「食の安全安心の考え方」
～食品中化学物質のリスク評価について～

2024.12.02　宮城県　令和６年度第２回食の安全安心セミナー

公益社団法人日本食品衛生協会学術顧問
畝山智香子

今日お話すること

- 食品とは？「安全」とは？
- リスクのものさしを知ろう
- 「いわゆる健康食品」とは？

食品安全にとって最も重要なのは衛生管理であることを忘れずに！

食品とは

- 人間が生きるための栄養やエネルギー源として食べてきた、食べてもすぐに明確な有害影響がないことがわかっている未知の化学物質のかたまり
- 中にはビタミンや添加物や残留農薬など、構造や機能がある程度わかっている物質もある
- 長期の安全性については基本的に確認されていない

昔から食べてきた－とはいえ平均寿命が80を超えるような時代はかつてなかった、人工透析や臓器移植などの基礎疾患を抱えたヒトでの経験は乏しい

→リスクアナリシスというツールで安全性を確保

リスクとハザードの区別、リスク管理とは

リスク　＝　ハザード　×　ばく露量

- リスクは「ある」か「ない」かではなく、「どのくらいの大きさか」「どちらが大きいか」で考える必要がある
- 定量と比較が大切
- リスク管理：リスクを一定のレベル以下に維持すること
- 主にばく露量を減らすこと

食品安全（Food Safety）とは

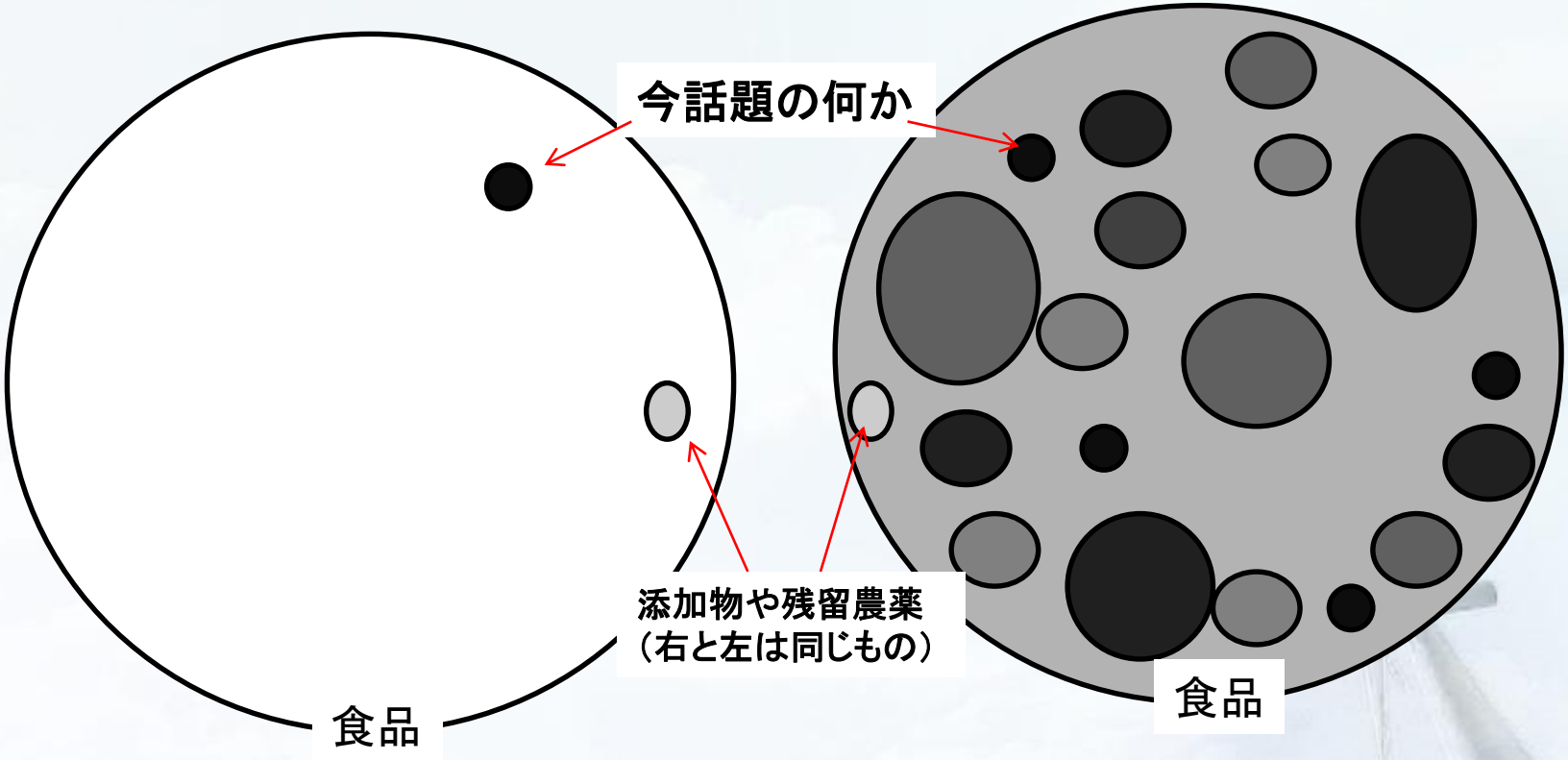
意図された用途で、作ったり、食べたりした場合にその食品が消費者へ害を与えないという保証

⬇

リスクが、許容できる程度に低い状態

- リスクがゼロという意味ではない
- 不適切使用による危害やアレルギーなどの影響は起こりうる
- 「許容できる程度」とは?

イメージで表現すると



一般の人の
食品のリスクについてのイメージ

食品リスク研究者の
食品のリスクについてのイメージ

食品の安全を守る仕組み
（Food Safety Risk Analysis）

食品安全委員会

リスク評価

機能的に分担

厚生労働省、農林水産省
消費者庁、環境省等

リスク管理

リスクコミュニケーション

関係者間の幅広い情報や意見の交換

食品安全委員会、厚生労働省、農林水産省、環境省等
消費者庁（総合調整）

食品に含まれるいろいろなもの

- 意図的に使われるもの

食品添加物や残留農薬・動物用医薬品

→意図的に使われるものなのでコントロールされている

ADI=NOAEL/SF(100)　実質的ゼロリスクで管理されている

- 非意図的に含まれてしまうもの

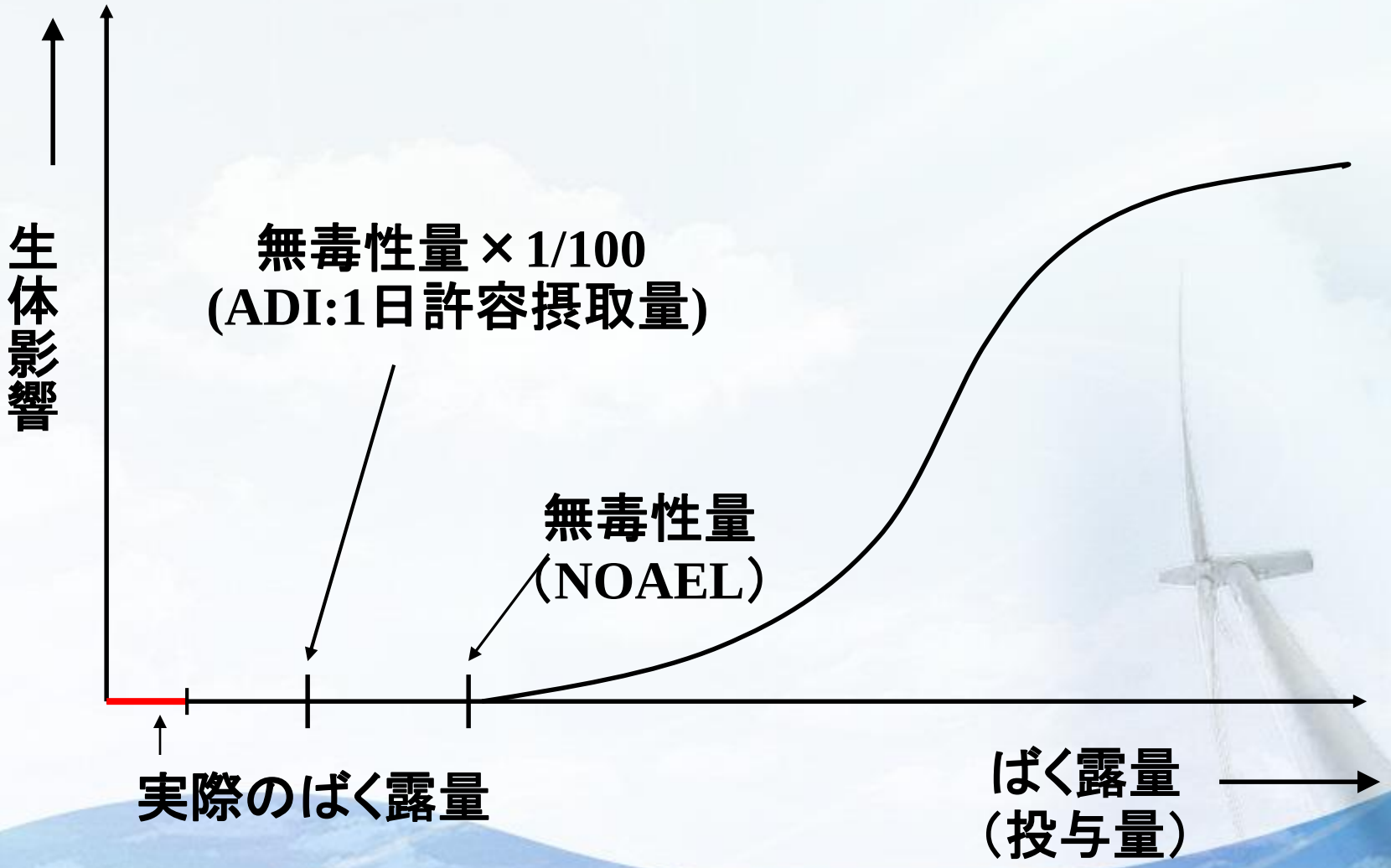
食品成分（アルカロイドや各種生理活性物質）、病原性微生物、汚染物質（重金属や環境中汚染物質、カビ毒、製造副生成物、容器等からの移行など）

