

調査資料**1 飼料中の有害物質等のモニタリング等の結果について（令和4年度）****Monitoring Results of Undesirable Substances in Feeds (in the Fiscal Year 2022)**肥飼料安全検査部 飼料鑑定第一課
飼料鑑定第二課**1 目 的**

独立行政法人農林水産消費安全技術センター（以下「FAMIC」という。）では、飼料等の使用が原因となって、有害畜産物（家畜等の肉、乳、その他の食用に供される生産物で人の健康をそこなうおそれがあるもの）が生産され、又は家畜等に被害が生じることにより畜産物の生産が阻害されることを防止する見地から、農林水産省が毎年定めている「食品の安全性に関する有害化学物質のサーベイランス・モニタリング年次計画」等に基づき、法令等で定められている基準値等の適合状況のモニタリング及び基準値等が設定されていない有害物質等の含有実態を把握するためのサーベイランス（以下「モニタリング等」という。）を実施している。今回、令和4年度のモニタリング等の結果を取りまとめたので報告する。

2 方 法**2.1 モニタリング等の対象試料**

令和4年4月から令和5年3月までの間に、農林水産省（地方農政局等）が飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律¹⁾（以下「飼料安全法」という。）第56条の規定に基づき、港湾サイロに対して立入検査を実施した際に収去した飼料、FAMIC 肥飼料安全検査部、札幌センター、仙台センター、名古屋センター、神戸センター及び福岡センターが、飼料安全法第57条の規定に基づき、単体飼料工場、配混合飼料工場等に対して立入検査を実施した際に採取した飼料等並びにサーベイランスに協力いただいた飼料製造事業場において採取した飼料を対象としたモニタリング等の対象とした試料及び点数を表1に示した。

2.2 モニタリング等の対象成分

飼料安全法第3条第1項の規定に基づき、飼料及び飼料添加物の成分規格等に関する省令²⁾（以下「成分規格等省令」という。）において、飼料中の有害物質等の成分規格（以下「省令基準値」という。）が定められている。また、飼料の有害物質の指導基準及び管理基準³⁾において、飼料中の有害物質等の指導基準値及び管理基準値（以下「指導基準値等」という。）が定められている。各試料に対するモニタリング等実施成分は、これらの基準値の他、飼料の原産国、過去の検出実態等を勘案するとともに、配混合飼料の対象家畜等、使用されている原料等にも留意して以下のとおり選定した。

1) 有害物質**i かび毒（24成分）****ア 指導基準値等が定められているもの（4成分）**

とうもろこし又は配混合飼料に指導基準値又は管理基準値が定められているアフラトキ

シン B₁, ゼアラレノン, デオキシニバレノール及びフモニシン (B₁, B₂ 及び B₃ の総和, 以下同じ.) を対象とした.

イ ア以外のかび毒等 (20 成分)

飼料分析基準⁴⁾に方法が規定されている以下のかび毒 20 成分を対象とした.

かび毒 : アフラトキシン B₂, G₁, G₂, ステリグマトシスチン, HT-2 トキシン, T-2 トキシン, ネオソラニオール, フザレノン-X, 3-アセチルデオキシニバレノール, 15-アセチルデオキシニバレノール, ニバレノール, ジアセトキシシルペノール, デオキシニバレノール-3-グルコシド, オクラトキシン A, シトリニン, α -ゼアララノール, β -ゼアララノール, ゼアララノン, α -ゼアラレノール及び β -ゼアラレノール

ii 重金属等 (4 成分)

管理基準値が定められているカドミウム, 水銀, 鉛及びヒ素を対象とした.

iii 農薬 (123 成分)

ア 省令基準値が定められているもの

成分規格等省令別表第 1 の 1 の(1)に省令基準値が定められている農薬 61 成分のうちの 34 成分を対象とした.

イ ア以外農薬

飼料分析基準に方法が規定されている農薬のうちの 89 成分を対象とした.

2) BSE 発生防止に係る成分

i 動物由来たん白質

成分規格等省令別表第 1 の 2 に規定された牛等を対象とする飼料, 動物由来たん白質又は動物由来たん白質を原料とする飼料中のほ乳動物等由来たん白質を対象とした.

ii 不溶性不純物

成分規格等省令別表第 1 の 5 の(1)に規定された動物性油脂を対象とした.

3) 病原微生物 (サルモネラ)

配混合飼料及び単体飼料を対象とした.

表1 モニタリング等を実施した試料及び点数

モニタリング等の対象試料		項目別の試料点数							
		有害物質			BSE発生防止に係る試験			病原微生物	
		かび毒	重金属	農薬	動物由来たん白質			不溶性不純物	サルモネラ
顕微鏡鑑定	ELISA試験				PCR試験				
種類	試料点数								
	中すう育成用配合飼料	1		1					1
	大すう育成用配合飼料	1	1		1				1
	成鶏飼育用配合飼料	29	28	6	5				4
	ブロイラー肥育前期用配合飼料	2	2						
	ブロイラー肥育後期用配合飼料	5	3	1	2				1
	卵用種鶏飼育用配合飼料	1	1	1					
	鶏複数ステージ用（幼すう用またはブロイラー前期用を含むもの）	1	1						
	鶏複数ステージ用（幼すう用、ブロイラー前期用を含まないもの）	1		1	1				1
	ほ乳期子豚育成用配合飼料	7	5		2				
	子豚育成用配合飼料	4	4	1	1				1
	肉豚肥育用配合飼料	15	12	5	5				1
	種豚飼育用配合飼料	7	7						1
	豚複数ステージ用（ほ乳期子豚用を含まないもの）	4	4	1					
配 混 合 飼 料	ほ乳期子牛育成用代用乳用配合飼料	1				1			
	ほ乳期子牛育成用配合飼料	3	3		1	1	1	1	1
	若令牛育成用配合飼料	8	4	1	2	6	6	6	2
	乳用牛飼育用配合飼料	7	4	3	2	6	6	6	3
	幼令肉用牛育成用配合飼料	1	1						
	肉用牛肥育用配合飼料	19	14	2	1	9	9	9	2
	肉牛繁殖用配合飼料	6	2	1		4	4	4	1
	牛複数ステージ用（ほ乳期子牛用を含み、乳用牛用を含まないもの）	1	1						
	牛複数ステージ用（乳用牛用を含み、ほ乳期子牛用を含まないもの）	1	1			1	1	1	1
	牛複数ステージ用（ほ乳期子牛用、乳用牛用を含まないもの）	1	1						
	養殖水産動物用配合飼料	32		32					
	圧ぺんとうもろこし・アルファルファ二種混合飼料	1	1	1	1	1	1	1	1
	動物性たん白質混合飼料	2				2	2	2	2
	糖蜜吸着飼料	1				1	1	1	1
	上記以外の混合飼料	18	3	1	3	18	18	18	6
	小計	180	103	58	27	50	49	49	31
穀 類	圧ぺん大麦	1	1						
	大麦	3	3						
	グレイソルガム（マイロ）	4	4		4				
	小麦	2	2						
	とうもろこし	48	48		48				
	粳米（もみ米サイレージ）	1				1	1	1	
	小計	59	58		52	1	1	1	
そ う こ う 類	米ぬか	5	5						
	米ぬか油かす	7	7						1
	コーングルテンフィード	44	44						
	とうもろこしジスチラーズグレイソルキュブル（DDGS）	7	7						
	ビールかす	2	2						
	ふすま	10	10						
	麦ぬか	2	2						
小計	77	77						1	

