

◆ 食品中のヒ素について（「食品安全情報」から抜粋・編集）

－2004年07月～2016年4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、食品中のヒ素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。

- ・ 欧州食品安全機関（EFSA）の評価
- ・ 海藻中のヒ素
- ・ コメ中のヒ素
- ・ リンゴジュース中のヒ素（主に米国）
- ・ その他

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。

---

● 欧州食品安全機関（EFSA）の評価

1. EFSA は食品中のヒ素を評価

EFSA assesses arsenic in food (22 October 2009)

欧州食品安全機関（EFSA）

[http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa\\_locale-1178620753812\\_1211902968626.htm](http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902968626.htm)

**「食品安全情報」 No.23 (2009)**

欧州委員会の要請により、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）は、食品中に汚染物質として存在するヒ素の健康リスクについて、意見を発表した。

CONTAM パネルは、飲食物から摂取するヒ素の量と、健康影響の可能性のあるヒ素の量を比較した。その結果、両者の間に差はほとんどないか、あるいはまったくなかったため、パネルは、一部の人における健康リスクの可能性を排除できなかった。したがってパネルは、より毒性の高い形態である無機ヒ素への暴露を低減する必要があると勧告した。しかしながら、パネルは、ヒ素のリスク評価に関しては相当程度の不確実性もあるとして、さまざまな食品中の有機及び無機ヒ素濃度、及びヒ素の摂取量と健康影響の関連性についてさらなるデータが必要であると強調している。

ヒ素は、天然由来あるいは人工由来で広く存在する汚染物質である。その化学形態は多様であり、無機と有機がある。欧州の一般の人にとっては、食品が主な暴露源である。

EFSA の意見は、主に、地質学的起源に由来し地下水に検出される無機ヒ素に焦点をあてた。無機ヒ素の長期摂取は、皮膚病変、心血管系疾患、ある種のがんなどの健康問題と関連があるとされている。パネルは、全体として、無機ヒ素への食事からの暴露に主に寄与するのは、穀物及び穀物製品、特別な用途の食品（海藻など）、ボトル入り水、コーヒー、ビール、米及び米製品、魚、野菜であるとしている。欧州では現時点で食品中のヒ素について統一された最大基準値はない。

CONTAM パネルは、現在、ヒ素も含め、食品中の汚染物質として存在する一連の金属に関する意見を作成しているところである。カドミウム（\*1）とウラン（\*2）に関する意見は、今年はじめに発表しており、鉛については数ヶ月以内に採択予定である。

\*1：「食品安全情報」 No.7(2009), p.14 参照

<http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/2009/foodinfo200907.pdf>

\*2：「食品安全情報」 No.10(2009), p.24 参照

<http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/2009/foodinfo200910.pdf>

◇食品中のヒ素についての科学的意見

Scientific Opinion on Arsenic in Food (22 October 2009, Adopted 12 October 2009)

[http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa\\_locale-1178620753812\\_1211902959840.htm](http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902959840.htm)

ヒ素は半金属 (metalloid) で、さまざまな形態の無機及び有機化合物として存在する。無機ヒ素は有機ヒ素に比べより毒性が高いが、食品中のヒ素濃度を調べたこれまでの公的試験の多くは、ヒ素のさまざまな化学種を分けずに総ヒ素として報告している。いくつかの研究で、食品中 (特に海産物) のヒ素は主に有機の形で存在することが示されていることから、化学種がわかるヒ素濃度データが必要である。したがって、化学種の違いを考慮せず、総ヒ素を概ね無機ヒ素のみとしたリスク評価は、食事由来のヒ素による健康リスクをかなり過大に見積もっている可能性がある。

欧州 15 ヶ国は、データ要請に応え、各種食品中のヒ素濃度データ 10 万件以上を提出した。提出されたデータの 2/3 は、検出限界以下であった。またデータの約 98%は総ヒ素として報告され、化学種の違いまで調査したものはごくわずかであった。総ヒ素濃度が最も高い食品は、魚及び海産物、海藻 (特にヒジキ) をベースとした製品やサプリメント、穀物及び穀物製品 (特に米、ふすま、胚芽) であった。食品の加工方法、温度、時間により、総ヒ素濃度やヒ素の化学種に違いがみられる可能性がある。加工食品中のヒ素濃度については、加工の際に用いる水のヒ素含量が特に重要な影響を与えるとみられる。

化学種の違いを明確にしたデータが少ないため、CONTAM パネルは、各種食品における無機及び有機ヒ素の典型的な割合を評価できなかった。そのため、パネルは、暴露評価における総ヒ素中の無機ヒ素の割合について、いくつかの仮定を設定せざるを得なかった。すなわち、魚や海産物以外の食品では、総ヒ素中の無機ヒ素の割合は 50~100% (全体を最も反映する平均としては 70%) と推定した。魚や海産物については、無機ヒ素の割合は少ないものの、海産物の種類に依存した。総ヒ素量が増加すると無機ヒ素の割合は減少する傾向があった。無機ヒ素について現在入手可能な限られたデータをもとに、人の食事からの無機ヒ素暴露量を推定する場合の現実的な数値として、魚については 0.03 mg/kg、海産物については 0.1 mg/kg の固定値を用いた。

上述の仮定のもとに、欧州 19 ヶ国における食品及び水からの無機ヒ素摂取量は、平均的消費者で 0.13~0.56  $\mu$ g/kg 体重/日、95 パーセントイルの消費者で 0.37~1.22  $\mu$ g/kg 体重/日となった。19 ヶ国の国による違いは 2~3 倍であったが、これはヒ素濃度データの違いというよりは食習慣の違いによるものと考えられる。ヒ素濃度データと EFSA の食品摂取量データベース (食品別カテゴリー) から、欧州の一般人における食事からの主要な無機ヒ素摂取源は、穀物及び穀物製品、次いで特別な用途の食品 (海藻など)、ボトル入り水、コーヒーとビール、米及び米製品、魚、野菜であった。

欧州における食事からの無機ヒ素摂取量は、米の消費量が多いグループ (一部の民族など) で 1  $\mu$ g/kg 体重/日、海藻製品の消費量が多いグループで 4  $\mu$ g/kg 体重/日と推定される。ベジタリアンについては、海藻製品を大量に摂取しない限り、一般の人と差はみられない。

無機ヒ素への暴露量が最も多いのは 3 才以下の子どもであり、異なる 2 つの研究で、暴

露量は  $0.50\sim 2.66\ \mu\text{g/kg}$  体重/日と推定されている。3才以下の子どもの食事（米ベースの食品も含め）からの無機ヒ素暴露量は、一般に成人の2～3倍と推定される。この推定には、乳へのアレルギーがあるため通常の乳児用ミルクや牛乳の代わりに米ベース飲料を摂取している子どもは含まれていない。

EUの一般の人における食事以外からのヒ素暴露量は、食事からの暴露量に比べて小さい。ヒ素の代謝や毒性に関しては、種差、集団差、個人差が大きい。実験動物とヒトでは代謝や毒性面の違いが大きいため、動物を用いた毒性試験の結果はリスクキャラクターゼーションの適切なベースとはならない。

ヒトでは、可溶性無機ヒ素は、速やかに、かつほぼ完全に吸収される。各種有機ヒ素化合物の吸収率は概ね70%以上である。吸収されたヒ素は、ほとんどすべての臓器に広く分布し、速やかに胎盤を通過する。ほ乳類における無機ヒ素の生体変換は、5価のヒ素から3価のヒ素への還元や3価のヒ素のメチル化などを含む。

ヒ素については、JECFAがPTWI（暫定耐容週間摂取量） $15\ \mu\text{g/kg}$  体重を設定しているが、新しいデータでは、無機ヒ素が皮膚の他に肺や尿路にも発がん性を示し、またJECFAが検討した量よりも低い用量でさまざまな有害影響が報告されている。したがって、CONTAMパネルは、評価にJECFAが設定したPTWI（ $15\ \mu\text{g/kg}$  体重）を用いるのはもはや適切でないとして、より低用量の無機ヒ素の影響をみた最近のデータを中心に評価すると結論した。

ヒトで無機ヒ素の長期摂取との関連が報告されている主な有害影響には、皮膚病変、がん、発達毒性、神経毒性、心血管系疾患、グルコース代謝異常、糖尿病などがある。神経毒性は主に、故意による中毒や自殺、飲料水中の高濃度汚染などによる急性暴露について報告されている。比較的低濃度の無機ヒ素暴露による心血管系疾患と糖尿病についてのエビデンスは決定的なものではない（inconclusive）。発達毒性については用量相関などについてさらなる検討が必要である。

したがってパネルは、評価のためのreference point（参照値）を求めるため、無機ヒ素の経口暴露と関連するとされている膀胱・肺・皮膚がん、及び皮膚病変について検討した。入手できた研究結果は、いずれも食事からの無機ヒ素の総摂取量が測定されておらず、ほとんどの研究が飲料水中ヒ素濃度を暴露量の指標として使用していた。

CONTAMパネルは、主要な疫学データから用量反応モデルを作成し、1%のリスク増加をベンチマークとしてBMDL<sub>01</sub>を計算した。最も低い値が得られたのは肺がんに関する研究であった。この研究データは、規模は比較的小さいものの、対象集団の栄養学的、遺伝学的バックグラウンドが欧州の集団により近いと考えられた（大部分の疫学データは、アジアの地方を対象としたものであった）。一方、皮膚病変に関する疫学データは規模も大きく一貫しているが、主に水中の高レベルのヒ素が問題になっているアジアの地方からのデータであり、結果が栄養状態など他の要因に影響されている可能性もある。したがってCONTAMパネルは、無機ヒ素のリスクキャラクターゼーションにおいては、単一の参照値

の代わりに0.3~8  $\mu\text{g}/\text{kg}$  体重/日という幅のある  $\text{BMDL}_{01}$  を使用すべきであると結論した。

CONTAM パネルは、無機ヒ素が直接 DNA に結合するわけではなく、それぞれ閾値のあることが想定されるいくつかの発がんメカニズム（酸化ストレス、エピジェネティックな影響、DNA 傷害の修復阻害等）が提案されているとしている。しかしながら、用量反応関係の形に不確実性があることを考慮すると、ヒトのデータから、健康リスクのない無機ヒ素の量（TDI や TWI など）を導くことは適切でないと考えた。したがってパネルは、ヒトデータから求めた参照値及び EU における食事からの無機ヒ素の推定暴露量との間の暴露マージン（MOEs）を用いて健康リスクを評価した。

その結果、食事からの無機ヒ素の推定暴露量が平均及び高レベルの欧州の消費者において、暴露量は上述の  $\text{BMDL}_{01}$  の範囲内であり、MOE はほとんどないか、もしくは全くなかった。したがって、一部の消費者における健康リスクの可能性は排除できない。米や海藻を多く摂取する消費者集団の推定暴露量も  $\text{BMDL}_{01}$  の範囲内であった。母乳のみ、もしくはヒ素含有量が欧州の平均レベルの水で調製した牛乳ベースのミルクを飲んでいる 6 ヶ月齢以下の乳児の無機ヒ素暴露量は低かった。子どもの食事からの推定暴露量は成人より多い（体重あたりの食品摂取量が多いため）。しかしながら、検討対象としている影響は長期暴露によるものであり、また推定暴露量が  $\text{BMDL}_{01}$  の範囲内であることから、必ずしも子どもの方がよりリスクが高いということではない。

魚やほとんどの海産物の主要成分である有機ヒ素のアルセノベタインは、毒性学的に問題はないと見なされている。アルセノ糖（arsenosugars）とアルセノ脂質（arsenolipids）は、ヒトでは主にジメチルアルシン酸に代謝されるが、毒性に関する情報はない。他の有機ヒ素化合物については、ヒト毒性データがない。データがないため、アルセノ糖、アルセノ脂質、メチルアルソン酸、ジメチルアルシン酸については検討できないとされた。

CONTAM パネルは、食事からの無機ヒ素の暴露量は低減すべきであると勧告した。無機ヒ素のリスク評価をさらに改善するためには、健康影響の用量反応データ、及び食事からの暴露評価のため各種食品中の化学種別データが必要である。

## 2. EFSA は無機ヒ素の食事暴露推定を引き下げる

EFSA lowers dietary exposure estimates for inorganic arsenic

6 March 2014

欧州食品安全機関（EFSA）

<http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/140306.htm>

**「食品安全情報」 No.6 (2014)**

EFSA は欧州の食品中のヒ素解析を更新した。この解析には、有機化合物よりも毒性がある、無機ヒ素に関する約 3,000 のデータサンプルを含む。EFSA のデータ専門家は EFSA 食品摂取量データベースの情報を使用し、食事による慢性的な無機ヒ素暴露推定も精細化

した。

### 欧州の人々の食事からの無機ヒ素暴露

Dietary exposure to inorganic arsenic in the European population

EFSA Journal 2014;12(3):3597 [68 pp.]. 06 March 2014

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3597.htm>

ヒ素は岩・土・天然の地下水に低濃度で存在する、どこにでもある半金属である。全部で 103,773 の食品検体（飲料水を含む）が、無機ヒ素(iAs)の食事からの暴露を計算するために使用された。それらのうち、101,020 が総ヒ素(tAs)、2,753 が iAs に基づくデータであった。tAs に関する報告のうち、66.1 %が検出限界または定量限界以下（左側打ち切り）であり、iAs に関する報告データの左側打ち切りデータの割合は 41.9 %だった。tAs として報告されたデータの多く(92.5 %)は、iAs の食事暴露を計算する前に、異なるアプローチを使用して iAs に換算された（一般的には 70%の換算係数を使用）。欧州 17 か国からの 28 調査を使用して iAs 慢性的な食事暴露を推定するために EFSA の包括的欧州食品摂取量データベースを用いた。左側打ち切りのデータ処理に使用されたシナリオにより、乳児・幼児・その他の子ども達の平均食事暴露量は一日当たり 0.20~1.37  $\mu\text{g}/\text{kg b.w.}$ の範囲内にあり、食事暴露の 95 パーセンタイル値は一日当たり 0.36~2.09  $\mu\text{g}/\text{kg b.w.}$ の範囲内にある。成人集団（成人・初老・後期高齢者を含む）の平均食事暴露は一日当たり 0.09~0.38  $\mu\text{g}/\text{kg b.w.}$ の範囲内にあり、食事暴露の 95 パーセンタイル値は一日当たり 0.14~0.64  $\mu\text{g}/\text{kg b.w.}$ の範囲内にある。乳児と幼児を除く全ての年齢集団にとって、iAs 食事暴露への主な原因は「穀類ベースの加工製品（コメベース除く）」の食品グループであり、特に小麦パンとロールパンである。iAs 暴露の主な原因である他の食品グループは、コメ・牛乳・乳製品（乳児と幼児の主要な原因）・飲料水である。現在の評価における不確実性の主要原因は、tAs から iAs へ換算、食品摂取量データの偏りおよび左側打ち切りデータ処理に関するものである。

今回の食事暴露推定では、2009 年の評価結果に比べてかなり低くなった。その要因としては、より詳細な食品分類（FoodEx classification）が使用されたことが大きい。さらに、汚染実態データの詳細な評価が実施され、汚染率の高い特定品目と適切な摂取量データとを関連づけられるようになった。また、使用した無機ヒ素のデータが異なり、そのデータの扱い方も影響した。

---

● 海藻中のヒ素

1. 海藻（ヒジキ）に関する警告

◇Seaweed warning (28 July 2004)

英国 食品基準庁 (FSA)

<http://www.foodstandards.gov.uk/news/newsarchive/2004/jul/hijiki>

**「食品安全情報」 No.16 (2004)**

FSAの調査の結果、ヒジキに発がんリスクを高める無機ヒ素が含まれるため、ヒジキを食べないように勧告している。既にカナダでヒジキは食べないように勧告している（2001年）が、今後EUでも販売規制措置がとられる可能性がある。

当ページの日本語版：<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/hijikipressreleasejap.pdf>

（日本語版の他に、中国語版、韓国語版も出されている。）

◇ヒジキについてのQ&A：<http://www.food.gov.uk/multimedia/faq/hijikiqanda/>

日本語版：<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/hijikiqandajap.pdf>

◇海藻中のヒ素 Arsenic in Seaweed (28 July 2004)

<http://www.food.gov.uk/science/surveillance/fsis2004branch/fsis6104>

FSAは輸入海藻5品種の総ヒ素及び無機ヒ素の調査を終えた。調査したなかでヒジキが常用摂取により発がんリスクを高めるレベルの無機ヒ素を含んでいた。ヒ素は、食品中に様々な化学形態で存在するが、そのうち、無機ヒ素の毒性が最も高い。食事中のヒ素のほとんどは、有害性の少ない有機ヒ素である。

調査のポイントは以下のとおりである。

- ・本調査は、カナダの食品検査局（CFIA）が、高い無機ヒ素含量のためヒジキの摂取を控えるように消費者に助言したことから行われたものである。
- ・調査したのはアラメ、ヒジキ、コンブ、ノリ、ワカメの5種31検体で、ロンドンエリアの小売店で売られていたものである。
- ・ヒジキは通常、乾燥した状態で売られている。食べる前に水に浸してもどすので、もどす前と後ノヒジキを分析した。また、もどした水も分析した。
- ・全ての検体からヒ素が検出されたが、多くは有機ヒ素で、特に健康への影響はないと考えられた。無機ヒ素は、分析したヒジキ9検体だけに検出された。
- ・ヒジキの摂取により、毎日の食事からの無機ヒ素暴露量は著しく増加する。したがって、消費者に、ヒジキを食べないよう助言した。

調査の詳細な結果は、下記のサイトに収載されている。

・海藻中のヒ素 Arsenic in Seaweed (July 2004)

<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/arsenicseaweed.pdf>

検体：アラメ、ヒジキ、コンブ、ノリ、ワカメの 5 種 31 検体（ヒジキとアラメはすべて日本産）。

ヒジキについては検査した 9 検体全てから無機ヒ素（総ヒ素 94.6～134mg/kg、うち無機ヒ素 66.7～96.1 mg/kg）が検出された。その他の海藻では、無機ヒ素は検出限界以下だった。

#### 関連情報

カナダ食品検査局（CFIA）の 2001 年のアドバイザーヒジキ中の無機ヒ素について

◇消費者へのアドバイザー無機ヒ素とヒジキの摂取

Consumer Advisory - Inorganic arsenic and Hijiki seaweed consumption

(October 2, 2001)

<http://www.inspection.gc.ca/english/corpaffr/foodfacts/arsenice.pdf>

無機ヒ素とヒジキの摂取（ファクトシート）

<http://www.inspection.gc.ca/english/corpaffr/foodfacts/arsenice.shtml>

## 2. 高濃度のヒ素を含むヒジキ

Hijiki seaweed high in arsenic (21 October 2004)

ニュージーランド食品安全局（NZFSA：現ニュージーランド一次産業省）

<http://www.nzfsa.govt.nz/publications/media-releases/2004-10-21.htm>

### 「食品安全情報」 No.22 (2004)

輸入海藻であるヒジキ *Hizikia fusiforme* が天然のヒ素を高濃度に含むため、ニュージーランドの「高リスク食品リスト」に追加された。ヒジキは主に日本食レストランで前菜として用いられたり、ベジタリアン用食品材料として販売されたりしている。

