

松本市大門沢川での1976年から1989年に亘る底生動物群集の遷移 ——水質汚濁と指標動物群集をめやすに——

吉 田 利 男

信州大学教養部生物学

Dynamics of the population of benthic animals in the Daimonzawa River Matsumoto City from 1976 to 1989 with special refernce to water pollution and the communities of biotic index

Toshio YOSHIDA

Biological Institute, Faculty of Liberal Arts, Shinshu University

Key words : the communities of biotic index, dominant specils, water pollution, *Herpopdella lineata*, *Hydropsychodes brevilineata*

指標生物群衆、優占種、水質汚濁、シマイシビル、コガタシマトビケラ

1. はじめに

河川の水質汚濁の度合を、そこに生息する生物によって示そうという試みは、浅田 (1961・1962・1963)、津田・森下 (1974)、渡辺 (1962・1970)、森下 (1973・1978)、福島・他 (1978・1983)、吉田 (1980・1986) 等多くの報告がある。松本市を流れる大門沢川で指標生物による河川の汚濁を、1976年と1981年と1989年の3回に亘って、同じ地点で、同じ時期 (12月末) に、同じ方法で調査をした。調査地点での底生動物の種類組成、各種の個体数および現存量を測定した。これらの値から個体数・現存量での優占種をきめ、さらに出現種の中から上流域又は中流域に特異的にみられる種の選別、冷水性の種、清流性の種、低温から高温にいたる巾広い水温に適応出来る種とか、有機汚濁に特異的にみられる種などの選別をし、それらを指標生物とした。

ここでは、1976年～1989年の間3回にわたる各調査地点での種類組成、各種の個体数及び現存量の値の変化を示し、底生動物群衆の遷移を河川のごれと指標生物群衆との関係で論議する。

大門沢川は松本市の北方、岡田地籍 (標高670m) の水田地帯に源を發し、新池を経て住宅地に入り、沢村地籍で東大門沢 (岡田小学校の西方、標高685mに源流) を合わせて、やや流下し、市立図書館北側の地点 (標高約590m) で、さらに西大門沢と合流した後、市街地

を西南に流れて宮淵地籍で奈良井川へそそぐ、流路約5 km、河川勾配平均1.76%という緩流で、常時家庭雑排水の流入により有機汚濁が強い。水田地帯をながれる僅かな上流域を除いては、河床は石礫がヘドロ (水生菌) に被われ、さらに洗剤などによる泡水現象が見られる水域で、BOD値も高い。

河川型は全域にわたって一様で、中流型のBb型である。ほとんどの流域が三面コンクリート張りで、大雨の時には下流域の市街地で出水し、冠水がみられる。

2. 調査時期と方法

調査は河川生物相の安定した12月に行った。方法は平瀬の水深20～30cm、石礫直径10cm程度の河床を選び、コドラート法により、30cm四方のコドラートを3ヶ所採集した。すなわち、30cm四方の鉄枠を河床に置き、その流れの下にチリトリ型金網を置き、枠内の石礫・土砂をすべてカゴに移す。河原にあらかじめ用意した食塩を飽和に溶かしたぬるま湯 (40℃前後) のバケツに石礫を移す。その中で、石面をよく手で洗い落とし、石は河原にすてる。カゴの中身をすべてこのようにバケツ内で処理する。バケツ内の水面に浮かんだすべてのものをゴースにこしとり、70%アルコールで固定、管ピンにゴースごとに入れる。実験室に持ちかえり、ゴース内の採集物をすべてシャーレにあげ、双眼実態鏡下で底生動物を種分けし、種ごとに個体数を数え、さらに各種ごとに80℃で2日間乾燥させ、その後、乾重量をmgの単位まで測定した。

