

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

(3) 土壌中運命

1) 好氣的湛水土壌中運命試験

(資料 E-1)

試験省略

試験省略理由: 現在のところ、フルベンジアミドの水稲に対する適用を予定していない。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

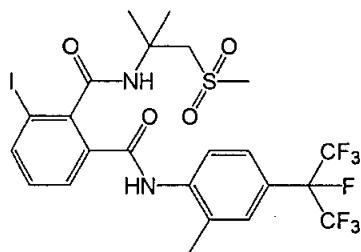
2) 好氣的土壤代謝試験

(資料 E-2)

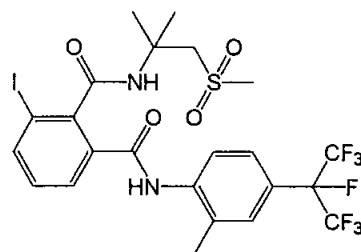
試験機関: 日本農薬株

報告書作成年: 2003 年[GLP 対応]

供試標識化合物 : 構造式



[  $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド



[  $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド

化学名 : 3-ヨード-*N'*-(2-メシル-1,1-ジメチルエチル)-*N*-[4-[1,2,2,2-テトラフルオロ-1-(トリフルオロメチル)エチル]-*o*-トリル]フタルアミド

(以下 [  $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド)

3-ヨード-*N'*-(2-メシル-1,1-ジメチルエチル)-*N*-[4-[1,2,2,2-テトラフルオロ-1-(トリフルオロメチル)エチル]-*o*-トリル]フタルアミド

(以下 [  $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド)

比放射能 : [  $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド;

[  $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド;

放射化学的純度 :

【標識位置の選択理由】

供試土壤 : 供試した土壤の特性を以下に示す。土壤は財団法人日本植物防疫協会、高知試験場から採取した新鮮土壤を用いた。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農業株式会社にある。

項目		高知土壤
土壤群名		灰色低地土(沖積鈹質土壤)
採取場所		(社)日本植物防疫協会 高知試験場
採取日時		2001年6月25日
土性 <sup>A</sup>		埴壤土
組成	粗砂(%)	4.40
	細砂(%)	45.0
	シルト(%)	26.8
	粘土(%)	23.8
有機物炭素含有率(%)		1.46
有機物含量(mg/g)		2.52
pH	(H <sub>2</sub> O) [25°C]	6.6
	(KCl) [25°C]	5.5
	(CaCl <sub>2</sub> ) [25°C]	5.9
陽イオン交換容量 (meq./100 g)		12.3
リン酸吸収係数(10 mg/kg)		560
最大容水量(10 g/kg)		52.2
粘土鈹物の種類		クロライト イライト
バイオマス(10 mg/kg)		試験開始前 12
		試験終了後 27

<sup>A</sup>: ISSS (国際土壤科学会)の指標に基づく分類

方法

処理

: 2 mm メッシュの篩を通した土壤 50 g(乾重量相当)を試験容器に入れ、14 日間のプレインキュベーションを行った後、40 g ai/10a 相当、即ち 0.4 mg/kg となるよう [ <sup>14</sup>C ]フルベンジアミドあるいは [ <sup>14</sup>C ]フルベンジアミドのアセトニトリル溶液を添加した。揮散物の捕集のためにエチレングリコール及び水酸化ナトリウム水溶液によるトラップを土壤容器に装着し、恒温恒湿器中、暗条件下 25°C で 180 日間インキュベートした。2 週間毎に最大容水量の 60% となるよう蒸留水を添加した。試験期間中、二酸化炭素を含まない空気を連続的に通気した。

【処理量設定根拠】

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

試料の採取 : 処理直後(0日)、処理後7、14、28、56、112及び180日に土壌を採取し、分析に供した。120°C、2時間オートクレーブで滅菌した土壌区(滅菌区)を設け、処理後180日のみ分析した。揮発性放射能のトラップは土壌試料採取時及び28日間毎に分析した。

放射能の抽出 : 土壌試料を [ ] 及び [ ]、 [ ] で順次抽出し、抽出液と抽出残渣(非抽出性画分)を得た。抽出液は溶媒を留去後、酢酸エチルで抽出した。

放射能の分析 : 液体試料の放射能は、液体シンチレーションカウンター(LSC)を用いて定量した。抽出残渣は燃焼法により<sup>14</sup>CO<sub>2</sub>としてLSCで放射能を測定した。抽出液は、二次元薄層クロマトグラフィー/ラジオルミノグラフィー(TLC/RLG)で分析定量し、合成標品とのコクロマトグラフィーにより同定・確認した。

非抽出性画分の性格付け : [ ] 抽出後に得られた抽出残渣中の放射能は1*N*水酸化ナトリウム水溶液による可溶化、濃塩酸による酸析を組み合わせ、フルボ酸、フミン及びフミン酸へと分画した。

未同定代謝物の単離・同定 : 非標識フルベンジアミド 40 mg/kg を処理し、56日後の試料を上記と同様に抽出し、[ ] -<sup>14</sup>C]フルベンジアミド 処理区から得た抽出物をマーカーとして添加し、各種のクロマトグラフィーを組み合わせ単離・精製した。得られた試料は液体クロマトグラフィー/質量分析(LC/MS)分析に供した。また、種々の誘導化反応に付した。

結果 :

放射能の抽出挙動 : [ ] -<sup>14</sup>C]フルベンジアミドあるいは[ ] -<sup>14</sup>C]フルベンジアミドを土壌に処理した後の、放射能の抽出挙動の経時的推移を表 E-2-1 に示す。表に示したとおり、何れの標識体による処理区の何れの時点においても放射能は定量的に回収された。土壌中の放射能は主に [ ] により抽出されたが、その抽出率は時間の経過とともに漸減した。一方、 [ ] 抽出後に土壌に残存する放射能は [ ] によりほぼ全量抽出され、非抽出画分の放射能が処理量の2.0%を超過することはなかった。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

表 E-2-1: 土壌中放射能の抽出挙動

画分	放射能量(処理量に対する割合、%)										
	[ <sup>14</sup> C ]フルベンジアミド							[ <sup>14</sup> C ]フルベンジアミド			
	経過日数							経過日数			
	0	7	14	28	56	112	180	滅菌 180	56	180	滅菌 180
抽出物-1 <sup>A</sup>	102.6	100.7	101.8	100.9	97.0	92.0	93.5	102.7	96.9	92.4	100.8
抽出物-2 <sup>B</sup>	0.7	2.3	2.3	3.4	5.9	9.8	9.5	2.8	5.5	9.9	2.4
非抽出画分 <sup>C</sup>	0.2	1.0	0.8	0.8	0.9	1.7	1.7	0.7	0.9	2.0	0.9
揮発性有機物 <sup>D</sup>		-	-	-	-	-	-		-	<0.1	
CO <sub>2</sub> <sup>E</sup>		<0.1	<0.1	0.1	0.1	0.2	0.3		<0.1	<0.1	
合計(回収率)	103.5	104.0	105.0	105.2	103.9	103.7	105.0	106.3	103.3	104.4	104.1

