

ハニカム状のジオテキスタイルによる斜面侵食軽減特性

日本建設コンサルタント 株式会社 正員 ○佐藤 英治
鳥取大学 工学部 正員 道上 正規
鳥取大学 工学部 正員 檜谷 治

1. はじめに 近年、斜面保護工として合理的でかつ経済的なジオテキスタイル（土木用合成繊維布）を用いた工法が注目されている。本研究は、フランスで開発され実用化がなされ始めているハニカム（蜂の巣）状のジオテキスタイルを斜面表面に敷設して侵食を防止する工法の侵食防止効果を実験的に研究したものである。なお、ハニカム状のジオテキスタイルは、図-1に示すような立体構造をしており、一般に1つの六角形の枠の大きさが一辺20cm、高さ10cm程度のも

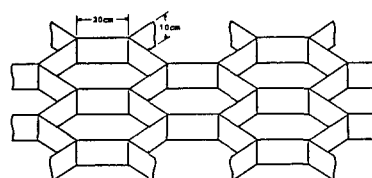


図-1 ハニカム状のジオテキスタイルの概略図

2. 実験の概要 本実験に用いた土槽は、図-2に示すような内側寸法が長さ300cm、幅98cm、深さ70cmの鉄製土槽である。地盤材料としては鳥取県八頭郡用瀬町で採取したまさ土の1mmふるい通過分（平均粒径0.36mm）を用いた。土層地盤は、厚さが30cmとなるように3回に分けて締め固めた。本実験は、土槽の片側に取り付けたクレーンを引き上げて形成させた模型斜面に人工降雨を降らせることによって侵食実験を行なったものである。なお、ハニカム状のジオテキスタイルは、図-3に示すような形で斜面表面に敷設した。また、実験は裸地の場合とジオテキスタイルを敷設した場合とを対比する形で行なっており、その実験条件は表-1に示す通りである。

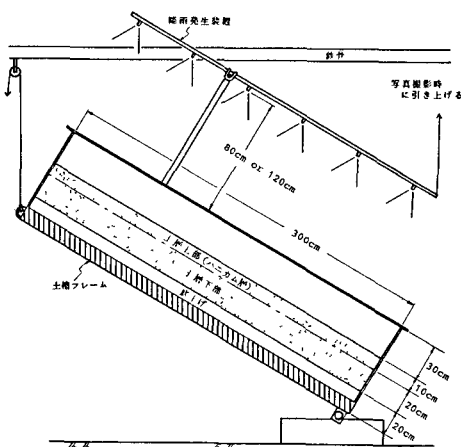


図-2 実験装置の概略図

表-1 実験条件

Run No.	ジオテキスタイルの有無	斜面勾配(度)	降雨強度(mm/hr)	実験時間(hr)
N-1-1 N-1-2 N-1-3	裸地	2.0	20 40 60	6 3 2
N-2-1 N-2-2 N-2-3			20 40 60	6 3 2
G-1-1 G-1-2 G-1-3	ジオテキスタイルを敷設	2.0	20 40 60	6 3 2
G-2-1 G-2-2 G-2-3		1.6	20 40 60	6 3 2

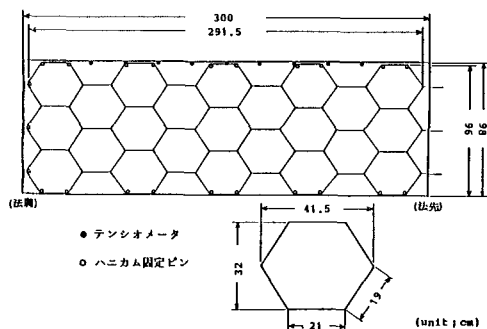


図-3 ハニカム状のジオテキスタイルの敷設状態

3. 実験結果および考察 図-4は、裸地斜面における10分間毎の流出土砂量の時間的変化を示したものである。降雨強度60mm/hrの場合(Run No.N-1-3およびN-2-3)では、実験開始後60分頃から流出土砂量の急激な増加が見られる。降雨強度40mm/hrの場合(Run No.N-1-2およびN-2-2)では、実験開始後120分頃から流出土砂量の急激な増加が見られる。このような流出土砂量の急増は、侵食形態が面状侵食からガリ侵食（流路を有して進行する侵食形態）へと発達したことによるものである。さらに、ガリ形成後の流出土砂量

