

河川の流況および底質特性が付着藻類の現存量に与える影響について

Changes of Benthic Algae Standing Crop due to the Turbid Flow and the Bed Materials in a Natural River

○伴 道一*, 佐藤 周之*, 吉本 祥子*

Michikazu BAN, Shushi SATO and Shoko YOSHIMOTO

1. 背景と目的 河川の水環境悪化は水質指標値の変化として表れるだけでなく、河床・底質環境の変化も並行して進行する。底質環境は河床構成材料、各種堆積物、底生動物、そして付着藻類の主組成や現存量などを指標として評価することができる。とくに付着藻類は河川水中の基礎生産の大半を担う重要な指標であり、アユをはじめとする藻食性魚類の餌として重要であるとともに、成長・剥離・流下の過程は河川水の自濁作用そのものでもあることから、水環境を把握するうえで重要な指標となり得る。

そこで本研究では、電力開発・農業用水取水等によって水利用が高度化される一方で、平常時の流量減少、富栄養化、高濁度水流下の長期化（以下では濁水長期化と記す）など、近年その水環境悪化の進行が著しい河川の下流部において、河床礫付着物の組成と付着藻類量の変化特性に着目し、現況を明らかにすることを目的とする。さらに、過去の同様の調査結果と比較することで、濁水の長期化がもたらす河床環境への影響を考察する。

2. 調査方法 高知県の物部川下流部で調査を実施した。本川は四国山地から南流し土佐湾に注ぐ流路延長 71km、流域面積 508km² の急流河川である。かつてはアユ漁が盛んで名川とされていたが、中下流部に発電・洪水調節ダムが 3 基と取水堰 2 基設けられ、アユの生息域が狭められるとともに水量不足傾向にある。水環境の観点からは、農業由来の排水・雑排水の流入

に加えて、上流部で発生した大規模山腹崩壊による土砂流出と濁水のダム湖への長期滞留による高濁度化という問題を抱えている。調査地点の配置を Fig. 1 に示す。2 地点における出水後の流量・濁度・SS・VSS 濃度の実測、3 地点における河床礫付着物の組成分析とクロロフィル a (Chl-a)・フェオフィチンの定量を繰り返し、河床堆積土砂の粒度分布計測を行った。

3. 結果と考察 Fig.2 には河口から 3.6km に位置する基準点水位と、同 6.4km および 10.4km の観測地点での SS 濃度の経日変化を示す。2006 年 8 月 19 日の降雨により河川水位が上昇し SS 値も

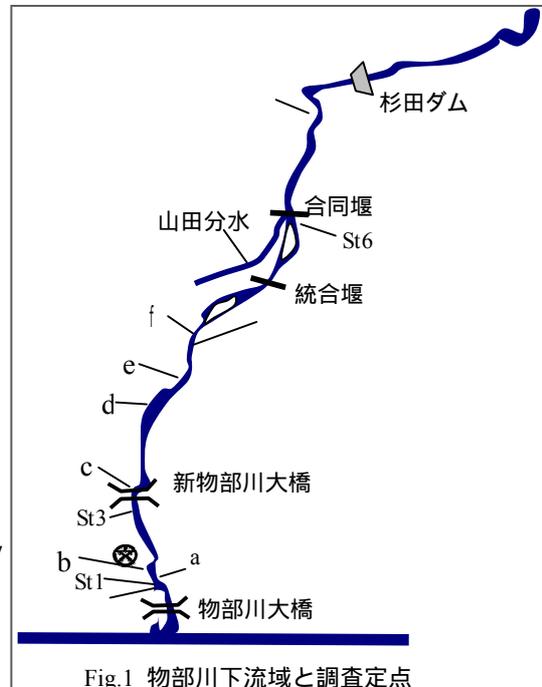


Fig.1 物部川下流域と調査定点

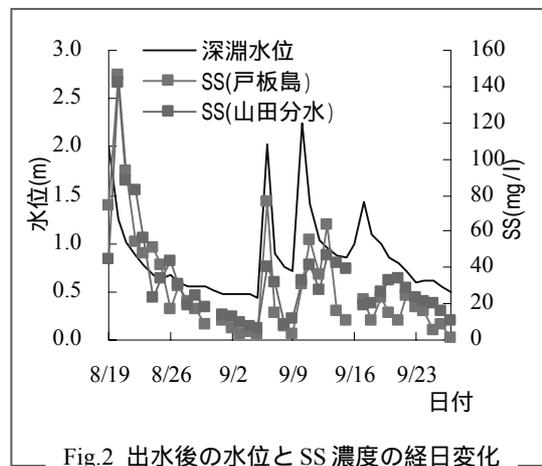


Fig.2 出水後の水位と SS 濃度の経日変化

* 高知大学農学部 Faculty of Agriculture, Kochi University

増加している。水位が低下しても SS 濃度の減少は緩慢で、出水後 10 日が経過しても 20mg/L 以上を呈している。長期化の主因は上流のダム湖に滞留する微細土砂粒子であると考えられるが、約 4km 離れる 2 点間でも沈殿・再浮上によると思われる SS 濃度の差異が見られる。概算によると両地点間の河床への堆積量は期間中の最大値で 800g/m²/day に達する。

