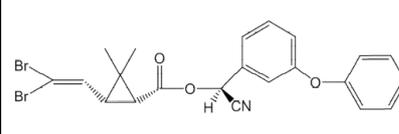
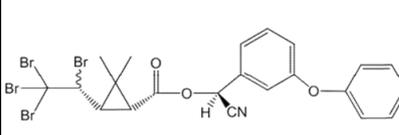


# 資料 7

## 飼料中の農薬（デルタメトリン及びトラロメトリン）の成分規格の改正（概要）

飼料中のデルタメトリン及びトラロメトリンについては、食品のポジティブリスト制度の導入に伴い、平成18年5月に暫定的に牧草及び穀類に最大残留基準値（以下「基準値」という。）を設定。

令和6年12月20日の農業資材審議会飼料分科会飼料安全部会家畜・養魚用飼料小委員会において、デルタメトリン及びトラロメトリンの基準値の見直しについて審議され、その結果、評価書（案）を一部修正の上、差し支えないとされた。

評価物質	デルタメトリン	構造式																																			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ISO 名 : Deltamethrin</li> <li>・ IUPAC 名 : (S)-Cyano(3-phenoxyphenyl)methyl (1<i>R</i>, 3<i>R</i>)-3-(2, 2-dibromovinyl)-2, 2-dimethylcyclopropane-1-carboxylate</li> </ul>																																				
評価物質	トラロメトリン	構造式																																			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ISO 名 : Tralomethrin</li> <li>・ IUPAC 名 : (S)-Cyano(3-phenoxyphenyl)methyl (1<i>R</i>, 3<i>S</i>)-2, 2-dimethyl-3-((<i>R</i>)-1, 2, 2, 2-tetrabromoethyl)cyclopropane-1-carboxylate</li> </ul>																																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ピレスロイド系の殺虫剤。国内（トラロメトリン）及び海外（デルタメトリン（米国、カナダ、豪州等））で登録されている。</li> </ul>																																					
食品安全委員会評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ADI（許容一日摂取量）：0.0075 mg/kg 体重/日</li> <li>・ ARfD（急性参照用量）：0.01 mg/kg 体重</li> </ul> （デルタメトリン及びトラロメトリンのグループとして）																																				
飼料の規制対象物質と基準値	代謝試験の結果、分析法の対象物質等を考慮し、飼料の規制対象物質は、デルタメトリン、代謝物 CR、CT 及びトラロメトリンとする。 作物残留試験の結果等から、飼料中の残留基準を下表のとおり改正する。 <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">飼料の原料</th> <th colspan="3">基準値 (mg/kg)</th> </tr> <tr> <th>改正前</th> <th>改正後</th> <th>食品 (参考)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>えん麦</td> <td><u>1</u></td> <td><u>2</u></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>大麦</td> <td><u>1</u></td> <td><u>2</u></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>小麦</td> <td><u>1</u></td> <td><u>2</u></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>とうもろこし</td> <td><u>1</u></td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>マイロ</td> <td><u>1</u></td> <td><u>2</u></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ライ麦</td> <td><u>1</u></td> <td><u>2</u></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>牧草</td> <td><u>5</u></td> <td><u>1</u></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 下線は改正部分。</li> <li>・ 基準値を設定するデルタメトリン及びトラロメトリンとは、デルタメトリン並びにトラロメトリン、代謝物 CR 及び CT をそれぞれデルタメトリンに換算したものの和をいう。</li> </ul>		飼料の原料	基準値 (mg/kg)			改正前	改正後	食品 (参考)	えん麦	<u>1</u>	<u>2</u>	2	大麦	<u>1</u>	<u>2</u>	2	小麦	<u>1</u>	<u>2</u>	2	とうもろこし	<u>1</u>	2	2	マイロ	<u>1</u>	<u>2</u>	2	ライ麦	<u>1</u>	<u>2</u>	2	牧草	<u>5</u>	<u>1</u>	-
飼料の原料	基準値 (mg/kg)																																				
	改正前	改正後	食品 (参考)																																		
えん麦	<u>1</u>	<u>2</u>	2																																		
大麦	<u>1</u>	<u>2</u>	2																																		
小麦	<u>1</u>	<u>2</u>	2																																		
とうもろこし	<u>1</u>	2	2																																		
マイロ	<u>1</u>	<u>2</u>	2																																		
ライ麦	<u>1</u>	<u>2</u>	2																																		
牧草	<u>5</u>	<u>1</u>	-																																		
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 18 年 5 月 29 日：飼料中のデルタメトリン及びトラロメトリンの暫定基準値を設定</li> <li>・令和 6 年 12 月 20 日：農業資材審議会飼料分科会飼料安全部会家畜・養魚用飼料小委員会（審議）</li> </ul>																																				

# 飼料の基準値設定に係る評価書 (農薬：デルタメトリン・トラロメトリン)

## 目次

1	基準値を設定又は改正する理由	1
2	評価対象物質の概要	1
3	作物における代謝試験	4
4	動物における代謝試験	8
5	分析法	10
6	規制対象物質及び暴露評価対象物質	12
7	作物残留試験の結果及び基準値案	13
8	家畜の残留試験	25
9	畜産物中の残留濃度の推定	27
10	まとめ	30

令和6年12月20日

農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課

## 1 基準値を設定又は改正する理由

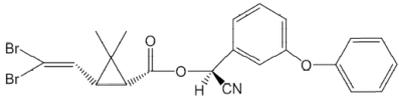
飼料中のデルタメトリン及びトラロメトリンについては、平成 18 年 5 月に牧草及び穀類に最大残留基準値（MRL。以下「基準値」という。）が設定されている。

現在の基準値は、暫定的に定められたものであることから、農薬抄録、JMPR の評価書、食品健康影響評価結果（農薬評価書）等に基づき、飼料中のデルタメトリン及びトラロメトリンの基準値の見直しを検討した（暫定基準の見直し）。

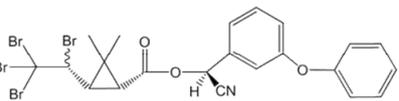
## 2 評価対象物質の概要

デルタメトリン（Deltamethrin）及びトラロメトリン（Tralomethrin）を成分とする農薬は、ピレスロイド系の殺虫剤で、神経膜のナトリウムイオンチャンネルに作用してイオン透過性を阻害することにより殺虫効果を示すと考えられている。なお、トラロメトリンは動植物体内でデルタメトリンに容易に代謝されることから、両者を一括して検討することとする。

### デルタメトリン

構造式	ISO名	Deltamethrin
	IUPAC	( <i>S</i> )-Cyano(3-phenoxyphenyl)methyl (1 <i>R</i> ,3 <i>R</i> )-3-(2,2-dibromovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane-1-carboxylate
	CAS No	52918-63-5
	分子式	C <sub>22</sub> H <sub>19</sub> Br <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>
	分子量	505.20
	水溶解度	1.3×10 <sup>-6</sup> g/L (20°C)
	分配係数	log Pow 4.59 (20°C)

### トラロメトリン

構造式	ISO名	Tralomethrin
	IUPAC	( <i>S</i> )-Cyano(3-phenoxyphenyl)methyl (1 <i>R</i> ,3 <i>S</i> )-2,2-dimethyl-3-(( <i>R,S</i> )-1,2,2,2-tetrabromoethyl)cyclopropane-1-carboxylate
	CAS No	66841-25-6
	分子式	C <sub>22</sub> H <sub>19</sub> Br <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>
	分子量	665.01
	水溶解度	0.8×10 <sup>-4</sup> g/L (25°C)
	分配係数	log Pow 5.05 (25°C)

## (1) 国内外における飼料作物に対する適用

デルタメトリンを成分とする農薬は、国内では登録されていない。また、海外では、米国、カナダ、豪州等で登録されている。

トラロメトリンを成分とする農薬は、国内では飼料作物に対して適用はなく、また、海外でも登録されていない。

## (2) 国内外の飼料原料に対する基準値

飼料中のデルタメトリン及びトラロメトリンを成分とする農薬は、国内では、「飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律」（昭和 28 年法律第 35 号。以下「飼料安全法」という。）に基づく「飼料及び飼料添加物の成分規格等に関する省令」（昭和 51 年農林省令第 35 号）により、飼料の原料に基準値が設定されている（表 1）。

海外ではデルタメトリンに基準値が設定されており、Codex 委員会では、穀類にポストハーベストを考慮した基準値が設定されている。米国及び豪州では、穀類等に基準値が設定されている。

規制対象物質については、国内では、飼料に関して、デルタメトリン及びトラロメトリンとしており、食品に関して、デルタメトリン、代謝物 CR、CT（以下「総デルタメトリン」という。）及びトラロメトリンの和とするとされた。また、Codex 委員会における規制対象物質は、総デルタメトリンとしている。

表 1 主要な飼料の基準値（ppm 又は mg/kg）

飼料の原料	日本		米国 <sup>3</sup>	豪州 <sup>4</sup>	Codex <sup>3</sup> 委員会
	飼料 <sup>1</sup>	食品 <sup>2</sup>			
えん麦（種子）	1	2	1 <sup>5</sup> (cereal grains)	2 (cereal grains)	2 (cereal grains)
大麦（種子）	1	2			
小麦（種子）	1	2			
とうもろこし（種子）	1	2			
マイロ（種子）	1	2			
ライ麦（種子）	1	2			
牧草	5 <sup>6</sup>				

1 デルタメトリン及びトラロメトリンの和

2 総デルタメトリン及びトラロメトリンの和

また、食品では収穫後に使用（ポストハーベスト）されたものは、食品添加物としている。食品衛生法第 10 条の規定により、指定されていない添加物を使用する食品については輸入・使用・販売等が禁止されている。

