

中華人民共和国  
四川省森林造成モデル計画  
実施協議調査団報告書

平成 12 年 5 月

国際協力事業団

## 序 文

日本国政府は、中華人民共和国（以下、中国と略す）政府からの技術協力の要請に基づき、同国の四川省森林造成モデル計画の実施にかかわる調査を行うことを決定しました。

これを受け国際協力事業団は、平成12年4月9～19日まで、外務省経済協力局技術協力課企画官 夏目高男氏を団長とする実施協議調査団を現地に派遣し、中国政府関係者と協議を行うとともに、計画実施予定地の現地調査を実施しました。帰国後、国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

この報告書が本計画の実施の指針となるとともに、この技術協力事業を通じ、両国の友好・親善が一層発展することを期待いたします。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成12年4月

**国際協力事業団**

**総裁 藤田 公郎**



写真1 四川省林業庁との協議



写真2 涼山州林業科学研究所内モデル  
苗畑予定地



写真3 喜徳県熱水河流域モデル  
造林候補地



写真4 西昌市瑯環河流域モデル  
造林候補地

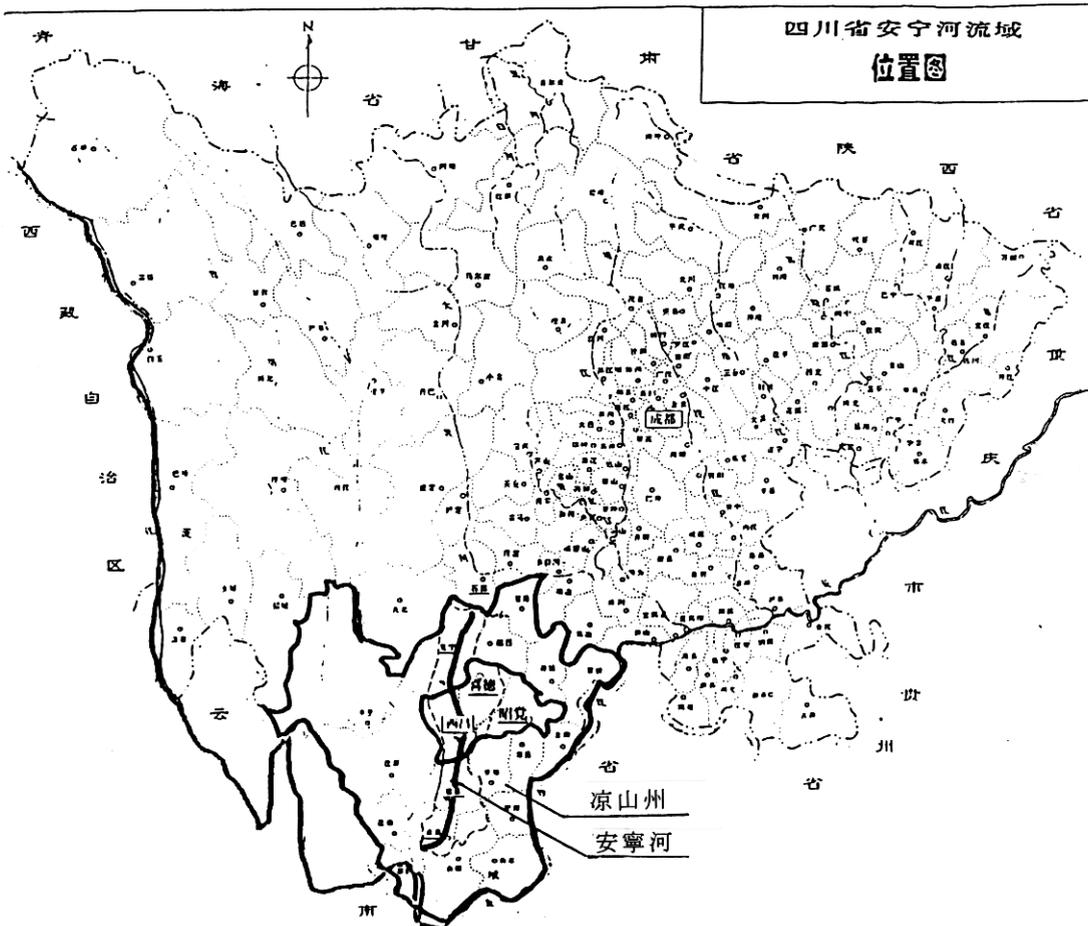
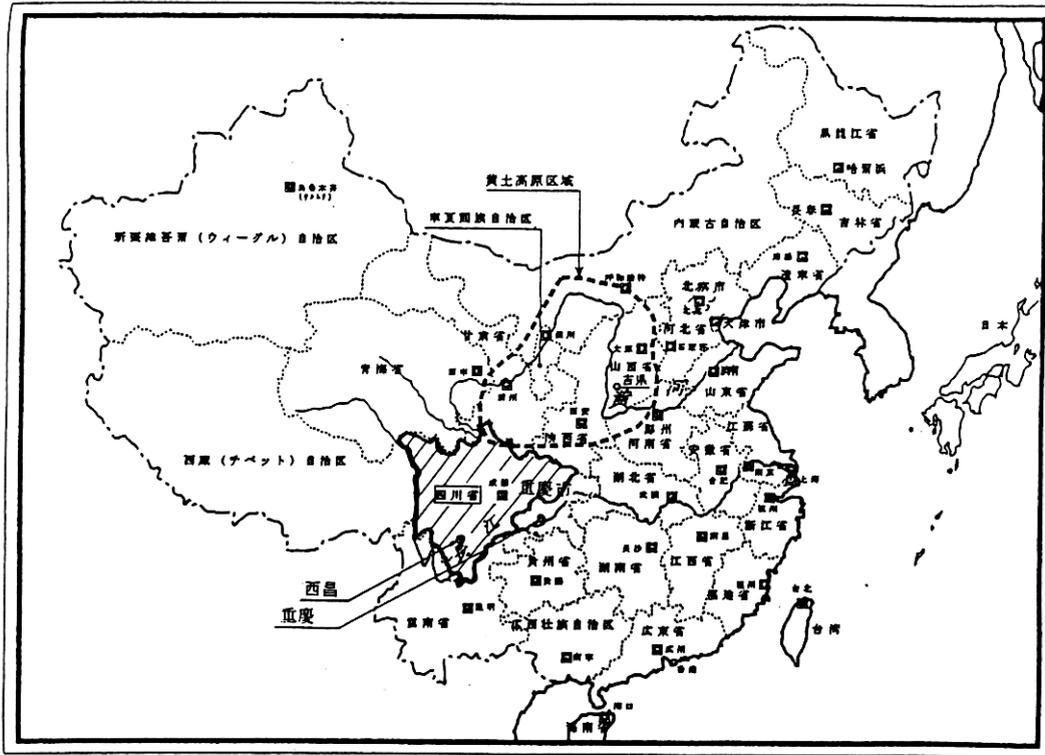


