

27 中国南部荒廃山地における土砂流出現象 —リターの掻き採りが流出土砂量に及ぼす影響—

京都大学大学院

内田太郎

砂防エンジニアリング (株)

木本秋津

京都大学農学研究科

水山高久

中国科学院自然資源総合調査委員会 李 昌華

1 はじめに

中国南部では、人口増加に伴う燃料不足のため、山地が荒廃し、多量の土砂が流出する現象が広域で見られる (Woo and Luk, 1990 など)。多量の流出土砂は、下流域において河床の上昇を引き起こし、洪水、水運への被害、農業の生産力の低下などの要因となっている (Luk et al., 1997)。そこで、これらの地域においては流出土砂を抑制するための対策工が行われてきている (Sheng and Liao, 1997)。しかし、燃料不足による人的な攪乱が流出土砂量に及ぼす影響は定量化されたとは言いがたい。人的な影響による流出土砂量を定量的に評価することは、燃料不足に悩む同地域における森林の利用方法を考える上でも不可欠であると考えられる。

2 調査地域・調査流域の概要および観測方法

本研究は中国南部江西省のほぼ中央にある大獲試験流域において行った。江西省においては 60 年代から 80 年代にかけて 16.6 万 ha 以上の森林が失われ、1988 年現在 360 万戸の農家で燃料用材が不足しているといわれている。そこで、これらの地域では木材の持ち出しは禁止しているものの、リターは掻き採られ燃料として用いられている。そのため、特に花崗岩山地において、いわゆる森林土壌の発達が見られず、直接流出率が高く、流出土砂量が多い、荒廃山地特有の現象が見られる。大獲試験流域は、図-1 に示すように、3つの流域から成っている。流域の土壌特性、地形、植生は内田ら (1998) および木本ら (1999) に詳しい。

本研究に用いる観測項目は、降雨量、流出水量、流出土砂量である。流出水量は流域末端のそれぞれの席で連続自記計測し、流出土砂量は量水堰上流側に設置されている堆砂池に堆積した土砂量を、出水ごとに計測した。これらの観測は 1994 年 4 月から実施しており、現在継続中である。さらに、1997 年 7 月に、図-1 に示す 5 号流域の流域界にフェンスを設置し、流域内への立ち入りを禁止した。一方、その他の 2 流域はいずれも、近隣の農民にリターの掻き採りが継続的に行われている。そこで、今回、リター掻き採り禁止直後の流出土砂量の変化について報告する。

3 結果と考察

3.1 流出土砂量の減少

図-2 に年間の降雨量、1 号流域および 5 号流域の流出土砂量の経年変化を示した。さらに、図中には 5 号流域の流出土砂量の 1 号流域の流出土砂量に対する比を示した。図に示したように、年々の変動幅は大きいものの、フェンス設置以前の期間は 5 号流域の流出土砂量は 1 号流域の約 85% であり、ほぼ一定の値であった。しかし、フェンス設置後の 5 号流域の流出土砂量は 1 号流域の約 45% にまで減少した。この結果に基づくと、フェンス設置以前の 5 号流域の流出土砂量のうち、約 47% はリター掻き採りによってもたらされたと考えられる。

3.2 流出土砂量減少のメカニズム

図-3 にピーク降雨強度とピークの流出水量の関係を示した。この図から分かるように、ピーク降雨強度とピークの流出水量の関係はフェンス設置にともなう変化は見られなかった。このことは水文現象の変化によって、流出土砂量の変化が生じたわけではないことを示している。

また、流出水量の実測値、流域末端における地形測量結果および芦田・高橋・水山式を用いて流出土砂量の推定を行った結果、いずれの期間においても推定値は実測値より 2-3 オーダー大きかった。このことは、本観測流域の土砂生産現象は、*transport-limited* ではなく、*detachment-limited* であることを示している。すなわち、フェンス設置にともなう、流出土砂量の減少は、雨滴衝撃および表面流などによる土砂の *detachment* 量が減少したためであるといえよう。

detachment 量減少の機構として、1) リターの蓄積による雨滴衝撃力の緩和、2) リターの掻き採り中止に

よる表面の攪乱の抑制、の2つが考えられる。図-4に示すように本観測流域の落葉期は10-11月であるのに対して雨季は3-8月である。この結果に基づくと、表層にリターの蓄積がほとんど見られなかったと考えられるフェンス設置直後の1997年においても、5号流域の流出土砂量の減少は見られた。このことは前記の2つのメカニズムのうち、本流域において detachment 量減少を引き起こしてメカニズムは2)である可能性が高いことを示している。

4 今後の課題

今後、前記の1)のメカニズムによる detachment 量の減少が見られるようになると考えられる。さらにその後、水文現象にも変化が見られ、流域の土砂生産現象が detachment-limited から transport-limited に変化する可能性も指摘できる。長期的な観測により、これらの現象が生じる時期およびこれらの現象による土砂生産量の変化を定量化していく必要があると言えよう。

