

富栄養化した閉鎖性海域の 環境保全と再生をめざして

健全な沿岸生態系の再生のための生態系モニタリング、富栄養化メカニズムの解明および沿岸環境管理の研究

研究概要

近年の顕著な環境問題の一つに海洋汚染がある。なかでも、大都市に隣接した閉鎖性海域における富栄養化の問題は、日本だけでなく、世界各地でも大きな問題となっている。これは、陸域から海域へ排出される多量の栄養塩類を利用して、植物プランクトンが大量発生し、赤潮が頻発する現象である。さらに、植物プランクトンは死滅した後に海底に沈降し、海底堆積物の有機汚染を引き起こす。その結果、富栄養化した海域では、夏季になると底層に貧酸素水が発生し、海洋生態系に大きなダメージを与えている。

北九州市の洞海湾は、種々の施策によって有害物質の汚染を克服したのも幾つかの課題を抱えている。その一つが富栄養化である。洞海湾では、公害を克服した後も、“植物プランクトンの培養液のような海水”と評されるほど高い窒素・リン濃度が検出されていた。1997年以降の窒素・リンの負荷削減対策により、2002年には環境基準が達成された。しかし、現在でも依然として海水の窒素濃度は国内でもっとも高いレベルにある。

私たちの研究室では、この洞海湾を富栄養化の典型的モデル海域として、モニタリングによって海洋生態系の変遷を長期にわたって追跡するとともに、富栄養化のメカニズムを物理・化学・生物の多方面から明らかにする研究を行っている。さらに、行政と共同で、富栄養化対策として、湾内の生態系を活用した環境修復技術の開発および実証実験、ならびに自然再生の現場実験などを行っている。

富栄養化した海域における生態系モニタリング

1989年～1994年に第一次洞海湾生態系調査（魚介類、底生動物、海藻、付着動物、プランクトンなど）を実施した。その結果、1960年代後半に「死の海」であった洞海湾に、多くの水生生物が復帰していることを明らかにした。しかし、第一次洞海湾生態系調査を実施した頃は、この湾は

極度に富栄養化した状態で、夏季には湾奥部がほとんど無生物状態になるという問題が残されていた。その後16年が経過し、現在では海水の窒素・リン濃度が当時に比べ大幅に低下している。そこで、2005年から5ヵ年計画で、第二次洞海湾生態系調査を再び実施し、窒素・リンの環境基準達成前後における湾内の生態系の変化を追跡してい



図1 洞海湾の底生動物調査

る。湾内に生息する各種生物群の動態を総合的に解析することにより、生態系の変化を明らかにし、その評価に基づいて、この湾をさらに「豊かな海」に再生していくための施策を提言したい。

生態系を活用した環境修復技術の開発および実証実験

富栄養化対策として、その海域の生態系を活用して水質や底質を浄化する「エコレメディエーション技術」の開発を行うとともに、実用化のための実証実験を行っている。これらの技術は、低コストで環境に負荷をかけない環境修復技術として、日本だけでなく、世界の富栄養化した閉鎖性海域にも適用できるものである。



図2 生態系を活用した環境修復技術の模式図

(1) ムラサキイガイによる水質浄化技術

富栄養化した海域の赤潮防止策として、湾内の優占種であるムラサキイガイ等の濾過食性二枚貝に植物プランクトンを摂食させて、赤潮を消滅させるシステムを開発し、1999年に「海水又は淡水の浄化法」として特許を取得した。2002年～2004年に、この技術の実用化を検討するため、湾中央部に「ムラサキイガイ養殖筏」を設置し、浄化能力の把握、ムラサキイガイを堆肥として再利用することおよび施設の魚類増集効果を研究した。この研究成果にもとづいて、2005年から行政、湾周辺の小学校やNPO団体とともに「マイロープ・マイ堆肥」の社会実験を行っている。

(2) イトゴカイによる底質浄化技術

有機汚染域の優占種である堆積物食性の小型多毛類イトゴカイの汚泥浄化能力に着目し、この種を洞海湾から採集し、陸上で大量培養して、再び海底に散布することにより、底質中の有機物量を低下させる底質浄化技術の開発を行っている。洞海湾の湾奥部の定点で、1996年～2003年の8年間にわたって現場実験を行い、イトゴカイによる底質の浄化効果および海底生態系の変化を明らかにした。現在、この技術をさらに実用的にし、魚類養殖場直下の底質浄化に応用している。

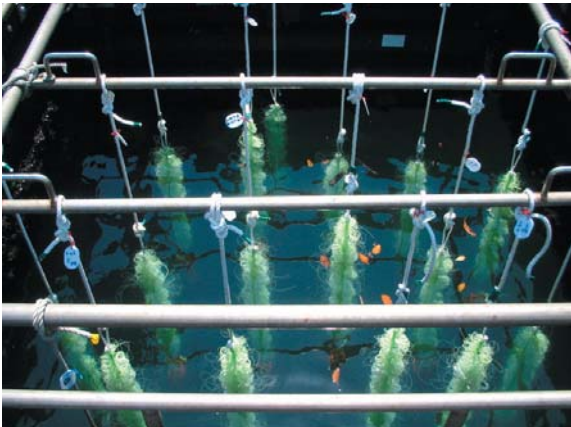


図3 生分解性ロープの垂下



図4 ロープに付着したムラサキイガイ



Naoko Ueda

上田 直子

プロフィール

役 職 / 准教授

学 位 / 農学博士

学位授与機関 / 愛媛大学大学院連合農学研究科

研究分野・専門 / 沿岸海洋生態学

主要研究テーマ / 1. 沿岸海域の総合的な環境評価手法の確立
2. 大型生物を用いた環境修復技術の開発
3. 人工的な港湾環境の自然再生技術の開発

PR・その他 / フィールド調査を中心に、沿岸生態系の環境保全に取り組んでいます。洞海湾は小さい湾ですが、その中に東京湾や大阪湾などと同様な環境傾度を持ち、都市に隣接した内湾の持つ様々な問題が凝縮されています。得られた研究成果は、一内湾の環境調査や環境修復技術にとどまらず、日本をはじめ近年経済発展の著しいアジア諸国の沿岸海域の問題解決にも応用できるものと考えています。

連絡先

〒808-0135 福岡県北九州市若松区ひびきの1番1号
北九州市立大学大学院国際環境工学研究科環境工学専攻
TEL.093-695-3741 FAX.093-695-3789
E-mail:ueda@env.kitakyu-u.ac.jp