

# 北日本における降雪密度の長期変化傾向に関する研究

CQ19068 橋本 英明 指導教員 内藤 望 教授

キーワード：降雪密度，長期変化傾向，乾雪/湿雪，北海道

## 1. 背景と目的

2021～2022年の冬、北海道では雪による住宅の倒壊被害が多数報じられた。ただし、この冬の最大積雪深は平年より深いものの過去最深というわけではなかった。つまり、積雪量の違いだけでなく、雪の密度の違いが被害の大きさに影響した可能性がある。井上・横山<sup>[1]</sup>は、今世紀中に、北海道の降雪深は本州ほど大幅には減少しないと予測している。一方、北海道の雪質は、従来は乾雪が中心であったが今後湿雪の割合が増えると予測している。そこで本研究では、北海道における降雪密度の経年変化、および降雪密度に対する気温の影響度を調べることを目的とする。さらに、本州との比較や初冬(12月)、厳冬(1～2月)、晩冬(3月)の時期による違いを踏まえて考察することを目的とする。

## 2. 研究方法

気象庁の地上観測所のデータを使用する。対象地点は、北海道7地点と、本州の日本海側3地点の計10地点とする。対象期間は、1990～2022年として、降雪のある12～3月を対象とする。気象要素は、気温、降水量、降雪深の毎6時間データを使用する。降雨を除くため、気温が0℃未満の時の降水量と降雪深のデータを用いることとしたが、地点と時期によっては条件を満たす降水データが存在しなかったため、雨と雪の閾値である気温が3℃未満を対象とした。降水量/降雪深を降雪密度と定義して、各地点の降雪密度の経年変化を調べる。また、降雪密度と気温との相関をとり、地域や時期による比較を行う。

## 3. 結果と考察

北海道、本州日本海側の全10地点における降雪密度の月別の経年変化に対する長期変化傾向を調べたところ、2月の函館を除いて全地点、12～3月の全月で降雪密度の増加傾向がみられた。図1に道内で最大の増加傾向を示した根室における結果を示す。根室における降雪密度の長期変化は12、3月が1、2月より大きい傾向がみられた。図2、図3、図4に全10地点の12、3月における降雪密度のそれぞれ平均値、増加傾向、平均値で規格化した増加傾向の分布を示す。本州日本海側は降雪密度の平均が北海道に比べて大きく、湿雪が降りやすいことを示している。増加傾向も本州の方が北海道より大きい。これは北海道はそもそも降雪密度が小さく変化量も抑えられていると考えられる。そこで増加傾向を降雪密度の平均値で除して規格化増加傾向(図4)で降雪密度の割合的な増率で考えると、

