

# 琉球大学学術リポジトリ

## [論文] 島尻マージの母材に関する地形学的研究

メタデータ	言語: 出版者: 沖縄地理学会 公開日: 2018-11-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 前門, 晃 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002017710">http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002017710</a>

## 島尻マージの母材に関する地形学的研究

前 門 見\*

### I はじめに

琉球諸島の島々には方言でマージ（真地）とよばれる赤色土が広く分布し、母材によって国頭マージと島尻マージに分類される。鴨下ほか（1933）は島尻マージをテラロッサ様土（Terra Rossa-like soil）とよび、その母材は更新世の隆起サンゴ礁（琉球石灰岩）とした。中・古生代の石灰岩を母材とするマージは国頭マージとよばれる場合（鴨下ほか，1933；鎮西ほか，1967，p. 62）と島尻マージとよばれる場合（大城・浜川，1980，p. 35）があり統一がなされていない。松坂ほか（1971），山田ほか（1973）は沖縄島，久米島，宮古島および与那国島の島尻マージを赤褐色土に分類し、さらに赤褐色土を土層の厚さによっていくつかの土壌統に分類した。津波古ほか（1977）は島尻マージを暗赤色土壌として分類した。

島尻マージの生成については、島尻マージが琉球石灰岩の上のり、土層が薄く浅い位置から琉球石灰岩の岩盤が露出すること、土層に琉球石灰岩の礫がみられること、から琉球石灰岩が風化してできたものであると考えられた（平野，1938；竹原，1964；小林・品川，1966）。この考えは広く受けいられているが、これらの研究では島尻マージが琉球石灰岩の風化土壌であるという十分な根拠が示されていないようである。

一方、島尻マージはサンゴ礁の上に周囲から運ばれ堆積した土砂が離水し、それが風化してできたも

のであるとする考え方がある。渋谷・鎌倉（1934）は沖縄島，宮古島，石垣島，与那国島に分布する島尻マージの化学的性質，一次鉱物組成を調べた結果、島尻マージに含まれる砂の量が非常に少ないこと、重鉱物に対する軽鉱物の割合が大きいこと、重鉱物中に角閃石，シソ輝石および風化途中の長石類が多く含まれ噴出岩に由来する崩積物も混在すること、基岩となる琉球石灰岩と土層との境界が明瞭である、ことから島尻マージはサンゴ礁上に周囲から運ばれ堆積した土砂が風化してできたものであり、その土砂の母岩は琉球列島を構成する古生代の粘板岩，砂岩，凝灰岩，第三紀層であろうと推察した。山田ほか（1973）は宮古島，石垣島，与那国島に分布する島尻マージの土層の厚さを調べた結果，1m以上の厚さをもつ場合も多く，厚いところでは9mにおよぶことがあり，この厚い島尻マージは純度の高い琉球石灰岩が風化して生成されたとは考えにくいとした。さらに，島尻マージの粒度組成，一次鉱物組成を調べると，島によって特徴的な粒度組成，一次鉱物組成を示し，鉱物組成は島の基盤をなす地層と関連をもつ場合もあるが，まったく関係のない異種の鉱物を含む場合もあることから，島尻マージの母材はサンゴ礁上に付近の島の基盤岩石，海底火山から運ばれ堆積した土砂（海成未固結堆積物）であろうと考えた。

地中海沿岸に分布するテラロッサの生成についても同様な議論がある。テラロッサは石灰岩が風化してできたとする考えと，サハラ砂漠から運ばれ堆積した砂が風化してできたとする考えがあり，最近で

\* 琉球大学教養部

は後者の考えが有力視されている(成瀬ほか, 1983).

島尻マージの生成については, 琉球石灰岩が風化してできたとする考えと, 海成の未固結堆積物が風化してできたとする考えがあり, 依然決着をみていないのが現状である. 島尻マージの生成の解明には従来の化学的性質, 鉱物組成からのアプローチに加えて多方面からのアプローチが必要である.

