

有害化学物質含有実態調査

結果データ集

(令和元～3年度)



農林水産省

有害化学物質含有実態調査

結果データ集

(令和元～3年度)

農林水産省

概要

本書は、農林水産省消費・安全局が、主に令和元年度から令和3年度に実施した食品及び飼料中の化学物質の含有実態調査の結果等をまとめたものです。

具体的には、「食品の安全性に関する有害化学物質のサーベイランス・モニタリング中期計画¹」及び「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²」に基づいて行った食品及び飼料中の有害化学物質の実態調査の結果をとりまとめたものです。分析点数は以下のとおりです。

(分析点数：18,703 点)

物質 品目	重金属等	かび毒	植物に 含まれる 自然毒	その他の 環境中に 存在する 化学物質	流通、調理、 加工などで 生成する 化学物質	合計
農産物	3,160	8,470	1,546	0	0	13,176
畜産物	450	0	0	120	0	570
水産物	1,560	0	0	120	0	1,680
加工食品	720	0	30	30	741	1,521
飼料	536	1,128	0	92	0	1,756
合計	6,426	9,598	1,576	362	741	18,703

(注) ある1つの試料について2種類の化学物質を分析した場合や、2つの部位に分けて分析した場合には、分析点数を2と数えています。

本書に含まれる「重金属等」はカドミウムや鉛などの重金属やヒ素です。

「その他の環境中に存在する化学物質」は、ダイオキシン類です。

「流通、調理、加工などで生成する化学物質」は、アクリルアミド、3-クロロプロパン-1,2-ジオール (3-MCPD)、ヒスタミン、チラミンです。

¹ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/middle_chem_h28.html
https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/middle_chem_r3.html

² https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/h31.html
https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/r2.html
https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/r3.html

農畜水産物の主な結果

(1) 重金属等

① ヒ素

国産米に含まれる無機ヒ素の最新の実態を把握するため、平成 29 年度から令和元年度に玄米 1,500 点とその玄米をとう精した精米 1,000 点を分析しました。

その結果を平成 24 年度の調査結果と比較したところ、統計学的に有意な差が認められ、濃度分布が低濃度側に移動していました。

農林水産省は、新たに「コメ中のカドミウム及びヒ素低減のための実施指針（令和 6 年 6 月）³」を策定しました。引き続き、国産米に含まれるヒ素濃度の低減に向けた取組を進めます。

【詳細：p.12】

② 鉛

国産の畜水産物及び国内で製造された食品に含まれる鉛の実態を把握するため、平成 30 年度から令和 3 年度に、小麦粉 220 点、鶏卵 150 点、水産物 720 点を分析しました。

今回、初めて調査した小麦粉、鶏卵中の鉛濃度は、概ね定量下限未満であり、全体として鉛濃度が低いことがわかりました。

水産物中の鉛濃度は、過去の調査結果と同程度の結果となりました。

農林水産省は、今後もコーデックス委員会で基準値見直しの対象候補となっている品目を中心に、鉛の含有実態を調査していきます。

【詳細：p.24、p.42、p.45】

(2) かび毒⁴

国産麦類中のデオキシニバレノール（DON）、ニバレノール（NIV）等のかび毒の全国的な実態や年ごとの濃度変動を把握するため、令和元年度から 3 年度に合計で小麦 360 点、大麦 299 点を分析しました。

その結果、これらの年度の小麦及び大麦中の DON や NIV の濃度の平均値は、平成 14 年度以降に実施してきたこれまでの調査の平均値の範囲内でした。なお、今回調査した小麦中の DON に関して、いずれの試料も暫

³ https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_cd/attach/pdf/sisin-1.pdf

⁴ かび毒の調査対象は、デオキシニバレノール（DON）、3-アセチルデオキシニバレノール（3-Ac-DON）、15-アセチルデオキシニバレノール（15-Ac-DON）、デオキシニバレノール-3-グルコシド（DON-3-Glu）、ニバレノール（NIV）、4-アセチルニバレノール（4-Ac-NIV）、T-2 トキシン、HT-2 トキシン、ジアセトキシスシルペノール（DAS）、ゼアラレノン（ZEN）です。

定基準値（1.1 mg/kg 以下、当時）を大きく下回る濃度でした。

農林水産省は、「麦類のデオキシニバレノール、ニバレノール汚染の予防及び低減のための指針（令和 5 年 3 月）⁵」に基づく管理を引き続き推進していきます。

【詳細：p.14、p.16】

（３）ダイオキシン類⁶

「ダイオキシン対策推進基本指針（平成 11 年 3 月 30 日ダイオキシン対策関係閣僚会議決定）」（以下「基本指針」という。）に基づき、国産の農畜水産物に含まれるダイオキシン類の実態を把握するため、令和元年度から 3 年度に合計で畜産物 120 点、酪農製品（牛乳）30 点、水産物 120 点を分析しました。

その結果、畜産物及び酪農製品（牛乳）については、過去の調査結果と比較したところ、3 品目（鶏肉、鶏卵、牛乳）について統計学的に有意な減少傾向が認められました。一方で、2 品目（牛肉、豚肉）では統計学的に有意な変動は認められませんでした。

水産物（ぶり、すずき、ほっけ）については、過去の調査において比較的高い濃度が認められた魚種を対象としている平成 18 年度以降の調査結果と比較したところ、低い濃度水準で推移しており、統計学的に有意な変動は認められませんでした。

【詳細：p.40～44、p.55】

⁵ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/attach/pdf/mugi_kabi_sisin-6.pdf

⁶ ダイオキシン類とは、ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン（PCDD）、ポリ塩化ジベンゾフラン（PCDF）、コプラナーPCB（Co-PCB）のことです。

加工食品の主な結果

(1) 鉛

国産の緑茶（茶葉）中の鉛の含有実態を把握するため、令和元年度に緑茶 120 点を分析しました。

その結果、全体として鉛濃度は低かったものの、鉛濃度が他の試料と比較して高い試料が数点ありました。これらの試料から、浸出液（飲用茶）への鉛の溶出率は 10～20%程度であり、飲用量も考慮すると、食品からの鉛摂取量に占める茶からの摂取量の割合は大きくないことを確認しました。

【詳細：p.50】

(2) アクリルアミド

食品中のアクリルアミド濃度を合理的に達成可能な範囲でできるだけ低くするため、農林水産省は「食品中のアクリルアミドを低減するための指針（平成 25 年 11 月作成）」を普及し、食品関連事業者による自主的な取組を支援しています。

国内で販売された加工食品中の最新の含有実態を把握するため、令和元・2 年度にポテトスナック 240 点とフライドポテト 240 点を分析しました。

その結果を過去の調査結果と比較すると、平成 19 年度に実施した調査結果よりは統計学的に優位に低い濃度であり、平成 25 年度以降に実施した調査結果と同程度の濃度でした。

【詳細：p.52、p.53、p.57、p.60】

(3) 3-クロロプロパン-1,2-ジオール（3-MCPD）

国内で製造された混合醸造方式や混合方式のしょうゆ及びアミノ酸液に含まれる 3-クロロプロパン-1,2-ジオール（3-MCPD）の最新の实態を把握し、製造事業者が自主的に行っている 3-MCPD の低減対策の有効性を検証するため、令和 3 年度に混合醸造方式及び混合方式のしょうゆ 55 点、アミノ酸液 46 点を分析しました。

その結果、前回平成 28 年度の調査結果とは統計学的に有意な変動は認められず、同様に低い水準に維持されていることを確認しました。

【詳細：p.57、p.58】

飼料の主な結果

(1) 重金属等

飼料の管理基準の遵守状況を確認するため、令和元・2・3 年度に飼料 134 点（分析点数 536 点）中のカドミウム、鉛、総水銀、総ヒ素を分析しました。
その結果、基準値を超過した飼料はありませんでした。

【詳細：p.61、p.63】

(2) かび毒

飼料の指導基準・管理基準の遵守状況を確認するため、令和元・2・3 年度に飼料 405 点（分析点数 1128 点）中のかび毒を分析しました。
その結果、基準値を超過した試料はありませんでした。

【詳細：p.62、66】

(3) ダイオキシン類

基本指針に基づき、飼料に含まれるダイオキシン類の実態を把握するため、令和元・2・3 年度に飼料 92 点を分析しました。

その結果、魚油については過去の調査結果と比較したところ、統計学的に有意な減少傾向が認められました。一方で、魚油については統計学的に有意な変動傾向は認められませんでした。

【詳細：p.64、p.67】

結論及び今後の対応

今回の調査の結果、食品及び飼料中の有害化学物質の濃度は、多くの品目において、過去の調査と比較して低くなった又は低い状態を維持していることを確認しました。これは、生産者や事業者による低減に向けた対策の効果が現れたためと考えられます。

農林水産省は、引き続き、計画的に食品及び飼料中の有害化学物質の含有実態を調査します。また、これらの結果と食品を食べる量に関する情報を活用して、食品中の有害化学物質による健康リスクを予備的に推定します。推定の結果、日本人の健康リスクが無視できない有害化学物質については、関係省庁とともに、生産者や事業者と連携して、食品の安全性を向上させる措置を策定・普及し、現場での低減に向けた取組を支援します。

目次

概要	i
目次	vi
ハザード別索引	ix
1. 緒言	1
2. 調査の方法	2
2.1. 農林水産省が優先的にリスク管理を行うべき有害化学物質	2
2.1.1. 調査の目的	2
2.1.2. 調査対象の選定	2
2.2. 飼料中有害化学物質の基準値遵守状況の確認	7
2.2.1. 調査の目的	7
2.2.2. 調査対象の選定	7
2.3. 農薬の適正使用の確認	8
2.3.1. 調査の目的	8
2.3.2. 調査の詳細	8
2.4. 分析機関への要求事項	9
3. 調査結果（品目別）	10
3.1. 農産物	12
3.1.1. 米穀	12
3.1.2. 麦類	14
3.1.3. 雑穀	19
3.1.4. 豆類（種子用及び未成熟のものを除く。）	22
3.1.5. 粉類（雑粉、豆粉、いも粉等を含む。）	24
3.1.6. 野菜（根菜類）	26
3.1.7. 野菜（葉茎菜類）	27
3.1.8. 果実（仁果類（かんきつ類を除く。））	30
3.1.9. 果実（核果類）	34
3.2. 畜産物	40
3.2.1. 生鮮肉類（冷蔵又は冷凍鮮肉を含むが冷凍食品は除く。）	40
3.2.2. 食用鳥卵	42
3.3. 水産物	43
3.3.1. 魚類（丸のもの、臓ふをぬいたもの、尾ひれをとったもの及び食用の生きた魚を含む。）	43
3.3.2. 貝類	45
3.3.3. 水産動物類（魚類，貝類及び海産ほ乳類を除く。）	47
3.4. 加工食品	48
3.4.1. 果実加工品	48

3.4.2. 茶、コーヒー及びココアの調製品	50
3.4.3. 菓子類	52
3.4.4. 酪農製品	55
3.4.5. 加工魚介類	56
3.4.6. 調味料及びスープ	57
3.4.7. 調理食品	60
3.5. 飼料	61
3.5.1. 配合・混合飼料	61
3.5.2. 動物性製造飼料	63
3.5.3. 植物性製造飼料	66
4. 調査結果（ハザード別）	68
4.1. 重金属等	68
4.1.1. カドミウム	68
4.1.2. 鉛	69
4.1.3. 総水銀	70
4.1.4. ヒ素	70
4.1.5. アルミニウム	71
4.2. かび毒	72
4.2.1. アフラトキシン類	72
4.2.2. タイプ B トリコテセン類	74
4.2.3. タイプ A トリコテセン類	77
4.2.4. ゼアラレノン（ZEN）	78
4.2.5. フモニシン	79
4.3. 植物に含まれる自然毒	80
4.3.1. ピロリジジナルカロイド類	80
4.3.2. トロパンアルカロイド類	82
4.3.3. シアン化合物	82
4.4. その他の環境中に存在する化学物質	84
4.4.1. ダイオキシン類	84
4.5. 流通、調理、加工などで生成する化学物質	86
4.5.1. アクリルアミド	86
4.5.2. 3-クロロプロパン-1,2-ジオール（3-MCPD）	86
4.5.3. ヒスタミン	87
4.5.4. チラミン	87
5. サンプルング、分析法	88
5.1. 農産物	88
5.1.1. 米穀（玄米・精米）	88

5.1.2. 麦類（大麦・小麦）	89
5.1.3. 雑穀（そば）	90
5.1.4. 雑穀（はとむぎ）	92
5.1.5. 豆類（大豆）	94
5.1.6. 豆類（落花生）	94
5.1.7. 粉類（小麦粉）	95
5.1.8. 粉類（そば粉）	95
5.1.9. 野菜（キャッサバ、たけのこ）	96
5.1.10. 野菜（つわぶき）	97
5.1.11. 果物（仁果類・核果類）	99
5.2. 畜産物	100
5.2.1. 生鮮肉類（牛肉・豚肉・鶏肉）	100
5.2.2. 食用鳥卵（鶏卵）	102
5.3. 水産物	103
5.3.1. 魚類（ぶり・すずき・ホッケ）	103
5.3.2. 貝類（マガキ・ホタテガイ）	104
5.3.3. 水産動物類（ベニズワイガニ）	104
5.4. 加工食品	105
5.4.1. 果実加工品（びわ加工品）	105
5.4.2. 茶（緑茶）	105
5.4.3. 菓子類（乳幼児用ビスケット類・乳幼児用米菓）	107
5.4.4. 菓子類（ポテト系スナック菓子）	107
5.4.5. 酪農製品（牛乳）	108
5.4.6. 加工魚介類（魚の缶詰）	109
5.4.7. 調味料及びスープ（しょうゆ・アミノ酸液）	110
5.4.8. 調味料及びスープ（カレーパウダー）	111
5.4.9. 調味料及びスープ（魚醤）	111
5.4.10. 調理食品（フライドポテト）	112
5.5. 飼料	113
6. ハザード、用語の解説	114
6.1. ハザード	114
6.2. 用語	121
7. 表のリスト	127
参考：略語	131

ハザード別索引

品目名の後ろの数字は、分析結果を掲載している表のページ番号です。

1. 重金属等

カドミウム

農産物

小麦粉 24

畜産物

鶏卵 42

水産物

マガキ 45、ホタテガイ 45、ベニズワイガニ 47

加工食品

緑茶 50、魚の缶詰 56

飼料

配合飼料 61、魚粉 63

鉛

農産物

小麦粉 24

畜産物

鶏卵 42

水産物

マガキ 45、ホタテガイ 45、ベニズワイガニ 47

加工食品

緑茶 50、魚の缶詰 56

飼料

配合飼料 61、魚粉 63

総水銀

飼料

配合飼料 61、魚粉 63

ヒ素

農産物

玄米 12、精米 12、小麦粉 24

畜産物

鶏卵 42

水産物

ベニズワイガニ 47

加工食品

緑茶 50、魚の缶詰 56

飼料

配合飼料 61、魚粉 63

アルミニウム

加工食品

緑茶 50

2. かび毒

アフラトキシン類

農産物

はとむぎ 19、落花生 22

飼料

配合飼料 62、とうもろこし 66

タイプBトリコテセン類

農産物

大麦 14、小麦 16、はとむぎ 19

飼料

配合飼料 62

タイプAトリコテセン類

農産物

大麦 14、小麦 16、はとむぎ 19

ゼアラレノン

農産物

大麦 14、小麦 16、雑穀、はとむぎ 19

飼料

配合飼料 62

フモニシン

飼料

配合飼料 62

3. 植物に含まれる自然毒

ピロリジジナルカロイド類

農産物

つわぶき 27

トロパンアルカロイド類

農産物

そば 19、大豆 22、そば粉 24

シアン化合物

農産物

キャッサバ 26、たけのこ 27、りんご 30、日本なし 30、西洋なし 31、
びわ 31、かりん 32、マルメロ 32、もも 34、ネクタリン 34、すもも 35、
おうとう 36、うめ 37、あんず 38、プルーン 38

加工食品

びわ加工品 48

4. その他の環境中に存在する化学物質

ダイオキシン類

畜産物

牛肉 40、豚肉 40、鶏肉 41、鶏卵 42

水産物

ブリ 43、スズキ 43、ホッケ 44

加工食品

牛乳 55

飼料

魚油 64、魚粉 64、粗飼料 67

5. 流通、調理、加工などで生成する化学物質

アクリルアミド

加工食品

乳幼児用ビスケット類 52、乳幼児用米菓 52、ポテト系スナック菓子 53、
カレールウ 57、フライドポテト 60

3-クロロプロパン-1,2-ジオール (3-MCPD)

加工食品

しょうゆ 57、アミノ酸液 58

ヒスタミン、チラミン

加工食品

魚醤 59

6. 残留農薬

農林水産省の Web ページにて、結果を公表しております。
下記のページからご覧ください。

「国内産農産物における農薬の使用状況及び
残留状況調査の結果について」

https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_monitor.html



1. 緒言

農林水産省消費・安全局は、国内で作られる農畜水産物や食品の安全性を向上させるための施策を講じています。

食品の安全性を向上させるためには、農業や畜産業、漁業等の一次生産から加工・製造、流通、消費までの必要な段階で、科学に基づく適切な措置を講じなければなりません。この考え方は国際的な共通認識となっており、我が国の食品安全基本法⁷や、国際的な食品の規格を作成するコーデックス委員会が作成した「政府が適用する食品安全に関するリスクアナリシスの作業原則⁸」に基本理念として位置付けられています。

この基本理念にのっとりた食品安全行政を適切に、かつ一貫性をもって進めるため、農林水産省は「農林水産省及び厚生労働省における食品の安全性に関するリスク管理の標準手順書⁹」を作成し、本手順書に沿って食品安全に関する施策を行っています。

食品が安全であることを保証するためには、食品に含まれる調査対象物質の濃度が、その食品を食べた人の健康を害さないレベルであることを確認する必要があります。その確認のための調査は、統計学的な考え方に基づいて計画され、妥当性が確認された分析法を用いて、品質保証体制が整った分析機関で実施されなければなりません。食品に含まれる調査対象物質の濃度は、その食品の摂取量や調査対象物質の毒性と並んで、非常に重要なデータです。調査対象物質の濃度を低減するための措置が必要か、必要であればどのような措置が適切か、また、すでに講じた措置が有効か等を科学的に検討・判断する根拠となります。

このため、農林水産省は食品及び飼料に含まれる有害化学物質の実態調査を実施しています。これまでに実施した含有実態調査の結果は、データ集としてまとめて当省ウェブページで公表¹⁰しています。本書では、主に令和元～3年度に実施した実態調査の結果をまとめています。

⁷ https://www.fsc.go.jp/hourei/index.data/kihonhou_20180615.pdf

⁸ 和訳は https://www.maff.go.jp/j/syouan/kijun/codex/standard_list/pdf/cac_gl62.pdf

⁹ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/sop/index.html

¹⁰ これまでに公表したデータ集は以下 URL よりご覧になれます。

https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/result.html#chemical-databook

2. 調査の方法

調査の目的、調査対象の選定、分析を委託する際の分析機関への要求事項や留意点等を記述します。

2.1. 農林水産省が優先的にリスク管理を行うべき有害化学物質

2.1.1. 調査の目的

食品が安全かどうかを知るためには、調査対象の有害化学物質について、食品にどの程度含まれるか分析し、その結果を活用して、食品を通してどれくらい摂取しているかを推定することが必要です。

有害化学物質の食品からの摂取量と毒性の目安となる量とを比較した結果、健康への悪影響を無視できない可能性がある場合は、その有害化学物質による汚染を防止及び低減し、安全性を向上させるための措置を検討することになります。そこで、農林水産省は、次項（2.1.2.）に示す方法で食品にどの程度の有害化学物質が含まれているかを調査しました。

なお、得られた情報は、農林水産省による食品の安全性を向上させるための措置の検討・検証に用いるものであり、特定の生産者・製造者を取り締まったり、特定の製品の実態を把握したりするためのものではありません。そのため、調査試料の収集は、原則として生産者・製造者や製品を指定しない無作為抽出で行っています。

2.1.2. 調査対象の選定

実態調査を開始する前にまず、調査の対象、すなわちどの食品や飼料について、どの有害化学物質を分析するかを決定する必要があります。農林水産省は、多種多様な食品に含まれる可能性がある有害化学物質について、収集・解析した情報や、国際機関や諸外国が検討・実施している食品安全のための措置、消費者・食品事業者・生産者等関係者の方々の関心の程度等を考慮して、「農林水産省が優先的にリスク管理を行うべき有害化学物質のリスト」（以下「優先リスト」という。）を作成・公表し、定期的に見直しを行っています（平成 18 年作成¹¹、平成 22 年更新¹²、平成 28 年更新¹³、令和 3 年更新¹⁴）。

¹¹ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/chemical_h18.html

¹² https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/chemical.html

¹³ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/chemical_h27.html

¹⁴ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/chemical_r3.html

また、優先リストの作成・更新に合わせ、優先リストに掲載した有害化学物質を対象に、調査の対象となる食品群や飼料、その食品群の摂取量、これまでの実態調査の実施状況、調査目的に合う分析法の有無等を考慮して、今後 5 か年で農林水産省が行うべき実態調査をとりまとめた中期計画¹⁵ を作成しています。

さらに、中期計画やその時の科学的知見や関係者の関心を考慮し、実施する実態調査の対象とする具体的な食品や飼料の種類、有害化学物質、試料数を定めた年次計画¹⁶ を年度ごとに作成し、これに基づいて実態調査を進めています。なお、調査に必要な試料数は、どのような情報を得ようとしているのかを考え、統計学に基づいて決定することを原則としています。

本書には主に令和元～3 年度までの年次計画に基づいて実施した調査結果を掲載しています。調査対象物質、調査品目、試料点数は下表のとおりです。なお、試料点数が空欄の品目については、その年度には調査をしていないという意味です。

調査対象 物質名	調査対象 食品等	調査品目	試料点数				
			平成 29 年度	平成 30 年度	令和 元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
重金属等							
カドミウム	農産物	小麦粉		100	120		
	畜産物	鶏卵			150		
	水産物	マガキ				120	
		ホタテガイ				120	
		ベニズワイガニ					60
	加工食品	緑茶			120		
		魚の缶詰				40	
鉛	農産物	小麦粉		100	120		
	畜産物	鶏卵			150		
	水産物	マガキ				120	
		ホタテガイ				120	
		ベニズワイガニ					60
	加工食品	緑茶			120		
		魚の缶詰				40	

¹⁵ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/middle_chem_r3.html

¹⁶ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_manage/index.html#survey_year

調査対象 物質名	調査対象 食品等	調査品目	試料点数				
			平成 29 年度	平成 30 年度	令和 元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
無機ヒ素	農産物	玄米	500	500	500		
		精米	500	500			
総ヒ素	農産物	小麦粉		100	120		
	畜産物	鶏卵			150		
	水産物	ベニズワイガニ					60
	加工食品	緑茶			120		
		魚の缶詰				40	
アルミニウム	加工食品	茶			120		
かび毒							
アフラトキシン 類	農産物	はとむぎ			58	53	50
		はとむぎ精白粒・粉					3
		落花生			60		
タイプ B トリコ テセン類	農産物	大麦			100	100	99
		小麦			120	120	120
		はとむぎ			58	53	50
		はとむぎ精白粒・粉					3
タイプ A トリコ テセン類	農産物	大麦			100	100	99
		小麦			120	120	120
		はとむぎ			58	53	50
		はとむぎ精白粒・粉					3
ゼアラレノン	農産物	大麦			100	100	99
		小麦			120	120	120
		はとむぎ			58	53	50
		はとむぎ精白粒・粉					3
植物に含まれる自然毒							
ピロリジジン アルカロイド類	農産物	つわぶき		22	39		
トロパンアルカ ロイド類	農産物	そば				20	
		大豆				30	
		そば粉				10	

調査対象 物質名	調査対象 食品等	調査品目	試料点数				
			平成 29 年度	平成 30 年度	令和 元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
シアン化合物	農産物	キャッサバ				5	
		たけのこ				20	
		りんご				5	
		日本なし				5	
		西洋なし				5	
		びわ				5	
		かりん				5	
		マルメロ				5	
		もも				5	
		ネクタリン				5	
		すもも				5	
		おうとう				5	
		うめ				10	
		あんず				5	
		プルーン				5	
	加工食品	びわ加工品		30			
その他の環境中に存在する化学物質							
ダイオキシン類	畜産物	牛肉				30	
		豚肉				30	
		鶏肉				30	
		鶏卵				30	
	水産物	ブリ			30		30
		スズキ			30		
		ホッケ				30	
	加工食品	牛乳				30	

調査対象 物質名	調査対象 食品等	調査品目	試料点数				
			平成 29 年度	平成 30 年度	令和 元年度	令和 2 年度	令和 3 年度
流通、調理、加工などで生成する化学物質							
アクリルアミド	加工食品	乳幼児用ビスケット類				34	
		乳幼児用米菓				26	
		ポテト系スナック菓子			120	120	
		カレールウ			60		
		フライドポテト			120	120	
3-クロロプロパン -1,2-ジオール	加工食品	しょうゆ					55
		アミノ酸液					46
ヒスタミン	加工食品	魚醤			20		
チラミン	加工食品	魚醤			20		

2.2. 飼料中有害化学物質の基準値遵守状況の確認

2.2.1. 調査の目的

有害化学物質の指導基準又は管理基準が設定されているかび毒、重金属等について、配合飼料等の基準値の遵守状況を確認するため、モニタリングを実施しました。

2.2.2. 調査対象の選定

令和元・2・3年度の調査対象となる飼料は、立入検査等で得られた試料を対象としました。

調査対象物質名	調査品目	試料点数		
		令和元年度	令和2年度	令和3年度
カドミウム・鉛・ 総水銀・総ヒ素	配合飼料	48	33	25
	魚介類製造飼料	15	6	7
アフラトキシン B1	配合飼料	88	85	101
	とうもろこし	52	34	45
DON	配合飼料	88	85	101
ゼアラレノン	配合飼料	88	85	101
フモニシン	配合飼料		75	100
ダイオキシン類	魚介類製造飼料	34	23	20
	粗飼料			15

2.3. 農薬の適正使用の確認

2.3.1. 調査の目的

農薬の適正使用を推進し、安全な農産物の生産に資すること等を目的として、農家における農薬の使用状況及び生産段階における農産物での農薬の残留状況について調査を実施しています。

2.3.2. 調査の詳細

農林水産省の Web ページにて、結果を公表しております。
下記のページからご覧ください。

「国内産農産物における農薬の使用状況及び
残留状況調査の結果について」

https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_monitor.html



2.4. 分析機関への要求事項

実態調査で得られた結果は、人の健康に悪影響を及ぼす可能性がどの程度あるのかの推定や、食品の安全性を向上させる措置の効果の検証等に用います。また、コーデックス委員会等における最大基準値や実施規範の作成に際して情報を提出し、国際機関における議論への貢献や日本の実態の反映、国内の規格基準の作成のためにも用いられることから、信頼できるデータであることが求められます。そのため、分析を実施する試験所と分析法について、原則として以下の条件を課しています。

まず、試験所は、その分析能力を客観的に証明することが必要です。そのため、分析が適切に行われていることを試験所の内部で確認し、必要に応じて改善し、維持・管理すること（内部品質管理）だけでなく、技能試験¹⁷に参加することや、ISO/IEC17025 認定を取得又は自己適合宣言すること等を通じて必要に応じて改善し、維持・管理すること（外部品質評価）も求めています。

次に、分析は、能力が証明された試験所で行うのであれば、いつ、どの試験所で分析してもほぼ同じ分析値が得られる方法で行うことが必要です。そのため、ある試料を同じ分析法で異なる複数の条件下（異なる試験所、異なる試験日等）で複数回分析し、得られる分析値が一定の範囲に収まることが確認された分析法を用いることを求めています。

分析は、どの程度低い濃度まで測定する必要があるのかにより、採用すべき方法が異なります。本来必要である濃度より高い濃度しか測定できない方法を用いた場合、分析結果が「検出せず」の食品を食べたとしても健康に悪影響を与えてしまう可能性があります。一方、必要以上に低い濃度まで測定できる方法を用いると、分析により多くの時間や費用が必要となり、無駄が生じます。そのため、分析を発注する際には、どの程度低い濃度まで測定する必要があるかを明確に示さなければなりません。

これを試験所に示すため、適切な精度で濃度を知ることができる最小の濃度（定量下限）をどの程度以下にするか、仕様書に明確に示しています。

また、試験所には分析値だけでなく、分析能力や分析法の性能を示す情報をとりまとめ、報告することを求めています。

¹⁷ 調査対象となる品目及び化学物質の組み合わせについての国際的に認知された技能試験に参加し、満足な結果（zスコアの絶対値が2以下等）を出していることを条件としています。技能試験では、技能試験提供者から配付された均質な試料を、複数の試験所が分析し、その結果をもとに試験所間の能力が比較されます。分析者個人の能力を検査・試験するものではありません。

3. 調査結果（品目別）

農林水産省が、主に令和元・2・3 年度に行った食品及び飼料中の有害化学物質の実態調査の結果を品目別にまとめました。調査対象物質や専門的な用語については「6. ハザード、用語の解説」を御覧ください。

以下に、掲載データの記述について説明します。

最小値

複数の試料の分析結果のうち、定量された最も低かった濃度です。定量下限未満の試料があった場合は記載していません。

最大値

複数の試料の分析結果のうち、定量された最も高かった濃度です。分析結果が試料の全てで定量下限未満であった場合は記載していません。

平均値

複数の試料の分析結果の算術平均です。分析結果が試料の全てで定量下限以上の場合は平均値①、定量下限未満の試料がある場合は、平均値②と③を算出しました。本書ではこれらの平均値のうち、平均値①又は、平均値②と平均値③の範囲を記載しています。

平均値①：測定値の算術平均値を算出。

平均値②：定量下限未満の濃度を定量下限値として算術平均値を算出（UB）。

平均値③：定量下限未満の濃度をゼロとして算術平均値を算出（LB）。

中央値

複数のデータを、数値が小さい方から順番に並べた時にちょうど中央にくる値です。データが偶数個の場合は、中央に近い二つの値の算術平均値を記載しています。分析結果が半数以上の試料で定量下限未満であった場合は記載していません。

ダイオキシン類の調査結果について

ダイオキシン類は類似した構造を持つ多くの化学物質の総称であり、それぞれ毒性の強さが違います。このため、ダイオキシン類の濃度は、一番毒性の強い 2,3,7,8-TeCDD の毒性を 1 として、その他の異性体・同族体の毒性を換算し、この換算値と濃度を乗じたものを総計して算出した毒性等量（TEQ）で表します。掲載データのダイオキシン類の濃度は、全て TEQ に換算した数値（pgTEQ/g 湿重量）で表しています。

本書では、ダイオキシン類の TEQ への換算は、WHO が 2022 年に公表した毒性等価係数¹⁸（2022-TEF）を用いました。なお、2024 年 12 月時点において日本では 2022-TEF は公定法で採用されていないこと、及び過去の調査結果との比較のために、WHO が 2005 年に公表した毒性等価係数（2005-TEF）による換算結果も併記しています。

食品の調査結果について

試料点数

分析に供した食品の試料数を指します。1 試料あたり複数の化学物質を分析していることや、1 試料を部位別に分析していること、試料の一部を前処理して別途分析をしていることがあります。また、複数の検体を混合（コンポジット）して 1 つの試料としている場合があります。

