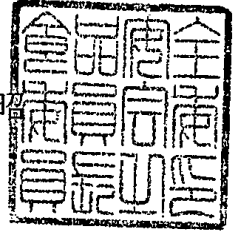


府食第 1257 号
平成 16 年 12 月 15 日

厚生労働大臣
尾辻 秀久 殿

食品安全委員会
委員長 寺田 雅昭



食品健康影響評価の結果の通知について

平成 16 年 2 月 3 日付け厚生労働省発食安第 0203001 号をもって貴省より当委員会に対し意見を求められたフェンアミドンに係る食品健康影響評価の結果は下記のとおりですので通知します。

なお、農薬専門調査会において各種試験結果概要及び評価結果をまとめた評価書を添付します。

記

フェンアミドンの一日摂取許容量を 0.028 mg/kg 体重/日と設定する。

農薬評価書

フェンアミドン

2004年12月15日

食品安全委員会農薬専門調査会

目次

・ 目次	1
・ 検討の経緯	3
・ 食品安全委員会委員名簿	3
・ 食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿	3
・ 要約	4
I. 評価対象農薬の概要	
1. 用途	5
2. 有効成分の一般名	5
3. 化学名	5
4. 分子式	5
5. 分子量	5
6. 構造式	5
7. 開発の経緯	5
II. 試験結果概要	
1. 動物体内運命試験	
(1) ラットにおける体内運命試験	6
2. 植物体内運命試験	
(1) ぶどうにおける植物体内運命試験	8
(2) トマトにおける植物体内運命試験	8
(3) レタスにおける植物体内運命試験	9
(4) ばれいしょにおける植物体内運命試験	9
3. 土壌中運命試験	
(1) 好氣的土壌運命試験	9
(2) 土壌脱着試験	10
(3) 分解物 D における土壌脱着試験	10
(4) フェンアミドン及びその分解物の土壌中消失試験	10
(5) 土壌表面光分解試験	10
4. 水中運命試験	
(1) 加水分解試験	11
(2) 水中光分解試験(緩衝液: Cp- ¹⁴ C-フェンアミドン)	11
(3) 水中光分解試験(緩衝液: Np- ¹⁴ C-フェンアミドン)	11
(4) 水中光分解試験(自然水)	11
5. 代謝分解物のキラリティーの検討	12
6. 作物残留試験	12
7. 土壌残留試験	14
8. 急性毒性試験	
(1) 急性毒性試験(経口/経皮/吸入: マウス、ラット)	14
(2) 急性神経毒性試験(ラット)	15

9.	眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性	15
10.	亜急性毒性試験	
	(1) 90日間亜急性毒性試験(マウス)	15
	(2) 90日間亜急性毒性試験(ラット)	15
	(3) 90日間亜急性毒性試験(ラット)	15
	(4) 13週間亜急性毒性試験(イヌ)	16
	(5) 90日間亜急性神経毒性試験(ラット)	16
11.	慢性毒性試験及び発がん性試験	
	(1) 52週間慢性毒性試験(イヌ)	16
	(2) 慢性毒性(12ヶ月)/発がん性(24ヶ月)併合試験(ラット)	16
	(3) 80週間発がん性試験(マウス)	17
12.	生殖発生毒性試験	
	(1) 2世代繁殖試験(ラット)	17
	(2) 発生毒性試験(ラット)	18
	(3) 発生毒性試験(ウサギ)	18
13.	遺伝毒性試験	18
14.	一般薬理試験	19
15.	その他の毒性試験	21
Ⅲ.	総合評価	22
	・ 別紙1:代謝物/分解物略称	25
	・ 別紙2:検査値等略称	26
	・ 参照	27

