

雄物川上流役内川流域における非積雪期の流出特性

明星大学理工学部土木工学科 ○学生会員 後藤吉裕
明星大学理工学部土木工学科 正会員 藤村和正

1. はじめに

我が国は、水資源の多くを山地流域に依存しており、特に積雪地域の山地河川流域の流出特性を把握することは水資源の開発、管理にとって重要である。本研究では非積雪期における積雪地域山地河川流域の流域特性を把握することを考え、雄物川上流の役内川流域を対象として7年間の日雨量、日流量のデータを整理し、一雨雨量 - 直接流出量の相関関係、流域損失量などの水文量について考察し、さらに、Ando¹⁾により考案された自然流域の日単位の長期流出モデルにより流出解析を行い、その適合性について検討することを目的とする。

2. 長期流出モデル

流域は流出域と浸透域に別け、流出域への降雨を直接流出と考える。直接流出は、前期降雨の多寡により有効降雨を算定する。次に有効降雨を単位図の配分率を用いて降雨当日、降雨翌日、降雨翌々日に分配する。本流域の配分率は6つの孤立降雨から求めた結果、 $D1=0.179$ 、 $D2=0.633$ 、 $D3=0.188$ であった。浸透域への浸透量は降雨量から直接流出量と樹冠遮断量を差し引く。ここで樹冠遮断量は降雨量に比例すると仮定している。土壌水分保留量には地表からの浸透量が加わり、浸透域からの蒸発散量が消失していく。次に、地下水涵養量は表層の土壌水分の超過保留量に比例すると考えられ、当日の土壌水分量から地下水涵養量を差し引くことにより、翌日の土壌水分量を求めることができる。一方、地下水涵養量は地下水貯留量を増加させ、地下水流出量は地下水貯留量を減少させる。地下水流出は地下水貯留量の二乗に比例すると考える。最後に、総流出量は直接流出量と地下水流出量との和から蒸発散量を差し引いて求める。

3. 対象流域及び期間

雄物川は、秋田県山形県県境の大仙山を源として大小支川を合わせ秋田平野を流れ、秋田市において旧雄物川と二つに

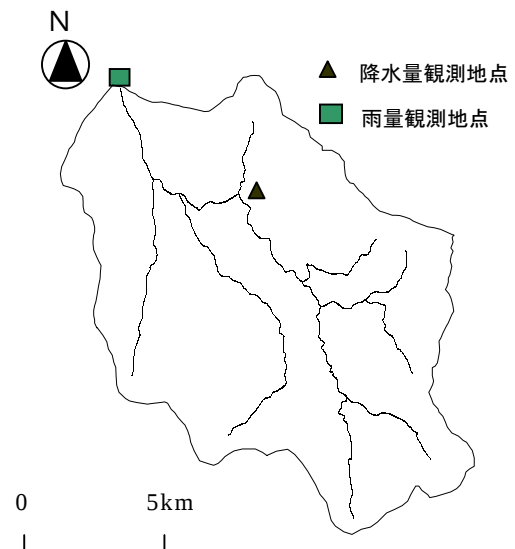


図-1 役内川上流域の概要図

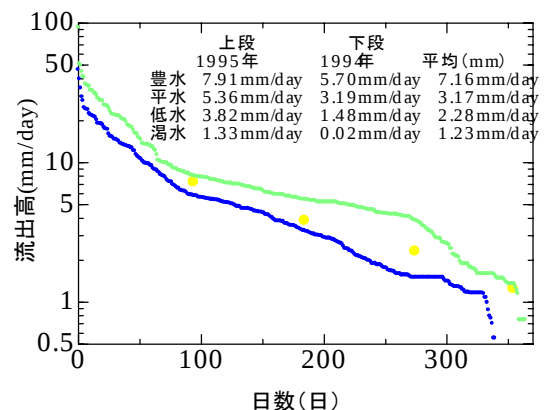


図-2 流況曲線

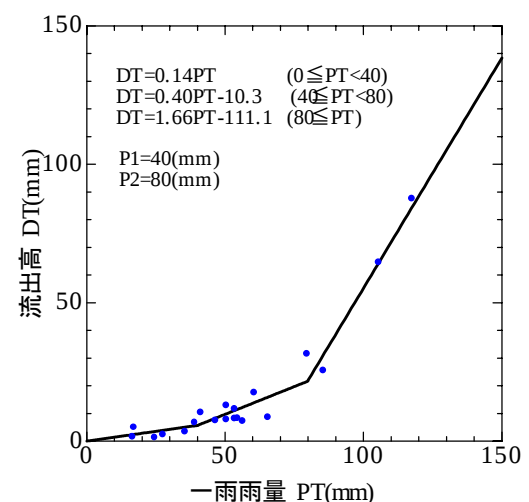


図-3 非積雪期の降雨量－損出量の相関図

キーワード：長期流出解析、山地河川流域、非積雪期、流出率、積雪地帯

連絡先：東京都日野市程久保 2-1-1 明星大学理工学部土木工学科 TEL 042-591-5111

分かれ日本海に注いでいる。流域面積は $4,710\text{km}^2$ であるが、本研究では雄勝町川井地点までの上流域の役内川流域を対象とし、その流域面積は 145km^2 である（図－1）。対象流域の地質は第三紀の凝灰岩が多く、地形はほとんどが山地である。

