

## 食品添加物分析の現状

最近、過酸化水素の動物に対する発ガン性がクローズアップされたり、また、学校給食のパンの臭素酸カリウムが問題となったりして、食品添加物に対する関心が一段と高まってきた。もともと食品添加物は昭和30年6月のヒ素入り乳幼児用粉乳事件以来、よきにつけ悪しきにつけて話題となってきたものである。しかし、われわれ衛生行政に携わるものとしては、基本的に食品衛生法による使用基準の遵守ということのみを念頭において処してきたものである。なぜなら、その安全性については国の責任においてなされるべきものであり、したがって、国においては早くからその毒性についての再検討を行い、とくに、昭和50年からは強力に発ガン性動物実験等を実施して、その安全性の確認を行いつつあるからである。

このような状況下において、食品添加物の分析はどのような状態であろうか。

現在、使用基準の定められている添加物は206品目もあるが、それらの食品中の分析法の公定化されたものはないというのが現状である。食品衛生法施行以来、タール色素にせよ保存料にせよ、その分析法は極言すれば、私法によって行われてきたということであり、われわれのところでは、衛生検査指針や衛生試験法（薬学会編）によらないものは、すべて愛知衛研法であったわけである。

したがって、監視のために行われる全国地方衛生研究所の方法も、品質管理のために行われる業界等の分析も、おのおの得意な方法によって分析されていたわけで、その結果は適否判定をめぐってトラブルも少なくなかったのである。

このようなことから、統一試験法の設定が全国

的に要望され、国もようやくその重要性をみとめ、その標準分析法研究班をつくり、昭和51年3月厚生省環境衛生局食品化学課長名による「食品中の添加物分析法第1集」通達の運びとなった。現在、第4集まで亜硝酸ナトリウムを始めとして25品目についての分析法が収載されている。その内容はとりあえず使用基準の定められた食品についてのみ記載されており、未だ全体の四分の一程度である。また、比較的やり易いものから手掛けられており、困難なものが残されているので、筆者らもその研究班の一員としてその作成に参加しているが、完成までにはかなりの時間がかかると考えられる。さらに、適用食品以外のあらゆる食品について、あるいは個々の食品についてではなく、系統的な一斉分析ができる方法の開発等が望まれ、前途はかなり多難を思わせる。

しかし、国は今後食品の検査に当っては原則として記載の方法によられたい旨通達しているので、この分析法は公定法のできるまで暫定法として意義があることはいうまでもない。

この通達法は日本薬学会衛生試験法（近く1980年版発刊）やアメリカのAOAC等の成書から、また食品衛生学雑誌、衛生化学、分析化学、食品工業学雑誌及びJ. AOAC等の内外の報告から所期の分析法を選び、それぞれの適用食品について追試したものであり、あるいは適当な方法がないものについては独自の分析法を考究したものの結集である。

しかしながら、この方法も日進月歩の今日、必ずしも完全といいがたく、最近の省エネルギーの問題、試験後の廃液による環境汚染への問題等、時代に即応する配慮を加えて、逐次改正追加され

るものと考えられる。

以上のようなことから、添加物の分析は、行政的には準公定法ともいふべき「食品中の添加物の分析法」によって実施され、未収載のものについ

ては、依然として独自の得手な方法によって分析されるものと思われ、一日も早い公定法の設定が望まれる。

(食品薬品部 植府直大)

## 温泉名の呼び方の変更について

昭和53年5月、鉱泉分析法が17年ぶりに改訂されたが、それに伴って、温泉の呼び名が大巾に変わった。

一般に、食塩泉とか重曹泉とか呼んでいたのが、化学式の通り、ナトリウム-塩化物泉、ナトリウム・カルシウム-炭酸塩泉と呼ぶようになった。

このことは、昭和54年1月より施行になったが、一般にはあまり知られていない。現在、愛知県下にも約100の源泉があり、正式にはこれらの名称も変更になった。以下に泉名の付け方、県下の主要温泉の新旧対称表について述べる。

