

工事関係船舶の航行安全管理のための漁業種類別の 操業状況通報システムについて

※小山善明 (株)シャトー海洋調査
吉田 司 同上
米田佳弘 大阪府 (元 関西国際空港(株))
坂上雄康 関西国際空港(株)

1. はじめに

日本周辺の沿岸、内湾域は、港湾、漁港が多く、また、好漁場として高度に利用されている。

そのような沿岸、内湾域で開発が行われると、それらに係る船舶の航路が設定され、工事関係船舶が、輻輳することになる。

したがって、開発者にとって円滑に事業を進めるためには、海上での安全確保が絶対的に重要な事項となる。

このような状況で、工事関係船舶の運航を安全に実施するためには、一般船舶や漁船の動向を迅速に把握し、運航者や管理者に通報する必要がある。

特に沿岸漁業は、多様な操業形態で営まれ、目的とする魚介類もさまざま、その行動は不安定で、予測の付かないこともしばしば見られる。また、一旦漁業操業が開始されると、途中で操業を中止、あるいは急な回避を行うことが困難な機船底びき網やさわら流し網といった漁業もある。

したがって、工事関係船舶の航行安全管理のために漁船の操業状況を的確に捉え、関係者にいち早く通報することが要求された。さらに、沿岸、内湾域では、複数の漁業が重なり合って操業されることから漁業種類を判別することが重要であるため、レーダーを用いた漁業種類別の操業状況通報システムを開発した(吉田 1999、福岡他 2000)。

本報は、漁業種類別の操業状況通報システムの概要を述べるとともに、漁業種類の判別手法について、関西国際空港の二期空港島建設事業を事例に報告する。

2. 漁業種類別の操業状況通報システム

(1) システムの構成

本レーダーシステムは、図-1 に示すとおりである。

ハードウェアは、レーダーにスロットアレイ型式、空中線長 3,210mm、回転数 24rpm、水平ビーム幅 0.75°、垂直幅 20°、周波数 9,740MHz (古野電気株式会社製、FR-2120Z、XN5AZ) を

