

# 水生生物を指標とした 札幌市内2河川の水質調査 (I)

藤山 彰二 浅野みね子 辻 貞利 吉田 卓爾  
菊地由生子

## 要 旨

厚別川と真駒内川の上流, 中流, 下流について, 水生生物調査を行い水質を評価した結果, 概ね  $os$  から  $\beta$ - $ms$  が得られた。

また, 現在全公研(全国公害研協議会)が調査検討している新評価手法の BMWP(Biological Monitoring Working Party) 法と従来の方法について比較検討した結果相関が認められた。

## 緒 言

河川は, 清冽な水域と汚れた水域により, それぞれ異なった生物が生息しているが, 河川水質は, そこに生息する生物相に反映するものであり, この自然の生態系を利用して水質を評価するのが, 生物学的水質判定である。

当所は, 昭和 55 年から 56 年にかけて市内河川の水

生生物の生息状況及び水質評価などについて調査したが<sup>2)</sup>, 以降これらについて明らかにされたものはない。

水域の生物相は周辺環境の変化により, 生息分布が変遷するものであり, 実態を把握するためには継続的に調査する必要がある。

本稿は, 平成 4 年度に調査した結果について一応の知見を得たので報告するものである。

なお, この調査は, 全公研が環境庁の委託を受けて平成 4 年度に実施した評価手法の検討に関する全国調査(本市参加)の一環として実施した。

## 1. 実施場所及び実施日

地点図 ..... 図-1

厚別川	上流A地点	平成4年7月22日
	中流B地点	7月20日
	下流C地点	7月8日
真駒内川	上流A地点	平成4年7月28日
	中流B地点	7月28日
	下流C地点	7月16日

## 2. 調査の方法

全公研の調査要領<sup>2)</sup>に基づいて実施した。

### 2-1 生物学的水質調査

採取場所は水深が 20 cm 前後で, 直径が 10~15 cm の石のある河床を選定し, D フレームネットを用いて 1 地点 3 箇所採取したものを混合し 1 サンプルとした。

採取した生物は 70% アルコール溶液で固定し可能なものは種まで同定した。

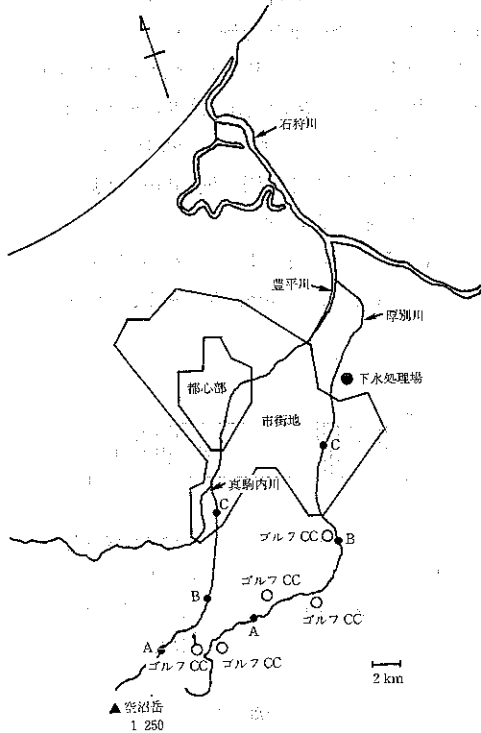


図-1 地点図

## 2-2 理化学的調査

BOD など 12 項目について実施した。

## 3. 結 果

各地点の生物種及び生物個体数は別表にまとめて示した。

### 3-1 河川 の 状 況

#### (1) 厚別川上流域A地点

両河畔ともに公園（滝野すずらん丘陵公園）で、風景探勝の場となっている。汚濁要因がないため、清流域で見られるヒラタカゲロウ属、カワゲラ科、ガガンボ科、ドゲシヤ科などが確認された。

#### (2) 厚別川中流域B地点

近郊にゴルフ場が点在するため、これらの浄化槽排水が流入していると思われる。しかし厚別川は水量が豊富な上、A地点からB地点間は支流や湧水があり、希釈効果、自浄作用により水質は良好で排水の影響は

ない。生物種もA地点と類似していた。

#### (3) 厚別川下流域C地点

周辺は市街地で、地点上流域で工場、病院、学校などの浄化槽排水が数カ所確認された。生物はユスリカ科、ミミズ綱が多く清流域に見られる生物種は少なかった。

#### (4) 真駒内川上流域A地点

空沼岳のふもとにあたり、山腹からの湧水が合流する地点で河川は清流域となっている。生物は清流域で見られるヒラタカゲロウ属、カワゲラ科、などが確認された。

#### (5) 真駒内川中流域B地点

一部住宅地となっているが、下水道が整備され家庭排水などが流入している形跡はない。A地点同様清流域で見られるヒラタカゲロウ属、マグラカゲロウ科、ガガンボ科が確認された。