基準値

食品衛生法に基づく基準値（規格基準や規制値）がある場合には、本文中に調査年度当時における基準値を記載しました。このため、最新の基準値と一致しないものがあります。

飼料の調査結果について

試料点数

分析に供した飼料の試料検体数を指します。1 試料検体あたり複数の化学物質を分析していることがあります。

基準値

調査年度当時における基準値（管理基準や指導基準）を記載しました。このため、最新の基準値と一致しないものがあります。

基準値以下の点数

各調査時点における基準値に対して適合していた試料数を合計したものです。

¹⁸ <https://www.who.int/news/item/15-03-2024-who-expert-consultation-on-updating-the-2005-toxic-equivalency-factors-for-dioxin-like-compounds-including-some-polychlorinated-biphenyls>

3.1. 農産物

3.1.1. 米穀

3.1.1.1. 玄米・精米

重金属等（無機ヒ素）

国産米に含まれる無機ヒ素の最新の実態を把握するため、平成 29・30・令和元年度に玄米 1,500 点（各年 500 点）と、平成 29・30 年度の玄米をとう精して得た精米 1,000 点を分析し、その結果を表 3-1、表 3-2 にまとめました。

分析の結果、全ての試料に定量下限以上の濃度で含まれていました。平成 24 年度の調査結果¹⁹と比較したところ、濃度分布に統計学的に有意な差が認められ、低濃度側に移動していることがわかりました。

日本人の米の主な摂取形態が精米であることを踏まえ、玄米と精米の無機ヒ素濃度を比較すると、玄米の濃度に対する精米の濃度の比率の中央値は 64%でした。また、全ての試料で精米は玄米よりも低い値を示しました（表 3-3）。農林水産省が過去に実施した実態調査等で、米をとう精すると無機ヒ素濃度が低減することが分かっており、本調査でも同様の結果が得られました。

農林水産省は、令和 6 年 6 月に「コメ中のカドミウム及びヒ素低減のための実施指針」を策定しました。引き続き、国産米の無機ヒ素濃度の含有実態を把握するとともに、各生産地域に適したさらなる低減技術の確立と普及に取り組みます。

表 3-1 玄米に含まれる無機ヒ素の分析結果

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
無機ヒ素	1,500	0.02	0	0.03	0.60	0.16	0.15

表 3-2 精米に含まれる無機ヒ素の分析結果

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
無機ヒ素	1,000	0.02	0	0.02	0.26	0.095	0.09

¹⁹ https://www.maff.go.jp/j/syouan/nouan/kome/k_as/attach/pdf/occurrence-1.pdf

表 3-3 玄米の無機ヒ素濃度に対する精米の無機ヒ素濃度の比率

試料点数	最小値 (%)	最大値 (%)	平均値 (%)	中央値 (%)
1,000	38	86	63	64

(玄米の無機ヒ素濃度に対する精米の無機ヒ素濃度の比率) (%)

$$= (\text{精米の無機ヒ素濃度}) / (\text{玄米の無機ヒ素濃度}) \times 100$$

3.1.2. 麦類

3.1.2.1. 大麦

かび毒（トリコテセン類、ゼアラレノン）

赤かび病の発生やかび毒の産生は生産年ごとの気象状況等に大きく影響を受けることが知られていることから、農林水産省は国産の麦類に含まれるかび毒について継続的に調査を行っています。

国産大麦に含まれるかび毒の最新の実態を把握するため、共同乾燥調製施設等で乾燥・調製された出荷段階の国産大麦を令和元・2年度に100点ずつ、3年度に99点を分析し、その結果を表3-4、表3-5、表3-6にまとめました。

分析の結果、それぞれのかび毒濃度の平均値や中央値、最大値は、平成14年度以降に実施してきたこれまでの調査結果²⁰の範囲内でした。

デオキシニバレノール（DON）はいずれの年も多くの試料に定量下限以上の濃度で含まれていました。デオキシニバレノール-3-グルコシド（DON-3-Glc）とニバレノール（NIV）も、いずれの年も多くの試料に定量下限以上の濃度で含まれており、DON濃度が高い年には両者ともに高くなる傾向がみられました。3-アセチルデオキシニバレノール（3-Ac-DON）や15-アセチルデオキシニバレノール（15-Ac-DON）、4-アセチルニバレノール（4-Ac-NIV）、T-2毒素、HT-2毒素、ジアセトキシスルペノール（DAS）、ゼアラレノン（ZEN）は、ほとんどの試料で定量下限未満の濃度であり、定量された場合でも定量下限に近い濃度でした。

これまでの実態調査の結果、通常の食生活において、食品中のDON又はNIVの摂取によって健康に悪影響が出る可能性は低いと考えられます。一方で、年度によってかび毒の濃度にばらつきがあるため、今後も、国産麦類中のかび毒の含有実態と年次変動を調査します。

²⁰ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/kabidoku/tyosa/#mugirui

表 3-4 大麦に含まれるかび毒の分析結果(令和元年度)

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
DON	100	0.006	47	-	0.23	0.023 - 0.026	0.008
3-Ac-DON	100	0.006	89	-	0.026	0.001 - 0.007	-
15-Ac-DON	100	0.006	99	-	0.008	0.00008 - 0.006	-
DON-3-Glc	100	0.006	60	-	0.17	0.011 - 0.014	-
NIV	100	0.006	30	-	0.34	0.028 - 0.030	0.013
4-Ac-NIV	100	0.006	99	-	0.006	0.0001 - 0.006	-
T-2 トキシン	100	0.0010	94	-	0.0041	0.0001 - 0.0011	-
HT-2 トキシン	100	0.0010	94	-	0.015	0.0003 - 0.0012	-
DAS	100	0.004	100	-	-	0 - 0.004	-
ZEN	100	0.0010	93	-	0.012	0.0003 - 0.0012	-

表 3-5 大麦に含まれるかび毒の分析結果(令和2年度)

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
DON	100	0.006	24	-	0.31	0.027 - 0.029	0.012
3-Ac-DON	100	0.006	90	-	0.037	0.002 - 0.007	-
15-Ac-DON	100	0.006	100	-	-	0 - 0.006	-
DON-3-Glc	100	0.006	56	-	0.072	0.010 - 0.013	-
NIV	100	0.006	29	-	0.59	0.067 - 0.069	0.020
4-Ac-NIV	100	0.006	91	-	0.012	0.0007 - 0.006	-
T-2 トキシン	100	0.0010	96	-	0.0058	0.0001 - 0.0011	-
HT-2 トキシン	100	0.0010	95	-	0.025	0.0006 - 0.0016	-
DAS	100	0.004	100	-	-	0 - 0.004	-
ZEN	100	0.0010	83	-	0.033	0.0008 - 0.0016	-

表 3-6 大麦に含まれるかび毒の分析結果(令和3年度)

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
DON	99	0.006	44	-	0.50	0.033 - 0.035	0.008
3-Ac-DON	99	0.006	82	-	0.045	0.003 - 0.008	-
15-Ac-DON	99	0.006	98	-	0.022	0.0002 - 0.006	-
DON-3-Glc	99	0.006	42	-	0.48	0.033 - 0.036	0.008
NIV	99	0.006	37	-	2.6	0.11 - 0.12	0.038
4-Ac-NIV	99	0.006	80	-	0.10	0.003 - 0.008	-
T-2 トキシン	99	0.0010	97	-	0.014	0.0002 - 0.0012	-
HT-2 トキシン	99	0.0010	94	-	0.048	0.0007 - 0.0017	-
DAS	99	0.004	99	-	-	0 - 0.004	-
ZEN	99	0.0010	57	-	0.35	0.0094 - 0.010	-

3.1.2.2. 小麦

かび毒(トリコテセン類、ゼアラレノン)

赤かび病の発生やかび毒の産生は生産年ごとの気象状況等に大きく影響を受けることが知られていることから、農林水産省は国産の麦類に含まれるかび毒について継続的に調査を行っています。

国産小麦に含まれるかび毒の最新の実態を把握するため、共同乾燥調製施設等で乾燥・調製された出荷段階の国産小麦を令和元・2・3年度に120点ずつ分析し、その結果を表3-7、表3-8、表3-9にまとめました。

分析の結果、それぞれのかび毒濃度の平均値や中央値、最大値は、平成14年度以降に実施してきたこれまでの調査結果²⁰の範囲内でした。

DONはいずれの年も多くの試料に定量下限以上の濃度で含まれており、調査年によって分布や中央値に違いがありました。比較的濃度の高い試料もありましたが、いずれの試料も小麦のDON濃度の暫定基準(1.1 mg/kg以下、当時²¹)を満たしていました。DON-3-GlcやNIVも多くの試料に定量下限以上の濃度で含まれており、DON濃度が高い年には両者の濃度が高くなる傾向がみられました。3-Ac-DONや15-Ac-DON、4-Ac-NIV、T-2 トキシン、HT-2 トキシン、DAS、ZENは、ほとんどの試料で定量下限未満の濃度であり、定量された場合でも定量下限に近い濃度でした。

²¹ 食用小麦のDON濃度の規制は、令和4年4月から、食品衛生法に基づく成分規格として「1.0 mg/kgを超えて含有するものであってはならない」となりました。

これまでの実態調査の結果、通常の食生活において、食品中の DON 又は NIV の摂取によって健康に悪影響が出る可能性は低いと考えられます。一方で、年度によってかび毒の濃度にばらつきがあるため、今後も、国産麦類中のかび毒の含有実態と年次変動を調査します。

表 3-7 小麦に含まれるかび毒の分析結果(令和元年度)

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
DON	120	0.006	47	-	0.15	0.019 - 0.021	0.010
3-Ac-DON	120	0.006	117	-	0.008	0.0002 - 0.006	-
15-Ac-DON	120	0.006	120	-	-	0 - 0.006	-
DON-3-Glc	120	0.006	84	-	0.052	0.005 - 0.010	-
NIV	120	0.006	63	-	0.11	0.013 - 0.016	-
4-Ac-NIV	120	0.006	120	-	-	0 - 0.006	-
T-2 トキシン	120	0.0010	120	-	-	0 - 0.0010	-
HT-2 トキシン	120	0.0010	105	-	0.0067	0.0003 - 0.0011	-
DAS	120	0.004	120	-	-	0 - 0.004	-
ZEN	120	0.0010	109	-	0.0081	0.0003 - 0.0013	-

表 3-8 小麦に含まれるかび毒の分析結果(令和2年度)

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
DON	120	0.006	8	-	0.48	0.039 - 0.039	0.022
3-Ac-DON	120	0.006	112	-	0.016	0.0006 - 0.006	-
15-Ac-DON	120	0.006	120	-	-	0 - 0.006	-
DON-3-Glc	120	0.006	62	-	0.059	0.009 - 0.012	-
NIV	120	0.006	35	-	0.21	0.031 - 0.032	0.012
4-Ac-NIV	120	0.006	120	-	-	0 - 0.006	-
T-2 トキシン	120	0.0010	118	-	0.0051	0.00006 - 0.0010	-
HT-2 トキシン	120	0.0010	95	-	0.060	0.0010 - 0.0018	-
DAS	120	0.004	120	-	-	0 - 0.004	-
ZEN	120	0.0010	97	-	0.021	0.0009 - 0.0017	-

表 3-9 小麦に含まれるかび毒の分析結果(令和3年度)

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
DON	120	0.006	25	-	0.61	0.050 - 0.051	0.019
3-Ac-DON	120	0.006	104	-	0.020	0.001 - 0.006	-
15-Ac-DON	120	0.006	120	-	-	0 - 0.006	-
DON-3-Glc	120	0.006	49	-	0.31	0.024 - 0.027	0.008
NIV	120	0.006	54	-	0.46	0.044 - 0.047	0.009
4-Ac-NIV	120	0.006	120	-	-	0 - 0.006	-
T-2 トキシン	120	0.0010	117	-	0.0026	0.00005 - 0.0010	-
HT-2 トキシン	120	0.0010	96	-	0.015	0.0011 - 0.0019	-
DAS	120	0.004	120	-	-	0 - 0.004	-
ZEN	120	0.0010	77	-	0.021	0.0019 - 0.0025	-

3.1.3. 雑穀

3.1.3.1. そば

植物に含まれる自然毒（トロパンアルカロイド類）

国産そば（玄そば、抜き実）に含まれるトロパンアルカロイド類（異物由来の汚染）の実態を予備的に把握するため、令和2年度に20点を分析し、その結果を表3-10にまとめました。

分析の結果、アトロピン、スコポラミンについて、全ての試料で定量下限未満の濃度でした。

予備調査であり点数は限られてはいるものの、そば粉の分析結果（3.1.5.2 参照）と併せて考えると、国産そばにトロパンアルカロイド類が含まれる可能性は低く、さらなる調査や追加の対策の優先度は低いと判断しました。

表 3-10 そばに含まれるトロパンアルカロイド類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 ($\mu\text{g/kg}$)	定量下 限未満 の点数	最小値 ($\mu\text{g/kg}$)	最大値 ($\mu\text{g/kg}$)	平均値 ($\mu\text{g/kg}$)	中央値 ($\mu\text{g/kg}$)
アトロピン	20	1	20	-	-	0 - 1	-
スコポラミン	20	1	20	-	-	0 - 1	-

3.1.3.2. はとむぎ

かび毒（アフラトキシン類、トリコセセン類、ゼアラレノン）

国産はとむぎに含まれるかび毒の実態を把握するため、令和元・2・3年度に計161点を分析し、その結果を表3-11、表3-12、表3-13にまとめました。また、国産はとむぎから製造されたはとむぎ精白粒・はとむぎ粉を令和3年度に3点を分析し、その結果を表3-14にまとめました。

分析の結果、アフラトキシン類については、ほとんどの試料で定量下限未満の濃度でしたが、食品衛生法に基づく規制値²²を超える濃度の試料が1点ありました。本試料と同一ロットのはとむぎは、生産者団体において出荷が自粛され、市場には流通していません。

DONは多くの試料に定量下限以上の濃度で含まれており、調査年によって分布や中央値に違いがありました。NIVも多くの試料に定量下限以上の濃度で含まれ

²² 厚生労働省は、総アフラトキシン（アフラトキシンB₁、B₂、G₁、G₂の総和）を10 $\mu\text{g/kg}$ を超えて含有する食品は第6条第2号に違反するものとして取り扱うとしています。

ており、DON 濃度が高い年には高くなる傾向がみられました。はとむぎ精白粒・はとむぎ粉中のかび毒濃度は、はとむぎ中の濃度と比較すると低濃度でした。

今回の調査結果を受けて、農林水産省ははとむぎの生産者団体にアフラトキシン類による汚染を防止するための技術的な助言を行いました。また、規制値を超える濃度のはとむぎを生産した施設においては改善策を講じ、次年度以降規制値を下回っていることを確認しました。

表 3-11 はとむぎに含まれるかび毒の分析結果(令和元年度)

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (μg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (μg/kg)	最大値 (μg/kg)	平均値 (μg/kg)	中央値 (μg/kg)
総アフラトキシン	58	-	(注 1) 57	-	11	(注 2) 0.2	-
アフラトキシン B ₁	58	0.1	57	-	10	0.2 - 0.3	-
アフラトキシン B ₂	58	0.1	57	-	0.72	0.0 - 0.1	-
アフラトキシン G ₁	58	0.1	58	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン G ₂	58	0.1	58	-	-	0 - 0.1	-
DON	58	10	2	-	830	95 - 96	48
NIV	58	10	1	-	2,900	182 - 182	110
T-2 トキシン	58	1	16	-	500	21 - 22	3.6
HT-2 トキシン	58	1	15	-	150	11 - 11	3.2
DAS	58	1	19	-	59	3.0 - 3.3	1.5
ZEN	58	10	44	-	850	21 - 28	-

表 3-12 はとむぎに含まれるかび毒の分析結果(令和 2 年度)

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (μg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (μg/kg)	最大値 (μg/kg)	平均値 (μg/kg)	中央値 (μg/kg)
総アフラトキシン	53	-	(注 1) 53	-	-	(注 2)	-
アフラトキシン B ₁	53	0.1	53	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン B ₂	53	0.1	53	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン G ₁	53	0.1	53	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン G ₂	53	0.1	53	-	-	0 - 0.1	-
DON	53	10	0	11	520	93	39
NIV	53	10	1	-	610	128 - 128	78
T-2 トキシン	53	1	18	-	61	5.9 - 6.2	2.2
HT-2 トキシン	53	1	11	-	34	5.0 - 5.2	2.2
DAS	53	1	25	-	71	4.5 - 5.0	1.3
ZEN	53	10	36	-	250	15 - 22	-

表 3-13 はとむぎに含まれるかび毒の分析結果(令和3年度)

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 ($\mu\text{g/kg}$)	定量下 限未満 の点数	最小値 ($\mu\text{g/kg}$)	最大値 ($\mu\text{g/kg}$)	平均値 ($\mu\text{g/kg}$)	中央値 ($\mu\text{g/kg}$)
総アフラトキシン	50	-	(注1) 49	-	0.45	(注2) 0.01	-
アフラトキシン B ₁	50	0.1	49	-	0.45	0.0 - 0.1	-
アフラトキシン B ₂	50	0.1	50	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン G ₁	50	0.1	50	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン G ₂	50	0.1	50	-	-	0 - 0.1	-
DON	50	10	4	-	560	93 - 94	46
NIV	50	10	5	-	420	110 - 111	88
T-2 トキシン	50	1	13	-	290	20 - 20	4
HT-2 トキシン	50	1	10	-	250	13 - 13	2.9
DAS	50	1	22	-	68	3.1 - 3.6	1.4
ZEN	50	10	28	-	69	11 - 17	-

表 3-14 はとむぎ精白粒・はとむぎ粉に含まれるかび毒の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 ($\mu\text{g/kg}$)	定量下 限未満 の点数	最小値 ($\mu\text{g/kg}$)	最大値 ($\mu\text{g/kg}$)	平均値 ($\mu\text{g/kg}$)	中央値 ($\mu\text{g/kg}$)
総アフラトキシン	3	-	(注1) 3	-	-	(注2)	-
アフラトキシン B ₁	3	0.1	3	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン B ₂	3	0.1	3	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン G ₁	3	0.1	3	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン G ₂	3	0.1	3	-	-	0 - 0.1	-
DON	3	10	2	-	40	13 - 20	-
NIV	3	10	1	-	43	25 - 29	33
T-2 トキシン	3	1	1	-	13	5.0 - 5.3	2
HT-2 トキシン	3	1	2	-	5.2	1.7 - 2.4	-
DAS	3	1	1	-	6.5	4.0 - 4.3	5.5
ZEN	3	10	3	-	-	0 - 10	-

- (注1) アフラトキシン B₁、B₂、G₁、G₂の濃度が全て定量下限未満となった試料の数です。
(注2) 平均値の算出にあたり、定量下限未満のアフラトキシン B₁、B₂、G₁、G₂の濃度を「0」と換算しました。なお、アフラトキシン B₁、B₂、G₁、G₂の濃度が全て定量下限未満であった場合、総アフラトキシンの平均値は算出していません。

3.1.4. 豆類（種子用及び未成熟のものを除く。）

3.1.4.1. 大豆

植物に含まれる自然毒（トロパンアルカロイド類）

国産大豆に含まれるトロパンアルカロイド類（異物由来の汚染）の実態を予備的に把握するため、令和2年度に30点を分析し、その結果を表3-15にまとめました。

分析の結果、アトロピン、スコポラミンについて、全ての試料で定量下限未満の濃度でした。

国産大豆にトロパンアルカロイド類が含まれる可能性は低く、さらなる調査や対策の必要性は低いと判断しました。

表 3-15 大豆に含まれるトロパンアルカロイド類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (μg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (μg/kg)	最大値 (μg/kg)	平均値 (μg/kg)	中央値 (μg/kg)
アトロピン	30	1	30	-	-	0 - 1	-
スコポラミン	30	1	30	-	-	0 - 1	-

3.1.4.2. 落花生

かび毒（アフラトキシン類）

気候変動によるアフラトキシン汚染リスクの増加が懸念されており、国産落花生に含まれるアフラトキシン類の最新の实態を把握するため、令和元年度に素煎り落花生60点を分析し、その結果を表3-16にまとめました。

分析の結果、全ての試料で定量下限未満の濃度でした。

令和元年度の結果からは、汚染リスクの増加の兆候は確認されず、現時点では新たな措置は不要と考えられました。

表 3-16 落花生に含まれるアフラトキシン類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (μg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (μg/kg)	最大値 (μg/kg)	平均値 (μg/kg)	中央値 (μg/kg)
総アフラトキシン	60	-	(注1) 60	-	-	-(注2)	-
アフラトキシン B ₁	60	0.1	60	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン B ₂	60	0.1	60	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン G ₁	60	0.1	60	-	-	0 - 0.1	-
アフラトキシン G ₂	60	0.1	60	-	-	0 - 0.1	-

(注1) アフラトキシン B₁、B₂、G₁、G₂ の濃度が全て定量下限未満となった試料の数です。

(注2) アフラトキシン B₁、B₂、G₁、G₂ の濃度が全て定量下限未満であったため、総アフラトキシンの平均値は算出していません。

3.1.5. 粉類（雑粉、豆粉、いも粉等を含む。）

3.1.5.1. 小麦粉

重金属等（カドミウム、鉛、総ヒ素）

国内で流通する小麦粉に含まれる重金属等の含有実態を把握するため、平成 30 年度に収集した業務用小麦粉 100 点、令和元年度に収集した業務用小麦粉（強力粉）120 点を分析し、その結果を表 3-17、表 3-18 にまとめました。

分析の結果、鉛、総ヒ素について、全ての試料で定量下限未満の濃度でした。一方でカドミウムはほとんどの試料が定量下限以上の濃度でしたが、中央値は定量下限付近の濃度でした。

国内で流通する小麦粉に、食品安全上の健康リスクが懸念されるような濃度でカドミウム、鉛、総ヒ素が含まれる可能性は低く、さらなる調査や対策の必要性は低いと判断しました。

表 3-17 小麦粉に含まれる重金属等の分析結果(平成 30 年度)

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
カドミウム	100	0.01	3	-	0.05	0.020 - 0.021	0.02
鉛	100	0.01	100	-	-	0 - 0.01	-
総ヒ素	100	0.01	98	-	0.01	0 - 0.01	-

表 3-18 小麦粉に含まれる重金属等の分析結果(令和元年度)

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
カドミウム	120	0.01	0	0.01	0.04	0.028	0.03
鉛	120	0.01	119	-	0.01	0 - 0.01	-
総ヒ素	120	0.01	120	-	-	0 - 0.01	-

3.1.5.2. 雑穀粉

植物に含まれる自然毒（トロパンアルカロイド類）

国産そば粉（普通そば、だったんそば）に含まれるトロパンアルカロイド類（異物由来の汚染）の実態を予備的に把握するため、令和 2 年度に 10 点を分析し、その結果を表 3-19 にまとめました。

分析の結果、アトロピン、スコポラミンについて、全ての試料で定量下限未満の濃度でした。

予備調査であり点数が限られてはいるものの、そばの分析結果（3.1.3.1 参照）と併せて考えると、国産そば粉にトロパンアルカロイド類が含まれる可能性は低く、さらなる調査や追加の対策の優先度は低いと判断しました。

表 3-19 そば粉に含まれるトロパンアルカロイド類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (µg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (µg/kg)	最大値 (µg/kg)	平均値 (µg/kg)	中央値 (µg/kg)
アトロピン	10	1	10	-	-	0 - 1	-
スコポラミン	10	1	10	-	-	0 - 1	-

3.1.6. 野菜（根菜類）

3.1.6.1. その他の根菜類

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

国産キャッサバに含まれるシアン化合物の実態を予備的に把握するため、令和2年度に生のキャッサバ5点（1点につき3個体を個体別に分析）と、これら5点とそれぞれ同一ロットのキャッサバをあく抜き処理（5.1.9 参照）したもの5点（1点につき3個体を個体別に分析）を分析し、その結果を表 3-20 にまとめました。

分析の結果、生のキャッサバは、全ての試料においてシアン化合物を 10 mg/kg を超える高い濃度で含有していました。また、あく抜き処理したキャッサバでは、シアン化合物の濃度が低減することが確認できましたが、5 点中 4 点の試料が依然として 10 mg/kg を超えていました。一般に、キャッサバを原料とした食品については、製造事業者による加工の段階でシアン化合物の濃度が低減するため、10 mg/kg を超えないことが確認された食品は、安全に食べられます。

生のキャッサバはシアン化合物を高濃度に含むことが知られており、国内外でシアン化合物中毒による健康被害が報告されています。また、今回の調査で実施したあく抜き処理だけではシアン化合物の低減は十分とは言えず、調理工程においてさらにシアン化合物を低減した上で食べる必要があることがわかりました。例えばキャッサバ中のシアン化合物は、調理前に皮と芯を取り除き、たっぷりの水にさらすことや下ゆですることで、低減することが知られています。農林水産省は、家庭で調理する際にキャッサバを安全に食べるための注意喚起をします。

表 3-20 キャッサバに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

試料状態	調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
生	シアン化合物	5	1.0	0	53	120	65	61
あく抜き後	シアン化合物	5	1.0	0	8.9	77	34	31

(注1) 1 試料につき 3 個体を個別に分析し、3 個体の平均を 1 試料の分析結果としました。なお、最大値については 3 個体の中の最大値をそのまま記載しています。

表 3-21 キャッサバ(生)に対するキャッサバ(あく抜き)のシアン化合物の比率

調査点数	最小値(%)	最大値(%)	平均値(%)	中央値(%)
5	15	100	55	39

(キャッサバ(生)に対する(あく抜き)のシアン化合物の比率) (%)
= ((あく抜き)のシアン化合物濃度) / ((生)のシアン化合物濃度) × 100

3.1.7. 野菜（葉茎菜類）

3.1.7.1. たけのこ

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

国産たけのこに含まれるシアン化合物の実態を予備的に把握するため、令和 2 年度にたけのこ 20 点（モウソウチク、ハチク、マダケ、チシマザサ各 5 点（1 点につき 3 個体を個体別に分析））を分析し、その結果を表 3-22 にまとめました。

分析の結果、シアン化合物は全ての試料で定量下限未満の濃度でした。

海外においては、たけのこに含まれるシアン化合物に注意喚起が行われている事例がありますが、今回調査した品種については、健康被害が懸念されるような濃度のシアン化合物が含まれる可能性は低く、さらなる調査や消費段階における注意喚起等の必要性は低いと判断しました。

表 3-22 たけのこ^(注1)に含まれるシアン化合物の分析結果^(注2)

調査対象物質名	試料 点数	検出 下限 (mg/kg)	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注3) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
シアン化合物	20	0.5	1.0	20	-	-	0 - 0.53	-

(注1) モウソウチク、ハチク、マダケ、チシマザサ各 5 点

(注2) 1 試料につき 3 個体を個別に分析し、3 個体の平均を 1 試料の分析結果としました。

(注3) 下限値については、定量下限未満となった各個体の測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各個体の測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各個体の測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.1.7.2. つわぶき

植物に含まれる自然毒（ピロリジジナルカロイド類）

国産つわぶき（葉柄）に含まれるピロリジジナルカロイド類（PAs）の実態を把握するため、平成 30・令和元年度に計 61 点の生鮮つわぶき（葉柄）と、生鮮つわぶき（葉柄）をあく抜き（5.1.10 参照）したもの（あく抜き長時間・短時間 各 61 点）を分析し、その結果を表 3-23、表 3-24、表 3-25 にまとめました。

7 種の PAs を分析した結果、生鮮つわぶきの全ての試料でセンキルキンとペタシテニンが定量下限以上の濃度でした。あく抜き処理後の全ての試料でもセンキルキンとペタシテニンが定量下限以上の濃度でした。

また、生鮮つわぶき試料とあく抜き後試料を比較すると、長時間のあく抜きにより、PAs 濃度が 1/5 程度に減少することがわかりました。短時間のあく抜きでも PAs 濃度は減少しますが、PAs が減少していない試料もありました（表 3-26）。

今回の調査により、つわぶきも、ふきと同様に PAs を含有することがわかりましたが、これまでつわぶきを食べたことによる PAs が原因と疑われる健康被害は日本では報告されていません。これは、伝統的にあく抜きしてから食べてきたこと、特有の風味があるため通常は一度にたくさん食べないこと、旬が短く消費される時期などは限られていることが影響していると考えられます。

つわぶき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、安全に食べることができると考えられます。

表 3-23 生鮮つわぶきに含まれる PAs の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
総 PAs (注1) (注2)	61	-	0	8.3 - 8.9	75 - 76	31 - 32	28 - 29
エキミジン	61	0.2	61	-	-	0 - 0.2	-
エキミジン窒素酸化物	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
セネシフィリン	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
セネシフィリン窒素酸化物	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
センキルキン	61	0.3	0	2.7	47	17	15
ネオペタシテニン	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
ペタシテニン	61	0.1	0	1.8	54	14	13

表 3-24 つわぶき(あく抜き長時間)に含まれる PAs の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
総 PAs (注1) (注2)	61	-	0	1.5 - 2.1	21 - 21	6.1 - 6.6	5.4 - 6.0
エキミジン	61	0.2	61	-	-	0 - 0.2	-
エキミジン窒素酸化物	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
セネシフィリン	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
セネシフィリン窒素酸化物	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
センキルキン	61	0.3	0	0.5	14	3.7	3.2
ネオペタシテニン	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
ペタシテニン	61	0.1	0	0.2	9.8	2.4	2.1

表 3-25 つわぶき(あく抜き短時間)に含まれる PA_s の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
総 PA _s (注1) (注2)	61	-	0	3.9 - 4.5	49 - 49	18 - 19	17 - 18
エキミジン	61	0.2	61	-	-	0 - 0.2	-
エキミジン窒素酸化物	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
セネシフィリン	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
セネシフィリン窒素酸化物	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
センキルキン	61	0.3	0	2.2	35	11	10
ネオペタシテニン	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
ペタシテニン	61	0.1	0	1.0	33	7.4	6.8

(注1) エキミジン、エキミジン窒素酸化物、セネシフィリン、セネシフィリン窒素酸化物、センキルキン、ネオペタシテニン、ペタシテニン濃度の合算値を総 PA_s 濃度としました。

(注2) 「定量下限未満の点数」は全ての分子種の測定値が定量下限未満となった試料の数です。「最小値・最大値・平均値・中央値」の下限値については、各分子種の測定値のうち定量下限未満となった測定値を「0」とし、上限値については、各分子種の測定値のうち定量下限未満となった測定値を「定量下限値」と換算した上で計算したものです。

表 3-26 つわぶき(生鮮)に対するつわぶき(あく抜き)の PA_s の比率

あく抜き時間	調査点数	最小値(%)	最大値(%)	平均値(%)	中央値(%)
長時間	61	11	36	20	18
短時間	61	36	100	61	59

(つわぶき(生鮮)に対する(あく抜き)の PA_s の比率) (%)

= ((あく抜き)の PA_s 濃度) / ((生)の PA_s 濃度) × 100

※この比率は、総 PA_s の上限値を用いて算出しました。

3.1.8. 果実（仁果類（かんきつ類を除く。））

3.1.8.1. りんご

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

バラ科植物の果実の中には核果類を中心にシアン化合物を比較的高い濃度で含むものがあることが知られていますが、完熟した仁果類の果実にはシアン化合物が含まれない又は濃度が低いことを確認するため、令和 2 年度に国産りんご 5 点（1 点につき 3 個体を個体別に分析）を分析し、その結果を表 3-27 にまとめました。

分析の結果、完熟したりんご果実ではシアン化合物は全ての試料で検出下限未満の濃度であり、シアン化合物は含まれないか、極めて低い濃度であることが確認されました。

表 3-27 りんごに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

調査対象物質名	試料 点数	検出 下限 (mg/kg)	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注2) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
シアン化合物	5	0.5	1.0	5	-	-	0 - 0.5	-

