

飼料中の農薬（アセフェート）の規格の改正について（概要）

飼料中のアセフェートについては、食品のポジティブリスト制度の導入に伴い、平成18年5月に暫定的にとうもろこし及び牧草に最大残留基準値（以下「基準値」という。）を設定し、食品安全委員会での評価が終了。

令和7年12月24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、アセフェート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	構造式																					
	<ul style="list-style-type: none"> ・ ISO 名 : Acephate ・ IUPAC 名 : <i>O</i>, <i>S</i>-dimethyl acetylphosphoramidothioate ・ 有機リン系の殺虫剤。国内及び海外（米国等）で登録されている。 																					
食品安全委員会評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ ADI（許容一日摂取量）：0.0024 mg/kg 体重/日 ・ ARfD（急性参照用量）：0.1 mg/kg 体重 																					
飼料の規制対象物質と基準値	<p>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、アセフェート及びメタミドホスとする。</p> <p>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。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">飼料の原料</th><th colspan="3">基準値 (mg/kg)</th></tr> <tr> <th colspan="3">(規制対象物質：アセフェート及びメタミドホス)</th></tr> <tr> <th></th><th>見直し前</th><th>見直し後*</th><th>食品（参考）</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>とうもろこし</td><td><u>0.5</u></td><td><u>0.3</u></td><td>0.3</td></tr> <tr> <td>牧草</td><td><u>3</u></td><td><u>0.4</u></td><td>－</td></tr> </tbody> </table> <p>・ 下線は改正部分。 ・ *アセフェート及びメタミドホスをアセフェートに換算したものの和。</p>			飼料の原料	基準値 (mg/kg)			(規制対象物質：アセフェート及びメタミドホス)				見直し前	見直し後*	食品（参考）	とうもろこし	<u>0.5</u>	<u>0.3</u>	0.3	牧草	<u>3</u>	<u>0.4</u>	－
飼料の原料	基準値 (mg/kg)																					
	(規制対象物質：アセフェート及びメタミドホス)																					
	見直し前	見直し後*	食品（参考）																			
とうもろこし	<u>0.5</u>	<u>0.3</u>	0.3																			
牧草	<u>3</u>	<u>0.4</u>	－																			
経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平成18年5月29日：飼料中のアセフェートの暫定基準値を設定 ・ 令和7年12月24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） 																					

飼料の基準値設定に係る評価書

(農薬：アセフェート)

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	2
4	動物における代謝試験	4
5	分析法	12
6	規制対象物質及び暴露評価対象物質	14
7	作物残留試験の結果及び基準値案	15
8	家畜の残留試験	22
9	畜産物中の残留濃度の推定	31
10	まとめ	34

令和 7 年 12 月 24 日

農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課

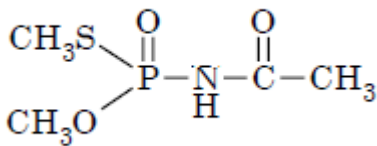
1 基準値を設定又は改正する理由

飼料中のアセフェートについては、平成 18 年 5 月にとうもろこし及び牧草に最大残留基準値（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、飼料中のアセフェート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

アセフェート（Acephate）は、有機リン系の殺虫剤で、アセチルコリンエステラーゼ（AChE）活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。（参照1、2、4）

構造式	ISO名	Acephate
	IUPAC	<i>O,S</i> -dimethyl acetylphosphoramidothioate
	CAS No	30560-19-1
	分子式	C ₄ H ₁₀ NO ₃ PS
	分子量	183.17
	水溶解度	>1000 g/L (20°C)
	分配係数	log Pow -0.90 (20°C)

（1）国内外における飼料作物に対する適用

アセフェートを成分とする農薬は、国内ではてんさい及び大豆等を中心に幅広い作物に対して適用がある。また、海外では、米国、豪州等で登録されている。

（2）国内外の飼料原料に対する基準値

飼料中のアセフェート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）。

Codex 委員会では稲わら及び大豆に基準値が設定されている。また、米国では大豆に、加国では未成熟とうもろこし（Sweet corn kernels plus cob with husks removed）に基準値が設定されている。

規制対象物質（基準値の対象物質）については、日本（飼料及び食品）、Codex 委員会、米国等でアセフェートとしている。

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	加国	Codex 委員会
	飼料	食品			
とうもろこし (種子)	0.5	0.3	—	0.5*2	—
牧草	3*1		—	—	—
稲わら			—	—	0.3

*1 牧草として設定 (90%DM (水分含量 10%))

*2 Sweet corn kernels plus cob with husks removed (スイートコーンの粒と皮を取り除いた芯) として設定

(3) 許容一日摂取量 (ADI) 及び急性参照用量 (ARfD)

食品安全委員会は、ラットを用いた2年間慢性毒性/発がん性毒性試験で得られた無毒性量の0.24 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数100で除した0.0024 mg/kg 体重/日をADIと設定している。また、ヒト志願者における単回経口投与試験で得られた無毒性量の1.0 mg/kg 体重を根拠として、安全係数10 (種差: 1、個体差: 10) で除した0.1 mg/kg 体重をARfDと設定している。なお、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アセフェート及びメタミドホスとしている。(参照2)

JMPR (2005年) では、ヒトへの反復投与試験で得られた無毒性量の0.25 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数10で除した0.03 mg/kg 体重/日をADIと設定している。また、ヒトへの単回投与試験で得られた無毒性量の1.2 mg/kg 体重を根拠として、安全係数10で除した0.1 mg/kg 体重をARfDと設定している。なお、暴露評価対象物質をアセフェート及びメタミドホスと評価している。(参照6、8)

(食品安全委員会)

ADI 0.0024 mg/kg 体重/日

ARfD 0.1 mg/kg 体重

3 作物における代謝試験

(1) わた

わた (品種: ACALA GC-510) に、[*s*-met-¹⁴C]アセフェート又は[car-¹⁴C]アセフェートを 1,120 g ai/ha の用量で収穫 35、28 及び 21 日前の 3 回散布し、綿実外皮、綿実ミール (外皮を除いた綿実)、ジントラッシュ及び茎葉を採取する代謝試験が実施された。

試料は TLC、HPLC 及び ³¹P-NMR によって分析した (表 2)。

両標識体処理区ともに、茎葉での残留放射能濃度が最も高かった。綿実ミール及び綿実外皮の残留放射能濃度は、[*s*-met-¹⁴C]アセフェート処理区の方が[car-¹⁴C]アセフェート処理区より高かった。ジントラッシュにおける残留放射能濃度は両標識体処理区で同程度であった。

綿実ミールでは、脂質に[*s*-met-¹⁴C]アセフェート処理区で 37.0%TRR (1.09 mg/kg)、[car-¹⁴C]アセフェート処理区で 19.8%TRR (0.102 mg/kg) の放射能が存在した。[*s*-met-

^{14}C]アセフェート処理区においては、アセフェートが 0.8%TRR (0.025 mg/kg)、メタミドホスが 0.5%TRR (0.014 mg/kg)、代謝物 IV が 3.3%TRR (0.096 mg/kg) 及び代謝物 V が 1.0%TRR (0.029 mg/kg) 認められた。 $[\text{car-}^{14}\text{C}]$ アセフェート処理区においては、代謝物 VI が 21.7%TRR (0.112 mg/kg)、アセフェートが 2.0%TRR (0.010 mg/kg)、代謝物 IV が 1.0%TRR (0.005 mg/kg) 及び代謝物 IX が 2.5%TRR (0.013 mg/kg) 認められた。

綿実外皮では、脂質に $[\text{s-met-}^{14}\text{C}]$ アセフェート処理区で 13.5%TRR (0.256 mg/kg)、 $[\text{car-}^{14}\text{C}]$ アセフェート処理区で 3.8%TRR (0.017 mg/kg) の放射能が存在した。 $[\text{s-met-}^{14}\text{C}]$ アセフェート処理区においては、アセフェートが 2.3%TRR (0.043 mg/kg)、代謝物 IV が 4.2%TRR (0.079 mg/kg)、代謝物 V が 0.8%TRR (0.015 mg/kg) が認められた。 $[\text{car-}^{14}\text{C}]$ アセフェート処理区においては、代謝物 VI が 24.2%TRR (0.109 mg/kg)、アセフェートが 7.3%TRR (0.033 mg/kg)、代謝物 IV が 2.4%TRR (0.011 mg/kg)、代謝物 IX が 9.6%TRR (0.043 mg/kg) 認められた。

綿実ミール、綿実外皮とも、非抽出物又は抽出物中の極性化合物に放射能が存在したことから、アセフェートが CO_2 にまで分解された後、植物体中の天然成分に取り込まれたことが示唆された。

ジントラッシュでは、アセフェートが最も多く、 $[\text{s-met-}^{14}\text{C}]$ アセフェート処理区で 41.1%TRR (4.82 mg/kg)、 $[\text{car-}^{14}\text{C}]$ アセフェート処理区で 39.9%TRR (4.93 mg/kg) 存在した。 $[\text{s-met-}^{14}\text{C}]$ アセフェート処理区においては、代謝物 IV が 28.8%TRR (3.37 mg/kg)、代謝物 III が 4.3%TRR (0.503 mg/kg)、メタミドホスが 1.6%TRR (0.189 mg/kg)、代謝物 V が 0.9%TRR (0.108 mg/kg) 認められた。 $[\text{car-}^{14}\text{C}]$ アセフェート処理区においては、代謝物 VI が 26.7%TRR (3.29 mg/kg)、代謝物 IV が 17.1%TRR (2.12 mg/kg)、代謝物 IX が 1.7%TRR (0.205 mg/kg) 認められた。(参照 1、2、7、8)

表 2 わたの各組織における代謝物の分布

試料	画分/代謝物	$[\text{car-}^{14}\text{C}]$ アセフェート		$[\text{s-met-}^{14}\text{C}]$ アセフェート	
		mg/kg	TRR(%)	mg/kg	TRR(%)
綿実ミール	脂質/トリグリセリド	0.102	19.8	1.091	37.0
	代謝物 IX	0.013	2.5	—	—
	メタミドホス	—	—	0.014	0.5
	アセフェート	0.010	2.0	0.025	0.8
	代謝物 IV	0.005	1.0	0.096	3.3
	代謝物 V	—	—	0.029	1.0
	代謝物 VI	0.112	21.7	—	—
	極性化合物*	0.087	16.9	0.496	16.8
	非抽出物(PES)	0.186	36.1	1.193	40.5
	総残留放射能	0.515	(100.0)	2.945	(100.0)

