

◆ 食品中のフモニシンについて（「食品安全情報」から抜粋・編集）

－2003年4月～2020年8月19日－

「食品安全情報」（<http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/index.html>）に掲載した記事の中から、食品中のフモニシンに関連する主な記事を抜粋・編集したものです。

次の項目別にそれぞれ古い記事から順に掲載しています。

- 世界保健機関（WHO：World Health Organization）
- 食料農業機関（FAO：Food and Agriculture Organization）
- 欧州食品安全機関（EFSA：European Food Safety Authority）
- 英国毒性委員会（COT：Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment）
- ドイツ消費者保護食品安全庁
（BVL：Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit）
- フランス食品・環境・労働衛生安全庁（ANSES：Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de L'alimentation, de L'environnement et du Travail）
- アイルランド食品安全局（FSAI：Food Safety Authority of Ireland）
- 米国食品医薬品局（FDA：Food and Drug Administration）
- カナダ食品検査庁（CFIA：Canadian Food Inspection Agency）
- オーストラリア・ニュージーランド食品基準局（FSANZ：Food Standards Australia New Zealand）
- 韓国食品医薬品安全処（MFDS：Ministry of Food and Drug Safety）
- 香港政府ニュース
- シンガポール食品庁（SFA：Singapore Food Agency）

記事のリンク先が変更されている場合もありますので、ご注意下さい。

● 世界保健機関（WHO : World Health Organization）

1. 新しい IARC 報告書は途上国に広がるカビ毒汚染への対応を強く求める

New IARC report urges action against widespread mycotoxin contamination in developing countries

http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2016/pdfs/pr242_E.pdf

食品安全情報 No.5 (2016)

IARC が Bill & Melinda Gates 財団の支援により招集した専門家ワーキンググループがアフラトキシンとフモニシンの健康影響についてレビューした。これらのカビ毒は急性中毒やがんの原因となるだけではなく、影響のある集団の子ども達の発育不全率の高さにも寄与する可能性が高い。さらにワーキンググループは途上国での暴露を削減するための効果的方法についても同定した。これらの助言は「中低所得国でのカビ毒コントロール Mycotoxin Control in Low- and Middle-Income Countries」報告書として発表された。

Christopher Wild IARC 長官は「この報告書は食品のカビ毒汚染問題に協調的国際対応が必要であることを強調する。その健康影響はあまりにも長い間無視されてきた。我々には改善の道具がある。今必要なのは政治的意志である」という。

サハラ以南のアフリカ、ラテンアメリカ、アジアの最も貧しい人たち約 5 億人が毎日ピーナッツやトウモロコシ、その他の穀物を含む主食からアフラトキシンやフモニシンのような蔓延する天然毒素に暴露されている。これは人々や家畜が優良農業規範や規制などで守られている先進国と著しい対比をなす。

このような高濃度のカビ毒への暴露は病気や死亡を増やす。アフラトキシンはヒトの肝臓がんの原因で、アフリカやアジアでは急性中毒による死亡もおこっている。動物での影響や集団研究での根拠はアフラトキシンが小さな子どもの発育阻害にも寄与していることを示す。

「世界中で 1 億 6000 万人の 5 才以下の子ども達が成長不良である。カビ毒コントロールの改善は広範な健康へのメリットがある。既にある知識と技術を使って、低所得国の食品のカビ毒汚染コントロールをすべきである」と IARC ワーキンググループの座長 J. David Miller 博士はいう。

* 報告書 : Mycotoxin Control in Low- and Middle-Income Countries

EDITED BY CHRISTOPHER P. WILD, J. DAVID MILLER, AND JOHN D. GROOPMAN

http://www.iarc.fr/en/publications/pdfs-online/wrk/wrk9/IARC_publicationWGR9_full.pdf

ワーキンググループは、アフラトキシン及びフモニシンへの暴露の程度、胎児及

び乳幼児の健康への影響、関連メカニズムの情報、低所得状況での効果的な介入戦略、について現在の科学的知見についてまとめた。これまではアフラトキシンによるがんリスクへの影響に主に焦点が当てられていたが、アフリカを中心とした、最近のいくつかの研究を考慮して、この報告書では離乳後の発育不全へのより大きな負荷の可能性についても検討している。

カビ毒に汚染された穀類に関する入手可能な測定データや暴露された集団のバイオマーカーデータによると、カビ毒への暴露はラテンアメリカだけでなくアフリカ全土で高いことが示されている。最近では、これらの地域のトウモロコシを食する集団はアフラトキシンとフモニシンともに高濃度に暴露していることが報告されている。また、アフラトキシン暴露については、これまでの肝臓がんや急性中毒による死亡だけでなく、最近は子どもの発育へのネガティブ影響が指摘されている。

介入方法としては、健康に良いという最もしっかりした根拠がある一方で最も実行が困難なことというのが、食生活を多様にすることである。他の対策としては、作物の選別、保管を含む収穫後の一連の対策、南米のトウモロコシについては *nixtamalization*（トウモロコシの加工方法）の最適化などである。

2. IARC は世界がんデーの 20 周年に新しい世界がん報告を発表

IARC launches new World Cancer Report on 20th anniversary of World Cancer Day
4 February 2020

