



技術情報

VOL.10 NO.2 1986

A I D S 概 論

免疫抑制剤による治療歴や臓器移植実施歴のない生来健康な青年中年の男性同性愛者集団に、それまで見られなかった細胞性免疫異常を背景とする重症日和見感染症や悪性腫瘍の多発が1979年頃からニューヨークとカリフォルニアを中心としてはじまっていることが1981年報告され原因不明であるが何らかの理由で後天的に発病する免疫不全、AIDS (acquired immunodeficiency syndrome) の病名のもとに調査研究が開始された。その後、米国における患者数は飛躍的に増加し、地域的広がりも国境を越えて世界的規模となり、発病した場合死亡率が高いことや伝播経路が特殊なことなどから非常に注目を集めている話題の疾患となった。ここでは専門的な問題を省き臨床症状やウイルスの伝播経路、検査法などについてのあらましをまとめてみた。

原因ウイルス

1983年末から1984年にかけて原因ウイルス発見の報告がフランスや米国からあり、このウイルスが患者から高率に分離されると共に発病前のハイリスクグループ者群のウイルス保有状況の検索も可能となり、研究が飛躍的に進歩した。新しく発見されたウイルスはLymphadenopathy associated virus (LAV)、Human T-lymptropic virus III (HTLV III)、AIDS related virus (ARV)などと命名されたRNA型ウイルスでその特徴の概略を表1にまとめた。

表1. LAV/HTLV IIIの特徴

○自己の核酸合成のため逆転写酵素(ウイルスRNAと相補的なDNAを宿主細胞に合成させ、そのDNAをスタート台にしてウイルスRNAや蛋白合成をさせる=他の一般的なRNAウイルスでは自分のRNAがスタート

台となっている=増殖の基本的酵素)をもつレトロウイルス群に所属。

- エンベロープ(被膜)あり→熱、アルコール、石けん類などに弱い。
- 核蛋白は株間で差はないが表面抗原の変異は株間で大きい→ワクチン作成困難。
- ウイルス感染後各種の抗体反応がおこるがウイルスを中和する抗体はつくられにくい→ワクチンの有効性に疑問。

AIDSの臨床

1) 伝播経路 a) 血液、血液製剤: ウイルス保有者からの全血、血球、血小板、血漿製剤の抗血友病第8第9因子などの輸注(但し免疫グロブリン、アルブミンやB型肝炎ワクチンでは感染しない)。治療のため第8因子を投与されていた血友病A患者から多数の感染者、AIDS発病者が発見されている。対策として抗血友病製剤の加熱処理で汚染感染性ウイルスを除去可能となり、また献血の際のチェック体制がしかれている。

b) 性的接触: 米国では男性同性愛者が最大の感染源、発病者となっている。なぜ男性同性愛者に多いか不明であるが接触範囲が広く不特定多数で(各種の性行為感染症、赤痢アメーバ、ヘルペスウイルス群にさらされる)、肛門性交などで外傷を受けやすいためであろう。男性から女性への感染もみられ、最近では男性から女性さらに男性へ感染した例の報告もある(アフリカなど一部地区では男性→女性、女性→男性が同頻度に見られるという)。

c) 薬剤常用者: 男性同性愛に次ぐ高リスク群で注射器材の共用などによるもの。ただ、この群には同性愛者や売春婦など性的行為からもリスクの大きい者が多い。

d) 母子感染：罹患女性が出産した乳幼児の新生児期からのAIDS発病例が報告されている。

e) 家族内感染：日常生活で家具、食器などを共用しているが性的接触のない同居家族（親子、兄弟など）の調査ではAIDS患者と同居の結果罹患したとみられる例はなく、ARVは唾液や涙などの分泌液から証明されるとは言え、日常生活での接触（食器の共用とか軽い接物）程度では伝播しないとの報告が多い。

f) 医療従事者への感染：ウイルス陽性者の血液や分泌液を取り扱うことで感染した事例は、汚染注射針を誤って刺した場合のような非常に稀な例を除きみられておらず、B型肝炎ウイルスなどに比し感染症は弱く院内での取り扱いもB型肝炎ウイルス同様でよいとされている。

g) 高リスク群：上記のようにその伝播経路から非常に感染しやすい群ないし対策を急がれる人々をまとめてみると表2のようになる。（逆にこの群に属さない人々からの発病は稀であり必要以上に心配することはないとも言える）。