(注1) 1 試料につき 3 個体を個別に分析し、3 個体の平均を 1 試料の分析結果としました。
(注2) 下限値については、定量下限未満となった各個体の測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各個体の測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各個体の測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.1.8.2. 日本なし

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

バラ科植物の果実の中には核果類を中心にシアン化合物を比較的高い濃度で含むものがあることが知られていますが、完熟した仁果類の果実にはシアン化合物が含まれない又は濃度が低いことを確認するため、令和 2 年度に国産の日本なし 5 点（1 点につき 3 個体を個体別に分析）を分析し、その結果を表 3-28 にまとめました。

分析の結果、完熟した日本なしの果実ではシアン化合物は全ての試料で検出下限未満の濃度であり、シアン化合物は含まれないか、極めて低い濃度であることが確認されました。

表 3-28 日本なしに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

調査対象物質名	試料 点数	検出 下限 (mg/kg)	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注2) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
シアン化合物	5	0.5	1.0	5	-	-	0 - 0.5	-

(注1) 1 試料につき 3 個体を個別に分析し、3 個体の平均を 1 試料の分析結果としました。

(注2) 下限値については、定量下限未満となった各個体の測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各個体の測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各個体の測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.1.8.3. 西洋なし

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

バラ科植物の果実の中には核果類を中心にシアン化合物を比較的高い濃度で含むものがあることが知られていますが、完熟した仁果類の果実にはシアン化合物が含まれない又は濃度が低いことを確認するため、令和 2 年度に西洋なし 5 点（1 点につき 3 個体を個別別に分析）を分析し、その結果を表 3-29 にまとめました。

分析の結果、完熟した西洋なしの果実ではシアン化合物は全ての試料で検出下限未満の濃度であり、シアン化合物は含まれないか、極めて低い濃度であることが確認されました。

表 3-29 西洋なしに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

調査対象物質名	試料 点数	検出 下限 (mg/kg)	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注2) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
シアン化合物	5	0.5	1.0	5	-	-	0 - 0.5	-

(注1) 1 試料につき 3 個体を個別に分析し、3 個体の平均を 1 試料の分析結果としました。

(注2) 下限値については、定量下限未満となった各個体の測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各個体の測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各個体の測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.1.8.4. びわ

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

バラ科植物の果実の中には核果類を中心にシアン化合物を比較的高い濃度で含むものがあることが知られていますが、完熟した仁果類の果肉にはシアン化合物が含まれない又は濃度が低いことを確認するため、令和 2 年度に国産びわ 5 点（1

点につき3個体を個体別に分析)を分析しました。また、びわの種子を粉末にした食品からシアン化合物が高い濃度で検出された事例があったことから、農林水産省では、びわの種子粉末を食べないように注意喚起をしていることを受け、今回、びわの種子中のシアン化合物濃度についても予備的に把握するため、併せて種子の分析を行い、それらの結果を表3-30にまとめました。

分析の結果、完熟した果肉部では全ての試料が検出下限未満の濃度であり、シアン化合物は含まれないか、極めて低い濃度であり、国産びわの完熟した果実の果肉部は安全に食べることができることが確認されました。

一方で、種子には高い濃度でシアン化合物が含まれていました。バラ科果実の種子を原料とした食品については10 mg/kgを超えないことが確認された食品は、安全に食べられます。農林水産省は、びわの種子を原料とする食品の製造者や関係者に対し、自主検査を行い、安全な食品を提供するよう指導しています。特に、種子粉末は高濃度にシアン化合物を含み、少量であっても、摂取することにより健康への悪影響が懸念されることから、びわの種子粉末は食べないように注意喚起を農林水産省のウェブページにも記載しています。なお、国内ではこれまでにこれらバラ科果実の種子を原料とした食品による健康被害の報告はありません。

表 3-30 びわに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

分析部位	調査対象物質名	試料点数	検出下限 (mg/kg)	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注3) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
果肉部	シアン化合物	5	0.5	1.0	5	-	-	0 - 0.5	-
種子	シアン化合物	5	^(注2) 0.5	^(注2) 1.0	0	173	750	407	450

(注1) 1試料につき3個体を個別に分析し、3個体の平均を1試料の分析結果としました。なお、最大値については3個体の中の最大値をそのまま記載しています。

(注2) 分析用試料重量が10gに満たないものがあり、その場合、定量下限値を実際の採取量(g)/10gで除し、個別定量下限として設定しました。検出下限についても同様に設定しています。

(注3) 下限値については、定量下限未満となった各個体の測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各個体の測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各個体の測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.1.8.5. その他の仁果類

植物に含まれる自然毒(シアン化合物)

かりん、マルメロ(西洋かりん)に含まれるシアン化合物の実態を予備的に把握するため、令和2年度に国産かりんと国産マルメロを5点ずつ分析(1点につき3個体を個体別に分析)し、その結果を表3-31、表3-32にまとめました。

分析の結果、かりんでは全ての試料に定量下限以上の濃度のシアン化合物が含

まれており、5 点中 2 点は 10 mg/kg を超えていましたが、種ごと分析したことが影響したと考えられます。マルメロでは 5 点中 4 点は定量下限未満の濃度で、定量された 1 点についても定量下限に近い濃度でした。

かりん、マルメロの果実は、硬く、渋いため、共に生食には適しておらず、一般的に生で摂取されることはほとんどなく、果実酒やはちみつ漬け、ジャムなどに利用されています。分解酵素と反応する製造工程がある加工食品の場合は、その過程でシアン化合物が分解されますので、安全に食べることができると考えられます。

表 3-31 かりんに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

調査対象物質名	試料 点数	検出 下限 (mg/kg)	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
シアン化合物	5	0.5	1.0	0	6.3	19	9.6	7.8

表 3-32 マルメロに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

調査対象物質名	試料 点数	検出 下限 (mg/kg)	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注2) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
シアン化合物	5	0.5	1.0	4	-	1.5	0.17-0.84	-

(注1) 1 試料につき 3 個体を個別に分析し、3 個体の平均を 1 試料の分析結果としました。なお、最大値については 3 個体の中の最大値をそのまま記載しています。

(注2) 下限値については、定量下限未満となった各個体の測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各個体の測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各個体の測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.1.9. 果実（核果類）

3.1.9.1. もも

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

バラ科植物の果実である核果類にはシアン化合物を比較的高い濃度で含むものがあることが知られていますが、核果類であるももの果肉部にはシアン化合物が含まれない又は濃度が低いことを確認するため、令和 2 年度に国産ももの果肉部と種子を 5 点ずつ分析（1 点につき 3 個体を個体別に分析）し、その結果を表 3-33 にまとめました。

分析の結果、完熟した果肉部では 5 点中 3 点の試料は定量下限未満の濃度で、定量された 2 点についても定量下限に近い濃度でした。種子では全ての試料がシアン化合物を定量下限以上の濃度で含有しており、5 点中 4 点が 10 mg/kg を超えていました。

国産ももの完熟した果実の果肉部はシアン化合物を含む場合があるものの、その濃度は低く、安全に食べることができることが確認されました。

表 3-33 ももに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

分析部位	調査対象物質名	試料点数	検出下限 (mg/kg)	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注3) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
果肉部	シアン化合物	5	0.5	1.0	3	-	2.6	0.7 - 1.1	-
種子	シアン化合物	5 ^(注2)	0.5 ^(注2)	1.0 ^(注2)	0	7.5	44	14 - 14	13

(注1) 1 試料につき 3 個体を個別に分析し、3 個体の平均を 1 試料の分析結果としました。なお、最大値については 3 個体の中の最大値をそのまま記載しています。

(注2) 分析用試料重量が 10 g に満たないものがあり、その場合、定量下限値を実際の採取量(g)/10 g で除し、個別定量下限として設定しました。検出下限についても同様に設定しています。

(注3) 下限値については、定量下限未満となった各個体の測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各個体の測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各個体の測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.1.9.2. ネクタリン

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

バラ科植物の果実である核果類にはシアン化合物を比較的高い濃度で含むものがあることが知られていますが、核果類であるネクタリンの果肉部にはシアン化合物が含まれない又は濃度が低いことを確認するため、令和 2 年度に国産ネクタリンの果肉部と種子を 5 点ずつ分析（1 点につき 3 個体を個体別に分析）し、その

結果を表 3-34 にまとめました。

分析の結果、完熟した果肉部では 5 点中 1 点の試料は定量下限未満の濃度で、定量された 4 点についても定量下限に近い濃度でした。種子では全ての試料がシアン化合物を定量下限以上の濃度で含有していましたが、10 mg/kg を超える試料はありませんでした。

国産ネクタリンの完熟した果実の果肉部は、シアン化合物を含む場合があるものの、その濃度は低く、安全に食べることができることが確認されました。

表 3-34 ネクタリンに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

分析部位	調査対象物質名	試料点数	検出下限 (mg/kg)	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注3) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
果肉部	シアン化合物	5	0.5	1.0	1	-	2.1	0.71 - 1.2	1.0
種子	シアン化合物	5 ^(注2)	0.5 ^(注2)	1.0 ^(注2)	0	0.85	7.7	2.5 - 2.8	2.0

(注1) 1 試料につき 3 個体を個別に分析し、3 個体の平均を 1 試料の分析結果としました。なお、最大値については 3 個体の中の最大値をそのまま記載しています。

(注2) 分析用試料重量が 10 g に満たないものがあり、その場合、定量下限値を実際の採取量(g)/10 g で除し、個別定量下限として設定しました。検出下限についても同様に設定しています。

(注3) 下限値については、定量下限未満となった各個体の測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各個体の測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各個体の測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.1.9.3. すもも

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

バラ科植物の果実である核果類にはシアン化合物を比較的高い濃度で含むものがあることが知られていますが、核果類であるすももの果肉部にはシアン化合物が含まれない又は濃度が低いことを確認するため、令和 2 年度に国産すももの果肉部と種子を 5 点ずつ分析（1 点につき 3 個体を個別別に分析）し、その結果を表 3-35 にまとめました。

分析の結果、果肉部では 5 点中 4 点の試料が定量下限未満の濃度であることが確認されました。種子では 5 点中 4 点がシアン化合物を定量下限以上の濃度で含有しており、かつ 10 mg/kg を超える濃度でした。

国産すももの完熟した果実の果肉部は安全に食べることができることが確認されました。

表 3-35 すももに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

分析部位	調査対象物質名	試料点数	検出下限 (mg/kg)	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注3) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
果肉部	シアン化合物	5	0.5	1.0	4	-	-	0 - 0.60	-
種子 ^(注2)	シアン化合物	5	2.3-5.7	4.6-11	1	-	37	16 - 18	22

(注1) 1 試料につき 3 個体を個別に分析し、3 個体の平均を 1 試料の分析結果としました。なお、最大値については 3 個体の中の最大値をそのまま記載しています。

(注2) 分析用試料重量が 10 g に満たないため、定量下限値を実際の採取量(g)/10 g で除し、個別定量下限として設定しました。検出下限についても同様に設定しています。

(注3) 下限値については、定量下限未満となった各個体の測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各個体の測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各個体の測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.1.9.4. おうとう

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

バラ科植物の果実である核果類にはシアン化合物を比較的高い濃度で含むものがあることが知られていますが、核果類であるおうとう（さくらんぼ）の果肉部にはシアン化合物が含まれない又は濃度が低いことを確認するため、令和 2 年度に国産おうとうの果肉部と種子を 5 点ずつ分析（1 点につき果実 5 個かつ合計 30 g 以上を 1 セットとした 3 セットをセット別に分析）し、その結果を表 3-36 にまとめました。

分析の結果、果肉部では 5 点中 2 点の試料が定量下限未満の濃度で、定量された 3 点についても定量下限に近い濃度でした。種子では全ての試料がシアン化合物を定量下限以上の濃度で含有しており、かつ 10 mg/kg を超える濃度でした。

国産おうとうの完熟した果実の果肉部は、シアン化合物を含む場合があるものの、その濃度は低く、安全に食べることができることが確認されました。なお、誤って種子を噛まずに飲み込んでしまった場合は、種子はそのまま排泄され、シアン化合物が体内に吸収される可能性は低いため、シアン化合物による健康被害が発生する心配はいりません。

表 3-36 おうとう(さくらんぼ)に含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

分析部位	調査対象物質名	試料点数	検出下限 (mg/kg)	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注3) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
果肉部	シアン化合物	5	0.5	1.0	2	-	2.9	0.72 - 1.2	-
種子 ^(注2)	シアン化合物	5	3.3-4.6	6.6-9.2	0	10	21	13	11

(注1) 1 試料につき「果実 5 個かつ合計 30 g 以上を 1 セットとした 3 セット」をセット別に分析し、3 セットの平均を 1 試料の分析結果としました。なお、最大値については 3 セットの中の最大値をそのまま記載しています。

(注2) 分析用試料重量が 10 g に満たないため、定量下限値を実際の採取量(g)/10 g で除し、個別定量下限として設定しました。検出下限についても同様に設定しています。

(注3) 下限値については、定量下限未満となった各セットの測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各セットの測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各セットの測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.1.9.5. うめ

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

バラ科植物の果実である青梅はシアン化合物を含むため、果実をそのまま食べることはできないことが古くから知られています。うめに含まれるシアン化合物の濃度を予備的に把握するため、令和 2 年度に国産の青梅、完熟梅の果肉部と種子を 5 点ずつ分析（1 点につき果実 5 個かつ合計 30 g 以上を 1 セットとした 3 セット をセット別に分析）し、その結果を表 3-37、表 3-38 にまとめました。

分析の結果、青梅、完熟梅のいずれも、果肉部と種子の全ての試料がシアン化合物を定量下限以上の濃度で含有していました。果肉部では青梅であっても 10 mg/kg を超える試料はありませんでした。なお、今回の調査の範囲では、青梅中のシアン化合物濃度と、完熟梅中のシアン化合物濃度を比較すると、統計学的に有意な差はありませんでした。

一方で種子では高濃度にシアン化合物を含み、青梅と完熟梅の全ての種子が 10 mg/kg を超える濃度でした。

今回の調査結果から、うめの果肉部には、今回シアン化合物の含有実態調査を行った他の核果類の果肉部と比較して高い濃度のシアン化合物が含まれました。今回、青梅について調査を行った 5 点の中では、10 mg/kg を超えるものではありませんでしたが、一般的に未熟なうめの果実には高濃度のシアン化合物が含まれる可能性がありますので、青梅の生食は推奨しません。なお、青梅を梅酒や梅干しに加工することにより、熟成中に果実中のシアン化合物が分解されます。

表 3-37 うめ(青梅)に含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

分析部位	調査対象物質名	試料点数	検出下限 (mg/kg)	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注3) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
果肉部	シアン化合物	5	0.5	1.0	0	1.9	4.8	3.0	3.0
種子	シアン化合物	5 ^(注2)	0.5 ^(注2)	1.0 ^(注2)	0	59	800	159	170

表 3-38 うめ(完熟梅)に含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

分析部位	調査対象物質名	試料点数	検出下限 (mg/kg)	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注3) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
果肉部	シアン化合物	5	0.5	1.0	0	1.9	3.7	2.5	2.7
種子	シアン化合物	5 ^(注2)	0.5 ^(注2)	1.0 ^(注2)	0	53	160	95	102

(注1) 1 試料につき「果実 5 個かつ合計 30 g 以上を 1 セットとした 3 セット」をセット別に分析し、3 セットの平均を 1 試料の分析結果としました。なお、最大値については 3 セットの中の最大値をそのまま記載しています。

(注2) 分析用試料重量が 10 g に満たないものがあり、その場合、定量下限値を実際の採取量(g)/10 g で除し、個別定量下限として設定しました。検出下限についても同様に設定しています。

(注3) 下限値については、定量下限未満となった各セットの測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各セットの測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各セットの測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.1.9.6. その他の核果類

植物に含まれる自然毒(シアン化合物)

バラ科植物の果実である核果類にはシアン化合物を比較的高い濃度で含むものがあることが知られていますが、核果類であるあんず・プルーンの果肉部にはシアン化合物が含まれない又は濃度が低いことを確認するため、令和 2 年度に国産のあんずとプルーンの果肉部と種子をそれぞれ 5 点ずつ分析(1 点につき 3 個体を個体別に分析)し、その結果を表 3-39、表 3-40 にまとめました。

分析の結果、あんずの果肉部では 5 点中 2 点が、プルーンの果肉部では 5 点中 4 点の試料が定量下限未満の濃度で、定量された場合でも定量下限に近い濃度でした。5 点中 4 点のあんず種子と、全てのプルーン種子はシアン化合物を定量下限以上の濃度で含有しており、それらは全て 10 mg/kg を超える濃度でした。

国産のあんず、プルーンの完熟した果実の果肉部は安全に食べることができることが確認されました。

表 3-39 あんずに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

分析部位	調査対象物質名	試料点数	検出下限 (mg/kg)	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注3) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
果肉部	シアン化合物	5	0.5	1.0	2	-	2.6	0.88 - 1.2	1.0
種子 ^(注2)	シアン化合物	5	1.4-2.4	2.8-4.9	1	-	150	58 - 59	70

表 3-40 プルーンに含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

分析部位	調査対象物質名	試料点数	検出下限 (mg/kg)	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注3) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
果肉部	シアン化合物	5	0.5	1.0	4	-	1.4	0.25 - 0.72	-
種子 ^(注2)	シアン化合物	5	2.5-4.6	4.9-9.1	0	20	140	41	36

(注1) 1 試料につき 3 個体を個別に分析し、3 個体の平均を 1 試料の分析結果としました。なお、最大値については 3 個体の中の最大値をそのまま記載しています。

(注2) 分析用試料重量が 10 g に満たないため、定量下限値を実際の採取量(g)/10 g で除し、個別定量下限として設定しました。検出下限についても同様に設定しています。

(注3) 下限値については、定量下限未満となった各個体の測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった各個体の測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった各個体の測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

3.2. 畜産物

3.2.1. 生鮮肉類（冷蔵又は冷凍鮮肉を含むが冷凍食品は除く。）

3.2.1.1. 牛肉

その他の環境中に存在する化学物質（ダイオキシン類）

ダイオキシン対策推進基本指針に基づいて国産の牛肉に含まれるダイオキシン類について継続的に実態を把握するため、令和2年度に牛肉30点を分析し、その結果を表3-41にまとめました。

従来通りにWHOが2005年に公表した毒性等価係数（2005-TEF）により算出したダイオキシン類濃度を平成12年度以降の調査結果²³と比較したところ、統計学的に有意な変動は認められませんでした。また、WHOが2022年に公表した毒性等価係数（2022-TEF）により算出したダイオキシン類濃度の平均値や中央値は、2005-TEFで算出した値とほぼ同程度でした。

表 3-41 牛肉に含まれるダイオキシン類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g 湿重量) (注1)			
		最小値	最大値	平均値	中央値
ダイオキシン類 (2005-TEF)	30	0.0060	1.5	0.29	0.23
ダイオキシン類 (2022-TEF)	30	0.0061	1.8	0.29	0.17

(注1) 検出下限未満の測定値を「0」と換算し、検出下限以上定量下限未満の測定値はそのまま合算し、ダイオキシン類の濃度を算出しました。

3.2.1.2. 豚肉

その他の環境中に存在する化学物質（ダイオキシン類）

ダイオキシン対策推進基本指針に基づいて国産の豚肉に含まれるダイオキシン類について継続的に実態を把握するため、令和2年度に豚肉30点を分析し、その結果を表3-42にまとめました。

従来通りに2005-TEFにより算出したダイオキシン類濃度を平成12年度以降の調査結果²³と比較したところ、統計学的に有意な変動は認められませんでした。また、2022-TEFにより算出したダイオキシン類濃度の平均値は、2005-TEFで算出した値と同程度、中央値ではやや高い値でした。

²³ https://www.maff.go.jp/j/syouan/tikusui/gyokai/g_kenko/busitu/tikusui_dioxin.html

表 3-42 豚肉に含まれるダイオキシン類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g 湿重量) (注1)			
		最小値	最大値	平均値	中央値
ダイオキシン類 (2005-TEF)	30	0.000018	0.031	0.0035	0.00069
ダイオキシン類 (2022-TEF)	30	0.000060	0.025	0.0045	0.0020

(注1) 検出下限未満の測定値を「0」と換算し、検出下限以上定量下限未満の測定値はそのまま合算し、ダイオキシン類の濃度を算出しました。

3.2.1.3. 鶏肉

その他の環境中に存在する化学物質（ダイオキシン類）

ダイオキシン対策推進基本指針に基づいて国産の鶏肉に含まれるダイオキシン類について継続的に実態を把握するため、令和2年度に鶏肉30点を分析し、その結果を表3-43にまとめました。

従来通りに2005-TEFにより算出したダイオキシン類濃度を平成12年度以降の調査結果²³と比較したところ、統計学的に有意な減少傾向が認められました。また、2022-TEFにより算出したダイオキシン類濃度の平均値や中央値は、2005-TEFで算出した値と同程度でした。

表 3-43 鶏肉に含まれるダイオキシン類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g 湿重量) (注1)			
		最小値	最大値	平均値	中央値
ダイオキシン類 (2005-TEF)	30	0.000078	0.044	0.011	0.0039
ダイオキシン類 (2022-TEF)	30	0.00012	0.040	0.010	0.0054

(注1) 検出下限未満の測定値を「0」と換算し、検出下限以上定量下限未満の測定値はそのまま合算し、ダイオキシン類の濃度を算出しました。

3.2.2. 食用鳥卵

3.2.2.1. 鶏卵

重金属等（カドミウム、鉛、総ヒ素）

国産の食用鳥卵に含まれる重金属等の実態を新たに把握するため、令和元年度に鶏卵 150 点を分析し、その結果を表 3-44 にまとめました。

分析の結果、カドミウムと鉛について、全ての試料で定量下限未満の濃度でした。総ヒ素についても、ほとんどの試料で定量下限未満の濃度であり、定量された場合でも定量下限に近い濃度でした。

国産の鶏卵中に含まれるカドミウム、鉛、総ヒ素の濃度は十分に低く、飼料中の重金属についての規制が有効に機能していること及び採卵鶏農場において適切な管理が実施されていることを示していると考えられました。

表 3-44 鶏卵に含まれる重金属等の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
カドミウム	150	0.01	150	-	-	0 - 0.01	-
鉛	150	0.01	150	-	-	0 - 0.01	-
総ヒ素	150	0.01	147	-	0.01	0.0002 - 0.01	-

その他の環境中に存在する化学物質（ダイオキシン類）

ダイオキシン対策推進基本指針に基づいて国産の鶏卵に含まれるダイオキシン類について継続的に実態を把握するため、令和 2 年度に鶏卵 30 点を分析し、その結果を表 3-45 にまとめました。

従来通りに 2005-TEF により算出したダイオキシン類濃度を平成 12 年度以降の調査結果²³と比較したところ、統計学的に有意な減少傾向が認められました。また、2022-TEF により算出したダイオキシン類濃度の平均値や中央値は、2005-TEF で算出した値と同程度でした。

表 3-45 鶏卵に含まれるダイオキシン類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g 湿重量) (注 1)			
		最小値	最大値	平均値	中央値
ダイオキシン類 (2005-TEF)	30	0.0011	0.11	0.017	0.0029
ダイオキシン類 (2022-TEF)	30	0.00076	0.052	0.010	0.0037

(注1) 検出下限未満の測定値を「0」と換算し、検出下限以上定量下限未満の測定値はそのまま合算し、ダイオキシン類の濃度を算出しました。

3.3. 水産物

3.3.1. 魚類(丸のもの、臓ふをぬいたもの、尾ひれをとったもの及び食用の生きた魚を含む。)

3.3.1.1. あじ・ぶり・しいら類

その他の環境中に存在する化学物質(ダイオキシン類)

ダイオキシン対策推進基本指針に基づいて日本近海で採捕された水産物に含まれるダイオキシン類について継続的に実態を把握するため、令和元年度に天然ブリ 30 点、3 年度に養殖ブリ 30 点を分析し、その結果を表 3-46 にまとめました。

従来通りに WHO が 2005 年に公表した毒性等価係数(2005-TEF)により算出したダイオキシン類濃度を平成 12 年度以降の調査結果²³と比較したところ、統計学的に有意な変動は認められませんでした。また、WHO が 2022 年に公表した毒性等価係数(2022-TEF)により算出したダイオキシン類濃度の平均値や中央値は、2005-TEF で算出した値と比較して半分程度になりました。

表 3-46 ブリに含まれるダイオキシン類の分析結果

食品	調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度(pg-TEQ/g 湿重量) (注1)			
			最小値	最大値	平均値	中央値
天然	ダイオキシン類(2005-TEF)	30	0.45	2.3	1.1	0.86
	ダイオキシン類(2022-TEF)	30	0.22	1.2	0.55	0.43
養殖	ダイオキシン類(2005-TEF)	30	0.94	1.8	1.4	1.5
	ダイオキシン類(2022-TEF)	30	0.51	0.97	0.75	0.78

(注1) 定量下限未満のダイオキシン類の濃度を「0」として算出しました。

3.3.1.2. すずき・たい・にべ類

その他の環境中に存在する化学物質(ダイオキシン類)

ダイオキシン対策推進基本指針に基づいて日本近海で採捕された水産物に含まれるダイオキシン類について継続的に実態を把握するため、令和元年度にスズキ 30 点を分析し、その結果を表 3-47 にまとめました。

従来通りに 2005-TEF により算出したダイオキシン類濃度を平成 12 年度以降の調査結果²³と比較したところ、統計学的に有意な変動は認められませんでした。また、2022-TEF により算出したダイオキシン類濃度の平均値や中央値は、2005-TEF で算出した値と比較して半分程度になりました。

表 3-47 スズキに含まれるダイオキシン類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g 湿重量) (注1)			
		最小値	最大値	平均値	中央値
ダイオキシン類 (2005-TEF)	30	0.45	6.7	1.5	1.1
ダイオキシン類 (2022-TEF)	30	0.23	4.6	0.88	0.61

(注1) 定量下限未満のダイオキシン類の濃度を「0」として算出しました。

3.3.1.3. その他の魚類

その他の環境中に存在する化学物質 (ダイオキシン類)

ダイオキシン対策推進基本指針に基づいて日本近海で採捕された水産物に含まれるダイオキシン類について継続的に実態を把握するため、令和2年度にホッケ30点を分析し、その結果を表3-48にまとめました。

従来通りに2005-TEFにより算出したダイオキシン類濃度を平成12年度以降の調査結果²³と比較したところ、統計学的に有意な変動は認められませんでした。また、2022-TEFにより算出したダイオキシン類濃度の平均値や中央値は、2005-TEFで算出した値と比較して半分程度になりました。

表 3-48 ホッケに含まれるダイオキシン類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g 湿重量) (注1)			
		最小値	最大値	平均値	中央値
ダイオキシン類 (2005-TEF)	30	0.23	1.4	0.70	0.45
ダイオキシン類 (2022-TEF)	30	0.12	0.74	0.36	0.23

(注1) 定量下限未満のダイオキシン類の濃度を「0」として算出しました。

3.3.2. 貝類

3.3.2.1. かき類

重金属等（カドミウム、鉛）

日本近海で採捕された水産物に含まれる重金属の最新の実態を把握するため、令和2年度にマガキ 120 点を分析し、その結果を表 3-49 にまとめました。

分析の結果、カドミウム及び鉛は全ての試料に定量下限以上の濃度で含まれていました。

今回の調査結果を平成22年度に実施したカドミウム含有実態調査結果と比較したところ、統計学的に有意に高い値でした。ただし、検体数や分析法の違いが影響した可能性があります。引き続き、定期的に重金属等の濃度を確認します。

表 3-49 マガキに含まれる重金属等の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下限 未満の 点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
カドミウム	120	0.03	0	0.17	2.3	0.69	0.45
鉛	120	0.01	0	0.03	0.20	0.09	0.08

3.3.2.2. いたやがい類

重金属等（カドミウム、鉛）

日本近海で採捕された水産物に含まれる重金属の最新の実態を把握するため、令和2年度にホタテガイ 120 点を部位別に分析し、その結果を表 3-50 にまとめました。

分析の結果、中腸腺、生殖腺、外套膜・鰓では全ての試料にカドミウム及び鉛が定量下限以上の濃度で含まれていました。貝柱では、カドミウムが多くの試料に定量下限以上の濃度で含まれる一方、鉛はほとんどの試料で定量下限未満の濃度であり、定量された場合でも定量下限に近い濃度でした。

一部試料で、特に中腸腺中のカドミウムに極めて濃度が高いものがあることがあらためて確認されました。ホタテガイの摂取によるカドミウムのばく露を減らすため、中腸腺は加工、調理の際に除去する必要があります。

表 3-50 ホタテガイに含まれる重金属等の分析結果

分析 部位	調査対象 物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
貝柱	カドミウム	120	0.03	10	-	2.6	0.08 - 0.33	0.08
	鉛	120	0.01	115	-	0.02	0 - 0.01	-
中腸腺	カドミウム	120	0.03	0	23	86	46	42
	鉛	120	0.01	0	0.07	0.39	0.18	0.16
生殖腺	カドミウム	120	0.03	0	0.75	6.4	2.3	2.1
	鉛	120	0.01	0	0.02	0.14	0.06	0.06
外套膜 ・ 鰓	カドミウム	120	0.03	0	0.27	8.9	2.6	2.1
	鉛	120	0.01	0	0.01	0.12	0.03	0.03

3.3.3. 水産動物類（魚類，貝類及び海産ほ乳類を除く。）

3.3.3.1. かに類

重金属等（カドミウム、鉛、総ヒ素）

国内で販売されたベニズワイガニに含まれる重金属等の最新の実態を把握するため、令和3年度に筋肉60点と内臓60点を分析し、その結果を表3-51にまとめました。

分析の結果、カドミウムと総ヒ素について、全ての試料が定量下限以上の濃度で、特に内臓で濃度が高いことがわかりました。鉛は、筋肉の半分以上の試料で定量下限未満の濃度であり、定量された場合でも定量下限に近い濃度でした。内臓は全ての試料が定量下限以上の濃度であったものの、低い濃度の試料がほとんどでした。

今回の調査結果を平成22～24年度に実施したカドミウム含有実態調査結果と比較したところ、筋肉において統計学的に有意に低く、内臓においては統計学的に有意に高い値でした。これらについては、分析法の違いによる影響が考えられました。

鉛についてはさらなる調査や対策の必要性は低いと考えられるものの、濃度の高かったカドミウムについては、食べ方などについて引き続き調査が必要と判断しました。

表 3-51 ベニズワイガニに含まれる重金属等の分析結果

分析部位	調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
筋肉	カドミウム	60	0.04	0	0.04	0.30	0.11	0.10
	鉛	60	0.01	47	-	0.04	0 - 0.01	-
	総ヒ素	60	9	0	16	66	33	31
内臓	カドミウム	60	0.04	0	2.4	55	14	11
	鉛	60	0.01	0	0.02	0.07	0.03	0.03
	総ヒ素	60	9	0	19	64	36	36

3.4. 加工食品

3.4.1. 果実加工品

3.4.1.1. その他の果実加工品

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

バラ科植物の果実の中には核果類を中心にシアン化合物を比較的高い濃度で含むものがあることが知られており、びわの種子を粉末にした食品からシアン化合物が高い濃度で検出された事例があったことから、農林水産省では、びわの種子粉末を食べないように注意喚起をしています。国内で販売されたびわ加工品に含まれるシアン化合物の実態を予備的に把握するため、平成 30 年度にびわ加工品を計 30 点分析し、その結果を表 3-52 にまとめました。

