

農薬評価書

ピリミスルファン

2009年8月

食品安全委員会

目次

	頁
○ 審議の経緯	3
○ 食品安全委員会委員名簿	3
○ 食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿	3
○ 要約	5
I. 評価対象農薬の概要	6
1. 用途	6
2. 有効成分の一般名	6
3. 化学名	6
4. 分子式	6
5. 分子量	6
6. 構造式	6
7. 開発の経緯	6
II. 安全性に係る試験の概要	7
1. 動物体内運命試験	7
(1) 吸収	7
(2) 分布	7
(3) 代謝物同定・定量	8
(4) 排泄	10
2. 植物体内運命試験	11
3. 土壌中運命試験	12
(1) 好氣的湛水土壌中運命試験	12
(2) 土壌吸脱着試験	13
4. 水中運命試験	13
(1) 加水分解試験	13
(2) 水中光分解試験	13
5. 土壌残留試験	14
6. 作物残留試験	14
7. 一般薬理試験	15
8. 急性毒性試験	15
(1) 急性毒性試験（原体）	15
(2) 急性毒性試験（代謝物及び原体混在物）	16
(3) 急性神経毒性試験（ラット）	17
9. 眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験	17

1 0. 亜急性毒性試験	18
(1) 90 日間亜急性毒性試験 (ラット)	18
(2) 90 日間亜急性毒性試験 (イヌ)	18
(3) 90 日間亜急性神経毒性試験 (ラット)	19
1 1. 慢性毒性試験及び発がん性試験	19
(1) 1 年間慢性毒性試験 (イヌ)	19
(2) 1 年間慢性毒性試験 (イヌ：追加試験)	20
(3) 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 (ラット)	20
(4) 1 年間慢性毒性試験 (ラット)	21
(5) 2 年間発がん性試験 (マウス)	22
1 2. 生殖発生毒性試験	23
(1) 2 世代繁殖試験 (ラット)	23
(2) 発生毒性試験 (ラット)	24
(3) 発生毒性試験 (ウサギ)	24
1 3. 遺伝毒性試験	25
1 4. その他の試験	27
(1) 肝における <i>in vitro</i> 代謝試験 (ラット、イヌ及びヒトの種間比較)	27
(2) 肝薬物代謝酵素誘導試験 (ラット)	27
Ⅲ. 食品健康影響評価	28
・別紙1：代謝物/分解物略称	31
・別紙2：検査値等略称	32
・参照	33

<審議の経緯>

- 2007年 10月 16日 農林水産省より厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び
基準設定依頼（新規：水稲）
- 2007年 10月 30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1030004号）、関係書類
の接受（参照1～57）
- 2007年 11月 1日 第213回食品安全委員会（要請事項説明）（参照58）
- 2008年 3月 31日 第20回農薬専門調査会総合評価第二部会（参照59）
- 2008年 12月 5日 追加資料受理（参照60）
- 2008年 12月 22日 第26回農薬専門調査会総合評価第二部会（参照61）
- 2009年 5月 20日 第51回農薬専門調査会幹事会（参照62）
- 2009年 7月 16日 第294回食品安全委員会（報告）
- 2009年 7月 16日 から8月14日まで 国民からの御意見・情報の募集
- 2009年 8月 25日 農薬専門調査会座長より食品安全委員会委員長へ報告
- 2009年 8月 27日 第299回食品安全委員会（報告）
（同日付け厚生労働大臣へ通知）

<食品安全委員会委員名簿>

（2009年6月30日まで）

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
廣瀬雅雄
本間清一

（2009年7月1日から）

小泉直子（委員長）
見上 彪（委員長代理*）
長尾 拓
野村一正
畑江敬子
廣瀬雅雄
村田容常

*：2009年7月9日から

<食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿>

（2008年3月31日まで）

鈴木勝士（座長）	三枝順三	布柴達男
林 真（座長代理）	佐々木有	根岸友恵
赤池昭紀	代田真理子	平塚 明
石井康雄	高木篤也	藤本成明
泉 啓介	玉井郁巳	細川正清
上路雅子	田村廣人	松本清司
臼井健二	津田修治	柳井徳磨
江馬 眞	津田洋幸	山崎浩史

大澤貫寿
太田敏博
大谷 浩
小澤正吾
小林裕子

出川雅邦
長尾哲二
中澤憲一
納屋聖人
西川秋佳

山手丈至
與語靖洋
吉田 緑
若栗 忍

(2008年4月1日から)

鈴木勝士 (座長)
林 真 (座長代理)
相磯成敏
赤池昭紀
石井康雄
泉 啓介
今井田克己
上路雅子
臼井健二
太田敏博
大谷 浩
小澤正吾
川合是彰
小林裕子
三枝順三***

佐々木有
代田眞理子
高木篤也
玉井郁巳
田村廣人
津田修治
津田洋幸
長尾哲二
中澤憲一*
永田 清
納屋聖人
西川秋佳
布柴達男
根岸友恵
根本信雄

平塚 明
藤本成明
細川正清
堀本政夫
本間正充
松本清司
柳井徳磨
山崎浩史
山手丈至
與語靖洋
義澤克彦**
吉田 緑
若栗 忍

*: 2009年1月19日まで

** : 2009年4月10日から

*** : 2009年4月28日から

要 約

スルホンアニリド系除草剤である「ピリミスルファン」(CAS No. 221205-90-9)について、各種試験成績等を用いて食品健康影響評価を実施した。

評価に供した試験成績は、動物体内運命(ラット)、植物体内運命(水稻)、土壌中運命、水中運命、土壌残留、作物残留、急性毒性(ラット)、亜急性毒性(ラット及びイヌ)、慢性毒性(イヌ)、慢性毒性/発がん性(ラット)、発がん性(マウス)、2世代繁殖(ラット)、発生毒性(ラット及びウサギ)、遺伝毒性試験等である。

試験結果から、ピリミスルファン投与による影響は、主に中枢神経(イヌ)、血液学的指標及び肝臓に認められた。神経毒性、発がん性、催奇形性、繁殖能に対する影響及び遺伝毒性は認められなかった。

ラットを用いた90日間亜急性毒性試験における無毒性量が33.5 mg/kg 体重/日、より長期の試験である2世代繁殖試験における無毒性量が35.2 mg/kg 体重/日であったが、この差は用量設定の違いによるもので、ラットにおける無毒性量は35.2 mg/kg 体重/日とするのが妥当であると考えられた。

以上より、食品安全委員会は、各動物種における無毒性量の最小値は、ラットを用いた2世代繁殖試験の35.2 mg/kg 体重/日であると考え、これを根拠として、安全係数100で除した0.35 mg/kg 体重/日を一日摂取許容量(ADI)と設定した。

I. 評価対象農薬の概要

1. 用途

除草剤

2. 有効成分の一般名

和名：ピリミスルファン

英名：pyrimisulfan (ISO名)

3. 化学名

IUPAC

和名：(RS)-2'-[(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)(ヒドロキシ)メチル]-1,1-ジフルオロ-6'-(メトキシメチル)メタンスルホンアニリド

英名：(RS)-2'-[(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)(hydroxy)methyl]-1,1-difluoro-6'-(methoxymethyl)methanesulfonanilide

CAS (No. 221205-90-9)

和名：N-[2-[(4,6-ジメトキシ-2-ピリミジニル)ヒドロキシメチル]-6-(メトキシメチル)フェニル]-1,1-ジフルオロメタンスルホンアミド

英名：N-[2-[(4,6-dimethoxy-2-pyrimidinyl)hydroxymethyl]-6-(methoxymethyl)phenyl]-1,1-difluoromethanesulfonamide

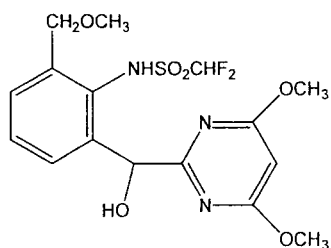
4. 分子式

C₁₆H₁₉F₂N₃O₆S

5. 分子量

419.40

6. 構造式



S体：R体=1：1

7. 開発の経緯

ピリミスルファンは、クミアイ化学工業株式会社、株式会社ケイ・アイ研究所及びイハラケミカル工業株式会社の共同研究において、1984年に見いだされたピリミジニルカルボキシ系除草剤の中から、1995年に開発されたスルホンアニリド誘導体である。植物体の分岐鎖アミノ酸合成阻害により除草活性を示し、主要な水田雑草に対し幅広い殺草スペクトラムを有する。

今回、農薬取締法に基づく農薬登録申請（新規：水稻）がなされている。

II. 安全性に係る試験の概要

各種運命試験[II. 1~4]は、ピリミスルファン¹のベンゼン環の炭素を均一に¹⁴Cで標識したもの([ben-¹⁴C]ピリミスルファン)及びピリミジン環の2位の炭素を¹⁴Cで標識したもの([pyr-¹⁴C]ピリミスルファン)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ピリミスルファンに換算した。代謝物/分解物略称及び検査値等略称は、別紙1及び2に示されている。

1. 動物体内運命試験

(1) 吸収

① 血中濃度推移

Fischer ラット (一群雌雄各4匹) に[ben-¹⁴C]ピリミスルファンを5 mg/kg 体重 (以下[1.]において「低用量」という。) または300 mg/kg 体重 (以下[1.]において「高用量」という。) で単回経口投与し、血中濃度推移について検討された。

血漿及び全血中放射能濃度推移は表1に示されている。雌の血漿中及び全血中最高濃度 (C_{max}) は雄に比べ高い値を示した。消失半減期 ($T_{1/2}$) は雌より雄で長かった。血漿中と全血中の放射能濃度の比較から、放射能は血球中にはほとんど分布しないと考えられた。(参照2)

表1 血漿及び全血中放射能濃度推移

投与量	5 mg/kg 体重				300 mg/kg 体重			
	雄		雌		雄		雌	
性別	血漿	全血	血漿	全血	血漿	全血	血漿	全血
試料								
T_{max} (時間)	0.25	0.25	0.25	0.25	1	1	1	1
C_{max} (μ g/g)	11.1	5.30	12.4	6.38	516	319	597	393
$T_{1/2}$ (時間)	20.8	14.9	6.4	5.9	31.9	27.9	15.7	19.9

② 吸収率

胆汁排泄試験[1. (4)③]より得られた胆汁、尿、肝臓及びカーカス¹中の放射能の合計より算出された吸収率は、低用量群で89~91%、高用量群で82~87%であった。(参照2)

(2) 分布

Fischer ラット (一群雌雄各9匹) に[ben-¹⁴C]ピリミスルファンを低用量または高用量で単回経口投与し、体内分布試験が実施された。

主要組織中の残留放射能濃度は、表2に示されている。

残留放射能は、 T_{max} 付近では胃、小腸、肝臓及び腎臓に、投与120時間後では肝

¹ 組織・臓器を取り除いた残渣のことをカーカスという (以下同じ)。

臓、腎臓及び大腸に比較的高濃度で認められた。投与 120 時間後には他のほとんどの組織で、組織中放射能濃度が血漿中濃度より低いか、放射能が検出されなかった。
(参照 2)

表 2 主要組織中の残留放射能濃度 (µg/g)

投与量	性別	T _{max} 付近*	120 時間後
5 mg/kg 体重	雄	胃(46.6)、肝臓(31.0)、腎臓(21.1)、小腸(20.4)、血漿(12.7)、全血(7.2)	肝臓及び腎臓(0.012)、大腸(0.008)、血漿(0.006)、全血(0.004)
	雌	肝臓(41.3)、胃(40.8)、小腸(20.5)、腎臓(17.0)、血漿(13.6)、大腸(9.24)、全血(7.87)	大腸(0.009)、肝臓(0.008)、腎臓(0.008)、小腸(0.003)、脾臓(0.003)、カーカス(0.003)
300 mg/kg 体重	雄	胃(1,800)、小腸(521)、血漿(372)、前立腺(308)、肺(253)、肝臓(240)、全血(229)	肝臓(0.918)、大腸(0.660)、血漿(0.644)、腎臓(0.545)、全血(0.447)、全血(0.433)
	雌	胃(643)、血漿(444)、小腸(390)、全血(292)	カーカス(0.801)、大腸(0.702)、小腸(0.622)、肝臓(0.362)、腎臓(0.345)、胃(0.334)、血漿(0.248)、皮膚(0.152)、筋肉(0.105)、肺(0.095)、全血(0.085)

注) *: 5 mg/kg 体重投与群 : 投与 15 分 (0.25 時間) 後、300 mg/kg 体重投与群 : 投与 1 時間後

(3) 代謝物同定・定量

体内分布試験[1. (2)]、尿及び糞中排泄試験-1 及び 2[1. (4)①及び②]、胆汁中排泄試験[1. (4)③]で得られた尿、糞、胆汁、血漿及び組織を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。

尿、糞、胆汁、血漿及び組織中の代謝物は表 3 に示されている。

未変化のピリミスルファンは、尿中、糞中及び胆汁中には検出されないか、存在してもごく少量であったが、血漿及び組織中では主要成分であった。代謝物に標識位置による大きな違いは認められず、いずれの試料中でも代謝物 M-1 が比較的多く存在した。[ben-¹⁴C]ピリミスルファン投与群の糞中では代謝物 M-16 が主要代謝物であった。

ピリミスルファンのラット体内における主要代謝経路は、ピリミジン環側鎖の O-脱メチル化による代謝物 M-1 の生成、それに続く水酸化による M-14 の生成と考えられた。M-14 はさらにグルクロン酸抱合を受けた。もう一つの経路として、架橋部分の開裂による M-16 の生成が考えられた。その他に O-脱メチル化、水酸化、グルクロン酸抱合化等の複合的な反応を経て、多くの代謝物を生じたと考えられた。

(参照 2)

表3 尿、糞、胆汁、血漿及び組織中の代謝物(%TAR)

試験群	標識体、投与量	試料	親化合物	代謝物
尿及び糞中排泄-1	[ben- ¹⁴ C] ピリミルスルファン 5 mg/kg 体重 ¹⁾	尿	—	M-1(9.6~13.1)、uk-A 及び uk-C(4.6~6.1)、M-9(4.3~4.8)、M-5(2.9~4.8)、M-14(1.8~3.4)、M-2(0.5~1.0)
		糞	<0.3~0.1	M-16(11.9~13.7)、M-1(5.2~9.2)、uk-A 及び uk-C(3.1~6.1)、M-14(1.2~4.2)、M-9(1.9~2.5)、M-5(0.7~1.0)、M-2(0.2~0.5)、M-6(0.2~0.5)
	[pyr- ¹⁴ C] ピリミルスルファン 5 mg/kg 体重 ¹⁾	尿	—	M-1(9.2~17.4)、M-5(9.1~10.0)、M-9(4.8~5.0)、uk-A 及び uk-C(3.3~5.1)、M-14(1.6~2.1)、M-2(0.3~1.4)
		糞	0.2	M-14(8.2~12.7)、M-1(5.6~7.2)、M-5(2.2~3.1)、uk-A 及び uk-C(2.4~2.8)、M-2(0.4~0.7)、M-6(0.3~0.6)
尿及び糞中排泄-2	[ben- ¹⁴ C] ピリミルスルファン 5 mg/kg 体重 ¹⁾	尿	—	M-1(13.8~18.2)、uk-A 及び uk-C(5.4~6.5)、M-9(5.3~6.2)、M-5(2.4~3.4)、M-14(1.3~1.4)、M-2(0.7~1.7)
		糞	0.1	M-16(10.8~12.3)、M-1(6.1~7.4)、uk-A 及び uk-C(4.0~4.4)、M-14(3.6~6.4)、M-9(1.8~1.9)、M-5(0.7~0.9)、M-2(0.5~0.6)、M-6(0.2~0.3)
	[ben- ¹⁴ C] ピリミルスルファン 300 mg/kg 体重 ¹⁾	尿	1.0~4.3	M-1(20.6~24.8)、M-2(4.0~9.8)、M-9(2.4~8.0)、uk-A 及び uk-C(3.0~3.2)、M-5(0.7~1.5)、M-14(0.5~0.8)
		糞	0.3~0.4	M-1(15.0~15.2)、M-14(4.5~5.6)、M-9(1.5~3.8)、M-16(2.1~2.8)、uk-A 及び uk-C(2.3)、M-5(0.3~0.4)、M-2(0.1~0.3)、M-6(0.1)
胆汁中排泄	[ben- ¹⁴ C] ピリミルスルファン 5 mg/kg 体重 ²⁾	胆汁	0.1	M-14-glucu(11.7~19.3)、uk-C(2.9~4.1)、M-5(2.4~2.9)、M-1(2.4~2.8)、M-5-glucu(2.3~2.4)、uk-A(1.2~2.0)、M-9(0.6~0.8)、M-2(0.1)
	[ben- ¹⁴ C] ピリミルスルファン 300 mg/kg 体重 ³⁾		1.3~1.8	M-1(5.9~9.9)、M-14-glucu(6.7~8.0)、M-5(2.3~2.4)、uk-C(1.3~2.0)、uk-A(1.6)、M-9(1.3~1.5)、M-5-glucu(0.7~0.8)、M-2(0.4~0.5)
	[pyr- ¹⁴ C] ピリミルスルファン 5 mg/kg 体重 ⁴⁾		0.2	M-14-glucu(18.1)、M-5(4.9)、uk-C(4.0)、M-1(3.7)、uk-A(2.9)、M-5-glucu(2.1)、M-9(1.0)
体内分布	[ben- ¹⁴ C] ピリミルスルファン 5 mg/kg 体重 ⁵⁾	血漿	49.9~55.0	M-1(17.5~18.5)、M-2(5.1~5.5)、M-5(3.3~5.4)、M-9(1.5~2.9)
		肝臓	15.5~20.6	M-1(43.9~44.0)、M-2(3.8~5.2)、M-9(4.3~4.5)、M-5(0.5~0.7)
		腎臓	7.2~7.5	M-1(29.9~43.9)、M-2(3.6~6.0)、M-5(1.0~1.4)
		小腸	12.5~20.7	M-1(15.9~16.0)、uk-C(7.0~10.0)、M-9(1.6~4.0)、M-5(1.2~1.8)、M-2(0.3~0.9)
	[ben- ¹⁴ C] ピリミルスルファン 300 mg/kg 体重 ⁵⁾	血漿	77.3~85.3	M-1(5.6~7.4)、M-2(3.3~6.3)、M-5(0.1~0.5)、M-9(<0.1~0.3)
		肝臓	59.5~78.4	M-1(12.5~14.9)、M-2(4.4~8.6)、M-9(<0.3~1.6)、M-5(<0.2~<0.3)
		腎臓	39.0~54.1	M-1(31.4~32.5)、M-2(5.1~7.6)、M-5(<0.2~<0.3)
		小腸	27.1~37.6	M-1(25.8~26.9)、uk-C(4.8~6.4)、M-5(1.2~4.9)、M-9(0.5~0.9)、M-2(<0.1)

注 1) 投与後 48 時間累計値、2) 投与後 12 時間累計値、3) 投与後 24 時間累計値、
 4) 投与後 9 時間累計値、5) T_{max} における組織中の代謝物
 T_{max} : 5 mg/kg 体重投与群 ; 0.25 時間 (15 分) 、 300 mg/kg 体重投与群 ; 1 時間
 組織中代謝物 : 組織中総残留放射能(TRR)に対する割合
 — : 不検出

(4) 排泄

① 尿及び糞中排泄-1

Fischer ラット（一群雌雄各 2 匹）に[ben-¹⁴C]ピリミスルファンまたは[pyr-¹⁴C]ピリミスルファンを低用量で単回経口投与し、排泄試験が実施された。

投与後 24 及び 120 時間の尿及び糞中排泄率は、表 4 に示されている。

排泄は速やかで、両標識体で、投与後 48 時間に総投与放射能 (TAR) の 89.2～95.2%が尿及び糞中に排泄された。呼気中への排泄は投与後 120 時間で、いずれの試験群も 0.02%TAR 以下であった。両標識体で排泄に差は認められなかった。(参照 2)

表 4 尿及び糞中排泄率（総投与量に対する割合、%TAR）

標識体	[ben- ¹⁴ C]ピリミスルファン				[pyr- ¹⁴ C]ピリミスルファン			
	雄		雌		雄		雌	
試料	糞	尿	糞	尿	糞	尿	糞	尿
24 時間	51.1	33.5	26.0	40.3	42.7	36.3	32.9	47.6
48 時間	55.7	34.6	47.9	41.3	57.4	37.5	46.9	48.3
120 時間	56.4	41.0*	51.9	43.7*	58.5	39.2*	47.9	50.6*

注) *: ケージ洗浄液を含む

② 尿及び糞中排泄-2

Fischer ラット（一群雌雄各 4 匹）に[ben-¹⁴C]ピリミスルファンを低用量または高用量で単回経口投与し、排泄試験が実施された。

投与後 24 及び 120 時間の尿及び糞中排泄率は、表 5 に示されている。

排泄は速やかで、投与後 72 時間で、88%TAR 以上の放射能が尿及び糞中に排泄された。投与後 120 時間で、低用量群では糞中排泄が尿中よりやや多かったが、高用量群では逆に尿中排泄が糞中よりやや多かった。(参照 2)

表 5 尿及び糞中排泄率 (%TAR)

投与量	5 mg/kg 体重				300 mg/kg 体重			
	雄		雌		雄		雌	
試料	糞	尿	糞	尿	糞	尿	糞	尿
24 時間	44.6	42.7	46.4	44.3	26.5	47.1	22.8	47.9
120 時間	49.8	47.1*	51.0	47.9*	42.1	53.6*	36.9	59.6*

注) *: ケージ洗浄液を含む

③ 胆汁中排泄

胆管カニューレを挿入した Fischer ラット（一群雌雄各 5 匹）に[ben-¹⁴C]ピリミスルファンを低用量または高用量で単回経口投与し、また、胆管カニューレを挿入

した Fischer ラット（一群雄 5 匹）に [pyr-¹⁴C]ピリミスルファンを低用量で単回経口投与して、胆汁中排泄試験が実施された。

投与後 48 時間の胆汁、尿及び糞中排泄率は表 6 に示されている。

排泄に関して、標識体、用量及び性別による差は認められず、糞中の排泄は大部分が胆汁を介したものであると考えられた。（参照 2）

表 6 投与後 48 時間の胆汁、尿及び糞中排泄率 (%TAR)

標識体	[ben- ¹⁴ C]ピリミスルファン				[pyr- ¹⁴ C]ピリミスルファン
	5 mg/kg 体重		300 mg/kg 体重		5 mg/kg 体重
性別	雄	雌	雄	雌	雄
胆汁	44.2	31.0	39.4	31.6	47.0
尿	47.0	57.3	46.8	48.5	42.6
糞	2.7	2.5	5.5	4.4	4.3

2. 植物体内運命試験

2.0～2.2 葉期に水稻（品種：コシヒカリ）をポットに移植し、移植 3 日後に [ben-¹⁴C]ピリミスルファンまたは [pyr-¹⁴C]ピリミスルファン粒剤を 67 g ai/ha の用量で、田面水に処理し、処理 56 日後（青刈り期、[ben-¹⁴C]ピリミスルファン処理区のみ）及び 112～116 日後（収穫期）に採取した試料を用いて、植物体内運命試験が実施された。[pyr-¹⁴C]ピリミスルファン処理区では、2 回処理区（移植 3 及び 31 日後）も設け、青刈り期（初回処理 56 日後）及び収穫期（初回処理 112 日後）に試料が採取された。

水稻試料中の残留放射能濃度は表 7 に示されている。

2 回処理区でも、玄米中の放射能濃度は低く、可食部への移行は極めて少なかった。

青刈り期茎葉、収穫期玄米及び稲わらには、親化合物、代謝物 M-1 及び M-14 のグルコース抱合体である M-14-glu が存在した。いずれの試料でも M-14-glu が最も多く、青刈り期茎葉では [ben-¹⁴C]ピリミスルファン及び [pyr-¹⁴C]ピリミスルファン（2 回処理）処理区でそれぞれ 13.3 及び 16.0%TRR、収穫期稲わらでは [ben-¹⁴C]ピリミスルファン、[pyr-¹⁴C]ピリミスルファン（1 回処理）及び [pyr-¹⁴C]ピリミスルファン（2 回処理）処理区でそれぞれ 4.5、5.1 及び 7.9%TRR 存在した。親化合物及び代謝物 M-1 はそれぞれの試料中で 2.4%TRR 以下であった。

収穫期の玄米中の放射性残留物濃度は極めて低く、M-14-glu のみが 3.0～4.3%TRR 検出されたが、その他の大半（74.2～92.1%TRR）が非抽出画分のデンプン及びタンパク質等の玄米構成成分に取り込まれていた。

ピリミスルファンの水稻における代謝経路は、ピリミジン環側鎖の O 脱メチル化による代謝物 M-1 の生成と、それに続くピリミジン環の水酸化による代謝物 M-14 の生成であり、さらに代謝物はグルコースとの抱合体を受けると考えられた。また、代謝物はリグニンやヘミセルロースなど植物体構成成分に取り込まれると考えられ

た。(参照 3、4)

表 7 水稻試料中の残留放射能濃度 (mg/kg)

標識体		[ben- ¹⁴ C]ピリミスルファン	[pyr- ¹⁴ C]ピリミスルファン	
処理回数		1 回処理	1 回処理	2 回処理
青刈り期	茎葉	0.057	—	0.364
	根部	0.883	—	na
収穫期*	玄米	0.010	0.018	0.033
	もみ殻	0.026	0.021	0.064
	稲わら	0.124	0.059	0.145
	根部	0.554	0.319	1.236

—：試料なし、na：分析せず

*：[ben-¹⁴C]標識体処理区では処理 116 日後、[pyr-¹⁴C]標識体処理区では初回処理 116 日後

3. 土壌中運命試験

(1) 好氣的湛水土壌中運命試験

[ben-¹⁴C]ピリミスルファンまたは[pyr-¹⁴C]ピリミスルファンを、軽埴土（茨城）に乾土あたり 0.2 mg/kg の処理量で土壌混和し、湛水状態、25±2℃、暗条件下で 168 日間インキュベートし、好氣的湛水土壌中運命試験が実施された。

両標識体で放射能の変化に大きな差はなかった。田面水中の放射能は、処理直後に 6.3～9.7%TAR であったが、試験終了時には 2.3～2.7%TAR に減衰していた。

土壌から抽出された放射能は、処理直後には 92.0～95.7%TAR であったが、試験終了時には 16.5～16.8%TAR であった。抽出性放射能の減少に伴い、結合性放射能が増加し、処理直後は 0.7～0.8%TAR であったが、試験終了時には 72.7～75.9%TAR となった。揮発性物質として、¹⁴CO₂ が、試験終了時まで 0.5%TAR ([ben-¹⁴C]ピリミスルファン処理区)～1.2%TAR ([pyr-¹⁴C]ピリミスルファン処理区) 発生した。

土壌中の親化合物は、処理直後には 99.5～101.2%TAR であったが、試験終了時は 9.2～10.4%TAR となった。光学異性体の存在比 (S 体：R 体) は 1：1 で、試験開始前と試験終了時で変化しなかった。

土壌中の主要分解物は M-1 であり、いずれの標識体処理区でも、処理 14 日後に最大値 22.8～22.9%TAR となったが、試験終了時には 0.9～1.0%TAR と減少した。その他分解物 M-2 及び M-5 が、また、6 種類以上の未同定の成分が存在したが、いずれも最大値が 3.3%TAR を超えなかった。

ピリミスルファンの湛水土壌中の推定半減期は、[ben-¹⁴C]ピリミスルファンで 12 日、[pyr-¹⁴C]ピリミスルファンで 13 日と算出された。

ピリミスルファンの土壌中の推定分解経路は、ピリミスルファンのピリミジン環 4 位あるいはベンゼン環メトキシメチル基のメトキシ部分が O 脱メチル化を受けて

それぞれ M-1 及び M-2 に変換され、M-1 は引き続いて M-5 や酸性の極性代謝物を含む様々な化合物へ分解される経路と考えられた。また、それらの大部分は結合型残留物となると考えられた。(参照 5)

(2) 土壤吸脱着試験

[ben-¹⁴C]ピリミスルファンを用いて、4 種類の壤土 (埼玉、栃木、茨城及び福島) における土壤吸脱着試験が実施された。

Freundlich の吸着係数 K_{ads} は 0.37~1.82、有機炭素含有率により補正した吸着係数 K_{oc} は 34~64、脱着係数 K_{des} は 0.41~2.34、有機炭素含有率により補正した脱着係数 K_{desoc} は 38~72 であった。(参照 6)

4. 水中運命試験

(1) 加水分解試験

ピリミスルファン (非標識体) を、pH 4 (クエン酸緩衝液)、pH 7 (リン酸緩衝液) 及び pH 9 (ホウ酸緩衝液) の各緩衝液に添加して 10 mg/L の溶液を調製し、 $50 \pm 1^\circ\text{C}$ で 5 日間インキュベートし、加水分解試験が実施された。

ピリミスルファンは 5 日間で分解されず、 25°C における推定半減期はいずれの pH でも 1 年以上と算出された。(参照 7)

(2) 水中光分解試験

[pyr-¹⁴C]ピリミスルファンをリン酸緩衝液 (pH 7、滅菌) 及び田面水 (茨城、pH 7.7、滅菌) に 5 mg/L の濃度で添加し、キセノン光 (光強度: 20.7 W/m^2 、波長範囲: 300~400 nm) を $25.0 \pm 2^\circ\text{C}$ で 21 日間照射し、水中光分解試験が実施された。