3. 結果および考察

各調査地点(図1)での3回にわたる底生動物群集の種類組成・個体数、現存量の値を表1~4に示した。

東大門沢の小松養鶏場付近(St.1)では、1981年に河床工事が行われ、三面コンクリートの下水溝と化していた。そのため、河床は常時不安定な状態となった。総出現種数をみると、1976年では6、1981年では13、1989年では9であった。1976年から1981年の間に出現種数が6から13と増えた。1976年ではユスリカ類、ミズムシ、シマイシビル、サカマキガイ、イトミミズとシロハラコカゲロウが生息し、ほとんどが有機汚濁に強い種である。1981年には、これらに加えてカゲロウ類が5種、なかでもヒラタカゲロウ類やシロタニガワカゲロウなど中流域の平瀬に生息する種類の出現がみられ、水質が多少ともよくなったことが伺える。1989年では、その傾向はつづき、大きな変化はない。カゲロウ類のヒラタカゲロウ類やシロタニガワカゲロウが増え、毛翅目のコガタシマトビケラや双翅目のカガンボ *Anthoca* の一種が分布し、ミズムシやシマイシビル、サカマキガイが減ってきた。1㎡当たりの平均現存量は、1976年で14g、1981年では0.4g、1989年では0.6gとなっており、1976年が非常に現存量が大きいことがわかる。これは、表1からもわかるようにミズムシとシマイシビルが全体の90%以上を占め、優占種となっていたためである。河床がコンクリートと化し、いつも不安定な状態となったため、1981年では、これらのミズムシ、シマイシビルが激減し、現存量も低下した。1976年では指標種群としてミズムシ、シマイシビル、ユスリカ類が挙げられるが、1981年以降はとくに優占種もなく、指標種群としてとりあげる種群はない。1989年でもほとんど変化していないが、ユスリカ類とコガタシマトビケラなどが挙げられる。

St.2の電々公社アパート付近の大門沢本流では、河床は1976年から1989年まで変化していない。河床の石礫の表面には水わたがべったりと付着している。

総出現種数は1976年で7、1981年で7、1989年では8とほとんど変化がない。1㎡当たりの平均現存量は、1976年で2.5g、1981年で1.3g、1989年で9.0gと近年、現存量の急増が目立つ。1976年では現存量でシマイシビルが優占し、ついでミズムシ、ユスリカ類が、個体数ではシマイシビル、ユスリカ類が優占し、指標種群としてはミズムシ、シマイシビル、ユスリカ類が挙げられる。

1981年では、現存量でカガンボ *Anthoca* の一種とミズムシが、個体数でカガンボとユスリカ類が優占し、指標種群としてカガンボ *Anthoca* の一種とミズムシ、ユスリカ類が挙げられる。さらに、1989年には、現存量でコガタシマトビケラとシマイシビルが90%を占め、優占種を形成していた。また、個体数は少ないが、カワニナとヘイケボタルが生息し、1981年より一段と水質が清冽になっていることが伺える。指標種群としてコガタシマトビケラ、シマイシビルとヘイケボタルが挙げられる。

St.3の沢村コーポ付近の西大門沢では、総出現種数は1976年で7、1981年で11、1989年で13であった。年々、出現種数が増えてきている。1㎡当たりの平均現存量は、1976年で3.1g、1981年で5.0g、1989年では6.0gと増加している。1976年では、現存量・個体数でシマイシビルとミズムシ、ユスリカ類が優占し、指標種群としてはシマイシビル、ミズムシ、ユスリカ類が挙げられる。1981年では、ミズムシ、サカマキガイ、コガタシマトビケラが現存量で優占し、個体数ではミズムシ、サカマキガイ、ユスリカ、ガガンボが優占していた。指標種群として、ミズムシ、サカマキガイ、コガタシマトビケラが挙げられる。1989年では、コガタシマトビケラが個体数・現存量で90%以上を占め、優占していた。指標種群として、コガタシマトビケラシマイシビルが挙げられる。なお、毛翅目の中にナガレトビケラやヤマトビケラ、ニンギョウトビケラの仲間など中流域の平瀬、やや清流域の種が出現してきている。水質が徐々に清冽になってきていることを示している。

St.4は、東大門沢が大門沢と合流し、さらに市立図書館付近で西大門差と合流した勅語の大門沢本流である。ここは、各家庭で使用した合成洗剤が流れ込むため、発泡した泡水減少が顕著に見られる。水量も豊富である。

