

島尻層群泥岩の物理的鉱物学的性質について

－与那原層と新里層－

Physical and Mineralogical Properties of Shimajiri-mudstone -Yonabaru layer and Shinzato layer-

○平松 良康*, 棚原 和可子**, 中村 真也***

Yoshiyasu HIRAMATSU, Wakako TANAHARA and Shinya NAKAMURA

1. はじめに

島尻層群泥岩が分布する沖縄島中南部は、丘陵地形が発達しており、豪雨を誘因とした地すべりが多発している。島尻層群泥岩は下位より豊見城層、与那原層、新里層からなり（福田ら、1970）、沖縄島における地すべり危険箇所のほとんどが与那原層および新里層の分布地域と合致している。土の物理的鉱物学的性質は、地すべりの発生に直接的に関与するすべり面土のせん断強度を決定づける因子のひとつであり、せん断強度特性をより適切に評価する上で必要不可欠である（佐々木ら、1990、Skempton, et al : 1970）。

本研究では、地すべり地と非地すべり地の与那原層および新里層の採取泥岩土について、物理試験および鉱物分析を行い、両泥岩の物理的鉱物学的性質を明らかにした。さらに、得られた結果と既往のデータに基づき、残留強度 ϕ_r との関係も検討した。

2. 試料および試験方法

非地すべり土試料として南城市大里地内から採取した与那原層泥岩および新里層泥岩を、地すべり土試料として与那原層泥岩（安里地すべり）および新里層泥岩（伊原地すべり）の採取土を使用した。425 μ m フルイ通過試料について各種試験を行った。粒度試験は音波処理反復法（吉永ら、1984）、比表面積 SSA (m^2/g) の測定は EGME（エチレングリコールモノエチルエーテル）による有機極性液体吸着法によった。鉱物組成は X線回折法により同定した。

3. 結果および考察

3.1 物理的性質

Table 1 <425 μ m 試料の物理的性質と残留強度 ϕ_r (既往)
Physical and Mineralogical Properties and residual strengths of the sub-425 μ m samples

試料	土粒子の密度 ρ_d (g/cm^3)	液性限界 W_L (%)	塑性指数 I_p (%)	粒度組成 (%)				比表面積 SSA (m^2/g)	残留強度 ϕ_r ($^\circ$)	
				粘土分 <2 μ m	シルト分 2~20 μ m	細砂分 20~200 μ m	粗砂分 200~425 μ m			
与那原層泥岩	地すべり土	2.763	72.3	48.4	65.9	27.3	6.7	0.1	181.3	12.0
	非地すべり土	2.697	55.7	26.8	48.5	38.0	13.1	0.4	167.2	12.0
新里層泥岩	地すべり土	2.715	60.6	34.9	59.4	38.2	2.3	0.0	174.2	12.0
	非地すべり土	2.701	51.4	24.9	44.6	47.9	7.4	0.0	151.7	12.0

*琉球大学大学院農学研究科 *Graduate School of Agriculture, University of the Ryukyus*, **琉球大学農学部（現沖縄県庁）*Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus(Okinawa Prefectural Government Office)*, ***琉球大学農学部 *Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus*

キーワード：比表面積，配向性粘土鉱物，残留強度

Table 1 に物理試験結果を示す。与那原層泥岩と新里層泥岩を比較すると、与那原層泥岩の W_L , I_p , CF が大きかった。また、地すべり土で W_L , I_p , CF が大きくなった。SSA は与那原層と新里層で比較すると、与那原層の方がわずかに大きく、地すべり土と非地すべり土とでは地すべり土が大きくなった。

3.2 鉱物学的性質

Table 2 に鉱物組成を示す。いずれの試料においても雲母と石英を主とし、ほぼ同じ鉱物で構成されていた。配向性粘土鉱物 PLSM (St, Vt, Ch, Mc) 総量においては、与那原層がわずかに大きく、地すべり土と非地すべり土を比較すると、与那原層で 10%、新里層で 7% の差があった。

