

我が国周辺海域における船舶自動識別装置(AIS)をめぐる外国漁船の動向

○松本 浩文

(国研)水産研究・教育機構 水産大学校

秦 一浩

(国研)水産研究・教育機構 水産大学校 漁業練習船「天鷹丸」

渡川 真規

株式会社 パスコ



| 外国漁船をめぐる情勢

- ✓ 小笠原諸島
 - サンゴ密漁
- ✓ 尖閣諸島
 - 接続水域に入域
- ✓ 東シナ海, 北西太平洋, 大和礁
 - 水産資源への影響



(灯光敷網漁船)

| 海洋監視の必要性

- ✓ 広大な海域を船舶・航空機による常時監視は困難(特に離島周辺)
- ✓ 衛星夜間光による外国漁船の動向把握 ⇒ 検出条件が限定
- ✓ SAR⁽¹⁾衛星 + AIS情報の融合 ⇒ 効率的な「検出」と「識別」

(1): 合成開口レーダ (Synthetic Aperture Radar)



| SAR衛星 (ALOS-2)

- ✓ 陸域観測技術衛星2号「だいち2号」
 - Advanced Land Observing Satellite-2
- ✓ 昼夜, 天候に左右されない
- ✓ 雲・雨・葉・枝を通過し, 幹・物体・地表に反射



ALOS-2

(出典) <http://www.jaxa.jp/projects/sat/alos2/>

| AIS (船舶自動識別装置)

- ✓ AIS搭載船舶同士が航行の安全に関わる情報(位置, 速力, 船名, 船籍など)を相互にかつ自動的に交換できる装置
- ✓ 「AISは偽情報を設定できるため, 受信情報の信頼度に問題⁽¹⁾」
- ✓ 船籍不明, AIS信号の重複送信⁽²⁾
- ✓ 衛星AIS ⇒ 東シナ海での信号受信が困難

(1): 海洋政策研究財団編(2013)『海洋への衛星利用に関する調査研究報告』, PP.4.

(2): 松本浩文・秦一浩ら(2016)「我が国排他的経済水域における漁業資源管理」『日本海洋政策学会誌第6号』, pp.42-58.

研究背景 - 外国漁船と海洋監視 - (続き)

250,000

34°30'0"N

34°30'0"N

ALOS - 2 (対馬海峡, 2017/7/5 JST 24:16:11)

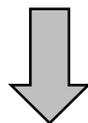
129°0'0"E



(C) JAXA 2017/, Distribution [PASCO]



- | 不正入力(偽情報)の実態調査
- | 1隻から複数のAIS信号を送信する原因究明
- | 運用実態(識別符号など)
- | 偽情報から船舶識別が可能か？



- ✓ 違法操業・IUU漁業対策
- ✓ 水産資源の維持・管理
- ✓ 海洋状況把握(MDA)強化



｜ AIS・レーダ画像

- ✓ 衛星AISからの信号受信が困難な東シナ海のAIS情報を船舶(受信局)から取得
- ✓ 他船(AIS)情報と受信局との相対関係(方位, 距離)を算出, データベース化
- ✓ レーダ画像の保存(30秒間), 再現



「天鷹丸」

｜ 目視観測

- ✓ AIS情報との照合
 - 船名, 船種, 船籍など



中国漁船(対馬海峡)
→AIS情報には偽情報を入力

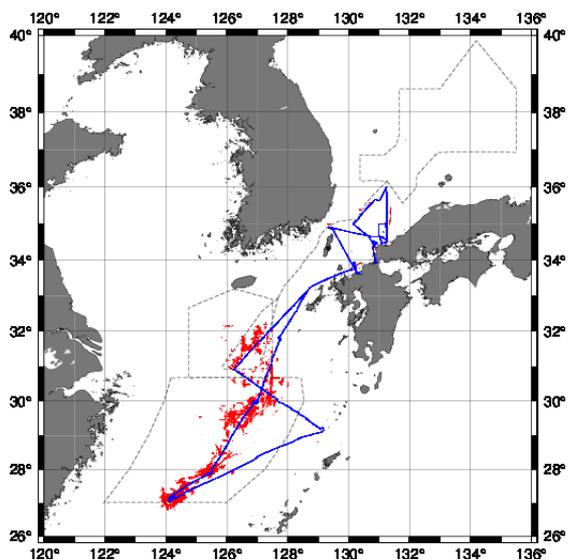
結果

海上移動業務識別コード(MMSI番号)

