

多摩川水系における水生生物生産システムの 解析と生産力のアセスメント

—— 多摩川水系のありうべき魚類の生産力 ——

1980年

多紀保彦

東京水産大学助教授

目 次

研究の目的	1
調査地域と期間	1
研究の方法	1
対象生物	1
調査方法	3
結 果	3
着生藻類	3
水生昆虫	8
魚 類	8
考 察	31
水生生物相と生産パターンによる水域区分	31
生物生産パターンと環境	32
水生生物の生息場としての多摩川水系の特徴	32
謝 辞	33
引用文献	33

研究の目的

河川的环境保護、改善を目的とした生物学的調査は、これまで一般に、生物の分布を把握し、その上で優先種や指標生物を用いて水質汚染の程度を判定するという方向に進められてきた。多摩川水系でもこのような調査は多く、各分類群について、生物相や種の分布が詳しく調べられている。

本研究では、このような定性的資料に加えてできるだけ定量的な資料を得、多摩川水系の各域の水生生物の生産パターンがどのような傾向をもっているか、そしてそれが環境とどのように関連しているかを検討することを研究の目的とした。水体内での生物生産のエネルギー的な機構、例えば藻類生産が量的にどのように水生昆虫の生産に移行するかといった問題は、とくに流水では不明な部分が多い。この研究でもそのような点には触れないで通るよりほかはなかった。それでもなお敢えて生産システムと生産力を表題としてかかげたのは、生物生産パターンの認識とそれに基づく生産力の評価が、たとえそれが初歩的なものであっても、この水系の環境浄化促進に対する具体的な資料となると考えたからである。

なお、本研究に参加したメンバーは下記のとおりである。

漆戸登宇世、鶴巻洋志、今木明、河本新、鈴木淳志、浦野貴志、吉田孝、鈴木昭雄（以上東京農業大学育種学研究所）、井門由紀和、岡林浩一、松木淳志（以上東京水産大学）

調査地域と期間

日原川、秋川、多摩川に19調査地点を設定し（表1、図1）、調査を行った。最上流は日原川上流の長沢谷、最下流は多摩川の多摩川橋下流部である。ただし、羽村堰直下のSt. 9では、河川敷内の分流のあいだで汚濁程度に大きな差異があったので、汚濁した地点を9A、伏流水の湧出があつて比較的清潔な地点を9Bとして、2地点で調査を行った。調査期間は昭和53年1月より55年3月までの27か月で、拝島橋より上流の多摩川・日原川（Sts. 1~9,15）は昭和53年1月~55年3月に32回、秋川（Sts. 10~14）は53年1月~54年3月に21回、拝島橋より下流の多摩川（Sts. 15~19）は53年4月~55年3月に27回採集調査を行った。

研究の方法

対象生物

着生藻類、水生昆虫、魚類を調査対象とした。着生藻類についてはクロロフィルa量と種組成、水生昆虫では生産量と種組成、魚類では主として種組成について調査した。

表 1. 調査地点の位置

Station No.	位 置
1	長沢谷 . 日原川への合流点の上流約 2.5 km。
2	長沢谷 . 日原川への合流点の上流約 2 km。
3	日原川 . 小川谷合流点の上流約 1.5 km。
4	小川谷 . 日原川への合流点の上流約 2 km。
5	日原川 . 川乗谷合流点下。
6	多摩川 . 大丹波川合流点下。
7	多摩川 . 青梅市、万年橋付近。
8	多摩川 . 羽村取水堰上。
9	多摩川 . 羽村取水堰下、永田橋上流。
10	北秋川 . 小岩部落上流。
11	南秋川 . 笛吹(うずしき)部落付近。
12	南秋川 . 柏木野部落付近。
13	秋 川 . 荷田子部落付近。
14	秋 川 . 秋川市、西秋留遺跡付近。
15	多摩川 . 秋川合流点下、拜島橋上流。
16	多摩川 . 府中市地先、関戸橋上流。
17	多摩川 . 調布市地先、多摩川原橋上流。
18	多摩川 . 東名多摩川橋上流。
19	多摩川 . 多摩川橋下流。

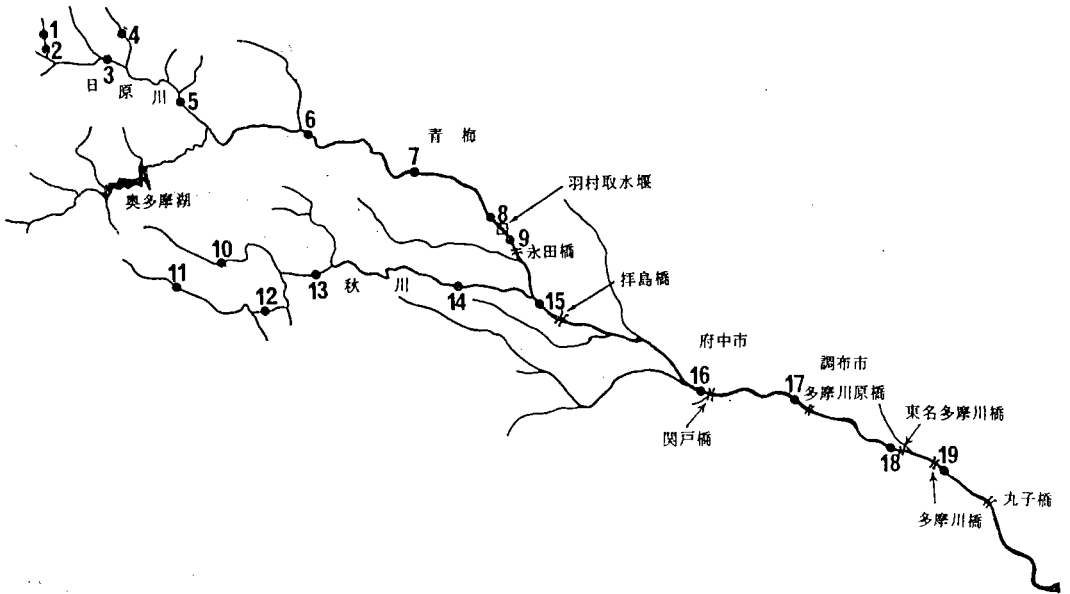


図 1 調査地点の概略図

調査方法

クロロフィル量：各調査地点で2か所から水中の石をそれぞれ1個採取し、それぞれについて、5×5 cm コドラード内の石面附着物をブラシでバット内に洗い落とし、その川の水を用いて1ℓの懸濁液とし、その一定量をワットマン濾紙で濾過したのち、直ちに濾紙をアルミ箔で密閉してアイスボックスに収納、研究室に持ち帰って定量に供した。定量測定はSCOR-UNESCOの方法に従った。

