

PSII-3 NOAAのデータを用いた残雪域の把握と融雪流出について

東北大学大学院 学生員○風 間 聡
 東北大学大学院 JIRAYOOT. K
 東北大学工学部 正 員 沢 本 正 樹

1. はじめに

現在, LANDSAT, MOS-1, GMS(ひまわり), NOAAなど, 地球表面の遠隔探査を目的とした人工衛星が各種打ち上げられている。これらは水文学の分野においても様々な情報を与えてくれる。ここでは, 米国海洋大気庁の人工衛星NOAAのAVHRRデータをつかって残雪域の把握をし, また, 流量データと合わせて融雪出水との関係を考察する。

2. 残雪域の把握

只見川流域の滝ダム上流域を今回のモデルに選んだ(図-1)。この地域は福島県内の新潟県と群馬県境付近に位置し降雪量が多く標高も高いため雪が比較的晩い時期まで残っている。また, 滝ダムの上流に5ヶ所のダムがあり, 各種データが継続的に記録されている。積雪領域はAVHRRデータから判断する。channel 1を用いて白く見える部分(78階調以上)は雲か雪である雲と雪を分離するために, 大気中の雲である水粒部分は近赤外線強く吸収(channel 3の値が76階調以上)し, また上空にあることから輝度温度が -10°C 以下(channel 4の値が450階調以下)であるのでこれを雲と判断し, それ以外の部分を雪と判断した。これらの閾値は経験的に得られたものである。対象流域内で, この閾値をみたす画素数の全画素数に占める割合を流域面積に乘じた値が残雪面積である。これは1989年の融雪期に晴天時14シーン得られた。

3. 残雪域と融雪量の関係

観測期間は1989年3月から9月までとした。流域降水量は滝ダムおよび上流の5ヶ所のダムで測定された降雨量にそれぞれの流域面積を乗じたものとした。この地域の流出特性を調べるために, 日毎の流域降水量の加算値と滝ダム流入量加算値の関係を図-2に示す。データは日単位であるので, 上流の各ダムからの放流が滝ダムに達するまでの時間遅れは無視した。このグラフから7月以降は降雨量に対して流入量が少なく, これに対して3月からの融雪期には逆に降雨量に対して流入量が多いことが判る。グラフの傾斜がその時期の流出係数を表わしているのので, 融雪期と夏期では流出特性が異なることが判る。次に融雪量とAVHRRから得た残雪面積の経時変化を図-3に示す。ここでは, 7月以降の流出係数0.5を用いて計算した流出量を融雪期(3~5月)の流出量から引いたものを融雪量とみなしている。残雪面積が一様に減っていないのは4月にまだ降雪があったためである。また, 雲と雪の分離が完全でないことも考えられる。図-4は残雪面積Aと積雪水分量Vの関係を両対数グラフに表している。積雪水分量は7月1日での融雪量が3月1日時点での積雪水分量とし, 融雪量との差を経日変化で表したのを積雪水分量としている。融雪初期にはVはAの2乗に比例している。これは小池ら¹⁾の半理論式に一致している。一方, 融雪後期ではVはAの $1/2$ 乗に比例している。これは溶けた水が直接流出せず, 一旦雪の中に貯留され積雪密度が大きくなったためと思われる。

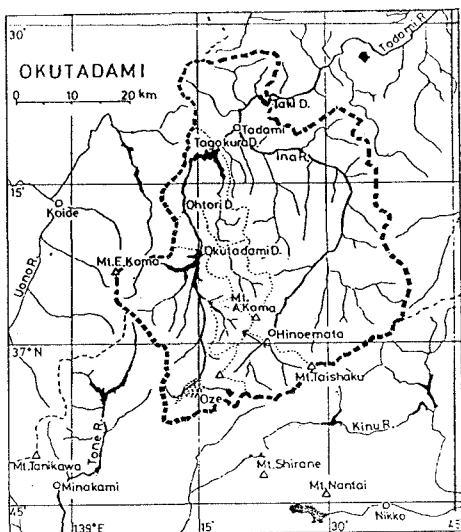


図-1 モデル流域(滝ダム上流域)