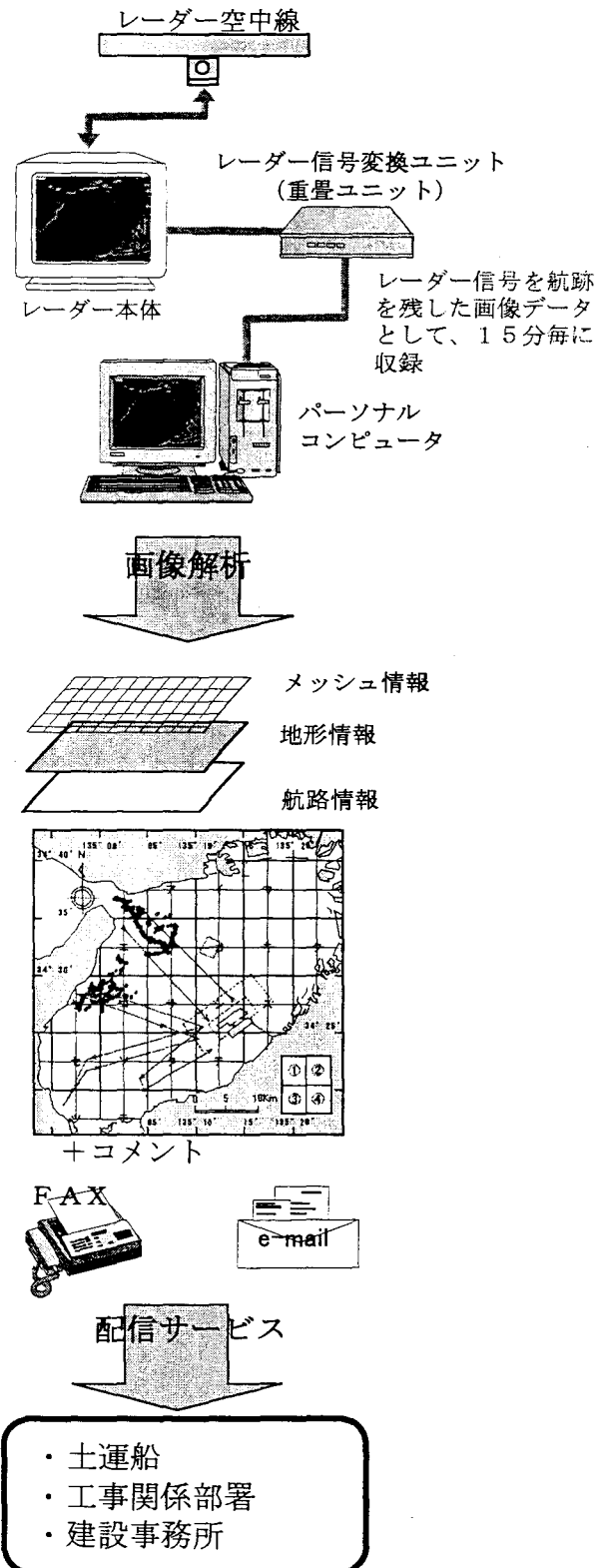


図-1 レーダーシステムの構成

表-1 レーダーの仕様

| | |
|------|-----------------------------|
| 規格 | FR-2120Z、XN5AZ 古野電気株式会社製 |
| 型式 | スロットアレイ型式 |
| 寸法 | 空中線長3,210mm |
| 回転数 | 24 rpm |
| ビーム幅 | 水平 0.75° 垂直 20° |
| 周波数 | 9,740MHz |

採用し、レーダー信号を RLE(Run Length Encoding)形式の画像データに変換する重畳ユニット、画像データの記録および画像解析に用いるパーソナルコンピュータで構成されている。

ソフトウェアは、レーダー画像収録システムと操業状況通報システムからなり、レーダー画像収録システムは、レーダーの感度調整、ノイズ除去等の設定、RLE 形式の画像データの再生、RLE 形式ファイルから作業用ファイルとして 1 画面毎に BMP (Microsoft Windows Device Independent Bitmap) 形式へ変換するプログラム、操業状況通報システムは、取得された BMP 形式画像データから漁業種類の判別とそれぞれの漁船位置の決定、漁船の位置や操業規模(漁場)、移動方向を抽出して関係者に通報するプログラムで構成されている。

(2) システムの運用

関西国際空港では、レーダーを、図-2 に示す関西国際空港内(北緯 34° 25' 54"、東経 135° 14' 39") に設置した。

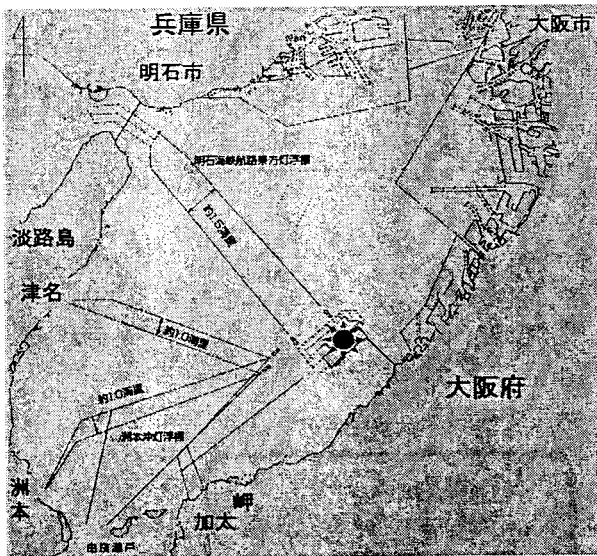


図-2 土運船の航路とレーダー設置位置

探査範囲は、大阪湾全体が網羅できる 12 マイルレンジとし、レーダー画像は、15 分間隔に RLE 形式ファイルとしてデジタル記録され、BMP 形式に変換後、漁業種類を判読する。

現在、大阪湾の主要な機船船びき網および流し網を含めた、小型底びき網、あなごかご、中型まき網、刺網、釣の 7 漁業種類が判別可能である。漁船の位置情報は、経度、緯度としてテキスト形式で観測時刻、漁業種類等の属性データとともに保存される。

