

徳山ダムを挟んだ揖斐川水系の河床附着膜の組成に関する検討

岐阜大学工学部 沼田 高明

岐阜大学流域圏科学研究センター

非会員 廣岡 佳弥子 正会員 李 富生

1. はじめに

河川中の多種多様な微生物は水質を基礎としその組成を形成している。河床附着膜は常に河川水にさらされており、河川水質が河床附着膜に与える影響は大きいと考えられる。そこで本研究では揖斐川上流を対象とし、徳山ダムをはさんだ河川流下方向における河床附着膜の組成について、藻類の活性度やPCR-DGGE法による微生物群集解析構造を調べて評価した。運用開始直後のダムの河床附着膜に対する影響評価事例はほとんどなく、河床附着膜の組成からダムの影響および河川水質を評価することは河川環境を理解する上で重要であると考えられる。

2. 調査河川と方法

徳山ダムは岐阜県揖斐川上流に位置し、2008年5月までに試験湛水、試験放流（最大200 m³/s）を終了し、現在運用中である。ダム上下流に調査地点を設置し(図1)、水深20~40cm、流速30~50cm/sを満たす条件の河床材から附着膜を剥離して採取した。採取は2009年5月、7月、9月の3回にわたっておこなった。河床附着膜の強熱減量(有機物)・強熱残量(無機物)および、Lorenzen法によるクロロフィルaの現存量の測定、分子生物学的手法による真正細菌の群集構造解析(PCR-DGGE法)を行った。また基礎水質項目として、調査地点での河川水の流速、水温、pH、溶存酸素、電気伝導度、酸化還元電位、SS、VSS、濁度、溶存有機炭素濃度、栄養塩濃度を測定した。

3. 結果と考察

河床附着膜の現存量を図2に示す。全季節を通してSt.4の河床附着膜中の有機物量が他の地点と比べ高い値が出た。ダム上流河川水中の有機物濃度が約0.25mg/Lであったのに対し、ダム放流水中では約0.75mg/Lであり、上流河川水の約3倍であった。(data not shown)

ダム湖で有機物が生成され、ダム下流河川の溶存有機炭素濃度の増加に影響を及ぼしている可能性が示唆された。しかし河川中の溶存有機炭素濃度と河床附着膜上の有機物量には相関はみられなかった。



図1 調査流域と調査地点

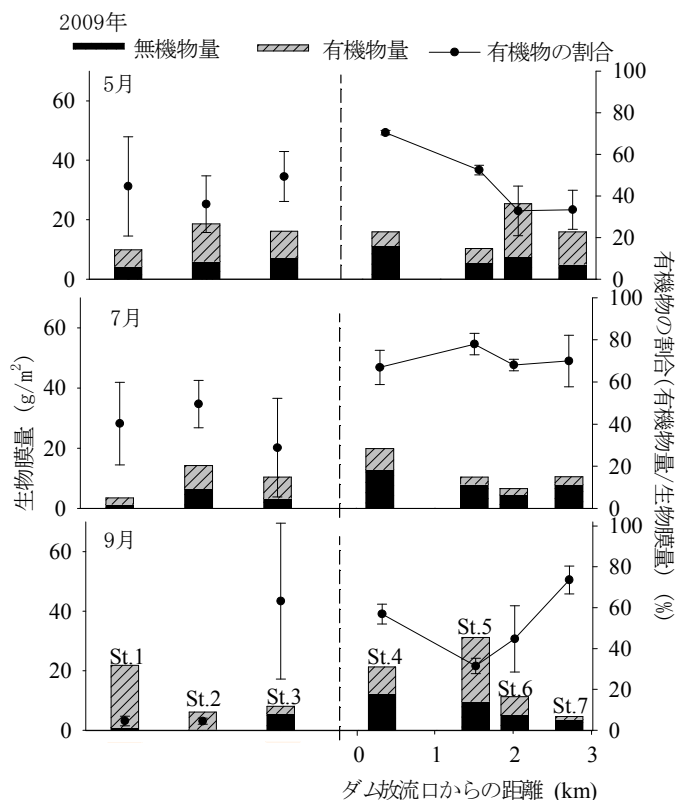


図2 河床附着膜現存量

河床附着膜の藻類量としてクロロフィルaの測定結果を図3に示す。藻類量は季節及び地点間で一定の傾向は見られず、調査地点での基礎水質項目との相関は見られなかった。藻類の増殖に影響があるとされる栄養塩は、全地点

を通して全窒素が0.21mg/L, 全リンが0.006mg/Lと低く貧栄養状態であり, 栄養塩が藻類量の違いへ与える影響は小さいと考えられた. さらに同時期・同地点内の値のばらつきも大きく (n=3)、クロロフィルaの現存量は水質や季節よりも採取地点のわずかな位置の差からくる流速や日照量の違いや底生生物による捕食に影響されるのではないかと考えられた.

河床付着膜に含まれるクロロフィルa量と有機物量の関係性を藻類の活性度指標AI(Autotrophic Index)として図4に示す. AIは有機物量をクロロフィルaで除したもものとして求められるものである. 5月, 7月, 9月の順にAI値は低くなり, St.3を除く残り全ての地点で, 9月のAI値は5月と7月より低くなった. すなわち9月のサンプルは全般的に藻類量を多く含むことを示している. ダムの影響より季節の影響が大きいと考えられた.