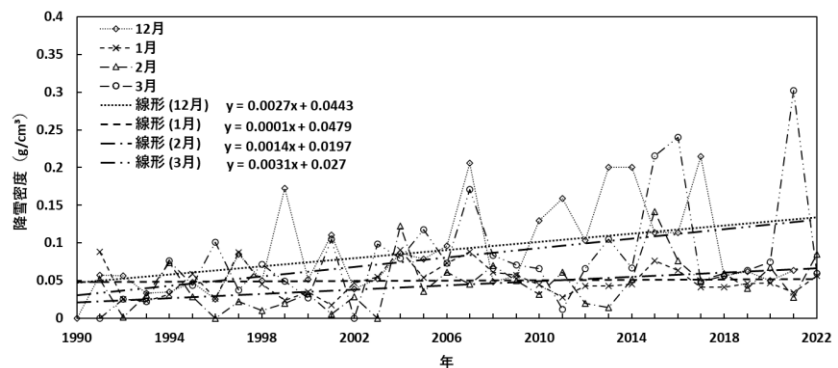


図1. 根室における月別の降雪密度の経年変化。

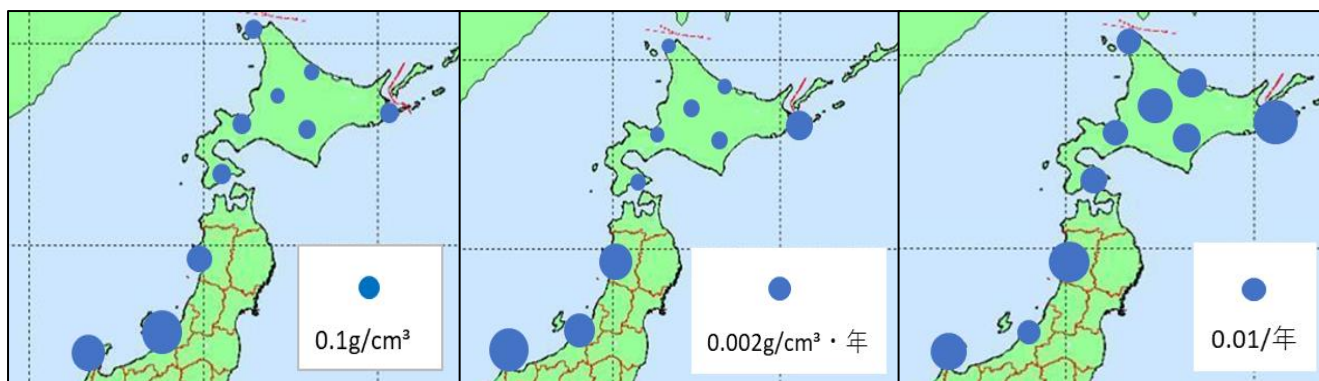


図 2. 12, 3 月における降雪密度の平均値の分布. 図 3. 12, 3 月における降雪密度の増加傾向の分布. 図 4. 12, 3 月における降雪密度の規格化した増加傾向の分布.

北海道も本州の日本海側並みに大きくなり、特に、道東の根室で最大となる。これは、南岸低気圧に伴う、湿雪が増加していることを示唆しているかもしれない。

次に、降雪密度と気温の相関を調べた。図 5 に輪島における結果を示す。他の地点でもほぼ同様な結果であった。降雪密度が  $1\text{g}/\text{cm}^3$  を上回る値がみられるが、これは降雨が含まれていると考えられる。降雪密度と気温の相関はかなり弱いながらも、気温が高い時ほど降雪密度が大きい傾向がある。特に気温  $0^\circ\text{C}$  以上では降雪密度のばらつきが目立つ。これは湿雪かみぞれ、雨などが含まれるためであろう。この相関図における回帰直線の傾きを「相関傾度」とし、図 6 にその分布を示す。北海道に比べ本州日本海側は相関傾度が大きい、つまり降雪密度が気温の影響を受けやすいことが分かる。

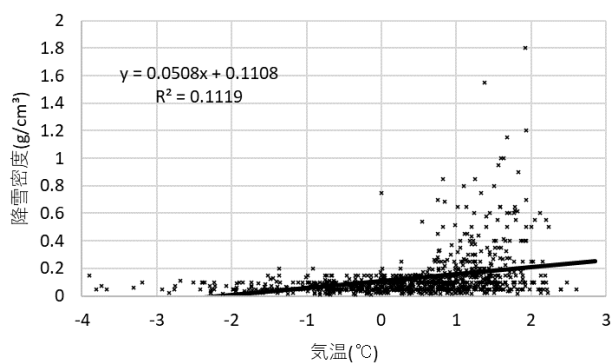


図 5. 輪島における降雪密度と気温との相関.

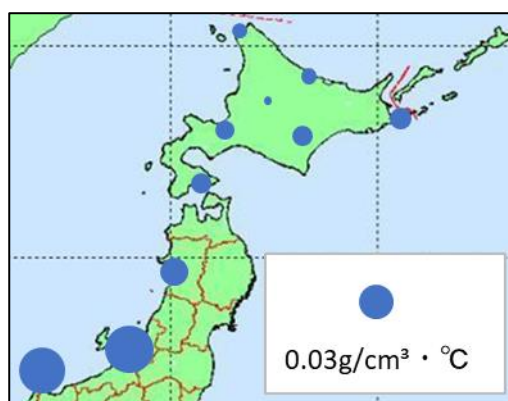


図 6. 相関傾度の分布.

#### 4. まとめ

本研究から、今後、温暖化により冬季の気温が高くなると、北海道では乾雪から湿雪の割合が増え、本州日本海側では雨へ変化して無積雪地域が広がることが考えられる。今回地点数は少なかったが、地点数を増やすことで温暖化の影響を受けやすい地域を詳しく知ることができ、危険を予測するためにも多くの地点で解析し、より詳しい研究をする価値がありそうである。

#### 引用文献

[1] 井上聡, 横山宏太郎: 地球環境変化時における降積雪の変動予測. 雪氷, 60 巻 5 号, 367~378. (1998)