

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

(9) 水稻（箱処理）における代謝試験（ 標識、吸収、分布および代謝物の同定）  
（資料 No.M-14）  
試験機関：チバガイギー社（スイス国）  
報告書作成年：1995 年 [GLP 対応]

供試標識化合物：

【 標識ピメトロジン】

供試作物：水稻（品種：農林）

水稻は、 標識ピメトロジン苗箱処理試験（資料 No.M-13）と同様に  
栽培した。

方法：

試験溶液の調製および処理；

播種 2 週間後（2 葉期）に 5% 粒剤を 163.5mg/区画  
（8.18mg a.i./区画）の割合で苗箱処理した。本田あたりの処理量は、600g a.i./ha  
に相当する。

処理量の設定根拠；

試料の採取；処理 1 日後（移植直後）に全容器より合計 10 本の苗を、41 日後および 69 日  
後には全容器からそれぞれ合計 3 株の水稻と 100ml の田面水を採取した。さら  
に、処理 116 日後（成熟期）には残りの植物および土壌試料を採取し、植物は  
わら、玄米および籾殻に分けた。

分析法； 植物試料および土壌試料を で抽出し、抽出残渣は  
抽出した。植物試料の  
抽出物および抽出残渣は、さらに 標識ピメトロジン苗箱処理試料  
と同様に分析した。液体試料中の放射能は 、固体試料中の放射能は

液体シンチレーションカウンターで測定した。

結果： 結果の概要を表1および2に示す。

1) 吸収、移行；

処理直後から水稻苗によるピメトロジンの取込みが認められ、収穫時には籾殻および玄米からも放射能が検出された。

2) 分布；

収穫時の植物では、検出された総残留放射能の大部分がわらに分布し、ついで籾殻であり、玄米ではわずかであった。土壌からも、わずかではあるが放射能が検出された。わらおよび土壌からはわずかではあるが、ピメトロジンが検出されたが、玄米および籾殻からは検出されなかった。

2) 残留放射能の特性；

処理1日後の茎葉では残留放射能のほとんど大部分（約98%）が抽出性放射能であったが、処理後時間の経過とともに茎葉中の総残留放射能に占める非抽出性放射能の割合が増加し、収穫時の各植物部位、特に玄米では顕著であった。しかし、茎葉散布水稻と同様に、標識ピメトロジン箱処理水稻と比較して総残留放射能に対する抽出性放射能の割合がやや高かった。わらおよび玄米中の非抽出性放射能を、さらに過酷な条件で順次抽出したところ、図1および図2の結果が得られた。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

図 1. 非抽出性画分における苛酷条件下抽出（わら）

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

図 2. 非抽出性画分における苛酷条件下抽出（玄米）

3) 代謝； 処理 41 日後の茎葉からは 代謝物画分が分離され、  
同定した。同定した代謝物は、合計で  
総残留放射能の %に相当した。収穫時のわらからは  
代謝物画分が分離され、 総残留放射能  
の %を占める 代謝物を同定した。玄米からは  
代謝物画分が分離され、 を同定した。玄米から同定した代謝物の合計は、  
玄米中の総残留放射能の %に相当した。  
同定した代謝物に基づいて想定した 標識ピメトロジンの水稲にお  
ける代謝経路を図 3 に示す。

以上の結果、 標識ピメトロジンを水稲の苗箱に処理したとき、収穫時の総残留放射能はほとんど大部分がわらに分布していた。ついで総残留放射能が多かったのは籾殻で、玄米からもわずかながら検出された。収穫時のわらからは ピメトロジンが比較的多く検出された。玄米および籾殻からはピメトロジンが検出されなかった。残留放射能のほとんど大部分は であった。特に、玄米では残留放射能のほとんどが であった。  
水稲の苗箱に処理した 標識ピメトロジンの代謝は、茎葉散布した水稲（資料 No.M-13）における 標識ピメトロジンの代謝と同じであった。

表1 水稲における放射能の分布

採取時間	試料	総残留放射能 (TRR)	投与放射能に対する割合(%)	ピメトロジン (ppm)	
散布後 1 日	茎葉	(33.150)	—	(19.785)	
散布後 41 日	茎葉	(1.402)	—	(0.081)	
	水田水	(0.008)	0.5	(0.003)	
散布後 69 日	茎葉	(0.820)	—	(0.031)	
	水田水	(0.002)	0.1	n.a.	
散布後 116 日 (成熟期)	わら	(2.631)	—	(0.089)	
	籾殻	(3.661)	—	n.a.	
	玄米	(0.523)	—	n.a.	
	土壌	(0.159)	36.4	(0.054)	

( )内の数値は ppm ピメトロジン相当量

n.a. : 分析せず

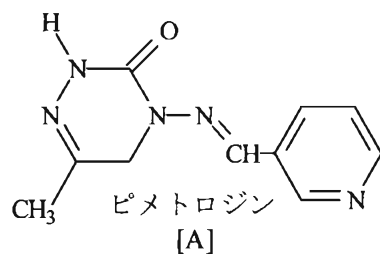
- : 該当せず

表2 水稲における代謝分解物の推移

採取時期	総残留放射能 ppm	測定部位	代謝分解物	
			割合	濃度
1日	33.150	葉	%	[A]
		葉	ppm	59.7
41日	1.402	葉	%	5.8
		水田水	ppm	0.081
69日	0.008	水田水	%	40.6
		葉	ppm	0.003
116日 (収穫期)	0.820	葉	%	3.8
		わら	ppm	0.031
116日 (収穫期)	2.631	わら	%	3.4
		籾殻	ppm	0.089
116日 (収穫期)	3.661	籾殻	%	-
		玄米	ppm	-
116日 (収穫期)	0.523	玄米	%	-
		土壌	ppm	33.8
116日 (収穫期)	0.159	土壌	%	0.054
			ppm	

図 3. 水稻における

標識ピメトロジンの想定代謝経路図





(10)代謝物 の後作残留試験

(資料 No.M-参考 1)

試験機関：化学分析コンサルタント

報告書作成年：1998年

試験目的：

土壌代謝試験（資料 No.M-15、16）における代謝結果から、主要代謝物すなわち  
が検出された。

は であるこ

とから、確認のために後作物残留試験を実施した。

分析対象化合物：

栽培概要：

栽培場所；ノバルティス アグロ株式会社 アグロ技術センター  
加湿式ビニールハウス

試験区；1.2m × 3m

作物名；はくさい、だいこん

前処理；チェス水和剤(ピメトロジン 25%含有) 2000倍 300L/10a を移植/播種  
30日前に土壌散布

分析方法と操作概要：

試料を 抽出し、

精製後、高速液体クロマトグラフ(UV 検出器)で定量する。検出限界は 0.005ppm、0.2ppm 添加における平均回収率は 87.8%(はくさい)および 85.4%であった。

結果：

作物名 (栽培形態) [分析部位] 年 度	剤 型 (有効成分量) 希釈倍数 又は使用量 使用方法	試料調製場所	使用 回数	経過 日数	分 析 結 果 (ppm)			
					公的分析機関		社内分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
はくさい (施 設) [茎葉] 平成 10年	水和剤 (25.0%) 2000 倍 300L/10a 散 布	ノバルティス アグロ (株) アグロ技術 センター						
			0	—				
だいこん (施 設) [根部] 平成 10年	水和剤 (25.0%) 2000 倍 300L/10a 散 布	兵庫県小野市						
			0	—				
			1	103				

### 3 土壌中運命に関する試験

(1) ピメトロジンの好氣的湛水条件下における土壌代謝試験(底質/水系代謝試験) (資料 No.M-15)

試験機関:チバガイギー社(スイス)

報告書作成年:1996年 [GLP対応]

供試標識化合物:

【 標識ピメトロジン】

供試土壌および付随水:

試験系		河川系	池水系
採取場所		スイス国アールガウ州	
		Rhine, Möhlin	Fröschweiher, Rheinfelden
分析日		1994年5月2日	
底質 土壌	土壌分類*	シルト質埴土	シルト質壤土
	粒径組成		
	粘土 (%)	24.2	24.8
	シルト質 (%)	67.2	50.5
	砂 (%)	8.6	24.7
	土壌特性		
	pH (表面)	7.10	6.8
	有機炭素 %	3.2	3.7
	炭酸カルシウム	26.0	1.60
	総窒素 %	0.22	0.24
陽イオン交換能(mmol/Z/100g 底質)		21.60	25.6
保水量 (g H <sub>2</sub> O/100g 乾燥底質)		137	201
土壌微生物バイオマス (mgC/100g 底質)		165	356
還元電位 (mV) 試験 0 日		-65	-68

\*: 申請者が分類

試験系		河川系	池水系
採取場所		スイス国アールガウ州	
		Rhine, Möhlin	Fröschweiher, Rheinfelden
分析日		1993年11月11日	
付 随 水	水中酸素濃度、試験0日 (mg/L)	6.6	6.5
	pH	8.66	8.72
	総リン (mg/L)	1.0 以下	1.0 以下
	総窒素 (mg/L)	3.5	11.0
	炭酸イオン (mg/L)	256.2	384.7
	全有機体炭素量 (mg/L)	4.7	8.5
	還元電位 (mV)、試験0日	313	256
	硬度 (ドイツ硬度)	17.0	17.6

1 mmol/L はおおむね 0.18 ドイツ硬度

試験方法：2mm の篩を通した湿重量 205-251g の河川系あるいは 218-256g の池水系の新鮮な底質土壌を 1L 容のガラスフラスコに入れ（土深さ約 2cm）、同一場所で採取した水約 500mL で湛水状態とした（最終水相約 6cm）。20±2°C で湿潤化した空気による換気のもとにプレインキュベーション（河川系で 51 日、池水系で 31 日）し、pH、還元電位、酸素濃度が安定した後、ピメトロジンを 2 つの施用濃度（54µg/フラスコあるいは 800µg/フラスコ）（低用量 90 g a.i./10a：通常の推奨圃場使用濃度、高用量 900 g a.i./10a：通常の推奨圃場使用濃度の 10 倍）で施用し、同様の条件のもと暗所にてインキュベーションした。施用直後、7、14、28、60、120、203、280 および 361 日後に試料を採取した。水試料は、  
HPLC により分析した。底質土壌試料は、  
水試料に準じた方法で分析した。底質土壌は、  
を行った。土壌残渣については にも供した。  
いずれの試料も液体シンチレーションカウンター（LSC）で放射活性を測定後、二次元 TLC で代謝物を同定・定量し、HPLC で確認した。暗所とし、湿潤化した空気による換気（60mL/分）により好氣的条件に保った。

結果：河川系、池水系での物質収支および代謝物を表 1、2 に示した。各々の抽出段階における回収の詳細を表 3 および 4 に、また、水系および系全体での半減期を表 5 に示した。

表1：試験期間中のピメトロジンおよび代謝物の分布（処理放射能に対する割合、%）、河川系

経過 日数	系		ピメト ロジン [A]	
0	水相		96.74	
	底質		0.00	
	全体		96.74	
7	水相		40.15	
	底質		51.48	
	全体		91.63	
14	水相		31.73	
	底質		51.13	
	全体		82.86	
28	水相		14.54	
	底質		56.30	
	全体		70.84	
60	水相		6.36	
	底質		50.32	
	全体		56.68	
120	水相		2.62	
	底質		43.44	
	全体		46.06	
203	水相		0.71	
	底質		31.22	
	全体		31.93	
280	水相		0.64	
	底質		35.79	
	全体		36.43	
361	水相		0.36	
	底質		24.72	
	全体		25.08	

np: 実施せず。

表 2 : 試験期間中のピメトロジンおよび代謝物の分布 (処理放射能に対する割合、%)、池水系

経過 日数	系		ピメト ロジン [A]	
0	水相		98.10	
	底質		0.00	
	全体		98.10	
7	水相		35.07	
	底質		50.03	
	全体		85.10	
14	水相		17.66	
	底質		48.72	
	全体		66.38	
28	水相		8.29	
	底質		47.8	
	全体		56.09	
60	水相		3.80	
	底質		40.77	
	全体		44.57	
120	水相		1.70	
	底質		38.5	
	全体		40.20	
203	水相		1.08	
	底質		26.25	
	全体		27.33	
280	水相		0.24	
	底質		21.39	
	全体		21.63	
361	水相		0.33	
	底質		27.31	
	全体		27.64	

表 3 : 試験期間中の放射能の分布 (処理放射能に対する割合、%)、河川系

経過日数	水相	底質抽出	
0	98.82	1.04	
7	47.79	53.96	
14	38.65	55.09	
28	24.94	62.55	
60	16.15	59.12	
120	8.75	48.86	
203	9.66	38.64	
280	6.74	37.91	
361	7.10	31.49	

\* : 二酸化炭素として捕捉

表 4 : 試験期間中の放射能の分布 (処理放射能に対する割合、%)、池水系

経過日数	水相	底質抽出	
0	99.39	0.55	
7	41.12	53.47	
14	30.04	56.65	
28	21.25	57.25	
60	13.57	47.24	
120	6.89	44.00	
203	5.70	31.67	
280	4.17	26.70	
361	3.98	32.74	

\* : 二酸化炭素として捕捉

表 5 : ピメトロジンおよび代謝物の半減期 (各相でのピメトロジンの消失)

