

有明海における懸濁性物質の挙動に関する基礎的研究

佐賀大学理工学部 ○ 学生会員 園田彩乃 正会員 古賀憲一
 佐賀大学低平地研究センター 正会員 荒木宏之 正会員 山西博幸
 佐賀大学大学院工学研究科 学生会員 I.Patchraporn 学生会員 石井孝憲

1. はじめに

有明海における赤潮発生の要因の一つとして有明海の透明度の上昇が指摘されている¹⁾。有明海の透明度の上昇原因として、潮流速の減少による浮泥の巻き上がりの減少、河川からの汚濁物流入の減少、有明海外海の流入量増加などが挙げられている¹⁾。透明度は、一般的に懸濁性物質濃度、藻類濃度そして色度等によっても変化し、有明海の透明度は凝集性を有する泥質干潟の巻き上げ・沈降特性の影響も受けることから、透明度の挙動については、検討課題が残されている。本研究は、有明海における透明度上昇の原因を明らかにすることを目的として、懸濁性物質濃度に関する長期的な挙動について知見を得たものである。



図 - 1 ボックスモデル構成概略図

2. 計算方法

有明海を 11 のボックスで構成されるとして水質計算を行った。ボックス構成概略図を図 - 1 に示す。陸域からの流入負荷は L - Q 式に基づいて与えた。過去 30 年間ににおける主要河川の L - Q 式に顕著な変化は認められなかった。SS 濃度に関する物質変換輸送過程は沈降、巻き上げ、藻類増殖によるものとした。陸域から流入した懸濁性物質については、2 成分の粒子群（主として洪水時に流入・沈降する粗い粒子群、晴天時にフロックとして浮遊・沈降する粒子群）で構成されるものとした。SS 濃度は透明度の実測値との相関関係から求めた。計算期間は 1977～2005 年の 29 年間で、計算時間は 1 日とした。

3. 計算結果及び考察

陸域からの流入負荷の変化が有明海の SS 濃度に及ぼす影響を把握するために、まず、直近の 10 年間を対象にして SS 濃度の再現を試み、沈降や巻き上げ特性に関する基準パラメーターを定めた。つぎに、日変化で流入させる負荷を 2 倍にし、流入負荷の影響を感度解析した。結果（湾奥部の

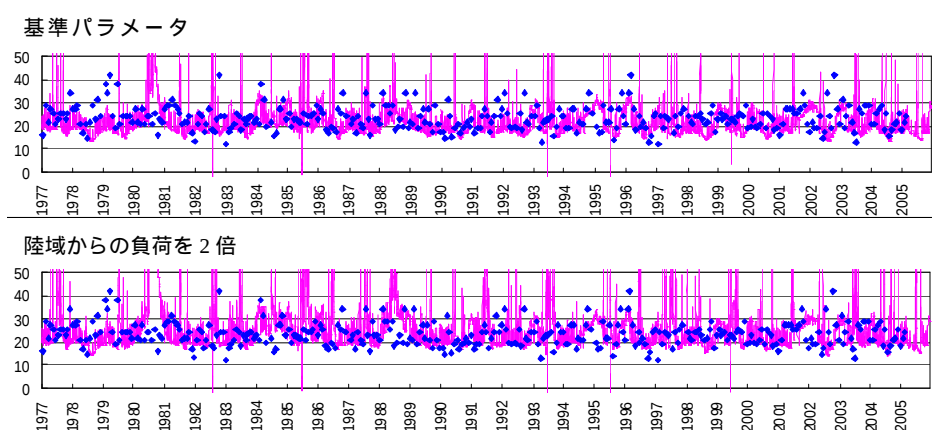


図 - 2 陸域からの流入負荷の影響

SS 濃度) の一例を図 - 2 に示す。図中には、基準パラメーターの結果も示している。これらの図において、流入負荷を 2 倍としても、降雨時を除いて SS 濃度に顕著な変化が確認されないことから、長期的な SS 濃度の変化に及ぼす陸域負荷の影響は小さいことが分かる。このことと過去約 30 年間ににおける主要河川の L-Q 回帰式に顕著な変化が生じていないことは整合性のある結果である。図 - 3 に湾奥部における塩分濃度の計算結果を示す。実測値に対する塩分濃度の再現結果は概ね良好であることが分かる。一方、2000 年まで有明

海でも海面上昇が確認されている¹⁾。塩分濃度の過去約 30 年間に及ぶ長期的な再現結果に顕著な変化が確認されないことから、本例に示すような塩分濃度の範囲内では海面上昇による SS の希釈(透明度上昇)への影響も小さいものと推察される。1980 年代の湾奥部の SS の再現性を高める(SS 濃度を直近の 10 年間のものより高くする)ために、晴天時の沈降速度を小さくした計算結果を図 - 4 に示す。また基準パラメータで得られた結果を図 - 5 に示す。図 - 6, 7 に示す結果は、湾口部における計算結果の比較例である。図 - 4, 5 から、直近 10 年間の沈降速度は 0.1m/日程度であるのに対して、1970 年代の 10 年間の再現性を維持するに

