

RF-083 水安定同位体トレーサーを用いた気候モデルにおける水循環過程の再現性
評価手法の開発(H20~H21)

<研究課題代表者>

独立行政法人 海洋研究開発機構 研究員 栗田 直幸

<研究参画者の所属機関>

海洋研究開発機構

<研究の概要(背景、目的、内容)>

最新の「気候変動に関する政府間パネル」第4次報告書には、気候変動に伴う降水量変動の予測に関する記述が盛り込まれ、日本を含む東アジア域では、降水量が増加すると予測されている。しかし、最新の気候モデルが、現在の降水量分布を正確に再現できないという事実を鑑みると、この予測結果は大きな不確実性を含んでいると考えられる。

そこで本研究では、最新の気候モデルが、現在気候における水循環場をどの程度正しく表現できるか検証を行い、予測された降水量変動の不確実性がどの程度あるか評価することを目指す。特に本研究では、水循環場の再現性評価を行うために、水の履歴を反映し、かつ観測可能な安定同位体トレーサーを導入し、その再現性評価を通じて、気候モデルにおいて水蒸気起源や輸送過程が正しく表現できているか評価・検証を行う。

本研究では、第5次報告書に用いられる最新の気候モデルを用いて、過去50年間のアジア域での同位体変動を再現し、アジア域で実施された同位体モニタリング結果と比較することによって、モデル水循環場の再現性評価を実施する。

<研究終了時の達成目標>

- ・現在の水の同位体分布を高精度で再現できる、同位体気候モデルの提供
- ・水の安定同位体トレーサーを使った気候モデルの水循環場再現性評価手法を提供するとともに、現在水循環の再現性が低い地域とその原因を指摘し、気候モデルの高度化に寄与する。
- ・気候モデルによる現在水循環場の再現性評価を通じて、気候シナリオに基づく降水量変化予測の信頼性評価を実施し、将来おこりうる水資源変化シナリオの策定に貢献する。
- ・観測空白域である洋上の同位体データセットを構築し、提供することで広域水循環研究への同位体利用を推進させる。

<平成20年度実績(7,280千円)>

- ・アジア域での水同位体組成を支配している水循環因子の解明研究を観測データを使って実施し、同位体トレーサーが記録する水循環情報の解読を行った。
- ・モデル検証に必要な洋上の降水・水蒸気同位体データを、海洋地球研究船「みらい」を使って取得を行った。
- ・国際同位体気候モデル比較実験(SWING^{*})に参加し、米国ゴダード宇宙科学研究所で開発された同位体気候モデル(GISS-E)の結果と詳細な比較実験を開始した。

<平成21年度計画(7,080千円)>

- ・IPCC-AR5実験に用いられるMIROC4.1への同位体スキーム導入作業を開始し、iso-MIROC4.1を完成させる。
- ・前年度開発に明らかになった同位体と水循環情報の関係が、気候モデルで再現できているか確認し、モデルの再現性評価を実施する。
- ・国際同位体気候モデル比較実験結果および、GISS-Eとの比較結果を詳細に解析し、同位体物理過程を評価・検証する。
- ・引き続き海洋観測を実施し、洋上での同位体データ取得を行うとともに、データセットの作成を行う。

<国外の協力・連携機関、研究計画名>

海外協力機関(同位体気候モデル比較) :

ゴダード宇宙科学研究所(米国)
コロラド大学(米国)
仏国立科学研究センター(フランス)

国際研究計画名

国際同位体モデル比較実験プロジェクト(SWING)

(2008年11月に国際原子力機関IAEAで開催されたキックオフ会議に参加)

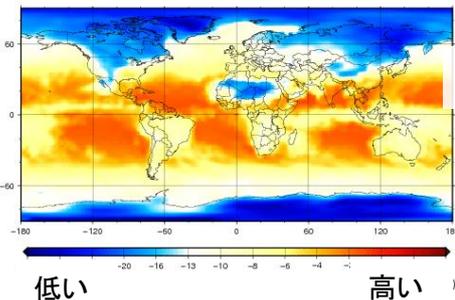
! *SWING: Stable Water isotope Inter-comparison Group

新規性

大気中で水と同じ挙動をし、水の履歴を保存する安定同位体 (HDO, $H_2^{18}O$) トレーサーを最新の全球気候モデルに導入する

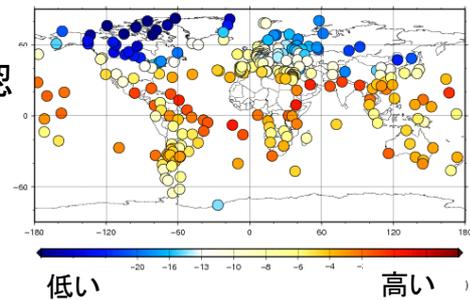
降水中の $H_2^{18}O$ 濃度

水の同位体気候モデル



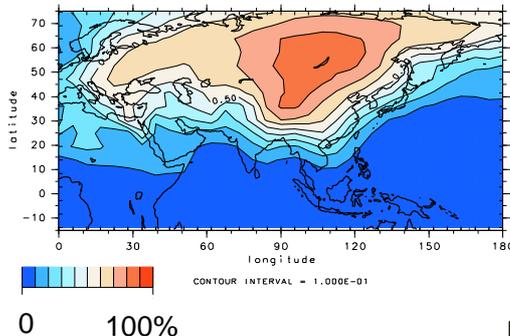
再現性確認

同位体観測データセット

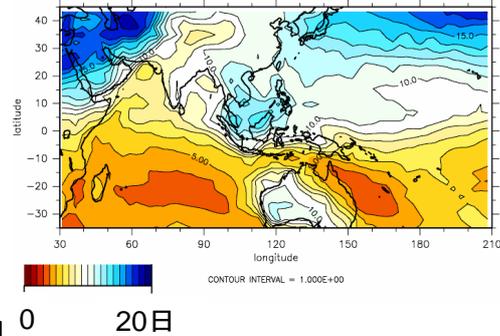


モデルで表現される水循環

大陸起源水蒸気寄与率



大気中水蒸気の滞留時間



期待される成果

- 現在の水循環場の再現性から、水循環変動予測時の不確定性を評価し、最適な水資源変化シナリオの選択に貢献 (影響対策)
- 気候モデルの高精度化にむけた改善点の提示 (予測精度の向上)