

II-3 美瑛市東明試験地の

流出特性について (第1報)

道地下資源調査所 正会員 丸 谷 薫

道公害研 坂 田 康 一

北海道 青 井 孝 夫

1. はじめに

前報(丸谷・青井(1988))では山地の水文流出特性を調べるために、現象を単純化できるように、小水路で積雪の融雪流出の観測を行い、その結果について報告した。気温日数法による解析から本試験地では、地下水流出がほとんどないこと、Cl濃度に注目し減衰係数の経時分布を合わせて考えると、融雪期を4つに区分できること等を示した。本報では、88年2月～6月の間に観測した融雪期間中の地温、水温の変化から得られた特徴的な事柄について報告する。

2. 試験地の概要

試験地域は美瑛市街より東北東へ約3kmに位置する東明池に流入する溪流の一つである(図1)。地域は夕張山地の北西部縁辺部の小起伏山地に位置し、流域の標高は80～230m、谷はV字形に刻まれ、傾斜は15～30°である。流域は東西方向に長く、東から西へ流下、面積は0.082km²、流路長は630mである(図2)。地質は松井・垣見・根本(1965)によると古第三期の石狩層群の芦別層が分布する。同層は主として砂岩・泥岩の互層から成り、石炭・炭質頁岩を挟在し、まれにれき岩

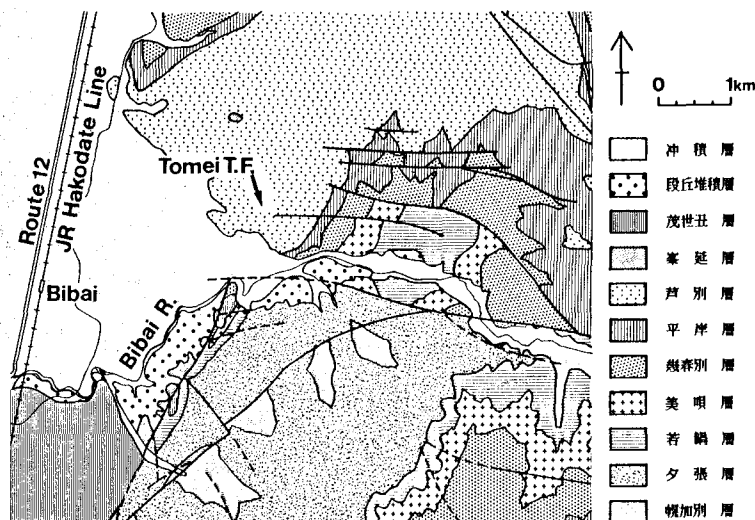


図1 地 質 図
(松井・垣見・根本(1965), 松野・田中・水野・石田(1964)による)

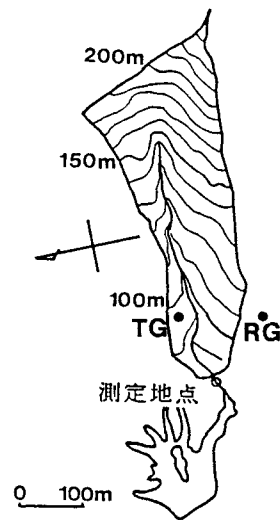


図2 流域の概要

を挟む。ち密で非常に堅硬であるため同層中には帯水層は存在しない。露頭などの現地踏査によると、表層の風化殻は、およそ1m以浅であった。

3. 観測の方法

流出流量の測定は、三角セキと自記水位計を組み合わせを行い、水位から流量を換算した。水温、気温はRMT水温計を用いて流量観測地点で1時間毎に記録した。地温は同じくRMT水温計を地表より35cmの深さに設置し、1時間毎に図2のTG地点で記録した。積雪深は、自記記録式の積雪深計を流域内に2ヶ所設置し測定したが、記録計の不調によりデータを回収できたのは1ヶ所（図2のTG地点）だけであった。

4. 観測の結果と考察

図3に日データの地温、積雪深、気温、水温、流出流量、降水量を示す。図4に4月4日～10日の時間データの地温、気温、水温、流出流量、降水量を示す。

a. 流出流量について 流出流量は3月25日以後から増加傾向を示しはじめ、気温が0℃以上となる4月10日頃より急激に増加し、4月17日にピーク流量1940.6l/minを記録した。その後、4月21日頃より流出流量は減少し、日変動が4月いっぱい記録された。観測地点では4月25日に積雪深0を記録しているので、さらに上流の積雪が消えるまでに5日程かかっている。

