

川の新たな問題となっている 流量の安定化と藻類

文・福嶋 悟

(横浜市環境科学研究所基礎研究部門主任・土木研究所部外研究員)

近年になって多くの河川で緑藻類などが異常繁殖し、内水面漁業に深刻な影響を与えている。我が国の内水面漁業の主要な漁業資源であるアユは、川と人により育まれてきた文化の象徴ともなっている。緑藻類の増加は、アユの産卵場と餌資源となる藻類の生育場を減少させる。その結果、アユの生息密度の減少と共に生育不良も生じ、餌資源の質に由来するアユらしい香りも失われてしまう。

異常繁殖した緑藻類の糸状体は、人の背丈より長くなることもあり、他の水生生物の生息に影響を及ぼすと共に、緑に囲まれた川景色も損なう。このような現象は、土砂流送の減少と流量の安定化により、砂礫などの移動による河床の攪乱の減少が主な要因となって生じている。

流量の変動による河床の攪乱により、基質上に生育する藻類は剥離し減少する。このような藻類量の減少を引き起こす要因として、河床の攪乱だけでなく、遷移の進行による自然剥離、カゲロウやカワニナのような水生動物の摂食も挙げられる。水生動物の摂食により藻類がほとんどなくなってしまうと、糸状群体を形成する緑藻類が基質と接する部分の基部細胞の多くは摂食されない。このような現象は、我が国の川で普遍的に分布する藍藻類にも見られる。藻類群集の遷移が進むと厚いマット状の群集となり、マット底部の光や栄養条件の悪化により、底部に位置する藻類の活性が低下し、さらには死滅することにより剥離するが、基質に固着した糸状群体基部細胞は基質上に残る。藻類量が低下した基質上では、二次元構造の藻類群集が発達し、藍藻類や珪藻類が多いマット状の群集や、糸状に伸びる緑藻類が主体の群集へと遷移が進行する。遷移の初期あるいは中途段階までは珪藻類が多いが、遷移がさらに進んだ段階での糸状藍藻類や糸状緑藻類の増加には、このような基部細胞の存在が寄与している。

藻類は陸上の草や木と同じ生産者として、川の生態系で重要な構成者となっている。川の生物生息状況については、主に魚類や水生昆虫などの水生動物が調査の対象とされてきた。藻類は目に見えないサイズのためか、

調査対象から除外されることが多かった。そのため、川の藻類について情報は他の水生生物と比べてきわめて少ない。流量の安定化による糸状緑藻類の増加が、川における問題点としてとらえられるようになったのは、内水面漁業への影響が認識されるようになったからであるが、藻類に関する情報が少ないためか、このような現象が川の生態系全体に影響を及ぼすことへの認識はまだ少ないようである。

最近になって、糸状緑藻類の繁殖機構や、除去・制御方法の研究が始められている。研究対象となる藻類の生態について、明らかになっていない部分も多い状況下で、このような研究が工学分野で進められている。

異常増殖が問題となる糸状緑藻類として、主にシオグサ (*Cladophora*) が挙げられている。筆者の主な研究フィールドとなっている横浜市内河川では、河床がコンクリート張りのところでシオグサが絨毯状に生育し、中部地方を流れる矢作川で除去対策の対象とされているのもシオグサである。しかし、東北地方ではヒビミドロ (*Ulothrix*) あるいはアオミドロ (*Spirogyra*) のような糸状体が分岐しない緑藻類や、寒天状の塊となり異臭を放つ黄色鞭毛藻類のミスオ (*Hydrurus*) の繁殖が問題となっている川がある。また、九州地方では川底に繁殖する被子植物も、内水面漁業へ影響を及ぼすことが指摘されている川もある。このような事例は、異常増殖が問題となる生物は多様であり、問題への対処方法も、対象生物あるいはそれぞれの川の環境特性により異なることを示唆している。

筆者は独立行政法人土木研究所の部外研究員として、自然共生研究センターにおける流量変動が藻類群集に及ぼす研究に参加している。センターにおける研究は工学系研究者と生物系研究者が協力する学際的な研究体制が組まれているだけでなく、多様な分野から同じ現象を対象とした研究が進められている。このような研究体制が河川生態学の発展を支え、さらには生態系の維持・再生に寄与する成果を上げることを確信している。

出水に関する実験により、 流量増加と生物とのいくつかの関連が示唆された。

流量変動と河川生態系の維持、出水と生物や物質動態に関する知見を得るため、自然共生研究センターでは様々な実験を行っています。ここでは出水と付着藻類の剥離・掃流、流量増加と魚類の遡上に関する実験について紹介します。

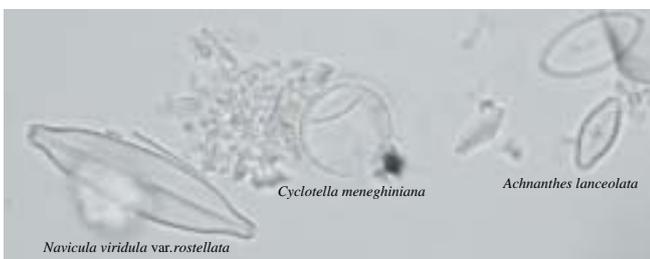
報告：担当研究員 皆川 朋子

(独立行政法人土木研究所
水循環グループ河川生態チーム)



出水と付着藻類の剥離・掃流に関する実験

川底の石の表面に生育する珪藻、藍藻、緑藻などの藻類(付着藻類)は、河川生態系における一次生産者として重要な役割を担っている。これらは、出水により剥離し、更新されることによって、基礎生産や魚類などの餌資源としての質が維持されているものと考えられる。近年、流量の安定化や平常時流量の低下に伴う細粒土砂の堆積、付着藻類の光合成活性の低下など、現場で問題になるケースが多い。そこで、



自然共生研究センターでは、出水が河川の基礎生産に与える影響や、石表面の付着物(付着藻類や細粒土砂等により形成された層)がどのような出水条件で剥離・掃流するのかを明らかにするための検討を行っている。ここでは後者に関する実験の一部を紹介する。

実験方法

長期間、低流量(0.05m³/s)を維持した河床勾配約1/500の平瀬の礫を対象に、流量0.05m³/sを0.1 0.25 0.5m³/sに段階的に増加させ、出水条件と付着物の剥離の関係を把握する。なお、各流量レベルにおける継続時間は24時間とした。表1に各流量レベルの出水条件を示す。付着藻類の採取は、各流量レベルにおいて、増加開始から3、6、24時間後に、それぞれ10個の礫から付着物を5×5cm²の範囲からブラシを用いてこすりとり、乾燥重量、クロロフィルa(付着藻類の現存量や生産量を示す値として用いられる)、強熱減量、フェオフィチン(死んでいる藻類を示す)を測定した。また、藻類の同定、細胞数の計数を行った。なお、流量増加前の付着物は、細粒土砂を多く含むものであった。

結果・考察

図1に結果を示す。各値は、平均値と標準偏差で示されている。なお、