

# 農業用取水堰湛水部における流下懸濁有機物の沈降堆積と分解量の実測

Settlement and Aerobic Degradation of Particulate Organic Matter in a Backwater Basin of a Diversion Weir

伴 道一\* , 竹村 彩子\*\*  
Michikazu Ban and Ayako Takemura

## はじめに

堰・ダムなどの河川横断構造物上流に形成される湛水部では、流速の低下に伴って流水中の浮遊懸濁物の一部が河床へ沈降・堆積し、一時的に流水中から除かれる。降雨出水による流速の増大やゲート開放により、これが全て水中に回帰すると、下流域や海域への有機汚濁負荷となる。堰高が比較的低い一般的な農業用取水堰では、湛水部の水深は浅く、背水長も数百メートル程度であり、河川水の滞留時間は数時間から1日のオーダーと短い。さらに、極度の渇水状態でない限り、湛水部河床直上においても好気的条件が維持されるものと考えられる。本研究では、取水堰湛水部において沈降懸濁物を採取分析するなどして、単位面積・時間あたりの懸濁物の沈降・堆積量とこれに含まれる有機物量、さらに沈降有機物の酸化分解速度を実測し、湛水部における有機物除去量の定量化を試みた。そして、河川の自浄作用における当該水域の寄与について考察した。

## 調査方法

調査は2001年4月から11月の間に、国分川(高知県南国市、二級河川、延長21km、流域面積158km<sup>2</sup>)に設置されている農業用取水堰(常通寺堰と布師田堰)で行った。まず流下懸濁物の日堆積量を求めるために、湛水部にFig.1に示す円筒形のセディメントトラップを複数個設置した。一定期間経過後、トラップを回収し、捕捉された懸濁物中のSS・VSS・TOCを求めた。これに基づいて、湛水部河床に堆積する有機物量を推定する。

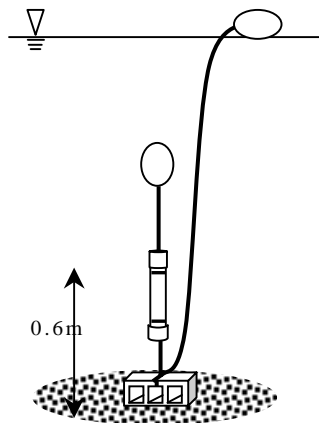


Fig.1 セディメントトラップ  
(日沈降量測定用)

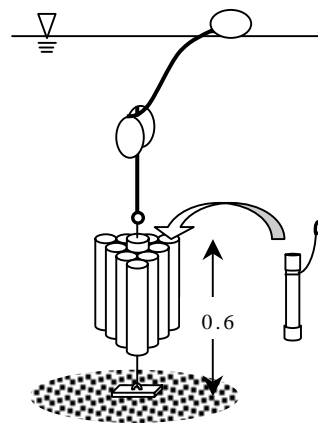


Fig.2 セディメントトラップ  
(有機物分解速度測定用)

次に、有機物が河床へ沈降した後の酸化分解過程を実測するためにFig.2に示す並列設置型のセディメントトラップを用いた観測を実施した。一観測期間を15日と定め、のべ14個のトラップを河川中に設置す

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

\*\* 高知市役所 Kochi City Office

る。各トラップの係留期間は異なり、期間中連続的に同一点で沈降懸濁物を捕える。これのSS・VSS・TOC・COD・BOD・単位VSSあたりの酸素消費速度を求めた。測点付近の河床に堆積している表層底泥を採取し、上と同じ項目について分析した。さらに、湛水部の流入・流出点で、河川水の採水等を行った。以上のデータから、トラップ内有機物の時間変化、およびトラップ内有機物中と河床上有機物中における好気性従属栄養細菌量の相違を調べた。

