

(別紙様式)

平成 28 年度 北極域研究共同推進拠点 共同研究等報告書

申請区分： 産学官連携フュージビリティ・スタディ
研究課題名： 北極海の海氷条件に応じた船舶航行可能性の評価技術の研究
研究期間： 平成 28 年度～平成 29 年度

共同研究員	氏名	所属・職名
研究代表者(拠点内)	大塚 夏彦	北海道大学 北極域研究センター、教授
研究分担者(拠点外)	山口 一	東京大学 大学院新領域創成科学研究科 海洋技術環境学専攻、海洋情報基盤学分野、教授
	館山 一孝	北見工業大学 社会環境工学科、准教授
	柏木 孝夫	株式会社 商船三井 技術部、部長代理
研究分担者(拠点内)	張 勳	北海道大学 北極域研究センター、学術研究員
研究協力者	木村 詞明	東京大学大気海洋研究所、特任研究員
	長部 太郎	株式会社日立製作所 基礎研究センタ 日立北大ラボ、主任研究員
	澤村 淳司	大阪大学 工学研究科 地球総合工学専攻、助教
	高木 敏幸	釧路工業高等専門学校 電気工学科、教授
	本村 真澄	独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構、主席研究員
	尾関 俊浩	北海道教育大学理科教育講座、教授
	段野 貴士	株式会社商船三井 技術部技術研究所
	日野 圭	株式会社商船三井 技術部LNG船プロジェクト第一グループ

【研究の内容】

(1) 研究実施状況

本研究は、北極海航路における商船の航行可能速度と海氷状況の関係、及び、海氷条件に由来するリスクの評価基盤となる海氷状況の統計的性質を明らかにし、北極航路の航行難易度および航行障害リスクなどを評価するための知見を得ることを目的として実施している。平成 28 年度の研究内容は以下のとおりである。

- 2014 年における衛星 AIS による北極海航路航行記録を整理し、海氷状況との比較を実施し、月別および海域ごとの実際の航行速度を把握した(図-1、2)。航行速度は海峡など特定の海域で減速する事例が見られること、海氷密接度が高まる 10-11 月でも航行速度はあまり低下しないこと、7 月初旬に東シベリア海において海氷による顕著な航行障害事例を確認したこと、8～11 月期は全般に安定して 10kn 以上の速度で航行していることなどを明らかにした。
- これまでの AMSR2 観測データから海氷厚を推定するアルゴリズムでは、夏期に氷上にメルトポンドが発生すると氷厚を推定することが困難となり、夏期の航行条件を分析することが困難であ

った。このため、海洋データ同化システムTOPAZ4(<http://topaz.neresc.no/>)による海氷厚を取り上げ、航行速度との比較分析を通じてその適用性について確認した結果、航行速度の上限値と氷況には比較的明瞭な相関性が予想される結果となった(図-3)。

- AMSR2 を用いた海氷厚推定アルゴリズムの改良(館山)により、メルトポンドの生じる夏期においても海氷厚を推定することができるようになった。今後、このデータを用いて航行速度との関係について分析を実施する予定である。
- 2016 年夏期における北極海航路の船舶航行記録データベース(衛星 AIS)を購入し、船舶の航行状況の分析に着手した。
- 北極海航路における海氷状況を総合的に分析・把握するための予備検討として、2014-2015 年における北極海航路ルート上の海氷密接度の半月平均値を整理した。今後、海氷厚を含めて、北極海航路区間の海氷特性を統計的に整理し、航行性の評価に導入する予定である。

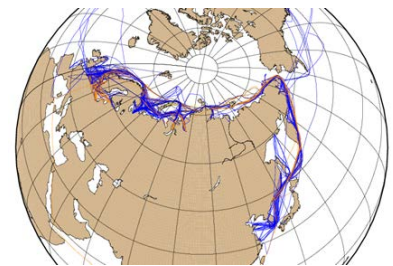


図-1：2014 年夏の航行軌跡

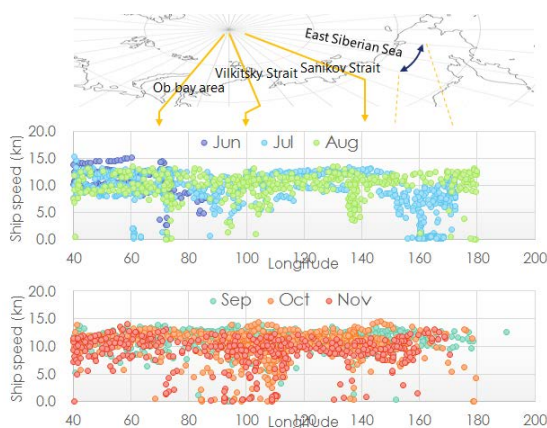


図-2: 月別の航行速度(2014)

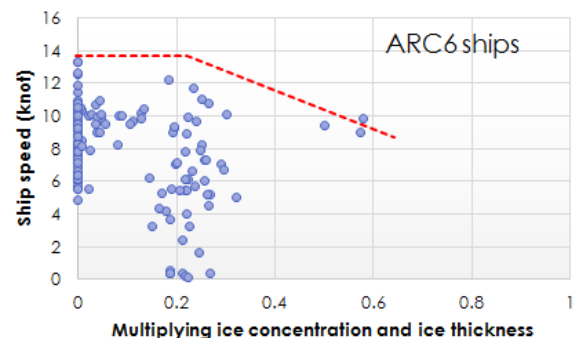


図-3: 氷況(氷厚×密接度)と航行速度

(2)研究成果の発表等

研究の実施に当たり、12月に開催された課題設定集会を利用して、本研究実施における研究担当者個別の研究課題とそれに対する研究方針をレビューし、本研究活動に反映してきた。その中間発表ならびに研究実施状況の確認を、2017年2月に開催された北方圏国際シンポジウムにおいて実施した。また同シンポジウムにおいては、市民公開講座において一般市民向けの研究紹介を2件、学術ワークショップへの論文投稿と口頭発表6件を実施した。

