

食品の安全性向上に 向けた対応状況 【化学物質】

令和元年7月16日
農林水産省

目次

【環境中に存在する化学物質】

1. ヒ素 ○
2. カドミウム ○
3. 鉛 ○
4. メチル水銀 ○
5. ダイオキシン類
(コプラナーPCB 含む) ○、◇
6. 放射性セシウム ○
7. ポリブROMジフェニルエーテル類
8. パーフルオロアルキル類 ◇
9. 農薬として使用された履歴のある
残留性有機汚染物質

【かび毒】

10. アフラトキシン類 ○
11. オクラトキシンA ○
12. ステリグマトシスチン ○
13. タイプBトリコテセン類 ○、◇
14. タイプAトリコテセン類 ○
15. ゼアラレノン ○
16. パツリン ○
17. フモニシン類 ○

【植物性自然毒】

18. ピロリジジナルカロイド類(PA)
○、◇

【海産毒】

19. 貝毒(麻痺性、下痢性貝毒) ○
20. 貝毒(ドゥモイ酸、ブレベトキシン 群) ○
21. シガテラ毒 ◇

【その他一次産品に含まれる化学物質】

22. 硝酸性窒素

【流通、調理、加工などで生成する化学物質】

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

【飼料関係】

31. 飼料中のかび毒、重金属等 ○

○:コーデックス委員会で基準値が設定、低減のための実施規範が策定又は策定中の化学物質
◇:食品中の化学物質の安全性に関する国際リエゾングループ(海外の汚染物質担当者と非公式に情報交換)で話題となった化学物質

1. ヒ素

主な成果

●低減に向けた対応

【営農指導者向け】

- コメ中のヒ素低減のための対策技術等の研究開発を実施中。これまでの研究成果を基に、「コメ中ヒ素の低減対策の確立に向けた手引き」を策定。(2019年3月)
 - ✓ 湛水管理と比べて、節水的な水管理でコメ中の無機ヒ素濃度が低くなる傾向。
 - ✓ 一部の鉄資材をほ場に投入することで、コメ中の無機ヒ素濃度が低くなる傾向。

【事業者向け】

- 「ヒジキを製造・加工する事業者の皆様へ」(2014年6月)
 - ✓ 水洗い・水戻し・蒸煮・煮熟の工程により、無機ヒ素が低減。

【消費者向け】

- 「より安全に食べるために家庭でできるヒジキの調理法」(2015年10月)
 - ✓ 乾燥ヒジキを調理する際、水戻しでは5割程度、ゆで戻しでは8割程度、ゆでこぼしでは9割程度の無機ヒ素が低減。

●含有実態

- 様々な食品中に微量に存在。
- 農産物ではコメ中のヒ素濃度が高く、無機ヒ素の割合が高い。
- 海産物はヒ素濃度が高いが、大部分は無機ヒ素に比べて毒性の低い有機ヒ素。

今後の課題

- 栽培条件や気候による、コメ中ヒ素濃度の変動を評価するため、複数年にわたってコメ中の無機ヒ素濃度の実態を把握。
- コメ中のヒ素低減のため、生産現場で有効かつ実行可能性の高い技術体系を開発・検証。

2. カドミウム

主な成果

●低減に向けた対応

【営農指導者向け】

- コメ中のカドミウム低減のための実施指針(2011年8月策定、2018年1月改訂)
 - ✓ カドミウム低吸収性イネの利用、吸収を抑制するための湛水管理や客土を推進。

●含有実態

- 国産農産物中のカドミウム濃度を調査(2009-2014年)。
 - ✓ コメ、小麦、大豆に含まれるカドミウム濃度は、1997-2002年の調査結果と比べると低かった。

●経口暴露量

- 日本人のカドミウムの平均摂取量を推定し、JECFAや食品安全委員会が設定した耐容摂取量より小さく、通常の食生活であれば、食品からのカドミウムの摂取による健康への悪影響の可能性は低いと考察。

今後の課題

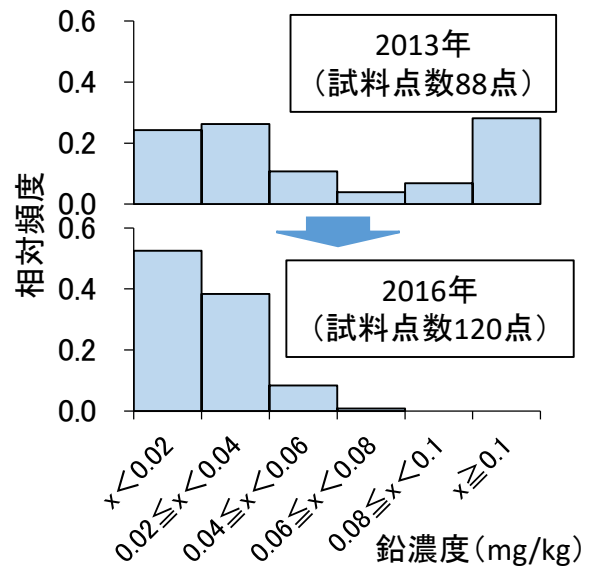
- 食品からのカドミウムの摂取量をさらに低減させるため、一層の低減対策の開発、普及。
 - ✓ カドミウム低吸収性イネ品種の拡大と普及の推進。
 - ✓ 低減対策の有効性を検証。

