

# 盛土のり面の植生保護工に関する研究 (VIII)

——水滴による侵食実験——

愛媛大学農学部 江崎次夫

## 1. はじめに

本研究の目的は、裸地斜面の表面侵食に対し、定量的な解析を試み、さらに、植生保護工を施工した場合の保護効果機構の実態を解明することであり、最終的には、植生による保護効果を定量的に表示することである。ライシメーターを利用した盛土実験斜面における昭和52年6月より昭和54年9月までの実験結果<sup>1,2,3,4)</sup>から、のり面の土砂流出量は、降雨諸因子中、10分間最大降雨量との間に、最も強い相関関係が認められ、10分間最大降雨量の約2乗に比例して増加する傾向が確認された。また、土砂流出量は、土壌の締め固め度合が増大するにつれ、増加傾向を示した。このことから、土砂流出量には、雨滴衝撃力および土壌孔隙率が強く関与しているのではないかと推論<sup>1,2)</sup>した。

今回、この考えの一検証方法として、一水滴によって、侵食される侵食量の測定をおこなったので、その結果について、報告する。

## 2. 材料および実験方法

供試土壌は、愛媛大学米野々演習林で採取したメンマサ土とオンマサ土とを使用した。それぞれの粒径加積曲線は、図-1に示すようである。供試土壌を採取円筒(直径 11.29cm, 高さ 4cm, 体積 400cm<sup>3</sup>)に充填

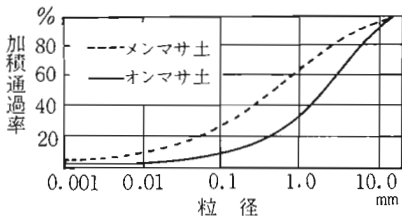


図-1 供試土壌の粒径加積曲線

し、指定の土壌硬度に締め固めた。土壌の締め固めは、硬度指数15mm, 20mm, および25mmの3種類とした。土壌水分は飽和状態とし、その際の水深は、0である。水滴は、図-2に示すように、高さ 2.5mの位置にセットした注射針先端から、ウランで着色した水を落下させた。

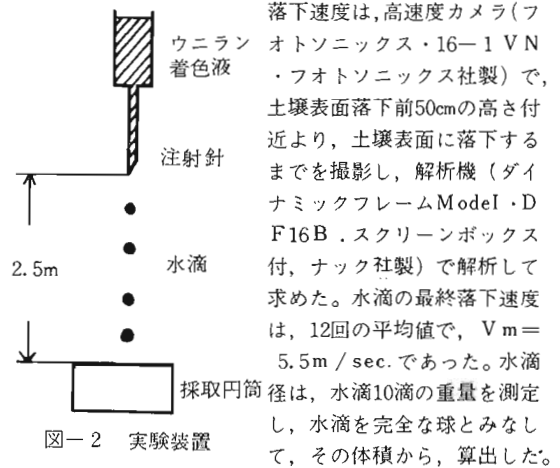


図-2 実験装置

落下速度は、高速度カメラ(フオトソニックス・16-1 V N・フオトソニックス社製)で、土壌表面落下前50cmの高さ付近より、土壌表面に落下するまでを撮影し、解析機(ダイナミックフレーム Model・D F16B・スクリーンボックス付、ナック社製)で解析して求めた。水滴の最終落下速度は、12回の平均値で、 $V_m = 5.5 \text{ m/sec}$ であった。水滴径は、水滴10滴の重量を測定し、水滴を完全な球とみなして、その体積から、算出した。水滴直径は、3回の平均値で、 $D = 3.97 \text{ mm}$ であった。侵食量は、1/100mm読みの「読みとり顕微鏡」を用いて、侵食された部分の深さを10点前後測定し、求めた平均侵食深と、「アミテンプレート」で測定した侵食面積より、侵食体積を求め、この侵食体積から、重量換算によって求めた。実験回数は、各硬度指数について、20回である。

## 3. 結果および考察

メンマサ土面とオンマサ土面のそれぞれの締め固め度合における侵食平面図の1例は、図-3に示すようである。斜線部が侵食された部分である。侵食部分の中で、斜線の無いところは、侵食されなかった部分で

