

中国四川省森林造成モデル計画 事前調査報告書

平成 12 年 4 月

国際協力事業団
森林・自然環境協力部

中国四川省森林造成モデル計画

事前調査報告書

平成 1 2 年 4 月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府からの技術協力の要請に基づき、同国四川省森林造成モデル計画に関わる事前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 11 年 11 月 28 日から 12 月 11 日まで、国際協力事業団林業水産開発協力部次長 宮川秀樹を団長とする事前調査団を同国に派遣しました。調査団は、中華人民共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画実施予定地の調査や関連資料の収集等を行いました。そして帰国後、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推進に役立つとともに、今後この計画が実現し、両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

終わりに本件調査にご協力とご支援をいただ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

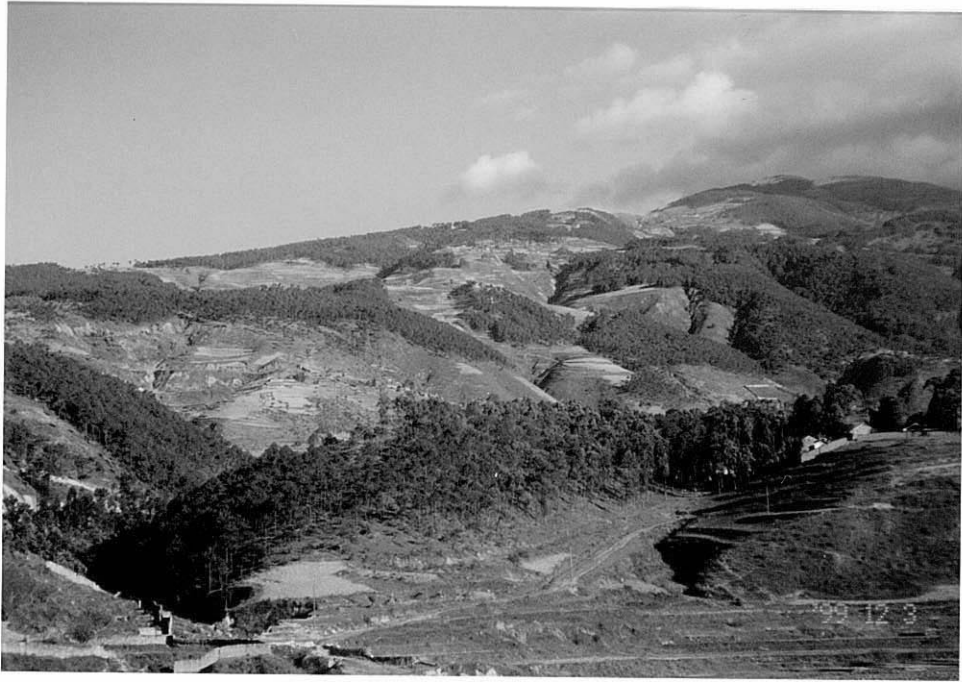
国際協力事業団
理事 後藤 洋



凉山州林業科学技術研究所構内 モデル苗畑予定地



喜徳県林業局苗畑全景



モデル造林候補地(熱水河)No.1 西昌より車で1時間



モデル造林地候補地(熱水河)No.2 傾斜 30° 前後



モデル造林地候補地(熱水河)No.4 ガリも発生している



喜徳県のモデル造林地候補地 土壌はよいが、西昌市より2時間かかる



昭覚県のモデル造林地候補地 標高 3,000m付近



ウナンマツ空中播種実施箇所 成功箇所



西昌市内の退耕還林予定地



涼山州林業科学技術研究所内の研修予定施設



ミニッツ署名式

目 次

第1章 調査団の派遣	1
1-1. 調査の目的	1
1-2. 調査団員	1
1-3. 調査日程	1
1-4. 主要面談者	2
第2章 調査結果の概要（団長所感）	3
第3章 プロジェクト実施の妥当性	6
3-1. 要請の背景	6
3-2. 林業政策との整合性	7
3-3. 四川省全省生態環境建設計画	7
3-4. プロジェクト実施に関し考慮すべき中国側の取組	9
3-5. プロジェクト地域における森林資源の現状	12
3-6. プロジェクト対象地域に必要な造林面積	14
3-7. プロジェクト地域における社会・ジェンダーの状況	15
3-8. 安寧河流域でプロジェクトを実施する妥当性	16
第4章 協力構想	17
4-1. 協力の基本方針	17
4-2. 治山・水土流出抑制の考え方	18
4-3. 造林分野	19
4-4. 育苗分野	22
4-5. 訓練・普及	25
第5章 プロジェクト実施の留意事項	29
5-1. 他ドナーとの関係	29
5-2. 開発調査	30
5-3. 今後フォローすべき項目	31

付属資料

協議議事録（和文）

協議議事録（中文）

四川省生態環境建設計画（和訳）

退耕還林に係る通達：四川省退耕還林実験区プロジェクト管理の実施に対する意見（和訳）

社会・ジェンダー調査報告（和訳）

付表

図3 3・8 3 市県位置図

表3 4 1・2 林権証発給実績

表3 5 1 所有権別森林資源状況表

表3 8 1 四川省流域別水土流出状況表

表4 1 1 供与機材計画（案）

表4 4 1 四川省林業庁の組織及び技術者数

表4 4 2 涼山州林業局の組織及び技術者数

表4 4 3 5 3 市県の組織及び技術者数

表4 4 6 郷（鎮）組織機構

表4 4 7 省・州・市県のカウンターパート配置（中方案）

図5—1 3 市県別の森林の種類と土地使用权（グラフ）

第1章 調査団の派遣

1-1 調査の目的

本調査団は、中国から要請されたプロ技「四川省森林造成モデル計画」につき、平成11年3月14日から3月27日まで派遣された中国植林協力基礎調査団及び平成11年6月10日から7月9日まで派遣された中国四川省森林造成モデル計画短期調査員の調査結果を踏まえ、協力の妥当性の確認、相手側実施能力の確認、協力内容の検討を行い、協力の基本計画などにつき合意事項をミニッツにより確認することを目的に派遣されたものである。

1-2 調査団員

宮川 秀樹	団長／総括	JICA 林業水産開発協力部次長
清水 俊二	協力政策	外務省経済協力局技術協力課課長補佐
栗山 喬行	協力企画	農林水産省経済局技術協力課海外技術協力官
河合 正宏	治山	農林水産省林野庁治山課森林土木専門官
川畑 充郎	造林／苗畑	農林水産省林野庁海外林業協力室指導係長
安藤 直樹	計画管理	JICA 林業水産開発協力部林業技術協力課長代理
森貞 芳子	通訳	日本国際協力センター研修監理員

1-3 調査日程

11月28日	北京着
29日	JICA 事務所打合せ、科学技術部協議、国家林業局協議
30日	移動（北京→成都）、四川省林業庁協議
12月 1日	移動（成都→西昌）、凉山州林業局協議
2日	社会ジェンダー調査報告会、 凉山州林業局・3市県林業局協議
3日	現地視察（喜徳県）
4日	現地視察（昭覚県、西昌市）

5日	移動（西昌→成都）
6日	四川省林業庁協議
7日	四川省世界銀行借款林業項目弁公室協議、 移動（成都→武漢）
8日	湖北省林木育種プロジェクト視察、移動（武漢→北京）
9日	国家林業局協議
10日	ミニッツ署名、日本大使館報告、JICA 報告
11日	北京発

1-4 主要面談者

（国家林業局国際合作司）

曲司長

吳副司長

劉經濟合作処副処長

（科学技術部国際合作司）

葉亜非処長

（四川省林業庁）

曹庁長

楊副庁長

熊国際合作処長

余造林経営処長

（涼山州林業局）

薰局長

雷副局長

楊経営站長

刀林業科学研究所長

（3市県林業局）

巴喜徳県林業局長

依昭覚県林業局長

任西昌市林業局長

宮原参事官
(JICA 事務所)
神谷次長
堀江所員

第 2 章 調査結果の概要 (団長所感)

(1) 団長所感

本調査団は 11 月 28 日より 12 月 11 日までの 2 週間にわたり中国政府関係機関との協議を行うとともに、プロジェクト・サイト候補地での現地調査を実施した。協議の相手方については、中央レベルでは中国科学技術部および国家林業局、地方レベルでは四川省林業庁、同省涼山州林業局等の諸機関である。また、現地調査では四川省涼山州安寧河流域の 3 市県(西昌市、貴徳県、昭覚県)においてモデル苗畑およびモデル造林地のためのいくつかの候補地を調査した。以上の協議および調査結果に基づき日中双方の合意事項をミニッツにまとめ、12 月 10 日に国家林業局国際合作司吳副司長と調印した。

調査活動は極めて円滑に進み、調査団は初期の目的を十分に達成することができた。これは、調査全般を通じ、協議、現地調査、各種資料の準備等に誠意をもって対応された中国側関係者の努力によるところが大きく、調査団として深く感謝する。

(2) 協力の必要性・妥当性

本件協力は、昨年 11 月の江沢民国家主席と小淵首相との首脳会談において、長江の洪水への対策として植林協力の必要性が共通認識されたことを受け、先般、中国側から要請されたものである。

プロジェクトの実施が要請されている安寧河流域は、過度の森林伐採などにより森林が荒廃し水土流出が深刻化しており、保安林造成を中心とした造林事業を実施する必要性が高い地域である。また、プロジェクト対象地域の内、昭覚県及び喜徳県は国家指定の貧困県であり、環境の改善は地域住民の生活基盤を強化するためにも重要であると考えられる。