<検討の経緯>

- 2002年 11月 13日 農薬登録申請
2004年 2月 3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
2004年 2月 12日 食品安全委員会第32回会合（要請事項説明）
2004年 3月 10日 農薬専門調査会第8回会合
2004年 10月 1日 追加資料提出
2004年 10月 13日 農薬専門調査会第18回会合
2004年 10月 28日 食品安全委員会第67回会合（報告）
2004年 10月 28日より 11月 24日 国民からの意見聴取
2004年 12月 15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

<食品安全委員会委員名簿>

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

<食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿>

- 鈴木勝士（座長）
廣瀬雅雄（座長代理）
石井康雄
江馬 真
太田敏博
小澤正吾
高木篤也
武田明治
津田洋幸
出川雅邦
長尾哲二
林 真
平塚 明
吉田 緑

要 約

イミダゾリノン系の殺菌剤である「フェンアミドン」(IUPAC : (S)-1-アニリノ-4-メチル-2-メチルチオ-4-フェニルイミダゾリン-5-オン) 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、動物代謝 (ラット)、植物代謝 (ぶどう、トマト、レタス、ばれいしょ)、土壌中運命、加水分解、水中光分解、作物残留、土壌残留、急性毒性 (マウス、ラット)、亜急性毒性 (マウス、ラット、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、ウサギ)、遺伝毒性試験等である。

試験結果から、発がん性、繁殖能に対する影響、催奇形性、遺伝毒性、神経毒性は認められなかった。

各試験の無毒性量の最小値はラットを用いた慢性毒性/発がん性併合試験の 2.83 mg/kg 体重/日であったことから、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.028 mg/kg 体重/日をフェンアミドンの一日摂取許容量 (ADI) とした。

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：フェンアミドン

英名：fenamidone (ISO 名)

3. 化学名

IUPAC

和名：(S)-1-アニリノ-4-メチル-2-メチルチオ-4-フェニルイミダゾリン-5-オン

英名：(S)-1-anilino-4-methyl-2-methylthio-4-phenylimidazolin-5-one

CAS (No.161326-34-7)

和名：(5S)-3,5-ジヒドロ-5-メチル-2-(メチルチオ)-5-フェニル-3-(フェニルアミノ)-4H-イミダゾール-4-オン

英名：(5S)-3,5-dihydro-5-methyl-2-(methylthio)-5-phenyl-3-(phenylamino)-4H-imidazol-4-one

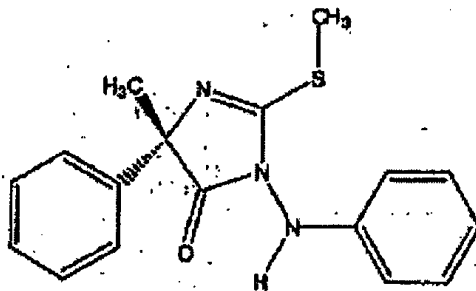
4. 分子式

$C_{17}H_{17}N_3OS$

5. 分子量

311.4

6. 構造式



7. 開発の経緯

フェンアミドンは1992年にフランスのローヌ・プーラン アグロ社により発見されたイミダゾリノン系の殺菌剤である。フェンアミドンは化学構造中に1個の不斉炭素を有するが、本品はS体である。フェンアミドンは病原菌のミトコンドリア内複合体IIIでの電子伝達系を阻害するといわれている。諸外国では米国、フランス、ニュージーランド、中国等でレタス、トマト、ぶどう、ばれいしょ等に登録されている。

我が国では2002年11月にバイエルクロップサイエンス株式会社（以下「申請者」という）より農薬取締法に基づく登録申請がなされ、参照1～19、23～55の資料が提出されている。（参照1）

II. 試験結果概要

1. 動物体内運命試験

フェンアミドンの C-フェニル環部分を ^{14}C で標識したもの (Cp- ^{14}C -フェンアミドン)、N-フェニル環部分を ^{14}C で標識したもの (Np- ^{14}C -フェンアミドン) を用いて各種試験が行われた。(他の運命試験も同様) 放射能濃度及び代謝物濃度は特に断りがない場合フェンアミドンに換算した。

