

(XI) 河川水中の重金属

Heavy Metals in River Water

木村 久夫

1 はじめに

埼玉県では、県内主要38河川44地点について、水質汚濁防止法の規定により、毎月カドミウム、鉛の分析を実施している。しかし、かなりの汚染が進行した河川でない限り、ほとんど定量限界以下となっている。

そこで52年度は、年間を通してほとんどカドミウム、鉛が検出限界以下となっている26地点について、カドミウム、鉛と共にマンガン、鉄、ニッケル、銅、亜鉛の分析を行った。

河川水中の重金属濃度を知ること自体重要であり、総量規制導入にあたっては、不可欠のものである。また、重金属汚染の評価には、重金属量の把握とデータ蓄積が、大きな要素となるであろう。

2 実験方法

採水後、1ℓポリビンに0.6ℓ程試料をとり、硝酸酸性として保存する。後日0.5ℓを分取し硫酸分解をする。そして50mlメスフラスコに移し定容とする。そのうちの20mlを正確にとり試験試料とした。溶媒抽出—原子吸光法、直接噴霧—原子吸光法を併用し、定量を行った。

3 測定地点

測定地点はTable Iに示す。また測定地点略図をFig Iに示す。

Fig I 測定地点

A	荒川	親鼻橋	E	入間川	矢川橋下流
B	入間川	初雁橋			200 m
C	入間川	富士見橋	F	越辺川	今川橋
D	入間川	豊水橋	G	都幾川	東松山橋

H	機川	兜川合流点前	S	元荒川	八幡橋
I	高麗川	高麗川大橋	T	大落古利	杉戸古川橋
J	高麗川	天神橋			根川
K	小畦川	莉橋	U	新河原川	旭橋
L	霞川	大和橋	V	不老川	不老橋
M	成木川	成木大橋	W	福川	昭和橋
N	市野川	徒歩橋	X	小山川	新明橋
O	市野川	天神橋	Y	小山川	一の橋
P	和田吉野川	吉見橋	Z	元小山川	本庄・妻沼
Q	赤平川	赤平橋			線交差点下
R	横瀬川	原谷橋			

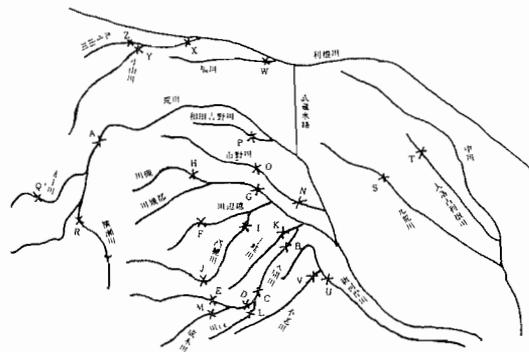


Fig I 測定地点図

4 結果と考察

カドミウム、鉛についての結果はほとんど検出限界以下のため省略する。検出限界は、カドミウム 0.001 ppm、鉛 0.01 ppm である。マンガン、鉄、ニッケル、銅、亜鉛については、Table IIに示す。

Table II-1 マンガン

月 地点	4	5	6	7	8	9	11	12	1	2	3
A											
B			0.1								0.1
C	0.1		0.1							0.1	0.1
D											0.1
E											
F											
G											
H											
I											
J											
K	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1		0.1	0.1	0.2	0.2
L	0.1							0.1	0.2	0.3	0.2
M											
N	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1		0.2	0.1	0.2	0.2
O	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1			0.1	0.1	0.1	0.1
P	0.2	0.2	0.1	0.1			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Q					0.1						
R											
S	0.2		0.1	0.1	0.1		0.2	0.3	0.3	0.5	0.4
T	0.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.5	1.2	1.7	0.8
U	0.1					0.1					
V	0.1					0.1		0.1			0.2
W	0.4	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.5	0.4	0.5	0.4
X	0.1			0.1		0.1				0.1	0.1
Y	0.1		0.1								
Z	0.1		0.1								