#### (6) 真駒内川下流域C地点

両河畔とも公園及び住宅地となっている。河川の状況、生物種はB地点とほとんど変化なかった。

### 3-2 生物学的な水質評価法

「生物による水質調査法」<sup>3)</sup>に従い、水質汚濁の程度を示す次の4階級により評価した。

os 貧腐水性（きれい）BOD 概ね 2 mg/l 以下

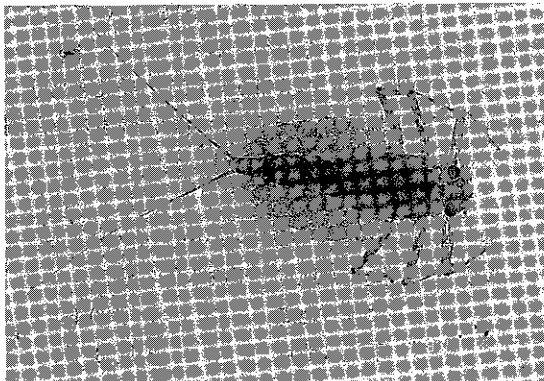
$\beta$ -ms 中腐水性（やや汚濁）同 5 mg/l 以下

$\alpha$ -ms 中腐水性（かなり汚濁）同 10 mg/l 以下

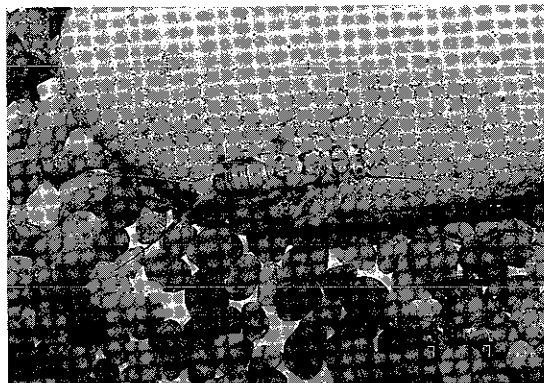
ps 強腐水性（極めて汚濁）同 10 mg/l 以上

#### (1) 仮スコア値による評価

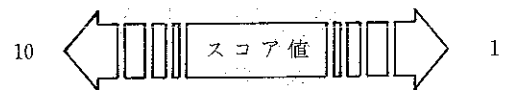
全公研が BMWP 法により、調査し算出した仮スコア値から ASPT (Average Score Per Taxon) を求めた。



ヒラタカゲロウ科  
エルモンヒラタカゲロウ



カワゲラ科  
クラカケカワゲラ属



汚濁の程度が少なく、  
自然状態に近いなど  
人為影響も少ない河  
川環境

汚濁の程度が大きく、  
周辺開発が進むなど  
人為影響が大きい河  
川環境

図-2

表-1

ASPT	水質階級
0~2.5	ps
2.6~5.0	$\alpha$ -ms
5.1~7.5	$\beta$ -ms
7.6~10	os

ASPT 値と水質階級の関係は確立されていないが、便宜的に4段階とした

$$ASPT = \frac{\text{仮スコア値の合計}}{\text{科数}}$$

(2) Beck-Tsuda 法 (従来法) による生物指数 (B.I) 評価

表-2

B.I	水質階級
0~5	ps
6~10	$\alpha$ -ms
11~19	$\beta$ -ms
20~	os

種について、非耐汚濁性種A、と耐汚濁性種B (別表) に分け、2A+BによりBIを求めた。

(3) Pantle-Buck 法 (従来法) による汚濁指数 (P.I) 評価

生物種の汚濁階級指数 Si (別表) と出現頻度 h から次式により P.I. を求めた。(出現頻度は各種の出現率に係数を与えた)

