

GIS とリモートセンシングを用いた諫早湾の水質評価

佐賀大学大学院工学系研究科 学生会員 永瀨麻理絵
 佐賀大学理工学部都市工学科 正会員 大串浩一郎

はじめに

諫早湾干拓事業に伴い閉鎖性水域となった諫早湾調整池において、水質の悪化が懸念されており、さらにそこからの排水により諫早湾・有明海の環境への影響も問題となっている。そこで本研究では GIS とリモートセンシングを用いて諫早湾の季節的、空間的な水質特性を把握し、調整池から排水された汚濁負荷や気象条件との関連について考察した。

対象地域の概要

図 - 1 に諫早湾モニタリング観測地点を含む諫早湾と諫早湾干拓調整池を示す。洪水対策と農地拡大を目的として諫早湾干拓事業が着工され、1999 年 3 月諫早湾は潮受け堤防により完全に締め切られた¹⁾。諫早湾調整池の流域面積は 2600ha、常時貯水量は 2900 万 m³ で、一級河川である本明川を含む様々な河川水が流入している。

研究方法

今回、GIS を用いて可視化したデータは、九州農政局が行った月 1 回諫早湾モニタリング調査資料 (合計 11 地点) (1989 年～2008 年) の観測値のクロロフィル a、COD、T-N、T-P、塩化物イオンである。またリモートセンシングでは 2000 年に取得された衛星画像を用い、透明度、水温、クロロフィル a を可視化した。使用した GIS ソフトウェアは ArcGIS9.3 及び SpatialAnalyst である。湾内の各観測地点の緯度・経度は既知であるので、各地点における観測データを ArcView へ属性データとして取り込み、スプライン補間により面的データとして可視化を行った。また、使用した衛星画像処理ソフトは ERDAS IMAGINE9.3 である。負荷汚濁の算出には、年間の日排水量に、週 1 回諫早干拓調整池水質調査 (1997 年～2008 年) によって観測された空間平均値 (mg/l) を乗じたものである²⁾。ただし、排水のあった日に各水質項目が無い場合には前回の調査で

得た値を採用した。

研究結果と考察

1) 1998 年～2008 年の負荷量と調整池内平均濃度

図 - 2 は 1998 年～2008 年の時系列変化である。調整池内のクロロフィル a と COD の平均濃度は増加傾向がある。塩化物イオンは堤防締め切り前と短期開門調査期間(2002/4/24～2002/5/20)以外の調整池内平均濃度は 1000mg/l 以下を維持し続けており、夏に減少し、冬に増加する傾向にある。これは夏の降水量が冬の降水量より多いためである。T-P、T-N については、冬に上昇しており、12 月にピークをむかえ夏に下降するという傾向が見られる。図 - 3 の月合計降水量と月平均気温の時系列変化より、降水量が多い夏に負荷も多くなっ



図-1 諫早湾と調整池の観測地点¹⁾

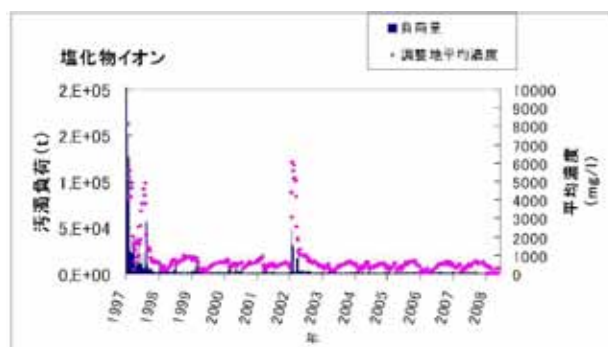
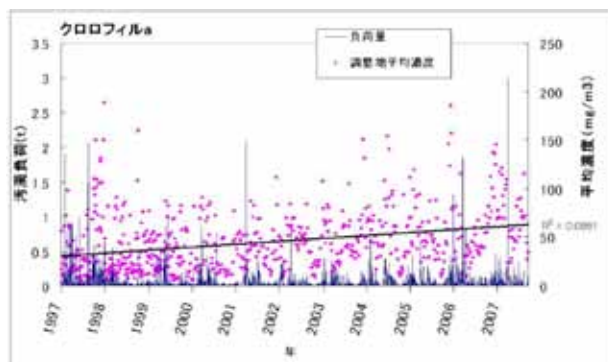
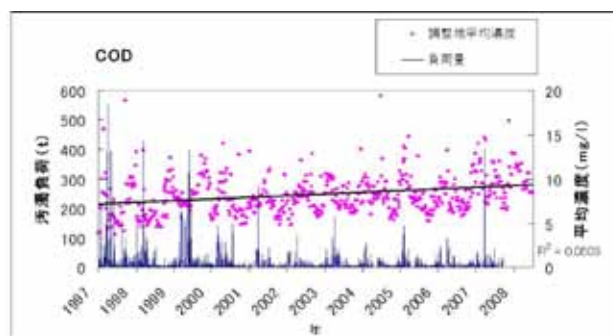