(1) ラットにおける体内運命試験

Cp- ^{14}C -フェンアミドン又は Np- ^{14}C -フェンアミドンを 3 mg/kg 体重 (低用量) の用量で単回又は 14 日間反復経口投与した群、及び、Cp- ^{14}C -フェンアミドンを 300 mg/kg 体重 (高用量) の用量で単回経口投与した群について、フェンアミドンの体内運命試験が行われた。

Cp- ^{14}C -フェンアミドンの低用量単回投与 168 時間後、尿中には投与量の 12.8% (雄)、39.9% (雌) が、また、糞中には 80.7% (雄)、52.1% (雌) が排泄され、高用量単回投与では尿中に 10.6% (雄)、13.0% (雌) が、糞中に 83.7% (雄)、91.0% (雌) が排泄された。また低用量反復投与では尿中に投与量の 11.4% (雄)、31.3% (雌) が、糞中に 84.7% (雄)、60.5% (雌) が排泄された。Np- ^{14}C -フェンアミドン低用量単回投与 168 時間後では、尿中に投与量の 26.6% (雄)、40.5% (雌)、糞中に 64.3% (雄)、49.6% (雌) が、反復投与では尿中に 40.6% (雄)、46.5% (雌)、糞中に 52.0% (雄)、44.7% (雌) が排泄された。なお、Np- ^{14}C -フェンアミドンを投与した雄では反復投与における尿中排泄率 (40.6%) が単回投与の場合 (26.6%) と比較して増加したが、雌では変化しなかった。

また、低用量単回投与における胆汁排泄率は Cp- ^{14}C -フェンアミドンで 72.6~79.7%、Np- ^{14}C -フェンアミドンで 71.3~83.4% であり、糞から検出された放射能の大部分は胆汁排泄によるものと考えられる。

投与後の全血中濃度が最高に達したのは、それぞれ Cp- ^{14}C -フェンアミドンでは 3.7~4.3 時間後に 0.29~0.31 $\mu\text{g/g}$ (低用量)、14.6~25.7 時間後に 12.2~17.7 $\mu\text{g/g}$ (高用量)、Np- ^{14}C -フェンアミドンでは 2.6~3.0 時間後に 0.31~0.34 $\mu\text{g/g}$ であった。全血中濃度半減期は Cp- ^{14}C -フェンアミドンでは 61.5~72.8 時間 (低用量)、72.0~83.5 時間 (高用量)、Np- ^{14}C -フェンアミドンでは 109.2~129.6 時間であった。

投与 168 時間後の主な組織の残留放射能は表 1 のとおりであり、Cp- ^{14}C -フェンアミドンでは特に甲状腺で高い組織内濃度が認められ、Np- ^{14}C -フェンアミドンではいずれの組織でも 0.11 $\mu\text{g/g}$ 以下であった。

各組織内濃度の経時変化を調べるために、各投与群の全血 Tmax 時、その半分、1/4、1/10 の時点で組織内放射能濃度を測定したところ、Cp- ^{14}C -フェンアミドンが特に甲状腺で高い放射能濃度を示し、低用量単回投与の雄で投与 4、25.5、72、144 時間後に 0.62、4.73、3.37、2.10 $\mu\text{g/g}$ 、雌で投与 4、32、96、168 時間後に 0.35、2.10、1.42、1.60 $\mu\text{g/g}$ と推移し、高用量単回投与の雄で投与 8、56、104、200 時間後に 57.0、133、64.1、36.3 $\mu\text{g/g}$ 、雌で投与 24、94、168、292 時間後に 53.8、52.7、36.9、16.8 $\mu\text{g/g}$ と推移し、投与 24~56 時間後に最高濃度に達し、以降、しだいに減衰することが明らかになった。