プロジェクト対象地域における中国側独自の森林保全・造林事業は活発であり、中国政府の森林造成に対するコミットメントは強い。99年1月に公布された「全国生態環境建設計画」及び99年3月に策定された「四川省生態環境建設計画」において、安寧河流域は生態環境整備の重点地区に指定されている。これらの計画に基づき、天然林保護（天然林の禁伐）、荒廃地造林（無立木地の緑化）、退耕還林（急傾斜地の耕地を林地に転換）などのプログラムが推進されており、当地においてモデル的な造林事業を実施し、育苗技術及び造林技術を開発・普及する協力を実施することは、大きな波及効果が期待できると思料する。

（3）協力分野（造林／治山）

水土流出を防止するためには、構造物建設により河川に堆積している土砂の流下を防ぐことも有効であるが、プロジェクト対象地域である3市県（西昌市、喜徳県、昭覚県）においては、流域の無立木地の面積や急傾斜地耕地の面積が大きいことから、保安林などの造林による山腹面の被覆を優先させる必要があると判断される。

モデル造林地における造林手法としては、3市県の無立木地は表土が薄く樹木の生育環境が厳しいため、ポット苗の植栽を中心に実施することが適当であると判断される。また、急傾斜地では、現地の住民などにも実施可能な階段工などを補助的に用いた手法を採る必要があると考えられる。更に、人力による造林が不可能な箇所においては、航空実播（既に大面積にわたり導入されているが活着率が低い）等の技術改良についても、試験的に取り組むことを検討すべきであるとする。

今回調査した複数のモデル造林地の候補地は当該地域の代表的な自然条件を備えていると判断されたが、3市県の自然条件は多岐に富むため、最終的なモデル造林地のサイトの決定は、協力開始後に日本人長期専門家と中国側との間で十分に時間をかけて決定することが適当であると考えられる。ただし、昭覚県の候補地については、約3,000mの高海拔地域に位置することから、小規模な試験造林から実施する必要があると思料する。

（4）協力分野（苗畑）

既存の公営苗畑における保安林樹種の苗木生産は、その生産技術及び生産量ともにレベルが低い。また、政府が農家に委託する形での苗木生産も行われてはいるが、技術の改善の余地は大きいと考えられる。今後、造林活動を円滑に進めるためには、保安林樹種を中心とした苗木生産技術の改善及び

苗木を生産する農家の訓練を実施する必要がある、これらを目的とした技術協力が必要であると思料する。

本調査においてモデル苗畑候補地を視察した結果、施設・技術レベル・アクセス等を勘案し、西昌市にある涼山州林業科学技術研究所構内が適切であると判断される。また、高海拔地域に適応する苗木生産のためには、昭覚県に試験的な臨時苗畑を設置することも検討する必要がある。

一部の植栽候補樹種を除き、現地において調達困難な種子も認められることから、良質種子の安定的な確保（育種は含まない）についても、本プロジェクトで取り組む必要があると考えられる。

（５）協力分野（訓練・普及）

プロジェクトの成果を広く波及させるため、3市県の林業局の技術者等を対象とした訓練活動を行っていくことが望ましいと思料する。また、限られた財政支出能力を補うため、政府は農民や集団による造林（用材林、経済林等が中心）を奨励しており、農民に対する林業技術の普及活動の改善が求められている。更に、地域住民による放牧、傾斜地耕作、薪炭材採取などが活発であり、森林に対する大きな圧力となっている。地域住民の森林保全に対する理解を促進する啓蒙活動も重要な協力内容となると思料する。

3市県には訓練・普及体制はあるものの、現在のところ、十分な活動は行われていない。涼山州林業局の付属機関である林業科学技術普及ステーション（訓練を実施するスペースがある）において、3市県の技術者等を対象に、プロジェクトで開発した育苗技術及び造林技術の訓練を行うことが適当であると思料する。更に、郷や村の集会所などにおいて、農民に対し森林保全の重要性や育苗技術及び造林技術を分かりやすい教材や実践活動を通じて普及することも協力内容に盛り込むことが適当である。なお、少数民族であるイ族住民に対して、啓蒙活動及び技術普及活動を実施するためには、事前に十分な調査を行うことにより実行可能性・有効性を十分に検討することが重要であると思料する。

（６）プロジェクト実施体制

本協力がモデル造林事業を実施するという性格上、育苗・造林・技術普及を実際に実施している行政機関をプロジェクトの実施機関とすることが適当である。具体的には涼山州林業局及び3市県の林業局を現場での実施機関とし、四川省林業庁に対しても、成果を広く波及させるために協力を行って

いくことが適当である。プロジェクト事務所は西昌市にある涼山州林業局内に設置し、専門家も西昌市に常駐（必要に応じて成都へ出張）することが望ましいと考える。

（ 7 ） 開発調査

現地に十分な自然条件・社会条件の情報が乏しいことから、造林事業は場当たりに実施されている印象を受けた。当該地域は地形が複雑であり、また少数民族が多く住むなど社会条件にも十分配慮する必要があることから、開発調査を実施する意義は大きいと感じた。また、プロ技におけるモデル造林地において実施される実証試験を適切にデザインするためにも、開発調査の早期実施が望ましいと史料する。

本調査においては、科学技術部、国家林業局、四川省林業庁に対して、12月中に中国側から正式に要請されれば、来年度前半から調査を実施する方向で検討することが可能であることを説明し、正式要請をするのであれば早急に検討するように依頼した。国家林業局及び四川省林業庁においては前向きに努力しているところであるが、科学技術部では案件数のバランスや調整に必要な時間を理由に開発調査とプロ技の同時実施には否定的であった。

12月9日の段階で国家林業局に確認したところでは、12月8日に四川省からの正式要請書（省政府の正式なレターを付したもの）が国家林業局に提出されており、科学技術部との調整を急ぐとの発言があった。また、調査を実施することになった場合、航空写真撮影（現地業者への委託であれば可）や地形図（5万分の1）の利用については問題はないが、持ち出しはできないとのことであった。

第3章 プロジェクト実施の妥当性

3 - 1 要請の背景

1998年夏の長江流域の大洪水では、被害面積31,800万 μ （2,120万ha）、3,004人の犠牲者、223百万人の被害者が出たとの報告があり、中国政府はその対策の一環として数々の森林政策を打ち出している。そのような状況の中で、1998年11月に江沢民国家主席が訪日し、日中間で「植林造林・森林保全等の分野での官民双方による具体的な協力内容を早急に検討し、推進していく」という共同プレス発表が行われた。

これを受けて民間レベルでは、N G Oの植林活動を支援する小淵基金の創設や経団連の植林計画などが進められている。そして、政府レベルでの取組として長江流域で植林協力を実施するため、本プロジェクト方式技術協力の要請が提出された。

3 - 2 林業政策との整合性

1978年以降中国では、対象地域と植林目的を明記した「十大林業生態国家プロジェクト」を実施するなど、数々の森林政策が打ち出されている。その中の1つである「長江上中流域保安林国家プロジェクト」が1989年から実施されており、四川省においても森林の保護・造成を行う国家的な事業が実施されている。

制度的には、1998年4月に森林法の改正が行われ（7月より施行）、森林資源の保護管理が強化されるとともに、請負で造林した者（集団または個人）の権利が拡大されるなど、これまで以上に地域住民が主体となって森林造成が行えるようになってきている。また、1998年9月には「天然林保護国家プロジェクト」が全国に先駆けて四川省で開始されている。さらに、1999年1月に国務院で承認された「全国生態環境建設計画」に基づき、1999年3月には「四川省全省生態環境建設計画」が策定されている。

このような状況下で日本のプロジェクトを実施する場合、四川省の生態環境の整備の指針を示した「四川省全省生態環境建設計画」に沿った内容のプロジェクトとすることが重要となる。なお、国家林業局では、1998年に長江、黄河流域を6地区に分けて生態環境を重点的に整備する事業を開始しているが（三峡ダム区域及び嘉陵江流域、四川省西部林業地域、雲南金沙江流域、黄河中流土砂流出地域、黄土高原風沙地区、青海省黄河源流域）、1999年末には、新たに4つの事業を発表する予定であり（長江・黄河上流域の天然林保護、北西部地域の砂漠造林、東北地域の天然林保護、中国南方地域の用材林基地を主体とする森林保護）、発表後、北京JICA事務所に資料を送ると調査団に説明したことから、新たな政策に注意を払いつつ、プロジェクトの準備を行う必要がある。

3 - 3 四川省全省生態環境建設計画

四川省生態環境建設計画では、50年を3期に分けた目標、7つの流域に分けた整備計画、短期の優先実施重点区及び重点プロジェクト等が示されている。日本のプロジェクト対象地域の西昌市、喜徳県、昭覚県の3市県の多くは雅龍江流域に位置し、その3市県を管轄する涼山州の大部分は金沙江流

