

木津川における流下粒状有機物の流程変化

○山本佳奈（京大・工学研究科）・竹門康弘・池淵周一（京大・防災研）

1. 目的

河川の自浄作用などの生態系サービス機能を保全・利用する上で、自然河川における流況の変化による粒状有機物（POM: Particulate Organic Matter）の組成や挙動を知る必要がある。とくに河床勾配や砂州の発達程度はPOMや栄養塩の動態に大きく影響することが知られている（Zah & Uehlinger, 2001, Tockner et al., 2002）。本研究では木津川下流域において、河床地形が流下粒状有機物（SPOM: Suspended POM）の流下距離に与える影響を調べるために、ダム湖から流出するSPOMの流程変化様式を調査した。また、砂州が発達している木津川の特性を評価するために、河床低下によって砂州が減少し岩盤や粘土層が露出している宇治川でも同様の調査を行った。

2. 方法

（1）調査地概要

調査地点は、木津川（河床勾配：20km 地点より上流 1/926, 下流 1/1160）では高山ダム直下から三川合流地点までの 47km 区間に 9 地点、宇治川（1/1151）については天ヶ瀬ダム直下から三川合流地点までの 16km 間に 6 地点設けた。

（2）調査日

木津川は、2004 年 5 月 26 日（st6 流量約 33.6m³/s）、8 月 19 日（st6 流量約 18.1m³/s）、10 月 12 日（st6 流量約 75.5m³/s）に調査を行った。宇治川は、2004 年 5 月 8 日（st6 流量約 130m³/s）、2004 年 5 月 10 日（st6 流量約 350m³/s）に調査を行った。

（3）調査方法

流下ネット（POM ネット：メッシュサイズ 100 μm）による濾過採取によって、ダム湖から流出する懸濁物質およびプランクトン濃度について河川上流から下流まで同一水塊の流程変化を調査した。ネット設置時間は 1 回につき 2 分間とし、採取時にネット流入中央部の流速を測定し通過河川水量を求めた。

（4）分析方法

採取した SPOM サンプルは、0.025~0.125, 0.125~0.25, 0.25~0.5, 0.5~1, 1~4, 4mm 以上の 6 つのサイズ分画にわけ、0.125~0.25mm の細粒分（FPOM: Fine POM）について、ダム湖由来のプランクトン数、河床起源の

糸状藻類、陸上起源の植物片等を合計で約 1000 粒になるまでランダムに計数し、ダム湖から流出するプランクトン割合の変化を調べた。また、1mm 以上の粗粒分（CPOM: Coarse POM）については、植物（陸上植物・河原植物・水際植物・水中植物）と動物（陸上動物・水中動物・水中動物脱皮殻および羽化殻）に起源分類した。サイズ分類、起源分類した SPOM サンプルはそれぞれ乾燥重量を測定した。また、SPOM 中のクロロフィル a 量をユネスコ法に準じて測定し、藻類剥離量を調べた。

3. 結果および考察

採取 SPOM サンプルの沈殿量、つまり懸濁物質（SS: Suspended Solid）流下量は、木津川・宇治川とも流程によって SPOM 流下量が増加する場所と減少する場所が見られた（図 1）。

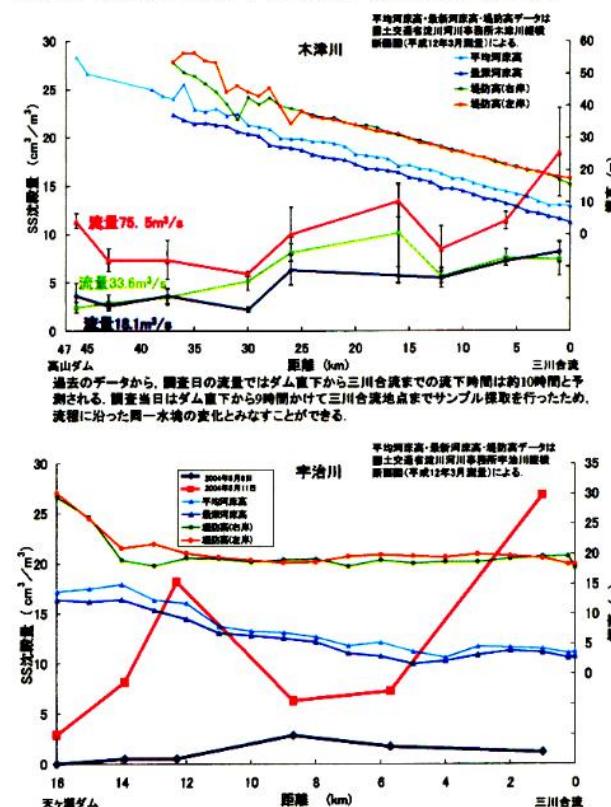


図 1. SS 沈殿量の変化

木津川では流量が変化しても SPOM 流下量は st4~5 間で増加し、st6~7 間で増加した。st4 は峡谷部から扇状地への遷移地点であり、人為的負荷の大きい扇状地にある st5 まで流下する間に SPOM 量が増加し、砂州が多くなる st6~7 間では SPOM 量が減少し、それよりも下流で