-: 検出限界以下。

A: による抽出画分。

B: による抽出画分。

C: 抽出後の残渣。

D: エチレングリコールトラップ液中放射能。

E: 水酸化ナトリウムトラップ中放射能。

土壌中代謝 : [ <sup>14</sup>C ]フルベンジアミドあるいは[ <sup>14</sup>C ]フルベンジアミドを土壌に処理した後の、土壌中代謝物の経時推移を表 E-2-2 及び 表 E-2-3 に示す。表に示したとおり、180 日後においても殆どすべての放射能は未変化のフルベンジアミド (A) 由来であり、著しい分解は認められなかった。しかし、微量ではあるものの、  
、  
及び 未同定代謝物 等の代謝物が経時的に増加し、さらには二酸化炭素が検出されていることから、僅かではあるものの土壌微生物による代謝・分解を受け、最終的には無機化されることが明らかとなった。

の構造推定 : LC/MS 分析結果及び、無水酢酸、トリメチルシリルジアゾメタン等による誘導化の結果から、 の構造を下記の如く推定した。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

表 E-2-2: [ <sup>14</sup>C]フルベンジアミドの土壌中代謝

代謝・分解物		代謝・分解物量(処理量に対する割合、%)							
		経過日数							
		0	7	14	28	56	112	180	滅菌区
フルベンジアミド	A	103.1	100.4	102.9	99.9	100.4	98.6	99.0	104.4
その他微量成分合計									
水性残渣		< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	0.1
非抽出性画分		0.2	1.0	0.8	0.8	0.9	1.7	1.7	0.7
揮発性有機物			-	-	-	-	-	-	
CO <sub>2</sub>			< 0.1	< 0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	
回収率		103.5	104.0	105.0	105.2	103.9	103.7	105.0	106.3

-: 検出限界以下。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

表 E-2-3: [ <sup>-14</sup>C ]フルベンジアミドの土壌中代謝

代謝・分解物		代謝・分解物量(処理量に対する割合、%)		
		経過日数		
		56	180	滅菌 180
フルベンジアミド	A	98.9	98.0	102.5
その他微量成分合計				
水性残渣		< 0.1	0.1	0.1
非抽出性画分		0.9	2.0	0.9
揮発性有機物		-	< 0.1	
CO <sub>2</sub>		< 0.1	< 0.1	
回収率		103.3	104.4	104.1

-: 検出限界以下。

非抽出性放射能の分画 ; 処理 180 日後の非抽出性画分をフルボ酸、フミン及びフミン酸に分画した結果を表 E-2-4 に示す。何れの標識体の場合も、水酸化ナトリウム水溶液によっても可溶化されないフミン画分に最も多くの放射能を検出した。

表 E-2-4: 非抽出性画分中放射能の性格付け

画分	放射能の分布(処理放射能に対する割合、%)			
	[ <sup>-14</sup> C ]フルベンジアミド		[ <sup>-14</sup> C ]フルベンジアミド	
	180 日後	180 日滅菌区	180 日後	180 日滅菌区
フルボ酸	0.3 (15.4)*	0.1 (13.5)	0.2 (9.3)	0.1 (12.1)
フミン酸	0.5 (30.3)	0.2 (24.1)	0.7 (33.6)	0.3 (29.8)
フミン	0.8 (44.8)	0.5 (70.9)	0.9 (47.5)	0.5 (60.3)
合計	1.5 (90.5)	0.8 (108.5)	1.8 (90.4)	0.9 (102.2)

\*:( )内は非抽出画分中放射能に対する割合。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

以上の結果から、好氣的条件下暗所の土壌においてフルベンジアミドの分解(減衰)は極めて緩やかであり、半減期は180日以上であった。しかし、割合は多くはないものの明らかな代謝・分解物として、  
、  
、  
等が  
同定され、また二酸化炭素の生成も認められたことから、フルベンジアミドは土壌中で微生物により種々の代謝物に分解され、最終的には無機化することが示された。



本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

3) 嫌氣的土壤中運命試験

(資料 E-3)

試験省略

試験省略理由: フルベンジアミドの水溶解度は 29.9  $\mu\text{g/L}$  と低く、また土壌吸着係数 ( $K_{\text{Foc}}^{\text{ads}}$ ) が 1546 ~ 3658 と大きいため、土壌中での移行性が低いと推察されるため。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農業株式会社にある。

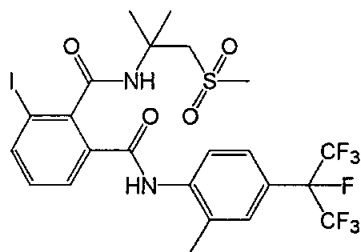
4) 土壌表面光分解試験

(資料 E-4)

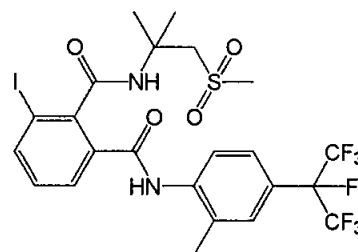
試験機関: PTRL West, Inc.(米国)

報告書作成年: 2004 年[GLP 対応]

供試標識化合物 :



[ <sup>14</sup>C]フルベンジアミド



[ <sup>14</sup>C]フルベンジアミド

化学名 ; 3-ヨード-N'-(2-メシル-1,1-ジメチルエチル)-N-[4-[1,2,2,2-テトラフルオロ-1-(トリフルオロメチル)エチル]-*o*-トリル]フタルアミド

(以下 [ <sup>14</sup>C]フルベンジアミド)

3-ヨード-N'-(2-メシル-1,1-ジメチルエチル)-N-[4-[1,2,2,2-テトラフルオロ-1-(トリフルオロメチル)エチル]-*o*-トリル]フタルアミド

(以下 [ <sup>14</sup>C]フルベンジアミド)

比放射能 ; [ <sup>14</sup>C]フルベンジアミド;

[ <sup>14</sup>C]フルベンジアミド;

放射化学的純度 ;

【標識位置の選択理由】

供試土壌 : 米国カリフォルニア州マデラに位置する、Excel Farm (フレズノ、カリフォルニア) 所有の圃場から、2001 年 4 月 26 日に採取した表層から深度 6 インチ(約 15 cm)までの土壌 (Atwater loamy sand soil) を用いた。供試した土壌の特性を表 E-4-1 に示す。

