

攪乱後の泥炭の圧縮性に関する一考察

(独)北海道開発土木研究所 ○正会員 小野寺康浩
石田 哲也
小野 学

1. はじめに

泥炭地では、長年にわたる泥炭の圧縮・収縮、泥炭自体の分解消失、排水改良等によって地盤沈下が進み、その結果、泥炭中の深部に埋没している木（以下、埋木と称す）が比較的浅いところに位置するようになる。このような場合、例えば耕地化された泥炭地では埋木が農作業の支障となるため、泥炭中の埋木を採り出す、いわゆる埋木処理が行われる。埋木処理では、施工機械によって埋木を採り出す際に、不可避免的に泥炭が乱される。人為的に攪乱された泥炭は、自然堆積の不攪乱泥炭の場合と力学的性質に差異が生ずることが予想されるが、攪乱された後の泥炭の性状変化については不明な点が多い。

地盤沈下の大きい泥炭地では埋木処理の後に置土（層厚数 cm ～数 10cm の薄層盛土）が施工されることもあるため、攪乱前・後における泥炭の圧密試験を行い、攪乱された泥炭の圧縮性を検討した。

2. 試料および試験方法

2-1 試料

試料は北海道鶴居村と浜頓別町の泥炭土草地の表土下の泥炭層から採取した。泥炭試料の層位別の物理性を表 1 に示す。鶴居村の泥炭（以下、鶴居泥炭）は同一地点から深さ別に採取したヨシ、木を主要構成植物とする低位泥炭であり、3 層に区分された。浜頓別町の泥炭（以下、浜頓別泥炭）は、2 地点から採取したワタスゲを主要構成植物とする中間泥炭である。なお、鶴居泥炭よりも浜頓別泥炭のほうが繊維質である。

2-2 試験方法

攪乱の有無による泥炭の圧縮性の差異を調べるため、不攪乱泥炭と攪乱泥炭の圧密試験を行った。圧密試験は「土の段階載荷による圧密試験(JIS A 1217)」に準拠した。攪乱泥炭の試験では時間経過に伴う圧縮性の変化も検討するために、攪乱後の放置日数を 3 日（鶴居泥炭・浜頓別泥炭）、28 日（鶴居泥炭のみ）とした場合の試験も行った。供試体作成では、不攪乱泥炭は 1,000cc 角管で採取した泥炭をカッターにより成形し、攪乱泥炭はソイルミキサーで 1 分間攪拌した後（構成植物の繊維分をほぐす程度）、塩ビ製の φ 100mm モールドに 2.5kg ランマーで締固めを与えながら試料を再構成した。その後、モールドごと温度 20℃、湿度 95%以上のもとで湿潤養

表 1 試料の層位別物理性等

区分	層位	深さ (cm)	自然含水比 (%)	乾燥密度 (g/cm ³)	強熱減量 (%)	分解度		主要構成 植物
						比色法 (%)	ポスト法	
鶴居泥炭	LP1	30～63	180～189	0.40～0.43	64.8	38.6	4	ヨシ、ワルコケモミ
	LP2	63～100	508～565	0.15～0.16	42.7	22.0	4	ヨシ、ワルコケモミ、木
	LP3	100～135	715～735	0.12～0.13	40.6	39.5	5	ヨシ、木
浜頓別泥炭	TP1-1	30～40	325～312	0.21～0.22	51.3	—	—	ワタスゲ ^a
	TP1-2	21～34	150～163	0.47～0.46	32.3	—	—	ワタスゲ ^a

LP：低位泥炭， TP：中間泥炭

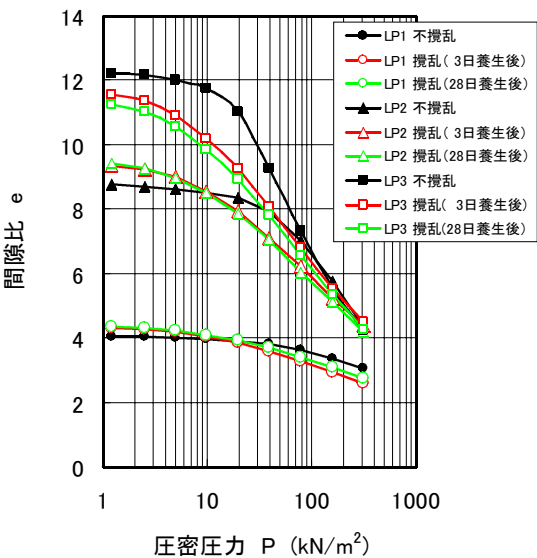


図 2 不攪乱・攪乱泥炭の e-logP 関係（鶴居泥炭）

キーワード：泥炭、圧縮性、攪乱、泥炭農地、埋木処理

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 1-34 （独）北海道開発土木研究所 TEL011-841-1754

