



衛研

技術情報

VOL.9 NO.4 1985

台湾グループ旅行者のコレラ集団発生

1. はじめに

昭和59年11月、愛知県の住民を中心として、台湾へのグループ旅行に参加した52名(うち添乗員2名)の間で、真性患者(以下患者)14名、保菌者19名、計33名を数えるコレラ集団発生があった。さらに、帰国後1名の二次感染者が認められた。

今後このような事例の発生が予想されるので、その発生概要と愛知県におけるコレラ菌検査の概要を述べ、参考に供したい。

2. 発生概要

1) 発見の端緒

上記グループのうちの3名(2名は名古屋市、1名は三重県)が旅行中に下痢症状を訴え、昭和59年11月15日、大阪空港検疫所の検査で翌日、エルトール小川型菌によるコレラ患者と診定された。直ちに、関係都府県において旅行者とその家族及び接触者について、検病調査及び検便が行われた。

当所では検便、保菌者の糞便中の菌数、糞便内コレラ菌の消長、直接スライド凝集反応の検討などを行ったのでその概要を報告する。

2) 旅行者の住所地とコレラ菌陽性者数

旅行者52名のうち、愛知県民は37名(うち名古屋市14名)、他府県は15名で、旅行者はすべて、コレラワクチンの接種を受けていなかった。

有症者は17名(33%)で、このうち14名(82%)がコレラ菌陽性であった。菌陰性の3名のうち2名は、旅行中の11月11日及び12日に発病し、現地の病院で治療を受けている(抗生剤の使用の有無は不明)。残りの1名は17日の朝、1回下痢があったと報告している。菌陽性の14名の患者のうち4名は愛知県の旅行者であった。

健康者35名のうち、19名(54%)が菌陽性であった。愛知県の健康者は19名で、このうち10名(53

%)が菌陽性であった。

さらに、豊橋市の1名の患者の家族のなかから、1名の二次感染者(保菌者)が発見された。

これらの成績から考えると、今回のコレラは摂取菌量が少量であったか、或いは弱毒菌であったのではないかと推定された。

原因食としては、10日の夕食と13日の昼食に出されたさしみ等の生食品が考えられたが、愛知県の旅行者23名についての喫食調査では、有意差の認められた食品はなく、原因食品を特定することはできなかった。

3. ヒトからのコレラ菌検査

コレラ菌検査は「コレラ菌検査の手引き(I)」により実施した。分離培養は、豊橋、岡崎、一宮、半田の4中心保健所及び当所で行い、第1回の分離菌の推定的同定及び確認同定は当所で行った。2回目以降の分離菌については、すべて当該保健所で行われた。

愛知県の旅行者23名は最終的に患者4名、保菌者10名、二次感染者1名と決定されたが、その検査の経過は、次のとおりである。

1) 旅行者の検査

保健所で行われた第1回の検査は16日に6名、17日に14名で、このうち16日の5名、17日の8名の分離培地(TCBS寒天培地)に疑わしい集落が認められ、17日と18日に上記培地が当所に搬入された。当所においても16日に1名、17日に2名の検便を行い、16日の1名の分離培地で疑わしい集落を認めた。

TCBS寒天培地上の集落は、成書に記載のとおり、直径1~3mm、湿潤した円形の黄色集落で、いずれも純培養状であったが、一部Rough型と思われるものも発育した。

1 平板あたり5集落について、直接スライド凝集反応を行い、推定的な同定を行った。これらの集落はすべて確認培養ののち、エルトール小川型と確認同定された。

第2回の検便は当該保健所で第1回の翌日実施され、第1回の検便で陽性となった14名のうち13名が陽性となり、残りの1名(保菌者)は第2回検便が行われなかった。14名は推定的同定とともに観察収容されたため、以後の検便は病院で実施された。

2回の検便でいずれも陰性の9名は以後1~3回検便をくり返したが、すべて陰性であった。

以上の成績から考えると、菌陽性者は2回の検便でいずれも陽性であったことから、発症の有無にかかわらず感染後ほぼ一週間は保菌状態が継続し、排菌が続くものと推察された。