リスク要素	米国での実情
男性同性愛・異性愛者 静注薬剤常用者	患者の73% 患者の17%
上記2群で米国では患者の90%	
血液製剤輸注 その他	患者の3% 患者の7%
男性/女性+小児 大都市居住者	92/8 圧倒的多数

2) 臨床像 a) 感染早期：多くの例が無症状、時に感染後6～14日に始まる一過性の伝染性単核症様、インフルエンザ様症状あり（表3）。

感染後3～6週後には抗体陽転。ELISA法や蛍光抗体法などで抗体は証明されるがウイルスの増殖はすすむ（ポリオや麻疹のような普通の感染症であれば抗体出現時期にはウイルス増殖はおさまり病変は峠を越えている）。

表3. 早期症状

発熱、発汗、倦怠、筋肉痛、咽頭痛、頭痛
 軀幹の紅斑 + 全身のリンパ節腫大

b) 潜伏期：長期にわたり無症状。血液中にウイルスが証明される（感染症はこの時期が高い）。感染ウイルスはリンパ球、特にT4細胞で増殖、T4細胞死滅が免疫系の荒廃をもたらす。抗体陽性、細胞性免疫機能低下は進行する（表4）。

表4. AIDSの免疫異常

末梢リンパ球数	減少
細胞性免疫	
末梢Tリンパ球数	減少
末梢T4リンパ球数	減少
末梢リンパ球 T4/T8比	低下
遅延型皮膚反応	陰性化
リンパ球機能検査 (PHA幼若化反応など)	低下

c) ARC (AIDS related complex)：長期の潜伏期の後、AIDSの前駆症状とも言うべき症状がおこる（表5。但し、潜伏期の後直接AIDS発病をみる例もある）。

表5. ARCにみられる症状

- a) 全身リンパ節腫大
- b) 発熱、体重減少、下痢、寝汗、口内炎

d) AIDS：重症の日和見感染（表6）、亜急性脳炎などの神経系症状、悪性腫瘍などで死亡する最終病期。いったん発病すれば予後不良。

表6. AIDSによくみられる日和見感染

- a. 原虫：Pneumocystis cariniによる重症肺炎、重症赤痢アメーバ感染症。
- b. 真菌：Candida albicansなどによる口腔カンジダ症、食道炎、肺炎、全身感染症
- c. ウイルス：サイトメガロ、EB、単純ヘルペスなどの重症ウイルス全身感染症

e) ウイルス感染とAIDS発病率：感染成立、抗体陽転後何年くらいでAIDS発病に至るかに

については調査対象集団により非常にまちまちであるが一般的にみて感染後2～5年時点で無症状の者が60～70%、ARC症状のある者25%、AIDS発症者5～10%となっている。感染即発病ではなくAIDS患者はごく一部である。

AIDSの診断

1) 臨床診断：高リスク群(表2)に属しているもので他に説明のつかないARC症状(表5)や日和見感染を示した場合に必ずAIDSを疑い免疫学的検査(表4)を実施する。

2) ウイルス検査：

a) 患者からのウイルス分離：末梢血、骨髓、リンパ節などからリンパ球を分離して試験管内で培養、さらに未感染T4リンパ球を混合培養してウイルス増殖が可能であり増殖の有無を培養液中の逆転写酵素の出現、培養細胞の蛍光抗体による検索などで見てゆくが、培養条件、実験室内感染防御の問題から一般的検査としては無理である。

b) 抗体検査：ウイルス感染後ほぼ全例が抗体陽転し、抗体陽性者イコールウイルス保有者と考えてよいこと、抗体測定用のウイルス抗原を作製するに際し抗原性を保持しつつ感染性を失活させる操作を行えばバイオハザードの問題も解決すること、などから一般的にAIDSの検査としては抗体測定が実施されている。抗体検出法として実際に使用されているものを表7にまとめた。

表7. 抗体測定法

酵素抗体法 キット市販。ビーズやプレートに不活化ウイルスをコーティング。
検査血清を反応させ、結合した抗体を酵素標識抗ヒトIgG山羊血清で検出。
簡便。時に偽陽性反応(False positive)あり。スクリーニング検査として利用。

