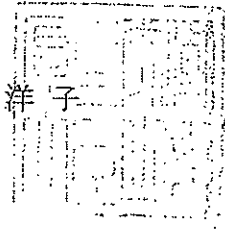


厚生労働省発食安0908第7号
平成23年9月8日

薬事・食品衛生審議会
会長 望月 正隆 殿

厚生労働大臣 小宮山 洋子



諮問書

食品衛生法（昭和22年法律第233号）第11条第1項の規定に基づき、
下記の事項について、貴会の意見を求めます。

記

次に掲げる農薬の食品中の残留基準設定について

フルオピコリド

平成23年10月11日

薬事・食品衛生審議会
食品衛生分科会長 岸 玲子 殿

薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会
農薬・動物用医薬品部会長 大野 泰雄

薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会
農薬・動物用医薬品部会報告について

平成23年9月8日付け厚生労働省発食安0908第7号をもって諮問された、食品衛生法（昭和22年法律第233号）第11条第1項の規定に基づくフルオピコリドに係る食品規格（食品中の農薬の残留基準）の設定について、当部会で審議を行った結果を別添のとおり取りまとめたので、これを報告する。

(別添)

フルオピコリド

今般の残留基準値の検討については、農薬取締法に基づく適用拡大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及び関連企業から「国外で使用される農薬等に係る残留基準の設定及び改正に関する指針について」に基づく残留基準の設定要請が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、以下の報告を取りまとめるものである。

1. 概要

(1) 品目名：フルオピコリド [Fluopicolide (ISO)]

(2) 用途：殺菌剤

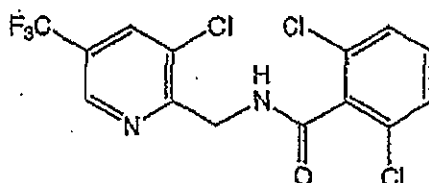
ベンズアミド骨格を有する殺菌剤である。作用機構は不明であるが、電子伝達系阻害、エネルギーの代謝障害（リン酸化の脱共役）、セルロース生合成阻害等とは異なると考えられている。

(3) 化学名：

2,6-dichloro-*N*-[3-chloro-5-(trifluoromethyl)-2-pyridylmethyl]benzamide
(IUPAC)

2,6-dichloro-*N*-[[3-chloro-5-(trifluoromethyl)-2-pyridinyl]methyl]
benzamide
(CAS)

(4) 構造式及び物性



分子式 $C_{14}H_8Cl_3F_3N_2O$

分子量 383.6

水溶解度 3.02mg/L (20°C)

分配係数 $\log_{10}P_{ow}=3.26$ (22±1°C)

(メーカー提出資料より)

2. 適用の範囲及び使用方法

本剤の適用の範囲及び使用方法は以下のとおり。

作物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)に基づく適用拡大申請がなされたものを示している。

また、さといも、かんしょ等に係る残留基準の設定についてインポートトレランス申請がされている。

(1) 国内における使用方法

①5.5%フルオピコリド・55.5%プロパモカルブ塩酸塩フロアブル

作物名	適用病害虫名	希釈倍率	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	フルオピコリド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				

②33.0%フルオピコリド・12.0%ベンチアバリカルブイソプロピルフロアブル

作物名	適用病害虫名	希釈倍率	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法	フルオピコリドを含む農薬の総使用回数
トマト ミニトマト	疫病	5000倍	100~300L/10a	収穫前日まで	3回以内	散布	3回以内
きゅうり はくさい たまねぎ	べと病			3000倍			

(2) 海外における使用方法

①4.44%フルオピコリド・66.7%ホセチル顆粒水和剤(チェコ共和国)

作物名	適用病害虫名	使用量	散布濃度	使用時期	使用方法	本剤の使用回数
ぶどう	べと病	0.133kg ai/ha	0.133kg ai/hL	収穫21日前まで	散布	3回以内

②39. 5%フルオピコリドフロアブル(米国)

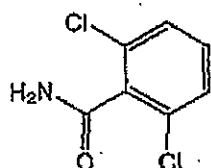
作物名	適用病害虫名	使用量	使用液量	使用時期	使用方法	本剤の使用回数			
ぶどう	べと病	100-140 g ai/ha (合計 420g ai/ha/作期)	散布： 190-470 L/ha	収穫 21日前まで	散布、 空中散布	4回以内			
鱗茎菜類	灰色腐敗病 べと病		空中散布： 47 L/ha	散布： 190-940 L/ha (※カリフォルニア, NY, ハワイ 190-470 L/ha)			収穫 2日前まで		
うり科野菜	べと病 疫病 CrownRot		空中散布： 47 L/ha						
果菜類 (うり科を除く)	疫病		散布： 190-940 L/ha (※カリフォルニア, NY, ハワイ 190-470 L/ha)					空中散布： 47 L/ha	
葉菜類 (あぶらな属を除く)	べと病 白さび病		100-140 g ai/ha (合計 420g ai/ha/作期)	散布： 190-470 L/ha 空中散布： 47 L/ha			収穫 7日前まで	散布、 空中散布	4回以内
あぶらな属野菜 (葉菜を含む) ※カリフォルニアとNYを除く	べと病 苗立枯病 疫病								
あぶらな属野菜 (結球、花蕾及び茎) ※カリフォルニアとNYのみ	べと病 苗立枯病 疫病								
根菜類 ※カリフォルニアとNYを除く	Pythium Diseases								
根菜類 (にんじん、ばれいし よ、てんさいを除く) ※カリフォルニアとNYのみ	Cavity Spot Root Dieback		140g ai/ha (合計 420g ai/ha/作期)	散布： 190-470 L/ha 空中散布： 47 L/ha			収穫 7日前まで	散布、 空中散布	4回以内
かんしょ ※カリフォルニアとNYのみ	疫病 Pink Rot								
ばれいしよ ※カリフォルニアとNYを除く	疫病 Pink Rot								
にんじん ※カリフォルニアとNYを除く	Cavity Spot Root Dieback	140g ai/ha (合計 420g ai/ha/作期)	畝間散布： 47-94 L/ha 側方散布： 190-380 L/ha		畝間散布、 側方散布				

3. 作物残留試験

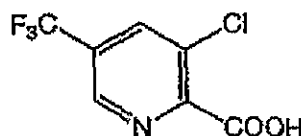
(1) 分析の概要

①分析対象の化合物

- ・フルオピコリド
- ・2,6-ジクロロベンズアミド (以下、代謝物M1 という)
- ・3-クロロ-5-(トリフルオロメチル)ピリジン-2-カルボン酸 (以下、代謝物M2 という)



代謝物M1



代謝物M2

②分析法の概要

試料からアセトニトリル・水 (9 : 1) 混液で抽出する。ヘキサンを加えて振とうし、フルオピコリド(親化合物)はヘキサン層に、代謝物M1 及びM2 は水層に分配する。ヘキサン層は、シリカゲルカラム及びアミノプロピルシリル化シリカゲル(NH₂)カラムで精製した後、高速液体クロマトグラフ(UV)で定量する。水層は、アルカリ性として酢酸エチル・ヘキサン混液を加えて振とうし、代謝物M1を有機溶媒層に、代謝物M2を水層に分配する。有機溶媒層は、シリカゲルカラムで精製した後、高速液体クロマトグラフ(UV)で定量する。水層は、酸性として酢酸エチル・ヘキサン混液に転溶し、液体クロマトグラフ・質量分析計(LC-MS)で定量する。

又は、試料からアセトニトリル・水 (9 : 1) 混液で抽出する。アルカリ性下酢酸エチル・ヘキサン (7 : 3) 混液を加えて振とうし、フルオピコリド(親化合物)及び代謝物M1は有機溶媒層に、代謝物M2は水層に分配する。有機溶媒層は、シリカゲルカラムで精製した後、液体クロマトグラフ・質量分析計(LC-MS)で定量する。水層は、酸性として酢酸エチル・ヘキサン (7 : 3) 混液に転溶し、液体クロマトグラフ・質量分析計(LC-MS)で定量する。

あるいは、試料からアセトニトリル・水 (9 : 1) 混液又は酸性下アセトン・水 (3 : 1) 混液で抽出し、そのまま又はメチル-tert-ブチルエーテル (MTBE) に転溶した後、液体クロマトグラフ・タンデム型質量分析計(LC-MS/MS)で定量する。

定量限界 フルオピコリド : 0.005~0.01ppm

代謝物M1 : 0.008~0.01 ppm

代謝物M2 : 0.01 ppm

検出限界 フルオピコリド : 0.0025~0.005ppm

代謝物M1 : 0.003~0.005 ppm

代謝物M2 : 0.001~0.005 ppm

(2) 作物残留試験結果

国内で実施された作物残留試験結果の概要については別紙 1-1、海外で実施された作物残留試験結果の概要については別紙 1-2 を参照。

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、食品安全委員会あて意見を求めたフルオピコリド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。

フルオピコリド（親化合物）

無毒性量：7.9 mg/kg 体重/day

(動物種)	マウス
(投与方法)	混餌投与
(試験方法)	発がん性試験
(期間)	18 カ月間

安全係数：100

ADI：0.079 mg/kg 体重/日

代謝物M1

無毒性量：4.5 mg/kg 体重/day

(動物種)	イヌ
(投与方法)	混餌投与
(試験方法)	慢性毒性試験
(期間)	2年間

安全係数：100

ADI：0.045 mg/kg 体重/日

マウスの発がん性試験において、3,200 ppm 投与群で肝細胞腺腫の発生頻度が増加したため、マウスを用いた肝薬物代謝酵素誘導試験が実施された。その結果、肝細胞増殖が誘発されたが、一過性であり、28 日間投与後に増殖は認められなかった。また、本剤投与によりフェノバルビタール投与時と同様にCYP、BROD、EROD及びPROD の誘導を誘発することが示された。その他に、ラットを用いた肝薬物代謝酵素誘導試験が実施された。その結果、フルオピコリドはラットにおいてもフェノバルビタールと類似の肝薬物代謝酵素（CYP、BROD、EROD、PROD 及びUDPGT）を誘導することが示された。肝細胞腺腫の増加は、本剤投与による肝薬物代謝酵素の誘導及び一過性の増殖活性によるものと考えられた。本試験結果及び遺伝毒性試験結果から、肝細胞腺腫の発生機序は遺伝毒性によるものとは考え難いことから、本剤の評価にあたり閾値を設定することは可能であると考えられた。

なお、評価に供された遺伝毒性試験の *in vitro* 試験の一部で陽性の結果が得られたが、小核試験を始め *in vivo* 試験では陰性の結果が得られたので、フルオピコリドは生体にとって問題となる遺伝毒性はないと結論されている。

5. 諸外国における状況

2009年に JMPR における毒性評価が行われ、ADI が設定されている。国際基準はたまねぎ、ぶどう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、米国においてぶどう、はくさい等に、EUにおいてかぼちゃ、ねぎ等に、ニュージーランドにおいてばれいしょに基準値が設定されている。

6. 基準値案

(1) 残留の規制対象

フルオピコリドとする。

作物残留試験において、代謝物 M1 及び代謝物 M2 を分析対象とした試験が行われているが、代謝物 M1 及び代謝物 M2 の残留量はフルオピコリドの残留に比較し十分に低いことから、残留の規制対象には含めないこととする。

なお、食品安全委員会による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としてフルオピコリド及び代謝物 M1 を設定している。

(2) 基準値案

別紙2のとおりである。

(3) 暴露評価

フルオピコリドについて、各食品について基準値案の上限までフルオピコリド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3-1参照。

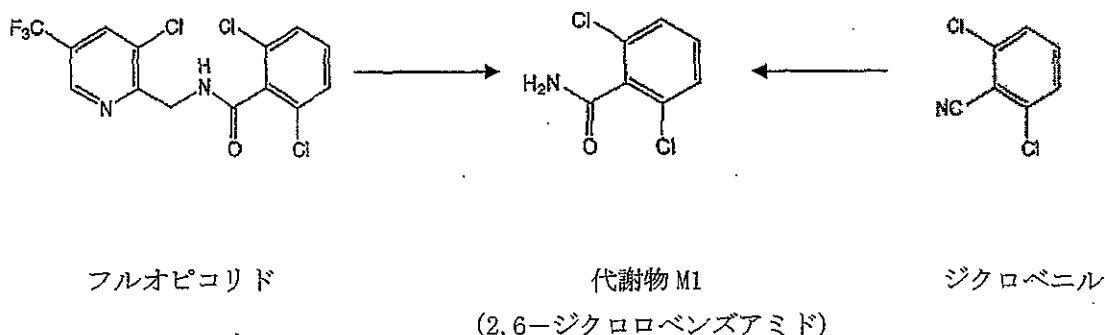
なお、本暴露評価は、各食品分類において、加工・調理による残留農薬の増減が全くないとの仮定の下に行った。

フルオピコリド(親化合物)

	TMDI/ADI (%) ^{注)}
国民平均	43.4
幼小児 (1~6歳)	77.6
妊婦	36.3
高齢者 (65歳以上)	43.9

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。

代謝物 M1 は、同じく除草剤として農薬登録がなされているジクロベニルの代謝物でもある。



フルオピコリドとジクロベニルの共通代謝物 M1 について、各食品についてジクロベニルの残留基準値の上限まで及びフルオピコリドの基準値案の上限まで又はフルオピコリド由来の作物残留試験成績等のデータから推定される量の代謝物 M1 が残留していると仮定した場合に、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（推定 1 日摂取量 (EDI)）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 3-2 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ないとの仮定の下に行った。

代謝物 M1 (2,6-ジクロロベンズアミド)

	EDI/ADI (%) 注)
国民平均	27.5
幼小児 (1~6 歳)	53.8
妊婦	20.0
高齢者 (65 歳以上)	29.8

注) フルオピコリドの基準値案のみがある食品の中で、個別の作物残留試験成績等がある食品については EDI 試算、それ以外の食品については TMD I 試算を行った。

TMD I 試算法：基準値案×各食品の平均摂取量

EDI 試算法：作物残留試験成績の平均値×各食品の平均摂取量

ジクロベニルの残留基準値のみがある食品については、TMD I 試算を行った。

フルオピコリドの基準値案及びジクロベニルの残留基準値がある食品においては、暴露評価を行うにあたり、フルオピコリド由来及びジクロベニル由来の暴露評価に用いた数値の合計を用いた。

また、フルオピコリド又はジクロベニルの基準値を改正する際には、代謝物 M1 (2,6-ジクロロベンズアミド) の暴露評価を行うこととする。

フルオピコリド国内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 (ppm) 注1)	
		剤型	使用量・使用方法	回数	経過日数	【フルオピコリド/代謝物M1/代謝物M2】	
ばれいしょ (塊茎)	2	5.5%フロアブル	300倍散布 200, 240L/10a	3回	7, 14, 21日	圃場A:<0.01/<0.009/<0.01 圃場B:<0.01/<0.009/<0.01	
ばれいしょ (塊茎)	2	5.5%フロアブル	200倍散布 25L/10a	3回	7, 14, 21日	圃場A:<0.01/<0.009/<0.01 圃場B:<0.01/<0.009/<0.01	
ばれいしょ (茎葉)	2	33.0%フロアブル	5000倍散布 200, 300L 80, 150L/10a	3回	7, 14, 21日	圃場A:0.81/<0.009/<0.01 圃場B:0.07/<0.009/0.02 (*3回:14日)	
たまねぎ (鱗茎)	2	33.0%フロアブル	3000倍散布 200L/10a	3回	7, 14, 21日	圃場A:<0.01/<0.008/<0.01 圃場B:<0.01/<0.008/<0.01	
ピーマン (果実)	2	33.0%フロアブル	5000倍散布 300, 200, 250L/10a	3回	7, 14, 21日	圃場A:0.53/<0.009/<0.01 (*3回:7日) 圃場B:0.13/<0.009/<0.01	
きゅうり (果実)	2	33.0%フロアブル	5000倍散布 200, 300L/10a	3回	7, 14, 21日	圃場A:0.15/<0.008/<0.01 圃場B:0.26/<0.008/<0.01	

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）を複数の圃場で実施し、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「残留農薬基準設定における暴露評価の精密化に係る意見具申」）

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) 今回、新たに提出された作物残留試験成績に網を付けて示している。

フルオピコリド海外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 (ppm) 注1)	
		剤型	使用量・使用方法	回数	経過日数	【フルオピコリド/代謝物M1/代謝物M2】
ぶどう注2) (果実)	5	4.44% 顆粒水和剤	125g ai/ha 散布 220~1000L/ha	3回	21, 29日	圃場A:0.52*/<0.01/<0.01 (*3回, 29日) 注1)
					21, 29日	圃場B:0.37/<0.01/<0.01
					21, 28日	圃場C:0.32/<0.01/<0.01
					21, 28日	圃場D:0.27/0.013/0.020 (3回, 28日)
					21, 28日	圃場E:0.21*/<0.01/<0.01 (*3回, 28日)
ぶどう注2) (果実)	5	4.44% 顆粒水和剤	125g ai/ha 散布 150L/ha 125, 138.3g ai/ha 散布 200, 222L/ha 125g ai/ha 散布 800, 1000L/ha	3回	21, 28日	圃場A:0.65/<0.01/<0.01
					21, 28日	圃場B:0.28/<0.01/<0.01
					28日	圃場C:0.38/0.041/0.022 (3回, 28日)
					22, 28日	圃場D:0.21/0.026/0.038 (3回, 28日) ※注4)
					22, 28日	圃場E:0.11*/<0.01/<0.017* (*3回, 28日)
ぶどう注2) (果実)	4	4.44% 顆粒水和剤	125g ai/ha 散布 500L/ha 125, 139g ai/ha 散布 500, 556L/ha 125g ai/ha 散布 500L/ha	3回	21日	圃場A:0.50/<0.01/<0.01 圃場B:0.66/<0.01/<0.01 圃場C:0.18/<0.01/<0.01 圃場D:0.33/<0.01/<0.01
					21日	圃場A:0.40/<0.01/<0.01 圃場B:0.21/0.016/0.025 圃場C:1.1/<0.01/<0.01 圃場D:0.21/0.019/0.020
						圃場A:0.46/0.02/0.02 圃場B:0.16/<0.01/0.01 圃場C:0.20/<0.01/0.02※ 圃場D:0.32/0.03/0.04 圃場E:0.97/0.02/<0.01※ 圃場F:0.54/0.02/0.06
ぶどう注2) (果実)	4	4.44% 顆粒水和剤	125g ai/ha 散布 300~1000L/ha	3回	21日	圃場A:0.44/<0.01/<0.01 圃場B:0.38/<0.01/<0.01 圃場C:0.48/0.010/<0.01 圃場D:0.32/<0.01/0.011 圃場E:0.20/<0.01/<0.01
					21日	圃場A:0.44/<0.01/<0.01 圃場B:0.38/<0.01/<0.01 圃場C:0.48/0.010/<0.01 圃場D:0.32/<0.01/0.011 圃場E:0.20/<0.01/<0.01
						20日注3)
ラベリン (根)	6	480g ai/ha フロエフェル剤	125~138g ai/ha 散布 (#) 396~407g ai/ha 133~360L/ha	3回	7月	圃場A:0.05/<0.01/<0.01
					7月10~14日	圃場B:0.11/<0.01/<0.01
					7月	圃場C:0.03/<0.01/<0.01
					7月	圃場D:0.02/<0.01/<0.01
					7月	圃場E:0.02/0.02/0.02
ラベリン (葉)	6	480g ai/ha フロエフェル剤	125~138g ai/ha 散布 (#) 396~407g ai/ha 133~360L/ha	3回	7月	圃場A:0.02/0.02/0.02
					7月10~14日	圃場B:0.02/0.010/0.03
					7月	圃場C:0.02/0.010/0.01
					7月	圃場D:0.03/0.03/0.01
					7月	圃場E:0.04/0.04/0.02
ラベリン (根)	6	480g ai/ha フロエフェル剤	130~136g ai/ha 散布 (#) 396~406g ai/ha 141~213L/ha	3回	7月	圃場A:<0.01/<0.01/<0.01
					7月	圃場B:0.14/<0.01/<0.01
					7月	圃場C:0.05/<0.01/<0.01
					7月10~14日	圃場D:0.01/<0.01/<0.01
					7月	圃場E:0.01/<0.01/<0.01
ラベリン (根)	6	480g ai/ha フロエフェル剤	130~136g ai/ha 散布 (#) 396~406g ai/ha 141~213L/ha	3回	7月	圃場A:0.03/<0.01/<0.01
					7月	圃場B:0.03/<0.01/<0.01

農作物	試験圃場	試験条件			最大残留量 (ppm) 注1	
		剤型	使用量・使用方法	回数	経過日数	【フルオピコリド/代謝物M1/代謝物M2】
てん菜 (C-1)	10	480g a.i./ha フロアノキサリ	180~189g a.i./ha 1回 (1898~2017g a.i./ha) 156~224g/ha	3回	2月	■A:0.057/0.017/0.008
					2月	■B:0.054/0.008/0.005
					2月	■C:0.044/0.008/0.003
					2月	■D:0.040/0.024/0.005
					2月	■E:0.027/0.008/0.003
					2月	■F:0.027/0.008/0.005
					2月	■G:0.087/0.008/0.005
					2月	■H:0.087/0.008/0.005
					2月	■I:0.047/0.008/0.003(3回/10日)
					2月	■J:0.057/0.008/0.003
てん菜 (C-2)	10	480g a.i./ha フロアノキサリ	180~189g a.i./ha 1回 (1898~2017g a.i./ha) 156~224g/ha	3回	2月	■A:0.057/0.02/0.004
					2月	■B:4.7/0.02/0.001
					2月	■C:0.022/0.02/0.004
					2月	■D:5.9/0.02/0.006
					2月	■E:3.7/0.02/0.02
					2月	■F:5.6/0.02/0.003
					2月	■G:5.3/0.02/0.005
					2月	■H:4.3/0.02/0.003
					2月	■I:6.3/0.027/0.003(3回/14日)
					2月	■J:3.4/0.02/0.004
てん菜 (C-3)	10	480g a.i./ha フロアノキサリ	180~189g a.i./ha 1回 (1898~2017g a.i./ha) 156~224g/ha	3回	2月	■A:0.00467/0.003/0.0447(4)
					2月	■B:0.0003/0.004/0.00882
					2月	■C:0.00283/0.004/0.00161
					2月	■D:0.00872/0.004/0.00655
					2月	■E:0.003/0.004/0.002
					2月	■F:0.00645/0.004/0.002
					2月	■G:0.00519/0.004/0.002
					2月	■H:0.00614/0.004/0.00591(3回/14日)
					2月	■I:0.00433/0.004/0.00458
					2月	■J:0.00463/0.004/0.00175
2月	■K:0.00586/0.004/0.002					
2月	■L:0.0126/0.004/0.002(3回/9日)					
2月	■M:0.0003/0.004/0.002					
2月	■N:0.00118/0.004/0.002					
2月	■O:0.0003/0.004/0.002					
2月	■P:0.0003/0.004/0.002					
2月	■Q:0.00298/0.004/0.002					
2月	■R:0.00271/0.004/0.002					
2月	■S:0.00789/0.004/0.002					
てん菜 (C-4)	10	480g a.i./ha フロアノキサリ	180~189g a.i./ha 1回 (1898~2017g a.i./ha) 156~224g/ha	3回	2月	■A:0.017/0.008/0.003
					2月	■B:0.017/0.008/0.008(3回/3日)
					2月	■C:0.05/0.008/0.008
					2月	■D:0.07/0.008/0.008
					2月	■E:2.3/0.017/0.008
					2月	■F:0.58/0.008/0.008
クローバー ホーコン	10	480g a.i./ha フロアノキサリ	180~189g a.i./ha 1回 (1898~2017g a.i./ha) 156~224g/ha	3回	2月	■A:0.57/0.017/0.008
					2月	■B:0.77/0.008/0.008
					2月	■C:0.17/0.027/0.008(3回/3日)
てん菜 (空果/外果入り)	10	480g a.i./ha フロアノキサリ	180~189g a.i./ha 1回 (1898~2017g a.i./ha) 156~224g/ha	3回	2月	■A:2.45/0.004/0.001
					2月	■B:2.28/0.00937/0.001(3回/3日/3日)
					2月	■C:2.38/0.0116/0.001
					2月	■D:0.616/0.0132/0.001
					2月	■E:1.4516/0.00578/0.001
					2月	■F:4.32/0.00593/0.001
2月	■G:0.715/0.004/0.001					

農作物	試験圃場	試験条件			最大残留量 (ppm) 注1)	
		剤型	使用量・使用方法	回数	経過日数	【フルオピコリド/代謝物M1/代謝物M2】
トウモロコシ (E1、E2、E3)	7	480g ai/l スプレッド剤	125~140g ai/ha 散布 (E1) 125~140g ai/ha 散布 (E2) 125~140g ai/ha 散布 (E3) 125~140g ai/ha 散布	1回	2月	0.0032/0.004/0.001
					2月3日(7日)	0.0028/0.002/0.001
					2月	0.0555/0.004/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.002/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
トウモロコシ (E4)	7	480g ai/l スプレッド剤	125~135g ai/ha 散布 (E4) 1150L~240L ai/ha 120~220L/ha	1回	2月	0.001/0.002/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月3日(7日)	0.001/0.002/0.002
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
トウモロコシ (E5)	7	480g ai/l スプレッド剤	131~141g ai/ha 散布 (E5) 1197~210g ai/ha 133~238L/ha	1回	2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月3日(7日)	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
トウモロコシ (E6)	7	480g ai/l スプレッド剤	132~138g ai/ha 散布 (E6) 1200~210g ai/ha 147~195L/ha	1回	2月	0.001/0.001/0.001
					2月3日(7日)	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
トウモロコシ (E7)	7	480g ai/l スプレッド剤	130~138g ai/ha 散布 (E7) 1195~210g ai/ha 141~194L/ha	1回	2月	0.001/0.001/0.001
					2月3日(7日)	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
トウモロコシ (E8)	7	480g ai/l スプレッド剤	130~137g ai/ha 散布 (E8) 1195~202g ai/ha 163~191L/ha	1回	2月	0.001/0.001/0.001
					2月3日(7日)	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
トウモロコシ (E9)	7	480g ai/l スプレッド剤	130~137g ai/ha 散布 (E9) 1195~202g ai/ha 163~191L/ha	1回	2月	0.001/0.001/0.001
					2月3日(7日)	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001
					2月	0.001/0.001/0.001

