

AMSR2 で観測された海氷分布データの検証と 北極海での船舶航行に向けた利用

SATテクノロジー・ショーケース2019

■ はじめに

商船三井(以下、MOLという。)は、平成30年4月より、ロシア西北部ヤマル地方で生産されたLNGの北極海航路を利用した輸送を開始している。宇宙航空研究開発機構(以下、JAXAという。)は、世界のマイクロ波放射計の中で最高分解能を有する水循環変動観測衛星「しずく」(以下、GCOM-Wという。)搭載の高性能マイクロ波放射計2(以下、AMSR2という。)の海氷プロダクトを、LNG船舶に設置された極地研究所開発の船舶航行支援サービス(VENUS)を通じて提供し、衛星情報の現場での利用性を検証するとともに、LNG船舶の安全航海に貢献することを目的としている。

一方で、JAXAは、MOLのLNG船舶にウェザーニューズ開発のインターバルカメラ(Marine station)を設置し、そのカメラで撮影された画像を含む海氷、気象データをMOLから得て、AMSR2プロダクトとの精度検証を行っている。本稿では、精度検証結果について述べる。

■ 解析内容

1. 使用する観測データ

衛星データについては、GCOM-W搭載のAMSR2で観測された海氷密接度(以下、SICという。)と高解像度海氷密接度(以下、ASIという。)プロダクト及びアメリカ航空宇宙局(NASA)のTerra/Aqua衛星に搭載されている中分解能撮像分光放射計(以下、MODISという。)の海氷分布データを用いた。

現場観測データについては、LNG船舶の船内ブリッジの左舷端に船舶の進行方向と並行に設置されたインターバルカメラで取得された海氷分布を示した画像データを用いた。

2. 解析方法

● 画像解析

画像解析は、田中ら(2015)に基づき実施した。目視により、現場観測データを3種類のパターン(海氷のみの領域、海氷と開放水面が混在している領域、開放水面のみの領域)に分類し、その後、目視判読の結果を入力値として、田中ら(2015)の画像解析システムを用いて、海氷密接度を数値化した。本システムでは、海氷と開放水面を識別しやすくするために、グレイ画像へ変換し、その後、明度のヒストグラムを作成したが、明度ヒストグラムは、デジタル信号であり、多くの振動データとピークを含んでいるた

め、低域通過フィルタを用いて、ヒストグラムを平滑化してノイズを減らし、必要な周波数帯のピーク数を抽出することによって、海氷と開放水面を識別した。

● 検証方法と内容

画像解析により海氷と開放水面が識別されたデータ及びMODISの海氷分布を示すプロダクトについて、AMSR2のSIC、ASIプロダクトの1ピクセル(空間分解能:10km×10km)の領域内で平均することにより、海氷密接度を数値化した。

検証期間は、現場データの取得期間と同じ2018年2月23日から2018年6月7日までを対象とした。

SIC、ASIプロダクトについては、現場データを真値として、平均二乗誤差(RMSE)を求め、精度検証を行った。さらに、AMSR2プロダクト(SIC、ASI)、MODISプロダクト及び現場データをそれぞれ比較検証することにより、ANNE G. O'CARROLL et al. (2007)の式を用いて、観測原理の異なる3種類の海氷密接度データにおける絶対誤差を示す誤差分散を評価した。

本稿では、現場データ、AMSR2及びMODISプロダクトの各々の誤差分散を含む検証結果を述べるとともに、極域での船舶航行におけるAMSR2プロダクトのさらなる利用高度化に向けた課題などについて述べる。

■ 関連文献

田中康弘, 舘山一孝, 高橋修平, 亀田貴雄, 榎本浩之(2015): 北極海における氷況把握のための画像解析法の開発-自動化した表面状態判別とその測定結果-。雪氷, 77(2), 173-190.

ANNE G. O'CARROLL, JOHN R. EYRE, AND ROGER W. SAUNDERS(2007): Three-Way Error Analysis between AATSR, AMSR-E, and In Situ Sea Surface, JOURNAL OF ATMOSPHERIC AND OCEANIC TECHNOLOGY, VOLUME 25,1197-1206.

代表発表者 小野 温(おの のどか)
所 属 (国研)宇宙航空研究開発機構
第一宇宙技術部門 地球観測研究センター
問合せ先 〒305-8505 茨城県つくば市千現 2-1-1
筑波宇宙センター
TEL 050-3362-6615

■キーワード: (1) 衛星観測
(2) マイクロ波放射計
(3) 北極海