

日仏海洋学会賞受賞記念講演

河口域における懸濁有機物の挙動に関する研究

落合正宏

Étude sur la comportement de la matière organique
particulaires dans l'estuaire

Masahiro OCHIAI

このたびは、栄誉ある日仏海洋学会賞を賜ることとなり、身にあまる光栄と感謝いたしております。今後、この受賞をさらなる励みとして、より良い研究を行うよう努力する決意であります。

私は、東京都立大学の半谷高久先生のもとで「天然水中における炭水化物の研究」を、主として陸水環境において行ってきました。博士論文をまとめた後、1982年より2年間フランスにおいて研究をする機会を得ました。ただ、フランスは陸水に関する研究がそれほど盛んではなく、私自身も化合物中心の研究を行っていたために、水環境での研究ということで、マルセイユのオンドーム海洋実験所へ行くことになりました。ドーマス先生の下で高速液体クロマトグラフィーにより海水中のアミノ酸の研究をいたしました。

アミノ酸は炭水化物とともに生体中の主要な成分であり、水中では微生物の栄養源として重要な化合物で、これら2つの化合物を同じ試料中で測定することにより、水中での有機物の微生物に対する栄養源としての役割について解明できるものと考えました。マルセイユでは、日本とは異なる生活環境でもあり、また、試料の環境についても十分な把握ができないこともあり、あまり研究は進展しないまま帰国いたしました。しかし、この間に学んだ、アミノ酸の測定および測定中の諸注意をいかし、多摩川での炭水化物、アミノ酸の分布と挙動について研究を開始いたしました。

多摩川では、東京の重要な河川であり、かつ、研究室からアクセスが容易なフィールドであることから、これまでも何回かの観測を行ってまいりました。従来は、多摩川の有機物分布の記述に重点を置いて研究を行ってきたのですが、有機物の主要な構成化合物である炭水化物、アミノ酸を同時に測定できる体勢が整ったことより、感潮河川での塩分の影響によるこれらの化合物の挙動を研究することを考えました。

感潮領域において、粘土鉱物などが塩分の効果により凝集沈澱することは広く研究されてきています。しかし、有機物については、供給と生産の問題があり、粘土鉱物において観測される様なきれいな測定結果を得ることができていませんでした。有機化合物の中でもアミノ酸は通常タンパク質の形で水中に存在し、しかもタンパク質は実験的に塩析を受けることが知られています。一方、炭水化物はタンパク質のような塩析効果がないため、河口域での塩分変動に対しても影響が少ないと予想されます。そこで、これらの有機化合物間の、感潮領域での挙動に差を見いだすことができないだろうかと考え、研究を進めてまいりました。

はじめ、どの様な河川状況の時に測定をすればきれいな結果を得ることができるか、かいつも見当がつかず、月に1回のペースで調布丸子取水堰より川崎フェリー埠頭まで、各橋の地点で測定を繰り返してまいりました。

タンパク質様の化合物が、塩分の影響を受ける多摩川河口域において急激な減少を示すことが、小倉(1978)により報告されてはいたものの、化合物レベルでの河口域における分布を塩分効果により説明できるだけのデータはありませんでした。さらに、河川河口域における懸濁有機物の測定において、河口域での水の停滞により

生物生産が盛んとなり、河口域における有機物の分布を明確にできる条件がありませんでした。

炭水化物を構成する単糖類のうちアラビノースは植物プランクトンには少なく、一方、高等植物には含まれており、地球化学において、陸起源有機物の指標の一つとして知られています。多摩川河口域において懸濁態炭水化物のアラビノースの分布を調べると、その絶対濃度が河口域へ下るにしたがい、減少することを見いだしました。まさに、多摩川においてアラビノースを陸起源有機物の指標として使用できる可能性を示していることになります。

私どもは、さらに、多摩川河口域における懸濁態アミノ酸の結果を色々な角度より眺め、河口域での塩分がある程度の値を越えると、急速にアミノ酸の濃度が減少することを見いだしました。

この二つの観点より多摩川において測定された懸濁態炭水化物とアミノ酸の結果を見直すと、河口に向かい塩分が緩やかに増加する観測日において、河口域方向に一定の傾向がみられることを見いだしました。しかし、河口の手前で急に懸濁態有機物が増加する地点が存在し、この増加分をいかに見積もるかに問題がかかってきました。この増加分を現場における植物プランクトン等の生物による生産に起因するものと仮定し、クロロフィルの値より懸濁態アミノ酸と懸濁態炭水化物の現場にて生産された量を計算することにしました。クロロフィルより計算される有機物量を差し引くことにより、上流部より流下してきた懸濁態有機物のうち、アミノ酸・タンパク質と炭水化物の間に塩分の影響に基づく挙動が異なるこ

とを見いだしました。

富栄養化した河川においては、生物生産のために河口域での有機物分布が複雑化するため、塩分の影響を観測することに適してはいないと考えられていました。しかし、生物がある程度存在することにより、クロロフィルを基礎として、生産量、ひいては有機物量を推定することができ、上流起源の有機物と生物生産により加わった有機物を量的に区別することが可能になりました。この結果、多摩川河口域における有機物の挙動を明らかにすることができました。

この研究はまだ、多摩川においてしか観測がなされておらず、他の多くの河口域においての観測がなされなければ、有機物の挙動を研究する上で、この研究方法が適当であると言えるかについて、まだまだ、議論の余地があり、今後より多くのフィールドにおいて観測、研究がなされることが重要であります。

最後に、水圏における地球化学のおもしろさを指導していただいた、半谷高久先生に感謝いたします。また、研究テーマとしてこの様な興味深い結果ができるとは予想していなかったにもかかわらず、熱心に分析、卒研に取り組んでくれた岡沢剛、荻野将信、佐々木かほる氏に心から感謝いたします。日仏海洋学会誌への投稿に当たりフランス語をみていただいたオンドーム海洋実験所のラウル博士に感謝いたします。現在、日仏会館の館長であるセカルディー先生は、私のフランス滞在当時、隣の研究室の教授であり、研究のアドバイスをしていたりした方で、この様な時期にこの賞を賜り、先生にも喜んでいただき、感謝の気持ちでいっぱいです。