方法 :

試験系の調製 ; 2 mm メッシュの篩を通した土壌 3.1 g(乾重量相当)を石英製試験容器に入れ、脱イオン水を添加しスラリー状とした。添加した水分を自然乾燥し容器底面に厚さ 1~2 mm の土壌薄層を形成せしめた。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

表 E-4-1: 供試土壌の特性

項目		供試土壌
土性 <sup>A</sup>		砂土
組成	砂(%)	88
	シルト(%)	10
	粘土(%)	2
かさ比重		1.47
水分含量(%)		5.2
有機物含有率(%)		0.7
pH (H <sub>2</sub> O)		7.96
陽イオン交換容量 (meq./100 g)		6.3
最大容水量 1/3 bar (%)		5.2

<sup>A</sup>: USDA (United States Department of Agriculture) の分類基準に基づく分類。

**処理** : 前項で調製した土壌薄層に、1.3 µg/g 乾土となるようフルベンジアミドのアセトニトリル/水溶液(1:1、v/v)を添加し、空気を流通させて速やかに有機溶媒を揮散させた。被験物質を添加した試験系を揮散性放射能捕集のためのエチレングリコール、10%水酸化カリウム水溶液及び活性炭トラップと接続し、20± 1°C恒温条件下で照射した。照射期間中は二酸化炭素を除去した空気を流通させ、24 時間毎に最大容水量の 75%となるよう脱イオン水を添加した。

【処理濃度の選択理由】

**光源** : キセノンアークランプ(波長 290 nm 以下の短波長紫外線吸収フィルター使用)。

**光強度** : 582.8 W/m<sup>2</sup> (300-800 nm)

**試料の採取** : 処理直後(0 日)、処理後 1、2、4、7 及び 11 日に土壌及びトラップを採取し、分析に供した。

**放射能の抽出** : 土壌試料を 〃〃〃にて抽出し、抽出残渣(非抽出性画分)を得た。処理 11 日後の試料についてはさらに 〃〃〃にて抽出した。抽出液は溶媒を留去後、酢酸エチルに転溶し以後の分析に用いた。

**放射能の分析** : 土壌抽出液、トラップ液等の液体試料の放射能は、直接液体シンチレーションカウンター(LSC)を用いて定量した。抽出残渣は燃焼法により<sup>14</sup>C<sub>2</sub>O<sub>2</sub>としてLSCで放射能を測定した。抽出液は、放射性同位元素検出器を装備した高速液体クロマトグラフ(RI-HPLC)で同定・定量した。さらに、二次元薄層クロマトグラフィー/

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

ラジオルミノグラフィー(TLC/RLG)、合成標品とのコクロマトグラフィーにより確認した。

抽出残渣の性格付け：照射 11 日の土壌試料から得られた抽出残渣については、0.5 N 水酸化ナトリウム水溶液による可溶化、濃塩酸による酸析を組み合わせ、放射能をフルボ酸、フミン及びフミン酸画分へと分画した。

未同定代謝物の構造決定：前述と同様にして調製した土壌薄層に、8 µg/g の割合で非標識フルベンジアミドを添加し 14 日間の照射を行った。得られた試料を前述と同様に抽出し、[  $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド処理・照射区より得た抽出液をマーカールとして加え、液-液分配及び各種のクロマトグラフィーにより精製し、高速液体クロマトグラフィー/質量分析(LC/MS)により未同定代謝物の構造決定を行った。

半減期の算出：添加放射能に対する母化合物の残存率の対数変換値を照射時間に対して最小二乗法により回帰し、得られた反応速度定数から半減期を算出した。

結果：

放射能の抽出挙動：放射能の抽出挙動及び分布を表 E-4-2 に示す。放射能は定量的に回収され、回収率は 93.5～103.7%であった。及び

抽出後の抽出残渣中放射能は 8.3%以下となり、定量的抽出が可能であった。

フルベンジアミドの減衰：抽出性画分中の代謝物の推移を表 E-4-3 に示した。何れの標識体においても照射区においては経時的にフルベンジアミドが減少した。一方、遮光区においては照射 11 日後においてもフルベンジアミドは殆ど分解されず、添加放射能の 92.6～99.9%が残存していた。この結果から、フルベンジアミドの半減期は本実験条件下では 10.96～11.38 日と算出された。光源の光強度及び米国における自然状態の光強度の年間平均 (ASTM Standard G159-98 収載)を勘案すると、自然状態ではこの半減期は 33.6～34.9 日と換算される。

未同定分解物の構造：高速液体クロマトグラフィー/質量分析(LC/MS)の結果から、未同定分解物の構造を、

と決定した。

代謝・分解物：表 E-4-3 に示したとおり、照射区においてのみ、著量の  $^{14}\text{C}$  が検出された。また、 $^{14}\text{C}$ 、さらには二酸化炭素及び非抽出性画分も照射区にのみ認められた。照射区にのみ著しいフルベンジアミドの分解が認められることから、照射によって

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

、二酸化

炭素及び非抽出性画分にまで分解されるものと推察された。

抽出残渣の性格付け;放射能の特異的分布の認められる画分はなかった。

表 E-4-2: 土壌表面光分解後の放射能の抽出挙動

標識体	光条件	代謝物/画分	処理量に対する割合 (%)					
			照射開始後時間(日)					
			0	1	2	4	7	11
[ <sup>14</sup> C]フルベン ジアミド	照射区	抽出画分	100.2	96.8	95.0	88.3	83.3	74.5
		抽出画分						4.5
		抽出残渣	0.2	1.9	3.3	5.6	8.1	6.6
		揮発性有機物 <sup>A</sup>	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
		CO <sub>2</sub> <sup>B</sup>	-	0.3	1.1	3.6	5.7	11.6
		合計(回収率)	100.4	98.9	99.3	97.5	97.0	97.2
	遮光区	抽出画分		103.0	101.2	98.0	99.9	100.2
		抽出画分						
		抽出残渣		0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
		揮発性有機物 <sup>A</sup>		< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
		CO <sub>2</sub> <sup>B</sup>		< 0.1	< 0.1	0.2	< 0.1	0.4
合計(回収率)		103.3	101.5	98.5	100.3	101.0		
[ <sup>14</sup> C]フルベン ジアミド	照射区	抽出画分	100.6	97.0	94.0	96.2	89.4	79.8
		抽出画分						5.1
		抽出残渣	0.2	2.2	4.4	5.8	8.1	8.3
		揮発性有機物 <sup>A</sup>	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.3	0.7
		CO <sub>2</sub> <sup>B</sup>	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	1.3
		合計(回収率)	100.8	99.2	98.3	101.9	98.0	95.2
	遮光区	抽出画分		97.0	100.0	103.1	102.4	92.6
		抽出画分						
		抽出残渣		0.4	0.6	0.7	0.5	0.8
		揮発性有機物 <sup>A</sup>		< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
		CO <sub>2</sub> <sup>B</sup>		< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	0.1
合計(回収率)		97.4	100.6	103.7	103.0	93.5		

