68 1.46	2.49 1.67 1.46				1.78 1.62 0.94	1.74 1.59 0.88	
				28 44 59			3.40 2.08 0.42	3.40 2.02 0.42				2.17 1.62 0.32	2.16 1.58 0.32	
ぶどう [施設] (果実) 2007 年度	1	3,500 ^{WP} 散布	3	28 45 60								4.70 2.21 0.41	4.56 2.14 0.39	
	1	2,000 ^{SC} 散布	3	28 45 60								3.90 2.66 0.38	3.79 2.66 0.36	
ぶどう [施設] (果実:小粒) 2009 年度	1	6,000 ^{WP} 、 1,200 ^{SC} 散布	2	28 42 56			1.12 1.17 0.90	1.10 1.16 0.89				0.58 0.70 0.43	0.57 0.68 0.43	
ぶどう [施設] (果実:大粒) 2009 年度	1			28 42 56			2.11 1.53 <0.03	2.08 1.50 <0.03				0.96 0.97 <0.03	0.96 0.94 <0.03	
ぶどう [施設] (果実:大粒) 2009 年度	1	4,000、 2,100 ^{WP} 散布	2	28 42 56			0.71 0.56 0.55	0.71 0.56 0.54				0.28 0.35 0.31	0.28 0.35 0.30	
ぶどう [施設] (果実:大粒) 2009 年度	1	6,000、 2,100 ^{WP} 散布	2	28 42 56								1.05 0.71 0.15	1.04 0.70 0.15	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
かき [施設] (果実) 1987 年度	2	40,000 ^{WP} 1 回、 3,500 ^{WP} 7 回散布	8	1			0.98	0.97				0.99	0.92	
				3			0.71	0.68				0.87	0.86	
				7			0.62	0.62				0.81	0.78	
				1			0.45	0.44				1.08	1.05	
				3			0.40	0.39				0.99	0.91	
				6			0.32	0.31				0.70	0.66	
かき [施設] (果実) 1996 年度	2	3% ^P 塗布、 0.2% ^{WP} 十分量、 2,800 ^{WP} 3 回散布	5	7			0.99	0.96				1.04	1.04	
				14			1.00	0.96				0.77	0.73	
				21			0.63	0.62				0.30	0.30	
				7			0.31	0.31				0.31	0.30	
				14			0.33	0.32				0.30	0.30	
				21			0.29	0.29				0.18	0.18	
キウイ フルーツ [露地] (果肉) 1983 年度	1	1,750、 5,600 ^{WP} 散布	1	8								0.09	0.08	
	1		5	53			0.12	0.12				0.08	0.08	
	1		5	60			0.12	0.12				0.12	0.11	
	1		5	53			3.00	2.91				5.38	5.10	
	1		5	60			5.88	5.88				7.78	7.62	
キウイ フルーツ [露地] (果肉) 1988 年度	2	1,750、 2,800 ^{WP} 散布	5	1			0.39	0.39				0.61	0.59	
				3			0.20	0.20				0.36	0.36	
				7			0.13	0.13				0.11	0.11	
				1			0.35	0.34				0.10	0.10	
				3			0.30	0.30				0.20	0.19	
				8			0.30	0.29				0.06	0.06	
			5	1			47.7	47.0				68.3	67.8	
				3			50.1	47.2				62.7	59.9	
				7			39.6	38.2				71.1	70.6	
				1			42.3	41.3				45.6	45.2	
キウイ フルーツ [露地] (果皮) 1988 年度	2	3,500 ^{WP} 散布	3	3			32.3	30.6				43.7	41.9	
				8			51.2	48.6				61.0	60.5	
				7								0.53	0.47	
				14								0.27	0.27	
				21								0.21	0.20	
				7								0.85	0.79	
あけび [露地] (果実全体) 2004 年度	2	3,500 ^{WP} 散布	3	14								0.40	0.40	
				21								0.26	0.26	
				7								0.26	0.26	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関						社内分析機関			
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
いちじく [露地] (果実全体) 1981、 1982 年度	2	1.40 g ai/株 ^{WP} 灌注 7 回、 3,500、 1,050 ^{WP} 散布 5 回	12	1			1.59	1.56				2.31	2.21	
				7			0.30	0.29				0.41	0.39	
				14			0.25	0.25				0.36	0.35	
				1			0.58	0.55				0.66	0.64	
				7			0.03	0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
いちじく [露地] (果実) 1999 年度	2	20% オイル ^P 樹幹塗布	2	1			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				28			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				1			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				14			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
				21			<0.03	<0.03				<0.03	<0.03	
いちじく [露地] (果実) 2013 年度	2	14.0 g ai/株 ^{WP} 灌注 6 回、 2,020、 2,310 ^{WP} 散布 5 回	11	1							1.01	1.00		
				3							0.95	0.92		
				7						0.74	0.72			
				14							0.81	0.80		
				1							0.79	0.78		
				3						1.20	1.16			
オリーブ [露地] (果実) 1998 年度	2	1,870 ^{WP} 散布	2	7							0.17	0.17		
				14							<0.03	<0.03		
				21							<0.03	<0.03		
				7							1.30	1.28		
				14							0.16	0.16		
				21							0.16	0.16		
オリーブ [露地] (果実) 2,006、 2,007 年度	1	3,500 ^{WP} 散布	2	14			2.15	2.11						
				21			1.47	1.47						
				28			1.30	1.28						
				14			2.67	2.67						
				21			2.26	2.25						
				28			1.28	1.25						
なたね [露地] (種子) 2012 年度	2	700、 1,050 ^{WP} 散布	3	21							0.03	0.03		
				35							<0.01	<0.01		
				49							<0.01	<0.01		
				21							0.03	0.03		
				35							0.04	0.04		
				49							<0.01	<0.01		
くり [露地] (果実) 1979 年度	2	3% ^P 樹幹 塗布	2	15			<0.03	<0.03		<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05
				20			<0.03	<0.03		<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年度	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)									
					公的分析機関					社内分析機関				
					チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計	チオファネ ートメチル		代謝物 MBC		合計
					最高値	平均値	最高値	平均値		最高値	平均値	最高値	平均値	
茶 [露地] (緑茶) 1975 年度	2	1,400 ^{WP} 散布	2	7						0.40	0.38	3.40	3.30	3.68
				14						0.25	0.24	3.08	3.05	3.29
				21						<0.12	<0.12	2.60	2.40	2.52
				7						0.40	0.37	4.70	4.67	5.04
				14						0.29	0.27	4.10	4.06	4.33
				21						<0.12	<0.12	1.40	1.32	1.44
茶 [露地] (荒茶) 1976 年度	2	933 ^{WP} 散布	1	7	<0.12	<0.12	1.90	1.89	2.01	<0.12	<0.12	1.85	1.82	1.94
				14	<0.12	<0.12	1.32	1.31	1.43	<0.12	<0.12	1.30	1.30	1.42
				21	<0.12	<0.12	1.05	1.05	1.17	<0.12	<0.12	1.25	1.22	1.34
				7	<0.12	<0.12	1.45	1.45	1.57	<0.12	<0.12	1.55	1.52	1.64
				14	<0.12	<0.12	1.35	1.35	1.47	<0.12	<0.12	1.40	1.40	1.52
				21	<0.12	<0.12	0.95	0.95	1.07	<0.12	<0.12	1.10	1.10	1.22
茶 [露地] (浸出液) 1976 年度	2	933 ^{WP} 散布	1	7				1.41					1.48	
				14				0.84					1.00	
				21				0.86					0.86	
				7				0.95					1.21	
				14				1.18					0.93	
				21				0.90					0.69	
クローバー [露地] (茎葉) 2009 年度	2	350 ^{WP} 散布	1	196								<0.03	<0.03	
				210								<0.03	<0.03	
牧草 [露地] (茎葉) 1975 年度	1	467 ^{WP} 散布	1	202	<0.04	<0.04	<0.03	<0.03	<0.07	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.08
	1	467 ^{WP} 散布	2	229	<0.04	<0.04	<0.03	<0.03	<0.07	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.08
	1	350 ^{WP} 散布	1	202	<0.04	<0.04	<0.03	<0.03	<0.07	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.08

注) WP: 水和剤、SC: ゼル剤、D: 粉剤、P: ペースト剤。/及びー: 該当なし。

・データが定量限界未満の場合は定量限界値に<を付して記載した。

・一部に定量限界未満を含むデータの平均値は定量限界値を検出したものとして計算した。

・表中のチオファネートメチルの数値は代謝物 MBC への換算値である。換算係数は 0.56 又は 0.558。

a: 計算値

<別紙 4 : 畜産物残留試験成績>

①泌乳牛

・乳汁

試料	投与群	試料 採取日 (日)	残留値(μg/g)		
			代謝物 MBC	代謝物 5-HBC の硫酸 抱合体	チオファネートメチル 換算合算値
乳汁	1.40 g/頭/ 日	1	<0.05、<0.05、<0.05	<0.05、<0.05、<0.05	<0.05、<0.05、<0.05
		3	0.09、<0.05、<0.05	0.06、0.06、<0.05	0.23、0.07、<0.05
		7	<0.05、<0.05、<0.05	<0.05、<0.05、<0.05	<0.05、<0.05、<0.05
		14	0.07、<0.05、<0.05	0.06、0.06、<0.05	0.19、0.06、<0.05
		21	<0.05、<0.05、<0.05	0.08、0.07、0.07	0.09、0.07、0.08
		28	<0.05、<0.05、0.05	0.08、0.07、0.05	0.09、0.08、0.15
	4.15 g/頭/ 日	1	0.11、0.06、0.09	0.11、0.12、0.09	0.32、0.24、0.27
		3	0.09、0.06、0.06	0.14、0.14、0.14	0.33、0.26、0.27
		7	0.08、0.06、0.12	0.14、0.13、0.16	0.30、0.26、0.40
		14	0.12、0.07、0.15	0.17、0.16、0.16	0.39、0.30、0.43
		21	0.12、0.05、0.13	0.18、0.17、0.15	0.41、0.28、0.41
		28	0.13、0.06、0.11	0.19、0.19、0.05	0.44、0.32、0.38
	13.9 g/頭/ 日	1	0.36、0.25、0.42	0.52、0.33、0.48	1.2、0.81、1.3
		3	0.41、0.31、0.38	0.87、0.50、0.52	1.7、1.1、1.3
		7	0.48、0.33、0.47	0.90、0.64、0.60	1.9、1.3、1.5
		10	0.35、0.43、0.50	0.83、0.85、0.73	1.6、1.7、1.7
		14	0.45、0.40、0.84	1.01、0.78、0.86	1.9、1.6、2.4
		17	0.52、0.57、0.62	1.07、1.00、0.88	2.1、2.1、2.1
		21	0.48、0.62、0.44	1.05、0.81、0.79	2.0、2.0、1.7
		24	0.55、0.48、0.61	1.26、0.93、0.81	2.4、1.9、2.0
		28	0.35、0.42、0.62	0.99、1.02、0.91	1.7、1.9、2.1
脱脂乳	1.40 g/頭/ 日	14	<0.05	0.06	0.07
		28	<0.05	0.07	0.08
	4.15 g/頭/ 日	14	0.15	0.18	0.47
		28	0.12	0.20	0.44
	13.9 g/頭/ 日	17	0.49	1.1	2.1
		24	0.52	1.3	2.4
		21	0.49	0.91	1.9
		28	0.46	0.99	1.9
		14	0.81	0.93	2.5
		28	0.58	0.83	2.0

試料	投与群	試料 採取日 (日)	残留値(μg/g)		
			代謝物 MBC	代謝物 5-HBC の硫酸 抱合体	チオファネートメチル 換算合算値
乳脂	1.40 g/頭/ 日	14	0.07	<0.05	0.13
		28	0.10	<0.05	0.17
	4.15 g/頭/ 日	14	0.31	0.13	0.70
		28	0.20	0.11	0.48
	13.9 g/頭/ 日	17	1.4	0.38	2.9
		24	1.5	0.62	3.4
		21	0.96	0.38	2.1
		28	0.70	0.79	2.1
		14	1.6	0.41	3.3
		28	1.3	0.41	2.8

注) 表中の値は分析対象化合物相当量。チオファネートメチルに換算する場合は、換算係数(代謝物 MBC : 1.79、5-HBC 硫酸抱合体 : 1.107)を用いる。

・臓器及び組織

試料	投与群	残留値(μg/g)					
		チオファネートメチル	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 5-HBC の硫酸抱合体	チオファネートメチル換算合算値
肝臓	1.40 g/頭/日		0.11 0.06 <0.05		<0.05 <0.05 <0.05		0.20 0.11 <0.05
	4.15 g/頭/日		0.22 0.13 0.11		<0.05 <0.05 <0.05		0.39 0.24 0.19
	13.9 g/頭/日		1.5、1.2、 0.93		<0.05 <0.05 <0.05		2.7 2.1 1.7
腎臓	1.40 g/頭/日		0.09 0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05		0.20 0.16 0.16	0.38 0.27 0.18
	4.15 g/頭/日		0.24 0.12 0.11	<0.05 <0.05 <0.05		0.32 0.32 0.27	0.78 0.56 0.49
	13.9 g/頭/日		1.1 0.93 0.74	0.07 0.07 0.05		2.4 2.1 1.5	4.6 4.1 3.1
筋肉	1.40 g/頭/日	<0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05				<0.05 <0.05 <0.05
	4.15 g/頭/日	0.12 0.06 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05				0.12 0.06 <0.05
	13.9 g/頭/日	0.75 0.67 0.51	0.11 0.09 0.08				0.95 0.82 0.66
脂肪	1.40 g/頭/日		<0.05 <0.05 <0.05				<0.05 <0.05 <0.05
	4.15 g/頭/日		0.08 0.05 <0.05				0.13 0.09 <0.05
	13.9 g/頭/日		0.24 0.23 0.21				0.42 0.41 0.38

注) 表中の値は分析対象化合物相当量。チオファネートメチルに換算する場合は、換算係数(代謝物 MBC : 1.79、4-HBC:1.65、5-HBC : 1.65、5-HBC 硫酸抱合体 : 1.107)を用いる。

/: 分析せず

②産卵鶏

・卵、臓器及び組織 (μg/g)

用量		残留値(μg/g) ^a								
		60 μg/羽/日			180 μg/羽/日			600 μg/羽/日		
試料	採取日	チオファネートメチル	代謝物 MBC	代謝物 5-HBC	チオファネートメチル	代謝物 MBC	代謝物 5-HBC	チオファネートメチル	代謝物 MBC	代謝物 5-HBC
卵	投与 7 日							<0.05	<0.05	<0.05
	投与 14 日							<0.05	<0.05	<0.05
	投与 21 日				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	投与 28 日	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
筋肉	投与 28 日		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05
肝臓			<0.05	<0.05		<0.05	<0.05		<0.05	<0.05
脂肪			<0.05			<0.05			<0.05	

a: チオファネートメチル換算値 (換算係数は MBC : 1.79、5-HBC : 1.65)。全て 3 群 (1 群 4 羽) で試験が実施され、結果はいずれも同じであった。

/: 分析せず

< 参照 >

1. 食品、添加物等の規格基準（昭和 34 年厚生省告示第 370 号）の一部を改正する件（平成 17 年 11 月 29 日付、平成 17 年厚生労働省告示第 499 号）
2. 食品健康影響評価について（令和 5 年 11 月 21 日付け厚生労働省発健生 1121 第 2 号）
3. 農薬抄録 チオファネートメチル（殺菌剤）（平成 28 年 11 月 28 日改訂）：日本曹達株式会社、未公表
4. 作物残留分析結果報告 小麦：財団法人残留農薬研究所、2008 年、未公表
5. 作物残留分析結果報告 小麦：株式会社日曹分析センター、2008 年、未公表
6. 作物残留分析結果報告 リーフレタス：財団法人残留農薬研究所、2005 年、未公表
7. 作物残留分析結果報告 リーフレタス：株式会社日曹分析センター、2005 年、未公表
8. 作物残留分析結果報告 ロメインレタス：財団法人残留農薬研究所、2005 年、未公表
9. 作物残留分析結果報告 ロメインレタス：株式会社日曹分析センター、2005 年、未公表
10. 作物残留分析結果報告 えだまめ：財団法人残留農薬研究所、2005 年、未公表
11. 作物残留分析結果報告 えだまめ：株式会社日曹分析センター、2005 年、未公表
12. 作物残留分析結果報告 うめ：財団法人日本食品分析センター、1991 年、未公表
13. 作物残留分析結果報告 うめ：日本曹達株式会社安全性研究所、1991 年、未公表
14. 作物残留分析結果報告 すもも：財団法人残留農薬研究所、2005 年、未公表
15. 作物残留分析結果報告 すもも：株式会社日曹分析センター、2005 年、未公表
16. 作物残留分析結果報告 セルリー：株式会社日曹分析センター、2011 年、未公表
17. 作物残留分析結果報告 ぶどう：財団法人残留農薬研究所、2009 年、未公表
18. 作物残留分析結果報告 ぶどう：株式会社日曹分析センター、2010 年、未公表
19. 作物残留分析結果報告 ぶどう：財団法人残留農薬研究所、2010 年、未公表
20. 作物残留分析結果報告 ぶどう：株式会社日曹分析センター、2011 年、未公表
21. 作物残留分析結果報告 ネクタリン：株式会社日曹分析センター、2015 年、未公表
22. 作物残留分析結果報告 アスパラガス：株式会社日曹分析センター、2023 年、未公表
23. 作物残留分析結果報告 おうとう：株式会社日曹分析センター、2014 年、2015 年、未公表
24. JMPR①：“Thiophanate-methyl” Pesticide residues in food-2017 Part II Toxicological. p.518-569. (2017)
25. US EPA：Thiophanate-Methyl and Carbendazim: Amended Draft Human Health Risk Assessment for Registration Review. (2020)
26. EFSA①：Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance thiophanate-methyl. (2018)
27. EFSA②：Updated reasoned opinion on the toxicological properties and maximum residue levels (MRLs) for the benzimidazole substances carbendazim and thiophanate-methyl. (2024)
28. EC①：“Thiophanate-methyl” Renewal Assessment Report Volume 3 Annex B.6 Toxicology and metabolism data. (2017)

29. HC : Thiophanate-Methyl and Its Associated End-use Products.(2019)
30. APVMA : THIOPHANATE-METHYL FINAL REVIEW REPORT AND REGULATORY DECISION. (2010)
31. 食品健康影響評価について（令和 5 年 11 月 21 日付け 5 消安第 4779 号）
32. 農薬抄録 チオファネートメチル（殺菌剤）（令和 6 年 3 月 17 日改訂）：日本曹達株式会社、一部公表
33. C¹⁴-Thiophanate-methyl-Route and Rate of Degradation in One Soil under Aerobic Conditions（GLP 対応）：Innovative Environmental Services Ltd.（スイス）、2014 年、未公表
34. ¹⁴C-Thiophanate-methyl-Adsorption/Desorption on Four Soils（GLP 対応）：Innovative Environmental Services Ltd（スイス）、2014 年、未公表
35. チオファネートメチルの土壌吸着試験試験（火山灰土壌）（GLP 対応）：株式会社日曹分析センター小田原事業所、2022 年、未公表
36. [¹⁴C]Thiophanate methyl:Plant Metabolism in Tomatoes（GLP 対応）：Halran Laboratories Ltd.（スイス）、2012 年、未公表
37. [¹⁴C]Thiophanate methyl:Plant Metabolism in Grapes（GLP 対応）：Halran Laboratories Ltd.（スイス）、2014 年、未公表
38. Thiophanate-methyl: Blood and Plasma Kinetics of [¹⁴C]Thiophanate-methyl in Male and Female Rats After Single Oral Administration at Target Dose of 14 mg/kg bw.（GLP 対応）：Halran Laboratories Ltd.（スイス）、2011 年、未公表
39. Thiophanate-Metabolism in Rats Supplement Report to NISSO EC-338
40. Thiophanate-methyl: Absorption,Distribution and Excretion of [¹⁴C]Thiophanate-methyl in Bile Duct Cannulated Rats After Single Oral Administration at Target Dose of 14 mg/kg bw.（GLP 対応）：Halran Laboratories Ltd.（スイス）、2011 年、未公表
41. Critical Review of Two Developmental (Embryo-Fetal Toxicity /Teratogenicity) Toxicity Study of Thiophanate-Methyl in Rabbits：Nippon Soda Co.,Ltd、（1997）、未公表
42. Re-evaluation and interpretation of genotoxicity of Thiophanate-methyl (TM)、Position Paper：Nippon Soda Co.,Ltd.、（2017）、未公表
43. The Uterotrophic Assay of Thiophanate methyl in Rats（GLP 対応）：BioSafety Research Center Inc.、2019 年、未公表
44. The Hershberger Assay of Thiophanate methyl in Rats（GLP 対応）：BioSafety Research Center Inc.、2019 年、未公表
45. Acute Oral Toxicity Study of Thiophanate-methyl metabolites in Rats and Mice：Life Science Resarch Center,Nippon Soda Co.,Ltd.（1970、1975）、未公表
46. 代謝物 2-AB の微生物を用いる変異原性試験（GLP 対応）：日本曹達株式会社安全性研究所、1992 年、未公表
47. チオファネートメチル回答書：日本曹達株式会社、2024 年、未公表
48. JMPR②：“Thiophanate-methyl” Pesticide residues in food-2023. Evaluations Part I-

Residues. p.507-542 (2023)

49. EC② : "Thiophanate-methyl" Renewal Assessment Report Volume 3 Annex B.7
Residue data. (2017)

(案)
第三部
農薬評価書

ベノミル

令和7年（2025年）5月
食品安全委員会農薬第二専門調査会

目 次

	頁
○ 審議の経緯	4
○ 食品安全委員会委員名簿	4
○ 食品安全委員会農薬第二専門調査会専門委員名簿	4
要 約	6
 I. 評価対象農薬の概要	 8
1. 用途	8
2. 有効成分の一般名	8
3. 化学名	8
4. 分子式	8
5. 分子量	8
6. 構造式	8
7. 物理的・化学的性状	9
8. 開発の経緯	9
 II. 安全性に係る試験の概要	 10
1. 土壌中動態試験	10
(1) 好氣的土壌中動態試験	10
(2) 好氣的湛水土壌中動態試験	10
(3) 好氣的湛水土壌中動態試験（ベノミル、分解物 MBC）	10
(4) 土壌吸着試験	11
2. 水中動態試験	11
(1) 加水分解試験	11
(2) 加水分解試験（分解物 MBC）	11
(3) 水中光分解試験（緩衝液）	12
(4) 水中光分解試験（自然水）	12
(5) 水中光分解試験（分解物 MBC、蒸留水及び自然水）	12
3. 土壌残留試験	13
4. 植物、家畜等における代謝及び残留試験	13
(1) 植物代謝試験	13
(2) 作物残留試験	18
(3) 家畜代謝試験	18
(4) 畜産物等残留試験	23
5. 動物体内動態試験	27
(1) ラット①	27
(2) ラット②	33

(3) ラット③	34
(4) 妊娠ラット	34
(5) マウス	35
(6) ウサギ	35
(7) イヌ①	39
(8) イヌ②	40
(9) ラット及びイヌにおける体内残留	41
6. 急性毒性試験等	41
(1) 急性毒性試験（経口投与）	41
(2) 一般薬理試験	42
7. 亜急性毒性試験	43
(1) 3か月間亜急性毒性試験（ラット）	43
(2) 3か月間亜急性毒性試験（イヌ）	44
8. 慢性毒性試験及び発がん性試験	44
(1) 2年間慢性毒性試験（イヌ）	44
(2) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット）	45
(3) 2年間発がん性試験（マウス）	46
9. 神経毒性試験	47
(1) 急性神経毒性試験（ラット）	47
(2) 3か月間亜急性神経毒性試験（ラット）	48
10. 生殖発生毒性試験	49
(1) 2世代繁殖試験（ラット）	49
(2) 発生毒性試験（ラット）①	50
(3) 発生毒性試験（ラット）②	51
(4) 発生毒性試験（マウス）＜参考資料＞	51
(5) 発生毒性試験（ウサギ）	52
11. 遺伝毒性試験	52
12. 経皮投与、吸入ばく露等試験	54
(1) 急性毒性試験（経皮投与、腹腔内投与、皮下投与及び吸入ばく露）	54
(2) 3週間亜急性経皮毒性試験（ウサギ）①＜参考資料＞	56
(3) 3週間亜急性経皮毒性試験（ウサギ）②＜参考資料＞	56
(4) 3週間亜急性吸入毒性試験（ラット）	56
(5) 3か月間亜急性吸入毒性試験（ラット）	57
(6) 眼・皮膚に対する刺激性試験及び皮膚感作性試験	57
13. その他の試験	57
(1) 肝腫瘍発生機序に関する試験（マウス）	57
(2) アンドロゲンレセプターを介した <i>in vivo</i> 評価試験（ラット）	58
(3) 子宮肥大試験（ラット）	62

(4) アンドロゲンレセプター及びエストロゲンレセプターを用いたレポータージーンアッセイ（ベノミル及び代謝物 MBC）（ <i>in vitro</i> ）	62
(5) 精巣及び精巣輸出管における精子形成又は精巣上体に及ぼす影響	62
III. 安全性に係る試験の概要（代謝物）	64
1. 10 日間亜急性毒性試験（経口投与、代謝物 5-HBC）＜参考資料＞	64
2. 遺伝毒性試験（代謝物 2-AB）	64
IV. 食品健康影響評価	65
・ 別紙 1：代謝物/分解物略称	73
・ 別紙 2：検査値等略称	73
・ 別紙 3：作物残留試験成績	75
・ 別紙 4：畜産物残留試験成績（泌乳牛）	75
・ 別紙 5：畜産物残留試験成績（産卵鶏）	116
・ 別紙 6：畜産物残留試験成績（代謝物 MBC、泌乳牛）	117
・ 別紙 7：畜産物残留試験成績（代謝物 MBC、産卵鶏）	123
・ 参照	130

＜審議の経緯＞

1971 年	8 月	29 日	初回農薬登録
2005 年	11 月	29 日	残留農薬基準告示（参照 1）
2017 年	11 月	29 日	農林水産省から厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：かぶ、非結球あぶらな科葉菜類等）
2018 年	8 月	16 日	農林水産省から厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：にら）
2021 年	9 月	15 日	農林水産省から厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び基準値設定依頼（適用拡大：ピーマン、とうがらし類等）
2023 年	11 月	21 日	厚生労働大臣から残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発健生 1121 第 2 号）、関係書類の接受（参照 2～51）
2023 年	11 月	21 日	農林水産大臣から飼料中の残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請（5 消安第 4779 号）、関係書類の接受（参照 52～54）
2023 年	11 月	28 日	第 922 回食品安全委員会（要請事項説明）
2024 年	3 月	25 日	第 30 回農薬第二専門調査会
2024 年	5 月	13 日	第 32 回農薬第二専門調査会
2024 年	8 月	9 日	追加資料受理（参照 56）
2024 年	9 月	6 日	追加資料受理（参照 57～58）
2025 年	3 月	26 日	第 39 回農薬第二専門調査会
2025 年	5 月	20 日	第 983 回食品安全委員会（報告）

＜食品安全委員会委員名簿＞

（2024 年 6 月 30 日まで）

山本茂貴（委員長）
浅野 哲（委員長代理 第一順位）
川西 徹（委員長代理 第二順位）
脇 昌子（委員長代理 第三順位）
香西みどり
松永和紀
吉田 充

（2024 年 7 月 1 日から）

山本茂貴（委員長）
浅野 哲（委員長代理 第一順位）
祖父江友孝（委員長代理 第二順位）
頭金正博（委員長代理 第三順位）
小島登貴子
杉山久仁子
松永和紀

＜食品安全委員会農薬第二専門調査会専門委員名簿＞

（2024 年 3 月 31 日まで）

堀本政夫（座長）	清家伸康
平塚 明（座長代理 第一順位）	田中徹也

豊田 武士（座長代理 第二順位）
稲見 圭子
金田 勝幸
佐藤 順子
篠原 厚子

中塚 敏夫
野村 崇人
藤本 成明
森田 健

（2024 年 4 月 1 日から）

安部 賀央里
稲見 圭子
金田 勝幸
佐藤 順子

田中 徹也
野村 崇人
藤本 成明
堀本 政夫

安彦 行人
山折 大
義澤 克彦

＜第 32 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原 厚子（清泉女子大学人文科学研究so教授）
清家 伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）
中塚 敏夫（公益財団法人名古屋産業科学研究所中部 TLO コーディネーター技術・戦略アドバイザー）
平塚 明（東京薬科大学名誉教授）
森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

＜第 39 回農薬第二専門調査会専門参考人名簿＞

篠原 厚子（清泉女子大学人文科学研究so教授）
清家 伸康（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門グループ長）
平塚 明（東京薬科大学名誉教授）
森田 健（独立行政法人製品評価技術基盤機構化学物質管理センター上席技術専門官）

要 約

ベンゾイミダゾール系の殺菌剤である「ベノミル」(CAS No.17804-35-2)について、各種資料を用いて食品健康影響評価を実施した。

評価に用いた試験成績は、植物代謝(水稻、だいず等)、作物残留、家畜代謝(ヤギ、ニワトリ等)、畜産物残留(ウシ、ニワトリ等)、動物体内動態(ラット、マウス等)、亜急性毒性(ラット及びイヌ)、慢性毒性(イヌ)、慢性毒性/発がん性併合(ラット)、発がん性(マウス)、急性神経毒性(ラット)、亜急性神経毒性(ラット)、2世代繁殖(ラット)、発生毒性(ラット及びウサギ)、遺伝毒性等である。

各種毒性試験結果から、ベノミル投与による影響は主に体重(増加抑制)、肝臓(限局性肝細胞壊死等:イヌ、変異肝細胞巣等:マウス)及び精巣(精子数減少、精細管萎縮等)に認められた。遺伝毒性試験では異数性に起因する小核の誘発がみられた。

マウスを用いた2年間発がん性試験において、雌雄で肝腫瘍(肝細胞腺腫及び肝細胞癌の合計)の発生頻度増加又は増加傾向が認められ、また、遺伝毒性試験において、小核の誘発がみられた。しかしながら、この小核の誘発は、直接的なDNAに対する作用ではなく、タンパク質を標的とする異数性誘発に起因すると考えられることから、評価に当たり閾値を設定することは可能であると考えられた。

ラットを用いた2世代繁殖試験において、親動物の雄で精巣精子数減少、精細管萎縮等、児動物で産児数減少等が認められた。

ラットを用いた発生毒性試験において、胎児における毒性影響として胚・胎児死亡率増加、水頭、小眼球等が認められ、ウサギでは催奇形性は認められなかった。

各種試験結果から、農産物及び畜産物中のばく露評価対象物質をベノミル及び代謝物MBCと設定した。

各試験で得られた無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、イヌを用いた2年間慢性毒性試験の無毒性量2.99 mg/kg 体重/日であった。マウスを用いた2年間発がん性試験では無毒性量が得られなかったが、最小毒性量は64 mg/kg 体重/日であり、これと比べてイヌを用いた2年間慢性毒性試験で得られた無毒性量は十分に小さく、イヌの無毒性量を根拠として許容一日摂取量(ADI)を設定することで安全性は担保されるものと考えられた。以上のことから、イヌを用いた2年間慢性毒性試験の無毒性量2.99 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数100で除した0.029 mg/kg 体重/日をADIと設定した。

ベノミルの単回投与により生ずる可能性のある毒性影響に対する無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、ラットを用いた2世代繁殖試験の

無毒性量 28.2 mg/kg 体重/日であったことから、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.28 mg/kg 体重を急性参照用量（ARfD）と設定した。

I. 評価対象農薬の概要

1. 用途

殺菌剤

2. 有効成分の一般名

和名：ベノミル

英名：benomyl (ISO 名)

3. 化学名

IUPAC

和名：メチル=1-(ブチルカルバモイル)ベンゾイミダゾール-2-
イルカルバマート

英名：methyl 1-(butylcarbamoyl)benzimidazol-2-
ylcarbamate

CAS (No.17804-35-2)

和名：メチル=*N*-[1-[(ブチルアミノ)カルボニル]-1*H*-ベンゾイミダゾール-2-
イル]カルバマート

英名：methyl *N*-[1-[(butylamino)carbonyl]-1*H*-benzimidazol-2-
yl]carbamate

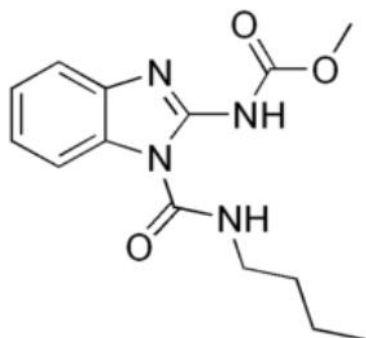
4. 分子式

$C_{14}H_{18}N_4O_3$

5. 分子量

290.3

6. 構造式



7. 物理的・化学的性状

融点	: 測定不能 (120℃で分解が始まり、253℃で完全に分解するため。)
沸点	: 測定不能 (120℃で分解が始まり、253℃で完全に分解するため。)
密度	: 1.34 g/cm ³ (22℃)
蒸気圧	: $\leq 5.0 \times 10^{-6}$ Pa (25℃)
外観(色調及び形状)、臭気	: 白色固体(粉末)、明らかに感じる特異臭(常温常圧)
水溶解度	: 8.4×10^{-4} g/L (20℃、pH6.05)
オクタノール/水分配係数	: $\log P_{ow} = 0.77$ (pH 5) $\log P_{ow} = 0.81$ (pH 7 及び 8.5)
解離定数	: 測定不能 (解離していないため。)

8. 開発の経緯

ベノミルは、米国デュポン社によって開発されたベンゾイミダゾール系の殺菌剤であり、現在は住友化学株式会社によって承継されている。病原菌の微小管構成タンパク質であるチューブリンに結合し、有糸分裂を阻害して殺菌作用を示すと考えられている。

国内では 1971 年に初回農薬登録された。

ポジティブリスト制度導入に伴う暫定基準値が設定されており、今回、飼料中の残留基準値設定の要請及び農薬取締法に基づく農薬登録申請(適用拡大：かぶ、にら等)がなされている。

II. 安全性に係る試験の概要

各種動態及び代謝試験〔II. 1、2、4 及び 5〕は、ベノミルのイミダゾール環の 2 位の炭素を ^{14}C で標識したもの（以下「[imi- ^{14}C]ベノミル」という。）若しくはフェニル環の炭素を ^{14}C で均一に標識したもの（以下「[phe- ^{14}C]ベノミル」という。）又は代謝物/分解物 MBC のイミダゾール環の 2 位の炭素を ^{14}C で標識したもの（以下「[imi- ^{14}C]MBC」という。）若しくはフェニル環の炭素を ^{14}C で均一に標識したもの（以下「[phe- ^{14}C]MBC」という。）を用いて実施された。放射能濃度及び代謝物濃度は、特に断りがない場合は比放射能（質量放射能）からベノミルの濃度（mg/kg 又は $\mu\text{g/g}$ ）に換算した値として示した。

代謝物/分解物略称及び検査値等略称は別紙 1 及び 2 に示されている。

1. 土壌中動態試験

（1）好氣的土壌中動態試験

[phe- ^{14}C]ベノミルを用いて、好氣的土壌中動態試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 1 に示されている。（参照 3）

表 1 好氣的土壌中動態試験の概要及び結果

試験条件	土壌	認められた分解物	推定半減期
7 mg/kg 乾土(7.85 kg ai/ha 相当)、 $25\pm 1^\circ\text{C}$ 、暗所、最長 365 日間インキュベート	シルト質壤土 (米国)	MBC、2-AB、M8、 $^{14}\text{CO}_2$	ベノミル： 19 時間 MBC：320 日

（2）好氣的湛水土壌中動態試験

[phe- ^{14}C]ベノミルを用いて、好氣的湛水土壌中動態試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 2 に示されている。（参照 3）

表 2 好氣的湛水土壌中動態試験の概要及び結果

試験条件	土壌	認められた分解物	推定半減期
2 mg/kg 乾土(2.24 kg ai/ha 相当)、水深不明、 $25\pm 1^\circ\text{C}$ 、暗所、最長 30 日間インキュベート	イネ栽培ほ場から採取した水及び土壌 (米国)	MBC、2-AB、M6、M8、 $^{14}\text{CO}_2$	ベノミル：－ ^a MBC：61 日

