

中国四川省森林造成モデル計画プロジェクト

鳴 崎 省

1. はじめに

1998年夏、長江（揚子江）で発生した大洪水は、死者約3,000人、被災者2億人以上という甚大な被害をもたらし、その一因として、長江上流域の生態環境の劣化が指摘された。上流域における森林資源の過度の伐採や農耕、放牧などその他の人為的活動により、森林植生の劣化と水土流失が深刻化し、下流域での洪水が頻繁に発生するようになったからである。

中国政府では、「全国生態環境建設計画」を策定し、これら地域での森林造成に努めているが、自然条件の厳しさが活動を困難にしている。

1998年11月、江沢民国家主席（当時）が日本を訪問した際、故小渕恵三首相との間で長江上流域での植林協力の必要性が認識され、その後、中国政府は、日本政府に対し同流域での生態環境改善に対する技術協力を正式に要請した。

これに対し、国際協力機構（JICA）は、長江上流域のうち、生態環境の悪化による被害が深刻な四川省涼山彝族（い族）自治州の安寧河流域において、2000年より「四川省森林造成モデル計画プロジェクト」を開始した。

本件プロジェクトは両国政府のイニシアティブ案件であり、また、最近のJICA森林・林業プロジェクトでは、あまり見られない造林技術開発を主体としたものでもあった。

2. プロジェクトの目標

プロジェクト地域は、長江の一支流である安寧河の流域において、特に造林活動に厳しい条件とされる、気温が高く乾燥した河谷地域（乾熱河谷地域）と標高3,000m以上の山々が連なる高海拔・冷涼地域である。

プロジェクトの目標は、「安寧河流域のプロジェクト対象地域において、自立的に造林活動を実施する基盤が形成される」ことであり、活動内容としては、①造林用苗木生産の技術開発、②主に水土保持を目的とした造林技術の開発、③育苗・造林活動を管理・実施・普及する技術者の養成、④地域住民に対する育苗・造林技術の普及、⑤地域住民に対する森林保全の重要性についての啓蒙普及等を行うことである。

プロジェクトは、当初2000年7月から5年間の協力期間で開始され、日本からチーフアドバイザー、業務調整、苗畑、造林、訓練/普及の専門家が5名派遣され、中国人専門家とともに、上記目標を達成するため、育苗・造林技術の開発・普及、森林保全に関する住民への啓蒙等の諸活動に取り組んだ（プロジェクトは、当初5年間のプロジェクト活動について日中の合同評価を行い、2年4ヶ月の延長期間を経て、2007年10月末に終了した。）。

3. プロジェクト活動と成果

(1) 苗畑分野

苗畑分野においては、2ヶ所に苗畑を建設した。涼山モデル苗畑（標高約1,600 m）では、主に乾熱河谷地域を対象に、昭覚試験苗畑（標高約3,000 m）では、主に高海拔冷涼地域を対象に、それぞれの地域に適した育苗技術の開発、造林・普及用苗木の生産を行った。

① 底なしポット育苗技術の開発

従来、当該地域では底ありポットによる苗木生産が主流となっていた。底ありポット苗木の根系は、底部で根がそれ以上まっすぐ伸びることができず、根巻き現象が発生する。

気象条件、土壌条件の厳しい地域で造林事業を成功させるためには、より根系の発達した苗木を生産することが重要であるとの考えから、また、こうした根巻き問題を解消するため、プロジェクトでは、底なしポットを導入した（写真1）。その技術の開発を進めるに当たり、ポットの規格、用土混合割合、移植時期等の試験調査を行い、最終的には、底なしポット育苗生産システムを確立した。

中国側専門家の間では、これまで苗木の良否について、苗木の地上部分の形状（苗高、根元径等）で判断する傾向にあったが、プロジェクトでの活動を通じ、苗木の根系の発達具合（根団の形成）を重視するようになった。

② 空気根切り方法の導入

底なしポットによる育苗での根切りの方法として、空気根切りを採用した（写真2）。空気根切りでは、底なしポットを架台に並べ置き、苗木の根がポットから外へ伸びると、根が空気に触れ、その水分と栄養分が失われ、根の成長が止まるという生理現象を利用する。空気根切りは、直ちに根切りを行うことができるとともに、根を人為的に切断する人工根切りに比べ、切断面からの病原菌感染の危険性がない。また空気根切り用架台で育苗している苗木は、灌水を簡単にコントロールすることができるため、硬化処理も容易にできるなどの利点があり、プ



写真1 プロジェクトで開発した底なしポット



写真2 底なしポットと空気根切り

ロジェクトでは、同技術の導入を図った。

③ トレー型ポット育苗技術の開発

底なしポット育苗の導入により、苗木底部の根巻き問題を解決したが、苗木の成長過程で根が、特に側根が交差している現象が相変わらず見られる。この現象を解消するため、トレー型ポットによる育苗技術の導入を図った（写真3）。トレー型にある一つのポットの内面に「リブ」あるいは「スリット」があり、苗木の側根はリブあるいはスリットの所まで伸びると、次にリブあるいはスリットに沿って下