3 総デルタメトリン

4 デルタメトリン

5 sweet corn を除く

6 牧草として設定（90%DM（水分含量 10%））

### (3) 許容一日摂取量 (ADI) 及び急性参照用量 (ARfD)

食品安全基本法（平成15年法律第48号）第24条第2項の規定に基づき、食品安全委員会あて意見を求めたトラロメトリンに係る食品健康影響評価において、以下の通り評価されている。食品安全委員会は、トラロメトリンは動物及び植物体内でデルタメトリンに容易に代謝されること等を考慮して、総合評価を実施し、デルタメトリン及びトラロメトリンのグループADI及びARfDを設定した。

#### ① デルタメトリン

食品安全委員会は、ADIについては、ラットを用いた2年間の慢性毒性/発がん性併合試験並びにイヌを用いた1年間慢性毒性試験及び2年間慢性毒性試験で得られた無毒性量の1 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数100で除した0.01 mg/kg 体重/日をADIと設定している。ARfD（急性参照用量）については、イヌを用いた亜急性毒性試験で得られた無毒性量の1 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数100で除した0.01 mg/kg 体重をARfDと設定している。また、暴露評価対象物質（ヒトでの摂取量評価に用いる対象物質）については、農産物及び畜産物において総デルタメトリンとしている。

JMPR（2000）では、ADIについては上記と同じ試験を根拠として、ADIを0.01 mg/kg 体重とし、ARfDについてはラットを用いた急性神経毒性試験で得られた無毒性量の5 mg/kg 体重を根拠として、安全係数100で除した0.05 mg/kg 体重をARfDと設定している。また、暴露評価対象物質をデルタメトリンと評価している。

(食品安全委員会)

ADI	0.01 mg/kg 体重/日
ARfD	0.01 mg/kg 体重

#### ② トラロメトリン

食品安全委員会は、ADIについては、ラットを用いた2年間慢性毒性/発がん性併合試験及びマウスを用いた2年間慢性毒性/発がん性併合試験で得られた無毒性量の0.75 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数100で除した0.0075 mg/kg 体重/日をADIと設定している。ARfDについては、トラロメトリンの単回経口投与等により生ずる可能性のある毒性影響については適切なエンドポイントがないため、ARfDを設定することは困難であると判断している。また、農産物中の暴露評価対象物質をデルタメトリン及びトラロメトリンと評価している。

JMPRにおける毒性評価はなされておらず、国際基準も設定されていない。

(食品安全委員会)

ADI	0.0075 mg/kg 体重/日
ARfD	適切なエンドポイントなし

③ 総合評価（デルタメトリン及びトラロメトリンのグループとして）

ADI     トラロメトリンで設定したADI   0.0075 mg/kg 体重/日

ARfD    デルタメトリンで設定したARfD  0.01 mg/kg 体重

3 作物における代謝試験

デルタメトリン

(1) わた

① わた（温室又はほ場栽培）

温室又はほ場で栽培されたわた（品種：Stoneville 7A）に<sup>14</sup>C-dbv]デルタメトリン、<sup>14</sup>C-met]デルタメトリン又は<sup>14</sup>C-cyn]デルタメトリンを 0.04～0.33 μg/cm<sup>2</sup>（3～15 mg/kg 新鮮葉）の用量で処理し、処理 2 及び 6 週間後に葉を採取する代謝試験が実施された（表 2）。

温室内栽培わたにおけるデルタメトリンの半減期は 1.1 週であり、光化学反応によりデルタメトリンの代謝物 CT への変換が生じ、処理 6 週間後のデルタメトリンの *trans* : *cis* 比は 0.4 : 1 であった。

デルタメトリンは温室に比べてほ場においてより速やかに分解され、処理 2 週間後における代謝物 CT のデルタメトリンに対する比率は、ほ場で高く、多量の非抽出成分が認められた。

代謝物 CT 以外では遊離及び抱合化された H、M、N、P 及び Z が検出された。また、微量の 3 種類のデルタメトリン誘導体（フェノキシ基の 4 位が水酸化された代謝物 D、カルボン酸のトランス位（シクロプロパン環上）のメチル基が水酸化された代謝物及びその両者が水酸化された代謝物）がいずれの処理区においても検出された。（参照 1、2）

表 2 わたの葉における代謝物 (%TAR)

標識体	代謝物	温室		ほ場	
		2 週後	6 週後	2 週後	6 週後
[ <sup>14</sup> C-dbv]デルタメトリン、 [ <sup>14</sup> C-ben]デルタメトリン及び [ <sup>14</sup> C-cyn]デルタメトリンの 平均値	デルタメトリン	27	6.1	11	1.7
	CT	5.1	2.7	7.8	0.7
	D	0.2	0.3	0.6	0.1
	<i>t</i> -OH-デルタメ トリン	0.5	0.3	0.8	0.1
[ <sup>14</sup> C-dbv]デルタメトリン	H	4.1	3.0	4.0	0.3
	H-抱合体	1.7	4.2	12.9	7.7
	J	0.1	0.7	1.9	0.5
	<i>t</i> -OH-H	0.0	0.2	0.0	0.0

標識体	代謝物	温室		ほ場	
		2 週後	6 週後	2 週後	6 週後
[ <sup>14</sup> C-ben]デルタメトリン ([ <sup>14</sup> C-cyn]デルタメトリン)	M	1.3	1.1	1.2	1.2
	N	0.4	0.7	0.2	0.0
	N-抱合体	0.4	1.2	4.6	1.9
	P	1.1	2.0	2.0	0.0
	P-抱合体	0.8	1.5	11.4	5.9
	S	0.1	0.1	0.0	0.0
	R	0.5	1.7	1.8	0.9
	Z-抱合体	1.7 (1.4)	3.2 (1.4)	13 (24)	8.8 (8.3)

( ) : [<sup>14</sup>C-cyn]デルタメトリン標識体に由来する。

t : trans 体

## ② わた（ほ場栽培）

ほ場栽培のわた（品種：DES119）に[<sup>14</sup>C-gem]デルタメトリン又は[<sup>14</sup>C-met]デルタメトリンを 220 g ai/ha の用量で植付 3 か月後及び 4 か月後（収穫約 28 日前）に処理する代謝試験が実施された。1 回目処理の 4 及び 10 日後に葉及び茎、2 回目処理後の収穫時に茎、根、花芽、いが、丸莢、リント及び種子が採取された。

総デルタメトリンが葉における主要成分で、合計で 4 日後に 85.8～91.2%TRR、10 日後に 65～76%TRR 認められた。他の代謝物として、葉から代謝物 H、N 及び P が認められたが、いずれも 10%TRR 未満であった。わたの種子からは微量の総デルタメトリン認められた（表 3、表 4）。（参照 1、2）

表 3 各試料中の放射能分布 (mg/kg)

収穫時期	試料	[ <sup>14</sup> C-gem]デルタメトリン	[ <sup>14</sup> C-met]デルタメトリン
1 回目処理 4 日後	葉	18	12
	茎	0.49	0.68
	根	0.2	0.18
	丸莢	0.55	0.54
	花芽	4.2	3.5
1 回目処理 10 日後	古い葉（下の葉）	7.6	7.2
	新しい葉（上の葉）	7.7	7.6
	茎	0.47	0.40
	根	0.081	0.076
	丸莢	0.28	0.14
	花芽	0.85	1.4

収穫時期	試料	[ <sup>14</sup> C-gem]デルタメトリン	[ <sup>14</sup> C-met]デルタメトリン
2 回目処理収穫時	葉	30	48
	茎	1.2	2.1
	根	0.15	0.24
	リント	0.99	1.3
	未開丸莢	0.37	0.89
	いが	2.4	5.4
	種子	0.052	0.047

表 4 1 回目処理後の葉における代謝物 (%TRR)

標識体	採取時期 (日)	デルタメト リン	CR	CT	未同定
[ <sup>14</sup> C-gem]デルタメトリン	4	61	16	8.8	2.6
	10	49	12	15	4.1
[ <sup>14</sup> C-met]デルタメトリン	4	61	23	7.2	3.7
	10	38	12	15	28 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> P(6.0%TRR)、N(2.1%TRR)及び6種の0.2~6.0%TRRの代謝物からなる。

## (2) とうもろこし

飼料用とうもろこし(品種: hybrid 3751)に[<sup>14</sup>C-gem]デルタメトリン又は[<sup>14</sup>C-met]デルタメトリンを110 g ai/haの用量で収穫4及び6週間前に茎葉散布し、1回目散布直後(0日後)、2回目散布直後(14日後)及び2回目散布4週間後の収穫期(42日後)に試料を採取する代謝試験が実施された(表5)。

残留放射能は主に茎葉及び穂の外皮に認められ、直接散布されていない穀粒及び穂軸では0.019~0.054 mg/kg及び0.006~0.017 mg/kgであった。

茎葉及び外皮において、主要成分として総デルタメトリンが80~100%TRR認められ、その構成比はデルタメトリンが54~73%、CRが15~38%、CTが6~13%であった。他の代謝物として、D、G、*t*H、H、M、N、4'-OH-N及びPが認められたが、いずれも5%TRR(1.1 mg/kg)以下であった。(参照1、2)

表 5 各試料中の代謝物 (%TRR)

