

DISSOLUTION PROCESS OF GLOBIGERINA BULLOIDES
SHELL (PLANKTIC FORAMINIFERA) OBSERVED BY X-RAY
MICRO CT BASED ON DISSOLUTION EXPERIMENT AND
DEEP-SEA SEDIMENT SAMPLES

岩崎, 晋弥

<https://doi.org/10.15017/1441030>

出版情報 : 九州大学, 2013, 博士 (理学), 課程博士
バージョン :
権利関係 : 全文ファイル公表済

氏名：岩崎 晋弥

論文名：DISSOLUTION PROCESS OF *GLOBIGERINA BULLOIDES* SHELL (PLANKTIC FORAMINIFERA) OBSERVED BY X-RAY MICRO CT BASED ON DISSOLUTION EXPERIMENT AND DEEP-SEA SEDIMENT SAMPLES

(X線CTを用いた浮遊性有孔虫殻 *Globigerina bulloides* の溶解プロセスと海底堆積物における保存の研究)

論文審査の結果の要旨

岩崎晋弥氏は、浮遊性有孔虫 (*Globigerina bulloides*) 殻の溶解プロセスを、X線CT技術を駆使することで明らかにした。室内での浮遊性有孔虫殻の溶解実験および海底堆積物中の浮遊性有孔虫殻の保存状態をX線マイクロCTスキャナーで詳細に測定し、新たな海底炭酸塩堆積物の定量的な溶解指標を構築した。

有孔虫や円石藻が形成する炭酸カルシウム (方解石, CaCO_3) は海洋堆積物の主要な構成成分である。炭酸カルシウムは低温、高圧下で溶解が進行する。また、深海底における炭酸カルシウムの溶解は、主に深層水と炭酸カルシウム粒子 (有孔虫や円石藻殻) との化学反応によって起こり、深層水の化学組成は深層循環と密接な関係がある。炭酸カルシウムの沈積と溶解は、アルカリ度を変化させることで地球の炭素循環に影響を与えるため、その定量的な評価が重要である。しかし、これまでに提案された海底炭酸塩を用いた溶解指標 (有孔虫殻の破片率および重量) は定性的なものしかなかった。また、これまでの有孔虫殻の溶解プロセスの理解は、主に電子顕微鏡観察による殻表面の観察に基づいており、殻内部構造についての理解は不十分であった。

岩崎晋弥氏は、有孔虫殻の溶解プロセスの解明と溶解量の数値化を目的とし、高空間分解能のX線CTスキャナ (マイクロフォーカスX線CTスキャナ) による、浮遊性有孔虫殻 (*Globigerina bulloides*) の観察をマイクロメートルスケールで行った。*Globigerina bulloides* は、北太平洋に広く分布する浮遊性有孔虫種で、共生藻類を持たず二次石灰殻を形成しないため、一般的な浮遊性有孔虫殻の溶解過程の研究に適している。まず、セディメントトラップにより捕集された溶解前の浮遊性有孔虫殻の内部構造観察に基づき、有孔虫殻が低密度殻 (初期成長殻・内殻) と高密度殻 (外殻) で構成されることを見出した。次に、実験水槽内のコントロールされた海水中で溶解させた浮遊性有孔虫殻の内部構造変化を時系列で観察し、有孔虫殻の溶解が殻中心部の初期成長殻から始まり、その後内殻へと進行すること、一方で外殻はほとんど溶解せずに保存されることを明らかにした。また、溶解実験に用いた浮遊性有孔虫殻の殻重量を溶解前と溶解後に測定し、殻の溶解量とCT値の関係を検討した。CT値の頻度分布に基づき有孔虫殻の溶解量を数値化し、低いCT値を持つ殻体積の全殻体積に対する割合を炭酸カルシウムの溶解指標として利用することを提案した。

これら室内実験によって得られた知見が、海底堆積物中に保存されている浮遊性有孔虫殻に適用できるか検証した。北西太平洋の水深970 mから3135 mの8サイトにおいて採取された海底表層堆積物から *Globigerina bulloides* 殻を拾い出し、溶解実験と同様に殻重量とX線CT測定を行った。溶解が進行した有孔虫殻では、初期成長殻が失われ内殻のCT値の顕著な減少が観察された。これらの観察結果から、室内溶解実験と同じように、堆積物中の浮遊性有孔虫殻においても低密度殻 (初期成長殻・内殻) の選択的な溶解が起こっていることを明らかにした。

以上の結果は、海洋底の炭酸カルシウム溶解を定量的に評価する方法を提案することで、海洋炭素循環の理解に貢献する道筋を示した。この点に新規性と地球環境変動研究における意義がある。

よって、本研究者は博士 (理学) の学位を受ける資格があるものと認める。