



衛研

技術情報

VOL. 2 NO. 5

1978

食品の安全性を考える

批判的にみて、食品衛生の分野は — とくに食品の安全性の面で — ここ暫くは平穩無事に過ぎてきたが、たまたま放射線照射のベビー・フード事件がおき、改めて食品の安全性について考えさせられた。

この事件は、利潤のためには手段を選ばぬという極めてごく一部の食品製造業者の姿勢をみせつけられたもので、このような違反の食品が市場にはまだまだあるのではないかと不安を感じる人々も少くはあるまい。

一昔前のように、自分で生産し、自分で収穫し、自分で調理し、そして食物として摂るという時代は、個人の衛生対策のみで、こと足りたが、現在のように農業、畜産、水産等すべてが近代化し、大型化し、また製品もインスタント化し、さらにはスーパー・マーケット方式の進出により、流通機構も著しく変化し、食品をより便利な、より取扱いやすい形態に変えつつある時代では前者のようなわけにはいかない。したがって、行政の適切な指導と厳しい取締りが要求される。

一方、消費者としても、いわゆる消費者保護法の基本原則 — 安全である権利、知らされる権利、選択できる権利、意思が反映される権利 — からいって、何らかの自衛を考えなければならない。

現在、われわれは食品の安全性について、さまざまな手法で事前評価をおこなっているが、本質的には昔からの経験に頼っているといえる。すなわち、安全性を評価するとはいえ、実際には動物実験による危害性あるいは毒性を目安にしているに過ぎない。それゆえ、ある意味では、あくまでも暫定的なもので、誰かがある物質について、そ

れまで考えられなかった新しい危害性において疑問をもち、それが学問的に立証されたときには、その物質はその時以後それまでとは異った厳しい規制をうけることになる。

こういったことから、食品の絶対的な安全性というものはありませんと結論することができると思われる。つまり、食品に関して安全性とは、通常の使い方をする限りにおいては危険がないということで、無制限に安全であるという保証はできないということである。

思うに、食品に由来する健康障害の要因は第1に微生物（経口伝染病菌、食中毒菌、寄生虫、糸状菌とその有毒代謝物、腐敗菌など）、第2に環境汚染物質（有機水銀、カドミウム等）、第3に天然有毒物（有毒魚介類、毒キノコ等の有毒植物など）、第4に食品添加物、第5に潜在危害物質等と考えられる。

一方、われわれが口にする食品を考えてみると、穀類、芋、野菜、果実、肉、魚、乳および卵などに大別されるが、これらの中のどの一種類をとりあげても、それは数十ないしは数百種類の天然化学物質によって構成されていることが知られている。したがって、われわれの食糧資源あるいは食品供給全体を考えると、食品に前述の要因物質が相乗されて、かなりの種類の化学物質になることが推定される。

それゆえ、これら多くの化学物質の複合になっている食品のいわゆる安全性については、すべてをチェックすることは不可能なことで、どうしても人間の長い食生活の経験によって安全性の可否を判定せざるを得ないわけで、こういったことは、

若干の問題はあるにせよ、現実に通用する議論である。

それでは、これでよいのかということが問題となってくる。

最近（1976年11月）、アメリカでは Food Safety Council（食品安全性協議会、以下FSCと略す）という非営利的な団体が発足した。このFSCは食品及び食品成分の安全性と健康性を決定するために役立つ発展性をもった基準を設定する目的で組織され、その理事は、この協議会の目的達成に寄与する専門的識見と展望を備えた人人が、政府、学界、消費者団体、それに産業界から選出されている。

そして、その憲章の三つの重点は

(1) 食品及び食品成分の安全性並びに健全性を判断するための新たな基準を作成し、その基準を育てていくこと。

(2) 一般市民、消費者又は食品技術者に対して、科学的に健全な情報を提供すること。

(3) そのような科学的情報を明かにすることによって、国内もしくは国際的な、立法、規制及びその他行政機関が、食品の安全性並びに健全性及び食品の豊かな供給を保證するために役立つ堅実な政策、法律や諸規則を公布する際の助けとなるような活動を行うこと。

とされている。

このFSCは、食品添加物を例にとれば、その再点検ということも当然入るわけで、これなどはその活動の最もよい例ということができる。すなわち、今安全な立派な自動車と認められているものでも、10年後にその性能を再考査した場合、必ずしも立派であると評価されるかどうかは甚だ疑問である。もちろん、これは中古になったための