<https://www.iarc.fr/news-events/iarc-launches-new-world-cancer-report-on-20th-anniversary-of-world-cancer-day/>

食品安全情報 No.4 (2020)

新しい世界がん報告は、予防に焦点を置き、現在入手可能な関連研究の最も包括的な概要を提供する。

＊World Cancer Report: Cancer Research for Cancer Prevention

<http://publications.iarc.fr/586>

（目次からがんの原因のところだけ抜粋）

2. 有害環境を含むがんの原因

2.1 タバコ 巨大な、そして増え続ける世界中のがんの原因

2.2 感染症 失われてきた予防の機会

2.3 飲酒 がんの主要な原因

2.4 日光と紫外線 多くの国で皮膚がんの発生に影響

2.5 イオン化放射線と無線周波数電磁界 特定のリスクがさらに明確に

2.6 食事と栄養 どの要因が重要なのか理解する

2.7 運動と運動不足、肥満 確立されている変えることのできるリスク要因

- 2.8 食品中発がん物質 多様な文脈で懸念され続けている
(アフラトキシン、アリストロキア酸、フモニシンと赤肉加工肉が取り上げられている)
- 2.9 空気、水、土壌、食品の汚染 特定のリスクのキャラクタリゼーションが課題
- 2.10 職業 監視の継続が必要
- 2.11 医薬品 現在の注目はホルモン剤

3. カビ毒の暴露とヒトがんリスク：疫学研究の系統的レビュー

Mycotoxin exposure and human cancer risk: a systematic review of epidemiological studies

5 June 2020

<https://www.iarc.fr/news-events/mycotoxin-exposure-and-human-cancer-risk-a-systematic-review-of-epidemiological-studies/>

食品安全情報 No.13 (2020)

近年、ヒトにおけるカビ毒の発がん性の研究、特に原発性の肝臓がん、乳がん及び頸がんとの関連性についての関心が高まっている。本報告では、アフラトキシンと肝臓がんリスクの関連性について明確な概要を提供するとともに、その他のゼアラレノン、フモニシン B1、デオキシニバレノール、オクラトキシン A などの発がん性に関してもより詳細な研究結果が記されている。本文は学術雑誌 *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* に公表された。

* Mycotoxin exposure and human cancer risk: a systematic review of epidemiological studies Claeyss L, Romano C, De Ruyck K, Wilson H, Fervers B, Korenjak M, et al.

Compr Rev Food Sci Food Saf, Published online 20 May 2020;

<https://doi.org/10.1111/1541-4337.12567>

● 食料農業機関(FAO: Food and Agriculture Organization)

1. 第 83 回 JECFA 会合の要約

83rd Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) Eighty-third meeting Summary and conclusions, 2016

Issued 23 November 2016

<http://www.fao.org/documents/card/en/c/feb0d3a7-cb80-4dd6-a03a-403bd20d0db4/>

食品安全情報 No.25 (2016)

2016年11月8～17日、イタリア・ローマで開催されたFAO/WHO合同食品添加物専門家会議（JECFA）の第83回会合の要約が公表された。

＊要約本文

<http://www.fao.org/3/a-bq821e.pdf>

フモニシン

JECFAは第74回会合において、精製フモニシンB1（FB1）を混餌投与した雄トランスジェニックマウスでの肝臓毒性の短期用量反応試験に基づき、FB1、FB2 およびFB3 について単体または総量のグループ PMTDI として第56回会合で設定された2 μ g/kg bw/day を維持している。その後の新しい試験結果も含めて評価した結果として、今回も同じ値を維持することとした。

暴露評価を更新して欲しいとのCCCCFからの依頼を受けて評価したところ、トウモロコシ（Maize）がほとんどの地域で主要暴露源となり、いくつかの地域では小麦も重要な暴露源となっていた。FB1 及び総フモニシンの国際的な推定暴露量は第74回会合時（2011年）よりも低くなっており、これは当時に比べてトウモロコシのフモニシン濃度が低い欧州地域から提出された汚染実態データによる。今回の評価では、汚染濃度が高いアフリカ、地中海東岸、東南アジア地域の国々の情報が得られなかった。暴露評価で限られた汚染実態データしか使えなかったことと、いくつかの国の文献での高暴露量の報告をもとにすると、トウモロコシが主食で汚染濃度が高い地域での暴露量は今回の評価で推定された暴露量よりも高い可能性がある。

● 欧州食品安全機関（EFSA : European Food Safety Authority）

1. 動物飼料中の望ましくない物質としてのフモニシンに関するCONTAMパネルの意見 Opinion of the CONTAM Panel related to fumonisins as undesirable substances in animal feed (13 July 2005)

http://www.efsa.eu.int/science/contam/contam_opinions/1037_en.html

食品安全情報 No.15 (2005)

フモニシンは *Fusarium verticillioides* や *Fusarium proliferatum* などの真菌が作るカビ毒である。フモニシンは特にトウモロコシやトウモロコシをベースにした製品に多い。ゼアラレノンやデオキシニバレノールのような他の *Fusarium* 毒素も同時に検出されることが多い。フモニシン類の中ではフモニシンB₁が最もよく見られ最も