標識体	採取 時期 (日)	試 料	総デ ルタ メト リン	<i>t</i> H	H	D	P	M	N	G	4'-OH-N
[ <sup>14</sup> C- gem] デルタメ トリン	0	茎 葉	100 (3.9)	—	—	—	—	—	—	—	—
	14	茎 葉	90 (3.6)	0.57 (0.023)	—	0.65 (0.026)	—	—	—	—	—
	42	茎 葉	87 (20)	0.32 (0.072)	0.7 (0.16)	0.58 (0.13)	—	—	—	—	—
		外 皮	81 (7.3)	0.17 (0.015)	1.7 (0.16)	1.1 (0.095)	—	—	—	—	—
[ <sup>14</sup> C- met] デルタメ トリン	0	茎 葉	99.5 (4.6)	—	—	—	—	0.48 (0.022)	—	—	—
	14	茎 葉	90 (4.4)	—	—	0.42 (0.021)	0.93 (0.046)	2.0 (0.1)	0.2 (0.01)	<0.02 (<0.001)	0.18 (0.009)
	42	茎 葉	80 (17)	—	—	0.39 (0.083)	3.7 (0.77)	2.9 (0.60)	0.07 (0.015)	1.2 (0.24)	1.2 (0.25)
		外 皮	86 (19)	—	—	0.52 (0.12)	4.7 (1.1)	3.3 (0.75)	—	—	0.08 (0.019)

— : 該当なし ( ) : mg/kg

*t* : *trans*体

### トラロメトリン

トラロメトリンは飼料作物に対して適用がない。

## 4 動物における代謝試験

### デルタメトリン

#### (1) ラット

[<sup>14</sup>C-met]デルタメトリン、[<sup>14</sup>C-dbv]デルタメトリン及び[<sup>14</sup>C-cyn]デルタメトリン、を用いたラットの代謝試験の結果、[<sup>14</sup>C-met]デルタメトリン及び[<sup>14</sup>C-dbv]デルタメトリン投与群では、投与された放射能は投与当日に速やかに排泄された。一方、[<sup>14</sup>C-cyn]デルタメトリン投与群では、放射能の排泄は他の2群より緩やかで、皮膚及び胃の残留放射能が高かった。また、尿中では代謝物 U、P、I、H、X 及び Y として、糞中ではデルタメトリン及び代謝物 D としてほとんど排泄された。(参照 1、3、4、7)

#### (2) 牛

##### ① 牛

ホルスタイン種及びエアシャー種泌乳牛(各雌1頭)に[<sup>14</sup>C-gem]デルタメトリン又は[<sup>14</sup>C-met]デルタメトリンを 10 mg/kg 体重/日の用量で3日間反復経口投与する代謝試験が実施された。尿、糞及び乳汁は投与期間中に経時的に採取され、筋肉、脂肪及び臓器が最終投与から24時間以内に採取された。

各試料はTLC及びGCにより放射性物質を分析した(表6)。最終投与後24時間の糞中排泄率は36~43%**TAR**であった。糞中の放射能の78~82%**TRR**がデルタメトリンであったことから、デルタメトリンの吸収は少なく、主に糞中に排泄されると考えられた。尿中には4~6%**TAR**排泄され、乳汁中の放射能は0.42~1.6%**TAR**であった。

各臓器及び組織中の残留放射能濃度は胆汁、肝臓及び腎臓中に6.4~21、2.2~3.2及び1.3~2.2 µg/gであり、その他の臓器及び組織においては、いずれも1 µg/g未満であった。

乳汁中の主要成分は総デルタメトリンで0.10~0.14 µg/g認められた。肝臓、腎臓及び脂肪中の総デルタメトリンが23~24、32~35及び60~90%**TRR**、代謝物Hが23、33及び16%**TRR**、代謝物Pが肝臓及び腎臓に32及び23%**TRR**認められ、ほかに微量の代謝物Mが各臓器に認められたが、10%**TRR**未満であった。

泌乳牛においてデルタメトリンは、エステル結合の開裂及びその後の抱合化等により多数の代謝物が生成し、尿中に排泄されると考えられた。(参照1、2)

表6 各組織の主要代謝物(%**TRR**)

	肝臓		腎臓		脂肪	
	[ <sup>14</sup> C-gem] デルタメ トリン	[ <sup>14</sup> C-met] デルタメ トリン	[ <sup>14</sup> C-gem] デルタメ トリン	[ <sup>14</sup> C-met] デルタメ トリン	[ <sup>14</sup> C-gem] デルタメ トリン	[ <sup>14</sup> C-met] デルタメ トリン
デルタメ トリン	24	23	32	35	60	90
代謝物 H	23		33		16	

	肝臓		腎臓		脂肪	
	[ <sup>14</sup> C-gem] デルタメ トリン	[ <sup>14</sup> C-met] デルタメ トリン	[ <sup>14</sup> C-gem] デルタメ トリン	[ <sup>14</sup> C-met] デルタメ トリン	[ <sup>14</sup> C-gem] デルタメ トリン	[ <sup>14</sup> C-met] デルタメ トリン
代謝物 M		trace		trace		trace
代謝物 P		32		23		
水系	16	10	16	18		
抽出 不可	37	23	19	24		

trace : ごく微量確認された

## ② 牛

泌乳牛（系統及び頭数不明、雌）に[<sup>14</sup>C-met]デルタメトリンを 270 mg/kg の用量で単回経口投与する代謝試験が実施された。血液、乳汁、尿及び糞は投与期間中経時的に 6 又は 10 日後まで採取された。

放射能は 6 日までに、尿及び糞中にそれぞれ 28 及び 51%TRR 排泄された。血液及び乳汁中の放射能濃度は同様で、投与 24 時間後までに最大となり、半減期 1 日未満の速度で減少し、投与 5~8 日後では 1 µg/kg 未満となった。

乳汁中の放射能の大部分（95%）は乳脂肪に認められ、89%TRR はデルタメトリンであった。（参照 1、4）

## (3) 鶏

### ① 鶏

レグホン種採卵鶏（羽数不明、雌）に[<sup>14</sup>C-gem]デルタメトリン又は[<sup>14</sup>C-met]デルタメトリンを 7.5 mg/羽/日（約 5 mg/kg 体重/日）の用量で 3 日間反復経口投与する代謝試験が実施された。卵及び排泄物が投与期間中に経時的に採取され、筋肉、脂肪及び臓器については、最終投与後、6、18、48 及び 120 時間後にと殺された後に採取された。

各試料は TLC、GLC、GC-MS により、放射性物質を分析した。

いずれの標識体投与群においても、最終投与後 48 時間に 90%TRR 以上の放射能が排泄された。卵中の残留放射能は投与 1 日後から増加し、最終投与 48 時間後に最大となった。卵中の残留放射能は卵黄中で最大 0.58 µg/g、卵白中で最大 0.19 µg/g であり、残留放射能の消失は卵白中で速やかであった。

卵黄中の残留放射能の 70%TRR 以上はデルタメトリンであった。肝臓及び腎臓において、総デルタメトリンは 90%TRR 以上及び 31~35%TRR、デルタメトリンは 23~51%TRR 及び 24.8~28%TRR であった。ほかに、代謝物として代謝物 H 及びその誘導体（*cis* 及び *trans*-COOH-H : 27~28%TRR、*cis*-CH<sub>2</sub>OH-H 及び *trans*-COOH-cis-CH<sub>2</sub>OH-H : 19~27%TRR）が認められた。

採卵鶏におけるデルタメトリンの代謝経路は、エステル結合の開裂及びそれに続くシクロプロパン部分の炭素の水酸化並びにフェノキシベンジル部分の水酸化であると考えられた。(参照 1、2、5)

## ② 鶏

採卵鶏(品種不明、一群雌 6羽)に $[^{14}\text{C-gem}]$ デルタメトリン又は $[^{14}\text{C-met}]$ デルタメトリンを 0.15 mg/kg 体重/日の用量で 3 日間反復経口投与する代謝試験が実施された。卵及び排泄物が投与期間中に採取され、筋肉及び臓器については、最終投与から 23 時間後に採取された。

排泄物中の放射能濃度は、 $[^{14}\text{C-gem}]$ デルタメトリン及び $[^{14}\text{C-met}]$ デルタメトリン投与群で、それぞれ平均 95 及び 84%TAR であった。卵中の放射能濃度は検出限界(3.8  $\mu\text{g/kg}$ )未満であった。肝臓に残留放射能が認められたが、その他の臓器及び組織では検出限界未満であった。血漿における残留放射能濃度は、 $[^{14}\text{C-gem}]$ デルタメトリン及び $[^{14}\text{C-met}]$ デルタメトリン投与群で、それぞれ 0.6~15.3  $\mu\text{g/kg}$  及び検出限界(0.42  $\mu\text{g/kg}$ )未満であった。(参照 1、4、6)

## トラロメトリン

### ラット

$[^{14}\text{C-gem}]$ トラロメトリン、 $[^{14}\text{C-met}]$ トラロメトリン及び $[^{14}\text{C-cyn}]$ トラロメトリンを用いたラットの代謝試験の結果、 $[^{14}\text{C-met}]$ トラロメトリン及び $[^{14}\text{C-gem}]$ トラロメトリン投与群では、投与された放射能は投与当日に速やかに排泄された。一方、 $[^{14}\text{C-cyn}]$ トラロメトリン投与群では、放射能の排泄は他の 2 群より緩やかで、血液、体毛、皮膚及び胃の残留放射能が高かった。また、尿中ではデルタメトリン、代謝物 H、I、J、K、L、N、O、P、Q、R、S、T、U、W、X 及び Y として、糞中ではデルタメトリン、代謝物 D、E、F、H、I、K 及び S として排泄された。(参照 1、8)