3. 鉛

主な成果

●低減に向けた対応

- 缶詰の鋼材製造事業者が、自主的に、鉛低減対策を実施。
- ✓ 国産果実缶詰の鉛濃度が低減したことを確認(2016年)。



●含有実態

- 農産物中の鉛濃度は低いことを確認(2003年～)。
- ほとんどの農産物加工品及び乳製品中の鉛濃度は低いことを確認する一方で、果実缶詰の一部で鉛濃度が高いことが判明(2011年～)。
- 果実缶詰について、缶詰事業者と連携し、汚染経路の把握のための調査や、果実缶詰の保蔵試験を実施(2014-2016年)。
 - ✓ 果実缶詰の原料・製造工程からの汚染は低く、缶詰鋼材に不純物として含まれる鉛が溶出した可能性が高いことが判明。
 - ✓ 鉛低減対策済みの缶詰鋼材を使用した果実缶詰は鉛濃度が有意に低減。
- 食用油脂及びスプレッド類・ショートニング中の鉛濃度は低いことを確認(2018年)。

今後の課題

- 国際的な食品中の鉛の低減対策の推進を受けて、食品中の最新の含有実態を把握し、必要な措置を検討。
- ウェブサイト等を通じた情報提供の充実。

4. メチル水銀

主な成果

●関係者への情報提供

【事業者向け】

- 厚生労働省が定める暫定的規制値が適用されていない魚類について、含有実態を調査し、その結果を関係業界に周知(2007-2010年)。

【消費者向け】

- ウェブページで、含有実態、日本人の平均的な摂取量等について情報提供。

●含有実態

- 暫定的規制値が適用されていない魚種のうち、過去の実態調査で水銀濃度が多かった魚種(マグロ・深海魚等)について含有実態を調査。(2007-2010年)。
 - ✓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。
 - ✓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。
 - ✓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7~9割がメチル水銀)、魚種によって総水銀:メチル水銀比が異なることを確認。

今後の課題

- 引き続き、関係業界・消費者にメチル水銀に関連する情報を提供。
- コーデックス委員会での最大基準値等の検討状況の変化に応じて調査を実施。

5. ダイオキシン類

主な成果

●関係者への情報提供

➤ウェブページで、農畜水産物中の含有実態等について情報提供。

●含有濃度

➤我が国で流通する畜水産物中に存在

✓畜産物については、牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵及び牛乳中のダイオキシン類濃度の実態を調査(2000年～)。健康に影響を及ぼさない低いレベルで推移している。

2017年の牛肉及び豚肉における調査結果について、過年度からの経年的変化の傾向を確認したところ、有意な変動傾向(上昇傾向あるいは下降傾向)は認められなかった。

✓水産物については、漁獲量が多い魚種や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について調査。

2017年のブリ(養殖)及びタチウオにおける調査結果について、過年度からの経年的変化の傾向を確認したところ、有意な変動傾向(上昇傾向あるいは下降傾向)は認められなかった。

今後の課題

➤農畜水産物のダイオキシン類濃度が健康に悪影響を及ぼす可能性が低いレベルで推移していることを確認するため、継続的に実態を調査。

6. 放射性セシウム

主な成果

●低減に向けた対応

- 飼料、肥料等に暫定許容値を設定。
- 吸収抑制対策(水稻の適切なカリ施肥等)。
- 果樹・茶等の可食部への移行低減対策(樹体洗浄、剪定等)。

●含有実態

- 野菜類、肉類等の栽培/飼養管理が可能な品目*の濃度は年々低下。直近では、食品衛生法の基準値を超過する検体はなし。

* 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)、菌床きのこ類、山菜類(栽培)

調査年度	食品中の放射性セシウム濃度(Bq/kg)				
	25以下	25超50以下	50超75以下	75超100以下	100超
2011	78,252 (96.7%)	1,292 (1.5%)	630 (0.8%)	276 (0.3%)	539 (0.7%)
2013	216,571 (99.1%)	1,014 (0.5%)	445 (0.2%)	439 (0.2%)	87 (0.04%)
2016	221,216 (100.0%)	38 (0.02%)	8 (0.004%)	0 (0%)	0 (0%)

注1 17都県による自都県産品の出荷前検査の結果

注2 各欄の上段:検出点数、下段:総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(100 Bq/kg)と異なる原乳・茶は除く

注4 2011年度は2011年3月を含む

- 水産物等の栽培/飼養管理が困難な品目は、管理が可能な品目に比べ基準値の超過割合は高いが、その割合は低下傾向。

今後の課題

- 地域の実態及び品目毎の特性に応じた低減対策の適切な実施。
- 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。

7. ポリブロモジフェニルエーテル類 (PBDE)※

※ 難燃性のため、消火剤や電気製品に使用される。環境中で分解しにくい特徴をもつ。

主な成果

●分析法の確認

- トータルダイエツスタディ※を行うにあたり、幅広い食品に対して、十分に低い濃度のPBDEを定量できる分析法を確認(2012年)。

●経口暴露量

- トータルダイエツスタディで日本人の摂取量を推定(2012-2014年)。
 - ✓ 平均的な食生活において健康への懸念は低い。
 - ✓ 一日当たりの平均摂取量は、1.3 - 2.9 ng/kg 体重。
 - ✓ 摂取寄与の大きい食品群は、魚介類(32%)、油脂類(24%)、穀類(12%)。

※ 人が通常の食生活において、特定の化学物質をどの程度摂取しているかを推定する方法の一つ。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。

今後の課題

- 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、関連化合物も含めて情報収集を継続。
(PBDE類のうち、4-7,10臭素化体は製造・使用が禁止。)
- 今後、前回調査で摂取寄与が大きかった食品を対象に含有実態調査を計画。

8. パーフフルオロアルキル類※

※ 撥油性・撥水性のため、フッ素加工品の製造助剤に使用される。環境中で難分解性。

主な成果

●分析法の確認

➤トータルダイエツスタディを行うにあたり、幅広い食品に対して、十分に低い濃度のパーフルオオクタン酸(PFOA)及びパーフルオオクタンスルホン酸(PFOS)を定量できる分析法を確認(2012年)。