緩衝液中では、試験終了時に親化合物は 81.1% TAR 存在した。推定半減期は 78 日で、東京 (北緯 35 度) の春の太陽光下換算で 209 日と算出された。分解物として M-15 及び M-2 が、経時的に増加し、試験終了時にそれぞれ 9.5 及び 5.4% TAR 存在した。

田面水中では、試験終了時の親化合物は 41.1% TAR であり、推定半減期は 17 日、東京の春の太陽光下換算で 45 日と算出された。分解物は M-15 及び M-2 が存在し、いずれも経時的に増加して試験終了時に最大値に達した。試験終了時、M-15 は 55.4% TAR、M-2 は 1.3% TAR であった。

光照射下における、ピリミスルファンの分解経路は、緩衝液中では、直接光分解による M-15 及び M-2 の生成であると考えられた。田面水中では、光増感物質の関与する間接的光分解により、分解速度が加速され、M-15 の生成量が多くなったと考えられた。21 日間の光照射後の緩衝液及び田面水中の、ピリミスルファンの光学異性体の存在比 (S 体 : R 体) は 1 : 1 であり、試験開始時点と比較して変化はなかった。(参照 8)

5. 土壌残留試験

火山灰土・軽埴土（茨城）及び沖積土・軽埴土（福岡）を用いて、ピリミスルファン及び土壌中分解物 M-1 と水中光分解物 M-15 を分析対象化合物とした土壌残留試験（容器内及び圃場）が実施された。

推定半減期は表 8 に示されている。（参照 9）

表 8 土壌残留試験成績

試験	濃度*	土壌	推定半減期（日）	
			ピリミスルファン	ピリミスルファン ＋分解物*
容器内 試験	0.2 mg/kg	火山灰土・軽埴土	12	23
		沖積土・軽埴土	10	25
圃場 試験	67 g ai/ha ×2	火山灰土・軽埴土	1	1
		沖積土・軽埴土	3	4

*：容器内試験で純品、圃場試験で粒剤を使用

**：分解物 M-1 及び M-15 の合計

6. 作物残留試験

水稻を用いて、ピリミスルファンを分析対象化合物とした作物残留試験が実施された。

結果は表 9 に示されている。水稻（玄米及び稲わら）では、ピリミスルファンはすべて定量限界未満であった。（参照 10）

表 9 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)	
					ピリミスルファン	
					最高値	平均値
水稻 (玄米) 2004年	2	67 g ai/ha	2	59~60	<0.01	<0.01
			2	89~90	<0.01	<0.01
水稻 (稲わら) 2004年	2	67 g ai/ha	2	59~60	<0.02	<0.02
			2	89~90	<0.02	<0.02

・全試験に粒剤を用いた。

・すべてのデータが定量限界未満の場合は定量限界値の平均に<を付して記載した。

上記の作物残留試験より、玄米におけるピリミスルファンの残留値がいずれも定量限界未満であったため、推定摂取量は算定しなかった。

7. 一般薬理試験

ラット及びマウスを用いた一般薬理試験が実施された。結果は表 10 に示されている。(参照 11)

表 10 一般薬理試験

試験の種類	動物種	動物数 匹/群	投与量 (mg/kg 体重) (投与経路)	最大 無作用量 (mg/kg 体重)	最小 作用量 (mg/kg 体重)	結果の概要	
一般状態 (Irwin 法)	SD ラット	雄 5	0、100、300、 400、800、 1,200 (経口)	300	400	音に対する反応の 亢進	
中 枢 神 経 系	自発運動 量	ICR マウス	雄 6	0、200、600、 2,000 (経口)	600	2,000	自発運動量に対す る影響なし 2,000 mg/kg 体重 投与群 2 例死亡
	痙攣誘発	SD ラット	雄 8	0、400、800、 1,200 (経口)	800	1,200	痙攣増強作用が認 められた
	体 温	SD ラット	雄 5	0、400、800、 1,200 (経口)	1,200	—	投与による影響 なし
自 律 神 経 系	瞳孔径	SD ラット	雄 5	0、400、800、 1,200 (経口)	1,200	—	投与による影響 なし
循 環 器 系	血圧・ 心拍数	SD ラット	雄 5	0、400、800、 1,200 (経口)	1,200	—	投与による影響 なし
腎 機 能	尿量・ 尿中電解 質・尿浸 透圧	SD ラット	雄 5	0、400、800、 1,200 (経口)	800	1,200	尿量、尿中ナトリ ウム及びクロール の増加、尿浸透圧 の減少

注) 検体は 0.5%CMC 水溶液に懸濁して投与した。 — : 最小作用量は設定できなかった

8. 急性毒性試験

(1) 急性毒性試験 (原体)

ピリミルスファン (原体) を用いた急性毒性試験が実施された。結果は表 11 に示されている。(参照 12~14)

表 11 急性毒性試験結果概要

投与経路	動物種	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状
		雄	雌	
経口	SD ラット 雌 6 匹	300~2,000		体重増加抑制、円背位、運動失調、振戦、流涎、嗜眠、立毛、呼吸数減少、呼吸促迫 300 mg/kg 体重投与群で死亡例なし 2,000 mg/kg 体重投与群で死亡例
経皮	SD ラット 雌雄各 5 匹			>2,000
吸入	SD ラット 雌雄各 5 匹	LC ₅₀ (mg/L)		円背位、立毛、眼周辺の赤色・褐色着色、湿毛、呼吸促迫、嗜眠、運動失調、喘鳴、眼瞼下垂 死亡例なし
		>6.9	>6.9	

(2) 急性毒性試験（代謝物及び原体混在物）

ピリミスルファンの代謝物及び原体混在物の急性経口毒性試験が実施された。各試験の結果は表 12 に示されている。（参照 15~26）

表 12 急性毒性試験結果概要

検体	動物種	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状
		雄	雌	
代謝物 M-1	SD ラット 雌 3 匹	>2,000		症状及び死亡例なし
代謝物 M-14	SD ラット 雌 3 匹			300~2,000
代謝物 M-15	SD ラット 雌 3 匹	300~2,000		
代謝物 M-16	SD ラット 雌 3 匹			>2,000
原体混在物 IM-2	SD ラット 雌 3 匹	>2,000		
原体混在物 IM-5	SD ラット 雌 3 匹			300~2,000
原体混在物 IM-6	SD ラット 雌 3 匹	>2,000		
原体混在物 IM-15	SD ラット 雌 3 匹			>2,000

原体混在物 IM-25	SD ラット 雌 3 匹	/	>2,000	症状及び死亡例なし
原体混在物 IM-27	SD ラット 雌 3 匹	/	>2,000	症状及び死亡例なし
原体混在物 IM-28	SD ラット 雌 3 匹	/	>2,000	円背位、嗜眠、運動失調、流涙、呼吸数減少、強制呼吸、正向反射の消失、眼瞼下垂、強直性痙攣 死亡例なし
原体混在物 IM-29	SD ラット 雌 3 匹	/	>2,000	流涎 死亡例なし

(3) 急性神経毒性試験 (ラット)

SD ラット (一群雌雄各 10 匹) を用いた単回強制経口 (原体 : 0、300、780 及び 2,000 mg/kg 体重、溶媒 : 0.5% CMC ナトリウム水溶液) 投与による急性神経毒性試験が実施された。

各投与群で認められた毒性所見は表 13 に示されている。

機能観察総合検査 (FOB) 及び神経系の病理組織学的検査では、検体投与の影響は認められなかった。

本試験において、780 mg/kg 体重以上投与群の雌雄で一般状態の変化 (音に対する反応の亢進等) が認められたので、無毒性量は雌雄とも 300 mg/kg 体重であると考えられた。神経毒性は認められなかった。(参照 27)

表 13 急性神経毒性試験 (ラット) で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
2,000 mg/kg 体重	・死亡 (1 例) ・自発運動量の低下、呼吸促進、 口周囲の被毛の汚れ	・死亡 (2 例) ・手足耳介の蒼白、腹臥
780 mg/kg 体重 以上	・音に対する反応の亢進、振戦	・音に対する反応の亢進、振戦、間 代性痙攣、軟便
300 mg/kg 体重	毒性所見なし	毒性所見なし

9. 眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験

NZW ウサギ (雄) を用いた眼刺激性試験及び皮膚刺激性試験が実施された。ピリミスルファンは眼に対して軽微な刺激性を示したが、皮膚に対して刺激性は示さなかった。

Hartley モルモット (雄) を用いた皮膚感作性試験 (Maximization 法) が実施された。皮膚感作性は認められなかった。(参照 28~30)

10. 亜急性毒性試験

(1) 90日間亜急性毒性試験（ラット）

Fischer ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた混餌（原体：0、100、500、5,000 及び 10,000 ppm：平均検体摂取量は表 14 参照）投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

表 14 90日間亜急性毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		100 ppm	500 ppm	5,000 ppm	10,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	6.7	33.5	343	672
	雌	7.6	37.9	381	748

各投与群で認められた毒性所見は表 15 に示されている。

本試験において、5,000 ppm 以上投与群の雄で PT 延長等が、雌で肝細胞肥大等が認められたので、無毒性量は雌雄とも 500 ppm（雄：33.5 mg/kg 体重/日、雌：37.9 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 31）

表 15 90日間亜急性毒性試験（ラット）で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
10,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・APTT 延長 ・TG 減少、TP 増加 ・α_2-グロブリン分画比率及び濃度増加 ・肝及び腎絶対及び比重量²増加 ・肝細胞肥大 	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少、食餌効率減少 ・GGT、T.Chol、PL、TP 増加、アルブミン分画比率、A/G 比減少 ・α_2-グロブリン濃度増加、β-グロブリン分画比率及び濃度増加 ・尿量減少、尿浸透圧増加
5,000 ppm 以上	<ul style="list-style-type: none"> ・PT 延長 ・BUN 増加 	<ul style="list-style-type: none"> ・α_2-グロブリン分画比率増加 ・肝絶対及び比重量増加 ・肝細胞肥大
500 ppm 以下	毒性所見なし	毒性所見なし

(2) 90日間亜急性毒性試験（イヌ）

ビーグル犬（一群雌雄各 4 匹）を用いたカプセル経口（原体：0、10、50 及び 250 mg/kg 体重/日）投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

各投与群で認められた毒性所見は、表 16 に示されている。

50 mg/kg 体重/日以上投与群の雌で、甲状腺絶対及び比重量増加、甲状腺ろ胞拡張等の統計学的に有意な変化が認められ、検体投与の影響である可能性が考えられたが、ろ胞上皮には異常が認められず、2 回実施された 1 年間慢性毒性試験

² 体重比重量のことを比重量という（以下同じ）。

[11. (1) (2)]においては甲状腺の変化が認められなかったことから、毒性学的意義は低いと考えられた。

本試験において、250 mg/kg 体重/日投与群の雌雄で肝絶対重量増加、肝細胞好酸性化等が認められたので、無毒性量は雌雄とも 50 mg/kg 体重/日であると考えられた。(参照 32)

表 16 90 日間亜急性毒性試験 (イヌ) で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
250 mg/kg 体重/日	<ul style="list-style-type: none"> ・流涎、振戦、異常歩行、呼吸数増加、腹臥位、側臥位、嗜眠 (2 例) ・Alb 減少 ・肝絶対重量増加 ・肝細胞好酸性化 	<ul style="list-style-type: none"> ・流涎、振戦、異常歩行、呼吸数増加、腹臥位、側臥位、嗜眠 (1 例) ・TP、Alb 減少 ・肝絶対及び比重量増加 ・肝細胞肥大、好酸性化
50 mg/kg 体重/日 以下	毒性所見なし	毒性所見なし

(3) 90 日間亜急性神経毒性試験 (ラット)

SD ラット (一群雌雄各 10 匹) を用いた混餌 (原体 : 0、500、5,000 及び 10,000 ppm : 平均検体摂取量は表 17 参照) 投与による 90 日間亜急性神経毒性試験が実施された。

表 17 90 日間亜急性神経毒性試験 (ラット) の平均検体摂取量

投与群		500 ppm	5,000 ppm	10,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	32.8	333	673
	雌	37.7	377	753

10,000 ppm 投与群の雌雄で、体重増加抑制及び摂餌量減少が認められた。

一般状態、FOB、神経系の病理組織学的検査において、検体投与の影響は認められなかった。

本試験における一般毒性の無毒性量は、雌雄とも 5,000 ppm (雄 : 333 mg/kg 体重/日、雌 : 377 mg/kg 体重/日) であると考えられた。神経毒性は認められなかった。(参照 33)

1 1. 慢性毒性試験及び発がん性試験

(1) 1 年間慢性毒性試験 (イヌ)

ビーグル犬 (一群雌雄各 4 匹) を用いたカプセル経口 (原体 : 0、10、50 及び 250 mg/kg 体重/日) 投与による 1 年間慢性毒性試験が実施された。

各投与群で認められた毒性所見は、表 18 に示されている

本試験において、250 mg/kg 体重/日投与群の雌雄で死亡例 (雄 4 例、雌 3 例)、

一般状態の変化等が認められたので、無毒性量は雌雄とも 50 mg/kg 体重/日であると考えられた。(参照 34)

表 18 1 年間慢性毒性試験 (イヌ) で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
250 mg/kg 体重/日	<ul style="list-style-type: none"> ・死亡 (4 例) ・自発運動低下、よろめき歩行、間代性痙攣、強直性痙攣、流涎、呼吸促進、腹臥位、側臥位、座位、嗜眠、尿失禁 ・ALP 増加、Alb 減少 	<ul style="list-style-type: none"> ・死亡 (3 例) ・自発運動低下、よろめき歩行、間代性痙攣、強直性痙攣、流涎、呼吸促進、腹臥位、側臥位、座位、嗜眠、尿失禁 ・ALP 増加 (1 例) ・び慢性肝細胞肥大、好酸性化 (1 例)
50 mg/kg 体重/日以下	毒性所見なし	毒性所見なし

(2) 1 年間慢性毒性試験 (イヌ : 追加試験)

ビーグル犬を用いた 1 年間慢性毒性試験[11. (1)]において、250 mg/kg 体重/日投与群の雄 4 例及び雌 3 例が死亡したので、追加試験として、ビーグル犬 (一群雌 4 匹) を用いたカプセル経口 (原体 : 0 及び 150 mg/kg 体重/日) 投与による 1 年間慢性毒性試験が実施された。

投与群で死亡例はなく、1 例で流涎及び振戦が、別の 1 例で流涎、側臥位、振戦あるいは間代性痙攣が認められた。また、投与群では RBC、Ht 及び Hb の軽度な減少、ALP 増加、Alb 減少、アルブミン分画比率及び A/G 比減少、肝絶対及び比重増加が認められた。

本試験の結果、150 mg/kg 体重/日は毒性量であると考えられた。(参照 35)

(3) 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 (ラット)

Fischer ラット (慢性毒性試験群 : 一群雌雄各 20 匹、26 及び 52 週で各群 10 匹を計画殺³、発がん性試験群 : 一群雌雄各 60 匹、78 週で各群 10 匹を計画殺、104 週で最終と殺) を用いた混餌 (原体 : 0、25、500、2,500 及び 5,000 ppm : 平均検体摂取量は表 19 参照) 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。

表 19 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 (ラット) の平均検体摂取量

投与群		25 ppm	500 ppm	2,500 ppm	5,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	1.2	23.2	117	236
	雌	1.4	29.4	145	294

³ 5,000 ppm 投与群のみ一群雌雄各 30 匹とし、52 週に雌雄各 20 匹をと殺した。

対照群と各投与群間で、死亡率に有意差は認められなかった。

各投与群で認められた毒性所見は、表 20 に示されている。

5,000 ppm 投与群の雌雄で肝比重量の軽度な増加が認められたが、生化学的検査項目及び病理組織学的検査項目に肝機能に関する変化が認められなかったことから、毒性学的意義は低いと考えられた。

5,000 ppm 投与群の雌で、肝細胞腺腫が 3 例認められたが、対照群 (0 例) と統計学的に有意な差は認められず、発生頻度 (6%) は背景データの範囲内 (0~8%) であった。その他対照群と比較して、投与群で発生率の増加した腫瘍性病変は認められなかった。

本試験において、雄で検体投与の影響が認められず、5,000 ppm 投与群の雌で Ht、Hb、RBC 等の減少が認められたので、無毒性量は雄で本試験の最高用量 5,000 ppm (236 mg/kg 体重/日)、雌で 2,500 ppm (145 mg/kg 体重/日) であると考えられた。発がん性は認められなかった。(参照 36)

表 20 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 (ラット) で認められた毒性所見 (非腫瘍性病変)

投与群	雄	雌
5,000 ppm	5,000 ppm 以下毒性所見なし	・ Ht、Hb、RBC、MCV、Neu 減少
2,500 ppm 以下		毒性所見なし

(4) 1 年間慢性毒性試験 (ラット)

先に実施した 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 [11. (3)] において、ラット雄における毒性量が明らかでなかったため、Fischer ラット (対照群：一群雌雄各 20 匹、26 及び 52 週で各群 10 匹を計画殺、投与群：一群雌雄各 30 匹、26 週で各群 10 匹、52 週で各群 20 匹を計画殺) を用いた混餌 (原体：0 及び 10,000 ppm：平均検体摂取量は表 21 参照) 投与による 1 年間慢性毒性試験が実施された。

表 21 1 年間慢性毒性試験 (ラット) の平均検体摂取量

投与群		10,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	532
	雌	624

死亡例はなかった。投与群で認められた毒性所見は、表 22 に示されている。

検体投与に関連して発生頻度が増加した腫瘍性病変はなかった。このほか、雌では尿蛋白 (+/-) 及び尿沈渣の血漿 (+) を示す個体が増加する傾向が認められた。また、検体投与に関連して、発生頻度の増加した腫瘍性病変は認められなかった。

本試験において、10,000 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制等が認められたので、雌雄とも 10,000 ppm は明らかな毒性量であると考えられた。2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 [11. (4)] と併せ、雄の無毒性量は 5,000 ppm (236 mg/kg 体重/日) で

あると考えられた。発がん性は認められなかった。(参照 37)

表 22 1年間慢性毒性試験(ラット)で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
10,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量及び食餌効率減少 ・Ht、Hb、RBC、MCV 減少、PLT 増加 ・BUN、カリウム増加、TG、FFA 減少 ・尿浸透圧増加 ・肝絶対及び比重量増加 ・小葉中心性肝細胞肥大 	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量及び食餌効率減少 ・Ht、Hb、RBC、MCV、Neu 減少、PLT 増加 ・PL、T.Chol、F.Chol、カリウム増加、 ・尿浸透圧増加、尿量減少 ・肝絶対及び比重量増加 ・小葉中心性肝細胞肥大

(5) 2年間発がん性試験(マウス)

B6C3F₁マウス(一群雌雄各50匹、衛星群雌雄各20匹:52及び78週で各群10匹を計画殺)を用いた混餌(原体:0、35、350、1,800及び3,500 ppm:平均検体摂取量は表23参照)投与による2年間発がん性試験が実施された。

表 23 2年間発がん性試験(マウス)の平均検体摂取量

投与群		35 ppm	350 ppm	1,800 ppm	3,500 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	5.04	49.3	258	523
	雌	6.66	67.3	350	665

対照群と各投与群間で、死亡率に有意差は認められなかった。各投与群で認められた毒性所見は、表24に示されている。

検体投与に関連して、発生頻度の増加した腫瘍性病変は認められなかった。

本試験において、1,800 ppm以上投与群の雄で体重増加抑制等が、雌でHt、Hb及びRBC減少等が認められたので、無毒性量は雌雄とも350 ppm(雄:49.3 mg/kg 体重/日、雌:67.3 mg/kg 体重/日)であると考えられた。発がん性は認められなかった。(参照 38)

表 24 2年間発がん性試験(マウス)で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
3,500 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・Hb、RBC、MCHC 減少、網状赤血球率増加 ・副腎束状帯細胞好酸性化 	<ul style="list-style-type: none"> ・MCV 増加、MCHC 減少 ・脾随外造血亢進
1,800 ppm 以上	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制 ・Neu 減少 	<ul style="list-style-type: none"> ・Ht、Hb、RBC 減少、網状赤血球率増加 ・副腎束状帯細胞好酸性化
350 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし

12. 生殖発生毒性試験

(1) 2世代繁殖試験（ラット）

SD ラット（一群雌雄各 26 匹）を用いた混餌（原体：0、625、2,500 及び 10,000 ppm：平均検体摂取量は表 25 参照）投与による 2 世代繁殖試験が実施された。

表 25 2 世代繁殖試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群			625 ppm	2,500 ppm	10,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	P 世代	雄	35.2	144	572
		雌	39.4	156	606
	F ₁ 世代	雄	43.6	169	740
		雌	45.7	180	759

親動物及び児動物における各投与群で認められた毒性所見は、表 26 に示されている。

親動物では、2,500 ppm 以上投与群（P、F₁）の雌雄で肝絶対及び比重量の増加、小葉中心性肝細胞肥大、10,000 ppm 投与群（P、F₁）の雌雄で摂餌量減少を伴った体重増が抑制、同群の雌で肝腫大が認められた。

10,000 ppm 投与群（P、F₁）の雌で、離乳時に卵巢絶対及び比重量減少、卵巢の萎縮が認められ、さらに卵巢の変化が原因と考えられる子宮及び膈の萎縮が認められた。しかし、同群の雌で、交配前の性周期には異常が認められなかった。

児動物については、10,000 ppm 投与群（F₁、F₂）の雌雄で、脾絶対及び比重量減少が、雄で包皮分離遅延が、雌で膈開口遅延が認められたが、これらはいずれも発育抑制に関連した変化と考えられた。

本試験において、親動物では 2,500 ppm 以上投与群の雌雄で小葉中心性肝細胞肥大が、児動物では 10,000 ppm 以上投与群の雌雄で出生時低体重等が認められたので、無毒性量は親動物で雌雄とも 625 ppm（P 雄：35.2 mg/kg 体重/日、P 雌：39.4 mg/kg 体重/日、F₁ 雄：43.6 mg/kg 体重/日、F₁ 雌：45.7 mg/kg 体重/日）、児動物で雌雄とも 2,500 ppm（P 雄：144 mg/kg 体重/日、P 雌：156 mg/kg 体重/日、F₁ 雄：169 mg/kg 体重/日、F₁ 雌：180 mg/kg 体重/日）であると考えられた。繁殖能に対する影響は認められなかった。（参照 39）

表 26 2 世代繁殖試験（ラット）で認められた毒性所見

	投与群	親：P、児：F ₁		親：F ₁ 、児：F ₂	
		雄	雌	雄	雌
親動物	10,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制 ・肝比重量増加 	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少 ・肝絶対重量増加 ・肝腫大 ・卵巣絶対及び比重量減少 ・卵巣、子宮及び膣の萎縮 	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少 ・肝比重量増加 	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少 ・肝比重量増加 ・肝腫大 ・卵巣絶対及び比重量減少 ・卵巣、子宮及び膣の萎縮
	2,500 ppm 以上	<ul style="list-style-type: none"> ・小葉中心性肝細胞肥大 	<ul style="list-style-type: none"> ・肝比重量増加 ・小葉中心性肝細胞肥大 	<ul style="list-style-type: none"> ・小葉中心性肝細胞肥大 	<ul style="list-style-type: none"> ・肝絶対及び比重量増加 ・小葉中心性肝細胞肥大
	625 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし	毒性所見なし	毒性所見なし
児動物	10,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・出生時低体重及び体重増加抑制 ・包皮分離遅延 	<ul style="list-style-type: none"> ・出生時低体重及び体重増加抑制 ・膣開口遅延 	<ul style="list-style-type: none"> ・出生時低体重及び体重増加抑制 	<ul style="list-style-type: none"> ・出生時低体重及び体重増加抑制
	2,500 ppm 以下	毒性所見なし	毒性所見なし	毒性所見なし	毒性所見なし

(2) 発生毒性試験（ラット）

SD ラット（一群雌 23～25 匹）の妊娠 6～15 日に強制経口（原体：0、25、100 及び 400 mg/kg 体重/日、溶媒：0.5%CMC ナトリウム水溶液）投与して発生毒性試験が実施された。

母動物では、400 mg/kg 体重/日投与群で摂餌量減少が認められた。

胎児では、400 mg/kg 体重/日投与群で胸骨分節の未骨化数の増加及び頸椎椎体の骨化数の減少が認められた。

本試験における無毒性量は、母動物及び胎児で 100 mg/kg 体重/日であると考えられた。催奇形性は認められなかった。（参照 40）

(3) 発生毒性試験（ウサギ）

NZW ウサギ（一群雌 20～22 匹）の妊娠 6～28 日に強制経口（原体：0、30、120 及び 500 mg/kg 体重/日、溶媒：0.5%CMC ナトリウム水溶液）投与して発生毒性試験が実施された。

母動物では、500 mg/kg 体重/日投与群で死亡（1 例）、流産（4 例）及び早産（2 例）が認められた。これらの個体では、摂餌量の減少または廃絶に起因した母体衰弱により、妊娠の維持が不可能となった。同群で泌乳・生殖器出血、体重増加抑制傾向及び摂餌量減少が認められた。

胚あるいは胎児では、500 mg/kg 体重/日投与群で着床前胚死亡が増加した。

本試験における無毒性量は、母動物及び胚あるいは胎児で 120 mg/kg 体重/日と考えられた。催奇形性は認められなかった。(参照 41)

1.3. 遺伝毒性試験

ピリミルスルファンの、細菌を用いた復帰突然変異試験、チャイニーズハムスターの肺由来 (CHL/IU) 細胞を用いた *in vitro* 染色体異常試験及び BDF₁ マウスを用いた小核試験が実施された。結果はすべて陰性であり (表 27)、ピリミルスルファンに遺伝毒性はないものと考えられた。(参照 42~44)

表 27 遺伝毒性試験概要 (原体)

試験	対象	投与量・処理濃度	結果	
<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>Escherichia coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	TA98, TA100 : 0.762~556 µg/7° ㄨㄣㄣ (+/-S9) TA1535 : 0.254~185 µg/7° ㄨㄣㄣ (+/-S9) TA1537 : 0.0847~61.7 µg/7° ㄨㄣㄣ (+/-S9) WP2 <i>uvrA</i> : 61.7~5000 µg/7° ㄨㄣㄣ (+/-S9)	陰性
	染色体異常試験	チャイニーズハムスター肺由来 (CHL/IU) 細胞	①1,050~4,200 µg/mL (+/-S9, 6 時間) ②525~4,200 µg/mL (-S9, 24 時間) ③263~2,100 µg/mL (-S9, 48 時間)	陰性
<i>in vivo</i>	小核試験	BDF ₁ マウス (骨髄細胞) (一群雄 5 匹)	経口投与 (1 日 1 回, 2 日間) : 500, 1,000, 2,000 mg/kg 体重/日	陰性

注) +/-S9 : 代謝活性化系存在下及び非存在下

代謝物及び原体混在物の、細菌を用いた復帰突然変異試験が実施された。結果はすべて陰性であり、遺伝毒性はないものと考えられた。(表 28) (参照 45~56)

表 28 遺伝毒性試験概要 (代謝物及び原体混在物)

被験物質	試験	対象	処理濃度	結果
代謝物 M-1	復帰突然 変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	5~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性
M-14		<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	5~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性
M-15		<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	5~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性
M-16		<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	5~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性
原体混在物 IM-2		<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	50~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性
IM-5		<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	1.5~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性
IM-6		<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	50~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性
IM-15		<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	50~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性
IM-25		<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	50~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性
IM-27		<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	50~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性
IM-28		<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	50~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性
IM-29		<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2 <i>uvrA</i> 株)	50~5,000 µg/ℓ ^o (±S9)	陰性

注) ±S9 : 代謝活性化系存在下及び非存在下

14. その他の試験

(1) 肝における *in vitro* 代謝試験 (ラット、イヌ及びヒトの種間比較)

イヌを用いた1年間慢性毒性試験の追加試験[11. (2)]では150 mg/kg 体重/日で振戦、間代性痙攣等の神経症状が認められたのに対し、ラットにおける神経症状発現に関しては、一般薬理試験[7.]の一般状態に関する試験の400 mg/kg 体重/日で音に対する反応亢進が認められたのが、最小作用量であった。

ラット及びイヌの神経症状発現の種差を検討し、ヒトにおける外挿性を考察するために、Fischer ラット (雄)、ビーグル犬 (雄) 及びヒト (男性4例、女性6例の混合) のそれぞれの肝 S9 を、[ben-¹⁴C]ピリミルスルファン存在下で37°C、60分インキュベートする試験が実施された。

試験終了時、ラット及びヒトでは[ben-¹⁴C]ピリミルスルファンがそれぞれ71.2及び47.4%TARに減少していたが、イヌでは100%TAR存在していた。

代謝物は、ラットではM-1が経時的に増加し、試験終了時に28.8%TAR存在した。ヒトでは試験終了時にM-1が47.0%TAR、M-5が5.6%TAR存在した。

ピリミルスルファンの、動物における代謝経路の第一段階はピリミジン環メトキシ基の脱メチル化であり、反応速度は動物種によって異なることが示唆された。(参照60)

(2) 肝薬物代謝酵素誘導試験 (ラット)

