



天候に左右されずに流氷を検出し、 高精度で流氷の動きをとらえる手法を開発

研究成果のポイント

- ・オホーツク海沿岸に設置したドップラーレーダ*を用いて、荒天時でも海氷域を検出する手法を開発。
- ・広域の流氷の移動速度や渦回転などを短時間に細かい格子間隔で測定する新しい手法を開発。
- ・本手法を応用することで、オホーツク海や南氷洋そして今後開拓が予測される北極航路の安全航行に貢献することが期待される。

研究成果の概要

オホーツク海沿岸の紋別に設置したドップラーレーダは、雨や雪といった降水粒子等によって散乱される電波の強度以外に、ドップラー速度とドップラー速度幅という情報が得られます。そこで我々は、これらの情報を組み合わせることで、様々な気象条件下でも従前の方法と比べて格段に高い精度で流氷域と流氷の動きを検出する手法を開発しました。流氷域での航行は極めて危険ですが、本手法を用いることで、オホーツク海ばかりではなく将来の北極海の安全航行を見据えた短時間・高精度での流氷探知および予測技術の一層の進展が期待されます。

論文発表の概要

研究論文名：Sea Ice Identification and Derivation of its Velocity Field by X-band Doppler Radar
(ドップラーレーダを使った海氷の検出とその流動速度の測定手法の開発)
著者：氏名(所属) 藤吉康志(北海道大学)、大角光司(北海道大学、現・国土地理院)、大井正行(ジェーツー株式会社)、山田芳則(気象庁気象研究所)
公表雑誌：Journal of Atmospheric and Oceanic Technology (米国気象学会誌)
公表日：米国東部時間 2013 年 1 月 31 日

研究成果の概要

(背景)

2004 年に北海道大学低温科学研究所附属流氷観測施設が閉鎖されて以降、オホーツク海沿岸の流氷監視は、気象庁が作成する衛星データに基づいた情報、および海上保安庁の観測船と航空機による観測情報のみが公式なデータとなっています。しかし、衛星では観測が 1 日 1 回から 2 回に限られ、さらに可視波長を使った高分解能センサーは昼間しか機能せず、かつ雲のない海域しか捉えることができないという致命的な欠陥があります。一方、マイクロ波放射計を使った衛星観測は、空間分解能が粗くかつ風が強い時には海面からの乱反射が大きな誤差をもたらすため、衛星観測での流氷域の把

握には未だ課題が残されています。そのため、漁業や船舶の航行安全、流氷観光船の航路の決定など、具体的な操業計画に利用するには不十分な情報しか得られませんでした。

北極海の流氷が激減している現在、北極海の航路開拓や資源開発が世界的に検討されていますが、流氷域の安全・安心な航海や操業のための流氷検出技術およびその分布や移動に関する予報技術、さらに流氷域の適切でわかりやすい情報発信は喫緊の課題となっています。

（研究手法、成果、今後への期待）

我々以外に流氷が接岸する地域でレーダ監視を行っている場所は、アラスカのバローを初めとして複数地点存在していますが、いずれも使用しているレーダは散乱される電波の強度のみしか測定できないため、従前の流氷検出の限界を超えるものではありませんでした。

一方、北海道大学低温科学研究所が 2006 年に新たに紋別市大山に設置したドップラーレーダは、雨や雪、そして流氷などから散乱される電波の強度以外に、ドップラー速度とドップラー速度幅という情報が得られます。これらの測定データを組み合わせることで、様々な気象条件下でも従前の方法と比べて格段に高い精度で流氷域が検出でき、かつ流氷の詳細な動きや移動予測が可能となりました。現在、流氷をドップラーレーダで観測しているのは、世界で唯一紋別のみです。本手法によって荒天時でも高精度で海氷域を検出できるため、本手法を応用することで、海氷域の変動を短時間かつ高い水平分解能で予測することが可能となり、オホーツク海や南氷洋そして今後開拓が予測される北極航路の安全航行に貢献することが期待されます。