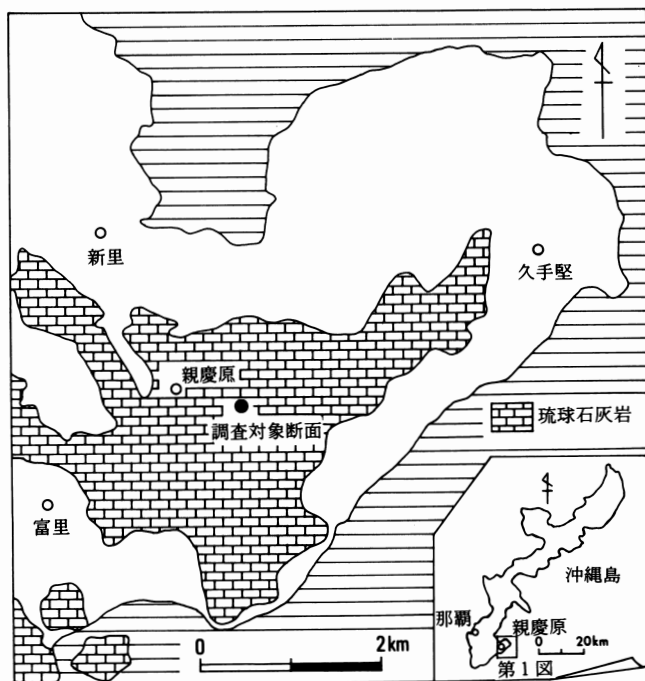
岩石は風化すると一般的に母岩から地表面に向けて, (1)細粒物質の増大, (2)単位体積重量の減少, (3)強度の低下, という傾向がみられる(鈴木ほか, 1977; Maekado *et al.*, 1982; 松倉ほか, 1983). 島尻マージが琉球石灰岩の風化土壌だとすれば, このような諸性質の変化傾向がみられるはずである. このような視点から, 本研究は島尻マージの断面において深度ごとに諸性質を測定し, 島尻マージが琉球石灰岩の風化によってできたものであるかどうか

を明らかにすることを試みた. 本研究では鴨下ほか(1933), 鎮西ほか(1967)に従い, 琉球石灰岩に由来すると考えられたマージを島尻マージとよぶ.

## II 調査対象島尻マージの断面

沖縄島南部には琉球石灰岩が広く分布し, その上には島尻マージがみられる. 深度ごとに島尻マージの諸性質を調べるには, 厚い島尻マージがみられる場所が最適である. そこで, 厚い島尻マージがみられる沖縄島南部玉城村親慶原の採石場の露頭を調査対象断面に選定した(第1図).

親慶原一帯は標高130~140mの石灰岩台地をなし, ドリーネ, 鍾乳洞, 石灰岩堤のカルスト地形が発達している. 台地を構成する琉球石灰岩の上には比較的厚い島尻マージがみられ, 松坂ほか(1971)の糸洲統にあたる.



第1図 調査対象島尻マージ断面の位置および琉球石灰岩の分布(琉球石灰岩の分布は古川ほか, 1983による)

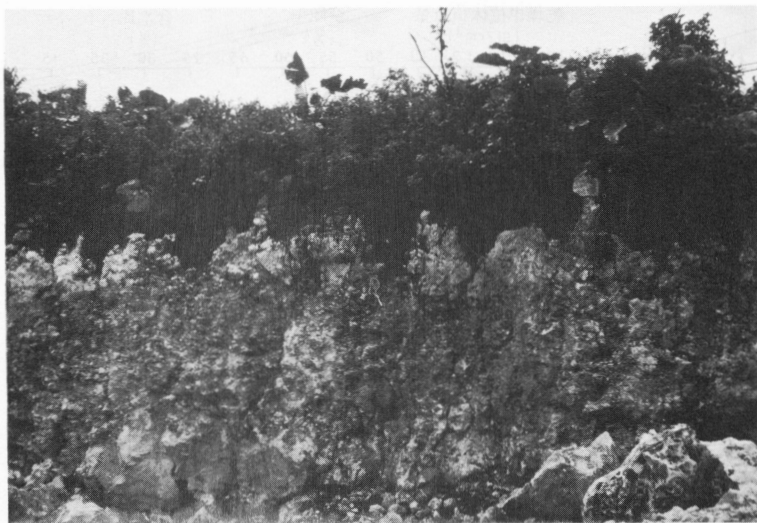


写真1 島尻マージの断面.

1mの厚さの島尻マージが発達し、琉球石灰岩との境界は明瞭である。

調査対象とした島尻マージの断面は表層に20cm程の厚さの腐食層があり、その下部に厚いところで120cmの厚さの島尻マージがみられる(写真1)。島尻マージとその下部の琉球石灰岩との境界は明瞭で、凹凸に富んでいる。

### III 諸性質の測定方法

島尻マージの断面において、(1)粒度組成、(2)乾燥単位体積重量、(3)空隙率、(4)含水比、(5)土壌硬度、を地表面から深度方向にはぼ20cm間隔で4~5点で測定した。琉球石灰岩の採石によって露頭が形成されてからそれほど時間が経過していないが、露頭面からの風化の影響をさけるため、諸性質の測定および試料の採取は露頭面から数cm~10cm程内部で行った。

粒度組成はJIS A 1204に準じて測定した。乾燥単位体積重量は100ccの土壌サンプラーを用い試料を110℃で24時間乾燥させた後に重量を測定し求めた。空隙率は各測点における比重と乾燥単位体積重

