

食の安全

著者	渡辺 悦生
雑誌名	東京海洋大学研究報告
巻	2
ページ	5-7
発行年	2006-03-31
URL	http://id.nii.ac.jp/1342/00000176/

[論説]

食の安全

東京海洋大学 名誉教授 渡辺悦生

一昔前までは、魚は新鮮であれば、何も疑うことなく刺身であれ、焼魚であれ美味しくいただいたものである。しかし、現在ゴミ焼却や自動車排ガスが主発生源であるダイオキシン^{注1}（耐容一日摂取量 4pgTEQ/kg/日）汚染や船底塗料のトリブチルスズ汚染、あるいは養殖現場で寄生虫駆除の目的で用いられたホルマリンによる養殖トラフグのホルマリン汚染や投与された抗生物質の残留問題など食の安全におよぼす環境汚染の影響は大きいと言わざるを得ない。ちなみに日本人は食事からダイオキシン類の90%以上を摂取しており、そのうちの約80%が魚介類を介して摂取されている。魚介類におけるダイオキシンの蓄積程度は個体差が大きいので、偏った食べ方を避ければ耐容一日摂取量を越えることはない。

レイチェル・カーソン女史は自著「沈黙の春」（1962年、新潮社）の中で初めて「生物濃縮」なる言葉を使って、生命体が環境汚染物質を体内に蓄積することによって様々な変化を引き起こしていることに警鐘をならしたのである。

水には1000ppbしか溶けないDDT（殺虫剤）^{注2}がペンギンのお腹から1000ppmの濃度で検出されたことは、牧草地で散布されたDDTが雨に流され川から海へと広がり食物連鎖によって魚からペンギンへと運ばれたことを意味している¹⁾。同様に、工場から排出されたHgは魚を通して人間の体内に入り水俣病を引き起こしたのである（1953-1965）。さらに遡れば、森永砒素ミルク事件^{注3}、最近では雪印乳業食中毒事件^{注4}など枚挙に暇のない位に食の安全性は脅かされているのである。

1960年代に、宇宙飛行士の弁当を製造していた食品メーカーのボーア博士は、地球上の病原性微生物が弁当とともに宇宙空間に運ばれてばらまかれることになりはしないかと危惧し、「種を播いて、収穫し、飛行士の口にはいるまで」を無菌的に扱えば、この問題は防げると考えたのである。これを受けて、アメリカFDA（Food and Drug Administration、アメリカ食品医薬品庁）は、食品製造においては微生物に限らず**予測されるあらゆる食品危害**を未然に取り除くことを義務づけたHACCP（Hazard analysis and Critical Control Point）概念を提案し、法制化したのである。1995年日本の水産加工工場がEU専門家チームの査察をうけ、日本から輸入されるカニ足カマボコなどがHACCPの考えに対応できていないとあって、輸出禁止になったこともあった。現在、日本でのHACCP対応は自主衛生管理システムと位置づけられており、その導入は強制的ではないが、輸出品目に関しては認定工場^{注5}で製造されたものであることが義務づけられている。

前述した雪印乳業会社の食中毒事件はHACCP認定工場で起きたが、これはトップだけが食の安全を考えるのではなく、会社全体が安全に対する共通の認識・責務を持たなければならないことを示している。さらには科学的に実証された根拠に基づいた作業内容は、これを尊重・遵守しなければHACCPのコンセプトも、いいかえれば食の安全を守ることはできない。

最近、DNA組み換え食品、マグロ等のHg量、BSE、鳥インフルエンザ問題などが大きく新聞をにぎわしているが、食品が有害であるということは、その食品に含まれる有害物質の固有の毒性、摂取量、食品中での存在形態、さらには食品中に共存する他の物質の影響や生体の応答力などをも総合して判断されるべきである。

基準値のないものについては、

- 1) 当該物質の科学的評価を根拠として暫定的に許容濃度を定める。
- 2) 当該物質を減少させることができる場合は可能な限り取り除く。
- 3) 低減が不可能な場合は同系同種の食品と比較する。もし高ければ是正する対策が必要である。
- 4) 差がなければ経時的推移を調査し、増加を示すものについては原因究明と改善対策を考える。

以上のような考え方に基づいて先の諸問題を改めて考えると、

イ) DNA組み換え食品の安全性は、「実質的同等」の概念に基づいている。実質的同等とは「既存の食品」を比較の基準として使用できると言うことである。上記3)の考え方である。たとえばDNA組み換えトウモロコシ（商品名スターリンク）で考えてみよう。