^a：分解物 MBC に速やかに加水分解されるため算出できず。

（3）好氣的湛水土壌中動態試験（ベノミル、分解物 MBC）

[imi- ^{14}C]ベノミルを用いて、好氣的湛水土壌中動態試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 3 に示されている。

また、同条件にて[imi-¹⁴C]MBC を用いた好氣的湛水土壌中動態試験が実施された結果、[imi-¹⁴C]ベノミルを用いた試験と同様の結果が得られた。（参照 3）

表 3 好氣的湛水土壌中動態試験の概要及び結果

試験条件 ^a	土壌	認められた分解物	推定半減期
0.7 mg/kg 乾土 ^b (700 g ai/ha 相当)、水深 1 cm、25℃、暗所、最長 6 か月間インキュベート	砂壤土(米国) シルト質壤土(米国)	ベノミル：MBC、 2-AB MBC：2-AB	— ^b

^a：各土壌については、水分含量を容水量の 30%～70%に維持し、20～40℃で 1 か月間プレインキュベートされた。

^b：算出されず。

(4) 土壌吸着試験

国内土壌（シルト質埴壤土、軽埴土及び砂質埴壤土）を用いたベノミルの土壌吸着試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 4 に示されている。（参照 3）

表 4 土壌吸着試験の概要及び結果

供試土壌	Freundlich の 吸着係数 K_{ads}	有機炭素含有率により 補正した吸着係数 $K_{ads_{oc}}$
シルト質埴壤土(茨城)、 軽埴土(和歌山及び高知)、 砂質埴壤土(岡山)	17.7～67.8	1,540～7,960

・試験及び分析操作中に生成する分解物 MBC をベノミルとして評価した。

2. 水中動態試験

(1) 加水分解試験

[phe-¹⁴C]ベノミルを用いて、加水分解試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 5 に示されている。（参照 3）

表 5 加水分解試験の概要及び結果

試験条件	緩衝液	認められた 分解物	推定半減期
1 mg/L、25℃、暗所、最長 30 日間 インキュベート	pH 5.0(滅菌酢酸緩衝液)	MBC、M6	3.5 時間
	pH 7.0(滅菌リン酸緩衝液)	MBC、M6	1.5 時間
	pH 9.0(滅菌ホウ酸緩衝液)	MBC、M6	1 時間以下

(2) 加水分解試験（分解物 MBC）

[imi-¹⁴C]MBC を用いて、加水分解試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 6 に示されている。（参照 3）

表 6 加水分解試験の概要及び結果（分解物 MBC）

試験条件	緩衝液	認められた分解物	推定半減期
0.7 又は 7 mg/L、25℃、暗所、最長 30 日間インキュベート	pH 5.0(滅菌フタル酸緩衝液)	2-AB	0.7 mg/L 区：- ^a 7 mg/L 区：- ^a
	pH 7.0(滅菌リン酸緩衝液)	2-AB	0.7 mg/L 区：- ^a 7 mg/L 区：- ^a
	pH 9.0(滅菌ホウ酸緩衝液)	2-AB	0.7 mg/L 区：50 日 7 mg/L 区：58 日

^a：pH 5.0 及び pH 7.0 緩衝液中では、推定半減期は算出されなかった。

（3）水中光分解試験（緩衝液）

[phe-¹⁴C]ベノミルを用いて、水中光分解試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 7 に示されている。（参照 3）

表 7 水中光分解試験の概要及び結果

試験条件	供試水	認められた分解物	推定半減期
1 mg/L、25℃、光強度：258 W/m ² 、最長 30 日間光照射	滅菌酢酸緩衝液 (pH 5)	MBC、M6	光照射区：4 時間 暗対照区：3 時間

（4）水中光分解試験（自然水）

非標識ベノミルを用いて、水中光分解試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 8 に示されている。（参照 3）

表 8 水中光分解試験の概要及び結果

試験条件	供試水	認められた分解物	推定半減期 ^a
0.416 又は 0.486 mg/L、25℃、光強度：765 W/m ² 、最長 75 日間光照射	自然水 [河川水(福岡)、pH 7.8]	—	光照射区：30 分 暗対照区：83 分

—：分析されず。

^a：水中光分解速度（光照射区）から加水分解速度（暗対照区）を減じた光分解のみによる推定半減期は 48 分 [東京（北緯 35℃）の春季自然太陽光換算値は 6.2 時間] と算出された。

（5）水中光分解試験（分解物 MBC、蒸留水及び自然水）

非標識分解物 MBC を用いて、水中光分解試験が実施された。

試験の概要及び結果については表 9 に示されている。（参照 3）

表 9 水中光分解試験の概要及び結果（分解物 MBC）

試験条件	緩衝液	認められた分解物	推定半減期 ^a
3 mg/L、25℃、 光強度：502 W/m ² 、30 日間 インキュベート	滅菌蒸留水 (pH 6.90)	—	光照射区：110 日(559 日) 暗対照区：434 日
	滅菌自然水[河川水 (神奈川)、pH7.83]	—	光照射区：110 日(559 日) 暗対照区：249 日

—：分析されず。

^a：括弧内は東京（北緯 35 度）の春季自然太陽光換算値

3. 土壌残留試験

火山灰土・壤土及び洪積土・埴壌土を用いて、ベノミル（分解物 MBC 及び 2-AB を含む）を分析対象化合物とした土壌残留試験が実施された。試験の概要及び結果は表 10 に示されている。（参照 3）

表 10 土壌残留試験の概要及び結果

試験		濃度(処理回数)	土壌	推定半減期
容器内 試験	畑地 状態	80 mg/kg ^a (1 回)	火山灰土・壤土(茨城)	83 日
			洪積土・埴壌土(滋賀)	60 日
ほ場 試験	畑地	40,000 g ai/ha ^b (2 回)	火山灰土・壤土(茨城)	16 日
			洪積土・埴壌土(滋賀)	49 日

・ 試料を抽出後、アルカリ加水分解により分解物 2-AB まで分解し、得られた 2-AB 濃度をベノミル濃度に換算（換算係数：2.18）した。

^a：純品が使用された。

^b：50%水和剤が使用された。

4. 植物、家畜等における代謝及び残留試験

(1) 植物代謝試験

① 水稻

ほ場栽培した播種 2 か月後（穂ばらみ期）の水稻（品種：New Bonnet Semi-Dwarf）に、水和剤に調製した[phe-¹⁴C]ベノミルを 2,240 g ai/ha の用量で 14 日間隔で 2 回散布処理し、1 回目処理後、2 回目処理前及び 2 回目処理後に未成熟イネを、2 回目処理 21 日後に成熟イネを採取し、もみ及びわらに分けて（試験 1）、又は温室栽培した播種 3 か月後の水稻（品種：M202）に、水和剤に調製した[phe-¹⁴C]ベノミルを 2,240 g ai/ha の用量で 14 日間隔で 2 回散布処理し、最終処理 30 日後に成熟イネを採取し、玄米、もみ、もみ殻及びわらに分けて（試験 2）、植物代謝試験が実施された。試験 1 の代謝物同定において、有機溶媒抽出過程では、未変化のベノミルは代謝物 MBC に変換され、未変化のベノミル及び代謝物 MBC の含量として MBC 量で測定された。そのため、水酸化ナトリウムを用いて未変化のベノミルを代謝

物 M6 及び M8 に、代謝物 MBC を 2-AB に変換させてから抽出する方法が併用され、試料中に含まれる未変化のベノミル及び代謝物 MBC のそれぞれの残留放射能濃度が算出された。

イネ試料中の有機溶媒抽出による残留放射能濃度及び代謝物は表 11 に示されている。

試験 1 において、2 回目処理 21 日後の残留放射能濃度は、わらで 40 mg/kg、もみで 21 mg/kg であり、有機溶媒抽出により認められた主な成分は、わらで代謝物 MBC (22.7 mg/kg、53.5%TRR)、もみで代謝物 MBC (9.5 mg/kg、46.6%TRR) 及び代謝物 2-AB (2.5 mg/kg、12.2%TRR) であった。ほかに 10%TRR を超える代謝物は認められなかった。一方、水酸化ナトリウムによる抽出結果及び有機溶媒抽出結果から、未変化のベノミル及び代謝物 MBC 量を算出した結果、未変化のベノミルがわらで 8.1 mg/kg (20.5%TRR)、もみで 2.7 mg/kg (14.2%TRR)、代謝物 MBC がわらで 21.7 mg/kg (54.9%TRR)、もみで 7.3 mg/kg (39.5%TRR) と算出された。

試験 2 において、玄米中の残留放射能濃度は 0.34 mg/kg (0.3%TRR) 認められ、玄米中への移行性は低いものと考えられた。残留放射能の主な成分は代謝物 MBC であり、わら、もみ、もみ殻及び玄米で 50%TRR~72%TRR 認められた。ほかに 10%TRR を超える代謝物は認められなかった。(参照 3)

表 11 イネ試料中の有機溶媒抽出による残留放射能濃度及び代謝物
(%TRR)

試験	採取時期	試料	残留放射能濃度(mg/kg)	抽出画分	抽出残渣
試験 1	1 回目処理後	イネ全体	28	—	—
	2 回目処理前		16	—	—
	2 回目処理後		52	—	—
	2 回目処理 21 日後	わら	40	MBC(53.5) ^a 、 M6/M8(9.0) ^b 、2-AB(5.2) ^c	4.9
		もみ	21	MBC(46.6) ^a 、2-AB(12.2) ^c 、 M6/M8(6.8) ^b	8.8
試験 2	2 回目処理 30 日後	わら	62(55.7)	MBC(66)	
		もみ	9.9(8.9)	MBC(72)	
		もみ殻	39(35.1)	MBC(56)	
		玄米	0.34(0.3)	MBC(50)	

残留放射能濃度の()内は%TRR

—：分析されず。／：参照した資料に記載がなかった。

a：抽出前のイネに存在したベノミルを含む値。

b：NaOH 加水分解によってベノミルから生成する代謝物。

c：抽出前の代謝物 2-AB 及び NaOH 加水分解により代謝物 MBC から生成した代謝物 2-AB を含む値。

② だいず

ほ場栽培した播種約 3 か月後（結きょう初期）のだいず（品種：Williams 82）に、水和剤に調製した[phe-¹⁴C]ベノミルを 1,120 g ai/ha の用量で 14 日間隔で 2 回茎葉処理し、1 回目処理後、2 回目処理前及び処理後に未成熟だいずを、また、2 回目処理 35 日後に成熟だいずを採取し、さやから取り出した豆を用いて、植物代謝試験が実施された。代謝物同定において、有機溶媒抽出過程では、未変化のベノミルは代謝物 MBC に変換され、未変化のベノミル及び代謝物 MBC の含量として MBC 量で測定された。そのため、水酸化ナトリウムを用いて未変化のベノミルを代謝物 M6 及び M8 に、代謝物 MBC を 2-AB に変換させてから抽出する方法が併用され、試料中に含まれる未変化のベノミル及び代謝物 MBC のそれぞれの残留放射能濃度が算出された。

だいず試料中の有機溶媒抽出による残留放射能濃度及び代謝物は表 12 に示されている。

成熟だいず（豆）における残留放射能濃度は、2 回目処理 35 日後には 0.7 mg/kg 認められた。有機溶媒抽出により認められた主な成分は、代謝物 2-AB（0.29 mg/kg、54.4%TRR）及び代謝物 MBC（0.10 mg/kg、19.5%TRR）であった。ほかに 10%TRR を超える代謝物は認められなかった。一方、水酸化ナトリウムによる抽出結果及び有機溶媒抽出結果から、未変化のベノミル及び代謝物 MBC 量を算出した結果、未変化

のベノミルが 0.05 mg/kg (6.4%TRR)、代謝物 MBC が 0.14 mg/kg (17.4%TRR) と算出された。(参照 3)

表 12 だいず試料中の有機溶媒抽出による残留放射能濃度及び代謝物 (%TRR)

採取時期	試料	残留放射能濃度 (mg/kg)	抽出画分	抽出残渣
1 回目処理後	未成熟 だいず	22	—	—
2 回目処理前		8	—	—
2 回目処理後		32	—	—
2 回目処理 35 日後	成熟だいず (豆)	0.7	2-AB(54.4)、 MBC(19.5) ^a 、M8(1.7)	13.1

—: 分析されず。

a: 抽出前のだいずに存在したベノミルを含む値。

③ てんさい

温室栽培したてんさい（品種：Mono-hy E7）に、水和剤に調製した [phe-¹⁴C]ベノミルを 560 g ai/ha の用量で出芽 14、35、70、97 及び 111 日後に計 5 回散布処理（試験 1）、又はほ場栽培したてんさい（品種：SS-334）に、水和剤に調製した [phe-¹⁴C]ベノミルを 560 g ai/ha の用量で収穫 8、5.5 及び 3 週間前に計 3 回散布処理し（試験 2）、いずれも最終処理 21 日後に植物体全体を採取し、地上部及び根部に分けて、植物代謝試験が実施された。試験 1 の代謝物同定において、有機溶媒抽出過程では、未変化のベノミルは代謝物 MBC に変換され、未変化のベノミル及び代謝物 MBC の含量として MBC 量で測定された。そのため、水酸化ナトリウムを用いて未変化のベノミルを代謝物 M6 及び M8 に、代謝物 MBC を 2-AB に変換させてから抽出する方法が併用され、試料中に含まれる未変化のベノミル及び代謝物 MBC のそれぞれの残留放射能濃度が算出された。

てんさい試料中の有機溶媒抽出による残留放射能濃度及び代謝物は表 13 に示されている。

試験 1 において、残留放射能濃度は地上部で 10.8 mg/kg (99%TRR) 及び根部で 0.064 mg/kg (1%TRR) であった。有機溶媒抽出により認められた主な成分として地上部及び根部とも代謝物 MBC であった。ほかに 10%TRR を超える代謝物は認められなかった。一方、水酸化ナトリウムによる抽出結果及び有機溶媒抽出結果から、未変化のベノミル及び代謝物 MBC 量を算出した結果、地上部では未変化のベノミルが 0.40 mg/kg (4.3%TRR)、代謝物 MBC が 6.80 mg/kg (73.5%TRR)、根部では代謝物 MBC が 0.01 mg/kg (16.6%TRR) と算出され、未変化

のベノミルは未検出であった。

試験 2 において、残留放射能濃度は地上部で 8.2 mg/kg (97%TRR) 及び根部で 0.28 mg/kg (3%TRR) であった。主な成分として地上部及び根部とも代謝物 MBC が認められた。ほかに地上部及び根部とも代謝物 2-AB が認められたが、2%TRR 未満であった。未変化のベノミルは地上部及び根部のいずれの試料からも検出されなかった。(参照 3)

表 13 てんさい試料中の有機溶媒抽出による残留放射能濃度及び代謝物 (%TRR)

試験	試料	残留放射能濃度 (mg/kg)	抽出画分	抽出残渣
試験 1	地上部	10.8 (99)	MBC(66.7) ^a 、2-AB(0.7)	6.0
	根部	0.064 (1)	MBC(15.2) ^a 、2-AB(4.4)	36
試験 2	地上部	8.2 (97)	MBC(91)、2-AB(1.5)	25
	根部	0.28 (3)	MBC(87)、2-AB(1.8)	11

・残留放射能濃度の()内は%TRR

^a: 抽出前のてんさいに存在したベノミルを含む値。

④ もも

ほ場栽培したもも（品種：Elberta）に、水和剤に調製した[phe-¹⁴C]ベノミルを 1,120 g ai/ha の用量で樹の一部の果実、葉及び枝に 14 日間隔で 2 回散布処理し、1 及び 2 回目の処理直後に果実を採取して、植物代謝試験が実施された。代謝物同定において、有機溶媒抽出過程では、未変化のベノミルは代謝物 MBC に変換され、未変化のベノミル及び代謝物 MBC の含量として MBC 量で測定された。そのため、水酸化ナトリウムを用いて未変化のベノミルを代謝物 M6 及び M8 に、代謝物 MBC を 2-AB に変換させてから抽出する方法が併用され、試料中に含まれる未変化のベノミル及び代謝物 MBC のそれぞれの残留放射能濃度が算出された。

もも試料中の有機溶媒抽出による残留放射能濃度及び代謝物は表 14 に示されている。

1 回目処理後の果実における残留放射能濃度は、有機溶媒抽出では 1.49 mg/kg (96.6%TRR) であり、放射能の成分として代謝物 MBC のみが認められた。一方、水酸化ナトリウムによる抽出結果及び有機溶媒抽出結果から、未変化のベノミル及び代謝物 MBC 量を算出した結果、1 回及び 2 回処理後の果実の未変化のベノミルが 0.32～0.67 mg/kg (25%TRR～49%TRR)、代謝物 MBC が 0.47～0.61 mg/kg (52%TRR～72%TRR) と算出された。(参照 3)

表 14 もも試料中の有機溶媒抽出による残留放射能濃度及び代謝物
(%TRR)

採取時期	試料	残留放射能濃度 (mg/kg)	抽出画分	抽出残渣
1 回目処理後	果実	1.49 (96.6)	MBC(100) ^a	1.3
2 回目処理後		1.25 (94.8)	MBC(98～100) ^a	3.4

・ 残留放射能濃度の()内は%TRR

^a : 抽出前のももに存在したベノミルを含む値。

ベノミルの植物における主要代謝経路は、n-ブチルカルバモイル基の脱離による代謝物 MBC の生成と、それに続くメトキシカルボニル基の脱離による代謝物 2-AB の生成であると考えられた。

(2) 作物残留試験

穀類、野菜等を用いて、ベノミルは代謝物 MBC に変換し、ベノミル及び代謝物 MBC を合わせて代謝物 MBC として分析した作物残留試験が実施された。一部の作物では、ベノミル及び代謝物 MBC は代謝物 2-AB に変換され、ベノミル並びに代謝物 MBC 及び 2-AB を合わせて代謝物 2-AB として分析した作物残留試験が実施された。

分析結果は別紙 3 に示されている。残留値は全て代謝物 MBC に換算した値で示されている。

ベノミル及び代謝物 MBC の含量¹の最大残留値は、最終散布 7 日後に収穫されたかぶ（葉部）の 31.0 mg/kg（ベノミル換算値は 47.1 mg/kg、換算係数 1.52）であった。（参照 3～34、47、48）

(3) 家畜代謝試験

① ウシ

泌乳牛（ホルスタイン種、雌 1 頭）に、[imi-¹⁴C]ベノミルを 515 mg/頭（25 mg/kg 飼料相当）の用量で 1 日 2 回（午前及び午後）5 日間カプセル経口投与して、家畜代謝試験が実施された。乳汁、尿及び糞は 1 日 2 回（午前及び午後に採取）、臓器及び組織〔肝臓、腎臓、脾臓、脾臓、心臓、脳、筋肉（前四分体、後四分体及び腰部筋肉の混合物）、脂肪（腎周囲、大網、皮下）、乳腺及び血液〕は最終投与の約 17 時間後に採取された。

投与放射能は、最終投与の翌日午前までに 57.1%TAR が尿中に、27.9%TAR が糞中に排泄された。投与 3 日の午後に採取した尿中の代謝物として、有機溶媒相で 4-HBC 及び 5-HBC、水相で 4,5-DDBC、

¹ 用いた分析法において、ベノミルは代謝物 MBC に変換され、ベノミル及び代謝物 MBC を合わせて代謝物 MBC として測定された。

ADDB 及び 4,5-DHHBC-G が認められた。

乳汁中の放射能濃度は、投与 1 日の午後から 0.16~0.23 $\mu\text{g/g}$ (5 日間の合計で 0.37%TAR) で推移した。放射能は有機溶媒相に平均 48.6%TRR、水相に平均 35.6%TRR 及び抽出残渣中に平均 7.9%TRR が分布した。代謝物として有機溶媒相で 5-HBC (29.3%TRR) 及び 4-HBC (15.5%TRR) が認められ、ほかに水相で 4,5-DDBC が認められた。未変化のベノミル及び代謝物 MBC は認められなかった。

臓器及び組織中の残留放射能は、肝臓 (4.12 $\mu\text{g/g}$) でもっとも高く、次いで腎臓 (0.25 $\mu\text{g/g}$) であった。ほかの臓器及び組織では 0.06 $\mu\text{g/g}$ 以下であった。肝臓では、代謝物 5-HBC (5.4%TRR) 及び極性代謝物 (0.4%TRR)、腎臓では代謝物 5-HBC (49.0%TRR) 及び 4-HBC (2.9%TRR) が認められた。肝臓及び腎臓中に未変化のベノミル及び代謝物 MBC は認められなかった。肝臓及び腎臓をラネーニッケル処理²した結果、非処理では認められなかった代謝物 MBC が肝臓で 7.4%TRR、腎臓で 3.7%TRR 認められた。代謝物 MBC は、ラネーニッケル処理による還元後、濃リン酸による脱水で代謝物 4,5-DHHBC-G 等の含硫抱合体から生成したものと考えられた。(参照 3、35)

② ヤギ-1

非泌乳ヤギ (雑種、雌 1 頭) に、[imi-¹⁴C]ベノミルを 50 mg/頭/日 (88 mg/kg 飼料/日相当) の用量で 1 日 1 回 5 日間カプセル経口投与して、家畜代謝試験が実施された。尿及び糞は 1 日 1 回、臓器及び組織 [肝臓、腎臓、脾臓、脳、心臓、骨格筋 (腰部、脇腹部、脚部)、脂肪 (腎周囲、大網、背部、末梢)、膀胱及び血液] は最終投与 24 時間後に採取された。

投与放射能は、尿中に 85.0%TAR、糞中に 14.6%TAR 排泄された。

臓器及び組織中の残留放射能は、膀胱 (4.5 $\mu\text{g/g}$) でもっとも高く、次いで肝臓 (3.6 $\mu\text{g/g}$)、腎臓 (0.17 $\mu\text{g/g}$) の順であった。ほかの臓器及び組織では 0.02 $\mu\text{g/g}$ 以下であった。肝臓中の代謝物同定において、放射性成分が肝臓組織に強固に結合又は取込まれたため、有機溶媒相に抽出されず、定量できなかった。(参照 3、36)

③ ヤギ-2

泌乳ヤギ (アンゴラ・トッゲンブルグ種、雌 1 頭) に、[imi-¹⁴C]ベノミルを 50 mg/頭/日 (36 mg/kg 飼料/日相当) の用量で 1 日 1 回 5 日

² 肝臓及び腎臓をメタノールでホモジナイズし、これに 10%水酸化ナトリウム及びラネーニッケル合金を添加して窒素ガス存在下で 18 時間攪拌し、85%リン酸で pH 1.0 に調整した。

間カプセル経口投与して、家畜代謝試験が実施された。乳汁、尿及び糞は 1 日 1 回、臓器及び組織〔脳、心臓、肝臓、腎臓、脾臓、骨格筋（腰部、脇腹部、脚部）、脂肪（腎周囲、大網、背部、末梢）、膀胱及び血液〕は最終投与 24 時間後に採取された。

投与放射能は、58.4%**TAR** が尿中に、24.4%**TAR** が糞中に排泄された。尿中の代謝物として 5-HBC、4-HBC 及び高極性代謝物が認められた。

乳汁中の放射能濃度は、投与 1 日から 1.20～1.77 $\mu\text{g/g}$ （5 日間の合計で 2.20 %**TAR**）で推移した。代謝物として 5-HBC（62%**TRR**）及び 4-HBC（2%**TRR**）が認められた。

臓器及び組織中の残留放射能は、肝臓（3.8 $\mu\text{g/g}$ ）でもっとも高く、次いで膀胱（0.97 $\mu\text{g/g}$ ）であった。ほかの臓器及び組織では 0.09 $\mu\text{g/g}$ 以下であった。代謝物として肝臓では 5-HBC（5.5%**TRR**）及び 4-HBC（0.3%**TRR**）が認められた。乳汁、臓器及び組織のいずれにおいても未変化のベノミルは認められなかった。（参照 3、37、38）

④ ニワトリ

産卵鶏（白色レグホン種、一群雌 2 羽）に、[imi- ^{14}C]ベノミルを 3.5 mg/羽/日（29 mg/kg 飼料/日相当）又は[phe- ^{14}C]ベノミルを 3.29 mg/羽/日（27 mg/kg 飼料/日相当）の用量で、いずれも 1 日 1 回 3 日間カプセル経口投与して、家畜代謝試験が実施された。卵及び排泄物は 1 日 1 回、臓器及び組織（肝臓、腎臓、大腿筋、胸筋及び脂肪）は最終投与の約 22 時間後に採取された。

投与放射能は、95.4%**TAR**～107%**TAR** が排泄物中に認められた。主要代謝物として、有機溶媒相で 5-HBC が認められ、ほかに MBC が僅かに検出された。水相では代謝物 4,5-DDBC 画分を酸で還流した結果、代謝物 5-HBC が認められた。

卵中の放射能濃度は、投与 1 日から 0.03～0.08 $\mu\text{g/g}$ （3 日間の合計で 0.08%**TAR**）で推移した。放射能は有機溶媒相に 52.3%**TRR**～79.6%**TRR**、水相に 8.2%**TRR**～23.1%**TRR** 及び抽出残渣に 11.6%**TRR**～25.0%**TRR** が分布し、有機溶媒相における代謝物として 5-HBC（36.6%**TRR**～52.9%**TRR**）及び MBC（6.4%**TRR**～14.4%**TRR**）が認められた。

臓器及び組織中では、肝臓で 0.41～0.54 $\mu\text{g/g}$ 及び腎臓で 0.16～0.28 $\mu\text{g/g}$ の残留放射能が認められた。ほかの臓器及び組織ではいずれも 0.05 $\mu\text{g/g}$ 以下であった。肝臓では、有機溶媒相に 3.1%**TRR**～4.0%**TRR**、水相に 39.2%**TRR**～39.3%**TRR** 及び抽出残渣に 56.6%**TRR**～57.7%**TRR** の放射能が分布した。有機溶媒相における代謝物として、

5-HBC が 1.7%TRR～1.8%TRR 認められた。ラネーニッケル処理した肝臓からは、有機溶媒相に 49.0%TRR～60.4%TRR の放射能が抽出され、代謝物 5-HBC (40.6%TRR～50.6%TRR) 及び MBC (4.9%TRR～5.0%TRR) が認められた。代謝物 5-HBC 及び MBC の増加は、ラネーニッケル処理による還元後、濃リン酸による脱水で代謝物 4,5-DHHBC-G 等の含硫抱合体から生成したものと考えられた。

腎臓においては、有機溶媒相に 8.4%TRR～14.8%TRR、水相に 48.2%TRR～52.6%TRR、抽出残渣に 32.5%TRR～43.4%TRR の放射能が分布した。有機溶媒相における代謝物として、5-HBC が 2.9%TRR～9.5%TRR、MBC が 0.6%TRR～0.9%TRR 認められた。

卵、臓器及び組織のいずれにおいても、標識体の違いによる放射能分布、代謝物の種類及び濃度に顕著な差は認められなかった。(参照 3、39)

ベノミルのウシ、ヤギ及びニワトリにおける主要代謝経路は、①加水分解による代謝物 MBC の生成、②代謝物 MBC の C5 位の水酸化による代謝物 5-HBC の生成、③代謝物 MBC の 4,5-エポキシド中間体を經由すると考えられる水和反応による代謝物 4,5-DDBC の生成及び含硫成分との共有結合による抱合化により代謝物 4,5-DHHBC-G 又は類似含硫抱合体の生成であると考えられた。

⑤ ウシ (代謝物 MBC)

泌乳牛 (ホルスタイン種、雌 1 頭) に、[imi-¹⁴C]MBC を 483 mg/頭 (25 mg/kg 飼料相当) の用量で 1 日 2 回 (午前及び午後) 5 日間カプセル経口投与して、家畜代謝試験が実施された。乳汁、尿及び糞は 1 日 2 回 (午前及び午後)、臓器及び組織 [肝臓、腎臓、脾臓、脾臓、心臓、脳、骨格筋 (前四分体、後四分体及び腰部筋肉の混合物)、脂肪 (腎周囲、大網、皮下)、乳腺及び血液] は最終投与の約 17 時間後に採取された。

投与放射能は、最終投与の翌日午前までに 65.1%TAR が尿中に、20.9%TAR が糞中に排泄された。

乳汁中の放射能濃度は、投与 1 日の午後から 0.22～0.29 µg/g (5 日間の合計で 0.42%TAR) で推移した。放射能は有機溶媒相に平均 70.4%TRR、水相に平均 25.1%TRR、抽出残渣中に平均 3.1%TRR が分布し、代謝物として有機溶媒相で 5-HBC (42.2%TRR) 及び 4-HBC (21.1%TRR) が認められ、ほかに水相で 4,5-DDBC が認められた。

臓器及び組織中の残留放射能は、肝臓 (2.62 µg/g) でもっとも高く、次いで腎臓 (0.45 µg/g) であった。ほかの臓器及び組織では 0.09 µg/g

以下であった。肝臓では、未変化の MBC (0.7%TRR)、代謝物 5-HBC (0.9%TRR) 及び極性代謝物 (0.2%TRR)、腎臓では代謝物 5-HBC (40.6%TRR)、4-HBC (3.1%TRR) 及び極性代謝物 (1.6%TRR) が認められた。肝臓及び腎臓をラネーニッケル処理した後、MBC が肝臓で 15.2%TRR 及び腎臓で 1.6%TRR に増加し、5-HBC が腎臓で 7.6%TRR に減少した。肝臓及び腎臓における MBC の増加は、ラネーニッケル処理による還元後、濃リン酸による脱水で代謝物 4,5-DHHBC-G 等の含硫抱合体から生成したものと考えられた。(参照 3、40)

⑥ ヤギ (代謝物 MBC)

非泌乳ヤギ (雑種、雌 12 頭) に、[phe-¹⁴C]MBC を 50 mg/kg 飼料/日の用量で最大 30 日間カプセル経口投与して、家畜代謝試験が実施された。臓器及び組織 (肝臓及び大腿筋) は投与開始 8、15、22、29 日後に各 2 頭、最終投与 7 日後に 2 頭及び 14、21 日後に各 1 頭から採取された。血液は、投与開始 21 日の投与直後から 24 時間後まで経時的に採取された。

肝臓中の放射能濃度は投与期間中には 6.67~10.7 µg/g、最終投与後には 1.67~5.17 µg/g で推移した。投与 29 日の肝臓における放射能は、有機溶媒相に 40.4%TRR、水相に 49.1%TRR、抽出残渣に 11.4%TRR 認められ、有機溶媒相における成分として代謝物 5-HBC (70.0%TRR~77.3%TRR) 及び未変化の MBC (6.0%TRR~6.4%TRR) が認められた。

血液中の放射能濃度は、投与直後 (0.0608 µg/g) から 6 時間後 (0.232 µg/g) まで増加し、その後減少して 24 時間後には 0.0706 µg/g となった。(参照 3、41)

⑦ ニワトリ (代謝物 MBC)

産卵鶏 (白色レグホン種、一群雌 10 羽) に、[imi-¹⁴C]MBC を 0.625 mg/羽/日 (5 mg/kg 飼料/日相当、以下 [4.(3)⑦] において「低用量」という。) 又は 12.5 mg/羽/日 (120 mg/kg 飼料/日相当、以下 [4.(3)⑦] において「高用量」という。) の用量で、1 日 1 回 6 日間カプセル経口投与して、家畜代謝試験が実施された。卵及び排泄物は 1 日 1 回 (投与前に採取)、臓器及び組織 (肝臓、腎臓、大腿筋、胸筋及び脂肪) は最終投与の約 20 時間後に採取された。なお、大腿筋及び胸筋については、高用量投与群についてのみ分析が行われた。

投与放射能は、低用量投与群で 3.87~5.21 µg/g (総排泄量 95.2%TRR)、高用量投与群で 106~149 µg/g (総排泄量 92.1%TRR)

が排泄物中に認められた。代謝物として、高用量投与群の有機溶媒相で 5-HBC が 52%TRR 認められた。未変化の MBC は認められなかった。水相では代謝物 4,5-DDBC の存在が確認された。

卵中の放射能は、低用量投与群で 0.01～0.03 $\mu\text{g/g/日}$ （総量 0.13%TRR）、高用量投与群で 0.12～0.63 $\mu\text{g/g/日}$ （総量 0.14%TRR）認められた。高用量投与群では有機溶媒相に 68.2%TRR、水相に 14.4%TRR 及び抽出残渣に 17.2%TRR の放射能が分布し、有機溶媒相における成分として代謝物 5-HBC（43.2%TRR）及び未変化の MBC（17.9%TRR）が認められた。

臓器及び組織中の残留放射能は、低用量投与群では肝臓で 0.16 $\mu\text{g/g}$ 及び腎臓で 0.08 $\mu\text{g/g}$ 、高用量投与群では肝臓で 2.64 $\mu\text{g/g}$ 及び腎臓で 1.74 $\mu\text{g/g}$ 認められた。ほかの臓器及び組織ではいずれも 0.06 $\mu\text{g/g}$ 以下であった。

肝臓では、高用量投与群の有機溶媒相に 4.4%TRR、水相に 26.2%TRR 及び抽出残渣に 69.4%TRR の放射能が分布した。ラネーニッケル処理後の肝臓からは、有機溶媒相に 20.0%TRR の放射能が抽出され、主な成分として代謝物 5-HBC（8.9%TRR）及び未変化の MBC（7.9%TRR）が認められた。低用量投与群においても高用量投与群とほぼ同様の結果であった。低及び高用量投与群で認められた代謝物 5-HBC 及び未変化の MBC の増加は、ラネーニッケル処理による還元後、濃リン酸による脱水で代謝物 4,5-DHHBC-G 等の含硫抱合体から生成したものと考えられた。

腎臓では、高用量投与群の有機溶媒相に 5.6%TRR、水相に 40.2%TRR 及び抽出残渣に 54.0%TRR の放射能が分布し、有機溶媒相に代謝物 5-HBC が 4.5%TRR 認められた。未変化の MBC は検出されなかった。低用量投与群においても高用量投与群とほぼ同様の結果であった。

大腿筋及び胸筋においては、高用量投与群の有機溶媒相に 11.4%TRR～16.5%TRR、水相に 36.6%TRR～38.1%TRR 及び抽出残渣に 41.2%TRR～45.6%TRR の放射能が分布し、有機溶媒相に代謝物 5-HBC が 10.3%TRR～13.7%TRR 認められた。未変化の MBC は検出されなかった。（参照 3、42）

（４）畜産物等残留試験

① ウシ

泌乳牛（ガーンジー種、一群雌 2 頭）に、ベノミルを 0、0.06、0.3 及び 1.4 mg/kg 体重/日（0、2、10 及び 50 mg/kg 飼料/日相当）の用量

³で 32 日間混餌投与し、ベノミルは代謝物 MBC に変換し、ベノミル及び代謝物 MBC を合わせて代謝物 MBC として分析並びに代謝物 4-HBC 及び 5-HBC を分析対象化合物とした畜産物残留試験が実施された。投与期間終了後に各群の 1 頭をと殺し、残りの 1 頭は、最終投与後 1 週間の休薬期間が設けられた。乳汁は毎日 2 回、臓器及び組織（肝臓、腎臓、筋肉及び皮下脂肪）は投与期間及び休薬期間終了後に採取された。

結果は別紙 4 に示されている。

乳汁中の代謝物 MBC（ベノミルを含む。）は、いずれの投与群においても定量限界（0.02 µg/g）未満であった。残留が認められた代謝物は、0.3 mg/kg 体重/日投与群における 5-HBC（最大 0.01 µg/g）、1.4 mg/kg 体重/日投与群における 4-HBC（最大 0.04 µg/g）及び 5-HBC（最大 0.06 µg/g）であり、休薬 2 日後には全て定量限界未満となった。

肝臓、腎臓、筋肉及び皮下脂肪では、代謝物 MBC（ベノミルを含む。）、代謝物 4-HBC 及び 5-HBC は全て定量限界〔代謝物 MBC（ベノミルを含む。）：0.1 µg/g、代謝物 4-HBC 及び 5-HBC：0.05 µg/g〕未満であった。（参照 3、43）

