

いであ株式会社 国土環境研究所 水環境解析部 永尾謙太郎(ngo20503@ideacon.co.jp)・竹内一浩

有明海での貧酸素水塊の形成機構に関して、シミュレーションモデルを用いて検討した

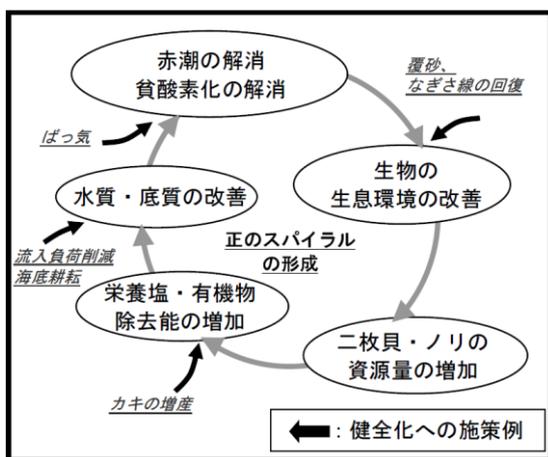
※本技術は、平成 21 年度文部科学省重要課題解決型研究「有明海生物生息環境の俯瞰的再生と実証実験」の成果の一部である

はじめに

有明海の貧酸素水塊の発生状況は経年的に大きく変化しており、「有明海再生への処方箋」とも言える再生施策を実現するためには、その短期的・長期的な変化傾向の要因を明らかにしておく必要がある。そのため、当社では有明海での水質・底質変化を予測できる「浮遊系-底生系結合生態系モデル」を開発した。本発表では、このモデルが貧酸素水塊の再現性が高いものであることを示すとともに、モデル計算により得られた貧酸素水塊の挙動の考察により得られた、その特徴や発生機構について紹介する。

構築したモデルの概要

構築したモデルは水域での貧酸素水塊の形成と密接に関わっている現象を個々に再現するものであり、①流れ場、密度場を予測する流動サブモデル、②懸濁物(SS)の変動を予測する懸濁物輸送サブモデル、③水質の変動を予測する水質サブモデル、④有機物・栄養塩、硫化物などの底質の変動を予測する底質サブモデル、二枚貝などの底生生物量を予測する底生生物サブモデルの5つのサブモデルから構成される。このようなモデルの長所は、下図のように、水域で生じる環境変化(スパイラル)をモデルで表現することにより、環境変化のメカニズム解明や施策効果の算定に資することである。



モデルの検証

モデルの信頼性を高めるためには、長期間の積分期間において観測結果と計算結果の比較により検証を行う必要がある。気象や河川流量などの境界条件の変化に伴う海域環境の応答性が、観測結果と計算結果で整合することが重要である。本モデルは、2000年1月～2006年12月までの7年間の計算を実施し、観測結果との整合性を確認した(例:図1)。

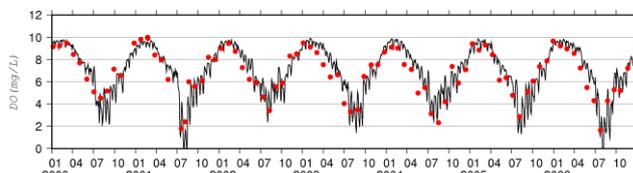


図1 底層溶存酸素濃度の観測結果と計算結果の比較 (—:計算結果、●:観測結果)

有明海の貧酸素水塊の特徴と形成機構

有明海の貧酸素化は、有明海湾奥部と諫早湾で個々に発生する。貧酸素水塊は小潮時に急速に発達し、大潮時にはその大部分が消滅するのが有明海の特徴である。(図2)

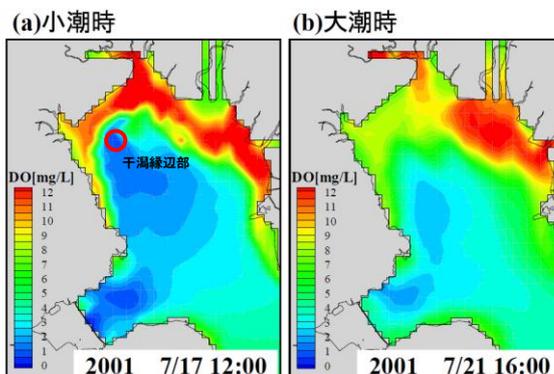


図2 有明海の底層溶存酸素濃度の分布(計算結果)

貧酸素化は、上図の干潟縁辺部より進行し、湾奥全域に拡大する。これは干潟縁辺部が、①溶存酸素の供給源となる湾中央部からの距離が遠いため溶存酸素の供給量が小さいとともに、②有機物を含む懸濁物の収束域になっており、水中での酸素消費量に加え、底生系の酸素消費が大きくなるためである。

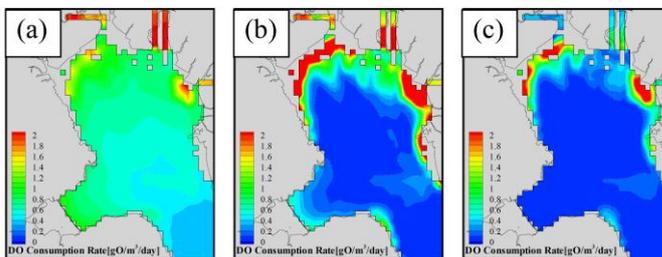


図3 有明海の酸素消費量(夏季平均値)

(a): 水中での酸素消費量(gO/m³/day), (b):底生系(底生生物の呼吸を含む)による酸素消費量(gO/m³/day), (c):底生生物の呼吸による酸素消費量

これらの計算結果から得られた貧酸素水塊の特徴と形成機構の一部は、既往の研究において観測結果からも提唱されているものであり、モデルが有明海での貧酸素水塊の発生メカニズムを表現できていることが確認された。本発表では、上記の内容に加え、貧酸素水塊の形成に対する個々の要因の寄与を推定するために実施した感度解析結果等を紹介する。