

東北タイの瘦悪地における造林の試みについて —青年海外協力隊員活動報告—

山 田 寛 和

1. はじめに

筆者は1996年7月から2年間、青年海外協力隊植林隊員としてタイ王国の東北部に位置するウドンターニー県苗畑センターに派遣された。ここはタイ王室林野局と国際協力事業団（JICA）との提携による東北タイ造林普及プロジェクト（フェーズ1：1992～96、フォローアップ：1997～98、フェーズ2：1999～）の拠点の一つであり、東北タイ17県のうち北部7県を管轄としている。このプロジェクトでは、主に優良苗木の生産、造林普及・教育等に力を注いでいたが、筆者が赴任した当初は、既に年間50種類以上の苗木を大量生産し、造林普及・教育もその対象を農民から学校、一般市民までと広範囲に展開していた。当時、プロジェクトの拠点となった苗畑センターは4箇所であり、それぞれの苗畑センターに青年海外協力隊員が配置されていた。筆者はその二代目にあたる。

ここでは、東北タイの痩せた土地においていかにして造林していくべきか、その手法について試みたことの一部を紹介するものである。

2. ウドンターニー県の概況

ウドンターニー県は、タイ王国の首都バンコクから北東へ約600km、隣国ラオスの首都ヴィエンチャンまで約70kmという国境に近い位置にあり、ラオス系民族が多勢を占め、言語、習慣ともラオス文化圏に入っている。

タイ-ラオス国境の大部分は、国際河川であるメコン川によって隔てられており、東北タイはすべてメコン川水系である。県西部の中央山地から延びる標高300～500m程度の低山帯に降った雨水は、その多くが砂質土で形成された

Hirokazu Yamada : Planting Trials at Degraded Forest Lands in the Northeast Thailand
埼玉県農林部林務課 元青年海外協力隊員

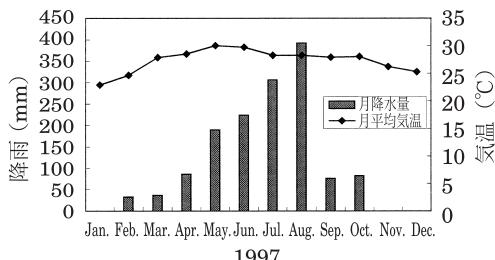


図 1 ウドンターニー県の気温と降雨量（1997）

1, 11, 12 月の雨量はゼロであった。

大地に浸透する。浸透した水は、県中央部の標高 180 m 前後の土地から北方で隣接するノンカーアイ県にかけて出現する礫岩の層から湧出し、大小の湖沼を形成しながらメコン川に流れ込む。

県南部は、東北タイ最大の街を有するコンケーン県と接

しており、その県境には起伏をもつ丘陵地となっている。

東北タイの多くの地域は、地下に岩塩層が分布し各地で塩害が報告されているが、ウドンターニー県でも東部に岩塩層が存在し、産業用塩田が見られるほか、乾季に地表面に析出した塩による農作物の被害が見受けられる。

気候は熱帯モンスーン帯に属し、5～10月の雨季、それ以外の乾季と比較的明瞭に分けられる。乾季は、その気温変化から11～1月の寒期、2～4月の暑期に分けられることもある（図1）。

東北タイの森林率は、1990年代はじめにタイ王室林野局から13%と報告されている。ウドンターニー県西部の山地丘陵にわずかに現存する天然林の多くは雨緑林、乾性フタバガキ林で構成されているが、耕作地が広がる平坦地や丘陵には、カインビュ等フタバガキ科の *Dipterocarpus* 属やビルマカリン等マメ科の中高木～高木の残存木が東北タイ独特の景観を創り出している。また、地力の低下により放棄された耕作跡地にはフタバガキ科の *Shorea* 属が優占した二次林や竹林が多い。

県中心部は人口20万人を超える商業都市であり、東北タイのいくつかの主要都市と同様、ベトナム戦争における米軍基地の設置に伴うインフラ整備をきっかけに発展してきた。主な産業は、他の東北地域と同様農業であり、雨季に滞水しやすい低地には一期作の天水田が広がる。利水条件の悪い台地、丘陵地はサトウキビ、キャサバ等の換金作物が多いが、筆者が着任した当時は、これらの価格の低迷からユーカリ造林地が増加していた。

県内数箇所にサトウキビ製糖工場、キャサバ澱粉工場があるが、塩水化しやすい地下水が工業の発展を遅らせている。1994年、ラオスとの国境を流れるメコン川に橋が開通し、バンコクから延びて街の中心を縦断する国道がラオスとつながったため、二国間及び中国との物流が盛んになりつつある。

