

◆ 食品中のカドミウムについて（「食品安全情報」から抜粋・編集）

－その２（２００３年４月～２０２０年８月）－

「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、食品中のカドミウムについての記事を抜粋・編集したものです。

公表機関ごとに古い記事から順に掲載しています。

- 欧州委員会（EC：European Commission）
- 欧州食品安全機関（EFSA：European Food Safety Authority）
- 英国 食品基準庁（FSA：Food Standards Agency）
- 英国毒性委員会（COT：Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment）
- 英国公衆衛生庁（PHE: Public Health England）
- ドイツ連邦リスクアセスメント研究所（BfR：Bundesinstitut für Risikobewertung）
- オランダ国立公衆衛生環境研究所（RIVM：National Institute for Public Health and the Environment）
- 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）

記事のリンク先が変更されている場合もありますので、ご注意ください。

● 欧州委員会 (EC)

1. **CSTEE (Scientific Committee for Toxicity, Ecotoxicity and the Environment : EU の毒性、環境毒性、環境に係わる科学委員会)のリスク評価に関して**
カドミウム及び酸化カドミウムのヒト健康への影響に関する **CSTEE** のリスク評価に対する意見

Opinion on the results of the Risk Assessment of : Cadmium Metal Human Health, Cadmium Oxide Human Health

http://europa.eu.int/comm/health/ph_risk/committees/sct/documents/out220_en.pdf

「食品安全情報」 No.3 (2004)

上記化合物のリスク評価報告書に対し、LOAEL の推定や現在の暴露量推定など、いくつかの修正意見を提示している。

2. **CSTEE : 有機肥料として使われる廃棄物由来の重金属や有機化合物に関する CSTEE のリスク評価に対する意見**

Opinion on "Heavy metals and organic compounds from wastes used as organic fertilizers"

http://europa.eu.int/comm/health/ph_risk/committees/sct/documents/out221_en.pdf

「食品安全情報」 No.3 (2004)

EU 内では 1999 年に 2 億トンの局地的固形廃棄物 Municipal Solid Waste (MSW)が出ているとされ、廃棄物処理の問題は重要である。MSW の 30～40%が食品や庭園の廃棄物で、それに紙などを加えておよそ 70%が生物分解性があると予想される。そのため有機肥料や土壌改良材としての再利用が望まれる。CSTEE はこの報告書に対して、その方向性などに同意するもののまだ考察が不十分であるとしていくつかの疑問点を挙げている。

これまでに出版されているいくつかの関連情報

- ・ 肥料中のカドミウムの健康や環境に対するリスク評価 (24 September 2002)

http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/out162_en.pdf

- ・ 有機化学物質のリスク評価における暴露データ (20 July 2001)

http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/sct/out114_en.pdf

3. 海産物中の重金属規制の改定

Commission Regulation (EC) No 78/2005 of 19 January 2005 amending Regulation (EC) No 466/2001 as regards heavy metals

[http://europa.eu.int/eur-](http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/en/oj/2005/l_016/l_01620050120en00430045.pdf)

[lex/lex/LexUriServ/site/en/oj/2005/l_016/l_01620050120en00430045.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/en/oj/2005/l_016/l_01620050120en00430045.pdf)

「食品安全情報」 No.3 (2005)

海産物中の鉛、カドミウム、水銀量について規制値を改正した。bonito（ハガツオ）とマグロの鉛濃度について、現行 0.4mg/kg を 0.2mg/kg にするなどの変更があった。

4. SCFCAH(フードチェーン及び動物衛生常任委員会)の動物栄養部門の会合（2006 年 1 月 26～27 日）議事録の要約

Summary Minutes of the Meeting of the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health, Animal Nutrition Section (17-02-2006)

http://europa.eu.int/comm/food/committees/regulatory/scfcah/animalnutrition/summary37_en.pdf

「食品安全情報」 No.5 (2006)

(抜粋)

・ 硫酸亜鉛のカドミウム汚染

フランス当局から、飼料添加物として使用される中国産硫酸亜鉛に高濃度のカドミウムが含まれることが報告された。検出されたカドミウム量は硫酸亜鉛の 3.7～7.6%であった。フランス当局は直ちに製品の追跡調査を行い、加盟国の担当機関もこの問題について RASFF により情報伝達を行った。委員会は、中国当局に連絡をとり飼料用硫酸亜鉛のカドミウム汚染が二度とおこらないよう要請すると発表した。

他に飼料用ピーナツ（20 μ g アフラトキシン B₁/kg）と食用ピーナツ（2 μ g アフラトキシン B₁/kg）のアフラトキシン基準の違いなどが議題になっている。

5. 食品中の鉛、カドミウム、水銀、無機スズ、3-MCPD、ベンゾ(a)ピレン量の公定サンプリング法及び分析法を定めた EC 規則 No 333/2007（2007 年 3 月 28 日）

Commission Regulation (EC) No 333/2007 of 28 March 2007 laying down the methods of sampling and analysis for the official control of the levels of lead, cadmium, mercury, inorganic tin, 3-MCPD and benzo(a)pyrene in foodstuffs Text with EEA relevance

Official Journal L 088 , 29/03/2007 P. 0029 - 0038

[http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:088:0029:01:EN:HTML)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:088:0029:01:EN:HTML](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:088:0029:01:EN:HTML)

「食品安全情報」 No.8 (2007)

欧州委員会は食品中の表題物質に関する公定サンプリング法及び分析法について規定した EU 規則を公表した。

6. SCFCAH（フードチェーン及び動物衛生常任委員会）－2007 年 12 月 14 日の会議概要

Summary record of 14 December 2007 (20-12-2007)

SCFCAH - Toxicological Safety of Food Chain

http://ec.europa.eu/food/committees/regulatory/scfcah/toxic/summary14122007_en.pdf

「食品安全情報」 No.1 (2008)

・ カニのカドミウムについて

アイルランド産カニ（フランスからイタリアに出荷）中のカドミウムについてイタリアから RASFF に数件の通報があり、アイルランドとイタリアの公的分析機関の分析結果が一致していないことが明らかになったため、EC は調査を行った。その結果、不一致の主な原因は、分析法そのものではなく、分析に使用するカニの採取部分の違いであった。アイルランドの機関はカニの脚及びハサミの白い肉（white meat）を使用し、イタリアのいくつかの機関は肝臓（カニみそ）も分析に使用していた。さらにイタリアによれば、カニの本体（甲羅の中の身）の白い肉は脚やハサミの部分よりカドミウム濃度が高い。EC 規則（No.1881/2006）ではカニ中のカドミウムの最大基準は 0.5 mg/kg（茶色の肉(brown meat)を除く）となっており、イタリアは“茶色の肉”の定義が不明瞭であると指摘した。EC は、カニ中のカドミウム基準は白い肉のみを対象として設定されたものであり、カニみそは分析用の検体に含めるべきではないとした。EC は、茶色の肉を食用とする国もあることは知っているが、これは今回の基準遵守の件とは別に取り扱うべき問題であるとしている。

EC はイタリアに対し、差し止めているカニの積み荷についての差し迫った問題を解決するため、白い肉だけを使用して再検査するか、もしくは市場に出荷するよう求めた。EC は、今後同ような問題が起きるのを避けるため、専門家ワーキンググループでこの問題を取り上げると示唆している。

7. カニミソを食べることについての情報

Information Note

Consumption of brown crab meat

http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/information_note_cons

[brown_crab_en.pdf](#)

「食品安全情報」 No.5 (2011)

1. この通知は、カニのカドミウムについて各国当局に注意喚起するためのものである。
2. カニやカニの仲間の甲殻類は、頭胸部に大量のカドミウムを含むことがある。この部分は褐色から緑色に見えるため、しばしば **brown crab meat** (カニミソ) と呼ばれる。厳密に言うと「身」ではない。この部分にはカニの消化器官である肝膵臓が含まれ、消化器官としての機能によりカドミウムを蓄積する。カニのツメや足の筋肉部分のカドミウム濃度は低い。
3. カニのツメや足の筋肉（白身）については EU 全域の最大規制値が設定されており安全に食べることができる。EU のほとんどの地域でカニの可食部は足やツメのみである。
4. 一部の国では「カニミソ」も食べる人達がいる。この部分を定期的に食べる人は高濃度のカドミウムに暴露されている可能性がある。
5. 2009/2010 に欧州委員会が行ったモニタリングによれば、カニミソのカドミウム濃度は高くばらつきが大きい。平均カドミウム濃度はカニミソで 8mg/kg、一方白身はわずか 0.080 mg/kg だった。カドミウム濃度は種類により、特に大きさによる。
6. 消費者にはカニミソが高濃度のカドミウムを含むことを知らせるべきである。カニミソを食べない消費者ですら既に EFSA が 2009 年に設定した TWI 2.5 μ g/kg 体重/週に極めて近いまたは僅かに超過している。子どもや汚染地域住人ではカニミソを食べなくてもこの TWI を約 2 倍超過している。
7. カニミソを食べることによる許容できない追加のカドミウム暴露はできる限り避けるべきである。従ってリスク管理手法としては、カニの販売自体は保証し、消費者に食べないようまたは食べる量を制限するよう助言するのが適切であろう。もし適切であれば国内の特定集団向けに助言することを検討すべきであろう。
8. EU 加盟国全体で食習慣は同じではない。従って加盟国毎に標的集団に対する特定の助言が必要であろう。

8. SCFCAH - Toxicological Safety of Food Chain

2011 年 11 月 23 日の概要

Summary record of 23 November 2011

http://ec.europa.eu/food/committees/regulatory/scfcah/toxic/sum_23112011_en.pdf

「食品安全情報」 No.25 (2011)

(一部抜粋)

6) 一部の食品のカドミウム規制値改訂について

EFSA が新しい包括的食品摂取量データベースを用いてカドミウムの暴露評価を精細に行った。詳細結果は 2012 年 1 月に報告される予定である。この精細な評価にもとづき、各種食品の新しい改訂最大量について関係者から意見を受けた。検討しているのは、チョコレート/ココア製品、油糧種子、ジャガイモ、デュラム小麦、ミルクである。

チョコレート/ココアについてはカカオ含量によって異なる最大量の設定、ミルクについては特別に低い値を設定することが提案されている。具体的濃度については専門家委員会により決定される。ココアパウダーやココア飲料については、暴露データを検討する時間が欲しいという意見が一部の国から出された。また第三国からもさらなるデータが提出される可能性がある。ピーナッツについては暴露量が多いため最大量の設定が提案され、松の実については摂取量が少ないため削除された。ジャガイモは全年齢層での暴露量への寄与率が高いため、最大量を下げるのがふさわしい。特に地理的条件からアイルランドのジャガイモでカドミウム濃度が高いことが問題になる。アイルランドについては国内流通用に除外規定を検討する選択肢もある。アイルランドが国民の尿中カドミウムについての研究結果を EFSA に提出しており、検討結果を待ちたいとの申し出があった。デュラム小麦については二段階で最終的に 0.15 mg/kg に引き下げる方法が検討された。コメを生産しているイタリアからは、白米と玄米を区別し違う値にするとの提案について、また米について提案された濃度が受け入れ可能であることが確認された。ミルクについては再度検討する。