② 乳汁移行試験

泌乳牛（ホルスタイン種、一群雌 3 頭）に、ベノミル（50%水和物）を 20 mg/kg 飼料/日、フェノブカルブ（50%乳剤）を 1.0 mg/kg 飼料/日及びペルメトリン（20%乳剤）を 10 mg/kg 飼料/日を混合した被験物質を 4 週間混餌投与して、ベノミルは代謝物 MBC に変換し、ベノミル及び代謝物 MBC を合わせて代謝物 MBC として分析並びにフェノブカルブ及びペルメトリンを分析対象化合物とした乳汁移行試験が実施された。乳汁は投与 7 日後まで経時的に採取し試料とした。

いずれの乳汁採取日においても、代謝物 MBC（ベノミルを含む。）の残留値は全て定量限界（0.02 µg/g）未満であった。（参照 53）

③ ニワトリ

産卵鶏（白色レグホン種、一群雌 8 羽）に、ベノミルを 0、5 及び 25 mg/kg 飼料/日の用量⁴で 28 日間混餌投与し、ベノミルは代謝物 MBC に変換し、ベノミル及び代謝物 MBC を合わせて代謝物 MBC として分析並びに代謝物 4-HBC 及び 5-HBC を分析対象化合物とした畜産物残留

³ 本試験における用量は、作物残留試験から得られた飼料用作物の残留濃度から予想される最大飼料負荷量と比較して高かった。

⁴ 本試験における用量は、作物残留試験から得られた飼料用作物の残留濃度から予想される最大飼料負荷量と比較して高かった。

試験が実施された。投与期間終了後に各群の4羽をと殺し、残りの4羽は最終投与後1週間の休薬期間が設けられた。卵は1週間に2回、臓器及び組織（肝臓、胸郭筋肉及び脂肪）は投与期間及び休薬期間終了後に採取された。

結果は別紙5に示されている。

代謝物 MBC（ベノミルを含む。）及び代謝物 4-HBC は、卵、臓器及び組織のいずれにおいても定量限界（0.02 µg/g）未満であった。代謝物 5-HBC は、25 mg/kg 飼料/日投与群の卵で最大 0.06 µg/g、肝臓で最大 0.09 µg/g 認められたが、ほかの臓器及び組織では定量限界未満であった。（参照 3、44）

④ ブタ、ブロイラー及び産卵鶏

去勢ブタ（LW 種、一群雄 3 頭）、ブロイラー（アーバーエーカー種、一群雌 6 羽）及び産卵鶏（デカルブ種、一群雌 6 羽）に、ベノミル（50%水和剤）を 0、1.0、5.0、20.0 又は 50.0 mg/kg 飼料/日の用量でブタ及び産卵鶏には 4 週間、ブロイラーには 8 週間混餌投与して、ベノミルは代謝物 MBC に変換し、ベノミル及び代謝物 MBC を合わせて代謝物 MBC を分析対象化合物とした畜産物残留試験が実施された。投与期間終了後、ブタは肝臓、右側背最長筋及び背脂肪を、ブロイラーは各群 3 羽を無作為に抽出して肝臓、浅胸筋及び腹腔内脂肪を、産卵鶏は各群 3 個の卵を無作為に抽出し、卵黄を試料とした。

ブタ及びブロイラーではいずれの試料においても検出限界（0.04 µg/g）未満であった。産卵鶏では 50.0 mg/kg 飼料/日投与群の卵黄で 2 例に 0.04 及び 0.07 µg/g 認められただけで、そのほかの試料は検出限界（0.04 µg/g）未満であった。（参照 54）

⑤ ウシ（代謝物 MBC）

泌乳牛（ホルスタイン種、一群雌 3 頭）に、代謝物 MBC を 0、2、10 及び 50 mg/kg 飼料/日の用量⁵で 1 日 2 回に分けて（午前及び午後の搾乳前）、28 日間カプセル経口投与し、代謝物 MBC、4-HBC 及び 5-HBC を分析対象化合物とした畜産物残留試験が実施された。投与期間終了後に各群の 2 頭をと殺し、残りの各群 1 頭は最終投与後 1 週間の休薬期間が設けられた。乳汁は投与期間中には 1 週間に 1 回、休薬期間中には 2 日に 1 回採取され、投与開始 2 及び 3 週間後の乳汁については、クリーム及び脱脂乳に分離された。臓器及び組織〔肝臓、腎臓、

⁵ 本試験における用量は、作物残留試験から得られた飼料用作物の残留濃度から予想される最大飼料負荷量と比較して高かった。

筋肉（三頭筋、薄股筋及び背最長筋の混合物）、大網脂肪及び腎周囲脂肪〕は最終投与 24 時間以内及び休薬期間終了後に採取された。

結果は別紙 6 に示されている。

乳汁、クリーム及び脱脂乳における代謝物 MBC は、いずれの投与群においても定量限界（0.01 µg/g）未満であった。代謝物 4-HBC 及び 5-HBC の最大残留量はいずれも 50 mg/kg 飼料/日投与群の乳汁で認められ、4-HBC で 0.07 µg/g、5-HBC で 0.10 µg/g であった。乳汁において、休薬 3 日後には定量限界未満（0.01 µg/g）となった。

臓器及び組織における代謝物 MBC 及び 4-HBC は、いずれの投与群においても定量限界（代謝物 MBC：0.01 µg/g、4-HBC：0.05 µg/g）未満であった。5-HBC は 50 mg/kg 飼料/日投与群の腎臓で最大 0.06 µg/g 認められた。（参照 3、45）

⑥ ニワトリ（代謝物 MBC）

産卵鶏（白色レグホン種、一群雌 20 羽）に、代謝物 MBC を 0、5（予想飼料最大負荷量）、15（3 倍量）及び 100（20 倍量）mg/kg 飼料/日の用量で 28 日間カプセル経口投与し、代謝物 MBC、4-HBC 及び 5-HBC を分析対象化合物とした畜産物残留試験が実施された。投与期間終了後に各群 15 羽をと殺し、残りの各群 5 羽は最終投与後 1 週間の休薬期間が設けられた。卵は 1 日 2 回、臓器及び組織（肝臓、腎臓、胸部筋肉、脚部筋肉、脂肪及び血液）は最終投与 20 時間後及び休薬期間終了後に採取された。

結果は別紙 7 に示されている。

卵、卵白及び卵黄における代謝物 MBC、4-HBC 及び 5-HBC は、5 及び 15 mg/kg 飼料/日投与群では、卵黄で 5-HBC が 0.07～0.11 µg/g 認められたことを除き、いずれも定量限界（0.05 µg/g）未満であった。最大残留量は 100 mg/kg 飼料/日投与群で認められ、代謝物 MBC が卵で 0.10 µg/g、卵白で 0.060 µg/g、卵黄で 0.15 µg/g、代謝物 5-HBC が卵で 0.36 µg/g、卵白で 0.14 µg/g、卵黄で 0.50 µg/g であった。卵中で認められた代謝物 MBC 及び 5-HBC は、休薬 4 日後にはいずれも定量限界未満（0.05 µg/g）となった。

臓器及び組織では、未変化の代謝物 MBC、4-HBC 及び 5-HBC はいずれの投与群においても定量限界（0.05 µg/g）未満であった。（参照 3、46）

5. 動物体内動態試験

(1) ラット①

① 吸収

a. 血中濃度推移

SD ラット（一群雌 4～5 匹）に、[phe-¹⁴C]ベノミルを 10、30、60、200 若しくは 400 mg/kg 体重の用量で単回経口投与（400 mg/kg 体重群のみ混餌投与⁶）、10 若しくは 25 mg/kg 体重の用量で単回静脈内投与（25 mg/kg 体重群は利尿促進群⁷を設定。）又は[phe-¹⁴C]ベノミルを 100 mg/kg 体重の用量で経皮投与（8 時間非閉塞貼付）して、血中濃度推移試験が実施された。

血漿中薬物動態学的パラメータは表 15 に示されている。

血漿中 T_{max} は投与量の増加に伴って遅延する傾向がみられた。ベノミルのバイオアベイラビリティは、経口投与群では 24%～39%、経皮投与群では 0.2%であった。赤血球中放射能については、経口投与群及び静脈内投与群では、ほぼ同様の推移を示したが、赤血球中放射能の方が僅かに低値であった。経皮投与群における放射能は、血漿中では投与 24 時間後以降、赤血球中では投与 1 時間後以降は検出されなかった。（参照 3）

⁶ [phe-¹⁴C]ベノミルを 5,000～6,000 ppm の濃度に調製した飼料スラリーを 400 mg/kg 体重の用量で経口投与針を用いて投与した後、通常の飼料が与えられた（以下 [5.(1)①]において「混餌投与」という。）。

⁷ 検体の静脈内投与を行う 30 分前から、利尿促進のための滅菌生理食塩液が 42 mL/kg 体重で静脈内に持続注入された。

表 15 血漿中薬物動態学的パラメータ

投与経路	経口				
投与量	10 mg/kg 体重	30 mg/kg 体重	60 mg/kg 体重	200 mg/kg 体重	400 mg/kg 体重 ^a
T _{max} (hr)	0.80	1.80	3.60	4.0	5.60
C _{max} (μg/mL)	4.8	12.1	21.8	46.4	73.9
T _{1/2} (hr)	10.0	10.6	10.4	9.84	10.7
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	20.8	76.4	195	500	1,080
投与経路	静脈内			経皮	
投与量	10 mg/kg 体重	25 mg/kg 体重	25 mg/kg 体重 ^b	100 mg/kg 体重 ^c	
T _{max} (hr)				5.0	
C _{max} (μg/mL)	19.8	54.1	53.7	0.04	
T _{1/2} (hr)	9.46	9.44	10.3	21.7	
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	89.8	340	362	1.80	

/ : 該当なし

a : 混餌投与

b : 利尿促進群

c : [phe-¹⁴C]ベノミルを 50%含有する水和剤が使用された。

b. 代謝物の血漿中濃度推移

血中濃度推移試験 [5.(1)①a.] における 30、200 又は 400 mg/kg 体重の単回経口投与群及び 10 mg/kg 体重の単回静脈内投与群から得られた血漿を試料として、代謝物 MBC、2-AB、4-HBC、5-HBC、M6 及び M8 の血漿中濃度推移が検討された。

代謝物の血漿中薬物動態学的パラメータは表 16 に示されている。

いずれの投与群も代謝物 M6 の AUC_{0-∞}が最も高く、次いで 5-HBC 及び MBC の順であった。(参照 3)

表 16 代謝物の血漿中薬物動態学的パラメータ

投与経路	経口			静脈内
投与量	30 mg/kg 体重	200 mg/kg 体重	400 mg/kg 体重 ^a	10 mg/kg 体重
代謝物	MBC			
T _{max} (hr)	0.8	3.6	2.0	
C _{max} (μg/mL)	1.90	7.18	3.44	3.68
T _{1/2} (hr)	1.33	4.43	2.60	2.68
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	4.21	31.0	15.9	3.85
代謝物	2-AB			
T _{max} (hr)	0.80	4.0	2.40	
C _{max} (μg/mL)	0.0116	0.0248	0.0270	0.0314
T _{1/2} (hr)	2.65	2.72	6.55	0.69
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	0.0492	0.166	0.282	0.0245
代謝物	4-HBC			
T _{max} (hr)	NA	2.0	7.0	NA
C _{max} (μg/mL)		0.0394	0.0159	
T _{1/2} (hr)		9.62	3.03	
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)		0.586	0.117	
代謝物	5-HBC			
T _{max} (hr)	1.60	5.60	8.80	
C _{max} (μg/mL)	2.64	4.02	6.65	2.21
T _{1/2} (hr)	2.30	4.83	3.97	2.73
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	11.4	35.4	60.2	6.97
代謝物	M6			
T _{max} (hr)	2.8	6.0	7.6	
C _{max} (μg/mL)	1.60	8.54	18.9	14.9
T _{1/2} (hr)	3.45	2.64	4.21	3.38
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	12.4	95.1	224	50.5

投与経路	経口			静脈内
投与量	30 mg/kg 体重	200 mg/kg 体重	400 mg/kg 体重 ^a	10 mg/kg 体重
代謝物	M8			
T _{max} (hr)	NA	3.0	0.55	
C _{max} (μg/mL)		0.00218	0.00660	0.00460
T _{1/2} (hr)		8.06	2.72	0.31
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)		0.0298	0.0242	0.00207

／：該当せず

NA：分析されず

^a：混餌投与

c. 吸収率

排泄試験〔5.(1)③〕における尿及び尿拭取り画分中の放射能濃度の合計から、経口投与後 72 時間の吸収率は 36.4%～47.5%と算出された。（参照 3）

② 代謝

血中濃度推移試験〔5.(1)①a.〕における 30、200 及び 400 mg/kg 体重の単回経口投与群、10 mg/kg 体重の単回静脈内投与群並びに 100 mg/kg 体重の経皮投与群から得られた尿、糞及び血漿を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。血漿では代謝物 MBC、2-AB、4-HBC、5-HBC、M6 及び M8 が分析対象化合物として測定された。

尿及び糞中代謝物は表 17、血漿中代謝物は表 18 に示されている。

尿及び糞中のいずれの投与群においても未変化のベノミルは認められなかった。尿中における主な代謝物は 5-HBC 並びに 5-HBC の硫酸抱合体及びグルクロン酸抱合体で、ほかに MBC、2-AB、M5、M5 の硫酸抱合体及びグルクロン酸抱合体並びに M7 が認められた。糞中の主な代謝物は 5-HBC 及び 5-HBC の硫酸抱合体で、ほかに MBC 及び M5 が認められたが、いずれも 10% TAR 未満であった。血漿中の主な代謝物は MBC、5-HBC 及び M6 であった。

ベノミルのラットにおける主要代謝経路は、①加水分解による代謝物 MBC の生成、②代謝物 MBC の C5 位の水酸化代謝物 5-HBC の生成、③代謝物 MBC から生成する 5,6-エポキシド中間体の加水分解による 5,6-ジヒドロジオールの生成、それに続く C5 位及び C6 位の脱水素によるカテコールの生成及びカテコール O-メチル化による代謝物 M5 の生成、④代謝物 5-HBC 及び M5 のグルクロン酸又は硫酸抱合体の生成、⑤ベノミルの閉環による代謝物 M6 の生成、それに続く N-ブチル基炭素の水酸化による代謝物 M7 の生成であると考えられた。（参照 3）

表 17 尿及び糞中代謝物 (%TAR)

投与経路	投与量	試料	ベノミル	代謝物
経口	200 mg/kg 体重	尿	ND	5-HBC-S(21.2) ^b 、5-HBC-G(6.61)、 5-HBC(5.84)、M5-S(2.82) ^b 、 M5(2.52)、M7(1.04)、2-AB(0.89)、 MBC(0.72)、未同定(5.81) ^c
		糞	ND	5-HBC-S(4.14)、5-HBC(3.39)、 MBC(2.94)、M5(0.59)、未同定 (9.18) ^c
	400 mg/kg 体重 ^a	尿	ND	5-HBC-S(13.7) ^b 、5-HBC-G(5.99)、 5-HBC(3.33)、M5-S(2.73)、 M7(1.56)、M5(1.37)、2-AB(0.86)、 MBC(0.72)、未同定(6.11) ^c
		糞	ND	5-HBC-S(8.22)、MBC(6.63)、 5-HBC(6.58)、M5(2.97)、未同定 (21.3) ^c
静脈内	10 mg/kg 体重	尿	ND	5-HBC-S(26.0) ^b 、5-HBC(8.01)、 5-HBC-G(7.65)、M7(4.38)、 M5(3.26)、M5-S(2.52)、 MBC(1.49)、2-AB(0.98)、未同定 (7.81) ^c
		糞	ND	5-HBC-S(1.49)、5-HBC(0.90)、 M5(0.56)、MBC(0.24)、未同定 (6.28) ^d

ND：検出されず

5-HBC-S：代謝物 5-HBC の硫酸抱合体

5-HBC-G：代謝物 5-HBC のグルクロン酸抱合体

M5-S：代謝物 M5 の硫酸抱合体

a：混餌投与

b：代謝物 5-HBC-S 画分には代謝物 M5 グルクロン酸抱合体が少量含まれる。

c：未同定代謝物 5 画分が含まれる。

d：未同定代謝物 9 画分が含まれる。

表 18 血漿中代謝物 (μg/mL)

投与経路	投与量	ベノミル	代謝物
経口	30 mg/kg 体重	NA	5-HBC(2.59)、MBC(1.84)、M6(1.53)、2-AB(0.011)
	200 mg/kg 体重	NA	M6(8.14)、MBC(7.08)、5-HBC(3.91)、4-HBC(0.034)、2-AB(0.025)、M8(0.002)
	400 mg/kg 体重 ^a	NA	M6(17.3)、5-HBC(5.50)、MBC(3.44)、2-AB(0.026)、4-HBC(0.018)、M8(0.006)
静脈内	10 mg/kg 体重	NA	M6(13.1)、MBC(3.16)、5-HBC(1.86)、2-AB(0.031)、M8(0.004)
経皮	100 mg/kg 体重 ^b	NA	2-AB(0.007)、MBC(0.006)

NA：分析されず

各代謝物濃度は、投与後の最大値で示されている。

^a：混餌投与

^b：[phe-¹⁴C]ベノミルの 50%水和剤が使用された。

③ 排泄

血漿中濃度推移試験 [5 . (1) ①a .] における 200 及び 400 mg/kg 体重の単回経口投与群、10 及び 25 mg/kg 体重の単回静脈内投与群並びに 100 mg/kg 体重の経皮投与群から得られた尿及び糞を試料として、排泄試験が実施された。

投与後 72 時間の尿及び糞中排泄率は表 19 に示されている。

経口投与群では、投与放射能は 200 mg/kg 体重群で尿（尿拭取り画分を含む。）中に 47.5%TAR 及び糞中に 28.8%TAR 排泄された。静脈内投与群では、いずれの群にも顕著な差は認められなかった。経皮投与群では尿及び糞中への排泄は僅かで、97.6%TAR が皮膚洗浄液中に認められた。（参照 3）

表 19 投与後 72 時間の尿及び糞中排泄率 (%TAR)

投与経路	経口		静脈内			経皮
投与量	200 mg/kg 体重	400 mg/kg 体重 ^a	10 mg/kg 体重	25 mg/kg 体重	25 mg/kg 体重 ^b	100 mg/kg 体重 ^c
尿	41.1	25.3	62.1	46.6	69.9	0.09
糞	28.8	48.6	18.7	18.2	18.5	0.06
ケージ洗浄液	1.88	1.14	3.58	8.81	1.15	0.01
ケージ拭取り画分	5.95	1.44	3.33	1.17	1.16	<0.005
尿拭取り画分	6.39	11.1		7.71		

／：採取されず

^a：混餌投与^b：利尿促進群^c：[phe-¹⁴C]ベノミルの 50%水和剤が使用された。

(2) ラット②

SD ラットに、[imi-¹⁴C]ベノミルを 1,000 mg/kg 体重の用量で単回経口投与（雄 5 匹）若しくは単回混餌投与（雄 5 匹）、200 mg/kg 体重/日の用量で 10 日間（5 日/週で 2 週間）反復経口投与（雄 2 匹）又は非標識ベノミルを 2,500 ppm（平均検体摂取量：84～335 mg/kg 体重/日）の用量で 1 年間混餌投与（雌雄、匹数不明）して、血液及び精巣における体内残留試験が実施された。ベノミルは代謝物 MBC に変換し、ベノミル及び代謝物 MBC を合わせて代謝物 MBC として分析並びに代謝物 4-HBC 及び 5-HBC が分析対象化合物として測定された。

単回経口投与群及び混餌投与群の血液中放射能濃度は、3.3～13.0 µg/g であり、投与 1 時間後から投与 24 時間後にかけて増加傾向が認められた。精巣中放射能は、投与 24 時間後まで 1.9～3.6 µg/g で推移した。単回経口投与群の血液及び精巣中の放射能はいずれも 0.1%未満であった。単回混餌投与群の血液及び精巣中放射能の変化は、単回経口投与群と同様の傾向であった。反復経口投与群の血液中放射能は、最終投与 1 時間後（10.0 µg/g）に比べて最終投与 24 時間後（2.1 µg/g）の方が低値であり、精巣中でも同様であった。

単回経口投与群の血液及び精巣中の代謝物は、代謝物 MBC（ベノミルを含む。）が投与 1 時間後の 4.3～8.1 µg/g から投与 24 時間後には 0.2～0.3 µg/g に減少し、代謝物 5-HBC が投与 1 時間後の 0.3～3.8 µg/g から投与 24 時間後には 1.4～6.6 µg/g に増加した。代謝物 4-HBC は認められなかった。単回混餌投与群の血液及び精巣中の代謝物の変化も単回経口投与群と同様の傾向であった。反復投与群では、血液及び精巣中とも最終投与 1 時間後に代謝物 5-HBC が 0.3～1.5 µg/g 認められたのみで、ほかの代謝物は検出されなかった。ベノミルの 1 年間混餌

投与群では、雌雄とも血液中に代謝物 5-HBC が 0.1～0.2 µg/g 認められたのみであった。精巣中では代謝物は検出されなかった。（参照 3、49）

（３）ラット③

SD ラット（雄 1 匹）に、非標識ベノミルを 2,500 ppm の用量で 11 日間混餌投与後、[imi-¹⁴C]ベノミルを 29.2 mg/kg 体重の用量で単回経口投与して、体内動態試験が実施された。

投与放射能は、[imi-¹⁴C]ベノミル投与後 72 時間で 91.8%が回収され、そのうち尿中に 85.8%、糞中に 13.1%、ケージの酸洗浄液中に 0.4%及び組織中に 0.6%認められた。呼気中の放射能は 0.1%未満であった。尿、ケージの酸洗浄液及び組織中の放射能濃度の合計から、経口投与後 72 時間の吸収率は少なくとも 86.8%と算出された。

主要臓器及び組織中の残留放射能は、被毛、消化管及び内容物、肝臓で 0.2%（回収放射能に占める比率、以下同様。）、カーカス⁸で 0.02%、血液、脳、心臓、腎臓、脾臓、精巣、筋肉及び脂肪では 0.01%未満であった。

[imi-¹⁴C]ベノミル投与後 24 時間の尿中には、主要代謝物として 5-HBC のグルクロン酸及び/又は硫酸抱合体が認められ、全放射能の 80%を占めた。未変化のベノミル及び代謝物 MBC は認められなかった。

（参照 3、49）

（４）妊娠ラット

SD ラット（一群雌 8 匹）の妊娠 7～12 日に、非標識ベノミルの原体又は 50%水和物を 10,000 ppm の用量で混餌投与（平均検体摂取量：約 800 mg/kg 体重/日）し、妊娠 11 日午後 10 時、妊娠 12 日午前 1、4 及び 8 時に親動物から採血し、胎児を摘出して、血液及び胎児におけるベノミル及び代謝物濃度が測定された（混餌投与群）。また、SD ラット（雌 4 匹）の妊娠 7～16 日に、非標識ベノミル原体を 125 mg/kg 体重/日の用量で強制経口投与し、妊娠 7、12 及び 16 日に親動物から採血し、妊娠 12 及び 16 日に胎児を摘出して、血液及び胎児におけるベノミル及び代謝物濃度が測定された（強制経口投与群）。ベノミル（代謝物 MBC を含む。）、代謝物 4-HBC 及び 5-HBC を分析対象化合物として測定された。

ベノミル原体の混餌投与群における血液中の代謝物 MBC（ベノミルを含む。）は、妊娠 12 日午前 4 時に及び 8 時に採血した約半数の動物

⁸ 組織・臓器を取り除いた残渣のことをカーカスという（以下同じ。）。

で検出され、 $<0.12\sim1.6\ \mu\text{g/g}$ であった。胎児ではいずれの時点も代謝物 MBC（ベノミルを含む。）は検出されなかった。代謝物 5-HBC の濃度は、妊娠 12 日午前 4 時において最も高く、血液で $0.06\sim6.1\ \mu\text{g/g}$ 、胎児で $2.5\sim5.1\ \mu\text{g/g}$ であった。代謝物 4-HBC は全ての試料で定量限界（血液： $0.03\ \mu\text{g/g}$ 、胎児： $0.08\ \mu\text{g/g}$ ）未満であった。

ベノミル水和物の混餌投与群では、原体混餌投与群の結果と顕著な差は認められなかった。

強制経口投与群の代謝物 MBC（ベノミルを含む。）濃度の最大値は、血液中では妊娠 7 日の投与 1 時間後の $0.98\sim8.4\ \mu\text{g/g}$ 、胎児では妊娠 12 日の投与 1 時間後の $1.9\ \mu\text{g/g}$ であった。代謝物 MBC（ベノミルを含む。）の消失は速やかで、血液及び胎児とも投与 4 時間後にはほとんど検出されなかった。ベノミルの推定半減期は血液中で約 45 分、胎児では更に短かった。血液及び胎児における代謝物 5-HBC は、妊娠 12 及び 16 日の投与 1 時間後に最大値（ $0.84\sim2.9\ \mu\text{g/g}$ ）を示した。代謝物 5-HBC の消失は代謝物 MBC（ベノミルを含む。）と比べて緩やかで、推定半減期は血液で 2～3 時間、胎児で 4～8 時間と算出された。代謝物 4-HBC は全ての試料において検出されなかった。（参照 3、49）

（5）マウス

ICR マウス（雄、2 匹）に、非標識ベノミルを 2,500 ppm の用量で 21 日間混餌投与（平均検体摂取量は不明）し、[imi- ^{14}C]ベノミルを $2.5\ \text{mg/kg}$ 体重の用量で単回経口投与して、体内動態試験が実施された。

投与放射能は、[imi- ^{14}C]ベノミル投与後 24 時間で尿中に 64%TAR、糞中に 11.7%TAR が排泄された。組織及び臓器における残留放射能は、消化管（0.2%TAR）、皮膚（0.18%TAR）及び肝臓（0.12%TAR）に認められ、ほかは 0.01%TAR 未満であった。尿及び糞中の成分として、尿中に代謝物 5-HBC のメチル体、糞中に未変化のベノミルが認められた。（参照 49）

（6）ウサギ

① 吸収

a. 血中濃度推移

NZW ウサギ（一群雌 5 匹）に、[phe- ^{14}C]ベノミルを $180\ \text{mg/kg}$ 体重の用量で経口投与、[phe- ^{14}C]ベノミルと飼料を水に懸濁した混餌を $400\ \text{mg/kg}$ 体重の用量で経口投与、 $10\ \text{mg/kg}$ 体重の用量で静脈内投与及び[phe- ^{14}C]ベノミルを 50%含有する水和剤を $10\ \text{mg/kg}$ 体重の用量で経皮投与（8 時間非閉塞貼付）して、総放射能、代謝物 MBC、2-AB、4-HBC、5-HBC、M6 及び M8 の血中濃度推移試験が実施された。投与

頻度はいずれも単回とした。

総放射能及び代謝物の血漿中薬物動態学的パラメータは表 20 に示されている。

経口及び静脈内投与群では、血漿中及び赤血球中放射能濃度はほぼ同様の推移を示したが、赤血球中放射能の方が僅かに低値であった。経皮投与群における血漿中放射能は投与 4 時間後まで僅かに認められただけで、赤血球中では検出されなかった。経口投与群における、ペノミルのバイオアベイラビリティは 38%~42%、経皮投与群では 0.4%であった。

血漿中の代謝物として 5 種類が認められた。主な代謝物は MBC、5-HBC 及び M6 であった。代謝物 M8 は 10 mg/kg 体重静脈内投与群のみで認められ、代謝物 4-HBC はいずれの投与群においても定量限界 (0.001 µg/mL) 以下であった。10 mg/kg 体重経皮投与群では、全ての代謝物が定量限界以下であった。(参照 3)

表 20 総放射能及び代謝物の血漿中薬物動態学的パラメータ

投与経路	経口		静脈内	経皮
投与量	180 mg/kg 体重	400 mg/kg 体重 ^a	10 mg/kg 体重	10 mg/kg 体重 ^b
総放射能				
T _{max} (hr)	1.40	3.00	／	0.50
C _{max} (μg/mL)	30.7	53.2	28.8	0.03
T _{1/2} (hr)	10.1	12.2	10.7	5.17
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	279	667	48.4	0.22
代謝物	MBC			
T _{max} (hr)	1.2	4.8	／	
C _{max} (μg/mL)	0.101	0.307	6.76	
T _{1/2} (hr)	2.80	5.32	0.26	
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	0.410	0.250	1.43	
代謝物	2-AB			
T _{max} (hr)	3.2	6.80	／	
C _{max} (μg/mL)	0.0209	0.0406	0.0131	
T _{1/2} (hr)	6.20	5.22	0.68	
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	0.196	0.473	0.0106	
代謝物	5-HBC			
T _{max} (hr)	2.40	6.40	／	
C _{max} (μg/mL)	0.826	1.94	0.519	
T _{1/2} (hr)	2.92	3.19	0.47	
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	5.33	16.2	0.238	
代謝物	M6			
T _{max} (hr)	4.8	7.2	／	
C _{max} (μg/mL)	0.918	4.73	16.6	
T _{1/2} (hr)	1.41	2.40	0.70	
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	5.00	40.2	6.93	
代謝物	M8			
T _{max} (hr)	—	—	／	
C _{max} (μg/mL)	—	—	0.00620	
T _{1/2} (hr)	—	—	0.24	
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	—	—	0.00184	

／：該当せず

—：定量限界未満のため、算出されず。

^a：混餌投与^b：[phe-¹⁴C]ベノミルを 50%含有する水和剤が使用された。**b. 吸収率**

排泄試験〔5.(6)③〕における尿及び尿拭き取り画分中放射能の合計から、180 mg/kg 体重経口投与群における投与後 72 時間の吸収率は少なくとも 80.3%と算出された。（参照 3）。

② 代謝

血漿中濃度推移試験 [5.(6)①a.] における経口投与群及び静脈内投与群から得られた尿及び糞を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。

尿及び糞中代謝物は表 21 に示されている。

いずれの投与群においても尿中では 6 種類、糞中では 2 種類の代謝物が同定された。尿中における主な代謝物は 5-HBC のグルクロン酸抱合体で、ほかに MBC、2-AB、5-HBC、M5 及び M7 が認められた。β-グルクロニダーゼ/スルファターゼ処理によって、代謝物 5-HBC のグルクロン酸抱合体の割合は減少し、代謝物 5-HBC の遊離体が増加した。糞中では代謝物は MBC 及び M5 が僅かに認められた。尿及び糞中に未変化のベノミルは認められなかった。

ベノミルのウサギ体内における主な代謝経路は、ラットと同様であると考えられた。(参照 3)。

表 21 尿及び糞中代謝物 (%TAR)

投与経路	投与量	試料	ベノミル	代謝物
経口	180 mg/kg 体重	尿	ND	5-HBC-G(20.8) ^a 、M7(1.72)、5-HBC(1.05)、MBC(0.99)、M5(0.69)、2-AB(0.56)、混合物 1(10.7) ^b 、混合物 2(5.12) ^c
		糞	ND	MBC(0.78)、M5(0.24)
	400 mg/kg 体重	尿	ND	5-HBC-G(28.9) ^a 、M7(2.00)、5-HBC(1.23)、MBC(1.20)、2-AB(0.48)、M5(0.47)、混合物 1(12.0) ^b 、混合物 2(5.46) ^c
		糞	ND	MBC(0.39)、M5(0.12)
静脈内	10 mg/kg 体重	尿	ND	5-HBC-G(27.7) ^a 、M7(5.06)、5-HBC(1.19)、MBC(0.90)、2-AB(0.65)、M5(0.52)、混合物 1(14.2) ^b 、混合物 2(7.61) ^c
		糞	ND	MBC(0.18)、M5(0.09)

ND：検出されず

・ 5-HBC-G：代謝物 5-HBC のグルクロン酸抱合体

a：少量の代謝物 M5 のグルクロン酸抱合体を含む。

b：少量の代謝物 M5 のグルクロン酸抱合体、5-HBC の硫酸抱合体及び M5 のグルクロン酸抱合体を含む。

c：複数の未同定代謝物を含む。

③ 排泄

血漿中濃度推移試験 [5.(6)①a.] における各群から得られた尿及び糞を試料として、排泄試験が実施された。

投与後 72 時間の尿及び糞中排泄率は表 22 に示されている。

経口投与群及び静脈内投与群では、投与後 24 時間以内に投与放射能の大部分 (63.7%TAR～76.4%TAR) が尿及び糞中に排泄された。投与

後 72 時間の尿、尿拭き取り画分及び糞中排泄率は、経口投与群及び静脈内投与群ではほぼ同程度であった。経皮投与群では尿及び糞中への排泄は僅かであり、92.3%TAR が皮膚洗浄液中に認められた。（参照 3）

表 22 投与後 72 時間の尿及び糞中排泄率（%TAR）

投与経路	経口		静脈内	経皮
投与量	180 mg/kg 体重	400 mg/kg 体重	10 mg/kg 体重	10 mg/kg 体重 ^a
尿	79.8	75.9	70.9	0.86
糞	11.4	9.46	11.7	0.13
ケージ洗浄液	0.79	1.67	0.86	0.04
ケージ拭き取り 画分	0.57	0.75	0.18	0.03
尿拭き取り画分	0.45		10.7	

／：採取されず

^a：[phe-¹⁴C]ベノミルを 50%含有する水和剤が使用された。

（7）イヌ①

① 吸収

a. 代謝物の血中濃度推移

ビーグル犬（雌 4 匹）に、[phe-¹⁴C]ベノミルを 5 mg/kg 体重の用量で単回静脈内投与して、代謝物 MBC、2-AB、4-HBC、5-HBC、M6 及び M8 の血中濃度推移試験が実施された。

代謝物の血漿中薬物動態学的パラメータは表 23 に示されている。

主要代謝物のうち、C_{max} 及び AUC_{0-∞} の最大値は M6 で認められ、次いで MBC 及び 5-HBC の順であった。（参照 3）

表 23 代謝物の血漿中薬物動態学的パラメータ

パラメータ	代謝物					
	MBC	2-AB	4-HBC	5-HBC	M6	M8
T _{max} (hr)	／	／	／	／	／	／
C _{max} (μg/mL)	4.05	0.0088	—	0.364	7.31	0.00343
T _{1/2} (hr)	0.46	1.86	—	1.21	10.5	0.26
AUC _{0-∞} (hr・μg/mL)	1.32	0.0286	—	0.668	23.6	0.00077

／：該当せず

—：定量限界以下のため算出されず。

② 代謝

血中濃度推移試験 [5.(7)①a] において得られた尿及び糞を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。

投与後 72 時間の尿及び糞中代謝物は表 24 に示されている。

尿中では、主に 5-HBC の硫酸抱合体及びグルクロン酸抱合体が認め

られた。尿及び糞中に未変化のベノミルは認められなかった。

ベノミルのイヌ体内における主要代謝経路は、①n-ブチルイソシアネートの脱離による代謝物 MBC の生成と、それに続く C5 位の水酸化による代謝物 5-HBC の生成、②代謝物 5-HBC の硫酸又はグルクロン酸抱合体の生成であると考えられた。（参照 3）

表 24 投与後 72 時間の尿及び糞中代謝物（%TAR）

試料	ベノミル	代謝物
尿	ND	5-HBC-S(22.4)、5-HBC-G(11.4)、 5-HBC(2.74)、未同定(23.8) ^a
糞	ND	5-HBC(3.76)、未同定(20.5) ^a

ND：検出されず

5-HBC-S：代謝物 5-HBC の硫酸抱合体

5-HBC-G：代謝物 5-HBC のグルクロン酸抱合体

^a：HPLC 上で定量した未同定画分の合計

③ 排泄

血漿中濃度推移試験 [5.(7)①a] において得られた尿及び糞を試料として、排泄試験が実施された。

尿及び糞中排泄率は表 25 に示されている。

投与放射能は主に尿中に排泄され、投与後 24 時間以内に尿及び糞中に 67.4%TAR が排泄された。投与後 72 時間の尿及び糞中排泄率（ケージ洗浄液及びケージ拭き取り画分を含む）は 91.8%TAR であった。（参照 3）

