

大型底生動物を指標とした河川の水質調査 ()

藤山彰二 浅野みね子 丸山 享
吉田卓爾 菊地由生子

要 旨

豊平川と琴似発寒川の上流，中流，下流について，大型底生動物による水質調査を行い各地点の水質を評価した結果，概ね 0.5 が得られた。

新評価手法であるBMW P法の有効性についてさらに検討を加えた結果，従来法及びBODと有意の相関が認められ，適用可能な手法であると考えられた。

また，ASPT値が概ね6以上の場合，良好な河川環境にあると判断された。

1. 緒 言

大型底生動物を指標とした河川の水質調査は，これまでも多くの方公害研究所などが行ってきたが，評価の方法がさまざまであったことなど，標準的な調査方法が確立されていなかった。このため統一的な手法として，平成4年度に環境庁から「大型底生動物による河川の水域環境評価のための調査マニュアル(案)」¹⁾が示され，これに基づく全国調査が平成4年度から6年度にかけ実施され，本市も平成4年度に参加したところである。

当所では，この案を基に平成4年度から市内河川の大型底生動物による水質調査を継続して実施し，厚別川及び真駒内川については前報²⁾において報告したが，今回新たに琴似発寒川及び豊平川の調査を実施し，各地点の水質評価を行うとともに，新評価手法であるBMW P法の有効性について検討したので報告する。

真駒内川	平成4年 7月
琴似発寒川	平成5年10月
豊平川	平成6年10月



図1 調査地点図

2. 実施場所，時期

厚別川 平成4年 7月

3. 調査方法

「大型底生動物による河川の水域環境評価のための調査マニュアル(案)」に基づいて実施した。

生物の同定は日本産水生昆虫検索図説³⁾及び日本淡水生物学⁴⁾を参照した。

4. 河川の状況

4-1 琴似発寒川上流

調査地点は市街化調整区域で河口から約9.5 Km上流, 平和の滝から1.5 Km下流にあたる。生物相は清流域で見られるヒラタカゲロウ属 (*Eporus* sp.), モンカワゲラ属 (*Acroneuria* sp.), カクツツトビケラ科 (Lepidostomatidae) などが確認された。

4-2 琴似発寒川中流

河口から約7 Km上流で周辺は住宅地となっており, 同地点と下流C地点の間に西野浄水場がある。河床は堆積物が多少あり, 生物個体数は上流より少なく, 清流域で見られる生物のほかにミミズ綱 (Oligochaeta), ミズムシ科 (Asellidae) が確認された。

4-3 琴下似発寒川流

河口から約4 Km上流で採取地点は水遊び場である。河床は堆積物が多少あり, やや濁りもある。生物個体数は中流よりさらに減少し, ミミズ綱, ミズムシ科, ユスリカ科 (Chironomidae) が確認された。

4-4 豊平川上流

定山溪ダム(札幌湖)から約500m上流の山林溪谷地で, 河口から約48 Kmの地点である。生物相はヒラタカゲロウ属, アミメカワゲラ科 (Perlodidae), カクツツトビケラ科などすべて非汚濁耐認性種が占めた。

4-5 豊平川中流 B 1

上流A地点から約20 Km下流で, 調査地点の1.7

K m上流には浄水場の取水口がある。生物数は上流より少なく, ヒラタカゲロウ属, トウヨウマダラカゲロウ (*Ephemelella(C)orientalis*) など非汚濁耐認性種のほかにコガタシマトビケラ (*Cheumatopsyche brevilineata*), ミズムシ科などの汚濁耐認性種が確認された。

4-6 豊平川中流 B 2

B 1地点からさらに5 Km下流の藻南公園で調査した。生物数は7地点中最も少なく, フタバコカゲロウ属 (*Pseudocloeon* sp.), コガタシマトビケラ, ユスリカ科などが確認された。

4-7 豊平川下流

調査地点の東橋は, 上流A地点から約35 Km, 中流B 2から10 Kmで都心部にあたる。河川の透明度は良いが河床の堆積物が目立ち, 生物相はアカマダラカゲロウ (*E.(S.)rufa*), コガタシマトビケラが優占種であった。