9. 肥料中のカドミウムについての SCHER の意見

SCHER Opinion on Cadmium in Fertilisers - Request for a SCHER opinion on the Risk Assessment report from the Kingdom of Sweden

http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_156.pdf

「食品安全情報」No.5 (2012)

スウェーデンが 2011 年 10 月 17 日にリン肥料中のカドミウム濃度についての国の規制を 100 mg Cd/kg P から 46 mg Cd/kg P に引き下げる意向であることを通知した。EU では肥料中のカドミウムの規制値を定めていないため、加盟国が自由に規制をすることはできない。ただし科学的根拠をもとに例外的に規制を設けることはできる。欧州委員会はスウェーデンの通知について 6 ヶ月以内に例外を認めるかどうか決定しなければならない。そのため SCHER にスウェーデンの報告書の評価を依頼した。SCHER はスウェーデンの環境評価については合意しないとしている。

10. SCHER 肥料中カドミウム スウェーデンのリスク評価報告書（ヒト健康）に追加の要請

SCHER - Opinion on Cadmium in Fertilisers - Additional Request on the Risk Assessment Report from the Kingdom of Sweden (Human Health)

http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_162.pdf

「食品安全情報」 No.22 (2012)

SCHER は、リン肥料中カドミウムによってスウェーデンに特異的なヒト健康リスクはあるのかについて意見を出した*1。

カドミウムの土壌中での半減期は 100 年以上であり、現在の土壌中カドミウム濃度に過去の施肥は有意に寄与する。もし肥料中カドミウム濃度が 46 mg Cd/kg P（つまり、20 mg Cd/kg P₂O₅）であれば、土壌中のカドミウム変化は-6%から+16%と計算される。変化の幅は、施肥回数や土壌中のリンの状態により変動する。土壌からのカドミウムの流出は pH が低いほど早い。スウェーデンが、ヨーロッパの他の国よりカドミウム濃度が高いことはない。植物による土壌中カドミウムの取り込みがスウェーデンでのみ大きいこともない。食事からの暴露量の中央値は、1.0 µg Cd/kg b.w./day（17～84 才の男女）あるいは 1.4 µg Cd/kg b.w./day（56～70 才女性）という数値が報告されている。EFSA はスウェーデンの摂取量中央値について 1.7 µg Cd/kg b.w./day と推定している。これは他の国より特に高いわけではない。耐容週間摂取量（TWI）を超過しているスウェーデン人集団は 90%CI で 2.8%と比較的少ない。また、現在のスウェーデンの暴露状態を示す血中カドミウム濃度に増加傾向はない。

スウェーデンの状況が特殊であるという説得力はなく、スウェーデンにおいてのみ特殊な事情があるとするには国民が特にカドミウム暴露に感受性が高いことを示さなければならない。

11. EU の耕作地土壌へのカドミウム蓄積の将来傾向についての新しい結論への意見

Opinion on new conclusions on future trends of cadmium accumulation in EU arable soils

24-06-2015

「食品安全情報」 No.16 (2015)

http://ec.europa.eu/dgs/health_food-safety/dyna/enews/enews.cfm?al_id=1602

欧州委員会の SCHER（Scientific Committee on Health and Environmental Risks）は、EU の耕作地土壌へのカドミウム蓄積の将来傾向についての新しい結論への意見を発表した。2002 年の「肥料中のカドミウムによる健康環境リスクについての加盟国評

価」を更新するものである。新しく入手できた情報は 2002 年の意見を更新するのに十分であり、特に 2002 年に想定したより土壌のカドミウム濃度が低いことに意味がある。この意見については 7 月 29 日までパブリックコメントを募集する。

12. EU の耕作可能土壌におけるカドミウム蓄積の将来傾向の新しい結論に関する最終意見

Final Opinion on new conclusions on future trends of cadmium accumulation in EU arable soils

04-12-2015

http://ec.europa.eu/dgs/health_food-safety/dyna/enews/enews.cfm?al_id=1651

「食品安全情報」 No.25 (2015)

新しい科学的情報（土壌中カドミウム濃度が以前より低い）をもとに、2002 年に採択された意見を更新する。

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

1. 動物飼料中のカドミウムに関する意見書

Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to cadmium as undesirable substance in animal feed.

(Opinion adopted by the CONTAM Panel on 2 June 2004) 16 June 2004

http://www.efsa.eu.int/science/contam/contam_opinions/475_en.html

「食品安全情報」 No.13 (2004)

動物飼料へのカドミウムの混入はその性質上完全に排除することはできない。現在の飼料中の最大規制値は、飼育動物での毒性影響を防ぐのに充分である。EU では銅や亜鉛など他の微量元素も含めた動物飼料中の最大規制値が定められている。これが守られていれば、現在の農業実施条件下ではヒトへの動物原料食品からのカドミウム曝露量が規制値を超えることはないと考えられる。但し地域によっては牧場で馬や反芻動物が一生カドミウムに曝露される結果、腎臓に大量のカドミウムが蓄積する可能性があり、こうした高齢動物や野生動物の肝や腎を頻繁に摂取することでヒト曝露量が増える可能性がある。

2. 第 14 回アドバイザリー・フォーラム（2005 年 9 月 30 日）の議事録及び資料

The 14th meeting of the Advisory Forum - 30th September 2005 in Larnaca, Cyprus
(30 January 2006)

http://www.efsa.eu.int/advisory_forum/adv_meetings/1153_en.html

「食品安全情報」 No.3 (2006)

内容：アスパルテーム、ヤギの BSE、違法色素、陶器の鉛規制など。

この中で、ノルウェー食品安全機関による評価では陶器由来の鉛、カドミウム、バリウムの摂取量が JECFA による TDI を超えるとしている。これまでの調査では工場で作られた陶器を対象としていたため問題がないとされてきたが、主に陶工による手作り陶器からの溶出が大きい。スウェーデンでギリシャ製陶器による鉛中毒がおきている。

関連資料：

陶器から溶出する鉛その他の重金属についての健康影響リスクアセスメント

Risk assessment of health hazards from lead and other heavy metals migrated from ceramic articles (19 October 2004)

http://www.efsa.eu.int/advisory_forum/adv_meetings/1153/13bafleadinceramicware_1.pdf

3. EFSA は食品中のカドミウムについてより低い耐容摂取量を設定

EFSA sets lower tolerable intake level for cadmium in food (20 March 2009)

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902396263.htm

「食品安全情報」 No.7 (2009)

EFSA の CONTAM パネル(フードチェーンにおける汚染物質に関する科学パネル)は、新しいデータを解析した結果、カドミウムの週間耐容摂取量 (TWI) を $2.5 \mu\text{g/kg}$ 体重に引き下げた。欧州における成人の食事からの平均カドミウム摂取量はおおよそ TWI レベルであるが、一部の人々 (ベジタリアン、子ども、喫煙者、高濃度汚染地域の住民) では TWI の最大 2 倍まで暴露されている可能性がある。パネルは、これらの集団においても有害影響を生じるリスクはきわめて低いであろうと結論したが、これらの集団における現在のカドミウム暴露レベルは低減する必要があるとしている。

EFSA は、リスク管理機関による食品中カドミウムの最大許容レベル検討作業を支援するため、食品中のカドミウムの人へのリスクを評価するよう欧州委員会から要請された。

カドミウムは、農業や工業由来の他に、火山の噴火や岩の風化などによっても環境中に放出される。大気、土壌、水などに存在し、動物や植物に蓄積する。カドミウムは主に腎毒性があるが、骨の脱塩化 (demineralisation) 作用もあり、IARC (国際がん研究機関) でヒトに発がん性を示す物質として分類されている。非喫煙者の場合は、食事

がカドミウムの主な暴露源である。暴露量の寄与が大きい食品は、穀物や穀物製品、野菜、ナッツ、豆類、澱粉の多い根菜やジャガイモ、肉や肉製品などである。一部の食品（海藻、魚介類、食品サプリメント、キノコ、チョコレートなど）に高濃度のカドミウムが検出されることがあるが、これらの食品の消費量は少ないため、暴露への寄与は小さい。

パネルは、尿中カドミウム濃度と β_2 -ミクログロブリン（尿中に排泄される蛋白質で腎機能の生物学的指標となる）の関連をみた多くの研究について解析した。パネルは、尿中カドミウム濃度をもとに食事からの摂取量を導くモデルと解析結果から、TWI を $2.5 \mu\text{g/kg}$ 体重に設定した。この TWI は、実際の腎障害ではなく、その後に生じ得る腎障害を示唆する腎機能変化の早期指標にもとづいたものである。したがってパネルは、この TWI を超過するレベルのカドミウムに暴露されている集団においても、有害影響のリスクはきわめて低いと結論した。

◇食品中のカドミウム—CONTAM パネルの意見

Cadmium in food - Scientific opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain

(20 March 2009)

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902396126.htm

食事から摂取したカドミウムのヒトでの吸収率は比較的低い（3～5%）が、人体で腎臓と肝臓に貯留し、生物学的半減期が 10～30 年ときわめて長い。カドミウムの主な毒性は腎毒性であり、特に近位尿細管細胞に蓄積して腎機能不全を誘発する。さらに骨の脱塩を誘発し、直接的もしくは腎機能不全の結果間接的に骨の障害を引き起こす。長期にわたる暴露や高濃度暴露により、尿細管の障害は糸球体ろ過速度の低下をもたらし、最終的には腎不全になる。IARC は、職業暴露に関する研究をもとに、カドミウムをヒト発がん物質と分類している（グループ 1）。一般人におけるカドミウム暴露についての新しいデータによれば、カドミウム暴露は、肺、子宮内膜、膀胱、乳がんのリスク増加と統計学的に関連がある。カドミウムの生物学的利用能や毒性等は、栄養状態（体内の鉄貯蔵量が少ない）、多胎妊娠、既往症などいくつかの要因によって影響される。

JECFA は、以前に PTWI（暫定耐容週間摂取量）として $7 \mu\text{g/kg}$ 体重/週を設定し、SCF（食品科学委員会）はこれを支持している。入手可能なデータでは、大部分の人で摂取量がこの PTWI を下回ることが示されているが、いくつかの国際機関は、一般人の実際の摂取量と PTWI のマージンが少ないか、もしくは存在しないことを認識している。

