

傾斜階段砂防造林に関する研究

—主として無階段斜面および傾斜階段斜面における浸透水の移動について—

宮崎大学農学部 緒方吉箕
谷口義信
高橋正佑

1. はじめに

浸透のない場合の斜面上の表流水の移動については、これまでに日本林学会大会講演集などにおいてその機構を明らかにしてきたが、本研究はさらにもう一つの重要な問題である斜面形状による浸透水の移動についてその機構を追求することを試みたものである。

2. 実験装置および実験方法

人工降水装置については、図-1に示すように薬剤噴霧用のノズル42個を縦横30 cmの間隔に取付けた大きさ1.5 m × 1.8 mのものであり、この単位時間あたりの最大降水量は80~90 mm/hである。

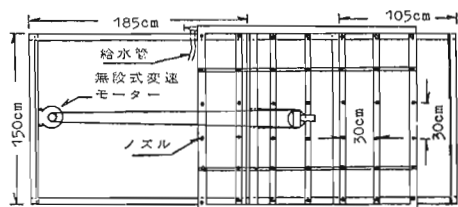


図-1 降水装置平面図

模型斜面は図-2に示すようにその大きさは幅94 cm、斜面長96 cmであり、斜面勾配は全斜面一様に30°である。斜面凹部（谷）と凸部（尾根）の間隔はいずれも23.5 cmであり、凹部と凸部の高低差は9.2 cmである。傾斜階段斜面の場合、斜面凹部から凸部に向かう階段の勾配は5%の下り勾配とし、階段の間隔は8.7 cm、階段幅は3 cmである。模型斜面は全斜面一様に厚さ4.7 cmのセメントモルタルからなる。セメントモルタルはある程度の透水性をもたせるためにセメントと砂の配合比を1 : 7とし、W/Cを25%とした。砂は粒径が1 mmから2 mmまでのものを用いた。

実験は斜面下端の集水路から流出する表流水および

浸透水が一定状態になるまで予め1~2時間の降水を与えておいてから開始する。降水量の分布を均一化するために斜面の向きは90°ずつ回転させた状態で合計

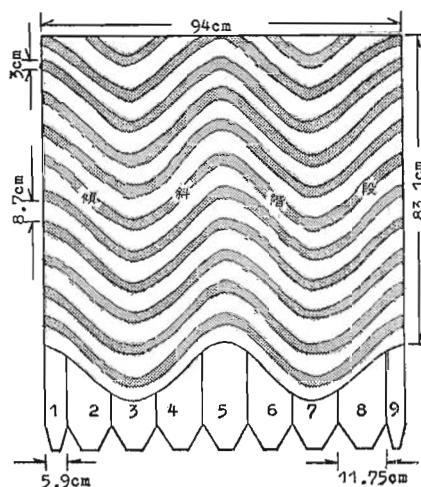


図-2 模型斜面平面図

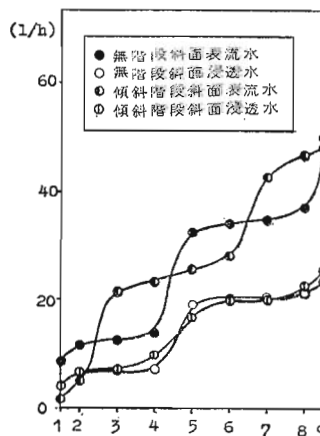


図-3 表流水および浸透水流水量累加曲線

4 回行ない、これを平均して 1 観測値とした。

3. 実験結果

図-3 は無階段斜面および傾斜階段斜面の場合の表流水および浸透水の流出量累加曲線である。ここに各曲線とも 4 観測値を平均したものであり、縦軸は表流水および浸透水の単位時間流出量の累加を示し、横軸は斜面下端の集水路の位置を示す。横軸の 1~2 の区間と、8~9 の区間が他の区間の半分となっているのは集水路幅が他の半分であるためである。

4. 考 察

図-3 は各流出量の絶対値をそのまま表示したものであるが、ここで浸透水のみについてみれば、傾斜階段斜面の方が若干多いことが認められる。これについては両斜面の透水性の大小が問題となるが、いま階段の効果は全くなく、無階段斜面の方が透水性が小さかったために絶対量が少ないものとする。ここに本実験結果では無階段斜面の凹部の浸透水の流出量の平均は 11.96 l/h 、凸部は 0.09 l/h であり、傾斜階段斜面の凹部は 6.76 l/h 、凸部は 0.34 l/h である。浸透水の総流出量は前者が 23.58 l/h 、後者が 25.42 l/h である。いま両斜面の透水性が等しくなると、無階段斜面の浸透水の総流出量が 25.42 l/h になったものとすれば、 11.96 l/h も 0.09 l/h も増加するであろうが、増加量は各点ともそれぞれの流出量に比例すると考えるのが妥当であろう。したがって凹部の増加は 1 l/h 程度である。この場合でも傾斜階段斜面の凹部の 1.9 倍である。無階段斜面の凹部は表流水が集中した状態であり、傾斜階段斜面では逆に分散された状態である。凸部の無階段斜面は 0.09 l/h で、これは分散された状態である。傾斜階段斜面は 0.34 l/h で、これは集中した状態である。ここで凹部の場合と同様、凸部においても表流水が集中した状態と、分散した状態の比をとると、約 $1:3.8$ である。面積については、両斜面とも凹部に相当する投影面積はほぼ等しく凸部に相当する投影面積もほぼ等しことから考えれば、もし表流水が集中した状態で無階段斜面の凹部が傾斜階段斜面の凹

部の約 1.9 倍となるのであれば、凸部においても傾斜階段斜面は無階段斜面の約 1.9 倍となると考えられる。しかし実際には無階段斜面の約 3.8 倍となっている。これは両斜面の透水性が等しければ、浸透水の流出量も等しくなるとしたことによるものである。したがって透水性が等しければ傾斜階段斜面の方が浸透水の流出量は多くなると言えるであろう。

つぎに両斜面の透水性が等しいとき、無階段斜面の方が浸透水総流出量が多くなったとする。これは斜面に階段を設けることによって、斜面の透水性の低下したことになる。しかし、この場合斜面の投影面積は両者とも同一であり、さらに現地の場合のような土壌の踏固めなどの因子は含まれないので、無階段斜面より平らな部が造成されている傾斜階段斜面の方の透水性が低下することは考えられない。したがって両斜面の透水性が等しい場合、無階段斜面の浸透水総流出量が傾斜階段斜面のそれより多くなることは考えられない。以上二つの理由により、両斜面の透水性が等しく、同時に浸透水総流出量も等しくなることはないから、傾斜階段の階段効果は浸透水流出量増大の方向にあることが言える。したがって図-3 の浸透水流出量累加曲線の値がそのまま傾斜階段の有効性を示すものではないとしても、傾斜階段によって浸透水流出量が増加することは明らかである。

5. ま と め

ここでは浸透水の絶対量のみについて考察してきたが、今後は斜面形状による流出状態の変化を相対的な量から考察し、浸透水の移動機構を究明し、特に水平階段斜面と傾斜階段斜面の違いについて究明していく所存である。

参 考 文 献

- 1) 緒方吉箕・谷口義信・高橋正佑：傾斜階段造林法に関する研究，日林九支研，28，pp. 217—218 (1974)
- 2) 谷口義信・高橋正佑・緒方吉箕：傾斜階段砂防造林に関する研究，86日林講，p. 432 (1975)