写真5 昭覚県臨時苗畑候補地



写真6 討議議事録 (R/D)、  
ミニッツ署名式

# プロジェクト位置図



# 目 次

序 文

写 真

プロジェクト位置図

1 . 総括 .....	1
2 . 実施協議調査団の派遣 .....	3
2 - 1 調査の目的 .....	3
2 - 2 調査活動内容 .....	3
2 - 3 団員構成 .....	3
2 - 4 調査日程 .....	4
2 - 5 主要面談者 .....	4
3 . 協力の基本計画 .....	5
3 - 1 協力の目的 .....	5
3 - 2 協力の内容 .....	5
3 - 3 専門家派遣計画 .....	6
3 - 4 研修員受入計画 .....	6
3 - 5 機材供与計画 .....	6
4 . 分野別活動計画 .....	9
4 - 1 育苗 .....	9
4 - 2 造林 .....	13
4 - 3 訓練 .....	16
4 - 4 普及 .....	20
5 . プロジェクト実施体制 .....	24
5 - 1 管理運営体制 .....	24
5 - 2 施設等の整備状況 .....	24
5 - 3 予算措置 .....	24
5 - 4 C / Pの配置計画 .....	24

6 . 専門家の生活環境 .....	26
6 - 1 住宅 .....	26
6 - 2 生活用品 .....	26
6 - 3 医療 .....	26

付属資料

資料1 R / D (英・日・中) .....	29
資料2 ミニッツ ( T S I ) (日・中) .....	57
資料3 5市県の新森林区分別面積 .....	63

## 1 . 総括

### ( 調査の背景 )

長江・黄河の二大河川流域では、近年森林の減少に起因すると見られる土砂の流出が激しくなっており、1998年夏には長江流域において大規模な洪水が発生し、大きな被害を受けた。このような状況の下、同年11月の江沢民中国国家主席の訪日時には、両国首脳間で洪水対策としての植林事業の重要性が改めて認識された。

これを受けて我が国は、1999年3月に「中国植林基礎調査団」を派遣し、今後の対中国植林協力事業の方向性について検討を行った。その結果、長江中上流域は、過度の森林伐採のため洪水の原因となる土砂の流出が激しいこと、1999年1月に公布された「全国生態環境建設計画」の中で重点地区として位置づけられていること、等から、植林・育苗技術の開発を目的としたプロジェクト方式技術協力によるモデル事業の実施が有効であると判断された。

基礎調査及び1999年6月に実施した短期調査の結果に基づき、中国政府は、長江支流の中でも水土流失が深刻化しており、1999年3月に策定された「四川省生態環境建設計画」の中で重点地区に指定されている安寧河流域を対象として、植林モデルの造成、モデル苗畑の建設、治山技術訓練及び普及を行う「長江上流四川省安寧河流域プロ技」を要請してきた。1999年12月に派遣された事前調査団により、プロジェクトの枠組み(案)については合意がなされ、その内容が議事録(ミニッツ)にまとめられている。

### ( 総括 )

- ・本案件は前記のように、1998年江沢民国家首席訪日時に両首脳で合意された日中の植林協力に基づいているため、中国側が本案件に積極的に取り組んでおり、国家林業局、四川省林業庁も関係者を涼山州のプロジェクト現場に派遣するなど意欲的な姿勢を示している。1年半という短期間の調査を経て、来る7月1日よりプロジェクト方式技術協力の実施に至ったことは中国側も高く評価していた。
- ・本案件と密接な関係にある開発調査「安寧河流域造林計画調査」が来る5月に実施される予定(S/W調査)であることから、カウンターパート(C/P)配置について十分手当するよう四川省及び涼山州関係者に申し入れを行い、了承された。プロジェクト開始後も開発調査との連携を密にし、調査結果をモデル造林地の選定等に活用していくことが必要である。
- ・本プロジェクトは2001年の雨期(5~6月)から、モデル林地への造林を開始することを前提にしており、プロジェクト実施初年度の暫定的な実施年間計画について協議を行ったことは、プロジェクトの円滑な実施にとって有意義であったと思われる。
- ・本案件に対する関係機関の支援体制、ローカルコスト負担については、中国側が本プロジェク

ト地域を造林重点地域の1つとして国家プロジェクトと位置付けていることから、比較的整っていると考えられ、専門家の生活環境改善についても協力的であったことは評価できる。

## 2 . 実施協議調査団の派遣

### 2 - 1 調査の目的

予備調査、短期調査及び事前調査の結果を踏まえ、プロジェクトの実施体制の確認、協力の基本計画に関する事項について協議を行い、合意事項について討議議事録（R / D）にまとめ、暫定実施計画（T S I）と併せて署名する。

### 2 - 2 調査活動内容

#### （1）プロジェクト協力の基本計画

- ・協力の範囲、内容、方法
- ・専門家派遣
- ・研修員受け入れ
- ・ローカルコスト負担
- ・その他特別措置

#### （2）相手国実施体制等

- ・相手国機関の実施体制
- ・C / P 配置計画
- ・施設整備状況
- ・予算措置
- ・関係機関の支援体制
- ・建物・設備の現状（機材配置と併せて）

#### （3）専門家の生活環境

#### （4）協力にあたっての留意事項の検討

#### （5）プロジェクト実施までのスケジュール確認

### 2 - 3 団員構成

団長・総括	夏目 高男	（外務省経済協力局技術協力課企画官）
訓練・普及	鹿島 春美	（林野庁指導部計画課付）
造 林	小野寺弘道	（森林総合研究所生産技術部育林技術科長）
育 苗	小西 秀夫	（林野庁指導部計画課付）
計 画 管 理	大西 亮真	（国際協力事業団森林・自然環境協力部森林環境協力課）
通 訳	森貞 芳子	（日本国際協力センター研修監理員）

