

検出しなかった。なお、チーズケーキは、加熱処理が行われる製品なので、加熱処理後に、*Flavobacteria* が製造環境を介し二次汚染したものと考えられる。

#### まとめ

1. 購入した市販洋生菓子の生菌数は、上限値  $10^7/g$ 、下限値  $10^3$  未満  $/g$  であった。

1) 大規模メーカー小売店と小規模メーカー製造小売店を比較すると、危険率 5% あるいは 1% で有意に大規模メーカー小売店の生菌数の方が少なかった。なお、大規模メーカー小売店舗間および小規模メーカー製造小売店舗間では有意差は認められなかった。

2) チーズケーキは、ショートケーキ、モンブランより危険率 5% で有意に生菌数が少なかった。それ以外の種類間には有意差は認められなかった。

2. 市販洋生菓子のマイクロフローラは *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacteria*, *Acinetobacter*, *Cytophaga*, *Enterobacteriaceae*, *Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Lactobacillus*, Mold などが検出された。

1) 大規模メーカー小売店と小規模メーカー製造小売店のマイクロフローラを比較すると、小

規模メーカー製造小売店は、水由来菌、土壌由来菌および動物・植物由来菌、大規模メーカー小売店では主に動物・植物由来菌が検出された。汚染源は、小規模メーカー製造小売店が製造環境、原材料あるいはヒト、大規模メーカー小売店では原材料あるいはヒトと考えられる。

2) 洋生菓子の種類別のマイクロフローラは、ショートケーキ、モンブラン、シュークリームおよびチョコレートケーキでは、水由来菌、土壌由来菌、動物・植物由来菌などが検出された。汚染は製造環境、原材料あるいはヒトを介したと考えられる。

大規模メーカー小売店の製品は、主に動物・植物由来菌が検出された。汚染は原材料あるいはヒトを介したと考えられる。チーズケーキのマイクロフローラは、ほとんど検出しなかったが、加熱処理後の二次汚染と考えられる *Flavobacteria* が小規模メーカー製造小売店の製品から検出された。

#### 謝辞

本研究にご協力いただきました神奈川県立保健福祉大学栄養学科食品衛生学研究室 2 期生 荒木佳奈子さんに感謝いたします。

#### ..... 引用文献 .....

- 1) 食品衛生研究会編：食品衛生小六法 II, 2401-2417, 新日本法規出版, 東京, (2007).
- 2) 守谷栄一：詳解演習数理統計. 日本理工出版会, 東京, (1975).
- 3) 金子精一：微生物の簡易測定法, 43-48, 衛生技術会, 東京, (1980).
- 4) 高橋正弘ほか：食肉における培養温度別生菌数の比較. 獣医科学と統計利用, **10**, 25-29, (1983).
- 5) 金子精一：微生物同定法, 1-27, 衛生技術会, 東京, (1983).
- 6) 荻原博和ほか：市販洋生菓子の微生物汚染分布とマイクロフローラならびに分離黄色ブドウ球菌のエンテロトキシン産生について, 調理科学, **24** (2), 113-119, (1991).
- 7) 高橋正弘ほか：食品衛生の基礎—食品衛生法から HACCP —, 64-66, 日本技能教育開発センター, 東京, (2010).
- 8) 金子精一：食品の腐敗・変敗と常在微生物 (微生物叢) II 糖蔵食品について, *New Food Industry*, **15** (10), 69-75, (1977).

## 食品中化学物質のリスクについて

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部

畝山智香子

### Food-borne risks to human health from chemical hazards

Chikako Uneyama

Division of Safety Information on Drug, Food and Chemicals

National Institute of Health Sciences

#### はじめに

食品とは、一般的には栄養源としてこれまで食べられてきて、すぐには目に見える悪影響がないことがわかっている動植物などのことで、一部を除きその構成成分も量もほとんど不明な化学物質や微生物のかたまり、である。ビタミン類や特定の成分などをのぞき、長期の安全性データなどはほとんどの場合存在しない。

#### リスク分析とは

食品そのものもつリスクは、微生物などによる生物学的なものから、植物が作る毒素のような化学的のもの、魚の骨やコンニャクによる組織障害や窒息といった物理的のものなど、極めて多様でかつ膨大である。近年のグローバル化による世界規模での流通や新しい技術の開発、産業化による生産形態の変化や人々の生活様式の変化などから、「これまで問題がなかったから大丈夫」というような経験に基づく判断では到底安全性の確保はできなくなっている。さらに先進国では特に顕著であるが、消費者の食品の安全性への要求水準が高くなっていること、消費者の意見を反映させる必要があることもあり、食品安全確保のための手間や費用も膨大なものになりつつある。安全性を確保し、かつ管理効率も高めるためには、食品の安全規格の設定に明確で透明性の高い科学的根拠が必要になっている。明確で透明性の高い科学的根拠に基づいて食品安全を管理する、ということは業界にとっても自主的な評価を行って柔軟な対応を可能にすることを意味する。こうした多様なニーズに応えるために開発され採用されてきているのがリスク分析である<sup>1)</sup>。

リスク分析はリスク評価・リスク管理・リスクコミュニケーションの三要素からなる。日本では食品安全委員会がリスク評価を担当し、農林水産省や厚生労働省などがリスク管理を担当することになっている。リスクコミュニケーションはあらゆる段階でそれぞれ行われる必要がある。ここではそれらのうち、特にリスク評価について説明したい。

#### リスク評価

リスク評価は一般的に、図1に示したように、ハザードの同定・ハザードの性質決定・暴露評価・リスクキャラクタリゼーションの4つのステップで行われる。リスクとは、あるモノやコトの有害性・危険性(ハザード)と、そのモノやコトのおこる確率や暴露量の関数である。食品中化学物質については、食品中に含まれる特定の物質の有害影響とその物質を含む食品をどれだけ食べるかを考慮して評価される。一般的にハザードとリスクについては混同されていることが多く、特にメディアなどではハザードのみを強調してリスクについては言及しないという報道がよく見られる。また学問の世界でもある物質を培養細胞に与えたらどういふ影響があったといったようなハザード研究は盛んであるが、それに比べて実際に我々が日常的に暴露されている量を正確に推定してリスクを提示するという研究は少ない。リスク評価においてはハザード情報と暴露情報の両方が必要である。

そしてリスク評価の結果はいろいろなものについて同じ指標で比較できるような形で表現されることが望ましい。リスク評価の目的はリスク管理に役立てること、なので様々なモノやコトのリスク評価結果を得たらそのうちの項目が最もリスクが高くて優先順位が高いのかを判断するための情報として提供されなければならない。リスク管理を行う行政の資源(人員や資金や時間)は限

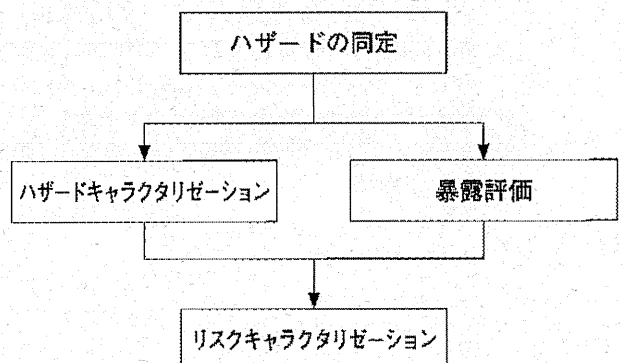


図1. リスク評価の概念図

られているため、リスクの小さいものに資源を配分してリスクの大きいものを放置するということがないように、効率的に資源を配分するのがリスク分析の目的の一つだからである。

### リスク比較のためのツール

リスクの大きさを比較するためのツールとして使われているものの代表的なものが暴露マージン (MOE: Margin of Exposure) と障害調整生命年数 (DALYs: Disability Adjusted Life Years) である。

MOEは毒性影響の指標となる無毒性量 (NOAEL: No Observed Adverse Effect Level: 毒性試験において投与物質の有害な影響が認められない最高の暴露量) やベンチマーク用量信頼下限 (BMDL: Benchmark dose lower confidence limit: 用量-反応曲線で対照群に比べてある一定の割合だけ反応が増加する投与量の95%信頼下限) などの量と暴露量の比で、どれだけ安全側に余裕があるかを示す指標となる。MOEが1というのは毒性の指標の用量と暴露量が同じことを意味し、数字が大きければ大きいほど安全側に余裕があることを意味する。一般的な目安として、普通の毒性がある物質については100程度、遺伝毒性発がん物質については1万程度より小さくならないように管理することが望ましい。もちろん数字が小さいものほど高い優先順位で対策をとるべきである。