このデータを大阪湾の海岸線地形図に展開し、漁船の操業位置とその状況を記した文書ファイルとともに関係者へ E メールや FAX により通報される。

なお、現在、関係者へ漁業操業の状況を通報している漁業種類は、土運船の安全運航に特に注意を要する機船船びき網(イカナゴ新仔期とイワシラス期)および流し網である。

通報する情報は、機船船びき網は、操業が開始された後の午前 7 時から終了までの毎正時に、漁船の位置情報と 1 時間後の漁船予想位置を、流し網は、出漁が確認された後の午後 3 時から投網が完了するまでの毎正時を含む 30 分毎の漁船位置と投網された網の位置である。

(3) 漁業種類の判別手法

大阪湾におけるレーダー画像より判別される漁業種類の判別は、主にレーダーエコーパターンと事前に行った海上での視認情報を基に行い、その特徴は表-2 に示すとおりである。

また、漁船に乗船し、実際の操業時間や操業形態を確認するとともに、漁港毎の漁船隻数、漁期、出漁時刻の取決め等の漁業調整情報を収集することにより補完した。

この結果から、漁業種類毎に①レーダー画像上の反射エコーの大きさ、②航跡の長さ(操業時の速度)、③操業形態、④漁船の集結状況、また、⑤漁期、⑥操業時間、⑦出航した漁港を確認することで、漁業種類の識別が可能となった。

図-3 は、機船船びき網(イカナゴ新仔)を判別した時のレーダー画像を示したものである。

レーダーの反射エコーは、流し網や小型底びき網漁船と比較して大きく、その航跡は網全体の長さが 150m~200m に及び、操業時の速度は 0.5 ノット/h 以下のため短い(200m/15min)パターンを示す。また、2 隻が並んで同じ動きを行い、