→現実的な管理目標を設定して管理している

評価や管理が難しいのは非意図的成分

残留農薬や食品添加物のADI設定方法

概念図



フェンプロパトリンの毒性試験データ

変異原性試験：陰性
染色体異常誘発試験：陰性
催奇形性試験：陰性

慢性毒性試験

動物種	NOAEL (mg/kg体重/日)	LOAEL (mg/kg体重/日)	有害影響
マウス	56（がん原性試験）	最高用量のため無し	
ラット	7（がん原性試験） 3（生殖毒性試験） 3（催奇形性試験）	21 9 6	 母獣の体重増加抑制
ウサギ	4	12	
イヌ	3	7.5	体重増加抑制、嘔吐

これらのデータの最小値 3mg/kgを選び、さらに安全係数100を用いてADIは0.03 mg/kg (JMPR 1993)

残留農薬の基準値違反

例：2007年　横浜市でキクラゲから0.02 ppmのフェンプロパトリンが検出され、基準値（一律基準の0.01 ppm）を上回るため廃棄された。

- フェンプロパトリンのADI 0.03 mg/kg

体重20kgの子どもがキクラゲを食べる量が10gとすると、フェンプロパトリンの摂取量は0.02x0.01=0.0002mg、体重20kgで割ると0.0002/20=0.00001 mg/kg

これはADI（毎日、一生涯、食べ続けても、健康に悪影響がでないと考えられる量、基本的にゼロリスクレベル）の0.03%

→安全性には全く問題はないにもかかわらず「違反だから」という理由で廃棄されている

食品中汚染物質

- 重金属や環境汚染物質など、環境中に存在するものが意図せず食品に移行
- カビ毒
- 加工などにより意図せずできてしまうもの
- 容器や調理器具などから移行

- リスク評価は残留農薬や食品添加物より汚染物質の方が難しい。許容できるリスクレベルも不確実性もずっと大きい。

  →本来リソースを割くべきはこちらのカテゴリー

放射性物質についても、意図的に使用されていて管理下にある場合と意図せず放出された場合とでは管理の方法や目標が異なってもある程度はしかたがない（全体最適化のため）

カドミウム

- 2008年食品安全委員会による耐容週間摂取量（TWI）は
  7μg/kg 体重 /週　2024年これを維持

影響指標は尿中β2-MG排泄量の増加、安全係数約2

日本人の推定カドミウム摂取量は2005年で22.3μg /人/日（2.9μg/kg体重/週）、2010年以降13-16μg人/日（1.6-2.0μg/kg体重/週）

- 2009年欧州食品安全機関EFSAによる耐容週間摂取量（TWI）は
  2.5μg/kg 体重/週

影響指標は尿中β2-MG排泄量の増加、安全係数約4

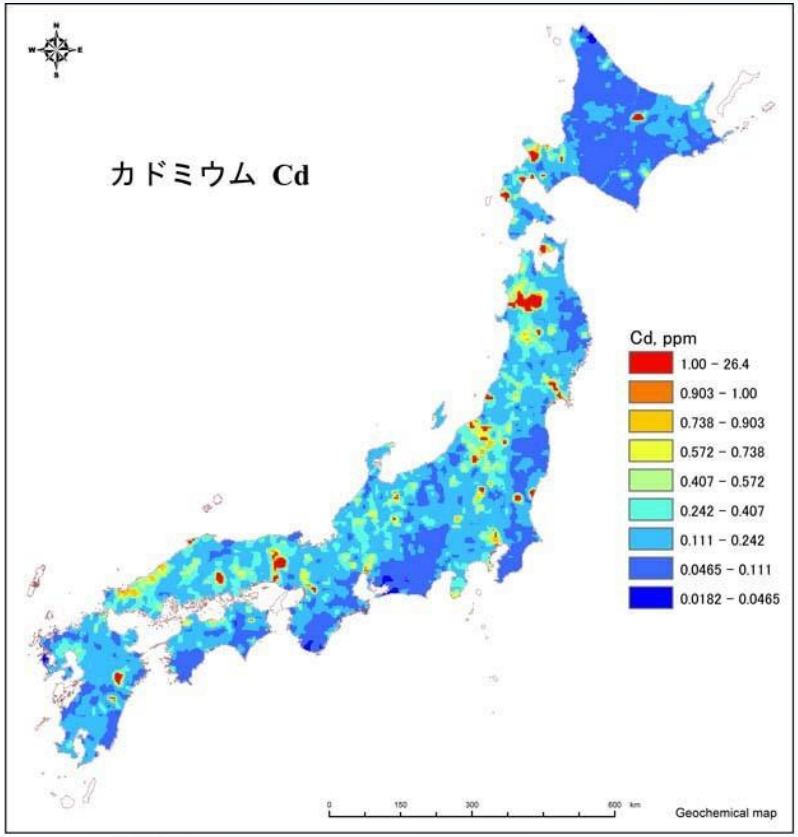
ヨーロッパ人のカドミウム摂取量は平均2.3 μg/kg 体重/週 (レンジ1.9 ー 3.0 μg/kg 体重/週）、ベジタリアンは5.4 μg/kg 体重/週

- 2011年フランス国立食品環境労働衛生安全庁 ANSESによる耐容一日摂取量（TDI）は0.35μg/kg 体重/日(2.45μg/kg 体重/週)