表1 モニタリング等を実施した試料及び点数（続き）

モニタリング等の対象試料		項目別の試料点数							
		有害物質			BSE発生防止に係る試験			病原微生物	
		かび毒	重金属	農薬	動物由来たん白質			不溶性不純物	サルモネラ
顕微鏡鑑定	ELISA試験				PCR試験				
種類	試料点数								
植物性油かす類	コーングルテンミール	28	28						
	大豆油かす	8	8						
	なたね油かす	8	7						1
	小計	44	43						1
動物質性飼料	イカ乾燥物	1				1	1	1	
	イカ内臓溶解液	1				1	1	1	
	チキンミール	24				24	24	24	16
	フェザーミール	11				11	11	11	1
	ホタテ抽出物	1				1	1	1	
	ホタテ内臓粉末飼料	1				1	1	1	1
	魚粉	63		36		34	34	34	27
	原料混合肉骨粉	21		1			21	21	14
	蒸製骨粉	1					1	1	
	肉骨粉	3					3	3	1
小計	127		37		73	98	98	60	
乾牧草	アルファルファ	3		3	3				
	オーツヘイ	1		1	1				
	クレイングラス	2		2	2				
	スーダングラス	1		1	1				
	チモシー	2		2	2				
小計	9		9	9					
その他	飼料用酵母	1				1	1	1	
	動物性油脂	53							53
	特定動物性油脂	1							1
	綿実	6	6						
小計	61	6			1	1	1	54	
合計	557	287	104	88	125	149	149	54	93

2.3 サンプルング方法等

1) 有害物質及び病原微生物の分析用試料

試料は、飼料等検査実施要領⁵⁾により、採取、保管した。とうもろこし及び牧草は、飼料中の農薬の検査に係る通知⁶⁾により、採取した。

分析用試料は、飼料分析基準第2章の規定により調製した。

2) 動物由来たん白質等の分析用試料

試料は、飼料分析基準第16章第1節の規定により、採取、保管及び調製した。

3) 不溶性不純物の分析用試料

基準油脂分析試験法⁷⁾の試料採取方法に準拠した次の方法⁸⁾により採取した。

動物性油脂を積み込んだタンクローリー車の上部のふたを開け、ポンプサンプラー（容量約300 mL）を用いてハッチの上部、中部及び下部の3箇所から動物性油脂を採取し、これらを混

合して試料とした。

2.4 試験方法

1) 有害物質

i かび毒

飼料分析基準第 5 章に規定された方法により実施した。

ii 重金属等

飼料分析基準第 4 章第 1 節に規定された方法により実施した。

iii 農薬

飼料分析基準第 6 章に規定された方法により実施した。

i~iii の試験方法の定量下限、検出下限及び回収率は飼料分析基準に記載されている。

2) 飼料への動物由来たん白質等の混入確認

以下の 3 法を併用して実施した。なお、混入確認の結果は、牛を対象とする飼料の抽出検査の取扱いに係る事務連絡⁹⁾の判定手順(例)(以下「混入確認判定手順」という。)に基づき、総合的に判定した。

i 顕微鏡鑑定

飼料分析基準第 19 章 1.1 比重選別及び 1.2 顕微鏡検査を応用した鑑定方法¹⁰⁾により、獣骨(肉骨粉由来組織)の有無を確認した。鑑定方法の概要を図 1 に示した。

ii ELISA 試験

飼料分析基準第 17 章第 2 節 1.1 の(3)に規定された方法により実施した。

iii PCR 試験

牛用配混合飼料は、飼料分析基準第 16 章第 2 節 1.1 に規定された方法により、ほ乳動物由来 DNA を対象に混入の有無を確認した。魚粉等、チキンミール等、肉骨粉等及び輸入飼料は、飼料分析基準第 16 章第 2 節 1.2 に規定された方法により、反すう動物由来 DNA を対象に混入の有無を確認した。なお、乳製品等が原料として使用又は混入の可能性のある試料は、飼料分析基準第 16 章第 2 節 1.1 付記に規定された方法により、乳製品等除去処理を行った後、上記試験を実施した。

