

## 原生代後期のキャップカーボネートに見られる初成的カルサイト・ドロマイトサイクルと全球凍結仮説

### Primary calcite-dolomite cycles in the rhythmite part of Neoproterozoic cap carbonate and Snowball Earth, Otavi Group, Namibia

# 東條 文治[1], 川上 紳一[2], 吉岡 秀佳[3], 高野 雅夫[4], 大野 照文[5]

# Bunji Tojo[1], Shin-ichi Kawakami[2], Hideyoshi Yoshioka[3], Masao Takano[4], Terufumi Ohno[5]

[1] 京大・理・地鉱, [2] 岐阜大・教育, [3] 石油公団・石油開発技術センター, [4] 名古屋大・理・地球惑星, [5] 京大総博

[1] Dept. of Geology and Mineralogy, Kyoto Univ., [2] Fac. Educ. Gifu Univ., [3] Tech Res Ctr, Japan Natl Oil Corp, [4] Dep. Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ., [5] The Kyoto Univ. Museum

原生代後期の氷河堆積物を覆う炭酸塩岩はキャップカーボネートと呼ばれ、原生代後期の氷河イベントを理解する上で重要な鍵と考えられている。原生代後期の氷河堆積物は世界的に分布し、古地磁気データなどから当時の赤道域にまで氷河が発達されたと考えられている。キャップカーボネートはこの氷河堆積物を覆い、その最下部に大きな炭素同位体比の負のシフトを示す。この値がマントル起源の値にまで下がることなどから、全球的に地球が凍結したのではないかという仮説が提案されている。

原生代後期の氷河堆積物とそれを覆う炭酸塩岩の対は世界的に複数の層準で見られる。これらの対比から、この時代にこのような大規模な寒冷化が何回起こったのか明らかにする試みが重要となっている。この試みとして放射年代や、キャップカーボネートの特徴による対比が試みられている。アフリカ南西部のナミビアには2層準で氷河堆積物とキャップカーボネートの対が見られるが、この下部のキャップカーボネートからグローバルな対比に重要となる可能性のある特徴を発見した。

ナミビアで見られる下位のキャップカーボネート(Rasthof formation)は最下部約15mは縞の発達したリズムマイトで、その上にはストロマトライト状の構造が200m以上続く。リズムマイト部分の最下部1.5mで炭素同位対比は5から1パーミル程度に大きくシフトし、その後14m付近まで1パーミル前後の値を維持する。そして、岩相がストロマトライトになるとともに再びプラスの値に大きくシフトする。このリズムマイトの部分をサンプリングし、走査型蛍光X線分析装置によって元素のプロファイルを作成した。このデータから、リズムマイトの部分にはCa, Mnが1m程度の層厚で周期的に変化するサイクルが見られた。これは粘土鉱物やFeなどに富む非常に薄い層、細かな縞を持つカルサイトに富む層、そしてやや縞の厚いドロマイトに富む層へと変化するサイクルで、10数サイクルが確認できる。一般的にドロマイトは続成作用によって形成されたものである可能性があるため、このサイクルが初成的な海洋環境の変化を反映したものであるかどうか判断することは、この露頭の観察だけでは難しい。そこで、側方にRasthof formationを追跡した。

最大で10km以上離れた合計8つの地点で柱状図を取り、タービダイトやサイクルの粘土鉱物やFeに富む層の対比をおこなった。リズムマイトの部分のサイクルは各露頭でよく対応し、これが局地的な続成作用などによる見かけのサイクルではないことが分かった。また、スランプ堆積物には粘土鉱物やFeに富む層や、細かな縞を持つカルサイトに富む層のブロックがドロマイトのマトリクスに取り込まれており、これらの観察もこのカルサイト・ドロマイトサイクルが初成的なものであることを支持する。

リズムマイトの縞をカウントすると、これらのサイクルごとに2000枚程度の縞を持つことがわかった。この縞が年縞であるとすると、2000年程度の周期を持つ、カルサイト・ドロマイトの堆積サイクルがあったことになる。このような海洋環境の変化が原生代後期の氷河イベントの直後にあったとするならば、この特徴的なサイクルはグローバルな対比に使用できる可能性があるとともに、スノーボールアース仮説の検証にとっても重要な意味を持つ可能性がある。