

破碎した珪藻の含有量が塑性図に及ぼす影響

港湾空港技術研究所	正会員	○田中 政典
港湾空港技術研究所	正会員	渡部 要一
興亜開発	正会員	中島美代子
興亜開発	正会員	富田 龍三

1. 目的

我が国の海成粘性土は、海外の粘性土と比較すると自然含水比や塑性指数が大きなことが挙げられる。この理由として、我が国の多くの海成粘性土の主要粘土鉱物はスメクタイトであること、また、その土には珪藻化石が多く含まれていることなどが指摘されている¹⁾。図-1の塑性図に示すように、実際、我が国の海成粘性土から得られた液性限界(w_L)は、およそ60%~180%に分布しており、海外から得られた粘土のそれと比較して高い値を示している。また、我が国の海成粘性土の塑性指数(I_p)と w_L の関係は、A線付近に分布しているが、海外の粘性土から得られたその関係は、A線のかなり上方に分布している。この原因を筆者らは珪藻含有量の影響と考え、岡山県蒜山産の珪藻土を使用して物理試験を行い、珪藻含有量が増加することによって、土の塑性が(CH)領域から水平方向にA線に近づき、これを越して(MH)領域に移行することを確認した²⁾。この時使用した珪藻土は、淡水性の *Stephanodiscus*(ステファノディスクス)と *Cyclotella*(キクロテラ)が優占種であった。しかしながら、珪藻土の種類によって、土の塑性が変化することが考えられるので長岡市道院産の珪藻土を使用して液性限界試験と塑性限界試験を行った。本論文では道院産の珪藻土を使用して、珪藻含有量が塑性図に及ぼす影響を取りまとめた。

2. 試料と実験方法

使用した道院珪藻土の物理試験結果を表-1に示す。道院珪藻土の堆積年代は放射性炭素年代測定から16,950yrBPであった。また、道院珪藻土は淡水性の *Cyclotella* と *Aulacoseira*(アウラコセイラ)が優占種であり、図-2のSEM写真に示すように珪藻化石はかなり破碎している。本実験では珪藻が入っていないシンガポール粘土²⁾に道院産珪藻土を混合した試料を作製して、塑性の違いを検討した。調整された試料を用いて液性限界・塑性限界試験(JIS A 1205)を行った。

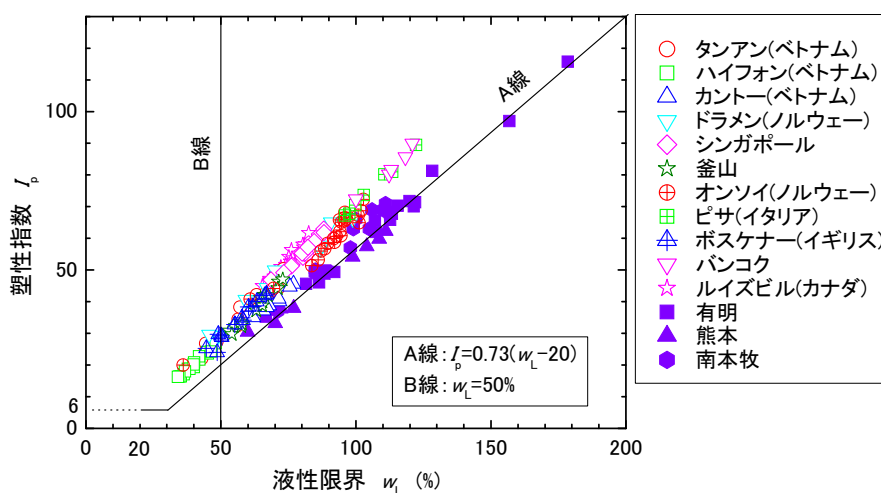


図-1 塑性図

キーワード 珪藻含有量, 物理試験, 液性限界, 塑性限界, 塑性図

連絡先 〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1 (独) 港湾空港技術研究所土質研究室 TEL 046-844-5053

表-1 道院珪藻土の物理試験結果

ρ_s (g/cm ³)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	w_L (%)	w_p (%)
2.360	3	42	55	NP	73



