

ランドサットMSSデータと水質測定データの比較について

広島工業大学

菅 雄三

復讐調査設計(株)

前田 誠一郎

1. はじめに

広島県による水質測定計画に基づき、県内公共用水域についての水質・底質等の測定結果がとりまとめられている。これらの資料は、公共用水域の水質の現状を記載すると共に、水質保全のための基礎資料として活用されている。一方、近年の地球観測衛星ランドサットに代表されるようなリモートセンシングデータによる水域環境調査およびモタリングシステムの研究開発も各方面で行われている。水質環境調査にランドサットMSS(マルチスペクトルスキャナー)データを利用する場合、海上実測データとの照合が必要となる。本報告では、ランドサットMSSデータと前述の水質測定データとの比較検討を行い、両者の関連性についていくつかの意見を述べる。

2. 調査対象水域と使用データ

調査対象水域は、図1に示す広島湾水域を選定した。使用したランドサットデータは昭和56年6月2日午前10時30分に収集されたMSS・CCT(シーン名:広島)である。これは、水質測定点との位置標定を行うため、前処理として地上基準点(GCP)を用いた幾何学的補正を行い、2万54分の1地形図大の図案に再編集を施した。ランドサットMSS・CCTデータの抽出解内には、広島工業大学画像解析システム(HIDAS)を使用した。一方、比較対象とする水質測定データとしては、昭和56年度公共用水域の水質測定結果(広島県)¹⁾における一般項目内の透明度および生活環境項目内のSS濃度に関する測定値を用いた。なお、これらの水質測定データは、ランドサットデータ収集日と同じ日の午前9時30分から10時25分の間に観測されたもの(測定点:⑫, ⑭, ⑰, ⑱, ㉔)である。また、富栄養化の目安とされるクロロフィルa濃度値(同日、午前11時40分~午後3時45分)も使用した。

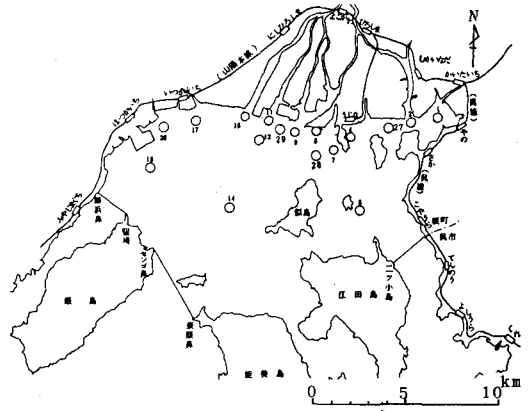


図-1. 広島湾測定点配置図

3. ランドサットMSSデータと水質測定データの比較

海域の水質汚濁を示す代表的な指標としてはCODがあげられるが、ランドサットMSSデータからこれを直接測定することはできない。しかしながらCODの値の小さな海域は透明度も高く澄んでおり、一方その値の大きな海域は濁っているという一般的な傾向がある。ランドサットMSSデータでは、濁りの程度の推定に通常は緑色光反射スペクトル(MSSバンド4: $0.5 \sim 0.6 \mu\text{m}$)データが使用される。また場合によっては赤色光反射スペクトル(MSSバンド5: $0.6 \sim 0.7 \mu\text{m}$)データや近赤外反射スペクトル(MSSバンド7: $0.8 \sim 1.1 \mu\text{m}$)データも同様に使われる。

図2は、調査対象水域における水質測定点のランドサットMSSデータによるスペクトル特性を示したものである。ここでMSSデジタル出力値は、測定点を中心に 10×10 画素分の平均値であり、1画素は地上において約 $38.5\text{m} \times 38.5\text{m}$ である。全般的に右下りの傾向を示しているが各測定点毎に微妙な差違が認められる。例えば、測定点⑭の透明度は4.5m、SS濃度は2.0ppmであるが、測定点㉔ではそれぞれ3.0m、3.0ppmである。

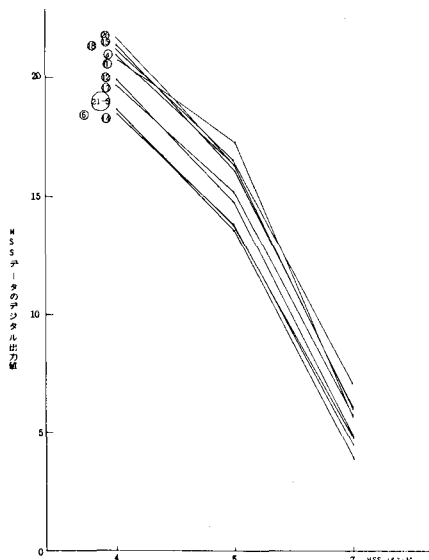


図2. ランドサット MSS による
スペクトル特性 (広島湾)