着生藻類：2か所から水中の石をそれぞれ1個採取し、石面の附着物をブラシでバット内に洗い落とし、直ちにホルマリン固定して同定に供した。

水生昆虫：各調査地点で水深20～30 cmの礫底あるいは砂・泥礫底に50×50 cmコドラートを2か所設定し、その部分の底を約10 cmの深さにまで掻き起し、流下する水生昆虫をコドラートの下流縁に構えた幅60 cmの角網（1 mmメッシュ）中に集めて採捕した。採集物は直ちに80%アルコールで固定し、同定、測定に供した。水生昆虫相の複雑度（λ）は次式により求めた。

$$\lambda = 1 / \beta, \quad \beta = \sum_{i=1}^m n_i (n_i - 1) / N(N - 1) \quad \text{但し、} n \text{ は種ごとの個体数、} N \text{ は全種の総個体数、} m \text{ は種数}$$

複雑度が大きいほど個体数に対する種数が多いわけであり、また、一般的には、この数値が高いということは自然状態が良好であることを示す。更に、採集した種を汚濁非耐忍性種（A群）と汚濁耐忍性種（B群）（津田・森下、1974）に分け、A群頻度

$$(A / A + B) \times 100$$

（但し、AはA群の種数、BはB群の種数）

を求めて生息域の環境指標とした。一般には2A+Bの値が生物指数として汚濁段階の表示に用いられているが、種数が少ない場合には、昆虫相がA群種のみで構成されていたとしても2A+Bの値は小さくなり、必ずしもこの数値が直接河川の清冽性を表わさない場合があるので、(A/A+B)×100を用いたわけである。

魚類：釣り、網などによる採集と、水中眼鏡による目視観察を行った。ただし、多摩川上流部では漁業規制のためあまり積極的な採集は行わず、十分な結果は得られなかった。また、各魚種の消化管内容物調査も行ったが、一部の魚種を除いては詳細、正確な結果を得るに至らなかったため、この報告では省くことにした。

結 果

着生藻類

着生藻類の生育は、同一時期、同一場所でも、着生する石によってひじょうに不均一であり、出水や干出によっても容易に変化する。また、一般に知られているように、季節によっても大きな消長を示す（図2）。従って、着生藻類相や生産量を少ない回数の調査でうんぬんすることは極めて危険である。

