

## 日立カンブリア系赤沢層の変成凝灰岩から見いだされた海綿動物状組織 Spongy parenchyma found in meta-tuff of Hitachi Cambrian Akazawa Formation

田切 美智雄<sup>1\*</sup>; 塙 勝利<sup>2</sup>; 及川 晃<sup>2</sup>

TAGIRI, Michio<sup>1\*</sup>; HANAWA, Katsutoshi<sup>2</sup>; OIKAWA, Akira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 日立市郷土博物館, <sup>2</sup> ジオネット日立

<sup>1</sup>Hitachi City Museum, <sup>2</sup>Geonet Hitachi

阿武隈山地南端の日立変成地域にはカンブリア系が広く分布する (Tagiri et al., 2011). カンブリア系赤沢層は島弧火山岩を原岩とする変成岩からなる地層で、砂泥質岩や石灰岩を原岩とする変成岩はほとんどない。変成作用は地域の南東部ほど弱く、火山岩組織がよく残っている。火山砕屑岩起源の変成岩もみられ、一部には凝灰岩組織が観察できる。しかし、これまで化石の報告は無い。今回、赤沢層の変成凝灰岩中に海綿動物状組織が多数発見されたので、これらを報告し、化石の可能性を示す。

海綿動物状組織がみられる変成凝灰岩試料は、宮田川河口の河床礫や、鮎川上流の赤沢層露出域の沢の転石として発見された。変成度は緑色片岩相程度で、細粒で片理は局所的にあり、層理が認められる。変成鉱物は緑泥石-角閃石-緑簾石-アルバイト-石英で、白雲母と黒雲母が少量含まれる。

これらの変成凝灰岩には、直径 2 mm 前後の球状のものが集合した海綿動物状組織が観察される。球状体の直径は 5~0.5 mm である。球状体集合部は断面で層理面に平行に転倒した楕円状ないし眼球状の形で、層理面上では楕円形である。球状体集合部の大きさは層理面に垂直な断面で 0.5~4 cm 程度、層理面に平行な面で 1~10 cm 程度である。基質部は暗色で、球状体集合部内で球状体とその基質部の割合では、基質部の方が多い。1つの集合部では球状体の大きさはそろっていることが多い。また、球状体は集合部の縁に多い傾向がある。

球状体は珪質物質から構成されている。球状体には 2~3 層の球果層構造が観察されるものと、球体の一方が基質部につながっていて、球状層が開いているものとがある。この場合に、球体の形を保ったまま球状層が開いたものと、球体の形が崩れて開口部が大きくなり、球状体中心部が基質につながっているものとがある。また、球状体内部が数個の小室に細分されているものもある。球状体には長楕円形のものや柔軟に変形した形のものも多い。球状体が球状体集合部の縁部内面に配列しているものや、いくつかの球状体が接したり合体したりするもの、球状体が直線状に配列するものや、白色部が糸状になったものまである。球状体の外殻部は白色度が高く、微小石英結晶で構成されている。球状体の中心部は灰色で、微細な結晶質物質の集合である。球状体には、緑簾石と石英で置換されているものもある。石英結晶のみで構成される球状体もあり、この場合は球状体内の層構造はみえない。灰色の球状体が集合している部分では、球状体は石英質ではなく、少し軟らかい。その基質部は珪化されて硬く、スポンジ状の組織がみえる。これと同じスポンジ組織が別の変成凝灰岩試料の表面で認められる。この試料では風化によってスポンジ組織が表れている。

球状体内部や球状体集合部の周囲には針状のものがある。針の幅は 1 mm 以下、長さ 4 mm 以下で、針の中心は灰色、縁部は球状体と同じ白色である。

数 mm サイズの珪質球状体としてよく知られているものに魚卵状珪石がある。魚卵状珪石の球状体は 3 次元的に球状で、球体の一部が開放されることはない。凝灰岩中の球状体として火山豆石が知られている。この大きさは 5 mm より大きいのが普通で、1 mm 程度の微細な豆石は知られていない。流紋岩溶岩中の球果構造もよく知られているが、この構造は樹枝状結晶の放射状成長によって形成されるもので、凝灰岩中には同様な球果は知られていない。クリストバル石などが球状に集合して生じる球状組織もあるが、この場合は球体組織全体が石英多結晶の球体に再結晶するので、本報告のものうち、石英結晶のみで構成される球状体に相当する。

報告したものは海綿動物の珪化した化石と考えると観察された組織の多くが説明可能である。海綿動物の珪酸とコラーゲンで作られたスポンジ組織や細胞が化石化すると同時に、海綿動物にある無数の小孔や大孔が珪酸分や火山灰物質で充填されて生じた組織とみることができる。もしこの考えが正しいなら、これらの岩石にはカンブリア紀の他の動物化石が含まれている可能性がある。

### 文献

Tagiri, M., Dunkley, D.J., Adachi, T., Hiroi, Y. and Fanning, C.M., 2011, SHRIMP dating of magmatism in the Hitachi metamorphic terrane, Abukuma belt, Japan: evidence for a Cambrian volcanic arc. *Island Arc*, 20, 259-279.

