

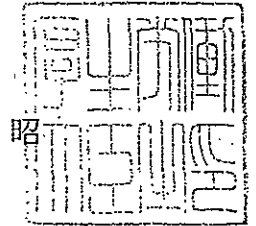


厚生労働省発食安0115第4号

平成22年1月15日

薬事・食品衛生審議会
会長 望月 正隆 殿

厚生労働大臣 長 妻



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

フルシラゾール

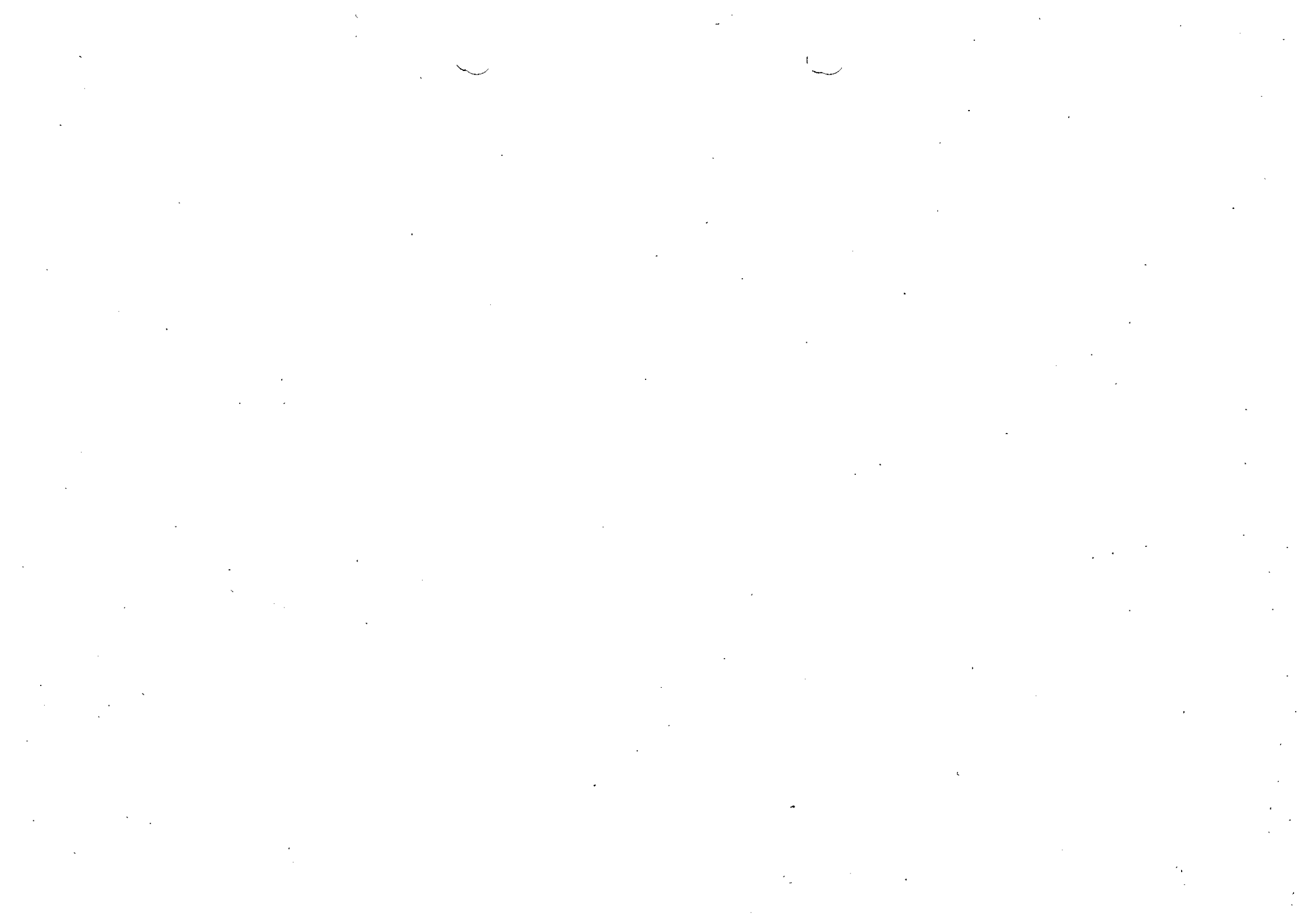
平成 22 年 5 月 28 日

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 22 年 1 月 15 日付け厚生労働省発食安 0115 第 4 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シラゾールに係る食品規格（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。



フルシラゾール

(別添)

今般の残留基準の検討については、関係国から「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」(平成16年2月5日付け食安発第0205001号)に基づく残留基準の設定要請がなされたことに伴い、食品中の農薬等のポジティブリスト制度導入時に新たに設定された基準値(いわゆる暫定基準)の見直しを含め、食品安全委員会において食品健康影響評価がなされたことを踏まえ、農薬・動物用医薬品部会において審議を行い、以下の報告をとりまとめるものである。

1. 概要

(1) 品目名：フルシラゾール [Flusilazole (ISO)]

(2) 用途：殺菌剤

トリアゾール系殺菌剤であり、作用機構はエルゴステロールの生合成過程において、2,4-メチレンジヒドロラノステロールの脱メチル化を阻害することにより、菌類の正常な生育を阻害すると考えられている。

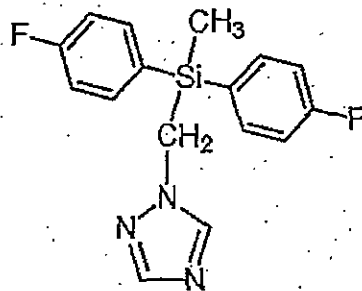
(3) 化学名：

bis(4-fluorophenyl) (methyl) (1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl) silane

及び1-[[bis(4-fluorophenyl) (methyl) silyl]methyl]-1H-1,2,4-triazole(IUPAC)

1-[[bis(4-fluorophenyl)methylsilyl]methyl]-1H-1,2,4-triazole (CAS)

(4) 構造式及び物性



分子式	$C_{16}H_{15}F_2N_3Si$
分子量	315.4
水溶解度	4.02×10^{-2} g/L (pH 6.25, 20°C)
分配係数	$\log_{10} Pow = 3.81$ (pH 5, 20°C) $\log_{10} Pow = 3.87$ (pH 7, 20°C) $\log_{10} Pow = 3.81$ (pH 9, 20°C)

(JMPR評価書より)

2. 適用病害虫の範囲及び使用方法

本薬の適用病害虫の範囲及び使用方法は以下のとおり。

本剤については、「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」（平成16年2月5日付け食安発第0205.0.01号）に基づき、とうがらし、かんきつ類へ残留基準の設定が要請されている。

海外での使用方法（韓国）

1.5%フルシラゾール・7%フルキンコナゾールフロアブル

作物名	適用病害虫名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法
とうがらし	うどんこ病 (powder mildew)	1000倍	150~250 L/10a	収穫3日前まで	3回以内	散布