ニュージーランドで販売されている 10 検体のヒジキ製品を検査したところ、すべての製品がニュージーランドの基準値を上回るヒ素を含んでいた。高リスク商品リストに加えられた食品は、ニュージーランドで販売される前にヒ素含量を検査して基準値以下であることを証明しなければならない。多くのニュージーランド人にとってこの食品は身近なものではなく、寿司に使われる海苔は安全である。NZFSA の局長は、ヒジキを毎日大量に食べることは避けるべきであると助言している。

## 3. オーストラリアの消費者に対してヒジキを摂取しないようにアドバイス

Australian consumers are advised to avoid hijiki seaweed (18 November 2004)

オーストラリア・ニュージーランド食品基準局（FSANZ）

<http://www.foodstandards.gov.au/mediareleasespublications/mediareleases/mediareleases2004/australianconsumers2778.cfm>

**「食品安全情報」 No.24 (2004)**

FSANZ は、11月18日、天然のヒ素を高濃度含むヒジキを摂取しないよう人々に勧告した。この助言は他の種類の海藻アラメ、ノリ、コンブ、ワカメには適用されない。

FSANZ は11月18日、食品販売業者（レストラン・小売店を含む）に対し、市場からヒジキを撤去するよう要請した。指示に従わない場合罰則も科される。ヒジキは、オーストラリアやニュージーランドでは栽培されておらず、主に日本と韓国の海で採れる。ヒジキはほとんど黒色で、主に日本食レストランのつきだしに用いられる。また乾燥ヒジキは、スープやサラダなどに使われるが、寿司やせんべいには使われない。ヒジキ中の天然ヒ素は規制値を超えているが、過去に毎日少量食べたり、たまに大量食べたことがあったとしても有害作用はない。FSANZ の安全性解析では、ヒジキをたまに食べたり少量食べることは問題はないとしている。

規制当局が規制を行うのは、ヒジキ中のヒ素が海藻の食品基準値を大幅に超えているためである。ヒジキは「不適切食品」**non-complying food** に分類されるので、食品として供給されるべきではない。オーストラリアとニュージーランドの検疫は、ヒジキ製品への監視を強化した。文化的理由でヒジキを食べ続けたいオーストラリアの消費者は、「個人輸入」する必要がある。個人の消費用の食品輸入については、制限はあるものの許可されている。詳細については検疫に問い合わせること。

#### 4. 消費者はヒジキを食べないように

Consumers advised not to eat hijiki seaweed

Thursday 5 August 2010

英国 食品基準庁 (FSA)

<http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2010/aug/hijikiseaweed>

**「食品安全情報」 No.17 (2010)**

FSA は人々に対し、高濃度の無機ヒ素を含むヒジキと呼ばれる種類の海藻を食べないようにという助言を再び注意喚起する。無機ヒ素は人々のがんになるリスクを増加させる。

この再確認は、欧州委員会が FSA にクリアスプリングというブランドのヒジキから高濃度のヒ素が検出されたことを通知したためである。FSA は人々に英国で販売されている全てのヒジキは食べないように助言している。我々はヒジキを食べずに、別の種類の海藻を選ぶよう助言している。しかしながらもしたまに食べてしまっていたとしてもがんになる可能性が有意に増加することはないと考えられる。

FSA も 2004 年に調査を行いヒジキには無機ヒ素が含まれることを確認している。その調査ではアラメや昆布、海苔、わかめも調べたが、これらには無機ヒ素は含まれない。ヒジ

キは主に日本食レストランで突き出しとして使われる。寿司や中華料理店では使われていない。ヒジキは海藻が成分となっているスープやサラダ、一部のベジタリアンやベーガン料理に使われている。スーパーマーケットやデパートの専門食品売り場や健康食品販売店、アジアや極東食品販売店などで販売されている。

FSA は EU 域内でも販売されているヒジキについて対策をとるかどうかについて欧州委員会と連絡をとっている。海藻は含まれないものの英国では一般的食品のヒ素は 1mg/kg が基準値である。他に例えば非アルコール飲料については 0.1 mg/kg などの基準がある。EFSA が 2009 年に無機ヒ素暴露量は減らすべきだという意見を発表したことから、EU 全域での規制が行われる可能性はある。

## 5. ヒジキの摂取

### Consumption of Hijiki Seaweed

Friday, 13 August 2010

アイルランド食品安全局 (FSAI)

<http://www.fsai.ie/13082010.html>

#### **「食品安全情報」 No.17 (2010)**

最近の世界中の検体検査結果から、ヒジキには一般的に無機ヒ素が多いことが示された。このため FSAI は消費者に対しできればヒジキの摂取を控えるよう、あるいは他の種類の海藻を選ぶよう助言する。

### ヒジキの摂取に関する FAQ

[http://www.fsai.ie/faq/hijiki\\_seaweed.html](http://www.fsai.ie/faq/hijiki_seaweed.html)

(一部抜粋)

#### Q. ヒジキとは何か？

A. 通常、スープ、サラダ及び野菜料理用として販売されている。主に日本食または韓国レストランで前菜に使われる。寿司には使われていない。また、アジアまたは東洋の食品を販売するヘルスフードでも販売している。

#### Q. ヒジキを食べてもいいか？

A. 世界中から集めた検体の検査から、ヒジキには無機ヒ素が多いことが示されている。FSAI は消費者に対し、できればヒジキの摂取を控えるよう、あるいは他の種類の海藻を選ぶよう助言する

#### Q. 有機と無機は？

A. 全てのヒ素が深刻な健康問題につながるわけではない。有機ヒ素は比較的毒性が低いとされており、多くのシーフードに含まれる。海藻や他の海産物由来の有機ヒ素に暴露しても、ヒトの病気を誘発しないとされている。しかしながら、無機ヒ素は毒性が高く、発が

んリスクを高めるため、無機ヒ素の摂取はできるだけ少なくするのが賢明である。

**Q. EFSA からの助言はどのようなものか？**

A. 2009 年 9 月、食事からの無機ヒ素摂取はできる限り削減するよう助言している。EU 全域における無機ヒ素の規制については現在検討中である。

**Q. 企業はどうすべきか？**

A. ヒジキやヒジキ含有製品の製造業者は、食べる量を制限するよう食品に表示すべきである。

## 6. オーストラリアで販売されている海藻及び海藻含有製品の無機ヒ素調査

Survey of inorganic arsenic in seaweed and seaweed-containing products available in Australia

January 2013

オーストラリア・ニュージーランド食品基準局 (FSANZ)

<http://www.foodstandards.gov.au/scienceandeducation/monitoringandsurveillance/foods-surveillance/surveyofinorganicars5773.cfm>

### 「食品安全情報」 No.2 (2013)

FSANZ は、オーストラリアで販売されている海藻及び海藻含有製品の無機ヒ素濃度について小規模調査を行った。本調査は、2004 年の消費者助言のレビューを目的とした 2010 年のサーベイランス及びモニタリング計画の一環である。2004 年に FSANZ は、消費者に対して無機ヒ素を高濃度含む可能性のあるひじきを食べないよう助言している。

検査した各種海藻の無機ヒ素濃度は、ひじき混合物 1 検体を除き、オーストラリア・ニュージーランド食品基準の海藻に対する最大基準 1 mg/kg 以下であった。問題のひじき検体については、管轄当局に通知し、さらなる調査及び適切なフォローアップが行われる予定である。ひじきから高濃度の無機ヒ素が検出されることは、他国の知見と一致している。海藻を含む製品の無機ヒ素濃度は、他国での同様の食品の検査結果と同様であった。

無機ヒ素の検査結果は、第 23 回オーストラリアトータルダイエット調査 (ATDS) と組み合わせて食事からの無機ヒ素暴露量を推定した。一般的にオーストラリア国民の海藻及び海藻製品摂取量は低いため、食事由来のヒ素の総暴露量への寄与は小さい。他の食事成分からのヒ素暴露量の多い人達や、ひじきを定期的に食べる人達は、一般人に比べてヒ素による健康リスクの可能性が高いことを知っておくべきである。FSANZ は、海藻についてのファクトシートを更新した。

本調査の知見は、ひじき含有製品を除き、検体の多くが食品基準を遵守していたことを示す。この法令遵守率の高さは、農林水産省 (DAFF) が検疫所で行っている監視の結果と一致している。

\* 調査報告書 : Survey of inorganic arsenic in seaweed and seaweed-containing

products available in Australia

<http://www.foodstandards.gov.au/srcfiles/Survey%20of%20inorganic%20arsenic%20in%20seaweed%20v2.pdf>

海藻及び海藻製品の無機ヒ素の含有量について、計 38 検体を対象に測定した。測定法は ICP-MS を使用し、定量限界 (LOQ) は 0.03 mg/kg、報告限界 (LOR) は 0.05 mg/kg であった。抽出法により、総無機ヒ素の中に低濃度のモノメチルヒ素化合物 (MMA) が含まれる可能性があった。

測定結果では、ひじき含有製品の無機ヒ素のみが 7.8 mg/kg (乾燥) で 1 mg/kg を超過しており、水戻しした場合でも 1.4 mg/kg であった。

リスク評価としては、無機ヒ素はヒトに対して発がん性があり、2010 年に JECFA は、疫学研究に基づき肺がんの発生が 0.5% 追加される場合のベンチマーク用量の下限值 BMDL<sub>0.5</sub> を 3  $\mu$ g/kg bw/day (範囲: 2~7  $\mu$ g/kg bw/day) と設定している。第 23 回オーストラリアトータルダイエツトスタディ (23<sup>rd</sup> ATDS) で求められた食事由来の総ヒ素暴露量の推定平均は 0.4~1.4  $\mu$ g/kg bw/day であり、90 パーセントイルの下限は 1.0~2.8  $\mu$ g/kg bw/day、上限は 1.2~3.2g/kg bw/day であった。しかし、23<sup>rd</sup> ATDS には海藻及び海藻製品は含まれていなかったことから、23<sup>rd</sup> ATDS での推定暴露量をもとに、今回の調査結果から海藻の摂取による追加のヒ素暴露量も考慮した。オーストラリア人の海藻摂取量データがないため、乾燥海藻の上限摂取量として 1 日 10 g を仮定した。いくつかのシナリオを設定して検討した結果、全ての食品に由来する無機ヒ素の暴露量は、ベストケースで 0.3~0.7  $\mu$ g/kg bw/day、ワーストケースで 2.2~7.6  $\mu$ g/kg bw/day となり、オーストラリア人にとって一般には問題とならないことが確認された。ただし、ひじきを定期的に摂取する人、特に小さな子どもについてはリスクが高いと考えられた。

リスク管理としては、DAFF が税関でひじきはリスク食品と分類しているため 100% 検査対象となっており、ヒ素が 1 mg/kg (85% 含水) 以上のものは通関させない。続けて 5 回パスすると 25% に、20 回パスすると 5% に検査率が減るが、1 回でも不合格になると次からは 100% に戻される。

## 7. 消費者向け情報：ヒ素

Arsenic

January 2013

オーストラリア・ニュージーランド食品基準局 (FSANZ)

<http://www.foodstandards.gov.au/consumerinformation/arsenic.cfm>

### 「食品安全情報」 No.2 (2013)

ヒ素は、水、空気、食品及び土壌中に存在する。ヒ素は無機型及び有機型があり、有機型は比較的毒性が低いのに対し、無機型はより毒性が高いハザードである。海産物及び海産

物製品には高濃度に無機ヒ素を含むものがある。

食品基準では、無機ヒ素について、海藻及び軟体動物には 1 mg/kg、魚及び甲殻類については 2 mg/kg の基準値を設定している。ひじきについては、輸入時に 100%検査対象にするなど消費者を守るための対策が行われているが、ひじきを定期的に多量に摂取したり、海産物及びコメなどのヒ素濃度の高い食品と一緒に摂取すると健康リスクが高くなる可能性がある。暴露量が心配なら医師などの専門家に相談することを勧める。

## 8. 海藻の無機ヒ素及びヨウ素のモニタリング

Monitoring of inorganic arsenic and iodine in seaweed

January 2013

オーストラリア・ニュージーランド食品基準局 (FSANZ)

<http://www.foodstandards.gov.au/scienceandeducation/factsheets/factsheets/monitoringofinorgani5775.cfm>

**「食品安全情報」 No.2 (2013)**

### ヒ素

2013 年、FSANZ は海藻及び海藻含有製品の無機ヒ素濃度についての調査結果を発表した。大部分の検体は規制値以下であったが、ひじきのみは例外であった。ニュージーランド一次産業省も輸入ひじき製品のヒ素濃度を検査し、一部の検体から規制値を超える濃度を検出している。

海藻中の無機ヒ素に関して収集した情報からは、オーストラリア人の食事からの総ヒ素暴露への海藻の寄与は小さいが、定期的にひじきを多量に摂取する集団については、一般人より健康リスクが高いことを認識しておくべきである。

### ヨウ素

2010 年、FSANZ は海藻及び海藻含有製品のヨウ素濃度について調査を行った。大部分の海藻は安全であるが、昆布は極めて高濃度のヨウ素を含むため、特に妊婦や小さな子どもには安全でない可能性がある。

## 9. 翻訳版ファクトシート

Translated material

オーストラリア・ニュージーランド食品基準局 (FSANZ)

<http://www.foodstandards.gov.au/consumer/translatedmaterial/Pages/default.aspx>

**「食品安全情報」 No.25 (2013)**

海藻中のヒ素に関するファクトシートが様々な言語に翻訳されている。

日本語版：海藻中のヒ素

Arsenic in seaweed\_Japan

<http://www.foodstandards.gov.au/consumer/translatedmaterial/pages/japan/arsenicinseaweedjapa5812.aspx>

---

● コメ中のヒ素

## 1. 米のヒ素

Arsenic in rice (30 April 2008)

英国 食品基準庁 (FSA)

<http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2008/apr/arsenic>

### 「食品安全情報」 No.10 (2008)

FSA は赤ん坊用の米やライスミルク中のヒ素濃度に関する報道を受け、4月30日、消費者に向けて（当該食品の安全性を）再確認した。

ある研究（※1）では、ライスミルクのヒ素濃度の測定から、ライスミルクを飲むとヒ素の摂取量が増えるとした。また別の研究（※2、同じ著者）では赤ん坊用の米製品を測定し、一部の製品のヒ素濃度は安全ではないとしている。FSAはこの主張には同意せず、現時点におけるこれらの製品中のヒ素濃度は懸念を増加させるものではないとしている。

#### ヒ素はどこから来るか？

ヒ素は、多くの食品に天然に低濃度含まれる。毒性はその化学形に依存する。有機のヒ素化合物では毒性は低いが、無機のものでは発がん性が知られている。FSAの独立した助言委員会 COT（毒性委員会）は、無機ヒ素への暴露について、“合理的に実行可能な限りできるだけ低く”（ALARP：as low as reasonably practicable）すべきであると結論している。ヒ素はさまざまな種類の食品に含まれるが、食事中に存在するヒ素の大部分は毒性の低い有機化合物である。

#### FSAの研究及び検査

米はヒ素を蓄積しやすい穀物である。総ヒ素量は低いが、約50%が無機ヒ素として存在している。FSAは、米及び米製品のヒ素濃度や調理による影響について研究を行っている。現在得られている知見によれば、英国の平均的消費者の米の摂取によるヒ素暴露は問題とはならない。

FSAは、ベビーフードや乳児用ミルクのヒ素及びその他の金属類の濃度について多くの調査を行った。調査の結果、乳児用食品からのわずかなヒ素摂取量は増加しておらず、“合理的に実行可能な限り低い”レベルであることが示された。検出された量は、乳児の健康に対する問題とはならない。ライスミルクについては、ヒ素暴露量が増えるのが心配な場合は飲む量を減らすか別のミルクを見つければよい。FSAはさらに調査を行い、結果を発表している。

ライスミルク等の研究では、検出されたヒ素の濃度を飲料水基準と比較しているが、これは適切ではない。飲料水基準は水について“合理的に実行可能もしくは達成可能な限り低い”量をベースに設定されており、食品からの摂取量とは比較できない。食品中のヒ素濃度は英国の法律で規制されており、これまで検査されたすべての米及び米製品中のヒ素

は、この法律で定められた基準値を超えていない。

※1 : Inorganic arsenic levels in rice milk exceed EU and US drinking water standards.

Meharg, A.A. et al., J. Environ. Monit., 2008 Apr, 10(4) :428-31.

※2 : Inorganic arsenic levels in baby rice are of concern.

Meharg, A.A. et al., Environmental Pollution, 2008 Apr, 152(3) : 746-749.

#### 関連情報

◇米中のヒ素

Arsenic in rice (May 1st 2008)

Andrew Wadge (FSA の主任研究者)

[http://www.fsascience.net/2008/05/01/arsenic\\_in\\_rice](http://www.fsascience.net/2008/05/01/arsenic_in_rice)

(米中のヒ素に関する記事から抜粋)

米中のヒ素に関するニュースの元となった 2 つの論文 (上記の\*1 及び\*2) について、その結果の解釈においてベビーフードのヒ素濃度を飲料水基準と比較していることに懸念を示している。論文の研究者は飲料水ガイドラインが許容できるリスクをもとに定義されたと考えているようであるが、この値は飲料水中でヒ素を実際に測定できる現実的な値をベースに定義された WHO 飲料水ガイドラインによるものである。この水における基準値は、それ以下の濃度で信頼できる測定ができないため、ALARP (合理的に実行可能な限りできるだけ低くおさえる) である。さらに赤ん坊用米 (ベビーライス) の研究では、検体の 35%が中国 (米中のヒ素濃度の基準値を定めている) では違反になるとしているが、3 検体がわずかに中国の基準値を超えたのみであり、他の 14 検体は基準値以下である。FSA は調査を継続し結果を発表予定であるが、現時点では 2 つの論文によって大人や子どもの米及び米製品の消費に変更は必要ないとしている。

## 2. 米中のヒ素に関する研究

Arsenic in rice research published (21 May 2009)

英国 食品基準庁 (FSA)

<http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2009/may/arsenicinriceresearch>

**「食品安全情報」 No.12 (2009)**

FSA は 5 月 21 日、米飲料中のヒ素濃度及び米中のヒ素濃度を低減するための調理方法に関する 2 つの研究結果を発表した。

米飲料中のヒ素濃度に関する調査結果から、FSA は、幼児や小さな子どもが牛乳や母乳、あるいは乳児用ミルクの代用品として米飲料 (主にライスマルクとして知られている) を飲まないよう助言している。

米飲料中のヒ素の調査は、昨年発表された研究結果により懸念が示されたことをうけて実施された。今回の調査では、60 検体の米飲料を分析し、そのすべてで低濃度のヒ素が検出された。総ヒ素濃度は 0.010~0.034 mg/kg で、より有害な無機ヒ素濃度は 0.005~0.020 mg/kg であった。米飲料の検体中の無機ヒ素が占める割合は 48~63%であった。いずれの検査結果も現行の法的基準値を超えていなかった。

米のヒ素濃度に与える調理法の影響を調べた 2 つ目の研究においては、調理法が異なっても食事からの総ヒ素の摂取量に与える影響はごくわずかであったため、FSA は米の調理法の変更は勧めていない。

### FSA の助言

予防的措置として、1~4.5 才の幼児や小さい子どもは、牛乳、母乳、乳児用ミルクの代用品として米飲料を飲むべきではない。代用品として米飲料を飲む場合は量が多くなるので、より年齢の高い子どもや成人に比べ、体重あたりのヒ素の摂取量、特にできるだけ摂取量を少なく押さえるべき無機ヒ素の摂取量が多くなる。1 日に半ポイントまたは 280 mL の米飲料を飲むと、毎日の無機ヒ素摂取量が 2 倍になる。