表-2 液性・塑性限界試験結果

試験条件	w_L	w_p	I_p
S:ND=100:0	81.9	23.7	58.2
S:ND=80:20	84.3	29.5	54.8
S:ND=60:40	87.1	37.4	49.7
S:ND=40:60	90.0	48.2	41.8
S:ND=20:80	92.3	66.6	25.7
S:ND=0:100	NP	73.0	-

図-2 珪藻の SEM 写真

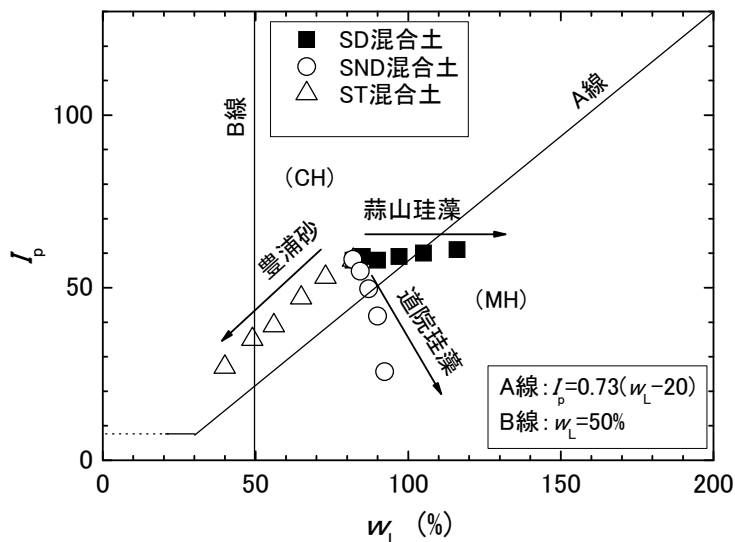


図-3 道院珪藻の増加に伴う塑性の変化

3. 結果

表-2 にそれぞれの混合土の w_L , 塑性限界 (w_p) および I_p を示す. 表中の記号で, S はシンガポール粘土, ND は長岡道院珪藻土を示す. 混合土はシンガポール粘土に珪藻を乾燥質量比で 20%, 40%, 60%, 80% 加えた混合土を作

製しており, S:ND=80:20 は乾燥質量比でシンガポール粘土 80% と珪藻土 20% の混合土であることを示す. 道院珪藻含有量の増加に伴って I_p 値は減少していき NP となる. この時, w_L および w_p ともに含水比は増加してはいるが, w_p 値ほど w_L 値は増加していない. この結果, 珪藻含有量が増加することによって, w_p 値が w_L 値よりも増加していくため, I_p 値は減少し NP に至っていることがわかる.

図-3 に道院珪藻含有量の増加に伴う塑性の変化を蒜山珪藻土およびシンガポール豊浦砂混合土の結果と併に示す. 図中の SD 混合土はシンガポール蒜山珪藻混合土, SND 混合土はシンガポール道院珪藻混合土および ST 混合土はシンガポール豊浦砂混合土を示す. SND 混合土では道院珪藻含有量が増加することによって, I_p 値は小さくなっており, I_p 値が変化しなかった SD 混合土とは大きな違いとなって表れた. この理由については, SD 混合土では NP になるまで, 珪藻殻内に水が十分蓄えられたのに対して, 道院珪藻では珪藻が破砕されていたため, 珪藻殻内に水分を十分保持できず, I_p 値の減少となって現れたものと考えられる.

4. まとめ

本実験結果から, 破砕された珪藻土は珪藻殻内に水分を保持しにくく, 珪藻含有量の増加に伴って塑性指数が小さくなり, NP に至ることがわかった.

謝辞 道院珪藻土は長岡市立科学博物館加藤正明氏のご厚意により得ることができました. ここに感謝いたします.

参考文献 1) 田中洋行, Locat, J. : 塑性指数に関する再考察, 土と基礎, 第 46 巻, 4 号, pp. 9-12, 1998.

2) 田中政典, 西川昌芳, 中島美代子, 亀井健史: 珪藻含有量が物理特性に及ぼす影響: 第 43 回地盤工学研究発表会講演集, pp.325-326, 2008.