

## 東シナ海北部コアを用いた最終氷期以降の東アジア夏季モンスーンによる河川流出量の定量的復元

### Quantitative reconstruction of river discharge due to East Asian summer monsoon since the last glacial period in the north

久保田 好美<sup>1\*</sup>, 木元 克典<sup>2</sup>, 多田 隆治<sup>1</sup>, 内田 昌男<sup>3</sup>, 池原 研<sup>4</sup>

Yoshimi Kubota<sup>1\*</sup>, Katsunori Kimoto<sup>2</sup>, Ryuji Tada<sup>1</sup>, Masao Uchida<sup>3</sup>, Ken Ikehara<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 東京大学, <sup>2</sup> 海洋研究開発機構, <sup>3</sup> 国立環境研所, <sup>4</sup> 産業技術総合研究所地質情報研究部門

<sup>1</sup>University of Tokyo, <sup>2</sup>JAMSTEC, <sup>3</sup>NIES, <sup>4</sup>Institute of Geology and Geoinformation, National Institute of Advanced Industrial Science and Techn

本研究では、東シナ海北部から採取された2本の海洋堆積物コア(KY0704-01, KR0712-01)を用いて、最終氷期(4万5000年)以降、特にMIS3及び後氷期について、中国南部の大部分を占める長江の淡水流出量を定量的に推定することで、東アジア夏季モンスーン降水量変動の定量的復元を高時間解像度(50年-100年)で行う事を試みた。現在においては、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、 $^{18}\text{O}_w$ の収支から直接、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( $f_{CFW}$ )を完新世(約7千年間)および最終氷期(4万5000年前?2万年前)について定量的に復元した。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30m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。そこで、塩分に相当する指標 $^{18}\text{O}_w$ を用いることで、過去の淡水流出量変動を定量的に推定できると考えた。

過去7千年間の長江淡水流出量( $Q_{CFW}$ )の変動を求めた結果、後氷期においては、長江の淡水量の平均値が中期後氷期(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。

一方、MIS3は、現在よりも海水準が約80m低かった時代であり、地形の変化に伴って東シナ海の海洋環境は後氷期と異なる状況であったと考えられる。従って、現在の経験的な $Q_{CFW}-f_{CFW}$ の関係式からこの時代の $Q_{CFW}$ を推定することはできない。現在は、夏の東シナ海では、北東向きの流れがあり、長江から流出する淡水のほぼすべてが周りの海水と混ざりつつ日本海に流入する。対馬海峡は、水深が130m程度と浅い海峡であるので、海水準低下の影響を受けて断面積が減少する。現在、対馬海峡で観測されている東シナ海から日本海への全流量は2.6Svと、長江からの淡水流出量( $4.0 \times 10^{-2}$  Sv)の約65倍であり、そのほとんどが黒潮からの海水と台湾海峡から陸棚へ侵入してくる海水で占められる。一方、海水準が80m低下したMIS3について、東シナ海から日本海へと抜ける流量が対馬海峡の断面積減少に比例して低下したと仮定して、この時代の淡水と海水の全流量を現在比 $16 \pm 8\%$ と見積もることにより、 $Q_{CFW}$ を求めた。その結果、MIS3における東シナ海への淡水流出量の平均値は後氷期の平均値と比較すると、 $75 \pm 30\%$ 程度になることが示唆された。一方、百年から千年スケールの変動の振幅は、後氷期よりも2倍程度大きかったことが示唆された。これは、最終氷期と後氷期の気候の境界条件の違いによって、東アジア夏季モンスーン降水量の変動が千年スケールで大きく変動したことを示し、北半球高緯度域の亜氷期(寒冷期)に弱く、亜間氷期(温暖期)に強かったことが明らかとなった。

キーワード: 東アジア夏季モンスーン, 酸素同位体比, Mg/Ca, 最終氷期