米飲料を飲んでいる子どもに直ちにリスクがあるわけではなく、長期の有害影響も考えにくい。さらなるヒ素暴露を低減するために、保護者はこれらの飲料を幼児や小さい子どもに与えるべきではない。子どもに牛乳アレルギーがある場合は適切な代用品について専門家の助言を求めるよう強く勧める。その他のグループの人は、米飲料からの無機ヒ素の体重あたりの摂取量は比較的少ないため、食生活を変更する必要はない。12 ヶ月になるまでは牛乳やその他の代替品は適切ではなく、1 才以下の子どもには母乳または乳児用ミルクを与えるべきである。

### この問題の背景にある科学

ヒ素は環境中に広く分布し、土壌、水（海水、淡水）、ほとんどすべての植物や動物の組織中に存在する。その結果、ヒ素は多くの食品中に天然にごく微量含まれ、完全に避けることはできない。ヒ素の有害性は化学型に依存し、有機ヒ素より無機ヒ素の方が有毒で、遺伝子（DNA）を傷つけがんを誘発する可能性がある。米や米製品は、他の食品に比べ無機ヒ素濃度が高い。毒性委員会 COT（FSA に助言を行う独立した科学委員会）は、無機ヒ素の摂取量をできるだけ少なくすべきであると結論している。

### 現在の規制

食品中のヒ素濃度について EU 全域での規制はない。英国では、食品中のヒ素濃度で 1 mg/kg という一般的な基準値がある。一部の食品には別に基準値がある。例えば、RTD（ready-to-drink、すぐに飲むことができる飲料）の非アルコール飲料のヒ素基準値は 0.1 mg/kg である。この英国の規制は、無機ヒ素に発がん性があることが明らかになる前の 1959 年に設定された。

欧州では、食品中のヒ素によるヒト健康リスク評価の議論が始まっている。EFSA が意見

を求められており、2009年9月に意見を発表する予定である。これに続いてEU全域での食品中ヒ素濃度の基準が設定される可能性がある。

#### 調査結果

◇米飲料中のヒ素濃度に関する調査

Survey of total and inorganic arsenic in rice drinks (21 May 2009)

<http://www.food.gov.uk/science/surveillance/fsisbranch2009/survey0209>

◇調理法の影響

Levels of arsenic in rice: the effects of cooking

[http://foodbase.org.uk/results.php?f\\_report\\_id=322](http://foodbase.org.uk/results.php?f_report_id=322)

### 3. 米及びオート麦を含む穀物ベース飲料

Cereal-based beverages including rice and oat drinks (June 09)

オーストラリア・ニュージーランド食品基準局 (FSANZ)

<http://www.foodstandards.gov.au/newsroom/factsheets/factsheets2009/cerealbasedbeverages.cfm>

**「食品安全情報」 No.12 (2009)**

(抜粋)

穀物ベース飲料とは何か？ その目的は？

穀物ベース飲料は、米やオート麦などの穀物から作られ、主にミルクや豆乳の代用品として使用される。乳製品や大豆製品に対してアレルギー/不耐の人、健康や倫理上の理由から乳製品を摂取しない人に使用されている。

穀物ベース飲料の栄養組成はミルクと同程度か？

同程度ではない。穀物ベース飲料の組成はミルクとは異なる。蛋白質量はミルクよりほんの少し少なく、一般にミルクの約10%である。一部の穀物ベース飲料には蛋白質を添加したものもあるが、それでもミルクとは同等でない。ビタミンやミネラル含量も異なる。ミルクは、穀物ベース飲料より高濃度で広範なビタミンやミネラルを天然に含む。

穀物ベース飲料には、オーストラリア・ニュージーランド食品基準コードに従ってビタミンやミネラルを添加することができる。これらの添加は任意であり、製造業者ごとに添加されるビタミンやミネラルは異なる可能性がある。

なぜ穀物ベース飲料は5才未満の子どものミルク代用品として適さないのか？

穀物ベース飲料は一般にミルクの約10%しか蛋白質を含まないことに留意する必要がある。子どもは正常な成長や発育のために適量の蛋白質が必要である。ミルクはほとんどの子ども（特に5才未満の子ども）にとって重要な蛋白質源である。もし子どもに乳や豆乳の代わりに穀物ベース飲料を飲ませる必要がある場合は、他の食品から適切な蛋白質を摂

取する必要がある。

#### これらの製品になぜ助言表示が必要なのか？

穀物ベース飲料は蛋白質含量が少なく、これらの製品を摂取している子どもに蛋白質不足のリスクがあるため、特別な助言表示が必要である。蛋白質量の少ないすべての穀物ベース飲料に「この製品は 5 才未満の子どもの完全乳代用品には適さない」という表示が必要である。さらに最近、英国 FSA による米飲料中のヒ素含量の調査で、1~4 才半までの乳幼児が米飲料を飲んだ場合無機ヒ素の摂取量が増加する可能性が示された。ヒ素は、食品、水、環境中に天然に広く存在する汚染物質である。企業は食品中のヒ素濃度を合理的に達成可能な限り低く維持しなければならない（オーストラリア・ニュージーランド食品基準コードでは、米も含む穀物中の総ヒ素濃度は最大 1 mg/kg までに規制されている）。この知見は、5 才以下の子どもには、牛乳または豆乳の代用品として必要な時にのみ米飲料を与えるという助言を補強するものである。

#### 4. 玄米シロップのヒ素についての FDA の声明

FDA Statement on Arsenic in Brown Rice Syrup

February 17, 2012

米国食品医薬品局 (FDA)

<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/Metals/ucm292531.htm>

##### **「食品安全情報」 No.4 (2012)**

FDA は食品中の汚染物質からアメリカの公衆衛生を保護する役割を担っており、20 年以上ヒ素の含量を測定している。

ヒ素は土壌中に天然に存在し、長年農薬としても使用されてきたため、多くの食品に微量存在する。そのため FDA は消費者保護のためコメにも調査を拡大してきた。実際 2011 年 10 月から FDA はコメ及びコメ製品のヒ素の濃度と種類を知るため、さらなるヒ素調査を開始した。この調査は 2012 年春に完了する予定である。

FDA は、オーガニック玄米シロップ (OBRS) を含む乳児用ミルク製品を認知していない。1 ブランドの「幼児用ミルク」で OBRS を甘味料として使用している。この製品は 12 ヶ月以上の子ども用と表示されており、さらにこの製品を 12 ヶ月以下の乳児に使用する前に医療の専門家に相談するよう表示されている。

\*参考: Environmental Health Perspectives にオーガニック製品の乳児用ミルク製品などからヒ素が検出されたとの論文が報告されたことを受けて、FDA が声明を発表した。

\*問題となった論文:

**ヒ素、オーガニック食品、玄米シロップ**

**Arsenic, Organic Foods, and Brown Rice Syrup**

Brian P. Jackson et al.

<http://ehp03.niehs.nih.gov/article/fechArticle.action?articleURI=info%3Adoi%2F10.1289%2Fehp.1104619>

玄米シロップのヒ素濃度は総ヒ素として 78~406 ng/g、そのうち無機ヒ素が 51~91%、DMA が 6~46%、MMA が 3~4%であった。シリアルバーの総ヒ素濃度は 8~128 ng/g で、原材料にコメを使用していると高くなった。玄米シロップを使用した乳幼児用飲料の無機ヒ素及び DMA の合計は、EPA 及び WHO の飲料水基準である 10 ppb の数倍になり、そのような製品を飲む乳幼児の暴露量も安全基準より高くなる。従って食品中のヒ素についての規制値が緊急に必要であると結論している。

## 5. FDA はコメ及びコメ製品のヒ素濃度の予備的データを発表

FDA releases preliminary data on arsenic levels in rice and rice products

September 19, 2012

米国食品医薬品局 (FDA)

<http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm319972.htm>

### 「食品安全情報」 No.20 (2012)

完全データ収集は 2012 年末までに完了し、FDA は追加の助言のための科学的根拠の提供を優先的に実施

FDA は、食品の安全性を監視し汚染物質に対応するための積極的取り組みの一環として、ある種のコメ及びコメ製品のヒ素濃度についての予備的データを発表した。このデータは、より大規模なデータ収集の一部であり、米国で市販されていた約 200 の検体を対象にしたものである。FDA はこの問題を徹底的に検討するため、合計で約 1,200 の検体を収集・解析中である。データ収集は 2012 年末に完了する予定であり、その後、結果を解析して追加の助言を行うか決定する。

FDA のデータは Consumer Reports の発表と一致しているが、FDA の初期データ収集は現在進行中の、より包括的な解析の最初のステップである。

### コメのヒ素

Arsenic in Rice

Page Last Updated 09/19/2012

<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/Metals/ucm319870.htm>

FDA は、約 20 年にわたってコメの総ヒ素の検査を行ってきた。2012 年 9 月 19 日に、約 200 検体のコメ及びコメ製品の総ヒ素及び無機ヒ素の両方についての初めての検査結果を発表した。FDA はさらに 1,000 以上のコメ及びコメ製品検体を収集して分析しており、

結果が出次第追加データを発表する。

検体には、乳児用ライスシリアル、朝食シリアル、餅、コメ飲料など各種ブランドのコメ及びコメ製品が含まれる。FDA の科学者は、総ヒ素と無機ヒ素、そして有害影響のある可能性のある 2 種類の有機ヒ素(ジメチルアルシン酸 DMA、モノメチルアルシン酸 MMA) を調べた。さらに、結果を一食あたりの無機ヒ素の量でも示した。一食あたりの量は連邦基準で定義されている標準的に摂取される参照量に基づいている。

FDA が発表した以下の表は、各検体の一食あたりの無機ヒ素 (iAs) の平均値及び範囲をマイクログラムで示している。

製品	iAs の平均値 [ $\mu$ g/1 食]	iAs の範囲 [ $\mu$ g/1 食]	検体数
バスマティ米	3.5	1.2 - 9.0	52
コメシリアル	3.5	1.5 - 9.7	32
コメ飲料	3.8	Trace - 4.1	28
餅	5.4	3.0 - 8.2	32
バスマティ以外のコメ	6.7	2.2 - 11.1	49

## Q & A : FDA のコメ及びコメ製品のヒ素解析

Questions & Answers: FDA's Analysis of Arsenic in Rice and Rice Products

Page Last Updated: 09/19/2012

<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/Metals/ucm319948.htm>

### ・ヒ素とは何か？

ヒ素は、ヒ素含有岩の崩壊及び火山の噴火、採鉱や鉱石の製錬由来、過去に使用されたヒ素含有農薬などの天然および人工由来で環境中に存在する元素である。

### ・コメ及びコメ製品を食べることについて FDA はどう助言するか？

現在入手できるデータと科学文献から、FDA はコメ及びコメ製品について現在の食生活を変えることを薦めてはいない。我々の助言は、栄養のためだけではなく、どんなものでも特定の種類の食品のみを摂取することによる影響を最小化するために、多様な穀物を含むバランスのとれた食生活をするることである。

### ・コメは食べても安全か？子どもが食べても安全か？

コメは多くの人々にとって重要で栄養価のある主食である。現時点では、FDA がヒ素への懸念から食生活の変更を助言するのは時期尚早だと考えている。研究には、ヒトでのコメ及びコメ製品の多量摂取とヒ素に通常関連する病気との因果関係を示す科学的データが欠けている。しかしながら、FDA はこの件について研究を継続しており、他の要因についても注意している。

・乳幼児の食べるコメシリアルについてはどうか？

乳児用コメシリアルは、グルテンを含まない、アレルギーになりにくい、消化が良い、ビタミンやミネラルの良い供給源となるという理由で長年使用されてきた。入手できるデータは限られるが、米国における乳児のコメ摂取による急性健康影響は報告されていない。

・子どもにコメ飲料を与えることには心配すべきか？

他の種類のコメ製品については、ヒ素の量を理由に FDA が子どもの食生活の変更を助言するのは時期尚早であると考えている。しかしながら、コメ飲料は、乳児用ミルクとして牛乳の代用品としては適切ではない。例として、カロリーが牛乳と同程度でもタンパク質及び脂肪などの重要な栄養素が少ない。

・FDA は Consumer Reports の報告した知見や助言に同意するか？

FDA の約 200 検体の検査結果の予備的レビューは、Consumer Reports の報告した結果と一致している。しかし検出された濃度については、Consumer Reports の報告と一致しているものの、FDA は多くのコメの品種や産地、コメを成分として含む多様な食品を網羅するためにさらに 1000 検体を採集して解析中である。これによりコメのヒ素への暴露量についてより良く理解でき、リスク分析を行い、長期暴露を減らすための対応を検討することが可能になると考えられる。世界には多様な種類のコメがある。それらの栽培方法は異なり、年ごと、ロットごとにヒ素濃度が異なる可能性がある。

・FDA はコメ製品にヒ素基準を設定し、動物にヒ素含有薬物を投与するのを禁止している Consumer Reports の助言に合意するか？

FDA の主な関心事は、食品の安全性、供給、消費者が情報を与えられた上での選択ができるように最良の科学的情報を得ることである。FDA は連邦政府の他の機関と協力して一般の人々のヒ素暴露を制限するために適切なあらゆる対応を検討する。

・なぜ Consumer Reports のコメをあまり食べないようにという助言と FDA の助言とが違うのか？

現在入手できる科学文献から、FDA は消費者にコメ及びコメ製品について食生活の変更を薦めない。

さらなる解析が完了するまで、ヒ素のために食生活の変更を薦めるのは時期尚早だと考えている。消費者にとっては、栄養のためだけではなく、どんなものでも特定の一種類の食品だけを摂取することによる影響を最小化するために、多様な穀物を含むバランスのとれた食生活をするのが重要である。

・ヒ素には種類の違うものがあるのか？

水、食品、大気及び土壌中には 2 種類のヒ素化合物がある：有機物と無機物である。これらの合計を総ヒ素という。長期健康影響と関連するのは無機ヒ素である。どちらも土壌及び地下水に存在するため、ある種のヒ素がコメやフルーツジュースを含む食品や飲料に含まれる。

・ヒ素はどうして食品に入るのか？すべての食品にヒ素が含まれるのか？

ヒ素は、穀物、野菜及び果実などの多くの食品に土壌及び水からの吸収により含まれる。ほとんどの作物は土壌から多くのヒ素を取り込むわけではないが、コメは他の穀物より土壌や水のヒ素を取り込みやすい。さらに一部の海産物には毒性の低い有機ヒ素が大量に含まれる。

・オーガニック食品はオーガニックでない食品よりヒ素が少ないのか？

コメ中のヒ素の量についてオーガニック品と従来品の違いについてのデータは確認されていない。ヒ素は天然に土壌及び水に存在するため、慣行栽培や有機栽培に関係なく吸収される。

・ヒ素による健康リスクとは何か？

長期的な高濃度ヒ素暴露は、皮膚、膀胱、肺がん、心疾患の発症率の高さと関連する。FDA は、これらの影響及び他の長期影響について検討している。研究の検討によれば、ヒトでのコメ及びコメ製品の多量摂取とヒ素に通常関連する疾病との因果関係を示す科学的データが欠けている。しかしながら FDA はこれについて研究を継続し他の要因についても検討している。

・FDA は食品のヒ素濃度を検査しているか？

FDA は 1991 年からのトータルダイエットスタディ計画で各種食品の総ヒ素を検査している。また有害元素計画において特定の食品の有害元素も監視している。

・コメのヒ素について FDA は何をしているか？

FDA は汚染物質による食品リスクを最小化するための包括的科学的リスクに基づいたアプローチの一環として、コメ及びコメ製品のヒ素の濃度や種類を知るために検査を増やしている。

消費者がコメのヒ素濃度を理解するのに役立つように、FDA は約 200 のコメ製品の解析結果を発表した。これはより大規模で現在進行中の 1,000 以上のコメ製品研究の一部である。FDA が 1,000 以上のコメ製品の解析完了後にはこの追加データを発表し、必要であれば助言を更新する予定である。また、USDA、EPA、CDC、WHO、企業、科学者、その他関係者と、リスク評価、リスク最小化のための方法について協力している。オーガニック企業を含むコメ企業、消費者団体などと面会し、生産、製造、コメの産地などの情報を交換している。

FDA は食品の安全と供給を確保するための役割の一環としてこの問題への対応を継続し、人々に何をしているかについての情報を継続的に提供する。

・「コメ製品」とは何か？

玄米シロップのようなコメ以外のコメ及びコメ由来成分を含む食品のことである。

・FDA のコメやコメ製品についての予備的データでは何が示されたか？

最初の検体の解析では、各種コメ及びコメ製品には一食あたり平均 3.5~6.7  $\mu\text{g}$  の無機ヒ素が含まれることが確認された。

CDC の最近の調査では、人々は平均すると週に 2 カップの調理済みコメを摂取している。

予備的調査データからは、どのような健康影響があるか、影響があるとしたらどの程度か、あるいは程度を下げるためにどうすべきかについては不明である。リスクを評価し最小化するためには、データを集積・解析することが重要な最初のステップである。

FDA は、より広範な検査が完了した後に徹底した評価を行う予定である。ヒ素を含む汚染物質のリスクを監視して最小化する責任を重大に受け止めている。

・FDA はコメのヒ素についてさらにどうするか？

FDA は、米国及び世界中で栽培されている多様なコメの品種及び多数のコメ製品について、より包括的な実態を知るため、追加で 1,000 の検体を集めている。長粒米、中粒米、短粒米、玄米、バスマティ米を含む国産および海外産も検査している。さらに、煎餅、米水、乳児用ミルク、米の菓子、酒、朝食シリアル及びグラノーラバーも含まれる。

・FDA はコメやコメ製品にヒ素の基準値を設定するつもりか？

消費者がコメのヒ素を懸念していることは理解しており、消費者により良い情報を提供するためにデータの収集と解析に努力している。今回、消費者に初期データを提供したが、残り 1,000 以上のデータについては年末までに完了する予定である。その後の科学的リスク評価をもとに規制値などが必要かを決定する。

・FDA はこの研究をいつやるのか？

FDA は追加の収集と解析を 2012 年末までに完了することを目標にしている。完了後、完全リスク評価を行い、必要であれば助言を更新する。

\*コメのヒ素：コメ/コメ製品検体の分析結果要約 2012 年 9 月

Arsenic in Rice: Summary Analytical Results from Rice/Rice Product Sampling - September 2012

<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/Metals/ucm319924.htm>

\*コメのヒ素：コメ/コメ製品検体の完全分析結果 2012 年 9 月

Arsenic in Rice: Full Analytical Results from Rice/Rice Product Sampling - September 2012

<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/Metals/ucm319916.htm>

こちらには、総ヒ素、無機ヒ素、DMA、MMA を記載

## 6. 子ども向け食品の重金属及びミネラル

Heavy metals and minerals in foods for children

23/01/2013

スウェーデン国立食品局

<http://www.slv.se/en-gb/Group1/Food-Safety/Problems-with-certain-heavy-metals-and-minerals-in-foods-for-children-continue/>

**「食品安全情報」 No.13 (2013)**

(報告書本文はスウェーデン語) 注：ヒ素関連の部分のみ抜粋

乳幼児用食品の中には、重金属であるヒ素、鉛、カドミウムが様々な量で含まれるものがある。その濃度は既存の基準値を超えないが、一部は小さな子どもの健康リスクになる。このことがスウェーデン食品局 Livsmedelsverket の大規模詳細調査で明らかになった。

重金属の量はさらに減らすべきであり、企業は原材料の選定及び管理に責任がある。EU 規制は現在見直し中であり、Livsmedelsverket は子どもの保護のために最大基準の引き下げを検討している。

