

ターを統計処理し、符号判定基準は15を用いた。マトリックスの数値が1に近いほど、水質の類似性が高いことを意味する。従って、同一水系の地点間では、途中で特定の汚染源がない限り、類似度は高い値になる。また水系が異なる地点を比較する場合においても、汚染機構及び汚染の程度を比較する手がかりとなるものである(表19)。

この濃度相関マトリックスからの考察として、

ア) 真栄排水路の地点12及び13は直結した排水路であることから0.47と類似性が高かった。

さらに地点12は地点3及び4とも類似性が認められた。

イ) 地点1及び2もSS及びChl.aを除きほぼ同様の値となっていることから0.39と比較的高い類似性を示している。

ウ) 他で類似性の高かった地点は地点4と6、9及び地点7と14であり、汚染の機構が類似している排水路であることが予想された。

エ) 排水路のバックグラウンドとした地点15は、豊平川A、B、C及び創成川E地点と極めて類似性が高く、また他の排水路とは地点2を除いてほとんど類似性がないことから河川そのものとみることが出来る。

オ) 豊平川水系のA、B、C3地点と創成川水系のE地点の類似性が高いのは、創成川E地点が豊平川から分岐した直後の地点であるためと思われる。

カ) 豊平川水系A、B、C、各地点と同下流のD地点の類似性が劣るのは、D地点に特定の汚染源の影響があるものと思われる。

キ) 新川水系のH、I、J各地点は極めて類似性が高かった。

(3) 汚濁指数

排水路及び河川の汚濁度は単に平均値や個々の値の大小だけでは判定し得ない。

そこで水質の汚濁度を端的にかつ総合的に表現する目的で吉見ら¹⁾の方法に準じて汚濁指数を求めた。汚濁指数は各検査項目間の相関行列を求め(表20)、相関行列から主成分分析を行い、その結果、汚濁に対して寄与の大きいBOD、MBAS、 NH_4^+ 、大腸菌群数を選び、その各項目に統計的な重みを付加して作成した。

選んだ4項目のうち、BODは総合的汚濁指標として、またMBASは生活雑排水による汚濁指標として、 NH_4^+ はし尿及び有機物汚濁の指標になる項目であり、これら3項目に大腸菌群数を加えた汚濁指数を用いて比較することは、排水路の性質及び汚濁度を知る上で、重要な手がかりになる。

円の直径の比は、汚濁の程度を、各項目の占める割合は汚濁全体に与える寄与の程度を表わしている(図7)。

この汚濁指数からの考察として

ア) 汚濁度即ち円の大きさから、真栄排水路の地点12、13を明らかに超えたのは、地点4、8、10であり、地点3、5、6、9が同程度の汚濁度を示している。

イ) 地点12と地点10は各項目の占める割合がほぼ同様であり、従って汚濁の機構も極めて類似したものであらうと考えられる。

ウ) 地点4、5、9、10はMBAS及び NH_4^+ の割合が高く、生活雑排水の流入による影響が大きいことを示している。

エ) 地点8は、BODとMBASの占める割合が大きく、この傾向は下流の地点9でもほぼ同様であり、地点8の上流にあるクリーニング工場排水の影響を強く受けているものと考えられる。

