

積雪ある山地流域における溪流の水位曲線について

遠藤 治郎

(山形大学農学部演習林本部教育研究室)

Water Stage Curve of Streamflow in the Snow-covered Watershed

Jiro ENDO

(University Forest, Faculty of Agriculture, Yamagata University)

緒 言

著者らは先に山地気象観測を容易にすることを目的として開発された長期自記円筒時計¹⁾を、山地流路の水位観測に応用した例を示し、その観測結果は水位変化の季節的傾向などを巨視的に調べる場合や補助的に水位を記録する場合に有用であることを指摘した²⁾。

3 m 以上の積雪のある山地流域からの流出の経時変化についての報告はすくないので、ここでは前報以後の測定値を加えて、旬間水位の変化、基底流出時の水位の経時変化および降雨または融雪に起因する増水ピーク時の増水量についての測定結果を報告する。

観 測 流 域

観測流域は山形大学上名川演習林を貫流する早田川の上流区域である。流域は長さ約 5.5 km、面積 13.95 km² であり、標高は測水地点で約 255 m、最高点（八久和山近傍）で約 990 m である。山腹は概して急峻であり、沢沿いにスギの人工植栽地があるほかは殆んどがブナ林となっている。積雪深は大きく、測水地点近くでの最高値は1973/74年の 4.05 m である。

測水地点は早田川にかかる清水沢橋の橋台の地点であり、観測小屋を設けて清水沢橋下流水位観測所（または No. 3 量水所）とした。また、1 m の量水標を橋台に固定した。このほか、260 m 下流に観測井戸を設置した管理舎前下流水位観測所（または No. 2 量水所）を設けた。No. 2 量水所と No. 3 量水所との間では左岸から小溪流（小荒沢）が流入している。

観 測 の 方 法

水位計としてはリシャー式 3 m 検潮器を用いこれに42日巻用の円筒時計をとりつけた。水位は30分の1に記録され、時間は 6.7 mm/day とした。No. 3 量水所では1976年10月から1977年9月まで、No. 2 量水所では1976年7月から1977年7月まで観測を継続した。

結果と考察

1. 水位の経時変化

図1に旬間平均水位の通年の変化傾向を示した。自記紙からの数値読取りは0時と12時および hidrograph のピーク値と最低値としこれらの読取値を旬間について平均して旬間平均水位とした。平均値が大きな値を示すのは3月中旬から5月中旬までであり積雪のある山地では融雪の時期に相当する。図には旬間内の水位のピーク値と最小値も示した。7月から11月にかけてはかなりの水位上昇が認められた。No. 2 では1976年8月上旬に、融雪期のピーク値を越す 95 cm の水位が記録された。しかし、平均値では融雪期における値よりも小さい。従ってこの年は3月中旬から5月中旬までを豊水期としてよいであろう。この中で融雪災害に関する森林の機能については4月中旬、農業用水などの水資源に関する森林の機能については5月中旬から6月中旬にかけての流出状

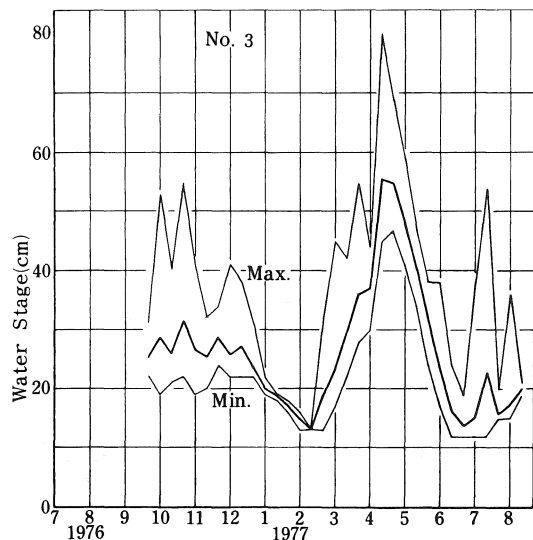


図1 清水沢橋下流水位観測所における旬間平均水位（太線）、最高水位および最低水位

況を検討すべきであろう。

2. 基底流出

ワンストームまたは一時的気温上昇に伴う水位の上昇については後に記すが、水位上昇直前の水位をとって示すと図2のようであった。この水位は水平分離法による基底流出時の水位である。この場合も融雪期の水位が大きく、融雪水が地下水をかき養しているものと考えられる。

