

筑後川上流大山川における流量変動が 付着藻類へ与える影響

九州大学大学院 学生員 ○石川泰助・齋藤正徳・奥田文 正会員 矢野真一郎
フェロー 島谷幸宏 正員 河口洋一
西日本技術開発株式会社 正会員 井芹 寧
福岡県保健環境研究所 緒方健・山崎正敏
東京大学 正員 清野聡子

1. 目的と背景

本研究で対象とする筑後川水系大山川(図-1)では、かつては尺アユが生息しており、「ひびき鮎」として大山川のシンボルとなっていた。しかし大山川の上流に位置する松原・下笠の2つのダムによる発電用の取水に伴い、大山川の維持流量が減少するようになると、尺アユの数が減少してほとんど見られなくなったといわれている。

平成14年度より、大山川生態系の再生を目的に大山川ダムからの放流量が増量されており、それまで年間 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ であった状態から、3月21日から9月30日の間は $4.5\text{m}^3/\text{s}$ 、10月1日～3月20日の間は $1.8\text{m}^3/\text{s}$ になっている。この流量の増大による影響を適切に評価することで、大山川の河川環境にとって良好な維持流量を設定することが望まれている。

このことを踏まえ、大山ダムからの放流量が変化する前後で、ダム下流部における現地調査を行った。本稿ではその調査結果の中から、河川生態系における基礎生産者であり、かつアユの餌にもなっている付着藻類の量と質の変化とハビタットの物理的な変化との関連性について考察を行った。

2. 付着藻類の採取調査

(1) 調査内容

付着藻類の調査は流量増加時(2005年9月28日)と流量減少時(同年11月24日)に、図-1に示す金堀橋下流の平瀬(写真-1)において実施された。

まず、横断方向に2m間隔の地点で河床の粗石を1つずつ取り、それぞれの粗石の上面に $5\text{cm} \times 5\text{cm}$ のコドラートを設置し、付着物をナイロンブラシと蒸留水を用いてこすり取り試料とした。(調査図-1)また、粗石をとったそれぞれの地点において水深と粗石上数cmの位置の流速を測定した。なお流速測定には電磁流速計(流量増加時には(株)東邦電探 TK105DH型、減少時にはアレック電子(株)ACM100-D)を用いている。採取した試料は、300mLに調整した上で、多項目水質計を用いて濁度とクロロフィルaを測定した。

次に、同地点において、付着生物の初期発生状況を確認する目的で、ポリカーボネート製付着基盤($26\text{mm} \times 76\text{mm} \times 26\text{mm}$)を安定した粗石の上面に取り

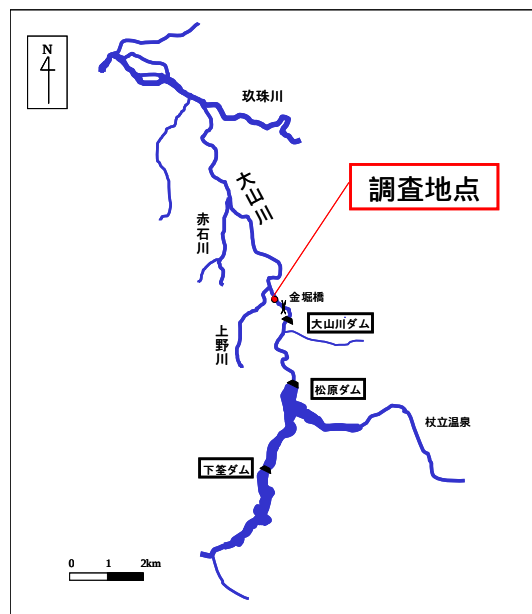


図-1 大山川流域における現地調査地点



写真-1 藻類調査地点



写真-2 ワンド中心部

付けて2日間設置した。回収時には付着・沈積マットを乱さないようにし、湿潤状態を保ちながら速やかに研究室に持ち帰り、検鏡より付着生物の種の同定・個体数の計測を行った。なお検鏡にあたっては位相差顕微鏡を用い、細胞運動状況、細胞内色素の有無などを確認し、生細胞を判別計数した。