3) 不溶性不純物

成分規格等省令別表第 1 の 5 の (1) のアに規定された方法により実施した。

4) サルモネラ

飼料分析基準第 18 章 1 に規定された方法により実施した。

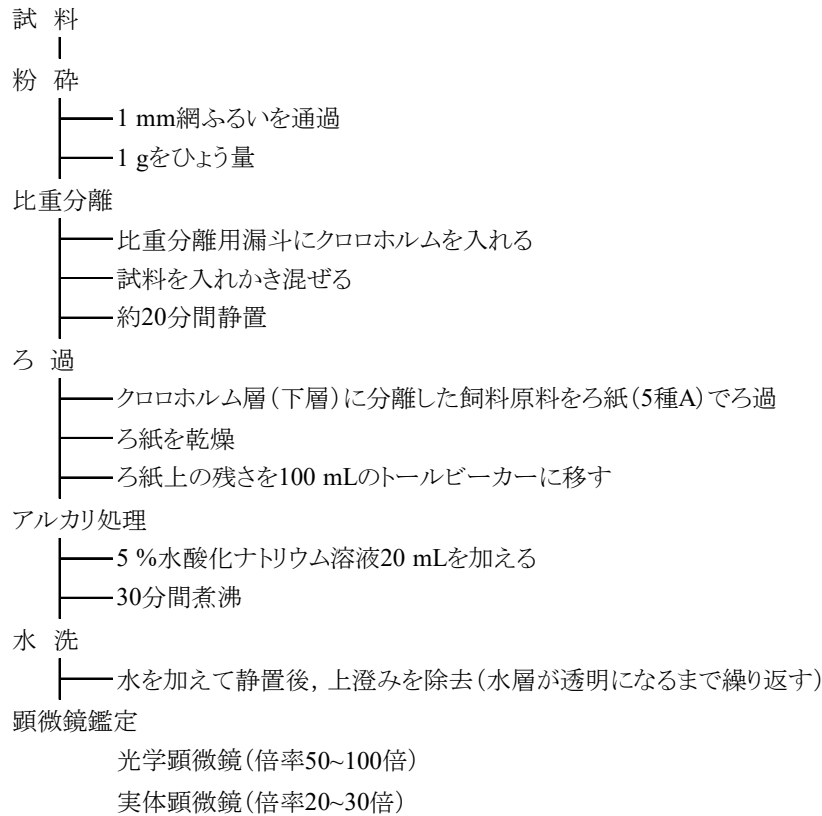


図1 試料中の肉骨粉等の顕微鏡鑑定方法

3 結 果

3.1 有害物質

有害物質のモニタリング等の結果について、省令基準値及び指導基準値等の有無によりそれぞれ取りまとめた。

1) かび毒

配混合飼料 103 点，単体飼料 184 点について，指導基準値等が定められているアフラトキシン B₁，ゼアラレノン，デオキシニバレノール及びフモニシンの 4 成分のモニタリング及びサーベイランス，並びに指導基準値等が定められていないかび毒 20 成分のサーベイランスを実施した。指導基準値等が定められている 4 成分の結果を表 2-1 に，指導基準値等が定められていない 20 成分の結果を表 2-2 に示した。主なかび毒についての結果は，以下のとおりであった。

i アフラトキシン B₁

配混合飼料 102 点中 20 点から検出され（検出率 20%），最大値は 0.004 mg/kg，検出されたものの平均値（以下同様）は 0.001 mg/kg であり，指導基準値（乳用牛用 0.01 mg/kg）及び管理基準値（幼すう用，ブロイラー前期用，ほ乳期子豚用及びほ乳期子牛用は 0.01 mg/kg，それ以外の配混合飼料は 0.02 mg/kg. ）を超えるものはなかった。

とうもろこし 48 点中 17 点から検出され（検出率 35%），最大値は 0.018 mg/kg，平均値は 0.003 mg/kg であり，管理基準値（0.02 mg/kg）を超えるものはなかった。

ii ゼアラレノン

配混合飼料 102 点中 100 点から検出され（検出率 98 %），最大値は 0.19 mg/kg，平均値は 0.032 mg/kg であり，管理基準値（家畜及び家きんに給与される配合飼料で 0.5 mg/kg）を超えるものはなかった。

単体飼料の指導基準値等は定められていないが，とうもろこし 48 点中 45 点から検出され（検出率 94 %），最大値は 0.12 mg/kg，平均値は 0.028 mg/kg であった。マイロの 1 点で定量値が高いものがあり，その値は 1.9 mg/kg であった。また，とうもろこしの加工副産物の一部も定量値が高く，コーングルテンフィードの平均値は 0.24 mg/kg（最大値 1.8 mg/kg），DDGS の平均値は 0.18 mg/kg（最大値 0.34 mg/kg）及びコーングルテンミールの平均値は 0.43 mg/kg（最大値 1.8 mg/kg）であった。

iii デオキシニバレノール

配混合飼料 103 点中 84 点から検出され（検出率 82 %），最大値は 0.86 mg/kg，平均値は 0.25 mg/kg であり，管理基準値（反すう動物（ほ乳期のものを除く。）に給与される配合飼料は 3 mg/kg，家畜（反すう動物（ほ乳期のものを除く。）を除く。）及び家きんに給与される飼料は 1 mg/kg）を超えるものはなかった。

単体飼料の指導基準値等は定められていないが，とうもろこし 48 点中 37 点から検出され（検出率 77 %），最大値は 0.69 mg/kg，平均値は 0.23 mg/kg であった。小麦の 1 点で定量値が高いものがあり，その値は 1.3 mg/kg であった。また，とうもろこしの加工副産物の一部も定量値が高く，コーングルテンフィードの平均値は 2.9 mg/kg（最大値 13 mg/kg），DDGS の平均値は 2.2 mg/kg（最大値 4.2 mg/kg）及びコーングルテンミールの平均値は 0.18 mg/kg（最大値 1.4 mg/kg）であった。

iv フモニシン

配混合飼料 103 点全てから検出され，最大値は 1.6 mg/kg，平均値は 0.44 mg/kg であり，管理基準値（家畜及び家きんに給与される配合飼料は 4 mg/kg）を超えるものはなかった。

単体飼料の指導基準値等は定められていないが，とうもろこしは 35 点全てから検出され，最大値は 2.5 mg/kg，平均値は 0.61 mg/kg であった。とうもろこしの加工副産物の一部では定量値が高いものがあり，コーングルテンミールの平均値は 1.4 mg/kg（最大値 8.7 mg/kg）であった。

表 2-1 指導基準値等が定められているかび毒のモニタリング及びサーベイランスの結果

モニタリング等の 対象試料	アフラトキシンB ₁ (検出下限 ²⁾ 0.0003 mg/kg)						ゼアラレノン (検出下限 ²⁾ 0.0003 mg/kg)					
	指導/管理 基準値 (mg/kg)	試料 点数	うち検出されたもの			管理 基準値 (mg/kg)	試料 点数	うち検出されたもの				
			点数	検出率 (%)	最大値 (mg/kg)			平均値 (mg/kg)	点数	検出率 (%)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)
(アフラトキシンB ₁ のみ) 配合飼料（乳用牛用）	指 0.01	7	0	0								
配混合飼料 （表外 ¹⁾ に示す飼料）	管 0.01	10	4	40	0.004	0.002	0.5	102	100	98	0.19	0.032
配混合飼料 （上記以外の配合飼料）	管 0.02	85	16	19	0.003	0.001						
全配混合飼料		102	20	20	0.004	0.001		102	100	98	0.19	0.032
圧ぺん大麦	—	1	0	0			—	1	1	100	0.0004	0.0004
大麦	—	3	0	0			—	3	1	33	0.15	0.15
グレインソルガム（マイロ）	—	4	1	25	0.0007	0.0007	—	4	3	75	1.9	0.63
小麦	—	2	0	0			—	2	1	50	0.082	0.082
とうもろこし	管 0.02	48	17	35	0.018	0.003	—	48	45	94	0.12	0.028
米ぬか	—						—					
米ぬか油かす	—	7	0	0			—	7	6	86	0.012	0.005
コーングルテンフィード	—						—	44	43	98	1.8	0.24
DDGS	—	7	0	0			—	6	6	100	0.34	0.18
ビールかす	—						—					
ふすま	—	10	0	0			—	10	8	80	0.012	0.004
麦ぬか	—						—					
コーングルテンミール	—						—	28	28	100	1.8	0.43
大豆油かす	—	8	0	0			—	8	8	100	0.015	0.008
なたね油かす	—						—					
綿実	—						—					
計		192	38	20				263	250	95		