表 25 尿及び糞中排泄率（%TAR）

投与後時間(hr)	0～24	0～48	0～72
尿	51.3	59.1	60.3
糞	16.1	28.0	30.7
ケージ洗浄液	—	—	0.49
ケージ拭き取り画分	—	—	0.28

—：試料採取されず

（8）イヌ②

ビーグル犬（雄 1 匹）に非標識ベノミルを 2,500 ppm の濃度で 7 週間混餌投与（平均検体摂取量不明）した後、翌日にゼラチンカプセルに充填した[imi-¹⁴C]ベノミル 30.8 mg を単回経口投与した。さらに、翌日から非標識ベノミルを 2,500 ppm の用量で 3 日間混餌投与（平均検体摂取量不明）し、[imi-¹⁴C]ベノミル投与 72 時間後まで 24 時間ごとに尿及び糞を、72 時間後に臓器及び組織を採取して、体内動態試験が実施された。

投与放射能は、投与 72 時間で尿中に 16.2%（回収放射能に占める比率、以下同様。）、糞中に 83.4%排泄された。臓器及び組織中には 0.44%が残存し、そのうち肝臓に 0.31%、消化管及びその内容物に 0.13%認められ、ほかの臓器及び組織中では 0.01%未満であった。

[imi-¹⁴C]ベノミル投与 48 時間に排泄された糞を用いて代謝物を同定した結果、抽出放射能の約 82%が代謝物 MBC（ベノミルを含む。）であり、12%が代謝物 5-HBC であった。（参照 3）

（９）ラット及びイヌにおける体内残留

ラット（系統、雌雄、匹数不明）及びイヌ（品種、雌雄、匹数不明）に、非標識ベノミル⁹を 2,500 ppm の濃度で 2 年間混餌投与（平均検体摂取量不明）して、体内残留試験が実施された。ベノミルは代謝物 MBC に変換し、ベノミル及び代謝物 MBC を合わせて代謝物 MBC として分析並びに代謝物 4-HBC 及び 5-HBC を分析対象化合物として測定された。

主要臓器及び組織における代謝物の最大値は、ラットではいずれも雄の腎臓で認められ、代謝物 MBC（ベノミルを含む。）が 1.4 µg/g、代謝物 4-HBC が 0.45 µg/g 及び代謝物 5-HBC が 22 µg/g、イヌではいずれも雄の脂肪で認められ、代謝物 MBC（ベノミルを含む。）が 0.15 µg/g、代謝物 4-HBC が 0.1 µg/g 及び代謝物 5-HBC が 0.14 µg/g であった。（参照 3）

6. 急性毒性試験等

（１）急性毒性試験（経口投与）

ベノミル（原体）を用いた急性毒性試験（経口投与）が実施された。結果は表 26 に示されている。（参照 3、49）

⁹ 検体純度及び原体/製剤については参照した資料に記載がなかった。

表 26 急性毒性試験概要（経口投与、原体）

動物種 性別・匹数	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状
	雄	雌	
SD ラット ^{a、b} 一群雌雄各 10 匹	>10,000	>10,000	投与量：10,000 mg/kg 体重 参照した資料に症状の記載なし 雌雄：死亡例なし
Wistar ラット ^{a、c} 一群雌雄各 10 匹	>10,000	>10,000	投与量：2,500、5,000、10,000 mg/kg 体重 10,000 mg/kg 体重： 雌雄：自発運動低下(一過性) 雌雄：死亡例なし
ICR マウス ^{a、c} 一群雌雄各 10 匹	>10,000	>10,000	投与量：2,500、5,000、10,000 mg/kg 体重 10,000 mg/kg 体重： 雌雄：自発運動低下(一過性) 雌雄：死亡例なし

^a：検体純度不明

・検体の溶媒として、^b：ラッカセイ油、^c：0.5%CMC 水溶液が用いられた。

（２）一般薬理試験

ラット及びマウスにおけるベノミル（原体）を用いた一般薬理試験が実施された。

結果は表 27 に示されている。（参照 3）

表 27 一般薬理試験概要

試験の種類		動物種	動物数 匹/群	投与量 (mg/kg 体重) (投与経路)	最大 無作用量 (mg/kg 体重)	最小 作用量 (mg/kg 体重)	結果の概要
中枢神経系	一般状態観察	SD ラット ^a	雄 6	0、50、 100、450、 2,000 (経口)	100	450	2,000 mg/kg 体重： 体重増加抑制(投与 1 日 以降) 450 mg/kg 体重以上： 摂餌量減少(投与 1 日)及 び軟便(投与 1 日以降)
	睡眠延長作用	ICR マウス ^b	雄 10 ～11	0、300、 1,000、3,000 (経口)	300	1,000	1,000 mg/kg 体重以上： 睡眠時間延長傾向
循環器・呼吸器	呼吸数 換気量	SD ラット ^a	雄 8	0、100、 450、2,000 (経口)	2,000	—	影響なし

試験の種類		動物種	動物数 匹/群	投与量 (mg/kg 体重) (投与経路)	最大 無作用量 (mg/kg 体重)	最小 作用量 (mg/kg 体重)	結果の概要
	血圧 心拍数	SD ラット ^a	雄 6	0、100、 450、2,000 (経口)	2,000	—	影響なし
血液系	凝固系 (APTT、 PT、フ ィブリノ ゲン量)	Wistar ラット ^b	雄 10 ～11	0、300、 1,000、3,000 (経口)	3,000	—	影響なし

・検体の溶媒として、^a：0.5%MC 水溶液、^b：0.5%CMC 水溶液が用いられた。
—：最小作用量は設定できなかった。

7. 亜急性毒性試験

(1) 3 か月間亜急性毒性試験（ラット）¹⁰

SD ラット（一群雌雄各 16 匹）を用いた混餌投与（70%水和剤¹¹：0、100、500 及び 2,500 ppm：平均検体摂取量は表 28 参照）による 3 か月間亜急性毒性試験が実施された。

表 28 3 か月間亜急性毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		100 ppm	500 ppm	2,500 ppm
平均検体摂取量 ^a (mg/kg 体重/日)	雄	8.0	40.9	198
	雌	8.5	44.1	215

^a：有効成分換算値

2,500 ppm 投与群の雌で肝臓の絶対重量増加が認められたが、肝毒性を示唆する血液生化学的パラメータ病理組織学的変化が認められなかったことから、適応性変化であると考えられた。

本試験において、いずれの投与群でも毒性影響は認められなかったことから、無毒性量は雌雄とも本試験の最高用量 2,500 ppm（雄：198 mg/kg 体重/日、雌：215 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 3、49）

¹⁰ 血液生化学検査項目が ALP 及び ALT のみであること等、試験項目が限定的であったが、本剤の毒性プロファイルに基づき評価は可能と判断した。

¹¹ 製剤（70%水和剤）が用いられた理由として、ベノミルは、pH 6.05、20℃の水中では実質的に不溶で、その溶解度は 0.84 mg/L であることから、毒性試験において消化管からの吸収率を上げる目的で、水に溶解する製剤を投与したものと考えられる。

(2) 3 か月間亜急性毒性試験 (イヌ)

ビーグル犬（一群雌雄各 4 匹）を用いた混餌投与（50%水和剤¹²：0、100、500 及び 2,500 ppm：平均検体摂取量は表 29 参照）による 3 か月間亜急性毒性試験が実施された。最高用量群では、試料中の検体濃度は投与開始後 2 日間を 500 ppm、続く 3 日間を 1,000 ppm、次の 2 日間を 1,500 ppm、その後 8 日以降 2,500 ppm とした。

表 29 3 か月間亜急性毒性試験 (イヌ) の平均検体摂取量

投与群		100 ppm	500 ppm	2,500 ppm
平均検体摂取量 ^a (mg/kg 体重/日)	雄	3.5	17.7	84.0
	雌	4.2	19.1	83.6

^a：有効成分換算値

本試験において、2,500 ppm 投与群の雌雄で A/G 比の低下並びに ALT 及び ALP の増加が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 500 ppm（雄：17.7 mg/kg 体重/日、雌：19.1 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 3、49）

8. 慢性毒性試験及び発がん性試験

(1) 2 年間慢性毒性試験 (イヌ)

ビーグル犬（一群雌雄各 4 匹、うち対照群の雌雄各 1 匹及び 2,500 ppm 投与群の雌 1 匹を投与 54 週に中間と殺）を用いた混餌投与（50%水和剤¹²：0、100、500 及び 2,500 ppm：平均検体摂取量は表 30 参照）による 2 年間慢性毒性試験が実施された。2,500 ppm 投与群の雄 1 匹が投与 47 週に切迫と殺され、補充された雄 1 匹が投与 46 週にと殺された。

表 30 2 年間慢性毒性試験 (イヌ) の平均検体摂取量

投与群		100 ppm	500 ppm	2,500 ppm
平均検体摂取量 ^a (mg/kg 体重/日)	雄	2.99	14.0	66.4
	雌	2.43	13.3	65.0

^a：有効成分換算値

各投与群で認められた毒性所見は表 31 に示されている。

本試験において、500 ppm 以上投与群の雄でび慢性精巢変性、精巢上体無精子症等、2,500 ppm 投与群の雌で A/G 比低下、肝硬変等が認

¹² 製剤（50%水和剤）が用いられた理由として、ベノミルは、pH 6.05、20℃の水中では実質的に不溶で、その溶解度は 0.84 mg/L であることから、毒性試験において消化管からの吸収率を上げる目的で、水に溶解する製剤を投与したものと考えられる。

められたことから、無毒性量は雄で 100 ppm (2.99 mg/kg 体重/日)、雌で 500 ppm (13.3 mg/kg 体重/日) であると考えられた。(参照 3、49)

表 31 2 年間慢性毒性試験 (イヌ) で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
2,500 ppm	・切迫と殺(1 例、投与 47 週)[食欲減退、黒色便、腹水増加、精巣重量減少及び肝硬変] ・体重減少^{§1} 投与 3 週以降)及び摂餌量減少^{§1}(投与 3 週以降) ・ALT^{§2}、ALP 及び T.Chol 増加 ・TP 及び A/G 比低下 ・限局性肝細胞壊死^{§1} ・肝内胆管増殖^{§1} ・肝硬変^{§1}	・ALT 増加^{§2} ・TP 及び A/G 比低下 ・限局性肝細胞壊死^{§1} ・肝内胆管増殖^{§1} ・肝硬変^{§1}
500 ppm 以上	・び慢性精巣変性^{§1} 及び精巣精子過小症^{§1} ・精巣上体無精子症^{§1}	500 ppm 以下 毒性所見なし
100 ppm	毒性所見なし	

[] : 切迫と殺例で認められた所見

^{§1} : 統計学的検定は実施されていないが、検体投与の影響と考えられた。

^{§2} : 統計学的有意差はないが、検体投与の影響と考えられた。

(2) 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 (ラット)

SD ラット (一群雌雄各 36 匹、うち一群雌雄各 6 匹を投与 54 週に中間と殺) を用いた混餌投与 (70%又は 50%水和剤¹³ : 0、100、500 及び 2,500 ppm : 平均検体摂取量は表 32 参照) による慢性毒性/発がん性併合試験が実施された。検体は、投与開始 9 週後まで 70%水和剤、それ以降、投与期間終了まで 50%水和剤が用いられた。

表 32 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 (ラット) の平均検体摂取量

投与群		100 ppm	500 ppm	2,500 ppm
平均検体摂取量 ^a (mg/kg 体重/日)	雄	4.3	22.1	109
	雌	5.2	26.1	128

^a : 有効成分換算値

検体投与により発生頻度が増加した腫瘍性病変は認められなかった。

¹³ 製剤 (70%又は 50%水和剤の 2 種類) が用いられた理由については、参照した資料に記載がなかった。

本試験において、いずれの投与群でも毒性影響は認められなかったことから、無毒性量は雌雄とも本試験の最高用量 2,500 ppm（雄：109 mg/kg 体重/日、雌：128 mg/kg 体重/日）であると考えられた。発がん性は認められなかった。（参照 3、49）

（３）２年間発がん性試験（マウス）

ICR マウス（一群雌雄 80 匹）を用いた混餌投与（原体：0、500、1,500 及び 7,500/5,000¹⁴ ppm：平均検体摂取量は表 33 参照）による 2 年間発がん性試験が実施された。

表 33 ２年間発がん性試験（マウス）の平均検体摂取量

投与群(ppm)		500	1,500	7,500/5,000
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	64	187	679
	雌	103	286	959

各投与群で認められた毒性所見は表 34 に、肝臓における腫瘍性病変の発生頻度は表 35 に示されている。

本試験において、500 ppm 以上投与群の雌雄で肝腫瘍（肝細胞腺腫及び肝細胞癌の合計）の発生頻度増加又は増加傾向が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 500 ppm（雄：64 mg/kg 体重/日、雌：103 mg/kg 体重/日）未満であると考えられた。（参照 3、49）

（肝腫瘍の発生機序に関しては [13.（１）] を参照。）

¹⁴ 7,500 ppm 投与群においては、雌雄とも体重増加量が著しく減少したことから、投与 37 週以降の投与量は 5,000 ppm に変更された。

表 34 2 年間発がん性試験（マウス）で認められた毒性所見
（非腫瘍性病変）

投与群	雄	雌
7,500/5,000 ppm	・摂餌量減少(投与 1 週以降) ・精巣絶対重量減少 ・甲状腺ろ胞拡張 ・変異肝細胞巣 ・肝小葉中間帯/小葉中心性巨大核及び巨大細胞質 ・肝細胞風船様変性及び細胞融解 ・肝小肉芽腫/褐色色素沈着 ・精巣間細胞過形成 ・精巣萎縮 ・精細管変性及び拡張 ・精巣上体精子欠乏/無精子症^{§1} ・精巣上体管変性及び拡張^{§1} ・前立腺限局性小葉拡張^{§1}	・摂餌量減少(投与 1 週以降) ・脾ヘモジデリン沈着
1,500 ppm 以上	・体重増加抑制(投与 2 週以降)^a ・肝絶対及び比重量増加^{§2}	・体重増加抑制(投与 23 週以降)^a ・肝絶対及び比重量増加^{§2} ・気管粘膜下リンパ球浸潤
500 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし

§1：統計学的有意差はないが、検体投与による影響と考えられた。

§2：雌 1,500 ppm 投与群の絶対及び比重量並びに雌雄 7,500/5,000 ppm 投与群の絶対重量には統計学的有意差はないが、検体投与による影響と考えられた。

a：7,500/5,000 ppm 投与群では投与 1 週以降。

表 35 肝臓における腫瘍性病変の発生頻度

性別	雄				雌			
投与群(ppm)	0	500	1,500	7,500/ 5,000	0	500	1,500	7,500/ 5,000
検査動物数	77	80	79	80	77	80	79	77
肝細胞腺腫	9	9	11	10	2	2	7	7
肝細胞癌	16	26	41**	17	2	7	6	14*
肝細胞腺腫 +肝細胞癌	26 ^a	35 [#]	52 ^{##、**}	27	4	9	13 ^{##、*}	21 ^{##、**}

#：p<0.05、##：<0.01（ χ^2 検定）

*：p<0.05、**：p<0.01（Fisher の直接確率検定）

a：分類不能な肝細胞腫瘍を含む。

9. 神経毒性試験

（1）急性神経毒性試験（ラット）

SD ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた単回強制経口投与（原体：0、500、1,000 及び 2,000 mg/kg 体重、溶媒：0.5%MC 水溶液）による急性神経毒性試験が実施された。

各投与群で認められた毒性所見は表 36 に示されている。

神経病理組織学的検査において、検体投与による影響は認められなかった。

本試験において、1,000 mg/kg 体重以上投与群の雌雄で体重減少等が認められたことから、無毒性量は、雌雄とも 500 mg/kg 体重であると考えられた。急性神経毒性は認められなかった。（参照 3、49、50）

表 36 急性神経毒性試験（ラット）で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
2,000 mg/kg 体重/日	- 軟便又は液状便(投与 2 時間後及び 1 日後) - 糞尿による被毛汚染§(投与 1 日後)	自発運動量(運動回数及び運動時間)減少(投与当日)§
1,000 mg/kg 体重/日以上	体重減少(投与当日～1 日後)及び摂餌量減少(投与当日～1 日後)	体重減少(投与当日～1 日後)及び摂餌量減少(投与当日～1 日後)
500 mg/kg 体重/日	毒性所見なし	毒性所見なし

§：統計学的有意差はないが、検体投与による影響と考えられた。

（２）３か月間亜急性神経毒性試験（ラット）

SD ラット（一群雌雄各 11 匹）を用いた混餌投与（原体：0、100、2,500 及び 7,500 ppm：平均検体摂取量は表 37 参照）による 3 か月間亜急性神経毒性試験が実施された。

表 37 3 か月間亜急性神経毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群(ppm)		100	2,500	7,500
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	6	158	456
	雌	8	199	578

神経病理組織学的検査において検体投与による影響は認められなかった。

本試験において、7,500 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制（雌雄：投与 1 日以降）、摂餌量減少（雌雄：投与 1 日以降）及び自発運動量増加（雌雄：投与 4 週以降）が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 2,500 ppm（雄：158 mg/kg 体重/日、雌：199 mg/kg 体重/日）であると考えられた。なお、自発運動量増加は一般毒性がみられた群でのみ認められ、また、FOB において生物学的に意義のある変化はなく、神経病理組織学的検査において検体投与による影響は認められなかったことから、亜急性神経毒性はないと考えられた。（参照 3、49）

10. 生殖発生毒性試験

(1) 2世代繁殖試験（ラット）

SD ラット（一群雌雄各 30 匹）を用いた混餌投与（原体：0、100、500、3,000 及び 10,000 ppm、平均検体摂取量は表 38 参照）による 2 世代繁殖試験が実施された。

表 38 2 世代繁殖試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群(ppm)			100	500	3,000	10,000
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	P 世代	雄	5.72	28.2	168	553
		雌	7.08	34.7	210	712
	F ₁ 世代	雄	7.78	38.6	234	954
		雌	9.37	46.8	280	1,170

各投与群で認められた毒性所見は表 39 に示されている。

本試験において、親動物では 3,000 ppm 以上投与群の雄で精巣精子数減少、精細管萎縮及び変性等、10,000 ppm 投与群の雌で体重増加抑制等が、児動物では 3,000 ppm 以上投与群の雌雄で体重増加抑制が認められたことから、無毒性量は親動物の雄で 500 ppm（P 雄：28.2 mg/kg 体重/日、F₁ 雄：38.6 mg/kg 体重/日）、雌で 3,000 ppm（P 雌：210 mg/kg 体重/日、F₁ 雌：280 mg/kg 体重/日）、児動物の雌雄で 500 ppm（P 雄：28.2 mg/kg 体重/日、F₁ 雄：38.6 mg/kg 体重/日、P 雌：34.7 mg/kg 体重/日、F₁ 雌：46.8 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 3、49）

表 39 2 世代繁殖試験（ラット）で認められた毒性所見

投与群		親：P、児：F ₁		親：F ₁ 、児：F ₂	
		雄	雌	雄	雌
親動物	10,000 ppm	・ 体重増加抑制（投与 1 週以降）及び摂餌量減少（投与 1 週以降） ^a ・ 精巣絶対重量減少 ・ 精巣上体精子過少 ^{§1}	・ 体重増加抑制（投与 1 週以降）及び摂餌量減少（投与 1 週以降） ^a	・ 死亡例増加（6/30 例） ^{§1} ・ 小型動物発生頻度増加 ・ 体重増加抑制及び摂餌量減少 ・ 精巣絶対重量減少	・ 死亡例増加（4/30 例） ^{§1} ・ 小型動物発生頻度増加 ・ 体重増加抑制及び摂餌量減少
	3,000 ppm 以上	・ 精巣精子数減少 ^{§2} ・ 精細管萎縮及び変性 ^{§1}	3,000 ppm 以下 毒性所見なし	・ 精巣精子数減少 ・ 精細管萎縮及び変性 ^{§1} ・ 精巣上体精子過少 ^{§1}	3,000 ppm 以下 毒性所見なし
	500 ppm	毒性所見なし		毒性所見なし	
児動物	10,000 ppm	・ 小型動物発生頻度増加	・ 低体重	・ 産児数減少	
		・ 低体重		・ 小型動物発生頻度増加	
	3,000 ppm 以上	・ 体重増加抑制	・ 体重増加抑制	・ 眼瞼部分的開裂又は未開裂児数増加	
		500 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし	・ 低体重
3,000 ppm 以上		・ 体重増加抑制	・ 体重増加抑制	・ 体重増加抑制	・ 体重増加抑制
500 ppm		毒性所見なし	毒性所見なし	毒性所見なし	毒性所見なし

§1：統計学的有意差はないが、検体投与による影響と考えられた。

§2：3,000 ppm 投与群では統計学的有意差はないが、検体投与による影響と考えられた。

^a：投与初期に認められた体重増加抑制及び摂餌量減少について、摂餌忌避の可能性が考えられることから ARfD のエンドポイントとしなかった。

< 精巣に及ぼす影響について >

精巣及び精巣輸出管における精子形成又は精巣上体に及ぼす影響 [13. (5)] においてベノミルの単回経口投与により、精上皮細胞脱落、精細管萎縮等が認められたことから、2 世代繁殖試験 [10. (1)] の親動物の 3,000 ppm 以上投与群の雄で認められた精巣精子数減少、精細管萎縮及び変性等については、単回投与により生じる可能性がある判断した。

(2) 発生毒性試験（ラット）①

SD ラット（一群雌 27 匹）の妊娠 6～15 日に強制経口投与（原体：0、3、10、30、62.5 及び 125 mg/kg 体重/日、溶媒：コーン油）して、発生毒性試験が実施された。

母動物では、いずれの投与群においても検体投与による影響は認め

られなかった。胎児では、125 mg/kg 体重/日投与群で水頭、側脳室拡張及び肋骨癒合が、62.5 mg/kg 体重/日以上投与群で小眼球が認められ、62.5 mg/kg 体重/日以上投与群で一腹当たりの異常胎児出現率に有意な増加が認められた。また、125 mg/kg 体重/日投与群で、胚・胎児死亡率増加及び平均生存胎児数減少、胸骨分節配列異常（2 か所以上）の増加がみられ、62.5 mg/kg 体重/日以上投与群で低体重及び半胸骨分節等の増加が認められた。

このほか、10 mg/kg 体重/日投与群の胎児 2 例に片側性小眼球が認められたが、30 mg/kg 体重/日投与群の胎児には観察されておらず、統計学的有意差もないことから検体投与による影響とは考えられなかった。

本試験における無毒性量は、母動物で本試験の最高用量 125 mg/kg 体重/日、胎児で 30 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 3、49）

（３）発生毒性試験（ラット）②

ラット発生毒性試験① [10.（２）] において、胎児で水頭、小眼球等が認められたことから、これらの異常を指標に胎児における無毒性量を確認することを目的として、SD ラット（一群雌 50 匹、62.5 mg/kg 体重/日投与群のみ一群雌 20 匹）の妊娠 6～15 日に強制経口投与（原体：0、3、6.25、10、20、30 及び 62.5 mg/kg 体重/日、溶媒：コーン油）して、発生毒性試験が実施された。

母動物ではいずれの投与群においても検体投与による影響は認められなかったことから、無毒性量は本試験の最高用量 62.5 mg/kg 体重/日であると考えられた。胎児では 62.5 mg/kg 体重/日投与群で片側性小眼球（1 例）、水頭（1 例）及び低体重が認められたことから、無毒性量は 30 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 3、49）

（４）発生毒性試験（マウス）＜参考資料¹⁵＞

ICR マウス（一群雌 20～25 匹）の妊娠¹⁶7～17 日に強制経口投与（剤型不明：0、50、100 及び 200 mg/kg 体重/日、溶媒：不明）し、妊娠 18 日に帝王切開により胎児を摘出して発生毒性試験が実施された。

母動物に検体投与による影響は認められなかった。

胎児では、検体投与により胎児死亡率増加、低体重等が認められた。200 mg/kg 体重/日投与群で上後頭骨スコアの増加、尾骨及び胸骨の骨化遅延が認められた。100 mg/kg 体重/日以上投与群では、外脳、水頭、口蓋裂、水腎、多指、欠指、臍ヘルニア、癒合肋骨、癒合椎骨及び短

¹⁵ 試験の詳細が不明であることから、参考資料とした。

¹⁶ 妊娠 0 日の定義については、参照した資料に記載がなかった。

尾/曲尾並びに側脳室及び腎盂拡張の発生頻度増加が、50 mg/kg 体重/日以上投与群で用量依存的な過剰肋骨及び異常椎体の発生数増加が認められた。（参照 49）

（５）発生毒性試験（ウサギ）

NZW ウサギ（一群雌 20 匹）の妊娠 7～28 日に強制経口投与（原体：0、15、30、90 及び 180 mg/kg 体重/日、溶媒：0.5%MC 水溶液）して、発生毒性試験が実施された。

本試験において、母動物では 180 mg/kg 体重/日投与群で流産（2 例、妊娠 19 及び 21 日）、尾の汚れの発生頻度増加（妊娠 8 日以降）及び摂餌量減少（妊娠 7～13 日）、胎児では 180 mg/kg 体重/日投与群で小腎乳頭の発生頻度増加が認められたことから、無毒性量は母動物及び胎児とも 90 mg/kg 体重/日であると考えられた。催奇形性は認められなかった。（参照 3、49）

1 1．遺伝毒性試験

ベノミル（原体）の細菌を用いた DNA 修復試験及び復帰突然変異試験、チャイニーズハムスター肺由来細胞（CHL）を用いた *in vitro* 染色体異常試験、チャイニーズハムスター卵巣由来細胞（CHO）を用いた遺伝子突然変異試験、マウス初代培養肝細胞を用いた UDS 試験、マウスを用いた宿主経路試験、マウスを用いた *in vivo* 染色体異常試験及び小核試験並びにラットを用いた優性致死試験（本試験のみ 50%水和剤）が実施された。

結果は表 40 に示されている。

CHL を用いた *in vitro* 染色体異常試験及び BDF₁ マウスを用いた *in vivo* 小核試験において陽性の結果が得られた。B6D2F₁ マウスを用いた *in vivo* 小核試験（小核の分類）では、主としてキネトコアを有する小核が誘発され、異数性誘発物質の陽性対照として用いられた硫酸ピンクリスチンで得られた結果と同質のものであった。したがって、ベノミル投与によって誘発された小核は、染色体の構造異常によるものではなく、異数性誘発によるものと考えられた。*In vitro* の復帰突然変異試験、遺伝子突然変異試験及び *in vivo* 染色体異常試験を含むその他の試験結果は全て陰性であった。

ベノミルの作用機序は、微小管構成タンパク質のチューブリンに結合し、その重合を阻害することによる。その結果、紡錘体の形成が妨げられ、細胞分裂が阻害される。作用濃度が紡錘体形成を完全に阻害する濃度よりも低いと、不完全な紡錘体が形成され、染色体の分離異常が生じ、異数性細胞となる。したがって、ベノミルによる小核の誘発は、直接的

な DNA に対する作用ではないことから、閾値の設定が可能であると考えられた。

(参照 3、49)

表 40 遺伝毒性試験概要（原体又は製剤）

試験		対象	処理濃度・投与量	結果
<i>in vitro</i>	DNA 修復試験	<i>Bacillus subtilis</i> (H17、M45 株)	20～2,000 µg/ディスク(-S9)	陰性
	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535、TA1537、TA1538 株) <i>Escherichia coli</i> (WP2 <i>hcr</i> 株)	5～1,000 µg/プレート(+/-S9) ^a	陰性
	染色体異常試験	チャイニーズハムスター肺由来細胞 (CHL)	① 1.42～22.7 µg/mL(-S9) 3.12～49.9 µg/mL(+S9) ② 1.42～22.7 µg/mL(-S9) 5.66～90.6 µg/mL(+S9) (-S9 では 24 又は 48 時間処理後採取、+S9 では 6 時間処理し、12 又は 18 時間後採取)	陽性 ^b
	遺伝子突然変異試験	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞 (CHO)	① 30～120 µmol/L(-S9、本濃度の範囲内で 5 回の試験を実施) ② 17～172 µmol/L(+S9、本濃度の範囲内で 4 回の試験を実施) (-S9 では 18 時間、+S9 では 5 時間処理)	陰性
	UDS 試験	B6C3F ₁ マウス (初代培養肝細胞)	0.05～5 µg/mL (18 時間処理、2 回実施)	陰性
宿主 経路 試験	復帰突然変異試験	ICR マウス (一群雄 6 匹) <i>S. typhimurium</i> (G46 株)	200 及び 1,000 mg/kg 体重/日 (24 時間間隔で 2 回強制経口投与後、G46 株を腹腔内投与し、3 時間後に菌液を回収)	陰性
<i>in vivo</i>	染色体異常試験	B6D2F ₁ マウス (骨髓細胞) (一群雌雄各 5 匹)	625～5,000 mg/kg 体重 (単回強制経口投与 24 時間後に採取)	陰性
	小核試験	BDF ₁ マウス (骨髓細胞) (一群雌雄各 6 匹)	1,250、2,500 及び 5,000 mg/kg 体重 (単回強制経口投与 24、48 及び 72 時間後に採取)	陽性 ^c

試験		対象	処理濃度・投与量	結果
	小核試験 (小核の分類)	B6D2F ₁ マウス (骨髓細胞) (一群雌雄各 5 匹)	100、2,500 及び 5,000 mg/kg 体重 (単回強制経口投与 48 時間後 に採取し、抗キネトコア抗体 染色を実施)	陽性 ^d
	優性致死試験 ^e	SD ラット (雄 10 匹、雌 29～30 匹)	雄ラットに 500、2,500 及び 5,000 ppm の濃度で 7 日間混 餌投与した後、6 週間に渡り 各雄ラットを毎週 3 匹の雌ラ ットと 1 週間同居させ交配	陰性

+/-S9：代謝活性化系存在下及び非存在下

^a：1,000 µg/プレートでは、代謝活性化系非存在下で全菌株、代謝活性化系存在下で TA100 及び WP2*hcr* 株を除く菌株において菌の生育阻害が認められた。

^b：+S9 及び -S9 で構造異常誘発性並びに -S9 で数的異常誘発性（倍数体）が認められた。

^c：いずれの用量、採取時間においても小核を有する多染性赤血球の出現頻度増加が認められ、48 時間後の 5,000 mg/kg 体重群が最も高い頻度を示した。

^d：2,500 mg/kg 体重投与群以上の多染性赤血球において、主としてキネトコアを有する小核の誘発が認められた。キネトコア（動原体）は、動原体微小管が付着する染色体上の部位で、染色体のセントロメアにある。したがって、キネトコアを有する小核の存在は、染色体断片由来（構造異常）ではなく染色体そのものの由来（異数性）を意味する。

^e：製剤（50 %水和剤）が用いられた。

12. 経皮投与、吸入ばく露等試験

（1）急性毒性試験（経皮投与、腹腔内投与、皮下投与及び吸入ばく露）

ベノミル原体又は製剤¹⁷を用いた急性毒性試験（経皮、腹腔内、皮下投与及び吸入ばく露）が実施された。

結果は表 41 に示されている。（参照 3）

¹⁷ ベノミルは加水分解されやすく不安定であることから、安定的にばく露する目的で製剤が用いられた。

表 41 急性毒性試験概要

(経皮投与、腹腔内投与、皮下投与及び吸入ばく露、原体又は製剤)

投与経路	動物種 性別・匹数	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状
		雄	雌	
経皮	Fischer ラット ^a 一群雌雄各 10 匹	>5,000	>5,000	雌雄：沈静 雌雄：死亡例なし
腹腔内	Wistar ラット ^{b、c} 一群雌雄各 10 匹	1,080	1,010	自発運動低下、うずくまり姿勢、 腹臥位姿勢、歩行緩慢、ストレッチ行動及び外界刺激反応低下 雌雄：720 mg/kg 体重以上で死亡例
	ICR マウス ^{b、c} 一群雌雄各 10 匹	1,120	1,040	自発運動低下、うずくまり姿勢、 腹臥位姿勢、歩行異常、ストレッチ行動及び外界刺激反応低下 雌雄：833 mg/kg 体重以上で死亡例
皮下	Wistar ラット ^{b、c} 一群雌雄各 10 匹	>10,000	>10,000	自発運動低下(一過性) 雌雄：死亡例なし
	ICR マウス ^{b、c} 一群雌雄各 10 匹	>10,000	>10,000	自発運動低下(一過性) 雌雄：死亡例なし
吸入	ラット (系統不明) ^{d、e} 一群雄 6 匹	LC ₅₀ (mg/L)		症状：毛づくろい、流涙及び流涎過多、嗜眠、呼吸低下及び困難、 鼻部、口及び前肢周辺に赤茶色分泌物、閉眼並びに不活発 病理組織学的検査：精子形成低下 (精子形成レベル低下又は無精子症) 死亡例なし
		>4.01		
	SD ラット ^{d、e} 一群雄 5 匹	>0.82		症状：なし 病理組織学的検査：精子形成低下 死亡例なし
	ビーグル犬 ^{d、e} 一群雄 10 匹	>1.65		症状：嘔吐、咀嚼、粘液状流涎、 流涎過多、嗜眠及び粘液状鼻汁 病理組織学的検査：精子形成低下 死亡例なし

／：実施されず

- a：検体がそのまま皮膚に塗布された。
- b：検体純度不明
- c：溶媒として 0.5%CMC 水溶液が用いられた。
- d：50%製剤（水和剤）が用いられた。
- e：ダスト、4 時間ばく露

（２）３週間亜急性経皮毒性試験（ウサギ）①＜参考資料¹⁸＞

NZW ウサギ（雌雄各 5 匹）を用いた経皮投与（剤型不明：0、50、250、500、1,000 及び 5,000 mg/kg 体重/日）による 3 週間亜急性経皮毒性試験が実施された。投与は擦過した背部皮膚に 1 日 6 時間、週 5 日間で 3 週間、非閉塞下で実施された。

いずれの投与群においても軽度又は中等度の皮膚刺激性が認められた。1,000 mg/kg 体重/日以上投与群の雌雄では、体重増加抑制、下痢、乏尿及び血尿を含む消化管及び腎機能障害が認められた。精巣には明らかな影響は認められなかった。（参照 49）

（３）３週間亜急性経皮毒性試験（ウサギ）②＜参考資料¹⁹＞

NZW ウサギ（雌雄各 5 匹）を用いた経皮投与〔50%製剤（剤型不明）：1,000 mg/kg 体重/日〕による 3 週間亜急性経皮毒性試験が実施された。投与は非擦過及び擦過した腹部皮膚に 1 日 6 時間、週 5 日間で 3 週間実施された。

非擦過及び擦過部位のいずれにおいても軽度な紅斑、浮腫及び弛緩が認められ、投与期間を通して軽度から中等度の落屑が認められた。精細管において空胞化及び多核化精母細胞を含む精子形成細胞の変性が認められ、骨髄では造血活性の軽度な亢進並びに皮膚の表皮肥厚及び角化亢進が認められた。検体投与による体重及び臓器体重比への影響は認められなかった。（参照 49）

（４）３週間亜急性吸入毒性試験（ラット）

SD ラット（一群雌雄各 10 匹、うち一群雌雄各 5 匹は回復群）を用いた頭部ばく露〔50%水和剤²⁰：0、24、及び 230 µg/L（有効成分換算値）〕による 3 週間亜急性吸入毒性試験が実施された。ばく露は 1 日 4 時間、週 5 日間で 3 週間実施（合計 15 回ばく露）された。ばく露期間終了後、2 週間の回復期間が設けられた。

本試験において、いずれのばく露群でも毒性影響は認められなかつ

¹⁸ 被験物質の詳細が不明であること及び病理組織学的検査が実施されていないことから、参考資料とした。

¹⁹ 製剤を用いた 1 用量の試験であることから、参考資料とした。

²⁰ ベノミルは加水分解されやすく不安定であることから、安定的にばく露する目的で製剤が用いられた。

たことから、無毒性量は本試験の最高用量 230 µg/L であると考えられた。（参照 3）

（５）３か月間亜急性吸入毒性試験（ラット）

SD ラット（３か月間ばく露群：一群雄雌雄各 20 匹、うち一群雌雄各 10 匹を中間と殺）を用いた鼻部ばく露（剤型不明：0、10、50 及び 200 µg/L）による 3 か月間亜急性吸入毒性試験が実施された。ばく露は 1 日 6 時間実施された。中間と殺群は、ばく露開始 45 日後に諸検査が実施された。

