

(案)

農薬評価書

イミダクロプリド

2007年3月14日

食品安全委員会農薬専門調査会

目次

目次	- 1 -
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専門調査会専門委員名簿	- 3 -
要約	- 4 -
評価対象農薬の概要	- 5 -
1. 用途	- 5 -
2. 有効成分の一般名	- 5 -
3. 化学名	- 5 -
4. 分子式	- 5 -
5. 分子量	- 5 -
6. 構造式	- 5 -
7. 開発の経緯	- 5 -
毒性等に関する科学的知見	- 6 -
1. 動物体内運命試験	- 6 -
(1) 薬物動態(ラット)	- 6 -
(2) 排泄	- 6 -
(3) 体内分布	- 6 -
(4) 代謝物同定・定量	- 7 -
(5) 肝臓及び腎臓中の経時的代謝物分布	- 7 -
(6) イミダクロプリド及び代謝物 M04 の薬物動態及び代謝に関する比較	- 7 -
(7) imi- ¹⁴ C-イミダクロプリドのラットにおける代謝	- 8 -
2. 植物体内運命試験	- 8 -
3. 土壌中運命試験	- 9 -
(1) 土壌中運命試験(好氣的及び嫌氣的土壌)	- 9 -
(2) 土壌吸着試験	- 10 -
4. 水中運命試験	- 10 -
(1) 加水分解試験(緩衝液)	- 10 -
(2) 水中光分解試験(緩衝液及び自然水)	- 10 -
5. 土壌残留試験	- 11 -
6. 乳汁への移行試験	- 11 -
7. 作物残留試験	- 11 -
8. 後作物残留試験	- 12 -
9. 一般薬理試験	- 12 -
10. 急性毒性試験	- 13 -
(1) 急性毒性試験	- 13 -

(2)急性神経毒性試験	- 14 -
11. 眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験	- 14 -
12. 亜急性毒性試験	- 15 -
(1)90日間亜急性毒性試験(ラット)	- 15 -
(2)90日間亜急性毒性試験(イヌ)	- 15 -
(3)90日間亜急性神経毒性試験(ラット)	- 15 -
(4)21日間反復経皮毒性試験(ウサギ)	- 16 -
(5)28日間反復吸入毒性試験(ラット)	- 16 -
13. 慢性毒性試験及び発がん性試験	- 16 -
(1)1年間慢性毒性試験(イヌ)	- 16 -
(2)2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)	- 16 -
(3)2年間発がん性試験(マウス)	- 17 -
14. 生殖発生毒性試験	- 17 -
(1)2世代繁殖試験(ラット)	- 17 -
(2)発生毒性試験(ラット)	- 17 -
(3)発生毒性試験(ウサギ)	- 17 -
15. 遺伝毒性試験	- 18 -
. 総合評価	- 20 -
・別紙1:代謝物/分解物略称	- 23 -
・別紙2:検査値等略称	- 24 -
・別紙3:作物残留試験成績	- 25 -
・参照	- 36 -

< 審議の経緯 >

- 1992年 11月 4日 初回農薬登録
- 2005年 11月 29日 残留農薬基準告示(参照1)
- 2006年 3月 17日 農林水産省より厚生労働省へ適用拡大申請に係る連絡及び基準設定依頼(適用拡大:稲)
- 2006年 9月 4日 厚生労働大臣より残留基準設定(暫定基準)に係る食品健康影響評価について要請(厚生労働省発食安第0904005号)同接受(参照5)
- 2006年 9月 7日 食品安全委員会第158回会合(要項事項説明)(参照6)
- 2007年 2月 16日 農薬専門調査会確認評価第一部会第4回会合(参照7)
- 2007年 2月 23日 厚生労働大臣より残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請(厚生労働省発食安第0223003号)(参照8)
- 2007年 2月 27日 同接受
- 2007年 3月 8日 食品安全委員会第181回会合(要項事項説明)
- 2007年 3月 14日 食品安全委員会農薬専門調査会幹事会第13回会合(参照9)

< 食品安全委員会委員名簿 >

(2006年12月20日まで)

寺田雅昭(委員長)
見上 彪(委員長代理)
小泉直子
長尾 拓
野村一正
畑江敬子
本間清一

(2006年12月21日から)

見上 彪(委員長)
小泉直子(委員長代理*)
長尾 拓
野村一正
畑江敬子
本間清一

*2007年2月1日から

< 食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿 >

鈴木勝土(座長)	三枝順三	根岸友恵
廣瀬雅雄(座長代理)	佐々木有	林 真
赤池昭紀	高木篤也	平塚 明
石井康雄	玉井郁巳	藤本成明
泉 啓介	田村廣人	細川正清
上路雅子	津田修治	松本清司
臼井健二	津田洋幸	柳井徳磨
江馬 眞	出川雅邦	山崎浩史
大澤貫寿	長尾哲二	山手丈至
太田敏博	中澤憲一	與語靖洋
大谷 浩	納屋聖人	吉田 緑
小澤正吾	成瀬一郎	若栗 忍
小林裕子	布柴達男	

要 約

クロロニコチル系殺虫剤である「イミダクロプリド」(IUPAC: 1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-N-ニトロイミダゾリジン-2-イリデンアミン)について、各種評価書等(農薬抄録、JMPR レポート、米国 EPA Federal Register)を用いて食品健康影響評価を実施した。

評価書等における試験成績は、動物体内運命(ラット)、植物体内運命(稲、なす、トマト、りんご、ばれいしょ、とうもろこし、棉、たばこ)、土壌中運命、水中運命、土壌残留、作物残留、急性毒性(ラット、マウス)、亜急性毒性(ラット、ウサギ、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)、2世代繁殖(ラット)、発生毒性(ラット、ウサギ)、遺伝毒性試験等である。

各種毒性試験結果から、発がん性、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、ヒトリンパ球を用いた染色体異常試験及びチャイニーズハムスター卵巣由来細胞を用いた姉妹染色体分体交換試験で陽性を示したが、*in vivo*での染色体異常試験、姉妹染色体分体交換試験及び小核試験の結果は全て陰性であったことから、生体にとって特に問題となるような遺伝毒性はないものと考えられた。

各試験で得られた無毒性量の最小値は、ラットを用いた2年間慢性毒性/発がん性併合試験の5.7mg/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0.057mg/kg 体重/日を一日摂取許容量(ADI)とした。

．評価対象農薬の概要

1．用途

殺虫剤

2．有効成分の一般名

和名：イミダクロプリド

英名：imidacloprid (ISO 名)

3．化学名

IUPAC

和名：1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-*N*-ニトロイミダゾリジン-2-イリデンアミン

英名：1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-*N*-nitroimidazolidin-2-ylideneamine

CAS (No.138261-41-3、旧登録番号：105827-78-9 も参照可能)

和名：1-[(6-クロロ-3-ピリジニル)メチル]-*N*-ニトロ-2-イミダゾリジンイミン

英名：1-[(6-chloro-3-pyridinyl)methyl]-*N*-nitro-2-imidazolidinimine

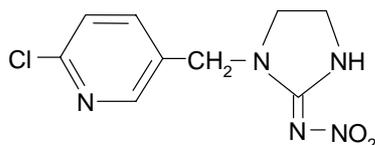
4．分子式

$C_9H_{10}ClN_5O_2$

5．分子量

255.7

6．構造式



7．開発の経緯

イミダクロプリドは、1985年に日本特殊農薬製造株式会社(現：バイエルクロップサイエンス株式会社)により開発されたクロロニコチル系殺虫剤であり、作用機構はニコチン様アセチルコリン受容体に対するアゴニスト作用である。2005年10月現在、116カ国または地域で農薬登録されており、穀類の種子粉衣剤(主としてアブラムシを対象)の他、フロアブル製剤等の散布剤としても使用されている。

日本では1992年に初めて農薬登録され、2003年7月10日にバイエルクロップサイエンス株式会社(以下「申請者」という)より農薬取締法に基づく登録申請(適用拡大：稲)がなされている。

・毒性等に関する科学的知見

農薬抄録(2006年)、JMPR レポート(2001年)及び米国 EPA Federal Register(2003年)を基に、毒性に関する主な科学的知見を整理した。

各種運命試験(-1~4)は、イミダクロプリドのメチレン基の炭素を¹⁴Cで標識したものの(met-¹⁴C-イミダクロプリド)、イミダゾリジン環の炭素を¹⁴Cで標識したものの(imi-¹⁴C-イミダクロプリド)及び代謝物M04のメチレン基の炭素を¹⁴Cで標識したものの(met-¹⁴C-M04)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イミダクロプリドに換算した。代謝物/分解物略称及び各種略称は別紙1及び2に示されている。

1. 動物体内運命試験

(1) 薬物動態(ラット)

Wistar ラット(一群雌雄各5匹)に met-¹⁴C-イミダクロプリドを1及び20mg/kg 体重単回経口投与し、薬物動態試験が実施された。経口投与後、雌雄共に放射能のほぼ全てが吸収された。血漿中の T_{max} は雄で1.46~2.43時間、雌で1.11~2.05時間であった。血漿中の放射能消失は二相性を示し、第一相の T_{1/2} は雄で2.59~3.26時間、雌で3.23~3.59時間、第二相の T_{1/2} は雄で25.8~118時間、雌で28.6~72.6時間であった。(参照2,3)

(2) 排泄

Wistar ラット(一群雌雄各5匹)に met-¹⁴C-イミダクロプリドを1mg/kg 体重(単回経口、反復経口及び単回静脈内)投与及び20mg/kg 体重単回経口投与し、排泄試験が実施された。

全ての投与群において、雌雄とも投与後48時間以内に90%TAR(TAR:総処理放射能)以上が尿及び糞中に排泄され、主な排泄は尿中であった。腎尿排泄は速やかであり、尿排泄放射能の約90%が24時間以内に回収された。排泄パターンに、反復投与の影響及び性差は認められなかった。

また、胆管カニューレを施した Wistar ラット(一群雄5匹)に met-¹⁴C-イミダクロプリドを1mg/kg 体重単回十二指腸内投与し、胆汁排泄試験が実施された。その結果、糞中に4.7%TAR、尿中に56%TAR、胆汁中に36%が排泄された。本試験で腎尿排泄放射能が低下したことは、放射能の腸肝循環に起因すると考えられた。(参照2,3)

(3) 体内分布

Wistar ラット(一群雌雄各5匹)に met-¹⁴C-イミダクロプリドを1mg/kg 体重(単回経口、反復経口及び単回静脈内)投与及び20mg/kg 体重単回経口投与し、48時間後に解剖して臓器・組織中の放射能を測定した。

臓器・組織内への分布は、胃腸管を除く動物体における放射能はいずれも低かった(48時間後には1%TAR未滿)が、肝臓、腎臓、肺、皮膚及び血漿で比較的高かった。また、別の Wistar ラット(一群雄5匹)に20mg/kg 体重を単回経口投与し、経時的な臓器・組織内分布を検討した結果、大部分の臓器・組織内において最初の測定時点(0.67時間)で最

高値が認められ、臓器・組織中の放射能はいずれの臓器においても同様の速度で消失した。試験期間中を通じて、脂肪及び中枢神経系への分布は非常に少なかった。(参照 2,3)

(4) 代謝物同定・定量

Wistar ラット(一群雌雄各5匹)に met-¹⁴C-イミダクロプリドを 1mg/kg 体重(単回経口、反復経口及び単回静脈内)投与及び 20mg/kg 体重単回経口投与し、投与後 0~24 時間後に採取した尿及び糞試料を用いて、代謝物同定・定量試験が実施された。