試料	画分/代謝物	[car- ¹⁴ C]アセフェート		[s-met- ¹⁴ C]アセフェート	
		mg/kg	TRR(%)	mg/kg	TRR(%)
綿実外皮	脂質/トリグリセリド	0.017	3.8	0.256	13.5
	代謝物 IX	0.043	9.6	—	—
	メタミドホス	—	—	—	—
	アセフェート	0.033	7.3	0.043	2.3
	代謝物 IV	0.011	2.4	0.079	4.2
	代謝物 V	—	—	0.015	0.8
	代謝物 VI	0.109	24.2	—	—
	極性化合物*	0.056	12.4	0.294	15.5
	非抽出物(PES)	0.181	40.2	1.212	63.8
	総残留放射能	0.450	(100.0)	1.899	(100.0)
ジントラッシュ	脂質/トリグリセリド	0.166	1.3	0.046	0.4
	代謝物 IX	0.205	1.7	—	—
	メタミドホス	—	—	0.189	1.6
	アセフェート	4.927	39.9	4.821	41.1
	代謝物 III	—	—	0.503	4.3
	代謝物 IV	2.118	17.1	3.374	28.8
	代謝物 V	—	—	0.108	0.9
	代謝物 VI	3.293	26.7	—	—
	極性化合物*	0.841	6.8	1.033	8.8
	非抽出物(PES)	0.787	6.4	1.650	14.1
	総残留放射能	12.341	(100.0)	11.724	(100.0)

ppm：親化合物換算値 TRR：総放射能残留量に対する割合（%）

* 分子中に ¹⁴C 又は ¹⁴CH₃ 分子を取り込んだ天然発生性の極性化合物に関連すると考えられる

4 動物における代謝試験

（１）ラット

ラットの代謝試験の結果、消化管から速やかに吸収され、大部分がアセフェートのまま速やかに排泄された。他にメタミドホス、代謝物 III、IV、V、CO₂として代謝、排泄される。呼気中への排泄（CO₂）を除き、これらの代謝物は主に尿中から排泄され、いずれの場合も排泄速度は非常に速やかで組織における残留も少なく、蓄積性も認められなかった。（参照 1）

（２）山羊

①山羊

泌乳ヤギ（品種不明、一群 1 頭）に、[s-met-¹⁴C]アセフェート又は[s-met-¹⁴C]メタミドホスを 1 日 1 回 7 日間カプセル経口投与（投与量は表 3 参照）する代謝試験が実施された。尿、糞及び乳は標識化合物投与前、投与後 12 及び 24 時間目、第 1 回及び最

終投与の 6 時間後に採取され、筋肉、脂肪及び臓器は 10 日間の回復期間を設けた後にと殺され採取された。

表 3 検体投与量

動物記号	投与量
A	[<i>s</i> -met- ¹⁴ C]アセフェート：38.8 mg/頭/日 (20 mg/kg 飼料相当量)
B	[<i>s</i> -met- ¹⁴ C]メタミドホス：3.75 mg/頭/日 (2 mg/kg 飼料相当量)
C	[<i>s</i> -met- ¹⁴ C]アセフェート：38.8 mg/頭/日 (20 mg/kg 飼料相当量) + [<i>s</i> -met- ¹⁴ C]メタミドホス：3.75 mg/頭/日 (2 mg/kg 飼料相当量)
D	[<i>s</i> -met- ¹⁴ C]アセフェート：10.6 mg/頭/日 (5 mg/kg 飼料相当量) + [<i>s</i> -met- ¹⁴ C]メタミドホス：0.94 mg/頭/日 (0.5 mg/kg 飼料相当量)

各試料は GC 及び TLC によって分析した (表 4)。

動物 A (アセフェートのみ投与) では、投与放射能は投与期間中 (投与開始後 7 日まで) に 68.9%TAR が尿及び糞中に排泄され、主に尿中 (65.9%TAR) に排泄された。乳への移行は 0.72%TAR であった。最終投与後 10 日で 75.4%TAR が尿及び糞中に、0.88%TAR が乳中に認められた。試験終了時 (最終投与 10 日後) の組織中放射能は、合計で 11.4%TAR であり、筋肉 (8.00%TAR) に最も多かったほか、脂肪 (1.73%TAR) 及び肝臓 (1.18%TAR) で比較的多く認められた。尿中放射能の大部分がアセフェート (83.7%TRR) であり、代謝物としてメタミドホス及び代謝物 III が認められたが、10%TRR 以下であった。乳中ではアセフェートのみが認められた。

動物 B (メタミドホスのみ投与) では、投与放射能は投与期間中に 21.2%TAR が尿及び糞中に排泄され、主に尿中 (17.2%TAR) に排泄された。乳への移行は 2.49%TAR であった。最終投与後 10 日で 22.6%TAR が尿及び糞中に、3.23%TAR が乳中に認められた。試験終了時の組織中残留放射能は、合計で 43.4%TAR であり、筋肉 (33.1%TAR)、脂肪 (4.13%TAR) 及び肝臓 (3.93%TAR) で比較的多かった。尿中ではメタミドホス (6.6%TRR) 及び代謝物 III (16.4%TRR) が、乳中では少量のメタミドホスのみが認められた。

動物 C 及び D では、投与期間中に 56.9%TAR～67.2%TAR が尿及び糞中に排泄され、主に尿中 (51.1%TAR～62.3%TAR) に排泄された。乳への移行は 2.07%TAR～2.20%TAR であった。最終投与後 10 日で 59.6%TAR～69.3%TAR が尿及び糞中に、2.46%TAR～2.78%TAR が乳中に認められた。試験終了時の組織中残留放射能は、20.9%TAR～30.4%TAR であった。(参照 1、2、7、8)

表 4 投与期間中及び投与中止後の尿、糞及び乳中の放射能分布及び
試験終了時の組織内分布

ヤギ	投与量	サン プル	投与期間中 0～8 日	投与中止後 9～17 日	合計	組織内			
A	アセフェート 38.8 mg	尿	65.94	5.91	71.85	肝臓	1.18	脳	0.06
		糞	3.01	0.50	3.51	腎臓	0.12	脂肪	1.73
		乳	0.72	0.16	0.88	心臓	0.15	筋肉	8.00
						乳腺	0.11		
		合計	69.67	6.57	76.24	合計 11.35			
B	メタミドホス 3.75 mg	尿	17.24	0.63	17.87	肝臓	3.93	脳	0.21
		糞	4.00	0.68	4.68	腎臓	0.61	脂肪	4.13
		乳	2.49	0.74	3.23	心臓	0.61	筋肉	33.10
						乳腺	0.82		
		合計	23.73	2.05	25.78	合計 43.41			
C	アセフェート 38.8 mg メタミドホス 3.75 mg	尿	62.27	1.68	63.95	肝臓	1.71	脳	0.08
		糞	4.96	0.43	5.39	腎臓	0.13	脂肪	2.35
		乳	2.07	0.39	2.46	心臓	0.16	筋肉	15.98
						乳腺	0.44		
		合計	69.30	2.50	71.80	合計 20.85			
D	アセフェート 10.6 mg メタミドホス 0.94 mg	尿	51.09	2.12	53.21	肝臓	1.34	脳	0.16
		糞	5.77	0.61	6.38	腎臓	0.20	脂肪	1.56
		乳	2.20	0.58	2.78	心臓	0.35	筋肉	26.30
						乳腺	0.48		
		合計	59.06	3.31	62.37	合計 30.39			

* 表中の数値は、投与した総放射能に対する百分率（%）を表す
体重 5%が脂肪、40%が筋肉として算出

②山羊

泌乳ヤギ（品種不明、一群 1 頭）に、アセフェートを 40 mg/頭/日（20 mg/kg 飼料相当量）又はメタミドホスを 4 mg/頭/日（2 mg/kg 飼料相当量）で 1 日 3 回 9 日間カプセル経口投与（非標識体を 7 日間投与後、[*s*-met-¹⁴C]アセフェート又は[*s*-met-¹⁴C]メタミドホスを 2 日間投与し、10 日目の朝、搾乳後直後に最終投与）する代謝試験が実施された。乳は経時的に採取され、筋肉、脂肪及び組織は最終投与 3 時間後にと殺され採取された。

各試料は LSC、TLC 及びオートラジオグラフィーによって分析した。

最終投与 3 時間後の臓器及び組織中放射能濃度は、アセフェート投与動物で 0.054（皮下脂肪）～0.469（肝臓）μg/g、メタミドホス投与動物で 0.008（皮下脂肪）～0.232（肝臓）μg/g であった。アセフェート投与動物では、組織中にアセフェートのほか、

メタミドホスが最大で 0.017 µg/g（腎臓）認められたが、検出されない組織もあった（表 5、6）。

投与 9 日の午後及び 10 日の午前における乳中の残留放射能濃度は、アセフェート投与動物で 0.335～0.422 µg/g、メタミドホス投与動物で 0.100～0.139 µg/g であった。アセフェート投与動物では、乳中にアセフェートが 0.15～0.17 µg/g、メタミドホスが最大で 0.008～0.012 µg/g 存在し、メタミドホス投与動物では、メタミドホスが最大で 0.008 µg/g 存在した。また、いずれの動物においても、乳中放射能の大部分が乳糖及びタンパク質に取り込まれたことが示唆された（表 7、8）。（参照 1、2、7、8）