一方DALYsは現実には被害が出ているようなものについて、その被害の大きさを表す指標である。DALYsは疾病や障害による時間の損失を単位として、早い死や身体障害について、年齢による損失の重み付けや標準平均余命を考慮して計算される。1 DALYは完全に健康な1年の寿命損失、を意味する。障害を抱えて生きる年数については障害の程度により各種の重み付け係数を用いて損失を計算する。食品の場合、例えば食中毒により1日何もできない状態になったとすれば1/365 DALYで、不快ではあったもののある程度のことではできたという状態であれば1/365にさらに係数を用いて1/730 DALYとなる。平均余命が60年のヒトが食物アレルギーによるアナフィラキシーショックで死亡したとすると60 DALYとなる。このような数値をある集団で原因毎に集計したものが、その集団におけるその原因の疾患負荷の大きさとして比較できる。類似の概念に質調整生存年 (QALY: Quality-Adjusted Life Year) がある。DALYを用いて評価した場合には、当然値の大きいものの優先順位が高いということである。ただMOEの場合と違ってDALYで表現されているのは実際に被害が出ているということなので、さらに進んで対策のための費用を考慮して費用対効果の算定に使われることがある。現実世界ではかけられる費用には限りがあり、しばしば費用こそが最大のボトルネックであるので、同じ費用をかけるのであれば

より大きな効果が得られる対策を優先するという判断に合理性がある。

### 食品中化学物質のリスクを比較する

具体的に食品中化学物質について、そのリスクの大きさを数値で比較してみたい。

### 残留農薬や食品添加物

残留農薬や食品添加物は多くの国で認可制となっており、安全性を評価し使用基準を設定して管理されている。通常使用基準はNOAELに安全係数100を用いたもののADI (Acceptable Daily Intake: 1日許容摂取量) を導き出して、人々の摂取量がADIを超過しないように設定される。ADIは「生涯を通じて連続して毎日暴露を受けても有害な影響が出ないと判断される摂取量」で、別の言い方をするとリスクはゼロと言える量のことである。現実には認可されている使用基準を守った食品添加物や残留農薬による健康被害は報告されていないし、時々基準値超過というような事例があっても、その違反食品を食べたことによる健康被害はありそうにない、という公式意見が出される場合がほとんどである。従ってDALYはゼロでありMOEも最低でも安全係数の100、通常数十万と言った数値になる。

例えば中国産冷凍ホウレンソウから、クロルピリホスが基準値である0.01ppmを上回って検出されたため回収や廃棄されるという事例が多発したことがある。この基準値の0.01ppmというのは、ポジティブリスト制度のもとで個別に評価した基準が設定されていないため人の健康を損なうおそれのない量として設定されているもので、この濃度以下であればどのような物質であってもヒトの健康に有害影響はないであろうという数値である。ところが実際にはクロルピリホスは農薬として広く使用されていて安全性に関するデータはあり、冷凍ホウレンソウに対する基準値がないだけである。ADIは0.01mg/kg 体重/日で、NOAELはアセチルコリンエステラーゼの活性抑制を指標にして1mg/kg 体重/日、安全係数100である。急性毒性に関する指標は、ヒトボランテアに経口投与したときの赤血球のアセチルコリンエステラーゼ活性の抑制についてのNOAELが1mg/kg 体重なのでそれに安全係数10を用いて急性参照用量 (ARfD) 0.1mg/kg 体重という値が1999年にJMPRで設定されている<sup>2)</sup>。平成15年5月20日付けの厚生労働省食品保健部監視安全課からの「中国産冷凍ほうれんそうについて」という文書<sup>3)</sup>では、0.03ppmおよび0.02ppmのクロルピリホスが検出されたという理由で当該企業からの日本への輸出禁止という厳しい措置が執られている。この事例についてMOEを試算してみる。体重50kgの人が当該冷凍ホウレンソウの濃度の高い方 (0.03ppm) を一度に100g食べたとすると、0.03ppm (mg/kg) × 0.1kg/体

重50kgであるから、クロルピリホスの摂取量は0.00006 mg/kgである。急性経口投与によるNOAELはARFDの算出に用いられている1 mg/kgを用いると、MOEは、 $1/0.00006=16667$ となる。つまり違反事例として輸出禁止になった事例であってもMOEは十分大きい。

食品添加物や残留農薬は食品中化学物質のなかでは最も安全性の高いカテゴリーのものである。

### 天然汚染物質

地球上に天然に存在する重金属や燃焼によって生じるダイオキシン類、過去の汚染の影響が残っているPCBなどは食品中にも含まれる。これらは環境中に普遍的に存在し、完全に排除するのは困難である。海産物などは海水に由来する重金属が多く含まれることがある。

比較的日本人が多く摂取している天然汚染物質としてはメチル水銀、カドミウム、ヒ素などが挙げられる。

例えばメチル水銀は人の疫学研究で胎児の神経系への微弱な影響を指標に妊婦のNOAEL 12mg/kg 体重/日という値が提示されている<sup>4)</sup>。一方日本人の食品からの水銀（総水銀）の摂取量は厚生労働省のトータルダイエツト調査によれば2003年の値が8.1mg/人/日で、体重50kgで換算すると1.1mg/kg 体重/日である。従ってメチル水銀のMOEは10程度である。

カドミウムに関しては腎機能への影響としてβ2ミクログロブリンの尿中排泄量の増加を指標に、NOAELが14.4microg/kg 体重/週で日本人の推定カドミウム摂取量は2005年時点で22.3mg/人/日とされており<sup>5)</sup>、同じく体重50kgで週単位に換算すると2.9mg/kg 体重/週となり、MOEは14.4/2.9なので5程度である。

さらに無機ヒ素に関しては遺伝毒性発がん性が疑われており、日本では現在食品安全委員会がヒジキのヒ素について評価を実施中で結論はまだ出ていない。EFSAが2009年10月に発表した評価では<sup>6)</sup>、発がんリスクが1%増加する用量の95%信頼下限であるBMDL01として0.3-8mg/kg 体重/日という値を導き出している。日本人の無機ヒ素摂取量については参照できるデータがないが、これまで報告されているヒジキや米に含まれる無機ヒ素の量から、例えば米1合に乾燥ヒジキ10gを水戻ししないで入れて炊くという「簡単ヒジキご飯」というレシピで作った場合のヒ素含量は、ヒジキに由来するものが1000mg、米由来のものが30mgで概ね1030mgと推定される。このほとんどが無機ヒ素であると考えられる。これを体重50kgのヒトが全て食べた場合、20.6mg/kg 体重の摂取量となる。ヒジキご飯のようなものを毎日食べるわけではないが、MOEは1より少なくなる可能性がある。遺伝毒性発がん物質の場合、通常の毒性よりさらに大きな安全側への余裕が必要であると考えられており、MOEでは10000以上が望ましい。

このように天然由来の汚染物質については安全性の余

裕はそれほど大きくはない。

### 食品そのもの

食品そのものについては安全性評価に使えるデータはほとんどない。これまでいろいろな食品でしばしば食中毒事故がおこっていることから、安全性マージンは一般的に小さいと考えるのが妥当である。天然のアルカロイドを含むジャガイモの場合を例にすると、ジャガイモに含まれるソラニンやチャコニンはこれまで多数の死亡を含む中毒患者を出してきた。JECFAによるソラニンとチャコニンの評価書<sup>7)</sup>では毒性量が1.3mg/kg体重とされている。日本で市販されているジャガイモのソラニンとチャコニンの量は皮で数百mg/kg、皮を剥いたものでも10mg/kg前後という報告がある<sup>8)</sup>。体重50kgのヒトがソラニンとチャコニンを50mg/kg含む皮付きジャガイモ200gを一度に食べるとすると、摂取量は50mg/kg x 0.2kg /50kgで0.2mg/kg 体重であり1mg/kg体重の毒性用量との安全性マージンは5しかない。未熟だったり芽が出たり日に当たって皮が緑色になったりしたジャガイモにはソラニンやチャコニンの量が多く、簡単に中毒量を摂取してしまうことになる。

他にも単純に食べ過ぎれば長期的には健康に悪影響があるというのは誰もが知っていることである。

また比較的最近になって発見されたアクリルアミドなど、食品の加熱や調理により生じる多様な化学物質については我々は何も知らないと言っていい。食品そのものの安全性は基本的に未知であるとみなすのが賢明であろう。