3. 増水曲線の特徴

ワンストームなどによるハイドログラフを4つの型に

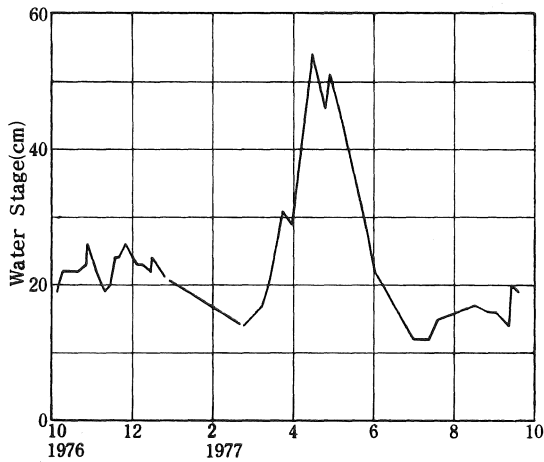


図2 基底流出時の水位 (No. 3 量水所)

分類した。①次の増水時にも基底流出時の水位が増水前に戻らないもの、②基底流出時水位が増水前に戻られ水平分離法を適用できる型、③直接流出のみが現れ減水曲線に変化がない型、④増水しない型。増水の特徴については No. 2, No. 3 の両記録に大きな違いがないので1976年7月から1977年9月までの両記録から1日以上継続した増水曲線を見ると、上記①~③型は49例であった。①は43%、②は24%、③は33%であり、全浸透量と土壌水分不足量との対比³⁾では複雑な様相であるといえよう。

4. 増水量

上記ハイドログラフ (No. 3, '77. 9. 19を加え50例) のピーク値と基底流出時の水位との差を増水量とした。図3の黒丸は No. 3 量水所の値であり、白丸は No. 2 量水所の値である。No. 2 の値は No. 3 の値よりも小さい場合が多いが、流水断面形の違いによるものと思われる。しかし、傾向としては類似である。増水量は7月から9月にかけて大きい場合があり、豊水期にはとくに大きな場合は認められない。これらを基底流出時の水位変化と総合して考えると、通年の水位変化傾向は基底流出よりも一雨による増水が卓越する降雨型増水と直接流出よりも地下水流出に寄与する割合が大きい融雪型増水とに分けられるであろう。この点については降雨、気温資料を整理し次の機会に考察したい。

摘 要

1. 測水地点で4.05 mの積雪記録がある山地流域で

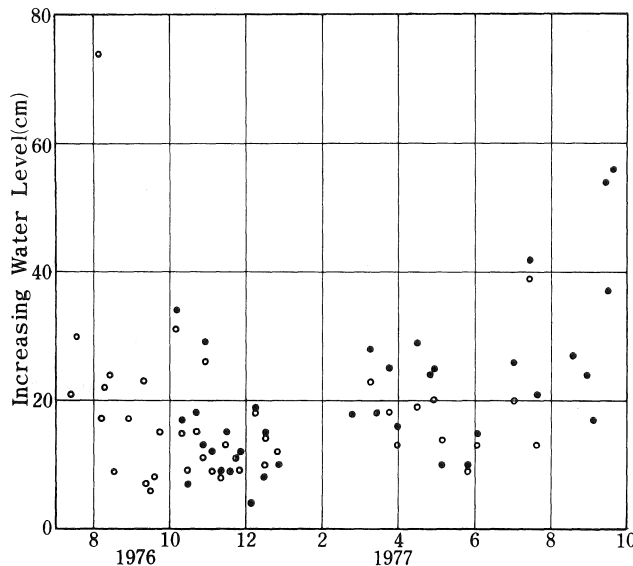


図3 ワンストームなどによる増水量 (白丸: No. 2, 黒丸: No. 3)

長期自記水位計による溪流水位の測定を行なった。

2. 旬間平均水位の通年の変化傾向は3月中旬から5月中旬の融雪期が豊水期であることを示している。
3. 基底流出時の水位は融雪期に大きかった。
4. 測定期間中に一日以上継続した増水曲線は49例であり3種に分類された。
5. 増水量は豊水期においてよりも7月から9月の時期に大きい場合が多かった。

引用文献

- 1) 増田久夫 (1970): 森林・山地気象観測用の長期自記円筒時計の試作. 日林誌 52(11), 436-450
- 2) 遠藤治郎, 渡部房生, 阿部新一 (1977): 豪雪地における山地流路の水位変化について. 日林東北誌 (投稿中)
- 3) 野口陽一 (1963): 森林の影響, 地球出版, 東京, 105

Summary

1. In the mountain watershed in which 4.05 m snow depth recorded at gauging station, water stages of the stream were measured using the long-term self-recording water gauge.

2. As the annual trend of mean water level for ten days, it was indicated that the snow melting period from the middle ten days of March until the middle ten days of May were the plentiful water

period.

3. The water stages at base flow were larger in snowmelting period than other periods.

4. Fourty nine examples of quik flow curve continued over twenty four hours were classified in three types, and increasing water level in quick flow in the duration from July to September were larger than that in plentiful water season.