

P/T 境界深海底の古酸化還元環境：黄鉄鉱中への微量元素の濃集

The paleo-redox environment in the deep sea at the P/T boundary: implications from trace element concentrations in pyrite

加藤 拓弥[1], 多田 隆治[2], 田近 英一[1], 山北 聡[3]

Takuya Kato[1], Ryuji Tada[2], Eiichi Tajika[3], Satoshi Yamakita[4]

[1] 東大・理・地惑, [2] 東大・理・地質, [3] 宮崎大・教育文化

[1] Dept. of Earth and Planet. Sci., Univ. of Tokyo, [2] Geol. Inst., Univ. of Tokyo, [3] Dept. Earth Planet. Sci., Univ. of Tokyo, [4] Fac. Edu. & Cul., Miyazaki Univ.

京都府菟原に露出する P/T 境界の遠洋性堆積岩の分析から、当時の深海底の酸化還元環境の復元を試みた。分析の結果、Mo・As・Tl などの元素の分布が S の分布と高い相関を示し、これらの元素が黄鉄鉱中に特異的に濃集していることがわかった。さらに Mo/As 比を取ると、P/T 境界に向かって増加の傾向を示した。pyrite 中の Mo/As 比は、pyrite 生成の環境に対応している可能性がある。Mo/As 比の古酸化還元環境の proxy としての可能性、そこから復元される P/T 境界の深海底古酸化還元環境について検討する。

約二億五千年前のペルム紀/三畳紀境界(Permian/Triassic boundary, PTB)には、顕生代で最大の絶滅事変が起こったことが知られている。これには海洋無酸素事変(Oceanic Anoxia Event, OAE)が関係していたといわれるが、その規模や絶滅事変との因果関係など、詳細については依然不明な点が多い。

演者らは、この海洋無酸素事変の詳細を明らかにすることを目的として、京都府菟原から得られた深海底遠洋性堆積物の連続 PTB セクションの分析を進めている。

この菟原のセクションは、ペルム紀末から三畳紀初頭にかけての厚さ約 130cm の地層からなる。地層は下位より、泥岩～頁岩の挟みを伴った厚さ約 70cm の暗灰色層状チャートユニット、暗灰色チャート・暗灰色珪質頁岩・黒色泥岩の互層する厚さ約 10cm の漸移的なユニット、厚さ約 20cm の弱い平行葉理を持つ暗灰色珪質頁岩層(砥石)ユニット、厚さ約 30cm の明確な平行葉理を持つ黒色頁岩ユニットからなる。

珪質頁岩ユニットと黒色頁岩ユニットの境界には層理にほぼ平行な剪断面が見られるが、欠落は小さいものと推定される。珪質頁岩ユニットの上部よりペルム紀末期の Changxingian を示すコノドント化石が、黒色頁岩ユニット下部に1層だけ介在される暗灰色珪質頁岩薄層より三畳紀初期 Griesbachian を示すコノドント化石が発見され、珪質頁岩ユニットと黒色頁岩ユニットの境界が P/T 境界に相当すると考えられる。

これまでの研究では、Mo・V・U などの redox-sensitive な元素が試料中にそれぞれ異なる分布で濃集していることが示され、P/T 境界に向けて環境は次第に還元的となり、黒色頁岩ユニットで euxinic になったとこれを解釈した。新たに C, S, N 等の軽元素を分析した結果、Mo・As・Tl などの元素の分布が S の分布と非常に高い相関を示すことが分かった。この試料中では S はその殆どが黄鉄鉱、またはその風化生成物として存在していると考えられるので、上記の元素はこの黄鉄鉱中に特異的に濃集していると思なせる。予察的な検討から、Mo/As 比が試料ユニット毎に系統的な変動を示すことが分かった(下位より、チャートユニット中では <1.0、漸移ユニットから珪質頁岩ユニットにかけて 1.0~1.5、黒色頁岩ユニット中では 2.0~4.5)。この値の変動は、例えば黄鉄鉱の生成過程の syngenetic/diagenetic といった違いに対応した両元素の取り込みやすさの違いなどに関係し、主として suboxic から euxinic にかけての酸化還元環境変動を反映している可能性が高い。

当日は黄鉄鉱の分離による分析結果を加え、より詳細な検討の結果を発表する。