



|                  |                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Title            | 積雪を利用した山地小流域における冬期流量観測                                                            |
| Author(s)        | 佐藤, 冬樹; 笹, 賀一郎; 藤原, 滉一郎 他                                                         |
| Citation         | 北海道大学演習林試験年報, 12, 52-54                                                           |
| Issue Date       | 1994-09                                                                           |
| Doc URL          | <a href="https://hdl.handle.net/2115/73193">https://hdl.handle.net/2115/73193</a> |
| Type             | departmental bulletin paper                                                       |
| File Information | 1993_1C-1.pdf                                                                     |



## IC-1 積雪を利用した山地小流域における冬期流量観測

|         |       |
|---------|-------|
| 天塩地方演習林 | 佐藤冬樹  |
|         | 笹賀一郎  |
| 基礎研究部門  | 藤原滉一郎 |
| 天塩地方演習林 | 小宮圭示  |
|         | 杉下義幸  |

### はじめに

寒冷地の積雪期の山地流域は厚い乾き雪で覆われ、低温により積雪表層からの融雪による水供給が妨げられて流域は無降雨状態となる。また、樹木や地表面からの蒸発散作用も小さい。したがって、この時期の流出状況を観測することにより、降水や植生の影響を受けず流出に対する山体の特性を比較的容易に推定できると考えられる。しかし、この時期は量水堰が凍結し易く長期の連続観測が難しいという欠点もあり、冬期流出は夏期流出や融雪期流出に比較して観測方法も含めて研究例は少ない。

天塩地方演習林では、量水堰部分を積雪で覆うことにより堰の凍結を防ぐという方法で冬期流量を観測する方法を試みている。その結果、冬期流出が非常に安定しており、流域により流出の状況に違いが見られたので紹介する。

### 1. 観測方法

従来水位の測定は、測定井戸内の水面に浮いているフロートとそれと連動したチャート・ペン式自記記録計によるものが主体であった。そのため氷点下の気温では井戸内の開水面の結氷やペン先の凍結による長期的な記録の欠損などにより、寒冷積雪地における冬期流出の連続観測はこれまでほとんど行われてこなかった。しかし、圧力式水位センサーと、リチウム電池を内蔵して低温条件下で長期間安定に作動するようになったデジタル式記録計の開発により、量水堰の結氷さえ防げれば無電源地帯であっても冬期間の水位の連続観測は可能な状況となっている。天塩地方演習林では結氷の問題を、量水堰部分を積雪で覆うことにより克服した。演習林は日本海およびオホーツク海の両海岸線よりほぼ 20 km 離れた内陸部に位置し、1 月中旬～2 月中旬の穏やかな晴天の日には放射冷却によって気温はしばしば  $-30^{\circ}\text{C}$  付近まで低下するが、現在のところ堰のプールが凍結したことはなく、積雪で堰を覆う観測方法が有効であることを示している。現在では、融雪期や集中豪雨時の搬送土砂により堰が埋められたり記録計のトラブルなどで欠測もあるものの、一年を通して寒冷積雪地帯における小流域の流出観測を続けることが可能な状況となっている。

### 2. 冬期湧水流出と減水曲線

図-1 に、中の峰 B 流域における 1990～91、91～92、92～93 年 12 月から 3 月までの 3 冬期間の流出変化（日流量）を示した。12 月前半は断続的な降雪とその後の融雪に影響されて、流量は 2～10 mm/day の間でいくつかのピークを持ちながら激しく変動し、流出状況も年によって異なっている。これに対し、長期積雪に覆われる 12 月後半から春先の融雪の始まる 3 月前半までの約 3 カ月間の流量は 0.8～1.2 mm/day の間にあり、低流量ながら安定した流出が続き年によるばらつきも小さい。

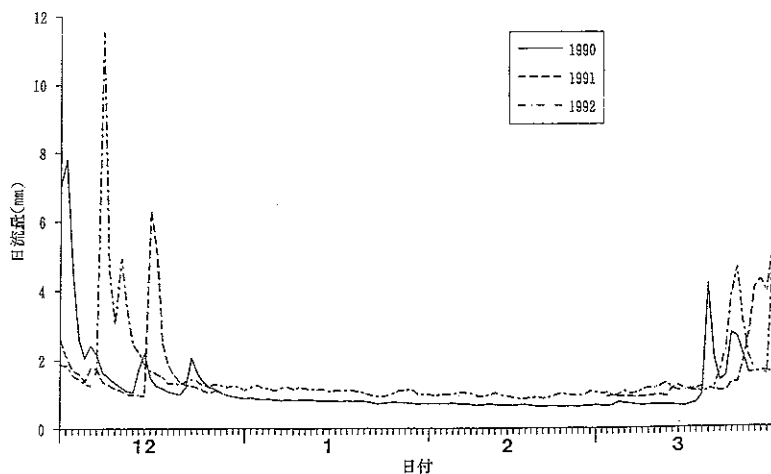


図-1 中の峰B流域における3年間の冬期流出(12月～3月)  
(1991年12月29日より1992年3月2日まで欠測)

