

鳥取大学工学部 正員○檜谷 治

鳥取大学工学部 正員 道上 正規

中央コンサルタンツ（株）正員 江端 陽二

1.はじめに 近年、土木工事用資材として、ジオテキスタイル（土木工事用合成繊維布）をハニカム状に整形し、のり面保護工として用いた工法が注目されている。この工法は、図-1に示すような立体構造をしたハニカム状のジオテキスタイルを盛土表面に埋設するという簡単なものである。昨年の報告から、この工法は、斜面侵食を完全には防止することはできないが、六角形の枠の効果によって斜面侵食を大幅に軽減させ得ることが確認されている^{1),2)}。今回は、更に、このハニカムを形成するジオテキスタイルの素材の厚さ及び透水係数を変えた実験を行い、昨年の実験結果との比較検討を試みた。

2.実験の概要 実験は昨年度と同様なものであり、斜面長3m、幅98cmの模型斜面に人工降雨を供給し、斜面から流出する土砂・水を計測するというものである。実験条件としては、昨年の裸地（Run No.N-）およびジオテキスタイルを埋設した実験（Run No.G-）と今回行った新しいジオテキスタイルを埋設した実験（Run No.GA-,GB-）の合計16ケースで、表-1にまとめて示した。なお、今回使用した2種類のジオテキスタイルは、表-2に示すように、昨年用いたものよりも透水性の高いものとするために、厚さと透水係数をそれぞれ増加させたものである。

3.実験結果および考察 図-2は不織布浸透流の時間的変化を法面勾配1.5割、降雨強度 60mm/hrについてそれぞれ示したものである。なお、横軸の無次元時間は、実験終了時を 1.0としたもので、全ての実験において、実験時間を実験終了時刻に累加雨量が 120mmとなるように定めていることから、これは、累加降雨に相当するものである。図より、今回使用したジオテキスタイル（GA,GB）は 昨年の結果（G）に比べて不織布浸透流が5倍以上流出していることが分かる。また、全流出量を100%とした時の不織布浸透流の構成割合は、昨年の結果（G）の場合いずれの勾配・降雨条件においても数%であり、そのため、表面流出量の構成割合は、裸地（N）とほぼ同様で約 90%と、ほとんどの降雨が表面流として流出しているのに対し、今回のジオテキスタイル（GA,GB）の実験では、不織布浸透流の構成割合は 20~30%となっており、ジオテキスタイルが雨水を排出し、表面流の構成割合を約 50%にまで減少させることが分かった。

図-3は、昨年のジオテキスタイル（G）の流出土砂量に対する裸地（N）の流出土砂量の比を時間的に示したものである。この比は時間すなわち累加降雨とともに増加する傾向にあり実験終了時（累加降雨 120mm）では7程度となっている。すなわち、昨年の実験（G）では、不織布浸透流がほとんど認められず、表面流出量が裸地斜面と同等であることから、昨年の報告にあるように、この侵食軽減効果は六角形の枠による効果であるといえる。

図-4は、今回の実験（GA,GB）の流出土砂量に対する裸地（N）の流出土砂量の比を時間的に

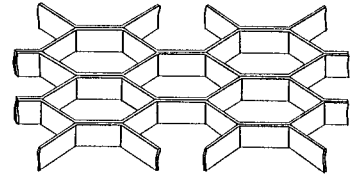


図-1 ハニカムジオテキスタイル

表-1 実験条件

Run No.	保護工の種類	法面勾配	降雨強度	実験時間
N-1-1 G-1-1 GA-1-1 GB-1-1	裸地 旧ハニカム 新ハニカムA 新ハニカムB	2割	40 mm/hr	3 hr
N-1-2 G-1-2 GA-1-2 GB-1-2	裸地 旧ハニカム 新ハニカムA 新ハニカムB		60 mm/hr	2 hr
N-2-1 G-2-1 GA-2-1 GB-2-1	裸地 旧ハニカム 新ハニカムA 新ハニカムB	1.5割	40 mm/hr	3 hr
N-2-2 G-2-2 GA-2-2 GB-2-2	裸地 旧ハニカム 新ハニカムA 新ハニカムB		60 mm/hr	2 hr

表-2 ハニカムジオテキスタイルの比較

	旧ハニカム	新ハニカム(A)	新ハニカム(B)
高さ (mm)	100	100	100
厚さ (mm)	2.0	7.5	9.7
透水係数 (cm/sec)	2.70×10 ⁻¹	8.63×10 ⁻¹	10.36×10 ⁻¹
		1.50×10 ⁻¹	2.18×10 ⁻¹

