

### (Ⅲ－58) シンガポール海成粘土の鋭敏比

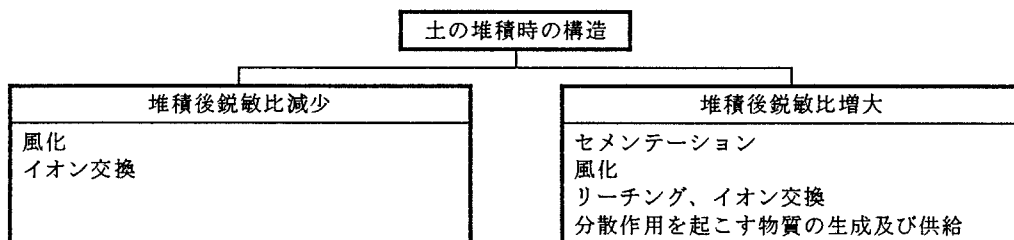
基礎地盤コンサルタンツ(株) 海外事業部 正会員 庄司 岳雄

〃 〃 正会員 寒河江武司

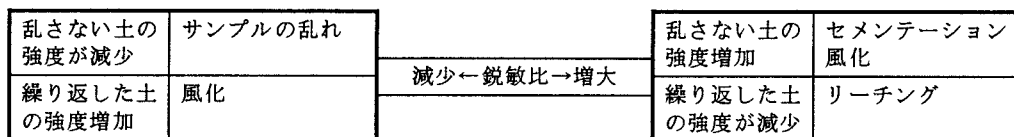
〃 〃 正会員 藤堂 博明

#### はじめに

粘土の鋭敏性の発現要因として Mitchell(1976)は(1)土の堆積構造、(2)セメンテーション、(3)風化、(4)シキソトロピー的硬化、(5)リーチング、イオン交換、陽イオンの一価二価比の変化、(6)分散作用を起こす物質の生成または供給の、6項目をあげている。これらの要因は、土の堆積構造のように堆積時の性質に関わるものと、セメンテーションのように堆積後の変化に起因するものがある。図－1に堆積後の変化により鋭敏比が増加する要因と減少する要因を分けて示す。また堆積後の鋭敏比の大小は、乱さない強度の大小と乱した強度の大小により図－2のように変化する。本報告はシンガポール海成粘土について、これらの要因のうち土の堆積構造の面から鋭敏比を考察する。



図－1 堆積時および堆積後の鋭敏性発現要因



図－2 堆積後の鋭敏比が変化する要因

#### シンガポール海成粘土の鋭敏比

図－3は一軸圧縮試験から求められる、シンガポール海成粘土の鋭敏比を深度に対してプロットしたものである。図に示すように鋭敏比は5～11の範囲にある。Terzhagi & Peck (1967)によれば鋭敏から非常に鋭敏な粘土に分類される。鋭敏比はサンプルの質に応じて数値が変わるので、この図では、乱さないサンプルの一軸圧縮試験の破壊ヒズミが2%以下のものだけをプロットした。破壊ヒズミが2%以下であれば乱れの影響が少なく、品質が高いサンプルと考えられる(Adachi et al,1981)。なお、シンガポール海成粘土の物理的性質については藤堂他(1992)を参照されたい。下田他(1990)によればシンガポール海成粘土は、カオリナイト及びクロライトの粘土鉱物で主に構成されている。

#### シンガポール海成粘土の構造

Mitchell(1976)によれば、鋭敏性が中位からクイックな粘土を電子顕微鏡で見るとブックハウスが見られる。ブックハウス構造は綿毛構造の特徴的形態の一種で、多層構造の粘土粒子が縁と面同士で接触する。シンガポール海成粘土の電子顕微鏡写真にはブックハウスが見られ、シンガポール海成粘土は綿毛構造を

