

富山県内における高解像度メッシュデータによる雨雪判別気温の面的推定

富山県立大学大学院 学生会員 ○尾田 茂彦
 学生会員 松浦 拓哉
 正会員 手計 太一

1. はじめに

融雪水は気候変化や気象状況による影響を敏感に受けるため、近年の気候変動による降水形態および融雪過程の変化に伴う水文循環や水資源への影響が懸念されている。気候変動により融雪時期のピークが早期化、融雪期間が短期化することで河川流量のピーク時期が早期化することや¹⁾、地下水位のピークも早まると推定されている²⁾。さらに著者らにより富山県内の全域で降雪量・積雪深が有意な減少傾向が示されており³⁾、今後さらに進行する気候変動により水循環系に影響があらわれると考えられる。富山県内での融雪過程を考慮した水循環モデルを構築するうえで雨雪判別気温等の係数を決定することは重要である。そこで本研究では、日降雪量観測データと温暖化実験結果(SI-CAT)の現在気候から融雪モデルにおける雨雪判別気温を面的に推定することを目的とした。

2. 使用データ

本研究では、富山県から提供された1973～2015年の県内39観測所における日降雪量の観測資料を使用した⁴⁾。図-1に全39観測所の位置図を示す。北アルプスの高度山岳域を除けば概ね均一的に地理分布したデータを利用した。さらに雨雪判別気温を推定する際にSI-CAT(現在気候(1981年1月1日～2000年12月31日))データの日平均気温と日平均降水量を使用した。また本研究においては観測資料の欠損や降雪時期を考慮し12月1日から3月31日までの期間(以降、冬期期間)で推定を行った。冬期期間を1つのシーズンとした時、1982年から2000年までの19年間で分析を行った。SI-CATデータにおける空間分解能は1kmとなっている。そのため観測所が位置する座標が内包するメッシュと観測所のデータを比較した。

3. 推定手法

それぞれの観測所において冬期期間ごとに降雪日数を数えたものを観測降雪日数とする。またSI-

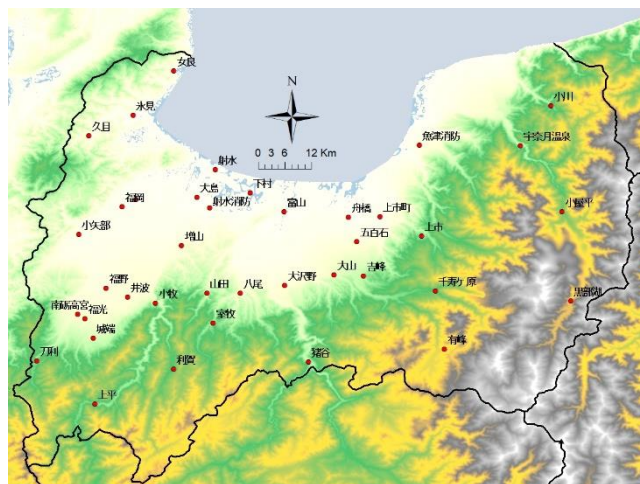


図-1 39 観測所の位置図

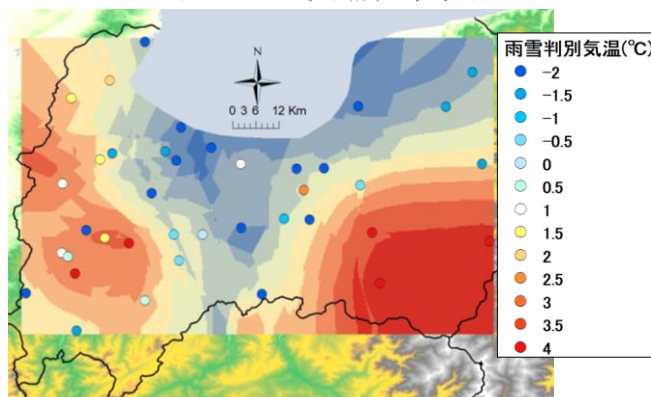


図-2 39 観測所ごとに推定した雨雪判別気温

CAT データにおいては、日平均気温と日平均降水量から任意の気温 T °C を閾値とし、降水が雨ないし雪となるかを判別した。閾値に関しては-2～4 °C において0.5 °C 間隔で設定した。本稿においては、この推定された降雪日数を推定降雪日数とする。冬期期間ごとに観測降雪日数と推定降雪日数の相関をとり、相関係数が最も1.0に近い値を示した気温を雨雪判別気温とした。

4. 推定結果

図-2に39観測所で推定された雨雪判別気温を示す。またkriging法を用いて内挿補間を行ったものをコンター図として重ね合わせた。図-2より標高が高い地域で雨雪判別気温が高く、標高が低い地域においては雨雪判別気温が低い値を示す傾向にある。