は、時間に比例して増加しており、ガリ形成後1時間程度では流出土砂量が定常になるような傾向は全く見られない。また、斜面勾配による流出土砂量の違いは、ほとんど認められない。

図-5は、ジオテキスタイルを敷設した場合の10分間毎の流出土砂量の時間的変化を示したものである。この場合の流出土砂量は、裸地の場合のようにガリが形成されたのち急激に増加を続けるということではなく、実験開始後60分から90分で多少増加する傾向はあるものの、その後はほぼ一定の割合で流出している。また、斜面勾配の影響がジオテキスタイルを敷設した場合には認められ、斜面勾配が緩いほど流出土砂量は少なくなっている。

図-6は、ジオテキスタイルを敷設した場合の10分間流出土砂量に対する裸地斜面での10分間流出土砂量の比を時間的に示したものである。裸地斜面における流出土砂量は、時間的に増加する非定常状態にあるので、ほぼ定常に近い状態にあるジオテキスタイルを敷設した場合の流出土砂量に対するその比は、時間とともに増加している。例えば、降雨強度60mm/hrの場合について見ると、実験開始後120分で裸地の場合の流出土砂量は、ジオテキスタイル敷設時の流出土砂量の約8倍にも至っている。これを逆に言えば、ジオテキスタイルを敷設することにより、流出土砂量は実験開始後120分で約1/8に軽減されていることになる。すなわち、ジオテキスタイルの敷設による流出土砂量の軽減効果は、時間の経過とともに増大するものと言える。

以上のように、ハニカム状のジオテキスタイルは、流出土砂量すなわち侵食量を大幅に減少させ得る。これは、ジオテキスタイルによる六角形の枠がガリの発達を抑制しているためである。

4. おわりに 本研究で取り扱ったハニカム状のジオテキスタイルによる斜面保護工は、完全には侵食を防止することはできない。しかし、この工法は、植生工と併用するものであるので、植生が十分に斜面を覆うまでの補助的な工法として見れば、十分な侵食防止効果が期待できるものと考えられる。なお、本研究は株式会社三協商会との共同研究（研究代表者、鳥取大学工学部教授道上正規）の一部であることを付記する。

〔参考文献〕

Puig J., Schaeffner M.: The Use of Three Dimensional Geotextile to Combat Rain water Erosion, Third International Conference on Geotextiles, Vol.4, Austria, Vienna, 1986, pp.1137-1142.

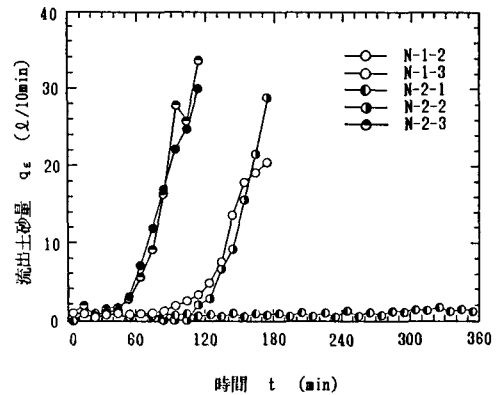


図-4 流出土砂量の時間的変化（裸地）

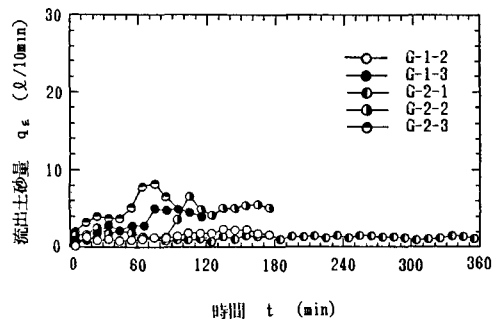


図-5 流出土砂量の時間的変化
(ジオテキスタイル敷設時)

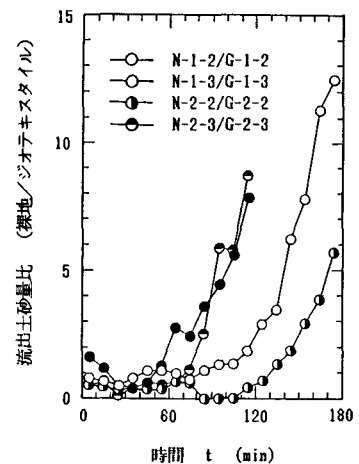


図-6 流出土砂量比の時間的変化