Cp- ^{14}C -フェンアミドンのみが高い甲状腺組織濃度を示したことから、C-フェニル環部分を有し、かつ N-フェニル環部分を有さない代謝物、例えば代謝物 C、D が甲状腺に特異的に分布したと考えられるが、反復投与による甲状腺組織内濃度が、単回経口投与によるものと同程度であることから、著しい蓄積性はないと考えられる。

表1 主な組織の残留放射能

投与群		性	投与 168 時間後				
			甲状腺	全血	肝臓	腎臓	その他
Cp- ¹⁴ C- フェンアミドン	高用量 単回	雄	26.5	2.68	1.68	0.71	皮膚及び被毛(0.91)
		雌	28.2	5.01	1.50	0.81	皮膚及び被毛(1.12)
	低用量 単回	雄	2.30	0.03	0.04	0.02	皮膚及び被毛(0.03)
		雌	2.23	0.05	0.04	0.01	皮膚及び被毛(0.02)
	低用量 反復	雄	4.73	0.06	0.06	0.03	皮膚及び被毛(0.03)
		雌	2.22	0.04	0.05	0.01	皮膚及び被毛(0.02)
Np- ¹⁴ C- フェンアミドン	低用量 単回	雄	n.d.	0.07	0.06	0.03	脾臓(0.02)
		雌	0.010	0.09	0.06	0.02	脾臓(0.03)
	低用量 反復	雄	0.07	0.11	0.10	0.08	脾臓(0.05)
		雌	0.06	0.10	0.07	0.03	脾臓(0.06)

注) 残留放射能濃度はフェンアミドン換算濃度 (μg/g)。

Cp-¹⁴C-フェンアミドンならびに Np-¹⁴C-フェンアミドンの各投与群の尿中、糞中ならびに胆汁中から検出された代謝物の分布は表 2 の通りであった。

胆管にカニューレを挿入したラットに低用量単回経口投与し、尿、糞、胆汁を投与後 48 時間まで採取したところ、尿から投与量の 6.33~17.6%、糞から 1.08~4.46%、胆汁から 71.3~83.4%が回収された。

表2 排泄物中の代謝物の分布

		Cp- ¹⁴ C-フェンアミドン		Np- ¹⁴ C-フェンアミドン
		高用量単回	低用量単回	低用量単回
尿中 (0~120時間)	フェンアミドン	0.13~0.25	n.d.	n.d.
	B	n.d.	0.24~1.91	1.20~1.31
	C	0.09~0.10	0.05~0.25	
	D	0.27~0.84	0.53~2.94	
	F	0.52~3.06	0.64~4.76	2.62~7.26
	各種抱合体	3.76~5.04	2.58~14.4	0.10~13.9
	尿中放射性画分合計	10.4~13.0	12.3~39.4	26.5~40.4
糞中 (0~120時間)	フェンアミドン	49.9~67.8	n.d.	n.d.
	B	5.55~7.53	4.65~8.00	7.88~8.14
	C	0.84~1.99	8.40~10.5	
	F	6.18~6.90	7.67~12.9	15.7~17.4
	各種抱合体	0.40~7.71	12.2~29.6	11.2~16.6
	糞中放射性画分合計	72.2~84.7	49.3~72.9	44.9~59.1

胆汁中 (0~48 時 間)	フェンアミドン	n.d.	n.d.
	B	n.d.~0.18	n.d.~0.39
	C	2.10~15.3	
	E	n.d.	0.20~0.93
	F	0.24~0.47	0.01~0.38
	C 硫酸抱合体	1.99~3.10	
	B,F グルコノ酸抱合体混合物	45.7~54.6	62.0~67.7
	胆汁中放射性画分合計	72.6~78.5	71.3~80.9

* 単位は総投与放射能に対する割合 (%TAR)

フェンアミドンは投与後速やかに代謝され、主要代謝経路としては酸化/還元/加水分解に続き、抱合反応を受け、代謝物 B¹、C、D、F など各種代謝物が生成されると考えられる。なお、代謝物 B への代謝の中間体としてニトロ化体が推定されている。(参照 2、3)