ラットを用いた急性神経毒性試験[8. (3)]では、780 mg/kg 体重/日以上投与群の雌雄で、音に対する反射亢進及び振戦といった神経症状が認められたが、90日間亜急性神経毒性試験[10. (3)]では、同等の用量群においても神経症状が認められなかった。この原因として、神経症状発現と肝薬物代謝酵素誘導との関連を検討するために、SD ラット (一群雄10匹) に、ピリミルスルファンを14日間混餌 (原体:0及び10,000 ppm、平均検体摂取量は1,180 mg/kg 体重/日) 投与する肝薬物代謝酵素誘導試験が実施された。

死亡例は認められず、体重及び摂餌量に検体投与の影響は認められなかった。

投与群の肝臓に肉眼的病理所見は認められず、肝絶対及び比重量ならびにCYPタンパク量は対照群との間に差は認められなかった。

CYPの発現では、投与群でCYP3A1及びCYP4A1が対照群に対し有意に増加(対照群に対し1.43及び1.84倍)し、また、CYP2B1が有意差はなかったものの、対照群に比べ増加傾向を示した(対照群に対し1.68倍)。

ピリミルスルファンの14日間混餌投与により、肝薬物代謝酵素の誘導が示唆されたが、程度が非常に軽度であったことから、神経症状発現と関係があるとは考えにくく、短期投与と長期投与における神経症状発現の差は、投与方法による血中濃度の違いが一因である可能性が示唆された。(参照60)

Ⅲ. 食品健康影響評価

参照に挙げた資料を用いて、農薬「ピリミスルファン」の食品健康影響評価を実施した。

¹⁴C で標識したピリミスルファンのラットを用いた動物体内運命試験において、投与後 120 時間に 96~99% TAR が排泄された。排泄経路は糞中及び尿中でほぼ同程度であり、糞中排泄の大部分は胆汁を介した排泄であった。投与 120 時間後には、肝臓、腎臓及び大腸に比較的残留濃度が高かった。尿及び糞中の主要代謝物は M-1 で、糞中では M-16 も存在した。未変化のピリミスルファンは不検出か、ごく少量が検出されたにすぎなかった。ラットにおける主要代謝経路は、ピリミジン環側鎖の O-脱メチル化による M-1 の生成、それに続く水酸化による M-14 の生成と考えられた。また、架橋部分の開裂によって M-16 が生成する経路も考えられた。

¹⁴C で標識したピリミスルファンの水稻を用いた植物体内運命試験の結果、主要成分は M-14-glu であり、植物体内における代謝経路は、ピリミジン環側鎖の O-脱メチル化に続くピリミジン環の水酸化による M-14 の生成であり、さらにグルコース抱合化を受けるものと考えられた。

水稻を用いて、ピリミスルファンを分析対象化合物とした作物残留試験が実施された。可食部において、ピリミスルファンは定量限界未満であった。

各種毒性試験結果から、ピリミスルファン投与による影響は、主に中枢神経(イヌ)、血液学的指標及び肝臓に認められた。発がん性、繁殖能に対する影響、催奇形性及び遺伝毒性は認められなかった。

各種試験結果から、農産物中の暴露評価対象物質をピリミスルファン(親化合物のみ)と設定した。

各試験における無毒性量等は表 29 に示されている。

表 29 各試験における無毒性量及び最小毒性量

動物種	試験	無毒性量 (mg/kg 体重/日)	最小毒性量 (mg/kg 体重/日)	備考 ⁴
ラット	90 日間亜急性 毒性試験	雄：33.5 雌：37.9	雄：343 雌：381	雄：肝比重量増加等 雌：肝細胞肥大等
	90 日間亜急性 神経毒性試験	雄：333 雌：377	雄：673 雌：753	雌雄：体重増加抑制及び摂餌量 減少 (神経毒性は認められない)
	2 年間慢性毒性/ 発がん性併合試 験	雄：236 雌：145	雄：— 雌：294	雄：毒性所見なし 雌：Ht、Hb、RBC 等の減少 (発がん性は認められない)
	1 年間慢性毒性 試験(追加試験)	雄：— 雌：—	雄：532 雌：624	雌雄：体重増加抑制等
	2 世代繁殖試験	親動物 P 雄：35.2 P 雌：39.4 F ₁ 雄：43.6 F ₁ 雌：45.7 児動物 P 雄：144 P 雌：156 F ₁ 雄：169 F ₁ 雌：180	親動物 P 雄：144 P 雌：156 F ₁ 雄：169 F ₁ 雌：180 児動物 P 雄：572 P 雌：606 F ₁ 雄：740 F ₁ 雌：759	親動物 雌雄：小葉中心性肝細胞肥大等 児動物 雌雄：出生時低体重等 (繁殖能に対する影響は認めら れない)
	発生毒性試験	母動物：100 胎児：100	母動物：400 胎児：400	母動物：摂餌量減少 児動物：胸骨分節の未骨化数の 増加等 (催奇形性は認められない)
マウス	2 年間発がん性 試験	雄：49.3 雌：67.3	雄：258 雌：350	雄：体重増加抑制等 雌：Ht、Hb 及び RBC 減少等 (発がん性は認められない)
ウサギ	発生毒性試験	母動物：120 胎児：120	母動物：500 胎児：500	母動物：死亡、早産等 胎児：着床前胚死亡 (催奇形性は認められない)
イヌ	90 日間亜急性 毒性試験	雄：50 雌：50	雄：250 雌：250	雌雄：肝絶対重量増加、肝細胞 好酸性化等
	1 年間慢性毒性 試験	雄：50 雌：50	雄：250 雌：250	雌雄：死亡例、一般状態の変化 等
	1 年間慢性毒性 試験(追加試験)	雌：—	雌：150	雌：流涎、振戦等

—：無毒性量または最小毒性量が設定できなかった。

⁴：備考に最小毒性量で認められた所見の概要を示す。

ラットを用いた 90 日間亜急性毒性試験における無毒性量が 33.5 mg/kg 体重/日、より長期の試験である 2 世代繁殖試験における無毒性量が 35.2 mg/kg 体重/日であったが、この差は用量設定の違いによるもので、ラットにおける無毒性量は 35.2 mg/kg 体重/日とするのが妥当であると考えられた。

以上より、食品安全委員会は、各動物種における無毒性量の最小値は、ラットを用いた 2 世代繁殖試験の 35.2 mg/kg 体重/日であると考え、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.35 mg/kg 体重/日を一日摂取許容量 (ADI) と設定した。

ADI	0.35 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	繁殖試験
(動物種)	ラット
(期間)	2 世代
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	35.2 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

<別紙1：代謝物/分解物略称>

略称	化学名
M-1	(<i>RS</i>)-2'-(4-hydroxy-6-methoxypyrimidin-2-yl)hydroxymethyl-6'-methoxymethyl-1,1-difluoromethanesulfonanilide
M-2	(<i>RS</i>)-2'-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)hydroxymethyl-6'-hydroxymethyl-1,1-difluoromethanesulfonanilide
M-5	(<i>RS</i>)-2'-(4,6-dihydroxypyrimidin-2-yl)hydroxymethyl-6'-methoxymethyl-1,1-difluoromethanesulfonanilide
M-5-glucu	(M-5のグルクロン酸抱合体)
M-6	(<i>RS</i>)-2'-(4,6-dimethoxy-5-hydroxypyrimidin-2-yl)hydroxymethyl-6'-methoxymethyl-1,1-difluoromethanesulfonanilide
M-9	(<i>RS</i>)-2'-(4-hydroxy-6-methoxypyrimidin-2-yl)hydroxymethyl-6'-hydroxymethyl-1,1-difluoromethanesulfonanilide
M-14	(<i>RS</i>)-2'-(4,5-dihydroxy-6-methoxypyrimidin-2-yl)hydroxymethyl-6'-hydroxymethyl-1,1-difluoromethanesulfonanilide
M-14-glucu	(M-14のグルクロン酸抱合体)
M-14-glu	(M-14のグルコース抱合体)
M-15	2'-(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)-carbonyl-6'-methoxymethyl-1,1-difluoromethanesulfonanilide
M-16	2-formyl-6-methoxymethyl-1,1-difluoromethanesulfonanilide
uk-A	(ピリミルスルファンの水酸化物)
uk-C	(uk-Aのグルクロン酸抱合体)
IM-2	(原体混在物)
IM-5	(原体混在物)
IM-6	(原体混在物)
IM-15	(原体混在物)
IM-25	(原体混在物)
IM-27	(原体混在物)
IM-28	(原体混在物)
IM-29	(原体混在物)

<別紙 2：検査値等略称>

略称	名称
A/G 比	アルブミン/グロブリン比
ai	有効成分量
Alb	アルブミン
ALP	アルカリホスファターゼ
APTT	活性化部分トロンボプラスチン時間
BUN	血液尿素窒素
C _{max}	放射能最高濃度
CMC	カルボキシメチルセルロース
CYP	チトクローム P450
FFA	遊離脂肪酸
F.Chol	遊離コレステロール
FOB	機能観察総合検査
GGT	γ-グルタミルトランスフェラーゼ [=γ-グルタミルトランスぺプチダーゼ (γ-GTP)]
Hb	ヘモグロビン (血色素量)
Ht	ヘマトクリット値
LC ₅₀	半数致死濃度
LD ₅₀	半数致死量
MCH	平均赤血球血色素量
MCHC	平均赤血球血色素濃度
MCV	平均赤血球容積
Neu	好中球数
PHI	最終使用から収穫までの日数
PL	リン脂質
PLT	血小板数
PT	プロトロンビン時間
RBC	赤血球数
T _{1/2}	消失半減期
TAR	総投与 (処理) 放射能
T.Bil	総ビリルビン
T.Chol	総コレステロール
TG	トリグリセリド
T _{max}	放射能最高濃度到達時間
TP	総蛋白質
TRR	総残留放射能

<参照>

- 1 農薬抄録ピリミスルファン (除草剤) (平成 19 年 9 月 14 日改訂) :クミアイ化学工業株式会社、2007 年、一部公表予定
- 2 ピリミスルファンのラット体内における代謝試験 (GLP 対応) :Huntingdon Life Sciences Ltd. (英)、2005 年、未公表
- 3 ピリミスルファンの水稻における代謝運命試験 (ベンゼン環標識体) (GLP 対応) : (財) 残留農薬研究所、2005 年、未公表
- 4 ピリミスルファンの水稻における代謝運命試験 (ピリミジン環標識体) (GLP 対応) : (財) 残留農薬研究所、2005 年、未公表
- 5 ピリミスルファンの好氣的湛水土壌中運命試験 (GLP 対応) : (財) 残留農薬研究所、2005 年、未公表
- 6 ピリミスルファンの土壌吸脱着試験 (GLP 対応) :クミアイ化学工業 (株)、2003 年、未公表
- 7 ピリミスルファンの加水分解性試験 (GLP 対応) : (株) ケイ・アイ研究所、2004 年、未公表
- 8 ピリミスルファンの水中光分解運命試験 (GLP 対応) : (財) 残留農薬研究所、2005 年、未公表
- 9 土壌残留試験成績 :クミアイ化学工業 (株)、2005 年、未公表
- 10 作物残留試験成績 :クミアイ化学工業 (株)、2004 年、未公表
- 11 ピリミスルファン的一般薬理試験 (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2005 年、未公表
- 12 ピリミスルファンのラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2004 年、未公表
- 13 ピリミスルファンのラットにおける急性経皮毒性試験 (限界試験) (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2004 年、未公表
- 14 ピリミスルファンのラットにおける急性吸入毒性試験 (限界試験) (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2003 年、未公表
- 15 ピリミスルファン代謝分解物 M-1 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : Huntingdon Life Science Ltd. (英)、2006 年、未公表
- 16 ピリミスルファン代謝分解物 M-14 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : Huntingdon Life Science Ltd. (英)、2006 年、未公表
- 17 ピリミスルファン代謝分解物 M-15 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : Huntingdon Life Science Ltd. (英)、2006 年、未公表
- 18 ピリミスルファン代謝分解物 M-16 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : Huntingdon Life Science Ltd. (英)、2006 年、未公表
- 19 ピリミスルファン原体混在物 IM-2 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2005 年、未公表
- 20 ピリミスルファン原体混在物 IM-5 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2005 年、未公表
- 21 ピリミスルファン原体混在物 IM-6 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対

- 応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2005年、未公表
- 22 ピリミスルファン原体混在物 IM-15 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2005年、未公表
- 23 ピリミスルファン原体混在物 IM-25 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2005年、未公表
- 24 ピリミスルファン原体混在物 IM-27 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2005年、未公表
- 25 ピリミスルファン原体混在物 IM-28 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2005年、未公表
- 26 ピリミスルファン原体混在物 IM-29 のラットにおける急性経口毒性試験 (毒性等級法) (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2005年、未公表
- 27 ピリミスルファンのラットにおける急性神経毒性試験 (GLP 対応) : (株) 化合物安全性研究所、2005年、未公表
- 28 ピリミスルファンのウサギにおける皮膚刺激性試験 (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2004年、未公表
- 29 ピリミスルファンのウサギにおける眼刺激性試験 (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2004年、未公表
- 30 モルモットを用いた皮膚感作性試験 (Maximization 法) (GLP 対応) : RCC Ltd. (スイス国)、2004年、未公表
- 31 ピリミスルファンのラットを用いる 90 日間反復経口投与毒性試験 (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2002年、未公表
- 32 ピリミスルファンのイヌを用いる 90 日間反復経口投与毒性試験 (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2004年、未公表
- 33 ピリミスルファンのラットにおける 90 日間反復投与神経毒性試験 (GLP 対応) : (株) 化合物安全性研究所、2005年、未公表
- 34 ピリミスルファンのビーグル犬を用いる 1 年間反復経口投与毒性試験 (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2005年、未公表
- 35 ピリミスルファンのビーグル犬を用いる 1 年間反復経口投与毒性試験 (追加試験) (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2006年、未公表
- 36 ピリミスルファンのラットを用いた 1 年間反復経口投与毒性/発がん性併合試験 (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2006年、未公表
- 37 ピリミスルファンのラットを用いた 1 年間反復経口投与毒性試験 (追加試験) (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2006年、未公表
- 38 ピリミスルファンのマウスを用いた発がん性試験 (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2006年、未公表
- 39 ピリミスルファンのラットを用いた 2 世代繁殖毒性試験 (GLP 対応) : (株) 三菱化学安全科学研究所、2006年、未公表
- 40 ピリミスルファンのラットにおける催奇形性試験 (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価

- センター、2003年、未公表
- 41 ピリミルスルファンのウサギにおける催奇形性試験 (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2003年、未公表
- 42 ピリミルスルファンの細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2004年、未公表
- 43 ピリミルスルファンのほ乳類培養細胞を用いる染色体異常試験 (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2004年、未公表
- 44 ピリミルスルファンのマウスを用いる小核試験 (GLP 対応) : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、2003年、未公表
- 45 ピリミルスルファン代謝分解物 M-1 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : Huntingdon Life Science Ltd. (英)、2006年、未公表
- 46 ピリミルスルファン代謝分解物 M-14 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : Huntingdon Life Science Ltd. (英)、2006年、未公表
- 47 ピリミルスルファン代謝分解物 M-15 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : Huntingdon Life Science Ltd. (英)、2006年、未公表
- 48 ピリミルスルファン代謝分解物 M-16 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : Huntingdon Life Science Ltd. (英)、2006年、未公表
- 49 ピリミルスルファン原体混在物 IM-2 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2005年、未公表
- 50 ピリミルスルファン原体混在物 IM-5 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2006年、未公表
- 51 ピリミルスルファン原体混在物 IM-6 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2005年、未公表
- 52 ピリミルスルファン原体混在物 IM-15 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2006年、未公表
- 53 ピリミルスルファン原体混在物 IM-25 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2006年、未公表
- 54 ピリミルスルファン原体混在物 IM-27 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2006年、未公表
- 55 ピリミルスルファン原体混在物 IM-28 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2005年、未公表
- 56 ピリミルスルファン原体混在物 IM-29 の細菌を用いる復帰突然変異試験 (GLP 対応) : SafePharm Laboratories Ltd. (英)、2006年、未公表
- 57 食品健康影響評価について
(URL : <http://www.fsc.go.jp/hyouka/hy/hy-uke-pyrimisulfan-191030.pdf>)
- 58 第 213 回食品安全委員会
(URL : <http://www.fsc.go.jp/iinkai/i-dai213/index.html>)
- 59 第 20 回食品安全委員会農薬専門調査会総合評価第二部会

(URL : http://www.fsc.go.jp/senmon/nouyaku/sougou2_dai20/index.html)

60 ピリミルスルファンの食品健康影響評価に係る資料追加提出について：クミアイ化学工業（株）、2008年、未公表

61 第26回食品安全委員会農薬専門調査会総合評価第二部会

(URL : http://www.fsc.go.jp/senmon/nouyaku/sougou2_dai26/index.html)

62 第51回食品安全委員会農薬専門調査会幹事会

(URL : http://www.fsc.go.jp/senmon/nouyaku/kanjikai_dai51/index.html)

ピリミスルファン(案)

今般の残留基準の検討については、農薬取締法に基づく新規の農薬登録申請に伴う基準値設定依頼が農林水産省からなされたことに伴い、食品安全委員会において食品健康影響評価がなされたことを踏まえ、農薬・動物用医薬品部会において審議を行い、以下の報告をとりまとめるものである。

1. 概要

(1) 品目名：ピリミスルファン [Pyrimisulfan (ISO)]

(2) 用途：除草剤

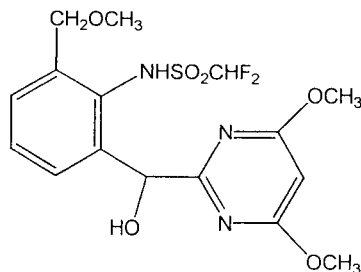
スルホンアニリド誘導体であり、植物の分岐鎖アミノ酸の生合成に関与するアセトラクテート合成酵素 (ALS) の活性を阻害することにより植物の生育を阻止すると考えられている。

(3) 化学名：

(*RS*)-2'-[(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl) (hydroxy)methyl]-1,1-difluoro-6'-(methoxymethyl)methanesulfonanilide (IUPAC)

N-[2-[(4,6-dimethoxy-2-pyrimidinyl)hydroxymethyl]-6-(methoxymethyl)phenyl]-1,1-difluoromethanesulfonamide (CAS)

(4) 構造式及び物性



分子式	$C_{16}H_{19}F_2N_3O_6S$
分子量	419.40
水溶解度	89.3 mg/L (純水、20°C) 114 mg/L (pH 5、20°C) 2676 mg/L (pH 7、20°C) 8438 mg/L (pH 9、20°C)
分配係数	$\log_{10}P_{ow} = 2.15$ (pH 3、20°C) $\log_{10}P_{ow} = 2.01$ (pH 5、20°C) $\log_{10}P_{ow} = 0.52$ (pH 7、20°C) $\log_{10}P_{ow} = -1.28$ (pH 9、20°C)

(メーカー提出資料より)

2. 適用の範囲及び使用方法

本薬の適用の範囲及び使用方法は以下のとおり。

0.67%ピリミスルファン粒剤

作物名	適用雑草名	使用時期	適用土壌	使用量	本剤の使用回数	使用方法	適用地帯	ピリミスルファンを含む農薬の総使用回数
移植 水稻	水田一年生雑草 及び マツバイ ホタルイ ウリカワ ミズガヤツリ (北海道を除く) ヘラオモダカ (北海道、東北) ヒルムシロ セリ オモダカ クログワイ (北海道を除く) シズイ(東北) コウキヤガラ (東北、関東、九州) アオミドロ・藻類 による表層剝離	移植後3日～ ノビエ3葉期 ただし移植後 30日まで (但し、砂壤土は 移植後7日～ ノビエ3葉期)	砂壤土 ～埴土	1kg /10a	1回	湛水 散布	全域	2回以内

3. 作物残留試験

(1) 分析の概要

① 分析対象の化合物

ピリミスルファン

② 分析法の概要

アセトニトリルで抽出し、ポリマー系ミニカラムで精製後、高速液体クロマトグラフ/質量分析計により定量する。

あるいは、アセトニトリルで抽出し、ケイソウ土カラムに移し酢酸エチルで溶出後濃縮する。これを n-ヘキサン/リン酸緩衝液で分配し、酢酸エチルで抽出し、固相抽出カラムで精製し、ヨウ化メチルでメチル化する。これを固相カラムで精製後、NPD ガスクロマトグラフにより定量する。

定量限界 : 0.01~0.02 ppm

(2) 作物残留試験結果

国内で実施された作物残留試験の結果の概要を、別紙1にまとめた。

4. ADI評価

食品安全基本法（平成15年法律第48号）第24条第1項第1号の規定に基づき、平成19年10月30日付厚生労働省発食安第1030004号により食品安全委員会あて意見を求めたピリミスルファンに係る食品健康影響評価について、以下のとおり評価されている。

無毒性量：35.2 mg/kg 体重/day
(動物種) ラット
(投与方法) 混餌投与
(試験の種類) 繁殖試験
(期間) 2世代
安全係数：100
ADI : 0.35 mg/kg 体重/day

5. 諸外国における状況

JMPRにおける毒性評価はなされておらず、国際基準も設定されていない。

米国、カナダ、欧州連合（EU）、オーストラリア及びニュージーランドにおいても基準値は設定されていない。

6. 基準値案

(1) 残留の規制対象

ピリミスルファン本体のみ

なお、食品安全委員会によって作成された食品健康影響評価においては、農産物中の暴露評価対象物質をピリミスルファン（親化合物のみ）と設定している。

(2) 基準値案

別紙2のとおりである。

(3) 暴露評価

各食品について基準値案の上限までピリミスルファンが残留していると仮定した場合、国民栄養調査結果に基づき試算される、1日当たり摂取する農薬の量（理論最大1日摂取量（TMDI））のADIに対する比は、以下のとおりである。詳細な暴露評価

は別紙 3 参照。

なお、本暴露評価は、各食品分類において、加工・調理による残留農薬の増減が全く無いとの仮定の下におこなった。

	TMD I / AD I (%) ^{注)}
国民平均	0.0
幼小児 (1~6 歳)	0.1
妊婦	0.0
高齢者 (65 歳以上)	0.0

注) TMD I 試算は、基準値案×各食品の平均摂取量の総和として計算している。

ピリミスルファン 作物残留試験一覧表

農作物	試験圃場数	試験条件				最大残留量 ^(注1) (ppm) 【ピリミスルファン】
		剤型	使用量・使用方法	回数	経過日数	
水稻 (玄米)	2	0.67%粒剤	1kg/10a 湛水散布	2回	90日	圃場A:<0.01 (#) ^(注2)
					89日	圃場B:<0.01 (#)
水稻 (稲わら)	2	0.67%粒剤	1kg/10a 湛水散布	2回	90日	圃場A:<0.02 (#)
					89日	圃場B:<0.02 (#)

(注1) 最大残留量：当該農薬の申請の範囲内で最も多量に用い、かつ最終使用から収穫までの期間を最短とした場合の作物残留試験（いわゆる最大使用条件下の作物残留試験）を実施し、それぞれの試験から得られた残留量。（参考：平成10年8月7日付け「残留農薬基準設定における暴露評価の精密化に関する意見具申」）

(注2) (#)：これらの作物残留試験は、申請の範囲内で試験が行われていない。なお、適用範囲内で実施されていない作物残留試験については、適用範囲内で実施されていない条件を斜体で示した。

農産物名	基準値 案 ppm	基準値 現行 ppm	登録 有無	参考基準値		作物残留試験成績 ppm
				国際 基準 ppm	外国 基準値 ppm	
米(玄米をいう。)	0.05		申			<0.01(#), <0.01(#)

(#)これらの作物残留試験は、申請の範囲内で試験が行われていない。

(別紙3)

ピリミルスルファン推定摂取量 (単位: $\mu\text{g}/\text{人}/\text{day}$)

食品群	基準値案 (ppm)	国民平均 TMDI	幼小児 (1~6歳) TMDI	妊婦 TMDI	高齢者 (65歳以上) TMDI
米 (玄米をいう。)	0.05	9.3	4.9	7.0	9.4
計		9.3	4.9	7.0	9.4
ADI比 (%)		0.0	0.1	0.0	0.0

TMDI: 理論最大1日摂取量 (Theoretical Maximum Daily Intake)

(参考)

これまでの経緯

- 平成19年10月16日 農林水産省より厚生労働省へ農薬登録申請に係わる連絡及び
基準値設定依頼（新規：水稻）
- 平成19年10月30日 厚生労働大臣から食品安全委員会委員長あてに残留基準設定
に係る食品健康影響評価について要請
- 平成19年11月 1日 食品安全委員会（要請事項説明）
- 平成20年 3月31日 第20回農薬専門調査会総合評価第二部会
- 平成20年12月22日 第26回農薬専門調査会総合評価第二部会
- 平成21年 5月20日 第51回農薬専門調査会幹事会
- 平成21年 7月16日 食品安全委員会における食品健康影響評価(案)の公表
- 平成21年 8月27日 食品安全委員会（報告）
- 平成21年 8月27日 食品安全委員会委員長から厚生労働大臣あてに食品健康影響評
価について通知
- 平成22年 2月22日 薬事・食品衛生審議会への諮問
- 平成22年 3月 2日 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会農薬・動物用医薬品部会

●薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会農薬・動物用医薬品部会

[委員]

- 青木 宙 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科教授
- 生方 公子 北里大学北里生命科学研究科病原微生物分子疫学研究室教授
- 大野 泰雄 国立医薬品食品衛生研究所副所長
- 尾崎 博 東京大学大学院農学生命科学研究科教授
- 加藤 保博 財団法人残留農薬研究所理事
- 斉藤 貢一 星薬科大学薬品分析化学教室准教授
- 佐々木 久美子 元国立医薬品食品衛生研究所食品部第一室長
- 佐藤 清 財団法人残留農薬研究所化学部部长
- 志賀 正和 元農業技術研究機構中央農業総合研究センター虫害防除部長
- 豊田 正武 実践女子大学生生活科学部食生活科学科教授
- 永山 敏廣 東京都健康安全研究センター食品化学部残留物質研究科長
- 松田 りえ子 国立医薬品食品衛生研究所食品部長
- 山内 明子 日本生活協同組合連合会組織推進本部本部長
- 山添 康 東北大学大学院薬学研究科医療薬学講座薬物動態学分野教授
- 吉池 信男 青森県立保健大学健康科学部栄養学科教授
- 由田 克士 国立健康・栄養研究所栄養疫学プログラム国民健康・栄養調査プロ
ジェクトリーダー
- 鱒淵 英機 大阪市立大学大学院医学研究科都市環境病理学教授

(○：部会長)

答申（案）

ピリミスルファン

食品名	残留基準値 ppm
米(玄米をいう。)	0.05

農薬評価書

プロパモカルブ

2009年7月

食品安全委員会

目 次

	頁
○ 審議の経緯	4
○ 食品安全委員会委員名簿	4
○ 食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿	5
○ 要約	7
I. 評価対象農薬の概要	8
1. 用途	8
2. 有効成分の一般名	8
3. 化学名	8
4. 分子式	8
5. 分子量	8
6. 構造式	8
7. 開発の経緯	8
II. 安全性に係る試験の概要	9
1. 動物体内運命試験	9
(1) 吸収	9
(2) 分布	10
(3) 代謝物同定・定量	12
(4) 排泄	16
2. 植物体内運命試験	18
(1) トマト	18
(2) ばれいしょ①	18
(4) レタス①	19
(5) レタス②	19
(6) レタス③	20
(7) たばこ	20
(8) ほうれんそう①	21
(9) ほうれんそう②	21
(10) きゅうり	21
3. 土壌中運命試験	22
(1) 好氣的土壌中運命試験①	22
(2) 好氣的土壌中運命試験②	22
(3) 好氣的土壌中運命試験③	22
(4) 嫌氣的土壌中運命試験①	23
(5) 嫌氣的土壌中運命試験②	23

(6) 土壤吸着試験①	23
(7) 土壤吸着試験②	24
4. 水中運命試験	24
(1) 加水分解試験①	24
(2) 加水分解試験②	24
(3) 水中光分解試験①	24
(4) 水中光分解試験②	24
(5) 水中光分解試験③	25
(6) 好気的水系環境運命試験	25
5. 土壤残留試験	25
6. 作物残留試験	26
7. 一般薬理試験	28
(1) 一般薬理試験①	28
(2) 一般薬理試験②	29
8. 急性毒性試験	31
(1) 急性毒性試験①	31
(2) 急性毒性試験②	31
(3) 急性神経毒性試験(ラット)①	32
(4) 急性神経毒性試験(ラット)②	33
9. 眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験	33
10. 亜急性毒性試験	33
(1) 90日間亜急性毒性試験(ラット)①	33
(2) 90日間亜急性毒性試験(ラット)②	34
(3) 90日間亜急性毒性試験(イヌ)①	34
(4) 90日間亜急性毒性試験(イヌ)②	35
(5) 90日間亜急性神経毒性試験(ラット)①	35
(6) 90日間亜急性神経毒性試験(ラット)②	35
(7) 28日間亜急性経皮毒性試験(ラット)	36
11. 慢性毒性試験及び発がん性試験	36
(1) 1年間慢性毒性試験(ラット)	36
(2) 1年間慢性毒性試験(イヌ)	37
(3) 2年間慢性毒性試験(イヌ)	37
(4) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)①	38
(5) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)②	39
(6) 18カ月間発がん性試験(マウス)	39
(7) 2年間発がん性試験(マウス)	40
12. 生殖発生毒性試験	40
(1) 2世代繁殖試験(ラット)	40

