

多摩川の生物学的水質調査（第一報）

新井正明*

The biological monitoring of water pollution in the TAMA RIVER
Masaaki ARAI

私が今回川崎市青少年科学館の教科指導員として研究の場をあたえられたのを機会に、以前から関心があった河川の肉眼的底生動物による水質調査を行うことになり、川崎市民にとってもっともなじみの深い多摩川を対象に調査をはじめることとした。

1. 多摩川の概要

多摩川はその源を山梨県塩山市笠取山付近に発し、流域1,240 Km²、流路延長138 Kmにおよぶ1級河川であり、流域の $\frac{1}{3}$ をしめる中下流の平地部に約300万の流域人口を配する都市河川である。このため昔から水利用が活発におこなわれ、現在東京都西多摩郡羽村町の羽村取水堰より物理的に限界に近いほどの取水がおこなわれており、ここより下流の多摩川は、秋川・浅川その他の中小支流からの補給で成り立っているため、この付近の影響（特に生活排水）を受けやすい容量の小さい川に変わってしまっている。

2. 調査方法

多摩川の上流から下流にかけて約8ヶ所の調査地点を設定し、50 cm×50 cmのコドラートによる定量採集を行ない底生動物相を調査し、その結果に基づいて生物学的水質判定をおこなった。なおここでの生物学的水質判定には、Beck-Tsuda法・Pantle u・Buck法の2方法を用いた。

＝生物学的水質判定法について＝

河川等の水質の汚れが進むとその水域に生息する生物の種類に変化が生ずる。例えば、汚染がす

すむと汚れに強い種とか汚れを好む種しか生息できなくなり種類数が減少する、このことを利用し水質判定を行うもので次のような利点がある。

- 1回の調査で汚濁の影響の平均値が得られる。
- その場でおおまかな判定がおこなえる。
- 高価な器具が不要。

ただし、底生動物の種を同定できるようになるまでにはある程度の学習と訓練が必要である。

次に今回用いた2つの方法について簡単に説明を加えておく。

(1) Beck-Tsuda 法

早瀬の水深50 cmぐらいまでの所で、50 cm×50 cmのコドラートを用いて、川床の5 cmぐらいまでの深さの石砂をとり、そこに生息している肉眼的動物をすべて採集する。このサンプルは約70%のアルコール水溶液で固定し種の同定を行い、これを汚濁に耐えられない種（intolerant species）と汚濁に耐える種（tolerant species）とに分け、それぞれの種類数を調べる。そしてintolerantの種類数(A)、tolerantの種類数を(B)とし、2A+Bをもって生物指数（通称B I）とする方法である。次の表はB I値による水域の階級分けである。

2A+B	水 質 階 級	
> 20	きれい。	(貧腐水性)
11~19	ややきれい。	(β中腐水性)
6~10	かなりきたない。	(α中腐水性)
0~ 5	きわめてきたない。	(強腐水性)

* 南生田中学校教諭、川崎市青少年科学館教科指導員

(採集した種が A か B かの決定は、津田松苗、森下郁子著の「生物による水質調査法」の指標生物表を用いて判定を行なった。)

以上この方法は種数だけを問題にするため比較的簡単である。

(2) Pantle u Buck 法

この方法は、出現した種類数に加え、その各生物が、どの水質階級に属しているかを調べ、種の出現多少度 (h) と、その種の汚濁階級指数 (s) とから次の式によって計算し汚濁指数 (通称 P I) とする。

$$P I 値 = \frac{\sum (S \cdot h)}{\sum h}$$

(採集した種の汚濁階級指数については、B I 算出の場合同様「生物による水質調査法」を用いた。)

次の表は P I 値による水域の階級分けである。

P I 値	水 質 階 級
1.0~1.5	きれい。 (貧腐水性)
1.5~2.5	ややきれい。 (β 中腐水性)
2.5~3.5	かなりきたない。 (α 中腐水性)
3.5~4.0	きわめてきたない。 (強腐水性)

3 調査地点および調査日

上流の小作多摩川橋付近より下流登戸多摩水道橋付近までの 6 地点。(本来 8 地点の予定であったが日程の関係で 6 地点のみ消化)。調査期日は 6 月 2 日~6 月 20 日にかけておこなった。