尿からは親化合物(総回収放射能の 8.92~15.4%)の他に、主要代謝物として M10(同 16.6~28.1%)、M02(同 14.8~18.2%)、M03(同 8.07~13.2%)、M06(同 3.22~8.15%)及び M12(同 2.32~5.70%)が認められた。糞からは親化合物(同 0.53~2.22%)の他、M01、M03、M12 が認められたが、いずれも総回収放射能の 0.58~3.36%の範囲であった。M06 及び M10 は尿のみ、M01 は糞のみで認められた。

投与方法及び回数、性別に関わらず、二種類の主要代謝経路が認められた。第一の経路では、親骨格の酸化開裂により M06 が生成し、M06 の大部分がグリシン抱合を受け、一方、一部はピリジン環の脱塩素により置換を受けた。第二の経路では、イミダゾリジン環 4 位または 5 位の水酸化(M02 の生成)及びその後の脱水反応(M03 の生成)を受け、M06 へと代謝された。

また、1mg/kg 体重投与の各群では、認められた代謝物パターンに質及び量的な性差はほぼ認められなかったが、20mg/kg 体重投与群では、雄での代謝能力が高い傾向が示された。即ち、雌と比較して雄では親化合物の量が低く、M03 の量が増加した。他の代謝物では、雌雄共に高用量の影響は認められなかった。(参照 2,3)

(5) 肝臓及び腎臓中の経時的代謝物分布

Wistar ラット(一群雄 20 匹)に met-¹⁴C-イミダクロプリドを 20mg/kg 体重単回経口投与し、代謝物の同定及び経時的分布を検討した。

腎からは親化合物、M02、M03、M06 及び M10 が同定された。そのうち親化合物、M06 及び M10 は経時的に減少し、M02 及び M03 は増加した。肝からは M01、M05、M06 及び M17 が同定された。M01 は腎及び尿中に認められていないため、更に代謝を受けると考えられた。また M17 も肝以外で認められておらず、腎または胆汁へと排泄される前に代謝されると考えられた。(参照 2,3)

(6) イミダクロプリド及び代謝物 M04 の薬物動態及び代謝に関する比較

met-¹⁴C-イミダクロプリド及び met-¹⁴C-M04 を、それぞれ別個の雄 Wistar ラットに 1mg/kg 体重単回経口投与し、薬物動態及び代謝パターンを比較した。

親化合物及び M04 の薬物動態は類似しており、いずれも二相性の消失パターンを示した。親化合物及び M04 の T_{max} はそれぞれ 1.16 及び 0.77 時間、第一相の $T_{1/2}$ はそれぞれ 0.36 及び 0.29 時間、第二相の $T_{1/2}$ はそれぞれ 35.7 及び 46.9 時間であった。排泄パターンも類似しており、処理放射能の体外への排泄は 48 時間以内にほぼ完了し、両化合物とも約 75% TAR 前後が尿中に排泄された。M04 投与による臓器・組織内分布は親化合物の分布パターンと比較して腎脂肪への分布が高く、この理由は M04 の脂質親和性が高いためと考え

られた。

同定された代謝物は、親化合物投与後の尿中では親化合物の他に M03、M06、M10、及び M02 であった。M04 投与後の尿中では未変化の M04 が大部分であり、少量の代謝物として M01 が尿及び糞中に認められた。

また、雄 Wistar ラットに $\text{met-}^{14}\text{C}$ -イミダクロプリドを単回経口 (150mg/kg 体重) 及び反復経口 (非標識体 1800ppm、一年間混餌投与の後、標識体 80mg/kg 体重単回経口) 投与し、高用量及び長期間投与により M04 が生成するか否かを検討した。その結果、高用量単回投与では極微量の M04 が確認されたのに対し、長期間投与の尿中には多量の M04 が認められた。これらの知見から、M04 は主に親化合物の長期間投与時の動物代謝物であることが示唆された。このことを確認するため、非標識体を 1 年間混餌投与したマウス及びラットの尿を用いて直接同位体希釈分析を行った結果、いずれの尿中にも M04 の存在が確認された。(参照 2,3)

(7) $\text{imi-}^{14}\text{C}$ -イミダクロプリドのラットにおける代謝

Wistar ラットに $\text{imi-}^{14}\text{C}$ -イミダクロプリドを 1mg/kg 体重 (一群雌雄各 5 匹) 及び 150mg/kg 体重 (一群雄 5 匹) 単回経口投与する薬物動態試験が実施された。

その結果、放射能のほぼ全て (95%TRR 以上) が吸収された。1mg/kg 体重投与群における T_{\max} は 1.00 (雄) 及び 1.50 (雌) 時間、 $T_{1/2}$ は 24.9 (雄) 及び 21.3 (雌) 時間であった。150mg/kg 体重投与群における T_{\max} は 4.00 時間、 $T_{1/2}$ は 9.04 時間であった。投与 48 時間後までに大部分が体外に排泄され、88.2~93.8%TRR が尿中、6.30~11.2%TRR が糞中から回収された。投与 48 時間後における各臓器・組織内濃度はいずれも低く、血漿より高かったのは肝、腎、脂肪組織 (雄のみ) 肺及び皮膚のみであった。主要代謝物は、尿から同定された M22 であり、19.1~34.7%TRR (TRR: 総残留放射能) を占めた。他に M21 (8.0~18.4%TRR)、M02 (13.7~14.7%TRR)、M03 (7.7~9.1%TRR) 及び親化合物 (6.9~16.5%TRR) が同定された。 $\text{met-}^{14}\text{C}$ -イミダクロプリド投与における尿中代謝物との差は、 $\text{imi-}^{14}\text{C}$ -標識部位に由来すると考えられた。(参照 2,3)

2. 植物体内運命試験

$\text{met-}^{14}\text{C}$ -イミダクロプリドを用い、稲、なす、トマト、りんご、ばれいしょ、とうもろこし、棉及びたばこにおける植物体内運命試験が実施された。

箱施用の稲 (品種: コシヒカリ) に $\text{met-}^{14}\text{C}$ -イミダクロプリドを 0.32~1.26 kg ai/ha の用量で土壌処理した結果、稲体には 4.02~6.95%TRR が移行した。収穫期 (処理後 124 日) における地上部放射能の大部分 (約 98%) は稲藁に存在し、玄米中の放射能は極少量 (0.03%TRR) であった。主要化合物は、玄米では未変化の親化合物 (11.9~13.6%TRR) のみであり、稲藁では M01 (33.5~45.5%TRR) 及び M05 (1.0~12.1%TRR) であった。

また、 $\text{met-}^{14}\text{C}$ -イミダクロプリドを 0.5 kg ai/ha の用量で稲栽培ポットに水面施用した結果、収穫時 (処理後 79 日) の放射能の 80%TRR は土壌から回収され、玄米及び稲藁に移行した放射能はそれぞれ 0.05%TRR (0.036 mg/kg) 及び 3.96%TRR (1.47 mg/kg) であった。主要化合物は、玄米では未変化の親化合物 (6.3%TRR、0.002 mg/kg) のみであり、稲藁では M01 (25.6%TRR、0.310 mg/kg) 及び親化合物 (11.5%TRR、0.168 mg/kg) であった。

なす(品種:千両2号)に met-¹⁴C-イミダクロプリドを 0.02 g ai/株の用量で植穴処理した結果、処理放射能のなす地上部への移行は限定されており(1.64~2.72%TRR)、地上部における総残留放射能の約 90%が葉に分布していた。主要化合物は、果実では親化合物(18.9%TRR)及び代謝物 M01(14.0%TRR)であり、茎葉では親化合物(8.76~32.6%TRR)及び代謝物 M01(21.4~33.9%TRR)であった。

トマト(品種不明)及びりんご(品種:ゴールデンデリシャス)の果実に met-¹⁴C-イミダクロプリドを塗布した結果、果実中の主要化合物は親化合物のみであり、10%TRR 以上生成した代謝物は認められなかった。また、葉に塗布した met-¹⁴C-イミダクロプリドの果実への移行性を調べた結果、移行量は無視しうる量であった。

ばれいしょ(品種不明)を用いて、met-¹⁴C-イミダクロプリドの土壤混和処理(処理濃度:0.05 g ai/m 畝)又は散布処理(同 134 g ai/ha)を行った。

土壤混和処理における主要化合物は、塊茎中では親化合物(48.3%TRR、0.044 mg/kg)及び M01(11.3%TRR、0.010 mg/kg)であり、茎葉中では親化合物(26.7%TRR、1.53 mg/kg)であった。

散布処理を行った場合、塊茎の総残留放射能は極少量(0.009mg/kg)であり、そのうち親化合物が 11.1%TRR(約 0.001mg/kg)、M06 が 33.3%TRR(0.003mg/kg)検出された。茎葉では、親化合物(37.9~71.8%TRR)及び M01(4.1~12.6%TRR)が主要化合物と考えられた。茎葉における親化合物は経時的に減少し、一方、M01 は経時的に増加した。

とうもろこし(品種:Mutin D)に met-¹⁴C-イミダクロプリドを 7.21 g ai/kg 種子の処理量で種子粉衣処理を行った結果、人畜可食部である乾燥子実及びかいば用植物体では親化合物が最も多かった(各 TRR の約 27%)。乾燥子実では、親化合物に次いで M03(14.1%TRR)が主要代謝物であり、また M02 が 9.3% TRR 認められた。かいば用植物体では、親化合物に次いで M01(13.2%TRR)が主要代謝物であった。

棉(品種:Coker 310)に met-¹⁴C-イミダクロプリドを 4.6 g ai/kg 種子の処理量で種子粉衣処理を行った結果、種子中の放射能残留量は極少量(<0.005mg/kg)であった。種子中には M06 が 23.3%TRR 認められた。葉においては、M18(11.3%TRR)が主要代謝物であった。

たばこ(品種:Virginia)に met-¹⁴C-イミダクロプリドを 28.4 mg ai/植物の処理量で土壤灌注処理及び散布処理を行った結果、葉における主要化合物は親化合物(77.7%TRR)であり、10%TRR 以上生成した代謝物は認められなかった。

以上の植物体内運命試験において認められた代謝物パターンから、イミダクロプリドの植物代謝経路は、ニトロ基の還元又は消失、イミダゾリジン環(4位又は5位)の水酸化及びその後の脱水反応、及びクロロピコリルアルコールへの代謝及び抱合体の形成であると推定された。また供試植物間に、代謝物の質的パターンの差は認められなかった。(参照2)

3. 土壤中運命試験

(1) 土壤中運命試験(好氣的及び嫌氣的土壤)

met-¹⁴C-イミダクロプリドを用いた土壤中運命試験が実施された。

沖積軽埴土(高知)及び火山灰軽埴土(茨城)を用いた好氣的湛水土壤中運命試験の結果、両土壌とも処理 27 週後での土壤中放射能は 97~99%TRR を占め、主要分解物は M01 であり、最高値は 19.8%TRR 及び 6.1%TRR であった(ともに 15 週後)。未抽出残留の経時

的な増加が認められ、過酷抽出することで、親化合物及び M01 の遊離が認められた。過酷抽出後の結合残留を特徴付けしたところ、フミン画分に比較的多くの放射能が取り込まれていることが示された。半減期は 53 日及び 69 日と算出された。

壤質砂土(ドイツ、Hanhofen)を用いた好氣的土壤中運命試験の結果、処理 100 日後に土壤から抽出された放射能は 68.6% TAR であった。好氣的土壤中運命試験では有意な二酸化炭素の生成が認められ、処理 100 日後には 9.95% TAR 生成した。土壤から抽出される放射能の大部分は親化合物であり、処理 100 日後には 63.3% TAR 抽出された。また抽出後の結合残留について行った還流抽出により 7.4% TAR の親化合物の遊離が認められた。分解物は M01、M03、M04、M05、M07 及び M13 が認められたが、その生成量はいずれも 10% TAR 以下であった。半減期は 163~213 日と算出された。

