

堤防撤去と開削が本庄水域の物理環境と底生動物に与えた影響

山室真澄

東京大学大学院新領域創成科学研究科・NPO 法人 自然と人間環境研究機構

1. はじめに

自然再生推進法が平成 15 年に施行され、水域においても再生事業が盛んに行われるようになった。対象水域が高度経済成長期に計画・施工された大規模公共工事によって環境が悪化したとされる場合、その工事以前の状態に戻ることが自然再生にとって不可欠と主張されることが多い。これは一般市民にとってわかりやすい論理だが、当該工事から数十年経る間に、工事以外の要素（例えば富栄養化や人と水域との関係）も変わってしまったことの影響が考慮されていない。むしろ人工的に改変された状況の方が、地域にとって豊かな自然環境をもたらしている可能性もある。非科学的な思い込みにより、自然環境がさらに破壊されてはならない。

本報告では堤防設置前の環境に戻ると期待された中海本庄水域（図1）における堤防撤去と開削によって現実の環境はどうなったのかを、水理構造と底生動物を対象に検討した。

2. 環境改変の経緯と本庄水域の特性

中海は境水道を介して日本海と連なる平均水深 5.4 m、表面積約 71 km²（本庄水域を除く）の潟湖である。水深 4m 付近に安定した塩分成層が存在し、上層水の塩分は海水の約 1/3、下層水の塩分は海水に近い。下層水は通常 5 月から 10 月まで貧酸素化する。本庄水域は表面積約 17 km²で、1963 年に開始された国営中海土地改良事業の干拓予定地として、1981 年に森山堤防、北部承水路、大海崎堤防、西部承水路堤防からなる干拓堤防で中海から切り離された（図1）。

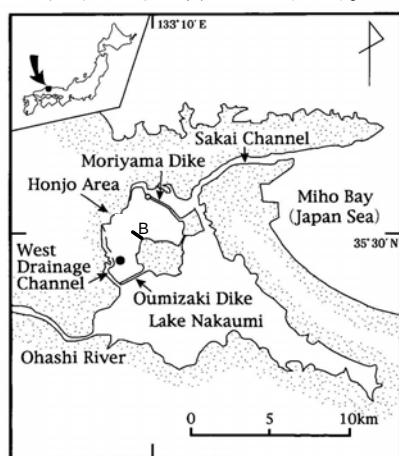


図1. 本庄水域とその周辺

本庄水域と中海は工区西側にある幅約 100 m の西部承水路を 2km 入った堤防開削部でつながっていたが、この水路の一部が水深 2m 前後と浅かったために、本庄水域には中海の上層水しか入らなかった。このため、本庄水域の水塊は比較的均一で塩分成層が生じにくく（Kamiya et al. 2011）、中海本体と比べると下層の貧酸素水塊は強風によって容易に消滅していた（図2）。成層が弱かったため、中海本湖では水深 2~3m 以深には生息しないホトギスガイが本庄水域では水深 5m 近くまで生息し（Yamamuro et al., 2000）、動物プランクトン生息密度も年間を通して中海湖心部より高かった（Uye et al., 2000）。これらの結果から、下層水の流入を引きおこす堤防撤去と開削は塩分成層の強化を招き、本庄水域の貧酸素化をもたらすと指摘されていた（例えば石飛ほか, 2003）。一方、堤防の開削により本庄水域の溶存酸素濃度は増加するとの意見は、「昔の地形に戻せば昔の中海がよみがえる」とする市民感情に合致し、結果として西部承水路堤防は 2007 年 7 月から撤去が始まり、2008 年にかけて水深 3.4m までが撤去された。森山堤防は 2009 年 5 月に水深 5.5m まで開削された。

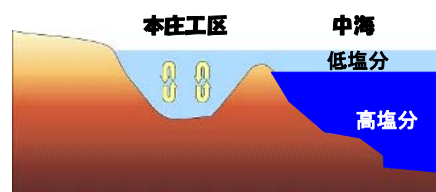


図2. 本庄水域と中海の塩分に関する概念図

3. 方法

本庄水域東側の入江地先に測線を設け、水深 1~5m まで 1m 毎に試料採取を行った（図1、B 地点）。試料はスミスマッキンタイヤー採泥器 1 回（面積 0.11m²）とし、2006 年 4 月から 2009 年 8 月まで原則として隔月に行った。採取した試料は 2mm メッシュの篩いで分画し、篩いに残った動物を同定し、湿重量と個体数計測した。水理構造の変化は島根県保健環境科学研究所の観測結果（図1、●地点）から解析した。

4. 結果と考察

西部承水路堤防撤去により、2008 年以降、中海の高塩分水が本庄水域に流入し、底層の塩分上昇が見られるようになった（図3上図）。さらに森山堤防が開削された 2009 年 5 月以降は、境水道側から常時高塩分水が流

入することで下層の塩分が上昇し、中海本湖と同様に、水深 4m 付近に明瞭な塩分成層が形成されるようになった。これにより暖候期には、溶存酸素濃度が 1mg/l 未満の貧酸素水塊が数ヶ月にわたって存在するようになった(図3下図)。

