

II-72 河川環境変化の影響調査

熊本大学工学部 正員 中島 重 旗
清崎 美奈子

1. まえがき 河川環境の変化について、従来、評価の要素に加えられていなかった河川形態の変動、水質、川原の植物、水生生物の変化とダムのない流域と既存ダムの下流域について比較調査した。調査水域(図1)は、自然のままにある球磨川の支流川辺川永江橋付近(以下 川辺川)と、市房ダム完成後20年経過した球磨川本流多良木付近(以下 多良木)である。両者と比較することによって、ダム建設によりどのように川環境が変化していくかということが定量的にはまだ長期にわたる観測調査を必要とするであろうが、定性的には求めることが可能である。



図1 調査水域
S = 1/200,000

2. 河川形態と環境区分 昭和55年8月にそれぞれの調査水域で1つの蛇行部分を並び、川の断面、平面、及び砂礫堆の材料について調査を行なった。結果を図2、表1に示す。この時の流量は豊水量より少し多い。

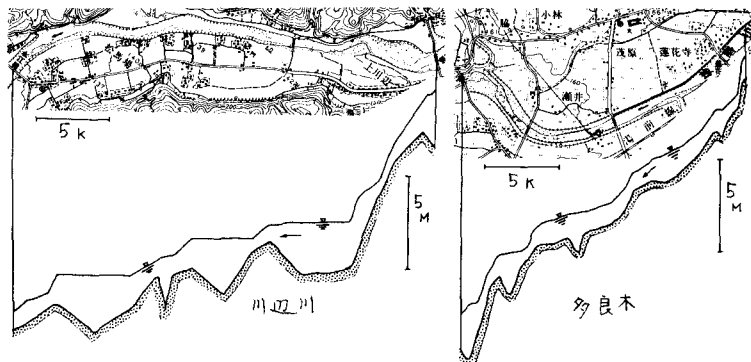


図2 川の断面

表1 川の形態と環境区分

	川辺川	多良木
瀬の平均長さ	407.5M	177.5M
洲の平均長さ	255.2M	402.5M
谷水域の中	35 M	7 M
高水域の中	15 M	52 M
土壌区分	礫 砂洲	礫 砂洲
谷水域	77%, 23%	82%, 18%
高水域	41%, 59%	1%, 99%

* 土壌区分の礫, 砂洲は重量比

3. 水質と砂礫堆の溶出試験 調査水域にそれぞれ真空式自動採水器を設置し、2時間おきに採水し、BOD、SS の時間変化を追跡した。結果を図3に示す。その他の項目は表2に示す。またそれぞれの高水域から砂を採取し、建設省河川砂防技術(案)に基づき、蒸留水を加え振とうし、溶解物質を溶出させ、上澄液を分析した。結果を表3に示す。川辺川に比べ多良木はSSが高い。その他の項目では窒素類が多良木に多く検出されるがそれほど大差はない。砂の溶出試験では、リン酸と鉄が多良木に多くみられるが、その他は殆んど変わりはない。

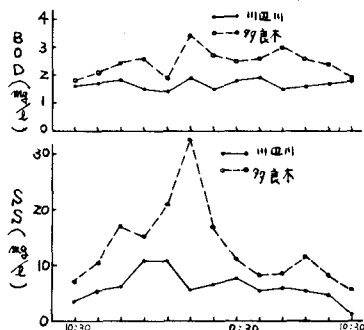


図3 BOD・SS の時間変化

表2 調査地点の水質

	川辺川	多良木
pH	7.49	6.89
電導度 (μS/cm)	76.0	69.0
BOD (mg/l)	1.8	1.9
COD (mg/l)	0.6	0.6
SS (mg/l)	1.1	6.0
NH ₄ -N (mg/l)	0.09	0.20
NO ₃ -N (mg/l)	<0.002	0.006
NO ₂ -N (mg/l)	0.123	0.250
PO ₄ -P (mg/l)	0.078	0.116
Cl ⁻ (mg/l)	6.0	6.7
Fe (mg/l)	0.115	0.190
Mn (mg/l)	0.053	0.053

* 採水は 11月16日 56.3.11 AM 10:30

表3 砂の溶出試験

	川辺川	多良木
検体量 (g)	12.0111	12.0746
含水率 (%)	22.8	4.2
乾燥量 (g)	9.2726	11.5675
pH	6.41	6.50
BOD (mg/l)	4.1	5.0
COD (mg/l)	6.1	6.1
NH ₄ -N (mg/l)	0.61	0.46
NO ₃ -N (mg/l)	0.024	0.019
NO ₂ -N (mg/l)	0.024	0.035
PO ₄ -P (mg/l)	0.118	0.346
Cl ⁻ (mg/l)	0.50	0.70
Fe (mg/l)	0.509	1.022
Mn (mg/l)	0.040	0.049

