

白山山麓の積雪・融雪特性とその解析

金沢大学工学部 正 員 宇治橋 康行
同 上 正 員 高瀬 信忠
同 上 学 生 山下 勉

1. まえがき

北陸地方はわが国でも有数の多雪地帯であり、冬期山間部に貯留される雪は重要な水資源である。水資源の開発および有効利用の面から積雪水量、融雪量の経時変化を算定あるいは予測することは重要である。我々はこれまでに金沢において観測を行い、この結果に基づき降積雪から融雪流出に至る一連の物理過程を考慮した積雪深、積雪水量、融雪量の経時変化の算定モデルを提案してきた。本研究では白山山麓において積雪、融雪および関連気象因子の観測を行い、山間部での積雪・融雪特性を検討するとともにモデルの検証を行なったのでその結果について報告する。

2. 現地観測の概要

観測は図1に示す標高約463mの石川県尾口村手取川ダムダムサイト近傍の観測露場において1990年12月23日より1991年4月30日まで行なった。気温、湿度、風速、降水量、日射量、深さ5cm、10cm、15cmの地温、地中熱流速および1m×1mのスノーライシメータによる浸透融雪量の各観測要素は1分間隔で測定し、10分間平均値をデータロガーに記録した。積雪の断面観測、積雪深および表面融雪の観測は適宜行なった。観測露場の積雪状況を写真1に示す。

3. 観測結果と考察

図2に積雪期間における短波長放射量、長波長放射収支量、顕熱および潜熱伝達量の熱エネルギーの各項と雪面での全エネルギー収支の変化を示す。図から3月に入るまでは日射量も少なく、顕熱は負の日が多く、潜熱もほとんど負であることが分かる。また、長波長放射収支はすべて負である。したがって、熱収支も負の日が多くほとんど融雪は生じない。3月になると日射が急速に増大し融雪が始まるが顕熱および潜熱の熱収支に占める割合は日射に比べて小さい。この日射の急激な上昇は太陽高度の変化によるものではなく、この時期になると降雪がほとんどなくなるため積雪のアルベドが急激に低下することおよび晴天日が多くなることによるものである。3月下旬から4月にはいと、気温の上昇にともなって顕熱および潜熱も増加し、融雪末期の4月中旬以降では熱収支に占める顕熱および潜熱の割合が大きくなる。しかし、全期間を通じて融雪への各熱エネルギー寄与は日射、顕熱、潜熱の順に大きい。気温は高度によりかなり変動すると思われるが、日射は高度に影響されず、むしろ斜面の方位や勾配に影響される。このことから、山間部での融雪は流域の高度による差はそれほど大きくないものと思われる。