(2) 3世代繁殖試験 (ラット)	41
(3) 発生毒性試験 (ラット) ①	42
(4) 発生毒性試験 (ラット) ②	42
(5) 発生毒性試験 (ウサギ) ①	43
(6) 発生毒性試験 (ウサギ) ②	43
13. 遺伝毒性試験	43
14. その他の試験	45
(1) ChE 活性に対する影響試験 (ラット)	45
(2) ChE 活性に対する影響試験 (ラット及びイヌ)	45
(3) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験 (ラット) <参考データ>	46
 III. 食品健康影響評価	 47
・別紙1: 代謝物/分解物等略称	50
・別紙2: 検査値等略称	51
・参照	52

<審議の経緯>

- 1989年 2月 8日 初回農薬登録
- 2005年 10月 5日 農林水産省より厚生労働省へ農薬登録申請に係る連絡及び基準設定依頼（新規：はくさい及びたまねぎ）
- 2005年 10月 21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1021004号）
- 2005年 10月 24日 関係書類の接受（参照1~104）
- 2005年 10月 27日 第117回食品安全委員会（要請事項説明）（参照105）
- 2005年 11月 29日 残留農薬基準告示（参照106）
- 2006年 7月 18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0718030号）、関係書類の接受（参照107）
- 2006年 7月 20日 第153回食品安全委員会（要請事項説明）（参照108）
- 2006年 7月 31日 第2回農薬専門調査会総合評価第二部会（参照109）
- 2008年 6月 19日 追加資料受理（参照110、111）
- 2008年 7月 30日 第14回農薬専門調査会確認評価第二部会（参照112）
- 2008年 11月 18日 第45回農薬専門調査会幹事会（参照113）
- 2009年 1月 22日 第270回食品安全委員会（報告）
- 2009年 1月 22日 より2月20日 国民からの御意見・情報の募集
- 2009年 5月 20日 第51回農薬専門調査会幹事会（参照114）
- 2009年 6月 12日 第52回農薬専門調査会幹事会（参照115）
- 2009年 7月 6日 農薬専門調査会座長より食品安全委員会委員長へ報告
- 2009年 7月 9日 第293回食品安全委員会（報告）
（同日付け厚生労働大臣へ通知）

<食品安全委員会委員名簿>

（2006年6月30日まで）

寺田雅昭（委員長）	坂本元子	本間清一
寺尾允男（委員長代理）	中村靖彦	見上 彪
小泉直子		

（2006年12月20日まで）

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

（2009年6月30日まで）

見上 彪（委員長）	野村一正	廣瀬雅雄**
-----------	------	--------

小泉直子 (委員長代理*) 畑江敬子
長尾 拓

本間清一

*: 2007年2月1日から

** : 2007年4月1日から

(2009年7月1日から)

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

廣瀬雅雄

村田容常

*: 2009年7月9日から

<食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿>

(2006年3月31日まで)

鈴木勝士 (座長) 小澤正吾
廣瀬雅雄 (座長代理) 高木篤也
石井康雄 武田明治
江馬 眞 津田修治*
太田敏博 津田洋幸

出川雅邦

長尾哲二

林 眞

平塚 明

吉田 緑

*: 2005年10月1日から

(2007年3月31日まで)

鈴木勝士 (座長) 三枝順三
廣瀬雅雄 (座長代理) 佐々木有
赤池昭紀 高木篤也
石井康雄 玉井郁巳
泉 啓介 田村廣人
上路雅子 津田修治
臼井健二 津田洋幸
江馬 眞 出川雅邦
大澤貫寿 長尾哲二
太田敏博 中澤憲一
大谷 浩 納屋聖人
小澤正吾 成瀬一郎
小林裕子 布柴達男

根岸友恵

林 眞

平塚 明

藤本成明

細川正清

松本清司

柳井徳磨

山崎浩史

山手丈至

與語靖洋

吉田 緑

若栗 忍

(2008年3月31日まで)

鈴木勝士 (座長) 代田眞理子****
林 眞 (座長代理*) 高木篤也
赤池昭紀 玉井郁巳

藤本成明

細川正清

松本清司

石井康雄
泉 啓介
上路雅子
臼井健二
江馬 眞
大澤貫寿
太田敏博
大谷 浩
小澤正吾
小林裕子
三枝順三
佐々木有

田村廣人
津田修治
津田洋幸
出川雅邦
長尾哲二
中澤憲一
納屋聖人
成瀬一郎***
西川秋佳**
布柴達男
根岸友恵
平塚 明

柳井徳磨
山崎浩史
山手丈至
與語靖洋
吉田 緑
若栗 忍

* : 2007年4月11日から
** : 2007年4月25日から
*** : 2007年6月30日まで
**** : 2007年7月1日から

(2008年4月1日から)

鈴木勝士 (座長)
林 眞 (座長代理)
相磯成敏
赤池昭紀
石井康雄
泉 啓介
今井田克己
上路雅子
臼井健二
太田敏博
大谷 浩
小澤正吾
川合是彰
小林裕子
三枝順三***
佐々木有

代田眞理子
高木篤也
玉井郁巳
田村廣人
津田修治
津田洋幸
長尾哲二
中澤憲一*
永田 清
納屋聖人
西川秋佳
布柴達男
根岸友恵
根本信雄
平塚 明
藤本成明

細川正清
堀本政夫
松本清司
本間正充
柳井徳磨
山崎浩史
山手丈至
與語靖洋
義澤克彦**
吉田 緑
若栗 忍

* : 2009年1月19日まで
** : 2009年4月10日から
*** : 2009年4月28日から

要 約

プロピルカルバマート骨格を有する殺菌剤である「プロパモカルブ塩酸塩」(CAS No. 25606-41-1)について、各種試験成績等を用いて食品健康影響評価を実施した。

評価に供した試験成績は、動物体内運命(ラット)、植物体内運命(トマト、ばれいしょ及びレタス)、土壌中運命、水中運命、土壌残留、作物残留、急性毒性(ラット及びマウス)、亜急性毒性(ラット及びイヌ)、慢性毒性(ラット及びイヌ)、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)、3世代繁殖(ラット)、発生毒性(ラット及びウサギ)、遺伝毒性試験等である。

試験結果から、プロパモカルブ塩酸塩投与による影響は主に多数の臓器における上皮空胞化であった。また、イヌでは主にタペタムに認められた。神経毒性、発がん性、繁殖能に対する影響、催奇形性及び遺伝毒性は認められなかった。

食品安全委員会は、ラットを用いた1年間慢性毒性試験の無毒性量である29.0 mg/kg 体重/日を根拠として安全係数100で除した0.29 mg/kg 体重/日を一日摂取許容量(ADI)と設定した。

I. 評価対象農薬の概要

1. 用途

殺菌剤

2. 有効成分の一般名

和名：プロパモカルブ塩酸塩

英名：propamocarb hydrochloride (ISO名)

3. 化学名

IUPAC

和名：プロピル=3-(ジメチルアミノ)プロピルカルバマート塩酸塩

英名：propyl 3-(dimethylamino)propylcarbamate hydrochloride

CAS (No. 25606-41-1)

和名：プロピル=[3-(ジメチルアミノ)プロピル]カルバマート塩酸塩

英名：propyl[3-(dimethylamino)propyl]carbamate hydrochloride

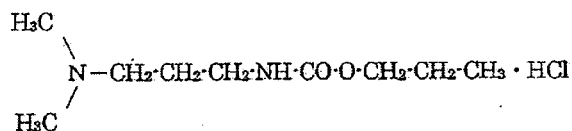
4. 分子式

$C_9H_{21}ClN_2O_2$

5. 分子量

224.7

6. 構造式



7. 開発の経緯

プロパモカルブ塩酸塩は、1978年にシェーリング社（現 バイエルクロップサイエンス株式会社）により発見されたプロピルカルバマート骨格を有する殺菌剤である。作用機構は、病原菌の菌糸細胞膜に作用し、細胞内容物の漏出を引き起こすと考えられている。

我が国では1989年にバイエルクロップサイエンス株式会社により農薬登録が取得され、レタス、きゅうり等に使用されている。2005年にアリスライフサイエンス株式会社から、農薬取締法に基づく登録申請（新規：はくさい及びたまねぎ）がなされている。また、ポジティブリスト制度導入に伴う暫定基準値が設定されている。

なお、基準値はプロパモカルブとして設定されているが、各種試験はプロパモカルブ塩酸塩を用いて実施されている。

II. 安全性に係る試験の概要

アリスタ ライフサイエンス社より提出された農薬抄録（2008年）及びバイエルクロップサイエンス社より提出された農薬抄録（2008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[II.1~4]は、プロパモカルブ塩酸塩のジメチルアミノプロピル基のカルバマート結合に隣接した炭素を¹⁴Cで標識したもの（¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩）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プロパモカルブ塩酸塩に換算した。代謝物/分解物等略称及び検査値等略称は別紙1及び2に示されている。

1. 動物体内運命試験

(1) 吸収

①血中濃度推移(i)

SDラット（一群雌雄各4匹）に¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を1または100 mg/kg体重で単回経口投与し、血中濃度推移について検討された。

血漿中放射能濃度推移は表1に示されている。検体は投与後、速やかに吸収され、雌雄とも0.88時間以内に最高濃度（ C_{max} ）に達した。その後濃度は急速に減少し、投与12時間後には検出されなかった（1 mg/kg体重投与群の雄のみ24時間後）。消失半減期（ $T_{1/2}$ ）は約2時間であった。検体の血漿中濃度推移は投与量に依存し、100 mg/kg体重投与群は1 mg/kg体重投与群に比し、 C_{max} で約100倍であった。（参照3）

表1 血漿中放射能濃度推移(i)

投与量	1 mg/kg 体重		100 mg/kg 体重	
	雄	雌	雄	雌
T_{max} (時間)	0.81	0.81	0.88	0.5
C_{max} (µg/g)	0.25	0.20	24.5	23.7
$T_{1/2}$ (時間)	2.09	1.96	1.66	2.67

②血中濃度推移(ii)

SDラット（一群雌雄各3匹）に¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を10または1,000 mg/kg体重で単回経口投与し、血中濃度推移について検討された。

血漿中放射能濃度推移は表2に示されている。

プロパモカルブ塩酸塩は投与後、速やかに吸収され、雌雄とも3時間以内に C_{max} に達した。10 mg/kg体重投与群の雌における $T_{1/2}$ は43.0時間であり、他と比較すると長かった。本剤は、二相性の減衰を示すことが予想されるため、10 mg/kg体重投与群の雌で認められた長い $T_{1/2}$ は、試験

期間前半における速やかな消失よりも、試験期間後半における緩慢な消失を反映した結果であると推察された。その他の群では 4.20~14.9 時間であった。(参照 6)

表 2 血漿中放射能濃度推移 (ii)

投与量	10 mg/kg 体重		1,000 mg/kg 体重	
	雄	雌	雄	雌
T _{max} (時間)	0.5	0.5	3	3
T _{1/2} (時間)	4.20	43.0	14.9	11.2

注) C_{max} の値に関する記載なし

(2) 分布

①分布(i)

SD ラット (一群雌雄各 12 匹) に ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を 1 または 100 mg/kg 体重で単回経口投与し、体内分布試験が実施された。

主要組織の残留放射能濃度は表 3 に示されている。

吸収された放射能は、投与 0.75~3 時間後にすべての組織に分布がみられ、大部分の暴露は最大に達した。放射能は各組織に分布し、各組織における放射能濃度に顕著な性差は認められず、血漿及び血液の濃度は同等で、腎臓及び肝臓に比較的高値を示した。(参照 3)

表 3 主要組織の残留放射能濃度 (µg/g)

投与量	性別	T _{max} 付近 (0.75 時間後)	最終試料採取時間 ¹⁾
1 mg/kg 体重	雄	消化管(4.46)、肝臓(2.06)、腎臓(2.06)、肺(0.45)、副腎(0.41)、脾臓(0.39)、心臓(0.33)、筋肉(0.28)、血漿(0.25)、血液(0.24)、皮膚(0.22)、精巣(0.11)、骨(0.11)、脂肪(0.10)、脳(0.02) ²⁾	皮膚(0.36)、肝臓(0.07)、消化管(0.05)、肺(0.04)、脂肪(0.02)、心臓(0.02)、脾臓(0.02)、腎臓(0.02)、副腎(0.02)、脳(0.01)、精巣(0.01)、筋肉(0.01)、血漿(<0.01)、血液(<0.01)、骨(<0.01)
	雌	消化管(5.66)、肝臓(1.93)、腎臓(1.28)、脾臓(0.47)、皮膚(0.42) ³⁾ 、肺(0.41)、卵巣(0.35)、副腎(0.33)、心臓(0.31)、血漿(0.23)、血液(0.23)、筋肉(0.20)、骨(0.13)、脂肪(0.08)、脳(0.05)	皮膚(0.11)、肝臓(0.06)、消化管(0.06)、卵巣(0.06)、肺(0.04)、脂肪(0.03)、腎臓(0.03)、心臓(0.02)、脾臓(0.02)、脳(0.01)、副腎(0.01)、筋肉(0.01)、骨(0.01)、血漿(<0.01)、血液(<0.01)
100 mg/kg 体重	雄	皮膚(195) ²⁾ 、消化管(147)、副腎(96.5)、腎臓(72.9) ²⁾ 、脾臓(31.9)、血漿(25.5)、血液(23.4)、肝臓(21.3)、肺(20.6) ²⁾ 、心臓(16.4)、骨(12.4)、精巣(11.4) ²⁾ 、脳(11.3) ³⁾ 、筋肉(10.7) ²⁾ 、脂肪(4.92)	皮膚(6.33)、副腎(3.72)、肝臓(3.46)、消化管(2.79)、腎臓(1.00)、肺(0.91)、骨(0.70)、心臓(0.47)、精巣(0.37)、筋肉(0.28)、血液(0.21)、血漿(0.16)、脳(ND)、脂肪(ND)、脾臓(ND)

	雌	腎臓(264) ²⁾ 、皮膚(118) ³⁾ 、副腎(85.9) ²⁾ 、脾臓(80.0)、消化管(39.7)、卵巣(32.4) ²⁾ 、肺(24.5) ²⁾ 、脂肪(22.6) ²⁾ 、血漿(20.9)、血液(18.9)、肝臓(17.0)、筋肉(15.7) ²⁾ 、心臓(15.2) ²⁾ 、脳(12.8)、骨(10.7)	皮膚(12.9)、肝臓(3.86)、消化管(3.31)、副腎(3.15)、肺(1.05)、腎臓(0.94)、心臓(0.91)、骨(0.46)、筋肉(0.27)、血液(0.20)、血漿(0.16)、脳(ND)、脂肪(ND)、脾臓(ND)、卵巣(ND)
--	---	--	--

1) 雌雄とも投与 24 時間後、2) 投与 3 時間後、3) 投与 6 時間後
 ND: 検出されず

②分布(ii)

Wistar ラット (一群雌 5 匹) に ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を 0.5 mg/kg 体重で単回経口投与、あるいは ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を 0.5 mg/kg 体重/日で 14 または 21 日間反復経口投与し、体内分布試験が実施された。

全組織内残留量は低く、0.07~1.7% TAR であった。単回投与群では、肝臓 (0.026 µg/g) 及び消化管 (0.026 µg/g) は他の組織及び臓器 (0.0009~0.019 µg/g) と比較して高い残留放射能濃度が認められた。反復経口投与 1 日後では、単回経口投与後と比較して皮膚 (0.056 µg/g) 及びカーカス¹ (0.048 µg/g) で高かった。反復経口投与 21 日後にはほとんどの組織及び臓器において組織中濃度は減少した。(参照 4)

③分布(iii)

SD ラット (一群雌雄各 5 匹) に ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を 10 または 1,000 mg/kg 体重で単回経口投与、あるいは非標識体のプロパモカルブ塩酸塩を 10 mg/kg 体重/日で 14 日間反復経口投与後に同用量の ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を単回経口投与、あるいは ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を 10 mg/kg 体重で単回静脈内投与し、体内分布試験が実施された。

10 mg/kg 体重投与群では、いずれの投与方法 (単回経口投与、反復経口投与及び単回静脈経口投与) においても放射能分布は同様の傾向であった。組織中濃度は、他の組織及び臓器と比較すると肝臓で最も高く 0.1 µg/g 以上の数値が認められた。1,000 mg/kg 体重投与群では、肝臓、腎臓(雌)、副腎、肺、腎脂肪、卵巣、消化管及びカーカスで 1 µg/g 以上の残留放射能濃度が認められた。性差は認められなかった。(参照 5)

④分布(iv)

SD ラット (一群雌雄各 3 匹) に ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を 10 または 1,000 mg/kg 体重で単回経口投与し、体内分布試験が実施された。

主要組織の残留放射能濃度は表 4 に示されている。

両投与群とも投与放射能は速やかに広範な組織に分布し、速やかに減少

¹ 組織・臓器を取り除いた残渣のことをカーカスという (以下、同じ)。

した。組織中濃度及び分布率に性差は認められなかった。組織中残留濃度の最高値は、10 mg/kg 体重投与群では雌雄とも投与 30 分後、1,000 mg/kg 体重投与群では主に雄で投与 30 分後、雌で投与 1 時間後に認められた。両投与群とも、肝臓、腎臓及び消化管の濃度は他の組織及び臓器と比較して高い数値が認められた。両投与群ともカーカス及び消化管の分布率は他の組織及び臓器と比較して高い数値が認められた。(参照 6)

表 4 主要組織の残留放射濃度 (µg/g)

投与量	性別	T _{max} 付近 (0.5 時間後)	最終試料採取時間 ²⁾
10 mg/kg 体重	雄	腎臓(27.2)、消化管(21.9)、肝臓(21.2)、肺(6.57)、脾臓(6.25)、カーカス(4.51) ¹⁾ 、心臓(4.31)、筋肉(3.73)、血漿(3.20)、副腎(2.86)、血液(2.85)、骨(1.61)、精巣(1.52)、腎脂肪(1.21)、眼(0.80) ¹⁾ 、脳(0.78)、甲状腺(0.76)	消化管(0.83)、カーカス(0.22)、肝臓(0.16)、肺(0.15)、筋肉(0.10)
	雌	腎臓(20.4)、肝臓(20.3)、消化管(13.1) ¹⁾ 、肺(7.70)、脾臓(6.49)、心臓(4.96)、筋肉(4.25)、カーカス(4.07)、副腎(3.07)、血漿(2.92)、血液(2.78)、骨(2.26)、卵巣(1.56)、脳(1.30)、眼(1.19)	消化管(1.72)、カーカス(0.33)、骨(0.23)、肝臓(0.19)、肺(0.14)、腎増(0.12)、筋肉(0.12)、血液(0.02)
投与量	性別	T _{max} 付近 (1 時間後)	最終試料採取時間 ⁴⁾
1,000 mg/kg 体重	雄	消化管(6,240) ¹⁾ 、肺(2,650)、甲状腺(1,170) ³⁾ 、腎臓(810)、肝臓(803)、腎脂肪(474) ³⁾ 、脾臓(329)、副腎(306) ³⁾ 、カーカス(276) ³⁾ 、筋肉(209)、精巣(205) ³⁾ 、心臓(205)、脳(176)、骨(136)、血漿(106)、血液(101)、眼(98.4)	精巣(38.9)、カーカス(6.84)、腎脂肪(6.39)、肝臓(5.70)、肺(3.68)、消化管(3.37)、甲状腺(2.59)、腎臓(2.51)、副腎(1.98)、心臓(1.51)、脾臓(1.50)、骨(1.07)、筋肉(1.02)、眼(0.58)、血液(0.39)
	雌	消化管(8,060)、腎臓(527)、肺(494)、肝臓(398)、腎脂肪(295)、甲状腺(262)、副腎(228)、脾臓(214)、カーカス(150)、筋肉(120)、脳(107)、心臓(95.7)、骨(75.1)、血漿(64.2)、血液(59.9)、眼(54.0)、卵巣(33.2)	カーカス(13.2)、腎脂肪(6.82)、肝臓(5.78)、肺(4.31)、消化管(4.28)、腎臓(3.28)、脾臓(1.96)、副腎(1.95)、筋肉(1.62)、心臓(1.45)、骨(1.15)、眼(0.91)、卵巣(0.71)、血液(0.53)、血漿(0.26)

1) 投与 1 時間後、2) 雌雄ともに投与 48 時間後、3) 投与 0.5 時間後、4) 雌雄ともに投与 72 時間後

(3) 代謝物同定・定量

①代謝物同定・定量(i)

SD ラット (一群雌雄各 12 匹) に ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を 1 または 100 mg/kg 体重で単回経口投与、あるいは非標識体のプロパモカルブ塩酸塩を 1 mg/kg 体重/日で 15 日間反復経口投与した後に、同用量の ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を単回経口投与し、代謝物同定・定量試験が実施された。

最終投与後 24 時間の尿及び糞中代謝物は表 5 に示されている。

尿中からは主要代謝物として H 及び B が、1 mg/kg 体重投与群で約 25 及び 10%TAR、100 mg/kg 体重投与群で約 13 及び 25%TAR 認められた。これらを含めて合計 9 個の代謝物 (B~J) が同定された。

プロパモカルブ塩酸塩のラット体内における主要代謝経路は、N-脱メチル化、窒素原子及び炭化水素鎖の酸化等と考えられた。(参照 3)

表 5 最終投与後 24 時間の尿及び糞中代謝物 (%TAR)

投与条件	性別	部位	親化合物	代謝物
1 mg/kg 体重 (単回)	雄	尿	—	H (23.2)、B (10.0)、J (8.9)、C (6.3)、D (3.5)、E (3.2)、G (1.7)
		糞	—	H (1.1)、C+G (0.4)、J (0.4)
	雌	尿	—	H (25.6)、B (9.9)、C (5.8)、J (5.3)、D (4.1)、E (2.7)、G (1.9)
		糞	0.4	H (1.2)、C+G (0.8)、I (0.7)、J (0.4)
100 mg/kg 体重 (単回)	雄	尿	3.0	B (19.4)、H (13.8)、D (12.2)、C+G (6.3)、F (4.0)、E (1.7)、J (1.3)
		糞	0.1	H (1.1)、C+G (1.1)、D (0.3)、I (0.3)、F (0.1)、J (0.1)
	雌	尿	6.7	B (24.2)、D (12.3)、H (12.0)、F (5.2)、C (4.4)、E (1.9)、G (1.5)、J (0.8)
		糞	0.4	C+G (0.9)、H (0.5)、F (0.3)、D (0.2)、I (0.2)
1 mg/kg 体重/日 (反復)	雄	尿	0.1	H (24.6)、J (8.5)、B (8.2)、C (4.7)、D (2.4)、G (1.8)、E (1.4)
		糞	—	H+J(1.6)、C+G (0.4)、I (0.3)
	雌	尿	—	H (25.7)、B (12.1)、C (6.4)、J (4.8)、D (3.4)、E (1.3)、G (1.1)
		糞	0.1	H (1.3)、I (0.7)、C+G (0.6)、J (0.2)

—：検出されず。

②代謝物同定・定量(ii)

SD ラット (一群雌雄各 4 匹) に、¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を 1 または 100 mg/kg 体重で単回強制経口投与、あるいは SD ラット (一群雌雄各 12 匹) に非標識体のプロパモカルブ塩酸塩を 1 mg/kg 体重/日で 15 日間反復経口投与した後に、同用量の ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を単回経口投与し、投与後 24 時間の尿を用いて代謝物同定・定量試験が実施された。

尿中代謝物は表 6 に示されている。

代謝物同定・定量試験①[1. (11)]では認められなかった K 及び L が同定された。(参照 3)

表 6 尿中代謝物 (%TAR)

投与条件	性別	代謝物
1 mg/kg 体重 (単回)	雄	L (7.6)、K (4.2)
	雌	K (5.1)、L (5.0)
100 mg/kg 体重 (単回)	雄	L (4.3)、K (3.8)
	雌	K (2.7)、L (1.8)
1 mg/kg 体重/日 (反復)	雄	L (7.7)、K (5.9)
	雌	L (5.7)、K (5.1)

③代謝物同定・定量(iii)

Wistar ラットに ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 10 mg/kg 体重 (雌 5 匹) または 100 mg/kg 体重 (雌 3 匹) で単回経口投与し、代謝物同定・定量試験が実施された。

最終投与後 24 時間の尿における代謝物は表 7 に示されている。

尿試料を TLC 分析した結果、親化合物は 10 mg/kg 体重投与群で 3.3%TAR、100 mg/kg 体重投与群で 15.9%TAR 検出された。主要代謝物として両投与群から C 及び N が検出された。100 mg/kg 体重/日投与群では、B (3.7%TAR) も認められた。その他には、10 mg/kg 体重/日投与群では原点に 20.8%TAR の放射能が認められた他、未同定代謝物質 (UK-1~9 及び 12) が合計 40.3%TAR 検出された。また、100 mg/kg 体重/日投与群では原点に 3.9%TAR の放射能が認められた他、未同定代謝物 (UK-1~8 及びその他) が合計 32.7%TAR 検出された。(参照 7)

表 7 最終投与後 24 時間の尿における代謝物 (%TAR)

投与量	親化合物	代謝物
10 mg/kg 体重	3.3	原点(20.8)、N(20.5)、UK-1~4(19.1)*、C (15.2)、UK-7(5.3)、UK-12(4.8)、UK-5(3.9)、UK-8(3.0)、UK-6(2.4)、UK-9(1.7)、
100 mg/kg 体重	15.9	C (31.7)、N (12.2)、UK-1~4(5.1) *、UK-6(4.5)、UK-8(4.5)、原点(3.9)、UK-7(1.4)、UK-5(1.1)、その他(19.8、そのうち B は 3.7)

* : UK-1~4 は分離が悪く、それぞれのピークを同定・定量できなかった。

④代謝物同定・定量(iv)

Wistar ラット (雌 5 匹) に ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 50 mg/kg 体重/日で 10 日間反復経口投与し、代謝物同定・定量試験が実施された。

尿中代謝物は表 8 に示されている。

尿から 30 種類以上の放射性成分が検出され、そのうち 8 種類が同定及び定量された。親化合物は 4%TAR 検出された。主要代謝物として C (26%TAR) が最も多く、次いで P (14%TAR)、D (13%TAR)、Q (10%TAR) が検出された。その他の代謝物 (B、O 及び K) は 2~5%TAR であった。

プロパモカルブ塩酸塩のラットにおける代謝経路は、プロピル基の水酸化による C の生成及び環化による D の生成、ならびに *N*-酸化による D の生成する経路であると考えられた。(参照 8)

表 8 尿中代謝物 (%TAR)

代謝物
C (26)、P (14)、D (13)、Q (10)、 O (5)、親化合物 (4)、B (2)、K (2)

⑤代謝物同定・定量(v)

SD ラット (一群雌雄各 5 匹) に ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 10 または 1,000 mg/kg 体重で単回経口投与、あるいは非標識体のプロパモカルブ塩酸塩を 10 mg/kg 体重/日で 14 日間反復経口投与後に同用量の ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を単回経口投与、あるいは ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 10 mg/kg 体重で単回静脈内投与し、代謝物同定・定量試験が実施された。

最終投与後 24 時間の尿中における代謝物は表 9 に示されている。

尿試料を HPLC 分析した結果、9 種類のピークが認められ、親化合物及び 4 種類の代謝物が同定された。1,000 mg/kg 体重投与群での親化合物は 19.3~21.0%TAR で、10 mg/kg 体重投与群と比較して多く認められた。いずれの投与群においても主要代謝物として C 及び D が認められ、C は 13.5~23.8%TAR、D は 8.9~23.3%TAR 認められた。10 mg/kg 体重投与群では 1,000 mg/kg 体重投与群と比較して P が多く認められ、13.2~24.1%TAR 検出された。また、1,000 mg/kg 体重投与群では R が約 3%TAR 認められた。その他の 4 種類の未知物質は 1,000 mg/kg 体重投与群で合計 5.5~8.6%TAR、10 mg/kg 体重投与群で合計 15.7~29.5%TAR に相当した。

プロパモカルブ塩酸塩のラットにおける代謝経路はプロピル基の水酸化による C の生成及び環化による P の生成、ならびに *N*-酸化による D の生成する経路であると考えられた。(参照 9)

表 9 最終投与後 24 時間の尿中における代謝物 (%TAR)

投与条件	性別	親化合物	代謝物
10 mg/kg 体重 (単回経口)	雄	0.8	P (24.1)、C (19.5)、D (14.7)
	雌	16.4	C (21.9)、D (18.4)、P (13.2)
1,000 mg/kg 体重 (単回経口)	雄	21.0	D (23.3)、C (21.8)、R (3.8)、P (3.6)
	雌	19.3	C (20.9)、D (19.3)、P (2.8)、R (2.6)
10 mg/kg 体重/日 (反復経口)	雄	1.8	P (21.2)、C (16.6)、D (8.9)
	雌	5.0	C (23.8)、P (22.6)、D (9.1)
10 mg/kg 体重 (単回静脈内)	雄	11.4	P (17.0)、D (15.8)、C (13.5)
	雌	10.7	C (16.9)、P (16.0)、D (15.5)

(4) 排泄

① 排泄 (i)