Livsmedelsverket は子ども用の 92 食品を分析した。乳児用調製乳、おかゆ、おもゆ、特定医療用食品である。またミルクの代用品として使用されるコメ飲料、オート麦飲料、豆乳も対象にした。ヒ素の他に、鉛、カドミウム、鉄、銅、マンガンを分析した。

主にコメ製品からヒ素が検出される

検査した全てのコメ製品にヒ素が含まれていた。コメ飲料がミルク代用品として使用される場合があるため、特に小さい子どもにはリスクとなる。他の研究でも同様の結果が報告されていることから、事態を深刻に受け止め、保護者には 6 才未満の子どもにはコメ飲料を与えないよう助言する。コメベースのおかゆにもヒ素は含まれるが、摂取期間が短いため、完全に避ける必要はない。しかしながら、保護者は常にコメベースのおかゆを与えるのではなく、他の種類のものも与えるべきである。現在食品中のヒ素濃度について規制はないが、EU では基準値導入に向けて動いている。

## 7. 子ども用食品の金属－医療従事者向け情報

Metals in foods for children – information for healthcare and medical services

23/01/2013

スウェーデン国立食品局

<http://www.slv.se/en-gb/Group1/Food-Safety/Problems-with-certain-heavy-metals-and-minerals-in-foods-for-children-continue/Metals-in-foods-for-children--information-for-healthcare-and--medical-services/>

**「食品安全情報」 No.13 (2013)**

スウェーデン国立食品局は、乳児用調整粉乳、おかゆ、コメ飲料、オート麦飲料、豆乳、および特定医療用食品のマンガン、ヒ素、鉛などのミネラルや金属の量を調べた。

医療用製品の半分にマンガンが高濃度含まれていた。一部の製品は、子どもにとって有害な可能性のある量のヒ素及び鉛を含んでいた。これらについて、Livsmedelsverket は医療従事者向けの助言を発表した。

全てのコメベースの製品（おかゆ、おもゆ、コメをベースにした飲料）は高濃度のヒ素を含むため、保護者に対して次のような助言を提供する。Livsmedelsverket は、企業に今回の結果を報告し、子ども向け食品の有害物質濃度の低減化が重要だと伝えた。

### 特定医療用製品

アレルギー、栄養失調、フェニルケトン尿症などの疾患のある子ども向けの 27 製品を分析した。一部の製品は、指示通りに摂取すると幼児に有害健康影響を及ぼす量の金属を含むため、以下の助言を発表する

#### ✓ 高濃度ヒ素

MiniMax Barnsondnäring には、健康リスクとなる量のヒ素が含まれる。この製品は少量のみ使用し、ヒ素濃度が減らされるまで主な栄養源としないこと。

#### ✓ 高濃度鉛

PKU gel/Vitaflo には、健康リスクとなる量の鉛が含まれる。

#### ✓ 高濃度マンガン

半分以上の製品でマンガン濃度が高かった。耐容一日摂取量 (TDI) が  $60 \mu\text{g/kg bw/day}$  であり、 $5 \text{ kg}$  の子どもであれば  $300 \mu\text{g/day}$  が上限になる。マンガンは微量必須元素であるため、ミルクなどは一定量以上のマンガンを含む必要があり添加されているが、Livsmedelsverket の計算によると設定されている量が高すぎる可能性がある。EU に結果を通知し、規制改定を求める。

### おかゆ及びおもゆ

生後 4 か月～3 才の子ども向けのおかゆ及びおもゆ 40 製品を分析した。全てのコメ製品がヒ素を含んでいた。コメをベースにした食品を頻繁に摂取する子どもは、健康に有害影響を与える量を摂取することになる。Livsmedelsverket は、保護者は子どもにコメベースの製品を与えることを完全に中止する必要はないが、常に与えることはやめて、他の種類の穀物も色々と与えるべきであると助言する。グルテン不耐の子どもには、トウモロコシベースの製品もある。

一部の製品にはカドミウム及び鉛が含まれるが、その量は直ちに健康リスクとはならない。残念ながら、食品には多様な量の有害化学物質が含まれる。子ども及び成人の両方に対する一般的な助言は、多様な種類の異なるブランドの食品を摂取する方が良いということである。同じ製品ばかり摂取していると、もしその製品が何かを多く含む場合には、有害影響を及ぼす摂取量となるリスクがある。

### コメ飲料、オート麦飲料、豆乳

#### ✓ 保護者向け助言

コメ飲料にはヒ素が含まれる。完全菜食主義 (vegan) や乳アレルギーなどでコメ飲料を定期的に飲んでいる子どもは、健康に有害影響を与える量に到達する可能性がある。従って、スウェーデン国立食品局は保護者に対し、6 才未満の子どもにはコメ飲料を飲ませずに他の植物性飲料で代用するよう助言する。幼児は、より年上の子どもよりも体重  $\text{kg}$  あたり

の摂取量が多くなり、ヒ素による有害影響への感受性が高くなる。

## 8. コメ及びコメ製品のヒ素の検査及び分析に関する FDA 声明

FDA Statement on Testing and Analysis of Arsenic in Rice and Rice Products

September 6, 2013

米国食品医薬品局 (FDA)

<http://www.fda.gov/Food/NewsEvents/ConstituentUpdates/ucm367510.htm>

**「食品安全情報」 No.19 (2013)**

FDA は、現在進行中の食品の安全性を監視する事前予防的努力の一環として、約 1,300 検体のコメ及びコメ製品のヒ素に関する検査結果を発表した。この報告には、2012 年 9 月に公表済みの約 200 検体も含んでいる。

### コメ及びコメ製品のヒ素

Arsenic in Rice and Rice Products

Page Last Updated: 09/06/2013

<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/ucm319870.htm>

ヒ素は、環境中に天然物質としてあるいはヒトの活動による汚染の結果として存在する。食品中にはヒ素は無機（毒性が高い）あるいは有機ヒ素として存在する。FDA は何十年も食品中のヒ素レベルについて監視してきたが、2011 年から検査を強化している。

FDA は 2013 年 9 月 6 日に、米国市場のコメ及びコメ製品を摂取することに関連するヒ素由来リスクの理解と管理のための努力の一環として、新たに約 1,100 検体のコメ及びコメ製品の分析結果を発表した。これは 2012 年 9 月に発表した約 200 検体の結果に加わるものである。

### ①FDA のコメ及びコメ製品分析についての声明

検査の結果、検出された量は直ちに、あるいは短期の有害健康影響を引き起こす量より遙かに低い。FDA は、今後は長期暴露による長期リスクとその管理方法について中心に検討する。

\*FDA Statement on Testing and Analysis of Arsenic in Rice and Rice Products

<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/ucm367263.htm>

FDA は、現在進行中の食品の安全性を監視する事前予防的努力の一環として、コメ及びコメ製品のヒ素に関する約 1,300 検体の検査結果を発表した。検査した製品によりレベルは相当違うが、検出されたヒ素濃度は直ちに、あるいは短期の有害健康影響を引き起こす量より遙かに低い。この新しいデータは、米国市場のこれらコメ製品を摂取することに関連するヒ素由来リスクの理解と管理のための現在進行中の取り組みの最新のものである。

FDA は、コメのヒ素について 20 年以上監視しており、コメの総ヒ素濃度が変化しているという根拠は見られていない。現在我々は食品中に存在する異なる種類のヒ素についてより特異的に知るツールを得ている。コメは多くのヒトにとって一生に渡る主食であるため、FDA は次はこの新しいツールを用いて極微量のヒ素の長期暴露について検討する。

妊娠女性や乳幼児を含む消費者への FDA の助言は、栄養のためと、どのようなものでも特定の食品を過剰に摂取することによる有害影響の可能性を最小化するために、バランスのとれた食生活をするることである。この助言は、長い間保護者に向けて乳幼児にはバランスのとれた食生活の一環として多様な食品を与えるべきであるとしてきた米国小児科学会によるガイダンスと一致する。

#### データ収集の結果

ヒ素は天然物質としてあるいはヒトの活動による汚染の結果として環境中に存在する。水、空気、土壌、食品中に存在する。食品中ではヒ素は無機ヒ素（最も有害な形態）と有機ヒ素として存在する。両者を併せて総ヒ素という。

FDA は 2012 年に 1,300 以上の検体を検査し、最近各種コメ（例えば白米、ジャスミン、バスマティ）、乳幼児用シリアル、パスタ、穀物ベースのバー、スナック、クッキー、ペストリー、デザート、プリン、ビール、酒、ライスウォーターを含む飲料についても検査した。一食の量は、製品の種類によって様々である。全部で検体は米国で消費されているコメ及びコメ製品のほとんどをカバーしている。

コメについては、一食あたりの平均無機ヒ素濃度は 2.6~7.2  $\mu\text{g}$  で、インスタントご飯が最も低く、玄米が最も高い。コメ製品の中では、幅広いが、一食あたりの平均無機ヒ素濃度は 0.1~6.6  $\mu\text{g}$  で、最も少ないのは乳児用ミルク、多いのはライスパスタであった。これらの量は直ちに、あるいは短期の有害健康影響を引き起こす量より十分低い。検査結果の要約はコメのヒ素メインページから入手できる。

検査数は米国市場で販売されているコメ及びコメ製品の平均ヒ素濃度を正確に推定するのに十分であるが、特定のブランドの製品を評価するには十分ではない。さらに一部の企業は異なる産地のコメを使っており、同じブランドでも時期によってヒ素濃度は違う可能性がある。そのためブランド名を報告することに意味はないと結論した。

\* 検査結果の詳細データ

<http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/UCM352467.pdf>

#### 次のステップ

FDA はコメのヒ素についての定量的リスク評価論文を知らない。FDA はコメ及びコメ製品からどれだけヒ素を摂取しているのか、ある種の集団に健康影響についての多様性はあるのかを検討してリスク評価を行うつもりである。

現在リスク評価案を作成中で、ピアレビュー後に公表される。完了したら FDA がさらなる対策が必要かどうかを決めるのに役立つだろう。それまで、FDA は企業や連邦機関、

農業コミュニティ、消費者団体などと情報交換を継続する。

さらに FDA は乳幼児製品のデータを充実させるため追加の検査を行う。

### 消費者向け助言

現在入手可能なデータと化学文献に基づき、FDA は消費者に以下のように助言する。

・ バランスのとれた食生活をする。妊婦や乳幼児を含む全ての消費者に対し、栄養のためと、どのようなものでも特定の食品を過剰に摂取することによる有害影響の可能性を最小化するために、バランスのとれた食生活をするよう薦める。この助言は、長い間保護者に向けて乳幼児にはバランスのとれた食生活の一環として多様な食品を与えるべきであるとしてきた米国小児科学会によるガイダンスと一致する。

・ 穀類は様々なものを摂取する。コメ、米粉、あるいは玄米シロップはクッキーやグルテンフリーパスタ、赤ちゃん用ビスケット、ビールなどいろいろな食品に使われている。FDA は企業に対し多い順で成分表示を求めており、消費者には成分表を見るよう勧める。コメ同様他の穀物—小麦、大麦、オート麦、は栄養のある穀物であり食生活の多様化に役立つ。保護者は乳幼児が週当たりコメを食べる回数を減らすために他の穀物でできたシリアルを使うことができる。

・ 子どもの食品はいろいろなものにする：FDA は定期的にコメ製品を食べる子どもがいること、伝統的に多くの乳児の最初の固形食品がコメであることを認識している。米国小児科学会によると、コメが離乳食として他の穀物に比べて何らかのメリットがあるという根拠はなく、乳児はいろいろな穀物を食べることにより利益を得られるであろう。

## ②消費者向け情報

### FDA はコメのヒ素の影響を探る

FDA Explores Impact of Arsenic in Rice

09/06/2013

<http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm352569.htm>

FDA は、コメ及びコメ製品のヒ素が公衆衛生リスクとなるかどうかについて知るための大きなステップを踏み出した。FDA はコメ及びコメ製品 1,300 検体を集め、総ヒ素と、より毒性の高い形態である無機ヒ素の両方を調べた。FDA の科学者は検体中の無機ヒ素濃度は急性健康障害をもたらすには低すぎると結論した。

コメの平均無機ヒ素濃度は一回提供量当たり 2.6~7.2  $\mu\text{g}$  で、インスタントライスが最も低く玄米が最も高い。コメ製品については、平均無機ヒ素濃度は一回提供量当たり 0.1~6.6  $\mu\text{g}$  で、乳児用ミルクが最も低くライスパスタが最も高い ( $\mu\text{g}$  は 1 g の 100 万分の 1 で、一回提供量は製品の種類によって異なる)。しかし、長期影響についてはどうだろうか？コメは人々が一生に渡って食べ続ける食品である。

FDA は、次のステップとして包括的リスク評価を行うと FDA の CFSAN の毒性シニアアドバイザー Suzanne C. Fitzpatrick 博士は説明する。コメ及びコメ製品を食べることによ

る健康リスクの解析は、将来の FDA の対応の基盤となる。次の段階は、暴露量を調べ、リスクを解析し、子どもや妊娠女性を含む感受性の高い集団を含む消費者全体の安全性のためにどうすればリスクを最小化できるか決めることである。

「我々は一步一步着実に進み、アプローチの方法に忠実でなければならない。」と Michael R. Taylor 食品動物用医薬品副長官は述べる。「我々は科学を置き去りにすることはできない」何故コメか？

強調しなければならないのは、ヒ素は天然に存在する汚染物質で、土壌や水に含まれるため食品にも存在するという事実だと Fitzpatrick 博士は述べる。それを市場から排除することはできない。

ヒ素は地殻に分布する元素である。燃料を燃やしたり採鉱したり農薬としてヒ素化合物を使ったりすることでも環境中のヒ素は増える。しかし、もしヒトの活動が全て無くなったとしても食品中のヒ素は無くならない。

そしてコメは特にヒ素に影響されやすい。コメは水田で育てられヒ素を吸収する。コメには他の食品よりヒ素が多い。FDA は食品中のヒ素濃度を 20 年以上監視しているが、検査方法の進歩によりより詳細な情報が得られるようになった。

#### これまでの経緯

FDA の消費者安全担当職員は、全国の小売店から検体を集めた。コメそのものの以外に、シリアル、もち、飲料、スナックバー、乳幼児用食品など米国人が食べるほとんどの種類のコメベース製品をカバーしている。そして FDA の研究室や一部委託機関で分析した。実験室で作業する人たちには「スペシエーション（化学形を同定すること）」とよばれる新しい化学分析法の訓練を行う必要があった。この検査法で単に有機か無機かだけではなく、検体に存在する全ての異なるヒ素の化学形を調べることができる。これは極めて複雑な作業で多くの人員を必要とする。我々は最良の科学的答えを得るために大変な努力をしたと Fitzpatrick 博士は述べる。

一方、FDA は別の方法でヒ素について研究している。研究者らは、チリ、台湾、バングラデシュなどの高濃度のヒ素に暴露されている国の人々での研究をよく検討した。がんや糖尿病、心血管系疾患などの発症率を調査した。これらの高濃度暴露文化圏でのデータが米国の消費者に当てはまるかどうか検討しなければならない。

#### 次は？

次はリスク評価である。これらの情報は全て FDA のリスク管理者により検討される。専門家はコメ製品中のヒ素のハザードと人々がどれだけ暴露されているかを検討する。リスク評価チームはある種の集団がライフスタイル要因（コメの摂取量が多い人種）やライフステージ（妊娠女性や子ども）により、よりリスクが大きいかどうかについても検討する。そしてコメのヒ素の公衆衛生リスクを評価することになる。リスク評価の完了には数ヶ月かかる可能性がある。専門家のレビューを経て、評価案をパブリックコメントにかける。これは我々にとって重要な問題なので、消費者はできる限り最良の情報を必要とする

Fitzpatrick は述べる。

FDA は、USDA、EPA、NIEHS、CDC などの他の連邦機関や企業の科学者、消費者団体、その他とコメのヒ素について協力し、栽培や加工方法の変更によりヒ素が減らせるかどうかなどのような方法を評価している。さらに、FDA は全ての乳幼児用製品のヒ素濃度についてのデータを拡充するために追加のサンプリングを行っている。

#### 消費者がすべきことは？

- ・ バランスのとれた食生活
- ・ 穀物は多様なものを
- ・ 乳児の最初の固形食にはコメ以外のものを検討

### ③Q & A : 更新

Questions & Answers: Arsenic in Rice and Rice Products

<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/ucm319948.htm>

(一部抜粋)

#### 食品中のヒ素

- ・ ヒ素とは何か
- ・ ヒ素には異なる種類のものがあるか
- ・ 何故食品にヒ素が含まれるのか
- ・ オーガニック食品はヒ素濃度が少ないか
- ・ 「コメ製品」とは何か

#### コメのヒ素について FDA は何をしているか

- ・ ヒ素暴露による健康リスクは何か
- ・ FDA は食品中のヒ素を調べているか
- ・ コメのヒ素について FDA は何をしたか
- ・ FDA のコメ及びコメ製品のデータは何を示しているか
- ・ コメの産地について何が言えるか
- ・ コメのヒ素について FDA は次に何をするか
- ・ コメやコメ製品のヒ素基準を設定する予定か
- ・ FDA のリスク評価はいつ終わるか

#### 消費者がすべきこと

- ・ FDA はコメ及びコメ製品を食べることについて消費者に何を勧めるか：どんな食品でも食べ過ぎることなくバランスのとれた食生活をする
- ・ コメは食べても安全か？子どもにも？
- ・ 乳児のコメシリアルについては？
- ・ 食道逆流傾向にある乳児は乳児用コメシリアルが飲み込みやすいためよく食べる。これらについて FDA はコメの代わりに何を薦めるか？：小麦、大麦、その他穀物のシリ

アルでも同様の効果がある。子どものニーズにとって最良のシリアルを選ぶには小児科医に相談すること。

- ・ コメのヒ素を減らすために消費者ができることは？：いろいろな種類の穀物を含むバランスのとれた食生活をする

#### ④農場で実験室で、FDA と協力者はコメのヒ素についての回答を得るために働いている

On Farms and in Labs, FDA and Partners Are Working to Get Answers on Arsenic in Rice

Posted on September 6, 2013 by FDA Voice

By: Margaret A. Hamburg, M.D.

