

II - 110

大川における底生動物相による水質評価

岩手大学工学部 学生員 ○安 嬰 佐藤芳光 海藤 剛
正員 相沢治郎 海田輝之 大村達夫

1. はじめに

水生生物とその生息している水環境とは、作用・反作用の関係にあって、お互いに影響しあっているの、水生生物相は、その水環境の汚濁度を推定するための生物学的な水質判定にしばしば用いられる。特に水生生物のうち底生動物は、体が大型で移動能力が弱いなどの特徴を持っているので、近年、家庭及び産業排水の流入による河川の水質汚濁の評価に底生動物相が利用されるようになった。しかしながら、主に農業地によって囲まれている河川における底生動物相と水質の調査についての報告は少ない。そこで、本研究においては岩手県大川を対象として、底生動物相および水質との関連を明らかにした。

2. 調査方法

2.1 調査地点及び、流域の概要

大川は岩手県の南部の山地に源を発し、隣接する宮城県気仙沼市を貫流して気仙沼湾に注ぐ行程約27kmの河川である（Fig. 1）。調査地点は5ヶ所であり、河口から約24km上流の柄杓田橋（St. 1）と約12km上流の上前木橋（St. 5）との間である。ただし、支流の田茂木川からの影響を避けるためにSt. 3の採集地点を6月では田茂木川との合流点より本川の上流方向に30m移動した。

2.2 底生動物調査方法

調査は1992年4月28日、6月26日に実施した。底生動物の採集については、0.5m×0.5mのコードラードのついたサーバーネット（38メッシュ/inch²）を用いて、各地点で2回ずつ、合計0.5m²の面積で採集し、採集された標本は、5～10%のホルマリン溶液で固定した。標本は実験室で実体顕微鏡を用いて、出来るだけ種まで同定し、種別ごとに個体数を計数した。また、底生動物の採集と同時に採水を行い、これを分析して理化学的水質結果とした。

3. 結果及び考察

3.1 理化学的水質結果

各調査地点の理化学的水質結果をTable 1に示す。4月と6月の2カ月のBOD値はA類型環境基準にほぼ満足し、有機性汚濁は軽微と考えられる。NO₃-N、PO₄-Pの値が高く、調査流域内水質の特徴的な点となっている。

3.2 底生動物相

4・6月各採集地点で、採集された底生動物のうち、4月の出現種をTable 2に示す。底生動物相は4月では20～31種類（総種数56種）、6月では23～38種類（総種数70種）の底生動物がそれぞれ出現した。水生昆虫に属する種数が圧倒的に多く、とりわけ蜉蝋目（Ephemeroptera）、毛翅目（Trichoptera）および双翅目（Diptera）が大部分を占めた。特に、上、中流ではHydropsyche ulmeri、中、下流ではAntocha sp. がそれぞれ優占種として出現した。

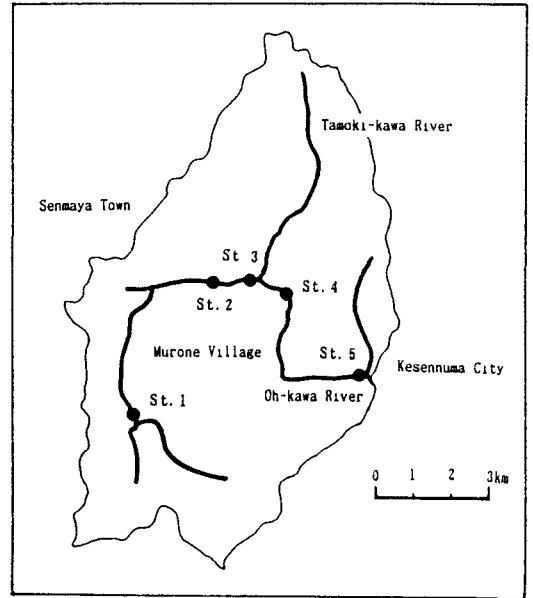


Fig. 1 Sketch map of the sampling stations.

Table 1 Water quality in the Oh-kawa River in April and June 1992.

	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5	
	April	June	April	June	April	June	April	June	April	June
DO (mg/l)	9.02	8.28	9.27	8.92	9.12	8.42	10.24	9.54	10.86	10.59
BOD (mg/l)	1.07	2.19	1.02	1.10	0.87	2.02	2.33	2.17	1.73	1.90
NH ₄ -N (mg/l)	0.005	0.010	0.030	0.003	0.039	0.011	0.205	0.042	0.040	0.015
NO ₃ -N (mg/l)	0.627	0.854	0.995	0.786	0.564	0.728	1.252	—	1.033	—
NO ₂ -N (mg/l)	0.007	0.006	0.010	0.004	0.007	0.006	0.008	0.007	0.011	0.009
PO ₄ -P (mg/l)	0.017	0.028	0.020	0.027	0.012	0.025	0.067	0.041	0.031	0.031
T-P (mg/l)	0.036	0.031	0.062	0.030	0.056	0.041	0.116	0.069	0.059	0.100
TOC (mg/l)	2.3807	1.3248	2.1473	1.0676	1.2885	1.1823	1.1459	1.3062	1.1556	1.2582

