

「有明海における生物生息環境の再生に向けた現地実証試験」

増田龍哉・熊本大学大学院先端機構 特任助教

研究の背景と目的

有明海は九州西部に位置しており、福岡県、佐賀県、長崎県及び熊本県に囲まれた、海域面積約1,700 km²の日本を代表する大型閉鎖性内湾です。東京湾や伊勢湾等の閉鎖性海域と比べて閉鎖性が高く、大潮時の潮位差は湾口の早崎瀬戸で3~4m、湾奥（住ノ江港）では5m以上の大きな潮位差の下、我が国の干潟総面積の約40%（約190km²）に及ぶ日本で最も広大な干潟が発達しています。水は浮泥により濁っており、流入する河川の流域面積は約8,000 km²、代表的な流入河川は、湾奥北部の六角川から時計回りに、筑後川、矢部川、菊地川、白川、緑川が有明海に流入しています。そのため、汽水性の海域が広範囲に広がっており、ムツゴロウ、オオシャミセンガイ、アゲマキ、ワラスボ、エツ、アリアケシラウオ等の固有の生物が多種多様に生息する独特の生態系が形成されています。

近年、この有明海で赤潮の頻度化や大規模化、貧酸素水塊の発生、魚類やアサリ等の水産資源量減少、ノリの色落ち、底生生物や魚介類の減少と種組成の変化といった海域環境悪化問題が起こっています。有明海のような閉鎖性の高い海域における環境悪化問題の原因は、地球温暖化などの地球レベルでの気候変動も原因として考えられますが、①人為的及び自然的な流入負荷と内部負荷の増加と②高い浄化機能を有する干潟や塩性湿地の埋立てに伴う自浄作用の低下といった大きく二つの原因が考えられます。

前者の場合を考えてみると、主に流域山間部からの自然的流入負荷は流域圏の都市化等によって減少し、生活及び工場廃水や農業排水等の人為的流入負荷は、環境基準による規制や下水道の整備により昭和50年代から横ばいか減少傾向にあります。また、主に底泥からの溶出やそれに伴う植物プランクトンの異常繁殖、枯死等の自然的内部負荷は「底質の悪化」が大きく影響を及ぼしていることが知られており、突発的なものではなく負荷が長年に亘って少しずつ蓄積したことによるものと考えられています。人為的内部負荷は魚類の養殖による事例が多いですが、有明海では魚類の養殖は湾口の天草周辺でのみ行なわれているにすぎず、9月から翌年3月までの冬季に行なわれているノリ養殖は、酸処理剤等の問題はあるものの、ノリの水揚げによって栄養塩を系外に除去してくれるため、むしろ浄化していると考えられます。

後者の場合を考えてみると、自然の干潟や塩性湿地は、陸域から供給される土砂が潮汐や潮流・波などによって、長い年月をかけて浸食や堆積を繰り返すことで形成され、陸から海までをつなぐ潮上帯から潮下帯までの連続した地形を有する多様な場所です。そして、その多様な環境条件の下で高い一次生産（植物が光合成により有機物を生産すること。）をもつ場所といわれており、その一次生産に支えられて底生生物や魚類、鳥類といった多種多様な生物が生息・来訪し、産卵、稚仔魚の生育の場としても機能しています。さらに、そういった生物活動の下、食物連鎖を通じた物質循環がバランス良く効率的に行なわれることで高い浄化機能を有していると言われてしています。しかし、有明海の干潟は江戸時代以前から戦後の食糧難の時代にかけては、主に農地などの土地を広げるために干拓が行なわれ、高度経済成長時期には工場や港湾施設等を造るために埋め立てられてきました（図-1）。干拓面積は江戸時代以前に約70km²、江戸時代に110km²、明治~昭和10年代に34km²、昭和20~30年代に13km²、昭和40~50年代に39km²、環境省自然環境保全基礎調査によると、1978年度調査から1989~1991年度調査の間に、有明海の干潟は220.70km²から207.13km²（6.1%減）に減少しています（諫早干拓により消失した干潟（15.50km²）を減らすと188.41km²となり、14.6%減となる）。さらに、海と陸との境界線である水辺や海岸線はそういった農地等を防護するための防災目的でコンクリート製の堤防が構築され、堤防前面に干潟はあるものの、潮上帯から潮下帯までの連続した地形をもった干潟や塩性湿地が姿を消しています。このことは、有明海の環境悪化に大きく影響を及ぼしていると考えられます。

以上のことから、有明海は長年にわたる負荷の蓄積と、干潟の埋立てや海岸線の人工化による自浄作用の衰退によって「負のスパイラル（悪循環）」に陥っているものと考えられています。よって、有明海を再生させるためには、負荷が蓄積することによって悪化した底質を改善する「場の改善」と、潮上帯から潮下帯までの連続した地形をもった干潟や塩性湿地を創生することで自浄作用を回復させる「場の回復」が重要な改善策となると考えられます。そこで、これまでに「場の改善」と「場の回復」へ向けて様々な調査研究・技術開発を行ってきました。