農作物	試験圃場	試験条件			最大残留量 (ppm) ^{注1)} 【フルオピコリド/代謝物M1/代謝物M2】	
		剤型	使用量・使用方法	回数	経過日数	
トマト (果実)	10	480g a.i./L フロピコリド剤	131~140g a.i./ha 2回 (1400~1420g a.i./ha) 187~190g/ha	3回	2月	圃場A:0.28/<0.01/<0.01
					2月	圃場B:0.19/<0.01/<0.01
					2月	圃場C:0.059/<0.01/<0.01
					2月	圃場D:0.17/<0.01/<0.01
					2月	圃場E:0.15/<0.01/<0.01
					2月	圃場F:0.081/<0.01/<0.01
					2月	圃場G:0.100/<0.01/<0.01
					23/5/7月	圃場H:0.19/<0.01/<0.01
					23/5/7月	圃場I:0.082/<0.01/<0.01
					2月	圃場J:0.17/<0.01/<0.01
トマト (果実)	11	480g a.i./L フロピコリド剤	128~139g a.i./ha 2回 (1391~1401g a.i./ha) 216~217g/ha	3回	2月	圃場A:0.046/<0.005/<0.00569
					2月	圃場B:0.092/<0.005/<0.003
					2月	圃場C:0.118/<0.005/<0.003
					2月	圃場D:0.148/<0.005/<0.003
					2月	圃場E:0.194/<0.005/<0.00562
					2月	圃場F:0.044/<0.005/<0.003
					23/5/7月	圃場G:0.571*/<0.005/<0.00828 (3回/3日/7月)
					2月	圃場H:0.0984/<0.003/<0.003
					2月	圃場I:0.358/<0.005/<0.003
					2月	圃場J:0.578/<0.005/<0.003
トマト (果実)	12	480g a.i./L フロピコリド剤	132~138g a.i./ha 2回 (1398~1401g a.i./ha) 281~380g/ha	3回	2月	圃場A:0.0984/<0.003/<0.003
					2月	圃場B:0.358/<0.005/<0.003
					2月	圃場C:0.578/<0.005/<0.003
					2月	圃場D:0.0914/<0.003/<0.00524
					23/5/7月	圃場E:0.0125/<0.003/<0.00248*(3回/7月)
トマト (果実)	13	480g a.i./L フロピコリド剤	127~136g a.i./ha 2回 (1391~1405g a.i./ha) 166~189g/ha	3回	2月	圃場A:0.0163/<0.003/<0.00209
					2月	圃場B:0.0286/<0.003/<0.002
					2月	圃場C:0.0283/<0.003/<0.00299
					2月	圃場D:0.0587/<0.003/<0.00549
					2月	圃場E:0.0506/<0.003/<0.002
サマシカクシ (果実)	14	480g a.i./L フロピコリド剤	131~138g a.i./ha 2回 (1397~1411g a.i./ha) 142~217g/ha	3回	2月	圃場A:0.0506/<0.003/<0.002
					2月	圃場B:0.0143/<0.003/<0.0178
					23/5/7月	圃場C:0.0572/<0.008/<0.0397*(3回/3日)
					2月	圃場D:0.0418/<0.003/<0.0106
					2月	圃場E:0.0397/<0.003/<0.002
					2月	圃場F:0.0300/<0.003/<0.002
カンクローブ (葉)	15	480g a.i./L フロピコリド剤	131~139g a.i./ha 2回 (1395~1405g a.i./ha) 141~194g/ha	3回	2月	圃場A:0.0688/<0.003/<0.002
					2月	圃場B:0.0534/<0.003/<0.002
					2月	圃場C:0.0657/<0.003/<0.002
					2月	圃場D:0.0600/<0.003/<0.002
					2月	圃場E:0.00479/<0.003/<0.002
					2月	圃場F:0.0568/<0.003/<0.002
					2月	圃場G:0.0980/<0.003/<0.002
					2月	圃場H:0.258/<0.003/<0.002
					23/5/7月	圃場I:0.297*/<0.003/<0.002*(3回/5日)

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）を複数の圃場で実施し、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「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) ぶどうにおける代謝物M1及び代謝物M2の最大残留量はフルオピコリドに換算して掲載した。

換算係数はフルオピコリド/代謝物M1=2.02，フルオピコリド/代謝物M2=1.70

注3) (H)印で示した作物残留試験成績は、申請の範囲内で試験が行われていない。なお、適用範囲内ではない試験条件を斜体で示した。

注4) (※) これらの作物残留試験は果梗を除いたものを検査部位として分析されており、これら以外の作物残留試験については、果梗を含めて分析がなされていることから、果梗を除いて実施された作物残留試験に基づき基準値策定を行った。

注5) 今回、新たに提出された作物残留試験成績に網を付けて示している。

食品名	基準値案 ppm	基準値 現行 ppm	登録 有無	参考基準値		作物残留試験成績等 ppm
				国際 基準 ppm	外国 基準値 ppm	
ばれいしょ さといも類(やつがしらを含む。)	0.05	0.05	○		0.02	アメリカ 【0.01, <0.01, <0.01, <0.01 【0.00271~0.0126(n=19) (米国)】
かんしょ	0.02		IT		0.02	アメリカ 【米国ばれいしょ参照】
やまいも(長いもをいう。)	0.02		IT		0.02	アメリカ 【米国ばれいしょ参照】
その他のいも類	0.02		IT		0.02	アメリカ 【米国ばれいしょ参照】
だいこん類(ラディッシュを含む。)の根	0.2		IT		0.15	アメリカ 【0.02~0.11(n=6)(米国)】
だいこん類(ラディッシュを含む。)の葉	15		IT		15.0	アメリカ 【2.4~10.2(n=6)(米国)】
かぶ類の根	0.2		IT		0.15	アメリカ 【<0.01~0.14(n=7)(米国 にんじん)】【0.02~ 0.11(n=6)(米国ラディッ シュの根)】【0.004~ 0.06(n=10)(米国てんさい の根)】
かぶ類の葉	15		IT		15.0	アメリカ 【2.4~10.2(n=6)(米国ラ ディッシュの葉)】【4.3~ 11.2(n=10)(米国てんさい の葉)】
西洋わさび	0.2		IT		0.15	アメリカ 【米国にんじん、ラディッ シュの根及びてんさいの 根参照】
はくさい	5		○・甲・IT		5.0	アメリカ 【米国キャベツ及びブロッ コリー参照】
キャベツ	5		IT		5.0	アメリカ 【0.31~3.9(n=7)(外葉あ り)(米国)】
芽キャベツ	5		IT	0.2	5.0	アメリカ 【0.01~2.6(n=7)(外葉な し)(米国)】
カリフラワー	5		IT	2	5.0	アメリカ 【米国キャベツ及びブロッコリー参照】
ブロッコリー	5		IT	2	5.0	アメリカ 【0.18~0.69(n=6)(米国)】
その他のあぶらな科野菜	5		IT		5.0	アメリカ 【米国キャベツ及びブロッコリー参照】
ごぼう	0.2		IT		0.15	アメリカ 【米国にんじん、ラディッ シュの根及びてんさいの 根参照】
サルシフィー	0.2		IT		0.15	アメリカ 【米国にんじん、ラディッ シュの根及びてんさいの 根参照】
チコリ	15		IT		15.0	アメリカ 【米国ラディッシュの葉及 びてんさいの葉参照】
エンダイブ	25		IT		25	アメリカ 【米国レタス、セロリ及びほ うれん草参照】
しゅんぎく	25		IT		25	アメリカ 【米国レタス、セロリ及びほ うれん草参照】
レタス(サラダ菜及びちしゃを含む。)	25		IT		25	アメリカ 【0.616~7.15(n=7)(結球レ タス外葉あり)(米国)】
その他のきく科野菜	25		IT		25	アメリカ 【<0.003~0.324(n=7)(結 球レタス外葉なし)(米国)】 【4.33~11.7(n=7)(非結球 レタス)(米国)】
たまねぎ	7		○・甲・IT	1	7.0	アメリカ 【米国レタス、セロリ及びほ うれん草参照】
ねぎ(リーキを含む。)	10		IT	10	7.0	アメリカ 【0.01~2.3(n=7)(米国)】
にんにく	7		IT		7.0	アメリカ 【米国たまねぎ参照】
その他のゆり科野菜	7		IT		7.0	アメリカ 【1.7~4.5(n=3)(米国グ リーンオニオン)】【米国た まねぎ参照】
パースニップ	0.2		IT		0.15	アメリカ 【米国にんじん、ラディッ シュの根及びてんさいの 根参照】
パセリ	25		IT		25	アメリカ 【米国レタス、セロリ及びほ うれん草参照】
セロリ	25		IT		25	アメリカ 【0.16~14(n=7)(米国)】
その他のせり科野菜	25		IT		25	アメリカ 【米国レタス、セロリ及びほ うれん草参照】

食品名	基準値 案 ppm	基準値 現行 ppm	登録 有無	参考基準値		作物残留試験成績等 ppm	
				国際 基準 ppm	外国 基準値 ppm		
トマト	2		○・甲・IT	1	1.60	アメリカ	0.53(\$), 0.13(ミニトマト)
ピーマン	2		IT	1	1.60	アメリカ	{0.053~0.42(n=12)(米 国)}
なす	2		IT	1	1.60	アメリカ	{0.044~0.571(n=7)(米 国)}
その他のなす科野菜	2		IT	1	1.60	アメリカ	{米国トマト、ピーマン及び とうがらし参照}
きゅうり(ガーキンを含む。)	0.7		○・甲・IT	0.5			0.26, 0.15 {0.0125~0.0567(n=6)(米 国)}
かぼちゃ(スカッシュを含む。)	0.5		IT	0.5	0.50	アメリカ	{0.0143~0.0572(n=6)(米 国スカッシュ)}
しろうり	0.5		IT	0.5	0.50	アメリカ	{0.00479~0.297(n=9)(米 国カンタローブ)}【米 国きゅうり、スカッシュ参照】
メロン類果実※	0.2		IT	0.5			
その他のうり科野菜	0.5		IT	0.5	0.50	アメリカ	【米国きゅうり、スカッシュ 及びカンタローブ参照】
ほうれんそう	25		IT		25	アメリカ	{6.8~17(n=7)(米 国)}
オクラ	1			1			
しょうが	0.02		IT		0.02	アメリカ	【米国ばれいしよ参照】
しいたけ	1			1			
その他のきのこ類	1			1			
その他の野菜	25		IT		25	アメリカ	【米国レタス、セロリ及び内 まょうれん草参照】
ぶどう	2	2		2	2.0	アメリカ	{0.11~0.97(n=4)(米 国)}
その他の果実	1			1			
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	0.02			0.02			
鶏の筋肉	0.01			0.01			
その他の家きんの筋肉	0.01			0.01			
鶏の脂肪	0.01			0.01			
その他の家きんの脂肪	0.01			0.01			
鶏の肝臓	0.01			0.01			
その他の家きんの肝臓	0.01			0.01			
鶏の腎臓	0.01			0.01			
その他の家きんの腎臓	0.01			0.01			
鶏の食用部分	0.01			0.01			
その他の家きんの食用部分	0.01			0.01			
鶏の卵	0.01			0.01			
その他の家きんの卵	0.01			0.01			
干しぶどう	10			10			
とうがらし(乾燥させたもの)	7			7			

(\$)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。
「作物残留試験」欄に「推」の記載のあるものは、推定残留量であることを示している。

※メロン類果実においては、国際基準の残留基準に加工係数0.3(可食部係数、果実全体の残留量に対する果肉の残留量の比)を乗じた値を基準値案とした。

(別紙3-1)

フルオピコオリド推定摂取量 (単位: $\mu\text{g}/\text{人}/\text{day}$)

食品名	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
ばれいしょ	0.05	1.8	1.1	2.0	1.4
さといも類 (やつがしらを含む。)	0.02	0.2	0.1	0.2	0.3
かんしょ	0.02	0.3	0.4	0.3	0.3
やまいも (長いもをいう。)	0.02	0.1	0.0	0.0	0.1
その他のいも類	0.02	0.0	0.0	0.0	0.0
だいこん類 (ラディッシュを含む。)	0.2	9.0	3.7	5.7	11.7
だいこん類 (ラディッシュを含む。)	15	33.0	7.5	13.5	51.0
かぶ類の根	0.2	0.5	0.1	0.1	0.8
かぶ類の葉	15	7.5	1.5	4.5	16.5
西洋わさび	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
はくさい	5	147.0	51.5	109.5	158.5
キャベツ	5	114.0	49.0	114.5	99.5
芽キャベツ	5	0.5	0.5	0.5	0.5
カリフラワー	5	2.0	0.5	0.5	2.0
ブロッコリー	5	22.5	14.0	23.5	20.5
その他のあぶらな科野菜	5	10.5	1.5	1.0	15.5
ごぼう	0.2	0.9	0.3	0.5	1.0
サルシフィー	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
チコリ	15	1.5	1.5	1.5	1.5
エンダイブ	25	2.5	2.5	2.5	2.5
しゅんぎく	25	62.5	15.0	47.5	92.5
レタス (サラダ菜及びちしゃを含む。)	25	152.5	62.5	160.0	105.0
その他のきく科野菜	25	10.0	2.5	12.5	17.5
たまねぎ	7	212.1	129.5	231.7	158.2
ねぎ (リーキを含む。)	10	113.0	45.0	82.0	135.0
にんにく	7	2.1	0.7	0.7	2.1
その他のゆり科野菜	7	6.3	0.7	0.7	12.6
パースニップ	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
パセリ	25	2.5	2.5	2.5	2.5
セロリ	25	10.0	2.5	7.5	10.0
その他のせり科野菜	25	2.5	2.5	2.5	7.5
トマト	2	48.6	33.8	49.0	37.8
ピーマン	2	8.8	4.0	3.8	7.4
なす	2	8.0	1.8	6.6	11.4
その他のなす科野菜	2	0.4	0.2	0.2	0.6
きゅうり (ガーキンを含む。)	0.7	11.4	5.7	7.1	11.6
かぼちゃ (スカッシュを含む。)	0.5	4.7	2.9	3.5	5.8
しろうり	0.5	0.2	0.1	0.1	0.4
メロン類果実	0.2	0.1	0.1	0.02	0.1
その他のうり科野菜	0.5	0.3	0.1	1.2	0.4
ほうれんそう	25	467.5	252.5	435.0	542.5
オクラ	1	0.3	0.2	0.2	0.3
しょうが	0.02	0.0	0.0	0.0	0.0
しいたけ	1	4.7	1.8	3.8	4.9
その他のきのこ類	1	9.8	4.0	7.7	9.9
その他の野菜	25	315.0	242.5	240.0	305.0
ぶどう	2	11.6	8.8	3.2	7.6
その他の果実	1	3.9	5.9	1.4	1.7
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	0.02	2.9	3.9	3.7	2.9
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		1826.7	968.3	1595.5	1878.0
ADI比 (%)		43.4	77.6	36.3	43.9

●: 個別の作物残留試験がないことから、暴露評価を行うにあたり基準値 (案) の数値を用いた。

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

EDI: 推定1日摂取量 (Estimated Daily Intake)

代謝物M1 (2,6-ジクロロベンズアミド) 推定摂取量 (単位: $\mu\text{g}/\text{人}/\text{day}$)

食品名	暴露評価に用いた 数値 (ppm) フルオロピコリド由来	暴露評価に用いた 数値 (ppm) ジクロロベンズアミド由来	国民平均 EDI	幼児 (1~6歳) EDI	妊婦 EDI	高齢者 (65歳以上) EDI
米(玄米をいう。)		● 0.05	9.3	4.9	7.0	9.4
小麦		● 0.05	5.8	4.1	6.2	4.2
大麦		● 0.05	0.3	0.0	0.0	0.2
ライ麦		● 0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
とうもろこし		● 0.05	0.1	0.2	0.1	0.0
そば		● 0.05	0.2	0.0	0.1	0.2
その他の穀類		● 0.05	0.0	0.0	0.0	0.0
ばれいしょ	0.009		0.3	0.2	0.4	0.2
さといも類(やつがしらを含む。)	● 0.02		0.2	0.1	0.2	0.3
かんしょ	● 0.02		0.3	0.4	0.3	0.3
やまいも(長いもをいう。)	● 0.02		0.1	0.0	0.0	0.1
その他のいも類	● 0.02		0.0	0.0	0.0	0.0
だいこん類(ラディッシュを含む。)	● 0.01		0.5	0.2	0.3	0.6
だいこん類(ラディッシュを含む。)	● 0.07		0.2	0.0	0.1	0.2
かぶ類の根	● 0.2		0.5	0.1	0.1	0.8
かぶ類の葉	● 15		7.5	1.5	4.5	16.5
西洋わさび	● 0.2		0.0	0.0	0.0	0.0
はくさい	● 5		147.0	51.5	109.5	158.5
キャベツ	● 0.01		0.2	0.1	0.2	0.2
芽キャベツ	● 5		0.5	0.5	0.5	0.5
カリフラワー	● 5		2.0	0.5	0.5	2.0
ブロッコリー	● 0.008		0.0	0.0	0.0	0.0
その他のあぶらな科野菜	● 5		10.5	1.5	1.0	15.5
ごぼう	● 0.2		0.9	0.3	0.5	1.0
サルシフィー	● 0.2		0.0	0.0	0.0	0.0
デコリ	● 15		1.5	1.5	1.5	1.5
エンダイブ	● 25		2.5	2.5	2.5	2.5
しゅんぎく	● 25		62.5	15.0	47.5	92.5
レタス(サラダ菜及びちじゃを含む。)	● 0.0133		0.1	0.0	0.1	0.1
その他のさく科野菜	● 25		10.0	2.5	12.5	17.5
たまねぎ	● 0.01		0.3	0.2	0.3	0.2
ねぎ(リーキを含む。)	● 0.01		0.1	0.0	0.1	0.1
にんにく	● 7		2.1	0.7	0.7	2.1
その他のゆり科野菜	● 7		6.3	0.7	0.7	12.6
パースニップ	● 0.2		0.0	0.0	0.0	0.0
パセリ	● 25		2.5	2.5	2.5	2.5
セロリ	● 0.02		0.0	0.0	0.0	0.0
その他のせり科野菜	● 25		2.5	2.5	2.5	7.5
トマト	● 0.009	● 0.1	2.6	1.8	2.7	2.1
ピーマン	● 0.005		0.0	0.0	0.0	0.0
なす	● 2		8.0	1.8	6.6	11.4
その他のなす科野菜	● 0.005		0.0	0.0	0.0	0.0
きゅうり(ガーキンを含む。)	● 0.008		0.1	0.1	0.1	0.1
かぼちゃ(スカッシュを含む。)	● 0.004		0.0	0.0	0.0	0.0
しろりり	● 0.5		0.2	0.1	0.1	0.4
すいか		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
メロン類果実	● 0.01	● 0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
まくわうり		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
その他のうり科野菜	● 0.5		0.3	0.1	1.2	0.4
ほうれんそう	● 0.08		1.5	0.8	1.4	1.7
オクラ	● 1		0.3	0.2	0.2	0.3
しょうが	● 0.02		0.0	0.0	0.0	0.0
しいたけ	● 1		4.7	1.8	3.8	4.9
その他のきのこ類	● 1		9.8	4.0	7.7	9.9
その他の野菜	● 25		315.0	242.5	240.0	305.0
みかん		● 0.2	8.3	7.1	9.2	8.5
なつみかんの果実全体		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
レモン		● 0.2	0.1	0.0	0.1	0.1
オレンジ(ネーブルオレンジを含む。)		● 0.2	0.1	0.1	0.2	0.0
グレープフルーツ		● 0.2	0.2	0.1	0.4	0.2
ライム		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
その他のかんきつ類果実		● 0.2	0.1	0.0	0.0	0.1
りんご		● 0.2	7.1	7.2	6.0	7.1
日本なし		● 0.2	1.0	0.9	1.1	1.0
西洋なし		● 0.2	0.0	0.02	0.02	0.0
マルメロ		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
びわ		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
もも		● 0.2	0.1	0.1	0.8	0.0
ネクタリン		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
アンズ(アブリロットを含む。)		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
すもも(フルーンを含む。)		● 0.2	0.0	0.0	0.3	0.0
うめ		● 0.2	0.2	0.1	0.3	0.3
おうとう(チェリーを含む。)		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0

食品名	暴露評価に用いた 数値 (ppm) フルオロピコリド由来	暴露評価に用い た数値 (ppm) ジクロロベニル由来	国民平均 EDI	幼小児 (1~6歳) EDI	妊婦 EDI	高齢者 (65歳以上) EDI
いちご		● 0.2	0.1	0.1	0.0	0.0
ラズベリー		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
ブラックベリー		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
ブルーベリー		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
クランベリー		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
ハuckleベリー		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
その他のベリー類果実		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
ぶどう	0.018	● 0.2	1.3	1.0	0.3	0.8
かき		● 0.2	6.3	1.6	4.3	9.9
バナナ		● 0.2	2.5	2.3	1.7	3.5
キウイ		● 0.2	0.4	0.3	0.2	0.4
パパイヤ		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
アボカド		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
パイナップル		● 0.2	0.2	0.2	0.0	0.1
グアバ		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
マンゴー		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
パッションフルーツ		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
なつめやし		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の果実	● 1	● 0.2	4.7	7.1	1.7	2.0
ひまわりの種子		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
ごまの種子		● 0.2	0.2	0.1	0.1	0.3
べにばなの種子		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
綿実		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
なたね		● 0.2	1.7	1.0	1.6	1.1
その他のオイルシード		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
ぎんなん		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
くり		● 0.2	0.1	0.3	0.0	0.2
ペカン		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
アーモンド		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
クルミ		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
その他のナッツ類		● 0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
その他のスパイス		● 0.2	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	● 0.02		2.9	3.9	3.7	2.9
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			658.8	382.6	499.9	727.0
ADI比 (%)			27.5	53.8	20.0	29.8

●：個別の作物残留試験がないことから、暴露評価を行うにあたりフルオロピコリドの基準値（案）又はジクロロベニルの残留基準値の数値を用いた。

トマト、メロン類果実、ぶどう、その他の果実については、暴露評価を行うにあたりフルオロピコリド由来及びジクロロベニル由来の暴露評価に用いた数値の合計を用いた。

EDI：推定1日摂取量 (Estimated Daily Intake)

(参考)

これまでの経緯

- 平成17年12月 2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:ばれいしょ)
- 平成17年12月13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 6月25日 インポートトレランス設定の要請(ぶどう)
- 平成19年 9月20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20年 1月24日 残留農薬基準告示
- 平成21年 3月26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(適用拡大:はくさい、たまねぎ等)
- 平成21年 6月 8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21年 7月13日 インポートトレランス設定の要請(さといも、かんしょ等)
- 平成23年 4月22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23年 9月 8日 薬事・食品衛生審議会へ諮問
- 平成23年 9月14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]

- 石井 里枝 埼玉県衛生研究所水・食品担当専門研究員
- 大野 泰雄 国立医薬品食品衛生研究所長
- 尾崎 博 東京大学大学院農学生命科学研究科獣医薬理学教室教授
- 斉藤 貢一 星薬科大学薬品分析化学教室准教授
- 佐藤 清 財団法人残留農薬研究所理事・化学部長
- 高橋 美幸 農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所上席研究員
- 永山 敏廣 東京都健康安全研究センター食品化学部長
- 廣野 育生 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科教授
- 松田 りえ子 国立医薬品食品衛生研究所食品部長
- 宮井 俊一 社団法人日本植物防疫協会技術顧問
- 山内 明子 日本生活協同組合連合会執行役員組織推進本部長
- 由田 克士 大阪市立大学大学院生活科学研究科公衆栄養学教授
- 吉成 浩一 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准教授
- 鰐淵 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)

フルオピコリド

食品名	残留基準値
	ppm
ばれいしょ	0.05
さといも類(やつがしらを含む。)	0.02
かんしょ	0.02
やまいも(長いもをいう。)	0.02
その他のいも類 ^{注1)}	0.02
だいこん類(ラディッシュを含む。)	0.2
だいこん類(ラディッシュを含む。)	15
かぶ類の根	0.2
かぶ類の葉	15
西洋わさび	0.2
はくさい	5
キャベツ	5
芽キャベツ	5
カリフラワー	5
ブロッコリー	5
その他のあぶらな科野菜 ^{注2)}	5
ごぼう	0.2
サルシフィー	0.2
チコリ	15
エンダイブ	25
しゅんぎく	25
レタス(サラダ菜及びちしゃを含む。)	25
その他のきく科野菜 ^{注3)}	25
たまねぎ	7
ねぎ(リーキを含む。)	10
にんにく	7
その他のゆり科野菜 ^{注4)}	7
パースニップ	0.2
パセリ	25
セロリ	25
その他のせり科野菜 ^{注5)}	25
トマト	2
ピーマン	2
なす	2
その他のなす科野菜 ^{注6)}	2
きゅうり(ガーキンを含む。)	0.7
かぼちゃ(スカッシュを含む。)	0.5
しろりり	0.5
メロン類果実	0.2
その他のうり科野菜 ^{注7)}	0.5
ほうれんそう	25
オクラ	1
しょうが	0.02
しいたけ	1
その他のきのこ類 ^{注8)}	1
その他の野菜 ^{注9)}	25
ぶどう	2
その他の果実 ^{注10)}	1

注1)「その他のいも類」とは、いも類のうち、ばれいしょ、さといも類、かんしょ、やまいも及びこんにゃくいも以外のものをいう。

注2)「その他のあぶらな科野菜」とは、あぶらな科野菜のうち、だいこん類の根、だいこん類の葉、かぶ類の根、かぶ類の葉、西洋わさび、クレソン、はくさい、キャベツ、芽キャベツ、ケール、こまつな、きょうな、チンゲンサイ、カリフラワー、ブロッコリー及びハーブ以外のものをいう。

注3)「その他のきく科野菜」とは、きく科野菜のうち、ごぼう、サルシフィー、アーティチョーク、チコリ、エンダイブ、しゅんぎく、レタス及びハーブ以外のものをいう。

注4)「その他のゆり科野菜」とは、ゆり科野菜のうち、たまねぎ、ねぎ、にんにく、にら、アスパラガス、わけぎ及びハーブ以外のものをいう。

注5)「その他のせり科野菜」とは、せり科野菜のうち、にんじん、パースニップ、パセリ、セロリ、みつば、スパイス及びハーブ以外のものをいう。

注6)「その他のなす科野菜」とは、なす科野菜のうち、トマト、ピーマン及びなす以外のものをいう。

注7)「その他のうり科野菜」とは、うり科野菜のうち、きゅうり、かぼちゃ、しろりり、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8)「その他のきのこ類」とは、きのこ類のうち、マッシュルーム及びしいたけ以外のものをいう。

注9)「その他の野菜」とは、野菜のうち、いも類、てんさい、さとうきび、あぶらな科野菜、きく科野菜、ゆり科野菜、せり科野菜、なす科野菜、うり科野菜、ほうれんそう、たけのこ、オクラ、しょうが、未成熟えんどう、未成熟いんげん、えだまめ、きのこ類、スパイス及びハーブ以外のものをいう。

フルオピコリド (つづき)

食品名	残留基準値
	ppm
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11)} 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12)}	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	0.02
鶏の筋肉	0.01
その他の家きん ^{注13)} の筋肉	0.01
鶏の脂肪	0.01
その他の家きんの脂肪	0.01
鶏の肝臓	0.01
その他の家きんの肝臓	0.01
鶏の腎臓	0.01
その他の家きんの腎臓	0.01
鶏の食用部分	0.01
その他の家きんの食用部分	0.01
鶏の卵	0.01
その他の家きんの卵	0.01
干しぶどう	10
とうがらし(乾燥させたもの)	7

注10)「その他の果実」とは、果実のうち、かんきつ類果実、りんご、日本なし、西洋なし、マルメロ、びわ、もも、ネクタリン、あんず、すもも、うめ、おうとう、ベリー類果実、ぶどう、かき、バナナ、キウイ、パパイヤ、アボカド、パイナップル、グアバ、マンゴー、パッションフルーツ、なつめやし及びスパイス以外のものをいう。