## 5 分析法

### (1) 飼料

飼料中のデルタメトリン及びトラロメトリンの主な分析法は、「飼料分析基準の制定について」(令和 5 年 12 月 1 日付け 5 消安第 4714 号農林水産消費・安全局長通知)に定められている(表 7)。

表7 飼料中のデルタメトリン及びトラロメトリンの分析法

分析法	分析対象物質	分析対象飼料	定量下限 (mg/kg)	添加成分名	添加濃度 (mg/kg)	回収率 (%)	RSD <sub>r</sub> (%)		
ピレスロイド系農薬のガスクロマトグラフによる系統的分析法 (GC-ECD)	デルタメトリン		0.05	デルタメトリン	鶏用配合飼料 (繰返し 各3)				
					0.1	102	2.3		
					0.25	115	13		
					1	112	8.5		
					豚用配合飼料 (繰返し 各3)				
					0.1	109	4.0		
					0.25	114	7.6		
					1	108	7.3		
					チモシー (繰返し 各3)				
					0.1	96.3	1.6		
					0.25	108	2.8		
					1	97.7	1.2		
農薬のガスクロマトグラフ質量分析計による一斉分析法 (GC-MS)	デルタメトリン	配合飼料、 乾牧草、 穀類、 稲わら等	0.1 (乾牧草 0.15)	α-R-デルタメトリン及び trans-デルタメトリン	牛用配合飼料 (繰返し 各3)				
					0.2	201	8.9		
					1	109	11		
					とうもろこし (繰返し 各3)				
					0.2	241	9.3		
					1	110	5.5		
	チモシーヘイ (繰返し 各3)								
	0.5		196		6.9				
	5		101		6.7				
	トラロメトリン				0.03 (乾牧草 0.05)	トラロメトリン	とうもろこし (繰返し 各3)		
							0.12	116	1.1
							1.2	99.4	16
ライグラスストロー (繰返し 各3)									
0.6		102		6.1					
6		113		15					

分析法	分析対象物質	分析対象飼料	定量下限 (mg/kg)	添加成分名	添加濃度 (mg/kg)	回収率 (%)	RSD <sub>r</sub> (%)
	デルタメ トリン			デルタメ トリン	成鶏飼育用配合飼料 (繰返し 各3)		
0.05					102.6	8.0	
0.1					97.9	8.2	
0.5					148.5	16.8	
アルファルファヘイ (繰返し 各3)							
0.05					142.4	3.8	
0.1					119.8	1.5	
0.5					11.6	8.3	

## (2) 畜産物

畜産物中のデルタメトリン及びトラロメトリンの分析法は定められていない。

## 6 規制対象物質及び暴露評価対象物質

### (1) 規制対象物質

作物代謝試験において、主要な残留物質は、総デルタメトリンであった。

また、飼料中のデルタメトリン及びトラロメトリンの分析法における分析対象物質は総デルタメトリン及びトラロメトリンとしている。

これらのことから、飼料中の規制対象物質（基準値の対象物質）は総デルタメトリン及びトラロメトリンとするのが適当と考えられた。

(飼料安全法)

規制対象物質 : 飼料 総デルタメトリン及びトラロメトリン

(参考：食品衛生法)

規制対象物質 : 農産物及び畜産物 総デルタメトリン及びトラロメトリン

### (2) 暴露評価対象物質

主な飼料作物における代謝試験及び家畜代謝試験における可食部の主要な残留物質はデルタメトリンであることから、畜産物中の暴露評価対象物質（ヒトでの摂取量評価に用いる対象物質）については、総デルタメトリン及びトラロメトリンとするのが適当だと考えられた。

暴露評価対象物質：畜産物 総デルタメトリン及びトラロメトリン

(参考：食品衛生法)：農産物及び畜産物 総デルタメトリン及びトラロメトリン

## 7 作物残留試験の結果及び基準値案

トラロメトリンは飼料作物に適用がないため、デルタメトリンの作物残留試験より基準値を推定した。

### (1) 小麦

#### ① 収穫前の使用

デルタメトリンは、国内では小麦への適用はないが、我が国への主要な輸入先国である米国等に適用があることから、JMPR の評価等で試験実施国における残留が最大となる使用基準 (cGAP) の条件を満たした作物残留試験からその残留濃度を確認した (表 8、9)。(参照 2)

表 8 フランスにおける小麦の使用基準 (収穫前) (cGAP)

製剤	使用方法	最大使用量	使用回数	PHI (日)
EC、EG	散布	7.5 g ai/ha	-	30

表 9 小麦の作物残留試験 (収穫前)

試験実施国	剤型	使用方法	使用量 (g ai/ha)	使用回数	PHI	残留濃度 (mg/kg)
フランス	EG	散布	7.5	2	27	<u>&lt;0.02</u>
ドイツ <sup>1</sup>	EG	散布	7.5	2	30	<u>&lt;0.02</u>
	EG	散布	7.5	2	31	<u>&lt;0.02</u>
イギリス <sup>1</sup>	EG	散布	7.5	2	30	<u>&lt;0.02</u>

1 フランスのGAPに基づき試験を実施。

飼料用の小麦の基準は、海外で行われた小麦の作物残留試験において、cGAP を満たした 4 例 (下線部分) から OECD calculator により得られた推奨基準値である 0.02 mg/kg と推定された。

#### ② 収穫後の使用

デルタメトリンは、海外で収穫後に使用 (散布) されていることから、JMPR の評価書では 1 g ai/tonne を使用基準 (cGAP) としており、その条件を満たした作物残留試験からその残留濃度を確認した (表 10)。(参照 2)

表10 小麦の作物残留試験（収穫後）

試験 実施国	剤型	使用方法	使用量 (g ai/tonne)	使用回数	Storage (日)	残留濃度 (mg/kg)
豪州	EC	散布	1	1	40	0.2
					81	0.3
					186	<u>0.4</u>
	EC	散布	1	1	40	0.15
					81	0.4
					186	0.3
					281	<u>0.45</u>
	EC	散布	1	1	40	0.25
					81	0.35
					186	0.3
					281	<u>0.35</u>
	EC	散布	1	1	48	0.2
					118	<u>0.5</u>
	EC	散布	1	1	77	0.3
					137	<u>0.5</u>
ベルギー	EC	散布	1	1	7	0.78
					27	<u>1.1</u>
中国	EC	散布	1	1	730	<u>0.04</u>
	EC	散布	1	1	236	<u>0.85</u>
ギリシャ	EC	散布	1	1	167	<u>0.31</u>
インド	WP	散布	1	1	0	<u>0.63</u>
イタリア	DP	散布	1	1	0	<u>0.47</u>
	UL	散布	1	1	0	0.35
					42	0.099
					90	0.2
					181	<u>0.46</u>
	UL	散布	1	1	0	0.17
					42	<u>0.43</u>
	UL	散布	1	1	0	0.17
					44	1.3
					90	0.8
					189	<u>1.4</u>
	EC	散布	1	1	0	0.21
					43	<u>0.36</u>

試験実施国	剤型	使用方法	使用量 (g ai/tonne)	使用回数	Storage (日)	残留濃度 (mg/kg)
	EC	散布	1	1	0	0.28
					43	0.31
					95	<u>0.47</u>
	EC	散布	1	1	0	0.44
					43	0.29
					90	0.30
					155	<u>0.52</u>
	モロッコ	DP	散布	1	1	2
120						0.12
245						<u>0.58</u>
イギリス	EC	散布	1	1	0	0.44
					31	<u>0.53</u>
	EC	散布	1	1	0	0.8
					31	1.3
					62	1.3
					93	<u>1.5</u>

飼料用の小麦の基準は、海外で行われた小麦の作物残留試験において、cGAP を満たした 20 例(下線部分)から OECD calculator により得られた推奨基準値である 2 mg/kg と推定された。

### ③ まとめ（小麦の基準値案等）

①の収穫前での使用、②の収穫後での使用の結果から、以下が確認された。

- ・ 収穫前の使用による小麦の残留試験の結果から推定される基準値案は 0.02 mg/kg であった。
- ・ 収穫後の使用による小麦の残留試験の結果から推定される基準値案は 2 mg/kg であった。

一方、食品衛生法では、小麦の基準値を 2 ppm (mg/kg) としており、食用の小麦が飼料に転用される可能性があることから、飼料用の小麦の基準値案を 2 mg/kg とする。

また、畜産物の基準値推定等の算出に用いる値は、以下のとおりとする。

小麦の基準値 (案) : 2 mg/kg  
畜産物の基準値推定、HR 及び STMR : 0.47 mg/kg (総デルタメトリンの STMR)

## (2) とうもろこし

### ① 収穫前の使用

デルタメトリンは、国内ではとうもろこしへの適用はなく、我が国への主要な輸入先国で適用があるが、JMPR の評価等で、収穫前に係る cGAP に従った試験は行われていない。

### ② 収穫後の使用

デルタメトリンは、海外で収穫後に使用（散布）されていることから、JMPR の評価書では 1 g ai/tonne を使用基準（cGAP）としており、その条件を満たした試験結果を確認した（表 11）。（参照 2）

表 11 とうもろこしの作物残留試験結果（収穫後）

試験実施国	剤型	使用方法	使用量 (g ai/tonne)	使用回数	Storage (日)	残留濃度 (mg/kg)
フランス	EC	散布	0.75	1	3	<u>0.50</u>
	EC	散布	1	1	3	0.65
					84	<u>0.70</u>
イタリア	DP	散布	1	1	0	<u>0.74</u>
	EC	散布	1.2	1	0	<u>0.34</u>