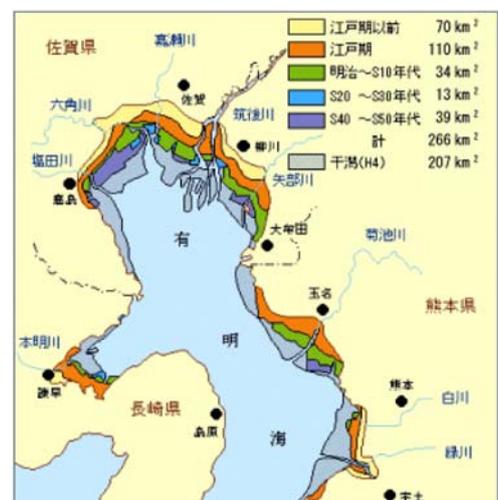


図-1 有明海における干拓の歴史¹⁾

有明海の再生に向けた現地実証試験

(1) はじめに

有明海では2000年のノリ不作を契機として、有明海及び八代海を豊饒な海として再生させることを目的とした「有明海及び八代海を再生するための特別措置に関する法律」が2002年11月に施行されました。この法律により、環境省に有明海・八代海総合調査評価委員会が設置され、総合的な調査の結果に基づいて有明海・八代海の再生に係る評価により、2006年12月に環境変化の内容やその要因、再生へ向けた目標や具体的な再生策等がまとめられました。

有明海の再生・改善・維持方策の実施は早急かつ大きな課題であり、社会的にも強く求められています。国・県・大学によって「場の改善」と「場の回復」へ向けて様々な取り組みが行われている。今回はその事例として、その有効性が認められ、有明海の再生方策として大いに期待されている「人工巣穴による底質改善」、「干潟なぎさ線の回復」について紹介します(滝川ら2006)²⁾。

(2) 人工巣穴による底質改善

「人工巣穴による底質改善」は、底生生物の巣穴を人工的に再現し、干潮時に干出する干潟域では水位差、干潟にならない場所では潮流を利用して、底泥中に上層水を輸送し、好気的環境を創出することにより底質改善を行なうものです。2006年より熊本県熊本市の中央部を流れる坪井川河口の干潟域と海域で現地実証試験を行ってきました。その結果、人工巣穴によって好気的な環境が維持し、硫酸還元細菌の減少が示唆され、人工巣穴が魚介類の産卵・生息場になるといった波及的な効果も確認されています(図-2)。

(3) 干潟なぎさ線の回復

「干潟なぎさ線の回復」は、海岸線の人工化によって失われた、本来水辺や海岸線にあたる潮上帯から潮下帯までの緩やかで連続した地形(以下なぎさ線)を創造することによって、生物や塩生植物等の生息場を復元し、干潟生態系が有している自己再生機能(浄化機能)を回復させる改善策です。熊本港周辺で2005年10月に東なぎさ線、2006年9月に北なぎさ線、2007年9月には航路周辺等のなぎさ線が造れない場所への対策としてエコテラス護岸が造成され、現地実証試験を行ってきました。その結果、なぎさ線の回復によって、多種多様な生物の生息場が復元され、絶滅危惧種や希少種も多数確認されるといった効果が確認されています(図-3)。

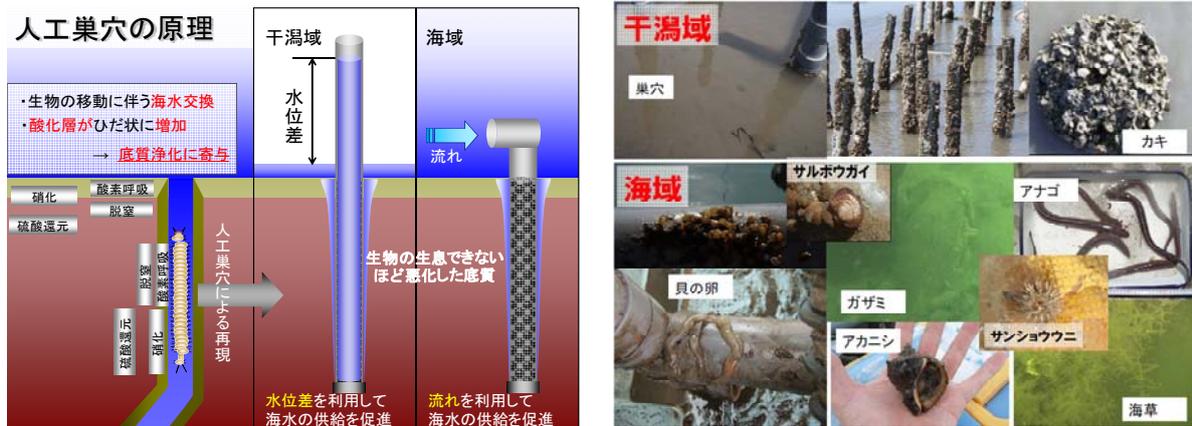


図-2 人工巣穴の原理(左)と人工巣穴に付着した生物(右)

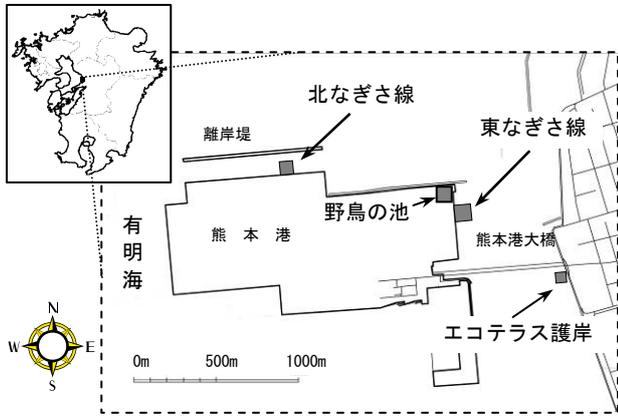


図-3 「干潟なぎさ線の回復」現地実証試験地位置図(左)と試験地で確認された生物(右)

参考文献

- 1) 環境省, 有明海・八代海総合調査評価委員会: 委員会報告, pp.5-40, 2006.
- 2) 滝川清・増田龍哉・森本剣太郎・松本安弘・大久保貴仁: 有明海における干潟海域環境の回復・維持へ向けた対策工法の実証試験, 海工論文集, 第53巻, pp.1241-1246, 2006.