
9. 地域開発と魚類・水生生物

吉田利男 (信州大学・教養部)

地域開発で水系に関係する事業としては、発電所の建設、ゴルフ場の建設、スキー場の建設、観光開発——宿泊施設の建設、砂防ダムの建設、人造湖の建設、工場誘致、河川改修などが挙げられる。

①. 発電所の建設では

- イ ダム前後で水位の大きな変化、水温の変化
- ロ 放水（洪水時）による濁りの長期化
- ハ 放水による下流域の水温の低下
- ニ 魚族の移動ルート切断
- ホ 工事による直接的影響

②. ゴルフ場の建設

- イ ゴルフ場一帯の水のコントロール→川の流量変化
- ロ 牧草の土壌の深さが一律→雨の時の濁りの集中化
- ハ 農薬投与による水汚染→集中処理、排水

③. スキー場建設

- イ 亜高山帯の森林伐採→森林の保水力低下
- ロ 建設による濁水

④. 宿泊施設の建設

- イ 排水の河川投棄→汚染
- ロ ——処理→汚染

⑤. 砂防ダムの建設

- イ 工事による直接的な影響
- ロ 生コンの影響
- ハ 水位の変化、水温の変化
- ニ 魚の移動不可

⑥. 人造湖の建設

- イ 水量の調節→川の水位変化→水温変化
(とくに春——夏まで、田畑への取水のため)
- ロ 工事による濁り

⑦. 河川改修

- イ 工事の直接的影響（ニゴリ）
- ロ フチの消失（一律平瀬）：魚のかくれ場の消失
- ハ 河原の消失

等々、水系への影響が大きくみられる。

河川に生息する生物（魚、底生動物、藻類）に対する影響は、直接生活の場を失う場合、生活の場の水位（流量）に大きな変化をきたす場合、生活の場の水の濁りの激大又は、長期化による場合、放水に下流域の水温低下の魚族への影響、ダム、えん堤の建設による魚の移動ルートの消失（切断）、田畑への取水による小河川の流量の減少と水温の高温化など、生コンの洗い流しや農薬の流入による死亡など、魚のかくれ場の消失、河原の消失による自浄能力の低下（消失）や餌の減少など考えられる。

これらのことについて、一、二例を挙げて説明する。

①発電所建設後、洪水等での放水による濁りの長期化では、濁りにより、魚類、底生昆虫、藻類への影響は大きい。

〈ダム管理者〉は、そのため発電取水塔の深部にゲートを設置したり、発電取水塔の表面取水ゲートの改良や、他貯水池からの流入水による希釈促進等の改良策をとってきた。それによる効果は大きいとのこと。

一方、アユと濁りの関係では濁度50ppmで酸素欠乏、20ppm位以上で忌避行動、藻類には15ppm以上になると生産低下、水生生物の呼吸障害は25-30ppm以上になると起きる。

以上のことから15ppm以上の濁りとなり、濁りが長期化するとアユにとって様々な障害がおきる。

一方、ダム湖の建設により、温度躍層の出現、魚相の変化が大きい。ダム湖への魚の放流は上流域、中流域と河川の状況にあった魚を放流しなければならない。漁協の放流努力があるにもかかわらず、魚種の選定をせずに放流をしたり、game fishingとしてだけの面白さからブラックバスを放流したりしている。

例えば、1986-1987の調査では高瀬ダム、七倉ダムでは、ウグイ185尾、イワナ4尾、ニジマス4尾、コイ3尾が捕獲されている。このうち、ウグイとニジマスとコイは本来、この川に生息していたものではない。なかでもコイの放流は問題であろう。

