

## 「顕生代の環境擾乱イベントとその解析」によせて\*

長谷川 卓\*\*・沢田 健\*\*\*

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) による最近の環境政策提言を一読しても明らかなように、地球環境・気候の将来予測で基本になるのは、近過去の環境変化の実際のデータと大気・海洋の地球物理学モデルによるシミュレーションである。地球物理学モデルはある限定された範囲で将来の気候を予測する。その予測は多方面から検証されるべきだが、地球物理学モデルそのものの検証・更新もなされていかなければならない。たとえば、白亜紀や古第三紀の極域では地球物理学モデルが予測する温度よりも代理指標 (プロキシー) データが示す温度の方が高く見積もられている (たとえば, Sluijs et al., 2006)。このことは、そのモデルが極域気候の再現に関して不完全であることを示す。過去に実際起こった環境擾乱イベントは、そのようなモデルを検証する格好のデータを提供する。まさに、環境擾乱イベントは「地球大実験」であったといえるかもしれない。

軌道要素による高精度対比の時代をむかえ、環境擾乱イベントとその地球システムの応答に関する情報の質が高まってきた。環境変化の規模や継続時間などだけでなく、原因・引き金に関係する現象に対する個別の環境要素の応答時間、複数の環境要素の変化の因果関係、またそれらの相互作用・フィードバックなどの議論が視野に入り

つつある。さらに、今後数年の統合深海掘削計画 (IODP) により、古第三紀までの軌道周期層序による年代層序が確立する可能性が高い。白亜紀以前のイベントに関しても、炭素同位体比層序と軌道周期層序を併用して高精度対比を目指す流れになっている。環境擾乱イベントの解析は新しい時代をむかえつつある。このような背景から、イベント研究では、今や高解像度研究ブームといえる。堆積速度の速い陸棚堆積物からは保存の良い (炭素、酸素同位体比分析などに適した) 有孔虫化石が得られない場合が多いが、陸域由来のバイオマーカーが連続層序で抽出できる可能性が高い。また酸素同位体比が得られない場合には、アルケノン温度計 ( $U^{k_{37}}$ ) やテトラエテル脂質温度計 (TEX<sub>86</sub>) などが威力を発揮する。炭酸塩が残りにくい環境擾乱イベントでは有機地球化学的環境プロキシーが不可欠になってくる。古気候イベント研究者は今、有機地球化学者に熱い視線を送っている。若手研究者にとってもこの分野は世界の第一線を目指すことができる魅力的な研究対象だといえる。

一方、環境擾乱イベント時における生物や生態系の様相を復元・解析する研究も脚光を浴びてきている。これまでおもに古生物学の研究から、顕生代において生物大量絶滅期が複数回あ

\*Preface to “Organic geochemical analyses in the Phanerozoic environmental disturbance events”

\*\* 金沢大学大学院自然科学研究科 〒920-1192 金沢市角間町

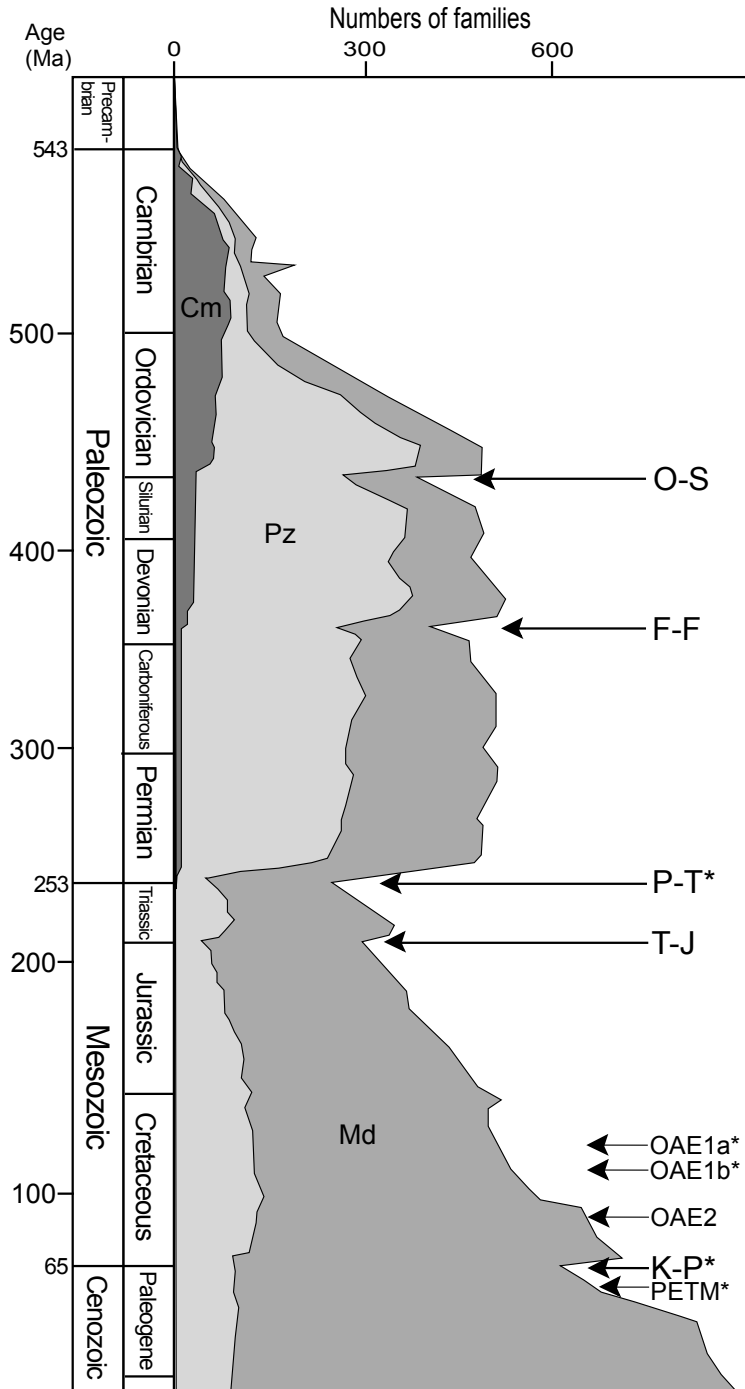
Takashi Hasegawa: Graduate School of Natural Science and Technology,  
Kanazawa University, Kakuma-machi, Kanazawa 920-1192, Japan.