### ③ まとめ（とうもろこしの基準値案等）

海外で行われたとうもろこしの作物残留試験において、①の収穫前の使用における結果はないこと、②収穫後の使用における結果はあることから、飼料用のとうもろこしの基準値は、cGAP を満たした 4 例（下線部分）から OECD calculator により得られた推奨基準値である 2 mg/kg と推定された。

また、畜産物の基準値推定等の算出に用いる値は、以下のとおりとする。

とうもろこしの基準値（案） : 2 mg/kg  
畜産物の基準値推定、HR 及び STMR : 0.6 mg/kg (総デルタメトリンの STMR)

## (3) マイロ

### ① 収穫前の使用

デルタメトリンは、国内ではマイロへの適用はなく、我が国への主要な輸入先国で適用があるが、JMPR の評価等で、収穫前に係る cGAP に従った試験は行われていない。

## ② 収穫後の使用

デルタメトリンは、海外で収穫後に使用（散布）されていることから、JMPR の評価書では 1 g ai/tonne を使用基準（cGAP）としており、その条件を満たした試験結果を確認した（表 12）。（参照 2）

表 12 マイロの作物残留試験（収穫後）

試験実施国	使用方法	使用量 (g ai/tonne)	使用回数	Storage (日)	残留濃度 (mg/kg)
フランス	EC	1	1	3	<u>0.70</u>
				3	0.40
		0.75	1	81	0.40
				160	<u>0.45</u>
		1	1	3	<u>0.70</u>
				3	0.40
		0.75	1	84	0.40
				160	<u>0.45</u>
		1.0	1	3	<u>0.70</u>

## ③ まとめ（マイロの基準値案等）

海外で行われたマイロの作物残留試験において、①の収穫前の使用における結果はないこと、②収穫後の使用における結果はあることから、飼料用のマイロの基準値は、cGAP を満たした 5 例（下線部分）から OECD calculator により得られた推奨基準値である 2 mg/kg とすることが適当と考えられた。

マイロの基準値（案） : 2 mg/kg  
 畜産物の基準値推定、HR 及び STMR : 0.7 mg/kg (総デルタメトリンの STMR)

## (4) 大麦

### ① 収穫前の使用

デルタメトリンは、国内では大麦への適用はないが、我が国への主要な輸入先国である米国等に適用があることから、海外におけるデルタメトリンの使用基準及び作物残留試験を確認した（表 13、表 14）。（参照 2）

表 13 フランスにおける大麦の使用基準（収穫前）（cGAP）

製剤	使用方法	最大使用量	使用回数	PHI（日）
EC、EG	散布	7.5 g ai/ha	-	30

表14 大麦の作物残留試験（収穫前）

試験実施国	使用方法	使用量 (g ai/ha)	使用回数	PHI（日）	残留濃度 (mg/kg)
ドイツ <sup>1</sup>	EC	7.5	3	21	<u>0.05</u>
	EC	7.5	2	21	<u>0.01</u>
	EC	7.5	2	21	<u>0.03</u>
	EC	7.5	2	21	<u>0.03</u>

1 フランスのGAPに基づき試験を実施。

飼料用の大麦の基準は、海外で行われた大麦の作物残留試験において、cGAPを満たした4例（下線部分）からOECD calculatorにより得られた推奨基準値である0.1 mg/kgと推定された。

## ② 収穫後の使用

デルタメトリンは、海外で収穫後に使用（散布）されていることから、JMPRの評価書では1 g ai/tonne を使用基準（cGAP）としており、その条件を満たした試験結果を確認し、160 日間の貯蔵後の大麦中のデルタメトリン残留濃度は0.9 mg/kgであった（表15）。（参照2）

表15 大麦の作物残留試験（収穫後）

試験実施国	使用方法	使用量 (g ai/tonne)	使用回数	Storage (日)	残留濃度 (mg/kg)
フランス	EC	1	1	3	0.8
				80	0.8
				160	<u>0.9</u>

収穫後使用による残留試験では、0.9 mg/kg の残留であったが、当該試験では1例のみで十分な試験数がなく、現行の基準値を見直すまでのデータはなかった。

## ③ まとめ（大麦の基準値案等）

海外で行われた大麦の作物残留試験において、①の収穫前の使用、②収穫後の使用の結果から、飼料用の大麦の基準値は0.1 mg/kg とすることが適当と考えられた。

一方、食品衛生法では、大麦の基準値を2 ppm (mg/kg) としており、食用の大麦が飼料に転用される可能性があることから、飼料用の大麦の基準値案を2 mg/kg とする。

大麦の基準値（案） : 2 mg/kg  
 畜産物の基準値推定、HR 及び STMR : 2 mg/kg (総デルタメトリンの基準値案)

## (5) えん麦

### ① 収穫前の使用

デルタメトリンは、国内ではえん麦への適用はないが、我が国への主要な輸入先国である米国等に適用があることから、海外におけるデルタメトリンの使用基準及び作物残留試験を確認した（表 16、表 17）。（参照 2）

表 16 フランスにおけるえん麦の使用基準（収穫前）（cGAP）

製剤	使用方法	最大使用量	使用回数	PHI（日）
EC、EG	散布	7.5 g ai/ha	-	30

表 17 えん麦の作物残留試験（収穫前）

試験実施国	使用方法	使用量 (g ai/ha)	使用回数	PHI（日）	残留濃度 (mg/kg)
ドイツ <sup>1</sup>	EC	7.5	3	28	<u>≤0.01</u>
	EC	7.5	2	21	<u>≤0.01</u>
	EC	7.5	2	21	<u>≤0.01</u>
	EC	7.5	2	21	<u>≤0.01</u>

1 フランスのGAPに基づき試験を実施。

飼料用のえん麦の基準は、海外で行われたえん麦の作物残留試験において、cGAPを満たした4例（下線部分）から OECD calculator により得られた推奨基準値である 0.01 mg/kg と推定された。

### ② 収穫後の使用

デルタメトリンは、海外で収穫後に使用（散布）されていることから、JMPR の評価書では 1 g ai/tonne を使用基準（cGAP）としている。しかしながら、収穫後に係る試験は行われていない。（参照 2）

### ③ まとめ（えん麦の基準値案等）

海外で行われたえん麦の作物残留試験において、①の収穫前の使用における結果はあること、②収穫後の使用における結果はないことから、0.01 mg/kg とすることが適当と考えられた。

一方、食品衛生法では、えん麦の基準値を 2 ppm (mg/kg) としており、食用のえん麦が飼料に転用される可能性があることから、飼料用のえん麦の基準値案を 2

mg/kg とする。

えん麦の基準値（案） : 2 mg/kg  
畜産物の基準値推定、HR 及び STMR : 2 mg/k (総デルタメトリンの  
基準値案)

## (6) ライ麦

デルタメトリンは、国内ではライ麦への適用はないが、我が国への主要な輸入先国である米国等に適用がある。しかしながら、ライ麦に関する残留試験結果はなく、基準値の見直しに十分なデータがない。このため、これらの基準値については、基準値の見直しに十分なデータが提出されれば基準値の見直しを検討する。

なお、現行のライ麦の基準値は 1 mg/kg としている。一方、食品衛生法の基準値は 2 ppm (mg/kg) としている。このため、食用のライ麦が飼料に転用される可能性があることから、ライ麦の基準値案を 2 mg/kg とする。

また、畜産物の基準値推定等の算出に用いる値は、以下のとおりとする。

ライ麦の基準値（案） : 2 mg/kg  
畜産物の基準値推定、HR 及び STMR : 2 mg/kg (総デルタメトリンの  
基準値案)

## (7) 牧草類

### ① 小麦茎葉 (wheat straw)

デルタメトリンは、国内では小麦への適用はないが、我が国への主要な輸入先国である米国等で小麦への適用があることから、JMPR の評価等により試験実施国における残留が最大となる使用基準 (cGAP) の条件を満たした作物残留試験結果からその残留濃度を確認した (表 18、表 19)。(参照 2)

表 18 フランスにおける小麦の使用基準 (cGAP)

製剤	使用方法	最大使用量	使用回数	PHI (日)
EC、EG	散布	7.5 g ai/ha	-	30

表 19 小麦（茎葉）の作物残留試験

試験 実施国	使用方法	使用量 (g ai/ha)	使用回数	PHI (日)	残留濃度 (mg/kg)	
					分析値	水分含量 10%補正
フランス	EC	7.5	2	27	0.39	<u>0.399</u>
ドイツ <sup>1</sup>	EC	7.5	2	30	0.09	<u>0.0920</u>
	EC	7.5	2	31	0.12	<u>0.123</u>
	EC	7.5	2	30	0.41	<u>0.419</u>

1 フランスのGAPに基づき試験を実施。

海外で行われた小麦茎葉の作物残留試験において、cGAPを満たした試験は4例であった。分析時の水分含量が不明だったため、小麦茎葉の平均的なDMとされている88%（水分含量12%）から、DM90%（水分含量10%）に分析値を換算した。換算した分析値（下線部分）からOECD calculatorにより得られた推奨基準値は1 mg/kgと推定された。

また、畜産物の基準値推定等の算出に用いる値は、以下のとおりとする。

小麦茎葉の基準値（案）	: 1 mg/kg	
畜産物の基準値推定、HR	: 0.42 mg/kg	（総デルタメトリンの HR）
畜産物の STMR	: 0.26 mg/kg	（総デルタメトリンの STMR）