1) 該当する配混合飼料の種類は以下のとおり。

アフラトキシン B₁：幼すう用，ブロイラー肥育前期用，ほ乳期子豚用及びほ乳期子牛用
ゼアラレノン：家畜及び家きん用

2) 複数の試験法がある成分については，低い方の検出下限を記載した。

表 2-1 指導基準値等が定められているかび毒のモニタリング及びサーベイランスの結果（続き）

	デオキシニバレノール (検出下限 ²⁾ 0.003 mg/kg)						フモニシン (B ₁ +B ₂ +B ₃) (検出下限 0.0006 mg/kg)					
	管理 基準値 (mg/kg)	試料 点数	うち検出されたもの			管理 基準値 (mg/kg)	試料 点数	うち検出されたもの				
			点数	検出率 (%)	最大値 (mg/kg)			平均値 (mg/kg)	点数	検出率 (%)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)
(アフラトキシンB ₁ のみ)												
配合飼料（乳用牛用）												
配混合飼料 （表外 ¹⁾ に示す飼料）	3	76	60	79	0.77	0.20	4	103	103	100	1.6	0.44
配混合飼料 （上記以外の配合飼料）	1	27	24	89	0.86	0.38						
全配混合飼料		103	84	82	0.86	0.25		103	103	100	1.6	0.44
圧ぺん大麦	—	1	0	0			—					
大麦	—	3	3	100	0.028	0.019	—					
グレイソルガム(マイロ)	—	4	1	25	0.049	0.049						
小麦	—	2	1	50	1.3	1.3						
とうもろこし	—	48	37	77	0.69	0.23	—	35	35	100	2.5	0.61
米ぬか	—	5	3	60	0.064	0.029	—					
米ぬか油かす	—	5	5	100	0.024	0.018	—					
コーングルテンフィード	—	44	44	100	13	2.9	—	44	44	100	1.0	0.18
DDGS	—	7	7	100	4.2	2.2	—					
ビールかす	—	2	0	0			—					
ふすま	—	10	7	70	0.24	0.13	—	1	1	100	0.010	0.010
麦ぬか	—	2	2	100	0.067	0.044	—					
コーングルテンミール	—	27	27	100	1.4	0.18	—	28	28	100	8.7	1.4
大豆油かす	—	8	4	50	0.034	0.021	—					
なたね油かす	—	7	1	14	0.011	0.011	—					
綿実	—	6	6	100	0.44	0.098	—					
計		284	232	82				211	211	100		

1) 該当する配混合飼料の種類は以下のとおり。

デオキシニバレノール：反すう動物（ほ乳期のものを除く。）用

フモニシン：家畜及び家きん用

2) 複数の試験法がある成分については、低い方の検出下限を記載した。

表 2-2 指導基準値等が定められていないかび毒のサーベイランスの結果

サーベイランスの対象成分	検出下限* (mg/kg)	試料 点数	うち検出されたもの			
			点数	検出率 (%)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)
アフラトキシンB ₂	0.0003	192	7	4	0.002	0.0007
アフラトキシンG ₁	0.0003	192	8	4	0.011	0.003
アフラトキシンG ₂	0.0003	192	2	1	0.0005	0.0005
ステリグマトシスチン	0.0003	223	64	29	0.006	0.001
HT-2トキシン	0.002	263	60	23	0.062	0.015
T-2トキシン	0.002	284	105	37	0.097	0.010
ネオソラニオール	0.002	284	6	2	0.005	0.004
フザレノン-X	0.003	284	2	0.7	0.029	0.029
3-アセチルデオキシニバレノール	0.006	263	11	4	0.37	0.063
15-アセチルデオキシニバレノール	0.006	263	113	43	3.2	0.20
ニバレノール	0.002	284	80	28	0.39	0.061
ジアセトキシシルペノール	0.002	263	6	2	0.020	0.006
デオキシニバレノール-3-グルコシド	0.002	263	186	71	0.93	0.095
オクラトキシンA	0.0003	255	32	13	0.013	0.001
シトリニン	0.002	255	57	22	0.10	0.012
α-ゼアララノール	0.002	213	1	0.5	0.004	0.004
β-ゼアララノール	0.002	213	0	0		
ゼアララノン	0.002	213	33	15	0.042	0.008
α-ゼアラレノール	0.003	213	12	6	0.023	0.007
β-ゼアラレノール	0.003	213	37	17	0.077	0.008

*複数の試験法がある成分については、低い方の検出下限を記載した。

2) 重金属等

配混合飼料（養殖水産動物用を除く）23点、乾牧草等9点、魚粉等（魚粉及び肉骨粉）37点及び養殖水産動物用配合飼料32点について、管理基準値が定められている重金属等4成分のモニタリング及びサーベイランスを実施した。その結果を表3に示した。結果の概要は、以下のとおりであった。

i カドミウム

養殖水産動物用を除く配混合飼料23点中6点から検出され（検出率26%）、最大値は0.28 mg/kg、平均値は0.09 mg/kgであり、管理基準値（0.8 mg/kg）を超えるものはなかった。

乾牧草等9点中2点から検出され（検出率22%）、最大値は0.24 mg/kg、平均値は0.14 mg/kgであり、管理基準値（1 mg/kg）を超えるものはなかった。

動物質性飼料では、魚粉では36点中35点から検出され（検出率97%）、最大値は1.6 mg/kg、平均値は0.60 mg/kgであった。肉骨粉1点の測定値は0.05 mg/kgであった。いずれも、管理基準値（3 mg/kg）を超えるものはなかった。