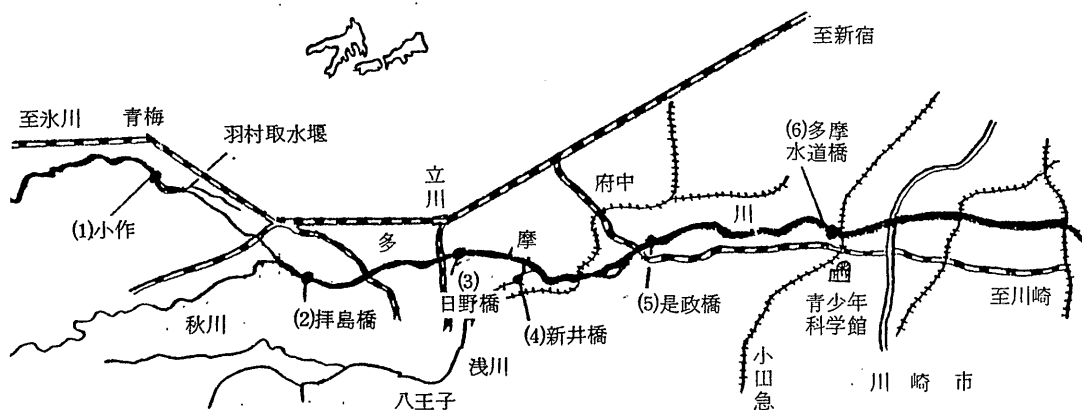


図 1 調査地点位置図

4 各地点の生物学的な水質階級および底生動物相

(1) 小作多摩川橋付近

羽村の取水堰より上流約 4 Km のところにあり、周辺には人家も少なく、生活排水等の流入もこの地点までは少ないと思われる。水は澄んでおり川床は石礫底、種類数は 16 種におよび優先種はエルモンヒラタカゲロウ、他にウエノヒラタカゲロウ、フタバコカゲロウなども多く見られた。

B I 値は 25、P I 値は 1.4 で水質階級は貧腐水性である。この場所で本来見ることができるとは思われる。この場所で本来見ることができるとは思われる。この場所で本来見ることができるとは思われる。

(川床の石にはたくさんの巣のあとが見られた。)

(2) 拜島橋付近

秋川が流入した直後で周辺に人家はほとんどないが、水はあまり澄んでおらず川床は石礫底であるが石の表面には藻類が付着している。種類数は 14、優占種はウルマーシマトビケラで、他にコガシマトビヒラ、コカゲロウの仲間が多く見られた。B I 値は 24、P I 値は 1.4 で水質階級は貧腐水性であるが、種構成から見て汚濁が進んでいることがわかる。

(3) 日野橋付近

近くに大きな都市 (立川市) もあり、人家も多い。川床は石礫底であるがやや泥の堆積があり水はにごっており、少し下水臭もする。種類数は

10、優占種はウルマーシマトビケラであるが、他にコカゲロウ、ユスリカ(赤)等耐汚濁種が多く見られ、石のうらなどにはシマイシビルも見られる。BI値は14、PI値は1.9で水質階級は β 中腐水性となり、拝島付近よりさらに汚濁が進んでいることがわかる。

(4) 浅川 新井橋付近

浅川は多摩川の2大支流の1つで中流域に八王子市等もあり近年人口の増加が著しい。新井橋は合流直前にあり団地が多く見られる。川床は流れがやや速く石礫底であるが、種類数は7と生物相は単調で日野橋付近より汚濁が進んでいるのがわかる。優占種はユスリカ(赤)であり他にコカゲロウが多く見られた。BI値は8、PI値は2.7で水質階級は α 中腐水性である。

(5) 是政橋付近

北に府中市、南西に多摩ニュータウンがあり、上流において浅川が流れ込んでおり、川床は石礫が泥で埋まっている所が多く水はにごり下水臭が感じられる。ただ調査を行なった日が降雨後1週間もたっていないためか、石は洗われた状態になっており、生物も少なかった。種類数は5で比較的多く見られたのは貧腐水性から β 中腐水性に多く生息するシマトビケラであった。BI値は6、PI値は1.9で水質階級は α 中腐水性と β 中腐水性の間と思われる。

(6) 多摩水道橋

橋の東は古くから宿場のあった川崎市多摩区登戸であり、対岸は東京都狛江市で、河岸には出店や貸ポート屋が多く見られる。河幅は広がり流速はややゆるやかになっており河床の石礫は泥でおおわれている所が多い。このためか種類数5で生物相は単調、 α 中腐水性の指標種であるミズムシが優占している。他にヒルが多く見られ是政橋付近にくらべより汚濁が進んでいることがわかる。BI値5、PI値3.18で水質階級は α 中腐水性であることがわかる。