## ② 大麦茎葉及びえん麦茎葉

デルタメトリンは、国内では大麦及びえん麦への適用はないが、我が国への主要な輸入先国で適用があることから、JMPR の評価等により試験実施国における残留が最大となる使用基準（cGAP）の条件を満たした作物残留試験結果からその残留濃度を確認した（表 20、表 21）。（参照 2）

表 20 フランスにおける大麦及びえん麦の使用基準（cGAP）

製剤	使用方法	最大使用量	使用回数	PHI（日）
EC、EG	散布	7.5 g ai/ha	-	30

表 21 大麦茎葉及びえん麦茎葉の作物残留試験

試験 実施国	作物	使用方法	使用量 (g ai/ha)	使用回数	PHI (日)	残留濃度 (mg/kg)	
						分析値	水分含量 10%補正
ドイツ <sup>1</sup>	大麦	EC	7.5	3	21	<0.05	<u>0.0511</u>
	大麦	EC	7.5	2	21	0.1	<u>0.102</u>

試験 実施国	作物	使用方法	使用量 (g ai/ha)	使用回数	PHI (日)	残留濃度 (mg/kg)	
						分析値	水分含量 10%補正
ドイツ <sup>1</sup>	大麦	EC	7.5	2	21	<0.02	<u>0.0205</u>
	大麦	EC	7.5	2	21	0.04	<u>0.0409</u>
	えん麦	EC	7.5	3	21	0.09	<u>0.0902</u>
	えん麦	EC	7.5	2	21	<0.05	<u>0.0511</u>
	えん麦	EC	7.5	2	21	<0.05	<u>0.0511</u>

1 フランスのGAPに基づき試験を実施。

海外で行われた大麦及びえん麦茎葉の作物残留試験において、cGAPを満たした試験は7例であった。分析時の水分含量が不明だったため、大麦及びえん麦茎葉の平均的なDMとされている88%（水分含量12%）から、DM90%（水分含量10%）に分析値を換算した。換算した分析値（下線部分）からOECD calculatorにより得られた推奨基準値は0.2 mg/kgと推定された。

また、畜産物の基準値推定等の算出に用いる値は、以下のとおりとする。

大麦及びえん麦茎葉の基準値（案）：0.2 mg/kg

畜産物の基準値推定、HR：0.10 mg/kg（総デルタメトリンのHR）

畜産物のSTMR：0.051 mg/kg（総デルタメトリンのSTMR）

### ③ アルファルファ

デルタメトリンは、国内ではアルファルファへの適用はないが、我が国への主要な輸入先国で適用があることから、JMPRの評価等により試験実施国における残留が最大となる使用基準（cGAP）の条件を満たした作物残留試験結果からその残留濃度を確認した（表22、表23）。（参照2）

表22 イタリアにおけるアルファルファの使用基準（cGAP）

製剤	使用方法	最大使用量	使用回数	PHI（日）
EC	散布	15 g ai/ha	-	15

表 23 アルファルファの作物残留試験

試験実施国	使用方法	使用量 (g ai/ha)	使用回数	PHI (日)	残留濃度 (mg/kg)	
					分析値	水分含量10% 補正
フランス <sup>1</sup>	EC	12.5	2	14	0.11	<u>0.111</u>
	EC	12.5	2	14	0.1	<u>0.101</u>
	EC	12.5	2	15	0.16	<u>0.162</u>
	EC	12.5	2	14	0.07	<u>0.0708</u>

1 イタリアのGAPに基づき試験を実施。

海外で行われたアルファルファの作物残留試験において、cGAPを満たした試験は4例であった。分析時の水分含量が不明だったため、アルファルファの平均的なDMとされている89%（水分含量11%）から、DM90%（水分含量10%）に分析値を換算した。換算した分析値（下線部分）からOECD calculatorにより得られた推奨基準値は0.4 mg/kgと推定された。

また、畜産物の基準値推定等の算出に用いる値は、以下のとおりとする。

アルファルファの基準値（案） : 0.4 mg/kg  
 畜産物の基準値推定、HR : 0.16 mg/kg （総デルタメトリンの HR）  
 畜産物の STMR : 0.11 mg/kg （総デルタメトリンの STMR）

#### ④ まとめ

①から③の結果から、牧草の基準値案は1 mg/kg とすることが適当と考えられた。また、ライ麦の使用基準は小麦と同じであることから、それぞれの茎葉の畜産物の基準値、HR 及び STMR の推定に用いる値は、小麦茎葉と同様とする。

### (8) その他の飼料

#### 大豆

##### ① 収穫前の使用

デルタメトリンは、国内では大豆への適用はないが、我が国への主要な輸入先国である米国等に適用があることから、海外におけるデルタメトリンの使用基準及び作物残留試験を確認した（表 24、表 25）。（参照 2）

表 24 オーストラリアにおける大豆の使用基準（収穫前）（cGAP）

製剤	使用方法	最大使用量	使用回数	PHI（日）
EC、EG	散布	14 g ai/ha	-	7

表25 大豆の作物残留試験（収穫前）

試験実施国	使用方法	使用量 (g ai/ha)	使用回数	PHI (日)	残留濃度 (mg/kg)	
オーストラリア <sup>1</sup>	EC	13	2	7	<u>0.01</u>	
フランス	EC	13	1	14	<u>&lt;0.002</u>	
	EC	13	2	7	<u>&lt;0.002</u>	
	EC	13	2	16	<u>&lt;0.002</u>	
	EC	13	1	16	<u>&lt;0.002</u>	
メキシコ <sup>1</sup>	EC	13	2	16	<u>&lt;0.002</u>	
					<u>&lt;0.002</u>	
					<u>&lt;0.002</u>	
	EC	13	2	16	16	<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
	EC	13	2	16	16	<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
	EC	13	2	16	16	<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
	EC	13	2	16	16	<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
	EC	13	2	16	16	<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
	EC	13	2	16	16	<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
	EC	13	2	16	16	<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
						<u>&lt;0.002</u>
EC	13	2	16	16	<u>&lt;0.002</u>	
					<u>&lt;0.002</u>	
					<u>&lt;0.002</u>	
EC	13	2	16	16	<u>&lt;0.002</u>	
					<u>&lt;0.002</u>	
					<u>&lt;0.002</u>	

試験実施国	使用方法	使用量 (g ai/ha)	使用回数	PHI (日)	残留濃度 (mg/kg)
	EC	13	2	16	<0.002
					<0.002
					<0.002

1 フランスのGAPに基づき試験を実施。

## ② 収穫後の使用

デルタメトリンは、海外で収穫後に使用（散布）されていることから、JMPR の評価書では 1 g ai/tonne を使用基準（cGAP）としており、その条件を満たした試験結果を確認した（表 26）。（参照 2）

表26 大豆の作物残留試験（収穫後）

試験実施国	使用方法	使用量 (g ai/tonne)	使用回数	Storage (日)	残留濃度 (mg/kg)
ブラジル	EC	1	1	-	0.2
				-	0.26
フランス	EC	1	1	-	0.45
				-	0.6
				-	0.75
				-	0.85

## ③ まとめ（大豆の STMR 値案）

海外で行われた大豆の作物残留試験において、①の収穫前の使用、②収穫後の使用の結果から、飼料用の大豆の STMR は 0.525 mg/kg とすることが適当と考えられた。

畜産物の STMR : 0.53 mg/kg (総デルタメトリンの STMR)

## 8 家畜の残留試験

### (1) 牛

乳牛（品種不明、3頭/投与群）に、飼料中濃度として 2 mg/kg、6 mg/kg 及び 20 mg/kg に相当する量の デルタメトリン及びトラロメトリンを 1:1 で混合した飼料を 28 日間混餌投与する畜産物残留試験が実施された。

乳は毎日午前及び午後に採取され、混合した上で 1 日分の分析用試料とされた。各群は最終投与から 24 時間後にと殺され、筋肉、脂肪、肝臓及び腎臓が採取され、各試料中のデルタメトリン及び代謝物 CT の合計値が分析された（表 27）。（参照 2、9）

表 27 乳牛における各臓器・組織及び乳中の残留濃度 (mg/kg)

試料		投与量 (mg/kg 飼料)		
		2 mg/kg	6 mg/kg	20 mg/kg
筋肉	最大	0.01	<0.01	0.01
	平均	<0.01	<0.01	<0.01
脂肪	最大	0.04	0.02	0.03
	平均	0.02	0.02	0.02
肝臓	最大	<0.01	<0.01	<0.01
	平均	<0.01	<0.01	<0.01
腎臓	最大	<0.01	<0.01	<0.01
	平均	<0.01	<0.01	<0.01
乳 <sup>1, 2</sup>	平均	0.01	<0.01	<0.01

定量限界：筋肉 0.01 mg/kg、脂肪：不明<sup>3</sup>、肝臓及び腎臓 0.01 mg/kg、乳 0.01 mg/kg

1 乳ではトラロメトリンも検出されており、分析値はデルタメトリンの残留濃度と同等であった。

2 投与期間中に採取した乳中の濃度を 1 頭ずつ別々に算出し、その平均値を求めた。

3 JMPR 報告書には記載されていない。

## (2) 鶏

採卵鶏（伊佐ブラウン、羽数不明）に、飼料中濃度として 2 mg/kg、6 mg/kg 及び 20 mg/kg に相当する量の デルタメトリン及びトラロメトリンを 1:1 で混合した飼料を 28 日間混餌投与する畜産物残留試験が実施された。

卵は 1 日に 2 回採取された。各群は最終投与から 24 時間後にと殺され、筋肉、脂肪、肝臓及び腎臓が採取され、各試料中のデルタメトリンが分析された（表 28）。（参照 2、9）