ばく露開始 45 日後の 200 µg/L ばく露群の雌雄で嗅上皮変性が認められた。

ばく露開始 3 か月後、200 µg/L ばく露群の雌雄及び 50 µg/L ばく露群の雄で嗅上皮変性並びに 200 µg/L ばく露群の雄で体重増加抑制及び摂餌量減少が認められた。（参照 49、50）

（６）眼・皮膚に対する刺激性試験及び皮膚感作性試験

ベノミル製剤（50%水和剤）を用いたウサギ（性別、系統不明）における眼刺激性試験及びモルモット（雄、系統不明）における皮膚刺激性試験が実施された。その結果、ウサギの眼に対する刺激性は認められず、モルモットの皮膚に対して軽度の刺激性（紅斑）が認められた。

また、ベノミル原体を用いた Hartley モルモット（雌）における皮膚感作性試験（Maximization 法）が実施された。その結果、軽度から重度の紅斑及び浮腫が認められ、皮膚感作性は陽性であった。（参照 3）

1 3．その他の試験

（１）肝腫瘍発生機序に関する試験（マウス）

ベノミルのマウスを用いた 2 年間発がん性試験 [8 . (3)] において、肝腫瘍の発生頻度増加が認められたことから、ICR マウス（一群雄 20 匹、うち一群雄 10 匹を投与 13 又は 14 日に中間と殺）を用いた 28 日間混餌投与（原体：0、100、500、3,750 及び 7,500 ppm：平均検体摂取量は表 42 参照）による肝腫瘍発現機序に関する試験が実施された。

表 42 肝腫瘍発現機序に関する試験（マウス）の平均検体摂取量

投与群(ppm)		100	500	3,750	7,500
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	15.7	85.4	582	1,180

各投与群で認められた影響は表 43 に示されている。

本試験における結果から、ベノミルはマウスの肝臓において生体外物質を代謝するための適応性反応を誘発し、肝細胞増殖を亢進するものと考えられた。また、その効果は、ベノミルの用量及び投与期間に依存していた。したがって、マウスを用いた 2 年間発がん性試験 [8.(3)] において認められた肝腫瘍の発生頻度増加は、ベノミルがマウスの肝臓に非遺伝毒性機序を介して影響を及ぼしたものと考えられた。(参照 3)

表 43 肝腫瘍発生機序に関する試験（マウス）で認められた影響

投与群	雄	
	14 日間投与群	28 日間投与群
7,500 ppm	・細胞増殖率増加(BrdU 陽性肝細胞率増加)^{§1} ・肝細胞核肥大及び滑面小胞体増生(電顕観察)^{§2} ・肝 P450 含量増加	・肝細胞核肥大及び滑面小胞体増生(電顕観察)^{§2} ・肝 P450 含量増加
3,750 ppm 以上	・小葉中心性肝細胞肥大^{§2} ・肝比重量増加	・肝絶対及び比重量増加 ・小葉中心性肝細胞肥大^{§2} ・細胞増殖率増加(BrdU 陽性肝細胞率増加)^{§1}
500 ppm 以下	毒性所見なし	毒性所見なし

§1：統計学的有意差はないが、検体投与による影響と考えられた。

§2：統計学的検定は実施されていないが、検体投与による影響と考えられた。

(2) アンドロゲンレセプターを介した *in vivo* 評価試験（ラット）

ベノミルのアンドロゲンレセプターを介した影響についての試験が実施された。(参照 3)

① 雄ラットを用いた用量設定試験

SD ラット（一群雄 6 匹）にベノミルを 10 日間強制経口投与（原体：0、100、300、700 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒：コーン油）して、アンドロゲン依存性器官の重量測定、病理組織学的検査等が実施された。

いずれの投与群においても、死亡例は認められなかった。700 mg/kg 体重/日以上投与群で軟便及び肛門周囲の汚れ、300 mg/kg 体重/日以上投与群で流涎が散発的に認められた。1,000 mg/kg 体重/日投与群で体重増加抑制が認められた。血中エストラジオール及びテストステロン濃度に影響は認められなかった。700 mg/kg 体重/日以上投与群で肛門挙筋及び球海綿体筋（以下 [13.(2)] において「LABC 筋」という。）

並びに精囊の絶対及び比重量減少、前立腺腹葉及び陰茎亀頭の絶対重量減少、300 mg/kg 体重/日以上投与群で精巣の絶対重量減少が認められた。病理組織学的検査では、1,000 mg/kg 体重/日投与群において軽微から中等度の精細管萎縮及び軽微又は軽度の精細管精子貯留が認められた。

以上の結果から、ベノミルを 1,000 mg/kg 体重/日の用量で 10 日間経口投与しても重篤な一般毒性影響が認められなかったことから、以降の試験の最高用量は 1,000 mg/kg 体重/日とされた。

② 精巣摘出ラットを用いたアンドロゲン又は抗アンドロゲン作用に関する Hershberger 試験

a. アンドロゲン作用

精巣摘出した SD ラット（一群雄 6 匹）にベノミル（原体：0、100、300 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒：コーン油）を 10 日間強制経口投与して、アンドロゲン作用について検討された。陽性対照として、メチルテストステロン（100 mg/kg 体重/日）が用いられた。

アンドロゲン依存性器官（前立腺腹葉、前立腺背側葉、精囊、LABC 筋、尿道球腺、陰茎亀頭等）の重量には、いずれの投与群においても影響が認められなかったことから、ベノミルはアンドロゲン作用を持たないと考えられた。

メチルテストステロン投与群においては、前立腺腹葉、前立腺背側葉、精囊、LABC 筋、尿道球腺及び陰茎亀頭の絶対及び比重量増加が認められた。

b. 抗アンドロゲン作用

精巣摘出した SD ラット（一群雄 6 匹）にテストステロンプロピオネート（以下 [13. (2)] において「TPN」という。）を 0.2 mg/kg 体重/日の用量で皮下投与するとともに、ベノミル（原体：0、100、300 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒：コーン油）を 10 日間強制経口投与して、抗アンドロゲン作用が検討された。陽性対照として、*p,p'*-DDE（100 mg/kg 体重/日）が用いられた。

アンドロゲン依存性器官のうち、1,000 mg/kg 体重/日投与群で前立腺腹葉、精囊及び LABC 筋の絶対及び比重量減少が認められたことから、ベノミルには抗アンドロゲン作用があると考えられた。

p,p'-DDE 投与群では、前立腺腹葉、前立腺背側葉、精囊、LABC 筋、尿道球腺及び陰茎亀頭の絶対及び比重量減少並びに肝臓の絶対及び比重量増加が認められた。

③ テストステロン処置された精巣摘出ラットにおけるアンドロゲン依存性器官の重量減少機序

a. TPN 過剰刺激下での反応性の検討

精巣摘出した SD ラット（一群雄 6 匹）に TPN を 2 又は 4 mg/kg 体重/日の用量で皮下投与するとともに、ベノミルを 10 日間強制経口投与（原体：0 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒：コーン油）して、ベノミルによるアンドロゲン依存性器官の重量減少機序が検討された。陽性対照として、*p,p'*-DDE（100 mg/kg 体重/日）が経口投与された。

ベノミルの 1,000 mg/kg 体重/日及び TPN 2 mg/kg 体重/日併用投与群では、精囊の絶対及び比重量並びに前立腺腹葉、前立腺背側葉、LABC 筋及び尿道球腺の絶対重量減少傾向が認められたが、統計学的にいずれも有意ではなかった。TPN 4 mg/kg 体重/日との併用投与群でも、これらの器官の絶対及び比重量減少傾向が認められたが、統計学的に有意ではなかった。

p,p'-DDE 100 mg/kg 体重/日及び TPN 4 mg/kg 体重/日併用投与群では、LABC 筋の絶対及び比重量の有意な減少並びに前立腺腹葉、前立腺背側葉、精囊及び尿道球腺の絶対及び比重量減少傾向が認められた。ほかに、肝臓の絶対及び比重量増加が認められた。

p,p'-DDE は、TPN 0.2 mg/kg 体重/日との併用投与 [13. (2)②b.] でアンドロゲン依存性器官の重量減少を引き起こしたが、TPN 4 mg/kg 体重/日併用投与では、その効果は著しく小さくなった。抗アンドロゲン剤である *p,p'*-DDE は、アンドロゲンのアンドロゲンレセプターへの結合を阻害するが、細胞でのアンドロゲンレベルが過剰になると、レセプターとアンドロゲンの結合機会が大きくなり、*p,p'*-DDE による阻害効果が小さくなったためと考えられた。すなわち、*p,p'*-DDE とリガンド (TPN) との拮抗阻害の関係が *in vivo* で反映されたことによるものと考えられた。

ベノミル投与においても、TPN 0.2 mg/kg 体重/日との併用投与でアンドロゲン依存性器官の重量減少が認められたが、TPN を 4 mg/kg 体重/日としたときの器官重量減少の程度は、*p,p'*-DDE 投与の場合と比べて小さかった。したがって、ベノミル投与によって認められたアンドロゲン依存性器官の重量減少の要因は、*p,p'*-DDE とは異なる機序によるものと考えられた。

b. 前立腺腹葉での網羅的遺伝子発現解析

精巣摘出した SD ラット（一群雄 4 匹）に TPN 0.2 mg/kg 体重/日の用量で皮下投与するとともに、ベノミルを単回又は 4 若しくは 10 日間強制経口投与（原体：0 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒：コーン油）

して、ベノミルによるアンドロゲン依存性器官の重量及び前立腺腹葉におけるアンドロゲン関連遺伝子の発現変動について検討された。陽性対照として、*p,p'*-DDE (100 mg/kg 体重/日) 及びフルタミド (10 mg/kg 体重/日) が経口投与された。

アンドロゲン依存性器官重量の変化として、ベノミル投与群では、精囊及び LABC 筋 (いずれも 10 日間投与群) の絶対及び比重量減少が認められた。*p,p'*-DDE 投与群では、前立腺腹葉 (4 及び 10 日間投与群)、精囊 (10 日間投与群) 及び LABC 筋 (10 日間投与群)、フルタミド投与群では前立腺腹葉、精囊及び LABC 筋 (いずれも 4 及び 10 日間投与群) の絶対及び比重量減少が認められた。重量減少の程度は、いずれの器官においてもフルタミド投与群でもっとも大きく、次いで *p,p'*-DDE 投与群であった。

前立腺腹葉で発現変動した遺伝子数 (プローブ数) は、被験物質によって異なり、また同一被験物質でも投与期間の違いにより異なっており、一定の傾向は認められなかった。*p,p'*-DDE 及びフルタミド投与群に共通して発現変動した遺伝子は、抗アンドロゲン作用と関連する可能性が高いと推察されるが、これらの共通発現変動遺伝子のうち、ベノミル投与群でも発現変動した遺伝子数は、増加遺伝子については 4 日間投与群で 12/110 (11%)、10 日間投与群で 6/39 (15%)、減少遺伝子については 4 日間投与群で 1/99 (1%)、10 日間投与群で 4/28 (14%) であった。

ベノミル、*p,p'*-DDE 及びフルタミド投与群に共通して発現変動した 23 プローブ (21 遺伝子、5EST を含む) のうち、アンドロゲンとの関連性が考えられているものは、4 日間投与群で減少した 1 遺伝子 (liver stearyl-CoA desaturase)、10 日間投与群で増加した 2 遺伝子 (caebonic anhydrase II 及び PSP94) 及び減少した 3 遺伝子 (CD38、RSKG-50 及び rGK-8) であった。更に、これらのうち、アンドロゲン応答配列を持つものは、RSKG-50 及び rGK-8 のみであった。

ベノミル投与群における RSKG-50 及び rGK-8 遺伝子の発現抑制は、フルタミド投与群とほぼ同程度であったが、器官重量減少の程度がフルタミド投与群より明らかに小さく、更に、ほかのアンドロゲン関連遺伝子の多くが変動していないことを考え合わせると、アンドロゲンレセプターを介した作用による可能性は低いと考えられた。

以上の結果から、ベノミル投与によるアンドロゲン関連遺伝子の発現変動は、アンドロゲンレセプターを介した作用を明確に示すものではなく、抗アンドロゲン剤である *p,p'*-DDE 及びフルタミドとは概して異なる遺伝子発現パターンであった。したがって、ベノミル投与によって認められたアンドロゲン依存性器官の重量減少は、アンドロゲン

レセプターを介した拮抗阻害である可能性は低いと考えられた。

(3) 子宮肥大試験

ベノミルのエストロゲンレセプターを介する影響について検討するため、SD ラット（一群雌 6 匹）にベノミルを 3 日間強制経口投与（原体：0、100、300 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒：コーン油）して、エストロゲンレセプターを介した子宮肥大試験が実施された。陽性対照として、17 α -エチニルエストラジオール（0.001 mg/kg 体重/日）が用いられた。

子宮重量は、1,000 mg/kg 体重/日投与群で絶対重量の減少を示したが、比重量に影響は認められなかった。17 α -エチニルエストラジオール投与群では、子宮絶対及び比重量増加が認められた。

以上の結果から、ベノミルはエストロゲン作用を持たないと考えられた。（参照 3）

(4) アンドロゲンレセプター及びエストロゲンレセプターを用いたレポータージーンアッセイ（ベノミル及び代謝物 MBC）（*in vitro*）

アンドロゲンレセプター及びエストロゲンレセプターに対応するヒト遺伝子を用い、ヒト由来培養細胞（HeLa 細胞）における転写活性を指標としたベノミル（原体、0.01～1 μ mol/L）及び代謝物 MBC（0.01～5 μ mol/L）の培養細胞レポータージーンアッセイが実施された。

ジヒドロテストステロン及びエストラジオールは、それぞれアンドロゲンレセプター及びエストロゲンレセプターに対してアゴニスト活性を示したが、ベノミル及び代謝物 MBC はいずれのレセプターに対してもアゴニスト活性を示さなかった。

また、それぞれのレセプターに対するアンタゴニストの陽性対照物質（ヒドロキシフルタミド及び 4-ヒドロキシタモキシフェン）は、明らかなホルモン阻害活性を示したが、ベノミル及び代謝物 MBC はいずれのレセプターに対してもアンタゴニスト活性を示さなかった。（参照 3）

(5) 精巣及び精巣輸出管における精子形成又は精巣上体に及ぼす影響

SD ラット（一群雄 20 匹、800 mg/kg 体重投与群を除いて、各群の 8 匹は投与後 2 日、12 匹は投与後 70 日にと殺）を用いた単回経口投与（原体：0、25、50、100、400 及び 800 mg/kg 体重、溶媒：コーン油）による精巣及び精巣輸出管における精子形成又は精巣上体に及ぼす影響が検討された。

投与後 2 日では、50 mg/kg 体重以上投与群で精上皮細胞脱落及び精

巢輸出管閉塞の増加が認められた。投与後 70 日では、400 mg/kg 体重投与群で精巣重量減少、100 mg/kg 体重以上投与群で精細管萎縮及び精巣輸出管閉塞の増加が認められた。（参照 49、50、58）

Ⅲ. 安全性に係る試験の概要（代謝物）

1. 10日間亜急性毒性試験（経口投与、代謝物 5-HBC）＜参考資料²¹＞

SD ラット（雄、匹数不明）を用いて代謝物 5-HBC のメチルエステルの 10 日間経口投与（200 mg/kg 体重/日）する亜急性毒性試験が実施された。

その結果、毒性影響は認められなかった。（参照 49）

2. 遺伝毒性試験（代謝物 2-AB）

主として土壌、水中、植物、動物の由来の代謝物である 2-AB について細菌を用いた復帰突然変異試験が実施された。

結果は表 44 に示されているとおり、陰性であった。（参照 3）

表 44 遺伝毒性試験概要（代謝物 2-AB）

被験物質	対象	処理濃度	結果
代謝物 2-AB	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535、 TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA 株)	① 156～5,000 µg/プレート (+/-S9) ^a ② 156～5,000 µg/プレート (-S9) ^b 78.1～2,500 µg/プレート (+S9) ^c	陰性

+/-S9：代謝活性化系存在下及び非存在下

a：-S9 では 5,000 µg/プレートの TA100 及び TA1535 株、+S9 では 2,500 µg/プレートの全菌株で菌の生育阻害が認められた。

b：5,000 µg/プレートの TA100 及び TA1535 株で菌の生育阻害が認められた。

c：2,500 µg/プレートの全菌株で菌の生育阻害が認められた。

²¹ 試験の詳細が不明であることから、参考資料とした。

IV. 食品健康影響評価

参照に挙げた資料を用いて、農薬「ベノミル」の食品健康影響評価を実施した。

¹⁴C で標識したベノミルの植物代謝試験の結果、主要成分として未変化のベノミル、代謝物 MBC 及び 2-AB が 10%TRR を超えて認められ、ほかに 10%TRR を超える代謝物は認められなかった。

作物残留試験の結果、ベノミル及び代謝物 MBC の含量の最大残留値は、かぶ（葉部）の 31.0 mg/kg（ベノミルとして 47.1 mg/kg、換算係数 1.52）であった。

¹⁴C で標識したベノミルの畜産動物（ウシ、ヤギ及びニワトリ）を用いた家畜代謝試験の結果、可食部において 10%TRR を超える代謝物として MBC、4-HBC 及び 5-HBC が認められた。

代謝物 MBC（ベノミルを含む。）、4-HBC 及び 5-HBC を分析対象化合物とした畜産物残留試験の結果、泌乳牛では乳汁中に代謝物 4-HBC が最大 0.04 µg/g、5-HBC が最大 0.06 µg/g 認められた。代謝物 MBC（ベノミルを含む。）はいずれの試料も定量限界未満であった。産卵鶏では代謝物 5-HBC が最大で肝臓中に 0.09 µg/g 認められ、代謝物 MBC（ベノミルを含む。）及び 4-HBC はいずれの試料も定量限界未満であった。代謝物 MBC（ベノミルを含む。）を分析対象化合物とした泌乳牛を用いた乳汁移行試験並びにブタ、ブロイラー及び産卵鶏を用いた畜産物残留試験の結果、産卵鶏では卵黄中に代謝物 MBC（ベノミルを含む。）として最大 0.07 µg/g 認められた。泌乳牛の乳汁並びにブタ及びブロイラーではいずれの試料も検出限界未満であった。

¹⁴C で標識したベノミルのラットを用いた動物体内動態試験の結果、吸収率は、単回投与後 72 時間で 36.4%～47.5%と算出された。単回投与後 72 時間の尿及び糞中への排泄率は 76.3%で、主に尿中へ排泄された。尿中における主な成分は代謝物 5-HBC 並びに 5-HBC の硫酸抱合体及びグルクロン酸抱合体で、ほかに MBC、2-AB、M5、M5 の硫酸抱合体及びグルクロン酸抱合体並びに M7 が認められた。糞中の主な成分は代謝物 5-HBC 及び 5-HBC の硫酸抱合体で、ほかに MBC 及び M5 が認められた。尿及び糞中に未変化のベノミルは認められなかった。血漿中の主要代謝物は MBC、5-HBC 及び M6 で、ほかに 2-AB、4-HBC 及び M8 が認められた。

各種毒性試験結果から、ベノミル投与による影響は主に体重（増加抑制）、肝臓（限局性肝細胞壊死等：イヌ、変異肝細胞巣等：マウス）及び精巣（精子数減少、精細管萎縮等）に認められた。遺伝毒性試験において、マウスを用いた *in vivo* 小核試験の結果は陽性であった。

マウスを用いた 2 年間発がん性試験において、雌雄で肝腫瘍（肝細胞

腺腫及び肝細胞癌の合計)の発生頻度増加又は増加傾向が認められ、また、遺伝毒性試験において、小核の誘発がみられた。しかしながら、この小核の誘発は、直接的な DNA に対する作用ではなく、タンパク質を標的とする異数性誘発に起因すると考えられることから、評価に当たり閾値を設定することは可能であると考えられた。

ラットを用いた 2 世代繁殖試験において、親動物の雄で精巣精子数減少、精細管萎縮等、児動物で産児数減少等が認められた。

ラットを用いた発生毒性試験において、胎児における毒性影響として胚・胎児死亡率増加、水頭、小眼球等が認められ、ウサギでは催奇形性は認められなかった。

植物代謝試験及び家畜代謝試験の結果、10%TRR を超える代謝物として植物では MBC 及び 2-AB、畜産動物では MBC、4-HBC 及び 5-HBC が認められた。これらの代謝物はいずれもラットでも認められた。畜産物残留試験の結果から、代謝物 MBC、4-HBC 及び 5-HBC の予想飼料最大負荷量における残留値は僅かと考えられた。植物代謝試験において代謝物 MBC が相当量残留していること並びに作物残留試験及び畜産物残留試験においてベノミルは代謝物 MBC として測定されていることから、農産物及び畜産物中のばく露評価対象物質をベノミル及び代謝物 MBC と設定した。

各試験における無毒性量等は表 45 に、単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響等は表 46 にそれぞれ示されている。

各試験で得られた無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、イヌを用いた 2 年間慢性毒性試験の無毒性量 2.99 mg/kg 体重/日であった。マウスを用いた 2 年間発がん性試験では無毒性量が得られなかったが、最小毒性量は 64 mg/kg 体重/日であり、これと比べてイヌを用いた 2 年間慢性毒性試験で得られた無毒性量は十分に小さく、イヌの無毒性量を根拠として許容一日摂取量 (ADI) を設定することで安全性は担保されるものと考えられた。以上のことから、イヌを用いた 2 年間慢性毒性試験の無毒性量 2.99 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数 100 で除した 0.029 mg/kg 体重/日を ADI と設定した。

ベノミルの単回投与により生ずる可能性のある毒性影響に対する無毒性量又は最小毒性量のうち最小値は、ラットを用いた 2 世代繁殖試験の無毒性量 28.2 mg/kg 体重/日であったことから、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.28 mg/kg 体重を急性参照用量 (ARfD) と設定した。

ADI	0.029 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性試験
(動物種)	イヌ
(期間)	2 年間
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	2.99 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

ARfD	0.28 mg/kg 体重
(ARfD 設定根拠資料)	繁殖試験
(動物種)	ラット
(期間)	2 世代
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	28.2 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

< 参考 >

< JMPR (1995 年) >

ADI	0.1 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性試験
(動物種)	イヌ
(期間)	2 年間
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	13 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

(参照 49)

表 45 各試験における無毒性量等

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾		
			JMPR	食品安全委員会 農薬第二専門調査会	参考 (農薬抄録)
ラット	3 か月間 亜急性毒性 試験	0、100、500、 2,500 ppm(製剤 ³⁾)	198	雄：198 雌：215	雄：198 雌：215
		雄：0、8.0、 40.9、198 雌：0、8.5、 44.1、215	毒性所見なし	雌雄：毒性所見なし	雌雄：毒性所見なし
	2 年間 慢性毒性/ 発がん性 併合試験	0、100、500、 2,500 ppm(製剤 ^{3、4)})	雄：109 雌：128	雄：109 雌：128	雄：109 雌：128
		雄：0、4.3、 22.1、109 雌：0、5.2、 26.1、128	雌雄：毒性所見なし	雌雄：毒性所見なし (発がん性は認められない)	雌雄：毒性所見なし (発がん性は認められない)
	3 か月間 亜急性神経 毒性試験	0、100、2,500、 7,500 ppm	158	雄：158 雌：199	雄：158 雌：198
		雄：0、6、158、 456 雌：0、8、199、 578	体重増加抑制等 (亜急性神経毒性は認められない)	雌雄：体重増加抑制等 (亜急性神経毒性は認められない)	雌雄：体重増加抑制等 (亜急性神経毒性は認められない)
	2 世代繁殖 試験	0、100、500、 3,000、10,000 ppm	37	親動物 P 雄：28.2 P 雌：210 F ₁ 雄：38.6 F ₁ 雌：280	親動物 P 雄：28.2 P 雌：34.7 F ₁ 雄：38.6 F ₁ 雌：46.8
		P 雄：0、5.72、 28.2、168、553 P 雌：0、7.08、 34.7、210、712 F ₁ 雄：0、7.78、 38.6、234、954 F ₁ 雌：0、9.37、 46.8、280、1,170	親動物 雄：精巣精子数減少等 雌：体重増加抑制 児動物 雌雄：体重増加抑制 (繁殖能に対する影響は認められない)	児動物 P 雄：28.2 P 雌：34.7 F ₁ 雄：38.6 F ₁ 雌：46.8 親動物 雄：精巣精子数減少、精細管萎縮及び変性等 雌：体重増加抑制等 児動物 雌雄：体重増加抑制	親動物 体重増加抑制、精巣精子数減少、精巣萎縮及び変性等 児動物 小型化、体重増加抑制等

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾		
			JMPR	食品安全委員会 農薬第二専門調査会	参考 (農薬抄録)
	発生毒性 試験①	0、3、10、30、 62.5、125	母動物：125 胎児：30 母動物：毒性所見 なし 胎児：小眼球、無 眼球、水頭等	母動物：125 胎児：30 母動物：毒性所見な し 胎児：小眼球、低体 重等	母動物：125 胎児：30 母動物：毒性所見 なし 胎児：小眼球、低 体重等
	発生毒性 試験②	0、3、6.25、10、 20、30、62.5	胎児：30 胎児：片側性小眼 球、水頭等	母動物：62.5 胎児：30 母動物：毒性所見な し 胎児：片側性小眼 球、水頭等	母動物：62.5 胎児：30 母動物：毒性所見 なし 胎児：片側性小眼 球、水頭等
マウス	2年間 発がん性 試験	0、500、1,500、 7,500/5,000 ²⁾ ppm 雄：0、64、187、 679 雌：0、103、 286、959	64 未満 肝腫瘍の発生頻度 増加	雌雄：－ 雌雄：肝腫瘍の発生 頻度増加又は増加傾 向	雌雄：－ 雌雄：腫瘍の発生 頻度増加
ウサギ	発生毒性 試験	0、15、30、90、 180	母動物及び胎児： 90 母動物：流産、尾 の汚れの発生頻度 増加等 胎児：小腎乳頭も 発生頻度増加 (催奇形性は認めら れない)	母動物及び胎児：90 母動物：流産、尾 の汚れの発生頻度増加 等 胎児：小腎乳頭の発 生頻度増加 (催奇形性は認めら れない)	母動物及び胎児： 90 母動物：流産、尾 の汚れの発生頻度 増加等 胎児：小腎乳頭の 発生頻度増加 (催奇形性は認め られない)

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾		
			JMPR	食品安全委員会 農薬第二専門調査会	参考 (農薬抄録)
イヌ	3 か月間 亜急性毒性 試験	0、100、500、 2,500 ppm(製剤 ⁴⁾) 雄：0、3.5、 17.7、84.0 雌：0、4.2、 19.1、83.6	17.7 雌雄：ALT 増加、 A/G 比低下等	雄：17.7 雌：19.1 雌雄：A/G 比低下、 ALT 及び ALP 増加	雄：17.7 雌：19.1 雌雄：ALT 増加、 A/G 比低下等
	2 年間慢性 毒性試験	0、100、500、 2,500 ppm(製剤 ⁴⁾) 雄：0、2.99、 14.0、66.4 雌：0、2.43、 13.3、65.0	13 ALT 増加、肝硬変 等	雄：2.99 雌：13.3 雄：び慢性精巣変 性、精巣上体無精子 症等 雌：A/G 比低下、肝 硬変等	雄：14.0 雌：13.3 雌雄：ALT 増加、 肝硬変等
ADI			NOAEL：13 SF：100 ADI：0.1	NOAEL：2.99 SF：100 ADI：0.029	NOAEL：13.3 SF：100 ADI：0.13
ADI 設定根拠資料			イヌ 2 年間慢性毒性 試験	イヌ 2 年間慢性毒性 試験	イヌ 2 年間慢性毒 性試験

NOAEL：無毒性量、SF：安全係数、UF：不確実係数、ADI：許容一日摂取量

－：無毒性量又は最小毒性量は設定できなかった。

1)：無毒性量欄には、最小毒性量で認められた主な毒性所見等を記した。

2)：7,500 ppm 投与群では雌雄とも平均体重及び体重増加量が著しく減少したため、投与
37 週以降、投与量が 5,000 ppm に下げられた。

3)：試験には製剤（70%水和剤）が用いられた。

4)：試験には製剤（50%水和剤）が用いられた。

表 46 単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響等

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重又は mg/kg 体重/日)	無毒性量及び急性参照用量設定に 関連するエンドポイント ¹⁾ (mg/kg 体重又は mg/kg 体重/日)
ラット	急性毒性 試験	雌 雄 : 2,500、 5,000、10,000	雌雄: 5,000 雌雄: 自発運動低下(一過性)
	一般薬理 試験 (一般状態)	雄: 0、50、100、 450、2,000	雄: 100 摂餌量減少及び軟便
	急性神経 毒性試験	雌 雄 : 0、500、 1,000、2,000	雌雄: 500 雌雄: 体重減少及び摂餌量減少
	2世代繁殖 試験	P 雄: 0、5.72、 28.2、168、553 P 雌: 0、7.08、 34.7、210、712 F ₁ 雄: 0、7.78、 38.6、234、954 F ₁ 雌: 0、9.37、 46.8、280、1,170	P 雄: 28.2 F ₁ 雄: 38.6 P 及び F ₁ 雄: 精巣精子数減少、精細 管萎縮等
	発生毒性 試験①	3、10、30、62.5、 125	胎児: 30 小眼球
	発生毒性 試験②	3、6.25、10、30、 62.5	胎児: 30 片側性小眼球及び水頭
マウス	急性毒性 試験	雌 雄 : 2,500、 5,000、 10,000	雌雄: 5,000 雌雄: 自発運動低下(一過性)
	小核試験	雌 雄 : 1,250、 2,500、5,000	雌雄: — 異数性誘発
	小核試験 (小核の分類)	雌雄: 100、2,500、 5,000	雌雄: 100 異数性誘発
ウサギ	発生毒性 試験①	0、15、30、90、180	母動物: 90 母動物: 摂餌量減少(妊娠 7～13 日)
ARfD			NOAEL: 28.2 SF: 100 ARfD: 0.28
ARfD 設定根拠資料			ラット 2 世代繁殖試験

—: 無毒性量は設定できなかった。

NOAEL: 無毒性量、SF: 安全係数、ARfD: 急性参照用量

¹⁾: 最小毒性量で認められた主な毒性所見を記した。

<別紙 1 : 代謝物/分解物略称>

記号	名称 (略称)	化学名
MBC	MBC カルベンダジム	methyl <i>N</i> -(1 <i>H</i> -benzimidazol-2-yl) carbamate
2-AB	2-AB	1 <i>H</i> -benzimidazol-2-amine
4-HBC	4-HBC (4-OH-MBC)	methyl <i>N</i> -(4-hydroxy-1 <i>H</i> -benzimidazol-2-yl) carbamate
5-HBC	5-HBC (5-OH-MBC)	methyl <i>N</i> -(5-hydroxy-1 <i>H</i> -benzimidazol-2-yl) carbamate
4,5-DDBC	metabolite A	methyl (4,5-dihydro-4,5-dihydroxy-1 <i>H</i> -benzimidazol-2-yl) carbamate
ADDB	metabolite B	2-amino-4,5-dihydro-4,5-dihydroxy-1 <i>H</i> -benzimidazole
4,5-DHHBC-G	metabolite C	<i>S</i> -[4,5-dihydro-5-hydroxy-2-methoxycarbonylamino-1 <i>H</i> -benzimidazol-4-yl] glutathione
M5	5,6-DHBC-M	methyl <i>N</i> -(5-hydroxy-6-methoxy-1 <i>H</i> -benzimidazol-2-yl) carbamate
M6	STB	3-butyl-10 <i>H</i> -[1,3,5]triazino[1,2- <i>a</i>]benzimidazol-2,4-dione
M7	hydroxyl-STB	—
M8	BUB	1-(1 <i>H</i> -benzimidazol-2-yl)-3-butylurea

<別紙 2 : 検査値等略称>

略称	名称
ACh	アセチルコリン
A/G 比	アルブミン/グロブリン比
ai	有効成分量 (active ingredient)
Alb	アルブミン
ALP	アルカリホスファターゼ
ALT	アラニンアミノトランスフェラーゼ [=グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ (GPT)]
APTT	活性化部分トロンボプラスチン時間
AUC	薬物濃度曲線下面積
BrdU	5-ブロモ-2'-デオキシウリジン
BUN	血液尿素窒素
Ca	カルシウム
ChE	コリンエステラーゼ
C _{max}	最高濃度
CMC	カルボキシメチルセルロース
DMSO	ジメチルスルホキシド
EPA	米国環境保護庁
FOB	機能観察総合評価
GGT	γ-グルタミルトランスフェラーゼ [=γ-グルタミルトランスぺプチダーゼ (γ-GTP)]
Glob	グロブリン
Glu	グルコース(血糖)
Hb	ヘモグロビン (血色素量)
Hist	ヒスタミン
Ht	ヘマトクリット値 [=血中血球容積 (PCV)]
JMPR	FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議
LC ₅₀	半数致死濃度
LD ₅₀	半数致死量
Lym	リンパ球数
MC	メチルセルロース
MCH	平均赤血球血色素量
P450	シトクロム P450
PAM	プラリドキシムヨウ化メチル
PEG200	ポリエチレングリコール 200
PHI	最終使用から収穫までの日数
PL	リン脂質
PLT	血小板数

<i>p,p'</i> -DDE	1,1-dichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl)ethylene
PT	プロトロンビン時間
RBC	赤血球数
SRBC	ヒツジ赤血球
T _{1/2}	消失半減期
TAR	総投与（処理）放射能
T.Chol	総コレステロール
TG	トリグリセリド
T _{max}	最高濃度到達時間
TOCP	リン酸トリ- <i>o</i> -クレジル
TP	総蛋白質
TRR	総残留放射能
UDS	不定期 DNA 合成
WBC	白血球数

<別紙 4 : 畜産物残留試験成績 (泌乳牛) >

・乳汁

投与期間 (日)	残留量(μg/g)											
	0.3 mg/kg 体重/日 投与群-1			0.3 mg/kg 体重/日 投与群-2			1.4 mg/kg 体重/日 投与群-1			1.4 mg/kg 体重/日 投与群-2		
	代謝物 MBC (ベノ ミルを 含む。) a	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC	代謝物 MBC (ベノ ミルを 含む。) a	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC	代謝物 MBC (ベノ ミルを 含む。) a	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC	代謝物 MBC (ベノ ミルを 含む。) a	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC
1	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.05	/	/	/
2	/	/	/	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.04
4	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.04	0.06	/	/	/
5	/	/	/	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.05
7	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.05	/	/	/
8	/	/	/	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.06
10	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.04	0.06	/	/	/
11	/	/	/	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.04
13	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.04	0.05	/	/	/
14	/	/	/	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.05
16	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	/	0.05	/	/	/
17	/	/	/	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.05
19	<0.02	/	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.05	/	/	/
20	/	/	/	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.01	0.04
22	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.04	0.06	/	/	/
23	/	/	/	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.05
25	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.05	/	/	/
26	/	/	/	<0.02	/	0.01	/	/	/	<0.02	0.02	0.06
28	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.04	0.06	/	/	/
29	/	/	/	<0.02	<0.01	0.01	/	/	/	<0.02	0.01	0.04
31	<0.02	/	0.01	/	/	/	<0.02	/	0.05	/	/	/
休薬期間(日)												
1	/	/	/	<0.02	<0.01	<0.01	/	/	/	<0.02	0.01	0.02
2	/	/	/	<0.02	<0.01	<0.01	/	/	/	<0.02	<0.01	<0.01
3	/	/	/	<0.02	<0.01	<0.01	/	/	/	<0.02	<0.01	<0.01
4	/	/	/	<0.02	<0.01	<0.01	/	/	/	<0.02	<0.01	<0.01
5	/	/	/	<0.02	<0.01	<0.01	/	/	/	<0.02	<0.01	<0.01