シルト質壤土(米国、カンザス市)を用いた嫌氣的土壤中運命試験の結果、試験系全体(水層及び土壤)において親化合物は経時的に分解され、処理 358 日後には 0.1% TAR 以下となった。主要分解物として M01 が認められた。半減期は 27 日と算出された。(参照 2)

(2) 土壤吸着試験

イミダクロプリドの土壤吸着試験が 4 種類の国内土壤(軽埴土:石川及び茨城、埴質壤土:福島、微砂質埴壤土:茨城)を用いて実施された。

Freundlich の吸着等温式による吸着係数は $K_{F^{ads}}=1.89\sim 8.33$ であった。(参照 2)

4. 水中運命試験

(1) 加水分解試験(緩衝液)

met-¹⁴C-イミダクロプリドを用い、酢酸緩衝液(pH5)、トリス緩衝液(pH7)及びホウ酸緩衝液(pH9)における水中加水分解試験が実施された。

pH 5 及び 7 において、親化合物の分解及び加水分解物の生成は認められなかった。一方 pH 9 では、親化合物は微量分解し、未知分解物 1 と分解物 M05 が生成した。30 日間のインキュベーション後に親化合物は 93.0% TAR となった一方、未知分解物 1 は 5.3% TAR、M05 は 1.7% TAR となった。

pH9 における半減期は 355 日(速度定数 $K=1.95 \times 10^{-3}/日$)と算出された。pH 5 及び 7 における半減期は 1 年以上と考えられた。(参照 2)

(2) 水中光分解試験(緩衝液及び自然水)

met-¹⁴C-イミダクロプリドを用い、pH7 のリン酸緩衝液及び自然水(ドイツ、Anglerweiher 池)にキセノンランプ光(緩衝液:8.8~9.8 mW/cm²、測定波長 310~400nm、自然水:643 W/m²、測定波長 300~800 nm)を連続照射し、水中光分解試験が実施された。

pH7 の緩衝液中では、親化合物は速やかに分解し、照射開始 120 分後には 28.7% TAR となった。主要分解物は M01 及び M05 であり、生成量はいずれも経時的に増加し、照射開始 120 分後にはそれぞれ 17.2% 及び 9.85% TAR となった。試験水中濃度に基づく推定半減期は 57.9 分(一次速度定数:0.012min⁻¹)と算出された。これは、北緯 35 度(4~6 月)における半減期に換算すると 0.45~0.51 日(10.9~12.1 時間)と計算された。

自然水中では、親化合物は試験期間を通じて継続的に分解し、照射 24.2 時間後には

14.1%TARであった。主要分解物はM05及びM16であり、生成量は経時的に増加し、照射24.2時間後にはそれぞれ13.8%及び9.90%TARであった。他にM01及びM06が認められたが、生成量はいずれも10%TAR以下であった。15種の比較的少量の成分から構成される高極性分解物が照射24.2時間後に52.4%TAR認められ、これらのうち、最大量で検出された成分は8.7%TARに相当した。半減期は9.12時間(速度定数 0.076時間^{-1})、東京(北緯35度)の4~6月における半減期に換算すると約2.4日と算出された。(参照2)

5. 土壌残留試験

火山灰壤土、沖積埴壤土及び沖積砂土を用いて、イミダクロプリドを分析対象化合物とした土壌残留試験(圃場及び容器内)が実施された。推定半減期は表1に示されている。

参考として、分解物M01及びM04の分析が実施された。最高値は容器内試験(水田状態、沖積埴壤土)の150日後におけるM01(0.09 mg/kg)であったが、ほとんどが検出限界以下(<0.02 mg/kg)であり、半減期は求められなかった。(参照2)

表1 土壌残留試験成績

試験		濃度 ¹⁾	土壌	推定半減期 (イミダクロプリド)
圃場 試験	水田状態	320 g ai/ha(1回)及び 300 g ai/ha(2回)	火山灰壤土	70日
			沖積埴壤土	1日
	畑地状態	600 g ai/ha	火山灰壤土	70日
			沖積砂土	95日
容器 内 試験	水田状態	0.5 mg/kg	火山灰壤土	60日
			沖積埴壤土	34日
	畑地状態	1.0 mg/kg	火山灰壤土	218日
			沖積砂土	195日

1) 圃場試験で1%粒剤、容器内試験で原体を使用

6. 乳汁への移行試験

一群3匹の乳牛(品種不明)にイミダクロプリド(0, 5, 15及び50mg/kg体重/日)をゼラチンカプセルに充填して28日間連続経口投与し、6-クロロピリジル基を有する代謝物を測定した乳汁移行試験が実施された。

採取した牛乳試料における濃度は、0及び5mg/kg体重/日投与群ではいずれの時点でも<0.02mg/kgであった。15及び50mg/kg体重/日投与群では、それぞれ0.028~0.041mg/kg及び0.101~0.154mg/kgが検出された。(参照2)

7. 作物残留試験

イミダクロプリド、代謝物M01、M04及びM06を分析対象化合物と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。(参照2)

8. 後作物残留試験

レタス、小麦、きゅうり、トマト、はくさい及びだいこんを用いて、イミダクロプリド、代謝物 M01 及び M04 を分析対象化合物とした後作物残留試験(前作物: 水稻及びだいこん)が実施された。その結果、全ての作物において、いずれの化合物も検出限界以下(<0.005 mg/kg または<0.01mg/kg)であった。(参照2)

9. 一般薬理試験

ラット、マウス及びウサギを用いた一般薬理試験が実施された。結果は表2に示されている。(参照2)

表2 一般薬理試験概要

試験の種類		動物種	動物数/群	投与量 (mg/kg 体重) 投与経路	無作用量 (mg/kg 体重)	作用量 (mg/kg 体重)	結果の概要
中枢神経系	一般状態 (Irwin法)	マウス	雄 3 雌 3	0, 10, 30, 100 経口	10	30	警戒性・運動性の低下、運動失調、散瞳傾向、100mg/kg 体重で死亡例
	一般状態 (Irwin法)	ウサギ	雄 3	0, 10, 30, 100 経口	10	30	行動性の軽微な抑制、動向反射の抑制、呼吸数増大、散瞳、頻脈、100mg/kg 体重で死亡例
	体温	ウサギ	雄 3	0, 10, 30, 100 経口	30	100	軽微な体温下降
呼吸・循環系	呼吸数・心拍数	ウサギ	雄 3	0, 10, 30, 100 経口	10	30	呼吸数の増加後、減少心拍数増加
	呼吸・血圧・心拍数 (麻酔下)	ウサギ	雄 4~5	0, 1, 3, 10, 30 静脈内	3	10	呼吸の一過性の亢進、血圧降下、心拍数減少 30mg/kg 体重で死亡、死亡例は呼吸の一過性の亢進後、抑制、呼吸停止
自律神経系	瞳孔径	ウサギ	雄 3	0, 10, 30, 100 経口	10	30	散大
	瞳孔径	ラット	雄 5	0, 10, 30, 100 経口	30	100	散大
体性神経系	腓腹筋収縮	ラット	雄 3~4	0, 30, 100, 300 経口	300	-	影響なし
	筋弛緩作用	ラット	雄 5	0, 30, 100, 300 経口	100	300	落下限界角度の軽微な減少
消化器系	腸管運動 (麻酔下)	ウサギ	雄 4~5	0, 1, 3, 10, 30 静脈内	1	3	腸管運動抑制
	炭末輸送能	ラット	雄 5	0, 10, 30, 100 経口	30	100	炭末輸送率の低下
	胃液分泌	ラット	雄 5	0, 10, 30, 100 経口	10	30	総酸度の低下、pH 値の上昇、胃酸分泌抑制

腎機能	尿量・尿中電解質・定性分析	ラット	雄 5	0, 30, 100, 300 経口	30	100	尿量の減少、電解質の変動
血液系	溶血作用	ウサギ	雄 5	10 ⁻⁵ ~ 10 ⁻³ M (in vitro)	10 ⁻³ M	-	影響なし
	血液凝固作用	ラット	雄 5	0, 10, 30, 100 経口	10	30	PT 影響なし、APTT の軽度な延長(10 秒以内)

10. 急性毒性試験

(1) 急性毒性試験

イミダクロプリド及び代謝物を用いた急性毒性試験が実施された。結果は表3及び4に示されている。(参照2,3)

表3 急性毒性試験結果概要(原体)

投与経路	動物種 性別・匹数	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		症状	
		雄	雌		
経口	SD ラット 雌雄各 10 匹	440	410	全投与群に鎮静あるいは振戦、重篤例ではさらに呼吸異常及び痙攣 >360 mg/kg 体重で死亡	
経口	Wistar ラット 雌雄各 5 匹	424	450~475	無関心、一過性の努力呼吸及び頻呼吸、運動性の低下、一過性のよろめき歩行、瞼裂縮小、一過性の振戦及び痙攣、途中死亡例に脾の退色化、肝及び肺の暗色化 >400 mg/kg 体重で死亡	
経口	ICR マウス 雌雄各 10 匹	100	98	全投与群で鎮静、振戦及び呼吸異常、重篤例ではさらに痙攣から死亡、その他挙尾、ヒヨコ様鳴声 雄>60 mg/kg 体重、雌>78 mg/kg 体重で死亡	
経口	NMRI マウス 雌雄各 5 匹	131	168	無関心、一過性の努力呼吸及びよろめき歩行、運動性の低下、一過性の振戦及び痙攣、死亡例に肝、脾及び肺の退色化または暗色化 雄>100 mg/kg 体重、雌>120 mg/kg 体重で死亡	
経皮	SD ラット 雌雄各 10 匹	>2000	>2000	症状なし	
経皮	Wistar ラット 雌雄各 5 匹	>5000	>5000	症状なし	
腹腔内	Wistar ラット 雌雄各 5 匹	171	186	無関心、努力呼吸、頻呼吸、痙攣、周期的な振戦及び攣縮、死亡例に肺の斑点、脾の退色、腹腔内赤色液貯留 雄>170 mg/kg 体重、雌>150 mg/kg 体重で死亡	
吸入	Wistar ラット 雌雄各 5 匹 (4 時間暴露)	粉体	LC ₅₀ (mg/L)		呼吸困難、活動性の低下、立毛及び軽微な振戦
			>5.32	>5.32	
	エアロゾル	>0.069	>0.069	症状なし	
	Wistar ラット 雌雄各 10 匹 (6 時間/日×5 日)	粉体	>0.505	>0.505	症状なし

表4 急性毒性試験結果概要(代謝物)

