

雨滴衝撃による土壌流亡の抑制をめざしたフミン酸塩の土壌団粒効果

千葉工業大学工学部生命環境科学科	学生会員	○大竹	久登
千葉工業大学工学部生命環境科学科	非会員	田口	健一
千葉工業大学工学部生命環境科学科	正会員	矢沢	勇樹

1. はじめに

世界中で沙漠化や土壌侵食による土壌荒廃が問題となっている。土壌侵食とは、降雨や風の作用などによって表土が飛散・流亡する現象のことである。土壌侵食が起こると、作物生産力の高い表層の土壌が失われ、下層の土が露出してしまう。さらに、土壌粒子が河川や海域に流入すると水質汚濁の原因になる。沖縄県を中心とする南西諸島では、降雨により赤土等が河川や海域等に流出し、サンゴ礁内の生物の死滅、利水阻害、水産業（沿岸漁業、養殖業）等の障害になっている。県が1995年に定めた開発工事に対する土砂流出規制条例の施行により、工事現場からの流出は減少したが、農地・山地における改善はみられていない。沖縄の赤土流出の原因の多くが農地や開発事業によるものでもあり、早急な調査・対策が求められている（下村，2007）。

これまでの研究において、雨滴降雨時に土壌粒子の小さなものから流亡することがわかっている（図1）。

本研究では、フミン酸アンモニウム添加により土壌団粒化を促し、雨滴衝撃にともなう土壌流亡を抑制させることを目的とした。

2. 実験方法

2.1 雨滴衝撃による飛散現象の解析

豊浦砂をシャーレーに入れ、勾配をそれぞれ 0, 5, 10 度に設定し、落下高 15cm, 100cm から直径 2mm のガラスビーズを落下させた。暗室にて YAG レーザーで照射し、図 2 のように土壌表面だけが投影された像を島津製作所社製高速ビデオカメラ HyperVision HPV-2A で撮影を行った。得られた結果をディテクト社製 DIPP-Motion Pro2D により粒子追跡流速解析（PTV 解析）を行った。

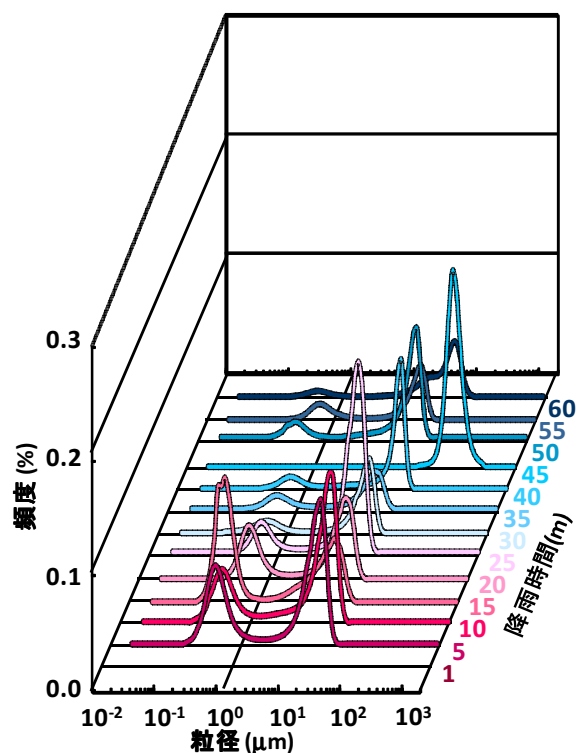


図1 降雨時間による流出粒径変化

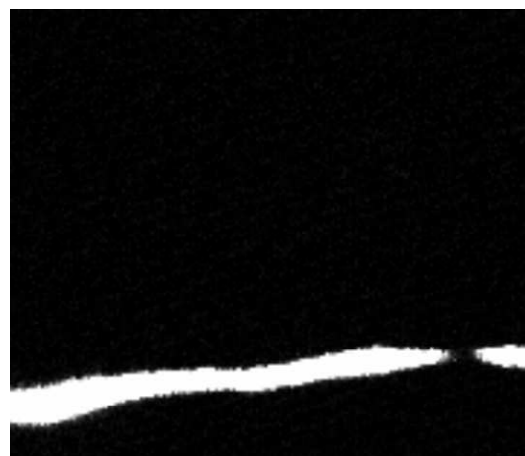


図2 撮影画像

キーワード 土壌侵食 土壌流出 雨滴衝撃 団粒 粒度分布

連絡先 〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 TEL 047-478-0409 E-mail : yuuki.yazawa@it-chiba.ac.jp

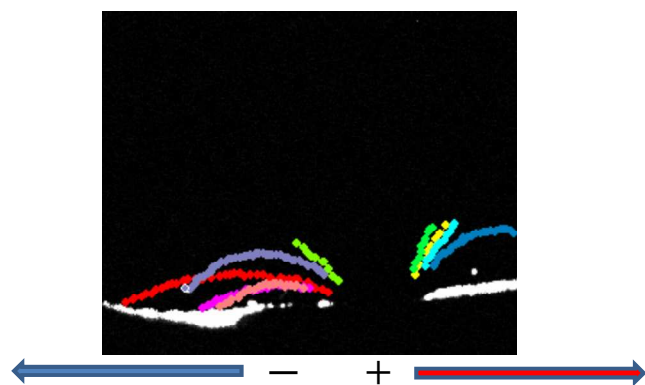


図3 PTV 解析画像

2.2 団粒形成評価

土壌試料は豊浦標準砂（山口県）、沖縄県読谷村により採取した農地の土壌、空港跡地の土壌、西オーストラリア州のCunderdin, Wongan hills, Kojonup, Carrabin各地方より採取した農地の土壌を用いた。

