論文賞受賞

広島湾におけるセディメント・トラップ捕集物から
推定した水中懸濁物の沈降フラックス*

清 木 徹**

去る3月12日に行われた日本水質汚濁研究協会第5回通常総会において栄誉ある学会賞（廣瀬賞）をいただき身にあまる光栄と感謝しています。関係者各位に対し厚く御礼申し上げます。

受賞の対象となったものは水質汚濁研究 Vol.8, No. 5に掲載されているので、ここでは重複を避けるためにその概要と問題点について述べることにします。

本研究は広島湾をケーススタディとして行っている富栄養化に関する調査の一部で、セディメント・トラップを用いて湾内で水中懸濁物を捕集し、捕集物の有機物濃度や組成等の季節変化について検討を行い、さらに捕集量と一次生産量との関係から水中懸濁物の起源やそれらの底泥への堆積速度について推定を行ったものである。

トラップを用いて水中懸濁物を捕集する場合に特に問題となるのが、

- 1) トラップの形状
- 2) 捕集期間
- 3) 底泥の巻き上げの影響
- 4) 実験期間中のトラブル

等である。

トラップの形状は水中懸濁物の捕集能に大きく影響を及ぼす。始めは単なる円筒容器を用いて捕集を行っていたが、風や波によりトラップが上下動するため、容器の深さが浅いといったん捕集されていたものが再び巻き上がって系外へ出ていく可能性がある。一般に口径に対し筒の長さを2倍以上にすると底部に強い流動が及ばないため巻き上げが少なくて良いといわれているが、これを確認するために色々な形状のトラップを作り捕集能の比較検討を試みた。海水の成層期間中は捕集量が少なく誤差を生じやすいので捕集量が増大する9～10月頃に時期を絞って3回程調査を行った

が毎回トラップが紛失し、ついに形態の違いによる捕集率の比較を行うことはできなかった。

次に捕集期間については、長期間現場につるしておくと容器内で微生物の増殖や分解が生じ正味の沈降フラックスにはならないため短い方がよいとされている。しかし逆に期間が短いと捕集量が少なく、操作上及び測定上の誤差が生じやすくなることや捕集期間中のバラつき等の問題も考慮する必要が生じ、信頼できる数値を求めるには捕集装置を精密にしたり測定頻度を増やす必要がありかなり手間となる。沈降物の組成等が問題となる場合は期間を短くして（1日程度）捕集する必要があると考えられるが、沈降量の測定については半月～1カ月程度が適当ではないかと思われる。容器内での変化については、生物の活性を制御する工夫ができれば最も好ましいのであるが、このような方法でも分解量を推定してやることによりある程度まではネットの沈降フラックスを求めることは可能であると思われる。

底泥の巻き上がりに関しては、琵琶湖で行われている沈降物の捕集実験によれば風の方位、強度により日別の捕集量が約30倍程度変化することが報告されている。これは水深が3.5mと浅い所での実験であるため底泥の攪乱による巻き上げの影響が表われたものと考えられている。このように水深の浅い所での調査では底泥の巻き上げの影響は避けられないものと考えられる。しかし本調査地点の平均水深は14～35mの範囲とかなり大きいため風や波による底泥の巻き上げは少ないものと思われる。図1にマーティック社製水中濁度計 XMS を用いて懸濁物捕集地点で測定した濁度の垂直分布を示すが、各地点とも下層で高濁度（透過率10%）の層が存在している。海水の成層が強まる6～8月の期間にかけて高濁度の層厚が増加し、底泥表層から2～3m以上まで影響が及んでいる。このように底層付近には高濁度の層が存在しているため下層のトラップは底泥上3～5mの位置に設置することにした。下層のトラップ捕集物の有機物濃度や組成比等は底泥表層のそれに近いものであったが、それとは少し

* Settling Fluxes of Suspended Particulate Matter Estimated from Sediment Trap Catches in Hiroshima Bay, 昭和61年4月16日受理

** Tohru Seiki, 広島県環境センター

図1 トラップ捕集地点における濁度の垂直分布 (図中の数字は透過率%を示す)

異なっており巻き上がりの影響はあまり受けていないものと考えられる。

最後になったが、実際調査を行ってみて最も困ったのはトラップを長期間現場に放置しているため、その間にトラップが紛失してしまうことであった。

広島湾は重要な漁場であり航路でもあるため各種の船舶が頻繁に往来している。それらのスクルーにロープを巻き込まれないように表層部に4 mの塩ビパイプを取り付け、その中にロープを通してトラップをつるした。しかしカキいかだの移動やさし鋼、底引き等に対してはそれほど効果はなく、実験開始当初は各地点でトラップが回収できないことが多かった。紛失しても繰り返して設置している間に設置場所を関係者に覚えてもらえるようになりトラップの回収率は少しずつ増大していった。もちろん、あらかじめ関連の漁協や海上保安庁には書類を持参してお願いしたのであるが、机上の事務連絡ではだめだと痛感した。このようにして周りの協力により回収率はよくなっていったが船舶の往来が激しい湾の中央地点(St.3)だけは最

後まで低い回収率のままで終わってしまった。

トラップの回収率を上げようと思えば、湾内に設置されている浮き燈台や船舶の係留ブイを利用するのが最も便利で効果的な方法である。我々も最初はそうしていたのであるが、それらの周囲にはフジツボ、カキ、紫イガイ、海藻等がたくさん付着しており、その影響で捕集量が大幅に増大するためこの方法は中止した。浮きに使用した発泡スチロールも夏期には1カ月間放置するだけで付着物がかなり増殖するため、トラップを更新する際に浮きやロープに付着しているものを完全に除去して設置した。

以上、紙面の関係もありあまり詳しく記述することはできないので、実際調査を行ってみて問題となった点について大ざっぱに述べてきた。

ここでは主としてトラップ捕集量と一次生産量との関係について検討したが、今後は堆積速度と底泥からの窒素、リン溶出速度等の関係を検討し、これらの資料を基に広島湾の富栄養化シミュレーションモデルを作成していきたいと考えている。