1976年では総出現種数は4、1981年で10、1989年で9であった。1976年ではシロハラコカゲロウとユスリカ類、ミズムシ、シマイシビルの4種だけで、さらに現存量も低かった。出現種数が少なく、さらに現存量も低い現象は有機汚濁以外のなにか別の汚染原因があるものと思われる。1981年では、出現種数が10と増え、上記4種以外にサカマキガイ、イトミミズ、カガンボ *Anthoca* の一種など有機汚濁に耐えられる種が多く出現している。1㎡あたり平均現存量では、1976年が1.2g、1981年が0.85g、1989年で1.8gであった。現存量はいずれの年でも1g/㎡前後と低い。

松本市大門沢川での1976年から1989年に亘る底生動物群集の遷移

指標種群としては、1976年ではミズムシが、1981年ではミズムシ、サカマキガイ、イトミミズが、1989年にはコガタシマトビケラ、シマイシビルが挙げられる。多少とも水質が浄化され、清冽になってきたことを物語っている。

大門沢川の東大門沢 (St.1) では1976年には有機汚濁が進み、総出現種数も6と低いが、現存量が14g/m²と非常に高い。しかし、1981年に河床工事が行われ、河床が不安定 (コンクリート張り) になったため、以降現在にいたるまで、出現種数は9、現存量が1 g/m²以下と低くなっている。しかし、ヒラタカゲロウ、コガタシマトビケラなどの清流性の種もみられ、水質がきれいになってきている。

大門沢 (St.2) では総出現種数が7~8と10以下で、現存量が1~3 g/m²で、1976年にはシマイシビルが優占し、それが1981年にはガガンボ *Anthoca* の一種に、そして、1989年にはコガタシマトビケラへと変った。しかし、1989年では現存量が9 g/m²と高い値を示している。さらに、1989年には、ヘイケボタルやカワニナなどの生息も確認され、着実に水質は清冽になってきていることがわかる。

西大門沢 (St.3) では、総出現種数が1976年から現在にいたるまで7から13と徐々に増えてきている。現存量も3~6 g/m²と増加している。有機汚濁が進んでいることと、中流域性のナガレトビケラなどの出現があり、多少清冽の方向へ進んでいることが伺える。

これらの沢が合流した大門沢本流 (St.4) では、汚れの寄せ集めた場所のため、1976年には有機汚濁の進行と合成洗剤の影響のためか、総出現種数4と低く、現存量も1.2g/m²と低かった。1981年には総出現種数が10と増えたが、現存量は0.85g/m²と低い。1989年には現存量が約2 g/m²と増えた。毛翅目のコガタシマトビケラが増えたことによる。

大門沢川全体に1976年から1989年にいたるまでにシマイシビル、ミズムシ、サカマキガイなどの汚濁に強い種が優占していたが、近年、優占種がコガタシマトビケラに変ってきた。さらに、ヘイケボタルやナガレトビケラ、ヒラタカゲロウなど中流域の平瀬にみられる種類も生息するようになってきた。清冽な水になってきたことを物語っている。しかし、東大門沢でわかるように河床がコンクリート張りになると水の移動はすみやかにおなわれるため河床が不安定となる。底生動物は安定した生息が出来ず、量的にも低いことになる。