<http://blogs.fda.gov/fdavoices/index.php/2013/09/on-farms-and-in-labs-fda-and-partners-are-working-to-get-answers-on-arsenic-in-rice/>

今週私は同僚と、コメのヒ素について直接学ぶためにカリフォルニアに行った。コメは他の食品のように、水や空気、土壌に存在する元素である微量のヒ素を含む。しかしコメは他の作物より多くヒ素を吸収する。FDA は何十年もコメを含む食品のヒ素濃度を監視してきた。

9月4日水曜日、我々はコメの品質と安全性を改善するための研究をしている施設に行った。そしてカリフォルニア米の生まれた場所として知られる、サクラメント北部の Richvale の歴史的農業共同体を訪問した。各地で私は公衆衛生への真の貢献を見た。世界中の人々が多様な食生活の一環としてコメやコメ製品を食べ続けることができるように、リスクを最小化するための目標に向かっていった。

本日、FDA は、1,300 検体以上のコメ及びコメ製品についての検査結果を発表した。我々は、無機ヒ素濃度は急性あるいは短期健康リスクとはならないことを見いだした。この情報をもとに長期健康影響について現在 FDA が検討中である。

我々のカリフォルニア訪問は、USA Rice Federation を含むコメ企業からの招待で、これまでのアーカンソーとミズーリに次いで三番目の事実を見つけるための訪問である。私（FDA 長官）と、Michael Taylor 食品動物用医薬品副長官、USDA の ARS 地方長官 Andy Hammond が同行した。

水曜日は、最初カリフォルニア共同コメ研究財団が運営するビッグスの米実験施設に行った。この施設を見て企業を含む全ての関係者の、ヒ素がどうやってコメにはいるのか、どういう栽培方法なら減らせるのかについて理解しようという意志の強さを感じた。午後は Richvale で 30 年以上農業をしている家族を訪問し、オーガニックコメ農家のいろいろなアプローチについて学んだ。農家は彼らの仕事に誇りをもっていた。彼らの努力と直面している課題を理解したいという熱望に打たれた。コメは彼らにとって単なる作物ではなく生き方であった。

9月5日は、数百のコメを検査している Alameda にある FDA のラボを訪問した。FDA

の科学者がスペシエーション方法を開発した。

これらはどういう意味があるか？

一人の母親として、私はあなた方が「子どもたちに食べさせるべきか？」と自問することを想像できる。我々の最良の助言は、米國小児科学会の助言と同様であるが一多様な穀物を含むバランスのとれた食生活をするることである。

我々はまだ全ての答えをもっていないが、答えを得るために働いている。農家や企業や大学やその他公衆衛生機関と協力して、コメにヒ素による長期健康リスクを知りどうすればリスクを減らせるかについて知るためにできる全てのことを行っている。

コメのヒ素は世界的健康問題である。我々が探している答えは、究極的には世界中の消費者を守るであろう。

#### ⑤ヒ素とコメについての次のステップ

Next Steps on Arsenic and Rice

September 12, 2013 by FDA Voice

By: Suzanne Fitzpatrick, Ph.D., DABT

<http://blogs.fda.gov/fdavoices/index.php/2013/09/next-steps-on-arsenic-and-rice/>

9月6日にFDAはコメ及びコメ製品のヒ素についての1,300の検査結果を発表し、コメのヒ素濃度は、急性または短期の健康リスクとはならないことを見いだした。(ただちに健康に影響はない。)

先週述べたように、次のステップは長期健康リスクを評価することである。そしてここからが私の仕事である。私はFDAで働く科学者の一人で、この国の最も優秀なヒ素の専門家たちが今後数ヶ月で行うであろう作業について説明したい。

この仕事は手強いもので、その理由の一つはコメ製品がたくさんあることである。リンゴジュースのヒ素のリスク評価を行う時には、基本的に対象製品はひとつであった。コメについては数百の製品がある。我々は既に取り組んでいる。FDAのCFRANの科学者がFDAの毒性研究センターやNIEHS、EPAなどのその他連邦機関と相談しながらリスク評価を行っている。

あらゆる種類の科学者や医療専門家と協力している。私は毒性学者でコメのヒ素暴露による可能性のある様々な有害影響データを吟味している。栄養学者がコメの摂取パターンを研究し、疫学者は疾患のパターンを検討している。統計学者やヒ素暴露の専門家やその他が協力する。

我々は、高濃度のヒ素を含む飲料水に何年も暴露された人々についての研究を利用するだろう。特に若い人や影響を受けやすい人について良く検討する。この解析には時間がかかるだろう。同時に、コメ産業、大学の研究者、USDAがコメのヒ素濃度を減らす方法を探る。これは我々の食品からのヒ素のような汚染物質暴露を可能な限り最小化するために重要である。それまでは、FDAのアドバイスー多様な穀物を含むバランスのとれた食生活

をーを繰り返させて欲しい。

私や私の同僚は科学者であるが、同時に親であり消費者でもある。我々のミッションはこの問題ーコメ及びコメ製品にヒ素が含まれることによる長期リスクを理解し最小化することーに最良の科学を提供することである。

## 9. コーデックス委員会 第37回総会

Codex Alimentarius Commission - Geneva 14-18 July 2014

コーデックス委員会

<http://www.fao.org/news/story/en/item/238558/icode/>

**「食品安全情報」 No.16 (2014)**

報告書：CAC37 (2014)

<http://www.codexalimentarius.org/meetings-reports/en/?sortingDate=012014>

2014年7月14～18日、スイス・ジュネーブにおいて第37回総会が開催された。ステップ8、ステップ5/8での主な採択内容は次の通り。

食品汚染物質部会 (CCCF)

・精米中の無機ヒ素の ML：承認

精米：0.2mg/kg

(玄米については、食品汚染物質部会で検討を継続することとなっている)

## 10. コメとコメ製品には高濃度の無機ヒ素が含まれる

Rice and rice products contain high levels of inorganic arsenic

11.06.2015

ドイツ連邦リスクアセスメント研究所 (BfR)

[http://www.bfr.bund.de/en/press\\_information/2015/14/rice\\_and\\_rice\\_products\\_contain\\_high\\_levels\\_of\\_inorganic\\_arsenic-194366.html](http://www.bfr.bund.de/en/press_information/2015/14/rice_and_rice_products_contain_high_levels_of_inorganic_arsenic-194366.html)

**「食品安全情報」 No.13 (2015)**

ーBfR はコメ製品のヒ素量を最小化するための方法を探ることを薦めるー

連邦監視当局の分析で、コメとコメ製品には比較的高濃度の無機ヒ素が含まれることがわかった。この分析で、餅のような一部のコメ製品はコメ穀物よりも無機ヒ素量が多いことが確認された。BfRの長官は、「一部のコメ製品がコメ穀物よりも高濃度になる理由は明確にしなければならない。なぜなら、無機ヒ素はヒトに対して発がん性があると分類されている化合物で、食品に含まれる量は実行可能な限り少なくすべきだからである」と述べた。

BfR はドイツ人におけるコメとコメ製品からの、特に有害な無機ヒ素化合物の摂取量を

計算した。これらの計算によると、食習慣により、これらの食品は、特に子どもで、EFSAにより設定された無機ヒ素の総摂取量に相当な寄与となる可能性がある。

ヒ素は地殻に天然に存在し自然やヒトの活動により放出され土壌や地下水や地表水に入り植物に吸収される。食品には無機と有機の両方が存在する。無機ヒ素はヒト発がん物質に分類され、長期間摂取するとたとえ少量でも皮膚の病変や神経障害、発達への悪影響、心血管系の問題等を引き起こしうる。

その独特の栽培方法と性質から、コメとコメ製品には他の穀物より高濃度の無機ヒ素を含む。BfR は連邦州が測定したコメとコメ製品の濃度に基づきドイツ人での健康リスクを評価した。この評価においては、摂取量データを用いて、乳児、幼児、子ども、成人などの異なる集団毎に無機ヒ素の一日摂取量を計算した。

結論：コメとコメ製品からの無機ヒ素の摂取量は比較的多い。従って、食習慣により、コメは無機ヒ素の総摂取量に相当な寄与をする。無機ヒ素の発がん性についてはリスクの増加と関連しない安全な摂取量は設定できないので、食品中の無機ヒ素化合物の量はできうる限り最小にすべき（ALARA）と考える。ALARA の基本原則は、食品中のこの物質の量は技術的にあるいは他の方法で達成可能な限り低くすべきである、という意味である。

これまで入手可能なコメ製品のデータは、一部のコメ製品の無機ヒ素濃度が穀物としてのコメより高いことを示している。この理由は不明である。従って BfR は、企業に、ある種のコメ製品のヒ素濃度の高い理由を明確にし、ALARA 原則に沿ってヒ素濃度を最小化する対策を探るように薦める。

消費者には食品中のヒ素濃度がわからない。このため BfR は欧州委員会のコメやコメ製品への無機ヒ素の欧州レベルでの最大基準値を設定するという決定を歓迎する。最大基準値が設定された後でも以下の BfR の助言はあてはまる。

BfR は消費者に対し、餅やライスフレーク/ライスプリンの摂取はほどほどにし、他の穀物でできた多様な製品を摂るように薦める。保護者に対しては赤ちゃんや幼児にライスマルクやライスプリンのようなコメを原料にした飲料や食品だけを与えないように助言する。セリアック病患者やグルテンに反応する消費者は、グルテンフリー製品を選ぶときにコメ製品に偏らないようにすべきである。コメ以外にもトウモロコシやソバ、アマランス、キノアなどのようなグルテンを含まない穀物が使える。

しかしながらコメはバランスの取れた食生活の一部であり続けるべきである。食品を選ぶときには、消費者は多様で幅広い食生活をするようにという一般的助言に従うべきで、可能であれば穀物の種類を多様にすべきである。

#### \*コメとコメ製品のヒ素

Arsenic in Rice and Rice Products

18.06.2015

<http://www.bfr.bund.de/cm/349/arsenic-in-rice-and-rice-products.pdf>

ヒ素は土壌のあらゆるところに様々な濃度で存在する。コメのような穀物には他の穀物より多くの無機ヒ素化合物が含まれることが知られている。コメのヒ素濃度は土壌や灌水中の濃度、品種、調理法などのようないくつかの要因に依存する。無機ヒ素化合物を長期間にわたって摂取すると、比較的微量であっても各種臓器に障害をもたらす。飲料水からの無機ヒ素の摂取は疫学研究では皮膚疾患とある種のがんのリスク増加に関連する。このため国際機関は無機ヒ素をヒト発がん性があると分類している。無機ヒ素の発がんメカニズムは完全にはわかっていないので、がんリスクの増加と関連しない安全な摂取量を設定することができない。従って食品中の無機ヒ素は、完全に避けることはできなくても、どんな量であっても望ましくない。

監視を行っている地方当局による検査により、コメとライスケーキや乳児用クリームライスのようなコメ製品には比較的高濃度の、毒性学的観点からは重要な、無機ヒ素が含まれることが確認された。これらの知見は EFSA や他の EU 加盟国の当局による知見と一致する。BfR は連邦食品農業省の依頼で各種消費者集団でのコメとコメ製品の無機ヒ素摂取による健康リスクを評価した。

暴露マージン (MOE) 概念を用いて評価を行い、BfR はがんのリスクについての健康への懸念があると結論した。従って食品中の無機ヒ素濃度は ALARA 原則に従って低減化すべきである。

BfR はコメと米製品からの無機ヒ素化合物の暴露量を減らす可能性について検討を薦める。データからはある種のコメ製品の濃度はコメ穀物より高い。この原因は明らかにすべきである。これらの製品のヒ素濃度を最小化するための選択肢を評価すべきである。さらにコメ製品の摂取量データを更新し、特に小さい子どもの現実的な暴露推定をすべきである。

ドイツ語フルバージョンは以下参照。

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/arsen-in-reis-und-reisprodukten.pdf>

#### \*コメとコメ製品のヒ素についての Q & A

Questions and answers on arsenic levels in rice and rice products

FAQ of the BfR dated 11 June 2015

[http://www.bfr.bund.de/en/questions\\_and\\_answers\\_on\\_arsenic\\_levels\\_in\\_rice\\_and\\_rice\\_products-194425.html](http://www.bfr.bund.de/en/questions_and_answers_on_arsenic_levels_in_rice_and_rice_products-194425.html)

(一部抜粋)

ヒ素とは何か？

ヒ素は天然に地殻の多くの部分に存在するメタロイド (半金属) である

ヒ素はヒト健康にどう影響するか？

主にシーフードや魚に含まれる一部の有機ヒ素は毒性が低く健康リスクになるとは考えられていない。しかしながら可溶性の無機ヒ素を大量に摂取すると急性中毒になり、初期

症状は腹痛、嘔吐、吐き気、重症の下痢、顔面の浮腫である。

無機ヒ素を少量長期間摂取すると皮膚の病変や血管や神経の傷害、生殖毒性、心血管系への問題への寄与などにつながる。無機ヒ素化合物は国際機関によりヒト発がん物質と分類されている。既存の研究からは、がんリスクの増加と関連しない安全な摂取量を設定することができない。従って食品に無機ヒ素が存在することはどんな量でも望ましくないが、完全に避けることはできない。

#### ヒ素はどうしてコメに入るか？

他の穀物同様イネは根からヒ素化合物を吸収し、コメの穀物に入る。コメは他の作物に比べて無機ヒ素を多く含む。

コメはしばしば水を満たすことで土壌を嫌氣的にして（酸素がないこと）育てられる。このことがヒ素を吸収しやすくする。灌水にヒ素が高濃度含まれればそれも反映される。結果としてコメのヒ素濃度は栽培される地域の土壌や水のヒ素濃度と栽培方法によって異なる。無機ヒ素は穀物の外皮に蓄積する傾向があるため、最終製品のヒ素濃度はコメの加工によっても異なる

#### ドイツで測定されたコメとコメ製品の無機ヒ素濃度はどのくらい高かったのか？

監視当局の分析によるとコメとコメ製品は他の穀物に比べて高濃度の無機ヒ素を含む。白米の平均濃度は **0.1mg/kg** で **95** パーセントイルで **0.2 mg/kg** である。玄米は白米より高濃度である。白米より高濃度がライスケーキとライスフレークで検出されている。理由は不明である。このことはコメとコメ製品は、食習慣により、総ヒ素摂取量に相当な寄与をすることを意味する

#### コメ以外に無機ヒ素の摂取に寄与する食品はあるか？

無機ヒ素は小麦などの他の穀物やミルクや乳製品にも検出されるが、濃度はコメより相当低い。飲料水やミネラルウォーターにも無機ヒ素が含まれる。食べる量に応じて、コメより無機ヒ素濃度の低い食品が欧州の消費者の無機ヒ素摂取には大きな寄与をする。これは食品中のヒ素についての現在の **EFSA** の意見である。これらの食品に置いても量は達成可能な限り低く (**ALARA** 原則)すべきである。

#### コメのヒ素による健康被害はあり得るか？

ドイツ人にとってコメやコメ製品による急性健康被害は全ての集団においてありそうにない。非発がん影響についても現在の摂取量と濃度ではおこりそうにない。

無機ヒ素の発がん性については安全な摂取量は決められない。従ってコメとコメ製品を食べることによる発がんリスクの増加は可能性がある。

#### BfR はコメとコメ製品のヒ素化合物による健康リスクをどうやって評価したのか

南米とアジアの疫学研究では飲料水に高濃度のヒ素を含む地域ではある種のがんリスクが高いことが示されている。**BfR** はドイツの異なる消費者集団でのコメのヒ素の暴露量と、これらの疫学研究で検出された影響の見られる最小暴露量とを比較した。その結果、コメとコメ製品の摂取は、疫学研究で飲料水からの摂取で肺がんリスクの増加と関連する摂取

量の範囲の無機ヒ素摂取になることが示された。このため BfR は、特に乳幼児や子どもが食べるような製品の、無機ヒ素量を減らすための対策を薦める。

コメとコメ製品のヒ素化合物による健康リスクを最小化するために責任当局はどのような対策をとっているか

欧州委員会は以下のカテゴリーのコメとコメ製品の無機ヒ素の最大量を設定する予定である：対象は、白米、茹でたコメ、玄米、ライスワッフル、ライスウエファース、ライスクラッカー、ライスケーキ、乳幼児や子ども用食品に使われるコメ。最大基準値は 2016 年 1 月 1 日までに導入される。

BfR は、何故ライスケーキやライスフレーク、クリーム状にしたコメなどが白米よりヒ素濃度が高いことがあるのかを明確にすることを薦める。このためには製造業者は可能な限り製品のヒ素化合物を減らすための対策をとる必要がある。

BfR に代わって、食品監視計画の枠組みで連邦や州の機関はライスケーキや乳幼児用コメ製品の無機ヒ素と総ヒ素の量を調査中で、これらの製品の健康評価のためのデータをより良いものにしようとしている。

現時点ではコーデックスはコメのヒ素を避け、減らすための対策を開発中である。これはコメの栽培とコメ製品の製造のためのガイドラインとなる。

他の穀物と比較すると比較的高濃度の無機ヒ素が含まれるため、消費者はコメを完全に避けるべきか？

コメは多くの栄養素を含む価値のある食材である。このためバランスの取れた食生活の一部であり続けるべきである。しかしながら、食品を選ぶ際には、消費者は多様で変化に富んだ食事をするという一般的な助言に従うべきで、可能であれば食べる穀物の種類も多様にすべきである

乳幼児や子どもはコメとコメ製品を食べ続けることができるか？

保護者には、乳幼児にコメベースの飲料やおかゆのようなものだけを与えないように助言する。おやつについては、ライスケーキのような製品はたまにのみ与えるべきである。

いわゆるライスマルクを乳児に与えることについて、BfR は国や国際機関によるそれに反対する助言を支持する。ヒ素濃度が高いだけではなく、乳児に必要な栄養を満たさないからである。

コメとコメ製品からの無機ヒ素摂取を減らすために消費者ができることはあるか？

消費者にはコメとコメ製品の無機ヒ素濃度がわからない。BfR はライスケーキやライスフレーク/クリーム状にしたコメなどの製品の摂取はほどほどにし、トウモロコシや小麦などの他の穀物をベースにした製品で多様なものを選ぶことを薦める。

コメのヒ素化合物は洗ったり大量の水で調理したりすると一部流出する。従って自宅で調理する場合には、洗う、大量の水で茹でて水を捨てるような調理法を選ぶことができる。

コメのようなグルテンフリー穀物に頼っている人々には BfR は何を薦めるか？

セリアック病患者にも、一般的な人々同様、可能な限り多様な食品からなる健康的な食

生活を薦める。コメやコメ製品のみからなるバランスの悪い食生活は可能な限り避けるべきだ。代わりに、トウモロコシやキビ、ソバ、アマランス、キノアなどのようなグルテンを含まない穀物を食生活に取り入れるべきである。

#### 1 1. 乳幼児や子どもを守るための摂取量助言によるコメとコメ製品中無機ヒ素の追加 EU 最大基準

Supplement EU maximum levels for inorganic arsenic in rice and rice products through consumption recommendations for the protection of infants, toddlers and children

23.06.2015

ドイツ連邦リスクアセスメント研究所 (BfR)

<http://www.bfr.bund.de/cm/349/supplement-eu-maximum-levels-for-inorganic-arsenic-in-rice-and-rice-products-through-consumption-recommendations-for-the-protection-of-infants-toddlers-and-children.doc.pdf>

##### 「食品安全情報」 No.14 (2015)

コメとライスケーキやコメ粥用のライスフレークなどのコメ製品は、比較的高濃度の無機ヒ素を含む。無機ヒ素は国際機関によりヒト発がん物質に分類され、発がん影響について安全とみなせる摂取量は設定できない。EUでは、EFSAの健康影響評価をもとに、コメとコメ製品の無機ヒ素の最大基準導入が検討されている。BfRは提案されている無機ヒ素0.2 mg/kgという値は、特に高濃度のコメを避けるためにのみ適していると評価した。BfRは、お粥を作るライスフレークのようなベビーフードの製造に使用される製品には、さらに低い値を提案する。BfRは、無機ヒ素最大基準を0.1 mg/kgにした場合であっても、体重の割に多くの食品を食べる乳幼児の無機ヒ素暴露量はまだ高いことを指摘する。従ってBfRは、同時に別の対策も必要だと考える。例えば、保護者には、乳児や子どもに、ライスケーキやコメ粥/ライスフレークのようなコメを主原料とする製品のみを与えないようにし、他の種類の穀物と交互に与えるよう助言すべきである。

(要約部分は英語で本分ドイツ語)

