

パレオテチス拡大によるデボン紀の古海洋環境変遷

Depositional environment related to Paleo-Tethys opening during Devonian

原 英俊^{1*}, 黒田潤一郎², 栗原敏之³, 脇田浩二¹

Hidetoshi Hara^{1*}, Junichiro Kuroda², Toshiyuki Kurihara³, Koji Wakita¹

¹産業技術総合研究所, ²海洋研究開発機構, ³新潟大学

¹Geological Survey of Japan, ²JAMSTEC, ³Niigata University

北部タイのチェンダオ地域には、有機質な黒色頁岩?珪質岩シーケンスが露出する。有機質な黒色頁岩は前期デボン紀の筆石類化石を、珪質岩は後期デボン紀以降の放射虫化石・コノドント化石を産する (Kobayashi and Igo, 1966; Jaeger et al., 1968; Sashida et al., 1993; Wonganan and Caridroit, 2005)。このシーケンスは、パレオテチス拡大の環境変遷を記録していると考えられているが (Wonganan and Caridroit, 2005)、その詳細については明らかにされていない。そこで有機質頁岩?珪質岩シーケンスの岩相観察を基に、新たな放射虫化石データ、さらに化学分析・有機炭素濃度分析 (TOC)・Th/U比を組み合わせることで、デボン紀におけるパレオテチス拡大の海洋環境・堆積環境の復元を試みる。

露頭観察及びXRD分析によれば、このシーケンスは、下位から有機質な黒色頁岩・珪質頁岩・珪化した凝灰岩・チャートに区分できる。有機質頁岩 (10 m<) は、イライト/スメクタイト・石英・黄鉄鉱からなり、前期デボン紀を示す。珪質頁岩 (6 m) は、イライト/スメクタイト・石英からなり、中期デボン紀の放射虫化石を産する。珪化した凝灰岩 (40m) は、イライト/スメクタイト・緑泥石・石英からなり、しばしば珪質頁岩とチャートと互層する。後期デボン紀の放射虫化石を産する。チャート (6m) は、隠微質な石英からなり、一般に緑色ないし暗灰色を呈する。後期デボン紀の放射虫化石を産する。

XRFによる全岩化学分析の結果、黒色頁岩?珪質岩シーケンスは、85%以上の高いSiO₂含有量を示す。Fe₂O₃/TiO₂ vs Al₂O₃ / (Al₂O₃+Fe₂O₃)による堆積場の検討 (Murray, 1994) からは、黒色頁岩-珪質岩シーケンスは、大陸縁から遠洋域で堆積したことが示唆される。黒色頁岩は、5.5%と8.3%の高いTOCを示すとともに、0.06-0.15のTh/U比を示す。これらの指標によって、黒色頁岩の堆積環境は還元的であったといえる (Stein, 1986; Berner and Raiswell, 1983)。一方、珪化した凝灰岩では、TOCは0.02-0.06%, Th/U比は1.09-5.26を示す。チャートでは、TOCは0.02%, Th/U比は3.70-5.26を示す。TOCは、黒色頁岩からチャートに向けて、堆積年代が若くなるにつれて減少する。またTh/U比は、黒色頁岩からチャートに向けて連続的に増加する。これらは、黒色頁岩が堆積する還元的環境から、次第に酸化的環境へと変化したことを示唆する。

以上のことから、パレオテチス拡大に伴う堆積環境の変化を求め、前期デボン紀に、パレオテチス拡大初期の閉鎖された貧酸素状態の海盆で有機質な黒色頁岩が堆積した。中期デボン紀?後期デボン紀は、パレオテチスの拡大につれて、海洋環境は酸素に富む状態へ移行し、珪質頁岩・凝灰岩が堆積した。この時期、パレオテチスは、大陸起源の泥・有機物・凝灰岩が堆積する環境であった。後期デボン紀以降、遠洋性のチャートが堆積し、海洋は酸化状態にあり、パレオテチスの発達と共に深海が広がったと考えられる。

Keywords: black shale, chert, Paleo-Tethys, Devonian, paleo-ocean, Northern Thailand