は砂州が減少するために再び SPOM 量が増加すると考えられる。宇治川では流量によって SPOM 流下量が減少する場所と増加する場所が異なっていた。

CPOM の起源別乾燥重量から、起源別組成の割合を調べたところ、木津川ではダム湖由来の POM の影響はダム直下の数 km 間で失われ、16km 地点までの区間は斜面由来の陸生植物の影響が大きかった。さらに下流に 16km 流下する間に水際・河原植生など現場生産物の割合が高まり、陸生植物の割合が減少した(図 2)。

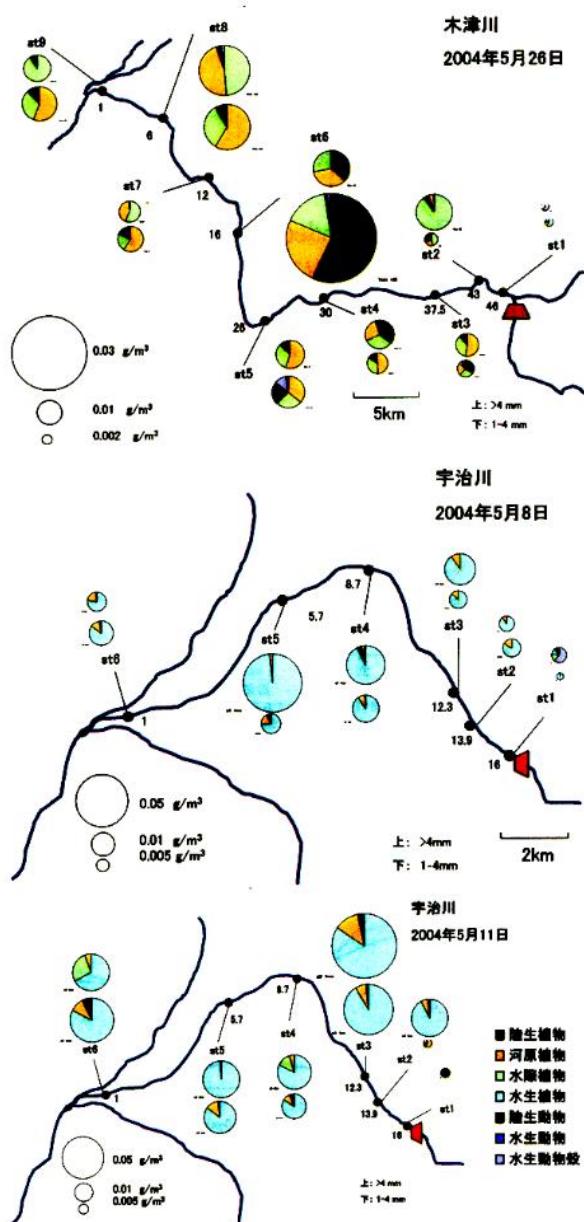


図 2. CPOM 起源組成割合の変化

宇治川のダム直下では陸生や河原植物の割合が大きかったが、st2 よりも下流では水生植物

の割合が多く、14km 流下する間に起源組成割合はほとんど変化しなかった。これは、st2 直上にある天ヶ瀬発電所放流口からの流入水によって琵琶湖由来の水生植物が流下している影響によるものだと考えられる。

0.125mm~0.25mm の組成について、調査地点最上流において、木津川ではゾウミジンコ *Bosmina longirostris*, オオヒゲマワリ *Volvox globator*, 宇治川についてはゾウミジンコ、コシブトカメノコワムシ *Keretella quadrata*, トゲナガワムシ *Kellicottia longispina* が多くみられ、これらをダム湖由来のプランクトンの指標とした。これらダム湖由来のプランクトンについて減存率変化を調べたところ、流下に伴って指数関数的に減少する傾向を示した。減少量と距離の関係をみると、ダム湖由来の成分が 50% 減少するまでに、木津川では流量 33.6m³/s のとき 3.3km, 宇治川では流量 130m³/s のときは 9.8km, 350m³/s のときは 7.9km であった。また、90% 減少するのには木津川では 10.9km, 宇治川では流量 130m³/s のとき 32.5km, 350m³/s のときは 26.1km であった。

SPOM 中のクロロフィル a 濃度は木津川・宇治川とも流程によって増加する場所と減少する場所が見られた。

4. 結論

木津川ではダム湖由来の POM の影響はダム直下の数 km で失われ、16km 地点までは斜面由来の陸生植物の影響が大きくなり、さらに下流では水際・河原植生など現場生産物の割合が高まった。宇治川では、発電所からの流入水の影響により水生植物の割合が高く、14km 流下する間に組成割合はほとんど変化しなかった。

今後、SPOM 流下量の流程変化における河床地形や人為負荷の影響を各流量条件下で評価する必要がある。

参考文献

- K. Tockner, F. Malard, U. Uehlinger & J.V. Ward (2002) : Nutrients and organic matter in a glacial river-floodplain system (Val Roseg, Switzerland), *Limnol. Oceanogr.*, 47(1) : 266-277.
- R. Zah & U. Uehlinger (2001) : Particulate organic matter inputs to a glacial stream ecosystem in the Swiss Alps. *Freshwater Biology* 46 : 1597-1608.