### いわゆる健康食品

ここで言う「いわゆる健康食品」というのは食品そのものを粉末や固形化したり、成分を抽出したり濃縮したりして、食材を普通に調理して食べる場合より大量を長期間摂りやすい形態にしたもの、のことを指す。飲料だったりサプリメントと呼ばれる錠剤やカプセル剤のようなものも含まれる。日本では食品とみなされている。問題は大量を長期間摂取する可能性が高い、しかも何らかの病気を持っていたり健康に不安があったりするリスクの高い人がこの手のものを使いやすい、ということである。前項の「食品そのもの」でも指摘したように、食品そのものの安全性マージンは決して大きくはない。しかし人間は一度にたくさんものを食べることはできないし毎日同じものだけを食べ続けることもほとんどないので結果的にリスクの分散ができていく。ところが「いわゆる健康食品」ではこの安全上の防護壁を簡単に超えられるようになっていく。現在消費者庁が認めている特定保健用食品では食品安全委員会が提案された使用条件での安全性を評価しているが、そのような評価を経ずに流通している「いわゆる健康食品」の場合にはそのような安全対策はない。結果的に「いわゆる健康食品」による

被害が数多く報告されている。

典型的な事例が15年に報告されたアマメシバ（サウロパス・アンドロジナス）粉末を健康食品として使用していた女性の閉塞性細気管支炎発症である<sup>9)</sup>。

アマメシバは野菜として加熱調理の上食べられてきた食品であり、そのような通常の食べ方では有害事象がおこったという報告はない。しかしながらそれが乾燥粉末の形態で健康食品として販売され、被害者は毎日摂取していた。この製品は単純に粉末にただけのもので、他の成分を加えたり抽出などの濃縮は行っていないようである。つまり野菜として調理した上で食べる場合より相当大量に、加熱しないで摂ることになっただけで健康被害が出ているのである。

食品そのもののリスクが決して低くはなく、安全性マージンも大きくはないという事実から考えればこのような事例ではMOEは1未満であると推定され、事故につながるのは当然なのであるが、世間一般的には「食品だから安全」との誤解が根強い。

以上各食品中化学物質の分類ごとのリスクの大きさについて表1にまとめてみた。

普通の食品を基準にするしかないのが、普通の食品を普通とした場合にどうなるかという表である。繰り返になるが普通の食品そのもののリスクが決して小さくはないということが最も重要である。

#### 実際の被害を減らす

DALYを用いた評価の例としてはオランダ国立公衆衛生環境研究所 (Dutch National Institute for Public Health and the Environment: RIVM) が2006年に発表した“*Our Food, Our Health: Healthy diet and safe food in The Netherlands*”という報告書の中でオランダにおける健康の損失ランキングを発表している<sup>10)</sup>。この報告書は膨大なものであるが、その結論だけを引用すると(表2)、オランダ国民の健康に対して最も大きな負荷となっているのは全体として不健康な食生活で、数値としては30万以上という値を出している。微生物による食中毒も相当

の負荷になっていて約3000-10000である。一方食品中化学物質についてはアレルギー物質とアクリルアミドが300-1000となっている。環境汚染物質については300未満、食品添加物や残留農薬は健康影響が無い量なのでゼロ(実際には評価対象にしていない)である。従ってオランダの場合はより健康的な食生活を勧めるための政策が汚染物質対策よりも有効性が高く優先順位も高いであろうと考えられるのである。

日本での類似の計算データはないが、食品そのものによる影響が最も負荷が大きいということはどこの国でも変わらないだろう。参考までにWHOが発表している人口10万人あたりの国別原因別推定DALY 2004から一部抜粋したデータを表3に示す<sup>11)</sup>。例えば下痢性疾患の原因としては先進国では食中毒の占める割合が比較的高いだろうと考えられるので日本も欧米諸国も同程度だと推定できる。一方でオランダを始め欧米諸国で食生活による疾患として最も負荷が高い心血管系疾患については日本は欧米とは異なる特徴がある。つまり欧米諸国で多いのは虚血性心疾患、すなわち冠動脈の狭窄による心筋梗塞が多いのに対して日本では脳血管疾患のほうが多いということである。虚血性心疾患と脳血管疾患のリスク要因には共通のものが多いが、脳血管疾患が多いことと栄養欠乏による負荷が大きいことから推定されるのは日本人の食生活が決して欧米ほど「脂肪などの取り過ぎ」ではないということである。少なくとも米国や英国で行われた研究の結果や対策を日本にそのままあてはめることはできない。詳細については日本に住む日本人のデータからリスクを判断すべきであろう。そういうデータがない限り、日本人の食生活の中で何が最もリスクが高いのかは判断できない。普段食べているものだからリスクが低いという主張には根拠がない。

#### 終わりに

このように安全性に関するデータが無く評価がほぼ不可能な食品そのもののリスクが大きく実際に被害も大きいため、世界中の食品安全機関が人々の健康と安全のために一貫して薦めているのが、「多様な食品からなる、

表1. 食品中化学物質のリスクの大きさのまとめ

リスクの大きさ (一般的MOE)	食品関連物質
極めて大きい (1以下)	いわゆる健康食品 (効果を標榜したもの)
大きい (1以下)	いわゆる健康食品 (普通の食事では摂れない量を摂るもの)
普通 (1-10)	一般食品
小さい (100前後: 通常回収や廃棄)	基準を超える食品添加物や残留農薬
極めて小さい (100以上, 通常数万以上)	基準以内の食品添加物や残留農薬

表2. 健康の損失ランキング (RIVM)

失われるDALY	原因
>300,000	全体として不健康な食事 喫煙プラス運動不足プラスアルコール過剰摂取
100,000-300,000	食事要因5つ(飽和脂肪・トランス脂肪・魚・果物・野菜)・運動不足
30,000-100,000	トランス脂肪の摂りすぎ・魚や野菜の不足・アルコール、交通事故
10,000-30,000	飽和脂肪の摂りすぎ・大気中微粒子・インフルエンザ
3,000-10,000	微生物による胃腸炎・受動喫煙
1,000-3,000	室内ラドン
300-1,000	食品中カンピロバクター、アレルギー物質、アクリルアミド
<300	O157・PAH・各種環境汚染物質

表3. 人口10万人あたりの国別 原因別推定DALY 2004

	日本	オランダ	米国	フランス	英国
人口 ('000) (e)	127,798	16,264	296,844	60,624	59,965
全原因	10,170	11,486	13,937	12,262	12,871
I. 伝染性・周産期・栄養	633	578	851	579	674
A. 感染症や寄生虫	186	176	347	233	181
4. 下痢性疾患	28	28	33	32	32
B. 呼吸器感染	251	143	114	88	216
D. 周産期	48	143	251	133	173
E. 栄養欠乏	114	78	45	68	49
II. 非伝染性疾患	8,577	10,294	11,673	10,517	11,489
A. 悪性新生物	1,883	2,112	1,713	2,234	2,007
3. 胃がん	274	78	36	72	71
5. 肝がん	188	28	46	95	34
8. 悪性黒色腫とその他の皮膚がん	6	53	41	40	40
9. 乳がん	123	262	206	242	245
13. 前立腺がん	40	91	76	97	104
C. 糖尿病	239	275	449	263	232
E. 精神神経疾患	2,102	3,013	3,945	3,439	3,432
G. 心血管系疾患	1,548	1,707	1,972	1,415	2,083
2. 高血圧心疾患	19	32	107	54	33
3. 虚血性心疾患	469	619	950	437	1,063
4. 脳血管疾患	694	429	418	365	552
III. けが	960	614	1,413	1,167	708
A. 故意でない怪我	506	388	953	794	482
B. 意図的怪我	454	226	461	373	226
1. 自傷	437	190	241	343	168
2. 暴力	16	34	202	29	55
3. 戦争	-	2	14	2	3

WHO MORTALITY AND BURDEN OF DISEASE ESTIMATES FOR WHO MEMBER STATES IN 2004より抜粋

バランスのとれた食生活」である。リスク分散のためには特定の種類や産地や栽培・生産方法に偏らないことが現実的な対策となる。

食品中化学物質のリスク分析についてさらに詳しくは拙著「ほんとうの「食の安全」を考えるーゼロリスクという幻想」(化学同人)を参照されたい。本稿中の表は同書から一部引用した。

#### 文献

- 1) FAO/WHO (2007) Food Safety Risk Analysis: A guide for national food safety authorities. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0822e/a0822e00.pdf>
- 2) FAO/WHO FAO SPECIFICATIONS AND EVALUATIONS FOR AGRICULTURAL PESTICIDES CHLORPYRIFOS <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPP/pesticide/Specs/docs/Pdf/new/chlorpyr.pdf>
- 3) 厚生労働省食品保健部監視安全課(平成15年5月20日)中国産冷凍ほうれんそうについて. <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2003/05/h0520-1.html>
- 4) 食品安全委員会(2004)魚介類等に含まれるメチル水銀について. <http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20040723175>
- 5) 食品安全委員会(2006)食品からのカドミウム摂取の現状に係る安全性確保について. <http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20030703021>
- 6) EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (2009) Scientific Opinion on Arsenic in Food. *EFSA Journal*, **7**: 1351
- 7) JECFA (1993) Solanine and chaconine WHO: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v30je19.htm>
- 8) 新藤哲也, 牛山博文, 観公子, 安田和男, 斉藤和夫(2004) ジャガイモ中の  $\alpha$ -ソラニン,  $\alpha$ -チャコニンの含有量および貯蔵中の経時変化. *食品衛生学雑誌* **45**: 277-282
- 9) 厚生労働省「サウロパス・アンドロジナス(別名アマメシバ)を含む粉末剤, 錠剤等の剤型の加工食品の販売禁止」のQ & A. <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anken/hokenkinou/6c.html>
- 10) RIVM (2006) Our food, our health Healthy diet and safe food in the Netherlands. <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/270555009.pdf>
- 11) WHO Death and DALY estimates for 2004 by cause for WHO Member States. [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates\\_country/en/index.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_country/en/index.html)

