

II-159 LANDSATデータを用いた水質評価時の問題点

日本道路公団 正員 ○ 本郷 延悦
 東北大学工学部 正員 沢本 正樹

1. はじめに

これまで、LANDSATデータを水域環境の調査に適用した研究が数多くなされている。これらの研究では、LANDSATデータと水質データとの相関はおおむね良いことが報告されている。しかしながら、例えば霞ヶ浦のように海洋や他の湖水域と著しく異なった性質を持つ水域では、若干の問題点があるように思われる。本研究では、霞ヶ浦水域の調査にLANDSATデータを適用した際に生じた問題点について報告するものである。

2. 霞ヶ浦について

霞ヶ浦は、現在、日本における富栄養化汚濁水域の代表的なものである。水質は環境基準を大きく上回っており、特に「アオコ」と呼ばれる藻類の増殖が著しい。また、平均水深が4mと他の湖水域に比べ浅く、吹送流による底泥の舞上がりが生じやすいという特徴を持っている。ここでは、吹送流は風速5m以上の風が8時間継続した場合に発生するものとしている。

3. 問題点1～LANDSATデータの性質に起因するもの

LANDSATデータは、対象とする物体に関する情報と空中情報（ノイズ）を含んでいる。この空中情報の割合はかなり大きい、対象地域内の全域でその量が一定ならば、LANDSATデータと水質データとの相関関係は保持されるはずである。そこで、筆者はLANDSATデータと水質データのみを用いるという簡便な方法で霞ヶ浦の水質予測を試みたが、その際十分な精度を持つ結果が得られたシーンは、当然ながら大気の状態は一定と思われるものであった。

LANDSATデータを使用する場合、通常、雲に覆われたシーンはその使用が不可能になると思われるが、雲が無い場合でも、安岡・宮崎らのようにLANDSATデータから大気の影響を除去しないで上記の簡便法を用いる場合には1つの問題が生じることがある。図-1、2はシーン03でのクロロフィルa、透明度とLANDSATデータの関係を示したものである。この図によると、2つの地点が他の10地点の持つ傾向と大きく食い違っている。このシーンでは、この2つの点を除外すると相関が考えられる場合が多かった。そこで、異常な2点を除いた10点により得られた回帰式でクロロフィルaの分布を推定したものが図-3である。西浦の上部全体が実際の水質状況とは全く逆の結果となっていて、この広い区域

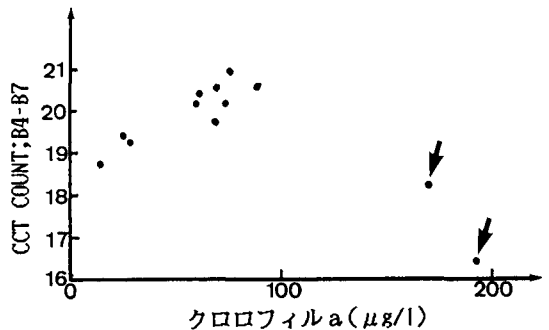


図-1 水質との相関

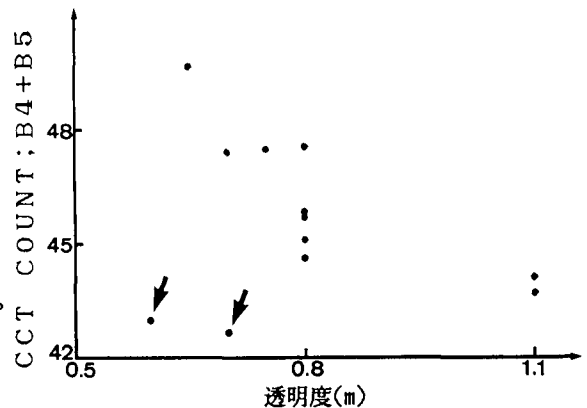


図-2 水質との相関

が他の区域とはかなり異なった大気の状態を示していることが理解できる。このように、局所的な大気の不均衡性をLANDSATデータは忠実に反映してしまうために、これが全体としての推定の精度を低下させるという問題につながる。