-: 検出限界以下

<sup>A</sup>: エチレングリコールトラップに認められた放射能。

<sup>B</sup>: 10% 水酸化カリウム水溶液トラップに認められた放射能。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

表 E-4-3: 土壌表面光分解

標識体	光条件	代謝物/画分		処理量に対する割合 (%)					
				照射開始後時間(日)					
				0	1	2	4	7	11
[ <sup>14</sup> C]フルベンジアミド	照射区	フルベンジアミド	A	99.7	92.7	88.1	79.0	70.6	49.7
		その他 <sup>B</sup>							
		抽出画分							4.5
		抽出残渣		0.2	1.9	3.3	5.6	8.1	6.6
		揮発性有機物		-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
		CO <sub>2</sub>		-	0.3	1.1	3.6	5.7	11.6
		合計(回収率)		100.4	98.9	99.3	97.5	97.0	97.2
	遮光区	フルベンジアミド	A		102.3	100.1	97.7	99.3	99.9
		その他 <sup>B</sup>							
		抽出画分							
		抽出残渣			0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
		揮発性有機物			< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
CO <sub>2</sub>				< 0.1	< 0.1	0.2	< 0.1	0.4	
合計(回収率)				103.3	101.5	98.5	100.3	101.0	
[ <sup>14</sup> C]フルベンジアミド	照射区	フルベンジアミド	A	100.6	93.4	86.6	83.3	71.8	47.9
		その他 <sup>B</sup>							
		抽出画分							5.1
		抽出残渣		0.2	2.2	4.4	5.8	8.1	8.3
		揮発性有機物		-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.3	0.7
		CO <sub>2</sub>		-	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	1.3
		合計(回収率)		100.8	99.2	98.3	101.9	98.0	95.2
	遮光区	フルベンジアミド	A		97.0	100.0	103.1	102.4	92.6
		その他 <sup>B</sup>							
		抽出画分							
		抽出残渣			0.4	0.6	0.7	0.5	0.8
		揮発性有機物			< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
CO <sub>2</sub>				< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	0.1	
合計(回収率)				97.4	100.6	103.7	103.0	93.5	

-: 検出限界以下。

<sup>B</sup>: 微量成分の合計、

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

表 E-4-4: 抽出残渣画分のさらなる分画

画分	放射能 (処理量に対する割合、%)	
	[ $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド	[ $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド
	照射区 11 日後 抽出残渣画分	照射区 11 日後 抽出残渣画分
フルボ酸	1.9	2.8
フミン酸	1.0	1.3
フミン	-	2.1
合計(回収率) <sup>A</sup>	2.9 (44%)	6.2 (75%)

-: 検出限界以下。

<sup>A</sup>: ( ) 内は抽出残渣画分中放射能に対する割合(回収率)、報告書記載値から申請者が算出。

以上の結果から、土壤表面においてフルベンジアミドは速やかに分解され、その主たる代謝物は  
 であることが示された。また、生成した も  
 土壤中では安定ではなく、 を経由し速やかに二酸化炭素及び  
 非抽出性画分(結合性残留物)にまで分解されることが示された。遮光区における分解は極めて緩慢  
 であることから、本化合物の土壤中における分解の律速段階は  
 であることが示唆された。これらの結果を総合して推察されたフルベンジアミドの土壤における  
 分解経路を次図に示す。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

〈土壌における代謝・分解経路〉

**土壌(表面光分解を含む)における代謝分解経路**



本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

(4) 水中運命

1) 加水分解試験/加水分解運命試験

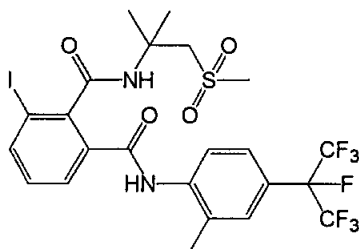
(資料 E-5)

試験機関: 日本農薬株

報告書作成年: 2001 年 [GLP 対応]

(2003 年、2005 年修正)

供試標識化合物 :



[  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド

化学名 ; 3-ヨード-*N'*-(2-メシル-1,1-ジメチルエチル)-*N*-[4-[1,2,2,2-テトラフルオロ-1-(トリフルオロメチル)エチル]-*o*-トリル]フタルアミド

(以下 [  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド)

比放射能 ;

放射化学的純度 ;

供試緩衝液 : 0.050M 酢酸 (pH 4.0 及び pH 5.0)、リン酸 (pH 7.0) 及びホウ酸緩衝液 (pH 9.0) に窒素ガスを通気し酸素を除去し、濾過滅菌したものを用いた。

方法 :

試験溶液 ; [  $^{14}\text{C}$  ] フルベンジアミドのアセトニトリル溶液 50 $\mu\text{L}$  を上記の緩衝液 50 mL に添加し最終フルベンジアミド濃度 12.1  $\mu\text{g/L}$  試験液を調製した (最終アセトニトリル濃度 0.1%, v/v)。

分解期間 ; 25 $^{\circ}\text{C}$  における試験区では 31 日まで、50 $^{\circ}\text{C}$  における試験区では 5 日までの反応を行った。

試験温度 ; 25 $^{\circ}\text{C}$  及び 50 $^{\circ}\text{C}$  の 2 温度で実施した。

分析方法 ; 反応後の試験溶液を酢酸エチルにより抽出し、得られた有機層を濃縮したものの一部及び抽出後の水層 (水性残渣) の一部を直接液体シンチレーションカウンター (LSC) による放射能測定に付した。有機層を濃縮した試料については、二次元薄層クロマトグラフィー/ラジオリミノグラフィー (TLC/RLG) にて分解物を分

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

別定量した。さらに、代表的な試料については、放射性同位元素検出器を装備した高速液体クロマトグラフにより分析し、同定の確認を行った。

結果 : 表 E-5-1 に示すとおり、何れの pH、温度及びインキュベーション時間においても、添加量の 90% 上のフルベンジアミドが回収された。加水分解物として、  
、  
及び  
、  
が検出されたが、添加量の % 以下と極微量であった。

