



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Diagnosis of the Blowing Snow Potential and Development of a Snowdrift Model with the Lattice Boltzmann Method [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	丹治, 星河
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第15285号
Issue Date	2023-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/89602
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Seika_Tanji_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（理学） 氏名 丹治 星河

審査担当者	主査	教授	稲津 将
	副査	教授	見延 庄士郎
	副査	准教授	佐藤 陽祐
	副査	准教授	佐々木 克徳
	副査	准教授	大風 翼（東京工業大学大学院環境・社会理工学院）

学位論文題名

Diagnosis of the Blowing Snow Potential and Development of a Snowdrift Model with the Lattice Boltzmann Method

（吹雪発生可能性の診断と格子ボルツマン法を用いた吹きだまりモデルの開発）

博士学位論文審査等の結果について（報告）

申請者より提出された論文”Diagnosis of the Blowing Snow Potential and Development of a Snowdrift Model with the Lattice Boltzmann Method”は、吹雪・吹きだまりに関するポテンシャル予測技術と、乱流解像シミュレーションによる直接計算法の開発を行った。

前者について、北海道域を対象とした力学的ダウンスケーリングの計算を、吹雪事例に対して行った。同計算の境界条件として利用した気象庁メソ解析データ（5 km 解像度）に比べ、地形などの効果を的確に表現した計算結果では現実的な風速を再現しており、吹雪ポテンシャルを評価にするのに適切であることを示した。この結果は、吹雪に関する気象警報改善にもつながるものとして、将来性があるものであり、その成果に対し日本気象学会北海道支部発表賞及び日本雪氷学会論文賞を受賞した。

後者について、申請者は乱流解像シミュレーションとラグランジュ型吹雪粒子モデルを組み合わせたモデルを開発し、これを理想的・現実的な道路環境に対し適用した。モデル開発にあたっては、計算量が膨大な乱流計算に対し、並列効率が高く、境界条件の変更が柔軟に行える格子ボルツマン法を採用した。また、必要に応じて風上側から流入変動風を入れられるような冗長設計とした。その結果、風向に直交する防雪柵に対し、それを乗り越える気流に乗った吹雪粒子が防雪柵の風上側に堆雪する様子を再現した。さらに、現実的な実験において、観測された吹きだまり分布と驚くべき一致を示した。この成果は、これまで観測や風洞実験に頼りがちだった、防雪柵や道路の設計に対し有効な計算となる。

申請者の以上の研究成果は Scientific Online Letters on Atmosphere 及び Progress in Earth and Planetary Science に学術論文として出版し、もう1編を Cold Region Science and Technology に投稿予定である。また、これら研究成果は、国際学会および国内学会において発表した。

これを要するに、著者は、吹雪・吹き溜まりの発生に関する診断的研究と物理モデルを用いた数値的研究によって、吹雪と環境気象場との関係に関し新たな知見を得たものであり、雪氷学・気象学に対する貢献が大である。

よって著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。