## Ⅱ. 寄稿『食の安心・安全に関する情報』

### 1. 食品の安全性とリスクをめぐる一考察

敵山 智香子

(国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部)

#### 1. 食品の安全性とは

食品衛生法では「この法律は、食品の安全性の確保のために公衆衛生の見地から必要な規制その他の措置を講ずることにより、飲食に起因する衛生上の危害の発生を防止し、もつて国民の健康の保護を図ることを目的とする」と定められている。しかしながらこの「食品の安全性の確保」の意味するところは実はそれほど明確ではない。

一方、安全とは、あるものごとのリスクが許容できると判断された状態、という定義がある。つまり、安全は、ものごとのリスクの大きさと、それを受け入れる側の社会や個人の容量によって決まる。さらにリスクとは、ものごとの危険性や有害性（ハザード）と、そのものごとの起こる確率や暴露量によって決まる。あらゆる物事にはリスクがあり、ほぼ全ての場合でリスクはゼロにはできない。従って「安全性が確保されている」という状態は、リスクが一定以下である状態、と言い換えることができる。問題は「一定のリスク」とはどのくらいの大きさなのか、である。

ここでは食品の化学物質としての側面からの安全性について話題にするので、食品の場合について限定して言うと、食品のリスクは食品に含まれる物質の有害影響の重大さと、その物質をどれだけ食べるかによって決まる。そしてそのリスクを社会やあなたが許容できると判断した場合にその食品は安全だとみなされるということになる。

(微生物学的リスクについても基本的には同じであるが、微生物は増殖したり感染したり変異したりするので化学物質よりさらに複雑になる。)

#### 2. 食品安全リスク分析

近年食品の安全管理の分野ではリスク分析という手法が導入されている。これはグローバル化や新しい技術の開発や応用、産業化、ヒトの行動様式の変化、消費者の要求の変化など食品を取り巻く環境が大きく変化している中、もともと膨大な生物学的・化学的・物理的ハザードのある食品をより科学的に、効率よく、消費者にも理解でき参加できる形で食品の安全性を向上させ管理していくために開発されてきたツールである。科学的根拠に基づく評価を行い、食品全体を包括的に取り扱うこと、世界各国が共通して取り組むことで食品の安全性を向上させつつ貿易の促進にもつながる。

リスク分析の手法自体はそれほど難しいものではなく、概念としては図1に示したようなものになる。主に科学者によるリスク評価、行政などによるリスク管理、そして消費者を含めた関係者全ての間で行われるリスクコミュニケーション、がリスク分析の3要素と呼ばれる。日本ではリスク評価は主に食品安全委員会が担い、リスク管理は厚生労働省や農林水産省などの管轄行政部門が担うことになっている。リスクコミュニケーションは一般を含め様々な段階で行われるが、うまく行っているとは言い難いのが現状である。

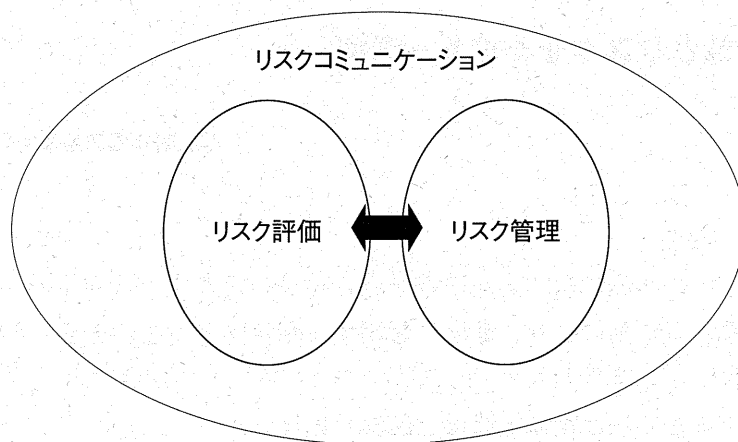


図1 リスク分析の三要素

そしてリスク分析の中核となる、リスク評価の手順について説明したのが図2である。「ハザードの同定」というのは危害を及ぼす原因を見つけることであり、例えば魚中のメチル水銀やポテトチップスのアクリルアミドなどを見つけること、である。「ハザードの性質決定」では動物実験で発がん性があるとか、遺伝毒性があるとかいったデータが集められ、「暴露評価」では実際にどれだけのヒトにどのくらい暴露されているのかを調べることになる。食品中化学物質の場合、大抵は人々の集団毎の食事摂取量データと食品中の平均濃度から暴露量が推定される。このハザードの性質と暴露量からリスクはどのくらいなのかを導き出すのがリスク評価（リスクキャラクターゼーション）である。

ところがしばしばハザードとリスクが混同されている。ある物質を大量に長期間動物に投与した場合の毒性を調べるのはハザードの研究であり、たとえどれほど大きなハザードのあるものであっても、それが実際にヒトに暴露されていないのであればリスクはゼロである。脳内に直接注射で投与したら痙攣をおこすような物質であっても、食べた場合のリスクは全く違う。

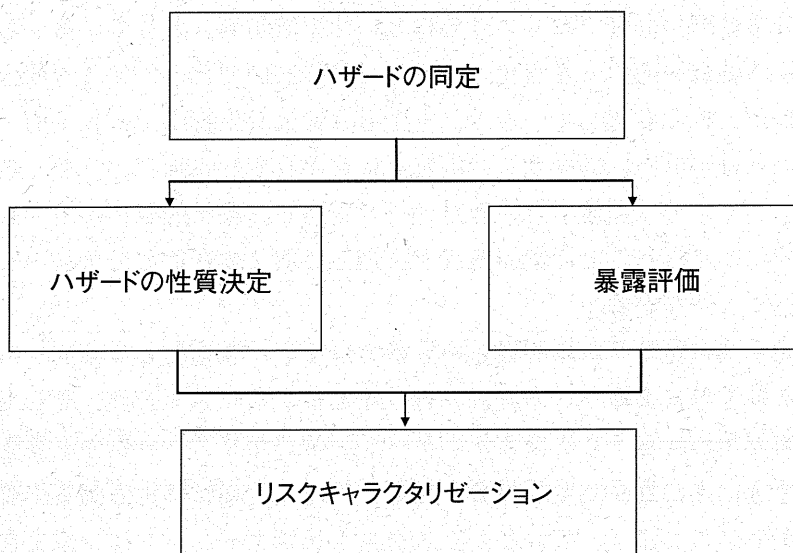


図2 リスク評価



日本の場合特に大学などのアカデミックの世界ではハザード研究が盛んに行われているのに対して、暴露量を調査してリスクを研究している人達が少なすぎる。結果的に「ある物質には〇〇という毒性があることがわかった」というようなハザード情報だけが溢れている。ハザード情報は人々の注意をひきやすいので、まるで娯楽のようにテレビの「情報番組」や新聞・雑誌の「お役立ち情報」のような形で消費されている。これはリスクコミュニケーションが失敗している状態と言えよう。

### (1) 食品添加物や残留農薬の安全性評価

ニュースなどで食品の安全性問題が取り上げられる場合、食品添加物や残留農薬が取り上げられることが多い。そして食品添加物や残留農薬の一日許容摂取量（ADI）の設定方法（図3）を説明し、「これだけ安全側に余裕をもっているのだから健康上問題になることはない」という解説がなされていれば「質の高い報道」の部類になる。実は食品添加物や残留農薬は意図的に使用されるものなので使用基準を定めることで暴露量が決まってしまうためリスク評価が極めて簡単な例外といえるものなのである。しかも農薬の主な使用目的は作物を育てる時の管理であり、作物になってしまった後は既に目的を果たしてたまたま残ってしまった僅かな量だけを管理すればいい。食品添加物も多くものは食品そのものに比べればごく微量で役目を果たすものが多いため、これらについては一生涯食べ続けても何ら健康に影響することはない量、つまり「実質的ゼロリスク」での管理が可能で、リスク管理の例外的優等生なのである。これらが例外であるにも関わらず、評価された物質の数においては圧倒的に多いため、これらが標準であるという誤解が一般の人のみならずいわゆる「専門家」の中にもある。企業側に必要なデータを出せと要求できて、十分なデータから十分な余裕をもって基準値を設定するというやりかたはとても単純明快で、あまり難しい判断を必要としない。これらは許認可業務がスムーズに行われるためにマニュアル化された評価方法であり、これを食品中化学物質全般に当てはめることはできない。

