

有害化学物質のリスク管理の 取組状況

平成 2 9 年 2 月 1 4 日

農林水産省

<目次>

【環境中に存在する危害要因】

■ ヒ素	... 1
■ カドミウム	... 2
■ 鉛	... 3
■ メチル水銀	... 4
■ ダイオキシン類(コプラナーPCB含む)	... 5
■ 放射性セシウム	... 6
■ ポリブロモジフェニルエーテル類	... 7
■ パーフルオロオクタン酸及び パーフルオロオクタンスルホン酸	... 8
■ 農薬として使用された履歴のある残留性 有機汚染物質	... 9

【かび毒】

■ アフラトキシン類	... 10
■ オクラトキシンA	... 11
■ デオキシニバレノール	... 12
■ ニバレノール	... 13
■ T-2トキシン、HT-2トキシン	... 14
■ ゼアラレノン	... 15
■ パツリン	... 16
■ フモニシン類	... 17

【植物性自然毒】

■ ピロリジジナルカロイド類	... 18
----------------	--------

【海産毒】

■ 貝毒(麻痺性貝毒、下痢性貝毒)	... 19
■ 貝毒(ドウモイ酸、ブレベトキシン群)	... 20
■ シガテラ毒	... 21

【その他一次産品に含まれる危害要因】

■ 硝酸性窒素	... 22
---------	--------

【流通、調理、加工などで生成する危害要因】

■ アクリルアミド	... 23
■ 多環芳香族炭化水素類	... 24
■ フラン	... 25
■ ヒスタミン	... 26
■ クロロプロパノール類 (3-MCPD、1,3-DCP)	... 27
■ 3-MCPD脂肪酸エステル類	... 28
■ グリシドール脂肪酸エステル類	... 29
■ トランス脂肪酸	... 30

【飼料関係】

■ 飼料中のかび毒、重金属等	... 31
----------------	--------

ヒ素

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H15-】

- ・ 国産農産物(31品目計4,179点)と海藻類(4品目計770点)を調査(H15-20)
- ・ 玄米と精米(各600点)を調査(H24)
- ・ 水田土壌とその水田で生産されたコメ(玄米と精米)を調査(H26-28、3年間で各3,000点)
- ・ 市販調理済みヒジキ製品(計120点)を調査(H26)
- ・ コメ加工品(14品目345点)を予備調査(H27)

試験研究【H20-】

- ・ 土壌中ヒ素濃度や水稻の栽培方法、収穫したコメの加工・調理・保管がコメ中ヒ素濃度に与える影響を研究(H20-)

分析法の妥当性確認【H24】

- ・ コメの無機ヒ素分析法の国際的な室間共同試験

リスク管理措置の検討・実施・普及【H26,27】

- ・ パンフレットにより、ヒジキの製造・加工業者及び消費者に乾燥ヒジキの水戻し等による無機ヒ素の低減の取組を普及

低減技術の実証試験【H28-】

- ・ 研究開発された生産段階におけるコメ中のヒ素低減対策の、各地での実証試験

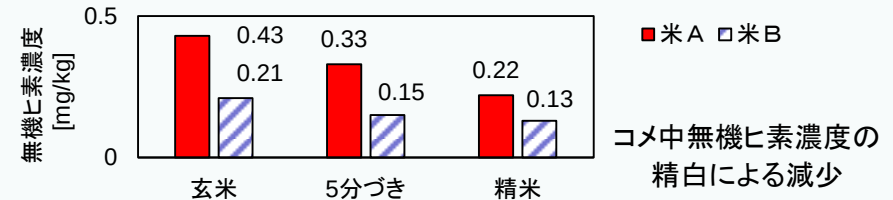
ウェブサイトを通じた詳細な情報提供【H25-】

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_as/index.html)

主な成果等

- ・ 農産物ではコメが、海藻類ではヒジキが他の品目に比べて無機ヒ素含有濃度が高いことを確認
- ・ 農産物からの無機ヒ素摂取のほとんどがコメ由来であることを確認
- ・ 調査結果は食品安全委員会のリスク評価に活用

- ・ 資材の施用や好氣的条件(節水)での栽培等により、コメ中ヒ素濃度が低減することを研究レベルで確認。ほ場レベルでの試験を実施中
- ・ コメ中の無機ヒ素濃度が精白により4 - 5割程度減少し、洗米によりさらに減少することを確認



- ・ ヒジキは水戻しを行うことで、総ヒ素の5 - 7割程度を減少できることを確認
- ・ 魚肉中の脂溶性ヒ素化合物の分布や毒性を明らかにし、加圧・加熱などが有効な除去方法であることを確認

- ・ コメ中無機ヒ素について**国際的に通用する分析法を確立**

- ・ コーデックス委員会(食品汚染物質部会)において、コメ中ヒ素の基準値の検討では、電子作業部会の議長を務め、また我が国の実態調査結果も提出して議論に貢献。その結果、2014年に**精米中**、2016年に**玄米中の無機ヒ素濃度の国際基準値が設定**
- ・ 現在、**コメ中ヒ素の汚染防止・低減のための実施規範**の電子作業部会の議長を務め、議論に貢献

- ・ ヒジキの製造・加工業者及び消費者における認識向上(自主的な取組)

今後の課題

- コストや現場での実行可能性を考慮した、生産段階のコメ中ヒ素の低減対策の研究開発
- コメ中カドミウム濃度への影響も考慮したコメ中ヒ素濃度を低減するための指針・マニュアルの作成

カドミウム

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H7-26】

- コメについて、基準値(当時1.0 mg/kg)の適合を調査(H11-22: 14,264点)
- 農産物を調査(H9-14: 63品目42,197点、H21-26: 23品目12,439点)
- 水産物を調査(H7-14: 72品目1,336点、H22-24: 8品目2,400点)
- 実態データをコーデックス委員会に提供

試験研究及び実証【H12-】

- イネ: 水管理やカドミウム低吸収性品種の育成によるカドミウム低減
- イネ以外の農産物(大豆等): 土壌改良材等の投入によるカドミウム吸収抑制技術の開発
- カドミウム高吸収性植物を用いた土壌浄化技術の開発
- カドミウム低減化技術の現地実証の支援

リスク管理措置の検討・実施・普及【H17-】

- 農作物中のカドミウム低減に資する栽培マニュアル及び実施指針の作成(H23)
- 農業生産工程管理(GAP)の共通基盤ガイドライン(米)における取組事項として記載

ウェブサイトを通じた詳細な情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_cd/index2016.html)

主な成果等

- 日本では、コメからの摂取が多い(全体の約4割)ことを確認
- 当省の調査結果に基づき、以下を設定(H22)
 - 週間耐容摂取量 7 μ g/kg体重/週(食品安全委員会)
 - コメ中のカドミウム基準値 0.4 mg/kg(厚生労働省)
- 最新の調査結果(H28公表)
 - 米に含まれるカドミウム濃度がH9～14の調査結果より低く、低減対策は有効
 - 推定摂取量は週間耐容摂取量より低く、通常の食生活であれば食品中のカドミウム摂取による健康への悪影響はない

- コーデックス委員会における**コメ中カドミウムの国際基準値**の最終決定に**日本の実態データを反映、議論に貢献**

<イネ>

- 各都道府県が栽培マニュアル及び実施指針に基づき水管理等、必要なカドミウム低減対策を必要な地域で実施
- 土壌中のカドミウム濃度低減のため、客土を推進

カドミウム濃度が0.4 mg/kgを超えるコメの比率の推移

	H9-10	H21-22
分析点数	37,250点	2,000点
0.4 mg/kg 超の割合	0.3%	なし

<その他農産物>

- 大豆では、カドミウムを吸収しにくい品種を選択するとともに土壌pHの酸性矯正がカドミウムの吸収抑制に効果的であることが判明

今後の課題

- コメ中ヒ素濃度低減措置と両立するカドミウム低減のための指針・マニュアルの作成
- 農産物からのカドミウム摂取量の低減を図るべく一層の低減対策の開発、普及
 - ✓ カドミウム低吸収性のイネ品種の育成
 - ✓ カドミウムを多く吸収し、かつ栽培しやすい植物浄化用イネ品種の育成

鉛

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H15-17, H20, H23, H25, H27】

- 米、麦、大豆、主な野菜及び果実を調査
(H15-17:31品目、H20:6品目、H25:23品目、H27:6品目 計6,441点)
- 野菜缶詰(計111点)を調査【H23】
- 果実缶詰、野菜・果実ジュース、牛乳・乳製品・乳児用調製乳(計233点)を予備調査【H25】
- ジャム類、ぶどうジュース、大豆缶詰、きゅうり漬物(計108点)を調査【H27】
- 果実缶詰について、事業者と連携し、汚染経路の把握のための調査を実施(H25)
- 実態データをコーデックス委員会に提供

リスク管理措置の検討・実施・普及【H26-】

- 果実缶詰用の缶の鋼材が、鉛低減対策がとられた鋼材に切替わったことを確認するための調査(H28)
- 事業者と連携して、対策品による鉛低減効果を検証する長期保存試験を実施中(H26-28)

ホームページを通じた詳細な情報提供【H28～】

主な成果等

- 農産物中の鉛濃度は**低い**ことを確認
 - 品目別の鉛濃度の平均値は0.00-0.05 mg/kg
 - 約6割の品目で全ての試料が定量下限(0.01-0.05 mg/kg)未満
- 調査した**ほとんどの農産物加工品及び乳製品**の鉛濃度は**低い**ことを確認
- 果実缶詰の一部で鉛濃度が高いことを確認(H25)
- 果実缶詰の原料・製造工程からの汚染は低いことを確認
- 缶の原料である鋼材に含まれる鉛が溶出している可能性が高いことが判明
- コーデックス委員会における鉛の国際基準値の見直しに貢献

