

有機・無機炭素同位体比変動を基にした南中国、Yangtze Platformでのオルドビス紀 - シルル紀境界事変

The latest Ordovician Event of the Yangtze Platform in South China based on the carbon isotope profiles

節田 佑介 [1]; 小谷 裕美 [2]; 松本 良 [3]

Yusuke Setsuda[1]; Hiromi Kotani[2]; Ryo Matsumoto[3]

[1] 東大・理・地惑; [2] 東大・理・地球; [3] 東大・理・地球惑星

[1] Earth & Planetary, Sci, Tokyo Univ.; [2] Earth, Tokyo Univ.; [3] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo

オルドビス紀末の大量絶滅事変の規模は Species で 85 %、Genera で 61 %、Families で 12 - 24 % と見積もられており (Brenchley et al. 2001)、顕生代五大量絶滅事変の中でも 2 番目の規模と言われている。graptolite (筆石類) や三葉虫をはじめ、底生 ~ 浮遊性海洋生物全般に大きな被害を受けたことが報告されている (Brenchley et al. 1994 など)。オルドビス紀は大気中の二酸化炭素濃度が現在の数 ~ 10 数倍と見積もられており (Kump et al. 1999) 強い温室効果が働いているにもかかわらず、オルドビス紀最末期の Hirnantian 期に Gondwana 大陸の極周辺に大陸氷床 (氷床量の見積り $11.8 \times 10^6 \text{ km}^3$ Crowley and Baum 1991) が発達したことが知られている (Flakes et al. 1992)。オルドビス紀末の絶滅イベントも、Hirnantian の氷河作用の拡大と縮退に合わせて、下部 Hirnantian 期、graptolite 生層序 *N. extraordinarius* 帯の基底と、その上部の *N. persculptus* 帯との境界に 2 回のピークが確認されている (Sheehan 2001)。

南中国の Yangtze Platform (揚子江プラットフォーム) は、当時の赤道域に位置しており (Scotese 1999)、浅海性の炭酸塩岩・石灰質頁岩から成る堆積相と、Platform 中央部の厚い黒色頁岩から成る堆積相が同時期の同一堆積盆で見られ、研究的な価値が高いと考えられている。また、graptolite による詳細な生層序も確立しており (Chen et al. 1999, 2000, 2005, 2006)、湖北省宣昌市、王家湾 (Wangjiawan) セクションは、graptolite の生層序区分を基に Hirnantian 期の基底の G.S.S.P. に認定されている。

また、Wangjiawan セクションでは黒色頁岩中の有機炭素同位体比の測定が行われており (Wang et al. 1997; Hamada 2001; Chen et al. 2006; Kotani 2006)、分解能に差はあるが、全ての結果がオルドビス紀末、Hirnantian 氷河作用の最盛期 (*N. persculptus* Zone) での有機炭素同位体比の正の異常を記録している。この結果は、Melchin and Holmden (2006) によってまとめられた世界各地のオルドビス紀末のセクションから報告されている有機・無機炭素同位体比の正のシフトと整合的であり、オルドビス紀末の環境変動は、汎地球的な炭素同位体比の正のシフトによって特徴付けられるイベントであることがわかる。

本研究においても、Wangjiawan セクションと、さらに Yangtze Platform 西部の桐梓市 (重慶の南約 100km)、紅花園 (Honghuayuan) セクションにおいて、高分解能な有機炭素同位体比の測定を行った (Setsuda et al. 2008)。両セクションにおいて、有機炭素同位体比は Hirnantian 期の開始に先立ち徐々に正へシフトし始める。この時期は Fan and Chen (2007) によって報告されている、オルドビス紀型の graptolite の species 数が減少を始める時期と一致している。Hirnantian 期に入っても、graptolite の species 数は減少していくが (シルル紀型の graptolite の種数は僅かながら増加を開始する)、それに相反するように有機炭素同位体比は正へシフトし続ける。Hirnantian 期上部の *N. persculptus* Zone において有機炭素同位体比はピークを示し、オルドビス紀後期の (バックグラウンドの) 値に対し、Wangjiawan セクションでは約 5 ‰、Honghuayuan セクションでは約 7 ‰ と大きなシフトを示す。その後は、バックグラウンドの値までシフトしていくが、Honghuayuan セクションではハイエイタスの可能性が示唆されており、堆積が連続していたのは Wangjiawan セクションに限られる (Setsuda et al. 2007)。

Wangjiawan セクションは、Yangtze Platform 中央部の比較的深い堆積場であったことから、氷河作用に伴う海退によっても陸化しなかった。また、Pyrite の産出が多いことや、薄い炭酸塩岩層 (Kuanyinchiao Bed) がドロマイト化していることなどから、かなり還元的な環境であったことが示唆される。本発表では、Pyrite を用いた硫黄同位体比の測定結果についても報告する予定である。

一方、Honghuayuan セクションは Yangtze Platform 西部の浅い堆積場に位置しており、Wangjiawan セクションに比べると石灰質頁岩、厚い炭酸塩岩が連続して堆積している。ドロマイト化の影響もないことから、Calcite を用いて無機炭素・酸素同位体比を測定した。一般に、無機炭素同位体比と有機炭素同位体比は同調的に変化するといわれているが、今回の分析結果では、オルドビス紀末に向けて有機炭素同位体比が正へシフトに変化していくのに対し、無機炭素同位体比は負へシフトしていくという逆のトレンドが得られた。有機炭素同位体比と無機炭素同位体比の挙動の違いが、オルドビス紀末の Yangtze Platform の環境変動を解くカギである。