

II-23 積雪深・積雪平均密度・気象に関する流域特性

群馬高専 正会員 山本 好克

1. はじめに

積雪のある山地流域を対象とした水資源計画では、積雪量や融雪量の把握が重要となる。著者は先に¹⁾、気温と降雨量とを融雪の熱源とした日融雪量推定式の構築を試み、北海道石狩川上流に位置する豊平峡ダム地点に適用し、推定式の有意性、および、パラメータ決定方法の妥当性を見出すことができた。しかしながら、的確な水資源計画のためには、対象流域全体における、いわゆる流域レベルでの融雪量の把握が必要となる。ここでは、流域レベルでの融雪量推定方法を確立するための指針を得ることを目的として、利根川水系鬼怒川上流域の4地点で観測された、1985年（昭和60年）11月から1988年（昭和63年）5月までの3年間の積雪深・積雪平均密度・気象などの流域特性について検討するものである。

2. 対象流域、観測地点および資料

栃木県北部に位置する利根川水系鬼怒川上流域は、図-1に見られるように、五十里ダム流域（271.2km²）、川治ダム流域（144.2km²）および川俣ダム流域（179.4km²）から成っている。この3ダム観測所と湯西川観測所では、1985年11月から1988年5月までの3年間にわたり、一部に欠測はあるものの、日積雪深、日平均気温、日降水量および日射量を観測している。また、各年度とも3月初旬には、20数箇所において、積雪平均密度を実測している。

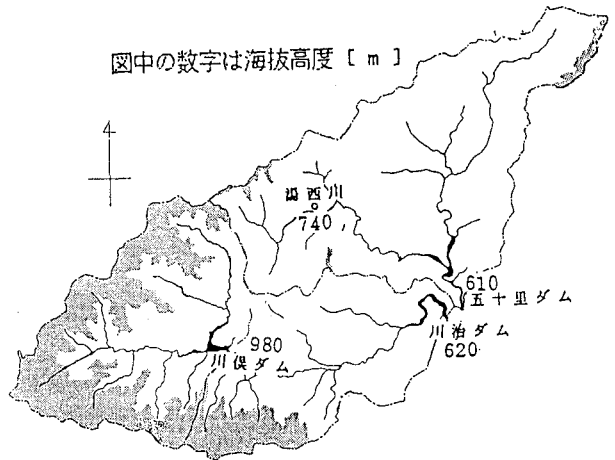


図-1 対象流域および観測地点

観測地点の高度との関連性について検討する。なお、A地点：五十里ダム観測所、B地点：川治ダム観測所、C地点：湯西川観測所、D地点：川俣ダム観測所、とする。

(1) 積雪深について 積雪の開始日・終了日および積雪状況の地点による相違を知るために、2地点間の累加積雪深を比較し、図-1にその一例を示してある。各地点・各年度において、積雪の開始日・終了日と高度、また、累加積雪深と高度との間には顕著な関連性は見い出せないが、高度が増すにつれ、開始日は早く終了日は遅い、積雪深は大きくなる、などといった一般的傾向は見られる。

(2) 日平均気温について 緯度による年平均気温の減率は、平均して0.5~0.6℃/100mであると言われる²⁾。対象流域での100m当りの気温減率は、図-1にその一例を示してあるように、2地点間の気温をプロットし、最小2乗法から求められる回帰線の切片が2地点間の気温差となるから、この値を100m当りの気温差に換算すれば求まることになる。こうして、積雪期間中（当年11月から翌年4月）の各地点・各年度の気温減率を求めると、A地点とC地点とでは、1.3℃/100m、C地点とD地点とでは0.2℃/100mとなっている。また

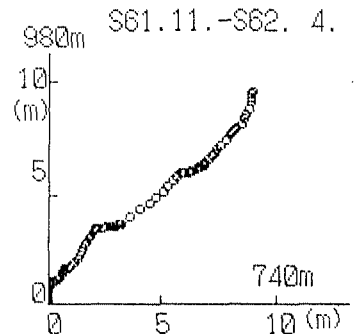


図-2 2地点間の累加積雪深

、A地点とD地点では、 $0.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ である。なお、A地点とB地点の気温はほぼ同じである。以上のことから、この対象流域では、高度700mまでの気温減率は、 $1.3^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ と大きく、それ以上の高度では、 $0.2^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ と小さくなっており、また、高度610m地点と高度980m地点との気温減率は、 $0.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ であるといった興味深い結果が見られる。