性能低下ということではなく、仮に新車であったとしてもいえることである。つまり、今日の完全車も明日の欠陥車となりうるというように、学問、技術は著しく進歩しているということである。

こういった事例を含めて、このFSCの活動は刮目されるものである。

わが国でも、これに似た厚生大臣の諮問機関の食品衛生調査会なるものがある。しかし、事が起ってから目にし耳にする名称で、このFSCに比べて積極性において、かなり劣るものと思われる。

したがって、わが国でもこのFSCと同じような性格の団体を食品衛生調査会上のせするか、あるいは新たに作るかなどの措置を講じて、もっと多くの消費者代表の参加も求め、食品の安全性を再評価する必要がある。

以上、食品の安全性についてその基本的な考え方や対策をいろいろ述べてきたが、要は絶対的な食品の安全性は保証し得ないということをもふまえて、食品添加物など人為的な化学物質については、比較的毒性の強いとされているものから順次動物実験を実施する。そして、それによって得られた最大無作用量に安全係数（日本ではおおむね100分の1）を乗じて安全量を求め、さらに食品の摂取量の多寡を勘案してその量を規制し、ものによっては利用する人の範囲（老幼あるいは健康、不健康者など）を限定するなど、二重、三重の安全弁を設けて、それらの安全性を確保する。

一方、天然物質については、過去のものももちろん、最新の危害性の科学的な情報を明かにし、一般が選択の自由を容易にし得るようにして、安全な食生活ができるようにならなければならないと考える。

（食品薬品部 橋府直大）

水質基準に関する省令の改正にあたって（I）

このたび、昭和53年8月31日付で、数年来の懸案であった水道法中の水質基準と、その分析法が大巾に改正された。水質基準の方は、種々の事情で、一部改正に止まってしまったが、分析法の方は、ほとんど全面改正と言っても良いほどの大巾な改正となった。

今回の改正の特徴は、①微量分析の厳しさを考慮し、②採水から検査までの一体化並びに迅速性を強調して、より正しい検体について、③更に分析操作をより細かく定める事により、より正確な結果が出るように配慮したものである。

本稿では、このうち①②についての解説を行い、

新水道法で定められた方法のうち、採水から分析までの手順について解説し、合わせて、現場で実施する場合に、法の主旨を損なわない範囲で、現場に合った改良法について述べたい。③については、今回の改正点の特徴として、非常に細かい点まで述べられて居り、例えば、シアニオンの回収率を上げるため、蒸留するときの留液の流出速度を、2~3 ml/min になるように指示したり、この他、非常に手間のかかる手技が、随所に書かれている。しかしこれについては、第2編で述べたい。

1 改正の主旨

① 微量分析の厳しきについて

飲料水のような水質の分析では、下水や飲食物のそれと異なり、含有量は微量なものが多いが、夾雑物が少ないため、とかく簡単に出来るものと誤解されがちである。それに対して、新水道法は、微量分析の厳しさを示し、その誤解に警告をあたえるような内容になっている。

例えば、鉄分の多い検体では、保存中に、色度や濁度を増し、更に、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ の沈澱を生ずるようになる。このため上清の鉄分は少くなるのは勿論だが、砒素、水銀、セレン等々の微量元素も共沈して、始めのそれに較べると、著しく含有量が少なくなってしまっている。この他、微量なるが故に、保存中に、空気中へ飛散したり、容器の壁にくっついたりする量も無視出来ないことになる。例えば、水銀や砒素がそれにあたり、それを防ぐために、出来るだけ早い時期に、酸を入れておく必要がある。

新水道法では、これらのことも考慮して、採水後すぐに酸を入れたり、硫酸銅を加えたりする操作が新たに加わっている。それと共に、飲料水の特徴として、残留塩素を含んでいる場合があり、これを消す意味で、チオ硫酸ソーダ及び、亜硫酸ソーダが使われている。

② 検査の迅速性について

一般に、不安定な化合物、例えば、有機燐とかフェノール類等を、出来るだけ迅速に検査しなければ正しい値が得られないと考えるのは当然の事であるが、何度も書いているように、含有量が微量なため、比較的安定な化合物でも、「すみやか」に分析するよう指示されている。例えば、陰イオ