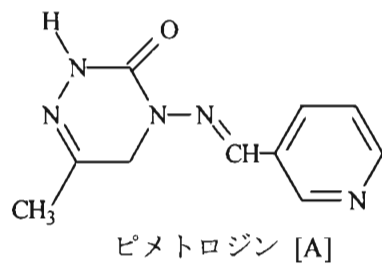
系 相	河川系			池系		
	水相	系全体		水相	系全体	
対象物質	ピメトロジン [A]	ピメトロジン [A]		ピメトロジン [A]	ピメトロジン [A]	
DT50 ov	4.2	93.3		4.6	40.7	
DT50 1	-	27.2		-	12.4	
DT50 2	-	378.8		-	338.1	

DT50 ov: 系全体の DT50、DT50 1: 第一相反応 (急速相)、DT50 2: 第二相反応 (緩慢相)





図1. 底質/水系中における 標識ピメトロジンの想定代謝経路



(2) ピメトロジンの好氣的条件下における土壌代謝試験

(資料 No.M-16)

試験機関:チバガイギー社(スイス)

報告書作成年:1996年 [GLP 対応]

供試標識化合物:

【 標識ピメトロジン】

供試土壌:土壌の特性は以下に示す。

土壌	Les Evouettes 土壌	Collombey 土壌
採取地	スイス国ヴァレー州レ・エボエット市	スイス国ヴァレー州 コロンベイ市
土性分類*	シルト質壤土	砂質壤土
pH	7.30	7.20
CaCO <sub>3</sub> (%)	8.50	4.50
有機炭素含有量 (%)	2.10	1.70
窒素含有量 (%)	0.28	0.25
陽イオン交換容量 (meq/100 g)	14.00	11.90
粘土 (%)	13.90	11.80
シルト (%)	54.30	23.70
砂 (%)	31.80	64.50
最大容水量 (g H <sub>2</sub> O/100g 乾土)	58.25	50.03
圃場容水量 (g H <sub>2</sub> O/100g 乾土)	47.43	32.23
微生物バイオマス (mgC/100g 土壌)		
0 日	58.55	61.97
90 日	49.86	53.40
182 日	47.50	43.30
359 日	40.77	33.83

\*: USDA 分類

試験方法：

試験液の調製；被験物質 9.49mg をアセトン 50mL に溶解し、原液とした。原液を 20mL 採り、水 50mL で希釈し、3.93mg/50mL とした。

土壌の調製；各乾燥土壌 200g を用い、土壌水分は圃場容水量の 75% になるよう調節した。使用前に、2mm の篩に通した。

被験物質の処理；土壌試料 200g をインキュベーションフラスコに充填し、hamilton シリンジを用いて試験液 760  $\mu$ L を土壌表面に添加し、0.3ppm となるように処理した。添加後、フラスコを振とうし、土壌を混合した。処理終了後、必要量の水を加えて土壌水分を調整した。また、代謝物同定用として、同様に 3ppm となるように土壌に処理した。なお 3ppm 添加した試料については、代謝物同定の確認のみに用いた。

試験系；好氣的条件で行った。空気は 60mL/分の割合で試験系内に通した。揮発性物質の捕集は、2-メトキシエタノール、0.2N 硫酸 (CO<sub>2</sub> 以外の捕集)、2N 水酸化ナトリウム (CO<sub>2</sub> の捕集) を用いた。インキュベーションは、暗所条件下、20 $\pm$ 0.7 $^{\circ}$ C、363 日間行った。

試料の採取；処理区試料 (0.3ppm、Les Evouettes 土壌 & Collombey 土壌) は、処理直後 (0 日)、1、3、7、14、30、59、90、150、272 および 363 日後、無処理区試料は 0、90、180 および 363 日後に採取した。

分析法；

精製；代謝分解物の同定および定量のため、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) を用いて精製した。

同定；薄層クロマトグラフィー (TLC) 及び HPLC を用いて代謝分解物の標準品と比較することにより同定を行った。また、質量分析 (MS) および NMR を用いて構造決定も行った。

定量；液体試料は液体シンチレーションカウンター (LSC) で、また、固体試料は LSC で放射能を測定し、定量した。TLC のスポットはオートラジオグラムにより、また、HPLC のピークは放射能検出器により定量した。

計算；この試験系を擬似 1 次反応と仮定し、各パラメータを計算し、半減期 (DT50) および DT90 を算出した。

$$-dC / dt = kC \quad (1)$$

(1)の積分により  $C = C_0 \cdot e^{(-kt)}$  (2)が得られる。

時間の経過で示したピメトロジンの減少は、非直線回帰に当てはまる等式(2)より解析した。データは二次指数方程式に適合した。 $C = C_1 \cdot e^{(-k_1t)} + C_2 \cdot e^{(-k_2t)}$

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

よって半減期は、次のように算出された。 $DT50 = \ln 2/k$

土壌分析；

測定用試料の調製；

## 図 1 土壌中の有機物の分画

### 試験結果：

放射能分布；好氣的条件における土壌の放射能分布は表 1 および表 2 に示す。また、苛酷条件による抽出結果を表 3 に示す。

#### ・ LesEvouettes 土壌

抽出性放射能 は処理放射能の 107.71% (0 日) から 40.11% (363 日後) に減少した。その後の苛酷条件で抽出された放射能は最大で処理放射能の 6.66% であった。非抽出性放射能は 363 日後で処理放射能の 41.68% になった。揮発性物質は、CO<sub>2</sub> が 363 日後で処理放射能の 22.17% であった。その他の揮発性物質は 0.01% 以下であった。

#### ・ Collombeys 土壌

抽出性放射能 は処理放射能の 108.95% (0 日) から 16.84% (363 日後) に減少した。

Les Evouettes 土壌と比較して、Collombeys 土壌の分解能は約 2.4 倍高かった。その後の苛酷条件で抽出された放射能は最大で処理放射能の 8.96% であった。非抽出性放射能は 363 日後で処理放射能の 47.37% であり、わずかに Les Evouettes 土壌より高かった。CO<sub>2</sub> は 363 日後で処理放射能の 30.55% であり、Les Evouettes 土壌より高かった。その他の揮発性物質は 0.01% 以下であった。

結合残留物；土壌結合残留物の検討結果を表 4 に示す。

両土壌とも残留放射能は主に  に取り込まれた。  画分の放射能は 272 日後 Les Evouettes 土壌では処理放射能の 24.64%、Collombey 土壌で 22.44%であった。また、両土壌で  画分の放射能は処理放射能の 6.56%~10.05%、  画分は 2.78%~6.79%であった。

親化合物の分解；ピメトロジン [A]の土壌中での消失の推移を表 5 に示す。また、半減期の一覧表を表 6 に示す。ピメトロジン [A]は両土壌とも好氣的条件で急速に分解された。ピメトロジン[A]は処理後 363 日には Les Evouettes 土壌で処理放射能の 3.03%、Collombey 土壌で 1.03%になった。ピメトロジン[A]は両土壌ともに 2 相性の減衰を示した。半減期 (DT50) 及び DT90 は全試験期間を通して、Les Evouettes 土壌でそれぞれ 4 日および 104 日、Collombey 土壌で 2 日及び 18 日であった。

代謝分解物の同定

・ Les Evouettes 土壌

主な代謝分解物は代謝物  であった。  
 は処理放射能に対して、14 日後で最大  %になり、363 日後には  %に減少した。代謝物  は 90 日後に最大 ( %) となり、363 日後には  %になった。代謝物  では 150 日後で  % (最大)、363 日後で  %になった。  
 は最大でも処理放射能の  %であった。

・ Collombey 土壌

主な代謝分解物は  であった。  は 3 日後で最大  %になり、363 日後には  %に減少した。代謝物  は 30 日後に最大  %になり、363 日後には  %に減少した。代謝物  は 59 日後で最大  %になり、363 日後で  %であった。  
 は最大でも処理放射能の  %であった。

想定代謝経路

土壌中における  標識ピメトロジンの想定代謝経路を図 1 に示す。

結 論：ピメトロジンは、好氣的条件下の Les Evouettes 土壌および Collombey 土壌中で、それぞれ 4 日および 2 日の半減期で急速に分解した。Collombey 土壌における主要分解生成物の消失は、Les Evouettes 土壌に比較して急速であった。分解経路および分解生成物は、両土壌において同じであった。



表1 好氣的条件における Les Evouettes 土壌での放射能分布 (処理放射能に対する割合) \*

日数	揮発性 物質 <sup>a</sup> (%)	抽出性放射能 (%)	合計 (%)	非抽出性 放射能 (%)	回収率 (%)
0	0.00		107.71	1.74	109.44
1	0.09		97.84	5.30	103.23
3	0.21		95.52	8.37	104.09
7	0.47		93.76	11.30	105.53
14	1.07		91.35	13.09	105.50
30	2.41		87.42	16.28	106.11
59	4.98		70.79	30.91	106.67
90	7.24		69.56	31.68	108.48
150	10.23		61.65	32.64	104.52
272	17.87		43.09	40.93	101.89
363	22.17		40.11	41.68	103.96

\* : 2 試料の平均値、

<sup>a</sup> : 捕集溶媒 NaOH と H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> の合計値 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ではほとんど捕集されず、最高で 0.01%であった)

表2 好氣的条件における Collombey 土壌での放射能分布 (処理放射能に対する割合)

日数	揮発性 物質 <sup>a</sup> (%)	抽出性放射能 (%)	合計 (%)	非抽出性 放射能 (%)	回収率 (%)
0	0.00		108.95	2.10	111.05
1	0.09		94.10	3.32	97.51
3	0.22		93.39	9.00	102.61
7	0.18		86.96	6.59	93.72
14	2.27		74.41	17.36	94.04
30	5.10		62.32	23.97	91.38
59	11.10		45.24	39.77	96.11
90	13.01		25.63	60.53	99.17
150	18.65		17.77	65.95	102.37
272	26.68		21.65	44.38	92.72
363	30.55		16.84	47.37	94.76

<sup>a</sup> : 捕集溶媒 NaOH と H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> の合計値(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ではほとんど捕集されず、最高で 0.01%であった)

表 3 苛酷条件による抽出

土 壤	採取日	方 法		合計
		A	B	
処理放射能に対する割合 (%)				
Les Evouettes 土壌	150	4.63	1.55	6.18
	272	4.69	1.97	6.66
Collombey 土壌	90	6.40	2.56	8.96
	272	2.97	2.13	5.10

表 4 土壌結合残留物の放射能分布 (好氣的条件)

	Les Evouettes 土壌		Collombey 土壌	
	150 日	272 日	90 日	272 日
処理放射能に対する割合 (%)				
合計	27.85	35.56	28.98	39.28

表 5 同定された代謝分解物の推移（処理放射能に対する割合、%）

土 壤	日 数	ピメトロジン [A]	
①	0	102.70	
	1	77.63	
	3	52.57	
	7	41.43	
	14	21.10	
	30	15.83	
	59	9.70	
	90	12.15	
	150	7.42	
	272	5.13	
363	3.03		
②	0	94.68	
	1	70.95	
	3	37.51	
	7	24.81	
	14	10.78	
	30	4.55	
	59	2.40	
	90	0.00	
	150	0.00	
	272	1.62	
363	1.03		

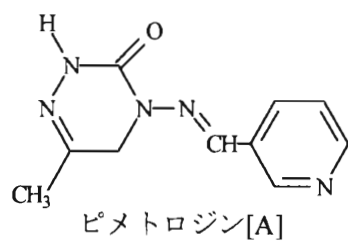
①：Les Evouettes 土壌、②：Collombey 土壌、

表 6 ピメトロジン及びその代謝分解物の半減期\*

土 壤	半減期（DT50）および DT90 （日）		
	ピメトロジン [A]		
	DT50	DT90	
Les Evouettes 土壌	4	104	
Collombey 土壌	2	18	

\*：全試験期間を通しての半減期

図 1. 土壌中における 標識ピメトロジンの想定代謝経路



(3) ピメトロジンの好氣的、嫌氣的および滅菌条件下における土壤代謝試験 (資料 No.M-17)

試験機関: チバガイギー社 (スイス)

報告書作成年: 1996年 [GLP 対応]

供試標識化合物:

【 標識ピメトロジン】

供試土壤: 土壤の特性は以下に示す。

土壤	Les Evouettes 土壤	Collombey 土壤
採取地	スイス国ヴァレー州レ・エボエット市	スイス国ヴァレー州 コロンベイ市
土性分類*	シルト質壤土	砂質壤土
pH	7.0	7.20
CaCO <sub>3</sub> (%)	7.1	8.0
窒素含有量 (%)	0.11	0.27
陽イオン交換容量 (meq/100g)	17.66	14.95
粘土 (%)	13.90	5.1
シルト (%)	54.90	13.5
砂 (%)	31.20	81.4
最大含水量 (g H <sub>2</sub> O/100g 乾土)	80.0	48.2
圃場含水量 (g H <sub>2</sub> O/100g 乾土)	54.4	29.7
微生物バイオマス (mgC/100g 土壤)		
0 日	70.1	52.3
90 日	49.9	40.7
182 日	54.3	45.8
359 日	51.0	37.8

\* : USDA 分類

## 試験方法：

試験液の調製；標識化合物約 10.5mg をアセトン 50mL に溶解し、原液とした。原液 38.0mL を 100mL 容メスフラスコに採り、水で定容し、試験液 77.75  $\mu\text{g}/\text{mL}$  とした。

土壌の調製；各乾燥土壌 200g を用い、土壌水分は圃場含水量の 75% になるよう調節した。使用前に、2mm の篩に通した。好氣的/滅菌条件で使用する場合、土壌試料を高圧蒸気滅菌し、処理を行った。