(2)調査結果

表-1に流深部とワンドの中心部(写真-2)の地点における検鏡の結果を載せる。藻類の出現細胞数は流深部においては放流時が4,323、24,130cells/100mm²で、未放流時が2,328、2,696cells/100mm²といずれも宝竜寺の法が現存量が多かった。出現種数は流心部においては放流時が17,30種、未放流時が18,27種で、ワンド部においては放流時が17,29種、未放流時が18,27種と、放流時が未放流時に対して流心部では同等かやや多く、ワンド部では放流時が多い。

優占種は流心部においては放流時が藍藻の *Oscillatoria* spp., 珪藻の *Cymbella tumida*, *Fragilaria crotonensis*, *Melosira granulata* var. *angustissima*, *Synedra uluna* 等であった。未放流時は *Oscillatoria* が減少する一方 *Diatoma vulgare*, *Melosira varians* が増加した。ワンド部においては放流時は藍藻の *Anabaena* sp., *Oscillatoria* spp., 珪藻の *Fragilaria crotonensis*, *Melosira* 属の数種, *Cymbella tumida* など多くの珪藻類がみられた。未放流時には類似した組成で全体的に現存量が減少した。一方, *Planktosphaeria gelationosa* や小型の鞭毛藻の増加が認められた。

3. 考察

今回の調査ラインでみると、放流のカットによる流量の減少に伴い流速の低下やワンド水域の縮小が認められ、石礫状の付着藻類の初期発生量についても、生産量の低下が示された。これらのことから、放流量増加処置により、付着藻類生育環境が改善傾向にあったといえる。

また、今回の調査地点の特徴として、付着藻類として浮遊性の藻類が多種出現していることがあげられる。藻類の特性別の出現状況を表-2に示す。

これらの、ダム貯水池由来の藻類は沈積後分解傾向となり有機物汚濁負荷として影響を及ぼしたり、水生昆虫や魚の餌ととして重要な役割をなり河川生態に対する影響も大きいものと考えられる。ダム貯水池水を起源とする河川水を増水する場合、これらの浮遊藻類の影響も考慮して管理する必要がある物と考えられる。

4. 最後に

付着藻類の変動に関しては、流量だけではなく、光、水質、水温など多くの要因の影響も考慮しなければならない。さらに、本調査地点に関しては、上流のダム貯水池の水質やプランクトン相との関連性についても検討して