表 5 各組織中の ^{14}C 総量と各抽出画分の ^{14}C の分布

検体 投与量	組織	組織中 ^{14}C 総量 (µg/g)	アセトニトリル 抽出中 ^{14}C (µg/g)	水 抽出中 ^{14}C (µg/g)	1N 塩酸 抽出中 ^{14}C (µg/g)	残渣中 ^{14}C (µg/g)	回収率 (%)
アセフェート 40 mg/day (飼料中 20 mg/kg)	肝臓	0.469	0.126	0.108	0.005	0.157	84
	腎臓	0.387	0.230	0.063	0.003	0.065	93
	脳	0.165	0.091	0.032	0.003	0.017	87
	皮下脂肪	0.054	0.028	0.006	<0.001	0.012	85
	腹腔内脂肪	0.061	0.018	0.008	<0.001	0.023	80
	筋肉	0.180	0.110	0.030	0.001	0.018	88
	心臓	0.197	0.114	0.031	0.003	0.031	91
メタミドホス 4 mg/kg (飼料中 2 mg/kg)	肝臓	0.232	0.014	0.056	0.003	0.132	88
	腎臓	0.097	0.006	0.023	0.002	0.048	81
	脳	0.028	0.006	0.009	0.002	0.008	89
	皮下脂肪	0.008	0.001	0.001	<0.001	<0.003	<63
	腹腔内脂肪	0.014	<0.001	0.001	<0.001	<0.002	<21
	筋肉	0.036	0.007	0.008	0.001	0.015	86
	心臓	0.040	0.006	0.008	0.001	0.023	95

表 6 アセフェート投与ヤギの組織内残留量

検体及び投与量	組織	アセフェート(µg/g)	メタミドホス(µg/g)
アセフェート 40 mg/day (飼料中 20 µg/g)	肝臓	0.064	0.009
	腎臓	0.289	0.017
	脳	0.091	0.010
	皮下脂肪	0.040	ND
	腹腔内脂肪	0.021	ND
	筋肉	0.144	0.009
	心臓	0.142	0.012

ND=検出されず

表 7 乳中におけるアセフェート及びメタミドホスの残留量

投与	化合物	2 日*	3 日*	4 日*	5 日*	6 日*	7 日*	8 日*	9 日*	10 日*
アセフェート 40 mg/day	アセフェート ($\mu\text{g/g}$)	0.09	0.10	0.09	0.14	0.15	0.17	0.17	0.16	—
	メタミドホス ($\mu\text{g/g}$)	ND	ND	ND	0.006	0.007	0.009	0.010	0.010	—
メタミドホス 4 mg/day	メタミドホス ($\mu\text{g/g}$)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND=検出されず

* 投与開始後日数

表 8 乳中における ^{14}C の分布

投与検体	搾乳時間	^{14}C 総量	アセフェート	メタミドホス	脂肪 画分中 ^{14}C	たん白 画分中 ^{14}C	乳糖中 ^{14}C
アセフェート ($\mu\text{g/g}$)	9 日午後	0.335	0.17	0.012	0.006	0.058	0.158
	10 日午前	0.422	0.15	0.008	0.007	0.115	0.125
メタミドホス ($\mu\text{g/g}$)	9 日午後	0.100	—	0.008	0.001	0.029	0.047
	10 日午前	0.139	—	ND	0.002	0.053	0.049

ND=検出されず

③山羊

泌乳ヤギ（ザーネン種、一群 1 頭）に、 $[\textit{s}\text{-met-}^{14}\text{C}]$ アセフェート又は $[\textit{car-}^{14}\text{C}]$ アセフェートを 1 日 2 回 3 日間カプセル経口投与（15 mg/kg 飼料相当量）する代謝試験が実施された。乳は経時的に採取され、筋肉、脂肪及び臓器は最終投与 20 時間後までにと殺され採取された。

各試料は HPLC、TLC 及び GC-MS 等によって分析した（表 9）。

試験開始後 3 日で尿及び糞中に排泄された放射能は、 $[\textit{s}\text{-met-}^{14}\text{C}]$ アセフェート投与動物で 53.2%TAR、 $[\textit{car-}^{14}\text{C}]$ アセフェート投与動物で 72.8%TAR であり、そのうち 88% 及び 87% は尿中へ排泄された。乳中放射能は試験期間を通じて 2.71%TAR～3.13%TAR であり、試験終了時に組織中に存在した放射能は 1.53%TAR～1.67%TAR であった。

乳、肝臓、腎臓、筋肉及び心臓には 0.04～0.09 $\mu\text{g/g}$ のアセフェートが存在し、標識体間で濃度に差は認められなかった。メタミドホスの濃度はいずれの組織においてもアセフェートの 1/10 以下であった。 $[\textit{s}\text{-met-}^{14}\text{C}]$ アセフェート投与動物では肝臓及び腎臓で代謝物 V（1.3%TRR 及び 5.6%TRR）が、肝臓で代謝物 IV（0.6%TRR）が、 $[\textit{car-}^{14}\text{C}]$ アセフェート投与動物では肝臓及び腎臓で代謝物 VI（6.9%TRR 及び 10.3%TRR）及び IV（2.5%TRR 及び 1.7%TRR）が、肝臓及び乳で代謝物 IX（4.5%TRR 及び 1.6%TRR）が検出された。また、脂質、タンパク質及び乳糖への放射能の取り込みが示唆された。

（参照 1、2、7、8）

表 9 乳及び各組織における残留代謝物の分布

組織	乳(2日目)		肝臓		腎臓		筋肉		心臓		脂肪	
標識	[car- ¹⁴ C]	[s-met- ¹⁴ C]	[car- ¹⁴ C]	[s-met- ¹⁴ C]	[car- ¹⁴ C]	[s-met- ¹⁴ C]	[car- ¹⁴ C]	[s-met- ¹⁴ C]	[car- ¹⁴ C]	[s-met- ¹⁴ C]	[car- ¹⁴ C]	[s-met- ¹⁴ C]
TRR (mg/kg)	0.676	0.529	1.042	1.085	0.358	0.502	0.200	0.168	0.205	0.211	0.103	0.018
%TRR												
アセフェート	11.5	14.4	4.8	4.2	25.7	13.9	21.5	26.2	37.1	25.6	ND	ND
メタミドホス	NA	0.9	NA	<0.9	NA	<2.0	NA	<6.0	NA	4.3	NA	ND
代謝物 IV	NA	NA	2.5	0.6	1.7	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA
代謝物 VI	NA	NA	6.9	NA	10.3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
代謝物 V	NA	NA	NA	1.3	NA	5.6	NA	NA	NA	NA	NA	NA
代謝物 III	NA	NA	NA	ND	NA	ND	NA	NA	NA	NA	NA	NA
代謝物 IX	1.6	NA	4.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
脂質*1	55.6	6.4	2.2	4.2	13.5	6.6	5.5	3.4	11.6	6.2	85.3	51.4
乳糖	4.0	32.9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
抽出後固形物*2	9.5	34.2	55.4	60.8	15.5	48.6	15.9	38.3	10.4	34.2	3.0	32.8
合計	82.2	88.8	76.3	71.1	66.7	74.4	42.9	67.9	59.1	70.3	88.3	84.2

NA=¹⁴C 標識されていない化合物又は分析に供されなかった化合物

ND=検出されず

*1 肝、腎、筋肉及び心臓の「非極性」として指定した脂質の総残留量

*2 抽出後固形物—本表では ¹⁴C 残留物とする蛋白質及び抽出後固形物の合計値

まとめ

アセフェートのヤギにおける主要代謝経路は、C-N 結合の開裂によるメタミドホスの生成であり、ほかにアセフェートの P-O 結合の開裂により代謝物 IV、P-S 結合の開裂により代謝物 VI が生成するものと考えられた。

(2) 鶏

採卵鶏（白色レグホン種、一群 7 羽、対照群 2 羽）に、[s-met-¹⁴C]アセフェート又は [car-¹⁴C]アセフェートを 10 mg/kg 飼料相当量で 1 日 2 回 3 日間カプセル経口投与する代謝試験が実施された。排泄物及び卵は経時的に採取され、筋肉、脂肪及び組織は最終投与 20 時間後までにと殺され採取された。

各試料は TLC、HPLC、GC/MS、NMR 等によって分析した（表 10、11）。

試験開始後 3 日の排泄物（ケージ洗液を含む。）及び呼気中の放射能は[s-met-¹⁴C]アセフェート投与群で 75.6%TAR 及び 5.90%TAR、[car-¹⁴C]アセフェート投与群で 46.4%TAR 及び 16.0%TAR であった。卵中の放射能は経時的に増加し、試験開始後 3 日で、[s-met-¹⁴C]アセフェート投与群で 0.66%TAR、[car-¹⁴C]アセフェート投与群で 1.20%TAR であった。試験開始 3 日後の卵中の放射能は[s-met-¹⁴C]アセフェート投与

群で 0.28 µg/g (0.28%TAR)、[car-¹⁴C]アセフェート投与群で 0.71 µg/g (0.43%TAR) であった。

試験終了時の各組織中の残留放射能濃度は[s-met-¹⁴C]アセフェート投与群では肝臓 (0.46 µg/g)、血液 (0.11 µg/g) 及び筋肉 (0.10 µg/g) で比較的高く、[car-¹⁴C]アセフェート投与群では肝臓 (0.87 µg/g)、脂肪 (0.44 µg/g) 及び血液 (0.21 µg/g) で高い値を示した。

アセフェートは、卵白で 0.144～0.190 µg/g (42.4%TRR～61.7%TRR)、筋肉で 0.044～0.062 µg/g (40.8%TRR～63.6%TRR)、卵黄で 0.056～0.082 µg/g (5.3%TRR～32.6%TRR) 及び肝臓で 0.022～0.082 µg/g (2.4%TRR～11.0%TRR) 検出され、脂肪で 0.01 µg/g 以下であった。代謝物としてメタミドホス、III、IV、V、VI 及び IX が検出され、代謝物 IV は[s-met-¹⁴C]アセフェート投与群の肝臓及び脂肪において、代謝物 IX は[car-¹⁴C]アセフェート投与群の卵白及び筋肉においてそれぞれ 10%TRR を超えて検出されたが、いずれも 0.05 µg/g 未満であった。また、脂質及びタンパク質への放射能の取り込みが示唆された。