量から次式によって求めた。

$$e = \frac{G_s \gamma_w}{\gamma_d} - 1 \quad (1)$$

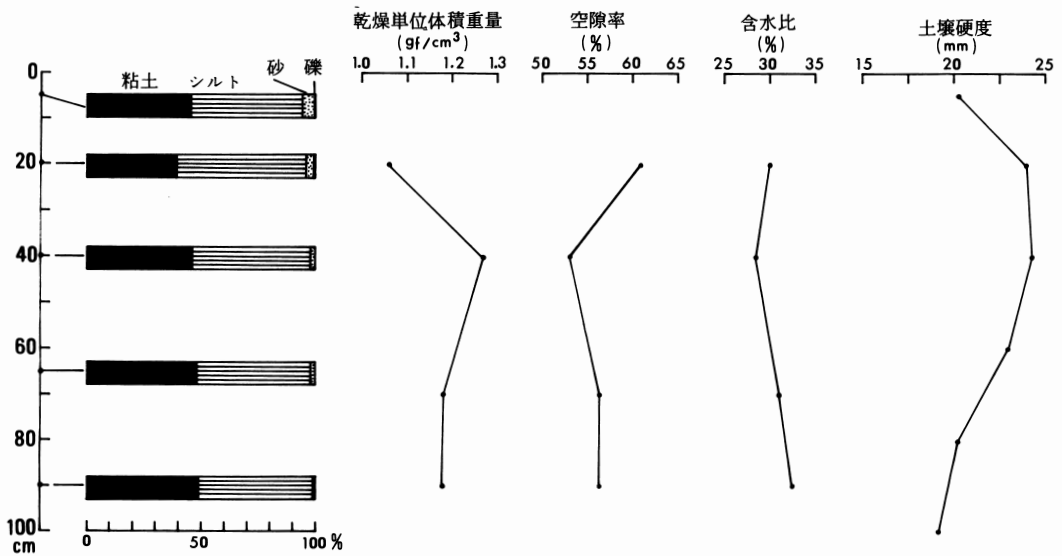
$$n = \frac{e}{1+e} \times 100 \quad (2)$$

ここで、 $e$ は空隙比、 $G_s$ は比重、 $\gamma_w$ は水の単位体積重量、 $\gamma_d$ は土の単位体積重量、 $n$ は空隙率である。各測点の島尻マージの比重は2.7とした。含水比はJIS A 1203に従って測定した。土壌硬度は大起式土壌硬度計(DIK-5551)を用い各測点で10回測定しその平均値を求めた。

### IV 結果および考察

諸性質の測定結果を第2図に示す。測定結果は地表面を0cmとして深度方向に整理した。

粒度組成において、粘土含有率はいずれの深度でも40~48%であり、琉球石灰岩から地表面への明



第2図 島尻マージの諸性質の深度方向への変化

粘土： $< 0.005\text{mm}$ ，シルト： $0.005\sim 0.074\text{mm}$ ，砂： $0.074\sim 2\text{mm}$ ，礫： $> 2\text{mm}$

瞭な細粒物質の増大傾向を示さない。このことは岩石の一般的な風化傾向とは合わない結果となっている。

乾燥単位体積重量は琉球石灰岩付近で $1.2\text{ (gf/cm}^3\text{)}$ であり、地表面への明瞭な減少傾向を示さない。このことも岩石の一般的な風化傾向とは合わない結果となっている。

琉球石灰岩付近で $56\%$ を示す空隙率は地表面への明瞭な増大傾向を示さない。このことも岩石の一般的な風化傾向とは合わない結果となっている。

土壌硬度は表層部を除いては琉球石灰岩から地表面へ増大傾向を示し、岩石の一般的な風化傾向とは逆の結果となっている。土は含水比によって強度が変化し (Terzaghi and Peck, 1948, p. 31; Chorley, 1959), 含水比が大きくなるにつれて強度が低下する (Maekado, 1984)。含水比は深部ほど大きくなっており、このことが深部ほど土壌硬度が小さくなっている原因だと思われる。

これらの結果からは、島尻マージが琉球石灰岩の

風化土壌であるという積極的な証拠は得られなかった。その原因として、(1)  $100\text{cm}$ の厚さの島尻マージでは岩石の一般的な風化傾向が現われにくいのか、(2) 石灰岩が化学的に溶食されることによって土壌が生成される場合には、他の岩石が風化する傾向とは異なるのか、(3) 鴨下ほか (1933) や山田ほか (1973) が推察したようにサンゴ礁上に周囲から運ばれ堆積した土砂が離水しその土砂が風化したためにそのような結果になった、ことが考えられる。琉球諸島には中国大陸から黄砂が毎年飛来し、与那国島では厚いところで  $100\text{cm}$ の堆積がみられる (成瀬ほか, 1983)。サンゴ礁離水後の黄砂の影響も無視できないのではなかろうか。

