

名城大学理工学部 正会員 ○ 岡田 富士夫
東海大学海洋学部 正会員 宋 永 煥

1. はじめに、残留強度に及ぼす影響要因についての一連の研究が著者らによって試みられている。

この研究の目的は活性度の異なる土や単一イオンを含む粘土試料について垂直応力の構造指数に及ぼす影響をX線回折応用で検証することである。

土粒子の配向性をX線回折によって定量的に表わす方法としてOdom (1967), Gillot (1970), 風間・吉中・久保島 (1973) と岡田・山内松田 (1974) の方法がある。

この研究における構造指数 (Fabric Index, FI) とは残留状態にあるせん断面に平行なH-Sectionと垂直なV-Sectionの各々のX線反射強さをMcNair & Bonelli (1968) が提唱したPW測定法によって求め、この2 SectionのX線反射強度比を以て表わした。すなわち

$$FI = \frac{H_{CPS}}{V_{CPS}} = \frac{H_a}{V_a}$$

また、X線回折に供する試料の作成手順はMitchell (1956) の研究に基づいて行った。

活性度の異なる試料は市販のカオリン粘土にベントナイトの占める割合が混合土の全乾燥重量の0, 25, 50, 75, 100%に混合したものである。

単一イオンを含む粘土試料はNa粘土から、洗滌法で Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} 状態に作成した。

そしてまた、くり返しせん断試験に供した供試体はスラリー状試料を先行圧密荷重 $4 \frac{kg}{cm^2}$ と $8 \frac{kg}{cm^2}$ で一次元圧密したものである。

2. 活性度と構造指数の関係 (図-2)

カオリン粘土とベントナイトの混合土に対する物理的性質は図-1で示すように活性度に及ぼす変化を及ぼす。

図-2 は活性度の増加に伴い、FIも増加傾向を示しており、片状粒子の増加に起因すると考えられる。また、垂直応力の大小によるFIの相違は明白でないが、しかし、高応力状態ではやゝ垂直応力の増加によって配向の傾向が認められる。