2) 接触者の検査

菌陽性者の家族37名を含む接触者合計129名について、17日から22日までの6日間にのべ273名の検便を行った

その結果、17日に提出された患者家族のなかの1名から、エルトール小川型が検出された。なお、この二次感染者は保菌者であった。

3) コレラ菌の分離過程及び集落数

表1に分離されたコレラ菌の分離過程を示した。菌陽性者15名のうち14名の分離培地(TCBS寒天培地)が中心保健所から当所に搬入された。菌はいずれも直接分離培養或いは一次増菌培養から分離され、二次増菌のみのものはなかった。患者4名及び保菌者8名が直接分離培養から菌が分離された。

表1 コレラ菌の分離方法

分離方法 患者、保菌者	直接分離培養	一次増菌培養	計
患者	4		4
保菌者	8	3※	11
計	12	3	15

※ 二次感染者1名を含む

表2に直接分離培養で分離された培地上的集落数を示した。患者1名、保菌者4名が50個以下の集落数であった。

保菌者の検査にあたっては、排菌量の少いことを考慮に入れて、直接分離培養及び一次増菌培養

の分離培地について入念な観察が必要と思われた。なお、集落の性状等は患者、保菌者いずれも差異は認められなかった。

表2 分離培地のコレラ菌集落数

患者、保菌者 \ 集落数	50以下	51~100	101以上
患者	1	2	1
保菌者	4	2	2
計	5	4	3

4) 糞便中のコレラ菌数、糞便中のコレラ菌の消長、直接スライド凝集反応などについて

当所は3名の旅行者の検便を担当し、保菌者1名を決定したが、糞便中の菌数、糞便中のコレラ菌の消長、スライド凝集反応などについて検討を加えてみた。

便は16日(春日井保健所、検体採取時刻18時40分)、17日(7時15分)の2回提出され、2回とも直接分離培養でコレラ菌が分離された。

培地上的集落数はいずれも51~100個であった。17日提出の糞便について、その1gを滅菌生理食塩水で10倍階段希釈を行い、その0.1mlづつを2枚のTCBS寒天培地に塗抹し、菌数を測定した。その結果、1gあたりの菌数は 9.4×10^3 個で、保菌者でもかなりの菌数を排菌していることが判明した。

16日提出の糞便を一夜室温(約25℃)に放置後17日提出の糞便と同様の方法で菌数を測定したところ、コレラ菌集落は全く認められなかった。そこで、健康者の糞便10例に1gあたり $3.7 \sim 5.3 \times 10^7$ 個の菌を混入し、室温(26℃)と冷蔵庫(5℃)に24時間保存して菌の生残を調べたところ、室温では6例、冷蔵庫では3例が 3.0×10^3 個/g以下に減少した。

これらのことから、糞便中のコレラ菌は糞便により、また室温で急速に死滅する場合があるので、排出便についてはすみやかに検査を行うべきである。

周知のように、コレラ菌の同定には迅速さを必要とするので、細菌同定の原則からはやや離れるが、分離培地上的の疑わしい集落から直接スライド凝集反応を行って推定的な同定をする。今回、コレラ菌と確認同定されたもののなかで、TCBS寒天培地からの直接スライド凝集反応で、10秒以内に明瞭な凝集塊のみられないものがあつた。これ

らは扁平な Rough 型集落や、Smooth 型集落でもかき取り菌量の少ない場合にみられた。直接スライド凝集反応は Smooth 型の集落について、十分な菌量で行う必要がある。なお約30秒反応させても非常に弱い反応しかみられないときは「疑わしい」とし、普通寒天或いはアルカリ性普通寒天斜面に培養した菌を用いて再試験することが必要である。

4. 環境についてのコレラ菌検査

愛知県の患者は4名、保菌者は10名であるが、その世帯数は夫婦で旅行したヒトもあることから、11世帯で、すべて独立家屋であった。し尿処理は公共下水道3世帯、浄化槽4世帯、浄化槽とくみとり便所の併用1世帯、くみとり便所3世帯であった。浄化槽及びくみとり便所を使用している8世帯について、浄化槽及び便槽内の汚水、浄化槽放流水、側溝及び関係河川の汚水、汚泥について菌検査を実施した。

61地点、のべ193検体について検査したところ、12地点、18検体からコレラ菌が検出された。陽性の地点はすべて浄化槽関係であった。放流水が地下浸透式の1世帯を除く4世帯はすべて側溝、浄化槽外からも菌が検出された。なかでも浄化槽排水孔下流約470mの側溝で18日に採取された汚水から菌が検出された。