## 2 - 4 調査日程

2000年4月9日(日)～4月19日(水) 11日間

日付・曜日	活動	宿泊地
4 / 9 (日)	(夏目企画官) バンコク 北京	北京
10 (月)	(鹿島団員他4名) 東京 北京 午後 JICA事務所との打ち合わせ	北京
11 (火)	午前 国家林業局との協議 午後 北京 成都	成都
12 (水)	終日 四川省林業庁との協議	成都
13 (木)	午前 成都 西昌 凉山彝族自治州林業局との協議 午後 現地視察(喜徳県熱水河流域、西昌市)	西昌
14 (金)	午前 現地視察(昭覚県) 午後 現地視察(モデル苗畑候補地)	西昌
15 (土)	午前 専門家住居(予定)視察 午後 プロジェクトオフィス(予定)視察	西昌
16 (日)	午前 西昌 成都 午後 成都 北京	北京
17 (月)	終日 国家林業局との協議	北京
18 (火)	午前 国家林業局との協議 午後 R/D及びミニッツ署名	北京
19 (水)	午前 JICA事務所報告 午後 北京 東京	

## 2 - 5 主要面談者

国家林業局国際合作司

曲 桂林 司長

金 普春 副司長

劉 立軍 亜非処長

四川省林業庁

彭 晃時 副庁長

袁 世軍 国際合作処副処長

趙 珩江 国際合作処科員

王 玉琳 造林処副処長

吳 宝珍 造林処主任科員

凉山彝族自治州

閻 介 人民政府弁公室副主任

雷 永年 林業局副局長

楊 利民 林業局站長

## 3 . 協力の基本計画

### 3 - 1 協力の目的

長江の上流に位置する安寧河流域は、森林資源の過度の伐採及びその他の人為的活動により著しい影響を受けた。この結果森林植生の劣化と同時に水土流失が深刻化しており、頻発している洪水被害の一因となっている。

1998年6月に公布された「全国生態建設計画」において、四川省を含む長江中・上流地区は、全国で優先的に実施すべき生態環境整備の重要地区として指定されている。また、四川省は1998年12月に「全省生態環境建設計画」を策定し、安寧河流域は優先的に実施する生態環境整備の重要地区に指定された。

本プロジェクトは、安寧河流域の西昌市、喜徳県及び昭覚県において、モデル苗畑の造成、モデル植林の実施を通じて、現地の自然条件及び社会条件に適した育苗・造林技術を、開発・実証するとともに、技術者の訓練、住民への普及を行い、これらの地域において自立的に造林活動を実施する基盤形成を図ることを目的とする。

### 3 - 2 協力の内容

プロジェクトの協力活動は次の4項目である。各分野の具体的な協力内容、実施上の留意点等は次章にて詳述する。

#### (1) 造林用苗木生産技術の開発

- 1) モデル苗畑を造成する。
- 2) 現地の自然条件及び社会条件に適した、保安林用を主とする樹種の育苗技術を開発する。

#### (2) 造林技術の開発

- 1) モデル造林地を選定する。
- 2) モデル林を造成する。
- 3) 現地の自然条件及び社会条件に適した、保安林造成を主とする造林技術を開発・実証する。

#### (3) 技術者の訓練

- 1) 安寧河流域の3市県（西昌市・喜徳県・昭覚県）林業局等の技術者向けの訓練用教材を作成する。
- 2) 3市県林業局等の技術者に対し、育苗・造林・普及等の訓練を行う。

#### (4) 地域住民への普及

- 1) 地域住民の森林・林産物の利用状況、森林に対するニーズを調査する。
- 2) 地域住民に対する森林保全についての啓蒙活動を実施する。
- 3) 地域住民に対する育苗・造林技術普及用の教材を作成する。
- 4) 地域住民に対する育苗・造林技術の普及活動を実施する。

### 3 - 3 専門家派遣計画

本プロジェクト実施のため、次の分野の長期専門家を派遣するものとする。チーフアドバイザー及び業務調整は、他の一分野を兼務することができる。

- ・チーフアドバイザー
- ・業務調整
- ・苗畑
- ・造林
- ・訓練・普及

短期専門家については、プロジェクトの円滑な実施に必要な関連分野の専門家を適宜派遣することとする。今回の調査では、協力開始初年度の活動計画について中国側と重点的に協議を行い、初年度の短期専門家として、苗畑設計並びに造林計画の2分野を派遣することで合意した。

### 3 - 4 研修員受入計画

本プロジェクトのC/Pは四川省、涼山彝族自治州及び西昌市・喜徳県・昭覚県の3段階にそれぞれ配置される予定であり、合計すると40名程度になる。特に州・市県レベルのC/Pにとって、日本の技術・知見に直接ふれることのできる研修は効果的であると思料されるので、各種研修制度も活用しながら、できる限り多くのC/Pが研修の機会を得ることができるよう配慮することが必要である。

### 3 - 5 機材供与計画

事前調査後に日本側で作成したリストを基に、機材の必要性、数量、現地調達の可能性等について協議を行い、表3 - 1のとおり供与機材リストを作成した。ただし、初年度に多くの機材の要望が集中しているため、今後の価格調査の結果をみて、初年度に供与する機材を更に絞り込む必要がある。

表 3 - 1 供与機材リスト

名 称 (日 本 名)	調達先	規格等	数量	供 与 計 画		備 考
				1 年目	2 年目～	
<b>1. 造林分野</b>						
トランシット	日本		2	2		
コンパス測量 (ボール、巻尺含む)	日本		4	2	2	
水準器 (レベル)	中国		2	1	1	
箱尺 (スタッフ)	中国		6	4	2	
G P S	日本		4	2	2	
高度計	日本		3	1	3	
方位磁針	日本		8	4	4	
キルビメーター	日本		8	4	4	
クリノメーター	日本		8	4	4	
実態鏡	日本		4	4		
製図用具一式	中国		4	4		
測樹用具 (輪尺、測竿)	日本		8	4	4	
土壌養分測定器	日本		2	2		
土壌pH測定器	日本		2	2		
標準土色帳 (土壌型判定用)	日本		5	5		
気象観測装置	中国		4	4		
トラクター	中国		2	1	1	
アタッチメント (土工用)	中国		1	1		
アタッチメント (運搬車)	中国		2	2		
チェーンソー	中国		4	1	3	
病害虫防除設備 (散布機)	中国		12	6	6	
エンジン付き消化器 (ポンプ)	中国		15		15	
草刈り機	中国		4	2	2	
植栽用具一式	中国		200	100	100	
ロックハンマー	中国		5	2	3	
掛矢	中国		2	2		
その他						
<b>2. 苗畑分野</b>						
上排水施設・整地工事一式	中国		1	1		
管理棟 (事務所、資機材倉庫等)	中国		1	1		
スプリンクラー施設工事一式	中国		1	1		
種子乾燥施設一式	中国		1	1		
苗床・播種床工事一式	中国		1	1		
温室施設工事一式	中国		1	1		
種子保管庫 (大型冷蔵庫)	中国		1		1	
顕微鏡	日本	OLYMPUS CH=213	2	1	1	
上皿天秤	中国		2	2		
種子発芽テスター	中国		1	1		
試料試薬一式	中国		1	1		
恒温器	中国		1	1		
エアコン	中国	長虹 3 P	2	1	1	
高枝切り鋏	日本		5	5		
木登りセット一式 (種子採取用)	日本		5	5		