図-2 調整池の汚濁負荷の時系列変化

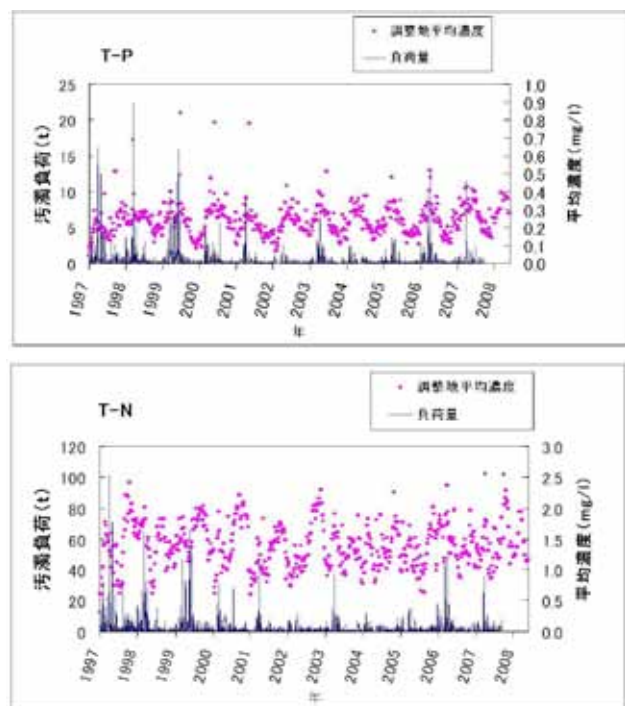


図-2(続き) 調整地からの汚濁負荷の時系列変化

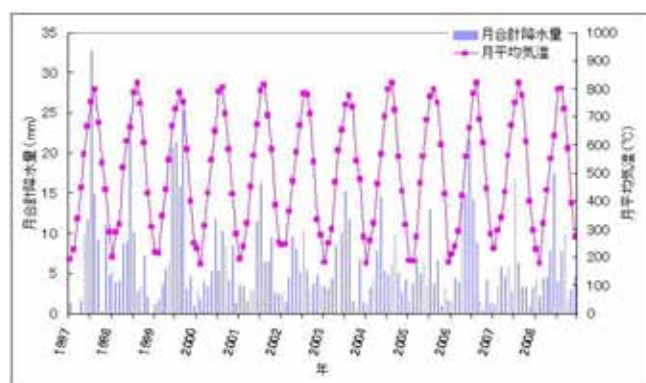


図-3 諫早市の月合計降水量と長崎市の月平均気温

ている。

2) 1999 年～2001 年の汚濁負荷と GIS 分布

図-4 は GIS を用いて諫早湾におけるクロロフィル a と COD 濃度を可視化したものである。汚濁負荷が多い月やその翌月に、諫早湾内の濃度も高くなる。COD の閉鎖的内湾海域における水質基準は 2 mg/l 以下⁴⁾である。図 4 の COD 濃度変化では 4.5mg/l 以上が観測されている。これらの傾向として汚濁負荷が多い月やその翌月に見られる。また、T-P、T-N についても汚濁負荷と諫早湾内の濃度変化について同様である。また、クロロフィル a は夏季から晩秋にかけて濃度が高い。