4. 問題点2～霞ヶ浦水域の性質に起因するもの

シーン04では、LANDSATデータとクロロフィルaとに相関はあったが、透明度とは相関がなかった。このシーンは大気の状態は一定と考えられ、原因は霞ヶ浦水域の性質に求められるはずである。そこで考察を進めていくと、まず最初に気付くことは、このシーンが1月に撮影されていることである。霞ヶ浦は、冬季になると比較的にクロロフィルa濃度が低下することが報告されている。今回使用した水質データであるクロロフィルa濃度と透明度との相関図（図-4）を見ても、やはりシーン04の4点は他のシーンに比べ低濃度であることがわかる。さらに、このシーンの撮影日（1月22日）と水質観測日（1月21日）において吹送流が発生し底泥が舞い上がるような風が吹いていたかを調べてみると、表-1のように霞ヶ浦周辺ではそれほど強い風は吹いておらず、吹送流は発生していないと判断できる。上記2点、つまり低濃度であること（冬季はアオコが発生は非常に少ない）、また吹送流は発生していないことを考慮すると、LANDSATデータと透明度に相関がなかった原因は、水深方向の影響にあると思われる。図-5にシーン04でのLANDSATデータと透明度との相関を示す。特に水深が小さいほどLANDSATデータの値が大きめにずれ、低濃度の場合は水底からの反射によりLANDSATデータと水質データはもはや直線で表現できず、現象を複雑にしている。

5. おわりに

LANDSATデータを用いて霞ヶ浦の広域的な水質評価を行うにあたって常に問題となるのは、LANDSATデータに含まれる大気の情報と湖底からの反射光である。また、吹送流により底泥が舞い上がった際のLANDSATデータの使用の可否も今後の検討課題であろう。

<参考文献> 1) 安岡・宮崎：リモートセンシングによる湖水域の水質分布計測

2) 日本気象協会：地域気象観測風向風速（M/S）月報



図-3 クロロフィルa分布推定図

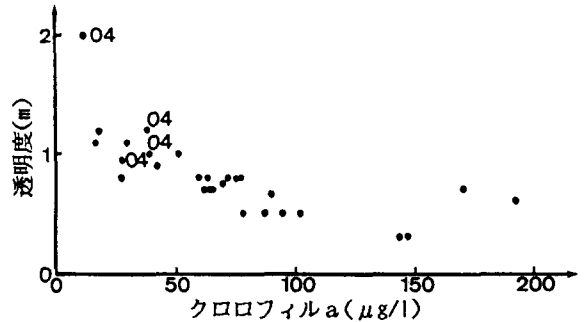


図-4 クロロフィルaと透明度の相関図

表-1 霞ヶ浦の風向・風速(JAN.1981)

日付	土 浦				鹿 島			
	平均	最大	風向	最多	平均	最大	風向	最多
20	0.9	4	WNW	ENE	1.0	3	W	NNW
21	1.0	5	W	WNW	1.3	4	NNW	N
22	0.8	3	WNW	WNW	1.2	3	N	WNW
23	0.8	3	W	W	0.8	2	SE	W

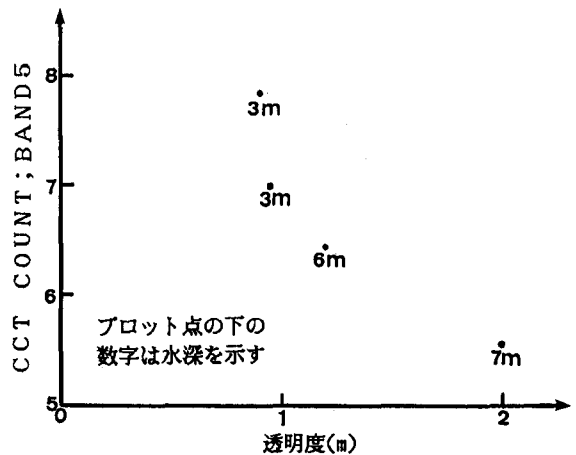


図-5 水質との相関図