

建設省多治見工事事務所 正員 毛利 三郎
名古屋工業大学 准員 O上屋 義人

山腹砂防として等高線壕工法が建設省によって岐阜県多治見市の山腹に施工されて以来、この工法のわが国の山腹への適用に関して、詳細な調査が行われてきた。この工法は降雨あるいは降雪と地面に吸収させることにより、雨水流による地面浸食を防ぎ、表土の湿润状態を良好にして、すみやかに草木を生育させるのが主要な目的である。

つぎに述べる研究は主としてこの調査のうち、とくに地面浸食に関する資料について若干の水理学的考察を行ったものである。著者らは、雨水流による地面浸食の問題を取扱うに当たって、まず土砂の剥離と輸送という概念に基礎を置くことにした。そしてこれらの現象は雨滴の効果をも含めた雨水流の掃流力によって進行するものと考え、河川の流砂量と同じ無次元表示を用いることによって、実測資料を整理しようと試みただけである。この場合、土砂面上における流れの抵抗法則を知る必要があるわけで、これに関して二三の実験を行った。

図-1 摩擦抵抗係数 λ とReynolds数 Re との関係

1 土砂面上における流れの抵抗法則について。土砂面上を流れる雨水流は平均的にみれば、実斜面における実測から大部分層流であることがわかったので、著者らはこの場合どのような摩擦抵抗係数 λ を用いるべきかについて、つぎのような実験を行った。多治見市の山腹表土を5cmの正方形断面、長さ2.6mの水樋につめて充分の期間これを放置し、これに水を流して流量、勾配、水温および平均流速を測定して、 λ とReynolds数 $Re=uh/\nu$ との関係を求めた。その実験結果の一例が図-1である。土砂の平均的な大きさを d とし、 h/d および土砂面の凹凸など

による水面の変動などが影響して、滑面の場合よりかなり大きい値をあらわすが、勾配が一定でReynolds数が小さい場合は比較的よく $\lambda=6/Re$ なる関係が成立するようである。従って数種の勾配について、 λ と勾配 $\sin\theta$ との関係を求めると図-2のようになる。かなり実験結果がちらばっているが、これは h/d および水面の変動などの影響が勾配以外に直接的に作用するであろうことと、それぞれの実験について若干土砂面の状態が相異なるためで

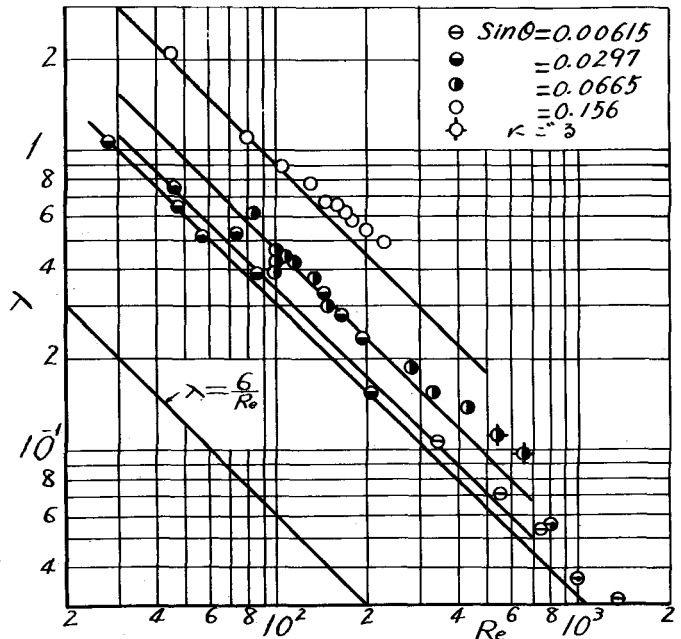
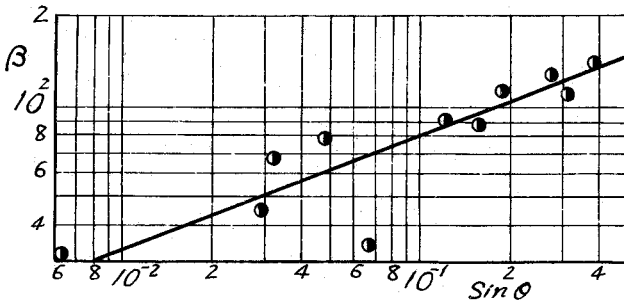


図-2 β と斜面勾配 $\sin \theta$ との関係



関係を実験資料についてプロットするため、一つの降雨あるいはその降雨の一部においてほぼ定常的な流れになったときを参考とするとし、そのときに作用する掃流力の平均値をもつて、その斜面の雨水流の掃流力を代表させよう。流れの抵抗法則として上述の結果を用い、このようにして実験資料を整理したものが図-3である。このような無次元表示にもとづいて、浸食土砂量を整理することがよりよくまとまるようであって、とくに浸食量は土砂面に作用する流れの掃流力に対して敏感であることがわかってであろう。以上は土砂の冲刷を対象として考えたのであるが、斜面の下流端における平均的な水深を求め、上記と同じ無次元表示をすることによって、一定流砂量との比較を近似的に行うことが出来る。その結果、雨水流による土砂の冲刷は流れの輸送能力よりはるかに小さく、従って浸食土砂量と支配するものは、管壁力の収束である所に限る限り、土砂の冲刷の過程が支配的であることがわかった。

最後にこの研究に対し、御指導を賜った京都大学石倉教授並びに岩田助教授に深く感謝の意を表す。

あろう。

2 浸食土砂量の無次元表示について
雨水流による浸食土砂量 q_r 、浸食土砂の平均粒径 d 、その比重 σ/ρ および流れの掃流力 τu^* とすれば、土砂の性質の時間的および場所によって変化しない場合には、河川の流砂量と同じくこれらの関係 $q_r/\tau u^* d = f\{u^{*2}/(\sigma/\rho - 1)gd\}$ であらわすのが合理的であらう。この

図-3 浸食土砂量の無次元表示