検体	投与経路	動物種 性別・匹数	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		症状
			雄	雌	
代謝物 M01	経口	SD ラット 雌雄各 5 匹	300	280	鎮静、眼瞼下垂、呼吸異常、ふるえ、皮膚温低下、痙攣及び紅涙、生存例に肺の赤褐色及び灰白色斑、死亡例に肺の赤褐色斑及び胃・小腸粘膜の赤色調 >240 mg/kg 体重で死亡
代謝物 M03	経口	SD ラット 雌雄各 5 匹	3500	1100	全投与群で散瞳、ふるえ、呼吸異常、流涙、紅涙、削瘦、歩行不能、血尿及び立毛、死亡例に肺の暗赤褐色～赤褐色変化、膀胱の膀胱内小塊及び赤色液の貯留、脾臓の萎縮及び褪色、消化管の暗赤色斑等 雄>2200 mg/kg 体重、雌>1100 mg/kg 体重で死亡
代謝物 M04	経口	SD ラット 雌雄各 5 匹	1980	3560	散瞳、ふるえ、鎮静、眼球突出、呼吸異常及び糞量減少、死亡例に肺の赤褐色斑及び胃の肥厚 雄>1560 mg/kg 体重、雌>2500 mg/kg 体重で死亡
		ICR マウス 雌雄各 5 匹	200	200	歩行失調、呼吸異常、眼球突出、ふるえ、痙攣及びヒヨコ様鳴声 雄>200 mg/kg 体重、雌>300 mg/kg 体重で死亡
代謝物 M05	経口	SD ラット 雌雄各 5 匹	4080	1820	全投与群に散瞳、歩行異常、鎮静、呼吸異常、歩行不能、流涎、振戦及び鼻出血、死亡例に肺の暗赤褐色調～赤色肝変化、気管粘膜貯留 雄>3330 mg/kg 体重、雌>1480 mg/kg 体重で死亡
代謝物 M06	経口	ラット 雌雄各 5 匹	>5000	>5000	全投与群に鎮静、呼吸異常とそれに伴う喘鳴及び失禁、ヒヨコ様鳴声、生存例に肺の赤褐色斑(または赤褐色域)、死亡例に胃粘膜の暗赤褐色巣 雌の 5000 mg/kg 体重で 1 例死亡
代謝物 M18	経口	ラット 雌雄各 5 匹	3800	3700	全投与群に鎮静、よろめき歩行及び呼吸異常、重篤例ではさらに麻酔様状態及び流涙、死亡例に胃粘膜の赤色調変化、肺気腫及び気管内貯留物 雄>3800 mg/kg 体重、雌>3000 mg/kg 体重で死亡

(2) 急性神経毒性試験

SD ラット(一群雌雄各 18 匹)を用いた強制単回経口[20(雌のみ、一群 12 匹)、50、150、350 mg/kg 体重]投与による急性神経毒性試験が実施された。

その結果、150 mg/kg 体重以上投与群雄及び 350 mg/kg 体重投与群雌で、死亡、反応性の増加、歩行失調、活動性の低下及び機能観察検査(FOB)において多数の影響が認められた。また運動能の低下が、150 mg/kg 体重以上投与群雄及び 50 mg/kg 体重以上投与群雌で認められた。無毒性量は、一般毒性及び神経毒性ともに雄 50 mg/kg 体重、雌 20 mg/kg 体重であると判断された。

なお、これらの症状は生存動物では投与後 7 日以内に完全に回復し、病理組織学的検査において骨格筋及び神経組織に影響は認められなかったことから、全ての臨床症状及び神経行動学的影響は本検体のニコチン様アセチルコリンレセプターのアゴニストとしての作用と関連しているものと考えられた。(参照 2,3)

1.1 眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験

NZW ウサギを用いた眼刺激試験及び皮膚刺激試験、DHPW 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、眼及び皮膚に対する刺激性は認め

られず、皮膚感作性は陰性であった。(参照 2,3)

12. 亜急性毒性試験

(1) 90日間亜急性毒性試験(ラット)

Wistar ラット(一群雌雄各10匹)を用いた混餌(原体:0,150,600,2400ppm)投与による90日間亜急性毒性試験が実施された。また、回復群(一群雌雄各10匹、原体0及び2400ppm混餌投与)を設け、投与終了後4週間観察した。

600ppm投与群雄で体重増加抑制、2400ppm投与群雄でTPT延長、ALP及びALT増加、TP、T.Chol、TG及びAlbの低下、肝の組織学的変化(円形細胞浸潤、単細胞壊死、細胞質変化、核の肥大)また2400ppm投与群雌では体重増加抑制、TPT延長、ALPの増加、TP、T.Chol、TG及びAlbの低下が認められた。

本試験の無毒性量は雄150ppm(14.0mg/kg体重/日)、雌600ppm(83.3mg/kg体重/日)であると判断された。肝の組織学的変化は回復性であった。(参照 2,3)

(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)を用いた混餌(原体:0,200,600,1800/1200ppm、最高投与群は4週目から1200ppmに変更)投与による90日間亜急性毒性試験が実施された。

1800ppm投与群雌雄では摂餌量が低下し、それに伴い体重も減少したが、1200ppmに用量を下げたところ、餌を完食しない例が散見されたが体重は順調に増加した。1200ppm以上投与群雄及び600ppm以上投与群雌で摂餌量低下が認められた。いずれの投与群も、血液学的検査、血液生化学的検査、肉眼的及び組織学的病理検査において検体投与による悪影響は認められなかった。

本試験の無毒性量は雄600ppm(22.0mg/kg体重/日)、雌200ppm(7.9mg/kg体重/日)であると判断された。(参照 2,3)

【事務局より】

専門委員より、「体重減少を伴わない摂餌量の低下のみは毒性でしょうか」とのご指摘がなされています。

(3) 90日間亜急性神経毒性試験(ラット)

Fischer ラット(一群雌雄各18匹、うち衛星群:雌雄各6匹)を用いた混餌(原体:0,150,1000,3000ppm)投与による90日間亜急性神経毒性試験が実施された。

3000ppm投与群雄で前肢握力の低下及び正向反射の乱れ、全投与群雌で正向反射の乱れが認められたが、前肢握力の低下は体重低下に関連しており、神経毒性作用とはみなさなかった。正向反射の乱れはかろうじて認識できる程度のわずかなもので、正常として容認できる程度であり、検体投与の影響というよりはむしろ偶発的なものと考えられた。神経組織及び骨格筋の組織においては、病理組織学的所見は認められなかった(農薬抄録)。1000ppm以上投与群雌雄で体重増加抑制及び摂餌量低下が認められた。

本試験での一般毒性に対する無毒性量は、雌雄とも150ppm(雄:9.3mg/kg体重/日、雌:10.5mg/kg体重/日)であると判断された。(参照 2~4)

【事務局より】

専門委員より、「握力が低下するほどの強い体重減少なのでしょうか」とのご指摘が出されています。体重減少に関して抄録には、1000ppm 投与群では雄 8%、雌 4%の減少に対し、3000ppm 投与群では雄 15%、雌 7%の減少とありました。

(4) 21日間反復経皮毒性試験(ウサギ)

NZW ウサギ(一群雌雄各5匹)を用いた経皮(0及び1000 mg/kg 体重/日)投与による21日間反復経皮毒性試験が実施された。

いずれの投与群にも毒性学的所見は観察されなかった。本試験の無毒性量は雌雄とも1000 mg/kg 体重/日であると判断された。(参照2~4)

(5) 28日間反復吸入毒性試験(ラット)

Wistar ラット(一群雌雄各10匹)を用いた吸入(0, 5, 30及び180 mg/m³、実際濃度は0, 5.5, 30及び190 mg/m³、6時間/日)暴露による28日間反復吸入毒性試験が実施された。

180mg/m³ 暴露群雄で体重増加抑制、GLDHの増加及び肝薬物代謝酵素(O-デメチラーゼ、N-デメチラーゼ、P-450)誘導が認められ、180mg/m³ 暴露群雌で血液凝固時間の延長、ALT、ALP、GLDH及びT.Bilの増加、肝薬物代謝酵素誘導、肝比重量の増加が認められた。30 mg/m³ 暴露群雌でN-デメチラーゼの有意な誘導が認められたが、誘導は背景データの範囲内にあり、さらに肝の重量及び形態にも変化の無いことから、この群での誘導は適応反応と考えられた。

本試験の無毒性量は雌雄とも30mg/m³(13.2mg/kg 体重/日)であると判断された。(参照2)

13. 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)を用いた混餌(原体:0, 200, 500, 1250/2500 ppm)投与による1年間慢性毒性試験が実施された。

1250/2500ppm 投与群雌雄で一過性の摂餌量低下及び肝のチトクローム P-450の増加が、加えて同群雌にはT.Cholの増加が認められた。肉眼的及び組織学的病理検査において、検体投与に起因する病的変化は認められなかった。

本試験の無毒性量は雌雄とも500ppm(雄15.3mg/kg 体重/日、雌14.8mg/kg 体重/日)と判断された。(参照2,3)

(2) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)

Wistar ラット(一群雌雄各50匹+12ヵ月後に計画殺の雌雄各10匹)を用いた混餌(原体:0,100,300,900及び1800ppm)投与による2年間慢性毒性/発がん性併合試験が実施された。また、最大耐量を調べるため、0及び1800ppm 投与群も設けた。

300ppm 投与群雄で甲状腺コロイド内鉍質沈着の増加、900ppm 投与群雌で体重増加抑制及び甲状腺コロイド内鉍質沈着の増加が認められた。

本試験の無毒性量は雄 100ppm (5.7mg/kg 体重/日)、雌 300ppm (24.9mg/kg 体重/日) であると判断された。また、1800ppm 投与群では、体重増加抑制、飲水量低下(雌のみ)及び甲状腺コロイド内の鉍質沈着増加が認められ、1800ppm は最大耐量であるとみなされた。発がん性は認められなかった。(参照 2,3)

(3) 2年間発がん性試験(マウス)

B6C3F1 マウス(一群雌雄各 50 匹 + 12 ヶ月後に計画殺の雌雄各 10 匹)を用いた混餌(原体: 0,100,330,1000ppm) 投与による 2 年間発がん性試験が実施された。また、最大耐量を調べるため、0 及び 2000ppm 投与群も設けた。

1000ppm 投与群雌雄で体重増加抑制、雌で摂餌量と飲水量のわずかな低下が認められた。血液学的検査、血液生化学的検査、肉眼的及び組織学的病理検査において、検体投与による悪影響は認められなかった。

本試験の無毒性量は雌雄とも 330ppm (雄 65.6mg/kg 体重/日、雌 104mg/kg 体重/日) であると判断された。また、2000ppm 投与群では、雌雄でヒヨコ様鳴声、体重増加抑制、摂餌量・飲水量の低下、雄で軽微な小葉中心性の肝細胞肥大が認められ、2000ppm は最大耐量であると見なされた。発がん性は認められなかった。(参照 2,3)

14. 生殖発生毒性試験

(1) 2世代繁殖試験(ラット)

Wistar ラット(P 世代: 一群雌雄各 30 匹、F1 世代: 一群雌雄各 26 匹)を用いた混餌(原体: 0,100,250,700 ppm) 投与による 2 世代繁殖試験が実施された。

P 世代雌の対照群 1 例と 100ppm 投与群で 2 例(うち 1 例は切迫屠殺)、F1 世代雄の 100ppm 投与群 1 例と 250ppm 投与群 1 例(切迫屠殺)が死亡したが、死因は検体投与によるものでないと考えられた。700ppm 投与群親動物に体重増加抑制及び摂餌量の低下、児動物に体重低下及び体重増加抑制が認められた。

本試験の無毒性量は親動物及び児動物に対して 250ppm (P: 雄 20.1 mg/kg 体重/日、雌 22.1 mg/kg 体重/日、F₁: 雄 20.6 mg/kg 体重/日、雌 23.6 mg/kg 体重/日) であると判断された。繁殖に対する影響は認められなかった。(参照 2)

(2) 発生毒性試験(ラット)

Wistar ラット(一群雌 25 匹)の妊娠 6-15 日に経口(原体: 0,10,30,100 mg/kg 体重/日) 投与し、発生毒性試験が実施された。

30mg/kg 体重/日以上投与群の母動物に体重増加抑制及び摂餌量減少、100mg/kg 体重/日投与群の胎児に化骨不全の発生頻度の増加が認められた。同群胎児で波状肋骨の発生がわずかに増加したが、背景データと極めて同程度であり投与の影響ではないと考えられた。

