



衛研

技術情報

VOL.10 NO.4 1986

ポリオワクチンについて

本年7月25日(No.30)、8月1日号(No.31)のWHO週報に世界各国の最近のポリオの届け出状況が掲載された。すでにその一部は愛知県感染症情報にまとめてみたが、本邦のポリオワクチンの現状を考えるうえで重要な情報であり再度これを紹介することから本記事を始めたい。

1) 世界のポリオ(表1、図1)：本邦におけるポリオの発生は昭和36年に始まる生ワクチン集団接種実施により激減し日常医療活動の現場では話題にもならなくなった感があるが、日本をとりま

く世界の状況はWHOなどの諸機関の努力にもかかわらず絶滅には至っておらず、野生株の侵入や常在地への旅行者の感染の危険は常に念頭におくべき状況にある。ここで世界的根絶に成功した天然痘と比較したポリオ対策の困難さを表2に、本邦におけるワクチンの必要性の要因を表3にまとめてみた。また、国全体の接種率は良好でも未接種者が一部に集積した場合の集団発生の報告を二事例、表4に紹介した。

表2. ポリオ撲滅作戦の困難さ (天然痘との比較)

表1. 世界のポリオ

WHO 東南アジア地区				WHO 西太平洋地区			
1982年	1983年	1984年		1982年	1983年	1984年	
バングラデシュ	319	113	89	中国	7,714	3,296	1,626
ビルマ	314	215	166	カンボジア	1,495	nd*	954
インド	21,649	21,290	14,672	ラオス	46	nd	13
インドネシア	218	57	58	マレーシア	5	2	2
蒙古	74	15	7	パプアニューギニア	18	8	18
ネパール	66	66	76	フィリピン	256	355	740
スリランカ	84	57	16	シンガポール	1	2	2
タイ	276	144	76	ベトナム	817	1,109	1,158

その他の地区 - 中近東、南米 -								
1983年		1984年		1983年		1984年		
パキスタン	901	297	サウジアラビア	110	102	ブラジル	45	139
アフガニスタン	1,991	227	イエメン	542	444	コロンビア	89	24
エジプト	1,022	253	シリア	43	26	ハイチ	126	63
イラン	105	100	モロッコ	49	22	メキシコ	232	128
イラク	152	204	トルコ	165	81	パラグアイ	221	129

WHO週報より主な国について抜粋。*報告なし。愛知県感染症情報10月7日号参照。アフガニスタン、パキスタン、エジプトの減少は報告の遅れによるものであろう。

	天然痘(種痘)	ポリオ(生ワクチン)
共通点	どちらのウイルスも、(1)自然感染の宿主はヒトに限られていて、他の動物対策不要。(2)一度の感染で終生免疫獲得。一全人類を一度免疫にすれば地球上から消滅できる(ウイルスは生体を離れては存続出来ない)	
相違点		
罹患率、罹患率、発生状況調査	よく知られた疾患であり同様の痕が残るので聞きこみ調査可能	類似した他の麻疹性疾患やポリオウイルスによる非麻疹性疾患も多く鑑定には検査法診断必要(途上国の届出は上肢下肢麻痺例のみ)
感染発症指数、疫学調査	発症率が高く、肥肥容易	不顕性感染多く、流行起原因難 血清疫学調査必要
ワクチンによる免疫獲得率調査	種痘感受で判定、非常に容易	血清抗体検査を実施しないと免疫獲得率は調査出来ない
ワクチンの温度安定性	安定性の高い凍結乾燥ワクチンが普及出来た	現行ワクチンは要凍結保存 途上国の冷蔵網の整備必要
他のウイルスによる影響	あまり考えなくてよい	他のエンテロウイルスによる干渉(エンテロウイルス常在地 途上国での有効性に問題発生)

