

## B3 気象/水文モデルを用いた気候変動が淀川流域の水循環に及ぼす影響の評価

Assessing the impact of climate change on water cycle in Yodo river basin  
using coupled meteorological and hydrological model

指導教員 近藤明教授・共生環境評価領域

28H14021 小西遼 (Ryo KONISHI)

**Abstract:** Climate change may have substantial impacts on water cycle, such as higher intensity of rainfall, elongation of drought periods, early periods of snow melting and so on. As a method to estimate the hydrological impact of climate change, coupled meteorological and hydrological model are developed and applied to Yodo river basin. The coupled model is driven for reference period (1981 – 2000) and future period (2081 – 2100) with a General Circulation Model output in order to assess the impact of climate change on water cycle in Yodo river basin. Climate change caused increase in air temperature in the entire Yodo river basin, which resulted in increasing evaporation flux and decreasing snow depth. Although mean river discharge generally increased in the basin because of increasing precipitation, river discharge tend to decrease during dry season.

**Keywords:** Climate change, Hydrological model, Meteorological model, Yodo river basin, River flow

### 1. はじめに

ここ数 10 年で地球の温暖化が観測されており、気温の上昇は今後も引き続き進む可能性が高いと考えられている<sup>1)</sup>。気候変動は河川流域に対して洪水の増加や渇水の危険性の増大など水循環への悪影響が考えられるため、河川流域の水循環について論じる際には気候変動の影響を考慮する必要がある。淀川流域圏は日本第二の流域人口を有しており、その生活を支えている豊富な水資源を保全することが重要な課題である。そこで、淀川流域における将来の水循環を評価するために、水文モデルを気象将モデルと統合し、将来気候予測結果をもとに水文計算が可能な気象/水文モデルを構築した。本研究では、General Circulation Model (GCM) による現在および将来の予測結果を気象/水文統合モデルを用いて、気候変動が流域水循環に及ぼす影響を評価する。

### 2. 方法

水文モデル<sup>2)</sup>は大きく分けると熱収支モデルと流れ解析モデルの2つのモデルから構築されている。熱収支モデルは降雨量とその他気象要素を入力し、浸透量、蒸発散量、積雪深、融雪熱量を算出する。流れ解析モデルは平面には約 1km のメッシュで、鉛直には A~D の 4 層で流域を 3 次元に分割し、熱収支モデルから浸透量、蒸発散量を入力することで、分割したそれぞれの領域間の浸透、表面流出、河川流出などの水文過程を計算し、流域特性を 3 次元的に表現するモデルである。気象モデルには Weather Research and Forecasting model (WRF) のバージョン 3.5.1 を使用した。GCM には The Community Climate System Model version 4 (CCSM4) を用い、現在気候再現結果から 1981~2000 年 (現在期間)、RCP4.5 シナリオに基づく将来気候予測実験結果から 2081~2100 年 (将来期間) の出力を用いた。

### 3. 結果

図 1 から図 5 に、それぞれ年平均気温、年蒸発量、年平均積雪量、年降水量、年平均流量の現在期間 20 年平均から将来期間 20 年平均への変化量の空間分布を示す。図 1 から図 3 より淀川流域全域で気温が上昇し、気温上昇が大きい地域では蒸発量が増加、積雪量が減少する傾向が見られた。図 4、図 5 より淀川流域の大部分で降水量が増加し、それに呼応して流量が増加する傾向が見られた。図 6、

図7に流域平均降水量と淀川最下流流量の月別期間平均を示す。年を通した河川流量は増加しているが河川流量が少ない夏季には減少する結果になった。夏季の蒸発量の増加が原因と考えられ、渇水リスクが高まることが示唆された。