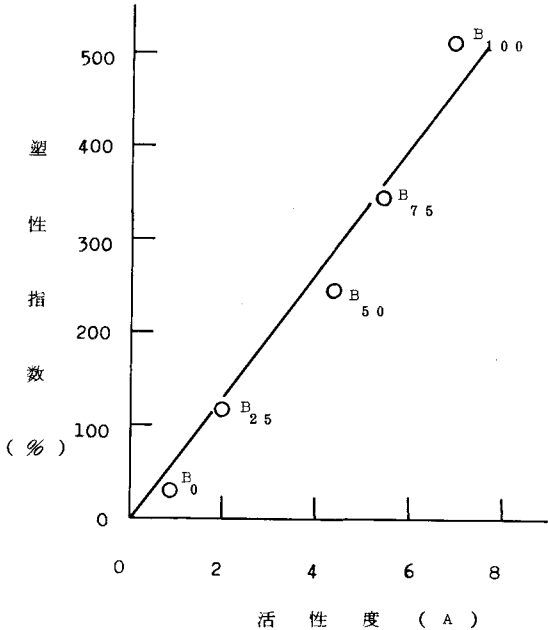


図-1 活性度の塑性指数に及ぼす影響

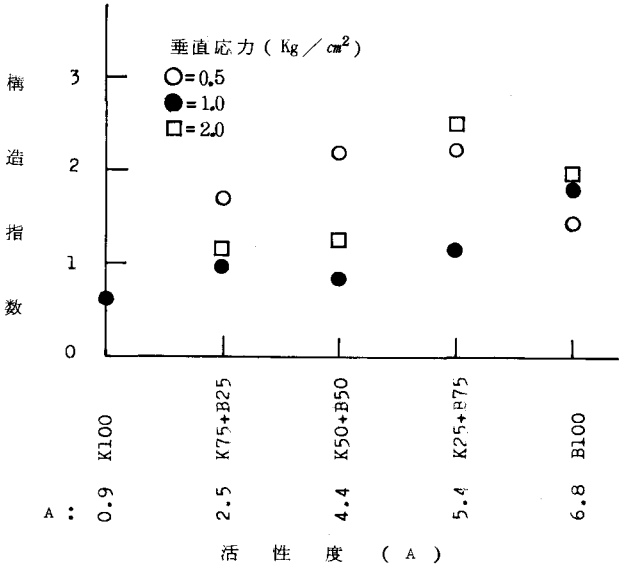


図-2 活性度の構造指数に及ぼす影響

3. 単一イオンを含む粘土の構造指数

図-3は、原子価の大であるほど凝集構造形成しやすく、ゆえに2価のイオン処理土の構造指数は1価のものより小さい結果を示した。

その物理化学的理由は1価イオン処理土の相互反発力が2価イオンのものより大きいからである。

Mixed Sample の構造指数が低いのは活性度が小さいゆえ、図-2に一致する。

4. 単一イオンを含む粘土の垂直応力の構造指数に及ぼす影響

この関係についてはCa処理土(図-4)とMg処理土(図-5)について示した。

Ca処理土は凝集構造と最も形成しやすいものである。この凝集力は垂直応力の影響よりよるかに大であるため、FIは垂直応力に無関係にはば一定の範囲内にあることがわかる。また、Mg処理土はCa処理土に比べて、垂直応力の影響が明白である。すなわち、 $\sigma_v = 2 \text{ Kg/cm}^2$ までは垂直応力の大になるにつれてFIも大である。

しかし、 $\sigma_v = 2 \text{ Kg/cm}^2$ 以上はFIが却って下る。これは繰返しせん断試験におけるダイラタンシーの影響によるものと思われる。

5. 結論

本研究の結論は (1) FIは活性度の増加に伴い、増加傾向が見られる。
(2) 単一イオンを含む粘土のFIはイオンの原子価に支配される。
(3) 凝集性の少ないMg処理土はほぼ垂直応力の増加と共に配向度が増すが、凝集力の大きいCa処理土においてはFIが垂直応力に無関係である。

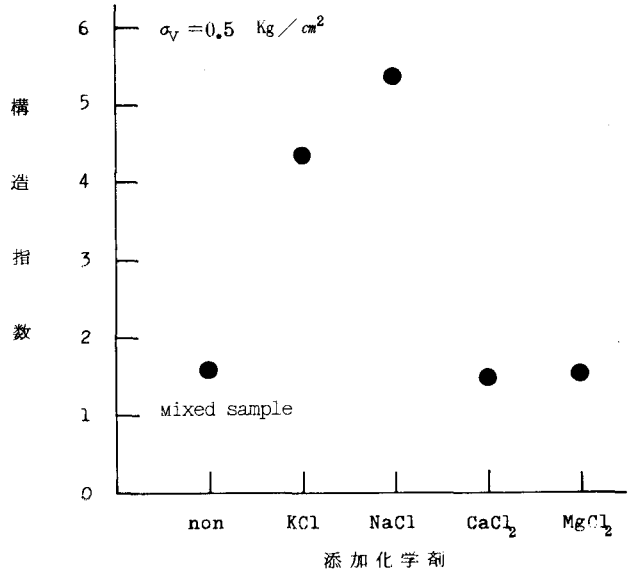


図-3 添加化学剤の相違による構造指数の変化

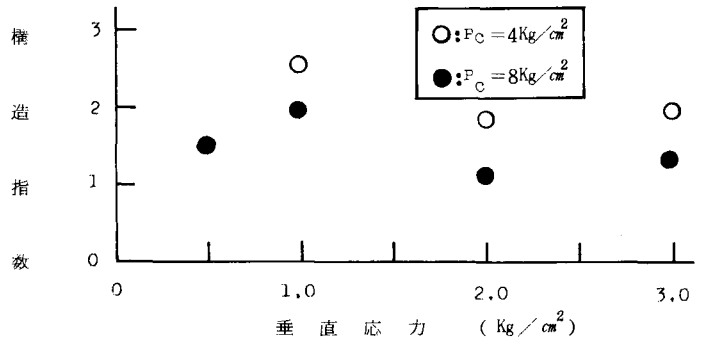


図-4 Ca イオン処理土の垂直応力と構造指数の関係

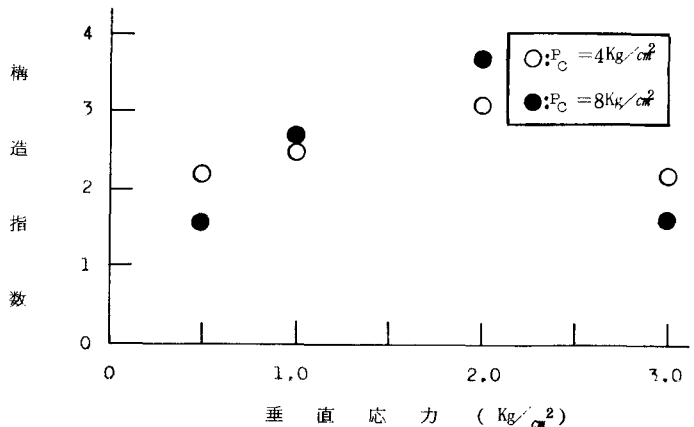


図-5 Mg イオン処理土の垂直応力と構造指数の関係