本庄水域における底生動物の変化を優占する二枚貝で見ると、水深 1m では 2008 年まではホトギスガイが年間を通じて優占していたのに対し、2008 年以降は 4 月・6 月にアサリが優占するようになった(図4上図)。これは海水の影響が強くなったことで、アサリの浮遊幼生が本庄水域に残存しやすい環境になった為と考えられる。しかし8月には開削以前同様にホトギスガイが優占しており、春期に定着したアサリは夏季には安定して生息できない状況であった。ホトギスガイは表在性であるため、内在性のアサリは不利である。アサリが優占するには、ホトギスガイが甲殻類や肉食巻貝に常時捕食されるような、好氣的な環境が保たれることが必要である。

一方、水深 5m の状況を見ると、図3下図にみられた貧酸素化により、開削後はホトギスガイにとっても生息が困難な状況になっていた(図4下図)。これらの結果は、開削が本庄水域の環境を「昔のように」良い方向に変えていないことを示している。

5. 引用文献

石飛ほか, 2003. 閉鎖性沿岸域の生態系と物質循環

【7】異なる塩分濃度を有する富栄養化した隣接汽水湖における魚類相の比較. 海洋と生物, 148, 398-404.

Kamiya, H. et al., 2011. Phosphorus release and

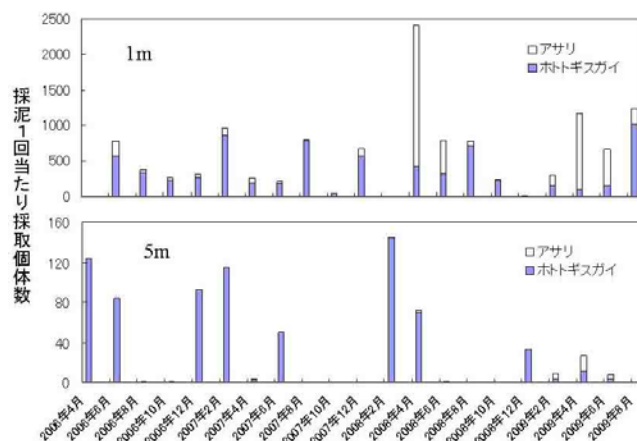
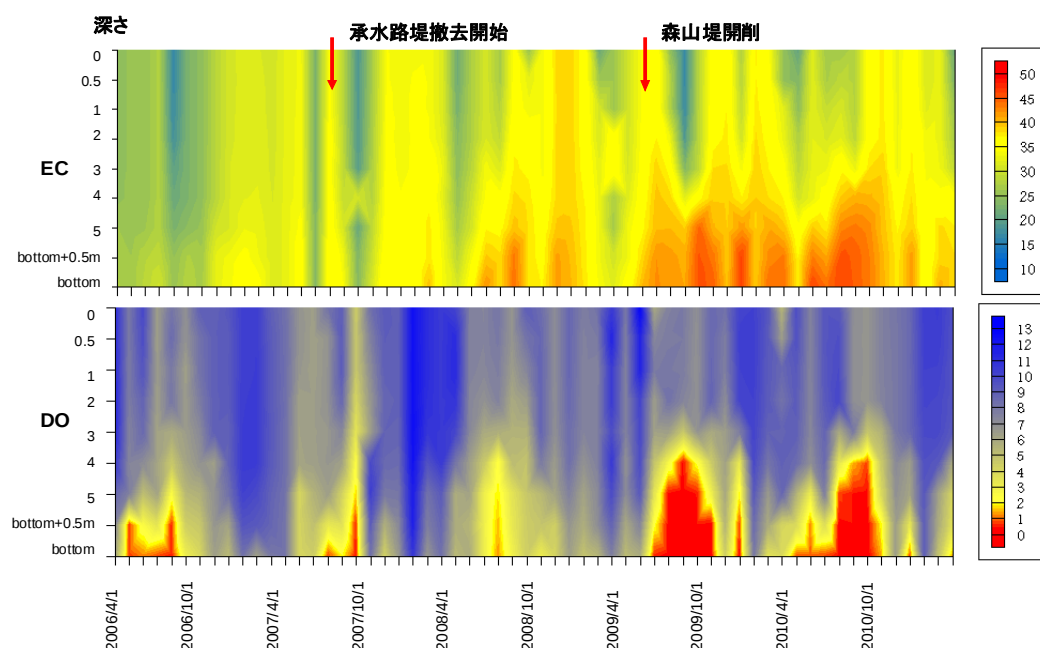


図4. 本庄工区(図1、B 測線)における水深1m(上図)と5m(下図)におけるアサリとホトギスガイの個体数変化

sedimentation in three contiguous shallow brackish lakes, as estimated from changes in phosphorus stock and loading from catchment. Landscape Ecological Engineering, 7, 53-64.

Uye, S. et al., 2000. Geographical and seasonal variations in mesozooplankton abundance and biomass in relation to environmental parameters in Lake Shinji--Ohashi River--Lake Nakaumi brackish-water system, Japan. Journal of Marine Systems, 26, 193-207

Yamamuro, M. et al., 2000. Seasonal change in a filter-feeding bivalve *Musculista senhousia* population of a eutrophic estuarine lagoon. Journal of Marine Systems, 26, 117-126



(付記)本研究は島根県保健環境科学研究所、島根県環境保健公社と共同で行った。

図4. 本庄工区(図1●地点)における電気伝導度(EC)と溶存酸素濃度(DO)の経時変化