## 供試標識化合物の処理；

低用量処理試料：土壌試料 200g をインキュベーションフラスコに充填し、hamilton シリンジを用いて試験液 767 $\pm$ 1.4 $\mu\text{L}$  (59.63 $\mu\text{g}$ 、0.3ppm) を土壌表面に添加した。添加後、フラスコを振とうし、土壌を混合した。処理終了後、必要量の水を加えて土壌水分を調整した。

高用量処理試料：代謝物を同定するために、高用量を処理し、好氣のおよび好氣的/嫌氣条件下でインキュベーションした。土壌試料土壌 2620g を攪拌しながら、試験液 50.55mL (3.39mg、1.5ppm) を土壌表面に添加した。添加後、土壌をさらに 10 分間混合し、アセトンを揮散させた。必要量の水を加えて土壌水分を調整した。

Les Evouettes 土壌：好氣的条件（低、高用量処理）

好氣的/嫌氣的条件（低、高用量処理）

好氣的/滅菌条件（低用量処理）

Collombey 土壌：好氣的条件（低、高用量処理）

好氣的/嫌氣的条件（低、高用量処理）

好氣的/滅菌条件（低用量処理）

試験系；1) 好氣的条件：

2) 好氣的/嫌氣的条件：

3) 好氣的/滅菌条件：

- 試料の採取 ; 1) 好氣的条件 : 処理直後 (0 日) 、 1、 3、 7、 14、 29、 61、 90、 180、 239 および 361 日後に採取した。高用量処理の試料は、代謝物を同定するために、24 日後に採取した。また、無処理区試料は 0、90、180 および 361 日後に採取した。
- 2) 好氣的/嫌氣的条件 : 試料は、嫌氣条件に切り替え直後 (0 日) および切り替え後 30、60 および 91 日に採取した。高用量を処理した土壌は、代謝分解物を同定するために、24 日後に採取した。
- 3) 好氣的/滅菌条件 : 試料は、処理直後 (0 日) 、 29、 61 および 90 日後に採取した。

分析法 ;

計算 : この試験系を擬似 1 次反応と仮定し、各パラメータを計算し、半減期 (DT50) および DT90 を算出した。

$$-dC / dt = kC \quad (1)$$

(1)の積分により  $C = C_0 \cdot e^{(-kt)}$  (2)が得られる。

時間の経過で示した被験物質の減少は、非直線回帰に当てはまる等式(2)よりに分析した。データは二次指数方程式に適合した。 $C = C_1 \cdot e^{(-k_1t)} + C_2 \cdot e^{(-k_2t)}$

よって半減期は、次のように算出された。 $DT50 = \ln 2/k$

土壌分析 ;

測定用試料の調製 :

## 試験結果：

放射能分布；土壤中の放射能分布を表1から表3に示す。

### ・好气的条件（表1）

Les Evouettes 土壌および Collombey 土壌での抽出性放射能は、経過日数とともに減少し、361 日後にはそれぞれ処理放射能の 18.8% および 5.8% になった。非抽出性放射能は 361 日後でそれぞれ、処理放射能の 50.6% および 63.7% であった。

揮発性物質は、CO<sub>2</sub>のみが検出され、Les Evouettes 土壌及び Collombey 土壌それぞれ、処理放射能の 23.6% および 30.0% であった。

### ・好气的/嫌气的条件（表2）

好气的条件では、10 日以内に抽出放射能が、Les Evouettes 土壌および Collombey 土壌それぞれ、処理放射能の 86.2% および 85.6% になった。抽出性放射能は、その後の嫌气的条件でゆっくり減少し、3 ヶ月後（91 日）には、それぞれ、62.2% および 55.1% になった。非抽出性放射能は、Les Evouettes 土壌及び Collombey 土壌それぞれ、35.1% および 51.0% までに増加した。揮発性物質は、CO<sub>2</sub> が主に 10 日間の好气的条件で検出され（Les Evouettes 土壌及び Collombey 土壌それぞれ、1.2% 及び 1.6%）、その後の嫌气的条件では 3 ヶ月後（91 日）でも、少量の CO<sub>2</sub> が検出されたにすぎなかった（Les Evouettes 土壌及び Collombey 土壌それぞれ、2.4% および 2.5%）。



・ 好氣的/滅菌土壤（表 3）

Les Evouettes 土壤での抽出性放射能は、90 日後には処理放射能の 68.7%になった。非抽出性放射能は 90 日後で処理放射能の 29.7%であった。揮発性物質は、ほとんど検出されなかった（処理放射能の 1.0%以下）。

苛酷抽出

苛酷抽出の検討結果を表 4 に示す。

結合残留物

土壤結合残留物の検討結果を表 5 に示す。

両土壤とも残留放射能は主に 画分に取り込まれた。Les Evouettes 土壤では 361 日後で処理放射能の 44.8%、Collombey 土壤では 60.3%であった。

また、両土壤とも 画分の放射能は処理放射能の 1.4%、 画分は処理放射能の 0.2%であった。

親化合物の分解

ピメトロジン [A]の土壤中での消失の推移を表 6 から表 8 に示す。また、半減期の一覧表を表 9 に示す。ピメトロジン [A]は両土壤とも好氣的条件で急速に分解された。一方、嫌氣的条件ではほとんど分解されなかった。好氣的/滅菌土壤では少量の分解物が確認されたにすぎなかった。したがって、ピメトロジン [A]の分解は好氣的条件で起こると考えられた。Les Evouettes 土壤におけるピメトロジン[A]の半減期は、好氣的条件で 2.9 日、嫌氣的条件で 381 日、好氣的/滅菌土壤で 33 日であった。また、Collombey 土壤においては好氣的条件で 2.3 日、嫌氣的条件で 707 日であった。

代謝分解物の同定

代謝分解物の土壤中での消失の推移を表 6 から表 8 に示す。また、半減期の一覧表を表 9 に示す。主な代謝分解物は

であった。Les Evouettes 土壤および Collombey 土壤で最大 % ( 後) および % ( 後) であった。また、代謝物 も確認され、最大で Les Evouettes 土壤および Collombey 土壤でそれぞれ処理放射能の であった。その他、代謝物 が処理放射能の %、代謝物 が % (Collombey 土壤) 確認された。Collombey 土壤より最大 % 検出された代謝物 は種々の検討か

ら 由来の土壌成分との抱合体と考えられた。残りの代謝画分はごく少量であった（%以下）。これらの画分は同定できなかった。

半減期は代謝物 が、Les Evouettes 土壌において、好氣的条件で 、嫌氣的条件で であった。また、Collombey 土壌においては好氣的条件で 、嫌氣的条件で であった。 は Collombey 土壌好氣的条件で であった。代謝物 の半減期は、LesEvouettes 土壌において、好氣的条件であった。また、Collombey 土壌において好氣的条件で 、嫌氣的条件で であった。

#### 想定代謝経路

土壌中における 標識ピメトロジンの想定代謝経路を図1に示す。

結論：以上の結果から、ピメトロジンは土壌中で急速に分解され、好氣的条件下でインキュベーションした場合の半減期は1週間以内であった。好氣的/滅菌条件下では、ピメトロジンの半減期は約1ヶ月であり、ピメトロジンは化学的にも分解されると思われる。嫌氣的条件下では、ピメトロジンの分解はほとんど認められなかった。

表 1 好气的条件における放射能分布（処理放射能に対する割合）

日数	Les Evouettes 土壌				Collombey 土壌			
	CO <sub>2</sub> <sup>a</sup> (%)	抽出性 放射能 (%)	非抽出性 放射能 (%)	回収率 (%)	CO <sub>2</sub> <sup>a</sup> (%)	抽出性 放射能 (%)	非抽出性 放射能 (%)	回収率 (%)
0	DL	101.6	1.6	103.2	DL	103.9	1.2	105.0
1	≤0.2	91.1	15.0	106.2	≤0.2	94.1	8.1	102.3
3	0.2	95.6	10.7	106.5	0.3	92.4	9.7	102.4
7	0.8	87.5	17.0	105.3	0.4	87.1	15.1	102.6
14	1.0	77.2	21.2	99.4	0.3	77.2	21.3	98.7
29	1.9	66.6	31.6	100.1	2.4	62.3	27.2	91.9
61	4.0	52.4	37.8	94.2	4.6	41.9	45.6	92.1
90	2.8	45.8	41.5	90.1	8.1	32.7	53.0	93.8
180	13.4	31.8	45.3	90.5	18.5	17.5	59.7	95.7
239	17.9	26.8	46.5	91.2	25.0	11.9	62.2	99.1
361	23.6	18.8	50.6	93.0	30.0	5.8	63.7	99.5

a : 両土壌とも CO<sub>2</sub>以外の揮発性物質は検出されなかった

DL : 検出限界 (0.1%)

表 2 好气的/嫌气的条件における放射能分布（処理放射能に対する割合）

日数	LesEvouettes 土壌				Collombey 土壌			
	CO <sub>2</sub> <sup>a</sup> (%)	抽出性 放射能 (%)	非抽出性 放射能 (%)	回収率 (%)	CO <sub>2</sub> <sup>a</sup> (%)	抽出性 放射能 (%)	非抽出性 放射能 (%)	回収率 (%)
-10 <sup>b</sup>	DL	102.6	1.9	104.4	DL	103.3	1.1	104.4
0	1.2	86.2	20.1	107.5	1.6	85.6	17.6	104.8
30	0.8	70.4	24.0	95.2	2.1	70.2	23.4	95.7
60	2.0	68.3	32.5	102.8	2.4	60.8	28.6	91.8
91	2.4	62.2	35.1	99.7	2.5	55.1	51.0	108.6

a : 両土壌とも CO<sub>2</sub>以外の揮発性物質は検出されなかった

DL : 検出限界 (0.1%)

b : 好气的条件下で 10 日間行ったときの処理日

表3 好氣的/滅菌土壤における Les Evouettes 土壤での放射能分布（処理放射能に対する割合）

日数	Les Evouettes 土壤			
	CO <sub>2</sub> <sup>a</sup> (%)	抽出性 放射能 (%)	非抽出性 放射能 (%)	回収率 (%)
0	DL	108.2	1.1	109.3
29	0.3	84.7	14.8	99.8
61	0.4	77.9	21.7	100.0
90	1.0	68.7	29.7	99.5

a : CO<sub>2</sub>以外の揮発性物質は検出されなかった  
DL : 検出限界 (0.1%)

表4 苛酷条件による抽出

土 壤	試験条件	採取日	方 法		合 計
			A	B	
			処理放射能に対する割合(%)		
Les Evouettes 土壤	好氣的	361	2.6	1.7	4.2
	好氣的/嫌氣的	91 <sup>a</sup>	2.5	0.8	3.2
	好氣的/滅菌	90	3.1	0.8	3.9
Collombey 土壤	好氣的	361	1.1	0.7	1.8
	好氣的/嫌氣的	91 <sup>a</sup>	3.0	1.0	4.0

a : 嫌氣的条件下に切り替えたときからの日数（実際は101日）

表5 土壤結合残留物の放射能分布（好氣的条件、361日後）

	土 壤	
	Les Evouettes	Collombey
	処理放射能に対する割合(%)	
合計	46.4	61.9

表 6 好气的条件下における同定された代謝分解物の推移（処理放射能に対する割合、%）

土 壤	日数	ピメト ロジン [A]	
①	0	101.6	
	1	75.8	
	3	49.4	
	7	30.1	
	14	17.0	
	29	8.4	
	61	5.0	
	90	3.2	
	180	DL	
	239	DL	
	361	DL	
②	0	101.7	
	1	73.7	
	3	41.8	
	7	25.7	
	14	13.8	
	29	3.4	
	61	≤2.8	
	90	DL	
	180	DL	
	239	DL	
	361	DL	

① : Les Evouettes 土壌

② : Collombey 土壌

DL : 検出限界 1.9%

表 7 好氣的/嫌氣的条件下における同定された代謝分解物の推移（処理放射能に対する割合、%）

土 壤	日 数	ピメト ロジン [A]	
①	-10 <sup>a</sup>	96.8	
	0	28.2	
	30	23.3	
	60	22.9	
	91	24.0	
②	-10 <sup>a</sup>	96.8	
	0	24.9	
	30	18.2	
	60	19.5	
	91	22.5	

① : Les Evouettes 土壌

② : Collombey 土壌

<sup>a</sup> : 嫌氣的条件下に切り替えたときからの日数（実際は 101 日）

表 8 好氣的/滅菌土壌における同定された代謝分解物の推移（Les Evouettes 土壌）  
（処理放射能に対する割合、%）

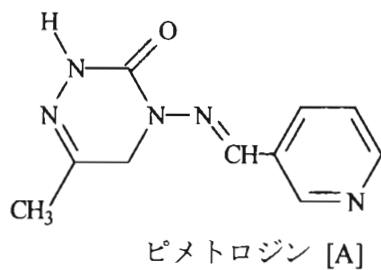
日 数	ピメト ロジン [A]	
0	108.2	
29	47.5	
61	34.2	
90	20.9	

表9 ピメトロジンおよび主な代謝分解物の半減期

土 壤	試験条件	半 減 期	
		ピメトロジン [A]	
Les Evouettes 土壌	好氣的	2.9	
	嫌氣的	380.9	
	滅菌土壌	33.0	
Collombey 土壌	好氣的	2.3	
	嫌氣的	707.3	