今後の課題

- 一部の比較的鉛濃度が高い食品について、鉛低減対策の検討
- 引き続き国際基準値の見直しの議論に科学的な根拠をもって貢献

メチル水銀

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H19-22】

- 暫定的規制値が適用されていない国内で流通している魚類のうち、過去の実態調査(H14-16、水産庁実施)で水銀含有濃度が高かった15魚種について調査(各魚種120点 計1,800点)

- 実態データをコーデックス委員会に提供

試験研究【H20-23】

- 「魚食によるメチル水銀のリスクと交絡因子の解析」により、魚介類に由来するメチル水銀のリスクと魚食のベネフィットを研究

リスク管理措置の実施

- 国内で流通している暫定的規制値が適用されていない魚種について、メチル水銀の実態データを厚生労働省に提供。あわせて、関係業界に周知
- 厚生労働省は、妊婦への魚介類の摂食と水銀に関する注意事項を公表

ウェブサイトを通じた詳細な情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyakai/g_kenko/busitu/index.html)

主な成果等

- メチル水銀は、**マグロ類、カジキ類、キンメダイ、ヨシキリザメ等**に比較的高濃度で蓄積していることを確認

- 一方、マグロ類やカジキ類の中でも、**キハダやクロカジキ**等のメチル水銀は**比較的低い濃度**であり、魚種によって濃度が異なることを確認
(平均値:0.2 - 0.3 mg/kgと他のマグロ類の1/2程度の濃度)

- クロカジキ以外の魚種では、総水銀濃度とメチル水銀濃度に強い正の相関があり、**総水銀の約8 - 9割がメチル水銀**であることを確認

表 国内で流通する魚類の総水銀及びメチル水銀含有実態調査

注) 上段は総水銀濃度、下段はメチル水銀濃度

水産物名	濃度(mg/kg)			
	最小値	最大値	平均値	中央値
キハダ	0.05	1.4	0.26	0.17
	0.04	1.2	0.23	0.13
クロマグロ(天然)	0.27	2.3	0.69	0.65
	0.26	1.8	0.60	0.55
クロマグロ(養殖)	0.14	2.0	0.49	0.43
	0.12	1.7	0.42	0.36
ビンナガ	0.17	1.4	0.52	0.48
	0.15	1.1	0.44	0.40
ミナミマグロ(天然)	0.28	4.4	0.81	0.58
	0.26	2.9	0.69	0.52
ミナミマグロ(養殖)	0.10	0.59	0.32	0.33
	0.08	0.43	0.27	0.28
メバチ	0.18	2.3	0.64	0.46
	0.16	2.0	0.55	0.40
クロカジキ	0.10	24	2.0	0.86
	0.03	1.1	0.25	0.20
マカジキ	0.07	1.4	0.40	0.35
	0.06	1.2	0.33	0.29
メカジキ	0.05	3.9	1.3	1.2
	0.04	2.8	1.1	1.0
カツオ	<0.01	0.39	0.15	0.16
	<0.01	0.35	0.13	0.14
キンメダイ	0.10	2.8	0.77	0.70
	0.07	2.2	0.65	0.58
ヨシキリザメ	0.30	2.5	0.74	0.62
	0.25	2.2	0.66	0.57
スケトウダラ	0.01	0.32	0.06	0.04
	0.01	0.28	0.05	0.03
マダラ	0.02	0.20	0.09	0.08
	0.02	0.19	0.08	0.07

(農林水産省、2012)

- 食品安全委員会の評価に貢献
- コーデックス委員会において、国際的なガイドライン値の見直しの議論に貢献
- メチル水銀についての正しい理解の促進

今後の課題

- 引き続き、消費者や関係業界に対して関連情報の提供
- 必要に応じ、適切な対策の指導

ダイオキシン類(コプラナーPCB含む)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H11-】

- 国内の農畜水産物を調査
 - ✓ 農産物：
 - ①全国的な実態を把握するための調査(H11-14)
 - ②経年変化を把握するための調査
(H19以降は3年に1度、H25以降は5年に1度)
 - ✓ 畜産物：

国産の畜産物(牛乳、牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵等)を調査(H18以降は2年に1度、H26以降は3年に1度)
 - ✓ 水産物：

漁獲量が多い魚種、過去の調査結果から比較的高いダイオキシン類濃度が認められた魚種を調査(H18以降は魚種ごとに2-4年周期)

試験研究【H11-14】

- 土壌と農産物間における動態の研究

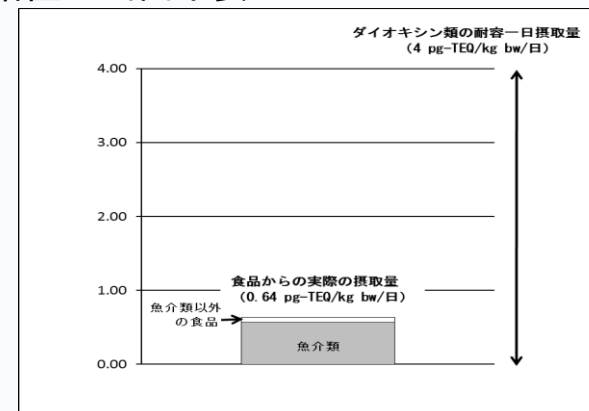
ウェブサイトを通じた詳細な情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syoutan/tikusui/gyokai/g_kenko/busitu/index.html)

主な成果等

- 農畜産物のダイオキシン類濃度は**低濃度で推移**しており近年、**濃度の増減が見られない**
- 水産物のダイオキシン類濃度は、採取した個体によって差があるものの、各魚種における**濃度の範囲に大きな経年変化は見られない**

- 農林水産省の実態調査や厚生労働省の摂取量調査の結果から、農畜水産物からのダイオキシン類摂取量は、**耐受一日摂取量に比べて約6分の1**と低く、新たなリスク管理措置は当面不要



図：食品からのダイオキシン摂取量と耐受一日摂取量の比較

- 根からの移行は認められず、農産物におけるダイオキシン類の汚染は降下物やガス態及び土壌の付着由来であることを確認

今後の課題等

- ダイオキシン対策推進基本指針に基づいて、経年変化の把握のため、引き続き実態を調査

放射性セシウム

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査

- 全国の水田・畑の土壌とそこで栽培された米・小麦中の放射性セシウム(Cs)濃度を継続して調査【S34～】
- 原発事故以降、関係都県等が行う食品の検査に対し、技術的助言、検査計画の策定支援を実施【H23～】
- 福島県内における農地土壌中の放射性Cs濃度の分布図を継続的に作製【H23～】

試験研究

- 吸収抑制技術や農地・森林等の除染技術等に関する研究を実施【H23～】

リスク管理措置の実施・普及

- 品目毎の特性に応じた移行低減対策を推進【H23～】
 - －吸収抑制対策(稲の適切なカリ施肥等)
 - －果樹・茶等の低減対策(剪定等による除去)
 - －生産資材、飼料などの管理(暫定許容値等の設定)
 - －農地の除染
- 検査結果等をもとに、作付(稲)や出荷を制限【H23～】

ウェブサイトを通じた詳細な情報提供

(<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/index.html>)

主な成果等

- 野菜類、肉類等の栽培/飼養管理が可能な農畜産物*の放射性Csの濃度水準は年々低くなっており、食品衛生法に基づく基準値(一般食品:100 Bq/kg)を超過する割合も低下。

* 野菜・いも類、果実類・種実類、米、麦類、豆類・雑穀類、肉類、卵類、原乳、茶(飲用状態)、きのこ類(栽培)、山菜類(栽培)

		食品中の放射性Cs濃度(Bq/kg)				
		25以下	25超 50以下	50超 75以下	75超 100以下	100超
年度	H23	79,073 (96.2%)	1,289 (1.6%)	696 (0.8%)	339 (0.4%)	830 (1.0%)
	H25	217,770 (98.9%)	1,328 (0.6%)	509 (0.2%)	446 (0.2%)	87 (0.04%)
	H27	235,881 (99.8%)	325 (0.1%)	34 (0.01%)	12 (0.01%)	5 (0.002%)

注1 原子力災害対策本部が定めたガイドラインの対象となる17都県による自都県産品の出荷前検査の結果

注2 上段:検出点数、下段:検査点数に対する検出点数の割合

注3 基準値が一般食品と異なる原乳・茶は除く

注4 H23年度はH23年3月を含む

- 野生のきのこ・山菜類や水産物等の栽培/飼養管理が困難な農林水産物では、栽培/飼養管理が可能な品目に比べ基準値を超過する割合は高いが、超過割合は低下傾向。

今後の課題

- 地域の実態及び品目毎の特性に応じた移行低減対策の適切な実施と、合理的かつ効率的な検査の実施。
- 科学的知見に基づく適切な出荷制限とその解除

ポリブロモジフェニルエーテル類(PBDE類)^{※1}

※1 難燃性のため、消火材や電気製品に使用。環境中で分解しにくい特徴を持つ。

これまでの農林水産省の主な取組

分析法の確認【H24】

- PBDE類の3 - 10臭素化体のうち31分子種を分析対象物質とし、国民健康・栄養調査の17食品群と飲料水を対象食品とした場合の分析法の適用可能性を確認

トータルダイエツスタディ^{※2}【H24-26】

- 東京、大阪、福岡、名古屋の地域ごとに、上記の17食品群と飲料水の試料を調製し、PBDE類の摂取量を調査
- より詳細に一日当たりの平均摂取量を推定するため、摂取量への寄与率が高かった油脂類や消費量の多い穀類について、追加調査(H26)