●経口暴露量

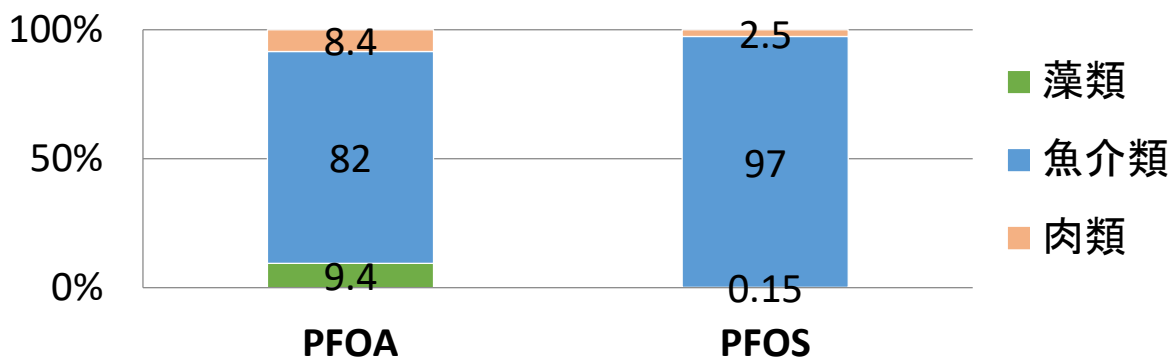
➤トータルダイエツスタディで日本人の平均的な摂取量を推定(2012-2014年)。

✓ 平均的な食生活において健康への懸念はない。

✓ 一日当たりの平均摂取量は、
PFOA:0.072 - 0.75 ng/kg 体重
PFOS:0.60 - 1.1 ng/kg 体重

✓ 寄与率が最も高い食品群は魚介類(PFOA:82%、PFOS:97%)。

PFOA・PFOSの摂取に関する各食品群の寄与率



今後の課題

➤ 今後、前回調査で摂取寄与が大きかった食品群、文献等で含有が報告されている食品群を対象を絞って含有実態調査を計画。
(PFOS、PFOAに加え、ストックホルム条約への追加が検討されているパーフルオロヘキサスルホン酸(PFHxS)も調査対象とする予定。)

9. 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
- ✓ 過去に使用された物質が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

例：ヘプタクロルは昭和47年に、ドリン類（アルドリン、ディルドリン）は昭和50年に農薬登録が失効し、回収・処分。平成15年に使用を禁止。

主な成果

●低減のための知見・技術

- ウリ科野菜は他の作物よりドリン類やヘプタクロルを吸収し易い。
 - ✓ ドリン類やヘプタクロルが残留したほ場において、ウリ科以外の野菜を代替作物として利用可能。
- ウリ科作物中の残留濃度を推定可能な土壌診断法を開発。
 - ✓ （地独）北海道立総合研究機構等が、「ヘプタクロルのカボチャ作付け前 土壌診断ガイドライン」を公表。
- 残留性有機汚染物質を吸収しにくい品種を選定。
 - ✓ 低吸収性品種を用いることで、キュウリ中のディルドリン、カボチャ中のヘプタクロル濃度を高吸収性品種の半分程度に低減可能。

今後の課題

- 一部産地で農産物中のドリン類の基準値超過が懸念されることから、引き続き、農作物の濃度の低減に取り組む産地を支援。

10. アフラトキシン類

主な成果

●低減に向けた対応

【生産者向け】

- 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(2012年12月)。
 - ✓ 乾燥調製施設の清掃により、施設内のかびの量が減ることを確認。

●含有実態

- 主に、輸入の子実トウモロコシ、落花生、木の実、香辛料等に存在。
- 国内で生産された、さとうきび加工品、落花生、落花生加工品及び大麦の調査試料(約430点)の濃度は、全て規制値(総アフラトキシン: 10 µg/kgを超えないこと)に適合(2014-2016年)。
- 国内の土壌や穀物乾燥調製施設内にアフラトキシン産生菌が存在するため、国内でも農産物の生産条件や穀物の貯蔵条件が不適切な場合には、汚染が発生する可能性あり。

今後の課題

- コメについては、
 - ✓ ガイドラインに基づく低減対策を生産者に普及。
 - ✓ 長期貯蔵による菌そうの変化や汚染機序、汚染条件等の解明。
- コメ以外の農産物及び農産加工品については、汚染する仕組みの解明と汚染防止、低減技術の開発。
- 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。

11. オクラトキシンA(OTA)

主な成果

●低減に向けた対応

【生産者向け】

- 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(2012年12月)。
 - ✓ 乾燥調製施設の清掃により、施設内のかびの量が減ることを確認。

●含有実態

- 主に、輸入の穀類、ワイン、コーヒー豆、カカオ等に存在。
- 国産の穀類(米、小麦、大麦等)やその加工品の調査試料(約1300点)の濃度は、ほぼ全て定量限界(0.04 - 3 µg/kg)未満(2005-2009年、2014-2016年)。

●委託した試験研究

- 玄米の水分含有量、貯蔵温度、貯蔵期間が、OTA産生菌による汚染やOTAの産生に及ぼす影響に関する基礎データを取得(2006-2010年)。

今後の課題

- コメ及び麦類の長期貯蔵時の含有実態の把握(産生菌の把握を含む)と汚染機序等の解明。
- 気候変動が国内農産物のかび毒汚染に及ぼす影響の把握。

12. ステリグマトシスチン

主な成果

●低減に向けた対応

【生産者向け】

- 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(2012年12月)。
 - ✓ 乾燥調製施設の清掃により、施設内のかびの量が減ることを確認。

