

Earth and Planetary Materials Science Seminar (No. 1854)

日時：2014年12月11日

Date & Time : Dec. 11th 2014 13:10~15:30

場所：地学生物共通講義室

Room : Earth Science & Biology Lecture Room

-----ABSTRACT-----

Speaker: Emi Nikaido

(Group: Natural Resources and Environmental Geochemistry Research Group, E-mail: enikaido@s.tohoku.ac.jp)

Title: Nanoscale analysis of pyritized microfossils reveals differential heterotrophic consumption in the ~1.9-Ga Gunflint chert

Author: Wacey et al.

Journal: PNAS, 2013, vol.110, 8020-8024,

(A) Research background (Previous studies)

ガンフリント層(約19億年前)は、海洋の酸化還元環境が変化したと考えられている先カンブリア紀の生物相を研究する上で重要な海洋堆積物の地層である。ガンフリント層ではこれまでシアノバクテリアのような原核生物や真核生物などの多くの微化石が発見されており、特に炭素質な微化石について様々な研究がなされ、微生物の分類や生態系が明らかにされてきた。

本研究では、これまであまり研究対象とされてこなかった黄鉄鉱化した微化石について、ナノスケールでの薄片観察や、硫黄安定同位体組成分析を通じて、古原生代で代表的に観察される異なる2種の微化石についてその続成過程の違いを明らかにするとともに、黄鉄鉱化により保存された微化石を研究対象とする意義を示した。

(B) Methods

カナダのSchreiber Channelから採取したガンフリント層のチャート中に見られる、黄鉄鉱化したシース状のGunflintia(*G*)と球状のHuroniospora(*H*)の微化石について、FIB-TEM、3Dナノトモグラフィーなどを用いた薄片観察、NanoSIMSとIMS1280によるイオンマッピングと硫黄安定同位体組成分析を行った。

(C) Results and Discussion

FIB-TEMでの観察によって、*H*と*G*の間で異なる炭素と窒素の分布が観察された。このことは、2種間で異なる続成過程を経たことを反映していると考えられる。また薄片観察から、*G*には他の微生物の寄生が見られ、NanoSIMSの元素マッピングからも寄生生物による窒素の濃集が見られた。3Dナノトモグラフィー観察からは、この寄生生物により作られたEPSs(Extracellular Polymeric Substance)が観察された。

NanoSIMSとIMS1280による硫黄安定同位体組成分析において、 $\delta^{34}\text{S}_{\text{v-CDT}}$ が+6.7~21.5‰(平均+14‰)という値が得られた。これは、当時の海水の $\delta^{34}\text{S}$ が最も高いところで+20±2‰程度であったと言われていることから、海水中の硫酸イオンが全て使われるような閉じた系で、微生物による硫酸還元(MSR)が起きたということを示唆している。

(D) Conclusions

本研究から、古原生代の異なる主要な2種の微化石について続成過程の違いを見出すことが出来た。また黄鉄鉱化した微化石に対してナノスケールでの観察と硫黄安定同位体分析をすることの意義を提唱した。

Keywords: Saprophytic heterotroph, Epibiont, MSR(Microbial Sulfate Reduction), FIB(Focused Ion Beam)