図3、図4および図5にはそれぞれ積雪深、相当水量および全層平均密度の観測値と著者らのモデルによる計算値の比較を示す。

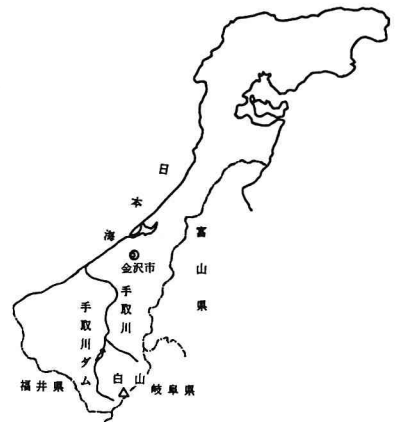


図1 観測地点位置（手取川ダム）

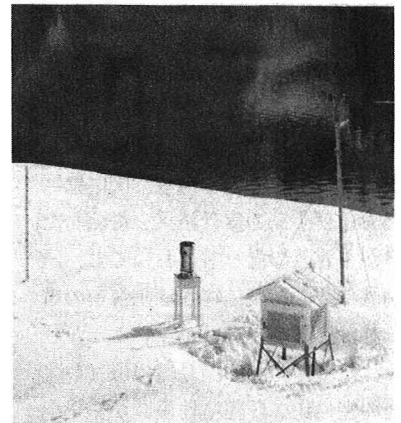


写真1 観測露場の積雪状況

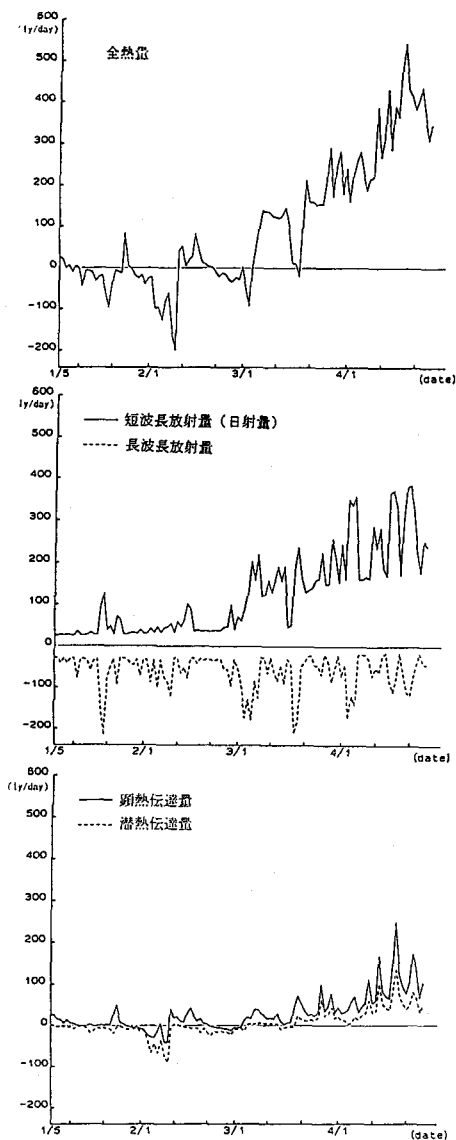


図2 積雪表面の熱収支

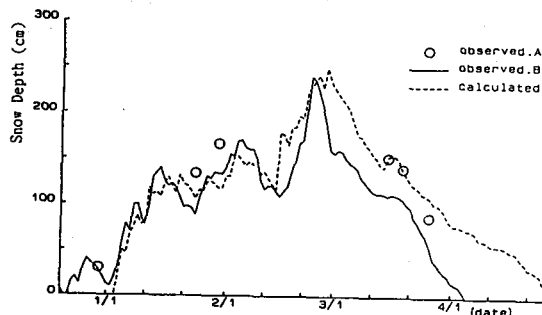


図3 積雪深の経時変化

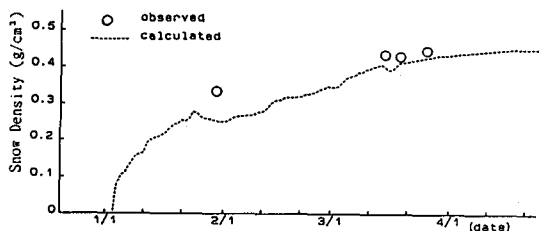


図4 全層平均密度の経時変化

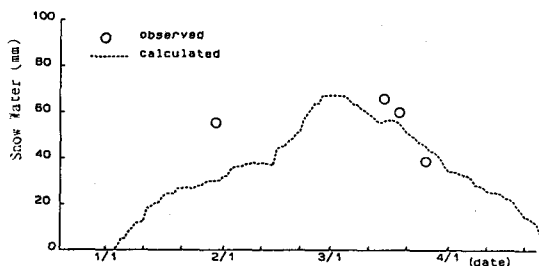


図5 積雪相当水量の経時変化

図3において観測値Aは観測露場での我々の観測値であり、観測値Bは手取川ダム管理事務所で観測された値である。2つの観測地点はおよそ500m離れているだけであるが積雪深の観測値には時期によりかなりの差がある。モデルによる計算結果は筆者らの観測値とよく一致しているが積雪初期の再現性が悪く、消雪日も若干遅れるようである。全層平均密度は根雪となってから2月のはじめまでは急速に増加し、 0.3 g/cm^3 前後となり、その後密度はゆるやかとなり消雪直前にはおよそ 0.45 g/cm^3 となる。計算値と観測値は融雪期ではよく一致している。積雪相当水量は3月中旬に最大値となり、最大値はおよそ700mmである。この場合も融雪期の計算値と実測値はよく一致している。したがって、著者らのモデルにより白山山麓地域の降積雪融雪現象を説明できると言える。観測結果の詳細については講演時に述べる。