2. 植物体内運命試験

(1) ぶどうにおける植物体内運命試験

Cp-¹⁴C-フェンアミドンを含むフェンアミドンの溶液を累計散布量が 1600 g ai/ha となるように、①開花期に 505 g ai/ha、②開花期の終期に 485 g ai/ha、③果房の垂れ下がり期に 504 g ai/ha、④成熟期の初期に 156 g ai/ha の用量でそれぞれぶどう (品種: Pinot Noir) に散布後、最終散布直前 (未成熟期) と最終散布 24 日後 (成熟期) に果房を採取して、フェンアミドンのぶどうにおける植物体内運命試験が行われた。

未成熟期のぶどう果房では、総残留放射能 (TRR) が 1.739 mg/kg 検出され、メタノール洗浄液中に 45.2%、果柄に 15.7%、果皮に 15.8%、果肉に 17.0%、種子に 6.3% が分布していた。主要放射性成分は、フェンアミドンが TRR の 57.7%、動物代謝試験では認められないメチルチオ基が酸化的に脱離して生成したイミダゾリジン・ジオン (以下「脱 S-メチル体」又は代謝物 G という。) が TRR の 16.9%、これらの水酸化体が TRR の 3.4~3.9% であった。また、成熟期のぶどう果房中では、TRR が 1.190 mg/kg 検出され、メタノール洗浄液中に 34.0%、果柄に 18.7%、果皮に 21.0%、果肉に 22.3%、種子に 4.1% が分布していた。主要放射性成分は、フェンアミドンが TRR の 55.6%、代謝物 G が TRR の 17.1%、これらの水酸化体が TRR の 3.4~4.2% であった。(参照 4)

(2) トマトにおける植物体内運命試験

Cp-¹⁴C-フェンアミドン又は Np-¹⁴C-フェンアミドンを含むフェンアミドンの溶液を累計散布量が 1500 g ai/ha となるように、約 500 g ai/ha の用量で 3 回トマト (品種: Gardeners Delight) に散布後、2 回目散布直前、3 回目散布直前、最終散布 7 日後 (最終収穫時) に果実を採取して、フェンアミドンのトマトにおける植物体内運命試験が行われた。

最終収穫時の果実においては、Cp-¹⁴C-フェンアミドン散布では TRR が 0.184 mg/kg 検出され、アセトニトリル洗浄液に 30.6%、抽出液に 56.5%、残渣中に 12.9% が分布した。主要放射性成分は、フェンアミドンが TRR の 65.8%、代謝物 G が TRR の 9.4%、イミダ

¹ 代謝物の略称は別紙 1 を参照 (以下同じ)

ゾリン環が開裂したもの（代謝物 I）が TRR の 2.3%であった。また、Np-¹⁴C-フェンアミドン散布では TRR が 0.206 mg/kg 検出され、アセトニトリル洗浄液に 41.1%、抽出液に 50.7%、残渣中に 8.2%が分布した。主要放射性成分は、フェンアミドンが TRR の 75.6%、代謝物 G が TRR の 9.3%、代謝物 I が TRR の 2.1%であった。（参照 5）

（3）レタスにおける植物体内運命試験

Cp-¹⁴C-フェンアミドン又は Np-¹⁴C-フェンアミドンを含むフェンアミドン溶液を累積散布量が 1600g ai/ha となるように、20.11mg ai/容器の用量で 4 回レタス（品種：アイスバーグレタス）に散布後、2 回目散布前（中間収穫第 1 回）にレタス（茎葉）全体、4 回目散布前（中間収穫第 2 回）及び最終散布 7 日後に外葉及び結球を採取して、フェンアミドンのレタスにおける植物代謝運命試験が行われた。