キーワード: 日立カンブリア系, 変成凝灰岩, 海綿動物状組織, 球状体

Keywords: Hitachi Cambrian, meta-tuff, spongy parenchyma, sphere

## 北欧エストニアにおけるオルドビス紀中後期動物多様化と環境変動 Middle-Late Ordovician biodiversification and relevant environmental changes in Estonia

島塚 桃子<sup>1\*</sup>; 磯崎 行雄<sup>2</sup>; 可児 智美<sup>3</sup>; 石川 晃<sup>4</sup>

SHIMATSUKA, Momoko<sup>1\*</sup>; ISOZAKI, Yukio<sup>2</sup>; KANI, Tomomi<sup>3</sup>; ISHIKAWA, Akira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻, <sup>2</sup> 東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻広域システム科学系, <sup>3</sup> 熊本大学大学院自然科学研究科 (理学), <sup>4</sup> 東京大学大学院総合文化研究科

<sup>1</sup>Department of Earth and Planetary Science - Graduate School of Science, The University of Tokyo, <sup>2</sup>Department of Earth Science and Astronomy, Multi-disciplinary Sciences - General Systems Studies, Gr, <sup>3</sup>Department of Earth and Environmental Sciences, Kumamoto University, <sup>4</sup>Department of Earth Science and Astronomy, The University of Tokyo

Following up the 'Cambrian explosion', marine biodiversity increased dramatically during the Ordovician, as known as the 'Great Ordovician Biodiversification Event' (GOBE). Estonia in central Baltoscandia provides excellently continuous Ordovician sedimentary package for detailed analysis. We are analyzing the drilled core samples of the Middle-Upper Ordovician strata (ca. 150 m-thick) collected from Velise in central Estonia, in order to clarify litho-, bio-, and isotope stratigraphy of C and Sr, and to reveal the cause and processes of the GOBE. We will report on our preliminary results.

Keywords: Ordovician, Baltoscandia, GOBE, stratigraphy, drilled core

## 白亜紀-古第三紀境界における衝突燃焼煙雲の有機地球化学的証拠: 恐竜絶滅の原因か?

### Organic geochemical evidences for smoke clouds induced by an asteroid impact at the Cretaceous-Paleogene boundary

海保 邦夫<sup>1\*</sup>; 藤林 恵<sup>1</sup>; 齊藤 諒介<sup>1</sup>

KAIHO, Kunio<sup>1\*</sup>; FUJIBAYASHI, Megumu<sup>1</sup>; SAITO, Ryosuke<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東北大学

<sup>1</sup> Tohoku University

An asteroid impacted the continental shelf of Mexico 66 Myr ago. Although the resulting ejecta containing asteroidal and terrestrial materials in the stratosphere caused acid rain, darkness, and a mass extinction, the mechanisms of the extinction remain under debate. We demonstrate that the impact caused the ejection of combusted fossil oil into the stratosphere, forming a smoke plume that remained for several years. The absorption of solar radiation by the smoke led to the devastation of plants, causing the extinction of the dinosaurs and some marine invertebrates at the end of the Cretaceous. Combusted organic molecules containing coronene are concentrated in the microspherule-dominated coarse deposits and the superjacent fine layer containing iridium derived from the asteroid in Haiti. The coronene percentage in the completely combusted organic molecules and  $\delta^{13}\text{C}$  values in the ejected layers show similar values in the coarse deposits and the iridium layer in the proximal site and also in the iridium layer in a distal site (Spain) for the impact crater, implying that the combusted organic molecules remained in the stratosphere globally for several years. The carbon preference index values of *n*-alkanes in the coarse ejected layers indicate that the *n*-alkanes were primarily sourced from oil. The stable carbon isotope ratio values of short-chain *n*-alkanes in Haiti show devastation of marine life occurred within a year after the impact. The  $\delta^{13}\text{C}$  profile of long-chain *n*-alkane implies devastation of land vegetation by darkness. Therefore, we suggest that these smoke clouds contributed to the mass extinction.

キーワード: コロネン, 白亜紀, 古第三紀, 燃焼煙雲, 安定炭素同位体比

Keywords: coronene, Cretaceous, Paleogene, smoke clouds, stable carbon isotope ratio

先カンブリア紀?カンブリア紀境界付近の、全球的な酸化とは対照的な還元的な三峽の海洋環境  
Euxinic conditions at Three Gorges area as opposed to global oxidation event, around PC/C boundary

澤木 佑介<sup>1\*</sup>  
SAWAKI, Yusuke<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 東京工業大学  
<sup>1</sup>Tokyo Tech

It is widely accepted that the Neoproterozoic was a transitional period to modern Earth in terms of oceanic redox condition. Some geological evidences, including carbon and sulfur molybdenum isotopic data, support this idea, and fossils of large multi-cellular animal have been discovered from Neoproterozoic strata throughout the world. In contrast, some of the fossils were discovered from anoxic sediments and iron speciation analyses indicate existences of ferruginous and euxinic conditions in some points.

Three Gorges area, South China, is one of the best places to decipher surface environmental changes during the Ediacaran and Cambrian due to the successive deposition on Yangtze platform. Our group conducted on-land drilling at the Three Gorges to collect fresh and continuous rock samples. The age range of the core samples is from the beginning of the Ediacaran to the end of the early Cambrian. I measured molybdenum concentration of the core samples by XRF analysis using glass bead. The result shows that molybdenum concentrations of organic carbon-rich black shale layers deposited at ca. 560 Ma and 525 Ma are up to 800 ppm. Same horizons contain high levels of rhenium, approaching 3 ppm, and TOC, more than 10 %. Abundant pyrites are also included in the black shale, and all of these evidences suggest that euxinic conditions occurred at Three Gorges during these periods.

In modern Black Sea, surface layer is oxic but bottom layer is euxinic because of down-welling of organic matter. As referring to this concept, euxinic conditions of Three Gorges area might imply both onset of effective burial of organic material and oxic surface layer around PC/C boundary.

Keywords: Three Gorges, molybdenum, euxinic