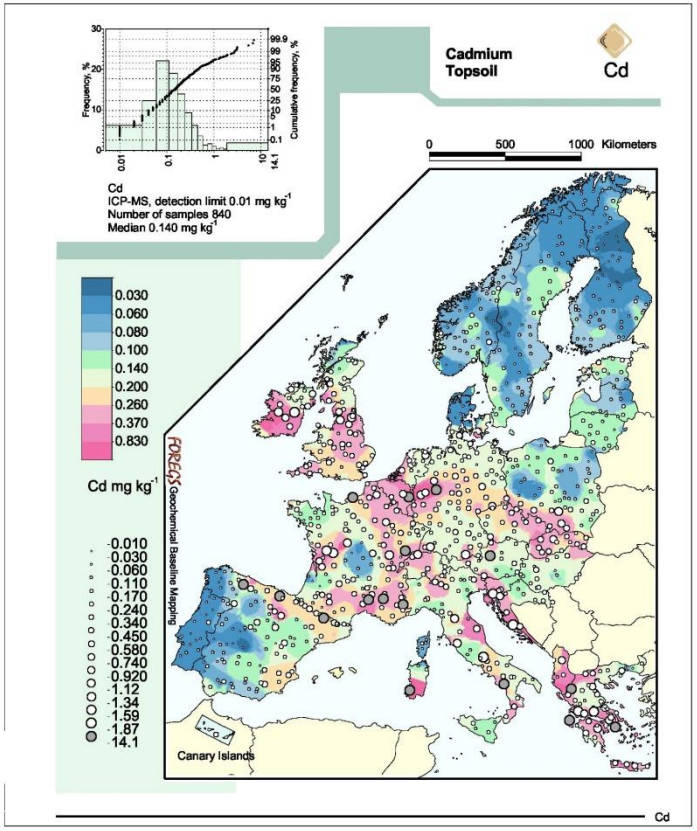
影響指標は骨粗しょう症と骨折リスクの増加：疫学のNOAEL

→TWIを常に超えているあるいは、有害影響がある可能性のある集団がある

土壌中カドミウム濃度の地理的分布

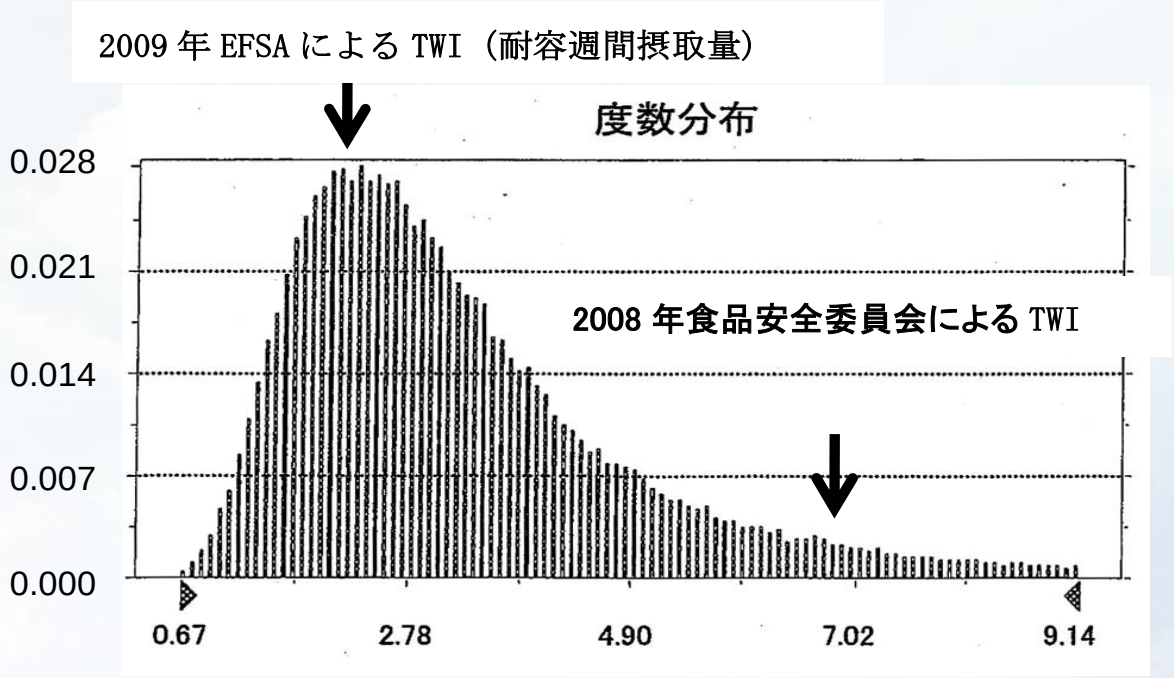


今井登ら、
日本の地球化学図より



European Soil Data Centerより

日本人の推定カドミウム摂取量とTWI
（モンテカルロシミュレーション）



摂取量（μg/kg 体重/週）

平均値： 3.47μg/kg 体重/週

中央値： 2.93μg/kg 体重/週

ヒト（日本人）尿中にβ2ミクログロブリンが一定量以上出る割合に違いがない最大量＝14.4μg/kg体重/週　EFSAはそれに安全係数4を用い日本は2を用いた形になっている

コメのカドミウム
摂取量の推計結果とその活用
(単位：μg/kg 体重/週)

シナリオ	平均	95パーセンタイル
規制無し	3.35	7.11
Codex基準案を適用 （35th CCFAC時点）	3.07	6.10
日本の修正案を適用 （コメ：0.2 mg/kg → 0.4 mg/kg)	3.29	6.88

含有実態調査と摂取量推計を基に、2003年、Codex委員会に対し基準値案の修正（引き上げ）を提案。分布がロングテールになるため、基準値を低くしてもコストがかさむわりにばく露量の減少があまりない、というのが理由。ALARA原則（無理なく到達可能な範囲でできるだけ低くすべき: As Low As Reasonably Achievable）の適用と説明。放射性物質についてはこれができなかった。このときEUは基準案の引き上げはリスクが増加するため許容できないという意見だった。結果的に採択されたのは0.4 mg/kg。

汚染物質の例：無機ヒ素

- JECFA:$BMDL_{05}$（発がんリスクが5%増加する用量の95%信頼下限）3 μg/kg体重/日
- EFSAの2009年10月発表の$BMDL_{01}$（発がんリスクが1%増加する用量の95%信頼下限）は0.3－ 8 μg/kg体重/日、2024年はBMDL05　0.06 μg/kg体重/日
- 日本人の平均無機ヒ素摂取量：多分数十μgのオーダー（東京都女性25人で2.0-57 μg/日との報告有り）
- Codex基準は精米（2014年）　0.2 mg/kg、玄米0.35 mg/kg（2016年）
- 日本のコメの無機ヒ素濃度　精米で0.02-0.26、平均0.12 mg/kg、玄米だと0.03-0.59、平均0.21 mg/kg
- Cookpadの「簡単ヒジキご飯」のレシピ：米1合に乾燥ヒジキ10g、サッと洗って炊くだけ→米150g ヒ素0.2ppmで30 μg、ヒジキは10g、100ppmで1000 μg、合計1030 μg。
- 体重50kgの人が食べるとすると、20.6μg/kg体重で$BMDL_{05}$の約7倍、EFSAの$BMDL_{01}$の最小値の69倍、EFSA　$BMDL_{05}$の343倍。
- 欧州、米国では子どもにコメをメインに与えないよう助言、ベビーフードに0.1 mg/kgの基準

米国の対応（1）

FDA U.S. FOOD & DRUG ADMINISTRATION

A to Z Index | Follow FDA | En Español

Search FDA

Home | Food | Drugs | Medical Devices | Radiation-Emitting Products | Vaccines, Blood & Biologics | Animal & Veterinary | Cosmetics | Tobacco Products

For Consumers

Home > For Consumers > Consumer Updates

- Consumer Updates
- Animal & Veterinary
- Children's Health
- Cosmetics
- Dietary Supplements
- Drugs
- Food
- Medical Devices
- Nutrition
- Radiation-Emitting Products
- Tobacco Products
- Vaccines, Blood & Biologics
- Articulos en Espanol

For Consumers: Seven Things Pregnant Women and Parents Need to Know About Arsenic in Rice and Rice Cereal

SHARE | TWEET | LINKEDIN | PIN IT | EMAIL | PRINT

Español

Download PDF (122 K)

On this page:

- 1. How does arsenic get in your food?
- 2. What about arsenic in rice?
- 3. What are the potential health effects?
- 4. What is FDA doing in light of its findings?
- 5. If you have an infant or are pregnant, what should you do?
- 6. If you're an adult, what should you do?
- 7. Is it ok for me to eat rice and give it to my children?

You may be surprised to learn that there is arsenic in rice.

CR Consumer Reports

Tweet | G+1 | ピン | A A

Arsenic in rice test data prompt FDA to recommend diversifying grains in diet

fers guidelines for moderating rice consumption

PM

ration released results of its
ducts. Reflecting tests of
ata were similar to
012 study of arsenic in
cts. Both studies included
other staples in gluten-free

er Reports' results
g steps to prevent the long-
nic exposure in the food
, but human
enic-based compounds in
to arsenic contamination of soil and water, which can then enter the food
e same regardless of its source.

l for a standard to be set for arsenic in rice," Urvashi Rangan, Ph.D., director
ility at Consumer Reports, said. "In the meantime, to limit their exposure,
sumption. We agree with the FDA that consumers should also diversify the
dren, infants and pregnant women." Rangan echoed these sentiments in a
e FDA's test results.

f arsenic than Consumer Reports did in some rice beverages used as a milk
elieves that this underscores our previous advice that children under the age
rt of a daily diet. The American Academy of Pediatrics also does not
ice drinks and the FDA states that rice milk is not a good substitute for cow's

recommends that consumers should diversify the grains in their diets.
at advice, and Consumers Union, its public policy and advocacy arm, urges
ment and set a standard for arsenic in rice.

er Reports' suggestions on ways to limit dietary exposure to arsenic, which in
ogen. The consumption advice in the table applies to all rice and rice
y are white- or brown-rice based.

