

裸地斜面におけるガリ侵食の発生形態について

九州大学農学部 酒井 孝佳

1. はじめに

従来、ガリは、室内実験、野外観察等を中心とした研究で、その発達過程がとらえられてきた。しかし、それらは、それぞれ限られた条件下でのガリの形成を対象にしており、今後は、それらの一般化が望まれるところである。そこで筆者は、種々の斜面条件の下でそこに共通するガリのパターンを研究し、それによってガリ形成の一般的性質を把握しようと試みた。

本報では、まず、造成斜面に形成されたガリを対象にして、現場の観測を行ったので報告する。

なお、ここで使用するガリという言葉は降雨時に表面流の集中による侵食で発生し、降雨後もその形態を残す溝の総称である。

2. 観測対象地点の概要と観測方法

観測は、福岡市近郊の3地点で計6斜面を対照に行行った。各斜面の概況を表-1に示す。

観測は、次の手順で行った。まず、幅を10mとし、長さは、各斜面長に応じた長方形プロットを設け、斜面下端から50cm間隔ごとに水平測線を設け、測線と交差するガリ中心の位置、ガリ幅(B)、ガリ深さ(D)を測定した後、全体のスケッチを行った。

3. 観測結果及び考察

図-1、図-2は、各斜面におけるガリ幅とガリ中心間隔を、各斜面面積の平方根で割って無次元化した値のヒストグラムである。これから、柏谷¹⁾の指摘した様に、各斜面のヒストグラムのピークが、特定の区間に集中することがわかる。特に、ガリ幅については、測定斜面幅が一定であるから、各斜面ではその斜面長の平方根に比例する幅のガリが最も発生していることになる。従って、斜面長は侵食形態に影響を及ぼす重要な因子の1つである、と考えられる。

次に、ガリの侵食形態を知るために、深さと幅との比(D/B)、幅と深さとの積(B×D)を用い、これらの関係を考察した。前者は、ガリ断面形状比、後者は、ガリ流下断面積を代表するものと考えられる。各斜面について、X軸にB×D、Y軸にD/Bをとり、測定データをプロットした。そして、プロットされた

点がすべて囲める様な境界線を求めた。その境界線には、(1)式で表される曲線が最適であったので、それが境界線になる様にa、bの値を決めて、その曲線を図-3に描いた。

$$Y = a \log X + b \quad \dots\dots(1)$$

(a, b; 定数)

ただし、Yが1以下付近では、(1)式は適用できなくなり、境界線はX軸に平行な直線になる様である。

さて、ガリが発達すると、普通流下断面積は増加するので、この縦の曲線の形から、ある程度その斜面におけるガリの発達特性を知ることができる、と考えられる。具体的には、曲線の形は(1)式のa、bの値で表わせるので、表-2に各曲線のa、bを示した。

それによると、II-1とII-2では、bの値には、かなり差があるが、aの値は、ほぼ同じである。

III-1、III-2、III-3では、aの値はIII-2で幾分他の2つと差があるが、bの値は、皆ほぼ同じである。このことから、同一地点の斜面では、形成されるガリの発達特性は似ているところがある、と思われる。又、別の地点では、a、bともに差があり、場所が異なれば発達特性は異なる様である。

なお、ここで述べるガリの発達特性とは、ガリの縦侵食に伴う横侵食の進行過程のことである。

ところで、図-3の曲線は、すべてY=1付近まで減少しているが、その原因の1つとして、筆者は、側壁崩落の影響を考えている。即ち、ガリ形成初期には、掃流力により、深さ方向の侵食が進みD/Bの大きな断面が形成されても、ガリが発達すると、側壁崩落の頻度が高くなりD/Bが減少するのではないかと考えるのである。降雨時の観察でも、土壌の含水の割合が高くなり、側壁が不安定になったところに、流水の飛散水滴が衝突して、側壁が剥落したり、流水が側壁基部を洗屈し、側壁が崩れ落ちたりする現象を発達したガリで見ることがあった。また、ある程度大きなガリ断面では、たびたび側壁崩落の形跡を確認することができる。

この様にして、基岩等の制約を受けない形成初期のガリでは、ガリ断面が拡大するに従い縦横侵食が均衡してD/Bが、特有的範囲に収束していくのではない

か、と推察される。

なお、今後は、ガリの縦断形状にも注目しながら研究を続けたい。

引用文献

- (1) 柏谷健二他：地理評，421，1974

表-1 観測対象斜面の概況

	I	II-1	II-2	III-1	III-2	III-3
傾斜角(°)	30	20	33	33	35	37
造成形式	切土	盛土	盛土	盛土	盛土	盛土
造成年	1982	1983	1983	1982	1982	1982
斜面長(m)	13.5	12.0	15.0	7.5	7.0	8.0
上端給水	無	無	無	有	有	有
資料数	254	311	422	288	164	251

表-2 (1)式の係数の値

	a	b
I	-1.23	4.61
II-1	-4.50	12.80
II-2	-5.88	20.04
III-1	-2.70	11.20
III-2	-3.30	10.90
III-3	-2.62	10.92

注：I，II，IIIは地点番号，1，2，3は斜面番号である。

斜面を構成しているのは、すべてまき土である。

上端給水とは、降雨の際に斜面上端が給水源につながっており、そこから斜面に流入水があることをいう。

資料数とは、各斜面における水平測線とガリとの交差点の数を指す。

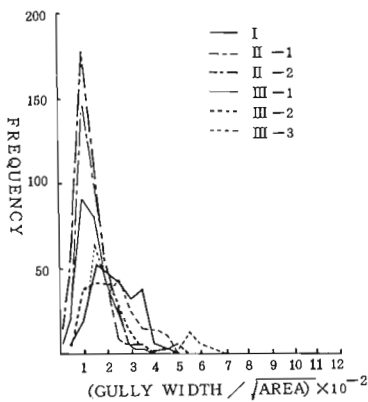


図-1 ガリ幅ヒストグラム

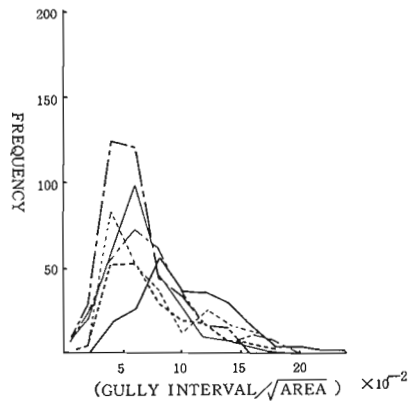


図-2 ガリ中心間隔ヒストグラム

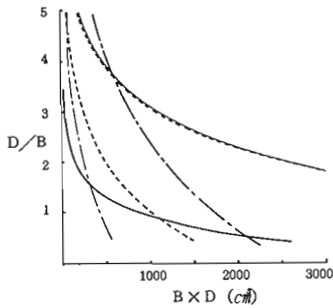


図-3 プロットされた点を囲む境界線