域に広がっていることから、雅龍江流域の整備計画を基本とし、金沙江流域の整備計画も視野に入れながら活動計画を立てることが重要となる。

四川省生態環境建設計画によると、現在の四川省の人工林面積は270.7万ha、森林率は24.23%（かつて9%まで低下）となっている。以下に同計画の概要を示す。

(1) 50年を3期に分けた目標

短期目標（1999年から2010年までの12年間）

天然林保護、新規植林315万ha、航空実播44万ha、封山育林998万ha 森林率32%へ

中期目標（2011年から2030年までの20年間）

新規植林223.2万ha、航空実播25万ha、封山育林172万ha 森林率37%へ

長期目標（2031年から2050年までの20年間）

新規植林135.8万ha、封山育林95万ha 森林率40%へ

(2) 7つの流域に分けた整備計画（付図3-3参照）

雅龍江流域整備区

- ・甘孜州の大部分、涼山州及び攀枝花市の一部の合計17市県（プロジェクト対象の3市県の多くが含まれていると思われる）、総面積1,282万ha
- ・流域は、丘状の高原、中下流域は高山と峡谷、河谷が深く切れ込み、岩石が破碎し、大規模な山崩れ、地滑り、土石流が頻発 土地の荒廃と砂漠化が激化
- ・全計画期間の目標
人工林造成142.7万ha、航空実播23.8万ha、封山育林385.1万ha等

金沙江流域整備区

- ・涼山州、攀枝花市の大部分と甘孜州、宜賓市の一部分の合計21県（区）、総面積747万ha
- ・河川の両岸は谷が急で、乾燥し、熱く、雨が少なく、四川省の乾熱河谷の主要分布地域
- ・過度な伐採、開墾、放牧により生態環境が悪化し、水土流出面積が増大
- ・全計画期間の目標
人工林造成92.6万ha、航空実播18.8万ha、封山育林132.6万ha等

嘉隆江流域整備区

岷江流域整備地区

長江幹流域整備区

沱江流域整備区

黄河水系（四川部分）の黒河、白水河流域整備区

(3) 優先的に実施する重点区

嘉隆江流域区

川西地区（涼山州が含まれる）

長江幹流域区

(4) 短期間で行う重点プロジェクト

天然林資源保護プロジェクト

- ・涼山州を含む省内の19市(地区、州)、118県で実施、国有林区に重点
- ・伐採停止、保護、造成、転換の原則に基づき、重点林区の構造を調整
林業労働者を営林保護監督業務に転換、公益林を造成、林産企業の産業転換促進

- ・短期間で行うプロジェクトの目標：

人工林造成193万ha、封山育林987万ha、森林保育364万ha等

退耕還林、傾斜地耕地の段々畑改造プロジェクト

- ・全省の21市(地区、州)、173県(市、区)で実施
- ・短期間で行うプロジェクトの目標

25度以上の傾斜地耕地76.9万haを退耕還林

5～25度の傾斜地耕地96.5万haを段々畑に改造

- ・全省の森林率を1.57%向上

小型水利水保持工事プロジェクト

草地整備プロジェクト

3 - 4 プロジェクト実施に関し考慮すべき中国側の取組

(1) 退耕還林、傾斜地耕地の段々畑改造プロジェクト

事前調査の協議において涼山州林業局は、99年から5年間でプロジェクト対象3市県の退耕還林予定面積が、西昌市21万ムー(1.4万ha)、喜徳県18万ムー(1.2万ha)、昭覚県29.48万ムー(2万ha)であると説明した。つまり、3市県で46,000haの農地を林地に還すことになる。我が方からの質問は、「退耕還林の予定面積は？」と聞いていることから、この値は25度以上の農地の面積を指していると理解しているが、先方は、5～25度の傾斜地で段々畑に改造する農地も含めて答えた可能性もあるので、その場合、農地を林地にする面積はもっと少ない値となる。いずれにせよ3市県に大面積の退耕還林予定地が存在することは確かであることから、このプロジェクトの動きを考慮する必要がある。また、退耕還林した農地に植える樹木は、その所有権が植えた者に帰属することから、保安林に指定しない限り経済林用樹種が中心になると考えられる。

なお、涼山州林業局の説明によると、退耕還林をした者に対する優遇措置(5年間の計画)は以下の

とおり。

1ムー (= 0.067ha、15ムー = 1ha) 当たり毎年100kgの食糧を5年間支給

1ムー当たり50元相当の種苗を供給

退耕還林して植えた木の所有権が50年

保安林に指定するならば、5年後さらに優遇措置が施されるかもしれない

(2) 林権証の発行

中国の森林の所有権は国有か集団有かの2つに区分されるが、利用権は、国、県(市)、郷(鎮)、村、組、個人に分かれている。利用権を生じる林権証の発行状況と森林面積を比較すると、3市県とも林権証が発行されている森林が9割を越えていることから、誤差を考慮すれば、全ての森林に対し林権証が発行されていると考えられる(表3-4)。

表3-4 3市県における林権証の発行状況

	承認件数	承認面積(ha)	森林面積(ha)	割合(%)
西昌市計	13, 680	146, 174	150, 731	97.0
喜徳県計	33, 681	87, 467	93, 071	94.0
昭覚県計	48, 962	74, 238	77, 833	95.4

資料：事前調査時入手資料

注：林権証のほとんどは、1984年に発行されたものである。

プロジェクト対象の3市県では、国(国营林場)が利用権を持っている森林が6割を越えており(西昌市79%、喜徳県66%、昭覚県60%)、個人に利用権がある森林は2割以下(西昌市8%、喜徳県14%、昭覚県19%)となっている(付表3-4-1参照)。しかしながら、98年の森林法改正以降、個人での林権証取得が増加していることから(付表3-4-2参照)、個人が林権証を取得して行う造林活動にも注意を払う必要がある。このような場合に用いられる造林用樹種は、用材林及び経済林用樹種が予想される。

なお、個人が利用権を取得する手続きは、郷(鎮)の人民政府に申請し、確認の手続きを経た上で、県(市)の人民政府から林権証の発行を受けるという過程をとるといふ。

(3) 天然林資源保護プロジェクト

プロジェクト対象3市県の天然林の面積は、西昌市50,259ha、喜徳県17,180ha、昭覚県18,511haとなっている。事前調査時の協議において先方の説明では、天然林は禁伐となるとだけしか話をしなかったことから、天然林区では伐採を禁止し、何も手を加えないものと理解していたが、四川省生態環境建設計画には、天然林資源保護プロジェクトで人工林造成193万ha、森林保育364万haを行うとなっている。このため、天然林区でどのような森林施業を行うかに注意を払うことも必要である。参考までに、国が定めた天然林保護国家プロジェクトの概要を囲みに示す。

囲み（天然林保護国家プロジェクト）

天然林保護国家プロジェクトは、中国において近年急速に進展している生態環境の悪化に対処するため、大規模河川の流域、上中流域及び生態環境の極めて弱い地域の森林資源を保護・造成するもので、1998年から実施されている。対象は、雲南省、四川省、貴州省、湖南省、湖北省、江西省、重慶市、せん西省、山西省、甘肅省、青海省、寧夏自治区、新疆ウイグル自治区、内蒙古自治区、吉林省、黒竜江省及び海南省における伐採事業者（国有森林工業企業、地方の森林工業企業、国有林企業）である。

プロジェクトの実施期間は、1998年から2000年までを第1期、2001年から2010年までを第2期としており、第1期では、天然林からの木材生産量の低下、生態林の造成と保護、余剰伐採労働者の転業が主な活動内容となっている。第2期では、生態林の造成と保護、資源の育成、木材供給能力の向上、経済の復興と発展を主な実施内容としている。プロジェクトの第1期では、2000年までに禁伐区域内の伐採を停止させることを目標としており、これにより、現在より1,000万m³の天然林の伐採が削減できるとしている。また、第2期では、天然林伐採の抑制、人工林の造成を促進することにより、人工林材の生産率を5割まで高めることを目標としている。

プロジェクトでは、まず、天然林の全ての伐採と人工林の伐採を禁止する禁伐区と択伐又は保育伐が可能な緩和区をそれぞれ設置し、併せて生態保護区とする。禁伐区では、封山育林（入山禁止）を基本として一部造林と天然更新作業を行い、緩和区では、伐採可能な資源状況を踏まえて択伐又は保育伐を行うことにより、生態保護区内の森林植生を回復させ、生態環境のもつ機能を強化するとしている。一方、禁伐区及び緩和区とは別に、地勢が平坦で、立地条件が良く、伐採後に生態環境に大きな影響がないと判断される地域を用材林経営区として設置し、主として集約経営を行う早成量産用材林、経済林等の造成をすとしている。

3 - 5 プロジェクト地域における森林資源の現状

プロジェクト対象の3市県の総面積は756,400ha、そのうち、土地区分が森林となっている面積（無立木地とその他を含む）は321,635haで、土地区分上の森林率は42.5%となっている（表3 - 5、付表3-5-1参照）。一方、無立木地とその他を除く森林面積（有林地）は144,544haで、実態上の森林率は19.