有していると言える。更に Mitchell は、鋭敏比の高い粘土は綿毛構造を有し、鋭敏性の発現に関わる6つの要因のうち、綿毛構造のみの要因で鋭敏比は最大8~16の数値を取りうるとしている。風化では鋭敏比は2~4、セメンテーションやリーチングに起因する場合は鋭敏比が64以上にもなる。シンガポール海成粘土は鋭敏比が5~11であるから、その鋭敏性が綿毛構造に起因することは十分に考えられることである。

#### 鋭敏比と物理的性質との相関性

図-4 はシンガポール海成粘土の鋭敏比に対して塑性指数と粘土分含有量(2ミクロン以下の土粒子、%)の積をプロットしたものである。塑性指数と粘土分含有量の積が増加するにつれて鋭敏比が減少する傾向が見られる。この図からシンガポール海成粘土の鋭敏比は土の固有の性質である塑性や粘土分含有量との関係が強いことが分かる。すなわちシンガポール海成粘土の場合、土の固有の性質(塑性とか粘土分含有量)が反映している堆積時の構造(綿毛構造)が鋭敏性の発現に強く関与していると考えられる。

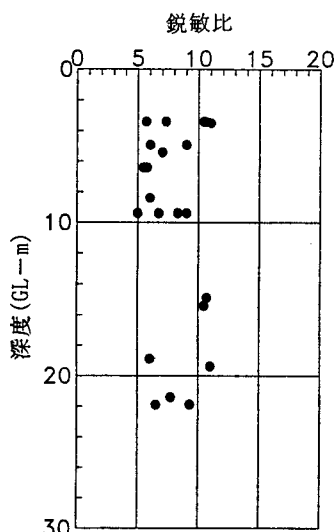


図-3 鋭敏比と深度の関係

#### 結 論

シンガポール海成粘土は鋭敏比が5~11の鋭敏から非常に鋭敏な粘土である。この粘土はブックハウス構造を持つ綿毛構造粘土であって、この様な粘土の鋭敏比は最大8~16の値を取り得る。シンガポール海成粘土の鋭敏比5~11と比べると堆積時の構造自体に鋭敏性発現の一因があることが推測される。又シンガポール海成粘土では土の固有の性質である塑性と粘土分含有量が鋭敏比と関係があることが分かった。土の堆積時の構造はこれら土の性質にある程度支配されると思われ、土の堆積時の構造が鋭敏性の発現に関与したであろう事を裏付けている。

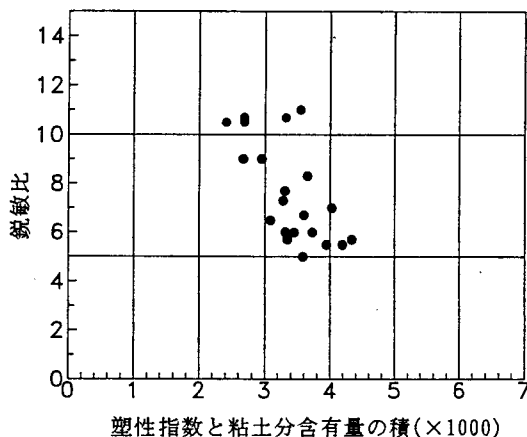


図-4 塑性指数と粘土分含有量の積と鋭敏比の関係

#### 参考文献

- Adachi, K., Todo, H., and Mizuno, H. (1981), "Quality of Samples of Soft Cohesive Soil", Proceedings of the 10th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Volume 2, Stockholm
- Mitchell, J.K., (1976), "Fundamentals of Soil Behavior", John Wiley & Sons, Inc.
- Terzaghi, K. and Peck, R.B. (1967), "Soil Mechanics in Engineering Practice", Second Edition, John Wiley & Sons, Inc.
- 下田正雄、竹田敏彦、足立格一郎、伊田恒広、中島武道(1990)、"X線回折および電子顕微鏡による東京・シンガポール粘土の比較分析"、第25回土質工学研究発表会、岡山
- 藤堂博明、寒河江武司、庄司岳雄(1992)、"乱さない海成粘土試料の品質と圧縮指数について(シンガポール海成粘土を例として)"、平成4年度サンプリングシンポジウム、11月、東京