Limit your exposure

Rice product	Infant cereal	Hot cereal	Ready-to-eat cereal	Rice drink	Rice	Rice pasta	Rice crackers	Rice cakes
Approximate serving size uncooked	¾ cup	¾ cup	1 cup	1 cup	¾ cup	2 oz.	16-18 crackers	1-3 cakes
Children	1 serving/day	1¾ servings/week	1½ servings/week	–	1¼ servings/week	1½ servings/week	½ serving/day	1 serving/week
Adult	...	2½	3	½	2	3	1	2½

FDA、2015年ベビーフードのコメのヒ素について助言
同年　部分水素添加油はGRASではないと決定

米国の対応（2）

Baby Foods Are Tainted with Dangerous Levels of Arsenic, Lead, Cadmium, and Mercury

Staff Report

Subcommittee on Economic and Consumer Policy
Committee on Oversight and Reform
U.S. House of Representatives

February 4, 2021

oversight.house.gov

2021年2月　議会報告

Closer to Zero: Action Plan for Baby Foods

Share | Tweet | Linkedin | Email | Print

2021年　FDA　行動計画

anses

Investigate, evaluate, protect

French Agency for Food, Environmental and Occupational Health &

Home > All news > ANSES makes recommendations to limit cadmium exposure from consumption of edible seaweed

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

News of 27/07/2020

A+ A-

Almost a quarter of edible seaweed samples analysed recently had cadmium concentrations above the maximum level of 0.5 milligram per kilogram set by the French High Council for Public Health (CSHPF). Because cadmium is classified as carcinogenic to humans and is used in foods whose consumption is increasing, the Agency was asked by the Directorate General for Competition, Consumer Affairs and Fraud Control to recommend maximum cadmium levels for seaweed intended for human consumption. As consumers are already exposed to cadmium in their daily lives, through

Lastly, the expert appraisal underlined the risk of higher overexposure to chemical contaminants when combining consumption of seaweed with that of other foods. This is particularly the case for inorganic arsenic when the seaweed hijiki (Hizikia fusiforme) is consumed with rice.

（ひじきとごはんを一緒に食べると無機ヒ素の過剰摂取リスクが高くなる、と注意喚起）

フランス国立食品環境労働衛生安全庁 2020年

欧米でコメのヒ素への懸念増大中

Inorganic arsenic in food – health concerns confirmed

Published: 18 January 2024 | 3 minutes read

Share:

Consumer *exposure* to inorganic arsenic in food raises a health concern according to the conclusions of EFSA's latest risk assessment of this contaminant. The finding confirms the outcome of EFSA's previous assessment of the risks linked to the presence of inorganic arsenic in food from 2009.

How to reduce arsenic in rice, and why it matters

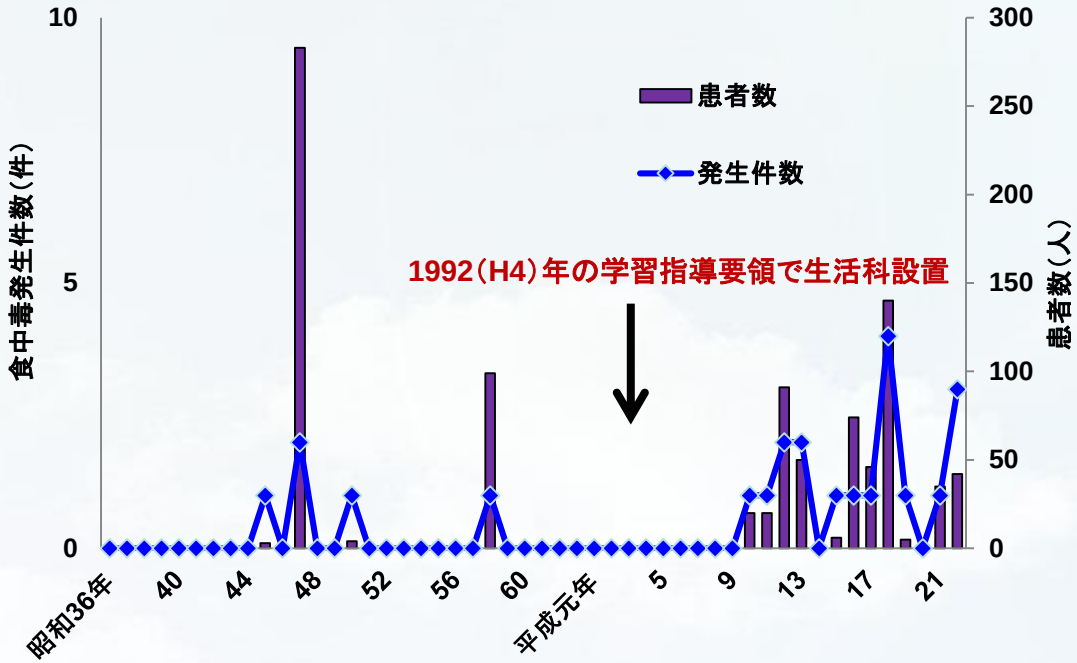
By Devon Wagner, MS, RD
Registered Dietitian
Ohio State Wexner Medical Center

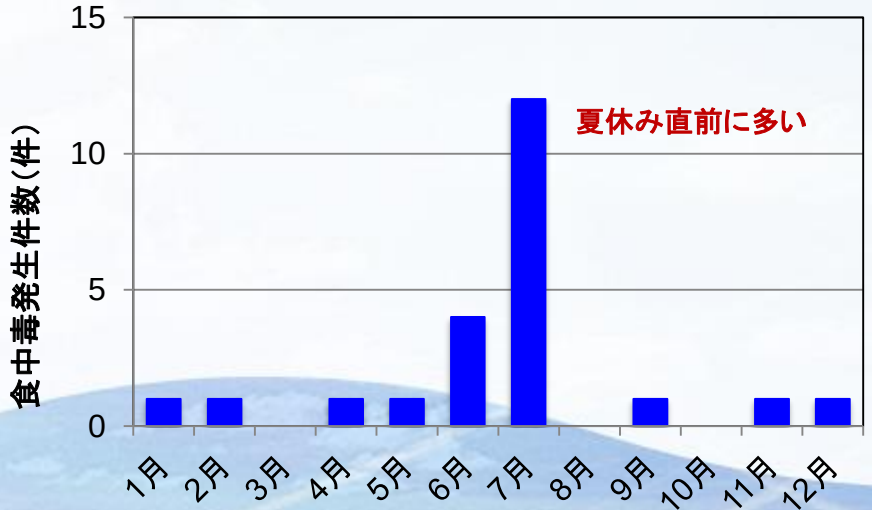
January 18, 2023

もしジャガイモに天然に含まれる配糖体が残留農薬だったら？

- ジャガイモに含まれるソラニンやチャコニンなどには強い毒性がある。ヒトで多数の中毒例や死亡例があり、症状は消化管及び神経症状。
- ヒトでの致死量は3-6 mg/kg体重、毒性量は>1-3 mg/kg体重とされる。
- 発がん性についてのデータはない。子どもは感受性が高い。
- 1 mg/kg体重を無毒性量と仮定すると安全係数10の場合ARfDが0.1 mg/kg体重。
- 子どもの体重20 kgとしてジャガイモを200g食べるとするとARfDの80%に相当するのは 0.08 mg/kg x 20=1.6mgで、そのためのジャガイモの含有量の基準値は1.6/0.2=8 mg/kg
- 日本で市販されているジャガイモに含まれるソラニンとチャコニンの量は皮で190-320 mg/kg、皮をむいた中身で2.7-12 mg/kg。残留農薬検査は皮ごとで行うのでほぼ全てが「基準値違反で回収」となるレベル。
- 2014年12月北海道千歳市立桜木小学校で子どもたちが栽培したジャガイモを行事で茹でて151人中89名が食中毒。残品のソラニン濃度は200−470 mg/kgだった。

ジャガイモによる食中毒





地域：全国

発生場所：**ほぼ小学校**

有毒成分：ソラニン類

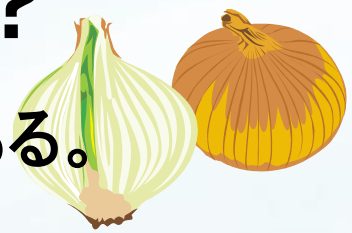
症状：　食後約30分～12時間、吐き気、嘔吐、下痢、頭痛等

発生要因：

- ✓ 過密栽培や肥料不足によりイモが未成熟
- ✓ 不十分な土寄せや日光が当たる場所での保管によるイモの緑化
- ✓ 植え付けが遅い（未成熟）
- ✓ 皮をむかずに喫食

