

II-353

衛星による地表面水文情報を用いた
分布型流出解析に関する検討

(株) 大林組 正会員 久保 貴士
長岡技術科学大学 正会員 陸 旻皎
長岡技術科学大学 正会員 早川 典生

1. はじめに

近年、地理情報システムやリモートセンシング技術から得られる各種水文情報の充実に伴い、河川流域の諸特性をより忠実に再現した流出解析が可能となり、数値地形モデルをベースとする分布型流出モデルの開発が盛んに行われている。

本研究では、河川流域の諸特性をより忠実に反映した陸らの分布型流出モデルをベースとして、各単位面積内での流出計算に新安江モデルを組み込んだ分布型流出モデルを構築した。中国の主要河川で用いられている新安江モデルは流域が大きくても、パラメータによって容易に流域内水文特性を再現でき、そのパラメータ推定にはリモートセンシング技術の応用が考えられるものである。

気象データにAMeDASデータを用い、構築されたモデルを冬期の魚野川に適用した。その際には、融雪流出計算には太田モデルを、日射量の算定には陸・島崎らのAMeDAS日照時間データを用いた実時間日射量算定手法を、雪面アルベド推定には山崎らのモデルを用いた。それに高度分布を考慮した降雪モデルも加えた。降雪の高度分布を考慮する際には、衛星によるパラメータの推定法を検討した。一般に、雨量計は低平地に配置され、しかも、降雪の捕捉率もかなり悪いことが知られている。本研究では雨量計の捕捉率及び降雪の標高分布を考慮したモデルを組み込んだ。

2. モデルの概要

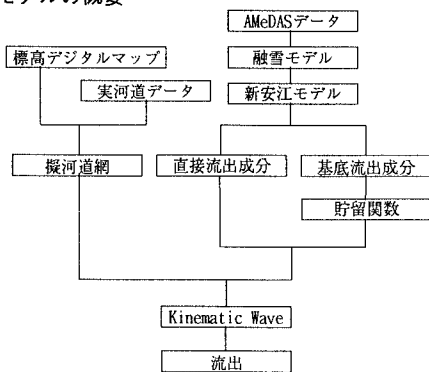


Fig. 1 Distributed rainfall-runoff model

2.1 分布型流出モデル

Fig. 1は本研究で使ったモデルのフローチャートである。本モデルでは、まず、流域にメッシュを

かけ、メッシュ点標高からなるデジタルマップと位置と流れ方向からなる主要実河道網データを用いて擬河道網を算出する。次に、各メッシュ点ごとに融雪量計算を行い、融雪量と雨量から新安江モデルによって流出量を算出し、直接流出成分、基底流出成分に分離する。基底流出成分については貯留関数法を用いて基底流量を計算する。両者を合わせて擬河道網を介して流域の出口までKinematic Wave法で追跡計算する。

2.2 融雪量計算

構築されたモデルの融雪期の検証のために魚野川流域に対して適用した。

Fig. 2の計算フローが個々のメッシュ・時間ステップで行われる。つまり、どこかのメッシュ地点のいつの時間でも積雪量を計算することが出来る。そして、この計算による残存積雪域とLandsatからの積雪域画像との定性的比較によって標高による降雪パラメータを決定した。

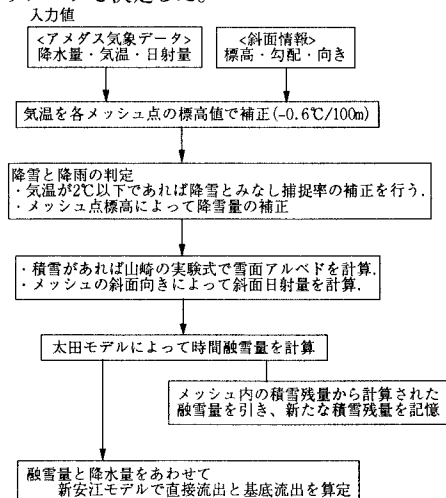


Fig. 2 Flowchart of snow discharge computation

3. 対象流域と計算

信濃川支川魚野川の六日町水位流量観測所流域で流域面積は355km²、高度分布が165m～2025mの流域で、信濃川でも特に多雪地域である。

Fig. 4にパラメータの違う3種類のハイドログラフを示した。そして、Fig. 5にLandsatのTM band2から抽出した積雪域とその画像取得時のモデルの計算

