

漁船位置情報を用いた大阪湾のサワラ流し網 位置抽出手法の検討

正会員 ○高 博昭 (はこだて未来大学) 正会員 和田 雅昭 (はこだて未来大学)
正会員 松本 浩文 (水産大学校) 正会員 畑中 勝守 (東京農業大学)

要旨

これまで我々は、大小様々な船舶の位置情報を協調利用するために、これらの船舶の位置情報を重畳表示するためのシステムを構築した。また、位置情報の協調利用によって安全航行支援を行うことを目的として、大阪湾の AIS 搭載船舶とサワラ流し網漁船の位置情報を重畳表示させることで、大阪湾における衝突防止、ひいては安全航行支援の実現に取り組んできた。

本報では、大型船舶による漁網の切断事故など衝突以外の事故も防ぐことを目的として、漁船の航跡から漁網の位置を抽出し、重畳表示させることを目的とする。大阪湾で操業を行うサワラ流し網漁船の航跡から流し網の位置を自動抽出した。手動抽出の結果との誤差を求めた結果、約 6 割の航跡で 500 m 以内の誤差で流し網の位置が抽出可能であり、今後更なる抽出精度の改善を目指す。

キーワード：衝突回避、航行支援、位置情報、自動抽出

1. はじめに

近年AISの搭載義務化や、著者らが開発したユビキタスナビ⁽¹⁾によって様々な船舶の位置情報を取得することが可能となった。前報では、これらの装置が発信する位置情報を協調利用するためのシステムを構築し、大阪湾を事例とした安全航行支援への取り組みを行っている⁽²⁾。この取り組みでは、AIS搭載船舶とサワラ流し網漁船の位置情報を重畳表示させることで、大阪湾における安全航行支援を実現している。しかし、実際には船舶の衝突だけではなく漁網の切断事故なども考えられる。そのため、安全航行支援を行うためには、漁船の位置だけではなく漁網などの漁具の位置も表示することが重要である。

本報では、大阪湾において更なる安全航行支援を実現するために、大阪湾で操業を行うサワラ流し網漁船を対象として、漁船の航跡から流し網の位置の自動抽出を行う。現在、大阪湾運航サポート協議会⁽³⁾が提供するサワラ流し網漁の情報と同等度の情報提供を実現するために、自動抽出の精度は手動抽出の結果と比較して 500 m以内の誤差での抽出を目指す。

2. サワラ流し網漁

図 1 にサワラ流し網漁で用いる流し網の構成を示す。流し網は全長約 3,000 m であり、水面下約 5 m 以

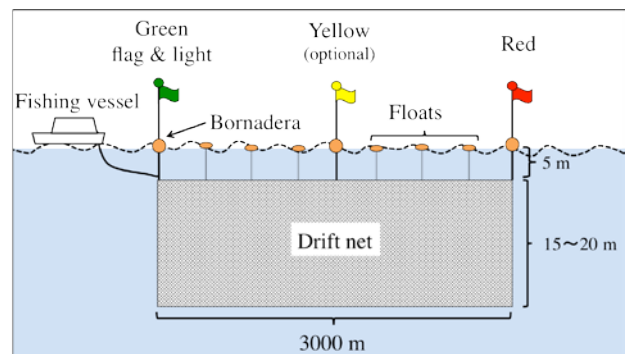


図 1 流し網の構成

深に網を張る。網を固定させずに潮流に任せて流し、魚を網目に刺す、または絡ませることによって漁を行う。

大阪湾で行われるサワラ流し網漁では、日没前 1 時間から日没後 1 時間の間に投網を開始する。投網方向は南西から北東方向へ直線的に投網するケースが多いが、日によっては北東から南西方向へ向けて投網する場合もある。

