

九州大学工学部 正員 山内 豊聡
九州大学工学部 正員 〇松田 滋

1. まえがき

シラスは一般に、粒度より砂または砂質ロームに属しているが、数パーセントの粘土と一般に呼ばれる粒径 5μ 以下の粒子(粘土分)を含んでいる。この粘土分にどんな鉱物が含まれているかということは、あまり知られてない。著者の一人はシラスの液状化に対しその粘土分の活性が大きく影響を与えることを明らかにしている。また、沖積シラスは一般に液状化を起し難いことを明らかにしている。今回は、沖積シラスと山シラスに含まれる 5μ 以下の土粒子についてX線回折を行い、粘土鉱物の同定を行なって、その相違を調べた。

2. 実験

試料は山シラスとして鹿児島市内の原良町、及び田上町のシラス崖より採取したものを用いた。沖積シラスとしては同市松原町にて3ヶ所(A, B, Cとする)より、地点Aについては、深度 $4.8\sim 5.9m$ (No1) $7.8\sim 8.5m$ (No2), $12\sim 12.5m$ (No3), 地点Bについて、 $4.8\sim 5.9m$ (No4), $7.8\sim 8.5m$ (No5), 地点Cについて、 $5\sim 5.4m$ (No6), $5.8\sim 6.3m$ (No7), $12\sim 12.5m$ (No8)の各深さのものを試料に用いた。No4を除く各試料の粒度分布を図-1に示す。これより約2~4%の粘土分を含んでいることがわかる。X線回折の試料は以下の様に作製した。まず、シラスを室温で乾燥し、 250μ 以下の粒子を集め、 0.05% のヘキサメタリン酸ソーダ水溶液に懸濁させる。十数時間経過後、 2μ 以下の土粒子のみを含む懸濁液をサイフォンで採取し、NaClで粘土分を凝集沈降させる。このNa-粘土を $1N MgCl_2$, KCl で処理し、水洗後、90%エタノール水溶液、アセトンで洗い室温で乾燥し、これをときほぐして、粉末状としたものをX線回折の試料とした。

3. X線回折結果

Mg-粘土のX線回折図を図-2に示す。これより田上、原良の山シラスには粘土鉱物としては、ハロイサイト($2\theta=9^\circ$ のピーク)が含まれており、一次鉱物として石英($2\theta=27^\circ$)及び微斜長石($2\theta=22^\circ, 28^\circ$)が含まれている。ガラス質の微粒子はX線を反射しないので確認することはできない。沖積シラスについては、一次鉱物としては石英、微斜長石が含まれており、No8には霞長石も含まれている。粘土鉱物ではモンモリロナイト($2\theta=5\sim 6^\circ$)が含まれている。また、No1, No2, No3, No6 No7 についてはハロイサイトの存在も認められる。

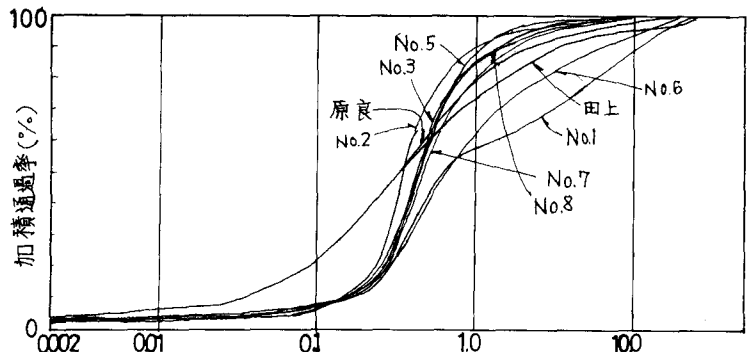


図-1 実験に用いたシラスの粒度分布

4. 考察

従来山シラスには粘土鉱物は存在しないと思われていたが、今回の実験では、その含有量は確かでないが、加水ハロイサイトが存在することを確かめた。シラスの表土をなすローム層では加水ハロイサイトが主成分となっているために、表土から浸透したものが、シラス自体の風化により生じた生じたのかは明らかでない。しかし、原良の現地を考えると、浸透したものであるとは考え難い。これは、いずれ、深さの異なる試料の2μ以上の土粒子についてハロイサイトを定量することで明らかにならぬだろう。沖積シラスでは、山シラスと異なり、粘土鉱物として活性度の高いモンモリロナイトが含まれているが、これはシラスが、堆積する過程で混入したものと考えられる。平行して行った、乱さない沖積シラスのくり返し載荷試験では、これらのシラスは液状化し難いことが確かめられている。粒度分布からNo1, No6を除いては均等粒径である(均等係数3.2~4.0)。これらの粒径が均等な沖積シラスでは、僅かに含まれるモンモリロナイトのために著しく液状化が妨げられているものと推測される。

強度

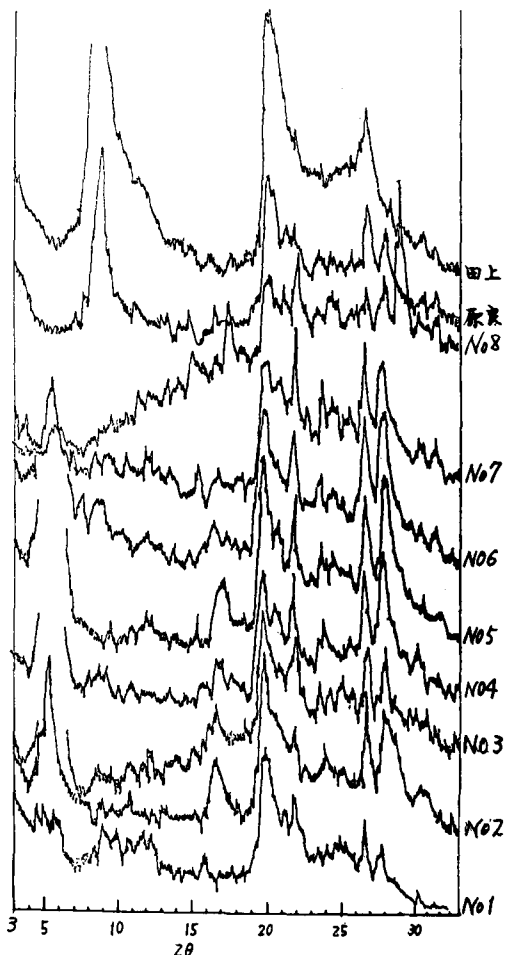


図-2 Mg-粘土のX線回折

5. 結び

今回の実験では次の様な事がわかった。

- 1) その起源は明らかでないが、山シラスには加水ハロイサイトが含まれている。
- 2) 沖積シラスには活性度の高いモンモリロナイトが含まれており、ハロイサイトを含むものもある。
- 3) 2μ以下の土粒子に一次鉱物として、石英、長石を含んでいる。

今後は示差熱分析による粘土鉱物の定量、また、液状化を起し易い沖積シラスの粘土鉱物の同定と行なう必要があると考えられる。また、より多くの沖積シラスについて調べることも必要だろう。

この実験のX線回折では九大農学部青峰研究室にお世話になった。ここに深謝の意を表する。

参考文献1) 山内、粘土を含む砂の液状化について、土木学会第26回年次学術講演会講演要集 5.45.11

2) 山内森、沖積シラスの流動化について、土木学会西部支部昭和44年度研究発表会論文集 5.45.2

3) 久保、加藤、X線回折による化学分析、日刊工業新聞社