

アジアモンスーン域の降水の同位体分布と水循環の関係

栗田 直幸¹

¹ 海洋研究開発機構 地球環境観測研究センター

はじめに

大気中の水の安定同位体組成 (HDO , H_2^{18}O) は、起原水の同位体組成や輸送過程で起こる凝結過程を反映しており、水の履歴を解析するための観測可能なトレーサーであることは潜在的に認識されているが、水循環に対する同位体トレーサーの応答が定量的に理解されていないために、その利用は未だ限定的である。本研究では、アジアモンスーン地域を対象領域とし、この地域の同位体組成分布を支配している水循環因子を同位体大循環モデルを使って明らかにし、水循環の指標としての同位体トレーサー利用法を考える。

大循環モデル

モデルは、CCSR/NIES/FRCGC で開発された GCM MIROC 3.2 の、水平解像度は T42 鉛直 20 層版を基本として用いる。MIROC3.2 に同位体スキームを加えた MIROC-iso の再現性については、2007 年春季大会にてすでに報告されており、モデルで表現される全球同位体分布は、観測値の分布とよく一致していることが示されている。

さらに本研究では、同位体トレーサーから得られる水循環情報を明らかにするために、新たに水循環診断トレーサーを導入して両者の比較を行う。本研究で用いる診断トレーサーとしては、1) 水蒸気起源解析を行うためのタグトレーサー、2) 蒸発後、輸送中に経験する降水量を積算する総降水量トレーサー、そして 3) 滞留時間を求めるための時間トレーサーがある。

結果と考察

図 1 にアジアモンスーン地域における観測値と MIROC-iso の降水同位体分布を示す。アジアモンスーンの影響を大きく受ける東南アジア域において降水の同位体組成濃度は、他の同緯度の地域と比較して著しく低くなっており、モデルは、観測値をよく再現できていることがわかる (西太平洋域では、モデルは観測値よりも低い同位体組成濃度を示している)。過去の研究成果から、これは、夏期モンスーンによってもたらされる多量の降水によって、大気中から重い同位体水が選択的に取り除かれる結果 (降水効果) だと解釈されており、この地域では、夏期モンスーン期に、年間

を通じて最も低い降水の同位体組成が観測されることが知られている。

そこで、本研究では、この定性的な解釈を地域の水循環と定量的に結びつけて解釈するために、前述の各種診断トレーサーと降水の同位体組成の比較を行った。結果は、この地域の降水の同位体組成は、輸送時に経験する総降水量に主に支配されている (降水量と同位体組成の関係は、顕著な負の相関: 図 2 参照) ことが明らかになり、熱帯収束帯で降水を経験した水蒸気塊がアジアモンスーンによって東に運ばれ、風下である東南アジア域で同位体組成の極小値が観測されることが示された。つまり、この地域の低い同位体組成分布は、太平洋熱帯収束帯を含むアジアモンスーンの活動を反映している。本講演では、IORGC/JAMSTEC によって 2001 年から行われている、アジア域の日単位降水同位体観測データをモデル再現実験の結果と比較し、アジアモンスーン活動の指標としての同位体利用の可能性について議論を行う予定である。

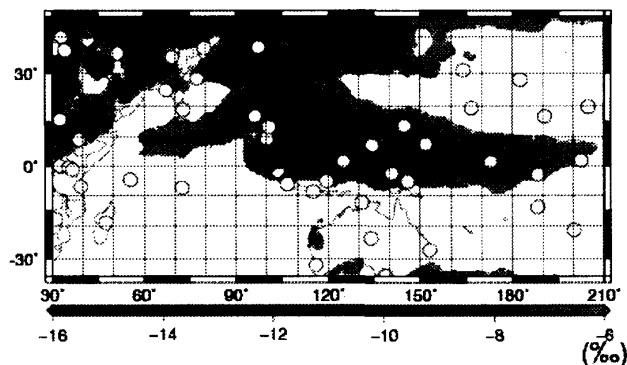


図 1 : 降水の酸素同位体分布図。図中の丸印は観測値

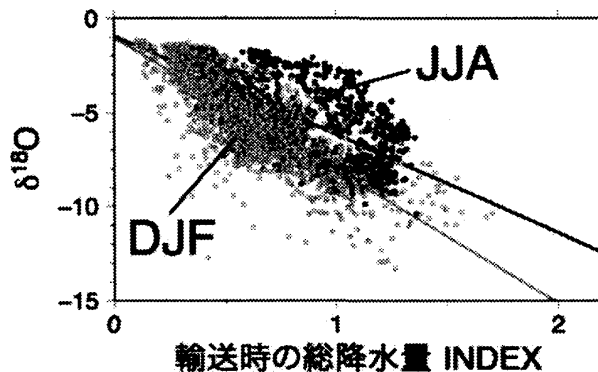


図 2 : 蒸発後の総降水量と降水の酸素同位体組成の比較