表 E-5-1: フルベンジアミドの加水分解

分解物	記号	残存 フルベンジアミド (添加量に対する割合、%)						
		インキュベーション条件						
		50°C、5 日間			25°C、30 日間 <sup>A</sup>			
		pH 4.0	pH 7.0	pH 9.0	pH 4.0	pH 5.0	pH 7.0	pH 9.0
フルベンジアミド	A	90.52	94.29	92.47	101.09	100.20	96.79	93.32
その他								
水性残渣		2.59	1.29	1.86	0.28	0.27	0.94	1.02
合計(回収率)		95.0	96.4	95.8	102.3	101.2	98.2	98.1

—: 検出限界以下。

<sup>A</sup>: 報告書中では、水温が約 6°C に低下した期間(約 1 日)を含め 31 日間のインキュベーションと報告。

以上の結果から、フルベンジアミドは試験に用いた pH の範囲内において安定であり、殆ど加水分解を受けないものと推察された。極めて僅かではあるものの、加水分解物として、

及び

が検出さ

れた。さらに、

も検出された。これらの分解物から推定される NNI-0001 の水中加水分解経路を以下の図に示す。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

## 加水分解経路

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

2) 水中光分解試験/水中光分解運命試験

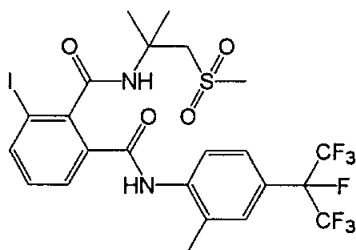
(資料 E-6)

試験機関: 日本農薬(株)

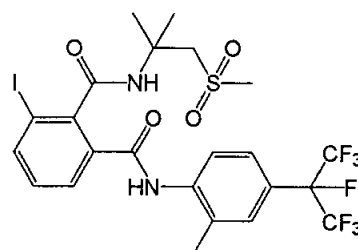
報告書作成年: 2002 年[GLP 対応]

(2003 年修正)

供試標識化合物 :



[  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド



[  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド

化学名 : 3-ヨード-N'-(2-メシル-1,1-ジメチルエチル)-N-[4-[1,2,2,2-テトラフルオロ-1-(トリフルオロメチル)エチル]-o-トリル]フタルアミド

(以下 [  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド)

3-ヨード-N'-(2-メシル-1,1-ジメチルエチル)-N-[4-[1,2,2,2-テトラフルオロ-1-(トリフルオロメチル)エチル]-o-トリル]フタルアミド

(以下 [  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド)

比放射能 : [  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド;

[  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド;

放射化学的純度 :

供試水 : 蒸留水、自然水(大阪府河内長野市、日本農薬(株)、総合研究所敷地内の井戸より 2001 年 4 月 13 日及び 6 月 15 日に採取された地下水)及び光増感剤として 1%アセトン(v/v)を含有する蒸留水を、何れもオートクレーブあるいは濾過滅菌の後に使用。蒸留水及び自然水の pH はそれぞれ、6.01~6.20 及び 7.39~7.41 の範囲であった。

光源 : キセノンアークランプ(波長 280 nm 以下の短波長紫外線吸収フィルター使用)。

光強度 : 623.4~ 640.4 W/m<sup>2</sup> (波長範囲;280-800 nm)

方法 :

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

- 試験溶液 : [  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミドあるいは[  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミドのアセトニトリル溶液を供試水 20 mL に添加し、最終フルベンジアミド濃度 12.5 $\mu\text{g/L}$  とした(アセトニトリル濃度 0.33% 以下)。
- 光照射 : 試験溶液を円筒形ガラス製容器に入れ、石英ガラス板で上部を密封したものを 25 $^{\circ}\text{C}$ の恒温槽中に静置し、石英ガラス面を垂直に光照射した。遮光区(168 時間のみ設定)は同様に調製したものをアルミフイルで全体を遮光した。
- 照射時間 : 0、3、6、12、24、48、96 及び 168 時間の光照射を行った。
- 分析 : 試験溶液の一部を直接液体シンチレーションカウンターによる放射能の定量に供し、残部を酢酸エチルにより抽出した。得られた分析用試料(酢酸エチル抽出物)は二次元薄層クロマトグラフィー/ラジオリミノグラフィー(TLC/RLG)により分析し、分解物を分別定量した。一部の試料については、放射性同位元素検出器を装備した高速液体クロマトグラフにより同定の確認を行った。酢酸エチル抽出後の水相は水性残渣とし液体シンチレーションカウンターによる放射能の定量に供した。
- 半減期の算出 : 添加放射エネルギーに対する母化合物の残存率の対数変換値を照射時間に対して最小二乗法により回帰し、得られた反応速度定数から半減期を算出した。また、光源として用いたキセノンアークランプの分光照射照度及び、太陽光の分光照射照度の比を実験的に求めた半減期に乘じ、自然太陽光下(北緯 35 $^{\circ}$  [東京]、春 [4 月~6 月])における推定半減期を求めた。但し、太陽光の分光照射照度は、東京における 4 月~6 月の全天日射量の累年平均値を JIS に規定された基準太陽光の分光放射照度分布により補正して算出した。
- 結果 :
- 蒸留水中分解 : 蒸留水中における [  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド及び[  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミドの分解を表 E-6-1 に示す。何れの標識体を用いた場合も、フルベンジアミドは光照射により速やかに分解し、主たる分解生成物として、  
及び  
を認めた。照射時間の増加に伴い複数の未同定分解物の生成が認められたが、個々の分解物は処理量の % 以下であった。また、何れの照射時間においても良好な放射能の回収が達成されており、揮散等による放射能の損失は認められなかった。遮光区(暗所対照区)においては、定量的なフルベンジアミドの回収が認められ、顕著な分解物も認められなかったことから、上記の分解は光が関与した分解であることが示された。
- 自然水中分解 : 自然水中における [  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド及び[  $^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミドの分解を表 E-6-2 に示す。蒸留水の場合と同様、フルベンジアミドは光

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農業株式会社にある。

照射により速やかに分解し、主たる分解生成物として

及び

を認めた。照射時間の増加に伴い未同定分解物の生成が認められたが、これらは少量・多数の混在物であり、同定に至らなかった。また、何れの照射時間においても良好な放射能の回収が達成されており、揮散等による放射能の損失はなかった。蒸留水の場合に比し若干速やかな減衰が認められた。遮光区(暗所対照区)においては、定量的なフルベンジアミドの回収が認められ、顕著な分解物も認められなかったことから、上記の分解は光が関与した分解であることが示された。

