

千川上水における自然環境復元の試み（その2） — 水生生物調査結果 —

大野正彦 古明地哲人 若林明子

要 旨

千川上水に多様な生物群集を定着させるため、その水路において水路に沿って新たな3つの区画を設けた。この水路改修の効果をj知るために1992年から1994年にかけて、魚類、底生動物、付着藻類、及び水草の調査を行った。水路を改修した区画の魚類、底生動物、付着藻類の種類が未改修箇所jに比べて多い傾向はみられなかった。現時点では、改修が生物の多様性を増加させたとはいえないように思われた。

Natural Restoration in the Senkawa-Josui Irrigation Canal (II)

— Research on Aquatic Organisms —

Masahiko Ohno, Tetsuhito Komeiji and Meiko Wakabayashi

Summary

In order to increase the diversities of communities of the Senkawa - Josui irrigation canal, three small blocks were made by the side of the canal. Fish, benthic macroinvertebrates, attached algae and waterweeds were researched in the blocks and the unchanged passes from 1992 through 1994 to know the effect of the repair work. The taxa in the blocks were not more than ones in the unchanged passes. It did not seem that the repair work had increased the biodiversity remarkably at present.

1 はじめに

筆者らは、千川上水に多様な生物群集を定着させるため、1991年度から、その自然環境の復元を試みている。前報¹⁾では水路の改修、植栽、魚貝類の放流について報じた。すなわち、1992年2～3月に3区間の既存水路に沿って新たな区画（A、B区間は長さ50m幅約1m、C区間では長さ30m最大幅1m）を造り、同年12月それらの区画側の護岸の天端、法面にヤナギやササを植え、区画内に水草も植えたことを述べた。また、1993年3月、1994年3月にモツゴやヒメタニシ、ヒメモノアラガイを放流し、下流のA区間（練馬区関町南3丁目）で抽水植物が定着したことも述べた。

本報では、この水路改修の効果を判定するために改修後から3年（1992～94年）にわたり行ってきた水生生物の調査結果について報告する。

2 調査時期・地点

水生生物として魚類、肉眼的底生動物（以下、底生動物という。）、付着藻類及び水生高等植物（以下、水草という。）を選び、主にその種類を調べた。調査は表1に示すとおり夏から秋にかけての時期に行った。1994年

表1 調査時期

調査項目	1992年	1993年	1994年
魚類 底生動物	8月27日	9月24, 27日	11月22, 24日
付着藻類	10月27日	11月16, 19日	
水草	—	10月22, 25日	10月26日

