

広島湾の物質循環メカニズム解明のための定点連続観測の提案

広島港湾空港技術調査事務所 正会員 ○重光孝美
 みなと総合研究財団 正会員 首藤 啓
 復建調査設計株式会社 正会員 山本裕規

1. はじめに

広島湾北部海域は、広島市内からの流入河川及び下水処理場からの汚濁負荷が集中し、江田島、能美島、宮島等の島嶼部の奥に位置する閉鎖性の強い海域であることから底質汚濁が進行しており、陸域からの流入負荷が削減されているにもかかわらず、毎年夏季になると貧酸素水塊が発生しているのが現状である。広島湾の環境改善のためには汚濁メカニズムを解明することが必要であり、物質循環を構成する陸域からの負荷、底質からの内部負荷、海水交換、生物的な連鎖など多くの要素の的確な情報を取得することが重要である。本研究は、物質循環のメカニズムを解明するために、広島湾で求められている現地調査について検討し、新たな調査の実施を提案するものである。

2. 広島湾北部海域の環境特性

広島湾北部海域は三大湾に比べると閉鎖性が強く、海域容積当たりの発生負荷量も大きい。また、海底の底質も大阪湾と同程度か、それ以上の値を示す地点が多く、全体的に底質の有機汚濁が進んだ状態となっている。一方、海域の水質を見ると三大湾に比べて良好となっている。これは、海域容積当たりの河川流量が三大湾よりも大きく、太田川等から豊富な淡水が流入していることと、北部海域で盛んに行われているカキ養殖が有機物・栄養塩類等を吸収・除去していることが水質改善に寄与しているためと考えられている。

図1に広島湾における環境の変遷を示す。貧酸素水塊の発生は、底泥からの栄養塩類の溶出を通じて赤潮と密接な関係がある。植物プランクトンの死骸や陸域から供給される有機物が増加すると、分解される際のDO消費が供給を上回り貧酸素化が進行する。山本ら(2011)によると、貧酸素化を緩和させる要素としては、河川水流入に伴うエスチュアリー循環の効果があり清浄な南部海域からの底層水の流入による影響が大きいと考えられている。

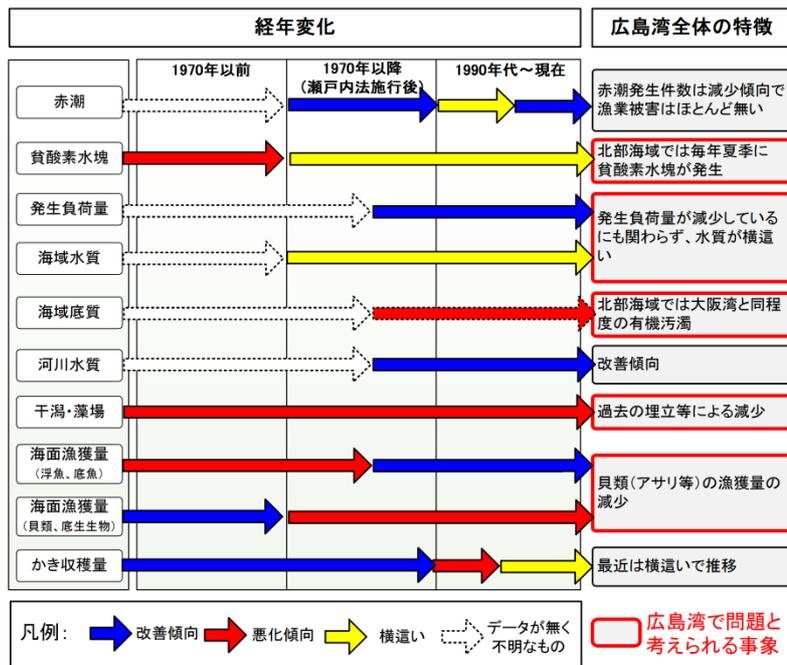


図1 広島湾における環境の変遷



図2 広島湾におけるモニタリング調査地点(DO、底質)

キーワード：広島湾，環境モニタリング，物質循環

連絡先：〒730-0051 広島市中区大手町 3-13-18 松村ビル 5 階，TEL 082-545-7015，FAX 082-545-701

3. モニタリング調査の概況

1970年以降、広島湾で実施されているモニタリング調査（水質、底質、及び生物調査等）の状況を調べ、図2にDO及び底質の調査地点を示す。DOの調査点としては概ね全域をカバーしているが、連続調査はなく調査頻度は4回/年～毎月の範囲であり、急変する現象を把握できるものではない。底質は、調査点としても40と少なく小湾の状況が分からないことと汚濁の進んだ北部海域で十分な調査が行われていないと考えられる。