一方、高瀬ダム下流では、取水後の本流で、ほとんど水がない。そのため、水温の日変化も激しい。上流では流量は多く、酸性河川なため水生昆虫は数少なく、オナシカワゲラが優占していた。ところが、ダムへ流入する東沢では水生昆虫は多く、積翅目5、蜉蝣目7、総計16種と出現種数が多く、アミメカワゲラ、クロカワゲラ、ヒメフタオカゲロウが量的に優占種群を形成していた。さらに、ダムの下、本流（七倉ダム上流）では流れもゆるやかで、中流域の様相を呈しており、総出現種数13、毛翅目のヒゲナガカワトビケラ、ウルマ-シマトビケラ、双翅目のカガンボsp, Amphinemura sp.が優占種群を形成していた。上記の種が優占種群を形成しているのは、他の河川では中流域の平瀬の特徴である。ちなみに、長野県下各河川での水生昆虫の現存量及び出現種数一覧を表に提示しておく。上流域は生物の出現種数は多く、現存量は1-5g/m²と少ない。中流域になると汚染とともに出現種数には大きな変化はないが出現数は変る。逆に現存量が高くなる。さらに、有機汚染が進むと出現種数も一ケタとなり、現存量は最大(20-30g/m²)となる。

表1. 烏川での水生昆虫群集の種類組成 (吉田, 1980)

		三	東	二	く	ち	一
		股	沢	ノ	る	よ	ノ
				沢	み	し	沢
					平	ロ	
Ephemeroptera	蜉蝣目						
Ephemera japonica	フタスジモンカゲロウ	+	-	-	-	-	+
Paraleptophlebia sp. PA	トビイロカゲロウの一種 PA	-	-	-	-	+	-
Ephemerella trispina	ミットゲマダラカゲロウ	-	-	-	+	-	-
E. Basalis	オオマダラカゲロウ	+	-	-	-	-	-
E. rufa	アカマダラカゲロウ	+	-	+	-	+	+
E. nigra	クロマダラカゲロウ	+	-	+	-	+	+
E. sp. nG	マダラカゲロウの一種 nG	-	+	-	-	-	+
E. sp. Nay	" " " Nay	+	-	+	+	-	+
E. sp. EC	" " " EC	+	-	-	-	+	-
E. sp.	マダラカゲロウの一種	-	-	-	+	+	+
Baetis thermicus	シロハラコカゲロウ	+	-	+	+	-	+
Baetiella japonica	フタバコカゲロウ	+	+	-	+	+	+
Ameletus montana	ヒメフタオカゲロウ	-	+	-	-	-	-
Epeorus curvatulus	ユミモンヒラタカゲロウ	-	+	-	-	-	-
E. hiemalis	オナガヒラタカゲロウ	-	-	-	+	-	+
E. uenoi	ウエノヒラタカゲロウ	+	+	+	-	+	+
E. laetiflorum	エルモンヒラタカゲロウ	+	-	+	-	+	+
Ecdyonurus yoshidae	シロタニガワカゲロウ	-	+	-	-	+	+
E. sp.	タニガワカゲロウの一種	-	-	-	-	+	+
Cinygma hirasana	ミヤマタニガワカゲロウ	-	+	-	-	+	+
Plecoptera	蜉蝣目						
Paragnetina tinctipennis	オオクラカケカワゲラ	+	+	+	+	+	+
Protonemura towadensis	トワダオナシカワゲラ	-	-	-	-	-	+
P. sp.	オナシカワゲラの一種	+	+	+	+	+	+
Leuctridae sp.	ハラジロオナシカワゲラ科の一種	+	+	+	+	+	+
Perlodidae sp.	アミノカワゲラ科の一種	+	-	-	-	-	+
Capniidae sp.	クロカワゲラ科の一種	-	-	-	-	+	-
Tricoptera	毛翅目						
Himalopsyche japonica	オオナガレトビケラ	-	-	-	-	-	+
Rhyacophila articulata	トワダナガレトビケラ	+	+	+	+	+	-
R. nigrocephala	ムナグロナガレトビケラ	-	+	-	-	-	-
R. clemens	クレメンスナガレトビケラ	-	+	-	-	-	-
R. brevicephala	ヒロアタマナガレトビケラ	+	-	+	-	-	+
R. sp. RA	ナガレトビケラの一種 RA	-	-	-	-	-	+
R. sp. RC	" " " RC	-	-	+	-	-	-
R. sp. RG	" " " RG	+	-	+	-	-	-
R. sp. RH	" " " RH	-	-	+	-	-	-
R. sp.	ナガレトビケラの一種	+	-	+	-	+	-
Mystrophora inops	イノブスヤマトビケラ	+	+	-	+	+	-
Stenopsyche griseipennis	ヒゲナガカワトビケラ	+	+	+	+	+	+
Polycentrops sp. PA	イワトビケラの一種 PA	-	-	-	-	+	-
Arctopsyche maculata	シロフツヤトビケラ	+	-	-	-	+	-
A. sp.	シロフツヤトビケラ科の一種	-	-	-	-	-	+
Hydropsyche sp.	シマトビケラの一種	+	+	+	+	+	+
Neuronia fruvipes	アミノトビケラ	+	+	+	+	+	+
Goera japonica	ニンギョウトビケラ	-	-	-	-	+	-
Gumaga okinawaensis	グマガトビケラ	-	-	+	+	+	-
Micrasema sp.	カクスイトビケラの一種	-	-	-	-	-	-
Apatina sp.	コエグリトビケラの一種	-	-	-	-	+	+
Diptera	双翅目						
Anthoca sp.	ガガンボの一種 Anthoca	+	+	-	+	-	+
Tipula sp.	" " " Tipula	-	+	+	-	-	-
Ptycoptera sp.	コシボソガガンボの一種	-	-	-	+	+	+
Athetix sp.	シギアブ科の一種	+	+	-	-	-	-
Simuliidae sp.	アユ科の一種	+	+	+	+	-	+
Amika infuscata minor	コクロバアミカ	+	+	+	-	-	+
Chironomidae sp.	ユスリカ科	+	+	+	+	+	+
Coleoptera	鞘翅目						
Elmis sp.	水生アシナガドロマシ科の一種	-	-	-	-	+	-
Mataeopsephenus japonicus	ヒラタドロマシ	-	+	-	-	+	-
Platambus sp.	モンキマノゲンゴロウ属の一種	+	-	+	-	-	-
Neuroptera	膜翅目						
Osmylidae sp.	ヒロバカゲロウの一種	-	+	-	-	-	-