ン界面活性剤でも、新水道法では「すみやか」に分析するようになっている。検体に前処理を加えて安定化した化合物でも、水銀は「二週間以内」に分析するように、シアニオンでは「速やかに」分析するよう書いている。

新水道法では、「ただちに」「すみやかに」の表現の他に「4時間以内」「12時間以内」「24時間以内」「1週間以内」「2週間以内」「1ヶ月以内」と時間を区切っている項目が多く、約1週間以内に分析をしなければいけない項目は15項目に及んでいる。

要するにこれらの事を考えたとき、今までの水道法では瓶に入れて、実験台上に置いた「水」より出発した分析法であったのに対して、新水道法のそれは、採水の時点より始まった分析法であると言える。

2 新水道法による採水法と分析の段取り

① 採水法について

表1 新水道法に基づく採水方法

採水瓶	分析項目
1 ポリ瓶又はガラス瓶、ソノママ	$\text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ pH Cl^- 等
1' "	Cr^{6+}
2 ガラス瓶ノミ、ソノママ	臭気 味
2' ポリ瓶ノミ、ソノママ	F
3 NaOH 加 NaAsO_2 加	CN^-
4 HNO_3 加	Cu Fe Mn Hg 等
5 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 加	有機燐
6 NaAsO_2 加 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 加	フェノール類
7 滅菌瓶	一般細菌、大腸菌群
8 HCl 加	Se

新水道法による採水法は、従来と異なり、新たな問題が出て来る。例えば、これを忠実に実行すれば、表1のように、一つの検体を8種類(10種類)に別けて夫々の瓶へ採水しなければいけない事になる。

このような方法は、大きな浄水場の検査室で、蛇口をひねれば、一方からは原水、もう一方からは処理水が出て来るような、設備を持った検査室では楽な事かもしれないが、多くの水源を受け持

っている水道の検査室や、特に、公的機関に分析を依頼しているような簡易水道等の管理者にとって、このように8種類(10種類)に別けて検査室に検体を持ち込む事は、実際上、なかなかむつかしい事であろう。酸を入れたのに、アルカリを入れたのと間違えたり、チオ硫酸ソーダと亜硫酸ソーダとを間違えたりする事も起り得る事である。

このようなやっかいな問題をさける為、当衛研で検討したものを提案したい。即ち、検体を8種類(10種類)に別ける代りに、4種類にわけて採水する事である。

表2 提案した採水方法

	処 置	液量
1 精密分析用	ソノママ	4 l
2 CN ⁻ 用	NaOH加、NaAsO ₂ 加	300~500 ml
3 細菌用	滅菌瓶	50~80 ml
4 Se用	HCl加	1 l

いままででも、細菌検査用と水質検査用の二種類にわけて採水していたが、今回は、この他に、CN⁻用と、セレン用を追加しただけである。セレンは今回の改正で、暫定基準として新たに項目が追加されたものである。

この方法では、従来の方法とあまり変りがなく、ほとんど同じ時間で、採水、搬入が、出来るものと思う。

当所の経験では、採水直後に、検査室に搬入するのであれば、運搬中の変化は、実用上、無視して良いと考えられる。

すなわち、この方法で、平常業務を行い、なにか異常を感じたときは、念のため、新水道法に基づく採水法で再検討すれば良い。

尚、採水は、飲料水のような清浄な水の場合は、瓶に、出来るだけ、空気が残らないように満たんにした方が良い。これは、地下にあったときや、給水管にあったときの状態に出来るだけ同じにして、検体を少しでも余分の空気にさらさない為である。河川の表流水の場合は、同様な理由で、瓶の肩位まで採水する。細菌検査の検体は、必ず上部を1/3位開けておかなければならない。これは検体が酸素不足になるのを防ぐというより、細菌検査に先だって、充分振盪、攪拌出来るようにし

て置くためである。

② 分析の段取りについて

搬入後に検査室で分析する段取りであるが、新水道法では、「ただちに」とか「速やかに」とかいう表現が10数項目もあるので、とても一度にはきききれない。それ故、ただちに行わなければ、その変化が、水質基準判定に、影響を与えるものから順番に、検査を行うようにする。

表3に、その一例を示した。特に搬入当日にやるものは、「速やかに」分析しないと変化するものばかりであるが、搬入検体数にもよるが、検査の段取りをよく考えておき、要領よくやらないと、その日のうちに消化しきれなくなる。