海外での使用方法（ニュージーランド）

20%フルシラゾール顆粒剤

作物名	適用病害虫名	本剤使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法
かんきつ類	柑橘そうか病 (<i>Elsonoe fawcettii</i>)	3g ai/100L	開花期~結実期 ただし、収穫14日前まで	2回以内	散布

3. 作物残留試験

(1) 分析の概要

① 分析対象の化合物

- フルシラゾール

② 分析法の概要

とうがらし

試料をアセトン：水(2:1)混液で抽出し、溶媒を留去したのち、n-ヘキサンに転溶し、フロリジルカラムで精製してガスクロマトグラフ(NPD)で定量する。

定量限界：0.02 ppm

かんきつ類

試料を酢酸エチルで抽出し、ろ過した後、グラファイトカーボン及びNH₂ミニカラムで精製し、ガスクロマトグラフ-質量分析計により定量する。

定量限界：0.01ppm

(2) 作物残留試験結果

海外で実施された作物残留試験の結果の概要を、別紙1にまとめた。

4. 畜産物の推定残留量

国際基準の設定されていない陸棲哺乳類の筋肉については、2007年のJMPRにおける評価時に使用された飼料中の最大残留農薬濃度(MDB; Maximum Dietary Burden)及び動物飼養試験の結果を用い、以下のとおり推定残留量を算出した。

(1) MDB

(mg/kg 飼料)

	アメリカ・カナダ		EU		オーストラリア	
	MDB	中央値	MDB	中央値	MDB	中央値
肉牛	7.5	2.25	6.3	2.9	18	8.0

(2) 動物飼養試験

乳牛に対して、飼料中濃度としてフルシラゾール0、2、10及び50ppm相当を含有する飼料を28日間にわたり摂食させ、筋肉に含まれるフルシラゾールを測定した。

	投与量(mg/kg)	最大残留量(ppm)
筋肉	2	<0.01
	10	0.06
	50	0.19

(3) 推定残留量

MDBとして最も大きいオーストラリアの値18mg/kgを採用し、これと動物飼養試験の結果から、推定残留量を0.086ppmと算出した。

5. 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号及び第2項の規定に基づき、平成19年8月6日付け厚生労働省発食安第0806004号により食品安全委員会あて意見を求めたフルシラゾールに係る食品健康影響評価について、以下のとおり評価されている。

無毒性量: 0.14 mg/kg 体重/day

(動物種) イヌ

(投与方法) 混餌

(試験の種類) 慢性毒性試験

(期間) 1年間

安全係数: 100

ADI: 0.0014 mg/kg 体重/day

6. 諸外国における状況

2007年にJMPRにおける毒性評価が行われ、ADIが設定されている。国際基準はりんご、ぶどう、陸棲哺乳類の肉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、米国において大豆、えだまめ等に、カナダにおいてりんご、バナナ等に、EUにおいてオレンジ、ぶどう等に、オーストラリアにおいてぶどう、さとうきび等に、ニュージーランドにおいてみかん、オレンジ等に基準値が設定されている。

7. 基準値案

(1) 残留の規制対象

フルシラゾール（農産物）

フルシラゾールとその代謝物[bis(4-fluorophenyl)methyl]silanol（畜産物）

なお、食品安全委員会によって作成された食品健康影響評価においては、農産物中の暴露評価対象物質としてフルシラゾール（親化合物のみ）と設定している。

また、畜産物については、JMPRにおいてフルシラゾールとその代謝物[bis(4-fluorophenyl)methyl]silanolの合計を規制対象として設定している。

(2) 基準値案

別紙2のとおりである。

(3) 暴露評価

平成10年8月7日付け「残留農薬基準設定における暴露評価の精密化に関する意見具申」を踏まえ、各食品について基準値案の上限まで又はJMPRの評価に用いられたSTMR（管理試験の中央値；Supervised trial median residue）から推察される量のフルシラゾール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（推定一日摂取量（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3参照。

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

	EDI/ADI (%) ^{注)}
国民平均	22.4
幼小児（1～6歳）	57.3
妊婦	21.1
高齢者（65歳以上）	20.1

注) JMPRの評価に用いられたSTMRがある食品（※下記参照）についてEDI試算、それ以外の食品についてはTMDI試算を行った。

※小麦、大麦、ライ麦、とうもろこし、そば、その他の穀類、大豆、てんさい、りんご、日本なし、西洋なし、マルメロ、びわ、ネクタリン、アンズ(アプレコットを含む)、ぶどう、バナナ、ひまわりの種子、なたね、陸棲哺乳類の肉類、陸棲哺乳類の乳類、家禽の肉類、家禽の乳類

フルシラゾール 海外作物残留試験一覧表

(別紙1)

農作物 (試験部位)	試験 圃場数	試験条件			最大残留量 ^(注1) (ppm)
		使用量	回数	経過日数	
レモン (果実)	1	60 g ai/ha	1回	14日+13日保冷	圃場A : 0.07
レモン (果実)	1	60 g ai/ha	1回	14日+23日保冷	圃場B : 0.06
レモン (果実)	1	60 g ai/ha	1回	<i>19日</i> +16日保冷	圃場C : 0.07(#)
レモン (果実)	1	3 g ai/100L	2回	14日	圃場D : 0.09
レモン (成熟果実)	1	75 g ai/ha	1回	7, 14, 28日	圃場E : 0.08
レモン (未成熟果実)	1	75 g ai/ha	1回	<i>56, 70, 136日</i>	圃場E : 0.04(#)
マンダリン	1	75 g ai/ha	2回	<i>28日</i>	圃場A : 0.05- 0.08(#)
マンダリン (成熟果実)	1	90 g ai/ha	2回	6, 13, 27日	圃場B : 0.06(6日)
オレンジ (果実)	1	36 g ai/ha	2回	<i>188日</i>	圃場A : 0.01(#)
とうがらし (果実)	1	1000倍希釈、240L/10a	3回	1, 3, 5, 7日	圃場A : 0.22

(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) (#)：これらの作物残留試験は、申請の適用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。

