

短期滞在型共同研究（課題番号：28S-04）

課題名：領域大気モデル及び陸面過程モデルを用いたカリフォルニアにおける近年の大渇水の評価

研究代表者：石田 桂

所属機関名：University of California, Davis

所内担当者名：田中賢治

滞在者（所属）：石田 桂

滞在期間：平成 28 年 7 月 7 日 ～ 平成 28 年 7 月 23 日

滞在場所：京都大学防災研究所

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：0 名

研究及び教育への波及効果について

本研究により、領域大気モデル(MM5)及び陸面過程モデル(SiBUC)を用いたシミュレーションにより渇水の評価に必要な高解像度の気象・水文学が十分な精度で得られることが示された。これにより、本研究で用いた手法が、渇水の評価を含め、空間的に疎らな観測データでは行えない詳細な物理的メカニズムの解明に幅広く用いられることが期待される。

研究報告

(1)目的・趣旨

アメリカ合衆国のカリフォルニア州では乾季と雨季が明確に分かれており、晩春から初秋にかけての乾季には州全域に渡り降水がほとんどなく、降水量が少ない雨季が続くと長期に渡る深刻な水不足が発生する。そのため、カリフォルニア州では渇水は洪水と並ぶ深刻な災害として受け止められてきた。そして、現在カリフォルニア州は 2012 年から続く非常に深刻な渇水に見舞われている。カリフォルニア州が 1850 年にアメリカ合衆国に加入して以来の大渇水と言われ、特に 2013 年の州の年間降水量は 187mm と平均年間降水量の 570mm を遥かに下回り、160 年に渡る観測史において最低値を記録した。さらに、樹木の年輪から降水量の推定を行う考古水文学を用いた研究によれば、現在の渇水は 1580 年以降最大、つまり過去 430 年間で最も深刻であると見積もられている。一方で、実際に渇水の状況は、降水量の過多のみでは判断できず、水収支及び水需要量とともに考察されるべきものである。そこで、本研究では領域大気モデル及び陸面過程モデルを用いて長期わたるカリフォルニア州における水収支を再現し、その結果をもとに現在の大渇水の評価を行うことを目的とする。

(2)研究経過の概要

北カリフォルニアにおける領域大気モデルによる 65 年間の大気シミュレーションを行った計算結果を入力とし、陸面過程モデルによるシミュレーションを行った。まず、初期・境界条件としてアメリカ大気研究センター及び国立環境予測センターが提供する 1951 年から 2015 年の再解析データを使用し、領域大気モデルとして MM5 を用いた水平空間解像度 3km、1 時間間隔のシミュレーション結果から降水量、温度、湿度、風速、気圧、短波・長波放射量の抽出を行った。次に、これらの領域大気モデルシミュレーションにより得られた変数を入力として、陸面過程モデルとして SiBUC を用い 65 年間の北カリフォルニアにおける陸面過程の再解析を行った。

(3)研究成果の概要

陸面過程モデルである SiBUC を用いた 65 年間の北カリフォルニアにおける陸面過程のシミュレーションの結果を、領域内における流量の観測データと比較し、モデルの再現性の確認した。継続して、SiBUC によるシミュレーション結果を用い、カリフォルニアにおける 2012 年から続く非常に深刻な渇水の評価を行っている。