また、流れの調査は定期的には実施されておらず、一時的かつ局所的な情報に限られている。

4. 環境改善のための問題点と物質循環メカニズムの想定

広島湾北部海域における環境特性として示した底質の汚濁と貧酸素水塊の発生の改善のためには、底質を直接改善する方策（覆砂等）と底生生物の生息により間接的に改善させる方法が考えられる。このような改善方策を検討する手段としては、数値シミュレーションが用いられ、広島湾再生行動計画においても物質循環モデルが適用されている。しかし、現状の予測モデルは多くの課題を有しており、その大きな要因としては現地観測結果が不足している点があると考えられる。

図3は広島湾の環境現象に係わるインパクトレスポンスフローを考察したもので、特に、底質と底層との関係、底層における流れの影響が把握できていない等から因果関係が不確定な部分が多い。

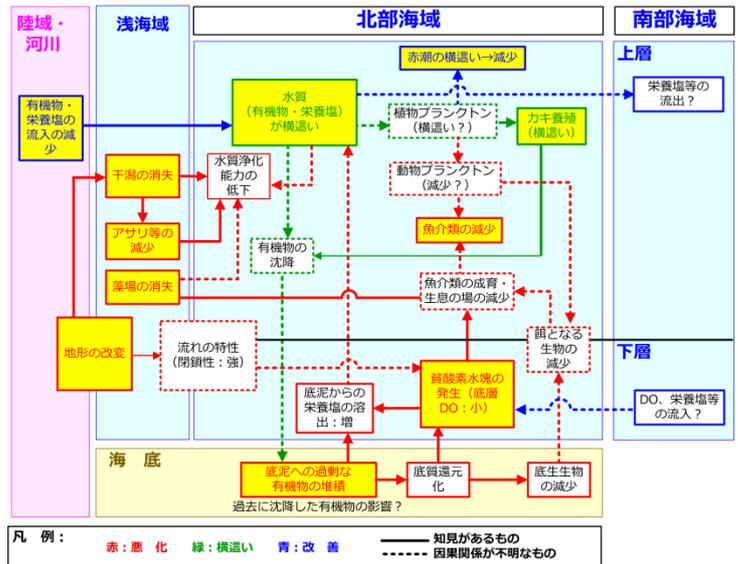


図3 広島湾のインパクトレスポンスフロー

5. 継続的な連続調査（モニタリングポスト）等の提案

既存の調査情報からは、継続的な調査が定期的に行われていなく、赤潮や貧酸素水塊の消長、出水時の挙動とその後の変化といった特異的な現象や変動成分を把握できる情報が得られないことが分かった。三大湾では多点でモニタリングポストを設置し水質、流動等の連続観測が行われ、特に夏期に生じる環境の急変を捉え、現象把握と予測モデルの検証に大いに役立っている。そこで、広島湾における現有データや海象条件等を勘案し図4に示すモニタリングポストの設置候補点を選定し提案する。

- ・候補点1：エスチュアリー循環を把握し北部と南部海域の境界付近で北部海域物質循環モデルの境界条件となる。
- ・候補点2：北部海域の代表的な地点として、水質各項目の検証データとなる。
- ・候補点3：南部海域の代表点として設定。島嶼部の影響が少ないことから高潮等の予測にも活用可能。

また、底質の調査は分析を伴うため多点での実施が難しいと考えられるが、有路（2012）によると東京湾では含水比とその他の項目間で相関性が強く、概ね含水比の情報によって底質の状況が把握できるとしている。広島湾においても簡易的に全域の状況が把握できる手法を検討し、今後調査点を提案する予定である。

参考文献 山本ら(2011)：浮遊系-底生系カップリング・モデルによる広島湾北部海域の貧酸素水塊形成に関する動態解析, 水環境学会誌 No34, pp.19-28. 有路隆一(2012)：内湾河口周辺域における底質環境と底生生物群集の変動特性に関する研究, 港湾空港技術研究資料 NO.1254.

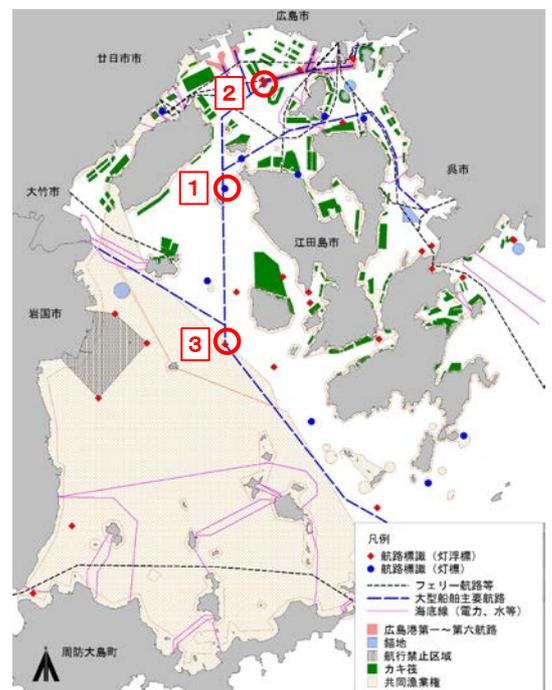


図4 モニタリングポスト設置候補地点