対象期間は 1994～2000 年の 7 年間とし、非積雪期間として 6 月から 11 月を設定した。水文資料として、雨量年表、流量年表から流域下端の川井地点の流量データ、湯ノ岱地点から雨量データを用い、また、気象庁アメダスデータから湯ノ岱地点の日平均気温を用いた。

4．対象流域の流出特性

本流域の流出特性を示すため流況曲線を図－2に、一雨雨量 - 直接流出量の相関図を図－3示す。図－2には流出が多い年の 1995 年と流出が少ない年の 1994 年の流況曲線、および 7 年間の豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量の平均値を示す。平水流量の平均値が 3mm/day 以上あり、渇水流量の平均値でも 1mm/day 以上あり、保水性が比較的高い流域であることがわかる。一雨雨量と直接流出量の関係は、1 次遷移雨量を 40mm 、2 次遷移雨量を 80mm と設定し、基本流出率が 0.14 、1 次付加流出率が 0.40 、2 次付加流出率が 1.66 と求めた。

4．解析結果と考察

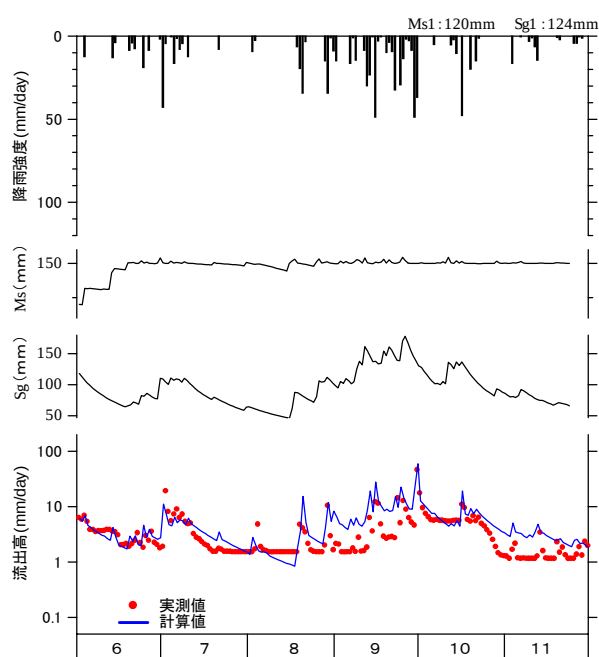
解析期間初日の 6 月 1 日の流出高を初期値として与えて解析を行った。解析結果として、土壌水分保留量 M_s 、地下水保留量 S_g 、及び流出ハイドログラフを 1994 年と 1995 年の場合について図 4(a)及び(b)に示す。1994 年のグラフは多少のズレが生じているが、1995 年のハイドログラフは実測値と計算値がよく一致しており、良好な再現性が得られている。

5．おわりに

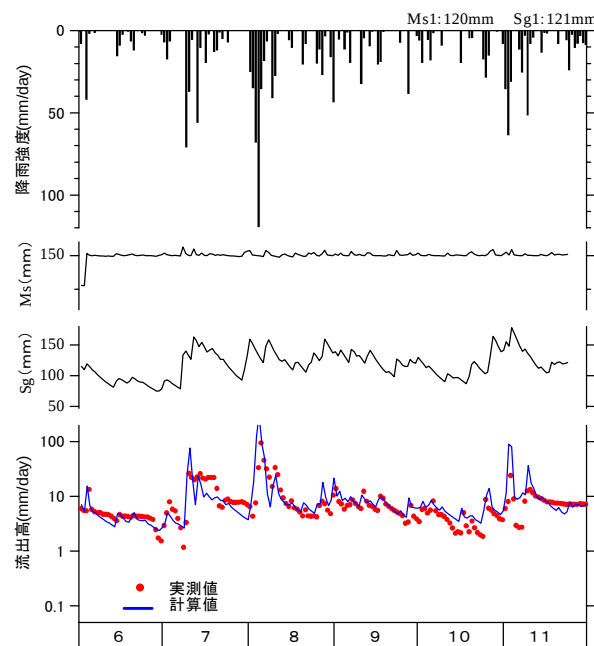
本研究では、雄物川上流役内川流域において非積雪期間の解析を行った結果、モデルの適合性を概ね示すことができた。本モデルは、解析に必要な水文資料が比較的少なくすむのが特徴であり、今後の課題は、同様の条件で積雪期に対しても再現性を有するモデルを構築することを考えている。

【参考文献】

1) Ando, Y.: A daily rainfall-runoff model for a mountainous basin, Journal of Hydrosience and Hydraulic Engineering, Vol.5, No.2, JSCE, pp.53-64, 1988.



(a) 1994 年解析結果



(b) 1995 年解析結果

図－4 解析結果の例