出現率 出現頻度

10% > h=1

10~29% h=3

30% < h=5

$$P.I = \frac{\sum(S_i \cdot h)}{\sum h}$$

表-3

P.I	水質階級
1~1.5	os
1.6~2.5	$\beta$ -ms
2.6~3.5	$\alpha$ -ms
3.6~4	ps

3-3 生物学的検査結果, 理化学的検査結果

表-4 生物学的水質評価法による判定結果

評価法	St.	厚別川			真駒内川		
		上流	中流	下流	上流	中流	下流
BMWP 法	Score	7.0	6.8	4.6	7.2	6.5	6.6
	階級	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\alpha$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms
Beck-Tsuda 法	指数	45	39	19	51	42	36
	階級	os	os	$\beta$ -ms	os	os	os
Pantle-Buck 法	指数	1.07	1.12	2.25	1.06	1.19	1.11
	階級	os	os	$\beta$ -ms	os	os	os
BOD	mg/l	0.7	1.5	2.2	0.4	1.3	0.8
	階級	os	os	$\beta$ -ms	os	os	os

表-4-1 生物学的評価 1981 (S56) 年との対比

評価法	St.	真駒内川下流	
		1981.6.30	1992.7.16
BMWP 法	Score	6.0	6.6
	階級	$\beta$ -ms	$\beta$ -ms
Beck-Tsuda 法	指数	17	36
	階級	$\beta$ -ms	os
Pantle-Buck 法	指数	1.76	1.11
	階級	$\beta$ -ms	os

表-5 理化学的検査結果

項目	St.	厚別川			真駒内川		
		上流	中流	下流	上流	中流	下流
天候		くもり	晴	晴	晴	晴	晴
気温 (°C)		20.5	20.0	22.5	27.0	27.5	25.0
水温 (°C)		14.5	15.0	19.0	16.5	22.5	22.0
水深 (cm)		15	24	15	15	15	15
流速 (cm/秒)		83	83	77	62	59	71
DO (mg/l)		9.5	9.6	10.0	8.7	7.9	8.6
pH		7.4	7.4	8.2	7.5	7.7	7.5
EC ( $\mu$ S/l)		88	85	116	86	94	114
BOD (mg/l)		0.7	1.5	2.2	0.4	1.3	0.8
SS (mg/l)		2	13	8	2	3	6
T-N (mg/l)		0.54	0.42	0.68	0.12	0.16	0.18
T-P (mg/l)		0.032	0.048	0.047	0.003	<0.003	0.008

各地点の生物個体数

蜻蛉目	生 物 名	厚別川 (個体数)			真駒内川 (個体数)			仮 Score	汚濁 指数 Si	耐 忍 性	水質 階級	
		上流	中流	下流	上流	中流	下流					
蜻蛉目	チラカゲロウ科	50	45	1	9	26	52	7	1	A	OS	
	ヒラタカゲロウ科							7			OS	
	・エラムヒラタカゲロウ	43	36	1	95	30	56		1	A	OS	
	・ウエノヒラタカゲロウ	6	2		13	3	4		1	A	OS	
	・タニカワカゲロウ属	2	1		2	1	2		1	A	OS	
	コカゲロウ科	8	1		2		1	6	1	A	OS	
	マダラカゲロウ科	2	7		15	4	2	7	1	A	OS	
	・ヨシノマダラカゲロウ	22	20	80	11	5	8		1	A	OS	
	・アタマタマダラカゲロウ	89	95	455	39	22	44		1	A	OS	
	・クロマダラカゲロウ	10	10	70	5	8	10		1	A	OS	
	トビイロカゲロウ科				4				1	A	OS	
	モンカゲロウ科	1			5	1			7	1	A	OS
	蜻蛉目	カワトンボ科							8	1	A	OS
		ムカシトンボ科	1		1	2			8	1	A	OS
	襖翅目	アミメカワゲラ科		1		3	1		9	1	A	OS
	カワゲラ科	8	2		12	2		7	1	A	OS	
広翅目	ヘビトンボ科					3	3	7	1	A	OS	
毛翅目	ヒゲナガカワトビケラ科											
	イワトビケラ科	20	10		3	5	64	8	1	A	OS	
	シマトビケラ科					3		7	1	A	OS	
	・ウルマーシマトビケラ	14	5		4	12	18	6	1	A	OS	
	・コガタシマトビケラ							5	1	A	OS	
	ナガレトビケラ科	2			4		3	8	1	B	OS	
	ヤマトビケラ科	36	134		16	6	38	7	1	A	OS	
	カクスイトビケラ科	4	10		4			9	1	A	OS	
	エグリトビケラ科							1	1	A	OS	
	・ニンギョウトビケラ属	5	30		4	2	4	7	1	A	OS	
	・シロウサンエグリトビケラ				6	5			1	A	OS	
	・ホタルトビケラ属								1	A	OS	
	・トビイロトビケラ	3	12		4				1	A	OS	
	カクツツトビケラ科	3			3			9	1	A	OS	
	双翅目	ガガンボ科	39	5		8	16	2	7	1	A	OS
	ブユ科				2			6	1	A	OS	
	ユスリカ科	9		910	19	14		3	3	B	OS	
盾形動物門	トケッソニア科	2						6	1	A	OS	
軟体動物門	カワニナ科							6	1	A	OS	
	モノアラガイ科			5				3	3	B	α-ms	
貧毛綱	ミスミズ科		2	616		2	2	2	4	B	ps	
	イシヒル科							2	3	B	α-ms	
等脚目	ミスミン科			7				2	3	B	α-ms	
	Asellidae			10				2	3	B	α-ms	
	総個体数	379	452	2,171	283	175	319					