しかし実際の食生活の中にあるリスクは、評価されることのない一般の食品に由来するもののほうが圧倒的に大きいのである。

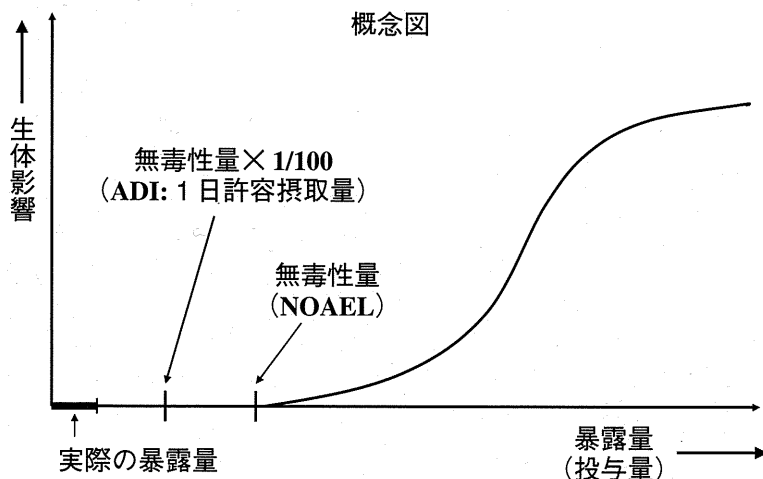


図3 残留農薬や食品添加物のADI設定方法

## (2) 一般食品の安全性評価

一般食品については、安全性評価を行ってから認めるという手続きが行われていないので基本的に安全性は未知である。許容できないリスクがあるとわかったものについて食品としての商業的販売を禁止されることはあるが、個人が自己責任で採取・栽培したりして食べることは大抵の場合どのような毒物であっても可能である。毒キノコやフグなどを食べて死亡する、といった事故は世界中でいまだに報告され続けている。

そのような極端な事例ではなくとも、普通の食品にも天然の汚染物質や有害物質はある程度の量と頻度で含まれており、実際に健康被害をもたらしていると推定されている。一般にはあまり認識されていないが、例えばDollとPetoの論文<sup>1)</sup>によれば、米国人のがんの約1/3は食品そのものが原因と推定されている。食習慣によるいわゆる生活習慣病の原因という意味ではさらに大きな健康被害をもたらしていると言える。

仮に一般的食品に対して、食品添加物や残留農薬並みの安全性評価を要求すると、ほとんどの食品が栄養を供給するのに十分な量を食べることはできなくなってしまう。それでは人間が生きていくことができなくなり、「安全確保のためには死んでもいい」という本末転倒な事態になる。普通に考えれば安全確保のために命を脅かすというような判断をすることはあり得ないが、このようなことを要求している団体は現実には存在する。遺伝子組換え作物に対して食品添加物や残留農薬並みの長期混餌投与を含む安全性試験を課せという要求がそうである。多くの人は食品そのものの安全性が確認されているわけではないという事実を認識していないまま、特定の製品や作物に対する過度の要求を過度だとは認識していないと思われる。

一般的食品そのもの、あるいは食品中に天然に含まれる重金属などの天然汚染物質についてのリスク評価はこれまでそれほど数多くは行われていない。魚中のメチル水銀やカドミウム、ヒ素などについて欧州食品安全機関や食品安全委員会が評価を行って目安となる基準値TDIなどを設定しているが、いずれの物質についても安全係数は10未満である。米国EPAが釣った魚中のメチル水銀について、ヒトデータからの基準値の設定に安全係数10を採用しているが、食品として販売される魚についてはFDAの管轄でありFDAはEPAの基準値には合意していない。EPA基準を採用すると食べられる魚が極端に減ってしまい、今でも魚を食べる量が少なすぎるとされている米国人の食生活にとって最終的には良くない影響を与えることが予想されるからである。そのような判断はメチル水銀やカドミウムといった個別の物質の毒性だけを見ては導き出されない。メチル水銀であれば魚を食べることのメリットや、しばしばメチル水銀と同時に存在するPCBなどの他の汚染物質の影響、についても考慮した結果として各国や機関が目安となる値を設定しているのである。

安全係数は大きければ大きいほど安全側に余裕があると言うことはできるが、どのくらいあればいいのかについては合意があるわけではない。ヒトの個人差に関して10の安全係数というのは理論的な根拠があるわけではなく経験上それだけあれば十分であろうと考えられているというだけのことである。

### 3. リスクコミュニケーションの現状

リスク分析においてリスクコミュニケーションの果たす役割は大きい。しかしながら前述のように、ハザードだけを大げさに伝えることが好まれたり、リスクは常に全体のバランスの中で語られるべきことなのに特定のリスクだけを話題にしたり、例外である残留農薬や食品添加物と同様のゼロリスクを主張したりといったことが学者の肩書きをもつ人達にもしばしば見られる。これこそが日本におけるリスクコミュニケーションの最大の失敗だろうと思う。日本でリスク分析に基づいた食品安全対策を目指して食品安全委員会が設立されるきっかけとなったのは牛海綿状脳症（BSE）が日本で発生したことであるが、このBSEを巡る様々な経緯がまさしく日本のリスク分析の欠点の集大成のような事例であった。大あわてで作ったリスク評価機関にリスク分析の専門家がいなかったため、学術分野での専門家を大量に採用したための評価の迷走と、適切なリスクコミュニケーションの欠如、そして価値中立的な科学への政治の介入、と失敗事例には事欠かない。この件については最近唐木英明日本学術会議副会長が著した穏やかな告発本、「牛肉安全宣言」<sup>2)</sup>に詳しいので興味のある方はそちらを参照されたい。

リスクコミュニケーションは様々な場面で重要であるが、いくつかのレイヤーがある。ひとつはリスク管理の担当者とリスク評価の担当者が何のためにリスク評価をするのかという目的を共有することである。リスク管理機関とリスク評価機関が別組織であることはこのレベルのリスクコミュニケーションを困難にするので注意が必要である。さらにリスク評価を行う専門家同士がお互いの専門分野の知見をきちんとリスク評価に反映させているのかも大切だし、その評価結果を正確に他者に伝えることも大切である。一般の人々のリスクリテラシーを問題にする以前に、リスク評価に関与する専門家やリスク管理に携わる行政官のリスク分析への理解が不足しているというのが日本の現状である。

大学などの研究・教育機関で食品や食品衛生を対象にした研究を行っている部門は数多くあるが、その研究や教育プログラムでリスク分析やリスク評価を扱っているところはほとんどない。薬学や医学では毒性学を扱うことがあるが、医薬品や人工化合物の場合、投与量は通常人間が決めることができるので、食品安全のためのリスク評価において重要な要因となる暴露評価についてはあまり考えなくて済む。食品の分析や機能性を研究している分野では毒性や副作用といった言葉自体滅多に聞かれない。そしてリスクコミュニケーションに至ってはほとんど意識すらされていないようである。大学や研究所のプレスリリースを見ると、コミュニケーションと言うより誇大広告のようなものが多い。それは宣伝やマーケティングというものでもあってもリスクコミュニケーションという概念とは似て非なるものである。

### 4. 今後の課題

まず研究者や専門家と呼ばれる人達からリスクとハザードの違いについて理解してもらう必要がある。今から10年ほど前、ダイオキシン・環境ホルモンについて日本中が大騒ぎしていた。当時報道されたダイオキシンの毒性や内分泌攪乱化学物質の、あるかもしれないヒトへの健康影響というもののほとんどがハザード情報であった。実際に私たちが暴露されている量でどれだけの健康被害がどの程度の確からしさで予想されるのか、というリスク情報が報道されることはほとんどなかった。報道が無かったのはメディアが偏った報道をしたというだけではなく、

