

高温履歴が粘性土中の珪藻遺骸と液・塑性限界におよぼす影響

佐賀大学 学 奈田純雄 同 正 鬼塚克忠
同 正 根上武仁

1. はじめに

粘性土中に含まれる珪藻遺骸や間隙水中の塩分濃度は、その地盤工学的性質に大きく影響する。繰り返した粘性土を高温状態にすると、間隙水中のイオン濃度が高くなり、室温状態のものとは異なる諸特性を有する試料が得られることが報告されている。また、高温による試料の諸特性の変化は、その粘性土に含まれる粘土鉱物や有機物、塩分濃度等によって影響を受ける。本研究では、珪藻遺骸の含有量と間隙水の塩分濃度に着目した。粒度分布が同じ状態で珪藻遺骸の含有量が異なる数種の試料に、塩分濃度を0%と3%に分けて添加して供試体を作製した。これらの供試体について、高温履歴を与えたものも用意し、珪藻遺骸と塩分濃度が主に液・塑性限界におよぼす影響について検討する。

2. 試料および試験方法

本研究では、ベントナイト・カオリン・珪藻土を用いた。図-1^{1),2)}は、これらの試料の配合条件とその粒径加積曲線を示したものである。配合パターンの設定には、芦刈町で採取した有明粘土の粒度分布を参考にした。また、珪藻遺骸の混入量を変化させる際には、粒度分布が変化しないように注意した。間隙水中の塩分については、NaClやMgSO₄などを混合して作製した人工海水を用意し、これらの濃度を0%と3%に調節して上記の試料と混合した。その後、ビーカーの中に入れ、80℃のお湯の中に2時間入れておいた試料について液・塑性限界試験を行い、室温の場合と高温の場合での差異について検討した。

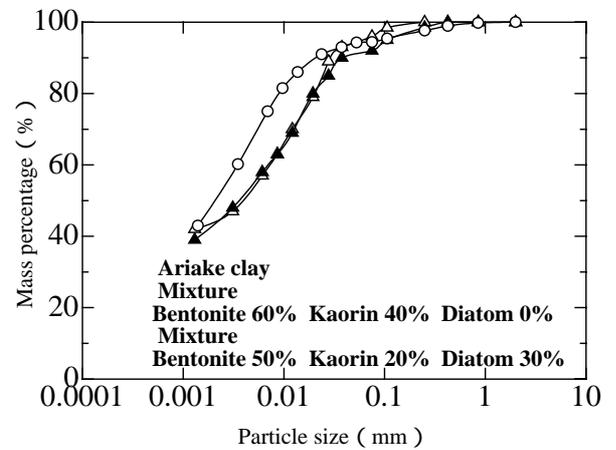


図-1 各配合パターンの粒径加積曲線

3. 液・塑性限界試験結果と考察

図-2は珪藻土、ベントナイトの液・塑性限界試験結果を示したものである。珪藻土については、塩分の有無にかかわらず、高温状態にすると液・塑性限界は若干低下する。ベントナイトの場合、珪藻土とは異なり、液性限界はやや増加した。