中間収穫第 1 回ではレタス全体の TRR は 1.952~2.441 mg/kg、中間収穫第 2 回では結球の TRR は 0.116~0.159 mg/kg、外葉の TRR は 5.596~7.047 mg/kg、レタス全体の TRR は 4.641~5.872 mg/kg、最終収穫では結球の TRR は 0.214~0.291 mg/kg、外葉の TRR は 11.589~12.446 mg/kg、レタス全体の TRR は 9.023~9.338 mg/kg であった。

最終収穫時のレタス全体における主要放射性成分は、フェンアミドンが TRR の 91.80~91.33%、代謝物 G が TRR の 0.59~0.66%であり、その他はフェンアミドンの水酸化物及び抱合体並びに代謝物 C 及び D が認められた。そのほか、Cp-¹⁴C-フェンアミドン処理区の洗浄液から代謝物 K（フェンアミドンのニトロ体）が極微量検出された。（参照 6）

（4）ばれいしょにおける植物体内運命試験

Cp-¹⁴C-フェンアミドン又は Np-¹⁴C-フェンアミドンを含むフェンアミドン溶液を累計散布量が 1500g ai/ha となるように 3 回ばれいしょ（品種：Desiree）に散布後、2 回目散布前及び 3 回目散布前では茎部及び皮付き塊茎部を、最終散布 14 日後では茎部、皮剥き塊茎部及び塊茎の皮を採取して、ばれいしょにおける植物体内運命試験が行われた。

最終収穫時の茎部の TRR は 5.895~6.575 mg/kg、皮付き塊茎部の TRR は 0.038~0.087 mg/kg であり、茎部から塊茎部への移行は少ないと考えられた。

最終収穫時の茎部における主要放射性成分はフェンアミドンが TRR の 51.41~68.89% 検出された。その他、代謝物 C 及び G が TRR の約 1~2%、各種極性物質が TRR の 7.73~22.42%検出された。

最終収穫時の皮付き塊茎部における主要放射性成分は各種極性物質であり、TRR の 30.78~39.50%検出された。その他、フェンアミドンが TRR の 2.28~5.77%、代謝物 C 及び D が TRR の約 6%検出された。このほか、Cp-¹⁴C-フェンアミドン処理区の極性物質の加水分解物から代謝物 D が検出され、塊茎中の TRR の 11.5%（0.010 mg/kg）は代謝物 D の糖抱合体であった。代謝物 D の遊離体と抱合体の合計は TRR の 17.8%（0.015 mg/kg）であった。抽出残渣は Cp-¹⁴C-フェンアミドンでは 26.80%、Np-¹⁴C-フェンアミドンでは 53.90%であり、標識体によって生成量が違ったが、Np-¹⁴C-フェンアミドンの N-N 結合が開裂する過程で標識アニリン類縁体が生成され、これが植物成分と結合したことにより抽出残渣の生成量が異なったものと考えられる。（参照 7）

3. 土壌中運命試験

（1）好氣的土壌運命試験

Cp-¹⁴C-フェンアミドン又は Np-¹⁴C-フェンアミドンを含むフェンアミドンの溶液を 1600 mg ai/ha の用量で英国埴壤土に散布後、20°Cで 365 日間インキュベーションしてフェンアミドンの好氣的土壤運命試験が行われた。

フェンアミドンは散布 64 日後に処理放射能の 4.25~5.03%まで減少し、365 日後では 1.64~2.13%であった。主要分解物としては、Cp-¹⁴C-フェンアミドン処理土壤ではアニリン環が脱離した分解物 C が 14 日後に 15.00%に達した後に 365 日後では 1.16%に、分解物 D が 365 日後に 23.22%、Np-¹⁴C-フェンアミドンではアニリン環の 4 位及び 2 位にニトロ基が付加した分解物 K 及び L が 365 日後に 1.85~3.86%であった。揮発性放射能は経時的に増加し、365 日後では 8.39~8.52%であり、大部分は CO₂であった。