1%となっている。

天然林の面積は、西昌市が50,259ha、喜徳県が17,180ha、昭覚県が18,511haで、それぞれ有林地に対する割合は、西昌市65.2%、喜徳県52.6%、昭覚県53.2%となっており、3市県とも有林地の5割以上は天然林に区分されている。

荒廃地の造林が必要とされる無立木地は、西昌市が20,165ha、喜徳県が25,864ha、昭覚県が7,029haで、森林に対する割合は西昌市が13.4%、喜徳県が27.8%、昭覚県が9.0%となっており、統計上は緊急に植林を行う必要がある面積は、森林面積の2割程度となる。しかしながら、「無立木地」に森林に区分されながら立木がない「その他」を加えると、西昌市が48.9%、喜徳県が64.9%、昭覚県が55.3%となり、3市県とも非常に高い値を示している。

森林面積に対する保安林の割合は、西昌市が12.5%、喜徳県が4.2%、昭覚県が13.4%で、3市県の平均が10.3%となっている。四川省では、今後、森林に占める保安林の割合を85%まで高める目標を掲げているが、安寧河流域で22%、四川省全体でも23%と非常に低い値であることから、いかに目標に近づけていくかが課題である。

表3 - 5 所有権・林種別の森林面積

(単位：ha)

	所有権	利用権	合計	保安林	用材林	経済林	無立木地	その他
西昌市	国有	国/市	116,869 (100%)	17,642 (15.1%)	41,206 (35.2%)		19,000 (16.3%)	39,021 (33.4%)
	集体	村/組/個人	33,862 (100%)	1,274 (3.8%)	16,843 (49.7%)	135 (0.4%)	1,165 (3.4%)	14,445 (42.7%)
	西昌市計		150,731 (100%)	18,916 (12.5%)	58,048 (38.5%)	135 (0.1%)	20,165 (13.4%)	53,466 (35.5%)
喜徳県	国有	国/県	71,686 (100%)	1,766 (2.5%)	13,412 (18.7%)		23,081 (32.2%)	33,427 (46.6%)
	集体	村/個人	21,385 (100%)	2,166 (10.1%)	9,924 (46.4%)	5,410 (25.3%)	2,783 (13.0%)	1,103 (5.2%)
	喜徳県計		93,071 (100%)	3,932 (4.2%)	23,336 (25.1%)	5,410 (5.8%)	25,864 (27.8%)	34,530 (37.1%)
昭覚県	国有	国/県	49,396 (100%)	7,703 (2.5%)	13,115 (18.7%)		3,436 (32.2%)	25,142 (46.6%)
	集体	郷(鎮)/村/組/個人	28,437 (100%)	2,734 (9.6%)	10,653 (37.5%)	562 (2.0%)	3,593 (12.6%)	10,895 (38.3%)
	昭覚県計		77,833 (100%)	10,437 (13.4%)	23,768 (30.5%)	562 (0.7%)	7,029 (9.0%)	36,037 (46.3%)
3市県計			321,635 (100%)	33,285 (10.3%)	105,152 (32.7%)	6,107 (1.9%)	53,058 (16.5%)	124,033 (38.6%)
安寧河流域			774,203 (100%)	170,121 (22.0%)	210,211 (27.2%)	8,007 (1.0%)	95,682 (12.4%)	290,182 (37.5%)
四川省全体			18,575,765 (100%)	4,307,734 (23.2%)	5,088,391 (27.4%)	577,785 (3.1%)	1,346,941 (7.3%)	8,134,915 (43.8%)

資料：短期調査員報告書(四川省森林資源統計)，事前調査時入手資料

注：1) 数値は，1997年12月現在の値である。

2) 経済林とは，果物，食用油，飲用，調味料，工業原料，薬材等の生産を主な目的とする林木。

3) その他とは，灌木地，草地，岩石地等である。また，植林後，森林には区分できない幼齡林(遮へい率20%以下)も含んでいると説明を受けた。

4) 安寧河流域は，喜徳県，昭覚県，免寧県，徳昌県，西昌市，攀枝花市，米易県の7市県に広がっている。

5) 四川省全体の森林面積のその他には，薪炭林面積を含んでいる。

3 - 6 プロジェクト対象地域に必要な造林面積

プロジェクト対象の3市県で荒廃地の造林が必要とされる面積（無立木地）は53,058haあり、そのうち国有林は45,517ha（85.8%）、集体林は7,541ha（14.2%）となっている（表3 - 6）。また、3市県で農地を林地に還す「退耕還林」の予定面積は46,000haあり、荒廃地造林を行う面積に匹敵する農地が林地に還される予定である。さらに、四川省生態環境建設計画では、天然林保護区においても人工造林が行われることとなっている。

このような状況下で、プロジェクト対象3市県において必要とされる造林用樹種は、所有権や利用権、造林の実施主体の違い等により、以下のように想定される。

- 国有林で地方政府主導の造林 保安林用樹種
- 国有林で個人が契約により造林 用材林・経済林用樹種
- 集体林で地方政府主導の造林 保安林用樹種
- 集体林で個人が契約により造林 用材林・経済林用樹種
- 農地を退耕還林した時の造林 経済林・用材林用樹種
- 天然林保護プロジェクトの禁伐区、緩和区 保安林用樹種
- 天然林保護プロジェクトの用材林経営区 用材林

これらの想定される造林用樹種と3市県で造林が必要な面積を比較検討すると、今後、3市県で必要な造林用樹種は、保安林用と経済林・用材林用が同程度の量が必要となると思料される。

こうした中で事前調査団は、プロジェクト活動の育苗及び造林の中心に「保安林造成を主とする技術開発」を置くこととした。このような判断をしたのは、今後、四川省において保安林造成の必要性が高いこと、林業プロジェクトでは、経済林用樹種（果樹等）に対する高度な技術指導が困難であること、世界銀行が1999年～2004年にかけて、西昌市の集体林3、152haを対象に住民の小グループと契約して経済林等を植林するプロジェクトを実施中であることなどの理由からである。

よって、日本のプロジェクト活動の中心は保安林用樹種となるが、協議において中国側は経済林用樹種の活動も行って欲しいと要望したこと、中国側が住民にインセンティブ（経済的刺激）を与えながら造林活動を推進していくためには、収入確保につながる樹種の導入も必要であると思われることなどの理由から、経済林及び用材林用樹種の技術開発に対する支援を一部行うことも必要である。

表3 - 6 3市県で造林が必要な面積

単位：ha

	西昌市	喜徳県	昭覚県	合計	予想される主な造林用樹種
荒廃地造林	20,165	25,864	7,029	53,058	
うち国有林	(19,000)	(23,081)	(3,436)	(45,517)	保安林, 用材林, 経済林
" 集体林	(1,165)	(2,783)	(3,593)	(7,541)	用材林, 経済林, 保安林
退耕還林	14,000	12,000	20,000	46,000	経済林, 用材林, 保安林
天然林保護	50,259	17,180	18,511	85,950	(保安林, 用材林)

注意：1) 荒廃地造林は、無立木地の面積を計上している。

2) 天然林保護で造林が必要な面積は、計上した値の一部であると思われる。

3 - 7 プロジェクト地域における社会・ジェンダーの状況

(1) 社会状況

涼山州は、四川省南部の1市16県を管轄し（西昌市、甘格県、免寧県、越西県、喜徳県、美姑県、雷波県、昭覚県、布施県、金陽県、寧南県、会東県、会理県、徳昌県、木里県、塩原県、普格県）、総人口が380万人、そのうち農業人口が340万人、少数民族であるイ族が総人口の約半数（177万人）を占めている。

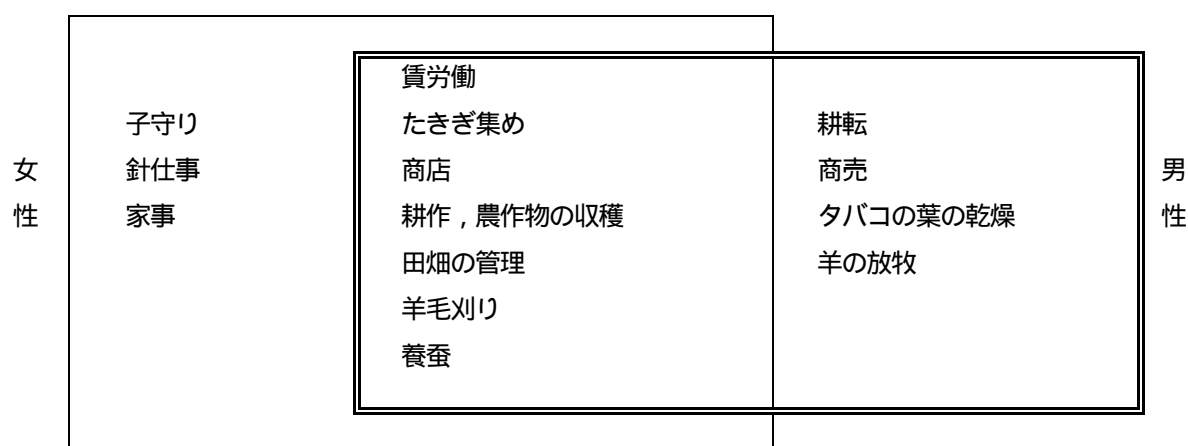
涼山州全体の年間生産額は91億元で、そのうち農業生産額は41億元/年となっている。農民の平均収入は980元/年、12の県が貧困県に位置付けられ、そのうち10県は国指定の貧困県（喜徳県、昭覚県も含まれている）となっている。また、全州の森林面積は170万haで、総面積の28%となっている。

事前調査時に聞き取りしたプロジェクト対象3市県（西昌市、喜徳県、昭覚県）の状況は、総人口85万人、農業人口65万人、農業生産額16億元/年、農民の収入760元/年となっている（要請書には農民1人当たり1,370元/年と記載されている）。労働力は、人口の大部分が農業従事者であることから、農閑期では失業状態の者も多く、余剰があるということであった。また、現地コンサルタントが3市県で個人に対して行った状況調査（男性45人、女性45人に対するアンケート）によると、教育レベルが一般的に低く（小学校卒レベル40%、中国語の文盲者36%）、一世帯当たりの収入も低い（6,000元/年以下が63.4%）と報告されている。