注11)「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12)「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。

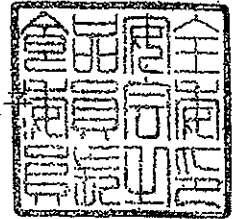
注13)「その他の家きん」とは、家きんのうち、鶏以外のものをいう。



府食第 327 号
平成 23 年 4 月 22 日

厚生労働大臣
細川 律夫 殿

食品安全委員会
委員長 小泉 直



食品健康影響評価の結果の通知について

平成 21 年 6 月 8 日付け厚生労働省発食安第 0608003 号をもって厚生労働大臣から食品安全委員会に意見を求められたフルオピコリド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、食品安全基本法（平成 15 年法律第 48 号）第 23 条第 2 項の規定に基づき通知します。

なお、食品健康影響評価の詳細は別添のとおりです。

記

フルオピコリドの一日摂取許容量を 0.079 mg/kg 体重/日、フルオピコリドの代謝物である 2,6-ジクロロベンズアミドの一日許容摂取量を 0.045mg/kg 体重/日と設定する。

農薬評価書

フルオピコリド

(第2版)

2011年4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.....	4
○ 食品安全委員会農業専門調査会専門委員名簿.....	4
○ 要約.....	7
I. 評価対象農業の概要.....	9
1. 用途.....	9
2. 有効成分の一般名.....	9
3. 化学名.....	9
4. 分子式.....	9
5. 分子量.....	9
6. 構造式.....	9
7. 開発の経緯.....	9
II. 安全性に係る試験の概要.....	10
1. 動物体内運命試験.....	10
(1)フルオピコリド.....	10
(2)代謝物 M1.....	17
(3)代謝物 M2.....	20
2. 植物体内運命試験.....	21
(1)ばれいしょ.....	21
(2)ぶどう.....	22
(3)レタス.....	23
3. 土壌中運命試験.....	25
(1)好氣的土壌中運命試験.....	25
(2)嫌氣的土壌中運命試験.....	25
(3)土壌吸着試験.....	26
4. 水中運命試験.....	26
(1)加水分解試験(滅菌緩衝液).....	26
(2)水中光分解試験(滅菌緩衝液)①.....	26
(3)水中光分解試験(滅菌緩衝液)②.....	27
(4)水中光分解試験(滅菌自然水).....	27
5. 土壌残留試験.....	27
6. 作物等残留試験.....	27
7. 後作物残留試験.....	29
8. 一般薬理試験.....	30
9. 急性毒性試験.....	30

(1)急性毒性試験.....	30
(2)急性神経毒性試験(ラット).....	31
10. 眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験.....	31
11. 亜急性毒性試験.....	32
(1)90日間亜急性毒性試験(ラット).....	32
(2)90日間亜急性毒性試験(イヌ).....	33
(3)90日間亜急性神経毒性試験(ラット).....	33
(4)代謝物 M1 の 90 日間亜急性毒性試験(ラット).....	34
(5)代謝物 M1 の 90 日間亜急性毒性試験(イヌ)〈参考データ〉.....	35
(6)代謝物 M2 の 28 日間亜急性毒性試験(ラット).....	35
12. 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(イヌ).....	36
(2)2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット).....	36
(3)18カ月間発がん性試験(マウス).....	38
(4)代謝物 M1 の 2 年間発がん性試験(ラット).....	39
(5)代謝物 M1 の 2 年間慢性毒性試験(イヌ).....	40
13. 生殖発生毒性試験.....	41
(1)2世代繁殖試験(ラット).....	41
(2)発生毒性試験(ラット).....	42
(3)発生毒性試験(ウサギ).....	43
(4)代謝物 M1 の 3 世代繁殖試験(ラット).....	43
(5)代謝物 M1 の発生毒性試験(ウサギ).....	43
14. 遺伝毒性試験.....	44
15. その他の試験.....	46
(1)肝薬物代謝酵素誘導試験(マウス).....	46
(2)フェノバルビタール及びクロフィブリン酸投与による肝薬物代謝酵素誘導試験(マウス).....	47
(3)肝薬物代謝酵素誘導試験(ラット).....	48
III. 食品健康影響評価.....	49
・別紙 1:代謝物/分解物略称.....	54
・別紙 2:検査値等略称.....	57
・別紙 3:作物残留試験成績(国内).....	58
・別紙 4:作物残留試験成績(海外).....	60
・参照.....	71

<審議の経緯>

―第1版関係―

- | | | | |
|-------|-----|-----|--|
| 2005年 | 12月 | 2日 | 農林水産省から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：ばれいしょ） |
| 2005年 | 12月 | 13日 | 厚生労働大臣から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1213001号）、関係書類の接受（参照1～50） |
| 2005年 | 12月 | 15日 | 第124回食品安全委員会（要請事項説明） |
| 2006年 | 1月 | 11日 | 第40回農薬専門調査会 |
| 2007年 | 5月 | 18日 | 追加資料受理（参照51～53） |
| 2007年 | 6月 | 6日 | 第12回農薬専門調査会総合評価第一部会 |
| 2007年 | 6月 | 25日 | インポートトレランス設定の要請（ぶどう） |
| 2007年 | 6月 | 28日 | 追加資料受理（参照54） |
| 2007年 | 7月 | 4日 | 第22回農薬専門調査会幹事会 |
| 2007年 | 8月 | 2日 | 第201回食品安全委員会（報告） |
| 2007年 | 8月 | 2日 | から8月31日まで 国民からの御意見・情報の募集 |
| 2007年 | 9月 | 18日 | 農薬専門調査会座長から食品安全委員会委員長へ報告 |
| 2007年 | 9月 | 20日 | 第207回食品安全委員会（報告）
（同日付け厚生労働大臣へ通知） |
| 2008年 | 1月 | 24日 | 残留農薬基準告示（参照55） |

―第2版関係―

- | | | | |
|-------|-----|-----|--|
| 2009年 | 3月 | 26日 | 農林水産省から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（適用拡大：はくさい、たまねぎ等） |
| 2009年 | 6月 | 8日 | 厚生労働大臣から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0608003号） |
| 2009年 | 6月 | 9日 | 関係書類の接受（参照56～67） |
| 2009年 | 6月 | 11日 | 第289回食品安全委員会（要請事項説明） |
| 2009年 | 7月 | 13日 | インポートトレランス設定の要請（さといも、かんしょ等） |
| 2009年 | 7月 | 21日 | 追加資料受理（参照68） |
| 2010年 | 5月 | 14日 | 追加資料受理（参照69～84） |
| 2010年 | 11月 | 29日 | 第68回農薬専門調査会幹事会 |
| 2010年 | 12月 | 15日 | 第69回農薬専門調査会幹事会 |
| 2011年 | 2月 | 17日 | 第367回食品安全委員会（報告） |
| 2011年 | 2月 | 17日 | から3月18日まで 国民からの御意見・情報の募集 |
| 2011年 | 4月 | 19日 | 農薬専門調査会座長から食品安全委員会委員長へ報告 |
| 2011年 | 4月 | 21日 | 第379回食品安全委員会（報告） |
| 2011年 | 4月 | 22日 | 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)
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

(2006年12月20日まで)

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

(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

*: 2007年2月1日から

** : 2007年4月1日から

(2011年1月6日まで)

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

(2011年1月7日から)

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

*: 2011年1月13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)
廣瀬雅雄 (座長代理)
石井康雄
江馬 眞
太田敏博

小澤正吾
高木篤也
武田明治
津田修治*
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)
廣瀬雅雄 (座長代理)
赤池昭紀
石井康雄
泉 啓介
上路雅子

三枝順三
佐々木有
高木篤也
玉井郁巳
田村廣人
津田修治

根岸友恵
林 眞
平塚 明
藤本成明
細川正清
松本清司

臼井健二
江馬 真
大澤貫寿
太田敏博
大谷 浩
小澤正吾
小林裕子

津田洋幸
出川雅邦
長尾哲二
中澤憲一
納屋聖人
成瀬一郎
布柴達男

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)
林 真 (座長代理*)
赤池昭紀
石井康雄
泉 啓介
上路雅子
臼井健二
江馬 真
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
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
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
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

* : 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

(2010年3月31日まで)

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

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

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

大谷 浩
小澤正吾
川合是彰
小林裕子
三枝順三***

納屋聖人
西川秋佳
布柴達男
根岸友惠
根本信雄

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

(2010年4月1日から)

納屋聖人 (座長)
林 真 (座長代理)
相磯成敏
赤池昭紀
石井康雄
泉 啓介
上路雅子
臼井健二
太田敏博
小澤正吾
川合是彰
川口博明
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
永田 清
長野嘉介*
西川秋佳
布柴達男
根岸友惠
根本信雄
八田稔久
平塚 明

福井義浩
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

* : 2011年3月1日まで

要 約

ジクロロベンズアミド骨格を有する殺菌剤である「フルオピコリド」(CAS No. 239110-15-7) 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。また、代謝物 M1 については、各種試験成績等に加え JMPR 及び米国が行った評価を用いて食品健康影響評価を実施した。

評価に用いた試験成績は、動物体内運命(ラット)、植物体内運命(ばれいしょ、ぶどう及びレタス)、土壌中運命、水中運命、土壌残留、作物残留、後作物残留、急性毒性(ラット)、亜急性毒性(ラット及びイヌ)、慢性毒性(ラット及びイヌ)、発がん性(マウス及びラット)、2世代繁殖(ラット)、発生毒性(ラット及びウサギ)、遺伝毒性等の試験成績である。

試験結果から、フルオピコリド投与による影響は、主に肝臓(肝細胞肥大等)、腎臓(腎尿細管変化等)及び骨(大腿骨骨端過骨化等)に認められた。神経毒性、繁殖能に対する影響及び生体にとって問題となる遺伝毒性は認められなかった。発生毒性試験において、ラットで母動物に毒性が発現する用量で胎児に骨格異常が発現したが、母動物に毒性がみられない用量では胎児に対する影響は認められなかった。

発がん性試験において、マウスで肝細胞腺腫の発生頻度が増加したが、本剤に遺伝毒性は認められず、発生機序は遺伝毒性によるものとは考え難いことから、本剤の評価にあたり閾値を設定することは可能であると考えられた。

代謝物 M1 についても毒性試験が実施され、M1 投与による影響は主に肝臓(肝細胞空胞化等)に認められた。繁殖能に対する影響及び遺伝毒性は認められなかった。ウサギの発生毒性試験において、母動物に毒性が発現する用量で胎児に頭頂間骨の分離及び肺中葉無形成が発現したが、母動物に毒性が認められない用量では胎児に対する影響は認められなかった。

フルオピコリドについて各試験で得られた無毒性量のうち最小値は、ラットを用いた90日間亜急性毒性試験の7.4 mg/kg 体重/日であり、この試験の最小毒性量は100 mg/kg 体重/日であった。一方、より長期の試験であるラットを用いた2年間慢性毒性/発がん性試験の無毒性量は8.4 mg/kg 体重/日であり、最小毒性量は31.5 mg/kg 体重/日であった。この差は用量設定によるものであり、得られた毒性所見等を検討した結果、より長期の結果である8.4 mg/kg 体重/日をラットの無毒性量とするのが妥当と考えられた。また、ラット以外の無毒性量については、マウスを用いた18カ月間発がん性試験の無毒性量7.9 mg/kg 体重/日が最小であったことから、食品安全委員会は、これを根拠として、安全係数100で除した0.079 mg/kg 体重/日を一日摂取許容量(ADI)と設定した。

また、代謝物 M1 については、フルオピコリドより最小の無毒性量が低く、M1 に関しての ADI を設定することが妥当と考えられた。一方、作物残留試験から推定される暴露量はフルオピコリドに比較して低いことから M1 の ADI をもって親化合物

も含めた ADI とすることは適当でないと考えられた。M1 に関し、各試験で得られた無毒性量のうち最小値は、イヌを用いた 2 年間慢性毒性試験の 4.5 mg/kg 体重/日であったので、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.045 mg/kg 体重/日を ADI と設定した。

以上のように、フルオピコリドの ADI (0.079 mg/kg 体重/日) に加え、代謝物 M1 について ADI (0.045 mg/kg 体重/日) を設定した。

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：フルオピコリド

英名：fluopicolide (ISO名)

3. 化学名

IUPAC

和名：2,6-ジクロロ-N[3-クロロ-5-(トリフルオロメチル)-2-ピリジルメチル]
ベンズアミド

英名：2,6-dichloro-N[3-chloro-5-(trifluoromethyl)-2-pyridylmethyl]
benzamide

CAS (No. 239110-15-7)

和名：2,6-ジクロロ-N[[3-クロロ-5-(トリフルオロメチル)-2-ピリジニル]メチル]
ベンズアミド

英名：2,6-dichloro-N[[3-chloro-5-(trifluoromethyl)-2-pyridinyl]methyl]
benzamide

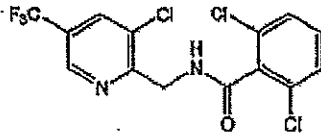
4. 分子式

$C_{14}H_8Cl_3F_3N_2O$

5. 分子量

383.6

6. 構造式



7. 開発の経緯

フルオピコリドは、1998年にドイツのアグレボ社（現・バイエルクロップサイエンス社）により開発された殺菌剤である。本剤の作用機作は解明に至っていないが、脱共役作用、rRNA合成阻害、呼吸阻害以外の作用機作を有する可能性が示唆されている。

2008年に初めてわが国で登録された。今回、農薬取締法に基づく登録申請（適用拡大：はくさい、たまねぎ等）及びインポートトレランス申請（さといも、かんしょ等）がなされている。

II. 安全性に係る試験の概要

各種試験成績を基に、毒性に関する主な科学的知見を整理した。また、代謝物 M1 については、JMPR 及び米国が行った評価を合わせて整理した。

各種運命試験[II. 1~4]は、フルオピコリドのフェニル基の炭素を均一に ^{14}C で標識したもの（以下「[phe- ^{14}C]フルオピコリド」という。）及びピリジン環の 2 及び 6 位の炭素を ^{14}C で標識したもの（以下「[pyr- ^{14}C]フルオピコリド」という。）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フルオピコリドに換算した。また、一部の試験は代謝物 M1 のフェニル基の炭素を均一に ^{14}C で標識したもの（以下「[phe- ^{14}C]M1」という。）及び代謝物 M2 のピリジン環の 2 及び 6 位の炭素を ^{14}C で標識したもの（以下「[pyr- ^{14}C]M2」という。）を用いて実施され、放射能濃度及び代謝物濃度は、特に断りがない場合はそれぞれ M1 及び M2 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) フルオピコリド

① 吸収

a. 薬物動態学的パラメーター

SD ラット（一群雌雄各 4 匹）に、[phe- ^{14}C]フルオピコリド又は[pyr- ^{14}C]フルオピコリドをそれぞれ 10 mg/kg 体重（以下 [1. (1)] において「低用量」という。）又は 100 mg/kg 体重（以下 [1. (1)] において「高用量」という。）で単回経口投与し、薬物動態学的パラメーターについて検討された。

全血及び血漿中薬物動態学的パラメーターは表 1 に示されている。

全血及び血漿中の最高濃度到達時間 (T_{\max}) は、性別及び標識位置にかかわらず、低用量群では 8 時間以内、高用量群では 8~20 時間であった。最高濃度 (C_{\max}) は雌雄で同程度であったが、雄のほうがわずかに高い傾向が認められた。血漿中では、消失半減期 ($T_{1/2}$) は、[phe- ^{14}C]フルオピコリド及び[pyr- ^{14}C]フルオピコリドでそれぞれ 10~20 時間及び 9~14 時間と、標識位置にかかわらず減衰は速やかであり、用量差及び性差は認められなかった。全血中では、 $T_{1/2}$ は血漿中と比較して長く、[phe- ^{14}C]フルオピコリド及び[pyr- ^{14}C]フルオピコリドで、それぞれ 57~125 時間及び 79~140 時間であった。（参照 2）

表 1 全血及び血漿中薬物動態学的パラメーター

試料	全血							
	[phe- ¹⁴ C]フルオピコリド				[pyr- ¹⁴ C]フルオピコリド			
標識体	10 mg/kg 体重		100 mg/kg 体重		10 mg/kg 体重		100 mg/kg 体重	
投与量	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
T _{max} (hr)	7.5	5.5	12	20	7	6	8	8
C _{max} (µg/mL)	1.50	1.19	7.05	6.22*	1.49	1.18	6.34	5.10
T _{1/2} (hr)	56.6	121	94.4	125	80.3	140	79.2	124
試料	血漿							
	[phe- ¹⁴ C]フルオピコリド				[pyr- ¹⁴ C]フルオピコリド			
標識体	10 mg/kg 体重		100 mg/kg 体重		10 mg/kg 体重		100 mg/kg 体重	
投与量	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
T _{max} (hr)	8	6.5	12	20	7	6.5	8	8
C _{max} (mg/L)	2.20	1.61	9.63	7.03*	2.14	1.59	9.18	6.67
T _{1/2} (hr)	18.9	19.7	13.7	9.52	14.4	12.7	13.5	9.39

注) *: 3動物の平均。無印は4動物の平均。

b. 吸収率

胆汁中排泄試験における尿中（ケージ洗浄液を含む）排泄率、胆汁中排泄率、及びカーカスにおける残留量の合計より算出された吸収率は、表 2 に示されている。（参照 3、4）

表 2 吸収率 (%)

標識体	[phe- ¹⁴ C]フルオピコリド				[pyr- ¹⁴ C]フルオピコリド	
	10 mg/kg 体重		100 mg/kg 体重		10 mg/kg 体重	
投与量	雄	雌	雄	雌	雄	雌
性別	雄	雌	雄	雌	雄	雌
吸収率	77.2	82.9	33.8	40.8	59.0	64.1

② 分布

a. 単回経口投与

SD ラット（一群雌雄各 4 匹）に [phe-¹⁴C]フルオピコリドを低用量若しくは高用量、又は [pyr-¹⁴C]フルオピコリドを低用量で単回経口投与し、体内分布試験が実施された。

主要組織における残留放射能濃度は表 3 に示されている。

被験物質投与後、放射能は速やかに広範な組織に分布し、時間の経過に伴って濃度は低下した。組織中濃度は、標識位置、用量及び性別にかかわらず、腸＋内容物、肝臓、腎臓及び副腎において高かった。それ以外の大部分の臓器及び組織の放射能濃度は、いずれの試験群においても血漿中放射能濃度と同レベルもしくはそれ以下であった。（参照 5、6）

表3 主要組織における残留放射濃度 (μg/g)

標識体	投与量 (mg/kg 体重)	性別	T _{max} 付近 ¹⁾	最終試料採取時間 ²⁾
[phe- ¹⁴ C] フルオ ピコリド	10	雄	腸+内容物(53.7)、肝臓(5.93)、副腎(5.17)、腎臓(4.21)、脂肪(3.73)、血漿(3.47)、血液(2.26)	肝臓(0.99)、腎臓(0.80)、腸+内容物(0.72)、副腎(0.55)、ハート腺(0.40)、心臓(0.25)、血液(0.18)
		雌	腸+内容物(69.3)、脂肪(10.9)、胃+内容物(6.70)、副腎(5.37)、肝臓(4.88)、腎臓(4.72)、甲状腺(3.25)、子宮(2.77)、卵巣(2.47)、血漿(2.33)、皮膚+被毛(1.87)、血液(1.66)	腸+内容物(2.93)、肝臓(0.50)、腎臓(0.39)、血液(0.21)
	100	雄	腸+内容物(59.4)、脂肪(22.0)、肝臓(17.7)、副腎(14.3)、胃+内容物(14.0)、腎臓(13.3)、血漿(9.68)、皮膚+被毛(9.06)、ハート腺(7.17)、脾臓(6.71)、血液(6.45)	肝臓(3.48)、腸+内容物(3.02)、腎臓(2.77)、副腎(1.37)、ハート腺(1.15)、血液(0.82)
		雌	腸+内容物(84.3)、胃+内容物(95.0)、脂肪(59.4)、肝臓(18.2)、副腎(18.1)、腎臓(17.6)、卵巣(14.2)、ハート腺(11.1)、脾臓(10.4)、皮膚+被毛(10.2)、子宮(9.06)、血漿(6.80)、甲状腺(6.61)、カーカス ¹⁾ (6.57)、肺(5.78)、血液(5.14)	肝臓(2.06)、腎臓(1.77)、血液(1.10)
[pyr- ¹⁴ C] フルオ ピコリド	10	雄	腸+内容物(41.5)、胃+内容物(5.94)、脂肪(5.84)、副腎(5.40)、肝臓(4.60)、腎臓(2.81)、脾臓(2.32)、ハート腺(1.21)、血漿(1.63)、甲状腺(1.43)、肺(1.29)、血液(1.09)	腸+内容物(1.13)、肝臓(0.72)、腎臓(0.33)、副腎(0.22)、血液(0.21)
		雌	腸+内容物(58.6)、脂肪(12.1)、副腎(5.82)、肝臓(4.38)、腎臓(4.18)、卵巣(2.88)、脾臓(2.88)、子宮(1.71)、皮膚+被毛(1.54)、ハート腺(1.37)、血漿(1.35)、甲状腺(1.23)、肺(1.18)、心臓(1.04)、血液(0.95)	血液(0.31)

注) 1) : [phe-¹⁴C]フルオピコリド投与群は投与8時間後、
[pyr-¹⁴C]フルオピコリド投与群雄は投与7時間後、同群雌は投与6時間後。
2) : [phe-¹⁴C]フルオピコリド投与群雄は投与72時間後、同群雌は投与120時間後、
[pyr-¹⁴C]フルオピコリド投与群雄は投与48時間後、同群雌は投与120時間後。

b. 反復経口投与

SD ラット (一群雌雄各5匹) に、[phe-¹⁴C]フルオピコリドを低用量で反復経

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)。

口投与（1日1回、14日間）する体内分布試験が実施された。

投与開始後 480 時間（20 日間）の主要組織中残留放射能濃度は表 4 に示されている。雌雄とも、肝臓、腎臓及び血液で比較的放射能濃度が高かった。（参照 7）

表 4 主要組織における残留放射能濃度（ $\mu\text{g/g}$ ）

雄	肝臓(1.37)、腎臓(1.11)、血液(0.92)
雌	血液(1.80)、肝臓(1.78)、腎臓(1.76)

③ 代謝

尿及び糞中排泄試験 [1. (1) ④ a.] で得られた尿及び糞、体内分布試験 [1. (1) ② a.] で得られた高用量群の肝臓を試料として、代謝物同定・定量試験が実施された。

尿及び糞中代謝物は表 5 に示されている。

フルオピコリドのラットにおける主な代謝経路は、①フェニル基の塩素原子のグルタチオン抱合を經由したシステイン抱合体及び *S*-メチル体への代謝、*S*-メチル体のスルホキシド体、スルホン体への酸化、それに続くスルホン酸への酸化、②ピリジルメチルベンズアミドの C-N 結合の酸化的開裂 (*N*-脱アルキル体(M1) 及び脱アミド体(M2))、③フェニル基の水酸化であると考えられた。この他に、フェニル基の 3 位のグルタチオン抱合を經由したシステイン抱合体及び *S*-メチル体への代謝 (低用量投与の場合)、フェニル基の 3 位のグルタチオン抱合及びシステイン抱合を經由したメルカプツール酸抱合体への代謝 (高用量投与の場合) も考えられた。これらの経路で生成した水酸化体はさらに硫酸抱合又はグルクロン酸抱合され、また、システイン抱合体はメルカプツール酸抱合体へ代謝されると考えられた。（参照 7~10）

表5 糞及び尿における主要代謝物 (%TAR)

標識体	投与量 投与方法	性別	試料	フルオ ピコリド	代謝物
[phe- ¹⁴ C] フルオ ピコリド	10 mg/kg 体重 単回経口	雄	尿	—	M13 (1.21) ^U 、M40(0.60)、M9(0.51)、M3(0.46)、 M16(0.46)、M25(0.37)、M23(0.36)、M36(0.32)、 M17(0.13)、M37(0.12)
			糞	39.6	M10(10.5)、M6a(5.41)、M30(2.92)、M3(2.77)、 M7a(2.47)、M7b(1.66)、M8a(1.51)、M32(1.50)、 M19(1.09)
		雌	尿	—	M23(2.31)、M32(1.53)、M13(1.32) ^U 、 M16(1.02)、M25(0.59)、M30(0.52)、M3(0.38)、 M45(0.37)、M17(0.29)、M36(0.26)、 M44+M47(0.26)、M48(0.26)、M35(0.22)
			糞	40.9	M10(8.17)、M6a(3.62)、M3(2.37)、M7a(1.94)、 M30(1.73)、M32(1.13)、M37(1.07)
	100 mg/kg 体重 単回経口	雄	尿	—	M25+M27(0.30)、M23(0.23)、M20(0.21)、 M38(0.18)、M25+M36(0.15)、M15(0.15)、 M31(0.11)、M24+M46(0.10)
			糞	80.0	M10(2.16)、M6a(1.55)
		雌	肝臓	0.04	M1(0.09)、M6a(0.08)、M3(0.03)、M7a(0.02)、 M32(0.03)、M30(<0.01)
			尿	—	M23(1.53)、M30+M32(0.50)、M25+M27(0.47)、 M34+M37(0.32)、M48(0.31)、M15(0.29)、 M20(0.22)、M3(0.16)、M25+M36(0.15)、 M6a(0.10)
	10 mg/kg 体重 反復経口	雄	糞	81.6	M10(2.33)、M6a(1.22)
			肝臓	0.20	M3(0.10)、M6a(0.09)、M1(0.08)、M7a(0.01)、 M32(0.01)
		雌	尿	—	M20(2.34)、M23(1.38)、M25+M40(1.37)、 M16(0.53)、M25+M36(0.51)、 M24+M26+M29+M46+M48(0.49)、M27(0.49)、 M38(0.35)、M31(0.29)、M34+M37(0.23)、 M45(0.13)
			糞	33.6	M6a(11.5)、M30(6.88)、M10(5.11)、 M7a+M7b+M14(2.73)、M3(2.26)、 M32+未同定代謝物(1.71)
雌	尿	—	M23(6.55)、M25+M40(1.78)、M30+M32(1.58)、 M24+M26+M29+M46+M48(1.52)、 M34+M37(1.39)、M16(1.13)、M25+M36(0.59)、 M3(0.43)、M20(0.40)、M31(0.31)、 M5+M6a(0.30)、M45(0.30)、M47(0.26)、 M27(0.22)		
	糞	39.5	M6a(7.89)、M10(6.10)、M30(2.88)、 M7a+M7b+M14(2.23)、M3(1.93)、 M32+未同定代謝物(1.08)		

