

人工降雨装置による斜面侵食に関する研究 (IV)

愛媛大学農学部 井上章二

1. はじめに

本研究では、降雨水による裸地ノリ面の表面侵食の機構を解明することを目的として、侵食実験用に人工降雨装置を作製し室内実験を行ってきた。この実験においても、また、以前に行った野外試験においても、10分間最大降雨強度と流出土砂量との間に強い相関関係のあることが確認された。そこで今回は、ノリ面からの土砂の流出におよぼす降雨強度の影響を詳しく調べるために、流出土砂の量および粒径分布の経時変化を測定し、検討を試みた。一定の降雨強度のもとで、流出土砂の量および粒径分布が、どのように変化していくのかを知ることは、侵食の過程を把握する一つの有効な手段であると考えられる。

なお、本研究の実施にあたり、ご指導、ご協力を賜っている九州大学農学部、砂防工学研究室の皆様に対して深く感謝の意を表す。

2. 実験方法

実験に使用した人工降雨装置については、その構造、検定結果等既に詳細に報告している¹⁾ので、ここでは省略する。

実験ノリ面は、アクリル製の箱に供試土を入れて締固め、それを傾斜可変台に載せたものであり、斜面長は150cm、幅は30cmである。供試土としてはマサ土を用いており、その中央粒径は0.4mm、標準偏差は6.3となっている。斜面のこう配は20°, 30°, 40°とし、降雨強度は20mm/10min, 10mm/10min, 5mm/10minの3段階としたが、降雨はすべて開始時の強度を維持する矩形分布として与えた。

以上のような条件下で合計18回の降雨実験を行ったが、流出土砂は降雨開始から10分ごとに採取し、乾燥して重量を測定した後、フルイ分りによって粒径分布を調べた。

3. 結果と考察

10分間隔で測定した各実験条件での流出土砂量の変化の例を図-1に示す。これによると、流出土砂量の経時変化は次の二つのパターンに大別することができる。一つは降雨強度20mm/10minのときにみられるように、最初の10分間が最も流出量が多く、しだいに減少していくものである。他の一つは10および5mm/10minのときのように、流出量が時間の経過とともに増加していき、ある時点をピークとしてその後は漸減する傾向を示すものである。また、斜面こう配による流出土砂量の変化割合は、降雨強度が小さい程、大きくなっている。

次に、流出土砂の粒径分布の変化を図-2に示しているが、一定強度の連続降雨に対しても、このように時間を区切って観察すると土砂の流出の状態は一様でないことがわかる。20

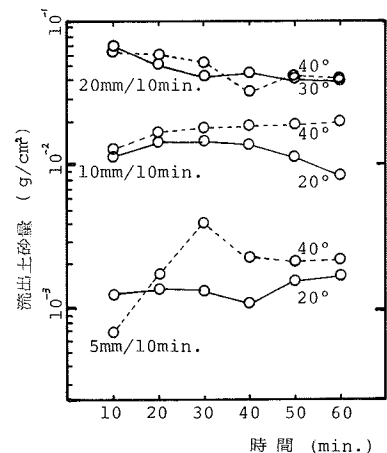


図-1 流出土砂量の経時変化

mm/10min.のときは、時間の経過とともに、最大粒径階の割合が増加している。これに対して5mm/10min.の場合は流出土砂の絶対量が非常に少ないために、バラツキが多いが、最大粒径階の割合はあまり変化していない。ここで、粒径分布におよぼす斜面こう配の影響を降雨強度別に同一経過時間で比較すると、20および10mm/10min.のときは、こう配による粒径分布の差異はみられないが、5mm/10min.のときは、こう配が急になる程、大粒径の占める割合が大きくなることがわかる。