(2) ジェンダー（性差）の状況

現地コンサルタントによる調査では、労働分担上での男女差は小さいとの報告であった(図3-7)。しかし、我々調査団が目で見ただけでは、女性の方が多く働いているように見受けられた。事前調査の訪問は車でいくつかの村を通り過ぎる程度のものであることから、この件に関する判断は、プロジェクト開始後普及分野の専門家が、造林活動の主体が誰になるか等の状況把握を再度行うことが必要である。

図3-7 調査地区での労働分担図



資料：社会・性別分析調査報告書（四川省林業勘察設計研究院，1999年9月）

3-8 安寧河流域でプロジェクトを実施する妥当性

四川省の各河川への土砂流出量を見ると、省内全ての地域において植林活動を推進する必要があると判断される（付表3-8-1参照）。なかでも、嘉陵江流域が河川面積に対する土砂流出量及び流出面積の割合が最も大きいと読みとることができ、国家林業局も同地域を重点整備区域に指定し、国として対策を行っているところである。また、省内の多くの地域では、国家級のプロジェクトや世銀等の他ドナーの支援を受けて植林活動を行っている所が多く、地方の人民政府のみで植林活動を行っている所は少ないという。

プロジェクト対象地域の安寧河流域は、雅龍江流域の中では土砂の流出量が多く、森林に対する荒地（無立木地）の割合も省全体が7.3%であるのに対し、安寧河流域は12.4%と高い値となっている（表3-5参照）。また、土壌と植生が脆弱なため、雨期には水害、土石流、山崩れ、地滑り等の自然災害が頻発し、乾期には谷水が枯れてしまう状況であり、このような地域で造林活動を推進するために

は、技術的な裏付けのある指導が必要である。一方、プロジェクトの実施には、相手国側実施機関の意欲と人材が必要であり、プロジェクト対象の3市県及び涼山州林業局には、それが確認された。特に、西昌市は涼山州の中心であり、州政府とともに活動を行うことにより、州内17市県に造林活動が展開されることが期待できる（付図3-8参照）。さらに、国指定の貧困県である喜徳県と昭覚県には他ドナーが入っていないため、支援効果は極めて高いと史料される。

以上のことから、安寧河流域で我が国のプロジェクト方式技術協力を実施することは妥当であると判断する。

第4章 協力構想

4 - 1 協力の基本方針

安寧河流域は1999年3月に策定された「四川省生態環境建設計画」において生態環境整備の重点地区に指定されている地域であり、少数民族の居住や国指定の貧困県が多いことなどの特色を持つ。中国側の要請を勘案すると本案件の上位目標は、安寧河流域の広範な荒廃地に森林造成を行い水土流出を緩和するとともに、環境緑化により地域住民の生活向上に資することである。そのためには、傾斜、標高などの条件が様々に異なる荒廃地での森林造成が技術的に可能であることを実証する必要がある。したがって、本プロジェクトの直接的目標はこれら様々な自然条件下における森林造成モデルの試行であり、この目標を達成するための技術分野は育苗、造林、治山およびこれら技術についての訓練・普及である。

育苗分野については現在、本地域において民苗の活用が盛んであり官ベースの育苗は低調である。しかし、今後荒廃地への造林を拡大していくためには良質な苗木の安定供給が不可欠であり、優良種子の確保や良質苗木の生産などの技術・ノウハウを官ベースで開発し民間を指導してゆく必要がある。造林分野については森林造成モデルのための候補地の多くが、急傾斜地や高標高地など厳しい条件下にあるため、いくつかの樹種やさまざまな造林手法による造林試験的な試みとなる。治山分野は本格的な治山事業の実施ではなく、急傾斜地での造林を確実なものとするなど、あくまで補助的手法として導入する。また、訓練・普及を一つの独立した協力分野として取り上げた理由は、安寧河流域の荒廃箇所が極めて広範囲に及んでおり、関係林業機関等の数多くのスタッフの取り組みや、地元住民の積極的参加が必要不可欠になるからである。

これらの協力活動を実施する上で必要となる長期専門家は、(1)チーフアドバイザー、(2)造林、(3)苗畑、(4)訓練・普及、(5)業務調整の5名体制であり、社会・経済調査や治山技術などの短期専門家を必要に応じて派遣することが必要になると考える。また、現時点で必要性が高いと考えられる供与機材は、付表4 1 1のとおりである。

協力期間は一般的な植林協力案件の例に従い5年間とした。また、プロジェクト・サイトは中国側の要請に従い涼山州の西昌市、貴徳県および昭覚県とした。ただし、具体的なモデル苗畑やモデル造林地の箇所については今回の調査では決定していない。プロジェクトが開始され専門家とカウンターパートが精査して決定することが望ましいと判断したためである。そして、その場合荒廃した流域の復旧が目的であることから、対象地は国有林内の保安林がメインとなるであろうが、住民参加による荒廃地への造林の試みも重要であることから、国有林以外にも集団所有地等の私有地を検討する必要がある。

本プロジェクトの主たるカウンターパート機関は涼山州林業局である。また、プロジェクト・オフィスと同林業局内あるいはその近隣に置くことから、プロジェクトの日常的活動を行うカウンターパートは同林業局のスタッフの中から配置されることとなる。しかしながら、本プロジェクトの成果がいつまでもプロジェクト・サイト内に留まっているようではならない。本プロジェクトが四川省の生態環境整備に大きく貢献するためには、その成果が安寧河流域の広い範囲に波及することが不可欠である。そのためには、四川省全域に責任を持つ同省林業庁からも各々の専門分野に対応したカウンターパートを配置するよう要請した。また、地域住民への訓練・普及をスムーズに実施するためには、地域住民と接触する機会の多い3市県の林業局の参加が不可欠であるため、各々の林業局からも各専門分野に対応したカウンターパートを配置するよう要請した。

4 - 2 治山・水土流出抑制の考え方

(1) 土砂流出抑制の基本的考え方

構造物による土砂流出抑制の可能性については、溪床の状況から推察すると、山腹及び上流域から供給される土砂量が非常に多いと見込まれることから貯砂機能のある横断構造物(ダム等)を設置することとしてもすぐに満砂することとなる。そして、横断構造物の上に新たに溪床が構成されることから、単に河床が上昇するのみであり、河川沿いの道路及び橋梁に影響を及ぼすことが十分に想定さ

れるので、溪流に構造物を設置する方法による土砂流出抑制は現時点では困難であると考えられる。

また、山腹面に対する構造物設置は、対象とする面積が広大であることから、全面積に対して実施することは困難である。しかし、植林を実施するにあたっては、個別箇所から鑑みて補助的な工作物を設置し、保水機能の向上、有機物の保持を行えるようにすることが望ましい。この際に用いることができる可能性のある材料は、コンクリート練積、フトンカゴ、土のう、木材であるが、現地で用いられていると考えられる材料からすると、フトンカゴ、土のう程度であると考えられる。工法としては、柵工、筋工、土留工が想定されるが、簡易な筋工程度が適当であると思われる。

(2) 造林による土砂流出抑制の可能性について

植物による土砂流出抑制は、地上部における効果と、根系における土壌緊縛効果等から効果的に行えると考えられる。植林を実施する可能性については経費の安価さ、労働力の豊富さから最も現実的な方法である。ただし、土壌条件が非常に悪いことから、保水力の向上等を目的とする簡易工作物を設置する必要がある。

(3) その他（航空実播工の改良について）

現在、中国国内で行われている航空実播工はウンナンマツのいわゆる「カラ播き」であり、使用する航空機が小型飛行機であり、種子が軽量であること等からどの地点に種子が散布されるのかが運任せ的なところがあり、施工の成否に大きな差違があると認められた。航空実播を改良する方法として、肥料と種子を混合して播く方法（スラリー方式や袋に種子と肥料を入れて播く方法等）を検討する必要がある。

4 - 3 造林分野

本事前調査において、モデル造林候補地として3市県（西昌市1箇所、喜徳県5箇所、昭覚県1箇所）の現地調査を行った。

4 - 3 - 1 モデル造林候補地の概要（表4-3参照）

表 4 - 3 モデル造林候補地の概要

区分	西昌市		喜徳県				昭覚県	
	地区	瑯環郷	熱水河流域				孫水河流域	普詩郷、碗廠郷
			第一区(瓦曲久)	第二区(大羅合舖)	第三区(麻打拉達)	第四区(亜坡西)		
土地所有形態	国有地	国有地	国有地	国有地	国有地	国有地、集団有地	国有地	
造林対象面積	500ha	275ha	152ha	54ha	61ha	300ha *	500ha *	
海拔高	1549m-2131m	1900m-2700m	1750m-2000m	1800m-2000m	1700m-1950m	2800m *	2600m-3200m	
平均気温	16	16	16	16	16	16 *	6-8 *	
年間降水量	1100mm	1006mm	1006mm	1006mm	1006mm	1100mm *	1100mm *	
土壌	黄色土壌	赤色土壌 黄色褐色土壌	赤色土壌	赤色土壌	赤色土壌	赤色土壌 *	酸性紫土壌 暗褐色土壌	
表土層	40cm-70cm *	35cm-65cm	40cm-75cm	40cm-70cm	30cm-70cm	40cm-70cm *	50-60cm	
P H 値	微酸性 *	微酸性	微酸性	微酸性	微酸性	微酸性 *	微酸性 *	
傾斜	20° -40° *	20° -35° *	25° -40° *	30° -40°	20° -45°	20° -35° *	20° -40°	
所要時間(林業局より)	約 2 0 分	約 1 時間 *	約 5 0 分 *	約 4 0 分 *	約 3 0 分 *	約 2 時間 *	約 1 時間 *	
造林可能樹種	雲南松 華山松 コウヨウザン ユーカリ等	雲南松 ユーカリ ニセアカシア等	シダレトスギ ユーカリ エンジュ等	雲南松 シダレトスギ等	ユーカリ エンジュ等	雲南松 華山松等	華山松 日本カラマツ ボブラ ハイノキ等	
その他 *	・安寧河に面し大きな集落の上斜面。 ・あちこちに不法な農地が広がり土地問題あり。	・地滑り、土石流が深刻で斜面の麓の住民対策として造林必要。 ・道路改修が必要	・山頂部に農民住居と農地あり。 ・河川近くには崩壊地あり。 ・道路改修が必要	・道路脇近くに農民住居と農地あり。 ・「トスギ」を部分的に植栽済み。 ・道路改修が必要	・株「ツモ」もあり乾燥が強い。 ・中央部に大きな崩壊地あり。 ・道路改修が必要	・西昌市より遠い。 ・緩傾斜地が多く土壌も良いが、奥地でモデル効果が低い。	・最貧困地域であり朱首相訪問地。 ・高海拔地であり成林困難。	

