

古第三紀岐波層の土質工学的性質

山口大学工学部	正会員	山本哲朗	村田秀一
(株)トキワ	正会員	○落合知秀	
常盤地下工業(株)	正会員	瀬原洋一	
山口大学大学院	学生会員	勝部安昭	宮崎晃一

1. はじめに

山口県宇部市西岐波の丘陵地では、道路造成工事に伴い、山腹の切り取り工事が実施されている。当現場の地質は新生代古第三紀漸新世の岐波層であり、花崗岩質砂岩およびシルト質砂岩が互層状に堆積しており、シルト質砂岩の節理に沿う斜面崩壊や小規模の岩盤崩落が発生した。

本文では、最初に当現場の概況を述べ、上記岩石を粉砕した土試料に対して諸物理的性質および締固め特性を調べた結果について記述する。

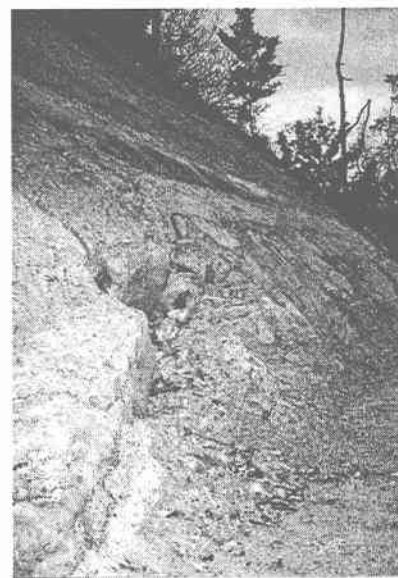
2. 斜面および崩壊の概況

宇部市西岐波において道路造成工事を目的として、標高 38.3 m の山腹で切土工事が実施されている。斜面の規模は長さ 29.9 m、幅 65.0 m で勾配 45° である。当現場の切土斜面の全景を写真一1に示す。斜面の地質は新生代古第三紀漸新世の岐波層（約 30 Ma）であり、花崗岩質砂岩およびシルト質砂岩が互層状に堆積している。また、一部に最大厚さ 4.1 m の礫層が堆積している。円礫の大きさは 7.6 cm×5.3 cm×4.9 cm～8.0 cm×6.2 cm×4.2 cm である。花崗岩質砂岩（淡褐色）およびシルト質砂岩（青灰色）に含まれているパイライトの大きさは 2 mm×2.3 mm 程度である。また、シルト質砂岩には 5.6 mm×4.5 mm×1.2 mm 程度の石英粒子も含まれていた。

当該斜面には節理が非常に発達しており、節理に沿う斜面崩壊も発生している。斜面崩壊①の崩壊規模は幅 6.7 m および長さ 3.2 m である（写真一2）。節理は走向 N29° W、傾斜 73° NE である。斜面崩壊②は小岩盤によるものであり、崩壊規模は幅 55 cm、長さ 30 cm および厚さ 21 cm である（写真一3）。また、上位の花崗岩質砂岩と下位のシルト質砂岩との境界部で湧水が見られた。

3. 岩石粉砕土の物理的性質

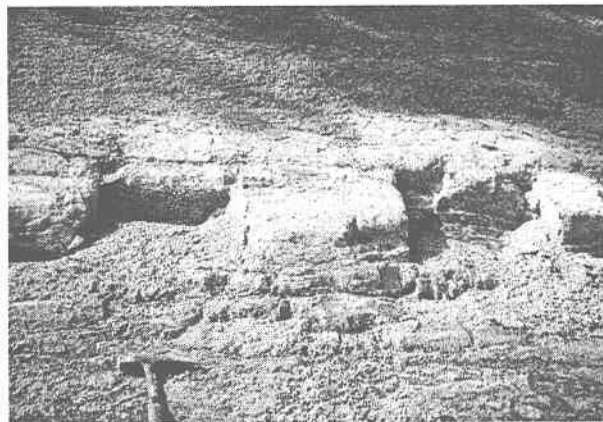
現場で採取した花崗岩質砂岩、2種のシルト質砂岩（以下、シルト質砂岩 1, 2 という）をそれぞれ粉砕した 3 試料に対し、土粒子の密度試験、



写真一2 斜面崩壊①



写真一1 現場の全景写真



写真一3 斜面崩壊②（小岩盤崩落）

表一 土試料の諸物理定数

試料	ρ_s (g/cm^3)	U_c	D_{\max} (mm)	D_{50} (mm)	F_c (%)	F_{clay} (%)	w_n (%)	w_L (%)	w_p (%)	I_p	土質分類
花崗岩質砂岩	2.667	—	5.1	0.195	30.7	16.0	13.0	NP	NP	NP	SC
シルト質砂岩 1	2.636	—	9.5	0.095	47.6	28.0	11.2	NP	NP	NP	SC
シルト質砂岩 2	2.643	—	—	0.004	91.4	55.5	15.7	46.2	29.3	19.9	CL