謝辞 本研究は旭硝子財団の支援を受けて行ったものであり、記して謝意を表します。

参考文献 Woo and Luk (1990) *Physical Geography*11, pp. 1-16; Luk et al. (1997) *Catena*29, pp. 177-189; Sheng and Liao (1997) *Catena*29, pp. 211-223; 内田ら (1998) 砂防学会誌 50-6 pp. 3-10; 木本ら (1999) 砂防学会誌 51-6 pp. 13-19

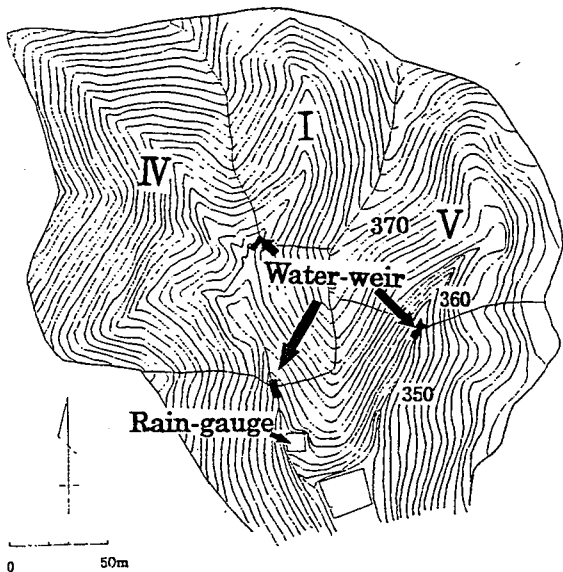


図-1 観測流域

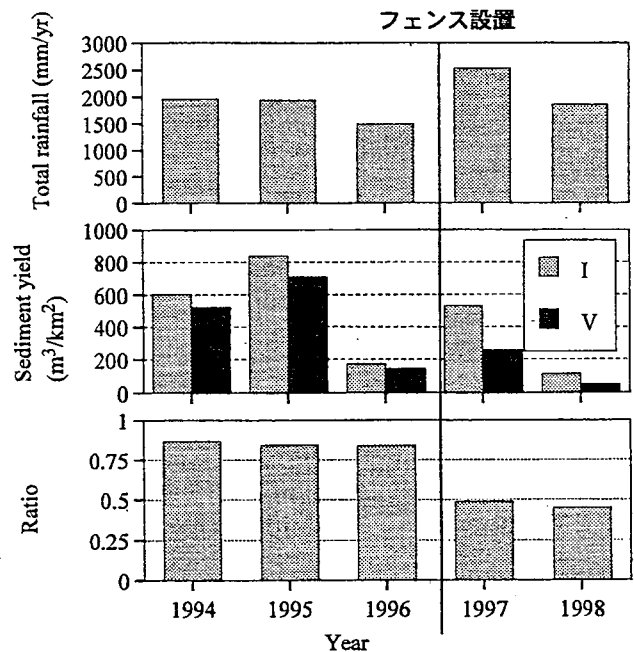


図-2 流出土砂量

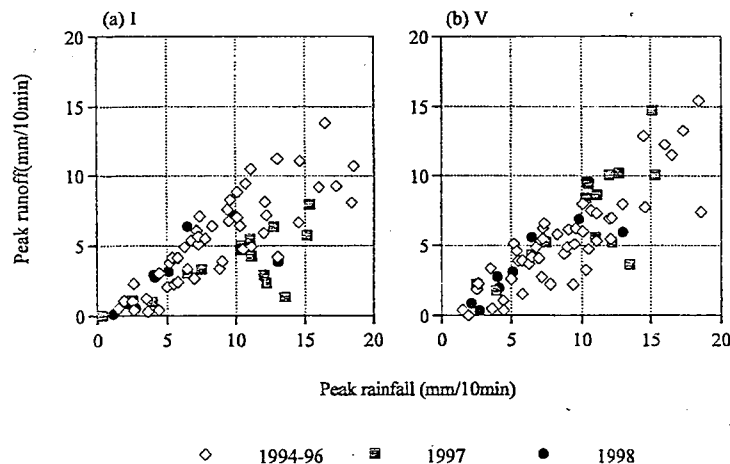


図-3 ピーク降雨強度-ピーク流量関係

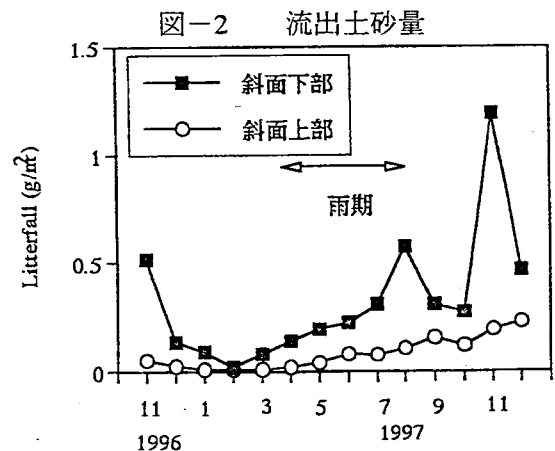


図-4 リター量