

## 酸素同位体比バランス計算を用いた過去7千間の中国長江の河川流出量の定量的復元の試み

### Quantitative reconstruction of freshwater discharge of Yangtze River during the past 7000 years based on oxygen isotope

久保田 好美<sup>1\*</sup>, 多田 隆治<sup>1</sup>, 木元 克典<sup>2</sup>  
Yoshimi Kubota<sup>1\*</sup>, Ryuji Tada<sup>1</sup>, Katsunori Kimoto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京大学, <sup>2</sup> 海洋研究開発機構  
<sup>1</sup> University of Tokyo, <sup>2</sup> JAMSTEC

本研究では、東シナ海北部から採取された海洋堆積物コア (KY0704-01) を用いて、酸素同位体比のバランス計算により、過去7千年間の長江河川流出量の定量的な復元を試みた。

本研究では、先ず、堆積物中に含まれる浮遊性有孔虫 *G. ruber* の殻の炭酸塩骨格のマグネシウム/カルシウム比 (Mg/Ca; 水温の指標) と酸素同位体比 ( $^{18}\text{O}_{pf}$ ) を組み合わせることにより、塩分の指標である海水の酸素同位体比 ( $^{18}\text{O}_w$ ; 塩分の指標) を求めた。東シナ海北部のプランクトンネット観測からは、*G. ruber* は、夏の表層 30 m 以浅に多く生息するため、夏の表層水塊の記録を保持していると考えられる。現在の観測結果に基づくと、東シナ海北部の夏の表層塩分変動は、長江からの淡水流出量変動 (集水域の降水量変動) を反映している。

現在の東シナ海においては、海水の  $^{18}\text{O}_w$  と塩分には線形の関係があるため、 $^{18}\text{O}_w$  を塩分の指標 (つまり淡水がどの程度の割合で混合しているか) として使うことが出来る。しかし、時代によって淡水や、それと混合する海水の  $^{18}\text{O}_w$  が大きく変化することにより推定誤差が大きくなるため、過去における塩分の絶対値の推定は困難であるとされてきた。そこで、本研究では塩分の推定に伴う誤差の増大を避けるために、端成分の  $^{18}\text{O}_w$  変化を考慮し、 $^{18}\text{O}_w$  のバランスから直接、淡水の混合比を求める方法で、過去における長江からの淡水の寄与率 ( $f_{CFW}$ ) を過去7千年間について定量的に復元した。

東シナ海北部の堆積物採取地点における表層水 (N. ECS), 長江起源の淡水 (Changjiang Freshwater; CFW), および黒潮と台湾暖流起源の海水 (KTW; Kuroshio and Taiwan Strait Water), それぞれの  $^{18}\text{O}_w$  は、それぞれの寄与率  $f$  を用いて以下の式で表される。

$$f_{CFW} \cdot ^{18}\text{O}_{CFW} + f_{KTW} \cdot ^{18}\text{O}_{KTW} = ^{18}\text{O}_{N.ECS} \quad (1)$$

$$f_{CFW} + f_{KTW} = 1 \quad (2)$$

端成分の  $^{18}\text{O}_{CFW}$ 、 $^{18}\text{O}_{KTW}$  については、既存の地質記録を用いた。

酸素同位体比バランス計算の結果、過去7千年間の  $f_{CFW}$  平均値は約 3% となり、現在の夏の寄与率 2-3% と調和的な値をとる。

次に、過去における長江流出量  $Q_{CFW}$  を求めるため、1951年から1995年までの約50年間の夏の塩分の観測値 ( $Q_{CFW}$  に変換) と夏の長江流出量 ( $Q_{CFW}$ ) の5年間ごとの平均値を比較して両者の間に正の相関があることを確認し、 $Q_{CFW} - f_{CFW}$  の関係式を導いた。この関係式を用いて、過去7千年間の  $Q_{CFW}$  の変動を求めた結果、長江の淡水量の平均値が中期完新世 (約6-7千年前) から現在にかけてほとんど変化しなかったことが示された。これまで、南中国の鍾乳石の  $^{18}\text{O}$  から、東アジア夏季モンスーンによる降水量は北半球の夏の日射量変動に伴って中期後氷期から減少傾向を示すという考えが広く受け入れられてきたが、本研究の結果から、このような長期的な減少傾向は、少なくともモンスーンフロントの北限より南に位置する長江集水域には当てはまらないことが示された。これは、同時に、後氷期の鍾乳石の  $^{18}\text{O}$  の長期トレンドの主要な要因が、長江流域内の降水量変動ではないことを示唆している。

キーワード: 酸素同位体比バランス, 東シナ海, 過去7千年, 長江, 東アジア夏季モンスーン