3) 衛星画像による 2000 年のクロロフィル a 濃度

図-5 より、調整池のクロロフィル a 濃度は諫早湾、有明海に比べると高い。また、画像取得日 9/7、5/2、11/10、8/6 の順に湾内の濃度が高い。これは各観測日の数日前の汚濁負荷とそのときの調整池濃度が関

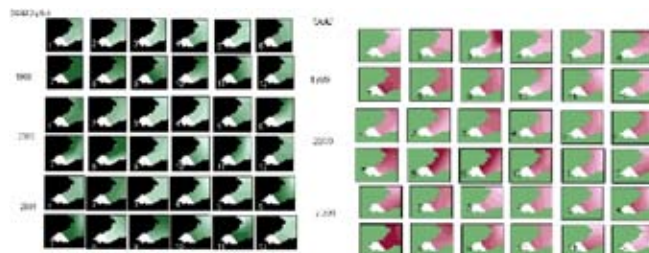


図-4 諫早湾のクロロフィル a(左)と COD(右)の分布 (1999-2000)

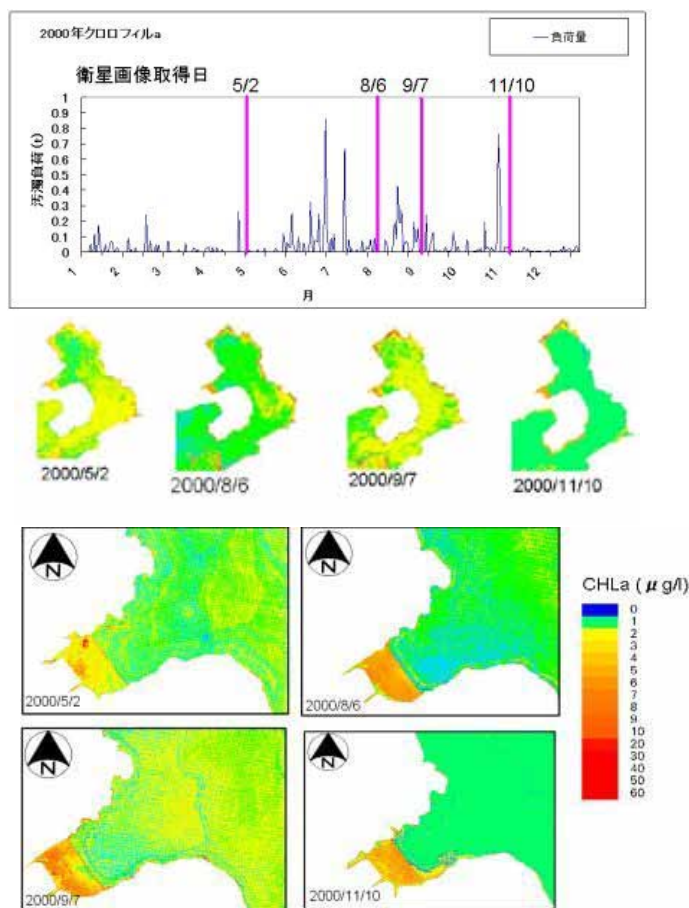


図-5 2000 年の諫早湾からのクロロフィル a 負荷(上)ならびに 4 時期の衛星画像(下)

係していると考えられる。

おわりに

本研究では GIS とリモートセンシングを用いて諫早湾の水質評価を行った。水質指標分布図により、季節的な濃度変化、汚濁負荷、気象条件との関係性が見えてきた。

参考文献

- 1)九州農政局ホームページ 諫早湾干拓事業
<http://www.maff.go.jp/kyusyu/nn/isahayaindex.htm>
- 2) 橋本裕佑：佐賀大学卒業論文、2008。
- 3) 諸永真美：佐賀大学卒業論文、2008
- 4) 水産用水基準 (平成 12 年、社団法人 日本水産資源保護協