表3 検査室での段取り(一例)

	項 目
搬入当日	(残留塩素) pH 臭気 味 一般細菌、大腸菌群 色度 濁度 重金属用検体をわける フェノール類用検体をわける 有機燐用検体をわける
翌日より数日以内	フェノール NO ₂ -N+NO ₃ -N 過マンガン酸カリウム消費量 有機燐 陰イオン界面活性剤 Cr ⁶⁺ F CN ⁻
2週間以内	Fe Hg As Cl ⁻ 硬度 蒸発残留物
一ヶ月以内	Cu Zn Mn Pb Cd Se

(生活環境部 浜村憲克)

B型肝炎とその原因ウイルス

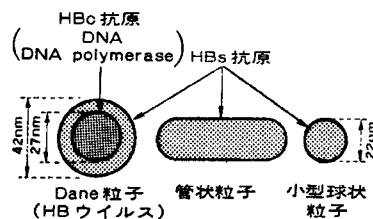
肝炎ウイルスによる感染症は、少なくとも伝染性または流行性肝炎（A型肝炎）と血清肝炎（B型肝炎）の2種類あることが知られていた。しかし、病原ウイルスが容易に分離出来ず、診断の決め手がないことから、本症に関し従来いろいろな知見が得られてきたが、不確かなものが少なくなかった。

B型肝炎は1963年フィラデルフィアの癌研究所のBlumbergが、オーストラリア抗原の発見を契機として、本症研究は画期的な進歩をとげ、病原ウイルスの本態がしだいに解明されるとともに、血清学的診断法も確立され、その後、免疫学を中心とした研究のめざましい進歩とともに、ウイルス粒子が電子顕微鏡下で把握されたことにより、その全貌がほぼ解明されて来た。

1 ウイルス粒子

HBウイルスの本態はDane粒子といわれ、直径42nm、浮上密度 $1.23\text{g}/\text{cm}^3$ の球形粒子で、外被と内部の直径27nmの芯との二重構造からなっている。

図1 HB抗原粒子の種類と構造



Huang、Hirschmanらの電顕下の観察では、全く染色液が入らない完全粒子と、芯粒子の存在がはっきりして二重環を示す不完全粒子を認めている。また、芯粒子の表面から外被（厚さ約7.5nm）をつきぬけて約10nmのスパイクが見られる粒子をも確認された。なお、このDane粒子以外に、小型の球形及び管状粒子が認められているが、これらの粒子は、外被成分の過剰生産物と考えられている。（図1）

二重構造からなっている芯はDNA（核酸）をもち、肝細胞の核内で増生するのに対し、リポ蛋白

からなる外被は細胞質中で産生され、ここで芯を包んでウイルス粒子を作るものと推定されている。

これがウイルスであるとの根拠は、Robinson、Kaplan、Thomssenらによって証明された。

2 抗原性の区別

1) HBs抗原 (HBs Ag)

HB表面抗原でDane粒子の表面に存在すると共に、小型球形粒子及び管状粒子に存在するリポ蛋白である。この抗原は以前オーストラリア抗原と呼ばれていたが、1973年WHOがHBs抗原と命名した。この抗原には大別して、adr、adw、ayw、ayrの4型のサブタイプが血清学上分類され、HBウイルスの感染経路の進路や生態を追求する上の重要なマーカーとなっている。

2) HBc抗原 (HBc Ag)

Dane粒子の中心部に存在する芯抗原で、HBs抗原とはまったく抗原性が異なる抗原である。

3) e抗原

e抗原は1972年MagniusとEspmarkによって発見された抗原で、HBウイルス特異抗原とは異なった、しかもHBに特異的に認められる抗原である。

e抗原の本態についてはウイルスゲノムにCodeされたものか、あるいはHBウイルスに感染することにより宿主が反応した結果の産物なのか現在不明であるが、e抗原はHBs抗原陽性の血清中でのみ見いだされ、感染性に密接に関連する重要指標と認められている。

3 HBs抗原の検出方法

抗原の検出法とその特色を表1にかかげた。

表1 血中HBs抗原検出法の比較

測定法	感度	特異性	容易さ	定量性	集検用
ウクタローニ法	1	○	○		
電気泳動法	10~15				
一元免疫拡散法 (SRID)	10~15	○	○	○	
逆受身赤血球凝集反応 (R-PHA)	1000~10000	○	○	○	○
免疫粘着法 (IAHA)	〃	○		○	○
R I A 法	〃			○	