SD ラット (一群雌雄各 4 匹) に ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を 1 または 100 mg/kg 体重で単回経口投与し、排泄試験が実施された。

尿及び糞中排泄率は表 10 に示されている。

尿中への排泄率は糞中排泄の約 20 倍以上であり、尿中への排泄が主要排泄経路であった。(参照 3)

表 10 尿及び糞中排泄率 (%TAR)

投与量	1 mg/kg 体重						100 mg/kg 体重					
	雄			雌			雄			雌		
試料	尿*	糞	カーカス	尿*	糞	カーカス	尿*	糞	カーカス	尿*	糞	カーカス
¹⁴ C-プロパモカルブ塩酸塩	93.0	3.7	0.4	90.8	5.5	0.7	86.9	4.3	0.8	92.6	3.3	0.7

*ケージ洗浄液を含む。

② 排泄 (ii)

SD ラット (一群雌雄各 12 匹) に非標識体のプロパモカルブ塩酸塩を 1 mg/kg 体重で 15 日間反復経口投与した後に、同用量の ¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を単回経口投与し、反復投与による排泄試験が実施された。

最終投与後 24 時間の尿及び糞中排泄率は表 11 に示されている。

尿中への排泄率は糞中排泄率の約 20 倍以上であり、尿中への排泄が主要排泄経路であった。投与終了後の排泄パターンは単回投与時とほぼ同様であり、最終投与後 24 時間で、尿、糞、カーカス及び組織の合計が雄で 93.0%TAR、雌で 94.2%TAR の排泄が認められた。(参照 3)

表 11 最終投与後 24 時間の尿及び糞中排泄率 (%TAR)

性別	累積排泄率			
	尿*	糞	カーカス	合計**
雄	87.0	3.8	1.1	93.0
雌	87.8	4.5	1.2	94.2

*: ケージ洗浄液を含む、** : 尿、糞、カーカス及び組織の合計値

③排泄 (iii)

Wistar ラット (一群雌 5 匹) に ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 0.5 mg/kg 体重で単回経口投与、あるいは ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 0.5 mg/kg 体重/日で 14 または 21 日間反復経口投与し、排泄試験が実施された。

尿及び糞中排泄率は表 12 に示されている。

単回経口または反復経口投与 1 日後には 86%TAR 以上が排泄された。排泄パターンはいずれの投与群でもほぼ同様で、尿中が主要排泄経路であった。予備試験において吸収率を算出したところ、97.0%であった。(参照 4)

表 12 尿及び糞中排泄率 (%TAR)

	単回投与群 (投与 1 日後まで)	反復投与群 (14 日間) (投与終了 1 日後まで)	反復投与群 (21 日間) (投与終了 1 日後まで)	反復投与群 (21 日間) (投与終了後 21 日まで)
尿	87.4	87.3	84.8	83.2
糞*	2.5	3.9	3.1	3.3

* : 消化管内容物を含む。

④排泄 (iv)

SD ラット (一群雌雄各 5 匹) に ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 10 または 1,000 mg/kg 体重で単回経口投与、あるいは非標識体のプロパモカルブ塩酸塩を 10 mg/kg 体重/日で 14 日間反復経口投与後に同用量の ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を単回経口投与、あるいは ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 10 mg/kg 体重で単回静脈内投与し、排泄試験が実施された。

最終投与後 72 時間の尿及び糞中排泄率は表 13 に示されている。

いずれの投与方法でも排泄は速やかであった。主要排泄経路は尿中であり、排泄経路及び排泄速度に性差は認められなかった。(参照 5)

表 13 最終投与後 72 時間の尿及び糞中排泄率 (%TAR)

投与条件	単回投与群 (10 mg/kg 体重)		単回投与群 (1,000 mg/kg 体重)		反復投与群		単回静脈内 投与群	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
尿	94.9	92.4	95.9	92.9	77.9	83.7	89.4	86.9
糞	2.1	3.6	2.0	4.6	4.0	2.5	1.2	1.7

2. 植物体内運命試験

(1) トマト

トマト(品種名: Shirley)に¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を72.2 kg ai/ha(標準量処理区)または361 kg ai/ha(5倍量処理区)で作物を植え付けた枠内の土壌表面に33~38日間隔で4回散布、ならびに2.2 kg ai/ha相当量(圃場使用量)をトマトの茎葉部に1回散布し、7~28日後に成熟果実を採取して、植物体内運命試験が実施された。土壌散布試験の試料として、2回目の土壌散布7日後の未成熟の茎葉部、4回目の土壌散布14~35日後の成熟果実が採取された。

2回目の土壌散布7日後の茎葉部の残留放射能濃度は、標準量処理区で11.8 mg/kg、5倍量処理区で69.4 mg/kgであった。そのうち親化合物は、総残留放射能(TRR)の5%で、その他4種類の未同定代謝物(UK-1~4)が認められた。UK-1が約21~22%TRRで、その他の未同定代謝物は2~9%TRRであった。

標準量4回目の土壌散布14日後に収穫したトマト成熟果実からは、1.23 mg/kgの残留放射能が検出された。親化合物は未検出で、UK-1が68.4%TRR、UK-2~6が0.5~3.6%TRR認められた。また、茎葉散布区の成熟果実では散布7日後に0.09 mg/kg、28日後に0.27 mg/kgの残留放射能が検出され、散布7日後に親化合物が少量(0.037 mg/kg)検出されたが、代謝物は検出されなかった。

トマトにおけるプロパモカルブ塩酸塩の代謝は、CO₂の生成及び植物成分への取り込みであると考えられた。(参照10)

(2) ばれいしょ①

ばれいしょ(品種名: Deseree)に¹⁴C-プロパモカルブ塩酸塩を2.2 kg ai/ha(標準量処理区)または10.8 kg ai/ha(5倍量処理区)で、6回茎葉散布(8~11日間隔)し、植物体内運命試験が実施された。試料は、最終処理7日後に収穫された。

洗浄した全塊茎部、皮及び果肉の総残留放射能濃度は、標準量処理区でそれぞれ0.11、0.05及び0.02 mg/kgであり、5倍量処理区でそれぞれ0.05、0.22及び0.28 mg/kgであった。茎葉部及び根部の総残留放射能濃度は標準量処理区で77.9及び3.8 mg/kg、5倍量処理区で428及び20.6 mg/kgであった。標準量処理区的全塊茎中の残留放射能のうち、親化合物は2%TRR、UK-1が77%TRR、その他UK-3、4、5、7及び10が分離され、これらは最大でも6%TRRであった。UK-1は少なくとも3種以上の成分の混合物であると考えられた。茎葉部からも未同定代謝物が認められ、そのうちUK-4、6及び7は末端プロピル基の水酸化、親化合物の脱メチル化及びN酸化により生成される代謝物であった。(参照11)

(3) ばれいしょ②

ばれいしょ（品種名：Niedersachsen）に ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 2.45 kg ai/ha で合計 3 回（植付け 42、62 及び 81 日後）茎葉散布し、植物体内運命試験が実施された。試料は、最終散布 6 週間後に収穫された。

総残留放射能濃度は、塊茎で 0.82 mg/kg、可食部で 0.84 mg/kg、皮で 0.96 mg/kg であった。塊茎中からは、親化合物が 27.8%TRR (0.23 mg/kg)、D が 8.6%TRR (約 0.07 mg/kg)、未同定代謝物が 7.2%TRR (約 0.06 mg/kg) 検出された。また、酸性メタノール抽出液の液/液分配操作により親化合物は 27.8%TRR から 13.3%TRR に減少し、D は液/液分配前の 8.6%TRR から 21.1%TRR に増加した。残留分析で実施されるばれいしょ試料を用いたプロパモカルブ塩酸塩の添加回収試験ではこのような現象は起こらないことから液/液分配前の酸性メタノール抽出液には親化合物とクロマトグラフする未知物質が存在し、クリーンアップ操作により主に UK-1 に分解したと推定された。塊茎の総残留量の 54.5%TRR (約 0.45 mg/kg) は未抽出放射能で、その多くは炭水化物等の植物成分に取り込まれた放射能と特徴付けられた。(参照 12)

(4) レタス①

レタス（品種名：Benjamin）に ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を、72.2 kg ai/ha で、3 回土壌散布（2 週間隔）、または 1.08 kg ai/ha で、3 回茎葉散布（10 日間隔）し、植物体内運命試験が実施された。試料は、土壌散布区及び茎葉散布区で、それぞれ最終散布 38 及び 21 日後に収穫された。

土壌散布区では 10.7 mg/kg の残留放射能が検出された。そのうち親化合物が 3%TRR (0.23 mg/kg)、UK-1 が 55%TRR (4.5 mg/kg)、UK-4 が 2%TRR (0.16 mg/kg)、UK-8 が 4%TRR (0.34 mg/kg) 及び UK-10 が 1%TRR (0.05 mg/kg) 検出された。

茎葉散布区では 9.5 mg/kg の残留放射能が検出された。そのうち親化合物が 90%TRR (9.6 mg/kg) を占め、UK-1、4 及び 7 がそれぞれ 1%TRR (0.13 mg/kg)、3%TRR (0.30 mg/kg) 及び 3%TRR (0.34 mg/kg) 検出された。未同定代謝物のうち、UK-4 は B、UK-7 は D であることが示唆された。(参照 13)

(5) レタス②

レタス（品種不明）に ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を、約 1 kg ai/ha で合計 3 回（1 回目：播種 3 週間後、2 回目：1 回目散布 10 日後、3 回目：2 回目散布 10 日後）茎葉散布し、植物体内運命試験が実施された。試料は、散布前ならびに散布 10、20 及び 45 日後に採取された。

主要成分は親化合物で 56.4~66.3%TRR 認められた。その他に 5 種類の

未同定代謝物が合計 21.9~30.2%TRR 認められた。また、45 日後の洗浄液を分析した結果、親化合物が 70%TRR 以上認められた。抽出液中に認められた代謝物以外の成分は認められなかった。(参照 14)

(6) レタス③

レタス(品種不明)に ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を、10 mg ai/12 株(2 mL/12 株)で合計 3 回(1 回目:播種 5 週間後、2 回目:1 回目散布 10 日後、3 回目:2 回目散布 10 日後)茎葉散布し、植物体内運命試験が実施された。

総残留放射能濃度は 3 回目処理当日の 10.7 mg/kg からその 22 日後の 2.23 mg/kg まで減少した。主要成分は親化合物で約 85%TRR 認められた。その他には未同定代謝物が約 10%TRR、未抽出残渣が約 5%TRR 認められた。未同定代謝物は複数の成分からなる人為的分解物と考えられた。

レタスにおけるプロパモカルブ塩酸塩の代謝は、水酸化や酸化を経て極性代謝物へと変化すると考えられた。(参照 15)

(7) たばこ

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩 0.9 g を 10 L 容器の土壌(壤質砂土)の植穴に処理し、播種約 10 週間後(6~8 葉期)のたばこ(品種名:Havanna 503)の苗を移植して、植物体内運命試験が実施された。後作物における影響を見るために、第 1 期の植物をすべて収穫した後、新たに被験物質を土壌に加え、新しい苗を移植し、後作物における影響も合わせて試験された。

第 1 期試験時の処理 45 日後には緑葉中で約 1,000 mg/kg の残留放射能が認められたが、処理 122 日後では約 70 mg/kg まで減少した。第 2 期の収穫時では緑葉中の残留放射能濃度は 1.5~3.3 mg/kg と極めて低かった。

緑葉中と熟成葉中の残留量を比較した結果、熟成工程中のプロパモカルブ塩酸塩の損失は全くないか、あるいは極めて少量であり、ほとんどの場合 10%TRR 未満であった。熟成による葉の劇的な重量減少(約 1/20~1/8)により、熟成葉中の残留濃度は $10 \times 10^3 \sim 25 \times 10^3$ mg/kg となった。

熟成葉中の残留放射能の約 16~34%TRR が主流煙に検出された。主流煙中の放射能の大部分(約 85%TRR)は凝縮物中に認められ、5~10%TRR がシガレットホルダー中に、3~5%TRR が揮発性物質としてメタノールまたは水酸化カリウム捕集液中に存在した。

抽出液及び喫煙の主流煙中の凝縮物の 2 次元クロマトグラムには 1 個のスポットのみが認められた。また、植物試料を通常の残留分析法を用いて分析し、放射能測定の結果と比較したところ、検出された放射能は親化

化合物であることが確認された。(参照 16)

(8) ほうれんそう①

ほうれんそう (品種名: Matador) が播種された土壌表面に、 ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 45.2 kg ai/ha で 1 回散布し、植物体内運命試験が実施された。試料は、散布 14~62 日後に収穫して使用した。

植物体における総残留放射能濃度は、散布 14 日後の 10.2 mg/kg から 42 日後の 2.8 mg/kg に減少し、62 日後は 4.7 mg/kg であった。

親化合物は散布 14 及び 29 日後には約 20%TRR 検出され、水溶性放射能は試験期間を通して 20.7~38.8%TRR を占めたが、同定はできなかった。その他に 4 種類の未同定代謝物を検出したが、いずれも 7.3%TRR 以下であった。散布 42 日後以降には有機溶媒抽出放射能は 13.0~13.9%TRR に減少した。そのうち親化合物は 3.1~5.0%TRR 検出された。水相中の放射能は 36.9~38.8%TRR に増加したが、同定はできなかった。土壌中の濃度は散布直後の 100 mg/kg から散布 62 日後の 12.1 mg/kg まで減少した。抽出可能放射能のほとんどが親化合物であった。(参照 17)

(9) ほうれんそう②

ほうれんそう (品種名: Tye) の播種 84 日後に ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 2.64 kg ai/ha で茎葉散布し、1 回目散布 20 日後にさらに 2.58 kg ai/ha で茎葉散布し、植物体内運命試験が実施された。

茎葉に付着した残留放射能は降雨の影響を受けなかったため、処理 20 日後まで残留放射能の減少がほとんどみられなかった。

1 回目散布直後の残留放射能の 88~90%TRR はプロパモカルブ塩酸塩で占められていた。代謝物として D (2.2%TRR 以下)、P (1.8%TRR) が検出された。1 回目散布 20 日後 (2 回目の散布直前) には、親化合物は 76%TRR とわずかに減少し、代謝物として C (7.1%TRR)、D (3.5%TRR)、P (2.6%TRR) 及び R (3.6%TRR) が検出された。最終試料 (2 回目の散布 3 日後) では 2 回目の散布により総残留放射能濃度は増加したが、残留放射能の化学形態分布には変化はなかった。

ほうれんそうにおけるプロパモカルブ塩酸塩の代謝経路は、プロピル基の水酸化及び環化、ならびに *N*-酸化及び *N*-脱メチル化であると考えられた。(参照 18)

(10) きゅうり

きゅうり (品種名: Melani) に ^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を、2.9 kg ai/ha で茎葉散布、または根からの吸収を調査するために、水耕液に 53.4 mg ai/株を添加し、植物体内運命試験が実施された。

茎葉散布 30 日後の果実における総残留放射能濃度は 0.07 mg/kg であった。このうち 19.3%TRR が親化合物、49.2%TRR が植物成分に取り込まれた ^{14}C であった。水耕液に添加処理して 21 日後の果実における総残留量は 3.09 mg/kg であった。58.4%TRR が親化合物で、32.0%TRR が植物成分に取り込まれたと考えられた。(参照 19)

3. 土壌中運命試験

(1) 好氣的土壌中運命試験①

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を、砂壤土及び埴壤土（英国）に 10 または 250 mg ai/kg となるように添加し、20°C（1 例のみ 10°C）の暗所で 120~365 日間インキュベートする好氣的土壌中運命試験が実施された。

親化合物の推定半減期は、20°C では 17.8~87.7 日、10°C では 47.2 日であった。主要分解物は $^{14}\text{CO}_2$ で、120 日間の生成量は総処理放射能 (TAR) の 31~48% に達した。抽出性放射能の大部分は親化合物で、その他 7 つの未知ピークが認められたが、いずれのピークとも最大生成量は 10% TAR 未満であった。(参照 20)

(2) 好氣的土壌中運命試験②

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を、壤質砂土（ドイツ）に 200 mg ai/kg となるように添加し、25°C の暗所で 360 日間インキュベートする好氣的土壌中運命試験が実施された。

親化合物は好氣的条件下の土壌において速やかに分解し、その推定半減期は 14 日と算出された。主要分解物であった $^{14}\text{CO}_2$ の累積発生率は 7 日後の 3.6%TRR から 360 日後の 88.6%TRR まで増加した。抽出液中の放射能は 90 日後の 3.2%TRR まで経時的に減少し、親化合物は 2.2%TRR 残存した。抽出液中に認められた放射能の多くは親化合物で、その他に数種類の未知物質が認められたが、いずれも 1.3%TRR 以下であった。結合性残留放射能は最大 20.2%TRR 認められ、フルボ酸、フミン酸及びフミン画分に特徴付けられた。(参照 21)

(3) 好氣的土壌中運命試験③

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を、壤質砂土（米国）に 200 mg ai/kg となるように添加し、25°C の暗所で 360 日間インキュベートする好氣的土壌中運命試験が実施された。

親化合物は好氣的条件下の土壌において速やかに分解し、その推定半減期は 27 日と算出された。主要分解物は $^{14}\text{CO}_2$ で、360 日後には 88.5%TRR 検出された。抽出液中の放射能は 90 日後の 4.8%TRR まで経時的に減少し、親化合物は 2.8%TRR 残存した。その他に数種類の未知物質が認めら

れたがいずれも 0.9%TRR 以下であった。結合性残留放射能は最大 29.1% 認められ、フルボ酸、フミン酸及びフミン画分に特徴付けられた。(参照 22)

(4) 嫌氣的土壤中運命試験①

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を、水深 3 cm で湛水の嫌氣的条件にした砂壤土 (英国) に、10 または 250 mg ai/kg となるように添加し、20°C の暗所で 121 日 (10 mg ai/kg) または 365 日 (250 mg ai/kg) インキュベートする嫌氣的土壤中運命試験が実施された。

親化合物の推定半減期は、10 mg ai/kg 処理群では水相で 7.0 日、全体相で 65.7 日、250 mg ai/kg 処理群では水相で 14.7 日、全体相で 308 日であった。

分解物として UK-1 が、250 mg ai/kg 処理群で試験終了時に 6.7% TAR 認められ、10 mg ai/kg 処理群では 60 日後に 3.4% TAR、121 日後には定量限界未満となった。その他多数の分解物が検出されたがいずれも 5% TAR 以下であった。(参照 23)

(5) 嫌氣的土壤中運命試験②

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を、壤質砂土 (ドイツ) に 200 mg ai/kg となるように添加し、脱酸素処理した水 50 mL を添加して湛水とし、窒素ガスで容器内を置換した後に密閉して、25°C の暗所で最長 180 日間インキュベートする嫌氣的土壤中運命試験が実施された。

親化合物は嫌氣的条件下の土壤において穏やかに分解し、推定半減期は 459 日と算出された。主要分解物であった $^{14}\text{CO}_2$ の生成量は最大 7.7% TRR であった。水相には 17.2~24.8% TRR、抽出液には合計 51.3~66.0% TRR の放射能が検出された。TLC 分析の結果、180 日後の水相及び抽出液に親化合物は 67.2% TRR 残存した。その他に数種類の未同定分解物が認められたが、いずれも 2.0% TRR 以下であった。結合性残留放射能は最大 8.1% TRR 認められ、フルボ酸、フミン酸及びフミン画分に特徴付けられた。(参照 24)

(6) 土壤吸着試験①

4 種類の国内土壤 [砂土 (宮崎) 及び壤土 (埼玉、栃木及び茨城)] を用いて、プロパモカルブ塩酸塩の土壤吸着試験が実施された。

Freundlich の吸着係数 K_{ads} は 2.19~10.9、有機炭素含有率により補正した吸着係数 K_{oc} は 168~348 であった。(参照 25)

(7) 土壤吸着試験②

4種類の国内土壌 [砂質埴壤土 (岡山)、埴壤土 (福島)、壤質砂土 (宮崎) 及びシルト質埴壤土 (茨城)] を用いて、プロパモカルブ塩酸塩の土壌吸着試験が実施された。

Freundlich の吸着係数 K_{ads} は 0.79~13.4、有機炭素含有率により補正した吸着係数 K_{oc} は 50.3~1,950 であった。(参照 26)

4. 水中運命試験

(1) 加水分解試験①

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を pH 4 (酢酸)、pH 7 (リン酸) 及び pH 9 (ホウ酸) の緩衝液に 1.0 mg/L となるようにそれぞれ溶解し、 $25 \pm 1^\circ C$ 、暗所で 29 日間インキュベートする加水分解試験が実施された。

すべての試験液においてほとんど分解は認められず、プロパモカルブ塩酸塩は加水分解に対して安定であると考えられた。(参照 27)

(2) 加水分解試験②

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を pH 4 (クエン酸)、pH 5 (酢酸)、pH 7 (リン酸) 及び pH 9 (ホウ酸) の緩衝液に 8.7 mg/L (pH 4 及び 5)、9.5 mg/L (pH 7) 及び 9.9 mg/L (pH 9) となるように添加した後、 $50^\circ C$ 、暗所で 5 日間インキュベートする加水分解試験が実施された。

すべての試験液においてほとんど分解は認められず、プロパモカルブ塩酸塩は加水分解に対して安定であると考えられた。(参照 28)

(3) 水中光分解試験①

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を滅菌緩衝液 (pH 7、リン酸) 及び滅菌自然水 (pH 6.86、池水、オランダ) に 1.0 mg/L となるようにそれぞれ溶解し、 $25^\circ C$ 、キセノンランプ (光強度: $76.7 W/m^2$ (緩衝液)、 $58.5 W/m^2$ (自然水)、測定波長: いずれも 300~400 nm) で 29 日間インキュベートする水中光分解試験が実施された。

推定半減期は、緩衝液中で 27 日、自然水中で 2.4 日であった。東京の春 (4~6 月) の平均太陽光に換算すると緩衝液中での推定半減期は 263 日、自然水中では 18 日であった。いずれの試験水からも分解物として M 及び未同定分解物が認められた。(参照 29)

(4) 水中光分解試験②

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を滅菌蒸留水 (pH 7) 及び滅菌自然水 (pH 7、河川水、茨城) に溶解して 20 mg/L 溶液とし、 $23.0 \sim 30.3^\circ C$ 、キセノンランプ (光強度: $32.7 W/m^2$ 、測定波長: 300~400 nm) で 22 日間インキュ

ベートする水中光分解試験が実施された。

推定半減期は、蒸留水中で 161 日、自然水中で 9.1 日であった。東京の春（4~6 月）の平均太陽光に換算すると蒸留水中での推定半減期は 1 年以上、自然水中では 38.3 日であった。（参照 30）

（5）水中光分解試験③

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を滅菌自然水（pH 8.2、池水、英国）に溶解して 1.07 mg/L 溶液とし、 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ でキセノンランプ（光強度：59 W/m²、測定波長：300~400 nm）で 4 日間インキュベートする水中光分解試験が実施された。

光照射区では親化合物は 4 日後に 91.6%TRR 残存した。その他に数種類の未同定分解物が認められたが、いずれも 5%TRR 未満であった。暗所対照区では親化合物は 96%TRR 以上残存した。数種類の未同定分解物が認められたが、いずれも 2%TRR 未満であった。

推定半減期は、40.9 日であった。東京の春（4~6 月）の平均太陽光に換算すると 311 日であった。（参照 31）

（6）好気的水系環境運命試験

^{14}C -プロパモカルブ塩酸塩を 10.0 mg/L（30 kg ai/ha の散布量に相当）となるように自然水（ライン川、オランダ）と底質（ライン川底の土、オランダ）からなる容器内に溶解し、 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、明 8 時間/暗 16 時間の照射周期で 104 日間インキュベートする好気的水系環境運命試験が実施された。

104 日後までの放射能の回収率は 90~109%TAR、 $^{14}\text{CO}_2$ の発生量は累積で 90~95%TAR に達した。底質への非抽出性放射能の移行は 42 日後までに 10~15%TAR に増加したが、その後顕著な変化はみられなかった。分解物として 3 つの微小ピークをとらえたが、3 つを合わせても処理放射能と比して 4%未満であった。好気的水系環境下でのプロパモカルブ塩酸塩の推定半減期は 15.5~15.9 日であり、104 日後にはほとんどが消失した。（参照 32）

5. 土壌残留試験

火山灰土・軽埴土（茨城）、洪積花崗岩土・砂質埴土（福岡）、洪積土・埴壤土（三重）及び残積土・砂壤土（高知）を用いて、プロパモカルブ塩酸塩を分析対象化合物とした土壌残留試験（容器内及び圃場試験）が実施された。推定半減期は表 14 に示されている。（参照 33、34）

表 14 土壤残留試験成績

試験	濃度	土壌	推定半減期 (日)
			プロパモカルブ塩酸塩
容器内試験	20 mg/kg ¹⁾	火山灰土・軽埴土	4
		洪積土・砂質壤土	17
	48 mg/kg ¹⁾	火山灰土・軽埴土	16
		洪積土・埴壤土	38
圃場試験	16 kg ai/ha ²⁾	火山灰土・軽埴土	17
		火山灰土・軽埴土	29
	1回目処理： 48 kg ai/ha 2、3回目処理： 16 kg ai/ha ²⁾	火山灰土・軽埴土	32
		洪積土・埴壤土	7
	48 kg ai/ha × 3 ²⁾	火山灰土・軽埴土	7
		残積土・砂壤土	1 以内
		残積土・砂壤土	4

1) 純品、2) 64.0%液剤

6. 作物残留試験

はくさい、たまねぎ、きゅうり等を用いて、プロパモカルブ塩酸塩を分析対象化合物とした作物残留試験が実施された。結果は表 15 に示されている。プロパモカルブ塩酸塩の最高値は、処理 30 日後に収穫したしょうがの 5.45 mg/kg であった。

表 15 作物残留試験成績

作物名 〔栽培形態〕 (分析部位) 実施年	試験圃場数	使用量	回数	PHI (日)	プロパモカルブ塩酸塩 残留値 (mg/kg)	
					最高値	平均値
はくさい 〔露地〕 (茎葉) 2002年	2	1~1.3 kg ai/ha	2	14	4.55	1.77
				21	0.97	0.42
				28	0.91	0.46
はくさい 〔露地〕 (茎葉) 2003年	2	1.3~1.9 kg ai/ha	2	7	2.63	1.52
				14	0.48	0.24
				21	0.06	<0.05
				28	<0.05	<0.05
たまねぎ 〔露地〕 (鱗葉) 2002年	2	2.7 kg ai/ha	2	14	0.01	<0.01
				21	<0.01	<0.01
				28	<0.01	<0.01
きゅうり 〔施設〕 (可食部) 1980年	2	0.48 g a.i./株	3	21	0.46	0.45
				35	0.27	0.27
				49	0.18	0.18

しょうが 〔露地〕 (根茎) 1986年	2	64 kg a.i./ha	5	30 60	5.45 1.58	3.08 0.85
レタス 〔施設〕 (茎葉) 1991年	2	1.28 kg a.i./ha	3	14 21 28	2.22 0.13 0.19	1.28 0.12 0.10
ばれいしょ 〔露地〕 (塊茎) 2003年	2	1.39 kg a.i./ha	3	7 14 21	<0.02 <0.02 <0.02	<0.02 <0.02 <0.02
ばれいしょ 〔露地〕 (塊茎) 2004年	2	1.67 kg a.i./ha	3	7 14 21	<0.02 <0.02 <0.02	<0.02 <0.02 <0.02

- 注) ・試験には液剤及びフロアブル〔液剤(はくさい及びたまねぎ:66.7%、きゅうり、しょうが及びレタス:64%)、フロアブル(ばれいしょ:64%)〕を用いた。
 ・一部に定量限界未満を含むデータの平均を計算する場合は定量限界値を定量したものとして計算し、※印を付した。
 ・すべてのデータが定量限界未満の場合は定量限界値の平均に<を付して記載した。

上記の作物残留試験の分析値を用いて、プロパモカルブ塩酸塩を暴露評価対象化合物として国内で栽培される食品中から摂取される推定摂取量が表16に示されている。本推定摂取量の算定は、申請された使用方法からプロパモカルブ塩酸塩が最大の残留を示す使用条件で、すべての適用作物(はくさい、たまねぎ、きゅうり等)に使用され、加工・調理による残留量の増減が全くないとの仮定の下に行った。(参照35、36)

表16 食品中より摂取されるプロパモカルブ塩酸塩の推定摂取量

作物名	残留値 (mg/kg)	国民平均 (53.3 kg)		小児(1~6歳) (15.8 kg)		妊婦 (55.6 kg)		高齢者(65歳以上) (54.2 kg)	
		ff g/人/日	摂取量 μg/人/日	ff g/人/日	摂取量 μg/人/日	ff g/人/日	摂取量 μg/人/日	ff g/人/日	摂取量 μg/人/日
はくさい	1.77	29.4	52.0	10.3	18.2	21.9	38.8	31.7	56.1
たまねぎ	0.01	30.3	0.30	18.5	0.19	33.1	0.33	22.6	0.23
きゅうり	0.45	0.50	0.23	0.1	0.05	0.3	0.14	1.1	0.50
しょうが	3.08	0.60	1.85	0.20	0.62	0.70	2.16	0.70	2.16
レタス	1.28	6.10	7.81	2.50	3.20	6.40	8.19	4.20	5.38
合計			62.2		22.3		49.6		64.4