表 28 採卵鶏における各臓器・組織及び卵中の残留濃度 (mg/kg)

試料		投与量 (mg/kg 飼料)		
		2 mg/kg	6 mg/kg	20 mg/kg
筋肉	最大	<0.02	<0.02	<0.02
	平均	<0.02	<0.02	<0.02
脂肪	最大	<0.05	0.26	0.53
	平均	<0.05	0.11	0.42
肝臓	最大	<0.02	<0.02	<0.02
	平均	<0.02	<0.02	<0.02
卵	最大 <sup>1</sup>	<0.015	0.016	0.033
	平均 <sup>2</sup>	<0.015	0.015	0.022

定量限界：筋肉 0.02 mg/kg、脂肪 0.05 mg/kg、肝臓 0.02 mg/kg、卵 0.015 mg/kg

1 採取日ごとの平均値のうち最大値を選択

2 1 から 28 日の平均

## 9 畜産物中の残留濃度の推定

### (1) 基準値案及び飼料中の残留濃度の推定に用いる値

作物残留試験結果等から、飼料の基準値案並びに畜産物の基準値、HR及びSTMRの算出に用いる値は、次のとおりとなった（表29）。

表 29 基準値案及び飼料中の残留濃度の推定に用いる値（mg/kg）

#### ● 穀類等

飼料原料名	基準値案	畜産物の基準値、HR及びSTMRの算出に用いる値（mg/kg）	備考
小麦	2	0.47	STMR
小麦ふすま	-	2.4	小麦のSTMR×5 <sup>1</sup>
とうもろこし	2	0.6	STMR
コーングルテン フィード <sup>2</sup>	-	0.6	とうもろこしのSTMR×1 <sup>1</sup>
コーングルテン ミール	-	0.6	とうもろこしのSTMR×1 <sup>1</sup>
トウモロコシ ジェスターゼ <sup>3</sup> グレイソリュブル	-	0.6	とうもろこしのSTMR×1 <sup>1</sup>
マイロ	2	0.7	STMR
大麦	2	2	MRL案
ビールかす	-	2	大麦のSTMR×1 <sup>1</sup>
大麦混合ぬか	-	4	大麦のSTMR×2 <sup>1</sup>
ライ麦	2	2	MRL案
えん麦	2	2	MRL案
大豆	-	0.53	大豆のSTMR
大豆油かす	-	1.1	大豆のSTMR×2 <sup>1</sup>
大豆皮	-	5.3	大豆のSTMR×10 <sup>1</sup>

● 牧草等

飼料原料名	基準値案	畜産物の基準値推定及びHRの算出に用いる値 (mg/kg)	畜産物のSTMRの算出に用いる値 (mg/kg)	備考
牧草 (アルファルファを除く)	1	0.42	0.26	・ 畜産物の基準値推定及びHR : Highest residue ・ 畜産物のSTMR : Median residue
アルファルファ		0.16	0.11	・ 畜産物の基準値推定及びHR : Highest residue ・ 畜産物のSTMR : Median residue

1 加工係数が推定されていないものは、「農薬の登録申請に係る試験成績について」(平成12年11月24日付け12農産第8147号農林水産省農産園芸局長通知)の加工係数を使用

(2) 飼料中の残留濃度の推定

FAOマニュアル<sup>1</sup>で示されている方法に準じて、表29の値と我が国の家畜への飼料の給与割合を用いて、飼料中の残留濃度を算出した。

算出の結果、飼料中の総デルタメトリン及びトラロメトリンの推定残留濃度は、表30のとおりとなった。

表30 飼料中の総デルタメトリン及びトラロメトリンの推定残留濃度 (mg/kg)

給与家畜		乳牛用飼料	肉牛用飼料	豚用飼料	採卵鶏用飼料	肉用鶏用飼料
デルタメトリン及びトラロメトリン	最大	2.5	2.9	1.8	1.6	1.2
	平均	2.5	2.9	1.8	1.6	1.2

<sup>1</sup> FAO manual on the submission and evaluation of pesticide residues data for the estimation of maximum residue levels in food and feed

### (3) 畜産物中の最大残留濃度の推定

表 30 の飼料中の最大残留濃度、乳牛及び採卵鶏の残留試験の結果を用いて、畜産物の最大残留濃度を算出した結果は以下のとおりとなった。

#### 牛 (mg/kg)

	最大残留濃度	筋肉	脂肪	肝臓	腎臓	乳
乳牛	<b>2.5</b>	<b>0.01</b>	<b>0.038</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>
肉牛	<b>2.9</b>	<b>0.01</b>	<b>0.036</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	-
推定した畜産物の基準値		0.01	0.04	0.01	0.01	0.01
食品基準値		0.5	0.5	0.05	0.05	0.05
Codex基準		0.5	—	0.03		0.05

#### 豚 (mg/kg)

	最大残留濃度	筋肉	脂肪	肝臓	腎臓
豚	<b>1.8</b>	<b>0.009</b>	<b>0.036</b>	<b>0.009</b>	<b>0.009</b>
推定した畜産物の基準値		0.01	0.04	0.01	0.01
食品基準値		0.5	0.5	0.03	0.03
Codex基準値		0.5	—	0.03	

#### 鶏 (mg/kg)

	最大残留濃度	筋肉	脂肪	肝臓	腎臓	卵
採卵鶏	<b>1.6</b>	<b>0.016</b>	<b>0.039</b>	<b>0.016</b>	<b>0.016</b>	<b>0.012</b>
肉用鶏	<b>1.2</b>	<b>0.012</b>	<b>0.029</b>	<b>0.012</b>	<b>0.012</b>	-
推定した畜産物の基準値		0.02	0.04	0.02	0.02	0.02
食品基準値		0.1	0.5	0.05	0.05	0.03
Codex 基準値		0.1	—	0.02		0.02

畜産物の基準値案を推定したところ、食品衛生法の畜産物の基準値を超えなかった。

### (4) 暴露評価

今回推定した畜産物の平均残留濃度及び植物由来食品からの経口摂取量も踏まえたヒトへの暴露評価（長期）を行った（EDI 評価<sup>1</sup>）ところ、1日当たり摂取する当該農薬の量の ADI（0.0075 mg/kg 体重/日）に対する比は、最も高い幼小児（1～6歳）でも 42.9%（国民全体：21.9%、妊婦：20.1%、高齢者（65歳以上）：24.0%）であったことから、ヒトに健康影響を与える可能性は低いと考えられた。

<sup>1</sup> 残留試験成績の平均値×各食品の平均摂取量として計算。EDI：推定一日摂取量（Estimated Daily Intake）

## 10 まとめ

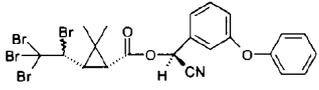
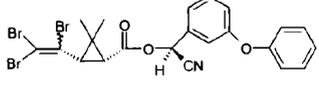
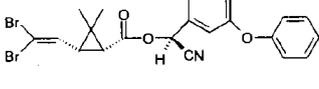
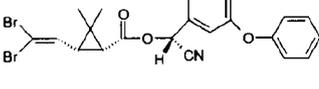
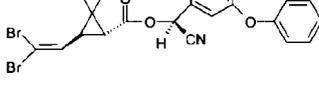
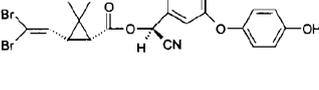
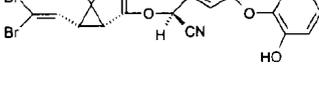
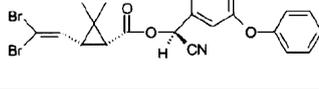
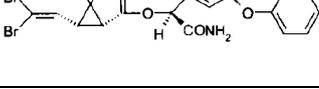
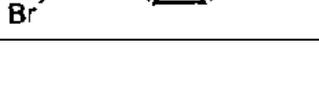
デルタメトリン及びトラロメトリンについて、作物残留試験等から飼料中の農薬残留基準値を検討した。

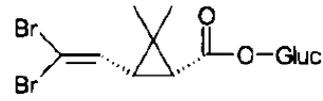
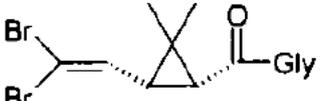
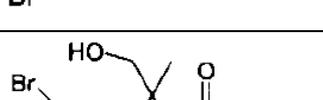
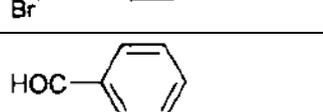
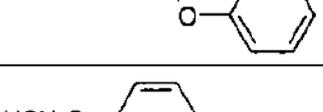
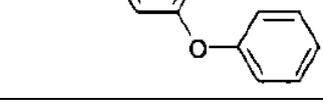
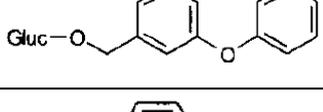
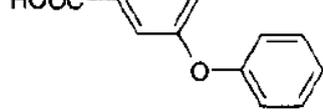
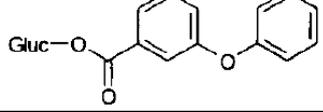
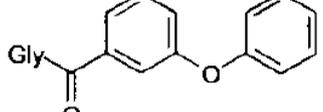
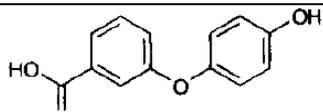
- (1) 飼料の規制対象物質は、総デルタメトリン及びトラロメトリンとする。
- (2) 飼料中の総デルタメトリン及びトラロメトリンの最大残留濃度から、畜産物中の最大残留濃度を推定した結果、食品衛生法に基づく畜産物の基準値を超えなかった。
- (3) 畜産物からの経口摂取量を推定し、植物由来食品からの経口摂取量も踏まえた総合的経口暴露評価を行ったところ、現在の農薬の使用方法が遵守される限り、ヒトへの健康に影響を与える可能性は低いと考えられた。
- (4) したがって、飼料の残留基準値は、作物残留試験における各作物中の残留濃度に基づき、下表のとおりとする。