間接蛍光抗体法 LAVが感染増殖中の細胞を固定(感染性は失活)、検査血清を反応させ、感染細胞に結合した抗体を蛍光色素標識抗ヒトIgG山羊血清で検出。
特異性高く、手技簡単。但し抗原となる感染細胞の培養可能な施設に限られる。
酵素抗体法陽性血清の確認として有用。

ウエスタンブロッティング法 増殖させたウイルスを蛋白レベルまで分解、電気泳動させLAV固有の蛋白部分を泳動ゲルからニトロセルロース膜に写し、検査血清を反応させて結合の有無をみる。感度、特異性良好で確認のために利用されている。

AIDSの治療

抗ウイルス剤(特に逆転写酵素阻害剤)や免疫機能増強作用を持つ薬剤の使用が試みられているが、現在のところ確実に有効な薬剤は、ない。

AIDSの予防

これまで述べたように、伝播経路がかなり特殊な感染症であり、ごく普通の生活を送っていれば感染することはまずないと言えるであろう。むしろ危機感を過大にあり無用の混乱を招くようなことがないようにしたい。

1) 一般的予防法：

ワクチンなどの積極的予防手段は現在実現していないが、最も有効と考えられるのはAIDS患者、男性同性愛者、静注薬剤常用者との性的接触を避けることであろう。コンドームの使用が有効とされている。

2) 患者(疑わしい者を含む)発生時の予防：

基本的にB型肝炎患者、キャリアの取り扱いと同じにする(ウイルス学的にはB型肝炎ウイルスよりも感染力は弱い)。

a) 隔離、面会制限の必要はなく食器なども一般患者の場合と同様に扱う。

b) カミソリ、歯ブラシ、タオル等は患者専用とする。

c) 血液からの感染に注意する：血液で手指が汚染されたら石けんを用いて流水で十分洗うか次亜塩素酸ナトリウムで消毒。汚染器材等は焼却するか汚染手指同様の消毒をする。

d) ゴム手袋、予防衣、マスク等を必要に応じて着用する。

e) 家族、性的接触者の医療機関への受診。

AIDSの広がり問題点

米国での最初の報告以後各国におけるAIDS患者の急増は著しく(表8)、その背景となっているウイルス(抗体)保有者も非常に高率となっているがまだ地区により、調査対象により差が大

きい(たとえば1984年サンフランシスコの男性同性愛者の抗体陽性率67%に対し同84年デンマークの同保有率27%、ロンドン17%)。今後本邦にお

ける侵淫度の調査が早急に進み、本邦における状況が正確に把握されて地道な対策が立てられる日が来ることを望みたい。

表 8. 主要各国の発生状況			
米合衆国 (1986-1-20)	16,574 人	イギリス	225 人
カナダ (1984-12-31)	165 人	ベルギー	118 人
ハイチ (1984-12-31)	340 人	イタリア	92 人
ヨーロッパ21カ国 (1985-9-30)	1,573 人	オランダ	83 人
フランス	466 人	オーストラリア (1985-5-27)	84 人
西ドイツ	295 人	ブラジル (1984-12-31)	182 人
		日本	15 人

(ウイルス部 磯村思无)

感染症サーベイランス事業から

(そのⅡ エンテロウイルスの分離状況)

紙面の都合で2回に分かれ、前報(技術情報 Vol. 9, No. 2)では、感染症サーベイランス事業の対象となっている疾患のうち11疾患(乳児嘔吐下痢症、その他の感染性下痢症、手足口病、突発性発疹、伝染性紅斑、ヘルパンギーナ、無菌性髄膜炎、急性脳・脊髄炎、咽頭結膜熱、流行性角結膜炎、急性出血性結膜炎)を取り上げ、これら疾患の原因ウイルス(成書及び学会で認められている)及び実際当所で、これら疾患から分離されたウイルスについて述べ、分離されたウイルスと疾患との関係を述べた。

今回はエンテロウイルス(ポリオ、コクサッキー、エコーおよびエンテロ)の4種類のウイルスを含む)を採り上げ、各種の有症者から、これらウイルスの各血清型がどのような頻度で分離されて来たかを、世界、日本及び当県の比較のうえで述べていきたい。