CONTAM パネルは、食品中のカドミウムとヒトの健康リスクを評価するよう依頼された。食品からの暴露量について最新の評価を行うため、20 ヶ国から各種食品中のカドミウムに関する 2003～2007 年のデータ約 14 万件を入手した。最もカドミウム濃度

が高い食品は、海藻、魚介類、チョコレート、特定目的用食品 (foods for special dietary uses) であった。大部分の食品では分析した検体の一部 (<5%) のみが最大レベル (ML) を上回っていたが、根セロリ (セルリアック)、馬肉、魚、牡蠣を除く二枚貝、頭足類では、最大 20% の検体が ML を超えた。高濃度汚染地域で生産された食品や、カドミウム含有肥料を用いて生産された作物及びその作物由来製品では、カドミウム濃度がより高くなる。

パネルは、EFSA のデータベースに収載されているカドミウムの摂取量データ及び濃度データを用い、カドミウムの食事からの暴露量を評価した。ベジタリアンや子どもなど特定のサブグループの摂取パターン推定には、各国の食品摂取量調査を用いた。食事からのカドミウム暴露量への寄与が大きい食品は、摂取量が多い食品である穀物や穀物製品、野菜、ナッツ類、豆類、澱粉質の根菜やジャガイモ、肉や肉製品である。欧州各国における食事からの平均暴露量は、 $2.3 \mu\text{g/kg}$ 体重/週 (範囲: $1.9 \sim 3.0 \mu\text{g/kg}$ 体重/週)、高暴露集団では $3.0 \mu\text{g/kg}$ 体重/週 (範囲: $2.5 \sim 3.9 \mu\text{g/kg}$ 体重/週) と推定された。ベジタリアンでは、穀物、ナッツ類、油糧種子、豆類の消費量が多いため、暴露量は $5.4 \mu\text{g/kg}$ 体重/週とより多くなる。二枚貝及び野生キノコを日常的に食べる人の場合も、暴露量はそれぞれ 4.6 及び $4.3 \mu\text{g/kg}$ 体重/週となった。喫煙は食事と同様の体内暴露源であり、また子どものカドミウム暴露に関してはハウスダストも重要なカドミウム源である。

尿中カドミウム濃度は、腎臓における蓄積量の指標として広く受け入れられている。CONTAM パネルは、尿中カドミウムと尿中 β_2 -ミクログロブリン (B2M) の用量反応相関を評価するため、いくつかの試験のメタ解析を行った。B2M は低分子量蛋白質で、尿細管機能に関する最も有効なバイオマーカーとされている。50 才以上の集団及び全集団における尿中カドミウム濃度と B2M の用量反応相関に Hill モデルを用いた。モデルから、B2M 増加率が 5% 増加するベンチマーク用量信頼下限値 (BMDL5) として $4 \mu\text{g Cd/g}$ クレアチニンが導かれた。これに尿中カドミウム濃度の個人差を考慮して化合物に特異的な調整係数 (adjustment factor) 3.9 を適用し、 $1.0 \mu\text{g Cd/g}$ クレアチニンが導き出された。この値は、職業暴露された労働者のデータや各種バイオマーカーを用いたいくつかの個別の研究結果からも支持された。

非喫煙スウェーデン人女性 (58~70 才) における大規模データセットにワンコンパートメントモデルを適用し、食事からのカドミウム暴露量と尿中カドミウム濃度の関係を推定した。モデルから、50 年暴露した後に $1.0 \mu\text{g Cd/g}$ クレアチニンとなる尿中カドミウム濃度に相当する食事からのカドミウム暴露量を推定した。50 才までに 95% の人の尿中カドミウム濃度が $1.0 \mu\text{g Cd/g}$ クレアチニン以下であるように維持するためには、食事からのカドミウムの平均 1 日摂取量が $0.36 \mu\text{g Cd/kg}$ 体重 ($2.52 \mu\text{g Cd/kg}$ 体重/週に相当) を超えないようにしなければならない。モデル計算では、カドミウム吸収効率の個人差 (1~10%) や半減期の多様性を考慮している。用量反応や速度論モ

デルに用いたデータは、初期の生物学的応答と感受性の高い集団に関係したものであることから、個人の感受性の違いを考慮した調整係数や不確実係数は必要ない。したがって CONTAM パネルは、カドミウムの TWI を $2.5 \mu\text{g Cd/kg}$ 体重/週に設定した。

欧州の成人の平均カドミウム暴露量は、TWI ($2.5 \mu\text{g/kg}$ 体重) に近いが、またはわずかに超過している。ベジタリアン、子ども、喫煙者、高濃度汚染地域の住民などのサブグループでは、約 2 倍超過している可能性がある。欧州で食事からのカドミウム暴露による腎機能への有害影響リスクはきわめて低いが、CONTAM パネルは、現状のカドミウム暴露量は低減すべきであると結論した。

4. 選別された微量及び極微量元素：生物学的役割、飼料中含量および動物栄養上の必要性－リスク評価用元素

Selected trace and ultratrace elements: Biological role, content in feed and requirements in animal nutrition – Elements for risk assessment

28 July 2010

<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/68e.htm>

「食品安全情報」 No.17 (2010)

EFSA の依頼により Ghent 大学（ベルギー）が作成した EU 及びその他の関係国でヒトや動物の栄養目的で認可されている 27 の微量及び極微量元素に関する最新情報報告。

27 元素：アルミニウム、ヒ素、ホウ素、臭素、カドミウム、セリウム、クロム、コバルト、銅、フッ素、ヨウ素、鉄、ランタン、鉛、リチウム、マンガン、水銀、モリブデン、ニッケル、ルビジウム、セレンウム、珪素、銀、ストロンチウム、スズ、バナジウム、亜鉛

5. カドミウムの耐容週間摂取量についての声明

Statement on tolerable weekly intake for cadmium

EFSA Journal 2011;9(2):1975 [19 pp.].

03 February 2011

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1975.htm>

「食品安全情報」 No.3 (2011)

CONTAM パネル（フードチェーンにおける汚染物質に関する科学パネル）は欧州委員会から、2009 年に CONTAM パネル^{注1}が設定した現行のカドミウムの TWI $2.5 \mu\text{g/kg}$ 体重について、JECFA^{注2}が 2010 年に設定した暫定耐容月間摂取量（PTMI） $25 \mu\text{g/kg}$ 体重を考慮した場合に適切かどうか諮問された。どちらの評価も同じ疫学デー

タを用い、尿細管への影響の指標となる尿中ベータ 2 ミクログロブリン (B2M) へのカドミウムの濃度－影響モデル、食事由来のカドミウム摂取量と尿中カドミウム濃度についてのトキシコキネティクスモデルを用いている。

しかしながら、次のような方法論的な相違がある：i) 尿中カドミウム及び B2M 濃度データをもとにした参照ポイントの同定；ii) 濃度－影響モデルにおいて、暴露のバイオマーカー（尿中カドミウム濃度）及び反応のバイオマーカー（B2M）の不確実性やばらつきを取り扱う際の統計学的アプローチ；iii) 尿中カドミウム濃度を食事からの摂取量に換算するための方法論。

CONTAM パネルは、これらの方法論を評価した結果として、先の意見は妥当であり TWI $2.5 \mu\text{g/kg}$ 体重を維持するとの結論を出した。さらに、食品以外に由来する暴露を考慮すると、ある集団では JECFA の PTMI、CONTAM パネルの TWI とともに超過する可能性がある。パネルは、現在の食事由来暴露で個々に有害な影響がでる可能性は低い、全体的にカドミウムへの暴露量を低減すべきとの先の結論を再確認した。

6. カドミウムの HBGV 設定のために EFSA と JECFA が採用した方法の比較

Comparison of the Approaches Taken by EFSA and JECFA to Establish a HBGV for Cadmium

EFSA Journal 2011;9(2):2006 [28 pp.] 08 February 2011

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2006.htm>

「食品安全情報」 No.4 (2011)

EFSA は欧州委員会より、EFSA の CONTAM パネル（フードチェーンにおける汚染物質に関する科学パネル）が食品中のカドミウムについての意見で健康にもとづくガイドライン値（HBGV）を設定するのに用いた方法論について、JECFA が 2010 年会合で異なる HBGV 値を設定したことに関連して、評価するよう要請された。ここでは両者の方法論の相違点を説明した。

EFSA の 2009 年の意見では、尿細管毒性のバイオマーカーであるベータ 2 ミクログロブリン (B2M) と、カドミウムの臨界濃度を決定するのに最も信頼できる指標として尿中カドミウム濃度との用量－反応相関を調べた疫学研究のメタ解析が基本となっている。この解析から CONTAM パネルは集団ベースの BMDL5（ベンチマーク用量信頼下限値）として $4 \mu\text{g}$ カドミウム/g クレアチニンを導出し、それをモデルの作成が幾何平均と標準偏差を用いたものであることからさらに調整して参照用量として $1 \mu\text{g}$ カドミウム/g クレアチニンを導き出した^注。JECFA はブレイクポイント 5.24 (CI: 4.94～5.57)を POD (point of departure) として用いた。

HBGV 設定においてどのような調整係数（安全係数）を使用するかは一般的には政治的な決定であり、影響の重症度やデータの堅牢さ、分布の様子やリスク管理上の検討

事項などによって影響される。

※注: EFSAは個別データではなく平均±SDを使用して用量-反応曲線を描いたため、ベンチマーク用量 (BMD) の過剰推定のおそれがあるとしており、個別データのばらつきを考慮していないという不確実性からさらに調整している。

7. ヨーロッパ人におけるカドミウムの食事曝露

Cadmium dietary exposure in the European population

EFSA Journal 2012;10(1):2551 [37 pp.] 18 January 2012

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2551.htm>

「食品安全情報」 No.2 (2012)

カドミウムは腎不全を誘発し、がんリスクの増加とも統計学的に関連する。非喫煙者では食事が主な暴露源である。JECFA は暫定耐容月間摂取量を $25 \mu\text{g/kg}$ 体重/月に設定し、一方 EFSA の CONTAM パネル (フードチェーンにおける汚染物質に関する科学パネル) は、全ての消費者の十分な保護を確保するために暫定耐容週間摂取量を $2.5 \mu\text{g/kg}$ 体重/週に設定した。食事からの主な摂取源をより良く知るために、ヨーロッパの市場にある食品のカドミウム濃度をレビューし、詳細な個別食品の摂取量データを用いて暴露量を推定した。EFSA が利用した食品の約半数からはカドミウムが検出されない、あるいは定量限界以下であり、定量値は最小が飲料水の $0.001 \mu\text{g/kg}$ 、最高が馬腎臓の $61,000 \mu\text{g/kg}$ であった。カドミウム濃度が高かったのは藻類製品 (藻類サプリメントや海藻)、ココアベースの製品、甲殻類、食用内臓、キノコ、油糧種子、海藻、水棲軟体動物であった。

