

炭酸カルシウム含有量による堆積環境の判定

東海大学大学院 学 藤森雄一
東海大学 海洋学部 正 福江正治
川崎市青少年科学館 増渕和夫
川崎市市民ミュージアム 浜田晋介
東海大学大学院 学 湊 太郎

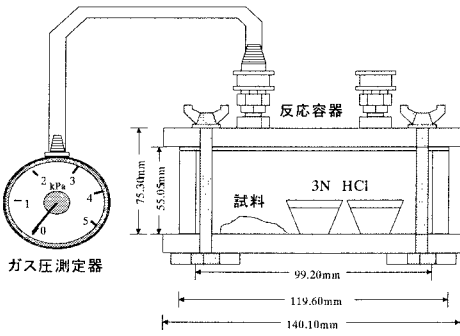
1.はじめに 堆積物に含まれる炭酸カルシウム含有量から堆積物の汽水成、陸成および汽水成の判定が行えることがわかりつつある¹⁾。しかしながら、化石分析と判定結果が必ずしも一致しないため、さらに細かく化石分析と比較する必要があった。そこで本研究では、神奈川県川崎市で採取された1本のボーリング試料に対し、1m間隔で珪藻分析を行い、その間を10cm間隔で炭酸カルシウム含有量を測定し、堆積物の堆積環境の判定を行ってみた。

2.炭酸カルシウム含有量 土に含まれる炭酸カルシウムの量は、珊瑚域や石灰岩域などを除くとそれほど多くはない²⁾。一方、海においては、有孔虫やプランクトンの一種のコッコリスが炭酸カルシウムの殻を形成し、それらの遺骸が土粒子と共に海底に堆積することによって堆積物に炭酸カルシウムが含まれる。したがって陸から離れた、陸源の堆積が余り起こらない箇所では、相対的に炭酸カルシウムが多く含まれることになり、炭酸カルシウム含有量は高い値を示すことになる²⁾。このことから、土粒子の堆積速度の違いにより海成堆積物の炭酸カルシウム含有量が異なる。また、陸成の堆積物と海成の堆積物では炭酸カルシウムの含有量に違いが出る。一般に、海成堆積物の炭酸カルシウム含有量は0.5%以上と考えられている¹⁾。

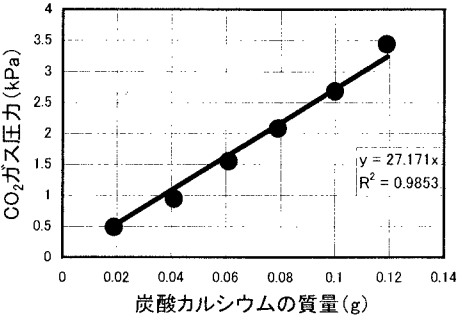
生物源の炭酸カルシウムはある条件のもとで溶解・再析出するが、一般的には安定している。したがって、古い海成の堆積物についても、過去の堆積環境を把握する上で炭酸カルシウム含有量がその目安になる¹⁾。

3.炭酸カルシウム含有量の測定方法 炭酸カルシウム含有量の測定方法は、加藤、岡部(1989)³⁾が開発したガス定量法を用いた。この方法では、炭酸カルシウムが含まれている土試料に塩酸を加え、発生する二酸化炭素ガスの圧力を測定し、その圧力から炭酸カルシウム含有量を測定する。測定の手順は、110℃で3時間以上炉乾燥した炭酸カルシウムを0.02、0.04、0.06、0.08、0.1、0.12 g秤量する。秤量した炭酸カルシウムと3mol/lの塩酸20mlを反応容器(図・1)の中に入れる。圧力導入管、減圧管のついている蓋で反応容器内を密閉する。ガス圧測定器を接続する。圧力計の針が0kPaであることを確認する。反応容器を振動させて塩酸と炭酸カルシウムを反応させる。完全に反応したときのガス圧測定器の最大値を記録する。測定結果から、縦軸に二酸化炭素ガス圧力(kPa)、横軸に炭酸カルシウム質量(g)を取り、検量線(図・2)を作成する。

本研究で使用する試料を110℃で18時間以上炉乾燥する。試料に含まれる貝殻を取り除きながら、すり鉢ですり潰し、数g秤量する。同様に発生する二酸化炭素ガスの圧力を求め、炭酸カルシウム含有量(g)を求める。試料に含まれる炭酸カルシウム質量と炭酸カルシウム含有量の求め方は次の通りである。



図・1 反応容器



図・2 検量線

$$m_c = \frac{P}{27.171} \quad \cdots(1) \quad C = \frac{m_c}{m_s} \times 100(\%) \quad \cdots(2)$$

(1)式、(2)式を用いて計算を行った。ここで m_c :炭酸カルシウムの質量(g)、 P : CO_2 圧力 (kPa)、 C : CaCO_3 含有量(%), m_s : 土試料の乾燥質量(g)である。