表 E-6-1: 蒸留水中光分解

標識体	分解物	記号	分解物量(処理放射能に対する割合、%)								
			照射時間 (hr)								遮光 <sup>A</sup>
			0	3	6	12	24	48	96	168	
[ - <sup>14</sup> C]フ ルベンジ アミド	フルベンジアミド	A	98.3	93.3	90.3	91.7	83.4	69.5	53.8	44.9	100.9
	未同定分解物 <sup>B</sup>										
	水性残渣		-	0.5	0.3	3.3	3.9	4.5	9.0	4.5	3.0
	合計(回収率)		98.3	94.7	92.0	99.9	100.4	96.7	96.7	93.6	103.9
[ - <sup>14</sup> C]フ ルベンジ アミド	フルベンジアミド	A	97.6	95.3	94.3	89.4	78.2	73.5	57.6	35.4	96.6
	未同定分解物 <sup>B</sup>										
	水性残渣		-	1.5	1.9	3.9	2.7	2.9	3.8	7.6	2.5
	合計(回収率)		99.8	101.5	101.0	99.9	92.4	97.7	92.5	91.8	103.4

-: 検出限界以下。

<sup>A</sup>: 168 時間。

<sup>B</sup>: 複数の分解物の合計、

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

表 E-6-2: 自然水中光分解

標識体	分解物	記号	分解物量(処理放射エネルギーに対する割合、%)								遮光 <sup>A</sup>
			照射時間(hr)								
			0	3	6	12	24	48	96	168	
[ - <sup>14</sup> C]フル ベンジア ミド	フルベンジアミド	A	101.9	101.2	98.9	96.5	90.3	71.4	54.6	33.3	98.0
	未同定分解物 <sup>B</sup>										
	水性残渣		0.2	3.8	5.1	4.8	8.4	3.3	8.0	9.6	3.4
	合計(回収率)		102.2	106.6	105.5	106.4	106.7	99.2	101.4	94.2	101.4
[ - <sup>14</sup> C]フル ベンジア ミド	フルベンジアミド	A	97.0	97.2	91.9	91.7	85.0	74.7	50.1	31.3	86.1
	未同定分解物 <sup>B</sup>										
	水性残渣		0.1	1.6	1.8	5.6	5.7	7.2	9.8	19.5	3.9
	合計(回収率)		99.0	102.9	99.6	102.6	101.8	96.4	103.2	98.0	95.6

-: 検出限界以下。

<sup>A</sup>: 168 時間。

<sup>B</sup>: 複数の分解物の合計、

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

1%アセトン水中分解: 光増感剤として1%アセトンを含む蒸留水中における[  
<sup>14</sup>C]フルベンジアミド及び[<sup>14</sup>C]フルベンジアミドの分解を表 E-6-3 に示す。標識体にかかわらず、フルベンジアミドは光照射により速やかに分解し、主たる分解生成物として  
 及び  
 を認め、蒸留水中における分解とほぼ同等の結果を与えた。

表 E-6-3: 1%アセトン水中光分解

標識体	分解物	記号	分解物量(処理放射エネルギーに対する割合、%)								遮光 <sup>A</sup>
			照射時間(hr)								
			0	3	6	12	24	48	96	168	
[ <sup>14</sup> C]フルベンジアミド	フルベンジアミド	A	102.7	103.7	98.3	97.6	90.8	83.2	70.7	43.3	100.8
	未同定分解物 <sup>B</sup>										
	水性残渣		0.2	4.6	5.9	4.5	6.1	4.1	4.4	6.3	2.0
	合計(回収率)		103.0	109.3	105.9	105.5	103.6	102.0	97.9	92.6	102.7
[ <sup>14</sup> C]フルベンジアミド	フルベンジアミド	A	95.8	93.4	92.8	80.1	89.1	83.0	64.4	46.7	99.3
	未同定分解物 <sup>B</sup>										
	水性残渣		-	1.1	1.9	4.5	2.4	3.0	3.2	5.2	2.5
	合計(回収率)		98.6	101.8	100.5	90.8	102.4	91.7	93.9	90.7	104.6

-: 検出限界以下。

<sup>A</sup>: 168 時間。

<sup>B</sup>: 複数の分解物の合計、



本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

半減期 : 以上に示した結果から算出した半減期、反応速度定数及び自然太陽光下(北緯 35° : 東京)における推定半減期を以下の表に示す。

表 E-6-4: 実験室内及び自然状態における推定半減期

供試水	標識体	相関係数	半減期 (日)	北緯 35° (春)における自然太陽光下での推定半減期(日)	暗所対照区における半減期 (日)
蒸留水	[ <sup>14</sup> C ]	0.9624	6.0	36.5	> 7
	[ <sup>14</sup> C ]	0.9883	5.0	28.4	> 7
	平均	0.9753	5.5	32.5	> 7
自然水	[ <sup>14</sup> C ]	0.9971	4.3	26.0	> 7
	[ <sup>14</sup> C ]	0.9962	4.2	24.3	> 7
	平均	0.9966	4.3	25.2	> 7
1%アセトン含有蒸留水	[ <sup>14</sup> C ]	0.9813	5.9	-	> 7
	[ <sup>14</sup> C ]	0.9530	7.1	-	> 7
	平均	0.9671	6.5	-	> 7

以上の結果から、フルベンジアミドは光照射により速やかに分解し、25℃連続照射下における半減期は蒸留水中で 5.5 日、自然水中で 4.3 日、1%アセトン含有蒸留水中では 6.5 日と算出された。主な光分解物は 、 及び  であった。これらの分解物から推定されるフルベンジアミドの水中分解経路を次頁の図に示す。また、自然太陽光(北緯 35°、春)下の半減期は蒸留水を用いた場合には約 32.5 日、自然水を用いた場合には約 25.2 日と推定された。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

## 水中光分解経路

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

(5) 土壌吸着性

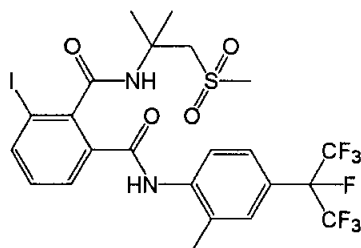
1) 土壌吸脱着性試験

(資料 E-7)

試験機関: 日本農薬(株)

報告書作成年: 2003 年[GLP 対応]

供試標識化合物 :



[  $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド

化学名 : 3-ヨード-*N'*-(2-メシル-1,1-ジメチルエチル)-*N*-[4-[1,2,2,2-テトラフルオロ-1-(トリフルオロメチル)エチル]-*o*-トリル]フタルアミド

(以下 [  $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド)

比放射能 :

放射化学的純度 :

供試土壌 : 供試した 4 種土壌の土性を表 E-7-1 に示す。

方法 :

試験溶液 : 15.0、11.3、7.5、5.0、3.8 及び 1.5 mg/L の [  $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミドのアセトニトリル溶液