毒性の高い誘導体である。フモニシンは細胞のスフィンゴシン（スフィンガニン）N-アセチルトランスフェラーゼ阻害剤で、細胞にスフィンガニンやスフィンゴシンの蓄積とスフィンゴ脂質複合体の枯渇をもたらし、細胞周期や分化を阻害し酸化ストレス、アポトーシス、壊死などを誘発する。

フモニシンB₁は齧歯類で発がん性があるが遺伝毒性はない。齧歯類での *in vivo* の実験からはフモニシンは発がんプロモーターであることが示唆されている。ウマ類やブタ類がフモニシン感受性の最も高い動物種で、ウマやブタ特有の臨床症状を示す。反芻動物や家禽は反応性が低い。魚やウサギ、ヤギ、ミンクなどへのフモニシンの影響についてのデータはほとんどない。飼料から動物への暴露量に関するデータは限られており、モニタリングが必要である。動物飼料からミルクや卵を含む可食部への移行は限られており、動物組織中の残留フモニシンの総ヒト暴露への寄与は微々たるものである。

2. トウモロコシのマイコトキシン—委員会のための緊急の科学的助言

Mycotoxins in maize – urgent scientific advice for the Commission

22 May 2014

<http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/140522b.htm>

食品安全情報 No.12 (2014)

EFSA は、フランスから提供されたデータを使用し、トウモロコシ及びトウモロコシ製品の3つのマイコトキシン（デオキシニバレノール・フモニシン・ゼアラレノン）の濃度の一時的な上昇が公衆衛生に重大な影響を与える可能性は低いと推定した。しかしながら、一部の消費者にとっては、現在の全ての摂取源（他の穀物を含む）由来の推定総暴露量はすでに安全量ぎりぎりである。

最近フランスが、2013年に収穫されたトウモロコシ及びトウモロコシ製品のマイコトキシンの最大基準値について一時的な緩和を求めた。欧州委員会は、このフランスの要求を認めるのか決定する際、EFSAの科学的助言を他の要因と一緒に考慮する。

マイコトキシンは菌類が天然に産生する化学物質である。マイコトキシンはヒトと動物の健康に有害で、しばしば穀類を経由してフードチェーンに入る可能性がある。

トウモロコシ及びトウモロコシ製品のデオキシニバレノール・ゼアラレノン・フモニシンの最大濃度を一時的に緩和した場合の公衆衛生リスクの増加の評価

Evaluation of the increase of risk for public health related to a possible temporary derogation from the maximum level of deoxynivalenol, zearalenone and fumonisins for maize and maize products

EFSA Journal 2014;12(5):3699 [61 pp.]. 22 May 2014

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3699.htm>

2014 年 4 月 29 日、フランス当局が欧州委員会に対し、例外的な気候条件のために 2013 年に欧州で収穫したトウモロコシ中のマイコトキシンが非常に高濃度になっていると報告した。さらに、その影響はトウモロコシ粉へも及んでおり、2013 年収穫のトウモロコシを使用する残りのシーズン（2014 年末まで）において製粉サプライチェーンに深刻なリスクをもたらしている。そのような経済的な影響をとまなう混乱を避けるために、フランス当局は、マイコトキシンの規制値について次の収穫シーズンを迎えるまでの一次的な（2014 年末まで）緩和を求めた。

以上の状況を受けて、EFSA は、トウモロコシ及びトウモロコシ製品のデオキシニバレノール (DON)・フモニシン (FUMO)・ゼアラレノン (ZON) の最大基準値を一時的に緩和した場合 (tML : temporary maximum level) の公衆衛生リスクの増加についての科学的意見を発表するよう求められた。EFSA は 2013 年に収穫されたトウモロコシ中のマイコトキシンに関する実態調査データを用いた。マイコトキシンによるが、tMLs を考慮して推定された平均濃度は、現行 ML を考慮して推定されたレベルと比べて、トウモロコシ及びトウモロコシ粉製品では 7.6~27%、トウモロコシを主原料とする加工製品では最大 99%増加した。異なる年齢や国を代表する集団について推定された慢性暴露量は、フモニシンでは最大 17%、デオキシニバレノールは 20%、ゼアラレノンは 83%増加した。慢性の健康影響に基づく指標値(HBGV)として、ゼアラレノンの一日耐容摂取量 (TDI) は EFSA が設定した 0.25 µg/kg 体重/日、デオキシニバレノールの暫定最大一日耐容摂取量 (PMTDI) は JECFA が設定した 1 µg/kg 体重/日、フモニシンの PMTDI は JECFA が設定した 2 µg/kg 体重/日を使用した。これらの値を用いて現行 ML について検討すると、3 つ全てのマイコトキシンで少なくとも一つの年齢集団で超過していた。tMLs では、慢性 HBGVs を超過した高暴露集団の消費者の割合は、ゼアラレノンでは 9.2 から 9.8%に、フモニシンでは 47 から 48%に、デオキシニバレノールでは 52 から 54%に増加した。急性暴露シナリオにおいて、デオキシニバレノールに JECFA が設定したグループ急性参照用量 (ARfD : 8 µg/kg 体重) を超過する消費日数は、現行 ML では最大 1.2%、tMLs では最大 8.1%という結果となった。本評価は主にフランスのデータに基づいており、欧州の状況の代表性に欠ける可能性がある。