### 〔鉱泉とは〕

鉱泉とは『地中から湧出する温水および鉱水の泉水で、多量の固形物質またはガス状物質、もしくは特殊な物質を含むか、あるいは泉温が源泉周囲の年平均気温より常に著しく高いもの』を言う。

もっとも、温泉法では、地中より湧出するガス、水蒸気も含められているが、一般には、鉱泉の一部が温泉であると考えてよい。

鉱泉と一般の水(常水)とを区別するには、温度が25℃以上であるか、ある成分が基準値以上に含有されていることが条件である。この場合、忘れてならないことは『地中から湧出する』と言うことであり、河川などが増水したため、たまたま、一時的に湧出したものや、山崩れ、造成工事などで樹木が砂に埋まり腐ったため一時的に硫化水素臭がしたりしたものは、この定義に入らない。

したがって、我々は、はじめ分析してから、少なくとも半年の間隔を開けておき、その間に成分が変わらないことを確かめてから、中分析(これにより温泉になるかどうかが決まる)に進むことにしている。

この鉱泉のうち、特に治療を目的として使えるものを療養泉と言って、更に厳しい基準がもうけられている。

### 〔鉱泉の分類〕

#### (1) 泉温による分類

地上に湧出したときの温度が25℃未満のときは冷鉱泉、25℃以上のときは温泉と言う。

この温泉はさらに、低温泉(25~34℃)、温泉(34~42℃)、高温泉(42℃以上)に細分類されている。

#### (2) 液性による分類

酸性(pH 3.0未満)、弱酸性(pH 3.0~5.9)、中性(pH 6.0~7.4)、弱アルカリ性(pH 7.5~8.4)、アルカリ性(pH 8.5以上)に分類される。

#### (3) 滲透圧による分類

溶存物質総量または凝固点(氷点)により分類する。

低張性	溶存物	8g/kg未満	凝固点	-0.55℃以上
等張性	溶存物	8~10g/kg	凝固点	-0.55~ -0.58℃
高張性	溶存物	10g/kg以上	凝固点	-0.58℃未満

この3種で鉱泉を分類する。

(例) 等張性・中性・高温泉

療養泉になるとこれに更に泉質名が付く。

### 〔療養泉の泉質の分類〕

従来は、食塩泉とか、鉄泉とか呼ばれたものであるが、この部分が大巾に変わった。塩類泉、単純温泉、特殊成分を含む療養泉などのうち、夫々の個々の細分類の呼び名は『鉱泉分析法指針』を参照して頂くこととして省略する。

(例) 含ヨウ素・ナトリウム-塩化物強塩冷鉱泉  
マグネシウム-硫酸塩温泉

ナトリウム・カルシウム-塩化物硫酸塩泉

原理的には、特殊成分・陽イオン・陰イオンの順で、20mVal%以上の成分のうち、多いものから順に列記していく。非常に長たらしい名前になる。検査室のものは、一見して、ピンとくるかも知れないが、一般の人には食塩泉とか鉄泉の方がわかり易いようである。

愛知県において既に許可されている温泉の呼び方についても、正確な呼び名は変わったので、これらの温泉の成績書を全部書き替えるべきかも知れないが、全部を変えるのも大変なことだし、多くの未利用施設もあるので、今までの成績書はその