島尻マージの母材は琉球石灰岩であるのか、海成未固結堆積物であるのかの二者択一をせざる議論であったが、島尻マージは場所によっては琉球石灰岩が風化して生成され、また、場所によっては海成未固結堆積物が風化して生成されることもあり、琉球列島に分布するすべての島尻マージの母材がこれで

あると一つに決められる問題ではないのかも知れない。島尻マージの生成の問題は、(1)土層の浅い断面から深い断面、(2)周囲からの土砂の供給が考えられない大東諸島の島尻マージの断面、(3)三疊紀、二疊紀の石灰岩上に発達する国頭マージの断面、(4)砂礫層上に発達する国頭マージの断面、(5)非石灰岩上に発達する国頭マージの断面、において深度ごとに粒度組成、乾燥単位体積重量の物理的性質、力学的性質、化学的性質、鉱物組成を測定し比較研究することによって解明できるのではなかろうか。

本研究を行うにあたって、琉球大学法文学部地理学専攻の学生諸君には野外調査、室内試験に際し手伝って頂いた。琉球大学教育学部河名俊男助教授には草稿を通読して頂き有益なご教示を頂いた。記して感謝の意を表します。

本稿の骨子は1988年度沖縄地理学会大会で発表した。

## 文 献

- 大城喜信・浜川 謙 (1980):『よみがえれ土——沖縄の土壌とその改良——』新報出版, 208 ページ。
- 鴨下 寛・横井時次・兼松四郎 (1933):『沖縄県土性調査報告, 第1篇沖縄本島の部』琉球政府復刊 (1952), 1~23。
- 小林 嵩・品川昭夫 (1966): 南西諸島の土壌に関する研究——第1報 琉球列島の土壌について——。鹿児島大学農学部学術報告, **16**, 11~55。
- 渋谷紀三郎・鎌倉武富 (1934): 沖縄列島及奄美大島に分布する土の生成に就て。熱帯農会誌, **6**, 74~81。
- 鈴木隆介・平野昌繁・高橋健一・谷津栄寿 (1977): 六甲山地における花崗岩類の風化過程と地形発達の相互作用, 第1報 六甲花崗岩風化物質の鉛直的变化。中央大学理工学部紀要, **20**, 343~389。
- 竹原秀雄 (1964): 西南諸島の亜熱帯性森林土壌 (I) —— 石灰質母材に由来する土壌について——: 日本林学会誌, **46**, 384~388。
- 鎮西忠茂・大屋一弘・古謝瑞幸・Donahue, R.L., Shickluna, J.C. (1967): 『琉球の土壌と土地利用』琉球大学農学部農芸化学科, 187 ページ。
- 津波古充清・大城喜信・国吉 清・亀谷 茂 (1977): 土壌統群の分布とその性状および生産力。国土庁土地局: 『沖縄県土地分類図付属資料』国土庁土地局, 10~18。
- 成瀬敏郎・井上克弘・村上良典・今村直樹 (1983): 沖縄, 宮古島, 石垣島, 西表島, 与那国島に分布するレスについて。日本地理学会予稿集, **24**, 84~85。
- 平野 俊 (1938): 沖縄の土壌型に就て。日本土壤肥料科学雑誌, **12**, 577~586。
- 古川博恭・神谷厚昭・祝瀬梨枝子 (1983): 沖縄中南部表層地質図 (1/50,000), 沖縄県。
- 松倉公憲・前門 晃・八田珠郎・谷津栄寿 (1983): 稲田型花崗岩の風化による諸性質の変化。地形, **4**, 65~80。
- 松坂泰明・音羽道三・山田 裕・浜崎忠雄 (1971): 沖縄本島・久米島の土壌の分類について。農業技術研究所報告, **B**, **22**, 305~404。
- 山田 裕・本村 悟・松坂泰明・加藤好武 (1973): 石垣島, 宮古島および与那国島の農耕地の土壌調査と分類。農業技術研究所報告, **B**, **24**, 265~365。
- Chorley, R.J. (1959): The geomorphic significance of some Oxford soils. *Amer. Jour. Sci.*, **257**, 503~515。
- Maekado, A. (1984): Differential erosion on artificially cut slopes made of loosely consolidated Quaternary deposits in Kanto District, Japan. *Transactions, Japanese Geomorphological Union*, **5**, 79~109。
- Maekado, A., Hatta, T. and Matsukura, Y. (1982): Field measurement on slaking in Shimajiri mudstone in Okinawa, southwestern Japan. *Ann. Rep. Inst. Geosci., Univ. Tsukuba*, **8**, 48~50。
- Terzaghi, L. and Peck, A. (1948): *Soil mechanics in engineering practice*. John Wiley and Sons, New York, 566 p.