図1. 土壌中における

標識ピメトロジンの想定代謝経路





#### 4. 水中運命に関する試験

##### 4.1 加水分解運命試験

(1) 標識ピメトロジンの pH1、5、7 および 9 における加水分解試験 (資料 No.M-18)

試験機関：ハンティンドンリサーチセンター (英国)  
報告書作成年：1995 年 [GLP 対応]

供試標識化合物：

【 標識ピメトロジン】

緩衝液の調製：HPLC 分析用水を用いて、以下の緩衝液を調製した。

0.1M、pH 1；0.1M 塩酸溶液

0.01M、pH 5；酢酸 0.6mL を約 900mL の水と混合し、水酸化ナトリウムを加え、pH5 に調節した。

0.01M、pH 7；オルトリン酸ニ水素カリウム 1.361g を約 900mL の水に溶解し、水酸化カリウムを加え、pH7 に調節した。

0.01M、pH 9；ホウ酸 0.618g を約 900mL の水に溶解し、水酸化ナトリウムを加え、pH9 に調節した。

試験方法：

試験液の調製；全ての試験用容器、ガラス器具および緩衝液は、121℃、20 分間オートクレーブで殺菌した。保存溶液は、被験物質をメタノール溶液とし、濃度が 0.5～2.6mg/mL になるように調製した。これを各緩衝液に加え、約 5mg/L の試験液とした。試験液 10mL を、テフロン製スクリュウキャップ付き 20mL 容ガラス管に入れ、各 pH 試験液を 25、50 および 70℃の温度において、暗所でインキュベーションした。

試料採取；各試験の試料採取時間を下表に示す。

被験物質の加水分解が急速に進まないよう、

調節した。

表 1. 試料採取時間

温度	pH	試料採取時間
25°C	1	0、0.5、1、3、6、25、48 時間 0、0.5、1、2、3、6、24、48 時間*
	5	0、120、240、360、480、600、720 時間 0、72、144、240、360、480、600、768 時間*
	7	0、120、216、360、480、600、720 時間
	9	0、120、216、360、480、600、720 時間
	50°C	1
50°C	5	0、6、24、48、96、168、240 時間
	7	0、120、240、360、480、600、720 時間
	9	0、120、240、360、480、600、720 時間
70°C	1	0、0.5、1、2、3、6、24 時間
	5	0、0.5、1、3、6、24、48 時間
	7	0、120、240、360、480、600、720 日
	9	0、24、72、168、240、360、480 日

\* : 加水分解生成物の生成パターンを確認するため、別インキュベーションを実施

分析法 ; 放射能は、液体シンチレーションカウンター (LSC) および薄層クロマトグラフィー (TLC) で測定した。

半減期 ; 被験物質の消失速度は、一次反応速度論で下記の等式から得られた。

$$-dC / dt = kC \quad (1)$$

(1)の積分により  $C = C_0 \cdot e^{(-kt)}$  (2)が得られる。

時間の経過で示した被験物質の減少は、非直線回帰に当てはまる等式(2)より分析した。

データは二次指数方程式に適合した。  $C = C_1 \cdot e^{(-k_1t)} + C_2 \cdot e^{(-k_2t)}$

よって半減期は、次のように算出された。  $DT50 = \ln 2/k$

#### 試験結果 :

放射能回収率 ; インキュベート後の試験液から得た処理放射能の総回収率は、ほぼ全ての試験で 96.6 ~ 103.5%であった。各回収率は、試験液における放射能濃度と最初に処理した緩衝液における放射能濃度との比で算出した。

半減期 ; 25°Cにおいて、30 日間インキュベーション期間中、被験物質の消失は、わずか 2~3%であった。pH7 および pH9 は加水分解に対し安定であった。pH5 は、半減期 9.7 日で急速に加水分解された。

50°Cおよび 70°Cの高い温度で被験物質の加水分解で最も安定だったのは、pH7 であった。pH5 の半減期は、50°Cで 2.2 日および 70°Cで 13 時間であった。

pH9 の半減期は、50℃で 44 日および 70℃で 6.2 日であった。

pH7 の半減期は、50℃で 79 日および 70℃で 16 日であった。

pH1 での被験物質の加水分解はより早く、また温度の上昇とともに更に加速された。3 種類の温度において、加水分解の速度は 0 まで減少した。

表 2. 試験液中の放射能 (%)

試験水の pH	処理放射能に対する割合 (%)	インキュベーション時間 (時間)							
		0	0.5	1	2	3	6	24	48
1	25℃	94.3	87.5	80.0	68.0	57.5	38.6	22.2	22.0
	50℃	95.0	54.0	26.4	11.8	10.7	9.8	10.7	-
	70℃	96.1	9.9	7.5	7.4	7.3	7.6	7.8	-

- : 測定せず

試験水の pH	処理放射能に対する割合 (%)	インキュベーション時間 (時間)						
		0	120	240	360	480	600	720
5	25℃	96.1	78.3	65.2	55.1	49.2	44.5	42.4
	50℃	*2、*3 参照						
	70℃							
7	25℃	92.7	96.6	95.9* <sup>1</sup>	95.6	94.8	94.5	93.9
	50℃	96.8	92.8	88.1	84.6	82.3	78.6	73.4
	70℃	96.3	78.4	64.0	52.2	41.6	30.6	26.1
9	25℃	97.2	96.7	96.4* <sup>1</sup>	96.2	95.6	95.9	95.4
	50℃	96.6	90.2	85.6	75.3	74.2	63.3	61.9
	70℃	*4 参照						

\*1 : インキュベーション 216 時間

\*2 :

試験水の pH	処理放射能に対する割合 (%)	インキュベーション時間 (時間)						
		0	6	24	48	96	168	240
5	50℃	96.4	90.74	74.2	59.2	36.0	22.1	17.1

\*3 :

試験水の pH	処理放射能に対する割合 (%)	インキュベーション時間 (時間)						
		0	12	24	72	144	576	1152
5	70℃	96.4	93.5	90.3	78.5	63.8	19.7	8.8

\*4 :

試験水のpH	処理放射能に対する割合 (%)	インキュベーション時間 (時間)						
		0	24	72	168	240	360	480
9	70°C	96.7	83.3	64.6	37.6	25.6	18.9	10.0

加水分解性生物の同定 ;

クロマトグラフィーによる分析 :

スペクトルによる分析 :

表 3. pH5 試験液 (25°C) の放射能分布

試験水のpH	インキュベーション		処理放射能に対する割合 (%)	
	温度 (°C)	期間 (時間)	ピメトロジン [A]	
5	25	0	95.8	
		72	87.6	
		144	79.1	
		240	69.9	
		360	61.4	
		480	55.1	
		600	48.9	
		768	44.7	

値は2連平均、 -: 拡散した放射能を含み、分離した化合物として示されない

表 4. pH1 試験液 (25°C) の放射能分布

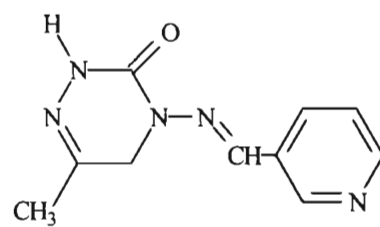
試験水の pH	インキュベーション		処理放射能に対する割合 (%)	
	温度 (°C)	期間 (時間)	ピメトロジン [A]	
1	25	0	94.3	
		0.5	87.5	
		1	80.0	
		2	68.0	
		3	57.5	
		6	38.6	
		24	22.2	
		48	22.0	

値は 2 連平均、

結論： 標識ピメトロジンは、試験液の pH および温度に依存した速度で加水分解した。加水分解の速度は、温度と共に加速し、各温度 (25°C、50°C および 70°C) において、pH7<pH5<pH1 の順で加速した。25°C では、pH7 および pH9 で基本的に安定であった。しかし、25°C では、pH1 においては、半減期 2.7 時間であった。高温において、半減期はより短く、70°C でインキュベーションした場合、0.1 時間 (pH1) ~16 日 (pH7) であった。酸性の pH では、 標識ピメトロジンは、加水分解生成物と平衡に達したようであった。この平衡位置は温度に依存した。

pH5、25°C でインキュベーションした試験液から、  
が同定された。

図1 ピメトロジンの緩衝液中における推定代謝経路



ピメトロジン[A]

(2) 標識ピメトロジンの pH1、5、7 および 9 における加水分解試験 (資料 No.M-19)

試験機関：ハンティンドンリサーチセンター (英国)  
報告書作成年：1995 年 [GLP 対応]

供試標識化合物：

【 標識ピメトロジン】

緩衝液の調製：HPLC 分析用水を用いて、以下の緩衝液を調製した。

0.1M、pH 1 ; 0.1M 塩酸溶液

0.01M、pH 5 ; 酢酸 0.6mL を約 900mL の水と混合し、水酸化ナトリウムを加え、pH5 に調節した。

0.01M、pH 7 ; オルトリン酸二水素カリウム 1.561g を約 900mL の水に溶解し、水酸化ナトリウムを加え、pH7 に調節した。

0.01M、pH 9 ; ホウ酸 0.618g を約 900mL の水に溶解し、水酸化ナトリウムを加え、pH9 に調節した。

試験方法：

試験液の調製；全ての試験用容器、ガラス器具および緩衝液は、121°C、15 分間オートクレーブで殺菌した。保存溶液は、被験物質をメタノール溶液とし、濃度が 1.229mg/mL になるように調製した。これを各緩衝液に加え、5mg/L の試験液とした。試験液 10mL を、テフロン製スクリーキャップ付き 20mL 容ガラス管に入れ、各 pH 試験液を 25°C の温度において、暗所でインキュベーションした。

試料採取；各試験の試料採取時間を下表に示す。

被験物質の加水分解が急速に進まないよう、試料採取時、pH1 溶液について、pH9 の 1M ホウ酸ナトリウム緩衝液を用いて pH7 まで調節した。

表 1. 試料採取時間

温度	pH	試料採取時間
25°C	1	0、0.5、1、2、3、6、24、48 時間
	5	0、72、144、240、360、480、600、720 時間
	7	0、72、144、240、336、408、504、576、648、720 時間
	9	0、72、144、240、336、408、504、576、648、720 時間

分析法；放射能は、液体シンチレーションカウンター（LSC）で、放射能濃度は、薄層クロマトグラフィ（TLC）で測定した。

半減期；被験物質の消失速度は、一次反応速度論で下記の等式から得られた。

$$-dC / dt = kC \quad (1)$$

(1)の積分により  $C = C_0 \cdot e^{(-kt)}$  (2)が得られる。

時間の経過で示した被験物質の減少は、非直線回帰に当てはまる等式(2)よりに分析した。

$$\text{データは二次指数方程式に適合した。} \quad C = C_1 \cdot e^{(-k_1t)} + C_2 \cdot e^{(-k_2t)}$$

よって半減期は、次のように算出された。  $DT50 = \ln 2/k$

試験結果：

放射能回収率；インキュベートした試験液から得た処理放射能の総回収率は、ほぼ全ての試験で 97.4～100.6%であった。各回収率は、試験液における放射能濃度と最初に処理した緩衝液における放射能濃度との比で算出した。

半減期； pH7 および pH9 において、30 日間インキュベーション期間中、被験物質の消失は、わずか 4～5%で、加水分解に対し安定であった。pH の減少と共に加水分解は速くなり、半減期は、pH5 で 5.0 日および pH1 で 2.8 日であった。pH5 および pH1 において、加水分解速度は、最終的には 0 に減少した。

表 2. 試験液中の放射能 (%)

試験水の pH	処理放射能に対する割合 (%)	インキュベーション時間 (時間)							
		0	0.5	1	2	3	6	24	48
1	25°C	96.7	87.1	81.6	68.8	57.3	36.8	21.5	21.3



試験水の pH	処理放射能に対する割合 (%)	インキュベーション時間 (時間)							
		0	72	144	240	360	480	600	720
5	25°C	98.1	77.7	62.1	50.9	41.5	37.5	36.5	36.1

試験水の pH	処理放射能に対する割合 (%)	インキュベーション時間 (時間)									
		0	72	144	240	336	408	504	576	648	720
7	25°C	98.1	97.4	97.3	96.7	96.4	96.4	96.4	95.8	95.7	95.1
9		97.8	97.3	96.8	96.2	95.7	95.2	95.1	94.3	94.2	93.9

加水分解性生物の同定；

クロマトグラフィーによる分析：

HPLC および TLC 分析とも、被験物質に加え、を分離し  
 た。インキュベーションした試験液におけるの濃度は、30 日後に初期試  
 験液放射能の % (pH7 および pH9)、 % (pH5) および % (pH1) まで上昇し  
 た。被験物質およびを除いた HPLC クロマトグラムの領域は、それぞ  
 れの試験液中の放射能の 3% 以下であった。

スペクトルによる分析：

pH5 でインキュベーションした試験液における単離したは、GC/MS で確  
 認し、被験物質およびと同定した。

表 3. pH1 試験液の放射能分布

試験水の pH	インキュベーション期間 (時間)	処理放射能に対する割合 (%)	
		ピメロジン [A]	
1	0	96.7	
	0.5	87.1	
	1	81.6	
	2	68.8	
	3	57.3	
	6	36.8	
	24	21.5 (25.9)	
	48	21.3 (26.2)	