ままにしておき、昭和54年1月以降の成績書から新しい分類で成績書を書くこととした。その代り、本紙面をかりて、県下の主要温泉につき新旧対称表をのせた。

鉱泉の定議と分類の変更に伴う温泉名の変更

源泉名	旧泉質名	新泉質名	源泉名	旧泉質名	新泉質名
中京温泉	(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性中性冷鉱泉)	内海温泉	食塩泉	ナトリウム-塩化物泉
			4号泉	(緩和低張性冷鉱泉)	(等張性弱アルカリ性冷鉱泉)
大名古屋温	単純温泉	単純温泉	"	食塩泉	ナトリウム-塩化物泉
泉	(緩和低張性高温泉)	(低張性弱アルカリ性高温泉)	5号泉	(緩和低張性冷鉱泉)	(高張性弱アルカリ性冷鉱泉)
岩津温泉	単純炭酸鉄泉	単純鉄(II)泉(炭酸水素塩型)	吉良温泉		
2号泉	(緊張低張性冷鉱泉)	(低張性中性冷鉱泉)		(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性中性冷鉱泉)
岩屋堂温泉	単純炭酸鉄泉	単純鉄(II)泉(炭酸水素塩型)	木瀬温泉	放射能泉	単純弱放射能泉
	(緊張低張性冷鉱泉)	(低張性中性冷鉱泉)		(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性中性冷鉱泉)
坂井温泉	含食塩炭酸鉄泉	ナトリウム・カルシウム・鉄(II)-塩化物泉	白鷺温泉		
2号泉	(緊張低張性冷鉱泉)	(等張性中性冷鉱泉)		(緊張低張性冷鉱泉)	(低張性弱アルカリ性冷鉱泉)
祖父江温泉	含塩化土類弱食塩泉	ナトリウム・カルシウム-塩化物泉	笹戸温泉	単純硫黄泉	単純硫黄泉
2号泉	(緩和低張性微温泉)	(低張性弱アルカリ性低温泉)	1号泉	(緊張低張性冷鉱泉)	(低張性アルカリ性冷鉱泉)
尾張温泉	単純硫化水素泉	単純硫黄泉	"		
1号泉	(緊張低張性高温泉)	(低張性弱アルカリ性高温泉)	2号泉	(緊張低張性冷鉱泉)	(低張性アルカリ性冷鉱泉)
"	単純温泉	単純温泉	小渡温泉	放射能泉	単純弱放射能泉
2号泉	(緩和低張性高温泉)	(低張性アルカリ性高温泉)		(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性アルカリ性冷鉱泉)
"	単純温泉	単純温泉	東加塩温泉		
3号泉	(緩和低張性高温泉)	(低張性弱アルカリ性高温泉)		(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性アルカリ性冷鉱泉)
"	単純温泉	単純温泉	塩津温泉	含食塩重曹泉	ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物泉
4号泉	(緩和低張性高温泉)	(低張性弱アルカリ性高温泉)		(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性アルカリ性冷鉱泉)
水和田温泉	含重曹弱食塩泉	ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩泉	添沢温泉	重曹泉	
1号泉	(緩和低張性高温泉)	(低張性弱アルカリ性高温泉)		(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性アルカリ性冷鉱泉)
"	単純温泉	単純温泉	夏焼温泉	重曹泉	
2号泉	(緩和低張性高温泉)	(低張性弱アルカリ性高温泉)	1号泉	(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性弱アルカリ性冷鉱泉)
弥富温泉	単純温泉	単純温泉	"		
	(緩和低張性高温泉)	(低張性弱アルカリ性高温泉)	2号泉	(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性弱アルカリ性冷鉱泉)
富吉温泉	単純温泉	単純温泉	湯谷温泉	含塩化土類弱食塩泉	ナトリウム・カルシウム-塩化物泉
1号泉	(緩和低張性高温泉)	(低張性弱アルカリ性高温泉)	2号泉	(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性中性冷鉱泉)
飛鳥温泉	単純温泉	単純温泉	"		
1号泉	(緩和低張性高温泉)	(低張性弱アルカリ性高温泉)	5号泉	弱食塩泉	ナトリウム・カルシウム-塩化物泉
"	単純温泉	単純温泉		(緩和低張性微温泉)	(低張性中性低温泉)
2号泉	(緩和低張性高温泉)	(低張性弱アルカリ性高温泉)	田原温泉	含塩化土類弱食塩泉	カルシウム・ナトリウム・マグネシウム-塩化物泉
内海温泉	含塩化土類食塩泉	ナトリウム・カルシウム-塩化物・炭酸水素塩泉		(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性中性冷鉱泉)
3号泉	(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性中性冷鉱泉)	*猿投温泉	放射能泉	単純弱放射能泉
				(緩和低張性冷鉱泉)	(低張性アルカリ性冷鉱泉)