5. A S P T 値による河川汚濁の数量的評価の検討

河川の数量的環境評価の方法として, 藤澤ら⁵⁾による河川総合評価点 R P I A (River Pollution Index-A S P T) があるが, これにより河川の水質調査を試みた。

$$R P I A = S / L$$

L : 上流調査地点から下流調査地点までの距離

S : Lを縦軸として各地点をプロットし, 横軸にA S P T値をとり各地点と折れ線で結んだ図形の面積

6. 結 果

各地点の生物学的検査結果及び理化学的検査結果は表-1及び表-2に, 生物種及び生物個体数は表-3に示す。

表1 理化学的検査結果

St	評価法	琴似発寒川			豊平川			
		上流A	中流B	下流C	上流A	中流B	中流B	下流C
B M W P	A S P	6.9	6.4	5.8	7.3	6.8	6.3	6.0
Beck-	指数	46	45	28	33	28	27	32
Tsuda	階級	os	os	os	os	os	os	os
Pantle-	指数	1.10	1.21	1.63	1.00	1.10	1.31	1.32
Buck	階級	os	os	-ms	os	os	os	os
R P I A		6.3			6.7			

表2 生物学的検査結果

St	項目	琴似発寒川			豊平川			
		上流A	中流B	下流C	上流A	中流B	中流B	下流C
天候		晴	くもり	晴	晴	晴	晴	晴
気温()		16.5	9.0	18.0	12.0	14.0	14.5	15.0
水温()		11.5	10.0	12.0	8.0	9.5	9.0	10.0
水深(cm)		15	10	10	20	25	30	15
流速(cm/sec)		63	63	71	100	83	63	56
DO(mg/l)		10.4	11.1	11.3	10.9	11.6	11.0	11.7
pH		7.5	7.4	8.1	7.1	7.6	7.5	7.4
EC(μ S/cm)		66	114	124	65	118	464	212
BOD(mg/l)		0.9	0.8	1.8	0.7	0.8	1.6	1.3
SS(mg/l)		2	3	19	<1	1	2	1
T-N(mg/l)		0.10	0.09	0.34	<0.05	<0.05	0.43	0.16
T-P(mg/l)		0.011	0.020	0.030	<0.003	0.008	0.009	0.009

6-1 2河川の水質評価

生物学的評価は、表-1に示すとおり従来の評価法であるBeck-Tsuda 法⁶⁾による生物指数(B・I)とPantle-Buck法⁶⁾による汚濁指数(P・I)の各地点の水質階級は、琴似発寒川下流を除いてosと評価された。

また、B M W P法によるA S P T値は豊平川上流の7.3が最も高く、最低は琴似発寒川の5.8であった。河川総合評価点のR P I Aは、豊平川が6.7であり琴似発寒川の6.3を上回った。

生物相は、琴似発寒川上流、中流で個体数が多いが、生物種は非汚濁耐認性種から汚濁耐認性種まで広範囲に及んだ。同河川下流は底質の堆積物の影響とみられるミミズ綱及びミズムシ科の出現が目立った。

豊平川の上流から中流B1地点の優先種は非汚濁耐認性種が占め、中流B2から下流にかけては汚濁耐認性種であるコガタシマトビケラが多くなった。

理化学的検査については、表-2に示すとおり、B O D値は0.7mg / lから1.8mg / lで水質的に問題となるような値ではなかった。

これらについて2河川を総合評価すると、下流に移行することで多少底質の影響を受けているが、自然浄化などによりバランスのとれた清流河川であることがうかがわれる。

6-2 B M W P法の検討

本法と従来法の関連については、前報で認められたが、今回は4河川の結果を総合しB M W P法(A S P T値)とPantle-Buck法(P・I値)及び理化学的検査のうちB O Dとの関連について検討した結果、図-2のとおり有意の相関が認められた。