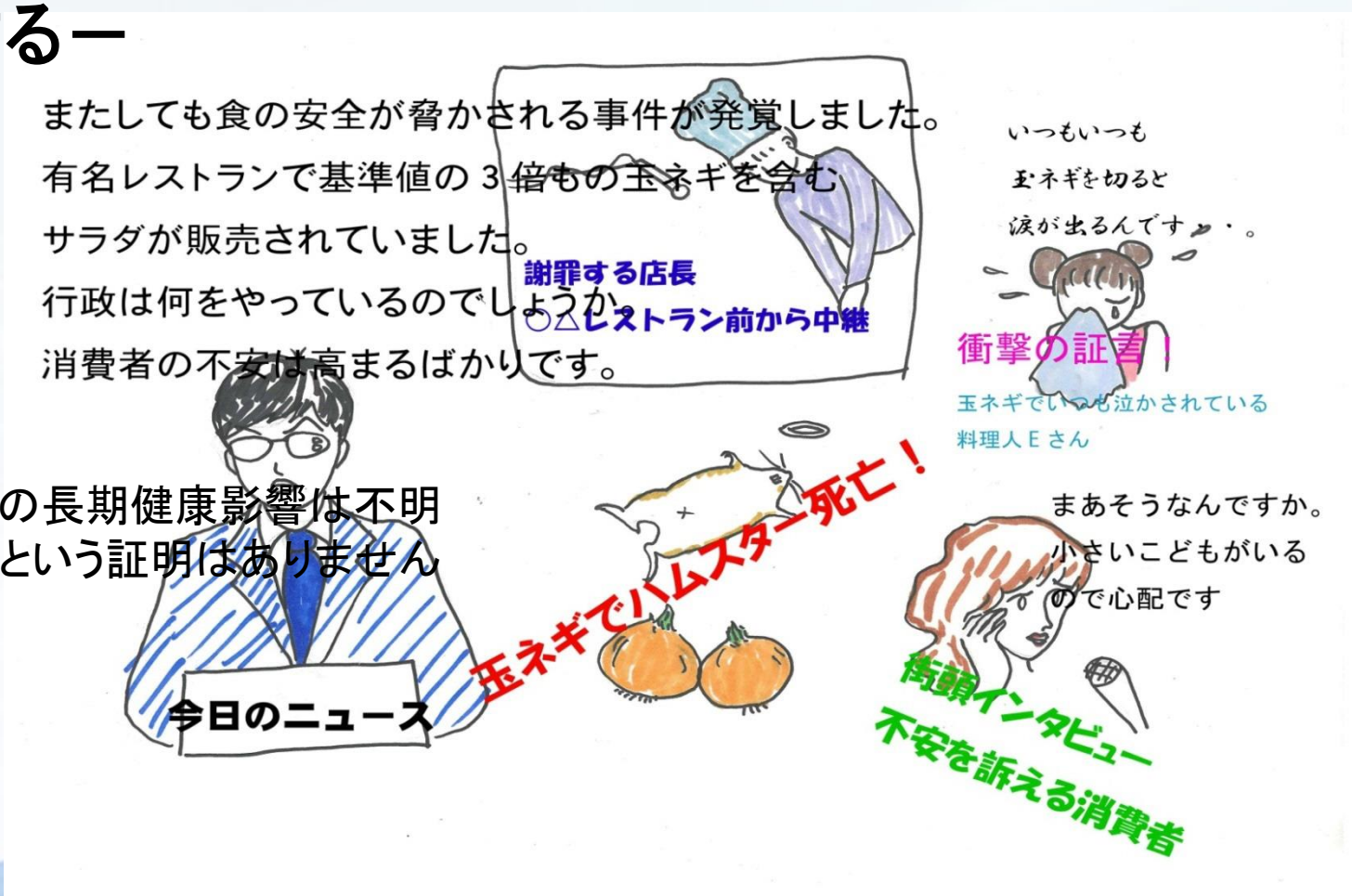
全国食中毒事件録」
昭和36年～平成22年

もし玉ネギが食品添加物だったら？



- イヌ、ネコ、ヒツジ、ウシなどで中毒事例が多数ある。
- ラットで経口投与実験の論文がある。
- 最も低い投与量で毒性が出ているデータを採用すると、LOAEL 500mg/kg、NOAEL 50 mg/kg、エンドポイントは肝臓の病理組織学的変化。
- デフォルトの安全係数100を採用すると、ADI=0.5 mg/kg、体重50 kgのヒトだと1日25 mgまで。
- さらにADIの80%を超えない程度に食品毎に割りつけ、例えば煮物に16 mg、サラダに4 mgとする。
- サラダの玉ネギ基準値 4 mgをオーバーしたら店長がテレビカメラの前で謝罪し、メディアが「またもや食の安全が脅かされました」と深刻な顔で糾弾する？

もし玉ネギが食品添加物だったら？
ー厳しすぎる基準値は安全性には寄与せず不安を増強するー



玉ネギの長期健康影響は不明
安全だという証明はありません

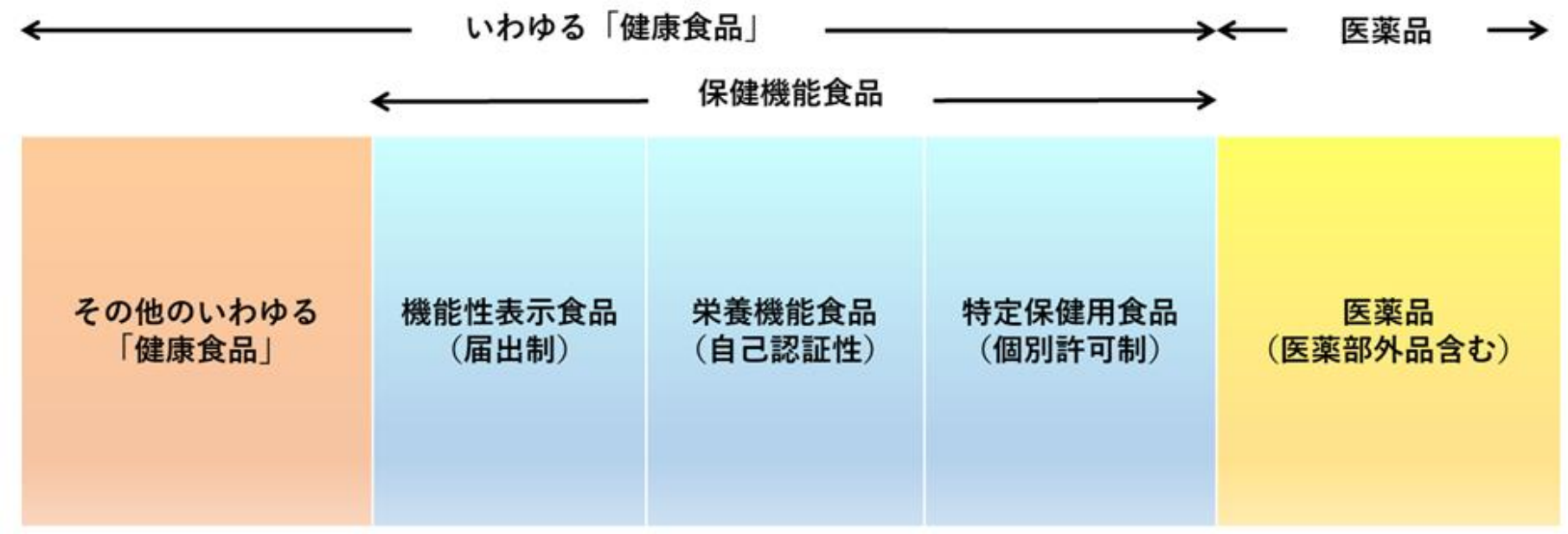
「いわゆる健康食品」

- 普通の食品のことを呼ぶ場合もあるが、サプリメントと称してカプセル・錠剤・粉末・濃縮エキスなど形態は様々
- 明確な薬機法違反（病気の治療や予防効果をうたう）や違反すれすれのものが多い
- 長期間・大量摂取しやすい
- 原材料が食品であっても濃縮物・抽出物・乾燥粉末等には「食経験」はない
- 食品として食べた経験すらないものも販売されている
- 安全性や有効性の事前評価はされていない