●含有実態

- 主に、長期間貯蔵された穀類等に存在。
- 国産大麦の調査試料(約120点)では、全て定量限界(0.1 - 0.4 µg/kg)未満(2015-2016年)。
- 国内の穀物乾燥調製施設内にステリグマトシスチン産生菌が存在するため、穀物の貯蔵条件が不適切で、かつ長期間貯蔵された場合には、汚染が発生する可能性。

今後の課題

- 長期貯蔵された穀類(大麦以外)の汚染実態の把握。
- 気候変動が国内農産物のかび毒汚染に及ぼす影響の把握。

13. タイプBトリコテセン類

(デオキシニバレノール(DON)、ニバレノール(NIV)及びそれらの類縁体)

主な成果

●低減に向けた対応

【生産者、指導者向け】

- 「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(2008年12月)。
 - ✓ ほとんどの産地において低減対策が実行されており、2003年以降の小麦の調査試料では全て暫定基準値(1.1 mg/kg以下)に適合。

●含有実態

- 主に、麦類や子実トウモロコシ及びその加工品に存在。
- 日本は温暖で湿潤なため、麦類に赤かび病が発生しやすい。赤かび病菌がDON、NIVを作るため、国産麦類にも存在(2002-2015年)。
 - ✓ 生産年により、麦類赤かび病の発生状況に応じて汚染濃度や汚染率が異なり、赤かび病の発生が多い年には濃度や汚染率も高い。
 - ✓ DON、NIVの共汚染の状況は、地域により大きな差がある。
 - ✓ DON濃度とDON配糖体濃度には、強い正の相関がある。
- 国産の小豆及びいんげん豆中のDONの平均濃度は低く、ほとんどが定量下限(0.01 mg/kg)未満(2014-2015年)。

●経口暴露量

- 小麦及び大麦に由来するDON、NIV摂取量を推定し、健康に悪影響が生じる可能性は小さいと考察(2017年6月)。
- 厚生労働省の小麦中のDONの規格基準案検討に貢献(2017年9月)。

今後の課題

- 年次変動が著しく、年によっては高濃度の汚染が認められることから、指針に基づく低減対策の徹底を生産者等に指導。
- 類縁体(配糖体やアセチル体)を含めたDON及びNIVの総量の実態把握と低減のための技術開発。
- 気候変動が国内農産物のかび毒汚染に及ぼす影響の把握。¹⁵

14. タイプAトリコテセン類

(T-2トキシシン(T2)、HT-2トキシシン(HT2)、Diacetoxyscirpenol(DAS))

主な成果

●含有実態

- T2、HT2は、主に冷涼な気候下で生産される穀類や豆類に存在。
- T2、HT2は、国産の小麦、大麦、小豆、いんげん豆にも存在(2010-2015年)。
 - ✓ ほとんどの試料において定量限界(0.0005 - 0.001 mg/kg)未満であり、DONやNIVと比較して、平均濃度は著しく低い。
 - ✓ 含有濃度には産年により有意な差がある。
- DASは、主に穀類や豆類に存在。
- DASは、国産のいんげん豆に低濃度(最大で0.009 mg/kg)で存在(2015年)。
- DASは、国産の小麦及び大麦においては定量限界(0.004 mg/kg)未満(2015年)。

●委託した試験研究

- LC-MS/MSを用いた麦類中のDON、NIV、ZEN、T2、HT2の一斉分析法を確立し、実態調査に活用(2008-2012年)。

今後の課題

- 国産の麦類、豆類の汚染の原因菌や汚染機序の特定。
- 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。

15. ゼアラレノン(ZEN)

主な成果

●含有実態

- 主に、麦類、子実トウモロコシ、豆類等に存在。
- 国産の小麦、大麦、小豆、いんげん豆にも存在するが、平均濃度や検出率(定量限界:0.0005 - 0.010 mg/kg)は低い(2005-2015年)。

●委託した試験研究

- 国産小麦の場合は、大幅な刈り遅れと降雨が重ならない限り、汚染が生じないことが判明(2013-2017年)。
- LC-MS/MSを用いた麦類中のDON、NIV、ZEN、T2、HT2の一斉分析法を確立し、実態調査に活用(2008-2012年)。

今後の課題

- 年次変動を考慮した国産麦類中の濃度の把握や「麦類のDON・NIV汚染低減のための指針」によるZEN汚染低減の有効性の検証。
- 国産豆類については、主要産地における汚染の原因菌や汚染機序の特定(必要があれば汚染防止対策の検討)。
- 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。

16. パツリン

主な成果

●低減に向けた対応

【事業者向け】

- 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(2003年)。
 - ✓ 指導の効果を検証するため、含有実態調査及び低減対策の実施状況に関する事業者へのアンケート等を実施(2016-2017年)。

●含有実態

- 主に、りんご果汁に存在。
- 2002-2005年の国産りんご果汁では調査試料(約670点)の約9割が定量限界(0.010 mg/kg)未満であり、全調査試料が食品衛生法の基準値(0.050 mg/kgを超えないこと)に適合。
- 2016-2017年の国産りんご果汁では、調査試料(約240点)の約7割が定量限界(0.0006-0.0009 mg/kg)未満、9割以上が0.010 mg/kg未満であり、全調査試料が食品衛生法の基準に適合。

●委託した試験研究

- 低温貯蔵や傷害部除去がパツリン汚染の防止や低減に有効であることを示す科学的根拠を取得(2005-2008年)。

今後の課題

- 国産原料を使用したりんご以外の果汁飲料の実態を調査し、必要があればりんご果汁と同様に、原料生産や加工工程での対策に関する指導を検討。
- 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。