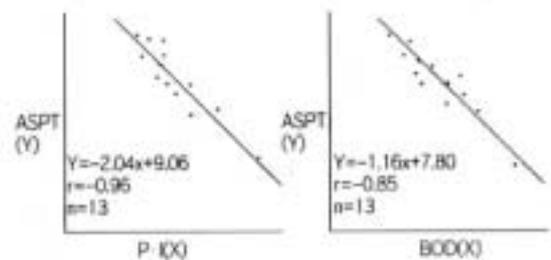


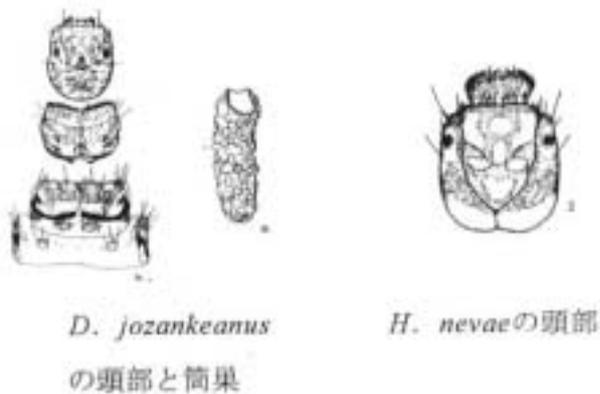
図-2 A S P T値とP・I値及びB O Dの相関図

6-3 北海道に特有の水生生物について

今回の調査で、日本では北海道にのみ生息しているジョウザンエグリトビケラ (*Dicosmoecus jozankeanus*) とキタシマトビケラ (*Hydropsych-enevae*) の2種が確認された。

前者は山地溪流に生息するといわれ、本調査では厚別川上流、真駒内川上流、豊平川上流で確認された。同地点の水質階級はo sであることから清流河川を好む生物であることがうかがえる。

後者は、琴似発寒川の上流、中流、下流にかけて確認され、シマトビケラ科 (*Hydropsychidae*) の食性は雑食性で藻類、有機物残渣、動物食まで補食するといわれており、ミミズ綱、ユスリカ科等が生息する -m s 階級 (同河川下流) に生息していることから生息範囲は比較的広いと思われる。



7. まとめ

(1) 2河川を生物学的に評価した結果、汚濁の程度が少なく、人為的影響がほとんどない河川環境であると判断された。

(2) B M W P 法は、A S P T 値が概ね6以上の場合に良好な環境水域と判断され、それ以下では何

らかの汚濁の影響を受けているものと推測された。

(3) B M W P 法の有効性についてはさらに評価できるものと考えられた。

エグリトビケラ科 ジョウザンエグリトビケラ



ジョウザンエグリトビケラ採取河川
(厚別川上流)

8. 参考文献

- 1) 環境庁水質保全局：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 (案) 1992 .
- 2) 藤山彰二，他：札幌市衛生研究所年報，20 水生生物を指標とした札幌市内2河川の水質調査 () ，141-145，1993 .
- 3) 川合禎次編：日本産水生昆虫検索図説，東海大学出版会，1985 .
- 4) 上野益三編：日本淡水生物学，北隆館，1980 .
- 5) 藤澤明子，他：石川県保健環境センター年報，31，石川県の3河川における大型底生動物相，130-139，1994 .
- 6) 津田松苗，森下郁子著：生物による水質調査法，山海堂，1974 .



Water Quality Surveys of Rivers Using Large benthos as an Index ()

Shoji Fujiyama, Mineko Asano, Tooru Maruyama,
Takuji Yosida, Yuko Kikuchi

Water quality surveys using large benthos as an index were conducted in the upper, middle and lower reaches of the Toyohira river and Kotoni-Hassamu river. The results of water quality evaluation at each point turned out to be roughly "os". In investigating the effectiveness of the new evaluation method of BMWP, there were significant correlations between the new evaluation method and the conventional methods and between the former and BOD. This attests to the applicability of the method. Furthermore, for ASPT-values greater than 6, the river environment was considered to be in a favorable condition.