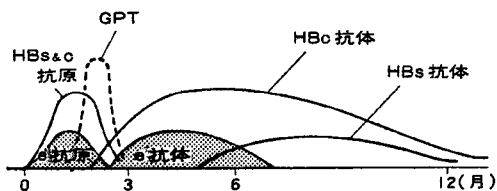
表から明らかのように、逆受身赤血球凝集反応が最もよいと思われる。

4 抗原の出現状況

1) 急性HB (図2)

急性HBの場合、血清中にHBs抗原が検出され、S-GPTの活性が極期に達するが、e抗原はHBs抗原のタイターの極大時期のみ認められ、この時期にDNA Polymerase、HBc抗原が検出され、HBs、HBc抗原、DNA Polymeraseの活性が低下しはじめるとe抗原は検出できなくなる。なお、e抗原陽性の血清中にはDane粒子が多数認められるが、e抗体陽性の血清にはDane粒子は認めないと云われている。

図2 急性B型肝炎の臨床経過



2) 慢性HB

慢性のHBでは、e抗原はS-GOTの高い間は連続的に検出され、血清中にはDane粒子、DNA Polymeraseも高く、また、この時期にはViral DNAが流血している。

図3 HBウイルス持続感染者(キャリア)の経過

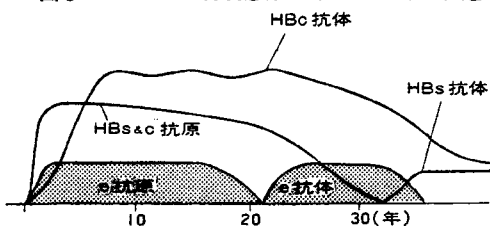


図3に示されたごとく急性HBに比べ、e抗原が検出される期間は長く、一般に年余にわたるがなお不明な点も少なくない。これらは一般に無症状Carrierと云われ、HBの中で特に重要視されるものである。

このCarrierは、HBウイルスに対する免疫応答系の未熟な新生児、乳児期での初感染において成立し易いし、また、母親がCarrierの場合、児のCarrierとなる頻度が高いと云われている。

Carrierの母親から児への伝播頻度を見ると、日本・台湾では38~40%、米国17%、ギリシャ7

%、デンマーク0%と云われ、人種差が見られ一般に白人の国が低率であるとの報告がある。なお、日本人の無症状Carrierは約2.5% (275万人) である。

5 伝播様式

感染者からの血清及び血液製剤の非経口的接種、消毒不完全な注射器あるいはそのほかの器具を介した医療及びその類似行為にともなう非経口的感染、あるいは汚染血液の経口的摂取などによる。さらに、人と人との密接な接触を通じた経口的あるいは非経口的な直接的(接吻、性交など)あるいは間接的(カミソリ、歯ブラシ、タオルの共用など)な接触感染、さらには飛沫感染の存在が推定され、これらが本症に普遍的な感染様式となっている可能性が考えられるが、まだ十分な確証は得られていない。

6 第26回日本ウイルス学会(1978)の話題

本学会(53年10月12日~14日)において、HBに関するものは10題あった。その演題に“非A、非B肝炎に関連した新抗原”があり、その要約によれば、輸血後に発症した非A、非B肝炎患者の血清中に新しい抗原-抗体系を確認した。

新抗原は輸血後肝炎を発症し、しかもGOTの上昇が2峰性または多峰性を示す潜伏期の長い患者群に特に高頻度に検出される。しかし、正常供血者群には検出されない。

新抗原は血清GPTの上昇に先行して出現し、持続的に検出され、GPTが消退して間もなく検出されなくなる。

HBs抗原陽性の急性肝炎でも一時的に新抗原を認めるが、検出頻度は30~40%である。

このA・B両型肝炎ウイルスが否定される輸血後肝炎を非A・非B型と呼んだのはPrinceらで、彼らは複数の原因ウイルスを想定している。また、最近Alterら、Taborらにより、非A・非B肝炎患者血清中にウイルス性感染因子が含まれていることが、チンパンジーの感染実験で証明されている。

非A・非Bについては、今後の研究課題として興味ある問題である。

(ウイルス部 久野有文)