

沖縄の主な土壌の浸食特性について

On the erosion characteristics of main soil in Okinawa

吉永安俊¹, 酒井一人¹, 大澤和敏², 仲村渠将³
Yoshinaga Anshun¹, Sakai Kazuhito¹, Oosawa Kazutoshi², Nakandakari Tamotu³

1. はじめに

沖縄県で赤土流出というと、一般的に国頭マージの流出をさす。国頭マージは赤黄色が多く濁水となって水域に流出すると特に目立つ。したがって、国頭マージは沖縄で最も流出しやすい土壌とみなされてきた。しかし、今回筆者らが沖縄の主な土壌、国頭マージ、島尻マージ(石灰岩土壌)、ジャーガル(泥岩風化土壌)、クチャ(泥岩)について人工降雨により浸食特性を調べた結果、国頭マージは他の土壌より浸食が少ないことが明らかになった。

2. 試験方法

筆者らが用いた人工降雨装置は、散水部が 50cm×50cm の規模で、雨滴落下距離は 2.2m である。降雨強度は給水タンクと降雨装置を連結する管径の調節により、35mm・h⁻¹、75mm・h⁻¹、110mm・h⁻¹ の 3 種が設定可能である。

小規格の人工降雨装置を用い土壌侵食試験を行う場合、長い流下距離がとれないのが悩みである。本研究では、供試土を図 1 に示すような螺旋状にして表流水の流下距離を確保し、掃流力の影響の具現に務めた。供試土壌は 2mm フルイ通過の風乾試料をゆる詰で作成し、下部から吸水させ飽和状態にして実験に供した。試料は長さ 180cm、幅 10cm、厚さ 5cm、勾配は 3% である。降雨継続時間を 60 分とし、表面流出水量および流亡土量は 10 分間隔で測定した。同様な実験を降雨強度を変えて行い、また、裸地および被覆状態でも行った。被覆材としてステラシートを用いた。

3. 結果および考察

降雨強度は、試験前後において試験枠と同面積の容器で雨量を測り確認した。供試土の粒度組成および充填密度は表 1 に示されるとおりである。

表 1 供試土の粒度組成および充填密度

土壌名	粗砂	細砂	微砂	粘土	充填密度
国頭マージ	20%	40%	25%	15%	1.31g/cm ³
島尻マージ	22	38	20	20	1.08
ジャーガル	6	28	43	23	1.11
クチャ	5	15	55	25	1.07



図 1 供試枠および試料

1 琉球大学農学部(Faculty of Agriculture University of The Ryukyus)

2 東京工業大学大学院理工学研究科(Tokyo Institute of Technology Department of Civil Engineering)

3 鹿児島大学大学院連合農学研究科(United Graduate School of Agricultural Sciences, Kagoshima University)

キーワード: 土壌侵食, 赤土流出, クラスト, 降雨強度

供試土壌は風乾土をゆる詰めで 5cm 厚さに充填するが下部浸水により飽和させると、国頭マージは深さ方向に 2-3mm 程度の収縮が起こる。その他の土壌は逆に 2-3mm 程度の膨潤がみられる。そのため収縮および膨潤を見込んで充填厚さを調整した。その結果、表 1 に示されるように国頭マージにおいては充填密度が大きくなった。

図 2 は降雨強度と流出高の関係を示す。降雨強度と流出高の関係は勾配がほぼ 1 に近い直線関係にあり浸透強度が著しく低いことを示している。このように低い浸透強度の原因は表層クラスト形成の影響もあるが土壌構造の影響も大きい。図 3 は降雨強度と流亡土量の関係を示す。降雨強度と流亡土量の関係は国頭マージはほぼ直線関係にあり、他の土壌は累乗の関係を示す。これまで島尻マージは耐食性土壌とみなされてきたが、降雨強度が 80mm/h 以上の強雨では大きな浸食性を呈する。この現象は宮古島など島尻マージ地帯で報告があり圃場面勾配の修正が求められている。

図 4 は土壌面被覆を行った場合の降雨強度と流出高の関係を示す。島尻マージは大きい降雨強度でもほとんど表流水は発生しない。この原因は、表層クラストの形成が土壌面被覆によって抑制されるためである。他の土壌はクラストの形成が抑制されているにも関わらず降雨強度と共に直線的な増加を示す。これは土壌構造の影響と思われる。

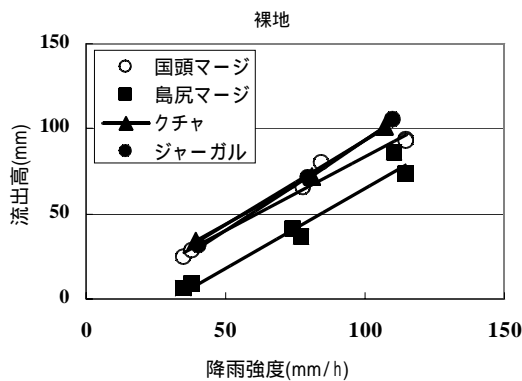


図 2 降雨強度と流出高の関係（裸地）

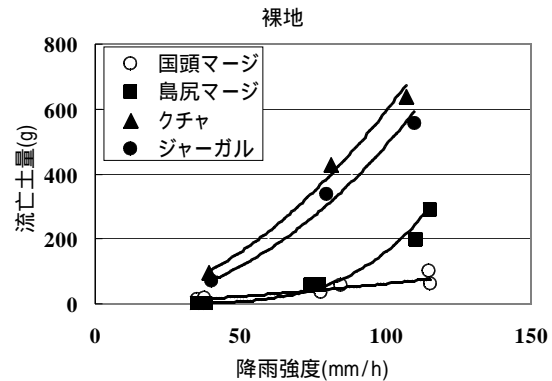


図 3 降雨強度と流亡土量の関係（裸地）

被覆（マルチン）状態における流亡土量はいずれの土壌、降雨強度においても観測されなかった。この結果は発生源対策における被覆効果の大きさを示している。

しかし、島尻マージ以外の土壌では、被覆状態でも大量の流出水が観測されるため流下距離が長い場合は、掃流力による浸食の可能性が示唆される。

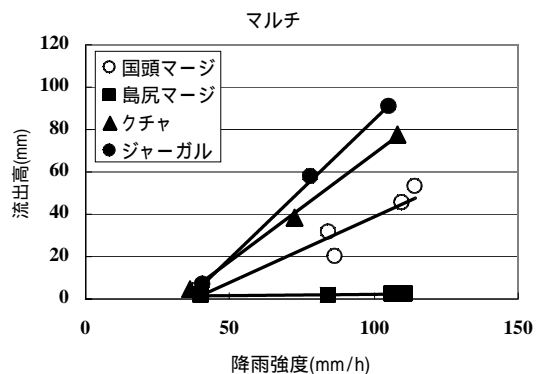


図 4 降雨強度と流出高の関係

4. おわりに

それぞれの土壌に浸食特性があり、それら特性に配慮した発生源対策が必要である。島尻マージは全ての降雨に対し土壌面被覆は有効であるが、他の土壌では強い降雨に対しては掃流力対策も必要である。