お問い合わせ先

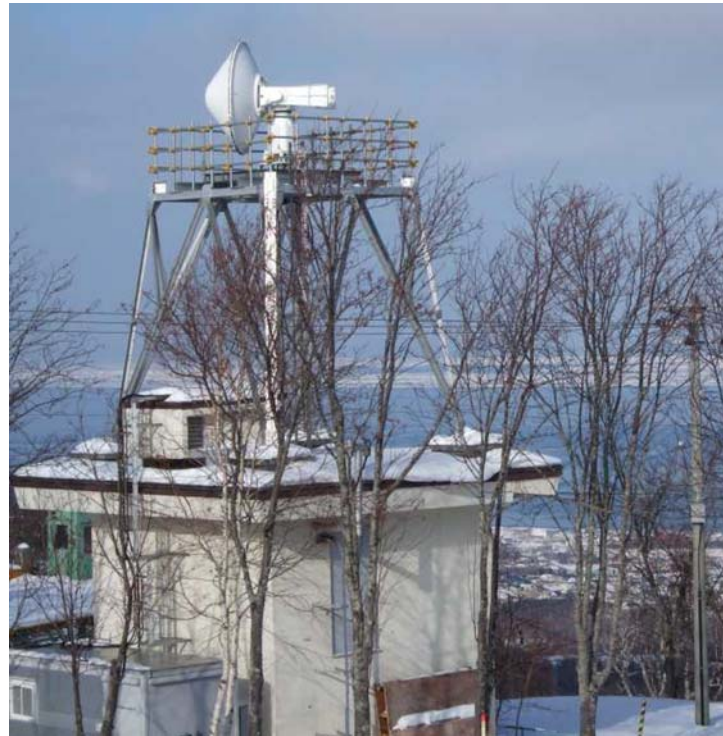
所属・職・氏名：北海道大学低温科学研究所 教授 藤吉 康志（ふじよし やすし）
TEL：011-706-5491 FAX：011-706-5491 E-mail：fujiyo@lowtem.hokudai.ac.jp
ホームページ：http://www.lowtem.hokudai.ac.jp/cloud/

【用語説明】

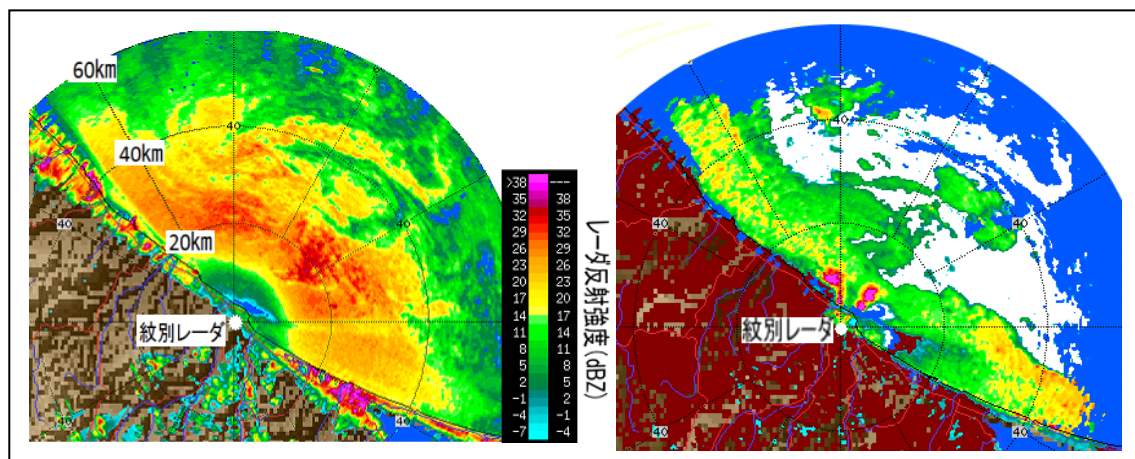
ドップラーレーダ

運動する物体から反射されてきた受信電波の周波数は、送信電波と周波数が異なる（ドップラー効果）。野球のボールの速さや車のスピードを測定するスピードガンは、この効果を利用した装置であり、気象庁や国土交通省で全国展開しているドップラー気象レーダは、電波の散乱体として雨や雪を使って風を測定している。

【参考図】



紋別市大山に設置した北海道大学低温科学研究所のドップラーレーダのパラボラアンテナ（鉄塔の上部に設置）と送受信や信号処理装置などが入ったシェルター（地面に置かれた銀色の箱）である。



流氷がオホーツク海沿岸に接近した 2013 年 1 月 19 日 14 時 05 分の、荒天時の観測例。左図のレーダ反射強度（従来の観測手法）のみでは海水面と流氷の区別ができないが、新しく開発した手法を用いた右図では流氷域（海上の白い領域で、それ以外は海水面）が見事に検出されている。