分析の結果、果肉の加工品では、全ての試料は定量下限未満の濃度でした。葉や種子の加工品では全ての試料がシアン化合物を定量下限以上の濃度で含有しており、種子の加工品のうち茶及び粉末では 8 点全ての試料が 10 mg/kg を超える濃度でした。なお、うち 2 点の試料は抽出液を摂取するタイプの食品であり、飲用する状態でのシアン化合物の濃度を推計するため、内容物に含まれる総シアンが、製品の使用方法等として記載されている量の抽出液中に全て溶出すると仮定した場合、いずれも 10 mg/kg 未満でした。摂取する状態において 10 mg/kg を超えている場合には、食品衛生法第 6 条違反の疑いがあることから、6 点の調査試料の製造者や販売者及び所管する自治体に結果を通知し、必要な対応を依頼しました。

農林水産省が令和 2 年度に実施した国産びわの調査結果（3.1.8.4 参照）から、種子には高濃度のシアン化合物が含まれており、茶や粉末のような種子加工品ではシアン化合物が高濃度で含まれている場合があることがあらためて確認されました。

完熟したびわの果肉部及び果肉の加工品は安全に食べることができると考えられ、果肉の加工品についても安全に美味しく食べることができます。一方で、種子には高濃度のシアン化合物が含まれており、茶や粉末のような種子加工品ではシアン化合物が高濃度で含まれている場合があることがあらためて確認されました。特に、種子粉末は高濃度にシアン化合物を含み、少量であっても、摂取することにより健康への悪影響が懸念されることから、引き続きびわの種子粉末は食べないように注意喚起を行います。

表 3-52 びわ加工品に含まれるシアン化合物の分析結果

	調査対象 物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
茶（葉）	シアン化合物	10	0.1	0	0.1	1.1	0.3	0.2
茶（種子）	シアン化合物	2	0.1	0	114	147	130	130
粉末（種子）	シアン化合物	6	0.1	0	35	1,863	501	217
甘露煮（果肉）	シアン化合物	1	0.1	1	-	-	0 - 0.10	-
甘露煮（種子）	シアン化合物	1	0.1	0	2.6	2.6	2.6	2.6
果汁入り飲料	シアン化合物	1	0.1	1	-	-	0 - 0.10	-
ゼリー	シアン化合物	5	0.1	5	-	-	0 - 0.10	-
ジャム	シアン化合物	4	0.1	4	-	-	0 - 0.10	-

3.4.2. 茶、コーヒー及びココアの調製品

3.4.2.1. 茶

重金属等（カドミウム、鉛、総ヒ素、アルミニウム）

国産緑茶に含まれるカドミウム、鉛、総ヒ素、アルミニウムの実態を把握するため、国産緑茶²⁴（煎茶・深蒸し煎茶 55 点、番茶 20 点、玉露・かぶせ茶、玉緑茶・釜炒り茶、茎茶、ほうじ茶、抹茶各 10 点）計 120 点を令和元年度に分析し、その結果を表 3-53 にまとめました。

分析の結果、カドミウムと総ヒ素は 1 点の試料を除いて定量下限未満の濃度であり、定量された 1 点についても定量下限に近い濃度でした。鉛は半数以上の試料で定量下限未満の濃度でした。カドミウムと総ヒ素が定量された試料は、最も鉛濃度が高い試料でした。

アルミニウムは全ての試料において他の金属類と比較して高い濃度で含まれていました。緑茶の原料であるチャノキは、他の植物と比べて土壌からアルミニウムを吸収しやすいことが知られており、アルミニウムが茶に吸収・蓄積しやすいことがあらためて確認されました。

分析した 120 点の緑茶（茶葉）のうち、鉛濃度の高かった煎茶 5 点と番茶 5 点について、飲用茶を想定した浸出液を調製（5.4.2 参照）して分析し、茶葉から引用茶への推定溶出率を算出しました（表 3-54）。鉛の溶出率は 10%程度、アルミニウムの溶出率は 20%程度であり、含有濃度から鑑み、茶が鉛やアルミニウムの摂取に大きく寄与する可能性は小さいと考えられます。

表 3-53 緑茶に含まれる重金属等の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
カドミウム	120	0.1	119	-	0.11	0 - 0.10	-
鉛	120	0.1	77	-	2.4	0.08 - 0.14	-
総ヒ素	120	0.1	119	-	0.13	0 - 0.10	-
アルミニウム	120	70	0	246	1,980	707	521

²⁴ 「緑茶の表示基準実施細則」（公益社団法人日本茶業中央会、平成 21 年 9 月）第 2 条第 1 項第 1 号の表 1 に定めるもののうち、生産国が日本、原材料が「茶」又は「緑茶」であり、葉状のもの又は葉を粉末にしたものを対象としました。

表 3-54 茶葉に対する飲用茶(浸出液)の重金属等の溶出率

茶種	調査対象物質	点数	最小値(%) ^(注1)	最大値(%) ^(注1)	平均値(%) ^(注1)	中央値(%) ^(注1)
煎茶	鉛	5	32	45	37	35
	アルミニウム	5	12	17	14	14
番茶	鉛	5	7.4	19	12	11
	アルミニウム	5	6.5	23	17	19

➤ 茶葉から飲用茶への溶出率 (%)

$$= [\text{浸出液中の濃度} \times \text{飲用茶量 (煎茶 450g、番茶 430g)}] / [\text{茶葉の濃度} \times \text{茶葉量 (10g)}] \times 100$$

(注1) 浸出液中濃度が検出下限未満となった測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

(浸出液中鉛の定量下限：0.005 mg/kg、定量下限：0.001 mg/kg)

(注2) カドミウム、総ヒ素については、浸出液中濃度が 5 点全てで定量下限未満となったため、溶出率を算出していません。

3.4.3. 菓子類

3.4.3.1. ビスケット類

流通、調理、加工などで生成する化学物質（アクリルアミド）

国内で販売された乳幼児用ビスケット類²⁵に含まれるアクリルアミドの最新の実態を把握し、食品の安全性を向上させるための措置の効果を検証し、さらなるリスク管理措置を講じる必要があるかを検討するため、令和2年度に34点を分析し、その結果を表3-55にまとめました。

分析の結果、全ての試料で定量下限以上の濃度であり、一部には比較的濃度が高い製品もありました。また、平成30年度に実施した調査結果²⁶と比較したところ、統計学的に有意な差はありませんでした。

農林水産省は、引き続き、関係業界と連携して「食品中のアクリルアミドを低減するための指針（平成25年11月）²⁷」を普及し、食品事業者による自主的なアクリルアミド低減に向けた努力を支援するとともに、指針の効果を検証するため、アクリルアミドの最新の含有実態を調査します。

表 3-55 乳幼児用ビスケット類に含まれるアクリルアミドの分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下限 未満の 点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
アクリルアミド	34	0.007	0	0.04	0.57	0.14	0.092

3.4.3.2. 米菓

流通、調理、加工などで生成する化学物質（アクリルアミド）

国内で販売された乳幼児用米菓²⁸に含まれるアクリルアミドの最新の実態を把握し、食品の安全性を向上させるための措置の効果を検証し、リスク管理措置を講じる必要があるかを検討するため、令和2年度に26点を分析し、その結果を表

²⁵ 「ビスケット類の表示に関する公正競争規約」で定義されたビスケット類のうち、ビスケット、クラッカー、カットパン及びパイの中で、乳幼児用であることを包装等で標榜しているものを対象としました。加えて、ウエハース、小麦スナック、ぼうろのうち、乳幼児用であることを包装等で標榜しているものも分析結果の一部に含んでいます。

²⁶ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/acryl_amide/a_syosai/nousui/ganyu.html

²⁷ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/acryl_amide/a_gl/sisin.html

²⁸ 米菓（米を主原料とした生地を成形し、焼いた又は揚げたもの。いわゆるせんべい、あられ、おかき）のうち、乳幼児用であることを包装等で標榜しているものを対象としました。

3-56 にまとめました。

分析の結果、半分以上の試料は定量下限未満の濃度でした。また、平成 30 年度に実施した調査結果と比較したところ、統計学的に有意な差はありませんでした。

農林水産省は、引き続き、関係業界と連携して「食品中のアクリルアミドを低減するための指針」を普及し、食品事業者による自主的なアクリルアミド低減に向けた努力を支援するとともに、指針の効果を検証するため、アクリルアミドの最新の含有実態を調査します。

表 3-56 乳幼児用米菓に含まれるアクリルアミドの分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
アクリルアミド	26	0.007	20	-	0.13	0.008 - 0.014	-

3.4.3.3. スナック菓子

流通、調理、加工などで生成する化学物質（アクリルアミド）

スナック菓子のうち、国内で販売されたポテト系スナック菓子に含まれるアクリルアミドの最新の实態を把握し、食品の安全性を向上させるための措置の効果を検証し、さらなるリスク管理措置を講じる必要があるかを検討するため、令和元・2 年度に計 240 点を分析し、その結果を表 3-57 にまとめました。

ポテト系スナック菓子の原料の一つである生鮮ばれいしょは、長期間低温で貯蔵することにより、アクリルアミドの前駆体の一つである還元糖の濃度が高くなり、加熱後のアクリルアミド濃度も高くなることが知られています。そのため、収穫直後の原料で製造した製品が流通している可能性が高い 10 月（令和元年度）と、前年から貯蔵した原料で製造した製品が流通している可能性が高い 6 月（令和 2 年度）の 2 回に分けて試料を購入しました（調査対象となるポテト系スナック菓子には、乾燥ばれいしょなど、生鮮ばれいしょ以外を原料とするものも含まれます。）。

分析の結果、ほとんどの試料で定量下限以上の濃度であり、一部には比較的濃度が高い製品もありました。10 月と 6 月の試料を比較したところ、統計学的に有意な差はありませんでした。平成 18・19 年度及び平成 29・30 年度に実施した調査結果と比較したところ、統計学的に有意に低い濃度でした。平成 25・26 年度及び平成 27・28 年度に実施した調査結果と比べると、統計学的に有意な差はありませんでした。

農林水産省は、引き続き、関係業界と連携して「食品中のアクリルアミドを低減するための指針」を普及し、食品事業者による自主的なアクリルアミド低減に向け

た努力を支援するとともに、指針の効果を検証するため、アクリルアミドの最新の含有実態を調査します。

表 3-57 ポテト系スナック菓子に含まれるアクリルアミドの分析結果

調査対象物質名 (購入時期)	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
アクリルアミド	240	0.02-0.06	6	-	3.6	0.75 - 0.75	0.59
(R 元年 10 月購入)	120	0.06	4	-	3.6	0.68 - 0.68	0.54
(R2 年 6 月購入)	120	0.02	2	-	2.7	0.82 - 0.82	0.66

3.4.4. 酪農製品

3.4.4.1. 牛乳

その他の環境中に存在する化学物質（ダイオキシン類）

ダイオキシン対策推進基本指針に基づいて国産の牛乳に含まれるダイオキシン類について継続的に実態を把握するため、令和2年度に牛乳30点を分析し、その結果を表3-58にまとめました。

従来通りにWHOが2005年に公表した毒性等価係数（2005-TEF）により算出したダイオキシン類濃度を平成12年度以降の調査結果と比較したところ、統計学的に有意な減少傾向が認められました。また、WHOが2022年に公表した毒性等価係数（2022-TEF）により算出したダイオキシン類濃度の平均値や中央値は、2005-TEFで算出した値と比較して同程度かやや高い値になりました。

表 3-58 牛乳に含まれるダイオキシン類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g 湿重量) ^(注1)			
		最小値	最大値	平均値	中央値
ダイオキシン類 (2005-TEF)	30	0	0.020	0.0017	0.00006
ダイオキシン類 (2022-TEF)	30	0	0.051	0.0029	0.00006

(注1) 検出下限未満の測定値を「0」と換算し、検出下限以上定量下限未満の測定値はそのまま合算し、ダイオキシン類の濃度を算出しました。

3.4.5. 加工魚介類

3.4.5.1. 缶詰魚介類

重金属等（カドミウム、鉛、総ヒ素）

国内で販売されている魚の缶詰に含まれる重金属等の実態を把握するため、令和2年度に魚の缶詰（水煮15点、油漬け10点、味噌煮・醤油煮・蒲焼各5点）計40点を固形物と液汁に分けて分析し、その結果を表3-59、表3-60にまとめました。

分析の結果、総ヒ素は多くの試料に定量下限以上の濃度で含まれており、比較的濃度が高い試料もありました。カドミウムと鉛は、固形物の多くの試料に定量下限以上の濃度で含まれていましたが、液汁では半分以上の試料で定量下限未満の濃度でした。

固形物に比べて、液汁中の濃度が低くなっていることから、原料の魚介類に含まれていたカドミウム、鉛、総ヒ素が、加工途中に液汁へと移行したものと考えられます。

国内で販売されている魚の缶詰について、缶詰が原因となる重金属の汚染の可能性は低く、さらなる調査や対策の必要性は低いと判断しました。

表 3-59 魚の缶詰(固形物)に含まれる重金属等の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
カドミウム	40	0.003	5	-	0.087	0.020 - 0.021	0.009
鉛	40	0.005	15	-	0.047	0.009 - 0.011	0.007
総ヒ素	40	0.2	1	-	3.6	1.4 - 1.4	1.2

表 3-60 魚の缶詰(液汁)に含まれる重金属等の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
カドミウム	40	0.004	23	-	0.062	0.007 - 0.009	-
鉛	40	0.006-0.02	38	-	<0.02	0 - 0.015	-
総ヒ素	40	0.2-0.3	10	-	3.6	0.82 - 0.89	0.52

3.4.6. 調味料及びスープ

3.4.6.1. しょうゆ

流通、調理、加工などで生成する化学物質（3-クロロプロパン-1,2-ジオール（3-MCPD））

国内で製造されたしょうゆに含まれる 3-クロロプロパン-1,2-ジオール（3-MCPD）の最新の実態を把握し、製造事業者が自主的に行っている 3-MCPD の低減対策の有効性を検証するため、令和 3 年度に特定の 33 製造事業者²⁹ の混合醸造方式及び混合方式のしょうゆ計 55 点を調査し、その結果を表 3-61 にまとめました。

分析の結果、全ての試料に定量下限以上の濃度で含まれていました。同様の調査を実施した平成 28 年度の調査結果³⁰ と比較して、統計学的に有意な差はなく、おおむね同水準であり、18 年度と比べて平均値が 10 分の 1 以下、中央値が 30 分の 1 以下に低減しました。

本結果は、混合醸造方式又は混合方式しょうゆ中の 3-MCPD 濃度を低減させるため、製造事業者が低減対策に継続的に取り組んだことを示すものと考えられます。

表 3-61 混合醸造方式及び混合方式しょうゆに含まれる 3-MCPD の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下限 未満の 点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
3-MCPD	55	0.004	0	0.008	1.6	0.16	0.024

3.4.6.2. 調味料関連製品

流通、調理、加工などで生成する化学物質（アクリルアミド）

調味料関連製品のうち国内で販売されたカレールウに含まれるアクリルアミドの最新の実態を把握し、さらなるリスク管理措置を講じる必要があるかを検討するため、令和元年度に 60 点を分析し、その結果を表 3-62 にまとめました。

分析の結果、ほとんどの試料で定量下限以上の濃度であったものの、ほとんどの試料は濃度が低く、過年度に実施した調査結果と比較したところ、統計学的に有意

²⁹ 平成 18 年度の調査時点で自社において製造したアミノ酸液（自製アミノ酸液）を使用していた製造事業者のうち、令和 3 年度の調査時点で混合醸造方式又は混合方式しょうゆを製造・販売していた事業者を調査対象としました。

³⁰ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/c_propanol/content/free_survey.html

な差はありませんでした。

農林水産省は、引き続き、関係業界と連携して「食品中のアクリルアミドを低減するための指針」を普及し、食品事業者による自主的なアクリルアミド低減に向けた努力を支援するとともに、指針の効果を検証するため、アクリルアミドの最新の含有実態を調査します。

表 3-62 カレールウに含まれるアクリルアミドの分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
アクリルアミド	60	0.02	1	-	0.55	0.10 - 0.10	0.08

流通、調理、加工などで生成する化学物質（3-クロロプロパン-1,2-ジオール（3-MCPD））

国内で製造されたアミノ酸液に含まれる 3-クロロプロパン-1,2-ジオール（3-MCPD）の最新の实態を把握し、しょうゆの製造事業者が自主的に行っている 3-MCPD の低減対策の有効性を検証するため、令和 3 年度に特定の 33 製造事業者²⁹が使用するアミノ酸液 46 点を分析し、その結果を表 3-63 にまとめました。

分析の結果、全ての試料に定量下限以上の濃度で 3-MCPD が含まれていました。同様の調査を実施した平成 28 年度の調査結果と比較して、統計学的に有意な差はなくおおむね同水準であり、18 年度と比べて平均値が 10 分の 1 以下、中央値が 30 分の 1 以下に低減しています。また、製造事業者が自社で製造したアミノ酸液（自製アミノ酸液）は、平成 28 年度と比較して、中央値が約 2 分の 1 に低減にしており、18 年度と比べて中央値が 6 分の 1 以下に低減しています。

製造事業者は、しょうゆ中の 3-MCPDE 濃度を低減するため、自製アミノ酸液から市販のアルカリ処理済みアミノ酸液への変更を進めています。本結果は、これに加えて、自製アミノ酸液中の 3-MCPD 濃度の低減にも取り組んだことを示すものと考えられます。

表 3-63 製造事業者が使用するアミノ酸液に含まれる 3-MCPD の分析結果

調査対象物質名 (製造者)	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下限 未満の 点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
3-MCPD	46	0.004	0	0.022	5.5	0.46	0.065
(大規模) (注1)	30	0.004	0	0.022	0.44	0.073	0.061
(自製) (注2)	16	0.004	0	0.024	5.5	1.2	0.35

(注1) 特定の製造事業者が使用するアミノ酸液のうち、アルカリ処理（主要な低減対策の1つ）がされて大規模に製造・販売されているアミノ酸液です。

(注2) 特定の製造事業者が使用するアミノ酸液のうち、製造事業者が自社で製造するアミノ酸液です。

3.4.6.3. その他の調味料及びスープ

流通、調理、加工などで生成する化学物質（ヒスタミン、チラミン）

国内で販売された魚醤に含まれるヒスタミン、チラミンの実態を把握し、リスク管理措置を講じる必要性があるかを検討するため、令和元年度に 20 点を分析し、その結果を表 3-64 にまとめました。

分析の結果、20 点中 16 点の試料にヒスタミン又はチラミンもしくはその両方が定量下限以上の濃度で含まれていました。ヒスタミンとチラミンの両方を比較的高濃度に含む試料もありましたが、本調査結果からは、ヒスタミン濃度とチラミン濃度の相関関係は認められませんでした。

国内ではヒスタミン、チラミンの基準値はありませんが、国際的な魚醤の規格において衛生・取扱基準として定められているヒスタミンの規格値(400 mg/kg 以下)を超えるものがありました。製造事業者には、HACCP の考え方を取り入れた衛生管理により、ヒスタミンの濃度を低く抑制することが求められます。

表 3-64 魚醤に含まれるヒスタミン、チラミンの分析結果

調査対象物質名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下限 未満の 点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
ヒスタミン	20	2	4	-	1,000	181 - 181	30
チラミン	20	2	6	-	2,000	369 - 370	30

3.4.7. 調理食品

3.4.7.1. 揚げ物類

流通、調理、加工などで生成する化学物質（アクリルアミド）

揚げ物類のうち、国内で販売されたフライドポテトに含まれるアクリルアミドの最新の实態を把握し、食品の安全性を向上させるための措置の効果を検証し、さらなるリスク管理措置を講じる必要があるかを検討するため、令和元・2年度に計240点を分析し、その結果を表3-65にまとめました。

フライドポテトの原料の一つである生鮮ばれいしょは、長期間低温で貯蔵することにより、アクリルアミドの前駆体の一つである還元糖の濃度が高くなり、加熱後のアクリルアミド濃度も高くなることが知られています。そのため、収穫直後の原料で製造した製品が流通している可能性が高い10月（令和元年度）と、前年から貯蔵した原料で製造した製品が流通している可能性が高い6月（令和2年度）の2回に分けて試料を購入しました（調査対象には、冷凍フライドポテトなど、生鮮ばれいしょ以外のものを原料にしているものも含まれます。）。

分析の結果、全ての試料に定量下限以上の濃度で含まれていました。10月と6月の濃度を比較すると、統計学的に有意に10月が高い濃度でした。全体を平成19年度に実施した調査結果と比較したところ、統計学的に有意に低い濃度でした。一方で、平成25～30年度に実施した調査結果と比べると、統計学的に有意な差はありませんでした。

農林水産省は、引き続き、関係業界と連携して「食品中のアクリルアミドを低減するための指針」を普及し、食品事業者による自主的なアクリルアミド低減に向けた努力を支援するとともに、指針の効果を検証するため、アクリルアミドの最新の含有実態を調査します。

表 3-65 フライドポテトに含まれるアクリルアミドの分析結果

調査対象物質名 (購入時期)	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
アクリルアミド	240	0.02-0.06	0	0.04	1.4	0.27	0.24
(R 元年 10 月購入)	120	0.06	0	0.08	1.4	0.30	0.26
(R2 年 6 月購入)	120	0.02	0	0.04	0.82	0.24	0.22

3.5. 飼料

3.5.1. 配合・混合飼料

3.5.1.1. 配合飼料

重金属等（カドミウム、鉛、総水銀、総ヒ素）

国産配合飼料について、飼料安全法に基づく管理基準の遵守状況を確認するため、令和元年度に 48 点、2 年度に 33 点、3 年度に 25 点を分析し、その結果を表 3-66、表 3-67、表 3-68 にまとめました。

分析の結果、基準値を超過した試料はありませんでした。

表 3-66 配合飼料に含まれる重金属等の分析結果(令和元年度)

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
カドミウム	48	0.10	41	0.8	48
鉛	48	0.5	43	2	48
総水銀	48	0.03	47	0.2	48
総ヒ素	48	0.20	41	2	48

表 3-67 配合飼料に含まれる重金属等の分析結果(令和 2 年度)

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
カドミウム	33	0.10	25	0.8	33
鉛	33	0.5	32	2	33
総水銀	33	0.03	30	0.2	33
総ヒ素	33	0.20	24	2	33

表 3-68 配合飼料に含まれる重金属等の分析結果(令和 3 年度)

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
カドミウム	25	0.10	21	0.8	25
鉛	25	0.5	24	2	25
総水銀	25	0.03	17	0.2	25
総ヒ素	25	0.20	22	2	25

かび毒（アフラトキシン B₁、デオキシニバレノール（DON）、ゼアラレノン、フモニシン）

国産配合飼料について、飼料安全法に基づく指導基準・管理基準の遵守状況を確認するため、令和元年度に 88 点、2 年度に 85 点、3 年度に 101 点を分析し、その結果を表 3-69、表 3-70、表 3-71 にまとめました。

分析の結果、基準値を超過した試料はありませんでした。

表 3-69 配合飼料に含まれるかび毒の分析結果(令和元年度)

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
アフラトキシン B ₁	88	0.001	88	0.02	88
DON	88	0.040	15	3	88
ゼアラレノン	88	0.001	1	0.5	88

表 3-70 配合飼料に含まれるかび毒の分析結果(令和 2 年度)

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
アフラトキシン B ₁	85	0.001	80	0.02	85
DON	85	0.040	10	3	85
ゼアラレノン	85	0.001	1	0.5	85
フモニシン(B ₁ +B ₂ +B ₃)	75	0.002	1	4	75

表 3-71 配合飼料に含まれるかび毒の分析結果(令和 3 年度)

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
アフラトキシン B ₁	101	0.001	100	0.02	101
DON	101	0.040	12	3	101
ゼアラレノン	101	0.001	7	0.5	101
フモニシン(B ₁ +B ₂ +B ₃)	100	0.002	0	4	100

(注1) アフラトキシン B₁ について、乳用牛用配合飼料の基準値（指導基準）並びにほ乳期子牛用、ほ乳期子豚用、幼すう用及びブロイラー前期用配合飼料の基準値（管理基準）は 0.01 mg/kg です。

(注2) DON について、生後 3 か月以上の牛を除く家畜等用配合飼料の基準値（管理基準）は 1 mg/kg です。

(注3) フモニシン（B₁、B₂、B₃）について、定量限界未満の分析種の分析値は「0」として各分子種の濃度の総和を算出しました。

3.5.2. 動物性製造飼料

3.5.2.1. 魚介類製造飼料

重金属等（カドミウム、鉛、総水銀、総ヒ素）

魚介類製造飼料のうち、国産魚粉について、飼料安全法に基づく管理基準の遵守状況を確認するため、令和元年度に15点、2年度に6点、3年度に7点を分析し、その結果を表3-72、表3-73、表3-74にまとめました。

分析の結果、基準値を超過した試料はありませんでした。

表 3-72 魚粉に含まれる重金属等の分析結果(令和元年度)

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
カドミウム	15	0.10	0	3	15
鉛	15	0.5	12	7	15
総水銀	15	0.03	0	1	15
総ヒ素	15	0.20	0	15	15

表 3-73 魚粉に含まれる重金属等の分析結果(令和2年度)

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
カドミウム	6	0.10	0	3	6
鉛	6	0.5	3	7	6
総水銀	6	0.03	0	1	6
総ヒ素	6	0.20	0	15	6

表 3-74 魚粉に含まれる重金属等の分析結果(令和3年度)

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
カドミウム	7	0.10	0	3	7
鉛	7	0.5	4	7	7
総水銀	7	0.03	0	1	7
総ヒ素	7	0.20	0	15	7

その他の環境中に存在する化学物質（ダイオキシン類）

魚介類製造飼料のうち、国産の魚油・魚粉に含まれるダイオキシン類の最新の実態を把握するため、令和元年度に 34 点、2 年度に 23 点、3 年度に 20 点分析し、その結果を表 3-75、表 3-76、表 3-77 にまとめました。

従来通りに WHO が 2005 年に公表した毒性等価係数（2005-TEF）により算出したダイオキシン類濃度を平成 29 年度以降の調査結果と比較したところ、魚油については統計学的に有意な減少傾向が認められました。一方で魚粉については統計学的に有意な変動は認められませんでした。また、WHO が 2022 年に公表した毒性等価係数（2022-TEF）により算出したダイオキシン類濃度の平均値や中央値は、2005-TEF で算出した値と比較して、魚油、魚粉ともに 6 割程度に小さくなりました。

表 3-75 魚介類製造飼料に含まれるダイオキシン類の分析結果(令和元年度)

	調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度(pg-TEQ/g 湿重量) (注1)			
			最小値	最大値	平均値	中央値
魚油	ダイオキシン類 (2005-TEF)	16	0.82	7.4	4.4	4.5
	ダイオキシン類 (2022-TEF)		0.50	4.9	2.7	2.8
魚粉	ダイオキシン類 (2005-TEF)	18	0.16	1.5	0.70	0.78
	ダイオキシン類 (2022-TEF)		0.11	0.87	0.43	0.46

表 3-76 魚介類製造飼料に含まれるダイオキシン類の分析結果(令和2年度)

	調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度(pg-TEQ/g 湿重量) (注1)			
			最小値	最大値	平均値	中央値
魚油	ダイオキシン類 (2005-TEF)	15	1.2	8.2	3.7	3.6
	ダイオキシン類 (2022-TEF)		0.61	5.4	2.0	1.8
魚粉	ダイオキシン類 (2005-TEF)	8	0.20	0.72	0.38	0.28
	ダイオキシン類 (2022-TEF)		0.10	0.44	0.21	0.17

表 3-77 魚介類製造飼料に含まれるダイオキシン類の分析結果(令和3年度)

	調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度(pg-TEQ/g 湿重量) (注1)			
			最小値	最大値	平均値	中央値
魚油	ダイオキシン類(2005-TEF)	12	0.58	5.4	2.8	2.9
	ダイオキシン類(2022-TEF)		0.28	2.8	1.4	1.5
魚粉	ダイオキシン類(2005-TEF)	8	0.052	0.81	0.37	0.33
	ダイオキシン類(2022-TEF)		0.027	0.51	0.22	0.19

(注1) 定量下限未満のダイオキシン類の濃度を「0」として算出しました。

3.5.3. 植物性製造飼料

3.5.3.1. 穀類

かび毒（アフラトキシン B₁）

穀類のうち、輸入とうもろこしについて、飼料安全法に基づく管理基準の遵守状況を確認するため、令和元年度に 52 点、2 年度に 34 点、3 年度に 45 点を分析し、その結果を表 3-78、表 3-79、表 3-80 にまとめました。

分析の結果、基準値を超過した試料はありませんでした。

表 3-78 とうもろこしに含まれるかび毒の分析結果（令和元年度）

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
アフラトキシン B ₁	52	0.001	44	0.02	52

表 3-79 とうもろこしに含まれるかび毒の分析結果（令和 2 年度）

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
アフラトキシン B ₁	34	0.001	34	0.02	34

表 3-80 とうもろこしに含まれるかび毒の分析結果（令和 3 年度）

調査対象物質名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満 の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
アフラトキシン B ₁	45	0.001	41	0.02	45

3.5.3.2. 粗飼料

その他の環境中に存在する化学物質（ダイオキシン類）

粗飼料に含まれるダイオキシン類の最新の実態を把握するため、令和 3 年度に 15 点分析し、その結果を表 3-81 にまとめました。

従来通りに 2005-TEF により算出した令和 3 年度の粗飼料中のダイオキシン類濃度は、平成 12～16 年度に実施した調査結果よりも低い値でした。

また、2022-TEF により算出したダイオキシン類濃度の平均値や中央値は、2005-TEF で算出した値と比較して高くなることがわかりました。

表 3-81 粗飼料に含まれるダイオキシン類の分析結果

調査対象物質名	試料 点数	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g 湿重量) ^(注1)			
		最小値	最大値	平均値	中央値
ダイオキシン類 (2005-TEF)	15	0.00039	0.095	0.023	0.0071
ダイオキシン類 (2022-TEF)		0.00093	0.13	0.040	0.025

(注1) 定量下限未満のダイオキシン類の濃度を「0」として算出しました。

4. 調査結果（ハザード別）

調査結果（品目別）と同じデータをハザード別にまとめたものです。

4.1. 重金属等

4.1.1. カドミウム

表 4-1 食品に含まれるカドミウムの分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H30	小麦粉	100	0.01	3	-	0.05	0.020 - 0.021	0.02
R1	小麦粉	120	0.01	0	0.01	0.04	0.028	0.03
R1	鶏卵	150	0.01	150	-	-	0 - 0.01	-
R2	マガキ	120	0.03	0	0.17	2.3	0.69	0.45
R2	ホタテガイ（貝柱）	120	0.03	10	-	2.6	0.08 - 0.33	0.08
R2	ホタテガイ（中腸線）	120	0.03	0	23	86	46	42
R2	ホタテガイ（生殖腺）	120	0.03	0	0.75	6.4	2.3	2.1
R2	ホタテガイ(外套膜・鰓)	120	0.03	0	0.27	8.9	2.6	2.1
R3	ベニズワイガニ(筋肉)	60	0.04	0	0.04	0.30	0.11	0.10
R3	ベニズワイガニ(内臓)	60	0.04	0	2.4	55	14	11
R1	緑茶	120	0.1	119	-	0.11	0 - 0.10	-
R2	魚の缶詰（固形物）	40	0.003	5	-	0.087	0.020 - 0.021	0.009
R2	魚の缶詰（液汁）	40	0.004	23	-	0.062	0.007 - 0.009	-