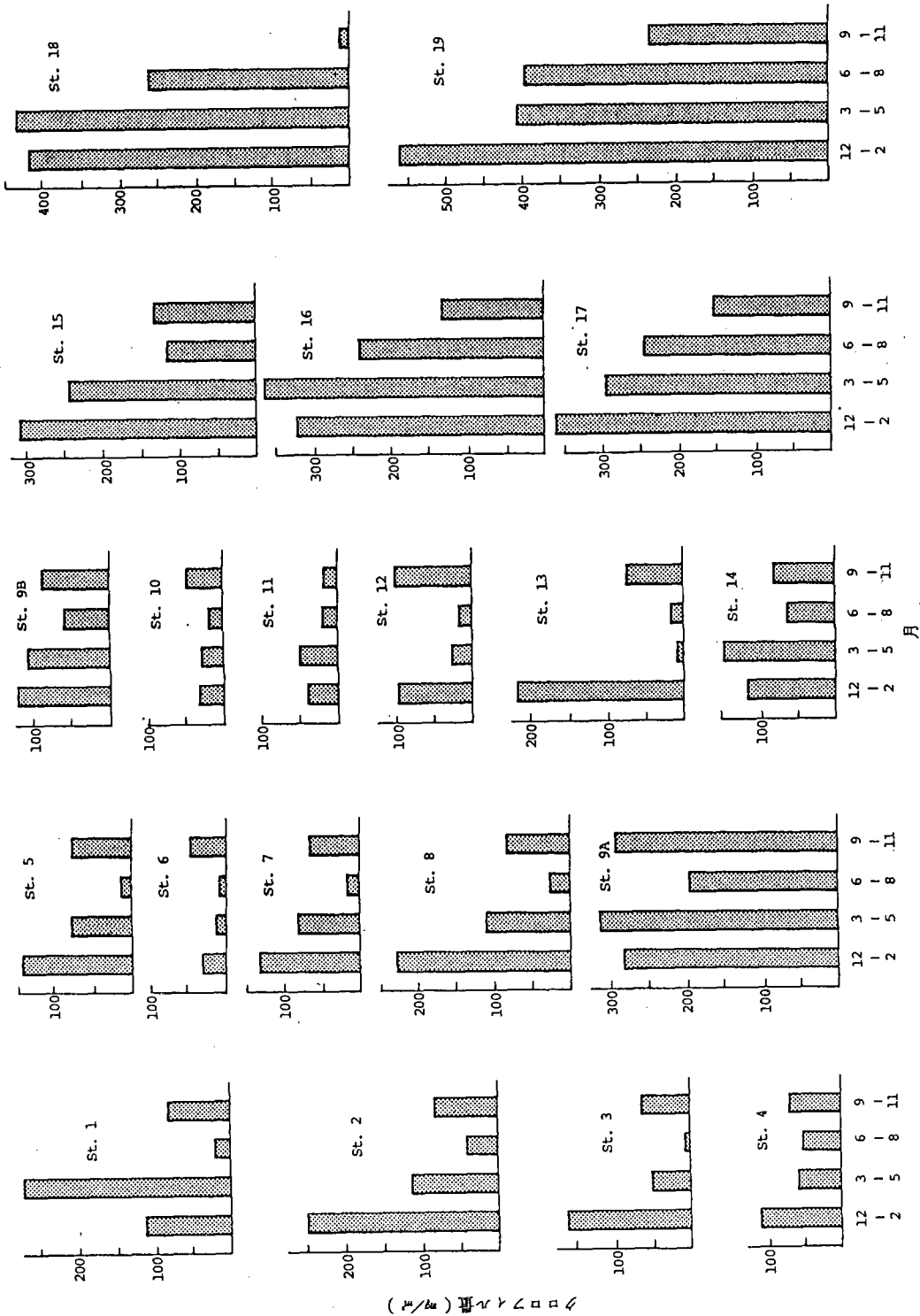


図2 各調査地点での季節別の平均クロロフィル a 量

そこで、本研究では、同一地点での藻類相や生産量の細かい変動を論じることは避け、全調査の平均値のみに基づいて検討を行うことにした。

着生藻類の生産量を代表するクロロフィル量の全調査平均値（図3）は、最上流部の深い溪谷である日原川の長沢谷（Sts. 1、2）では121.5、122.1 mg/m^2 と比較的高かったが、秋川を含めてその他の上流部では、St. 9Aを除き概して低かった。ところが、秋川合流点以下の中流下部に入ると突然増加し、以後下流に向うに従って漸増し、最下流の多摩川橋付近（St. 19）では400.4 mg/m^2 もの値を示した。ここで注目されるのは羽村堰直下のSt. 9で、取水により流量が急減し伏流水の湧出もない9Aでは270.2 mg/m^2 と下流部と同等の高い値を示したが、伏流水が湧出する分流9Bでは95.4 mg/m^2 で、他の上流部と変らなかった。

クロロフィルa量の季節的变化においても、夏季（6月～8月）には上流では極めて量が少ないのに対し、下流ではかなりの値を示すという差異が見られた（図2）。また、ここでも、St. 9Aは下流部と共通の傾向を示していた。なお、St. 18の9～11月でクロロフィル量が極端に少ないのは、台風による増水で適当な石が採集できなかったためである。

着生藻類相は表2に示すとおりで、珪藻29種、藍藻8種、緑藻17種が認められた。種数では、中流部のSts. 15～17で多いほかは、地点間で大きな差は見られなかった。

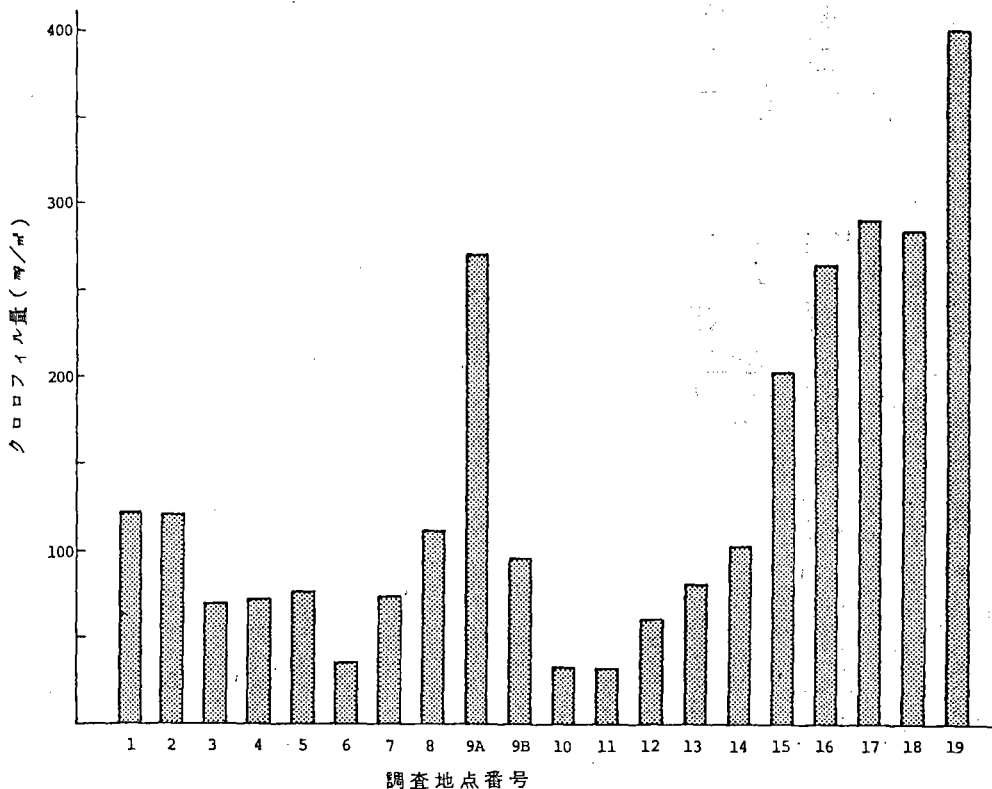


図3 各調査地点での全期間の平均クロロフィルa量

表 2. 各調査地点における着生藻類の出現 (+)

種	Station No.									
	2	5	8	9A	9B	15	16	17	18	19
珪藻										
<u>Achnanthes</u> sp.	+	+	+	+		+	+			
<u>Ceratoneis</u> arcus	+				+					+
<u>Cocconeis</u> placentula	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Cyclotella</u> kutzingiana						+	+	+	+	+
<u>Cymbella</u> prostrata	+									
<u>C.</u> tumida	+	+	+	+	+	+				
<u>C.</u> ventricosa	+	+	+	+	+	+	+	+		
<u>Diatoma</u> hiemale	+									
<u>D.</u> vulgare	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Fragilaria</u> construens	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<u>F.</u> sp.	+	+		+	+					
<u>Frastulia</u> rhomboides?			+	+	+					
<u>Gomphonema</u> acuminatum					+					
<u>G.</u> augur		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>G.</u> gracile				+	+		+	+	+	+
<u>G.</u> olivaceum					+					
<u>G.</u> sphaerophorum				+	+		+	+		
<u>G.</u> cf. trigonocephala	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Gyrosigma</u> sp.						+		+		
<u>Melosira</u> varians			+		+	+	+	+	+	+
<u>Navicula</u> cryptocephala	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>N.</u> exigua	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<u>N.</u> cf. radiosa	+		+	+			+	+	+	+
<u>N.</u> sp.							+	+	+	+
<u>Nitzschia</u> palea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Pinnularia</u> budensis							+	+	+	+
<u>Rhoicosphenia</u> curvata	+									
<u>Surirella</u> sp.					+	+	+	+	+	