生し、所定の養生日数に到達した時点で成形し、供試体とした。
各試料とも、不攪乱と攪乱の供試体の乾燥密度、含水比に大きな違いは生じなかった。

3. 試験結果

3-1 不攪乱・攪乱泥炭の e-logP 関係

圧密試験で得られた不攪乱泥炭と攪乱泥炭の各層位の e-logP 関係について、鶴居泥炭を図2に、浜頓別泥炭を図3に示す。自然堆積状態の不攪乱泥炭の e-logP 曲線には勾配の変化部が認められ、泥炭としては比較的明瞭に圧密降伏応力および過圧密・正規圧密領域が見いだせる。これは、採取箇所が既耕地の比較的浅部であるため、農作業や客入土に伴う荷重、排水履歴に起因していると考えられる。一方、攪乱後に供試体作成した攪乱泥炭の e-logP 曲線は低圧密圧力段階からの勾配が大きく、不攪乱泥炭に比べ低圧力下での間隙比の減少が大きくなっている。不攪乱では過圧密状態で低圧縮性を示す圧力範囲でも、攪乱後は間隙比の減少（沈下）が大きくなることを示している。このような不攪乱泥炭と攪乱泥炭の e-logP 曲線の差は、中間泥炭（浜頓別泥炭）よりも低位泥炭（鶴居泥炭）のほうが顕著である。また図2からは、攪乱泥炭の養生期間が3日と28日のケースでは e-logP 曲線に違いはみられず、今回行った最長28日までの養生期間の範囲では、攪乱後の養生（放置）期間の違いによる圧縮性の差異、時間経過による圧縮性の回復は認められなかった。

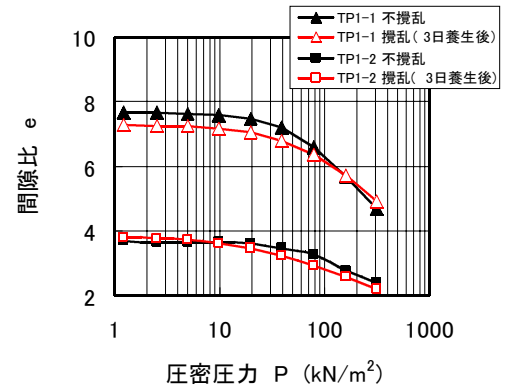


図3 不攪乱・攪乱泥炭の e-logP 関係
(浜頓別泥炭)

3-2 不攪乱・攪乱泥炭の圧縮指数、圧密降伏応力

鶴居泥炭についての不攪乱泥炭と攪乱泥炭の圧縮指数 (Cc) の比較を図4に示す。同図より、LP1 では不攪乱と攪乱での圧縮指数の差はみられないが、LP2 と LP3 は攪乱後に圧縮指数が小さくなっている。今回の結果では、含水比の高い泥炭では攪乱後の圧縮指数が小さくなる傾向が認められた。

泥炭の圧密試験では、含水比が高いほど正規圧密領域とみなされる部分でも直線近似できない場合があるため圧密降伏応力の算定が困難であることが知られている¹⁾。攪乱泥炭の e-logP 曲線は前述のように圧密降伏応力の決定がやや困難ではあるが、図2に示した e-logP 曲線から不攪乱、攪乱泥炭の圧密降伏応力 (Pc) を算定し、含水比との関係で整理したものを図5に示す。図から、含水比が高くなるにつれて不攪乱、攪乱泥炭ともに圧密降伏応力は低下している。また、攪乱後の圧密降伏応力の低下の度合いは、低含水比のもののほうが大きく、含水比が700%程度の高含水比のものでは小さい。

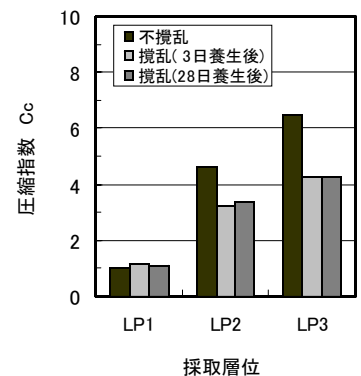


図4 不攪乱・攪乱泥炭の圧縮指数

4. おわりに

攪乱後に再構成した泥炭は、不攪乱のものよりも e-logP 曲線の低圧力段階での勾配が大きくなり、不攪乱状態ではそれ程沈下しないような低荷重でも沈下しやすくなる傾向がみられた。今後は、分解の程度と圧縮性の関連を検討する予定である。

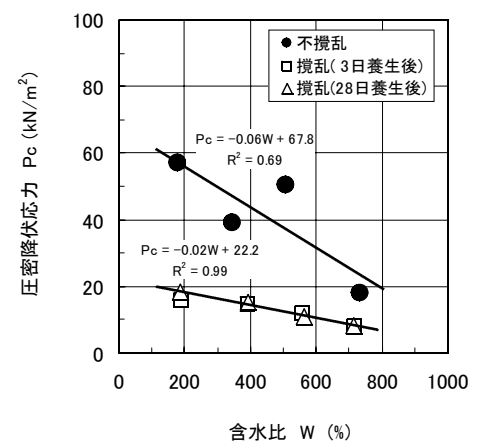


図5 不攪乱・攪乱泥炭の含水比と圧密降伏応力

〈引用文献〉 1) (社)地盤工学会：土質試験の方法と解説, pp730-745.(2000)