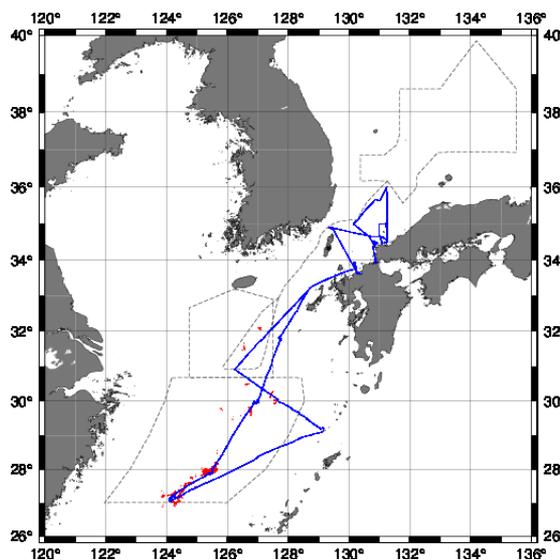
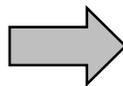


海上移動業務識別コード(MMSI番号) ⇒ 「AIS識別符号」

- ✓ 船舶識別に必要な符号(9桁の数字によって構成)
- ✓ (例)431030000 ⇒ 431(日本船籍)+030000(船舶局番号)
- ✓ **重複しないはずのAIS識別符号が存在**
 - 不正入力(偽情報) ⇒ 情報操作(隠れている漁船)



外国漁船(東シナ海, 797隻)



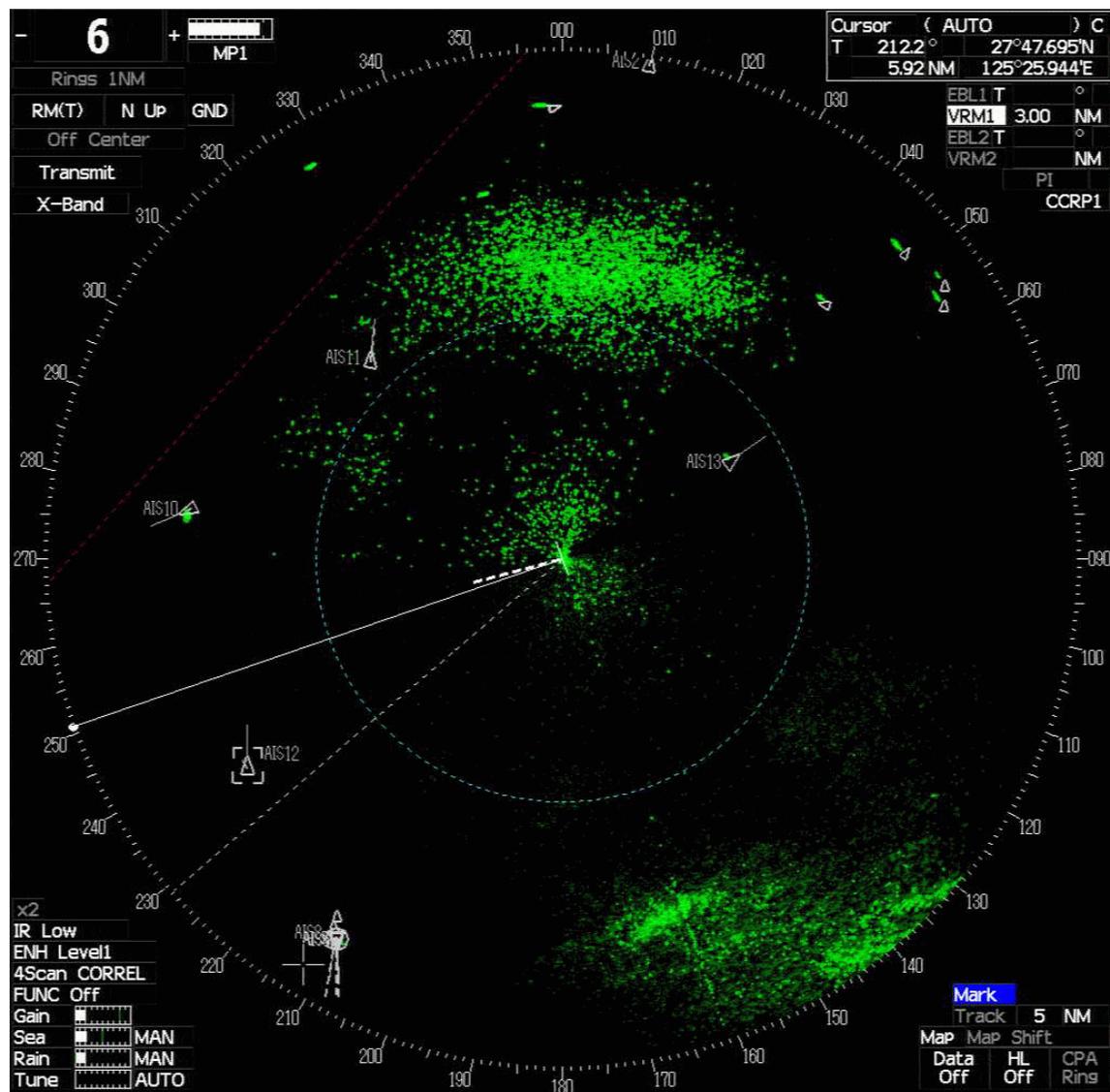
重複する識別符号(30隻)