・ 2 mg/kg 飼料/日投与群では、代謝物 MBC (ベノミルを含む。)、代謝物 4-HBC 及び 5-HBC は全て定量限界 [代謝物 MBC (ベノミルを含む。) : 0.02 μg/g、代謝物 4-HBC 及び 5-HBC : 0.01 μg/g] 未満であった。

／：分析されず。

a：結果は代謝物 MBC 残留値として算出された。

・臓器及び組織

投与群	試料	残留量(μg/g) ^a		
		代謝物 MBC(ベノ ミルを含む。) ^a	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
0.06 mg/kg 体重/日	肝臓	<0.1	<0.05	<0.05
	腎臓	<0.1	<0.05	<0.05
	皮下脂肪	<0.1	<0.05	<0.05
	筋肉	<0.1	<0.05	<0.05
0.3 mg/kg 体重/日	肝臓	<0.1	<0.05	<0.05
	腎臓	<0.1	<0.05	<0.05
	皮下脂肪	<0.1	<0.05	<0.05
	筋肉	<0.1	<0.05	<0.05
1.4 mg/kg 体重/日	肝臓	<0.1	<0.05	<0.05
	腎臓	<0.1	<0.05	<0.05
	皮下脂肪	<0.1	<0.05	<0.05
	筋肉	<0.1	<0.05	<0.05

・定量限界：代謝物 MBC（ベノミルを含む。）：0.1 μg/g、代謝物 4-HBC 及び 5-HBC：0.05 μg/g

^a：結果は代謝物 MBC 残留値として算出された。

<別紙 3 : 作物残留試験成績>

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 回 場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
水稻 [露地] (玄米) 1968 年	1	50%水和剤を 600 倍希釈 して使用、処理量不明 ^b	2*	34	0.054	0.053	0.003	0.002
			4*	20	0.086	0.085	0.076	0.072
			6*	4	0.091	0.084	0.095	0.091
	1	50%水和剤を 1,500 倍希釈 して使用(処理量不明 ^b)	2*	48	0.017	0.017	0.038	0.034
			3*	43	0.043	0.041	0.041	0.039
水稻 [露地] (玄米) 1972 年	1	50%水和剤を 0.5% で粉衣 ^b	1	146	0.026	0.026		
	1		1	180	0.020	0.020		
	1	50%水和剤を 500 倍希釈 し 12 時間浸漬 ^b	1	146	0.020	0.020		
	1		1	180	0.020	0.020		
水稻 [露地] (稲わら) 1972 年	1	50%水和剤を 0.5% で粉衣 ^b	1	146	0.046	0.046		
	1		1	180	0.046	0.039		
	1	50%水和剤を 500 倍希釈 し 12 時間浸漬 ^b	1	146	0.039	0.039		
	1		1	180	0.046	0.046		
水稻 [露地] (苗) 1972 年	1	20%水和剤を 1% で粉衣 ^b	1	82	<0.020	<0.020	0.028	0.026
	1		1	72	<0.020	<0.020	0.028	0.026
	1	20%水和剤を 200 倍希釈 し 12 時間浸漬 ^b	1	82	0.026	0.026	<0.020	<0.020
	1		1	76	0.020	0.020	<0.020	<0.020
水稻 [露地] (幼苗) 1974 年	1	1 回目:20%水和剤を 1% で 粉衣 2 回目:20%水和剤を 500 倍希釈し 500 mL/箱で灌注 ^b	2*	24	4.39	4.31		
水稻 [露地] (玄米) 1974 年			2*	139	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
水稻 [露地] (稲わら) 1974 年			2*	139	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
水稻 [露地] (玄米) 1974 年	1	1 回目:20%水和剤を 1% で 粉衣 2 回目:20%水和剤を 500 倍希釈し 600 mL/箱で灌注 ^b	2*	130	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
水稻 [露地] (稲わら) 1974 年			2*	130	<0.027	<0.027	<0.01	<0.01
水稻 [露地] (玄米) 1974 年		1 回目:20%水和剤を 1%で 粉衣 2 回目:20%水和剤を 1,000 倍希釈し 1,000 mL/箱で灌 注 ^b	2*	130	<0.027	<0.02	<0.014	<0.014
水稻 [露地] (稲わら) 1974 年			2*	130	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
水稻 [露地] (玄米) 1977 年	1	1 回目:50%水和剤を 0.5% で粉衣 2、3 回目:50%水和剤を 500 倍希釈し 500 mL/箱で 灌注 ^b	3*	138	<0.027	<0.027	0.020	0.020
	1		3*	122	<0.027	<0.027	0.020	0.020
水稻 [露地] (稲わら) 1977 年	1		3*	138	<0.027	<0.027	0.046	0.039
	1		3*	122	<0.027	<0.027	0.033	0.026
水稻 [露地] (玄米) 1977 年	1	1 回目:50%水和剤を 0.5% で粉衣 2 回目:50%水和剤を 500 倍希釈し 500 mL/箱で灌注 3 回目:50%水和剤を 70 倍 希釈し 500 mL/箱で灌注 ^b	3*	138	<0.027	<0.027	<0.020	<0.020
	1		3*	122	<0.027	<0.027	0.020	0.020
水稻 [露地] (稲わら) 1977 年	1		3*	138	0.039	0.033	0.046	0.046
	1		3*	122	0.033	0.033	0.026	0.026

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
水稻 [露地] (玄米) 1977 年	1	20%水和剤を 7.5 倍希釈して吹付 ^b	1	263 306			<0.020 <0.020	<0.020 <0.020
水稻 [露地] (稲わら) 1977 年			1	263 306			<0.020 <0.020	<0.020 <0.020
水稻 [露地] (玄米) 1977 年		20%水和剤を 0.5%で粉衣 ^b	1	185 186			<0.020 <0.020	<0.020 <0.020
水稻 [露地] (稲わら) 1977 年			1	185 186			<0.020 <0.020	<0.020 <0.020
水稻 [露地] (もみ米) 2010 年	1	50%水和剤を 500 倍希釈し、500 mL/箱で灌注 ^c	2	147			<0.01	<0.01
	1		2	139			<0.01	<0.01
	1		2	137			<0.01	<0.01
水稻 [露地] (玄米) 2010 年	1		2	147			<0.01	<0.01
	1		2	139			<0.01	<0.01
	1		2	137			<0.01	<0.01
水稻 [露地] (稲わら) 2010 年	1		2	147			<0.05	<0.05
	1		2	139			<0.05	<0.05
	1		2	137			<0.05	<0.05
水稻 [露地] (玄米) 2011 年	1	50%水和剤を 7.5 倍希釈し、30 mL/乾燥種もみ 1 kg で種子吹付 ^c	1	136			<0.01	<0.01
	1		1	139			<0.01	<0.01
水稻 [露地] (稲わら) 2011 年	1		1	136			<0.01	<0.01
	1		1	139			<0.01	<0.01
小麦 [露地] (玄麦) 1976 年	1	300 散布 ^b	1	48 30	<0.020 <0.020	<0.020 <0.020	0.050 0.190	0.050 0.160
	1		1	47 31	<0.020 <0.020	<0.020 <0.020	<0.046 0.070	<0.046 0.070
小麦 [露地] (玄麦) 1979 年	1	250 散布 ^c	1	250	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014
	1		1	257	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
小麦 [露地] (玄麦) 1973 年	1	20%水和剤を 0.4%で 粉衣 ^b	1	222	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
小麦 [露地] (玄麦) 1975 年	1	20%水和剤を 0.5%で粉衣 ^b	1	192	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
小麦 [露地] (玄麦) 1981 年	1	20%水和剤を 10 倍希釈し 3%で吹付 ^c	1	315	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014
	1		1	197	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014
小麦 [露地] (玄麦) 2009 年	1	1 回目:20%水和剤を 200 倍希釈して種子浸漬 2 回目以降:375 散布 ^c	4*	7	0.14	0.14	0.12	0.12
				14	0.05	0.05	0.05	0.05
				28	<0.05	<0.05	<0.03	<0.03
				42	<0.05	<0.05	<0.03	<0.03
小麦 [露地] (玄麦) 2009 年	1	1 回目:20%水和剤を 200 倍希釈して種子浸漬 2 回目以降:375 散布 ^c	4*	7	0.23	0.22	0.20	0.20
				14	0.08	0.08	0.07	0.07
				28	<0.05	<0.05	<0.03	<0.03
				42	<0.05	<0.05	<0.03	<0.03
大麦 [露地] (脱穀した種子)1974 年	1	20%水和剤を 0.4%で粉衣 ^b	1	206	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
大麦 [露地] (脱穀した種子)1975 年	1	20%水和剤を 0.5%で粉衣 ^b	1	177	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
大麦 [露地] (脱穀した種子) 2009 年	1	1 回目:20%水和剤を 200 倍希釈し種子浸漬 2 回目以降:375 茎葉散布 ^c	4*	7	1.75	1.73	1.75	1.68
				14	1.37	1.36	1.09	1.08
				28	0.39	0.39	0.487	0.487
				42	0.12	0.12	0.112	0.105
大麦 [露地] (脱穀した種子) 2009 年	1	1 回目:20%水和剤を 200 倍希釈し種子浸漬 2 回目以降:375 茎葉散布 ^c	4*	7	2.26	2.25	2.23	2.22
				14	1.18	1.17	1.15	1.14
				28	0.30	0.30	0.289	0.276
				42	0.04	0.04	0.039	0.039
とうもろこし[露地] (未成熟種子)1984 年	1	20%水和剤 0.5%で種子粉衣 公的分析機関: ^c 、民間分析 機関: ^b	1	98	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1		1	96	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
とうもろこし[露地] (乾燥子実)1984 年	1		1	130	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1		1	117	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)					
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a					
					公的分析機関		民間分析機関			
					最高値	平均値	最高値	平均値		
はとむぎ [露地] (脱穀した種子)1981年	1	20%水和剤を 0.5%で 湿粉衣 ^b	1	154	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014		
	1		1	179	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014		
	1	20%水和剤を 200 倍希釈して 72 時間種子浸漬 ^b	1	157	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014		
	1		1	179	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014		
だいず [露地] [乾燥子実(豆)] 1988年	1	1,000 散布 ^c	3	14	0.171	0.171				
			3	21	0.105	0.105				
			4	14	0.158	0.158				
			4	21	0.151	0.145				
だいず [露地] [乾燥子実(豆)] 1990年	1	750 散布 ^c	3	14	0.164	0.158				
			3	21	0.072	0.072				
			4	14	0.138	0.132				
			4	21	0.092	0.092				
だいず [露地] [乾燥子実(豆)] 2008年	1	1,000 散布 ^c	4	1	0.22	0.22	0.224	0.217		
				7	0.15	0.15	0.132	0.132		
				14	0.12	0.12	0.105	0.105		
				28	0.15	0.15	0.132	0.132		
	1		4	42	0.18	0.17	0.145	0.145		
				1	0.39	0.38	0.382	0.382		
				7	0.24	0.24	0.217	0.211		
				14	0.17	0.16	0.138	0.132		
		28	0.14	0.14	0.112	0.105				
		42	0.06	0.06	0.059	0.053				
		だいず [露地] [乾燥子実(豆)] 2010、2011年	1	50%水和剤を種子重量の 0.5%種子粉衣 ^c	1	137			<0.01	<0.01
					1	109			<0.01	<0.01
あずき [露地] [乾燥子実(豆)] 2008年	1	500 散布 ^c	4*	1	0.20	0.20	0.204	0.197		
				7	0.18	0.18	0.171	0.171		
				14	0.11	0.11	0.099	0.099		
				28	0.05	0.05	0.053	0.053		
	1		4*	42	0.02	0.02	0.026	0.026		
				1	0.05	0.05	0.046	0.039		
				7	0.06	0.06	0.059	0.053		
				14	0.10	0.10	0.086	0.086		
				28	0.09	0.09	0.066	0.066		
				42	0.02	0.02	0.013	0.013		

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
いんげんま め [露地] [乾燥子実 (豆)] 1971 年	1	500 散布 ^b	2	7	0.042	0.035	0.053	0.053
			2	14	0.045	0.044	0.053	0.053
			2	21	0.047	0.047	0.046	0.046
			4	6	0.038	0.028	0.250	0.243
			4	13	0.032	0.030	0.151	0.145
			4	21	0.040	0.040	0.039	0.033
	1	600 散布 ^b	2	7	0.036	0.035	0.092	0.079
			2	14	0.037	0.034	0.033	0.026
			2	21	0.031	0.030	0.118	0.112
			4	7	0.037	0.033	0.086	0.079
			4	14	0.059	0.050	0.086	0.079
			4	21	0.049	0.044	0.092	0.086
いんげんま め[露地] [乾燥子実 (豆)] 1974 年	1	20%水和剤を 0.4%で粉衣 ^b	1	105	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
	1		1	107	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
べにばない んげん [露地] [乾燥子実 (豆)] 2005 年	1	375 散布 ^c	2	45	0.211	0.178		
				60	0.118	0.118		
				75	0.066	0.066		
	1		2	44	0.204	0.197		
えんどうま め [露地] [乾燥子実 (豆)] 1990、1991 年	1	1,250 散布 ^c	2	7*	0.270	0.263		
				14	0.138	0.138		
				7*	0.401	0.388		
				14	0.197	0.197		
	1	750 散布 ^c	2	7*	0.164	0.164		
				14	0.072	0.072		
				7*	0.125	0.125		
				14	0.086	0.079		
らっかせい [露地] [乾燥子実 (豆)] 1988 年	1	375 散布 ^c	4*	7	<0.014	<0.014		
	1		4*	13	<0.014	<0.014		
ばれいしょ [露地] (塊茎) 1974 年	1	20%水和剤を 0.3%で粉衣 ^b	1	158	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1		1	155	<0.027	<0.027	0.032	0.033
	1	20%水和剤を 200 倍希釈 して 30 分浸漬 ^b	1	161	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1		1	155	<0.027	<0.027	0.020	0.020
	1	20%水和剤を 4 倍希釈して 0.3%で粉衣 ^b	1	158	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1		1	155	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
ばれいしょ [露地] (塊茎) 1973 年	1	50%水和剤を 0.4%で粉衣 ^b	1	145	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
	1		1	149	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
ばれいしょ [露地] (塊茎) 1973 年	1	20%水和剤を 0.4%で粉衣 ^b	1	149	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
	1	20%水和剤を 0.3%で粉衣 ^b	1	144	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
	1	20%水和剤を 20 倍希釈して 1 分間浸漬 ^b	1	144	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
さといも [露地] (塊茎) 1974 年	1	20%水和剤を 20 倍希釈して 2 分間浸漬 分析対象化合物不明	1	162			0.047	0.046
		20%水和剤を 20 倍希釈して 10 分間浸漬 分析対象化合物不明	1	162			0.041	0.039
		20%水和剤を 20 倍希釈して 30 分間浸漬 分析対象化合物不明	1	162			0.053	0.053
		20%水和剤を 500 倍希釈して 30 分間浸漬 分析対象化合物不明	1	162			0.055	0.053
さといも [露地] (塊茎) 1981 年	1	20%水和剤を 0.5%で粉衣 ^c	1	202	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014
	1		1	127	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014
	1	20%水和剤を 20 倍希釈して 30 分間浸漬 ^c	1	202	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014
	1		1	127	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014
かんしょ [露地] (塊根) 1973 年	1	20%水和剤を 20 倍希釈して 10 分間浸漬 ^b	1	141	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
		20%水和剤を 0.4%で粉衣 ^b	1	141	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1	20%水和剤を 200 倍希釈して 30 分間浸漬 ^b	1	116	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
		20%水和剤を 20 倍希釈して 5 分間浸漬 ^b	1	116	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
かんしょ [露地] (塊根) 2012 年	1	50%水和剤を 500 倍希釈して 40 mL/株で株元灌注 ^c	1	126			<0.01	<0.01
	1		1	114			<0.01	<0.01

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
かんしょ [露地]	1	1 回目：50%水和剤を 500 倍希釈し、40 mL/株で株元灌注 2 回目以降：1,000 ^c	4	7			<0.01	<0.01
				14			<0.01	<0.01
				21			<0.01	<0.01
				28			<0.01	<0.01
				35			<0.01	<0.01
				42			<0.01	<0.01
	1	1 回目：50%水和剤を 500 倍希釈し、40 mL/株で株元灌注 2 回目以降：1,000～1,095 ^c	4	7			<0.01	<0.01
				14			<0.01	<0.01
				21			<0.01	<0.01
				28			<0.01	<0.01
				35			<0.01	<0.01
				42			<0.01	<0.01
	1	1 回目：50%水和剤を 500 倍希釈し、40 mL/株で株元灌注 2 回目以降：915～1,035 ^c	4	7			<0.01	<0.01
				14			<0.01	<0.01
				21			<0.01	<0.01
				28			<0.01	<0.01
				35			<0.01	<0.01
				42			<0.01	<0.01
かんしょ [露地] (塊根) 2019 年	1	1 回目：50%水和剤を 500 倍希釈し、40 mL/株で株元灌注 2 回目以降：1,000 ^c	4	7			<0.01	<0.01
				14			<0.01	<0.01
				21			<0.01	<0.01
				28			<0.01	<0.01
				35			<0.01	<0.01
				42			<0.01	<0.01
	1	1 回目：50%水和剤を 500 倍希釈し、40 mL/株で株元灌注 2 回目以降：970～1,010 ^c	4	7			<0.01	<0.01
				14			<0.01	<0.01
				21			<0.01	<0.01
				28			<0.01	<0.01
				35			<0.01	<0.01
				42			<0.01	<0.01
	1	1 回目：50%水和剤を 500 倍希釈し、40 mL/株で株元灌注 2 回目以降：995～1,085 ^c	4	7			<0.01	<0.01
				14			<0.01	<0.01
				21			<0.01	<0.01
				28			<0.01	<0.01
				35			<0.01	<0.01
				42			<0.01	<0.01
やまのいも [露地] (塊茎) 1984 年	1	20%水和剤を 100 倍希釈して 10 分間浸漬 ^c	1	129	<0.020	<0.020	<0.027	<0.027
やまのいも [露地] (塊茎) 1989 年	1	20%水和剤を 20 倍希釈して種いもを瞬間浸漬 ^c	1	180	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
	1		1	159	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
	1	20%水和剤を 30 倍希釈して種いもを瞬間浸漬 ^c	1	180	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
	1		1	159	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 回数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
やまのいも [露地] (塊茎) 2006 年	1	20%水和剤を 0.3%で粉衣 ^c	1	177	<0.014	<0.014	<0.007	<0.007
	1		1	175	<0.014	<0.014	<0.007	<0.007
	1	20%水和剤を 0.5%で粉衣 ^c	1	177	<0.014	<0.014	<0.007	<0.007
	1		1	175	<0.014	<0.014	0.013	0.013
やまのいも [露地] (塊茎)	1	1 回目:20%水和剤を種いも 重量の 0.5%で粉衣 2 回目以降:605 散布 ^c	4*	1			<0.01	<0.01
				3			<0.01	<0.01
				7			<0.01	<0.01
	1	1 回目:20%水和剤を種いも 重量の 0.5%で粉衣 2 回目以降:598 散布 ^c	4*	1			<0.01	<0.01
				3			<0.01	<0.01
				7			<0.01	<0.01
こんにゃく [露地] (球茎) 1972 年	1	50%水和剤を 0.4%で粉衣 ^b	1	169	1.24	1.20	1.06	0.993
	1		1	161	0.079	0.079	0.039	0.033
	1	50%水和剤を 500 倍希釈 して 30 分間浸漬 ^b	1	169	0.579	0.572	0.783	0.711
	1		1	161	0.053	0.053	0.072	0.066
こんにゃく [露地] (球茎) 1974 年	1	50%水和剤を 0.2%で粉衣 ^b	1	161	0.375	0.362		
	1		1	171	0.086	0.079		
こんにゃく [露地] (球茎) 1979 年	1	10,000 散布 ^c	1	150	<0.033	<0.033	<0.033	<0.033
	1		1	176	<0.033	<0.033	<0.033	<0.033
	1	5,000 散布 ^c	1	150	<0.033	<0.033	<0.033	<0.033
	1		1	176	<0.033	<0.033	<0.033	<0.033
こんにゃく [露地] (塊根) 1973 年	1	20%水和剤を 200 倍希釈 して 30 分間浸漬 ^b	1	167	0.026	0.026	0.056	0.053
	1		1	148	0.046	0.039	0.061	0.053
	1	20%水和剤を 20 倍希釈し て 5 分間浸漬 ^b	1	167	0.046	0.046	0.044	0.039
	1		1	148	0.145	0.138	0.107	0.099
	1	20%水和剤を 0.5%で粉衣 ^b	1	167	0.046	0.039	0.039	0.039
	1		1	148	0.230	0.204	0.178	0.158
	1	20%水和剤を 1.0%で粉衣 ^b	1	167	<0.027	<0.027	0.048	0.046
	1		1	148	0.171	0.171	0.209	0.197
てんさい [露地] (根部) 1973 年	1	250 散布 ^b	2	14*	<0.006	<0.006	<0.027	<0.027
			2	21	<0.006	<0.006	<0.027	<0.027
			4	14*	<0.006	<0.006	<0.027	<0.027
			4	21	<0.006	<0.006	<0.027	<0.027
	1	300 散布 ^b	2	15*	0.15	0.014	<0.027	<0.027
			2	21	0.013	0.012	<0.027	<0.027
			4	15*	0.011	0.011	<0.027	<0.027
			4	21	0.018	0.017	<0.027	<0.027

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
てんさい [露地] (葉部) 1973 年	1	250 散布 ^b	2	14*	0.691	0.664	0.230	0.224
			2	21	0.197	0.171	0.105	0.105
			4	14*	1.07	1.04	0.118	0.105
			4	21	0.651	0.651	0.355	0.316
	1	300 散布 ^b	2	15*	0.868	0.868	0.355	0.349
			2	21	0.697	0.658	0.191	0.184
			4	15*	0.592	0.566	0.349	0.329
			4	21	0.684	0.678	1.42	1.33
さとうきび [露地] (茎) 1977 年	1	20%水和剤を 20 倍希釈し て 30 分間種苗浸漬 ^b	1	283	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1		1	292	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1	20%水和剤を 200 倍希釈 して 24 時間種苗浸漬 ^b	1	283	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1		1	292	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
かぶ [施設] (根部) 2012 年	1	1 回目:50%水和剤を 0.16% で種子粉衣 2 回目以降:450~463 散布 ^c	4	7			0.09	0.08
				14			0.04	0.04
				21			0.08	0.08
				28			0.08	0.08
	1	1 回目:50%水和剤を 0.16% で種子粉衣 2 回目以降:375 散布 ^c	4	7			0.03	0.03
				14			0.03	0.03
				21			0.02	0.02
				28			0.01	0.01
かぶ [施設] (葉部) 2012 年	1	1 回目:50%水和剤を 0.16% で種子粉衣 2 回目以降:450~463 散布 ^c	4	7			31.0	30.0
				14			23.7	23.3
				21			16.2	15.4
				28			11.8	11.7
	1	1 回目:50%水和剤を 0.16% で種子粉衣 2 回目以降:375 散布 ^c	4	7			13.3	13.1
				14			13.5	12.9
				21			5.12	4.98
				28			6.33	6.30
はくさい [露地] (茎葉) 1989 年	1	875 散布 ^c	4*	7	1.83	1.76	2.04	2.00
				14	0.276	0.270	0.934	0.934
				30	0.020	0.020	0.033	<0.033
	1		4*	7	0.046	0.046	0.079	0.072
	1	715~983 散布 ^c	2	14	<0.014	<0.014	<0.033	<0.033
				30	<0.014	<0.014	<0.033	<0.033
				7	0.11	0.10	0.224	0.224
	1		2	14	0.03	0.03	0.026	0.026
はくさい [露地] (茎葉) 2008 年	1	520 散布 ^c	2	28	0.01	0.01	0.010	0.020
				7	0.71	0.70	0.316	0.316
				14	0.05	0.05	0.020	0.020
	1		2	28	0.04	0.04	0.020	0.020
はくさい [露地] (茎葉) 1975 年	1	20%水和剤を 0.4%で粉衣 ^b	1	106	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1		1	83	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
キャベツ [露地] (葉球) 1979 年	1	500 散布。	6	7 21	<0.033 <0.033	<0.033 <0.033	<0.040 <0.040	<0.040 <0.040
	1		6	7 14 21	<0.033 <0.033 <0.033	<0.033 <0.033 <0.033	<0.040 <0.040 <0.040	<0.040 <0.040 <0.040
	1		1	7 14 21	1.2 0.7 <0.2	1.1 0.6 <0.2	0.993 0.322 0.020	0.993 0.316 0.020
	1		1	7 14 21	4.0 3.8 0.4	3.8 3.5 0.3	2.24 2.70 0.243	2.17 2.70 0.237
みずな [施設] (茎葉) 2009 年	1	375 散布。	1	7 14 21	1.2 0.5 0.6	1.2 0.5 0.6		
	1		1	7 14 21	2.0 0.3 0.2	2.0 0.3 0.2		
	1		1	7 14 21	0.65 0.15 0.05	0.64 0.15 0.05	0.33 0.06 0.02	0.32 0.06 0.02
	1		1	7 14 21	1.22 0.27 <0.01	1.20 0.26 <0.01	1.10 0.07 <0.01	1.09 0.07 <0.01
ブロッコリ ー [露地] (花蕾) 2010 年	1	750 散布。	3	1* 3* 7 14 21			2.72 2.38 1.52 0.91 0.26	2.71 2.34 1.52 0.90 0.26
	1		3	1* 3* 7 14 21			1.81 1.62 0.71 0.47 0.09	1.78 1.59 0.70 0.46 0.08
	1		3	1* 3* 7 14 21			1.57 1.13 0.70 0.02 <0.01	1.56 1.12 0.69 0.02 <0.01
	1		3	1 3 7 14 28			13.1 10.6 4.49 0.58 <0.01	12.8 10.4 4.40 0.58 <0.01

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)				
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a				
					公的分析機関		民間分析機関		
					最高値	平均値	最高値	平均値	
しゅんぎく [施設] (茎葉) 2011 年	1	238～275 散布 ^c	3	1			12.7	12.4	
				3			13.6	13.4	
				7			7.74	7.66	
				14			4.11	4.02	
				28			0.84	0.83	
レタス [露地] (茎葉) 1971 年	1	500～750 散布 ^b	2	3	0.191	0.191	0.065	0.046	
			2	7	0.053	0.046	0.066	0.055	
			2	14	0.020	0.020	0.072	0.066	
			4	3	0.414	0.395	0.126	0.112	
			4	7	0.086	0.066	0.132	0.106	
			4	14	0.026	0.026	0.054	0.053	
			6*	3	0.526	0.500	0.113	0.107	
			6*	7	0.118	0.112	0.075	0.071	
			6*	14	0.039	0.039	0.028	0.024	
	1	250 散布 ^b	2	3	0.513	0.513	0.340	0.249	
			2	7	0.132	0.132	0.724	0.724	
			2	14	0.020	0.013	0.101	0.074	
			4	3	0.730	0.717	1.34	1.04	
			4	7	0.224	0.217	0.580	0.576	
			4	14	0.020	0.013	0.136	0.124	
	レタス [施設] (茎葉) 2010 年	1	1 回目: 2,500 株元灌注 2 回目以降:750 散布 ^c	4	3	3.95	3.84	7.69	7.51
					7	1.98	1.94	2.62	2.54
14					0.03	0.03	0.86	0.84	
21					1.49	1.47	0.38	0.38	
28					0.02	0.02	0.02	0.02	
1		4		3	2.85	2.84	2.78	2.71	
				7	2.66	2.62	1.19	1.16	
				14	0.54	0.53	2.18	2.17	
				21	<0.01	<0.01	0.02	0.02	
				28	<0.01	<0.01	0.01	0.01	
リーフレタ ス [露地] (茎葉) 2003 年	1	375 散布 ^c	2	7	0.250	0.250	0.980	0.947	
				14	0.039	0.039	0.250	0.243	
				21	0.020	0.020	0.013	0.013	
	1	200～375 散布 ^c	2	7	6.21	6.20	3.59	3.51	
				14	1.92	1.87	1.66	1.55	
				21	0.145	0.145	0.322	0.316	
リーフレタ ス [露地] (茎葉) 2004 年	1	375～500 散布 ^c	2	7	1.85	1.85	2.99	2.90	
				14	0.546	0.533	0.362	0.355	
				21	0.026	0.026	0.039	0.039	
	1	375 散布 ^c	2	7	1.61	1.61	5.81	5.59	
				14	0.553	0.553	3.80	3.77	
				20	0.349	0.342	1.28	1.26	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。)a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
リーフレタ ス [施設] (茎葉) 2016 年	1	423 散布 c	2	1*			15.1	14.9
				3*			13.2	13.0
				7			12.4	12.0
				14			10.5	10.4
	1	433 散布 c	2	1*			24.2	24.1
				3*			22.9	22.1
				7			15.7	15.4
				14			9.52	9.33
サラダ菜 [施設] (茎葉) 2016 年	1	448 散布 c	2	1			34.6	34.4
				3			26.8	26.5
				7			16.8	16.8
				14			10.2	10.2
	1	423 散布 c	2	1			21.8	21.4
				3			16.9	16.6
				7			9.33	9.16
				14			5.48	5.40
ふき [施設] (葉柄) 2003、2005 年	1	500 散布 c	2	7	0.704	0.678		
				14	0.329	0.316		
				21	0.237	0.237		
	1	500 散布 c	2	7	0.500	0.500		
				14	0.401	0.395		
				21	0.395	0.382		
たまねぎ [露地] (鱗茎) 1969 年	1	300 散布 b	2	1	0.105	0.099	0.020	0.017
			2	7	0.118	0.118	0.016	0.016
			2	14	0.105	0.105	0.010	0.008
			3	1	0.112	0.105	0.023	0.022
			3	7	0.125	0.118	0.016	0.015
			3	14	0.145	0.145	0.020	0.019
	1	250 散布 b	2	1	0.118	0.105	0.015	0.014
			2	7	0.099	0.095	0.017	0.014
			2	14	0.105	0.095	0.013	0.013
			3	2	0.086	0.086	0.038	0.025
			3	7	0.099	0.095	0.017	0.017
			3	14	0.086	0.079	0.014	0.014
たまねぎ [露地] (鱗茎) 1975 年	1	1 回目:50%水和剤を 20 倍 希釈して 3 分間浸漬 2 回目以降:250 散布 b	1	112	<0.027	<0.027	0.016	0.013
			7	1	<0.027	<0.027	0.016	0.016
	1		1	142	<0.027	<0.027	0.016	0.014
			7	7	<0.027	<0.027	0.016	0.016

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
たまねぎ [露地] (鱗茎) 2005 年	1	1 回目:50%水和剤を 1 g/kg で育苗培土混和 2 回目:50%水和剤を 20 倍 希釈して 3 分間苗根部浸 漬 3 回目以降:375 散布 ^c	6	1	<0.007	<0.007	0.007	0.007
				7	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
				14	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
				30	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
	1	1 回目:50%水和剤を 1 g/kg で育苗培土混和 2 回目:50%水和剤を 2.5% で 3 分間苗根部浸漬 3 回目以降:250~375 散布 ^c	6	1	<0.007	<0.007	0.007	0.007
				7	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
				14	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
				30	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
たまねぎ [露地] (鱗茎) 1974、1975 年	1	20%水和剤を 0.4%で種子 粉衣 ^b	1	200	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1		1	282	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
たまねぎ [露地] (鱗茎) 2013 年	1	1 回目:50%水和剤を 20 倍 希釈して 3 分間苗根部浸 漬 2 回目以降:450~453 散布 ^c	7	1			0.02	0.02
				3			0.02	0.02
				7			<0.01	<0.01
				14			<0.01	<0.01
	1	1 回目:50%水和剤を 20 倍 希釈して 3 分間苗根部浸 漬 2 回目以降:440 散布 ^c	7	21			<0.01	<0.01
				28			<0.01	<0.01
				1			<0.01	<0.01
				3			<0.01	<0.01
	1	50%水和剤を 100 倍希釈 して定植時 5~10 分間浸 漬 ^c	1	7	0.882	0.822		
				21	0.362	0.329		
				42	0.016	0.016		
				57	0.017	0.014		
ねぎ [露地] (根) 1981 年	1	50%水和剤を 100 倍希釈 して定植時 5~10 分間浸 漬 ^c	1	138	<0.008	<0.008		
				7	5.53	5.00		
				21	7.30	6.97		
				42	1.18	1.03		
ねぎ [露地] (皮) 1981 年	1	50%水和剤を 100 倍希釈 して定植時 5~10 分間浸 漬 ^c	1	57	0.842	0.750		
				7	6.12	5.26		
				21	7.37	7.17		
				42	1.72	1.66		
	1	50%水和剤を 100 倍希釈 して定植時 5~10 分間浸 漬 ^c	1	57	0.658	0.546		
				7	6.12	5.26		
				21	7.37	7.17		
				42	1.72	1.66		

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)					
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a					
					公的分析機関		民間分析機関			
					最高値	平均値	最高値	平均値		
ねぎ [露地] (茎葉) 1981 年	1	50%水和剤を 500 倍希釈 して定植時 5～10 分間浸漬 ^c 。	1	7 21 42 57 138	0.441 0.388 0.013 0.009 <0.008	0.421 0.362 0.011 0.009 <0.008				
ねぎ [露地] (根) 1981 年	1		1	7 21 42 57	1.58 2.04 1.00 0.237	1.58 1.91 0.993 0.211				
ねぎ [露地] (皮) 1981 年	1		1	7 21 42 57	1.84 4.41 0.211 0.303	1.65 3.55 0.178 0.224				
ねぎ [露地] (茎葉) 1981 年	1		1	118	<0.008	<0.008				
			1	118	<0.008	<0.008				
ねぎ [露地] (茎葉) 1982 年	1		1	129	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014		
			1	129	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014		
ねぎ [露地・施設] (茎葉) 2009 年	1		1 回目:50%水和剤を 500 倍希釈して 0.5 L/セルトレイで育苗箱灌注 2 回目:1,000 散布 ^c 。	2	21* 28* 42	0.04 <0.01 <0.01	0.04 <0.01 <0.01	0.04 <0.01 <0.01		
	1			2	21* 28* 42	0.11 0.03 <0.01	0.11 0.02 <0.01	0.09 0.02 <0.01		
		ねぎ(葉ねぎ) [露地] (茎葉) 1996 年		1	1 回目:50%水和剤を 100 倍希釈して定植直前 5 分 間苗根部浸漬 2 回目:750 散布 ^c 。	2	21* 30 45	0.007 0.007 0.013	0.007 0.007 0.020	
				1		2	21* 30 45	0.105 <0.007 <0.007	0.164 0.007 <0.007	
ねぎ(根深ねぎ) [露地] (茎葉) 1996 年	1	1 回目:50%水和剤を 100 倍希釈して定植直前 5 分 間苗根部浸漬 2 回目:1,500 散布 ^c 。	2			21* 30 45			0.533 0.250 0.007	0.520 0.237 0.007
	1		2			21* 30 45			0.783 0.197 0.079	0.783 0.197 0.079
にんにく [露地] (鱗球)			1	20%水和剤を種子重量の 1%湿粉衣 ^b	1	294	<0.027 <0.027 <0.027	<0.027 <0.027 <0.027		