- ・残留値は、申請されている使用時期・回数のうち各試験区の平均残留値の最大値を用いた。
 ・ばれいしょのデータはすべて定量限界未満であったため、摂取量の計算に含めていない。
 ・「ff」：平成10~12年の国民栄養調査(参照116~118)の結果に基づく摂取量(g/人/日)
 ・「摂取量」：残留値から求めたプロパモカルブ塩酸塩の推定摂取量(μg/人/日)

7. 一般薬理試験

(1) 一般薬理試験①

マウス、ラット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 17 に示されている。(参照 37)

表 17 一般薬理試験①概要

試験の種類		動物種	動物数 匹/群	投与量 (mg/kg 体重) (投与経路)	最大 無作用量 (mg/kg 体重)	最小 作用量 (mg/kg 体重)	結果の概要
中枢 神経系	一般状態 (Irwin 法)	ICR マウス	雌 6	0、500、 1,000、2,000 (経口)	—	500	500 mg/kg 体重以上 投与群で自発活動の 抑制、探索行動及び触 反応の亢進 2,000 mg/kg 体重投 与群で警戒性亢進ま たは抑制、発声等 1 例死亡
腎 機能	尿量 尿中電解質 尿比重 尿浸透圧	SD ラット	雌 6	0、500、 1,000、2,000 (経口)	—	500	500 mg/kg 体重以上 投与群で尿量増加 2,000 mg/kg 体重投 与群で尿比重及び浸 透圧増加 1 例死亡 全群でナトリウム、カ リウム及びクロール の増加がみられた。
呼 吸 器 系	呼吸数 呼吸換気量 (麻酔)	日本 白色種 ウサギ	雌 4	0、1.26、 30.3、728 (静脈内)	30.3	728	728 mg/kg 体重投 与群では、投与直後に全 例死亡 呼吸器系への影響な し。
循 環 器 系	血圧 心拍数 心電図 (麻酔)	日本 白色種 ウサギ	雌 4	0、1.26、 30.3、728 (静脈内)	1.26	30.3	30.3 mg/kg 体重投 与群で血圧及び心拍数 の有意な低下

(2) 一般薬理試験②

マウス、ウサギ、ラット及びモルモットを用いた一般薬理試験が実施された。結果は表 18 に示されている。(参照 38)

表 18 一般薬理試験②概要

試験の種類	動物種	動物数 匹/群	投与量 (mg/kg 体重) (投与経路)	最大 無作用量 (mg/kg 体重)	最小 作用量 (mg/kg 体重)	結果の概要	
中枢神経系	一般状態	ICR マウス	雄+雌 3 匹	3、10、30、 100、175、 300	10	30	30、100 mg/kg 体重投与群では不安、運動性増加。175 及び 300 mg/kg 体重投与群の前例で痙攣がみられ、各 2 及び 3 例死亡した。
	電撃痙攣	ICR マウス	雄+雌 3 匹	3、10、30、 100	10	—	影響は認められなかった。
	鎮痛作用	ICR マウス	雄+雌 3 匹	3、10、30、 100	100	—	影響は認められなかった。
	睡眠誘発	ICR マウス	雄 9 匹	10、100	100	—	影響は認められなかった。
	体温	日本 白色種 ウサギ	雄 5 匹	10、100	100	—	影響は認められなかった。
	自発脳波	日本 白色種 ウサギ	雄 3 匹	1、10、100	10	100	100 mg/kg 体重投与群で脳波の変動がみられたが、30 分後には回復した。1 及び 10 mg/kg 体重投与群では影響は認められなかった。
末梢神経	反射及び 筋弛緩	ICR マウス	雄+雌 3 匹	3、10、30、 100	100	—	影響は認められなかった。
	横隔膜神経	ICR マウス	雄 5 匹	10^{-5} 、 10^{-4} 、 10^{-3} (g/mL)	10^{-4}	10^{-3}	10^{-3} g/mL 投与群で抑制。
	坐骨神経	SD ラット	雄 4 匹	1、10、100	100	—	影響は認められなかった。
自律神経系	摘出回腸	Hartley モルモット	雄 5 匹	10^{-6} 、 10^{-5} 、 10^{-4} (g/mL)	10^{-6}	10^{-5}	ACh、His では 10^{-5} 及び 10^{-4} g/mL 投与群で抑制。
	摘出 輸精管	SD ラット	雄 4~5 匹	10^{-6} 、 10^{-5} 、 10^{-4} 、 10^{-3} (g/mL)	10^{-4}	10^{-3}	10^{-3} g/ml 投与群で軽度緊張増加。NA では 10^{-5} ~ 10^{-3} g/mL 投与群で収縮。

	摘出子宮	SD ラット	雌 5 匹	10^{-6} 、 10^{-5} 、 10^{-4} 、 10^{-3} (g/mL)	10^{-3}	—	影響は認められなかった。
	摘出気管	日本 白色種 ウサギ	雄 4~5 匹	10^{-6} 、 10^{-5} 、 10^{-4} 、 10^{-3} (g/mL)	10^{-4}	10^{-3}	10^{-3} g/mL 投与群で軽度緊張増加。ACh では 10^{-5} ~ 10^{-3} g/ml 投与群で抑制。
	摘出 胃底条片	SD ラット	雄 4 匹	10^{-6} 、 10^{-5} 、 10^{-4} 、 10^{-3} (g/mL)	10^{-3}	—	緊張影響は認められず。5-HT 収縮に対し 10^{-5} ~ 10^{-3} g/mL 投与群で抑制。
	瞳孔への 影響	ICR マウス	雄+雌 3 匹	3、10、30、 100	100	—	影響は認められなかった。
呼吸器及び循環器系	呼吸数、血圧、心拍数及び左心室内圧変化率	日本 白色種 ウサギ	雄 5 匹	1、10、30、 100	1	10	30 及び 100 mg/kg 体重投与群で低下または減少。心拍数のみ 10 mg/kg 体重投与群から減少。
	摘出心房	モルモット	雄 5 匹	10^{-5} 、 10^{-4} (g/mL)	—	10^{-4}	10^{-4} g/mL 投与群で軽度低下。
血液	凝固能	SD ラット	雄 5~6 匹	100	100	—	影響は認められなかった。
	凝固時間	日本 白色種 ウサギ		10^{-4} 、 10^{-3} 、 10^{-2} (g/mL)	10^{-3}	10^{-2}	10^{-2} g/mL 投与群で延長。
	溶血作用	日本 白色種 ウサギ	雄 5~6 匹	10^{-3} 、 10^{-2} (g/mL)	10^{-2}	—	影響は認められなかった。

8. 急性毒性試験

(1) 急性毒性試験①

プロパモカルブ塩酸塩、原体混在物 1 及び 2 を用いた急性毒性試験が実施された。各試験の結果は表 19 及び 20 に示されている。(参照 39~43)

表 19 急性毒性試験結果概要 (原体)

投与経路	試験動物	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		症状
		雄	雌	
経口	SD ラット 雌雄各 5 匹	>2,000	>2,000	症状及び死亡例なし
経皮	SD ラット 雌雄各 5 匹	>2,000	>2,000	症状及び死亡例なし
吸入	SD ラット 雌雄各 5 匹	LC ₅₀ (mg/L)		症状及び死亡例なし
		>5.01	>5.01	

表 20 急性毒性試験結果概要 (原体混在物)

検体	投与経路	試験動物	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		症状
			雄	雌	
原体混在物 1	経口	Wistar ラット 雌雄各 3 匹	>2,000	>2,000	雌で円背位及び異常歩行 死亡例なし
原体混在物 2	経口	Wistar ラット 雌雄各 3 匹	>2,000	>2,000	雌で円背位、脱毛及び被毛の赤色着色 死亡例なし

(2) 急性毒性試験②

プロパモカルブ塩酸塩、原体混在物 3 及び 4 を用いた急性毒性試験が実施された。各試験の結果は表 21 及び 22 に示されている。(参照 44~54)

表 21 急性毒性試験結果概要（原体）

投与経路	試験動物	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		症状
		雄	雌	
経口	Wistar ラット 雌雄各 10 匹	2,900	2,000	自発運動減少、間代性痙攣、鼻・口及び眼瞼出血、立毛、被毛光沢消失、歩行失調等
	ICR マウス 雌雄各 10 匹	2,650	2,800	自発運動減少、間代性痙攣、歩行失調、音及び接触に対する反射消失、腹臥等
皮下	Wistar ラット 雌雄各 10 匹	5,220	3,230	自発運動減少、鼻及び眼瞼出血、音及び接触に対する反射消失、立毛、被毛光沢消失、歩行失調、腹臥、体温降下等
	ICR マウス 雌雄各 10 匹	1,710	1,870	自発運動減少、立毛、腹臥等
腹腔内	Wistar ラット 雌雄各 10 匹	460	437	自発運動減少、間代性痙攣、失調性歩行等
	ICR マウス 雌雄各 10 匹	457	435	間代性痙攣、自発運動減少、失調性歩行等
経皮	Wistar ラット 雌雄各 10 匹	>3,000	>3,000	症状及び死亡例なし
	ICR マウス 雌雄各 10 匹	>3,000	>3,000	症状及び死亡例なし
吸入	SD ラット 雌雄各 5 匹	LC ₅₀ (mg/L)		軽度の自発運動減少、感受性低下、呼吸困難、粗毛、眼の充血
		>7.9	>7.9	

表 22 急性毒性試験結果概要（原体混在物）

検体	投与経路	試験動物	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		症状
			雄	雌	
原体混在物 3	経口	SD ラット 雌雄各 5 匹	>5,000	>5,000	立毛、呼吸数増加、嗜眠、うずくまり姿勢、軟便/液状便
原体混在物 4	経口	SD ラット 雌雄各 5 匹	3,600	3,300	立毛、うずくまり姿勢、よちよち歩行、つま先歩行、呼吸数低下及び増加、部分的な開眼、排便異常、衰弱、意識喪失

(3) 急性神経毒性試験（ラット）①

Wistar ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた強制経口（原体：0、20、200 及び 2,000 mg/kg 体重）投与による急性神経毒性試験が実施された。

本試験において、2,000 mg/kg 体重投与群の雌雄及び 200 mg/kg 体重投与群の雄で自発運動量低下、2,000 mg/kg 体重投与群の雌で立ち直り反射及び体温低下が認められたことから、無毒性量は雄で 20 mg/kg 体重、雌

で 200 mg/kg 体重であると考えられた。神経毒性は認められなかった。(参照 55)

(4) 急性神経毒性試験 (ラット) ②

SD ラット (一群雌雄各 10 匹) を用いた強制経口 (原体: 0、28.1、281 及び 2,810 mg/kg 体重) 投与による急性神経毒性試験が実施された。

本試験において、2,810 mg/kg 体重投与群の雌雄において、被毛の汚れ (投与日のみ) が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 281 mg/kg 体重であると考えられた。神経毒性は認められなかった。(参照 56)

9. 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性試験及び皮膚刺激性試験が実施された。その結果、眼刺激性試験では粘膜に軽度の刺激性変化が認められたが、皮膚刺激性は認められなかった。

Hartley モルモットを用いた皮膚感作性試験が実施された。その結果、Buehler 法では陰性、Magnusson & Kligman 法では弱い皮膚感作性が認められた。また、White Pirbright モルモットを用いた皮膚感作性試験が Optimization 法で実施された。Optimization 法では皮膚感作性は認められなかった。(参照 57~63)

10. 亜急性毒性試験

(1) 90 日間亜急性毒性試験 (ラット) ①

Wistar ラット (一群雌雄各 10 匹) を用いた混餌 (原体: 0、375、1,500 及び 6,000 ppm: 平均検体摂取量は表 23 参照) 投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

表 23 90 日間亜急性毒性試験 (ラット) ①の平均検体摂取量

投与群		375 ppm	1,500 ppm	6,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	28	104	434
	雌	34	130	540

各投与群で認められた毒性所見は表 24 に示されている。

本試験において、6,000 ppm 投与群の雌雄で上皮空胞化 (脈絡叢・涙腺) 等が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 1,500 ppm (雄: 104 mg/kg 体重/日、雌: 130 mg/kg 体重/日) であると考えられた。(参照 64)

表 24 90 日間亜急性毒性試験（ラット）①で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
6,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・ 体重増加抑制 ・ 尿中ナトリウム減少 ・ 上皮空胞化（脈絡叢・涙腺） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 体重増加抑制 ・ Hb 及び Ht 減少 ・ 脳比重²増量、肝及び副腎絶対重量減少 ・ 上皮空胞化（脈絡叢・涙腺）
1,500 ppm 以下	毒性所見なし	毒性所見なし

(2) 90 日間亜急性毒性試験（ラット）②

Wistar 系ラット（一群雌雄各 20 匹）を用いた混餌（原体：200、1,000 及び 5,000 ppm：平均検体摂取量は表 25 参照）投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

表 25 90 日間亜急性毒性試験（ラット）②の平均検体摂取量

投与群		200 ppm	1,000 ppm	5,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	14	72	362
	雌	16	79	396

本試験において、5,000 ppm 投与群の雄で飼料効率低下、1,000 ppm 以上投与群の雌で飼料効率低下及び体重増加抑制が認められたことから、無毒性量は雄で 1,000 ppm (72 mg/kg 体重/日)、雌で 200 ppm (16 mg/kg 体重/日) であると考えられた。(参照 65)

(3) 90 日間亜急性毒性試験（イヌ）①

ビーグル犬（一群雌雄各 4 匹）を用いた混餌（原体：0、1,000、3,000 及び 10,000 ppm：平均検体摂取量は表 26 参照）投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

表 26 90 日間亜急性毒性試験（イヌ）①の平均検体摂取量

投与群		1,000 ppm	3,000 ppm	10,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	45	131	433
	雌	51	161	471

各投与群で認められた毒性所見は表 25 に示されている。

本試験において、10,000 ppm 投与群の雌雄で上皮空胞化（耳下腺等）等が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 3,000 ppm（雄：131 mg/kg 体重/日、雌：161 mg/kg 体重/日）であると考えられた。(参照 66)

² 体重比重量を比重量という（以下同じ）。

表 27 90 日間亜急性毒性試験（イヌ）①で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
10,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・タペタム細胞変性 ・タペタムの低屈折性 ・上皮空胞化（耳下腺、涙腺、気管及び気管支粘膜下腺、舌下腺） ・リンパ節皮質リンパ球様細胞の空胞化（下顎リンパ節） 	<ul style="list-style-type: none"> ・タペタム細胞変性 ・タペタムの低屈折性 ・上皮空胞化（食道粘膜下腺、耳下腺、気管及び気管支粘膜下腺、舌下腺、涙腺） ・リンパ節皮質リンパ球様細胞の空胞化（下顎リンパ節）
3,000 ppm 以下	毒性所見なし	毒性所見なし

(4) 90 日間亜急性毒性試験（イヌ）②

ビーグル犬（一群雌雄各 4 匹）を用いた混餌（原体：50、100、500 及び 1,000/2,000 ppm：最高用量は 7 週目から 2,000 ppm に増加、平均検体摂取量のデータなし）投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。本試験において、投与に関連した毒性所見が認められなかったことから、無毒性量は雌雄とも本試験の最高用量 1,000 ppm（40 mg/kg 体重/日相当³）であると考えられた。（参照 67）

(5) 90 日間亜急性神経毒性試験（ラット）①

Wistar ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた混餌（原体：0、375、1,500 及び 6,000 ppm：平均検体摂取量は表 28 参照）投与による 90 日間亜急性神経毒性試験が実施された。

表 28 90 日間亜急性神経毒性試験（ラット）①の平均検体摂取量

投与量		375 ppm	1,500 ppm	6,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	24.7	100	385
	雌	25.6	104	407

本試験において、6,000 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制及び摂餌量減少が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 1,500 ppm（雄：100 mg/kg 体重/日、雌：104 mg/kg 体重/日）であると考えられた。神経毒性は認められなかった。（参照 68）

(6) 90 日間亜急性神経毒性試験（ラット）②

SD ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた混餌（有効成分換算値 200、2,000 及び 20,000 ppm：平均検体摂取量は表 29 参照）投与による 90 日

³ 検体摂取量のデータはなく、報告書の要約及び結論に 1,000 ppm は 40 mg/kg 体重/日に相当すると記載があることから、1,000 ppm（40 mg/kg 体重/日）と推定された。

間亜急性神経毒性試験が実施された。

表 29 90 日間亜急性神経毒性試験（ラット）②の平均検体摂取量

投与群		200 ppm	2,000 ppm	20,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	12.9	135	1,320
	雌	14.2	149	1,490

本試験において、20,000 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 2,000 ppm（雄：135 mg/kg 体重/日、雌：149 mg/kg 体重/日）であると考えられた。神経毒性は認められなかった。（参照 69）

（7）28 日間亜急性経皮毒性試験（ラット）

Wistar ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた経皮（原体：0、75、300 及び 1,200 mg/kg 体重/日）投与による 28 日間亜急性経皮毒性試験が実施された。

本試験において、1,200 mg/kg 体重/日投与群の雌で体重増加抑制が認められ、雄では投与に関連した毒性所見が認められなかったことから、無毒性量は雄で本試験の最高用量 1,200 mg/kg 体重/日、雌で 300 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 70）

1 1. 慢性毒性試験及び発がん性試験

（1）1 年間慢性毒性試験（ラット）

Wistar ラット（一群雌雄各 20 匹）を用いた混餌（原体：0、375、1,500 及び 6,000 ppm：平均検体摂取量は表 30 参照）投与による 1 年間慢性毒性試験が実施された。

表 30 1 年間慢性毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群		375 ppm	1,500 ppm	6,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	21.0	84.0	356
	雌	29.0	114	476

各投与群で認められた毒性所見は表 31 に示されている。

本試験において、6,000 ppm 投与群の雄及び 1,500 ppm 以上投与群の雌で上皮空胞化（脳脈絡叢等）等が認められたことから、無毒性量は雄で 1,500 ppm（84.0 mg/kg 体重/日）、雌で 375 ppm（29.0 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 71）

表 31 1年間慢性毒性試験（ラット）で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
6,000 ppm	・上皮空胞化（脳脈絡叢） ・腎比重量増加	・体重増加抑制及び摂餌量減少 ・上皮空胞化（涙腺導管、腺房）
1,500 ppm 以上	1,500 ppm 以下毒性所見なし	・上皮空胞化（脳脈絡叢）
375 ppm		毒性所見なし

(2) 1年間慢性毒性試験（イヌ）

ビーグル犬（一群雌雄各 4 匹）を用いた経口（原体：0、1,000、2,500 及び 10,000 ppm：平均検体摂取量は表 32 参照）投与による 1 年間慢性毒性試験が実施された。

表 32 1年間慢性毒性試験（イヌ）の平均検体摂取量

投与群		1,000 ppm	2,500 ppm	10,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	39	97	378
	雌	42	116	404

各投与群で認められた毒性所見は表 33 に示されている。

本試験において、2,500 ppm 以上投与群の雌雄で複数の臓器に上皮細胞空胞化が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 1,000 ppm（雄：39 mg/kg 体重/日、雌：42 mg/kg 体重/日）であると考えられた。（参照 72）

表 33 1年間慢性毒性試験（イヌ）で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
10,000 ppm		
2,500 ppm 以上	・上皮細胞空胞化（副腎皮質、十二指腸腺、気管腺、胆管粘膜、精巢上体管、腎尿細管、涙腺、舌下唾液腺、胃幽門腺） ・リンパ節皮質リンパ球様細胞の空胞化（下顎リンパ節）	・上皮細胞空胞化（副腎皮質、十二指腸腺、気管腺、胆管粘膜、精巢上体管、子宮頸腺、腎尿細管、涙腺、舌下唾液腺、胃幽門腺） ・リンパ節皮質リンパ球様細胞の空胞化（下顎リンパ節）
1,000 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし

(3) 2年間慢性毒性試験（イヌ）

ビーグル犬（一群雌雄各 6 匹）を用いた経口（原体：0、1,000、3,000 及び 10,000 ppm：平均検体摂取量は表 34 参照）投与による 2 年間慢性毒性試験が実施された。

表 34 2年間慢性毒性試験（イヌ）の平均検体摂取量

投与群		1,000 ppm	3,000 ppm	10,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	22.7	70.5	242
	雌	22.6	72.6	227

各投与群で認められた毒性所見は表 35 に示されている。

本試験において、10,000 ppm 投与群の雌雄でタペタムの反射性減少等が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 3,000 ppm (雄：70.5 mg/kg 体重/日、雌：72.6 mg/kg 体重/日) であると考えられた。(参照 73)

表 35 2年間慢性毒性試験(イヌ)で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
10,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・ BUN 増加 ・ タペタムの反射性減少 (淡褐色化) ・ タペタム層減少/タペタム細胞変性 ・ 腎系体硬化症 	<ul style="list-style-type: none"> ・ タペタムの反射性減少 (淡褐色化) ・ タペタム層減少/タペタム細胞変性 (1例) ・ 腎系球体硬化症 (1例)
3,000 ppm 以下	毒性所見なし	毒性所見なし

(4) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)①

Fischer ラット (主群：1 群雌雄各 50 匹、衛星群 [対照群及び最高投与群]：各 20 匹) を用いた混餌 (原体：0、2,000、5,000 及び 12,500 ppm：平均検体摂取量は表 36 参照) 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。

表 36 2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)①の平均検体摂取量

投与群		2,000 ppm	5,000 ppm	12,500 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	150	368	989
	雌	155	392	1,020

各投与群で認められた毒性所見は表 37 に示されている。

本試験において、2,000 ppm 以上投与群の雌雄で上皮空胞化(脳脈絡叢、涙腺)等が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 2,000 ppm (雄：150 mg/kg 体重/日、雌：155 mg/kg 体重/日) 未満であると考えられた。発がん性は認められなかった。(参照 74)

表 37 2年間慢性毒性試験/発がん性併合試験(ラット)①で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
12,500 ppm		・ ALP 及び GGT 上昇
5,000 ppm 以上		
2,000 ppm 以上	<ul style="list-style-type: none"> ・ 体重増加抑制 ・ 摂餌量減少 ・ 上皮空胞化 (脳脈絡叢、涙腺) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 体重増加抑制 ・ 摂餌量減少 ・ 上皮空胞化 (脳脈絡叢、涙腺)

(5) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)②

SDラット(主群:雌雄各50匹、衛星群:雌雄各10匹)を用いた混餌(原体:0、40、200及び1,000 ppm:平均検体摂取量は表38参照)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。

表38 2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)②の平均検体摂取量

投与群		40 ppm	200 ppm	1,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	1.4	7.3	36.5
	雌	1.8	9.3	45.4

投与5及び41週後に、対照群を含む各群で唾液腺/涙腺炎が認められたが、発現後1週間で回復した。

1,000 ppm投与群の雄で肝細胞変性/壊死の発生頻度が有意に高かった。雌では同所見の発生頻度が対照群で最も高かった。同所見は自然発生する病変の1つと考えられている。一方、血液生化学検査においてこの所見に関連した項目に変化がみられなかった。また、参考データではあるが、さらに高用量を投与した同系統ラットを用いた慢性毒性/発がん性併合試験[14.(3)]では、同所見の発生頻度増加は認められなかった。したがって、雄における肝細胞変性/壊死の増加は、検体投与の影響ではないと考えられた。

200 ppm以上投与群の雌で肺の血管うっ血/浮腫の発生頻度が有意に高かった。同所見は急性期変化を示す病変であり、慢性毒性/発がん性併合試験等の持続的暴露により生じた変化とは考えにくく、有意差は偶発的なものと考えられた。また、同所見の発生頻度増加は、本剤のその他の毒性試験及びさらに高用量を投与した慢性毒性/発がん性併合試験[14.(3)]でも認められなかった。

腫瘍性病変では、皮下組織の線維肉腫の発生頻度が40及び1,000 ppm投与群の雄で有意に高かった。傾向検定でも有意であったが、対照群の発生頻度が背景データ(2~12%)と比較して低かった(0%)ためであると考えられた。また、いずれの発生頻度も背景データの範囲内であった。以上のことから検体投与の影響ではないと判断された。

本試験において、投与に関連した毒性所見が認められなかったことから、無毒性量は雌雄とも本試験の最高用量1,000 ppm(雄:36.5 mg/kg 体重/日、雌:45.4 mg/kg 体重/日)であると考えられた。(参照75)

(6) 18カ月間発がん性試験(マウス)

ICRマウス(一群雌雄各50匹)を用いた混餌(原体:0、120、840及び6,000 ppm:平均検体摂取量は表39参照)投与による18カ月間発が

ん性試験が実施された。

表 39 18 カ月間発がん性試験（マウス）の平均検体摂取量

期間（週）		平均検体摂取量（mg/kg 体重/日）		
		120 ppm	840 ppm	6,000 ppm
雄	1~52	16	113	842
	1~79	15	106	790
雌	1~52	20	147	1,090
	1~79	19	136	1,010

本試験において、6,000 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制が認められたことから、無毒性量は雌雄とも 840 ppm（雄：106 mg/kg 体重/日、雌：136 mg/kg 体重/日）と考えられた。発がん性は認められなかった。（参照 76）

（7）2 年間発がん性試験（マウス）

ICR マウス（一群雌雄各 60 匹）を用いた混餌（原体：0、20、100 及び 500 ppm：平均検体摂取量は表 40 参照）投与による 2 年間発がん性試験が実施された。

表 40 2 年間発がん性試験（マウス）の平均検体摂取量

投与群		20 ppm	100 ppm	500 ppm
平均検体摂取量 （mg/kg 体重/日）	雄	2.08	9.72	52.2
	雌	2.14	10.8	54.1

病理組織学的検査において、種々の非腫瘍性及び腫瘍性病変が認められたが、その発生頻度は対照群と同等であり、検体投与の影響ではないと判断された。

本試験において、投与に関連した毒性所見が認められなかったことから、無毒性量は雌雄とも本試験の最高用量 500 ppm（雄：52.2 mg/kg 体重/日、雌：54.1 mg/kg 体重/日）であると考えられた。発がん性は認められなかった。（参照 77）

1 2. 生殖発生毒性試験

（1）2 世代繁殖試験（ラット）

SD ラット（一群雌雄各 28 匹）を用いた強制経口（原体：0、50、200 及び 1,000 mg/kg 体重/日）投与による 2 世代繁殖試験が実施された。

各投与群で認められた毒性所見は表 41 に示されている。

本試験において、親動物では 200 mg/kg 体重/日以上投与群の雄で摂餌量減少等、50 mg/kg 体重/日以上投与群の雌で体重増加抑制が認められ、

児動物では 1,000 mg/kg 体重/日投与群で生存率低下及び体重増加抑制が認められたことから、無毒性量は親動物の雄で 50 mg/kg 体重/日、雌で 50 mg/kg 体重/日未満、児動物では 200 mg/kg 体重/日であると考えられた。繁殖能に対する影響は認められなかった。(参照 78)

表 41 2 世代繁殖試験 (ラット) で認められた毒性所見

投与群		親 : P、児 : F ₁		親 : F ₁ 、児 : F ₂	
		雄	雌	雄	雌
親動物	1,000 mg/kg 体重/日	<ul style="list-style-type: none"> ・精巣上体、前立腺絶対及び比重量減少 ・腎比重量増加 ・精巣上体上皮細胞に空胞変性 ・摂餌量減少 ・精子数減少 	<ul style="list-style-type: none"> ・被毛尿着色 	<ul style="list-style-type: none"> ・死亡 (5 例) ・不安定歩行及び活動量低下 ・体重増加抑制 ・脾、精巣上体絶対及び比重量減少 ・精囊比重量減少 ・精巣上体上皮細胞に空胞変性 	<ul style="list-style-type: none"> ・不安定歩行及び活動量低下 ・着床数減少
	200 mg/kg 体重/日以上	<ul style="list-style-type: none"> ・流涎、口周囲赤色物質 	<ul style="list-style-type: none"> ・流涎、口周囲赤色物質 	<ul style="list-style-type: none"> ・死亡 (5 例) ・流涎、口周囲赤色物質 ・摂餌量減少 ・精子数減少 	<ul style="list-style-type: none"> ・流涎、口周囲赤色物質
	50 mg/kg 体重/日	毒性所見なし	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制 	毒性所見なし	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制
児動物	1,000 mg/kg 体重/日	<ul style="list-style-type: none"> ・生存率低下 ・体重増加抑制 		1,000 mg/kg 体重/日以下毒性所見なし	
	200 mg/kg 体重/日以下	毒性所見なし			

(2) 3 世代繁殖試験 (ラット)

Wistar ラット (一群雌雄各 25 匹) を用いた混餌 (原体 : 0、40、200 及び 1,000 ppm : 平均検体摂取量は表 42 参照) 投与による 3 世代繁殖試験が実施された。

表 42 3 世代繁殖試験 (ラット) の平均検体摂取量

投与群			40 ppm	200 ppm	1,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	P 世代	雄	2.5	11.8	60.2
		雌	2.7	13.3	66.6
	F ₁ 世代	雄	3.0	14.3	72.1
		雌	3.6	17.0	85.9
	F ₂ 世代	雄	2.0	10.0	51.3
		雌	2.5	13.0	64.7