名 称 (日 本 名)	調達先	規格等	数量	供 与 計 画		備 考
				1 年 目	2 年 目 ~	
土壌混合ミキサー	中国		1	1		
小型耕耘機	中国	5 H P	1	1		
根切り機	中国		1	1		
ポット容器	中国		400万	100万	300万	
農薬一式	中国					設計に基づく
肥料一式	中国					設計に基づく
苗畑用具一式 (スコップ、鍬等)	中国		30	30		
トラクター (アタッチメント付き) 一式	?		1	1		
その他						
3. 訓練・普及分野						
机・椅子	中国		30	30		
中型バス	日本	TOYOTA (17-22人)	2	1	1	
パソコン用投影機	中国	三菱LVP-X70	2	2		
スキャナー	中国	EPSON 1200S A4	6	3	3	
OHP	中国	HP430A0	4		4	
ビデオカメラ	日本	SONY DVW-707P	1	1		
ビデオ	日本	SONY DFS-700	1	1		
編集機	日本	SONY DVW-A511P	1	1		
多重録音機	日本	SONY SRP-V200	1	1		
VCD作製システム	中国	K500	1	1		
CDコピー機	中国	MV-15C	1	1		
デジタルビデオテープ	日本	SONY BCT-D40	20	20		
充電式リチウム電池 (ビデオ用)	日本	SONY BC-L60	4	4		
VCD	中国	新科VCD	7	7		
テレビ	中国	長虹 29"	6	2	4	
スライドプロジェクター	中国	科龍2000	7	3	4	
携帯型スピーカー	中国	西湖5S	7	1	6	
オーディオセット	日本	楽世8121	1		1	
4. その他、共用機材						
四輪駆動車	日本	三菱V&-3400	6	5	1	
トラック	中国		2	2		
巡回用バイク	中国	125cc	12	6	6	
パソコン (デスクトップ)	中国		6	6		
ノート型パソコン	中国		10	10		
図面複写機	中国		1	1		
カメラ (デジタルカメラを含む)	日本		6	6		
カメラ用レンズ	日本		1	1		
コピー機	中国	TOSHIBA	6	6		
レーザープリンタ	中国	HP6L	6	6		
F A X	中国	松下	6	6		
UPS	中国		20	20		

訳者注：上記リストは調査団と中国側が協議し修正したものである。規格については中国側が上げたメーカー名と型式を参考に記載した。

## 4 . 分野別活動計画

### 4 - 1 育苗

#### 4 - 1 - 1 日本側の質問に対する中国側回答事項等

(1) 2ha程度の苗畑用地が確保されており、ある程度整地がしてある。当センター内に訓練用の教室も準備され、短期間内に修復し使用できるとの回答。

なお苗畑用地の一部は、滞水するため暗渠工事が必要と思われる。また事務所・付帯施設建設にあたり既存の施設（レンガ作りで、古く資材倉庫等として利用されている模様）の取り壊しが必要と思われる。

播種床として、現在カーネーション用に供しているビニールハウスの利用は可能。なお、当プロジェクトでビニールハウスを使用の際は、借り賃を支払うことによりその損失を補うとの回答。

(2) ウンナンマツでポット苗の場合、100日間の育苗期間、苗長5～10cm程度を苗木規格としている。

主要樹種の育苗期間については次のとおりである。

( 樹種名 )	( 育苗開始時期 )	( 育苗期間 )
ユーカリ	4月上旬～	ポット苗3か月
ウンナンマツ	4月上・中旬～	ポット苗100日間
カザンマツ	同 様	
ポプラ	春挿し	6か月間
ネパールハンノキ	4月上旬	1年間
シンギンゴウカン	春 季	ポット苗4か月間
トクショウマツ	4月上旬	1年間
ニホンカラマツ	4月上旬	1年間
ニセアカシア	4月上旬	1年間

例えば、ユーカリは3か月間で育苗可能ということであるが、半乾燥地域に適した苗木生産には、もっと時間をかけしっかりした苗木を作ることが重要であると考えられる。

- (3) 約2haの確保してある苗畑面積で、年100万本の育苗は可能。1ha当たり50～60万本の育苗が可能。前提として、年200ha造林×5000本/haの計算であるが、今後植栽本数の検討が必要と思われる。
- (4) 現在、涼山州林業局林業科学研究所のモデル苗畑を経営している花卉は、街路樹等の苗木販売部門とは完全に分離したプロジェクトであり、お互いに独立採算、独立経営となるため、運営予算は分離することになる。
- (5) 昭覚県の臨時苗畑の設置は、協力開始後、モデル造林地選定後に行うことで中国側は同意。
- (6) 対象樹種は、保安林用が主体であることに中国側は同意。なお農民を含めた活動を行うには、インセンティブとして経済樹種も含めた検討が必要と思われる。
- (7) 種子の調達については、おおむね州内或いは州周辺地域の優良種子区から購入可能。また母樹林、採穂園の整備に従い大部分の樹種が自給可能になる。しかしながら、優良な経済林樹種については外部からの導入が必要であり、また外来樹種については導入試験が必要である。なお調達にあたっては、州内外は省(州)の種苗ステーションが調整するとのことである。苗木についても、不足する場合は現地で購入可能。州林業局は種子調達と苗木の確保について保証するとの回答。
- 中国側調査団随行者(国家林業局)からは、省が調達できない種子は、国家林業局にも種苗ステーションがあるので調達可能とのことであった。
- なお種子調達については、ウンナンマツ、カンザンマツを除いたほとんどが州内で調達可能であり、種子採種期間は9～1月までである。
- (8) 2001年の雨期から造林を開始する場合は、中国側は、プロジェクトで必要なすべての種子調達と苗木の確保を保証する。なお植付け時期は5月末～7月。
- (9) 苗畑の管理運営スタッフの配置については専任スタッフが必要であり、プロジェクト実施中及び終了後も必要との認識があり、そのスタッフの確保については可能である。なお、苗畑の技術者と労働者については、農民を労働者とし、その賃金を日中双方で共同して負担することに同意した。

