HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Estimation of Global Warming Response of Snowpack and Development of Analysis Technique for Precipitation Particle Observation [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	勝山, 祐太
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第13910号
Issue Date	2020-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/78427
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Yuta_KATSUYAMA_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称　博士（理　学）　氏　名　　勝山　祐太

学 位 論 文 題 名

Estimation of Global Warming Response of Snowpack and Development of Analysis Technique for Precipitation Particle Observation
（積雪の温暖化応答の推定と降水粒子観測のための解析手法開発）

積雪と降雪は雪氷災害や地域気候、水循環などと深い関係があり、これらは地球温暖化の影響を強く受けると考えられる。そこで、本博士論文の前半では地球温暖化に対する積雪の応答を日本の北海道を対象にその量と質について推定した。この推定のため、全球気候モデル（GCM）、領域大気モデル（RAM）、および一次元多層積雪変質モデルの 3 つのモデルを組み合わせて使用した。1990 年代および全球平均気温 2℃上昇年代における複数の GCM の結果を力学的にダウンスケーリングしたデータを積雪変質モデルに与えた。その結果、2℃の温暖化に対し北海道全域で積雪期間が約 1 カ月短くなることが GCM の種類に関係なく予想された。また、年最大積雪量となるときまでの総降水量の減少により、北海道南西部および東部で年最大の積雪量が 30%から 40%だけ減少することが予想された。一方で、GCM の予測するストームトラック、冬季モンスーン、および地域性降水の将来変化が GCM の種類によって異なり不確実なため、降水量の将来予測も不確実となり、北海道北部および東部の積雪量変化の推定も不確実性が大きかった。積雪全層が湿雪となる時に対応する積雪消耗期において、積雪量の減少が大きく、結果として年最大の積雪量となる時期が 1 カ月早くなったほか、全積雪層に占める湿雪の体積比も増加した。霜ざらめ雪の体積比は、高標高地帯を除いて減少した。

本博士論文の後半では降水粒子の粒径・落下速度分布（PSVD）データから最適な混合同時確率分布（PDF）を推定する新手法を開発した。新手法では、粒子の落下速度は正規分布に、粒径は指数分布に従うと仮定し、期待値最大化法により局所最尤となる PDF を探索する。新手法の性能評価のため、予め用意した母集団からのランダムサンプリングにより得られた PSVD データから PDF を推定し、その推定結果と母集団を比較した。その結果、新手法では、あられと雲粒付き雪片の組み合わせのような、複数種の降水粒子で構成された母集団であっても標本からの PDF 推定に成功した。これは、従来手法では推定できなかったことである。また、しばしば観測される非現実的に落下速度の大きい異常値を新手法により判別できた。雨雪判別も新手法の応用として期待できる。