## 結果

常通寺堰における懸濁物の日堆積量の推定結果をTable 1に示す。1m<sup>2</sup>あたり一日で約90g、湛水部の河床全体で約2.9 × 10<sup>6</sup>g・day<sup>-1</sup>の懸濁物が堆積するという結果が得られた。有機物は懸濁物の約18%を占め、約16g・m<sup>-2</sup>・day<sup>-1</sup>の速さで河床に堆積する。布師田堰での有機物量の経時変化についての測定から、Fig.3に示すような結果が得られ、有機物(VSS)の減少速度として8.3g・m<sup>-2</sup>・day<sup>-1</sup>を得た。

10月30日から11月14日までの期間に、湛水部の流入・流出点で採水した河川水のSS・VSS値、湛水部の河床に沈降したと推定される総有機物量(酸化分解による減少を考慮しない)と、細菌による分解作用を受けながら実際に河床に堆積した有機物量とを比較した結果、以下のことが明らかになった。

- 上流から流下してきたSS重量を100とすると(VSS:17)、この中の21(VSS:6)が下流へ直接流出した。
- SSでは残りの79が、VSSでは11が湛水部の河床に沈降したと考えられる。
- これに、有機物分解速度を考慮すると、沈降した有機物11のうち、細菌によって分解されるのは2である。よって、湛水部へ流入した全粒状有機物の約12%が細菌によって酸化分解されたと考えられる。

## まとめ

単位VSSあたりの酸素消費速度を指標に、トラップ内懸濁物中と河床底泥中における好気性従属栄養細菌量を比較すると、底泥中においてはトラップ内懸濁物の約2倍の細菌量であったこと、比較的流速が大きく、懸濁物の堆積量が河岸部より小さいと考えられる、みお筋にセディメントトラップを設置したことなどを考慮すると、今回得た結果は実際湛水部における堆積量や分解量を過小評価している可能性があり、実際の湛水部は河川水中の懸濁有機物の除去において本結果以上の浄化能力を有していることが示唆された。

Table 1 懸濁物の日堆積量

調査	SS(g/day)	VSS(g/day)	VSS/SS
A-0424	2.52 × 10 <sup>6</sup>	6.23 × 10 <sup>5</sup>	0.25
A-0511	2.30 × 10 <sup>6</sup>	3.73 × 10 <sup>5</sup>	0.16
A-0521	4.51 × 10 <sup>6</sup>	7.88 × 10 <sup>5</sup>	0.17
A-0528	2.65 × 10 <sup>6</sup>	4.24 × 10 <sup>5</sup>	0.16
A-0717	2.49 × 10 <sup>6</sup>	4.04 × 10 <sup>5</sup>	0.16
A-0801	2.92 × 10 <sup>6</sup>	4.81 × 10 <sup>5</sup>	0.16
A-0806	3.20 × 10 <sup>6</sup>	6.31 × 10 <sup>5</sup>	0.20
平均値	2.94 × 10 <sup>6</sup>	5.32 × 10 <sup>5</sup>	0.18

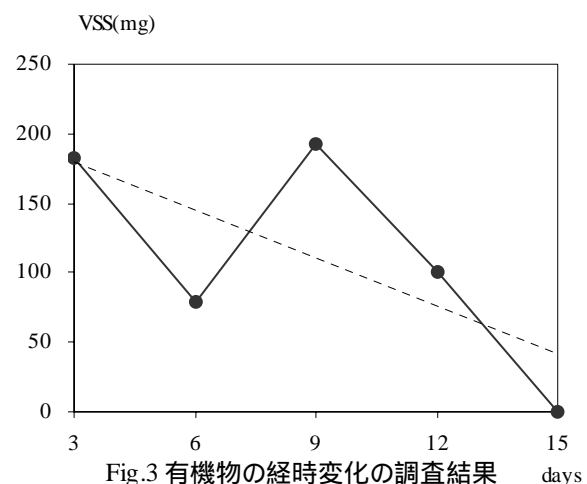


Fig.3 有機物の経時変化の調査結果  
(2001.10.30~11.14)