3. 造林現場の状況

プロジェクトで生産された大量の苗木は、希望する住民に無償で配布される。苗木の生産及び配布が一段落した乾季に、配布苗木の追跡調査がタイ側主導で行われていた（この調査内容については、熱帯林業 No. 48（2000）に掲載）。

また、小中学校、村有林等においてプロジェクトが助成したコミュニティ・フォレストについても同様の調査が行われている。着任当初、追跡調査へ同行することで造林上の主な問題点が見えてきた。例えば、この地域の土壌の多くが堅密で痩せているなかで、土地に適した造林樹種の選定がなされていないこと、造林技術不足により成績不良な造林地が目立つということである。このプロジェクトの性格から、苗木の生産、造林教育・普及には力が注がれていたが、肝心な造林地の土壌や植林後の成長については、スタッフの関心はあまり払われていない印象をもった。

4. 活動内容

追跡調査に同行したときの造林現場の観察により気付いた前述の問題を解決するため、既成のコミュニティ・フォレスト造林地において植林された樹種それぞれについて樹高を測定し、環境の違いによる樹種毎の成長特性を判断することを試みた（調査1）。

また、痩せた土壌での成林を目指すために、堆肥及び化成肥料の施用効果を判定するための試験を実施した（調査2）。

5. 調査の概要

（1）調査1（1997.6～11）

調査地は、配属先である苗畠センターに比較的近い小学校の敷地で1996年7月に造成したコミュニティ・フォレスト造林地内に設置した。造林地内の土壌は、県中央部から西部にかけて普通に見られる堅密で淡褐色の砂質土であり、透水性は良好であるが痩せている（写真1）。

造林地内は、その環境の違いによって以下に区分した。

① 果樹園 放置されたバンレイシの果樹園であり、照度は低く下層植生はイネ科の草本が主であるが丈は低い。表土は薄く腐植の層で覆われ湿潤である。



写真 1 調査1対象地（学校内コミュニティフォレスト）

に優先するイラクサ科草本が優先しているが、裸地化した箇所も見られる。表土は乾燥し、他の区画に較べ堅密で、最も瘦せているようであった。

1) 調査方法

各区画の調査木を50本選定し、6ヶ月間樹高測定を行った。植林された8樹種のうち各地区に植栽されていた3種について測定結果を以下に記す。① *Pterocarpus macrocarpus*（ビルマカリン）乾季に落葉するマメ科の高木であり、カインビュ同様開拓地の残存木として丘陵地によく見られる。プロジェクトのなかで主要な生産樹種の一つである。② *Afzelia xylocarpa*（タイ名マカーモン）乾季に落葉するマメ科の高木であり、筆者がいた地域では寺院の境内等開発から免れた森林に残存していることが多い。③ *Eucalyptus camaldulensis*（以下ユーカリ）オーストラリア原産のこの樹種は、東北タイにおける重要な造林樹種であり、成長が早くチップ用材としての用途のほか、足場丸太、建築材としても需要が期待されている樹種である。

2) 調査結果

ビルマカリンは果樹園における上長成長が一番良く、下刈り草地、無下刈り草地、半裸地の順になる。全般的に成長は不良であり、とくに半裸地ではほとんど成長が見られない。下刈りの有無は成長の差に影響していない結果となった（図2）。

マカーモンはビルマカリンに較べ、全般に成長不良であるが、その中では下刈り草地での成長が良く、果樹園、無下刈り草地、半裸地の順となった。半裸地では梢頭部の枯死（ダイバック）が繰り返されマイナス成長を続けた（図3）。

ユーカリは下刈り草地での上長成長が一番良く、続いて無下刈り草地、半裸

② 無下刈り草地 高さ1.0m以上のイネ科の草本が繁茂しており、地表は枯れ草が薄く堆積している。表土はやや湿潤である。

③ 下刈り草地 ②と同様の草地であるが、調査の前に学校側が下刈りを実施した区画である。

④ 半裸地化した草地（以下半裸地）草地に隣接し痩せた土地

地、果樹園の順となり、陽樹の特性が結果に現れている。果樹園、半裸地に見られる一時的なマイナス成長は、学童による悪戯で折られたためであるが、側枝の成長が良いことから測定を継続した結果である(図4)。