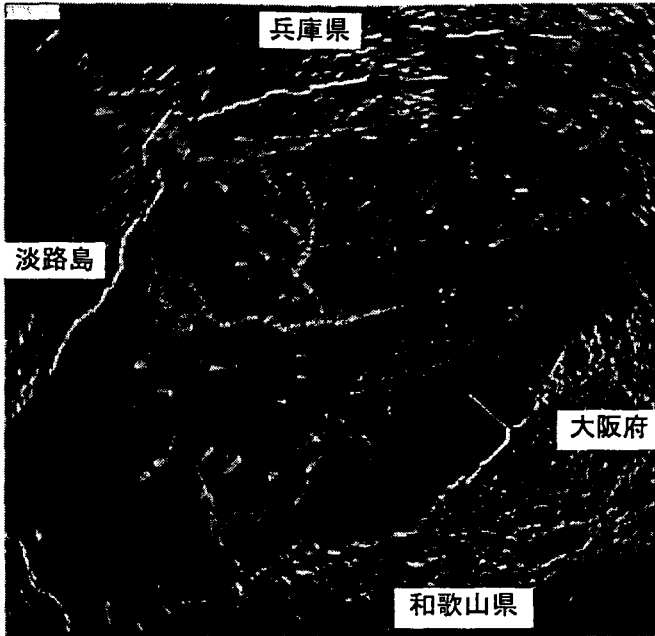


図-3 レーダー画像イメージ

手船が魚群の探査や漁獲物の回収のため近くに見られ、3隻が組み、その集結形状は帯状、円弧状となる。

漁期は、2月下旬～4月上旬で、解禁、休漁日等は大阪府および兵庫県の漁業協同組合の協定により決定される。

操業時間は、午前6時～午後3時、所属漁港が大阪湾では大阪府、兵庫県を合わせ27漁港である(図-4)。

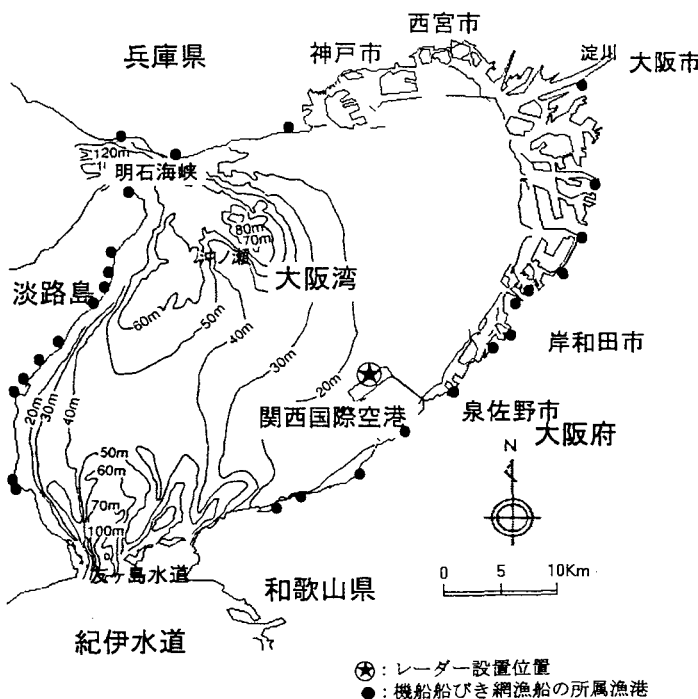


図-4 レーダー設置位置模式図

(3) 漁船の位置情報の判別事例

4漁業種類(機船船びき網、流し網、小型底びき網、あなごかご)の漁船位置の判別事例を図-5～9に示した。

a. 機船船びき網

機船船びき網は、表層で曳く網が長く、二隻で操業するというような操業形態のため、操業中は機敏な回避行動は取る事が出来ない。また、漁場が密集しているため、土運船が漁船の間を通過することも困難であり、漁業操業状況通報業務の主要対象漁業である。

・イカナゴ新仔対象

2月～4月のイカナゴ新仔漁期は、明石海峡の東部海域を中心にみられた(図-5 米田他 2000)。特に、漁期初期の大潮付近では、潮目に集結する状況を示す(米田、吉田 2001)。

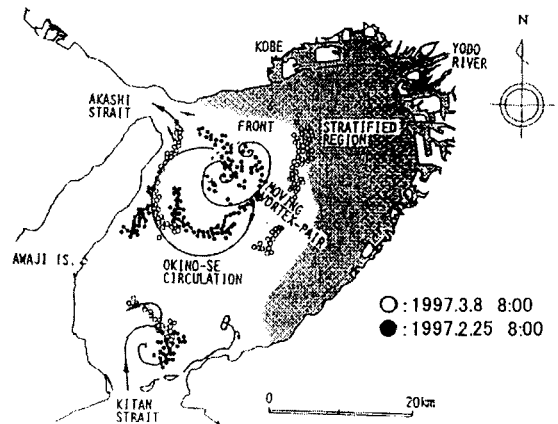


図-5 大阪湾の流況とイカナゴ新仔の漁場
出典：米田ほか, 2000より引用

・イワシシラス対象

漁獲量が多い4月～7月のイワシシラス漁期は、漁期の初め(4月)には関西国際空港の南部海域に見られ、その後は大阪湾の東部海域沿いを中心に操業されるが、淡路島東側の海域にも年度によっては操業される(図-6)。

b. 流し網

流し網は、関西国際空港の北側から西側にかけての海域で操業され、主にサワラを対象とされる。操業は日没1時間前になると潮流に合わせ(北東-南西方向)投網

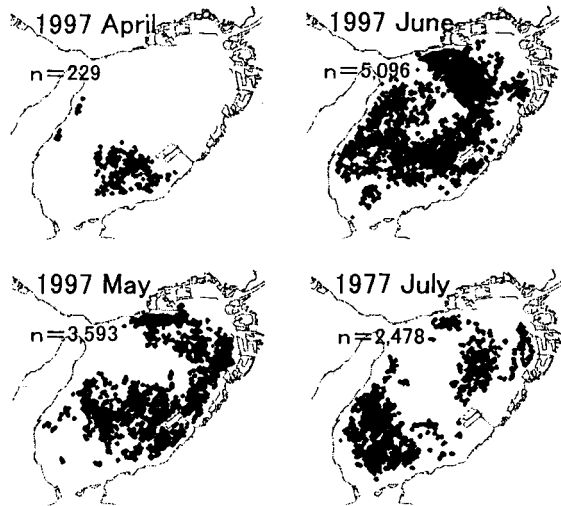


図-6 イワシを対象とした機船船びき網の漁場

され、投網後約 2 時間程度で揚網される (図-7)。

海中に流される網の上端は表層から約 5m と浅く、土運船は網の上を通過することが困難となる。また、網の長さは最大 3000m に達し、土運船の航路が遮られ、安全上、大きく迂回を強いられ、漁業操業状況通報業務の主要対象漁業である。