本試験の無毒性量は母動物で 10mg/kg 体重/日、胎児で 30mg/kg 体重/日であると判断された。催奇形性は認められなかった。(参照 2~4)

(3) 発生毒性試験(ウサギ)

チンチラウサギ(一群雌 16 匹)の妊娠 6-18 日に経口(原体: 0,8,24,72 mg/kg 体重/日)

投与し、発生毒性試験が実施された。

母動物では 24mg/kg 体重/日以上投与群で体重増加抑制及び摂餌量の減少、さらに 72mg/kg 体重/日投与群では 2 例が死亡し、他に流産や全胚吸収を示す例も認められた。一方、胎児では 72mg/kg 体重/日投与群で母体毒性に起因した着床数や胎児数の減少、胎児体重の減少及び骨格異常を示す胎児数の増加が認められた。

本試験の無毒性量は母動物で 8 mg/kg 体重/日、胎児で 24mg/kg 体重/日であると判断された。催奇形性は認められなかった。(参照 2,3)

15. 遺伝毒性試験

イミダクロプリド及び代謝物を用いた各種遺伝毒性試験が実施された。結果は表 5 及び 6 に示している。

原体を用いた試験では、ヒトリンパ球を用いた染色体異常試験において、S9mix 非存在下では 500µg/mL 以上の細胞毒性量で染色体異常誘発性が認められ、S9mix 存在下では 2600 µg/mL 以上で弱い染色体異常誘発性を否定できなかった。またチャイニーズハムスター卵巣由来細胞を用いた姉妹染色体分体交換試験において、染色体異常誘発作用が認められた。しかし、*in vivo*での染色体異常試験、姉妹染色体分体交換試験及び小核試験の結果は全て陰性であったことから、生体にとって特に問題となるような遺伝毒性はないものと考えられた。

代謝物を用いた試験結果は全て陰性であった。(参照 2,3)

表 5 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	
原体 (<i>in vitro</i>)	DNA 修復試験	<i>Bacillus subtilis</i>	313~5000 µg/disc (+/-S9) ¹⁾	陰性
	体細胞組換え試験	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> D7	625~10000 µg/mL (+/-S9)	陰性
	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98,TA100,TA1535,TA1537) <i>Escherichia coli</i> WP2 <i>uvrA</i>	313~5000 µg/plate (+/-S9)	陰性
		<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98,TA100,TA1535,TA1537)	20~12500 µg/plate 775~12400µg/plate (ともに +/-S9)	陰性
	前進突然変異試験	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞(CHO-K1-BH ₄)	60.0~125 µg/mL (-S9) 100~1220 µg/mL (+S9)	陰性
	不定期 DNA 合成試験	ラット初代肝培養細胞	5.0~750 µg/mL	陰性
	染色体異常試験	ヒトリンパ球	50~5000 µg/mL (+/-S9)	陽性
	姉妹染色分体交換試験	チャイニーズハムスター卵巣由来細胞(CHO-WB1)	16.7~1000 µg/mL (-S9) 167~5000 µg/mL (+S9)	陽性
チャイニーズハムスター卵巣由来細胞(CHO-CCL 61)		25~400 µg/mL (-S9) 157~1250 µg/mL (+S9)	陰性 ²⁾	
原体 (<i>in vivo</i>)	染色体異常試験	チャイニーズハムスター骨髓細胞	雌雄：2000mg/kg (単回経口投与)	陰性
		マウス精祖細胞	雄：80mg/kg(単回経口投与)	陰性
	姉妹染色分体交換試験	チャイニーズハムスター骨髓細胞	雌雄：500, 1000, 2000mg/kg (単回経口投与)	陰性

	小核試験	NMRI マウス骨髄細胞	雌雄：80mg/kg (単回経口投与)	陰性
--	------	--------------	------------------------	----

1) +/-S9：代謝活性化系存在下及び非存在下

2) 200µg/mL で SCE (姉妹染色分体交換) の有意な増加が認められたが、陰性対照や溶媒対照でみられる SCE 数の範囲内であり、用量相関性が無いことから、SCE 陰性と判断された。

表6 遺伝毒性試験結果概要(代謝物)

	試験	対象	処理濃度・投与量	結果
M04 (<i>in vitro</i>)	DNA 修復試験	<i>Bacillus subtilis</i>	125~2000 µg/disc (+/-S9) ¹⁾	陰性
	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98,TA100,TA1535,TA1537) <i>Escherichia coli</i> WP2 <i>uvrA</i>	313~5000 µg/plate (+/-S9)	陰性
	前進突然変異試験	チャイニーズハムスター卵巣 由来細胞(CHO-K1-BH ₄)	62.5~2000 µg/mL (-S9) 500~2000 µg/mL (+S9)	陰性
	前進突然変異試験	チャイニーズハムスター肺細胞 由来 V79 培養細胞	500~2000 µg/mL (+/-S9)	陰性
	染色体異常試験	チャイニーズハムスター肺細胞 由来 V79 培養細胞	100~1000 µg/mL (+/-S9)	陰性
	不定期 DNA 合成試験	ラット初代肝培養細胞	0.04~1330 µg/mL	陰性
(in vivo)	小核試験 (non-GLP)	BDF ₁ マウス骨髄細胞	雄：40, 80, 160 mg/kg (単回経口投与)	陰性
			雄：20, 40, 80 mg/kg (腹腔内投与)	陰性
	小核試験	NMRI マウス骨髄細胞	雌雄：100 mg/kg (単回経口投与)	陰性
			雌雄：50 mg/kg (腹腔内投与)	陰性
M01 (<i>in vitro</i>)	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98,TA100,TA1535,TA1537) <i>Escherichia coli</i> WP2 <i>uvrA</i>	156~2500 µg/plate (-S9) 78.1~1250 µg/plate (+S9)	陰性
M03 (<i>in vitro</i>)	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98,TA100,TA1535,TA1537) <i>Escherichia coli</i> WP2 <i>uvrA</i>	313~5000 µg/plate (+/-S9)	陰性
M05 (<i>in vitro</i>)	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98,TA100,TA1535,TA1537) <i>Escherichia coli</i> WP2 <i>uvrA</i>	313~5000 µg/plate (+/-S9)	陰性
M06 (<i>in vitro</i>)	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98,TA100,TA1535,TA1537) <i>Escherichia coli</i> WP2 <i>uvrA</i>	313~5000 µg/plate (-S9) 156~5000 µg/plate (+S9)	陰性
M18 (<i>in vitro</i>)	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98,TA100,TA1535,TA1537) <i>Escherichia coli</i> WP2 <i>uvrA</i>	313~5000 µg/plate (+/-S9)	陰性

1) +/-S9：代謝活性化系存在下及び非存在下

・総合評価

参照に挙げた資料を用いて、農薬「イミダクロプリド」の食品健康影響評価を実施した。動物体内運命試験の結果、イミダクロプリドは主として尿中に排泄され(平均 75%TAR)、残りは胆汁を経由して糞中に排泄されと考えられた。主要な代謝物は M10、M02 及び M03 であった。植物体内運命試験の結果、主要な代謝物は親化合物及び M01 であった。

イミダクロプリドおよび代謝物 M01、M04 及び M06 を分析対象化合物として作物残留試験を行ったところ、稲わら及びたばこを除いた作物におけるイミダクロプリドの最高値は、最終散布 7 日後に収穫したきく(葉)の 4.7mg/kg であった。

各種運命試験及び残留試験結果から、農産物の暴露評価対象物質をイミダクロプリド(親化合物のみ)と設定した。

各種毒性試験結果から、発がん性、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、ヒトリンパ球を用いた染色体異常試験及びチャイニーズハムスター卵巣由来細胞を用いた姉妹染色体分体交換試験において陽性を示したが、*in vivo*での染色体異常試験、姉妹染色体分体交換試験及び小核試験の結果は全て陰性であったことから、生体にとって特に問題となるような遺伝毒性はないものと考えられた。

評価に用いた評価書等に記載されている各試験の無毒性量等は表 7 に示されている。

食品安全委員会農薬専門調査会は、各試験で得られた無毒性量の最小値がラットを用いた 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験の 5.7mg/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 0.057mg/kg 体重/日を一日摂取許容量(ADI)と設定した。

ADI	0.057mg/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)	5.7mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

暴露量については、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。

表7 各試験における無毒性量の比較

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量(mg/kg 体重/日) ¹⁾		
			農薬抄録	JMPR	米国
ラット	90日間 亜急性 毒性試験	0, 150, 600, 2400 ppm 雄: 0, 14.0, 60.9, 300 雌: 0, 20.3, 83.3, 422	雄: 14.0 雌: 83.3 体重増加抑制及び肝 の組織学的変化	14 体重増加抑制及び肝 の組織学的変化	
	90日間 亜急性 神経毒性 試験	0, 150, 1000, 3000 ppm 雄: 0, 9.3, 63.3, 196 雌: 0, 10.5, 69.3, 213	(一般毒性) 雄: 9.3 雌: 10.5 (神経毒性は認められ ない) 体重増加抑制及び摂 餌量減少	9.3 体重増加抑制及び摂 餌量減少	9.3 体重増加抑制及び摂 餌量減少
	28日間 反復吸入 毒性試験	0, 5.5, 30.5, 191 mg/m ³	雌雄: 13.2 体重増加抑制及び肝 薬物代謝酵素誘導		
	2年間 慢性毒性/ 発がん性 併合試験	0, 100, 300, 900, 1800 ppm 雄: 0, 5.7, 16.9, 51.3, 103 雌: 0, 7.6, 24.9, 73.0, 144	雄: 5.7 雌: 24.9 甲状腺コロイド内鉍 質沈着の増加	5.7 甲状腺コロイド内鉍 質沈着の増加	雄: 5.7 雌: 7.6 甲状腺コロイド内の 鉍質状粒子増加
	2世代 繁殖試験	0, 100, 250, 700 ppm P雄: 0, 8.08, 20.1, 56.5 P雌: 0, 8.83, 22.1, 62.8 F ₁ 雄: 0, 8.00, 20.6, 59.1 F ₁ 雌: 0, 9.00, 23.6, 63.3	親動物及び児動物 P雄: 20.1 P雌: 22.1 F ₁ 雄: 20.6 F ₁ 雌: 23.6 体重増加抑制等 (繁殖能に対する影響 なし)	親動物: 6.6 繁殖: 17 O-デメチラーゼ活性 の増加等 (繁殖能に対する悪 影響あり)	親動物及び児動物 16.5 繁殖: 47.3 体重増加抑制等 (繁殖能に対する影響 なし)
	発生毒性 試験	0, 10, 30, 100	母動物: 10 胎児: 30 母動物: 体重増加抑制 等 胎児: 化骨不全の発生 頻度増加 (催奇形性は認められ ない)	母動物: 10 胎児: 30 母動物: 体重増加抑制 等 胎児: 波状肋骨の発生 頻度増加 (催奇形性は認められ ない)	母動物: 10 胎児: 30 母動物: 体重増加抑制 等 胎児: 波状肋骨の発生 頻度増加 (催奇形性は認められ ない)
マウス	2年間 発がん性 試験	0, 100, 330, 1000, 2000 ppm 雄: 0, 20.2, 65.6, 208, 416 雌: 0, 30.3, 104, 274, 424	雄: 65.6 雌: 104 体重増加抑制等	66 体重増加抑制等	雄: 208 雌: 274 体重増加抑制等
ウサギ	21日間 反復経皮 毒性試験	0, 1000	雌雄: 1000 毒性所見なし	1000 毒性所見なし	1000 毒性所見なし
	発生毒性 試験	0, 8, 24, 72	母動物: 8 胎児: 24 母動物: 体重増加抑制 等 胎児: 体重減少等 (催奇形性は認められ ない)	母動物: 8 胎児: 24 母動物: 体重増加抑制 等 胎児: 体重減少等 (催奇形性は認められ ない)	母動物及び胎児 24 母動物: 体重増加抑制 等 胎児: 体重減少等 (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⁾		
			農薬抄録	JMPR	米国
イヌ	90日間 亜急性 毒性試験	0, 200, 600, 1800/1200 ppm 雄：0, 7.7, 22.0, 45.3 雌：0, 7.9, 24.7, 45.9	雄：22.0 雌：7.9 摂餌量減少	7.5 摂餌量減少	
	1年間 慢性毒性 試験	0, 200, 500, 1250/2500 ppm 雄：0, 5.7, 15.3, 62.5 雌：0, 6.4, 14.8, 62.5	雄：15.3 雌：14.8 一過性の摂餌量減少	15 一過性の摂餌量減少	72
ADI (cRfD)			NOAEL : 5.7 SF : 100 ADI : 0.057	NOAEL : 5.7 SF : 100 ADI : 0.06	NOAEL : 5.7 UF : 100 cRfD : 0.057
ADI 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年間慢性毒性/発がん性併合試験	ラット 2年間慢性毒性/発がん性併合試験