PCR-DGGE法による微生物群集解析構造を7月の結果を例にして図5に示す. 全てのサンプルから多数のバンドが検出され, バイオフィーム中の微生物群集の豊かな多様性が示唆された. 一部下流に特有なバンドが見られたが, 全体的には上流・下流サンプルの両方に共通するバンドが多く見られ, バンドパターンは比較的類似していた. このことからダムの上流, 下流でバイオフィームの微生物群集構造が大きく変化しないことが示され, この結果は基礎水質の測定結果とも一致した. 5月, 9月も同様の結果が得られた.

4.まとめ

運用開始直後のダムによる水質の変化はダム湖下流の河床付着膜の組成に影響を及ぼさない.

5.参考文献

1)Weiburg W.G.,Bams S.M.,Pelletier D.A. and Lane D.J:16S Ribosomal DNA Amplification for Phylogenetic Study,*Journal of Bacteriology*,Vol.173,pp.697-703,1991.

6.謝辞

本研究はふるさとぎふ再生基金公募事業(岐阜県)の一環として行った. また現地調査の際に独立行政法人水資源機構の協力を頂いた.

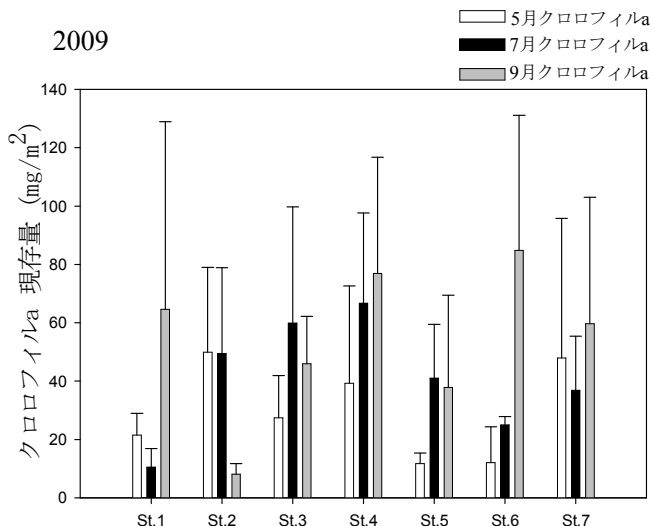


図.3 クロロフィル a の測定量(藻類量の指標)

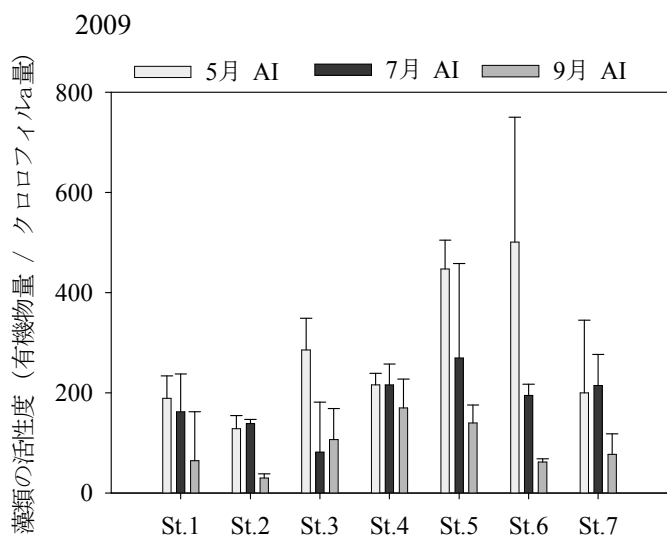


図.4 AI 値(藻類の活性度指標)

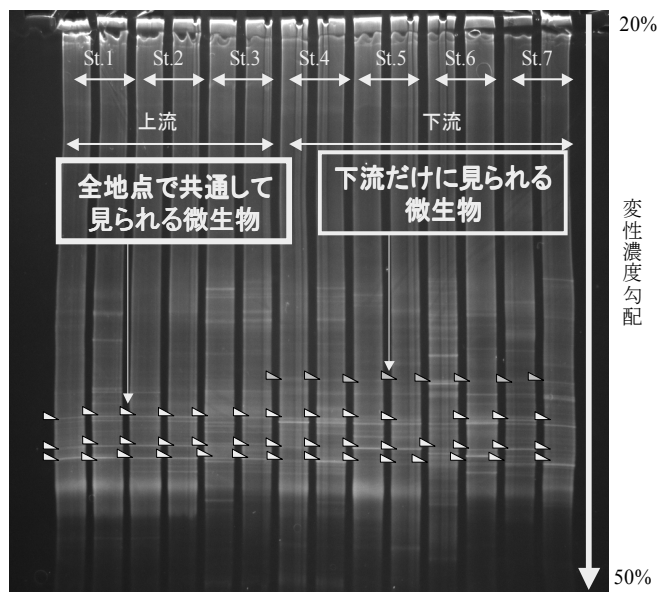


図.5 2009年7月のDGGE結果
プライマーセット(GC341F,907R)を用いて
PCR増幅, 80V12時間電気泳動を行った.