\*\*\* 北海道大学大学院理学研究院・自然史科学部門 〒060-0810 札幌市北区北 10 条西 8 丁目

Ken Sawada: Department of Natural History Sciences, Faculty of Science, Hokkaido University  
N10W8, Kita-ku, Sapporo 060-0810, Japan

Corresponding: K. Sawada

mail : sawadak@ep.sci.hokudai.ac.jp, Tel : 011-706-2733, Fax : 011-746-0394



**Fig. 1.** Timings of the environmental disturbance events and patterns of mass extinctions (variations of numbers of families) during the Phanerozoic (Sepkoski, 1996). The mid-Cretaceous Oceanic anoxic events (OAEs) and Paleocene-Eocene thermal maximum (PETM) are shown.

O-S: Ordovician-Silurian boundary, F-F: Frasnian-Famennian boundary, P-T: Permian-Triassic boundary, T-J: Triassic-Jurassic boundary, K-P: Cretaceous-Paleogene boundary.

Cm: Cambrian fauna, Pz: Paleozoic fauna, Md: Present fauna.

\* : the environmental disturbance events reviewed in this special issue.

り (Sepkoski, 1996; Fig. 1), それが地球規模での環境擾乱によって引き起こされたことが提唱されている。むしろ, 生物大量絶滅が目印になって環境擾乱期が認定されてきたという見方もできるだろう。そして, それら環境擾乱期に埋積した堆積物は, 有機物に富む黒色頁岩であるケースが多い。そのため有機地球化学にとって環境擾乱期堆積物は重要な研究対象であり, この分野は環境擾乱や生物絶滅を対象とした研究領域に大きく貢献してきたといえる。近年, 高精度かつ高感度の質量分析計を代表とする機器分析技術の発達と汎用化により, バイオマーカーなどの研究成果がますます多く報告され, 貢献の度合をさらに増している。最近では, バイオマーカーなどの有機分子を生体成分の情報源として利用し, 環境擾乱に対する生物体や生態系の応答を直接復元しようとする「古生理学 (Paleophysiology)」研究の萌芽・発展の展開までである (たとえば, Knoll et al., 2007)。また, 環境擾乱期における有機質堆積物の形成は, 化石燃料資源の探査・研究にも貢献しうるポテンシャルをもち続けている。

このような背景の中, 2007年7月に金沢で日本有機地球化学会シンポジウム特別セッション「顕生累代の環境擾乱イベントとその解析」が企画された。その特別セッションにて, 重要な環境擾乱イベントの研究を実践してきた研究者が, それらのイベント研究の最前線についてのレビューと各々の研究紹介を行った。また, その後に討論会では, 環境擾乱期の有機地球化学研究の今後の方向性や方法論の開発・検討, 他分野との連携, 化石燃料産業との関連性など多くの議論がなされた。

本特集号では, 金沢で発表された6件の講演と討論会の議論をもとに, 5編が論文として掲載されることになった。本特集号が, 顕生代の環境擾乱期の最新の研究成果を理解し, それを巡る研究課題を認識するのに大いに役立つものであることを期待する。これを契機にして, 有機地球化学が環境変動を評価する地球科学の分野で確固たる貢献をしていくための基礎としたい。

## 文 献

- Knoll A. H., Bambach R. K., Payne J. L., Pruss S., and Fischer W. W. (2007) Paleophysiology and end-Permian mass extinction. *Earth Planet. Sci. Lett.* **256**, 295-313.
- Sepkoski J. J. Jr. (1996) Patterns of Phanerozoic extinctions: a perspective from global databases. In Walliser O. H., ed., *Global events and event stratigraphy*. Springer, Berlin, pp. 35-52.
- Sluijs A., Schouten S., Pagani M., Woltering M., Brinkhuis H., Damste J.S.S., Dickens G.R., Huber M., Reichert G.J., Stein R., Matthiessen J., Lourens L.J., Pedentchouk N., Backman J., Moran K., Clemens S., Cronin T., Eynaud F., Gattacceca J., Jakobsson M., Jordan R., Kaminski M., King J., Koc N., Martinez N.C., McInroy D., Moore Jr, T.C., O'Regan M., Onodera J., Pälike H., Rea B., Rio D., Sakamoto T., Smith D.C., St John K.E.K., Suto I., Suzuki N., Takahashi K., Watanabe M. and Yamamoto M. (2006) Subtropical Arctic Ocean temperatures during the Palaeocene/Eocene thermal maximum. *Nature* **441**, 610-613.