値は 2 連平均

( ): 二次元 TLC より得られた値

表 4. pH5 試験液の放射能分布

試験水の pH	インキュベーション	処理放射能に対する割合 (%)	
	期間 (時間)	ピメトロジン (A)	
5	0	98.1	
	72	77.7	
	144	62.1	
	240	50.9	
	360	41.5	
	480	37.5	
	600	36.5 (40.8)	
	720	36.1(41.5)	

値は 2 連平均 ( ): 二次元 TLC より得られた値

表 5. pH7 試験液の放射能分布

試験水の pH	インキュベーション	処理放射能に対する割合 (%)	
	期間 (時間)	ピメトロジン (A)	
7	0	98.1	
	72	97.4	
	144	97.3	
	240	96.7	
	336	96.4	
	408	96.4	
	504	96.4	
	576	95.8	
	648	95.7	
	720	95.1	

値は 2 連平均

表 6. pH9 試験液の放射能分布

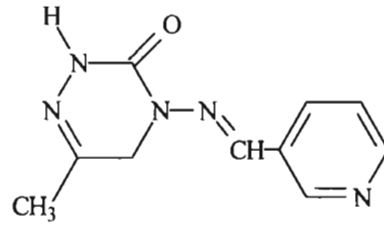
試験水の pH	インキュベーション	処理放射能に対する割合 (%)	
	期間 (時間)	ピメトロジン (A)	
9	0	97.8	
	72	97.3	
	144	96.8	
	240	96.2	
	336	95.7	
	408	95.2	
	504	95.1	
	576	94.3	
	648	94.2	
720	93.9		

値は 2 連平均

結論： 標識ピメトロジンは、25°Cの試験液において、pHに依存した速度で加水分解した。加水分解の速度は、 $\text{pH}7 \approx \text{pH}9 < \text{pH}5 < \text{pH}1$ の順で加速した。pH7およびpH9で基本的に安定であった。一方、pH1およびpH5においては、半減期2.8時間および5.0日であった。酸性のpHでは、標識ピメトロジンは、加水分解生成物と平衡に達したようであった。この平衡位置はpHに依存した。

インキュベーションした試験液から、 が同定された。

図1 ピメトロジンの緩衝液中における推定代謝経路



ピメトロジン [A]

#### 4.2 水中光分解運命試験

(1)ピメトロジンの蒸留水および自然水(田面水)における水中光分解試験

(資料 No.M-20)

試験機関：(財) 残留農薬研究所

報告書作成年：1995年

被験物質：ピメトロジン 原体 (純度 %)

供試水：蒸留水；精製した純水を、ろ過滅菌フィルターを通過させて滅菌した。

自然水（田面水）；残留農薬研究所内（茨城県水海道市）で採取した田面水を、ガラス繊維ろ紙でろ過し、ろ過滅菌フィルターを通過させて滅菌した。

採取源	茨城県水海道市 残留農薬研究所内
採取日	1995年7月13日
pH	8.5
電気伝導率(25℃)( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	388
蒸留残留物(mg/mL)	290
BOD(mg/L)	1.4
COD(mg/L)	7.3
浮遊物質(mg/L)	7
溶存酸素(mg/L)	7.8

値は、ろ過前の計量値

試験条件：「農薬の成分物質等の水中での光分解性試験」の暫定実施指針（農林水産省・農薬検査所、平成2年）に準じて実施した。

光源：キセノンランプ（UV ガラスフィルターで 290nm 以下の波長を除去）

照度：34.4 W/m<sup>2</sup> (300~400 nm)、275 W/m<sup>2</sup> (300~800 nm)

試験温度：27.6℃

試験容器：石英ガラス製

照射期間：4 時間連続（蒸留水）、4 日間連続（自然水）

試験方法：

試験液の調製；ピメトロジン 50mg をメタノールに溶解し、50mL に定容し、1000mg/L に調製した。  
この溶液から 1mL を採取し、200mL 容褐色メスフラスコに入れた。窒素を用いて溶媒を留去し、供試水を加え、200mL に定容し、5 mg/L の試験液を調製した。

処理；滅菌済照射容器である 5mL 容石英製共栓付試験管（光照射区用）および 5mL 容褐色共栓付試験管（暗所対照区用）に試験液を分注した。冷水循環装置に試料を配置し、キセノン光照射装置中にセットした。

分析法；

高速

液体クロマトグラフィー（HPLC）で分析し、試料中のピメトロジン濃度を測定した。

半減期；ピメトロジンの消失速度は、一次反応速度論で下記の等式から得られた。

$$-dC / dt = kC \quad (1)$$

(1)の積分により  $C = C_0 \cdot e^{-kt}$  (2)が得られる。

時間の経過で示したピメトロジンの減少は、非直線回帰に当てはまる等式(2)よりに分析した。

$$C = C_1 \cdot e^{-k_1t} + C_2 \cdot e^{-k_2t}$$

よって半減期は、次のように算出された。  $DT50 = \ln 2/k$

試験結果：結果を次の表に示した。

表1 蒸留水および自然水（田面水）中のピメトロジン濃度（処理量に対する割合）

条件	照射時間 (分)	蒸留水 (mg/L)	残存率 (%)	照射時間 (時間)	自然水 (田面水) (mg/L)	残存率 (%)
光照射区	0	5.10	100	0	5.08	100
	15	3.74	73.3	6	3.40	66.9
	30	3.21	62.9	12	3.03	59.6
	60	2.45	48.0	24	2.42	47.6
	120	1.36	26.7	48	1.48	29.1
	240	0.41	8.04	96	0.54	10.6
暗所対照区	15	5.04	98.8	6	5.13	101
	30	5.06	99.2	12	5.20	102
	60	5.08	99.6	24	5.16	102
	120	4.98	97.6	48	5.04	99.2
	240	5.01	98.2	96	5.08	100

値は、2連平均

半減期；結果を次の表に示した。

表2 ピメトロジンの半減期

	半減期	
	光照射区	暗所対照区
蒸留水	1.2 時間	安定
自然水（田面水）	33.8 時間	安定

結論：蒸留水および自然水（田面水）の光照射区において、ピメトロジンは徐々に分解し、蒸留水では 240 分後に 8.04%、自然水（田面水）では 96 時間後に 10.6% 残存していた。ピメトロジンの光照射区における半減期は、蒸留水では 1.2 時間、自然水（田面水）では 33.8 時間であった。一方、暗所対照区において、蒸留水では 240 分後に 98.2%、自然水（田面水）では 96 時間後に 100% 残存し、安定であった。

(2) ピメトロジンの蒸留水および自然水（河川水）における水中光分解試験 (資料 No.M-21)

試験機関：(株) 化学分析コンサルタント  
報告書作成年：1998 年

先に実施した水中光分解試験（資料 No.M-20）は、親化合物のみを分析対象として実施したため、光分解生成物についての知見は含まれていなかった。したがって、光分解物について調べるため、新たに水中光分解試験を実施した。

被験物質：ピメトロジン 原体（純度 %）

供試水：蒸留水；精製した超純水を、オートクレーブで 30 分間滅菌した。

自然水（河川水）；吾妻川上流（群馬県吾妻群嬭恋村）で採取した河川水を、ガラス繊維ろ紙でろ過した。

採取源	茨城県水海道市 残留農薬研究所内
採取日	1997 年 11 月 18 日
pH	7.7
電気伝導率 (25℃) (μS/cm)	33
蒸発残留物(mg/L)	40
BOD (mg/L)	0.6
COD (mg/L)	3.4
浮遊物質(mg/L)	1
溶存酸素(mg/L)	10.2

値は、ろ過前の計量値

試験条件：「農薬の成分物質等の水中での光分解性試験」の暫定実施指針（農林水産省・農薬検査所、平成 2 年）に準じて実施した。

光源：キセノンランプ（UV ガラスフィルターで 290nm 以下の波長を除去）

照度：26.8 W/m<sup>2</sup> (300~400 nm)、290W/m<sup>2</sup> (300~800 nm)

試験濃度：約 3mg/L

試験温度：約 25℃

試験容器：石英ガラス製

照射期間：14 日間連続

試験方法：

試験液の調製；ピメトロジン 50.2mg をアセトニトリルに溶解し、50mL に定容し、1000mg/L に調製した。この溶液から一定量を採取し、蒸留水および自然水に加え、攪拌し、試験液とする。

処理；滅菌済照射容器である 10mL 容石英製共栓付試験管（光照射区用）および 10mL 容共栓付試験管（暗所対照区用）に試験液を分注した。冷水循環装置に試料を配置し、キセノン照射装置中にセットした。

分析法； 高速液体クロマトグラフィ  
ー (HPLC) で分析し、試料中のピメトロジン濃度を測定した。

半減期；ピメトロジンの消失速度は、一次反応速度論で下記の等式から得られた。

$$-dC / dt = kC \quad (1)$$

(1)の積分により  $C = C_0 \cdot e^{(-kt)}$  (2)が得られる。

時間の経過で示したピメトロジンの減少は、非直線回帰に当てはまる等式(2)よりに分析した。データは二次指数方程式に適合した。  $C = C_1 \cdot e^{(-k_1t)} + C_2 \cdot e^{(-k_2t)}$

よって半減期は、次のように算出された。  $DT50 = \ln 2/k$

試験結果：結果を次の表に示した。

表 1 蒸留水中のピメトロジン濃度 (光照射区)

照射 時間 (時間)	ピメトロジン(A)	
	(mg/L)	%
0	2.79	100
0.5	1.98	71.0
1	1.78	63.8
1.5	1.54	55.2
2	1.34	48.0
3	1.16	41.6
4	1.08	38.7
6	0.539	19.3
8	0.408	14.6
24	0.008	0.3
48	<0.005	0
96	<0.005	0
168	<0.005	0
240	0.012	0.4
336	0.006	0.2

値は、2 連平均



表 2 蒸留水中のピメトロジン濃度（暗所対照区）

照射 時間 (時間)	ピメトロジン[A]	
	(mg/L)	%
0	2.79	100
24	2.76	98.9
48	2.76	98.9
96	2.82	101.1
168	3.01	107.9
240	2.87	102.9
336	2.66	95.3

値は、2 連平均

表 3 自然水（河川水）中のピメトロジン濃度（光照射区）

照射 時間 (時間)	ピメトロジン[A]	
	(mg/L)	%
0	2.43	100
0.5	1.94	79.8
1	1.84	75.7
1.5	1.69	69.6
2	1.64	67.6
3	1.71	70.4
4	1.54	63.4
6	1.46	60.1
8	1.30	53.5
24	0.748	30.8
48	0.247	10.2
96	0.014	0.6
168	<0.005	0
240	<0.005	0
336	<0.005	0

値は、2 連平均

表 4 自然水（河川水）中のピメトロジン濃度（暗所対照区）

経過 時間 (時間)	ピメトロジン[A]	
	(mg/L)	%
0	2.43	100
24	2.60	107.0
48	2.64	108.6
96	2.56	105.4
168	2.54	104.5
240	2.55	104.9
336	2.62	107.8

値は、2 連平均

半減期；結果を次の表に示した。

表 5 ピメトロジンの半減期

	半減期	
	光照射区	暗所対照区
蒸留水	約 3 時間	安定
自然水（河川水）	約 14 時間	安定

結論：蒸留水光照射区において、ピメトロジンは半減期 3 時間で速やかに分解され、  
 が検出された。は 後の  
 として、 後ま  
 で であった。は 後の  
 として 後の  
 にあった。はいずれの時点においても検出されなかつ  
 た。  
 自然水光照射区ではピメトロジンの光分解は蒸留水中よりもやや緩慢になり、半減期は 14  
 時間であった。が検出された。  
 は 後に に達した後、  
 後まで であった。は 後に  
 に達した後、蒸留水よりは速やかに減少し、  
 後には になった\*。  
 は 後から 後まで検出されたが、 前後であった。  
 はいずれの時点においても検出されなかった。  
 暗所対照区において、試験期間中ピメトロジンは安定であり、蒸留水、自然水中のいずれ  
 からも が若干検出されたのみであった（  
 ）。



本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

(3) 標識ピメトロジンの緩衝液 (pH7) における水中光分解試験 (資料 No.M-22)

試験機関：ハンティンドンリサーチセンター (英国)  
報告書作成年：1995 年 [GLP 対応]

供試標識化合物：

【 標識ピメトロジン】

緩衝液の調製：リン酸ニ水素カリウム (2.722g) を 2L 容メスフラスコに採り、約 1900mL の水に溶解した。水酸化カリウム溶液で pH7 に調製した。定容後、pH を測定した。

試験方法：

試験条件；

光源：キセノンランプ (反射鏡およびフィルターにより 290nm 以下の波長を除去)

照度：32.61W/m<sup>2</sup> (290~400 nm)

試験温度：24.2~25.5 °C

試験容器：ホウケイ酸ガラス製シリンダー状容器

照射期間：357.86 時間連続

試験液の調製；被験物質をメタノールに溶解し、1.46mg/mL の原液を調製した。原液 3.5mL をガラスビーカーに採取し、窒素気流下で濃縮乾固した。ここへ緩衝液を加え、乾固した試料を超音波処理により溶解した。その後、0.2 μm 酢酸セルロースろ紙で滅菌ろ過し、10mg/L の試験液とした。

