

(Ⅱ-69) 山地積雪観測データを用いた積雪水量推定モデルの精度検証

山梨大学大学院 学生員 ○山本直樹
山梨大学工学部 正会員 石平 博
山梨大学工学部 正会員 竹内邦良
山梨大学大学院 学生員 石原友海

1. はじめに

山地積雪を水資源として有効利用するためには、積雪水当量の分布を把握することが重要となるが、山地における積雪観測は技術的に難しく、その定量的・連続的な監視は非常に困難である。しかしながら、近年、気象測器の開発やデータ処理・通信技術の飛躍的な発達に伴い、精度の高い気象情報の入手が可能となり、これらを降雪・融雪モデルと組み合わせることで、より高度な積雪水量の推定が可能となりつつある。

本研究では、科学技術庁防災科学技術研究所の山地積雪観測ネットワークにより得られた日本各地の積雪水量観測値と、当該地点における積雪水量推定モデルによる計算値との比較を通じ、ルーチン気象観測データに基づく積雪水量推定の精度評価を行い、その推定精度の地域特性について考察する。

2. 積雪水量推定モデル

積雪水量推定モデルは、ルーチン気象データと降雪・融雪モデルを用いた推定手法である。これにより、対象地点における降雪量・融雪量ならびに、積雪量(=降雪量-融雪量の累加)を計算することができる。計算に用いたモデルを以下に示す。

(1) 降雪モデル

本研究では、気温 2.0°C 以下の降水を降雪と判断し、降雪量を計算する。ただし降雪の場合には、風による降水量計の捕捉率低下の誤差を避けるために、降雪に対する捕捉率と風速の関係式³⁾を用いて降水量を補正する。

(2) 融雪モデル

雪面熱収支に基づく融雪モデル¹⁾と長波放射収支量の推定に雲の効果を取り入れた融雪モデル²⁾とを組み合わせ使用。モデルにおいて総融雪量は、放射収支による融雪、顕熱による融雪、降雨による融雪の総和で表される。また雪面アルベドについては、北大低溫研によるアルベドの実験式⁴⁾を使用する。

3. 日本各地へのモデルの適用

(1) 対象地点

本研究では、科学技術庁防災科学技術研究所の山地積雪観測ネットワーク⁵⁾を利用し、図1に示す全国6地点を対象に解析を行った。



防災科研 積雪観測点	標高 (m)	最近傍 AmeDAS 地点	標高 (m)	積雪観測点 との距離(km)	積雪観測点 との標高差(m)
十勝岳白金	520	上富良野	220	12.6	300
美瑛	250	美瑛	250	1.5	0
藤崎	20	弘前	30	5.0	-10
長岡	97	長岡	23	5.3	74
妙高笹ヶ峰	1310	信濃町	675	12.8	635
大山鏡ヶ成	875	上長田	440	12.6	435

図1 解析対象地点

(2) 気象データ

各点における気象データは、最近傍 AmeDAS 地点のデータより以下のように与える。

- ・降水量：対象地点と AmeDAS 地点との標高差および標高による降水量増加率 f_p をもとに推定する。
- ・気温：対象地点と AmeDAS 地点との標高差と、気温減率 ($-0.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$) をもとに算出する。

キーワード：積雪水量推定モデル、山地積雪観測ネットワーク、ルーチン気象データ

連絡先：〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11 Tel. (055) 220-8602 Fax. (055) 253-4915

- ・日射量：AMeDAS 地点の日照時間より日射量を推定⁵⁾し、これを各地点の太陽南中時の受光係数で補正する。
- ・風速：AMeDAS 地点のデータを使用する。

(3) 推定結果および考察

図2に、全国6地点における積雪水量推定結果を示す。各地点において、推定値はほぼ実測値を再現しているといえる。特にピーク値と、積雪の始まりと終わりの時期がほぼ一致している。また最近傍 AMeDAS 地点から離れている地点においても、妥当な降水量増加率 fp を与えることにより、妥当な推定結果が得られている。

しかしながら美瑛、十勝白金のような寒候地では、降雪期に推定値が実測値を上回る傾向がある。この誤差の要因として、放射収支による融雪量の誤差や、昇華の影響などが考えられる。また融雪期には推定値が実測値を下回る傾向が見られる。これについては、融雪水の再凍結過程を融雪モデルに組み込むことにより改善できると考えられる。