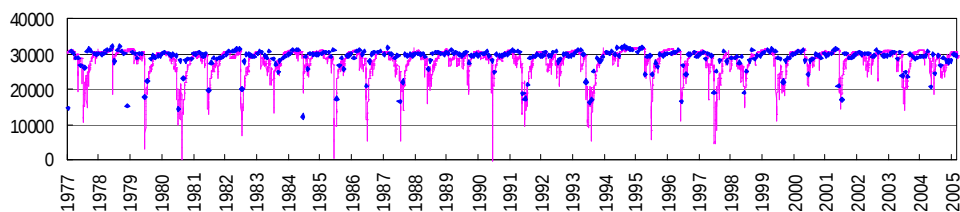


図 - 3 湾奥(ボックス 10)における塩分濃度計算

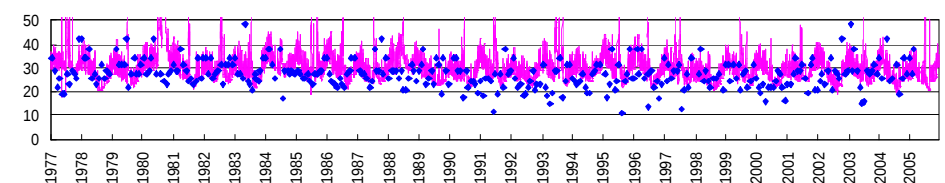


図 - 4 湾奥(ボックス 10)における沈降速度 0.7m/日の計算結果

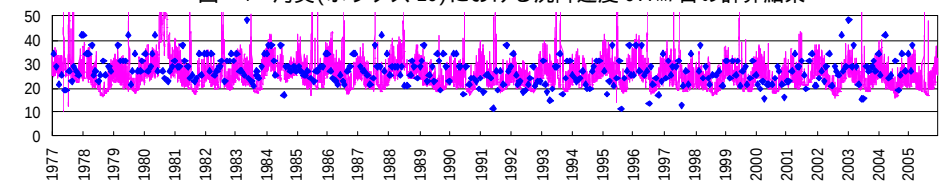


図 - 5 湾奥(ボックス 10)における沈降速度 0.1m/日の計算結果

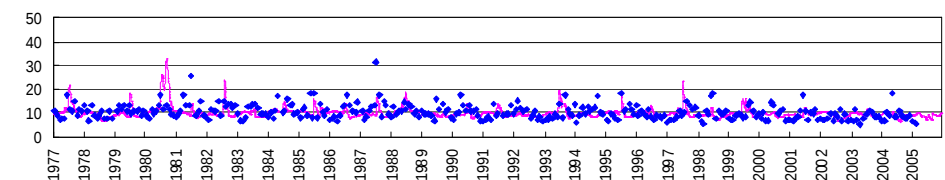


図 - 6 湾口(ボックス 2)における沈降速度 0.7m/日の計算結果

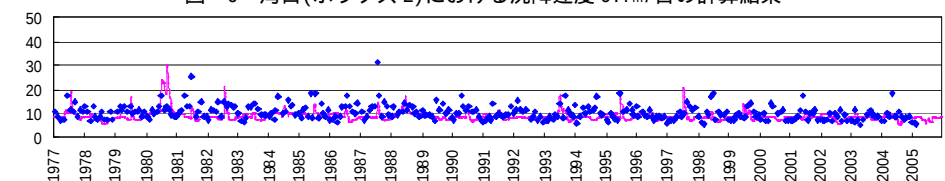


図 - 7 湾口(ボックス 2)における沈降速度 0.1m/日の計算結果

は 0.07 ~ 0.08m/日程度まで小さくしないといけなことが分かる。一方、湾口部においては、SS 濃度が低いために沈降速度に対する感度が見かけ上低く現れている。湾口部の実測濃度に若干ではあるが長期的には、近年減少する傾向も認められることから、沈降速度の影響に加え、流入負荷の減少(少雨傾向による流出負荷の減少)による影響も否定できない。本研究では、紙面の都合もあり、沈降速度のみのパラメータ変更による感度解析結果を示したが、同様の傾向は、巻き上げに関するパラメータを変更しても得られることを確認している。以上のことから、直近の 10 年間に湾奥部の懸濁性物質の挙動は、沈降し易くなった浮泥、巻き上がり難くなった底泥によるものと推察される。

4. まとめ

本研究では透明度上昇の要因を検討した。懸濁性物質の挙動の変化は、底泥の凝集性の変化に伴うものと推察されるが今後の課題としたい。湾口部の透明度の変化については、さらなる傍証が必要とされるが、近年の少雨傾向に伴う陸域からの負荷減も否定できない。

【参考文献】

- 1) 有明海・八代海 総合調査評価委員会 環境省 HP: <http://www.env.go.jp/council/20ari-yatsu/rep061221/all.pdf>
- 2) N.Vongthanasunthorn: 「Integrated water quality analysis for water management in the Chikugo basin and the Ariake sea」 2004 年佐賀大学博士後期過程学位論文
- 3) 馬崎淳司ら: 「有明海における藻類濃度の計算」 平成 15 年度土木学会西部支部概要集 pp.460-461