

一般共同研究（課題番号：29G-10）

課題名：過去の気候条件を基準とした数値実験による豪雨及び渇水に対する地球温暖化の影響評価

研究代表者：石田 桂

所属機関名：熊本大学

所内担当者名：田中賢治

研究期間：平成29年4月1日～平成31年3月31日

研究場所：熊本大学

共同研究参加者数：2名（所外1名，所内1名）

- ・大学院生の参加状況：名（修士 名，博士 名）（内数）
- ・大学院生の参加形態 []

研究及び教育への波及効果について

本研究で行った数値実験により降水量に対する地球温暖化の影響評価で得られた結果を、将来気候変動予測データの力学的ダウンスケーリングの結果や疑似温暖化手法による結果と比較することにより、地球温暖化の影響評価の信頼性向上が期待できる。

研究報告

(1) 目的・趣旨

近年、世界各地の観測データにより地球温暖化が確認されており、それに伴う気温上昇により豪雨や渇水といった自然災害が甚大化する可能性が示唆されている。将来における地球温暖化の影響評価として、将来気候変動予測シナリオを元として大気循環モデル(GCM)により得られた将来気候変動予測データを入力に、力学的ダウンスケーリングを用いた手法がしばしば用いられている。将来気候変動予測データの有用性は非常に高いものの、現実性が疑問視されており、さらには精度に関しては未だ信頼性が低くバイアスの補正が必須である。一方で、将来気候と現在気候の差分を将来気候変動予測データから得て、再解析データにその差分を加える疑似温暖化手法が行われている。本研究では、疑似温暖化手法と同様に再解析データを基にし、より単純な感度解析に近い手法で、過去の気候条件を基準とし気温が上昇した場合における降水量の変化を領域大気モデルを用いた数値実験により求め、過去の気候条件下での降水量との対比により降水量に対する地球温暖化の影響評価を行うことを目的とする。

(2) 研究経過の概要

本研究ではまず北海道の3河川流域（石狩，天塩，十勝）を対象に過去の気候条件を基準とし気温が上昇した場合における降水量の変化を求める数値実験手法の開発を行った。事前準備として、領域大気モデル（WRF）のパラメタリゼーションオプションの選定及び性能の評価を行った。その後、まず単純に計算領域の全境界において一定温度を上昇させた数値実験を行った。次に海面温度を気温と共に上昇させた数値実験を行った。そして、気温上昇に伴い成層化が生じた場合、気圧変化が生じた場合、湿度に変化が生じた場合の数値実験を行った。ここで、気温上昇に伴う成層化・気圧変化・湿度変化は将来気候変動予測データにおけるそれぞれの変化率から取得した。

(3) 研究成果の概要

本研究で行った領域大気モデルのパラメタリゼーションオプションの選定及び性能の評価により、領域大気モデルが北海道の3河川流域における降水量を非常によく再現できることが判明した。次に、数値実験により、気温上昇に伴い年間降水量が

増加し、特に海面水温の上昇が降水量増加に大きく寄与することが判明した。一方で、気温上昇に伴う成層化、気圧変化、及び湿度変化により降水量増加が抑制されることが判明した。

(4) 研究成果の公表

【学術論文】

1. Ishida, K. Tanaka, K., and Hama T.: Sensitivity Analysis of Convective Parameterizations of a Regional Climate Model in Higher-Resolution domains for Long-Term Precipitation Reconstruction (投稿中)

【国際会議発表】

1. Ishida, K. and Tanaka, K.: Reconstruction of Historical Watershed-Scale Precipitation over Ishikari River Basin, Japan by Means of Dynamical Downscaling, World Environmental & Water Resources Congress 2018, MINNEAPOLIS, MN., June 2-7, 2018.
2. Ishida, K., Tanaka, K., and Hama, T. : Applicability of Dynamical Downscaling to Historical Precipitation Reconstruction over Sub-watersheds of Ishikari River Basin, Japan, World Environmental & Water Resources Congress 2019, Pittsburgh, PA, MAY 19-23, 2019. (Abstract 採択済み)
3. Ishida, K., Tanaka, K., and Hama, T. : Response of Watershed-scale Precipitation to Temperature Rise in Hokkaido, Japan. ICWRER 2019, Nanjing, China, June 14-18, 2019. (Extended Abstract 採択済み)