#### 1 2. 委員会規則 (EU) 2015/2006

2015年7月25日

食品中の無機ヒ素の最大基準値に関する規則(EU)No 1881/2006 改正

Commission Regulation (EU) 2015/1006 of 25 June 2015 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of inorganic arsenic in foodstuffs (Text with EEA relevance)

[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:JOL\\_2015\\_161\\_R\\_0006](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:JOL_2015_161_R_0006)

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R1006&from=EN>  
N (PDF 版)

**「食品安全情報」 No.18 (2015)**

委員会規則(EC)No 1881/2006 は食品中の特定の汚染物質に関する最大基準値を設定している。

EFSA の CONTAM パネルが 2009 年 10 月 12 日にヒ素に関する意見を出している。この意見の中でパネルは、無機ヒ素は皮膚の他に肺や尿路に発がん性を示し、また JECFA が検討した量よりも低い暴露量で様々な有害影響が報告されていることから、JECFA が設定した暫定耐容週間摂取量 (PTWI) 15 µg/kg bw はもはや適切でないと結論した。

CONTAM パネルは、肺、皮膚、膀胱のがん及び皮膚病変に関するベンチマーク用量下側信頼限界値 (BMDL<sub>01</sub>) を 0.3~8 µg/kg bw/day とした。科学的意見では、欧州の平均的及び多量摂取者について推定された無機ヒ素の食事暴露量は BMDL<sub>01</sub> の範囲内であるとし、従って、暴露マージンはほとんどないか、全くなく、一部の人へのリスクの可能性は排除できないと結論した。

科学的意見では、食事由来無機ヒ素に最も暴露されている者として特定のエスニック集団のようなコメ多量摂取者と 3 才以下の子どもを特定した。コメを主原料とする食品を含み、3 才以下の子どもでの食事由来無機ヒ素暴露量は、一般的に成人の約 2~3 倍である。

無機ヒ素の分析はコメ及びコメを主原料とする製品について信頼できるため、無機ヒ素の最大基準値はコメ及びコメを主原料とする製品について設定すべきである。また、ヒ素濃度に応じて異なる最大基準値を提案すべきである。

パーボイルド精米には特定の最大基準値が必要であるという科学的な情報は、ごく最近のものである。従って加盟国は、この品目に特定の最大基準値が必要であるかを確認して見直すために、この品目中の無機ヒ素に関する追加データを 2018 年 1 月 1 日までに集めるべきである。

汚染実態データは、ライスワッフル、ライスウェハース、ライスクラッカー及びライスケーキに高濃度の無機ヒ素が含まれている可能性があり、これらの品目は乳幼児での食事暴露に重要に寄与している可能性があることを示している。そのため、これらの品目について特定の最大基準値を検討すべきである。

委員会規則(EU)1881/2006 の Annex を改正する。無機ヒ素の最大基準値は 2016 年 1 月 1 日から適用される。規則は官報に掲載された後 20 日間で発効する。

改正内容は以下の通り。

ヒ素 (無機物)

ヒ素 (3 価) 及びヒ素 (5 価) の総量とする。米 (rice)、玄米 (husked rice)、精米 (milled rice)、パーボイルド米 (parboiled rice) の定義は Codex Standard 198-1995 に従う。

最大基準値 (単位 mg/kg wet weight)

- ・パーボイルドでない精米 (白米) : 0.20

- ・パーボイルド米及び玄米：0.25
- ・ライスワッフル、ライスウェハース、ライスクラッカー及びライスケーキ：0.3
- ・乳幼児用食品の製造向けの米：0.10

\*参考：コーデックス委員会のコメの個別食品規格

Codex Standard 198-1995: Standard for Rice

[http://www.codexalimentarius.org/download/standards/61/CXS\\_198e.pdf](http://www.codexalimentarius.org/download/standards/61/CXS_198e.pdf)

### 1 3. 研究がコメとコメ製品のヒ素による問題を明らかにする

Study reveals problems with arsenic in rice and rice products

Reviewed 2015-09-29

スウェーデン食品局

<http://www.livsmedelsverket.se/en/about-us/press/study-reveals-problems-with-arsenic-in-rice-and-rice-products/>

#### 「食品安全情報」 No.21 (2015)

スウェーデン食品局による新しい研究がコメとコメ製品にヒ素があることを確認した。スウェーデンのほとんどの人は健康リスクになるほどの量のコメを食べていない。しかし毎日コメを食べる人はたくさんのヒ素を摂ることになるので食べる量を減らすようにすべきだ。もしコメをたくさんの水で茹でてそれから水を捨てるようにすればヒ素の量は半分に減らせる。最も多くヒ素を含むのはライスケーキである。従ってスウェーデン食品局はライスケーキを6才以下の子どもには与えないよう薦める。

スウェーデン食品局は102のコメ製品のヒ素含量を調べた。スウェーデン市場にあるコメ製品のヒ素含量を知るためである。また調理によりヒ素量が変わるかどうか調べた。製品やブランドによりヒ素濃度は異なり、一部高濃度のものがあつた。急性リスクとなるほど高くないが、長期暴露はがんやその他の病気のリスクを高くする。

「結論は、異なるブランドのものを食べることや多様な食生活を送ることが良い、というものである。こうすることにより有害物質を摂りすぎるリスクを減らすことができる。これはコメやコメ製品だけではなく、全ての食品にあてはまる。」とスウェーデン食品局の毒性学者 Emma Halldin Ankarberg は言う。

#### 毎日食べないこと

スウェーデンでは多くの人々がそうであるように、週に数回コメやコメ製品を食べることは健康リスクとはならない。子どもはコメやコメ製品を週に4回以上食べるべきではない。コメ製品にはライスブリン、ライスヌードル、ライススナックが含まれる。成人は毎日コメ製品を食べるべきではない。毎日、あるいは一日に数回コメを食べる人はたくさんのヒ素を摂取することになる。

「例えばアジアの多くの国々の人のように、コメを多く食べる伝統の人にとって、それは難しいことを我々は理解している。しかしそれでも我々の助言は徐々にコメを減らすべきであるということである。」と Emma Halldin Ankarberg は言う。また自分で調理することでコメのヒ素を減らすこともできる。たくさんのお水で茹でてその水を捨てれば、コメのヒ素は半分以下になる。しかし茹でる前に洗うだけではヒ素はなくなる。

#### ライスケーキのヒ素濃度が高い

スウェーデン食品局の調査では、他のコメ製品に比べてライスケーキのヒ素が多い。週に2~4個のライスケーキを食べる小さな子どもは摂りすぎになるリスクがある。従って6才以下の子どもにはライスケーキは与えないことを薦める。

「多くの子ども達がライスケーキをスナックとして食べているが、残念ながら我々はそれをしないように助言しなければならない。他の国でも同じように助言している」と Emma Halldin Ankarberg は言う。

玄米は白米に比べてヒ素が多い。これはヒ素がコメの皮の部分に濃縮されるからである。

「一般的にはスウェーデン食品局は健康のために全粒穀物を薦めているが、コメについては玄米を制限すべきである」と Emma Halldin Ankarberg は言う。

#### コメの最大基準

ヒ素は天然に土壌や岩盤に含まれ、植物により吸収される。コメは特にヒ素を良く吸収し蓄えるようだ。EUは2016年1月1日から適用されるコメのヒ素基準に合意した。スウェーデン食品局の助言は、この基準が発効した後も適用され続ける。なぜならばコメの最大基準値が消費者を十分に保護するためには高すぎるからである。

「コメとコメ製品を食べる量について助言をするだけでは長期的問題解決にはならない。そのためスウェーデン食品局はヒ素濃度の高い製品を市場から排除するために最大基準値をさらに低くするために働きかける。さらに企業に対し可能な限りヒ素を含まないコメを使うよう強く求める。」と Emma Halldin Ankarberg は言う。

#### この研究について

今年の研究は先の2011-2012年の子ども用食品の分析研究のフォローアップである。その時にヒ素も分析した。それ以降スウェーデン食品局は6才以下の子どもにはライسدリンクを与えないよう助言してきた。この助言は今も生きている。

2015年調査では合計102製品を調べた：

コメ（バスマティ、ジャスミン、長粒、リゾット、玄米）、ライスケーキ、フレッシュライスプリン、朝食シリアル、ライسدリンク、グルテンフリーパン、麺、グルテンフリーパスタ。主要スーパーマーケットで販売されているブランドやあまり有名でないブランド、オーガニックのものを含む。

グルテン不耐の人向けのパスタやパンは高濃度のヒ素は含まなかった。

ヒ素の濃度は天然に場所や農地で違う。ヒ素が天然に土壌にあるので、有機農法はヒ素の量に影響しない。従ってオーガニック製品を購入しても何の違もない。

- コメのヒ素の Q & A

Arsenic in rice

<http://www.livsmedelsverket.se/en/food-and-content/oonskade-amnen/metaller/arsenik-i-ris/>

- 調査結果

<http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2015/del-1-kartlaggning---oorganisk-arsenik-i-risk-och-risprodukter-pa-den-svenska-marknaden-rapport-16-2015.pdf?id=9188>

(スウェーデン語：要約のところだけ英語あり)

2015 年春にスウェーデン市場で購入可能であったコメ及びコメ製品中の無機ヒ素の濃度を調査した。対象製品数は 102 製品。乾燥製品(n=88)の平均無機ヒ素濃度は、67 (min3 - max322) µg/kg であった。全体的な結果は次の通り。

- ・ ライスクラッカー (n=11) : 平均 152 µg/kg (max 322 µg/kg)
- ・ 全粒コメと玄米(n=9) : 平均 117 µg/kg (max 177 µg/kg)
- ・ バスマティ (n=17) 及びジャスミン米(n=18) : 平均 63 および 69 µg/kg
- ・ グルテンフリーパン : 平均 42 µg/kg.
- ・ ウェットタイプのコメ粥(n=9)、(60-90%が水) : 平均 14 (min10 - max17) µg/kg
- ・ ライスドリンク (n=6) : 8 (min5 - max10) µg/kg

- リスク評価

<http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2015/del-2-riskvardering---organisk-arsenik-i-risk-och-risprodukter-pa-den-svenska-marknaden-rapport-16-2015.pdf?id=9189>

無機ヒ素について許容できる暴露レベルを 0.15 µg/kg 体重/day とみなし、その 30%がコメ由来とした場合には 0.045 µg /kg 体重となる。

スウェーデン人の無機ヒ素暴露量は、中央値で成人 0.07、11/12 才 0.10、8/9 才 0.13、および 4 才 0.18 µg /kg 体重/day と推定される。

- リスク管理

<http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/rapporter/2015/del-3-riskhantering---organisk-arsenik-i-risk-och-risprodukter-pa-den-svenska-marknaden-rapport-16-2015.pdf?id=9190>

コメとコメ製品のヒ素の問題は世界中で認識されており、WHO と EU は最大基準値の設定のために作業を続けてきた。この解析からは提案されているヒ素基準は意図した効果（ヒ

素暴露の削減)が満たされないことを示す。従って、さらなる追加の対策(助言、企業への要請など)が必要である。

#### 14. フィンランドの子ども達の重金属の食事からの摂取量は減少傾向

Dietary intake of heavy metals by Finnish children on the decrease

06.11.2015

フィンランド食品安全局 (Evira)

<http://www.evira.fi/portal/en/food/current+issues/?bid=4407>

##### **「食品安全情報」 No.23 (2015)**

EVIRA の行った研究によると子ども達の食品からの重金属の摂取量は、その両親が同じ年齢の時よりも少ない。しかしながら 1、3、6 才の子どもの一部の摂取量はまだ現在の意見で安全とみなされる量を超えている、2008 年以降にカドミウム、鉛、ヒ素の安全とみなされる摂取量が引き下げられたためである。食品に含まれる有害な可能性のある物質による影響を避けるための最良の方法は、多様な食品を食べることである。

この研究は Pirkanmaa 地域で集めた食品摂取データと食品の対照検体にに基づき、Evira の調査による子どもでの重金属の摂取量は EFSA による先の推定より低い。しかし食品と飲料水由来のカドミウムの摂取量は、フィンランドの子ども達の相当な割合が安全レベルを超えている。ただし年齢とともに超過部分は小さくなっていく。また一部の子ども達でヒ素と鉛の暴露が安全基準を超えている。水銀はほぼ全ての子どもで安全レベルである。

今日の子ども達の食品由来重金属暴露量は彼らの親世代より少ない。例えば鉛は無鉛ガソリンへの変更などで食品中の量が減っている。

##### ・初めて複合影響を検討した

有害重金属は環境やヒトの活動に由来して食品に入る。最新の研究では重金属の毒性はこれまで考えられていたより大きい。EVIRA は 1、3、6 才の子どもの食品と飲料水由来のカドミウム、鉛、ヒ素、水銀の暴露量を推定した。初めてこれらの重金属の複合暴露の影響も評価した。

特定の食品群を避けることによりカドミウムと鉛の暴露量を下げることが難しい。それらはほぼ全ての製品に含まれるからである。カドミウムが穀物に多いわけではないが、主な摂取源は穀物である。暴露を減らすには、食事には多様な穀物を含むべきである。

##### ・新しい助言は必要ない

子どものヒ素の主な暴露源はコメを主原料とする食品である。コメを食事から完全に排除する必要はないが、コメの一部を他の穀物やジャガイモに代えることで暴露が減らせる。EVIRA は 6 才未満の子どもの単独の飲料としてライスマルクは勧めない。現在の魚食摂取助言は水銀暴露の安全性を確保する。リスク評価に基づき、EVIRA は新しい助言は必要ないと判断した。

#### ・多様な食事がリスクを減らす

食事の多様性が無いことは栄養面でも安全性でもリスクとなる。子どもは様々なものからなる多様な食事で適切な栄養を確保できる。そして多様性が高ければ有害重金属の害のリスクも減らせる。

\* 報告書

Risk assessment of the exposure of Finnish children to heavy metals from food and drinking water

<http://www.evira.fi/portal/en/about+evira/publications/?a=view&productId=426>

#### 15. FDA は乳児用コメシリアルは無機ヒ素規制値を提案

FDA Proposes Limit for Inorganic Arsenic in Infant Rice Cereal

April 1, 2016

米国食品医薬品局 (FDA)

<http://www.fda.gov/Food/NewsEvents/ConstituentUpdates/ucm493714.htm>

##### 「食品安全情報」 No.8 (2016)

FDA は乳児の主な無機ヒ素暴露源である乳児用コメシリアルは無機ヒ素を減らすための対策をとっている。企業向けガイダンス案で、FDA は乳児用コメシリアルは無機ヒ素の規制値あるいは「アクションレベル」100 ppb を提案している。現在市販されている乳児用コメシリアルは多くはこの基準を満たすか、あるいは近い値である。

提案された規制値はコメとコメ以外の製品の広範な検査と、無機ヒ素暴露と人生の初期での神経影響と妊娠への有害アウトカムとの関連を示した科学的研究を解析した2016年のFDA のリスク評価、乳児用コメシリアルは無機ヒ素を減らすことの実行可能性の評価、による。

以下、いくつかの詳細情報を同時に公表している。

#### ・コメとコメ製品のヒ素

Arsenic in Rice and Rice Products

<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/ucm319870.htm>

FDA は食品中のヒ素について何十年も監視してきたが、2011年にヒ素の形態毎の分析が可能になって以来検査を拡大してきた。コメは他の食品より無機ヒ素が多く、2016年4月にFDAは乳児用コメシリアルに対して100 ppbの規制値を提案した。この濃度は膨大な科学的情報のFDAの評価に基づき、乳児の無機ヒ素暴露を減らそうとしたものである。さらにFDAは妊娠女性と乳児の世話をしている人達に向けたコメの摂取についての助言を作成した。

## ・ コメとコメ製品のヒ素の検査と分析についての FDA の声明

FDA Statement on Testing and Analysis of Arsenic in Rice and Rice Products

<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/ucm367263.htm>

乳児は体重あたりの食事の摂取量が多いため、成人に比べて約 3 倍ヒ素の摂取量が多い。その主な摂取源が乳児用コメシリアルである。

### 保護者と妊娠女性への助言

保護者向けは以下の通り。

\* 赤ちゃんには鉄を強化したシリアルを与えること。

\* 鉄を強化したコメシリアルは赤ちゃんの良い栄養源ではあるが、それだけを与えないように、また最初の選択肢である必要もない。オート麦や大麦や複数穀物の強化乳児用シリアルもある。

\* 幼児には多様な穀物を含むバランスのとれた食事を与えるように。

同時に、妊娠女性についても小麦やオート麦、大麦などの多様な穀物を含む多様な食品を摂取するのが賢明であろう。この助言は米国産科婦人科学会によるこれまでの妊娠女性向けの“半分は全粒穀物に”という栄養ガイドと一致する。

FDA の新しい研究を含む公表されている研究によると、コメを大量の水（コメの 6～10 倍）で調理し、余分な水を捨てることで無機ヒ素含量をコメの種類に応じて 40～60%減らせる。ただし、この方法はコメの重要な栄養素も減らす可能性がある。

### 提案された規制値と消費者助言の根拠

FDA は 2016 年 4 月 1 日にコメ及びコメ製品について集めたデータを公表し、レビューを完了した。これらのデータは乳児用コメシリアルのヒ素について理解を深めるのに必要だったものである。乳児や幼児が食べるコメのみを原料とするシリアル 76 検体、複数の穀類からなるコメ以外のシリアル約 36 検体、その他食品の無機ヒ素濃度を示した。さらに乳児や幼児が食べる 14 カテゴリー、400 検体以上のその他の食品についても検査した。これらの新しい検体は、2013 年にそれまで調べた結果として報告していた約 1300 検体のコメとコメ製品の検査に追加された。

2014 年に小売店で販売されていた乳児用コメ製品の約半分（47%）が提案されているアクションレベル 100ppb を満たし、78%は 110ppb 以下であった。

FDA は、製造業者は GMP やコメの産地をヒ素濃度の低いところにするなどの手段で提案されている基準値以下の乳児用コメシリアルの生産が可能だと予想する。FDA は法的執行を検討する場合にはアクションレベルを考慮する。

## ・ FDA プレスリリース

**FDA は乳児用コメシリアルの無機ヒ素規制値を提案**

FDA proposes limit for inorganic arsenic in infant rice cereal

April 1, 2016

<http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm493740.htm>

FDA は、乳児の主要なヒ素暴露源である乳児用コメシリアルは無機ヒ素を低減するための措置を講じる。体重当たりで乳児のコメ摂取量は成人より多く、主にコメシリアルである。さらに全国摂取量データでは体重当たりの摂取量が一番多いのは約 8 ヶ月齢である。

FDA が提案しているアクションレベルの 100 ppb は、EC の乳幼児用食品製品のためのコメの規制値と同じである（EC 基準はコメそのものについての基準で、FDA の企業向けガイドラインは乳児用コメシリアルは無機ヒ素である）。

#### 消費者向け助言

FDA は全ての消費者に向けて、栄養と特定の食品を過剰に食べることによる有害影響の可能性を最小限にするためにバランスのとれた食事をするよう助言し続ける。FDA は一般の人に対してヒ素を理由に現在のコメの摂取を変えるように助言してはいないが、妊娠女性と乳児に対しては暴露量を減らすために情報を提供する。

（先の記事との重複部分は省略）

#### 提案した規制値と消費者助言の根拠

FDA は、食事暴露を含む疫学的根拠から、乳児と妊娠女性の無機ヒ素暴露は、子どもの学習を測定するある種の発達検査の成績の悪さにつながる可能性のあることを発見した。