各種土壌を15ml遠沈管にそれぞれ0.1g入れ、塩化カルシウムを 0.3×10^{-2} g 添加し、1週間振とうさせ、固液分離した。そしてすべての土壌にフミン酸アンモニウム水溶液を0, 10, 20, 30, 40, 50mg/l の濃度で10ml添加し2日間振とうさせ固液分離を行った。

3. 結果および考察

3.1 雨滴衝撃による飛散速度評価

雨滴衝撃による、土壌のPTV解析を図3に示した。傾斜方向に対しての軌跡が大きいように見える。また、図3より、水平方向＝マイナスとプラスの飛散速度の違いを図4に示した。結果より、傾斜勾配が増加すると、マイナス方向の飛散速度が増し、土壌流亡が増加することが示唆された。特に、水中では土壌微小粒子がより遠くへ流出すると考えられ、土壌団粒構造が必要である。

3.2 団粒形成評価

それぞれの土壌のフミン酸アンモニウムの添加濃度に対する吸着量を図5に示す。ほとんどの土壌ではフミン酸アンモニウム添加濃度を上げるに従って土壌への吸着量も増加しているのがわかる。特に、沖縄農地では粘土粒子が多いため、その影響は顕著であった。また、フミン酸アンモニウムを添加し、粒径が変化した土壌の代表例として沖縄農地の土壌を図6に示す。フミン酸アンモニウムを添加するに従って、 $2\mu\text{m}$ 以下の粒径画分であ

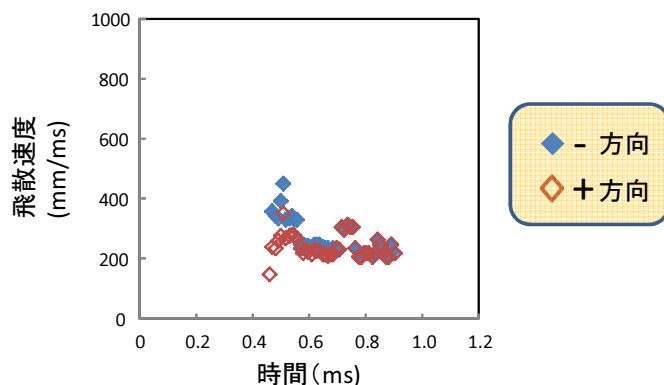


図4 時間ともなう水平方向＝マイナスとプラスの飛散速度の違い

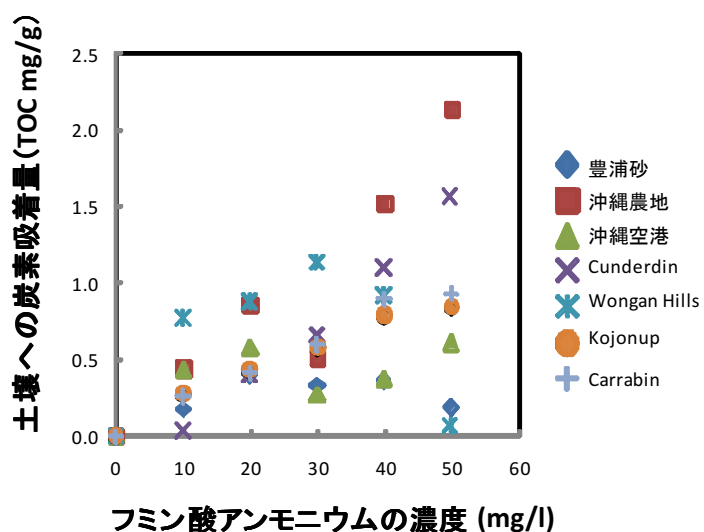


図5 フミン酸アンモニウム添加濃度に対する炭素の土壌吸着量変化

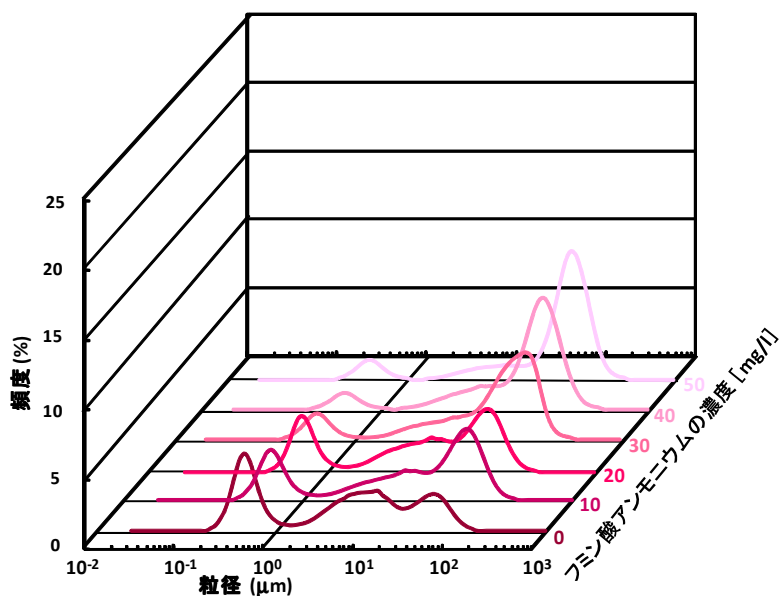


図6 沖縄農地のフミン酸アンモニウム添加濃度に対する粒径変化

る粘土粒子が徐々に成長していることがわかり，団粒構造を形成することができた．

4. まとめ

フミン酸アンモニウム塩添加により，土壌の団粒化が促進され，雨滴降雨による土壌流亡の抑制が期待される．

参考文献

- 1) 下村幸男 富坂幸人（2007）；“土壌微生物を応用した土砂流出防止技術の開発”，日本工営会社 こうえいフォーラム 15 号．