17. フモニシン類

主な成果

●含有実態

➤ 主に、子実トウモロコシ及びその加工品に存在。

(国内では食用の子実トウモロコシの生産がほとんどないため、含有実態を調査してない。)

●委託した試験研究

➤ LC-ESI-MS/MS の利用によって、誘導体化せずにフモニシン類を高感度に検出可能な分析系を開発(2013-2017年)。

➤ ワイン原料中のフモニシン分析法を開発(2013-2017年)。

●情報収集

➤ 国産米や国産ワインで、数例の低濃度のフモニシン汚染が報告されており、濃度範囲は、コメ:72 - 128 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、ワイン:8 - 103 $\mu\text{g}/\text{kg}$ だった。

今後の課題

➤ 国産の食用の子実トウモロコシの生産が拡大する場合には、その加工品も含め、必要に応じて汚染実態を把握。

➤ コメ、ブドウ等のトウモロコシ以外の農産物については、調査研究成果等から、必要があれば汚染実態を把握。

18. ピロリジジンアルカロイド類 (PA)

主な成果

●低減に向けた対応

【消費者向け、事業者向け】

- ふきとふきのとうのあく抜きによるピロリジジンアルカロイドの低減等に関する助言を情報発信。
 - ✓ 伝統的なあく抜きを行うことで、ふきやふきのとうに含まれるピロリジジンアルカロイド類を低減することが可能。

●含有実態

- 国内で市販されているはちみつ中のPAは、ほとんどが定量限界(0.06-0.61 $\mu\text{g}/\text{kg}$)未満か定量限界付近の濃度であり、欧州の実態と比べて大幅に低いことが分かった(2016年)。
- 国産の緑茶中の21種類のPAはすべて定量限界(0.20-5.7 $\mu\text{g}/\text{kg}$)未満であり、緑茶にPAが含まれる可能性は低いことが分かった(2017年)。
- 国産のふき、ふきのとうのほとんどからPAが検出(検出限界:0.1-1 mg/kg)。茹でこぼしや水さらしといった伝統的なあく抜きによって、ふきではPAが1-3割に、ふきのとうでは2-4割に減ることが分かった(2015-2017年)。
- ふきやふきのとうは、しっかりとあく抜きをすれば、大量に食べたり、食べ続けたりしない限り、安全に美味しく食べることができると考えられる(2015-2017年)。

●経口暴露量

- はちみつからの経口摂取量は、健康に悪影響を及ぼす可能性を無視できるほど小さく、通常の範囲内であれば、1歳以上の国民ははちみつを安全に食べることができる。

今後の課題

- 含有実態調査のための分析法や分析に必要な試薬(分析用標準試薬等)の開発。
- ピロリジジンアルカロイドを含むと考えられる食品の含有実態の調査と健康に悪影響を及ぼす可能性の推定。
- 消費者への健康リスクが無視できない食品の存在が明らかとなった場合には、摂食指導や含有濃度の低減技術の開発。²⁰

19. 貝毒(麻痺性貝毒・下痢性貝毒)

主な成果

●低減に向けた対応

【都道府県向け】

- 「生産海域における貝毒の監視及び管理措置について」(2015年3月改訂)、「二枚貝等の貝毒のリスク管理に関するガイドライン」(2018年1月改訂)を通知。
 - ✓ 生産海域における貝毒の発生監視と、厚生労働省が定める規制値超過の際の出荷の自主規制を通知。

●含有実態

- 各都道府県が、生産海域における二枚貝等の含有濃度をモニタリング。

●委託した試験研究

- 機器分析法とマウス分析法の性能を比較するためのデータを収集・分析(2013, 2014年)。
- 貝毒の原因となる有毒な藻類の培養技術及び貝毒の分析に必要な標準品の製造技術を確立(2011-2013年)。
- 貝類中の毒量と原因プランクトンの密度との相関や貝類体内の貝毒の分布等についてデータを収集・分析(2014-2016年)。

今後の課題

- 安全な二枚貝等の出荷・流通のため、引き続き、生産海域における貝毒監視等を実施。
- 貝毒監視を高度化・効率化するための検査技術の開発(スクリーニング法の開発等)。

20. 貝毒(ドウモイ酸・ブレベトキシン群)

主な成果

●含有実態

- 国内の二枚貝(ホタテ、カキ、ムラサキイガイ等)に含まれるドウモイ酸及びブレベトキシン群は、コーデックス委員会における国際基準値を大きく下回る水準であることを確認(2008-2010年)。
 - ✓ ドウモイ酸については、95%の検体が定量下限未満。最大でもコーデックスの基準値の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未満。
- これまで、国内でドウモイ酸・ブレベトキシン群による食中毒の発生は報告されていない。

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

●委託した試験研究

- ドウモイ酸、ブレベトキシン類の一斉分析法を確立(2008年)。

今後の課題

- 食中毒の発生や貝毒の蓄積状況等に変化が生じた場合、必要に応じて含有実態を調査。
- 二枚貝の毒化により、健康への悪影響の可能性が懸念される場合には、出荷前検査等を検討。

21. シガテラ毒

主な成果

●関係者への情報提供

- 国内でシガテラ毒の中毒事例のあった魚類の含有実態と原因藻類と考えられている有毒微細藻類の分布状況を調査し、その結果をウェブページで公表。

●含有実態

- シガテラ毒を有すると報告のある魚種(イシガキダイ、イッテンフエダイ、メガネハギ)を検査した結果、シガテラ毒は検出されなかった(2010-2012年)。
- 有毒微細藻類については、我が国沿岸に広く分布することを確認(2010-2012年)。

