

II-14

岩木川融雪流出に関する研究（1）

八戸工業大学 学生員 ○北川 大介 権藤 誠人
正会員 佐々木 幹夫

1. はじめに

これまで、岩木川の流出解析を行ってきたが、夏期についてはよい結果を示しているが、冬期についてはよい結果を得ていない。これは、冬期の積雪と融雪によるものと考えられ、よって、積雪期から融雪期の流出特性を調べるために支川の浅瀬石川の融雪流出特性を、積雪・融雪モデルにより解析・検討した結果について報告する。

浅瀬石川（図1）は、青森市の南に位置し7ヶ所の雨量観測所を持つ、流域面積225.5km²を有する河川です。

2. 降雨・流出の特性

降水・流入に関しては大別して3期に区分される。それは厳冬期・融雪期・無雪期である。図1は厳冬期の12月のもので1993年12月21日から12月23までの気温・降水量・浅瀬石川への流入量である。21日は気温が0～5℃で比較的高く降水のピークからわずか3時間程度で流入量のピークが現れた。しかし、その後続いた1mm/h程度の降水では流入量はむしろ減少傾向にある。これは、22日～24日の気温が-2～-8℃と真冬日となり全て積雪となったためと考えられる。厳冬期の降水量・気温上昇によるタイムラグは約10時間であった。

融雪期は、気温の上昇と降水による融雪があり、気温のピークと流出量のピークとのタイムラグはおおよそ8時間、降水のピークと流出量のピークとのタイムラグはおおよそ9時間程度である。無雪期は、降水による流入のみである。降水強度のピークと流入量のピークとのタイムラグは6時間程度となっている。これは降水は積雪になることなく流入するため、小さいものと考えられる。

気温上昇・降水によるピークとそれに伴う流入量のピークとのタイムラグを、降水のあった日全てについて調査した場合と、流入量のピークの波形が顕著なケースに限定して調査した場合とを比較すると、気温上昇によるピークの場合、前者より後者の方が月平均で1～2時間タイムラグが大きく、降水によるピークの場合は、前者より後者の方が0.9時間小さくなっているが、降水によるピークは2月の場合前者が14.1時間であったのに対し、後者は6.0時間と大幅に減少しており夏期の値とほぼ等しくなっている。原因は、冬期にまとまった降水があるケースは月に1～2例しかなく、またその時の気温が10℃近く、雪ではなく雨となっていたり、昇温による融雪ですでに降水のピーク時にはかなり流入量が増加していることなどが考えられる。

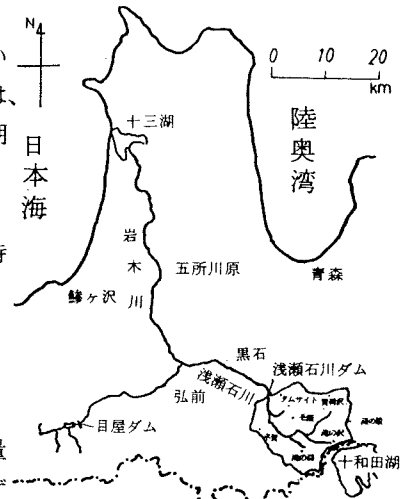
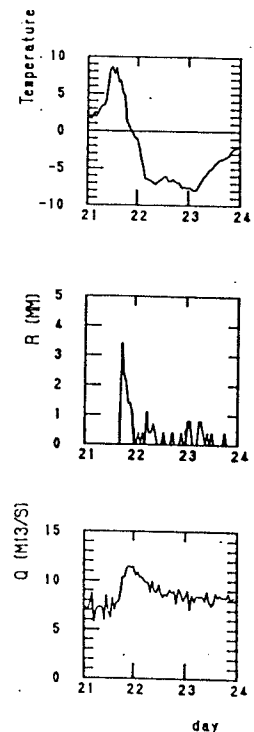


