

II-103 ランドサットによる濁水流出の測得率

建設省土木研究所 正会員 宇多高明
建設省土木研究所 正会員 古川博一
建設省土木研究所 正会員 竹淵 勉

1. まえがき

近年ランドサットデータの海洋調査への応用が広く検討されている。このランドサットは、広域をほぼ瞬時に観測可能という特徴を有しており、大規模な河口流出現象の調査にも有効と考えられる。しかし現在利用されているランドサットN号による同一地域の観測は16日おきと頻度が低く、また雲の影響等によって良好な映像の取得される確率はあまり高くない。更に映像として良好であっても河川流出が存在しなければ有意義な映像は取得できない。本研究は、ランドサットデータへの雲の影響と河川流量の二つの面より、有効な映像が取得される割合（測得率）について検討を加えたものである。

表 - 1

2. 河口周辺が撮影される確率と雲量の関係

ランドサットデータには1シーンに占める雲量が百分率で表示されており、データの解析価値を決める一つの目安として利用することができる。このためランドサットデータに占める雲量と河口周辺が撮影されている確率の関係を調べることにした。この場合全国的に見ると河川数は多数であり、全河川について調査することは無理である。そこで流量が比較的大きく、地域を代表するという意味から表-1に示す21河川を選んで調査した。表-1には1979年3月より1982年8月までに撮影された映像のデータ数と、雲量が30%以下となる確率が示してある。データ数が河川により多少異なるのは画素の欠落数が許容範囲を越えたデータを除いたためである。これによると雲量が30%以下となる確率は、十勝川、利根川等10河川において0.3を上回っているのに対して日野川では0.1を下回るなど地域差があることがわかる。

図-1は雲量と河口周辺が撮影されている確率の関係を示したものである。図のデータは河口周辺の撮影されている確率の平均値を示したものであるが、同一シーンに複数の河口が存在する場合（表-1の丸印を付けた河川）は、確率計算を行わなかったため、それらのデータを除いて平均値を求めた。河口周辺が撮影される確率は雲量が増加するとともに減少し、雲量30%ではほぼ0.5となることがわかる。

3. 比流量と濁水流出

ランドサットデータを用いて河川水の海洋への拡散を調査する場合、河口周辺が撮影される確率のみならず、大量の濁水が流出する条件について検討する必要がある。このため1979年3月より1982年8月までのランドサットデータの中から雲量が30%以下のデータを対象として、濁水の流出が観測されているデータとそうでないデータとに分割し、観測当日の流量(Q)と流域面積(A)の関係を調べた。

河川名	データ数	確率
石狩川	60	0.18
十勝川	55	0.42
○米代川	60	0.22
○雄物川	60	0.22
最上川	60	0.20
信濃川	60	0.28
阿武隈川	59	0.29
○黒部川	58	0.19
○庄川	58	0.19
○神通川	58	0.19
利根川	59	0.41
○富士川	59	0.32
○安倍川	59	0.32
○大井川	59	0.32
○天竜川	59	0.32
新宮川	57	0.19
日野川	56	0.07
吉野川	53	0.36
○物部川	55	0.31
○仁淀川	55	0.31
大淀川	56	0.30

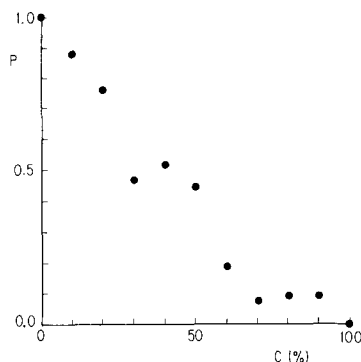


図 - 1

図-2がこの結果である。図中の白丸印が濁水の流出が観測されたデータ、黒丸印がそうでないデータを表わしている。また図中の実線は次式の関係を示す。

$$Q = 0.05A \tag{1}$$

ここにQ、Aの単位は各々 m^3/s 、 km^2 である。データにばらつきはあるものの、この実線により濁水流出の観測されたデータとそうでないデータがほぼ区分されていることがわかる。つまり比流量が $0.05 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ を越えると濁水が流出する可能性が高いと言える。

4. 観測に適した時期の選定

日本は南北に細長く位置していることや、列島中心に山脈があることなどから各地域の気象条件は著しく異なる。このため雲量や河川流量等は地域や季節で大きく変化する。ある代表河川を選んでランドサットデータを用いた濁水の流出調査を行う場合、その地域での雲量と河川流量の季節的特性を把握する必要がある。このような検討は本来個々の河川について行われるべきであるが、ここでは融雲出水が顕著な石狩川と秋雨、台風による出水が顕著な大井川について検討してみる。

図-3、4は石狩川、大井川の2河川について月平均流量と各月の雲量が30%以下となる確率を示したものである。また図中の数字は月を表わす。ただし月平均流量は1970年より1980年までの平均値である。更に図中の破線は式(1)で求めた限界、 $0.05 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ に流域面積を乗じて得た流量を示す。良好な濁水の流出が観測されるためには、流量が破線で示した値より大きく、かつ雲量が30%以下となる確率が高いという条件を満たしていなければならない。このような月は石狩川で5月、大井川で5月、10月であることがわかる。

5. まとめ

ランドサットデータを用いて濁水の流出調査を行う場合について雲量と流量の面から21河川について検討した結果次の点が明らかとなった。

- ① 1シーンに占める雲量が30%であれば河口部はほぼ0.5の確率で撮影される。
- ② 濁水流出の有無は比流量が $0.05 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ で区分され、これ以上の流量であれば濁水が流出する可能性が高い。
- ③ 石狩川、大井川で観測を行う場合、最良時期は各々5月、5月と10月である。

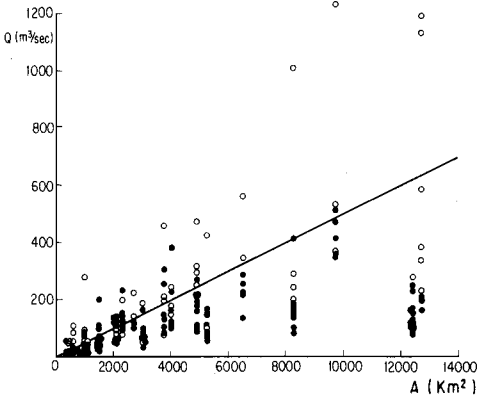


図-2

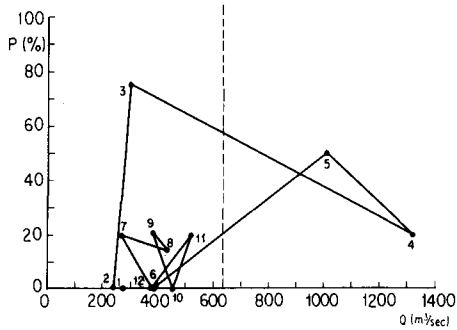


図-3 石狩川

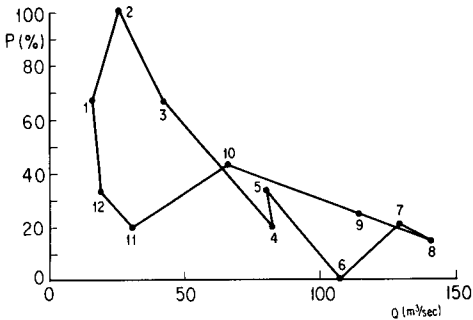


図-4 大井川