*本文

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3699.pdf>

p7~8 に提案された一次的な基準値が掲載されている。

3. フモニシン及びモディファイドフモニシンについて健康影響に基づくガイダンス値を設定することの妥当性

Appropriateness to set a group health-based guidance value for fumonisins and their modified forms

EFSA Journal 2018;16(2):5172 [75 pp.]. 23 February 2018

<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5172>

食品安全情報 No.6 (2018)

CONTAM パネルは、マウスの慢性試験で認められた巨大肝細胞の発生率増加に基づき、フモニシン B1 (FB1)の耐容一日摂取量(TDI)として 1.0 µg/kg 体重/日を設定した。CONTAM パネルは、毒性や作用機序に関して入手した数少ないデータと、FB2～6 の構造的類似性を考慮し、FB1 と共に FB2、FB3 および FB4 を含めてグループ TDI を設定することが妥当であるとの見解を得た。モディファイドフモニシンは、真菌、被害植物ないしは家畜で生成されるフェーズ I およびフェーズ II 代謝物質である。モディファイド型は、食品や飼料の加工によって生じることもあり、マトリックス状成分に共有結合しているものも含まれる。非共有結合型はモディファイド型とはみなされていない。確認されているモディファイドフモニシンは、加水分解された FB1～4 (HFB1～4)、一部加水分解された FB1～2 (pHFB1～2)、*N*-(カルボキシメチル)-FB1～3 (NCM-FB1～3)、*O*-脂肪酸アシル化 FB1、*N*-脂肪酸アシル化 FB1、*N*-パルミトイル-HFB1 である。HFB1、pHFB1、NCM-FB1、NDF-FB1 は、類似した毒性プロファイルを示すが、FB1 ほど強力ではない。*In vitro* データにより、*N*-脂肪酸アシル化 FBs は *in vitro* で FB1 より高い毒性を示すことが判っているが、*In vivo* データは *N*-脂肪酸アシル化 FBs と *O*-脂肪酸アシル化 FBs については得られていない。CONTAM パネルは、モディファイドフモニシンを FB1～4 のグループ TDI に含めるのは妥当ではないと結論づけた。現在の評価で生じる不確実性は大きい、これは、FB2～6 および FB1～4 のモディファイド型の汚染実態、トキシコキネティクスおよび毒性に関してより多くのデータが入手されれば低減することができる。

フモニシン及びモディファイドフモニシンに関連する研究についての大規模文献調査

Extensive literature search for studies related to fumonisins and their modified forms

23 February 2018

<https://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/1148e>

EFSA との契約に基づき、デンマーク工科大学国立食品研究所が実施した。次の 1～9 の分野のデータが収集された。1) 化学的性質や分析的性状、2) トキシコキネティクス、3) *in vitro* および *in vivo* における毒性発現機序、4) 実験動物における *in vivo* 毒性、5) *in vitro* 毒性、6) ヒトにおける知見、7) 家畜や愛玩動物への有害影響、8) 食品中の汚染実態、9) 飼料中の汚染実態および動物における暴露量。

4. 飼料中のフモニシン類、それらの **modified** 型および **hidden** 型の存在が関連する動物の健康におけるリスク

Risks for animal health related to the presence of fumonisins, their modified forms and hidden forms in feed

First published in the EFSA Journal: 25 May 2018

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5242>

食品安全情報 No.12 (2018)

フモニシンは、主に *Fusarium verticillioides* および *F. Proliferatum* によって産生されるマイコトキシンで、特にトウモロコシなどの穀物に主として発生する。EFSA は欧州委員会から、飼料中のフモニシン類、それらの **modified** 型および **hidden** 型が関連する動物の健康へのリスクに関し科学的意見を求められた。飼料中に最も一般的に見られるフモニシン類はフモニシン B1 (FB1)、FB2 および FB3 であり、そのためこれらを評価の対象とした。FB1、FB2 および FB3 は同じ作用機序を有し、毒性学的プロファイルや効力も同等であると考えられていた。フモニシン類に関しては EFSA の CONTAM パネルが、ウシ、ブタ、家禽(ニワトリ、アヒルおよびシチメンチョウ)、ウマにおける NOAELs と、魚類(コイの値を外挿)およびウサギにおける最小毒性量 (LOAELs) を特定している。ヒツジ、ヤギ、イヌ、ネコおよびミンクについてはリスク評価の基準点が特定できなかった。飼料を介した暴露量は、FB1、FB2 および FB3 に関し、18,140 件の飼料検体から推定した。これらの検体は、フモニシン類が存在する可能性がある飼料用農作物の多くを代表するものであり、2003~2016 年の間に欧州の 19 ヶ国から集められたが、それらの多くは 4 加盟国から得たものであった。**hidden** 型の存在の可能性を考慮して、汚染実態データに 1.6 という追加の係数が適用された。この係数の値は文献に由来する。フモニシン類の **modified** 型については、汚染実態についても毒性についてもデータが確認されておらず、そのためこの評価には含めなかった。推定平均暴露量に基づくと、FB1、FB2、FB3 を含む飼料による健康への有害影響のリスクは、反芻動物では非常に低く、家禽、ウマ、ウサギおよび魚類では低く、ブタでは懸念となる可能性が認められた。同様の結論が FB1、FB2、FB3 と **hidden** 型を合わせて評価した場合にも導かれた。ただしこの場合、ブタにおける健康への有害影響のリスクは懸念されると判断された。