FDA は乳児用コメシリアルは無機ヒ素濃度を示すデータを発表した。さらに他にヒ素暴露源があるかどうかを評価するために 400 以上の乳幼児がよく食べる他の食品も調べた。コメ以外の食品は全て無機ヒ素濃度が 100 ppb より十分低く、バランスのとれた食生活に取り入れることのできるヒ素濃度の低い選択肢はあることが示された。

上述の健康リスクを評価するのに加えて、FDA はコメとコメ製品を食べることに関連する肺がん膀胱がんについて数学的モデルを開発した。FDA はコメとコメ製品に含まれる無機ヒ素への暴露により米国においては 10 万人あたり生涯 4 例の肺がん膀胱がんが追加で発生すると推定する。この推定値は米国の肺がん膀胱がんの 1%より遥かに小さい。

FDA の無機ヒ素暴露による有害健康影響の可能性についての科学的評価は、他の政府機関同様外部ピアレビューを受けた。

ヒ素は地殻に存在し水や空気や土壌にある。ヒ素は天然に土壌や水に生じる。肥料や農薬も濃度に寄与する。ヒ素には有機と無機の二つの形態があり、食事中では無機ヒ素の方が毒性が高いと考えられている。コメは他の食品より無機ヒ素濃度が高い。理由の一部はコメが他の作物よりヒ素を吸収するためである。

#### 次のステップ

FDA は提案されているアクションレベルとリスク評価について 90 日間パブリックコメントを受け付ける。製造業者はガイダンス案が最終化される前に助言を受け容れることを選ぶことができる。

#### ・ Q & A: コメとコメ製品のヒ素

## Questions & Answers: Arsenic in Rice and Rice Products

<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/ucm319948.htm>

(先の記事との重複部分は省略)

<食品中のヒ素>

ヒ素とは何か？

ヒ素には違う種類のものがあるのか？

一般的に 2 つのタイプがある。有機ヒ素と無機ヒ素であり、両方を合わせて総ヒ素とする。もしヒ素が炭素に結合すれば有機型となり、炭素がなければ無機型である。この 2 つのタイプでは無機型の方が有害な健康影響と関連している。

どうしてヒ素が食品にはいるか？

ヒ素は水、大気、土壌中に存在し、いくつかの食用作物が生長とともに吸収する。これら作物から完全には排除できない。

コメのヒ素については？

コメはその食べ方と育て方の両方により無機ヒ素の主な摂取源である。コメは他の食用作物よりヒ素を吸収しやすい。

オーガニック食品はオーガニックでない食品よりヒ素は少ないか？

オーガニック栽培は関係ない。慣行栽培と有機栽培でのコメのヒ素濃度に違いがあるというデータを知らない。

ヒ素暴露による健康リスクとは何か？

高濃度長期暴露は皮膚、膀胱、肺のがん及び心疾患と関連する。FDA は様々な長期影響について調べているところである。

FDA は食品のヒ素を調べているか？

FDA はトータルダイエットスタディ (TDS) を通じてコメを含む食品中の総ヒ素を検査してきた。また、他の計画でも国産/輸入食品中のヒ素濃度を調べている。2011 年に無機型と有機型を分けて測定できる新規測定法が利用できるようになってからは、その方法を用いて米国の食品摂取に関連するリスクのさらなる理解と管理を行っている。

<FDA はコメのヒ素について何をしているか>

なぜ FDA はコメのヒ素を集中的に取り上げることにしたのか？

予備的データからコメが他の食品より無機ヒ素濃度が高いことが示されており、それが確認されたからである。コメは乳児を含めて広く食べられている。さらに乳児は成人より体重当たりの摂取量が多い。

FDA のコメとコメ製品の検査データは何を示したか？

2016 年 4 月 1 日、FDA はコメ及びコメ製品中のヒ素についてのレビューを完了するために、それまでの測定データを統合し公表した。乳児用コメシリアルの平均無機ヒ素濃度は 103 ppb であった。

### FDA はコメのヒ素について何をしたか？

乳児用コメシリアルは無機ヒ素についてアクションレベルあるいは規制値 100 ppb を提案した。

### 一部の国や地域のコメは安全性が高いか？

FDA の検査の目的は米国市場の多様なコメやコメ製品の無機ヒ素濃度を知るため州や国の比較をするためではない。意味のある比較をするためには同じコメの品種を比べなければならないが、サンプル数が小さすぎてそのような比較はできない。さらに土壌や肥料、季節変動、栽培条件（特に灌漑の利用）など様々な要因がヒ素濃度に影響する。したがって検査結果を公表したものの州や国の比較をしないように注意する。

### <消費者向け助言>

#### コメ及びコメ製品を食べることについて FDA の消費者向け勧告は何か？

#### 私はコメを食べてもいいか、子どもにコメを与えてもいいか？

消費者はバランスのとれた食生活の一部としてコメを食べることができる。子どもにはコメシリアルだけではなく多様な強化シリアルを与えることが賢明である。妊娠女性にも多様な穀物を含む多様な食品を食べることを薦める

#### 食道逆流しやすい子どもは飲み込むのが簡単なのでコメシリアルに頼っている。FDA はコメの代わりに何を薦める？

小麦、大麦、その他穀物ベースのシリアルも同様に液体を吸収し食道逆流しやすい乳児にも効果的である。

#### コメのヒ素を減らすために消費者ができることは？

大量の水で調理して水を捨てる。調理前に水洗いすることはヒ素含量にはあまり効果が無いが、精米やパーボイル米の鉄、葉酸、チアミン、ナイアシンを洗い流す。以下の表に追加情報を記す。

表 1. 洗った場合の各成分の減少率 (%)

コメ	無機ヒ素	鉄	ナイアシン	チアミン	葉酸
玄米	0	10	0	0	12
精米	16	71	85	83	87
パーボイルド米	9	81	28	51	73

表 2. 大量の水で調理した場合の各成分の減少率 (%) (平均 6:1 及び 10:1)

コメ	無機ヒ素	鉄	ナイアシン	チアミン	葉酸
玄米	50	0	0	42	45

精米	43	46	42	39	43
パーボイルド米	61	75	53	64	62

## ・リスク評価

### Arsenic in Rice and Rice Products Risk Assessment

<http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/RiskSafetyAssessment/ucm485278.htm>

<http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodScienceResearch/RiskSafetyAssessment/UCM486543.pdf>

FDA はコメ及びコメ製品中の無機ヒ素による健康リスクのリスク評価を実施した。評価は次の2つのことを含んでいる。

1) 長期暴露による肺がん及び膀胱がんの定量的推定、並びにリスク低減のための様々なシナリオの予測される影響について、2) 影響を受けやすいライフステージ（母親の摂取による子宮内暴露、乳幼児期暴露）における可能性がある非発がんリスクの定性的評価。

リスク評価は第三者ピアレビューを受けており、ピアレビュー報告書及びその回答も本ウェブサイトで公表されている。他に分析結果、企業向けガイダンス案へのリンクもある。

#### がん推定及び予測

コメ及びコメ製品中の無機ヒ素の測定結果の平均値は、白米 92 ppb、玄米 154 ppb、乳児用乾燥白米シリアル 104 ppb、乳児用乾燥玄米シリアル 119 ppb であった。平均濃度は白米よりも玄米の方が高いが、白米の方が喫食量が多いため、リスクには白米が主に寄与している。

全てのコメ及びコメ製品への生涯暴露による肺がん及び膀胱がんリスクは 100 万人あたり膀胱がん 10 例、肺がん 29 例の合計 39 例である。モデルによると、1 日の喫食回数 (servings) に応じてリスクはほぼ比例的に増加する。平均的な米国人は、1 人あたり 1 日 1 食以下である。もし、これが平均で 1 日 1 食にまで増えたら、生涯発がんリスクは先の例数から 100 万人あたり 74~184 例に増加する。発がんの予測リスクは、生涯のうち乳児期の暴露が 1 週間のうちの喫食回数に応じて直線的に増加する。

一般的な人では、コメ及びコメ製品中の無機ヒ素の基準値を 200 ppb 以上にするとがんリスクは変わらず、200 ppb 以下にするとリスクは下がると予測される。150 ppb にすると 0~23%、100 ppb では 2~47%、75 ppb では 17~79% リスクが下がるが、米国市場への影響もあり 100 ppb にすると米の種類にもよるが供給量は 4~93% 減少する。

乳幼児の食事からコメ及びコメ製品を除くと生涯がんリスクは小さくなる可能性がある。  
非発がんリスクの定性的評価

妊婦の約 90% がコメ及びコメ製品を食べている。女性の一当たりの無機ヒ素への暴露量は 1 食あたり約 5.2~7.8  $\mu\text{g}$  である。文献レビューによると、母親の無機ヒ素暴露によって胎児への有害健康影響が増加する可能性がある。また乳幼児期の暴露には神経毒性影響の可能性はあるが、影響の継続性は不明である。本件について今回は定量的評価を実施し

なかった。

#### コメ及びコメ製品の摂取量と無機ヒ素暴露量

1歳未満における乳児用コメシリアル<sup>1)</sup>の摂取量は平均 0.664 g/kg 体重/日（喫食者のみだと 1.125 g/kg 体重/日）であり、無機ヒ素の暴露量に換算すると平均 69.0 ng/kg 体重/日であった。一方、全てのコメ及びコメ製品は平均 0.925 g/kg 体重/日、無機ヒ素の暴露量は平均 94.1 ng/kg 体重/日であった。0～50歳における全てのコメ及びコメ製品の摂取量は平均 0.332 g/kg 体重/日であり、無機ヒ素の暴露量は平均 31.9 ng/kg 体重/日であった。

---

● リンゴジュース中のヒ素（主に米国）

1. 消費者向け情報 リンゴジュースとヒ素についての Q & A

Questions & Answers: Apple Juice and Arsenic

09/13/2011

米国食品医薬品局（FDA）

<http://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/Consumers/ucm271595.htm>

**「食品安全情報」 No.19 (2011)**

ヒ素とは何か？

天然に環境中に存在し、水や空気、土壌中に有機ヒ素または無機ヒ素の形態で存在する。有機ヒ素と無機ヒ素の 2 つの種類があり、無機ヒ素の方が有害である。どちらも土壌や地下水に存在するため、食品中からも微量検出される。

フルーツジュースから検出されたヒ素はどの種類か？

ジュースには有機ヒ素も無機ヒ素も両方が存在している。

一方の方がもう一方より有害なのか？

その通りである。無機ヒ素は有害で有機ヒ素は基本的に無害である。

リンゴやその他のフルーツのジュースは飲んでも安全か？

安全である。FDA は食品中の有害物質検査の一環として何年もフルーツジュースのヒ素を調べてきた。現在リンゴジュースを含むフルーツジュースに公衆衛生上のリスクがあるという根拠はない。

なぜフルーツジュースからヒ素が検出されるのか？

土壌や地下水に存在するからである。

1970 年代まではヒ素を含む農薬が米国で普通に使われていたため、一部の農場では微量のヒ素が検出される。

FDA はフルーツジュースのヒ素基準を定めているか？

定めていない。現在の科学的根拠では、もしヒ素が検出されても極めて微量である。

FDA はボトル入り飲料水のヒ素基準を定めているか？

定めている。1L あたり 10  $\mu$ g、10 ppb が基準値である。

なぜボトル入り飲料水に基準があるのにフルーツジュースにはないのか？

FDA がボトル入り飲料水に基準を設定したのは飲料水安全法 (Safe Drinking Water Act) による EPA の飲料水基準に対応したものである。この基準は飲料水の方が摂取量が多いこと、飲料水中のヒ素はフルーツジュースと違ってほぼ全てが無機ヒ素であることなど各種要因にもとづいている。

フルーツジュースのヒ素から人々を守るために FDA は何をしているか？

FDA は食品中の有害物質検査の一環としてフルーツジュース及び濃縮物中のヒ素を調べ

ている。ケースバイケースで検査結果により適切に対応している。さらに輸入食品について検査のための警告をしている。

リンゴジュースから高濃度のヒ素が検出されたという報道を見たが、この件について FDA は消費者にどんな助言をするか？

無機ヒ素の検出方法が正しく適切な検査が行われたかどうかを確認できるまでその結果については言えない。総ヒ素の検査では無機ヒ素と有機ヒ素を区別できないことに注意する必要がある。総ヒ素濃度をもとに、安全性について結論を出すことはできない。

**\*リンゴジュースとヒ素について、FDA から Dr. Oz Show への手紙**

### 1 通目

Letter from FDA to The Dr. Oz Show Regarding Apple Juice and Arsenic (09/09/2011)

September 9, 2011

<http://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/Consumers/ucm271630.htm>

EMSL Analytical, 社が市販のリンゴジュースの総ヒ素を 50 検体分析したという話を聞いている。その結果を受けて Dr. Oz Show がリンゴジュースは安全でないと報道する予定だと理解している。その検査結果を我々に提供して欲しい。以前あなた方に注意したように、総ヒ素濃度からは食品の安全性を判断することはできない。無機ヒ素の測定法は総ヒ素より複雑である（方法の参照サイト）。

Dr. Oz Show が総ヒ素濃度だけを根拠にリンゴジュースは安全でないとするのは誤解を招く無責任なものである。

### 2 通目

Second Letter from the FDA to The Dr. Oz Show Regarding Apple Juice and Arsenic (09/13/2011)

September 13, 2011

<http://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/Consumers/ucm271632.htm>

あなたの番組のリンゴジュースの総ヒ素濃度の結果を見て、FDA の調査官がリンゴジュースを集めて分析するために Nestle/Gerber を訪問した。EMSL Analytical 社が 36 ppb の総ヒ素を検出したという同じロットのリンゴジュースと、そのほかのジュースを入手して分析した。総ヒ素の結果は 2.0 ppb から 6.0 ppb であった。さらに Nestle/Gerber 社が自社でも検査を行っており、別の検査機関での検査結果なども入手した。それらの結果は FDA の結果と一致するものであった。Nestle/Gerber 社はこれらの結果をあなた方に伝えている。我々の調査結果からは、EMSL Analytical 社の結果が間違って高いことが懸念される。食品の分析は検査機関にとっては難しいもので、サンプルの些細な処理方法の違いで大きな差になることがある。

以上をまとめると、これらの検査結果からはリンゴジュースが安全でないということは

示されないということである。FDAは9月9日の手紙でも述べたように、Dr. Oz Showがリンゴジュースは安全でないというのは誤解を招く無責任なものであると考えている。

**\*FDA:リンゴジュースは飲んでも安全**

FDA: Apple Juice is Safe To Drink

09/13/2011

<http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm271394.htm>

飲料水基準と比較するのは妥当ではないことなどを、消費者の意見や質問に答えるような形式で説明している（内容は上記のQ&Aとほぼ同じ）。

**2. 消費者向け情報 リンゴジュースとヒ素についての Q & A**

Questions & Answers: Apple Juice and Arsenic

Page Last Updated: 11/30/2011

米国食品医薬品局（FDA）

<http://www.fda.gov/Food/ResourcesForYou/Consumers/ucm271595.htm>

**「食品安全情報」 No.25 (2011)**

（更新部分のみ抜粋）

リンゴジュースのヒ素検査について

FDAは最初に総ヒ素を測定し、その量が多い場合にはより有害影響の大きい無機ヒ素を測定する。リンゴジュースで検出された有機ヒ素のうち2種類も有害だという研究があるため、FDAはこれら2種類も無機ヒ素含量に加えた。これによる増分は総無機ヒ素の1%以下で公衆衛生上のリスクとはならない。

**3. 消費者向け情報 FDAはリンゴジュースのヒ素調査を拡大**

FDA Widens Look at Arsenic in Apple Juice

12/09/2011

米国食品医薬品局（FDA）

<http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm283235.htm>

**「食品安全情報」 No.25 (2011)**

水、大気及び土壌、その結果としてリンゴジュースを含むある種の食品や飲料にヒ素が含まれることを知って消費者が驚くのも当然である。

ヒ素は環境中に天然物質や過去のヒ素含有肥料の使用のようなヒトの活動の結果として存在している。FDAのCFSANの主任科学アドバイザーDonald Zink博士は、「ヒ素のような環境汚染物質が食品中に存在するのは避けられない。目標は一生涯の間人々が摂取する

ヒ素の量をできるだけ少なくすることである。」と述べた。これが FDA と EPA のゴールである。FDA 及び EPA の仕事は食品や環境を監視し、アメリカの人々を守るために必要な対応をすることである。

#### ヒ素検査

FDA はリンゴジュースを含むフルーツジュースのヒ素含量を 20 年以上検査してきた。FDA の食品部門副長官 Michael R. Taylor は、「我々はこの国で消費されているリンゴジュースの全体的な安全性については自信がある。これまで平均するとヒ素濃度は低いという結果が続いている。」と述べた。実際 FDA が 2010 年と 2011 年に行った最新の検査ではリンゴジュースのヒ素濃度は平均約 3 ppb である。これは EPA の飲料水基準 10 ppb より低い。

#### 次のステップ

Taylor は、「我々の何年にも渡る検査の結果はリンゴジュースの全体的安全性を支持してはいるが、一部のサンプルにはヒ素濃度が高いものがある。我々はできる限り人々のヒ素暴露量を最少化したい。」と述べている。FDA は、関連情報を検討し、リンゴジュースやジュース製品のヒ素をさらに減らすためにガイドラインの作成及び濃度基準の改訂を行う可能性がある。

公衆衛生保護向上のため、FDA はさらに以下の対応をする。

- ・ リンゴジュースとジュース製品のヒ素検査の強化。まもなくさらに 90 件の結果が得られる予定である。
- ・ 中国から米国に輸入されるリンゴジュースの検査は継続する。最も新しい検査では中国産の 70 件中 95%は 10 ppb 以下であった。
- ・ EPA と共同でリスク評価を見直し、環境や食品中のヒ素濃度全体を下げるためにできることを議論する。

基本的に FDA は最良の科学にもとづき、人々の食べる食品の安全性確保のために努力している。そのために消費者ができることは、食事ガイドラインに従って多様な食品や飲料からなるバランスのとれた食事をするすることである。

#### 4. FDA はリンゴジュースのヒ素の「アクションレベル」を提案

FDA proposes “action level” for arsenic in apple juice

July 12, 2013

米国食品医薬品局 (FDA)

<http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm360466.htm>

#### **「食品安全情報」 No.15 (2013)**

—FDA の検査及び解析でリンゴジュースの全体的な安全性を確認—

FDA は、リンゴジュースの無機ヒ素のアクションレベルとして、EPA の飲料水基準と同

様の 10 ppb を提案した。FDA は、過去 20 年間リンゴジュースのヒ素を継続的に監視しており、ヒ素濃度は一部の例外を除き低いことを一貫して確認し続けてきた。しかしながら、新しい測定機器により、ヒ素を無機ヒ素と有機ヒ素に分けて測定できるようになった。昨年 FDA はリンゴジュース 94 検体のヒ素についての知見を発表し、それによると検査した検体の 95% は総ヒ素が 10 ppb 以下で、100% が無機ヒ素 10 ppb 以下であった。

提案された 10 ppb は、これらのサンプリングデータと最近完了したリンゴジュース中の無機ヒ素のピアレビューされたリスク評価を考慮したものである。評価は生涯暴露に基づいている。無機ヒ素は、天然及び過去のヒ素含有農薬の使用などにより環境中に存在するため食品から検出される。無機ヒ素は発がん性の他に、皮膚障害、発達への影響、心血管系疾患、神経毒性、糖尿病と関連する。

提案されたアクションレベルについては、60 日間パブリックコメントを受け付ける。

(以下、関連情報リンク)

・企業向けガイダンス案

Draft Guidance for Industry, Arsenic in Apple Juice: Action Level

<http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/ChemicalContaminantsMetalsNaturalToxinsPesticides/UCM360048.pdf>

・FDA は何故リンゴジュースのヒ素の「アクションレベル」を提案したのか？

Why FDA Proposes an ‘Action Level’ for Arsenic in Apple Juice

July 12, 2013

By: Michael R. Taylor, J.D.