標識体	投与量 投与方法	性別	試料	フルオ ピコリド	代謝物
[pyr- ¹⁴ C] フルオ ピコリド	10 mg/kg 体重 単回経口	雄	尿	—	M2(6.52)、M22(3.59)、M3(1.34)、M14(1.0)、 M7(0.79)、M38(0.53)、M23+M35(0.50)、 M36(0.47)、M27(0.45)、M6+M17(0.25)、 M19(0.22)、M25(0.19)、M34+M37(0.11)、
			糞	8.36	M6(6.74)、M43(6.74)、M7a+M7b(6.51)、 M10(5.76)、M11(2.54)、M8a+M8b(2.36)、 M14(1.74)、M3(1.70)、M30(1.70)、M19(1.21)、 M32(1.21)、M17(1.03)
		雌	尿	—	M23+M35(6.40)、M3(1.69)、M36(1.33)、 M14(1.24)、M2(1.20)、M7(1.02)、 M34+M37(1.02)、M6+M17(0.95)、M32(0.69)、M 22(0.57)、M38(0.29)、M21(0.21)、M19(0.14)、 M30(0.16)、M31(0.11)
			糞	13.7	M10(9.46)、M7a+M7b(6.58)、M6(5.27)、 M43(3.48)、M11(3.13)、M3(2.36)、 M8a+M8b(1.70)、M14(1.63)、M19(1.16)、 M23(1.14)

注) 1)M13 の尿中の数値は、それぞれ異性体の合計を示す

—：検出されず。

単回経口投与群では、雌の糞のみ投与 48 時間後採取。他は投与 72 時間後採取。

反復経口投与群では、投与 14 日後採取

④ 排泄

a. 尿及び糞中排泄 (単回経口投与)

SD ラット (一群雌雄各 4 匹) に、[phe-¹⁴C]フルオピコリドを低用量若しくは高用量、又は[pyr-¹⁴C]フルオピコリドを低用量で単回経口投与する排泄試験が実施された。

投与後 168 時間の尿及び糞中排泄率は表 6 に示されている。主要排泄経路は、標識位置、投与量にかかわらず糞中であつた。(参照 3、4)

表 6 投与後 168 時間の尿及び糞中排泄率 (%TAR)

標識体	[phe- ¹⁴ C]フルオピコリド				[pyr- ¹⁴ C]フルオピコリド	
	10 mg/kg 体重		100 mg/kg 体重		10 mg/kg 体重	
性別	雄	雌	雄	雌	雄	雌
尿*	11.3	15.1	6.41	8.34	20.9	26.6
糞	82.6	82.1	87.5	88.3	72.4	68.8
カーカス	1.25	0.99	0.75	1.03	0.66	0.46
総回収率	95.1	98.2	94.6	97.6	93.9	95.9

注) *：ケージ洗浄液を含む

b. 尿及び糞中排泄（反復経口投与）

SD ラット（一群雌雄各 5 匹）に、[phe-¹⁴C]フルオピコリドを低用量で反復経口投与（1 日 1 回、14 日間）する排泄試験が実施された。

投与開始後 480 時間（20 日間）の尿及び糞中排泄率は表 7 に示されている。主要排泄経路は糞中であつた。（参照 3、4）

表 7 投与後 480 時間の尿及び糞中排泄率（%TAR）

性別	雄	雌
尿*	16.3	23.4
糞	78.9	72.5
カーカス	0.30	0.46
総回収率	95.5	96.3

注) * : ケージ洗浄液を含む

c. 胆汁中排泄

SD ラット（一群雌雄各 4 匹）に、[phe-¹⁴C]フルオピコリドを低用量若しくは高用量、又は、[pyr-¹⁴C]フルオピコリドを低用量で単回経口投与する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 8 に示されている。

排泄試験で糞中に認められた放射能の大半は胆汁を経由して排泄されることが示唆された。（参照 3、4）

表 8 投与後 48 時間の尿、糞及び胆汁中排泄率（%TAR）

標識体	[phe- ¹⁴ C]フルオピコリド				[pyr- ¹⁴ C]フルオピコリド	
	10 mg/kg 体重		100 mg/kg 体重		10 mg/kg 体重	
性別	雄	雌	雄	雌	雄	雌
胆汁	70.0	73.9	31.3	31.9	51.7	51.7
尿*	5.32	7.62	1.60	7.82	6.53	11.9
糞	21.5	19.3	59.3	55.7	40.3	39.2
カーカス**	2.03(1.90)	1.48(1.38)	1.27(0.83)	1.57(1.08)	2.11(0.78)	0.80(0.38)
総回収率	98.9	102	93.5	97.0	101	104

注) * : ケージ洗浄液を含む ** : ()内は腸内容物及び胃内容物を除いた値

(2) 代謝物 M1

① 単回投与 (10 mg/kg 体重)

SD ラット (一群雌雄各 4 匹) に [phe-¹⁴C]M1 を 10 mg/kg 体重で単回経口投与し、動物体内運命試験が実施された。

投与後 144 時間の尿及び糞中排泄率並びに組織残存率は表 9 に示されている。

主要排泄経路は尿中であつた。尿、ケージ洗浄液及び組織中放射エネルギーの合計から、吸収率は雄で 83%以上、雌で 86%以上と推定され、雌雄ともに高いバイオアベイラビリティが示唆された。排泄速度は緩やかであり、尿中排泄の 95%が完了するのに 96 時間を要した。¹⁴CO₂ は検出されなかつた。排泄経路及び速度は雌雄で類似していた。

表 9 投与後 144 時間の尿及び糞中排泄率並びに組織残存率 (%TAR)

試料	尿	ケージ洗浄液	糞	組織	合計
雄	66.4	14.4	13.5	2.2	96.6
雌	70.9	13.4	12.0	1.7	98.0

投与 144 時間後の主要組織における残留放射能濃度は表 10 に示されている。

投与 144 時間後の組織分布は低かつた。主要組織中で最も高い放射能濃度は、雌雄とも肝臓及び腎臓で認められた。

表 10 投与 144 時間後の主要組織における残留放射能濃度 (µg/g)

雄	腎臓(0.566)、肝臓(0.439)、ハーダー腺(0.350)、皮膚及び被毛(0.350)、副腎(0.262)、心臓(0.161)、甲状腺(0.154)、カーカス(0.115)、腸及び内容物(0.103)、その他(0.100 未満)
雌	腎臓(0.556)、肝臓(0.445)、ハーダー腺(0.329)、皮膚及び被毛(0.321)、副腎(0.274)、心臓(0.149)、カーカス(0.113)、その他(0.100 未満)

尿及び糞中の主要成分のひとつとして、未変化の M1 が雄で 13.9%TAR、雌で 14.3%TAR 認められた。

主要代謝物 USLD/6 が雄の尿中に 26.2%TAR、雌の尿中に 25.4%TAR 検出され、ヒドロキシクロロベンズアミドのメルカプツール酸抱合体と同定された。USLD/6 は、GSH トランスフェラーゼ及びペプチダーゼによるシステイン抱合体への変換及びそれに続く N-アセチル化による USLD/6 への変換を含む複雑な経路により生成された。M1 の代謝にはまた、メルカプツール酸への変換の経路、O-グルクロニダーゼ及び O-スルファターゼも関与していた。(参照 70)

② 単回投与 (150 mg/kg 体重)

SD ラット (一群雌雄各 4 匹) に [phe-¹⁴C]M1 を 150 mg/kg 体重で単回経口投与し、動物体内運命試験が実施された。

投与後 168 時間の尿及び糞中排泄率並びに組織残存率は表 11 に示されている。

主要排泄経路は尿中であつたが、排泄速度は緩やかであり、尿中排泄の 90% が完了するのに 96 時間を要した。排泄経路及び速度は雌雄で類似していた。

表 11 投与後 168 時間の尿及び糞中排泄率並びに組織残存率 (%TAR)

試料	尿	ケージ洗浄液	糞	組織	合計
雄	69.3	9.3	12.4	1.2	92.2
雌	78.1	6.2	12.6	1.2	98.2

投与 168 時間後の主要組織における残留放射能濃度は表 12 に示されている。組織中放射能濃度は、雌雄とも皮膚及び被毛で最も高かつた。

表 12 投与 168 時間後の主要組織における残留放射能濃度 (µg/g)

雄	皮膚及び被毛(3.78)、腎臓(2.99)、肝臓(2.08)、副腎(1.59)、ハーダー腺(1.11)、腸及び内容物(1.04)、脾臓(0.8)、肺(0.751)、心臓(0.742)、筋肉(0.675)、膵臓(0.671)、全血(0.66)、カーカス ² (0.663)、精巣(0.658)、脳(0.601)、血漿(0.558)、その他(0.550 未満)
雌	皮膚及び被毛(5.08)、腎臓(2.79)、肝臓(2.26)、副腎(1.60)、ハーダー腺(1.34)、腸及び内容物(1.10)、卵巣(0.904)、肺(0.85)、脾臓(0.83)、全血(0.791)、心臓(0.755)、膵臓(0.718)、カーカス(0.701)、筋肉(0.695)、眼球(0.663)、胃及び内容物(0.621)、脳(0.616)、子宮(0.596)、血漿(0.587)、その他(0.500 未満)

尿及び糞中の主要成分のひとつとして、未変化の M1 が雄で 13.0%TAR、雌で 24.6%TAR 認められた。

M1 の代謝については、異なる複数の代謝経路が推定された。主要代謝物 USHD/9 が雄の尿中に 20.9%TAR、雌の尿中に 17.9%TAR 検出され、ヒドロキシクロロベンズアミドのメルカプツール酸抱合体と同定された。USHD/9 は、GSH トランスフェラーゼ及びペプチダーゼによるシステイン抱合体への変換及びそれに続く N-アセチル化による USHD/9 への変換を含む複雑な経路によって生成された。M1 の代謝にはまた、メルカプツール酸への変換の経路、O-グルクロニダーゼ、O-スルファターゼ及び N-グルクロニダーゼも関与していた。(参照 71)

² 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)。

③ 反復投与 (10 mg/kg 体重)

SD ラット (一群雌雄各 5 匹) に [phe-¹⁴C]M1 を 10 mg/kg 体重で 14 日間連続強制経口投与し、動物体内運命試験が実施された。

投与開始後 14 日 (最終投与 24 時間後まで) 及び 19 日 (最終と殺時) の尿及び糞中排泄率並びに組織残存率は表 13 に示されている。

反復経口投与においても、主要排泄経路は雌雄ともに尿中であつたことから、高いバイオアベイラビリティが示唆された。尿、ケージ洗浄液及び組織中放射能量の合計から、吸収率は雄で 77%以上、雌で 83%以上と推定された。排泄経路及び速度は雌雄でかなり類似していた。

表 13 投与開始後 14 及び 19 日の尿及び糞中排泄率並びに組織残存率 (%TAR)

投与開始後日数	試料	尿	ケージ洗浄液	糞	組織	合計
14 日	雄	47.5	21.3	17.0	/	85.7
	雌	64.1	12.5	15.0	/	91.5
19 日	雄	53.4	23.3	18.8	1.1	96.5
	雌	68.9	13.5	16.2	0.6	99.2

/ : 試料採取せず

投与終了 6 日後 (投与開始 19 日後) の主要組織における残留放射能濃度は表 14 に示されている。

主要組織中で最も高い放射能濃度は、雌雄とも皮膚及び被毛で認められた。分析されたすべての組織において、残留放射能濃度は雌より雄で高かった。

表 14 投与終了 6 日後の主要組織における残留放射能濃度 (µg/g)

雄	皮膚及び被毛(3.17)、腎臓(2.71)、肝臓(1.67)、副腎(1.38)、ハーダー腺(0.901)、甲状腺(0.738)、脾臓(0.674)、心臓(0.659)、肺(0.656)、全血(0.588)、胃及び内容物(0.583)、脳(0.578)、精巣(0.566)、筋肉(0.500)、その他(0.500 未満)
雌	皮膚及び被毛(2.85)、腎臓(1.08)、肝臓(0.829)、その他(0.500 未満)

投与開始後 19 日の尿及び糞中の主要成分のひとつとして、未変化の M1 が雄で 19.9%TAR、雌で 19.5%TAR 認められた。主要代謝経路は URLD/9 に至る経路であり、尿中の主要代謝物は URLD/9 であつた。URLD/9 は雄の尿中に 15.5%TAR、雌の尿中に 16.0%TAR 検出され、ヒドロキシクロロベンズアミドのメルカプツール酸抱合体と同定された。URLD/9 に至る経路は 2 種類推定された。

単回経口投与時と比較して、吸収、分布、代謝及び排泄に反復経口投与による

明らかな影響はみられなかった。反復投与にもかかわらず、排泄経路及び速度は保たれており、ほとんどの投与放射能が最終投与後 72 時間以内に主に尿中を介して排泄された。主要組織における放射能濃度は雌より雄で高く、低用量単回投与時と比較すると、平均して雄は 6.5 倍、雌は 3.1 倍高かった。この増加量は、単回投与と比較した総投与量の増加量の半分未満であったことから、M1 は組織に滞留しないと考えられた。さらに、%TAR で言えば、反復投与終了 6 日 (144 時間) 後の組織中放射能 (雄で 1.1%TAR、雌で 0.6%TAR) は低用量単回投与 144 時間後の組織中放射能 (雄で 2.2%TAR、雌で 1.7%TAR) より低かった。反復投与後の代謝についても、単回投与時と同様であった。(参照 72)

(3) 代謝物 M2

SD ラット (一群雌雄各 4 匹) に [pyr-¹⁴C]M2 を 10 mg/kg 体重で単回経口投与し、動物体内運命試験が実施された。

投与後 120 時間の尿及び糞中排泄率並びに組織残存率は表 15 に示されている。

雌雄ともに排泄は速やかであり、投与後 48 時間以内に 90%TAR 以上が排泄された。呼気中への排泄は検出されなかった。尿、ケージ洗浄液及び組織中放射能量の合計から、吸収率は雄で 86%以上、雌で 87%以上と推定された。排泄経路及び速度に性差は認められなかった。高い尿中排泄率 (ケージ洗浄液を含む) から、M2 の高いバイオアベイラビリティ及び低い生体蓄積性が示唆された。

表 15 投与後 120 時間の尿及び糞中排泄率並びに組織残存率 (%TAR)

試料	尿	ケージ洗浄液	糞	組織	合計
雄	80.6	6.1	7.6	0.2	94.5
雌	76.4	10.4	5.7	0.3	92.7

放射能の組織残存率は雄で 0.2%TAR、雌で 0.3%TAR と低く、放射能が検出されたのはカーカス (雄: 0.021 µg/g、雌: 0.025 µg/g) 並びに皮膚及び被毛 (雄: 0.062 µg/g、雌: 0.092 µg/g) のみであった。

尿及び糞中の主要成分は M2 であり、雄の尿中に 78.9%TAR、雌の尿中に 73.9%TAR 検出された。糞中には雄で 7.0%TAR、雌で 5.2%TAR 認められた。尿中には、M2 を含めて 9 種類の放射性画分が認められたが、M2 以外は、雌の尿中の 1 成分が 1.4%TAR 認められたのを除くといずれも単独で 0.2%TAR 未満であった。糞中には、M2 を含めて 3 種類の放射性画分が認められ、M2 以外の 2 成分はいずれも 0.1%TAR を超えなかった。(参照 73)

2. 植物体内運命試験

(1) ばれいしょ

圃場で栽培したばれいしょ（品種：Red Pontiac）の植付け 38 日以降に、フロアブルに調製した[phe-¹⁴C]フルオピコリド又は[pyr-¹⁴C]フルオピコリドを 2 回茎葉散布し、採取した茎葉及び塊茎を試料として、植物体内運命試験が実施された。本試験で用いた試験設計概要は表 16 に示されている。

表 16 ばれいしょにおける植物体内運命試験の試験設計概要

試験区分		①	②	③	④
標識体		[phe- ¹⁴ C]フルオピコリド		[pyr- ¹⁴ C]フルオピコリド	
処理濃度(g ai/ha)*及び回数		200×2	2,000×2	200×2	2,000×2
処理方法		茎葉散布			
処理及び 試料採取 時期	1 回目処理及び 試料（茎葉）採取	植付け 38～40 日（処理 0 日）			
	2 回目試料（茎葉）採取	1 回目処理 40 日後		1 回目処理 41 日後	
	2 回目処理	1 回目処理 49 日後			
	3 回目試料（茎葉及び塊茎）採取	1 回目処理 69 日後			

*：処理濃度 200 g ai/ha が通常散布区である。

ばれいしょ試料中の総残留放射能は表 17 に、代謝物は表 18 に示されている。

各採取時期における総残留放射能は両標識体で同程度であった。茎葉部表面に付着した放射能は散布直後にはそのほとんどが表面洗浄液中に回収された。茎葉表面の放射能は徐々に植物体内に浸透して、通常散布区（試験区分①及び③）では約 40%TRR が茎葉部内に浸透した。さらに、一部が塊茎に移行した。高濃度処理区（試験区分②及び④）では、植物体内への浸透移行の割合は通常処理区よりもやや緩やかであった。

残留放射能については、茎葉では親化合物が 89.8～91.0%TRR、代謝物 M1 及び M2 が 2%TRR 以下、塊茎では親化合物が 51.1～70.2%TRR、M1 が 22.2～25.4%TRR、M2 が 12.0～26.1%TRR 検出された。（参照 11）

表 17 ばれいしょ試料中の総残留放射能 (mg/kg)

試料採取時期	第 1 回 (処理 0 日)		第 2 回 (処理 40/41 日後)		第 3 回 (処理 69 日後)	
	茎葉 (表面*)	塊茎 (表面*)	茎葉 (表面*)	塊茎 (表面*)	茎葉 (表面*)	塊茎 (表面*)
試験区分①	47.2 (98.0)	0.08 (12.6)	10.2 (75.5)	0.08 (12.6)	12.3 (59.2)	0.08 (12.6)
②	418 (98.7)	0.50 (10.7)	38.9 (76.1)	0.50 (10.7)	202 (70.9)	0.50 (10.7)
③	54.3 (98.8)	0.05 (11.0)	7.62 (65.2)	0.05 (11.0)	9.63 (62.2)	0.05 (11.0)
④	472 (99.4)	0.77 (16.7)	122 (78.7)	0.77 (16.7)	222 (79.5)	0.77 (16.7)

注) *：残留放射能中、表面洗浄液に存在した割合 (%)

表 18 処理 69 日後のばれいしょ試料中代謝物

試験区分	①		②
試料	茎葉	塊茎	塊茎
総残留放射能 (mg/kg)	12.3	0.08	0.50
親化合物 (%TRR)	91.0	51.1	65.5
M1 (%TRR)	1.9	25.4	22.2
M3 (%TRR)	0.6	2.4	—
抽出残渣 ²⁾ (%TRR)	3.8	15.6	10.1
試験区分	③		④
試料	茎葉	塊茎	塊茎
総残留放射能 (mg/kg)	9.63	0.05	0.77
親化合物 (%TRR)	89.8	70.2	57.0
M2 (%TRR)	0.8	12.0	26.1
M3 (%TRR)	0.7	1.7	—
未抽出残渣 (%TRR)	3.9	10.7	7.8

注) — : 検出されず

(2) ぶどう

温室で栽培されたぶどう (品種 : Sunbelt 及び Niagara) に、フロアブルに調製した [phe-¹⁴C]フルオピコリド又は [pyr-¹⁴C]フルオピコリドを 3 回茎葉散布し、採取した茎葉及び果実を試料として、植物体内運命試験が実施された。

本試験で用いた試験設計概要は表 19 に示されている。

表 19 ぶどうにおける植物体内運命試験の試験設計概要

試験区分	①	②	③	④
標識体	[phe- ¹⁴ C]フルオピコリド		[pyr- ¹⁴ C]フルオピコリド	
処理濃度 (g ai/ha)	3 回分の合計			
	400	4,000	400	4,000
	1 回目	1,670	167	1,670
	2 回目	1,170	117	1,170
	3 回目	1,170	117	1,170
処理方法	茎葉散布			
処理及び試料採取時期	1 回目処理及び試料 (茎葉) 採取			
	処理 0 日			
	2 回目試料 (茎葉) 採取		1 回目処理 28 日後	
	2 回目処理		1 回目処理 26 日後	
	2 回目試料採取直後			
	3 回目処理		1 回目処理 91 日後	
	3 回目試料 (茎葉及び果実) 採取		89 日後	
			1 回目処理 112 日後	
			1 回目処理 110 日後	

ぶどう試料中の総残留放射能は表 20 に、代謝物は表 21 に示されている。

各採取時期における総残留放射能は両標識体で同程度であった。成熟期の茎葉では 1 回散布から 2 回散布までの間に残留濃度はわずかに減少した。

収穫期の果実では、試験区①及び②では 62.5 及び 78.9%TRR、試験区③及び④では 46.1 及び 73.4%TRR が表面洗浄液中に回収された。放射性成分の植物体

への浸透移行性は緩やかであり、親化合物として 87.4~95.2%TRR 検出され、代謝物 M1、M2 及び M3 はいずれも 3%TRR 以下であった。(参照 12)

表 20 ぶどう試料中の総残留放射能 (mg/kg)

試料採取時期 試料	第 1 回		第 2 回		第 3 回	
	茎葉 (表面*)	茎葉 (表面*)	茎葉 (表面*)	茎葉 (表面*)	果実 (表面*)	果実 (表面*)
試験区分①	32.3 (97.2)	23.6 (72.5)	15.5 (49.5)	1.27 (62.5)		
②	339 (99.1)	269 (92.0)	154 (70.1)	9.96 (78.9)		
③	32.6 (97.9)	19.2 (77.4)	23.9 (51.0)	1.04 (46.1)		
④	382 (96.9)	270 (93.3)	181 (74.8)	10.9 (73.4)		

注) *: 残留放射能中、表面洗浄液に存在した割合 (%)

表 21 収穫期のぶどう果実中代謝物

試験区分	①	②	③	④
総残留放射能 (mg/kg)	1.27	9.96	1.04	10.9
親化合物 (%TRR)	91.2	95.2	87.4	93.3
M1 (%TRR)	2.0	1.3	—	—
M2 (%TRR)	—	—	2.3	0.7
M3 (%TRR)	0.2	0.1	—	—
未抽出残渣 (%TRR)	4.3	2.4	6.0	3.5

注) 斜線: 該当せず —: 検出されず

(3) レタス

圃場で栽培したレタス (品種: Black seeded simpson) の播種 41 日後から、フロアブルに調製した [phe-¹⁴C]フルオピコリド又は [pyr-¹⁴C]フルオピコリドを茎葉散布又は土壌処理し、採取した茎葉を試料として、植物体内運命試験が実施された。本試験で用いた試験設計概要は表 22 に示されている。

表 22 レタスにおける植物体内運命試験の試験設計概要

試験区分	①	②	③
標識体	[phe- ¹⁴ C] フルオピコリド	[pyr- ¹⁴ C] フルオピコリド	[phe- ¹⁴ C] フルオピコリド
処理濃度(g ai/ha)*及び回数	200×2	200×2	200×1
処理方法	茎葉散布		土壌処理
処理及び 試料採取 時期	1 回目処理	播種 41 日後 (処理 0 日)	
	1 回目試料 (茎葉) 採取	1 回目処理直後	
	2 回目試料 (茎葉) 採取	1 回目処理 21 日後	
	2 回目処理	2 回目試料採取直後	
	3 回目試料 (茎葉) 採取	1 回目処理 35 日後	

注) 斜線: 実施せず

レタス試料中の総残留放射能は表 23 に、代謝物は表 24 に示されている。

各採取時期におけるフルオピコリドの総残留量は両標識体で同程度であった。フルオピコリドの植物体内への浸透性は緩やかであった。

処理区分①、②及び③の茎葉における総残留放射能は、それぞれ処理 21 日後に 1.33、1.31 及び 0.076 mg/kg、処理 35 日後に 13.4、14.5 及び 0.175 mg/kg であり、土壌から茎葉への移行は少ないと考えられた。茎葉部の表面洗浄により 1 回散布直後には 95.4～96.6%TRR が、未成熟 (21 日後) 試料では 61.0～66.6%TRR、成熟試料 (35 日) では 84.0～84.6%TRR が除去された。フルオピコリドの作物体への浸透移行性及び代謝は緩やかであった。抽出残渣中の分布は茎葉散布区の成熟期試料で 1%TRR 以下、土壌処理区試料で約 4%TRR と少なかった。

フルオピコリドの植物における代謝経路は、フェニル基の水酸化による M3 への代謝、ピリジルメチルベンズアミドの C-N 結合の酸化的開裂による M1 及び M2 の生成と推定された。(参照 13)

表 23 レタス試料中の総残留放射能 (mg/kg)

試料採取時期	第 1 回	第 2 回	第 3 回
試料	茎葉 (表面*)	茎葉 (表面*)	茎葉 (表面*)
試験区分①	10.8 (95.4)	1.33 (61.0)	13.4 (84.6)
②	13.4 (96.6)	1.31 (66.6)	14.5 (84.0)
③		0.076	0.175

注) *: 残留放射能中、表面洗浄液に存在した割合 (%) 斜線: 試料採取せず

表 24 レタス茎葉中代謝物

試験区分	試料採取時期	①		②		③
		第 1 回	第 3 回	第 1 回	第 3 回	第 3 回
総残留放射能	(mg/kg)	10.8	13.4	13.4	14.5	0.175
親化合物	(%TRR)	97.5	95.9	96.1	96.4	71.7
M1	(%TRR)	0.1	0.9			19.8
M2	(%TRR)			—	0.6	
M3	(%TRR)	—	—	—	—	2.8
未抽出残渣	(%TRR)	0.1	0.7	0.1	1.0	4.1

注) 斜線: 該当せず —: 検出されず

3. 土壤中運命試験

(1) 好氣的土壤中運命試験

[phe-¹⁴C]フルオピコリド又は[pyr-¹⁴C]フルオピコリドを、砂質埴壤土及び壤質砂土(いずれも米国)に乾土あたり 0.41 mg/kg (本剤の年間最大使用量 400 g ai/ha に相当) となるように表面に滴下し、25℃の暗条件下で 369 日間インキュベートする好氣的土壤中運命試験が実施された。

推定半減期は表 25 に示されている。処理 369 日後に ¹⁴CO₂ として消失したのは 0.2%TAR 以下であった。

処理 369 日後、[phe-¹⁴C]フルオピコリド処理区では、親化合物、分解物 M1 及び M4 がそれぞれ 40.4~49.3%TAR、19.3~40.2%TAR 及び 1.6~3.1%TAR 検出された。[pyr-¹⁴C]フルオピコリド処理区では、親化合物が 45.3~53.5%TAR、未同定分解物 C が砂質埴壤土でのみ 5.2%TAR 検出された他は分解物 M2、M4、未同定分解物 B 及び未同定分解物 D が検出されたが、いずれも 3.3%TAR 以下であった。

フルオピコリドの好氣的土壤中での分解経路として、水酸化による M4 の生成後、M1、M2 へと開裂する経路及び親化合物から直接、M1 及び M2 に開裂する経路が推定された。さらに、最終的には CO₂ にまで分解されると考えられた。(参照 14)

表 25 好氣的土壤中運命試験における推定半減期 (日)

	[phe- ¹⁴ C]フルオピコリド	[pyr- ¹⁴ C]フルオピコリド
砂質埴壤土	282	270
壤質砂土	323	336

(2) 嫌氣的土壤中運命試験

[phe-¹⁴C]フルオピコリド又は[pyr-¹⁴C]フルオピコリドを、湛水深 1cm とした砂壤土 (英国) に、乾土あたり 0.41 mg/kg (本剤の年間最大使用量 400 g ai/ha に相当) となるように水相に添加し、20℃の暗条件下で 120 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。