文 献

- 1) 津田松苗 (1961) : 生物学的水質判定研究のまとめ 淡水生物 7, 1-3
- 2) 津田松苗編 (1962) : 水生昆虫学 北隆館
- 3) 津田松苗 (1963) : 汚水生物学 北隆館
- 4) 津田松苗・森下郁子編 (1974) : 生物による水質調査法 山階堂 238pp
- 5) 渡辺仁治 (1962) : 北海道常呂川の水質汚濁に対する珪藻の種類に基づく生物指標 日生誌 Vol. 12, No. 6
- 6) ——— (1970) : 福島県阿武隈川の水質汚濁に対する生物学的水質判定 日本水処理学会誌 Vol. 6, No. 1
- 7) 森下郁子 (1973) : 北摂三河川・芥川・安城川・水無深川の水質汚濁に対する生物学的水質判定 用水と廃水 Vol.15, No. 8
- 8) ——— (1978) : 生物からみた日本の河川 山階堂 193pp
- 9) 福島亘・中村一雄・上原武則・吉田利男・田中邦雄 (1978) : 生物指標による松本市内の河川水質汚濁調査 松本市 89pp
- 10) 福島亘・上原武則・吉田利男・田中邦雄 (1983) : 生物指標による松本市内の河川水質汚濁追跡調査 (1979-1982年) 松本市 84pp
- 11) 吉田利男 (1980) : 指標生物による松本市内河川の水質汚濁について (1976-1983) 日本生態学会第30回大会講演
- 12) ——— (1986) : 松本市女鳥羽川での1975年から1983年に亘る底生動物群集の遷移について——汚濁の状況 信州大学環境科学論集 第8号 1986 30-38pp