※空白は0.0 (mg/l) である。

Table II-2 鉄

月 地点	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
A	0.8	0.2	0.2	0.7	0.9	0.6	0.1		0.1	0.2	0.1	0.1
B	0.6	0.2	0.3	0.3	1.2	0.3	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	0.3
C	0.4	0.2	0.2	0.3	1.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
D	0.4	0.2	0.5	0.4	1.1	0.2	0.1		0.1	0.3	0.1	0.1
E	0.1	0.1	0.1	0.3	0.9	0.8				0.1		
F	0.3	0.2	0.1	0.3	0.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1
G	0.3	0.2	0.1	0.3	0.8	0.3	0.1	0.1		0.1	0.1	0.4
H	0.3	0.2	0.1	0.1	0.5	0.1	0.1		0.2	0.1		
I	0.1	0.1		0.2	0.7	0.2		0.1	0.1	0.1		
J	0.1	0.1		0.2	0.8	0.1						
K	1.0	0.7	0.8	1.0	3.0	1.3	0.6	0.7	0.4	1.4	0.8	0.8
L	0.2	0.3	0.4	0.1	0.6	0.1	0.2	0.1	0.2	0.5	0.4	0.4
M	0.6	0.9	0.4	0.4	1.6	0.1			0.1	0.1		
N	1.1	0.9	0.4	0.7	1.2	0.7	0.8	0.7	1.0	0.9	1.0	0.9
O	1.1	2.0	0.8	0.5	2.1	0.6	0.3	0.1	0.8	0.5	0.5	0.6
P	1.3	2.1	0.9	0.9	0.9	0.6	0.4	0.9	1.1	1.3	1.0	1.1
Q	0.5	0.4	0.3	2.5	5.0	0.9	0.1		0.1	0.1		0.1
R	0.2	0.1		0.1	0.3	0.4	0.3		0.2	0.1		0.4
S	2.2	1.1	1.0	1.3	3.1	0.9	0.6	1.0	0.9	1.3	1.6	1.3
T	7.9	1.7	1.2	1.3	2.3	1.0	1.2	2.0	1.8	12.8	2.6	2.0
U	0.6	0.4	0.6	0.5	0.9	0.4	1.0	0.2	0.2	0.4	0.2	0.3
V	0.4	0.3	0.3	0.3	1.0	0.3	0.8	0.1	0.3	0.2	0.2	1.7
W	1.0	2.0	0.7	0.7	1.2	1.4	0.6	0.4	0.5	1.0	1.5	1.3
X	0.5	1.0	0.4	0.9	0.9	0.4	1.7	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2
Y	0.4	0.3	0.6	0.3	0.7	0.4	1.1	0.1	0.1	0.1	0.6	0.3
Z	0.5	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.5	0.1	0.1	0.8	0.2	0.4

※空白は0.0 (mg/l) である。

Table II-3 ニッケル

月 地点	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
A											0.02	
B			0.02							0.01	0.01	0.02
C											0.01	0.01
D												
E												
F												
G												
H		0.01										
I												
J												
K								0.03			0.01	
L											0.01	0.02
M												
N										0.02	0.02	0.01
O		0.03	0.01	0.04			0.08	0.05	0.14	0.07		0.12
P												
Q												
R												
S												
T										0.01	0.01	
U	0.20	0.06	0.06	0.04	0.01	0.02	0.04	0.05	0.04	0.03	0.08	0.08
V	0.20	0.04	0.09	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.10	0.03	0.93	0.12
W												
X												
Y												
Z												

*空白は0.00 (ng/l) である。

Table II-4 銅

月 地点	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
A												
B											0.01	0.01
C												
D												
E												
F												
G			0.01								0.01	
H		0.01				0.01	0.01				0.01	
I												
J												
K					0.01							
L							0.01			0.01	0.02	0.01
M												
N											0.05	
O		0.03		0.01						0.03	0.02	0.06
P												
Q												
R												
S												
T	0.01									0.01		
U	0.02	0.06	0.01	0.01	0.01		0.01			0.01	0.01	0.02
V	0.01	0.04			0.01		0.01			0.02	0.01	0.01
W												
X												
Y												
Z	0.01	0.01	0.01							0.01		

