

炭酸カルシウム含有量を利用した地層判別方法

東海大学海洋学部 正会員 福江 正治

川崎地質(株) 神戸支店 正会員 坂上 敏彦 ○古谷 充史

1. 目的

大阪湾沿岸地域には、軟弱な沖積粘土と複数の比較的硬質な洪積粘土が堆積している。これらの地層をモデル化するには地質学的試験の結果が多用されている。本報告では、海底土中に含まれる炭酸カルシウム含有量を測定することで、簡易に地層判別が可能であることを示す。

2. 概要

大阪湾では地質学的分析結果より層序が明らかにされており、大阪湾全域での広域的な層序が把握されつつある。今回の調査対象層は、ウルム氷期の最寒冷期（約 20,000～18,000 年前）に形成された侵食面上に堆積した沖積層、沖積層下位に分布する砂礫層と腐植物にとんだ粘土・シルトの互層でありアライ火山灰を含む低位段丘層を対象とした。これらの地層より採取された試料について、従来実施されている物理試験に加え、比較的容易に測定できる炭酸カルシウム含有量を測定した。

3. 測定方法

炭酸カルシウム含有量の測定方法は、加藤・岡部が開発した高精度迅速ガス測定法¹⁾に従った。ここでは炭酸カルシウム含有量を次のように定義する。

$$\text{炭酸カルシウム含有量 (CaCO}_3\text{)} = \frac{\text{炭酸カルシウム質量}}{\text{土の乾燥質量}} \times 100\%$$

図-1 に示すように、測定装置はガス発生容器と圧力計で構成されている。これは数 g の乾燥試料に希塩酸を加え、発生する二酸化炭素ガスの圧力を測定することにより、炭酸カルシウムを定量するものである。ガス圧からの炭酸カルシウム質量の算出は、図-2 に示すように予め較正係数(k)を決定し、次の関係より求めた。なお、今回測定での 1 試料の量は、貝殻片を取除いた炉乾燥試料を 5g 程度とし、濃度 3N の塩酸を 20ml とした²⁾。

$$\text{炭酸カルシウム質量} = \text{測定ガス圧} \times \text{較正係数}$$

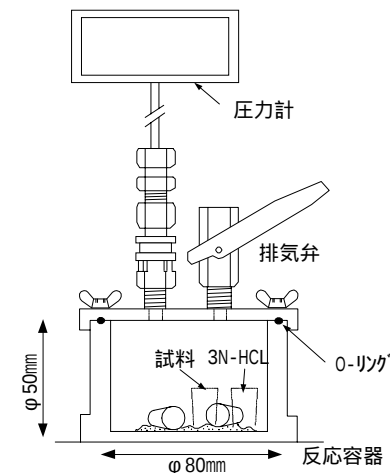


図-1 炭酸カルシウム測定装置

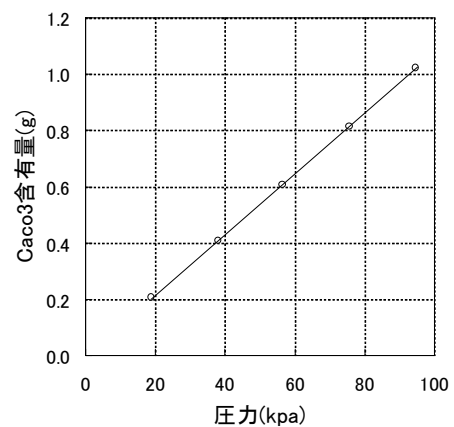


図-2 較正曲線

キーワード：海底土、炭酸カルシウム、地層判別

連絡先：〒650-0001 神戸市中央区加納町 2-4-10 川崎地質(株)神戸支店 TEL:078-232-0426 FAX078-232-0473

4. 測定結果

図-3 に柱状図、コンシステンシー特性、炭酸カルシウム含有量の深度分布図を示す。地層の分布状況は上位より、GL-22m 付近までは海成堆積物である軟弱な沖積粘性土層(Ma13)が堆積し、その下位に粘性土と砂質土とが互層状を呈する段丘堆積層が分布する。なお、GL-28m 付近までは粘性土が優勢であるが、これ以深においては砂質土が優勢となる。炭酸カルシウム含有量は、沖積層粘性土層(Ma13)において 1.0 ~ 5.0%の範囲に分布し、多少ばらつきは見られるものの深度方向に対し減少する傾向を示す。段丘堆積層では 0.1 ~ 0.3%の値を示し、沖積粘性土層より低い範囲に分布することがわかる。また、沖積粘性土の基礎的特性である液性限界と炭酸カルシウムの深度分布を比較

