

## 評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：中華人民共和国	案件名：四川省震災後森林植生復旧計画プロジェクト
分野：自然環境保全-荒廃地回復	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：地球環境部	協力金額：5.8 億円
協力期間	2010 年 2 月 1 日 ～ 2015 年 1 月 31 日 (5 年間) (R/D) 2009 年 11 月 3 日
	先方関係機関 (C/P 機関)：四川省林業庁、四川省林業調査規画院、四川省林業科学研究院、四川省林業幹部学校、汶川県林業局、北川県林業局、綿竹市林業局、(2012 年度より) 茂県林業局及び彭州市林業局
	日本側協力機関：農林水産省林野庁、独立行政法人森林総合研究所
	他の関連協力：
<p><b>1-1 協力の背景と概要</b></p> <p>中華人民共和国 (以下「中国」と記す) 四川省汶川県において 2008 年 5 月 12 日に発生した四川大地震は、マグニチュード 8.0 という未曾有の規模で、建物や道路、ライフライン等の住民の生活基盤のみならず、森林植生にも多大な被害を与えた。地震による森林の被害面積は約 33 万 ha にのぼり、被災森林は、その後も地すべり、土石流、山腹崩壊、落石など災害が起こりやすい危険な状態となっている。また、震災の被災地はパンダ等の希少野生生物の主要な生息地であることに加え、長江上流域の重要な水源地にもなっていることから、森林の植生回復による生態系や水源涵養機能の回復、土石流等の二次災害の防止等を図ることが急務となっている。この震災に対し、中国政府は「国家汶川地震復興再建総体計画」を發布し、これに照らし四川省政府は「四川地震災害後林業生態回復と再建計画」を制定し、森林の植生回復に取り組むこととした。</p> <p>独立行政法人国際協力機構 (JICA) による四川省に対する林業分野の協力については、2000 年 7 月から 2005 年 6 月の 5 年間、技術協力プロジェクト「四川省森林造成モデル計画」等が実施され、一定の成果を挙げてきたものの、今回の四川大地震に伴う森林被害では、被災地域の地理的条件が多様なためそれぞれの条件に対する的確な対策の見極めが難しくなっている。また、これまで中国では経験したことがない規模の森林植生破壊であったため、植生回復の技術や管理能力が不足している状況にある。</p> <p>このような背景から、四川大地震により被災した森林の復旧事業を行うための四川省関係機関の技術能力の向上を図ることを目的として、「四川省震災後森林植生復旧計画プロジェクト」(以下「プロジェクト」と記す) が四川省林業庁から中国政府を通じてわが国政府へ要請された。これを受け、JICA は 2010 年 2 月より 2015 年 1 月までの 5 年間、四川省林業庁をカウンターパート (C/P) 機関として、①プロジェクトエリアにおける森林復旧計画の策定、②試験施工を通じた森林復旧技術の実証・体系化、③技術研修を主要な成果とする本件を開始した。</p> <p><b>1-2 協力内容</b></p> <p>本プロジェクトは、四川省林業庁を C/P 機関として、被災森林植生の復旧計画の策定、主要な復旧工法に係る技術体系の確立、復旧事業を行うための技術研修の内容・体制の強化により、関係機関の技術能力の向上を目指すものである。</p> <p>(1) 上位目標</p> <p style="padding-left: 2em;">四川省の震災跡地において、被災森林植生の復旧事業が持続的・自立的に行われる。</p>	

(2) プロジェクト目標

プロジェクトエリアにおける代表的な被災森林植生の復旧事業に携わる関係機関の技術能力が向上する。

(3) 成果

- 成果 1. プロジェクトエリアにおける代表的な被災森林植生の復旧計画が策定される。
- 成果 2. 被災森林植生の主要な復旧工法に係る技術体系が確立される。
- 成果 3. 被災森林植生の復旧事業を行うための技術研修の内容・体制が強化される。