種	Station No.									
	2	5	8	9A	9B	15	16	17	18	19
<u>Synedra ulna</u>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
藍 藻										
<u>Aphanocapsa</u> sp.				+			+			
<u>Chroococcus</u> sp.			+	+			+			+
<u>Dactylococcus raphidioides</u>								+		
<u>Homeothrix janthina</u>	+	+								
<u>Lyngbya</u> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Microcystis</u> sp.							+	+		
<u>Oscillatoria</u> sp.	+	+	+		+	+	+	+	+	+
<u>Phormidium</u> sp.	+	+				+	+	+	+	
綠 藻										
<u>Cladophora</u> sp.		+	+		+	+	+			
<u>Cleniophora plumosa</u>								+		+
<u>Closterium</u> sp.				+			+			+
<u>Cosmarium</u> sp.				+			+			+
<u>Fritschella tuberosa</u>			+	+		+				+
<u>Klebsormidium klebsii</u>	+	+				+	+	+		
<u>K.</u> sp.							+			
<u>Oedogonium</u> sp.						+	+			+
<u>Pediastrum boryanum</u>								+	+	+
<u>Scenedesmus armatus</u>							+	+		
<u>S.</u> cf. <u>acutus</u>						+	+			
<u>S.</u> <u>quadricauda</u>				+			+		+	+
<u>Spirogyra</u> sp.					+	+	+	+	+	+
<u>Staurastrum</u> sp.								+		
<u>Stigeolonium lubricum</u>		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<u>Ulothrix tenuissima</u>	+	+	+		+	+	+	+		
<u>U.</u> <u>zonata</u>	+	+			+	+				

水生昆虫

水生昆虫でも、着生藻類と同様に、種の出現と生存量は季節により著しく変動する。従って、ここでも各々の調査時の結果の比較は避け、全調査のデータをまとめたものに基づいて検討を進めることにした。

全調査地点から採集された水生昆虫の合計はカゲロウ目 37 種、トンボ目 12 種、カワゲラ目 34 種、広翅目 2 種、トビケラ目 44 種、鱗翅目 2 種、鞘翅目 8 種、双翅目 32 種であった(表 3)。この結果をもとに、各地点ごとに調査期間中に出現した全種数、1 回の調査での平均種数と平均個体数、全種数に基づく A 群頻度〔 $(A/A+B) \times 100$; B 群の種は表 3 の種名の前に※印で表示〕、1 コドラート内(2500cm²)での平均個体数と平均現存量、平均複雑度を算出したのが表 4 である。

羽村堰より上流の多摩川、日原川(Sts. 1~8)と秋川(Sts. 10~14)では、全種数 50 以上、平均種数 17 以上、A 群頻度 80 以上と、いずれも高い値を示した。ところが、羽村堰直下の St. 9 では、伏流水の湧水を見る 9B ではこれらの値は上流部にかなり近かったが、湧出のない 9A ではそれぞれ 20、3.7、2.28 と極めて低い値を示した。これらの数値は秋川合流点下の St. 15 で再びかなり上昇したが、府中市付近の St. 16 に入って極端に減少し、St. 16 より下流では平均種数 2.2~2.9、A 群頻度は St. 16 を除いてはすべて 0 となった。個体数と現存量は Sts. 9A と 19 でも高い数値が見られたが、これはいずれの場合もユスリ科の 1 種が優越していたためである。

魚 類

サケ科 3 種、アユ科 1 種、コイ科 1 3 種、亜種、ドジョウ科 3 種、メダカ科 1 種、キクラ科(カワズメ科) 1 種、ハゼ科 2 種、カジカ科 1 種の計 25 種、亜種が採集された。このほかに、本調査では採集されなかったが記録(とうきゅう環境浄化財団、1976)のある 9 種を加え、分布を示したのが図 4 である。

日原川(Sts. 1、2)ではイワナとヤマメの 2 種のみが記録され、秋川(Sts. 10~14)ではヤマメ、ニジマス、アブラハヤ、カジカの 4 種と下流部(St. 14)ではアユが出現する。日原川合流点から青梅付近に至る多摩川(Sts. 6~8)では、ニジマス、ブラントラウト、アユ、ウグイ、アブラハヤ、シマドジョウ、カジカの 7 種が確認されている。以上の区域は上流性から中流上域性の魚相を呈するわけで、とくに日原川の上流は最上流域の特徴を示している。羽村堰より下部の多摩川(Sts. 9、15~19)ではサケ科魚類は姿を消し、コイ科が優越して種数は 26 種と急増する。この区域の最上部の St. 9B ではウギゴリジュズカケハゼのようなハゼ科のほかにカジカの如き中、上流性が見られ、また St. 15 ではアユが出現しているが、これらはそれより下流では報告されていない。St. 9A では魚類は採集、確認されなかった。区域の最下流部の St. 19(多摩川橋付近)になると、ツチフキ、カマツカ、アブラハヤ、カワムツなどのコイ科魚類が姿を消し、魚相はやや貧弱となる。