それぞれの測定結果から、ビルマカリンはある程度の耐陰性があることがわかる。複層林造成や樹下植栽への導入が期待できるが、他の単一造林地でも成林していることから、光に対する要求度は比較的高いと思われる。草本による被陰にあまり影響されないという結果は、保育にまでなかなか手が回らない粗放な造林地でも対応できる樹種といえるかもしれない。

マカーモンは下刈りの効果が成長の差に現れている。また、ビルマカリンより土壌に対する要求度が高いと思われる。他の造林地での観察から比較的耐陰性の強い樹種と思われるが、図2、3のデータからのみ判断すると、耐陰性はビルマカリンとユーカリの中間に位置するといえる。

ユーカリは半裸地においてもある程度の成長をみせ、や

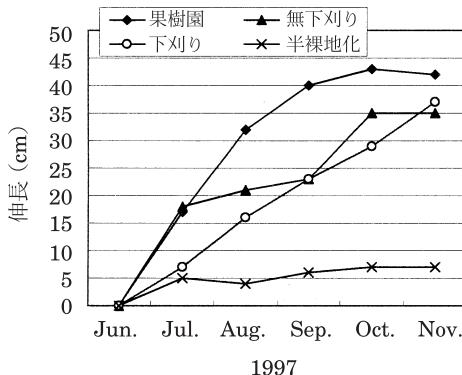


図2 植栽環境別ビルマカリンの成長経過

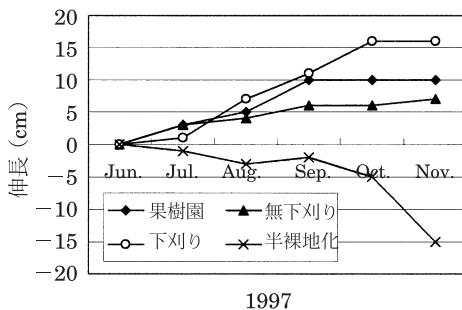


図3 植栽環境別マカーモンの成長経過

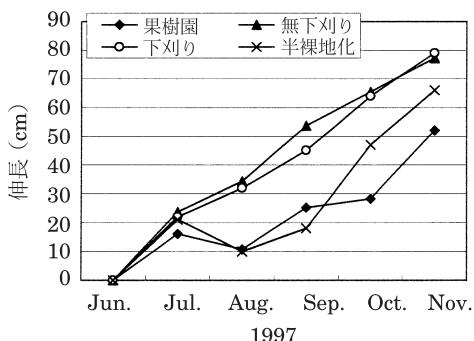


図4 植栽環境別ユーカリの成長経過



写真 2 調査 2 対象地（苗畑センター内）

だ。その地はサトウキビ畑に隣接しており、以前はその一部であったと思われる。土壤は調査 1 とほぼ同様、堅密の淡褐色の砂質土であり、透水性は良好であるが草本は丈が低くまばらで、地表に腐植の層は認められない。なお、簡易土壤検査を実施したところ、チッソ、リン、カリウムが検出されないほどの瘦せた土地であった（写真 2）。

1) 調査方法

現状の区画（A）と機械耕耘した区画（B）に分け、さらに下記の小区画に分けた。

A-1 : コントロール。 A-2 : 無耕耘+化成肥料区（植栽後 2 ヶ月目に化成肥料（15-15-15）100 g/1 本を施肥）。

B-1 : 耕耘区。 B-2 : 耕耘+堆肥区（刈り取った草を土と混合し 1 ヶ月野積みしたものを約 10 cm の厚さで鋤込んだもの）。

区画毎にプロジェクトの主要生産苗木のうち、下記の 3 種を交互に 1.0 m 間隔で植栽し、月ごとに各樹種 6 本づつ樹高測定を一年間実施した。樹種は① *Tectona grandis* (チーク), ② *Afzelia xylocarpa*, ③ *Eucalyptus camaldulensis*。

2) 調査結果

調査地の土壤は、樹種毎のコントロール（A-1）の測定結果から調査対象樹種に限っていえば造林適地ではない。

チークは、タイの雨緑樹林を構成する代表的樹種であり、産地であるタイ北部の山地において古くから造林が進められ造林技術が確立されているが、気候が異なる東北タイでは、造林しても成績不良地が多い。

成長経過によると、乾季に入った 10 月以降落葉し、成長は休止する。2 月か

はりこの地域ではユーカリの導入が有利であることを実感させられる結果となった。下刈りの有無による成長の差は見られなかったことから、苗高が草丈を越せば、下刈りの必要はないといえる。

(2) 調査 2 (1997.5~98.6)

