

分布型水文モデルを用いた Lena 川流域の長期流出解析

Long-term runoff analysis of the Lena River basin using a distributed hydrological model

八田 茂実 [1]; 早川 博 [2]; 朴 昊澤 [3]; 山崎 剛 [4]; 太田 岳史 [5]

Shigemitsu Hatta[1]; Hiroshi Hayakawa[2]; Hotaek Park[3]; Takeshi Yamazaki[4]; Takeshi Ohta[5]

[1] 苫小牧高専・環境都市; [2] 北見工大・工・土木開発; [3] なし; [4] 東北大学理学研究科; [5] 名大・生命農学・生物圏資源
[1] Tomakomai Nat'l College of Tech.; [2] Civil Eng., Kitami Inst. of Tech.; [3] Jamstec; [4] Tohoku Univ.; [5] Bioagricultural Sciences, Nagoya Univ

北方圏における水循環の現状の把握と環境変動による水循環特性の変動を予測するため、Lena 川流域を対象に、長期間の河川流量を適切に推定できる水文モデルを構築した。

本研究では、対象流域で降水が時空間的に大きく変動することを考慮して分布型的水文モデルを用いた。この水文モデルは、陸面モデルと、陸面モデルにより計算される土壌からの流出水を河道網で合成する流出モデルの2つのモデルによって構成される。

陸面モデル (LSM) は、Yamazaki et al.(2004) によって提案されているモデルで、植生、積雪、土壌のサブモデルから構成される。LSM は Lena 川流域を含むシベリア北東部を 0.5 度グリッドに分割して適用した。また、計算に用いる各グリッドの気象データは、Baseline Meteorological Dataset of Siberia の 77 地点のデータを用いて作成した。LSM の対象領域への適用結果については朴ら (2008) が報告している。

一方、流出モデルは、単位河道での洪水追跡に陸ら (1989) の最適河道追跡スキームを採用し、5 分グリッド標高値から作成した河道網を介して流域下流端までの洪水流の追跡を行う。具体的には、LSM で計算された単位グリッドからの流出を一定割合で直接流出成分と基底流出成分に分け、基底流出成分に関しては線型貯留関数を介したうえで、直接流出成分とともにグリッド中心に配置した河道網への入力値として与える。河道網中の洪水流の追跡には、kinematic wave 法を採用し、抵抗則には Manning 式を用いた。また、河川の結氷と結氷厚は積算寒度から推定し、解氷は結氷期間中の積算暖度と最大結氷厚から推定する。

以上のような水文モデルを 1986 年から 2003 年の 18 年間に適用した結果、全期間を通じて実測流量をほぼ再現することができた。これまで、18 年分の流量を再現した例はなく、これは特筆すべきものである。この結果は、本研究で用いた水文モデルが北方圏の河川における水循環シミュレーションに有用なものであることを示している。