

研究成果概要【Web 公開用】

所 属	日本大学文理学部
氏 名	隈 隆成

※本様式はデータで提出してください

研究の名称	男鹿半島鶴ノ崎海岸のシリカコンクリーションの成因解明
-------	----------------------------

関連分野	地質学・古環境学
------	----------

※研究分野（地質学／考古学／教育学等）について記載してください

対象フィールド	男鹿半島・大潟ジオパーク
---------	--------------

※研究対象のジオパーク名（複数の場合は全て）記載してください

キーワード	シリカ, コンクリーション, フリント, 元素移動
-------	---------------------------

※研究に関するキーワードを 3 点以上記載してください

研究成果概要（A4 用紙で 1 枚程度）

男鹿半島鶴ノ崎海岸付近の西黒沢層中にはシリカコンクリーション（球状・レンズ状の SiO_2 濃集物）が産出する（図 1）。このシリカコンクリーションは、男鹿半島の新第三系に広く分布しており、層序対比にも用いられている（鹿野ほか, 2011）。北日本の日本海側では新第三系の地層が多く見られ、石川県能登半島では「子ぶり石」と呼ばれるシリカコンクリーションが産出する。これらのシリカコンクリーションは「燧石」や「フリント」と呼ばれてきた（e.g., Hesse, 1989; Madsen & Stemmerik, 2004）。シリカコンクリーションは世界中で見つかっているが、その系統的な形成メカニズムはよく分かっていない。

本研究で対象とした鶴ノ崎海岸付近に見られるシリカコンクリーションは、直径約 15 cm で、中心部から外側に向かって、緑色の生痕化石部（zone 1）、炭酸塩部（zone 2）、黒色珪質部（zone 3）、炭酸塩部（zone 4）と同心円状の筒状の構造を持つ（図 1）。全体的に、幅数 mm から 1 cm 程度の生痕が見られ、黒色珪質部では半固結状態を貫くように生物の遺痕が見られた。

顕微鏡観察、元素マッピング、鉱物組成分析、炭素・酸素安定同位体比測定の結果、中心部の生痕化石部（zone 1）には海緑石が多量に見られ（図 2A, B）、Ca の濃度が相対的に高かった（図 3D）。黒色珪質部（zone 3）は石英やパイライトからなり（図 2E, F）、Si の濃度が相対的に高かった（図 3B）。また、Fe, S, K が特に中心部の生痕化石部に濃集していた（図 3C, E, F）。炭酸塩の炭素同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ ）は中心部の生痕化石部（zone 1）より、内側（zone 2）と外側（zone 4）の炭酸塩部の方が軽く、酸素同位体比（ $\delta^{18}\text{O}$ ）は生痕化石部と内側の炭酸塩部よ

り外側の炭酸塩部の方が重い値を示した。

以上の結果を踏まえ、Ca と Si の沈殿する条件を考慮すると、シリカコンクリーションの形成には pH の変化が重要であると考えられる。その pH の変化は有機物の分解や硫化物の消費に影響された可能性がある。また、半固結状態を貫くような生物の這痕の観察結果から、シリカコンクリーションは堆積物表層で非常に速い段階で固結が進行したことが示唆された。したがって、男鹿半島鵜ノ崎海岸に見られるシリカコンクリーションは、生物の巣穴を中心として、有機物分解や硫化物の沈殿に伴った pH の変化により Ca が沈殿しやすい状況と Si が沈殿しやすい状況が入れ替わることにより、同心円状の筒状の構造が形成されたと考えられる。ただし、イギリスの白亜系のチョーク層中に見られるフリントとの対比も含めてさらなる検証が必要である。