<http://blogs.fda.gov/fdavoices/index.php/2013/07/why-fda-proposes-an-action-level-for-arsenic-in-apple-juice/>

5. FDA はリンゴジュースのヒ素の「アクションレベル」提案についてのパブリックコメント期間を延長

FDA Extends Comment Period for Proposed “action level” for Arsenic in Apple Juice

September 12, 2013

米国食品医薬品局 (FDA)

<http://www.fda.gov/Food/NewsEvents/ConstituentUpdates/ucm367989.htm>

**「食品安全情報」 No.19 (2013)**

FDA は、「リンゴジュース中のヒ素：アクションレベル」のガイダンス案に関連するコメント、科学データ及び他の情報の募集期限を 2013 年 11 月 12 日まで延長する。

\*参考：食品安全情報（化学物質）No. 15/ 2013（2013. 07. 24）参照

**【FDA】** FDA はリンゴジュースのヒ素の「アクションレベル」を提案

<http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/2013/foodinfo201315c.pdf>

FDA は、リンゴジュースの無機ヒ素のアクションレベルとして、EPA の飲料水基準と同様の 10 ppb を提案し、2013 年 7 月 12 日より 60 日間のパブリックコメント募集を行った。

## 6. リンゴジュースとナシジュースの総ヒ素及び無機ヒ素の分析調査

Analytical survey of total and inorganic arsenic in apple and pear juice

April 2014

オーストラリア・ニュージーランド食品基準局 (FSANZ)

<http://www.foodstandards.gov.au/science/monitoring/surveillance/Pages/Analytical-survey-of-total-and-inorganic-arsenic-in-apple-and-pear-juice.aspx>

**「食品安全情報」 No.9 (2014)**

2012 年に FSANZ はリンゴジュースとナシジュースの総ヒ素及び無機ヒ素濃度の小規模調査を行った。合計で 96 検体のリンゴジュースと 4 検体のナシジュースを分析した。

リンゴジュース 34 検体から定量可能なヒ素と 20 検体から無機ヒ素を検出したが、現在の知見に基づき、どれも生涯にわたって摂取した場合の安全上の懸念とはならない。

\* 調査結果 : Survey of total arsenic and inorganic arsenic in apple and pear juice

(本ウェブサイトから、PDF 版と Word 版をダウンロード可)

リンゴジュースの総ヒ素は最大 16.0 µg/kg、平均 2.1 µg/kg、無機ヒ素は最大 11.3µg/kg。

---

● その他

1. 農産物中のヒ素汚染実態に関する調査結果 (2010-02-05)

韓国食品医薬品安全庁 (KFDA : 現韓国食品医薬品安全処)

[http://kfda.korea.kr/gonews/branch.do;GONEWSSID=Dp3DLvSZGTnpvydJG9vvdnsn2PNG7cx2hc4TxPPTLBtMs25TC97Dr!1130629841?act=detailView&dataId=155433586&sectionId=p\\_sec\\_1&type=news&flComment=1&flReply=0](http://kfda.korea.kr/gonews/branch.do;GONEWSSID=Dp3DLvSZGTnpvydJG9vvdnsn2PNG7cx2hc4TxPPTLBtMs25TC97Dr!1130629841?act=detailView&dataId=155433586&sectionId=p_sec_1&type=news&flComment=1&flReply=0)

**「食品安全情報」 No.4 (2010)**

食薬庁は、韓国民が多く摂取する米、タマネギ、大根、オレンジ、トマトなど 20 品目 329 検体をソウルなど大都市 9 箇所から収去し、ヒ素の検査を行った。その結果、ヒ素濃度は安全レベルであったと発表した。

米の総ヒ素濃度は 0.075~0.255 ppm、ごまは 0.46~0.71ppm、ほうれん草は 0.021~0.093 ppm であった。

2. ヒ素と我々の食べる食品 更新

Arsenic and the food we eat

24 June 2010

ニュージーランド食品安全局 (NZFSA : 現ニュージーランド一次産業省)

<http://www.nzfsa.govt.nz/consumers/chemicals-nutrients-additives-and-toxins/arsenic/index.htm>

**「食品安全情報」 No.14 (2010)**

ヒ素は環境中に天然に存在する。ほとんどの食品にはヒ素が含まれるが一部のものは他のものより多く含んでいる。

ヒ素は我々の環境中に存在する

ヒ素は自然界に広く存在し、食品中には無機と有機の両方の形態で含まれる。ヒ素は天然に全ての土壌と一部の水に含まれる。植物中のヒ素濃度は通常環境中の濃度、特に土壌と水の濃度により決まる。穀物では米が比較的高濃度のヒ素を含むことが知られている。地熱活動の活発な地域やヒ素の多い岩石がある地域の地下水からは高濃度のヒ素が検出されることがある。魚やシーフードは、環境中から相当量の有機ヒ素を蓄積している可能性がある。

ヒ素濃度は次のことに影響されている可能性がある。

- 過去のヒ素含有農薬の使用 (現在は使用されていない)
- 精錬所や石炭火力発電所のような産業発生源への近接
- 集中的な土地利用による浸食

- 火山活動

#### 食品中のヒ素による健康影響

ヒ素は一部のヒトがん、特に肺がんに関連する。最近のデータからリスクのない摂取量を引き下げる必要があることが示唆されている。しかしながらこのデータでは総ヒ素のみが報告されているため解釈が難しい。有機ヒ素と無機ヒ素の性質やリスクはかなり違うからである。ヒ素が総ヒ素として報告されているため、現在発表されている多くのリスク評価は実際のリスクを過剰に見積もっている。

コーデックス委員会などが最近の知見を検討しており、ニュージーランドはこの分野の進歩を注意深く見守っている。もし消費者保護のために何らかの対応が必要であることが示されれば必要な対策を行う。

それまで、人体には食品中の毒素とつきあうメカニズムを進化させてきたことを思い出すことが重要である。世界がん研究財団が 2007 年に発表した報告書では、がんのリスクは肥満・運動不足・食生活・飲酒などに由来するものの方が大きいことを注記している。

#### ニュージーランドの食品のヒ素濃度は監視されている

5〜6 年ごとに 120 以上の食品についてニュージーランドトータルダイエツトスタディの一環としてヒ素濃度も監視している。これまでの結果からはニュージーランドの典型的な食生活でのヒ素濃度に問題はないことが示唆されている。

\*参考：2009 年ニュージーランドトータルダイエツトスタディ

<http://www.nzfsa.govt.nz/science/research-projects/total-diet-survey/2009.htm>

### 3. ヒ素分析の新しい可能性

New possibilities for arsenic analysis

04.07.2011

フィンランド食品安全局 (Evira)

[http://www.evira.fi/portal/en/food/current\\_issues/?bid=2609](http://www.evira.fi/portal/en/food/current_issues/?bid=2609)

#### **「食品安全情報」 No.14 (2011)**

Evira の化学および毒性研究ユニット (Chemistry and Toxicology Research Unit) が、コメ中の各種ヒ素を識別する分析法を開発

新しい方法を用いて、食品中によく見られる 5 種類のヒ素化合物を分離することが可能になった。5 種類とは、3 種の有機ヒ素化合物及び 2 種の無機ヒ素化合物である：ヒ素及びヒ酸。

ヒトの健康にとって最も健康ハザードとなる可能性があるヒ素の種類は、無機のヒ酸と亜ヒ酸である。分析法は初めに無機ヒ素濃度が高いことがわかっているコメを対象に開発された。無機ヒ素は、胚、皮膚、膀胱のがんを誘発する。EFSA によれば、無機ヒ素濃度の高い食品を大量に食べる消費者の「安全性マージンは狭い」とされている。

## 2つの機器を組み合わせた新しい方法

新しい方法は HPLC と ICP-MS を組み合わせたものである。

### ヒ素元素及びヒ素化合物のヒトへの毒性の違い

ヒ素はほぼ全ての食品に低濃度存在する半金属で、通常食品には数 10 種類もの異なるヒ素化合物が含まれる。フィンランドで販売されているコメのヒ素濃度についての調査結果は今年後半に発表される予定である。

### 食品中の無機ヒ素について必要なさらなる研究

EU は 1993 年に設定された WHO の飲料水基準  $10 \mu\text{g/L}$  を採用している。食品については現在ヒ素または無機ヒ素の基準は設定されていない。EFSA などの専門家によれば、食品中の無機ヒ素や消費者の暴露量についてはさらなる研究が必要である。

### Evira は無機ヒ素の分析をさらに発展させる

Evira は、コメ以外にも魚介類や他の穀物などの無機ヒ素濃度分析法を開発する計画である。魚及び貝には比較的高濃度のヒ素が存在するが、かなりの部分は有機ヒ素である。無機ヒ素については、コメに加えて、他の穀類、特に重要なものとして小麦が目目されている。

## 4. 食品の重金属の実態調査及び危害評価結果

汚染物質課 2011.12.22

韓国食品医薬品安全庁 (KFDA : 現韓国食品医薬品安全処)

[http://kfda.korea.kr/gonews/branch.do?act=detailView&dataId=155803698&sectionId=p\\_sec\\_1&type=news&flComment=1&flReply=0](http://kfda.korea.kr/gonews/branch.do?act=detailView&dataId=155803698&sectionId=p_sec_1&type=news&flComment=1&flReply=0)

**「食品安全情報」 No.26 (2011)** 注：ヒ素関連の部分のみ抜粋

—国内食品による重金属の暴露、先進国より低い—

韓国の国民が食品から重金属に暴露される量は、アメリカ、日本など主要先進国より低い水準だった。

食品医薬品安全庁は、2000～2009 年に国内・外重金属実態調査の結果及びリスク評価などを実施した結果を発表した。

環境汚染によって食品に不可避に存在する重金属の人体暴露量（摂取量）を最小化するためには食品別重金属含有量を把握し、そのリスクを評価することが非常に重要である。調査方法は 2000 年以降主に遂行された重金属研究事業を総合して、米、白菜、牛肉など総 204 食品品目について鉛 18,511 件、カドミウム 17,635 件、水銀 17,976 件、ヒ素 17,880 件の重金属含量を測定した。また韓国民の食品を介した重金属暴露量は国民健康栄養調査 (2008 年、国民 8,631 人対象) 結果をもとに算出した。食品別に鉛、カドミウム、水銀及びヒ素含量など汚染度の調査及び内外食品からの重金属暴露量を比較した結果は以下のようである。

## 食品中の総ヒ素

食品からの総ヒ素摂取量は 168.3  $\mu\text{g/day}$  で、PTWI の 6.1%であった。

韓国民の食品からのヒ素摂取量は、魚類及び海藻が各々全体の 35.2%、20.0%を占めたが、魚類などに存在するヒ素は大部分が毒性が低い有機ヒ素である。また韓国民の 1 日総ヒ素摂取量(168.3  $\mu\text{g/day}$ )は、アメリカ(95.5  $\mu\text{g/day}$ )、イギリス(64.0  $\mu\text{g/day}$ )、ドイツ(37.0  $\mu\text{g/day}$ ) などよりは高かったが、日本(184.4  $\mu\text{g/day}$ )よりは低かった。

## 5. 研究は地元食品のヒ素濃度を明らかにする

Study reviews arsenic levels in local diet

February 20, 2012

香港政府ニュース

[http://www.news.gov.hk/en/categories/health/html/2012/02/20120220\\_144929.shtml](http://www.news.gov.hk/en/categories/health/html/2012/02/20120220_144929.shtml)

### 「食品安全情報」 No.4 (2012)

最初の香港トータルダイエツトスタディの 2 つ目の報告では、食事からの無機ヒ素暴露量は他の地域でのレベルの中央付近だった。この知見にもとづき、健康的な食生活に関する基本的助言を変更するのに十分な根拠はない。

検査した 600 検体中 51%から無機ヒ素が検出された。食品群の中では、卵及び卵製品が平均 23  $\mu\text{g/kg}$  で最も無機ヒ素が多く、次に魚や水産物が平均 15  $\mu\text{g/kg}$ 、野菜や野菜製品が 9  $\mu\text{g/kg}$ 、穀物及び穀物製品が 8  $\mu\text{g/kg}$  であった。乳製品や油脂からは無機ヒ素は検出されなかった。個別食品ではエンツァイが平均 74  $\mu\text{g/kg}$ 、塩卵 58  $\mu\text{g/kg}$ 、牡蠣 58  $\mu\text{g/kg}$  の順であった。

ヒ素は天然及び人の活動に由来して環境中に存在する。主な無機ヒ素暴露源は食品であるが、食品に低濃度のヒ素が含まれることは避けられない。

\* 報告書及びプレゼン資料 (pdf 版)

[http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme\\_firm/programme\\_tds\\_1st\\_HK\\_TDS\\_report2\\_Inorganic\\_Arsenic.html](http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_firm/programme_tds_1st_HK_TDS_report2_Inorganic_Arsenic.html)

食事からの暴露量は平均で 0.22  $\mu\text{g/kg}$  体重/日で暴露マージン (MOE) は 9~32、高暴露群では約 0.38  $\mu\text{g/kg}$  体重/日で MOE は 5~18 であった (MOE の算出には、JECFA 2010 年会合で提示されたヒト肺がんのベンチマーク用量信頼下限値 (BMDL<sub>0.5</sub>) 2~7  $\mu\text{g/kg}$  bw/day を使用)

他の国との比較では、欧米より多いが、日本及び中国より少ないことから、中程度と判断した。主な摂取源はコメであった (白米の平均 22  $\mu\text{g/kg}$ 、玄米の平均 43  $\mu\text{g/kg}$  : 調理後の濃度)

## 6. 各種製品のヒ素検査の結果は消費者にリスクはない

Testing of arsenic in various products determines no health risk to consumers

November 18, 2013

カナダ食品検査庁 (CFIA)

<http://www.inspection.gc.ca/about-the-cfia/newsroom/news-releases/2013-11-18/eng/1384697508388/1384697518948>

### 「食品安全情報」 No.24 (2013)

CFIA の定期検査の一環として、2013 年 11 月 18 日に発表した調査からは、コメ及びコメ製品、朝食及び乳児用シリアル、果実製品、ボトル入り水、海藻製品のヒ素濃度は食べても安全であることが確認された。

CFIA は国産及び輸入の食品 1,071 検体を検査した。内訳は、コメ及びコメ製品 280 検体、朝食及び乳児用シリアル 355 検体、果物製品 251 検体、ボトル入り水 95 検体、海藻製品 90 検体である。全て総ヒ素、各種有機及び無機ヒ素分子種を分析した。

2010～2011 年調査では、大部分の製品 (1,071 検体中 1,034 検体 : 96.5%) からヒ素が検出された。これはヒ素が天然の元素であることから予想されたとおりである。

現在、果実ジュース、果実ネクター、ミネラル及びスプリングウォーターを除く密封容器入り水のヒ素トレランスは 0.1 ppm であるが、この値についてヘルスカナダが見直し中である。

### Food Safety Action Plan Report 2010/2011

<http://www.inspection.gc.ca/food/chemical-residues-microbiology/chemical-residues/fsap/eng/1384694429803/1384694539890>

最も平均ヒ素濃度が高かったのは海藻製品で総ヒ素 26.30 ppm、次いで朝食及び乳児用シリアル 100.54 ppb、以下コメおよびコメ製品 89.38 ppb、果実製品 12.95 ppb、ボトル入り水 2.06 ppb であった。無機ヒ素と有機ヒ素の割合は商品により多様であった。

## 7. プレスリリース : 低用量のヒ素は雄マウスにがんを誘発

Low Doses of Arsenic Cause Cancer in Male Mice

July 8, 2014

米国環境保健研究所 (NIEHS)

<http://www.niehs.nih.gov/news/newsroom/releases/2014/july8/index.cfm>

### 「食品安全情報」 No.15 (2014)

一ヒトの飲料水中と同程度の低濃度ヒ素に暴露されたマウスは肺がんになった

公共水道中のヒ素の濃度は 10 ppb を超えてはならないという基準が、EPA により設定されている。しかし、個人的に使用している井戸水には基準はない。

この研究では、マウスに 50、500、5000 ppb のヒ素 (亜ヒ酸ナトリウムとして) を含む

水を与えた。マウスはヒトと代謝率が異なるので、マウスで同じ健康影響を与える生物学的に同等な濃度はヒトより高いことから、50 ppb を最低濃度とした。ヒトの暴露状況に近くするために、交配の 3 週間前から、妊娠・授乳中も継続してヒ素を与えた。離乳後は子どもに直接与え、成長してからも継続的に与えて腫瘍を調べた。

この論文の主著者で NTP ラボのディレクターである Michael Waalkes 博士は、「この研究はヒトの暴露されている濃度に近い低濃度のヒ素に暴露された動物で腫瘍ができることを示した最初の研究である」と述べた。さらに、「この結果は予期しなかったもので、確実な懸念材料となる。」とも述べている。

ヒ素は、天然にあるいはヒトの活動からの汚染で環境中に存在する。ヒ素は土壌や水から吸収されて多くの食品に存在する。この研究では、ヒト発がん物質であることが既に知られており、世界中の数百万人の人々の飲料水にしばしば多く含まれる無機ヒ素に焦点を絞った。研究では、50 と 500 ppb で半分以上の雄マウスが良性および悪性肺腫瘍を発症した。雌マウスでも良性肺腫瘍は観察された。興味深いことに、どちらの性でも 5000 ppb では肺腫瘍は増加しなかった。

この研究はひとつの実験に過ぎないが、極微量のヒ素の健康への有害影響を示す根拠の増加にさらに付け加えるもので、ヒ素には安全な量は存在しないという可能性を上げるものである。

#### \* 論文

Lung tumors in mice induced by “whole-life” inorganic arsenic exposure at human-relevant doses

Michael P. Waalkes et al., Arch Toxicol. 2014 Jul 9. [Epub ahead of print]

<http://link.springer.com/article/10.1007/s00204-014-1305-8>

#### ヒ素ファクトシート

Arsenic

July 2014

[http://www.niehs.nih.gov/health/materials/arsenic\\_508.pdf](http://www.niehs.nih.gov/health/materials/arsenic_508.pdf)

(新しい実験結果を受けて更新された)

消費者にとって最も注意すべきは飲料水で、特に井戸水を使用している人は調べる必要がある。水道水のヒ素基準は現行 10 ppb であるが、州によってはそれより厳しい基準を設定している。井戸水用の基準はない。

ヒ素は、皮膚、肺、膀胱、腎臓及び肝臓がんに関連するヒト発がん性物質として知られている。NTP による新しい研究で、飲用水に含まれた低濃度のヒ素に暴露されたマウスで肺がんが生じることが分かった。NTP では、ヒ素が遺伝子発現を変える可能性があるのかを調べている。また、ヒ素は発がんだけでなく他の健康影響もあり、特に人生の初期に暴露されたことによる影響についての研究が報告されている。

ヒ素のリスクを低減する方法は、飲料水の検査をする、そして特定の食品に偏ることによる負の健康影響を小さくするため、栄養バランスのよい食事をし、様々な穀類を食べることだとしている

\*\*\*\*\*

最終更新： 2016 年 4 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>)