

水系網の発達と侵食過程に関する研究 (II)

高知大学・農学部 細田 豊

I. はじめに

砂防計画における重要な課題は、流域から生産される土砂量と数量的に評価することにある。基礎的な研究として、流域内の水系網の構成と流域山体との関係から、巨視的な立場で流域の侵食過程について検討してみた。吉野川上流流域で発生した斜面崩壊と地形要素との関係について研究した過程で、斜面崩壊と一次谷数とは無関係でないことが推定された。このことから流域における土砂生産の要因を考える場合の一つの指標として、一次谷に注目すべきであるとの考え方を持った。斜面崩壊現象は、流域における顕著な土砂生産現象でもあるし、また新たな一次谷の発生過程でもあるとの考え方も出ているはずである。是よりすれば、流域山体と一次谷との関係を検討することによって、対象としている流域における侵食過程が想定され、砂防計画を立案する場合に、有効な情報になると考えられる。更には、今日重要な課題である流域の危険度の判定に役立つ一つの見方を示せることになるであろう。第2回日本林学会で、面積-高度比曲線から求める比積分値と一次谷数との関係について発表したが、今回は、切断面図も作成し、この比積分値と、現在の地形の比積分値と一次谷数との関係、更には斜面崩壊との関係について検討した概要について発表する。

II. 研究方法

砂防施設群の計画、施工される流域の大きさは、 $1/50,000$ 地形図上で、3次谷流域が主要な対象流域であるとの前提を置いた。実際には、4次谷流域が、あるいは5次谷流域に該当すると思われる。基礎資料として、国土地理院発行 $1/50,000$ 地形図を使用した。計画対象流域は、徳島県三好川流域、高知県仁淀川流域、吉野川上流流域、物部川流域である。なお、切断面図より比積分値を計測したのは、吉野川上流流域である。計測方法は、これらの流域を Strahler 法によって、谷の次数区分を行い、流域内の3次谷流域のみを対象として、面積-高度比曲線から比積分値、一次谷数について計測した。また吉野川上流流域の3次谷流域の切断面図は、今回は 300M 幅の谷を埋めて得られる図である。この切断面図が地形を表現しているかどうかは議論のある点である。この切断面図から求める面積-高度比曲線の比積分値と現在の地形から求める比積分値、単位面積当りの一次谷数、及び単位面積当りの斜面崩壊数との関係について検討した。

III. 結果及び考察

流域山体は、一次谷数の増加するにつれて、指数関数的に減少するものとし、その指数関数式は、
$$g = g_0 e^{-\beta x}$$
と表わされるものとする。但し g_0 は計測によって得られる平均的な比積分値（注：流域の山体量）、 e は自然対数の底、 x は一次谷数、 β は定数である。まず4流域について検討した結果は表-1にある。物部川流域に関しては、上述の仮定とは異なるような結果となった。次に、吉野川上流流域に関して計測した結果を表-2にある。

表-1

斐伊川流域	$\gamma = 44.0 \text{ C}^{-0.0046x}$
吉野川上流域	$\gamma = 50.8 \text{ C}^{-0.0018x}$
仁徳川流域	$\gamma = 49.0 \text{ C}^{-0.0046x}$
物部川流域	$\gamma = 49.4 \text{ C}^{0.0001x}$

表-2

River	3次谷流域数	切岸断面平均 比値(%)	現在地形平均 比値(%)	流域山体の 減少率(%)	単位面積当りの 一次谷数	単位面積当りの 斜面崩壊数
葛原川	6	47.3	44.5	5.9	2.7 / km ²	18.2 / km ²
長沢川上流	12	48.1	45.8	4.8	4.0	26.6
大森川	9	51.4	46.0	10.5	7.5	37.3
瀬戸川	11	55.4	51.3	7.4	5.7	28.9

表-2の数値は、吉野川上流域の主要な支流流域に関する数値である。なお、流域山体の減少率
は、 $\frac{(\text{切岸断面の比値}) - (\text{現在の地形の比値})}{\text{切岸断面の比値}}$ とした。

ここに単位面積当りの一次谷数、流域山体の減少率、単位面積当りの斜面崩壊数との関係を検討したのが表-3である。

表-3

	単位面積当りの 一次谷数	流域山体の 減少率	単位面積当りの 斜面崩壊数
単位面積当りの 一次谷数		0.89	0.97
流域山体の 減少率			0.80
単位面積当りの 斜面崩壊数			

この結果をみると、一次谷数が多い流域ほど、流域山体の減少傾向は著しいことが一様推定される。また、水害網の発達と共に流域山体が減少することはこの図で示していることになる。また斜面崩壊密度が高い流域ほど、流域山体の減少率も高くなる。

この結果となった。このことは偶然的な事象であるのか、それとも一次谷数の発達に関連した流域ほど、流域斜面は不安定で、斜面崩壊という侵食作用を受け易い地質的な要因があると考えるべきであろうか。現在のところ、まだ十分な検討はしていないが、流域という概念をもった地域の侵食現象を考えると、その場所に強い誘因作用が働けば、斜面崩壊現象は多発するのは当然であるとの指摘も成り立つと考えられることになる。このことは、砂防計画を立案する場合の一つの情報にもなり得ることになる。また砂防砂防計画を立案する際の予備調査を必要とするものと考えられる。

IV. まとめ

一部の結果ではあるが、流域の侵食過程を検討する場合には、対象流域の一次谷数に注目すべきことと指摘される。しかし、この問題は、流域の比値などの地形要素との関連性を検討するべき点が残されており今後の課題とした。

引用文献：細田繁・佐藤知幸・藤原英昭：水害網の発達と侵食過程に関する研究(Ⅱ)：第92回日本地学大会発表論文集 採録中。1981・4