

太古代中期の有機物に富む海底堆積作用 : DXCL 掘削から紐解ける堆積場復元

Hydrothermal oceanic sedimentation in Middle Archean: Reconstruction of the sedimentary sequence from the DXCL drilling project.

清川 昌一 [1]; 伊藤 孝 [2]; 池原 実 [3]; 北島 富美雄 [4]; 菅沼 悠介 [5]; 山口 耕生 [6]; 奈良岡 浩 [7]; 坂本 亮 [8]; 細井 健太郎 [9]

Shoichi Kiyokawa[1]; Takashi ITO[2]; Minoru Ikehara[3]; Fumio Kitajima[4]; Yusuke Suganuma[5]; Kosei E. Yamaguchi[6]; Hiroshi Naraoka[7]; Ryo Sakamoto[8]; Kentaro Hosoi[9]

[1] 九大・理・地惑; [2] 茨大・教育・理科教育; [3] 高知大海洋コア; [4] 九大院・理・地球惑星; [5] 東大・海洋研; [6] 東邦大, JAMSTEC, NASA Astrobiol. Inst.; [7] 九州大・理・地球惑星; [8] 九州大・理・地惑; [9] 高知大・理

[1] Earth & Planetary Sci., Kyushu Univ.; [2] Fac. Education, Ibaraki Univ.; [3] Center Adv. Marine Core Res., Kochi Univ.; [4] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [5] Tokyo Univ. ORI; [6] Toho Univ., JAMSTEC, and NASA Astrobiology Inst.; [7] Dept. of Earth & Planet. Sci. Kyushu Univ.; [8] Earth and Planetary Sciences, Kyushu Univ.; [9] Earthscience, Kochi Univ.

DXCL 掘削計画 (DXCL Drilling Project) は、西オーストラリア・ピルバラ地域における 32 億年前のグリーンストーン帯、クリバービル層・デキソンアイランド層をターゲットとし、当時の海底堆積物の詳細な層序情報と化学分析用の新鮮な岩石の取得を目的に行われた。本層は、低変成の海洋性島弧の火山岩 熱水性脈を含む海底堆積物などから成っており (Kiyokawa and Taira, 1998)、掘削は合計 2 つのサイト (CL サイト, DX サイト) にて、CL1 : 105.3m, CL2 : 92.0m, DX : 148.3m の計 3 本のコアを取得した。

CL 1, CL 2 : この 2 本のコアはクリバービル層下部にあたり、基本的な岩相は均質な黒色頁岩で、厚さ数 10cm の層をつくっている。いくつかの層準で薄い細粒碎屑物層がみられ、ここでは細粒碎屑物からなる斜交葉理 (5 カ所)、級化層理 (13 箇所) が保存されており地層の上位判定が可能である。これらの堆積構造はほとんどが南上位を示し、陸上で予測した層序と一致する。層序的に上位に当たる CL コアは、DX コアに比べて 1 つの地層が厚く、シルトサイズの層が増える。黒色頁岩中には微少な黄鉄鉱粒子が見られるが、含有量は非常に少なく、散在している。クリバービル層では、この地層の上位に厚い縞状鉄鉱層が重なる。

DX : 本コアはデキソンアイランド層上部とその上位のデキソン枕状溶岩を掘削した。デキソンアイランド層上部は、ここでは非常に連続性の良い極薄葉理を持つ泥質岩からなる。この泥質岩は有機物に富む黒色頁岩・灰色チャートからなり、多量の黄鉄鉱を含む。黄鉄鉱は様々な産状を示すが、特に核をもつ数十~数百ミクロン径の球状で中が空洞の黄鉄鉱粒子が特徴的である。赤色化した頁岩・珪質層は、変形した部分や割れ目に近い部分に集中している。デキソンアイランド層の最上部は著しく変質しているが湾曲した急冷層を残す枕状溶岩 (デキソン枕状溶岩) に整合的に接する。

層序・堆積場 デキソンアイランド層とクリバービル層はそれぞれ火山岩上に整合的に有機物に富むチャートもしくは頁岩から鉄物質に富む珪質岩へ移行する層序をもつ。デキソンアイランド層は珪質頁岩・チャート層を多く含み、クリバービル層の黒色頁岩より細粒であるとともに薄いラミナが示すように、静かな環境での堆積が示唆される。一方、クリバービル層は 1 枚の地層が数 10cm の層をなし、シルトサイズの堆積物および斜交葉理をもつ火山性細粒砂層を挟んでくる。このことより、デキソンアイランド層からクリバービル層へ徐々に浅海化、もしくは供給源が近づいて来ていることを示しており、海洋性島弧縁辺部における堆積作用を示している可能性を示している。陸上観察とコア観察によるとデキソンアイランド層の上部は、鉄は供給されているものの還元的な場であったため、硫化物として沈殿したと考えられる。しかし、比較的浅くなっていくクリバービル層においては、大量の有機物に富むシルト岩の後に酸化鉄からなる縞状鉄鉱層が堆積しており、海洋中に酸化鉄の沈殿を起こす深度境界があると思われる。