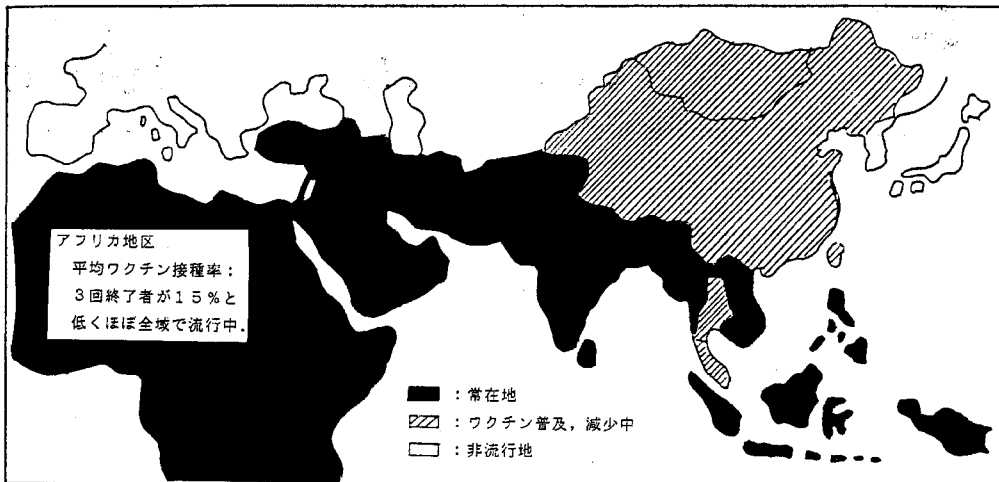


図1 日本周辺のポリオの状況

表3. ポリオ発生が消失した本邦でワクチン投与が継続されている理由

<ol style="list-style-type: none"> 1. 常在地からの輸入が検疫でチェックしきれない。 <ol style="list-style-type: none"> a. 潜伏期が長い(2週間前後)。 b. 不顕性感染が多く(無症状でウイルス排泄陽性。感染源となる)。 2. 国際化に伴い常在地への旅行者増加。 <ol style="list-style-type: none"> a. 成人になってからの感染は重症化しやすい。 b. 自然感染の機会はなく、ワクチン接種も不完全のものが青年層に最近増加。 3. 臨床的重要性：罹患発症すれば有効な治療法がなく麻痺が後遺症として残る。

表4. ポリオワクチン普及国における最近の発生

<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾の発生例 <ol style="list-style-type: none"> 1) 背景 全国のワクチン接種率約90% 1975-81年 ポリオ届出数0-9/年 2) 発生時期 1982年 5月-10月 3) 発生規模 届出患者総数 1,031例 4) 患者年齢 生後2週→31歳 平均16カ月 (63%が2歳以下) 5) 患者ワクチン歴 なし 65%、1回のみ19% (80%が1回のみまたは無し) 6) 原因ウイルス ポリオ1型野生株 7) 地域 東部、東南部に多発 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 欧米にまたがる発生例 <ol style="list-style-type: none"> 1) 背景 キリスト教の一会派で宗教的理由からポリオワクチン接種を拒否している集団生活者 2) 状況 1978年春夏 オランダ110例 →1978年夏 カナダ9例 →1979年夏 米合衆国25例 全員が特定の教団に所属 3) ウイルス ポリオ1型。分子生物学的に中近東→オランダ→カナダ→アメリカと単一の株が伝播したことが立証された。
---	--

