

二重偏波レーダーを利用した 新雪密度の推定手法

二重偏波レーダーを用いて、雪片、霰などの降雪種に応じて異なる新雪密度を推定する手法を開発しました。本手法の活用で、線路上の降雪深や車両の着雪量等の推定精度向上が期待できます。

研究の背景と目的

- 降雪時の運行、除雪計画の適切な実施には降雪量を適切に把握することが必要です。降水量から降雪量を精度よく求めるためには降り積もった直後の雪の密度(新雪密度)が重要となります(降雪量 = 降水量 × 水の密度 / 新雪密度)。
- 新雪密度は従来は地上気温で簡易的に推定していましたが、雪の乾/湿しか考慮できず、気温0℃未満の乾いた雪の密度にとって重要な降雪種の違いは表現できませんでした。
- 新幹線の車両床下着雪は積雪表層の密度が軽いほど着雪伸長速度が大きくなるので、車両床下着雪量の推定にとっても新雪密度は重要な初期パラメータです。
- 水平・垂直方向に振動する電波を送受信する気象レーダー(二重偏波レーダー)で、降雪種(雪片、霰など)に応じた新雪密度の違いを推定する手法を開発しました。

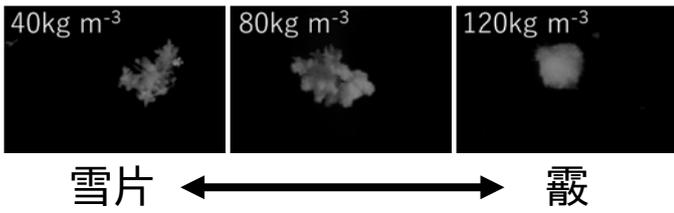
研究成果

- 地上での降雪種がどれだけ霰に近い(形状が丸く、密度が大きい)が乾いた雪の新雪密度の違いによって支配的であることを明らかにしました。
- Xバンド帯の二重偏波レーダーで観測できる雪粒子の形状や粒径分布によって変わるパラメータを使って、地上で降雪種がどれだけ霰に近いかを表現できる指標を提案し、新雪密度との関係を明らかにしました。
- 国土交通省のXバンド帯の二重偏波レーダーに適用し、面的に新雪密度の時間変化を求めました。従来の気温による推定手法では表現できていなかった新雪密度の時間変化を本手法では表現できることが確認できました。

今後の展開

- 後継テーマにて本成果を活用した降積雪量の推定手法を開発中です。
- 後継テーマでは気象モデルを活用した降積雪量の予測についても実施します。
- 本研究は山口大学、日本気象協会との共同研究により実施されたものです。