(4) 投入

日本側投入：

- ・長期専門家：合計 176 MM (2015年1月プロジェクト終了までの見込み)
  - 1.チーフアドバイザー/治山計画 59 MM
  - 2.治山設計/治山施工 59 MM
  - 3.研修/業務調整 58 MM
- ・短期専門家：合計 8.5MM (2014年8月末現在)
  - 4分野(治山計画、治山設計、治山施工管理、治山技術基準) 専門家5名
- ・資機材供与：9,191万円(四駆車4台、ピックアップ車4台、ビデオ、PC等)
- ・在外強化費：2億5,074万円(2009年度～2014年度第1四半期までの実績)
  - 試験施工費、技術研修費
- ・C/P本邦研修：64名(プロジェクトC/Pは34名、その他関係者30名)

中国側投入：

- ・C/P配置：49名(2014年8月末現在)
  - 内訳：事業管理20名、治山計画12名、治山測量・設計・施工13名、研修2名、通訳1名、運転手1名
- ・予算措置 合計1,483万円(2億6,384万円)
  - (C/P活動費、プロジェクト事務所費用、通訳、運転手人件費等)
- ・内訳：2010年度341万円(6,072万円)、2011年度146万円(2,593万円)、2012年度67万円(1,195万円)、2013年度865万円(1億5,378万円)、2014年度見込み64万円(1,145万円)
- ・プロジェクト事務所：4カ所
  - (四川省林業庁、汶川県林業局、北川県林業局、綿竹市林業局)

注：元から円への換算は、17.7864円/元：JICA 統制レート(2014年10月)を適用。

2. 評価調査団の概要

調査者	日本側		
	氏名	分野	所属
	五関 一博	総括/団長	JICA 地球環境部 技術審議役
	氷見 章	治山技術	林野庁 森林整備部 計画課 海外林業協力室 海外指導班 課長補佐
	田中 里美	協力企画	JICA 地球環境部 森林・自然環境グループ自然環境第一チーム
高橋 佳子	評価分析	有限会社 Y's コンサルティングオフィス	

	中国側		
	氏名	分野	所属
	劉立軍	団長/総責任者	国家林業局对外合作項目中心 副主任
	李曉清	団員	四川省林業科学研究院 研究員
	李悦	団員	四川省林業調査規画院 工程師
調査期間	2014年9月12日～2014年9月23日		評価種類：終了時評価
3. 評価結果の概要			
3-1 実績の確認			
3-1-1 プロジェクト目標の実績			
<p>プロジェクト目標は、既に達成されている。</p> <p>プロジェクトの技術を使用した被災森林植生復旧工事（試験施工地及び独自施工）の面積合格率については、汶川県は69.4%、北川県が99.7%、綿竹市が97.8%、彭州市が100%であった。汶川県を除いた3つの市県で目標値を達成した。未達成となった汶川県は、生育環境が厳しい乾燥流域に属し、活着率が低くなった。各プロジェクトエリアでの独自施工は、汶川県は20.28 ha、北川県20.01 ha、綿竹市59.05 haに及び、目標値の「1 ha以上実施」を大幅に上回った。</p> <p>これらの施工では、各市県林業局が、復旧工事实施箇所の選定等の企画を担い、省林業調査規画院、省林業科学研究院、各林業局が調査・設計を担い、林業局、林業ステーション等が施工監督を担っており、C/P機関の被災森林植生復旧事業に係る技術能力が向上したことが確認された。</p>			
3-1-2 成果の実績			
(1) 成果1の実績			
<p>成果1は、既に達成されている。</p> <p>パイロットサイト（北川県擂鼓鎮、綿竹市清平鎮、汶川県威州鎮）の被災森林植生復旧計画が策定され、第1回合同調整委員会（JCC）で承認された。ただし、綿竹市のパイロットサイトでは2010年大規模な土石流が発生し、選定したサイトでの復旧計画が活用できなくなった。試験施工地はパイロットサイト外で新たに選定し、施工した。</p>			
(2) 成果の実績			
<p>成果2は、既に達成されている。</p> <p>プロジェクトエリアのC/P機関3市県林業局は、2013年末までに試験施工地をそれぞれ5 ha以上完成させている。内訳は、汶川県5.04 ha（4カ所）、北川県5.02 ha（3カ所）、綿竹市8.27 ha（3カ所）でプロジェクトエリアの試験施工地は合計10カ所となった。また、プロジェクトのC/Pによって策定された技術指針（中国語では「地方標準」）「林業治山調査規画設計技術規程」が、四川省品質技術監督局の2014年7月24日批准公告（2014年第5号）により、7月25日批准、2014年9月1日実施、として公布されたことを確認した。</p>			
(3) 成果3の実績			
<p>成果3はほぼ達成されている。</p> <p>研修カリキュラム及びテキストは、これまで省林業幹部学校でプロジェクトが実施した17回の林業治山研修ごとに作成・改訂されており、プロジェクト最後の研修コース（2014年10月第18回と11月第19回）で完成の予定となっている。林業治山の総合テキストは</p>			