の春から初秋にかけて水位が約20~30cmほど低下し、干上がる場所が散見された。

魚類、底生動物、付着藻類の調査地点として以下の地点を選んだ(図1、表2)。

(1) 水路を改修した3区間。

A区間：練馬区関町南3丁目

B区間：練馬区立野町

C区間：武蔵野市関町4丁目、保谷市新町1丁目

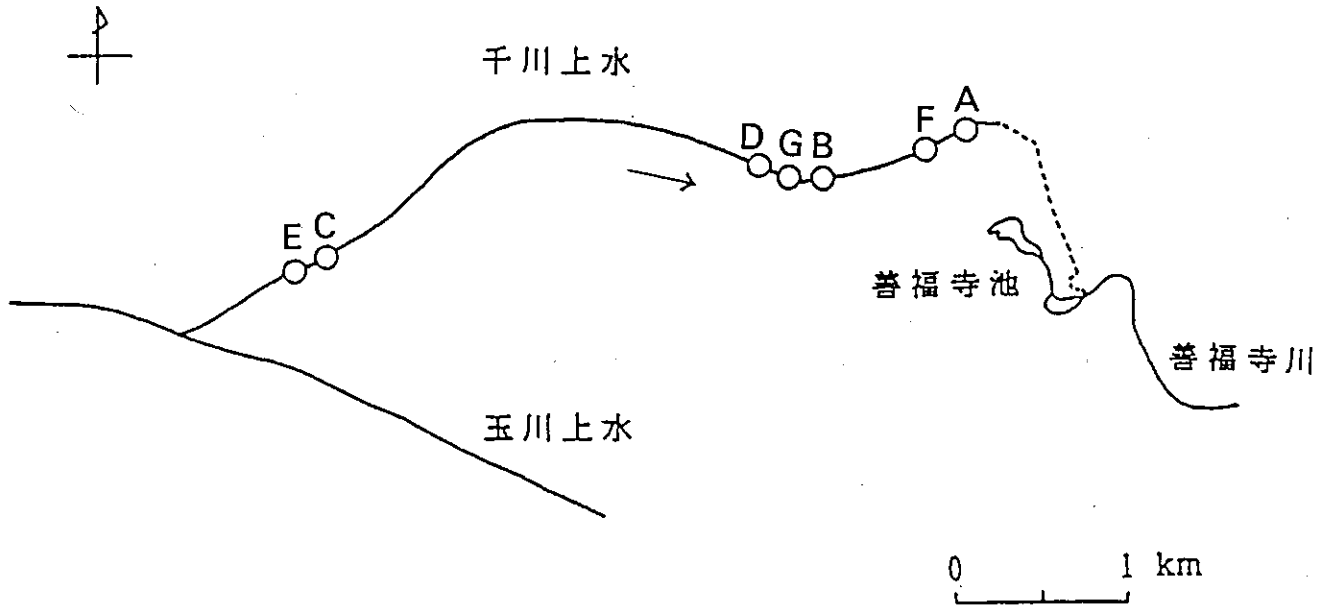


図1 調査地点

A~C：改修区間(改修部と未改修部)各約50m

D, E：未改修区間各約50m

F, G：A~C区間の改修部に似た場所(本流に沿って松杭で隔離された区域)がある。

表2 調査地点の環境

調査地点	形態	水深	流速	底質	日照	水草の有無
A区間改修部	既存水路脇の新設区画	10~20cm	< 10cm/秒	泥	一年中良好	有
未改修部	既存水路	30~50	30~50	礫(径5cm程度)	一年中良好	無
B区間改修部	水路脇の新設区画	20~30	20~30	泥	春から秋にかけて悪い	無
未改修部	既存水路	30~50	30~50	礫(径5cm程度)	春から秋にかけて悪い	無
C区間改修部	水路脇の新設区画	10~20	< 10	礫(径30cm程度)	春から秋にかけて悪い	無
未改修部	既存水路	30~50	30~50	礫(径5cm程度)	春から秋にかけて悪い	無
D区間	既存水路	30~50	30~50	礫(径5cm程度)	春から秋にかけて悪い	無
E区間	既存水路	30~50	30~50	礫(径5cm程度)	春から秋にかけて悪い	無
F区間	既存水路脇の側流	10~20	< 10	泥	一年中良好	無
G区間	既存水路脇の杭で囲まれた凹部	10	< 10	落葉	一年中良好	有

各区間において水路を改修して新たに設けた区画と既存水路の2か所（以下、それぞれ改修部、未改修部という。）を調査した。

(2) 改修工事を施していない単純な水路の2区間。

D区間：練馬区関町南4丁目、武蔵野市吉祥寺北町3丁目（B区間の260m上流）

E区間：武蔵野市関町4丁目、保谷市新町1丁目（C区間の120m上流）

(3) 今回新設した改修部によく似た場所（杭により本流から隔離された区画）がみられる2区間。

F区間：練馬区関町南3丁目（A区間の280m上流）

G区間：練馬区関町南4丁目、武蔵野市吉祥寺北町3丁目（B区間の190m上流、水草が生育）

A～C区間は1992年の調査では改修部と未改修部を併せて採集（捕獲）を試みたが、1993、1994年には両者を区別して採集した。F、G区間は1992年には調査せず、1993、1994年に前述の杭で隔てられた区画で採集した。

