

103 ネパールミッドランドにおける土壌浸食とその対策 -DPTCモデルサイトの事例から-

○梶垣大助 (弘前大学農学生命科学部 (前 DPTC))
K.K.Karki(岡山大学大学院農学研究科 (前 DPTC))
C.S.Gautam(DPTC)

1. はじめに

山地斜面に農地が展開するネパールのミッドランド (中間山地) では、ガリーや表面浸食による土壌流出が、農業生産性の低下、下流での土砂堆積の原因として大きな問題となっている。なかでも、ラテライトからなる斜面では、植生の回復が困難で最近の急速な森林伐採により著しく浸食が進んでいることが多い。DPTC(The Water Induced Disaster Prevention Technical Centre/ネパール政府,JICA)では、土壌浸食の機構と適切な対策を検討するためミッドランド中部のトリスリモデルサイトで、浸食量の観測といくつかの試験的工法を実施してきた。ここでは、その結果について述べる。

2. ガリー、表面浸食量観測結果と対策

2.1 モデルサイトの状況

モデルサイトは、厚さ 50m 以上の風化砂れき層とそれを覆う厚さ 5-8m のラテライト層からなる河岸段丘の崖斜面にあり (図-1)、30 余年前の森林伐採以後ガリーが発達し表面浸食が進んだとされる。ここで、冠頭部とガリー底に部分的に樹木植栽されているガリー G-1、1994 年 6,7 月床固工と PNC 板による溪床安定工事がされた G-4RB4、及び 97 年雨季まで対策工事のなされなかった G-4RB5, RB5A の 4 つのガリーについて 1994 年 1 月から冠頭部の後退量が観測された (表-1(a))。また、ラテライトの表面浸食量を、表 1(b) に示す 4 斜面について、グリッド上の各点に鉛直に挿入した鉄ペグ(L=3m)の地表部長さの変化を測ることによって計測した(斜面 N のみ 1997 年 6 月開始)。また、サイトでは、日雨量の観測もされている。

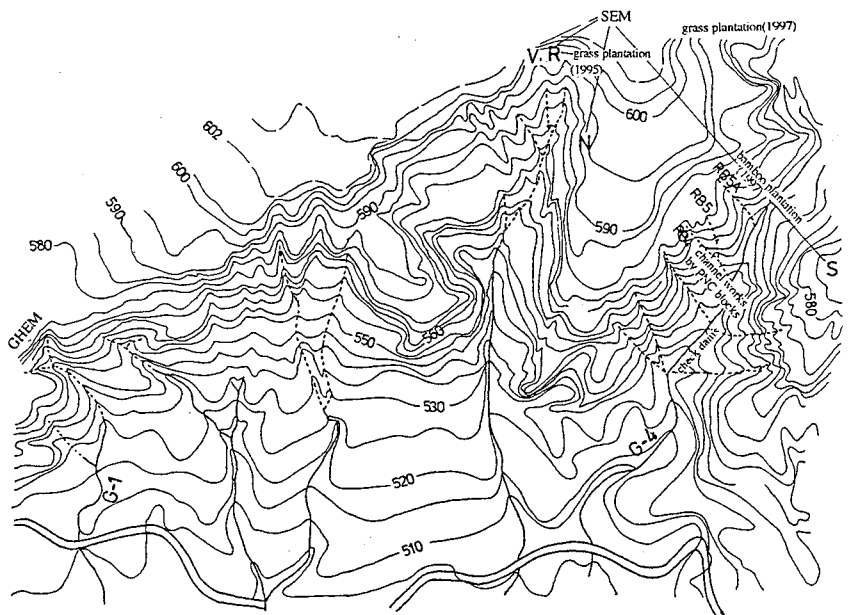


Fig.1 Topography and monitoring points of the Tunisuli model site(counter:m)
GHEM:gully head expansion monitoring, SEM:surface erosion monitoring

Table.1 Monitoring site for (a)gully head erosion and (b)surface erosion

(a) Gully No.	Vegetation		Gradient	Length(m)	No.of monitor pegs	Remarks
	Gully bed	Gully head				
G-1	grass and tree cover	partly shrub cover	1/1.5	55	9	plantation by DSCWM
G-4 RB5A	rare	rare	1/1.9	75	5	bamboo plantation in 1997
G-4 RB5	rare	rare	1/1.7	80	5	
G-4 RB4	partly grass cover	partly grass cover	1/1.7	80	7	channel works check dams

(b) Site	Area (m2)	Soil	Topography	Gradient (degree)	Vegetation	No.of monitor pegs	Remarks
R	48	Latosol	Ridge slope	32	rare	20	
V	72	Latosol	Valley head slope	30	grass	27	
S	400	Latosol	Crest slope	12	rare	36	
N	500	Latosol	Crest-Side slope	5-40	rare	60	small planted trees

2.2 浸食量及び浸食の機構と対策の効果

ガリー浸食：図-2に各年の雨季(6-9月)と乾季のガリー頭部位置の推移(冠頭部背後に設けられた固定測線から冠頭までの距離)を示す。原則月1回の観測だが欠測や不良データを避けたため期間は一定していない。年平均ガリー伸長量はG-1;3.1cm, RB5A;36.5cm, RB5;81.8cm, RB4;4.4cmである。乾季にマイナス値が見られるのはクラックの発生拡大によると見られ、それが雨季に崩落して浸食が進んでいく。G-1で値が小さいのはガリー底が安定しているのと冠頭の樹木の根が崩落を防いでいるためであろう。