濁水の長期化が生じていない 98 年のデータおよび 06 年の試料から AI (Autotrophic Index) を算出し、Fig.3 に示す。AI 値は付着物中の有機物量 (VSS) を Chl-a 量で除したものであり、値が 50~100 の間にあれば、付着有機物の大半が藻類であると判断される。付着有機物量が 06 年では極端に多く、藻類量が相対的に少なくなっているのが特徴的である。AI<100 となった試料は 1 つだけで、その他は全て 100 を超えた。捕食機会・水流による剥離機会の減少による礫表面で枯死した藻体の残存、流下懸濁有機物の藻体上への堆積、水質の変化による藻類の種組成の変化などが原因と

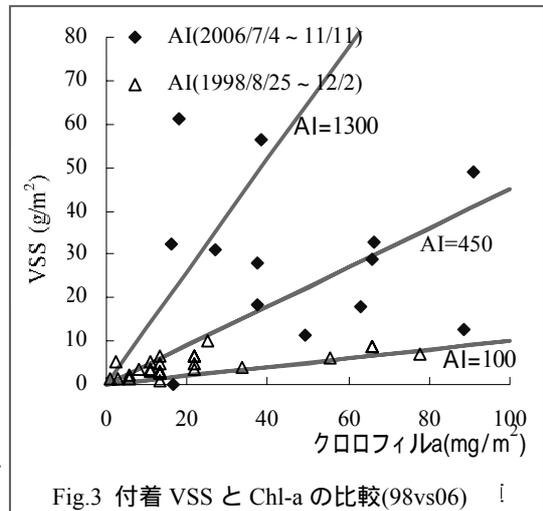


Fig.3 付着 VSS と Chl-a の比較(98vs06)

考えられる。

付着藻類は流れの物理作用により剥離しこれを契機に再成長するというサイクルをおよそ 3 週間の周期で繰り返すといわれている。

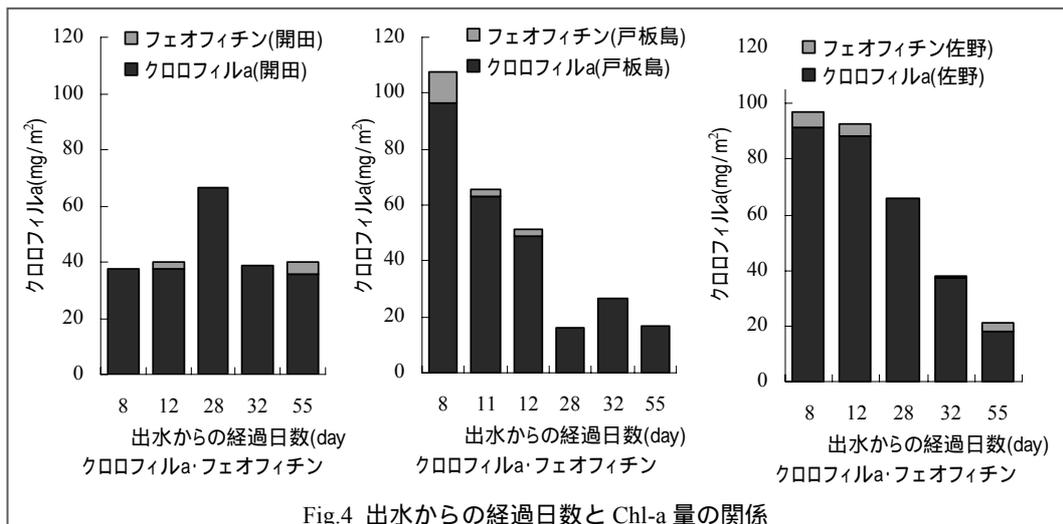


Fig.4 出水からの経過日数と Chl-a 量の関係

返すといわれている。調査期間中に発生した 3 度の同規模の出水イベントに着目し、河床礫の付着物が同じように剥離したと仮定し、出水からの経過日数でデータを並び替えたものが Fig.4 である。日数が経過するにつれて佐野(1)、戸板島(2)では Chl-a が単調減少したが、最下流の開田(3)では顕著な変化がなく、周期的な変化も見られない。上流寄りの 2 地点では比較的早期から、最下流点でも 55 日後にはフェオフィチンが観測された。06 年はアユ (藻類の主たる捕食者) の記録的な不漁となり、捕食圧も極小であったと思われる。さらに濁水由来と思われる ash 成分の礫上面への付着も顕著であり、これが礫上での藻類枯死と VSS の増加につながったとかがえられる。今後は藻類の種組成、付着 VSS の起源を明らかにするとともに、濁水長期化の影響の定量化を試みる。

- ・戸田ら,水理特性が付着藻類の一次生産特性に与える影響に関する研究,土木学会論文集,705,2002,pp.161-174
- ・山本,粒子を伴う流れによる付着藻類の剥離特性,電力中央研究所報告,2003,pp.1-19
- ・池田ら,現時観測に基づく瀬の水理と生物一次生産に関する研究,土木学会論文集,593,1998, pp.93-103
- ・森下,物部川における河床礫の付着現存量と組成変化に関する研究,高知大学卒業論文,1999
- ・伴ら,自然河川における河床礫の付着物現存量と組成変化について,農業土木学会大会講演要旨,1999