図-1 浅瀬石川流域図



厳冬期の気温、降水量、流入量

図-2

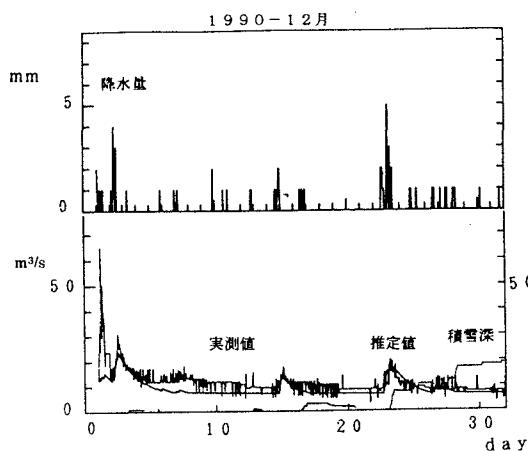
3. 流出解析

解析には、タンクモデルを用いた。計算は次の手順で行った。

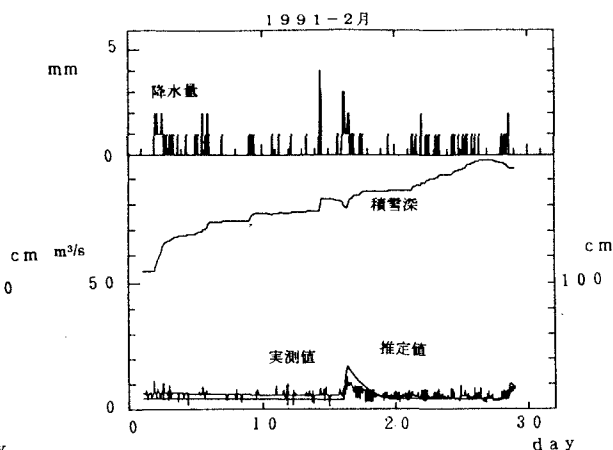
(1) 前日の貯留残高に降雨量(又はすぐ上段のタンクからの浸透量)を加え、蒸発散量を差し引いて新しい貯留高を求める。(蒸発散量は最上段のタンクから差し引く、最上段のタンクから差し引け無きときは第2段から差し引く。第2段のタンクから差し引けない時には第3段から差し引く。)

(2) (1)で求めた貯留高により、流出量と浸透量を計算する。流出量は貯留高から流出孔の高さを差し引いた量に孔の乗数を乗じた値で、流出孔が二つ以上ある場合はこれらの和になる。浸透量は貯留高に浸透孔の乗数を乗じた値である。

(3) (1)で求めた貯留高から、(2)で求めた各タンクの流出量と浸透量との和を差し引いて貯留高を求める。流域流出量は(2)で求めた各タンクの流出量の和である。タンクモデルの探し求め方としては一般に試験錯誤(トライ法)によってきめられる。自分なりのタンクモデルを考えたら各タンクごとの係数RやFに数値を入れて計算してみる。それを実測値と比べグラフにしてみる。実測値と近ければよいが、かなり違う場合は各タンクのRを変化させてみる。Fを大きくしたり小さくしたりする事がより効果的であるこの時に蒸発散量が差し引かれることも考えなくてはならない。蒸発散量はハーモンの式を使用した。この計算を実施し実測値と推定値を比較して修正を繰り返し、最適定数を選出する。



降水量、積雪深、流出量(実測値、推定値)
図-3



降水量、積雪深、流出量(実測値、推定値)
図-4

4. 結論

(1) 気温上昇・降水のピークと流出量のピークとのタイムラグは、厳冬期でおよそ10時間、融雪期で8時間、無雪期で6時間となっている。

(2) 気温上昇よりも降水による流出量のピークは4時間程早く表われることがわかった。また、気温が約10℃以上になると融雪による流入が大幅に増加する。

(3) 図2, 3は、実測流量と本モデルによる流出量の比較である。図-3の12月の降水の後にグラフに差があるのはタンクモデルの2・3段目の定数が大きいためである。図-4の2月は、積雪があるにもかかわらず、実測値と推定値がかなり一致している。このことから、積雪期のタンクモデルの提案は成功といえる。今後は、融雪期の流出解析を行い、そのタンクモデルを提案することが課題である。