琉球大学学術リポジトリ

土の粒度試験におけるトリポリリン酸ナトリウムの分散効果

メタデータ	言語:
	出版者: 沖縄農業研究会
	公開日: 2009-01-29
	キーワード (Ja): トリポリリン酸ナトリウム, 粒度試験, 分散剤
	キーワード (En):
	作成者: 宮城, 調勝, Miyagi, Norikatsu
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015226

土の粒度試験におけるトリポリリン酸ナトリウムの分散効果

宮　城　調　勝
(琉球大学農業工学科)

Norikatsu Miyagi: Dispersive effect of $Na_5P_3O_{10}$ in mechanical analysis

1. はじめに

土の粒度試験において土の団粒を分散させるには，水，熱，砕破等による物理的な方法と，土粒子面界に生ずる電荷によって起る綿毛化あるいは凝固作用等を防ぐための化学的な方法が同一試験で行なわれる．

一般に使用されている方法としては，JISに規定されているように，土を塑性指数によって20以上と20またはそれ以下のものとに分けて，A法またはB法を適用し，また分散剤としてケイ酸ナトリウムやカ性ソーダを使用するものであるが，この方法は絶対的なものではなく，この方法に対して多くの意見があるようである．

塑性指数が20以下の土の場合，JISによる試験法を適用しても，あまり問題はないようであるが，沖縄に分布する多くの粘性土，特に泥灰岩やその混合土のような場合，試料分散の物理的方法である試料の砕破，過酸化水素水による処理，加熱，かくはんをJISに準じて行なった後の試料の中にもまだかなりの団粒子が残っている場合がしばしばある．そのような試験結果から得られた粒径加積曲線には，必ずといってよい程0.075㎜粒径付近に不自然な湾曲や不連続点が現われてくる．また土粒子の懸濁液がケイ酸ナトリウム結晶 ($Na_2SiO_3 9H_2O$) の溶液（15°Cで比重1.023の溶液）60ccを加えても，なお懸濁液の綿毛化を防ぎ得ないような土もしばしばある．

最近分散剤としてリン酸ナトリウム系のものが効果的であると云われているが，この試験ではトリポリリン酸ナトリウムを分散剤として使用し，また試験方法を変えることによって比較試験をしながらトリポリリン酸ナトリウムの分散効果について調べてみた．

2. 試料及び薬品

試料は下記のとおり塑性指数30以上の土4種を使用した．

試料番号	試料及び採取場所	塑性指数
(1)	褐色粘土　(名護町)	52
(2)	黄褐色粘土（名護町）	43
(3)	泥灰岩　(佐敷村)	32
(4)	泥灰岩　(豊見城村)	49

試料(1)(2)は沖縄本島中部から北部にかけて分布する土であり試料(3)(4)は中部以南に分布する泥灰岩 (Shimajiri—Clay) と呼ばれる土で，地山は強固な岩状をなしている．

これらの試料の調査にあたっては，あらかじめ水洗によって各々の試料の最大粒径を調べ，各々の試料はその最大粒径以下に砕破したものを使用した．

薬品

トリポリリン酸ナトリウム粉末

ケイ酸ナトリウム結晶 ($Na_2SiO_3 \cdot 9H_2O$)の溶液（15°Cで比重1.023の溶液）

分散剤を使用したための懸濁液比重の補正値は図示の通りである．この測定値は，ケイ酸ナトリウムの場合はケイ酸ナトリウム結晶の溶液各々20cc，40cc，60ccに蒸留水を加えて全量を約980cc（1000ccから試料の体積を除いた量）とした水の比重を各水温に対して測定した値であり，トリポリリン酸ナトリウムの場合は，その粉末1gを200ccの蒸留水で解き，約15分間煮沸した後加水して全量を980ccとした水の比重である．

3. 試験方法

T—1

JISA1204のB法に従って，まず6%酸過化水素水100ccに気乾試料約75gを浸し，110°Cの熱で約1時間静かに加熱した後100ccの蒸留水を加えて20時間静置した．分散剤としてケイ酸ナトリウム結晶の溶液20ccまたは40ccを加え，かくはん機で1分間かくはんした後加水して1000ccの懸濁液とした．

使用したケイ酸ナトリウムの量は，試料(1)(2)に対しては20cc，(3)(4)に対しては，20ccでは懸濁液の綿毛化を防ぎ得ないため40ccとした．

T—2

試験方法はすべてT—1と同じであるが，分散剤としてケイ酸ナトリウムの代りにトリポリリン酸ナトリウム

1 gを使用した．

T—3

200ccの蒸留水に気乾試料約65 gを浸し，同時にトリポリリン酸ナトリウム1 gを加えて15分間煮沸した後かくはん機で1分間かくはんし，加水して1000ccの懸濁液としてすぐに比重計による測定を始めた．

