

球状炭酸塩および鉄コンクリーションの形成プロセス

Formation process for spherical carbonate and iron concretions

*吉田 英一¹、山本 鋼志¹、長谷川 精²、勝田 長貴³、城野 信一¹、丸山 一平¹、南 雅代¹、浅原 良浩¹、山口 靖¹、西本 昌司⁴、Ichinnorov Niiden⁵、Metcalf Richard⁶

*Hidekazu Yoshida¹, Koshi Yamamoto¹, Hitoshi Hasegawa², Nagayoshi Katsuta³, Sin-iti Sirono¹, Ippei Maruyama¹, Masayo Minami¹, Yoshihiro Asahara¹, Yasushi Yamaguchi¹, Shoji Nishimoto⁴, Niiden Ichinnorov⁵, Richard Metcalfe⁶

1. 名古屋大学、2. 高知大学、3. 岐阜大学、4. 名古屋市科学館、5. モンゴル地質・古生物学研究所、6. 英国クインテッサ
1. Nagoya University, 2. Kochi University, 3. Gifu University, 4. Nagoya City Science Center, 5. Institute of Paleontology and Geology, Mongolian Academy of Science, Mongolia, 6. Quintessa Limited, UK

海成堆積岩には、球状の炭酸塩コンクリーション (主にCaCO₃)が普遍的に産出する。その形状は多くの場合、球状を成し、かつ非常に緻密で風化にも強く、またその内部から保存良好の化石を産する。しかし、なぜ球状をなすのか、なぜ保存良好な化石を内蔵するのかなど、その形成プロセスはほとんど不明であった。それら炭酸塩球状コンクリーションの成因や形成速度を明らかにすることを目的に、国内外の試料を用いて、産状やバリエーションについての多角的な調査・解析を行ってきた。その結果、生物起源の有機物炭素成分と堆積物空隙水中のカルシウムイオンが、急速 (サイズに応じて数ヶ月～数年) に反応し、炭酸カルシウムとして沈殿しつつ成長していくことを明らかにした (Yoshida et al.,2015, 2018a)。そのプロセスは、コンクリーション縁 (反応縁) の幅 (L cm) と堆積物中での重炭酸イオンの拡散係数 (D cm²/s) 及び反応速度 (V cm/s) を用いて $D = LV$ と単純化できることから、海成堆積物中の球状コンクリーションに対し、汎用的にその形成速度を見積もることができる (Yoshida et al.,2018a,b)。

また、風成層中においては、アメリカ・ユタ州のナバホ砂岩層中の球状鉄コンクリーションがよく知られているが、ゴビ砂漠やヨルダンの風成層中からも産出することを初めて確認した。これらの球状鉄コンクリーションは、風成層中の空隙水の蒸発に伴って成長した球状炭酸塩コンクリーションがコアとなり、鉄を含む酸性地下水との中和反応によって形成されることを明らかにした (Yoshida et al.,2018c)。さらに、このような酸性水と炭酸塩との反応は、火星表面堆積層中で発見された球状鉄コンクリーションの生成メカニズムと同じである可能性がある (Yoshida et al.,2018c)。

本論では、これら球状の炭酸塩および鉄コンクリーションの形成メカニズムと、将来的な研究の展開について紹介する。

キーワード：球状炭酸塩コンクリーション、球状鉄コンクリーション、形成プロセス

Keywords: Spherical carbonate concretion, Spherical iron oxides concretion, Formation process