一宮保健所から搬入された TCBS 寒天培地(汚泥の二次増菌培養)にはコレラ菌様白糖分解菌が多数発育していたが、コレラ菌は1集落のみであっ

た。したがって、環境汚染調査においても多くの集落について、直接スライド凝集反応を実施すべきである。

当所では、17日に採取した保菌者宅の浄化槽汚水のコレラ菌数を測定した。汚水100ml当り、 7.9×10^1 個であった。放流水の消毒が不完全な場合には、浄化槽から附近の環境が汚染されることは明らかであり、環境汚染防止の観点から迅速な検査とともに、汚水の消毒、汚泥の抜き取り等早急な対応が必要であると思われた。

5. おわりに

台湾グループ旅行者のコレラ集団発生について、発生概要と菌検査を中心にその大要を述べた。

感染症のなかでも、外国由来の頻度の高いコレラは突如として発生し、しかも他府県と関係することが多い。このため菌検査にあたっては、迅速性と正確性が常に要求される。

今回の集団発生に際しては、中心保健所で分離培養が行われ、従来、当所で分離培養をしていた時に比べ検体の輸送時間が短縮され、採取直後の良い検体について検査が行われた。さらに、集落の観察、疑わしい集落の直接スライド凝集反応による推定的同定、2回目の検査で分離された菌株の確認同定等、中心保健所におけるコレラ菌検査の技術は正確であることが立証された。

(細菌部 船橋 満)

水道水中のセレン

1. 水道水におけるセレンの位置づけ

セレンは、1817年に J. J. Berzelius によって発見され、原子番号 34、原子量 78.96 で周期律表のⅥA族(酸素族)に属する元素である。地球上に広く分布しているが、クラーク数が 1×10^{-5} (第70位)とその量は少なく、主にイオウ、硫化物、鉛、銅などの化合物として産出する。化学的性質はイオウに似ているが、イオウより非金属性に乏しく、主な原子価は-2、0、+4、+6である。すなわち、-2価状態ではセレン化水素の形で存在して反応性が大きい。0価状態では不溶性であり、急速な酸化や還元を受けることが少な

い。+4価状態では無機亜セレン酸塩として存在して可溶性のものが多く、鉄やアルミニウムの三산화物と親和性がある。+6価状態では、アルカリ性及び酸性条件下でセレン酸塩の生成及び安定化が容易で、これらは溶解性が高い。

日本のセレン精練生産高は、1973年には、共産圏の国々を除いて、世界第1位となっており、その用途は広範囲である(表1参照)。古くは、ガラス、窯業方面での利用がある。ガラスの鉄酸化物混入による呈色をセレンの添加によって脱色して透明ガラスにしたり、カドミウムとの結合によりセレナイドを作って信号用ガラス等の深

紅色を与えたり、最近では、多くの建築物や車等に使われるようになった暗色ガラス材料としても使用されている。また、新しくは、エレクトロニクス産業での利用で半導体、整流器、光電池に多く使用され、その他、フケ取りシャンプーや家畜や家禽の飼料添加物等にも利用されている。

このように産業的に広く利用されているセレンについて、次節以降に述べるように、セレンが生体中で必須元素として生理学的に重要な役割を荷なう一方で毒性を持っているため、他の水道水汚染物質と共に、水道水中への汚染が懸念されるようになった。

こうした状況の中で、厚生省は、昭和53年8月31日に厚生省令第56号によって「水質基準に関する省令」を公布して従来の水道法を改正し、翌年4月1日に施行した。この改正の中で、セレンについて「セレンを含有する工場排水等による水道水源の汚染はほとんど認められていないので、当分の間水質基準としては定めないこととされたが、セレンにより汚染されるおそれのある水源から取水する水道にあっては、当該原水及び給水栓水についておおむね1年ごとに1回測定を行うよう指導されたいこと」(環水第91号厚生省通知)とし、暫定基準として0.01mg/ℓを示した。なお、WHOの水質基準は0.01mg/ℓ、アメリカの水質基準は0.05mg/ℓである。

2. 生体中でのセレンの挙動と役割

セレンの生体における吸収については、一般に、穀物中セレン(有機セレン化合物と考えられる)は、亜セレン酸やセレン酸塩に比べて容易に消化管から吸収され、より還元状態である単体セレンやセレナイドは吸収されにくいことが報告されている。セレンも、他の金属元素と同様に、その化学的形態によって吸収の難易度が異なる。

