

## (II-24) 奥利根流域への分布型融雪流出モデルの適用における降積雪分布の検討

長岡技術科学大学 大学院 ○ 龍見 栄臣  
長岡技術科学大学 大学院 吉岡 喜浩  
地球フロンティア研究システム 陸 旻皎  
長岡技術科学大学 早川 典生

### 1. はじめに

本研究では、利根川水系奥利根流域を対象に、11月～6月期の流出モデルを開発した。ここで、降雪モデルを分布型流出モデルに組み込み、AMeDAS観測点(藤原、水上、沼田)により得られる降水量・気温・日射量を各ピクセルに分布させる方法で解析を行った。

### 2. 対象流域とデータの概要

本研究の対象流域は、図1に示すように利根川水系最上流部に位置している奥利根流域である。その流域面積は1700km<sup>2</sup>、流域出口は岩本地点(270m)である。解析期間は93年11月1日～94年6月30日までの、降雪期～融雪期の1シーズンである。気象データとしては、奥利根流域内に存在しているAMeDAS観測点の藤原(700m)、水上(520m)、沼田(430m)の3地点における、降水量、気温、日照データを使用した。また、モデル検証データとして、対象期間における奥利根流域岩本地点の時間流量を使用した。分布型モデルを構築する際の地理情報としては、国土地理院数値地理情報250mメッシュの流域標高と河道データを使用した。

### 3. 分布型融雪流出モデルの概要

流出計算は、陸ら<sup>1)</sup>の分布型流出モデルを採用した。このモデルは流域をメッシュ分割し、各メッシュに対し、融雪モデルを適用し、そのメッシュからの流出量を計算する。その流出量はメッシュ標高データから作成された擬河道網を介し、Kinematic Wave法により流域出口まで追跡計算され、最後にハイドログラフを得る。本研究では融雪モデルとして、太田ら<sup>2)</sup>のモデルと小池ら<sup>3)</sup>のモデルを組み合

わせたモデルを用いた。このモデルは、メッシュ標高データから計算される斜面特性を地形データとして、気象データに降水量・気温・日射量を入力し、各メッシュでの融雪量を算定する。流出計算をする際のモデルとしては、中国において広く用いられている新安江モデル<sup>4)</sup>を用いた。このモデルにより各メッシュでの直接流出成分と基底流出成分を算出する。また、流域内の降雪特性を表すモデルとして、雨量計による降雪の補捉率を考慮すると共に、降雪は標高の増加にしたがって線形的に増加していくという考えを用いる。これは、気温が2℃以下の時に降水を降雪と判断し、その標高 $h$ のメッシュでの降雪量 $P(h)$ を

$$P(h) = A(1 + B(h - h_0)) P(h_0)$$

で表す。ここで、 $h_0$ と $P(h_0)$ は降水量観測点の標高と降水量であり、 $A$ と $B$ はそれぞれ雨量計補正係数(補捉率の逆数)と降雪量標高補正係数である。この式を用いることにより、各メッシュでの降雪としての降水量を算出できる。

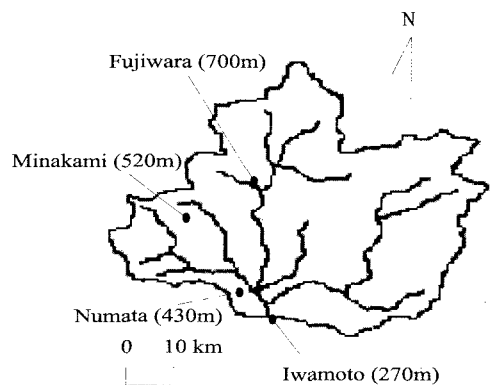


図1 奥利根流域の概要

キーワード : 分布型流出モデル、降雪モデル

連絡先 : 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 長岡技術科学大学 Tel 0258-47-1611(6621)

