

疏大(正) 周藤 望二

〃 (正) 上原 方成

〃 (学) 比嘉 和則

1. まえがき

沖縄本島中南部に広く分布する島尻層泥岩は、非常にスレーキングをみこしやすい岩であり、振動時に塊状で産出するような岩を盛土などに用いると、締固め直後には空ゲキの多い土体となり、その後の雨水の浸透などにより、次第に細粒化し、大きな圧縮沉下が生ずるなど問題となっている。このようなことから、大きな締固め仕事量で、破砕して転圧し、空ゲキの少ない構造にするようにも言われている¹⁾。しかしながら、締固めによる土塊が破砕される程度は、含まれる土塊の最大粒径、初期粒度分布、含水比、締固め仕事量、締固め方法などによって影響されるが、未だそれらのかかわり方は十分にわかっていない。今回、静的な締固め方法によって、初期粒度分布、含水比を変えて泥岩土塊を締固め、土塊が破砕される程度がどのように変化するかを調べたので報告する。

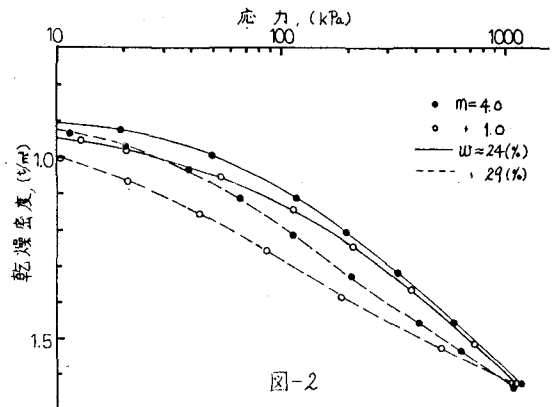
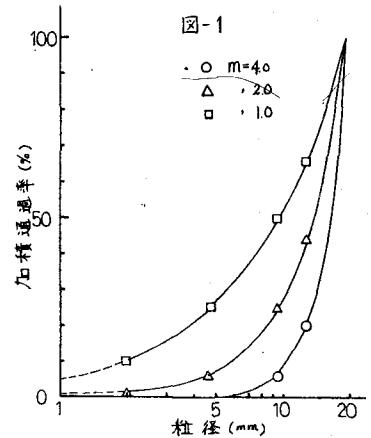
2. 試料および試験方法

実験に用いた試料は、那覇市首里の宅地造成地より採取した塊状の泥岩(液性限界 62%, 塑性限界 28%, 比重 2.79)で、ふるい目 19, 12.7, 9.52, 4.76, 2.0 mm でふるい分け、それぞれの粒径ごとに自然含水比(約 23%)が変化しないように密閉密栓に保存しておく。Talbot の粒度配合式 $P = (d/D)^m \times 100$ (%) (P : 加積通過率, d : 粒径, D : 最大粒径, 今回は 19.1 mm, m : パラメータ)において、図-1 に示す $m = 4.0, 2.0, 1.0$ の 3 種類の初期粒度分布を決め、それぞれの粒径ごとに、全乾燥質量が 1 kg になるように必要量を四分法で採取後混合する。含水比は、約 24, 27, 29% の 3 段階とし、所定の含水比になるように注水後、1 日養生箱に入れおく。

次に 15 cm モールドに試料が分離しないように 4 回に分けて、左右にツォギンクして入れ、貫入試験機で、1 mm/分の速度で乾燥密度が 1.64 t/m³ になるまで締固める。締固めた試料を 2 分し、一方は水浸した後水中ふるい分けを、他方は室内での乾燥後、乳鉢で解きほぐした後ふるい分けを行ない、破砕量を調べた。