積雪域を示した。各メッシュ内に残存積雪があるところを白く画像にしている。

まず、降雪の標高分布を考慮せずに観測雨量を2倍とした時は計算上早く融雪が終わっている。次に、観測雨量を3倍としたときは流出高はかなり多く計算されている。

これに対し、Landsat画像と比べながら降雪標高分布のパラメータを決定したものは、融雪期の積雪域の減少傾向が似通い、かつ、実際の流出形態が表現できることが示されている。

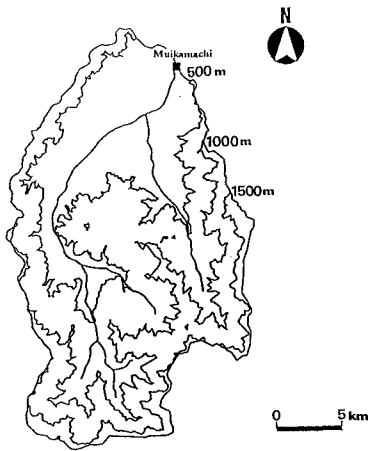


Fig.3 Uono river basin

4. 結論

陸らの分布型モデルと新安江モデルを加えたモデルが高い適合性を持つことが示された。同時に、新安江モデルの日本での適応性が示された。

また、衛星による水文情報の分布特性を抽出する可能性が示された。

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411号/II-12, pp. 135-142, 1989.
- 2) 陸 旻皎・小池俊雄・早川典生:レーダー雨量情報に対応する分布型流出モデルの検討, 土木学会第33回水理講演会論文集, pp. 91-96, 1989.
- 3) Zhao R-J.:The Xinanjiang model applied In China, J. hydrol., 135: 371-381, 1992.
- 4) 太田岳史・橋本 哲:落葉樹林内外における雪面上純放射量の推定と表層融雪量, 水文・水資源学会, 研究発表会要旨集, pp18-21, 1991.
- 5) 島崎彦人:AMeDASデータと衛星データを用いた時空間的に連続な日射量推定手法の検討, 長岡技術科学大学 1996修士論文.
- 6) 近藤純正:水環境の気象学, 朝倉書店, p. 252.

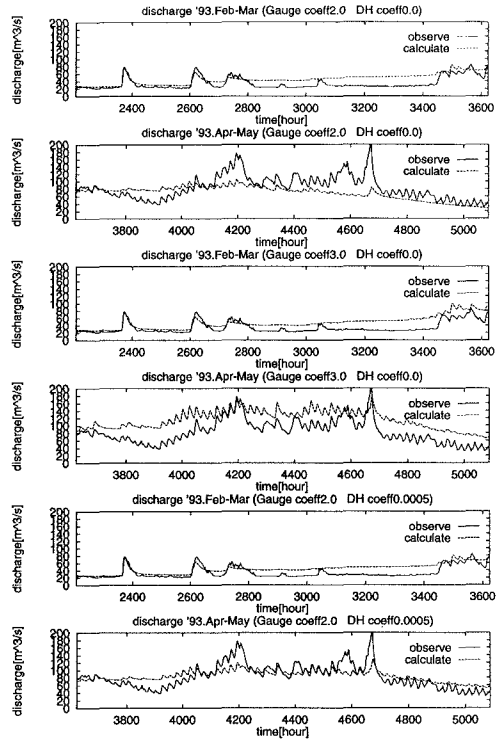


Fig.4 Calculated and observed hydrograph

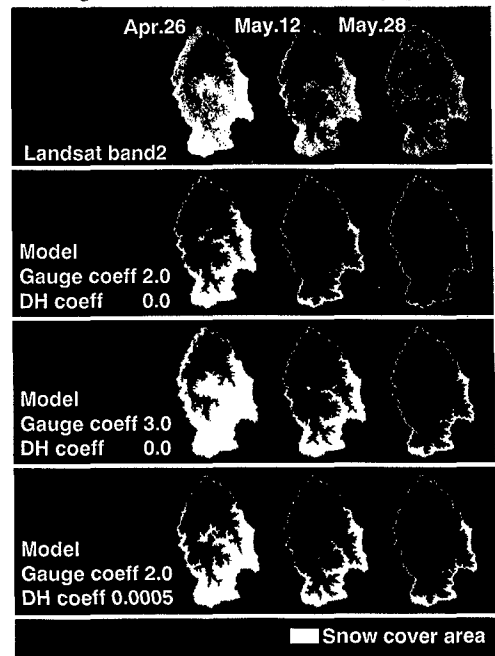


Fig.5 Snow covered area