\* 未利用源泉

(生活環境部 浜村憲克)

# 生体試料(血液・尿)中の重金属分析について III

## — 測定値の統計処理 —

I、IIにおいて、生体試料の前処理と原子吸光計による金属測定の注意すべき点について述べてきたが、ここでは得られる測定値をいかに統計処理したらよいかについて、基本的な考え方を述べてみたい。

### 分析法の点検

微量分析を要求される、量の少ない生体試料では、くり返し分析することは困難である。このためたとえ慣れた分析法だからと言って、いきなり生体試料について実施することは危険である。まず入手しやすい同類の検体によって実施しようとする分析法に従ってくり返し分析し、得られた測定値について平均値、標準偏差(SD)を計算して、分析法の妥当性を再確認する必要がある。

### 測定値の有効数字

定量分析では、分析結果はある数値となって算出されてくる。しかし計算したからと言って必要以上の数字を記載することはない。特殊な場合を除いて3桁で十分と思う。これは通常実験室で分析する場合、ピペット類の精度、標準試薬の溶液の力価などはおおむね3桁であり、また生体試料のように単に放置するだけで容易に水分がとんで濃縮されてしまう検体では3桁以上数値を示す意味がない。一方微量金属のカドミウムのように検出限界ぎりぎりの場合には、当然有効数字は小さくなって血液中0.003 ppmというように1桁の場合もある。

定量限界、検出限界についてはIIで述べたが、例えば定量限界0.005 ppm以下(trace)、検出限界0.001 ppm以下(n. d.)などと記載すればよい。

### 測定値の統計処理

**代表値：**最もよく用いられるものとして、正規分布するもの場合には算術平均値が、対数正規分布するもの場合には幾何平均値があげられる。このとき測定値のバラツキを表わすためにSDを併記することが多い。例えば平均値が同値であっ

てもSDが大きければその集団はバラツキが大きいことを示す。しかしこの平均値は単に計算すればよいと言うものではない。もしその集団の中に異常値が含まれていると、平均値にも影響を及ぼしてくる。この影響をなくするために、単純に中央値を用いることがある。これは全測定値を大きさの順に並べ、丁度その中央に来る数値である。しかし正しくは次に示す棄却検定を行わなくてはならない。

**異常値の棄却：**前項で異常値と記載したが、何からみて異常なのか判らない。したがって異常とするためには相応の理由がなくてはならない。通常“スミルノフの棄却検定”が用いられている。異常値と思われる数値について棄却してさしつかえないか否かを検定し、さしつかえなければその異常値を棄却してから、残った測定値について統計処理を行う。

**区分け：**統計処理をしようとするためには、まず検体の抽出法に十分注意をしなければならない。しかし一見同じようにみえてもそれぞれ個性がある。対象者の性、年齢、生活環境等、それに同一対象者でも、検体採取の時期、健康状態等によっても微妙に変化してくる。このためこれらの諸条件を考慮して、それぞれに区分けして統計処理する。例えば、赤血球数のように男女間では明らかに異なり、これをまとめて集計することはできない。この区分けは対象者の調査事項を詳細に検討することによってはじめて可能になる。これにより、時にはそれまで全く知られていなかったような関係を見出すことがあるので、特に多量の検体について測定値を得ている場合には有益である。

**各項目間の差：**区分けした後は、それぞれの項目間について有意に差があるか否かを検討する。これには通常F検定、t検定等が用いられ、例えば性差があるか否か、特殊な環境(地域)下に居住している人とそうでない人との間に差があるか否かを比較することができる。この検定は変化する数値間での差ではなく、個々の項目が例えば性により差があるか否かを検定するものである。