(3)平成29年度の研究計画

- 北極海航路海域の海氷密接度および海氷厚の統計的性質を分析し、海氷条件に由来する航行リスクを評価するための基盤として検討する。
- 北極海航路における商船の航行可能速度と海氷状況の関係について、2014-2017年の航行実

績をもとに整理する。このため、2017年における船舶航行記録を衛星AIS情報サービスにて入手する。

- ・ 上記をもとに、海氷条件や船舶諸元等に基づいて、北極航路の航行難易度、航行障害リスクについて検討する。

【研究論文や著書等】(査読なし)

- ・ 尾関俊浩・戸田 真・山口 一、”海水しぶき計を用いた海水飛沫の野外観測－観測船みらいにおける観測例－”、北方圏国際シンポジウム ワークショップ 気象・海氷予測と北極海航路探索の統合、北海道紋別市、2017.2.21
- ・ 舘山一孝・田中康弘・星野聖太・中 晴彦、”AMSR2 海氷厚アルゴリズムの改良に向けて”、北方圏国際シンポジウム ワークショップ 気象・海氷予測と北極海航路探索の統合、北海道紋別市、2017.2.21
- ・ 中野渡 拓也・猪上 淳・佐藤和敏・矢吹裕伯・杉村 剛・大塚夏彦、”TOPAZ4海氷予測システムにおける北極海の夏季海氷の再現性”、北方圏国際シンポジウム ワークショップ 気象・海氷予測と北極海航路探索の統合、北海道紋別市、2017.2.21
- ・ 杉村 剛・中野渡 拓也・猪上 淳・山口 一・照井健志・矢吹裕伯、”北極海航路探索システムの改良”、北方圏国際シンポジウム ワークショップ 気象・海氷予測と北極海航路探索の統合、北海道紋別市、2017.2.21
- ・ 高木敏幸・舘山一孝、”GDWA を用いた氷海航路探索”、北方圏国際シンポジウム ワークショップ 気象・海氷予測と北極海航路探索の統合、北海道紋別市、2017.2.21
- ・ 森下裕士・舘山一孝・大塚夏彦・奥田 駿、”北極海航路における氷海航行速度予測に関する研究”、国際シンポジウム ワークショップ 気象・海氷予測と北極海航路探索の統合、北海道紋別市、2017.2.21
- ・ 大塚夏彦、”北極海航路(Northern Sea Route)の過去、現在、未来”、運輸と経済、第76巻 第12号、pp.52-59、2016.12.
- ・ 大塚夏彦、”北極海航路と北海道 ～北極をめぐる新たな国際関係出現に備えて～”、ほくよう調査レポート、No.247、北洋銀行、2017.2.

【研究発表】

- ・ Otsuka, N., “Perspective of the NSR from recent activities”, International Research Workshop on Asia and the Northern Sea Route –Sustainability and the Arctic–, Sapporo, Japan, Oct.26, 2016.
- ・ Otsuka, N., Zhang, X. and Morishita, H., “Navigability facts of the Northern Sea Route from recent activities”, The Seventh Symposium on Polar Science, Tachikawa, Tokyo, Dec., 2016.
- ・ Otsuka, N., “Navigability and commercial feasibility of the Northern Sea Route: Prospect from the latest activity”, ”Slavic-Eurasia’s Northern Tier: Finland, Russia, Japan”, Helsinki, Mar.2&3, 2017.
- ・ Otsuka, N., “Recent development and perspective concerning the Northern Sea Route”, The Changing Arctic and the Development of Northern Regions, Hokkaido University, Sapporo, Japan,

Mar.14, 2017.

【特許等】

該当なし

【アウトリーチ、取材、その他】

- ・ 取材:dec Interview、デックマンズリー、vol.374、一般社団法人 北海道開発技術センター、2016.11.
- ・ 講演:大塚夏彦、“極北に針路をとれ”、第 92 回サイエンスカフェ札幌、CoSTEP:北海道大学高等教育推進機構 高等教育研究部科学技術コミュニケーション教育研究部門、札幌紀伊國屋書店、2016.12.11.
- ・ 講演:大塚夏彦、“北極、世界、日本、北海道”、第1回北極域研究共同推進拠点 北極域オープンセミナー、北極域研究共同推進拠点 J-ARC Net、札幌、2017.1.17.
- ・ 講演:大塚夏彦、“北極海航路の可能性～近年の歩みから考える～”、北海道「北極海航路」調査研究会、北海道総合政策部、札幌市、2017.2.13.
- ・ 講演:山口 一、“北極海航路利用の現状と課題”、北方圏国際シンポジウム 市民公開講座、北海道紋別市、2017.2.20.
- ・ 講演:大塚夏彦、“北極海航路の可能性”、北方圏国際シンポジウム 市民公開講座、北海道紋別市、2017.2.20.

以上