アセフェートのニワトリにおける主要代謝経路は、C-N 結合の開裂によるメタミドホスの生成であり、ほかにアセフェートの P-O 結合の開裂により代謝物 IV、P-S 結合の開裂により代謝物 VI が生成すると考えられた。(参照 1、2、7、8)

表 10 ¹⁴C アセフェート投与による放射能の分布

試料	[car- ¹⁴ C]		[s-met- ¹⁴ C]	
	µg/g	投与量%	µg/g	投与量%
卵	—	1.20	—	0.66
卵白	試験 1 日	0.02	0.01	0.08
	試験 2 日	0.18	0.16	0.19
	試験 3 日	0.31	0.29	0.34
卵黄	試験 1 日	0.00	0.00	0.02
	試験 2 日	0.08	0.04	0.05
	試験 3 日	1.52	0.70	0.17
全卵 (除：殻) 試験 3 日	0.71	0.43	0.28	0.28
組織	—	3.26	—	1.66
筋肉	0.11	0.44	0.10	0.35
肝	0.87	1.09	0.46	0.65
脂肪	0.44	0.37	0.04	0.03
血液	0.21	1.36	0.11	0.63
消化管内容物	—	1.08	—	0.83
排泄物	—	44.5	—	72.3
ケージ洗浄液	—	1.91	—	3.28
KOH 捕集液	—	16.0	—	5.90

試料	[car- ¹⁴ C]		[s-met- ¹⁴ C]	
	μg/g	投与量%	μg/g	投与量%
総回収率	—	68.0	—	84.6

表 11 卵白、卵黄及び各組織における残留代謝物の分布

試料	卵白(3日目)		卵黄(3日目)		筋肉		肝臓		脂肪	
	[car- ¹⁴ C]	[s-met- ¹⁴ C]*1	[car- ¹⁴ C]	[s-met- ¹⁴ C]	[car- ¹⁴ C]	[s-met- ¹⁴ C]	[car- ¹⁴ C]	[s-met- ¹⁴ C]*2	[car- ¹⁴ C]	[s-met- ¹⁴ C]
TRR (mg/kg)	0.31	0.34	1.52	0.17	0.11	0.10	0.87	0.46	0.44	0.04
%TRR										
アセフェート	62	42	5.3	33	41	64	2.4	11	0.7	26
メタミドホス	NA	9.5	NA	ND	NA	2.8	NA	ND	NA	2.7
代謝物 IV*3	4.2	3.5	0.9	3.3	1.3	NA	1.5	12	0.7	17
代謝物 VI*4	0	NA	0.2	NA	1.6	NA	4.2	NA	0.3	NA
代謝物 V*3	NA	1.7	NA	0.7	NA	3.7	NA	5.9	NA	2.9
代謝物 III*3	NA	1.7	NA	0.9	NA	1.1	NA	0.9	NA	1.1
代謝物 IX*5	11	NA	1.0	NA	10	NA	7.9	NA	0.6	NA
脂質*6	0.4	0.1	52	12	5.1	0.5	23	6.5	68	10
タンパク質*7	29	28	20	41	43	32	34	49	5.3	42
合計	107	87	79	91	102	104	73	85	76	102

NA=分析せず

ND=検出されず

*1 [s-met-¹⁴C]卵白には総同定量の 17.9%と測定された未同定 P-1 を含む

*2 [s-met-¹⁴C]肝には総同定量の 9.3%と測定された未同定 P-2 を含む

(3) うずら

ウズラ（品種及び性別不明、一群 2 羽）にアセフェートを 0.789 mg/羽/日（56 mg/kg 飼料相当量）で反復経口投与（5 日間非標識体投与後、[s-met-¹⁴C]アセフェートを単回投与）する代謝試験が実施された。

試料は TLC 及び GC によって分析した。

最終投与後 24 時間で、投与放射能の大部分（約 86%TAR）が排泄され、最終投与後 3 日では、排泄物から 90%TAR、呼気（¹⁴CO₂）から 2.1%TAR、カーカスから 0.8%TAR 及び洗浄液から 1.6%TAR が回収された。排泄物中放射能の主要成分はアセフェートであり、ほかにメタミドホス、代謝物 III 及び IV が検出された。組織ではアセフェートが痕跡量（0.009 μg/g 以下）検出されたのみであり、残存する放射能の大部分は生体成分に取り込まれることが示唆された。（参照 2、7、8）

5 分析法

(1) 飼料

飼料中のアセフェートの主な分析法は、「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12）。

表 12 飼料中のアセフェートの分析法

分析法	分析対象物質	定量下限 (mg/kg)	添加成分名	添加濃度 (mg/kg)	回収率 (%)	RSDr (%)
アセフェート及びメタミドホスの液体クロマトグラフタンデム型質量分析計による同時分析法	アセフェート及びメタミドホス	試料中 各 0.01 mg/kg (乾牧草(稲わらを除く。)中 各 0.1 mg/kg)	アセフェート	成鶏飼育用配合飼料 (繰返し 各 3)		
				0.01	78.4	1.7
				0.5	70.3	6.1
				乳用牛飼育用配合飼料 (繰返し 各 3)		
				0.01	83.4	3.4
				0.5	83.5	5.1
				小麦 (繰返し 各 3)		
				0.01	78.0	8.9
				0.1	83.0	10
				とうもろこし (繰返し 各 3)		
				0.01	77.1	8.1
				0.5	80.5	4.1
				アルファルファヘイ (繰返し 3 回)		
				0.1	73.4	8.8
				3	79.1	2.3
				稲わら (繰返し 各 3)		
				0.01	79.0	3.6
				0.1	86.9	2.4
			メタミドホス	成鶏飼育用配合飼料 (繰返し 各 3)		
				0.01	90.3	7.0
				0.1	83.3	7.7
				乳用牛飼育用配合飼料 (繰返し 各 3)		
				0.01	79.6	12
				0.1	87.6	5.8

分析法	分析対象物質	定量下限 (mg/kg)	添加成分名	添加濃度 (mg/kg)	回収率 (%)	RSDr (%)
				小麦 (繰返し 各 3)		
				0.01	75.8	2.1
				0.02	84.3	12
				0.1	90.2	2.0
				とうもろこし (繰返し 各 3)		
				0.01	81.9	9.5
				0.1	82.3	5.2
				アルファルファヘイ (繰返し 各 3)		
				0.1	89.0	13
				3	73.1	5.8
				稲わら (繰返し 各 3)		
				0.01	85.7	13
				0.1	72.5	15
有機リン系農薬のガスクロマトグラフによる系統的分析法（その1）	アセフェート	試料中 0.02 mg/kg	アセフェート	成鶏飼育用配合飼料 (繰返し 各 3)		
				0.2	112	2.6
				1	103	6.8
				2	97.0	11
				ほ乳期子牛育成用配合飼料 (繰返し 各 3)		
				0.2	103	9.2
				1	109	3.7
				2	105	2.0
				アルファルファ (繰返し 各 3)		
				0.2	103	8.6
				1	90.3	4.5
				2	90.0	4.8

（２）畜産物

畜産物中のアセフェートの分析法は、「食品に残留する濃度、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験方法について」（平成 17 年 1 月 24 日付け食安発第 0124001 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知）において定められている（表 13）。

表 13 食品中のアセフェートの分析法

分析法	分析対象物質	分析対象	定量下限(mg/kg)
GC/MS による農薬等の 一斉試験法(畜水産物)	アセフェート	乳、卵、はちみつ	0.0003
	メタミドホス	乳、卵、はちみつ	0.0004
LC/MS による農薬等の 一斉試験法 II(畜水産物)	アセフェート	筋肉、脂肪、肝臓、 腎臓、魚介類、乳、卵、 はちみつ	0.01

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、アセフェートであった。

また、アセフェート及びメタミドホスの液体クロマトグラフタンデム型質量分析計による同時分析法における分析対象物質はアセフェート及びメタミドホスとしている。

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）はアセフェート及びメタミドホス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 アセフェート及びメタミドホス

（参考：食品衛生法）

規制対象物質：農産物及び畜産物 アセフェート

(2) 暴露評価対象物質

作物代謝試験において代謝物 IV 及び VI 並びに家畜代謝試験において代謝物 IV、VI 及び IX が可食部においてそれぞれ 10%TRR を超えて認められた。メタミドホス及び代謝物 IV はラットにおいても認められたが、メタミドホスは親化合物より急性経口毒性が強かった。また、代謝物 VI 及び IX はアセフェートよりも極性が高いと考えられた。これらのことから、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、アセフェート及びメタミドホス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 アセフェート及びメタミドホス

（参考：食品衛生法）：農産物及び畜産物 アセフェート及びメタミドホス

7 作物残留試験の結果及び基準値案

(1) とうもろこし

アセフェートは、国内では未成熟とうもろこしへの適用がある。また、我が国への主要な輸入先国であるブラジル等に適用があることから、農薬抄録等でアセフェートの使用基準及び作物残留試験を確認した（表 14、15）。（参照 1、2、4）

表 14 日本におけるとうもろこしの使用基準（cGAP）

使用方法	最大使用量	使用回数	PHI(日)
散布	150 g ai/10a	2	7

表 15 未成熟とうもろこしの作物残留試験

試験 実施国	使用 方法	使用量 (g ai/10a)	使用 回数	PHI (日)	残留濃度(mg/kg)	
					アセフェート	メタミドホス
日本	散布	100	2	7	0.02 [0.03]	0.014 [0.021]
				7	0.05 [0.075]	0.032 [0.048]

[] : 括弧内の数値は、プロポーショナリティの原則に基づく推定値

しかしながら、国内で行われた未成熟とうもろこしの作物残留試験は 2 例のみであり、海外においてもとうもろこし（乾燥子実）に関する残留試験はなく、十分なデータがない。

食品衛生法では、食用のとうもろこしの基準値を 0.3 ppm (mg/kg) としており、食用のとうもろこしが飼料に転用される可能性がある。また、「9 家畜の残留試験」の結果から、食品衛生法の基準値を遵守したとうもろこしを家畜に給与しても、生産された畜産物は食品衛生法の基準値を超過するおそれはないと考えられることから、飼料用のとうもろこしの基準値案を 0.3 mg/kg とする。