本試験において、投与に関連した毒性所見が認められなかったことから、無毒性量は親動物の雌雄で本試験の最高用量 1,000 ppm (P 雄：60.2 mg/kg 体重/日、P 雌：66.6 mg/kg 体重/日)、児動物の雌雄で本試験の最高用量 1,000 ppm (F₁ 雄：72.1 mg/kg 体重/日、F₁ 雌：85.9 mg/kg 体重/日、F₂ 雄：51.3 mg/kg 体重/日、F₂ 雌：64.7 mg/kg 体重/日) であると考えられた。繁殖能に対する影響は認められなかった。(参照 79)

(3) 発生毒性試験 (ラット) ①

Wistar ラット (一群雌 24 匹) の妊娠 6~21 日に混餌 (原体：0、375、1,500 及び 6,000 ppm：平均検体摂取量は表 43 参照) 投与して、発生毒性試験が実施された。

表 43 発生毒性試験 (ラット) ①の平均検体摂取量

投与群		375 ppm	1,500 ppm	6,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雌	31	123	456

本試験において、親動物では 6,000 ppm 投与群で体重増加抑制、子宮重量による補正体重増加抑制及び摂餌量減少、胎児では 6,000 ppm 投与群で体重増加抑制、小型胎児数増加及び骨化遅延が認められたことから、無毒性量は母動物及び胎児で 1,500 ppm (123 mg/kg 体重/日) であると考えられた。催奇形性は認められなかった。(参照 80)

(4) 発生毒性試験 (ラット) ②

Wistar ラット (一群雌 25 匹) の妊娠 6~19 日に強制経口 (原体：70、210、700 及び 2,100 mg/kg 体重/日、溶媒：水) 投与して、発生毒性試験が実施された。

本試験において、母動物では 2,100 mg/kg 体重/日投与群で鼻出血、痙攣性歩調、体重増加抑制、全胚吸収、吸収胚数及び着床後胚死亡率上昇、死亡または切迫と殺した動物が 5 匹認められ、700 mg/kg 体重/日投与群では 1 例の死亡が認められた。胎児では、2,100 mg/kg 体重/日投与群の雌雄で低体重、700 mg/kg 体重/日以上投与群で骨化遅延、210 mg/kg 体重/日以上投与群で 14 肋骨を有する胎児の増加が認められたが、骨格奇形は認められなかった。したがって、無毒性量は母動物で 210 mg/kg 体重/日、胎児で 70 mg/kg 体重/日であると考えられた。催奇形性は認められなかった。(参照 81)

(5) 発生毒性試験 (ウサギ) ①

NZW ウサギ (一群雌 29~32 匹) の妊娠 6~28 日に混餌 (原体: 0、500、2,000 及び 8,000 ppm: 平均検体摂取量は表 44 参照) 投与して、発生毒性試験が実施された。

表 44 発生毒性試験 (ウサギ) ①の平均検体摂取量

投与群		500 ppm	2,000 ppm	8,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雌	20	76	269

本試験において、母動物では 8,000 ppm 投与群で体重増加抑制及び子宮重量による補正体重増加抑制及び摂餌量減少、胎児では投与に関連した毒性所見が認められなかったことから、無毒性量は母動物で 2,000 ppm (76 mg/kg 体重/日)、胎児で本試験の最高用量 8,000 ppm (269 mg/kg 体重/日) であると考えられた。催奇形性は認められなかった。(参照 82)

(6) 発生毒性試験 (ウサギ) ②

NZW ウサギ (一群雌 18~22 匹) の妊娠 6~18 日に強制経口 (原体: 14、42、140、280 及び 560 mg/kg 体重/日、溶媒: 水) 投与して、発生毒性試験が実施された。

本試験において、母動物では 280 mg/kg 体重/日以上投与群で体重増加抑制、着床後胚死亡率上昇、280 mg/kg 体重/日投与群で流産の増加が認められ、胎児では投与に関連した毒性所見が認められなかったことから、無毒性量は母動物で 140 mg/kg 体重/日、胎児で本試験の最高用量 560 mg/kg 体重/日であると考えられた。催奇形性は認められなかった。(参照 83)

1 3. 遺伝毒性試験

プロパモカルブ塩酸塩 (原体) の細菌を用いた復帰突然変異試験及び DNA 修復試験、ヒトの末梢血リンパ球細胞を用いた染色体異常試験、マウスリンパ腫細胞を用いた遺伝子突然変異試験、マウスを用いた小核試験及び優性致死試験が実施された。

結果は表 45 に示されているとおりにすべて陰性であったことから、遺伝毒性はないものと考えられた。(参照 84~97)

表 45 遺伝毒性試験結果概要 (原体)

試験	対象	投与量	結果	
<i>in vitro</i>	復帰突然変異試験	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537、 TA1538 株) <i>Escherichia coli</i> (WP2uvrA 株)	50~5,000 µg/7° ㄨㄣㄣ (+/-S9) 7~5,000 µg/7° ㄨㄣㄣ (+/-S9)	陰性
	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537、 TA1538 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA 株)	5~5,000 µg/7° ㄨㄣㄣ (+/-S9)	陰性
	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537、 TA1538 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA 株)	5,000~100,000 µg/7° ㄨㄣㄣ (+/-S9)*	陰性
	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537、 TA1538 株)	3.5~1,750 µg/7° ㄨㄣㄣ (+/-S9)	陰性
	染色体異常試験	ヒト末梢血リンパ球細胞	518~5,000 µg/mL (-S9) (24、48 時間処理) 691~5,000 µg/mL (+S9) (3 時間処理)	陰性
	染色体異常試験	ヒト末梢血リンパ球細胞	110~1,100 µg/mL (-S9) 470~4,700 µg/mL (+S9) (24 時間処理)	陰性
	DNA 修復試験	<i>Bacillus subtilis</i> (H-17 rec ⁺ 、 M-45 rec ⁻ 株)	500~10,000 µg/7° イスク	陰性
	遺伝子突然変異試験	L5178Y マウス由来リンパ腫細胞	3~5,000 µg/mL (+/-S9)	陰性
	遺伝子変換試験 復帰突然変異試験	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (D4、S138、S211α株)	1,000~10,000 µg/7° ㄨㄣㄣ (+/-S9)	陰性
	遺伝子変換試験 復帰突然変異試験	<i>S. cerevisiae</i> (D4、S138、S211α株)	1~33.3 µL/mL (-S9) 10~25 µL/mL (+S9) 1~15 µL/mL (+S9) 5~25 µL/mL (+S9)	陰性
<i>in vivo</i>	小核試験	BR マウス (一群雌雄各 5 匹)	69、138、276 mg/kg 体重 (腹腔内投与)	陰性
	小核試験	CFLP マウス (1 回目) ICR マウス (2 回目) (一群雌雄各 5 匹)	1 回目: 1,250、2,500、5,000 mg/kg 体重 (24 時間間隔で 2 回強制経 口投与) 2 回目: 2,500 mg/kg 体重 (24 時間間隔で 2 回強制経 口投与)	陰性

	優性致死試験	ICR/SIM マウス	2,000、4,000、8,000 ppm (飲水で 8 週間投与)	陰性
--	--------	-------------	---------------------------------------	----

注) +/-S9 : 代謝活性化系存在下及び非存在下

* : 代謝活性化系存在下及び非存在下で、すべての菌株において 100,000 µg/7° v-トで生育阻害が認められた。

また、原体混在物 1、2、3 及び 4 の細菌を用いた復帰突然変異試験が実施された。結果は表 46 に示されているとおり、すべて陰性であった。(参照 98~101)

表 46 遺伝毒性試験結果概要 (原体混在物)

検体	試験	対象	投与量	結果
原体混在物 1	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA 株)	9.5~4,750 µg/7° v-ト (+/-S9)	陰性
原体混在物 2	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA 株)	10~5,000 µg/7° v-ト (+/-S9)	陰性
原体混在物 3	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA 株)	313~5,000 µg/7° v-ト (+/-S9)	陰性
原体混在物 4	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA 株)	313~5,000 µg/7° v-ト (+/-S9)	陰性

注) +/-S9 : 代謝活性化系存在下及び非存在下

1 4. その他の試験

(1) ChE 活性に対する影響試験 (ラット)

SD ラット (一群雌雄各 10 匹) に強制経口 (原体 : 0 及び 3,000 mg/kg 体重) 投与して、全血及び脳 ChE 活性に対する影響試験が実施された。全血及び脳 ChE 活性に対するプロパモカルブ塩酸塩の投与による影響を試験したところ、両 ChE 活性を阻害しないものと判断された。(参照 102)

(2) ChE 活性に対する影響試験 (ラット及びイヌ)

SD ラット及びビーグル犬を用いたプロパモカルブ塩酸塩 (原体 : 0、0.93、9.25、18.5、37 及び 74 mg/mL 血漿) による血漿 ChE 活性に対する影響試験 (*in vitro* 試験) が実施された。また、ビーグル犬 (14~29 カ月齢、一群雌雄各 1 匹) に強制経口 (原体 : 674 mg/kg 体重) 投与して、血漿及び赤血球 ChE 活性に対する影響試験も実施された (*in vivo* 試験)。

その結果、*in vitro* 試験では、37 mg/mL 血漿以上投与群で血漿 ChE

活性阻害が認められた。37 mg/mL の濃度は *in vivo* 換算濃度（有効成分の全量が血漿に分布し、かつ血漿量を体重の約 6% とする）で、約 2.22 mg/kg 体重に相当すると考えられた。また、*in vivo* 試験では、血漿及び赤血球 ChE 活性は、対照群とプロパモカルブ塩酸塩処理群において同等の活性が認められた。

以上の結果、*in vitro* 試験において、高濃度で血漿 ChE 活性阻害が認められた。しかし、これらの濃度は有効成分の 674 mg/kg 体重を投与し、完全に吸収されたと仮定した場合の予想濃度 [血漿中有効成分濃度：11.2 mg/mL (イヌの体重 10 kg：血漿 60 mL/kg)] より高濃度であり、非現実的な濃度であると考えられた。(参照 103)

(3) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験（ラット）＜参考データ＞

SD ラット（主群：一群雌雄各 50 匹、中間と殺群：一群雌雄各 20 匹）を用いた混餌（原体：0、350、2,800 及び 22,400 ppm）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。

本試験における肝細胞変性/壊死及び肺の血管うっ血/浮腫の発生頻度は、表 47 に示されている。

ラットを用いた 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 [11. (5)] で統計学的有意差の認められた肝細胞変性/壊死及び肺の血管うっ血/浮腫は、本試験においては、発生頻度の増加は認められなかった。(参照 111)

表 47 肝細胞変性/壊死及び肺の血管うっ血/浮腫の発生頻度

性別	雄				雌			
	0	350	2,800	22,400	0	350	2,800	22,400
投与群 (ppm)								
検査動物数	50	50	50	50	50	50	50	50
肝臓 限局性壊死	3	5	7	5	1	2	4	0
肝臓 小葉中心性の変性及び壊死	1	0	4	2	4	5	7	3
肺 血管うっ血及び浮腫	14	11	11	4**	3	3	6	2

Fisher の直接確率計算法 ** : p<0.01

Ⅲ. 食品健康影響評価

参照に挙げた資料を用いて、農薬「プロパモカルブ塩酸塩」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、プロパモカルブ塩酸塩はラット体内で速やかに吸収され、尿中を主要排泄経路として速やかに排泄された。体内では消化管、皮膚、肝臓及び腎臓等に比較的高い分布が認められた。ラット体内におけるプロパモカルブ塩酸塩の代謝経路は、*N*脱メチル化、*N* 原子及び炭化水素鎖の酸化であると考えられた。

トマト、ばれいしょ、レタス、たばこ、ほうれんそう及びきゅうりにおける植物体内運命試験の結果、いずれの植物においてもプロパモカルブ塩酸塩の可食部における残留性は低いと考えられた。主要残留成分は親化合物であった。

プロパモカルブ塩酸塩を分析対象化合物とした作物残留試験が実施されており、最高値は、処理30日後に収穫したしょうがの5.45 mg/kgであった。

各種毒性試験結果から、プロパモカルブ塩酸塩投与による影響は主に多数の臓器における上皮空胞化であった。また、イヌでは主にタペタムに認められた。神経毒性、発がん性、繁殖能に対する影響、催奇形性及び遺伝毒性は認められなかった。

各試験における無毒性量及び最小毒性量は表48に示されている。

各種試験結果から、農産物中の暴露評価対象物質をプロパモカルブ塩酸塩（親化合物のみ）と設定した。

各試験における無毒性量の最小値は、ラットを用いた90日間亜急性毒性試験②の16 mg/kg 体重/日であり、同試験の最小毒性量は79 mg/kg 体重/日であった。また、2世代繁殖試験の親動物では、無毒性量が得られず、最小毒性量は50 mg/kg 体重/日であった。一方、両試験の最小毒性量で認められた体重増加抑制等は、より長期の1年間慢性毒性試験の無毒性量である29.0 mg/kg 体重/日では認められなかったことから、ラットにおける無毒性量は、29.0 mg/kg 体重/日とすることが妥当であると考えられた。

食品安全委員会は、ラットを用いた1年間慢性毒性試験の無毒性量である29.0 mg/kg 体重/日を根拠として安全係数100で除した0.29 mg/kg 体重/日を一日摂取許容量（ADI）と設定した。

ADI	0.29 mg/kg 体重/日
(ADI 設定根拠資料)	慢性毒性試験
(動物種)	ラット
(期間)	1年間
(投与方法)	混餌
(無毒性量)	29.0 mg/kg 体重/日
(安全係数)	100

表 48 各試験における無毒性量及び最小毒性量

動物種	試験	無毒性量 (mg/kg 体重/日)	最小毒性量 (mg/kg 体重/日)	備考
ラット	90日間 亜急性 毒性試験①	雄：104 雌：130	雄：434 雌：540	雌雄：上皮空胞化（脈絡叢・ 涙腺）等
	90日間 亜急性 毒性試験②	雄：72 雌：16	雄：362 雌：79	雄：飼料効率低下 雌：飼料効率低下等
	90日間 亜急性 神経毒性 試験①	雄：100 雌：104	雄：385 雌：407	雌雄：体重増加抑制及び摂餌 量減少 (神経毒性は認められない)
	90日間 亜急性 神経毒性 試験②	雄：135 雌：149	雄：1,320 雌：1,490	雌雄：体重増加抑制 (神経毒性は認められない)
	1年間 慢性毒性 試験	雄：84.0 雌：29.0	雄：356 雌：114	雄：上皮空胞化（脳脈絡叢） 等 雌：上皮空胞化（脳脈絡叢）
	2年間 慢性毒性 /発がん性併 合試験①	雄：－ 雌：－	雄：150 雌：155	雌雄：上皮空胞化（脳脈絡叢、 涙腺）等 (発がん性は認められない)
	2年間 慢性毒性 /発がん性併 合試験②	雄：36.5 雌：45.4	雄：－ 雌：－	雌雄：毒性所見なし (発がん性は認められない)
	2世代 繁殖試験	親動物 雄：50 雌：－ 児動物：200	親動物 雄：200 雌：50 児動物：1,000	親動物 雄：摂餌量減少等 雌：体重増加抑制 児動物：生存率低下及び体重増 加抑制 (繁殖能に対する影響は認め られない)
	3世代 繁殖試験	親動物及び児動物 P雄：60.2 P雌：66.6 F ₁ 雄：72.1 F ₁ 雌：85.9 F ₂ 雄：51.3 F ₂ 雌：64.7	親動物及び児動物 P雄：－ P雌：－ F ₁ 雄：－ F ₁ 雌：－ F ₂ 雄：－ F ₂ 雌：－	親動物：毒性所見なし 児動物：毒性所見なし (繁殖能に対する影響は認め られない)
	発生毒性 試験①	母動物：123 胎児：123	母動物：456 胎児：456	母動物：体重増加抑制等 胎児：体重増加抑制等 (催奇形性は認められない)

動物種	試験	無毒性量 (mg/kg 体重/日)	最小毒性量 (mg/kg 体重/日)	備考
	発生毒性 試験②	母動物：210 胎児：70	母動物：700 胎児：210	母動物：1例死亡 胎児：14肋骨増加 (催奇形性は認められない)
マウス	18カ月間 発がん性 試験	雄：106 雌：136	雄：790 雌：1,010	雌雄：体重増加抑制 (発がん性は認められない)
	2年間 発がん性 試験	雄：52.2 雌：54.1	雄：－ 雌：－	雌雄：毒性所見なし (発がん性は認められない)
ウサギ	発生毒性 試験①	母動物：76 胎児：269	母動物：269 胎児：－	母動物：体重増加抑制等 胎児：毒性所見なし (催奇形性は認められない)
	発生毒性 試験②	母動物：140 胎児：560	母動物：280 胎児：－	母動物：体重増加抑制、着床 後胚死亡率上昇、流 産の増加 胎児：毒性所見なし (催奇形性は認められない)
イヌ	90日間 亜急性 毒性試験①	雄：131 雌：161	雄：433 雌：471	雌雄：上皮空胞化(耳下腺等) 等
	90日間 亜急性 毒性試験②	雄：40 雌：40	雄：－ 雌：－	雌雄：毒性所見なし
	1年間 慢性毒性 試験	雄：39 雌：42	雄：97 雌：116	雌雄：複数の臓器に空胞化
	2年間 慢性毒性 試験	雄：70.5 雌：72.6	雄：242 雌：227	雌雄：タペタムの反射性減少 等

1) 備考に最小毒性量で認められた毒性所見の概要を示した。

－：無毒性量または最小毒性量は設定できなかった。

<別紙 1 : 代謝物/分解物等略称>

略称	化学名
B	3-hydroxypropyl 3-(dimethylamino)-propylcarbamate
C	2-hydroxypropyl 3-(dimethylamino)-propylcarbamate
D	propyl 3-(dimethylamino)propylcarbamate <i>N</i> -oxide
E	3-hydroxypropyl 3-(dimethylamino)propylcarbamate <i>N</i> -oxide
F	propyl 3-methylamino-propylcarbamate
G	3-hydroxypropyl 3-methylaminopropylcarbamate
H	3-(3-dimethylaminopropylaminocarboxy)-propionaldehyde
I	3-(3-dimethylaminopropylaminocarboxy)-propionic acid
J	3-(3-methylaminopropylaminocarboxy)-propionaldehyde
K	3-(dimethylamino)propylamine
L	3-(dimethylamino)propylamine <i>N</i> -oxide
M	propyl 3-(hydroxylmethylamino)-propylcabamate
N	<i>N</i> -(3-dimethyl-amino-propyl)acetamide
O	2-hydroxypropyl[3-(methylamino)propyl]carbamate
P	3-(3-dimethylaminopropyl)-4-hydroxy-4-methyloxazolidin-2-one
Q	3-propyloxycarbonylamino-propionic acid
R	propyl(3-methylamino)propylcarbamate
原体混在物 1	
原体混在物 2	
原体混在物 3	
原体混在物 4	
UK-1~10、12	未同定代謝物

<別紙 2：検査値等略称>

略称	名称
ACh	アセチルコリン
ai	有効成分量
ALP	アルカリホスファターゼ
BUN	血液尿素窒素
ChE	コリンエステラーゼ
C _{max}	最高濃度
GGT	γ-グルタミルトランスフェラーゼ [=γ-グルタミルトランスぺプチダーゼ (γ-GTP)]
Hb	ヘモグロビン (血色素量)
His	ヒスタミン
Ht	ヘマトクリット値
5-HT	セロトニン
LC ₅₀	半数致死濃度
LD ₅₀	半数致死量
NA	ノルエピネフリン
PHI	最終使用から収穫までの日数
T _{1/2}	消失半減期
TAR	総投与 (処理) 放射能
TLC	薄層クロマトグラフ
T _{max}	最高濃度到達時間
TRR	総残留放射能

<参照>

- 1 農薬抄録プロパモカルブ塩酸塩：アリスタ ライフサイエンス株式会社、2005年、一部公表予定
- 2 農薬抄録プロパモカルブ塩酸塩：バイエルクロップサイエンス株式会社、2006年、一部公表予定
- 3 報告書 第16巻 動物体内運命試験（ラット）：Covance Laboratories Ltd、2000、未公表（GLP対応）（資料 AM-1）
- 4 報告書 No. 11 動物体内運命試験（ラット）：Schering AG、1979、未公表（資料 F1）
- 5 報告書 No. 11 動物体内運命試験（ラット）：Chesterford Park 研究所、1994、未公表（資料 F2）
- 6 報告書 No. 11 動物体内運命試験（ラット）：Chesterford Park 研究所、1994、未公表（資料 F3）
- 7 報告書 No. 11 動物体内運命試験（ラット）：Schering AG、1982、未公表（資料 F4）
- 8 報告書 No. 11 動物体内運命試験（ラット）：Schering AG、1984、未公表（資料 F5）
- 9 報告書 No. 11 動物体内運命試験（ラット）：Chesterford Park 研究所、1994、未公表（資料 F6）
- 10 報告書 第17巻 植物体内運命試験（トマト）：Covance Laboratories Ltd、2001、未公表（GLP対応）（資料 PM-1）
- 11 報告書 第17巻 植物体内運命試験（ばれいしょ）：Covance Laboratories Ltd、2002、未公表（GLP対応）（資料 PM-2）
- 12 報告書 No. 12 植物体内運命試験（ばれいしょ）：Schering AG、1991、未公表（資料 F11）
- 13 報告書 第17巻 植物体内運命試験（レタス）：Covance Laboratories Ltd、2002、未公表（GLP対応）（資料 PM-3）
- 14 報告書 No. 12 植物体内運命試験（レタス）：Schering AG、1980、未公表（資料 F7）
- 15 報告書 No. 12 植物体内運命試験（レタス）：Schering AG、1981、未公表（資料 F8）
- 16 報告書 No. 12 植物体内運命試験（たばこ）：Schering AG、1980、未公表（資料 F10）
- 17 報告書 No. 12 植物体内運命試験（ほうれんそう）：Schering AG、1992、未公表（資料 F12）
- 18 報告書 No. 12 植物体内運命試験（ほうれんそう）：Aventis CropScience、2000、未公表（GLP対応）（資料 F13）
- 19 報告書 No. 12 植物体内運命試験（きゅうり）：Hoechst Schering AgrEvo GmbH、1998、未公表（GLP対応）（資料 F14）
- 20 報告書 第18巻 好氣的土壤中運命試験：Covance Laboratories GmbH、2002、未公表（GLP対応）（資料 SM-1）
- 21 報告書 No. 13 土壤中運命試験（好氣的土壤中運命試験）：Schering AG、1978、未公表（資料 F15）
- 22 報告書 No. 13 土壤中運命試験（好氣的土壤中運命試験）：Schering AG、1979、未

- 公表 (資料 F16)
- 23 報告書 第 18 卷 嫌氣的土壤中運命試験 : Covance Laboratories GmbH、2002、未公表 (GLP 対応) (資料 SM-2)
- 24 報告書 No. 13 土壤中運命試験 (嫌氣的土壤中運命試験) : Schering AG、1979、未公表 (資料 F16)
- 25 報告書 第 20 卷 有効成分の性状、安定性、分解性に関する試験-2 (土壤吸着係数、加水分解性、水中光分解性) : ㈱化学分析コンサルタント、2004、未公表 (GLP 対応) (資料 PC-9)
- 26 報告書 No. 13 土壤吸着性試験 (土壤吸着試験) : 化学品検査協会、1991、未公表 (資料 F21)
- 27 報告書 第 19 卷 加水分解運命試験 : NOTOX B. V.、2003、未公表 (GLP 対応) (資料 WD-1)
- 28 報告書 No. 13 水中運命試験 (加水分解運命試験) : PTRL West, Inc.、2001、未公表 (GLP 対応) (資料 F18)
- 29 報告書 第 19 卷 水中光分解運命試験 : NOTOX B. V.、2004、未公表 (GLP 対応) (資料 WD-2)
- 30 報告書 No. 13 水中運命試験 (水中分解運命試験) : (財) 残留農薬研究所、1994、未公表 (資料 F19)
- 31 報告書 No. 13 水中運命試験 (水中分解運命試験) : Battele AgriFood Ltd、2004、未公表 (GLP 対応) (資料 F20)
- 32 報告書 第 19 卷 好氣的水系環境運命試験 : NOTOX B. V.、1997、未公表 (GLP 対応) (資料 WD-3)
- 33 報告書 第 22 卷 土壤残留性試験 (容器内、圃場) : (株) 化学分析コンサルタント、2003、未公表 (GLP 対応) (資料 SR)
- 34 報告書 土壤残留性試験 : 日本曹達株式会社、(資料 土壤残留性試験)
- 35 報告書 第 21 卷 農作物等への残留性に関する試験 (はくさい、たまねぎ) : (財) 残留農薬研究所及び (株) エスコ、2005、未公表 (資料 CR)
- 36 報告書 作物残留性試験 : 日本曹達株式会社、バイエル・クロップサイエンス社 (資料 作物残留性試験)
- 37 報告書 第 13 卷 生体機能影響試験 (ラット、マウス、ウサギ) : 三菱化学安全科学研究所、2003、未公表 (GLP 対応) (資料 P)
- 38 報告書 No. 7 生体機能への影響に関する試験 : 日本シェーリング (株)、1983、未公表 (資料 37)
- 39 報告書 第 1 卷 急性経口毒性試験 (ラット) : Safeparm Laboratories Ltd.、1995、未公表 (GLP 対応) (資料 A-1)
- 40 報告書 第 1 卷 急性経皮毒性試験 (ラット) : Safeparm Laboratories Ltd.、1995、未公表 (GLP 対応) (資料 A-2)
- 41 報告書 第 1 卷 急性吸入毒性試験 (ラット) : Safeparm Laboratories Ltd.、1995、

- 未公表 (GLP 対応) (資料 A-3)
- 42 報告書 第 1 巻 原体混在物急性経口毒性試験 (ラット): NOTOX B. V.、2002、未公表 (GLP 対応) (資料 TIA-1)
- 43 報告書 第 1 巻 原体混在物急性経口毒性試験 (ラット): NOTOX B. V.、2002、未公表 (GLP 対応) (資料 TIA-2)
- 44 報告書 No. 1 急性毒性試験 (ラット): (財) 食品農医薬品安全性評価センター、1981、未公表 (資料 1)
- 45 報告書 No. 1 急性毒性試験 (ラット): (財) 食品農医薬品安全性評価センター、1981、未公表 (資料 2)
- 46 報告書 No. 1 急性毒性試験 (ラット): (財) 食品農医薬品安全性評価センター、1981、未公表 (資料 3)
- 47 報告書 No. 1 急性毒性試験 (ラット): (財) 食品農医薬品安全性評価センター、1981、未公表 (資料 4)
- 48 報告書 No. 1 急性毒性試験 (マウス): (財) 食品農医薬品安全性評価センター、1981、未公表 (資料 5)
- 49 報告書 No. 1 急性毒性試験 (マウス): (財) 食品農医薬品安全性評価センター、1981、未公表 (資料 6)
- 50 報告書 No. 1 急性毒性試験 (マウス): (財) 食品農医薬品安全性評価センター、1981、未公表 (資料 7)
- 51 報告書 No. 1 急性毒性試験 (マウス): (財) 食品農医薬品安全性評価センター、1981、未公表 (資料 8)
- 52 報告書 No. 1 急性毒性試験 (吸入:ラット): Scering AG、1977、未公表 (資料 9)
- 53 報告書 No. 9 原体混在物急性経口毒性試験 (ラット): Huntingdon Life Sciences Ltd.、1996、未公表 (GLP 対応) (資料 40)
- 54 報告書 No. 9 原体混在物急性経口毒性試験 (ラット): Huntingdon Life Sciences Ltd.、1996、未公表 (GLP 対応) (資料 41)
- 55 報告書 第 1 巻 急性神経毒性試験 (ラット): TNO Nutrition and Food Research Zeist、2002、未公表 (GLP 対応) (資料 NA)
- 56 報告書 No. 2 急性神経毒性試験 (ラット): Pharmaco LSR Inc.、1993、未公表 (GLP 対応) (資料 14)
- 57 報告書 第 1 巻 皮膚感作性試験 (モルモット): Safepharm Laboratories Ltd.、1995、未公表 (GLP 対応) (資料 S)
- 58 報告書 第 15 巻 製剤皮膚刺激性試験 (ウサギ): Safepharm Laboratories Ltd.、1995、未公表 (GLP 対応) (資料 I-1)
- 59 報告書 第 15 巻 製剤眼刺激性試験 (ウサギ): Safepharm Laboratories Ltd.、1995、未公表 (GLP 対応) (資料 I-2)
- 60 報告書 No. 1 急性毒性試験 (目刺激性:ウサギ): Research & Consulting Company、1983、未公表 (資料 10)