赤: 漁船位置
青: 船舶局



重複送信とは？

- ✓ 1隻の漁船から複数のAIS信号が送信
- ✓ 識別符号の重複なし
- ✓ 本来は1隻. AIS上では数隻になる
- ↓
- ✓ レーダでは船影が確認できない(AISのみ)
- ✓ AIS情報(△マーク)が漁船から離れていく
- ↓
- ✓ 「目視調査」



(1隻から複数のAIS情報(△)が送信)



漁具の旗竿にAISを設置(以後, AIS漁網ブイ)

- ✓ 投網前のAIS漁網ブイが船内に格納



- ✓ 船舶以外からのAIS送信
- ✓ 不正利用(偽情報)

(検討課題)

- ✓ 操業位置, 実態の推定
- ✓ 衛星AISからの捕捉
- ✓ 違法操業対策への展開



(AISが付いた旗竿)

識別符号が重複 ⇒ 識別できるか？



| AISデータ解析により、識別符号に依存しない識別が可能

- ✓ AIS信号には普段利用されない様々な情報が含まれている

(手法1) “Display flag” “DSC flag”

・AIS上は1隻, 実際は2隻存在する例

- ✓ 412 [REDACTED] No visual display, unit is NOT attached to a VHF voice radio
- ✓ 412 [REDACTED] Has display, unit is attached to a VHF voice radio

(手法2) “Vendor ID” “シリアル番号” “全長・船幅”

・AIS上は1隻, 実際は4隻存在する例

- ✓ 412 [REDACTED] Fishing, FT-1309, 40, 20, 5, 5
- ✓ 412 [REDACTED] Fishing, FT-1308, 30, 6, 3, 3
- ✓ 412 [REDACTED] Fishing, FT-1303, 30, 20, 4, 4
- ✓ 412 [REDACTED] Fishing, FT-1404, 40, 15, 3, 3

考 察



| 国内法(船舶設備規定)

- ✓ AIS搭載義務を段階的に拡大する(総トン数20トン以上など)
- ✓ 現在, 国際航海に従事する総トン数300トン以上, 国際航海に従事しない総トン数500トン以上の船舶に搭載義務を課している



- ✓ 航行・操業安全
- ✓ 漁船が操業実態(漁業活動の実績)をAIS信号で示す

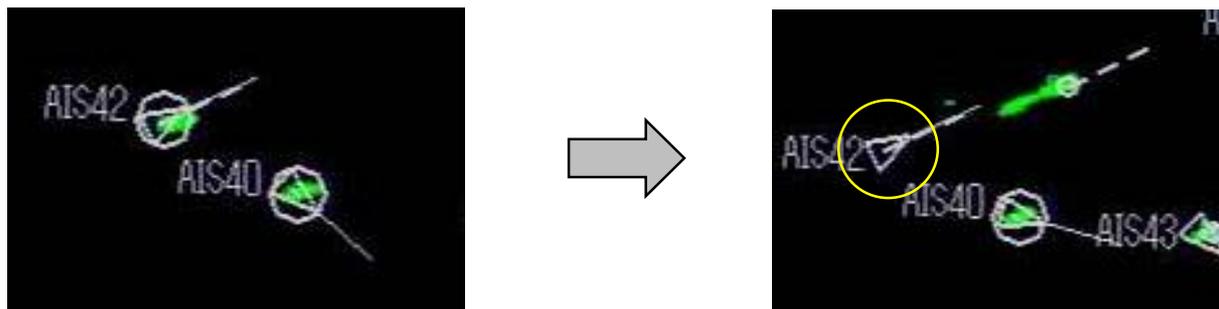
| 国際法(SOLAS条約)

