

雪氷写真館③ MRI による積雪の 3 次元構造の可視化

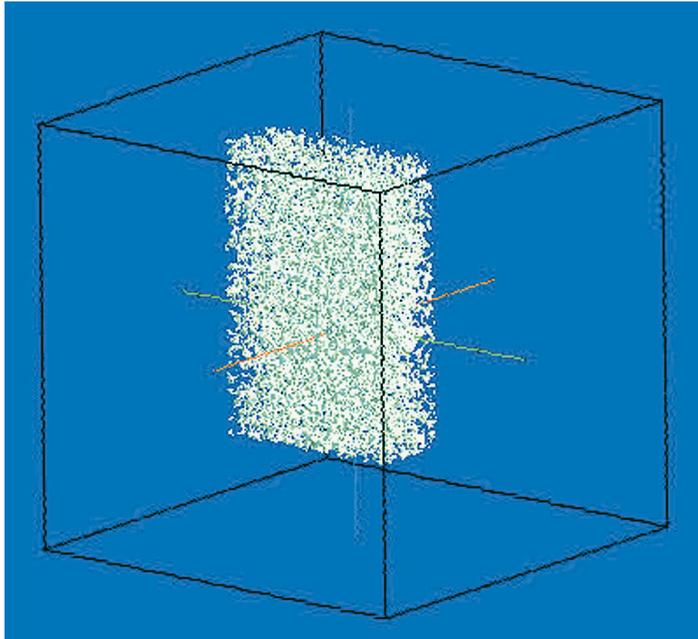


写真 1. しまり雪の 3 次元画像. 立方体枠の 1 辺は 30.7 mm.

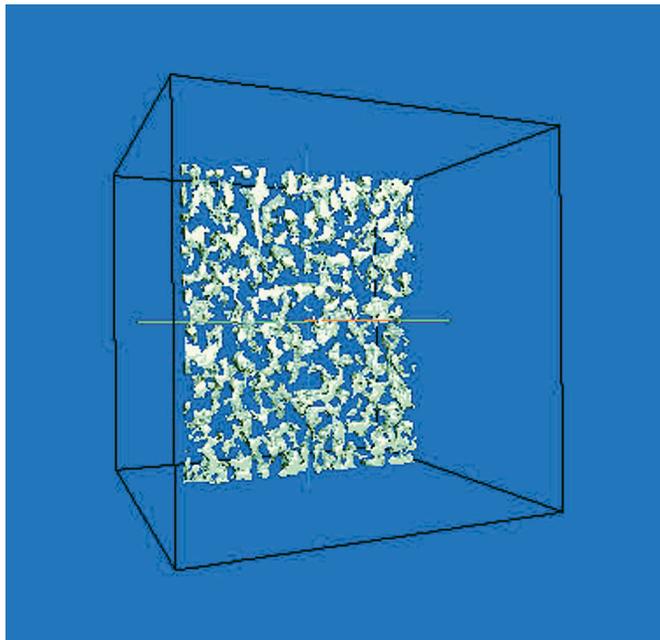


写真 2. しもざらめ雪の 3 次元画像. 立方体枠の 1 辺は 25.6 mm.

## MRI による積雪の 3 次元構造の可視化

積雪は積もってからの履歴にしたがってさまざまな雪質へと変態します。それらは粒径や密度だけではなくネットワーク構造も異なっており、熱や水蒸気の輸送機構やせん断強度などの力学的特性に大きく影響します。これまで積雪の構造観察には薄片を作成してきましたが、積雪の 3 次元構造を再構成するには薄片の作成技術を熟練させるとともに膨大な作業量をこなす必要がありました。ここでは近年医療現場で普及している核磁気共鳴映像法 (MRI) を用いて可視化した積雪の 3 次元画像を示します。MRI は水素原子からの核磁気共鳴信号を映像化する技術ですが、氷からの信号は微少なため、ドデカンで積雪の空隙を満たし、ドデカンの信号から氷粒の有無を判別します。

図 1 はしまり雪の 3 次元画像です。ボクセルサイズ  $120 \mu\text{m}^3$ 、イメージマトリクス  $256^3$  の MRI データ (図中の立方体枠に相当) から任意の場所を切り出して Marching Cubes 法による可視化ソフト GLM (作: 橋本征太郎) を用いて可視化することができます。図 2 はしもざらめ雪の 3 次元画像です。粒径の大きなしもざらめ雪の場合、信号積算を行なって約 30 分でボクセルサイズ  $200 \mu\text{m}^3$ 、イメージマトリクス  $128^3$  の MRI データ (図中の立方体枠に相当) を取得することができます。画像は構造が見やすいように粒子 2 個程度の厚さにスライスしたものを遠近法を用いて表示しています。近年、X 線を使った方法も実用化されており、今後積雪の 3 次元構造の解析がますます進むと考えられます。

尾関 俊浩 会員 (北海道教育大学岩見沢校)

撮像: 巨瀬 勝美 (筑波大学物理工学系)

挿師 智之 (エム・アール・テクノロジー)