表 4-2 飼料に含まれるカドミウムの分析結果

調査 年度	飼料の種類	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限 未満の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
R1	配合飼料	48	0.10	41	0.8	48
R2	配合飼料	33	0.10	25	0.8	33
R3	配合飼料	25	0.10	21	0.8	25
R1	魚粉	15	0.10	0	3	15
R2	魚粉	6	0.10	0	3	6
R3	魚粉	7	0.10	0	3	7

4.1.2. 鉛

表 4-3 食品に含まれる鉛の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H30	小麦粉	100	0.01	100	-	-	0 - 0.01	-
R1	小麦粉	120	0.01	119	-	0.01	0 - 0.01	-
R1	鶏卵	150	0.01	150	-	-	0 - 0.01	-
R2	マガキ	120	0.01	0	0.03	0.20	0.09	0.08
R2	ホタテガイ（貝柱）	120	0.01	115	-	0.02	0 - 0.01	-
R2	ホタテガイ（中腸線）	120	0.01	0	0.07	0.39	0.18	0.16
R2	ホタテガイ（生殖腺）	120	0.01	0	0.02	0.14	0.06	0.06
R2	ホタテガイ(外套膜・鰓)	120	0.01	0	0.01	0.12	0.03	0.03
R3	ベニズワイガニ(筋肉)	60	0.01	47	-	0.04	0 - 0.01	-
R3	ベニズワイガニ(内臓)	60	0.01	0	0.02	0.07	0.03	0.03
R1	緑茶	120	0.1	77	-	2.4	0.08 - 0.14	-
R2	魚の缶詰（固形物）	40	0.005	15	-	0.047	0.009 - 0.011	0.007
R2	魚の缶詰（液汁）	40	0.006-0.02	38	-	<0.02	0 - 0.015	-

表 4-4 飼料に含まれる鉛の分析結果

調査 年度	飼料の種類	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限 未満の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
R1	配合飼料	48	0.5	43	2	48
R2	配合飼料	33	0.5	32	2	33
R3	配合飼料	25	0.5	24	2	25
R1	魚粉	15	0.5	12	7	15
R2	魚粉	6	0.5	3	7	6
R3	魚粉	7	0.5	4	7	7

4.1.3. 総水銀

表 4-5 飼料に含まれる総水銀の分析結果

調査年度	飼料の種類	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限 未満の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
R1	配合飼料	48	0.03	47	0.2	48
R2	配合飼料	33	0.03	30	0.2	33
R3	配合飼料	25	0.03	17	0.2	25
R1	魚粉	15	0.03	0	1	15
R2	魚粉	6	0.03	0	1	6
R3	魚粉	7	0.03	0	1	7

4.1.4. ヒ素

表 4-6 食品に含まれる無機ヒ素の分析結果

調査年度	食品名	試料点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H29	玄米	1,500	0.02	0	0.03	0.60	0.16	0.15
-R1	(H29 年度産)	500	0.02	0	0.04	0.38	0.15	0.14
	(H30 年度産)	500	0.02	0	0.04	0.37	0.15	0.14
	(R 元年度産)	500	0.02	0	0.03	0.60	0.17	0.16
H29	精米	1,000	0.02	0	0.02	0.26	0.095	0.09
-30	(H29 年度産)	500	0.02	0	0.02	0.26	0.092	0.08
	(H30 年度産)	500	0.02	0	0.02	0.25	0.098	0.10

表 4-7 食品に含まれる総ヒ素の分析結果

調査年度	食品名	試料点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H30	小麦粉	100	0.01	98	-	0.01	0 - 0.01	-
R1	小麦粉	120	0.01	120	-	-	0 - 0.01	-
R1	鶏卵	150	0.01	147	-	0.01	0.0002 - 0.01	-
R3	ベニズワイガニ(筋肉)	60	9	0	16	66	33	31
R3	ベニズワイガニ(内臓)	60	9	0	19	64	36	36
R1	緑茶	120	0.1	119	-	0.13	0 - 0.10	-
R2	魚の缶詰 (固形物)	40	0.2	1	-	3.6	1.4 - 1.4	1.2
R2	魚の缶詰 (液汁)	40	0.2-0.3	10	-	3.6	0.82 - 0.89	0.52

表 4-8 飼料に含まれる総ヒ素の分析結果

調査 年度	飼料の種類	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限 未満の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
R1	配合飼料	48	0.20	41	2	48
R2	配合飼料	33	0.20	24	2	33
R3	配合飼料	25	0.20	22	2	25
R1	魚粉	15	0.20	0	15	15
R2	魚粉	6	0.20	0	15	6
R3	魚粉	7	0.20	0	15	7

4.1.5. アルミニウム

表 4-9 食品に含まれるアルミニウムの分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	緑茶	120	70	0	246	1,980	707	521

4.2. かび毒

4.2.1. アフラトキシン類

表 4-10 食品に含まれる総アフラトキシンの分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (μg/kg)	定量下限 未満の 点数 ^(注1)	最小値 (μg/kg)	最大値 (μg/kg)	平均値 ^(注2) (μg/kg)	中央値 (μg/kg)
R1	はとむぎ	58	-	57	-	11	0.2	-
R2	はとむぎ	53	-	53	-	-	-	-
R3	はとむぎ	50	-	49	-	0.45	0.01	-
R3	はとむぎ精白粒・粉	3	-	3	-	-	-	-
R1	落花生	60	-	60	-	-	-	-

(注1) アフラトキシン B₁、B₂、G₁、G₂の濃度が全て定量下限未満となった試料の数です。

(注2) 平均値の算出にあたり、定量下限未満のアフラトキシン B₁、B₂、G₁、G₂の濃度を「0」と換算しました。なお、アフラトキシン B₁、B₂、G₁、G₂の濃度が全て定量下限未満であった場合、総アフラトキシンの平均値は算出していません。

表 4-11 食品に含まれるアフラトキシン B₁ の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (μg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (μg/kg)	最大値 (μg/kg)	平均値 (μg/kg)	中央値 (μg/kg)
R1	はとむぎ	58	0.1	57	-	10	0.2-0.3	-
R2	はとむぎ	53	0.1	53	-	-	0-0.1	-
R3	はとむぎ	50	0.1	49	-	0.45	0.0-0.1	-
R3	はとむぎ精白粒・粉	3	0.1	3	-	-	0-0.1	-
R1	落花生	60	0.1	60	-	-	0-0.1	-

表 4-12 食品に含まれるアフラトキシン B₂ の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (μg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (μg/kg)	最大値 (μg/kg)	平均値 (μg/kg)	中央値 (μg/kg)
R1	はとむぎ	58	0.1	57	-	0.72	0.0-0.1	-
R2	はとむぎ	53	0.1	53	-	-	0-0.1	-
R3	はとむぎ	50	0.1	50	-	-	0-0.1	-
R3	はとむぎ精白粒・粉	3	0.1	3	-	-	0-0.1	-
R1	落花生	60	0.1	60	-	-	0-0.1	-

表 4-13 食品に含まれるアフラトキシン G₁ の分析結果

調査年度	食品名	試料点数	定量下限 (μg/kg)	定量下限未満 の点数	最小値 (μg/kg)	最大値 (μg/kg)	平均値 (μg/kg)	中央値 (μg/kg)
R1	はとむぎ	58	0.1	58	-	-	0-0.1	-
R2	はとむぎ	53	0.1	53	-	-	0-0.1	-
R3	はとむぎ	50	0.1	50	-	-	0-0.1	-
R3	はとむぎ精白粒・粉	3	0.1	3	-	-	0-0.1	-
R1	落花生	60	0.1	60	-	-	0-0.1	-

表 4-14 食品に含まれるアフラトキシン G₂ の分析結果

調査年度	食品名	試料点数	定量下限 (μg/kg)	定量下限未満 の点数	最小値 (μg/kg)	最大値 (μg/kg)	平均値 (μg/kg)	中央値 (μg/kg)
R1	はとむぎ	58	0.1	58	-	-	0-0.1	-
R2	はとむぎ	53	0.1	53	-	-	0-0.1	-
R3	はとむぎ	50	0.1	50	-	-	0-0.1	-
R3	はとむぎ精白粒・粉	3	0.1	3	-	-	0-0.1	-
R1	落花生	60	0.1	60	-	-	0-0.1	-

表 4-15 飼料に含まれるアフラトキシン B₁ の分析結果

調査年度	飼料の種類	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限 未満の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
R1	配合飼料	88	0.001	88	0.02	88
R2	配合飼料	85	0.001	80	0.02	85
R3	配合飼料	101	0.001	100	0.02	101
R1	とうもろこし	52	0.001	44	0.02	52
R2	とうもろこし	34	0.001	34	0.02	34
R3	とうもろこし	45	0.001	41	0.02	45

(注) アフラトキシン B₁ について、乳用牛用配合飼料の基準値（指導基準）並びにほ乳期子牛用、ほ乳期子豚用、幼すう用及びブロイラー前期用配合飼料の基準値（管理基準）は 0.01 mg/kg です。

4.2.2. タイプ B トリコテセン類

表 4-16 食品に含まれるデオキシニバレノール(DON)の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	大麦	100	0.006	47	-	0.23	0.023-0.026	0.008
R2	大麦	100	0.006	24	-	0.31	0.027-0.029	0.012
R3	大麦	99	0.006	44	-	0.50	0.033-0.035	0.008
R1	小麦	120	0.006	47	-	0.15	0.019-0.021	0.010
R2	小麦	120	0.006	8	-	0.48	0.039-0.039	0.022
R3	小麦	120	0.006	25	-	0.61	0.050-0.051	0.019
R1	はとむぎ	58	0.010	2	-	0.83	0.095-0.096	0.048
R2	はとむぎ	53	0.010	0	0.011	0.52	0.093	0.039
R3	はとむぎ	50	0.010	4	-	0.56	0.093-0.094	0.046
R3	はとむぎ精白粒・粉	3	0.010	2	-	0.040	0.013-0.020	-

表 4-17 食品に含まれる 3-Ac-DON の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	大麦	100	0.006	89	-	0.026	0.001-0.007	-
R2	大麦	100	0.006	90	-	0.037	0.002-0.007	-
R3	大麦	99	0.006	82	-	0.045	0.003-0.008	-
R1	小麦	120	0.006	117	-	0.008	0.0002-0.006	-
R2	小麦	120	0.006	112	-	0.016	0.0006-0.006	-
R3	小麦	120	0.006	104	-	0.020	0.001-0.006	-

表 4-18 食品に含まれる 15-Ac-DON の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	大麦	100	0.006	99	-	0.008	0.00008-0.006	-
R2	大麦	100	0.006	100	-	-	0-0.006	-
R3	大麦	99	0.006	98	-	0.022	0.0002-0.006	-
R1	小麦	120	0.006	120	-	-	0-0.006	-
R2	小麦	120	0.006	120	-	-	0-0.006	-
R3	小麦	120	0.006	120	-	-	0-0.006	-

表 4-19 食品に含まれる DON-3-Glc の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	大麦	100	0.006	60	-	0.17	0.011-0.014	-
R2	大麦	100	0.006	56	-	0.072	0.010-0.013	-
R3	大麦	99	0.006	42	-	0.48	0.033-0.036	0.008
R1	小麦	120	0.006	84	-	0.052	0.005-0.010	-
R2	小麦	120	0.006	62	-	0.059	0.009-0.012	-
R3	小麦	120	0.006	49	-	0.31	0.024-0.027	0.008

表 4-20 食品に含まれるニバレノール(NIV)の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	大麦	100	0.006	30	-	0.34	0.028-0.030	0.013
R2	大麦	100	0.006	29	-	0.59	0.067-0.069	0.020
R3	大麦	99	0.006	37	-	2.6	0.11-0.12	0.038
R1	小麦	120	0.006	63	-	0.11	0.013-0.016	-
R2	小麦	120	0.006	35	-	0.21	0.031-0.032	0.012
R3	小麦	120	0.006	54	-	0.46	0.044-0.047	0.009
R1	はとむぎ	58	0.010	1	-	2.9	0.18-0.18	0.11
R2	はとむぎ	53	0.010	1	-	0.61	0.13-0.13	0.078
R3	はとむぎ	50	0.010	5	-	0.42	0.11-0.11	0.088
R3	はとむぎ精白粒・粉	3	0.010	1	-	0.043	0.025-0.029	0.033

表 4-21 食品に含まれる 4-Ac-NIV の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	大麦	100	0.006	99	-	0.006	0.0001-0.006	-
R2	大麦	100	0.006	91	-	0.012	0.0007-0.006	-
R3	大麦	99	0.006	80	-	0.10	0.003-0.008	-
R1	小麦	120	0.006	120	-	-	0-0.006	-
R2	小麦	120	0.006	120	-	-	0-0.006	-
R3	小麦	120	0.006	120	-	-	0-0.006	-

表 4-22 飼料に含まれる DON の分析結果

調査 年度	飼料の種類	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限 未満の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
R1	配合飼料	88	0.040	15	3	88
R2	配合飼料	85	0.040	10	3	85
R3	配合飼料	101	0.040	12	3	101

(注) DON について、生後 3 か月以上の牛を除く家畜等用配合飼料の基準値（管理基準）は 1 mg/kg です。

4.2.3. タイプ A トリコテセン類

表 4-23 食品に含まれる T-2 トキシンの分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	大麦	100	0.0010	94	-	0.0041	0.0001-0.0011	-
R2	大麦	100	0.0010	96	-	0.0058	0.0001-0.0011	-
R3	大麦	99	0.0010	97	-	0.014	0.0002-0.0012	-
R1	小麦	120	0.0010	120	-	-	0-0.0010	-
R2	小麦	120	0.0010	118	-	0.0051	0.00006-0.0010	-
R3	小麦	120	0.0010	117	-	0.0026	0.00005-0.0010	-
R1	はとむぎ	58	0.001	16	-	0.50	0.021-0.022	0.0036
R2	はとむぎ	53	0.001	18	-	0.061	0.0059-0.0062	0.0022
R3	はとむぎ	50	0.001	13	-	0.29	0.020-0.020	0.004
R3	はとむぎ精白粒・粉	3	0.001	1	-	0.013	0.0050-0.0053	0.002

表 4-24 食品に含まれる HT-2 トキシンの分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	大麦	100	0.0010	94	-	0.015	0.0003-0.0012	-
R2	大麦	100	0.0010	95	-	0.025	0.0006-0.0016	-
R3	大麦	99	0.0010	94	-	0.048	0.0007-0.0017	-
R1	小麦	120	0.0010	105	-	0.0067	0.0003-0.0011	-
R2	小麦	120	0.0010	95	-	0.060	0.0010-0.0018	-
R3	小麦	120	0.0010	96	-	0.015	0.0011-0.0019	-
R1	はとむぎ	58	0.001	15	-	0.15	0.011-0.011	0.0032
R2	はとむぎ	53	0.001	11	-	0.034	0.0050-0.0052	0.0022
R3	はとむぎ	50	0.001	10	-	0.25	0.013-0.013	0.0029
R3	はとむぎ精白粒・粉	3	0.001	2	-	0.0052	0.0017-0.0024	-

表 4-25 食品に含まれるジアセトキシスルペニール(DAS)の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	大麦	100	0.004	100	-	-	0-0.004	-
R2	大麦	100	0.004	100	-	-	0-0.004	-
R3	大麦	99	0.004	99	-	-	0-0.004	-
R1	小麦	120	0.004	120	-	-	0-0.004	-
R2	小麦	120	0.004	120	-	-	0-0.004	-
R3	小麦	120	0.004	120	-	-	0-0.004	-
R1	はとむぎ	58	0.001	19	-	0.059	0.0030-0.0033	0.0015
R2	はとむぎ	53	0.001	25	-	0.071	0.0045-0.0050	0.0013
R3	はとむぎ	50	0.001	22	-	0.068	0.0031-0.0036	0.0014
R3	はとむぎ精白粒・粉	3	0.001	1	-	0.0065	0.0040-0.0043	0.0055

4.2.4. ゼアラレノン (ZEN)

表 4-26 食品に含まれるゼアラレノン(ZEN)の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	大麦	100	0.0010	93	-	0.012	0.0003-0.0012	-
R2	大麦	100	0.0010	83	-	0.033	0.0008-0.0016	-
R3	大麦	99	0.0010	57	-	0.35	0.0094-0.010	-
R1	小麦	120	0.0010	109	-	0.0081	0.0003-0.0013	-
R2	小麦	120	0.0010	97	-	0.021	0.0009-0.0017	-
R3	小麦	120	0.0010	77	-	0.021	0.0019-0.0025	-
R1	はとむぎ	58	0.010	44	-	0.85	0.021-0.028	-
R2	はとむぎ	53	0.010	36	-	0.25	0.015-0.022	-
R3	はとむぎ	50	0.010	28	-	0.069	0.011-0.017	-
R3	はとむぎ精白粒・粉	3	0.010	3	-	-	0-0.010	-

表 4-27 飼料に含まれるゼアラレノン(ZEN)の分析結果

調査 年度	飼料の種類	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限 未満の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
R1	配合飼料	88	0.001	1	0.5	88
R2	配合飼料	85	0.001	1	0.5	85
R3	配合飼料	101	0.001	7	0.5	101

4.2.5. フモニシン

表 4-28 飼料に含まれるフモニシンの分析結果

調査 年度	飼料の種類	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限 未満の点数	基準値 (mg/kg)	基準値以下 の点数
R2	配合飼料	75	0.002	1	4	75
R3	配合飼料	100	0.002	0	4	100

(注) フモニシン (B₁、B₂、B₃) について、定量限界未満の分析種の分析値は「0」として各分子種の濃度の総和を算出しました。

4.3. 植物に含まれる自然毒

4.3.1. ピロリジジナルカロイド類

表 4-29 食品に含まれる総ピロリジジナルカロイドの分析結果^(注1, 2)

調査年度	食品名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H30 R1	つわぶき (生鮮)	61	-	0	8.3 - 8.9	75 - 76	31 - 32	28 - 29
	つわぶき (あく抜き長時間)	61	-	0	1.5 - 2.1	21 - 21	6.1 - 6.6	5.4 - 6.0
	つわぶき (あく抜き短時間)	61	-	0	3.9 - 4.5	49 - 49	18 - 19	17 - 18

(注1) エキミジン、エキミジン窒素酸化物、セネシフィリン、セネシフィリン窒素酸化物、センキルキン、ネオペタシテニン、ペタシテニン濃度の合算値を総 PA s 濃度としました。

(注2) 「定量下限未満の点数」は全ての分子種の測定値が定量下限未満となった試料の数です。「最小値・最大値・平均値・中央値」の下限値については、各分子種の測定値のうち定量下限未満となった測定値を「0」とし、上限値については、各分子種の測定値のうち定量下限未満となった測定値を「定量下限値」と換算した上で計算したものです。

表 4-30 食品に含まれるエキミジンの分析結果

調査年度	食品名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H30 R1	つわぶき (生鮮)	61	0.2	61	-	-	0 - 0.2	-
	つわぶき (あく抜き長時間)	61	0.2	61	-	-	0 - 0.2	-
	つわぶき (あく抜き短時間)	61	0.2	61	-	-	0 - 0.2	-

表 4-31 食品に含まれるエキミジン窒素酸化物の分析結果

調査年度	食品名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H30 R1	つわぶき (生鮮)	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
	つわぶき (あく抜き長時間)	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
	つわぶき (あく抜き短時間)	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-

表 4-32 食品に含まれるセネシフィリンの分析結果

調査年度	食品名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H30 R1	つわぶき (生鮮)	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
	つわぶき (あく抜き長時間)	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
	つわぶき (あく抜き短時間)	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-

表 4-33 食品に含まれるセネシフィリン窒素酸化物の分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H30 R1	つわぶき（生鮮）	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
	つわぶき （あく抜き長時間）	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
	つわぶき （あく抜き短時間）	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-

表 4-34 食品に含まれるセンキルキンの分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H30 R1	つわぶき（生鮮）	61	0.3	0	2.7	47	17	15
	つわぶき （あく抜き長時間）	61	0.3	0	0.5	14	3.7	3.2
	つわぶき （あく抜き短時間）	61	0.3	0	2.2	35	11	10

表 4-35 食品に含まれるネオパタシテニンの分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H30 R1	つわぶき（生鮮）	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
	つわぶき （あく抜き長時間）	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-
	つわぶき （あく抜き短時間）	61	0.1	61	-	-	0 - 0.1	-

表 4-36 食品に含まれるパタシテニンの分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
H30 R1	つわぶき（生鮮）	61	0.1	0	1.8	54	14	13
	つわぶき （あく抜き長時間）	61	0.1	0	0.2	9.8	2.4	2.1
	つわぶき （あく抜き短時間）	61	0.1	0	1.0	33	7.4	6.8

4.3.2. トロパンアルカロイド類

表 4-37 食品に含まれるアトロピンの分析結果

調査年度	食品名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R2	そば	20	1	20	-	-	0 - 1	-
R2	大豆	30	1	30	-	-	0 - 1	-
R2	そば粉	10	1	10	-	-	0 - 1	-

表 4-38 食品に含まれるスコポラミンの分析結果

調査年度	食品名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R2	そば	20	1	20	-	-	0 - 1	-
R2	大豆	30	1	30	-	-	0 - 1	-
R2	そば粉	10	1	10	-	-	0 - 1	-

4.3.3. シアン化合物

表 4-39 食品に含まれるシアン化合物の分析結果^(注1)

調査年度	食品名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 ^(注4) (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R2	キャッサバ (生)	5	1.0	0	53	120	65	61
R2	キャッサバ (あく抜き後)	5	1.0	0	8.9	77	34	31
R2	たけのこ	20	1.0	20	-	-	0 - 0.53	-
	モウソウチク	5	1.0	5	-	-	0 - 0.60	-
	ハチク	5	1.0	5	-	-	0 - 0.50	-
	マダケ	5	1.0	5	-	-	0 - 0.50	-
	チシマザサ	5	1.0	5	-	-	0 - 0.50	-
R2	りんご	5	1.0	5	-	-	0 - 0.5	-
R2	日本なし	5	1.0	5	-	-	0 - 0.5	-
R2	西洋なし	5	1.0	5	-	-	0 - 0.5	-
R2	びわ (果肉部)	5	1.0	5	-	-	0 - 0.5	-
R2	びわ (種子)	5	^(注2) 1.0	0	173	750	407	450
R2	かりん	5	1.0	0	6.3	19	9.6	7.8
R2	マルメロ	5	1.0	4	-	1.5	0.17 - 0.84	-

R2	もも（果肉部）	5	1.0	3	-	2.6	0.7 - 1.1	-
R2	もも（種子）	5	(注2) 1.0	0	7.5	44	14 - 14	13
R2	ネクタリン（果肉部）	5	1.0	1	-	2.1	0.71 - 1.2	1.0
R2	ネクタリン（種子）	5	(注2) 1.0	0	0.85	7.7	2.5 - 2.8	2.0
R2	すもも（果肉部）	5	1.0	4	-	-	0 - 0.60	-
R2	すもも（種子）	5	(注3) 4.6-11	1	-	37	16 - 18	22
R2	おうとう（果肉部）	5	1.0	2	-	2.9	0.72 - 1.2	-
R2	おうとう（種子）	5	(注3) 6.6-9.2	0	10	21	13	11
R2	青梅（果肉部）	5	1.0	0	1.9	4.8	3.0	3.0
R2	青梅（種子）	5	(注2) 1.0	0	59	800	159	170
R2	完熟梅（果肉部）	5	1.0	0	1.9	3.7	2.5	2.7
R2	完熟梅（種子）	5	(注2) 1.0	0	53	160	95	102
R2	あんず（果肉部）	5	1.0	2	-	2.6	0.88 - 1.2	1.0
R2	あんず（種子）	5	(注3) 2.8-4.9	1	-	150	58 - 59	70
R2	プルーン（果肉部）	5	1.0	4	-	1.4	0.25 - 0.72	-
R2	プルーン（種子）	5	(注3) 4.9-9.1	0	20	140	41	36
H30	びわー茶（葉）	10	0.1	0	0.1	1.1	0.3	0.2
H30	びわー茶（種子）	2	0.1	0	114	147	130	130
H30	びわー粉末（種子）	6	0.1	0	35	1,863	501	217
H30	びわー甘露煮（果肉）	1	0.1	1	-	-	0 - 0.10	-
H30	びわー甘露煮（種子）	1	0.1	0	2.6	2.6	2.6	2.6
H30	びわー果汁入り飲料	1	0.1	1	-	-	0 - 0.10	-
H30	びわーゼリー	5	0.1	5	-	-	0 - 0.10	-
H30	びわージャム	4	0.1	4	-	-	0 - 0.10	-

(注1) 1 試料につき 3 個体を個別に分析し、3 個体の平均を 1 試料の分析結果としました。なお、最大値については 3 個体の中の最大値をそのまま記載しています。

(注2) 分析用試料重量が 10g に満たないものがあり、その場合、定量下限値を実際の採取量(g)/10g で除し、個別定量下限として設定しました。検出下限についても同様に設定しています。

(注3) 分析用試料重量が 10g に満たないため、定量下限値を実際の採取量(g)/10g で除し、個別定量下限として設定しました。検出下限についても同様に設定しています。

(注4) 下限値については、定量下限未満となった測定値を「0」とし、上限値については、検出下限未満となった測定値を「検出下限値」、検出下限以上定量下限未満となった測定値を「定量下限値」と換算した上で計算しました。

4.4. その他の環境中に存在する化学物質

4.4.1. ダイオキシン類

表 4-40 食品に含まれるダイオキシン類の分析結果

調査 年度	飼料名	試料 点数	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g 湿重量) (注1)			
			最小値	最大値	平均値	中央値
R2	牛肉 (2005-TEF)	30	0.0060	1.5	0.29	0.23
	(2022-TEF)		0.0061	1.8	0.29	0.17
R2	豚肉 (2005-TEF)	30	0.000018	0.031	0.0035	0.00069
	(2022-TEF)		0.000060	0.025	0.0045	0.0020
R2	鶏肉 (2005-TEF)	30	0.000078	0.044	0.011	0.0039
	(2022-TEF)		0.00012	0.040	0.010	0.0054
R2	鶏卵 (2005-TEF)	30	0.0011	0.11	0.017	0.0029
	(2022-TEF)		0.00076	0.052	0.010	0.0037
R1	天然ブリ (2005-TEF)	30	0.45	2.3	1.1	0.86
	(2022-TEF)		0.22	1.2	0.55	0.43
R3	養殖ブリ (2005-TEF)	30	0.94	1.8	1.4	1.5
	(2022-TEF)		0.51	0.97	0.75	0.78
R1	スズキ (2005-TEF)	30	0.45	6.7	1.5	1.1
	(2022-TEF)		0.23	4.6	0.88	0.61
R2	ホッケ (2005-TEF)	30	0.23	1.4	0.70	0.45
	(2022-TEF)		0.12	0.74	0.36	0.23
R2	牛乳 (2005-TEF)	30	0	0.020	0.0017	0.00006
	(2022-TEF)		0	0.051	0.0029	0.00006

(注1) 牛肉・豚肉・鶏肉・鶏卵・牛乳は、検出下限未満の測定値を「0」と換算し、検出下限以上定量下限未満の測定値はそのまま合算し、ダイオキシン類の濃度を算出しました。
天然ブリ・養殖ブリ・鈴木・ホッケは、定量下限未満の測定値を「0」と換算しダイオキシン類の濃度を算出しました。

表 4-41 飼料に含まれるダイオキシン類の分析結果

調査 年度	飼料名	試料 点数	ダイオキシン類濃度 (pg-TEQ/g 湿重量) (注1)			
			最小値	最大値	平均値	中央値
R1	魚油 (2005-TEF)	16	0.82	7.4	4.4	4.5
	(2022-TEF)		0.50	4.9	2.7	2.8
R1	魚粉 (2005-TEF)	18	0.16	1.5	0.70	0.78
	(2022-TEF)		0.11	0.87	0.43	0.46
R2	魚油 (2005-TEF)	15	1.2	8.2	3.7	3.6
	(2022-TEF)		0.61	5.4	2.0	1.8
R2	魚粉 (2005-TEF)	8	0.20	0.72	0.38	0.28
	(2022-TEF)		0.10	0.44	0.21	0.17
R3	魚油 (2005-TEF)	12	0.58	5.4	2.8	2.9
	(2022-TEF)		0.28	2.8	1.4	1.5
R3	魚粉 (2005-TEF)	8	0.052	0.81	0.37	0.33
	(2022-TEF)		0.027	0.51	0.22	0.19
R3	粗飼料 (2005-TEF)	15	0.00039	0.095	0.023	0.0071
	(2022-TEF)		0.00093	0.13	0.040	0.025

(注1) 検出下限未満の測定値を「0」と換算し、検出下限以上定量下限未満の測定値はそのまま合算し、ダイオキシン類の濃度を算出しました。

4.5. 流通、調理、加工などで生成する化学物質

4.5.1. アクリルアミド

表 4-42 食品に含まれるアクリルアミドの分析結果

調査年度	食品名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R2	乳幼児用ビスケット類	34	0.007	0	0.04	0.57	0.14	0.092
R2	乳幼児用米菓	26	0.007	20	-	0.13	0.008 - 0.014	-
R 1, 2	ポテト系スナック菓子	240	0.02-0.06	6	-	3.6	0.75 - 0.75	0.59
	(R 元年 10 月購入)	120	0.06	4	-	3.6	0.68 - 0.68	0.54
	(R 2 年 6 月購入)	120	0.02	2	-	2.7	0.82 - 0.82	0.66
R1	カレールウ	60	0.02	1	-	0.55	0.10 - 0.10	0.08
R 1, 2	フライドポテト	240	0.02-0.06	0	0.04	1.4	0.27	0.24
	(R 元年 10 月購入)	120	0.06	0	0.08	1.4	0.30	0.26
	(R 2 年 6 月購入)	120	0.02	0	0.04	0.82	0.24	0.22

4.5.2. 3-クロロプロパン-1,2-ジオール (3-MCPD)

表 4-43 食品に含まれる 3-クロロプロパン-1,2-ジオール (3-MCPD) の分析結果

調査年度	食品名	試料点数	定量下限 (mg/kg)	定量下限未満の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R3	しょうゆ	55	0.004	0	0.008	1.6	0.16	0.024
R3	製造事業者が使用するアミノ酸液	46	0.004	0	0.022	5.5	0.46	0.065
	(大規模) ^(注1)	30	0.004	0	0.022	0.44	0.073	0.061
	(自製) ^(注2)	16	0.004	0	0.024	5.5	1.2	0.35

(注1) 特定の製造事業者が使用するアミノ酸液のうち、アルカリ処理（主要な低減対策の1つ）がされて大規模に製造・販売されているアミノ酸液です。

(注2) 特定の製造事業者が使用するアミノ酸液のうち、製造事業者が自社で製造するアミノ酸液です。

4.5.3. ヒスタミン

表 4-44 食品に含まれるヒスタミンの分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	魚醤	20	2	4	-	1,000	181 - 181	30

4.5.4. チラミン

表 4-45 食品に含まれるチラミンの分析結果

調査 年度	食品名	試料 点数	定量 下限 (mg/kg)	定量下 限未満 の点数	最小値 (mg/kg)	最大値 (mg/kg)	平均値 (mg/kg)	中央値 (mg/kg)
R1	魚醤	20	2	6	-	2,000	369 - 370	30