推定半減期は、[phe-¹⁴C]フルオピコリドが 471 日、[pyr-¹⁴C]フルオピコリドが 377 日と算出された。揮発性物質はほとんど検出されず、¹⁴CO₂ がわずかに (最大 0.1%TAR) 認められた。

処理 0 日には、水相に 70.9~76.2%TAR の放射能が存在し、水相の放射能は処理 16 日後には 18.3~21.1%TAR、120 日後には 11.0~14.3%TAR と減少した。土壌相には処理 0 日の 20%TAR 強の放射能が存在し、処理 16 日後以降は概ね 70~80%TAR であった。

水相及び土壌相中の残留放射能の化学形態はほとんどが親化合物であった。実

験系全体で、分解物として[phe-¹⁴C]フルオピコリド処理区では M1 が 2.1%TAR、[pyr-¹⁴C]フルオピコリド処理区では M2 が 8.9%TAR 生成した。

フルオピコリドの嫌氣的土壤中での分解経路として、水酸化による M4 の生成後、M1 及び M2 へと開裂する経路及び親化合物から直接、M1 及び M2 に開裂する経路が推定された。M1 及び M2 は嫌氣的土壤中では安定であり、ほとんど分解しないと考えられた。(参照 15)

(3) 土壤吸着試験

4 種類の国内土壤 [砂壤土 (岡山)、砂土 (宮崎)、埴土 (茨城) 及び壤土 (埼玉)] を用いて土壤吸着試験が実施された。

Freundlich の吸着係数 K_{ads} は 2.3~14.5 であり、有機炭素含有率により補正した吸着係数 K_{oc} は 237~749 であった。(参照 16)

4. 水中運命試験

(1) 加水分解試験 (滅菌緩衝液)

[phe-¹⁴C]フルオピコリドを pH 5 (酢酸緩衝液)、pH 7 (リン緩衝液) 及び pH 9 (ホウ酸緩衝液) の各滅菌緩衝液に 1.07~1.13 mg/L となるように加えた後、25°C、30 日間、暗条件下でインキュベートする加水分解試験が実施された。

フルオピコリドは水中において安定で、いずれの pH でも、試験終了時に親化合物は 92.8%TAR 以上残存した。推定半減期は、pH 5 で 365 日、pH 7 で 330 日、pH 9 で 365 日と算出された。

分解物は、pH 7 において試験終了時に M1 が最大 4.0%TAR 存在し、その他に未同定分解物が少量(1.8%TAR)検出された。(参照 17)

(2) 水中光分解試験 (滅菌緩衝液) ①

[phe-¹⁴C]フルオピコリドを、pH 7 のリン酸滅菌緩衝液に 0.65 mg/L となるように添加した後、25±1°C で 31 日間、キセノンランプ光 (光強度: 491 W/m²、測定波長: 300~800 nm) を 12 時間の明暗周期で照射する水中光分解試験が実施された。

試験終了時、親化合物は 75.6%TAR 存在し、分解物 M1 が最大 4.1%TAR、他の未同定分解物が最大 14.1%TAR (複数の成分の合計、単一成分としては 3.5%TAR 以下) 検出された。また、¹⁴CO₂ が最大 3.8%TAR、揮発性有機物質が 0.1%TAR 検出された。暗所対照区では親化合物の分解は認められなかった。

フルオピコリドの推定分解半減期は、32.1 日(12 時間の明暗周期で 64.2 日)と算出され、北緯 35° (東京)、4~6 月の太陽光下に換算すると 231 日と算出された。

フルオピコリドは M1 を経て、最終的には CO₂ まで分解されると考えられた。(参照 18)

(3) 水中光分解試験（滅菌緩衝液）②

[pyr-¹⁴C]フルオピコリドを pH 7 のリン酸滅菌緩衝液に 0.66 mg/L になるように添加した後、25°C ± 1 °C で 10 日間、キセノンランプ光（光強度：643 W/m²、測定波長：300～800 nm）を連続照射する水中光分解試験が実施された。

試験終了時まで、成分として検出されたのは親化合物のみ（100～102% TAR）であり、フルオピコリドは本試験条件下で安定であると考えられた。（参照 19）

(4) 水中光分解試験（滅菌自然水）

[phe-¹⁴C]フルオピコリドを自然水（河川水、英国、滅菌、pH 8.3）に 0.69 mg/L となるように添加した後、25 ± 2°C で 16 日間キセノンランプ光（光強度：316 W/m²、測定波長：290～800 nm）を連続照射する水中光分解試験が実施された。

未同定の揮発性物質が照射開始 13.5 日後に最大 0.25% TAR 認められた以外は、親化合物のみ（93.5～99.0% TAR）が検出された。フルオピコリドは本試験条件下で安定であると考えられた。（参照 20）

5. 土壌残留試験

火山灰土・軽埴土（茨城）及び沖積土・埴壌土（高知）を用いて、フルオピコリド及び分解物 M1 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。結果は表 26 に示されている。（参照 21）

表 26 土壌残留試験成績

試験	濃度 ¹⁾	土壌	推定半減期（日）	
			フルオピコリド	フルオピコリド+M1
容器内試験	0.4 mg/kg	火山灰土・軽埴土	190	>1 年
		沖積土・埴壌土	140	>1 年
圃場試験	384 g ai/ha	火山灰土・軽埴土	45	46
		沖積土・埴壌土	82	98

1)：容器内試験で原体、圃場試験で 48%フロアブル剤を使用

6. 作物等残留試験

野菜を用いて、フルオピコリドを分析対象化合物とした作物残留試験（国内）が実施された。今回適用拡大申請された作物（はくさい、たまねぎ、ミニトマト及びきゅうり）を含む国内での適用作物についての結果は別紙 3 に示されている。また、参考として、ばれいしょを用いて代謝物 M1 及び M2 を分析対象化合物とした作物残留試験が実施され、結果は別紙 3 に示されている。

野菜及び果実を用いて、フルオピコリド、代謝物 M1 及び M2 を分析対象化合物とした作物残留試験（海外）が実施された。今回インポートトレランス申請された

作物（さといも、かんしょ、やまいも、こんにやくいも、その他のいも類、だいこん類の葉、だいこん類の根、かぶ類の葉、かぶ類の根、西洋わさび、はくさい、キャベツ、芽キャベツ、カリフラワー、ブロッコリー、その他のあぶらな科野菜、ごぼう、サルシフィー、チコリ、エンダイブ、しゅんぎく、レタス、その他のきく科野菜、たまねぎ、ねぎ、にんにく、わけぎ、その他のゆり科野菜、パースニップ、パセリ、セルリー、みつば、その他のせり科野菜、トマト、ピーマン、なす、その他のなす科野菜、きゅうり、かぼちゃ、しろり、すいか、メロン類果実、まくわうり、その他のうり科野菜、ほうれんそう、しょうが、その他の野菜、その他のスパイス及びその他のハーブ）を含むインポート・トレランス申請に係る試験結果については、別紙4に示されている。

国内で栽培されている農産物におけるフルオピコリドの最高値は、最終散布7日後に収穫されたはくさいの0.81 mg/kgであった。参考試験における、代謝物M1及びM2は、いずれの時期も検出限界未満であった。

海外で栽培されている農産物におけるフルオピコリドの最高値は、最終散布1又は2日後に収穫されたほうれんそうの17 mg/kgであった。また、M1の最高値は、最終散布3又は5日後に収穫されたほうれんそうの0.40 mg/kg、M2の最高値は、最終散布5又は7日後に収穫されたほうれんそうの0.24 mg/kgであった。（参照22、58、68）

別紙3の作物残留試験の分析値を用いて、フルオピコリドを暴露評価対象物質とした際に食品中より摂取される推定摂取量が表27に示されている。なお、本推定摂取量の算定は、申請された使用方法から、フルオピコリドが最大の残留を示す使用条件で今回申請された作物を含むすべての適用作物に使用され、かつ、加工・調理による残留農薬の増減が全くないとの仮定の下に行った。

表27 食品中より摂取されるフルオピコリドの推定摂取量

食品名	残留値 (mg/kg)	国民平均 (体重：53.3 kg)		小児（1~6歳） (体重：15.8 kg)		妊婦 (体重：55.6 kg)		高齢者（65歳以上） (体重：54.2 kg)	
		ff	摂取量	ff	摂取量	ff	摂取量	ff	摂取量
はくさい	0.42	29.4	12.3	10.3	4.33	21.9	9.20	31.7	13.3
たまねぎ	0.01	30.3	0.30	18.5	0.19	33.1	0.33	22.6	0.23
トマト	0.31	24.3	7.53	16.9	5.24	24.5	7.60	18.9	5.86
きゅうり	0.18	16.3	2.93	8.2	1.48	10.1	1.82	16.6	2.99
合計			23.1		11.2		19.0		22.4

- ・残留値は、申請されている使用時期、回数による各試験区の平均残留量の最大値を用いた。
- ・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。
- ・「トマト」にはミニトマトの値を用いた。
- ・「ff」：平成10~12年の国民栄養調査（参照87~89）の結果に基づく摂取量（g/人/日）
- ・妊婦及び高齢者の魚介類のffは国民平均のffを用いた。
- ・「摂取量」：残留値から求めたフルオピコリドの推定摂取量（μg/人/日）

7. 後作物残留試験

きゅうり、だいこんを用いて、フルオピコリド、代謝物 M1 及び M2 を分析対象化合物とした後作物残留試験が実施された。

結果は表 28 に示されている。フルオピコリド、代謝物 M1 及び M2 の残留値はすべて定量限界未満であった。(参照 23)

表 28 後作物残留試験成績

前作			作物名 実施年	試験 圃場 数	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
作物名 実施年	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)				フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
						最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ばれいしょ (露地) 塊茎 2003 年	206	3	きゅうり (果実) 2003 年	1	92	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
			だいこん (露地) 根部 2003 年	1	132	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
			だいこん (露地) 葉部 2003 年	1	132	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

注)・散布にはフロアブル剤を使用した。

・すべてのデータが定量限界未満の場合は定量限界の平均に<を付して記載した。

8. 一般薬理試験

フルオピコリドのラット、マウス及びウサギを用いた一般薬理試験が実施された。結果は表 29 に示されている。(参照 24)

表 29 一般薬理試験概要

試験の種類	動物種	動物数 匹/群	投与量 (mg/kg 体重)	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)	SD ラット	雄 5	0、200、600、 2,000	2,000	—	投与による影響 なし
	自発運動	ICR マウス	雄 5	0、200、600、 2,000	2,000	—	投与による影響 なし
	痙攣誘発(電 撃痙攣)作用	ICR マウス	雄 5	0、200、600、 2,000	2,000	—	投与による影響 なし
	体温	SD ラット	雄 5	0、200、600、 2,000	2,000	—	投与による影響 なし
呼吸・ 循環器系	呼吸数・ 血圧・ 心拍数・ 心電図	NZW ウサギ	雄 4	0、200、600、 2,000	2,000	—	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、200、600、 2,000	200	600	600 mg/kg 体重以 上で尿量減少傾 向、浸透圧上昇傾 向
自律神経系	瞳孔径	SD ラット	雄 5	0、200、600、 2,000	2,000	—	投与による影響な し

注) 検体はすべて 1%MC 水溶液に懸濁し、経口投与で用いられた。

9. 急性毒性試験

(1) 急性毒性試験

フルオピコリド原体のラットを用いた急性毒性試験が実施された。結果は表 30 に示されている。(参照 25~27)

表 30 急性毒性試験概要 (原体)

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 雌雄各 5 匹	>5,000	>5,000	立毛、円背位 死亡例なし
経皮	SD ラット 雌雄各 5 匹	>5,000	>5,000	症状及び死亡例なし
吸入	SD ラット 雌雄各 5 匹	LC ₅₀ (mg/L)		被毛湿り、円背位、立毛、呼吸 数増加、雑音呼吸、鼻又は眼周 囲の赤褐色着色 死亡例なし
		>5.16	>5.16	

代謝物 M1 及び M2 のラットを用いた急性経口毒性試験が実施された。結果は表 31 に示されている。(参照 28、29、74)

表 31 急性毒性試験概要 (代謝物)

被験物質	動物種	LD ₅₀ (mg/kg 体重)		観察された症状
		雄	雌	
M1	SD ラット 雌雄各 3 匹	2,000	500	運動性低下、協調運動失調性歩行、 眼瞼狭小、体重減少、腹臥位、側臥 位、反射性及び反応性低下、痙攣、 喘ぎ呼吸、頻呼吸、色素涙、流涙、 眼瞼閉鎖、眼瞼狭小、立毛 雌雄：2,000 mg/kg 体重で死亡例
	Wistar ラット 雌雄各 5 匹	1,470	2,330	腹臥位、四肢の脱力、光反射消失(角 膜反射はあり)、縮瞳及び頻呼吸 雄：全投与群で死亡例 雌：2,150 mg/kg 体重以上で死亡例
M2	SD ラット 雌雄各 3 匹	>2,000	>2,000	立毛 死亡例なし

(2) 急性神経毒性試験 (ラット)

SD ラット (一群雌雄各 10 匹) を用いた強制経口 (原体：0、10、100 及び 2,000 mg/kg 体重、溶媒：1%MC 水溶液) 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 体重投与群の雌雄で投与 6 時間後に体温低下が認められたため、無毒性量は雌雄とも 100 mg/kg 体重であると考えられた。(参照 30)

10. 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。皮膚刺激性は認められなかったが、軽度の眼刺激性が認められた。(参照 31、32)

Hartley モルモットを用いた皮膚感作性試験 (Maximization 法) が実施され、

結果は陰性であった。(参照 33)

1.1. 亜急性毒性試験

(1) 90 日間亜急性毒性試験 (ラット)

SD ラット (一群雌雄各 10 匹+回復群として対照群及び 20,000 ppm 投与群雌雄各 10 匹) を用いた混餌 (原体: 0、100、1,400 及び 20,000 ppm: 平均検体摂取量は表 32 参照) 投与による 90 日間亜急性毒性試験が実施された。なお、回復群には、90 日間の検体投与期間終了後、基礎飼料を 4 週間 (回復期間) 給餌した。

表 32 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	1,400 ppm	20,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	7.4	109	1,670
	雌	8.4	119	1,670

各投与群で認められた毒性所見は表 33 に示されている。

回復期終了後では、これらの病変は認められない、又は程度及び発生数の軽減等回復傾向が認められたが、貧血関連項目などにまだ影響が認められた。

本試験において、1,400 ppm 以上投与群の雄で肝及び腎比重量³増加、小葉中心性肝細胞肥大等が、雌で脾絶対及び比重量減少等が認められたので、無毒性量は雌雄とも 100 ppm (雄: 7.4 mg/kg 体重/日、雌: 8.4 mg/kg 体重/日) であると考えられた。(参照 34)

³: 体重比重量のことを比重量という (以下同じ)。

表 33 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
20,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少 ・Hb、Ht、MCH、MCHC 減少、APTT 延長 ・TP、Glob 増加 ・脾絶対及び比重量減少 ・副腎皮質球状帯肥厚 ・大腿骨骨端過骨化 ・骨髄細胞数減少 ・腎顆粒円柱 	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少 ・Hb、Ht、MCH、MCHC 減少 ・TP、Glob、Cre、T.Chol 増加 ・肝絶対及び比重量増加 ・副腎皮質球状帯肥厚 ・小葉中心性肝細胞肥大 ・骨髄細胞数減少
1,400 ppm 以上	<ul style="list-style-type: none"> ・Cre、T.Chol 増加 ・尿沈渣中上皮細胞増加 ・肝及び腎比重量増加 ・小葉中心性肝細胞肥大 ・腎尿細管上皮細胞硝子滴 ・腎尿細管上皮細胞単細胞壊死 ・腎尿細管好塩基性変性 	<ul style="list-style-type: none"> ・Glob 減少、A/G 比増加 ・尿量増加、尿比重減少 ・脾絶対及び比重量減少 ・大腿骨骨端過骨化
100 ppm	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）を用いた強制経口（原体：0、5、70 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒：1%MC 水溶液）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 34 に示されている。

本試験において、1,000 mg/kg 体重/日投与群の雌雄で肝絶対及び比重量の増加が認められたので、無毒性量は雌雄とも 70 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 35）

表 34 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
1,000 mg/kg 体重/日	・肝絶対及び比重量増加	・肝絶対及び比重量増加
70 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、200、1,400 及び 10,000 ppm；平均検体摂取量は表 35 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 35 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		200 ppm	1,400 ppm	10,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	15.0	107	781
	雌	18.0	125	866

各投与群で認められた毒性所見は表 36 に示されている。

詳細な状態の観察及び機能検査を実施したところ、投与の影響は認められなかった。また、自発運動量、脳重量及び大脳半球の長さとも幅にも投与の影響は認められなかった。神経病理学的検査においても、検査した神経組織に投与に関連した変化は認められなかった。

本試験において、1,400 ppm 以上投与群の雌雄で肝絶対及び比重量増加等が認められたので、無毒性量は雌雄とも 200 ppm（雄：15.0 mg/kg 体重/日、雌：18.0 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 36）

表 36 90 日間亜急性神経毒性試験（ラット）で認められた毒性所見

投与群	雄	雌
10,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> 腎間質性腎炎 腎髄質顆粒状円柱 腎皮質尿管拡張 	<ul style="list-style-type: none"> 小葉中心性肝細胞肥大
1,400 ppm 以上	<ul style="list-style-type: none"> 体重増加抑制 肝絶対及び比重量増加 小葉中心性肝細胞肥大 腎皮質尿管硝子滴変性 	<ul style="list-style-type: none"> 体重増加抑制 肝絶対及び比重量増加
200 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし

(4) 代謝物 M1 の 90 日間亜急性毒性試験（ラット）

Wistar ラット（一群雌雄各 10 匹）を用いた混餌（M1：0、50、180、600 及び 2,300 ppm：平均検体摂取量は表 37 参照）投与による代謝物 M1 の 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

表 37 代謝物 M1 の 90 日間亜急性毒性試験（ラット）の平均検体摂取量

投与群	50 ppm	180 ppm	600 ppm	2,300 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	4	14	49	172

各投与群で認められた毒性所見は表 38 に示されている。

2,300 ppm 投与群の雌でも統計学的有意差はないが、TP 増加が認められており、検体投与の影響と考えられた。また、2,300 ppm 投与群の雌雄で血液凝固時間短縮がみられたが、用量・反応に相関性がないことから、毒性所見としなかった。

本試験において、600 ppm 以上投与群の雌雄で筋緊張低下等が認められたので、無毒性量は雌雄とも 180 ppm (14 mg/kg 体重/日) であると考えられた。(参照 75、85)

表 38 代謝物 M1 の 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
2,300 ppm	・摂餌量減少、体重増加抑制 ・TP 及び Chol 増加	・Chol 増加
600 ppm 以上	・筋緊張低下	・脱毛 (投与期間後期) ・摂餌量減少、体重増加抑制 ・筋緊張低下
180 ppm 以下	毒性所見なし	毒性所見なし

(5) 代謝物 M1 の 90 日間亜急性毒性試験 (イヌ) <参考データ>

イヌ (匹数等詳細不明) を用いた混餌 (M1 : 0、100、300 及び 2,000 ppm : 平均検体摂取量は表 39 参照) 投与による代謝物 M1 の 90 日間亜急性毒性試験が実施された。

表 39 代謝物 M1 の 90 日間亜急性毒性試験 (イヌ) の平均検体摂取量

投与群	100 ppm	300 ppm	2,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	7.5	22.5	150

2,000 ppm 投与群の雌雄で消瘦、光沢のない被毛、脱毛等の臨床徴候、雌で肝重量増加及び ALP 増加が認められた。肝重量増加は 300 ppm 投与群でも観察されたが、毒性学的意義は低いと考えられた。

本試験の無毒性量は 300 ppm (22.5 mg/kg 体重/日) であると考えられた。米国では、本試験で用いたほとんどの動物に回虫の寄生が確認されたことから、評価対象とされていない。食品安全委員会は、米国の判断に加え、動物数等も不明であることから、参考データとした。(参照 85、86)

(6) 代謝物 M2 の 28 日間亜急性毒性試験 (ラット)

SD ラット (一群雌雄各 5 匹) を用いた混餌 (M2 : 0、20、200、2,000 及び 20,000 ppm : 平均検体摂取量は記載なし) 投与による代謝物 M2 の 28 日間亜急性毒性試験が実施された。

本試験において、いずれの投与群においても毒性所見は認められなかったため、無毒性量は雌雄とも本試験の最高用量 20,000 ppm (雄 : 1,574 mg/kg 体重/日、雌 : 581 mg/kg 体重/日) であると考えられた。(参照 76)

12. 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 5 匹) を用いた強制経口 (原体: 0、70、300 及び 1,000 mg/kg 体重/日、溶媒: 1%MC 水溶液) 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 40 に示されている。

血液学的検査において、有意差の認められた項目が散見されたが、いずれも一過性であり用量相関性もないことから投与の影響ではないと考えられた。

1,000 mg/kg 体重/日投与群の雄 3 匹、300 mg/kg 体重/日投与群雌雄各 1 匹に肝腫大、300 mg/kg 体重/日投与群雄 1 匹に腎腫大が認められたが、これらの肉眼的変化を裏付ける病理組織学的変化は認められなかった。

本試験において、1,000 mg/kg 体重/日投与群の雄で体重増加抑制、雌で T.Chol 増加が認められたことから、無毒性量は雌雄ともに 300 mg/kg 体重/日であると考えられた。(参照 37)

表 40 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
1,000 mg/kg 体重/日	・体重増加抑制	・T.Chol 増加
300 mg/kg 体重/日以下	毒性所見なし	毒性所見なし

(2) 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 (ラット)

SD ラット (一群雌雄各 90 匹) を用いた混餌 (原体: 0、50、200、750 及び 2,500 ppm: 平均検体摂取量は表 41 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。本試験においては、慢性毒性試験群 (一群雌雄各 20 匹、投与期間 1 年間)、発がん性試験群 (一群雌雄各 60 匹、投与期間 2 年間) 及び回復群 (一群雌雄各 10 匹、1 年間投与後 13 週間の回復期間) の 3 群を設定した。

表 41 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

投与量		50 ppm	200 ppm	750 ppm	2,500 ppm
慢性毒性試験群 (1 年間)	雄	2.5	9.8	37.0	126
	雌	3.3	12.9	48.7	164
発がん性試験群 (2 年間)	雄	2.1	8.4	31.5	109
	雌	2.8	10.8	41.0	142

各投与群で認められた毒性所見は表 42 に示されている。

検体投与に関連した死亡率の増加は認められなかった。

50 ppm 投与群雌の 78 週目に好塩基球減少、APTT 増加、回復期間終了後に

Lym 減少が認められたが、いずれも単発的な変化であり、投与の影響とは考えられなかった。

血液生化学的検査では、雄において、52 週目以降各投与群で対照群と比べ、Glu の有意な増加が認められた。しかし、明確な用量相関性及び経時的な増加は認められず、また、脾臓、肝臓、腎臓及び副腎等の臓器に Glu の上昇と関連すると思われる病理組織学的変化も認められなかった。以上のことを総合的に考察すると、この Glu の増加は、検体投与の影響である可能性は否定できないものの、毒性学的に重要とは考えられなかった。

2,500 ppm 投与群雌雄及び750 ppm 投与群雄で52週目に肝臓及び腎臓の絶対又は比重量の増加が認められたが、これらの変化は回復期間終了後の回復群には認められず回復性が示された。

慢性毒性試験群の750 ppm 以上投与群の雄で肝臓に小葉中心性肝細胞肥大、腎臓に尿細管好塩基性細胞の増加が認められたが、回復群では投与に関連した病理組織学的所見は認められなかった。

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。

本試験において、750 ppm 以上投与群の雄で肝及び腎比重量増加、小葉中心性肝細胞肥大等、雌で生殖器周囲の黄色着色が認められたことから、無毒性量は雌雄とも200 ppm (雄: 8.4 mg/kg 体重/日、雌: 10.8 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 42 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

投与群	試験群	雄	雌
2,500 ppm	両群	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少 ・Ht、Hb、MCHC、MCH、MCV減少 ・TP、Cre、T.Chol増加、A/G比減少 ・肝絶対重量増加 ・腎尿細管硝子滴変性 	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少 ・Ht、Hb、MCHC、RBC、Lym減少 ・TP増加、A/G比減少 ・肝及び腎比重量増加
	慢性毒性試験群	<ul style="list-style-type: none"> ・腎髄質顆粒円柱 ・腎尿細管硝子滴円柱 	
	発がん性試験群	<ul style="list-style-type: none"> ・腎臓腫大、甲状腺腫大 ・変異肝細胞巣（好酸性細胞） ・肝嚢胞変性 ・腎尿細管円柱 ・腎尿細管拡張 ・腎嚢胞 ・前立腺腺細胞萎縮 ・甲状腺嚢胞性濾胞細胞過形成 	<ul style="list-style-type: none"> ・変異肝細胞巣（好酸性細胞） ・膵腺房脂肪組織置換
750 ppm以上	両群	<ul style="list-style-type: none"> ・肝及び腎比重量増加 ・小葉中心性肝細胞肥大 	<ul style="list-style-type: none"> ・生殖器周囲の黄色着色
	慢性毒性試験群	<ul style="list-style-type: none"> ・腎尿細管好塩基性細胞 	
	発がん性試験群	<ul style="list-style-type: none"> ・腎絶対重量増加 ・変異肝細胞巣（明細胞） 	
200 ppm以下	両群	毒性所見なし	毒性所見なし

(3) 18カ月間発がん性試験（マウス）

C57BL/6 マウス（一群雌雄各 60 匹）を用いた混餌（原体：0、50、400 及び 3,200 ppm；平均検体摂取量は表 43 参照）投与による 18 カ月間の発がん性試験が実施された。なお、投与 52 週目に一群雌雄各 10 匹を中間と殺した。

表 43 18カ月間発がん性試験（マウス）の平均検体摂取量

投与群		50 ppm	400 ppm	3,200 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	7.9	64.5	551
	雌	11.5	91.9	772

各投与群で認められた毒性所見（非腫瘍性病変）は表 44、肝細胞腺腫及び肝細胞癌の発生頻度は表 45 に示されている。

各投与群とも検体投与に起因する死亡率の増加を示さなかった。

腫瘍性病変については、3,200 ppm 投与群の雌雄で肝細胞腺腫の発生頻度が有意に増加した。肝薬物代謝酵素誘導試験の結果から、肝細胞腺腫の増加は、本剤投与による肝薬物代謝酵素の誘導及び一過性の増殖活性によるものと考えられ

た。

本試験において、400 ppm 以上投与群の雌雄で肝絶対及び比重量の増加並びに肝細胞肥大が認められたため、無毒性量は雌雄とも 50 ppm (雄：7.9 mg/kg.体重/日、雌：11.5 mg/kg 体重/日) であると考えられた。(参照 39)

表 44 18 カ月発がん性試験 (マウス) で認められた毒性所見 (非腫瘍性病変)

投与群	雄	雌
3,200 ppm	・体重増加抑制、摂餌量減少 ・変異肝細胞巢 (好酸性細胞)	・体重増加抑制、摂餌量減少 ・ALP 増加 ・変異肝細胞巢 (好酸性細胞)
400 ppm 以上	・肝絶対及び比重量増加* ・肝細胞肥大*	・肝絶対及び比重量増加* ・肝細胞肥大*
50 ppm	毒性所見なし	毒性所見なし