配置については、プロジェクト協力開始後 C / P と協議する必要があるが、一例をあげるなら

- ・ 苗畑現場責任者
- ・ 試験補助者（テクニシャン）
- ・ 副現場責任者
- ・ 種子担当（種子調達から貯蔵担当）
- ・ 播種担当（発芽前処理から播種担当）
- ・ 道具管理担当（道具管理担当）
- ・ メンテナンス担当（修繕、道具調達担当）

などが考えられる。

#### 4 - 1 - 2 C / P 配置について

中国側の C / P 配置（案）については、専任 C / P のほか臨時 C / P の配置を行う。苗畑分野については次のとおりである。

	専任 C / P 配置	臨時 C / P
四川省林業庁	省種苗ステーション 1 名	省種苗ステーション 1 名（ 1 ）
涼山州林業局	技術者 3 名	技術者 1 名（ 1 ）
市・県林業局	技術者 1 名 × 3 市県 副技術者 1 名 × 3 市県	技術者 1 名 × 3 市県（ 1 ） 副技術者 1 名 × 3 市県

注：（ ）は苗畑設計で外書き

なお、サイトが西昌市、喜徳県及び昭覚県にわたるため、各林業局に 1 名ずつ計 3 名の C / P を配置（ × 3 市県）する。

#### 4 - 1 - 3 供与機材について

苗畑供与機材については若干の調整があると思えるが、必要な機材、現地調達の可否、その数量、供与年次など中国側と検討を行った。

機材の大きな変更はないと思われるが、最終的にはプロジェクト開始後、協議し決定する。

#### 4 - 1 - 4 暫定実施計画及び開始 1 年目の計画について

プロジェクト 5 年間の年次計画については、「モデル苗畑の造成」を 3 年目までに行う計画であるが、涼山州林業局林業科学研究所内のモデル苗畑と昭覚県の臨時苗畑の内、涼山州については 2001 年雨期からの造林のため、プロジェクト開始後、苗畑設計の短期専門家を派遣し、早急に苗畑施設及び付帯施設等、設計・整備する必要がある。また昭覚県については、高地の

モデル造林地選定後、苗畑設置場所を決定する。

「育苗技術の開発」については、5年間の協力期間をとおして開発を行っていく。

なおプロジェクト開始後、暫定実施計画に基づき、C/Pとその試験研究の詳細について詰める必要がある。

当面1年間の詳細活動計画についてはミニッツのとおりであるが、次年度の植栽時期が5～6月であり、養苗期間もあまりないことから、プロジェクト開始後苗木生産計画の策定を行い、早成樹種かつ保安林樹種の選択、早期の必要種子調達が課題である。なお、仮に苗畑からの苗木供給が間に合わない場合は、不足する苗木を購入し対応する必要がある。

#### 4 - 1 - 5 現地視察について

##### (1) 涼山州林業局林業科学研究所内の苗畑

苗畑の一部においては、暗渠工事が必要。このため、苗畑の半分の面積を利用し苗木生産を行わざるを得ないと考えられる。ビニールハウスについては、ハウス内に播種床やスプリンクラー設備、育苗台が設置されていた。

ユーカリについては、約10cm×10cmのサイズのポットを使用。ウンナンマツ、カンザンマツについてはこれより小さいサイズを使用している。

苗木の運搬については、トラックを使用し三段積みを行っているとのことであるが、運搬過程で約3%の苗木が損傷するとのことである。

ポット型については、ロールの形でなくポット単体の形で業者より入手でき、様々なサイズが入手可能であり、注文も可能。また、ポットに横穴も開けてくれるとのことである。

ポット用土については、土：肥料：砂 = 3：3：3の割合でポッティングを行っている。砂については山砂を使用。苗畑予定地については、マメ科植物が1999年8月に既に播種され成育中であった。苗畑へのすき込みは、1年草の場合毎年行っている。

##### (2) 母樹林の視察

母樹林については、ウンナンマツ20ha、カザンマツ400haの2種についてのみある。視察箇所については既に採種を行っており、種子の豊凶はあるが1ムー(=0.067ha)当たり8m<sup>3</sup>採種できる。母樹林の検定を行う機関がある。球果の採種については苦労しているとのことであり、適当な採種道具がないため日本側より供与を要請。なお、採種した種子は種苗ステーションへ供給しているが、特殊なプロジェクトや林業局間で販売を行っている。

### (3) 昭覚県の臨時苗畑

2,700~3,000mの植栽箇所の視察を行った。当地は、在来種である矮性化したウンナンマツが自生している。今後、高海拔地に適した樹種開発を行い造林することが目的である。現在まで成功種として、カラマツ、カザンマツ、カバの一種、モウコハンノキ、チベットからの樹種があるが、もう少し現地に適した樹種を開発し広げたい模様。モミ属(Abies)、トウヒ属(Picea)は当該地から採種し播種をしたがうまくいかなかった。理由は気候、特に気温と風により適さなかったものと思われる。また、苗は冬の寒風害のため凍死した。当該地は、積雪深20~30cm程度、積雪期間は3~5か月間。

今後、チベット自治州など高地から種子を調達し、導入試験を行うことが必要となってくる。育苗期間は3~5年程度である。

大面積の場合はポット造林を行っている。理由については、裸苗に比べて活着率が良いためであり、2年後を比べた場合も率が良いとのことである。

## 4 - 2 造林

### 4 - 2 - 1 森林造成モデル候補地の概況

#### (1) 西昌市

西昌市の候補地である瑯環郷地域は、安寧河の支流瑯環河の左岸に位置する。河岸段丘上に比較的規模の大きな集落があり、それに続く背後の山腹斜面が候補地となっている。候補地は標高が1,500~2,000mある国有地であるが、農民が不法に侵入して耕作を営んでいる。各所に基盤岩が露出した裸地状態の斜面がみられ、荒廃景観を呈している。

当該候補地は、西昌市街地から最も近い距離にあり、主要幹線道路から展望できること、直接的な保全対象となる集落が山腹斜面下部に存在する等の理由から、森林造成モデル地として展示効果が大きいと判断される場所である。市林業局の担当者によると、地元農民との話し合いは円滑に進んでいて、土地問題は心配ないということであった。

#### (2) 喜徳県

喜徳県の候補地は安寧河支流熱水河流域に数か所にわたって存在する。熱水河の谷壁斜面であるため全般的に地形は急峻であり、斜面下部では35~45°に達し、斜面中部から上部にかけて20~35°とやや緩やかになる。比較的緩やかな部分には人家が点在し、耕作地となっている。急傾斜地では山羊や羊の放牧が行われており、それらの家畜の踏み跡道が斜面上に網状に形成されている。