農産物名	基準値 案 ppm	基準値 現行 ppm	登録 有無	参考基準値		作物残留試験成績等 ppm
				国際 基準 ppm	外国 基準値 ppm	
小麦	0.2	0.1		0.2		
大麦	0.2	0.1		0.2		
ライ麦	0.2	0.1		0.2		
とうもろこし	0.01			0.01		
そば	0.2			0.2		
その他の穀類	0.2	0.05		0.2		
大豆	0.05			0.05		
てんさい	0.05	0.01		0.05		
さとうきび	0.05	0.05				
その他のなす科野菜	0.3		IT		0.3 韓国	【0.22(とうがらし)】(韓国)
みかん			IT		0.1 ニュージーランド	
なつみかんの果実全体	0.1		IT		0.1 ニュージーランド	【ニュージーランドのマングリッパレモンを参照】 【0.06-0.09(n=4)】(ニュージーランド)
レモン	0.1		IT		0.1 ニュージーランド	【ニュージーランドのマングリッパレモンを参照】
オレンジ(ネーブルオレンジを含む。)	0.1		IT		0.1 ニュージーランド	【ニュージーランドのマングリッパレモンを参照】
グレープフルーツ	0.1		IT		0.1 ニュージーランド	【ニュージーランドのマングリッパレモンを参照】
ライム	0.1		IT		0.1 ニュージーランド	【ニュージーランドのマングリッパレモンを参照】
その他のかんきつ類果実	0.1		IT		0.1 ニュージーランド	【0.06(マングリッパ)】(ニュージーランド)
りんご	0.3	0.2		0.3		
日本なし	0.3	0.2		0.3		
西洋なし	0.3	0.2		0.3		
マルメロ	0.3	0.2		0.3		
びわ	0.3	0.2		0.3		
もも		0.05		0.2		
ネクタリン	0.2	0.05		0.2		
あんず(アプレコットを含む。)	0.2	0.05		0.2		
すもも(ブルーベリーを含む。)		0.05				
うめ		0.05				
おうとう(チェリーを含む。)		0.05				
いちご		0.5				
ぶどう	0.2	0.5		0.2		
バナナ	0.03	0.1		0.03		
ひまわりの種子	0.1	0.05		0.1		
なたね	0.1	0.05		0.1		
その他のオイルシード		0.05				
その他のスパイス		0.05				
牛の筋肉	0.1	0.01				推:0.086
豚の筋肉	0.1					【牛の筋肉を参照】
その他陸棲哺乳類に属する動物の筋肉	0.1					【牛の筋肉を参照】
牛の脂肪	1	0.01		1		
豚の脂肪	1			1		
その他陸棲哺乳類に属する動物の脂肪	1			1		
牛の肝臓	2	0.02		2		
豚の肝臓	2			2		
その他陸棲哺乳類に属する動物の肝臓	2			2		
牛の腎臓	2	0.02		2		
豚の腎臓	2			2		
その他陸棲哺乳類に属する動物の腎臓	2			2		
牛の食用部分	2	0.02		2		
豚の食用部分	2			2		
その他陸棲哺乳類に属する動物の食用部分	2			2		
乳	0.05	0.01		0.05		
鶏の筋肉	0.2	0.01		0.2		
その他家きんの筋肉	0.2			0.2		
鶏の脂肪	0.2	0.01		0.2		
その他家きんの脂肪	0.2			0.2		
鶏の肝臓	0.2	0.01		0.2		
その他家きんの肝臓	0.2			0.2		
鶏の腎臓	0.2	0.01		0.2		
その他家きんの腎臓	0.2			0.2		

農産物名	基準値 案 ppm	基準値 現行 ppm	登録 有無	参考基準値		作物残留試験成績等 ppm
				国際 基準 ppm	外国 基準値 ppm	
鶏の食用部分	0.2	0.01		0.2		
その他家さんの食用部分	0.2			0.2		
鶏の卵	0.1	0.01		0.1		
その他の家さんの卵	0.1	0.01		0.1		
干しぶどう	0.3			0.3		

平成17年11月29日厚生労働省告示第499号において新しく設定した基準値については、網をつけて示した。
「作物残留試験」欄に「推:」の記載があるものは、推定残留量であることを示している。

(別紙3)

フルシラゾール推定摂取量 (単位: $\mu\text{g}/\text{人}/\text{day}$)

食品群	基準値案 (ppm)	暴露評価に 用いた数値 (ppm)	国民平均 TMDI	国民平均 EDI	幼小児 (1~6歳) TMDI	幼小児 (1~6歳) EDI	妊婦 TMDI	妊婦 EDI	高齢者 (65歳以上) TMDI	高齢者 (65歳以上) EDI
小麦	0.2	0.04	23.36	4.67	16.46	3.29	24.68	4.94	16.68	3.34
大麦	0.2	0.04	1.18	0.24	0.02	0.00	0.06	0.01	0.72	0.14
ライ麦	0.2	0.04	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
とうもろこし	0.01	0.01	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.01	0.01
そば	0.2	0.04	0.74	0.15	0.16	0.03	0.28	0.06	0.96	0.19
その他の穀類	0.2	0.04	0.06	0.01	0.04	0.01	0.10	0.02	0.06	0.01
大豆	-0.05	0.02	2.81	1.12	1.69	0.67	2.28	0.91	2.94	1.18
てんさい	0.05	0.01	0.23	0.05	0.19	0.04	0.17	0.03	0.20	0.04
さとうきび	0.05	● 0.05	0.67	0.67	0.57	0.57	0.52	0.52	0.61	0.61
その他のなす科野菜	0.3	● 0.30	0.06	0.06	0.03	0.03	0.03	0.03	0.09	0.09
なつみかんの果実全体	0.1	● 0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
レモン	0.1	● 0.10	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
オレンジ (ネーブルオレンジを含む。)	0.1	● 0.10	0.04	0.04	0.06	0.06	0.08	0.08	0.02	0.02
グレープフルーツ	0.1	● 0.10	0.12	0.12	0.04	0.04	0.21	0.21	0.08	0.08
ライム	0.1	● 0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
その他のかんきつ類果実	0.1	● 0.10	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	0.06
りんご	0.3	0.04	10.59	1.41	10.86	1.45	9.00	1.20	10.68	1.42
日本なし	0.3	0.04	1.53	0.20	1.32	0.18	1.59	0.21	1.53	0.20
西洋なし	0.3	0.04	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
マルメロ	0.3	0.04	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
びわ	0.3	0.04	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
ネクタリン	0.2	0.06	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01
アズキ (アブリコットを含む。)	0.2	0.05	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01
ぶどう	0.2	0.03	1.16	0.17	0.88	0.13	0.32	0.05	0.76	0.11
バナナ	0.03	0.01	0.38	0.13	0.34	0.11	0.26	0.09	0.53	0.18
ひまわりの種子	0.1	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
なたね	0.1	0.01	0.84	0.08	0.50	0.05	0.82	0.08	0.53	0.05
陸棲哺乳類の肉類	2	脂肪0.285 筋肉0.02	115.00	4.20	65.80	2.40	121.00	4.42	115.00	4.20
陸棲哺乳類の乳類	0.05	0.01	7.14	1.43	9.85	1.97	9.16	1.83	7.14	1.43
家禽の肉類	0.2	0.05	4.04	1.01	3.70	0.93	3.24	0.81	4.04	1.01
家禽の卵類	0.1	0.02	4.02	0.80	2.93	0.59	4.02	0.80	4.02	0.80
計			174.2	16.7	115.7	12.7	178.1	16.4	166.9	15.3
ADI比 (%)			233.5	22.4	523.0	57.3	228.7	21.1	219.9	20.1

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

注: 「牛の筋肉」等畜産物については、TMDI計算では「牛・豚・その他の陸棲哺乳類に属する動物の筋肉及び脂肪」等の摂取量にその範囲の基準値案で最も高い値を乗じた。

また、EDI計算では、JMPRの評価に用いられたSTM (管理試験の中央値; Supervised trial median residue) を用い、筋肉及び脂肪の比率をそれぞれ80%、20%として試算した。

EDI: 推定1日摂取量 (Estimated Daily Intake)

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

●: 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。

(参考)