4. 川原の植物 昭和55年8月に川原砂礫堆の植物を調査した。一般に川原には高水域の砂礫堆に群生する多年生草のカワラヨモギ、水湿地に大群生する大型多年生草のヨシ、乾燥地に多い落葉低木のヤナギと竹などの植物がみられる。川辺川では高水域にヨシがみられたが、砂礫堆が移動するので定着していない。多良木では高水域にヨシが群生し、さらにコリヤナギが先行群生している。

5. 水生昆虫及び付着生物 昭和56年3月に水生昆虫及び川底の石の付着生物を調査した。水生昆虫はサーバーネット(50×50 cm)で採取した。種類と数を表4に示す。Beck-Tsuda法による *biotic index* は川辺川が30、多良木が16である。また石の付着生物は石の表面の5×5 cm をかきとり、顕微鏡で定性を行なう一方、蒸発残留物と強熱残留物を測定し、水中の濁質に占めるヘドロなどの無機物質が川底の石に沈降付着している量と付着生物の現存量を求めた。結果を表5、表6に示す。無機物質量及び生物量は1 m²あたりの个数である。

表4 水生昆虫の種類と数

川 辺 川			多 良 木		
生 物 名	数(50×50 cm)	A+B	生 物 名	数(50×50 cm)	A+B
マダラカゲロウ	5	A	ヒラタカゲロウ	15	A
ヒラタカゲロウ	15	A	ツガカゲロウ	4	A
ツバコカゲロウ	8	A	ツバコカゲロウ	1	A
ヒメヒラタカゲロウ	2	A	ツバカゲロウ	1	A
ユスリカ	6	A	ヨコエビ	2	A
カガンボ	10	A	アラナリア	8	A
カワナ	5	A	ユスリカ	9	A
ウルマシマトビウ	4	A	ウルマシマトビウ	3	A
ヒメナガカゲロウ	1	A			
イナズマシマトビウ	4	A			
ブユ	2	A			
ヒラタドロムシ	1	B			
アラナリア	1	A			
ヒメワロサエ	1	B			
トビウ	3	A			
ツバシメンカゲロウ	2	A			

* A:汚濁に耐えない種類 B:汚濁に耐える種類

表5 付着生物の種類

川 辺 川	多 良 木
<i>Synedra</i>	<i>Cymbella</i>
<i>Nitzschia</i>	<i>Synedra</i>
<i>Navicula</i>	<i>Navicula</i>
<i>Fragilaria</i>	<i>Nitzschia</i>
<i>Cymbella</i>	<i>Gomphonema</i>
<i>Gomphonema</i>	<i>Oicomonas</i>
<i>Rhoicosphenia</i>	<i>Eunozia</i>
<i>Oscillatoria</i>	
<i>Gloeotrichia</i>	
<i>Ulothrix</i>	

表6 付着物の無機物質及び生物量

	無機物質量	生物量
川辺川	28.0	11.0
多良木	38.8	14.7

(単位 g/m²)

6. まとめ 両水域を比較することにより、ダムの建設で川の環境は次のように変化していくと考えられる。

1) 川の横断形は治水域が狭くなり、高水域が広くなる。また、上流からの流出砂礫がダムでカットされるので治水域の汀付近は砂や小さな礫が流され、大きな礫と玉石だけが残り、ゴロゴロと荒廃した景観になる。さらに上流からの砂礫の供給がないと、ヒビはねて移動する小石は下流に移動し、後はころがるかずり動く大きな礫と玉石が残りこれが剥離埋めていく。従って川底は平瀬と浅く小さくなって残された洲だけになる。

2) 水質では、洪水でダムに流入貯留された浮遊物質のうち粒径1 μ〜10 μがいつまでも沈降しないので、降雨が短期間でもダムからの放流の水質はいつまでも濁度が高い。

3) 広くなった高水域に多年生草のヨシやコリヤナギが先行群生してくると、砂礫堆は移動しなくなる。そして洪水ごとに冠水して土壌・砂が運ばれてくると、落葉低木のヤナギや竹が群生してくる。

4) 水の濁る期間が長くなるので、水生昆虫は全体に種類が減少し、特に川虫といわれる魚のよい餌であるトビウが非常に少なくなる。川底の石に付着している藻類は、緑藻、藍藻、珪藻と多種にわたってみられていたものが珪藻だけに、藻類の他に汚水中にいる原生動物が出現してくる。また石に付着している無機物質量が多くなる。

大体以上の項目がダム完成後、その下流域にみられる川環境の変化であると思う。なお、更に定量的にデータを得る必要のある項目は、(i)砂礫の移動量 (ii)川底の変形量 (iii)濁度の期間変化 (iv)水生生物の縦断方向変化 (v)川原の植生の長期変化 (vi)魚種 などがある。