

ナミビア地域の原生代後期炭酸塩岩の炭酸塩炭素と有機炭素の同位体比

Isotopic compositions of carbonates and organic carbon in Neoproterozoic cap carbonate sequences in Namibia

吉岡 秀佳 [1], 東條 文治 [2], 川上 紳一 [3], 岡庭 輝幸 [4]

Hideyoshi Yoshioka [1], Bunji Tojo [2], Shin-ichi Kawakami [3], Teruyuki Okaniwa [4]

[1] 都立大・理・化学, [2] 京大・理・地球惑星, [3] 岐阜大・教育, [4] 名大・理・地球惑星

[1] Dep. Chem., Tokyo Metropolitan Univ, [2] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ., [3] Fac. Educ. Gifu Univ., [4] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ

ナミビア地域のOtavi group中の氷河堆積物Chuosの直上に堆積した縞状炭酸塩岩層(Rasthof formation)の炭酸塩炭素・酸素同位体比と有機炭素同位体比について分析を行った。その結果、炭酸塩炭素の同位体比は、-4.7‰から5.8‰まで、漸移して増加していく傾向が見られた。有機炭素の炭素同位体比については、炭酸塩炭素のような変動傾向は見られず、下位の縞状炭酸塩では-19から-15‰内で変動し、上位のストロマトライトでは、およそ-16から-12‰前後に収まっていた。有機炭素の幾つかは、グラファイトであることが確認できたので、炭酸塩炭素の同位体比と調和的でないのは、炭酸塩炭素と同位体交換が起こった可能性が考えられる。

今から7.5億から5.5億年前にかけての原生代後期は、赤道域に達するほどの大規模な氷河が数回発達したと考えられている。この時代の氷河堆積物の直上には縞状炭酸塩岩(cap carbonate)が覆い被さっていることが多く、また、その炭酸塩炭素の同位体比が大きく負にシフトしている特徴が共通してみられることから、当時の地球環境が大きく変動したことを示す証拠として注目されている。我々は、当時の地球環境の変動について高時間分解能の研究を行うために1997年に、アフリカ南西部ナミビア地域に産出する縞状炭酸塩岩を連続的にサンプリングした。本研究では、採集された炭酸塩岩について炭酸塩炭素と有機炭素の炭素同位体比、炭酸塩酸素の同位体比、そして全有機炭素量のそれぞれの層序に沿った変化についての分析結果を報告する。

本研究で扱ったのは、ナミビア Otavi group中に2回現われる氷河堆積物のち、最初のChuosの直上に堆積した縞状炭酸塩岩(Rasthof formation)である。同層は全長220mで、最下位の15mは縞状に堆積しており、その上にストロマトライト構造の堆積層に遷移している。我々は、縞構造の明確な下位の15mをエンジンカッターを用いて完全連続サンプリングし、さらに、それより上位については、15m間隔でブロックサンプリングを行った。

炭酸塩の炭素・酸素同位体比は、粉末化した試料を103%リン酸（比重1.92以上）と50℃恒温槽中で48時間反応させることによって二酸化炭素ガスを発生させ、それをトラップして質量分析計(Finnigan Mat delta-S)で分析することによって求めた。有機炭素は、試料を室温と高温（95℃）で塩酸と反応させることによって完全に炭酸塩を除去した後分析した。

これまで得られた結果を概説すると、炭酸塩の炭素同位体比は、下位のChuosの直上の-4.7‰から上位のストロマトライトの5.8‰まで、漸移していく傾向が見られた。有機炭素の炭素同位体比については、炭酸塩炭素のような漸移傾向は見られず、下位の縞状炭酸塩では-19から-15‰内で変動し、上位のストロマトライトでは、およそ-16から-12‰の間に収まっていた。幾つかのサンプルを分析した結果、この有機炭素はグラファイトであることが確認できたので、炭酸塩炭素の同位体比の変化と調和的でないのは、炭酸塩炭素とグラファイト間に同位体交換が起こった可能性が考えられる。