これまでの経緯

平成 8年 9月 2日	残留農薬基準告示
平成17年11月29日	残留農薬基準告示
平成19年 6月18日	インポートトレランス申請 (かんきつ)
平成19年 8月 6日	厚生労働大臣より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 8月 9日	食品安全委員会 (要請事項説明)
平成20年10月 1日	インポートトレランス申請 (とうがらし)
平成20年12月17日	第21回農薬専門調査会確認評価第一部会
平成21年 3月30日	第49回農薬専門調査会幹事会
平成21年 5月21日	食品安全委員会における食品健康影響評価 (案) の公表
平成21年 7月16日	食品安全委員会 (報告)
平成21年 7月16日	食品安全委員会委員長から厚生労働大臣あてに食品健康影響評価について通知
平成22年 1月15日	薬事・食品衛生審議会へ諮問
平成22年 5月11日	薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会農薬・動物用医薬品部会

● 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会農薬・動物用医薬品部会

[委員]

青木 宙	東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科特任教授
生方 公子	北里大学北里生命科学研究所病原微生物分子疫学研究室教授
○大野 泰雄	国立医薬品食品衛生研究所副所長
尾崎 博	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
加藤 保博	財団法人残留農薬研究所理事
斉藤 貢一	星薬科大学薬品分析化学教室准教授
佐々木 久美子	元国立医薬品食品衛生研究所食品部第一室長
佐藤 清	財団法人残留農薬研究所 理事・化学部部长
志賀 正和	元農業技術研究機構中央農業総合研究センター虫害防除部長
豊田 正武	実践女子大学生活科学部食生活科学科教授
永山 敏廣	東京都健康安全研究センター 医薬品部長
松田 りえ子	国立医薬品食品衛生研究所食品部長
山内 明子	日本生活協同組合連合会執行役員組織推進本部本部長
山添 康	東北大学大学院薬学研究科医療薬学講座薬物動態学分野教授
吉池 信男	青森県立保健大学健康科学部栄養学科教授
由田 克士	大阪市立大学大学院生活科学研究科教授
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)

フルシテゾール

食品名	残留基準値
	ppm
小麦	0.2
大麦	0.2
ライ麦	0.2
とうもろこし	0.01
そば	0.2
その他の穀類(注1)	0.2
大豆	0.05
てんさい	0.05
さとうきび	0.05
その他のなす科野菜(注2)	0.3
なつみかんの果実全体	0.1
レモン	0.1
オレンジ(ネーブルオレンジを含む)	0.1
グレープフルーツ	0.1
ライム	0.1
その他のかんきつ類果実(注3)	0.1
りんご	0.3
日本なし	0.3
西洋なし	0.3
マルメロ	0.3
びわ	0.3
ネクタリン	0.2
あんず(アブリコットを含む)	0.2
ぶどう	0.2
バナナ	0.03
ひまわりの種子	0.1
なたね	0.1
牛の筋肉	0.1
豚の筋肉	0.1
その他陸棲哺乳類に属する動物の筋肉(注4)	0.1
牛の脂肪	1
豚の脂肪	1
その他陸棲哺乳類に属する動物の脂肪	1
牛の肝臓	2
豚の肝臓	2
その他陸棲哺乳類に属する動物の肝臓	2
牛の腎臓	2
豚の腎臓	2
その他陸棲哺乳類に属する動物の腎臓	2
牛の食用部分	2
豚の食用部分	2
その他陸棲哺乳類に属する動物の食用部分	2
乳	0.05
鶏の筋肉	0.2
その他家さんの筋肉(注5)	0.2
鶏の脂肪	0.2
その他家さんの脂肪	0.2
鶏の肝臓	0.2
その他家さんの肝臓	0.2
鶏の腎臓	0.2
その他家さんの腎臓	0.2
鶏の食用部分	0.2
その他家さんの食用部分	0.2
鶏の卵	0.1
その他家さんの卵	0.1
干しぶどう	0.3

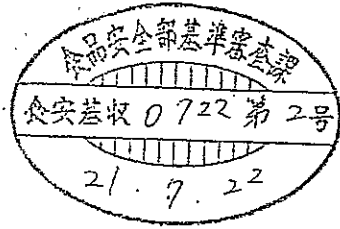
(注1)「その他の穀類」とは、穀類のうち、米、小麦、大麦、ライ麦、とうもろこし及びそば以外のものをいう。

(注2)「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3)「その他のかんきつ類果実」とは、かんきつ類果実のうち、みかん、なつみかん、なつみかんの外果皮、なつみかんの果実全体、レモン、オレンジ、グレープフルーツ、ライム及びスパイス以外のものをいう。

(注4)「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。

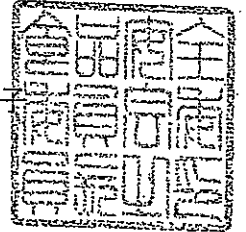
(注5)「その他の家さん」とは、家さんのうち、鶏以外のものをいう。



府 食 第 683 号
平成 21 年 7 月 16 日

厚生労働大臣
舩添 要一 殿

食品安全委員会
委員長 小泉 直子



食品健康影響評価の結果の通知について

平成 19 年 8 月 6 日付け厚生労働省発食安第 0806004 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シラゾール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

フルシラゾールの一日摂取許容量を 0.0014 mg/kg 体重/日と設定する。

農薬評価書

フルシラゾール

2009年7月

食品安全委員会

目次

	頁
○ 審議の経緯	4
○ 食品安全委員会委員名簿	4
○ 食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿	4
○ 要約	6
I. 評価対象農薬の概要	7
1. 用途	7
2. 有効成分の一般名	7
3. 化学名	7
4. 分子式	7
5. 分子量	7
6. 構造式	7
7. 開発の経緯	7
II. 安全性に係る試験の概要	8
1. 動物体内運命試験	8
(1) ラット	8
(2) ヤギ	9
(3) ニワトリ	11
2. 植物体内運命試験	12
(1) 小麦	12
(2) バナナ	13
(3) てんさい	14
(4) ぶどう	14
(5) りんご	14
(6) らっかせい	15
(7) 輪作作物	15
3. 土壌中運命試験	17
(1) 好氣的土壌中運命試験	17
(2) 嫌氣的土壌中運命試験	18
(3) 土壌表面光分解試験	18
(4) 土壌吸着試験	18
4. 水中運命試験	19
(1) 加水分解試験	19
(2) 水中光分解試験	19
(3) 水/底質系を用いた水中分解試験	19

