

四万十川における水質と河床礫付着藻類クロロフィル量の調査

株式会社ACE 正 ○吉岡純 高知高専 正 山崎慎一
呉高専 正 山口隆司 長岡技術科学大学 正 原田秀樹

1. はじめに

河床礫表面に形成される付着生物群集の中で藻類は有機物の生産者として重要な働きをしている。付着藻類は河川環境の変化によってその付着量が増減し、またその環境特有の種類が出現し易いことから、水質が付着藻類のクロロフィル量や種組成に影響を及ぼしていることが予想される。そこで本研究は、四万十川を研究フィールドとし、流域水質の調査結果に基づいて水質が比較的清浄な地点と汚染傾向が見られる地点について河床礫付着藻類のクロロフィル量と種組成を調査し、水質との関連性について検討した。

2. 実験方法

2-1.四万十川流域水質の調査方法

四万十川流域水質の調査には、高知県公開データ「平成6年度公共用水域及び地下水の水質測定結果」を利用し、平成6年2月から平成7年2月における四万十川水系25地点における水温、pH、DO、BOD、全窒素、全リン、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素の測定データを解析した。

2-2.河床礫付着藻類のクロロフィル量および種組成の調査方法

河床礫付着藻類の調査は平成9年1月に行った。河床礫は、比較的流れのある水深約30cmの川底から直径20cm前後のものを使用した。クロロフィル量の測定は、まず付着藻類が比較的多量に存在していると思われる河床礫の表側に、中央を2cm×2cmの穴を開けた厚紙を貼り付ける。開孔部分の付着藻類を脱脂綿で完全に拭き取り、90%のアセトン溶液に浸漬し24～48時間冷暗所で抽出する。3500rpmで10分間遠心分離を行い、上澄液を回収しクロロフィル量を分光光度計で比色定量する。藻類種組成の測定は、まずクロロフィルと同様に脱脂綿で付着藻類を拭き取り、2%のホルマリン溶液に入れ測定時まで冷暗所で保存する。光学顕微鏡により1つの試料につき10視野検鏡し、出現する藻類を種別に計測し、全体の種総数で除して出現率を算出する。なお1地点の付着藻類の調査は1つの河床礫で3箇所行い平均化した。

3. 結果及び考察

3-1.四万十川流域の現状水質

表-1に四万十川本流3地点とその支流7地点におけるBOD、全窒素、全リンの年間最大値、最小値および平均値を示す。四万十川本流の年間平均BODは0.7～0.9mg/lで清浄な水質を維持しているが、本流に流れ込む東又川奈路橋では平均BOD3.0mg/l、吉見川渡川合流前では平均BOD2.8mg/l、中筋川山路橋では平均BOD1.6mg/lとなっており、生活排水や農業排水などによる汚染傾向が観察される。

表-1 四万十川流域水質(平成6年2月～平成7年2月)

	観測地点	BOD(mg/l)		T-N(mg/l)		T-P(mg/l)				
		Min	Max	Ave	Min	Max	Ave			
四万十川	鍛冶屋瀬橋	0.5	1.0	0.7	0.25	0.39	0.30	0.004	0.013	0.008
	岩間橋	0.5	2.1	0.9	0.26	0.47	0.35	0.003	0.015	0.008
	下田	0.5	1.6	0.9						
仁井田川	根根崎橋	0.5	1.7	1.1	0.81	1.60	1.20	0.035	0.054	0.042
東又川	奈路橋	1.0	8.0	3.0						
吉見川	渡川合流前	1.2	6.1	2.8	0.50	1.60	0.92	0.033	0.130	0.059
梶原川	大正橋	0.5	1.0	0.7	0.18	0.40	0.26	0.003	0.007	0.005
広見川	川崎橋	0.6	1.3	0.9	0.33	0.81	0.53	0.010	0.037	0.022
後川	後川橋	0.5	1.4	0.7						
中筋川	山路橋	0.5	6.9	1.6						

3-2.河床礫藻類クロロフィル量、種組成と水質との関連性

河床礫藻類クロロフィル量および種組成の調査は、上記結果に基づいて比較的清浄な水質を維持している四万十川本流岩間橋と梶原川大正橋の2地点、汚染傾向がみられる渡川合流前、奈路橋、山路橋の3地点で行った。図-1にBODとクロロフィル量の関係を示す。クロロフィル量は、BODが低い岩間橋、大正橋では3~4 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ であるのに対し、奈路橋を除いてBODが高い渡川合流前では13.6 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、山路橋では8.7 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ の値を示した。図-2、図-3に全窒素および全リンとクロロフィル量の関係を示す。全窒素、全リンにおいてもBODと同様高い地点ではクロロフィル量が多くなる傾向が確認された。よってクロロフィル量はBOD、全窒素、全リン濃度と相関する傾向があり、河川の水質状況を知るパラメータとして有効であることが確認された。