#### 4. 解析方法と結果

今回の解析では、分布型流出モデルを用いる際の、各メッシュでの雨量に、奥利根流域内の3つのAMeDAS観測点のデータを用いた。その方法としては、流域を3つに分割し、該当するメッシュから最短距離の観測点のデータを用いた。同様に、日平均気温と日射量を各メッシュに分布させた。融雪・降雪モデルを用いる際の気温減率としては、 $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ とした。また、降雪モデル中のパラメータであるAを誤差指標<sup>6)</sup>を設定し決定した。決定方法としては、1時間毎の実測流量の1日平均したものと計算される日流量との差の絶対値を、シーズンを通して総和し、それを実測流量の総和で割ることにより指標とした。その結果として、 $A=1.8$ 、 $B=0.0007$ という値を得た。このパラメータを用いて流出計算したときのハイドログラフを図2に示す。この図より、降積雪期に降水が降雪となり、融雪期に流出していく様子が分かる。また、期間を通して比較適性のよいものとなっている。次に、奥利根流域内の矢木沢流域と相俣流域におけるハイドログラフを図3に示す。この図でも、期間を通してよく合っているのがわかる。

まとめとして、本研究では分布型融雪流出モデルを用いて、気象データを分布させることで解析を行った。また、降雪モデルにおいてパラメータを決定することができた。

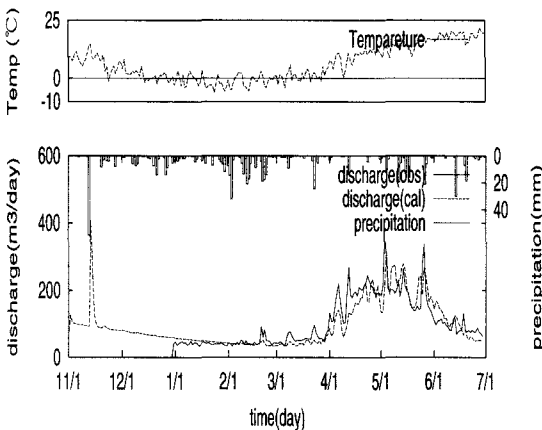


図2 流域出口のハイドログラフ

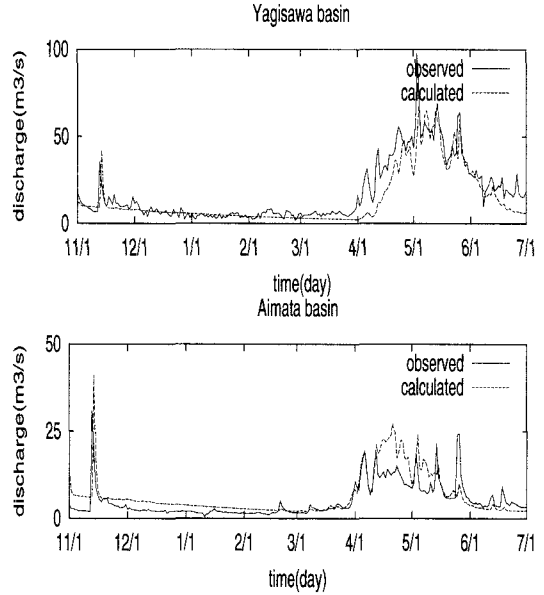


図3 矢木沢流域(上段)と相俣流域(下段)

今後の課題としては、降雪モデルより流域内の降積雪分布を検討し、分布型融雪流出モデルの向上を図りたいと思う。

#### 参考文献

- 1) 陸旻皎・小池俊雄・早川典生：分布型水文情報に対応する流出モデルの開発、土木学会論文集、第441号/2-12、pp.135-142、1989
- 2) 太田岳史・橋本哲：落葉樹林内外における雪面上純放射の推定と表層融雪量、水文水資源学会研究発表会要旨集、pp.18-21、1991
- 3) 小池俊雄・高橋裕・吉野昭一：積雪面積情報による流域積雪推量の推定、土木学会論文集、357/2-4、p159
- 4) 超人俊：流域水文シミュレーション（中国語）、1984
- 5) Zhao R-J. : The Xinanjiang model applied in China, J.Hydrol., 135:371-381,1992
- 6) 龍見栄臣・吉岡喜浩・陸旻皎・早川典生：降雪分布モデルと人工衛星データを取り入れた分布型融雪流出モデルの奥利根流域への適用、土木学会新潟会論文集、p113-116、1998