5. 土壤残留試験	19
6. 作物残留試験	20
7. 畜産動物残留試験	20
(1) 乳牛における残留試験	20
(2) 産卵鶏における残留試験	21
8. 一般薬理試験	22
9. 急性毒性試験	22
10. 眼・皮膚に対する刺激性及び皮膚感作性試験	22
11. 亜急性毒性試験	22
(1) 2週間亜急性毒性試験(ラット)	22
(2) 90日間亜急性毒性試験(ラット)	23
(3) 91日間亜急性毒性試験(ラット)	23
(4) 90日間亜急性毒性試験(マウス)①	24
(5) 90日間亜急性毒性試験(マウス)②	24
(6) 90日間亜急性毒性試験(イヌ)	25
(7) 21日間亜急性経皮毒性試験(ウサギ)	25
12. 慢性毒性試験及び発がん性試験	26
(1) 1年間慢性毒性試験(イヌ)	26
(2) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)①	26
(3) 2年間慢性毒性/発がん性併合試験(ラット)②	27
(4) 18カ月間発がん性試験(マウス)①	28
(5) 18カ月間発がん性試験(マウス)②	28
13. 生殖発生毒性試験	29
(1) 1世代繁殖試験(ラット)〈参考データ〉	29
(2) 2世代繁殖試験(ラット)①	29
(3) 2世代繁殖試験(ラット)②	30
(4) 発生毒性試験(ラット)①	31
(5) 発生毒性試験(ラット)②	31
(6) 発生毒性試験(ラット)③	31
(7) 発生毒性試験(ラット)④	32
(8) 発生毒性試験(ウサギ)①	33
(9) 発生毒性試験(ウサギ)②	33
(10) 発生毒性試験(ウサギ)③〈参考データ〉	33
(11) 発生毒性試験(ウサギ)④	34
14. 遺伝毒性試験	35
15. その他の試験	35
(1) 雄の精巣間細胞腫の発生メカニズム試験	35
(2) 雄の精巣間細胞腫の発生メカニズム試験(<i>in vitro</i>)	36

III. 食品健康影響評估.....	37
▪ 別紙 1：代謝物/分解物略称	43
▪ 別紙 2：検査値等略称.....	44
▪ 別紙 3：作物残留試験成績	45
▪ 参照	46

<審議の経緯>

- 2005年 11月 29日 残留農薬基準告示 (参照 1)
2007年 6月 18日 インポートトレランス申請 (かんきつ)
2007年 8月 6日 厚生労働大臣より残留基準設定に係る食品健康影響評価について要請 (厚生労働省発食安第 0806004 号)、関係書類の接受 (参照 2~5)
2007年 8月 9日 第 202 回食品安全委員会 (要請事項説明) (参照 6)
2008年 10月 1日 インポートトレランス申請 (とうがらし)
2008年 10月 3日 追加資料受理 (参照 7)
2008年 12月 17日 第 21 回農薬専門調査会確認評価第一部会 (参照 9)
2009年 3月 30日 第 49 回農薬専門調査会幹事会 (参照 10)
2009年 5月 21日 第 286 回食品安全委員会 (報告)
2009年 5月 21日 より 6月 19日 国民からの御意見・情報の募集
2009年 7月 13日 農薬専門調査会座長より食品安全委員会委員長へ報告
2009年 7月 16日 第 294 回食品安全委員会 (報告)
(同日付け厚生労働大臣へ通知)

<食品安全委員会委員名簿>

(2009年 6月 30日まで) (2009年 7月 1日から)

見上 彪 (委員長)	小泉直子 (委員長)
小泉直子 (委員長代理)	見上 彪 (委員長代理*)
長尾 拓	長尾 拓
野村一正	野村一正
畑江敬子	畑江敬子
廣瀬雅雄	廣瀬雅雄
本間清一	村田容常

* : 2009年 7月 9日から

<食品安全委員会農薬専門調査会専門委員名簿>

(2008年 3月 31日まで)

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

大澤貫寿
太田敏博
大谷 浩
小澤正吾
小林裕子

出川雅邦
長尾哲二
中澤憲一
納屋聖人
西川秋佳

山手丈至
與語靖洋
吉田 緑
若栗 忍

(2008年4月1日から)

鈴木勝士 (座長)
林 真 (座長代理)
相磯成敏
赤池昭紀
石井康雄
泉 啓介
今井田克己
上路雅子
臼井健二
太田敏博
大谷 浩
小澤正吾
川合是彰
小林裕子
三枝順三^{1***}
佐々木有

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

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

* : 2009年1月19日まで

** : 2009年4月10日から

*** : 2009年4月28日から

¹ 第21回農薬専門調査会確認評価第一部会に参考人として出席

要 約

トリアゾール系殺菌剤であるフルシラゾール (CAS No. 85509-19-9) について、JMPPR 資料を用いて食品健康影響評価を実施した。

評価に供した試験成績は、動物体内運命 (ラット、ヤギ及びニワトリ)、植物体内運命 (小麦、バナナ、てんさい、ぶどう、りんご及びらっかせい)、土壌中運命、水中運命、土壌残留、作物残留、急性毒性 (ラット、マウス及びウサギ)、亜急性毒性 (ラット、マウス及びイヌ)、慢性毒性 (イヌ)、慢性毒性/発がん性併合 (ラット)、発がん性 (マウス)、2 世代繁殖 (ラット)、発生毒性 (ラット及びウサギ)、遺伝毒性試験等である。

試験結果から、フルシラゾール投与による影響は主に肝臓及び膀胱に認められた。遺伝毒性は認められなかった。発がん性試験において、ラットで膀胱移行上皮乳頭腫及び癌 (雌雄)、精巣間細胞腫 (雄)、マウスで肝細胞腺腫及び癌 (雌雄) の増加が認められたが、発生機序は遺伝毒性メカニズムとは考えがたく、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。

各試験で得られた無毒性量の最小値がイヌを用いた1年間慢性毒性試験の0.14 mg/kg・体重/日であったことから、これを根拠として、安全係数 100 で除した0.0014 mg/kg 体重/日を一日摂取許容量 (ADI) と設定した。

I. 評価対象農薬の概要

1. 用途

殺菌剤

2. 有効成分の一般名

和名：フルシラゾール

英名：flusilazole (ISO 名)

3. 化学名

IUPAC

和名：ビス(4-フルオロフェニル)(メチル)(1*H*-1,2,4-トリアゾール-1-イルメチル)シラン

1-[[ビス(4-フルオロフェニル)(メチル)シリル]メチル]-1*H*-1,2,4-トリアゾール

英名：bis(4-fluorophenyl)(methyl)(1*H*-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)silane

1-[[bis(4-fluorophenyl)(methyl)silyl]methyl]-1*H*-1,2,4-triazole

CAS (No. 85509-19-9)

和名：1-[[ビス(4-フルオロフェニル)メチルシリル]メチル]-1*H*-1,2,4-トリアゾール

英名：1-[[bis(4-fluorophenyl)methylsilyl]methyl]-1*H*-1,2,4-triazole

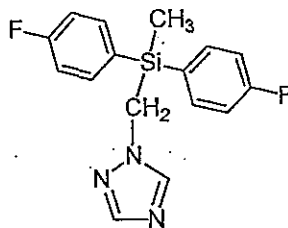
4. 分子式

C₁₆H₁₅F₂N₃Si

5. 分子量

315.4

6. 構造式



7. 開発の経緯

フルシラゾールは、トリアゾール系殺菌剤であり、作用機構はエルゴステロールの生合成過程において、2,4-メチレンジヒドロラノステロールの脱メチル化を阻害することにより、菌類の正常な生育を阻害する。

我が国では農薬として登録されておらず、ポジティブリスト制度導入に伴う暫定基準が設定されている。また、インポートトレランスの申請（かんきつ及びとうがらし）がなされている。

II. 安全性に係る試験の概要

JMPR 資料 (2005 及び 1995 年) を基に、毒性に関する主な科学的知見を整理した。(参照 3、4)