→リスクが高い

死亡者を含む健康被害が数多く報告されているのにあまり認知されておらず、ギャップが大きい

健康食品とは



厚生労働省 「健康食品」のホームページから
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/hokenkinou/index.html

医薬品以外で経口的に摂取される「健康の維持・増進に特別に役立つことをうたって販売されたり、そのような効果を期待して摂られている食品」

食品安全委員会 「健康食品」に関する報告書 から
http://www.fsc.go.jp/osirase/kenkosyokuhin.data/kenkosyokuhin_houkoku.pdf

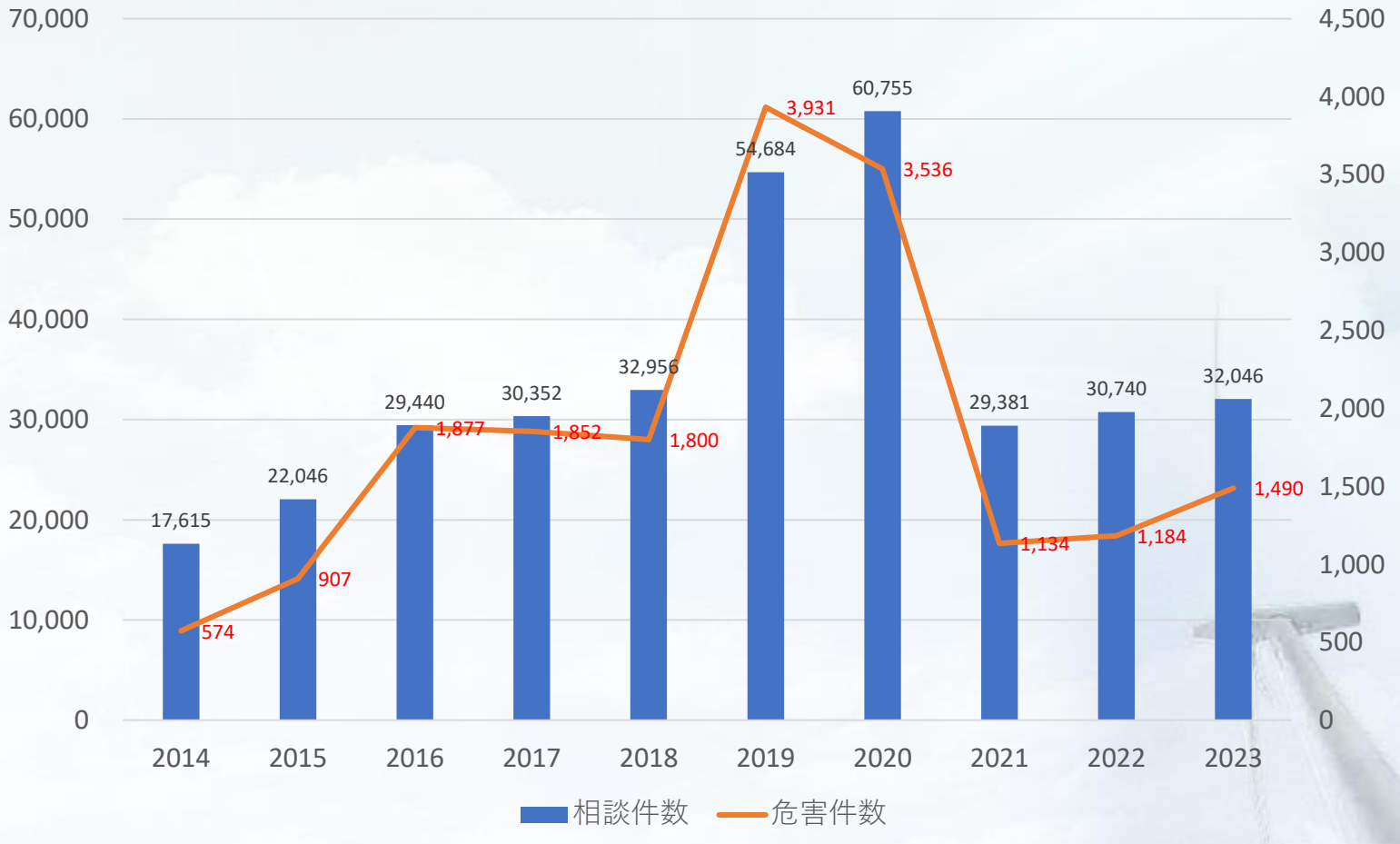
アマメシバによる健康被害

- もともとアジアで野菜として加熱調理して食べられていた
- 1982年頃台湾で痩せると宣伝されて販売量増加
- 1994-95年、台湾で肺機能障害の事例多数（200以上）報告、9人死亡
- 1996年頃沖縄で栽培されるように
- 2001年　雑誌「健康」9月号でアマメシバの効果特集
- 2002年「健康」を読んでアマメシバ粉末を毎日摂取していた母子が閉塞性細気管支炎になり、機能障害が残る
- 日本での被害者合計8人うち3人死亡1人肺移植
- 2003年　厚生労働省　暫定流通禁止

→これだけの健康被害が出てようやく（暫定）流通禁止

食品そのものは許認可制ではないので規制はほとんどない

「健康食品」の相談と危害件数の推移



国民生活センター:全国の危害・危険情報の状況－PIO-NETより－

サプリメントに指摘されている問題点

- 表示と内容物の不一致
- 鉛や水銀などの重金属汚染
- 有毒植物などの混入
- 効果の誇大広告
- 医薬品との相互作用
- 適切な医療を受けることが遅れる
- 支払いや購入契約に悪質な商法との関連がある場合がある

いわゆる健康食品の宣伝はマスメディアやネットで大量に提供されていますが、
このようなことは知っていましたか？
もし知らなかったとしたらそれは日頃の情報源が偏っているということ。
残念ながら普通の生活をしていると偏ってしまうのが日本の現状。

FDA（米国食品医薬品局）による消費者向け情報

詐欺を見破るための6つの方法

- 一つで何にでも効く：そんなに都合の良いものはまずない
- 個人の体験談：科学的根拠がないことを白状している
- 簡単に問題が解決できる：例えば食事制限や運動無しで痩せられるなど
- オールナチュラル：天然物は安全とは限らない
- 魔法の治療法：革新的や新発見という単語には警戒
- FDA認可：FDAはサプリメントを認可することはない