T—4

T—1とほぼ同様な試験法であるが，この方法ではJISに規定されている方法の物理的分散方法のみを変えてみた．すなわち物理的手段で分散を完全にした上でケイ酸ナトリウムを分散剤として使用した結果を得るために，試料のかくはん時間を3～5分に延長し，さらにかくはん後容器に沈殿した土粒子を指先で軽くもみほぐし，団粒状態と思われる土粒子をよく分散させた後で1000ccの懸濁液をつくった．

4. 結　果

図に示す通りトリポリリン酸ナトリウム1 gを加えたために生ずる懸濁液の比重の補正値はほぼ1,000分の1前後である．

試料(1)(2)については，T—1による試験の後，容器に沈殿した試料にはほとんど団粒状の粒子が見られず，よく土粒子が分散されており，またT—1，T—2，T—3，T—4，による粒径加積曲線はよく似た結果を示していた．しかし，試料(3)(4)の場合，T—1～T—4による粒径加積曲線には図示のように大きな差異がみられた．特に(4)の場合には，同一試料でありながら，T—1～T—4による粒径加積曲線を比較してみると，粘土（粒径0.005～0.001㎜）含有量が各々26%，37%，62%，47%と大きく変化している．

試料(3)(4)の場合，T—1法で試験を行なった後の0.075㎜フルイに残留した土粒子は，大部分が分散されないまま沈殿しており，指先で軽くほぐすだけでそのほとんどが0.075㎜フルイを通過してしまった．また，T—3による結果では，水洗時に団粒状の土粒子がほとんど見られず，非常によく分散していた．

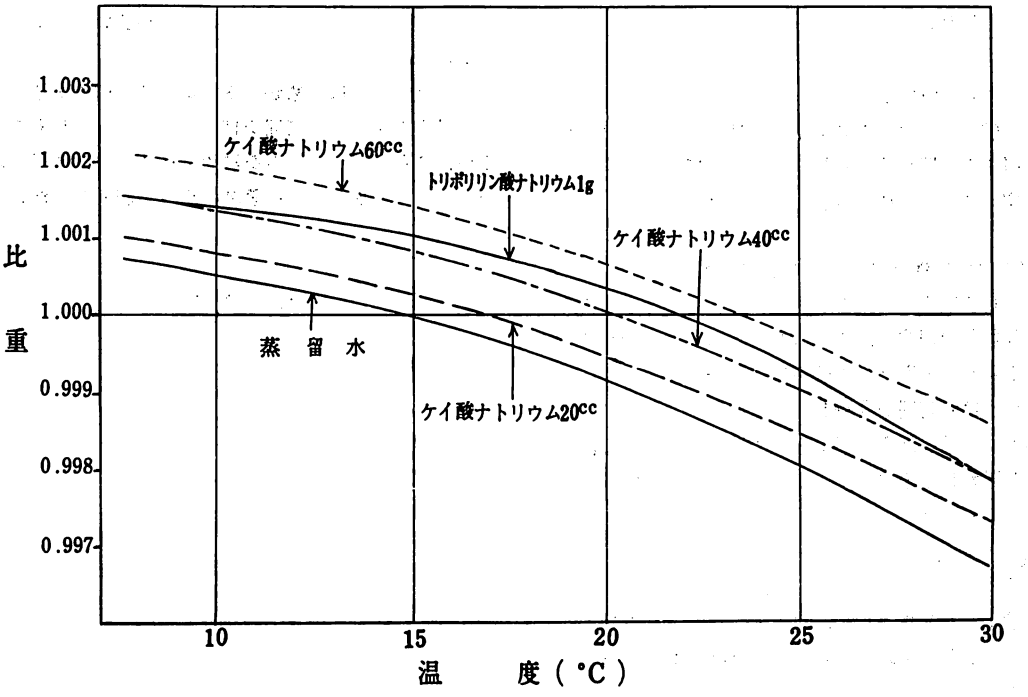
5. 考　察

この試験結果からいえることは，分散剤としてはJIS規定のケイ酸ナトリウムよりは，トリポリリン酸ナトリウムを使用した方がはるかに効果的であり，また物理的手段としても試料の長時間浸水及び1時間加熱という方法よりも，トリポリリン酸ナトリウムの使用と併せて15分間煮沸でもって試料を処理した方が良い結果を示している．