体内分布・蓄積については、一般に、無機セレン化合物では肝臓と腎臓への分布が高いと言われているが、セレノメチオニンのセレンも肝臓とすい臓に高い親和性を示している。すい臓中のセレン濃度は比較的速やかに減少し、数日後には肝臓や腎臓中のセレン濃度よりも低くなる。⁷⁵Se-セレノメチオニンがすい臓の造影剤として用いられるのはこの理由による。

主な排泄経路は尿で、ネコの場合、亜セレン酸で50~80%、有機セレンで40%のセレンが、トリメチルセレノニウムイオン[(CH₃)₃Se⁺]となって速やかに排出される。

栄養的には、セレンは動物の必須元素であり、セレン欠乏症として、ラット、ヒツジ、家禽、低級霊長類について、白内障、血管形成不全、脱毛症、不妊が認められ、ヒナでは激しいすい萎縮が認められている。また、生理機能において、雌のセレン欠乏または過剰は悪影響を与えるが、精子の形成と機能の発現にセレンが必須であることも

表1 無機セレン化合物の用途

セレン化アルミニウム、Al ₂ Se ₃	セレン化水素の製造、半導体研究
亜セレン酸アンモニウム、(NH ₄) ₂ SeO ₃	赤色ガラスの製造、アルカロイド試薬
ヘミセレン化ヒ素、As ₂ Se	ガラスの製造
セレン化ビスマス、Bi ₂ Se ₃	半導体研究
セレン化カドミウム、CdSe	光伝導体、半導体、光電池、整流器、リン光体
セレン化カルシウム、CaSe	電子放射体
セレン酸第二銅、CuSeO ₄	銅または銅合金を黒白に着色する
セレン化第二銅、CuSe	キエルダール消化の触媒、半導体
セレン化インジウム、InSe	半導体研究
セレン酸カリウム、K ₂ SeO ₄	試薬
二硫化セレン、SeS ₂	イヌやネコの湿疹及び真菌感染症の治療薬、ヒト用シャンプーのふけ取り剤、通常一硫化セレンとの混合物として使用
六フッ化セレン、SeF ₆	ガス状電気絶縁物
一硫化セレン、SeS	小動物の湿疹、真菌感染、疥癬、ノミなどに局所使用、通常二硫化セレンと混用
二酸化セレン、SeO ₂	他のセレン化合物の製造、アルカロイド試薬
セレン酸ナトリウム、Na ₂ SeO ₄	獣医用薬剤
亜セレン酸ナトリウム、Na ₂ SeO ₃	ガラス製造(緑色着色の除去剤として)、獣医用薬剤

最近わかってきた。

生理学的役割としては、動物体内に存在する唯一のセレン含有蛋白 (selenoprotein) であるグルタチオンペルオキシダーゼによる脂肪の過酸化防止作用を介して、生体膜機能を維持する重要な役割を持っている。また、免疫学的には、IgM産生細胞の数を増加させ、IgM抗体産生を促進する働きを持っている。

また、最近、セレンと他の元素との生体内相互作用についての研究が盛んである。現在までの所、亜セレン酸のセレンと相互作用を持つ可能性のある金属は、 Hg^{2+} 、 Cd^{2+} 、 As^{3+} 、 Pb^{2+} 、 Ag^{+} 、 Cu^{+} 、 Cu^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cr^{6+} 、 Zn^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Pt^{2+} 、 Bi^{2+} 、 Tl^{+} 、 Pb^{2+} 、 Au^{3+} 等(下線のあるもの程可能性が高い)が考えられている。セレンはこれらの金属と複合体を作って、これら金属の有用な、または有害な生理作用を修飾するが、一方では、セレンの生体内分布が変化して有害な作用が生ずることもある。水銀の場合、亜セレン酸による無機水銀塩の急性毒性やメチル水銀の慢性毒性の毒性低減効果が知られている。この時生成する複合体は、前者の場合最終的に HgSe 、後者の場合ビスメチル水銀セレナイド[(CH_3Hg) $_2$ Se]の形であろうと推測されている。

以上、主に動物について述べてきたが、植物についても、その含有量、化学的形態による吸収及び代謝経路、セレンの蓄積性植物・非蓄積性植物

についての研究が行われている。しかし、ここでは、植物についてはセレンが必須元素であることはまだ確認されていないとのみ言及するにとどめる。

3. セレンの毒性

1930年代初期、アメリカで土壌中セレン濃度の高い地方に家畜類のセレン中毒が発生していることが明らかにされて以来、セレン中毒に対する関心が高まった。

セレン蓄積性植物を摂取したことによる家畜類の慢性症状には、蹄形不全、脱毛、歩行障害、及び生理機能低下が認められ、病理学的には臓器の出血、うっ血、浮腫、壊死が観察されている。動物実験の結果では、急性、慢性を問わず、各組織での血管拡張、血管透過性の増大及び出血等の血管障害が明らかにされている。表2に、セレン化合物の急性毒性を示した。ここでも、その化学的形態によって毒性が大きく異なることがわかる。