リスクについて発言する研究者や専門家が少なかったせいでもある。実際のところ、選挙公約として対策費が計上されるような、ハザードが大きいと言えば言うほど研究費もたくさん出るという社会的背景の中で、敢えて異を唱えるのは困難であった。この件では研究費の支出の割には問題があまり解決していないという問題以外にも、将来に渡って禍根を残すことになるであろう問題も引き起こした。ダイオキシン・環境ホルモン対策で増加したのは主に分析とハザード研究のみを行う人員である。ppbやpptといったようなごく微量の物質の分析技術の進化は、これまで検出されなかった様々な「有害物質」をさらにたくさん検出できることを意味し、量の概念を欠いたままそのような検出データが大量に出回れば、北米で見られるような「シャワーカーテンから有害物質が！」「外から帰ってきた靴の底には発がん物質がついている！」「赤ちゃんは生まれたときから各種の有害物質にまみれている」というような、人々を怖がらせることだけが目的のニュースが溢れることになる。そしてできるだけ大きいハザードを発見して発表することで研究費を稼ぐという「ビジネスモデル」によって学位を取得した人達が増えたということは、そのような警鐘報道を増やす方向に作用するであろう。現実の製品を作っている業者にとって必要なのは定量的リスク評価である。なんらかのハザードがあるからという理由で製品の製造や販売をストップするという戦略はどのような業界でもあり得ないことである。問題はリスクであってハザードではない。

リスク評価は時に情報が不十分な条件で行わなければならない。そのような場合に、データが不十分だからリスク評価はできない、と言うのではなく、「不確実性がこのくらいでこのくらいのリスクがあるだろう。」と言うのがリスクの専門家で、「データがないからデータが揃うまでは何も言えない。」と言うのがいわゆる象牙の塔の住人である「科学者」である。データが十分でないときに何かを言うのは困難であるが、それが求められるのがリスク評価者という任務なのである。そういう人材を育てていかなければならない。難しいことのようにはあるが、現実問題として、我々は何のリスク評価もなされていない上に濃度も構造も不明の化学物質のかたまりである普通の食品を何の心配もせずに食べたり、他人に薦めたりしているのである。そのリスクに比べれば大抵の「未知のリスク」は相対的に把握可能であろう。

そしてハザード情報で右往左往することをやめて、リスク情報が大切なのだということが広く認識される段階になった場合、最も困難な課題は、どの程度のリスクならば許容できるのか、についてコンセンサスを作っていくことである。例えば日本人はフグを食用に認めているが、海外ではほとんどの場合フグは食べてはいけない魚である。日本ではフグは適切に調理すれば食べても大丈夫ということになっているが、適切な調理をしないでフグを食べたことによる死亡事故が毎年のように報告されている。フグを禁止している国の判断は、フグは食べられるという情報があれば、食べてしまう可能性があるので食べてはいけないことにする、というものである。フグによる事故死を完全に無くしたいと考えるのであれば、「食用フグ」というものの存在自体がリスクを大きくするという判断はそれほど不思議ではない。しかし多分日本ではフグ中毒防止のためのフグの食用禁止という案は採用されないだろう。この例だけを見ると日本人はフグを食べるというメリットの代わりに、毎年のように出る死亡者、というリスクを受け入れているように見える。一方で、BSEに起因する死者はゼロの日本では、米国産牛肉に対してもし一人でも死者が出たら輸入は絶対反対と言い出しそうな気配である。これらは冷静に

リスク・ベネフィットを検討して導き出した答えではなく、「なんとなく」そうになっているだけであろう。その「なんとなく」では食の安全は確保できないし費用対効果の高い対策を優先して行うといったような合理的対応も不可能なので、「この程度のリスクならこのくらいのお金や時間をかけられる」ということを考える必要があるのである。

現状を改善するためには若い人には正しい知識を得てもらうこと、既に間違った認識を持っている人には誤解を解く必要がある。決して簡単なことではないが、健康食品管理士認定協会の会員のような、学びかつ伝える意欲のある人達が増えることで一步ずつ前進していくことを期待する。食品安全委員会からも多くの教材が提供されているが、拙著<sup>3)</sup>も一助になれることを期待する。食品の安全性はもちろん、食糧確保や国際貿易、貧困や不平等など関連する多様な問題の解決には科学的・合理的対策を執る以外に方法はないのだから。

### 参考資料

- 1) Doll R. et al.(1981) The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. J Natl Cancer Inst. 66, 1191-308.
- 2) 唐木英明 (2010) 牛肉安全宣言 PHP研究所
- 3) 畝山智香子 (2009) ほんとうの「食の安全」を考える—ゼロリスクという幻想 化学同人

## Ⅱ. 寄稿『食の安心・安全に関する情報』

### 1. 子育て中の母親といわゆる健康食品や食情報

畝山 智香子

(国立医薬品食品衛生研究所・安全情報部)

#### 1. 最近のニュースより

2010年7月に山口市の女性が同市の助産師に対して、出血予防のためのビタミンK2シロップを投与しなかったために赤ちゃんがビタミンK欠乏性出血症にもとづく急性硬膜下血腫で死亡したことに関して損害賠償訴訟をおこしたことが報道された。この問題に関しては朝日新聞が特集を組んで継続的に報道を続けており<sup>1)</sup>、さらに8月末になって日本学術会議が会長談話を発表したことをきっかけに次々と関係学術団体が声明を発表している<sup>2-9)</sup>。このような状況は極めて異例であり、それだけ事態が深刻であるということでもある。ここで問題となっているのはホメオパシーという補完・代替療法 (complementary and alternative medicine; CAM) で、助産師が「ビタミンK2シロップ」の代わりになるとして与えたものは「ホメオパシーレメディ」と呼ばれる物理化学的にはただの砂糖玉で、商品そのものは医薬品として認められてはいないので食品として一般に販売されている。食品に薬効を宣伝するのは違法であり、ホメオパシーレメディは明確に病気の治療や予防効果を宣伝して販売しているので、厳密に法を適用すればホメオパシー製品は全て違法なものである。しかし「いわゆる健康食品」と同様、行政の手が足りないことなどから野放しになっているのが現状である。ホメオパシーはその理論体系や主張 (水がかつて溶かしていたものの記憶を持っている、薄めれば薄めるほど効果が強くなるなど) から、あまりにも荒唐無稽で、普通の教育を受けている大人がそれを信じて大金を払ってまで実践し、善意で薦める、などということがここまで広く社会に浸透するとは予測できなかった。この事例はいわゆる健康食品も含まれるCAM一般の問題点を象徴するもので、健康食品にも背景は共通することが多い。「いわゆる健康食品」によく見られる病気の治療や予防効果を期待して治療中の病気のための薬をきちんと飲まなかったり病院に行くべき時期を逃したりするという問題はこの会報でも度々指摘されてきたことだと思う。ここでは妊娠や出産、育児にまつわる話題を取り上げてみたい。

この事件の舞台となったのは助産院で、最近主に女性向けの雑誌などで「自然派志向」「人とは違った私だけのお産をしたい」という人たち向けにファッションとしての助産院や自宅出産の人氣が広がっていたようだ。NHKのプロフェッショナルという番組で「自然な分娩」を標榜する助産師が好意的に紹介されたこともある。この「カリスマ助産師」もまたホメオパシーを使っていたようである。女性向けの雑誌やメディアでは助産院や自宅での出産を「自然なもの」として称賛する一方で、病院での出産を「不自然」で「冷たい」「妊婦が主役でない」ものと非難する傾向がある。これはCAM一般がそういう傾向があり、例えば通常の医療を「西洋医学」と独自に定義して「西洋医学では患者の症状しか見ないが東洋医学では患者全体を見る」などといった主張がしばしばなされる。出産の場合なら周産期の母子の死亡率がどれだけ改善したかという実際のデータには触れることなく、医療事故の被害者や病院での出産に満足できなかったという人たちの意見だけを集めて医療の介入しない出産を望ましいものとして紹介す

る。結果的にもともと医療に詳しくない普通の人たちはなんとなく「自然なお産」というものが良いもののように思い込まされてしまうだろう。「助産院は安全? <http://d.hatena.ne.jp/jyosanin/>」というサイトでは、助産院を選んでいなければ助かったかもしれないわが子を亡くした母親が、偏った情報を与えられている人たちに警告を発している。

妊娠や出産をきっかけに食事や生活に気を遣うようになる、という女性が多いだろう。それが飲酒や喫煙や偏った生活習慣を見直すということであれば大いに歓迎されることで、ぜひそうしてほしい。しかしそれ以上のことまで進んでしまう場合が往々にしてある。妊娠・出産や子育ての周辺で良く見られる科学的根拠のない、あるいは乏しい言説について、これまで見聞きしたことのあるものについて紹介してみたい。

## 2. 一般的な誤解

### (1) 人為的なものは悪い、自然のものは良い

説明の必要はないと思うが自然は人間にとって優しくもなければ安全でもない。100%ナチュラルなどという宣伝をしているものはむしろ詐欺を疑ったほうが良い。

### (2) 妊婦や子どもへの医薬品投与は避けるべき

何らかの持病があって投薬されている場合、必要な薬を自己判断で中止するのは極めて有害である。妊婦は一切薬を飲んではいけないという誤解があり、周囲の人から薬は悪いから代わりに「いわゆる健康食品」などを勧められる場合がある。薬については素人判断は避けるべきである。さらに子どもに予防接種を受けさせてはならないという主張もあり、そのような主張は本人はもちろん公衆衛生上のリスクを上げるものである。