水草は千川上水全流路約5kmを調査対象とし、1993、1994年にその分布を調べた。

3 調査方法

以下の方法で魚類、底生動物、付着藻類及び水草を調べた。

(1) 魚類

各調査地点で約10分間、目視観察およびタモ網によって捕獲した。捕獲したものを10%ホルマリンで固定し、実験室に持ち帰り同定した。

(2) 底生動物

サーバーネット（25cm×25cm、孔径0.25mm）、ハンドネット（孔径0.37mm）、ちりとり型採集器等でランダムに泥や落葉とともに採集した。ホルマリンが全量の5%になるように加えて固定し、実験室に持ち帰り、実体顕微鏡、生物顕微鏡下で種を同定した。

(3) 付着藻類

礫を取り出し、表面5cm×5cmをブラシで洗い落とし、容器に入れホルマリンが全量の5%になるように加え固定した。実験室に持ち帰り、生物顕微鏡下で種を同定した。

(4) 水草

全流路を踏査し、水草の生育している場所を記載した。

4 結果と考察

(1) 魚類

3年間の調査では魚類13種がみられた（表3）。コイが優占したが、モツゴ、オイカワ、カワムツも頻繁に捕獲された。1985年5月～1988年1月の野火止用水の全13回の調査ではオイカワは捕獲されず、カワムツも1回だけ捕獲されただけであった²⁻³⁾。オイカワやカワムツが多数生息するのは、1987年6月以降のアンモニア態窒素の減少（玉川上水放流口の1986年10月～1987年2月平均値8.8mg/ℓ→1987年10月～1988年2月平均値0.5mg/ℓ）⁴⁾が、その一因かもしれない。千川上水の水質は比較的良好であるように推測される。千川上水は自然河川とつながっていないため、これらはすべて放流によるものと考えられる。ただし、モツゴは1992年の調査でも捕獲されていることから、今回捕獲されたものは我々の1993、1994年の放流以前に定着したのも含まれているのであろう。

改修したA～C区間が他の区間と比べ魚種が多いということはなかった。この結果からみると水路の改修により魚種が増加したとは言えないと思われる。ただし、水位が一時上昇した1994年7月のA区間の調査では、魚卵が水草のある改修部にみられ、既存水路である未改修部にはみられなかった⁵⁾。改修部が産卵場所として使われていることが推測される。

(2) 底生動物

底生動物の調査結果を表4に示した。ユスリカ、ミミズが全ての調査地点で採集された。採集された底生動物相は、一般的な河川のものとは比べ貧弱であった。ただし、1990～1992年にかけての千川上水、野火止用水、玉川上水の直線的な単純な既存水路での調査⁶⁾では出現しなかったものが今回の調査では採集された。すなわち、ヒメカゲロウ、フタバコカゲロウ、シオカラトンボ、オナシカワゲラ、カクツツトビケラ、ウスバヒメガガンボ、ミズアブ、シマハナアブ、カワニナ、スジエビであった。これらは止水性のミズアブ、シマハナアブを除けば水質の比較的良好な水域に生息する種類であった。

改修部や改修部に似た場所でのみ採集されたものはヒメタニシ、サカマキガイ、ドブシジミ（A区間改修部）、フタバコカゲロウ、オナシカワゲラ、カワニナ（G区間）、シマハナアブ（A区間改修部、G区間）が挙げられる。このように、A、G区間の水草のある隔離された

表3 千川上水の魚類

魚類	A 区 間				B 区 間				C 区 間				D区間			E区間			F区間		G区間				
	92	改修部		未改修部		92	改修部		未改修部		92	改修部		未改修部		92	93	94	92	93	94	93	94	93	94
ウグイ																									
アブラハヤ										○									○						
オイカワ																								○	
カワムツ																								○	
タモロコ																									○
モツゴ																								○	○
コイ	○																							○	○
キンギョ	○	○																						○	
ナカドクサ																									○
ドジョウ																									○
メダカ(ヒメメダカ)																									○
グッピー																									○
ヨシノボリ	○																								○
種数	3	2	0	1	6	2	0	0	3	5	4	1	5	4	2	3	2	1	6	4	3	2	5	1	1