ダイエタリーサプリメント健康教育法(DSHEA; 1994年)によりFDAの許可無く機能を表示できるため、消費者が騙されることを前提に注意喚起をしている

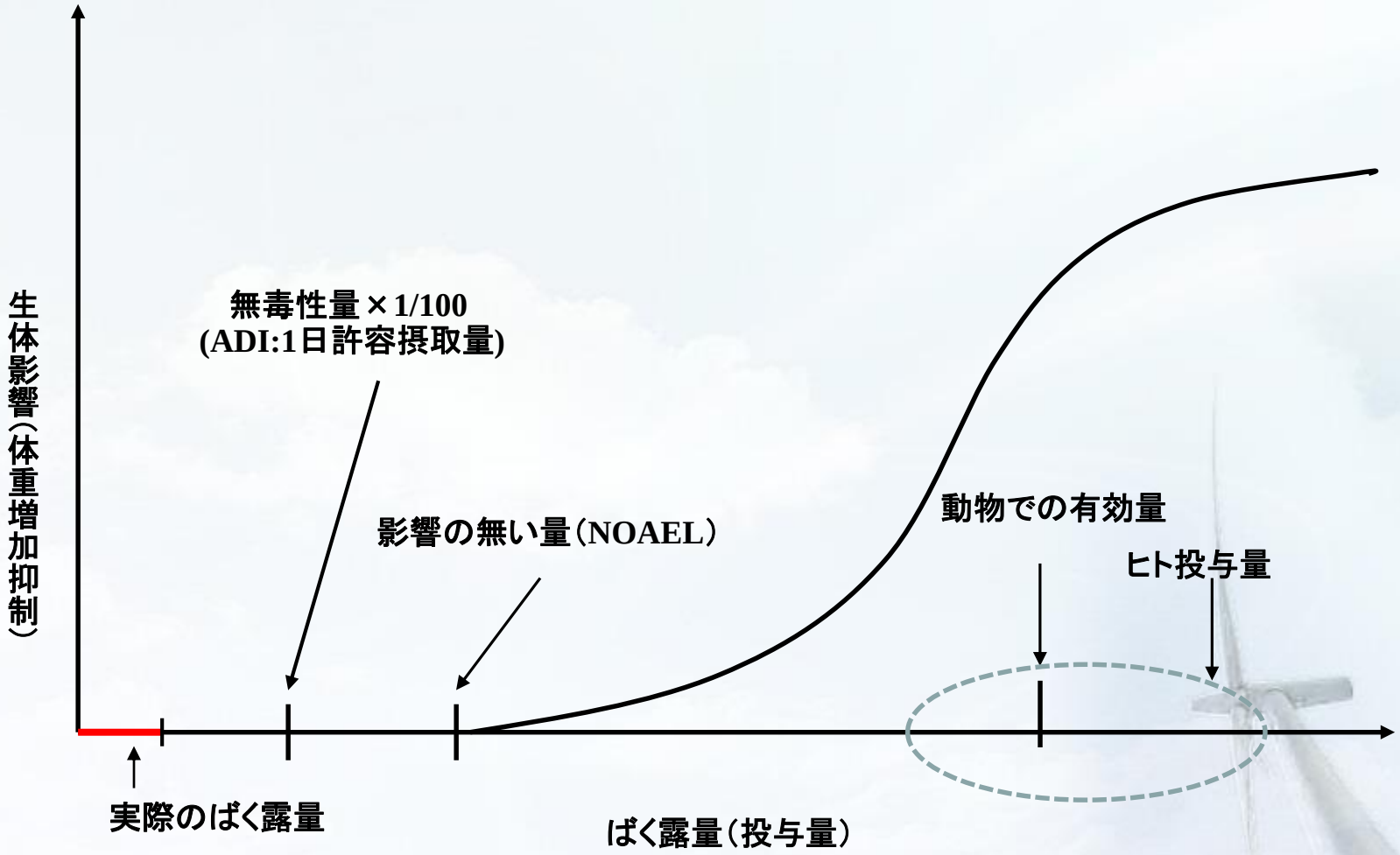
（How Do You Know It’s Fraudulent? https://www.fda.gov/consumers/consumer-updates/some-imported-dietary-supplements-and-nonprescription-drug-products-may-harm-you）

歴史に残る小林製薬の紅麹製品による健康被害

これまでの概要

- 令和6年3月小林製薬紅麹関連製品で健康被害が出ていることを報告、回収すると発表
- 小林製薬の紅麹原料を使用していた100以上の製品が回収される
- 不純物として青カビ由来のプベルル酸、紅麹と青カビを同時に培養すると生じる化合物Y、Zが報告される。プベルル酸にはラットでの腎毒性が確認される。
- 日本腎臓学会、6月30日の第67回学術総会で患者206人中データが確認できた105人で85.7%が治療を続けても腎機能の数値が正常値を下回っていると発表
- 令和6年11月11日時点での厚生労働省の発表によると、医療機関を受診した者2603人　入院治療を要した者　530人　死者数　397人

残留農薬や食品添加物のADIといわゆる健康食品



残留農薬や食品添加物と「分類」されていれば全く影響のない量の100分の1より少なくても「有害影響があるかもしれない」と心配する一方で、「いわゆる健康食品」に分類されれば動物での有害影響（体重増加抑制）が出る量以上に摂りたがる

リスクを定量比較するための方法（ものさし）

- MOE　ばく露マージン：どれだけ安全側に余裕があるか
- DALY　障害調整余命年数：どれだけ負担になっているか
- 線形閾値無し（LNT）モデルによる直線外挿でのリスク計算
- 10万人あたりの年間死亡者数
- Etc.

➢ もともと膨大なリスクがある食品について、全体のリスクをできる限り小さくしていくために大きなリスクから優先的に対策していく必要がある（リスク管理の優先順位付け）

➢ 人間の感覚はいろいろな要因に影響されるので客観的な指標が必要

➢ いろいろなものさしを使いこなせるのが理想

MOE (Margin of Exposure: ばく露マージン)

- MOE ＝ NOAELやBMDLなどの毒性の指標となる量/ばく露量
- 遺伝毒性発がん物質のリスク管理の優先順位付けのためにも使われる
- リスクコミュニケーションにも推奨

英国毒性に関する科学委員会（COT）の案では、
遺伝毒性発がん物質については

MOEの値	言葉で言うと
<10,000	懸念がある可能性がある
10,000-1,000,000	懸念はありそうにない
>1,000,000	懸念は全くありそうにない