表 血液・尿および頭髪中の主な重金属含有量（平均値±標準偏差）

		鉛	カドミウム	銅	亜鉛	水銀	
血液（全血） <sup>*1</sup> （ $\mu\text{g/g}$ ）	男	0.076 ± 0.051	0.003 ± 0.002	0.81 ± 0.16	6.3 ± 1.2	0.054 ± 0.013 <sup>*2</sup>	
	女	0.064 ± 0.070	0.003 ± 0.002	0.87 ± 0.23	5.4 ± 1.2	0.048 ± 0.010	
尿（ $\mu\text{g/l}$ ）	男	6.5 ± 5.7	1.1 ± 1.0	24.1 ± 36.6	516 ± 352		
	女	4.7 ± 2.4	1.1 ± 0.9	21.3 ± 12.4	314 ± 238		
頭髪 <sup>*3</sup> （ $\mu\text{g/g}$ ）	男	児童	8.9 ± 8.6	0.5 ± 0.4	13.9 ± 11.4	137 ± 43	2.8 ± 1.7
		老人	7.0 ± 19.7	0.4 ± 0.4	10.9 ± 6.1	172 ± 47	4.9 ± 4.1
	女	児童	10.0 ± 11.0	0.7 ± 0.6	17.7 ± 18.5	176 ± 79	2.7 ± 1.8
		老人	11.0 ± 15.2	0.8 ± 2.0	24.2 ± 34.4	206 ± 186	2.8 ± 2.5

参考資料 \*1 地方衛生研究所全国協議会：血液中の重金属からみた地域住民の健康評価に関する研究（昭和53年度）

\*2 東京衛研年報、27-1、258-263、1976

\*3 地方衛生研究所全国協議会：健康度指標の正常値に関する研究（昭和50年度）

**相関関係：**二項目間の数値に関連性があるか否かを判定するために用いられる。これは両項目間でそれぞれの数値について相関係数を算出し、それを相関係数の有意水準表と比較すれば有意に関連しているかどうか判る。

#### 正常値について

検体中のある物質量を測定した場合、それが日常業務で行っているか、規制値のあるものであるか直ちに異常か否かを判断することができる。ところが経験のない検体や測定項目の場合には、得られた数値の比較の方法がない。文献等を調査して比較することもできるが分析法や検体の由来も異なり、報告値と直接比較することはできない。したがって正常値が必要となってくる。では正常値とはどんな値であろうか。

一見正常な人について測定した値と思われるが対象者にはそれぞれ個性があつてとても画一的ではない。すなわち真の正常値は測定できない。参考までに病院外来患者用の正常値作成のために行われている方法を示すと、①20~40才の成人、②測定前約数日は激しい運動を禁じ、③前日の夕食後14時間以上経った午前中の空腹時採血、とされている。もちろんこれでも生理的、生活環境等で変動するが、一応の目安値を得ることは可能で

ある。

生体試料（血液・尿）中の重金属についても同様な考えから一応の目安値を知る必要があるが、まだ信頼できるものはない。参考までに昭和53年度に実施された厚生省特別研究の血液中のPb、Cd、Cu、Zn量の集計結果を表に示した。これは地方衛生研究所全国協議会においてまとめたもので、15才以上の一般健康人1,027名を対象に実施された。この集計値はこれまでのような特定の地域について測定されたものと異なり、全国各地から得られたものであるため、現在の日本人のおおむね平均的な数値として用いることができる。一方、尿、頭髪中重金属についても合わせて表に示したが、これらの数値はあくまで正常値としてではなく、参考値としてみていただきたい。

終りに、日進月歩する測定機器をはじめ、多様化する分析法を特に生体試料について紹介したもので、これは日頃私が気づいた事柄であり、これらの手法は分析法一般に共通しているものと思う。日常検査業務を行っている方は必ずや多くの測定データを持っておられることと思うが、見方をかえた統計処理によって新しい知見が得られることもあるので、どうかそれぞれの分析、統計等の専門書を参考にして実施されることを期待している。  
（生物部 河村典久）