2) 現行ポリオ生ワクチンの有効性と安全性：ポリオ生ワクチン投与後の免疫獲得機序は、経口投与→消化管局所でワクチン株増殖→野生株と異なり全身感染を介して中枢神経へ侵入す能力を失った弱毒変異株であり、増殖は局所に限局→病変なしで自然感染同様の免疫獲得、の経過をとり非常に優れた有効性を発揮する。ただしポリオには1型2型3型の免疫的に全く違った三種のウイルスがあり、これらを混合同時投与した場合1回投与ではいずれかの型が干渉され増殖出来ず三種全部に対する免疫獲得に至らないので6週以上の間隔で2回以上投与する必要がある。問題は、(1)2回投与で三種全部に対し免疫を獲得出来るのは最近の愛知県調査で90%前後である。集団防衛上は90%で大流行は予防出来るが残る10%の者の安全性を考えると欧米諸国のようにWHOの方式に従う3回以上の投与が必要になる。(2)副反応としてワクチン株の増殖が中枢神経に及び、麻痺をみる場合が稀にみられる(表5左側)。(3)投与後増殖したワクチン株は便に排泄され周囲に伝播する(接触感染)。人から人への伝播により野生株同様の中枢神経系感染症をきたす可能性があり、一斉集団投与がのぞましい(表5右側)。(4)副反応や接触感染による発症例の検査体制の整備が重要(検査の流れを表6に示す)。

表6. ポリオ様麻痺発生時の対応

〔ワクチン投与後 1-4週にポリオ様麻痺発症〕	
1. ウイルス検査：ウイルス分離が基本。 抗体測定は補助診断。	
①	ウイルス分離材料確保を急ぐ。
1.	髄液：ポリオウイルス陽性であれば確定的。 但し、髄液中ウイルス陽性は病初期のみ。出来るだけ発病早期の髄液を確保する。
2.	糞便：病変と無関係に投与ワクチン株が便から分離される可能性もあるがポリオ以外のウイルスによる場合も考え病原検索のため確保。髄液よりも分離率は高く必ず採取すること。
3.	咽頭ぬぐい液：病原ウイルス検索のため確保。 →-20℃に凍結保存。早急に衛生研究所へ送付。 →衛生研究所：細胞培養によるウイルス分離。ポリオウイルス陽性→予研送付。株の由来検索。
②	血清診断用材料確保 急性期(発病早期)と回復期(2-4週後)のペア血清を-20℃に凍結保存。衛研へ送付。 →衛生研究所：細胞培養による中和抗体測定。
(1)	病原と無関係にワクチン投与による抗体上昇をみている可能性あり。
(2)	CF抗体法は感度などに問題あり、中和法。
2.	野生株侵入の可能性を考慮して感染経路の有無を検索。平常から周囲の状況(ワクチン接種率、抗体保有率)を調査しておくこと。

表5. ポリオ生ワクチンの副作用調査

調査団	投与数 (100万)	ワクチン接種者群からの 麻痺発症例数	対100万*	接種者に接触した者の 麻痺発症例数	対100万
A	21.9	6	0.274	11	0.502
B	14.8	8	0.541	6	0.405
C	38.1	10	0.262	4	0.105
D	2.9	0	—	1	0.345
E	243.8	24	0.098	41	0.168
F	14.5	2	0.138	6	0.414
合計	336.0	50	0.149	696	0.205

* 100万投与量当たり発生数
1984年のWHO報告による1970-1979年の世界各国の継続調査結果

3) 本邦の現状：愛知県衛生部による県下ポリオワクチン接種率の年次別集計とそれとは別に昨年10月県下の小学校1年生を対象とした調査結果では(表7)両者にずれが認められるが、実態に近いと思われる後者からみて接種率はほぼ良好と言えよう。ただ地域によっては最近かなり低率の地区もみられ、今後さらに努力したい。

表7. 愛知県居住小児ポリオワクチン接種状況

愛知県衛生部集計ポリオワクチン接種率					
昭和51年度	63.2%	昭和54年度	68.2%	昭和57年度	70.8%
昭和52年度	66.2%	昭和55年度	69.6%	昭和58年度	71.0%
昭和53年度	58.9%	昭和56年度	73.2%	昭和59年度	71.0%
昭和60年10月 愛知県25保健所管内と名古屋市居住小学校1年生調査					
サンプル数	13,518名(1年生在籍者の14.6%)		アンケート方式		
母子手帳保有状況	95.9%保有				
母子手帳に記載されたポリオワクチン接種率	2回終了者=89.8%				