表19 各地点間の濃度相関マトリックス

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	1.0																									
2	.99	1.0																								
3	.10	.10	1.0																							
4	.12	.12	.12	1.0																						
5	.15	.17	.14	.16	1.0																					
6	.13	.10	.14	.30	.23	1.0																				
7	.21	.21	.09	.06	.17	.13	1.0																			
8	.05	.07	.05	.09	.13	.07	.06	1.0																		
9	.10	.10	.09	.31	.16	.19	.17	.19	1.0																	
10	.06	.09	.13	.18	.15	.08	.05	.17	.18	1.0																
11	.20	.16	.13	.14	.15	.19	.20	.08	.17	.07	1.0															
12	.09	.24	.34	.30	.19	.28	.15	.14	.14	.19	.18	1.0														
13	.14	.29	.15	.26	.16	.15	.16	.09	.16	.18	.14	.47	1.0													
14	.27	.19	.12	.25	.20	.15	.30	.09	.17	.06	.21	.18	.29	1.0												
15	.19	.28	.09	.07	.07	.13	.14	.02	.04	.05	.17	.09	.15	.12	1.0											
A	.24	.21	.13	.04	.09	.08	.16	.08	.12	.05	.15	.10	.09	.15	.28	1.0										
B	.23	.18	.09	.09	.13	.10	.18	.03	.08	.06	.21	.13	.10	.13	.37	.35	1.0									
C	.28	.26	.14	.06	.09	.09	.18	.05	.07	.05	.14	.15	.13	.13	.29	.39	.31	1.0								
D	.36	.25	.09	.16	.15	.15	.24	.09	.08	.07	.25	.16	.18	.13	.20	.17	.19	.23	1.0							
E	.27	.26	.06	.05	.07	.06	.15	.06	.12	.07	.15	.13	.17	.13	.35	.31	.26	.39	.28	1.0						
F	.15	.21	.13	.10	.12	.17	.14	.03	.08	.04	.14	.23	.19	.16	.18	.19	.32	.26	.25	.17	1.0					
G	.15	.13	.25	.16	.15	.09	.09	.05	.06	.13	.17	.15	.19	.25	.10	.08	.12	.10	.18	.12	.13	1.0				
H	.17	.20	.17	.10	.13	.21	.15	.06	.13	.09	.41	.18	.14	.20	.18	.10	.15	.12	.28	.12	.21	.25	1.0			
I	.07	.16	.14	.10	.16	.14	.17	.06	.04	.07	.23	.13	.19	.18	.10	.06	.10	.06	.26	.09	.12	.48	.25	1.0		
J	.13	.10	.17	.18	.14	.19	.14	.04	.07	.10	.29	.17	.19	.23	.16	.05	.12	.10	.25	.09	.18	.47	.43	.39	1.0	

表20 排水路各地点の相関行列

	水温	透視度	pH	DO	BOD	COD	SS	大腸菌群	MBAS	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	Cl ⁻	Chl. a
水温	-													
透視度	-.29	-												
pH	0.02	-.23	-											
DO	-.27	0.46	0.29	-										
BOD	0.17	-.74	0.10	-.42	-									
COD	0.24	-.78	0.14	-.48	0.89	-								
SS	0.21	-.87	0.18	-.46	0.66	0.73	-							
大腸菌群	0.30	-.56	0.02	-.26	0.55	0.51	0.48	-						
MBAS	0.26	-.65	0.01	-.32	0.80	0.66	0.54	0.68	-					
NH ₄ ⁺	0.08	-.54	-.11	-.40	0.49	0.58	0.46	0.51	0.41	-				
NO ₃ ⁻	-.13	0.26	-.13	0.47	-.21	-.26	-.31	0.07	-.16	-.04	-			
NO ₂ ⁻	-.08	-.24	-.14	-.02	0.30	0.35	0.20	0.37	0.25	0.50	0.41	-		
Cl ⁻	0.11	-.38	-.19	-.30	0.41	0.56	0.38	0.34	0.16	0.56	0.11	0.52	-	
Chl. a	0.27	-.34	0.33	-.10	0.24	0.33	0.44	0.05	0.15	0.06	-.25	-.08	0.02	-

- + :5 パーセント有意水準で相関あり

-- ++:1

Ⅲ ま と め

昭和58年4月から昭和59年3月までの間に市内排水路15地点及び河川10地点の計25地点より採水し、計147検体について病原菌及び化学検査による環境調査を行った。その結果、主に次のようなことがわかった。