害虫の天敵である微生物から害虫のみを殺すたんぱく質を取り出し、これを農薬として使用することはこれまで行われてきた。パチラス・チューリンゲンシスが生産するCry 9Cというたんぱく質はまさ

表 1 妊婦が摂取時に注意すべき魚介類の種類と摂取量の目安

魚 介 類	摂取量の目安
キダイ、クロムツ、マカジキ、ユメカサゴ ミナミマグロ、ヨシキリザメ、イシイルカ	約 80 g / 回、週 2 回まで
キンメダイ、クロマグロ、メバチ、メカジキ エッチュウバイガイ、ツチクジラ マッコウクジラ	約 80 g / 回、週 1 回
コピレゴンドウ	80 g / 回、2 週に 1 回
バンドウイルカ	80 g / 回、2 ヶ月に 1 回

に上記のたんぱく質であって、農薬として認定されている。

今、この Cry 9C を遺伝子組み換えによってトウモロコシ自身に作らせると（このトウモロコシの商品名をスターリンクという）、トウモロコシは害虫にやられないが、人間がこれを食糧としたとき Cry 9C は人間に対して安全なのかと言う問題が生じる。

実質的同等の考え方にに基づき、遺伝子組み換え食品の安全性は次のように評価される。まず、このトウモロコシが、A 既存のトウモロコシと同等である、B 既存のトウモロコシと明らかな差異以外同等である、C 既存のトウモロコシと実質的に同等でない、のいずれかに分類される。

A の場合、栄養素等の成分組成に変化がなく新たなたんぱく質の生成もないので毒性試験は不要である。

B の場合、スターリンクのように導入された遺伝子に基づいて生産された Cry 9C というたんぱく質が新たに含まれる以外は成分組成等に変化がないので、明らかな差異、すなわち Cry 9C の構造、機能、毒性、アレルギー性の面から評価される。

C の場合、該当するものができたら検討するとしており、対応法は国際的にもいまだ決まっていない。

ロ) マグロ等の Hg 量については、メチル水銀が胎児の健康に悪影響をおよぼすとされており（マグロを多量に食していた両親から生まれた子どもの音を聴いたときの応答が対象のそれより 1/1000 秒以下のレベルで遅れる可能性がある）、妊婦が一回に食べる量の目安を表 1 のようにまとめている。これもまた上記 3) の考え方である。

しかしながら、確かにマグロ類の Hg 含量は他の魚のそれに比べて高いが、マグロの刺身はそう多量に毎日とるものでもないので、日常的食習慣の範囲内であれば十分安全であり、他の栄養効果を考えると、健常者が Hg を有毒と考えてマグロ類を食べるのを控えるのは得策でない。前述した「食品が有害であるということは…」をもう一度考えるべきであろう。

ハ) さらに、BSE、鳥インフルエンザ対策としては、BSE の発生をきっかけに食品の安全性の確保に関する施策を総合的に推進することを目的に食品安全基本法が制定された（平成 15 年 5 月）。それにもなって食品安全委員会（内閣府）が設置され、本委員会が食品健康影響評価を行い、牛肉の輸入が再開された（平成 17 年 12 月）ところであるが、輸入再開直後に背骨混入が見つかり（平成 18 年 1 月）、再び輸入停止の措置が講じられた。（ちなみに食品安全委員会はリスク管理官庁である厚生労働省、農水省から独立した組織で委員 7 名から構成されており、消費者の立場からの食の安全性対策にあたる。）

日本政府の現地査察が不十分だったことに起因するとの声が大きかったが、平成 18 年 3 月 13 日香港でも骨の混入が確認され輸入禁止の措置がとられたことを合わせて考えると、アメリカの HACCP 対応に前述したような問題があったと思わざるを得ない。

一方で、BSE 問題や相次ぐ産地偽装表示などを背景にトレーサビリティシステムの導入がはかられ、スーパーで売られている食品がいつ、どこで、どのように生産・流通されたかなどについて消費者がいつでも把握できるようになりつつあり、これによって食品の安全性や品質表示に対する消費者の信頼性を確保できるとしている。しかしながら、本システムはあくまでも製造者側の管理システム（リスク管理、製品に関する情報の信頼性確保）であって、たとえばこの魚は後何日刺身として食べられるかなどの消費者側に立った情報は得られない。