吸着操作 : 遠沈管に乾土 1g 相当の土壌を秤り取り、オートクレーブで滅菌した。土壌の含水量を考慮し、総水分量が 25 mL となるように 0.01 M 塩化カルシウム水溶液を加え、25°C で 12 時間振とうした。遠心分離し上清に試験溶液をそれぞれ 25  $\mu\text{L}$  添加し、初期フルベンジアミド濃度 15.0、11.3、7.5、5.0、3.8 及び 1.5  $\mu\text{g}/\text{L}$  (最終アセトニトリル濃度: 0.1%v/v) とした。25°C において以下に示す平衡化時間振とうした後、遠心分離し土壌と清澄溶液に分離した。

吸着平衡化時間 : 予備実験の結果から、高知土壌、北海道土壌、和歌山土壌及び宮崎土壌のそれぞれにおいて、8、8、16 及び 8 時間とした。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

表 E-7-1: 供試土壌の土性一覧

項目		高知土壌	北海道土壌 <sup>A</sup>	和歌山土壌	宮崎土壌
土壌群名		灰色低地土(沖積 鈹質土壌)	淡色黒ボク土	灰色低地土(沖積 鈹質土壌)	砂丘未熟土
採取場所		日本植物防疫協会 高知試験場	北海道立十勝 農業試験場	和歌山県 農業試験場	日本植物防疫協会 宮崎試験場
土性 <sup>B</sup>		軽埴土	壤土	軽埴土	砂土
組成	砂(%)	41.7	61.0	36.1	90.1
	シルト(%)	31.9	24.9	28.8	5.2
	粘土(%)	26.4	14.6	35.1	4.7
水分含量(%)		0.18	2.24	0.52	0.47
有機物炭素含有率(%)		1.24	2.45	2.17	0.96
pH	(H <sub>2</sub> O)	6.4	5.6	6.1	6.2
	(CaCl <sub>2</sub> )	5.2	4.7	4.7	4.6
陽イオン交換容量 (meq./100 g)		9.8	12.0	14.3	6.4
リン酸吸収係数		500	1470	610	510
粘土鈹物の種類		クロライト、 イライト	アロフェン、 パーミキュライト	カオリン、 パーミキュライト	アロフェン、 ハロサイト

<sup>A</sup>: 火山灰土

<sup>B</sup>: ISSS (国際土壌科学会)の指標に基づく分類

脱着操作 : 吸着平衡化、水相除去の後、同量の新たな 0.01M 塩化カルシウム水溶液を加え、25°Cにおいて以下に示す平衡化時間振とうした後、遠心分離し土壌と清澄溶液に分離した。

脱着平衡化時間 : 予備実験の結果から、高知土壌、北海道土壌、和歌山土壌及び宮崎土壌のそれぞれにおいて、16、16、8 及び 24 時間とした。

分析 : 吸着及び脱着平衡化後に得られた清澄溶液の一部を液体シンチレーションカウンター(LSC)にて測定し、放射能を算出した。清澄溶液は塩酸酸性下、酢酸エチルにて抽出し、薄層クロマトグラフィー/ラジアルミノグラフィー(TLC/RLG)分析によりフルベンジアミドを定量した。添加したフルベンジアミドの量から吸着過程で得られた清澄溶液中の量を減ずることにより土壌相中の量を算出した。同様に、脱着過程におけるフルベンジアミドの両相への分布を算出した。脱着平衡後の土壌についても にて抽出し、残存放射能及びフルベンジアミドを定量した。吸着・脱着操作中におけるフルベンジアミドの安定性は平衡化 48 時間後の清澄溶液及び土壌抽出液中の [ - <sup>14</sup>C]フルベンジアミドの回収率を算出することにより確認した。

吸脱着定数の計算 : 算出されたフルベンジアミドの分布割合からフロイドリッヒの吸着等温式を用い吸脱着定数を算出した。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農業株式会社にある。

- 結果 :
- 物質収支 : 何れの土壌においても物質収支は 92.5~97.8%の範囲にあり、吸脱着平衡及び以後の分析過程においてフルベンジアミドは安定であったことが示唆された。
- 吸着平衡 : フロインドリッヒの吸着等温式から求めた土壌吸着定数 ( $K_F^{ads}$ )、その有機炭素含有率補正值、フロインドリッヒの吸着等温式の定数項及びその相関係数を表 E-7-2 に示す。

表 E-7-2: フロインドリッヒの吸着等温式における定数項と相関係数

供試土壌	1/n	$K_F^{ads}$	$r^2$	OC(%)	$K_{Foc}^{ads}$
高知土壌	1.026	45.4	0.993	1.24	3658
北海道土壌	1.140	54.6	0.993	2.45	2228
和歌山土壌	0.977	33.5	0.993	2.17	1546
宮崎土壌	0.960	26.9	0.993	0.96	2802

1/n,  $K_F^{ads}$ ,  $r^2$ : フロインドリッヒの吸着等温式における定数項と相関係数

OC(%): 土壌の有機物炭素含有率

$K_{Foc}^{ads}$ :  $K_F^{ads}$  値を有機物炭素含有率で除し求めた土壌吸着定数

- 脱着平衡 : フロインドリッヒの吸着等温式から算出した土壌脱着定数、フロインドリッヒの吸着等温式の定数項及びその相関係数を表 E-7-3 に示す。

表 E-7-3: 土壌脱着定数他の計算結果

供試土壌	1/n	$K_F^{des}$	$r^2$
高知土壌	1.030	52.1	0.986
北海道土壌	1.030	44.1	0.989
和歌山土壌	0.996	48.0	0.997
宮崎土壌	1.010	36.2	0.995

1/n,  $K_F^{des}$ ,  $r^2$ : フロインドリッヒの脱着等温式における定数項と相関係数

以上の結果から、フルベンジアミドは土壌においてわずかな移行性がある(Slightly Mobile)と分類される。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

#### <代謝分解のまとめ>

フルベンジアミドの動物、植物、土壌及び光による代謝分解のまとめは下記の通りである。想定代謝経路及び代謝分解物の分布については、それぞれ次図及び次表に示した。

##### (1) 動物における代謝

[ $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド及び[ $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミドを用いて、2及び200 mg/kgの用量で雌雄ラットに経口投与し、血中濃度推移、体内分布、排泄、胆汁排泄及び代謝を調べた。