各地点の生物種及び個体数

種名	厚別川			真駒内川			琴似発寒川			豊平川			
	上流A	中流B	下流C	上流A	中流B	下流C	上流A	中流B	下流C	上流A	中流B1	中流B2	下流C
1 チラカゲロウ科 Isonychiidae	50	45	1	9	26	52		3	6			3	3
2 ヒラタカゲロウ科 Heptageniidae													
3 エルモンヒラタカゲロウ <i>Epeorus latifolium</i>	43	36	1	95	30	56	110	80	12	27	17	3	27
4 ウエノヒラタカゲロウ <i>E. uenoi</i>	6	2		13	3	4							
5 ヒメヒラタカゲロウ属 <i>Rhithrogena</i> sp.												3	
6 タニガワカゲロウ属 <i>Ecdyonurus</i> sp.EA								5					
7 シロタニガワカゲロウ <i>E. yoshidae</i>	2	1		2	1	2	2						
8 クロタニガワカゲロウ <i>E. tabiironis</i>										1	1		
9 コカゲロウ科 Baetidae	8	1		2		1	23	12	8	2		2	2
10 フタバコカゲロウ属 <i>Pseudocloeon</i> sp.							60	23	20		2	3	
11 マダラカゲロウ科 Ephemerellidae	2	7	15	4	5	2							
12 アカマダラカゲロウ <i>E. (S) rufa</i>							5	46	17				67
13 トウヨウマダラカゲロウ <i>E. (C) orientalis</i>							5	16		31	25	2	22
14 クロマダラカゲロウ <i>E. (C) nigra</i>	10	10	70	5	8	10	11	16	10	19	4		
15 フタマタマダラカゲロウ <i>E. (D) bifurcata</i>	89	95	455	39	22	44							
16 ヨシノマダラカゲロウ <i>E. (D) cryptomeria</i>	22	20	80	11	5	8							
17 オオマダラカゲロウ <i>E. (D) basalis</i>											1		
18 トビイロカゲロウ科 Latophlebiidae				4						3			
19 モンカゲロウ科 Ephemeridae	1			5	1		13	2	10				
20 カワトンボ科 Calopterygidae				2									
21 ムカシトンボ科 Epiophlebiidae	1		1				1			3			
22 ミドリカワゲラ科 Chloroperlidae							1				1		
23 カワゲラ科 Perlidae	8	2		12	2					7	2		
24 オオヤマカワゲラ属 <i>Oyamia</i> sp.										1			
25 モンカワゲラ属 <i>Acroneuria</i> sp.							7	5					
26 クラカケカワゲラ属 <i>Paragnetina</i> sp.										1			
27 アミメカワゲラ科 Perlodidae		1		3	1					13	12	4	1
28 ヘビトンボ科 Corydalidae					3	3	2					1	
29 ヒゲナガカワトビケラ科 Stenopsychidae	20	10		3	5	64	23	12	2	23	12	6	12
30 イウトビケラ科 Polycentropodidae					3								
31 シマトビケラ科 Hydropsychidae	36	134		16	6	38		4				6	
32 キタシマトビケラ <i>Hydropsyche nevae Korenai</i>							5	11	16				
33 コガタシマトビケラ <i>Cheumatopsyche brevilineata</i>						5	5	3	12	5	13	17	51
34 ウルマ - シマトビケラ <i>Hydropsyche orientalis</i>	14	5		4	12	18				24	2		13
35 ナガレトビケラ科 Rhyacophilidae	2			4		3	5	2					
36 ヒロアタマナガレトビケラ <i>R. brevicephala</i>								6					
37 カクスイトビケラ科 Brachycentridae	4	10		4				3					
38 エグリトビケラ科 Limnephilidae	3	24				1	3	7	2				1
39 ジョウザンエグリトビケラ <i>Discosmoecus jozankeanus</i>	5			6	5					1			
40 ニンギョウトビケラ属 <i>Goera</i> sp.		30		4	2	4	14	5					4
41 ホタルトビケラ属 <i>Nothopsyche</i> sp.		12											
42 カクツツトビケラ科 Lepidostomatidae	3			3			12			12			
43 ガガンボ科 Tipulidae	39	5		8	16	2	1	3	7	1	4	2	2
44 ブコ科 Simuliidae				2									
45 ユスリカ科 Chironomidae	9		910	19	14				8			6	3
46 ドゲツシア科 Dugesidae	2						7	7			7	2	7
47 カワニナ科 Pleuroceridae					3		66	8	2				2
48 モノアラガイ科 Lymnaeidae			5										
49 ミミズ綱 Oligochaeta		2	616		2	2		3	21			2	2
50 ヒル綱 Hirudinea			7				2						
51 ミズムシ科 Aseidae			10					6	11		4		1
52 ヨコエビ科 Gammaridae							4						5

個 体 数	379	452	2171	283	175	319	387	288	164	171	107	60	225
-------	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----