各年の雨季の降水量とガリー伸長量の関係(図-3)を見ると、降水量が多い方が伸長量は大きい傾向はある。しかし、RB4では94年にRB5Aと同程度であった伸長量が95/96年以降降水量に関係無く小さくなっており、対策工の効果を表わしている。97年雨季と過去の状況を写真で比較すると、97年には冠頭部に草本が侵入しており、溪床安定工により縦浸食が抑えられ結果としてガリー頭部の崩落が減少してきたと考えられる。また、RB5Aで97年ガリー底に植えられた竹100本は1年後も100%生存している。

表面浸食：ここでもガリーと同様、期間は一定していない。各年雨季の浸食量(表-2：各ペグでの平均)は、傾斜30度程度のマツ低木のみまばらに生える斜面(R)で1.03cm、草本の覆う斜面(V)で0.63cmである。これらの値は、既往のネパールでの荒廃地の土壌浸食量値とほぼ合致する。97年のみ測定した裸地斜面Nで傾斜10度以下の部分の浸食量は0.153cmと斜面N全体の1/10であり、傾斜12度の斜面Sでも各雨季平均0.03cmの堆積である。したがって、傾斜10度程度以下の緩斜面では浸食はごくわずかと言える。

斜面Nの例ではリル沿いに浸食量が大きく、それが発展してガリーになる。そこで、リル浸食軽減のためPNC板設置、竹柵工、草播種を行ってきた。竹柵は1年で腐ってしまい適当でない。浸食の少ない緩斜面では堆肥敷設で草本が良く成育した。表面浸食には、PNC板や石積みのように高温乾燥やラテライトのクラスト化の影響を受けないものを用いた階段工と堆肥の敷設による植物導入が有効と思われる。

3、おわりに

以上、浸食量観測結果と試験工事の結果を示した。ネパールでは、ほかにもラテライト荒廃地の改善が試みられている。ガリーがラテライト層下のれきを運搬するまで発達しない早期の段階で、植物や石積み、家畜と共生する農村から得られる堆肥の活用など現地材料を用いた対策が重要であろう。

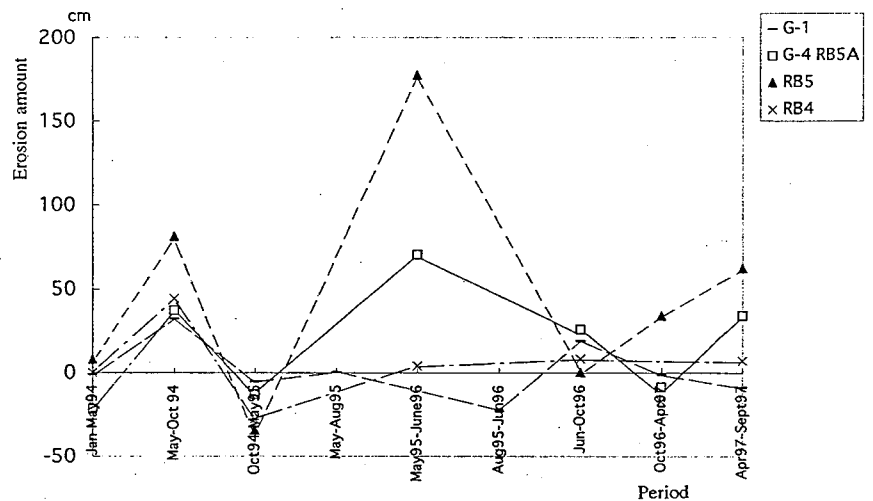


Fig.2 Gully head erosion(distance reduction) during each monitoring period (—=distance expansion)

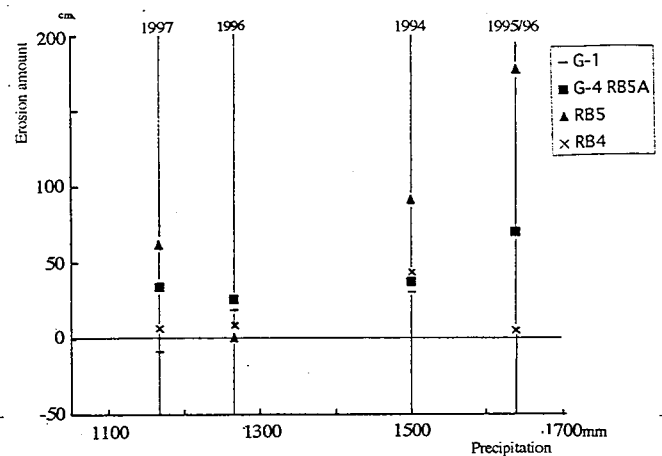


Fig.3 Precipitation and erosion amount during monitoring period for rainy season

Table 2: Surface erosion rate (unit:cm) (each rainy season and average (cm/year) from Jan. 1994 to Sept. 1997) - = erosion, + = deposition

	R	V	S	N
May-Oct 1994	-0.75	-0.15	0	
Apr-Aug 1995	-1.66	0.25	-0.41	
Jun-Oct 1996	-1.78	-2.65	0.28	
Apr-Sept 1997	0.33	-1.59	0.11	
Jun 8-Sept 21 1997				-1.53
Average (cm/year)	-1.03	-0.63	0.03	