●委託した試験研究

- シガテラ毒の成分であるシガトキシン類の分析法を確立(2010年)。

今後の課題

- 食中毒の発生状況等に変化が生じた場合、必要に応じて含有実態を調査。
- 国内における原因藻類の特定、分析に必要な標準品の開発及び、機器分析法の高度化。

22. 硝酸性窒素

主な成果

●低減のための技術情報

【生産者向け】

- 野菜の硝酸イオン低減化マニュアル(野菜茶業研究所、2006年)
 - ✓ 硝酸性窒素の過剰な吸収を抑制する肥料の与え方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記載。

●含有実態

- 野菜冷凍食品や野菜を主要原料とする乳幼児用加工食品(ベビーフード等)に存在(2012年)。
 - ✓ 野菜冷凍食品の一部で、比較的高濃度のものがあることを確認。
 - ✓ 特定の乳幼児用加工食品を大量に食べた場合は、硝酸性窒素の摂取源として無視できない可能性はあるが、離乳期における硝酸性窒素への感受性を考慮すると、市販品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、調査した全ての試料で 20 mg/kg未満であった。

今後の課題

- 硝酸性窒素に関する情報を引き続き収集し、情報を提供。

23. アクリルアミド

主な成果

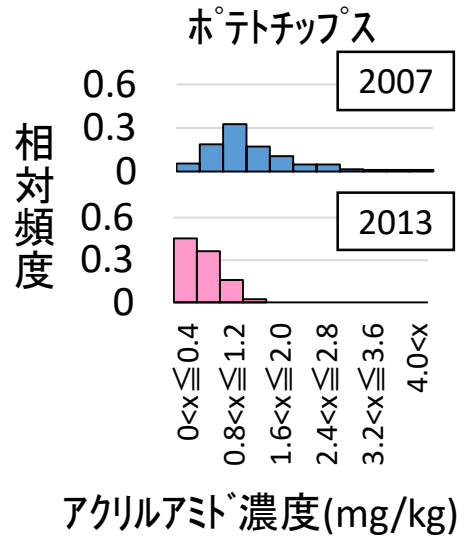
●低減に向けた対応

【事業者向け】

- 食品中のアクリルアミドを低減するための指針(2013年11月)
 - ✓ 事業者が低減対策を導入したことにより、一部の食品でアクリルアミド濃度が減少。

【消費者向け】

- アクリルアミドを減らすために家庭でできること(2015年10月)
 - ✓ 食材の準備・加熱調理でできることの科学的根拠を活用して作成。



●含有実態

- 我が国で流通する加工食品・調理食品に存在(2003年～)。
 - ✓ 海外で一般的な食品のほか、日本特有の食品に存在。
 - ✓ 乳幼児用の菓子類に、大人向けの食品と同程度存在。
 - ✓ 含有実態データを食品安全委員会へ提供し、摂取量推定に貢献(2016年4月)

●経口暴露量

- トータルダイエツスタディーで日本人の摂取量を推定(0.3 - 2.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日(2009年))。

今後の課題

- 食品中のアクリルアミド濃度の低減が進んでいることを確認するため、継続的に含有実態を調査。
- 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技術の開発・情報収集と指針の充実。
- 消費者向けの情報提供の充実。

24. 多環芳香族炭化水素類 (PAH)

主な成果

●低減に向けた対応

【事業者向け】

- 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(2013年3月)
 - ✓ 魚節の製造方法とPAH濃度の関連を解明した結果を活用。

【消費者向け】

- バーベキューを楽しむ皆様へ(2017年4月)
 - ✓ バーベキューでの食中毒の予防対策の他、PAHができにくい調理法についてまとめたリーフレットを作成。

●含有実態

- 魚節及びその加工品・直火調理食品に存在(2008年～)。
 - ✓ 一部比較的濃度が高いものがあることを確認。
- 魚節から出汁中へのPAHの溶出は1%以下であることを確認(2012年)。

●経口暴露量

- トータルダイエツスタディーで日本人の平均的な摂取量を推定(2006年)。
 - ✓ 食品中のPAHにより健康に悪影響が生じる可能性は低い。
 - ✓ ヒトに対して発がん性があると評価されたPAHの一種(ベンツピレン)について摂取量を推定(1.6 - 2.4 ng/kg 体重/日)。
 - ✓ 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。

今後の課題

- 低減ガイドラインの充実等、かつお節、削り節製造事業者の低減に向けた努力を支援。
- 食品中のPAH濃度の低減が進んでいることを確認するため、継続的に含有実態を調査。
- 加工食品・直火調理食品の低減技術の開発。

25. フラン及びメチルフラン類

主な成果

【フラン】

●含有実態

- 国内で流通する加熱食品・発酵食品に存在(2007年～)。
 - ✓ コーヒー類、ベビーフード、しょうゆ、シリアル食品中の濃度は、海外の報告値と同程度であることを確認。
 - ✓ 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、海外での報告例が少ない食品にも、比較的高い濃度のものがあることを確認。
 - ✓ 包装米飯・パン類、大豆加工品のうち納豆等は濃度が低いことを確認。

●研究成果

- ベビーフード等について、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(2011-2012年)。
(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。)

●経口暴露量

- トータルダイエツスタディーで日本人の平均的な摂取量を推定(137 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日(2005-2007年))。
 - ✓ 一般的な食生活では「嗜好飲料類」、「調味料・香辛料類」からフランを摂取していると推定。

【メチルフラン類】

●含有実態

- 海外の報告では、フラン同様、コーヒー類や缶詰・びん詰食品中に存在。

●研究

- 日本特有の食品を中心に、メチルフラン類の分析法を開発中(2018年～)。

今後の課題

- 食品中のメチルフラン類の含有実態の把握、食品からのフラン及びメチルフラン類の合計摂取量の推定。
- 加工製造段階で、食品の品質を維持しつつ、実行可能な低減技術の検討・開発。
- 食品中でフラン及びメチルフラン類が生成するメカニズムの解明。

