

分布型モデルによる融雪流出解析について 地球温暖化影響評価を目指して

On snow melt runoff analysis by a distributed hydrological model:

Aiming at assessment of global warming impact

○ 寶 馨・甲山 治・小林健一郎・佐原将史・倉増銀一・竹内 出・角谷 保
○ Kaoru Takara, Osamu Kozan, Ken'ichiro Kobayashi, Masashi Sahara,
Gin'ichi Kuramasu, Izuru Takeuchi, Tamotsu Kadoya

This paper describes the practicability of snow accumulation, melting and runoff process simulation against floods and for water management under the global warming condition. Two snow models and a grid-cell based distributed rainfall-runoff model with 50-m spatial resolution are used for evaluating storage process of the snow pack on mountain slopes as well as flood runoff from a river basin with a catchment area of 100km². 1.5-2 deg C temperature warming has considerable impact on the peak flow and water storage in this basin.

1. はじめに

近年気候変動への関心が高まり，とりわけ地球温暖化が水循環に与える影響が議論されている．今後は防災計画等への応用が注目されていることから，本研究では温暖化によって影響を受ける積雪・融雪過程のモデル化を行い，分布型流出モデルと結合させて暖地の豪雪地帯である高時川流域に適用した．

2. 研究対象流域

本研究では，滋賀県東北部の高時川流域の最上流部（約 100 km²）を対象とする．当流域は淀川流域の最北部に位置し，冬季には 1m を超す積雪深を観測する．流域の特徴としては，下流部の水田地帯では 4 月の田起しに融雪水を用いること，水田地帯では昔から水争いが絶えないこと，中流域から下は天井川になっており豪雨時には洪水の危険性が高いこと，などが挙げられる．

解析に使用したデータとしては流域内の菅並（香水，気温，流量），鷲見（気温），中河内（降水，気温，流量），および今庄，敦賀，柳ヶ瀬，虎姫，揖斐川の各 AMeDAS 観測点である．解析対象期間は多雪年であった 2001 -2002 シーズンと少雪年であった 2002-2003 シーズンの 11 月から翌 4 月までの各 6 ヶ月である．

3. 積雪・融雪モデルと積雪浸透過程

融雪モデルとしては，インプットデータは降水量，気温，日射量のみである簡便な Temperature

Index 法を用いたモデルと，近藤・山崎らが提案した熱収支法を用いる融雪モデルを用いた．熱収支法の基礎式は，積雪全体の熱収支式と雪面の熱収支式の 2 式から求め，臼谷，星，中津川らの積雪層の貯留効果を考慮した融雪流出モデルを組み合わせた．

4. セル分布型流出モデル

セル分布型流出モデルは流域にメッシュ（網）をかけ，その網の一つ一つの正方形区画（矩形セル）に降った雨を最急勾配方向に追跡する．勾配は各セルの標高差より求め，雨は近接の雨量観測所の値を，積雪期には前述のモデルで推定した融雪量を与えた．各セルの中は kinematic wave モデルを用いて雨水流を追跡する．50m × 50m の各セルは表層土壌で覆われるものとし，飽和・不飽和浸透流を考慮する．2 つの融雪モデルの算出結果を菅並で観測流量と比較したところ，どちらの 4 月の融雪流量を再現することが出来た．

5. まとめ

本研究では暖地積雪地帯である滋賀県北部の高時川流域に 2 種類の積雪・融雪モデルと流出モデルを適用することで，面的な評価を行った．解析の結果，山岳域では 4 月の融雪期まで多くの積雪が見られたが，融雪時期は気温に大きく依存していた．今後はより制度の高い温暖化評価に向けて，適用事例を増やすと共に，モデル精度を向上させていきたい．