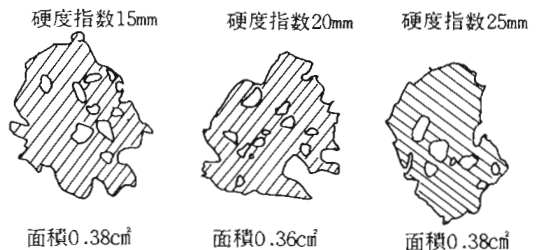


図-3 (a) メンマサ土面の侵食平面図

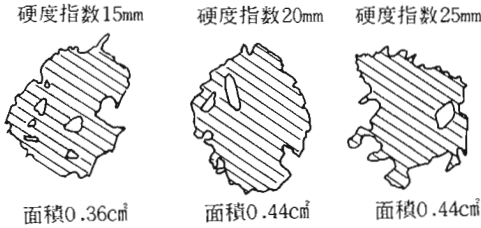


図-3 (b) オンマサ土面の侵食平面図

ある。平面図をみるかぎりでは、メンマサ土とオンマサ土との相違は、判別しにくい。土壌の締め固めと平均侵食深との関係は、図-4に示すようである。メンマサ土面とオンマサ土面とは、まったく逆の傾向を示している。

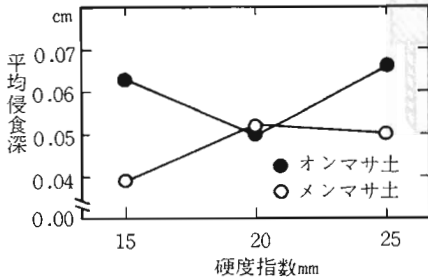


図-4 土壌の締め固めと侵食深との関係

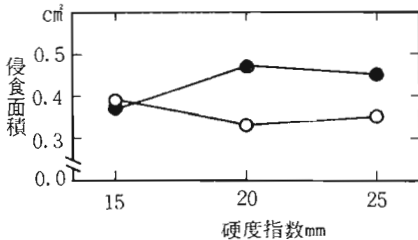


図-5 土壌の締め固めと侵食面積との関係

ようである。硬度指数15mmで、メンマサ土面の面積が若干広い以外は、オンマサ土面の面積の方が広い。また、平均侵食深と同様、メンマサ土面とオンマサ土面とは、

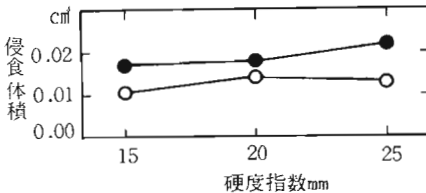


図-6 土壌の締め固めと侵食体積との関係

図-6に示すようである。いずれの締め固め度合においても、オンマサ土面は、メンマサ土面よりも、侵食

体積が大きい。オンマサ土面では、締め固め度合が増大するにつれ、増加傾向を示しているが、メンマサ土面では、硬度指数20mmの方が25mmよりも、わずかに大きい。次に、メンマサ土とオンマサ土の各締め固め度合における採取円筒400cm<sup>2</sup>当りの土砂重量と侵食体積の関係から、侵食量を求めた。その結果を示したのが、

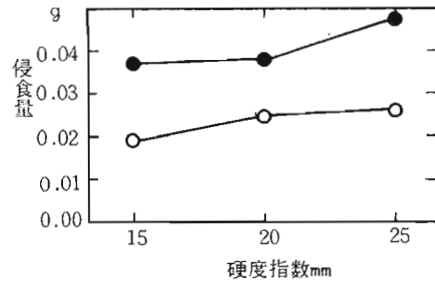


図-7 土壌の締め固めと侵食量との関係

図-7である。メンマサ土面およびオンマサ土面共に、土壌の締め固め度合の増大に伴い、侵食量は増加している。このような現象は、土壌孔隙の差に起因しているものと考えられる。すなわち、雨滴衝撃力緩和作用は、土壌の締め固め度合が大きいと、小さい場合に比べ、弱くなり、その結果、水滴による土砂の飛散作用は、強くなる。そのため、土砂の飛散量は増加するものと考えられる。このように、土壌の締め固めの増大に伴い、侵食量が増加する傾向は、実際ののり面での実験結果<sup>1,2,3</sup>とまったく一致しており、侵食が短時間の最大降雨量で、生起し、土壌孔隙率に関与しているという従来からの推論は、一応実証されたと考える。なお、粒径分布と侵食量との関連については、現在、究明中である。

#### 4. おわりに

雨滴衝撃力および土壌孔隙率が土砂流出に強く関与しているという従来からの推論は、一応妥当であると考えられた。今後は、雨滴衝撃力を変化させると同時に、実際ののり面で、雨滴による飛散量がどの程度の量であるかを究明することが必要である。現在、室内で、雨滴衝撃力を変化させ、実験をおこなっており、さらに、実際ののり面に、飛散量測定装置をセットし、飛散量の測定を続けている。詳細は、次報に示したい。

#### 引用文献

- (1) 江崎次夫：89回日林論，323～325，1978
- (2) 江崎次夫ほか：愛媛大演報，15，109～126，1978
- (3) 江崎次夫ほか：日林九支研論，31，301～302，1978
- (4) 江崎次夫：日林九支研論，31，299～300，1978