

日本海における後期鮮新世の海洋構造の変化 Changes of water structures in the Sea of Japan during the Late Pliocene

山田 桂^{1*}; 入月 俊明²
YAMADA, Katsura^{1*}; IRIZUKI, Toshiaki²

¹ 信州大学, ² 島根大学
¹Shinshu University, ²Shimane University

現在の日本海は、北上した対馬暖流が北部で冷やされて沈み込み、酸素に富んだ日本海固有水を生み出している。この沈み込みは約 2.5 Ma 頃の表層水の冷却と沈降に伴い、はじめて形成されたと考えられている (上栗・本山, 2007)。しかし、その詳細な時期の特定や水温変化は不明である。また、後期鮮新世の間氷期には、現在より暖かい中層水が存在したことが貝形虫化石群集から指摘されている (Irizuki et al., 2007) が、その具体的な水温には幅がある。そこで本研究では、貝形虫殻の Mg/Ca を用いて、浅海と中層の水温を定量的に復元し、その差から温度勾配や海洋構造を明らかにすることを目的とした。

試料は新潟県胎内市の胎内川沿いに段丘崖を形成する鍬江層から連続的に採取した。海洋酸素同位体比ステージ (MIS) G19-G13 の層準について、中層水種である *Krithe* 属および浅海種の *Cytheropteron miurense* と *Cytheropteron sawanense* を用いて、殻の Mg/Ca から水温を定量的に復元した。中層および浅海の水温とその変動は MIS G16 を境に大きく変化した。中層水温は MIS G19-G16 は 0-10 °C と短い周期で大きく変動したのに対し、MIS G15-G13 は 3-7 °C と比較的安定していた。また、浅海水温は G16 以前は中層水温より高い値を示したのに対し、G15 以降は中層水温と近い水温を示す傾向が認められた。これらのことから、G19-G16 は日本海に存在した浅海から中層水域の成層構造が明瞭であったが、G15-G13 は鉛直混合が強化され、温度勾配が緩くなり水温変動がより小さくなったことが推察される。MIS 15-G13 はそれ以前と比べて間氷期の酸素同位体比が小さいことから、世界的寒冷化に伴い、間氷期に表層水温が低下したことに起因するかもしれない。

キーワード: 日本海, 後期鮮新世, 貝形虫, Mg/Ca, 海洋構造
Keywords: Sea of Japan, Late Pliocene, ostracode, Mg/Ca, water structure

中期中新世女川層に見られる堆積リズム Sedimentary Rhythms in the Middle Miocene Onnagawa Formation in Northern Japan

黒川 駿介^{1*}; 多田 隆治¹; 高橋 聡¹; 水谷 茜¹; 久保木 結¹
KUROKAWA, Shunsuke^{1*}; TADA, Ryuji¹; TAKAHASHI, Satoshi¹; MIZUTANI, Akane¹; KUBOKI, Yui¹

¹ 東京大学理学系研究科地球惑星科学専攻

¹Department of Earth and Planetary Science, Graduate School of Science, The University of Tokyo

中新世中期から後期にかけて、層状珪質岩を主体とする地層が環太平洋域に広く出現する。アメリカ、カリフォルニア州の海岸沿いに分布するモンテレー層や東北日本の女川層などがその代表例である。女川層は、“硬軟互層”と呼ばれる、比較的硬いポーセラナイトと比較的軟らかい珪質泥岩の互層を主体とし、平行葉理が比較的よく保存された白黒のポーセラナイトの細互層がその下部に見られる。女川層に見られるこうした硬軟互層や明暗互層の堆積リズムは、センチメートルからメートルスケールの堆積リズムを示す事が知られており、メートルスケールのリズムは、ミランコビッチサイクルに駆動された海水準変動に伴って変化する日本海内の水塊構造の変化を反映していると解釈されているが (Tada, 1991)、一方、センチメートルスケールの互層については、千年スケールの変動を反映する事は明らかにされているものの、その変動の成因や周期構造については未だ解明されていない。

そこで本研究では、女川層に刻まれる明暗互層の成因や周期構造を解明し、日本海の水塊構造の変化、そしてグローバルな環境変動との関連性を解明することを目指す。そのために、まず女川層の連続柱状図を作成し、微化石やサイクル層序から詳細な年代モデルの構築を行っている。その上で、女川層の珪質岩の化学分析を行い、シリカフラックスと碎屑物フラックスを割り出す。各フラックスの時間変動から日本海の水塊構造について議論し、グローバルな環境変動と比較することを計画している。

発表では、秋田県矢島町で行ったフィールド調査の結果について紹介する。

キーワード: 中新世, 女川層, 堆積リズム

Keywords: Miocene, Onnagawa formation, Sedimentary rhythm

水月湖における、色・化学組成データに基づく過去二万年間のハス川起源碎屑物フラックス変動復元 Reconstruction of detrital flux to Lake Suigetsu during the past 20kyrs based on Color and XRF data