処理；滅菌済試験容器は、照射試験ユニット内に設けた鉄製の水冷ブロック内にマグネティックスターラー上に設置し、そこへ試料を設置した。暗所対照区は、温度を制御した暗室内に、往復振とう機上に設置した。各容器 2~4 個を 1 組とし、滅菌チューブで直列に連結し、通気システムに接続した。各系列について、水トラップ、微生物用フィルター (酢酸セルロース)、容器の上部空間、別トラップ、ついでエチルジゴールおよび 1M 水酸化カリウムを入れた一連の Dresche 瓶のトラップを通して、約 5mL/分の速度で空気を引いた。試料には、キセノンアーク灯を 357.86 時間照射した

分析法；放射能は、液体シンチレーションカウンター（LSC）および薄層クロマトグラフィー（TLC）で測定した。加水分解生成物の単離は、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）および TLC を用いて行った。ピメトロジンおよび加水分解生成物の同定は、TLC、GC/MS および HPLC で測定した。

半減期；ピメトロジンの消失速度は、ソフトウェアパッケージ ModelMaker（ModelMaler™ version4.0, Cherwell Scientific Publishing, The Magdalen Centre, Oxford OX44 GA）により、一次指数減衰率による半減期を求めた。

東京の春季太陽光日数の計算；農薬試験ガイドライン 12 農産第 8147 号 2-6-2「水中光分解運命試験」に準じて、実照射時間を用いて算出された半減期より、北緯 35°（東京）における春季太陽光における半減期に換算した。

#### 試験結果：

放射能回収率；試験液からの放射能回収率は、処理量放射能の 96.7～102.9%であった。照射区試験液から発生した揮発性放射能は、照射約 358 時間後に処理量放射能の約 0.1%であり、きわめて僅かだった。暗所対照区試験液からは、揮発性放射能がほとんど発生しなかった。結果を次の表に示した。

表 1 光照射区の放射能回収率（処理放射能に対する割合、%）

実照射時間（時間）	溶液中放射能	揮 発 性 放 射 能				総回収放射能**
		エチルジゴール	1M KOH	合計	累積合計	
0	100.2	-	-	-	-	100.2
12.35	101.8	<0.05	<0.16	<0.21	<0.21	101.8
24.08	101.1	<0.04	<0.16	<0.20	<0.20	101.1
47.56	99.2	<0.02	<0.08	<0.10	<0.10	99.2
93.17	99.4	0.17	0.11	0.28	0.28* <sup>1</sup>	99.7
164.15	99.0	0.31	0.51	0.82	0.82	99.8
357.86	100.1	0.49	1.26	1.75	2.57* <sup>2</sup>	102.7

値は、2 連平均

\*1：照射時間 0～47.56 時間+93.17 時間

\*2：照射時間 0～164.15 時間+357.86 時間

\*\*：溶液中放射能+揮発性放射能の累積合計

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

表2 暗所対照区の放射能回収率（処理放射能に対する割合、%）

実照射時間 (時間)	溶液中 放射能	揮発性放射能			総回収 放射能
		エチル ジゴール	1M KOH	合計	
0	100.2	-	-	-	100.2
24.08	98.0	<0.03	<0.15	<0.18	98.0
164.15	99.4	0.08	<0.15	<0.20	99.5
357.86	100.5	<0.05	<0.15	<0.20	100.5

値は、2連平均

半減期；光照射区におけるピメトロジンは、急速かつ広範に分解した。一次指数減衰率により算出したピメトロジンの半減期は、2.01日（東京春季の太陽光換算で、8.43日）に相当した。

表3 実験条件下の半減期評価における入力データと結果

実照射期間 (時間)	修正照射期間 (時間)	ピメトロジン (処理放射能に対する割合、%)
0	0	97.4
0	0	96.6
12.35	11.85	82.70
12.35	11.92	82.80
24.08	24.20	72.60
24.08	24.63	69.60
47.56	46.35	52.20
47.56	47.47	51.50
93.17	95.57	23.00
93.17	90.54	26.80
164.15	161.99	9.60
164.15	175.83	8.30
357.86	360.49	2.40
357.86	362.14	2.30
K		0.0144
半減期（時間）		48.1
半減期（日）		2.01
相関係数		0.9975

分解生成物の同定および定量；光照射区におけるピメトロジンおよびその光分解物の定量は、HPLCで分析した。ピメトロジンの他、  
を分離した。  
であり、照射後に、処理放射能の %まで増加し、その後減少した。  
は、照射後に、処理放射能の %

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

まで増加した。処理放射能 %の成分が認められ、溶出液を TLC 分析した。この結果、ピークには の成分が含まれていた ( )。

は、いずれの試験液でも明瞭な放射能ピークが存在しなかった。

暗所対照区におけるピメトロジンは、分解がほとんど認められなかった。照射約 164 時間後のピメトロジンの残存量は、処理量放射能の約 95%であった。結果を次表に示した。

表 4 照射区における光分解生成物の放射能分布 (処理放射能に対する割合、%)

実照射時間 (時間)	ピメトロジン [A]	
0	97.0	
12.35	82.8	
24.08	71.1	
47.56	51.9	
93.17	24.9	
164.15	9.0	
357.86	2.4	

値は、2 連平均

表 5 暗所対照区における分解生成物の放射能分布 (処理放射能に対する割合、%)

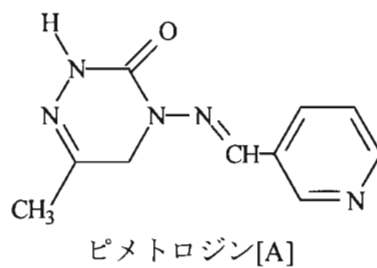
実照射時間 (時間)	ピメトロジン [A]	
0	97.0	
24.08	95.3	
164.15	94.2	
357.86	95.3	

値は、2 連平均

\* : 複数の未同定放射能化合物

結論 : ピメトロジンは、pH7、25°Cの緩衝液中で急速に分解され、その半減期は、2.01 日 (東京春季の太陽光換算で、8.43 日) であった。 が、照射後に、処理放射能の %を占めていた。さらに、 が、照射後に、処理放射能の %を占めた。CO<sub>2</sub>を含む揮発性物質の生成は、きわめて僅かだった。暗所対照区におけるピメトロジンは、分解がほとんど認められなかった。

図1 ピメトロジンの緩衝液中における光分解推定代謝経路





(4) 標識ピメトロジンの緩衝液 (pH7) における水中光分解試験 (資料 No.M-23)

試験機関：ハンティントンリサーチセンター (英国)  
報告書作成年：1995年 [GLP 対応]

供試標識化合物：

【 標識ピメトロジン 】

緩衝液の調製：オルトリン酸二水素カリウム (2.722g) を 2L 容メスフラスコに採り、約 1900mL の水に溶解した。水酸化カリウム溶液で pH7 に調製した。定容後、pH を測定した。

試験方法：

試験条件；

光源：キセノンランプ (反射鏡およびフィルターにより 290nm 以下の波長を除去)

照度：19.35W/m<sup>2</sup> (290~400 nm)

試験温度：19.8~25.7 °C (光照射区)、23.5~27.0 °C (暗所対照区)

試験容器：ホウケイ酸ガラス製シリンダー状容器

照射期間：347.69 時間連続

試験液の調製；被験物質をメタノールに溶解し、1.25mg/L の原液を調製した。原液 4.8mL を pH7 緩衝液 650mL に加え、10mg/L の試験液とした。

処理；滅菌済試験容器は、照射試験ユニット内に設けた鉄製の水冷ブロック内にマグネティックスターラー上に設置し、そこへ試料を設置した。暗所対照区は、温度を制御した暗室内に、往復振とう機上に設置した。各容器 4~6 個を 1 組とし、滅菌チューブで直列に連結し、通気システムに接続した。各系列について、水トラップ、微生物用フィルター (酢酸セルロース)、容器の上部空間、別トラップ、ついでエチルジゴールおよび 1M 水酸化カリウムを入れた一連の Dresche 瓶のトラップを通して、約 5mL/分の速度で空気を引いた。試料には、キセノンアーク灯を 347.69 時間照射した。

分析法；放射能は、液体シンチレーションカウンター（LSC）および薄層クロマトグラフィー（TLC）で測定した。加水分解生成物の単離は、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）および TLC を用いて行った。ピメトロジンおよび加水分解生成物の同定は、TLC、GC/MS および HPLC で測定した。

半減期；ピメトロジンの消失速度は、ソフトウェアパッケージ ModelMaker（ModelMaler™ version4.0, Cherwell Scientific Publishing, The Magdalen Centre, Oxford OX44 GA）により、一次指数減衰率による半減期を求めた。

東京の春季太陽光日数の計算；農薬試験ガイドライン 12 農産第 8147 号 2-6-2「水中光分解運命試験」に準じて、実照射時間を用いて算出された半減期より、北緯 35°（東京）における春季太陽光における半減期に換算した。

### 試験結果：

放射能回収率；試験液からの放射能総回収率は、処理量放射能の 92.3～100.3%であった。照射区試験液から発生した揮発性放射能は、照射 174.85 時間後で 0.5%に達したが、照射 347.69 時間後には、非常に少量（処理量放射能の 0.01%）であった。暗所対照区において、照射 174.85 時間後の揮発性放射能は、処理放射能の 0.2%に達した。結果を次の表に示した。

表 1 光照射区の放射能回収率（処理放射能に対する割合、%）

実照射時間（時間）	溶液中放射能	揮 発 性 放 射 能				総回収放射能**
		エチルジゴール	1M KOH	合計	累積合計	
8.54	98.7	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	98.7
20.74	99.4	<0.01	<0.03	<0.04	<0.06	99.4
44.85	99.4	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	99.4
80.53	96.3	0.01	0.15	0.16	0.16* <sup>1</sup>	96.5
174.85	92.4	0.02	0.33	0.35	0.51* <sup>2</sup>	92.9
347.69	98.2	<0.01	0.01	0.01	0.01	98.2

値は、2 連平均 \*1：照射時間 0～44.85 時間 + 44.85～80.53 時間

\*2：照射時間照射時間 0～44.85 時間 + 44.85～80.53 時間 + 80.53～174.85 時間

\*\*：溶液中放射能 + 揮発性放射能の累積合計

表2 暗所対照区の放射能回収率（処理放射能に対する割合、%）

実照射時間 (時間)	溶液中 放射能	揮発性放射能				総回収 放射能**
		エチル ジゴール	IM KOH	合計	累積 合計	
0	99.3	-	-	-	-	99.3
8.54	99.2	<0.01	0.01	0.01	0.01	99.2
20.74	100.0	<0.01	<0.01	<0.02	0.01* <sup>1</sup>	100.0
44.85	100.0	<0.01	<0.22	0.22	0.23* <sup>2</sup>	100.2
80.53	99.5	<0.01	0.14	0.14	0.14	99.6
174.85	99.4	<0.01	0.04	0.04	0.18* <sup>3</sup>	99.6
347.69	98.9	<0.01	0.02	0.02	0.02	98.9

値は、2連平均 \*1 : 照射時間 0~8.54 時間+8.54~20.74 時間

\*2 : 照射時間照射時間 0~8.54 時間+8.54~20.74 時間+20.74~44.85 時間

\*3 : 照射時間照射時間 0~80.53 時間+80.53~174.85 時間 \*\* : 溶液中放射能+揮発性放射能の累積合計

半減期；光照射区におけるピメトロジンは、急速かつ広範に分解した。一次指数減衰率により算出したピメトロジンの半減期は、1.10 日（東京春季の太陽光換算で、2.74 日）に相当した。

表3 実験条件下の半減期評価における入力データと結果

実照射期間 (時間)	修正照射期間 (時間)	ピメトロジン (処理放射能に対する割合、%)
0	0	94.5
0	0	95.1
8.54	8.70	77.10
8.54	8.26	77.40
20.74	21.53	59.20
20.74	19.13	58.90
44.85	47.17	31.00
44.85	45.04	31.20
80.53	88.94	10.10
80.53	77.99	12.30
174.85	184.34	1.50
174.85	188.13	0.80
347.69	312.29	0.60
347.69	310.85	0.80
K		0.0261
半減期 (時間)		26.5
半減期 (日)		1.10
相関係数		0.9951

分解生成物の同定および定量；光照射区におけるピメトロジンおよびその光分解物の定量は、HPLC  
 および TLC を用いて行った。ピメトロジンの他、 を分離した。  
 であり、照射 後、処理放射能の %まで増加  
 した。 は、処理放射能の %まで認められた。光照  
 射区におけるピメトロジンおよび は、さらに GC/MS により同定された。  
 暗所対照区における であった。

表 4 光照射区における光分解生成物の放射能分布（処理放射能に対する割合、%）

実照射時間（時間）	ピメトロジン [A]	
0	94.8	
8.54	77.3	
20.74	59.1	
44.85	31.1	
80.53	11.2	
174.85	1.2	
347.69	0.7	

値は、2 連平均  
 nd : 検出せず

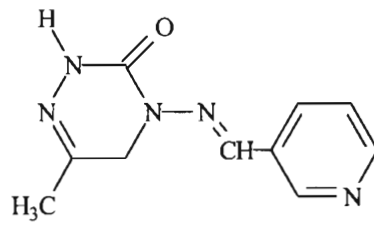
表 5 暗所対照区における分解生成物の放射能分布（処理放射能に対する割合、%）

実照射時間（時間）	ピメトロジン [A]	
0	94.8	
8.54	93.9	
20.74	96.4	
44.85	95.7	
80.53	93.7	
174.85	92.9	
347.69	90.1	