※2 人が、特定の化学物質を食品からどの程度摂取しているかを推定する方法の1つ。広範囲の食品を対象とし、加工・調理の影響(加工・調理による化学物質の増減)も考慮

主な成果等

- 食品中のPBDE類について、分析法の適用性・実用的な検出限界及び定量下限を確認

＜東京、名古屋、大阪、福岡の4地域の調査結果＞

- 各食品群中の総PBDE(31分子種の合計)濃度は、油脂類、魚介類の順に高いことが判明
 - 食品群によってPBDE類の組成は異なる
 - 油脂類…9, 10臭素化体(BDE-206, 207, 209)が96%
 - 魚介類…3 - 6臭素化体(BDE-17-156)が87%
- 食品からの総PBDEの一日当たりの平均摂取量を1.3 - 2.9 ng/kg体重の範囲と推定
- 摂取量への食品群の寄与は、**魚介類(32%)、油脂類(24%)、穀類(12%)**が大きいと推定
- BDE- 47, 99, 153, 209について、それぞれの分子種の推定平均摂取量と、ヒトへの毒性指標^{※3}を比較し、これら成分については、現時点では、**平均的な食生活において健康への懸念は低い**と推定

※3 欧州食品安全機関の評価(2008)

今後の課題

- 一定期間後に最新の実態の把握
 - 〔PBDE類のうち、3 - 7臭素化体は製造・使用が禁止されているが、10臭素化体は現在も製造・使用されている。〕
- 毒性が不明な分子種があること、環境中の変化に関する情報が不足していることから、関連化合物も含め、情報収集の継続

パーフルオロオクタン酸(PFOA)及びパーフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)^{※1}

※1 撥油性・撥水性のため、フッ素加工品の製造助剤に使用。環境中で分解しにくい特徴を持つ。

これまでの農林水産省の主な取組

トータルダイエツスタディ^{※2}【H24-26】

- 東京、大阪、福岡、名古屋の地域ごとに、国民健康・栄養調査の17食品群と飲料水の試料を調製し、PFOA及びPFOSの摂取量を調査

※2 人が、特定の化学物質を食品からどの程度摂取しているかを推定する方法の1つ。広範囲の食品を対象とし、加工・調理の影響(加工・調理による化学物質の増減)も考慮

主な成果等

＜東京、名古屋、大阪、福岡の4地域の調査結果＞

- 藻類、魚介類、肉類以外の食品群中の濃度が**定量下限未満**であることが判明
- 食品からの一日当たりの平均摂取量を
PFOA:0.072 - 0.75 ng/kg体重
PFOS:0.60 - 1.1 ng/kg体重
の範囲と推定
- PFOAの摂取量への食品群の寄与は**魚介類が82%、藻類が9%、肉類が8%**、PFOS摂取量への寄与は**魚介類が97%**と推定
- PFOA及びPFOSの推定摂取量は、**耐容一日摂取量^{※3}よりも十分に低いため、現時点で、平均的な食生活において健康への懸念はない**ことを確認

※3 欧州食品安全機関が設定(2008)

今後の課題等

- PFOSは、現時点では平均的な食生活において消費者の健康への懸念はなく、製造・使用が禁止されているため、今後も「優先リスト」に位置づけてのサーベイランス等は不要
- PFOA及びフルオロテロマー(体内でPFOAに代謝するとの報告)など関連化合物について、情報収集の継続、必要に応じて実態調査

〔PFOAは、現時点では平均的な食生活において消費者の健康への懸念はないが、製造・使用が禁止されていない。〕

農薬として使用された履歴のある残留性有機汚染物質※

※過去に農薬として農作物に使用されていたが、現在は農薬としての使用が禁止されている、以下の特徴がある有機塩素化合物類

- ✓ 環境中で分解しにくい
- ✓ 国内では現在使用されていない
(例: ヘプタクロルはS47年に、ドリン類(アルドリン、ディルドリン)はS50年に農薬登録が失効し、回収・処分を実施。以降、約40年前から使用されず。農薬取締法の改正に伴い、H15年に使用を禁止。)
- ✓ 過去に施用された農地の土壌中に残留し、栽培する作物の種類によっては、根から吸収される

これまでの農林水産省の主な取組

試験研究【H19-24、H26-】

- ヘプタクロル(代謝物であるエポキシド体を含む)について、土壌や作物中の残留条件、低減対策に関する研究(H19)
- ヘプタクロルやドリン類を含む残留性有機汚染物質について、吸収要因、低減対策、簡易分析法等に関する研究(H20-24)
- ヘプタクロルについて、土壌診断法に関する研究を実施中(H26-28)

主な成果等

- ドリン類やヘプタクロルについて、以下の知見を取得
 - ✓ 栽培前の土壌の分析値から収穫時の残留濃度を推定する土壌診断法
 - ✓ 品目・品種の選択や各種資材の活用等による**農産物中濃度の低減**
 - ✓ **簡易分析法** 等
- H20-24の研究で得られた技術情報の概要を公表
【低減対策の例】
代替作物や低吸収品種の栽培
高吸収作物を用いた土壌中濃度低減
活性炭施用による作物吸収の抑制 など

今後の課題

- 一部の産地で農産物中のドリン類やヘプタクロルの検出が懸念されることから、これらの低減に取り組む産地の支援の継続

アフラトキシン類(AF)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H21-】

- 国内ほ場土壤中のAF産生菌の分布実態を調査（全国延べ約1,400地点）
- 穀物乾燥調製施設内のAF産生菌の存在を調査
- 国産さとうきび加工品（111点）、落花生加工品（120点）等のAF含有実態を調査

試験研究【H18-19、H25-29】

- AF産生菌の迅速同定法、簡易・迅速なAF分析法の開発
- AF産生阻害物質の作用機構の解明

リスク管理措置の検討・実施・普及【H24】

- 自ら乾燥調製を行う米農家を対象に、「米のカビ汚染防止のための管理ガイドライン」を策定、配布（H24）
- 農業生産工程管理（GAP）の共通基盤に関するガイドライン（米）における取組事項として記載

リスク管理措置の有効性の検証【H24-25】

- 生産者等の協力を得て、「ガイドライン」に基づく取組のうち、コメ乾燥調製施設の清掃に関する効果を検証

ウェブサイトを通じた情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/)

主な成果等

- さとうきび、落花生等のほ場土壤に産生菌の存在を確認
- 穀物乾燥調製施設内にAF産生菌の存在を確認
- さとうきび加工品、落花生加工品の全試料のAF濃度が規制値（総AF: 10 µg/kg）未滿だったことを確認
国産のさとうきび、落花生に低濃度のAF汚染を示唆するデータを取得

- AF産生菌の同定やAF分析法の開発等が進展
 - ✓ 新規設計プライマーを用いたマルチプレックスPCR法を開発
 - ✓ 各種試料からのDNA抽出法等を開発
 - ✓ AF濃度と蛍光指紋の強度に相関があること等を確認
 - ✓ 高いAF産生阻害活性を持つ化合物を取得
（※上記の各成果の実用化には、さらなる研究が必要）

- 乾燥調製機の内部に放置された米くず等を含む塵埃には多量のかびの孢子が存在すること、清掃による減菌効果（～1/1000程度減少）があることを確認

今後の課題

- コメ: 検証結果等を活用した「ガイドライン」の充実（改訂）と「ガイドライン」に基づく取組の生産者へのさらなる普及
- コメ: 「ガイドライン」に基づく取組のうち、「清掃」以外の対策に関する効果の検証
- コメ: 長期貯蔵によるAF産生菌を含む菌そうの変化やAF汚染機序、汚染条件等の解明
- コメ以外の農産物: AF汚染機序の解明と汚染防止及び低減技術の開発（加工品の対策を含む。）
- 全般: 気候変動が国産農産物のかび毒汚染に及ぼす影響の把握（AF産生菌は高温・乾燥地域で密度が高く、特に重要）

オクラトキシンA(OTA)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H17-21、26-】

- 国内ほ場土壤中のOTA産生菌の分布実態を調査
(全国延べ約1400地点)
- 一定期間貯蔵された国産の玄米、小麦(玄麦)、大麦(玄麦)、市販の大麦(精麦)、そば粉、その他雑穀の加工品の含有実態を調査
(玄米: 498点、小麦(玄麦): 500点、大麦(玄麦): 136点、大麦(精麦)、そば粉、その他雑穀: 各20点)

試験研究【H17-20】

- OTA産生菌等によるコメの汚染の防止法の検討
- OTAを含むかび毒のスクリーニング法や多種一斉分析法の開発
- 穀類及びその加工品のOTA汚染に関する調査

ウェブサイトを通じた情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/)

主な成果等

- 畑ほ場土壌の一部にOTA産生菌(*Aspergillus* 属)の存在を確認
- これまで調査対象とした範囲の国産穀類及びその加工品のほぼ全ての試料が定量下限(0.04-0.30 µg/kg)未満※であることを確認