なお、最大及び平均飼料負荷量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） : 0.3 mg/kg

最大及び平均予想負荷量の推定 : 0.3 mg/kg （とうもろこしの基準値案）
（アセフェート）

最大及び平均予想負荷量の推定 : 0.231 mg/kg （とうもろこしの基準値案を
（メタミドホス）メタミドホスに換算した値）

(2) マイロ（ソルガム）

アセフェートは、国内ではマイロに適用があるが、我が国への主要な輸入先国で適用がないことから、農薬抄録等でアセフェートの使用基準及び作物残留試験を確認した（表 16、17）。（参照 1、2）

表 16 日本におけるマイロの使用基準（cGAP）

使用方法	最大使用量	使用回数	PHI(日)
散布	150 g ai/10a	3	30

表 17 マイロの作物残留試験

試験 実施国	使用 方法	使用量 (g ai/10a)	使用 回数	PHI (日)	残留濃度(mg/kg)	
					アセフェート	メタミドホス
日本	散布	100	3	28	<0.01 [0.015]	<0.005 [0.0075]
				28	<0.01 [0.015]	<0.005 [0.0075]

[] : 括弧内の数値は、プロポーショナリティの原則に基づく推定値

しかしながら、国内で行われたマイロの作物残留試験は 2 例（プロポーショナリティの原則に基づく cGAP での推定値）のみであり、海外においてもマイロに関する残留試験はなく、十分なデータがない。現行の基準値は定められておらず、Codex や主要な輸入先国である米国等においても定められていないことから、基準値は設定しないこととし、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。

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。

最大及び平均予想飼料負荷量の推定 : 0.015 mg/kg （マイロの STMR）
（アセフェート）

最大及び平均予想飼料負荷量の推定 : 0.0075 mg/kg （マイロの STMR）
（メタミドホス）

(3) 牧草類

① マメ科牧草

アセフェートは、国内ではマメ科牧草に適用があるが、我が国への主要な輸入先国で適用がないことから、農薬抄録等でアセフェートの使用基準及び作物残留試験を確認した。(表 18、19)。(参照 1、2、8)

表 18 日本におけるマメ科牧草の使用基準 (cGAP)

使用方法	最大使用量	使用回数	PHI(日)
散布	150 g ai/10a	3	45

表 19 マメ科牧草の作物残留試験

試験 実施国	試験作物	使用方法	使用量 (g ai/10a)	使用回数	PHI (日)	残留濃度(mg/kg)	
						アセフェート	メタミドホス
日本	白クローバー	散布	100	3	42	<0.01 [0.015]	<0.005 [0.0075]
	アルファルファ				42	<0.01 [0.015]	<0.005 [0.0075]

[] : 括弧内の数値は、プロポーショナリティの原則に基づく推定値

しかしながら、国内で行われたマメ科牧草の作物残留試験は 2 例（プロポーショナリティの原則に基づく cGAP での推定値）のみであり、海外においてもマメ科牧草に関する残留試験はなく、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。

また、畜産物の基準値推定等の算出に用いる値は、それぞれ以下のとおりとする。

最大及び平均予想飼料負荷量の : 0.015 mg/kg (マメ科牧草の HR 及び STMR)
推定 (アセフェート)

最大及び平均予想飼料負荷量の : 0.0075 mg/kg (マメ科牧草の HR 及び STMR)
推定 (メタミドホス)

② 稲わら

アセフェートは、国内では稲への適用はないが、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、21)。(参照 9)

表 20 中国における稲の使用基準（cGAP）

使用方法	最大使用量	使用回数	PHI(日)
散布	1.13 kg ai/ha	2	45

表 21 稲わらの作物残留試験

試験 実施国	使用 方法	使用量 (kg ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留濃度(mg/kg)		
					アセフェート	メタミドホス	合計*1
中国	散布	1.13	2	45	<0.01	<0.05	<u>0.075</u>
				45	<0.01	<0.05	<u>0.075</u>
				45	0.06	0.01	<u>0.073</u>
				60 *2	0.01	<0.01	<u>0.023</u>
				45	0.103	0.038	<u>0.152</u>
				45	0.141	0.054	<u>0.211</u>
				45	<0.025	<0.025	<u>0.057</u>
				45	<0.025	<0.025	<u>0.057</u>

*1 アセフェート及びメタミドホスをアセフェートに換算したものの和

*2 PHIが長いが、評価に用いることとした

稲わらの基準値は、海外で行われた作物残留試験において、cGAPを満たした試験8例（下線部）からOECD calculatorにより得られた推奨基準値0.4 mg/kgとするのが適当と考えられた。

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。

稲わらの基準値（案）	: 0.4 mg/kg	
最大予想飼料負荷量の推定（アセフェート）	: 0.141 mg/kg	（稲わらの HR）
最大予想飼料負荷量の推定（メタミドホス）	: 0.054 mg/kg	（稲わらの HR）
平均予想飼料負荷量の推定（アセフェート）	: 0.025 mg/kg	（稲わらの STMR）
平均予想飼料負荷量の推定（メタミドホス）	: 0.0315 mg/kg	（稲わらの STMR）

③まとめ

①、②の結果から、牧草の準値案は 0.4 mg/kg とすることが適当と考えられた。

(4) その他の飼料

①大豆

アセフェートは、国内では大豆に適用があるが、我が国への主要な輸入先国で適用がないことから、農薬抄録等で国内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 22、23）。（参照 1、2、4、8）

表 22 日本における大豆の使用基準（cGAP）

使用方法	最大使用量	使用回数	PHI(日)
散布	150 g ai/10a	3	60

表 23 大豆の作物残留試験

試験 実施国	使用 方法	使用量 (g ai/10a)	使用 回数	PHI (日)	残留濃度(mg/kg)	
					アセフェート	メタミドホス
日本	散布	50	3	67	<0.005 [0.015]	<0.005 [0.015]
				51	<0.005 [0.015]	<0.005 [0.015]
				56	<0.01 [0.03]	<0.005 [0.015]
				56	<0.01 [0.03]	<0.005 [0.015]
		90		63	<0.01 [0.017]	<0.005 [0.008]
		150		63	0.02	0.011

[] : 括弧内の数値は、プロポーシヨナリティの原則に基づく推定値

国内で行われた大豆の作物残留試験 6 例（プロポーシヨナリティの原則に基づく cGAP での推定値）から、最大及び平均予想飼料負荷量の算出に用いる値は以下のとおりとする。

最大及び平均予想飼料負荷量の推定 : 0.0185 mg/kg （大豆の STMR）
（アセフェート）

最大及び平均予想飼料負荷量の推定 : 0.015 mg/kg （大豆の STMR）
（メタミドホス）

②てんさい

アセフェートは、国内ではてんさいに適用があるが、我が国への主要な輸入先国で適用がないことから、農薬抄録等で国内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 24、25）。（参照 1、2、4、8）

表 24 日本におけるてんさいの使用基準（cGAP）

使用方法	最大使用量	使用回数	PHI(日)
散布	150 g ai/10a	3	45

表 25 てんさいの作物残留試験

試験 実施国	使用 方法	使用量 (g ai/10a)	使用 回数	PHI (日)	残留濃度(mg/kg)	
					アセフェート	メタミドホス
日本	散布	47.5	3	42	<0.01 [0.032]	<0.005 [0.016]
				42	<0.01 [0.032]	<0.005 [0.016]
		50		45	<0.005 [0.015]	<0.005 [0.015]
				45	<0.005 [0.015]	<0.005 [0.015]
		75		45	0.02 [0.04]	0.005 [0.01]
				45	<0.01 [0.02]	<0.005 [0.01]

[] : 括弧内の数値は、プロポーショナリティの原則に基づく推定値

国内で行われたてんさいの作物残留試験 6 例（プロポーショナリティの原則に基づく cGAP での推定値）から、最大及び平均予想飼料負荷量の算出に用いる値は以下のとおりとする。

最大及び平均予想飼料負荷量の推定 : 0.026 mg/kg （てんさいの STMR）
（アセフェート）

最大及び平均予想飼料負荷量の推定 : 0.015 mg/kg （てんさいの STMR）
（メタミドホス）

③玄米

アセフェートは、国内では稲への適用はないが、我が国への主要な輸入先国で適用があることから、JMPR の評価書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 26、27)。(参照 9)

表 26 中国における稲の使用基準 (cGAP)

使用方法	最大使用量	使用回数	PHI(日)
散布	1.13 kg ai/ha	2	45

表 27 玄米の作物残留試験

試験 実施国	使用 方法	使用量 (kg ai/ha)	使用 回数	PHI (日)	残留濃度(mg/kg)		
					アセフェート	メタミドホス	合計*1
中国	散布	1.13	2	45	<0.01	<0.05	0.075
				45	<0.01	<0.05	0.075
				45	0.06	0.01	0.073
				60*2	0.01	<0.01	0.023
				45	0.103	0.038	0.152
				45	0.141	0.054	0.211
				45	<0.025	<0.025	0.057
				45	<0.025	<0.025	0.057

*1 アセフェート及びメタミドホスをアセフェートに換算したものの和

*2 PHIが長い、評価に用いることとした

玄米の作物残留試験から、最大及び平均予想飼料負荷量の算出に用いる値は以下のとおりとする。

最大及び平均予想飼料負荷量の推定 : 0.037 mg/kg (玄米の STMR)
(アセフェート)

最大及び平均予想飼料負荷量の推定 : 0.025 mg/kg (玄米の STMR)
(メタミドホス)

8 家畜の残留試験

(1) 乳牛

①乳牛

泌乳牛（ホルスタイン種、一群 3 頭、対照群 2 頭）に、アセフェート及びメタミドホスの混合物（アセフェート+メタミドホス：3+0.6、10+2 及び 30+6 mg/kg 飼料相当）を 1 日 1 回（午前の搾乳後）30 日間カプセル経口投与して、アセフェート及びメタミドホスを分析対象化合物とした畜産物残留試験が実施された。投与終了後 6 日間の休薬期間が設けられた。