- ✓ 国際的にAIS搭載義務を検討 ⇒ 不正入力減少へ期待
- ✓ 東シナ海などの外国漁船はAIS搭載義務がない ⇒ 旗国が管理
- ✓ 搭載義務の拡大(クラスA AIS⁽¹⁾搭載) ⇒ AIS情報の信頼性向上へ
- ✓ 精度の高い「検出」と「識別」が実現

(1): AISの種類は搭載義務に応じて2種類ある。AIS搭載義務船はクラスA, それ以外は任意でクラスAかクラスBを利用できる。クラスBは国内で“簡易型”とも呼ばれ, 送信出力, 情報量等がクラスAと異なる

| AIS漁網ブイ情報を解析し、操業実態を遠隔監視

- ✓ AIS漁網ブイ情報を解析，データベース化する
 - 情報の書き換えができない項目の活用
- ✓ 宇宙からのモニタリング
 - 投・揚網時，漁船がブイに接近 ⇒ 操業実態の把握
- ✓ 効率的な水産秩序の維持，管理が実現



(AIS情報が漁船から離れていく様子)



| AIS情報を海上(船舶)から陸上サーバへ送信する. その情報を解析しフィードバックする

- ✓ 関係機関の船舶・航空機が, 沿岸AIS局や衛星AISでは捕捉できないAIS情報を取得し, 陸上のデータサーバへ送信する



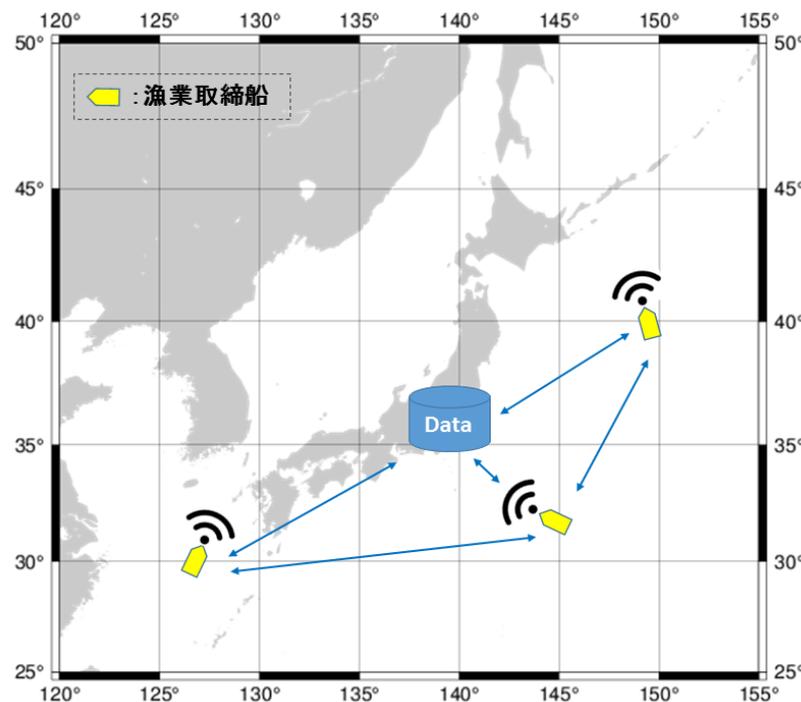
- ✓ 集約・解析(AIなど)



- ✓ 船舶へフィードバック



- ✓ 違法操業・IUU漁業対策
- ✓ 水産資源の維持・管理
- ✓ 海洋状況把握(MDA)強化



(イメージ)



| AISをめぐる外国漁船の動向について

- ✓ 衛星AISから信号受信が困難な東シナ海を中心に、AIS情報の不正入力の実態を示した
- ✓ AISを漁具の一部に利用し、それが重複送信の原因であることをAISおよびレーダ映像から明らかにした
- ✓ 不正入力しているAISの種類はクラスBであった
- ✓ 同一のAIS識別符号を送信する事例を示し、その活用例としてAIS識別符号に依存しない新たな識別手法を提案した
- ✓ AISをめぐる外国漁船の動向を把握し、その情報利用を検討する必要がある

| 今後の課題

- ✓ AIS識別符号に依存しない識別手法の確立
- ✓ 人工知能(AI)の活用

ご清聴ありがとうございました



・本研究の実施に際し、データ収集・画像解析にご協力くださった「天鷹丸」乗組員の皆さま、株式会社 パスコ様に感謝申し上げます

・発表内容に関する問い合わせ

⇒ 松本浩文 (hmatsumoto@fish-u.ac.jp)