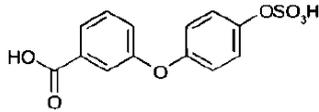
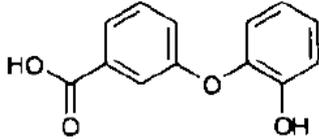
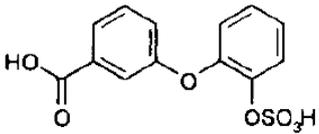
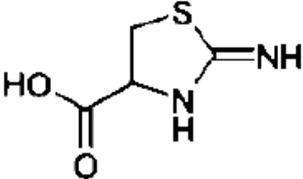
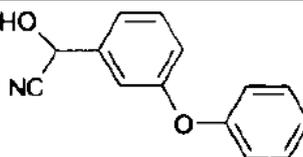
飼料原料	基準値 (mg/kg) (規制対象物質：総デルタメトリン及びトラロメトリン)	
	見直し前	見直し後
えん麦	<u>1</u>	<u>2</u>
大麦	<u>1</u>	<u>2</u>
小麦	<u>1</u>	<u>2</u>
とうもろこし	1	2
マイロ	<u>1</u>	<u>2</u>
ライ麦	<u>1</u>	<u>2</u>
牧草	<u>5</u>	<u>1</u>

- ・下線部分は改正部分
- ・基準値を設定するデルタメトリン及びトラロメトリンとは、デルタメトリン並びにトラロメトリン、代謝物CR及びCTをそれぞれデルタメトリンに換算したものの和をいう。

<別紙1:代謝/分解物>

コード	異称	化学名	構造式
A	トラロメトリン	( <i>S</i> )- $\alpha$ -シアノ-3-フェノキシベンジル =(1 <i>R</i> ,3 <i>S</i> )-2,2-ジメチル-3-(( <i>RS</i> )- 1,2,2,2-テトラブロモエチル)シクロ プロパンカルボキシラート	
B	トリブロモデルタメトリン	( <i>S</i> )- $\alpha$ -シアノ-3-フェノキシベンジル =(1 <i>R</i> ,3 <i>S</i> )-3-(トリブロモビニル)-2,2- ジメチルシクロプロパンカルボキシ ラート	
C	デルタメトリン	( <i>S</i> )- $\alpha$ -シアノ-3-フェノキシベンジル =(1 <i>R</i> ,3 <i>R</i> )-3-(2,2-ジブロモビニル)- 2,2-ジメチルシクロプロパンカルボ キシラート	
CR	$\alpha$ -R-デルタメトリン	( <i>R</i> )- $\alpha$ -シアノ-3-フェノキシベンジル =(1 <i>R</i> ,3 <i>R</i> )-3-(ジブロモビニル)-2,2-ジ メチルシクロプロパンカルボキシラ ート	
CT	トランスデルタメトリン	( <i>S</i> )- $\alpha$ -シアノ-3-フェノキシベンジル =(1 <i>R</i> ,3 <i>S</i> )-3-(ジブロモビニル)-2,2-ジ メチルシクロプロパンカルボキシラ ート	
D	4'-OH-デルタメトリン	( <i>S</i> )- $\alpha$ -シアノ-3-(4-ヒドロキシフェノ キシ)ベンジル=(1 <i>R</i> ,3 <i>R</i> )-3-(ジブロ モビニル)-2,2-ジメチルシクロプロパ ンカルボキシラート	
E	2'-OH-デルタメトリン	( <i>S</i> )- $\alpha$ -シアノ-3-(2-ヒドロキシフェノ キシ)ベンジル=(1 <i>R</i> ,3 <i>R</i> )-3-(ジブロ モビニル)-2,2-ジメチルシクロプロパ ンカルボキシラート	
F	5-OH-デルタメトリン	( <i>S</i> )- $\alpha$ -シアノ-3-フェノキシ-5-ヒドロ キシベンジル=(1 <i>R</i> ,3 <i>R</i> )-3-(ジブロモ ビニル)-2,2-ジメチルシクロプロパン カルボキシラート	
G	デルタメトリン-アミド 体	( <i>S</i> )- $\alpha$ -カルバモイル-3-フェノキシベ ンジル=(1 <i>R</i> ,3 <i>R</i> )-3-(ジブロモビニル)- 2,2-ジメチルシクロプロパンカルボ キシラート	
H	DBVA	(1 <i>R</i> -cis)-3-(2,2-ジブロモビニル)-2,2- ジメチルシクロプロパンカルボン酸	

コード	異称	化学名	構造式
I	DBVA-gluc	DBVA-グルクロン酸抱合体	
J	DBVA-gly	DBVA-グリシン抱合体	
K	OH-DBVA	(1 <i>R</i> -cis)-3-(2,2-ジブロモビニル)-2-ヒドロキシメチル-2-ジメチルシクロプロパンカルボン酸	
L	OH-DBVA-gluc	OH-DBVA-グルクロン酸抱合体	
M	PBald	3-フェノキシベンズアルデヒド	
N	PBalc	3-フェノキシベンジルアルコール	
O	PBalc-gluc	PBalc-グルクロン酸抱合体	
P	PBacid	3-フェノキシ安息香酸	
Q	PBacid-gluc	PBacid-グルクロン酸抱合体	
R	PBacid-gly	PBacid-グリシン抱合体	
S	4'-OH-PBacid	3-(4-ヒドロキシフェノキシ)安息香酸	
T	4'-OH-PBacid-gluc	4'-OH-PBacid-グルクロン酸抱合体	

コード	異称	化学名	構造式
U	4'-OH-PBacid-sul	4'-OH-PBacid-硫酸抱合体	
V	2'-OH-PBacid	3-(2-ヒドロキシフェノキシ)安息香酸	
W	2'-OH-PBacid-sul	2'-OH-PBacid-硫酸抱合体	
X	SCN-	チオシアネート	SCN-
Y	ITCA	2-イミノチアゾリジン-4-カルボン酸	
Z	PBald-cyano	3-フェノキシベンズアルデヒドシア ノヒドリン	

<別紙2:用語・略語>

用語	英語	日本語等
ADI	Acceptable Daily Intake	許容一日摂取量
ARfD	Acute Reference Dose	急性参照用量
DM	Dry Matter	乾物重量
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国際連合食糧農業機関
GAP	Good Agricultural Practice(s)	農薬使用基準
GC-MS	Gas Chromatography with Mass Spectrometry	ガスクロマトグラフィー質量分析
HPLC	High Performance Liquid Chromatography	高速液体クロマトグラフィー
HR	Highest Residue	残留農薬濃度の最大値
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry	国際純正・応用化学連合
JMPR	Joint FAO/WHO Meeting of Pesticide Residues	FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議
LSC	Liquid Scintillation Counter	液体シンチレーションカウンター
log Pow	Octanol-water Partition Coefficient as Logarithm	オクタノール-水分配係数 (対数値)
MRL	Maximum Residue Limits	最大残留基準
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
PHI	Pre-Harvest Interval	収穫前日数
RSD	Relative Standard Deviation	相対標準偏差
STMR	Supervised Trials Median Residue	残留試験で得られた残留農薬濃度の中央値
TAR	Total Applied (or administered) Radioactivity	総投与放射性物質
TLC	Thin Layer Chromatography	薄層クロマトグラフィー
TRR	Total Radioactive Residue	総残留放射性物質

<別紙3: 標識体の略称及び標識位置>

略称	標識位置
[ <sup>14</sup> C-gem]デルタメトリン	シクロプロパン基の gem-ジメチル基の炭素を標識したもの
[ <sup>14</sup> C-met]デルタメトリン	メチン基 (ベンジル位) の炭素を標識したもの
[ <sup>14</sup> C-cyn]デルタメトリン	シアノ基の炭素を標識したもの
[ <sup>14</sup> C-dbv]デルタメトリン	ジブロモビニル基の炭素を標識したもの
[ <sup>14</sup> C-gem]トラロメトリン	シクロプロパン基の gem-ジメチル基の炭素を標識したもの
[ <sup>14</sup> C-met]トラロメトリン	メチン基 (ベンジル位) の炭素を標識したもの
[ <sup>14</sup> C-cyn]トラロメトリン	シアノ基の炭素を標識したもの

## <参照>

1. JMPR① : "Deltamethrin", Pesticide residues in food -2002 evaluations. Part I.-Residues Volume 1 (2002)
2. 食品健康影響評価の結果の通知について (平成 27 年 1 月 13 日府食第 25 号)
3. JMPR② : " Deltamethrin" , Pesticide residues in food-2000 on Inchem(2000)
4. JECFA : "Deltamethrin" , Residue of some veterinary drugs in foods and animals(2003)
5. EMEA① : "Deltamethrin" , Committee for medical products for veterinary use, summary report(1)(1999)
6. EMEA② : "Deltamethrin" , Committee for medical products for veterinary use, summary report(3)(2001)
7. EMEA③ : "Deltamethrin" , Committee for medical products for veterinary use, summary report(4)(2004)
8. 農薬抄録 トラロメトリン (殺虫剤) (2012 年 11 月 21 日作成) : バイエルクロップサイエンス株式会社、一部公表
9. 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 (令和 2 年 10 月 16 日)