5. サンプリング、分析法

本書に掲載した分析結果に関し、試料の採取や調査対象物質（ハザード）の分析法は以下のとおりです。

5.1. 農産物

5.1.1. 米穀（玄米・精米）

重金属等（無機ヒ素）

調査年度に主食用として生産された国産水稻玄米を、水稻作付面積に応じて市町村別に調査点数を割り当て、全国で計 500 点、3 か年で 1,500 点採取しました。試料の採取に当たっては、生産地区及び品種の組み合わせからなるロットを設定し、玄米約 500 g を採取し、試験室試料としました。

試験室試料をよく混合した後、約 100 g を粉砕し、0.5 mm メッシュふるいを全通させたものを「玄米」の分析用試料としました。試験室試料から約 200 g をとう精（精米歩合 91±1 %）し、そのうち約 100 g を粉砕し、0.5 mm メッシュふるいを全通させたものを「精米」の分析用試料としました。

平成 29 年度

分析用試料から分析試料 1 g を量り取り、0.15 mol/L 硝酸 4 mL を加え、110°C で 2 時間加熱分解しました。放冷後、純水 4 mL を添加・混合し、遠心分離（2,000×g、10 分間）後、上清採取しました。残渣に純水 4 mL を添加して、遠心分離後、上清採取する操作を 2 回繰り返しました。採取した上清を純水で 20 mL に定容し、メンブレンフィルターに通し、試料溶液としました。この試料溶液を高速液体クロマトグラフ-誘導結合プラズマ質量分析計（HPLC-ICP-MS）で定量しました。HPLC-ICP-MS の条件は表 5-1 のとおりです。

平成 30 年度、令和元年度

分析用試料から分析試料 0.5 g を量り取り、0.15 mol/L 硝酸 2 mL を加え、100°C で 2 時間加熱分解しました。放冷後、超純水 2 mL を添加・混合し、遠心分離（2,000～2,600×g、10 分間）後、上清採取しました。残渣に超純水 2 mL を添加して、遠心分離後、上清採取する操作を 2 回繰り返しました。採取した上清を超純水で 10 mL に定容し、メンブレンフィルターに通し、試料溶液としました。この試料溶液を HPLC-ICP-MS で定量しました。HPLC-ICP-MS の条件は表 5-1 のとおりです。

表 5-1 無機ヒ素分析における HPLC 及び ICP-MS の条件

機種	HPLC：(平成 29 年度) Agilent 1100 Series (Agilent Technologies) (平成 30 年度) Agilent 1260 Infinity (Agilent Technologies) (令和元年度) Agilent 1100 Series (Agilent Technologies) ICP-MS：(平成 29 年度) Agilent 7800 ICP-MS (Agilent Technologies) (平成 30 年度) Agilent 7700x (Agilent Technologies) (令和元年度) Agilent 7500ce (Agilent Technologies)
カラム	CAPCELL PAK C18 MG (大阪ソーダ) 4.6 mm i.d.×250 mm、粒径 5μm
注入量	20 μL
カラム温度	30°C
移動相	10 mM 1-ブタンスルホン酸／4mM テトラメチルアンモニウムハイドライド／4 mM マロン酸／0.05 %メタノール (pH 3.0) 流量：(平成 29 年度) 0.3 mL/min (平成 30 年度) 0.7 mL/min (令和元年度) 0.75 mL/min
設定質量数 (m/z)	ヒ素：75

5.1.2. 麦類 (大麦・小麦)

かび毒 (タイプ B トリコテセン、タイプ A トリコテセン、ゼアラレノン)

共同乾燥調製施設、農業倉庫等から、乾燥調製済みの出荷段階の麦を、令和元・2 年度に各 100 点、3 年度に 99 点採取しました。試料点数は、収穫量をもとに各都道府県に配分しました。採取に当たっては、ロットの大きさに応じた数の一次試料を採取し、これを混合・縮分・調製して約 1 kg 以上の全量を試験室試料としました。

試験室試料の全量を、内径 0.5 mm メッシュを付けた高速遠心型粉砕機を用いて粉砕した後、混合したものを分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 10 g を量り取り、内標準物質 (ベルカロール、ゼアラレノン)、アセトニトリル／超純水 (80 : 20) 混合液 40 mL、酢酸 0.4 mL を加えて静置後、ホモジナイズしました。遠心分離 (2,000×g、10 分間) 後、上清採取し、ODS カラム (Presep C18) と多機能ミニカラム (Bond Elut Mycotoxin Jr.) で脱脂、精製し、乾固しました。アセトニトリル／超純水／酢酸 (5 : 94 : 1) 混液 0.4 mL で溶解し、メンブレンフィルター (0.20 μm) に通したものを試料溶液として、高速液体クロマトグラフ-タンデム質量分析計 (LC-MS/MS) で定量しました。LC-MS/MS の条件は表 5-2 のとおりです。

表 5-2 かび毒分析における LC-MS/MS の条件

機種	LCMS-8040（島津製作所）	
カラム	ZORBAX Eclipse XDB-C18（Agilent Technologies） 3.0 mm i.d. × 250 mm、粒径 5 μm	
注入量	10 μL	
カラム温度	40°C	
移動相	移動相 A：0.5 mM 酢酸アンモニウム（0.1 %酢酸含有） 移動相 B：アセトニトリル（0.1 %酢酸含有） グラジエント条件（A/B）： 90/10（1 分保持）→14 分→10/90（3 分保持）→1 分→90/10（4 分保持） 流量：0.3 mL/min	
MS/MS	イオン化法：ESI（ポジティブ、ネガティブ） DL 温度：100°C ヒートブロック温度：200°C ドライイングガス：15 L/min ネブライザーガス：3 L/min	
設定質量数 （m/z）	DON（ネガティブ）：355>59（定量イオン）、355>295（定性イオン） 3-Ac-DON（ネガティブ）：397>59（定量イオン）、397>337（定性イオン） 15-Ac-DON（ネガティブ）：397>59（定量イオン）、397>337（定性イオン） DON-3-Glu（ネガティブ）：517>427（定量イオン）、517>457（定性イオン） NIV（ネガティブ）：371>281（定量イオン）、371>311（定性イオン） 4-Ac-NIV（ネガティブ）：413>353（定量イオン）、413>263（定性イオン） T-2 トキシン（ポジティブ）：484>305（定量イオン）、484>185（定性イオン） HT-2 トキシン（ネガティブ）：483>59（定量イオン） HT-2 トキシン（ポジティブ）：442>263（定性イオン） DAS（ポジティブ）：384>307（定量イオン）、384>247（定性イオン） ZEN（ネガティブ）：317>131（定量イオン）、317>175（定性イオン） 内標準物質 ベルカロール（ネガティブ）：325>59（定量イオン） 内標準物質 ゼアララノン（ネガティブ）：319>275（定量イオン）	

5.1.3. 雑穀（そば）

植物に含まれる自然毒（トロパンアルカロイド類）

穀物問屋、百貨店、スーパーマーケット、地域物産館、農産物直売所、通信販売（農家等の直販を含む。）等において販売されていたそば（玄そば、抜き実、そば粉）を購入しました。平成 30 年度作物統計の都道府県別の生産量第 1 位の産地のものを 9 点（玄そば 3 点、抜き実 3 点、そば粉 3 点）、第 2 位の産地のものを 4 点（玄そば 1 点、抜き実 1 点、そば粉 2 点）、第 3 位の産地のものを 3 点（玄そば 1 点、抜き実 1 点、そば粉 1 点）、第 4 位の産地のものを 3 点（玄そば 1 点、抜き実

1 点、そば粉 1 点)、第 5 位の産地のものを 3 点 (抜き実 2 点、そば粉 1 点)、第 6 位以降のものを 8 点 (玄そば 3 点、抜き実 3 点、そば粉 2 点) を購入し、全体で 30 点 (玄そば・抜き実 20 点、そば粉 10 点) としました。調査試料 1 点当たり 2 kg を購入し、その全量を試験室試料としました。

そば粉は試験室試料の全量をよく振り混ぜて均質化し、分析用試料としました。玄そば・抜き実は試験室試料の全量を内径 0.5 mm のメッシュをつけた超遠心粉砕機で粉砕後、攪拌して均質化し、分析用試料としました。必要に応じてドライアイスを混合して粉砕しました。

分析用試料から分析試料 4.0 g を量り取り、メタノール／水／ギ酸 (75 : 25 : 0.4) 混液 40 mL を加え、30 分間振とう抽出、遠心分離 (3,000 rpm、10 分間) して上清を分取しました。再度メタノール／水／ギ酸混液 40 mL を加え、10 分間振とう抽出後、遠心分離、上清分取までを繰り返しました。分取した上清を合わせて 100 mL に定容し、固相抽出カートリッジ (Oasis MCX) で精製し、乾固しました。水／メタノール (9 : 1) 混液 4 mL に溶解し、フィルター (0.2 μ m) に通したものを試料溶液として LC-MS/MS で定量しました。LC-MS/MS の条件は表 5-3 のとおりです。

表 5-3 トロパンアルカロイド分析における LC-MS/MS の条件

機種	LC : LC-30AD (島津製作所) MS/MS : Triple Quad 6500+ (AB SCIEX)
カラム	InertSustainC18 (GL Sciences) 2.1 mm i.d. $\times$ 150 mm、粒径 3 μ m
注入量	5 μ L
カラム温度	40°C
移動相	移動相 A : 10 mmol/L 酢酸アンモニウム溶液 移動相 B : メタノール グラジエント条件 (A/B) : 70/30 (1 分保持) $\rightarrow$ 7 分 $\rightarrow$ 5/95 (4 分保持) 流量 : 0.2 mL/min
MS/MS	イオン化法 : ESI (ポジティブ) コリジョンガス : 窒素
設定質量数 (m/z)	アトロピン : 290 > 124 (定量イオン)、290 > 93 (定性イオン) (-)-スコポラミン : 304 > 138 (定量イオン)、304 > 156 (定性イオン)

5.1.4. 雑穀（はとむぎ）

かび毒（アフラトキシン類、トリコテセン類、ゼアラレノン）

乾燥調製施設、農業倉庫等からはとむぎの玄穀（殻付き）5 kg 以上を令和元年度に 58 点、2 年度に 53 点、3 年度に 50 点採取しました。採取に当たっては、ロットの大きさに応じた数の一次試料を採取し、これを混合・縮分して試験室試料としました。試験室試料の全量を内径 0.5 mm メッシュをつけた超遠心粉砕機で粉砕し、攪拌して均質化し、分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 50 g を量り取り、アセトニトリル／水（9：1）混液 200 mL を加え、30 分間振とう抽出、遠心分離（2,500 rpm、5 分間）して上清採取し抽出溶液としました。

アフラトキシン類

抽出溶液 10 mL を生理的リン酸緩衝液（PBS）で 50 mL に定容後ろ過し、イムノアフィニティーカラム（AFLAKING）で精製し、乾固しました。アセトニトリル／水（9：1）0.5 mL で溶解したものを試験溶液とし、高速液体クロマトグラフ蛍光検出器（HPLC-FL）で定量しました。HPLC-FL の条件は表 5-4 のとおりです。

トリコテセン類及びゼアラレノン（令和元年度）

抽出溶液約 20 mL を多機能カラム（MultiSep #226）で精製し、乾固しました。メタノール／水（84：16）混液 0.25 mL で溶解し、水／酢酸（100：1）混液 0.25 mL を加え、フィルター（0.2 µm）に通したものを DON、NIV 及び HT-2 の試料溶液として LC-MS/MS で定量しました。また、これを 0.1 mL 分取し、水／メタノール／酢酸（116：84：1）混液 0.9 mL を添加混合したものを ZEN、T-2 及び DAS の試料溶液として LC-MS/MS で定量しました。LC-MS/MS の条件は表 5-5 のとおりです。

トリコテセン類及びゼアラレノン（令和2・3年度）

抽出溶液約 10 mL を多機能カラム（MultiSep #226）で精製し、乾固しました。メタノール／水（84：16）混液 0.5 mL で溶解し、水／酢酸（100：1）混液 0.5 mL を加え、フィルター（0.2 µm）に通したものを DON、NIV、T-2、HT-2 及び DAS の試験溶液として LC-MS/MS で定量しました。また、これを 0.1 mL 分取し、水／メタノール／酢酸（116：84：1）混液 0.9 mL を添加混合したものを ZEN の試料溶液として LC-MS/MS で定量しました。LC-MS/MS の条件は表 5-5 のとおりです。

表 5-4 アフラトキシン類分析における HPLC-FL の条件

機種	LC : LC-20AD (島津製作所) 検出器 : RF-20AXS (島津製作所)
カラム	Mightysil RP-18GP (関東化学) 4.6 mm i.d. × 250 mm、粒径 5 μm
注入量	10 μL
カラム温度	40°C
移動相	水／メタノール (3 : 2) 混液 流量 : 0.7 mL/min
測定波長	Ex 365 nm Em 450 nm (フォトケミカルリアクター装着)

表 5-5 トリコテセン類・ゼアラレノン分析における LC-MS/MS 条件

機種	LC : LC-30AD (島津製作所) MS : (令和元年度) QTRAP 4500 (AB SCIEX) (令和 2・3 年度) Triple Quad 4500 (AB SCIEX)
カラム (令和元年度)	Wakopak Ultra C18-2 (富士フイルム和光純薬) 2.1 mm i.d. × 100 mm、粒径 2 μm
(令和 2・3 年度)	L-column2 ODS (化学物質評価研究機構) 2.1 mm i.d. × 100 mm、粒径 3 μm
注入量	5 μL
カラム温度	40°C
移動相	移動相 A : 2 mmol/L 酢酸アンモニウム溶液 移動相 B : メタノール グラジエント条件 (A/B) : 90/10 (2 分保持) → 7 分 → 10/90 (4 分保持) 流量 : 0.2 mL/min
MS/MS	イオン化法 : ESI (ポジティブ、ネガティブ) コリジョンガス : 窒素
設定質量数 (m/z) (令和元年度)	DON (ネガティブ) : 355.1 > 264.7 (定量イオン)、355.1 > 294.8 (定性イオン) NIV (ネガティブ) : 371.1 > 280.8 (定量イオン)、371.1 > 310.9 (定性イオン) T-2 (ポジティブ) : 483.9 > 305.0 (定量イオン)、483.9 > 215.1 (定性イオン) HT-2 (ポジティブ) : 441.9 > 263.1 (定量イオン)、441.9 > 105.0 (定性イオン) DAS (ポジティブ) : 383.7 > 306.9 (定量イオン)、383.7 > 247.0 (定性イオン) ZEN (ネガティブ) : 316.9 > 174.9 (定量イオン)、316.9 > 130.9 (定性イオン)
(令和 2・3 年度)	HT-2 (ポジティブ) : 441.9 > 262.9 (定量イオン)、441.9 > 214.9 (定性イオン) ※ DON、NIV、T-2、DAS、ZEN は令和元年度と同じ

5.1.5. 豆類（大豆）

植物に含まれる自然毒（トロパンアルカロイド類）

穀物問屋、百貨店、スーパーマーケット、地域物産館、農産物直売所、通信販売（農家等の直販を含む。）等において販売されていた大豆を購入しました。平成 30 年度作物統計の都道府県別の生産量第 1 位の産地のものを 10 点、第 2 位の産地のものを 3 点、第 3～5 位の産地のものを各 2 点、第 6 位以降の産地のものを 11 点購入し、全体で 30 点としました。調査試料 1 点当たり 2 kg を購入し、その全量を試験室試料としました。

試験室試料の全量を内径 2.0 mm のメッシュをつけた超遠心粉砕機で粉砕後、約 500 g を内径 0.5 mm のメッシュをつけた超遠心粉砕機で粉砕し、よく振り混ぜて均質化し、分析用試料としました。必要に応じてドライアイスを混合して粉砕しました。

分析は 5.1.3.（そば：トロパンアルカロイド類）と同様の方法で行いました。

5.1.6. 豆類（落花生）

かび毒（アフラトキシン類）

穀物問屋、百貨店、スーパーマーケット、地域物産館、農産物直売所、通信販売（農家等の直販を含む。）等において販売されている国産落花生を購入しました。平成 30 年度作物統計上位 2 県の落花生を原料とする製品を重複なく 60 点、調査試料 1 点当たりむき身換算で 1 kg を確保できるように購入しました。

殻付きの落花生は、殻を外してむき身とし、渋皮（薄皮）は外さずに、むき身の全量を粉砕機で粒径が 1 mm 以下となるまで粉砕・磨砕・混合し、均質化したものを分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 50.0 g を量り取り、塩化ナトリウム 5 g、水／メタノール（1：4）混液 200 mL を加え、ホモジナイズ後、遠心ろ過し、ろ液 10 ml を精製水で 50 ml に定容しました。イムノアフィニティーカラム（AflaStar R）で精製し、乾固しました。トリフルオロ酢酸 0.1 mL を加えて密栓して攪拌し、15 分放置後にアセトニトリル／水（1：9）混液 0.9 mL を加え、メンブレンフィルターに通したものを試料溶液として、HPLC-FL で定量しました。HPLC-FL の条件は表 5-6 のとおりです。

表 5-6 アフラトキシン類分析における HPLC-FL の条件

カラム	Mightysil RP-18GP（関東化学） 4.6 mm i.d.×250 mm、粒径 3 μm
注入量	20 μL
カラム温度	40℃
移動相	水／メタノール（7：3）混液 流量：0.5 mL/min
測定波長	Ex 365 nm Em 450 nm

5.1.7. 粉類（小麦粉）

重金属等（カドミウム、鉛、総ヒ素）

協力製粉企業（4 社）から品質管理用試料を平成 30 年度に 100 点、令和元年度に 120 点（1 点あたり 200~300 g）入手し、試験室試料としました。試料点数は各社の生産量に応じて配分しました。

試験室試料を混合・均質化して、その全量を分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 0.5 g を量り取り、水 0.5 g を加えて 15 分放置後、硝酸 7 mL、過酸化水素水 1 mL を加え、マイクロウェーブ分解装置を用いて湿式分解しました。内標準物質（ロジウム、ルテチウム）を加え、水で 50 mL に定容し、試料溶液とし、ICP-MS で定量しました。ICP-MS の条件は表 5-7 のとおりです。

表 5-7 カドミウム、鉛、総ヒ素分析における ICP-MS の条件

プラズマ 条件	RF パワー：1.55 kW キャリアガス：1.0 L/min プラズマガス：15 L/min 補助ガス流量：0.9 L/min スプレーチャンバー温度：2 ℃
設定質量数 (m/z)	カドミウム：111、112、114 鉛：206、207、208 ヒ素：75 (内標準物質 ロジウム：103 ルテチウム：175)

5.1.8. 粉類（そば粉）

植物に含まれる自然毒（トロパンアルカロイド類）

5.1.3（そば：トロパンアルカロイド類）と同様の方法です。

5.1.9. 野菜（キャッサバ、たけのこ）

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

百貨店、スーパーマーケット、地域物産館、農産物直売所、通信販売（農家等の直販を含む。）等で食用として販売されていたキャッサバ及びたけのこ（モウソウチク、ハチク、マダケ、チシマザサ）を、品種、産地、生産者等が異なるよう、各5点購入し、1点につき同一ロットの3個を個体（キャッサバ：塊根1本）別に分析しました。

キャッサバ及びあく抜き後キャッサバ

泥等を水で軽く洗い落とし、全量をフードプロセッサーで粉碎、混合したものを「生」の分析用試料としました。皮剥き後、食塩を添加した沸騰水で15～30分茹で、水を十分に切り、フードプロセッサーで粉碎、混合したものを「あく抜き処理後」の分析用試料としました。

分析用試料から分析試料15.0 gを量り取り、クエン酸緩衝液200 mL、酵素溶液2 mLを加えて密栓し、40℃の水浴中で時々静かに振り混ぜながら4時間放置しました。水100 mLを加え、受器に1%水酸化カリウム溶液を5 mL入れ、冷却器の先端を液中に浸し、留出液が150 mLになるまで水蒸気蒸留しました。留出液を3 mL分取し、フェノールフタレイン溶液1～2滴を加え、2 mol/L 酢酸で中和後、水を加えて10.0 mLとしました。リン酸緩衝液5.0 mL及びクロラミンT溶液1.0 mLを加え、密栓して混和後、3分間放置しました。次に、ピリジン・ピラズロン溶液5.0 mLを加えて混和後、室温で50分間放置し、試料溶液としました。分光光度計で波長620 nm付近の極大波長での吸光度を測定し、シアン含有量を算出しました。

たけのこ（モウソウチク、ハチク、マダケ、チシマザサ）

泥等を水で軽く洗い落とし、外皮を除いた可食部（姫皮を含む）の全量をフードプロセッサーで粉碎、混合したものを分析用試料としました。

分析用試料から分析試料10 gを量り取り、0.01 mol/L 水酸化ナトリウム溶液30 mLを加えてホモジナイズし、pH 12以下であれば水酸化ナトリウム溶液でpH約12に調製し酵素を失活させました。0.5 mol/L クエン酸でpHを約5～6に調製し、0.05 mol/L クエン酸緩衝液を加えて100 mLとし、遠心分離後、上清採取しました。

コンウェイ拡散器の外室に0.5 mol/L 水酸化ナトリウム溶液5.0 mLを入れ、内室に上清2.5 mLを入れ、酵素溶液100 µLを加えて攪拌し、これを50℃の恒温器中で90分間保温後、室温で3時間放置しました。外室の溶液を3 mL分取し、フェノールフタレイン試液1～2滴を加えて、2 mol/L 酢酸で中和し、水を加え10.0

mL としました。リン酸緩衝液 5.0 mL 及びクロラミン T 溶液 1.0 mL を加え、密栓して混和後、3 分間放置しました。ピリジン・ピラズロン溶液 5.0 mL を加えて混和後、室温で 50 分間放置し、試料溶液としました。分光光度計で波長 620 nm 付近の極大波長での吸光度を測定し、シアン含有量を算出しました。

5.1.10. 野菜（つわぶき）

植物に含まれる自然毒（ピロリジジナルカロイド類）

穀物問屋、百貨店、スーパーマーケット、地域物産館、農産物直売所、通信販売（農家等の直販を含む。）等で、食用として販売されていたつわぶきを、平成 29 年度特用林産基礎資料を参考に生産量上位の産地のものを特定産地に偏らないよう、平成 30 年度に 22 点、令和元年度に 39 点、1 点当たり約 600 g 以上となるように購入しました。

つわぶき及びあく抜き処理後つわぶき

購入したつわぶきは 1 点ごとに、無作為に二分割しました。

二分割した一方のつわぶき計 61 点は 1 点ごとに、全量をフードプロセッサーで粉砕し、均質化したものを計 61 点の「生鮮つわぶき」の分析用試料としました。なお、皮が付いているものについては、皮を剥かずに分析用試料としました。

二分割したうちもう一方のつわぶき計 61 点は 1 点ごとに、皮が付いている場合、皮を剥いた後、およそ半分の長さに切断しました。切断されたつわぶき計 122 点全てを鍋に入れ、約 5 L の沸騰した湯（約 1 % (w/w) となるよう食塩を添加）の中で、混ぜながら 2 分間茹でました。その後、バット中の冷水（2 L）に取り、室温で 30 分間放置しました。水中から引き上げた後、ペーパータオルで水を軽く拭き取り、重量を測定後、半量（計 61 点）を採取し、フリーザーバッグに密封し、マイナス 18℃以下に冷凍保管しました。その後、1 点ごとに全量をフードプロセッサーで粉砕し、均質化したものを計 61 点の「つわぶき（あく抜き短時間）」の分析用試料としました。残りの半量（計 61 点）については、新しく交換したバット中の冷水（2 L）に取り、室温でさらに 24 時間放置し水中から引き上げた後、均質化するまで「つわぶき（あく抜き短時間）」の分析用試料と同様の操作を行い、「つわぶき（あく抜き長時間）」の分析用試料としました。

平成 30 年度

分析用試料から分析試料 5.00 g を量り取り、0.05 M 硫酸・50 %メタノール溶液 60 mL を加え、ホモジナイズ後、セライトを敷いた桐山ロートで吸引ろ過しました。ろ液 0.2 mL に 0.05 M 硫酸・50%メタノール溶液 1.8 mL を加え混合後、メン

プランフィルター（0.2 μm）に通したものを試料溶液として、LC-MS/MS で定量しました。LC-MS/MS の条件は表 5-8 のとおりです。

令和元年度

分析用試料から分析試料 5.00 g を量り取り、内標準試薬（ヘリオトリン）、0.05 M 硫酸 60 mL を加え、ホモジナイズ後、セライトを敷いた桐山ロートで吸引ろ過しました。ろ液 0.2 mL を固相抽出カートリッジ（InertSep SCX）で精製し、乾固しました。メタノール／水（5：95）混液 5 mL に溶解後、メンブランフィルター（0.2 μm）に通したものを試料溶液として、LC-MS/MS で定量しました。LC-MS/MS の条件は表 5-8 のとおりです。

表 5-8 ピロリジジナルカロイド類分析における LC-MS/MS の条件

機器	LC : LCMS-8045（島津製作所）	
カラム	（平成 30 年度）Atlantis T3（Waters） 2.1 mm i.d.×150 mm、粒径 3 μm （令和元年度）ACQUITY UPLC BEH C18（Waters） 2.1 mm i.d.×150 mm、粒径 1.7 μm	
注入量	（平成 30 年度）5 μL （令和元年度）2 μL	
カラム温度	（平成 30 年度）40℃ （令和元年度）50℃	
移動相	移動相 A：5 mM ギ酸アンモニウム・0.1%ギ酸水溶液 移動相 B：5 mM ギ酸アンモニウム・0.1%ギ酸メタノール溶液 グラジエント条件（A/B）：95/5（0.5 分保持）→6.5 分→50/50→0.5 分→20/80 →0.1 分→0/100（1.4 分保持）→0.1 分→95/5（5.9 分保持） 流量：0.3 mL/min	
MS/MS	イオン化法：ESI（ポジティブ） ヒーティングガス流量：10 L/min ドライイングガス流量：10 L/min ネブライザーガス流量：3 L/min DL 温度：250℃ ヒートブロック温度：400℃	
設定質量数 （m/z）	エキミジン : 398>120（定量イオン）、398>220（定性イオン） エキミジン窒素酸化物 : 414>254（定量イオン）、414>352（定性イオン） セネシフィリン : 334>120（定量イオン）、334>138（定性イオン） セネシフィリン窒素酸化物 : 350>118（定量イオン）、350>136（定性イオン） センキルキン : 366>168（定量イオン）、366>150（定性イオン） ネオパタシテニン : 424>168（定量イオン）、424>122（定性イオン） パタシテニン : 382>168（定量イオン）、382>122（定性イオン） ヘリオトリン（内標準） : 314>138（定量イオン）、314>156（定性イオン）	

5.1.11. 果物（仁果類・核果類）

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

百貨店、スーパーマーケット、地域物産館、農産物直売所、通信販売（農家等の直販を含む。）等で食用として販売されていたバラ科果実（りんご、日本なし、西洋なし、びわ、マルメロ、かりん、もも、ネクタリン、すもも、おうとう、青梅、完熟梅、あんず、プルーン）を、品種、産地、生産者等が異なるよう、各5点購入し、1点につき同一ロットの3個を個体別に試料調製・分析しました。なお、おうとう・梅については、1点につき「果実5個かつ合計30g以上を1セットとした3セット」（同一ロット）をセット別に試料調製・分析しました。

りんご、日本なし、西洋なし、マルメロ、かりん

果梗（マルメロは果梗及び保護毛）を除去し、フォースミル又はフードプロセッサーで粉砕したものを分析用試料としました。

びわ

果梗、果皮及び種子を除去し、フォースミル又はフードプロセッサーで粉砕したものを「果肉部」の分析用試料としました。除去した種子を木槌又はフォースミルで粉砕したものを「種子」の分析用試料としました。

もも

果皮及び種子を除去し、フォースミル又はフードプロセッサーで粉砕したものを「果肉部」の分析用試料としました。除去した種子を木槌又はフォースミルで粉砕したものを「種子」の分析用試料としました。

ネクタリン、すもも、おうとう、青梅、完熟梅、あんず、プルーン

果梗及び種子を除去し、フォースミル又はフードプロセッサーで粉砕したものを「果肉部」の分析用試料としました。除去した種子を木槌又はフォースミルで粉砕したものを「種子」の分析用試料としました。

分析は5.1.9.（たけのこ：シアン化合物）と同様の方法で行いました。

5.2. 畜産物

5.2.1. 生鮮肉類（牛肉・豚肉・鶏肉）

その他の環境中に存在する化学物質（ダイオキシン類）

百貨店、スーパーマーケット、専門店、地域物産展、コンビニエンスストア等の店舗及び通信販売で販売されていた牛肉、豚肉、鶏肉を、国内の生産実態をもとに、地域の偏りがないように各 30 点（1 点あたり 1 kg 以上）購入し、試験室試料としました。

試験室試料を、ホモジナイザー等で均質化したものを分析用試料としました。

分析用試料を、「食品中のダイオキシン類の測定方法暫定ガイドライン」³¹（平成 20 年 2 月厚生労働省医薬食品局食品安全部）に準拠して定量しました。

分析対象としたダイオキシン類は表 5-9 のとおりです。分析したダイオキシン類のそれぞれの分析値について、検出下限（表 5-10）未満を 0 として、WHO が策定した毒性等価係数（TEF）を用い、毒性等量（pgTEQ/g 湿重量）に換算しました。

³¹ <https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/dioxin/dl/0802a.pdf>

表 5-9 分析対象としたダイオキシン類及び毒性等価係数 (TEF)

	化学物質名	2005-TEF	2022-TEF
PCDD 7 種 (ポリ塩化ジベンゾーパラージオキシン)	4 塩素化ジベンゾーパラージオキシン	2,3,7,8-TeCDD	1
	5 塩素化ジベンゾーパラージオキシン	1,2,3,7,8-PeCDD	1
	6 塩素化ジベンゾーパラージオキシン	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1
		1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1
		1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1
	7 塩素化ジベンゾーパラージオキシン	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01
	8 塩素化ジベンゾーパラージオキシン	OCDD	0.0003
PCDF 10 種 (ポリ塩化ジベンゾフラン)	4 塩素化ジベンゾフラン	2,3,7,8-TeCDF	0.1
	5 塩素化ジベンゾフラン	1,2,3,7,8-PeCDF	0.03
		2,3,4,7,8-PeCDF	0.3
	6 塩素化ジベンゾフラン	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1
		1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1
		1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1
		2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1
	7 塩素化ジベンゾフラン	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01
		1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01
	8 塩素化ジベンゾフラン	OCDF	0.0003
Co-PCB 12 種 (コプラナー PCB)	ノンオルト Co-PCB	3,3',4,4'-TeCB	0.0001
		3,4,4',5'-TeCB	0.0003
		3,3',4,4',5'-PeCB	0.1
		3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.03
	モノオルト Co-PCB	2,3,3',4,4'-PeCB	0.0003
		2,3,4,4',5'-PeCB	0.0003
		2,3',4,4',5'-PeCB	0.0003
		2',3,4,4',5'-PeCB	0.0003
		2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.0003
		2,3,3',4,4',5'-HxCB	0.0003
		2,3',4,4',5,5'-HxCB	0.0003
		2,3,3',4,4',5,5'-HxCB	0.0003
		2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	0.0003

表 5-10 畜産物に含まれるダイオキシン類の検出下限一覧

	化学物質名	検出下限 (pg/g 湿重量)
PCDD	4 塩素化ジベンゾーパラージオキシン	0.01
	5 塩素化ジベンゾーパラージオキシン	0.01
	6 塩素化ジベンゾーパラージオキシン	0.02
	7 塩素化ジベンゾーパラージオキシン	0.02
	8 塩素化ジベンゾーパラージオキシン	0.05
PCDF	4 塩素化ジベンゾフラン	0.01
	5 塩素化ジベンゾフラン	0.01
	6 塩素化ジベンゾフラン	0.02
	7 塩素化ジベンゾフラン	0.02
	8 塩素化ジベンゾフラン	0.05
	ノンオルト Co-PCBs	0.1
	モノオルト Co-PCBs	1