愛知県の小学校1年生の約90%はポリオワクチン2回接種完了。
昭和54年-昭和56年にかけてが調査対象者が定期接種を受けた年度にほぼ該当。

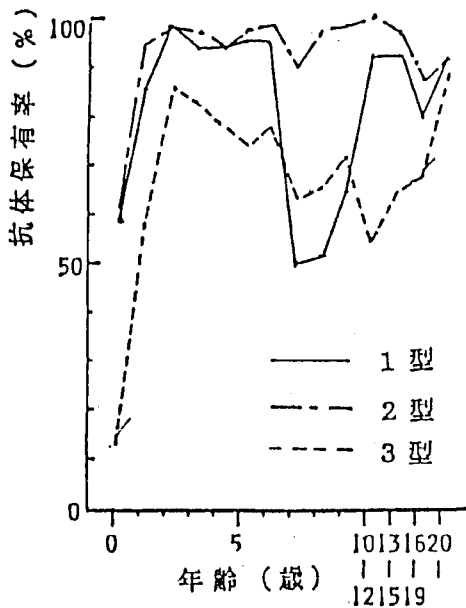


図2 本邦年齢別ポリオ中和抗体保有状況
昭和60年 予研 全国集計

一方、全国の年齢別抗体保有状況調査では年齢階層によってはかなり感受性者が集積しており、今後の課題となっている(図2)。

野生株の侵入については県下では一昨年豊橋市において片側性顔面神経麻痺の発症例(9歳女児でワクチン接種1回のみ)から分離されたポリオウイルスが1型野生株であり東南アジアなどからの侵入が疑われたが、幸いその後周囲での発生はなかった。今後も注意したい。

4) 今後の課題と問題点：(1)現行生ワクチンを施行する上では接種率を上げ免疫度を維持するために日常の広報活動に努力したい。定期接種年齢期限である4歳までに未接種であった者の接種もその理由を調査すると1/3は疾病などによるが、2/3は多忙、転居、忘れた、などであり、根本的には発生がなくなったためにポリオの病気としての恐ろしさへの認識不足があると思われる。発生をみてからでは遅いことを強調したい。(2)前述の、2回法を3回以上にすること(この場合副作用の増加は認められない)と、副作用(生ワクチンによる麻痺)を考慮して北歐を中心に現在実施中の不活化ワクチンを導入しようという議論がある。不活化ワクチンは安全性は高いが、反復接種が必要で(採用諸国ではDPT三種混合と同時に接種)その採否には問題が残されている。(3)ワクチンの改良：現行生ワクチンはセービンにより開発された株を用いているが継代数が限られており(継代が進みすぎると変異をおこす可能性がある)、さらに改良され、かつ途上国にも使いうる温度安定性の高い生ワクチンの開発がのぞまれている。一方分子生物学的手法を用いた弱毒性の研究や不活化ワクチンの研究が進められているが機会を改めて紹介したい。

(ウィルス部 磯村思允)

食品分析におけるプレパックカートリッジの利用

試料中に微量存在する物質を分析する場合、目的物質のみを夾雑成分と区別して効率的に抽出濃縮する前処理操作が必要となる。この操作には、分析目的、手段、目的物質の含有量あるいは性質によって様々な手法があるが、出来るだけ簡便な操作で、短時間のうちに目的物質を特異的に取り出すものが望ましい。従来は、前処理法として水蒸気蒸留、液-液分配抽出、カラムクロマトグラフ法等がそれぞれ単独あるいは適宜組み合わせられて使用されてきた。しかし、これらの手法は、多量の有機溶媒と時間のかかる複雑なものであった。

これに対し、1970年代の後半から注目されてきたのが、化学結合型シリカゲルを用いた固-液抽出法であり、次に示したような利点を有している。

- 1) 溶媒の使用量が少なく経済的である。
- 2) 多数の試料を同時に短時間で処理できる。
- 3) エマルジョンを形成しない。
- 4) 回収率、再現性が良い。
- 5) 毒性物質の取扱が容易である。