値は、2 連平均  
 nd : 検出せず

結 論：ピメトロジンは、pH7、25℃の緩衝液中で急速に分解され、その半減期は、1.1 日（東京  
 春季の太陽光換算で、2.74 日）であった。 が、照射  
 後、処理放射能の %まで生成した。さらに、  
 は、処理放射能の %まで認められた。CO<sub>2</sub> を含む揮発性物質の生成は、きわめて  
 僅かであった。暗所対照区におけるピメトロジンは、わずかに分解した。

図1 ピメトロジンの緩衝液中における光分解推定代謝経路



ピメトロジン[A]

(5) 標識ピメトロジンの滅菌自然水における水中光分解試験 (資料 No.M-24)

試験機関：RCC Ltd (スイス)  
報告書作成年：2004年 [GLP 対応]

供試標識化合物：

【 標識ピメトロジン】

自然水：Fröschweiher 湖水 (スイス) を最大線量 60kGy のガンマ線で滅菌した。

採取源	Fröschweiher、Möhlin、 アールガウ州スイス国
採取日	2002年12月18日
pH	滅菌前 8.1 滅菌後 8.4
DOC(ppm)	滅菌前 4.0 滅菌後 3.0
浮遊固形物(mg/mL)	0.17
酸化還元電位(μS:20°C)	95.9 *
蒸散後残渣(mg/mL)	0.20

\* : Agro Lab AG CH6037 Root/Switzerland にて測定

試験方法：

試験条件；農林水産省農薬試験ガイドライン 12 農産第 8147 号 2-6-2 「水中光分解運命試験」に準じて実施した。

光源：キセノンランプ (UV フィルターにより 290nm 以下の波長を除去)

照度：44.2W/m<sup>2</sup> (300~400 nm)

試験温度：24.8 ± 0.9 °C

試験容器：ホウケイ酸ガラス製

照射期間：29 日間 (東京の春季太陽光の 82.4 日相当)

試験液の調製；被験物質をメタノール 2mL に溶解し、超音波処理し、原液を調製した。これを 10  $\mu$ L 採取し、メタノール 10mL に希釈した。500mL 容メスシリンダーに、希釈液 1.33mL および滅菌自然水約 490mL を加え、滅菌自然水で 500mL に定容し、5mg/L の試験液とした。

処理；滅菌済試験容器は、照射試験ユニット内に設けた鉄製の水冷水槽内に浸漬して並べた。照射試験ユニットにマグネティックスターラーを設置し、常時試験液を攪拌した。すべての容器には流入孔および流出孔があり、揮発性物質の回収に用いられた。このためフィルターを通した加湿空気を毎分約 10mL の流速で各容器の空隙を通過させた。その後、2N 水酸化ナトリウムを入れた捕集瓶に通気させ、二酸化炭素を回収した。試料には、キセノンアーク灯を 12 時間の日夜周期のもとに 29 日間（東京春季の太陽光換算の 82.4 日相当）照射した。

分析法；放射能は、液体シンチレーションカウンター（LSC）で測定した。加水分解生成物の単離および同定は、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）および薄層クロマトグラフィー（TLC）を用いて行った。

北緯 35°（東京）における春季太陽光日数の計算；農薬試験ガイドライン 12 農産第 8147 号 2-6-2「水中光分解運命試験」に準じて、12 時間の日夜サイクル照射光による実験日は、北緯 35°（東京）における春季太陽光日数に、換算した。

実照射時間（日）	照射時間							
	0	3	6	8	10	14	21	29
東京の春季太陽光（日）	0	8.5	17.1	22.7	28.4	39.8	59.7	82.4

半減期；ピメトロジンの消失速度は、一次反応速度論で下記の等式から得られた。

$$-dC / dt = kC \quad (1)$$

(1)の積分により  $C = C_0 \cdot e^{(-kt)}$  (2)が得られる。

時間の経過で示したピメトロジンの減少は、非直線回帰に当てはまる等式(2)よりに分析した。

$$\text{データは二次指数方程式に適合した。} C = C_1 \cdot e^{(-k_1t)} + C_2 \cdot e^{(-k_2t)}$$

よって半減期は、次のように算出された。DT50 = ln2/k

#### 試験結果：

放射能回収率；光照射区および暗所対照区における、試験液からの放射能総回収率は、処理量の 100.4  $\pm$  1.2% および 102.4  $\pm$  1.6% であった。結果を次表に示した。

表 1. 放射能回収率（処理放射能に対する割合、%）

照射時間 (日) (東京春季換算)	光照射区			暗所対照区		
	試験液中 放射能	揮発性放射能 CO <sub>2</sub>	総 回収率	試験液中 放射能	揮発性放射能 CO <sub>2</sub>	総 回収率
0	100.0	n.p	100.4±1.2	100.0	n.p	102.4±1.6
3 (8.5)	100.6	<0.1		102.4	<0.1	
6 (17.1)	101.5	<0.1		103.1	<0.1	
8 (22.7)	100.9	<0.1		101.4	<0.1	
10 (28.4)	100.5	0.1		101.1	<0.1	
14 (39.8)	99.3	0.2		103.0	<0.1	
21 (59.7)	100.6	0.1		103.1	<0.1	
29 (82.4)	99.2	0.1		104.6	<0.1	

値は、2 連平均

n.p : 分析実施せず

分解生成物の同定および定量；光照射区におけるピメトロジンおよびその光分解物の定量は、HPLC で分析し、HPLC および二次元 TLC で同定した。ピメトロジンの他、  
を分離した。ピメトロジンは、顕著に光分解することが示された。ピメトロジンは、  
光照射 28.4 日後および 82.4 日後に、処理量放射能の 63.0% および 27.7% であった。  
であり、  
処理放射能の % まで  
した。さらに  
として、  
が  
に検出された。  
揮発性放射能は CO<sub>2</sub> として検出され、処理量放射能の 0.2% 以下であった。  
暗所対照区において、ピメトロジンの分解は認められなかった。インキュベーション開  
始から終了時の間で、ピメトロジンは、処理量放射能の 100~104.6% であった。結果を  
次表に示した。

表 2. 光照射区における光分解生成物の放射能分布（処理放射能に対する割合、%）

照射時間（日）（東京春季換算）	ピメトロジン [A]	
0	99.5	
3 (8.5)	88.0	
6 (17.1)	72.1	
8 (22.7)	69.7	
10 (28.4)	63.0	
14 (39.8)	51.7	
21 (59.7)	37.1	
29 (82.4)	27.7	

値は、2 連平均



表 3 暗所対照区における分解生成物の放射能分布（処理放射能に対する割合、%）

照射時間（日）（東京春季換算）	ピメトロジン（A）
0	100.0
3（8.5）	102.4
6（17.1）	103.1
8（22.7）	101.4
10（28.4）	101.1
14（39.8）	103.0
21（59.7）	103.1
29（82.4）	104.6

値は、2連平均

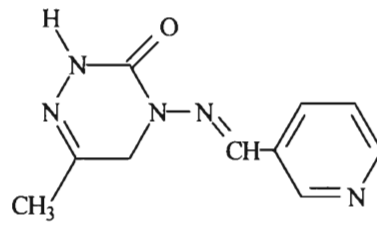
半減期；光照射区におけるピメトロジンは、頻著に光分解した。推定半減期は単純一次反応を仮定すると、照射区では、15.1日（東京春の太陽光換算で、42.9日）。また、暗所対照区では、29日後（東京春の太陽光換算で、104.6日）でも安定であった。

	実験値	東京春季太陽光*
半減期	15.1	42.9

\* 北緯35度（東京、日本）における春季自然太陽光相当日として

結論：ピメトロジンは、北緯35°（東京）における春季太陽光下では、半減期は42.9日であった。が、照射後、処理放射能の%までした。暗所対照区において、ピメトロジンの分解は認められなかった。

図1 ピメトロジンの緩衝液中における光分解推定代謝経路



ピメトロジン[A]

5. 土壌吸着および脱着に関する試験

ピメトロジンの土壌吸着試験

(資料 No. M-25)

試験機関：(財) 残留農薬研究所

報告書作成年：1995年

被験物質：ピメトロジン 原体 (純度 %) )

供試土壌：土壌の特性は以下に示す。

	北海道	岡山	茨城	宮崎
土壌	暗色表層 褐色低地土 壤 (水田土壌)	灰色低地土 壤 (水田土壌)	褐色火山灰土 壤 (畑土壌・ 火山灰土壌)	砂丘未熟土 壤 (畑土壌)
採取地	北海道上川 農業試験場 内	日本植物調節剤 協会岡山 試験地内	日本植物防疫協会 牛久圃場内	日本植物防疫協会 宮崎圃場内
土性分類*	軽埴土	シルト壤土	シルト壤土	壤質砂土
OECD 土壌区分 No*	4	3	3	5
pH (水中)	5.8	6.4	6.4	5.8
(KCl)	5.4	5.6	6.9	6.3
砂 (%)	44.0	60.3	26.2	87.1
シルト (%)	30.4	21.3	50.9	5.7
粘土 (%)	25.6	18.4	22.9	7.2
有機炭素含量 (%)	4.67	2.29	3.30	1.56
リン酸吸収係数	1140	530	2000	660
陽イオン交換容量 (meq/100 g)	22.0	13.9	21.4	7.0

\*：OECD 分類表に基づき申請者が記載した。

試験方法：

試験液の調製；被験物質 20.0mg を 100mL 容メスフラスコに入れ、0.01M 塩化カルシウム溶液で 200µg/mL に調製した。これを、0.01M 塩化カルシウム溶液で希釈し、0.5µg/mL に調製し、これを限外ろ過し、ろ液を土壌添加用試験液とした。

土壌の調製；各土壌試料 (乾土 5g 相当) を 2mm の篩を通し、これに、水 5mL を加え 100mL 容三角フラスコに入れ、一昼夜放置した。これに、試験液を 20mL 加え、密栓をし、アルミホイルで覆い、水浴 (25±1℃) で 1~24 時間振とうした。試験濃度は、0.4µg/mL に相当。内容物を 200mL 容ガラス製円沈管に移した後、密栓をし、2500rpm で 10 分間遠心分離した。上清と土壌に分け、それぞれ試料を分析に供した。

分析法；

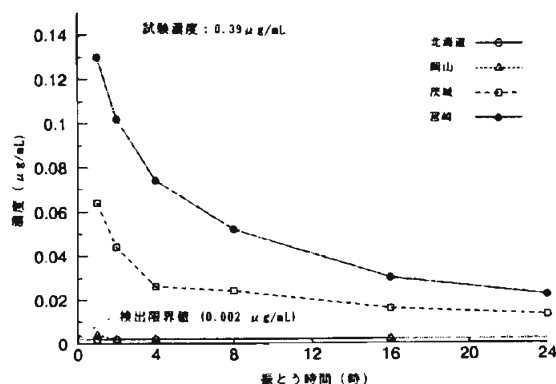
HPLC で測定した。

試験結果：

[回収率] 水試料と土壌試料を調製し、それぞれに被験物質を添加し、回収率を求めた。その結果、回収率は、水試料で96～102%および土壌試料70～86%であった。

[吸着平衡時間] 上記「試験方法」に従い試料を調製し、水浴（25±1℃）中に振とうし、上澄液中の被験物質を経時的に分析し、濃度変化を調べた。下図の通り、被験物質の上澄液濃度は、北海道や岡山の水田土壌では、2～4時間の振とう時間で既に検出限界値以下であった。一方、茨城や宮崎の畑地土壌では、時間の経過に伴って減衰し、16時間を経過しても平衡に達しなかった。よって、吸着平衡時間は16時間以上と推定した。これらの結果より、本剤は、ガイドラインに従った吸着等温線の作成の適用は困難であると判断した。

図1 被験物質の上澄液濃度変化



[物質収支] 吸着平衡試験における試験濃度 0.39μg/mL の試料を用いて、2 時間後および 16 時間後の物質収支を求めた。その結果、この濃度での物質収支は、2 時間後において 58～80%であり、16 時間後において、40～68%であった。土壌画分からの回収率が低いため、良好な物質収支は得られなかったが、著しい分解等は確認されなかった。上澄液における濃度減少は、主に吸着によるものと考えられる。

表1 物質収支

試料	水中濃度 (μg/mL)	土壌中濃度 (μg/g)	回収率 (%)		
			水中	土壌中	合計
<b>吸着平衡：2 時間</b>					
北海道	<0.002	1.14	-	58(81)	58(81)
岡山	0.002	1.28	1	66(94)	67(94)
茨城	0.044	1.38	11	69(80)	80(91)
宮崎	0.102	0.71	26	36(49)	62(75)
<b>吸着平衡：16 時間</b>					
北海道	<0.002	1.26	-	65(90)	65(90)
岡山	0.002	0.94	-	48(69)	48(69)
茨城	0.016	1.24	4	64(74)	68(78)
宮崎	0.030	0.46	8	32(42)	40(51)

試験濃度：水として 0.39μg/mL  
値は 2 連の平均値

結論：ピメトロジンの土壌吸着性について、検討を行った結果、吸着性が強いことが分かった。よって、ガイドライン規定に沿った土壌吸着性試験の実施は困難と判断した。

## 6. 代謝分解のまとめ

ピメトロジン (CGA 215944)の動物 (ラット)、植物 (トマト、ばれいしょ、水稻) および 土壌における代謝分解の要約は下記のとおりである。想定代謝経路および結果の概要を7および8に示す。