先に述べた HACCP が品質管理、トレーサビリティがリスク管理であるとすれば、消費者はまさにその融合された情報を知りたいわけである。

FDA による魚および魚加工品の安全な製造と輸入のための手法確立の提案によれば魚の品質指標は、生魚でヒスタミン 5mg/100g、缶詰用で 20mg/100g としている。しかるにわれわれ日本人には魚を生で食

べる習慣があり、ヒスタミン量が5mg/100g生成しているような魚を刺身では食べられない。また、缶詰用の魚の品質はヒスタミン量が20mg/100gで良しとしている根拠は、加熱することによりヒスタミンが分解減少するからである。分解してしまうから良しとするのはまさに HACCP コンセプトに矛盾するものである。原料に多少微生物が混入しても加熱殺菌してしまうから良しとするのと同じではなからうか。

濱田ら²⁾は水産庁委託事業（平成 11～15 年）を受けて魚の鮮度指標（K 値）に基づいた生可食用残存日数を目視で瞬時に計測できるセンサーシステムを開発しているが、これが上記トレーサビリティシステムに取り込まれる日が一日も早く来ることを期待したい。

このたびの牛肉問題では、骨が付いていても良い国もあれば、骨の混入を認めない国もある。遺伝子組み換え食品の安全性に関する認識に対してもしかりである。科学的な安全を早急に検証すると同時に、貿易自由化が進行する中、食は世界中を飛び回っていることを考えると、各国の食文化を尊重しつつ、食の安全性に対する国際的共通の認識をどうやって構築するかが重要な課題であろう。

おわりに

食の安全、逆に言えば身近に考えられる食品危害の最たるものは微生物汚染である。

わが国の食中毒原因菌の 80 %がサルモネラ、腸炎ビブリオ、カンピロバクター、病原性大腸菌である。表 2 にこれら微生物の増殖最低温度を示した。いずれもその増殖温度は高く、低温に保持されている限り食中毒の心配はない。

食品危害は自らの努力によって軽減できることを理解すべきであろう。

表 2 微生物の増殖最低温度

カンピロバクター	31	
腸炎ビブリオ	10	
大腸菌	10	
ブドウ球菌	6.7	(毒素生産限界 10)
サルモネラ菌	5.2	
ボツリヌス菌 A		(毒素生産限界 10)
ボツリヌス菌 B		(毒素生産限界 10)
ボツリヌス菌 C		(毒素生産限界 3.3)
リステリア菌*	0	
ノロウイルス*	85	x 1 分で死滅
E 型肝炎ウイルス*		十分な加熱で死滅

*印はここ数年急増している

文献

- 1) 深海 浩, DDT その栄光と没落, 化学, 48, 441-446 (1993).
- 2) N.Hamada-Sato, Kazusige Usui, Takeshi Kobayashi, Chiaki Imada, Etsuo Watanabe; Quality assurance of raw fish based on HACCP concept, Food Control 16, 301-307 (2005)

注 1 ダイオキシン：有機塩素化合物の 2,3,7,8-テトラクロロジベンゾーパラジオキシン(TCDD)。耐容一日摂取量：人がその量を一生にわたり毎日摂取したとしても健康に対する有害な影響が現れないと判断される一日当たり体重 1 kg 当りの許容摂取量。TEC：(毒性等量, Toxic Equivalent), ダイオキシン類は混合物であり、それぞれの毒力が異なるため、それぞれの量に係数 (2, 3, 7, 8 TCDD の毒力を 1 としたときの当該物質の毒力) を乗じた値を合計した量を TEQ として表す。

注 2 DDT：ジクロロジフェニルトリクロロエタン、強い殺虫性、即効性、持続性に優れている。

注 3 森永砒素ミルク事件：1955 年岡山県地方に原因不明の発熱、下痢をともなった肝臓肥大、皮膚が黒くなる症状の人工栄養児が多数発生。原因は森永乳業製 M F 印調整粉乳中に添加されていた第 2 リン酸ナトリウム中の砒素であった。

注 4 雪印乳業食中毒事件：2000 年 6 月雪印乳業大阪工場で製造された加工乳「雪印低脂肪乳」を飲んだ人たちがおう吐、下痢の症状を訴えた。製造工程の一部が黄色ブドウ球菌に汚染されていたことが原因であった。

注 5 認定工場：わが国では 1995 年 5 月に食衛生法を改正し、HACCP による衛生管理手法を用いた総合衛生管理製造過程の承認制度が施行された。各加工工場では HACCP 工場認定のために申請手続き、承認基準などの国のガイドラインに従って HACCP プランを独自に計画し、申請承認を受ける。