急傾斜地には崩壊地が発生していて、基盤岩が露出している箇所が多くみられ、ガリー侵食による土砂の流出が著しく、熱水河沿いの県道(無舗装)の傷みが目立つ。過去に

ウンナンマツの空中播種（航空実播造林）が繰り返し実施されているが、成林状態については場所によるむらが認められ、全般的に不成績地が多い。サボテン類が生育していることから乾燥の著しい地域と判断される。

### （３）昭覚県

昭覚県の候補地である普詩郷は、少数民族の彝族の集落が散在する標高2,600～3,200mの、地形が比較的なだらかな高海拔地である。ソバ、ジャガイモなどが栽培されているが土地の生産性は低く、耕作を放棄した土地も見受けられる。本地域は涼山州の中でも最貧困地域に数えられている。中国側スタッフによると、この地域の農民は「退耕還林」政策を望んでいるということであった。

かつての原植生はトウヒ類とモミ類からなる森林であったといわれているが、現在、それらの面影は全く認められず、ツツジ科、ヒイラギ科等の矮生灌木類が見られるのみである。過去にウンナンマツの航空実播造林が何度か実施されているが、成林状態については場所ごとにかんがりのむらが認められた。とくに風衝地での成績は良くない。しかし、場所によっては見事に成林していて間伐が必要と思われるような林分も見受けられる。

年間降水量は800～1,200mm程度といわれているが、我々が現地調査した時期が乾期の終わりの日中であったにもかかわらず土壌が湿っていたことから、高海拔地であるため霧がかかり、降水量としてカウントされない空中水分が供給されているものと考えられる。このことは造林を実施していく上で有利な条件である。将来、この地域に森林が蘇った場合、それらの森林が山岳霧を多量に補足し、森林植生の生態に良好な環境を提供し、ひいては地域住民の生活環境の向上に役立つことが期待される。

候補地の近隣の解放郷には、2000年3月に中国側によって実施された「退耕還林」に関するモデル植林地があり、カザンマツ、ウンナンマツ、ニホンカラマツの苗が混植されていた。樹種としては、このほかにネパールハンノキなどの広葉樹も植栽されているということで、中国側スタッフは、農民の希望及び生態的な見地から、今後は広葉樹類をもっと多く導入したいと述べていた。

きちんと舗装された県道が貫通していて西昌市からのアクセスは良好であり、モデル地としての展示効果が大きいと考えられる地域である。

#### 4 - 2 - 2 造林技術の問題点

- ・既存の人工造林地のほとんどは、1960年代から実施されてきた航空実播造林によるウナンマツの単純林である。広大な面積を、あまり人手をかけずに緑化する方法として航空実播造林は有効な方法であると考えられる。しかし、航空実播造林による成林状況については場所により大きなむら認められ、例えば、緩傾斜地で自然環境条件があまり厳しくないと思われるところでの成林状況は比較的良好であるが、急傾斜地で乾燥が厳しいところでは無立木地に近い状態となっている。

ただし、こうした成林状況の悪さには、単に自然環境条件の厳しさのみならず、航空実播の粗放な施工方法も関連していると考えられるので、今後、航空実播による緑化を検討する場合には工法の改善が必要である。

- ・成林状況が良好なところでも「封山育林」制度のためか、あるいは、除伐、間伐等の手入れに関する育林技術的な認識が欠如しているためなのか、それらの育林作業が実施されておらず、立木密度の高い林分状態となっており、胸高直径の小さな、ひ弱な個体が林立している。このような林分は気象害や病虫害に対する抵抗性が低いと考えられる。

人為による不法な伐採を禁じ、家畜の干渉による生育阻害を阻止するための「封山育林」制度も、機械的に適用するだけではマイナス効果が現れることが懸念された。林冠が閉鎖した林分に対しては適切な育林技術の投入が望まれる。

- ・航空実播造林以外の植栽による方法については、全般的に密植(5,000本/ha)で、丁寧植えの傾向にあり、このことによって早期に林冠が閉鎖することが期待できる。しかし、先に述べたように、林冠閉鎖後の育林技術について考慮され、それが「封山育林」のなかにきちんと位置づけられることが重要である。

- ・農民に対するインセンティブを高めるため、モデル林については彼らの要望をできるだけ考慮しながら、針葉樹類だけからなる単純林ではなく広葉樹類の要素を取り入れた、生態的に健全な針広混交林に仕立てることが重要であり、そのための植栽方法を検討し、林分配置についてデザインする必要がある。

- ・モデル造林地の樹種については、可能な限り現地の自然環境条件に適合した郷土樹種を選択すべきである。中国側によって多くの樹種がリストアップされていることから、それらの樹種のなかから選択し現地適応試験を行う必要がある。このことは、中国国家が推進しようとしている「全国生態環境建設計画」の基本方向に合致するものと考えられる。

- ・「退耕還林」の場所は、文字通り耕作地であるため、急傾斜地の草地や露岩地と比較して土壌条件には恵まれていると考えられる。ただし、放棄された耕作地にはリルやガリーが発達している箇所が見受けられるので、そのようなところには石積みなどの簡易な治山工事を実施するなどの、表土の流出を防ぐ手だてが必要である。

#### 4 - 3 訓練

本プロジェクトにおいては、涼山州における育苗技術及び造林技術を開発することを目的としているが、開発された技術は地域の技術者に広く伝えていかなければならない。

「四川省生態環境建設計画」（事前調査報告書付属資料参照）によれば、

（抜粋）

生態環境は、人類の生存と発展の基本条件であり、経済社会発展の基礎である。四川省は長江上流に位置し、総面積の96.5%が長江水系に属し、全国生態環境の重点地区になっている。

2050年までの、全省の生態環境建設の全体目標は、天然林及び野生動植物資源の保護を通じて植林植草を大々的に展開し（天然林資源保護）、傾斜地の耕地を林地に返し（退耕還林）・・・良性循環する森林、草地及び農業の生態環境を確立し、水土流失と河川に流入する土砂量を大幅に減少させ、三峡水利重点プロジェクトが、長期的にその効果と機能を発揮できることを保証し全省の大部分の地区で美しい山水と澄んだ河川を実現させる。