*：中間と殺時 (投与 52 週間終了後) 及び投与終了時 (投与 78 週間終了後) の両検査時で増加した。

表 45 マウス 18 カ月間発がん性試験における肝細胞腺腫及び肝細胞癌の発生頻度

性別	雄				雌				
	0	50	400	3,200	0	50	400	3,200	
投与群(ppm)									
検査動物数	50	50	50	50	49	50	50	50	
肝臓	肝細胞腺腫	5	0	5	11***	1	2	0	16**
	肝細胞癌	3	1	0	2	0	0	2	0

** : P<0.0005、*** : P<0.0401 (Peto 検定)

(4) 代謝物 M1 の 2 年間発がん性試験 (ラット) <参考データ>

SD ラット (一群雌雄各 35 匹) を用いた混餌 (M1 : 0、60、100、180 及び 500 ppm : 平均検体摂取量は表 46 参照) 投与による代謝物 M1 の 2 年間発がん性試験が実施された。

表 46 代謝物 M1 の 2 年間発がん性試験 (ラット) の平均検体摂取量

投与群		60 ppm	100 ppm	180 ppm	500 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	雄	2.0	3.5	5.7	17.6
	雌	2.7	4.1	8.6	21.3

500 ppm 投与群の雄で体重増加抑制並びに Ht 及び Hb 低下が認められ、さらに統計学的有意差はないが、RBC 低下が認められた。同群雌では、体重増加抑制の他、統計学的有意差はないが、Hb 低下及び肝臓の病理組織学的変化 (肝細胞空胞化、脂肪沈着及び変性) が認められた。500 ppm 投与群の雌では、肝癌が 4/20 例で認められたが、統計学的有意差のある増加ではなかった。

肝臓の病理組織学的変化について、再薄切された病理標本を元に再評価が実施された。再評価で確認された肝臓の病理組織学的所見（非腫瘍性病変及び腫瘍性病変）は表 47 及び 48 に示されている。

試験報告書によると、500 ppm 投与群の雄及び 180 ppm 以上投与群の雌で肝臓の好酸性細胞巣 (focal 又は area)、500 ppm 投与群の雌で好塩基性細胞巣の発生頻度が増加し、また、500 ppm 投与群の雌で肝細胞腺腫が 5/35 例に認められ、JMPR 及び米国はわずかなから統計学的に有意と評価している ($p=0.049$)。しかしながら、これらの評価は各群の全例について実施されておらず (表 47 及び 48 参照)、各群の検索組織数にばらつきがみられ、再評価の結果の妥当性について確認できなかった。食品安全委員会は、本試験の結果は肝臓所見の発現頻度を正確に反映したと判断できないことから、本試験は参考データとした。

(参照 77、78)

表 47 代謝物 M1 の 2 年間発がん性試験 (ラット) で認められた
肝臓の病理組織学的所見 (非腫瘍性病変)

性別	雄					雌				
	0	60	100	180	500	0	60	100	180	500
投与群 (ppm)	0	60	100	180	500	0	60	100	180	500
検索組織数	26	28	32	25	34	25	28	28	32	35
好酸性細胞巣(focal)	6	12	17**	11	21**	5	4	7	16*	23**
好酸性細胞巣(area)	1	3	0	2	4	2	2	1	5	18**
好塩基性細胞巣	7	11	5	6	9	9	10	6	14	23*

Fisher's Exact test * $p<0.05$; ** $p<0.01$

表 48 代謝物 M1 の 2 年間発がん性試験 (ラット) で認められた
肝臓の病理組織学的所見 (腫瘍性病変)

性別	雄					雌				
	0	60	100	180	500	0	60	100	180	500
投与群 (ppm)	0	60	100	180	500	0	60	100	180	500
検索組織数	26	28	32	25	34	24	28	27	32	35
肝細胞腺腫	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5
肝細胞癌	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0

(5) 代謝物 M1 の 2 年間慢性毒性試験 (イヌ)

ビーグル犬 (一群雌雄各 4 匹) を用いた混餌 (M1 : 0、60、100、180 及び 500 ppm : 平均検体摂取量は表 49 参照) 投与による代謝物 M1 の 2 年間慢性毒性試験が実施された。

表 49 代謝物 M1 の 2 年間慢性毒性試験 (イヌ) の平均検体摂取量

投与群	60 ppm	100 ppm	180 ppm	500 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	1.5	2.5	4.5	12.5

500 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制が認められた。雄では統計学的有意差を伴わなかったが、米国はいずれも検体投与の影響であると評価している。諸 k 品安全委員会はこの見解を支持する。

本試験の無毒性量は 180 ppm (4.5 mg/kg 体重/日) であると考えられた。(参照 85、86)

1 3. 生殖発生毒性試験

(1) 2 世代繁殖試験 (ラット)

SD ラット (P 世代: 一群雌雄各 28 匹、F₁ 世代: 一群雌雄各 24 匹) を用いた混餌 (原体: 0、100、500 及び 2,000 ppm: 平均検体摂取量は表 50 参照) 投与による 2 世代繁殖試験が実施された。

表 50 2 世代繁殖試験 (ラット) の平均検体摂取量

投与群			100 ppm	500 ppm	2,000 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	P 世代	雄	5.2	25.5	103
		雌	6.4	32.9	127
	F ₁ 世代	雄	5.7	28.3	117
		雌	6.8	34.6	142

各投与群で認められた毒性所見は表 51 に示されている。

発情周期、交尾率、受胎率、妊娠率、妊娠期間、出産率、精子検査等の親動物の繁殖能に関する指標及び着床数、出生児数、出生後の児数及び生存率、性比、性成熟等の児動物に関する指標に投与の影響は認められなかった。

500 ppm 投与群 P 及び F₁ 雄にみられた小葉中心性肝細胞肥大は、肝重量に変動がみられないことから、投与による毒性影響ではなく適応性反応と考えられた。また、500 ppm 投与群の雌の甲状腺絶対及び比重量増加 (P)、肝臓比重量増加 (F₁) は変化の程度がいずれも軽度であり、より高用量を用いた毒性試験で、甲状腺は 20,000 ppm (ラットの 90 日間亜急性毒性試験 [11. (1)]) 及び肝臓は 750 ppm (ラットの 2 年間慢性毒性/発がん性併合試験 [12. (2)]) においても重量増加はみられていないこと、形態学的変化も認められていないことから、投与の影響とは考えられなかった。

本試験において、親動物では 2,000 ppm 投与群の雌雄で体重増加抑制、肝及び腎に病理組織学的変化等が、児動物では 2,000 ppm 投与群の雌雄で低体重、脾臓及び胸腺絶対重量減少等が認められたことから、無毒性量は親動物及び児動物

の雌雄とも 500 ppm (P: 雄 25.5 mg/kg 体重/日、雌 32.9 mg/kg 体重/日、F₁: 雄 28.3 mg/kg 体重/日、雌 34.6 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 40)

表 51 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 2,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少 ・肝及び腎絶対及び比重量増加 ・小葉中心性肝細胞肥大 ・腎尿細管好塩基性化 ・尿細管硝子滴変性 ・尿細管硝子滴円柱 ・腎髄質顆粒円柱 ・腎間質細胞浸潤 ・腎皮質癒痕 	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少 ・肝絶対及び比重量増加、脾絶対及び比重量減少 ・小葉中心性肝細胞肥大 ・腎尿細管好塩基性化 ・尿細管拡張 	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少 ・肝及び腎絶対及び比重量増加 ・小葉中心性肝細胞肥大 ・腎尿細管好塩基性化 ・尿細管硝子滴変性 ・髓質顆粒円柱 ・尿細管硝子滴円柱 	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制、摂餌量減少 ・肝絶対及び比重量増加 ・小葉中心性肝細胞肥大 ・腎尿細管好塩基性化 ・尿細管拡張
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
児動物 2,000 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・低体重 ・脾絶対重量減少 ・胸腺絶対重量減少 	<ul style="list-style-type: none"> ・低体重 ・脾絶対及び比重量減少 ・胸腺絶対重量減少 	<ul style="list-style-type: none"> ・低体重 ・脾絶対重量減少 ・胸腺絶対重量減少 	<ul style="list-style-type: none"> ・低体重 ・脾絶対及び比重量減少 ・胸腺絶対重量減少
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 匹) の妊娠 7~20 日に強制経口 (原体: 0、5、60 及び 700 mg/kg 体重/日、溶媒: 1%MC 水溶液) 投与して発生毒性試験が実施された。

母動物では、700 mg/kg 体重/日投与群で体重増加抑制が認められた。

胎児では、700 mg/kg 体重/日投与群で低体重、頭腎長及び胎盤重量減少がみられた。また、骨格検査では 700 mg/kg 体重/日投与群で椎骨における異常の頻度が有意に上昇し、肋骨及び胸骨の異常及び化骨遅延の頻度が背景データに比べ高かった。胎児の外表及び内臓所見には投与に影響はみられなかった。

本試験における無毒性量は、母動物及び胎児とも 60 mg/kg 体重/日であると考えられた。

700 mg/kg 体重/日投与群の胎児で骨格異常の発生頻度が増加したことから、母体毒性量の 700 mg/kg 体重/日において催奇形性が発現すると考えられた。(参照 41)

(3) 発生毒性試験 (ウサギ)

Himalayan ウサギ (一群雌 23 匹) の妊娠 6~28 日に強制経口 (原体: 0、5、20 及び 60 mg/kg 体重/日、溶媒: 1%MC 水溶液) 投与して、発生毒性試験が実施された。

母動物では、60 mg/kg 体重/日投与群で 23 例の母動物のうち 3 例が死亡し、15 例で早産が観察された。また同群で体重増加抑制、摂餌量減少が認められた。剖検例で胃膨満、膀胱及び子宮の赤色液体貯留並びに肝黄褐色化が認められた。

胎児では、60 mg/kg 体重/日投与群で体重及び頭腎長の減少がみられたが、外表、内臓及び骨格所見には投与による影響は認められなかった。

本試験における無毒性量は、母動物及び胎児とも 20 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 42)

(4) 代謝物 M1 の 3 世代繁殖試験 (ラット)

Long-Evans ラット (一群雄 10 匹、雌 20 匹) を用いた M1 の混餌 (M1: 0、60、100 及び 180 ppm: 平均検体摂取量は表 52 参照) 投与による 3 世代繁殖試験が実施された。

表 52 代謝物 M1 の 3 世代繁殖試験 (ラット) の平均検体摂取量

投与群	60 ppm	100 ppm	180 ppm
平均検体摂取量 (mg/kg 体重/日)	4.5	7.5	13.5

親動物では、毒性所見は認められなかった。児動物では、生存率低下、体重増加抑制、腎及び肝重量増加等が散見されたが、これらの所見は用量相関性がない又は世代間で共通の所見でない等の理由から、米国は毒性所見でないと評価している。食品安全委員会はこの見解を支持する。

本試験において、親動物及び児動物ともに毒性所見が認められなかったため、無毒性量は本試験の最高用量 180 ppm (13.5 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 85、86)

(5) 代謝物 M1 の発生毒性試験 (ウサギ)

NZW ウサギ (一群雌 16 匹) の妊娠 7~19 日に M1 を強制経口 (M1: 0、10、30 及び 90 mg/kg 体重/日、溶媒: 1%トラガカントガム) 投与し、発生毒性試験が実施された。

母動物では、90 mg/kg 体重/日投与群において、3 例で後期 (妊娠 19~22 日) の流産、2 例で瀕死状態が認められたため、この 5 例は切迫と殺された。流産は、対照群及び 10 mg/kg 体重/日投与群でも各 1 例に認められ、瀕死状態は、対照群で 1 例、30 mg/kg 体重/日投与群で 2 例に認められた。90 mg/kg 体重/日投与群

では他に、消瘦、体重増加抑制及び摂餌量減少が認められた。体重増加抑制及び摂餌量減少については、投与期間終了後（妊娠 20～28 日）に回復がみられ、対照群を上回った。

胎児では、90 mg/kg 体重/日投与群で頭頂間骨の分離及び肺中葉無形成が認められた。

頭頂間骨の分離は、0、10、30 及び 90 mg/kg 体重/日でそれぞれ 1/14、1/15、2/14 及び 3/11 腹に観察された。本試験の胎児における発生頻度は、対照群に比べて統計学的有意差はなかったが、対照群の胎児における本所見の発生頻度（0.8%）は、背景データ（0.3%）を上回っていた。腹の発生頻度の背景データは提供されていない。肺中葉無形成は、0、10、30 及び 90 mg/kg 体重/日でそれぞれ 0/14、0/15、1/14 及び 3/11 腹に観察された。胎児の発生頻度は、90 mg/kg 体重/日投与群では 3.2%であり、背景データ（1.2%）を上回っていた。30 mg/kg 体重/日投与群では 0.9%であった。

本試験において、母動物では 90 mg/kg 体重/日で、流産増加等、同群の胎児では後期流産、頭頂間骨の分離及び肺中葉無形成の発生頻度が増加したので、無毒性量は、母動物及び胎児で 30 mg/kg 体重/日であると考えられた。（参照 85、86）

14. 遺伝毒性試験

フルオピコリド（原体）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肺線維芽細胞（V79）を用いた遺伝子突然変異試験、ヒトリンパ球を用いた染色体異常試験、ラットを用いた *in vivo* 不定期 DNA 合成（UDS）試験及びマウスを用いた小核試験が実施された。

表 53 に示されているとおり、細菌を用いた復帰突然変異試験で陽性の結果が得られた試験があったが、検体が析出する高濃度での結果であり、また同じ菌株を用いた他の復帰突然変異試験はすべて陰性の結果が得られたことから、再現性のない結果であった。また、チャイニーズハムスター肺線維芽細胞（V79）を用いた遺伝子突然変異試験では陰性であり、問題となる遺伝子突然変異誘発性はないものと考えた。チャイニーズハムスター V79 細胞を用いた染色体異常試験でも陽性の結果が得られたが、同じ指標を *in vivo* で検出する小核試験ではすべて陰性の結果が得られたことから、フルオピコリド（原体）に生体にとって問題となる遺伝毒性はないものと考えた。（参照 43～46、60～67）

表 53 遺伝毒性試験概要 (原体)

試験	対象	処理濃度・投与量	結果
in vitro	<i>Salmonella typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>Escherichia coli</i> (WP2uvrA 株)	1.6~5,000 µg/7 [°] V-ト (+/-S9)	陰性
	<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA 株)	50~5,000 µg/7 [°] V-ト (+/-S9)	陽性 1)
	<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA 株)	①1.6~5,000 µg/7 [°] V-ト (+/-S9) ②31.3~1,000 µg/7 [°] V-ト (+/-S9)	陰性
	<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA 株)	①1.6~5,000 µg/7 [°] V-ト (+/-S9) ②31.3~1,000 µg/7 [°] V-ト (+/-S9)	陰性
	<i>S. typhimurium</i> (TA98, TA100, TA1535, TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA 株)	①1.6~5,000 µg/7 [°] V-ト (+/-S9) ②31.3~1,000 µg/7 [°] V-ト (+/-S9)	陰性
	チャイニーズハムスター V79 細胞 (HGPRT 遺伝子座)	①1.2~3,820 µg/mL (+/-S9) ②0.4~120 µg/mL (+/-S9) ③0.313~60 µg/mL (+/-S9)	陰性
	染色体異常 試験	ヒトリンパ球 チャイニーズハムスター V79 細胞	1.22~156 µg/mL (-S9) 39.1~625 µg/mL (+S9) ①25.0~100 µg/mL (+/-S9) ②1.6~400 µg/mL (-S9)
in vivo	UDS 試験	SD ラット肝細胞 600, 2,000 mg/kg 体重 (単回強制経口投与)	陰性
	小核試験	NMRI マウス (骨髄細胞) (一群雄雌雄各 5 匹) (2 回強制経口投与 24 時間処理)	陰性
		ICR マウス (骨髄細胞) (一群雄 5 匹) (2 回強制経口投与、24 時間処理)	陰性
	NMRI マウス (骨髄細胞) (一群雄 5 匹) (2 回腹腔内投与 24 時間処理)	陰性	

注) +/- S9 : 代謝活性化系存在下及び非存在下

1)代謝活性化系存在下、結晶析出を生じる濃度で陽性

代謝物 M1 及び M2 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-V79 細胞を用いた前進突然変異試験、M1 のラット肝細胞を用いた UDS 試験及びマウスを用いた小核試験並びに M2 のヒトリンパ球を用いた染色体異常試験が実施された。

試験結果は、表 54 に示されているとおり、すべて陰性であった。(参照 47、

表 54 遺伝毒性試験概要 (代謝物)

被験物質	試験	対象	処理濃度・投与量	結果
M1	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、TA102、 TA1535、TA1537 株)	16~5,000 $\mu\text{g}/7^\circ$ ν - ν (+/-S9)	陰性
	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、 TA1535、TA1537 株)	625~5,000 $\mu\text{g}/7^\circ$ ν - ν (+/-S9)	陰性
	前進突然変異試験 (HPRT)	チャイニーズハムスター V79 細胞	125~5,000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (+/-S9)	陰性
	UDS 試験	ラット初代培養肝細胞	3~1,000 $\mu\text{g}/\text{mL}$	陰性
	小核試験	マウス (骨髄細胞) (一群雌雄各 5 匹)	250 mg/kg 体重/日 (単回経口投与) (投与 24、48 及び 72 時間後採取)	陰性
M2	復帰突然変異試験	<i>S. typhimurium</i> (TA98、TA100、TA1535、 TA1537 株) <i>E. coli</i> (WP2uvrA/pKM101 株)	<1 回目> 5~5,000 $\mu\text{g}/7^\circ$ ν - ν (+/-S9) <2 回目> 50~5,000 $\mu\text{g}/7^\circ$ ν - ν	陰性
	前進突然変異試験 (HPRT)	チャイニーズハムスター V79 細胞	16~5,000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (+/-S9)	陰性
	染色体異常試験	ヒトリンパ球	<1 回目> 739~2,260 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (-S9、3 時間) 379~2,260 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (+S9、3 時間) <2 回目> 321~723 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (-S9、20 時間) 1,000~2,260 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (+S9、3 時間)	陰性

注) +/-S9 : 代謝活性化系存在下及び非存在下

15. その他の試験

(1) 肝薬物代謝酵素誘導試験 (マウス)

マウスを用いた 18 カ月間発がん性試験 [12. (3)] において雌雄で認められた肝細胞腺腫の発生機序を検討するために、肝臓の細胞増殖を評価し、肝薬物代謝酵素活性を測定する試験が実施された。

C37BL/6 マウス (一群雌 35 匹) に、7 日間 (投与開始後 8 日目に中間と殺) 又は 28 日間 (投与後 29 日目に最終と殺)、フルオピコリドが混餌 (原体 : 0 及び 3,200 ppm、投与群の平均検体摂取量は 575 mg/kg 体重/日) 投与され、更にと殺

前 7 日間 BrdU (0.8 g/L) が飲水投与された。

各群で認められた主な所見は表 55 に示されている。

本試験の結果、肝細胞増殖が誘発されたが、一過性であり、28 日間投与後に増殖は認められなかった。また、本剤投与によりフェノバルビタールと類似の薬物代謝酵素を誘導することが示された。(参照 49)

表 55 マウス肝薬物代謝酵素誘導試験で認められた所見

投与量	中間と殺群	最終と殺群
3,200 ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・体重減少、体重増加量減少 ・肝絶対・比重量及び脳比重量増加 ・肝臓暗色化 (9 例)、肝臓腫大 (1 例) ・小葉周辺性/汎小葉性、び慢性肝細胞肥大増加 ・小葉中心性、び慢性肝細胞空胞化減少 ・肝臓有糸分裂増加(5 例)、アポトーシス(5 例) ・BrdU 陽性細胞増加 (小葉中心及び周辺) 	<ul style="list-style-type: none"> ・体重減少、体重増加量減少 ・肝絶対・比重量及び脳比重量増加 ・肝臓暗色化 (11 例)、肝臓腫大 (3 例) ・小葉周辺性/汎小葉性、び慢性肝細胞肥大増加 ・小葉中心性、び慢性肝細胞空胞化減少 ・肝臓有糸分裂増加(2 例)、アポトーシス(1 例) ・CYP、BROD、EROD、PROD 増加 ・ラウリン酸水酸化酵素減少

(2) フェノバルビタール及びクロフィブリン酸投与による肝薬物代謝酵素誘導試験 (マウス)

マウスを用いた 18 カ月間発がん性試験 [12. (3)] において雌雄で認められた肝細胞腺腫の発生機序を検討するために、肝臓の細胞増殖を評価するとともに、肝臓混合型酸化酵素活性を測定する試験が実施された。

C37BL/6 マウス (一群雌雄 20 匹) を用い、フェノバルビタール (80 mg/kg 体重/日) 及びクロフィブリン酸 (300 mg/kg 体重/日) が 7 日間 (投与後 8 日目に中間と殺) 又は 28 日間 (投与後 29 日目に最終と殺) 強制経口投与され、さらにと殺前 7 日間に BrdU (0.8 g/L) を飲水投与された。

認められた所見は表 56 に示されている。

本試験において、フェノバルビタール (80 mg/kg 体重/日) 投与では投与後 7 日目に顕著な肝細胞増殖を誘発したが、投与後 28 日目では雄では有意差は見られたが軽度であり、雌では対照群と同等の値であった。また、フェノバルビタールは肝細胞肥大、CYP、BROD 及び PROD 活性を誘発する強力な誘発剤であった。クロフィブリン酸 (300 mg/kg 体重/日) 投与では投与後 7 日目に顕著な肝細胞増殖を誘発したが、投与後 28 日目では対照群と同等の値まで回復した。また、クロフィブリン酸は肝細胞肥大、ラウリン酸水酸化酵素活性を誘発する強力な誘発剤であった。(参照 52)

表 56 フェノバルビタール及びクロフィブリン酸投与により認められた所見

投与群	雄	雌
フェノバルビタール	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制 ・肝比重量増加 ・小葉中心性/中間帯/び慢性肝細胞肥大 ・BrdU 陽性細胞増加¹⁾ ・CYP、BROD、EROD、PROD 増加 	<ul style="list-style-type: none"> ・肝絶対・比重量増加 ・小葉中心性/中間帯/び慢性肝細胞肥大 ・BrdU 陽性細胞増加²⁾ ・CYP、BROD、PROD 増加
クロフィブリン酸	<ul style="list-style-type: none"> ・体重増加抑制 ・肝絶対及び比重量増加 ・小葉中心性/中間帯/び慢性肝細胞肥大 ・BrdU 陽性細胞増加²⁾ ・ラウリン酸水酸化酵素増加 	<ul style="list-style-type: none"> ・肝絶対及び比重量増加 ・小葉中心性/中間帯/び慢性肝細胞肥大 ・BrdU 陽性細胞増加 ・ラウリン酸水酸化酵素増加

1) 中間と殺群及び最終と殺群では小葉中心性及び総合領域

2) 中間と殺群

3) 中間と殺群及び最終と殺群では少葉周辺領域

(3) 肝薬物代謝酵素誘導試験 (ラット)

SD ラット (一群雌雄各 10 匹) を用い 7 日間混餌 (0 及び 2,500 ppm、投与群の平均検体摂取量は雄: 211 mg/kg 体重/日、雌: 209 mg/kg 体重/日) 投与して、肝薬物代謝酵素活性を測定する試験が実施された。また、フェノバルビタール 80 mg/kg 体重を 7 日間強制経口投与する群も設定した。

フルオピコリド投与群においては、雄では肝臓の絶対及び比重量増加、雌では肝臓の比重量増加が認められた。肝薬物代謝酵素活性測定において、雌雄で CYP 活性が増加し、雄では有意差がみられた。PROD、EROD、BROD 及び UDPGT 活性は雌雄で有意に増加し、ラウリン酸水酸化酵素は減少した (雄で有意差あり)。

フェノバルビタール投与群においては、雌雄で肝臓の絶対及び比重量が有意に増加した。CYP、PROD、EROD、BROD 及び UDPGT 活性は雌雄で有意に増加し (雌の EROD 活性のみ有意差なし)、ラウリン酸水酸化酵素活性は減少した。

以上のように、フルオピコリドはフェノバルビタールと類似の肝薬物代謝酵素を誘導することが示された。(参照 53)

Ⅲ. 食品健康影響評価

参照に挙げた資料を用いて農薬「フルオピコリド」の食品健康影響評価を実施した。また、代謝物 M1 については、各種試験成績等に加え JMPR 及び米国が行った評価を用いて食品健康影響評価を実施した。

¹⁴C で標識したフルオピコリドを用いたラットにおける動物体内運命試験において、血漿中濃度は、低用量群では 8 時間以内に、高用量群では 8~20 時間に C_{max} に達した。主要排泄経路は、低用量群では胆汁を経由した糞中、高用量群では糞中であった。フルオピコリドは投与後速やかに広範な組織に分布し、組織中濃度は腸内容物、肝臓、腎臓及び副腎で比較的高かったが、時間の経過に伴って低下した。主要代謝経路は①フェニル基の塩素原子のグルタチオン抱合を経由したシステイン抱合体及び S-メチル体への代謝 (M30、M10 及び M6)、S-メチル体のスルホキシド体 (M7)、スルホン体 (M8) 及びスルホン酸 (M13) への酸化、②ピリジルメチルベンズアミドの C-N 結合の酸化的開裂 (M1 及び M2)、③フェニル基の水酸化 (M3、M5、M14 等) と推定された。また、¹⁴C で標識した代謝物 M1 及び M2 を用いた動物体内運命試験では、主要排泄経路は尿中であり、組織残留は 3% TAR 未満であった。組織中放射能濃度は皮膚及び被毛で高かった。

ばれいしょ、ぶどう及びレタスを用いた植物体内運命試験において、フルオピコリドは果実及び葉表面上で緩やかに代謝され、植物体内への移行はわずかであった。主な残留成分は親化合物であったが、ばれいしょの塊茎で代謝物 M1 及び M2 の最高値としてそれぞれ 25.4 及び 26.1% TRR が検出された。作物により代謝経路に違いはなく、主要代謝経路はフェニル基の水酸化による M3 への代謝、ピリジルメチルベンズアミドの C-N 結合の酸化的開裂による M1 及び M2 の生成と推定された。

野菜を用いて、フルオピコリド、M1 及び M2 を分析対象化合物とした国内における作物残留試験が実施された結果、フルオピコリドの最高値は、最終散布 7 日後に収穫されたはくさいの 0.81 mg/kg であった。M1 及び M2 はいずれの時期も定量限界未満であったが、海外での作物残留試験では M1 及び M2 の最高値は、それぞれほうれんそうの 0.40 及び 0.24 mg/kg であった。

各種毒性試験結果から、フルオピコリド投与による影響は、主に肝臓 (肝細胞肥大等)、腎臓 (腎尿細管変化等) 及び骨 (大腿骨骨端過骨化等) に認められた。神経毒性、繁殖能に対する影響及び生体にとって問題となる遺伝毒性は認められなかった。ラットの発生毒性試験において、母動物に毒性が発現する用量で胎児に骨格異常が発現したが、母動物に毒性がみられない用量では胎児に対する影響は認められなかった。