-
- 英国毒性委員会 (COT : Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment)

1. 2019 年 9 月 17 日の会合の議題

COT Meeting: 17 September 2019

Last updated: 5 September 2019

<https://cot.food.gov.uk/cot-meetings/cotmeets/2019/cot-17-september-2019>

食品安全情報 No.19 (2019)

<その他の議題>

- ・ 英国の乳児用ミルクにフモニシンが存在する可能性と乳児と成人でのフモニシンの代謝の違いについてのレビュー
- ・ 乳幼児の食事の汚染物質リスクのレビュー：トロパンアルカロイドについての情報
- ・ リスク評価に疫学及び毒性学的根拠を統合することについてのスコーピングペーパー
- ・ 英国摂取量データに基づく 1～5 才の子どものステビオール暴露
- ・ リスクアナリシスガイドライン更新
- ・ 電子ニコチン（及び非ニコチン）配送システム（電子タバコ）の毒性学的リスク
- ・ ニコチンの健康ベースのガイドライン値、香料評価含む
- ・ 1～5 才の幼児の食事中 α -, β -及び γ -ヘキサクロロシクロヘキサンのリスクの可能性についての COT 声明
- ・ 乳幼児の食事中汚染物質リスクのレビュー：マイコトキシンー追加情報

<https://cot.food.gov.uk/sites/default/files/tox20195405mycotoxinsadditionalinformation.pdf>

アフラトキシンとシトリニンについて

● ドイツ消費者保護食品安全庁

(BVL : Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit)

1. 食品モニタリング報告書 2006

Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2006, Lebensmittel-Monitoring

http://www.bvl.bund.de/cln_027/DE/01_Lebensmittel/00_doks_download/01_lm_mon_dokumente/01_Monitoring_Berichte/bericht_2006,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/bericht_2006.pdf

食品安全情報 No.22 (2007)

BVL は 2006 年の食品モニタリング報告書を公表した。BVL の食品モニタリングでは 2003 年以降、2 種類のプログラムを実施している。ひとつは代表的なサンプリング条件で残留状況を監視する目的の「マーケットバスケット・モニタリング」、もうひとつは特定の事項を重点的に検査する目的の「プロジェクト・モニタリング」である。

検査対象品目

「マーケットバスケット・モニタリング」

- ・ 動物由来食品：チーズ、バター、鶏卵、牛・子牛・豚の肝臓及び腎臓、サメ、マグロ、メカジキ、燻製ウナギ、油漬けタラ肝など。
- ・ 植物由来食品：ナタネ油、ヒマワリ油、小麦穀粒、リーフレタス (red oak leaf lettuce 、lollo rosso/bianco)、カリフラワー、パプリカ、メロン、ナス、冷凍豆、トマトジュース、オレンジジュース、ブドウ、バナナ、チョコレート、茶など。

「プロジェクト・モニタリング」

トウモロコシ含有の乳児食や特別用途食品 (dietetic food) のフモニシン、マーシュ (ラムズレタス、葉野菜の一種) の硝酸塩、脂肪含有食品のフタル酸エステル類、乳児食のダイオキシン及びダイオキシン様 PCB 類、パプリカの残留農薬、ウナギの薬理的活性物質、乾燥果実 (ブドウを除く) のオクラトキシン A、一部の野菜における除草剤の残留、ルッコラの臭化物、硝酸塩及び二硫化炭素、輸入魚・魚製品のトリフェニルメタン系色素など。

結果 (抜粋)

- ・ トウモロコシ含有乳児食ではフモニシンはほとんど含まれていなかったが、トウモロコシ含有特別用途食品ではカビ毒濃度が高いものがあり、時には TDI を超える基準値超過もみられることから、今後も継続的に監視していく必要がある。

● フランス食品・環境・労働衛生安全庁 (ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de L'alimentation, de L'environnement et du Travail)

1. 発がん性化学物質の毒性学的参照値(TRVs)の設定方法に関するフランス環境職業健康安全局の意見

OPINION of the French Agency for Environmental and Occupational Health Safety
Related to the method for establishing Toxicity Reference Values (TRVs) for

carcinogenic chemical substances

通知 06/08/2013（報告書の中身は 2010 年）；本文フランス語

<http://www.anses.fr/sites/default/files/documents/CHIM2004etAS16RaEN.pdf>

食品安全情報 No.17 (2013)

ワーキンググループは例としてベンゼン、エタノール、塩化ビニル、ナフタレン、カドミウムとその化合物、フモニシン B1 を取り上げて検討し、TRV 設定のために 6 つのステップを提案した。ヨーロッパレベルでの方法論の標準化や新しい科学的知見を取り入れて方法を更新することなどを提案している。

- ・発がん性と遺伝毒性を解析する。
- ・TRV 設定のための仮定を選択する（閾値有無）。閾値の有無を決めるための樹状図を提案する。
- ・最も重要な発がん影響と用量反応関係を定義するための質の高い最重要研究を選択する。
- ・実験あるいは質の高い疫学研究から、重要な指標となる用量を同定する。
- ・閾値のある場合、TRV は用量あるいは濃度で表現する。不確実係数を用いる。
- ・閾値がない場合、TRV は単位当たりのリスクとして表現する。重要な指標となる用量から低用量域には直線外挿する。