### 1) 動物体内運命に関する試験

標識化合物を用いて、ラットにおける代謝試験を行った。試験は、静脈内投与(低用量：0.5mg/kg)、単回経口投与(低用量：0.5mg/kg、高用量：100mg/kg) および反復経口投与(低用量：0.5mg/kg)で行った。

#### 吸収・排泄：

経口投与後、供試標識化合物は消化管から速やかに吸収された。

血中濃度は低用量では 標識ともに15分～1時間 (資料No.M-01、M-02) で最高値に達し、高用量では 標識では2.3～8時間(資料No.M-01～M-03)、 標識では3.3～8時間(資料No.M-01～M-03)で最高値に達した。

静脈内投与と経口投与での吸収に差はなく消化管からの吸収が確認された。血中濃度時間曲線下面積(AUC)は低用量で0.47～2.48、高用量で156～995であった(資料No.M-01～M-03)。

排泄は極めて速やかであり、投与後24時間以内に80～90%が排泄された。

排泄は主に尿経路であり、7日後までに低用量群で56～70%、高用量群で72～80%が排泄された。糞では、低および高用量それぞれ23～39%、15～25%が排泄された(資料No.M-01)。

胆汁排泄試験において、投与48時間以内に投与量の81～100%が排泄された。

尿には投与量の52～64%、糞には6～11%が排泄された。胆汁排泄は低用量で30%( )および25%( )、高用量で18%( )および12%( )であり、低用量で高い傾向が認められた(資料No.M-02)。

反復投与による吸収排泄の変化は認められなかった。

#### 組織内分布：

血中濃度最高時(Tmax)での各組織中の放射能濃度は、低用量群では腎(雄:1.2ppm、雌:0.55ppm)および肝(雄:1.0ppm、雌:0.39～0.54ppm)で最も高かった。組織中残留放射能の消失は速やかで、最高血中濃度が1/8 (Tmax/8) に消失した時点では、腎(雄:0.11～0.25ppm、雌:0.031～0.098ppm) および肝 (雄:0.11～0.40ppm、雌:0.032～0.073ppm) に減少した。高用量群においても、腎および肝における残留放射能が高く、雄で60～78 ppm (腎) および66～82ppm (肝)、雌で75～101ppm (腎) および59～176ppm (肝)であった。Tmax/8 の時点では腎(雄:6.6～36ppm、雌:6.4～28ppm) および肝 (雄:8.6～96ppm、雌:6.4～28ppm) に減少した。 標識よりも 標識の方が残留放射能の消失が遅くなる傾向を示した(資料No.M-01、M-02、M-03およびM-05)。

## 代謝分解物

主な分解物は であつた。

代謝物パターンには性別、投与方法、投与量において差は認められなかつた。

### ラットとイヌにおける代謝比較：

イヌとラットの代謝パターンの比較、甲状腺の組織分布データを得ることを目的に追加試験を実施した。

### ラット；

ピメトロジンの 標識体を雌雄ラットに 100mg/kg の用量で単回経口投与し、血液中濃度、組織内分布、血漿タンパク結合および代謝を調べた。血液中濃度は投与後 1~4 時間に最高値を示し、24 時間後まで速やかに、その後はやや緩やかに減衰した。投与後 4 時間の血漿中には未変化のピメトロジンのみが検出され、血漿タンパク結合率は約 16%とわずかであつたことから、大部分のピメトロジンは遊離型として血漿中に存在することが示唆された。投与 4 時間後では肝臓および腎臓中の分布濃度が高かつたが、その他の組織は血漿中とほぼ同等かそれ以下の濃度であり、顕著に高濃度分布する組織は認められなかつた。投与 24 時間以後の 標識体の血中あるいは組織からの減衰は、 標識体に比べて緩やかであつた。 標識体では血液中  $^{14}\text{C}$  の血球部分への局在も認められたが、これは有機溶媒で容易に抽出されたことから血球成分に吸着していることが示唆された。 標識体での組織からの減衰の遅れも同様の機構によるものと推察された。尿および糞中には未変化のピメトロジンに加えて、 が主要代謝物として検出され、 であつた（資料 No. M-03）。

以上の結果は、他のピメトロジンのラット代謝試験と同様であつた。

下垂体、甲状腺、副腎等の組織分布も調べたが、これらへの特異的な分布、ならびに残留性は認められなかつた。

### イヌ；

ピメトロジンの 標識体を雄イヌに 100mg/kg の用量で単回経口投与し、吸収排泄、組織内分布、血漿タンパク結合および代謝を調べた。血漿および全血液中濃度は投与後 1~6 時間に最高値を示し、48 時間後まで速やかに、その後は緩やかに減衰した。投与後 4 時間の血漿タンパク結合率は約 13%とわずかであつたことから、大部分のピメトロジンは遊離型として血漿中に存在することが示唆された。投与後 4 時間では肝臓、腎臓中の分布濃度が高かつたが、その他の組織中濃度は血漿中とほぼ同等もしくはそれ以下であつた。48 時間以降の全血液中濃度は両標識体で類似していたが、血液中濃度は 標識体が 標識体よりも高かつた。イヌにおいてもラットと同様に 構造を有する代謝物が血球部分に結合していることが推察された。 標識体での組織からの減衰の遅れも同様の機構によるものと推察された。

組織中濃度の減衰は、両標識体ともラットよりも遅い傾向を示し、腸肝循環の影響が考えられた。ピメトロジンは投与 48 時間には投与量の 80%以上が尿糞中に速やかに排泄され、以降も緩やかな排泄が継続した。投与 168 時間後における総排泄率は約 90%であった。尿および糞中には未変化のピメトロジンに加えて [ ] が主要代謝物として検出された。胆汁中には、 [ ] が検出され、ラット代謝試験と同様の結果が得られた。

であった(資料 No. M-04)。

以上の結果は、他のピメトロジンのラット代謝試験とほぼ同様であり、イヌにおいてやや排泄が遅い傾向にあったこと以外に、顕著に異なる代謝動態は認められなかった。

## 2) 植物体内運命に関する試験

標識化合物を用いてトマト(茎葉散布)、ばれいしょ(茎葉散布)および水稻(茎葉散布および箱処理)における代謝試験を行った。

### トマト

標識ピメトロジンを2回処理したトマトにおける代謝試験において、成熟期の果実中に0.229ppm、葉に6.369ppmの総残留放射能が検出された。このうち、ピメトロジンの割合は果実中で9.8%(0.022ppm)、葉中で8.6%(0.547ppm)であった。放射能を処理した部位から新たに生長した部位にも残留放射能が検出された(葉:1.352ppm、果実:0.053ppm)ことから、植物組織内への浸透移行が示唆された(資料No.M-06)。

試料分析の結果、 [ ] の代謝物画分が認められ、同定された主な代謝物は、 [ ] で、このうち総残留放射能の [ ] %を超える代謝物は認められなかった(資料No.M-07)。

標識ピメトロジンを処理したトマトにおける代謝試験において、成熟期の果実中に0.173ppm、葉に2.433ppmの総残留放射能が検出された。このうち、ピメトロジンの割合は果実中で6.8%(0.118ppm)、葉中で10.5%(0.255ppm)であった。試料分析の結果、 [ ] の代謝物画分が認められ、同定された代謝物は、 [ ]

であった。このうち代謝物 [ ] の果実中残留放射能は65.1% (0.113ppm)であった。

ピメトロジンは、 [ ]

によって、種々の代謝物が生成した。

< 標識ピメトロジン >

< 標識ピメトロジン >

トマトにおける主要代謝物は であつた。

なお、成熟期のトマト果実の 残留放射能は と高  
かつたが、大部分は で、総残留放射能の  
% であつた。

(資料No.M-07)。

ばれいしょ

標識ピメトロジンを処理したばれいしょにおける代謝試験において、  
成熟期の塊茎で0.051ppm、茎葉で1.821ppmの総残留放射能が検出された。  
ピメトロジンの残留量は塊茎で0.001ppm未満、茎葉では0.038ppmであつた。  
試料分析の結果、 の代謝分画が認められ、同定された主な代謝物は  
であつた。

は塊茎中で総残留放射能の %を占めていたが、その残留量は  
ppmであつた(資料No.M-09)。

標識ピメトロジンを処理したばれいしょにおける代謝試験において、成  
熟期の塊茎に0.072ppm、茎葉に1.287ppmの総残留放射能が検出された。  
ピメトロジンの残留量は塊茎で0.001ppm未満、茎葉では0.041ppmであつた。  
試料分析の結果、 の代謝分画が認められ、同定された主な代謝物は  
であつた。  
は塊茎中で総残留放射能の %( ppm)であつた。  
また、 は  
塊茎中で総残留放射能の %( ppm)であつた(資料No.M-10)。



ばれいしょにおける想定代謝経路は していた。  
ばれいしょ塊茎の 残留放射能は % ( ppm、 標識ピメトロジ  
ン)であったが、 で、総残留放射能の % ( ppm)を占めた。  
は  
同定に至らなかった(資料No.M-09)。

## 水稲

標識ピメトロジンを茎葉散布処理および箱処理した水稲の代謝試験を行った。わらおよびもみ殻の総残留放射能は、茎葉散布が箱処理より高かったが、玄米では箱処理の場合が高かった。代謝分解物のパターンには、処理法による差は認められなかった。

標識ピメトロジンを処理した水稲において検出された総残留放射能は玄米で0.137ppm(散布)および0.205ppm(箱)であり、このうちピメトロジンの割合は2.3%(散布:0.003ppm)および0.2%(箱:<0.001ppm)であった。わらにおける総残留放射能は6.341ppm(散布)および2.591ppm(箱)であり、このうちピメトロジンの割合は63%(散布:3.995ppm)および4.2%(箱:0.109ppm)であった。散布処理では、箱処理では の代謝分画が認められた。同定された代謝物は であった。玄米中の代謝物はいずれも総残留放射能の % であった(資料No.M-11、M-13)。

標識ピメトロジンを処理した水稲において検出された総残留放射能は玄米で0.243ppm(散布)および0.523ppm(箱)であり、このうちピメトロジンは箱処理では認められず、散布処理で0.8%(0.002ppm)検出された。わらにおける総残留放射能は5.310ppm(散布)および2.631ppm(箱)であり、このうちピメトロジンの割合は74.4%(散布:3.951ppm)および3.4%(箱:0.089ppm)であった。散布処理では、箱処理では の代謝分画が認められた。同定された代謝物は

であった。箱処理の玄米中で代謝物が が % ( ppm)、散布処理では 検出された(資料No.M-12、M-14)。

を除き、水稲における想定代謝経路は、 に類似していた。

なお、水稲は結合残留物(非抽出)の割合が多かったため、箱処理のサンプルを用いて特徴付けを行った。 における玄米中結合残留物85.9%(0.176ppm)のうち、 であった。わら中結合残留物49.6%(1.285ppm)には、 、 が含まれていた。

における玄米中結合残留物55.9%(0.292ppm)のうち、 %は であった。わら中結合残留物40.6%(1.068ppm)には、 が含まれていた。

本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

以上の植物代謝試験の結果、作物間における代謝分解物および代謝経路はと考えられた。

### 3) 土壌中運命に関する試験

標識ピメトロジンを用いて、シルト質埴土およびシルト質壤土における好氣的湛水条件での代謝試験を行った。

好氣的湛水条件では、ピメトロジンの水相における消失は非常に早く、河川系および池水系における半減期はそれぞれ 4.2 日および 4.6 日であった。試験系全体では、それぞれ 93.3 日および 40.7 日であった。主要代謝物は、池水および河川系で % および % に達していた。

(資料 No.M-15)。

標識ピメトロジンを用いて、シルト質壤土および砂質壤土における代謝試験を行った。

好氣的条件において、ピメトロジンは、半減期 4 日以内で速やかに代謝分解された。好氣的滅菌条件における半減期は 33 日であった。嫌氣的条件では、91 日間の試験期間中に分解は認められなかった。

(資料 No.M-16 および M-17)。

### 4) 水中運命に関する試験

#### 加水分解試験

標識ピメトロジンは、試験液の pH および温度に依存した速度で加水分解した。分解速度は、温度と共に加速し、各温度 (25°C、50°C および 70°C) において、pH7<pH5<pH1 の順で加速した。25°C では、pH7 および pH9 では安定であったが、25°C、pH1 においては、半減期 2.7 時間であった。高温条件では、半減期はより短く、70°C でインキュベーションし



本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

が同定され、さらに微量の揮発性放射能も検出された。  
ピメトロジンは、暗所条件下においても僅かに分解し、  
%であった（資料 No.M-23）。  
が生成し、

(4) 標識（滅菌自然水）

標識ピメトロジンを滅菌自然水に溶解させてキセノンランプを 29 日間照射した。  
半減期は東京の春季太陽光の 42.9 日に相当した。として が同  
定され、 %に達した。として、  
に検出され、さらに微量の CO<sub>2</sub> が揮発性放射能として検出さ  
れた。暗所条件下での分解は認められなかった（資料 No.M-24）。

5) 土壌吸着性試験

ピメトロジンは、ガイドラインにおける「吸着性が極端に強い物質」に該当し、ガイドラ  
インに規定されている土壌吸着試験法の適用は困難であると判断した（資料 No.M-25）。

7. ピメトロジンの動植物等における代謝分解経路図

8. ピメトロジンの動植物及び土壌における代謝分解の概要



本資料に記載された情報に係る権利及び内容の責任はシンジェンタジャパン株式会社にある。

付. ピメトロジンの開発年表