

雨滴による土壌飛散量に及ぼす有機物の影響

山口大学工学部 正 員 藤原 輝男

山口大学工学部 学生員○山本 晃

1 はじめに

降雨による土壌流亡の現象は、雨滴の衝撃エネルギーによる土壌粒子の飛散と、その飛散された土粒子が表面流水による輸送の二つの過程に分けることができ、飛散現象は飛散させようとする雨滴の力と、飛散されまいとする土壌粒子との力の釣合いに帰する。本研究は、この飛散されまいとする抵抗力に関して有機物の含有量がどのような影響を与えるかについて考察したものである。

2 実験装置

実験は飛散現象の定性的傾向を把握することに主点を置き、基礎的メカニズムを調べるため単滴で行なったが、室内実験（落下高さ1.5m）と平行して、水滴が終末速度を持つための高さ12mをもつ塔内実験を行なった。塔内実験は鉄塔内に設置された直径20cmのエスロンパイプの最上部からガラス製ノズルを用いて、雨滴径は5.5mmのものを一滴ずつ滴下し、最下部に設置された直径29cmの小容器に充填した試料土に命中させて、飛散量を測定する方法をとった。

実験に際しては、雨滴の命中率に非常な困難を生じたが、種々の試みの後上部端を密閉し、下部の方も試料容器の設置の後、完全にビニール・フードによってエスロンパイプ中への空気を遮断して実験を開始することにより、かなりの命中率を得るに至った。試料土としては、キャンパス農場の圃場より採取した畑土と水田土の2種を乾燥させた後2mmの篩で通過させたものを用い、添加有機物としてはイナワラとススキを乾燥粉末にしたものを混入し培養させた後、実験を行なった。この際、試料土の突き固め度合の差で飛散量がかなり変化するため、一定の締め固めにする必要があったが、内径10cmのモールド内に外径3.3cmの小モールドを7個入れ、ランマーにより通常の締め固めをした後、小容器を取り出して、ワイヤーソーで表面を成形して実験に供した。

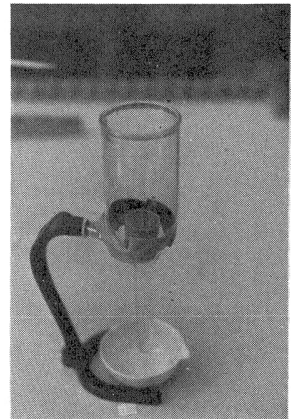


Photo-1 試料土

飛散した土粒子はPhoto-1に示すようなガラス製捕集びんにて受け注水にて洗い流して、下方の蒸発皿に集め乾燥させた後重量を測った。

3 実験結果

(1) 落下水滴数と飛散量

一滴による飛散量がごく僅か（重量はmgの単位）であることと、測定値の散らばりの理由で、数滴落下させて飛散量とすることにしたが、その滴数の累計と飛散量の関係はFig.1のようになり、15滴で変曲点が見られ、15滴以上になると一滴当りの飛散量は一定に近づく傾向を示した。

(2) 雨滴エネルギーと飛散量

実験に使用した雨滴径は5.5mmであったことから、Lawsの求めた水滴径、落下高さと落下速度の関係をを用いてエネルギーを計算すると12mの高さをもつ塔内実験の場合と1.5mの高さをもつ室内実験の場合との雨滴エネルギーの比は約1:0.3であったが、飛散量の比は室内実験で1:0.6程度となることがFig.1から分かる。これらのエネルギーと飛散量の関係についてはさらに実験を累積する必要がある。

(3) 有機物添加と飛散量

添加有機物として用いたイナワラ、ススキは培養中に腐植し、菌糸体による土粒子間の結合力が強まり飛散されにくくなることが言われているが、本実験では畑土、水田土のそれぞれ1kgに対しイナワラ、ススキのそれぞれ2、4、8gを添加したものおよび無添加のものの4種類につき飛散量の測定を行なった。結果の一部をFig. 2に示すが、この中で一部、5滴付近で2g添加の場合と4g添加のものと逆転している部分があるがその差は小さく、現象の変動性によるものと思われる、傾向としては予想通りの結果が得られた。これらの傾向は畑土についてもススキについても同様であった。