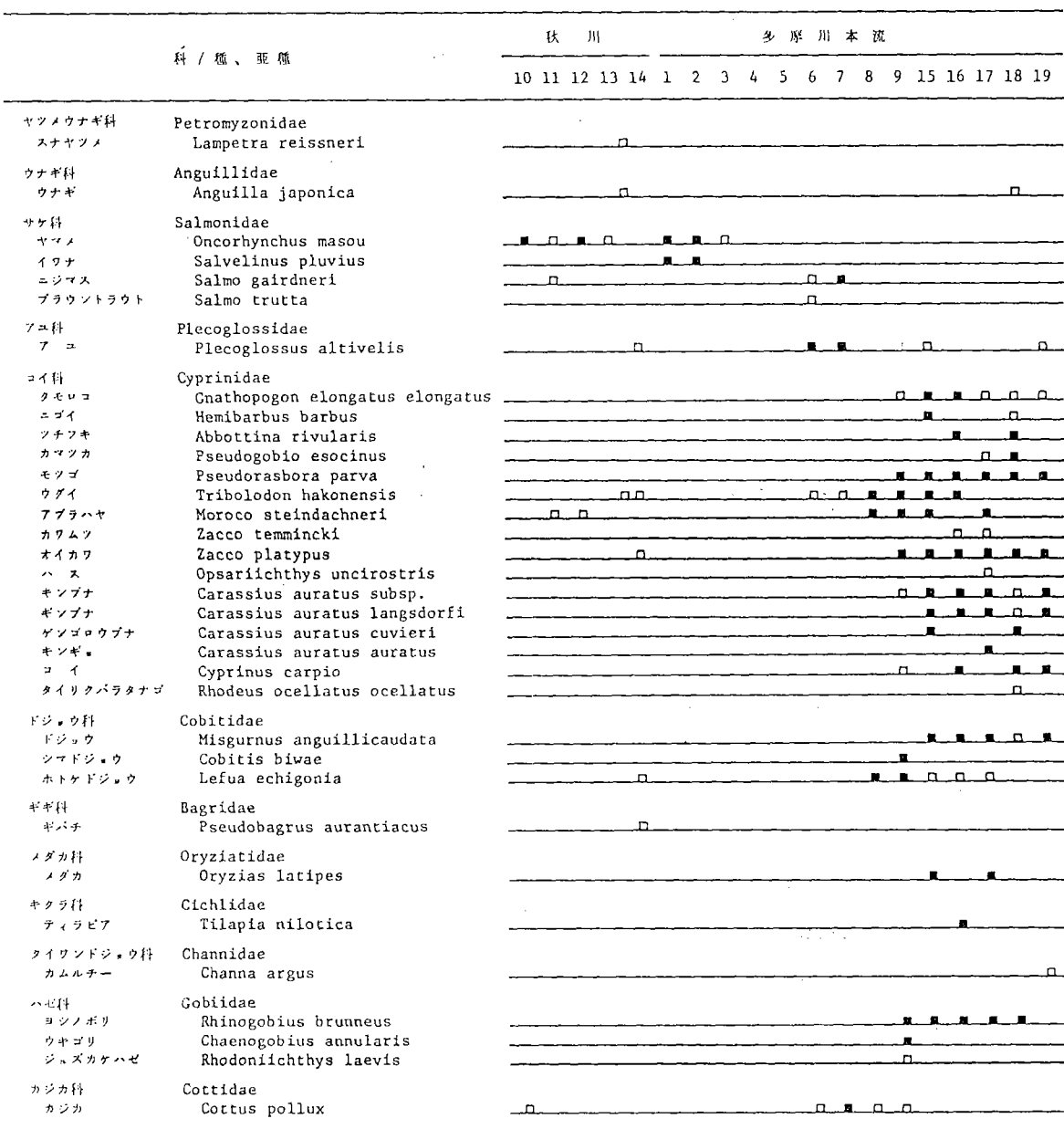


図4 出現魚種とその出現場所。黒い四角は本調査で確認された出現場所、中抜きの四角はこれまでに記録されている出現場所を示す。

表 3. 各調査地点における水生昆虫の出現 (+)

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ephemeroptera カゲロウ目																				
Rolymitarcidae アミカゲロウ科																				
Polymitarcis shigae Takahashi アミメカゲロウ																+				
Ephemeridae モンカゲロウ科																				
Ephemerella lineata Eaton ハスシモンカゲロウ									+											
E. japonica McLachlan ヒメカゲロウ		+				+	+			+			+		+					
E. strigata Eaton ヒメカゲロウ					+	+		+												
E. sp. ヒメカゲロウ sp.																				
Potamanthidae ヒメカゲロウ科																				
Potamanthus kamonis Imanishi キイロカゲロウ										+						+				
Leptophlebiidae トビイロカゲロウ科																				
Paraleptophlebia sp. トビイロカゲロウ sp.		+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+					

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ephemerellidae マダラカゲロウ科																				
※Ephemerella basalis Imanishi ホオマダラカゲロウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
E. yoshinoensis Gose ヨシノマダラカゲロウ	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+				
E. trispina Ueno ミツトゲマダラカゲロウ	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+				
E. sp. nF マダラカゲロウ sp. nF													+							
E. sp. EB マダラカゲロウ sp. EB		+			+	+	+					+	+	+		+				
E. sp. EC マダラカゲロウ sp. EC	+										+	+	+							
E. rufa Imanishi アカマダラカゲロウ												+	+							
E. sp. ED マダラカゲロウ sp. ED												+	+							
E. sp. nax マダラカゲロウ sp. nax				+									+							
E. nigra Ueno クロマダラカゲロウ	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+				
E. sp. nay マダラウケロウ sp. nay	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+				
E. sp. I マダラカゲロウ sp. I		+									+		+	+	+	+				

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
E. sp. II マダラカゲロウ sp. II															+					
Caenidae ヒメカゲロウ科										+						+				
※Caenis sp. CB ヒメカゲロウ sp. CB																				
Baetidae コカゲロウ科																				
※Baetis thermicus Ueno シロハラコカゲロウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
※Baetis sp. コカゲロウ sp.	+			+																
※Baetiella japonica Imanishi フタバコカゲロウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Siphonuridae フタオカゲロウ科																				
Isonychia japonica Umer チラカゲロウ	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Ameletus sp. ヒメフタオカゲロウ sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Dipteromimus tipuliformis McLachlan カガンボカゲロウ	+	+									+									
Ecdyonuridae ヒラタカゲロウ科																				
Epeorus uenoi Matsumura ウエノヒラタカゲロウ	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+							+