(注) 1, データ等は中国側資料による。

2, *印が付されたデータ等は中国側からの聞き取り及び調査員の推定値である。

(1) 西昌市 (瑯環郷地域)

本地域は、安寧河沿いに位置し荒廃地のある山体直下に人家がありこの緑化を図ることはモデル効果としては高いが、現地は国有地 (保安林) であるにも拘わらず、農民が不法侵入して農業を営んでいることから無理に造林すると農民との間で土地問題が生じる可能性がある。

西昌市内は人口も多く涼山州林業局よりも近いことから、類似箇所での選定は有意義である。但し、西昌市内においては、世界銀行の融資による植林協力プロジェクト (貧困対策として経済林造成のみ) が 1999 年より 2004 年までの期間で開始されていることから、箇所の選定には当たっては留意する必要がある。

(2) 喜徳県 (安寧河支流の熱水河流域 4 箇所、孫水河流域 1 箇所)

1) 熱水河流域

本地域は安寧河の支流であり地形、海拔等の自然条件が安寧河流域の状況を代表しているが、全体的に地形が急峻 (傾斜 20° - 45°) であり、崩壊地が発生し沢部分にはガリ浸食が発生している。雨量は 1000mm 程度あるが傾斜の向きにより乾燥が著しく、土層も薄く A 層もほとんどなく傾斜の緩い箇所にシダ、スゲ類の草本類が侵入しているものの全体的に裸地化している。過去に雲南松の空中播

種が実施されており、緩やかな傾斜地においては成林しているが不成績地が多い。近年、ユーカリ、イトスギ、華山松、コウヨウザン、雲南松の小面積の人工造林を開始しているが場所によって活着率が低い。

涼山州林業局より車で約 1 時間程度であり、熱水河沿いの県道 9km (奥地に郷 / 村道が 35km あり) に面し、1 郷 9 村 (1955 戸 8623 人) が利用していることから、展示効果、利便性は高いが、県道の路肩が崩壊している箇所があることから改修の必要がある。

2) 孫水河流域

本流域は安寧河へ水量で 3 割、土砂流出量で 7 割を占めるとのこと。1965 年頃に雲南松の空中播種を実施しているが、山体上部は活着していない。無立木地は約 1、100 h a あり、全体的に傾斜が緩く土壌も厚いことから、植栽は比較的容易であると考えられる。山体上半分は国有地、下半分は集団所有地であることから、所有形態の違うモデル造林地の設定が可能であるが、対象地が流域の奥地であることから展示効果の対象者が限定されること、涼山州林業局 (西昌市) より車で 2 時間とアクセスが悪く、選定に当たっては慎重に検討する必要がある。

(3) 昭覚県 (普詩郷、碗廠郷)

過去に雲南松の空中播種を実施してあるが、対象地が標高 3000m 前後の山頂部分に位置しており風の影響等で灌木化 (雲南松も 5m 程度) している。元々の植生はトウヒ、モミ類であったとのことであるが、現在の自然植生はヒイラギ科、ツツジ科、シャクナゲ等であり葉も矮小化して樹高も 2m 程度しかなく、森林限界に近いと思われた。

本地域は、涼山州の中でも最貧困地域であり 1996 年に朱首相も現地視察している (訪問記念碑あり)。また、西昌市より車で約 1 時間で現地までは舗装された県道があり、モデル効果、利便性は高い。本地域は政治的な箇所であること、高海拔地域での植栽試験の必要性もあることからモデル造林地の候補地の一つにせざるを得ないと考えられるが、いきなり大規模な造林するのではなく小面積の試験造林として実施することが望ましい。

4 - 3 - 2 造林技術の現状と改善の方向性

3 市県の既存の人工造林地は、そのほとんどが 1960 年代頃から実施されてきた雲南松の空中播種ばかりであると言っても過言ではない。標高が低く傾斜の緩やかな箇所においては成林しており、広範囲に広がる無立木地の大々的な造林には効果があった。しかし、このことは雲南松の単純林を造成

したことになり、松毛虫等の病虫害が発生している。また、空中播種後は、発芽密度の低い箇所へ人力による播種を実施する以外行っていないことから、下刈り、蔓切り、除間伐等の保育技術が不足しているように思えた。最近植え付けた造林地を調査したが活着率が低い箇所も見られ、樹種選定、植栽密度（通常は 5000 本 / ha 植え）、植栽方法などで改善すべき部分が多いと思われる。安寧河流域の雨期は 5 月 10 月であるが、その期間以外は長期間の乾燥期間がある半乾燥気候であるので、外来樹種を含め半乾燥地に適する樹種の導入と造林技術開発を検討する必要がある。

4 - 3 - 3 プロジェクト活動

3 市県の自然条件は多岐に富むため最終的なモデル造林地のサイトの決定は、協力開始後に日本人専門家と中国側との間で十分に時間をかけて決定することが適当である。モデル造林候補地は、過去に雲南松の空中播種を実施したが成林していない箇所であり、土壌条件、海拔高等の面で造林条件が悪い箇所に造林することになることから、それぞれの自然条件に適合した樹種選定、植栽密度、植栽方法、保育方法の造林試験を行えるようなモデル造林地の設定が必要である。特に、表層土壌の薄い急傾斜地が多いことから、現地で入手可能な資機材を用いた簡易な階段工等の治山技術を用いた技術、半乾燥地に適応する技術開発が望まれる。

モデル造林地の対象樹種として中国側の意向は、生態公益林用（旧区分で保安林用 / 用材林用）として雲南松、華山松、日本カラマツ、ネパールハンノキ、トウシラカンバ、シダレイトスギ、商品林用（経済林用）として、ユーカリ、サンショウ、クルミ、栗を考えている。これらの樹種を中心に外来樹種の導入も視野に入れつつ実証すべき対象樹種を検討する必要がある。

訓練普及分野と連携し訓練用の造林技術教材の作成と併せ、プロジェクトの試験結果を取りまとめ最終的には造林技術マニュアルの作成も検討する必要がある。

4 - 4 育苗分野

モデル苗畑候補地として、喜徳県林業局メイ山苗畑と涼山州林業科学技術研究所の構内の 2 箇所を調査した。また、昭覚県のモデル造林地造成の苗木生産のための臨時苗畑候補地と民間苗畑の状況を調査した。

4 - 4 - 1 モデル苗畑候補地の概要

(1) 喜徳県林業局メイ山苗畑

敷地面積約 2ha を林業局技術員 9 名で管理しており、サンショウ(約 50 万本)、クワ(約 7 万本)、ニセアカシア(約 5 万本)、トウネズミモチ、ポプラ等の街路樹、経済林用樹種を育苗中であった。年間 100 万本程度を生産しており、生産された苗木はほとんど農民に無償で提供しているとのことであった。

苗木生産方法はすべて床地に直接播種されており、ポットによる生産は確認できなかった。苗木生産計画はなく、サンショウなど需要、要望のあるものについて生産しているとのこと。苗畑の中央部に水路があり灌水用水の確保は問題ない。

県営苗畑であるにも拘わらず、除草などが実施されておらず技術的にも低く、苗畑用具等はジョロ、クワ等しかなく、苗畑管理全般で改善する余地があると思われた。

(2) 涼山州林業科学技術研究所の構内

本研究所は林業局の直轄機関であるものの、臨時作業員給与、管理・運営費についてはカーネーションの花卉類や栗、ポプラ、ハンノキ、カバノキ等の街路樹等を生産し販売して確保している。特に、近年になり林業局が花卉部門も管轄することになり、花卉生産に力点を置いている様子であった。これまで、松科、杉科、楠木科等の保安林用苗木も育苗しているとのことであるが確認できなかった。

モデル苗畑候補地として、研究所構内の一角に 1.95ha(上段:0.73ha、下段:1.22ha)に確保されており、中国側で粘土質の土を客土してあった。粘土質の客土が原因かは不明であるが、候補地の中央部に水溜まりが出来ていたので、整地の際は排水に留意する必要がある。候補地の横にはカーネーション生産用としてビニールハウスが数棟あり、ハウス内には播種床として利用できそうな施設があった(プロジェクトが必要があれば利用することは可能とのこと)。現在、育苗用機材としてはクワ、スキ、一輪車、ホース程度の機材しかない。灌水は近くの井戸からポンプアップしているとのことであり、主水管が候補地まで敷設してあった。

