

JERS-1/OPSデータを使った東京湾および 大阪湾の海上交通調査

（財）リモートセンシング技術センター 正員 高崎健二
 （財）リモートセンシング技術センター 正員 杉村俊郎
 （財）リモートセンシング技術センター 正員 田中總太郎

1. はじめに

1992年2月に打ち上げられた資源探査衛星（JERS-1）には地形解析のためのステレオ観測機能が搭載されている。この機能を応用することにより、移動物体の速度ベクトルを求める事が可能となる。

今回、海上交通の多い東京湾および大阪湾における船舶速度ベクトル分布画像を作成し、海上交通の現状調査を行った。

2. 測定原理

JERS-1/OPSセンサーは、可視・近赤外域の観測用に合計4バンドを持つ。この内バンド3とバンド4は、同一の観測波長域で構成されているが、観測角に違いを持っている。バンド3は衛星の直下方向を観測するのに対してバンド4は衛星直下方向から衛星進行方向に向かって 15.3° 前方の観測を同時に行なう。

前方視で観測された所が、再び直下視によって観測された場合、バンド3とバンド4によるカラー合成画像上では、同一の移動物体が異なる位置にそれぞれ写る。この位置のズレは物体の移動距離を意味するため、観測時間差により速度の算出が可能となる。観測時間差は、約21秒である。

3. 使用データ

JERS-1/OPS(VNIR) LEVEL5 DATA

(1) 東京湾

観測年月日：1992年9月9日

シーン番号：D064-241

(2) 大阪湾

観測年月日：1993年7月22日

シーン番号：D072-242

4. 船舶速度ベクトル分布図の作成

ステレオ画像上から移動物体の移動距離を求める際、前方視画像と直下視画像間の位置精度が問題となる。このため画像間でGCPを取得後、

直下視画像を基準として前方視画像に幾何補正を行なった。標定残差は、東京湾のシーンで0.56ピクセル、0.64ライン、大阪湾のシーンで0.59ピクセル、0.54ラインとなった。

この様に位置的に整合した画像の作成後、船舶の位置をカラー合成画像上で測定し、移動距離を4倍強調した緑色のベクトルで画像上にオーバーレイ表示を行なった。また、停泊している船舶は、黄色の円で囲んで表示を行なった。

東京湾のシーンでは羽田空港に向かう航空機の移動も同様の方法で測定が可能であった為、等倍の赤色ベクトルで表示を行なった。

東京湾と大阪湾における船舶速度ベクトル分布画像を図-1および図-2に示す。また、それぞれの画像から検出された船舶数を表-1に示す。

表-1 東京湾及び大阪湾における船舶数

	停泊中の船舶	航行中の船舶
東京湾	140	282
大阪湾	32	454

5. 東京湾と大阪湾における船舶航行の特徴分析

東京湾と大阪湾における船舶速度ベクトル分布画像を作成した結果、東京湾と大阪湾では船舶の航行に関し違いがある事が分かった。それらは、(1) 海峡部に於ける船舶の交通量および船舶の航行速度、(2) 湾内における停泊船舶と大型船の数の違いである。

東京湾と大阪湾では、共に大型の都市を背後に持つ点、湾内における船舶の航行量が非常に多い点、湾外への航路が非常に狭く、船舶の航行が不便な点等がよく似ている。しかし、東京湾では、海峡部における船舶の航行が過密状態にあるのに対し、大阪湾では、東京湾程の過密は見られない。各海峡を通過する船舶の平均速度を調べた結果では、浦賀水道で6.7knot、明石海峡で15.6knot、友ヶ島水道で15.4knotであり、大阪湾の方が船舶の航行は、スムーズであ

った。

この理由として、まず東京湾では、浦賀水道（海峡幅、約7km）が湾外への唯一の航路であるのに対して、大坂湾では、明石海峡（海峡幅、約4km）と友ヶ島水道（海峡幅、約4km）の二ヶ所を航路として持つ事が考えられる。

湾内における停泊船舶の違いでは、表-1から分かる様に停泊中の船舶数が東京湾と大阪湾では大きく違う。この場合、停泊中の船舶の殆どが大型の船舶であるため、これは湾内の大型船舶数の違いにも関連している。

この理由として、東京湾では工場や石油備蓄基地等が湾内にすべて立地しているため、石油タンカーのような大型の船舶の出入りが多いのに比べ、大阪湾では、湾外（姫路方面、和歌山方面）にも工場群が広がっているため、大型船舶の湾内への航行が少ないためであると思われる。

これは、和歌山の石油備蓄基地の沖合に停泊している大型船舶と東京湾内に停泊している大型船舶の違いからよく分かる。

6. むすび

東京湾のシーンでは約400隻、大阪湾のシーンでは約500隻の船舶の移動を調べる事ができたが、この中には、衛星の地上分解能以下の小型船舶の移動は含まれていない為、実際はこれ以上の船舶の移動があるものと思われる。

画像解析の結果より東京湾と大阪湾で共通に言える事は、湾内における船舶が既に過密状態にある事である。

大阪湾では、元々海峡部が狭く、大型の船舶の航行に適していないのだが、石油備蓄基地等が湾外に立地しており大型の船舶（特に危険物を積載した船舶）の航行が少なく、海峡部の航行が東京湾よりもスムーズに行われていた。

今後、船舶の交通量が増える場合、特に東京湾では、海峡の通過や湾内での停泊場所等に問題が生じる恐れがある。現在、東京湾では東京湾横断道路の建設の為、船舶の航行が規制されており、船舶の航行が正常な状態であるとは言えない。この航行規制が解除された後で船舶の動きを調べれば、より詳しい船舶の航行とそれに伴う問題点を明確に出来ると思われる。

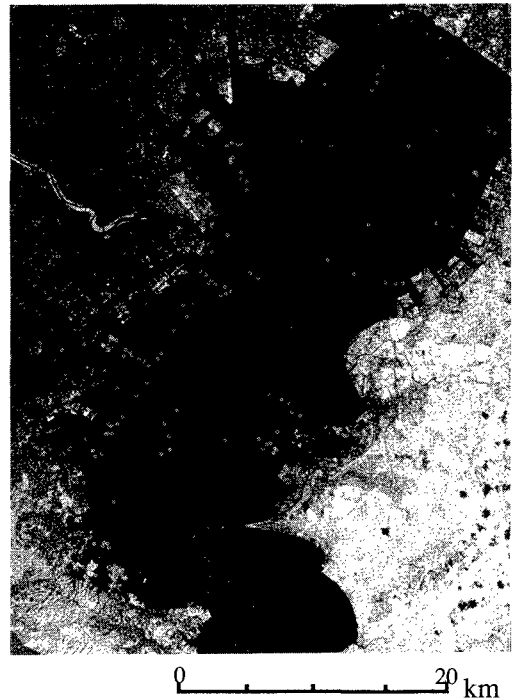


図-1 東京湾における船舶速度ベクトル分布画像
(JERS-1/OPS, TOKYO, D64-241, 1992.9.9)



図-2 大阪湾における船舶速度ベクトル分布画像
(JERS-1/OPS, OSAKA, D72-242, 1993.7.22)

〔参考文献〕

1. 高崎他：JERS-1/OPSによる船舶速度ベクトルの測定、日本リモートセンシング学会春期学術講演会、pp.115-116、1993.5