1. 検出された病原菌は多い方からウェルシュ111, エロモナス74, セレウス65, NAGビブリオ25, 黄色ブドウ球菌16, サルモネラ7, ビブリオ・フルビアリス2, カンピロバクター1, 病原大腸菌1の合計9菌種, 302株である。
2. Sストアー集団食中毒起因菌となったカンピロバクターが新川新川橋で、病原大腸菌が円山川支流排水路で検出されたが、ともに検出が1回限りであり一過性の汚染と考えられる。
3. 排水路、河川水とも上流より下流の方が病原菌の検出数が多い傾向にあり、汚水の流入、病原菌の増殖が行なわれていることが推測され、特にそれが顕著であったのは河川のサルモネラであり、3河川ともいずれも中、下流域でのみ検出された。
4. 本調査の発端となった真栄排水路は、化学的には全排水路中、平均的な汚濁状態であり、稲穂川、烈々布排水路上流、三角街道添排水路は明らかに真栄排水路より汚濁が進んでいた。
5. 化学検査から、稲穂川、樽川添排水路、三角街道添排水路が生活雑排水の影響を、烈々布排水路上流、上富丘川が工場排水等の影響を、烈々布排水路下流が工場排水と生活雑排水の影響を強く受け汚濁していることがわかった。

おわりに

本調査は、昭和57年10月に発生したわが国最大規模のSストアー集団食中毒事件を機に、市内排

水路、河川水の水系病原菌の汚染状況を総合的に把握する目的で、昭和58年4月より実施しているものである。1年間の排水路及び河川各6回の調査から、病原菌による汚染の評価を下すことは難しく、また化学検査結果と検出病原菌の因果関係、検出病原菌が常在菌として存在するのか、あるいは汚染によって存在するものなのかということは、なお今後のデータの蓄積に待たねばならないものとする。

しかし、人為的汚染と考えられるサルモネラ、黄色ブドウ球菌、カンピロバクター、病原性大腸菌が検出された地点に関しては、問題となった真栄排水路との化学的な汚濁状況の比較から見ても、それら排水等の取り扱いを誤れば、飲料水汚染、食品汚染につながりかねないところから注意を要すると考えられる。

また、これらの菌による汚染が一過性のものであれば大きな心配はないが、細菌は、温度、栄養等の条件が整えば急速に増殖するため、特に井戸水を利用している施設においてはその水質が安全なものであることの確認をおこたらない様になければならない。

今後、本調査を継続していく上での問題点として、病原菌の定量、化学と細菌検査データの因果関係等の検討のほか、検査項目、採水地点の再検討などの改良を加え、本調査をより有意義なものにしたいと考えている。