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
E. aesculus Imanishi キイロヒラタカゲロウ	+	+	+	+	+		+				+	+	+	+	+					
E. latifolium Ueno エルモンヒラタカゲロウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
E. ikanonis Takahashi ナミヒラタカゲロウ	+	+			+	+		+			+	+	+	+	+					
E. curvatulus Matsumura ユミモンヒラタカゲロウ					+															
※Ecdyonurus yoshidae Takahashi シロタニガワカゲロウ	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
※Ecdyonurus sp. タニガワカゲロウ sp.	+	+				+														
Rhi throgena japonica Ueno ヒメヒラタカゲロウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Cinygma hirasana Imanishi ミヤミタニガワカゲロウ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Ephemeroptera sp. カゲロウ目 sp.																	+			
Odonata トンボ目																				
Calopterygidae カワトンボ科																				
※Calopteryx atrata Selys ハグロトンボ																				+

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Agrionidae イトトンボ科																				
※Agrionidae sp. イトトンボ科 sp.																				
Epiophlebiidae ムカシトンボ科																				
Epiophlebia superstes Selys ムカシトンボ	+											+								+
Gomphidae サナエトンボ科																				
Nihogomphus viridis Oguma アオサナエ														+						
※Onychogomphus viridicostua Oguma オナカサナエ														+						
Gomphus pryeri Selys キイロサナエ														+						
Lanthus fujiacus Fraser ヒメクロサナエ															+					
Davidius fujiana Fraser クロサナエ																				
D. nanus Selys ダビドサナエ	+																			
Gomphidae sp. サナエトンボ科 sp.																				
Libellulidae トンボ科																				

分類／種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Libellulinae トンボ亜科																				
Symptetrum kunkeli Selys マイユアカネ										+										
Libellulidae sp. トンボ科 sp.										+										
Plecoptera カワゲラ目																				
Scopuridae トワダカラゲラ科																				
Scopura longa Ueno トワダカワゲラ	+																			
Peltoperlidae ヒロムネカワゲラ科																				
Nogiperla japonica Okamoto ノギカワゲラ	+		+																	
Nemouridae オナシカワゲラ科																				
Nemoura sp. オナシカワゲラ sp.		+	+		+	+				+		+	+							
Amphinemura sp. フサオナシカワゲラ sp.		+	+	+	+	+	+													
Protonemura sp. ユビオナシカワゲラ sp.		+	+		+							+								

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Leuctridae ハラジロオナシカワゲラ科																				
Rhopalopsle subnigra Okamoto クロホソカワゲラ	+																			
Leuctridae sp. ハラジロオナシカワゲラ科 sp.			+	+								+	+							
Taeniopterygidae ミシカオカワゲラ科																				
Taeniopterygidae sp. ミシカオカワゲラ科 sp.		+		+	+						+	+	+							
Capniidae クロカワゲラ科																				
Capniidae sp. クロカワゲラ科 sp.													+							
Perlodidae アミメカワゲラ科																				
Isoperla nipponica Okamoto フタスジミドリカワゲラモドキ																				
I. asakawae Kohno アサカワミドリカワゲラモドキ																				
Isoperla sp. I ミドリカワゲラモドキ sp. I	+																			
I. sp. ミドリカワゲラモドキ sp. II																				
I. sp. ミドリカワゲラモドキ sp. III																				

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Tadamus kohnonis (Ricker) コウノアミメカワゲラモドキ		+	+																	
T. sp. アミメカワゲラモドキ sp.			+		+		+	+			+									
Isogenus sp. アミメカワゲラモドキ sp.			+		+								+							
Stavsolus japonicus (Okamoto) ヤマトアミメカワゲラモドキ			+	+		+	+				+		+			+				
Perlodidae sp. I アミメカワゲラ科 sp. I		+	+	+	+	+		+			+		+			+				
P. sp. II アミメカワゲラ科 sp. II		+				+														
P. sp. III アミメカワゲラ科 sp. III		+																		
Perlidae モンカワゲラ科																				
Paragnetina tinctipennis Mc Lachlan オオクワカケカワゲラ													+							
Acroncuria joukii Klapalek ジョククリモンカワゲラ		+										+	+							
A. stigmatica Klapalek モンカワゲラ		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+							
Gibosia sp. I コガタフタツメメカワゲラ sp. I		+									+	+	+							
G. sp. II コガタフタツメメカワゲラ sp. II													+							

分類／種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Neoperla nipponensis</i> (McLachlan) ヤマトアツツメカワゲラ						+	+			+					+					
<i>Kiotina pictetii</i> (Klapalek) マエキフタツツメカワゲラモドキ											+									
<i>K.</i> sp. フタツツメカワゲラモドキ sp.				+											+					
<i>Oyamia gibba</i> Klapalek オオヤマカワゲラ					+	+	+	+		+			+	+	+					
<i>Togoperla limbata</i> Pictet キベリトウゴウカワゲラ														+						
Chloroperlidae ミドリカワゲラ科																				
<i>Chloroperlidae</i> sp. I ミドリカワゲラ科 sp. I	+	+		+	+	+	+			+			+	+						
<i>C.</i> sp. II ミドリカワゲラ科 sp. II	+	+		+						+		+								
<i>C.</i> sp. III ミドリカワゲラ科 sp. III																				+
Megaloptera 広翅目																				
Sialidae センブリ科																				+
* <i>Sialis</i> sp. センブリ科 sp.																				