※ 貯蔵中に不均質に穀類を汚染するOTAでは、試料の採取方法や採取量が、調査結果に大きく影響することに留意が必要

- 玄米の水分含有量、貯蔵温度、貯蔵期間が、OTA産生菌による汚染及びOTA産生に及ぼす影響に関する基礎データを取得
- 蛍光偏向免疫測定法によるOTAのスクリーニング法やLC-MS/MSによるOTAを含む多種一斉分析法に関する基礎データを取得※
(※分析法の実用化には、さらなる研究が必要)
- 国産及び輸入麦の汚染実態に関する予備的知見を取得
- 一般的な日本人の食品からのOTA摂取が健康に悪影響を及ぼす可能性は低いと食品安全委員会は評価(H26)

今後の課題

- 国産穀類(コメ、麦類): 長期貯蔵時のOTAの含有実態の把握(産生菌の把握を含む。)と汚染機序等の解明
- 全般: 気候変動が国産農産物のかび毒汚染に及ぼす影響の把握

デオキシニバレノール(DON)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H14-】

- H14以降継続して、国産麦類(小麦・大麦の玄麦)の含有実態を調査(各年、小麦120点、大麦100点)
- 麦類加工品、国産豆類(小豆、いんげん)も含有実態を調査

試験研究【H18-】

- 麦類の赤かび病の発生予測技術の開発
- 麦類のDONの汚染防止、低減技術の開発
- 麦類のDON検出技術の高度化と毒性評価 等

リスク管理措置の検討・実施・普及【H20-】

- 「麦類のDON・NIV汚染低減のための指針」及び「指針活用のための技術情報」を策定(H20)
- 農業生産工程管理(GAP)の共通基盤に関するガイドライン(麦)における取組事項として記載

リスク管理措置の有効性の検証【H20-】

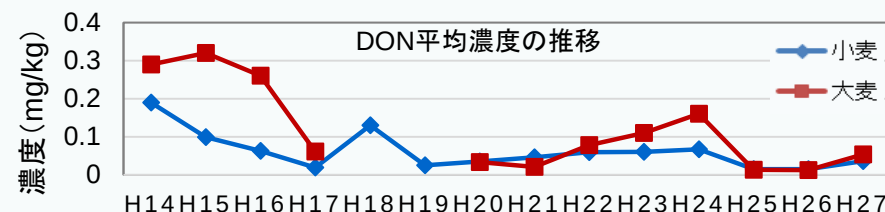
- 国産麦類の調査、生産工程管理情報の収集・解析を継続

ウェブサイトを通じた情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/)

主な成果等

- 国産麦類中のDONは、生産年により平均濃度が大きく変動する(下図参照)、赤かび病の発生と深く関係する、外見上は健全な麦でも無視できない汚染があることを確認
- 生産段階での赤かび病防除等の低減対策の継続、さらなる普及が必要であることを確認



- 試験研究の成果を「指針」及び「技術情報」の科学的根拠として活用。新たに得られた成果は、「指針」等の改訂に活用するため、「技術情報集」や学術論文として公表
- 関係自治体、関係団体が「指針」等に基づいて、地域の特性に応じて生産者等に対して低減対策を指導
- 一般的な日本人の食品からのDON摂取が健康に悪影響を及ぼす可能性は低いと食品安全委員会は評価(H22)

今後の課題

- 国産麦類:
 - 上記の成果や国際情勢等を踏まえ、「指針」及び「技術情報」を改訂し、低減技術のさらなる普及を推進
 - DON及びアセチル体・配糖体の年次変動を考慮した濃度の把握(DON、NIVの汚染防止・低減対策が、DONのアセチル体、配糖体の濃度に及ぼす影響の把握を含む)
- 全般: 気候変動が国産農産物のかび毒汚染に及ぼす影響の把握

ニバレノール(NIV)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H14-】

- H14以降継続して、国産麦類(小麦・大麦の玄麦)の含有実態を調査(毎年、小麦120点、大麦100点)
- 麦類加工品、国産豆類(小豆、いんげん)も含有実態を調査

試験研究【H18-】

- 麦類の赤かび病発生予測技術の開発
- 麦類のNIVの制御技術開発
- 麦類のNIV検出技術の高度化と毒性評価 等

リスク管理措置の検討・実施・普及【H20-】

- 「麦類のDON・NIV汚染低減のための指針」及び「指針活用のための技術情報」を策定(H20)
- 農業生産工程管理(GAP)の共通基盤に関するガイドライン(麦)における取組事項として記載

リスク管理措置の有効性の検証【H20-】

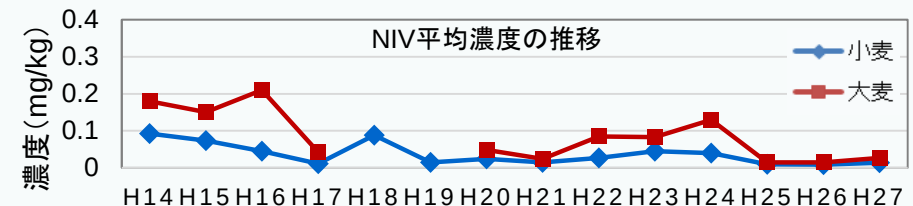
- 国産麦類の調査、生産工程管理情報の収集・解析を継続

ウェブサイトを通じた情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/)

主な成果等

- 国産麦類中のNIVは、生産年により平均濃度が大きく変動する(下図参照)、赤かび病の発生と深く関係する、外見上は健全な麦でも無視できない汚染があることを確認
- 生産段階での赤かび病防除等の低減対策の継続、さらなる普及が必要であることを確認



- 試験研究の成果を「指針」及び「技術情報」の科学的根拠として活用。新たに得られた成果は、「指針」等の改訂に活用するため、「技術情報集」や学術論文として公表
- 関係自治体、関係団体が「指針」等に基づいて、国内規制値があるDONと併せてNIVの低減についても指導
- 一般的な日本人の食品からのNIV摂取が健康に悪影響を及ぼす可能性は低いと食品安全委員会は評価(H22)

今後の課題

➤ 国産麦類:

- 上記の成果や国際情勢等を踏まえ、「指針」及び「技術情報」を改訂し、低減技術のさらなる普及を推進
- NIV及びアセチル体・配糖体の年次変動を考慮した濃度の把握(DON、NIVの汚染防止・低減対策が、NIVのアセチル体、配糖体の濃度に及ぼす影響の把握を含む)

➤ 全般: 気候変動が国産農産物のかび毒汚染に及ぼす影響の把握

T-2トキシン(T-2)、HT-2トキシン(HT-2)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H23-】

- H23以降継続して、国産麦類(小麦・大麦の玄麦)の含有実態を調査(毎年、小麦120点、大麦100点)
- 国産豆類(小豆、いんげん)も含有実態を調査

試験研究【H18-】

- トキシゲノミクスを用いたかび毒の毒性評価技術の開発
- 麦類のかび毒に関する多種一斉分析法の開発
- 小麦主産地におけるT-2、HT-2産生菌の分布実態解明

ウェブサイトを通じた情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/)

主な成果等

- 国産麦類(玄麦)中のT-2、HT-2は、9割の試料が定量下限(0.0005-0.0010 mg/kg)未満であり、DON、NIVと比較して、平均濃度は著しく低く推移していること、年次変動は小さいことを確認
- 国内での麦類の汚染は、海外での報告と同様に、比較的冷涼な地域に限られていることを確認
- 国産豆類中のT-2、HT-2は、平均濃度が低く、リスク管理措置をとる優先度は低い
- T-2については、発がん性など遺伝子を損傷する毒性は低いと推察されるデータを取得
- LC-MS/MSを用いた麦類中のDON、NIV、ZEN、T-2、HT-2の一斉分析法を確立し、実態調査に活用
- 小麦子実からT-2、HT-2を産生する可能性のある菌を分離・同定し、その分布とT-2、HT-2の産生能を確認(産生能がある菌の分離率は低い)
- 上記の成果から、現時点では、国産麦類及び豆類のT-2、HT-2汚染による健康リスクは小さいと推測

今後の課題

- 国産麦類:T-2、HT-2の年次変動を考慮した濃度の把握
- 国産豆類:主産地におけるT-2、HT-2汚染の原因菌やT-2、HT-2汚染機序の特定(必要に応じて汚染低減対策の検討)
- 全般:気候変動が国産農産物のかび毒汚染に及ぼす影響の把握

ゼアラレノン(ZEN)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H17-】

- H17以降継続して、国産麦類(小麦・大麦の玄麦)の含有実態を調査(毎年、小麦120点、大麦100点)
- 国産豆類(小豆、いんげん)も含有実態を調査

試験研究【H20-】

- 麦類のかび毒に関する多種一斉分析法の開発
- 簡易・迅速で現場で活用可能なかび毒分析法の開発
- 小麦におけるZEN蓄積性の検定法の開発
- 小麦中のZENの各種調理法による減衰調査及び加工調理での低減技術の開発

リスク管理措置の有効性の検証【H27-29予定】

- 麦類に関してはDON低減対策がZENにも有効と推測
- DON、NIV低減のための薬剤防除がZEN蓄積に及ぼす影響をほ場試験中
(写真:試験ほ場外観)



ウェブサイトを通じた情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/)

主な成果等

- 国産麦類中のZENは、DON、NIVと比較して、平均濃度、検出率(定量下限 0.0005-0.0021 mg/kg)とも著しく低く推移していること、年次変動は小さいことを確認
- 国産豆類中のZENは、平均濃度、検出率とも低く、リスク管理措置をとる優先度は低い
- LC-MS/MSを用いた麦類中のDON、NIV、ZEN、T-2、HT-2の一斉分析法を確立し、実態調査に活用
- 蛍光指紋で小麦粉中のDON、NIV、ZENの濃度、小麦粒のZEN付着部位の推定等が可能であることを確認
- 収穫適期以降の水濡れが小麦のZEN蓄積を助長することを特定(→適期収穫でZEN汚染防止が可能なことを示唆)
- 軟質小麦の製粉画分毎にZEN残存率が異なる(上質粉への残存は少ない)ことを示唆するデータを取得
- 上記の成果から、現時点では、国産麦類及び豆類のZEN汚染による健康リスクは小さいと推測

