

研究課題名 (和文)

衛星搭載合成開口レーダーを用いた海氷状態変動モニタリング：リード分布の時空間変動

■ 研究の実施状況とその成果

① 研究背景

衛星を用いたモニタリング手法は北極海の海氷変動把握に大きく貢献しており、海氷面積や海氷厚などの時空間変動評価で多大な功績を挙げている。近年では、衛星搭載合成開口レーダー (Synthetic Aperture Rader, SAR)を用いた海氷モニタリングが注目されており、SARによる様々な海氷状態推定手法が考案されている。本研究では、生物地球科学的に重要な役割を担っている可能性があるリード(船舶等の航行が可能な海氷の割れ目や狭い水路)の分布を SAR から推定し、その分布の時空間変動を評価することを目的とする。

② データと解析方法

リードの幅は数メートルから数キロメートル程度であり、空間分解能が低いマイクロ波センサーでは十分な精度でリードの分布を捕らえることが難しい。SAR は 1 シーンあたりの観測範囲が狭いものの、マイクロ波センサー(~6.25 km)よりも高解像度データ(~40 m)の取得が可能である。さらに、光学センサーとは異なり、夜間の観測が可能で、雲の影響を受けないという特長がある。本研究では、Murashkin et al. (2018)が考案した手法に従い、地球観測衛星 Sentinel-1 の C バンド SAR データを用いてリードの検出を行った。この手法は、地球観測光学衛星 Sentinel-2(~10 m)で検出されたリードの概ね 90%以上を検出することが可能である。

③ 研究成果

Murashkin et al. (2018)の手法に従い、HH・HV 偏波データを用いてリードの検出を行なった。HH(Fig 1a)もしくはHV(Fig 1b)の片方だけでは正確にリードを検出できないが、両偏波を用いることで正しくリードを検出できたと考えられる(Fig 1c)。また、2020年1月9日から11日に取得された北極圏の SAR データを用いて、リードの空間分布を調べた。その結果、北極海の広い範囲にリードが分布しており、特にチャクチ海およびボーフート海に多く分布することが明らかとなった(Fig 2)。SAR は 1 シーンあたりの観測範囲が狭いため、長期間・広範囲のリード分布変動の評価には非常に多くのデータを解析する必要がある。したがって、今後も引き続きデータの解析を進め、リード分布の時空間変動を詳しく調べる予定である。

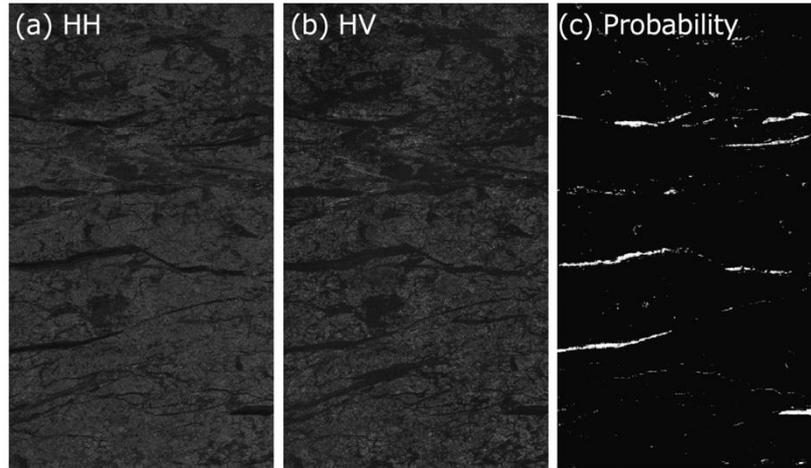


Fig 1. (a and b) Original SAR data observed in the Beaufort Sea on January 10, 2020, and (c) resulting probability of leads. White areas in (c) represent the leads.

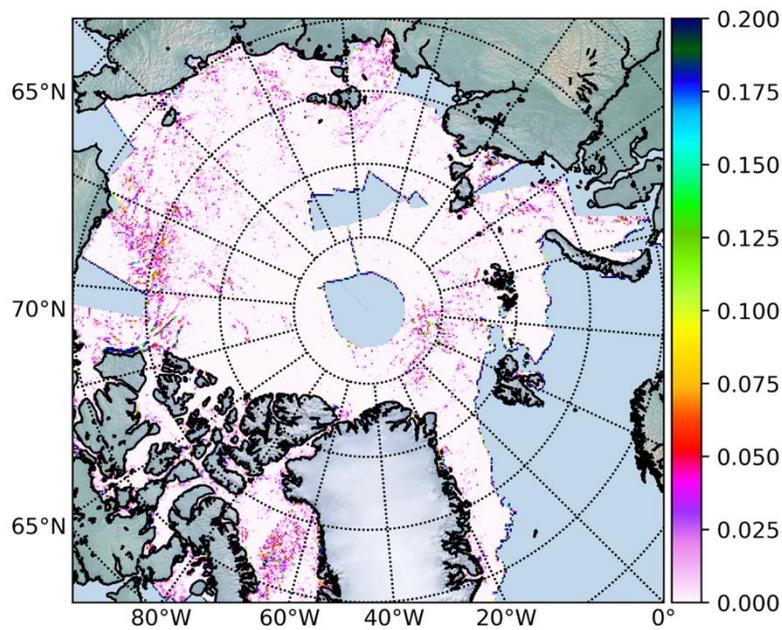


Fig 2. Lead area fraction in the Arctic on January 9–11, 2020.

■ 派遣支援期間中の研究発表・受賞・アウトリーチ活動

- Waga, H. and T. Hirawake, Satellite-detected fall phytoplankton blooms in the DBO regions, 5th DBO Data Meeting, January 2020, Seattle, WA, USA. (Oral)
- Waga, H. and T. Hirawake, Changing occurrence of fall phytoplankton bloom and its impact on phytoplankton size structure in the Pacific Arctic, Ocean Sciences Meeting, February 2020, San Diego, CA, USA. (Poster)