この手法は、カラムクロマトグラフィーの原理を応用し、選択性を持たせた充填剤を充填したカートリッジに試料溶液を通過させて目的物質を保持させた後に、適当な溶出溶媒を用いて目的物質のみを溶出させる方法で、一般的には操作の簡便性および分析値の再現性を確保するためにプレパックカートリッジとして市販されているものを使用する。

カートリッジに充填される充填剤としては、オクタデシル型、オクチル型、エチル型、シクロヘキシル型、フェニル型、シアノ型、ジオール型、アミノ型、第4級アミン型、カルボン酸型、スルホン酸型等があり、それらはすべてシリカゲルを基剤とし、シリカゲル表面上のシラノール基をそれぞれ対応する官能基で化学修飾した構造を有する。例として、オクタデシル(C18)型充填剤の構造の模式図を図-1に示した。これらの化学結

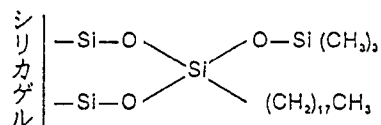


図-1 オクタデシル(C18)型充填剤の模式図

合型充填剤は、高速液体クロマトグラフィー用の充填剤と同種のもので、それぞれ粒子径が異なるだけである。

現在これらのプレパックカートリッジの市販品としては、Sep-Pak(日本ウオーターズリミテッド)、Bond Elut (Analytichem International)、Baker 10 SPE(J. T. Baker)、Supelclean SPE(スペルコ・ジャパン)、Toyopak(東洋曹達)、PREP(Dupon)、CHEMCO-SEP(ケムコ)等がある。これらのカートリッジには、試料中の目的物質の保持および溶出の際に、試料溶液あるいは溶出溶媒を注射筒を用いてカートリッジを通過させる押し出し方式のもの(Sep-Pak, Toyopak, PREP, CHEMCO-SEP)と、吸引装置を用いてカートリッジの下部より吸引しながら通過させる強制吸引方式のもの(Bond Elut, Baker 10 SPE, Supelclean SPE)がある。筆者の経験では、同時に多数の試料が処理できる点、試料のロスが少い点等を考えると、強制吸引方式の方が使い易いと思われる。

これらのカートリッジの分離抽出機構は、順相分配、逆相分配、イオン交換の3つのモードに大別される。以下ではそれらについて簡単な説明と応用例を紹介する。

1. 順相分配抽出法

非極性の試料溶液(ヘキサン、石油エーテル等)中から極性の化合物を抽出するために用いられる方法。試料溶液中の極性化合物が、試料溶液-充填剤、溶出溶媒-充填剤の分配に従って、それぞれカートリッジに保持、カートリッジから溶出されるという順相クロマトグラフィーの原理に基づいている。従って、極性の低い化合物ほど先に溶出する。カートリッジは、親水性の官能基が導入されたシアノ型、ジオール型、アミノ型が、溶出溶媒は、試料溶液より極性の高い有機溶媒が使用される。応用例としては、水中の金属イオン、清涼飲料水中の安息香酸、柑橘類中のチアベンダーゾールの分析等がある。

2. 逆相分配抽出法

極性の試料溶液(水等)中から非極性の化合物

を抽出するために用いられる方法で、近年よく利用されるものである。試料溶液中の非極性化合物が、試料溶液-充填剤、溶出溶媒-充填剤の分配に従って、それぞれカートリッジに保持、カートリッジから溶出されるという逆相クロマトグラフィーの原理に基づいている。順相クロマトグラフィーとは逆の様式となるために、極性の高い化合物(水溶性の高いもの)ほど先に溶出される。カートリッジは、疎水性の官能基が導入されたオクタデシル型、オクチル型、エチル型、シクロヘキシル型、ブチル型、シアノ型が用いられ、溶出溶媒としては、試料よりも極性が低いか、あるいはより溶解度の大きな溶媒が使用される。応用例としては、穀物中のアフラトキシン、食肉中のPCBおよび残留農薬、血中の薬物(パラコート等)、食品中の保存料あるいは色素の分析等多数ある。