雌雄ラットにおける血液中  $T_{\max}$  は低用量 (2 mg/kg)において、6～12 時間の範囲で、血液中最高濃度は 0.142 ～0.182  $\mu\text{g eq./g}$  であったが、 $T_{1/2}$  は雄では 28.7 時間、雌では 41.1 時間と、雌における消失が緩やかであった。一方、高用量 (200 mg/kg) では雌雄何れにおいても、投与後初期に検出限界程度の放射能を検出したのみであった。いずれの投与量においても、投与後初期には消化管、肝、腎及び脂肪に放射能の高い分布がみられ、次いで副腎に高い分布が認められた。いずれの投与量においても、投与後 2 日以内に投与量の 70.41～99.27%が糞及び尿中に排泄され、体内で特異的に残留、蓄積する組織・臓器は認められなかった。また、雄及び雌、2 mg/kg 投与において、投与後 48 時間までに投与量のそれぞれ 11.06 及び 3.28%が胆汁中に、0.75 及び 0.15%が尿中に排泄された。胆汁及び尿中排泄に体内に残存した放射能(消化管内容物を除く)を加えた消化管からの吸収率は、23.49 及び 34.13%と推定された。[ $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミドを 2 mg/kg/日の用量で連日 14 回経口投与した際には、最終投与後の臓器・組織中放射能は速やかに減衰し、最終投与後 24 時間までに累積投与量の 100.85～102.59% が尿及び糞中に排泄された。尿、胆汁及び糞中代謝物を検索した結果、フルベンジアミドの主要代謝経路は

であると推定された。さらに、

が明らかとなった。また、

も認められた。なお、ラットにおいて、フルベンジアミドの代謝には質的性差ならびに投与量による差は認められなかった。

##### (2) 植物における代謝

[ $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミド及び[ $^{14}\text{C}$ ]フルベンジアミドを用いて、実際の散布を想定した処理によるりんご(野外、50 ppm、400 L/10 a 相当)、キャベツ(温室内、100 ppm、300 L/10 a 相当)及びトマト(温室内 100 ppm、500 L/10 a 相当)におけるフルベンジアミドの運命を精査した。何れの作物においても、収穫時の可食部においては未変化のフルベンジアミド(A)が主たる代謝物であった。残留フルベンジアミドの濃度は、りんご果実における 0.005 ppm からトマト果実における 2.37 ppm まで作物により大きく異なった。何れの植物種においても未変化のフルベンジアミド(A)以

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

外に、主たる代謝物として、上記の動物における主代謝物と同様、

が検出され、植物においても

が主たる代謝経路であることが明らかとなった。その他に

が、何れの植物種においても極少量( ppm 以下)ではあるものの検出され、TRR の 10% 以下であった。植物種間で代謝には質的差異を認めなかった。植物代謝試験における主残留物は未変化のフルベンジアミド (A) であったが、これに加え、及び

を分析対象化合物とする作物残留試験をもも、なし、りんご、いちご、ピーマン、トマト、キャベツ、はくさい、レタス、ねぎ、だいこん、だいず、及び茶において実施した。その結果、18~27 頁に示すとおり、

。従って、今後の分析対象化合物はフルベンジアミドのみとすることが適当と考えられる。

### (3) 土壌における代謝

好氣的土壌状態の埴壤土に、[  $-^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド及び[  $-^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミドを 40 g ai/10 a (0.4 mg/kg) の割合で添加し、遮光下で濃度消長及び代謝分解を調べた。フルベンジアミド は極めて緩やかに減衰し、半減期一年以上と算出された。代謝分解物として、

が % 及び が % 検出された。

また量的には添加量の 0.3% 以下と極めて微量ではあるものの、二酸化炭素の生成を認めたことから、

が二酸化炭素にまで代謝分解される経路が示唆された。一方、より自然状態に近い条件と考えられる土壌表面光分解試験では、[  $-^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミド及び[  $-^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミドの何れもが極めて速やかに減衰し、その半減期は連続光照射下で約 11 日(自然状態で約 34 日相当)であった。主な代謝物として、各々処理量の

% 及び % を占める、及び、

が検出された。さらに、[  $-^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミドからは処理量の 11.6% の  $^{14}\text{CO}_2$  の生成を認めたことから、

は容易に二酸化炭素にまで代謝分解されることが明らかとなった。一方、[  $-^{14}\text{C}$  ]フルベンジアミドの場合は、二酸化炭素の生成は顕著ではなく(1.3%)、それに代わり非抽出画分(抽出残渣画分)が処理量の 8.3% 認められた。このことから、フルベンジアミド は土壌表面(中)において光分解により一旦

を生成し、さらに を生成し、

速やかに二酸化炭素にまで変換され、非抽出性にまで代謝されるものと推察された。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農業株式会社にある。

土壌中運命に関する試験における主残留物は未変化のフルベンジアミド (A)であったが、これに加え、  
及び  
を分析対象化合物とする土壌残留試験を実施した。その結果、土壌残留試験の容器内試験では、親化合物(フルベンジアミド)の半減期が 180 日以上であったが、圃場試験では親化合物(フルベンジアミド)の半減期は 34~247 日であり、親化合物と代謝物( )の合計値の半減期は 日であった。

#### (4) 水中運命

水中光分解運命試験において滅菌した蒸留水、自然水あるいは光増感剤含有蒸留水に、[ -  
<sup>14</sup>C]フルベンジアミド及び[ -<sup>14</sup>C]フルベンジアミドを添加し、キセノンランプで 168 時間光照射するとフルベンジアミドは速やかに分解された。25°Cにおける半減期は、蒸留水で 5.5 日、自然水で 4.3 日、光増感剤含有蒸留水(アセトン含有蒸留水)で 6.5 日と算出された。何れの条件下においても、主たる分解物は、

及び

であり、処理量の 10% を超過する未同定分解物を認めなかった。加水分解運命試験においては顕著な分解は認められなかった。

以上述べたように、フルベンジアミド は動物、植物、土壌及び光で代謝・分解を受けた。主な代謝経路は動物、植物及び土壌等では、  
であった。主な代謝経路は動物、植物及び土壌に共通しているものと考えられた。なお、植物及び土壌代謝で、10%以上生成する代謝分解物はなかったが、  
を作物及び土壌残留性試験の分析対象とすることとした。



本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

## 動植物、土壌及び光における代謝分解経路

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農業株式会社にある。

<代謝分解の概要> その1: 動物代謝関連

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

<代謝分解の概要> その2: 植物代謝関連-1

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

<代謝分解の概要> その3:植物代謝関連-2

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

<代謝分解の概要> その 4: 植物代謝関連-3

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農業株式会社にある。

<代謝分解の概要> その5: 植物代謝関連-4

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農業株式会社にある。

〈代謝分解の概要〉 その6:土壌中運命関連-1

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農業株式会社にある。

<代謝分解の概要> その7:土壌中運命関連-2



本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農業株式会社にある。

<代謝分解の概要> その8:土壌中運命関連-3

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

<代謝分解の概要> その9:水中運命関連-1

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

<代謝分解の概要> その10:水中運命関連-2

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農業株式会社にある。

<代謝分解の概要> その11:水中運命関連-3

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任は日本農薬株式会社にある。

#### フルベンジアミドの開発年表