エンテロウイルスは麻痺、髄膜炎、脳炎、発疹(班紋、水疱)、夏季発熱症、水疱性咽頭炎(アングーナ)、上気道感染症、下気道感染症、伝染性筋肉痛、心臓炎、急性出血性結膜及び脊髄神経根炎、溶血性尿毒症、肝臓炎、肺炎、胃腸炎、などの原因となることが知られ、これら疾患と4種類のウイルスとの関係、これら疾患と4種類のウイルス血清型と疾患との関係は国により、地域に

より、また、時により異なることも知られている。

1. エンテロウイルスの血清型

エンテロウイルスの血清型は、ポリオは1~3型、コクサッキーA群は1~24型、コクサッキーB群は1~6型、エコーは1~34型、エンテロは68~71型、合計71種類と報告されたが、その後、コクサッキーA23型はエコー9型と血清学的に同じ型、エコー1型と8型も、エコー10型はレオウイルス、エコー28型はライノウイルス、エコー34型はコクサッキーA24型と同じであることがわかり、現在、エンテロウイルスの血清型は66種類である。

2. 愛知県、日本および世界における有症者からのエンテロウイルスの分離状況

愛知県、日本、世界に分けて各年別にエンテロウイルスの分離報告数を1、2、3表に示した。この表のうち、愛知県の報告数は定点観測事業および感染症サーベイランス事業から、日本のそれはウイルス実験室と病原微生物検出情報から、世界のそれはWHOの年報から引用した。

(1) ポリオウイルス

ポリオウイルス各型の分離報告数は日本、愛知県ともに毎年多いが、ワクチン投与後に分離されたもので、ワクチン由来として除いた。

野性株としては、愛知県では昭和59年に1株、

日本では昭和55年1株と昭和59年に1株（愛知県のもの）が報告されているのみである。これは、ポリオ生ワクチン投与により野性株が消失したためである。長野県で分離されたウイルス株は、予研において遺伝子解析がなされ、昭和53～54年にかけてオランダ、アメリカ、カナダで流行した株を起源としているらしいとされている。愛知県の分離株も、これらの株と、関係があると報告されている。しかし、疫学的な調査によると東南アジアから直接侵入した可能性も否定できない。

世界のデータをみると年により多少はあるがかなり多数報告されている。このウイルスは、すべて野性株であり、このうち中枢神経系患者から分離されたウイルスは年により異なるが報告数の約10%であると報告されている。

(2) コクサッキーA群

23の血清型のうち愛知県では1～6、8～10と16型が分離されており、1、3、8型を除く他の型は当地に土着し度々分離されている。

日本におけるコクサッキーA群ウイルスの分離状況は愛知県と全く同じであるが、各血清型の年による出現頻度は、愛知県と日本では全く一致しているものもあるし（Cox, A1, A2, A9など）、やや異なっている（Cox, A5）ものもある。

世界のウイルス分離報告ではどの血清型も毎年分離されているが、わが国で分離されていないウイルスは報告数も少ない。ただ、めにつくことはA9型が毎年多数分離されていることである。

以上はウイルス分離状況であるが、当所で実施している県下住民の抗体調査の結果によるとA12、17、24型は分離はされていないが抗体保有者があり、これらのウイルスが当県に存在していることが推測できる。ウイルスが分離できないのは分離方法に難点があるのか、病原性が弱く不顕性感染で終わっているのか、いずれかの原因であろう。

(3) コクサッキーB群

いずれの型も日本中に常在し、毎年どこかで分離されている。年別に血清型の分離頻度をみると、昭和56年のB2、昭和57年のB3、昭和59年のB4及びB5は愛知県においても、日本全体においても高頻度に分離されていることから、これらのウイルスは時により大きな流行を引き起こすものと考えられる。

世界におけるB群の分離状況は、いずれの年も

各血清型（6型を除く）ともに、かなりの数が報告されているが、昭和56年のB2型は1,000株を越えており、この年は世界的に流行したことが伺われる。

(4) エコーウイルス

30ある血清型のうち日本では27、29、31及び33型が分離されていない。愛知県では更に12、13、19、21、23、26、32型が分離されていない。

わが国と愛知県の年別血清型分離頻度をみると、全く一致しているもの（11、18、30型など）、必ずしも一致しないもの（9型など）、一致していないもの（7型など）などがみられる。