特に、M. Youngの報告したSep-Pak C18カートリッジを用いた食用色素の系統的分析法は、逆相モードにおけるカートリッジおよび試料の極性、そして溶出溶媒の性質をうまく利用した典型的な例として知られている。この報告は、C18カートリッジのみで各色素の分離が可能であることを示している。しかし、米国の例であるために、直接我々の仕事に使うことは難しいが、少々の検討を加えれば実用的な方法として十分使用可能であると考えられる。

3. イオン交換抽出法

目的とする化合物がイオン性の場合に用いられる方法で、抽出機構としては、従来から使用されているイオン交換樹脂と全く同様だが、樹脂型と比較して、どんな有機溶媒中でも使用可能という利点を持っている。カートリッジは、陽イオン交換抽出の場合には、カルボン酸型、スルホン酸型が、陰イオン交換抽出の場合には、アミノ型、第4級アミン型が、溶出溶媒は陽イオン交換抽出の場合には酸性溶液が、陰イオン交換抽出の場合には塩基性溶液がそれぞれ主として使用される。応用例としては、清涼飲料水中のサッカリン、食品中の農薬あるいは抗生物質の分析等がある。また、このイオン交換抽出法は逆相分配抽出法と組み合わせることにより様々な化合物に適応可能であり、今後このモードの利用は増大すると考えられる。ここでは、Baker 10 COOHとBaker 10 C18の2種類のカートリッジを用いた蜂蜜中のテトラサイクリン系抗生物質の分析例を図-2に紹介する。

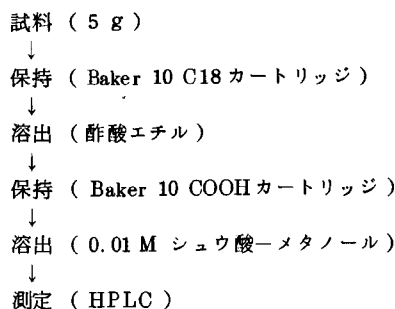


図2 蜂蜜中のテトラサイクリン系抗生物質の分析例

以上、プレパックカートリッジの食品分析への応用について述べてきたが、いずれも化学的な手法を用いた例を紹介した。しかし最近、全国食肉衛生検査所協議会から、抗生物質の分別定量法の一つとして、微生物学的試験法とSep-Pak C18およびBaker 10 COOHを組み合わせた方法が発表された。このことは、これらのプレパックカートリッジを用いた前処理が、化学的分析法ばかりでなく微生物学の分野においても非常に有用であることを示している。従って、これらのプレパックカートリッジを用いた前処理は、我々の分野のみならず、いろいろな方面で、分析精度の向上あるいは省力化のために、今後一層広く利用されるものと予想される。事実、米国環境保護庁が排水中の農薬の分析にプレパックカートリッジを用いた方法を制定した。我が国においても近い将来、食品添加物あるいは汚染物等の公定法のなかに採用されてゆくであろうと筆者は考える。

(食品薬品部 岡 尚男)

【参考文献】

- Baker 10 SPE アプリケーションガイド Vol. 1, 2, (1984)
- 久保博昭, ファルマシア, 20, 864, (1984)
- 角田紀子, 衛生化学, 29, 206, (1983)
- M. L. Young, J. Assoc. of Anal. Chem., 67, 1022 (1984)
- 昭和61年8月31日、全国食肉衛生検査協議会通知