生涯 (平均的な生涯年数として 77 年間) の食事由来のカドミウム暴露量推定では、欧州全体での平均の中央値 (middle bound) は $2.04 \mu\text{g/kg}$ 体重/週、95 パーセンタイルの中央値は $3.66 \mu\text{g/kg}$ 体重/週であった。個々の食事調査での異なる食習慣及び調査の方法論により、平均は下限 (lower bound) $1.15 \mu\text{g/kg}$ 体重/週から上限 (upper bound) $7.84 \mu\text{g/kg}$ 体重/週、95 パーセンタイルは下限 $2.01 \mu\text{g/kg}$ 体重/週から上限 $12.1 \mu\text{g/kg}$ 体重/週と幅があった。

カドミウムの食事曝露には摂取量の多い食品が大きな影響がある。より幅広い食品分類でも同様で、カドミウムの食事曝露には穀物及び穀物製品 (26.9%)、野菜及び野菜製品 (16.0%)、でんぷんの多い根や根茎 (13.2%) であった。より詳細な分類を見るとジャガイモ (13.2%)、パンやロール (11.7%)、菓子類 (5.1%)、チョコレート製品 (4.3%)、葉菜 (3.9%)、水棲軟体動物 (3.2%) の寄与が大きかった。このレビューで、子ども及び成人の 95 パーセンタイルの暴露量が、健康をもとにしたガイドライン値を超過していることが確認された。EFSA は、現在の食事からの暴露量で個人に有害影響がおこることはありそうにないが、安全性マージンが小さいために集団レベルでカド

ミウム暴露を減らす必要があると結論した。

8. 汚染物質発生データについての 2016 年データ収集の概要

Summary of the 2016 Data Collection on Contaminant Occurrence Data

5 May 2017

<https://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/1217e>

「食品安全情報」 No.11 (2017)

EFSA は食品及び飼料中の汚染化学物質の実態データを毎年、継続的に収集し、データベースに蓄積している。データ提出では標準サンプル表記記 (SSD : Standard Sample Description) で統一するよう呼びかけている。今回、2015 年にサンプリングした食品及び飼料中化学汚染物質の分析結果の 2016 年収集分を解析した。全体として 837,154 件の分析結果が EFSA へ提出された。この分析は様々な欧州団体が集めた 124,987 件の検体について実施された。データの提供者は政府機関と営利団体である；データの 93%以上は政府団体が提出した分析結果だった。本報告書には、物質ごとに、データの提供国、食品 (FoodEx1) 及び飼料分類とその内訳をまとめている。

対象汚染物質は、次の通り。

- ・ 難分解性有機汚染物質 (POPs) 及び他の有機汚染物質：芳香族炭化水素、臭素化難燃剤、ダイオキシン及びポリ塩化ビフェニル類 (PCBs)、メラミン及びその類縁体、ミネラルオイル、有機塩素化合物、など。
- ・ 製造副生成物：アクリルアミド、フラン、カルバミン酸エチル、多環芳香族炭化水素、など。
- ・ 毒素：微生物毒素、マリンバイオトキシン (テトロドトキシン)、キノコ毒、かび毒、植物毒、など。
- ・ 化学元素：アルミニウム、ヒ素、カドミウム、シアン、フッ素、ヨウ素、鉛、水銀、ニッケル、ストロンチウム、スズ、タングステン、タリウム、ウラン、鉛、など。

● 英国 食品基準庁 (FSA : Food Standards Agency)

1. サプリメント中の金属類調査結果の発表

Metals in supplements survey published (15 December 2005)

<http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2005/dec/metalfsis>

「食品安全情報」 No.26 (2005)

調査した 200 のサプリメントのほとんどは安全性ガイドライン以内であった。しか

し 8 製品については鉄、マンガン、亜鉛の基準値超過がみられた。これらの過剰摂取は人によっては有害な可能性がある。金属類は食品サプリメントに栄養素として意図的に添加される場合もあるが、ヒ素やカドミウムなどのように環境汚染の結果として含まれている場合もある。

検査対象となったサプリメントは英国のスーパーマーケットや健康ショップなどから購入したもので、検査対象項目はアルミニウム・ヒ素・カドミウム・クロム・銅・鉄・鉛・マンガン・水銀・ニッケル・セレン・タリウム・亜鉛である。将来的には食品サプリメント中栄養素の上限が設定される見込みであるが現時点では上限は規制されていない。

詳細データ：<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis8505.pdf>

2. 重金属調査が発表された

Heavy metals survey published (09 January 2007)

<http://www.foodstandards.gov.uk/news/newsarchive/2007/jan/heavymetals>

「食品安全情報」 No.2 (2007)

1 月 9 日、FSA は各種の栽培及び野生食品について、8 種類の金属その他の元素含量に関する調査結果を発表した。この調査は、食品中の許容濃度に関する EC の今後の評価の際に使用される。この調査で得られた推定摂取量から、金属その他の元素による人の健康への懸念はないとされた。

食品 310 検体について、アルミニウム、ヒ素、カドミウム、銅、鉄、鉛、マンガン、亜鉛濃度を測定した。これらの食品は、根菜 120 検体、ナッツ 30 検体、乾燥果実 35 検体、キノコ 50 検体、ハチミツ 25 検体、菓子 25 検体、鹿や雉肉 25 検体である。また、これらの検体のうち、245 検体はイングランド、18 検体は北アイルランド、25 検体はスコットランド、22 検体はウェールズから集められた。

検査結果は、規制値が存在するもの（ヒ素、鉛、カドミウム）については規制値と比較した。その結果、栽培キノコ 4 検体及びナッツ 9 検体でカドミウムが規制値を超過し、根菜 1 検体及びナッツ 7 検体で鉛が規制値を超過した。FSA はこれらの件について地方当局に連絡し、適切な対応をとるよう要請した。

この調査の結果から、全体として消費者の安全に対する重要なリスクはないとされた。

◇調査結果の詳細：Metals in a variety of foods

<http://www.foodstandards.gov.uk/multimedia/pdfs/fsismetals0107.pdf>

表に分析結果や推定摂取量などの数値が掲載されており、本文には食品の種類別に調査結果の概要が記載されている。（下記に一部抜粋）

キノコ

欧州委員会規則 No.466/2001（改正規則）で汚染物質の上限が規定されており、栽培キノコ中の鉛については 0.3mg/kg、カドミウムについては 0.2mg/kg が上限と定められている（野生キノコは対象となっていない）。しかしヒ素については、英国の食品中のヒ素に関する法律（UK Arsenic in Food Regulations 1959, as amended）の 1mg/kg がすべてのキノコに適用される。これらの数値は生鮮キノコのみにも適用され、乾燥キノコについては生産者から得た乾燥係数をもとに規制値に準じているかを個別に決定する。

今回の調査では、ヒ素と鉛についてはすべての検体で規制値以下であった。栽培キノコ 39 検体中 4 検体でカドミウムが許容上限を超過し、そのうち最も高濃度だった検体はシイタケの 3.6mg/kg であった。

規制値を超過した検体については地方当局及び業者に連絡された。業者（複数）からの回答では、シイタケがカドミウムを蓄積しやすいことや中国産シイタケでカドミウム濃度が高かったことなどが記載されている。

一般的な種類のキノコ（white mushrooms、*Agaricus bisporus*、普通のマッシュルーム）の多くでは、これらの金属は検出限界以下であった。カドミウムの上限をすべての種類のキノコに同様に適用するか、それとも一部のキノコでより高い値を設定するかについて議論がある。

ナッツ

欧州委員会規則 No.466/2001（改正規則）では、木の実（tree nuts）について鉛の上限が 0.1mg/kg、カドミウムの上限が 0.05mg/kg とされている（Ground nuts については対象となっていない）。しかしヒ素については、英国の食品中のヒ素に関する法律（前述）の 1mg/kg がすべてのナッツに適用される。

全部で 30 検体中、9 検体でカドミウム、7 検体で鉛が許容上限を超過した。松の実（松の実）はカドミウムを蓄積し規制値以上の濃度になることがあるため、欧州委員会では松の実の規制値を見直すまで、法的措置の執行を保留することになっている。最近発表された委員会規則 No.466/2001 の改正版（2007 年 3 月 31 日施行）では松の実（松の実）は除外されている。

根菜

欧州委員会規則 No.466/2001（改正規則）では、根菜中の鉛及びカドミウムは 0.1mg/kg とされている。ジャガイモでは、鉛の上限は皮をむいたジャガイモに適用される。セリリアックはカドミウム規制値の対象とならない。ヒ素については英国の食品中のヒ素に関する法律（前述）の 1mg/kg がすべての根菜に適用される。

ヒ素及びカドミウムについては、すべての根菜で規制値以下であった。鉛については、

120 検体（根菜）中 1 検体（ニンジン）で規制値を超過した。

3. FSA はカニ調査の入札者を募集

FSA tender for crabmeat survey

Tuesday 7 February 2012

<http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2012/feb/crabtender>

「食品安全情報」 No.4 (2012)

FSA は、英国で販売されているカニミソ及びカニミソ製品のカドミウム濃度調査の入札者を募集する。欧州委員会が、カニミソからのカドミウム曝露を制限するために消費者に助言することを薦めた。カニミソは汚染物質を蓄積するカニの消化器（肝膵臓）を含むためカドミウム濃度が白い身より高い。FSA はカニミソとその製品のカドミウム濃度についての情報を更新するために調査を行う。これにより現在英国で販売されている製品のカドミウム濃度にみあった消費者への助言ができる。

応募は 2012 年 3 月 20 日まで。

4. FSA が発表した最新研究

Latest research published by the FSA

Monday 2 July 2012

<http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2012/july/research>

「食品安全情報」 No.14 (2012)

FSA は 2012 年 6 月に発表した研究の要約を作成した。要約は、ブラジルナッツの実と殻のアフラトキシン濃度の比較、英国産の果実及び野菜のヒ素、カドミウム、鉛、銅及び亜鉛の濃度調査についてである。

野菜及び果実のヒ素の分子種

英国産の野菜や果実の総ヒ素、無機ヒ素、カドミウム、鉛、銅、亜鉛の濃度を調べるプロジェクトである。ヒ素、カドミウム及び鉛は健康への有益性はないが、銅及び亜鉛は栄養素としても働き健康へ必要である。しかし、全てのものが過剰に摂取すれば有害となる可能性がある。