乳は経時的に午前及び午後に採取され、それぞれ分析用試料とされた。投与期間 21 日目及び最終投与後 1、6 日後には各群 1 頭がと殺され、筋肉、脂肪、肝臓及び腎臓が採取され分析された（表 28）。

投与開始 12～19 日後において、乳中のアセフェート及びメタミドホスは、30+6 mg/kg 飼料投与群で最大 0.68 µg/g 及び 0.086 µg/g 検出されたが、アセフェートは最終投与 2 日後、メタミドホスは最終投与 1 日後に検出下限未満となった。乳中の残留濃度は、午前と比較し午後に採取したものに高い傾向が認められた。

30+6 mg/kg 飼料投与群の投与 21 日後における臓器及び組織において、アセフェートの最大残留値は、腎臓で 0.57 µg/g、心臓で 0.32 µg/g、筋肉で 0.28 µg/g、皮下脂肪で 0.13 µg/g、肝臓で 0.08 µg/g であった。メタミドホスの最大残留値は、心臓で 0.06 µg/g、腎臓で 0.05 µg/g、筋肉で 0.04 µg/g、皮下脂肪で 0.02 µg/g であった。アセフェートは最終投与 6 日後に、メタミドホスは最終投与 1 日後に、いずれの組織においても検出下限未満となった。（参照 1、2、4、7、8）

表 28 乳牛における各臓器・組織及び乳中の残留濃度

試料	試料採取日*1	残留値(µg/g)					
		アセフェート+メタミドホス 3+0.6 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 10+2 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 30+6 mg/kg 飼料	
		アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス
乳	1 (PM)	<0.01, 0.02, 0.01	<0.001(3)	0.08, 0.12, 0.07	0.006, 0.012, 0.005	0.41, 0.27, 0.32	0.041, 0.025, 0.030
	2(AM)	<0.01(3)	<0.001(3)	<0.01, 0.02, 0.02	<0.001(3)	0.11, 0.11, <0.01	0.006, 0.005, <0.001
	2(PM)	0.02(3)	<0.001(3)	0.11, 0.18, 0.11	0.07, 0.015, 0.010	0.55, 0.40, 0.44	0.053, 0.038, 0.035
	4(AM)	<0.01(3)	<0.001(3)	0.04, 0.08, 0.06	<0.001(3)	0.17(3)	0.008, 0.007, 0.006
	4(PM)	0.04, 0.03, 0.05	<0.001(3)	0.13, 0.17, 0.37	0.009, 0.016, 0.040	0.53, 0.49, 0.14	0.064, 0.044, 0.011

試料	試料採取日*1	残留値(μg/g)					
		アセフェート+メタミドホス 3+0.6 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 10+2 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 30+6 mg/kg 飼料	
		アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス
乳	6(AM)	<0.01(3)	<0.001(3)	0.03, <0.01, 0.05	<0.001(2), 0.008	0.13, 0.03, 0.14	0.016, <0.001, 0.015
	6(PM)	0.03, 0.01, 0.03	<0.001(3)	0.12, 0.19, 0.08	0.012, 0.019, 0.012	0.42, 0.32, 0.37	0.073, 0.058, 0.048
	7(AM)	<0.01(3)	<0.001(3)	<0.01, 0.06, <0.01	<0.001(3)	0.22, 0.18, 0.23	0.010, 0.009, 0.008
	7(PM)	<0.01(3)	<0.001(3)	0.06, 0.21, 0.13	<0.001, 0.016, 0.010	0.51, 0.63, 0.59	0.064, 0.065, 0.062
	10(AM)	<0.01(3)	<0.001(3)	0.03, 0.09, 0.04	<0.001(3)	0.21(3)	0.08, 0.007, 0.008
	10(PM)	0.05, 0.05, 0.04	<0.001(3)	0.18, 0.22, 0.16	0.012, 0.022, 0.012	0.60, 0.55, 0.47	0.082, 0.060, 0.056
	12(AM)	<0.01(3)	<0.001(3)	0.04, 0.10, <0.01	<0.001(3)	0.21, 0.19, 0.17	0.008, 0.006, 0.006
	12(PM)	0.04, 0.06, 0.05	<0.001(3)	0.13, 0.23, 0.13	0.010, 0.019, <0.001	0.68, 0.55	0.068, 0.052
	14(AM)	0.01, 0.01, <0.01	<0.001(3)	0.04, 0.09, <0.01	<0.001(3)	0.21, 0.16, 0.16	0.008, <0.001, 0.006
	14(PM)	0.02, 0.04, 0.02	<0.001(3)	0.17, 0.18, 0.12	0.011, 0.014, 0.008	0.53, 0.48, 0.43	0.073, 0.043, 0.043
	17(AM)	<0.01(3)	<0.001(3)	0.04, 0.16, 0.05	<0.001, 0.008, <0.001	0.18, 0.14, 0.16	0.006, <0.001, 0.007
	17(PM)	0.03, 0.04, 0.03	<0.001(3)	0.15, 0.28, 0.15	0.10, 0.20, 0.009	0.54, 0.54, 0.50	0.071, 0.052, 0.068
	19(AM)	<0.01(3)	<0.001(3)	0.04, 0.08, 0.04	<0.001(3)	0.18, 0.18, 0.17	0.007, 0.05, 0.006
	19(PM)	0.03, 0.03, 0.04	<0.001(3)	0.23, 0.14	0.022, 0.011	0.52, 0.43, 0.46	0.086, 0.053, 0.058
	21(AM)	<0.01(3)	<0.001(3)	0.05, 0.24, 0.06	<0.001, 0.012, <0.001	0.20, 0.20, 0.17	0.009, 0.007, 0.006
	21(PM)	0.05, 0.05	<0.001(2)	0.16, 0.31	0.012, 0.027	0.55, 0.48	0.070, 0.045
	24(AM)	<0.01(2)	<0.001(2)	0.04, 0.08	<0.001(2)	0.17, 0.16	0.007(2)
	24(PM)	0.04(2)	<0.001(2)	0.20, 0.28	0.013, 0.023	0.52(2)	0.073, 0.055
	26(AM)	<0.01(2)	<0.001(2)	0.06, 0.10	<0.001(2)	0.23, 0.21	0.006, 0.005
	26(PM)	0.05(2)	<0.001(2)	0.17, 0.23	0.012, 0.020	0.65, 0.55	0.063, 0.057
	28(AM)	<0.01(2)	<0.001(2)	0.04, 0.09	<0.001(2)	0.20, 0.11	0.008, <0.001
	28(PM)	0.05(2)	<0.001(2)	0.21, 0.25	0.011, 0.023	0.61, 0.49	0.078, 0.052
	30(AM)	0.01(2)	<0.001(2)	0.04, 0.06	<0.001(2)	0.18, 0.17	0.008, 0.005
	30(PM)	0.04, 0.05	<0.001(2)	0.16, 0.21	0.009, 0.020	0.66, 0.57	0.076, 0.074

試料	試料採取日*1	残留値(μg/g)					
		アセフェート+メタミドホス 3+0.6 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 10+2 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 30+6 mg/kg 飼料	
		アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス
乳	+1(AM)	<0.01(2)	<0.001(2)	0.04, 0.07	<0.001(2)	0.15, 0.13	0.005, <0.001
	+1(PM)	<0.01	<0.001	0.03	<0.001	0.07	<0.001
	+2(AM)	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001
	+2(PM)	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001
	+3(AM)	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001
	+3(PM)	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001
肝臓	21	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	0.08	<0.01
	+1	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	0.02	<0.01
	+6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
心臓	21	0.03	<0.01	0.10	0.01	0.32	0.06
	+1	0.02	<0.01	0.02	<0.01	0.10	<0.01
	+6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
腎臓	21	0.03	<0.01	0.21	0.01	0.57	0.05
	+1	<0.02	<0.01	0.04	<0.01	0.21	<0.01
	+6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
筋肉	21	0.03	<0.01	0.08	<0.01	0.28	0.04
	+1	<0.02	<0.01	0.03	<0.01	0.13	<0.01
	+6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
皮下脂肪	21	<0.02	<0.01	0.03	<0.01	0.13	0.02
	+1	0.03	<0.01	0.03	<0.01	0.08	<0.01
	+6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
腹膜脂肪	21	<0.02	<0.01	0.02	<0.01	0.04	<0.01
	+1	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	0.03	<0.01
	+6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01

AM : 午前 PM : 午後 ()内の数値 : 頭数 + : 最終投与後の日数

*1 投与開始からの日数

定量下限 : アセフェート 0.02 mg/kg

メタミドホス 0.01 mg/kg

②乳牛

泌乳牛（ホルスタイン種、一群 4 頭）に、アセフェート及びメタミドホスの混合物（アセフェート+メタミドホス：15+3、30+6 及び 60+12 mg/kg 飼料相当量）を 1 日 2 回 28 日間カプセル経口投与して、アセフェート及びメタミドホスを分析対象化合物とした畜産物残留試験が実施された。投与終了後 3 日間の休薬期間が設けられた。

乳は経時的に午前及び午後に採取され、それぞれ分析用試料とされた。投与期間 28 日目に各群 3 頭及び最終投与後 3 日後に各群 1 頭がと殺され、筋肉、脂肪、肝臓及び腎臓が採取され分析された（表 29）。

乳中のアセフェートは投与 4 日後に定常状態に達した。乳中のアセフェート及びメタミドホスは、投与開始 8～12 日後に 60+12 mg/kg 飼料投与群で最大 0.98 及び 0.09 µg/g 検出された。

60+12 mg/kg 飼料投与群の臓器及び組織において、アセフェートの最大残留値は、腎臓で 0.85 µg/g、筋肉及び脂肪で 0.40 µg/g、肝臓で 0.15 µg/g であった。