4 - 4 - 2 種子の生産・流通について

四川省の林業用種子に関する政府機関としては、種苗行政を担当している「四川省種苗ステーション」と種子研究を担当する「四川省林業研究科学院」がある。四川省種苗ステーションは、四川省林

業庁内に事務所があり省内の種子の検疫、種子の生産・流通の調整を行っている。下部組織として州、県レベルに種苗ステーション（36箇所）があり、ここで種子の採種、管理、販売を行っている。省のステーションは、省内の種子生産計画を立てて各ステーションに指示し生産量の報告を受け、全体の需給調整の役割を持っている。

四川省林業科学研究院は省の研究機関であり、育種の研究部門（研究員24人）を持っている。省内に樹種によって約25箇所の母樹林を設定（雲南松は涼山州内）している。検定試験を行い優良種子の生産し、四川省林業庁に推奨している。涼山州林業局との協議では雲南松、華山松については、自ら採種し確保できるが、その他は四川省内・外から調達しているとのこと、また入手まで時間が掛かる樹種もあるとのことであり、種子の確保は質、量とも不安要素がある。従って、種子の確保についてもプロジェクトで取り組む必要性があり、母樹林の設定や種子採種、種子乾燥、種子貯蔵等の機材・技術の協力を実施することが望ましい。

4 - 4 - 3 民間苗畑の状況

西昌市内にある民間苗畑を調査した。現在、西昌市の委託によりクルミ、サンショウ、ナラ・カシ、ハンノキを生産しているとのこと、そのほとんどは経済林用の樹種であった。今回、調査した民間苗畑（優良事例）は除草もしっかりなされており、クルミ、サンショウ等の市場価値のある経済林用樹種については相当な技術を有しているものの、全体的には技術の改善の余地は大きいと考えられる。なお、民間が苗木生産するためには、県政府の審査（生産許可証、経営許可証の受領）が必要とのことであった。

4 - 4 - 4 昭覚県の臨時苗畑について

県道脇にある農地であり土壌層も深く、常時流水のある小沢もあり臨時苗畑の設置は可能と思われる。現地農民は、雲南松、華山松、カラマツのポット苗を昭覚県林業局の指導で育苗した経験もあり、労働力として確保できるとのことであった。

4 - 4 - 5 プロジェクト活動

2箇所のモデル苗畑候補地を調査した結果、涼山州林業科学研究所構内が既存施設、アクセスから判断して適当である。

プロジェクト開始後は予定地の整地を行い、事務所、資機材倉庫、作業場、種子保存庫等を併設した建物、種子乾燥施設、苗床、播種床（既存施設も利用可能）、スプリンクラー等の施設を整備する必要がある。施設整備を請け負う業者は西昌市内で確保できるとのことであった。

苗木生産能力として最大年間100万本（800ha*5000本/4年間）程度の規模で設計を行い、ユーカーリ、松類にはチューベットを利用した生産技術の導入、外来樹種の導入も試験的に実施することも望まれる。現地で容易に入手可能な資機材を利用することを基本として、種子試験（種子貯蔵、種子検定、発芽促進等）、播付け試験（播付け時期、床替え時期等）、ポット試験（用土、資材、根切り等）、施肥試験（施肥量・時期、肥料種類別等）、日覆い試験（資材別、遮光率等）、挿し木試験（床資材別、方法別等）等の実施により本地域に最適な育苗技術を開発する必要がある。

訓練普及分野と連携し訓練用の育苗技術教材の作成と併せ、プロジェクトの試験結果を取りまとめ最終的には育苗技術マニュアルの作成も検討する必要がある。

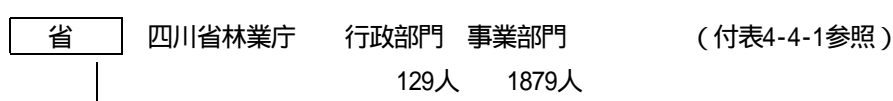
4 - 5 訓練・普及

4 - 5 - 1 行政体系

育苗及び造林分野で開発された技術を活用していくためには、行政職員（技術者）に対する訓練活動と、訓練を受けた職員による農民への普及活動が必要である。

中国では、郷（鎮）以上の組織に人民政府が配置されており、訓練・普及活動を行う時は、既存の組織を利用し活動を展開することが重要である（図4-4）。特に、涼山州では、過去に州が中心となって訓練活動を行った実績があり、農民への普及活動も行っているようであることから、これまでに中国側が行っていた手法を確認し、検討した上で、プロジェクトの訓練・普及手法を組み立てて行くのが望ましい。

図4 - 5 四川省の行政体系



州	高級エンジニア	エンジニア	技術員	作業員	
涼山州	9	79	135	88	(付表4-4-2参照)
市・県					
西昌市	2	14	88	306	(付表4-4-3参照)
喜徳県	-	6	38	109	(付表4-4-4参照)
昭覚県	-	3	29	176	(付表4-4-5参照)
郷・鎮					(付表4-4-6参照)
村					
組					
個人					

資料：事前調査時入手資料

参考：1)プロジェクト対象の3市県には、103の郷（鎮）がある。

2)州、市、県、郷それぞれに科学技術普及ステーション（站）があり、訓練・普及を担当するカウンターパートは、そこから選出される予定である（付表4-4-7参照）。

3)エンジニアと技術員の違いは、技術レベル、学歴、仕事の成果、年数の違いによる。大学を出て1年勤めると助理エンジニア、4年勤めるとエンジニアになるという。

4 - 5 - 2 現地のニーズ（聞き取り内容）

(1) 涼山州林業局の説明

事前調査時の協議において、涼山州林業局の訓練・普及活動に対する説明及び希望する活動内容は以下のとおり。

（訓練活動について）

・涼山州林業科学研究所を「訓練センター」としたい。ここでは講義が中心となる。

以前、ここで訓練プログラムをやったことがあり、40～50人入る教室が有る。

・訓練センターにおいて、市、県、そして郷の技術者まで訓練を行いたい。

郷の技術者に対する訓練は、訓練センターで行う場合とより現地に近い場所で行う場合の2通

りが考えられる。

- ・涼山州全体から職員を集めて訓練したい。

プロジェクト活動としてはあくまでも3市県の職員に対する訓練が中心となるとしたが、訓練活動は州政府が中心となっていくのをプロジェクトがサポートする形が望ましく、もし、訓練を行う講義に3市県以外の職員を参加させるのが合理的であると判断されるのであれば、それを排除しないこととした。例えば、涼山州林業局が州内の17市県の職員を2回に分けて講義する時に、1回目はプロジェクト対象の3市県の職員を含む8市県、2回目を残りの9市県の職員といったようにすることは可能とした。

- ・訓練を受けた市・県の職員が、郷の技術者や農民に対する指導が行えるようにしたい。

(普及活動について)

- ・農民への普及活動は2つの手法が想定される。

農民の中にいる技術者を郷の林業ワークステーション(站)で教育する。

職員が村に出向き、農民を集めて技術指導を行う。

- ・村の集会所等で行う説明会や、パンフレットや資料の配付、現地での実践活動などが有効であろう。
- ・組には林業の技術者はいない。組の中から専任を選んで集体林を管理している。
- ・市・県の林業局の技術者が国营林場の技術者及び郷の技術者に対し訓練を行い、訓練を受けた技術者が、郷や村で組の代表や農民に直接教える流れが考えられる。

(2) 世界銀行の説明及び助言

成都市の四川省林業庁内にある世界銀行の事務所を訪問し、既に行っているプロジェクト活動に対する説明や助言を受けた。主な内容は以下のとおり。

- ・プロジェクトを実施する場合、住民参加、土地の使用権、環境保護の視点を考慮することが必要である。
- ・日本のプロジェクトでオーディオビジュアル的なものを作って欲しい。
- ・農民の中で中心になれる人を訓練すると影響力があるだろう。
- ・女性を集めようとしたら男性しか来なかった例があるので、気を付けるように。
- ・現地の人を集めてコーディネートできる普及員を養成するといい。
- ・以前行っていたプロジェクトでは集体林で集団と契約していたのが多かったが、現在西昌市等で行っているFDPAは、農民の小グループ(3戸~25戸)と契約している。

4 - 5 - 2 想定されるプロジェクト活動

協議結果及び世銀担当者からの助言等を踏まえ、想定される訓練・普及のプロジェクト活動は以下のとおり。

(訓練活動について)

訓練活動の状況調査

- ・ これまでに行われていた訓練活動の調査
- ・ 効率的な訓練活動の検討（誰が誰に教えるのか等）
- ・ 四川省の森林政策の動向把握等

訓練用教材の作成

- ・ 四川省に既にある育苗及び造林技術の収集
（育苗及び造林分野担当の専門家からの情報提供が必要）
- ・ プロジェクトで開発した育苗及び造林技術の整理
（育苗及び造林分野担当の専門家の支援が必要）
- ・ 講義室へのテレビ、ビデオの導入、必要に応じて机、椅子、黒板等の更新

訓練の実施

- ・ 州林業局の職員が中心となり、市・県等の技術者に対する講義、現場での実習等
（育苗及び造林分野担当の専門家の支援が必要）
- ・ 想定される講義内容は、四川省の森林政策及び助成事業や、育苗、造林及び普及等に関する技術的な指導

- ・ 普及指導員の養成（市、県、郷の職員が対象）

(普及活動について)