相対的に澄んだ水域は懸濁した水域における水面反射率より各バンドで小さい値を示し、澄んだ水域では近赤外で反射率が著しく減少する。当該調査水域における MSS 出力値は MSS 4 で 18.5 ~ 21.7, MSS 5 で 13.5 ~ 17.3, MSS 7 で 3.8 ~ 7.1 の値が分布している。図3~5は、各 MSS 出力値と各測定項目の相関図である。透明度については MSS バンドとの間に逆相関が、SS 濃度、クロロフィル濃度については正相関が認められた。すなわち、透明度が小さくなるにつれて MSS 出力値は大きくなる。一方、SS 濃度、クロロフィル濃度が高くなるにつれて MSS 出力値も大きくなることかわかる。図5の透明度と MSS 7 の相関係数がやや小さいが、これは⑨地点を中心とした湾の沿岸側水域で MSS 7 の出力値が他水域に比べ大きかったためである。

4. まとめ

以上のように、広島湾を対象としたランドサット MSS データと特定の水質測定データとの統計的比較を試みた。その結果、両データの間にかなり高い相関性があることが確かめられた。閉鎖性水域である広島湾の水質環境パターンがランドサット MSS データによく反映されたり、これと水質測定データとの有機的結合による総合的な広島湾水域最速モニタリングシステムの確立が期待される。

[参考文献]

- 1) 広島県: 「昭和56年度・公共用水域の水質測定結果」

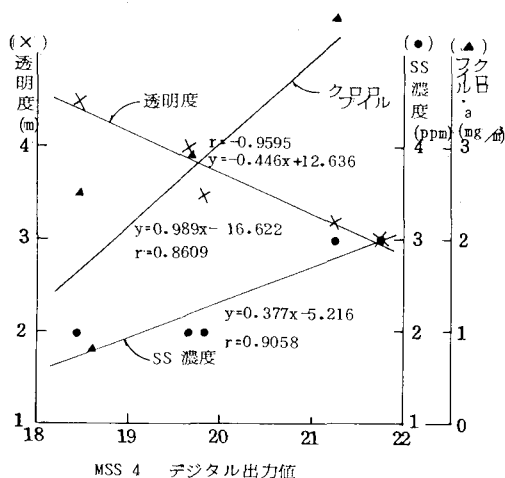


図3. 透明度, SS 濃度, クロロフィル量と
MSS 4 デジタル出力値の相関図

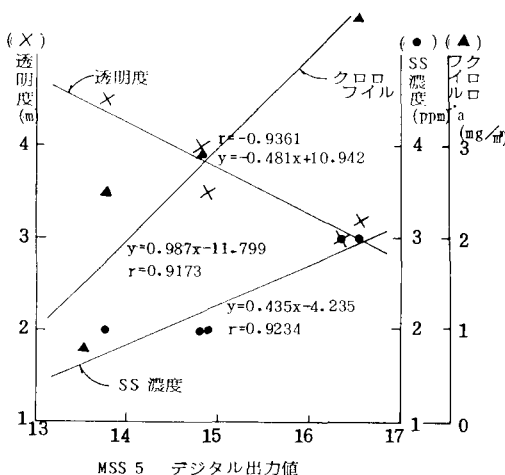


図4. 透明度, SS 濃度, クロロフィル量と
MSS 5 デジタル出力値の相関図

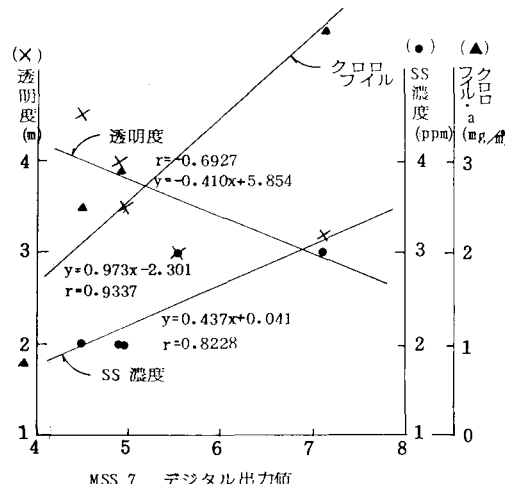


図5. 透明度, SS 濃度, クロロフィル量と
MSS 7 デジタル出力値の相関図