粒度試験および液・塑性限界試験を実施した。表一にその結果を示す。細粒分含有率 F_c に関しては、シルト質砂岩 2 で 91.4 %、シルト質砂岩 1 で 47.6 % であるのに対し、花崗岩質砂岩で 30.7 % となっている。粘土分含有率 F_{clay} については、シルト質砂岩 2 は 55.5 % で、他の 2 試料よりも大きい。土質分類より、花崗岩質砂岩は粘土質砂 (SC)、シルト質砂岩 1 は粘土質砂 (SC)、シルト質砂岩 2 は粘質土 (CL) に分類される。また、各試料に含まれる鉱物を調べるため、粉末 X 線回折試験を実施した。花崗岩質砂岩には石英、正長石、シルト質砂岩 1 には石英、正長石、パーミキュライト、シルト質砂岩 2 には灰長石、パーミキュライトが含有されていることがわかった。

4. 締固め特性

上述した 3 試料に対して、締固め試験 (E-a 法) を実施した。花崗岩質砂岩、シルト質砂岩 1、2 の締固め曲線を図一に示す。図一より花崗岩質砂岩およびシルト質砂岩 1 の締固め曲線は尖鋭となっているのに対し、シルト質砂岩 2 のそれは緩やかな曲線となっている。各試料の最大乾燥密度 γ_{dmax} および最適含水比 w_{opt} は次のとおりである。花崗岩質砂岩では $\gamma_{\text{dmax}}=1.978 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、 $w_{\text{opt}}=10.8 \%$ 、シルト質砂岩 1 では $\gamma_{\text{dmax}}=1.950 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、 $w_{\text{opt}}=12.1 \%$ 、シルト質砂岩 2 では $\gamma_{\text{dmax}}=1.808 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、 $w_{\text{opt}}=15.3 \%$ である。このように 3 試料の締固め特性は非常に良いことが明らかになった。本試験で用いた花崗岩質砂岩およびシルト質砂岩 1 の γ_{dmax} は同じ古第三紀宇部層群の泥岩¹⁾ の $\gamma_{\text{dmax}}=1.870 \text{ g}/\text{cm}^3$ よりも大きい、シルト質砂岩 2 のそれは小さくなった。これはシルト質砂岩 2 には粘土分が多く含まれていると考えられる。花崗岩質砂岩およびシルト質砂岩 1 の締固め特性は泥岩²⁾ とほぼ同様であった。

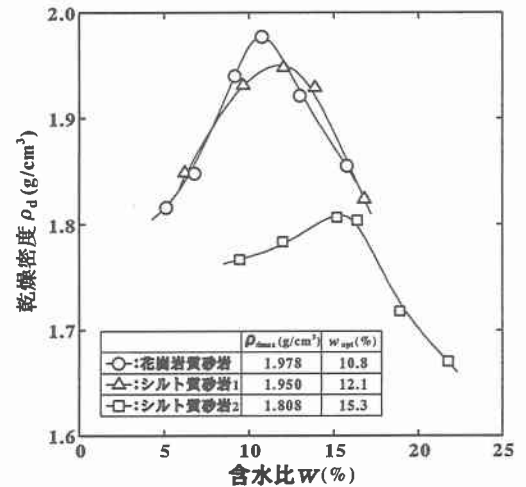
5. 結論

古第三紀岐波層の花崗岩質砂岩およびシルト質砂岩粉碎土の諸物理的性質、締固め特性を調べた。以下に得られた結果についてまとめる。

- 1) 花崗岩質砂岩、シルト質砂岩 1 は土質分類上、粘土質砂に分類され、シルト質砂岩 2 は粘質土に分類された。
- 2) 花崗岩質砂岩、シルト質砂岩 1 およびシルト質砂岩 2 の最大乾燥密度はそれぞれ $1.978 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、 $1.950 \text{ g}/\text{cm}^3$ および $1.808 \text{ g}/\text{cm}^3$ で、最適含水比はそれぞれ 10.8 %、12.1 % および 15.3 % となり、いずれも締固め特性は非常に良い。

参考文献

- 1) 山本哲朗・高本直邦・瀬原洋一・川崎主税：山口県宇部市の古第三紀泥岩地帯における道路敷設工事に伴う問題点、地盤と建設、Vol.13, No.1, pp.63~72, 1995。
- 2) 山本哲朗・寺山崇・勝部安昭・松下英次・河内義文：土工材料としての古第三紀岐波層の締固め・CBR 特性、土と基礎、Vol.50, No.5 (掲載決定)。



図一 締固め曲線