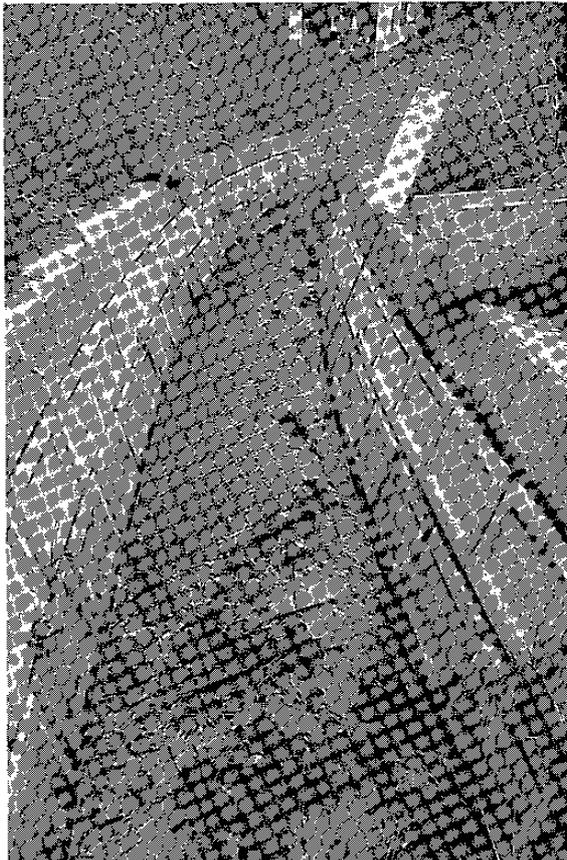
疫学課 微生物検査係
公害検査課 水質検査係

文 献

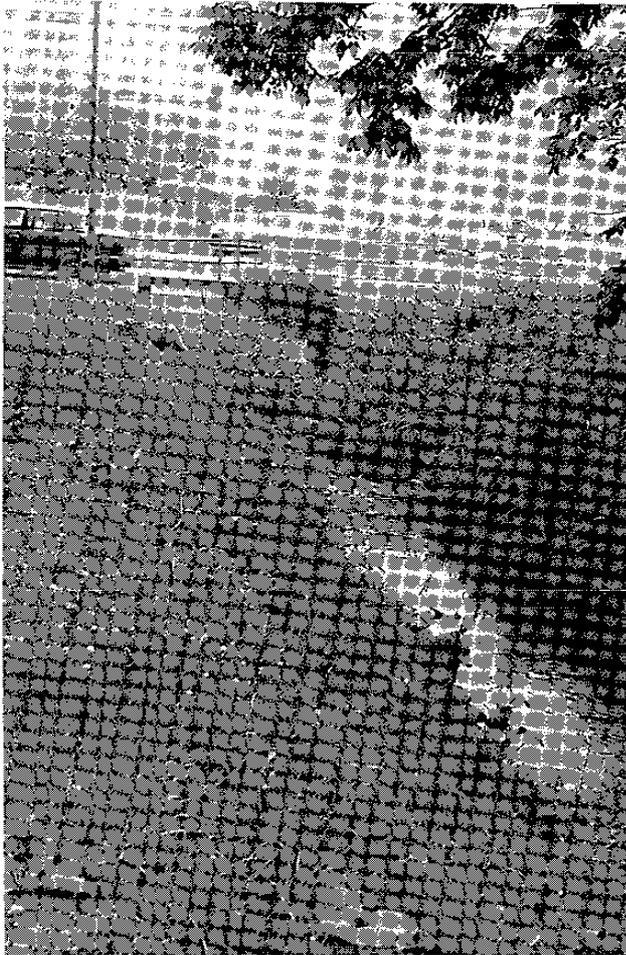
- 1) 吉見 洋, 岡 敬一, 井口 潔, 関野廣子
: 水質汚濁研究, 5, 193-200 (1982)



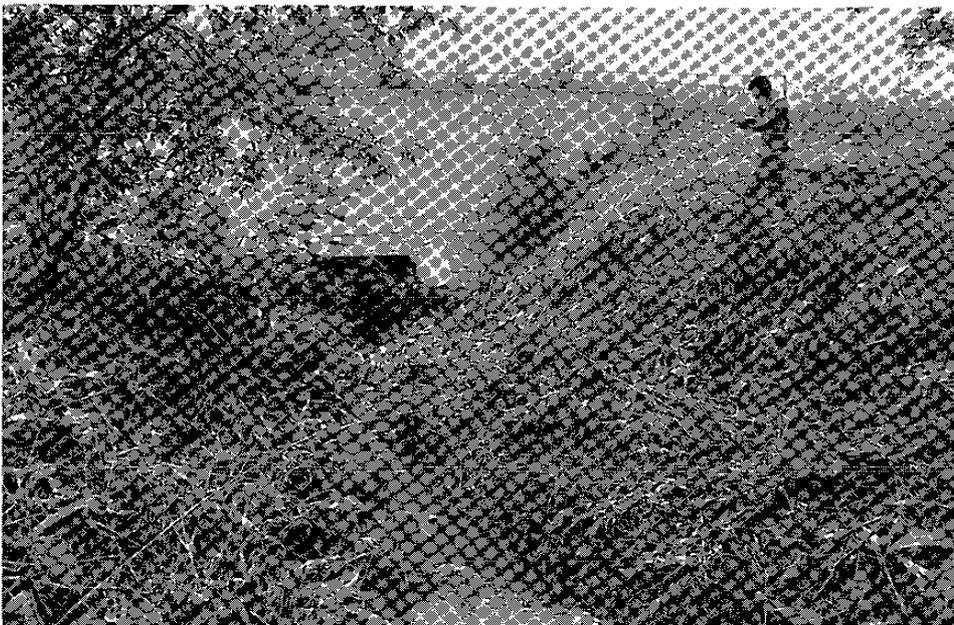
排水路 1
界川



排水路 2
円山川支流排水路



排水路 3
上富丘川



排水路 4
稲穂川