サーベイランスとして実施した養殖水産動物用配合飼料では32点全てから検出され、最大値は1.0 mg/kg、平均値は0.43 mg/kgであった。

ii 水銀

養殖水産動物用を除く配混合飼料 23 点中 13 点から検出され（検出率 57 %），最大値は 0.10 mg/kg，平均値は 0.03 mg/kg であり，管理基準値（0.2 mg/kg）を超えるものはなかった。

乾牧草等 9 点中 8 点から検出され（検出率 89 %），最大値は 0.06 mg/kg，平均値は 0.04 mg/kg であり，管理基準値（0.4 mg/kg）を超えるものはなかった。

動物質性飼料では，魚粉では 36 点全てから検出され，最大値は 0.73 mg/kg，平均値は 0.21 mg/kg であった。肉骨粉 1 点の測定値は 0.05 mg/kg であった。いずれも管理基準値（1 mg/kg）を超えるものはなかった。

サーベイランスとして実施した養殖水産動物用配合飼料では 32 点中 31 点から検出され（検出率 97 %），最大値は 0.45 mg/kg，平均値は 0.16 mg/kg であった。

iii 鉛

養殖水産動物用を除く配混合飼料 23 点中 1 点から検出され（検出率 4 %），その値は 1.3 mg/kg であり，管理基準値（2 mg/kg）を超えるものはなかった。

乾牧草等 9 点中 1 点からは検出され（検出率 11 %），その値は 0.2 mg/kg であり，管理基準（3 mg/kg）を超えるものはなかった。

動物質性飼料では，魚粉 36 点中 13 点から検出され（検出率 36 %），最大値は 5.4 mg/kg，平均値は 1.5 mg/kg であった。肉骨粉 1 点からは検出されなかった。いずれも，管理基準値（7 mg/kg）を超えるものはなかった。

サーベイランスとして実施した養殖水産動物用配合飼料では 32 点中 8 点から検出され（検出率 25 %），最大値は 0.5 mg/kg，平均値は 0.4 mg/kg であった。

iv ひ素

養殖水産動物用を除く配混合飼料 23 点中 10 点から検出され（検出率 43 %），最大値は 0.89 mg/kg，平均値は 0.20 mg/kg であった。稲わらを除く乾牧草等 9 点中 4 点から検出され（検出率 44 %），最大値は 0.45 mg/kg，平均値は 0.19 mg/kg であった。いずれも管理基準値（2 mg/kg）を超えるものはなかった。

動物質性飼料では，魚粉では 36 点全てから検出され，最大値は 11 mg/kg，平均値は 4.7 mg/kg であり，管理基準値（15 mg/kg）を超えるものはなかった。肉骨粉 1 点からは検出されなかった。

サーベイランスとして実施した養殖水産動物用配合飼料では 32 点全てから検出され，最大値は 5.0 mg/kg，平均値は 2.5 mg/kg であった。

表3 重金属等のモニタリング及びサーベイランスの結果

モニタリング等の対象成分	管理基準値 (mg/kg)	モニタリング等の対象試料	試料点数	うち検出されたもの				検出下限 (mg/kg)
				点数	検出率 (%)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	
カドミウム	0.8	配混合飼料（養殖水産動物用を除く）	23	6	26	0.28	0.09	0.03
	1	乾牧草等	9	2	22	0.24	0.14	
	3	魚粉	36	35	97	1.6	0.60	
		肉骨粉	1	1	100	0.05	0.05	
	—	養殖水産動物用配合飼料	32	32	100	1.0	0.43	
		総計	101	76	75	1.6	0.47	
水銀	0.2	配混合飼料（養殖水産動物用を除く）	23	13	57	0.10	0.03	0.01
	0.4	乾牧草等	9	8	89	0.06	0.04	
	1	魚粉	36	36	100	0.73	0.21	
		肉骨粉	1	1	100	0.05	0.05	
	—	養殖水産動物用配合飼料	32	31	97	0.45	0.16	
		総計	101	89	88	0.73	0.15	
鉛	2	配混合飼料（養殖水産動物用を除く）	23	1	4	1.3	1.3	0.2
	3	乾牧草等	9	1	11	0.2	0.2	
	7	魚粉	36	13	36	5.4	1.5	
		肉骨粉	1	0	0			
	—	養殖水産動物用配合飼料	32	8	25	0.5	0.4	
		総計	101	23	23	5.4	1.0	
ひ素	2	配混合飼料（養殖水産動物用を除く）	23	10	43	0.89	0.20	0.05
		乾牧草等（稲わらを除く）	9	4	44	0.45	0.19	
	15	魚粉	36	36	100	11	4.7	
	7	肉骨粉	1	0	0			
	—	養殖水産動物用配合飼料	32	32	100	5.0	2.5	
		総計	101	82	81	11	3.1	

3) 農薬

配混合飼料 27 点，穀類（とうもろこし及びマイロ）52 点及び乾牧草等 9 点について，省令基準値が定められている農薬 34 成分及び省令基準値が定められていない農薬 89 成分の計 123 成分についてモニタリング及びサーベイランスを実施した。省令基準値が定められている 34 成分の結果を表 4 に，省令基準値が定められていない 89 成分の結果を表 5 に示した。

省令基準値を超過して検出されたものはなかったが，とうもろこしを中心に有機リン系農薬で検出が散見された。結果の概要は以下のとおりであった。

i 有機リン系農薬

省令基準値が定められているクロルピリホスメチル，ピリミホスメチル，フェントロチオン及びマラチオンが主にとうもろこしから検出された。とうもろこしからの検出率は，ピリミホスメチル 31%，フェントロチオン 11%の順であった。

ii その他の検出された農薬

省令基準値が定められているペンディメタリンについて牧草 1 点から検出された。また，省令基準値が定められていない農薬については，プロピコナゾールが牧草 1 点から検出された。