● アイルランド食品安全局（FSAI : Food Safety Authority of Ireland）

1. **FSAI はトータルダイエットスタディの結果を発表**

FSAI Publishes Results of a Total Diet Study

Tuesday, 15 March 2016

https://www.fsai.ie/news_centre/press_releases/total_diet_study_15032016.html

食品安全情報 No.7 (2016)

全体として、アイルランド人は一般的に食事中的検査対象化学汚染物質によるリスクはない。しかし国際的な知見同様、アクリルアミド、アフラトキシン、そしてそれらよりは少ないが鉛に関しては懸念となる可能性がある。これらはアイルランドに特有ではなく、世界中の懸念である。国や国際機関のリスク管理者は、これらの物質への暴露をゼロにすることは不可能であることを念頭におきながら、実行可能な限り低くするよう努力を継続している。

この研究では 2012-2014 年のアイルランド人の普通の食生活を代表する 147 の食品と飲料を評価した。調査した化合物は、アルミニウム、ヒ素、カドミウム、クロム、鉛、

水銀、スズ、ヨウ素、セレン、硝酸及び亜硝酸、アクリルアミド、カビ毒（アフラトキシン、フモニシン、オクラトキシン、パツリン、トリコテセン、ゼアラレノン）、多環芳香族炭化水素、残留農薬、ビスフェノール A、フタル酸など。

＊報告書：Report on a Total Diet Study carried out by the Food Safety Authority of Ireland in the period 2012 – 2014

https://www.fsai.ie/publications_TDS_2012-2014/

● 米国食品医薬品局（FDA：Food and Drug Administration）

1. **FDA は馬の所有者に対し飼料中のフモニシンについて警告**

FDA warns horse owners about fumonisins in horse feed（November 29, 2006）

http://www.fda.gov/cvm/CVM_Updates/Horsefumonisin.htm

食品安全情報 No.25 (2006)

毎年多くの馬が、フモニシンを含むトウモロコシまたはトウモロコシ副産物の飼料を摂取して死亡している。フモニシンはトウモロコシ穀粒に存在するカビが産生する毒素で、通常はトウモロコシの成育中に産生されるが、収穫後の保存状態が不適切な場合にも増加する。

フモニシンには 10 種類以上が知られているが、最も多いのはフモニシン B₁ で、毒性が最も高いとされている。フモニシンの危険性は用量に依存し、家畜の中ではウマとウサギが最も感受性が高い。フモニシンはウマに脳白質軟化症と呼ばれる重大な神経疾患を引き起こす。ウマのフモニシン中毒事例の多くに corn screenings（※）が係わっており、FDA は corn screenings を飼料としてウマに与えないよう勧告している。またトウモロコシやトウモロコシを含む飼料は、フモニシンその他のカビ毒が増えるのを防ぐために、湿気を避け乾燥した場所に保管する必要がある。FDA は、トウモロコシ及びトウモロコシ副産物をウマの飼料に用いる場合、その割合は全飼料の乾燥重量の 20%以下、またフモニシン濃度は 5 ppm 以下を勧告している。

※corn screenings：トウモロコシ粒が砕けたもので、トウモロコシを扱う飼料工場などで副産物として生じる。

● カナダ食品検査庁（CFIA：Canadian Food Inspection Agency）

1. 2013-2015 特定の食品の複数マイコトキシン分析

2013-2015 Multi-Mycotoxin Analysis in Selected Foods

2016-12-08

<http://www.inspection.gc.ca/food/chemical-residues-microbiology/food-safety-testing-reports/2016-12-08/multi-mycotoxin-analysis-in-selected-foods/eng/1480608940710/1480608941132>

食品安全情報 No.26 (2016)

CFIA は特定の食品における複数マイコトキシンに関するターゲット調査を実施した。

今回の調査目的は、1 つは、トウモロコシ製品、オート麦製品、その他の穀物製品、加工した穀物製品や小麦製品の中に含まれるマイコトキシンの有無と量のデータを広げること、もう 1 つは、この結果をほかのデータと比較することである。

マイコトキシンはかびによって自然に放出された毒素であり、食品中のタイプや量によってヒトへの健康への影響は違う。カナダでは、オクラトキシン A を除いて、本調査で対象にしたような穀物の最終製品中のほとんどのマイコトキシンについて最大基準値を設定していない。食品医薬品法では、アフラトキシンが 15 ppb 以上含まれるナッツ及びナッツ製品を不良製品としている。

今回の調査では、2235 検体中のマイコトキシンを分析した。内訳は、1174 の加工穀物製品、360 の小麦製品、348 のその他の穀物製品、186 のトウモロコシ製品及び 167 のオート麦製品である。マイコトキシンは 1327 検体 (59.4%) で、計 21 種類のマイコトキシンが検出された。アフラトキシン G2、ジアセトキシシルペノール及びフザレノン-X はどの検体からも検出されなかった。もっとも多く検出されたのは、1044 検体 (46.7%) のデオキシニバレノールであった。本調査で、初めて調査されるマイコトキシンもあった。例えば、3-アセチルデオキシニバレノール、15-アセチルデオキシニバレノール、ジアセトキシシルペノール、フザレノン-X、ネオソラニオール、ニバレノール、麦角アルカロイド類、HT-2/T2 毒素、シクロピアゾン酸、ステリグマトシスチン、 α -ゼアラレノール、 β -ゼアラレノール及びゼアラレノンである。