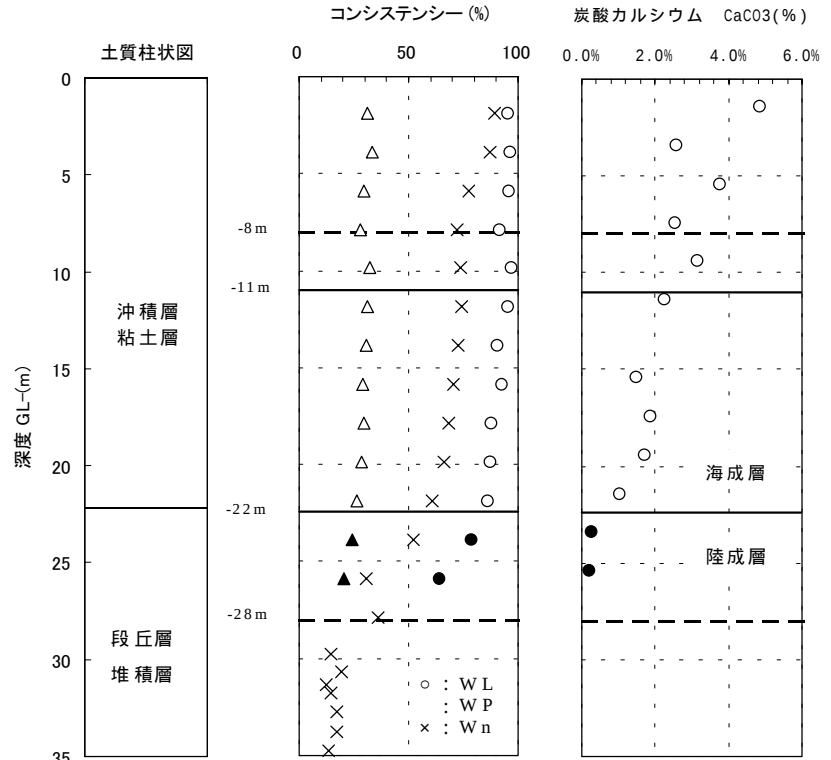


図-3 今回調査地点における地盤特性

すると、GL-11m 付近を境界に浅層(GL-0 ~ 11m)では、 W_L 95%、炭酸カルシウム含有量は 2~5%と比較的高い値を示すのに対して、深層(GL-11 ~ 22m)では W_L 、炭酸カルシウム含有量ともに深度方向に対して漸減する傾向を示す。このような傾向は炭酸カルシウム含有量が、粘性土の物理・力学特性を評価する指標として利用できる可能性を示していると考えられる。

5. 海成層および陸成層の判別

既往の研究²⁾では、わが国の粘性土で構成される海成・陸成層における炭酸カルシウム含有量は各々0.5%、以上、0 ~ 0.5%の範囲に分布していることが報告されており、海成層に含まれる炭酸カルシウムは陸成層と比較して多い傾向を示している。今回調査結果では海成層と陸成層との境界である GL-22m を境に、これ以深では炭酸カルシウム含有量が 0.2%以下の非常に低い値を示す。これに対して GL-22m 以浅では 1 ~ 5%範囲にあり、炭酸カルシウム含有量の違いにより海成層と陸成層との区分が可能と考えられる。また、炭酸カルシウム含有量は既往の研究結果と同等な値を示した。

6. 結論

今回の測定結果から、土の炭酸カルシウム含有量は、海成層と陸成層との判別に有効な指標となる。また、従来、地層判別方法として γ /化石分析などの高度な技術や時間を要する地質学的分析が実施されてきたが、炭酸カルシウム含有量測定は簡易な装置を用いて実施することができ、短期間に多量のデータを処理する場合、非常に有効であると考えられる。

今後、沖積・洪積粘性土層における物理特性や力学特性、特に Aging などの効果と炭酸カルシウム含有量との相互関係を明確にするために種々のデータを集積・評価する予定である。

参考文献：

- 1) 加藤・岡部(1988)海洋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、27、1-8
- 2) 福江(1995)炭酸塩が地質形成に与える影響、文部省平成 6 年度科学研究報告書
- 3) 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