半減期は、フェンアミドンが 7.1~9.6 日、分解物 C が 55 日、分解物 K が 120~135 日、分解物 L が 124~129 日であった。

フェンアミドンの主要分解経路は、フェンアミドンのアニリン環の脱離による分解物 C の生成、分解物 C の S-メチル基の酸化的脱離による分解物 D の生成、フェンアミドンのアニリン環にニトロ基が付加した分解物 K (4 位に付加) 又は L (2 位に付加) の生成であると考えられる。(参照 8)

(2) 土壤脱着試験

4 種類の国内土壤 (軽埴土、埴壤土、シルト質埴壤土、砂土) を用いてフェンアミドンの土壤脱着試験が行われた。

有機炭素含有量の高い土壤 (軽埴土) では、土壤脱着係数 $K^{des}=24.0$ 、有機炭素補正脱着係数 $K^{des_{oc}}=808$ 、その他の土壤で $K^{des}=2.73\sim 6.27$ 、 $K^{des_{oc}}=279\sim 294$ であった。(参照 9)

(3) 分解物 D における土壤脱着試験

フェンアミドンの分解物である分解物 D は、土壤脱着係数が小さいために土壤中で浸透移行する性質があることが懸念されたことから、フェニル基を ¹⁴C で標識した分解物 D (S 体) の土壤脱着試験を 2 種類の英国土壤 (英国 ADAS の分類では埴壤土、シルト質埴壤土) 及び 2 種類の米国土壤 (米国農務省分類では砂土、砂質シルト質壤土) を用いて行われた。

熟成期間が長くなるにつれて、有機炭素補正脱着係数が 0 日目の 21 から 10 日目の 73 に増加したことから、分解物 D の土壤中での移行性は、散布後の経過時間とともに低下するものと考えられる。(参照 10)

(4) フェンアミドン及びその分解物の土壤中消失試験

Bologna (伊) 及び Chazay (仏) の埴壤土、Goch (独) のシルト質壤土、Manningtree (英) の砂壤土にフェンアミドンの溶液を 1190~1380 g ai/ha 散布し、フェンアミドン及び分解物 C、D、K、L の消失及び土壤中での移動性が測定された。

いずれの圃場においても地表から 30 cm 以上深い土層にフェンアミドン及びその分解物の残留が認められなかったことから、これらの物質は地下水中に認められないと考えられる。(参照 11)

(5) 土壤表面光分解試験

Cp-¹⁴C-フェンアミドンを 1500 g ai/ha 相当の用量で米国の土壤 (砂壤土) に散布後、

20±1°Cで30日間290 nm以下の波長を除去したキセノンランプ光（311.4 W/m²（測定波長：300～400 nm））を照射し、フェンアミドンの土壌表面光分解試験が行われた。

30日後の主な放射性成分はフェンアミドン、分解物として分解物 C 及び D であり、光照射区及び非照射区のフェンアミドンの半減期は15.78日及び9.14日であった。

土壌表面における光分解はフェンアミドンの分解挙動に大きく関与しないと考えられる。（参照 12）

4. 水中運命試験

(1) 加水分解試験

pH 4.0（0.02M クエン酸一水和物緩衝液）、pH 5.0（0.02M クエン酸緩衝液）、pH 7.0（0.02M リン酸二水素カリウム緩衝液）、pH 9.0（0.02M ホウ酸緩衝液）の各緩衝液に Cp-¹⁴C-フェンアミドンを濃度が 3.89 μg/mL になるように加え、24.8～25.0°Cで31日間インキュベーションし、フェンアミドンの加水分解試験が行われた。

pH5.0 及び pH7.0 ではほとんど分解されず、pH4.0 及び pH9.0 で最も分解された。31日後の主要放射性成分は、pH 4.0 溶液ではフェンアミドンが 59.66%、分解物 G が 38.76%、pH 5.0 溶液ではフェンアミドンが 91.15%、pH 7.0 溶液ではフェンアミドンが 95.34%、pH 9.0 溶液ではフェンアミドンが 47.10%、分解物 H が 32.16%、分解物 C が 10.09%であった。