4.堆積環境の判定

図-3 に炭酸カルシウム含有量の深さ分布を示す。図の最上段には珪藻分析結果、その下には炭酸カルシウムによる分析結果を示している。

統計的に、堆積物の炭酸カルシウム含有量が 0.5%以上であれば海成であると考えられている¹⁾。しかし今回の測定結果をみると、炭酸カルシウム含有量が 0.25%以上であれば、海成層であると考えら

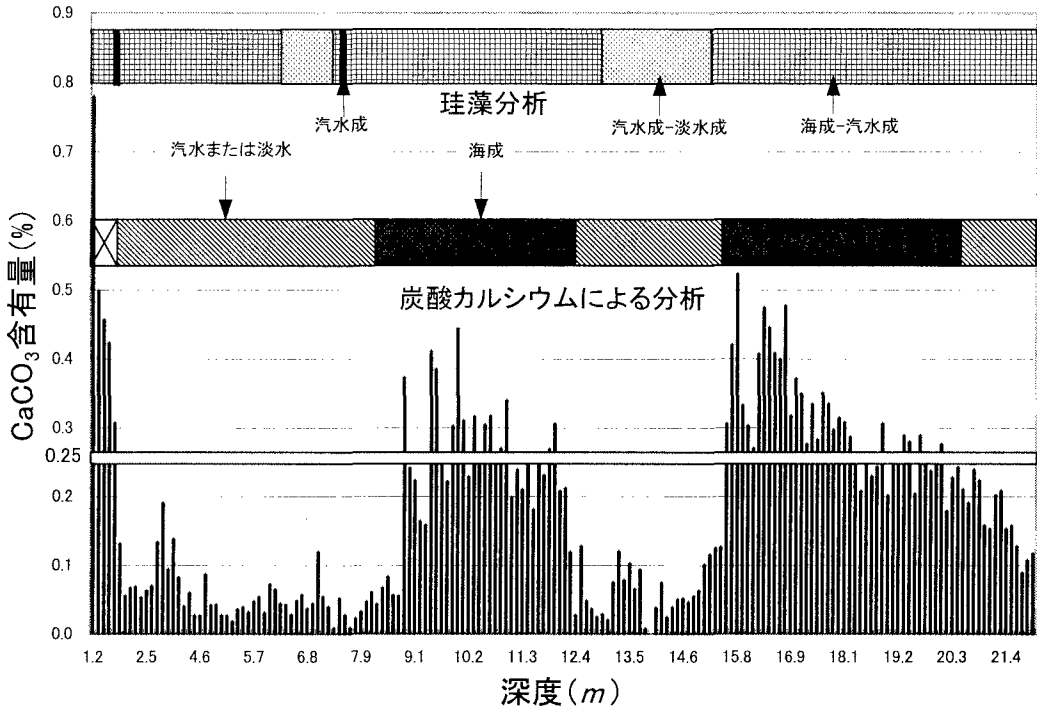


図-3 炭酸カルシウム含有量の深さ分布と判定例

れる。このことから今回の試料においては、炭酸カルシウム含有量 0.25%以上を海成、0.25%以下を汽水または淡水とすることにした。

深度 15.8~21.5m 付近の珪藻分析結果は海成・汽水成である。同じ深度の炭酸カルシウムによる分析結果は、海成と汽水または淡水となっている。しかし、炭酸カルシウム含有量は深度 21.5~15.8m に向かって増加しているため、汽水成から海成に堆積環境が徐々に変化していったと考えられる。深度 15.8m 付近から炭酸カルシウム含有量が急激に減少している。珪藻分析結果をみると汽水成・淡水成となっていることから、堆積環境が急激に変化したと考えられる。すなわち、珪藻分析結果と炭酸カルシウム法が極めてよく一致していることがわかる。深度 1.5~6.0m 付近において、珪藻分析と炭酸カルシウム法に違いがみられる。しかし、この深度における堆積物は、海水と淡水の流入交換の影響を強く受けていたと考えられる。このことから、堆積物に含まれる炭酸カルシウム含有量が低くなったと考えられる。深度 1.2m 付近の炭酸カルシウム含有量は大きな値を示している。しかしこの付近の深度においては、埋め立が行われている。よって、この深度における堆積環境の判定を行うことはできない。

5.おわりに 炭酸カルシウム含有量から堆積環境の判定を行った結果、堆積環境の判定に炭酸カルシウム法が有効であることがわかった。今後、さらに研究を進めていきたい。

<参考文献> 1)福江、藤森、石井、脇坂：炭酸カルシウム含有量による堆積物の海成および陸成・汽水成堆積物の判定、第 36 回地盤工学研究発表会論文集、2 分冊の 1、pp.59~69、2001

2) Fukue, M., Nakamura, T., Kato, Y. and Naoe, K.: Correlation among carbonate content, accumulation rate and topography of seabed, Soils and Foundations, 36(1), pp.51~60, 1996

3)加藤義久、岡部史郎：海底堆積物中の炭酸塩の高精度迅速ガス定量法、東海大学紀要、海洋学部、Vol.27、pp.1~8、1988