

底泥の堆積過程の解明と堆積抑制手法の開発

清水康弘・国分秀樹

目的

英虞湾における底質悪化の原因の1つとして、陸域からの有機負荷の増加、干拓による干潟の減少により、有機物が未分解のまま堆積し、これが堆積した後に酸素を消費し続けることで、底泥中に還元物質が生成、蓄積すると考えられる。そして、このような未分解の有機物、還元物質が水温上昇により、短期間で大量に酸素を消費することで貧酸素水塊が形成されると推測される。

そこで本研究では、英虞湾集水域における土地利用形態の変遷や湾内の構造物の設置が底質に与える影響を探るとともに、底泥中の未分解有機物、還元物質が直上水に与える影響を検討する。

なお、有機物分解特性による把握の項目においては、詳細を関連報文に記したので、ここでは概要を述べる。

方法と結果

1. 沿岸域の利用開発形態の変遷

英虞湾の湾奥部における干潟の干拓状況を、阿児町史、大王町史、志摩町史および志摩立神誌の歴史資料から推定した。その結果、水田干拓は湾奥部で江戸時代後期から始まり、明治時代中期から戦前まで行われたことがわかった。そしてこの期間に、現在の干拓地の8割が干拓されたことが明らかになった。また、干拓地と海域が接する堤防は、古くは土や石を積んだものであり、わずかながらも陸水と海水の往来があったと考えられるが、1959年の伊勢湾台風と1960年のチリ津波の被害により、より強固なコンクリート製の堤防が建設されるようになり、海域と干潟との分断化がさらに進んだと考えられる。なお、現在の干拓地の利用状況は、我が国の食糧事情等により、耕作が放棄され、荒地や湿地として放置されている。

次に、漁業生産には海域から有機物を除去する機能があると考えることが出来る。過去の英虞湾内における有機物回収状況を把握するため、漁獲統計資料から1955年～2004年までの漁業生産量を調べた(図1)。これによると、英虞湾での漁業生産量は1955年～1962年までは、アサリ、海藻(ヒジキ、モズク、マクサ、ミル等)、底引き網、真珠養殖で使用するアコヤ貝を中心とした漁

獲により、190～851トンが生産されていた。しかし、貧酸素水塊の発生等による漁場環境の悪化等により1963年には47.3トン、翌年の1964年には9トンと大きく落ち込み、以降1974年まで漁獲量は8トンから84トンと低い水準で推移していた。1975年にアオノリ養殖、牡蠣養殖が始まり、漁獲量が増加し、現在までの漁獲のほとんどを、これらが占めるようになっている。

これらの結果から、1960年代において、潮止め堤防のコンクリート化、漁業生産量の低下により、湾内の有機負荷量が増大し、湾内の水質・底質に強い悪影響を及ぼしたと考えられる。今後、この年代の底質を調べることにより検証を行う。

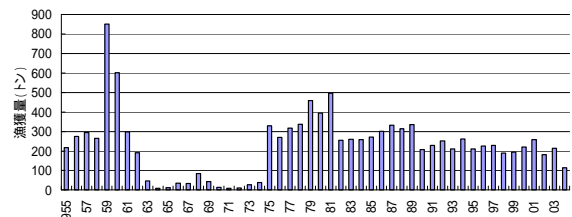


図1. 英虞湾における漁獲量の推移

2. 有機物分解特性による把握

底泥直上水の酸素条件により、底質がどのように変化するのかを調べるため、底泥の培養試験を実施した。英虞湾の立神浦で採取した不攪乱底泥コアを 25 ± 1 に調節したウォーターバス内にて暗条件で2ヵ月間培養した。試験は好気性区と嫌気性区の2試験区を設定し、好気性区には底泥が巻き上がらないよう、直上水中でエアレーションを連続的に行った。嫌気性区は、直上水を窒素ガスで脱気した後、上部をシリコン栓で密栓した。また直上水の交換は1週間毎に行い、好気性区には濾過海水をそのまま、嫌気性区には脱気した濾過海水を静かに注入した。底泥のサンプリングは、実験開始時、1ヵ月後、2ヵ月後に行い、底泥を0～0.5cm, 0.5～1.0cm, 1.0～1.5cm, 1.5～2.0cm, 2.0～3.0cm, 3.0～5.0の6層に切り分け、水分含量、AVS, COD, TOC, TNについて分析を行った。

TOC, AVS, CODの変化を図2に示す。表層泥(0～

1.0cm) において好气的条件では AVS, TOC, COD 値が大幅に低下しているのが認められ, 嫌气的条件では AVS, COD の値の増加, TOC の減少が認められた。

なお, 目視観察では好気性区において, 表層付近に無数のベントスの巣穴が形成されており, 底泥の色が黒色から黄土色に変化したが, 嫌気性区ではベントスの巣穴は一切認められなかった。

これらの結果から, 底泥直上水に酸素が存在することでベントスの活動が活発となり, COD が大幅に低下すること, COD は TOC, AVS 濃度の増減との関連性が高いことが示唆された。

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。

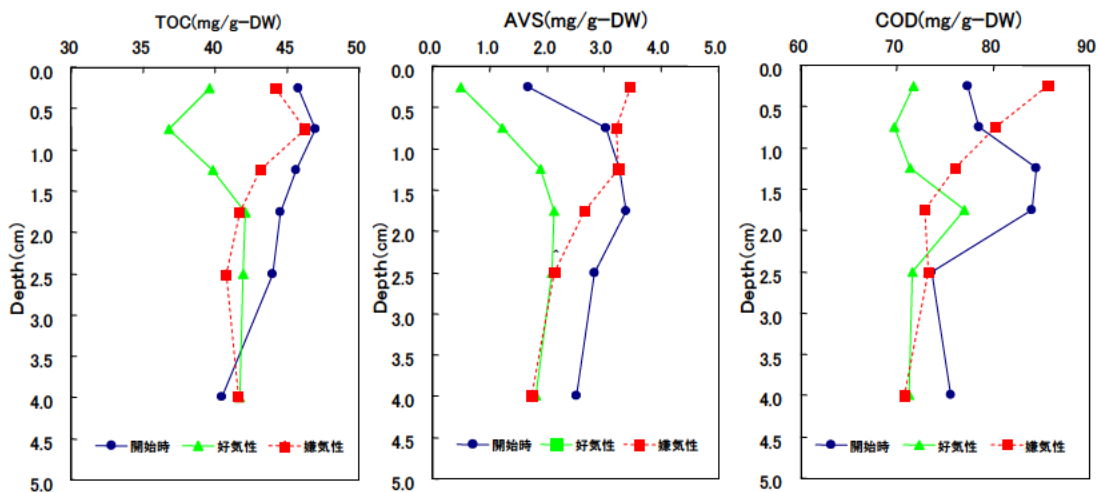


図3. 底泥中のTOC, AVS, CODの鉛直濃度分布の変化 (1・2ヵ月目の平均値)