/ : 試験記載なし

NOAEL : 無毒性量 SF : 安全係数 UF : 不確実係数 ADI : 一日摂取許容量 cRfD : 慢性参照用量

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。

<別紙1：代謝物/分解物略称>

略称	化学名
M01	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)イミダゾリジン-2-イリデンアミン
M02	3-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2-ニトロイミノ-4-イミダゾリジノール 又は 3-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2-ニトロイミノ-5-イミダゾリジノール
M03	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-N-ニトロ(イミダゾリン-2-イリデン)アミン
M04	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-N-ニトロソ(イミダゾリジン-2-イリデン)アミン
M05	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2-イミダゾリジノン
M06	6-クロロニコチン酸
M07	3-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2,4-イミダゾリジンジオン 又は 3-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2,5-イミダゾリジンジオン
M08	6-ヒドロキシニコチン酸
M09	N-アセチル-S-(5-カルボキシ-2-ピリジル)システイン
M10	N-(6-クロロニコチノイル)グリシン
M11	6-(メチルチオ)ニコチン酸
M12	N-[(6-メチルチオ)ニコチノイル]グリシン
M13	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2-ニトログアニジン
M14	6-クロロ-3-ピリジルメチルグリコシド
M15	3-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)-2-ニトロイミノ-イミダゾリジン-4,5-ジオール
M16	4-(6-クロロ-ピリジン-3-イルメチル)-4,5-ジヒドロ-2H-[1,2,4]トリアジン-3-オン
M17	8-(6-クロロ-ピリジン-3-イルメチル)-3-メチル-7,8-ジヒドロ-6H-イミダゾ [2,1-c][1,2,4]トリアジン-4-オン
M18	(6-クロロ-ピリジン-3-イル)-メタノール
M19	N-(6-クロロピリジン-3-イルメチル)グアニジン
M20	(化学名不明、名称：クロロピコリルゲンジオビオシド体)
M21	N-ニトロイミダゾリジン-2-イリデンアミン
M22	(1,3-ジヒドロ-イミダゾール-2-イリデン)-ニトロアミン
M23	1-(6-クロロ-3-ピリジルメチル)イミダゾリジン-2-イリデンアミン-4,5-ジオール
M24	1-(6-クロロ-ピリジン-3-イルメチル)-1,3-ジヒドロ-イミダゾール-2-イリデンアミ ン
M25	N-(6-クロロ-ピリジン-3-イルメチル)-ホルムアミド
M26	6-クロロピコリルアミン
M27	(化学名不明、名称：ホト二量体)

<別紙2：検査値等略称>

略称	名称
ai	有効成分量
Alb	アルブミン
ALP	アルカリフォスファターゼ
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))
FOB	Functional Observational Battery (機能観察検査)
GLDH	グルタミン酸デヒドロゲナーゼ
LC ₅₀	半数致死濃度
LD ₅₀	半数致死量
PHI	最終使用から収穫までの日数
T _{1/2}	半減期
TAR	総処理放射能
T.Bil	総ビリルビン
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
TP	総蛋白質
TPT	トロンボプラスチン時間
TRR	総残留放射能
WBC	白血球数

< 別紙3 : 作物残留試験成績 >

作物名 実施年	試験 圃場数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値(mg/kg)								
					親化合物		代謝物 M01		代謝物 M04		代謝物 M06		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	平均値
稲 (玄米) 1989年	2	1.6 ^G g ai/箱 (A区)	1	111 133	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	/	/	<0.018 <0.018
			A区 + 400 ^G	2	88	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	/	/
稲 (稲わら) 1989年	2	1.6 ^G g ai/箱 (A区)	1	111 133	0.02 0.01	0.03 0.01*	0.03 <0.02	0.02 <0.02	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	/	/	0.06* 0.04*
			A区 + 400 ^G	2	66 88	0.04 0.01	0.035 0.01	0.04 <0.02	0.03 <0.02	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	/	/
稲 (玄米) 1990年	2	1.6 ^G g ai/箱 + 100 ^D (2回)	3	21 28	0.038 0.020	0.028 0.018	<0.01 0.01	<0.008 0.008*	0.005 0.005	0.005 0.005	0.06 <0.05	0.06 <0.05	0.101* 0.081*
稲 (稲わら) 1990年				21 28	0.40 0.26	0.31 0.22	0.30 0.36	0.268 0.232	0.03 0.02	0.018 0.015*	1.10 1.17	0.965 0.70	1.56 1.17*
稲 (玄米) 1990年	2	1.6 ^G g ai/箱 + 300 ^G (2回)	3	80	<0.005	<0.005	<0.01	<0.008	<0.005	<0.005	<0.05	<0.05	<0.068
稲 (稲わら) 1990年				80	0.04	0.04	0.11	0.105	<0.01	<0.01	/	/	/
稲 (玄米) 1990年	2	1.6 ^G g ai/箱 + 60~75 ^{WP} (2回)	3	28-30 45	0.060 <0.005	0.044 <0.005	/	/	/	/	/	/	/
稲 (稲わら) 1990年				28-30 45	0.25 0.06	0.20 0.032	/	/	/	/	/	/	/
稲 (玄米) 1994年	2	1.6 ^G g ai/箱 + 75 ^{WP} (2回)	3	30 44-45	0.077 0.006	0.053 0.006*	/	/	/	/	/	/	/
稲 (稲わら) 1994年				30 44-45	0.28 0.17	0.25 0.10	/	/	/	/	/	/	/
稲 (玄米) 1995年	2	1.6 ^G g ai/箱 + 75 ^{WP} (2回)	3	28 42	0.08 0.01	0.05 0.01*	/	/	/	/	/	/	/
水稻 (玄米・露地) 1998年	2	1 ^{WP} g ai/箱 (灌注1回) + 75 ^{WP} (2回)	3	28-30 42-45	0.05 0.03	0.04 0.02	/	/	/	/	/	/	/
湛水直播水稻 (玄米・露地) 1995年	1	20 ^{WP} g ai /3kg 種子 + 75 ^{WP} (2回)	3	28	0.08	0.08	/	/	/	/	/	/	/
湛水直播水稻 (玄米・露地) 1998年	2	75 ^{WP} (2回)	3	28 42	0.16 0.04	0.12 0.02*	/	/	/	/	/	/	/
稲 (玄米) 1999年	2	1 g ^{WDG} ai/箱 1回苗箱灌注 ¹⁾ +75 ^{WP} (2回)	1	120	<0.01	<0.01	/	/	/	/	/	/	/
			3	27 42-43	0.05 0.02	0.038 0.012*	/	/	/	/	/	/	/
稲 (稲わら) 1999年	2	1 g ^{WDG} ai/箱 1回苗箱灌注 ¹⁾ +75 ^{WP} (2回)	1	120	<0.02	<0.02	/	/	/	/	/	/	/
			3	27 42-43	0.07 0.04	0.048 0.028*	/	/	/	/	/	/	/
とうもろこし (乾燥種子・露地) 1994年	2	20 ^{SC} g ai /3kg 種子 + 200 ^{SC} (2回)	3	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	/	/	/	/	/	/	/

てんさい (根部・露地) 1994年	2	100 ^{WP} 移植時 苗箱灌注 + 200 ^{WP} (2回)	3	21 28	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01							
てんさい (根部・露地) 1997年	2	90 (コート種子) + 200 ^{WP} (2回)	3	21 28	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01							
てんさい (根部・露地) 2000年	2	1.67/冊(灌注) + 200 ^{WDG} (2回)	3	13-14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01							
だいこん (根部・露地) 1990年	1 1 1 1	600 ^G 播種時播 溝処理	1	42	0.015	0.012	<0.01	<0.008	<0.005	<0.005	<0.05	<0.05	0.075*
	52			0.006	0.006*	<0.01	<0.008	<0.005	<0.005	<0.05	<0.05	0.069*	
	57			0.009	0.008	<0.01	<0.008	<0.005	<0.005	<0.05	<0.05	0.071*	
	67			0.011	0.008	<0.01	<0.008	<0.005	<0.005	<0.05	<0.05	0.071*	
だいこん (葉部・露地) 1990年	1 1 1 1		1	42	0.014	0.012	0.019	0.013*	<0.005	<0.005	0.14	0.12	0.15*
				52	<0.005	<0.005	0.013	0.011*	<0.005	<0.005	<0.05	<0.05	0.071*
				57	0.006	0.006*	0.016	0.012*	<0.005	<0.005	0.06	0.06	0.083*
				67	0.023	0.021	0.05	0.038	<0.005	<0.005	0.15	0.14	0.204*
だいこん (根部・露地) 1997年	2	600 ^G 播種時播 溝土壌混和	3	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01							
だいこん (葉部・露地) 1997年	2	+ 100 ^{SC} (2回)	3	14 21	0.20 0.13	0.09* 0.062*							
はくさい (茎葉・露地) 1993年	2	100~200 ^{SC}	2	7 14	0.11 0.02	0.059 0.015*							
はくさい (茎葉・露地) 2002年	2	0.01 ^G ai/株 定植時 土壌混和 + 200~230 ^{SC} (2回)	3	7 14	0.13 0.03	0.085 0.025							
キャベツ (葉球・露地) 1994年	2	200 ^{SC}	2 2 3 3	7 14 7 14	0.21 0.02 0.02 0.01	0.082 0.015* 0.02 0.01							
メキャベツ (芽球・露地) 2004年	2	100 ^{SC}	2	7	<0.02	<0.02							
				14	<0.02	<0.02							
				21	<0.02	<0.02							
非結球メキャベツ (本葉・露地) 2004年				7	<0.02	<0.02							
非結球メキャベツ (えき芽葉・露地) 2004年				7	0.5	0.035*							
				14	<0.2	<0.2							
				21	<0.2	<0.2							
みずな (茎葉・施設) 1997年	1	100 ^{SC}	1 1 1 2 2 2	3 7 14 3 7 14	2.41 1.26 0.42 2.20 0.84 0.32	1.70 0.71 0.23 1.52 0.51 0.17							
畑わさび (露地) (葉柄+根茎) 1995年	1	75 ^{SC}	2	7 14 21 28	0.04 0.03 <0.02 <0.02	0.04 0.03 <0.02 <0.02							
畑わさび (露地) (葉+葉柄+根茎) 1995年	1	75 ^{SC}	2	7 14 21 28	0.25 0.11 0.02 <0.02	0.25 0.09 0.02 <0.02							
畑わさび (露地) (葉+葉柄+根茎) 1996年	2	75 ^{SC}	2	7 14 21	0.39 0.25 0.09	0.27 0.14 0.065							

