

ニュージーランド北島, モツタブ島に分布するチャート層の堆積岩石学的研究

農学部 生物生産科学科 植物生産学コース 地質学研究室 田村 隼人

1. 研究背景及び目的

オークランド北東に位置するモツタブ島の西岸アドミニストレーションベイでは、黒色チャート、黒色珪質頁岩、緑灰色チャート、赤色層状チャートから赤紫色・緑色頁岩、炭酸マンガノジュールを含む紫色頁岩、緑色・赤紫色頁岩にいたる遠洋性半遠洋性岩の海洋プレート層序が露出している。最下部の黒色チャートとラミナの発達した黒色頁岩層は、海洋貧酸素事件 (OAE) の環境下で形成されていることを示している。赤色チャート層からはコノドント *Chiosella timorensis* が産出しており、三畳紀中期の前期 *early Anisian* に対比される(相田ほか, 2012)。

本研究はモツタブ島において、ほぼ連続的な層序をもつ三畳紀前期～中期の層状チャート層について、岩石薄片や HF 処理したスラブの SEM 観察により堆積構造および堆積相の解析を行い、チャートの堆積過程を明らかにすることを目的として堆積岩石学的研究を行った。

2. 試料と研究方法

1) 岩石スラブの作成：岩石カッターでチャートの層理面と直交する面を切り出して研磨し、実体顕微鏡下で堆積構造を観察する。2) フッ化水素酸(HF)処理面の作成：HF 処理して研磨面をエッチングし、高精細走査型電子顕微鏡(SEM)で堆積構造や堆積粒子を観察し、堆積断面のデジタル画像を連続して取得する。3) 岩石薄片の作成：チャートの岩石薄片を作成して、偏光顕微鏡下で鉱物粒子、微化石の密集度や生物源堆積構造を観察する。4) チャート単層の堆積断面について、上記の観察にもとづいて、堆積構造と生物源堆積物による堆積相区分を行い、チャートの堆積過程を明らかにする。

3. 結果

これまで層状チャートは、一般に数 cm 厚の珪質生物遺骸の密集層と珪質粘土質層の繰り返しからなる有律互層で構成されており、そのチャート単層と互層の成因に関してはいくつかの仮説が提唱されてきた(Hori *et al.*, 1993)。モツタブ島の三畳紀中期の赤色チャート層の堆積岩石学的解析から、チャート単層の堆積過程が明らかになってきた。

1) HF でエッチング処理したチャートを SEM で堆積断面を連続して観察することで、その数 cm オーダーのチャート単層の中にも、単一の堆積過程で形成されたことでは説明しきれない、様々な堆積過程の履歴を示す堆積構造が複数存在していることがわかった。

2) この堆積構造を明確に分類するため、堆積相(Facies)区分を行い珪質生物遺骸の密集層を G1 相、珪質化石含有量 10～30%の高珪質粘土層を G2 相、珪質化石含有量 1～10%の低珪質粘土層を E-2 相、シルトサイズの基質からなる部分を D 相と区分した。さらに、平行葉理をもつ層と無構造の層に区分した。これにより、チャートの堆積相の重なりから、いくつかの異なる堆積プロセスを考察できる様になった(表 1, 図 1)。

3) モツタブ島の三畳紀中期の赤色チャート層序断面は、基本的に定常的な G2 相と E-2 相の組み合わせからなり、エピソード的に G1 相を挟むことで特徴づけられる。(図 2,3)

4. 考察

1) G1 相の生物遺骸は、大量の海綿骨針を主体として大型球状の放散虫殻を含み、上下の定常的なチャート G2 相に比べて、保存状態が非常に良好であることが特徴的である。特に保存状態の良い G1 相は、海底表面の海綿や海中のプランクトンである放散虫が大量に発生して、その遺骸が短期間に大量に堆積することで形成される。一方、G2 相は長い時間をかけ定常的に粘土や放散虫殻が少しずつ堆積するため、生物遺骸は溶解作用を受けてしまい、保存状態が悪くなったと考えられる。

2) また、珪質粘土質相 E-2 は、ADC-R07 の一部を除いて平行葉理を有する。これは、定常的に堆積した粘土層が、底生生物の活動や底層流などの影響を受けていないためだと推測される。一方、ADC-R07 の一部は生物遺骸密集層が乱され、粘土層は塊状無構造を呈している。底層流によって削られたか、もしくは、底生生物の活動があったと考えられる。

3) ADC-R13,R15 では粒径 5 μ m シルトサイズの粒子を含む堆積相が認められる。遠洋性の環境下では陸起源の粒子が底層流にのって運ばれる可能性は低いため、火山灰やレスが風成起源の粒子として堆積した可能性がある。今後さらに岩石薄片を作成し、シルトサイズの粒子を構成する鉱物がどのような組成なのかを確認する必要がある。

表 1. Facies 区分表

Facies区分表

Lithology (岩相)	Facies区分	堆積環境
生物遺骸のみで構成される G1	G1-1 放射虫の密集層 Radiolarian test supported	生物生産性が非常に高い環境下
	G1-2 カイメン骨針の密集層 Sponge spicule supported	カイメンの生産性が非常に高い環境
	G1-3 放射虫とカイメン骨針の密集層	放射虫の生産性が非常に高い環境
生物遺骸を含むチャート質マトリックス G2	G2-1 珪質化石含有量10~30%の高珪質粘土. 無構造.	定常的に粘土と生物遺骸が堆積している. 底生生物の活動があった.
	G2-2 珪質化石含有量10~30%の高珪質粘土. 平行葉理を形成している.	定常的に粘土と生物遺骸が堆積している. 底生生物の活動なし.
生物遺骸を含まない粘土質マトリックス E	E-1 珪質化石含有量1~10%の低珪質粘土. 無構造.	本質的に構造がない泥/粘土. 著しくプランクトン生物がない状況下で堆積したと思われる. 底生生物の活動があった.
	E-2 珪質化石含有量1~10%の低珪質粘土. 平行葉理が発達している.	本質的に構造がない泥/粘土. 著しくプランクトン生物がない状況下で堆積したと思われる. 底生生物の活動なし.
シルトサイズのマトリックス D	D 粒径5μm以上のシルトサイズの粒子	風成起源によるもの, または火山灰の可能性