今後の課題

- 国産麦類:ZENの年次変動を考慮した濃度の把握
- 国産麦類:「麦類のDON・NIV汚染低減のための指針」の対策によるZEN汚染低減の有効性の検証
- 国産豆類:主産地におけるZEN汚染の原因菌や汚染機序の特定(必要に応じて汚染防止対策の検討)
- 全般:気候変動が国産農産物のかび毒汚染に及ぼす影響の把握

パツリン

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H14-17、28-】

- 国産原料用りんご果汁の含有実態を調査(H14-17:681点、H28-29:240点を予定)

試験研究【H17-20】

- りんご青かび病菌が産生する様々なかび毒の探索
- 国内土壌におけるパツリン産生菌の分布実態の把握
- パツリン汚染防止のためのりんご青かび病制御技術の開発
- りんご製品のパツリン汚染低減技術の開発 等

リスク管理措置の検討・実施・普及【H15】

- 関係者に、原料りんご果実及びりんご果汁のパツリン汚染防止や汚染果汁の流通防止の徹底を指導(通知)
- 農業生産工程管理(GAP)の共通基盤に関するガイドライン(果樹)における取組事項として記載

リスク管理措置の有効性の検証【H16-17、17-20】

- 上記の実態調査、試験研究により、産地及び搾汁工場におけるリスク管理措置の有効性を検証

ウェブサイトを通じた情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/)

主な成果等

- H14-17の調査結果では、9割の試料が定量下限(0.010 mg/kg)未満であり、全試料が食品衛生法の基準値(0.050 mg/kg)未満であることを確認
- 青かび病菌がパツリン以外にもかび毒を産生しうることを確認
- パツリン産生菌の分布調査に必要な培地や培養条件を開発
- りんご果汁のパツリン汚染防止・低減に関する指針等の策定に必要な以下のデータを取得
 - ✓ りんご品種、収穫時期、熟度によるパツリン蓄積性の差異
 - ✓ 生物農薬や食酢のりんご青かび病抑制効果
 - ✓ りんごの低温貯蔵、傷害部除去、剥皮方法等による製品のパツリン汚染の防止、低減効果
- 都道府県等が策定している果樹のGAP等においても、りんごのパツリン汚染防止対策を推奨
- 上記の試験研究により、低温貯蔵や傷害部除去といった指導内容の有効性を示す科学的根拠を取得
- 一般的な日本人のりんご果汁からのパツリン摂取が健康に悪影響を及ぼす可能性は低いと推測

今後の課題

- 国産りんご：
 - 現時点では分析法がない、いわゆる結合型パツリンの汚染実態の把握
 - 台風、降雹等の自然災害による被害果実が大量に発生した際の現状のリスク管理措置の有効性確認
 - これまでの試験研究成果を活用した、具体的な汚染防止、低減のための指針等の策定
- りんご以外の農産物：パツリン汚染の報告があるその他農産物加工品の汚染実態の把握(必要に応じて分析法の開発)
- 全般：気候変動が国産農産物のかび毒汚染に及ぼす影響の把握

フモニシン類

これまでの農林水産省の主な取組

情報収集

- 主たる汚染食品は、穀物とうもろこし（我が国はほぼ全量輸入）とその加工品であり、野菜（スイートコーン）として流通する国産とうもろこしがフモニシン類に汚染される可能性は小さいが、国産とうもろこしの汚染の可能性や調査の必要性に関する情報収集を継続
- 近年になり、コメやワインにフモニシン汚染があるとの報告があるため、関連情報を収集し、調査の必要性等を検討

試験研究【H18-19、H25-29】

- フザリウム属菌産生かび毒の同時検出技術の開発
- ワイン原料中のフモニシン分析法の開発
- 食品中のフモニシン配糖体等の探索及びその分析法開発
- イネに付着したフモニシン産生菌の実態調査及び生産管理がフモニシン汚染に与える影響解明

ウェブサイトを通じた情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/)

主な成果等

＜情報収集の結果＞

- 国産とうもろこし（スイートコーン）のフモニシン汚染を示唆する情報なし
- 国産米や国産ワインは、数例の低濃度のフモニシン汚染報告あり（コメ：72-128 µg/kg、ワイン：8-103 µg/kg）
（現段階で農水省として国産農産物等の調査は未実施）
- LC-ESI-MS/MS の利用によって、誘導体化無しでフモニシン類を高感度に検出可能な分析系を開発※
- ワイン原料中のフモニシン分析法を開発※
（※分析法の実用化には、今後、妥当性確認が必要）
- とうもろこし粉末試料（輸入品）中に新規化合物を含むフモニシン配糖体を発見
- 国産の種子用粳米（食用・飼料用品種）の一部からフモニシン産生菌及びフモニシン類を検出（定量下限：10 µg/kg）
- これまでの情報収集の結果や上記の成果から、現時点では国産農産物のフモニシン汚染による健康リスクは小さいと推測

今後の課題

- コメ、ブドウ等のとうもろこし以外の農産物：実施中の研究成果等を踏まえた平常時及び緊急時の汚染実態の把握（緊急時とは、特に台風、大雨、洪水、降雹等の自然災害により、農産物のかび毒汚染リスクが高まった場合を想定）
- 加工食品：輸入とうもろこし（穀粒、フラワー、ミール、グリッツ等）を主原料とする国産加工食品の汚染実態の把握
- 加工食品：いわゆる結合型フモニシン等を含めた、とうもろこし加工品中の総フモニシン濃度の把握が可能な分析法の開発
- 全般：気候変動が国産農産物のかび毒汚染に及ぼす影響の把握

ピロリジジナルカロイド類(PA)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H27-28】

- H27-28に、国産のふき及びふきのとうの含有実態を調査(実施中)(約150点)
- H28に蜂蜜の含有実態を調査(実施中)(約240点)

試験研究【H25-26】

- ピロリジジナルカロイド類分析用標準試薬の作製と分析法の検討

リスク管理措置の検討・実施・普及【H16】

- コンフリー及びPAを含むと考えられている植物を飼料又は飼料原料として意図的に使用しないよう畜産農家等に指導(有害畜産物の生産及び家畜の健康被害の防止)

(参考)

コンフリー及びコンフリーを含む食品については、厚生労働省が有毒・有害な食品として販売等を禁止(H16)

主な成果等

- 各種文献、DB等を活用して情報を収集・整理し、PA含有植物種とそれに含まれるPAの構造等をリスト化
- 既知のPA含有植物であるフキ及びコンフリーから分析用標準試薬として使用できる高純度のPA合計16種(コンフリーから12種、フキから4種)を単離し、このうち、新規PAであった2種の構造を特定
→フキから得られた3種のPAを、左記の実態調査における標準試薬として使用
- LC-MS/MSによる分析法やTLCによる発色試薬に関する情報を収集し、その有効性について予備検討
→これらの情報を基に開発したフキ中のPAの分析法を、左記の実態調査において使用

今後の課題

- フキや蜂蜜以外に含まれるPAを測定できる分析法、分析用標準試薬、認証標準物質等の開発
- PAを含有する国産農畜産物とそのPA含有実態の把握(特にフキや蜂蜜以外の農畜産物の含有実態調査の実施)
- 実態調査データ等を活用した経口摂取量の推定によるリスク管理措置の必要性の検討
- 健康リスクが無視できない濃度のPAを含む農畜産物があった場合、汚染防止・低減技術の開発・普及、摂食指導等を実施

貝毒(麻痺性貝毒、下痢性貝毒)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H24-26】

- 貝毒検査における機器分析導入を検討するため、各機器分析法の妥当性確認試験を行った上で、分析法間(機器分析法とマウス試験法など)の分析結果を比較

試験研究【H23-】

- 有毒藻類の培養による下痢性・脂溶性貝毒及び麻痺性貝毒標準品の製造技術の開発(H23-25)
- 貝毒の蓄積動態を解明し、リスク管理措置を検討するための研究(H26-28)

リスク管理措置の実施

- 都道府県に対し、貝毒の発生を監視し、出荷前の検査により、厚生労働省の規制値を超える場合には出荷の自主規制を実施するよう指導(通知)
- この通知に基づき、各県が生産段階における貝毒の監視体制を構築

ウェブサイトを通じた詳細な情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyokai/g_kenko/busitu/index.html)

主な成果等

- 下痢性及び麻痺性貝毒について、機器分析法の妥当性確認試験(単一試験室)を実施し、分析法間の比較に関するデータを蓄積
- 有毒藻類の培養技術及び貝毒標準品の製造技術を確立
→ 下痢性貝毒の機器分析導入に貢献

- 下痢性及び麻痺性貝毒について、貝類中の毒量と貝毒原因プランクトン密度との相関、貝類体内で貝毒の分布や消長、同一海域内の個体ごとの毒量などの科学的データを収集・分析

→ 海洋環境や生産実態にあった監視体制の構築に貢献



(H27年3月)