（3）日降水量について 図-3には、C地点とD地点における積雪期間中の累加日降水量を示してある。各年度とも図に見られるようなバラツキがあり、顕著な関連性は見い出せないが、高度が増すにつれ、日降水量は増加するといった傾向は見られる。なお、A地点とB地点との日降水量の関係は、ほぼ1:1となっている。

（4）気温と日射量との関係について 融雪現象には、日射量が大きく影響しているものと思われるが、この量の観測はほとんどなされていないのが現状である。また、実用的な融雪量推定方法を確立する上からも、日射量が入手容易な他の気象因子で表現されることが望まれる。こうした観点から、一例として図-5には、D地点における気温と日射量との関係を示してある。図から、バラツキが大きく、その関連性も顕著ではない（相関係数0.5）が、気温が高くなると、日射量も多くなるといった傾向は見られる。

（5）積雪平均密度について 図-6には、1987年3月初旬に実測された、24箇所の積雪平均密度と高度との関係を示してある。また、図-7には、積雪平均密度 ρ と積雪深Dとの関係を示してある。これらの図から、積雪平均密度は高度による関係は見られないが、積雪深との何らかの関係が見られる。図-7には、先に¹⁾見い出された $\rho = \alpha D^{\beta}$ の関係を求め、明示してある。先の結果と同様、 $\beta = 0.26$ となり、また、 $\alpha = 0.073$ と妥当な値となっている。

4. おわりに

流域レベルでの融雪量推定方法を確立するための第一歩として、積雪深や融雪に関連する気象因子の流域特性を、主として、高度との関連で捉えて見た。複雑な自然現象を明らかにすることはなかなか困難であるなかから、取り上げた諸因子と高度との一般的傾向、特に、気温と高度との定量的関連性、積雪平均密度と積雪深との関係式などを見い出すことができた。

今後は、融雪に最も重要と考えられる、気温と高度との関連性について、さらに検討を進めて行きたい。

最後に、貴重な資料を提供して下さい建設省鬼怒川ダム統合管理事務所にお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 山本：積雪平均密度・融雪量の推定方法について、第45回年講2、P.P.94-95
- 2) 正野：気象学説論、地人書館、P.57、昭和47年

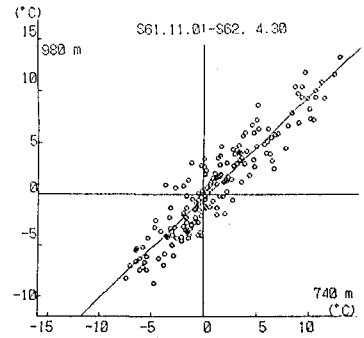


図-3 2地点間の日平均気温

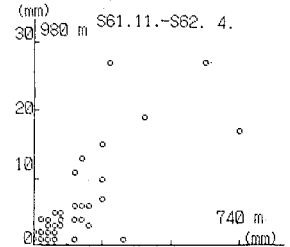


図-4 累加日降水量

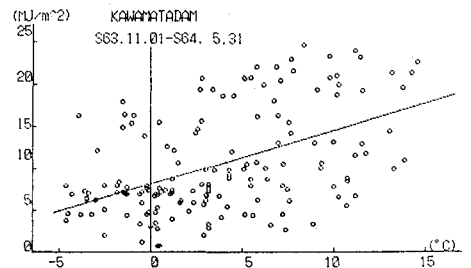


図-5 日平均気温と日射量との関係

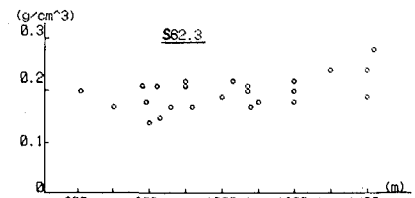


図-6 積雪平均密度と高度との関係

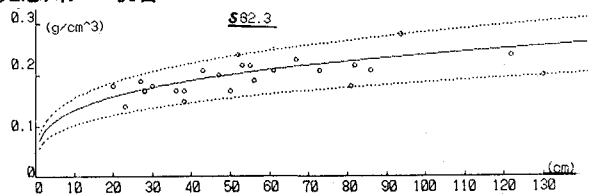


図-7 積雪平均密度と積雪深の関係