### (3) 日本人は欧米人とは違って……

日本人は欧米人と違って腸が長いとか牛乳を飲むようにはできていないとかコメを食べるようになっていたりとか、いろいろなパターンがある。たいていの場合証明されていない。そもそも「日本人」「欧米人」という概念があまり明確ではない。

### (4) 食品添加物や残留農薬

先の原稿で記したように、食品添加物や残留農薬は食品全体のリスクの中ではほぼ無視できる大きさでしかない。食品のリスク全体にとって圧倒的に大きいのは微生物と食品そのものが天然に持っている成分によるリスクである。有機栽培や減農薬栽培に食品安全上のメリットも栄養学的メリットもない。

### (5) 地産地消

食品の安全という意味では産地はあまり意味がない。地元でとれたものしか食べられなかった時代にあっては風土病に苦しんでいた地方もある。海に住んでいれば山のものが食べられず、山に住んでいれば海のものが食べられない時代よりも交易が盛んになり豊かな食生活が実現した時代のほうがはるかに健康的で長生きになっている。

## 3. 母親向けに宣伝されている食事法の例など

### (1) 桶谷式

もともとは母乳の出を良くするための助産師が指導しているマッサージの手法を指す。し

かしながら母乳を出すためには母親が食べるものが大切という主張のもとに食事内容についても指導している。内容は理論的には説明しにくいのだが、母乳の質を低下させると彼らが主張するものは食べるな、ということで、それには油脂、乳製品、甘いもの、香辛料、餅米、などがある。結果的に食べられるものはかなり限られ、ご飯と野菜と豆製品と海藻類などになる。例えば産後入院中の母親の食事は1週間、3食全てご飯・青菜のおひたし・大根と昆布の煮物のみという場合がある。子どもが母乳を飲んでいる間はずっと食餌制限が続くので厳密に守っている人がそう多いとは思えないが、いろいろな食品を「悪いもの」「良いもの」と決めつける態度はフードファディズムと言える。菜食主義というわけではないので極端な栄養不良はないと思われるが昆布を多用する傾向がありヨウ素の摂りすぎになる可能性はある。子どもにアトピー性皮膚炎やアレルギーなどの病気があった場合、その原因を全て母親の食生活に求める傾向があること、母乳のみで育てられなくてミルクを足したりすることに極端な罪悪感を感じさせることなどが欠点だろう。

## (2) マクロビオティック

玄米菜食主義で、ベジタリアンの一種ともみなせるが独自の陰陽論に基づく調理法や食べ方がある。一般的に動物愛護から発生しているベジタリアンは、栄養不足にならないようにサプリメントの使用なども積極的に薦めているが、マクロビオティックではそのような合理的側面はあまりなくむしろ思想的側面が強い。海外での実践集団からいくつかの研究報告があり、主に栄養不良による子どもの発育不全などが指摘されている。高齢者では認知機能の低下との関連が指摘されている。授乳中の女性がマクロビオティックを実践しているとビタミンB<sub>12</sub>、ビタミンD、カルシウムが不足しDHAも不足する可能性があり子どもの健康に有害影響がある可能性があるという指摘もなされている<sup>10-12</sup>。しかしこれらの海外の事例に加えて、日本特有の問題点もあると思われる。その一つが海藻である。マクロビオティックでは食材を丸ごと食べるのが良いとされ、野菜もあく抜きなどをしない。そして海外ではあまり食べない海草類を「良いもの」として薦めている。そのため、無機ヒ素が含まれるため海外の多くの国で販売禁止となっているヒジキ<sup>13</sup>を、無機ヒ素を洗い流すのに有効な水戻しして水を捨てるという下ごしらえをすることなく、むしろ戻し水をそのまま全て食べるような形で調理して、鉄不足になりがちな妊婦に毎日のように食べることを勧めている、のである。料理にうまみ調味料の使用を禁止していることと動物性食品は基本的に禁止であるため、だしをとるために昆布が多用されるがこれはヨウ素の摂りすぎにつながる。マクロビオティックは相当な偏食によるビタミン不足と有害重金属の摂りすぎが心配される食事法である。思想性が強いだけに食生活にとどまらず、医療拒否なども同時に行われている可能性が高い。小さい子どもの栄養不良は一生に渡る悪影響を及ぼしかねない。最近芸能人などが薦めたりマクロビ料理を出す店、などという形でファッションの一部としてマスコミでももてはやされていて勢力拡大中であるように見える。

## (3) 西原式

子どもを1歳過ぎまで母乳のみで育てるという方法である。西原克成氏の主張では極端な場合4歳まで母乳のみで育てるべきで、離乳食は2歳半まで与えてはいけなく、という。かなり極端な育児法であり、実行不可能な部分が多いためそれほど流行しているとは思えない



が、希に見かける。生後半以降、栄養不良に陥る可能性がある。この方法に惹かれる背景には子どもがアレルギーになることへの不安があるようだ。

#### (4) まごわやさしい

これは食育と称する話の中で良く聞かされる語呂合わせで、「まめ・ごま・わかめ（海藻類）・やさい・さかな・しいたけ（きのこ）・いも」をできるだけ食べさせなさいという主張である。これの対になる語呂合わせにオカアサンヤスメハハキトクというものがあり、「オムレツ・カレーライス・サンドイッチ・ヤキソバ・スパゲティ・メダマヤキ・ハンバーガー・ハムエッグ・ギョーザ・トースト・クリームスープ」は子どもたちに食べさせないようにしなければならないメニューだと主張されている。私自身も子どもの保育園で、勉強会と称して行われた講演の記録でこのような内容の主張を見たことがある。おからハンバーグや野菜とゴマの入った餃子のように「まごわやさしい」を使って「ハハキトク」メニューを作ることはできるので意味がないことはすぐわかるのであるが、何故か納得してしまう人達がいる。これは端的に言って姑による嫁いびりに屁理屈をつけただけのものである。「ハハキトク」などという呪いの言葉を平気で言ってしまうことにも驚くのだが、およそ子育ての周辺には似たような母親への呪いの言葉が溢れている。子どもには食事バランスガイドを基本に発育段階に応じた食生活を心がければいいのであって、料理の名前自体はどうでもいい。「まごわやさしい」については、海藻やキノコなどは子どもにとって必須の食材ではなく、特にヒジキと昆布には注意が必要で、肥満が気になる中高年向けではあっても子どもに薦められる内容ではない。さらに肥満気味の中高年では、油脂が少なく白いご飯がメインで塩分が多い和食は、食後血糖値が上昇しやすく高血圧にもあまり望ましくないメニューであることに注意すべきである。まだ日本が貧しかった頃にはあこがれでもあった白いご飯に漬け物だけの、典型的な日本食と言える「日の丸弁当」は決して「健康に良く」はない。科学的根拠のある安全性や必要な栄養という話は、懐古主義や文化論、ジェンダー批判やそのバックラッシュ、経済的利益などのようないろいろなものとは明確に分けて説明するべきだと思う。

#### 4. 専門職への期待

前項で紹介したような食事法を実践してしまうような人達は、食事以外にもいろいろなことにこだわっていることが多い。例えば「紙おむつはダメで布おむつ」「合成洗剤や柔軟剤は悪いものだから石けん」「電磁波は危険だから電子レンジや携帯はダメ」のようなことで、食事はマクロビオティックを実践しつつ病気の時にはホメオパシーレメディを使って予防接種は拒否、などといったライフスタイルになっていることがある。加工食品を毛嫌いし子どもにお菓子を食べさせてはいけないと考える人がどんなに暑くても冷房は使わないとか寒くても靴下は履かせないとかいう場合もある。キーワードは「自然」「伝統」「自然治癒力」などで、背景にはどんどん進歩して変わっていく世の中への漠然とした不安、自分の理解力を超えた機器や技術への不信感などがあると思われる。育児に関連したコミュニティでは、最初から食品添加物や残留農薬は健康を害するといった類の化学物質有害論が圧倒的に優勢で、そのためか予防接種を受けないとか自宅で出産するといった主張や実践をする人達がオピニオンリーダーとして力を持っている場合がしばしばあり、時にそれがどんどん過激になっていく。本人たちは単