- これまでの調査等の成果を踏まえて通知を見直し
- 生産段階でよりきめ細やかにリスク管理を行うためのガイドラインを策定し、都道府県に周知

- 安全な二枚貝等の出荷・流通に貢献

今後の課題

- 試験研究等の成果を踏まえ、必要に応じてガイドラインの修正

貝毒(ドウモイ酸、ブレベトキシン群)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H20-22】

- 国内の二枚貝を対象に、ドウモイ酸(記憶喪失性貝毒)とブレベトキシン群(神経性貝毒)の実態を調査

調査対象の二枚貝は、東日本及び西日本の主要生産地から収集したホタテ、カキ、ムラサキイガイ等1,096検体

試験研究【H20-22】

- 既存のLC-MSを用いた下痢性貝毒の一斉分析法を基礎として、ドウモイ酸やブレベトキシン群の一斉分析条件について検討

ウェブサイトを通じた詳細な情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyokai/g_kenko/busitu/index.html)

主な成果等

- 国内の二枚貝に含まれるドウモイ酸及びブレベトキシン群は、**国際基準値を大きく下回る水準**であることを確認

ドウモイ酸については、95%の検体が定量下限(0.012 mg/kg)未満で、最大でもコーデックス委員会の基準値の1/25程度

ブレベトキシン群については、全ての検体が定量下限(0.004 – 0.031 mg/kg、毒成分によって異なる)未満

表 国内の二枚貝の分析結果

分析対象物質	検体数	定量下限未満の検体数(%)	最小値(mg/kg)	最大値(mg/kg)	平均値(mg/kg)	国際基準値(mg/kg)
ドウモイ酸	1,096	1,043 (95.2)	<0.012	0.758	0.0098 ※	20
ブレベトキシン群	1,096	1,096 (100)	<0.004- 0.031	<0.004- 0.031	—	0.8

※ 定量下限未満の濃度を、定量下限の1/2として算出

- LC-MS/MSを用いたドウモイ酸及びブレベトキシン群の高精度かつ高感度な一斉分析法を確立

今後の課題

- 今後、必要に応じて、ドウモイ酸やブレベトキシン群による毒化の実態の把握
- 健康に影響を及ぼすレベルの二枚貝の毒化が懸念される場合には、出荷前検査等のリスク管理措置の検討

シガテラ毒

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H22-24】

- 国内でシガテラ毒の中毒事例のあった魚類と原因藻類について調査
 - 国内沿岸で収集された、シガテラ毒を有する可能性のある魚類について、毒化の実態を調査
 - 原因藻類と考えられている有毒微細藻類*Coolia*属の我が国沿岸域における分布状況を調査

試験研究【H22-24】

- 既存の下痢性貝毒のLC-MSによる一斉分析法を基礎として、シガテラ毒の原因とされるシガトキシン群を検出する検査法を開発

リスク管理措置の実施

〔厚生労働省と自治体等が連携して、シガテラ毒を有する魚類の流通等の取扱いについて注意喚起〕

ウェブサイトを通じた詳細な情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyokai/g_kenko/busitu/index.html)

主な成果等

- シガテラ毒を有する可能性のある魚種とされる、イシガキダイ(7検体)、イッテンフエダイ(2検体)、メガネハギ(1検体)を検査した結果、シガテラ毒は検出されず
(検出限界 0.08 – 0.14 ng/kg)
- *Coolia*属が、我が国沿岸に幅広く分布することを確認
- LC-MS/MSを用いたシガトキシン群を分析する高感度分析法を確立

今後の課題

- シガテラ毒による食中毒は、多くが一部の海域で釣り等で捕獲された魚を喫食して発生しているとみられており、これら関係情報の収集に努め、必要に応じて、漁業関係者等に情報提供や注意喚起

硝酸性窒素

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H24】

- 野菜を主要原料とする加工食品(野菜冷凍食品、乳幼児用菓子類、乳幼児向け飲料、ベビーフード計130点)を調査

試験研究【H14-16】

- 野菜における硝酸性窒素の含有実態、低減技術等に係る研究を実施
- 研究成果をもとに、野菜茶業研究所が「野菜の硝酸イオン低減化マニュアル」を策定・公表(H18)

低減技術の導入・普及に係る支援【H18-】

- 施肥の改良などの低減技術の実証や指導員向けの講習会等により、低減対策に取り組もうとする産地を支援(交付金)

ウェブサイトを通じた詳細な情報提供

- 「野菜の硝酸イオン低減化マニュアル」(H18)を含め、硝酸性窒素に関する情報を提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/syosanen/index.html)

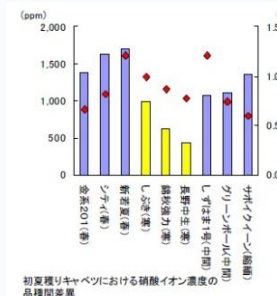
主な成果等

- ベビーフード及び野菜冷凍食品の一部で、1食当たりの摂取量が大きくなるものがあることを確認

離乳期の乳幼児の硝酸性窒素に対する感受性は最も感受性の高い3ヶ月齢以下の乳児より低いこと等を考慮すると、市販の乳幼児用食品1食分で健康に悪影響が生じる可能性は低いと推定

- 亜硝酸性窒素は、調査した全ての品目で濃度が低い(<20 mg/kg)ことを確認

- 国産野菜における硝酸性窒素の含有実態を把握
- 硝酸性窒素の過剰な吸収を抑制する施肥や硝酸性窒素を蓄積しにくい品種の選定などの低減技術を開発
- 研究成果を「野菜の硝酸イオン低減化マニュアル」に反映



硝酸性窒素を蓄積しにくい品種を選定

↓
低減化マニュアルに、対策の1つとして「硝酸イオンの蓄積が少ない品種を選択する」ことを記載

今後の課題

- 食品安全委員会は、現時点において国内では野菜中の硝酸性窒素を摂取することによる健康への悪影響の可能性は低いと考えており、更なるリスク管理の必要性は低いとの見解
- 低減化マニュアルを用いて硝酸性窒素の低い農産物の需要に対応する産地向けに情報提供

アクリルアミド(AA)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H15-】

- AA濃度が高いと海外で報告されている加工食品や日本人の摂取量が多い加工食品を調査（計5,381点）
- 低減対策の検討に資するため、事業者と連携して、加工食品の製造工程におけるAA濃度を調査
- 国際的なリスク評価や食品安全委員会のリスク評価にデータを提出

試験研究【H18-】

- 食品からの摂取量調査（トータルダイエツスタディ）
- 簡易かつ迅速な分析法の開発
- 加工食品、調理食品の低減技術の開発
- 家庭調理での低減方法検討のためのモデル試験 他

リスク管理措置の検討・実施・普及【H25-】

- 事業者の自主的な低減の取組を支援するため、「食品中のAAを低減するための指針」を作成（H25）
- AAを減らすために家庭でできることなどをまとめた消費者向け冊子を作成（H27）
- 説明会・意見交換会を開催し、指針・冊子の内容を普及

ウェブサイトを通じた詳細な情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/acryl_amide/index.html)

主な成果等

- **様々な加工食品、調理食品**に含まれることを確認
 - ー ばれいしょや穀類加工品のほか日本特有の食品も含有
 - ー 乳幼児用の菓子に、大人用製品と同程度の水準で含有
- 得られた知見を「食品中のAAを低減するための指針」に反映

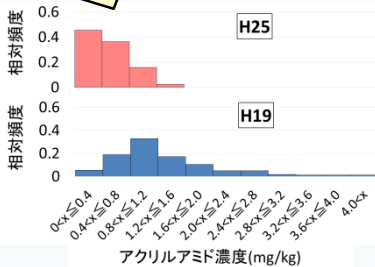
- 提出したデータをもとに日本人の平均的なAA摂取量を0.240 $\mu\text{g/kg}$ 体重/日と食品安全委員会が推定*

(* 高温調理した野菜のデータを含む食品別のAA平均濃度を用いた点推定結果)

- AAやその低減対策について事業者の意識が向上
- 事業者によるAA**低減に向けた取組が進展**

- ① 可能ならば、AA前駆体濃度が低い原料を使用
 - ② 風味の形成、殺菌等に必要な温度、時間以上加熱しない
 - ③ 必要に応じて、AAの生成を阻害又は抑制する機能をもつ食品添加物を使用
- AAの生成を促進する作用をもつ副原料又は食品添加物をできるだけ使用しない

H25年度はH19年度に比べて、**ポテトチップス中のAA濃度の中央値及び平均値が4割程度に減少**（5-7月購入分）



今後の課題

- 指針に基づくリスク管理措置の効果を検証するため、定期的に含有実態の調査
- ばれいしょ加工品や穀類加工品以外の食品における低減対策についての調査研究・情報収集と指針の充実
- 家庭調理におけるアクリルアミド低減対策に関するデータ収集と消費者向けの情報提供の充実

多環芳香族炭化水素類(PAH)

これまでの農林水産省の主な取組

試験研究【H17-19】

- 食品からの摂取量を調査(トータルダイエツスタディ)

◎魚節製品

実態調査【H20-】

- 魚節及びその加工品(削り節、つゆ等 計100点)を調査(H20)
- 魚節の製造方法とPAHの濃度との関連を調査(H22)
- 魚節から浸出液(出汁)への移行の程度を調査(H24)
- かつお削り節(120点)を調査(H28)

リスク管理措置の検討・実施・普及【H25-】

- 事業者と連携し、「かつお節・削り節の製造におけるPAH類の低減ガイドライン」を策定(H25)

◎その他食品

実態調査【H25-】

- 食肉、魚介類の直火調理食品(計145点)を調査(H25)
- 食用植物油(112点)を調査(H26)

