

Ⅲ - 2

空気流入を伴う真空圧密工法の土槽実験

秋田大学大学院 学生会員 ○西館 利幸
 秋田大学 非会員 大畑 仁志
 秋田大学 正会員 高橋 貴之
 秋田大学 正会員 及川 洋

1. はじめに

標準圧密試験機を用いた本研究のこれまでの研究によって、真空圧密においては土中に意識的に空気を流入させると、含水比低下効果およびそれに伴う圧密促進効果のあることが分かってきた¹⁾。本研究は、モデル土槽を用いてこれを確認したものである。

なお、以下に示す土槽実験において、供試体を真空中で圧密する際に供試体に意識的に空気を流入させる真空圧密方法を「空気流入真空圧密」、空気の流入を許さない真空圧密方法を「一般真空圧密」と呼ぶことにする。

2. 実験方法

実験に用いた試料は秋田市郊外から採取した泥炭で、その物性は、有機物含有量(強熱減量値)66.2%、土粒子密度 1.65g/cm^3 、水洗い法による分解度86.1%である。実験では供試体の一様性および再現性を得るため、試料は高い含水比状態で練り返したものを使用した。実験装置は横:315mm、奥行き:175mm、高さ:262mmの市販のガラス水槽を使用した。

一般真空圧密における供試体は、図-1(a)に示すように、水槽にビニール袋を入れ、その中にペースト状の試料を高さ約150mmまで流し込んだ。その上にろ紙、砂、ろ紙を順に敷き、空気が流入しないよう密閉した。また、空気流入真空圧密については、図-1(b)に示すように水槽にペースト状の試料を高さ約150mmまで流し込んだ。その上にろ紙、砂、ろ紙を順に敷き、これらの試料を一枚のビニールシートで覆った。ビニールシートの端部は水槽の底まで入れた。その後、空気流入のためのパイプ(内径:5mm、長さ:80mm)6本を深さ50mmの位置まで差し込んだ(図-1(b)参照)。

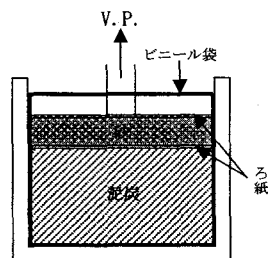


図-1(a) 土層正面図
(一般真空圧密)

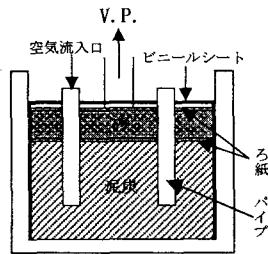


図-1(b) 土層正面図
(空気流入真空圧密)

3. 実験結果

図-2は本実験から得られた沈下曲線である。実験開始時の試料の高さは約150mmであったが、図に示したように、実験終了時には一般真空圧密で約58mm、空気流入真空圧密で約75mmの沈下が見られた。なお、圧密圧力は一般真空圧密の場合は80kPaとしているが、空気流入真空圧密の場合は空気流入による損失のため50kPa以上に設定することができず、50kPaとしている。図から分かるように、一般真空圧密における沈下曲線は普通の圧密試験で見られるような逆S字型を示し、実験開始後12日目で沈下は収束傾向を示した。一方、空気流入真空圧密における沈下曲線は一般真空圧密とは形状が異なっている。圧密初期においては沈下は小さいものの、およそ13日目を境に沈下速度が再び増し、78日経っても沈下は続いていた。この要因は、圧密初期においては、含水比が高く空気流入の効果が余り現れず、後半は含水比が低下したため空気流入の効果が現