2050年までの生態環境建設を次の3段階に分けて計画する。

短期目標・・・2010年まで、森林率32%とする。（現在24%）

中期目標・・・2030年まで、森林率37%とする。

長期目標・・・2050年まで、森林率40%とする。

としている。

この計画のうち、技術者に対する訓練という面では、「天然林資源保護」の実現が基本的な課題となろう。

#### 4 - 3 - 1 現地調査の概要

技術者に対する訓練は、現在はほとんど行われていない現状にある。しかしながら、州林業局では今後造林事業を推進していくためには、現場技術者の技術力を向上させていく必要性を感じている。特に、当該地域には傾斜地でかつ荒廃地となっている箇所が多いことから、四川省生態環境建設計画を実現させていくためには、技術者の訓練は不可欠な要素となっている。

具体的には、育苗についていえば、モデル苗畑候補地は排水が悪く生産施設も不十分な状況であった。また、造林地に植栽された苗木も不揃いで、日本の基準からみると不良苗木が多くみられた。一方、造林についても適地適木、植栽方法、保育手段等に多くの改善事項が見受けられた。このような技術をモデル苗畑やモデル植栽試験地で実証しながら、技術訓練として現場に伝達していくことが考えられる。

また、これらの技術者が農民に対する普及も担当することになるので、天然林資源保護や退耕還林等の新しい制度を十分に理解させておくことも必要である。同時に、効果的に農民に普及を行うための普及手法についても、訓練として実施しておくことが効果的と考えられる。

訓練施設については、モデル苗畑候補地の涼山州林業局林業科学研究所内にかつて訓練に使用された教室がある。現在は訓練が行われていないため、若干荒れた状態となっているが、整備すれば十分に使用可能である。収容人員は50名程度と思われ、スペースとしては十分である。また、ここには訓練生の宿泊施設もあり、40名程度が宿泊できるということであった。

この場所での最大のメリットは、本プロジェクトのモデル苗畑が隣接していることである。訓練に続く普及も視野に入れた場合、教室内における訓練も必要であるが、野外での実習を主体とすることが望ましいと考えられる。また、宿泊施設もあることから、造林地の視察等を組み込むことも可能である。

#### 4 - 3 - 2 涼山州林業局における質疑応答

(問) 省・州・市県の各レベル技術者の現在の業務について具体的に教えて頂きたい。実際の植林活動を行う際は、林業局の職員だけで対応可能なのか。

(答) 省・州の技術者は、主にプロジェクト建設の全体設計、年度作業設計及びプロジェクトの品質監督と評価、県レベルの技術者の訓練に従事している。県の技術者は、主に基礎調査、造林者への技術指導、施行の品質の検査などの業務に従事している。実際に造林活動を展開するとした場合、プロジェクト区の林業従事者で、事業実行は十分可能と考えられる。

(問) 専門家のC/Pは州レベルか、それとも市県レベルが適切か。日本側としては、州レベルの技術者をC/Pとし、市県レベルの技術者への訓練活動を通じて技術移転を行うのが適切、と考える。

(答) 日本専門家のC/Pには、主に州・県(市)の林業局及びその管轄する技術部門の管理・技術者を考えている。技術移転は、州 県(市) 郷(鎮)林業工作ステーション(訓練者の訓練) - 農民の形式で行い、段階的な訓練を実施する。

(問) 過去に行った訓練プログラムの概要及び訓練を受けた技術者の活動状況はどうなっているのか。また、なぜ実施しなくなったのか。技術者が定期的に普及活動を行う体制の整備が必要である。

(答) 以前は、必要に応じて単一的に計画し技術訓練を実施したが、系統的には実施しておらず、資金も不足していた。停止した原因は、主に技術の開発が不足していたこと、訓練経費の不足、定期的な訓練のシステムが確立されていなかったことである。

(問) 訓練対象は3市県の技術者が中心となるが、州内他地域の技術者が訓練を受けることを妨げるものではないと考えている。

(答) 日本側の提案に賛成する。

(問) プロジェクト開始後、技術者のレベルを確認すると同時にニーズを把握し、訓練カリキュラムの策定に取りかかりたいと考えている。

(答) 日本側の提案に賛成する。

#### 4 - 3 - 3 想定される協力内容

・プロジェクトが開始されても、最初の1年目は苗畑の造成が主体となり、実際にモデル林地へ植栽されるのは1年後となる。また、訓練のニーズや訓練を必要とする者の選択等の準備作業も必要となってくる。したがって、最初の1年目は、訓練のための準備期間と位置づけ、

(1) 訓練のニーズ調査

(2) 訓練のための施設等の整備

(3) 教材の作成

(4) カリキュラムの作成

等を、実施する。

- ・ 2年目以降の実際の訓練活動は、1年目の準備期間での検討によって定めることとなるが、
  - (1) 国家政策として進められている「天然林資源保護」、「退耕還林」等植林推進の基本的な考え方を中心とした普及啓発情報の伝達。
  - (2) 育苗や造林に関してプロジェクトで開発された新技術を含む造林技術
  - (3) 農民に対する普及手法
 等が、その内容になるものと考えられる。
  
- ・ 訓練の進め方に関しては、普及啓発等は教室内で行われることになるが、その後の農民に対する普及を考えた場合には、実地における野外訓練を主体とすべきであろう。また、野外訓練を行う場合においても、視察を主体とせずに実際に自ら体験する実習を取り入れることが効果的と考えられる。このため、訓練1回につき20～30名程度に訓練生の数を絞ることが望ましい。なお、年間訓練回数は1年目の調査の中で判断することになる。
  
- ・ 訓練の実行にあたって、特に室内においては、ビデオ、OHP等の視聴覚機材を有効に活用する必要がある。このことにより訓練成果を農民に普及する場合有効となるとともに、訓練実施時期にはフィールドで見られないものを見せることが可能となる。

#### 4 - 3 - 4 その他

##### (C/P)

訓練を実行するに当たっては、州レベルのC/Pが日本人専門家とともに企画・立案・実行を行い、市県レベルのC/Pはこれをフォローし、訓練生の選出・召集を行う形を取ることになる。さらに、訓練担当の講師として、苗畑・造林担当のC/Pの訓練への参加は不可欠である。また、講師としては、更に省レベルのC/Pから国家や省としての林業政策を講義してもらうことも考えられるし、林業科学研究所の研究者も講師の候補者となろう。

##### (機材供与)

前述したとおり、視聴覚に訴える訓練が不可欠であることから、視聴覚機材の整備が必要である。これらの機材については普及においても利用できるもので、有効活用が期待できる。視聴覚機材の選定にあたっては、彝族に対する普及も考慮して音声多重等も考慮することが望ましい。また、講義で使用する教材やマニュアル作成のため、パソコン等の事務機械も必要である。