世界の報告では11型が昭和53、54年の2か年は2000株を越えているが、わが国の分離株は10株以下となっている。また、19型は、昭和50年に1000株を越えているが、わが国では全く分離されていない。30型は昭和55年で2000株を越えているが、わが国では1株となっている。恐らく、世界の流行の後にわが国に流行がやってくるものと推定される。

18、20、24、30型は近年、新たに流行した。これらの血清型について、本県住民の抗体調査では30～50歳代に高い抗体保有率がみられ、かつては本邦でも蔓延していたが、その後、原因は明らかではないが国内から消失し、最近、新たに外国から侵入したものと推測された。

海外からのウイルスの持ち込みの実際は、当所において実施している調査によると、昭和58年に日本で分離されたことのないエコー29型がフィリピンから名古屋空港に到着した航空機のトイレ汚水から分離されており、海外渡航者が渡航先で感染し、日本への持ち込みが認められている。

日本に存在しないウイルスが侵入し蔓延する可能性は、ウイルス側要因、人側、社会環境、その他の要因が絡んでおり、新たに持ち込まれたウイルスがすべて大流行するとは限らない。

(5) エンテロ68、69、70、71型ウイルス

71型の報告記録の最初はわが国で、昭和48年の192株であり、その後は不定の間隔で大流行している。当県は2回目の流行のときが最初である。世界では昭和49年からで、年による差が甚だしい。

68～70型の分離は当県ではなく、日本では70型が僅かな数で、世界も3つの型の分離数は少ない。これは分離に難点があるといわれている。

おわりに

以上、エンテロウイルスの愛知県、日本及び世界の分離状況の概要を述べ、特定の血清型ウイルスに対する本県住民の中和抗体調査の一端について触れたが、既に述べたようにエンテロウイルスの分離状況を比較してみると、その分離血清型、

分離頻度は、国により、地域により、一致するものもあり、一致しないものもある。この様なことから、やはり、それぞれの地域でウイルス分離に努める必要があり、分離ウイルスとその疾患の関係をその時々を検討し、ウイルスと病気の関係をより明らかにしていく必要があるように思われる。

表1 年別、有症者からのウイルス分離数 (愛知県)

ウイルス 血清型	年(昭和)															
	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
Polio 1																1
Cox.A 1															1	1
2			2	5			1		1			2	3	2	17	1
3													3	4		
4			7	5		3			5		4	8	1	18		31
5			13	7		21			1				1	29		3
6					6					6		2		6	22	1
8												1		2		
9	22				2					8	1	2		19		4
10				1	4	2	1	6			2		33		1	23
16		8			1					1	65	4	4	48		3
Cox.B 1	35									2	11					2
2				4	1	2			6	2			79			2
3		22			1			4		4				41		
4		22				2		2		1	16	2		20	10	54
5	1				6				6			7				40
6												1				1
echo 1																1
3				1			3	2				2				3
4								1			2	1				
5						1								1	29	
6				33					4		3	9	8		7	1
7								3	1	7	1	1	1		1	
9				6			3	4		2	2				44	13
11			114					3	10	6	2		28	6	3	20
14						2	1	1	1	3		2				1
15	1															
16	2															11
17	29															
18												2	18	5	2	
20																15
22														6	3	7
24															20	1
25						2							17			
30										8					23	9
entero 71											120			4	10	1

表2 年別、有症者からのウイルス分離数 (日本)