26. ヒスタミン

主な成果

●低減に向けた対応

【事業者向け】

- 水産物中のヒスタミンを増やさないための衛生管理のポイントをまとめたリーフレット(2015年)

(一社)大日本水産会がヒスタミン食中毒防止マニュアル(2009年)や漁船・養殖場・市場・加工場における温度管理を含めた一般的な衛生管理マニュアルを作成。

- しょうゆ中のヒスタミン濃度低減のための留意事項(2015、2016年)
日本醤油協会等がしょうゆ中のヒスタミン濃度を低減させるために、タンクの洗浄、諸味への乳酸菌添加などを含めた技術集を作成。

●含有実態

- 我が国で流通する水産加工品、発酵食品に存在(2010年～)。
 - ✓ 水産加工品では、塩干品(丸干し)や発酵食品(ぬか漬け)に、比較的濃度の高いものがあることを確認。
 - ✓ 発酵食品では、しょうゆと農産物漬物の一部に比較的濃度の高いものがあることを確認。

●経口暴露量

- 発酵食品を一度に多量摂取すると仮定し、各食品の最大濃度を用いて日本人の摂取量を推定(しょうゆ:6 mg/人、みそ:2 mg/人、納豆:4 mg/人、チーズ:8.6 mg/人、農産物漬物:20 mg/人、発酵乳等:<0.5 mg/人(2013-2014年))。
 - ✓ 通常の食事量であれば、ヒスタミンによる健康被害が生じる可能性は低い。

今後の課題

- 水産加工品について、生産工程でのヒスタミン低減対策に関して事業者にも周知。
- 国産魚醤中のヒスタミン濃度の実態把握。
- 発酵食品について、関連情報の提供等、事業者の自主的な低減対策を支援。

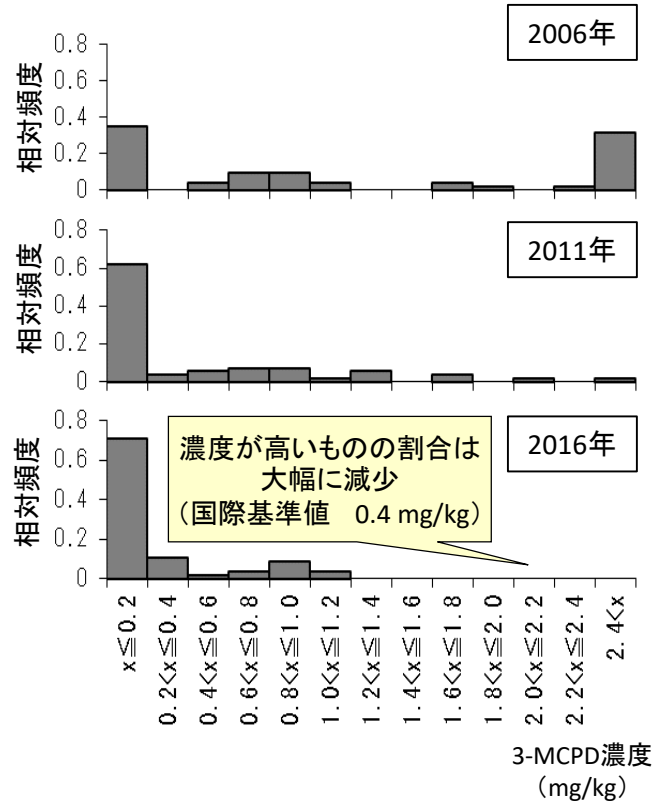
27. クロロプロパノール類(3-MCPD、1,3-DCP)

主な成果

●低減に向けた対応

- しょうゆ業界に対し、アミノ酸液及び混合醸造方式又は混合方式しょうゆ中のクロロプロパノール低減対策を指導(2008, 2012年)。
 - ✓ アミノ酸液の製造工程における低減対策の導入。
 - ✓ クロロプロパノール濃度が低いアミノ酸液の使用等。
- 同一事業者※の混合醸造方式又は混合方式しょうゆを継続して調査した結果、低減対策の導入により、平均濃度が約1/10に低下し、低減対策が有効であることを確認(2006, 2011, 2016年)。

(※2006年時点で自ら製造したアミノ酸液を用いて混合醸造方式又は混合方式しょうゆを製造していた事業者)



図：同一事業者の混合醸造方式又は混合方式しょうゆ中の3-MCPD濃度

●含有実態

- しょうゆ生産量の8割以上を占める本醸造しょうゆにはほとんど含まれない。
- アミノ酸液及びアミノ酸液を使用した混合醸造方式又は混合方式しょうゆに存在(2004年～)。
 - ✓ しょうゆ事業者が自ら製造したアミノ酸液を用いた混合醸造方式又は混合方式しょうゆの一部に、濃度が高いものがあった。
 - ✓ 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低減対策により同時に低減可能と結論。

●経口暴露量

- トータルダイエツスタディーで日本人の摂取量を推定(2.0 - 4.7 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日(2007年))。

今後の課題

- 事業者における低減対策が進んでいることを確認するため、継続的に実態を調査。
- 業界団体と連携して、引き続き、低減対策の導入を支援。

28. 3-MCPD脂肪酸エステル類

主な成果

●含有実態

- 我が国で流通する精製された食用油脂・油脂の含有率が高い食品等※に存在(2012年～)。
※マーガリン、ショートニング、魚油を主成分とする食品、調製粉乳等。
- 国内に流通している食品中の濃度は、当時海外で報告されていた濃度よりやや低い傾向にあることを確認(2012-2014年)。
- 調査で得たデータを国際機関に提出し、国際的な健康影響評価に貢献。
- 食用こめ油中の最新の含有実態を調査したところ、過去の調査結果と比較し、濃度が低い傾向にあることを確認(2016年)。

