

○ 桧垣大助 (弘前大学農学生命科学部)

K.K.Karki (岡山大学大学院自然科学研究科)

1, はじめに

ヒマラヤの山地斜面に広く展開するネパールの農山村では、近年の人口増加に伴い、ランドスライドや土壌浸食などによる災害と並行して貧困・環境問題が解決すべき急務の課題となっている。これらを総合的に考え、住民レベルで持続可能な(と期待される)防災対策について、とくに土壌浸食を対象に検討した。

2, 農山村で起こっている災害・貧困・環境問題から防災対策に必要な視点

ネパールの農山村では、森林・放牧地・農地からなる伝統的な土地利用が行われてきたが、最近約40年の急激な人口+家畜数の増加で、農山村では浸食前線から下の急な谷壁斜面や土石流扇状地などの縁辺地(Marginal land)にも農地や放牧地が拡大し、住民が利用可能な範囲にある森林の面積も減ってきている(Mahat, 1987)。その結果、土壌浸食やランドスライドなどによる農地や土壌養分の喪失と、それを補うべき森林からの有機物(落ち葉)の確保が不十分であることにより、土地生産性は低下し(Carson, 1992)、貧困に拍車をかけることになる。実際、1998年7月に傾斜畑地に豪雨で多数の表層崩壊が発生したカトマンズ西郊では、防災対策無しに崩壊地は再びとうもろこし畑として開墾された。山地からの土砂流出は、人口移動に伴い急激に土地開発の進んだテライ平原で、灌漑施設への土砂堆積などの問題を起こしている。このように、ネパールでは貧困・森林破壊と土砂移動による災害は密接に結びついた問題となっている。

ところで、流域の土地・森林・水など天然資源の保全や適切な利用を目的とする政府の流域管理事業では、住民参加による事業実施が進められている。理由は、事業費節減のほかに、流域の天然資源のuserは住民であり、その生活が流域全体に広がっているので、管理の主体は住民(のグループ)であるべきという点が高い。住民参加事業は、住民が長期間待たずに直接利益が得られるものが適しており(Bogati, 1996)、住民が直接扱える材料や工法であることも重要である。農山村での防災対策でもこれらの点が必要となる。

ガリーや表面浸食による土壌浸食は、毎雨季に進行し、農地喪失や森林地の荒廃で資源採取が難しくなるなど住民が直面している問題である。また、発達した風化層や未固結層が山地・丘陵地のかなりの部分を占めるネパールに普遍的な問題でもある。ネパール治水砂防技術センター(DPTC)が行った試験地での土壌浸食量や原因・対策の検討途中経過については、すでに報告した(桧垣・カルキ, 1999)が、その後の調査の結果から、以下のような持続可能な対策が提案できる。

3, 土壌浸食への持続可能な対策

ネパール中部のトリスリガリー・表面浸食試験地では、1994年から1998年度までDPTCがラテライトからなるガリー頭部の伸長量と表面浸食の量を観測してきたが、2000年12月に再度観測を行った。対象箇所の場所・特徴と実施された対策を図-1, 表-1に示す。

図-2に、各年の4つのガリーにおける伸長量の推移と各期間の降水量の関係を示した。なお、当初月1回観測されたが、その後しばしば欠測や信頼性の疑わしいデータの月があり、97年4月まではほぼ雨季+乾季1サイクルの期間の値であるが、97-98年は次の雨季に少しかかった98年7月22日となっている。また、その後の伸長量は98年11月—00年12月の値で示し、降水量は99年12月まで(以降計器故障)の値である。97年雨季前にタケ100本をガリー底に植えたRB5Aは、2000年12月には本数も大幅に増えたタケで覆われていた。RB5Aと、94年ふとん籠床固工とPNC板による溪床安定工を施工したRB4では、降水量とガリー伸長量の関係に、明らかに対策の効果が現れている。ここでは、ラテライト中に発達するクラックに沿う崩落とその流出でガリーが発達するが、崩落物質をガリー底にトラップしガリー拡大を阻止するのにタケが有効である。タケは、さまざまな用途があり住民の現金収入の道も開くことができる。ただし、ガリー床がかなり浸食されやすい場合ふとん籠や石積による溪床安定と併用が必要である。また、近接する別のガリー箇所では、住民参加で施工されたふとん籠砂床固工背後の堆砂地に植えた草本(ネピア:屋根材として売れる)が、ガリー