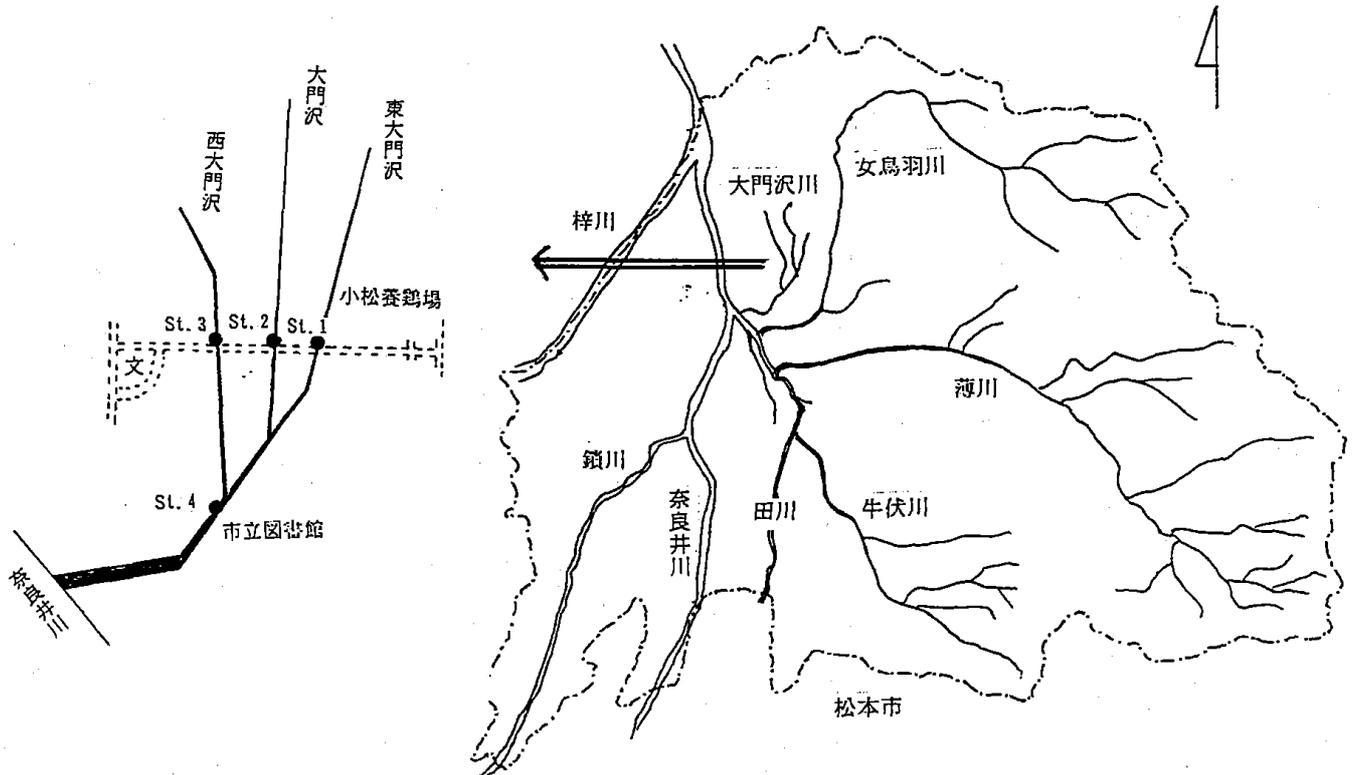


図1. 調査地点

表1. 松本市大門沢川東大門沢小松養鶏場付近(St.1)での底生動物群集の種類組成の変化(1976-1989)

Species	December 1976			December 1981			December 1989		
	Quadrat1 No. (D.W.)	Q. 2	Q. 3	Q. 1 No. (D.W.)	Q. 2 No. (D.W.)	Q. 3	Q. 1 No. (D.W.)	Q. 2 No. (D.W.)	Q. 3
[Ephemeroptera]									
<i>Baetis thermicus</i>	1 (1)			2 (1)	2 (1)			1 (1)	
<i>Ephemerella rufa</i>						3 (1)			
<i>Epeorus latiforium</i>				4 (2)					
<i>E. uenoi</i>							1 (1)	7 (10)	6 (6)
<i>E. hiemalis</i>				12 (5)	2 (3)				
<i>Ecdyonurus yoshidae</i>						1 (1)	1 (1)	10 (4)	7 (4)
<i>Ameletus montanus</i>									1 (1)
[Tricoptera]									
<i>Hydropsychodes brevilineata</i>				10 (4)			1 (1)	13 (13)	7 (3)
<i>Hydropsyche orientalis</i>				6 (4)					
[Diptera]									
<i>Anthoca</i> sp.					1 (1)	10 (2)	4 (7)	16 (29)	6 (6)
Chironomidae spp.	187 (33)	374 (49)	319 (60)	135 (6)	150 (7)	160 (16)	8 (4)	84 (43)	20 (11)
<i>Psychoda alternata</i>						6 (2)			
[Others]									
<i>Asellus hirsendorffi</i>	604 (1003)	443 (1154)	182 (348)	36 (35)	24 (29)	5 (5)	1 (1)	3 (1)	3 (4)
<i>Herpobdella lineata</i>	38 (546)	10 (86)	18 (391)	1 (63)				1 (9)	
<i>Physa acuta</i>	1 (13)	8 (41)	6 (84)		1 (16)	1 (1)			
<i>Tubifex</i> sp.			1 (2)						

松本市大門沢川での1976年から1989年に亘る底生動物群集の遷移

表2. 松本市大門沢川本流電々公社アパート付近 (St.2)での底生動物群集の種類組成の変化 (1976-1989)

Species	December 1976			December 1981			December 1989		
	Quadrat1 No. (D.W.)	Q.2	Q.3	Q.1 No. (D.W.)	Q.2	Q.3	Q.1 No. (D.W.)	Q.2	Q.3
[Ephemeroptera]									
<i>Baetis thermicus</i>				47 (4)	64 (5)	52 (3)	24 (3)	23 (1)	30 (1)
<i>Ephemerella rufa</i>					3 (1)				
[Tricoptera]							567 (608)	869 (765)	718 (632)
<i>Hydropsychodes brevilineata</i>	6 (4)	3 (5)	2 (4)						
<i>Hydropsyche orientalis</i>		2 (1)					3 (13)	2 (4)	4 (14)
<i>Gumaga okinawaensis</i>		1 (1)							
[Diptera]									
<i>Anthoca sp.</i>				205 (26)	61 (24)	114 (30)			
Chironomidae spp.	104 (16)	72 (16)	81 (15)	250 (19)	250 (12)	250 (5)			
[Coleoptera]									
<i>Luciola lateralis</i>									1 (2)
[Others]									
<i>Asellus hirsutorfi</i>	10 (23)	8 (32)	1 (11)	36 (35)	24 (29)	5 (5)		3 (5)	
<i>Herpobdella lineata</i>	145 (234)	15 (209)	10 (112)	1 (63)			22 (50)	54 (222)	23 (55)
<i>Physa acuta</i>					1 (16)	1 (1)		2 (2)	
<i>Semisulcorpura libertina</i>									1 (23)
<i>Tubifex sp.</i>	2 (2)		2 (15)						

