

III-A 179

CRL試験による粘性土の圧密挙動

東海大学海洋学部 正 福江正治 正 中村隆昭
東海大学大学院 学 酒井 豪 学 濱田展寿

1. まえがき 一定載荷速度(CRL)を用いた圧密試験は、標準圧密試験や定ひずみ圧密試験と比較していくつか利点がある^{1,2)}。それは、主として土の圧密挙動を理解するのにより適していることである。本報告では、CRL試験の結果から粘性土の一次圧密と二次圧密現象について考察する。

2. $e-\log p$ 関係 CRL圧密試験方法については、過去の報告^{1,2,3)}を参照されたい。図-1はCRL試験から得られた間隙比-圧密圧力($e-\log p$)関係を示す。ただし、圧力 p は必ずしも有効応力ではない。また、表-1には、使用した海底土試料AおよびBの物性を示す。試料A, Bともに、一般的な海底土である。なお、これらの試料は極めて軟らかい状態から圧密した。

図-1(a)と(b)は、よく似た曲線を示し、基本的には同じである。図において、大きく湾曲している部分が標準圧密試験の $e-\log p$ 曲線と似ているが、この部分は圧密圧力をかなりの間隙水圧が受け持っているので、有効応力ではない。

表-1 海底土試料の物理特性

試料	土粒子密度 ρ_s (g/cm^3)	液性限界 ω_L (%)	塑性限界 ω_P (%)
A	2.69	74.5	31.8
B	2.51	76.4	36.0

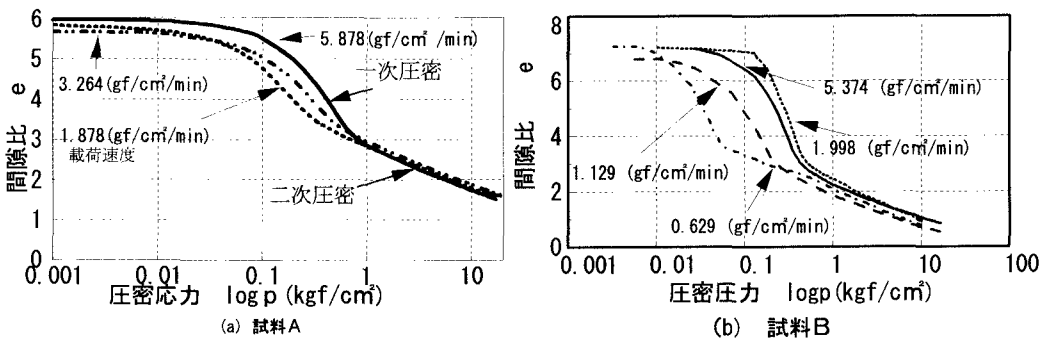


図-1 CRL圧密試験における $e-\log p$ 関係

図-1 (a)および(b)から得られる結果は次のように解説される。

- ① $e-\log p$ 関係は標準圧密試験の結果と似ているが、基本的に一次圧密領域と二次圧密領域に分けられる。一次圧密領域は載荷速度の影響を強く受ける。
- ② 一次圧密領域では、載荷速度の影響は、載荷速度が速いほど圧密しにくい傾向を示す。これは、第1には、載荷速度が速いほど高い過剰間隙水圧が発生するためである。第2には、載荷速度が遅いほど、粒子（または粒子周りの吸着水）の粘性変形が顕著になるためと推測される。
- ③ 図-1(b)で顕著にみられるように、 $e-\log p$ 関係は最初は曲線であるが、その後ほぼ直線的となる。線形の部分では過剰間隙水圧はほとんど消散し¹⁾、この部分はいわゆる二次圧密領域であるとともに、間隙比-有効応力 ($e-\log p'$) 関係である。ペントナイト試料では相対的に間隙水圧が消散しにくい²⁾、図-1では直線部分で示される二次圧密領域が現れている。すなわち、粒子が粗粒なほど、速く二次圧密領域に移行する。
- ④ 図-1では、載荷速度が遅いほど早く二次圧密領域に移行する。

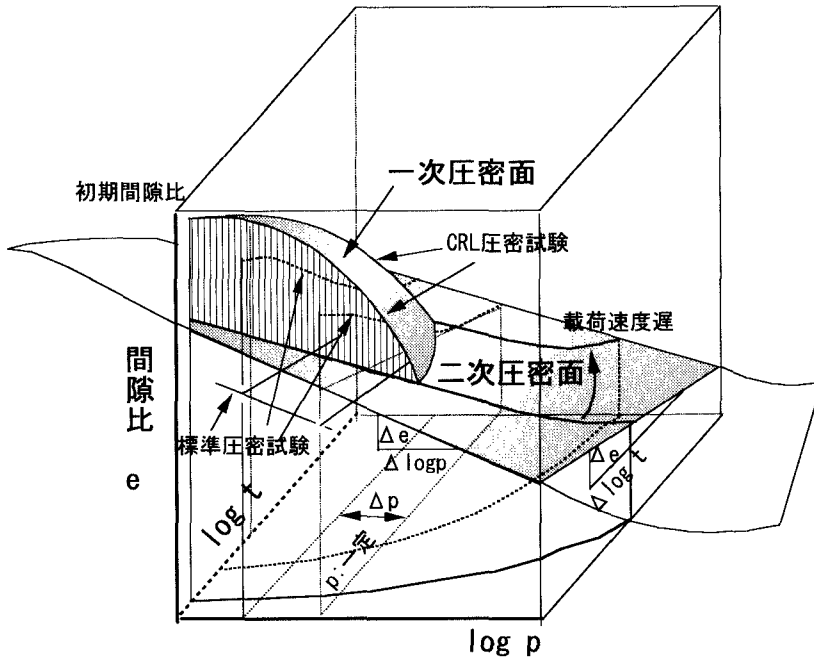


図-2 CRL試験における粘性土の一次圧密と二次圧密

3. 考察および結論 図-2は本研究の結果をもとに、間隙比 e - $\log t$ - $\log p$ 関係を三次元的に表したものである。また、図には標準圧密試験についても示す。標準圧密過程は一定の圧力 p における間隙比の時間変化として表せる。CRL圧密試験においても初期に一次圧密、その後二次圧密過程となる。CRL試験で二次圧密過程は、時間や圧力の軸を対数で取ったために、二次圧密面上でらせん状曲線となる。逆に、このことは図-2のような圧密空間を考えるのに適している。いずれにしても、 e - $\log p$ 面へ投影すると、図-1のように、二次圧密過程では、 $\Delta e / \Delta \log p$ (CRL試験における圧密指数)は見かけ上一定である。

標準圧密試験とCRL試験の二次圧密面が一致するかどうかは現在のところわからない。実際は試験法の違いによって微視的な粒子の圧密挙動が異なると考えられ、粘土の種類について今後検討する必要がある。

参考文献

- 1) 福江ほか：定載荷圧密における粘土の変形挙動，第28回土質工学研究発表会，1993
- 2) 福江ほか：一定載荷速度圧密の圧縮曲線と降伏応力，第29回土質工学研究発表会，1994
- 3) 福江ほか：定載荷速度圧密における過剰間隙水圧，第30回土質工学研究発表会，1995