

第II部門

地球温暖化に伴う日本全域の流況変化に関する研究

京都大学大学院工学研究科 学生員 ○ 山口千裕
 京都大学大学院工学研究科 正員 立川康人
 京都大学大学院工学研究科 正員 椎葉充晴

1. はじめに

地球温暖化を視野に入れた長期的に有効な治水対策の立案が求められており、地球温暖化に伴って河川流況がどう変化していくかを明らかにすることが重要となっている。本研究では、地球温暖化に伴う日本全体の流況変化について分析し、得られた結果について考察する。

2. 流況評価手法

本流出モデルでは、地形情報を擬河道網で表現し、各グリッドの流出を kinematic wave 法により計算する。擬河道網は GTOPO30¹⁾を用いて作成し、空間間隔は 30"である。集水面積の閾値を定め、その値を境に各グリッドを斜面グリッドと河道グリッドに区別し、各々異なる粗度係数を設定することで、斜面流出過程を表現する。入力データには、気象研究所の超高解像度全球大気モデル²⁾により提供される runoff generation (以下、流出発生量)のデータを利用する。流出発生量データは、降水過程を経て陸面に到達した水分量のうち、土壌に留まることなく直接流出に寄与する量に相当する日単位データである。この日単位データを時間降水量データのパターンを用いて時間配分して、新

たに時間単位データを作成した。時間単位データを用いると降水量等を入力とした場合と同等の結果が得られることが、吉野川・最上川での比較計算で確認されたため、流出計算には時間単位の流出発生量データを用いる。本流出モデルによる結果と、すでに再現性の認められている流出モデル³⁾⁴⁾による結果と比較し、本流出モデルの再現性を確認した(図2.1)。

3. 流出シミュレーション結果と考察

流況評価は、現在気候(1979-2004年) 近未来気候(2015-2028年) 将来気候(2075-2099年)について行った。その結果をもとに、年平均流量、年最大流量、渇水期・融雪期の流況について現在気候での結果と将来気候での結果とを比較し(図3.1~3.5) これらの図から以下の考察が得られた。

- 年平均流量に関しては大きな変化はないが、北海道西部でやや増加し、東北地方太平洋側及び南部・北陸・甲信越地方でやや減少する。
- 年最大流量に関しては、東北地方・西日本では増加し、年変動も大きくなる。東北地方南部・甲信越地方では減少し、年変動も穏やかになる。
- 現在気候における渇水流量を満たす日数が、北海道・関東・東海地方では増加し、北陸・信越地方と西日本では減少する。
- 北海道・東北・関東・中部地方で融雪期の最大流量が減少し、その出現期間が早期化・長期化する。特に融雪水の流出が集中的である北海道や東北・中部地方南部では、その変化が顕著に見られる。融雪期の最大流量の年変動に関しては、北海道中・南部と東北地方北部で大きくなり、東北地方太平洋側及び南部と関東地方・東海地方で緩やかになる。

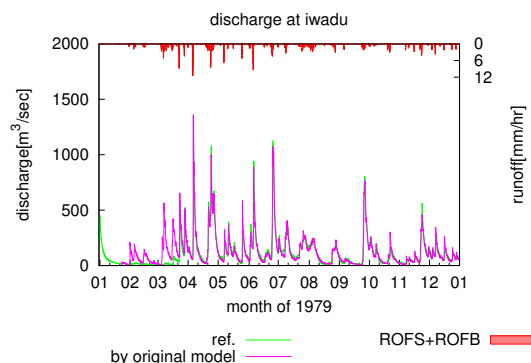


図2.1 最適なパラメタを用いた場合の計算流量と参照流量(吉野川・岩津地点)