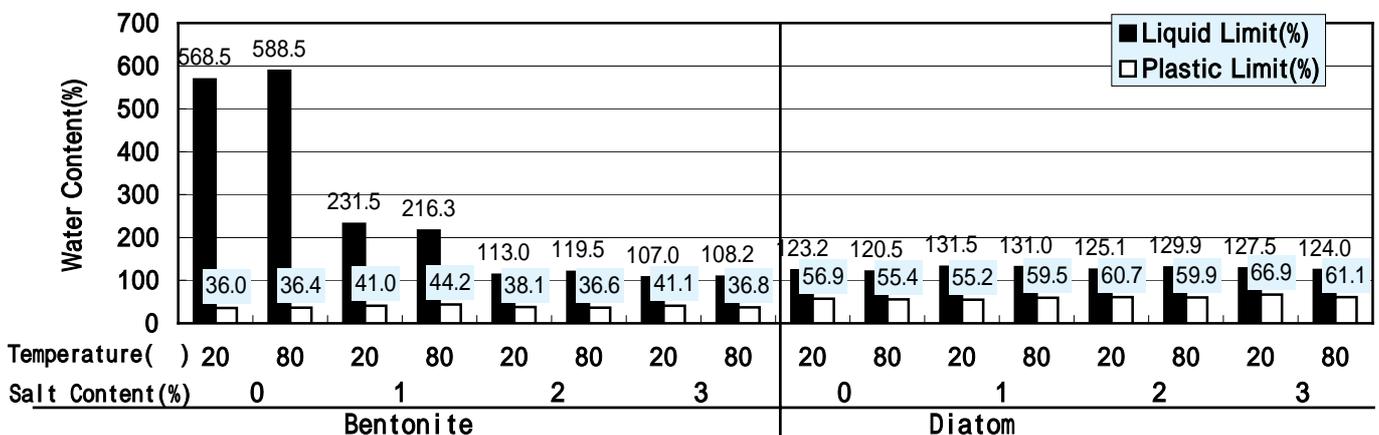


図-2 珪藻土、ベントナイトの液・塑性限界

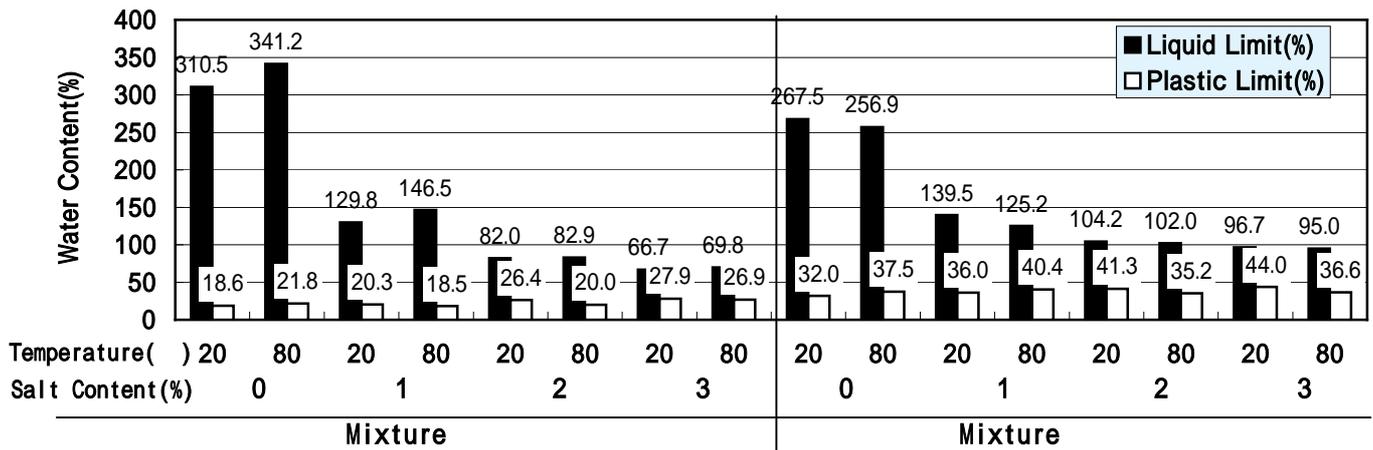
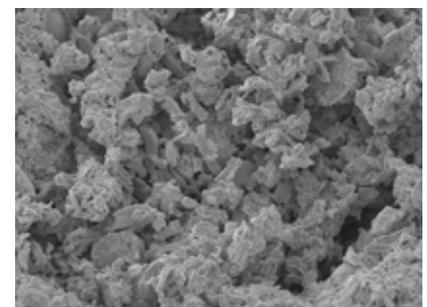


図-3 各配合パターンの液・塑性限界

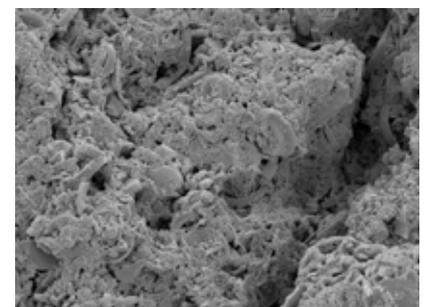
図-3は各配合パターンの液・塑性限界試験結果を示したものである。各配合パターンの供試体は、塩分が含まれている場合より、塩分が含まれていない場合が、液性限界の変化が大きくなった。塩分濃度が3%の場合、配合パターン の液・塑性限界は配合パターン の液・塑性限界よりも小さい。粒度分布がほぼ等しいことを考慮すると、液・塑性限界の差は細孔を多数有する珪藻遺骸によるものと判断できる。

また、塩分濃度が3%の場合に高温状態にすると、配合パターン では液性限界はやや増加するのに対し、配合パターン では液性限界はやや低下した。塩分濃度が3%の場合、両配合パターンとも塑性限界は低下したが、配合パターンの方がより低下した。

図-4および図-5は、珪藻土の高温履歴を与えないものと高温履歴を与えたもののSEM写真である。高温履歴が無い場合は、珪藻遺骸やその破砕片が個々にあり、これらが集合した様相である。これに対し、高温履歴がある場合には、個々の珪藻遺骸やその破砕片粒子が相互に結合し、団粒化した様相を示している。SEM観察結果と液・塑性試験結果から、高温履歴によって珪藻遺骸の細孔が潰れることにより、多孔質性が失われたと考えられる。



(10 μm)
図-4 珪藻土のSEM写真(20)



(10 μm)
図-5 珪藻土のSEM写真(80)

4.まとめ

得られた結果をまとめると次のようである。

- 1) 塩分の添加により、高温履歴を与えた場合の各配合パターンの液性限界の変化の割合は小さくなる傾向が見られた。これは間隙水中のイオン総量が影響しているものと考えられる。
- 2) 珪藻遺骸が含まれる試料では、高温履歴により液性限界は低下する傾向が見られた。
- 3) 高温履歴を与えることにより、珪藻遺骸が変化し、土構造に差異が見られた。このような土構造の違いが液・塑性限界の変化に大きく影響をおよぼしていると考えられる。

【参考文献】

- 1) 岡田康哲, 鬼塚克忠, 根上武仁: 珪藻遺骸と塩分濃度が粘性土の液・塑性限界に及ぼす影響, 平成 14 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp. A228-A229, 2003.
- 2) 奈田純雄, 鬼塚克忠, 根上武仁, 立石義孝: 珪藻遺骸と塩分濃度が粘性土の液・塑性限界と間隙分布特性におよぼす影響, 土木学会平成 16 年度全国大会講演概要集 CD-ROM