5 多摩川の底生動物相

今回定量採集をおこない上流から下流にかけて見られたのは26種で比較的少ない。採集用具ならびに方法にやや問題があるように思われるので今後検討したい。

種構成をみると当然のように汚濁非耐忍性種は上流に多く分布しており、下流域の多摩水道橋付近になるとほとんど見られず種類数も極端に減少する。全体をとおしてほぼコンスタントに見られたのは、シマトビケラとコカゲロウ、ユスリカである。このうちトビケラの生息域は一般的には、せいぜい β 中腐水性までで、つぎの α 中腐水性に汚濁が進行すると生息できなくなるといわれているが、今回の調査では α 中腐水性の地点でも見られ以外と汚濁に強いことがわかった。現に冬期には多摩水道橋においても、コガタシマトビケラが出現する事を確認できている。(1)の小作多摩川橋でトビケラが少ないのは、ちょうど羽化した直後採集したためと思われる。右の各地点のBI・PIのグラフを見ると、拝島橋付近までは貧腐水性域と思われ、その後急に水質が悪化しているのがわかる。特に浅川も含め流入後の多摩川は水質階級が α 中腐水性となり、出現する生物もほとんどが汚濁耐忍性となり生物相が単調になっているのがわかる。ただ(5)の是政橋でのPI値が β 中腐水性を示しているのについては、降雨のあとの採集のためミズムシ・ユスリカ等が流され、造網型のトビケラが残ったため実際の水質よりも幾分清冽化した数値が表れているように思われるが、この解明は今後の調査をとおしてはっきりさせたいと思う。

6 今後の課題

採集方法 今回は自作の木製コドラート(50cm×50cm)を用いて方形ワク内の石をバットにとり採集を行ったのだが、肉眼的といっても微少のものは構造的に完全に採集することはむずかしく、又サンプリングをおこなう場所も1ヶ所だと、川床の状態による誤差も大きくなるので、次年度は

カリタス女子高等学校教諭 小林貞先生の考案されたステンレス製チリトリ型サーベネット(25cm方形)を用いて採集をおこないたいと思う。

採集場所 今回の6地点に加え永田橋付近、秋川、二子橋の約3ヶ所をふやしたいと思う。特に永田橋付近は、羽村取水堰の下流に位置し流量が極端に少ない地域であり調査をする必要性が高いと思われる。又秋川については、中流域の2大支流の1つであり多摩川の水質にあたる影響も大

きいと思われるのでぜひ調査したい。

以上の事に加え、1回の採集はあまり期間をおかず10日間程度の間各地点の採集をおこないたい。これは期間がはなれすぎると、個々の生物のダイアグラムの関係で羽化期にあると結果が大幅に異なることがおきるためである。加えて、来年度はほぼ季節ごとに、全地域の調査を行ない、季節による変化ならびに現存量も合わせて調査し広い視野から川の状態を考察したい。