調査地としてウドンターニー苗畑センター内の遊休地を選ん

だ。その地はサトウキビ畑に隣接しており、以前はその一部であったと思われる。土壤は調査 1 とほぼ同様、堅密の淡褐色の砂質土であり、透水性は良好であるが草本は丈が低くまばらで、地表に腐植の層は認められない。なお、簡易土壤検査を実施したところ、チッソ、リン、カリウムが検出されないほどの瘦せた土地であった（写真 2）。

1) 調査方法

現状の区画（A）と機械耕耘した区画（B）に分け、さらに下記の小区画に分けた。

A-1 : コントロール。 A-2 : 無耕耘+化成肥料区（植栽後 2 ヶ月目に化成肥料（15-15-15）100 g/1 本を施肥）。

B-1 : 耕耘区。 B-2 : 耕耘+堆肥区（刈り取った草を土と混合し 1 ヶ月野積みしたものを約 10 cm の厚さで鋤込んだもの）。

区画毎にプロジェクトの主要生産苗木のうち、下記の 3 種を交互に 1.0 m 間隔で植栽し、月ごとに各樹種 6 本づつ樹高測定を一年間実施した。樹種は① *Tectona grandis* (チーク), ② *Afzelia xylocarpa*, ③ *Eucalyptus camaldulensis*。

2) 調査結果

調査地の土壤は、樹種毎のコントロール（A-1）の測定結果から調査対象樹種に限っていえば造林適地ではない。

チークは、タイの雨緑樹林を構成する代表的樹種であり、産地であるタイ北部の山地において古くから造林が進められ造林技術が確立されているが、気候が異なる東北タイでは、造林しても成績不良地が多い。

成長経過によると、乾季に入った 10 月以降落葉し、成長は休止する。2 月か

らの降雨とともに成長を再開するが、雨季前の不規則な降雨では伸び出した頂頭部が枯れるダイバックが生ずる個体もあった。

耕耘+堆肥施用区（B-2）における成長がもっともよい。無耕耘+化成肥料区（A-2）は、植栽年の雨季はB-2と同様の成長を見せたが、乾季明け後の成長はB-2に及ばない。耕耘のみの区（B-1）はA-1と同様、成長不良であった（図5）。

マカーモンは、全区画とも成長不良の結果に終わったが、雨季の成長、乾季の落葉及び成長休止といった成長傾向は、チークと同様であった。調査地以外の造林地の成長を見る限りでは、この試験地では本来の成長を示していない。調査地の土壤が本種に適していないと思われ、調査1で前述したとおり、この樹種の土壤に対する要求度は高いようだ。成長はB-2が最も良く、A-2、B-1はA-1よりも成長不良であった（図6）。これは2区画のダイバックの影響が他の区画より大きかったためと思われる。程度の違いはあるにせよ、すべての区画でダイバックが見られたが、その原因の一つとして多くの個体の頂芽部に虫えいが生じ伸長が阻害されたことが挙げられる。この被害は、1997年当時、配属先の苗畑で多く見られた虫害であり、同じマメ科のビルマカリンで被害が大きく、各地

