

II-386

ランドサットTMセンサーを用いた大阪湾水質調査の可能性

京都大学工学部 正 酒井哲郎、京都大学大学院工学研究科 学 山本哲也

1 前書き 近年、環境問題への関心が高まるにつれ海域の水質汚染が問題となっている。この問題に対処するため、海域での水質環境の監視はこれまで以上に正確かつ迅速な体制で臨むことが要求される。本研究では、関西国際空港株式会社(以下、関空と略)の空港建設にともなう水質調査資料をもとに、ランドサット5号TMセンサーのリモートセンシングデータによる大阪湾での水質調査の可能性を探ることとする。

2 解析方法 本研究では、リモセンデータとしてランドサット5号TMセンサーから得られたデータを用いた。TMセンサーは、従来のMSSセンサーの改良型として開発された。分解能は、約30mである。パソコンで解析するため、5インチフロッピーディスクに格納されたものをリモートセンシング技術センターから購入した。関空がほぼ中心に写っているデータで、関空の建設に伴う海水の濁りが大きいと予想される工事1年目(1987)と2年目(1988)のデータを選んだ。大気の影響による誤差を抑えるため、雲量が少なく濁度の高い日として1987年6月27日と1988年6月13日を選んだ。シートルースデータとしては、関空の建設に伴う環境監視のための水質調査のうちの濁りのデータを用いた。濁度の測定には、環境調査システム(株)のYPC-1型が用いられており、波長650~660nmの光の透過度を測定し、これと同等の透過度をもつカオリン溶液の度数で表わされている。

具体的に次のような方法で解析を行った。① 画像解析ソフトにより、ランドサットデータの任意のバンドのデータを値の大きさによって色をつけて出力しハードコピーをとる。② ①のランドサット画像と、関空の水質調査地点(図-1のA点)を示した地図とがちょうど重なるように適当に拡大する。③ 水質調査地点がリモセンデータのどのピクセル(東西方向)、ライン(南北方向)にあたるかを決定し、その点のCCTデータを画像解析ソフトを用いて読み取る。④ ランドサットCCTデータとシートルースデータ(濁度)との相関関係を検討するために、濁度-CCT値の相関グラフ及び相関係数を1~7バンドに関して求める。

3 結果 1987年6月27日に関して、図-2は最も相関係数の大きいTM5バンドでの相関図である。表-1は各バンドでの相関係数である。TM5バンドが0.72で最も大きい値を示した。1988年6月13日に関しては、図-3は最も相関係数の大きいTM5バンドの濁度とCCT値の相関グラフである。各バンドでの

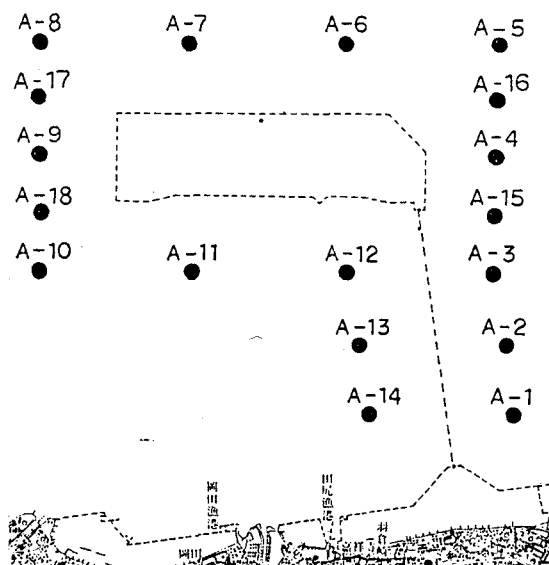


図-1 関西国際空港建設に伴う環境監視のための水質調査地点(A点)

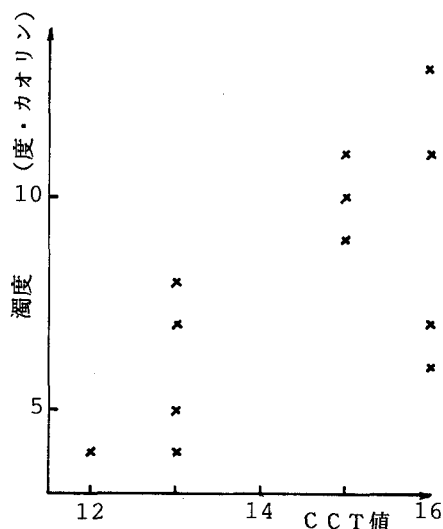


図-2 濁度とTM5バンドCCT値の相関('87年6月27日)