本プロジェクトの目的は、各物質の濃度を調査すること及び果実及び野菜内での分布（皮から中心部にかけて）を調査することである。さらに、土壌中のヒ素濃度が高い South West England と比較的低い North East Scotland の野菜及び果実の金属濃度を測定した。本結果は、他の EU 諸国のデータと統合するために EFSA へ送付されている。主な結果は次の通り。

- ・ South West England の産物は North East Scotland より総ヒ素及び銅の濃度が高

- く、カドミウム、鉛、亜鉛はほぼ同等であった。
- ・ 総ヒ素及びカドミウム濃度が高かったのは葉物野菜（ケール、レタス、ホウレンソウ等）であり、葉の土壌汚染が原因と考えられる。
 - ・ ジャガイモ、ルタバガ（スウェーデンカブ）及びニンジンの総ヒ素濃度は皮を剥くと低下するが、リンゴ、ズッキーニ、パースニップ、キュウリ、カボチャ及びビートの根などは皮を剥いても変化は見られなかった。
 - ・ ジャガイモ及びスウェーデンカブのカドミウム及び鉛の濃度は皮を剥くと低下した。
 - ・ ニンジン及びスウェーデンカブの銅の濃度は皮を剥くと低下した。
 - ・ ズッキーニの亜鉛の濃度は皮を剥くと低下した。
 - ・ South West England 産の作物の総ヒ素のうち平均 98.5%は無機ヒ素であった。
 - ・ South West England 産のベイクドポテトの皮の総ヒ素、カドミウム、鉛、銅及び亜鉛の濃度は、中の実の部分よりも高かった。ジャガイモの皮の総ヒ素濃度は、平均で実の部分の 75 倍であった。
 - ・ 土壌中のヒ素濃度と明確に相関があったのはジャガイモであり、他の作物ではあまり又は全くなかった。土壌中のカドミウム濃度と作物の濃度は関連がなかった。
 - ・ レーザー切断による結果では、ジャガイモ及びビートの根の総ヒ素濃度は表面から 2 mm 以内が高かった。ビートの根、ニンジン及びジャガイモのカドミウム及び鉛濃度も表面から 2 mm 以内が高かった。

今回の結果で報告された濃度はヒトの健康への懸念を増大させるものではなく、消費者への助言の変更を指示するものでもない。

*FS241003: Arsenic speciation in fruit and vegetables grown in the UK

http://www.food.gov.uk/science/research/contaminantsresearch/chemicalcontaminants/c01bprogramme/c01b_list/fs241003/

5. カニのカドミウム対策

Tackling cadmium in crabs

18 September 2013

http://www.food.gov.uk/news-updates/news/2013/sep/cadmium_crab_sept13#.UjunNZKChaQ

「食品安全情報」 No.20 (2013)

FSA は、各種加工工程によりカニみそのカドミウム量を低減する方法を探るためのワーキンググループを組織した。このグループはカニ加工産業向けのカドミウム低減のためのガイダンスを作成する予定である。最初の会合は 10 月に行われる。

カドミウム調査：カニみそのカドミウム

Cadmium in brown meat from crabs

18 September 2013

http://www.food.gov.uk/science/research/surveillance/fdsurvey_2013/cadmium_crabs_fsis913#.Ujun4pKChaQ

カドミウムとは何か？

カドミウムは天然に地殻に存在し、岩の風化や火山の噴火で環境中に放出され、金属の精錬や化石燃料の使用、肥料の使用などのヒトの活動によっても水や土壌や生物中の濃度が増加する。

カドミウムは、植物が土壌から吸収し、動物が植物を摂取するためフードチェーンに入る。魚貝類は餌以外に水からもカドミウムを取り込む。食品中のカドミウムは直ちに健康に有害ではないが、高濃度を長期間摂取すると問題を引き起こす可能性がある。カドミウムは、腎臓に蓄積し、最終的には腎障害と高齢になってからの骨の脱ミネラル化を誘発しうる。

英国において、主なカドミウム摂取源は穀類及び穀類製品、野菜、ジャガイモである。これらの食品のカドミウム濃度は低いが、摂取量が多いため寄与率が高い。内臓やシーフードの一部にはカドミウム濃度の高いものがあるが、ほとんどの人はそれらをあまり摂取しないので全体への寄与は小さい。喫煙は大きな暴露源であり、1日20～40本の喫煙でカドミウム暴露量が15～30%増加する。

カニのカドミウム

カニの脚及びツメの身のカドミウム濃度は低いが、カニみそにはしばしば高濃度が含まれる。カニの身を含む一部の食品にはカドミウムのEU最大基準値が設定されているが、様々な国で幅広い濃度が報告されているため、カニみそには設定されていない。そのためEUは消費者に対してカニみそについての助言を提供するよう各国に薦めている。

調査結果

Cadmium in brown meat from crabs

http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/publication/cadmium_crabs_fsis.pdf

英国で販売されている399製品を購入し、そのうち397製品のカドミウム濃度を分析した。製品により濃度は大きく異なり、0.01～26 mg/kgであった。

本調査の結果、カニみその摂取は成人や幼児のカドミウム暴露量に大きく寄与する可能性が示された。濃度にはばらつきがあるため、消費者にどの程度の摂取であれば安全であるか助言することができない。しかしながら、カドミウムの有害影響は長期大量暴露によるため、たまにカニみそを摂取して耐容週間摂取量(TWI)を超過したとしても懸念とはならない。カドミウム濃度が多様であるため、どのくらいの程度や頻度で超過しているのかは不明である。本調査の結果、FSAはカニみそのカドミウム濃度低減

方法を探るワーキンググループを招集した。

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

1. COT 会合（2009 年 5 月 19 日）の議題

COT agenda and papers: 19 May 2009

<http://cot.food.gov.uk/cotmtgs/cotmeets/cot2009/cotmeet19may2009/cotagendapapers19may09>

「食品安全情報」 No.10 (2009)

(抜粋)

- ・ 2006 年トータルダイエツトスタディにおけるカドミウム

<http://cot.food.gov.uk/pdfs/tox200914.pdf>

2008 年に COT は、FSA の 2006 年トータルダイエツトスタディ（TDS）の結果を評価した。2006 年 TDS では 24 種類の成分について調査し食事からの摂取量を推定したが、この中にカドミウムも含まれていた。2006 年 TDS において、すべてのサブグループにおける食事からのカドミウムの摂取量は 0.011~0.013 mg/日と推定され、これは JECFA が 1989 年に設定した PTWI（暫定耐容週間摂取量）7 μ g/kg bw（1 μ g/kg bw/日に相当）を下回っていた。COT は 2008 年の評価において、「現時点でのカドミウムの食事からの摂取量は毒性学的懸念を生じない。この結論は、EFSA が現在行っているリスク評価結果の発表後に見直す必要があろう。」と結論した。

JECFA は 1989 年にカドミウムの PTWI（7 μ g/kg bw）を設定したが、その後何度か PTWI を見直しており（2001、2003、2006 年）、いずれにおいてもこの PTWI を維持している。2009 年、EFSA の CONTAM パネル（フードチェーンにおける汚染物質に関する科学パネル）はこの値を見直し、TWI（耐容週間摂取量）を 2.5 μ g/kg bw（0.36 μ g/kg bw/日に相当）に設定した（*）。CONTAM パネルは、欧州の成人の平均カドミウム暴露量は、TWI に近いまたはわずかに超過しており、一方、ベジタリアン、子ども、喫煙者、高濃度汚染地域の住民などのサブグループでは約 2 倍超過している可能性があるとしている。またパネルは、欧州で食事からのカドミウム暴露による腎機能への有害影響リスクはきわめて低い、現状のカドミウム暴露量を低減すべきであると結論している。

COT の会合では、EFSA の改定 TWI 及び CONTAM パネルの上記の結論について意見が求められた。

● 英国公衆衛生庁（PHE: Public Health England）

1. ガイダンス

カドミウム：健康影響、事故管理と毒性

Cadmium: health effects, incident management and toxicology

First published: 1 July 2014 Last updated: 6 June 2016,

<https://www.gov.uk/government/publications/cadmium-properties-incident-management-and-toxicology>

「食品安全情報」 No.12 (2016)

事故管理のファイルが更新されている。

● ドイツ連邦リスクアセスメント研究所（BfR : Bundesinstitut für Risikobewertung）

1. BfR はチョコレートのカドミウム規制を勧告

BfR schlägt die Einführung eines Höchstgehalts für Cadmium in Schokolade vor (11.06.2007)

http://www.bfr.bund.de/cm/208/bfr_schlaegt_die_einfuehrung_eines_hoechstgehalts_fuer_cadmium_in_schokolade_vor.pdf

「食品安全情報」 No.13 (2007)

チョコレートにはカドミウムが含まれることが知られているが、欧州及びドイツにはチョコレートのカドミウム含量に関する規制値はない。現在、欧州の食品中重金属について規制値の見直しが行われている。BfR はチョコレートからのカドミウム摂取量及び健康影響を評価し、最大基準値の設定を勧告している。

チョコレートのカカオ含量は製品によって異なり、ビターチョコレートでは 50～99% がカカオマスである。カカオが育つ土壌条件によりカドミウム含量は大きく異なる。カカオ含量が多いチョコレートはカドミウム含量が高い可能性がある。

消費者は主に食品と煙草の煙からカドミウムを摂取している。WHO による PTWI（暫定耐容一週間摂取量）は 0.007 mg/kgbw である。チョコレートのカドミウム含量は 0.1～0.3 mg/kg で、週に 150g のチョコレートを食べると仮定した場合、成人でのチョコレートからのカドミウム摂取量は PTWI の 3～10% となり許容できるが、子ど

もの場合は8～50%となる。BfR はチョコレート摂取量についての新しいデータを今年末までに入手し、評価を行う予定である。(ドイツ語)

2. 松の実のカドミウム含量による健康への悪影響はない

Cadmiumgehalt in Pinienkernen ist gesundheitlich unbedenklich (06.11.2007)

http://www.bfr.bund.de/cm/208/cadmiumgehalt_in_pinienkernen_ist_gesundheitlich_unbedenklich.pdf

「食品安全情報」 No.23 (2007)

松の実、ヒマワリの種、亜麻仁などのオイルシードはカドミウム含量が多い。松の実のモニタリングにおいて、すべての検体が果実やナッツに定められているカドミウムについての EC の基準値 0.05 mg/kg を超過していた。カドミウムは過剰に摂取すると腎障害を誘発する可能性があり、BfR は健康リスク評価を行った。

