

タイ王国北部に分布する赤色ローム層の理化学性と植生との関係

国土防災技術株式会社

○田中賢治

(財)砂防・地すべり技術センター

向井啓司

ダイチ株式会社

川田孝信

共生機構株式会社

中村 徹

1. はじめに

フタバガキ、マメ科の熱帯雨林が農業利用等のために伐採されて森林が消失すると、熱帯特有の強い直射日光によって土壌の有機物分解が急激に進行して単粒構造となってしまう。また、土粒子を繋いでいる腐植が消失した土壌では、土壌構造を維持できないので雨量強度の高いスコールを受けると、分散作用によって容易に流亡及び養分の流失を起こしてしまうことが問題となっている。一般的に水田及び農作物を栽培する対象地においては、土壌の化学性の評価を行っているものの、土壌構造の変化によって山地及び溪流における土壌の化学性が変化していることの報告が少ないのが現状である。今回の調査では、タイ王国の北部に分布する赤色ローム層の山地(3地点)及び山地から流亡した土砂が堆積している溪流面(1地点)の2箇所では土壌の化学性を評価した事例について生育している植生との関係も含めて報告を行うものである。

2. 調査地概要

山地における土壌環境を評価するために調査を行った箇所は、ナコンラチャシマ(Nakhon Ratchasi-ma)のLam Pha Pleong流域にあるM145試験場周辺である。Lam Pha Pleong流域では、1974年に67%あった森林面積率が過度の伐採によって1979年に26%、1985年までに20%まで減少しており、このような現状を回復させるために植林等の対策が行われ、1991年には森林面積が20%から21%に回復している箇所となっている。

山地からの土壌が流亡した溪流で土壌の化学性を測定した箇所は、2006年5月22日に発生したFlash Floodによって甚大な被害を受けたウタラディット(Uttaradit)である。当地では、災害発生から1年以上が経過していることから、幹線道路へ堆積した土砂は撤去されており、崩壊した斜面には先駆性の草本類を主体とした植物の侵入が確認できている。

現地では2006年の災害を受けて土壌浸食を抑制するために、イネ科のVetiver grassの株を植える取り組みが、プーミポン国王自ら模範を示されて県単位で行われている。

日本の場合の例を挙げると、同じイネ科のススキを種子と肥料と一緒にハイドロシーダーなどの種子吹付機で広い面積に播種するのが一般的であるが、Vetiver grassが種子での繁殖が難しい特性があることにより、タイ王国では植栽工のみで実施されているのが現状である。

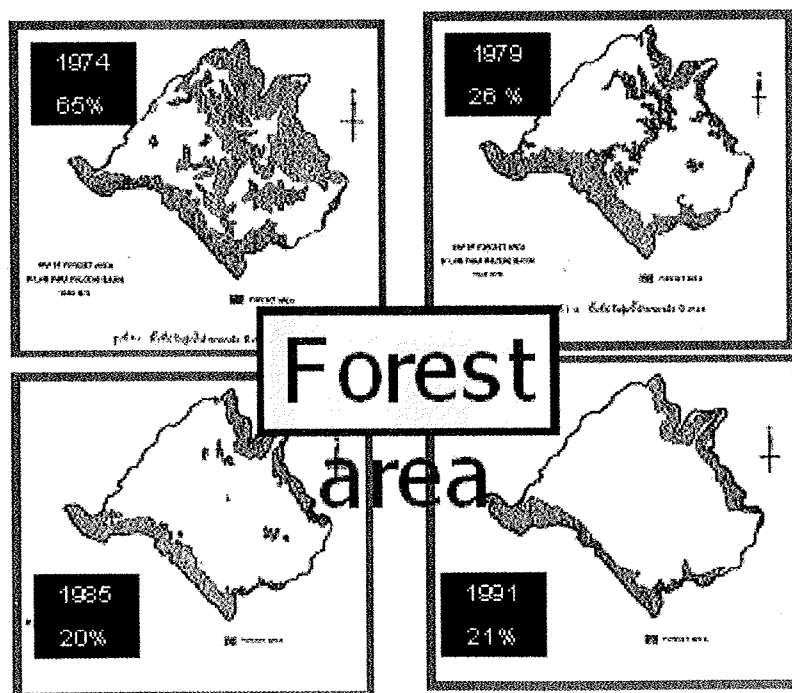


図. 1 Lam Pha Pleong流域の森林分布の変遷

(Kosit 博士提供)

3. 調査対象面の理化学性評価

土壌の理化学性評価に用いる計器は、対象土壌に直接突き刺して測定が可能となるものを選定している。土壌pHでは、土壌酸度計サーモ903((株)IC製)を用い、EC(栄養塩類)は土壌貫入型ECメーター(SPECTRUM社製)を用いて測定を行った。