表4 農薬のモニタリング及びサーベイランスの結果（省令基準値が定められている成分）

モニタリング等の対象成分	モニタリング等の対象試料	省令基準値 (mg/kg)	試料点数	うち検出されたもの				検出下限 (mg/kg)
				点数	検出率 (%)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	
γ-BHC（リンデン）	配混合飼料（鶏・うずら、豚用）	0.05	17	0	0			
	配混合飼料（牛等用）	0.4	10	0	0			
	牧草	0.4	9	0	0			0.005
	基準値のない飼料	—	39	0	0			
	計	—	75	0	0			
BHC	配混合飼料	0.005	27	0	0			
	牧草	0.02	9	0	0			0.005
	基準値のない飼料	—	39	0	0			
	計	—	75	0	0			
DDT	配混合飼料	0.1	27	0	0			
	牧草	0.1	9	0	0			0.02
	基準値のない飼料	—	39	0	0			
	計	—	75	0	0			
アトラジン	とうもろこし	0.2	35	0	0			
	マイロ	0.02	4	0	0			
	牧草	15	9	0	0			0.02
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			
アラクロール	とうもろこし	0.02	35	0	0			
	マイロ	0.05	4	0	0			
	牧草	0.05	9	0	0			0.02
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			
アルドリン及び ディルドリン	配混合飼料	0.02	27	0	0			
	牧草	0.02	9	0	0			0.02
	基準値のない飼料	—	39	0	0			
	計	—	75	0	0			
イソフェンホス	とうもろこし	0.02	35	0	0			
	基準値のない飼料	—	40	0	0			0.02
	計	—	75	0	0			
エチオン	牧草	20	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	66	0	0			0.02
	計	—	75	0	0			
エンドリン	配混合飼料	0.01	27	0	0			
	牧草	0.01	9	0	0			0.01
	基準値のない飼料	—	39	0	0			
	計	—	75	0	0			
グルホシネート	とうもろこし	0.1	13	0	0			0.02
クロルピリホス	とうもろこし	0.1	35	0	0			
	マイロ	0.75	4	0	0			
	牧草	13	9	0	0			0.01
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			
クロルピリホスメチル	とうもろこし	7	35	0	0			
	マイロ	10	4	1	25	0.51	0.51	0.02
	基準値のない飼料	—	36	0	0			
	計	—	75	1	1	0.51	0.51	

表4 農薬のモニタリング及びサーベイランスの結果（省令基準値が定められている成分，続き）

モニタリング等の対象成分	モニタリング等の対象試料	省令基準値 (mg/kg)	試料点数	うち検出されたもの				検出下限 (mg/kg)
				点数	検出率 (%)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	
クロルフェンビンホス	とうもろこし	0.05	35	0	0			0.02
	基準値のない飼料	—	40	0	0			
	計	—	75	0	0			
クロルプロファム	とうもろこし	0.05	35	0	0			0.02
	基準値のない飼料	—	40	0	0			
	計	—	75	0	0			
クロルベンジレート	とうもろこし	0.02	35	0	0			0.02
	基準値のない飼料	—	40	0	0			
	計	—	75	0	0			
シハロトリン	とうもろこし	0.04	35	0	0			0.02
	マイロ	0.2	4	0	0			
	牧草	0.6	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			
ジメトエート	とうもろこし	1	35	0	0			0.02
	マイロ	0.2	4	0	0			
	牧草	2	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			
ダイアジノン	とうもろこし	0.02	35	0	0			0.02
	マイロ	0.1	4	0	0			
	牧草	10	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			
デルタメトリン及び トラロメトリン	とうもろこし	1	35	0	0			0.03
	マイロ	1	4	0	0			0.03
	牧草	5	9	0	0			0.045
	基準値のない飼料	—	27	0	0			0.03
	計	—	75	0	0			
テルブホス	とうもろこし	0.01	35	0	0			0.005
	マイロ	0.05	4	0	0			
	牧草	1	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			
パラチオン	とうもろこし	0.3	35	0	0			0.02
	マイロ	0.08	4	0	0			
	牧草	5	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			
ピリミホスメチル	とうもろこし	1	35	11	31	0.26	0.12	0.02
	マイロ	1	4	0	0			
	基準値のない飼料	—	36	10	28	0.81	0.15	
	計	—	75	21	28	0.81	0.13	
フィプロニル	とうもろこし	0.02	35	0	0			0.003
	マイロ	0.01	4	0	0			
	基準値のない飼料	—	36	0	0			
	計	—	75	0	0			
フェニトロチオン	とうもろこし	1	35	4	11	0.08	0.05	0.02
	マイロ	1	4	0	0			
	牧草	10	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	27	1	4	0.44	0.44	
	計	—	75	5	7	0.44	0.13	

表4 農薬のモニタリング及びサーベイランスの結果（省令基準値が定められている成分，続き）

モニタリング等の対象成分	モニタリング等の対象試料	省令基準値 (mg/kg)	試料点数	うち検出されたもの			検出下限 (mg/kg)	
				点数	検出率 (%)	最大値 (mg/kg)		平均値 (mg/kg)
フェントエート	とうもろこし	0.4	35	0	0		0.02	
	マイロ	0.4	4	0	0			
	基準値のない飼料	—	36	0	0			
	計	—	75	0	0			
フェンバレレート	配混合飼料（鶏・うずら用）	0.5	9	0	0		0.02	
	配混合飼料（豚用）	4	8	0	0			
	配混合飼料（牛等用）	8	10	0	0			
	牧草	13	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	39	0	0			
	計	—	75	0	0			
フェンプロパトリン	牧草	20	9	0	0		0.02	
	基準値のない飼料	—	66	0	0			
	計	—	75	0	0			
ヘプタクロル	配混合飼料	0.02	27	0	0		0.02	
	牧草	0.02	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	39	0	0			
	計	—	75	0	0			
ペルメトリン	とうもろこし	2	35	0	0		0.02	
	マイロ	2	4	0	0			
	牧草	55	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			
ペンディメタリン	とうもろこし	0.2	35	0	0		0.02	
	マイロ	0.1	4	0	0			
	牧草	15	9	1	11	0.08		0.08
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	1	1	0.08		0.08
ホスメット	とうもろこし	0.05	35	0	0		0.02	
	マイロ	0.05	4	0	0			
	牧草	40	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			
ホレート	とうもろこし	0.05	35	0	0		0.02	
	マイロ	0.05	4	0	0			
	牧草	1.5	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			
マラチオン	とうもろこし	2	35	0	0		0.02	
	マイロ	2	4	0	0			
	牧草	135	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	27	2	7	0.13		0.08
	計	—	75	2	3	0.13		0.08
メチダチオン	とうもろこし	0.1	35	0	0		0.02	
	マイロ	0.2	4	0	0			
	牧草	12	9	0	0			
	基準値のない飼料	—	27	0	0			
	計	—	75	0	0			