WHO によるカドミウムの PTWI (暫定週間耐容摂取量) は 0.007 mg/kg 体重であり、これは 60kg の成人の場合、週に 0.42 mg となる。ドイツでは松の実を食べる人は 1%以下で、その平均摂取量は週に 5g である。検出されている松の実の平均カドミウム含量は 0.19 mg/kg (最大で 0.5 mg/kg) で、これは 60kg の成人の場合 PTWI の約 0.2% (最大で 0.65%) に相当し、健康への悪影響はないと考えられる。

3. カドミウム：食品安全上の新しい課題か？

Cadmium: New challenge for food safety? (15.07.2009)

<http://www.bfr.bund.de/cd/30246>

「食品安全情報」 No.16 (2009)

カドミウムは健康に悪影響を与える可能性があるため、食品中に存在するのは望ましくない。2009 年 1 月、EFSA はカドミウムの新しいガイダンス値を設定した。新しい値は $2.5 \mu\text{g/kg}$ 体重で、これまで WHO が暫定的に設定していた PTWI ($7 \mu\text{g/kg}$ 体重) よりはるかに低い。EFSA は、欧州全域の摂取量推定によれば、通常の食生活をしている消費者の摂取量は新しい耐容摂取量より少し低いとしているが、一部の地方やグループではもっと摂取量が多い。特に穀物や野菜の摂取量が多いグループではこの値を上回る。

BfR が開催したセミナー「カドミウム：食品安全上の新しい課題か？」では、この問題について議論された。BfR の長官は、フードチェーンのすべての段階でカドミウム低減のための努力が必要であり、現時点で消費者にリスクがないとしてもカドミウムが食品中に望ましいものではないことから、流入源は阻止すべきであるとしている。

ドイツ人の最新の食物摂取量調査にもとづき平均的消費者の暴露量を推定すると、

EFSA の設定した TWI の約 58%となる。特定の食習慣（野菜や穀物を多く摂取）をもつグループなどでは摂取量が多く、最大 TWI の 94%となる。

4. BfR セミナー「カドミウム－食品安全における新しい課題」のプレゼン資料

Übersicht der Präsentationen zum BfR-Statusseminar „Cadmium - Neue Herausforderungen für die Lebensmittelsicherheit“

<http://www.bfr.bund.de/cd/30412>

「食品安全情報」No.17 (2009)

2009 年 7 月 7 日のセミナーにおけるプレゼン資料（ドイツ語）。

5. 食品中のカドミウム（英語版）

Cadmium in food (14.12.2009)

<http://www.bfr.bund.de/cd/33023>

「食品安全情報」No.26 (2009)

BfR は、新しい冊子（brochure）「食品中のカドミウム－人々の摂取に関する最近の評価」の中で、重金属を例に食品リスクがいかに科学的に評価されるかを説明している。

カドミウムは、環境中のさまざまなところに存在する重金属で、土壤中から植物に取り込まれ、植物は食品や飼料に加工される。消費者は、主に食品からカドミウムを摂取する。摂取されたカドミウムは体内に蓄積し、摂取量が多い場合は腎臓や骨に障害を引き起こすことがある。

冊子では、カドミウムがどのようにして環境から食品に入るのか、どの消費者グループがどの程度カドミウムを摂取するのか、環境及び食品中のカドミウム暴露をいかに減らすことができるかなどを質問形式で取り上げている。冊子の例は、最新の数字をベースにしている。BfR は、食品中のカドミウムのリスク評価に Max Rubner 研究所の National Food Consumption Study II のデータを用いた。この研究は、2005 年 11 月～2007 年 1 月に食品摂取について約 2 万人（14～80 才）にインタビューしている。冊子では、科学的リスク評価のそれぞれの段階の概要を説明している。カドミウムの例は他の食品リスクにも適用でき、食品分野のリスク評価を扱うすべての人にとって背景情報として有用である。

◇冊子（ドイツ語）

http://www.bfr.bund.de/cm/238/cadmium_in_lebensmitteln.pdf

6. 国家残留物管理計画 2012 年及び輸入管理計画 2012 年の結果に関する評価報告書

Assessment report on the findings of the National Residue Control Plan 2012
and the Import Control Plan 2012

23 January 2014

<http://www.bfr.bund.de/cm/349/assessment-report-on-the-findings-of-the-national-residue-control-plan-2012-and-the-import-control-plan-2012.pdf>

「食品安全情報」 No.10 (2014)

国家残留物管理計画 (NRCP) は、肉・乳・ハチミツなど動物由来食品の好ましくない残留物質を監視するための計画である。さらに、輸入管理計画 (ICP) に基づき、EU 以外の国からの動物由来食品を監視している。

重金属、ダイオキシンなどの薬理活性のある物質や環境汚染物質については、動物由来の食品に超えてはならない最大残留基準 (MRLs) 及び最大濃度が設定されている。NRCP 及び ICP の一部としての食品管理の目的は、MRLs 及び最大濃度が遵守されていることを検査すること、物質 (たとえば、禁止されたり許可されていない薬理活性物質) の不適切使用を見つけること、そして残留物質や汚染物質濃度の増加原因を調べることである。この工程では、リスクに基づいてサンプリングを行っている。

ドイツ連邦消費者保護・食品安全庁 (BVL) は、2012 年 NRCP の一部として連邦政府の公的管理研究室が検査した 58,998 検体、また 2012 年 ICP の 1,338 検体からの知見を提示した。NRCP の 350 (0.59 %) 検体で、残留物質及び汚染物質の違反があった。2011 年の結果 (0.73%) より割合は低かった。ICP の 1,338 検体のうちの 8 検体では残留物質及び汚染物質の基準値を超過していた。しかし、EU 外の国から輸入した動物由来食品の基準値超過割合はわずかに減少していた。

BfR は、2012 年の NRCP と ICP の結果についてヒト健康リスクを評価した。多様な集団の暴露濃度を推定するために、国家食事調査 II のデータが使用された。このデータはあまり頻繁には食べない食品の消費頻度に関する調査からデータを補った。BfR は、2012 年モニタリングで違反のあった薬理活性物質と汚染物質を含む食品について、一度あるいは時々消費は消費者へのリスクにならないと結論した。BfR の意見では、超過のある総数は少ない。たとえば、抗菌剤の MRLs を超えた割合は NRCP の 0.09 % と ICP の 0.33 % のみである。

BfR の見解では、内臓・脂肪組織・筋肉の重金属と他の汚染物質の検出濃度は追加の健康リスクとはならない。2012 年に検査された食品 ((NRCP、ICP) の鉛・カドミウム・水銀は最大濃度が超過していても、ドイツの人々にとって典型的な食習慣からの健康リスクは予期されない。しかし、動物性及び植物性食品を合わせた全ての食品に由来する鉛とカドミウムの総摂取量が高いことは強調しなければならない。それゆえ、内臓及び他の動物の組織中のカドミウムと鉛の最大濃度超過は容認できない。ある種の重金属と有機塩素化合物 (PCB 及びダイオキシン) の濃度を最小限にするために、さらなる

努力が求められる。

7. 2013 年全国残留物管理計画及び輸入管理計画の結果、動物由来食品の安全性は高水準だと確認

Results of the National Residue Control Plan and Import Control Plan for 2013 confirm a high level of safety with foods of animal origin

1 October 2015

<http://www.bfr.bund.de/cm/349/results-of-the-national-residue-control-plan-and-import-control-plan-for-2013.pdf>

「食品安全情報」 No.22 (2015)

国家残留物管理計画（NRCP）は、肉、牛乳、ハチミツなどの動物由来食品の残留物と汚染物質を検査するための計画である。第三国からの動物由来製品は輸入管理計画（ICP）に基づいて検査されている。

動物由来食品では、薬理的活性物質と重金属やダイオキシンのような環境汚染物質の残留物に、多くの場合は超えてはならない最大量及び/または最大濃度が設定されている。NRCP と ICP の範囲での食品監視目的は、これらの最大量及び濃度が順守されているかどうか検査すること、禁止物質や未承認物質の違法使用を明らかにすること、残留物と汚染物質濃度の増加原因を調べることである。サンプリングはリスクに基づいて実施される。

ドイツ連邦消費者保護・食品安全庁（BVL）は、2013 年 NRCP の一部として連邦政府の監視当局が検査した 57,679 検体と、2013 年 ICP の範囲から抜き取られた 1,020 検体の結果を提示した。

NRCP の検体の 478 (0.83 %) 事例で、残留物と汚染物質が認可されていない濃度で見つかった。陽性所見の割合は、そのため 2012 年(350 事例)よりわずかに高かった。

タンパク同化ステロイド類あるいは未承認物質を検査された 32,441 検体の総数の中で 17 だけが陽性だった(0.05%)。ICP の 1,020 検体のうち、17 で最大基準を超過していた。第三国から EU へ輸入される食品の中で超過割合は今なお低水準のままである。

BfR は残留物の健康リスクを評価している。様々な消費者集団の暴露を推定するために全国栄養調査 II のデータが使用されている。これらのデータはめったに食べない食品の摂取頻度に関する調査からデータを補った。BfR は、一度あるいは時々消費したとしても、薬理的活性物質や汚染物質の残留が超過濃度で検出された食品が消費者のリスクを引き起こすことはない結論した。BfR の見解では、超過の総数は低水準のままである。

BfR の意見では、内臓、脂肪組織、筋肉では NRCP で検出された重金属と他の汚染物質の濃度が消費者に追加の健康リスクを与えることはない。鉛、カドミウム、水銀が

最大濃度を超える場合でさえ、ドイツ人の典型的な食習慣から健康を損なうことは予期されない。しかし、動物性及び植物性の全ての食品に由来する鉛とカドミウムの総摂取量が高いことを強調しなければならない。基本的に、ある種の重金属と有機塩素化合物(PCB とダイオキシン)の濃度を最小化するためにさらに努力しなければならない。

8. EU の乳幼児向け食品におけるカドミウムの最大基準値は妥当、鉛への暴露は根本的に、達成可能な最低量にまで減少させるべき

E U maximum levels for cadmium in food for infants and young children sufficient - Exposure to lead should fundamentally be reduced to the achievable minimum

BfR Opinion No. 026/2018 of 7 August 2018

<https://www.bfr.bund.de/cm/349/eu-maximum-levels-for-cadmium-in-food-for-infants-and-young-children-sufficient.pdf>

「食品安全情報」 No.26 (2018)

カドミウムおよび鉛は、地球の地殻に自然に存在し、そこから自然なまたは人為的な過程を経て放出されて食物連鎖へと入る。これらの物質はヒトの健康に有害である可能性があるため、欧州連合（EU）では既に、乳幼児用食品に対し厳しい法規制が適用されている。しかし、こうした規制は常に検証され、必要に応じて適合されなければならない。