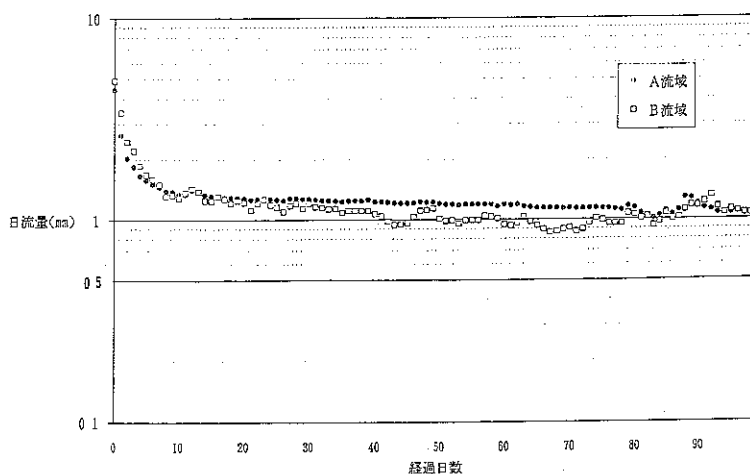


図-2 中の峰A・B流域の冬期減水曲線

観測流域の冬期流出の特徴を比較するため、図-2、3に1992年12月～93年3月(イワナの沢は91年12月～92年3月)の中の峰A・B、清川、ヌカナン沢、イワナの沢の各流域における一冬期間の減水曲線(日流量5mm以下の部分)を示した。

観測流域の一般的な傾向として、減水曲線の開始日より2月下旬～3月初旬の融雪期までの70～100日間にわたり安定した渇水状況にあり、流量は漸減していくことが認められた。また、積雪下面融雪などにより常時流域への水の供給があるにも関わらず、厳冬期の流量や減水曲線の形状には流域毎に明かな違いが認められた。以下にその概略を述べる。

#### 1) 中の峰A・B流域(図-2)

蛇紋岩地帯の流域である中の峰A・B流域では、流量は10日目の日流量1.2mm付近までは急速に低下するが、その後の流量の減少割合は極端に少なくなり(経過日数10日と80日

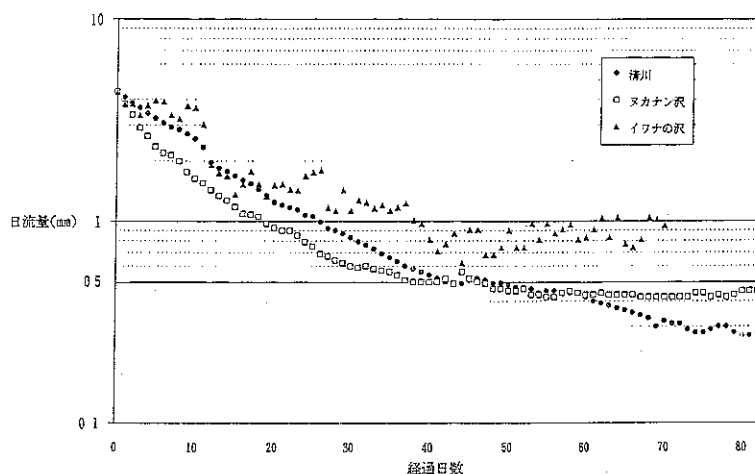


図-3 清川・ヌカナン沢・イワナの沢の冬期減水曲線

目の日流量の差は両流域ともわずか0.2 mm程度)、ほぼ一定の流量と見なせるような流出となった。そのため、冬期渇水流量（減水曲線の最小値）は観測流域の中では最も大きく、ササ地のA流域で1.25 mm/day、森林のB流域では0.87 mm/dayであった。

## 2) ヌカナン沢、清川（図-3）

新第三系のヌカナン沢や清川流域では、中の峰流域に見られるような減水初期の急激な流量の減少は認められず、30～40日目まで流量は緩やかに減少していく傾向にあった。ヌカナン沢はその後流量は0.4 mm/day付近でほぼ一定となり80日経過後の融雪開始直前まで続いていた。また、清川は40～60日目まではヌカナン沢同様流量はほぼ一定で経過したが、60日以降の流量は次第に減少しはじめ、70日目以降再びほぼ一定の流出(0.3 mm/day)を示すようになった。

## 3) イワナの沢（図-3）

一方、同じ新第三系の流域であっても、珪藻質シルト岩の風化物で構成されているイワナの沢流域では、25～28日目のあたりで一度流量増加によるピークを持つものの、清川・ヌカナン沢同様40日目付近まで緩やかに流量は低下していった。ただし、減水初期の流量の減少割合は観測流域中最も小さく、ほぼ一定流出に達した時の流量は0.8 mm/day前後で新第三系の流域中最も高い値を示した。また、この流域の減少曲線は他の流域に比較して渇水流出の小変動の振幅が大きい、理由については堰の形状やセンサーの精度も含め今後の検討課題である。