5.2.2. 食用鳥卵（鶏卵）

重金属等（カドミウム、鉛、総ヒ素）

GP センター、百貨店、スーパーマーケット、コンビニエンスストア等の店舗及び通信販売で販売されていた鶏卵を、国内の採卵鶏の飼養羽数をもとに、地域の偏りがないように 150 点（1 点あたり 10 個詰め 2 パック）購入し、そのうち 1 パックを試験室試料としました。

試験室試料のうち、殻を除いた全量をよく混合し、ホモジナイザー等の適切な器具を用いて均質化したものを分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 0.5 g を量り取り、水 0.5 mL、硝酸 7 mL、過酸化水素水 1 mL を加え、マイクロウェーブ分解装置を用いて湿式分解しました。内標準物質（ロジウム、ルテチウム）を加え、水で 50 mL に定容し、試料溶液とし、ICP-MS で定量しました。ICP-MS の条件は表 5-11 のとおりです。

表 5-11 カドミウム、鉛、総ヒ素分析における ICP-MS の条件

プラズマ 条件	RF パワー：1.55 kW キャリアガス流量：1.0 L/min プラズマガス流量：15 L/min 補助ガス流量：0.9 L/min スプレーチャンバー温度：2 °C
設定質量数 (m/z)	カドミウム：111 鉛：208 ヒ素：75 (内標準物質 ロジウム：103 ルテチウム：175)

その他の環境中に存在する化学物質（ダイオキシン類）

百貨店、スーパーマーケット、専門店、地域物産展、コンビニエンスストア等の店舗及び通信販売で販売されていた鶏卵を、国内の生産実態をもとに、地域の偏りがないように 30 点（1 点あたり 40 個）購入し、試験室試料としました。

試験室試料のうち、殻を除いた全量をよく混合し、ホモジナイザー等の適切な器具を用いて均質化したものを分析用試料としました。

分析は 5.2.1.（牛肉・豚肉・鶏肉：ダイオキシン類）と同様の方法で行いました。

5.3. 水産物

5.3.1. 魚類（ぶり・すずき・ホッケ）

その他の環境中に存在する化学物質（ダイオキシン類）

主要な水揚げ地の漁業協同組合等の協力を得て令和元年度に天然ブリ 30 点、スズキ 30 点、2 年度にホッケ 30 点、3 年度に養殖ブリ 30 点を入手しました。同一漁場で同一時期に採捕された同一程度の大きさの 10 個体以上を 1 検体として試験室試料としました。

試験室試料から頭部、内臓、骨、皮（鱗を含む）等を除き、筋肉部についてホモジナイザー等を用いて均質化したものを、1 試料あたり重量が 1 kg 以上となるよう調製し、分析用試料としました。

分析は 5.2.1.（牛肉・豚肉・鶏肉：ダイオキシン類）と同様の方法で行いました。

分析したダイオキシン類のそれぞれの分析値について、定量下限（表 5-12）未満を 0 として、WHO が策定した毒性等価係数（TEF）を用い、毒性等量（pgTEQ/g 湿重量）に換算しました。なお、定量下限は添加回収試験の結果から算出した数値が、「食品中のダイオキシン類の測定方法暫定ガイドライン」に定められた「目標検出下限」を満たすことを確認した上で、「目標検出下限」の数値に合わせて設定しました。

表 5-12 水産物に含まれるダイオキシン類の定量下限一覧

	化学物質名	定量下限 (pg/g 湿重量)
PCDD	4 塩素化ジベンゾーパラジオキシン	0.01
	5 塩素化ジベンゾーパラジオキシン	0.01
	6 塩素化ジベンゾーパラジオキシン	0.02
	7 塩素化ジベンゾーパラジオキシン	0.02
	8 塩素化ジベンゾーパラジオキシン	0.05
PCDF	4 塩素化ジベンゾフラン	0.01
	5 塩素化ジベンゾフラン	0.01
	6 塩素化ジベンゾフラン	0.02
	7 塩素化ジベンゾフラン	0.02
	8 塩素化ジベンゾフラン	0.05
Co-PCB	ノンオルト Co-PCBs	0.1
	モノオルト Co-PCBs	1

5.3.2. 貝類（マガキ・ホタテガイ）

重金属等（カドミウム、鉛、総ヒ素）

日本周辺における調査対象種の主要な複数の漁場又は養殖場において採捕され、同一漁場で同一時期に採捕された、食用として流通する原貝 10 個体以上を 1 試験室試料として、120 点購入しました。

ホタテガイについては試験室試料から汚れ等を除去し、殻を剥いた上で、部位ごと（貝柱、中腸腺、生殖腺、外套膜・鰓）に分け、各部位ごとに 10 個体分以上をホモジナイザー等で均一化したものを、分析用試料（貝柱、中腸腺、生殖腺、外套膜・鰓）としました。

カキについては試験室試料から汚れ等を除去し、10 個体以上の可食部をホモジナイザー等で均一化したものを分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 0.5 g を量り取り、硝酸 7 mL、過酸化水素水 1 mL を加え、マイクロウェーブ分解装置を用いて湿式分解しました。内標準物質（ロジウム、ルテチウム）を加え、水で 50 mL に定容し、試料溶液とし、ICP-MS で定量しました。ICP-MS の条件は表 5-11 のとおりです。

5.3.3. 水産動物類（ベニズワイガニ）

重金属等（カドミウム、鉛、総ヒ素）

日本周辺における調査対象種の主要な複数の漁場において採捕され、同一漁場で同一時期に採捕されたベニズワイガニを 60 点購入しました。各部位それぞれが 100 g 以上となるような個体（複数個体の場合は同一時期に採集した同一程度の大きさの個体）を、1 試験室試料としました。

試験室試料から汚れ等を除去し、殻を剥き、部位ごと（筋肉、内臓）にわけ、部位ごとに全量を混合してホモジナイザー等で均一化したものを分析用試料としました。

分析は 5.3.2. 貝類（マガキ・ホタテガイ：カドミウム、鉛、総ヒ素）と同様の方法で行いました。

5.4. 加工食品

5.4.1. 果実加工品（びわ加工品）

植物に含まれる自然毒（シアン化合物）

百貨店やスーパーマーケット、地域物産館、農産物直売所、通信販売等で販売されていたびわ加工食品（びわ果実や葉が主原料のもの）を 30 点購入しました。調査試料 1 点当たり 100 g 以上を購入し、その全量を試験室試料としました。

試験室試料の全量をフードプロセッサー、ホモジナイザー等の適切な器具を用いて粉碎、混合し、均質化したものを分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 5 g を量り取り、クエン酸緩衝液 200 mL、リナマラーゼ溶液 2 mL、エルムシン溶液 2 mL、消泡剤適量を加えて密栓し、40℃で 4 時間水浴しました。受器に 1 %水酸化カリウム溶液を 10 mL 入れ、冷却器の先端を液中に浸し、留液が 150 mL になるまで蒸留後、蒸留したものを水で 200 mL に定容しました。定容した留液 10 mL にリン酸緩衝液 5 mL、クロラミン T 溶液 1 mL を加えて室温で 2~3 分間放置しました。ピリジン・ピラゾロン溶液を加えて密栓し、緩やかに混和した後、室温で 50 分間放置し、試料溶液としました。

分光光度計で波長 620 nm 付近の極大波長での吸光度を測定し、シアン含有量を定量しました。

5.4.2. 茶（緑茶）

重金属等（カドミウム、鉛、総ヒ素、アルミニウム）

百貨店やスーパーマーケット、専門店、インターネット販売サイト等で販売されていた葉状又は粉末状の国産緑茶を 120 点（煎茶 55 点、玉露・かぶせ茶 10 点、番茶 20 点、玉緑茶・釜炒り茶 10 点、芽茶・茎茶 5 点、ほうじ茶 10 点、抹茶・粉末茶 10 点）購入しました。調査試料 1 点当たり 80 g 以上（抹茶・粉末茶については 50 g 以上）となるように購入し、試験室試料としました。

試験室試料の全量をよく混合した後、葉状の試験室試料については 30 g を取り分け、残りをフォースミルで均質化して分析用試料（茶葉）としました。粉末状の試験室試料については、全量を混合・均質化して分析用試料（茶葉）としました。

取り分けた葉状の試験室試料のうち、煎茶 5 点、番茶 5 点については、全国生産団体連合会・全国茶主産府県農協連連絡協議会ウェブサイト内「茶のおいしい入れ方」を参考に、表 5-13 の条件で熱水抽出を行い、分析用試料（浸出液）としました。

表 5-13 茶葉の熱水抽出の条件

煎茶	茶葉 10g に 90℃のお湯 450mL を注ぎ、 室温で 60 秒静置後、ガラス製ろ過機を用いてろ過する。
番茶	茶葉 10g に沸騰水 430mL を注ぎ、 室温で 30 秒静置後、ガラス製ろ過機を用いてろ過する。

カドミウム、鉛、総ヒ素

分析用試料（茶葉）から分析試料 0.50 g、又は分析用試料（浸出液）から分析試料 5.0 g を量り取り、硝酸 5 mL を加え、マイクロ波分解装置を用いて加熱分解しました。放冷後、分解液を水で 50 mL に定容して試料溶液とし、ICP-MS で定量しました。ICP-MS の条件は表 5-14 のとおりです。

表 5-14 カドミウム、鉛、総ヒ素分析における ICP-MS の条件

機種	Agilent 8900 (Agilent Technologies)
プラズマ条件	RF パワー：1.55 kW キャリアガス流量：1.01 L/min プラズマガス流量：15 L/min コリジョンガス：ヘリウム
設定質量数 (m/z)	カドミウム：111 鉛：208 ヒ素：75 (内標準物質 タリウム：205、テルル：128、インジウム：115)

アルミニウム

分析用試料（茶葉）は上記と同じ方法で試料溶液を調製しました。

分析用試料（浸出液）25 g に硝酸 5 mL を加え、水で 50 mL に定容して試料溶液としました。

各試料溶液を ICP 発光分析装置に供して定量しました。ICP 発光分析装置の条件は表 5-15 のとおりです。

表 5-15 アルミニウム分析における ICP 発光分析装置の条件

機種	Agilent 5100 (Agilent Technologies)
プラズマ条件	RF パワー：1.20 kW キャリアガス流量：0.7 L/min プラズマガス流量：12 L/min 補助ガス流量：1.0 L/min
分光器	プラズマ観測：垂直方向 測定波長：396.152 nm

5.4.3. 菓子類（乳幼児用ビスケット類・乳幼児用米菓）

流通、調理、加工などで生成する化学物質（アクリルアミド）

全国 6 都市（北海道、東北、関東、東海、近畿、九州）で各都市 10 点の対象食品を、無作為に選出した百貨店、スーパーマーケット、コンビニエンスストア及びドラッグストアにおいて 100 g 以上を購入し、試験室試料としました。

試験室試料の全量を、フードプロセッサー、ホモジナイザー等の適切な器具を用いて粉砕、混合し、均質化したものを分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 1 g を量り取り、水 9 mL、内標準物質（アクリルアミド $^{13}\text{C}_3$ ラベル体）を加え、20 分間振とう後、遠心分離（8,000 rpm、20 分間、4℃）しました。水層を分取し、フィルター（0.45 μm ）に通し、遠心分離（8,000 rpm、5 分間、4℃）しました。固相抽出ミニカラム（OASIS HLB 及び Bond Elut AccuCAT）で精製し、これを試験溶液として LC-MS/MS で定量しました。LC-MS/MS の条件は表 5-16 のとおりです。

表 5-16 アクリルアミド分析における LC-MS/MS の条件

カラム	Synergi Hydro-RP (Phenomenex) 2 mm i.d. × 250 nm、粒径 4 μm
注入量	10 μL
カラム温度	26℃
移動相	0.1 %硫酸、0.5 %メタノール 流量：200 $\mu\text{L}/\text{min}$
MS	イオン化法：ESI（ポジティブ）
設定質量数 (m/z)	アクリルアミド：72>55、72>27 アクリルアミド $^{13}\text{C}_3$ ：75>58

5.4.4. 菓子類（ポテト系スナック菓子）

流通、調理、加工などで生成する化学物質（アクリルアミド）

令和元年度

全国 6 都市（北海道、東北、関東、東海、近畿、九州）で各都市 20 点の対象食品を、無作為に選出した百貨店、スーパーマーケット、コンビニエンスストア及びドラッグストアにおいて、100 g 以上を購入し、試験室試料としました。

試験室試料の全量を、フードプロセッサー、ホモジナイザー等の適切な器具を用いて粉砕、混合し、均質化したものを分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 5 g を量り取り、200 $\mu\text{L}/\text{mL}$ の内標準物質（アクリルア

ミド-d₃)、水 100 mL、ヘキサン 20 mL を加え、1 分間ホモジナイズし、10 分間振とうした後、遠心分離 (1500 rpm、5 分間) しました。水層をろ過し、ろ液 20 mL に水 20 mL を加え、固相抽出カラム (Sep-pak plus Enviromental C18 と Sep-pak AC2 Plus を連結) で精製・濃縮し、10 w/v% ジエチレングリコール-メタノール溶液を 0.1 mL 加え、減圧濃縮後、乾固させました。メタノール 1 mL で溶解し、40℃で 2 時間水浴して誘導体化しました。減圧乾固し、水 5 mL、塩化ナトリウム約 2 g 及び酢酸エチル 2 mL を加え 10 秒間攪拌しました。酢酸エチル層約 400 µL に 1,000 µg/mL ポリエチレングリコール 200-酢酸エチル溶液 10 µL を添加して試験溶液とし、ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) で定量しました。GC-MS の条件は表 5-17 のとおりです。

表 5-17 アクリルアミド分析における GC-MS の条件

機種	6890/5973 (Agilent Technologies)
カラム	DB-5MS (Agilent Technologies) 0.25 mm i.d. × 30 m、膜厚 0.25 µm
注入量	1 µL
注入方法	スプリットレス
カラム温度	試料注入口 : 250℃ 昇温条件: 40℃ (2 分保持) → 20℃/分 昇温 → 320℃ インターフェース : 280℃
ガス流量	ヘリウム 1.0 mL/min
MS	イオン化法 : EI イオン源温度 : 230℃ イオン化電圧 : 70 eV
設定質量数 (m/z)	アクリルアミド : 251、234、206 アクリルアミド-d ₃ : 254、210

令和 2 年度

5.4.3. (乳幼児用ビスケット類・米菓 : アクリルアミド) と同様の方法です。

※各都市 10 点の対象食品を 100 g 以上購入し、試験室試料としました。

5.4.5. 酪農製品 (牛乳)

その他の環境中に存在する化学物質 (ダイオキシン類)

百貨店、スーパーマーケット、専門店、地域物産展、コンビニエンスストア等の店舗及び通信販売で販売されていた牛乳を、国内の生産実態をもとに、地域の偏りが無いように 30 点 (1 点あたり 1 L パック 2 本) 購入し、試験室試料としました。

試験室試料の全量を均質化したものを分析用試料としました。

分析は 5.2.1. (牛肉・豚肉・鶏肉：ダイオキシン類) と同様の方法で行いました。

5.4.6. 加工魚介類（魚の缶詰）

重金属等（カドミウム、鉛、総ヒ素）

百貨店、スーパーマーケット、専門店等（通信販売を含む。）で販売されていた魚の缶詰 40 点（さば 10 点、まぐろ・かつお 15 点、いわし 10 点、さけ 5 点）を購入しました。1 調査試料につき、1 缶を試験室試料としました。

試験室試料を開缶し、ざる等を用いて固形物と液汁に分け、固形物は全量をよく混合し、フードプロセッサ、ホモジナイザー等の適切な器具を用いて粉碎、混合し、均質化したものを分析用試料（固形物）としました。液汁は全量をよく混合したものを分析用試料（液汁）としました。

分析用試料から分析試料 0.5 g を量り取り、濃硝酸 8 mL、濃過酸化水素水 2 mL を加え、マイクロ波分解装置を用いて加熱分解しました。固形物が残った場合や茶色の煙が出た場合には、硝酸 2 mL と過酸化水素水 0.5 mL を追加し、再度加熱分解をしました。放冷後、分解液を蒸留水で定容し、ろ過したものを試験溶液として、ICP-MS で定量しました。ICP-MS の条件は表 5-18 のとおりです。

表 5-18 カドミウム、鉛、総ヒ素分析における ICP-MS の条件

機種	ICP-MS Agilent 7700x (Agilent Technologies)
プラズマ 条件	RF パワー：1.55 kW キャリアガス流量：1.0 L/min プラズマガス流量：15 L/min 補助ガス流量：0.9 L/min（アルゴン） コリジョンガス及びリアクション導入ガス：ヘリウム
設定質量数 (m/z)	カドミウム：111 鉛：208 ヒ素：75 (内標準物質 ロジウム：103、ルテチウム：175)

5.4.7. 調味料及びスープ（しょうゆ・アミノ酸液）

流通、調理、加工などで生成する化学物質（3-クロロプロパン-1,2-ジオール（3-MCPD））

前回調査を実施した平成 18 年度時点で、自社で製造したアミノ酸液をしょうゆの原料として使用していたしょうゆ製造事業者のうち、令和 3 年度時点で混合醸造方式又は混合方式しょうゆを製造・販売していたしょうゆ製造事業者を選定しました。これらの事業者が製造した混合醸造方式又は混合方式しょうゆ 55 点と、製造に使用するアミノ酸液 46 点を、日本醤油協会及び全国醤油工業協同組合連合会を通じて各 100 ml 程度入手し、試験室試料としました。試験室試料全量を攪拌・混合したものを分析用試料としました。沈殿が見られた場合はミキサー等での均質化、又はバス型超音波装置（常温、10 分）で沈殿を分散させた後に混合したものを分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 4 g を量り取り、精製水と内標準物質（3-MCPD-d₅）を加え、酸性の場合は中和し、20 mL に定容しました。その溶液 10 mL を分取し、多孔性ケイソウ土カラム（エキストレルート 20）で精製し、減圧濃縮後、2 mL（3-MCPD の含有量が多い検体の場合は 10 mL）に定容し、1 mL 分取したものに 2% フェニルホウ酸溶液 300 µL を加え、混合しました。濃縮乾固し、ヘキサンで溶解し固相抽出カラム（InertSep Slim-J FL-PR）で精製し、濃縮乾固後、酢酸エチルを 1 mL 加えたものを試験溶液とし、GC-MS で測定しました。GC-MS の条件は表 5-19 のとおりです。

表 5-19 3-MCPD 分析における GC-MS の条件

機種	6890/5973（Agilent Technologies）
カラム	DB-5MS（Agilent Technologies） 0.25 mm i.d.×30 m、膜厚 0.25 µm
注入方法	スプリットレス
カラム温度	試料注入口：240℃～300℃ 昇温条件：70℃（1 分保持）→10℃
ガス流量	ヘリウム 1 mL/min
MS	イオン化法：EI イオン源温度：230℃ イオン化電圧：70eV
設定質量 (m/z)	3-MCPD 誘導体化物：147、196、198 3-MCPD-d ₅ 誘導体化物：150

5.4.8. 調味料及びスープ（カレールウ）

流通、調理、加工などで生成する化学物質（アクリルアミド）

全国 6 都市（北海道、東北、関東、東海、近畿、九州）で各都市 10 点の対象食品を、無作為に選出した百貨店、スーパーマーケット、コンビニエンスストア及びドラッグストアにおいて、1 点につき 100 g 以上購入し、試験室試料としました。

試験室試料を、フードプロセッサー、ホモジナイザー等の適切な器具を用いて粉碎、混合し、均質化したものを分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 5 g を量り取り、200 μ L/mL の内標準物質（アクリルアミド- d_3 ）、水 100 mL、ヘキサン 20 mL を加え、1 分間ホモジナイズし、10 分間振とうした後、遠心分離（1,500 rpm、5 分間）しました。水層をろ過し、ろ液 20 mL を多孔性ケイソウ土カラム（InertSep K-solute）で精製し、10 w/v% ジエチレングリコール-メタノール溶液 0.1 L を加えて減圧濃縮後、乾固させました。残留物を水 40 mL で溶解し、固相抽出カラム（Sep-pak plus Environmental C18 と Sep-pak AC2 Plus を連結）で精製・濃縮し、10 w/v% ジエチレングリコール-メタノール溶液を 0.1 mL 加え、減圧濃縮後、乾固させました。メタノール 1 mL で溶解し、5 w/v% キサントヒドロール-メタノール溶液 0.1 mL 及び 0.3 mol/L 塩酸-メタノール溶液 0.1 mL を加え、40℃で 3 時間水浴し、誘導体化しました。減圧乾固し、水 5 mL、塩化ナトリウム約 2 g 及び酢酸エチル 2 mL を加え、10 秒間攪拌しました。酢酸エチル層約 400 μ L に 1,000 μ g/mL ポリエチレングリコール 200-酢酸エチル溶液 10 μ L を添加したものを試験溶液とし、GC-MS で定量しました。GC-MS の条件は 5.4.4（ポテト系スナック菓子：アクリルアミド）の表 5-17 と同様です。

5.4.9. 調味料及びスープ（魚醤）

流通、調理、加工などで生成する化学物質（ヒスタミン、チラミン）

小売店、インターネットで販売されていた魚醤を、各地方（北海道、東北、関東、中部、近畿、中国四国、九州）で販売されたものが 1 点以上含まれるよう、20 点（1 点あたり 100 mL 以上）購入し、試験室試料としました。

試験室試料を全体が均一になるように転倒混和を 5 回実施しました。その後沈殿物が生じている場合は、沈殿物が沈むまで静置し、沈殿物が入らないように採取したものを分析用試料としました。

分析用試料から分析試料 5.0 g を量り取り、0.2 mol/L 過塩素酸で 50 mL に定容し、1 mL 分取しました。内標準物質（1,8-ジアミノオクタン）、30%炭酸ナトリウ

ム溶液 0.7 mL、1 %ダンシルクロリド-アセトン溶液 2 mL を加え、45℃で 1 時間水浴し、10 %プロリン溶液 0.5 mL を加えました。ヘキサン 5 mL を加え、上層 5 mL を分取し、乾固後、アセトニトリル 5 mL に溶解して試験溶液とし、LC-MS で定量しました。LC-MS の条件は表 5-20 の通りです。

表 5-20 ヒスタミン、チラミン分析における LC-MS の条件

機種	LC : Water Alliance 2695 (Waters) MS : Quattro Premier XE (Waters)
カラム	InertSustain C18 (GL Sciences) 2.1 mm i.d.×100 mm、粒径 5 μm
注入量	2 μL
カラム温度	40℃
移動相	移動相 A : 0.05%ギ酸 移動相 B : アセトニトリル グラジエント条件 (A/B) : 40/60→10 分→20/80 (5 分保持) 流量 : 0.2 mL/min
MS	イオン化法 : ESI (ポジティブ) イオン化電圧 : 3,500V コーン電圧 : 50V コリジョンエネルギー : 30eV (ヒスタミン)、20eV (チラミン) 40eV (内標準物質)
設定質量数 (m/z)	ヒスタミン : 578.14 > 166.96 チラミン : 371.09 > 171.83 (内標準物質 1,8-ジアミノオクタン : 611.35 > 168.98)

5.4.10. 調理食品（フライドポテト）

流通、調理、加工などで生成する化学物質（アクリルアミド）

令和元年度

5.4.4. (ポテト系スナック菓子：アクリルアミド) と同様の方法です。

※全国 6 都市（北海道、東北、関東、東海、近畿、九州）各都市 20 点の対象食品を、スーパーマーケット、コンビニエンスストア、ファーストフード店、ファミリーレストラン（フライドポテトのテイクアウトが可能な店舗）で 1 点につき 100 g 以上購入し、試験室試料としました。

令和2 年度

5.4.3. (乳幼児用ビスケット類・米菓：アクリルアミド) と同様の方法です。

※令和元年度と同様に、計 120 点の対象食品を 1 点につき 100 g 以上購入し、試験室試料としました。

5.5. 飼料

「飼料等検査実施要領」（昭和 52 年 5 月 10 日付け 52 畜 B 第 793 号）に基づき採取しました。

「飼料分析基準」（平成 20 年 4 月 1 日・19 消安第 14729 号農林水産省消費・安全局長通知）に定められた試験法や溶液等を用いました

6. ハザード、用語の解説

6.1. ハザード

食品安全分野でのハザード（危害要因）とは、人の健康に悪影響を及ぼす原因となる可能性のある食品中の化学物質や食品媒介微生物、物理的要因のことです。

本書に掲載した各ハザードの概要は以下のとおりです。各ハザードの詳細については農林水産省のウェブサイトに掲載しているリスクプロファイル³²を参照ください。

アクリルアミド

アクリルアミドは、漏水防止剤や化粧品等に用いられるポリアクリルアミドの原料として 1950 年代から利用されている化学物質です。

食品に含まれるアクリルアミドは、食品にもともと含まれる成分である還元糖とアミノ酸の一種であるアスパラギンが 120℃以上の高温で加熱されることで、意図せずに生成することがわかっています。

人がアクリルアミドを大量に摂取した場合に、神経障害を起こすことが確認されているほか、アクリルアミドは人に対しておそらく発がん性があると考えられています。

農林水産省は、食品関連事業者の食品中のアクリルアミド濃度低減に向けた努力を支援するため、アクリルアミドの低減に関する知見を整理した「食品中のアクリルアミドを低減するための指針」を作成しています。また、食品から摂取するアクリルアミドをさらに減らすために、消費者が家庭でできることをまとめた「安全で健やかな食生活を送るために～アクリルアミドを減らすために家庭でできること～」³³を作成し、これらの普及を進めています。

アフラトキシン類

アフラトキシン類は、アスペルギルス属（コウジカビ属）の一部のかびが産生するかび毒で、穀類、落花生、ナッツ類、とうもろこし、乾燥果実等から検出されています。食品から検出される主要なものに 4 種類（アフラトキシン B₁、アフラトキシン B₂、アフラトキシン G₁、アフラトキシン G₂）あります。また、飼料中にアフラトキシン B₁、アフラトキシン B₂が含まれていた場合、その飼料を家畜が食べると家畜の体内でアフラトキシン M₁、アフラトキシン M₂に変化し、乳中に移行することが知られています。

³² https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/hazard_chem.html

³³ https://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/acryl_amide/pdf/aa_syosai.pdf

アフラトキシン B₁ は、人の肝臓に対して発がん性があり、アフラトキシン類の中で最も強い発がん性を有する物質として知られています。

農林水産省は、家畜が飼料に含まれるアフラトキシン B₁ を摂取することによる乳等の畜産物の汚染を防止するため、飼料中のアフラトキシン B₁ の基準を定め、遵守状況を確認しています。

アルミニウム

アルミニウムは広く天然に存在する元素です。食品添加物（硫酸アルミニウムアンモニウムや硫酸アルミニウムカリウム）として、食品に意図的に使用されることもあります。また、土壌に含まれる天然由来のアルミニウムが植物に含まれていることがあります。

食品安全委員会は、ヒトにおける知見からは、食事経由のアルミニウムの摂取に係る安全性の懸念を示す根拠はないとしています。

農林水産省は、アルミニウムを高濃度に含有する可能性がある食品については、他のハザードの調査に併せて含有実態を調査する等、食品中の含有の可能性等の関連情報を収集しています。

カドミウム

カドミウムは、鉱物や土壌等の中に天然に存在する元素です。土壌中に存在するカドミウムは、天然由来のものに加えて、鉱山開発や金属精錬等の産業活動に伴い環境中に排出されたものが蓄積したものと考えられています。

カドミウムは、食品を通じて一定以上の量を長年にわたり摂取し続けると腎臓の障害を引き起こす可能性があることから、食品中のカドミウムについて国際基準や国内基準が設定されています。

農林水産省は、国民の食品を通じたカドミウム摂取量を低減させるため、農産物に含まれるカドミウムの低減対策を推進しており、今後も低減対策の普及や、より効果的な低減対策の研究開発、生産現場での実証を進めていきます。

3-モノクロロプロパン-1,2-ジオール(3-MCPD)

3-MCPD をはじめとするクロロプロパノール類は、医薬品の原料等として利用されている化学物質ですが、食品中のクロロプロパノール類は、酸加水分解植物性たんぱく（アミノ酸液）の製造工程で意図せずに生成することがわかっており、アミノ酸液を含む、しょうゆ（混合醸造方式、混合方式）やソース等に含まれています。

動物実験で、3-MCPD を長期間大量に摂取し続けると腎臓に悪影響があることがわかっています。そのため、食品中の 3-MCPD について、国際基準が設定

されています。

農林水産省は、国民の食品を通じた 3-MCPD 摂取量を低減させるため、国内で販売等されたしょうゆ及びアミノ酸液に含まれる 3-MCPD の低減対策を推進してきた結果、大幅に 3-MCPD 濃度が低減したことを確認しました。

ジアセトキシシルペノール

ジアセトキシシルペノール (DAS) は、フザリウム属の一部のかびが産生するかび毒で、穀類や穀類加工品、いも類、コーヒーから検出されることが知られています。

DAS は、T-2 トキシンや HT-2 トキシンと類似の分子構造を持つことから、同様の毒性を有すると考えられています。

農林水産省は、DAS の毒性や食品中の含有の可能性等の関連情報を収集するとともに、対策の必要性を検討するため国産農産物や飼料を中心に含有実態を調査しています。

シアン化合物

シアン化合物とは、シアノ基 (-CN) を持つ化学物質の総称で、アミグダリンやプルナシンといった植物に天然に含まれる青酸配糖体が、食品に含まれる場合があります。青酸配糖体は、ビワ、アンズ、ウメ、モモ、スモモ、オウトウ（サクランボ）などのバラ科植物の種子や未熟な果実の部分に多く含まれていることが知られています。

海外では、アミグダリンを含む生のアンズの種子を体に良いとして大量に食べたことによる健康被害や死亡例が複数報告されており、国内でも 10 mg/kg を超えてシアン化合物（シアン化水素相当量）を含む食品は、食品衛生法第 6 条違反として扱うものとして販売等が規制されています。

農林水産省は、都道府県や関係団体を通じ、ビワの種子等を原料とする食品の製造者や関係者に対し、自主検査を行い、安全な食品を提供するよう指導しています。

水銀

水銀は、地殻中に含まれ、自然界にもともと存在する物質であり、古くから金メッキ、天然顔料等に利用されたほか、最近まで水銀電池や化学触媒、殺菌消毒薬等の原料として使用されていました。現在でも、温度計・血圧計や水銀灯（蛍光灯を含む）等に利用されています。

農林水産省は、飼料中の水銀に管理基準を設定しており、どの程度総水銀が含まれているかを調査しています。

ゼアラレノン

ゼアラレノンは、フザリウム属の一部のかびが産生するかび毒であり、湿度の高い気象条件で発生しやすく、穀類を汚染することが知られています。

これまでに、ゼアラレノンに汚染された飼料を給餌されたブタが生殖障害を発症した事例が報告されています。また、ゼアラレノンは家畜の生育増進ホルモン剤のゼラノール (α -ゼララノール) の前駆体であり、内分泌かく乱物質の一つです。そのため、飼料中のゼアラレノンについて、国内では管理基準が設定されています。