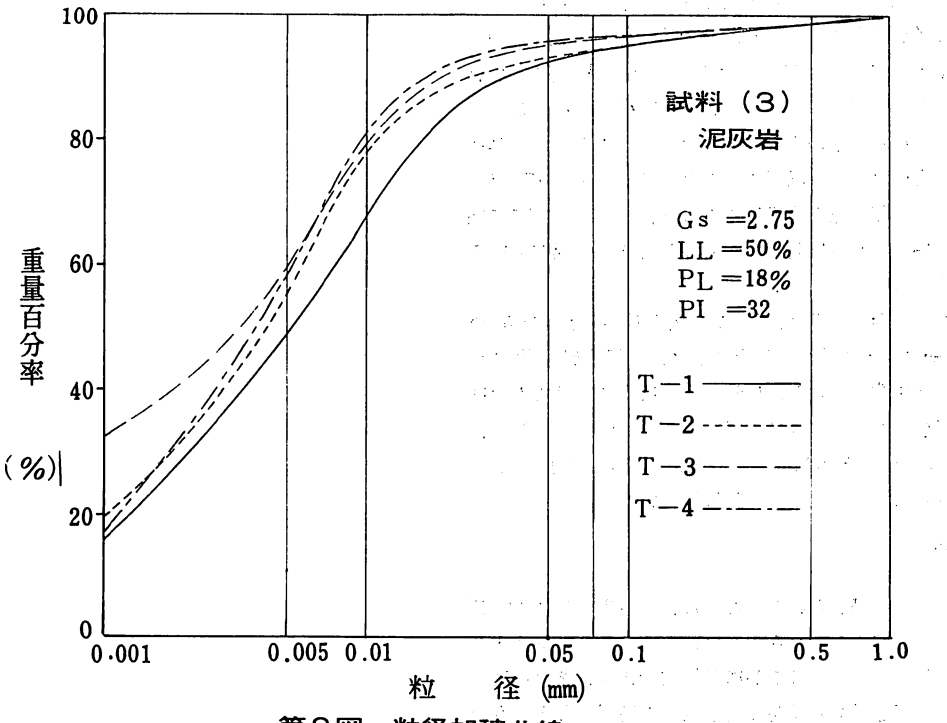
この試験は，はじめからトリポリリン酸ナトリウムの使用量を1 g，煮沸時間を15分として行なったものであるが，さらに二つの要素を種々変化させた比較試験の結果も必要である．それは著者の今後の課題としたい．

参考文献

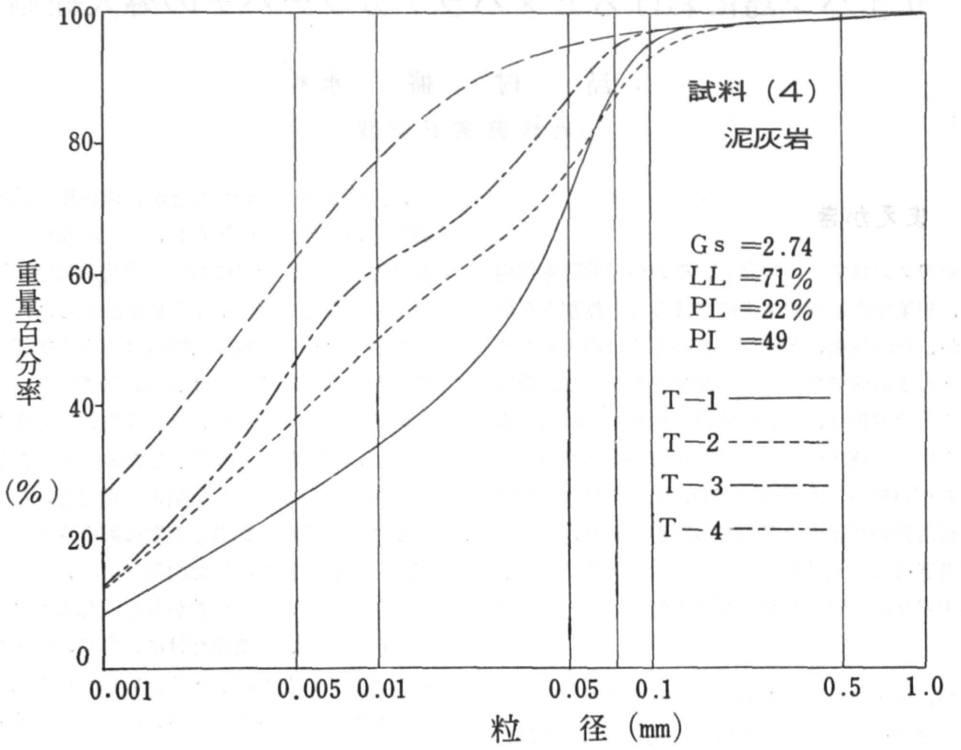
1) 土質工学会　1964．土質試験法



第 1 図　分散剤を使用した場合の比重比較図



第2図　粒径加積曲線


100
80
60
40
20
0
重量百分率
(%)
0.001
0.005
0.01
0.05
0.1
0.5
1.0
粒　径 (mm)
試料（4）
泥灰岩
Gs =2.74
LL =71%
PL =22%
PI =49
T−1
T−2
T−3
T−4

第３図　粒径加積曲線