ウイルス 血液型	年 (昭和)														
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
polio	1									1				1	
	2														
	3														
Cox. A	1												1		
	2		27		18	33	12	35	15	14	35	17	15	84	17
	3					2		1	2	1		3	11		1
	4		2	24	29		1	57	2	44	156	1	125	59	124
	5	3	14		22	25	13	24	1	144	14	132	39	33	111
	6	1	1	18		6	5	2	25		62	61	45	104	4
	7		4												
	8		4		5		1		2	32	7	1	15		
	9		4	32	8	6	25	15	10	6	32	9	80	45	63
	10		34	21	1	4	66		1	79	6	125	47	10	364
	11														
	12														
	13														
	14														
	15														
	16	8	4	3	21	77		2	2	237	377	42	565	5	78
	17														
	18														
	19														
	20														
	21														
	22														
	24														
	Cox. B	1		1			3		11	284	3		1		44
2			20	2	23	65	3	56	23	33	59	386	11	3	107
3		5	1	11	64	9	7	33	5	5	46	18	303	4	96
4		1	1	2	5	2	27	2	5	177	97	17	36	80	167
5			1	49	12	1		71	5	75	89	28	10	4	583
6											1	1	3	1	
ECHO	1										1	10			
	2	4							1	3				2	
	3		95	7	1	8	1	1		1	78	4			2
	4				1	2	21	8		2	1				
	5	5			53	2	2						2	30	
	6	2	114	5		1		5	58	95	14	11		6	5
	7	2			1		5	33	9	36	19	22			
	9	2	54		10	7	38		2	7	20		1	69	65
	11	674	6		1	1	28	49	6	2	1	227	35	2	91
	12												1		2
	13										1				
	14	3	3	3	8	9	7	5	11	12	15	11	2	10	2
	15											10	2		
	16	1					6	2			2		2		46
	17				2					1			1		
	18										20	109	13	4	31
	19								1				2	1	
	20														19
	21								10	3			2		
	22	2	1			18		2	3	3	1	9	7	18	9
	23												10		
24								1					31	10	
25	2		1	3	1		2	1		9	53		1	1	
26									8						
27															
29															
30								11	3	1		7	415	28	
31															
32													1		
33															
Entero	68														
	69														
	70		2			14	4					23	8		
	71			192				1	300	50	1	16	140	302	12

表3 年別、有症者からのウイルス分離数 (世界)

ウイルス 血清型	年 (昭和)											
	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
polio	1	783	1320	371	675	663	416	575	1244	644	517	511
	2	229	196	338	320	292	254	387	453	438	588	460
	3	218	197	318	311	264	224	308	407	435	438	491
Cox. A	1	11	4	13	26	41	18	8	9	8	1	3
	2	29	36	44	39	49	37	22	26	9	45	17
	3	5	1		3	3	2	3	4	2	1	4
	4	54	27	47	81	43	41	44	22	29	149	44
	5	23	18	30	48	38	39	30	7	6	22	144
	6	15	12	53	34	12	58	11	36	4	63	69
	7	5	21	17	16	24	33	41	33	29	22	24
	8	27	13	17	20	19	7	3	5	3	8	14
	9	239	336	378	245	387	574	352	299	399	473	315
	10	16	13	90	43	32	83	20	15	55	24	137
	11		4	3	5	8	7	5	1		2	2
	12						1		1			1
	13	2	4	3	7	6	1	7	6	1	5	7
	14	1	2	2		4	3	2	3			3
	15	2	1	1	1	3	3	9	6	8	1	3
	16	146	64	253	129	230	132	187	141	166	710	140
	17	1	4	1	3	4	1	5	2	2	3	1
	18					3	1		2	10	4	2
	19	3	2	1	3							
	20			4	2	8	7	4	2		5	4
	21		2	6	7	2	2	1	3	9	12	5
	22		1	3	1	5	3	1	2			
	24		4		1	1	5	3	10	4	3	33
	Cox. B	1	186	62	54	81	227	330	560	287	262	165
2		594	228	273	526	578	257	273	783	252	261	1262
3		415	190	572	640	378	276	362	691	690	446	404
4		246	452	404	297	731	506	257	259	827	682	468
5		753	443	735	756	328	647	496	429	512	438	750
6		13	17	33	27	39	44	47	51	52	45	39
ECHO	1	112	89	128	94	72	91	53	124	65	70	87
	2	28	25	18	17	24	24	27	30	36	32	56
	3	38	101	130	181	180	115	281	273	177	118	86
	4	973	146	86	50	57	102	57	54	60	39	427
	5	51	47	32	76	114	247	90	67	89	42	56
	6	196	272	245	523	633	327	284	362	290	267	269
	7	83	299	245	207	116	107	169	278	387	634	279
	9	274	206	930	314	348	385	804	506	297	463	321
	11	827	401	560	420	424	269	332	2007	2986	796	780
	12	66	74	44	15	11	60	25	25	31	45	46
	13	33	43	67	76	51	15	17	20	39	48	43
	14	115	133	142	162	199	178	124	199	182	210	202
	15	21	16	20	23	24	41	36	91	57	49	32
	16	19	58	30	49	71	28	16	19	19	22	29
	17	59	29	15	13	16	16	44	255	78	62	353
	18	82	317	263	79	59	10	22	87	103	145	176
	19	24	25	59	695	1873	382	145	171	72	92	30
	20	74	45	36	24	26	75	122	85	47	22	42
	21	29	56	48	86	60	50	39	78	48	35	22
	22	43	104	124	191	203	162	206	267	309	318	422
	23	11	4	10	18	20	23	35	36	34	54	54
	24	1	9	9	24	16	10	146	174	278	93	51
	25	33	41	67	69	74	77	143	180	115	194	170
	26	1	3	5	3	6	6	5	7	4	10	6
	27	5	6	7	26	25	22	19	27	35	24	17
	29	3	8	5	15	12	6	8	22	17	35	16
	30	59	75	91	914	938	630	276	480	766	2692	930
	31	11	28	17	27	22	23	25	32	41	64	56
	32	5	7	5	3	3	6	4	7	8	15	16
	33	2	10	5	7	15	12	15	27	103	18	15
	Entero	68						1				
		69								1	2	3
		70					4	14			3	38
71					20	3	1	37	294	105	14	131