すべてのマイコトキシン検査結果はヘルスカナダの化学安全部で評価された。評価によると、この調査で検出された濃度はヒトの健康懸念はない。製品回収も行われない。

1. 研究はオーストラリアの食品供給の安全性を確認

Study confirms safety of Australia's food supply

28 November 2011

<http://www.foodstandards.gov.au/scienceandeducation/mediacentre/mediareleases/mediareleases2011/studyconfirmssafetyo5371.cfm>

食品安全情報 No.24 (2011)

第 23 回オーストラリアトータルダイエツトスタヂィ (ATDS) の結果が発表され、全体としてのオーストラリアの食品の安全性が確認された。

ATDS では良く摂取される 92 の食品の農薬、動物用医薬品、汚染物質及び栄養素について検査した。合計で 1,500 検体以上の食品を対象にした。食品は食べる時の状態で、つまりリンゴは芯を除き、チキンは調理して検査した。

検査した 214 種の残留農薬や動物用医薬品への食事からの暴露量は、これまでの研究と同様に健康の参照値 (ADI) を十分に下回った。さらにカビ毒は検出されなかった。全ての汚染物質について、全集団において食事由来の推定暴露量は健康の参照値 (PTWI 等) より少なかった。

報告書 : 23rd Australian Total Diet Study

<http://www.foodstandards.gov.au/scienceandeducation/publications/23rdaustraliantotald5367.cfm>

第 23 回オーストラリアトータルダイエツトスタヂィでは、214 種の農薬及び動物用医薬品、9 種の汚染物質、12 種のカビ毒及び 11 種の栄養素の食事由来の暴露量を推定した。農薬及び動物用医薬品以外の調査対象は、カビ毒がアフラトキシン (B₁、B₂、G₁、G₂)、デオキシニバレノール、フモニシン (B₁、B₂)、オクラトキシン A、パツリン、ゼアラレノン。汚染物質はアルミニウム、ヒ素、カドミウム、鉛、水銀、ストロンチウム、バナジウムであった。国民がよく摂取する食品及び飲料 92 種を 2008 年 1 月/2 月及び 6 月/7 月に採集し、測定前に調理等の処理を行った。

食事由来の暴露量は、食品及び飲料中の物質濃度と各年齢、性別ごとの食品摂取量をもとに推定し、農薬及び動物用医薬品は健康の参照値である許容 1 日摂取量 (ADI) と、汚染物質は暫定最大耐容 1 日摂取量 (PMTDI)、暫定耐容月間又は週間摂取量 (PTMI、PTWI) と、栄養素は推定平均必要量 (EAR)、上限摂取量 (UL) 又は所要量 (AI) と比較した。これら参照値がない場合には、暴露マージン (MOE) を使用した。

● 韓国食品医薬品安全処 (MFDS : Ministry of Food and Drug Safety)

1. 国民多消費食品のカビ毒素検出量を公表する予定

2018-06-28 危害物質基準課

<http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=675&pageNo=2&seq=42622>

食品安全情報 No.15 (2018)

過去 4 年間(2012~15 年)に国民が多く摂取した食品(16,912 件)で実際に検出されたカビ毒 8 項目*について、各検出量を食薬処ホームページを通じて公表する。7 月末からの予定。

* カビ毒 8 項目 : 総アフラトキシン、アフラトキシン B1、オクラトキシン A、フモニシン、ゼアラレノン、デオキシニバレノール、パツリン、アフラトキシン M1

2. 消費が急増する「家庭簡便食」安全レベルの診断

有害物質基準課 2020-04-22

https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=44107

食品安全情報 No.10 (2020)

食品医薬品安全処は最近、COVID-19 で消費がさらに急増している家庭簡便食*についてベンゾピレン、重金属などの有害物質の汚染実態を調査し、その結果をもとに安全基準を再整備する計画である。

* 家庭簡便食 (HMR : Home Meal Replacement) : 完全調理又は半調理された形態の家庭食。製品として、そのまま喫食可能な又は簡単に調理して喫食できるように提供される食品

今回の調査は、家庭簡便食の有害物質汚染レベルを調査することにより、科学的で合理的な安全管理法案を用意するために推進する。調査対象は、▲そのまま喫食可能な食品 (弁当、のり巻き、ハンバーガー、サラダなど)、▲単純加熱後に喫食する食品 (即席ご飯、粥、スープ、チゲ、スンデ、冷凍餃子など)、▲煮込んで喫食する食品 (サムゲタン、コムタンスープ、肉汁、プルコギ、タッカルビ、豚カツなど)、▲ミールキット (Meal kit) *製品に区分されており、乳・幼児が摂取する離乳食、ピューレなども一緒に調査する。

* 材料一式がセットされてカット済みなど手間を省き、調理して喫食可能な製品

調査方法は、2021 年 11 月までに、市販流通品を回収して重金属など有害物質の合計 56 種の汚染実態を検査し、各品目の摂取量を反映して安全なレベルであるかどうか評価する予定。