なお、Fig. 3にイナワラとススキの飛散量に及ぼす影響の比較を示したが、この結果からススキの方がイナワラより飛散量を抑止する効果は幾分大きいように思われる。

本研究は最終的には有機物の添加による土粒子飛散量の減少傾向を数式化することにあるが、現象の微妙さと実験上の困難さのため、現時点ではその傾向を見るに止まったが現在なお実験を継続中である。

(4) 降雨装置による飛散量

有機物無添加の場合について35cm×20cmの試料上に降雨発生装置による人工的降雨を与えた時の侵食量の測定を行なった結果では、相対的に小さな粒径のものが侵食され易く、降雨強度が大になると大きい粒径のものも侵食され出す。

なお傾斜角の変化による侵食量の変化としては10°以上で著しく、上側飛散と下側飛散の比は傾斜角の増大に伴って減少する傾向があり、10°では1:3程度と推定された。

今後さらに検討の予定である。

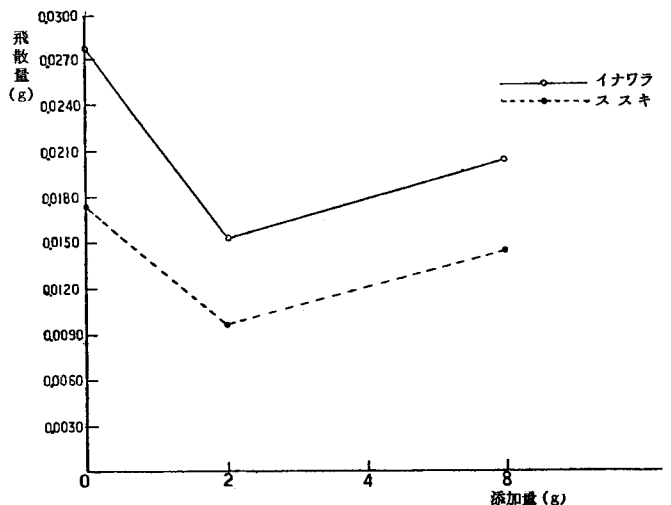
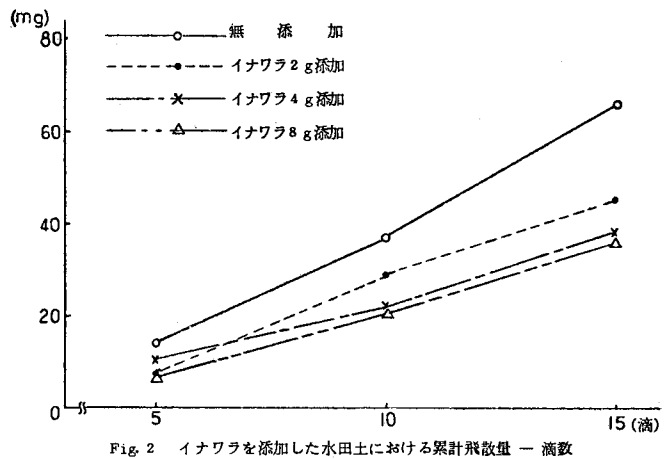
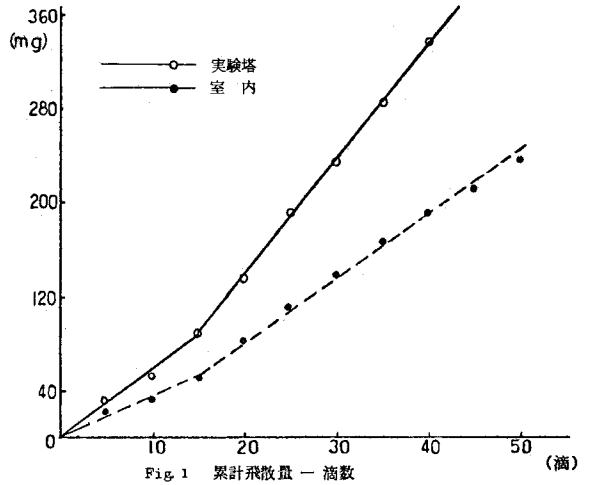


Fig. 3 畑土 15 滴のイナワラ・ススキの飛散量の比較