

閉鎖性海域の環境創生プロジェクト研究

英虞湾の底質モニタリング調査結果

山形陽一・清水康弘

目的

英虞湾の環境動態シミュレーションモデルの開発と検証にあたり、パラメーターの調整に必要なデータが少ないことから、底質モニタリング調査を行い、底泥中の化学成分（炭素、窒素、リン濃度等）の鉛直分布等の不足するデータを提供するとともに、底泥の堆積機構の解明に資する。なお、詳細は関連報文に取りまとめられているので、ここでは概要について記載する。

方法

2005年5月から2007年7月にかけて、英虞湾奥部の立神、湾中央付近のタコノボリ、前川の流路にあたる鵜方の3測点で底質調査を実施した。調査は季節変動を捉えられるよう約2ヶ月に1回の頻度で実施しており、立神は14回、鵜方は6回、タコノボリは7回行った。各測点で、潜水により不攪乱底泥コアを採取し、0~0.5、0.5~1、1~1.5、1.5~2、2~2.5、2.5~3、3~4、4~6、6~8、8~10cmの10層（一部、20~22cmを加えた11層）に切り出し、層別に物性（水分含量、比重、酸化還元電位）と化学成分（AVS、TOC、TN、TP、Fe、Mn）を調査した。なお、一部の底質試料については、東京大学への委託研究として鉄化合物の化学種形態分析を行った。

結果および考察

水分含量、比重といった物性については、各測点とも季節変動はあまりなく、年中ほぼ同様な値を示していた。化学成分では、季節変動は、いずれの測点でも最上層のORPで確認されたのみで、AVS、TOC、TNには明確な周期変動は認められなかった。ここで、表層付近（0~3cm）の泥に注目すると、泥の水分含量は、湾奥の立神で多く、湾中央のタコノボリでは少なく、湾奥の鵜方は両者の中間的な性状であった。3測点の底質はタコノボリ<鵜方<立神の順で汚染が進行していることから、水分含量の大きい泥、すなわち、柔らかい泥ほど、底泥の汚染が進行していることが示唆された。

過去の底質調査や今回の調査でも、堆積物の表層を中心とした底質の変動が認められており、これらは、英虞湾では恒常的な水質環境の変動パターンの影響よりも、

夏季の貧酸素や赤潮の発生状況、珪藻類の増殖状況、台風や集中豪雨の状況あるいはアコヤガイの飼育量など、その年々の特異的な環境変化が、底質に対して強い影響を及ぼす可能性を示していると考えられた。なお、底泥中の鉄化合物の化学種形態分析においても、パイライト（FeS₂）と3価（FeOOH）および2価（主に珪酸塩鉱物）の鉄化学種の分布から、これが海域の水質環境、中でも溶存酸素濃度の影響を受けて変動していることが明らかにされた。

立神とタコノボリを例にとると、両測点でみられた底質の鉛直分布様式の違いは、堆積する有機物中の易分解/難分解成分比の差と夏季における底層水の溶存酸素濃度の差に起因すると考えられる。このプロジェクトでの他の調査結果から、両測点間の水深5m層における沈降フラックスに差はみられなかったことから、立神の底質中の有機物量がタコノボリより多いのは、水深が浅く、また潮汐流が弱く再懸濁も少ないために、沈降物中の有機物が分解の進まないうちに堆積することや、貧酸素の期間が長く、夏季に生物による分解が低下するためと考えられる。一方、周年、底生生物が生息しているタコノボリでは、夏季には底層の貧酸素化で無生物状態になる立神に比べて生物的な攪乱の影響は大きいとみなせる。生物的な攪乱は堆積物表層の有機物量と硫化物量を低下させる効果があり、過去の観測データから解析された湾中央部と湾奥部の底質の差は、このような海域の違いによる有機物分解能の差によるものと推測された。

有機物が底泥として堆積するまでの過程には、物理的、化学的、生物的な要因が複雑に絡んでおり、まだまだ不明な点も多い。しかし、本研究で得られたデータを用いて開発された底質モデルによりシミュレーションを行った結果、比較的良好な再現性が得られた。これにより、数理モデルによる解析が、堆積物表層での複雑な物質循環機構の解明に有効な手段になることが示された。

関連報文

英虞湾物質循環調査研究報告書、平成20年3月、三重県。