現在編集作業中であり、完成し次第省林業庁によって承認される見通しである。2つの研修コース「林業治山技術者養成研修」及び「林業治山普及研修」には林業治山技術が導入されている。また、林業幹部学校が独自に実施した研修のカリキュラムの中に林業治山技術が導入されており、かつC/Pの研修講師も7名が育成され講義を実施している。

### 3-2 評価結果の要約

#### (1) 妥当性

プロジェクトは現在でも妥当である。

本プロジェクトは、四川大地震後に中国政府が発布した「国家汶川地震復興再建総体計画（2008年9月19日公布）」に照らし、四川省政府が制定した「汶川地震災害後林業生態回復再建計画」による、森林の植生回復への取り組みのため、関係機関の技術能力向上を図る目的で開始されたプロジェクトであり、現在でも被災森林の植生復旧は完了していない。また、2013年4月に発生した四川省雅安市芦山地震の復旧計画に「林業治山技術」の適用を決定し、必要な林業治山予算を確保したことから、地域・社会の被災森林復旧ニーズはさらに高まっている。

2014年9月四川省林業庁が、国家政策「生態文明建設」（生態環境を重視する開発政策）を受けて策定した「四川省林業生態文明建設計画要綱（2014-2020）」でも、林業治山技術はモデルと位置づけられ、生態環境政策との整合性も高い。また、日本の対中国経済協力計画にも合致している。日本の技術の優位性では、土木工事と造林を組み合わせる治山技術は未知の領域の技術であった。

#### (2) 有効性

有効性は高い。

計画された3つの成果、特に成果2における試験施工を通じた実践、及び成果3の治山技術者養成研修によるプロジェクト目標達成への貢献度は高い。さらに目標達成の特筆すべき貢献要因として、12カ所に及ぶ試験施工地が「林業治山モデル」として機能したことが挙げられる。試験施工地をモデルとするアプローチは、この「林業治山モデル」によって、中国の林業部門においては経験のなかった土木的手法と緑化的手法を組み合わせた被災森林植生復旧へと、林業関係者及び省・市・県幹部の認識を大きく変えた。このことが、プロジェクト目標の指標2.市県林業局によるプロジェクトの技術を使用した独自施工面積の数値目標を大幅に上回る貢献要因となった。

#### (3) 効率性

効率性は中程度である。

各成果の達成状況においては、投入に照らして特に効率性が高いものは「成果2」であった。貢献要因として、市県林業局C/P機関と省及び市県技術系C/P、日本人専門家の集中的投入により、林業治山の試験施工が効果的に進んだ。また、中国側の経験が生かされ、地元の伝統的技術、地元の熟練者の採用、地元の資材を使用したコストの低減は、効率性を高めた。また、成果3では、四川省林業幹部学校が先行したJICAプロジェクトのC/P機関でもあり研修管理のノウハウが活用された。各投入の適切性として、C/P配置については、被災市県林業局C/P機関は人員不足のなか最大限の努力がなされた。専門家派遣については、治山設計/治山施工長期専門家が1名で3市県での重複した施工現場指導は困難であった。日本からの供与機材は、車両等はおおむね適切に使用されているものの、四川省林業庁等、市県林業局に供与されたビデオカメラ9台は、機材の選定に課題があった。本邦研修では、経験のない林業治山事業の全体的理解に貢献したが、一部の研修員は帰国後プロジェクト活動から離れた者、活動への関与が低い者、C/P以外の研修員も半数近くを占める