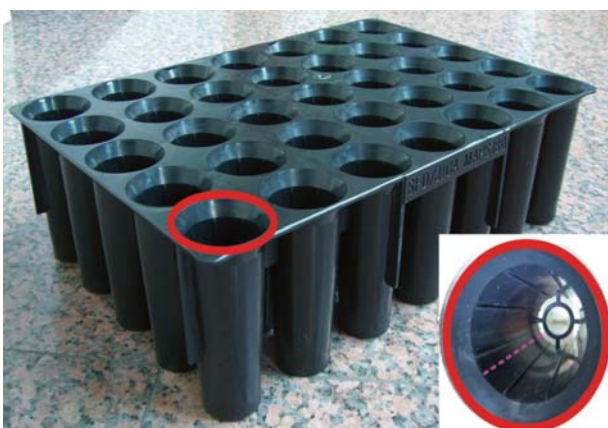


写真 3 トレー型ポット

方へ伸長し、苗木の根の交差する現象が見られなくなる。

プロジェクトでは、トレー型ポットの導入と空気根切り方法により、真直ぐに伸び、十分発達した根系を有する優良苗木の生産に向けた技術の開発を行った。

トレー型ポットによる育苗技術の開発はプロジェクトの後期となり、同ポットで生産された苗木を実際の造林地に植栽した結果を十分検証することができなかったが、今後、中国側専門家によって植栽成績の分析、灌水管理等の育苗技術の改良、苗木生産コストの分析などが行われることにより、当該地域におけるトレー型ポットの育苗生産・経営システムが確立されることが望まれる。

④ 高海拔冷涼地域における育苗技術の開発

涼山彝族自治州では、標高 3,000 m 以上の場所に植栽すべき箇所が多く残されており、当該地域における育苗技術の開発は大きな課題である。

高海拔冷涼地域では、苗木の生長期間が短く、生長量が少ないことから、トウヒ、モミの育苗期間は 5 年以上になっており、育苗コストが掛り増しとなっている。

高海拔冷涼地域における造林事業を推進するため、トウヒ、モミの育苗期間の短縮を主要課題として、ビニールハウスを利用し、播種床における用土配合、ハウスからの移植時期、苗木植栽密度、堆肥

製造など各種試験調査を行い、最終的には、トウヒ、モミの育苗期間を 5 年から 3 年に短縮した育苗生産システムの確立を図った。

(2) 造林分野

プロジェクト実施中、2 箇所の苗畑で年間 80 万本の苗木を生産、モデル造林造成は乾熱河谷地域、高海拔冷涼地域を中心に合計 721 ha 実施した。

乾熱河谷地域は、標高 1,600 m～2,000 m、年間降水量は 1,000 mm 程度であるが、そのうちの 9 割が 5 月から 10 月にかけての、いわゆる雨期に集中する一方、植栽木が活動を開始する春先は乾期で、しかも乾いた強い南風が吹き、乾燥がますます促進される。一方、標高 2,800～3,400 m の高海拔地域では、春先は低温、寒風という厳しい条件下にある。

これらの地域は、厳しい気象条件に加え、土壌養分の少ない荒廃した土地となっており、中国政府、国際機関等による植林の試みも失敗しているケースが多く、造林困難地とされている。

① 適応樹種の選択と混交林造成

プロジェクトでは、前述のような厳しい気象条件を考慮して、涼山州内外や日本などから造林用苗木の種子を調達し、乾燥、高海拔冷涼気候に強い樹種の選択を行うとともに、土壌養分の少ない土地であることから、主林木と肥料木（窒素固定木）を組み合わせ合わせた混交林の造成を行うこととした。そのため、プロジェクト初期には 41 種の苗木を試験的に植栽し、最終的には 24 種にしばった。現在、植栽されている主要な樹種は、ウンナンヒバ、ニセアカシア、テーダマツ、ヤマハンノキ、メイデンユウカリ、モミ、トウヒなどである。混交林造成については、中国側の造林事業が単一林あるいは針葉樹＋針葉樹の組合せが主流であることから、病虫害対策、土壌保全対策、生物多様性の観点から、そのメリットを強調し、その普及に努めた。

(なお、本件プロジェクトの造林分野に関する報告については、熱帯林業 No. 61 (2004)「中国四川省における造林事例の紹介」(高麗泰行氏著)を参考にされたい)

② 造林事業の適正管理

当該地域住民が自立的に造林活動を行い、造林事業を成功に導くため、プロジェクトでは、造林地の選定・造林計画の策定から植林後の現地検査までの一連の造林作業について厳格かつ適正に実施することについて、中国側専門家、林業技術員、農民リーダーなどに対し指導を徹底した。具体的には、