(ウイルス部 石原佑式)

おいしい水と健康

はじめに

最近おいしい水や名水等自然水に人気が高まってきている。

この原因は、国民の生活が豊かになり、嗜好の高級化、健康志向の高まりなど社会的風潮を反映したものと思われる。また、今一つの理由としては、色々の原因で水が悪くなってきたためと考えられる。高度経済成長に伴い、産業の発展が河川や湖沼の富栄養化、水質汚染をまねき、藻類の異常増殖によるカビ臭の発生や、水道水の塩素消毒によるカルキ臭など水道の水をまずくしている。また、この塩素消毒が、水道の原水に含まれる有機物と反応して、トリハロメタンが生成され、これに発癌性のあることが明らかにされたり、さらに安全な飲料水とされていた地下水が、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等有機溶剤によって広い範囲にわたり汚染されていることが判明し、大きな社会問題となったことなどである。

このような背景のもとに、ミネラルウォーターや家庭では浄水器が普及し、安全でおいしい水に対するニーズが高まってきている。

これに対し、昭和59年3月、厚生大臣の諮問機関である生活環境審議会から「高普及時代を迎えた水道行政の今後の方策について」の答申が提出され、そのうち水質に関するものとして、「安心して飲める水の供給」と「おいしい水の供給」が挙げられ、同年6月には厚生省生活衛生局水道環境部内に「おいしい水研究会」（以下「研究会」）が発足し、1年間にわたり、水のおいしさ、水質要件等々について調査検討が行われ、翌60年4月「おいしい水」についての報告がなされた。

また、同年3月には環境庁による「名水百選」も発表された。

「おいしい水」とは

では、「おいしい水」とはどのような水进行うのであろうか。

おいしさとは、極めて感覚的、個人的なものがあるが、「研究会」は、「おいしい水」とは「おいしく飲める水」であって、かつ「安全な水」であり、健康に悪い影響を及ぼすことがあってはな

らないとしている。そしておよそ次のような水質要件を提示している。

水の味は、含まれる成分によって決まり、「水の味をよくする成分」と「まずくする成分」があり、このバランスによって微妙に変わる。前者にはカルシウム、ミネラルや遊離炭酸が、後者には有機物や金属などがある。以上の水質要件から、「おいしい水」とは、無色、無臭で水温が比較的低温、適度のミネラル分および炭酸ガスを含む水といえよう。

ちなみに愛知県の水も「研究会」が選んだ「おいしい水」の部類に入っており、名古屋市（木曾川）と豊橋市（豊川伏流水）が載げられている。しかも前者（木曾川中流域、犬山～可児川合流点）は、環境庁の「名水百選」にも選ばれている。

おいしく飲むための環境条件

以上のように、おいしい水についてはそのガイドラインはほぼ明らかにされたが、水の味はおいしく飲むための工夫や環境条件にも大きく影響される。

「研究会」は、それらを次のようにまとめている。

(1) 冷やして飲む。冷やすことによって消毒の塩素臭などのおいも気にならなくなる。水温は体温に比較し20～25℃低い時が最もおいしく感じる。

(2) 気温の高い時や、湿度の低い時においしく感じる。

(3) のどが喝いている時、運動した後においしく感じる。

(4) 水を飲む容器、周囲の雰囲気によっても左右される。

その他塩素臭やにおいを除くために浄水器を使用することも出来る。また、事務所ビルやマンションでは受水槽の適切な維持管理も大切である。

水と健康

飲料水の水質と健康については、従来から種々の研究がなされていて、脳卒中、高血圧、心臓疾患などとの関係が指摘されている。

おいしい水の水質要件

(「おいしい水研究会」より)