一谷壁斜面を覆いつつある。

また、表面浸食量の小さい傾斜約 10 度以下斜面で 98 年雨季前に堆肥を敷設した階段工では、乾季の 2000 年 12 月にも草本が生育しており、今後の自然緑化が期待できる。

これらの対策は、タケや鉄線・種子などの購入費用を政府や村で準備すれば、住民が実施可能で早期に利益 [収入] が得られる点で持続的展開の可能な手法と言え、貧困対策・森林資源回復にも繋がるものとなろう。

参考文献 Bogati, R., 1996, PWMTA-WMTUH-FARM Field Document(UNDP/FAO). Carson, B., 1992, ICIMOD Occasional Paper21. Mahat, T.B.S., 1987, , ICIMOD Occasional Paper 7. 桧垣・Karki,k.k.,1999, 平成 11 年度砂防学会研究発表

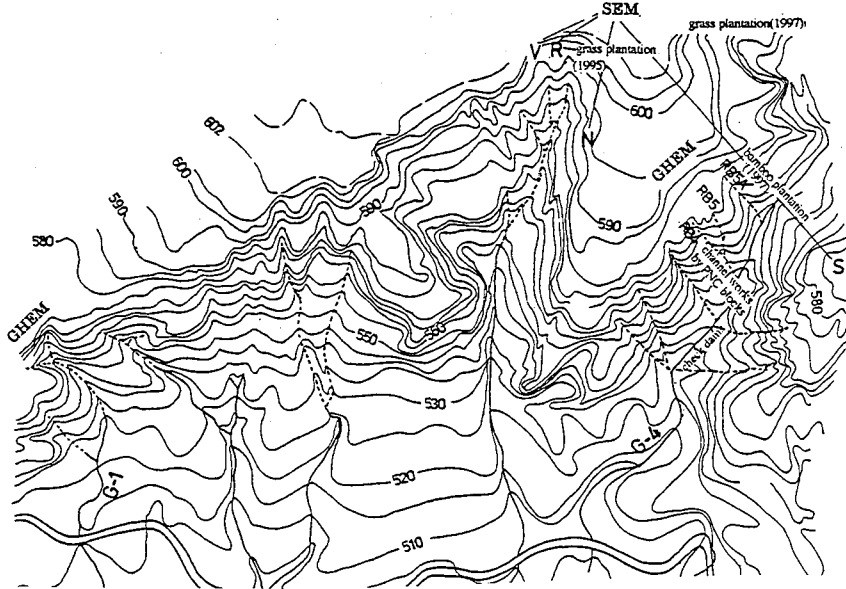


Fig.1 Monitored gullies and slopes of the Trisuli study site (contour:m)

GHEM : Gully head erosion monitoring, SEM : Surface erosion monitoring

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

Gully No.	Vegetation		Gradient	Length (m)	No. of monitor peg	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	Check dams and bamboo plantation in 1998
G-4 RB4	Partly grass cover	Partly grass cover	1/1.7	80	7	Channel works and check dams in 1994

Site	Area (m ²)	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	Catch drain in 1998
N	500	Latosol	Crest-side slope	5-40	rare	60	Erosion data only in 1997 Small planted trees

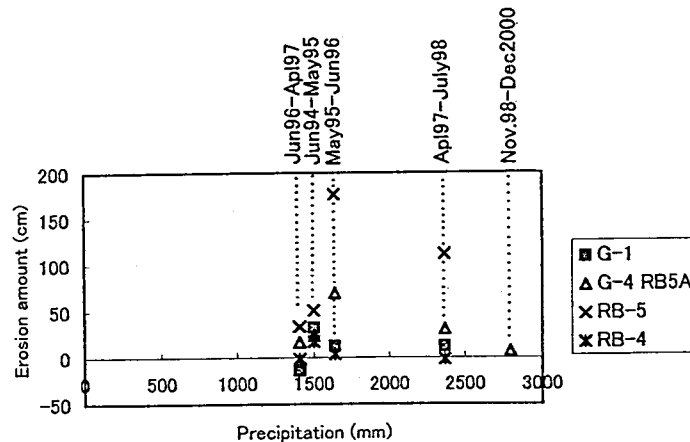


Fig.2 Precipitation and erosion amount during each monitoring period