マウスの発がん性試験において、3,200 ppm 投与群で肝細胞腺腫の発生頻度が増加したため、マウスを用いた肝薬物代謝酵素誘導試験が実施された。その結果、肝細胞増殖が誘発されたが、一過性であり、28 日間投与後に増殖は認められなかった。また、本剤投与によりフェノバルビタール投与時と同様に CYP、BROD、EROD 及び PROD の誘導を誘発することが示された。その他に、ラットを用いた肝薬物代

謝酵素誘導試験が実施された。その結果、フルオピコリドはラットにおいてもフェノバルビタールと類似の肝薬物代謝酵素（CYP、BROD、EROD、PROD 及び UDPGT）を誘導することが示された。肝細胞腺腫の増加は、本剤投与による肝薬物代謝酵素の誘導及び一過性の増殖活性によるものと考えられた。本試験結果及び遺伝毒性試験結果から、肝細胞腺腫の発生機序は遺伝毒性によるものとは考え難いことから、本剤の評価にあたり閾値を設定することは可能であると考えられた。

代謝物 M1 についても毒性試験が実施され、M1 投与による影響は主に肝臓（肝細胞空胞化等）に認められた。繁殖能に対する影響及び遺伝毒性は認められなかった。ウサギの発生毒性試験において、母動物に毒性が発現する用量で胎児に頭頂間骨の分離及び肺中葉無形成が発現したが、母動物に毒性がみられない用量では胎児に対する影響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フルオピコリド及び代謝物 M1 と設定した。

各試験におけるフルオピコリドの無毒性量及び最小毒性量は表 57 に、代謝物 M1 の無毒性量及び最小毒性量は表 58 に示されている。

表 57 フルオピコリドの各試験における無毒性量及び最小毒性量

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量 (mg/kg 体重/日)	最小毒性量 (mg/kg 体重/日)	備考 ¹⁾
ラット	90日間 亜急性 毒性試験	0、100、1,400、20,000 ppm 雄：0、7.4、109、1,670 雌：0、8.4、119、1,670	雄：7.4 雌：8.4	雄：109 雌：119	雄：肝及び腎比重量増加、小 葉中心性肝細胞肥大等 雌：脾絶対及び比重量 減少等
	90日間 亜急性 神経毒性 試験	0、200、1,400、10,000 ppm 雄：0、15.0、107、781 雌：0、18.0、125、866	雄：15.0 雌：18.0	雄：107 雌：125	雌雄：肝絶対及び比重量増加 等 (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	0、50、200、750、2,500 ppm 雄：0、2.1、8.4、31.5、109 雌：0、2.8、10.8、41.0、142	雄：8.4 雌：10.8	雄：31.5 雌：41.0	雄：肝及び腎比重量増加、小 葉中心性肝細胞肥大等 雌：生殖器周囲の黄色 着色 (発がん性は認められない)
	2世代 繁殖試験	0、100、500、2,000 ppm P雄：0、5.2、25.5、103 P雌：0、6.4、32.9、127 F ₁ 雄：0、5.7、28.3、117 F ₁ 雌：0、6.8、34.6、142	親動物及び 児動物 P雄：25.5 P雌：32.9 F ₁ 雄：28.3 F ₁ 雌：34.6	親動物及び 児動物 P雄：103 P雌：127 F ₁ 雄：117 F ₁ 雌：142	親動物 雌雄：体重増加抑制、肝及び 腎臓の病理組織学的 変化等 児動物 雌雄：低体重、脾及び胸腺絶 対重量減少等 (繁殖能に対する影響は認 められない)
	発生毒性 試験	0、5、60、700	母動物：60 胎児：60	母動物：700 胎児：700	母動物：体重増加抑制 児動物：低体重、頭腎長減少、 骨格異常増加等
マウス	18カ月間 発がん性 試験	0、50、400、3,200 ppm 雄：0、7.9、64.5、551 雌：0、11.5、91.9、772	雄：7.9 雌：11.5	雄：64.5 雌：91.9	雌雄：肝絶対及び比重量増 加、肝細胞肥大 (雌雄で肝細胞腺腫増加)
ウサギ	発生毒性 試験	0、5、20、60	母動物：20 胎児：20	母動物：60 胎児：60	母動物：死亡、早産等 胎児：体重及び頭腎長減少 (催奇形性は認められない)
イヌ	90日間 亜急性 毒性試験	0、5、70、1,000	雄：70 雌：70	雄：1,000 雌：1,000	雌雄：肝絶対及び比重量増加
	1年間 慢性毒性 試験	0、70、300、1,000	雄：300 雌：300	雄：1,000 雌：1,000	雄：体重増加抑制及び肝比重 量増加 雌：T.Chol増加

1)：備考に最小毒性量で認められた所見の概要を示す。

—：最小毒性量が設定できなかった。

表 58 代謝物 M1 の各試験における無毒性量及び最小毒性量

動物種	試験	投与量 (mg/kg 体重/日)	無毒性量 (mg/kg 体重/日)	最小毒性量 (mg/kg 体重/日)	備考 ¹⁾
ラット	90日間 亜急性 毒性試験	0、50、180、600、2,300 ppm	雌雄：14	雌雄：49	雌雄：筋緊張低下等
		雌雄：0、4、14、49、172 雄：0、15.0、107、781 雌：0、18.0、125、866			
ラット	3世代 繁殖試験	0、60、100、180 ppm	親動物：13.5 児動物：13.5	親動物：－ 児動物：－	親動物及び児動物： 毒性所見なし (繁殖能に対する影響は認められない)
		0、4.5、7.5、13.5			
ウサギ	発生毒性 試験	0、10、30、90	母動物及び 胎児：30	母動物及び 胎児：90	母動物：流産増加等 胎児：頭頂間骨分離等
イヌ	2年間 慢性毒性 試験	0、60、100、180、500 ppm	雌雄：4.5	雌雄：12.5	雌雄：体重増加抑制
		0、1.5、2.5、4.5、12.5			

1)：備考に最小毒性量で認められた所見の概要を示す。
－：最小毒性量が設定できなかった。

フルオピコリドについて、各試験で得られた無毒性量のうち最小値は、ラットを用いた90日間亜急性毒性試験の7.4 mg/kg 体重/日であり、この試験の最小毒性量は100 mg/kg 体重/日であった。一方、より長期の試験であるラットを用いた2年間慢性毒性/発がん性試験の無毒性量は8.4 mg/kg 体重/日であり、最小毒性量は31.5 mg/kg 体重/日であった。この差は用量設定によるものであり、得られた毒性所見等を検討した結果、より長期の結果である8.4 mg/kg 体重/日をラットの無毒性量とするのが妥当と考えられた。また、ラット以外の無毒性量については、マウスを用いた18カ月間発がん性試験の無毒性量7.9 mg/kg 体重/日が最小であったことから、食品安全委員会は、これを根拠として、安全係数100で除した0.079 mg/kg 体重/日をADIと設定した。

フルオピコリド（親化合物）

ADI	0.079 mg/kg 体重/日
（ADI 設定根拠資料）	発がん性試験
（動物種）	マウス
（期間）	18 カ月間
（投与方法）	混餌
（無毒性量）	7.9 mg/kg 体重/日
（安全係数）	100

代謝物 M1 については、フルオピコリドより最小の無毒性量が低く、M1 に関する ADI を設定することが適当と考えられたが、一方で、作物残留試験から推定される暴露量はフルオピコリドに比較して低いことから M1 の ADI をもって親化合物も含めた ADI とすることは適当でないと考えられた。M1 に関し、各試験で得られた無毒性量のうち最小値は、イヌを用いた 2 年間慢性毒性試験の 4.5 mg/kg 体重/日であったので、これを根拠として、安全係数 100 で除した 0.045 mg/kg 体重/日を ADI と設定した。

代謝物 M1

ADI	0.045 mg/kg 体重/日
（ADI 設定根拠資料）	慢性毒性試験
（動物種）	イヌ
（期間）	2 年間
（投与方法）	混餌
（無毒性量）	4.5 mg/kg 体重/日
（安全係数）	100

<別紙 1: 代謝物/分解物略称>

記号	略称	化学名
M1	AE C653711	2,6-ジクロロ-ベンズアミド
M2	AE C657188	3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-カルボン酸
M3	AE C643890	2,6-ジクロロ-N(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-3-ヒドロキシ-ベンズアミド
M4	AE 0608000	2,6-ジクロロ-N[(3-クロロ-5-(トリフルオロメチル-ピリジン-2-イル)-ヒドロキシ-メチル)-ベンズアミド
M5	AE 0712556 (RPA428173)	2,6-ジクロロ-N(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-4-ヒドロキシ-ベンズアミド
M6	M6a AE 0717560 (RPA431822)	6-クロロ-N(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-3-ヒドロキシ-2-メチルスルファニル-ベンズアミド
	M6b AE 0717560 異性体	6-クロロ-N(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-4-ヒドロキシ-2-メチルスルファニル-ベンズアミド
M7	M7a AE 0717559 (RPA431837)	6-クロロ-N(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-3-ヒドロキシ-2-メタンスルフィニル-ベンズアミド
	M7b AE 0717559 異性体	6-クロロ-N(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-4-ヒドロキシ-2-メタンスルフィニル-ベンズアミド
M8	M8a AE 916598 (RPA432389)	6-クロロ-N(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-3-ヒドロキシ-2-メタンスルホニル-ベンズアミド
	M8b AE 916598 異性体	6-クロロ-N(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-4-ヒドロキシ-2-メタンスルホニル-ベンズアミド
M9	[M1]-Nアセチル体	Nアセチル 2,6-ジクロロ-ベンズアミド
M10	脱クロロ S メチル体	-
M11	脱クロロスルフィニル メチル体	2-クロロ-N(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-6-メタンスルフィニル-ベンズアミド
M13	脱クロロモノヒドロキシ 体-スルホン酸体	-
M14	[P]-ジヒドロキシ体	2,6-ジクロロ-N(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-3,4-ジヒドロキシ-ベンズアミド
M15	ベンジル OH 体	3,5-ジクロロ-4-[(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-アミノ]-ヒドロキシ-メチル}-ベンゼン-1,2-ジオール
M16	ジオール体	2,6-ジクロロ-3,4-ジヒドロキシ-シクロヘキサ-1,5-ジエンカルボン酸(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン-2-イルメチル)-アミド
M17	[P]-S メチル体	2,6-ジクロロ-N(3-クロロ-5-トリフルオロメチル-ピリジン

		-2-イルメチル)-3-メチルスルファニル-ベンズアミド
M19	脱クロロモノヒドロキシ体	—
M20	[M1]-脱クロロモノヒドロキシ体-メルカプツール酸抱合体	—
M21	ピリジニルメチル体-グルクロン酸抱合体	—
M22	ピリジニルメチル体-メルカプツール酸抱合体	—
M23	[M6]-硫酸抱合体	—
M24	[M6]-グルクロン酸抱合体	—
M25	[M7]-硫酸抱合体	—
M26	[M7]-グルクロン酸抱合体	—
M27	[M8]-硫酸抱合体	—
M29	脱クロロ体-システイニルグリシン抱合体	—
M30	脱クロロモノヒドロキシ体-システイン抱合体	—
M31	脱クロロモノヒドロキシ体-システイン抱合体/グルクロン酸抱合体	—
M32	脱クロロモノヒドロキシ体-メルカプツール酸抱合体	—
M33	[M32]-スルホン体	—
M34	脱クロロモノヒドロキシ体-システイン抱合体/硫酸抱合体	—
M35	[P]-モノヒドロキシ体-硫酸抱合体	—
M36	[P]-ジヒドロキシ体-硫酸抱合体	—
M37	トリヒドロキシ体-グルクロン酸抱合体	—
M38	トリヒドロキシ体-ジグルクロン酸抱合体	—
M40	ベンジルOH体-硫酸抱合体	—
M43	脱クロロモノヒドロキシ体-硫酸抱合体	—
M44	脱クロロジオール体-システイン抱合体	—

M45	脱クロロジオール体-メル カプツール酸抱合体	—
M46	脱クロロ <i>S</i> -メチルジオー ル体-グルクロン酸抱合体	—
M47	脱クロロジオール体-グル クロン酸抱合体	—
M48	脱クロロ OH ジオール体- グルクロン酸抱合体	—

—：参照した資料に化学名の記載がなかった。

<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
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
BrdU	5-ブロモ-2'-デオキシウリジン
BROD	ベンゾキシレゼルフィン脱ベンジル化酵素
C _{max}	最高濃度
Cre	クレアチニン
CYP	チトクローム P450
EROD	エトキシレゼルフィン脱エチル化酵素
Glu	グルコース (血糖)
Glob	グロブリン
Hb	ヘモグロビン (血色素量)
Ht	ヘマトクリット値
Lym	リンパ球数
MC	メチルセルロース
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
PHI	最終使用から収穫までの日数
PROD	ペントキシレゼルフィン脱ペンチル酵素
RBC	赤血球数
T _{1/2}	半減期
TAR	総投与(処理)放射能
T.Chol	総コレステロール
T _{max}	最高濃度到達時間
TP	総蛋白質
TRR	総残留放射能
UDPGT	UDP-グルクロン酸抱合酵素

<別紙3：作物残留試験成績（国内）>

作物名 (分析部位) 実施年	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回 数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)								
					フルオピコリド								
					公的分析機関		社内分析機関						
					最高値	平均値	最高値	平均値					
ばれいしょ (塊茎) 2003年度	1	138 ^{SC} ×3	3	7	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
				14	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
				21	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
ばれいしょ (塊茎) 2004年度	1	165 ^{SC} ×3	3	7	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
				14	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
				21	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
ばれいしょ (塊茎) 2007年度	1	68.8 ^{SC}	3	7	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01					
				14	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01					
				21	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01					
	1			7	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01					
				14	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01					
				21	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01					
はくさい (茎葉) 2006年度	1	132~ 198 ^{SC} ×3	3	7	0.81	0.78	0.81	0.81					
				14	0.42	0.42	0.67	0.66					
				21	0.24	0.24	0.20	0.20					
	1			7	0.04	0.04	0.03	0.03					
				14	0.07	0.07	0.03	0.03					
				21	0.01	0.01	0.03	0.03					
たまねぎ (鱗茎) 2007年度	1	220 ^{SC} ×3	3	7	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
				14	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
				21	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
	1			7	0.01	0.01	<0.01	<0.01					
				14	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
				21	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01					
ミニトマト (果実) 2006年度	1	198 ^{SC} ×3	3	1	0.49	0.49	0.43	0.43					
				7	0.54	0.53	0.53	0.53					
				14	0.44	0.44	0.46	0.46					
				21	0.43	0.43	0.50	0.50					
	1		132~ 165 ^{SC} ×3	3	1	0.13	0.13	0.10	0.10				
					7	0.07	0.07	0.10	0.10				
					14	0.08	0.08	0.07	0.06				
					21	0.11	0.10	0.06	0.06				
					きゅうり (果実) 2007年度	1	132 ^{SC} ×3	3	1	0.14	0.14	0.15	0.15
									3	0.07	0.07	0.06	0.06
7	0.02	0.02	0.02	0.02									
1	0.27	0.26	0.18	0.18									
1	198 ^{SC} ×3	3	3	0.13	0.12	0.09	0.09						
			7	0.05	0.05	0.04	0.04						

注)・試験にはSC:フロアブル を用いた

・定量限界未満のデータ場合は定量限界値に<を付して記載した。

(参考) 代謝物 M1 及び M2 の分析

・代謝物 M1

作物名 (分析部位) 実施年	試験 圃場数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)			
					M1			
					公的分析機関		社内分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
ばれいしょ (塊茎) 2003年度	1	138 ^{sc} ×3	3	7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				14	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				21	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ばれいしょ (塊茎) 2004年度	1	165 ^{sc} ×3	3	7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				14	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				21	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

・代謝物 M2

作物名 (分析部位) 実施年	試験 圃場数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)			
					M1			
					公的分析機関		社内分析機関	
					最高値	平均値	最高値	平均値
ばれいしょ (塊茎) 2003年度	1	138 ^{sc} ×3	3	7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				14	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				21	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ばれいしょ (塊茎) 2004年度	1	165 ^{sc} ×3	3	7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				14	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				21	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

<別紙 4: 作物残留試験成績 (海外) >

作物名 (分析部位) 実施年 実施国	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
					フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
はつかだいこん (根) 2002年 米国	1	132~ 138SC	3	7	0.05	0.05	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	130~ 133SC	3	2	0.09	0.08	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
				4	0.10	0.09	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
				7	0.11	0.10	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
				10	0.03	0.03	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
14	0.03	0.02	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02				
1	129~ 135SC	3	7	0.03	0.03	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	
3	129~ 136SC	3	7	0.02	0.02	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	
はつかだいこん (葉) 2002年 米国	1	132~ 138SC	3	7	7.0	6.3	0.04	0.04	0.03	0.02
	1	130~ 133SC	3	2	8.7	8.0	0.08	0.07	0.02	0.02
				4	6.0	5.8	0.14	0.14	0.02	0.02
				7	7.0	6.0	0.20	0.19	0.05	0.04
				10	3.7	3.0	0.14	0.12	0.03	0.03
	14	1.5	1.4	0.14	0.13	0.03	0.02			
	1	129~ 135SC	3	7	4.0	3.8	0.32	0.31	0.02	0.02
1	129~ 133SC	3	7	3.0	2.6	0.06	0.05	0.02	0.02	
1	132~ 135SC	3	7	2.4	2.4	0.08	0.08	0.03	0.02	
1	136SC	3	7	10.2	8.8	0.22	0.16	0.05	0.04	
にんじん (根) 2002年 米国	2	131~ 133SC	3	7	<0.01	<0.01	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	130~ 135SC	3	7	0.14	0.12	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	135~ 136SC	3	7	0.05	0.04	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	131~ 135SC	3	2	0.02	0.02	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
				5	0.03	0.02	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
				7	<0.01	<0.01	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
				10	<0.01	<0.01	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
14	<0.01	<0.01	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02				
1	131~ 136SC	3	7	0.03	0.03	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	
1	131~ 136SC ×3	3	7	0.03	0.02	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	

作物名 (分析部位) 実施年 実施国	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
					フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
てんさい (根) 2002年 米国	1	133~ 136SC	3	7	0.05	0.04	0.02	0.02	<0.006	<0.006
	1	135~ 136SC	3	7	0.05	0.04	<0.007	<0.007	<0.006	<0.006
	1	133SC	3	7	0.004	0.004	<0.007	<0.007	<0.006	<0.006
	1	131~ 135SC	3	7	0.04	0.04	0.04	0.012	<0.006	<0.006
	1	133~ 137SC	3	7	0.02	0.015	<0.007	<0.007	<0.006	<0.006
	1	131~ 135SC	3	7	0.02	0.014	<0.007	<0.007	0.085	0.076
	1	130~ 136SC	3	7	0.03	0.02	<0.007	<0.007	<0.006	<0.006
	1	132~ 135SC	3	7	0.06	0.05	<0.007	<0.007	<0.006	<0.006
	1	132~ 136SC	3	2	0.02	0.02	<0.007	<0.007	<0.006	<0.006
				5	0.02	0.02	<0.007	<0.007	<0.006	<0.006
7				0.02	0.02	<0.007	<0.007	<0.006	<0.006	
10				0.04	0.04	<0.007	<0.007	<0.006	<0.006	
14				0.02	0.02	<0.007	<0.007	<0.006	<0.006	
1	136~ 139SC	3	7	0.06	0.05	<0.007	<0.007	<0.006	<0.006	
てんさい (葉) 2002年 米国	1	133~ 136SC	3	7	5.7	5.6	0.04	0.04	0.007	0.006
	1	135~ 136SC	3	7	4.4	4.0	0.04	0.04	0.012	0.012
	1	133SC	3	7	11.2	10.5	0.04	0.04	0.07	0.06
	1	131~ 135SC	3	7	5.9	5.6	0.08	0.08	0.01	0.01
	1	133~ 137SC	3	7	8.4	6.1	0.14	0.10	0.03	0.021
	1	131~ 135SC	3	7	5.5	5.2	0.24	0.21	0.05	0.04
	1	130~ 136SC	3	7	5.3	4.6	0.04	0.04	0.009	0.008
	1	132~ 135SC	3	7	4.3	4.1	0.04	0.04	0.006	0.006*
	1	132~ 136SC	3	2	10.4	9.0	0.04	0.03	<0.006	<0.006
				5	9.2	8.2	0.04	0.03	<0.006	<0.006
7				6.8	6.0	0.02	0.018	<0.006	<0.006	
10				5.9	5.5	0.02	0.016	<0.006	<0.006	
14				6.1	5.7	0.04	0.03	<0.006	<0.006	
1	136~ 139SC	3	7	8.4	8.4	0.04	0.04	0.007	0.006	

作物名 (分析部位) 実施年 実施国	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
					フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ばれいしよ (塊茎) 2001年 米国	1	137~ 143SC	3	6	0.005	0.005	<0.008	<0.008	0.076	0.074
	1	136~ 149SC	3	7	<0.003	<0.003	<0.008	<0.008	0.006	0.006
	1	138~ 140SC	3	7	0.003	0.003*	<0.008	<0.008	0.003	0.003*
	1	133~ 143SC	3	7	0.009	0.007	<0.008	<0.008	0.011	0.007
	1	132~ 135SC	3	7	<0.003	<0.003	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
	1	128~ 132SC	3	7	0.006	0.006	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
	1	132~ 137SC	3	7	0.005	0.004	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
	1	131~ 136SC	3	2	<0.003	<0.003	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
				5	<0.003	<0.003	<0.008	<0.008	0.005	0.005
				7	0.003	0.003*	<0.008	<0.008	0.010	0.009
				10	0.003	0.003	<0.008	<0.008	0.006	0.006
				14	0.006	0.006	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
	1	133~ 136SC	3	7	0.004	0.004	<0.008	<0.008	0.008	0.006
	1	135~ 140SC	3	7	0.004	0.004	<0.008	<0.008	0.003	0.003*
	1	131~ 138SC	3	7	0.006	0.005	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
	1	133~ 136SC	3	8	0.013	0.011	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
	2	133~ 135SC	3	7	<0.003	<0.003	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
	1	133~ 139SC	3	7	0.004	0.003	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
	1	133~ 135SC	3	2	<0.003	<0.003	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
				5	<0.003	<0.003	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
				7	<0.003	<0.003	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
				10	<0.003	<0.003	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003
	14			<0.003	<0.003	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003	
1	131~ 133SC	3	7	0.003	0.003*	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003	
1	132~ 138SC	3	7	0.003	0.003	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003	
1	133~ 136SC	3	7	0.008	0.007	<0.008	<0.008	<0.003	<0.003	

作物名 (分析部位) 実施年 実施国	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
					フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
たまねぎ (鱗茎) 2002年 米国	1	133~ 138SC	3	2	0.01	0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	1	135~ 137SC	3	1	0.16	0.16	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				2	0.10	0.08	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				3	0.11	0.11	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				5	0.05	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	7	0.07	0.07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
	1	131~ 135SC	3	2	0.05	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1	136~ 139SC	3	2	0.07	0.06	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1	132~ 133SC	3	2	2.3	1.8	0.02	0.02*	<0.02	<0.02	
1	135~ 136SC	3	2	0.58	0.50	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1	131~ 139SC	3	2	0.05	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
ねぎ (茎葉) 2002年 米国	1	133~ 136SC	3	2	4.5	4.5	0.02	0.02	<0.02	<0.02
	1	133~ 136SC	3	2	1.7	1.6	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	1	132~ 133SC	3	1	1.4	1.4	0.02	0.02	<0.02	<0.02
				2	2.1	1.8	0.02	0.02	<0.02	<0.02
				3	1.8	1.8	0.04	0.04	<0.02	<0.02
5				1.5	1.5	0.04	0.04	<0.02	<0.02	
7	1.2	1.2	0.04	0.04	<0.02	<0.02				
結球レタス (外葉あり) (茎葉) 2002年 米国	1	135~ 138SC	3	2	2.45	2.26	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002
	1	126~ 135SC	3	1	0.452	0.452	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002
				2	0.500	0.478	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002
				3	2.28	2.28	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002
				5	1.27	1.27	0.019	0.019	<0.002	<0.002
	7	0.395	0.395	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002			
	1	131~ 133SC	3	2	2.33	1.76	0.023	0.016*	<0.002	<0.002
	1	133~ 140SC	3	2	0.616	0.546	0.027	0.018*	<0.002	<0.002
1	131~ 137SC	3	2	4.16	3.80	0.012	0.01*	<0.002	<0.002	
1	136~ 139SC	3	2	4.32	3.60	0.012	0.01*	<0.002	<0.002	
1	132~ 135SC	3	2	7.15	6.34	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002	

作物名 (分析部位) 実施年 実施国	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
					フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
結球レタス (外葉あり) (茎葉) 2002年 米国	1	135~ 138SC	3	2	0.324	0.308	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002
	1	126~ 135SC	3	1	0.121	0.121	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002
				2	0.228	0.137	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002
				3	0.040	0.040	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002
				5	0.196	0.196	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002
	7	0.007	0.007	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002			
	1	131~ 133SC	3	2	0.056	0.039	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002
1	133~ 140SC	3	2	<0.003	<0.003	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002	
1	131~ 137SC	3	2	0.030	0.016*	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002	
1	136~ 139SC	3	2	0.066	0.039	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002	
1	132~ 135SC	3	2	0.141	0.132	<0.008	<0.008	<0.002	<0.002	
非結球レタス (茎葉) 2002年 米国	1	132~ 135SC	3	2	11.7	9.8	0.030	0.025	0.003	0.003*
	1	132~ 133SC	3	2	7.61	6.95	0.077	0.062	0.013	0.009
	1	133~ 136SC	3	1	5.50	5.50	0.025	0.025	0.003	0.003
				2	4.33	3.83	0.022	0.020	<0.002	<0.002
				3	2.03	2.03	0.016	0.016	<0.002	<0.002
				5	2.90	2.90	0.036	0.036	<0.002	<0.002
	7	2.33	2.33	0.073	0.073	0.004	0.004			
1	127~ 133SC	3	2	4.99	2.72	0.024	0.016*	0.003	0.002*	
1	133~ 138SC	3	2	7.55	7.06	0.031	0.030	<0.002	<0.002	
1	135~ 137SC	3	2	5.30	4.58	0.017	0.015	<0.002	<0.002	
1	133~ 138SC	3	2	10.3	9.66	0.020	0.019	<0.002	<0.002	
セルリー (茎葉) 2002年 米国	1	132~ 135SC	3	2	5.2	5.0	0.08	0.08	0.03	0.03
	1	135~ 136SC	3	2	1.4	1.2	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	132~ 136SC	3	2	6.7	6.6	0.06	0.06	<0.02	<0.02
	1	131~ 135SC	3	2	1.0	0.99	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	132~ 141SC	3	2	0.76	0.54	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	135~ 140SC	3	1	0.06	0.06				
				2	0.04	0.04				
3				0.11	0.11	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	
5				0.16	0.16					
7	0.14	0.14								
1	131~ 137SC	3	2	14	10.0	0.03	0.03*	<0.02	<0.02	