表5 農薬のサーベイランスの結果（省令基準値が定められていない成分）

モニタリング等の対象成分	うち検出されたもの				検出下限 (mg/kg)	検出平均値 (mg/kg)	検出最大値 (mg/kg)	検出率 (%)	試験点数	モニタリング等の対象成分	うち検出されたもの				検出下限 (mg/kg)	検出平均値 (mg/kg)	検出最大値 (mg/kg)	検出率 (%)	試験点数	
	試験点数	検出率 (%)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)							試験点数	検出率 (%)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)						
EPN	75	0	0	0	0.02				75	シラフルオフェン	75	0	0	0	0.02				75	フラムプロップメチル
アセトクロール	75	0	0	0	0.02				75	ターバシル	75	0	0	0.02					75	フルントリネート
アニロホス	75	0	0	0	0.02				75	チオベンカルブ	75	0	0	0.02					75	フルトラニル
アメトリン	75	0	0	0	0.02				75	テクナゼン	75	0	0	0.02					75	フルトリアホール
アリドクロール	75	0	0	0	0.02				75	テトラクロロルピンホス	75	0	0	0.02					75	フルバリネート
アレスリン	75	0	0	0	0.02				75	テトラコナゾール	75	0	0	0.02					75	フルミオキサジン
イサゾホス	75	0	0	0	0.02				75	テトラジホシ	75	0	0	0.02					75	フルミクロラックベンチル
イソプロチオラン	75	0	0	0	0.02				75	テブコナゾール	75	0	0	0.02					75	プロシミドン
イプロベンホス	75	0	0	0	0.02				75	テブフェンピラド	75	0	0	0.02					75	プロバクロール
エタルフルラリン	75	0	0	0	0.02				75	テフルトリン	75	0	0	0.02					75	プロバジン
エディフェンホス	75	0	0	0	0.02				75	テルブトリン	75	0	0	0.02					75	プロバニル
エトフェンプロロックス	75	0	0	0	0.02				75	トリアジメホシ	75	0	0	0.02					75	プロバルギッド
エトフメセート	75	0	0	0	0.02				75	トリアレート	75	0	0	0.02					75	プロビコナゾール
エトプロホス	75	0	0	0	0.02				75	トリフルラリン	75	0	0	0.02					75	プロフアム
エトリジアゾール	75	0	0	0	0.02				75	トリフロキシストロピン	75	0	0	0.02					75	プロフェノホス
エトリムホス	75	0	0	0	0.02				75	ナプロバミド	75	0	0	0.02					75	プロベタンホス
オキサジアゾン	75	0	0	0	0.02				75	バラチオンメチル	75	0	0	0.02					75	プロモゾチド
カズホホス	75	0	0	0	0.02				75	ハルフェンプロロックス	75	0	0	0.02					75	プロモプロピレート
カルフェントラゾエチル	75	0	0	0	0.02				75	ピフェントリン	75	0	0	0.02					75	プロモホス
キントゼン	75	0	0	0	0.02				75	ピペロホス	75	0	0	0.02					75	ヘキサコナゾール
クレゾキシムメチル	75	0	0	0	0.02				75	ピリダフェンチオン	75	0	0	0.02					75	ペノキサコール
クロルタルジメチル	75	0	0	0	0.02				75	ピリダベン	75	0	0	0.02					75	ペンコナゾール
クロルデン	75	0	0	0	0.02				75	ピリプロキシフェン	75	0	0	0.02					75	ペンフルラリン
クロルフェナピル	75	0	0	0	0.02				75	ピンクロゾリン	75	0	0	0.02					75	ホサロン
ジクロホップメチル	75	0	0	0	0.02				75	フェナリモル	75	0	0	0.02					75	ホスチアゼート
ジクロラン	75	0	0	0	0.02				75	フェノチオカルブ	75	0	0	0.02					75	メタクリホス
ジフェナミド	75	0	0	0	0.02				75	フェノトリン	75	0	0	0.02					75	メトキシクロル
ジフェノコナゾール	75	0	0	0	0.02				75	フェンチオン	75	0	0	0.02					75	メトミノストロピン
ジメチナミド	75	0	0	0	0.02				75	フェンプロコナゾール	75	0	0	0.02					75	メトラクロール
ジメピレレート	75	0	0	0	0.02				75	ブタミホス	75	0	0	0.02					75	

3.2 飼料への動物由来たん白質等の混入確認

国内で製造された魚粉 34 点, その他の魚介類由来たん白質 4 点, チキンミール 24 点及びフェザーミール 11 点について, 顕微鏡鑑定, ELISA 試験及び PCR 試験を実施した結果, 牛由来たん白質の混入は認められなかった. なお, PCR 試験において魚粉 2 点から反すう動物由来 DNA が検出されたが, ELISA 試験において同一試料から牛由来たん白質が検出されなかったことから, 混入確認判定手順に基づき牛由来たん白質の混入は認められないと総合的に判断した. 肉骨粉 (ポークミール) 3 点, 蒸製骨粉 1 点及び原料混合肉骨粉 21 点について, ELISA 試験及び PCR 試験を実施した結果, 牛由来たん白質の混入は認められなかった. これらの結果を表 7 及び表 8 に示した.

表 7 動物由来たん白質のモニタリングの結果 (魚粉等)

	顕微鏡鑑定			ELISA 試験			PCR 試験			総合判定 検出 点数
	獣骨, 獣毛			牛由来たん白質			反すう動物由来DNA			
	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)	
魚粉	34	0	0	34	0	0	34	2	6	0
イカ乾燥物	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
イカ内臓溶解液	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
ホタテ抽出物	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
ホタテ内臓粉末飼料	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
計	38	0	0	38	0	0	38	2	5	0

表 8 動物由来たん白質のモニタリングの結果 (チキンミール, 肉骨粉等)

	顕微鏡鑑定			ELISA 試験			PCR 試験			総合判定 検出 点数
	獣骨, 獣毛			牛由来たん白質			反すう動物由来DNA			
	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)	
チキンミール	24	0	0	24	0	0	24	0	0	0
フェザーミール	11	0	0	11	0	0	11	0	0	0
原料混合肉骨粉				21	0	0	21	0	0	0
蒸製骨粉				1	0	0	1	0	0	0
肉骨粉 (ポークミール)				3	0	0	3	0	0	0
計	35	0	0	60	0	0	60	0	0	0

国内で製造された配混合飼料 37 点, 糖蜜吸着飼料 1 点, 粃米 1 点並びに輸入された牛用混合飼料 11 点について, 顕微鏡鑑定, ELISA 試験及び PCR 試験を実施した結果, 牛由来たん白質の混入は認められなかった. これらの結果を表 9 及び表 10 に示した.