次に降水量に欠測日が多いため（延べ23日）、精度はあまり期待できないが、参考までに平均流出率を計算しておく。図5に降水量と流出流量の積算値を示した。降水量の欠測日については美唄地域気象観測所のデータ（札幌管区気象台（1988））から概算した値を用い、流出流量の欠測日については欠測日の前後の値から内挿した値を用いた。その結果、3月26日以降の融雪流出の平均流出率 $f = \text{6月2日の累積流出量} / \text{6月2日の累積降水量} = 0.94$ を得た。

b. 地温について 地温は土壤が凍結していないことの確認、融雪との関係を知る目的で観測した。時間データの変化を見ると、日周期の変化はしていない。この傾向は融雪が終了した後もみられるので、より浅部でしか日周期の変動は生じていないと思われる。日データの変化を見ると、積雪深が50cm以上あった4月初旬まではほぼ1.4℃の一定温を示し、土壤は凍結していないことがわかる。小林・植松（1977）によると、融雪が始まり、融雪水が地下に浸透をはじめると、地温は急降下し、地面の雪が消える頃、年間の最低地温になる。本試験地では融雪流出の第一ピーク（4月13日）、第二ピーク（4月19日）の後の4月21日～4月26日に0.9℃降下している（降下速度-0.18℃/day）。しかし、5月3日～9日の地温降下に注目すると、融雪流出の大量流出からさらに時間が経過した後にもかかわらず、降下速度-0.23℃/day となっており、4月21日以降の降下の原因は融雪水の浸透以外に求めるべきであろう。札幌管区気象台（1988）によると、この期間中に寒気が流入し

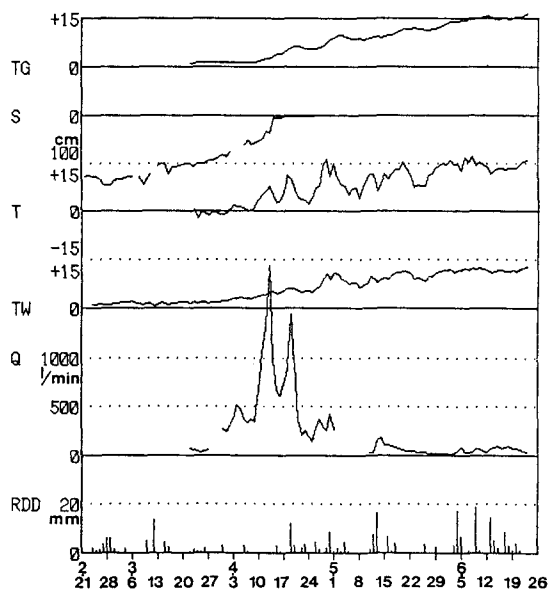


図3 地温(TG), 積雪深(S), 気温(T), 水温(TW), 流出流量(Q), 降水量(RDD) の変化<日データ>

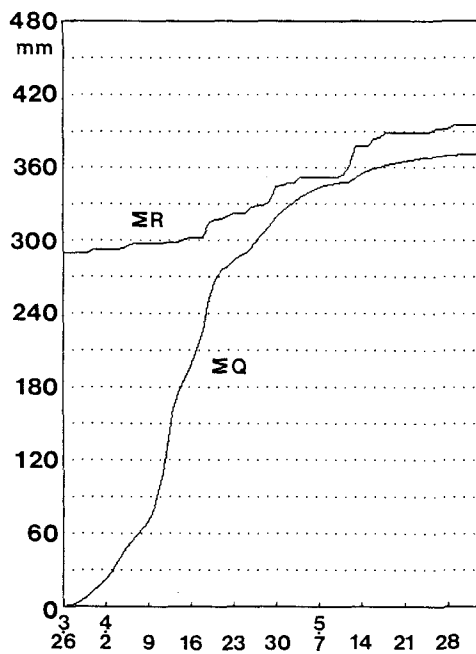


図5 降水量の積算値 (ΣR) と 流出流量の積算値 (ΣQ)