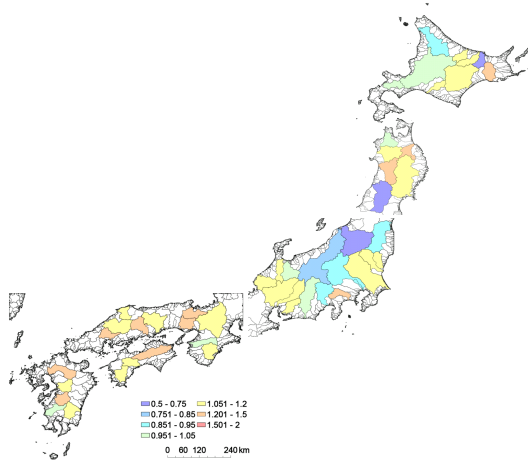


図 3.1 年最大流量の平均の変化（現在気候での結果に対する将来気候での結果の比率）

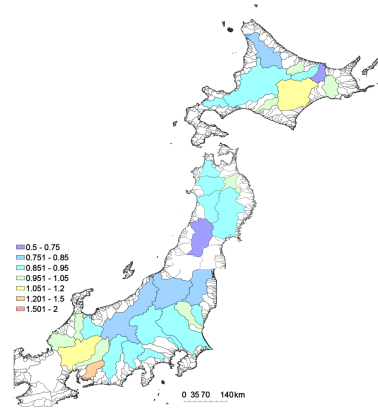


図 3.4 融雪期における最大流量の平均値の変化（現在気候での結果に対する将来気候での結果の比率）

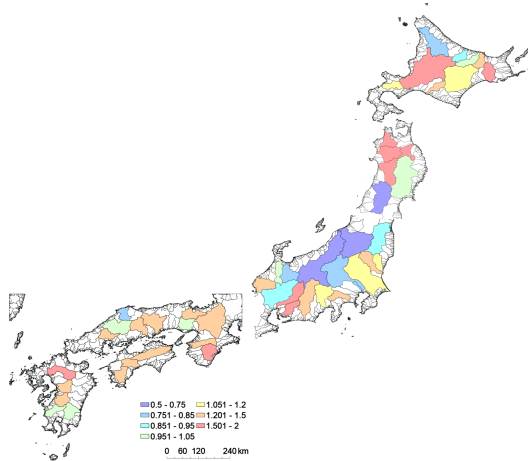


図 3.2 年最大流量の標準偏差の変化（現在気候での結果に対する将来気候での結果の比率）

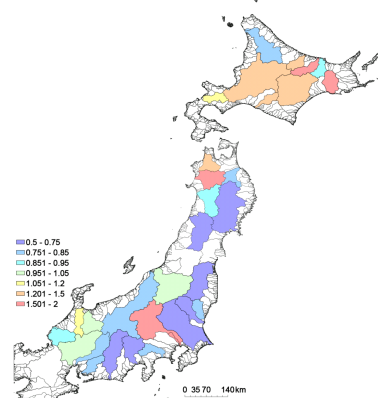


図 3.5 融雪期における最大流量の標準偏差の変化（現在気候での結果と将来気候での結果の差）

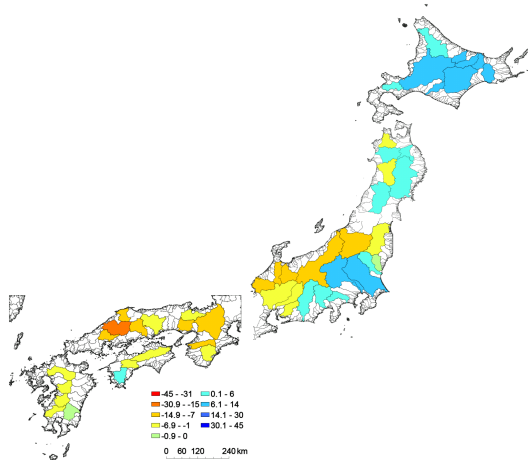


図 3.3 渇水流量を満たす日数の変化（現在気候での結果に対する将来気候での結果の差）

4. 今後の課題

今後の課題としては、今回得られた自然流況の変化に伴って人間社会がどのような影響を受けるか評価することが挙げられる。

- 1) アメリカ地質調査所 (USGS): GTOPO30
<http://www1.gsi.go.jp/geowww/globalmap-gsi/gtopo30/gtopo30.html/>（参照日：2009/01/08）
- 2) 文部科学省：21世紀気候変動予測革新プログラム，
<http://www.kakushin21.jp/>（参照日：2009/02/27）
- 3) 佐山敬洋，立川康人，寶 馨，増田亜未美加，鈴木琢也，地球温暖化が淀川流域の洪水と貯水池操作に及ぼす影響の評価，水文・水資源学会誌，Vol. 21, No. 4 pp.296-313, 2008.
- 4) 立川康人・滝野晶平・市川温・椎葉充晴：地球温暖化が最上川・吉野川流域の河川流況に及ぼす影響について，水工学論文集，第53巻，pp. 475-480, 2009.