示したものである。この図においても、図-3と同様な傾向を示しているが、実験終了時（累加降雨 120mm）では、20程度と大きな値となっている。すなわち、素材の透水性が高いハニカム状のジオテキスタイルの方が、侵食軽減効果が高いといえる。今回の実験では、かなりの量が不織布浸透流として認められ、表面流出量が減少することが確認された。斜面侵食の侵食営力は、この表面流出量が主要因であると考えられ、これを減少させることによって侵食量が軽減できていると思われる。すなわち、素材に高い透水性を持たせたハニカム状のジオテキスタイルは、六角形の枠の効果に加え、雨水の排出を促すという斜面侵食軽減効果が確認された。

図-5は、従来提案されている斜面侵食量推定式の中で、本実験結果をよく再現できた河村の推定式³⁾を用いて、斜面長の影響を見たものであり、法面勾配 2.0割の場合の実験結果および計算結果を示している。本実験の場合、法面長は3mであるが、法面長が2倍の 6m となっても侵食量は3mの場合の 1.3倍程度であり、斜面長の影響はあまりないと言える。

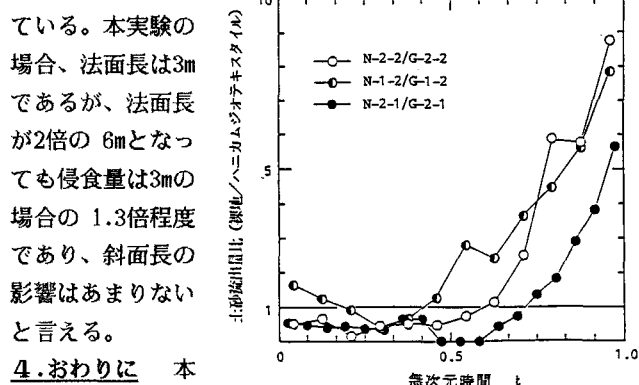


図-3 流出土砂量比(裸地/旧ハニカム)の経時変化

4. おわりに 本研究では、ハニカム状のジオテキスタイルによる侵食

軽減特性を、主にその素材であるジオテキスタイルの透水性による影響に関して検討した。この結果、六角形の枠の効果に加え、素材に透水性の高いものを用いると、雨水をジオテキスタイルが排出し、さらに斜面侵食量を軽減できることが確認された。なお、本研究は（株）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〕

- 1) 佐藤英二ら：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，第39回中四支部講演概要集，1987，pp.119～120。
- 2) 道上正規ら：六角形構造のジオテキスタイルによる斜面侵食防止工，第42回年次学術講演会概要集，1987，pp.258～259。
- 3) Komura S.: A Method of Predicting Slope Erosion, Proc. 3rd Congress of APD IAHR, Vol.C, 1982, pp.159～169。

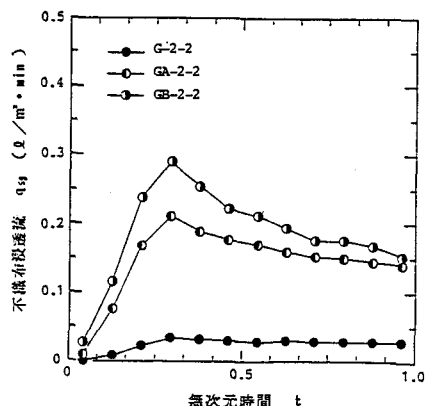


図-2 不織布浸透流の経時変化

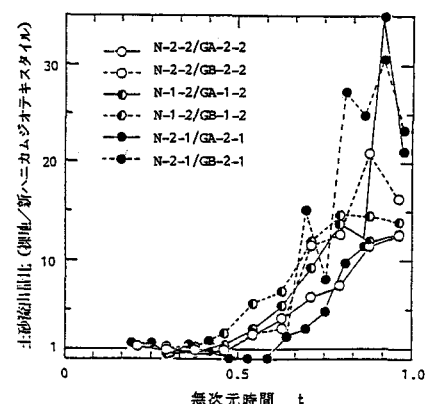


図-4 流出土砂量比(裸地/新ハニカム)の経時変化

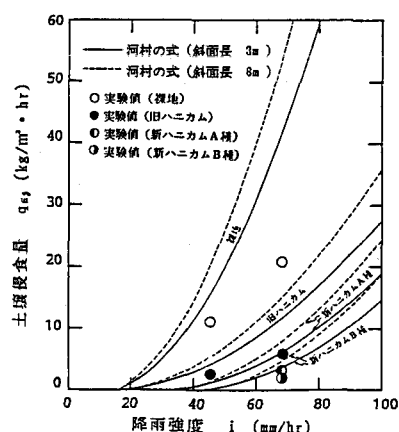


図-5 斜面長による流出土砂量の変化（河村の式による）