3. 航跡による漁網位置の抽出

3.1 手動抽出結果

図 2 にサワラ流し網漁船の航跡と、手動により流し網の位置を抽出した例を示す。漁船は、出港後投網位置まで高速に移動し、その後 2 kt 前後の速度で

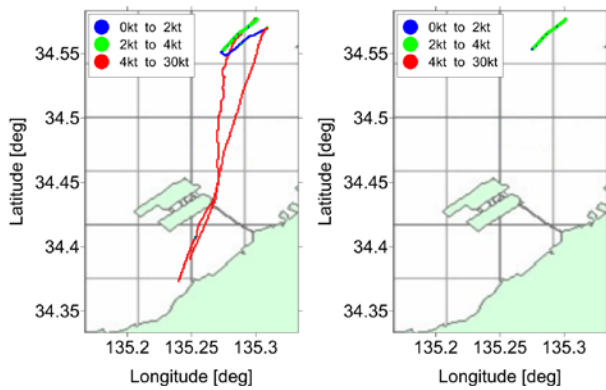


図2 漁船の航跡(左)と手動抽出結果(右)

南西方向または北東方向へ投網を行っていると推測される。そのため、2 kt 前後で移動中であり、直線的に移動しているデータを流し網の位置として抽出した。

図3に2013年5月20日に出港した漁船の航跡から抽出した流し網の位置、図4に大阪湾運航サポート協議会が発表した同日のサワラ流し網漁の操業情報図を示す。図3、図4から手動抽出の結果は流し網の位置を抽出できていると判断できる。

3.2 自動抽出結果

サワラ流し網漁の特色を考慮して、流し網の位置の自動抽出を行った。漁船の航跡に対して、以下の条件すべてを満たすデータを流し網の位置として抽出した。

- 時刻が 19:30 以前のデータ
- 船速が 1 kt 以上 4 kt 以下のデータ
- 直前の時刻のデータから、緯度・経度共に単調減少あるいは単調増加しているデータ

図5に2013年5月20日の航跡から流し網の位置を自動抽出した結果を示す。図3、図4と比較して、流し網の位置を抽出していると判断できるが、円で囲まれた部分では流し網から大きく外れた位置を抽出している。

図6に手動抽出による流し網の位置を正解とした際の、自動抽出による誤差のヒストグラムと累積相対度数を示す。この結果は2013年5月に操業を行った漁船のべ84隻のデータを対象としており、投網された流し網の始端同士と終端同士の差を誤差として、その分布を求めたものである。結果から、手動抽出と自動抽出の差が500 m 以下となる場合が約6割となっていることが分かる。また、差が4,000 m 以上と大きな差が生じている場合がある。