* 有害物質 56 種 : 重金属 7 種 (鉛、カドミウム、水銀、ヒ素、メチル水銀、無機ヒ素、スズ)、カビ毒 8 種 (アフラトキシン、オクラトキシン、フモニシン、ゼアラレノン等)、

製造副生成物 6 種 (3-MCPD、ベンゾピレンなど)、ダイオキシン類 29 種、ポリ塩化ビフェニル類 6 種

また、最終的な調査評価結果は、食品の種類ごとの安全基準を再評価する基礎資料として活用する予定である。

● 香港政府ニュース

1. 香港の食品はかび毒からは安全

HK diet safe from mycotoxins

December 18, 2013

http://www.news.gov.hk/en/categories/health/html/2013/12/20131218_162045.shtml

食品安全情報 No.26 (2013)

香港トータルダイエツスタディの 7 番目の報告書は 5 種類のかび毒についてのもので、これらの暴露量は低く公衆衛生上の脅威とはならない。

* 報告書 : The First Hong Kong Total Diet Study:Mycotoxins

http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_firm/files/Report_on_the_First_Hong_Kong_Total_Diet_Study_Mycotoxins_e.pdf

アフラトキシン(合計 : AFB1+AFB2+AFG1+AFG2)

平均暴露量 0.0002~0.0028 µg/kg bw/day、高摂取群の暴露量 0.0009~0.0049 µg/kg bw/day である。香港の B 型肝炎キャリアの頻度から推定して、アフラトキシンの摂取は約 8 人の肝がんに寄与し、2010 年の香港の肝がん頻度の 1%以下に相当する。

オクラトキシン

平均暴露量 0.0013~0.0054 µg/kg bw/week、高摂取群の暴露量 0.0036~0.0092 µg/kg bw/week で、順に暫定週間耐容摂取量(PTWI) 0.1 µg/kg bw/week の 1.3~5.4 %、3.6~9.2 %である。

フモニシン

平均暴露量 0.0016~0.0973 µg/kg bw/day、高摂取群の暴露量 0.0008~0.1692 µg/kg bw/day で、順に暫定最大一日耐容摂取量(PMTDI) 2 µg/kg bw/day の 0.08~4.9 %、0.04~8.5 %である。

デオキシニバレノール

平均暴露量 0.0861~0.1426 µg/kg bw/day、高摂取群の暴露量 0.2166~0.2824 µg/kg bw/day で、順に PMTDI 1 µg/kg bw/day の 8.6~14.3 %、21.7~28.2%である。

ゼアラレノン

平均暴露量 0.0061～0.1015 µg/kg bw/day、高摂取群の暴露量 0.0166～0.1724 µg/kg bw/day で、順に PMTDI 0.5 µg/kg bw/day の 1.2～20.3 %、3.3～34.5%である。

● シンガポール食品庁 (SFA : Singapore Food Agency)

1. 食品中の水銀、臭素酸塩及びカビ毒の最大残留値基準の設定

MAXIMUM RESIDUE LIMITS ESTABLISHED FOR MERCURY, BROMATE AND MYCOTOXINS IN FOOD

11 August 2020

<https://www.sfa.gov.sg/docs/default-source/default-document-library/circular---maximum-residue-limits-for-mercury-bromate-and-mycotoxins.pdf>

食品安全情報 No.17 (2020)

SFA は食品規則 (Food Regulations) のもと、汚染物質の最大基準値の見直しと更新を継続的に行っている。SFA は水銀、臭素酸塩及びカビ毒 (デオキシニバレノール /DON、フモニシン B1&B2、オクラトキシン A/OTA、ゼアラレノン) のリスク評価を行い、新たな最大基準値を設定した (訳注 : EU が設定している最大基準値に類似している)。

2020 年 9 月 1 日に発効する。(以下、水銀、DON、OTA のみを紹介)

汚染物質	品目	最大基準値
水銀	食用キノコ (生鮮又は加熱品)	0.5 ppm
	食用キノコ (乾燥品)	5 ppm
DON	未加工穀類 (小麦、トウモロコシ、大麦のみ)	2000 ppb
	未加工穀類 (オート麦のみ)	1750 ppb
	未加工穀類 (小麦、トウモロコシ、大麦、オート麦以外)	1250 ppb
	小麦、トウモロコシ、大麦を原料とするフラワー、ミール、セモリナ、フレーク	1000 ppb
	パン、ペストリー、ビスケット、穀類スナック、朝食用シリアル	500 ppb
	乳幼児用食品	200 ppb(乾燥重量)
	穀類以外を原料とする全食品	750 ppb
OTA	未加工穀類	5 ppb

乾燥ワイン果実（カラント、レーズン、サルタナのみ）	10 ppb
ローストコーヒー豆及び挽いたローストコーヒー（インスタントコーヒー、水溶きコーヒーを除く）	5 ppb
インスタントコーヒー又は水溶きコーヒー	10 ppb
乳幼児用食品	0.5 ppb(乾燥重量)
スパイス（乾燥品含む）	20 ppb
ワイン及びフルーツワイン	2 ppb
乳幼児用食品を除く穀類を原料とする全食品	3 ppb

最終更新： 2020 年 10 月

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部

食品安全情報ページ (<http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/index.html>)