各種運命試験 [II. 1~4] は、フルシラゾールのフェニル基の炭素を ^{14}C で均一に標識したもの ([phe- ^{14}C]フルシラゾール) 及びトリアゾール環の 3 位の炭素を ^{14}C で標識したもの ([tri- ^{14}C]フルシラゾール) 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シラゾールに換算した。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) ラット

① [phe- ^{14}C]フルシラゾール

SD ラット (一群雌雄各 2 匹) に [phe- ^{14}C]フルシラゾールを 8 mg/kg 体重 (以下 [I. (1) ①]において「低用量」という。) または 200 mg/kg 体重 (以下 [I. (1) ①]において「高用量」という。) で単回経口投与、あるいは非標識のフルシラゾールを 100 ppm の濃度で 21 日間混餌投与後、低用量で単回経口投与、あるいは雌雄各 1 匹のラットに [tri- ^{14}C]フルシラゾールを低用量で単回経口投与し、動物体内運命試験が実施された。

吸収された放射能の組織残留性は低かった [総投与放射能 (TAR) の 2.5% 未満]。最も高い放射能が検出されたのはカーカス²、消化管及び肝臓 (平均で 1% TAR 未満) であった。組織中の濃度はフルシラゾールの投与量に比例していた。

糞中の主要代謝物として D (雄: 30% TAR、雌: 19% TAR)、F (雌雄: 9% TAR)、D の脂肪酸抱合体 (雄: 19% TAR、雌: 10% TAR) 及び E (雄: 11% TAR、雌: 7% TAR) が検出された。脂肪酸抱合体を除く、糞中代謝物と同様の代謝物が尿中からも検出された。雄の尿中においては、3 種類の代謝物はいずれも 1% TAR 未満であった。雌の尿中においては、D が 7.5% TAR、F が 2.2% TAR、E が 1.9% TAR 検出された。

投与された [phe- ^{14}C]フルシラゾールは、低用量単回投与群では投与後 96 時間、高用量単回投与群及び反復投与群では投与後 168 時間に約 90% TAR が尿及び糞中に排泄され、消失半減期 ($T_{1/2}$) は約 34 時間であった。呼気中排泄は認められなかった。主要排泄経路は糞中であり、排泄パターンに、明らかな性差が認められ、雄では、糞中に 87% TAR、尿中に 8% TAR 排泄されたが、雌では糞中に 59% TAR、尿中に 23% TAR 排泄された。非標識のフルシラゾールを前投与した反復投与群においても、排泄に影響は認められなかった。(参照 3)

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)。

② [tri-¹⁴C]フルシラゾール

SD ラット（一群雌雄各 5 匹）に [tri-¹⁴C]フルシラゾールを 8 mg/kg 体重（以下 [1. (1)②]において「低用量」という。）または 224 mg/kg 体重（以下 [1. (1)②]において「高用量」という。）で単回経口投与、あるいは低用量で反復投与し（非標識体を低用量で 14 日間連続投与後、標識体を低用量で単回経口投与）、動物体内運命試験が実施された。

放射能の組織残留性は低く、カーカスで 3% TAR 未満、その他の組織では 0.2% TAR 未満であった。

[tri-¹⁴C]フルシラゾールを投与したラットにおいては、尿中から主要代謝物として、G が雄で 63.8% TAR、雌で 51.6% TAR 検出された。糞中からは、代謝物は少量しか認められなかった（雄：4% TAR、雌：17% TAR）。

いずれの投与群においても投与後 48 時間に約 90% TAR が排泄され、低用量単回投与群では投与後 96 時間、高用量単回投与群及び反復投与群では投与後 120 時間に 92.6～99.2% TAR が排泄された。主要排泄経路は尿中であり、約 72% TAR が排泄された。一方、糞中には 17% TAR が排泄された。排泄パターンに性別及び投与方法による差は認められなかった。

ラットに経口投与されたフルシラゾールは、広範に代謝された。主要代謝経路は、ケイ素・メチレン炭素結合部の開裂及びその後の水酸化による D、F 及び G の生成であり、その後さらに D は水酸化及び縮合により I 及び E を生成し、F は各種抱合体（脂肪酸抱合体等）を形成すると考えられた。（参照 3）

(2) ヤギ

泌乳期ヤギ（一群 1 匹）に [phe-¹⁴C]フルシラゾール 50 mg（飼料中濃度 50 mg/kg に相当）を 6 日間、または [tri-¹⁴C]フルシラゾール 50 mg（飼料中濃度 50 mg/kg に相当）を 5 日間カプセル経口投与し、動物体内運命試験が実施された。乳汁、尿及び糞は毎日採取され、[phe-¹⁴C]フルシラゾールの最終投与 10 時間後、または [tri-¹⁴C]フルシラゾールの最終投与 22 時間後にと殺して得られた臓器・組織（血液、脳、肝臓、腎臓、心臓、脾臓、筋肉及び脂肪）について分析された。

各試料中の残留放射能濃度は表 1 に示されている。

分析した組織中の残留放射能の合計は、[phe-¹⁴C]フルシラゾールで 8.2% TAR、[tri-¹⁴C]フルシラゾールで 2.5% TAR であった。高い残留放射能が検出されたのは [phe-¹⁴C]フルシラゾールで肝臓及び腎臓、[tri-¹⁴C]フルシラゾールで肝臓であった。

放射能の乳汁移行性は低く、[phe-¹⁴C]フルシラゾールで 0.34% TAR、[tri-¹⁴C]フルシラゾールで 1.3% TAR であった。投与期間中（投与 2 から 5

日後)、放射能濃度はほぼ一定であり、最終投与後の乳汁中の放射能濃度は [phe-¹⁴C]フルシラゾールで 0.74 µg/g、[tri-¹⁴C]フルシラゾールで 0.63 µg/g であった。

[phe-¹⁴C]フルシラゾールを投与されたヤギの尿中において、親化合物は極微量であり、主要代謝物として D 及び F が検出された。さらに、微量代謝物として D の 2 分子の縮合により生成されたと考えられる E も検出された。[tri-¹⁴C]フルシラゾールを投与されたヤギの尿中からは、G のみが検出された。

各臓器・組織（四肢筋、肝臓、腎臓及び背部筋肉）においても、フルシラゾールは広範に代謝され、親化合物は肝臓以外では総残留放射能濃度 (TRR) の 10%未満であった（肝臓：12～76%TRR）。これらの臓器・組織においては、いずれも [phe-¹⁴C]フルシラゾールでは D 及び E が両者の総和として（23～74%TRR）、[tri-¹⁴C]フルシラゾールでは G（14～72%TRR）が検出された。

乳汁中において、投与期間中、親化合物は [phe-¹⁴C]フルシラゾールで 13～30%TRR、[tri-¹⁴C]フルシラゾールで 13%TRR 以下検出された。代謝物としては [phe-¹⁴C]フルシラゾールでは D と E の合計で 34～63%TRR（0.02～0.05%TAR）、[tri-¹⁴C]フルシラゾールで G が 99%TRR 以上（0.16～0.30%TAR）検出された。