3. 実験結果および考察

静的な締固めによって得られた応力と乾燥密度の関係の代表例を図-2 に示す。含水比 $w \approx 24$ (%) では上に凸な曲線、 $w \approx 29$ (%) では正規圧密粘土のように、ほぼ直線的となり、乾燥密度が大きくなるにつれて締固めに必要な応力は一定になるような曲線群が得られた。このように締固めの曲線形状には、初期粒度より、含水比による土塊の強土の違いが、大きく影響を与える。図-2 に示すように、乾燥密度が約 $\rho_s \approx 1.64$ (t/m³) まで締固めた泥岩土塊が、締固め後にどのような粒度になっているかを調べた一例が図-3 である。 $m = 4.0$ の場合、 $w \approx 29$ (%) での破砕量が $w \approx 24$ (%) に比べ少し大きく、含水比の違いが破砕量に影響するようであるが、 $m = 1.0$ の場合は、含水比に



よる違いがほとんどない。しかし、 $m=4.0$ の場合でも、含水比による違いは顕著なものではなく、高い密度まで締固めると、初期粒度、含水比は異なり、その密度を得るために土塊が破碎され、最適な粒度が存在するものと考えられる。また、水浸後に水中ふるい分けをした場合よりも、空気乾燥後乳鉢で解きほぐし、ふるい分けをした方が、若干、破碎量は大きくなっているが、無視できる程度の違いであり、試験者による誤差などからも、水中ふるい分けによって破碎量を判断する方が良いであろう。

図-2に示す締固めの過程で、乾燥密度が $0.95 \sim 1.6 \text{ g/cm}^3$ まで締固めた時に供試体になされた仕事量と含水比の関係を示すと図-4のようになる。 $m=4.0$ と 2.0 とは、ほとんど違いがなく、両者とも含水比が減少するにつれて、同一の密度を得るためには、非常に大きな締固め仕事量が必要であるが、 $m=1.0$ の場合は、含水比の影響が小さくなっている。このように、泥岩の締固めには、密度増加のために要する仕事と、土塊を破碎するために要する仕事があり、当然のことながら、土塊が強く含まれ、乾燥している程、所定の密度を得るためには土塊を碎くために多大な仕事量が必要となる。

では、締固めの途中段階では、どのように破碎土塊しているかを、 $m=4.0$ で含水比 $w \approx 24(\%)$ と $29(\%)$ について行ない、乾燥密度が $1.12, 1.33, 1.64 \text{ (t/m}^3\text{)}$ になった時に締固めを中止してふるい分け試験を行なった。土塊が破碎していく過程をどのようなパラメーターで統一的に表せばよいかが現在なお検討中であるが、 2 mm 以上のレキ分に注目した粗粒率($m=4.0$ の初期の粗粒率は 0.74)と仕事量の関係を表せば図-5のようになり、両者はユニークな関係にあるが、初期粒度が変わった場合などまだ、検討すべき問題が多い。

4. 結語

入主粒レキから細粒土まで含む泥岩土を締固める場合、中に含まれる土塊が破碎されるので、その締固めの機構は、一層複雑になる。今まで行なった実験から、初期粒度、含水比が異なっても、高い密度に締固めると、初期状態の違いはうすれ、ほぼ同一の粒度になっているが、締固めに要する仕事量は、自然含水比付近と湿潤側では、全く異なることがわかる。締固め施工管理では、特殊な例を除いて密度規制によって行なわれるが、泥岩土のように、自然含水比付近、あるいは乾燥側では、土塊を碎いて所定の密度を得るために大きな仕事量が必要であり、また、空ゲキ率も大きく水浸を受けると強度も激減することから、締固めた土体の長期安定を得るためには、締固め直後の空ゲキを小さくするという点からも、今後検討すべき問題ではあるが湿潤側で締固め、空気間ゲキ率で規定するなど考えても良いのではないかと考えられる。

〈参考文献〉 1) 島, 今川: スレーキング材料(せい弱岩)の圧縮沈下と対応策, 工と基礎, Vol. 28, No. 7, 1980 2) 岡藤, 上原: スレーキングを受けた泥岩の基礎的性質について, 才66回土木学会年講, 1981 3) 久野: 土の締固め, 技報堂