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Corydalidae ヘビトンボ科																				
Protohermes grandis Thunberg ヘビトンボ										+		+		+						
Trichoptera トビケラ目																				
Trichoptera sp. I トビケラ目 sp. I		+					+			+						+				
T. sp. II トビケラ目 sp. II										+					+					
Rhyacophilidae ナガレトビケラ科																				
Rhyacophilinae ナガレトビケラ亜科																				
Rhyacophila yamanakensis Iwata ヤマナカナガレトビケラ							+													
R. sp. RB ナガレトビケラ sp. RB																				
R. sp. RA ナガレトビケラ sp. RA												+								
R. articulata Morton トワダナガレトビケラ																				
R. nigrocephala Iwata ムナグロナガレトビケラ		+					+													

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
R. sp. RE ナガレトビケラ sp. RE	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+						
R. clemens Tsuda クレメンスナガレトビケラ	+	+	+	+			+			+				+						
R. sp. RH ナガレトビケラ sp. RH										+										
R. kawamurai カワムラナガレトビケラ										+			+							
R. tranquillia Tsuda トラスクイラナガレトビケラ	+	+	+		+	+	+		+		+	+	+	+	+					
R. tacita タシタナガレトビケラ	+		+	+							+									
R. kisoensis キソナガレトビケラ	+		+				+													
R. brevicephala Iwata ヒロアタマナガレトビケラ							+							+						
R. niwae Iwata ニワナガレトビケラ	+					+														
R. sp. ナガレトビケラ sp.	+																			
R. sp. I ナガレトビケラ sp. I (サナギ)		+				+	+			+			+		+					
R. sp. II ナガレトビケラ sp. II (サナギ)								+												
Glossosomatinae ヤマトビケラ亜科																				

分類／種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Mystrophora inops</i> Tsuda イノブスヤマトビケラ		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+						
Hydroptilidae ヒメトビケラ科																				
Hydroptilidae sp. ヒメトビケラ科 sp.									+											
Philopotamidae カワトビケラ科																				
Philopotamidae sp. カワトビケラ科 sp.		+																		
Stenopsychidae ヒゲナガカワトビケラ科																				
<i>Stenopsyche japonica</i> McLachlan ニッポンヒゲナガカワトビケラ		+				+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Polycentropidae イワトビケラ科																				
Polycentropinae イワトビケラ亜科																				
<i>Polycentropus</i> sp. イワトビケラ sp.																				
Psychomyiidae クダトビケラ科																				
<i>Psychomyia inae</i> クダトビケラ亜科																				
<i>Psychomyia</i> sp. PB クダトビケラ sp. PB																				+

分類 / 種	Station No.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
<i>Psychomyia</i> sp. クダトビケラ sp.																					
Arctopsychidae シロフツヤトビケラ科																					
<i>Arctopsyche</i> sp. C シロフツヤトビケラ sp. C											+										
Hydropsychidae ジマトビケラ科																					
Hydropsychinae ジマトビケラ亜科																					
※ <i>Hydropsychodes brevilineata</i> Iwata コガタジマトビケラ	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+				+	+	+			+
<i>Hydropsyche ulmeri</i> Tsuda ウルマーシマトビケラ	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+					+	+	+			
H. sp. HA シマトビケラ sp. HA		+		+																	
H. sp. シマトビケラ sp.								+													
Leptoceridae ヒゲナガトビケラ科																					
Leptocerinae ヒゲナガトビケラ亜科																					
<i>Mystacides</i> sp. MA ヒゲナガトビケラ sp. MA					+																
<i>Mystacides</i> sp. ヒゲナガトビケラ sp.										+											+

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Sericostomatidae ケトビケラ科																				
Sericostomatidae sp. ケトビケラ科 sp.				+																
Goerinae ニンギョウトビケラ亜科																				
Goera japonica Banks ニンギョウトビケラ				+				+												
Goera sp. ニンギョウトビケラ sp.																				
Brachycentrinae カクスイトビケラ亜科																				
Micrasema quadriloba Martynov マルツツトビケラ																				
M. sp. I マルツツトビケラ sp. I																				
M. sp. II マルツツトビケラ sp. II																				
Brachycentrinae sp. カクスイトビケラ亜科 sp.																				
Lepidostomatinae カクツツトビケラ亜科																				
Neoseverinia crassicornis Ulmer オオカクツツトビケラ																				
Dinarthrodes japonica Tsuda コカクツツトビケラ																				

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Lepidostomatinae sp. カクツツトビケラ亜科 sp.	+	+	+	+	+						+	+	+							
Uenoinae クロツツトビケラ亜科											+	+								
Uenoa tokunagai Iwata クロツツトビケラ											+	+								
Lepidoptera 鱗翅目																				
Lepidoptera sp. 鱗翅目		+																		
Pyralidae メイガ科																				
Nymphulinae ミズメイガ亜科																				
Nymphulinae sp. ミズメイガ亜科 sp.																				
Coleoptera 鞘翅目																				
Haliplidae コガシラミズムシ科																				
※Haliplus sp. コガシラミズムシ科 sp.																				+

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Dytiscidae ゲンゴロウ科	+																			
※Dytiscidae sp. ゲンゴロウ科 sp.									+		+									
Hydrophilidae ガムシ科															+					
※Hydrophilidae sp. ガムシ科 sp.															+		+			
Psephenidae ヒラタドロムシ科																				
※Mataeopsephenus japonicus Matsumura ヒラタドロムシ										+		+			+					
※Eubrianax granicollis Lewis クシヒゲマルヒラタドロムシ							+			+				+						
Dryopidae ナガドロムシ科																				
Helichus sp. HB ナガドロムシ科 sp. HB										+				+						
Elmidae アシナガドロムシ科																				
Elmidae sp. I アシナガドロムシ科 sp. I	+									+				+						
E. sp. II アシナガドロムシ科 sp. II		+									+									

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Diptera 双翅目																				
Diptera sp. I 双翅目 sp. I		+		+	+		+			+										
D. sp. II 双翅目 sp. II								+												
D. sp. III 双翅目 sp. III								+												
Blepharoceridae アミカ科																				
Blepharocerinae アミカ亜科																				
Amika infusata infusata Matsumura クロバアミカ												+								
A. infusata minor Kitakami クロバアミカ												+	+							
Bibiocephala sp. ヤマトアミカ sp.																				
Philorus sp. I ヒメアミカ sp. I																				
P. sp. II ヒメアミカ sp. II																				
Parablepharocera sp. スカシアミカ sp.																				
Blepharocerinae sp. アミカ亜科 sp.																				