純に善意でやっているのだろうが、専門知識がないという自覚がない。私の身近でも実際に子どもがはしかに罹って初めて「予防接種を受けるより病気になったほうがよい」という主張の嘘を思い知らされた、という人を複数知っている。子育てを巡る環境には間違っただけ情報が広く浸透しているのである。さらにこういう国などの公的機関や専門職能集団によるガイドラインが担保していない情報を根拠にした食事法や健康法を実践している人達は比較的高学歴であるという傾向もある。米国などでサプリメントや代替医療を使用している人達の特徴にも高学歴という指摘がある。自分の学力に自信を持っているが故に政府の言い分より自分が正しいと信じる場合があるのであろう。当然のことながら一般的な大卒程度では自分の専攻分野でもない専門知識についての判断力が優れていることの保証にはならないということでもある。

同時に明らかな詐欺師が金儲けのために嘘をばらまいているという側面もある。必要な人に適切な情報を届けることが大切で、そのためのチャンネルをたくさん作らなければならない。ただ多くの人にとって、現実の生活を送るのに不便だったりお金がかかりすぎたり他の人とのつきあいに支障を来したりすることは長続きしないのでいずれ普通の生活に変わっていく場合が多いだろう。小さい子どもに発育不良をもたらすようなもの、医療拒否により致命的な事態になりかねないもの以外は失敗もまた勉強というスタンスで見守っているだけでもいいのかもしれない。

しかしことが政治問題になると話はまた別である。冒頭のホメオパシーについては長妻厚生労働大臣が補完・代替医療の一つとして積極的に検討したいと発言している<sup>14)</sup>。このことが学術会議などによる談話発表の背景にあると思われる。詐欺的治療法が一般の人々に広がり続けるのを放置しておく「多くの人が望んでいるから」という政治的判断で採用されてしまう可能性があるからである。農林水産行政に携わる政治家もしばしば科学的根拠を無視して有機農業がいいとか食品添加物が恐ろしいとかいう主張を行っている<sup>15)</sup>。地方自治体レベルになるとさらに事態は深刻で、長村洋一先生が紹介しているように、詐欺師と言っていいような人物を勉強会の講師として高いお金を払って呼んで嘘の話をまき散らしているという事例が後を絶たない<sup>16)</sup>。前述の「まごわやさしい」の話は国の機関が後援する食育推進事業でもしばしば見かける。政策の立案に関しては人気取りやなんとなく、ではなく、科学的根拠や事実に基づき政策の影響を評価した上で提案すべきである。科学はしばしば人々にとって都合の悪いあるいは望んでいない事実をつきつける。それでも政策のよりどころとすべきなのは願望や妄想ではなく事実である。

冒頭で紹介したビタミンK欠乏により死亡した乳児は、メディアや政治家の疑似科学への傾倒、事実より願望を重視する傾向の被害者でもある。専門職の職責がある人たちには特に注意をお願いしたい。

## 文献

- 1) 朝日新聞 (2010) 問われる真偽 ホメオパシー療法  
<http://www.asahi.com/health/feature/homeopathy.html>  
アピタル特集 記事一覧 <http://www.asahi.com/health/feature/>
- 2) 日本学術会議：「ホメオパシー」についての会長談話 (2010)

- <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-d8.pdf>
- 3) 日本医師会・日本医学会：「ホメオパシー」への対応について (2010)  
[http://dl.med.or.jp/dl-med/teireikaiken/20100825\\_1.pdf](http://dl.med.or.jp/dl-med/teireikaiken/20100825_1.pdf)
  - 4) 日本獣医師会・日本獣医学会：獣医療における「ホメオパシー」対応の考え方 (2010)  
[https://seo.lin.gr.jp/nichiju/suf/topics/2010/20100824\\_01.pdf](https://seo.lin.gr.jp/nichiju/suf/topics/2010/20100824_01.pdf)
  - 5) 日本助産師会：「ホメオパシー」への対応について (2010)  
<http://www.midwife.sakura.ne.jp/midwife.or.jp/pdf/homoeopathy/homoeopathy220826.pdf>
  - 6) 日本薬剤師会：「ホメオパシー」に係る学術会議会長談話について (2010)  
<http://www.nichiyaku.or.jp/contents/kaiken/pdf/homoeopathy.pdf>
  - 7) 日本薬学会：「ホメオパシー」への対応について (2010)  
[http://www.pharm.or.jp/hotnews/archives/2010/08/post\\_217.html](http://www.pharm.or.jp/hotnews/archives/2010/08/post_217.html)
  - 8) 日本薬理学会：「ホメオパシー」への対応について (2010)  
<http://plaza.umin.ac.jp/JPS1927/oshirase/info20100825.html>
  - 9) 日本歯科医師会：「ホメオパシー」への対応について (2010)  
<http://www.jda.or.jp/text/homeopathy.pdf>
  - 10) Parsons TJ et al. (1997) Reduced bone mass in Dutch adolescents fed a macrobiotic diet in early life. *J Bone Miner Res.* 12(9), 1486-94.
  - 11) Louwman MW et al. (2000) Signs of impaired cognitive function in adolescents with marginal cobalamin status. *Am J Clin Nutr.* 72(3), 762-9.
  - 12) Struci\_ska M. (2002) Vegetarian diets of breastfeeding women in the light of dietary recommendations. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 53(1), 65-79.
  - 13) Food Standard Agency, (2010) Consumers advised not to eat hijiki seaweed,  
<http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2010/aug/hijikiseaweed>
  - 14) 平成22年1月28日 第174回国会 予算委員会 第3号  
<http://kokkai.ndl.go.jp/SENTAKU/sangiin/174/0014/17401280014003a.html>
  - 15) 農林水産省メールマガジン平成22年1月15日第376号：佐々木農林水産大臣政務官からのメッセージ [http://www.maff.go.jp/j/pr/e-mag/bk/376\\_100115.html](http://www.maff.go.jp/j/pr/e-mag/bk/376_100115.html)  
農林水産省メールマガジン平成22年1月15日第368号：山田農林水産副大臣からのメッセージ  
[http://www.maff.go.jp/j/pr/e-mag/bk/368\\_091113.html](http://www.maff.go.jp/j/pr/e-mag/bk/368_091113.html)
  - 16) 長村洋一 (2009) 「ヤマザキパンはなぜカビないか」論に見る一般人に対する騙し行為. 健康食品管理士認定協会会報 Vol.4 (1), 45、長村洋一 (2010) ある地方自治体が開催した講演会に対する疑問. 健康食品管理士認定協会会報 Vol.5 (2), 35

## ●特集/レギュラトリーサイエンス

### 3. 食品のリスクをレギュラトリーサイエンスから考える

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部

畝山 智香子

#### Food Safety Risk Analysis as a Branch of Regulatory Science

Chikako UNEYAMA

Division of Safety Information on Drug, Food and Chemicals, National Institute of Health Sciences  
1-18-1 Kamiyoga, Setagaya-ku, Tokyo 158-8501, Japan

Risk analysis has been developed as a tool for food safety authority to ensure improvement of food safety. Risk analysis is a structured decision-making process with three components: risk management, risk assessment and risk communication. Among these three components, risk assessment can be described as a branch of regulatory science. A brief description of food safety risk analysis and some scientific challenges which should be addressed in Japan are described in this article.

Key words: food safety, risk analysis, risk assessment, regulatory science

#### 1. はじめに

食品の安全性確保というのは日本を含め世界中の政府にとって重要な責務の1つである。しかしながら食品の安全性を科学的に評価する、という考え方やその実践はそれほど古いものではない。古い時代には何らかの健康被害が出た、事故があった、危険な可能性があるという警告が発せられた、というようなものに対して規制を行う、といういわば行き当たりばったりの対応が主であった。日本においては2002年頃から中国産冷凍野菜の残留農薬問題や国内でのウシ海綿状脳症(BSE)の発生などが社会問題になったことを契機に内閣府に食品安全委員会が設立され、そこで初めて「リスク分析」を基本にした食品の科学的な安全性評価が食品安全行政の核として据えられることになった。本稿では食品安全リスク分析とはどういうものかについて解説を行い、レギュラトリーサイエンスの一種であるリスク評価の現状と課題についての展望を示したい。なおここではおもに食品中に含まれる化学物

質によるヒト健康への影響についての話題に限定する。環境への影響や、食品衛生分野では最も重要な微生物による食中毒などについては扱わない。

#### 2. リスクとは

ある物質や行為がヒトや環境などに何らかの危害を及ぼすとき、その危害のことを「ハザード」という。毒キノコやフグを食べると死亡するというような記述がハザードについての記述である。そのハザードがどれだけの確率で起こるのか、という記述が「リスク」である。たとえ猛毒の毒キノコであっても食べる量が極めて少なければリスクは小さい、と言える。食品の安全性だけではないが、行政が管理すべきなのはリスクであり、仮に極めてハザードの大きいモノやコトがあったとすればその暴露量や起こる確率を小さくしてリスクを小さくすることが政府の仕事である。食品中化学物質については一般的に食品に含まれる物質の性質と、それをどれだけの量食べるのか(摂取量)がリスクを決める。