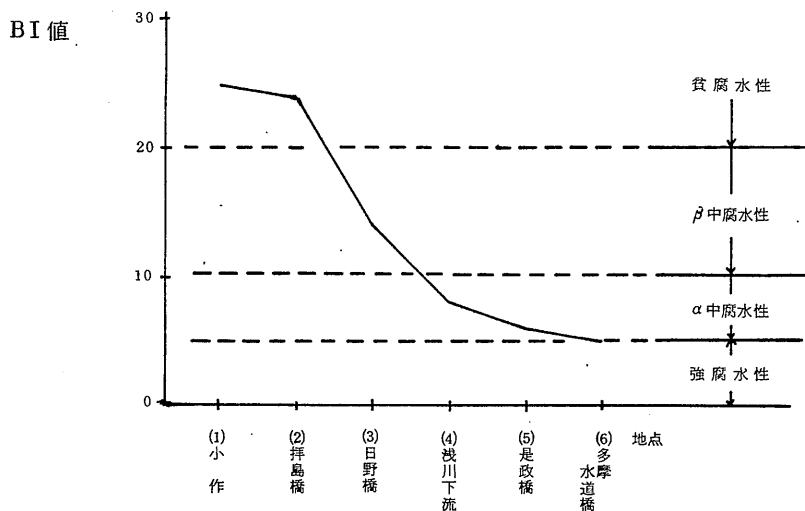


図2 多摩川各地点の生物指数 BI値

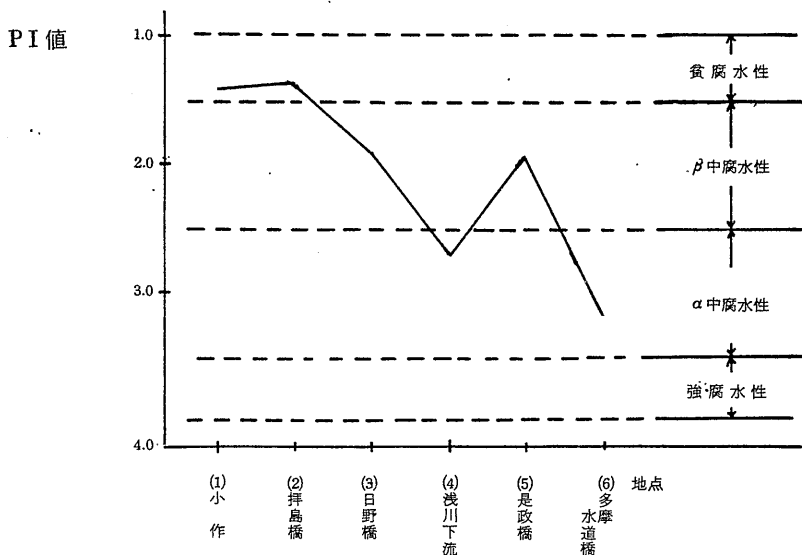


図3 多摩川各地点の生物指数 PI値

多摩川の底生動物相

Station number			1	2	3	4	5	6
積翅目	<i>Paragnetia tinclipennis</i>	オオクラカケカワゲラ	+					
毛翅目	<i>Paratropomyia sauters</i>	チャバネヒデナガカワトビケラ	+					
〃	<i>Hydropsyche ulmero</i>	ウルマーシマトビケラ		卅	卅	卅	卅	
〃	<i>Hydropsychodes Breuilleata</i>	コガタシマトビケラ	+	卅			卅	
〃	<i>Mystrophora inops</i>	イノブスヤマトビケラ		+				
蜉蝣目	<i>Epeorus latibolium</i>	エルモンヒラタカゲロウ	卅	卅	+			
〃	<i>Epeorus uenoo</i>	ウエノヒラタカゲロウ	+	+				
〃	<i>Epeorus napaeus</i>	タニヒラタカゲロウ		+				
〃	<i>Ecdyonurus tobiironis</i>	クロタニガワカゲロウ	+					
〃	<i>Ephemerella trispina</i>	ミツトゲマダラカゲロウ	+					
〃	<i>Ephemerella basslis</i>	オオマダラカゲロウ	+					
〃	<i>Ephemerella ruf</i>	アカマダラカゲロウ	+					
〃	<i>Ephemerella nigra</i>	クロマダラカゲロウ		+				
〃	<i>Ephemerella</i> sp EB		+					
〃	〃 sp nay		+	+				
〃	<i>Baetiella japonica</i>	フタバコカゲロウ	卅	+				
〃	<i>Baetis thermicus</i>	シロハラコカゲロウ	+	卅	卅	卅	+	
〃	<i>Rhitrogena japonica</i>	ヒメヒラタカゲロウ			+			
双翅目	<i>Tipula</i> sp TA	ガガンボ	+	+				
鞘翅目	<i>Elmis</i>	アシナガドロムシ		+				
双翅目	<i>Chironomus</i>	ユスリカ	+	+	+	卅		卅
半翅目	<i>Asellus hilgendorji</i>	ミズムシ			+	+		卅
軟体動物	<i>Physa acuta</i>	サカマキガイ			+	+		+
蠕形動物	<i>Herpobdella lineata</i>	シマイシビル			+	+	卅	卅
環形動物	<i>Nais</i>	水ミミズ					+	
〃	<i>Tubifex</i> sp	イトミミズ				+		+

+はわずか, ++は少ない, +++は普通などの多少を示す。

調査各地点のBIおよびPI

調査地点	BI	PI	水質階級
(1) 小作多摩川橋付近	2.5	1.4	OS
(2) 拝島橋付近	2.4	1.4	OS
(3) 日野橋付近	1.4	1.9	β ms
(4) 浅川下流新井橋付近	8	2.7	α ms
(5) 是政橋付近	6	1.9	α ms
(6) 多摩水道橋付近	5	3.18	α ms

参考文献

- 津田松苗：1962 水生昆虫学 北隆館
 津田松苗・森下郁子：1974 生物による水質調査法 山海堂
 津田松苗：1964 汚水生物学 北隆館
 津田松苗・菊地泰二：1975 環境と生物指標 2-水界編- 共立出版
 建設省関東地方建設局京浜工事事務所：1980 多摩川水質管理計画報告書