鈴木 克明^{1*}; 多田 隆治¹; 中川 毅²; 長島 佳菜³; 原口 強⁴; 五反田 克也⁵; 入野 智久⁶; 杉崎 彩子¹; SG12/06 プロジェクトメンバー⁷

SUZUKI, Yoshiaki^{1*}; TADA, Ryuji¹; NAKAGAWA, Takeshi²; NAGASHIMA, Kana³; HARAGUCHI, Tsuyoshi⁴; GOTANDA, Katsuya⁵; IRINO, Tomohisa⁶; SUGISAKI, Saiko¹; SG12/06, Project members⁷

¹ 東京大学, ² ニューカッスル大学, ³ 海洋研究開発機構, ⁴ 大阪市立大学, ⁵ 千葉商科大学, ⁶ 北海道大学, ⁷ SG12/06 プロジェクト

¹ Univ. Tokyo, ² Univ. Newcastle, ³ JAMSTEC, ⁴ Osaka City University, ⁵ Chiba University of Commerce, ⁶ Hokkaido University, ⁷ SG12/06 Project

水月湖は、湖底堆積物に存在する年縞の計数、多数の¹⁴C測定と、これらの結果を中国鍾乳石の記録とウイグルマッチングすることで得られた、非常に高精度な年代モデルで知られている。この特徴を活かせば、超高精度で時間解像度の高い過去の気候変動史を復元することができる。水月湖堆積物をもちいて、これまで花粉や珪藻分析による古気候研究が行われてきた。しかし、堆積物中の碎屑物に着目した研究は少なかった。これは、水月湖に流入する堆積物が風成塵、湖周辺斜面からの流入物、隣接する三方湖を介してハス川から流入する河川起源懸濁物の3種類から構成されると考えられ、これらの識別が困難であるという理由からである。しかし、我々の最近の研究から、ハス川起源碎屑物の寄与率を推定する方法が明らかになった（古気候・古海洋変動セッションでの発表#01575を参照）。

本研究では、ハス川から流入する碎屑物のフラックスについて、色データを使って主要元素の因子分析から得られた因子の含有量を推定することにより過去二万年間の変動の高解像度復元を試みた。

まず、Qモード因子分析と因子軸の斜交回転により、主要元素組成の分散を説明できる因子を推定した。この結果、4つの因子が抽出され、因子2の特徴はハス川起源懸濁物と類似していることがわかった。次に、主要元素組成のデータ数には限りがあるため、因子2の寄与率をより高精度で測定がなされている色データを使って、因子2負荷量（含有量）との間で重回帰分析を行い、両者の関係式を導出した。

因子2のフラックスは、因子2含有量の推定値、乾燥かさ密度、堆積速度の積によって求めた。フラックス変動には長期・短期的なトレンドが存在し、短期変動はフラックスの急激な増加とその後の緩やかな減少という特徴を持ち、地震を示すと考えられている「イベント層」と同時に発生していた。長期変動（ハス川からの河川水流出量、すなわち降水量を反映すると思われる）は、中国鍾乳石から得られた東アジアモンスーン強度の変動と逆のトレンドを示した。この結果は、南中国において降水量が多い時期に、水月湖周辺では降水量が減少していた可能性があることを示唆する。

キーワード: 水月湖, 退氷期, 完新世, 因子分析, 重回帰分析

Keywords: Lake Suigetsu, Deglaciation, Holocene, Factor analysis, Multi-regression analysis

過去 15 万年間の東アジア冬季モンスーン変動 The East Asian winter monsoon variability during the past 150,000 years

山本 正伸^{1*}; 齋 博貴¹; 陳 明德²; 趙 美訓³

YAMAMOTO, Masanobu^{1*}; SAI, Hirofuka¹; CHEN, Min-te²; ZHAO, Meixun³

¹ 北海道大学大学院地球環境科学研究院, ² 国立台湾海洋大学, ³ 中国海洋大学

¹Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University, ²National Taiwan Ocean University, ³Ocean University of China

東アジア冬季モンスーンの軌道強制に対する応答はいまだ明らかではない。本研究では、南シナ海と西部太平洋暖水塊地域の水温差を東アジア冬季モンスーンのプロキシとしてみなし、過去 15 万年間の東アジア冬季モンスーン変動を復元した。水温差変動は歳差運動周期を示し、モンスーンが低緯度域日射変動に応答するとする Kutzbach (1981) の仮説と調和的であったが、モンスーンが離心率変動に応じるとする従来の海洋堆積物およびレスにもとづく研究の結論とは矛盾した。冬季モンスーンの大極は 5 月の近日点に対応し、6 月近日点で極大になるとする Kutzbach (1981) モデルとは完全には一致しなかった。東アジア冬季モンスーン強度変動はインド夏期モンスーン強度変動とちょうど逆位相である、このふたつのモンスーンのダイナミクスが連携していたことが示唆された。

キーワード: 東アジア冬季モンスーン, 南シナ海, 西太平洋暖水塊, 歳差運動, 水温

Keywords: The East Asian winter monsoon, The South China Sea, The Western Pacific Warm Pool, Precession, Sea surface temperature