畑わさび (施設) (葉+葉柄+根茎) 1996年	1	75 ^{SC}	2	7 14 21	0.76 0.24 0.09	0.535 0.175 0.085														
なばな (花茎・露地) 2001年	2	125 ^{WDG}	2	7 14	1.63 0.21	1.01 0.18														
ごぼう (根部・露地) 1997年	2	100 ^{SC}	2	7 14 21	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01														
エンダイブ (茎葉・施設) 2003年	2	100~280 ^{SC}	2	7 14 21	2.35 0.96 0.45	2.24 0.71 0.31														
レタス (茎葉・露地) 1993年	2	50.3~200 ^{SC}	2	7 14	0.09 0.10	0.069 0.045														
サラダ菜 (茎葉・露地) 2003年	2	150 ^{SC}	2	7 14	0.4 0.2	0.225* 0.125*														
リーフレタス (茎葉・露地) 2003年	2	150 ^{SC}	2	7 14	0.9 <0.1	0.5 0.01*														
食用ぎく (花弁・露地) 1994年	2	125~150 ^{SC}	1 1 2 2	7 14 7 14	0.67 0.03 0.72 0.09	0.41 0.02* 0.535 0.062														
きく (葉・施設) 2003年	2	100 ^{SC}	3	7 14 21	4.7 0.3 <0.2	3.25 0.25 <0.2														
葉ごぼう (可食部・施設) 2003年	2	100 ^{SC}	2	14 21	0.86 1.14	0.72 0.75														
すいぜんじな (茎葉・施設) 2003年	2	100 ^{WDG}	2	7 14	2.6 1.4	1.5 0.75*														
ふき (茎・施設) 1994年	2	75 ^{SC}	2	7 14 21 28	0.12 0.04 0.02 <0.02	0.1 0.035 0.02 <0.02														
根深ねぎ (茎葉・露地) 1997年	2	400 ^G 播種時 植溝土壌混和 + 200 ^{SC} (2回)	3	14 21	0.16 0.08	0.08* 0.038*														
葉ねぎ (茎葉・露地) 1997年				14 21	0.23 0.12	0.13 0.08														
わけぎ (茎葉・露地) 2003年	2	400 ^G 定植時 植溝土壌混和 + 300 ^{SC} (2回)	3	3 7 14	1.0 0.6 0.4	0.85 0.4 0.3*														
あさつき (茎葉・露地) 2003年				3 7 14	2.5 2.0 0.9	1.9 1.35 0.6														
にんじん (根部・露地) 2004年	2	100~150 ^{WDG}	2	3 7 14	0.02 0.01 0.02	0.015* 0.01* 0.012*														
パセリ (茎葉・施設) 1996年	1	0.005 ^G g/株 定植時 植穴処理	1	50 60 75	0.16 0.07 0.04	0.145 0.065 0.04														
パセリ (茎葉・施設) 1997年				49 60 75	0.36 0.27 0.07	0.32 0.22 0.065														
パセリ (茎葉・施設) 2004年				2	0.005 ^G g/株 定植時 植穴土壌混和 + 100 ^{SC}	2	14 21	1.4 0.6	1.35 0.45											

セルリー (茎葉・施設) 2003年	2	100 ^{SC}	2	7 14 21	0.69 0.26 0.11	0.442 0.665 0.1*														
コリアンダー (茎葉・施設) 2003年	2	75~100 ^{SC}	2	3 7 14	1.53 1.00 0.29	1.28 0.63 0.255														
みしまさいこ (根・露地) 2004年	2	312~375 ^{WDG}	3	30	<0.01	<0.01														
はまぼうふう (茎葉・露地) 2002-2004年	1	100 ^{SC}	2	7 14 21	0.18 0.07 0.03	0.14 0.045 0.02*														
トマト (果実・施設) 1993年	1	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 100 ^{SC} (2回)	2	1	0.07	0.06														
	1		2	3	0.08	0.08														
	1		2	7	0.07	0.07														
	3		3	1	0.14	0.08														
	3		3	3	0.13	0.078														
3	3	7	0.14	0.082																
トマト (果実・施設) 1993年	1	100 ^{SC}	1	1	0.06	0.06														
			1	3	0.06	0.06														
			1	7	0.04	0.04														
			2	1	0.06	0.06														
			2	3	0.08	0.08														
			2	7	0.09	0.08														
			3	1	0.15	0.15														
			3	3	0.15	0.15														
3	7	0.15	0.14																	
トマト (果実・施設) 1999年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 125~129 ^{WDG} (2回)	3	1	0.13	0.125														
				3	3	0.10	0.09													
				7	0.12	0.11														
トマト (果実・施設) 2003年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 300 ^{SC} (2回)	3	1	0.27	0.18														
				3	3	0.22	0.15													
				7	0.23	0.15														
ミニトマト (施設) 2003年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 200~300 ^{SC} (2回)	3	1	0.51	0.35														
				3	3	0.50	0.35													
				7	0.48	0.34														
				14	0.53	0.35														
ピーマン (果実・施設) 1992年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 (A区)	1	46-52	0.01	0.01*														
				61-62	0.08	0.042*														
なす (果実・施設) 1990年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 (A区)	1	47-57	<0.005	<0.005	<0.01	<0.008	<0.005	<0.005										
				65-75	<0.005	<0.005	<0.01	<0.008	<0.005	<0.005										
なす (果実・施設) 1995年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 100 ^{WP} (2回)	3	1	0.13	0.068														
				3	3	0.10	0.058													
ししとう (果実・施設) 2003年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 120~300 ^{WDG} (2回)	3	1	1.6	1.35														
				3	3	1.2	1.08													
				7	1.1	0.75														

伏見甘長 とうがらし (果実・施設) 2003年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 285~300 ^{WDG} (2回)	3	1 3 7	1.5 1.4 0.9	1.28 1.25 0.6								
きゅうり (果実・施設) 1990年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理	1	38-41 48-51	0.010 0.008	0.007* 0.006*	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	<0.05 <0.05	<0.05 <0.05	0.07* 0.069*	
きゅうり (果実・施設) 1992年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 100 ^{WP} (3回)	4	1 3	0.19 0.15	0.14 0.11								
きゅうり (果実・施設) 1995年	2 2 1	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 100 ^{WP} (3回・煙霧)	4 4 4	1 3 7	0.04 0.03 0.02	0.04 0.025 0.02								
きゅうり (果実・施設) 1999年	1 1 1 1 1 1	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 125 ^{WDG} (3~5回)	6 6 6 4 4 4	1 3 7 1 3 7	0.09 0.07 0.07 0.21 0.15 0.04	0.08 0.07 0.06 0.20 0.14 0.04								
きゅうり (果実・施設) 2003年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 150~300 ^{SC} (3回)	4	1 3 7	0.42 0.24 0.09	0.27 0.16 0.065*								
かぼちゃ (果実・施設) 2000年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 94.5~100 ^{WDG} (2回)	3	1 3 7	0.04 0.02 0.01	0.025 0.02 0.01*								
すいか (果実・施設) 1993年	1 1 1 1	0.10 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 100 ^{WP} (3~4回)	5 5 4 4	3 7 3 7	<0.01 <0.01 0.04 0.03	<0.01 <0.01 0.04 0.02								
すいか (果実・施設) 2003年	2	0.10 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 300 ^{WDG} (3回)	4	3 7 14	0.11 0.06 0.07	0.058 0.038* 0.042*								
メロン (果実・施設) 1992年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 100 ^{WP} (3回)	4	3 7	0.01 0.01	0.01* 0.01*								
メロン (果実・施設) 1999年	2	0.02 ^G g/株 + 125 ^{WDG} (3回)	4	1 3 7	0.03 0.03 0.02	0.03 0.03 0.02								
メロン (果実・施設) 2003年	2	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理 + 250~300 ^{WDG} (3回)	4	3 7 14	0.03 0.03 0.03	0.022 0.022 0.022								
まくわうり (果実・露地) 2005年	2	0.01 ^G g/株 定植時 植穴土壌混和	1	70 80 90	<0.02 <0.02 <0.02	<0.02 <0.02 <0.02								

にがうり (可食部・施設) 1994年	2	125~250 ^{WP}	2	1 3 7	0.81 0.86 0.53	0.49 0.40 0.30													
ほうれんそう (茎葉・施設) 1997年	2	75 ^{SC}	2	1 3 7	0.17 0.05 0.03	0.095 0.028 0.015*													
オクラ (さや・露地) 1996年	1 1 1 1 22 2 2 2 2 2 2 2	66~100 ^{SC}	1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 3	1 2 3 7 1 2 2 3 1 2 3 3 7	0.17 0.12 0.08 <0.01 0.21 0.14 0.08 <0.01 0.22 0.12 0.08 <0.01	0.16 0.12 0.08 <0.01 0.18 0.11 0.06 <0.01 0.165 0.095 0.06 <0.01													
さやいんげん (さや・施設) 1993年	1 2 1	0.02 ^G g/株 定植時 植穴処理	1 1 1	48 64-67 74	0.01 0.05 0.01	0.01* 0.025 0.01*													
さやいんげん (さや・施設) 2004年	1	0.02 ^G g/株 定植時 植穴土壌混和 + 50~150 ^{WDG} (2回)	3	1 3 7 14	0.30 0.16 0.05 <0.05	0.222 0.138 0.048* <0.035													
さやえんどう (さや・施設) 2004年	1 1 1 1 1 1 2	0.01~0.02 ^G g/ 株 定植時 植穴土壌混和 0.01~0.02 ^G g/ 株 定植時 植穴土壌混和 + 150 ^{WDG} (2回)	1 1 1 1 1 3	100 106 113 117 123 130 1 3 7 14	<0.05 <0.05 <0.05 0.07 0.06 <0.05 0.20 0.16 0.11 <0.05	<0.035 <0.035 <0.035 0.06 0.06 0.04* 0.142 0.135 0.07* 0.038*													
れんこん (可食部・露地) 1995年	2 2	100 ^D	2	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01													
れんこん (露地) 2003年	2	300 ^G 植付時 作糸土壌混和 + 100 ^D (2回)	3	14 21	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01													
しそ (葉・施設) 1994年	2	100 ^{SC}	1 1 1 1	7 10 14 21	0.74 0.21 0.07 0.03	0.49 0.135 0.045* 0.03*													
しそ (可食部・施設) 2004年	2	75 ^{SC}	2	7 14 21	1.70 0.09 <0.05	0.93 0.065* <0.05													
未成熟ささげ 2003年	1 1 1 1 1 1	0.02 ^G g/株 播種時 植穴土壌混和	1 1 1 1 1 1	61 67 74 85 92 99	<0.05 <0.05 <0.05 <0.05 <0.05 <0.05	<0.05 <0.05 <0.05 <0.05 <0.05 <0.05													
未成熟そらまめ (可食部・露地) 1997-1998年	1	100 ^{SC}	3	7 14	0.21 0.15	0.13 0.098													
じゅんさい (葉・露地) 2002-2004年	1	300 ^G	1	1 3 7 14	0.14 0.17 0.05 <0.02	0.095 0.09* 0.03* <0.02													