BfR は、連邦管理計画（FCP）2015、およびモニタリング 2015 から得られた食品の汚染実態データに基づき、乳幼児向け食品に含まれる鉛およびカドミウム汚染の健康評価を行った。ドイツを代表して BfR は、調査結果からカドミニウム濃度が相対的に高かった「粉末状の乳児用調製乳」および「そのまま喫飲可能な乳児用調製乳」、また「粉末状の穀物が主原料の加工食品」および「そのまま喫食可能な穀物が主原料の加工食品」というカテゴリーに含まれる製品でも、カドミウムによる健康障害は現在のところ起こりそうもないと結論づけた。これは 0.5 才から 3 才未満の、平均的消費および多量消費グループの子供にあてはまる。利用可能なデータから、BfR は健康の観点からの最大基準値引き下げの必要性を認めない。

乳幼児向け食品における鉛の汚染実態調査という枠組みにおいては、「暴露マージン（MOE）」アプローチが取られた。「安全な」摂取量という値を設定できない鉛のような物質の場合、この方法は対策が必要となる緊急性の程度を示してくれる。発達神経毒性の BMDL₀₁ 値である 0.5 $\mu\text{g/kg}$ 体重/日を乳幼児による鉛摂取の健康評価の基準とした。鉛の摂取量は、検査された製品を平均的に消費する子供も多く消費する子供においても、この値を下回った。しかし、BfR は基本的に子供の発達神経毒性が懸念される鉛について、安全な摂取量を導くことはできないとの見解を示している。したがって、達成可能な最低量にまで暴露量を減らす必要がある。

母乳は乳児にとって理想的な栄養である。母と子の両方にとって健康上の利点があるため、BfR は、乳児は生後 5 ヶ月初めまでは主に母乳によって育てられることを、またその後は、補完的食品が導入されてもその親子が望む限りずっと母乳育児を推奨している。しかし、乳児が全く、もしくは完全には母乳によって養育されていない場合、工業的に生産された乳児用食品が必要となる。こうした製品は必須栄養素を含み、親にとっては母乳育児の代わりになるものである。基本的ルールとしては、乳児は早くても生後 5 ヶ月以降から補完食を与えられるべきであり、遅くとも生後 7 か月以降から母乳の栄養補完または母乳代用製品を使用すべきである。

***BfR リスクプロファイル(Opinion No. 026/2018)**

- 影響を受けるグループ : 乳幼児
- 粉末状又はそのまま喫食可能な、調製乳あるいは穀物が主原料の加工食品の多量摂取により健康障害を受ける可能性 : 5 段階のうち下から二番目 (ありそうにな
い : Unlikely)
- 暴露した場合の健康障害の重篤度 : 情報がない (入手可能なデータで重篤度を定
量化できない)
- 利用可能なデータの妥当性 : 3 段階の中 (いくつかの重要データがない又は一貫
性がない)
- 消費者によるコントロール可能性 : コントロールの必要なし

● オランダ RIVM (国立公衆衛生環境研究所 : National Institute for Public Health and the Environment)

1. オランダ人のカドミウム暴露

Dietary exposure to cadmium in the Netherlands

2015-06-09

http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Reports/2015/juni/Dietary_exposure_to_cadmium_in_the_Netherlands

「食品安全情報」 No.13 (2015)

平均カドミウム摂取量は約 10 才までの子どもで望ましい量より多い。しかし長期生涯摂取量は少ないので公衆衛生上のリスクは無視できる。主な摂取源はシリアル、ジャガイモ、野菜や果物 (総量の 80%) で平均摂取量は 2 才で 0.57 µg/kg 体重/日、成人で約 0.20 µg/kg 体重/日であった。

2. 鉛及びカドミウムのバイオモニタリング：ヒト暴露と影響評価に価値を加えるかについての予備的研究

Biomonitoring of lead and cadmium : Preliminary study on the added value for human exposure and effect assessment

15-05-2017

http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Reports/2017/mei/Biomonitoring_of_lead_and_cadmium_Preliminary_study_on_the_added_value_for_human_exposure_and_effect_assessment:EeojAzlASeyp9cgzNVXLiQ

「食品安全情報」 No.11 (2017)

RIVM Report 2016-0215

健康への影響を正確に推定するためには、実際に物質が身体にどの程度の傷害を与えるのかを決定することが重要である。そのためには、生体内での物質の濃度を測定することが役立つかもしれない（バイオモニタリング）。RIVM は、測定値と暴露量や健康影響との関係を調べるために、物質として鉛及びカドミウムを選択した。RIVM はオランダ国民におけるこれら物質の測定を推奨している。将来研究のため、代表集団の血液及び尿検体中の鉛及びカドミウムの内部暴露と影響を研究することが推奨される。これら 2 物質の暴露経路は食品のみでなく様々な経路がある。現在オランダでは経路ごとに評価して結果を統合しているが、バイオモニタリングを利用することで全経路を評価でき、より完全な暴露実態がわかるようになる。

3. オランダ 5 つからなる輪ガイドラインに従った食事からの汚染物質摂取

The intake of contaminants via a diet according to the Dutch Wheel of Five Guidelines

17-11-2017

http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Reports/2017/november/The_intake_of_contaminants_via_a_diet_according_to_the_Dutch_Wheel_of_Five_Guidelines

「食品安全情報」 No.25 (2017)

オランダの食事ガイドラインである「5 つからなる輪（Wheel of Five）」に従った食生活で摂取される汚染物質を計算した。このガイドラインは 15 食品群について 8 つの年齢群の性別毎に推奨される摂取量が示されている。ガイドラインに準じた食品由来の汚染物質の摂取は、EU の最大基準値を用いた場合、汚染実態データを用いた場合などの段階的アプローチで算出した。

28 の汚染物質のうち、多くは許容できる範囲だった。3 つの汚染物質（アクリルア

ミド、ヒ素、鉛) については懸念が生じた。それは悪い健康影響が確実に生じるであろうという意味ではなく、その可能性が否定できないということである。不確実性が大きく結論が出せなかったのはカドミウム、アフラトキシン B1 とアフラトキシン B1・ B2・ G1・ G2 の総量である。カドミウムについては、マージンが小さくなった場合の汚染濃度の不確実性により、ガイドラインの食事で安全マージンを達成するのかが不明であった。アフラトキシン B1 及び総アフラトキシンについては、使用した汚染濃度の不確実性が影響した。

ガイドラインの枠組み内での食品選択を調整することは、今回検討した汚染物質の摂取を減らすための選択肢にはならない。そのような調整による影響は非常に限られているか、ガイドラインの健康ベネフィットに悪い影響を及ぼすだろう。それゆえ、食品中の汚染物質の濃度は可能な限り管理することが依然として重要であり、現在の方針はこの点に焦点をあてている。さらに、様々な食品を食べるという一般的助言が汚染物質の摂取量を可能な限り低くするために重要なことである。

4. 動物飼料中有害物質の移行モデルをオンラインに

Transfer models for harmful substances in animal feed online now

01/28/2020

<https://www.rivm.nl/en/news/transfer-models-for-harmful-substances-in-animal-feed-online-now>

「食品安全情報」 No.3 (2020)

RIVM と Wageningen Food Safety Research (WFSR) は、多くの有害物質が動物飼料から動物性食品へどの程度移行するのかを計算するための 5 つの飼料・食品移行モデルを開発した。

動物飼料は、環境由来や製造行程において混入した化学物質により汚染される可能性がある。これらの物質は最終的に動物性食品、例えば乳、卵、肉に含まれる可能性がある。ヒトがそれらの食品を介して多量に化学物質に暴露されると危害を生じる可能性もある。

現在のところ、モデルは、乳牛のアフラトキシンとダイオキシン、産卵鶏のダイオキシン、豚のカドミウムとダイオキシンの移行について計算が可能である。この開発したモデルによって、RIVM と WFSR は動物飼料及び動物性食品に含まれる物質のリスクを評価するための国際的な標準的アプローチにより貢献したいと考えている。

* Feed-food transfer models

<https://www.feedfoodtransfer.nl/en>

● 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. 食事からの化学物質暴露：ANSES は第 2 回フランス人トータルダイエツトスタヂの結果を発表

Dietary exposure to chemical substances: ANSES publishes the results of the second French Total Diet Study

30 June 2011

<http://www.anses.fr/PMEC0079I0.htm>

「食品安全情報」 No.13 (2011)

全体として、第 2 回トータルダイエツトスタヂ (TDS2) ではフランスにおける食品中化学汚染物質による健康リスクは適切にコントロールされていることが確認された。しかしながら、一部の集団では、鉛、カドミウム、無機ヒ素及びアクリルアミドなどの毒性学的閾値を超過するリスクがあることも明らかにし、暴露低減のための努力が必要である。これらのリスクは特定の食品の多量摂取に関連するため、ANSES は多様な食品をバランスよく適量食べることの重要性を強調する。

最後に、この研究はこれまで規制対象となっていない食品中成分の毒性や分析に関わる科学的知見の改善の必要性を強調した。

詳細情報については現時点ではフランス語だが、英語版はまもなく発表する。

2. 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。

3. 海岸に打ち上げられた海藻ホンダワラからの放出物への暴露: ANSES は助言を繰り返し、付け加える

Exposure to emissions from Sargassum seaweed washed up on the shore: ANSES reiterates its recommendations and adds to them

24/04/2017

<https://www.anses.fr/en/content/exposure-emissions-sargassum-seaweed-washed-shore-anses-reiterates-its-recommendations-and>

「食品安全情報」 No.10 (2017)

ANSES は 2015 年に腐敗した海藻ホンダワラが放出する悪臭のガスについての暴露評価を行うよう求められた。2016 年 3 月に ANSES は、発生する硫化水素(H_2S)への暴露から、一般人とホンダワラの収集・運搬・加工に従事する作業者を守る実施手段を助言した。今回の評価の改訂は、 H_2S の毒性プロファイルの改訂とホンダワラの生態学、蓄積、化学的性質、分解の概要を含み、さらに、ヒトの健康と環境のハザードとなりうる海藻に含まれる重金属—特にヒ素とカドミウム—の暴露リスクを防ぐ手段を直ちに実施するよう ANSES は助言した。

ANSES の助言

本日発表された専門家評価の結論から、ANSES は H_2S 暴露の健康リスクへの予防措置について実施すべき助言を繰り返し述べている：

- ・ 一般人：海岸に蓄積される海藻を定期的に収集すること、収集場所を区切ること、 H_2S 暴露の健康リスクを住民に伝えることで、一般人の暴露を制限する；
- ・ 作業員： H_2S 検出器の使用、可能なら機械による収集、個人用保護具、 H_2S 暴露リスクについて作業員への教育と報告、作業員が暴露する作業のトレーサビリティシステムの実施により作業員の暴露を制限する。