普及活動のニーズ調査

- ・ 地域住民の森林・林産物に対するニーズ調査
- ・ 普及手法の検討

普及用教材の作成

- ・ 育苗及び造林技術を分かり易く伝える教材を作成
（育苗及び造林分野担当の専門家の支援が必要）
- ・ リーフレットや紙芝居用資料等の作成
- ・ 使用言語の検討

啓蒙活動の実施

- ・ 森林保全の重要性に対する理解促進活動
- ・ 植樹祭、森林教室等の開催

普及活動の実施

- ・ 訓練活動で養成した普及指導員が中心となり、村や組の代表、住民等に対する育苗及び造林技術

の指導

第5章 プロジェクト実施の留意事項

5-1. 他ドナーとの関係

四川省には世界銀行、世界食糧計画(WFP)等が実施のプロジェクトがいくつか存在している(表1)。このうち、世界銀行が実施中の貧困地区林業発展プロジェクトが対象地域に西昌市を含んでいる。このプロジェクトは、主に集団所有地への経済林(果樹林)造成を目的とし、1999年から2004年までに4.3万ha造林する計画であり、西昌市においては、1999年から2002年までの4ヶ年に約3千haを造林する計画である(表2)。喜徳県、昭覚県については実績及び計画ともない。

表5-1 四川省におけるドナーによる主要プロジェクト一覧

プロジェクト名称	実施期間	金額 (億元)		造林面積 (万ha)	対象樹種
		総額	うち世銀		
世界銀行プロジェクト					
林業発展プロジェクト	1984-1990	1.43	0.61	1.1	杉
国家造林プロジェクト	1991-1997	2.98	1.67	11.1	杉、馬尾松、ユーカリ
森林資源発展保護プロジェクト	1995-2000	1.60	0.96	6.1	
多目的保安林		0.53	0.32	2.9	梨、板栗
集約的経営人工林		1.07	0.64	3.2	杉、馬尾松、ユーカリ
貧困地区林業発展プロジェクト	1999-2004	2.27	1.25	4.3	杉、銀杏、梨、竹
WFP					
食料援助プロジェクト造林	1981-1989	N.A.		2.0	
KFW					
中独協力造林プロジェクト	1998-2002	N.A.		3.2	

出典：四川省林業庁

表5-2 西昌市における貧困地区林業発展プロジェクト概要

年度	合計 (ha)	樹種別造林面積				
		ユーカリ	板栗	核桃	梨	杜仲
全協力期間	3,150	2,640	290	10	120	90
1999	620	530	90			
2000	950	850		10		90
2001	950	920	10		30	
2002	620	340	190		90	

出典：四川省林業庁

5-2 開発調査

(1) 意義

本プロジェクトは従前の技術協力にとどまらず、将来、面的にある程度の規模をもった植林が実施される技術協力となることが重要である。このため、開発調査によりプロ技の初期の段階において、安寧河流域全体の自然・社会条件を把握し、流域を面的に保全する計画を立案し、現地ニーズの高い技術を開発・普及することが重要である。

現状をみると、州レベル等において森林資源状況等を把握したものはなく、具体的な森林計画等もない。また、安寧河流域は標高1000mから4300mと起伏に富む地形であり植生も多様であるうえに、彝族等の少数民族が居住する貧困県が存在しており、土地利用権の問題等複雑な利害関係が予想される。具体的な自然条件・社会条件に対する情報が乏しいのが現状であり、開発調査の意義は極めて高いものと考えられる。

(2) 要請状況

11月29日の科学技術部表敬において、12月中に正式要請あれば来年度前半から調査を実施する方向で検討することが可能である旨説明した。科学技術部の説明では、実施機関となる四川省林業庁がプロ技、開発調査の同時実施ができるのか、現地対応が可能であるかの懸念を科学技術部は有しており、まずはプロ技の開始が先であるとのことであった。ただ、開発調査との組合せ実施は今後の資金協力につながる可能性のある有意義なものであり、正式要請書を受け取った後、国家林業局と協議して対応したいとの説明を受けた。

これを受け、重ねて本調査団より、プロ技と開発調査を表裏一体のものとして同時進行するのが最良であり、二つを一つのプロジェクトとして扱いたい旨説明すると、中国内での他機関との調整に時間を要し、正式要請書提出までに通常半年はかかるとの追加説明を受けた。その後の四川省林業庁との協議においては、プロ技と開発調査が同時に開始できるよう行いたい旨の表明があった。12月9日の国家林業局との協議においては、8日に四川省から国家林業局に正式要請書が提出され、今後、科学技術部との調整を急ぐとの発言があった。本調査団帰国後の情報として、12月15日に国家林業局から科学技術部に対し正式要請書を提出したとの連絡が在中国 JICA 事務所にあり、科学技術部が同意すれば24日までに事務所に届く模様との連絡があった。

四川省林業庁との協議において、開発調査を実施するにあたり航空写真の撮影等必須の条件がある旨の説明を行った。四川省林業庁の説明では、航空写真の撮影は可能だが、国外持ち出しは無理であろうとのこと、国内での作業ならば問題ないとのことであった。また、航空写真撮影等の委託先については、実績のあるコンサルタントがあるとのことであり特に支障はないものと考えられる。

5-3 今後フォローすべき項目

(1) プロジェクト実施スケジュール

2000年7月からプロジェクトが開始される場合、苗畑整備などの諸準備に必要な期間と該地域の雨期(5~10月)を勘案すると、実際のモデル造林事業の開始は2001年雨期となる見込みである。

苗畑については、本体の苗畑を凉山州林業局林業科学研究所内に設置し、モデル造林地が西昌市から遠隔地または高度が異なる場合臨時苗畑を適宜設置することが適当であると判断されるため、プロジェクト開始の早い段階から本体の苗畑の整備に着手することが適当であると考えられる。一方、モデル造林地については、視察した中国側候補地に適切なものが含まれていると判断されるものの、土地所有・利用権や自然・社会条件等の精査を十分に必要があり、2001年の雨期造林開始までの時間を活用し、着任専門家と中国側で十分に調査を行った上で選定することが適当である。

開発調査が平成12年度から実施される場合、プロ技開発後1年~1年半程度を目途に、開発調査の大まかな結果(流域の自然・社会条件)が得られることが見込まれるところ、安寧河流域に広く適応可能な成果を得るためには、それらの情報をプロジェクト活動に反映させることが重要である。プロジェクトの初期の段階(2001~2002年)において開発調査と十分に連携を取りつつ、モデル造林地

での試験・実証内容を検討（必要に応じて造林樹種・造林地の追加を含む）していくことが必要である。

（２）C/Pの確定／プロジェクトオフィスの決定

カウンターパートについては、省・州・3市県において部署レベルでは選定されているが、人選は未確定な状態である。本調査において、中国側に対して人選についても進めるように依頼したところ、R/D調査においてフォローする必要がある。

プロジェクト・オフィスについては、西昌市中心部にある凉山州林業局内に十分な事務所スペースが準備されていた。本調査では候補となる複数の部屋を視察する機会を得、いずれも特段の問題はないと判断したところ、R/D調査または着任専門家によって最終的にオフィスを決定する必要がある。

（３）中方へのプロ技システムの説明

プロジェクト実施期間は、過去にJICA事業を受け入れた経験がなく、また、地方組織であることもあり、必ずしもJICA事業の特徴（特にローカルコストの負担分担）について十分に理解しているとは言えない状態であった。スムーズにプロジェクトを立ち上げるために、R/D調査においても、十分に制度を説明する必要がある。

（４）機材供与計画

機材計画については、造林・苗畑用機材の要望が短期調査に中国側から提出されているが、今回の調査では中国側と協議・検討する時間を持つことができなかった。プロジェクト内容から検討を要する特殊な機材はないと考えられるが、比較的早期に調達が必要な苗畑機材については、現地調達の可能性などの情報収集をR/D調査において行うことが望ましい。現時点での調査団内で検討した機材リストは、付表4-1-1の通りである。

（５）林業政策の今後の進展

四川省生態環境建設計画が新たに策定され、プロジェクト対象地域では天然林保護、荒廃地造林、退耕還林などのプログラムが推進されていることは前に述べたとおりであるが、天然林保護プログラム、退耕還林プログラム等は新しく導入されたプログラムであり、これらが今後どのような進展を遂げるかは、当該地域の森林保全・造成の今後の方向性を見極めるとともにプロジェクト活動を検討する上で重要で

あるため、R/D調査及びプロジェクト開始後においてもフォローする必要がある。

また、これまで林地の目的別分類方法が「保安林・用材林・経済林・薪炭林」であったが、天然林禁伐などの新しい政策に対応するため、2000年3月に「環境公益林・経済林・兼用林」と変更されることとなり、調査時点では作業中であった。これらの既存面積計画面積などのデータを収集することにより、新たな政策に基づく中国側のビジョンが部分的に明らかになることが期待されること、R/D調査時にフォローする必要がある。

(6) 世銀プロジェクトとの連携

前途の通り、プロジェクト対象地域における他ドナーの活動は、西昌市における世銀による「森林保全プロジェクト（終了）」と「貧困対策林業プロジェクト（実施中）」である。本プロジェクトが保安造林を対象とするのに対し、世銀プロジェクトが経済林を対象としていることから大きなオーバーラップはないが、経済林樹種について実証・試験を行う場合は、JICA プロジェクトの成果を広く波及する観点からも世銀プロジェクトとの連携・情報交換を断続的に行う必要がある。