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
1979 年	1		1	279	0.046 <0.027 <0.027	0.039 <0.027 <0.027		
にら [施設] (茎葉) 2013 年	1	500 散布 ^c	1	1 3 7 14			4.21 3.12 2.74 1.00	4.19 3.12 2.64 0.96
	1	494 散布 ^c	1	1 3 7 14			8.31 7.58 6.60 4.74	8.30 7.56 6.46 4.65
	1	485 散布 ^c	1	1 3 7 14			2.44 2.10 1.18 0.70	2.42 2.08 1.16 0.67
	1	1,250 散布 ^b	5*	259	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	1		6*	261	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	アスパラガ ス[露地] (若茎) 1979 年	1		2 2 4 4	1 3 1 3	0.079 0.053 0.092 0.039	0.079 0.053 0.092 0.039	0.033 0.026 0.053 <0.01
アスパラガ ス [露地] (若茎) 1990 年	1	750 散布 ^c	2 2 3 3 4 4	1 3 1 3 1 3	0.408 0.105 0.618 0.178 0.375 0.059	0.408 0.105 0.605 0.171 0.368 0.059	0.428 0.086 0.658 0.105 0.493 0.079	0.414 0.086 0.658 0.105 0.487 0.072
アスパラガ ス [施設] (若茎) 2006、2007 年	1	750 散布 ^c	4	1 7 14			0.178 <0.007 <0.007	0.178 <0.007 <0.007
	1		4	1 7 14			0.487 0.026 <0.007	0.474 0.026 <0.007
アスパラガ ス [露地] (若茎) 2006 年	1	500 散布 ^c	4	1 7 14			0.072 0.039 0.020	0.066 0.039 0.020
	1	750 散布 ^c	4	1 7 14			0.599 0.013 <0.007	0.592 0.013 <0.007
わけぎ [露地] (茎葉) 2003 年	1	50%水和剤を 500 倍希釈 して 10 g/L で 30 分間種球 浸漬 ^c	1	94	0.059	0.059		
	1		1	124	<0.007	<0.007		

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 回 場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
らっきょう [露地] (鱗茎) 1979 年	1	20%水和剤を 200 倍希釈 して 30 分間浸漬 ^c	1	302	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014
	1		1	313	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014
にんじん [露地] (根部) 1975 年	1	20%水和剤を種子重量の 0.4%で粉衣 ^b	1	105	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1		1	96	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
パセリ [施設] (茎葉) 1996 年	1	15.000 植物体の上から灌 注 ^c	2	21*	59.1	58.8	15.3	15.0
				28*	13.8	13.1	1.00	0.967
	1		2	45	<0.053	<0.053	<0.033	<0.033
				60	<0.053	<0.053	<0.033	<0.033
みつば [施設] (茎葉) 2003 年	1	50%水和剤を 0.5%で種子 粉衣 ^c	1	55	<0.048	<0.048		
	1		1	77	<0.048	<0.048		
みつば [施設] (茎葉) 2003 年	1	50%水和剤を 500 倍希釈 して 24 時間種子浸漬 ^c	1	77	<0.014	<0.014		
	1		1	77	<0.014	<0.014		
トマト [露地] (果実) 1970 年	1	375～500 散布 ^b	3	1	0.211	0.204	0.197	0.191
			3	7	0.217	0.211	0.138	0.132
			3	14	0.151	0.141	0.138	0.132
			5*	1	0.316	0.289	0.204	0.204
			5*	7	0.230	0.227	0.145	0.145
			5*	14	0.171	0.164	0.145	0.145
			1	675 散布 ^b	3	1	0.164	0.155
	3	7			0.184	0.168	0.303	0.296
	3	14			0.191	0.184	0.224	0.217
	5*	1			0.289	0.276	0.289	0.289
	5*	7			0.250	0.250	0.441	0.434
	5*	14			0.191	0.184	0.382	0.368

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)				
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。)a				
					公的分析機関		民間分析機関		
					最高値	平均値	最高値	平均値	
トマト [施設] (果実) 1972 年	1	0.3/株で土壌灌注 b	2	17	0.053	0.053	0.013	0.013	
			2	30	0.072	0.066	<0.013	<0.013	
			2	43	0.145	0.132	<0.013	<0.013	
			3	17	0.059	0.059	0.018	0.018	
			3	30	0.092	0.086	0.014	0.014	
			3	43	0.053	0.053	<0.013	<0.013	
	1		2	14	0.092	0.079	0.037	0.035	
			2	28	0.243	0.237	0.033	0.033	
			2	42	0.151	0.145	0.028	0.027	
			3	14	0.243	0.224	0.066	0.052	
			3	28	0.257	0.250	0.054	0.052	
			3	42	0.230	0.217	0.053	0.050	
トマト [施設] (果実) 1984 年	1	705 常温煙霧法 c	3	1	0.159	0.155			
			3	3	0.214	0.213			
			7	0.230	0.221				
		750 動噴液剤散布 c	3	1	0.464	0.453			
			3	3	0.502	0.501			
			8	0.359	0.318				
トマト [施設] (果実) 1986 年	1	1,258 常温煙霧法 c	3	1	0.195	0.194			
			3	3	0.180	0.179			
			7	0.096	0.095				
		750 動噴液剤散布 c	3	1	0.383	0.372			
			3	3	0.360	0.343			
			7	0.246	0.239				
トマト [露地・施設](果実) 1973、1974 年	1	20%水和剤を 0.4%で粉衣 b	1	108	<0.020	<0.020	0.079	0.079	
	1		1	103	<0.020	<0.020	0.048	0.046	
	1		20%水和剤を 200 倍希釈 して 30 分間浸漬 b	1	108	<0.020	<0.020	0.082	0.079
	1			1	103	<0.020	<0.020	0.057	0.053
ミニトマト [施設] (果実) 2003 年	1	1、2 回目:0.15 /株株元灌 注 3 回目以降:500 散布 c	5	1	0.664	0.645	0.776	0.757	
				3	0.586	0.586	0.500	0.500	
				7	0.243	0.237	0.257	0.250	
	1		5	1	0.487	0.474	0.526	0.526	
				3	0.382	0.375	0.487	0.487	
				7	0.493	0.474	0.520	0.513	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
ピーマン [施設] (果実) 2013 年	1	500～508 散布 ^c	3	1			1.12	1.10
				3			0.96	0.96
				7			0.62	0.61
				14			0.09	0.08
	1	518 散布 ^c	3	1			0.37	0.37
				3			0.37	0.37
				7			0.33	0.32
				14			0.06	0.06
なす [施設] (果実) 1993 年	1	500 散布 展着剤加用区 ^c	1	1	0.105	0.105		
				3	0.086	0.086		
				7	0.059	0.053		
	1	展着剤無加用区 ^c	1	1	0.112	0.112		
				3	0.092	0.092		
				7	0.053	0.053		
なす [施設] (果実) 1993 年	1	500 散布 展着剤加用区 ^c	1	1	0.230	0.224		
				3	0.178	0.178		
				7	0.145	0.145		
	1	展着剤無加用区 ^c	1	1	0.355	0.342		
				3	0.217	0.211		
				7	0.125	0.118		
なす [施設] (果実) 2007 年	1	750 散布 ^c	3	1	0.230	0.224	0.184	0.171
				14	0.132	0.132	0.079	0.079
				30	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
	1	750 散布 ^c	3	1	0.297	0.290	0.355	0.355
				14	0.007	0.007	0.013	0.013
				30	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
	1	50%水和剤を 500 倍希釈し て 300 mL/株で土壌灌 ^c 注	3	1	0.007	0.007	<0.007	<0.007
				7	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
				14	<0.007	<0.007	0.007	0.007
				30	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
	1	50%水和剤を 500 倍希釈し て 300 mL/株で土壌灌 ^c 注	3	1	0.013	0.013	0.013	0.013
				7	0.007	0.007	0.007	0.007
				14	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
				30	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
甘長とうが らし [施設] (果実) 2011、2012 年	1	750 散布 ^c	3	1	0.82	0.80		
				3	0.82	0.78		
				7	0.79	0.75		
				14	0.42	0.41		
				21	0.05	0.05		
	1	750 散布 ^c	3	1	0.91	0.89		
				3	0.51	0.50		
				7	0.42	0.41		
				14	0.38	0.37		
				21	0.13	0.12		
ししとう [施設] (果実) 2018 年	1	548 散布 ^c	3	1			3.36	3.20
				3			2.53	2.53
				7			1.89	1.86
				14			0.26	0.26
	1	503～558 散布 ^c	3	1			2.66	2.66
				3			2.64	2.64
				7			1.75	1.70
				14			1.04	1.00
きゅうり [施設] (果実) 1969 年	1	250～325 散布 ^b	2	1	0.092	0.092	0.137	0.131
			2	3	0.066	0.066	0.110	0.107
			2	7	0.086	0.079	0.060	0.056
			3	1	0.118	0.112	0.222	0.212
			3	3	0.079	0.079	0.162	0.157
			3	7	0.092	0.079	0.079	0.079
			3	7	0.092	0.079	0.079	0.079
	1	250～500 散布 ^b	2	1	0.191	0.191	0.282	0.278
			2	3	0.151	0.151	0.314	0.268
			2	7	0.099	0.099	0.126	0.122
			3	1	0.316	0.316	0.516	0.493
			3	3	0.178	0.164	0.319	0.293
			3	7	0.112	0.112	0.201	0.192
			3	7	0.112	0.112	0.201	0.192
きゅうり [施設] (果実) 1972 年	1	50%水和剤を 500 倍希釈し て 300 mL/株で土壌灌注 ^b	2	14	0.103	0.099	0.270	0.250
			2	28	0.078	0.076	0.145	0.138
			2	42	0.060	0.059	0.072	0.066
			3	14	0.138	0.115	0.132	0.132
			3	28	0.090	0.089	0.132	0.125
			3	42	0.082	0.081	0.171	0.158
			3	42	0.082	0.081	0.171	0.158
	1		2	15	0.080	0.072	0.112	0.105
			2	29	0.093	0.091	0.066	0.059
			2	43	0.086	0.078	0.053	0.046
			3	15	0.150	0.144	0.132	0.118
			3	29	0.130	0.118	0.217	0.211
			3	43	0.123	0.113	0.105	0.099
			3	43	0.123	0.113	0.105	0.099

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
きゅうり [施設] (果実) 1984 年	1	500 常温煙霧 ^c	1	1	0.033	0.033		
			1	3	0.039	0.039		
			1	7	0.033	0.033		
			2	1	0.053	0.053		
			2	3	0.072	0.072		
			2	7	0.053	0.046		
			3	1	0.118	0.112		
			3	3	0.132	0.132		
			3	7	0.105	0.099		
			4*	1	0.184	0.178		
			4*	3	0.125	0.112		
			4*	7	0.046	0.046		
		500 動噴散布 ^c	1	1	0.691	0.658		
			1	3	0.487	0.487		
			1	7	0.145	0.145		
			2	1	0.671	0.658		
			2	3	0.520	0.513		
			2	7	0.329	0.329		
			3	1	0.862	0.855		
			3	3	0.441	0.441		
			3	7	0.289	0.263		
			4*	1	1.70	1.59		
			4*	3	0.704	0.704		
			4*	7	0.362	0.362		
きゅうり [施設] (果実) 1985 年	1	629～729 常温煙霧 ^c	1	1	0.053	0.046		
			1	3	0.046	0.039		
			1	7	0.026	0.026		
			2	1	0.086	0.079		
			2	3	0.039	0.039		
			2	8	0.039	0.039		
			3	1	0.033	0.033		
			3	3	0.033	0.033		
			3	6	0.039	0.039		
		750 動噴散布 ^c	1	1	0.145	0.145		
			1	3	0.118	0.112		
			1	7	0.053	0.053		
			2	1	0.243	0.237		
			2	3	0.112	0.105		
			2	8	0.059	0.053		
			3	1	0.132	0.132		
			3	3	0.125	0.105		
			3	6	0.039	0.039		

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
きゅうり [露地・施設](果実) 1974 年	1	20%水和剤を 0.4%で種子 粉衣 ^b	1	81	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
	1		1	53	<0.020	<0.020	0.015	0.014
	1	20%水和剤を 200 倍希釈 して種子浸漬 ^b	1	81	<0.020	<0.020	<0.014	<0.014
	1		1	53	<0.020	<0.020	0.015	0.014
かぼちゃ [露地] (果実) 1990 年	1	20%水和剤を 0.5%で種子 粉衣 ^c	1	102	<0.014	<0.014	<0.014	<0.014
	1		1	96	<0.014	<0.014	<0.014	<0.014
かぼちゃ [施設] (果実) 2012 年	1	625 散布 ^c	3	1			0.19	0.19
				3			0.13	0.12
				7			0.18	0.18
				14			0.14	0.14
				21			0.16	0.160
	1	700 散布 ^c	3	1			0.52	0.52
				3			0.51	0.50
				7			0.47	0.46
				14			0.31	0.31
				21			0.41	0.40
かぼちゃ [施設] (果実) 2016 年	1	628 散布 ^c	3	1			0.10	0.10
				3			0.09	0.09
				7			0.14	0.14
				14			0.17	0.17
				21			0.17	0.16
ズッキーニ [施設] (果実) 2017 年	1	412 散布 ^c	3	1			0.21	0.20
				3			0.04	0.04
				7			0.01	0.01
				14			<0.01	<0.01
	1	500 散布 ^c	3	1			0.14	0.14
				3			0.03	0.03
				7			<0.01	<0.01
				14			<0.01	<0.01
すいか [露地] (果肉) 1976 年	1	375～500 散布 ^b	5	1	0.033	0.033	0.023	0.021
	1	250～375 散布 ^b	5	19	0.033	0.033	0.025	0.022
すいか [施設] (果肉) 2008、2009 年	1	750 散布 分析対象化合物不明	5	1	0.03	0.03	0.059	0.053
				7	0.03	0.03	0.046	0.039
				14	0.01	0.01	0.026	0.026
				21	0.01	0.01	0.020	0.020
	1	375～625 散布 分析対象化合物不明	5	1	0.02	0.02	0.020	0.020
				7	0.02	0.02	0.026	0.026
				14	0.01	0.01	0.013	0.013
				21	0.01	0.01	0.013	0.013

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
メロン [施設] (果肉) 2008 年	1	750 散布 ^c	3	1	0.01	0.01	0.020	0.020
				7	0.03	0.02	0.033	0.033
				21	0.02	0.02	0.020	0.020
	1		3	1	<0.01	<0.01	0.020	0.020
				7	<0.01	<0.01	0.026	0.026
				21	0.01	0.01	0.026	0.026
ほうれんそ う [施設] (茎葉) 2012 年	1	7,500 土壌灌注 ^c	2	14*			0.63	0.63
				21			0.15	0.14
				30			0.05	0.05
				45			0.04	0.04
	1		2	14*			0.11	0.11
				21			0.03	0.03
				30			<0.01	<0.01
				45			0.02	0.02
オクラ [施設] (果実) 2017 年	1	400、467 散布 ^c	3	1			0.50	0.50
				3			0.28	0.27
				7			0.06	0.06
				14			0.02	0.02
	1	417 散布 ^c	3	1			0.42	0.42
				3			0.18	0.18
				7			0.02	0.02
				14			<0.01	<0.01
しょうが [露地] (根茎) 1993 年	1	1,090 散布 ^c	2	21	<0.007	<0.007	0.013	0.013
				28	<0.007	<0.007	0.013	0.013
	1	1,110 散布 ^c	2	21	0.026	0.026	0.033	0.033
				28	0.013	0.013	0.013	0.013
さやえん ど う [施設] (さや) 2009、2010 年	1	1、2 回目:15,000 土壌灌注 3 回目以降:500 散布 ^c	5	1			0.21	0.20
				3			0.16	0.16
				7			0.09	0.09
				14			0.07	0.07
				28			0.01	0.01
	1		5	1			0.17	0.16
				3			0.14	0.14
				7			0.07	0.06
				14			0.01	0.01
				28			<0.01	<0.01
さやいんげ ん[露地] (さや) 1974 年	1	20%水和剤を種子重量比	1	80	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1	0.4%で粉衣 ^b	1	97	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)				
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a				
					公的分析機関		民間分析機関		
					最高値	平均値	最高値	平均値	
さやいんげ ん [施設] (さや) 2009 年	1	1、2 回目:15,000 土壌灌注 3 回目以降:500 散布 ^c	5	1	1.41	1.41	1.08	1.05	
				3	1.12	1.12	0.72	0.72	
				7	1.03	1.03	0.61	0.60	
				14	0.77	0.76	0.75	0.72	
				28	0.25	0.25	0.14	0.14	
	1	1、2 回目:15,000 土壌灌注 3 回目以降:375 散布 ^c	5	1	1.80	1.80	1.20	1.18	
				3	1.57	1.57	0.82	0.80	
				7	1.09	1.08	0.52	0.52	
				14	0.73	0.73	0.37	0.36	
				28	0.07	0.07	0.06	0.06	
えだまめ [露地] (さや) 2009 年	1	1、2 回目:15,000 土壌灌注 3 回目以降:500 散布 ^c	5	1	2.22	2.18	2.34	2.31	
				3	1.97	1.96	2.36	2.28	
				7	1.98	1.96	1.70	1.64	
				14	1.71	1.70	0.87	0.86	
				28	0.43	0.42	0.17	0.16	
	1		5	1	3.88	3.86	3.10	3.10	
				3	4.87	4.86	3.22	3.20	
				7	1.43	1.42	0.98	0.98	
				14	1.32	1.32	0.81	0.80	
				26	0.16	0.16	0.14	0.14	
しいたけ [施設] (可食部) 1974 年	1	50%水和剤を 1,000 倍希釈 して楢木が完全に濡れるよ うに散布 ^b	6*	28	<0.027	<0.027	<0.033	<0.033	
			サンプル洗浄区						
	1		6*	28			<0.033	<0.033	
			6*	27	0.033	0.033	<0.033	<0.033	
			サンプル洗浄区						
			6*	27			<0.03	<0.03	
しいたけ [施設] (可食部) 1973 年	1		50%水和剤を 1,000 倍希釈 して楢木が完全に濡れるよ うに散布 ^b	1	30	0.033	0.026	<0.033	<0.033
				2*	385	<0.027	<0.027	<0.033	<0.033
				サンプル洗浄区					
	1			1	30			<0.033	<0.033
				2*	385			<0.033	<0.033
				1	29	0.027	0.027	<0.033	<0.033
	1	サンプル洗浄区							
		1		29			<0.033	<0.033	
		2*		301	<0.027	<0.027	0.033	0.033	
		サンプル洗浄区							
		2*		301			<0.033	<0.033	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 回 場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
しいたけ [施設] (可食部) 1974 年	1	50%水和剤を 500 倍希釈 して櫓木が完全に濡れるよ うに散布 ^b	1	28			<0.033	<0.033
			サンプル洗浄区					
	1	50%水和剤を 1,000 倍希釈 して櫓木が完全に濡れるよ うに散布 ^b	1	28			<0.033	<0.033
			6*	29			<0.033	<0.033
	1	50%水和剤を 1,000 倍希釈 して櫓木が完全に濡れるよ うに散布 ^b	サンプル洗浄区					
			6*	29			<0.033	<0.033
しいたけ [施設] (可食部) 1989 年	1	50%水和剤を 0.02%で処理 ^c	1	131	<0.027	<0.027		
	1		1	111	<0.027	<0.027		
しいたけ [施設] (可食部) 1991 年	1	50%水和剤を 0.02%で処理 ^c	1	149	<0.014	<0.014		
	1		1	127	<0.014	<0.014		
えのきたけ [施設] (可食部) 1973 年	1	50%水和剤を 0.01 mg/kg で培地混入 ^b	1	47	0.046	0.039	0.112	0.105
			サンプル洗浄区					
			1	47			0.033	0.033
	1	50%水和剤を 0.01 mg/kg で培地混入 ^b	1	56	<0.027	<0.027	<0.033	<0.033
			サンプル洗浄区					
			1	56			<0.033	<0.033
	1	50%水和剤を 0.025 mg/kg で培地混入 ^b	1	47	0.158	0.151	0.191	0.184
			サンプル洗浄区					
			1	47			0.066	0.066
なめこ [施設] (可食部) 1979 年	1	50%水和剤を 0.02%で処理 ^c	1	123	<0.033	<0.033	<0.040	<0.040
	1		1	104	<0.033	<0.033	<0.040	<0.040
	1	50%水和剤を 0.04%で処理 ^c	1	104	0.033	0.033	<0.040	<0.040
うど [露地] (茎葉) 2004 年	1	50%水和剤を 500 倍希釈 して種株を 30 分間浸漬 ^c	1	272			<0.006	<0.006
	1		1	261			<0.006	<0.006
くわい [露地] (塊茎) 2004 年	1	20%水和剤を 300 倍希釈 して種球を 30 分間浸漬 ^c	1	163	<0.020	<0.020		
	1		1	163	<0.020	<0.020		

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
さといも [露地] (葉柄) 2008 年	1	50%水和剤を種いも重量の 0.5%で粉衣。	1	125			<0.007	<0.007
	1		1	125			<0.007	<0.007
たらのき [施設] (可食部) 2004 年	1	50%水和剤を 1,000 倍希釈 して穂木を瞬間浸漬。	1	28 33 38			0.079 0.112 0.092	0.079 0.105 0.092
たらのき [施設] (可食部) 2005 年	1	50%水和剤を 1,000 倍希釈 して穂木を瞬間浸漬。	1	28 33 38			0.197 0.118 0.118	0.197 0.118 0.118
つるむらさ き [施設] (可食部) 2005 年	1	500 散布。	2	7* 14 21			1.27 0.757 0.033	1.26 0.750 0.033
	1		2	7* 14 21			2.35 0.211 0.118	2.35 0.211 0.118
やまのいも [露地] (むかご) 2004 年	1	20%水和剤を 100 倍希釈 して 10 分間浸漬。	1	133	<0.027	<0.027		
	1		1	155	<0.027	<0.027		
やまのいも [露地] (むかご) 2007 年	1	20%水和剤を 100 倍希釈 して 10 分間浸漬。	1	159	<0.027	<0.027		
かのこそう [露地] (根) 2015 年	1	94/苗で 30 分間浸漬。	1	137			0.033	0.026
	1		1	131			0.033	0.026
みかん [露地] (果実) 1968 年	1	1,500 散布 ^b	2 3	104 72	0.105 0.164	0.086 0.125		
	1	2.2～2.3/樹で散布 ^b	2 3	42 31	0.164 0.289	0.158 0.211		
みかん [露地] (果肉) 1973 年	1	1～3 回目:2.5/樹 4 回目:0.875/樹 散布 ^b	4	1	0.014	0.014	0.030	0.029
				7	<0.014	<0.014	0.036	0.034
				12	<0.014	<0.014	0.038	0.034
	1	1～3 回目:1.75/樹 4 回目:0.875/樹 散布 ^b	4	1 7 14	0.026 0.020 <0.014	0.026 0.020 <0.014	0.026 0.024 0.021	0.024 0.023 0.020

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
みかん [露地] (果皮) 1973 年	1	1～3 回目:2.5/樹 4 回目:0.875/樹 散布 ^b	4	1	0.039	0.039	0.526	0.521
				7	0.026	0.026	0.327	0.324
				12	0.026	0.026	0.255	0.252
	1	1～3 回目:1.75/樹 4 回目:0.875/樹 散布 ^b	4	1	0.053	0.053	0.863	0.862
				7	0.033	0.026	0.316	0.313
				14	0.026	0.026	0.251	0.216
みかん [露地] (果実全体) ^d 1973 年	1	1～3 回目:2.5/樹 4 回目:0.875/樹 散布 ^b	4	1		0.019		0.127
				7		0.016		0.092
				12		0.016		0.078
	1	1～3 回目:1.75/樹 4 回目:0.875/樹 散布 ^b	4	1		0.031		0.192
				7		0.021		0.081
				14		0.016		0.059
みかん [露地] (ジュース) 1973 年	1	1,250 散布 ^b	4	1	<0.014	<0.014	0.021	0.020
	1	1.75/樹散布 ^b	4	1	<0.014	<0.014	0.023	0.021
みかん [露地] (果肉) 1983 年	1	3 回散布区						
		1、2 回目:850 散布	3	1	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
		3 回目:425 散布	3	3	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
		4 回散布区	4	1	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
		1～3 回目:850 散布	4	3	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1	4 回目:425 散布 ^c						
		3 回散布区						
		1、2 回目:1,250 散布	3	1	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
		3 回目:625 散布	3	3	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
		4 回散布区	4	1	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
みかん [露地] (果皮) 1983 年	1	1～3 回目:1,250 散布	4	3	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
		4 回目:625 散布 ^c						
	1	3 回散布区						
		1、2 回目:850 散布	3	1	0.447	0.434	0.507	0.507
		3 回目:425 散布 ^c	3	3	0.395	0.388	0.704	0.678
		4 回散布区	4	1	0.572	0.553	0.572	0.572
		1～3 回目:850 散布	4	3	0.526	0.500	0.697	0.671
	1	4 回目:425 散布 ^c						
		3 回散布区						
		1、2 回目:1,250 散布	3	1	0.750	0.750	0.882	0.868
		3 回目:625 散布 ^c	3	3	1.10	1.10	0.974	0.967
		4 回散布区	4	1	0.803	0.789	1.01	1.00
		1～3 回目:1,250 散布	4	3	1.05	1.05	1.02	1.01
		4 回目:625 散布 ^c						

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
みかん [露地] (果実全体) ^d 1983 年	1	3 回散布区 1、2 回目:850 散布 3 回目:425 散布 4 回散布区 1~3 回目:850 散布 4 回目:425 散布 ^c	3	1		0.117		0.122
			3	3		0.106		0.160
			4	1		0.143		0.137
			4	3		0.136		0.165
	1	3 回散布区 1、2 回目:1,250 散布 3 回目:625 散布 4 回散布区 1~3 回目:1,250 散布 4 回目:625 散布 ^c	3	1		0.135		0.142
			3	3		0.188		0.157
			4	1		0.149		0.172
			4	3		0.181		0.164
なつみかん [露地] (果肉) 1986 年	1	1~3 回目:1,250 散布 4 回目:625 散布 ^c	4*	1 7 14	<0.027 <0.027 <0.027	<0.027 <0.027 <0.027	<0.033 <0.033 <0.033	<0.033 <0.033 <0.033
	1		4*	1 6 13	<0.027 <0.027 <0.027	<0.027 <0.027 <0.027	<0.033 <0.033 <0.033	<0.033 <0.033 <0.033
	1		4*	1 7 14	1.22 0.895 0.664	1.21 0.882 0.658	1.11 0.730 0.487	1.09 0.724 0.487
	1		4*	1 6 13	0.625 0.533 0.493	0.618 0.520 0.487	0.836 0.329 0.382	0.829 0.329 0.382
なつみかん [露地] (果皮) 1986 年	1		4*	1 7 14		0.412 0.289 0.218		0.372 0.256 0.169
	1		4*	1 6 13		0.201 0.183 0.167		0.265 0.128 0.147
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.421 0.086 0.059
すだち [露地] (果実全体) 2006 年	1	1,250 散布 ^c	4*	7 14 21				0.421 0.086 0.059
	1		4*	7 14 21				0.421 0.086 0.059
	1		4*	7 14 21				0.421 0.086 0.059
	1		4*	7 14 21				0.421 0.086 0.059
かぼす [露地] (果実全体) 2006 年	1	1,600 散布 ^c	4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
すだち [露地] (果実全体) 2006 年	1	1,250 散布 ^c	4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
かぼす [露地] (果実全体) 2009 年	1	771 散布 ^c	4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
すだち [露地] (果実全体) 2006 年	1	1,250 散布 ^c	4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
かぼす [露地] (果実全体) 2009 年	1	771 散布 ^c	4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066
	1		4*	7 14 21				0.303 0.099 0.066

作物名 〔栽培形態〕 (分析部位) 実施年	試験 ほ場数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
すだち 〔施設〕 (果実全体) 2009 年	1	625 散布 ^c	2	1 7 14 21 28 35			0.49 0.29 0.73 0.42 0.33 0.30	0.48 0.28 0.72 0.42 0.32 0.30
りんご 〔露地〕 (果実) 1974 年	1	40/樹で土壌灌注 ^b	1	548	<0.027	<0.027		
	1	60/樹で土壌灌注 ^b	1	342	<0.027	<0.027		
りんご 〔栽培形態不 明〕(果実) 1980 年	1	100/樹で灌注 ^b	1	105 154	<0.027 <0.027	<0.027 0.027		
	1		1	105 154	<0.027 0.027	<0.027 0.027		
りんご 〔露地・無 袋〕(果実) 1982 年	1	50/土壌灌注 ^c	1	136	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014
	1		1	146	<0.033	<0.033	<0.014	<0.014
りんご 〔露地・無 袋〕 (果実) 1985 年	1	200/樹で土壌灌注 ^c	1	134	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
			2	30	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1		1	161 2	<0.027 33	<0.027 33	<0.014 33	<0.014 33
りんご 〔露地・無 袋〕 (果実) 1988 年	1	1、5 回目:200/樹で土壌灌 注 2~4、6 回目:1,500 樹木散 布 ^c	6*	7 30 45	0.349 0.875 0.191	0.342 0.868 0.184	0.441 0.961 0.243	0.428 0.947 0.237
	1		6*	7 30 45	0.717 0.388 0.375	0.697 0.382 0.362	0.908 0.428 0.467	0.882 0.421 0.461
りんご 〔露地・無 袋〕 (果実) 1989 年	1	1、5 回目:100/樹で土壌灌 注 2~4、6 回目:1,750 樹木散 布 ^c	6*	30 45 60	0.724 0.487 0.520	0.711 0.474 0.500	1.01 0.559 0.454	1.01 0.513 0.421
	1	1、5 回目:200/樹で土壌灌 注 2~4、6 回目:1,500 樹木散 布 ^c	6*	30 45 60	0.276 0.283 0.164	0.276 0.276 0.164	0.730 0.678 0.454	0.717 0.671 0.421
りんご 〔露地〕 (果実) 2006 年	1	1,500 散布 ^c	3	1 7 21 45	0.92 0.62 0.33 0.20	0.91 0.60 0.33 0.20	0.684 0.625 0.336 0.250	0.671 0.618 0.329 0.250
	1	1,250 散布 ^c	3	1 7 21 44	0.90 0.84 0.67 0.29	0.90 0.83 0.66 0.28	1.01 0.934 0.743 0.217	1.00 0.934 0.737 0.217

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。)a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
りんご [露地・無 袋] (果実) 2009 年	1	1,125 散布 c	4	1	0.83	0.81	0.61	0.60
				7	1.18	1.14	0.89	0.88
				14	1.00	1.00	0.99	0.98
				21	0.69	0.66	0.50	0.50
				42	0.68	0.66	0.52	0.52
	1	1,000 散布 c	4	1	1.06	1.02	0.94	0.94
				7	1.31	1.30	1.16	1.16
				14	1.18	1.18	1.03	1.02
				21	0.80	0.78	0.49	0.48
				42	0.68	0.66	0.56	0.54
日本なし [露地] (果実) 1968 年	1	1,000 散布 b	3	36	0.151	0.149	0.118	0.118
			6*	31	0.157	0.150	0.158	0.158
			3	51	0.129	0.108	0.092	0.092
			6*	46	0.146	0.139	0.145	0.145
	1	1.67/樹で散布 b	3	65	0.068	0.058	0.066	0.066
			6*	65	0.104	0.095	0.086	0.086
日本なし [露地・有 袋] (果実) 1974 年	1	3.75/樹で散布 b	6*	1	0.105	0.099	0.024	0.022
				3	0.079	0.072	0.022	0.020
				7	0.072	0.066	0.053	0.049
	1	1,000 散布 b	6*	1	<0.027	<0.027	0.024	0.022
				3	0.026	0.026	0.022	0.020
				7	<0.027	<0.027	0.053	0.049
日本なし [露地・無 袋] (果実) 1974 年	1	3.75/樹で散布 b	6*	1	1.09	1.07	0.857	0.851
				3	1.68	1.58	0.875	0.862
				7	1.08	1.00	1.31	1.28
	1	1,000 散布 b	6*	1	0.592	0.553	0.457	0.434
				3	0.414	0.408	0.525	0.493
				7	0.401	0.395	0.557	0.538
日本なし [露地・無 袋](果実) 1985 年	1	2.5/樹で処理(機械油乳剤 原液と混和) c	1	80	<0.006	<0.006		
	1		1	84	<0.006	<0.006		
日本なし [露地・無 袋](果実) 1987 年	1	1,000 土壌灌注 c	2	30	<0.027	<0.027	<0.007	<0.007
	1		2	30	<0.027	<0.027	0.007	0.007

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)					
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a					
					公的分析機関		民間分析機関			
					最高値	平均値	最高値	平均値		
日本なし [露地・無 袋] (果実) 2008 年	1	1、2 回目:75/樹(機械油乳 剤で希釈し塗布) 3 回目以降:1,000 散布 ^c	6*	1	1.24	1.21	0.993	0.947		
				7	1.03	0.98	1.04	1.03		
				14	0.93	0.90	1.13	1.12		
				28	0.42	0.40	0.421	0.421		
				42	0.23	0.22	0.296	0.296		
	1		6*	1	0.66	0.65	0.737	0.737		
				7	0.68	0.67	0.717	0.717		
				14	0.52	0.50	0.566	0.566		
				28	0.10	0.10	0.164	0.158		
				42	0.03	0.03	0.039	0.039		
びわ [露地・施 設・有袋] (果実) 1988 年	1	2,000 散布 ^c	3	16 38	0.026 <0.014	0.026 <0.014	<0.033 <0.033	<0.033 <0.033		
	1	1,500 散布 ^c	3	14 21	0.072 0.059	0.066 0.053	0.053 0.053	0.053 0.053		
	1	1,000 散布 分析対象化合物不明	3	1	0.171	0.158	/	/		
			3	3	0.158	0.151				
3			7	0.237	0.224					
5*			1	0.230	0.230					
5*			3	0.263	0.250					
5*			7	0.211	0.224					
もも [露地] (果皮) 1969 年	1	1,000 散布 分析対象化合物不明	3	3	0.053	0.046	/	/		
	5*		7	0.632	0.533					
もも [露地] (果実全体) ^d 1969 年	1		1,000 散布 分析対象化合物不明	3	3	/	0.123	/	/	
				5*	7		0.252			
もも [露地] (果肉) 1973 年	1			3.75/樹で散布 ^b	3	1	0.263	0.263	0.408	0.401
					3	3	0.368	0.368	0.382	0.355
		5*			1	0.493	0.493	0.750	0.743	
		5*			3	0.638	0.605	0.500	0.493	
	1	1,500 散布 ^b	3	1	0.138	0.132	0.072	0.072		
			3	3	0.145	0.118	0.066	0.066		
			5*	1	0.276	0.263	0.316	0.303		
			5*	3	0.145	0.145	0.204	0.197		

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
もも [露地・無 袋] (果肉) 2008 年	1	900 散布 ^c	3	1	0.05	0.05	0.059	0.059
				3	0.07	0.07	0.059	0.059
				7	0.10	0.10	0.066	0.066
				14	0.16	0.16	0.191	0.184
				28	0.13	0.13	0.158	0.158
	1	1,000 散布 ^c	3	1	0.07	0.07	0.059	0.059
				3	0.07	0.06	0.072	0.072
				7	0.07	0.06	0.105	0.105
				14	0.14	0.14	0.118	0.118
				28	0.11	0.11	0.099	0.099
もも [露地・無 袋] (果皮) 2008 年	1	900 散布 ^c	3	1	4.26	4.10	3.10	3.04
				3	4.87	4.86	2.23	2.21
				7	3.87	3.80	1.29	1.29
				14	4.64	4.64	2.70	2.61
				28	1.26	1.24	0.974	0.947
	1	1,000 散布 ^c	3	1	6.56	6.56	5.76	5.74
				3	4.97	4.86	4.71	4.68
				7	2.23	2.22	4.07	3.97
				14	3.84	3.82	3.55	3.45
				28	1.95	1.92	1.60	1.55
もも [露地・無 袋] (果実全体) ^d 2008 年	1	900 散布 ^c	3	1		0.735		0.561
				3		0.735		0.356
				7		0.574		0.220
				14		0.731		0.486
				28		0.275		0.256
	1	1,000 散布 ^c	3	1		1.10		0.963
				3		0.727		0.712
				7		0.379		0.677
				14		0.644		0.575
				28		0.373		0.308
ネクタリン [露地] (果実) 2010 年	1	770～893 散布 ^c	3	1			0.42	0.40
				3			0.43	0.41
				7			0.34	0.34
				14			0.41	0.40
				21			0.48	0.47
				35			0.21	0.20
	1	900 散布 ^c	3	1			1.11	1.06
				3			0.91	0.88
				7			0.99	0.98
				14			0.36	0.36
				21			0.26	0.26
				35			<0.01	<0.01