●委託した試験研究

- 食用油脂中の3-MCPD脂肪酸エステル類のうち、主要な分子種を別々に定量できる分析法を開発(2010-2011年)。
- 油脂を用いた加熱調理を経て製造される加工食品中の3-MCPD脂肪酸エステル類の総量を定量できる2つの分析法を確認(2017年)。
- モデル加工食品を用いて、加熱温度や加熱時間が3-MCPD脂肪酸エステル類の生成に及ぼす影響に関する基礎データを収集(2017年)。

●経口暴露量

- 調査で得たデータをもとに摂取量を推定し、事業者による自主的な低減の支援に活用(2016年～)。

●低減に向けた対応

- コーデックス委員会における低減のための実施規範の作成において、国内事業者と協力して低減技術等に関する情報を提供・反映(2016年～2019年)。

今後の課題

- 国内の関係製造事業者と連携して、品質や他の化学物質への影響も考慮した、有効かつ実行可能な低減技術について、情報・データを収集。
- 有効かつ現場で実行可能な低減技術を指針等として関係事業者に共有し、自主的な低減を支援。
- 加工食品に適用可能な分析法を確立するとともに、加熱調理による生成への影響等を把握し、より現実的な摂取量を推定。

29. グリシドール脂肪酸エステル類

主な成果

●含有実態

- 我が国で流通する精製された食用油脂・油脂の含有率が高い食品等※に存在（2012年～）。

※ 食用植物油脂、マーガリン、ショートニング、魚油を主成分とする食品、調製粉乳等

- 国内に流通している食品中の濃度は、当時海外で報告されていた濃度よりやや低い傾向にあることを確認（2012-2014年）。
- 調査で得たデータを国際機関に提出し、国際的な健康影響評価に貢献。
- 食用こめ油中の最新の含有実態を調査したところ、過去の調査結果と比較し、濃度が低い傾向にあることを確認（2016年）。

●委託した試験研究

- 油脂を用いた加熱調理を経て製造される加工食品中のグリシドール脂肪酸エステル類の総量を定量できる2つの分析法を確認（2017年）。
- モデル加工食品を用いて、加熱温度や加熱時間がグリシドール脂肪酸エステル類の生成に及ぼす影響に関する基礎データを収集（2017年）。

●経口暴露量

- 調査で得たデータをもとに摂取量を推定し、事業者による自主的な低減の支援に活用（2016年～）。

●低減に向けた対応

- コーデックス委員会における低減のための実施規範の作成において、国内事業者と協力して低減技術等に関する情報を提供・反映（2016年～2019年）。

今後の課題

- 国内の関係製造事業者と連携して、品質や他の化学物質への影響も考慮した、有効かつ実行可能な低減技術について、情報・データを収集。
- 有効かつ現場で実行可能な低減技術を指針等として関係事業者に共有し、自主的な低減を支援。
- 加工食品に適用可能な分析法を確立するとともに、加熱調理による生成への影響等を把握し、より現実的な摂取量を推定。

30. トランス脂肪酸

主な成果

●関係者への情報提供

- ▶ トランス脂肪酸の健康への影響、食品中の含有実態、食品を通じた摂取量、事業者による自主的な低減対策、諸外国の規制等についてウェブサイトにて情報提供。

●含有実態

- ▶ マーガリン、ショートニング、ファットスプレッド等について、最新の含有実態を調査したところ、過去の調査結果と比較してトランス脂肪酸濃度が低い傾向にあることを確認(2013-2015年)。

食品	トランス脂肪酸濃度 (g/食品100g) ※中央値			
	点数	2006・2007年度	点数	2014・2015年度
マーガリン	20	8.7	46	0.99
ショートニング	10	12	24	1.0
クッキー	8	1.9	11	0.19
スポンジケーキ	4	0.53	5	0.051

●経口暴露量

- ▶ トータルダイエツスタディで日本人の平均的な摂取量を推定(2005-2007年)。食品安全委員会の食品健康影響評価にも活用(2012年3月)。
 - ✓ 食品からの平均的なトランス脂肪酸の摂取量は、一日あたりの総摂取エネルギー量の0.44~0.47%相当。
 - ✓ 推定した摂取量は、WHOの目標値(一日あたりの総摂取エネルギー量の1%相当未満)の半分程度。

今後の課題

- ▶ 消費者や事業者へ情報提供するため、また事業者による低減対策の導入が進んでいることを確認するため、必要に応じて最新の実態を調査。
- ▶ 最新の国際動向も含め、消費者、事業者向けの情報提供の更なる充実。

31. 飼料中のかび毒、重金属等

主な成果

- 低減に向けた対応
 - トウモロコシサイレージのかび毒汚染を防ぐための対策
～デオキシニバレノール(DON)を例として～(2015年3月)
 - ✓ これまでに収集した科学的な知見やデータを用いて、トウモロコシサイレージのかび毒汚染防止対策を紹介。
- 含有実態
 - モニタリング調査の結果、近年、基準値を超過する配合飼料が製造された事例はなし。
 - 得られたデータは、国際機関や食品安全委員会の健康影響評価に活用。
- 基準値設定に向けた対応
 - 統計処理上必要なデータ数が揃ったかび毒について、基準値の新規設定や既存の基準値の見直しを行った(2018年)。

今後の課題

- 調査対象となる、リスクのあるかび毒の種類を拡大し、飼料原料の調達先の多様化へ対応。
- 最終製品の検査を中心とした監視から、工程管理の監視への移行。