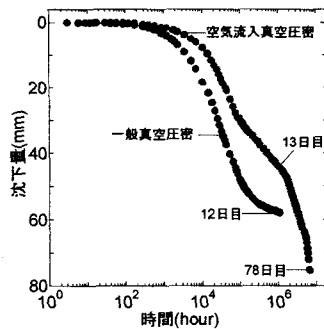


図-2 圧密沈下曲線

れたためと考えられる。

図-3は実験終了後の試料内の含水比分布を示したもので、一般真空圧密の場合である。圧密開始時の試料の含水比は約950%であったが、実験終了後のそれは340%~370%まで低下している。図から圧密後の含水比は試料中央部より試料端部で小さく、かつ、試料上層部より下層部で小さい傾向を見ることが出来る。

図-4は、図-3と同様、実験終了後の試料内の含水比分布を示したもので、空気流入真空圧密の場合である。この場合、圧密開始時の試料の含水比は約1050%であったが、図に見られるように、含水比は約200%~225%まで低下している。一般真空圧密の結果と比較すると、含水比は100%以上小さくなっている。これは、空気を流入させたことにより土中水の一部が空気と入れ替わったためと考えられる。

写真-1および写真-2は、実験後の供試体断面であり、それぞれ一般真空圧密および空気流入真空圧密の場合である。写真には水槽の大きさを白線で示している。また、写真-2には空気流入口の位置を矢印で示している。実験開始前の試料は水槽とほぼ同等の幅があったが、写真に見られるように実験終了後の試料は横方向にも大きく収縮している。これにより、真空圧密においては鉛直方向の圧縮に加え、水平方向の圧縮も行われることが確認された。また、一般真空圧密と空気流入真空圧密の実験終了後の試料の表面の様子を比べると、写真に見られるように一般真空圧密では試料の表面はほぼ水平であったのに対し、空気流入真空圧密では空気流入口付近が激しく沈下し試料の表面は大きく窪んでいた。これは、空気を流入させたことによる圧密促進効果によるものと考えられる。

343	342	354	363	361	359	358	361	356	350	345	351
345	359	370	374	366	364	343	362	359	358	358	340
343	362	356	347	347	349	348	353	347	359	349	340

図-3 実験終了後の含水比分布：値は(%)
(一般真空圧密)

208	221										209	210
220	222	218	217	205	210	203	208	207	204	211	214	212
222	224	225	224	217	219	217	216	216	214	217	217	211
220	219	216	223	220	216	212	218	217	209	212	209	218

図-4 実験終了後の含水比分布：値は(%)
(空気流入真空圧密)

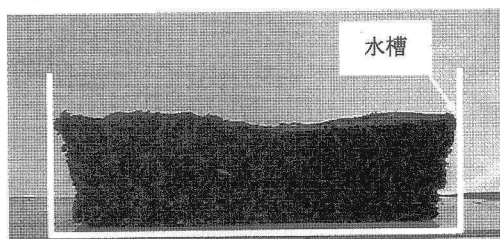


写真-1 実験後の供試体断面
(一般真空圧密)

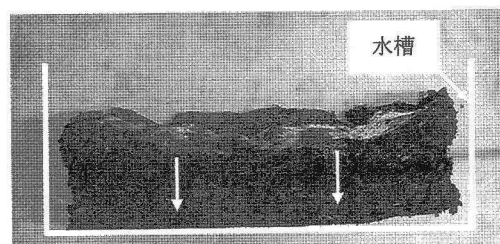


写真-2 実験後の供試体断面
(空気流入真空圧密)

4. まとめ

- ・ 真空圧密においては、鉛直方向の圧縮だけでなく、水平方向の圧縮も行われることが確認された。
- ・ 空気流入口付近での沈下が激しく、空気流入による圧密促進効果が確認された。
- ・ 真空圧密を行う際、故意に空気を流入させた場合、通常の真空圧密に比べて圧密沈下量が大きくなり、含水比も低下することが確認された。

参考文献

- 1) 荻野俊寛・塩野敏昭・五十嵐勝・及川洋：真空圧密による泥炭性有機質土の圧密と強度特性について、第38回地盤工学研究発表会、pp. 341-342、2003。