

北海道開発局土木試験所 正員 竹本 成行
 同上 石狩川開発建設部 正員 牧野 成雄

1. まえがき

積雪は流域を貯水池とする雄大な貯留現象であり、積雪河川においては水資源計画、水管理上の非常に重要な要素である。北海道の河川では年間流出量の40%強に達する積雪資源は、4～5月にその大半を融雪流出する。したがって、融雪遅延策の研究が将来の大きな話題となるものと思われるが、当面人工貯水池、すなわちダムによる融雪流出の適切な制御が重要な課題である。このためには融雪流出を適確に予測・把握する必要がある。特に、融雪期の中・後期に降雨と重なった融雪洪水の調節と有効貯水をにらんだダム制御においては、流域の残雪状況すなわち雪線位置が重要な因子である。残雪域の把握については、近年ランドサットデータの利用研究が進み実用化しつつあるが、衛星の周期、分解能、天候とのタイミングの問題があり、ダム流域のような小流域において有効な情報を得る確率は非常に小さい実態にあり、航空写真の有用性は依然として高い。

本研究は、石狩川の一次支川豊平川にある豊平峽ダム流域について、融雪期に6回撮影された航空写真を判読し、残雪域の実態とその経時変化を検討したものである。

2. 調査流域と航空写真撮影

対象流域とした豊平峽ダム流域は、流域面積134km²、漁岳(標高1,318m)を頂きとする比高約900mの流域であり、撮影範囲は図-1のようである。撮影月日は次の6回である。昭和55年4月27日、5月7日、5月10日、5月14日、5月19日、6月5日。撮影縮尺は1/30,000である。

3. 雪線の構造

雪線は幾何学的な意味での線ではなく、縞状あるいは斑状に地表が露出し、残雪率が漸変するある幅をもった遷移帯であって、これが地形の傾斜度、斜面方位、植生等で複雑に入り組んだ構造をしており、「線」というパターン認識は困難である。したがって、ここでは流域を単位斜面に分割し、単位斜面毎の平均残雪面積率を求め、雪線の位置は残雪面積率を適当に設定することによって定義しようとしている。すなわち従来の雪線高度変化を見るのではなく、標高別残雪面積率変化としてとらえようとするものである。写真-1～3に残雪状況の一例を示す。残雪面積はそれぞれ10,40,60%と判定したものである。



図-1



写真-1



写真-2



写真-3

稜線および沢沿いに引かれたライン上の残雪率の状況を図-2～5に示す。必ずしも高標高において残雪率が大きくはない。



写真-4

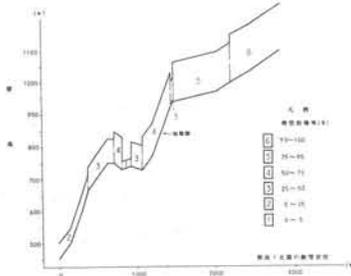


図-2

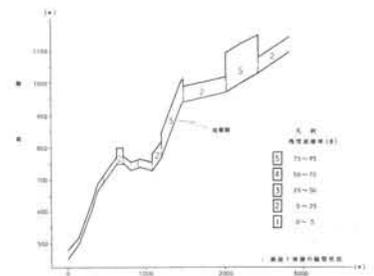


図-3

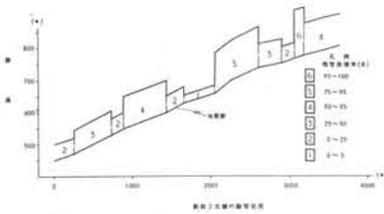


図-4

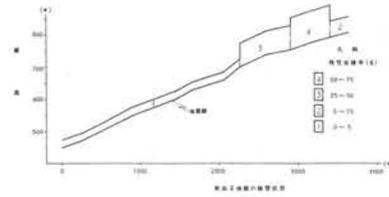


図-5

4. 地形分類

1/25,000地形図を基本図として、斜面の向き、傾斜の変化点、標高差等を考慮して単位斜面分割を行ない、面積、図心位置の標高、平均傾斜、主方位(4方位)を計測した。標高については別に標高幅100mとした標高帯区分を行なった。対象流域の地形特性は、標高差400~1,200mで8ランクに分割され、そのうち600~900mの標高帯が全体の80%強を占めており、傾斜は2°未満が75%強を占めている。また傾斜方位は、N斜面34%、E斜面16%、S斜面26%、W斜面24%となっている。

5. 残雪面積率の判読

残雪状況の判読は単面斜面について行ない、次のような基準で6段階に区分した。

- i 0~5% ; 雪が全く残っていない状態、残っていても斜面の一部にわずかに点状に見える状態。
- ii 5~25% ; 部分的あるいはわずかに残雪が見られる状態で、空中写真では残雪が点状に見える状態。
- iii 25~50% ; 残雪が島状(まだら状)にみられ、残雪面積として斜面の半分近くを占めている状態。
- iv 50~75% ; 地山が島状あるいは点状として広範囲にわたって認められる状態。
- v 75~95% ; 斜面全面にわたって積雪状態にあり、部分的に地山が点状あるいは島状に現われ始める状態。
- vi 95~100% ; 融雪の痕跡がわずかししか認められない状態。

6. 雪線の移動特性

ここでは標高帯と残雪面積率の関係を図化し、残雪面積率10%以下を無積雪域の範囲として雪線を定義し、その変化を調べてみた。融雪の進行度を斜面方位別に見ると、N→E→W→Sの順に早くなっており、5月19日時点でN斜面とS斜面の雪線最大標高差は200mとなっている。雪線の上昇割合は時間の経過とともに加速される傾向が認められ、これは積算暖度の変化と良く対応しているようである。そこでこの両者の関係を調べてみると方位別に多少バラツキがあるが、ほぼ比例関係が成り立ち、比例定数は約 $8 \frac{1}{100} \text{degree} \cdot \text{hour}$ である。

7. あとがき

本研究にあたり、国際航業KKに多大の協力を受けた。ここに厚く謝意を表する。