表-1 付着生物の種の同定・個体数

	地点・時期	(単位: cells/100mL)			
		流心部		ワンド中心部	
		放流時	未放流時	放流時	未放流時
	水深 (m)	0.85	0.61	0.4	0.05
	右岸からの距離 (m)	5	5	30	27.5
	濁度 (mg/L)	230	186.2	210	283.2
	Chl.a (μg/L)	192	579.3	171	362.2
	Chl.a/濁度	0.834783	3.111171	0.814286	1.278955
出現種等	石礫面流速 (m/s)	0.126	0.059	0.033	0
藍藻	<i>Anabaena</i> sp.	80	0	2540	120
	<i>Merismopedia punctatum</i>	10	0	0	0
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	0	0	0	0
	<i>Oscillatoria</i> spp.	3260	80	440	300
	<i>Phormidium</i> spp.	0	0	0	0
珪藻	<i>Achnanthes crenulata</i>	20	20	0	0
	<i>Achnanthes</i> sp.	20	10	0	0
	<i>Asterionella formosa</i>	0	0	240	0
	<i>Bacillaria paradoxa</i>	0	80	260	0
	<i>Cocconeis placentula</i>	90	40	220	40
	<i>Cocconeis</i> sp.	10	20	200	0
	<i>Cycrotella</i> sp.	0	0	0	0
	<i>Cymbella tumida</i>	150	80	580	60
	<i>Cymbella turgidula</i> var. <i>nipponica</i>	0	60	0	0
	<i>Cymbella ventricosa</i>	0	0	100	0
	<i>Cymbella</i> spp.	60	40	60	20
	<i>Diatoma vulgare</i>	20	320	0	20
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	480	0	3500	30
	<i>Fragilaria</i> sp.	20	0	0	0
	<i>Gomphonema parvulum</i>	60	0	200	0
	<i>Gomphonema constrictum</i>	0	0	0	0
	<i>Gomphonema</i> spp.	40	0	100	6
	<i>Gyrosigma</i> or <i>Preurosigma</i> sp.	0	0	0	0
	<i>Hydrosera whampoensis</i>	0	0	0	1
	<i>Melosira ambigua</i>	0	0	0	6
	<i>Melosira granulata</i>	200	100	2600	660
	<i>Melosira itarica</i>	20	0	1000	0
	<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	480	180	2500	140
	<i>Melosira japonica</i>	220	80	2400	40
	<i>Melosira varians</i>	80	1360	2800	120
	<i>Navicula</i> spp.+ <i>Neidium</i> spp.	160	180	2300	80
	<i>Nitzschia</i> spp.	50	160	300	10
	<i>Pinnularia</i> sp.	0	20	0	0
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>	0	2	0	4
	<i>Surirella robusta</i>	10	20	80	20
	<i>Surirella</i> spp.	60	20	0	0
	<i>Synedra acus</i>	0	0	0	0
	<i>Synedra ulna</i>	160	80	340	穀のみ
	<i>Synedra ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i>	50	0	40	0
	<i>Synedra</i> spp.	0	80	60	160
	<i>Synchaeta stylata</i>	1	0	0	0
	<i>Pediastrum</i> sp.	0	20	0	0
	<i>Spirogyra</i> sp.	2	0	60	0
	<i>Closterium</i> sp.	0	0	0	0
	<i>Coelastrum</i> sp.	0	20	0	2
	<i>Cosmarium</i> sp.	1	0	240	2
	<i>Cosmoecium</i> sp.	0	10	0	0
	<i>Staurastrum</i> sp.	1	1	260	0
	<i>Scenedesmus</i> sp.	0	0	380	2
	<i>Planktosphaeria gelationosa</i>	0	40	0	300
	<i>Pandorina morum</i>	0	0	0	60
	糸状緑藻の芽	0	0	0	1
	鞭毛藻	0	0	0	400
	<i>Volvox</i> sp.	0	0	0	0
	<i>Euglena</i> sp.	0	0	0	2
	<i>Eudorina</i> sp.	1	0	320	0
	<i>Peridinium bipes</i> (淡水赤潮)	0	0	10	0
	総細胞数	5816	3123	24130	2606
	出現種数	30	27	29	27
	動物プランクトン+原生動物	5	65	430	1087

表-2 藻類の特性別の出現状況

藻類	流心部		ワンド部	
	放流時	未放流時	放流時	未放流時
浮遊性 <i>Microcystis aeruginosa</i>			++	+
<i>Asterionella formosa</i>			+	
<i>Fragilaria crotonensis</i>	+		+++	
<i>Staurastrum</i> sp.			++	
<i>Scenedesmus</i> sp.			++	
<i>Pandorina morum</i>				+
<i>Eudorina</i> sp.			++	
中間型 <i>Melosira granulata</i>	++	+	+++	++
<i>Melosira varians</i>	++	+++	++	++
<i>Synedra uluna</i>	++	+	++	

いく必要がある。今後、さらに大山川水系の地点別、季節別、ダム放流条件別の調査を継続実施しデータを蓄積したうえ、流量増加処置による河川付着藻類相への影響について評価する計画である。

本研究は(財)河川環境管理財団H17年度河川整備基金助成事業(研究代表者:矢野真一郎)により実施された。ここに記し、謝意を表する。