## 感染症に関する海外情報

昭和54年の暮れから、国立予防衛生研究所、細菌第一部金井部長のご好意で、随時ではありますが、感染症に関する海外情報を提供していただけることになりました。

この情報のうち、特に、保健所の感染症関係の行政及び検査に有用と思われるものについて、概要をこの技術情報に掲載することとしました。十分、ご利用ください。

なお、海外情報で、特に希望される情報がありましたら、細菌部中村部長まで申し出ておいてください。該当する情報を入手した場合は、この技術情報に掲載するか、原文コピーを差し上げます。

(所長 井上裕正)

### Campylobacter のサーベイランス

Wkly Epidem. Rec.: No 38-21 Sept. 1979

1978年に6,346株のCampylobacterが、伝染病サーベイランスセンター(英国)に報告された。患者(大便培養、菌腸性)のうち、新生児患者23人の母親6人は、菌腸性であった。17人は、虫垂炎の疑いで手術が行われ、24人は、犬からの感染によるものとされたが、12匹の犬から菌が分離され、8匹は下痢をしていた。最近、東南アジアから帰国した8ヶ月児(男)は、激しい下痢と嘔吐を起して死亡し、2才の姉も又Campylobacter腸炎を起こした。なお、12人は、血液培養によって菌が分離され、112人に混合感染がみられた。

一方、1977年6月から1978年5月までの47週間に461株(2株は血液由来、残りは大便由来株)が報告された。患者は、年齢が高くなるにつれて減少するようであるが、すべての年齢に発生することから、Campylobacter腸炎は、“小児病”でないことは明らかである。(細菌部 中村 章)

なお、Campylobacter腸炎については、次号で紹介する予定である。

### 肺炎及び肺炎球菌のサーベイランス

Canada Diseases Weekly Report Vol. 5, No 7, 1979

肺炎は、細菌やウイルス等の種々の原因により発症することが知られているが、個々の患者について特異的な病原体を検出することはむずかしいとされている。そこで、本レポートでは、カナダにおける発生状況について報告された。

カナダでは、1975年に74,792人の肺炎による入院患者があったが、原因の判明したものは、15%

(11,240人)にすぎなかった。このうち、細菌を原因としたものは70%(7,904人)を占め、細菌によったもののうちの90%(7,075人)は、肺炎球菌によるものであった。死亡者は、幼児及び50才以上の人に多く認められ、高齢者を中心に菌血症による死亡が観察された。

カナダでは、1978年4月に肺炎球菌予防のためのワクチンが採用され、その効果が認められてきており、現在、ワクチンの老人や慢性気管支炎患者等への応用が検討されている。

(細菌部 斉藤 真)

### 下痢症予防計画 - S. typhimurium の多剤耐性株 -

Wkly Epidem. Rec.: No 40-5 Oct. 1979

1978年6月以来、WHOでは、インドのボンベイ、トリバンドラム、ルジアナ等の小児科における院内流行例の患者から分離された多数の多剤耐性S. typhimurium株を受理した。

供試103株のファージ型は、27株が66型、41株が122型、35株が型別不能であった。66型と122型とは密接に関係しており、型別不能株は、66型から由来したもののようなものである。薬剤耐性については、97株が8種類の抗生物質に耐性であり、6株は、3~7薬剤に耐性であって、23株の薬剤耐性プラスミドは、E. coli K12に直接伝達され、残りの80株は、可動化により伝達が可能であった。

また、1974~1977年におけるフィリピンの小児科と一般社会での流行例から分離された多剤耐性S. typhimuriumもインドと関連したファージ型に属し、類似のプラスミドを保有していた。

以上の結果は、これらの国の流行が多剤耐性S. typhimuriumの1つのクローンから伝播した可能性を示唆している。(細菌部 船橋 満)