メタミドホスの最大残留値は、腎臓で 0.07 µg/g、心筋で 0.04 µg/g、肝臓で 0.02 µg/g であった。

休薬期間中における乳並びに臓器及び組織中の残留濃度の推定半減期は、1 日未満であった。（参照 2、4、7、8）

表 29 乳牛における各臓器・組織及び乳中の残留濃度

試料	試料採取日*1	残留値(µg/g)					
		アセフェート+メタミドホス 15+3 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 30+6 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 60+12 mg/kg 飼料	
		アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス
乳	0	0.02(3), <0.02	<0.01(4)	0.11, 0.04, 0.06, 0.06	0.01, <0.01(3)	0.15, 0.19, 0.14, 0.13	0.02, 0.05, 0.02, 0.02
	1	0.14, 0.13, 0.12, 0.16	0.01, <0.01, 0.01, <0.01	0.20, 0.23, 0.29, 0.31	0.02(3), 0.03	0.71, 0.66, 0.74, 0.65	0.06, 0.07, 0.07, 0.02
	4	0.11, 0.14, 0.14, 0.13	<0.01(3), 0.01	0.45, 0.30, 0.29, 0.28	0.03, 0.02(3)	0.84, 0.79, 0.95, 0.85	0.06, 0.05, 0.08, 0.06
	8	0.14, 0.15(3)	0.01, <0.01, 0.01, 0.01	0.23, 0.24, 0.33, 0.28	0.03, 0.02, 0.03, 0.02	0.94, 0.88, 0.98, 0.88	0.07, 0.06, 0.09, 0.07
	12	0.12, 0.14, 0.13, 0.12	<0.01(4)	0.31, 0.27, 0.29, 0.27	0.02(4)	0.82, 0.83, 0.98, 0.79	0.06, 0.04, 0.06, 0.04
	16	0.15, 0.15, 0.14, 0.14	<0.01, <0.01, 0.01, 0.01	0.24, 0.23, 0.31, 0.32	0.02(4)	0.92, 0.97, 0.92, 0.81	0.06(3), 0.05
	20	0.13, 0.13, 0.15, 0.17	<0.01(3), 0.01	0.41, 0.33, 0.31, 0.42	0.02, 0.02, 0.01, 0.01	0.96, 0.84, 0.78, 0.75	0.04, 0.04, 0.05, 0.04

試料	試料採取日*1	残留値(μg/g)					
		アセフェート+メタミドホス 15+3 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 30+6 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 60+12 mg/kg 飼料	
		アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス
乳	24	0.17, 0.18, 0.20, 0.18	0.01(4)	0.39, 0.36, 0.37, 0.44	0.02(4)	0.77, 0.92, 0.83, 0.89	0.06, 0.07, 0.07, 0.06
	25					0.79, 0.77, 0.72, 0.69	0.05, 0.06, 0.07, 0.05
	26					0.66, 0.77, 0.77, 0.73	0.06, 0.07, 0.07, 0.06
	27					0.77, 0.97, 0.85, 0.90	0.04, 0.07, 0.06, 0.06
	28	0.16, 0.12, 0.22, 0.19	<0.01, <0.01, 0.01, 0.01	0.36, 0.43, 0.36, 0.35	0.02, 0.01, 0.02, 0.03	0.81, 0.85, 0.85, 0.88	0.05, 0.04, 0.06, 0.06
	29	<0.02	<0.01	0.43	<0.01	0.89	<0.01
	30	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	0.07	<0.01
肝臓	28	0.02(3)	<0.01(3)	0.04, 0.03, 0.03	<0.01(3)	0.06, 0.15, 0.10	0.01, 0.02, 0.01
	+3	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
腎臓	28	0.19, 0.26, 0.26	0.01, 0.02, 0.02	0.40, 0.34, 0.34	0.04, 0.02, 0.03	0.63, 0.73, 0.85	0.05, 0.07, 0.07
	+3	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
心筋	28	0.07, 0.10, 0.11	<0.01, <0.01, 0.01	0.16, 0.13, 0.15	0.02, 0.01, 0.01	0.28, 0.33, 0.40	0.03, 0.04, 0.04
	+3	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
胸筋	28	0.09, 0.12, 0.11	<0.01(3)	0.21, 0.15, 0.16	0.01, <0.01, <0.01	0.37, 0.29, 0.40	0.02, 0.02, 0.03
	+3	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
脂肪	28	0.05, 0.05, 0.10	<0.01(3)	0.15, 0.09, 0.10	<0.01(3)	0.17, 0.31, 0.40	<0.01(3)
	+3	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01

()内の数値：頭数 +：最終投与後の日数

*1 投与開始からの日数

定量下限：アセフェート 0.02 mg/kg

メタミドホス 0.01 mg/kg

(2) 豚

豚（品種不明、一群雌雄各 2 匹）に、アセフェート及びメタミドホスの混合物（アセフェート＋メタミドホス：3.0＋0.6、10＋2.0 及び 30＋6.0 mg/kg 飼料）を 30 日間混餌投与して、アセフェート及びメタミドホスを分析対象化合物とした畜産物残留試験が実施された。投与終了後 6 日間の休薬期間が設けられた。

投与期間 21、27 日目に各群 1 頭及び最終投与後 1、6 日後に各群 1 頭がと殺され、筋肉、脂肪、肝臓、腎臓及び脳が採取され分析された（表 30）。

30＋6.0 mg/kg 飼料投与群の投与開始 27 日後におけるアセフェートの最大残留値は、心臓で 0.49 µg/g、筋肉で 0.48 µg/g、腎臓で 0.42 µg/g、脳で 0.25 µg/g、皮下脂肪で 0.10 µg/g であった。メタミドホスの最大残留値は、心臓で 0.09 µg/g、腎臓で 0.08 µg/g、筋肉で 0.07 µg/g、脳で 0.03 µg/g、皮下脂肪で 0.01 µg/g であった。残留濃度は投与終了後速やかに減少し、最終投与 6 日後にはいずれも検出下限未満となった。（参照 2、7、8）

表 30 豚における各臓器・組織の残留濃度

試料	試料採取日*1	残留値(µg/g)					
		アセフェート＋メタミドホス 3＋0.6 mg/kg 飼料		アセフェート＋メタミドホス 10＋2 mg/kg 飼料		アセフェート＋メタミドホス 30＋6 mg/kg 飼料	
		アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス
肝臓	21	<0.02	<0.01	0.03	<0.01	0.08	<0.01
	27	<0.02	<0.01	0.12	0.01	<0.02	<0.01
	＋1	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
	＋6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
心臓	21	<0.02	<0.01	0.05	<0.01	0.09	<0.01
	27	0.05	<0.01	0.16	0.02	0.49	0.09
	＋1	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	0.02	<0.01
	＋6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
腎臓	21	<0.02	<0.01	0.08	<0.01	0.13	<0.01
	27	0.04	<0.01	0.17	0.03	0.42	0.08
	＋1	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	0.03	<0.01
	＋6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
筋肉	21	<0.02	<0.01	0.03	<0.01	0.07	<0.01
	27	0.05	<0.01	0.15	0.02	0.48	0.07
	＋1	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	0.03	<0.01
	＋6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
皮下脂肪	21	<0.02	<0.01	0.04	<0.01	0.06	<0.01
	27	<0.02	<0.01	0.05	<0.01	0.10	0.01
	＋1	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
	＋6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01

試料	試料 採取日*1	残留値(μg/g)					
		アセフェート+メタミドホス 3+0.6 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 10+2 mg/kg 飼料		アセフェート+メタミドホス 30+6 mg/kg 飼料	
		アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス
腹 膜 脂 肪	21	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	27	<0.02	<0.01	0.07	<0.01	NS	NS
	+1	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
	+6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01
脳	21	0.02	<0.01	0.06	<0.01	0.16	<0.01
	27	0.04	<0.01	0.09	0.01	0.25	0.03
	+1	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	0.03	<0.01
	+6	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01

NS：採取せず　＋：最終投与後の日数

*1 投与開始からの日数

定量下限：アセフェート 0.02 mg/kg

メタミドホス 0.01 mg/kg

(3) 鶏

①鶏（アセフェート給与試験）

鶏（白色レグホン種、一群雄4羽、雌25羽）に、アセフェート（3、10及び30 mg/kg 飼料）を92日間混餌投与して、アセフェート及びメタミドホスを分析対象化合物とした畜産物残留試験が実施された。投与終了後28日間の休薬期間が設けられた。

卵は投与期間7、14、92日目及び最終投与後3、7、14、28日後に採取され、分析用試料とされた。投与期間7、92日目に各群1羽及び最終投与後7、28日後に各群1羽がと殺され、筋肉、脂肪、肝臓及び腎臓が採取され分析された（表31）。

30 mg/kg 飼料投与群の投与開始7日後におけるアセフェート及びメタミドホスの最大残留基準値は、卵で0.19 µg/g 及び0.016 µg/g、筋肉で0.12 µg/g 及び0.046 µg/g であり、最終投与7日後にはいずれも検出下限未満となった。（参照2、4、7、8）

表31 鶏における各臓器・組織及び卵中の残留濃度

試料	飼料採取日*1	残留値(µg/g)					
		アセフェート 3 mg/kg 飼料		アセフェート 10 mg/kg 飼料		アセフェート 30 mg/kg 飼料	
		アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス
卵	7	<0.01	<0.001	0.08	0.005	0.19	0.016
	14	<0.01	<0.001	0.09	0.006	0.19	0.014
	92	<0.01	<0.001	0.06	0.002	0.13	0.013
	+3	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001
	+7	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001
	+28	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.001
脂肪	7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	92	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	+7	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	+28	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
腎臓	7	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	92	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	+7	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	+28	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
肝臓	7	<0.02	<0.002	<0.02	<0.002	<0.02	<0.002
	92	<0.02	<0.002	<0.02	<0.002	<0.02	<0.002
	+7	<0.02	<0.002	<0.02	<0.002	<0.02	<0.002
	+28	<0.02	<0.002	<0.02	<0.002	<0.02	<0.002
筋肉	7			0.01	0.003	0.12	0.046
	92			0.01, 0.01	0.003, 0.008	0.02, 0.01	0.01, 0.006
	+7			<0.01, <0.01	0.001, <0.001	<0.01, <0.01	<0.001, <0.001
	+28			<0.01, <0.01	<0.001, <0.001	<0.01, <0.01	<0.001, <0.001