統計量として平均と標準偏差を求めた結果、平均

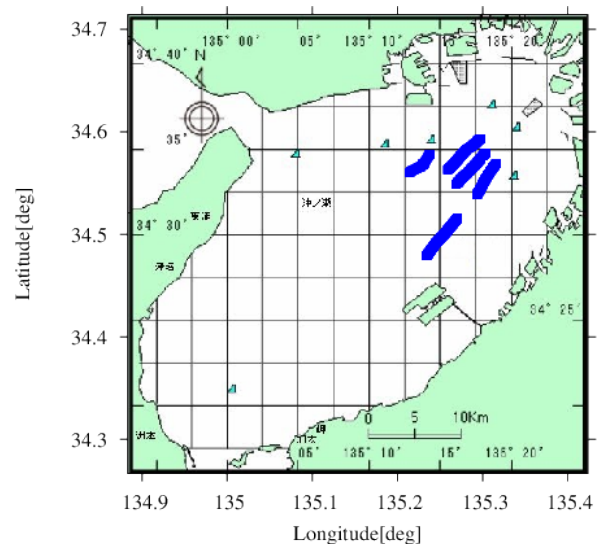


図3 手動抽出結果

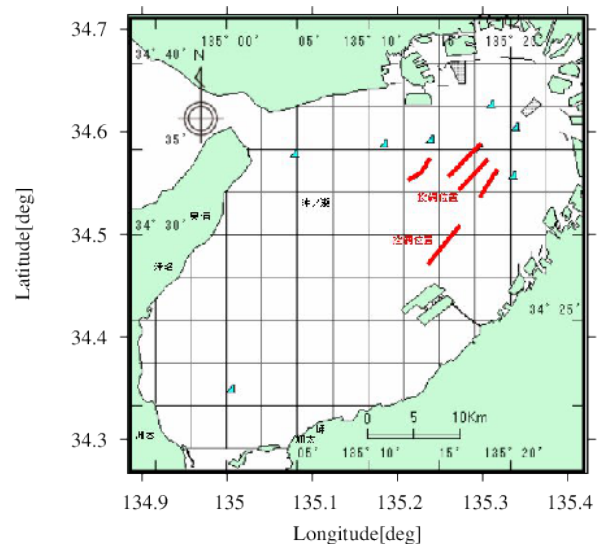


図4 大阪湾運航サポート協議会が発表する操業情報図

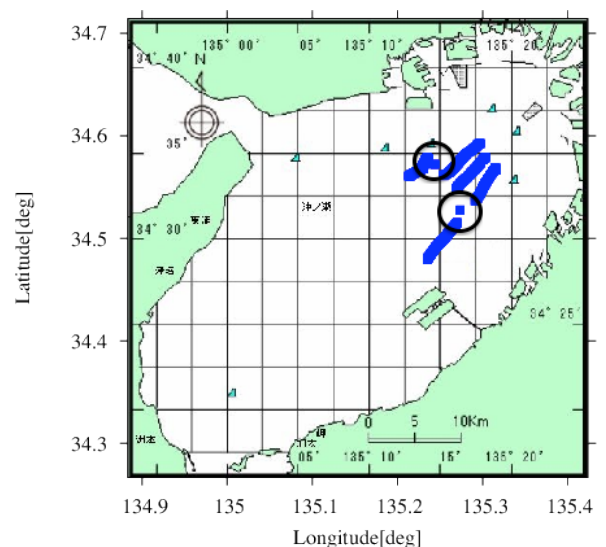


図5 自動抽出結果

は 1,042 m、標準偏差は 2,356 m であった。明らかに正しく自動抽出ができなかったと考えられる 4,000 m 以上の場合を除外した場合、平均は 661 m、標準偏差は 805 m であった。

4. まとめ

本報では、より効果的な安全航行支援を実現することを目的として、大阪湾で操業を行うサワラ流し網漁船の位置情報から流し網の位置の抽出を行った。手動および自動で抽出を行った結果、約 6 割の航跡で目標値である 500 m 以内の誤差を達成した。今回用いた自動抽出条件は非常にシンプルなものであるため、過去数分間のデータを考慮することなどによって更なる抽出精度の向上が見込まれる。また、自動抽出では正しい位置を抽出できない場合があるため、大きく外れたデータを除去するための条件を追加する必要がある。

また、今後は漁業者に協力を依頼して、水温計および投網中を判定するためのスイッチを導入する予定である。これにより正確な流し網の位置データを取得し、自動抽出手法の改良や評価に用いる。

謝辞

本研究の一部は、地域イノベーション戦略支援プログラム(文部科学省)「函館マリンバイオクラスター」によって行われた。また本研究の実験には、株式会社東洋信号通信社、阪九フェリー株式会社、大阪サワラ流し網管理部会にご協力を頂いた。関係者諸氏に深謝する。

参考文献

- (1) 和田雅昭・畑中勝守他：船舶位置情報共有プラットフォームの構築に向けて－ユビキタスプロッタの開発－，日本航海学会論文集，No.126，pp. 205-211, 2012. 3.
- (2) 高博昭・和田雅昭他：大型船舶と小型船舶の位置情報重畳表示による航行支援の取り組み，日本航海学会論文集，No.128, pp. 1-8, 2013.3.
- (3) 大阪湾運航サポート協議会：
<http://www.unkousupport.com/main.php>, 2013.5.1

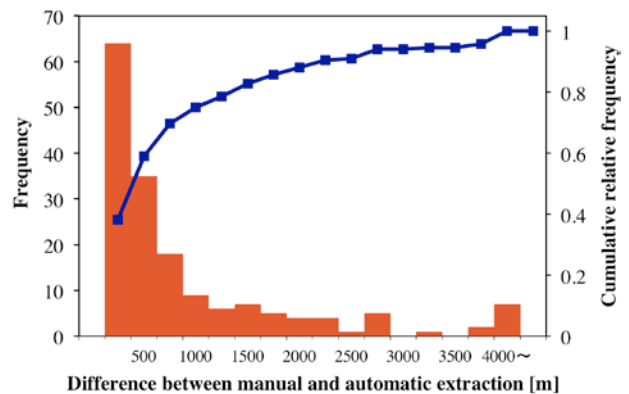


図6 自動抽出による抽出誤差のヒストグラム
および累積相対度数