

(特-16) 雪ダムによる水資源開発

建設省北陸地方建設局高田工事事務所

建設監督官 丸山 信明

調査第一課長 小菅 健三郎

はじめに

新潟県の上越地方は、全国でも有数の豪雪地帯であり、当地方の人達にとって雪に対する思いは複雑なものがあると思われる。一方、雪を利用するという考えも古くからあり、雪室等の冷熱源としての利用も盛んであり、近年は日本酒の雪中貯蔵や夏期に保存した雪を用いたイベントも開催され、雪に対するイメージも変化してきている。本報告は、雪を水資源として利用する『雪ダム構想』について、集雪・融雪抑制に関する現地実験等を行い、雪ダムによる水資源開発の可能性について報告するものである。

1. 雪ダムとは？

雪ダム構想は昭和54年に提案されたもので、その大きな特徴は、通常のダムと違い山間部に自然に降った雪をなるべく自然の力を利用して、雪として残すことにより、大規模な施設を設置せずに水資源開発を行うものである。そこで、時期がくれば融けてしまう雪を山間部の川や溪谷にいろいろな方法で厚く貯めることにより雪解けを遅らせ、その雪解け水を夏期の渇水期に有効に利用するものである。

また、雪ダムは人為的にその融雪量をコントロールすることが困難なため、下流に小規模な多目的ダムを建設し、それと連携運用することにより、安定した水資源開発を行おうとするものである。

2. 調査概要

2. 1 調査地の概要

調査地は新潟県の南西部に位置する一級河川関川水系2次支川中野川で標高が300m～1,300mの中山間地域で流域面積3.6km²の狭小な流域である。林相は薪炭林としての雑木が主で平均積雪深は5m程度となっている。

2. 2 調査概要

雪を効率的に貯める方法、或いはその抑制方法について、現地実験を行いその効果量を把握するとともに効率的な集雪方法について検討を行い、人工雪崩施設による集雪も一つの手法と判断されたため、人工雪崩施設を用いた場合の水資源開発の可能性について、検討を行ったものである。

3. 集雪・融雪抑制技術の検討

3. 1 集雪方法

集雪方法としては、自然の力を利用するものと人工的に行うものに大

別でき、前者としては、雪崩走路の改良や吹払柵・吹溜柵の設置が考えられ、後者としては、人工雪崩やブルドーザ等による機械集雪が考えられる。

3. 2 融雪抑制方法

融雪抑制方法としては、熱交換率の低減化（流水分離）、断面遮蔽、アルベド改変等が考えられるが、いずれの方法も雪面への熱の供給量を減少させ、融雪を抑制するものである。

4. 現地実験結果

4. 1 現地実験工法

集雪工法として、①植生伐採、②斜面被覆、③吹払柵・吹溜柵の設置を行ったが、期待した程の効果を確

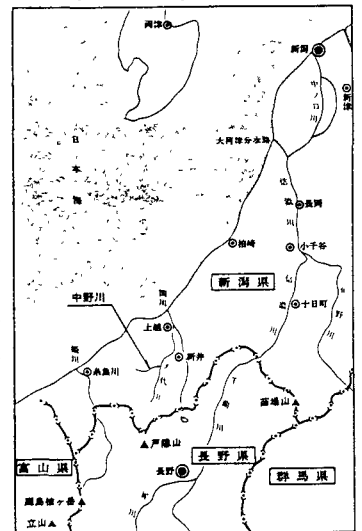


図-1 位置図

認できなかった。また、融雪抑制工として①ヒューム管・コルゲート管による流水分離、②断熱シートによる雪面被覆を行い効果は確認できたが、設置方法の検討や維持管理の必要ことが分かった。

4. 2 人工雪崩施設

爆薬や雪崩弾、大砲等による人工雪崩は、欧米のスキー場においては日常的に使用されているものであり、今回使用した人工雪崩施設は、最近フランスで開発されたもので、プロパンガスと酸素を混合（混合比 1:5）した気体を雪面に向けて爆発させ、その衝撃により雪崩を発生させるものである。

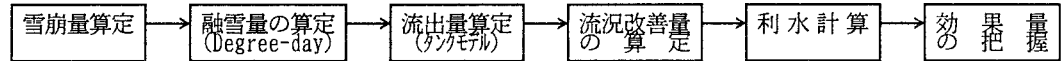
爆発による衝撃波は1点に集中せず積雪の広い範囲に及ぶので雪崩発生効果はダイナマイトより大きいと言われている。平成4年2月27日の実験では、約1万㎡の雪崩が発生した。このため、本検討では人工雪崩施設を8基設置した場合について、雪ダムの効果量の検討を行った。

5. 雪ダムによる効果量の検討

雪ダムによる水資源開発は多目的ダムとの連携が必要なため、新潟県が計画している中野川ダムの利水容量の軽減量によって評価した。新潟県が計画している中野川ダムは流域面積 3.6km²、ダム高49.9m、総貯水容量 544千㎡の小規模生活ダムである。新潟県の計画によれば利水容量は 155千㎡である。

5. 1 検討方法

検討にあたっては、次のフローにより行うものとする。



5. 2 雪ダムの効果

(1) 流況改善

人工雪崩施設による流況改善量を図-2に示したが、図から分かるように4月～6月中旬頃までは流出量が減り、6月上旬から8月にかけて、流出量が増えている。この改善量は毎秒約10ℓ程度と少ないが、日量では約千㎡の水を開発したことになる。

(2) 利水容量の軽減

雪ダムの効果は表-1に示したように約15千㎡の利水容量を軽減したことになる。この量は新規開発容量の約40%に相当し、小規模な特定の地域の水需要に対して、雪ダムは十分有効な手段と考えられる。中野川ダムには新規に上水道用水の受水希望がある。

6. 今後の課題

以上、検討したように雪を効率的に集めることにより、水資源開発は可能であることが確かめられたが、人工雪崩施設の採用の可否を含め、今後次の点について引き続き調査検討する必要がある。

- ① 人工雪崩以外の効率的な集雪技術の検討。
- ② 効率的に雪崩を発生させるための雪質及びタイミング。
- ③ 人工雪崩施設による雪崩発生量及び堆雪形状の把握。
- ④ 人工雪崩施設を設置した場合のテレメータ化、材料運搬、安全対策等に対する検討。

7. おわりに

雪ダムによる水資源開発は有効な手段であることが確かめられた。今後は残された課題をクリアすると共に雪国の貴重な資源である雪の利用促進を図るため、他地域への適用について検討したいと考えている。

最後に本調査を進めるにあたり長岡技術科学大学の早川教授、小池助教授、富山大学の川田助教授を始め多くの方々から指導、助言を頂いたことに対し、厚くお礼を申し上げ結びとする。

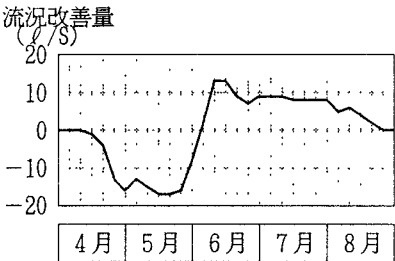


図-2 流況改善図

表-1 雪ダムの効果

項 目		雪ダム無し	雪ダムあり
利水容量	不特定	120	140
	新規	35	
	計	155	140
千㎡	効果量	-	15