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Tipulidae ガガンボ科																				
Tipula sp. TA ガガンボ sp. TA			+																	
T. sp. TC ガガンボ sp. TC										+										
T. sp. ガガンボ科 sp.										+			+							
Antocha sp. ヒメガガンボ		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Pedicia sp. ベデインア sp.													+							
Eriocera sp. ED ガガンボ科 sp. ED		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Tipulidae sp. ガガンボ科 sp.		+			+															
Psychodidae チャウバエ科																				
*Psychodidae sp. I チャウバエ科 sp. I																		+		+
*P. sp. II チャウバエ科 sp. II																		+		+
Simuliidae ブエ科																				
Simuliidae sp. ブエ科 sp.		+	+	+		+	+													

分類／種	Station No.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Culicidae カ科																				+	
Culicidae sp. カ科 sp.																					+
Tendipedidae ユスリカ科																					+
※Tendipedidae sp. I ユスリカ科 sp. I																					+
※T. sp. II ユスリカ科 sp. II																					+
T. sp. III ユスリカ科 sp. III																					+
T. sp. IV ユスリカ科 sp. IV																					+
T. sp. V ユスリカ科 sp. V																					+
T. sp. I (カナギ) I ユスリカ科 sp. (カナギ) I																					+
T. sp. II (カナギ) II ユスリカ科 sp. (カナギ) II																					+
Stratiomyiidae ミスアブ科																					+
Stratiomyiidae sp. ミスアブ科 sp.																					+
Rhagionidae シギアブ科																					+

分類 / 種	Station No.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9A	9B	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Atherix (Atherix) ibis japonica Nagatomi イビスシギアブ	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+						
A. (Suragina) kodamai Nagatomi コマヤシギアブ	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+					
Tabanidae アブ科																				
Tabanidae sp. アブ科 sp.	+																			

表4. 各調査地点での水生昆虫相のまとめ

A群頻度は全調査期間中に出現した全種数に基づく。個体数、現存量 ($mg/2500\text{ cm}^2$)、複雑度は各調査時の平均値。

Station No.	全種数	平均種数	A群頻度	個体数	現存量(mg)	複雑度
1.	65	23.0	91	304	7493	10.03
2.	69	23.5	90	403	3284	8.18
3.	52	19.7	84	292	4123	5.45
4.	52	20.5	87	209	2733	9.20
5.	59	17.8	87	263	2594	4.97
6.	56	18.3	90	220	3264	6.86
7.	52	18.0	94	322	2723	4.52
8.	52	18.0	87	246	7799	7.02
9A.	20	3.7	15	581	2877	2.28
9B.	64	16.6	78	193	7766	6.10
10.	65	18.5	89	114	1020	9.63
11.	65	20.4	91	116	1395	7.19
12.	64	23.2	92	167	2642	9.64
13.	58	20.2	91	191	3462	6.98
14.	66	26.2	80	495	9916	6.83
15.	41	12.9	70	241	5656	3.93
16.	9	2.9	7	33	82	1.81
17.	5	2.7	0	90	226	1.37
18.	5	2.3	0	29	100	1.86
19.	6	2.2	0	443	1414	1.25

考 察

水生生物相と生産パターンによる水域の区分

上記の結果を総合すると、調査水域はその水生生物相と生産パターンによって次のような大区分に明瞭に分かれている(図5A)。

上流部：羽村取水堰より上流の多摩川、日原川と秋川の全域。一部の最上流部を除いて藻類の生産性はあまり高くないが、水生昆虫相は溪流性で、複雑度、A群頻度ともに高く、生産量も比較的安定している。魚類では、上域の日原川、秋川では水生昆虫に依存するところの大きいサケ科魚類が優越し、下域の多摩川ではニジマス、アユのほかにコイ科、ドジョウ科、カジカ科などの上流性の魚種が出現する。

特殊区域：羽村取水堰直下から秋川合流点までの多摩川。伏流水が湧出する一部の水域では藻類相、水生昆虫相とその生産性は上流部とほとんど同じだが、それ以外の部分は後述の下流部の性格をもつ。魚類は伏流水部では上流性と中流性の中間的な性格をもつが、その他の部分で行った採集では1尾も捕獲できなかった。魚類が生息するとしても、かなり貧弱な魚相で生産性も高くないものと考えられる。

中流部：秋川合流点より浅川合流点付近までの多摩川。水生昆虫のA群頻度と複雑度はやや低いが、藻類、水生昆虫ともに生産性が高く、魚類相もコイ科のほかにドジョウ科、メダカ科、ハゼ科などを含み多彩である。

下流部：浅川合流点付近より多摩川橋付近に至る多摩川(下限は不明)。藻類の生産量は大きいが、水生昆虫相は極度に単純化し、A群頻度は極端に低く、生産性も貧弱である。魚類相は雑食性のコイ科が優先してかなり豊富だが、最下流ではやや貧弱となる。

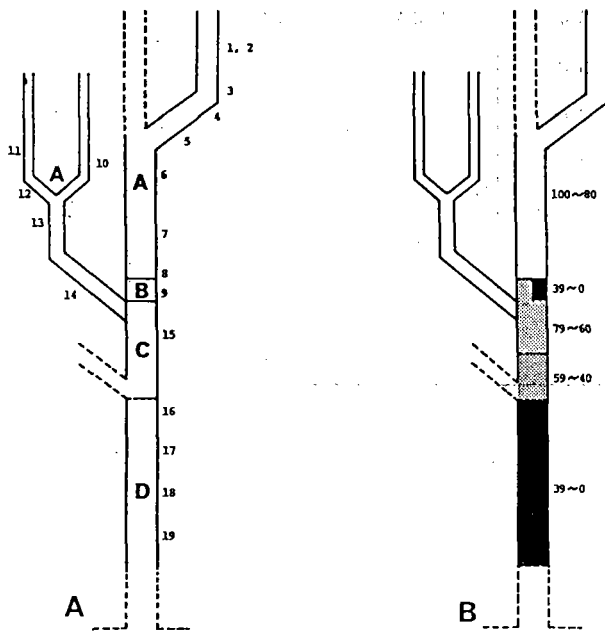


図5 A：水生生物相に基づく多摩川水系の区分。数字は調査地点番号。Aは上流部、Bは特殊域、Cは中流部、Dは下流部。 B：水生昆虫のA群頻度からみた区分。数字はA群頻度。