4. おわりに

今回の残雪域判定の閾値は試験的なもののなので、より正確な残雪域判定を行なうためには実際のフィールドと比較しながらの検討と同時にデータの蓄積を行なわなければならない。また、流出解析を進める上で流域のデータベース化も並んで進めなければならない。これには他の衛星データや国土数値情報、気象情報などが必要となってくる。これらのデータを有機的に活用することで、融雪出水機構を明らかにすることができる。

謝辞：

本研究において、電源開発には地上データを提供していただいた。ここに便宜を図っていただいた関係者各位に心より感謝いたします。NOAAデータの処理にあたっては、東北大学理学部川村宏助教授、東北緑化環境保全センター松枝芳枝氏に多大のご助力をいただき、併せて謝意を表します。

《参考文献》

- 1)小池俊雄, 高橋裕, 吉野昭一：積雪面積情報による流域積雪水量の推定, 土木学会論文集, 357/II-4, PP.159-165, (1985)
- 2)沢本正樹, 藤本美樹子：衛星データと国土数値情報をういた流域データベースの設計, 水工学論文集, Vol.34 PP.619-624, (1990)

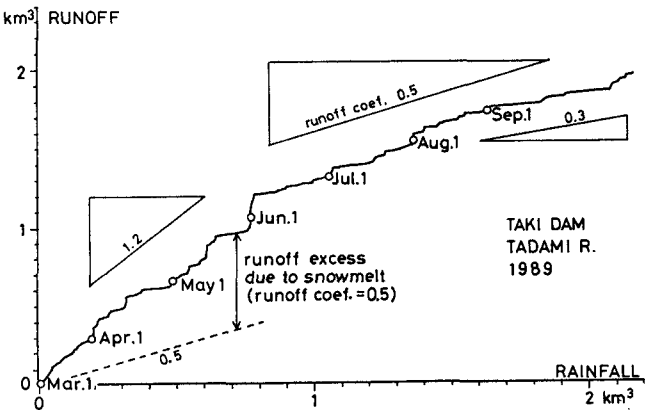


図-2 滝ダム上流での降雨と流出

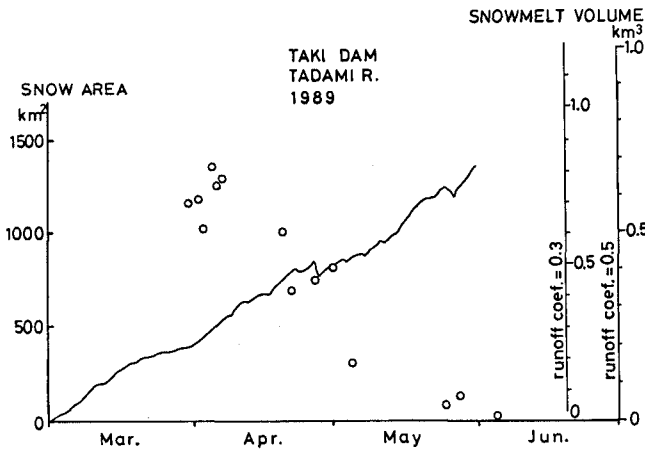


図-3 融雪流出量と残雪域の変化

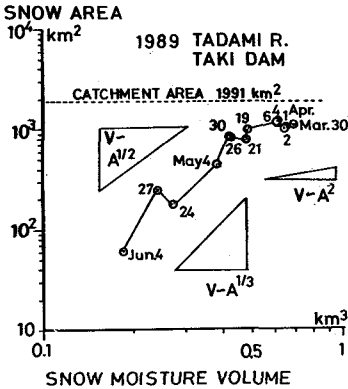


図-4 積雪水分量と残雪面積の関係