

ペルム紀 / 三畳紀境界事変とトアルシアン無酸素事件との比較

A comparative study between the Permian/Triassic boundary event and Toarcian anoxic event

角和 善隆 [1]

Yoshitaka Kakuwa[1]

[1] 東大院・総合文化・宇宙地球

[1] Earth Sci. and Astron., Grad. School of Tokyo Univ.

ペルム紀、三畳紀境界 (PTB) では顕生代最大の生物絶滅事件が起き、一方ジュラ紀前期トアルシアン階 (TOA) では生物の絶滅は多少記録されてはいても、Sepkoski (1990) の図に表現される程の絶滅事件とはなっていない。しかし、それぞれについて無酸素事件が想定されており (例えば、Isozaki, 1997; Jenkyns, 1985)、両者とも flood basalt の活動と関連が有るとの議論も行われている (Wignall, 2001)。さらに両者とも諸外国で活発に行われている浅海のみならず、日本の深海チャートでもデータが集積されている。両事件の個別の研究とともに比較を行うことは、それぞれの事件への理解が深まることが期待される。

そこで PTB と TOA の両者について、炭酸塩岩の堆積した沿岸、浅海と、放散虫チャートの堆積した遠洋、深海のデータについて、

1) PTB と TOA の浅海と深海をそれぞれについて比較

2) PTB と TOA を比較

の2点を行う。

PTB と TOA の比較 (特にチャート層について主に記述)

岩相変化

* PTB では 1 m 以上、TOA では 50cm の黒色頁岩が、それぞれ放散虫チャート層の間に挟まれている。

* チャートの TOA では黒色頁岩の 50cm 程度下から (50 万年程度前?) 灰色から黒色に変化するが、PTB ではずっと早くから兆候はあらわれている。

* 黒色の有機質頁岩の堆積は TOA では急激に終了し、直上から灰緑色の放散虫チャートが続くが、PTB では放散虫層状チャートの復活には 400 万年近く必要であった。

チャート層に挟まれる黒色有機質頁岩の化学組成

* 組成比として、 Al_2O_3 が PTB では明らかに TOA より高い。

* U, V, Mo などの redox sensitive な元素はそれぞれにおいて濃集しているが、Th/U 比, V/(V+Ni) 比などの元素比は共に PTB が高い。

浅海炭酸塩岩と深海放散虫チャートの比較 / 類似性

炭素同位体比変動

PTB, TOA とともに浅海で鍵となるのは炭素同位体比の変動である。

* TOA では 3my 程度の正の excursion に負の spike が挿入される。正の excursion は従来黒色頁岩の堆積によるとされていたが、タイミングが異なり (McArthur et al., 2000)、原因は明らかで無い。負の spike は gas hydrate 放出説もあるが (Hesselbo et al., 2000)、反対論もある (Mattoli et al., 2004)。

* PTB では大規模な負の excursion が良く知られ、やはり gas hydrate 放出説も提唱されているが (例えば Erwin, 1994)、問題点の提示もされている (角和・松本, 2005)。さらにその後、三畳紀前期全体に亘る回復期には顕著な正と負の excursion が繰り返してきたことが報告され、ここでも炭素同位体比の変動については原因が明らかではない (Payne et al., 2004)。

PTB, TOA 両事件とも深海の黒色有機質頁岩の存在は、地球表層の炭素循環における経路の変化を示し、炭素同位体比変動の解釈に深いかわりを持つはずであるが、互いの関係は未だ不明瞭である。