農林水産省は、対策の必要性を検討するため、国産農産物や飼料中の含有実態や気象条件等の違いによる含有状況の変化を調査しています。

ダイオキシン類

ダイオキシン類は、様々な製品の製造工程で意図せずに生成するほか、火山の噴火や森林火災等でも生成する化学物質です。環境中に放出されたダイオキシン類は植物や土壌に堆積し、食物や飼料を汚染するおそれがあります。

ダイオキシン類は、一部の化合物で人に対して発がん性があることがわかっています。また、実験動物において発がん性や生殖毒性が認められています。

国内では、工場やゴミ焼却施設等からの環境中へのダイオキシン類の排出対策は進んでいますが、ダイオキシン類は分解しにくく、長期的に環境に残るため、農林水産省は、農畜水産物及び飼料中のダイオキシン類の実態を継続的に調査しています。

デオキシニバレノール、ニバレノール

デオキシニバレノール (DON) やニバレノール (NIV) は、麦の赤かび病の病原菌であるフザリウム属の一部のかびが産生するかび毒です。赤かび病は、麦の生育後期に降雨が多く気温が高いと発生しやすく、品質低下や収穫量減少を引き起こすほか、病原菌が産生する DON、NIV により麦が汚染される可能性があります。また、DON や NIV にアセチル基や糖が結合したもの（アセチル体、配糖体）も存在します。

DON や NIV は、かつて、それらが原因と疑われる集団食中毒が国内でも複数発生したほか、動物実験において、長期間摂取した場合の消化器系への悪影響、成長抑制、免疫抑制等の毒性が認められています。そのため、穀類やその加工品中の DON について国際基準や国内基準（平成 29 年度、平成 30 年度時点では国内基準は暫定基準）が、飼料中の DON について国内では管理基準が設定されています。

農林水産省は、国産農産物における DON や NIV の含有実態、気象条件等の

違いによる含有状況の変化を調査しています。また、麦類の播種前から収穫までの各栽培段階、乾燥調製、貯蔵の各工程における DON や NIV の汚染を低減させるための指針を作成し、普及に努めています。

T-2 トキシン、HT-2 トキシン

T-2 トキシンや HT-2 トキシンは、フザリウム属の一部のかびが産生するかび毒です。T-2 トキシンや HT-2 トキシンを産生する菌は、比較的低温で水分が多い場合のみ生育します。そのため、特に冷涼な気候下で穀類がほ場に長時間放置された場合や、貯蔵中に濡れた場合に、これらのかび毒が検出される可能性があります。

T-2 トキシンや HT-2 トキシンは、消化器系に悪影響を与えたり免疫抑制の症状を起こしたりする疑いがあります。

農林水産省は、対策の必要性を検討するため、国産農産物や飼料における T-2 トキシンや HT-2 トキシンの含有実態、気象条件等の違いによる含有状況の変化を調査しています。

トロパンアルカロイド類

トロパンアルカロイド類は、チョウセンアサガオなど一部のナス科植物の全草に含まれています。例えば、これらのナス科の雑草や野草が農地に侵入し、その種子が穀類や豆類に混入すると、人が誤って摂取するおそれがあります。

トロパンアルカロイド類による中毒として、しびれやめまい等の症状が知られており、国内でも過去にトロパンアルカロイド類を原因とする食中毒が発生しています。

農林水産省は、トロパンアルカロイド類の毒性や食品中の含有の可能性等の関連情報を収集するとともに、対策の必要性を検討するため国産の穀類や豆類を中心に含有実態を調査しています。

鉛

鉛は、古くから塗料や化粧用色素、ハンダの原料として、近代では水道管、蓄電池等の原料として利用されてきました。鉛による中毒は古くから報告されていますが、現在では微量の鉛を長期間にわたって摂取し続けることによる、子供の認知発達や知的行動への悪影響が懸念されています。そのため、食品中の鉛の国際基準や清涼飲料水中の鉛の国内基準が設定されています。

鉛は、現在でも環境中に広範囲に残留しており、農産物等が環境由来の鉛で汚染される可能性があります。また、加工食品は、製造、加工に使用される器具や容器などからの鉛溶出等で汚染される可能性があります。

農林水産省は、農産物や加工食品に含まれる鉛の実態を把握し、食品安全委員会によるリスク評価の結果と比較することで、食品中の鉛が日本人の健康に悪影響を及ぼす可能性は低いことを示すとともに、国際基準の設定や見直しにおける基礎データ等として活用します。なお、国際基準等と比較して無視できない鉛汚染が判明した場合には、事業者と連携して汚染の原因究明や低減対策を実施しています。

ヒ素

ヒ素は、広く天然に存在する元素であり、環境中には有機ヒ素や無機ヒ素として存在しています。天然に由来するヒ素のほかに、金属精錬等の産業活動に伴って環境中に放出されたものもあります。

無機ヒ素が長期間にわたって継続的かつ大量に体内に入った場合には皮膚組織の変化や発がん等の悪影響があると報告されています。そのため、食品中のヒ素の国際基準や清涼飲料水中のヒ素の国内基準が設定されています。

農林水産省が農水産物中に含まれるヒ素の実態を調査した結果、無機ヒ素について、海藻類ではひじき、農産物では米に比較的多く含まれていることがわかっています。

無機ヒ素は水に溶けるため、ひじきからの無機ヒ素の摂取量を減らすためには、調理・加工する際に水戻し、水洗い、ゆでこぼしを行うことが有効です。

また、農林水産省は、コメ中のヒ素濃度を低減するため、低減技術の開発や生産現場での実証試験に取り組んでいます。

ヒスタミン、チラミン

ヒスタミンやチラミンは、動植物に含まれるアミン（生体アミン）の一種であり、神経伝達物質やシグナル分子として人間を含む動植物の体内でも合成されることが知られている他食品に含まれるアミノ酸（ヒスチジンやチラミン）から微生物が産生する脱炭酸酵素によって、食品中に作られることがあります。

ヒスタミンは、人が食品を経由して過剰に摂取した場合、急性的に顔面紅潮や頭痛、おう吐等のアレルギー様症状（食中毒）を引き起こす可能性があることが知られています。そのため、魚類・水産製品中のヒスタミンについて、国際基準（腐敗基準、衛生取扱基準）が設定されています。

チラミンは、人が食品を経由して過剰に摂取した場合、急性的に血圧上昇や偏頭痛等を引き起こす可能性があることが知られています。なお、モノアミンオキシダーゼ阻害薬³⁴ を服用している場合に、ヒスタミンに比べ低用量で健康に悪影響を引き起こす場合があることが報告されています。

³⁴ パーキンソン病治療薬等として使用されることがあります。

農林水産省は、魚類加工品や発酵食品等に含まれるヒスタミンやチラミンの実態を調査し、必要に応じ低減対策を検討します。

ピロリジジナルカロイド類

ピロリジジナルカロイド類は、キク科、ムラサキ科、マメ科等の一部の植物に含まれていることが知られています。

ピロリジジナルカロイド類は、これまでに 600 種類以上の化合物が知られています。その中には、強い毒性を持ち、人や動物の肝障害の原因となるものや、動物実験の結果から、発がん性があるものもあることが報告されています。

農林水産省は、ピロリジジナルカロイド類を含む可能性がある食品中のピロリジジナルカロイド類の含有実態を調査しています。ただし、ピロリジジナルカロイド類には非常に多くの種類があり、また、植物の種類によって含まれるピロリジジナルカロイド類が異なるため、実態を把握するのは簡単ではありません。現時点で利用可能な分析用の標準試薬は一部に限られています。また、分析法は、食品の種類ごとに開発し、妥当性を確認する必要があります。

6.2. 用語

本書に登場する専門的な用語を整理しました。

< 2 . 調査の方法 に登場する用語 >

コーデックス委員会

コーデックス委員会は、消費者の健康の保護、商品の公正な貿易の確保等を目的として、1963 年に FAO 及び WHO により設置された国際的な政府間機関であり、国際食品規格の策定等を行っています。我が国は 1966 年から加盟しています。

指導基準

飼料中の有害物質について、その残留が家畜等の健康又は畜産物を介した人の健康に悪影響を及ぼすと考えられる場合に基準値を設定しています。指導基準を超過した飼料は、家畜等又は畜産物を介した人の健康に対する悪影響が著しいことから、飼料安全法に基づいて製造や販売等が禁止されます。また、指導基準を超過した際には、その原因究明と再発防止が必要となります。

管理基準

飼料中の有害物質について、その残留が家畜等の健康又は畜産物を介した人の健康に悪影響を及ぼすと考えられる場合に基準値を設定しています。管理基準を超過した飼料は、直ちに飼料安全法に基づいて製造や販売等が禁止されるわけではありません。しかし、家畜等の健康又は畜産物を介して人の健康に悪影響を及ぼす可能性を考慮し、飼料安全法に基づく製造、販売等の禁止を適用するか否かを個別に判断します。また、管理基準を超過した際には、その原因究明と再発防止が必要となります。

< 3 . 調査結果 に登場する用語 >

mg(ミリグラム)

重さの単位で、1 mg (1 ミリグラム) は、1,000 分の 1 g です。

μg(マイクログラム)

重さの単位で、1 μg (1 マイクログラム) は、100 万分の 1 g です。

ng(ナノグラム)

重さの単位で、1 ng (1 ナノグラム) は、10 億分の 1 g です。

pg(ピコグラム)

重さの単位で、1 pg (1 ピコグラム) は、1 兆分の 1 g です。

ppm(ピーピーエム)

ppm は、「parts per million」の頭文字をとったもので、100 万分のいくらかであるかという割合を示す単位です。1 ppm は 1 mg/kg に相当します。

最小値

複数の試料の分析結果のうち、定量された最も小さかった値（最も低かった濃度）です。定量下限未満の試料があった場合には、値は記載していません。

最大値

複数の試料の分析結果のうち、定量された最も大きかった値（最も高かった濃度）です。分析結果が試料の全てで定量下限未満であった場合は、値は記載していません。

平均値

複数の試料の分析結果の算術平均です。分析結果が全て定量下限以上の場合には平均値①、定量下限未満の試料がある場合は、平均値②及び③を算出しました。本書ではこれらの平均値のうち、平均値①又は、平均値②及び平均値③の範囲を記載しています。

平均値①：測定値の算術平均値を算出。

平均値②：定量下限未満の濃度を定量下限値として、算術平均値を算出 (UB)。

平均値③：定量下限未満の濃度をゼロと換算して、算術平均値を算出 (LB)。

中央値

複数のデータを、数値が小さい方から順番に並べた時にちょうど中央にくる値です。データが偶数個の場合は、中央に近い二つの値の算術平均値を記載しています。分析結果が過半数の試料で定量下限未満であった場合は記載していません。

検出下限(検出下限値)

分析対象とする化学物質について、合理的な確かさをもって検出することが可能な最低の濃度です。

食品の種類、分析対象とする化学物質、採用する分析法によって異なります。

定量下限(定量下限値)

分析対象とする化学物質について、適切な精確さをもって定量することが可能な（具体的な濃度が決められる）最低の濃度です。

食品の種類、分析対象とする化学物質、採用する分析法によって異なります。

< 5 . サンプルング、分析法 に登場する用語 >

遠心分離

試料を高速で回転させることで 強い遠心力をかけることにより、懸濁液等について、密度が異なる構成成分に分離・分画する方法です。

カラム

化学物質の分離・精製(クロマトグラフィー)に使用する器具や消耗部品です。筒状の容器や細いガラス管に固定相を詰めているカラムや、毛細管に液相を塗っているカラムがあります。そこに試料を注入し、化学物質の種類・構造により、固定相や液相とのくっつきやすさ(親和性)や分子の大きさが異なることを利用して分離を行います。

ホモジナイザー

農畜水産物や加工食品、生体試料等と抽出用の溶媒(固体と液体や液体と液体の 2 相)に激しい機械的作用を加えて、均質な破碎試料をつくる装置の総称です。

高速の回転羽根を利用した装置や、高圧の液体を狭いギャップを通して流すことによる強いせん断(剪断)作用を利用した装置等があります。

内標準物質

信頼性の高い定量を行うために用いる標準となる化学物質です。

検出器の出力が測定時の条件に依存して変動する場合等に、分析目的とする化学物質と化学的性質や構造が良く似た化学物質（重水素化合物や ^{13}C 化合物等）を、試料に既知量添加して分析し、添加した化学物質による検出器の応答と、分析目的とする化学物質による検出器の応答とを比較して、分析目的の化学物質の量を知るという方法をとる場合があります、この試料に添加する化学物質を内標準物質と言います。

（参考）分析のステップ（簡単に例示したもの）

※内標準物質を添加するかしないかは、分析法によって異なります。

食品試料



分析目的の化学物質の抽出（粉砕した食品試料に、分析目的の化学物質が良く溶ける溶媒を加え、良く混ぜる）



前処理（分析目的の化学物質以外を大まかに除く）



← 内標準物質の添加

分析機器（GC-MS 等）で、分析



結果の計算・算出

ガスクロマトグラフ (Gas Chromatograph, GC)

化学物質を分離する装置です。

高温で気化させた試料や気体試料を、キャリアガス（ヘリウム、窒素等）（移動相）の流れに乗せてカラム内を移動させ、化学物質の種類・構造の違いにより、固定相とのくっつきやすさ（親和性）等を利用して分離を行います。

分析の目的に応じ、様々なタイプのカラム、検出器を組み合わせて使用します。

高速液体クロマトグラフ (High Performance Liquid Chromatograph, HPLC)

化学物質を分離する装置です。

溶媒に溶かした試料を、高圧に加圧した液体（移動相）の流れに乗せてカラム内を移動させ、化学物質の種類・構造の違いにより、固定相とのくっつきやすさ（親和性）や分子の大きさが異なることを利用して分離を行います。

分析の目的に応じ、様々なタイプのカラム、検出器を組み合わせて使用します。

誘導結合プラズマ (Inductively Coupled Plasma, ICP) 発光分光分析法

誘導結合プラズマとは、高電圧をかけることによって気体をプラズマ（電離した気体）化させ、さらに高周波数の変動磁場をかけることによって得られる、高温（数千℃から 1 万℃）のプラズマのことです。このプラズマ中に溶液試料を噴霧すると、溶液中に存在する元素は、高温により不安定な状態（励起状態）の原子やイオンになります。

励起状態から基底状態に戻る際の発光スペクトルから元素の同定・定量を行う分析法です。

原子吸光分析法 (Atomic Absorption Spectrometry, AAS)

試料中の元素の同定・定量を行う分析法の一つです。

試料を高温中（アセチレン-空気炎中や黒鉛炉中）で原子化させ、そこに光を透過させ、元素の種類によって吸収される光の波長が異なることを利用して、同定・定量を行います。

還元気化冷原子吸光光度法

水銀の測定にのみ適用される分析法で、水銀を還元剤で原子化させ、そこに光を透過させ、水銀の波長（253.7 nm）を測定して定量を行います。

質量分析計 (Mass Spectrometer, MS)

化学物質の質量数・分子量を測定する装置です。

化学物質を、高電圧をかけた真空中でイオン化させ、装置内を飛行しているイオンを、電氣的・磁氣的な作用等により質量電荷比（質量数を電荷で割った値）に応じて分離し、検出します。

質量分析計には、試料のイオン化方法や検出方法によって多くの種類があり、それぞれ測定の目的や測定したい試料の性質に応じて使い分けられます。

試料分子が正・負の電荷を 1 つだけ持ったイオンの他、2 価以上に荷電したイオン、イオン化の過程で解離したイオン等を観測することで、既知化合物の同定が可能であり、高速液体クロマトグラフ (HPLC) やガスクロマトグラフ (GC) の検出器としても利用されます。

ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS)

ガスクロマトグラフ (GC) に検出器として質量分析計 (MS) を連結させた装置で、気体になりやすい化学物質や高温で気化する化合物の同定・定量に用いられます。

高速液体クロマトグラフ質量分析計(LC-MS)

高速液体クロマトグラフ(HPLC)に検出器として質量分析計(MS)を連結させた装置で、液体に溶ける化合物の同定・定量に用いられます。

高速液体クロマトグラフ-タンデム質量分析計(LC-MS/MS)

高速液体クロマトグラフ(HPLC)に検出器として質量分析計(MS)2台を直列に連結させた装置で、液体に溶ける化合物の同定・定量に用いられます。

HPLCで分離された目的化合物を1台目のMSの装置内でイオン化させた後、自分の知りたい質量数のイオンのみを選択して衝突活性化室に導き、キセノン等の不活性ガスと衝突させ、生じた2次的なイオン(プロダクトイオン)を2台目のMSで検出します。

誘導結合プラズマ質量分析計(ICP-Mass Spectrometer、ICP-MS)

誘導結合プラズマ(ICP)に検出器として質量分析計(MS)を連結させた装置で、試料中の元素の同定・定量に用いられます。

高速液体クロマトグラフ誘導結合プラズマ質量分析計(HPLC-ICP-MS)

高速液体クロマトグラフ(HPLC)に誘導結合プラズマ(ICP)と検出器として質量分析計(MS)を連結させた装置で、液体に溶ける化合物の同定・定量に用いられます。

7. 表のリスト

表 3-1	玄米に含まれる無機ヒ素の分析結果.....	12
表 3-2	精米に含まれる無機ヒ素の分析結果.....	12
表 3-3	玄米の無機ヒ素濃度に対する精米の無機ヒ素濃度の比率.....	13
表 3-4	大麦に含まれるかび毒の分析結果(令和元年度).....	15
表 3-5	大麦に含まれるかび毒の分析結果(令和2年度).....	15
表 3-6	大麦に含まれるかび毒の分析結果(令和3年度).....	16
表 3-7	小麦に含まれるかび毒の分析結果(令和元年度).....	17
表 3-8	小麦に含まれるかび毒の分析結果(令和2年度).....	17
表 3-9	小麦に含まれるかび毒の分析結果(令和3年度).....	18
表 3-10	そばに含まれるトロパンアルカロイド類の分析結果.....	19
表 3-11	はとむぎに含まれるかび毒の分析結果(令和元年度).....	20
表 3-12	はとむぎに含まれるかび毒の分析結果(令和2年度).....	20
表 3-13	はとむぎに含まれるかび毒の分析結果(令和3年度).....	21
表 3-14	はとむぎ精白粒・はとむぎ粉に含まれるかび毒の分析結果.....	21
表 3-15	大豆に含まれるトロパンアルカロイド類の分析結果.....	22
表 3-16	落花生に含まれるアフラトキシン類の分析結果.....	23
表 3-17	小麦粉に含まれる重金属等の分析結果(平成30年度).....	24
表 3-18	小麦粉に含まれる重金属等の分析結果(令和元年度).....	24
表 3-19	そば粉に含まれるトロパンアルカロイド類の分析結果.....	25
表 3-20	キャッサバに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	26
表 3-21	キャッサバ(生)に対するキャッサバ(あく抜き)のシアン化合物の比率	26
表 3-22	たけのこ ^(注1) に含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注2)	27
表 3-23	生鮮つわぶきに含まれる PAs の分析結果	28
表 3-24	つわぶき(あく抜き長時間)に含まれる PAs の分析結果.....	28
表 3-25	つわぶき(あく抜き短時間)に含まれる PAs の分析結果.....	29
表 3-26	つわぶき(生鮮)に対するつわぶき(あく抜き)の PAs の比率	29
表 3-27	りんごに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	30
表 3-28	日本なしに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	31
表 3-29	西洋なしに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	31
表 3-30	びわに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	32
表 3-31	かりんに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	33
表 3-32	マルメロに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	33
表 3-33	ももに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	34
表 3-34	ネクタリンに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	35
表 3-35	すももに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	36

表 3-36	おうとう(さくらんぼ)に含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	37
表 3-37	うめ(青梅)に含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	38
表 3-38	うめ(完熟梅)に含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	38
表 3-39	あんずに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	39
表 3-40	プルーンに含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	39
表 3-41	牛肉に含まれるダイオキシン類の分析結果	40
表 3-42	豚肉に含まれるダイオキシン類の分析結果	41
表 3-43	鶏肉に含まれるダイオキシン類の分析結果	41
表 3-44	鶏卵に含まれる重金属等の分析結果	42
表 3-45	鶏卵に含まれるダイオキシン類の分析結果	42
表 3-46	ブリに含まれるダイオキシン類の分析結果	43
表 3-47	スズキに含まれるダイオキシン類の分析結果	44
表 3-48	ホッケに含まれるダイオキシン類の分析結果	44
表 3-49	マガキに含まれる重金属等の分析結果	45
表 3-50	ホタテガイに含まれる重金属等の分析結果	46
表 3-51	ベニズワイガニに含まれる重金属等の分析結果	47
表 3-52	びわ加工品に含まれるシアン化合物の分析結果	49
表 3-53	緑茶に含まれる重金属等の分析結果	50
表 3-54	茶葉に対する飲用茶(浸出液)の重金属等の溶出率	51
表 3-55	乳幼児用ビスケット類に含まれるアクリルアミドの分析結果	52
表 3-56	乳幼児用米菓に含まれるアクリルアミドの分析結果	53
表 3-57	ポテト系スナック菓子に含まれるアクリルアミドの分析結果	54
表 3-58	牛乳に含まれるダイオキシン類の分析結果	55
表 3-59	魚の缶詰(固形物)に含まれる重金属等の分析結果	56
表 3-60	魚の缶詰(液汁)に含まれる重金属等の分析結果	56
表 3-61	混合醸造方式及び混合方式しょうゆに含まれる 3-MCPD の分析結果	57
表 3-62	カレールーに含まれるアクリルアミドの分析結果	58
表 3-63	製造事業者が使用するアミノ酸液に含まれる 3-MCPD の分析結果	59
表 3-64	魚醬に含まれるヒスタミン、チラミンの分析結果	59
表 3-65	フライドポテトに含まれるアクリルアミドの分析結果	60
表 3-66	配合飼料に含まれる重金属等の分析結果(令和元年度)	61
表 3-67	配合飼料に含まれる重金属等の分析結果(令和2年度)	61
表 3-68	配合飼料に含まれる重金属等の分析結果(令和3年度)	61
表 3-69	配合飼料に含まれるかび毒の分析結果(令和元年度)	62
表 3-70	配合飼料に含まれるかび毒の分析結果(令和2年度)	62
表 3-71	配合飼料に含まれるかび毒の分析結果(令和3年度)	62
表 3-72	魚粉に含まれる重金属等の分析結果(令和元年度)	63

表 3-73	魚粉に含まれる重金属等の分析結果(令和2年度).....	63
表 3-74	魚粉に含まれる重金属等の分析結果(令和3年度).....	63
表 3-75	魚介類製造飼料に含まれるダイオキシン類の分析結果(令和元年度).....	64
表 3-76	魚介類製造飼料に含まれるダイオキシン類の分析結果(令和2年度).....	64
表 3-77	魚介類製造飼料に含まれるダイオキシン類の分析結果(令和3年度).....	65
表 3-78	とうもろこしに含まれるかび毒の分析結果(令和元年度).....	66
表 3-79	とうもろこしに含まれるかび毒の分析結果(令和2年度).....	66
表 3-80	とうもろこしに含まれるかび毒の分析結果(令和3年度).....	66
表 3-81	粗飼料に含まれるダイオキシン類の分析結果.....	67
表 4-1	食品に含まれるカドミウムの分析結果.....	68
表 4-2	飼料に含まれるカドミウムの分析結果.....	68
表 4-3	食品に含まれる鉛の分析結果.....	69
表 4-4	飼料に含まれる鉛の分析結果.....	69
表 4-5	飼料に含まれる総水銀の分析結果.....	70
表 4-6	食品に含まれる無機ヒ素の分析結果.....	70
表 4-7	食品に含まれる総ヒ素の分析結果.....	70
表 4-8	飼料に含まれる総ヒ素の分析結果.....	71
表 4-9	食品に含まれるアルミニウムの分析結果.....	71
表 4-10	食品に含まれる総アフラトキシンの分析結果.....	72
表 4-11	食品に含まれるアフラトキシン B ₁ の分析結果	72
表 4-12	食品に含まれるアフラトキシン B ₂ の分析結果	72
表 4-13	食品に含まれるアフラトキシン G ₁ の分析結果.....	73
表 4-14	食品に含まれるアフラトキシン G ₂ の分析結果.....	73
表 4-15	飼料に含まれるアフラトキシン B ₁ の分析結果.....	73
表 4-16	食品に含まれるデオキシニバレノール(DON)の分析結果	74
表 4-17	食品に含まれる 3-Ac-DON の分析結果.....	74
表 4-18	食品に含まれる 15-Ac-DON の分析結果.....	74
表 4-19	食品に含まれる DON-3-Glc の分析結果.....	75
表 4-20	食品に含まれるニバレノール(NIV)の分析結果.....	75
表 4-21	食品に含まれる 4-Ac-NIV の分析結果	75
表 4-22	飼料に含まれる DON の分析結果	76
表 4-23	食品に含まれる T-2 トキシンの分析結果	77
表 4-24	食品に含まれる HT-2 トキシンの分析結果	77
表 4-25	食品に含まれるジアセトキシスルペニール(DAS)の分析結果	78
表 4-26	食品に含まれるゼアラレノン(ZEN)の分析結果	78
表 4-27	飼料に含まれるゼアラレノン(ZEN)の分析結果	79
表 4-28	飼料に含まれるフモニシンの分析結果.....	79

表 4-29	食品に含まれる総ピロリジジナルカロイドの分析結果 ^(注1、2)	80
表 4-30	食品に含まれるエキミジンの分析結果.....	80
表 4-31	食品に含まれるエキミジン窒素酸化物の分析結果.....	80
表 4-32	食品に含まれるセネシフィリンの分析結果.....	80
表 4-33	食品に含まれるセネシフィリン窒素酸化物の分析結果.....	81
表 4-34	食品に含まれるセンキルキンの分析結果.....	81
表 4-35	食品に含まれるネオペタシテニンの分析結果.....	81
表 4-36	食品に含まれるペタシテニンの分析結果.....	81
表 4-37	食品に含まれるアトロピンの分析結果.....	82
表 4-38	食品に含まれるスコポラミンの分析結果.....	82
表 4-39	食品に含まれるシアン化合物の分析結果 ^(注1)	82
表 4-40	食品に含まれるダイオキシン類の分析結果.....	84
表 4-41	飼料に含まれるダイオキシン類の分析結果.....	85
表 4-42	食品に含まれるアクリルアミドの分析結果.....	86
表 4-43	食品に含まれる 3-クロロプロパン-1,2-ジオール(3-MCPD)の分析結果 ...	86
表 4-44	食品に含まれるヒスタミンの分析結果.....	87
表 4-45	食品に含まれるチラミンの分析結果.....	87
表 5-1	無機ヒ素分析における HPLC 及び ICP-MS の条件	89
表 5-2	かび毒分析における LC-MS/MS の条件.....	90
表 5-3	トロパンアルカロイド分析における LC-MS/MS の条件.....	91
表 5-4	アフラトキシン類分析における HPLC-FL の条件	93
表 5-5	トリコテセン類・ゼアラレノン分析における LC-MS/MS 条件.....	93
表 5-6	アフラトキシン類分析における HPLC-FL の条件	95
表 5-7	カドミウム、鉛、総ヒ素分析における ICP-MS の条件	95
表 5-8	ピロリジジナルカロイド類分析における LC-MS/MS の条件.....	98
表 5-9	分析対象としたダイオキシン類及び毒性等価係数(TEF).....	101
表 5-10	畜産物に含まれるダイオキシン類の検出下限一覧.....	101
表 5-11	カドミウム、鉛、総ヒ素分析における ICP-MS の条件.....	102
表 5-12	水産物に含まれるダイオキシン類の定量下限一覧.....	103
表 5-13	茶葉の熱水抽出の条件.....	106
表 5-14	カドミウム、鉛、総ヒ素分析における ICP-MS の条件	106
表 5-15	アルミニウム分析における ICP 発光分析装置の条件	106
表 5-16	アクリルアミド分析における LC-MS/MS の条件.....	107
表 5-17	アクリルアミド分析における GC-MS の条件	108
表 5-18	カドミウム、鉛、総ヒ素分析における ICP-MS の条件	109
表 5-19	3-MCPD 分析における GC-MS の条件	110
表 5-20	ヒスタミン、チラミン分析における LC-MS の条件	112

参考：略語

3-Ac-DON	3-アセチルデオキシニバレノール (3-acetyl-deoxynivalenol)
15-Ac-DON	15-アセチルデオキシニバレノール (15-acetyl-deoxynivalenol)
4-Ac-NIV	4-アセチルニバレノール (4-acetyl-nivalenol)
Co-PCB	コプラナーPCB (coplanar-PCB; dioxin-like PCBs)
DAS	ジアセトキシシシルペノール (diacetoxyscirpenol)
DL	脱溶媒管 (Desolvation Line)
DON	デオキシニバレノール (deoxynivalenol)
DON-3-Glc	デオキシニバレノール-3-グルコシド (deoxynivalenol-3-glucoside)
EI	電子衝撃イオン化 (electron impact)
Em	蛍光波長 (emission wavelength)
ESI	エレクトロスプレーイオン化 (electrospray ionization)
eV	電子ボルト (electron volt)
Ex	励起波長 (excitation wavelength)
GC	ガスクロマトグラフ (gas chromatograph)
GC-MS	ガスクロマトグラフ質量分析計 (gas chromatograph mass spectrometer)
HPLC	高速液体クロマトグラフ (high performance liquid chromatograph)
HPLC-FL	高速液体クロマトグラフ蛍光検出器 (high performance liquid chromatograph fluorescence detector)
HPLC-ICP-MS	高速液体クロマトグラフ-誘導結合プラズマ質量分析計 (high performance liquid chromatograph inductively coupled plasma mass spectrometer)

ICP	誘導結合プラズマ (inductively coupled plasma)
ICP-MS	誘導結合プラズマ質量分析計 (inductively coupled plasma mass spectrometer)
i.d.	内径 (internal diameter)
LB	下限 (lower bound)
LC	液体クロマトグラフ (liquid chromatograph)
LC-MS	液体クロマトグラフ質量分析計 (liquid chromatograph mass spectrometer)
LC-MS/MS	液体クロマトグラフタンデム質量分析計 (liquid chromatograph tandem mass spectrometer)
3-MCPD	3-クロロプロパン-1,2-ジオール (3-chloropropane-1,2-diol)
MRM	多重反応モニタリング (Multiple Reaction Monitoring)
MS	質量分析計 (mass spectrometer)
MS/MS	タンデム質量分析計 (tandem mass spectrometer)
NIV	ニバレノール (nivalenole)
ODS	オクタデシルシリル (Octa Decyl Silyl)
PA	ピロリジジンアルカロイド (Pyrrolizidine alkaloid)
PCB	ポリ塩化ビフェニル (polychlorinated biphenyl)
PCDD	ポリ塩化ジベンゾーパラージオキシン (polychlorinated dibenzo- <i>p</i> -dioxin)
PCDF	ポリ塩化ジベンゾフラン (polychlorinated dibenzofuran)
pH	水素イオン指数 (hydrogen ion exponent)
psi	重量ポンド毎平方インチ (pound-force per square inch)

RF	高周波 (radio frequency)
rpm	回毎分（毎分の回転数） (revolutions per minute)
TEF	毒性等価係数 (Toxic Equivalency Factor)
TEQ	毒性等量 (toxic equivalency)
UB	上限 (upper bound)
WHO	世界保健機関 (World Health Organization)
ZEN	ゼアラレノン (zearalenone)

有害化学物質含有実態調査結果データ集（令和元～3年度）

令和7年3月27日 発行

編集・発行：農林水産省消費・安全局

〒100-8950

東京都千代田区霞が関 1-2-1

TEL：03-3502-8111（代表）