県下一般健康人の尿中重金属量

—ヒ素(As)、クロム(Cr)、銅(Cu)について—

はじめに

腎臓は、身体から種々の物質を水とともに“尿”として排泄することによって、体内の内部環境を一定に維持する役目を果たしている。

尿として排泄されるものには、

- (1)もはや利用され得ない代謝終末産物(尿素、尿酸、クレアチニン等)
 - (2)血液の浸透圧を適正に保つために排泄される水や塩類
 - (3)血液のPHを適正に保つために排泄される酸性又はアルカリ性物質
 - (4)体内に入った有害物質が解毒されて生じたもの
 - (5)血液中に常時存在するものであるが、過剰になった物質(糖尿病のときの糖)
- がある。

このように、尿には、身体全体からの代謝産物が含まれているので、尿中各種成分排泄量の消長を測定することは、体内物質代謝の状況を推測するための重要な手段ともなり得るのである。

本県では、県下一般住民の尿中重金属の常在値及び経時変化を把握し、重金属による人体汚染の指標とするため、昭和51年度より尿中重金属排泄量の測定を行っている。これまで、鉛、カドミウムを始め種々の重金属について測定を行ってきているが、ここでは、昭和57～60年度に実施されたヒ素(As)、クロム(Cr)、銅(Cu)の3金属について、その生体影響と4年間の調査結果について述べたいと思う。

なお、これら3金属は、いずれも生体にとって必須微量金属であろうとされている。しかし、多量の摂取は有害であるため、我国では水道法でヒ素0.05ppm、クロム0.05ppm、銅1.0ppmの基準値を定めている。

重金属の生体影響

1. ヒ素(As)

ヒ素は、数百年前からホーレル水等の医薬品として多く使用されており、長期間にわたりヒ素を摂取した患者の中に、手や足の角化症、色素性変

化、各種の前がん性の病変が認められ慢性中毒として問題となった。

我国では、1955年に、ヒ素汚染粉ミルク中毒事件が発生し、多数の乳児が死亡し、生存児には今なお成長遅延や脳機能障害が多く認められている。

急性ヒ素中毒では、激しい胃腸障害と心臓異常が現われ、痙攣、麻痺、そして昏睡のうちに死亡する。

以上が一般的なヒ素の毒性であるが、ヒ素は、化学的には3価と5価の酸化状態をもち、種々の無機及び有機化合物を形成し、その生体影響も一様ではない。たとえば、海産物中に多量に含まれる有機ヒ素は、ヒトが摂取してもそのまま急速かつ完全に排泄されるため何ら心配はない。このため尿中ヒ素量は、海産物の摂取量に大きく影響され10倍以上も変動するので、その評価においては、海産物の摂取量等を考慮することが必要であろう。

2. クロム(Cr)

クロムは生体にとって必須元素とされ、その欠乏はインシュリンの糖耐性効果を低下させるような糖代謝障害をひき起こすことが知られているが、普通の食事をしていれば欠乏することはない。

自然界では3価6価のクロムとして存在し、6価クロムは生体膜を容易に通過し赤血球中にとり込まれ3価となってヘモグロビンと結びつくため多量の摂取は生体にとってきわめて有毒である。

しかし、通常の大気、食事からのクロム過剰摂取による中毒等、有害な影響は知られていない。

一方、産業衛生の分野では、職業的な6価クロム暴露による呼吸器系への影響、鼻中隔の潰瘍や穿孔、肺がんの形成等が知られている。

3. 銅(Cu)

銅は、生体内において10以上の銅タンパクの補欠元素として重要な生理的役割を果たしておりヒトの生命と健康に必須な微量金属である。

銅は、その環境からの補給と吸収、転移、排泄をコントロールするメカニズムが精巧に行われており、欠乏症や中毒症のようなはっきりした臨床症状はほとんど見られない。

しかし、故意に又は誤ってmg単位の銅イオンを摂取すると、嘔吐や下痢をひき起こす。このことから、以前、硫酸銅液は催吐剤として用いられたことがある。g単位以上の摂取では、溶血、肝壊死、胃腸管出血、血尿、痙攣、昏睡のうちに死亡することもある。又、職業的長期暴露の例として、ボルドー混液（水和石灰で中和した硫酸銅1～2%溶液）を農薬として用いる畑労働者に、肺内銅沈着や線維症がみられ、近年、肉芽腫や悪性腫瘍が発生し問題となっている。