表-5-1 理化学的検査(年平均)1981(S 56)年との対比

項目	真駒内川下流	
	1981, 1~12	1991, 1~12
PH	7.9	7.7
SS mg/l	18	5
BOD mg/l	1.2	0.9
T-N mg/l	0.88	0.66
T-P mg/l	0.021	0.019

#### 4. 考 察

##### 4-1 2河川についての評価

厚別川下流以外は各地点とも清流域で見られるヒラタカゲロウ属、カワゲラ科、トビケラ、ガガンボ科などが優占種で清流河川であることを裏づける。厚別川下流C地点は、上流域に比べると多少評価値が劣るが、同地点の生物種は、マダラカゲロウ科、ユスリカ科、ミミズ綱、シマイシビル、ミズムシなどが優占種であり、これは底質の堆積物の影響を受けているものと思われる。堆積物の原因は地点上流域にある工場、病院、学校などの浄化槽排水によると考えられるが、水質検査結果から判断すると同地点のBODは22mg/lで同河川の環境基準(3mg/l)をクリアしている。

これらについて総合的に判断すると、自然浄化により水質は良好に保たれているが、底質の影響を受けやすい状況が水生生物相の結果から判明したといえる。

##### 4-2 BMWP法によるASPT値の評価

従来の評価の方法としてBeck-Tsuda法、Pantle-Buck法などが採用されてきたが、この方法は種レベルの同定が必要であり高度の知識を要した。

現在検討されているBMWP法は科レベルの同定で評価できる簡便法であるが、ここではPantle-Buck法との相関について検討を加えた。

この結果から有意の相関が認められ、BMWP法による評価の実用性が示唆された。

なお、本調査は、地域特性が違うことなどを考慮する必要がある、今後の検討課題としたい。

表-6

回 帰 式	r	標本数
ASPT = -1.98(P.I) + 9.02	-0.98	6

##### 4-3 1981(S 56)年との対比

今回実施した真駒内川下流と、1981年の同地点について、生物相及び水質の変化について解析した結果、生物相は1992年が清流域で見られるヒラタカゲロウ属、トビケラが優占種であるのに対し、1981年は、ユスリカ科、マダラカゲロウ科、ミミズ綱が多かった。

これを生物学的に評価(表-4-1)すると、1981年は全てβ-ms、今回はosからβ-msとなる。また、理化学的検査(表-5-1)からみても顕著で、河川水質は改善されたものと判断される。

#### 6. ま と め

今回調査した厚別川と真駒内川について、各地点の水質を評価すると、生物学的検査及び理化学的検査(BOD値)ともにosからβ-msとなり、概ね「きれいな河川」といえる。

また、従来評価法とBMWP法は、有意の相関を示した。

#### 7. 参考文献

- 1) 札幌市衛研年報8号 1981 札幌市内の河川における水生生物相(第2報)
- 2) 環境庁水質保全局 1992 大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル
- 3) 津田松苗・森下郁子著 1974 生物による水質調査法
- 4) 川合楨次編 1985 日本産水生昆虫検索図説
- 5) 上野益三編 1980 日本淡水生物学

# Investigation of Water Quality by Studying Aquatic Organisms found in Two Rivers in Sapporo (Part I)

Syoji Fujiyama, Mineko Asano, Sadatoshi Tsuji, Takuji Yoshida  
and Yuko Kikuchi

Aquatic organisms taken from upstream, midstream and downstream in Atsubetsu river and Makomanai river were investigated in order to evaluate water quality.

Consequent ranks of water quality were generally from  $\alpha$ -ms to  $\beta$ -ms.

A good correlation was able to be made between the previous method used to evaluate water quality and the new BMWP method (Biological Monitoring Working Party), developed by the Environmental Laboratories Association.