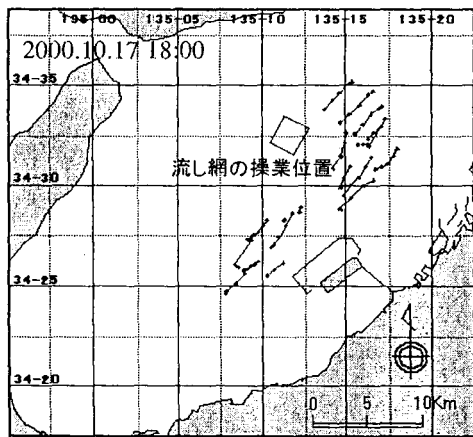


図-7 サワラを対象とした流し網の漁場

c. 小型底びき網

小型底びき網は、大阪湾のほぼ全域で操業が見られた (図-8)。

d. あなごかご

あなごかごは、大阪湾の湾央海域で主に操業され、操業は冬季には友が島北部海域に南下する傾向を示した (図-9)。

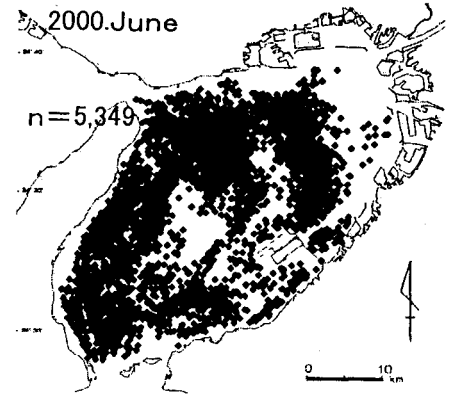


図-8 底びき網の漁場

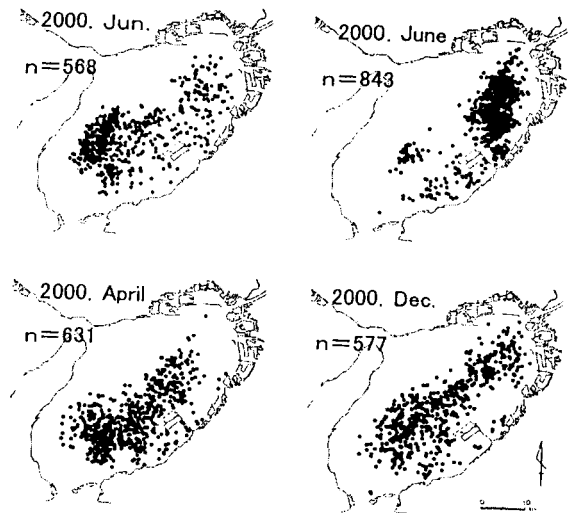


図-9 あなごかごの漁場

3. まとめ

現在、漁業種類別の漁船位置の把握手法が確立され、本レーダーシステムの運用によって迅速な漁船の位置情報の提供は、工事関係船舶とともに漁船操業の安全が確保されていると考えられる。

今後は、漁船位置のデータに対応した環境要因をデータベース化し、漁場と環境要因との係わりやパターン化、また、マリレジャーが身近になってきた昨今、プレジャーボートや遊漁船などの識別についても検討を進めていくつもりである。

引用文献

- 吉田 司 (1999) レーダー画像解析とヘリコプターの現地観測からみた大阪湾における機船びき網の漁場形成について. 平成 11 年度日本水産学会秋季大会講演要旨集
- 福岡好未, 尾崎正明, 米田佳弘, 吉田 司 (2000) 船船びき網 (通称パッチ網) と土運船航行の安全管理. 土木学会年次学術講演会講演概要集, 55, VI, 598-599.
- 米田佳弘, 吉田 司, 長柄勇三 (2000) レーダー画像解析による大阪湾におけるイカナゴシラスの漁場形成機構. 水産海洋研究, 64, 3, 138-143.
- 米田佳弘, 吉田 司 (2001) 大阪湾の潮流とイカナゴ漁場の形成. 海洋気象学会 2000 年度シンポジウム