

38 億年前の海洋にリンは存在していたか？

Phosphate was rich or poor in the 3.8 Ga ocean?

三木 悠史[1], 掛川 武[1], 中沢 弘基[2]

Hisashi Miki[1], Takeshi Kakegawa[2], Hiromoto Nakazawa[3]

[1] 東北大・理・地球物質, [2] 東北大、理、岩鉱

[1] Inst. Mineral. Petrol. Econ. Geol., Tohoku Univ., [2] IMPE., Tohoku Univ., [3] Div. Earth Sci., Tohoku Univ.

現在の海洋環境では大陸風化によってリンが供給され、一定量が海洋に蓄積している。これらのリンは海洋のさまざまな生物活動を支えている。アーキアン時代の海洋がリンに富んでいたか、乏しかったか意見が分かれる。初期地球環境での微生物活動を考える上で、アーキアン時代の海洋がリンに富んでいたか重要な問題である。現在の海洋環境でリンは海水岩石反応で海洋から取り除かれる。また多くの化学沈殿物などもリンを海洋から取り除く作用を持つ。そこで本研究では、アーキアン時代に海水岩石反応を起こした枕状溶岩と化学沈殿物である縞状鉄鉱層を用いて上記問題に取り組む。

本研究で用いられた試料は、グリーンランドイスア地域および西オーストラリアビルバラ地域から採集された。グリーンランドの試料（枕状溶岩と縞状鉄鉱層）は 3 8 億年前の海洋底を構成する岩石であり、オーストラリアの試料は約 3 5 億年前の海洋底の試料である。これら試料に対して薄片観察と XRD による鉱物同定を行った。卓上 X 線分析顕微鏡を用いて枕状溶岩と縞状鉄鉱層の元素分布マップを作成した。

オーストラリアの枕状溶岩試料はパラゴナイト（急冷火山ガラス）などを含んでおり変成度が極めて低い事が確認された。この試料はインターピローに相当する部分が炭酸塩岩化され、その部分にリンが濃集している様子が観察された。この事は、3 5 億年前の海洋底で枕状溶岩と海水が反応し海洋からリンを奪い沈殿させたと考えられる。

グリーンランドの枕状溶岩試料のインターピローに相当する部分は変成度が高く、海水岩石反応の痕跡を示す物質はほとんど存在しなかった。しかし一部試料には炭酸塩岩化が激しいインターピロー物質があり、産状もオーストラリアのものと似通った試料が存在した。炭酸塩岩化が激しいインターピロー物質にリンが濃集している様子も観察された。

卓上 X 線分析顕微鏡によってもグリーンランドの縞状鉄鉱層中にアパタイトが形成されている事が確認された。縞状鉄鉱層の沈殿と同時に蚊医用中のリンも沈殿したためと解釈される。以上の事は 3 8 億年前の海洋環境にはすでにリンが普遍的に存在していた事を示す。現在の海洋底で行われているのと同様に海水岩石反応や化学沈殿物と共にリンが沈殿するプロセスも 3 8 億年前から起こっていたと考えら得る。