3.3 物理的鉱物学的性質と残留強度 ϕ_r との関係

Fig.1 は既往データに基づいた SSA- ϕ_r 関係図に、得られた値を加えたものである。 ϕ_r は既往データを利用した。SSA の値が大きくなるにつれて、 ϕ_r が低下する傾向が見られる。今回得られた島尻層群泥岩の値は、曲線の近傍にプロットされたが、島尻層群泥岩だけに注目すると、非地すべり土は地すべり土と異なる領域にプロットされた。今回の結果からは、非地すべり土に対して、SSA と ϕ_r の良好な関係が認められなかった。

Fig.2 は既往データに基づいた PLSM- ϕ_r 関係図に、今回の試験で得られた値を加えたものである。PLSM 総量と ϕ_r の関係は全体としてかなり良好であり、その関係は椅子型状曲線で示される (Nakamura. et al, 2010)。PLSM 総量 30~50% の領域は、 ϕ_r の支配因子が非 PLSM から PLSM へと交代する遷移域であり、 ϕ_r が PLSM 総量の増加とともに約 30° から約 10° へと急激に低下する。今回の結果は、PLSM 総量 30~50% の領域内に位置づけられたため、PLSM 総量の約 10% の差が地すべり土と非地すべり土の ϕ_r の差につながったと考えられる。

参考文献

佐々木ら (1990) : 地すべり 27 (2), pp.31~37. Skempton, A.W. (1964) : *Geotechnique*, 14 (2), p.77-101. Nakamura, et al. (2010) : *Geology*, Vol.38, No.8, pp.743-746. 吉永ら (1984) : 日本土壤肥科学雑誌, Vol.55, No.3, pp.248-256. 福田ら (1970) : 地質調査所月報, 21 (11), p.627-672.

Table 2 <425 μ m 試料の鉱物組成
Mineralogical properties of the sub-425 μ m samples

試料	配向性粘土 鉱物総量 (%)	配向性粘土						Other	
		St	Vt	Mc	Ch	Qr	Fd		
与那原層泥岩	地すべり土	48	5	0	36	7	30	14	8
	非地すべり土	38	1	0	31	6	45	13	4
新里層泥岩	地すべり土	40	1	0	36	3	48	9	3
	非地すべり土	33	0	0	25	8	37	25	5

St: スメクタイト, Vt: パーミキュライト Ch: 緑泥石
Mc: 雲母, Qr: 石英, Fd: 長石試

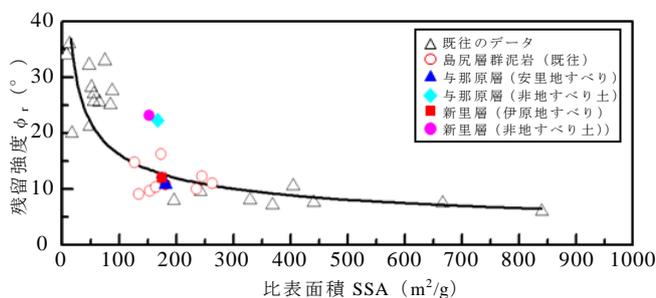


Fig.1 比表面積 SSA と残留強度 ϕ_r との関係
Relationship between ϕ_r and specific surface area

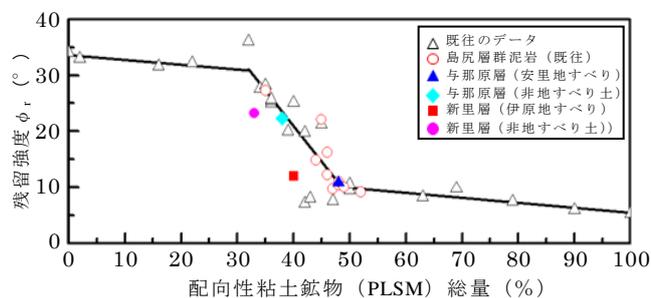


Fig.2 配向性粘土鉱物 PLSM 総量と残留強度 ϕ_r との関係
Relationship between ϕ_r and the total content of the platy layer silicate minerals (St, Vt, Ch, Mc)