モロヘイヤ (露地) 2003年	2	300 ^{SC}	1	14	1.0	0.7																
食用プリムラ (花器全体・施設) 2003年	2	75 ^{SC}	2	14 21	0.23 0.07	0.205 0.055																
ふだんそう (茎葉・施設) 2003年	2	100 ^{SC}	2	1 3 7	3.27 3.09 2.03	3.14 2.65 1.86																
みょうが (花穂・施設) 2003-2004年	2	150~175 ^{WDG}	2	1 3 7	<0.04 <0.04 <0.04	<0.04 <0.04 <0.04																
くわい (塊茎・露地) 2003-2004年	2	150 ^{SC}	3	21 28-30 42-43	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01																
食用さくら (茎葉・施設) 2004年	2	150 ^{SC}	1	3 7 14	0.80 0.78 <0.05	0.58 0.48 <0.05																
さんしょう (葉・露地) 2005年	2	75 ^{SC}	3	183 -196	<0.1																	
温州みかん (果肉・露地) 1992年	2	500~700 ^{SC}	3	14	0.06	0.028*																
30				0.05	0.025*																	
45				0.03	0.022*																	
温州みかん (果皮・露地) 1992年				14	2.29	1.55																
				30	2.03	1.33																
				45	1.64	1.04																
温州みかん (果肉・露地) 1996年	2	500 ^{SC}	3	14	<0.01	<0.01																
温州みかん (果皮・露地) 1996年						14	0.25	0.20														
夏みかん (果肉・露地、無袋) 1994年	2	400 ^{SC}	3	14	<0.01	<0.01																
夏みかん (果皮・露地、無袋) 1994年						21	<0.01	<0.01														
夏みかん (果実・露地、無袋) 1994年						14	0.67 0.65	0.495 0.358														
夏みかん (果肉・露地) 1996年	1	500 ^{SC}	3	14	<0.01	<0.01																
夏みかん (果皮・露地) 1996年						14	0.19	0.165														
夏みかん (果実・露地) 1996年						14		0.05														
いよかん (果肉・露地) 1996年	1	500 ^{SC}	3	14	<0.01	<0.01																
いよかん (果皮・露地) 1996年						14	0.23	0.20														
いよかん (果実・露地) 1996年						14		0.06														
すだち (果実・露地) 1996年	2 1 1	250~500 ^{SC}	3	14 21 28	0.16 0.02 0.02	0.09 0.02 0.02																

かぼす (果実・露地) 1996年	21 1	500~600 ^{SC}	3	14-15 21 28	0.27 0.23 0.12	0.155 0.22 0.12							
りんご (果実・露地) 1990年	2	500 ^{WP}	2	21 30 45	0.105 0.124 0.097	0.061 0.052 0.05	0.01 0.01 0.02	0.008* 0.008* 0.012*	<0.005 <0.005 <0.005	<0.005 <0.005 <0.005	0.20 0.23 0.24	0.165 0.155 0.145	0.239* 0.220* 0.212*
りんご (果実・露地) 2002年	2	600 ^{WDG}	2	3 7 14	0.20 0.13 0.06	0.145 0.10 0.035							
なし (果実・露地、無袋) 1990年	2	400 ^{WP}	2	30 37-45	0.201 0.108	0.116 0.066	0.03 0.03	0.022 0.014*	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.37 0.25	0.27 0.21	0.413* 0.295*
なし (果実・露地、無袋) 1996年	2	120~240 ^{SC}	2	14 21 28	0.19 0.11 0.08	0.096 0.055 0.046							
なし (果実・露地、無袋) 1998年	2	400 ^{WDG}	2	28 42	0.13 0.06	0.125 0.05							
なし (果実・露地、無袋) 2002年	2	350~400 ^{SC}	2	3 7 14	0.16 0.20 0.14	0.132 0.148 0.112							
びわ (果実・施設、有袋) 1993年	1	400 ^{SC}	2	7 14 21	<0.02 <0.02 <0.02	<0.02 <0.02 <0.02							
びわ (果実・施設) 1994年	1	400 ^{SC} (有袋)	2	7 14 21	0.04 <0.02 <0.02	0.025* 0.015* 0.015*							
	1	400 ^{SC} (無袋)	2	7 14 21	2.55 0.76 0.76	2.01 0.68 0.55							
もも (果肉・露地、無袋) 1990年	2	400 ^{WP}	2	30 45	0.197 0.128	0.144 0.099	<0.01 <0.01	<0.008 <0.008	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.29 0.28	0.26 0.255	0.417* 0.367*
もも (果皮・露地、無袋) 1990年				30 45	0.594 0.358	0.430 0.267	0.70 0.278	0.362 0.293	0.044 0.025	0.043 0.024			0.835 0.584
もも (果肉・露地、無袋) 1996年	2	120~240 ^{SC}	2	14 21 28	0.13 0.11 0.09	0.091 0.063 0.048							
もも (果皮・露地、無袋) 1996年				14 21 28	0.70 0.67 0.28	0.399 0.269 0.144							
もも (果肉・露地) 2002年	2	400 ^{SC}	2	3 7 14	0.16 0.13 0.12	0.145 0.11 0.098							
もも (果皮・露地) 2002年				3 7 14	2.3 1.7 0.7	1.3 0.95 0.525							
ネクタリン (果実・露地、無袋) 2003年	2	0.15 ^{WP} g ai/樹 ~700 ^{WP}	2	1 3 7 14 21	0.73 0.57 0.52 0.29 0.23	0.69 0.51 0.405 0.22 0.205							
あんず (果実・露地、無袋) 1997年	1 2 2	120~160 ^{SC}	2	3 7 11-14 18-21	0.45 0.29 0.15 0.05	0.37 0.228 0.095 0.042							
すもも (果実・露地、無袋) 1995年	2	150~400 ^{WP}	2	21 28	0.07 0.05	0.022* 0.019*							
うめ (果実・露地) 1995年	2	150~200 ^{WP}	2	21 28	0.07 0.06	0.06 0.045							

いちご (果実・施設) 1992年	1 1 1 1	0.01 ^G g/株 定植時 植穴処理	1	105 113 150 160	0.01 0.01 0.03 0.03	0.01* 0.01* 0.025 0.025							
デラウェア (果実・施設、無袋) 1990年	1	300 ^{WP}	2	21 30	1.35 0.488	1.21 0.459	0.013 0.02	0.011 0.015	0.006 <0.005	0.006* <0.005	1.71 1.01	1.64 0.98	2.87* 1.46*
巨峰 (果実・施設、無袋) 1990年				21 30	0.258 0.128	0.208 0.118	<0.01 <0.01	<0.01 <0.01	<0.005 <0.005	<0.005 <0.005	0.39 0.20	0.39 0.20	0.613* 0.333*
デラウェア (果実・施設、無袋) 1996年	2	150 ^{SC}	2	21 28	0.76 0.60	0.592 0.52							
巨峰 (果実・施設、無袋) 1996年				21 28	0.28 0.20	0.185 0.162							
デラウェア (果実・施設、無袋) 1997年	4	120~200 ^{SC}	2	21 28	0.79 0.61	0.448 0.255							
デラウェア (果実・施設、無袋) 1996-1997年	1	200 ^{WSP} 常温煙霧	2	21 30 45	0.08 0.08 0.09	0.065 0.065 0.05							
巨峰 (果実・施設、無袋) 1996-1997年				21 30 45	0.12 0.08 0.09	0.078 0.058 0.045							
デラウェア (果実・施設、無袋) 1998年	1	300 ^{WDG}	2	21 28	0.80 0.50	0.78 0.50							
巨峰 (果実・施設、無袋) 1998年				21 28	0.40 0.42	0.38 0.40							
かき (果実・露地、無袋) 1993年	2	500 ^{WP}	3	7 14-15 21	0.34 0.32 0.36	0.272 0.215 0.232							
マンゴー (果実・施設、無袋) 1993年	2	450 ^{WP}	2	14 21 30	0.49 0.33 0.20	0.395 0.30 0.188							
くり (果実・露地) 1996年	2	300 ^{WP}	3	7 13-14 21	<0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01							
アセロラ (果実・露地、施設)	2	200~250 ^{SC}	2	7 14 21	0.30 0.14 0.05	0.24 0.11 0.05*							
ピタヤ (果実・露地) 2005年	2	100 ^{SC}	2	7 14 21	0.27 0.12 0.11	0.185 0.085* 0.08*							
茶 (荒茶) 1990年	2	200 ^{WP}	1	13-14 20-21 27-28	2.36 0.80 0.20	1.83 0.680 0.145	1.06 0.87 0.30	0.80 0.725 0.235	0.03 <0.01 <0.01	0.02* <0.01 <0.01			2.65* 1.42* 0.39*
茶 (浸出液) 1990年				13-14 20-21 27-28	1.95 0.67 0.16	1.67 0.62 0.11	0.86 0.50 0.16	0.555 0.49 0.13	0.02 <0.01 <0.01	0.015* <0.01 <0.01			2.24* 1.12* 0.25*
茶 (荒茶) 1998年	2	200 ^{WDG}	1	7 14 21	4.09 3.17 1.03	3.54 2.19 0.72							
茶 (浸出液) 1998年				7 14 21	3.41 1.93 0.90	2.92 1.86 0.57							
たばこ (中葉・露地) 1993年	2	0.01~0.015 ^G g/ 株 定植時 植穴処理	1	85-95	0.46	0.285							
たばこ (上葉・露地) 1993年				112 -124	0.05	0.215							

たばこ (中葉・露地) 1994年	2	300 ^G 定植時 植穴処理 + 75-90 ^{WP}	2	10	9.74	5.64							
	1	75 ^{WP}	1	10	2.08	1.92							
たばこ (上葉・露地) 1994年	2	300 ^G 定植時 植穴処理 + 75-90 ^{WP}	3	10	2.58	1.33							
	1	75 ^{WP}	2	10	0.23	0.23							

- ・ 1) カルプロパミド 40%を含む
- ・ 処理方法は散布処理とし、それ以外の方法で実施した場合は処理量欄に方法を記載した。
- ・ D: 粉剤、G: 粒剤、SP: 水溶剤、WP: 水和剤、WDG: 顆粒水和剤、SC: フロアブル
- ・ 複数の試験機関で検出限界が異なる場合の最高値は、大きい値を示した(例えば A 機関で 0.006 検出され、B 機関で<0.008 の場合、<0.008 とした)
- ・ 一部に検出限界以下を含むデータの平均を計算する場合は検出限界値を検出したものとして計算し、*を付した。
- ・ 全てのデータが検出限界以下の場合には検出限界値の平均に<を付して記載した。

< 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 農薬抄録イミダクロプリド(殺虫剤)(平成18年9月8日改訂): バイエルクロップサイエンス株式会社
- 3 JMPR: Pesticide residues in food 2001-Toxicological evaluations (IMIDACLOPRID、2001年)
- 4 US EPA: Federal Register (Vol.68, No.114, 35303-35315 / Friday, June 13, 2003年)
- 5 食品健康影響評価について: 食品安全委員会第153回会合資料1-1-b
(URL; <http://www.fsc.go.jp/iinkai/i-dai153/dai153kai-siryou1-1-b.pdf>)
- 6 暫定基準を設定した農薬等に係る食品安全基本法第24条第2項の規定に基づく食品健康影響評価について: 食品安全委員会第158回会合資料1-3
(URL; <http://www.fsc.go.jp/iinkai/i-dai158/dai158kai-siryou1-3.pdf>)
- 7 食品安全委員会農薬専門調査会確認評価第一部会第4回会合
(URL; http://www.fsc.go.jp/senmon/nouyaku/kakunin1_dai4/index.html)
- 8 食品健康影響評価について: 食品安全委員会第181回会合資料
(URL; <http://www.fsc.go.jp/iinkai/i-dai181/dai181kai-siryou1-1.pdf>)
- 9 食品安全委員会農薬専門調査会幹事会第13回会合
(URL; http://www.fsc.go.jp/senmon/nouyaku/kanjikai_dai13/index.html)