4. まとめ

- ・日本各地において積雪水量推定モデルによる積雪水量の推定を試みた。その結果、ほぼ妥当な推定結果が得られ、特にピーク値と積雪の始まりと終わりの時期がほぼ一致した。
- ・今回用いたモデルでは、寒候地において、降雪期に推定値が実測値を上回り、融雪期に推定値が実測値を下回る傾向が見られた。これを改善するためには、放射収支による融雪モデルの改良や、融雪水の再凍結過程の導入が必要と考えられる。

謝辞

本研究の積雪水量推定モデルの計算に際し、陸受蛟先生(長岡技術科学大学)作成のプログラムを参考にさせていただきました。また推定結果の精度検証の際に使用した山地積雪観測データは、科学技術庁防災科学技術研究所(代表:阿部氏、佐藤氏)よりご提供いただきました。ここに記して深甚なる謝意を表します。

参考文献

- 1) 小池ほか(1985): 積雪面積情報を利用による流域積雪水量推定に関する研究, 土木学会論文集, 357, pp. 159-165.
- 2) 太田ほか(1992): 落葉樹林内外における雪面上純放射量の推定と表層融雪量, 水文・水資源学会研究発表会要旨集, pp. 18-21
- 3) 吉田(1959): 積算雪量計の研究(第二報), 主として型別の捕集率決定ならびに積算雪量計実用化のための吟味, 研究時報 11: pp507-524
- 4) 山崎ほか(1994): 積雪のある森林小流域における熱収支の評価, 日本気象学会天気 Vol. 41, No. 2, pp76.
- 5) 小池ほか(1991): AMeDAS 日照時間による日射量推定の総合化, 水文・水資源学会 1991 年研究発表会要旨集, pp. 26-29
- 6) 科学技術庁防災科学技術研究所 阿部・清水(2000): 防災科学技術研究所研究資料第 201 号積雪分布と気象観測資料(2) (1992/93 年~1995/96 年 4 冬期), pp. 1-217

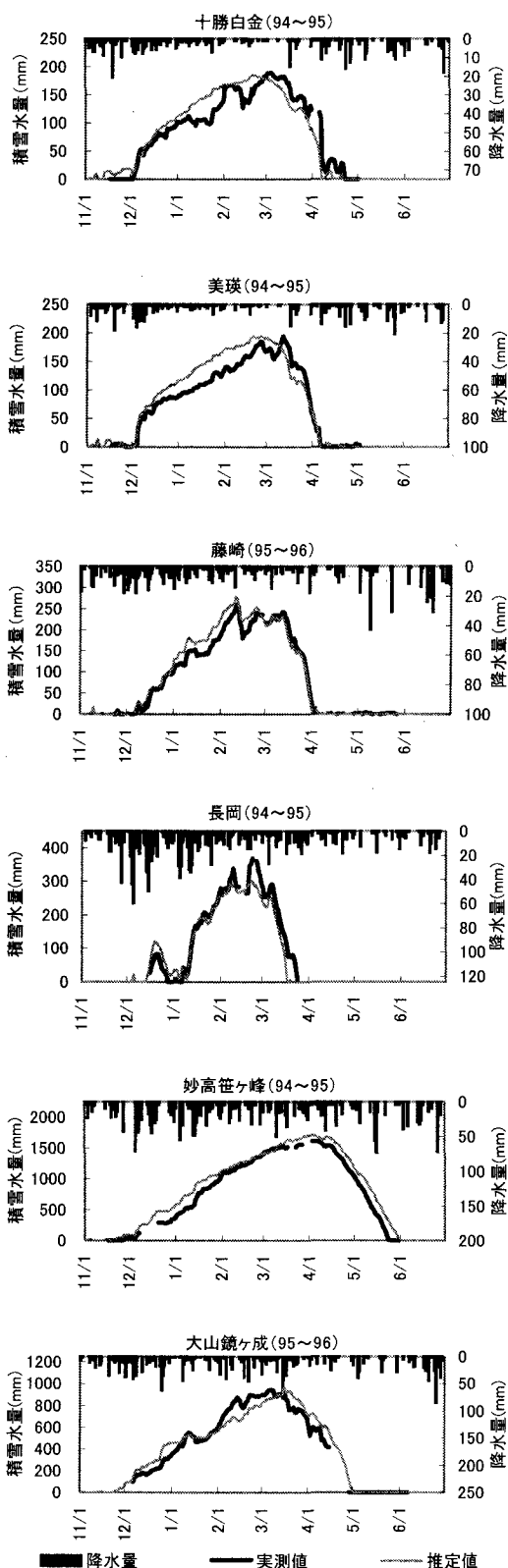


図2 日本各地における積雪水量推定結果