調査結果の土壌 pH を 4 地点の測定で比較すると赤色土単独では、pH=7.3 を越えてアルカリ性に傾く傾向にあるのに対し、植生が侵入することによって土壌化（土壌微生物活性、腐植の形成）が起こり、土壌 pH が低下していることが確認できた。この pH 低下の傾向は、イネ科等の草本類と比較すると木本類であるウコギ科の下層の土壌の方が高いことわかった。

また、山腹からの流出土砂の砂質部をサンプルとして測定した結果からは、土壌 pH が更に低下して微酸性まで低下している状態であった。

土壌の pH と EC（栄養塩類）の値は、土壌の pH の値が高くなると EC（栄養塩類）の値は低下し、土壌の pH の値が低下すると EC（栄養塩類）の値が上昇するシーソーのような関係を持つことが知られている。図.2 と図.3 を比較すると、赤色土からウコギ科の木本類下層までは一般的な関係が成り立っているが、流出土砂の砂質土では著しく EC（栄養塩類）の値が低下していることがわかる。

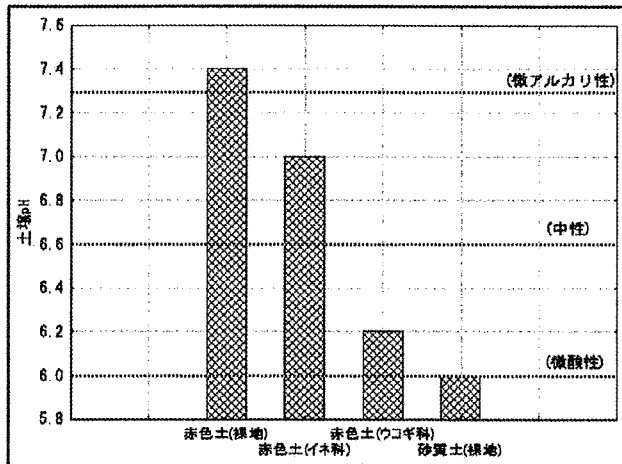


図. 2 土壌 pH の変化図

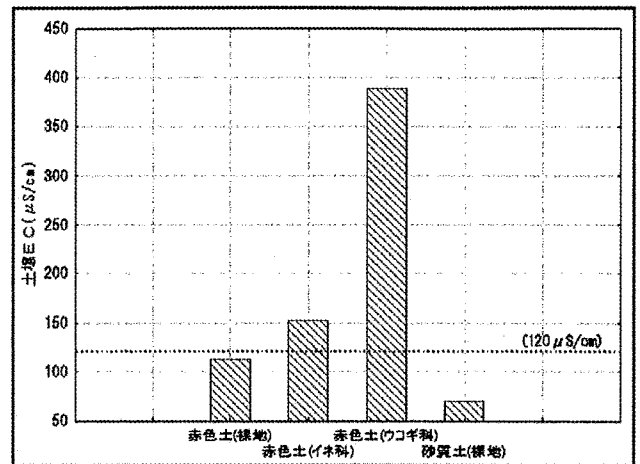


図. 3 土壌 EC の変化図

4. 調査結果のまとめ

調査した土壌の理化学性から判断すると、タイ王国のような熱帯特有の強い直射日光によって有機物分解が急激に進行してしまうような環境では、一度土砂災害が発生してしまうと土壌の団粒構造が比較的短期的に単粒構造へと移行すると判断できる。また、土壌構造の単粒化への変化に加えて、土壌の養分保持力（陽イオン交換容量）が著しく低下して、土壌養分である EC（栄養塩類）が流亡してしまうことが起こっている。

このように単粒化した土壌では、養分を保持する機能だけでなく土壌構造を保持する機能が著しく低下してしまうので、乾期には凝集作用によって固まり、雨期になると分散作用によって容易に流れ出すと考えることができる。今回の土壌の理化学性評価によって、砂質土で見られた EC（栄養塩類）の低下は、植生が侵入していくことによって緩和されていることが確認できた。よって、早期には草本類を用い、中長期的には木本類へと移行する緑化を行うことで植生を早期に回復でき、降雨に強く地力の高い団粒化した土壌環境に戻せると考える。

5. 謝辞

今回の調査は、（社）全国治水砂防協会の国際交流活動の一環として、日タイ修好 120 周年を迎えるタイ王国で開催された「第 2 回砂防海外セミナー及び視察」において実施したものであり、調査時にアドバイスを頂いたタイ王国の研究者並びに参加者の皆様に対して、この場を借りて、お礼申し上げます。

参考文献

- 1) 「第 2 回砂防海外セミナー及び視察」に参加して、（社）全国治水砂防協会、97-101
- 2) 知っておきたい斜面の話し Q & A - 斜面と暮らす -、土木学会、232-233
- 3) 法面緑化工選定時における土壌の物理・化学性からの評価手法、H18 砂防学会、180-181
- 4) 理化学性の改善着目した山腹緑化手法、H19 砂防学会、122-123
- 5) 自然環境に配慮した在来植生による山腹緑化工について、H18 治山研究発表会