MOEを試算してみる

- キクラゲのフェンプロパトリン

無影響量が3 mg/kg、検出されたのは0.02 mg/kgで、体重20kgの子どもがキクラゲを食べる量が10 gとすると、MOEは

3x20（影響のない摂取量mg）/0.02x0.01（食べる量mg）=300,000

(遺伝毒性ではないのでMOEの値は100あれば安全と言える）

- 玉ネギ

無影響量が50 mg/kg、体重20kgの子どもが食べる量が20gとするとMOEは

50x20（影響のない摂取量mg）/20000（食べる量mg）=0.05

玉ネギとキクラゲの残留フェンプロパトリンのMOEには600万倍も差がある

各種発がん物質のMOE

（米国）

LTD10/ヒトばく露量

0.01から1000万超まで

対数目盛

青　職業ばく露

赤　治療量の医薬品

緑　食品中の天然物

黒　大気汚染（カリフォルニア）

水色　食品添加物

橙　残留農薬や汚染物質

Carcinogenic Potency Projectより

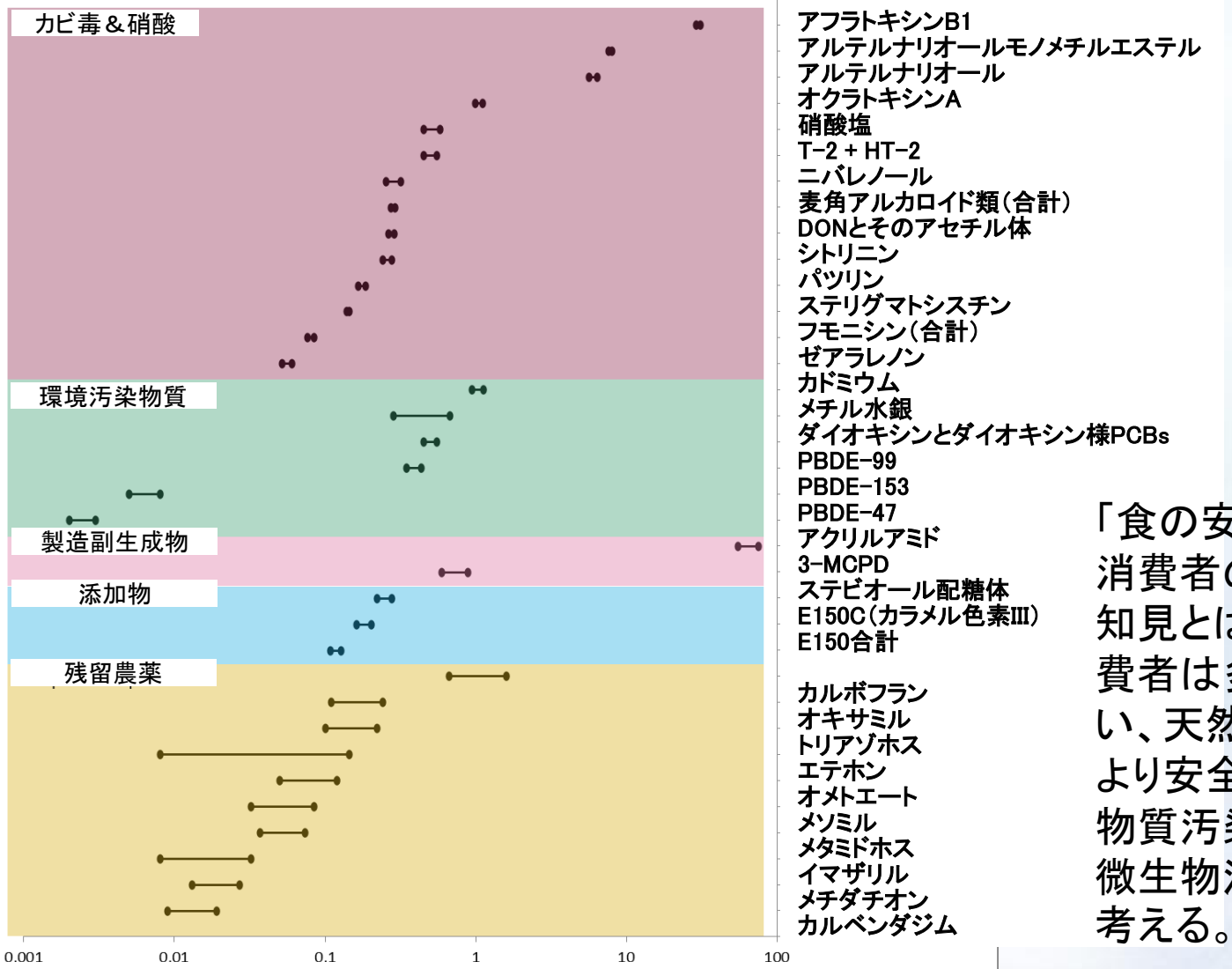
MOE(LTD10/ヒトばく露量)（米国）抜粋

MOE	平均1日ばく露量	げっ歯類発がん物質のヒト摂取量（mg/kg/日）	齧歯類での発がん用量LTD10(mg/kg/日）
2	コンフリー―ペプシン錠剤1日9錠	コンフリーの根2.7g (38.6 ）	72
3	すべてのアルコール飲料	エタノール22.8mL (326)	930
90	コーヒー、11.6g	カフェ酸、20.8mg (0.297)	26.8
900	総食品中アクリルアミド	アクリルアミド28μg (0.0004 ）	0.365
1000	総食品中アフラトキシン（1984-89）	アフラトキシン18ng (0.000000257)	0.000318
10000	ベーコン、19g	ジメチルニトロソアミン、57.0 ng(0.000000814 ）	0.0104
100000	総食品中トキサフェン（1990）	トキサフェン、595ng (0.0000085 ）	0.996
100000000	総食品中キャプタン（1990）	キャプタン、115ng (0.00000164)	159
1000000000	総食品中フォルペット（1990）	フォルペット、12.8ng (0.000000183)	184

遺伝毒性発がん物質のMOE値

物質	条件	MOE	POD	機関
ベンゾ(a)ピレン	食品由来	130,000–7,000,000	動物実験の$BMDL_{10}$ 0.1mg/kg 体重/日	COC, 2007
6価クロム	食品由来	9,100–90,000	動物実験の$BMDL_{10}$	COC, 2007
ベンゾ(a)ピレン	平均的摂取群	17,900	動物実験の$BMDL_{10}$ 0.07mg/kg 体重/日	EFSA, 2008
カルバミン酸エチル	ブランデーとテキーラを飲む人	>600	動物実験の$BMDL_{10}$ 0.3mg/kg 体重/日	EFSA, 2007
アクリルアミド	食品由来	78–310	動物実験の$BMDL_{10}$ 0.31mg/kg 体重/日	JECFA, 2010
アクリルアミド	オランダの2–6才の子ども	133–429	動物実験の$BMDL_{10}$ 0.3mg/kg 体重/日	RIVM, 2009
アフラトキシンB	オランダの2–6才の子ども	163–1,130	動物実験の$BMDL_{10}$ 0.16x 10^{-3}mg/kg 体重/日	RIVM, 2009
フラン	一般人平均	960	動物実験の$BMDL_{10}$ 0.96mg/kg 体重/日	JECFA, 2010
ピロリジジンアルカロイド	ハーブティーをよく飲む人	474–540	動物実験の$BMDL_{10}$ 0.073mg/kg 体重/日	BfR, 2013
食品中ヒ素	香港平均	9–32	ヒト疫学データの$BMDL_{05}$ 3μg/kg 体重/日	CFS, 2012
食品中ヒ素	フランス成人95パーセンタイル	0.6–17	ヒト疫学データの$BMDL_{01}$ 0.3 ～ 8 μg/kg 体重/日	ANSES, 2011
食品中ヒ素	欧州成人95パーセンタイル	0.2–0.9	米国の扁平細胞皮膚がんの症例対照研究の$BMDL_{05}$ 0.06 μg/kg bw/day	EFSA, 2024
放射線	10 mSv	10	ヒト疫学データ、100 mSv	FSC, 2011

食品に何が入っている？ RIVM, 2017



リスク比（ばく露量/健康基準）

ばく露量は95パーセンタイルの上限と下限、農薬だけは99パーセンタイル

「食の安全に関しては、消費者の認識は科学的知見とは一致しない。食費者は多くの添加物を疑い、天然物は合成化合物より安全だとみなし、化学物質汚染によるリスクが微生物汚染より大きいと考える。」

リスクの大きさを並べてみると？

リスクの大きさ （健康被害が出る可能性）	食品関連物質
極めて大きい	いわゆる健康食品（効果をうたったもの）
大きい	いわゆる健康食品（普通の食品からは摂れない量を含むもの）
普通	一般的食品
小さい	食品添加物や残留農薬の基準値超過
極めて小さい	基準以内の食品添加物や残留農薬

- MOEでもDALYでも、他のどのような手法を用いても残留農薬や食品添加物より一般的食品のほうがはるかにリスクが大きい。
- 一般的食品のリスクはゼロではない。
- 安全性マージンの値が10程度の一般的食品に、安全性マージンの値が数千や数万の残留農薬や食品添加物のリスクが加わったとしても、全体のリスクの大きさには全く影響がない。

まとめ

- リスクを考えるなら広い視野で
- 食品そのもののリスクは決して低くはない

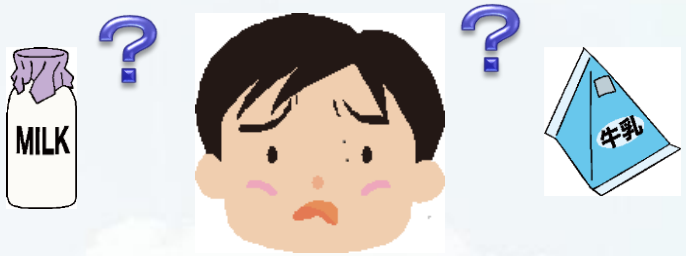
→だからこそ世界中の食品安全機関が健康と安全のために一致して薦めているのは

「多様な食品からなる、バランスのとれた食生活」

全ての食品になんらかのリスクがあり、リスクの正確な中身はわからないものなのだから、特定の食品（種類・産地・栽培法etc.）に偏らないことがリスク分散になる

- 限られた資源を有効に使うために、費用対効果の高い対策を支持しよう

「安全な食品」と「食の安全」



●それ単独で「安全な食品」と「安全でない食品」があるので安全なほうを選ぶ、という考え方は違う

●ある食品を安全にするか安全でないものにするかは消費者の選択による

●「食の安全」には消費者も重要な役割を果たす→リスクコミュニケーション

●特定の食品を摂ることで健康になれるといういわゆる健康食品のメッセージは食品安全の基本に反する

本当に消費者が求めたのは？

着色料としての安全性・品質は低下 → 健康被害

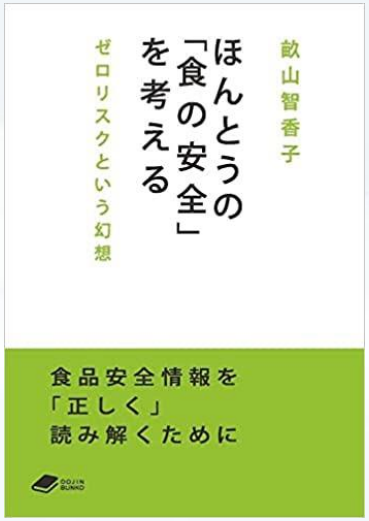
合成色素（エリスロシン）	ベニコウジ色素（既存添加物）	紅麹原料	紅麹サプリ
• ラット1000 mg/kg/d 90日　目立った毒性なし • 安定　高純度	• ラット1000 mg/kg/d 90日で明確な腎毒性 • 規格あり	• 安全性データなし • 不純物多い • 使用量不明	• 安全性データなし • 健康被害

合成品反対

添加物嫌い

健康志向？

さらなる情報が必要な方のために



- 基本的に公的機関の情報を探そう
（食品安全委員会、Codex等）
- foodnewsclip（https://foodnews.hatenadiary.com/）にて最新情報を提供中
- ほんとうの「食の安全」を考える―ゼロリスクという幻想(DOJIN文庫6) 化学同人 (2021/12/27) 900円＋税（選書を文庫化）
- 「安全な食べもの」ってなんだろう―放射線と食品のリスクを考える　日本評論社（2011/10/22）1600円＋税
- 「健康食品」のことがよくわかる本 日本評論社（2016/1/12）1600円＋税
- 食品添加物はなぜ嫌われるのか　食品情報を「正しく」読み解くリテラシー(DOJIN選書83) 化学同人 (2020/6/1) 1900円＋税