

北日本周辺海域の新第三紀オーダーの古海洋環境変動の復元

沢田 健・風呂田 郷史・青柳 治叡（北海道大学大学院 理学院）

大気 CO₂ 濃度の変化に対する気候・生態系の応答などのグローバルな気候環境システムを解明するために、数 100 万年以上の時間オーダーの古気候変動の復元研究が重要視され、近年、盛んに行われるようになってきている。また、大気 CO₂ 濃度や古水温などを定量的に復元できる高精度プロキシマーが開発・実用化されたこと、深海掘削が充実化し、それによる高回収で連続的な堆積物コア試料が多数得られることなどからも、長時間スケールの古気候・古環境変動の体系的な調査が可能となっている。このような状況で、北海道などの北日本周辺の海域やかつての海域で堆積した海成層からも新しく話題性のある研究が行われている。本講演では、北日本周辺海域（日本海・北西太平洋）における新第三紀（Neogene）の時間オーダーの古海洋学研究について、特に以下の話題について紹介したい。

【話題 1】中新世における気候の寒冷化と海洋基礎生産、とくに珪質藻類生産の変動

中期～後期中新世において日本海や北太平洋の広い範囲で珪藻の海洋生産が劇的に増加したことで知られている（Tada, 1991 など）。特に、浅海域は陸源物質の供給や沿岸湧昇に伴う深層からの栄養塩供給などの影響によって活発な海洋生物生産が行われていたと考えられる（Sawada, 2006 など）。さらに、後期中新世の日本海では、活発な珪藻生産と複数の海盆地形による地形的要因から女川層をはじめとした石油根源岩が形成されたことも知られている（Suzuki et al., 1993 など）。このような現象は、新第三紀において全球的な規模で起こった生物源シリカ（Biogenic silica）の生産・堆積場の変化に関連していることが指摘できる。中期中新世から生物源シリカの主要な堆積場が大西洋から太平洋、南極フロント海域に移動（シフト）していくことが知られていて、オパールシフト（Opal shift）またはシリカスイッチ（Silica switch）と呼ばれる。それが起こった原因は、1) 中期中新世から起こる全球的な寒冷化、2) パナマ海峡の浅海化による太平洋/大西洋の隔離とそれに伴う現在型の深層循環の形成（Cortese et al., 2004）、3) 陸域における C4 草本植物の植生拡大とそれに起因する大陸から海洋へのシリカ供給量の増加（Falkowski et al., 2004）—など諸説があるが未だ解明されていない。演者らは、北海道夕張地域に広がる中新統川端層の有機地球化学・地質学調査を行い、日本海東北縁部から北西太平洋における中期～後期中新世の古海洋環境変動を復元している（Okano and Sawada, 2008）。川端層は中期～後期中新世にかけて石狩海盆への碎屑物の供給によって海盆底～ファンデルタで形成されたタービダイトの地層であるが（川上ほか, 2002; Kawakami, 2013）、川端層の泥岩を対象とした珪藻バイオマーカーの分析によって、オパールシフトとして論じられるほぼ同時期での珪藻生産の急激な増大の記録を発見した。この珪藻生産の変動を、秋田地域の女川層や北太平洋で報告されている変動と比較しながら北海道での浅海域における生物源シリカの生産・堆積の要因について議論したい。

【話題 2】中新世～鮮新世における海洋への陸源物質の運搬・流入の変動と気候システム

2013 年 8～9 月に行われた統合国際深海掘削計画(IODP) Exp.346 航海において、日本海北海道沖

の2サイト (U1422: 留萌沖 ; U1423: 奥尻沖) から深海堆積物コアを採取した。そのうち、U1423サイトの堆積物コアは鮮新世～現在 (約 4.5Ma～) をカバーし、高時間分解能の古気候環境変動の解析が可能である。この U1423 コアは北海道沖の過去 450 万年間の様々な古気候・古環境データの標準試料となり得ると考えている。演者らは、まず手始めに陸上植物由来バイオマーカー分析を行い、海洋への陸源物質の運搬・流入の変動の復元を試みている。葉などの表面に存在するワックス成分、針葉樹由来のジテルペノイド、被子植物由来のトリテルペノイドに着目した。ワックス成分は、おもに河川輸送、テルペノイドについては多様な起源、輸送経路、後背地を持つことを推察している。特に針葉樹由来のアビエタン型ジテルペノイドの続成生成物であるレテンが検出され、このバイオマーカーは大陸の乾燥帯からの風による大気経路輸送に関連することが示唆されており、風成循環の強度を示す指標となる可能性がある (Nakamura et al., 2012)。さらに、ジテルペノイドの芳香環指標から、Northern Hemisphere Glaciation (NHG) による北半球の寒冷化に伴い、北東アジア域の冬季モンスーンが強化され、大陸からの大気経路輸送による陸源物質の供給が増したことを推論している。

【引用文献】

- Cortese, G., Gersonde, R., Hillenbrand, C.-D., Kuhn, G. (2004) *EPSL*, 224, 509-527.
- Falkowski, P.G., Katz, M.E., Knoll, A.H. et al. (2004) *Science*, 305, 354-360.
- Kawakami, G. (2013) In: Itoh, Y., *Mechanism of Sedimentary Basin Formation - Multidisciplinary Approach on Active Plate Margins*. InTech, 131-152.
- 川上源太郎・塩野正道・川村信人・卜部暁子・小泉格(2002) *地質雑*, 108, 186-200
- Okano, K. and Sawada, K. (2008) *Geochem. J.*, 42, 151-162.
- Sawada, K. (2006) *Island Arc*, 15, 517-536.
- Suzuki, N., Sampei, Y. and Koga, O. (1993) *Geochim. Cosmochim. Acta.*, 57, 4539-4545.
- Tada, R. (1991) *J. Sedimentol. Petrol.*, 61, 1123-1145.
- Nakamura, H., Sawada, K., Yamamoto, S., Kobayashi, M. (2012) *AGU2012 Fall Meeting*, abstract #PP51B-2123.