相関係数を求めた結果、TM5バンドが0.43で最も大きい値を示し、TM6バンドが最も小さい値0.17となった。以上、兩年での解析の結果の共通点は、濁度との相関はTM5バンドが相対的に他のバンドに比べて高いということである。過去の研究（例えば村上ら、1988）では、可視帯域にあたるTM1～3バンドが高い相関係数を示すという結果がでていたが、これとは異なる結果となった。また相関係数の値も過去の研究例に比べ小さい。

4 考察 本研究では、過去の研究例に比べ相関係数が低くなったが、この原因について2つの検討を行った。すなわち、海上水質調査点位置のランドサットデータにおけるピクセル、ラインNo.を決定する際の誤差、及び水質観測時刻とランドサット撮影時刻との時間のずれである。前者については、ランドサット画像と、関空の水質調査地点（A

点）を示した地図を重ねる際に、最大3画素分（約90m）の誤差があることがわかった。また今回用いたリモートセンシングデータは、1画素違うと大きく変化することがわかった。従って水質観測位置のリモセンデータの画素との対応を正確に行うことが重要な問題となり、また正確に対応させることができれば相関係数の値もより向上することが予想される。

水質観測時刻とランドサット撮影時刻の時間のずれは、'87年のデータでは最大で5時間30分以上、また'88年のデータでは最大で5時間以上である。時間ずれの大きい測定点から順に取り除いて、'87年のデータについて相関係数を求めたところ（表-2参照）、途中相関係数が下がっているところもあるが、全体としては次第に大きくなる傾向がみられた。時間差が4時間以上の観測点を取り除いたとき、相関係数は最大0.80となった。村上ら（1988）では、最大時間差が3時間40分で濁りとTM1バンドのCCT値との相関係数は0.90となっている。

5 あとがき この研究を進めるに当たり、関空の水質調査資料の利用に際して関西国際空港（株）建設事務所調査課の大西正夫第2係長をはじめ多くの方々にお世話になった。ここに謝意を表する。

6 参考文献 関西国際空港（株）、1988、「関西国際空港建設に伴う環境監視報告書（昭和63年6月分）」、村上和男他、1988、「リモートセンシング手法の水質調査への適用」、運輸省港湾技研資料、No.626、pp3～5。

表-1 濁度とTM5バンドCCT値の相関係数（'87年6月27日）

TMバンド	TM-1	TM-2	TM-3	TM-4	TM-5	TM-6	TM-7
相関係数	-0.03	0.39	0.50	0.65	0.72	-0.03	0.20

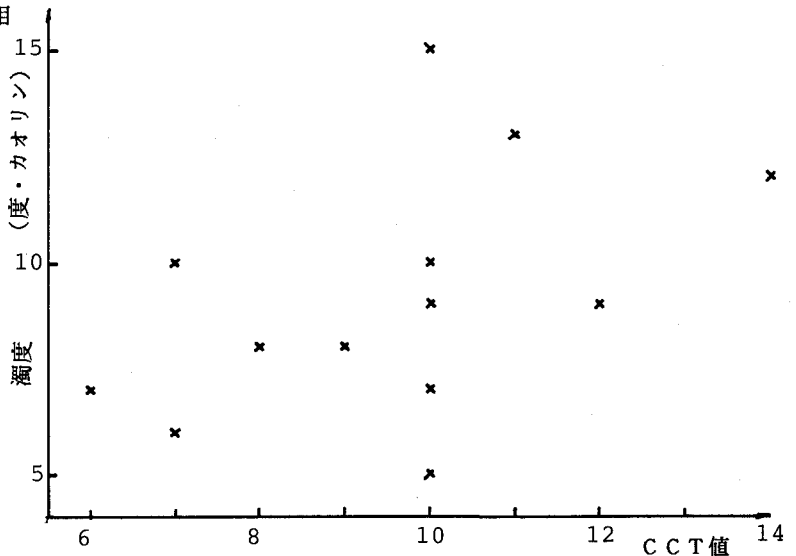


図-3 濁度とTM5バンドCCT値の相関（'88年6月13日）

表-2 水質観測時刻とランドサット撮影時刻の時間差の大きい順に取り除いた場合の濁度とTM5バンドCCT値の相関係数（'87年6月27日）

補正前	時間ずれ	4:42	4:27	4:26	4:13	4:00	3:50	3:48	3:21
0.72	相関係数	0.72	0.75	0.72	0.72	0.80	0.74	0.75	0.59