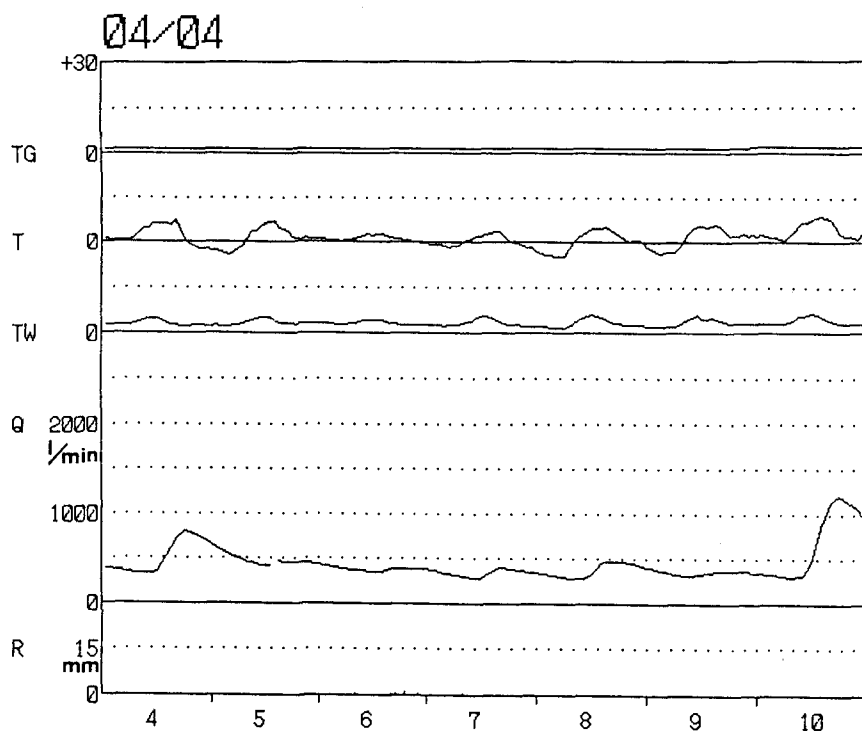


図4 4/4 ~10の地温(TG), 気温(T), 水温(TW), 流出流量(Q), 降水量(R) の変化<時間データ>

ているので、そのためと考えられる。したがって、融雪水の浸透による地温の急降下がみられないこと、消雪日頃に最低地温になっていないことから、地表より35cm以深への水の浸透は生じていないと考えられる。

c. 水温について 図3をみると水温は気温と良い相関を示し、気温が0℃以上になる頃から上昇傾向を示しており、融雪最盛期終了後も同様の傾向を示している。図6に示した水温と気温の半旬平均値の関係(3月22日～6月23日)を調べてみると、ほぼ線形の関係が得られた。すなわち融雪初期から初夏まで、半旬平均水温は半旬平均気温と線形関係にあることがわかった。新井・西沢(1974)によれば、「河川水温の季節変化で昇温初期から5～6月までの季節変化は、三つのstageをへて盛夏へと進んでゆく。第一は冬の渇水期から融雪の始まるまで、第二は融雪の開始からその最盛期を過ぎて10日前後まで、第三のstageはそれ以後の7月末から8月までの期間である。」とされており、前報では観測期間の短さ(87年3月17日～4月30日)から、図6と同様のグラフに第二のstageのみが現れていると判断したが、上述のように本来種類の線形関係であることが判明した。このような違いの生じる原因を探るには流域の規模の違い、流域内における観測位置の(相対的な)違い等に注目して、いくつかの流域について検討を加えてみる必要があるように思われる。

5. おわりに

本論で得られた結果は、次の2点である。①融雪期に浸透水による地温の急降下が見られないことより、本試験地では地下深部への浸透現象はほとんど生じていないことがわかった。このことは前報での「本試験地では地下水流出がほとんどない。」ことと合致している。②本試験地のような源流部では、融雪初期から初夏までの間、半旬平均水温は半旬平均気温と線形関係にあると思われる。

参考文献

丸谷薫・青井孝夫(1988)：美唄東明試験地の流出特性(予報)、第44回土木学会北海道支部論文報告集、p229～234。

松井寛・垣見俊弘・根本隆文(1965)：5万分の一地質図幅「砂川」,34p.

松野久也・田中啓策・水野篤行・石田正夫(1964)：5万分の一地質図幅「岩見沢」,168p。

札幌管区气象台(1988)：北海道気象月報 昭和63年 2月～6月。

小林大二・植松孝彦(1977)：融雪期における河川源流域の水温Ⅲ,低温科学 物理篇,35,p167～178。

新井正・西沢利栄(1974)：水文学講座10 水温論, p65～68。

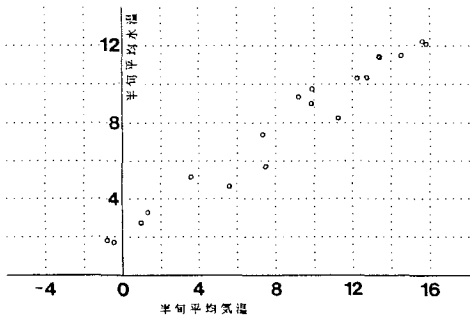


図6 半旬平均気温と半旬平均水温