試験研究【H26-27】

- 家庭調理を想定しPAHを低減した調理法を研究

主な成果等

- 一般的な食生活では、日本人は主に「調味料・香辛料類」の食品群からPAHを摂取していると推定
- かつお節中の主なPAH種を特定** (BaA, BbFA, BaP, CHR)
 国際的リスク評価機関は13種類のPAHについてモニタリングを勧告している中、これら4種がPAHの指標になることが判明
- 魚節の製造方法とPAHの濃度の関連を解明
 - ✓ 総焙乾時間が長いほど節全体のBaP濃度が高くなる傾向
 - ✓ 荒節の表面を10%削ることでBaPを45 - 80%低減可能
 - ✓ 荒節をブラシ洗浄するとPAHの低減効果あり
- 出汁中へのPAH類の溶出は1%以下**であることを確認
- ガイドラインに基づき、事業者は低減対策の取組中
- 欧州にデータを提供し、かつおぶしの輸出可能性を維持
- コーデックス委員会におけるPAH低減の実施規範の作成にあたり、適切な内容となるよう多数の提案を行い議論に貢献
- 一部比較的濃度の高いものがあることを確認
- 直火調理の際、食材に引火しないよう反転を繰り返すと、PAHの生成を低く抑えることができることを確認

今後の課題

- 引き続き、かつお節について、事業者の低減に向けた取組を支援。一定期間後に最新の実態把握
- 直火調理を行う事業者への注意喚起と低減技術の開発
- 消費者向けの情報提供の充実

フラン

これまでの農林水産省の主な取組

試験研究【H17-19】

- 食品からの摂取量を調査(トータルダイエツスタディ)

◎加工食品

実態調査【H19-】

- 加熱食品(28品目、計1150点)を調査【H19、H20、H23】
- しょうゆ製造事業者と連携し、製造工程でのフラン生成パターンを調査【H23】
- みそ製造事業者と連携し、製造工程でのフラン生成パターンを調査、低減対策案を検証【H23、H25】
- 国際的なリスク評価に日本の実態データが活用されるようデータ提供

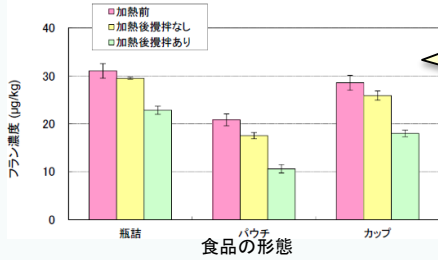
◎家庭調理

試験研究【H23-24】

- 家庭での調理及び消費を想定し、食品の加工調理等がフラン濃度に及ぼす影響を研究

主な成果等

- 一般的な食生活では、日本人は主に「嗜好飲料類」、「調味料・香辛料類」の食品群からフランを摂取していると推定
- コーヒー類、ベビーフード、しょうゆ、シリアル食品のフラン濃度が、米国や欧州の報告値と同程度の濃度と確認
- 豆みそ、魚類缶詰・びん詰、レトルトパウチ食品、麦茶用炒り麦など、他国で含有実態の報告例が少ない食品にも、比較的高い濃度でフランを含むものがあることを確認
- 包装米飯やパン類、大豆加工品のうち納豆や油揚げ、厚揚げ、豆乳は、フラン濃度が低いことを確認
- 大豆缶詰、魚缶詰、レトルトカレー、しょうゆ、みそ、レギュラーコーヒー、ベビーフードについてモデル試験を行い、**加熱やかくはん、放置等によりフラン濃度が減少**することを確認
(注) 食品の風味の損失等、実行可能性に課題がある場合を含む。



加熱・かくはんによりベビーフード中のフラン濃度が減少

今後の課題

- 加工製品でのフラン生成のメカニズムの研究
- メチルフラン等のフラン類縁体の含有実態や生成メカニズムの把握
- 加工製造段階で、食品の風味・安全性を損なわずに実行可能な低減方法の検討
- 消費者向けの情報提供の充実

ヒスタミン

これまでの農林水産省の主な取組

◎水産加工品

実態調査【H22-23】

- 国産の水産加工品（赤身魚であるマグロ類、サンマ、サバ類等のくん製品、調味加工品、発酵品 計1,140点）を調査
- ヒスタミン及び他の生体アミンのリスクに関するWHOの専門家会合（2012）にヒスタミンの実態データを提出

リスク管理措置の検討・実施・普及

- ヒスタミン食中毒防止マニュアル（H21）等を作成・普及し、関係業界による生成抑制のための取組を推進

【参考】漁業者、養殖業者及び市場関係者向けに、魚類・水産製品の衛生品質管理に関する手引き等を作成・普及（H12以降）

◎発酵食品

実態調査【H23-24、H27】

- 大豆発酵食品（しょうゆ、みそ、納豆：計295点）やその他発酵食品（チーズ、農産物漬物、発酵乳等：計145点）を予備調査
- 農産物漬物についてヒスタミン濃度が高いものがどの程度あるか実態を調査（H27）

リスク管理措置の検討・実施・普及【H25-】

- 業界に実態調査で得られた結果を伝え、事業者による自主的な低減対策を支援

主な成果等

＜水産加工品＞

- 内臓を除かない「丸干し」の製造において、乾燥工程の温度、時間の管理が重要であることを確認
- 塩干品（丸干し）や発酵食品（ぬか漬け）にヒスタミン濃度が比較的高いものがあることを確認
- 事業者によるヒスタミン濃度低減の取組進展
 - ① 低温管理が大切（水揚げ後は速やかに施氷や水氷、冷蔵や冷凍で保管、ただし、冷蔵での長期間保管は禁物）
 - ② 常温での解凍や長時間放置は厳禁
 - ③ エラ、内臓では菌が増殖しやすいので、できるだけ速やかに取り除く、また、エラ、内臓付きの魚の取扱い時は温度管理に特に注意が必要

＜発酵食品＞

- 一部の食品に比較的高い濃度の高いものがあるが、健康への悪影響が生じる可能性は低いレベルであることを確認
 - ✓ みそ、納豆、チーズ、発酵乳等は濃度が低いことを確認
 - ✓ しょうゆと農産物漬物の一部に比較的高い濃度の高いものがあることを確認
- 事業者が低減に向けた取組を実施中

今後の課題

- 水産加工品について、引き続き関連情報の収集、関係業界による生産工程におけるヒスタミン低減の取組の指導
- 発酵食品について、必要に応じ低減対策の検討、事業者における取組の支援
- 消費者向け情報提供の充実

クロロプロパノール類(3-MCPD、1,3-DCP)

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H16-18】

- アミノ酸液、アミノ酸液を使用したしょうゆ等(計596点)を調査

試験研究【H17-19】

- 食品からの摂取量を調査(トータルダイエツスタディ)

リスク管理措置の検討・実施・普及【H20-】

- 製造工程でのクロロプロパノール低減対策の実施やクロロプロパノール濃度が低いアミノ酸液の使用等を業界に対し指導(H20、H24)

リスク管理措置の有効性の検証【H21、H23、H28】

- 指導に基づく取組の効果を検証するために調査

ウェブサイトを通じた詳細な情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/c_propanol/)

主な成果等

- 3-MCPDは、本醸造しょうゆには殆ど含まれないが、**アミノ酸液を混合したしょうゆの一部**で濃度が高いことを確認
- 高濃度の製品を摂り続けた場合、しょうゆからの摂取量が暫定耐容一日摂取量(PMTDI: 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重(当時))を超える可能性
- アミノ酸液製造時に**アルカリ処理**を行えば、低減できることを確認
- 1,3-DCP濃度と3-MCPD濃度には正の相関があり、1,3-DCPは、3-MCPDの低減対策により同時に低減可能と結論
- コーデックス委員会における国際的な実施規範や基準値の最終決定に日本の実態データを反映、議論に貢献
- 食品からの3-MCPD推定平均摂取量はPMTDIの2-5%と少ない
- しょうゆ事業者が自ら製造したアミノ酸液について、市販アミノ酸液への切り替え、製造方法の変更等の3-MCPD低減対策を実施
- H18~H23に同一事業者※のしょうゆを継続して調査した結果、**平均濃度が約1/5に低下し、低減対策が有効であることを確認**
(※ H18年度の調査時点で、自製したアミノ酸液を用いてしょうゆを製造していた事業者)

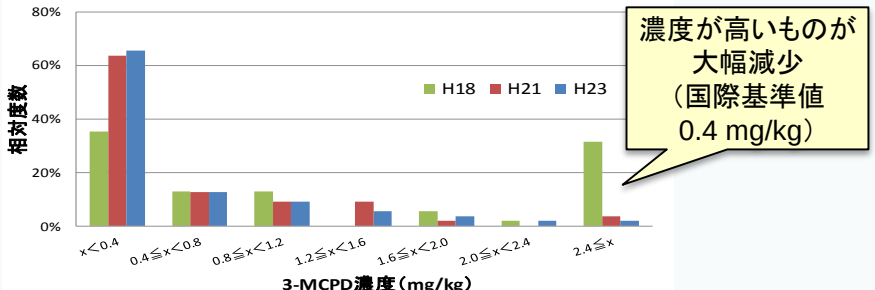


図: アミノ酸液を原料に使用したしょうゆ中の3-MCPD濃度

今後の課題

- 事業者における取組状況の確認(指導から一定期間経過後)
- 低減対策を実施していない事業者に対する業界団体と連携した個別指導

3-MCPD脂肪酸エステル類

これまでの農林水産省の主な取組

予備調査【H20】

- 食用油脂、調製粉乳、畜水産物(計120点)を予備調査

分析法の研究【H22-23】

- 食用油脂中に含まれる3-MCPD脂肪酸エステル類の直接分析法の開発

実態調査【H24-】

- 食用植物油脂、バター、マーガリン、ショートニング、ラード、魚油を主成分とする食品、調製粉乳等(計360点)について調査(H24-26)
- 食品中の汚染物質に関する国際的なデータベースに実態データを提出
- 調査で得たデータをもとに摂取量を推定(H28)。業界指導に活用
- こめ油中の最新の实態を把握(H28)