○: 捕獲

止水的環境の区画には既存水路と異なった群集があると考えられる。

調査結果をみると、A～C区間の改修部の底生動物は同区間内の未改修部と比べて多様であるとは言えず、未改修のD、E区間と比べても種の数が多い傾向はみられなかった。

(3) 附着藻類

附着藻類の結果を表5に示した。全調査で藍藻3分類群(taxa)、緑藻6分類群、珪藻89分類群、計98分類群の藻類が同定できた。各地点で15～50分類群の藻類がみられ、ユレモ (*Oscillatoria* spp.)、フォルミジウム (*Phormidium* spp.)、アクナンテス (*Achnanthes lanceolata*)、コッコネイス (*Cocconeis placentula*)、フナガタケイソウ (*Navicula cryptocephala*) 等が優占した。汚濁非耐忍種⁷⁾(A)の種類数(分類群数)が汚濁耐忍種⁷⁾(B)の約半数出現しており、魚類、底生動物の結果と同様に千川上水の水質は比較的良好であると推測される。各地点の種類数は経年的に増加する傾向はみられず、どの地点でも1994年の種数は前年に比べ低下した。

これは、この年の夏の記録的な暑さと同年3月と8～9月の水位の低下によるものと思われる。A～C区間の改修部は、同区間内の未改修部とほぼ同じような種類数であった。

以上述べた魚類、底生動物、附着藻類の種からみて千川上水の水質は比較的良好で、β-中腐水性水域⁸⁾と判定できる。

(4) 水草

水草の分布を表6に示した。杭に括り付けてあった浮遊植物のホテイアオイの他は抽水植物で、沈水植物はみられなかった。今回の改修工事で水草を植栽した区間のうちA区間では水草が定着したが、B、C区間では水草がみられず、消滅した。全長約5kmの千川上水は、特定の区間に水草がみられるだけで、その水草もセリ以外は人為的に移植したものであろう。水草の少ない理由としては、①護岸の木々による光量不足、②水源が下水処理水のため千川上水に水草の移入してくる機会が少ない、③落葉や土砂が多量に流下するため沈水植物が生育しにくい、④水路が直線的で流れの穏やかな場所が少ない、

表4 千川上水の肉眼的底生動物

肉眼的底生動物	A 区 間				B 区 間				C 区 間				D区間			E区間			F区間		G区間		
	改修部		未改修部		改修部		未改修部		改修部		未改修部		92	93	94	92	93	94	93	94	93	94	
	92	93 94	93 94	92	93 94	93 94	92	93 94	93 94	92	93 94												
昆虫																							
ヒメカゲロウ	○				○			○															
コカゲロウ	○			○ ○	○ ○		○ ○	○ ○	○					○ ○ ○						○			
フタバコカゲロウ																						○	
シオカラトンボ		○															○						
オナシカワゲラ																						○	
ヒメトビケラ	○ ○		○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○		○			○ ○ ○	○			○		○		○	
コガタシマトビケラ	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○		○ ○	○ ○	○		○ ○	○ ○		○ ○ ○		○							
カクツツトビケラ			○					○									○						
ガガンボ							○									○							
ウスバヒメガガンボ	○										○												
チョウバエ		○																				○	
イエカ																						○	
ユスリカ	○ ○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
ミズアブ									○														
シマハナアブ		○																					○
その他																							
カワコザラ				○													○						
ヒメタニシ			○																				
サカマキガイ			○																				
ヒメモノアラガイ	○		○	○		○			○		○						○ ○		○ ○		○ ○	○ ○	○ ○
カワニナ																						○	
ドブシジミ			○																				
ミミズ	○ ○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
ヒル	○ ○										○												○
ミズムシ				○							○ ○	○						○					
スジエビ																						○	
アメリカザリガニ	○ ○ ○		○	○	○		○ ○	○ ○	○ ○ ○		○ ○ ○			○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
分類群数	10	9 8	6 9	7 7 4	9 5	8 4 7	7 3	7 8 7	6 6 2	4 5	9 4												

○:採集

⑤コイが水草を食害したり浮き上がらせ流してしまう等が考えられる。しかし、A区間で抽水植物が定着したように、場所を選ぶか、水路を改修すれば千川上水において水草特に抽水植物の定着は可能であることがわかった。