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
あんず [露地・無 袋] (果実) 2007 年	1	667 散布。	1	7 14 30			0.66 0.53 0.33	0.66 0.53 0.33
	1		1	7 14 30			0.13 0.07 0.07	0.13 0.07 0.07
うめ [露地・無 袋] (果実) 2006 年	1	500 散布。	1	7 14 30 44	0.67 0.57 0.23 0.05	0.66 0.57 0.22 0.05	0.829 0.737 0.454 0.066	0.816 0.711 0.447 0.066
	1		1	7 14 30 45	0.31 0.28 0.20 0.12	0.30 0.28 0.20 0.12	0.474 0.362 0.316 0.112	0.461 0.349 0.316 0.105
うめ [露地] (果実) 2015 年	1	833 散布。	3*	1 3 7 14 21 28			6.26 5.36 4.22 2.45 3.14 1.83	6.20 5.26 4.20 2.44 3.10 1.82
うめ [露地] (果実) 2015 年	1	737～739 散布。	3*	1 3 7 14 21			2.36 1.87 1.38 1.46 0.40	2.35 1.80 1.38 1.46 0.39
うめ [露地] (果実) 2016 年	1	735～765 散布。	3*	1 3 7 14 21 28			2.17 1.84 1.74 1.36 1.30 1.03	2.14 1.80 1.71 1.36 1.28 1.02
おうとう [露地] (果実) 1980 年	1	3.33/樹で散布。	2	14	0.388	0.375	0.382	0.382
	1	5.00/樹で散布。	2	14	0.204	0.197	0.230	0.224
おうとう [露地] (果実) 1983 年	1	833 散布。	2	14	0.283	0.276	0.197	0.197

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
おうとう [施設] (果実) 2009 年	1	833 散布 ^c	2	3			0.65	0.63
				7			0.46	0.46
				14			0.39	0.38
				21			0.17	0.17
				35			0.09	0.08
				42			0.05	0.05
				3			0.86	0.86
				7			0.63	0.61
		717～792 散布 ^c	2	14			0.29	0.29
				21			0.22	0.22
				35			0.09	0.09
				42			0.09	0.09
いちご [露地・施設](果実) 1972 年	1	30,000 土壌灌注 ^b	2	156	0.112	0.105	0.026	0.026
	1		2	218	0.112	0.105	0.020	0.020
いちご [露地・施設](果実) 1973 年	1	50%水和剤を 500 倍希釈 して苗を浸漬 ^b	1	268	0.027	0.027	<0.020	<0.020
	1		1	258	0.027	0.027	<0.020	<0.020
いちご [施設] (果実) 1989 年	1	1、4 回目:50%水和剤を 500 倍希釈して 3 時間苗根 部を浸漬 2、3 回目:30,000 灌注 ^c	4*	133	<0.014	<0.014	<0.033	<0.033
	1		4*	70	<0.014	<0.014	<0.033	<0.033
いちご [施設] (果実) 1991 年	1	50%水和剤を 500 倍希釈 して株を浸漬 ^c	1	83	<0.027	<0.027	<0.007	<0.007
		30,000 灌注 ^c	1	119	<0.027	<0.027	<0.007	<0.007
		1 回目:50%水和剤を 500 倍希釈して株を浸漬 2 回目:30,000 灌注 ^c	2	83	<0.027	<0.027	<0.007	<0.007
いちご [施設] (果実) 1992 年	1	50%水和剤を 500 倍希釈 して株を浸漬 ^c	1	115	<0.014	<0.014	<0.007	<0.007
		30,000 灌注 ^c	1	143	<0.014	<0.014	<0.007	<0.007
		1 回目:50%水和剤を 500 倍希釈して株を浸漬 2 回目:30,000 灌注 ^c	2	115	<0.014	<0.014	<0.007	<0.007
いちご [施設] (果実) 2006 年	1	1 回目:50%水和剤を 500 倍希釈して苗根部を 3 時 間浸漬 2、3 回目:0.1/ポットで 植付時及び育苗期灌注 4 回目:30,000 本圃定植後 土壌灌注 ^c	4	26	0.08	0.08	0.099	0.092
				60	<0.03	<0.03	<0.033	<0.033
				90	<0.03	<0.03	<0.033	<0.033
	1		4	30	<0.03	<0.03	<0.033	<0.033
				60	<0.03	<0.03	<0.033	<0.033
				88	<0.03	<0.03	<0.033	<0.033

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
いちご [施設] (果実) 2015 年	1	1 回目:50%水和剤を 500 倍希釈して苗根部を 3 時間苗根部浸漬 2~4 回目:50%水和剤を 500 倍希釈してポット灌注 5 回目:50%水和剤を 500 倍希釈して本圃灌注 6~8 回目:455 散布。	8	1 3 7 14 21			0.92 0.87 0.60 0.55 0.45	0.89 0.86 0.58 0.52 0.44
	1	1 回目:50%水和剤を 500 倍希釈して苗根部を 3 時間苗根部浸漬 2~4 回目:50%水和剤を 500 倍希釈してポット灌注 5 回目: 50%水和剤を 500 倍希釈して本圃灌注 6~8 回目:453 散布。	8	1 3 7 14 21			0.97 0.88 0.69 0.29 0.15	0.92 0.86 0.66 0.28 0.14
	1	1 回目:50%水和剤を 500 倍希釈して苗根部を 3 時間苗根部浸漬 2~4 回目:50%水和剤を 500 倍希釈してポット灌注 5 回目: 50%水和剤を 500 倍希釈して本圃灌注 6~8 回目:388 散布。	8	1 3 7 14 21			0.46 0.33 0.20 0.20 0.18	0.46 0.33 0.19 0.20 0.18
ブルーベリー [露地・無袋] (果実) 2009 年	1	500 散布。	1	7 14 21 28			0.09 0.04 0.04 0.03	0.08 0.04 0.04 0.03
	1	417 散布。	1	7 14 21 28			0.28 0.21 0.12 0.12	0.28 0.21 0.12 0.12
ぶどう [露地・無袋] (果実) 1973 年	1	750 散布 分析対象化合物不明	2 2 2 4* 4* 4*	7* 14* 21* 7 14 21	1.51 1.34 0.730 2.24 3.03 2.43	1.51 1.33 0.717 2.16 2.97 2.41	1.52 1.05 1.15 2.90 2.08 1.55	1.49 1.01 1.07 2.72 2.05 1.51
	1	625 散布 分析対象化合物不明	2 2 2 4* 4* 4*	7* 14* 21* 7 14 21	0.342 0.230 0.151 0.816 0.928 0.737	0.336 0.224 0.145 0.816 0.914 0.724	0.237 0.316 0.296 0.375 0.750 0.586	0.237 0.289 0.289 0.368 0.730 0.579

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)				
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。)a				
					公的分析機関		民間分析機関		
					最高値	平均値	最高値	平均値	
ぶどう [露地] (果実) 1975、1976 年	1	500 散布 c	3	61	0.289	0.263	0.197	0.191	
	1	500～625 散布 c	3 4*	59 32	0.342 0.888	0.316 0.829	0.211 1.71	0.197 1.11	
ぶどう [露地] (果実) 1983 年	1	100/樹で土壌灌注 c	1	110	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014	
	1		1	124	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014	
	1		50/樹で土壌灌注 c	1	110	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
	1			1	124	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014
ぶどう [露地・有 袋](果実) 1986 年	1	8,750 散布 c	1	145	<0.027	<0.027	<0.027	<0.027	
	1		1	143	<0.027	<0.027	<0.027	<0.027	
ぶどう [施設・無 袋] (果肉) 2007、2008 年	1	1 回目:7,500 散布 2 回目以降:750 散布 c	4*	28	2.07	2.02	2.35	2.34	
	1			42	1.32	1.32	1.15	1.13	
				56	0.25	0.24	0.250	0.250	
				4*	28	0.75	0.74	0.658	0.658
42	0.39	0.38			0.296	0.289			
56	0.23	0.23			0.270	0.270			
ぶどう [露地・無 袋](果実) 1976、1977 年	1	2,000 散布 b	1	122	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014	
	1		2	108	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014	
			1	122	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014	
			2	115	<0.027	<0.027	<0.014	<0.014	
かき [露地] (果実) 1988 年	1	750 散布 c	4	14	0.368	0.368	0.230	0.224	
			4	30	0.395	0.382	0.296	0.289	
			4	45	0.289	0.276	0.322	0.316	
			6	7	0.553	0.526	0.408	0.401	
			6	30	0.454	0.434	0.329	0.322	
	1	1,000 散布 c	4	14	0.099	0.092	0.145	0.132	
			4	30	0.112	0.112	0.086	0.086	
			4	44	0.072	0.066	0.145	0.145	
			6	7	0.309	0.303	0.342	0.329	
			6	30	0.138	0.132	0.138	0.138	

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場数	使用量 (g ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
かき [露地] (果実) 2011 年	1	1,178 散布。c	6	1			0.41	0.40
				3			0.37	0.37
				7			0.45	0.44
				14			0.31	0.30
				28			0.21	0.20
				42			0.16	0.16
	1	1,050 散布。c	6	1			0.89	0.88
				3			0.82	0.82
				7			0.79	0.78
				14			0.61	0.61
				28			0.41	0.40
				42			0.35	0.34
キウイフル ーツ [露地・無 袋] (果肉) 1983 年	1	2,000 散布。c	3	14	0.178	0.171		
			3	21	0.171	0.171		
			5	14	0.336	0.329		
			5	21	0.145	0.132		
	1	750 散布。c	3	14	0.105	0.105		
			3	21	0.099	0.092		
			5	14	0.145	0.145		
			5	21	0.105	0.092		
キウイフル ーツ [露地・無 袋] (果肉) 2008 年	1	1,000 散布。c	5	7			0.020	0.020
				14			0.020	0.020
				28			0.020	0.020
	1		5	7			0.007	0.007
				14			0.007	0.007
				28			<0.007	<0.007
ピタヤ [露地・無 袋] (果実全体) 2004 年	1	338 散布。c	2	14	0.289	0.289		
				21	0.164	0.158		
				28	0.072	0.072		
	1	500 散布。c	2	14	0.441	0.434		
				21	0.322	0.309		
				28	0.316	0.303		
いちじく [露地] (果実) 2012 年	1	1～5 回目:5/樹で株元灌注 6 回目以降:993 散布。c	7	1*			0.60	0.60
				3*			0.44	0.42
				7*			0.19	0.19
				21*			0.21	0.20
				28*			0.19	0.18
	1	1～5 回目:5/樹で株元灌注 6 回目以降:893 散布。c	7	1*			0.93	0.92
				3*			0.89	0.88
				7*			0.45	0.45
				21*			0.25	0.24
				28*			0.32	0.32

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場 数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)				
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a				
					公的分析機関		民間分析機関		
					最高値	平均値	最高値	平均値	
なたね [露地] (種子) 2012 年	1	825 散布 ^c	2	1*			0.76	0.74	
				3			<0.05	<0.05	
				7			<0.05	<0.05	
				14			<0.05	<0.05	
				21			<0.05	<0.05	
				28			<0.05	<0.05	
				35			<0.05	<0.05	
	1		2	1*			1.81	1.79	
				3			0.31	0.31	
				7			<0.05	<0.05	
				14			<0.05	<0.05	
				21			<0.05	<0.05	
				28			<0.05	<0.05	
				35			<0.05	<0.05	
くり [露地] (果実) 1974 年	1	750 散布 ^b	6*	1	0.164	0.164	<0.060	<0.060	
	3			0.145	0.138	<0.060	<0.060		
	7			0.105	0.105	<0.060	<0.060		
	1		6*	1	0.112	0.105	<0.060	<0.060	
				3	0.079	0.079	<0.060	<0.060	
				7	0.072	0.072	<0.060	<0.060	
くり [露地] (果実) 2005 年	1	1,000 散布 ^c	4	14			<0.007	<0.007	
	1	750 散布 ^c		21			<0.007	<0.007	
				28			<0.007	<0.007	
	1	750 散布 ^c	4	14			<0.007	<0.007	
				21			<0.007	<0.007	
				28			<0.007	<0.007	
茶 [露地] (荒茶) 1971 年	1	500 散布 ^b	2*	4	0.096	0.092	0.362	0.362	
	7			0.085	0.079	0.296	0.296		
	14			0.051	0.046	0.362	0.362		
	1		500 散布 ^b	2*	3	0.090	0.086	0.349	0.289
				2*	7	0.023	0.020	0.151	0.138
				2*	14	0.023	0.020	0.099	0.099
				4*	3	0.076	0.066	0.184	0.158
				4*	7	0.030	0.026	0.112	0.105
				4*	14	0.032	0.033	0.145	0.066

作物名 [栽培形態] (分析部位) 実施年	試験 ほ場数	使用量 (g ai/ha)	使用 回 数	PHI (日)	残留値(mg/kg)			
					代謝物 MBC (ベノミルを含む。) ^a			
					公的分析機関		民間分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
茶 [露地] (荒茶) 1975 年	1	500 散布 ^b	1	7*	15.9	15.8	19.6	19.2
			1	14	2.20	2.09	2.17	2.08
			1	21	1.36	1.24	1.43	1.38
			1	28	0.382	0.362	0.487	0.454
			2	7	25.1	23.2	18.8	18.4
			2	14	2.41	2.24	2.57	2.49
	1		1	7*	4.93	4.68	4.17	4.04
			1	14	1.75	1.71	1.09	1.05
			1	21	0.441	0.434	0.395	0.329
			1	28	0.434	0.421	0.526	0.461
			2	7	2.81	2.80	2.83	2.76
			2	14	1.17	1.16	1.69	1.68
	1	333 散布 ^b	1	21	0.224	0.197	1.14	1.07
			28	0.789	0.750	0.211	0.211	
	1		21	0.158	0.145	0.467	0.461	
			28	0.283	0.283	0.474	0.434	
しそ [露地] (花穂) 2005 年	1	418 散布 ^c	2	7 14 21	2.94 1.13 0.572	2.87 1.12 0.572		
しそ [施設] (花穂) 2005 年	1	500 散布 ^c	2	7* 14* 21			1.86 0.487 0.362	1.75 0.474 0.342
みょうが [施設] (花穂) 2004 年	1	750 散布 ^c	3	3 7 14	<0.014 <0.014 <0.014	<0.014 <0.014 <0.014		
	1		3	3 7 14	<0.014 <0.014 <0.014	<0.014 <0.014 <0.014		

／：実施されず。

・データが定量限界未満の場合は、定量限界値の平均に<を付して記載した。

・農薬の剤型、使用量、使用回数又は使用時期（PHI）が登録又は申請された使用方法から逸脱している場合は、当該箇所に*を付した。

・1980 年以降の分析法では、代謝物 MBC として測定され、それ以前の分析法では、代謝物 2-AB として測定されており、いずれの試験も結果は代謝物 MBC の残留値として示されている。代謝物 MBC からベノミルへの換算係数は 1.52 [ベノミルの分子量 (290.3) / 代謝物 MBC の分子量 (191.2)] である。

a：結果は代謝物 MBC 残留値として算出された。

b：代謝物 2-AB として測定 {換算係数：1.44 [代謝物 MBC の分子量 (191.2) / 代謝物 2-AB の分子量 (133.1)]}。

c：代謝物 MBC として測定。

d：計算値。

<別紙 5 : 畜産物残留試験成績 (産卵鶏) >

・卵

投与期間 (日)	残留量(μg/g)					
	5 mg/kg 飼料/日投与群			25 mg/kg 飼料/日投与群		
	代謝物 MBC(ベ ノミルを 含む。) ^a	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC(ベ ノミルを 含む。) ^a	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03
14	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.06
28	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03
回復 7	／	／	／	<0.02	<0.02	<0.02

・定量限界 : 0.02 μg/g

／ : 分析されず。

^a : 結果は代謝物 MBC 残留値として算出された。

・臓器及び組織

試料	残留量(μg/g)								
	5 mg/kg 飼料/日投与群			25 mg/kg 飼料/日投与群					
	投与期間終了時						休薬期間終了時		
	代謝物 MBC(ベ ノミルを 含む。) ^a	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC(ベ ノミルを 含む。) ^a	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC(ベ ノミルを 含む。) ^a	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
肝臓	<0.02	<0.02	0.06 ^b	<0.02	<0.02	0.09 ^b	<0.02	<0.02	0.06 ^b
胸部筋肉	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
脂肪	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

・定量限界 : 0.02 μg/g

^a : 結果は代謝物 MBC 残留値として算出された。

^b : 天然物の妨害ピークと重なっており、回収率補正なしの見かけ上の値として算出された。

<別紙 6 : 畜産物残留試験成績 (代謝物 MBC、泌乳牛) >

・乳汁

投与期間 (日)	残留量(μg/g)								
	2 mg/kg 飼料/日 投与群-1			2 mg/kg 飼料/日 投与群-2			2 mg/kg 飼料/日 投与群-3		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
4	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
6	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
7 午前	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
7 午後	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
14 午前	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
14 午後	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
21 午前	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
21 午後	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
回復期間(日)									
1							<0.01	<0.01	<0.01
3							<0.01	<0.01	<0.01
5							<0.01	<0.01	<0.01
7							<0.01	<0.01	<0.01

投与期間 (日)	残留量(μg/g)								
	10 mg/kg 飼料/日 投与群-1			10 mg/kg 飼料/日 投与群-2			10 mg/kg 飼料/日 投与群-3		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
3	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.02
4	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01
5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
6	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
7 午前	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
7 午後	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01
14 午前	<0.01	0.01	0.02	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.02
14 午後	<0.01	0.02	0.02	<0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.01
21 午前	<0.01	0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	0.01
21 午後	<0.01	0.03	0.03	<0.01	0.03	0.03	<0.01	0.03	0.03
28	<0.01	0.03	0.04	<0.01	0.02	0.02	<0.01	0.03	0.02
回復期間(日)									
1	<0.01	0.02	0.02						
3	<0.01	<0.01	<0.01						
5	<0.01	<0.01	<0.01						
7	<0.01	<0.01	<0.01						

投与期間 (日)	残留量(μg/g)								
	50 mg/kg 飼料/日 投与群-1			50 mg/kg 飼料/日 投与群-2			50 mg/kg 飼料/日 投与群-3		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
1	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.02	0.04	<0.01	<0.01	0.03
2	<0.01	0.03	0.06	<0.01	0.03	0.05	<0.01	0.03	0.05
3	<0.01	0.01	0.04	<0.01	0.02	0.05	<0.01	<0.01	0.02
4	<0.01	0.02	0.04	<0.01	0.04	0.07	<0.01	<0.01	0.03
5	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
6	<0.01	0.02	0.04	<0.01	0.04	0.06	<0.01	0.03	0.05
7 午前	<0.01	0.04	0.07	<0.01	0.02	0.04	<0.01	0.02	0.04
7 午後	<0.01	0.02	0.04	<0.01	0.04	0.07	<0.01	0.03	0.06
14 午前	<0.01	0.02	0.03	<0.01	0.03	0.05	<0.01	0.02	0.04
14 午後	<0.01	0.04	0.06	<0.01	0.05	0.07	<0.01	0.03	0.04
21 午前	<0.01	0.04	0.05	<0.01	0.01	0.02	<0.01	0.02	0.02
21 午後	<0.01	0.06	0.09	<0.01	0.06	0.10	<0.01	0.04	0.06
28	<0.01	0.04	0.07	<0.01	0.07	0.10	<0.01	0.03	0.05
回復期間(日)									
1	<0.01	0.04	0.05						
3	<0.01	<0.01	<0.01						
5	<0.01	<0.01	<0.01						
7	<0.01	<0.01	<0.01						

- ・ 定量限界：MBC、代謝物 4-HBC 及び 5-HBC：0.01 μg/g
 ／：分析されず。

・ クリーム

投与期間 (日)	残留量(μg/g)								
	2 mg/kg 飼料/日 投与群-1			2 mg/kg 飼料/日 投与群-2			2 mg/kg 飼料/日 投与群-3		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
14 午前	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
14 午後	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
21 午前	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
21 午後	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
投与期間 (日)	10 mg/kg 飼料/日 投与群-1			10 mg/kg 飼料/日 投与群-2			10 mg/kg 飼料/日 投与群-3		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
14 午前	<0.01	0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	0.02
14 午後	<0.01	0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
21 午前	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
21 午後	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
投与期間 (日)	50 mg/kg 飼料/日 投与群-1			50 mg/kg 飼料/日 投与群-2			50 mg/kg 飼料/日 投与群-3		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
14 午前	<0.01	0.02	0.03	<0.01	0.03	0.04	<0.01	0.04	0.05
14 午後	<0.01	0.02	0.03	<0.01	0.03	0.04	<0.01	0.03	0.04
21 午前	<0.01	0.01	0.02	<0.01	0.01	0.02	<0.01	0.02	0.02
21 午後	<0.01	0.03	0.05	<0.01	0.03	0.03	<0.01	0.04	0.06

・ 定量限界：MBC、代謝物 4-HBC 及び 5-HBC：0.01 μg/g

・脱脂乳

投与期間 (日)	残留量(μg/g)								
	2 mg/kg 飼料/日 投与群-1			2 mg/kg 飼料/日 投与群-2			2 mg/kg 飼料/日 投与群-3		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
14 午前	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
14 午後	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
21 午前	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
21 午後	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
投与期間 (日)	10 mg/kg 飼料/日 投与群-1			10 mg/kg 飼料/日 投与群-2			10 mg/kg 飼料/日 投与群-3		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
14 午前	<0.01	0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.02
14 午後	<0.01	0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01
21 午前	<0.01	0.01	0.02	<0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.01
21 午後	<0.01	0.01	0.02	<0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.01
投与期間 (日)	50 mg/kg 飼料/日 投与群-1			50 mg/kg 飼料/日 投与群-2			50 mg/kg 飼料/日 投与群-3		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
14 午前	<0.01	0.02	0.04	<0.01	0.03	0.06	<0.01	0.03	0.06
14 午後	<0.01	0.03	0.05	<0.01	0.04	0.07	<0.01	0.03	0.04
21 午前	<0.01	0.03	0.04	<0.01	0.04	0.06	<0.01	0.02	0.02
21 午後	<0.01	0.03	0.04	<0.01	0.03	0.06	<0.01	0.03	0.04

・定量限界：MBC、代謝物 4-HBC 及び 5-HBC：0.01 μg/g

・臓器及び組織

試料	残留量(μg/g)								
	2 mg/kg 飼料/日 投与群-1			2 mg/kg 飼料/日 投与群-2			2 mg/kg 飼料/日 投与群-3 ^a		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
肝臓	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01
腎臓	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01
筋肉	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01
大網脂肪	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.06 [#]	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01
腎周囲脂肪	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01 <0.01 ^b	0.09 <0.05 ^b	0.02 <0.01 ^b	<0.01 <0.01 ^b	0.09 <0.05 ^b	<0.01 <0.01 ^b
試料	10 mg/kg 飼料/日 投与群-1			10 mg/kg 飼料/日 投与群-2			10 mg/kg 飼料/日 投与群-3 ^a		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
肝臓	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01
腎臓	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	0.02	<0.01	<0.05	<0.01
筋肉	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01
大網脂肪	<0.01	<0.06 [#]	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01
腎周囲脂肪	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01
試料	50 mg/kg 飼料/日 投与群-1			50 mg/kg 飼料/日 投与群-2			50 mg/kg 飼料/日 投与群-3 ^a		
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC	代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
肝臓	<0.01	<0.05	0.01	<0.01	<0.05	0.01	<0.01 <0.01 ^c	<0.05 <0.05 ^c	<0.01 <0.01 ^c
腎臓	<0.01	<0.05	0.06	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01 <0.01 ^c	<0.05 <0.05 ^c	<0.01 <0.01 ^c
筋肉	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01 <0.01 ^c	<0.05 <0.05 ^c	<0.01 <0.01 ^c	<0.01	<0.05	<0.01
大網脂肪	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01 <0.01 ^c	<0.05 <0.05 ^c	<0.01 <0.01 ^c
腎周囲脂肪	<0.01	<0.05	0.01	<0.01 <0.01 ^b	<0.05 <0.05 ^b	0.01 <0.01 ^b	<0.01 <0.01 ^c	<0.05 <0.05 ^c	<0.01 <0.01 ^c

・ 定量限界：代謝物 MBC 及び 5-HBC：0.01 μg/g、代謝物 4-HBC：0.05 μg/g

^a：回復期間終了後に採取した試料を用いて分析（これ以外は、投与期間終了後に採取した試料を用いて分析。）。

^b：再分析値

^c：2 連で分析して得た値

[#]：妨害ピークのショルダーにより定量限界を引き上げた。

<別紙 7 : 畜産物残留試験成績 (代謝物 MBC、産卵鶏) >

・卵

投与期間 (日)	残留量(μg/g)											
	5 mg/kg 飼料/日 投与群-1			5 mg/kg 飼料/日 投与群-2			5 mg/kg 飼料/日 投与群-3			5 mg/kg 飼料/日 投与群-4		
	代謝物 MBC	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC	代謝物 MBC	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC	代謝物 MBC	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC	代謝物 MBC	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC
1	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
2	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
4	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
7	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
14	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
20	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
28	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
回復期間(日)												
1							<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0			
2							<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0			
4							<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0			
7							<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0			

投与期間 (日)	15 mg/kg 飼料/日 投与群-1			15 mg/kg 飼料/日 投与群-2			15 mg/kg 飼料/日 投与群-3			15 mg/kg 飼料/日 投与群-4		
	代謝 物 MBC	代謝 物 4- HBC	代謝 物 5- HBC	代謝 物 MBC	代謝 物 4- HBC	代謝 物 5- HBC	代謝 物 MBC	代謝 物 4- HBC	代謝 物 5- HBC	代謝 物 MBC	代謝 物 4- HBC	代謝 物 5- HBC
1	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
2	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
4	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
7	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
14	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
20	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
28	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
回復期間(日)												
1										<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
2										<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
4										<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
7										<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0

投与期間 (日)	100 mg/kg 飼料/日 投与群-1			100 mg/kg 飼料/日 投与群-2			100 mg/kg 飼料/日 投与群-3			100 mg/kg 飼料/日 投与群-4		
	代謝物 MBC	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC	代謝物 MBC	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC	代謝物 MBC	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC	代謝物 MBC	代謝物 4- HBC	代謝物 5- HBC
1	<0.05 0	<0.05 0	0.060	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
2	0.070	<0.05 0	0.10	<0.05 0	<0.05 0	0.12	<0.05 0	<0.05 0	0.090	0.050	<0.05 0	0.14
4	0.060	<0.05 0	0.18	0.090	<0.05 0	0.20	0.050	<0.05 0	0.15	0.070	<0.05 0	0.14
7	0.070	<0.05 0	0.19	0.060	<0.05 0	0.13	0.070	<0.05 0	0.20	0.070	<0.05 0	0.21
14	0.090	<0.05 0	0.25	0.070	<0.05 0	0.18	0.080	<0.05 0	0.26	0.050	<0.05 0	0.17
20	0.070	<0.05 0	0.28	0.070	<0.05 0	0.15	0.050	<0.05 0	0.22	0.090	<0.05 0	0.36
28	0.070	<0.05 0	0.23	0.090	<0.05 0	0.26	0.060	<0.05 0	0.18	0.10	<0.05 0	0.24
回復期間(日)												
1										0.050	<0.05 0	0.24
2										<0.05 0	<0.05 0	0.080
4										<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0
7										<0.05 0	<0.05 0	<0.05 0

／：分析されず、定量限界：0.05 µg/g

・卵白及び卵黄

試料	投与群	残留量(μg/g)		
		代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
卵白	5 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
	5 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
	5 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
	5 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
	15 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
	15 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
	15 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
	15 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
	100 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	0.14
	100 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	0.10
	100 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	0.090
	100 mg/kg 飼料/日投与群-4	0.060	<0.050	0.13
卵黄	5 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
	5 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
	5 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
	5 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
	15 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	0.080
	15 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	0.080
	15 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	0.11
	15 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	0.070
	100 mg/kg 飼料/日投与群-1	0.10	<0.050	0.37
	100 mg/kg 飼料/日投与群-2	0.15	<0.050	0.40
	100 mg/kg 飼料/日投与群-3	0.10	<0.050	0.50
	100 mg/kg 飼料/日投与群-4	0.13	<0.050	0.42

・定量限界：0.05 μg/g

・試料は投与開始 21 日後に採取

・肝臓及び腎臓

試料	試料採取時期	投与群	残留量(μg/g)		
			代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
肝臓	投与開始 28日後	5 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
	回復期間 終了7日後	5 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
腎臓	投与開始 28日後	5 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
	回復期間 終了7日後	5 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050

・定量限界：0.05 μg/g

・胸部及び脚部筋肉

試料	試料採取時期	投与群	残留量(μg/g)		
			代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
胸部 筋肉	投与開始 28日後	5 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
	回復期間 終了7日 後	5 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
脚部 筋肉	投与開始 28日後	5 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
	回復期間 終了7日 後	5 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050

・定量限界：0.05 μg/g

脂肪及び血液

試料	試料採取時期	投与群	残留量(μg/g)		
			代謝物 MBC	代謝物 4-HBC	代謝物 5-HBC
脂肪	投与開始 28日後	5 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
	回復期間 終了 7 日後	5 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
血液	投与開始 28日後	5 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		5 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-1	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-2	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
	回復期間 終了 7 日後	5 mg/kg 飼料/日投与群-3	<0.050	<0.050	<0.050
		15 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050
		100 mg/kg 飼料/日投与群-4	<0.050	<0.050	<0.050

・ 定量限界 : 0.05 μg/g

< 参照 >

1. 食品、添加物等の規格基準（昭和 34 年厚生省告示第 370 号）の一部を改正する件（平成 17 年 11 月 29 日付け平成 17 年厚生労働省告示第 499 号）
2. 食品健康影響評価について（令和 5 年 11 月 21 日付け厚生労働省発健生 1121 第 2 号）
3. 農薬抄録 ベノミル（殺菌剤）（令和 3 年 5 月 19 日改訂）：住友化学株式会社、一部公表
4. 作物残留試験成績 小麦：財団法人残留農薬研究所、2009 年
5. 作物残留試験成績 小麦：株式会社化学分析コンサルタント、2009 年
6. 作物残留試験成績 大麦：財団法人残留農薬研究所、2009 年
7. 作物残留試験成績 大麦：株式会社化学分析コンサルタント、2009 年
8. 作物残留試験成績 かぶ：住化テクノサービス株式会社、2012 年
9. 作物残留試験成績 こまつな：東京都農林総合研究センター、2009 年
10. 作物残留試験成績 こまつな：株式会社化学分析コンサルタント、2009 年
11. 作物残留試験成績 みずな：東京都農林総合研究センター、2009 年
12. 作物残留試験成績 チンゲンサイ：財団法人残留農薬研究所、2009 年
13. 作物残留試験成績 チンゲンサイ：株式会社化学分析コンサルタント、2009 年
14. 作物残留試験成績 しゅんぎく：住化テクノサービス株式会社、2011 年
15. 作物残留試験成績 レタス：財団法人日本分析化学研究所、1971 年
16. 作物残留試験成績 レタス：昭和大学薬学部、1971 年
17. 作物残留試験成績 レタス：財団法人残留農薬研究所、2010 年
18. 作物残留試験成績 レタス：株式会社化学分析コンサルタント、2010 年
19. 作物残留試験成績 リーフレタス：財団法人日本食品分析センター、2003 年
20. 作物残留試験成績 リーフレタス：住友化学工業株式会社、2003 年
21. 作物残留試験成績 リーフレタス：財団法人残留農薬研究所、2004 年
22. 作物残留試験成績 リーフレタス：住友化学株式会社、2004 年
23. 作物残留試験成績 さやえんどう：株式会社化学分析コンサルタン

- ト、2009 年、2010 年
24. 作物残留試験成績 さやいんげん：財団法人残留農薬研究所、2009 年
 25. 作物残留試験成績 さやいんげん：株式会社化学分析コンサルタント、2009 年
 26. 作物残留試験成績 えだまめ：財団法人残留農薬研究所、2009 年
 27. 作物残留試験成績 えだまめ：株式会社化学分析コンサルタント、2009 年
 28. 作物残留試験成績 ネクタリン：株式会社化学分析コンサルタント、2010 年
 29. 作物残留試験成績 あんず：株式会社化学分析コンサルタント、2007 年
 30. 作物残留試験成績 うめ：財団法人残留農薬研究所、2006 年
 31. 作物残留試験成績 うめ：住化テクノサービス株式会社、2006 年
 32. 作物残留試験成績 ぶどう：財団法人残留農薬研究所、2007 年
 33. 作物残留試験成績 ぶどう：株式会社化学分析コンサルタント、2008 年
 34. ベノミル（ベンレート）水和剤 にら作物残留試験：住化テクノサービス株式会社、2014 年
 35. Metabolism of [2-¹⁴C]-Benomyl in the lactating cow: E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., 1985.
 36. Metabolism of 2-¹⁴C-Benomyl in the Goat (Supplement II): E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., 1994.
 37. Metabolism of 2-¹⁴C-Benomyl in the lactating nanny Goat: E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., 1977.
 38. Metabolism of 2-¹⁴C-Benomyl in the lactating nanny Goat (Supplement): E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., 1979.
 39. Metabolism of [2-¹⁴C]Benomyl and [Phenyl (U)-¹⁴C]Benomyl in laying hens: E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., 1986.
 40. Metabolism of [2-¹⁴C]-Carbendazim in the lactating dairy cow: E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., 1985.
 41. Determination of the plateau level of bound [Phenyl (U)-¹⁴C]Carbendazim residues in goat liver: E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., 1988.
 42. Metabolism of [2-¹⁴C]Carbendazim in laying hens: E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., 1986
 43. Benomyl: Livestock feeding study: Milk and meat: E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., 1970

44. Benomyl: Feeding and residue studies with laying hens: E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., 1973
45. Residue study of the fungicide MBC in lactating dairy cattle: Hazleton Laboratories America, Inc., 1985.
46. Carbendazim (MBC) poultry study: Analysis of meat, liver, kidney, eggs, fat, and feces: E.I. du Pont de Nemours and Company, Inc., 1985
47. ベノミル（ベンレート）水和剤 ししとう作物残留試験：株式会社化学分析コンサルタント、2018 年
48. 作物残留試験結果（水和剤） サラダ菜：株式会社化学分析コンサルタント、2018 年
49. JMPR : Benomyl: JMPR Evaluation 1995 Part II Toxicological and environmental. (1995)
50. US EPA : Thiophanate-methyl and carbendazim: Amended draft human health risk assessment for registration review. (2020)
51. Benomyl: Noncompartmental pharmacokinetic analysis in the female rat, rabbit, dog, and cynomolgus monkey (GLP 対応): ICF Consulting, 2000.
52. 食品健康影響評価について（令和 5 年 11 月 21 日付け 5 消安第 4779 号）
53. 平成 8 年度飼料安全性確認調査委託事業 フェノブカルブ、ペルメトリン、ベノミル、クロルプロファム、アレスリン及びアラクロールの乳汁への移行試験：社団法人日本科学飼料協会、1997 年
54. 平成 4 年度ポストハーベスト農薬等残留防止緊急対策事業 家畜飼養試験による農薬の畜産物への残留調査（チラム、ジネブ、マンゼブ、ベノミル、MTMC、チオジカルブ、ホサロン及び臭化メチル）：社団法人日本科学飼料協会、1993 年
55. International Programme on Chemical Safety : Environmental Health Criteria 240 : Principles and Methods for the Risk Assessment of Chemicals in Food (2009)
56. ベノミル回答書：住友化学株式会社、2024 年、未公表
57. R J Kavlock, N Chernoff, L E Gray Jr, J A Gray and D Whitehouse: Teratogenic effects of benomyl in the Wistar rat and CD-1 mouse, with emphasis on the route of administration. Toxicol Appl Pharmacol 1982; 62, 44-54.
58. R A Hess, B J Moore, J Forrer, R E Linder and A A Abuel-Atta: The fungicide benomyl (methyl 1-(butylcarbamoyl)-2-benzimidazolecarbamate) causes testicular dysfunction by inducing

the sloughing of germ cells and occlusion of efferent ductules.
Fundam Appl Toxicol 1991; 17, 73-745.