- 61 報告書 No. 1 急性毒性試験(目刺激性:ウサギ):Research & Consulting Company、1985、未公表(資料 11)
- 62 報告書 No. 1 急性毒性試験(皮膚刺激性:ウサギ):Research & Consulting Company、1983、未公表(資料 12)
- 63 報告書 No. 1 急性毒性試験(皮膚感作性:モルモット):Schering AG、1977、未公表(資料 13)
- 64 報告書 第2巻 90日間反復経口投与毒性試験(ラット):NOTOX B. V.、2001、未公表(GLP対応)(資料 SA-1)
- 65 報告書 No. 3 90日間反復経口投与毒性(ラット):(財)食品農医薬品安全性評価センター、1982、未公表(資料 16)
- 66 報告書 第2巻 90日間反復経口投与毒性試験(イヌ):NOTOX B. V.、2001、未公表(GLP対応)(資料 SA-2)
- 67 報告書 No. 3 90日間反復経口投与毒性(イヌ):TNO-CIVO 研究所、1977、未公表(資料 17)
- 68 報告書 第3巻 反復経口投与神経毒性試験(ラット):TNO Nutrition and Food Research Zeist、2002、未公表(GLP対応)(資料 SN)
- 69 報告書 No. 3 90日間反復経口投与神経毒性(ラット):Pharmaco LSR Inc.、1993、未公表(GLP対応)(資料 20)
- 70 報告書 第3巻 28日間反復経皮投与毒性試験(ラット):NOTOX B. V.、2002、未公表(GLP対応)(資料 SD)
- 71 報告書 第4巻 1年間反復経口投与毒性試験(ラット):NOTOX B. V.、2002、未公表(GLP対応)(資料 C-1)
- 72 報告書 第5巻 1年間反復経口投与毒性試験(イヌ):NOTOX B. V.、2003、未公表(GLP対応)(資料 C-2)
- 73 報告書 No. 4 2年間反復経口投与毒性試験(イヌ):Research & Consulting Company、1985、未公表(資料 24)
- 74 報告書 第7~9巻 2年間反復経口投与毒性/発がん性併合試験(ラット):Springborn Laboratories Inc.、2001、未公表(GLP対応)(資料 C-4)
- 75 報告書 No. 4 2年間反復経口投与毒性/発がん性併合試験(ラット):Huntingdon Research Centre、1983、未公表(資料 22)
- 76 報告書 第6巻 発がん性試験(マウス):NOTOX B. V.、2003、未公表(GLP対応)(資料 C-3)
- 77 報告書 No. 4 発がん性試験(マウス):Huntingdon Research Centre、1983、未公表(資料 23)
- 78 報告書 第10巻 繁殖毒性試験(ラット):Springborn Laboratories Inc.、2002、未公表(GLP対応)(資料 R-1)
- 79 報告書 No. 5 繁殖(ラット):Reprotox、1983、未公表(資料 25)
- 80 報告書 第11巻 催奇形性試験(ラット):NOTOX B. V.、2001、未公表(GLP対応)

- (資料 R-2)
- 81 報告書 No. 5 催奇形性 (ラット) : Schering AG、1981、未公表 (資料 26)
- 82 報告書 第 11 卷 催奇形性試験 (ウサギ) : NOTOX B. V.、2002、未公表 (GLP 対応)
(資料 R-3)
- 83 報告書 No. 5 催奇形性 (ウサギ) : Schering AG、1981、未公表 (資料 27)
- 84 報告書 第 12 卷 復帰突然変異試験 (細菌) : Safepfarm Laboratories Ltd.、1997、
未公表 (GLP 対応) (資料 MU-1)
- 85 報告書 第 12 卷 復帰突然変異試験 (細菌) : NOTOX B. V.、2001、未公表 (GLP 対
応) (資料 MU-2)
- 86 報告書 第 12 卷 染色体異常試験 (動物細胞) : NOTOX B. V.、2001、未公表 (GLP
対応) (資料 MU-3)
- 87 報告書 第 12 卷 小核試験 (マウス) : NOTOX B. V.、2001、未公表 (GLP 対応) (資
料 MU-4)
- 88 報告書 第 12 卷 遺伝子突然変異試験 (動物細胞) : NOTOX B. V.、2001、未公表 (GLP
対応) (資料 MU-5)
- 89 報告書 No. 6 変異原性 復帰突然変異 : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、
1981、未公表 (資料 28)
- 90 報告書 No. 6 変異原性 復帰突然変異 : 日本曹達株式会社 生物科学研究所、1984、
未公表 (資料 29)
- 91 報告書 No. 6 変異原性 復帰突然変異 : IRI、1977、未公表 (資料 30)
- 92 報告書 No. 6 変異原性 染色体異常 : Huntingdon Research Centre、1987、未公
表 (GLP 対応) (資料 31)
- 93 報告書 No. 6 変異原性 rec-assay : (財) 食品農医薬品安全性評価センター、1981、
未公表 (資料 32)
- 94 報告書 No. 6 変異原性 小核試験 : Huntingdon Research Centre、1980、未公表
(資料 33)
- 95 報告書 No. 6 変異原性 優性致死試験 : SRI Intenational、1979、未公表 (資料
34)
- 96 報告書 No. 6 変異原性 酵母 : リットン・バイオネティックス、1980、未公表 (資
料 35)
- 97 報告書 No. 6 変異原性 酵母 : リットン・バイオネティックス、1980、未公表 (資
料 36)
- 98 報告書 第 14 卷 原体混在物変異原性試験 : NOTOX B. V.、2002、未公表 (GLP 対
応) (資料 TIMU-1)
- 99 報告書 第 14 卷 原体混在物変異原性試験 : NOTOX B. V.、2002、未公表 (GLP 対
応) (資料 TIMU-2)
- 100 報告書 No. 10 原体混在物変異原性 復帰突然変異 : Huntingdon Life
Sciences Ltd.、1996、未公表 (GLP 対応) (資料 42)

- 101 報告書 No. 10 原体混在物変異原性 復帰突然変異 : Huntingdon Life Sciences Ltd.、1996、未公表 (GLP 対応) (資料 43)
- 102 報告書 No. 8 コリンエステラーゼ試験 : Huntingdon Research Centre、1978、未公表 (資料 38)
- 103 報告書 No. 8 コリンエステラーゼ試験 : Huntingdon Research Centre、1978、未公表 (資料 39)
- 104 食品健康影響評価について
(URL : <http://www.fsc.go.jp/hyouka/hy/hy-uke-171024-propamocarb.pdf>)
- 105 第 117 回食品安全委員会
(URL : <http://www.fsc.go.jp/iinkai/i-dai117/index.html>)
- 106 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、厚生労働省告示第 499 号)
- 107 食品健康影響評価について
(URL : <http://www.fsc.go.jp/hyouka/hy/hy-uke-propamocarb-180718.pdf>)
- 108 第 153 回食品安全委員会
(URL : <http://www.fsc.go.jp/iinkai/i-dai153/index.html>)
- 109 第 2 回食品安全委員会農薬専門調査会総合評価第二部会
(URL : http://www.fsc.go.jp/senmon/nouyaku/sougou2_dai2/index.html)
- 110 プロパモカルブ塩酸塩 安全性評価資料の追加提出について : アリスタ ライフサイエンス株式会社、2008 年、未公表
- 111 プロパモカルブ塩酸塩 食品健康影響評価に係る追加提出 : バイエル クロップサイエンス株式会社、2008 年、未公表
- 112 第 14 回食品安全委員会農薬専門調査会確認評価第二部会
(URL : http://www.fsc.go.jp/senmon/nouyaku/kakunin2_dai14/index.html)
- 113 第 45 回食品安全委員会農薬専門調査会幹事会
(URL : http://www.fsc.go.jp/senmon/nouyaku/kanjikai_dai45/index.html)
- 114 第 51 回食品安全委員会農薬専門調査会幹事会
(URL : http://www.fsc.go.jp/senmon/nouyaku/kanjikai_dai51/index.html)
- 115 第 52 回食品安全委員会農薬専門調査会幹事会
(URL : http://www.fsc.go.jp/senmon/nouyaku/kanjikai_dai52/index.html)
- 116 国民栄養の現状－平成 10 年国民栄養調査結果－ : 健康・栄養情報研究会編、2000 年
- 117 国民栄養の現状－平成 11 年国民栄養調査結果－ : 健康・栄養情報研究会編、2001 年
- 118 国民栄養の現状－平成 12 年国民栄養調査結果－ : 健康・栄養情報研究会編、2002 年

プロパモカルブ (案)

今般の残留基準の検討については、農薬取締法に基づく新規の農薬登録申請に伴う基準値設定依頼が農林水産省からなされたことに伴い、食品中のポジティブリスト導入時に新たに設定された基準値（いわゆる暫定基準）の見直しを含め、食品安全委員会において食品健康影響評価がなされたことを踏まえ、農薬・動物用医薬品部会において審議を行い、以下の報告をとりまとめるものである。

1. 概要

(1) 品目名：プロパモカルブ [Propamocarb (ISO)]

(2) 用途：殺菌剤

プロピルカルバマート骨格を有する殺菌剤である。作用機構は、病原菌の菌糸細胞膜に作用し、細胞内容物の漏出を引き起こすことで効果を発揮すると考えられている。

(3) 化学名：

propyl N-[3-(dimethylamino)propyl]carbamate (IUPAC)

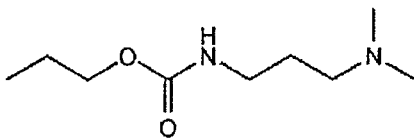
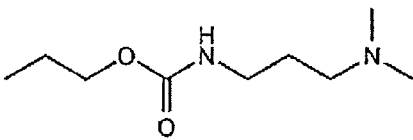
[3-(dimethylamino)propyl]-carbamic acid propyl ester (CAS)

※参考：プロパモカルブ塩酸塩

Propyl 3-(dimethylamino)propylcarbamate hydrochloride (IUPAC)

Propyl[3-(dimethylamino)propyl]carbamate hydrochloride (CAS)

(4) 構造式及び物性

	プロパモカルブ	※参考：プロパモカルブ塩酸塩
		 · HCl
分子式	C ₉ H ₂₀ N ₂ O ₂	C ₉ H ₂₁ ClN ₂ O ₂
分子量	188.3	224.7
水溶解度	> 900g/L (20°C、pH7)	891~938g/L (20°C、pH7)
分配係数	—	log ₁₀ Pow = -0.98 (22°C、pH4) log ₁₀ Pow = -1.36 (21°C、pH7) log ₁₀ Pow = 0.32 (21°C、pH10)

(メーカー提供資料より)

2. 適用病害虫の範囲及び使用方法

本薬の適用病害虫の範囲及び使用方法は以下のとおり。

製剤名となっているものについては、今回農薬取締法（昭和23年法律第82号）に基づく新規登録申請がなされたものを示している。

(1) 64.0%プロパモカルブ塩酸塩液剤

作物名	適用病害虫名	希釈倍数	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	プロパモカルブ塩酸塩を含む農薬の総使用回数
レタス	べと病	500倍	収穫14日前まで	3回以内	散布	3回以内
きゅうり	立枯性疫病	400倍	苗床：は種直後 本圃：定植直後 及び 生育初期 (収穫21日前まで)		希釈液 3L/m ² 土壌灌注	
	苗立枯病 (ピシウム菌)		は種時			
しょうが	根茎腐敗病	400~600倍	生育期 (収穫30日前まで)	5回以内		5回以内

(2) 55.5%プロパモカルブ塩酸塩・5.5%フルオピコリドフロアブル

作物名	適用病害虫名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	プロパモカルブ塩酸塩を含む農薬の総使用回数
ばれいしょ	疫病	200~250倍	25L/10a	収穫7日前まで	3回以内	散布	3回以内
		800~1000倍	100~300L/10a				

(3) 66.7%プロパモカルブ塩酸塩液剤

作物名	適用病害虫名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	プロパモカルブ塩酸塩を含む農薬の総使用回数
はくさい	べと病	1000倍	100~300L/10a	収穫7日前まで	2回以内	散布	2回以内
たまねぎ		500~1000倍		収穫14日前まで			

3. 作物残留試験

(1) 分析の概要

① 分析対象の化合物

プロパモカルブ

② 分析法の概要

下記の3通りの方法で分析が行われた。

塩酸酸性下で試料にアセトンを加え抽出する。ロータリーエバポレーターでアセトンを留去し、酢酸エチルで洗浄後、塩基性条件下で酢酸エチルに転溶し、ガスクロマトグラフ(NPD)で定量する。

塩酸酸性下で試料にアセトンを加え抽出する。多孔性ケイソウ土カラムで精製し、ガスクロマトグラフ(NPD)で定量する。

リン酸酸性下でアセトン/水混液(7/3)で抽出する。ロータリーエバポレーターでアセトンを留去し、酢酸エチルで洗浄後、炭酸ナトリウムを加え塩基性下でエーテルに転溶し、ガスクロマトグラフ(NPD)で定量する。

定量限界 : 0.008~0.05 ppm

(2) 作物残留試験結果

国内でプロパモカルブ塩酸塩を用いて実施された作物残留試験の結果の概要を、別紙1にまとめた。

4. ADIの評価

食品安全基本法(平成15年法律第48号)第24条第1項第1号の規定に基づき、平成17年10月21日付厚生労働省発食安第1021002号及び同法第24条第2項の規定に基づき、平成18年7月18日付け厚生労働省発食安第0718030号により食品安全委員会あて意見を求めたプロパモカルブに係る食品健康影響評価について、プロパモカルブ塩酸塩のADIとして以下のとおり評価されている。

無毒性量 : 29.0 mg/kg 体重/day

(動物種) ラット

(投与方法) 混餌投与

(試験の種類) 慢性毒性試験

(期間) 1年間

安全係数 : 100

ADI : 0.29 mg/kg 体重/day

5. 諸外国における状況

2005年にJMPRにおける毒性評価が行なわれ、ADIが設定されている。国際基準はカリフラワー、レタス、畜産物等に設定されている。

米国、カナダ、欧州連合（EU）、オーストラリア及びニュージーランドについて調査した結果、米国においてばれいしょ、うり科野菜等に、カナダにおいてきゅうり、畜産物等に、EUにおいてレモン、りんご、トマト等に残留基準が設定されている。

6. 基準値案

(1) 残留の規制対象

プロパモカルブ本体とする。

作物残留試験は、プロパモカルブ塩酸塩を用いて実施されているが、分析対象はプロパモカルブであること及び国際基準の規制対象がプロパモカルブであることを考慮し、残留の規制対象をプロパモカルブとした。

なお、食品安全委員会によって作成された食品健康影響評価においては、農産物中の暴露評価対象物質をプロパモカルブ塩酸塩（親化合物のみ）と設定している。

(2) 基準値案

別紙2のとおりである。

(3) 暴露評価

各食品について基準値案の上限までプロパモカルブが残留していると仮定した場合、国民栄養調査結果に基づき試算される、1日当たり摂取する農薬の量（理論最大1日摂取量（TMDI））のADIに対する比は、以下のとおりである。詳細な暴露評価は別紙3参照。

なお、本暴露評価は、各食品分類において、加工・調理による残留農薬の増減が全く無いとの仮定の下におこなった。

また、暴露評価には、プロパモカルブ塩酸塩のADI（0.29 mg/kg 体重/day）に0.84を掛け、プロパモカルブに換算した値（0.24 mg/kg 体重/day）を用いた。

	TMDI / ADI (%) ^{注)}
国民平均	11.2
幼小児（1～6歳）	18.6
妊婦	9.2
高齢者（65歳以上）	12.1

注) TMDI 試算は、基準値案×各食品の平均摂取量の総和として計算している。
高齢者については畜産物、妊婦については家きんの卵類の摂取量データが

ないため、国民平均の摂取量を参考とした。

- (4) 本剤については、平成17年11月29日付け厚生労働省告示第499号により、食品一般の成分規格7に食品に残留する量の限度（暫定基準）が定められているが、今般、残留基準の見直しを行うことに伴い、暫定基準は削除される。

プロパモカルブ作物残留試験一覧表

農作物	試験圃場数	試験条件				最大残留量 ^(注1) (ppm) 【プロパモカルブ】
		剤型	使用量・使用方法	回数	経過日数	
きゅうり (可食部)	2	64.0%液剤	400倍希釈灌注 300mL/株	3回	21, 35, 49日	圃場A:0.39 圃場B:0.42
きゅうり (可食部)	2	64.0%液剤	400倍希釈灌注300mL/株 +700倍希釈散布 200L/10a	3+5回	7日	圃場A:1.40 (3+5回、7日)(#) ^(注2) 圃場B:1.44 (3+5回、7日)(#)
しょうが (根茎)	3	64.0%液剤	300倍希釈灌注 3000L/10a	5回	7日 14日	圃場A:10.2 (#) 圃場B:19.4 (#) 圃場C:5.17 (#)
しょうが (根茎)	2	64.0%液剤	300倍希釈灌注 3000L/10a	5回	30, 60日	圃場A:0.79 (5回、30日)(#) 圃場B:4.52 (5回、30日)(#)
レタス (茎葉)	2	64.0%液剤	500倍希釈希釈散布 100L/10a	3回	14, 21, 28日	圃場A:1.81 圃場B:0.57
ばれいしょ (塊茎)	2	55.5%フロアブル	800倍希釈散布 200L/10a, 240L/10a	3回	7, 14, 21日	圃場A:<0.02 圃場B:<0.02
ばれいしょ (塊茎)	2	55.5%フロアブル	200倍希釈散布 25L/10a	3回	7, 14, 21日	圃場A:<0.02 圃場B:<0.02
はくさい (茎葉)	2	66.7%液剤	1000倍希釈散布 200L/10a, 150L/10a	2回	14, 21, 28日	圃場A:0.692 (2回、28日) 圃場B:4.50 (2回、14日)
はくさい (茎葉)	2	66.7%液剤	1000倍希釈散布 200L/10a, 300L/10a	2回	7, 14, 21, 28日	圃場A:1.60 圃場B:2.46
たまねぎ (鱗茎)	2	66.7%液剤	500倍希釈散布 200L/10a	2回	14, 21, 28日	圃場A:0.012 圃場B:<0.009

きゅうり、しょうが、レタスの残留試験は、プロパモカルブ塩酸塩を用いて実施されているため、換算係数0.84を掛け、プロパモカルブ残留量に換算した。

最大使用条件下の作物残留試験条件に、アンダーラインを付している。

(注1) 最大残留量：当該農薬の申請の範囲内で最も多量に用い、かつ最終使用から収穫までの期間を最短とした場合の作物残留試験（いわゆる最大使用条件下の作物残留試験）を実施し、それぞれの試験から得られた残留量。（参考：平成10年8月7日付け「残留農薬基準設定における暴露評価の精密化に関する意見具申」）

表中、最大使用条件下の作物残留試験条件に、アンダーラインを付しているが、経時的に測定されたデータがある場合において、収穫までの期間が最短の場合にのみ最大残留量が得られるとは限らないため、最大使用条件以外で最大残留量が得られた場合は、その使用回数及び経過日数について（ ）内に記載した。

(注2) (#) これらの作物残留試験は、申請の範囲内で試験が行われていない。なお、適用範囲内で実施されていない作物残留試験については、適用範囲内で実施されていない条件を斜体で示した。

農産物名	基準値 案 ppm	基準値 現行 ppm	登録 有無	参考基準値		作物残留試験成績 ppm
				国際 基準 ppm	外国 基準値 ppm	
米(玄米を含む。)	0.1	0.1				
ばれいしょ	0.3	0.5	○	0.3		<0.02,<0.02/<0.02,<0.02
てんさい	0.2	0.2				
だいこん類(ラディッシュを含む)の根	1	5.0		1		
はくさい	10		申			0.692,4.50(\$)/1.60,2.46
キャベツ	0.1	0.1				
芽キャベツ	1.0	1.0				
チンゲンサイ	0.5	0.5				
カリフラワー	0.2	0.2		0.2		
ブロッコリー	0.5	0.5				
その他のあぶらな科野菜	0.5	0.5				
チコリ	2	1.0		2		
レタス	10	10	○	100		1.81,0.57
たまねぎ	0.05		申			0.012,<0.009
ねぎ	3.0	3.0				
セロリ	0.2	0.2				
トマト	2	1.0		2		
ピーマン	3	1.0		3		
なす	0.3	0.1		0.3		
その他のなす科野菜		2				
きゅうり	5	2.0	○	5		0.39,0.42/1.40(#),1.44(#)
かぼちや	5	0.5		5		
しろり	5	0.5		5		
すいか	0.5	0.5		5		
メロン類果実	0.5	0.5		5		
まくわり	5	0.5		5		
その他のうり科野菜	5	0.5		5		
ほうれんそう	40	10		40		
たけのこ	0.2	0.2				
しょうが	10	10	○			10.2(#),19.4(#),5.17(#) /0.79(#),4.52(#)
その他の野菜	0.2	0.2				
いちご	0.1	0.1				
その他のスパイス		0.2				
その他のハーブ		0.5				
牛の筋肉	0.01			0.01		
豚の筋肉	0.01			0.01		
その他の陸棲哺乳類に属する動物の筋肉	0.01			0.01		
牛の脂肪	0.01			0.01		
豚の脂肪	0.01			0.01		
その他の陸棲哺乳類に属する動物の脂肪	0.01			0.01		
牛の肝臓	0.01			0.01		
豚の肝臓	0.01			0.01		
その他の陸棲哺乳類に属する動物の肝臓	0.01			0.01		
牛の腎臓	0.01			0.01		
豚の腎臓	0.01			0.01		
その他の陸棲哺乳類に属する動物の腎臓	0.01			0.01		
牛の食用部分	0.01			0.01		
豚の食用部分	0.01			0.01		
その他の陸棲哺乳類に属する動物の食用部分	0.01			0.01		
乳	0.01			0.01		
鶏の筋肉	0.01			0.01		
その他の家さんの筋肉	0.01			0.01		
鶏の脂肪	0.01			0.01		
その他の家さんの脂肪	0.01			0.01		
鶏の卵	0.01			0.01		
その他の家さんの卵	0.01			0.01		
どろらし(乾燥させたもの。)	10			10		

平成17年11月29日厚生労働省告示第499号において新しく設定した基準値については、網をつけて示した。
(\$)これらの作物残留試験は、試験成績のばらつきを考慮し、この印をつけた残留値を基準値策定の根拠とした。
(#)これらの作物残留試験は、申請の範囲内で試験が行われていない。

(別紙3)

プロパモカルブ推定摂取量 (単位: $\mu\text{g}/\text{人}/\text{day}$)

食品群	基準値案 (ppm)	国民平均 TMDI	幼小児 (1~6歳) TMDI	妊婦 TMDI	高齢者 (65歳以上) TMDI
米 (玄米をいう。)	0.1	18.5	9.8	14.0	18.9
ばれいしょ	0.3	11.0	6.4	11.9	8.1
てんさい	0.2	0.9	0.7	0.7	0.8
だいこん類 (ラディッシュを含む。)の根	1	45.0	18.7	28.7	58.5
はくさい	10	294.0	103.0	219.0	317.0
キャベツ	0.1	2.3	1.0	2.3	2.0
芽キャベツ	1.0	0.1	0.1	0.1	0.1
チンゲンサイ	0.5	0.7	0.2	0.5	1.0
カリフラワー	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1
ブロッコリー	0.5	2.3	1.4	2.4	2.1
その他のあぶらな科野菜	0.5	1.1	0.2	0.1	1.6
チコリ	2	0.2	0.2	0.2	0.2
レタス (サラダ菜及びちしやを含む。)	10	61.0	25.0	64.0	42.0
たまねぎ	0.05	1.5	0.9	1.7	1.1
ねぎ (リーキを含む。)	3.0	33.9	13.5	24.6	40.5
セロリ	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1
トマト	2	48.6	33.8	49.0	37.8
ピーマン	3	13.2	6.0	5.7	11.1
なす	0.3	1.2	0.3	1.0	1.7
きゅうり (ガーキンを含む。)	5	81.5	41.0	50.5	83.0
かぼちや (スカッシュを含む。)	5	47.0	29.0	34.5	57.5
しろりり	5	1.5	0.5	0.5	4.0
すいか	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1
メロン類果実	0.5	0.2	0.2	0.05	0.2
まくわうり	5	0.5	0.5	0.5	0.5
その他のうり科野菜	5	2.5	0.5	11.5	3.5
ほうれんそう	40	748.0	404.0	696.0	868.0
たけのこ	0.2	0.4	0.1	0.5	0.3
しょうが	10	6.0	2.0	7.0	7.0
その他の野菜	0.2	2.5	1.9	1.9	2.4
いちご	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
陸棲哺乳類の肉類	0.01	0.6	0.3	0.6	0.6
陸棲哺乳類の乳類	0.01	1.4	2.0	1.8	1.4
家禽の肉類	0.01	0.2	0.2	0.2	0.2
家禽の卵類	0.01	0.4	0.3	0.4	0.4
計		1428.4	703.7	1231.9	1573.6
ADI比 (%)		11.2	18.6	9.2	12.1

TMDI: 理論最大1日摂取量 (Theoretical Maximum Daily Intake)

高齢者については畜産物、妊婦については家きんの卵類の摂取量データがないため、国民平均の摂取量を参考とした。

ADIは、プロパモカルブ塩酸塩のADI(0.29 mg/kg 体重/day)に0.84を掛け、プロパモカルブに換算した値(0.24 mg/kg 体重/day)を使用した。

(参考)

これまでの経緯

平成 元年	2月 8日	初回農薬登録
平成 5年	9月14日	残留基準告示
平成17年	10月 5日	農林水産省から厚生労働省へ農薬登録申請に係る基準値設定依頼（新規：はくさい及びたまねぎ）
平成17年	10月21日	厚生労働大臣から食品安全委員会委員長あてに残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請
平成17年	10月27日	食品安全委員会（要請事項説明）
平成17年	11月29日	残留農薬基準告示
平成18年	7月18日	食品安全委員会委員長から厚生労働大臣あてに食品健康影響評価について要請
平成18年	7月20日	食品安全委員会（要請事項説明）
平成18年	7月31日	第2回農薬専門調査会総合評価第二部会
平成20年	7月30日	第14回農薬専門調査会総合評価第二部会
平成20年	11月18日	第45回農薬専門調査会幹事会
平成21年	1月22日	食品安全委員会における食品健康影響評価(案)の公表
平成21年	5月20日	第51回農薬専門調査会幹事会
平成21年	6月12日	第52回農薬専門調査会幹事会
平成21年	7月 9日	食品安全委員会（報告）
平成21年	7月 9日	食品安全委員会委員長から厚生労働大臣あてに食品健康影響評価について通知
平成22年	1月15日	薬事・食品衛生審議会へ諮問
平成22年	3月 2日	薬事・食品衛生分科会農薬・動物用医薬品部会

●薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会農薬・動物用医薬品部会

[委員]

- 青木 宙 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科教授
生方 公子 北里大学北里生命科学研究so病原微生物分子疫学研究室教授
○大野 泰雄 国立医薬品食品衛生研究所副所長
尾崎 博 東京大学大学院農学生命科学研究科教授
加藤 保博 財団法人残留農薬研究所理事
斉藤 貢一 星薬科大学薬品分析化学教室准教授
佐々木 久美子 元国立医薬品食品衛生研究所食品部第一室長
佐藤 清 財団法人残留農薬研究所化学部部長
志賀 正和 元農業技術研究機構中央農業総合研究センター虫害防除部長
豊田 正武 実践女子大学生生活科学部食生活科学科教授
永山 敏廣 東京都健康安全研究センター食品化学部残留物質研究科長
松田 りえ子 国立医薬品食品衛生研究所食品部長
山内 明子 日本生活協同組合連合会組織推進本部本部長
山添 康 東北大学大学院薬学研究科医療薬学講座薬物動態学分野教授
吉池 信男 青森県立保健大学健康科学部栄養学科教授
由田 克士 国立健康・栄養研究所栄養疫学プログラム国民健康・栄養調査プロジェクトリーダー
鱒淵 英機 大阪市立大学大学院医学研究科都市環境病理学教授

(○：部会長)

答申（案）

プロパモカルブ

食品名	残留基準値 ppm
ばれいしよ	0.3
だいこん類(ラディッシュを含む。)の根	1
はくさい	10
チコリ	2
たまねぎ	0.05
トマト	2
ピーマン	3
なす	0.3
きゅうり(ガーキンを含む)	5
かぼちや(スカッシュを含む。)	5
しろうり	5
まくわうり	5
その他のうり科野菜 ^{注1)}	5
ほうれんそう	40
牛の筋肉	0.01
豚の筋肉	0.01
その他の陸棲哺乳類に属する動物 ^{注2)} の筋肉	0.01
牛の脂肪	0.01
豚の脂肪	0.01
その他の陸棲哺乳類に属する動物の脂肪	0.01
牛の肝臓	0.01
豚の肝臓	0.01
その他の陸棲哺乳類に属する動物の肝臓	0.01
牛の腎臓	0.01
豚の腎臓	0.01
その他の陸棲哺乳類に属する動物の腎臓	0.01
牛の食用部分 ^{注3)}	0.01
豚の食用部分	0.01
その他の陸棲哺乳類に属する動物の食用部分	0.01
乳	0.01
鶏の筋肉	0.01
その他の家きん ^{注4)} の筋肉	0.01
鶏の脂肪	0.01
その他の家きんの脂肪	0.01
鶏の卵	0.01
その他の家きんの卵	0.01
とうがらし(乾燥させたもの。)	10

※今回残留基準を設定するプロパモカルブには、プロパモカルブ及びプロパモカルブ塩酸塩が含まれる。

注1)「その他のうり科野菜」とは、うり科野菜のうち、きゅうり、かぼちや、しろうり、すいか、メロン類果実及びまくわうり以外のものをいう。

注2)「その他の陸棲哺乳類に属する動物」とは、陸棲哺乳類に属する動物のうち、牛及び豚以外のものをいう。

注3)「食用部分」とは、食用に供される部分のうち、筋肉、脂肪、肝臓及び腎臓以外の部分をいう。

注4)「その他の家きん」とは、家きんのうち、鶏以外のものをいう。