(5) 水路改修の効果

1991年4月以降のPAC（ポリ塩化アルミニウム）、オゾン処理による水質の良化にもかかわらず、千川上水等の底生動物相の変化があまりみられなかった。その理

由として以下の事柄を挙げた⁹⁾。

- ①水源が下水処理水由来で、流入してくる自然河川がなく、様々な種の供給源に乏しい。
- ②河川形態が単純なため（瀬や淵がなく、水草のみられない）、多様な種の生息に適さない。
- ③水路に多数生息している大型のコイが底生動物を盛んに食べ、生物相を貧弱にしてしまう。
- ④観察期間が短い。

表6 千川上水でみられる水草

水草	竹下橋下流 暗渠前	A区間	久山橋	G区間	慈雲堂 病院	関前橋 下流
オランダガラシ		○ ●				
セリ	○	○ ●	●			
ミクリ		○ ●				
オモダカ					●	
サンカクイ		○ ●				
ホテイアオイ				●		●
ハナショウブ				○ ●		
キショウブ			○ ●			
位置	A区間の 50m下流		A区間 の100m 上流		G区間 の200m 上流	G区間の 1500m 上流

○：1993年調査時に目視 ●：1994年調査時に目視
*：杭に括りつけてあった

水質が生物（平地の小川に普通みられる生物）の分布を阻害しているとは考えられず、上記の水質以外の要因が多様な生物群集の定着を抑制していると推測された。

②と③の阻害要因を除くように多様な環境を造れば多様な群集の定着が期待できると考えて改修工事を行ったが、改修によって水生生物（魚類、底生動物、付着藻類）が豊かになったとは、今回の1992～1994年の調査結果からは、はっきりとは言えなかった。わずかに、A区間改修部で抽水植物が定着し、トンボ幼虫や放流した貝類がみられ、魚卵が確認されただけであった。今回の水路の改修が生物の多様化に期待したほど結びつかなかったのは、以下の理由が考えられる。

⑤各改修部が既存水路の脇にある直線的な比較的単純な水路で、長さ30～50m、幅約1m、水深約20cmで、多様な生物を定着さすには規模が小さすぎた。

⑥調査期間中、時々水位が低下し改修部が干上がった。また、豪雨時に護岸から多量の土砂が改修部に流入することもあった。多様な生物の定着場所としては環境の変化が大きすぎた。

⑦B、C区間は春から秋にかけて樹影のため暗くなり、水草が根づかず、複雑な環境を創造できなかった。

極めて人工的な環境である千川上水において、その自然環境を短期間で復元させることは難しいと判明した。

千川上水に多様な種を定着させるためには、上記の⑤～⑦の阻害要因を除くことが大切であろう。具体的には、よく日が当たり、環境の変化が小さく、護岸の傾斜が緩

やかで、水草が生育する比較的大きな止水的な水域を水路に造ることが望まれる。

この調査をするに当たり、様々なご便宜をはかっていただいた環境保全局自然保護部保全課保全係の皆様へ深謝いたします。

参考文献

- 1) 大野正彦ら：千川上水における自然環境復元の試み（その1）、水路の改修、植栽、魚貝類の放流について、東京都環境科学研究所年報1994、p.96-100.
- 2) 若林明子ら：清流復活水路に関する研究（その3）野火止用水の水生生物、東京都環境科学研究所年報1987、p.134-139.
- 3) 若林明子ら：清流復活水路に関する研究（その5）、野火止用水の水生生物II、東京都環境科学研究所年報1989、p.156-162.
- 4) 渡辺正子ら：清流復活水路に関する研究（その7）、昭和62年度玉川上水水質調査結果、東京都環境科学研究所年報1989、p.142-148.
- 5) 大野正彦ら：千川上水における自然環境復元の試み水路改修部と未改修部のユスリカの比較、第6回ユスリカ研究集会講演要旨集、(1995).
- 6) 大野正彦ら：玉川上水、野火止用水、千川上水の底生動物相、東京都環境科学研究所年報1992、p.264-273.
- 7) 日本の水をきれいにする会：水生生物相調査解析結果報告書、環境庁、209pp.、(1979).
- 8) 津田松苗：汚水生物学、北隆館、258pp.、(1964).