フルシラゾールの組織蓄積性は低く、吸収されたフルシラゾールは、極性物質に代謝された後、速やかに排泄された。主要排泄経路は尿中であり、糞中にも一部排泄されることが示された。

ヤギにおける主要代謝経路は、ラットと同様、ケイ素-メチレン炭素結合部の開裂及びその後の水酸化による D、F 及び G の生成であると考えられた。（参照 4）

表1 各試料中の残留放射能濃度

試料	標識体			
	[phe- ¹⁴ C]フルシラゾール		[tri- ¹⁴ C]フルシラゾール	
	μg/g	%TAR	μg/g	%TAR
尿	—	44.7	—	23.3
糞	—	8.1	—	12.8
乳汁	0.09~0.74	0.34	0.36~0.74	1.27
肝臓	13.5	5.30	3.54	1.50
腎臓	8.74	1.2	0.75	0.05
筋肉 ¹⁾	0.41~0.70	0.05~0.07	0.52~0.53	0.10~0.15
脂肪 ²⁾	4.07~5.15	0.15~0.50	0.15~0.94	0.01~0.07
血液	1.67	0.39	0.50	0.20
組織合計	—	8.20	—	2.48

1) 四肢、腰部、脇腹部及び背部筋肉を含む。

2) 腹腔、腎周囲及び末梢脂肪組織を含む。

—：記載なし。

(3) ニワトリ

産卵鶏に[phe-¹⁴C]フルシラゾールまたは[tri-¹⁴C]フルシラゾールを 0.36 mg/kg 体重/日 (3 mg/kg 飼料中濃度に相当) で 14 日間または 18 mg/kg 体重/日 (150 mg/kg 飼料中濃度に相当) で 5 日間投与し、動物体内運命試験が実施された。卵及び排泄物は投与期間中採取され、最終投与約 6 時間後にと殺され、食用となる組織 (胸部及び大腿部筋肉、肝臓、腎臓及び脂肪) 及び血液を採取して分析された。

各試料中の残留放射能濃度は表 2 に示されている。

[phe-¹⁴C]フルシラゾール投与群において、最も残留放射能濃度の高かったのは、肝臓であり、次いで脂肪及び腎臓であった。筋肉では低かった。[tri-¹⁴C]フルシラゾール投与群において、最も残留放射能濃度の高かったのは、全血、肝臓、腎臓及び胸筋であり、脂肪では低かった。両標識体において、食用組織における残留放射能は 2.0%TRR であった。

卵においては、0.36 mg/kg 体重/日で 14 日間投与後のニワトリで、投与 8 日後に 2%TAR (約 0.2 mg/kg) で一定に達した。

組織中における主要代謝物として、[phe-¹⁴C]フルシラゾール投与群の肝臓で I (33%TRR) 及び D (17%TRR) が、腎臓で N (17%TRR)、脂肪では D (82%TRR)、筋肉 (胸部及び大腿部) で I (73~88%TRR) が検出され、その他は 10%TRR 以下であった。[tri-¹⁴C]フルシラゾール投与群において、脂肪では親化合物が 68%TRR と最も多く、次いで I が 29%TRR、G が 14%TRR 検出された。その他の組織では、G が最も多く (筋肉：75~83%TRR、肝臓：

76%TRR、腎臓：79%TRR)、次いでチミン (6~11%TRR) 及び親化合物 (1~8%TRR) が検出された。

卵においては、[phe-¹⁴C]フルシラゾール投与群では主要代謝物として、D (32~37%TRR) 及び I (34~38%TRR)、[tri-¹⁴C]フルシラゾール投与群では G (77~91%TRR) が検出された。その他の代謝物及び親化合物は 10%TRR 未満であった。

0.36 mg/kg 体重/日投与群では、両標識体とも 80%TRR が排泄物中に排泄され、投与開始 48 時間後より一定となった。食用組織中の放射能は 1%TRR 未満と低く、フルシラゾールの組織蓄積性は低いと考えられた。

ニワトリにおける主要代謝経路は、ケイ素-メチレン炭素結合部の開裂及びその後の水酸化による D、F 及び G の生成であり、その後さらに D は水酸化及び縮合により I、E 及び N を生成し、F は各種抱合体 (脂肪酸抱合体等) を形成し、G はチミンを生成すると考えられた。(参照 4)

表 2 各試料中の残留放射能濃度

試料	標識体			
	[phe- ¹⁴ C]フルシラゾール		[tri- ¹⁴ C]フルシラゾール	
	mg/kg	%TRR	mg/kg	%TRR
腎臓	0.32	0.09	0.38	0.10
肝臓	0.60	0.64	0.38	0.37
筋肉 ¹⁾	0.10~0.07	0.14	0.33~0.35	0.50~0.77
脂肪	0.52	0.37	0.07	0.06
全血	0.11	0.05	0.39	0.15
卵 (剖検時)	0.22	1.6	0.26	2.5
排泄物	—	80.2	—	80
組織合計	—	1.43	—	1.8

1) 胸部及び大腿部筋肉を含む。

— : 記載なし。

2. 植物体内運命試験

(1) 小麦

温室内で栽培した小麦 (品種名 : Era spring wheat) に [phe-¹⁴C]フルシラゾールを 200、320 または 550 g ai/ha、あるいは [tri-¹⁴C]フルシラゾールを 200 または 550 g ai/ha の用量で葉に処理し、植物体内運命試験が実施された。処理 0、5、10~12、20 及び 52~77 (成熟期) 日後に植物体が収穫された。

各試料中の総残留放射能の濃度は表 3 に示されている。

穀粒中の総残留放射能濃度は、処理 77 日後の [phe-¹⁴C]フルシラゾール処

理区では 0.01 mg/kg、処理 52 日後の [tri-¹⁴C]フルシラゾール処理区では 4.4 mg/kg であった。

小麦において、フルシラゾールは広範に代謝され、種々の代謝物が検出された。

処理 5~12 日後の茎葉において主要成分は親化合物 (56~59%TRR) であり、処理 69~77 日後のわらにおいては 14~18%TRR 検出された。その他に [phe-¹⁴C]フルシラゾール処理区では 7 種の代謝物が検出され、主要代謝物は L のグルコース抱合体 (最大 13.5%TRR : 処理 77 日後のわら)、[tri-¹⁴C]フルシラゾール処理区では 6 種の代謝物が検出され、主要代謝物は J (最大 12.2%TRR : 処理 5 日後の茎葉) であった。

[tri-¹⁴C]フルシラゾール処理 69 日後の穀粒中からは、親化合物は検出されず、主要代謝物として J が 68.9%TRR、C が 24.3%TRR 検出された。このデータから、トリアゾール環を含む代謝物は、穀粒中に移行するが、未変化の親化合物は移行しないことが示唆された。

小麦における主要代謝経路は、水酸化、抱合及びケイ素-メチレン炭素結合部の開裂による、D、J、L、L のグルコース抱合体及び M の生成であると考えられた。(参照 4)

表 3 各試料中の総残留放射能濃度 (mg/kg)