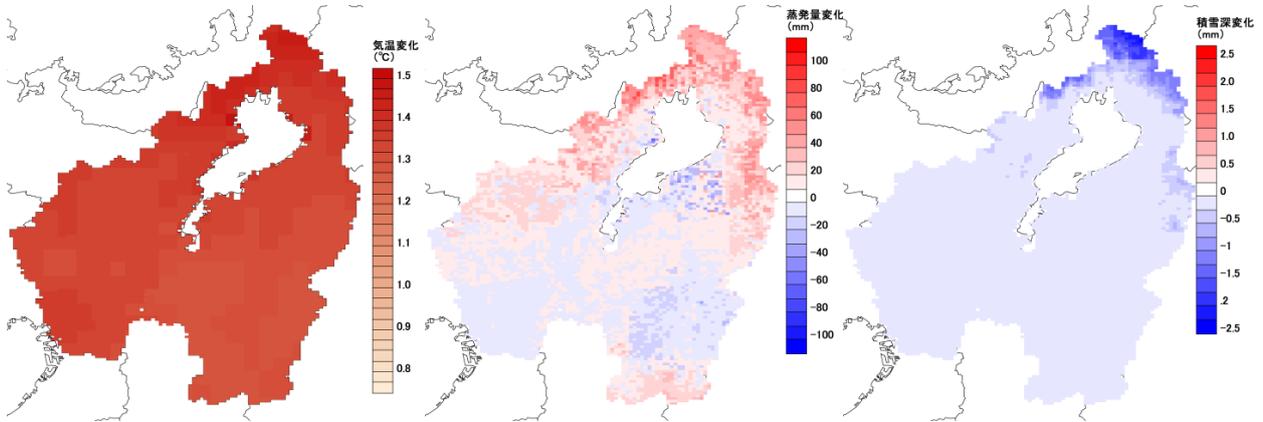


図1 気温変化

図2 蒸発量変化

図3 積雪量変化

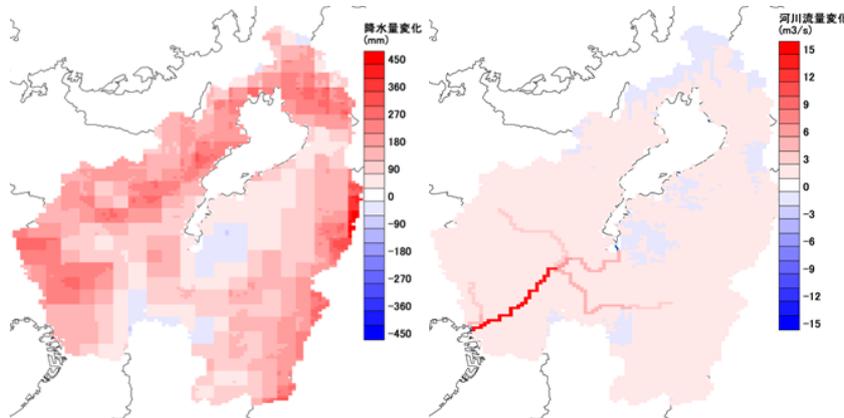


図4 降水量変化

図5 河川流量変化

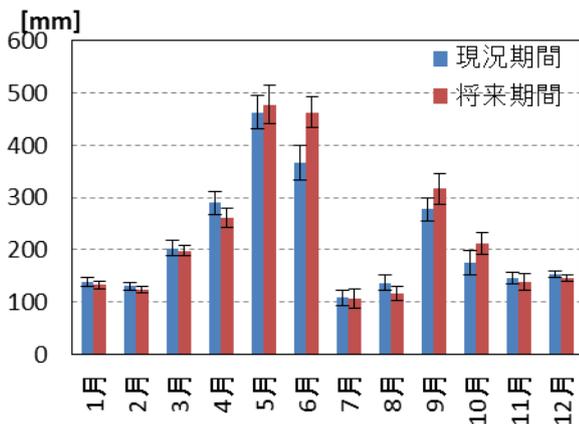


図6 月別降水量

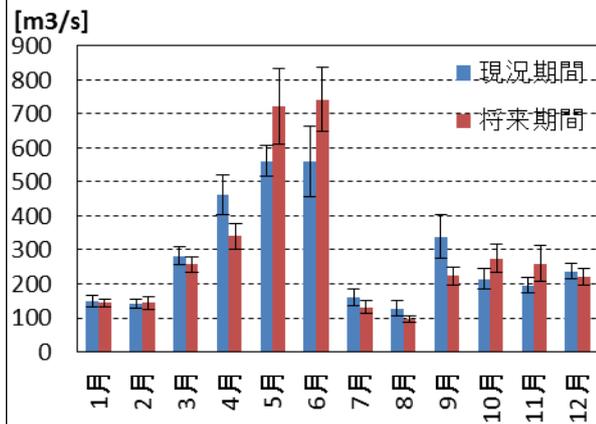


図7 月別淀川最下流流量

#### 4. まとめ

- GCMを用いた気象・水文モデルにより将来の気候変動が流域水循環に与える影響を評価した。
- 気温が上昇した結果、蒸発量と積雪量が増加し、降水量が増加した結果、河川流量が増加した。
- 夏季の渇水期に河川流量が減少し、渇水リスクが高まることが示唆された。

#### 参考文献

- 1) 気象庁：IPCC第5次評価報告書第1作業部会報告書政策決定者向け要約, 2014.
- 2) Kundan Lal Shrestha : Water Resource Assessment of Yodo River Basin Using Coupled Hydrometeorological Modeling Approach, 2009