銅に関連する遺伝性の病気では2つがよく知られている。1つは“メンケス病”で、ねじれた脱色性毛髪を特徴としている。これは、遺伝子の異常による銅輸送の欠如が原因とされ、銅投与によっても回復せず、心身の発育障害、脳の変性を伴い5～6年で死にいたる。もう1つは、神経症状が現れる“ウィルソン病”で、肝、脳への銅蓄積が多く、特に肝では通常の30～50倍となり、そのため血清中銅タンパクが欠乏するのが原因である。ウィルソン病では、ペニシラミンで銅を除く治療法が発見され効果をあげている。

県下一般住民の尿中ヒ素、クロム、銅の蓄積量調査

<方法>

対象者は、県下25保健所より各5名を、性・年齢階級別（20才代～60才以上各1名）に選定し、計125名（男60名、女65名）とした。

尿は、早朝のスポット尿を300mlの採尿びんに採取した。調査は、昭和57年度は10月上旬に、昭和58年度以降は6月上旬に実施した。

測定は、尿を硝酸、過塩素酸、硫酸で灰化後、ヒ素は水素化して原子吸光法で、クロムはゼーマン型原子吸光法で、銅はフレイム型原子吸光法で行った。

表1 尿中重金属量

($\mu\text{g}/\ell$)

ヒ素 (As)				クロム (Cr)				銅 (Cu)			
年度	検体数	平均値±標準偏差	範囲	年度	検体数	平均値±標準偏差	範囲	年度	検体数	平均値±標準偏差	範囲
S.57	125	125 ± 103	11～448	S.57	125	2.4 ± 1.0	0.3～5.4	S.57	125	18.3 ± 8.7	1.7～55.0
58	125	134 ± 99	27～495	58	125	2.1 ± 1.0	0.4～6.6	58	125	18.0 ± 6.2	6.1～37.7
59	125	162 ± 121	28～508	59	125	2.4 ± 1.1	0.6～6.5	59	125	19.0 ± 8.3	6.4～51.8
60	125	169 ± 120	35～768	60	125	2.7 ± 1.1	0.7～6.1	60	125	14.9 ± 8.0	1.7～53.6

(生物部 林 留美子)

<調査結果>

検査成績のまとめを表1に示した。

ヒ素については、人により11～768 $\mu\text{g}/\ell$ と、かなりばらつきがみられた。これは、食事の影響によるものであろうと考えられる。年度別尿中ヒ素量の平均値は125～169 $\mu\text{g}/\ell$ と、いずれも正常値の範囲内であり、汚染の可能性は認められなかった。又、男性が女性よりやや高値であったが有意差はなく、年齢要因についても一定の傾向は認められなかった。ヒ素は形態により毒性に差があることから、今後分別定量により形態を明らかにしていくことが必要と思われた。

クロムについては、人によるばらつきも少なく、年度別尿中クロム量の平均値は2.1～2.7 $\mu\text{g}/\ell$ と低値で汚染の可能性は認められなかった。又、性、年齢による差は認められなかった。

銅については、人により1.7～55.0 $\mu\text{g}/\ell$ とややばらつきが見られた。年度別尿中銅量の平均値は16.2～21.0 $\mu\text{g}/\ell$ で汚染の可能性は認められなかった。又、男性が女性よりやや高い傾向が見られたが有意差は認められなかった。年齢による差も一定の傾向は認められなかった。

おわりに

本県では、通常の生活環境下における重金属による健康影響を環境保健の面から追求するため、広く県下全域の住民を対象として昭和51年度から“重金属蓄積状況調査”を実施している。これまでの調査成績によれば、特に重金属汚染を受けている状況はみられず、これらの結果は一般健康人の正常値を示す貴重な資料となっている。今後共、県民の健康を守る上でこのような調査を続けていくことは必要であろうと考えられる。