*空白は0.00 (ng/l) である。

Table II-5 亜鉛

月 地点	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
A		0.01								0.01		0.03
B	0.03	0.04	0.09	0.01	0.02			0.02	0.03	0.03	0.01	0.07
C			0.01		0.01				0.03	0.01	0.03	0.03
D		0.01	0.02							0.01	0.01	0.03
E			0.03									0.03
F		0.01	0.04									0.04
G					0.01							0.03
H	0.01	0.02	0.02		0.01		0.02	0.01	0.01		0.06	
I					0.01							
J												0.04
K	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01			0.01	0.01	0.01	0.05
L	0.01	0.01	0.02	0.01			0.01	0.02	0.04	0.03	0.04	0.05
M	0.04											0.02
N					0.04		0.15		0.02	0.01	0.02	0.10
O		0.01							0.02	0.02		0.04
P		0.02										
Q					0.01							0.03
R		0.01	0.02									0.01
S	0.01	0.01			0.01			0.02	0.03	0.03	0.02	0.09
T	0.06	0.01	0.01	0.02						0.12		0.05
U	0.06	0.03	0.04	0.01	0.02	0.01	0.07	0.02	0.03	0.03	0.03	0.07
V	0.04	0.03	0.02		0.03	0.01	0.03	0.02	0.04	0.10	0.04	0.10
W		0.02	0.01		0.01	0.01			0.01	0.01	0.02	0.01
X		0.01	0.03				0.01		0.01			0.07
Y			0.02									
Z	0.09	0.06	0.04	0.01	0.02	0.03	0.10	0.07	0.07	0.10	0.06	0.13

※空白は0.00 (mg/ℓ) である。

カドミウム、鉛については、Z地点の1月に鉛が0.03 ppm となった以外は、ほとんど検出限界以下となった。Z地点は、52年度底質調査においても、鉛の含有量が106 (mg/kg乾物) となり、他地点と比較してもかなり高いものであった。また、小山川上流部、元小山川合流点後の調査結果からも、元小山川の鉛による汚染は明らかであり、今後検討する必要がある。

マンガンについては、全体的に濃度範囲は小さく、K、N、O、P、S、T、W地点が、年間を通して多く検出される。T地点の1.7 ppm が最高値であった。

鉄については、その存在量からしても多量にあることは推定される。今回測定地点中清流となっている、I、J、R地点の濃度範囲は0.0~0.8 ppm であり、平均0.2 ppm 程度と思われる。これをもとに他地点をみると、K、N、P、S、T地点が高濃度であることがわかる。特にS、T地点は高く、T地点の12.8 ppm が最高値であった。

ニッケルについては、他地点別検出かはっきりしており、O、U、V地点が、他地点に比べ検出頻度が高い。U、V地点は、毎月検出され濃度範囲0.01~0.93 ppm でありかなり高濃度であると思われる。

銅については、毎月検出された地点はなく、また検出された地点の濃度範囲も小さく0.01~0.06 ppm であった。比較的検出頻度の高い地点は、H、L、O、U、V地

点であり、O、V地点の0.06 ppm が最高値であった。

亜鉛については、検出される地点も多く、年間を通して、B、H、K、L、U、V、Z地点の検出頻度が高い。濃度範囲は0.01~0.10 ppm であり、特にZ地点は平均的に高濃度である。

上述のように、重金属の地点別特徴を述べてきたが、一般に河川水中の重金属濃度は通常時において、カドミウム0.01~0.7 ppb、鉛0.1~1 ppb、マンガン1~50 ppb、鉄0.01~0.5 ppm、ニッケル0.05~5 ppb、銅0.1~5 ppb、亜鉛0.1~5 ppbであるといわれる。したがって今回の分析で、検出された地点の重金属量は、かなり高いと言えよう。また重金属の地点別分布から、同地点に数種の金属が特異的に検出されている。有機汚染、無機汚染の観点からも、汚染の比較的大きい所に顕著であるのは、人為汚染の影響が大きいと云えそうである。特徴のある地点を上げると、U、V地点で、ニッケル、銅、亜鉛が多く、マンガンが少ない。またS、T地点では、マンガン、鉄が多く、ニッケルがほとんど検出されない。Z地点では、銅、亜鉛が多く、マンガン、鉄、ニッケルが少ないなどが目立った。

今後はこれらの地点の原因調査、また今回の分析で検出限界以下となった地点や、汚濁の大きい地点等について、重金属量の把握が必要と思われる。