表-2に付着藻類の種別出現率を示す。河床礫には藍藻類、珪藻類、緑藻類、ミドリムシ藻類の付着が認められたが、測定地点による種組成の明確な違いは確認されなかった。出現率は藍藻類が59.8~76.6%で最も高く、次いで珪藻類が16.3~32.3%であった。種別では藍藻類の *Gloeotrichia spp.* や *Osillatoria spp.* の出現率が高く、珪藻類では *Achnanthes spp.* や *Navicula spp.* が比較的高かった。高知県下の河川で付着藻類組成を調査した研究では、松田川、鏡川、物部川、四万十川ではいずれも藍藻類が優先し、優先種は *Pharmidium favedarum* であったという報告や、また物部川では藍藻類の *Homoeothrix juliana* が優先種であったという報告があり、本研の結果は藍藻類では同じであるが優先種に異なる結果となった。よって四万十川の河床礫には藍藻類が優先的に付着していたが、種組成と水質との間には明確な関係は確認できなかった。

4. まとめ

本研究で得られた結果を以下に示す。

- 1) 四万十川本流では年間平均BOD0.7~0.9mg/lで清浄な水質を維持しているが、支流ではBOD1.6~3.0mg/lと比較的高く、生活排水や農業排水などによる汚染傾向が観察された。
- 2) 河床礫付着藻類クロロフィル量は2.8~13.6 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ の値が得られ、河川水質と相関する傾向があることが確認できた。また藻類の優先種は藍藻類の *Gloeotrichia spp.* であったが、種組成と水質との間には明確な関係は確認できなかった。

表-2 河床礫付着藻類の種別出現率(%)

類 名	種 名	岩間橋	大正橋	渡川合流前	奈路橋	山路橋
藍藻類	<i>Gloeotrichia spp.</i>	58.8	53.5	57.4	46.7	15.1
	<i>Osillatoria spp.</i>	ND	3.9	14.9	18.8	46.5
	<i>Choococcales spp.</i>	2.9	1.6	4.3	0.8	1.2
	<i>Chroococcous spp.</i>	ND	0.8	ND	ND	ND
	合 計	61.7	59.8	76.6	66.3	62.8
珪藻類	<i>Achnanthes spp.</i>	11.0	18.1	10.6	16.5	8.1
	<i>Navicula spp.</i>	21.3	7.1	5.7	13.3	11.6
	合 計	32.3	25.2	16.3	29.8	19.7
緑藻類	<i>Cosmarium spp.</i>	1.5	ND	3.5	0.4	2.3
	<i>Scenedesmas spp.</i>	ND	0.8	ND	ND	ND
	<i>Tetraspara spp.</i>	ND	ND	ND	ND	ND
	<i>Ankistrodesmas spp.</i>	ND	ND	0.7	0.4	8.1
	合 計	1.5	0.8	4.2	0.8	10.4
ミドリムシ藻類	<i>Euglena spp.</i>	4.4	11.8	2.8	3.1	5.8
	<i>Lepocinelis spp.</i>	ND	2.4	ND	ND	1.2
	合 計	4.4	14.2	2.8	3.1	7.0

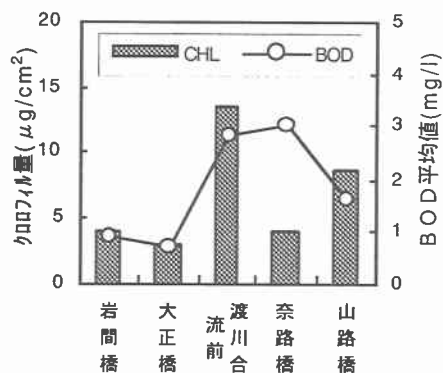


図-1 BODとクロロフィル量の関係

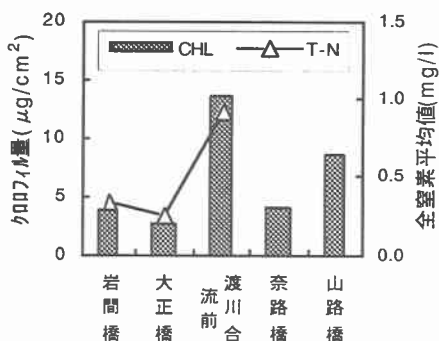


図-2 全窒素とクロロフィル量の関係

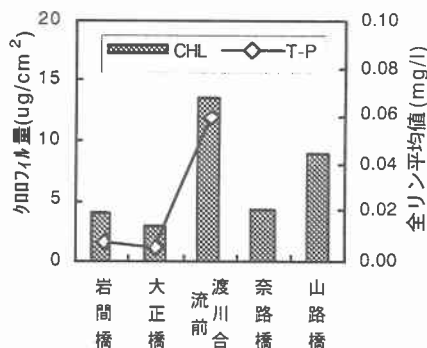


図-3 全リンとクロロフィル量の関係