フェンアミドンの加水分解における半減期は、pH 4.0 溶液では 41.7 日、pH 5.0 溶液では 221.8 日、pH 7.0 溶液では 411.0 日、pH 9.0 溶液では 27.6 日であった。（参照 13）

(2) 水中光分解試験（緩衝液：Cp-¹⁴C-フェンアミドン）

pH 7.0（0.02M リン酸二水素カリウム緩衝液）の滅菌緩衝液に Cp-¹⁴C-フェンアミドンを濃度が 3.9 μg/mL になるように加え、25±1°Cで48時間、290 nm以下の波長を除去したキセノンランプ光（720 W/m²（測定波長：300～800 nm））を照射し、フェンアミドンの水中光分解試験が行われた。

48時間後ではフェンアミドンが 27.9%に減少し、主な分解物は分解物 C が 35.6%、分解物 G が 13.4%であった。

フェンアミドンは水中で速やかに光分解を受け、半減期は 25.7 時間であり、夏期におけるフロリダの太陽光換算では 5.0 日であった。（参照 14）

(3) 水中光分解試験（緩衝液：Np-¹⁴C-フェンアミドン）

pH 7.0 の滅菌緩衝液に Np-¹⁴C-フェンアミドンを濃度が 3.9 μg/mL になるように加え、25±1°Cで48時間、290 nm以下を除去したキセノンランプ光（720 W/m²（測定波長：300～800 nm））を照射し、フェンアミドンの水中光分解試験が行われた。

48時間後では、フェンアミドンが 29.3%に減少し、主な分解物はアニリン環の 4 位がオキシ化した分解物 N が 9.2%であったほか、多数の成分が存在することが確認された。

フェンアミドンは水中で速やかに光分解を受け、半減期は 29.5 時間であり、夏期におけるフロリダの太陽光換算では 5.8 日であった。なお、北緯 35° の 4～6 月における太陽光に換算すると 8.96 日であった。（参照 15）

(4) 水中光分解試験（自然水）

pH 8.5 の滅菌自然水に Cp-¹⁴C-フェンアミドンを濃度が 3.6 μg/mL になるように加え、25±2°C で 16 日間、290 nm 以下の波長を除去したキセノンランプ光 (350 W/m² (測定波長 : 290~800 nm)) を照射し、フェンアミドンの水中光分解試験が行われた。

16 日後では、フェンアミドンが 1.72% に減少し、主な分解物として分解物 C が 27.25%、アセトフェノンが 11.56% 検出された。

フェンアミドンは水中で速やかに光分解を受け、半減期は 3.71 日であり、北緯 35° における 4~6 月の太陽光換算では 18.8 日であった。(参照 16)

5. 代謝分解物のキラリティーの検討

フェンアミドンは S 体であることから、動物、植物、土壌及び水中における運命試験において S 体から R 体への光学的変化が起こるかどうか確認するため、各試験で得られた代謝物 (動物 : 代謝物 C、植物 : フェンアミドン、代謝物 C、D、G、土壌 : フェンアミドン、分解物 C、D、K、L、水中 : フェンアミドン、分解物 C、G) について検討が行われた。

各代謝物が R 体を含むと示されたものは認められなかった。(参照 17)

6. 作物残留試験

はくさい、たまねぎ、きゅうり、すいか、メロン、ぶどうを用いて、フェンアミドン及び脱 S-メチル体 (代謝物 G) を分析対象化合物とした作物残留試験が実施された。その結果は表 3 のとおりであり、最大の残留値は、250~300 g ai/ha で 3 回散布し、最終散布後 14 日目に収穫したぶどうの 1.41 mg/kg であったが、28 日目、42 日目にはそれぞれ 0.89 mg/kg、0.88 mg/kg と減衰した。代謝物 G はぶどうで最大 0.17 mg/kg 検出され、他の作物では検出されなかった。(参照 18~19)