視聴覚機材以外のものとしては、訓練生の召集、造林現場までの交通手段としてのマイクロバス、教室内の机やイス等が必要になる。

(ローカルコスト負担事業)

訓練の実行や準備としての教材作成等に中堅技術者養成対策費の支出が必要となろう。その規模については、今後のニーズ調査により、訓練の規模を見極めてから行うこととなる。

訓練のための教室については前述したとおりであるが、その整備は1年目に実施する必要がある。必要に応じ、応急対策費による整備も考慮する必要があるだろう。

#### 4 - 4 普及

技術訓練と併行して、訓練を受けた技術者から農民に対する普及を進めていく必要がある。

技術者の訓練の項で述べた「四川省生態環境建設計画」のうち地域住民への普及という面では、「退耕還林」がキーワードとなろう。「退耕還林」を実現させるためには、実際傾斜地で耕作している農民が自ら進んで植林を行うように普及啓発する必要がある。

##### 4 - 4 - 1 現地調査の概要

現地調査で訪れた箇所では、国有地内の傾斜地に地域住民が違法に入り込み耕作している事例がみられた。説明によると、この箇所も退耕還林の対象地であり、今後説得して立ち退かせることができるとのことであったが、困難も予想されると感じられた。

一方、林業局の説得によりすでに退耕を了解し、植林されるのを待っている土地もあった。使用権のある土地で退耕を行った場合には食糧等の補助が行われること、土地の生産力は低下し、主として雑穀類が生産できるのみの土地であったこと、等が退耕を容易にしたものと考えられた。

以上の例のように、「退耕還林」に対する地域住民のとらえ方に多様性がみられた。このため、普及啓発を行う前段として地域社会の実態調査の必要性を痛感した。

実態調査を行った上で、その実現を更にスムーズに行うためには、地域住民に対するインセンティブが必要となってくる。林業局としても既に一定のインセンティブを与えているが、プロジェクトとして新たなインセンティブを与えることが普及事業を円滑に進める上で必要と考えられる。

育苗や造林の技術については、技術者の訓練の項で述べたとおりのことが農民に対しても当てはまり、低水準と考えるのが妥当であろう。たとえ、農民が退耕還林を受け入れたにしても、造林が失敗に終われば元の状態に逆戻りしかねない。普及事業の中で、農民たちが実行できる効果的な技術の普及を進めていく必要がある。

#### 4 - 4 - 2 涼山州における質疑応答

(問) 保安林造成ニーズの把握が必要である。住民が求めているのは経済林ではないのか。したがって、保安林の重要性を住民に理解させる啓蒙活動が重要となる。

(答) 農民の大部分は経済林を希望している。プロジェクトは社会大衆に対して保安林造成の重要性を宣伝すべきである。

(問) モデル造林地として選択された場所の状況によって、普及活動の中身も変わってくる。何のために普及活動を実施するのか。

(答) モデル林地によって、自然、社会、経済条件及び農民の訓練普及のニーズも異なるため、普及の内容とやり方にも違いが出てくる。普及の目的は、実用技術及び新しい技術に対する地域住民のニーズに対応し、生産技術レベルと効率を向上させ、最終的には持続可能な発展と生活レベルを向上させることである。

(問) 普及体制の整備が必要であるが、現在の普及活動の実施状況を具体的に知りたい。

(答) 普及は、目下我々の仕事の中で不足している部分である。普及員の技術レベルに限りがあり経験と経費が不足しており、多くの農民が必要とする技術をタイムリーに普及できない。

(問) 市県の技術者 国営林場・郷の技術者 組の代表及び農民への技術指導、という普及の流れは可能か。

(答) 可能であると考える。

(問) プロジェクトで普及活動をどこまで実施するのか。普及活動の実施範囲を明確にする必要がある。

(答) プロジェクト区内の普及以外に、人的資源と経費の許す範囲内で、全州に普及活動を展開する。

(問) 少数民族(彝族)への普及を実施する際の使用言語はどうするのか。

(答) 彝語と漢語を両方使用することにより普及活動は行える。

(問) 社会調査を外国人が行うことは、1999年8月の法律により禁止されていると聞いているが、このプロジェクトでは調査が必須である。林業局でこの問題を解決して欲しい。

(答) 調査は、専門家のみでなく中国人C/Pと一緒に行われるので問題はない。林業局として実施する。

#### 4 - 4 - 3 想定される協力内容

- ・プロジェクト開始1年目については、技術者の訓練の項で述べたのと同様に事業として推進していく体制にはなっていない。したがって、初年度は社会調査を進め農民のニーズの把握が必要である。その上で普及戦略を練り、普及のための材料を整備することが必要である。
- ・退耕還林等の啓蒙普及にあたっては、普及用のポスター、パンフレット等視覚に訴える手段が有効と考えられる。また、個人農家だけでなく、できる限りグループ化を進め共同で目標に取り組むよう指導することも必要である。この場合には、ビデオ等の視聴覚資材の使用も可能となろう。加えて、植樹祭等のイベントを企画することも考えられる。
- ・技術の普及についても同様のことが言えよう。理論でなく実際に体験できるような普及体制と、視聴覚に訴える手段の組み合わせが重要である。
- ・普及を効果的にするには、農民に対するインセンティブを考える必要がある。林業局では既に退耕や還林（植林）の程度に応じて、食糧費や苗木の援助を制度化しているが、プロジェクトで生産した優秀な苗木の無償配布、保安林造成と併行して自ら利用可能な経済林の造成等を組み合わせれば、更に高い効果が得られるものと思われる。

#### 4 - 4 - 4 その他

##### （C / P）

普及の主体は、市県レベルのC / Pになる。彼らが直接農民やそのグループに対して指導を行うことになる。この場合、技術訓練を終了した受講生も協力して、普及事業に取り組む必要がある。

一方、州レベルのC / Pは、社会調査の企画、ポスター、パンフレットの作成、普及戦略の策定等企画立案部門を担当することになる。

##### （機材供与）

普及事業にとって重要なのは、交通手段の確保である。四輪自動車と巡回用バイクの組み合わせで効果的な活動を行う必要がある。

さらに、技術者の訓練用と共通で使用されるものとしては、普及用のパンフレット・ポスターを作成するためのパソコン等の事務機器、農民に対する普及のための視聴覚機材等が考えられる。

(ローカルコスト負担事業)

農民に対するインセンティブとして、苗木の無償配布を行う場合には、育苗分野と協力して行う必要があるが、造林対策費の支出が考えられる。

また、普及事業を支援するための啓蒙普及費についても検討する必要がある。