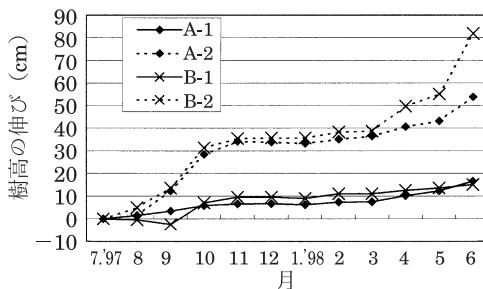


図5 ブロック別チークの成長経過

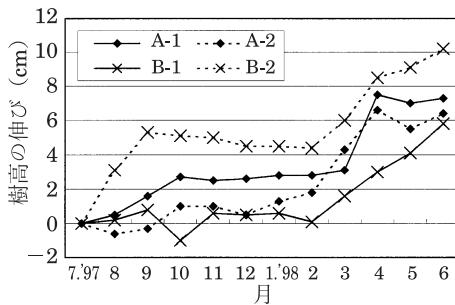


図6 ブロック別マカーモンの成長経過

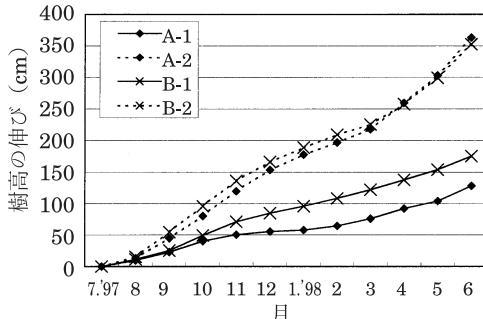


図7 ブロック別ユーカリの成長経過

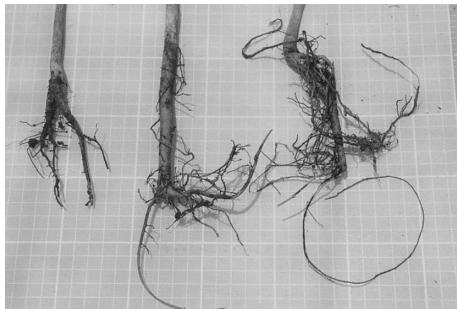


写真 3 ブロック別のチーク根の発達の違い
左：耕耘区 中：無耕耘+化成肥料区
右：耕耘+堆肥施用区

以上、それぞれの樹種の成長結果から、チークとユーカリについては土地の耕耘と堆肥施用はそれなりの効果を見せた。しかしながら、マカーモンについてはそれらの効果は余り明瞭には現れなかった。いずれのブロックでも、機械耕耘だけでは雨滴の衝撃等により短期間に堅密さを取り戻すため(3, 4ヶ月後、A-1とB-1の間に視覚上の差異は見られない。), 少なくとも調査地と同様の土壤では投資に見合った効果はないように思われる。また、チークとユーカリにおいて化成肥料の施肥効果は大きいと思われるが、マカーモンの成長に見られたように、樹種によって土壤の物理的改良なしには、施肥の効果が期待できないことが想像される。

6. まとめ

東北タイの痩せた土地において、樹種の選定は重要である。地域住民の手による造林が失敗に終わり、造林に対する熱意が下がらないようにするためにも、苗畑センター職員が適切な助言できるようになることを期待している。

また、本来その地にあった植生の導入が望まれているが、土地（土壤）を選べないことから、土壤の改良も重要なになってくると思われる。その点、堆肥の施用は土中に養分を供給するだけではなく、土壤中の空隙の増加を長期間維持させ保水力や柔軟性を高めるのに有効であった。その効果は調査木の根系の発達にも現れた（写真3チークの例）。堆肥の原料は、製糖工場や澱粉工場からサトウキビやキャサバの絞りかすが大量に廃棄していることから、その活用が期待できる。しかし、植物纖維の分解が十分でない堆肥の投入は、シロアリによる食害を誘引する危険性がある。調査地においても乾季に入りチーク、ユーカ

の造林地でも成長不良が見られた。

ユーカリはA-1においても一定の成長が見られた。また、乾季の成長は鈍るものの中止はせず、幹上部は落葉せずに下枝の枯上がりが見られた。A-2, B-2は同様の成長を示し、A-1の3倍近かった。B-1はA-1よりやや成長が良い（図7）。

りにおいて根、幹の食害が確認され、枯死した個体も現れた。食害を防ぐためには、完熟堆肥の導入が必要かもしない。

7. 終わりに

筆者が活動していた97年当時、タイ貨幣の急落に端を発した経済危機は、燃料から食料品に至る物価の上昇を招き、東北タイの貧しい農村の生活はますます厳しいものとなった。この不況がそれまでの森林造成への盛り上がりに影を落としている。森林の回復を目指すにあたり、農民がその重要な担い手であるが、彼らにとっては、現金収入のめどが立ちにくい森林造成より畠を耕すことの方が急務であったに違いない。このような社会状況の中で森林回復を確実なものとするためには、林業と農業、水産業等を複合させたアグロフォレストリーの技術や耕作地にならない瘦悪地での造林技術を早期に確立することが重要なのではないか、ということを強く感じたものである。

(56頁“図書紹介”よりつづく)

本書はおもに温帯林と北方林が取り上げられ、熱帯林は殆ど触れられていないが、熱帯降雨林などは日本の暖帯林との共通点も多く、著者の説く森林管理には熱帯林の管理にも通じるものがあろう。たとえば、蔓切りのような植生管理や生物多様性保全である。

「持続可能な森林管理」は言うのは易しいが、完璧な管理（そういうものがあるのかどうかは別として）は不可能であり、実行できる管理は完璧でない。どのような管理を選ぶかは我々の決断しだいであり、決断には国家や地域間の困難な交渉が避けられない。著者は森林の正しい知識にもとづいた議論が重要であるとの認識にたって「持続可能な森林管理」の精神に沿って既存の育林方法を体系づけ、既存の方法が十分でない場合は新しい方法を提案している。

(清野嘉之)