3.3 底生動物相による生物学的水質判定

大川における4・6月の底生動物相から得られた水質判定に関する汚濁指数(Pollution Index)の値をTable 3に示した。PI値による水質階級の判定においては、1.0~1.5の場合には貧腐水性(os)、1.5~2.5では中腐水性(β -ms)といわれており¹⁾、St. 3の1.7を除いてos階級となった。津田の方法²⁾では貧腐水性(os)の場合はBOD値で0~2.5(mg/l)、中腐水性(β -ms)では2.5~5.0(mg/l)の範囲となっており、Table 3に示したBOD値から判断してほぼ一致した結果となった。しかし、各採集地点におけるPI値とBOD値との直接的な相関関係はなく、PI値は有機性汚濁の真の指標とはなり得ず、ある範囲、例えばosや β -msのような水質階級を決定するのには有効となり得ることが考えられる。

このことは、6月の調査結果もPI値は1.1~1.5ですべてos階級となり、Table 1のBOD値も0~2.5(mg/l)の範囲であること、および両値に相関関係もないことから、4月の調査結果と同様であることが明らかとなった。

このように、本調査流域のように比較的低汚染度の低い河川におけるPI値は、ある範囲を持った水質階級の特定には有効と考えられるが、真の有機性汚濁指標にはなり得ないことが明らかになった。

また、Table 3に示した他の水質階級とも相関がなく他の水質汚濁指標としてもあまり期待できないと考えられる。

4. おわりに

岩手県大川において、底生動物相による生物学的水質判定を検討した結果、PI値はある範囲の水質階級の特定には有効と考えられるが、真の有機性汚濁指標にはなり得ないことがわかった。今後は、底生動物相の季節変化などを考慮に入れて、水質判定に対する影響を検討する必要があるものと思われる。

Table 3 Pollution Index.

		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
PI	April	1.5	1.3	1.7	1.2	1.5
	June	1.1	1.3	1.3	1.1	1.5

Table 2 Species of benthic animals found at each station in the Oh-kawa River in April 1992.

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	Total
Ephemeroptera						
<i>Epeorus uenoi</i>	2					2
<i>E. aesculus</i>	1					1
<i>E. curvatus</i>		4				4
<i>E. latifolium</i>	2	6	5	9		29
<i>Rhythrogena japonica</i>					1	1
<i>Epeorus napaus</i>		1	1			2
<i>E. ikononis</i>		1				1
<i>Ephemerella nigra</i>	1	4	7			12
<i>E. rufa</i>	5	16	5	4	4	34
<i>E. trispina</i>	3		8	5	1	17
<i>E. (Drumalia) bifurcata</i>	9	4	26	14	1	54
<i>E. sp. EB</i>		1				1
<i>E. sp. FC</i>	1					1
<i>E. sp. ED</i>				1		1
<i>E. sp.</i>	2		12	1	3	18
<i>Baetis japonica</i>	1					1
<i>B. japonica imanishi</i>	2	1	5	1		9
<i>Baetis sp. E</i>		7		1		9
<i>B. sp. M</i>					1	1
<i>B. spp.</i>	170	101	94	3	1	369
<i>Ephemerella japonica</i>					1	1
<i>Paraleptophlebia sp. PA</i>		1				1
Trichoptera						
<i>Hydropsyphodes brevilineata</i>	71	71	4	28	14	188
<i>Hydropsyche ulmeri</i>	229	534	8	80	15	866
<i>H. sp. HC</i>			2			2
Hydropsychidae		5			1	6
<i>Rhyacophila yamanakensis</i>	1	2		8		11
<i>R. sp. RH</i>			1			1
Rhyacophilidae	2	12				14
Hydropsychidae		1				1
Trichoptera	1					1
Plecoptera						
<i>Dolania japonica (okamoto)</i>			1			1
<i>Perlinae sp.</i>			1			1
Coleoptera						
<i>Elmisp sp. EF</i>	3	10		2	1	16
<i>E. sp. ED</i>	3	4		1		8
<i>E. sp.</i>		1				1
<i>Stenelmis sp. SC</i>	1	1		1		3
<i>S. sp. SA</i>		2				2
<i>Luciola cruciata</i>		1				1
<i>Gyrinus japonicus</i>		1				1
Megaloptera						
<i>Procthermes grandis</i>	2	1				3
Hemiptera						
<i>Aphelochryus vittatus</i>	1	10		7		18
<i>Aquarius paludum</i>		1				1
<i>Diplonchus japonicus</i>				1		1
Hemiptera sp.				1		1
Diptera						
<i>Eriocera sp. EB</i>	1					1
<i>E. sp. EB</i>	2	3		1	1	7
<i>Antocha sp.</i>	33	240	2	211	128	614
<i>Oliganota sp. DA</i>	1					1
Chironomidae (Red-Type)	2		1	2	6	11
C (Green-Type)	15	152	44	37	118	366
Tanaisiidae sp.			1			1
Stratiomyidae sp.			1			1
Diptera sp.	10				3	13
Nematoda						
Nematoda sp.	17	2			10	29
Turbellaria						
<i>Phagocata kawakatsui</i>					3	3
Total	594	1201	229	419	321	2764

(参考文献) 1) 津田松苗(1974) biotic indexとpollution index, 水処理技術

2) 津田松苗(1974) 生物による水質評価法, 山海堂