試料		茎葉				わら	もみ殻	穀粒
[phe- ¹⁴ C] フルシラゾール	処理後日数(日)	0	12			77	77	77
	総残留放射能濃度(mg/kg)	32.3	5.5			8.6	2.2	0.01
[tri- ¹⁴ C]フルシラゾール	処理後日数(日)	0	5	10	20	52	52	52
	総残留放射能濃度(mg/kg)	8.6	6.0	6.2	1.9	7.9	1.5	4.4

(2) バナナ

乳剤に調製した [phe-¹⁴C]フルシラゾールまたは [tri-¹⁴C]フルシラゾールを、収穫した未成熟バナナ (品種名不明) 果実または温室内で栽培した未成熟のバナナ樹の葉に、直接散布し、植物体内運命試験が実施された。バナナは処理 0、2、4、7 及び 11 日後、葉は、0、7、14 及び 18 日後に分析された。

オートラジオグラフにより、葉に処理したフルシラゾールは処理部位から移行しないことが示された。バナナ果実において、バナナの果皮及び洗浄液中に 98~99%TAR の放射能が残存していたことから、果肉への移行はほとんどないことが示された。

バナナの果皮及び果肉の 95%TAR 以上が抽出され、果皮の洗浄液、果皮及び果肉の主要成分は親化合物であった (87.2~95.5%TRR)。(参照 4)

(3) てんさい

乳剤に調製した [phe-¹⁴C]フルシラゾールまたは[tri-¹⁴C]フルシラゾールを、温室において壤質砂土で栽培したてんさい（品種名：Hilma）の出芽後に、上部より、14日間間隔で3回（124～131 g ai/ha/回、合計 372～393 g ai/ha）茎葉散布し、植物体内運命試験が実施された。3回目処理0、14、28及び59または77（成熟期）日後に試料が採取された。

いずれの分析日においても、根より茎葉の放射能濃度の方が高かった。3回目処理直後における茎葉の放射能濃度は、[phe-¹⁴C]フルシラゾール及び[tri-¹⁴C]フルシラゾールで、それぞれ7.16及び1.54 mg/kgであった。根における放射能濃度の最高値は、[phe-¹⁴C]フルシラゾール処理で0.008 mg/kgであったのに対し、[tri-¹⁴C]フルシラゾール処理では0.147 mg/kgであった。茎葉及び根における放射能濃度は経時的に減少した。

茎葉における主要成分は親化合物であり、26.5～89.4%TRR（0.09～5.98 mg/kg）検出された。微量代謝物として、E及びLが検出された。根においては、ごく微量の極性代謝物のみが検出された。（参照4）

(4) ぶどう

圃場栽培したワイン用ぶどう（品種名：Catawba）の分離した茎葉の枝及び果実に、[phe-¹⁴C]フルシラゾールまたは[tri-¹⁴C]フルシラゾールを、実際の使用状況を模擬して、したたり落ちる程度噴霧し、植物体内運命試験が実施された。処理41日後に果実が採取され、分析された。

ぶどう果実における主要成分は親化合物であり、[phe-¹⁴C]フルシラゾール及び[tri-¹⁴C]フルシラゾール処理果実より、それぞれ57.2及び30.9%TRR（0.100及び0.042 mg/kg）検出された。代謝物として、[phe-¹⁴C]フルシラゾール処理果実から、Fが11%TRR検出され、4種（B、D、H及びI）の微量代謝物も検出された（いずれも10%TRR未滿）。[tri-¹⁴C]フルシラゾール処理果実では、主要代謝物として、Jが30.1%TRR検出された。（参照4）

(5) りんご

圃場栽培したりんご（品種名：Rome）樹の分離した枝に、[phe-¹⁴C]フルシラゾールまたは[tri-¹⁴C]フルシラゾールを、14日間間隔で4回、約8 mg/100 mLの用量で処理し、植物体内運命試験が実施された。最終処理14日後（初回処理56日後）に果実が収穫され、分析された。

りんご果実における主要成分は親化合物であり、[phe-¹⁴C]フルシラゾール及び[tri-¹⁴C]フルシラゾール処理果実より、それぞれ71及び48%TRR（0.147及び0.143 mg/kg）検出された。その他の微量代謝物として、[phe-¹⁴C]フルシラゾール処理果実から、3種（B、D及びI）の微量代謝物が検出されたが、これらは合計で11%TRRであった。[tri-¹⁴C]フルシラゾール処理果実では、

主要代謝物として、J が 22%TRR 検出された。(参照 4)

(6) らっかせい

圃場栽培したらっかせい(品種名: Rome)の茎葉に、[phe-¹⁴C]フルシラゾールを、140 g ai/ha の用量で処理し、植物体内運命試験が実施された。らっかせいの茎葉が 0、3、7、14、21 及び 52 日後に採取され、処理 52 日後(成熟期)にらっかせい(種子及び殻)が収穫された。

茎葉における総残留放射能濃度は、処理 0 日後に 3.41 mg/kg であったが、処理 52 日後には 0.38 mg/kg に減少した。代謝物の種子及び殻への移行は認められなかった(残留放射能濃度は種子中 0.018 mg/kg、殻中 0.03 mg/kg)。

茎葉及び種子における主要成分は親化合物であり、茎葉では処理 0 日後の 3.15 mg/kg (92%TRR) から処理 52 日後の 0.19 mg/kg (50%TRR) に減少した。種子中では親化合物は 0.006 mg/kg 検出された。(参照 4)

以上の結果から、フルシラゾールの植物体内における主要代謝経路は、小麦、りんご、ぶどう及びてんさいでは、質的に同じであることが示された(バナナでは、処理後から試料採取までの時間が短かったために、親化合物しか検出されなかった)。すなわち、ケイ素-メチレン炭素結合における開裂により D が生成され、その後水酸化または縮合により I、H 及び E が生成される経路、親化合物または D のフェニル基が水酸化され、L 及び N が生成され、その後抱合体を形成する経路、ケイ素-メチレン炭素結合における開裂によりトリアゾール環を有する代謝物 J が生成され、その後 C まで代謝される経路が考えられた。(参照 4)

(7) 輪作作物

① 温室内

[phe-¹⁴C]フルシラゾールを、砂質壤土に 289 または 543 g ai/h の用量で土壌処理後、温室内で 30 または 120 日間熟成させた後、穀類(大麦)、根菜類(かぶ)、葉菜類(キャベツ)及び豆類(だいず)を栽培し、植物体内運命試験が実施された。いずれの作物も、植え付け後 30 日間の期間を経てから、成熟期まで収穫された。

栽培期間中の土壌中の総残留放射能濃度は、比較的一定に保たれていた。289 g ai/ha 処理土壌における総残留放射能濃度は 0.04~0.12 mg/kg、543 g ai/ha 処理土壌で 0.12~0.20 mg/kg であった。親化合物及び抽出性放射能の濃度は経時的に減少した。土壌中の主要成分は親化合物及び D であった。

収穫した作物中の放射能濃度は、0.02 (だいず子実及び大麦穀粒)~2.16 (大麦わら) mg/kg であった。大麦わらにおいては、植物体の水分消失に伴い重量減少が生じたために、濃度が高くなったと考えられた。成熟したキャベ