- 植林作業にあたり、まず地域住民の組織化と組長・班長制導入など責任体制の明確化、
- 次に農民大会を開催し、地域住民への造林の意義についての説明、植栽方法の指導、また造林意欲向上のため、造林契約書の内容公開、
- さらに植林現場においても、専門家による植え穴掘りから苗木の管理などについても技術指導、
- 植栽基準に基づく厳格な現地検査の実施（不合格な場合は手直し）、
- 日中専門家による造林会議の開催により、当該年度の造林実行の評価と来年度に向けた改善措置の検討、

などである。中国側では、種々のプログラムによって造林事業を展開しているが、事業そのものの管理が十分とは言えないことから、造林成果をより確実なものとするため、プロジェクトでは造林事業の適正管理を技術移転の重要項目の一つとして重点的に取り組んだ。

③ 簡易治山技術の導入

涼山州内では、退耕還林（耕地に植林し、森林に戻す）、天然林保護管理（伐採を禁じて森林を保護するとともに、未立木地に人工植栽、航空実播を行う）など植林を主体としたプログラムを展開中であるが、場所によっては、林地の表層崩壊が多く見られ、せっかくの造林地も損失を受けている箇所が見られる。

プロジェクトでは、現地で入手可能な資材（石、竹、筵等）を利用した簡易な治山事業を導入することとし、当該地域への普及を図るためにモデル施設を造成した（写真6）。モデル施設は、石積み工、竹柵工、筵伏せ工などの施工により、林地表層崩壊を防ぐとともに、表層が安定した段階で草本類や樹木



写真4 高海拔地域の造林地（植栽前-2002年）



写真5（植栽後）2007年造林地、コウザンマツとニセアカシアの混交林

の植栽を行うものである。早期緑化と水土保持を目的に、これまでの植林を主体としたプログラムとは異なった新たな取組みとして、中国側専門家等に対し、当該事業への理解促進とその普及に努めた。（訓練普及分野についても多くの成果を得たが、紙面の都合により割愛する。参考文献7を参照されたい）

4. プロジェクトでの新たな取組み

(1) プロジェクト地域の現状と課題

当該地域の農山村では、山の斜面を利用して耕



写真 6 簡易治山のモデル施工地

作、放牧を行い、樹木を伐採し燃料を得ることにより生計を維持している住民が大半である。地域住民が生活のほとんどを山に依存する地域では、造林事業を実施すると同時に、地域の貧困問題を解決しなければ、住民による森林への圧力を軽減し、森林を守り育てていくことが困難である。

(2) プロジェクトでの取組み

プロジェクトでは、当初長江下流域の洪水対策として、上流域の森林造成・保全への取組みが重要であることから、それに係る技術開発を進めたところである。しかし、上流域での森林造成・保全を進めるためには、当該地域の住民の理解と協力が不可欠であることが認識されるようになり、プロジェクトでは、林業分野だけにとどまらず、農業、畜産、教育分野など多岐にわたる総合的な取組みを行うこととした。その具体的な取組みとして、参加型手法を活用した住民意識調査の実践、地域住民の森林に対する依存度軽減のために、住民の新たな生計向上策を検討し、菜種の栽培試験、林間牧草栽培試験に取り組んだ。また、青年海外協力隊及び他の行政機関などと協力して基礎教育の支援、衛生条件の改善などの活動を実施したほか、涼山州対外友好協会と連携して、涼山州内で活動している諸外国 NGO と交

流を図った。

5. おわりに

プロジェクトにおいて、造林を実施した地域で住民意識調査を実施した結果、地域住民は造林の重要性は理解するものの、植林地増加により家畜の放牧地が減少し貴重な収入源を失うことから、造林事業の進展に不安と不満を持っていることが判明した。そのため、プロジェクトでは、生態環境の維持・造成とともに、貧困削減への取組みも行うようになった。このことは、本件プロジェクトが発足経緯から、造林技術開発を主体としたものとして始まったが、開発途上国における森林造成・保全事業では、貧困削減と森林再生をセットにして、これら事業に協力する地域住民の生計向上策など貧困削減の配慮を組み込むことが重要であることを示した。

プロジェクトは2007年10月末に終了したが、得られた技術的成果は、モデル施設として、721 ha の造林地、2ヶ所の苗畑、簡易治山施設等であり、またソフトものとして、造林、治山、苗畑などの各種マニュアルである。

中国における「退耕還林事業」、「天然林保護管理事業」等の造林事業の成功を確実なものとするため、中国側関係者により、これらの技術的成果が単にプロジェクト関係者にとどまるだけでなく、涼山州ひいては四川省内の林業関係者に広く普及されることを期待したい。

〔参考文献〕 1) 四川省森林造成モデル計画プロジェクト長期専門家業務報告書(2007, チーフアドバイザー, 苗畑, 造林の各分野) 2) 遠藤利明(2005, 2006, 2007) 短期専門家業務報告書 3) 高倉康造(2005, 2007) 短期専門家業務報告書 4) 藤原優理(2006) 短期専門家業務報告書 5) 落合幸仁(2005, 2006) 短期専門家業務報告書 6) 輿石英明(2005, 2006) 短期専門家業務報告書 7) 四川省森林造成モデル計画プロジェクト事業完了報告書(2007)