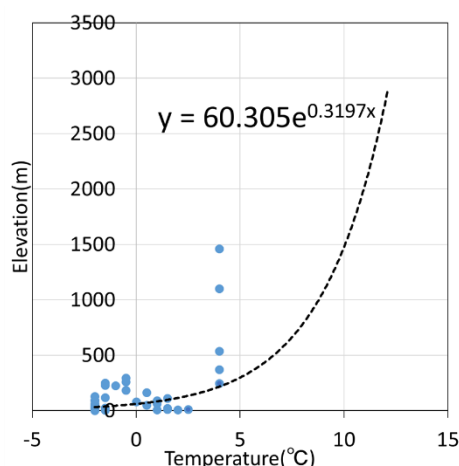


図-3 39 観測所における標高と雨雪判別気温の比較

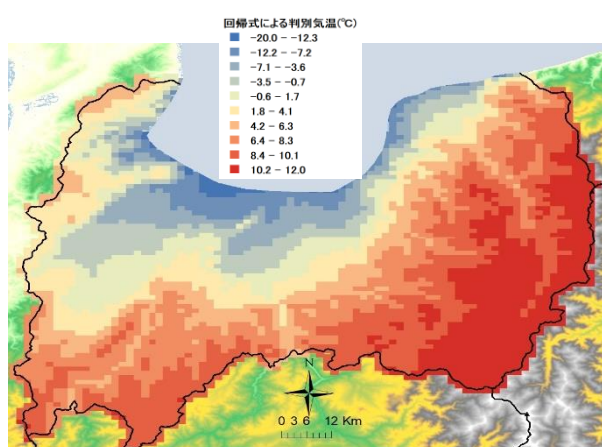


図-4 回帰式によって得られた雨雪判別気温の分布

ここで図-3 に 39 観測所における標高と推定された雨雪判別気温を散布図に描いた。図-3 より以下の回帰式 (1) を得た。直線回帰で雨雪判別気温を推定した場合、過大過ぎる結果となったため指数回帰を利用した。

$$Y = 60.305e^{0.3197x} \dots\dots\dots (1)$$

ここに Y:標高(m), x:雨雪判別気温(°C)とする。この回帰式に標高を与えることで、富山県内全域の雨雪判別気温を推定する。図-4 に回帰式(1)より富山県内の雨雪判別気温を面的に推定した結果を示す。39 観測所において推定された雨雪判別気温から描いた図-2 と回帰式より面的に雨雪判別気温を推定した図-4 を比較すると標高の高い地域で雨雪判別気温が大きな値を示しており、定性的に表現できている。しかし、標高が 10 m 未満の低い地域では雨雪判別気温が -10 °C 未満となっており一般に言われている雨雪判別気温 (2~3 °C) と比較すると、かなり過少となっている。一方、標高が高い地域につい

ては雨雪判別気温が 10 °C を超える地域が確認できる。多雪地域である北陸地方では 0 °C を超える気温でも頻繁に降雪現象が確認されることで有名であるが、指数回帰式により得られた雨雪判別気温はかなり過大であった。しかし湿度次第では、こうした現象が起こり得ると言われている。

5. まとめ

本研究では 39 観測所における降雪量観測データの観測降雪日数と SI-CAT データの日平均気温と日平均降水量より推定した推定降雪日数から雨雪判別気温を推定した。さらに 39 観測所の標高と雨雪判別気温から回帰式を求め、標高から富山県内における雨雪判別気温を面的に推定することを試みた。39 観測所の標高と雨雪判別気温から得られた回帰式を用いて、面的に雨雪判別気温を推定したが、高標高では過大、低標高では過小な値を示す結果となった。本稿において指数関数による回帰式から雨雪判別気温を推定したことが、高標高・低標高での過大な結果を示したと考えられる。さらに高次元な回帰式にすることでより精度の良い雨雪判別気温が得られるであろう。

謝辞：富山県防災・危機管理課の内堀大成氏、中村悠嗣氏、日本気象協会北陸支部飯塚敏樹氏から気象データの提供をいただいた。本研究の一部は、富山県立大学平成 29 年度特別研究費(奨励研究費)の支援を受けている。合わせてここに謝意を表す。

参考文献

- 1) 立川康人,滝野晶平,藤岡優子,萬和明,キムスンミン,椎葉光晴:気候変化が日本の河川に及ぼす影響の予測,土木学会論文集 B1(水工学),Vol.67,No.1,1-15,2011.
- 2) Scibek, J., Allen, D. M., Cannon, A. J., Whitfield, P. H.: Groundwater-surface water interaction under scenarios of climate change using a high-resolution transient groundwater model, Journal of Hydrology, Vol.333, pp.165-181, 2007.
- 3) 尾田茂彦,松浦拓哉,下坂将史,手計太一:富山県における降雪量と積雪深の長期トレンド解析,土木学会論文集 B1(水工学) Vol.74, No.5, I_73-I_78, 2018.
- 4) 富山県:富山県降積雪及び気温観測調査報告書,富山県・日本気象協会編,毎年発行.