作物名 (分析部位) 実施年 実施国	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
					フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ほうれんそう (茎葉) 2002年 米国	1	135~ 137SC	3	2	6.9	6.5	0.18	0.16	0.03	0.03
	1	135~ 136SC	3	1	17	17	0.36	0.36	0.12	0.12
				2	16	14	0.38	0.34	0.15	0.12
				3	15	15	0.40	0.40	0.20	0.20
				5	15	15	0.40	0.40	0.24	0.24
	7	9.7	9.7	0.32	0.32	0.24	0.24			
	1	132~ 135SC	3	2	6.8	6.1	0.06	0.05	0.02	0.02
1	133~ 135SC	3	2	17	16	0.14	0.14	0.05	0.05	
1	133~ 136SC	3	2	8.6	8.6	0.06	0.06	<0.02	<0.02	
1	135~ 138SC	3	2	12	10.6	0.18	0.16	<0.02	<0.02	
1	133~ 135SC	3	2	6.8	6.6	0.12	0.11	<0.02	<0.02	
ブロッコリー 2002年 米国	1	130~ 136SC	3	2	0.50	0.49	<0.02	<0.02	0.02	0.02
	1	133SC	3	1	0.54	0.52	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				2	0.18	0.16	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				3	0.15	0.13	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
				5	0.07	0.06	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	7	0.10	0.09	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
	1	131~ 137SC	3	2	0.45	0.44	<0.02	<0.02	0.02	0.02
1	133~ 138SC	3	2	0.32	0.27	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1	131~ 132SC	3	2	0.69	0.60	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1	136~ 137SC	3	2	0.21	0.21	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
キャベツ (外葉あり) (茎葉) 2002年 米国	1	130~ 135SC	3	2	0.61	0.58	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	1	132~ 136SC	3	2	1.2	0.79	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	1	132~ 135SC	3	1	4.0	3.8	0.02	0.02	0.03	0.02
				2	3.9	3.8	0.04	0.03	0.03	0.02
				3	3.5	3.3	0.02	0.02	0.03	0.03
				5	0.95	0.94	<0.02	<0.02	0.02	0.02
	7	1.3	1.06	0.02	0.02*	0.02	0.02*			
	1	130~ 133SC	3	2	1.9	1.36	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1	133~ 135SC	3	2	0.31	0.18	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1	131~ 137SC	3	2	0.36	0.34	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1	133~ 136SC	3	2	2.3	0.97	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	

作物名 (分析部位) 実施年 実施国	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
					フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
キャベツ (外葉なし) (茎葉) 2002年 米国	1	130~ 135SC	3	2	0.22	0.12	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	1	132~ 136SC	3	2	0.15	0.12	<0.02	<0.02	0.02	0.02*
	1	132~ 135SC	3	1	2.3	1.62	<0.02	<0.02	0.02	0.02*
				2	2.6	2.4	0.02	0.02	0.02	0.02
				3	1.6	1.4	<0.02	<0.02	0.02	0.02
				5	0.24	0.15	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	7	0.43	0.34	<0.02	<0.02	0.02	0.02*			
	1	130~ 133SC	3	2	1.1	1.0	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1	133~ 135SC	3	2	0.01	0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1	131~ 137SC	3	2	0.11	0.10	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1	133~ 136SC	3	2	0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
トマト (果実) 2001年 米国	1	135~ 140SC	3	2	0.28	0.24	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	132~ 134SC	3	2	0.19	0.19	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	132~ 135SC	3	2	0.053	0.047	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	132~ 136SC	3	2	0.17	0.17	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	132~ 134SC	3	2	0.15	0.14	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	132~ 134SC	3	2	0.081	0.070	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	132~ 134SC	3	2	0.100	0.092	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	1	132~ 134SC	3	1	0.19	0.19	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
				2	0.19	0.16	<0.03	<0.03	0.02	0.02*
				3	0.15	0.14	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
				5	0.14	0.13	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
	7	0.14	0.12	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02			
	1	132~ 134SC	3	1	0.046	0.041	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
				2	0.062	0.038	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
3				0.032	0.027	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	
5				0.011	0.011*	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	
7	0.013	0.014	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02				
1	131~ 136SC	3	2	0.17	0.16	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	
1	133~ 137SC	3	2	0.42	0.38	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	
1	132~ 133SC	3	2	0.15	0.12	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	

作物名 (分析部位) 実施年 実施国	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
					フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ピーマン (果実) 2002年 米国	1	131~ 139SC	3	2	0.047	0.044	<0.01	<0.01	0.010	0.009
	1	132~ 136SC	3	2	0.092	0.076	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005
	1	128~ 136SC	3	2	0.167	0.131	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005
	1	133SC	3	2	0.148	0.126	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005
	1	131~ 133SC	3	2	0.194	0.149	<0.01	<0.01	0.010	0.009
	1	132~ 133SC	3	2	0.044	0.043	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005
	1	133SC	3	1 2 3 5 7	0.587 0.557 0.571 0.536 0.394	0.571 0.523 0.546 0.481 0.380	<0.01 <0.01 <0.01 <0.01 <0.01	<0.01 <0.01 <0.01 <0.01 <0.01	<0.005 <0.005 <0.005 <0.005 0.006	<0.005 <0.005 <0.005 <0.005 0.005*
とうがらし (果実) 2002年 米国	1	135~ 138SC	3	2	0.096	0.090	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005
	1	132~ 133SC	3	2	0.358	0.300	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005
	1	133~ 136SC	3	2	0.576	0.516	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005
きゅうり (果実) 2002年 米国	1	135~ 136SC	3	2	0.031	0.024	<0.006	<0.006	0.009	0.009
	1	127~ 133SC	3	1 2 3 5 7	0.024 0.013 0.052 0.011 0.008	0.019 0.010 0.004* 0.008 0.006	<0.006 <0.006 <0.006 <0.006 <0.006	<0.006 <0.006 <0.006 <0.006 <0.006	0.004 <0.003 <0.003 <0.003 0.004	0.004 <0.003 <0.003 <0.003 0.004*
	1	132~ 133SC	3	2	0.016	0.014	<0.006	<0.006	0.004	0.003*
	1	132~ 136SC	3	2	0.029	0.026	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003
	1	131~ 132SC	3	2	0.028	0.022	<0.006	<0.006	0.005	0.005
	1	132~ 136SC	3	2	0.057	0.050	<0.006	<0.006	0.011	0.011

作物名 (分析部位) 実施年 実施国	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
					フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ズッキーニ (果実) 2002年 米国	1	135~ 136SC	3	2	0.051	0.045	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003
	1	132~ 135SC	3	2	0.014	0.014	0.010	0.009	0.030	0.029
	1	131~ 133SC	3	1	0.032	0.025	0.012	0.010	0.042	0.029
				2	0.027	0.022	0.011	0.010	0.035	0.040
				3	0.057	0.039	0.016	0.016	0.068	0.060
				5	0.019	0.015	0.012	0.010	0.046	0.036
	7	0.009	0.008	<0.006	<0.006	0.014	0.013			
1	133~ 135SC	3	2	0.042	0.038	<0.006	<0.006	0.018	0.017	
1	135~ 136SC	3	2	0.040	0.037	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003	
1	135~ 136SC	3	2	0.030	0.024	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003	
メロン (果実) 2002年 米国	1	131~ 135SC	3	2	0.069	0.056	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003
	1	131~ 137SC	3	2	0.053	0.050	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003
	1	133~ 136SC	3	2	0.066	0.053	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003
	1	131~ 135SC	3	2	0.060	0.045	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003
	1	132~ 135SC	3	2	0.005	0.004*	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003
	1	132~ 133SC	3	2	0.057	0.048	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003
	1	132~ 133SC	3	2	0.098	0.089	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003
	1	132~ 139SC	3	2	0.258	0.181	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003
	1	131~ 132SC	3	1	0.280	0.208	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003
2				0.163	0.083*	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003	
3				0.919	0.063	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003	
5				0.297	0.222	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003	
7				0.232	0.174	<0.006	<0.006	<0.003	<0.003	
ぶどう (果実) 2001年 ドイツ	2	125WG	3	0	0.53	0.46	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				7	0.54	0.50	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				14	0.46	0.44	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				21	0.43	0.40	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				29	0.52	0.42	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 2001年 フランス	3	125WG	3	0	0.38	0.33	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				7	0.33	0.26	0.010	0.01*	0.012	0.01*
				14	0.36	0.32	0.011	0.01*	0.017	0.01*
				21	0.32	0.24	<0.01	<0.01	0.015	0.01*
				28	0.27	0.24	0.013	0.01*	0.020	0.01*

作物名 (分析部位) 実施年 実施国	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
					フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ぶどう (果実) 2001年 フランス	1	125WG	3	0	0.88	0.88	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				7	1.10	1.10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				12	0.99	0.99	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				21	0.65	0.65	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				28	0.60	0.60	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 2001年 フランス	1	125~ 138WG	3	0	0.33	0.33	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				7	0.20	0.20	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				14	0.23	0.23	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				21	0.28	0.28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				28	0.27	0.27	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 2001年 イタリア	1	125WG	3	0	1.1	1.1	0.051	0.051	0.047	0.047
				7	0.93	0.93	0.048	0.048	0.046	0.046
				14	0.77	0.77	0.054	0.054	0.031	0.031
				20	0.69	0.69	0.047	0.047	0.025	0.025
				28	0.38	0.38	0.041	0.041	0.022	0.022
ぶどう (果実) 2001年 スペイン	1	125WG	3	0	0.27	0.27	<0.01	<0.01	0.011	0.011
				7	0.36	0.36	0.015	0.015	0.019	0.019
				14	0.38	0.38	0.020	0.020	0.026	0.026
ぶどう (果実) ¹⁾ 2001年 スペイン	1	125WG	3	22	0.10	0.10	0.021	0.021	0.020	0.020
				28	0.21	0.21	0.026	0.026	0.038	0.038
ぶどう (果実) 2001年 ギリシャ	1	125WG	3	0	0.39	0.39	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				7	0.56	0.56	0.01	0.01	0.017	0.017
				14	0.13	0.13	<0.01	<0.01	0.019	0.019
				22	0.07	0.07	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 2001年 ドイツ	2	125WG	3	0	0.57	0.50	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				21	0.66	0.58	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 2001年 フランス	2	125~ 139WG	3	0	0.47	0.36	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				21	0.33	0.26	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 2002年 フランス	2	125WG	3	0	0.54	0.44	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				21	0.40	0.30	0.016	0.01*	0.025	0.018*
ぶどう (果実) 2002年 イタリア	1	125WG	3	0	1.0	1.0	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				21	1.1	1.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 2002年 スペイン	1	125WG	3	0	0.52	0.52	0.012	0.012	0.011	0.011
				21	0.21	0.21	0.019	0.019	0.020	0.020
ぶどう (果実) 2000年 フランス	2	133SE	3	0	0.89	0.64	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				3	0.56	0.44	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				7	0.51	0.43	<0.01	<0.01	0.01	0.01
				14	0.21	0.21	<0.01	<0.01	0.01	0.01
ぶどう (果実) 2000年 ギリシャ	1	133SE	3	21	0.46	0.31	0.02	0.02*	0.02	0.02*
				0	0.61	0.61	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 1) 2000年 ギリシャ	1	133SE	3	3	0.15	0.15	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				7	0.17	0.17	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				14	0.15	0.15	<0.01	<0.01	0.02	0.02
				21	0.20	0.20	<0.01	<0.01	0.02	0.02

作物名 (分析部位) 実施年 実施国	試験 圃場 数	使用量 (g ai/ha)	回数 (回)	PHI (日)	残留値 (mg/kg)					
					フルオピコリド		代謝物 M1		代謝物 M2	
					最高値	平均値	最高値	平均値	最高値	平均値
ぶどう (果実) 2000年 ギリシャ	1	133SE	3	0	0.78	0.78	0.02	0.02	0.02	0.02
				3	0.46	0.46	0.02	0.02	0.01	0.01
				7	0.39	0.39	0.03	0.03	0.04	0.04
				14	0.27	0.27	0.02	0.02	0.04	0.04
				21	0.32	0.32	0.03	0.03*	0.04	0.04
ぶどう (果実) 2000年 スペイン	1	133SE	3	0	1.3	1.3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				3	1.3	1.3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				7	0.73	0.73	0.01	0.01	<0.01	<0.01
				14	0.94	0.94	0.01	0.01	<0.01	<0.01
				21	0.97	0.97	0.02	0.02	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 2000年 スペイン	1	133SE	3	0	0.58	0.58	<0.01	<0.01	0.03	0.03
				3	0.58	0.58	<0.01	<0.01	0.03	0.03
				7	0.60	0.60	0.01	0.01	0.04	0.04
				14	0.40	0.40	0.01	0.01	0.04	0.04
				21	0.54	0.54	0.02	0.02	0.06	0.06
ぶどう (果実) 2001年、ドイツ	2	133SE	3	0	0.60	0.58	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				21	0.44	0.41	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 2001年 フランス	3	133~ 147SE	3	0	0.79	0.50	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				21	0.48	0.33	0.01	0.01*	0.011	0.010*
ぶどう (果実) 2001年 フランス	2	133SE	3	0	0.72	0.53	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
				21	0.69	0.42	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 2001年 イタリア	1	133~ 147SE	3	0	1.5	1.5	0.023	0.023	0.014	0.014
				21	1.2	1.2	0.037	0.037	0.018	0.018
ぶどう (果実) 2001年 スペイン	1	133~ 147SE	3	0	0.28	0.28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ぶどう (果実) 1) 2001年 スペイン	1	133~ 147SE	3	22	0.11	0.11	0.015	0.015	0.015	0.015
ぶどう (果実) 2000年 ギリシャ	1	133SE	3	0	0.47	0.47	<0.01	<0.01	0.020	0.020
				21	0.39	0.39	0.014	0.014	0.048	0.048

注)・試験には SC:フロアブル、WG:顆粒水和剤、SE:SE (Suspoemulsion) 剤を用いた
・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検出したものとして計算し、*を付した。
・定量限界未満のデータの場合は定量限界値に<を付して記載した。
・ぶどうの分析部位(果実)のうち、1)を付したものは果梗を除く

<参照>

- 1 農薬抄録フルオピコリド：パイエルクロップサイエンス株式会社、2005年3月3日、一部公表予定
- 2 フェニル標識体及びピリジル標識体を用いた血漿／血中動態試験（単回経口投与）（GLP 対応）：Bayer CropScience Sophia Antipolis、2003年、未公表
- 3 フェニル標識体を用いた排泄試験及び胆汁排泄試験（単回経口投与）（GLP 対応）：Aventis CropScience Sophia Antipolis、2001、2002年、未公表
- 4 ピリジル標識体を用いた排泄試験及び胆汁排泄試験（単回経口投与）（GLP 対応）：Aventis CropScience Sophia Antipolis、Bayer CropScience Sophia Antipolis、2001、2003年、未公表
- 5 フェニル標識体を用いた組織内分布試験、肝臓における代謝試験（単回経口投与）（GLP 対応）：Bayer CropScience Sophia Antipolis、2003年、未公表
- 6 ピリジル標識体を用いた組織内分布試験（単回経口投与）（GLP 対応）：Bayer CropScience Sophia Antipolis、2003年、未公表
- 7 フェニル標識体を用いた低用量反復経口投与試験（GLP 対応）：Bayer CropScience Sophia Antipolis、2003年、未公表
- 8 フェニル標識体を用いた代謝試験（低用量単回経口投与）（GLP 対応）：Bayer CropScience Sophia Antipolis、2004年、未公表
- 9 フェニル標識体を用いた代謝試験（高用量単回経口投与）（GLP 対応）：Bayer CropScience Sophia Antipolis、2004年、未公表
- 10 ピリジル標識体を用いた代謝試験（低用量単回経口投与）（GLP 対応）：Bayer CropScience Sophia Antipolis、2004年、未公表
- 11 ばれいしょにおける代謝試験（GLP 対応）：AgroEvo USA Company、AgroEvo Research Center、2004年、未公表
- 12 ぶどうにおける代謝試験（GLP 対応）：AgroEvo USA Company、AgroEvo Research Center、2004年、未公表
- 13 レタスにおける代謝試験（GLP 対応）：AgroEvo USA Company、AgroEvo Research Center、2004年、未公表
- 14 好氣的土壤中運命試験（GLP 対応）：Bayer CropScience Environmental Chemistry Department、2003年、未公表
- 15 嫌氣的土壤中運命試験（GLP 対応）：Bayer CropScience Environmental Chemistry Department、2003年、未公表
- 16 土壌吸着性試験（GLP 対応）：パイエルクロップサイエンス株式会社 有機中央研究所、2003年、未公表
- 17 加水分解運命試験（GLP 対応）：PTRL West Inc、2002年、未公表
- 18 フェニル標識フルオピコリドの水中光分解運命試験（緩衝液）（GLP 対応）：PTRL West Inc、2003年、未公表
- 19 ピリジル標識フルオピコリドの水中光分解運命試験（緩衝液）（GLP 対応）：Bayer

- CropScience AG、2004年、未公表
- 20 フェニル標識フルオピコリドの水中光分解運命試験（自然水）（GLP 対応）：
Battelle AgriFood Ltd、2003年、未公表
 - 21 土壌残留試験：バイエルクロップサイエンス株式会社、2003年、未公表
 - 22 作物残留試験成績：バイエルクロップサイエンス株式会社、2003年、未公表
 - 23 後作物残留試験成績：バイエルクロップサイエンス株式会社、2003年、未公表
 - 24 フルオピコリドにおける薬理試験（GLP 対応）：安評センター、2004年、未公表
 - 25 ラットを用いた急性経口毒性試験（GLP 対応）：Huntingdon Life Sciences Ltd.、
2000年、未公表
 - 26 ラットを用いた急性経皮毒性試験（GLP 対応）：Huntingdon Life Sciences Ltd.、
2000年、未公表
 - 27 ラットを用いた急性吸入毒性試験（GLP 対応）：Safepfarm Lab、2000年、未公
表
 - 28 代謝物 M1 (AE C653711) のラットを用いた急性経口毒性試験（GLP 対応）：Bayer
HealthCare AG、2003年、未公表
 - 29 代謝物 M2 (AE C657188) のラットを用いた急性経口毒性試験（GLP 対応）：
Huntingdon Life Sciences Ltd.、2000年、未公表
 - 30 ラットを用いた急性神経毒性試験（GLP 対応）：Huntingdon Life Sciences Ltd.、
2002年、未公表
 - 31 ウサギを用いた皮膚刺激性試験（GLP 対応）：Huntingdon Life Sciences Ltd.、2000
年、未公表
 - 32 ウサギを用いた眼刺激性試験（GLP 対応）：Huntingdon Life Sciences Ltd.、2000
年、未公表
 - 33 モルモットを用いた原体の皮膚感作性試験（GLP 対応）：Huntingdon Life Sciences
Ltd.、2000年、未公表
 - 34 ラットを用いた混餌投与による 90 日間反復経口投与毒性試験（GLP 対応）：Aventis
Cropscience UK Limited、2000年、未公表
 - 35 イヌを用いた経口投与による 90 日間反復経口投与毒性試験（GLP 対応）：Aventis
Cropscience UK Limited、2000年、未公表
 - 36 ラットを用いた混餌投与による 13 週間反復経口投与神経毒性試験（GLP 対応）：
Huntingdon Life Sciences Ltd.、2002年、未公表
 - 37 イヌを用いた 1 年間反復経口投与毒性試験（GLP 対応）：Centre International
Toxicologie、2001年、未公表
 - 38 ラットを用いた混餌投与による 1 年間反復経口投与毒性／発がん性併合試験（GLP
対応）：Huntingdon Life Sciences Ltd.、2003年、未公表
 - 39 マウスを用いた 78 週間混餌投与発がん性試験（GLP 対応）：Centre International
Toxicologie、2001年、未公表
 - 40 ラットを用いた繁殖毒性試験（GLP 対応）：Huntingdon Life Sciences Ltd.、2003

- 年、未公表
- 41 ラットを用いた催奇形性試験 (GLP 対応) : Aventis Pharma、2000 年、未公表
 - 42 ウサギを用いた催奇形性試験 (GLP 対応) : Aventis Pharma、2001 年、未公表
 - 43 細菌を用いた復帰変異試験 (GLP 対応) : Covance Laboratories Ltd、2001 年、未公表
 - 44 ヒトリンパ球を用いた *in vitro* 染色体異常試験 (GLP 対応) : Huntingdon Life Sciences Ltd.、2001 年、未公表
 - 45 ラット肝細胞を用いた不定期 DNA 合成試験 (GLP 対応) : Huntingdon Life Sciences Ltd.、2000 年、未公表
 - 46 マウスを用いた小核試験 (GLP 対応) : Aventis Pharma、2000 年、未公表
 - 47 代謝物 M1(AE C653711)の細菌を用いた復帰変異試験 (GLP 対応) : Bayer HealthCare.、2003 年、未公表
 - 48 代謝物 M2(AE C657188)の細菌を用いた復帰変異試験 (GLP 対応) : Huntingdon Life Sciences Ltd.、2000 年、未公表
 - 49 雌マウスを用いた細胞増殖及び肝臓薬物代謝酵素誘導に及ぼす影響 (GLP 対応) : Bayer CropScience、2004 年、未公表
 - 50 食品健康影響評価について (平成 17 年 12 月 13 日付け厚生労働省発食安第 1213001 号)
 - 51 食品健康影響評価に係る追加資料 : バイエルクロップサイエンス株式会社、2007 年、未公表
 - 52 マウスを用いたフェノバルビタール及びクロフィブリン酸の肝臓薬物代謝酵素誘導試験 (GLP 対応) : Bayer CropScience、2004 年、未公表
 - 53 ラットを用いた 7 日間混餌投与による UDPGT 及び肝臓薬物代謝酵素誘導に及ぼす影響 (GLP 対応) : Bayer CropScience、2006 年、未公表
 - 54 食品健康影響評価に係る追加資料 作物残留試験成績 : バイエルクロップサイエンス株式会社、2003 年、未公表
 - 55 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 20 年 1 月 24 日付け厚生労働省告示第 13 号)
 - 56 食品健康影響評価について (平成 21 年 6 月 8 日付け厚生労働省発食安第 0608003 号)
 - 57 農薬抄録フルオピコリド : バイエルクロップサイエンス株式会社、2009 年 3 月 11 日改訂、一部公表予定
 - 58 フルオピコリドの作物残留試験成績 : バイエルクロップサイエンス株式会社、2006 ~2008 年、未公表
 - 59 フルオピコリドの追加試験成績 : バイエルクロップサイエンス株式会社、2000 ~2003 年、未公表
 - 60 細菌を用いた復帰変異性試験 (GLP 対応) : Aventis Pharma Deutschland GmbH、2000 年、未公表

- 61 細菌を用いた復帰変異性試験 (GLP 対応) : Covance Laboratories Limited、2001年、未公表
- 62 細菌を用いた復帰変異性試験 (GLP 対応) : Covance Laboratories Limited、2001年、未公表
- 63 細菌を用いた復帰変異性試験 (GLP 対応) : Covance Laboratories Limited、2001年、未公表
- 64 チャイニーズハムスターの肺 V79 細胞を用いた HPRT 座前進突然変異試験 (GLP 対応) : Aventis Pharma、2000年、未公表
- 65 チャイニーズハムスター V79 細胞を用いた in vitro 染色体異常試験 (GLP 対応) : Aventis Pharma、2000年、未公表
- 66 マウスを用いた小核試験 (GLP 対応) : Covance Laboratories Limited、2003年、未公表
- 67 マウスを用いた小核試験 (GLP 対応) : バイエル社 毒性研究所、2003年、未公表
- 68 フルオピコリドのインポートトレランス設定の要請に係る成績
- 69 フルオピコリド 代謝物 M1 及び M2 に係る資料 : バイエルクロップサイエンス株式会社、2010年、未公表
- 70 (Phenyl-U-14C)-AE C653711 (BAM): Single oral low dose A.D.M.E. study in the rat (GLP): Bayer CropScience S.A. (2003)
- 71 (Phenyl-U-14C)-AE C653711 (BAM) Single oral high dose A.D.M.E. study in the rat (GLP): Bayer CropScience S.A. (2003)
- 72 Repeat oral low dose A.D.M.E. study in the rat Code: (Phenyl-U-14C)-AE C653711 (GLP): Bayer CropScience S.A. (2003)
- 73 Single oral Low dose A.D.M.E. study [Pyridyl-2,6-14C]-AE C657188 (PCA) (GLP): Bayer CropScience S.A. (2002)
- 74 Preliminary toxicity studies with 2,6 dichlorobenzamide a) Acute oral toxicity to rats b) Range finding study in rats – daily oral application for eight days: N. V. Philips-Duphar, Department of Toxicology (1967)
- 75 Dietary administration of 2,6 dichlorobenzamide to male and female rats for 13 weeks: N. V. Philips-Duphar (1967)
- 76 AE C657188 (PCA) Preliminary 28day toxicity study in the rat by dietary administration Version 2 (GLP): Bayer CropScience S.A. (2001)
- 77 Effect of BAM in dietary administration to rats for two years: Huntingdon Research Centre Ltd. (1971)
- 78 Re-assessment of liver lesions/tumor from study PDR/49 BAM: Dietary administration to rats for 2 years (GLP): Huntingdon Life Sciences Ltd. (1996)
- 79 Evaluation of possible mutagenic activity of 2,6 dichlorobenzamide in the Ames Salmonella/Microsome Test (GLP): Solvay Duphar; Department of Toxicology (1992)

- 80 V79/HPRT-test in vitro for the detection of induce forward mutations Code: AE C653711 (metabolite of AE C638206) (GLP): Bayer HealthCare AG (2003)
- 81 Evaluation of DNA repair inducing ability of 2,6 dichlorobenzamide (BAM) in a primary culture of rat hepatocytes (with independent repeat) (GLP): NOTOX B. V. (1993)
- 82 Micronucleus test in bone marrow cells of the mouse with 2,6 dichlorobenzamide (BAM) (GLP): RCC Notox B.V. (1993)
- 83 AE C657188 - V79/HPRT-test in vitro for the detection of induced forward mutations (GLP): Bayer CropSciences (2003)
- 84 AE C657188 (metabolite of AE C638206): Induction of chlomosme aberrations in cultured human peripheral blood lymphocytes (GLP): Bayer CropSciences (2003)
- 85 JMPR : "Fluopicolide", Pesticide residues in food - 2009. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues. p.141-164 (2009)
- 86 US EPA : 2,6-Dichlorobenzamide (BAM) as a Metabolite/Degradate of Fluopicolide and Dichlobenil. Human Health Risk Assessment for Proposed Uses of Fluopicolide on Tuberos and Corm Vegetables, Leafy Vegetables (except *Brassica*), Fruiting Vegetables, Cucurbit Vegetables, Grapes, Turf, and Ornamentals, and for Indirect or Inadvertent Residues on the Rotational Crop Wheat (2007)
- 87 国民栄養の現状－平成 10 年国民栄養調査結果－ : 健康・栄養情報協会編、2000 年
- 88 国民栄養の現状－平成 11 年国民栄養調査結果－ : 健康・栄養情報協会編、2001 年
- 89 国民栄養の現状－平成 12 年国民栄養調査結果－ : 健康・栄養情報協会編、2002 年

2

2