表9 動物由来たん白質のモニタリングの結果（国内製造牛用飼料等）

	顕微鏡鑑定			ELISA試験			PCR試験			総合判定 検出 点数			
	獣骨、獣毛			牛由来たん白質			ほ乳動物由来DNA				反すう動物由来DNA		
	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)		試験 点数	検出 点数	検出率 (%)
牛用飼料等													
ほ乳期子牛育成用代用乳用配合飼料	1	0	0										0
ほ乳期子牛育成用配合飼料	1	0	0	1	0	0	1	0	0				0
若令牛育成用配合飼料	6	0	0	6	0	0	6	0	0				0
乳用牛飼育用配合飼料	6	0	0	6	0	0	6	0	0				0
肉用牛肥育用配合飼料	9	0	0	9	0	0	9	0	0				0
肉牛繁殖用配合飼料	4	0	0	4	0	0	4	0	0				0
牛複数ステージ用(乳用牛用を含み、ほ乳期子牛用を含まないもの)	1	0	0	1	0	0	1	0	0				0
庄べんとうもろこし・7&7&7&7&7&7二種混合飼料	1	0	0	1	0	0	1	0	0				0
糖蜜吸着飼料	1	0	0	1	0	0	1	0	0				0
粳米	1	0	0	1	0	0	1	0	0				0
上記以外の混合飼料	8	0	0	8	0	0	8	0	0				0
小計	39	0	0	38	0	0	38	0	0				0
その他の畜種向け飼料 (動物質原料を含むもの)													
動物性たん白質混合飼料	2	0	0	2	0	0				2	0	0	0
小計	2	0	0	2	0	0				2	0	0	0

表10 動物由来たん白質のモニタリングの結果（輸入飼料等）

	顕微鏡鑑定			ELISA試験			PCR試験			総合判定 検出 点数
	獣骨、獣毛			牛由来たん白質			反すう動物由来DNA			
	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)	試験 点数	検出 点数	検出率 (%)	
牛用混合飼料										
アメリカ合衆国	6	0	0	6	0	0	6	0	0	0
ブルガリア	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
イタリア	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
フランス	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
タイ	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
中華人民共和国	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
合計	11	0	0	11	0	0	11	0	0	0

3.3 不溶性不純物

飼料用として出荷、流通している動物性油脂（確認済動物性油脂、回収食用油、混合油脂等）54点について、不溶性不純物の含有量を測定した結果、不溶性不純物の成分規格を超えるものはなかった。その結果を表11に示した。

表11 不溶性不純物のモニタリングの結果

モニタリングの 対象試料	成分規格	試料点数	最大値 (%)	平均値 (%)
動物性油脂	0.15%以下	54	0.085	0.019

3.4 サルモネラ

国内で製造された単体飼料62点及び配混合飼料31点についてモニタリングを実施した結果、単体飼料では2点からサルモネラが検出され（検出率3%）、いずれも動物質性飼料であった。

なお、前年度及び前々年度ともにサルモネラは検出されていない。配混合飼料ではサルモネラは検出されなかった。なお、前年度及び前々年度ともにサルモネラは検出されていない。これらの結果を表 12 及び表 13 に示した。

検出されたサルモネラの血清型は表 14 に示すとおりである。過去 5 年以内に飼料から分離された事例はなかった。

なお、病原微生物検出情報¹¹⁾によると、飼料から分離されたこの血清型のうち、*S. Montevideo* 及び *S. Alachua* は国内で発生したサルモネラ食中毒の原因菌として過去にヒトからも分離されているが、ここ数年の上位 10 血清型には含まれていなかった。また、残りの血清型についてもここ数年の上位 10 血清型には含まれていなかった。

表 12 サルモネラのモニタリングの結果（単体飼料の種類別）

モニタリング等の対象試料	試験点数	検出点数	検出率 (%)
動物質性飼料			
チキンミール	16	1	6
フェザーミール	1	0	0
ホタテ内臓粉末飼料	1	0	0
魚粉	27	1	4
原料混合肉骨粉	14	0	0
豚肉骨粉	1	0	0
そうこう類			
米ぬか油かす	1	0	0
植物性油かす類			
なたね油かす	1	0	0
計	62	2	3

表 13 サルモネラのモニタリングの結果（配混合飼料の種類別）

モニタリング等の対象試料	試験点数	検出点数	検出率 (%)
牛用配合飼料	10	0	0
鶏用配合飼料	8	0	0
豚用配合飼料	3	0	0
その他の混合飼料	10	0	0
計	31	0	0

表 14 検出試料から分離されたサルモネラの血清型

検出された飼料の種類	血清型		
	<i>S. Montevideo</i>	<i>S. Othmarschen</i>	<i>S. Alachua</i>
魚粉	1		
チキンミール		1	1
計	1	1	1

文 献

- 1) 法律：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4月11日，法律第35号(1953).
- 2) 農林省令：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7月24日，省令第35号(1976).
- 3) 農林水産省畜産局長通知：飼料の有害物質の指導基準及び管理基準について，昭和63年10月14日，63畜B第2050号(1988).
- 4) 農林水産省消費・安全局長通知：飼料分析基準の制定について，平成20年4月1日，19消安第14729号(2008).
- 5) 農林省畜産局長通知：飼料等検査実施要領の制定について，昭和52年5月10日，52畜B第793号(1977).
- 6) 農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課長通知：飼料中の農薬の検査について，平成18年5月26日，18消安第2322号(2006).
- 7) 日本油化学会規格試験法委員会編：2.1.1 試料採取方法，基準油脂分析試験法 2013年版，日本油化学会(2013)(ISBN: 9784931249066).
- 8) 泉 和夫，石橋 隆幸，青山 幸二，石黒 瑛一：飼料研究報告，27，233(2002).
- 9) 農林水産省生産局畜産部飼料課課長補佐（検査指導班担当）事務連絡：牛を対象とする飼料の抽出検査の取扱いについて，平成14年11月8日(2002).
- 10) 農林水産省生産局長通知：反すう動物用飼料への反すう動物等由来たん白質の混入防止に関するガイドラインの制定について，平成13年6月1日，13生畜第1366号(2001).
- 11) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報，<https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr-table/1525-iasrb.html>, cited 28 Jul. 2023.