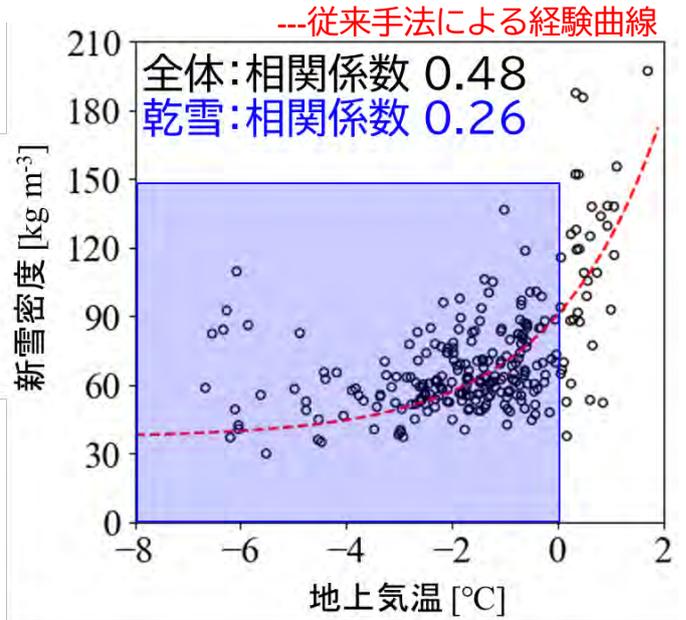
降雪種と新雪密度



雪片: 軽く、車両床下に着雪しやすい
 霰: 重く、車両床下に着雪しにくい

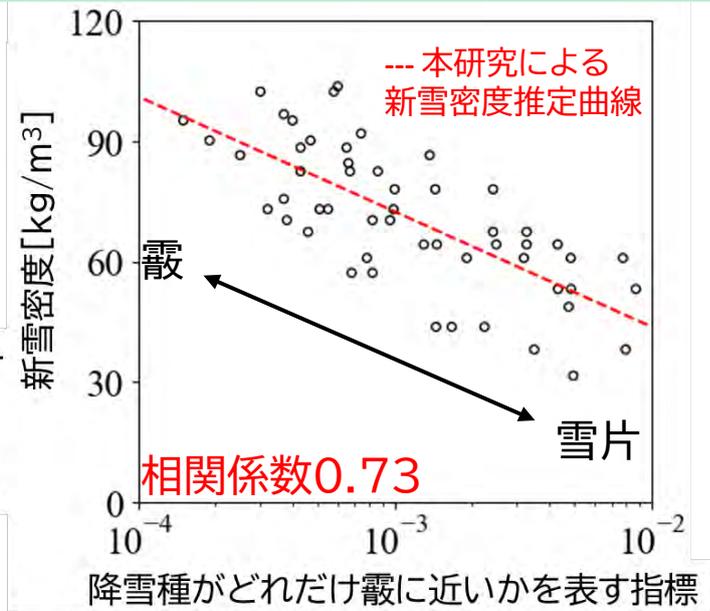
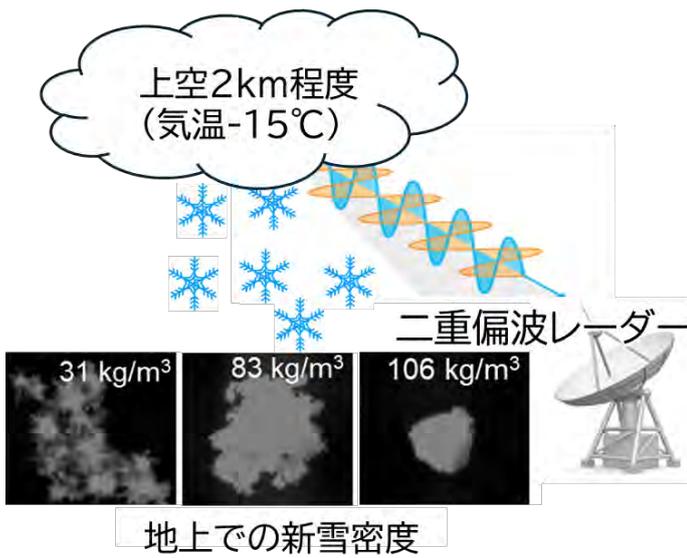
新雪密度による積もりやすさ
 同じ降水量に対する降雪深は
 新雪密度 120kgm^{-3} の事例に対して、
 2倍 (80kg m^{-3})、3倍 (120kg m^{-3})

地上気温と新雪密度の関係

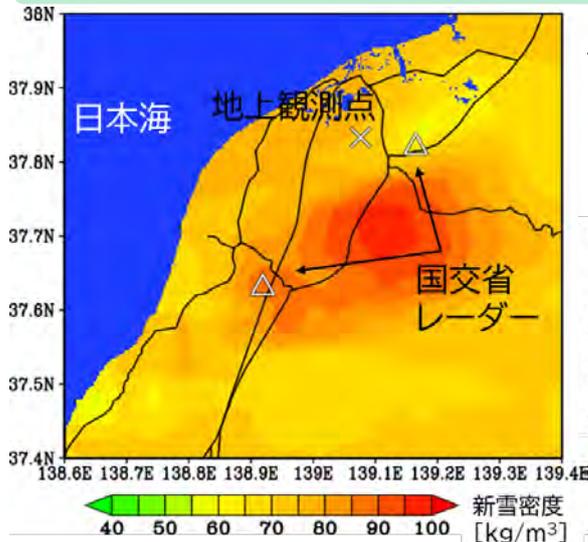


地上気温 $<0^{\circ}\text{C}$ では相関なし

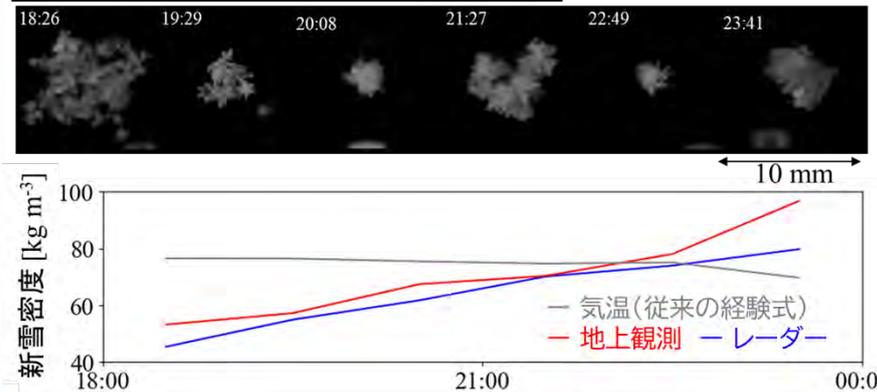
二重偏波レーダー観測による新雪密度推定手法の提案



新雪密度の面的な推定(国土交通省のxバンド帯レーダーを使用)



地上観測点における時間変化



※国交省レーダーの観測データは国土交通省により提供され、国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」:データ統合・解析システム(DIAS)の枠組みの下で収集・提供されたものです