ヒトの中毒例は少ないが、家畜と同様な所見が報告されている。

なお、セレンの発癌性については、1943年にFDAのNelsonらがセレンによる腫瘍の誘発を報告したが、その後の種々の研究から、その根拠に乏しく、一方では、セレンの抗癌作用を期待させるような報告もある。

表2 セレン化合物の急性毒性

化合物	実験動物	投与方法	毒性 ^{a)}
亜セレン酸ナトリウム	ラット	腹腔内注射	MLD ^{b)} 3.25 ~ 3.5 mg Se/kg体重
	ラット	静脈注射	MLD ^{c)} 3mg Se/kg体重
	ウサギ	〃	MLD ^{c)} 1.5 mg Se/kg体重
	ラット	注 射	MLD 3 ~ 5.7 mg Se/kg体重
	ウサギ	〃	MLD 0.9 ~ 1.5 mg Se/kg体重
セレン酸ナトリウム	イヌ	〃	MLD 2 mg Se/kg体重
	ラット	腹腔内注射	MLD ^{b)} 5.5 ~ 5.75 mg Se/kg体重
	ラット	静脈注射	MLD ^{c)} 3 mg Se/kg体重
オキシ塩化セレン	ウサギ	〃	MLD ^{c)} 2 ~ 2.5 mg Se/kg体重
	ウサギ	皮膚塗布	83 mg 5時間で死亡、4 mgでは24時間で死亡
セレン化水素	ラット	吸 入	0.02 mg/l、60分で全動物が25日以内に死亡
DL-セレノシスチン	ラット	腹腔内注射	MLD ^{a,b)} 4 mg Se/kg体重
DL-セレノメチオニン	ラット	〃	MLD ^{a)} 4.25 mg Se/kg体重
ジセレノジプロピオン酸	ラット	〃	LD ₅₀ 25 ~ 30 mg Se/kg体重
セレン化ジメチル	ラット	〃	LD ₅₀ 1,600 mg/kg体重
塩化トリメチルセレノニウム	ラット	〃	LD ₅₀ 49.4 mg Se/kg体重

a MLD、最小致死量；LD₅₀、試験動物の半数を死亡させる投与量

b 2日未満でラットの75%を死亡させると考えられる最小量

c 動物の40~50%を死亡させると考えられる最小量

4. セレンの分析法

さて、本題の水道水にもどって、分析法について述べる。

セレンの分析法には、吸光光度法、ガスクロマトグラフィー法、原子吸光光度法、ポーラログラフィー法、酸化還元滴定法、中性子放射化分析法、けい光光度法等がある。現在までの所、感度がよく妨害が少ない点で中性子放射化分析法とけい光光度法が優れていると思われる。

水道法には、厚生省通知（環水第92号）によって、3, 3'-ジアミノベンジジン（DAB）を用いた吸光光度法が適用されている。すなわち、検水中のセレン化合物を酸性で過マンガン酸カリウムによりセレン酸に酸化し、塩酸で亜セレン酸に還元した後、pH約1.5でDABと反応させ、生成す

る黄色のピアズセレンールをトルエンで抽出し、その吸光度を測定する。検水1ℓを用いた時の最小検出感度は0.001mg/ℓである。

当所では、先に述べた理由でDAB法より優れた、衛生試験法¹⁹⁸⁰に記載されている2, 3-ジアミノナフタレン（DAN）を用いたけい光光度法を用いている。すなわち、検水を硝酸と過塩素酸で湿式分解してセレン酸に酸化後、塩酸で亜セレン酸に還元した後、pH1~1.5でDANと反応させ、生成する発けい光性のピアセレンールをシクロヘキサンで抽出し、そのけい光を測定する。検水1ℓを用いた時の最小検出感度は0.01μg/ℓで、DAB法のそれより2桁低い。