以上の結果より、ノリ面からの土砂の流出は、まず粒径の比較的小さな移動しやすい粒子から始まり、しだいに大きな粒径の土粒子が流出していくと考えられる。すなわち、土粒子が降雨によって淘汰されながら侵食が進行していくということになる。この傾向は降雨強度が大きい程、顕著に現われるようであるが、これとは逆に、降雨強度が小さい程、斜面こう配因子の土砂流出におよぼす影響は大きくなる。これは降雨強度が大きいときは、降雨強度の影響力がこう配の影響力をはるかに上回るためと推察される。また、降雨強度が小さいときは、こう配因子だけでなく、ノリ面の表層の状態等の他の要因が影響力を増してくるとも考えられ、この点を含めて、今後の土砂の移動形態を理論的、実験的に解明していくつもりである。

引用文献 1)井上章二：日本林学会九州支部研究論文集，33，319～320，1980

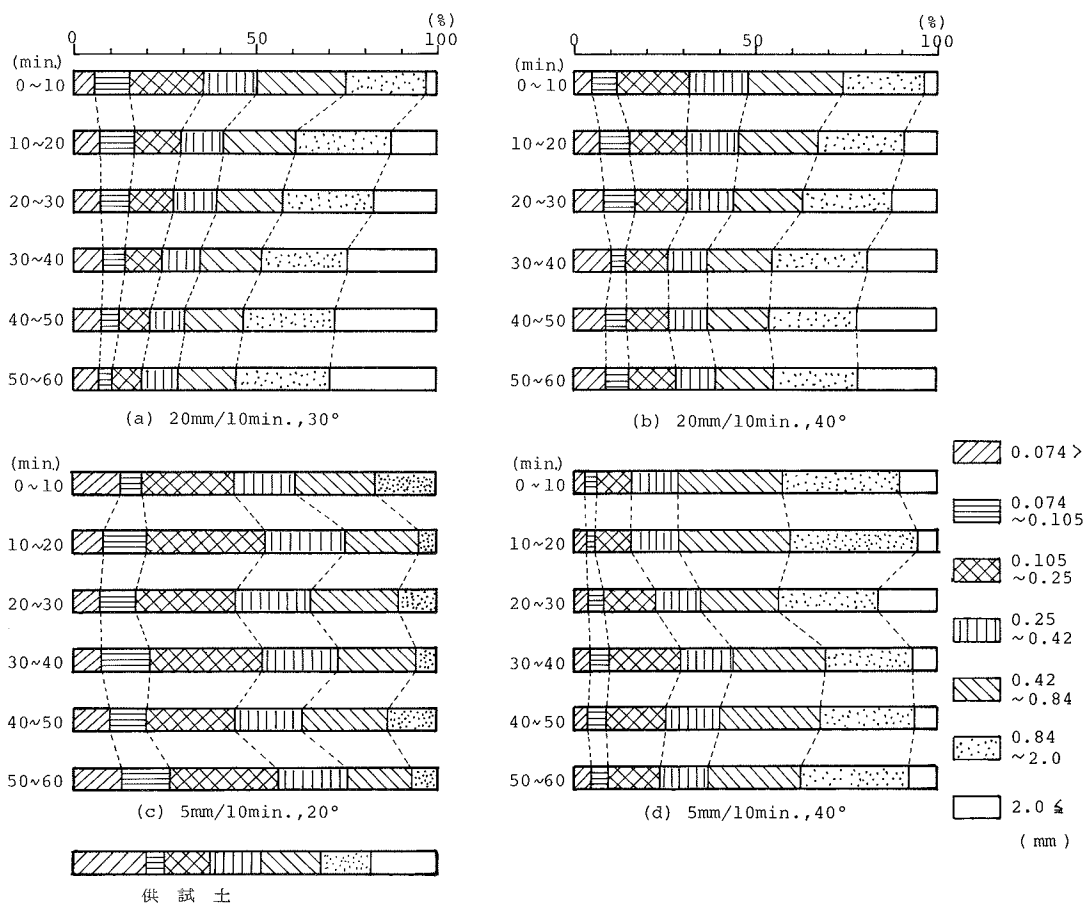


図 - 2 粒径分布の経時変化