

II-199 ランドサットデータによる河口流出の分析

東洋大学 正員 萩原国宏
 東洋大学 正員 田中修三
 東洋大学 学生員 ○小西浩之

1. 目的

あらゆる物質は、光などの電磁波に対して固有の反射特性を持っている。これを人工衛星で捕らえる。そして、さらにそれを最近普及してきた、高性能なパーソナルコンピュータで解析ができるようになってきた。

このことは、水理現象を室内実験にとどまらず、地球の自然現象を把握するには多大な威力を発揮し、かつ、処地点の同時期のデータを得るのにも有効である。それによって、今まででき得なかった大規模な現象の把握と、解析ができるようになる。

本研究は、関東平野を流れる荒川の河口部の流れについて、水理現象の解析を行うものである。

2. 方法

1986年8月6日のランドサットTMデータを入手し、それをデジタル情報として、鮮明な画像を得るためにフレームメモリを搭載したパーソナルコンピュータ(NEC PC-9801VM2)に取り込む。次に7つのバンドの特色を活かしながら、荒川河口部の噴流を座標化し、それをもとに拡散状態、濃度などを分析していく。

3. 手順

渦の座標どり：フレームメモリを使って表示された荒川河口部の画面上に、画面の左上を(0, 0)とし、右下を(512, 400)とする座標軸を仮定し、+CURSORを発生させ、各渦の中心、渦の大きさを取るために渦の内側と思われる点、さらに外側と思われる点をおさる。

ヒストグラム：これは、各バンドにおける、バンド幅を、さらに256 にわけ(横軸)で、どの周波数に多く反応するかという頻度(縦軸)をとったものである。

これによって、反応している部分のみを詳しく分析する手がかりになるものである。

これを利用して、画面を表示するときに、画面全体の色合いが変化させる。さらに、その作用を使って、反応の小さいところでも自分の分析に必要なところだけを取り出して、色を割り当てるなどのこともできる。

相関関係について：今回のTMデータの1-4バンドについての、相関関係を調べてみる。今回は、2つの範囲を選定し、そこで、サンプルデータとする。

濁度について： $CON = (CON3 - CON2) * 100 / (CON1 - CON2)$ という式を用いて計算する。さらに今回は、単バンドによる比較も行い、これには、水が一番反応する1バンド、温度に反応する6バンドを使った。

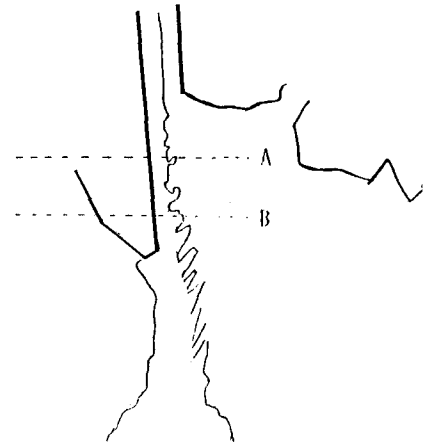
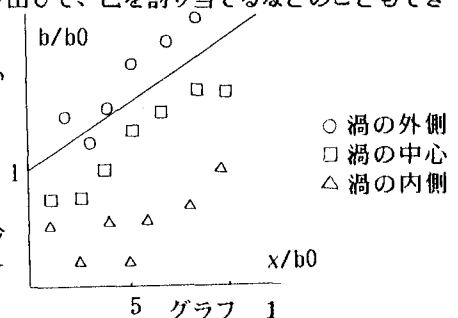


図 1



5 グラフ 1

4. 結果と考察

距離と広がりについて

2次壁面噴流の最初の実験的研究は1934年にForthmannによって行われた。その後、Zerbe and Selna, Sigalla, Myers, Schwarz and Cosartなどによっても行われた。この関係を、今回の荒川河口に当てはめるために距離の関係のグラフを河口を基準に書き直し、 b_0 で除して表してみると、グラフ1の様になる。

b は、 $U_m/2$ であるので、最大速度の半分のところは、渦の外側と、渦の中心の点の間にあるということが分かる。渦の中心の点と、外側の点は、過去の室内実験とよく似た関係にあると思われる。

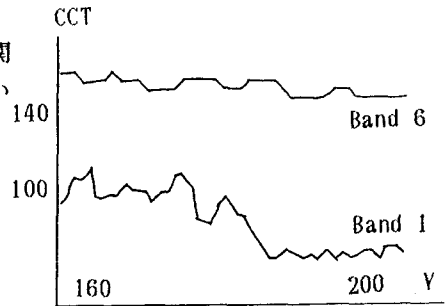
相関関係について

ランドサットTMデータのバンド1から4についての相関関係は、どちらのエリアも各バンド80%以上という、高い値を示している。

濁度について

濁度については、計算したものと、単バンドの値をそのまま使用したものとを比較しながら、検討する。

まず、渦の中心を順に取った座標値での濁度であるが、これは、橋のたもとの部分を100%と、画面の右下の部分



グラフ 2

図1で(A)，(B) (河口の橋から1.4 kmと3 km) のところの部分について横に各バンド毎に値を取ってみることにする。

グラフ2にバンド1と6を示す。(A) のところの横断面で、渦の中心の数値は、バンド1 がかなり変化が顕著である。渦の中心の部分の数値は、回りよりも下がってる。

壁際のところで、数値がかなり急に落ち込んでいる。また壁から1 kmあたりまでくると、数値がさらに下がって、また安定してくるのがわかる。やはり、土の部分と濁度の部分は、かなり違う。また、渦から少しはなれてしまえば、ほとんど噴流の影響を受けない。

次に、(B) の部分について。中心の部分では、バンド1、2が高い数値を示している。

しかし、バンド3では、渦のあたり全体が高い数値を示している。渦の外側までも同じように高い。先の(A) のところでは、ほとんど反応を示さなかったバンド3である。

ただし、(A) のときと比べて、数値の大きさの範囲はほとんど同じ様である。やはり、遠くなると薄くなっていく、ということは、この位の距離(約5 Km)ではない。

これを温度に反応するバンド6にグラフを合わせて表してみると、渦の中心の座標辺りにおいて、まわりとは異なる数値を示すようではあるが、その変化が様ではない。何か関係はあるようではあるが、これからまだ検討する必要がある。

渦の内側の座標よりも距離にして200 mだけさらに内側に入った部分の濁度をはかってみる。

しかし、これでも今までの結果と同じように、河口から遠くになって行っても、大きくみれば、減少の傾向にあるが、濁度の変化はまちまちである。

Y座標を一定にして、そこだけを考えれば、確かに各バンドの相関も高く、同じ様な様子を示している。

濁度の最後に、渦全体の大きさど、濁度を調べてみた。

その結果、渦よりも内側の部分では渦の濃度の高いことは、言える。しかし少しでも渦の右側(渦の外側)に出ると、濃度が大きく違ってしまふ。

さらに、河口から離れるにしたがって渦の大きさが段々大きくなっていく様子もうかがえる。