表2. 長野県内河川での現存量 (乾量 g/m³) と総出現数一覧

河川名	Biomass (D.W.) (g/m ³)	総出現 種数	調査年月日	調査者	
梓川 (上高地) 本流	2.8	16	1975.10-11	吉田	
	0.81	8	1976. 6- 7	"	
	0.5	10	1978. 9	"	
	0.6	12	1975. 5	"	
" 支流	4.4	12	1975.10-11	吉田	
	0.65	13	1976. 6- 7	"	
	1.34	15	1978. 9	"	
	4.4	18	1975. 5	"	
前川 (乗鞍岳) 本流	0.12	15-27	1976.	小松 改修	
	1.6		1976.	"	
烏川 本流	1.3	19-29	1980.10	吉田	
	1.0	24-32	1980.10	"	
穂川 本流	0.85	16	1978. 8	吉田	
	0.85	19	"	"	
	0.65	11	"	"	
	0.9	13	"	"	
女鳥羽川 (舟ヶ沢) 上流	3.3-6.2	34	1975.12	吉田	
	2.6-4.8	37	1979.12	"	
	1.9-4.6	20	1983.12	"	
	(稲倉) 中流	3.3-4.3	30	1975.12	吉田
		2.6-4.8	37	1979.12	"
		1.9-4.6	20	1983.12	"
下流	25-36	5-10	1975.12	"	
薄川 上流	0.55-1.32	18	1975.12	吉田	
	1.4-2.3	28	1979.12	"	
	0.6-2.0	9	1975.12	"	
	0.21-3.4	15	1979.12	"	
田川 上流	1.6-2.2	14	1975.12	吉田	
	4.6-8.8	21	1980.12	"	
	25-30	5-9	1975.12	"	
	1.2-4.2	12	1980.12	"	
牛伏川 上流	1.0-2.0	25	1975.12	吉田	
	1.7-4.2	37	1980.12	"	
大明神沢 (酸性)	0.05-0.1	9	1967.8	吉田	
中之沢	10	21	1967.9	吉田	
上川 上流 (蓼科)	1-3	25	1978.8	吉田	
	2-10	25	1978.10	"	
	" (白樺湖)	20	1978.10	"	
天竜川 (岡谷)	10-20	9	1980.10	吉田	
犀川 (奈良井川と梓川の合流後)	30	14	1978.10	吉田	