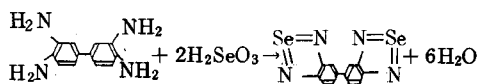
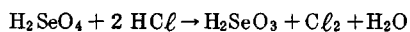
以下に、DAB法、DAN法の反応機構を示す。

表3 県下の水道原水中のセレン含有量

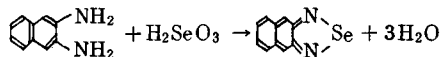
(単位 μg/ℓ)

区 域	水源数	最高値	最小値	平均値	標準偏差	Grubbs 検定による棄却値 (危険率5%)
名古屋市	20	0.07	(-)	0.02	0.02	
豊橋保健所	27	0.23	(-)	0.09	0.06	1.36、0.47
岡崎保健所	14	0.11	(-)	0.04	0.03	
一宮保健所	24	0.18	(-)	0.08	0.05	
瀬戸保健所	26	0.38	(-)	0.10	0.10	0.98
半田保健所	9	0.02	(-)	0.01	0.01	0.28、0.20、0.08
春日井保健所	17	0.13	(-)	0.05	0.04	0.20
豊川保健所	9	0.16	(-)	0.08	0.07	
津島保健所	40	0.02	(-)	0.01	0.01	
碧南保健所	—	—	—	—	—	
刈谷保健所	14	0.03	(-)	0.01	0.01	0.11
豊田保健所	37	0.11	(-)	0.04	0.03	0.18
安城保健所	23	0.11	(-)	0.03	0.04	0.31
西尾保健所	16	0.21	0.01	0.07	0.06	
蒲郡保健所	—	—	—	—	—	
江南保健所	48	0.21	(-)	0.09	0.05	0.41、0.27
尾西保健所	13	0.02	(-)	0.01	0.01	
小牧保健所	18	0.12	0.01	0.06	0.03	
稲沢保健所	28	0.02	(-)	0.01	0.01	0.05、0.04、0.03
新城保健所	—	—	—	—	—	
知多保健所	1	—	—	0.06	—	
師勝保健所	18	0.02	(-)	0.01	0.01	0.09、0.05
美浜保健所	2	0.39	0.15	0.27	0.17	
足助保健所	4	0.03	0.01	0.02	0.02	
設楽保健所	3	0.02	0.01	0.02	0.01	0.12
田原保健所	49	0.10	0.01	0.05	0.02	0.55、0.43、0.34、0.14
総 計	460	0.39	(-)	0.05		

(-)は0.01μg/ℓ未満を示す。



3, 3'-diaminobenzidine diphenylselenol
(DAB) (420 nm)



2, 3-diaminonaphthalene 4,5-benzopiaselenol
(DAN) (励起光 378 nm
けい光 520 nm)

5. 県下の水道水中のセレン含有量

当所では、1973年頃より、DAN法を用いて水道原水中のセレンの分析を行ってきた。昨年までのデータをまとめて表3に示したが、1水源について何回も調査が行われた場合はその平均値を用いてまとめた。

県下482水源中のセレン含有量の最高値は、豊橋市の波入江簡水の1.36 μg/lであった。保健所管内毎のGrubbsの検定による棄却値除去後の最高値は、美浜町河和簡水の0.39 μg/l、平均値は0.05 μg/lであった。

一般に、地下水中の溶存成分は、大気成分以外は海水由来か地殻由来と考えられる。セレンの場合、海水の平均含有量は0.09 μg/lである。また地殻のセレン含有量は平均0.1 ppmであり、砂岩では含有量の幅は大きく、多くのものは1 ppm以下であるが、石灰岩では通常非常に低く、頁岩は砂岩や石灰岩より常に高濃度のセレンを含有している。

県下の水道原水中のセレン含有量についての詳

細な検討・考察はこれからであるが、県下の水道原水中の平均値が0.05 μg/lであることは、海中のそれよりも低く、ほとんどの場合、特に汚染は考えられない。しかし、Grubbsの検定による棄却値のいくつかについては汚染を考慮に入れた検討が、また、セレン含有量の地域差については地質的考察を重点に汚染を含めた考察が必要であろう。

いずれにしても、現在までの所、県下の水道原水については特に問題となるセレン汚染はなく、いずれもセレンの暫定基準値の1/10~1/1,000以下の含有量であった。

6. まとめ

セレンは、その化学的形態によって生体内における生理作用や中毒作用が異なり、特にその代謝経路において有機セレン化合物も生成することが確認されるなど、学問的にも非常に興味深い元素である。そのため、今後、環境においてもセレン(Ⅳ)、セレン(Ⅵ)の分別定量による化学的形態別存在量の調査が盛んになるであろう。

