

II-114 六角形構造のジオテキスタイルによる斜面侵食防止工

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
 日本建設コンサルタント㈱ 正員 佐藤 英治

1. はじめに 近年、土木材料としてジオテキスタイル（不織布）が注目されてきている。すなわち、ジオテキスタイルをさまざまな形に加工し、たとえば、土砂の層間分離、土構造物の補強、地盤の排水、あるいは斜面侵食の制御などに使用するものである。しかしながら、そのジオテキスタイルの機能、効果については十分な理論的説明が成されておらず、また、使用用途、試験法、規格についても確立されていないのが現状である。そこで、本研究は斜面侵食防止工として開発されている六角形構造のジオテキスタイルの侵食防止効果について、実験的に検討しようとするものである。

2. 実験の概要 本実験に用いた斜面は、図-1に示すような内側寸法が長さ300cm、幅98cm、深さ70cmの鉄製土槽内に作成した。実験斜面の作成は鳥取県八頭郡用瀬町で採取したまき土の1mmふるい通過分（平均粒径0.36mm）を、厚さが30cmとなるように10cm毎に3回に分けて締め固めて行なった。また、この実験では、土槽の片側に取り付けたクレーンを引き上げて、作成した斜面に人工降雨を降らせ、侵食に伴って流出する土砂、流出水および土槽内から流出する浸透水を測定している。なお、実験に用いた六角形構造のジオテキスタイルは、一辺20cm、高さ10cmの立体構造であり、その透水係数は $2.7 \times 10^{-1} \text{ cm/s}$ である。また、その敷設状態を図-2に示す。実験条件は表-1に示す通りであり、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っている。

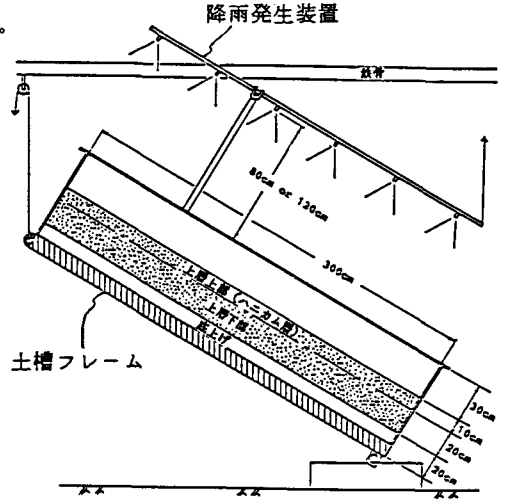


図-1 実験装置の概略図

3. 実験結果および考察 図-3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。図を見ると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が、降雨強度については大きな違いが認められる。すなわち、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、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。しかしながら、降雨強度20mm/hrの場合（Run No. N-2-1）では実験終了時まで流出土砂量の急増は見られない。この原因は、降雨強度20mm/hrの場合はガリ侵食が発生

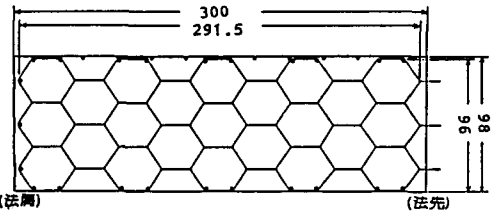


図-2 ハニカム状のジオテキスタイルの敷設状態

表-1 実験条件

Run No.	ジオテキスタイルの有無	斜面勾配(%)	降雨強度(mm/hr)
N-1-1 N-1-2 N-1-3	裸地	2.0	20 40 60
N-2-1 N-2-2 N-2-3		1.5	20 40 60
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
G-2-1 G-2-2 G-2-3		1.5	20 40 60

しなかったためである。

図-4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。図-5はジオテキスタイルを敷設した場合のガリ侵食状態を模式的に示したものであるが、ガリは主にジオテキスタイルの枠に添って発生する。この原因は枠によって表面流が集中すること及び枠周辺の締め固めが不十分なことによるためと考えられる。しかしながら、ガリの発達は枠によって抑制され各々の枠内である程度発達するがそれ以上の発達は生じない。このジオテキスタイルの枠の効果によって、裸地の場合に見られたような流出土砂量の急激な増加が抑止されているものと思われる。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、降雨強度が小さ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。侵食形態が面状侵食の段階ではこの流出土砂量比が1以下の場合もありジオテキスタイル敷設の効果は見られないが、侵食形態がガリ侵食に発達した後は1以上となり、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、ガリの発達時に発揮され、その効果はガリの大規模な発達を抑止することであると思われる。

4. おわりに 本研究で取り扱った六角形構造(ハニカム構造)のジオテキスタイルによる斜面保護工は、侵食形態が面状侵食状態では効果を見いだせなかったが、ガリ侵食時では大きな侵食防止効果を発揮することがわかった。また、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.: Third International Conference on Geotextiles, Vol.4, Austria, Vienna, 1986, pp.1137-1142.

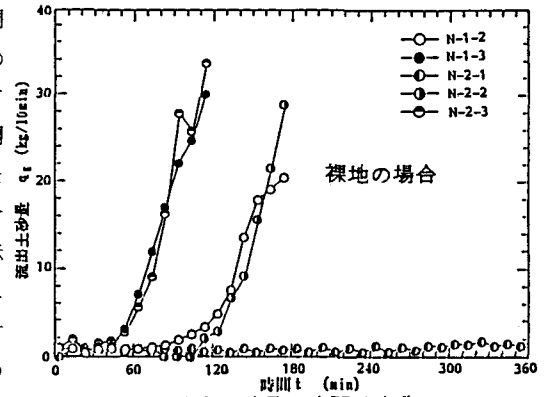


図-3 流出土砂量の時間的変化

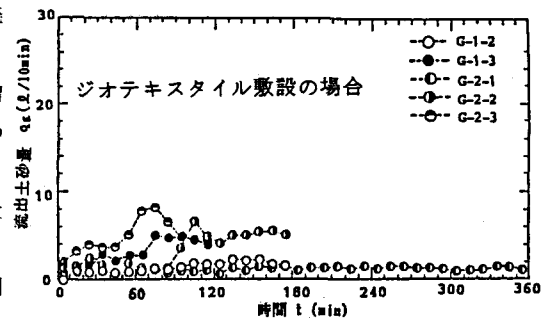


図-4 流出土砂量の時間的変化

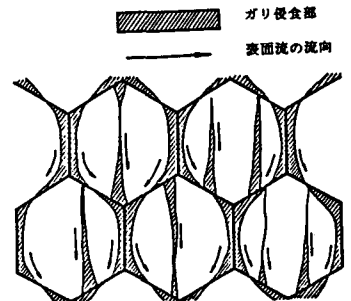


図-5 侵食状態の模式図

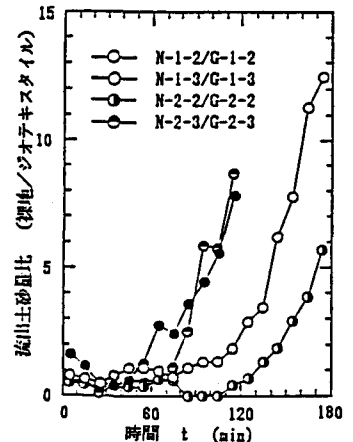


図-6 流出土砂量比の時間的変化