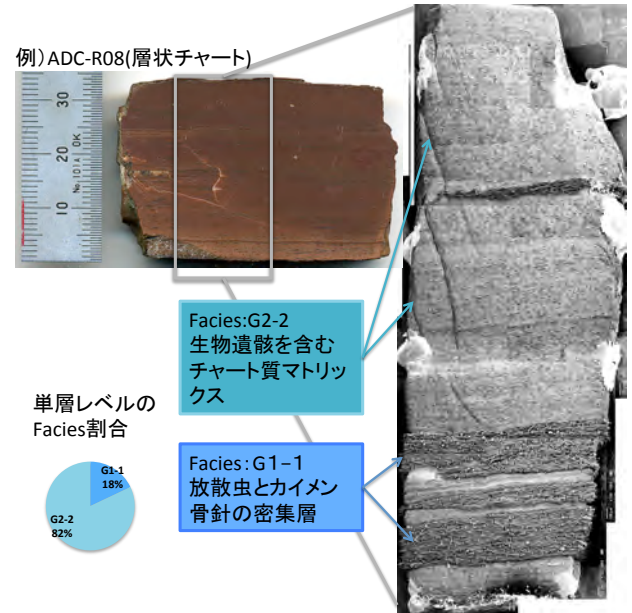


図 1. Facies 区分例

ADC section

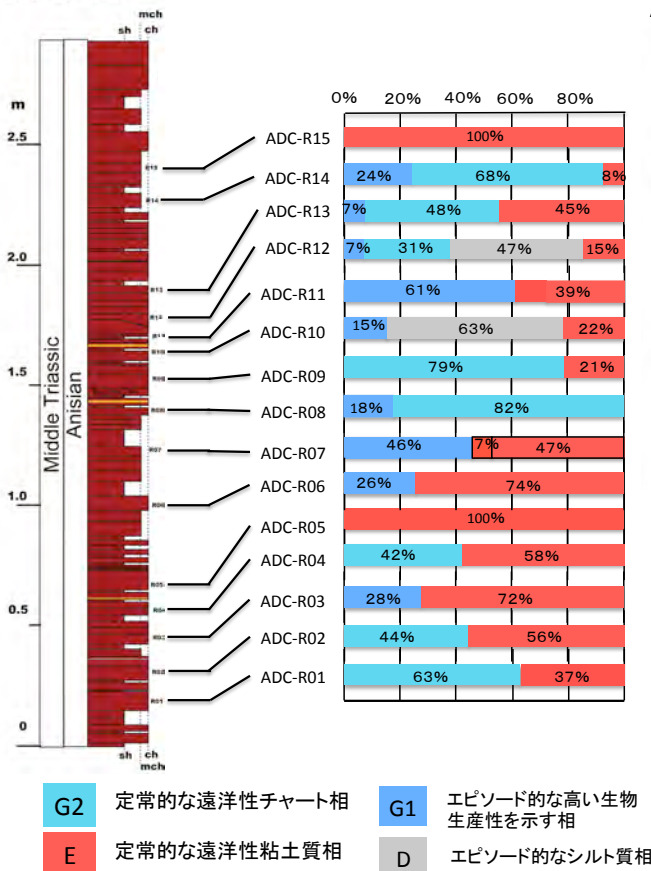


図 2. チャート層序断面における堆積相の変遷

ADC セクション R08~R15

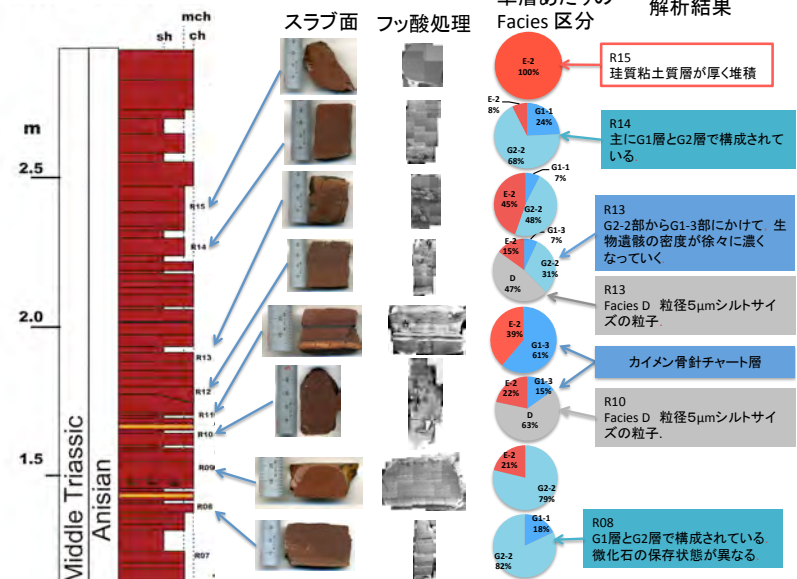


図 3. ADC セクション R08~R15 の解析結果