なお、水道法については、現在の所、セレンについての動きはなく、当分の間暫定基準のままであろうと思われる。(生活環境部 大沼章子)

主な参考文献

- Committee on Medical and Biologic Effects of Environmental Pollutants, NATIONAL RESEARCH COUNCIL 編 桜井治彦, 土屋健三郎訳: 環境汚染物質の生体への影響 4 セレン 東京化学同人 1978 東京
- 井村伸正: セレンの生理機能 代謝 20(7) 635~644 1983

昭和58年度 購入図書ご案内

書名	著者名	発行所	保管場所
Medical Virology	Luis M. de la Maza Ellena M. Peterson	Elsevier Biomedical	ウイルス部
Molecular Action of Toxins and Viruses	Philip Cohen Simon V. Heyningen	Elsevier Biomedical	〃
生化学実験講座2 核酸の化学Ⅱ	山川民夫 他編	東京化学同人	〃
ウイルスの研究	福見秀雄 渡辺格 編	同文書院	〃
癌とウイルス(癌の科学3)	山本正 編	南江堂	〃

書名	著者名	発行所	保管場所
感染病学(基礎と臨床)	上田 泰 他編	医 典 社	ウイルス部
新英和大辞典	小稻義男 他編	研 究 社	〃
免疫学4	山村雄一 監修	中 山 書 店	細菌部
着眼点 食品衛生	西田博一 編	中央法規出版	〃
微生物の簡易検査法	金子精一 編	衛生技術会	〃
食品工場のカビ	井上真由美	三 秀 書 房	〃
臨床酵素ハンドブック	馬場茂明他3名編	講談社サイエンティク	生物部
生物学辞典 第3版	山田常雄他6名編	岩 波 書 店	〃
化学便覧 応用編	日本化学会 編	丸 善	〃
高速液体クロマトグラフィーデータ集20	波多野博行	アイピーシー	〃
図説 蛍光抗体法	川生 明	ソフトサイエンス	〃
実験動物ハンドブック	長澤 弘	養 賢 堂	〃
細胞及び組織の微細構造	ポーター・ポネビル	鳳 鳴 堂	〃
電顕腫瘍病理学	小野江為則 編	南 山 堂	〃
電子顕微鏡観察法	日本電子顕微鏡学会	丸 善	〃
人体寄生虫ハンドブック	松林久吉 編	朝 倉 書 店	〃
日本ダニ類図鑑	江原昭三	全国農村教育協会	〃
廃水の生物処理	高原義昌	地 球 社	生活環境部
藻類研究法	西沢一俊 編 千原光雄	共 立 出 版	〃
THE MERCK INDEX	Martha Windholz	MERCK & CO.	〃
下水、廃水汚泥処理ハンドブック	環境技術研究会	理 工 新 社	〃
Progresso in Phycological Research Vol. 2	F. E. ROUND D. J. CHAPMAN	E L S E V I E R	〃
中毒学と栄養学	鈴木継美 等	篠 原 出 版	食品薬品部
環境、その生物学的評価	〃	〃	〃
Agrichemicals: Fate in Food & The Environment	IAEA and FAO	I A E A	〃
食品衛生化学物質マニュアル	細貝祐太郎 直井家壽太 岡田太郎	中央法規出版	〃
新実験化学講座9 分析化学Ⅰ	日本化学会 編	丸 善	〃
新実験化学講座9 分析化学Ⅱ	〃	〃	〃
新実験化学講座13 有機構造Ⅰ	〃	〃	〃
新実験化学講座13 有機構造Ⅱ	〃	〃	〃
新実験化学講座20 生物化学Ⅰ	〃	〃	〃
新実験化学講座20 生物化学Ⅱ	〃	〃	〃
新実験化学講座14 有機化合物の合成と反応Ⅰ	〃	〃	〃
新実験化学講座14 有機化合物の合成と反応Ⅱ	〃	〃	〃
新実験化学講座14 有機化合物の合成と反応Ⅲ	〃	〃	〃
新実験化学講座14 有機化合物の合成と反応Ⅳ	〃	〃	〃
新実験化学講座14 有機化合物の合成と反応Ⅴ	〃	〃	〃
Outliers in Statistical Data	Vic Barnett Toby Lewis	Johon Wiley & Sons	庶務課