*1 投与開始からの日数 +：最終投与後の日数 /：分析せず

定量下限：アセフェート 0.005 mg/kg（腎臓）、0.01 mg/kg（筋肉、卵）、0.02 mg/kg（脂肪、肝臓）

メタミドホス 0.001 mg/kg（筋肉、卵）、0.002 mg/kg（肝臓）、0.005 mg/kg（腎臓）、0.02 mg/kg（脂肪）

②鶏(メタミドホス給与試験)

鶏（品種不明、一群 3 羽）に、メタミドホス（2、6 及び 20 mg/kg 飼料）を 28 日間混餌投与した畜産物残留試験が実施された。

卵は毎日採取され、分析用試料とされた。試験終了後にと殺され、筋肉、脂肪、肝臓及び腎臓等が採取され分析された（表 32）。

メタミドホスの最大残留値は卵で 0.138 µg/g であり、卵中の残留値は投与 7 日で定常状態となった。組織中のメタミドホスの最大残留値は 0.046 µg/g（筋肉）であり、残留値は筋肉、心臓/砂嚢及び皮膚で高く、脂肪及び肝臓で低かった。（参照 2、4、10）

表 32 鶏における各臓器・組織及び卵中の残留濃度

試料	試料 採取日	メタミドホスの残留値(µg/g)		
		2 mg/kg 飼料	6 mg/kg 飼料	20 mg/kg 飼料
脂肪	投与終了時	—	—	<0.02(3)
肝臓		—	—	<0.02(3)
腎臓		—	—	<0.02(3)
皮膚		—	—	<0.02(3)
心臓及び砂嚢		—	—	0.022, <0.02, 0.021
筋肉		—	—	0.046, 0.041, 0.033
卵	投与 3 日	—	—	0.098, 0.068, 0.106 (0.091)
	投与 7 日	—	—	0.086, 0.098, 0.112 (0.099)
	投与 14 日	—	—	0.094, 0.138, 0.134 (0.122)
	投与 28 日	<0.05	<0.05	0.103, 0.095, 0.111 (0.103)

—：参照資料に記載になし

()内の数値：平均残留濃度

定量下限：組織 0.02 mg/kg

卵 0.05 mg/kg

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33）。

表 33 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
		アセフェート	メタミドホス	
とうもろこし	0.3	0.3	0.231	MRL案
コーングルテン フィード	—	0.3	0.231	とうもろこしのMRL案×1*
コーングルテン ミール	—	0.3	0.231	とうもろこしのMRL案×1*
トウモロコシ シースチラーゼ グレインソリュブル	—	0.3	0.231	とうもろこしのMRL案×1*
マイロ	—	0.015	0.0075	STMR
大豆	—	0.0185	0.015	STMR
大豆油かす	—	0.037	0.03	大豆のSTMR×2*
大豆皮	—	0.185	0.15	大豆のSTMR×10*
豆腐かす	—	0.037	0.03	大豆のSTMR×2*
てんさい	—	0.026	0.015	STMR
ビートパルプ	—	0.26	0.15	てんさいのSTMR×10*
玄米	—	0.037	0.025	STMR
米ぬか	—	0.37	0.25	玄米のSTMR×10*
アルファルファミール	—	0.015	0.0075	マメ科牧草のSTMR

● 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
		アセフェート	メタミドホス	アセフェート	メタミドホス	
マメ科牧草	0.4	0.015	0.0075	0.015	0.0075	・ 畜産物の基準値推定及びHR : Highest residue ・ 畜産物のSTMR : Median residue
稲わら		0.141	0.054	0.025	0.0315	・ 畜産物の基準値推定及びHR : Highest residue ・ 畜産物のSTMR : Median residue

* 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¹で示されている方法に準じて、表33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、飼料中のアセフェート及びメタミドホスの推定残留濃度は、表34のとおりとなった。

表34 飼料中のアセフェート及びメタミドホスの推定残留濃度 (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
アセフェート	最大	0.443	0.443	0.367	0.389	0.284
	平均	0.443	0.443	0.367	0.389	0.284
メタミドホス	最大	0.341	0.341	0.283	0.296	0.217
	平均	0.341	0.341	0.283	0.296	0.217

(3) 畜産物中の最大残留濃度の推定

表34の飼料中の最大残留濃度、乳牛、豚及び採卵鶏の残留試験の結果を用いて、畜産物のアセフェート及びメタミドホス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	アセフェート	0.443	0.004	0.004	0.003	0.004	0.007
	メタミドホス	0.341	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
肉牛	アセフェート	0.443	0.004	0.004	0.003	0.004	－
	メタミドホス	0.341	0.006	0.006	0.006	0.006	－
推定した畜産物の 基準値		アセフェート	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		メタミドホス	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
食品基準値		アセフェート	0.05	0.05	0.05	0.05	0.01
		メタミドホス	0.01	0.01	0.01	0.01	－
Codex基準		アセフェート	0.05	－	0.05		0.02
		メタミドホス	0.01	－	0.01		0.02

・筋肉、脂肪、臓器については最大残留値、乳については定常状態の間の平均残留値を採用した

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

豚 (mg/kg)

	最大残留濃度		筋肉	脂肪	肝臓	腎臓
豚	アセフェート	0.367	0.006	0.002	0.002	0.005
	メタミドホス	0.283	0.005	0.005	0.005	0.005
推定した畜産物の 基準値	アセフェート	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	メタミドホス	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
食品基準値	アセフェート	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	メタミドホス	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Codex基準値	アセフェート	0.05	—	0.05		
	メタミドホス	0.01	—	0.01		

・筋肉、脂肪、臓器については最大残留値を採用した

鶏 (mg/kg)

	最大残留濃度		筋肉	脂肪	肝臓	腎臓	卵
採卵鶏	アセフェート	0.389	0.0004	0.003	0.003	0.0007	0.001
	メタミドホス	0.296	0.0007	0.0003	0.0003	0.0003	0.007
肉用鶏	アセフェート	0.284	0.0003	0.002	0.002	0.0005	—
	メタミドホス	0.217	0.0005	0.0002	0.0002	0.0002	—
推定した畜産物の 基準値	アセフェート	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	メタミドホス	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
食品基準値	アセフェート	0.01	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01
	メタミドホス	0.01	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01
Codex 基準値	アセフェート	0.01	0.1	0.01			0.01
	メタミドホス	0.01	—	0.01			0.01

・筋肉、脂肪、臓器、卵については最大残留値を採用した

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¹）ところ、1日当たり摂取する当該農薬の量のADI（0.0024 mg/kg 体重/日）に対する比は、最も高い幼小児（1～6歳）でも77.6%（国民全体：45.8%、妊婦：34.7%、高齢者（65歳以上）：55.2%）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。

¹ 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

アセフェートについて、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、アセフェート及びメタミドホスとする。
- (2) 飼料中のアセフェート及びメタミドホス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：アセフェート及びメタミドホス)	
	見直し前	見直し後*
とうもろこし	<u>0.5</u>	<u>0.3</u>
牧草	<u>3</u>	<u>0.4</u>

・下線部分は改正部分

・* アセフェート及びメタミドホスをアセフェートに換算したものの和

<別紙1:代謝/分解物>

コード	異称	化学名	構造式
II	メタミドホス	<i>O,S</i> -dimethyl phosphoramidothioate	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{S} \\ \text{CH}_3\text{O} \end{array} \text{P}(=\text{O})\text{NH}_2$
III	DMPT	<i>O,S</i> -dimethyl hydrogen phosphorothioate	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{S} \\ \text{CH}_3\text{O} \end{array} \text{P}(=\text{O})\text{OH}$
IV	SMPT	<i>S</i> -methyl hydrogen acetyl-phosphoramidothioate	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{S} \\ \text{HO} \end{array} \text{P}(=\text{O})\text{NH}-\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$
V	SMPAA	<i>S</i> -methyl hydrogen phosphoramidothioate	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{S} \\ \text{HO} \end{array} \text{P}(=\text{O})\text{NH}_2$
VI	OMAPAA	<i>O</i> -methyl hydrogen acetyl-phosphoramidate	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{O} \\ \text{HO} \end{array} \text{P}(=\text{O})\text{NH}-\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$
VII	MDP	<i>O</i> -methyl dihydrogen phosphate	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{O} \\ \text{HO} \end{array} \text{P}(=\text{O})\text{OH}$
VIII	リン酸	phosphoric acid	$\begin{array}{c} \text{HO} \\ \text{HO} \end{array} \text{P}(=\text{O})\text{OH}$
IX	アセトアミド	acetamide	CH_3CONH_2
X	メチルメルカプタン	methyl mercaptan	CH_3SH
XI	メチルジスルフィド	methyl disulfide	CH_3SSCH_3

<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
ai	active ingredient	有効成分
ARfD	Acute Reference Dose	急性参照用量
DM	Dry Matter	乾物
FAO	FAO	FAO
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
ND	Not Detected	検出下限未満
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
[<i>s</i> -met- ¹⁴ C]アセフェート	アセフェートの <i>S</i> メチル基の炭素を ¹⁴ C で標識したもの
[car- ¹⁴ C]アセフェート	アセフェートのカルボニル基の炭素を ¹⁴ C で標識したもの

<参照>

1. 農薬抄録 アセフェート（殺虫剤）（2022年10月13日改訂）：アリスタ ライフサイエンス株式会社、一部公表
2. 食品健康影響評価の結果の通知について（アセフェート）（令和6年2月14日府食第57号）
3. 食品健康影響評価の結果の通知について（メタミドホス）（令和6年2月14日府食第58号）
4. 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（アセフェート）（平成30年3月12日）
5. 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（メタミドホス）（平成30年3月12日）
6. JMPR①：“Acephate” Pesticide residues in food—2005. 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.
7. JMPR②：“Acephate” Pesticide residues in food—2003. 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.
8. JMPR③：“Acephate” Pesticide residues in food— 2003 evaluations. Part I, Residues.
9. JMPR④：“Acephate” Pesticide residues in food— 2011 evaluations. Part I, Residues.
10. JMPR⑤：“Methamidophos” Pesticide residues in food —2003. evaluations. Part I, Residues.