

沖縄県久米島の化石サンゴ骨格の Sr/Ca 比を用いた、完新世中期の東シナ海表層環境復元

East China Sea mid-Holocene sea surface temperature reconstructed from Sr/Ca measurements for corals from Kume Island

関有沙^{1*}, 横山 祐典², 鈴木 淳³, 川久保 友太¹, 岡井 貴司³, 宮入 陽介², 松崎浩之⁴, 菅 浩伸⁵

SEKI, Arisa^{1*}, YOKOYAMA, Yusuke², SUZUKI, Atsushi³, KAWAKUBO, Yuta¹, OKAI, Takashi³, MIYAIRI, Yosuke², Hironobu Matsuzaki⁴, KAN, Hironobu⁵

¹ 東京大学大学院理学系研究科, ² 東京大学大気海洋研究所, ³ 産業技術総合研究所, ⁴ 東京大学大学院工学系研究科, ⁵ 岡山大学大学院教育学研究科

¹School of science, The University of Tokyo, ²Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, ³Geological Survey of Japan, AIST, ⁴School of Engineering, The University of Tokyo, ⁵Graduate School of Education, Okayama University

完新世は気候が暖かく、海水準もほぼ一定であり (Yokoyama and Esat, 2011)、比較的安定していた時代であった。しかし、完新世にも 1000 年スケールの気候変動が存在することが世界中で報告され、近年注目を集めてきている (e.g., Bond et al., 2001; Wanner et al., 2011)。完新世を通じての長期的な気候変動は日射量の変化によって駆動されていることが示唆されているが (e.g., Wang et al., 2005)、1000 年スケールの気候変動のメカニズムについてはまだ明らかにされていない。

東シナ海は現在、東アジアモンスーン (EAM) と黒潮の影響下にある (Sun et al., 2005; Kubota et al., 2010)。夏期 EAM は多くの降水をアジアの大陸部にもたらし、植生と水の供給を通じて人々の生活に影響を及ぼしており、また黒潮は海洋から大気への熱輸送において重要な役割をになっていることが観測されているため、東シナ海の気候システムを理解することはアジア地域にとって重要である。さらに、EAM と北大西洋の気候が関連していることが示唆されている (Wang et al., 2005) ことや、黒潮が西岸境界流として北太平洋亜熱帯環流の一端を担っていることから、EAM と黒潮はどちらもグローバルな気候と関連している。したがって、東シナ海の前気候を研究することは、東シナ海の気候を理解するために重要であるのみならず、全球的な気候システムに対しても有用な知見を与えるものである。

東シナ海の前気候を復元する試みとして、主に海底コアから採取した有孔虫などを用いて多数の研究がなされている (e.g., Sun et al., 2005; Kubota et al., 2010)。しかし、これらの先行研究で復元されている SST は、全て年平均または特定の季節のものであり、季節を分離している研究はほとんど無い。東シナ海の気候に影響を与えている要因の 1 つである東アジアモンスーンは夏と冬で風向きが変わり、東シナ海の気候に及ぼす影響が季節によって異なる。したがって、夏と冬を区別して気候復元を行うことができれば、東シナ海の前気候システムについてより多くの知見を得ることができる。

ハマサンゴ (*Porites* sp.) は、年輪を持って成長するため夏と冬の区別をすることが可能である。また、成長速度が大きいため、数週間という高時間解像度での前気候復元が可能である。サンゴの多くのプロキシの中で、Sr/Ca 比は、海面表層水温ととても良い相関があることが知られており、信頼性の高いプロキシとして広く用いられている (e.g., Beck et al., 1992)。東シナ海においては Morimoto et al. (2007) が、サンゴの Sr/Ca 比を用いて 6180 cal kyr BP と 7010 cal kyr BP の SST を復元しているのみで、その他の年代については明らかになっていない。

本研究では、沖縄列島に位置する久米島から採取した化石サンゴの放射性炭素年代測定と Sr/Ca 比の測定を行った。放射性炭素年代測定の結果から、2 個体のサンゴにそれぞれ 3785 ± 85 cal yr BP と 4495 ± 95 cal yr BP という年代が得られた。この 2 個体の化石サンゴについて、SEM と XRD を用いて続成作用の有無を検討し、初生的なサンプルであることを確認した。サンゴの成長軸に沿って 0.4 mm 間隔でマイクロサンプリングを行い、ICP-AES を用いて Sr/Ca 比の測定を行った。Sr/Ca 比を SST に換算するための関係式は、瀬底島から採取した現生のサンゴを用いて作成した。現生サンゴについても、化石サンゴと同じ手法で Sr/Ca 比の測定を行った。

作成した換算式を用いて、約 3.8 cal kyr BP と約 4.5 cal kyr BP の SST を復元した。約 3.8 cal kyr BP の海水温が寒冷であったという結果は、先行研究 (e.g., Xiang et al., 2007; Ujiie et al., 2003) によって示されていた PME (Pulleniatina minimum event) と呼ばれる東シナ海の寒冷イベントと整合的であった。また、本研究の結果は中期完新世からの SST の変動が夏と冬で異なる可能性も示唆した。今後、同じ化石サンゴ試料の Sr/Ca 比と酸素同位体比をあわせて用いることで SSS の復元を行い、中期完新世の海洋環境をより詳細に復元できることが期待される。

キーワード: 東シナ海, 東アジアモンスーン, サンゴ, 完新世, 表層海水温, Sr/Ca

Keywords: East China Sea, East Asian Monsoon, coral, Holocene, Sea Surface Temperature, Sr/Ca