表3. 松本市大門沢川西大門沢 沢村コーポ付近 (St.3)での底生動物群集の種類組成の変化 (1976-1989)

Species	December 1976			December 1981			December 1989		
	Quadrat1 No. (D.W.)	Q.2	Q.3	Q.1 No. (D.W.)	Q.2	Q.3	Q.1 No. (D.W.)	Q.2	Q.3
[Ephemeroptera]									
<i>Baetis thermicus</i>	1 (1)			2 (2)	5 (1)	4 (1)	1 (1)	2 (1)	2 (1)
<i>Ephemerella rufa</i>					1 (1)				
<i>E. nigra</i>								1 (1)	
<i>Epeorus latiflorum</i>						2 (1)			
[Tricoptera]									
<i>Hydropsychodes brevilineata</i>		1 (2)		4 (25)	7 (22)	5 (20)	349 (376)	304 (327)	691 (637)
<i>Hydropsyche orientalis</i>					1 (1)	1 (2)	3 (6)	4 (6)	12 (38)
<i>Rhyacophila sp.</i>							1 (1)		
<i>Mystrophora sp.</i>								1 (1)	
<i>Goera japonicus</i>							1 (14)		1 (13)
[Diptera]									
<i>Anthoca sp.</i>			1 (3)	33 (13)	15 (4)	4 (2)	3 (1)	15 (12)	5 (2)
Chironomidae sp.	187 (37)	350 (96)	44 (8)	210 (14)	350 (11)	270 (7)	5 (1)	26 (6)	5 (1)
<i>Psychoda alternata</i>				2 (1)	2 (3)	2 (1)			
<i>Tipula sp.</i>						2 (132)			
[Others]									
<i>Asellus hirsutorfi</i>	25 (46)	36 (61)	4 (5)	214 (269)	133 (84)	76 (18)		1 (1)	
<i>Herpobdella lineata</i>	4 (57)	8 (233)	14 (266)				11 (59)	10 (43)	9 (26)
<i>Physa acuta</i>	1 (1)	6 (7)	1 (37)	106 (200)	158 (264)	30 (58)		1 (1)	
<i>Tubifex sp.</i>							1 (13)		

表4. 松本市大門沢川本流市立図書館裏付近(S.t.4)での底生動物
群集の種類組成の変化(1976—1989)

Species	December 1976			December 1981			December 1989		
	Quadrat No. (D.W.)	Q.2	Q.3	Q.1 No. (D.W.)	Q.2	Q.3	Q.1 No. (D.W.)	Q.2	Q.3
[Ephemeroptera]									
<i>Baetis thermicus</i>	1(4)			51(3)	134(8)	35(1)	6(1)	1(1)	14(2)
[Tricoptera]									
<i>Hydropsychodes brevilineata</i>						2(1)	24(26)	173(194)	21(23)
<i>Hydropsyche orientalis</i>					1(8)	1(3)	1(3)	4(9)	
[Diptera]									
<i>Anthoca</i> sp.				22(4)	11(2)	17(6)	3(1)	5(2)	
Chironomidae spp.	7(5)	19(43)		250(6)	250(18)	250(9)	23(5)	8(1)	18(3)
<i>Psychoda alternata</i>				3(1)					
[Others]									
<i>Asellus hirsutorfi</i>	2(13)	6(16)	30(94)	9(6)	40(59)	23(32)	3(4)	45(37)	12(6)
<i>Herpobdella lineata</i>		7(157)	2(6)			8(97)	6(48)	14(39)	11(31)
<i>Physa acuta</i>				13(15)	20(39)	8(6)	1(1)	2(2)	
<i>Tubifex</i> sp.				5(1)	5(1)		1(49)		