情報収集【H21-】

- 米国油化学会汚染物質専門家会合と情報交換等、3-MCPD脂肪酸エステル類について各種情報収集

ウェブサイトを通じた情報提供

(<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/mcpde/index.html>)

主な成果等

- H20年当時使用されていた分析法(ドイツDGF C-III18(09))は3-MCPD脂肪酸エステル類を精確に定量できないことを発見
- 食用油脂中の3-MCPD脂肪酸エステル30種をそれぞれ定量できる**分析法(LC-MS/MS)を開発**し、適用性を確認
- 油脂の種類によりエステル体組成が異なることを解明
- 国内に流通している食品に含まれるが、**海外で報告されている濃度よりやや低い傾向**にあることを確認
- コーデックス委員会における国際的なリスク評価の優先度検討の議論や、国際的なリスク評価に貢献

表：油脂中の3-MCPD脂肪酸エステルの総量(遊離した3-MCPD濃度)の濃度範囲(H24-26)

	農水省の調査結果(mg/kg)	海外の報告値(mg/kg)
食用植物油	<0.3 - 5.3	0.2 - 14.7
バター*	<0.08	<0.05
マーガリン*	<0.2 - 3.6	0.4 - 4.5 1.3 - 7.3
ショートニング*	<0.2 - 3.9	8.6 (95パーセンタイル)
ラード*	0.16 - 0.51	<0.1 - 0.3
魚油を主成分とする食品*	<0.08 - 4.0	0.7 - 13 1.5 - 5.5
調製粉乳等*	<0.2 - 2.1	0.6 - 3.0 0.19 - 1.22

* 平成26年度の調査結果

今後の課題

- コスト、風味等への影響を考慮した実行可能な低減方法について情報収集、事業者への情報提供
- 加工・調理に伴う濃度の増減を把握し、必要に応じ、加工食品の含有実態を把握

グリシドール脂肪酸エステル類

これまでの農林水産省の主な取組

実態調査【H24-】

- 食用植物油脂、バター、マーガリン、ショートニング、ラード、魚油を主成分とする食品、調製粉乳等(計360点)について調査(H24-26)
- 食品中の汚染物質に関する国際的なデータベースに実態データを提出
- 調査で得たデータをもとに摂取量を推定
- こめ油中の最新の实態を把握(H28)

情報収集【H21-】

- 米国油化学会汚染物質専門家会合と情報交換等、グリシドール脂肪酸エステル類について各種情報収集

ウェブサイトを通じた情報提供

(<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/mcpde/index.html>)

主な成果等

- 国内に流通している食品に含まれるが、**海外で報告されている濃度よりやや低い傾向**にあることを確認
- コーデックス委員会における国際的なリスク評価の優先度検討の議論や、国際的なリスク評価に貢献

表：油脂中のグリシドール脂肪酸エステルの総量(遊離したグリシドール濃度)の濃度範囲(H24-26)

	農水省の調査結果(mg/kg)	海外の報告値(mg/kg)
食用植物油	<0.3 – 5.3	<定量限界 – 10.52
バター*	<0.06	<0.025
マーガリン*	<0.2 – 2.3	<0.15 – 5.0
ショートニング*	<0.2 – 3.9	0.1 – 4.2
ラード*	0.08 – 0.61	–
魚油を主成分とする食品*	<0.06 – 2.0	<0.1 – 1.2
調製粉乳等*	<0.2 – 0.7	<0.1 – 2.6 <0.15 – 1.30

* 平成26年度の調査結果

今後の課題

- コスト、風味等への影響を考慮した実行可能な低減方法について情報収集、事業者への情報提供
- 加工・調理に伴う濃度の増減を把握し、必要に応じ、加工食品の含有実態を把握

トランス脂肪酸

これまでの農林水産省の主な取組

試験研究【H17-19】

- 食品からの摂取量調査(トータルダイエツスタディ)
- 食品を調理する際の油脂の加熱によってトランス脂肪酸が生成するか、生成するとしたらどの程度増加するか調査

分析法比較検討【H22】

- トランス脂肪酸分析法(4種類)を比較調査
(マーガリン、ショートニング、ファットスプレッド、バター、チーズ、牛肉を試料とし、国内外で使用されている4分析法で分析)

実態調査【H26-28】

- 以下の加工食品について最新の含有実態を調査
 - マーガリン等の食用加工油脂(115点)【H26】
 - 食用植物油等(50点)【H27】
 - クリーム類、調味料、パン類、菓子類等(299点)【H27】
 - 冷凍食品、総菜類(180点予定)【H28】

ウェブサイトを通じた情報提供

(http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trans_fat/index.html)

- 食品中の含有実態、毒性、各国の取組などについて情報提供。随時更新中。

主な成果等

- 日本人の平均摂取量は、**総エネルギー摂取量の0.44 - 0.47%**であり、**WHOの目標値(1%未満)の半分程度**であると推定
- 160~200℃で、10分間の揚げ調理を10回しても、調理加熱によるトランス脂肪酸の増加(油脂重量の0.1%程度)はわずかであることを解明
- 使用する分析法によって、同じ試料の分析結果が(2割程度)異なる場合があることを確認
(使用する分析法で妥当性確認されていない食品を分析する際は事前に適用性を確認することが必要)
- マーガリン、ショートニング、ファットスプレッドについて、過去の調査結果と比較して濃度が低い傾向にあることを確認。
- トランス脂肪酸についての消費者・事業者の理解促進
(H28年1月から12月まで1年間に約18万ページビュー)

今後の課題

- トランス脂肪酸関連の情報収集の継続とホームページの更新
- 加工食品中のトランス脂肪酸について、一定期間ごとに、最新の実態の把握

飼料中のかび毒、重金属等

これまでの農林水産省の主な取組

飼料の基準値設定と汚染実態調査の実施

- かび毒や重金属等を含む飼料の使用が原因となって家畜の健康に被害が生じたり、これらを含む畜産物を介して人の健康に悪影響が生じたりすることを防ぐため、飼料に基準値を設定(S63-)
FAMIC※による検査を通じて、遵守状況を監視
- 基準値を設定していない物質についても、「優先リスト」に位置づけた化学物質は、汚染実態を把握

<モニタリングの対象>

かび毒：アフラトキシン(AFB₁)、デオキシニバレノール、ゼアラレノン
重金属等：カドミウム、鉛、水銀、ヒ素

<サーベイランスの対象>

ダイオキシン類、フモニシン

- 国内公定法として分析法を確立
- 国際的なリスク評価や食品安全委員会のリスク評価にデータ提出

飼料等への有害物質の混入防止に係る対応

- 「飼料等の有害物質混入防止のための対応ガイドライン」を制定し、事業者に対し有害物質の低減対策等を指導(H20)
飼料の輸入、製造、輸送及び保管の各段階において、関連業者が遵守すべき対応を明確化
- 「飼料の適正製造(GMP)ガイドライン」を制定し、事業者自らが有害物質等のハザードを適切に管理し、安全な飼料を供給するための指針を提示。(H27)

FAMICのウェブサイトを通じた詳細な情報提供

- 四半期ごと、年度ごとに実態調査の結果等を公表

※FAMIC:独立行政法人 農林水産消費安全技術センター

主な成果等

検査を通じて、規制が有効に機能していることを確認

- 飼料の有害物質の基準値が遵守されていることを確認
- ガイドラインに基づき指導を実施

とうもろこしの調達先の多様化及び厚生労働省の乳中のAFM₁の新たな規制に対応

「乳中のAFM₁及び飼料中のAFB₁」の評価結果(H25.7.1食品安全委員会)

- 評価に必要なデータ(①飼料中のAFB₁の実態調査結果②家畜への健康影響に関する調査結果③飼料から畜産物への移行に関する調査結果)を提出



- 農林水産省が配合飼料中のAFB₁について基準値を定めている現状において、配合飼料中AFB₁濃度は低いレベルを維持しており、食品での汚染実態調査の結果、畜産物にAFB₁を含むアフラトキシン類の残留は認められなかった。
- しかし、飼料中のAFB₁及び乳中のAFM₁濃度を合理的に達成可能な範囲でできる限り低い水準に抑えるべきである。



農林水産省はとうもろこしに管理基準(afb₁:0.02 mg/kg)を設定(H27.6.25)
厚生労働省は乳中のAFM₁に規制値(afm₁:0.5 µg/kg)を設定(H27.7.23)

平成26年度食品安全委員会が自ら行う食品健康影響評価(フモニシン)への対応

- 平成27年5月より食品安全委員会が自ら評価として審議を開始し、現在評価中。
 - 食品健康影響評価に必要な次のデータを提出
- 飼料中のフモニシンの実態調査結果
 - 飼料から畜産物への移行に関する調査結果

今後の課題

- 飼料原料の多様化(原料調達先の多様化、飼料用米等の利用促進)への対応
- 最終製品の検査を中心とした監視から、工程管理の監視へシフトし、原料段階の検査も拡充