さらに、本日発表された専門家評価により、ホンダワラがヒトの健康と環境にリスクを起こす恐れのある重金属—特にヒ素とカドミウム—をかなり蓄積する力があることが明らかになった。そのため、ANSES は海藻の重金属汚染のさらに詳細な研究が行わ

れるまで、この海藻の食品と飼料に考えられるあらゆる使用を禁止するよう助言する。

ANSES は追跡調査についても助言している：

- ・蓄積するホンダワラ暴露とヒトの健康影響；
- ・H₂S の毒性、特に低用量の H₂S への慢性暴露の影響；
- ・蓄積するホンダワラの環境と健康への間接的な影響(海藻成分、重金属の存在)；
- ・アメリカのフランス海外県の陸地での海藻の増殖と蓄積

4. 野生猟獣類の摂取：化学汚染物質や特に鉛への暴露を低減するための対策が必要である

Consumption of wild game: action needed to reduce exposure to chemical contaminants, and to lead in particular

News of 23/03/2018

<https://www.anses.fr/en/content/consumption-wild-game-action-needed-reduce-exposure-chemical-contaminants-and-lead>

「食品安全情報」 No.20 (2018)

ANSES は本日付けで、野生猟獣類の摂取、および野生猟獣類と飼育猟獣類の両方で検出される環境化学汚染物質(ダイオキシン、ポリ塩化ビフェニル類(PCBs)、カドミウムおよび鉛)の摂取で生じる健康リスクに関する専門家の評価の結果を公表した。野生猟獣類は、それらの生息環境に存在する様々な化学物質によって、あるいは銃弾によって汚染されている可能性があるが、入手可能なデータからはフランスの野生猟獣類における汚染の状態が部分的にしか判らない状況である。そのため ANSES は、小型および大型の野生猟獣類における汚染濃度、およびそれらを消費する人々における食事暴露量のより詳しい調査を推し進めている。専門家の評価は鉛に関連した健康上の懸念を強調しているため、ANSES は、消費者暴露を低減するための様々な方策を提案している(鉛製の銃弾の代替、獣肉の危険部位切除、摂取頻度の管理など)。追加のデータが得られるまで、大型野生猟獣類(シカやイノシシ)における鉛汚染濃度を考慮して、ANSES は、妊娠可能年齢の女性や子供は大型野生猟獣類の全ての摂取を控えることを推奨する。またその他の消費者に対しても、時々摂取、年に 3 回ぐらいの摂取に制限した方が良いと助言する。

猟獣類の肉や肝臓については、化学物質汚染の実態データが無く、許容濃度や最大含量が定義されていない。そのため ANSES は、フランス食品総局およびフランス保健総局から、野生猟獣類の摂取により生じる健康リスクと、特定の主要な環境化学汚染物質(ダイオキシン、PCBs、カドミウムおよび鉛)の濃度についての専門家による評価を実施するよう要請された。この評価は、公的機関によって実施された管理計画の枠組みの中で集められたデータに基づいている。

ANSES の結論

生きた動物及び動物製品に含まれる特定の物質及び残留物の監視措置に関する指令 No96/23/EC では、狩猟動物中の残留化学物質について毎年サンプリング検査を実施するよう要請している。フランスでは、化学物質残留管理計画を毎年実施し、ダイオキシン類、PCBs、カドミウム及び鉛について調査している。2007 年からの管理計画で得られた野生猟獣類での汚染データは、大型獣(シカおよびイノシシ)に限られている。また、猟獣類の摂取頻度が多い消費者に関する食事摂取量データが不足しているため、特定の健康リスク評価は行えない。

しかし、どの汚染調査を見ても、野生猟獣類は飼育猟獣類よりも平均汚染濃度が高い。特に専門家の評価では、大型の野生猟獣類(イノシシ、アカシカ、ノロジカ)の肉に検出される鉛に関連した健康上の懸念が強調されている。これは環境に由来するものもあるが、銃弾の破碎現象と密接に関連していると考えられ、獣肉において銃弾痕の周囲の広い部位で汚染度が高い原因となっている。この汚染経路は、食事による鉛への暴露の主要因となっている可能性さえある。

ANSES の助言

暴露を低減するには様々な対策があるが、まずは、鉛の銃弾に代わるものを使うこと、銃弾痕の部位を切除した肉を用いることである。

ANSES は、小型及び大型野生猟獣類に含まれるダイオキシン類、PCBs、カドミウム、鉛、その他の環境汚染物質の汚染濃度に関して、より完全に文書化することを推奨する。フランスにおける小型及び大型野生猟獣類の摂取に関し、食習慣をより良く理解することも必要である。

2016 年時点で 120 万人もの狩猟者がおり、その家族や友人を含めると猟獣類を摂取する人の数は多いが、消費者は大型野生猟獣類の摂取回数を制限した方が良い(年に 3 回ぐらい)。また、胎児発達期および幼少期に観察される鉛の有害影響を考えると、妊娠可能年齢の女性や子供は大型野生猟獣類の全ての摂取を控えるべきである。

5. ANSES は食用海藻の摂取によるカドミウム暴露を制限することを推奨

ANSES makes recommendations to limit cadmium exposure from consumption of edible seaweed

News of 27/07/2020

<https://www.anses.fr/en/content/anses-makes-recommendations-limit-cadmium-exposure-consumption-edible-seaweed>

「食品安全情報」 No.17 (2020)

最近分析された食用海藻サンプルのほぼ 4 分の 1 が、フランス公衆衛生問題高等評議会 (CSHPF) が設定したカドミウム濃度の最大基準値 0.5 mg/kg を上回った。カド

ミウムはヒトにとって発がん性があると分類され、その消費は増大しつつあるので、フランス競争・消費・不正抑止総局は ANSES にヒトが食べる海藻のカドミウム最大濃度の助言を求めた。消費者は既に日常生活で、食事あるいはタバコの喫煙、受動喫煙でカドミウムに暴露しているので、ANSES は食用海藻中のカドミウム最大濃度は、その消費を介してカドミウムに消費者が過剰暴露することを避けるため可能な限り低く設定することを推奨する。

海藻の消費は多くのアジア諸国で伝統的であり、特に日本食レストランや巻きずしの人気により、フランスや欧州で広く拡大しつつある現象である。野菜としてあるいは加工品（乾燥、塩漬け、生鮮、瓶詰など）として消費されるが、海藻のいくつかの種類はフードサプリメントにも使用されている。

海藻は環境汚染物質（カドミウム、ヒ素、鉛など）と簡単に結びつく傾向がある

多糖であるため、海藻はカドミウム、鉛あるいはヒ素のような微量重金属元素を含みがちである。加工していない海藻約 250 検体の分析では、そのうち 26% でカドミウム濃度が CHSPF の推奨である最大基準値 0.5 mg/kg 乾燥重量を超過していることが明らかになった。

カドミウムは天然や人間活動、特に農業や産業の結果として環境中に広く存在する汚染物質である。カドミウムは根を通して植物に容易にとりこまれ、フードチェーンに入り込む。

カドミウムは発がん性、変異原性及び生殖毒性があり、長期的な暴露、特に食品や飲み水を介する経口暴露により、ヒトの腎臓損傷や骨の脆弱を引き起こす。

消費者の過剰暴露を抑えるために食用海藻中のカドミウム量を可能な限り最小限にすることを目標とする

欧州委員会が海藻のヒ素、鉛及びカドミウムの最大基準値の設定を検討する中で、ANSES は以下を推奨する：

- フランス国民の一部は既に通常の食事を介して、耐容摂取量を超過したカドミウムに暴露しているので、食用海藻中のカドミウム濃度の最大基準値を可能な限り低く設定すること。

ANSES は、通常の食事からの総カドミウム摂取を考慮し、食用海藻のカドミウムの最大基準値を乾物 1 kg 当たり 0.35mg に制限することを提案する。この濃度は、95% のヒトでカドミウムの 1 日耐容摂取量を超過しないことを保証するだろう。海藻はその消費者にとって食事由来のカドミウム暴露に大きく寄与するので、0.35 mg/kg にすればカドミウムの 1 日耐容摂取量に対する海藻の寄与率を 11.5% に減らすだろう。この値は現在観察されている 19% や、CSHPF の基準値 0.5 mg/kg 乾燥重量に適合した海藻を消費した場合の 15.5% に比べれば少ない。

食品由来のカドミウム暴露を抑えるために、ANSES は、今こそ所轄官庁には海藻とその他のカドミウム摂取源を考慮して最大基準値を設定する最も適切な方法を判断す

る義務があると強調する。

- フランスにおける食用海藻消費習慣に関するデータをさらに収集するため新たな調査を行うこと。その結果により正確な摂取助言を公表することが可能になるだろう：海藻の種類（微細藻類、赤色、緑色あるいは褐色藻類など）に応じた、耐容摂取量を超過しない海藻の最大量あるいはカドミウム濃度である。

ANSES はまたカドミウム汚染物質が褐藻類（サラダでよく食べられるワカメ）や紅藻類（例えば、シート状に乾燥させる、あるいは巻きずしの材料として使用される海苔など）により多く含まれることを消費者に注意喚起する。

最後に、海藻とその他の食品と一緒に組み合わせて食べる場合、化学汚染物質への過剰暴露のリスクが高くなると専門家は強調した。これは特に海藻のヒジキをコメと一緒に食べる場合の無機ヒ素の事例がそうである。

* 意見書（英語）

<https://www.anses.fr/en/system/files/ERCA2017SA0070EN.pdf>

2019 年に ANSES は、長期的なカドミウム暴露と骨粗鬆症又は骨折のリスクとの関連性に基づき、NOAEL を尿中カドミウム濃度で 0.5 µg Cd/クレアチニンとし、これから経口毒性参照値として TDI 0.35µg Cd/kg 体重（TWI 2.45µg Cd/kg 体重/週）を導出した。

海藻及びそのフードサプリメント中のカドミウムの検出濃度は次の通り。1984～2016 年の既存の公表資料と CEVA（Centre for Study and Promotion of Algae）の分析データ、2010 年以降の国内モニタリングデータより。

- 未加工の海藻（全種類；n=255）：平均値 0.604 mg/kg 乾燥重量（範囲 0.001～9.400）、95 パーセンタイル値 2.700 mg/kg 乾燥重量
- 乾燥海藻を含むフードサプリメント（n=53）：平均値 0.112 mg/kg 乾燥重量（範囲 0.004～0.588）、95 パーセンタイル値 0.500 mg/kg 乾燥重量

最終更新：2020 年 8 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>)