水質項目	水質要件	数値
1 蒸発残留物	ミネラル(Ca, Mg, Na, K, Cl, SO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻ , SiO ₂ 等)の含有量を示し、多いと苦味、渋味、塩味等を付け、適度に含まれると、ごくのあるまろやかな味がする。	30~200 mg/l (55 , 70)
2 硬度(Ca, Mg)	硬度が低いと、くせがなく、高すぎると水はしつこい味がする。Caに比べMgが多いと苦味を増す。	10~100 mg/l (21 , 31)
3 遊離炭酸	水にさわやかな味を与え、おいしくする。	3~30 mg/l (3.4 , 3.5)
4 塩素イオン	多いと食塩と同じ塩辛い味がする。我国では、海岸地帯の地下水を除き、自然水では塩味がする程高い水は殆どない。	
5 硫酸イオン	多量に含む水は渋味があり、ピリッとした感じがする。自然水で味に影響する程高濃度の水はない。	
6 硅酸イオン	岩石から溶け出す成分で、火山地帯の多い我國の自然水には多く含まれる。通常みられる濃度では殆ど味に影響を及ぼさない。	
7 過マンガン酸カリウム消費量	この消費量が大きな水は、一般に有機物の含有量が大きいことを示している。有機物の量が多いと消毒に用いる塩素量も多くなり、水の味を損う。	3 mg/l 以下 (2.9 , 1.9)
8 臭気	水源の状況等を反映し、様々なにおいがつく。藻類によるものとして、土臭、カビ臭、藻臭など、工場排水等によってフェノールなど薬品臭がついていることがある。	3以下 (1以下, 1以下)
9 鉄・マンガン等	これらの金属を多く含む水は、金気(かねけ)臭や渋味を感じさせる。	
10 残留塩素	水道水に残留する塩素はカルキ臭を与える。濃度が高いと水の味を悪くする。	0.4 mg/l 以下 (0.4 , 0.4)
11 水温	比較的低いほうがおいしく感じられる。	最高20℃以下

(注) 数値の項の(,)は、木曽川、豊川の数値

おいしい水と健康とはどのような関係にあるのであろうか。

おいしい水を満たす各条件が必ずしも健康によい水とはいえない。おいしい水は、どちらかというと微酸性で硬度もあまり高くない(軟水)ものが多く、健康によい水はむしろアルカリ側にある。

日本人は、カルシウムが不足気味といわれており、飲料水からのカルシウムの補給は重要である。

アルカリ度(炭酸カルシウム)の高い水が流れている兵庫県は、脳卒中の死亡率が最低値を示し、反対に酸性型河川の多い秋田県は全国一高い脳卒中の死亡率を示していることも報告されている。また、カルシウム量の多い飲料水の地区では心臓疾患による死亡率が低いとの報告もある。

水と健康で最近大きな社会問題となっているのが、水道水の塩素消毒によって生成されるトリハロメタンやトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等による地下水汚染である。

トリハロメタン等は、1972年オランダのロッテルダム市の水道水から検出されたことに端を発し、その生成機構や遺伝毒性、発癌性が見い出され注

目された。塩素消毒は、水道水の衛生を維持するうえで不可欠なものであるため、トリハロメタン等の対策からもその注入量の適正な制御が望まれる。

我国では、トリハロメタンについて昭和56年3月に制御目標値が設けられた。

トリクロロエチレン等は、ドライクリーニング業や金属、機構、半導体工場などで洗浄用に多量使用され、これが地下水汚染を引き起こし、これにも発癌性が疑われ問題となっているが、厚生省は、昭和59年2月に暫定的な水質基準を設定している。

おわりに

本稿では、「おいしい水研究会」がまとめた「おいしい水」について、および健康と水のかかわりについて紹介したが、水道水として「安全」で「おいしい水」を飲むためには、水源の汚濁を防止するとともに、浄水処理技術のより一層の改善が今後ますます重要なことである。

(生活環境部 山田直樹)