など、効率性低下の一因となっている。ローカルコストは、日本側がプロジェクトの試験施工費用、林業治山研修費用をすべて負担、中国側は、C/P 活動費、プロジェクト事務所費用等を負担した。なお、C/P の各市県林業局は、独自予算により施工を実施した。

#### (4) インパクト

上位目標は、現時点で既にほぼ達成されており、終了時評価調査でプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) の指標 (森林植生復旧面積) を 100 ha から 200 ha へ変更した。

四川省林業庁による独自施工による森林植生復旧面積は、2013 年末の実績で 99.34 ha であり 2014 年中に前倒して 100 ha 達成の見込みである。ただし 99.34 ha は、現在のところプロジェクトエリアの市県林業局独自施工の合計面積のみである。プロジェクトエリア外では、2014 年より雅安芦山地震植生復旧計画での、プロジェクトの技術を使用した施工が開始された。貢献要因としては、省林業庁が 2013 年まで 5 市県で実施した「四川省震災地植生復旧試行・モデル」プロジェクトにより、市県林業局の独自施工面積が拡大したことが挙げられる。

その他のインパクトに関しては、正のインパクトが以下の通り確認された。

- ・国家林業局の政策へインパクトを与えた。プロジェクトによる林業治山の実施と生態環境への効果を踏まえ、2014 年 9 月、国家林業局『森林法』改訂案第 52 条へ「林業治山」が反映された。これはもっとも大きなプロジェクトのインパクトと位置づけられる。
  - ・新たな震災の植生復興計画予算へインパクトを与えた。従来の造林手法による緑化予算の単価は 1 ムー (約 0.07 ha) 当たり 600 元でしかなかったが、2013 年 4 月芦山地震が発生し策定された被災地植生復旧計画では、林業治山が計画に入れられ、予算は 1 ムー当たり 20,000 元～26,000 元の単価で計上され承認された。
  - ・地元住民への収入・林業治山技術習得のインパクトを与えた。林業治山の施工地では、クルミ等が植栽され、これらを地元住民が利用できることにより収入の向上が期待される。また、林業治山の技術を地元住民が農地の保全にも応用するようになってきた。
- 一方、負のインパクトは確認されなかった。

#### (5) 持続性

持続性は、以下のように政策・制度面、組織面、技術面、財政面につきそれぞれ課題があるため、中程度である。

政策・制度面については、四川省品質技術監督局によって林業治山が四川省地方標準「林業治山調査規画設計技術規程」として批准・公布された。また国家林業局においても『森林法』改訂案第 52 条に林業治山が反映された。「林業治山モデル」は、制度化・政策化へ向けて大きな一歩を踏み出した状況である。ただし地方標準が実際の事業に適用されるには、四川省からこれを実施する施行通知が必要であり、地方標準<sup>1</sup>どおり施工するための施工技術マニュアルも必要とされている。

組織面については、四川省林業庁において、国際合作処はプロジェクトの窓口として機能していたものの、今後は四川省林業庁内各部署の業務分担に基づき、関連部署による林業治山の具体的実施を決定する必要がある。C/P 機関の 5 市県林業局では、プロジェクトにより林業治山の試験施工、独自施工の実施による実績はでき、組織として恒常的に実施する体制は整っている。

技術面については、技術系 C/P として、省林業調査規画院、省林業科学院、各市県林業局の能力は十分に向上していることが確認されており、うち 7 名は特に研修講師人材とし

<sup>1</sup>中国国家标准規格 (通称: GB 規格) は、「中華人民共和國標準化法」で定められた「技術基準」で、「生産・販売・輸出するためには必ず守らなければならない」(第 3 章 14 条)。また、中国の標準は、国家標準以外にも「業界標準」、「地方標準」、「企業標準」がある。

ての能力も強化された。林業幹部学校 C/P も研修運営能力は十分に高まっている。ただし省林業庁については技術能力の強化が十分にできていない。

財政面については、省林業庁では「四川省震災地植生復旧試行・モデル」を被災 39 市県のうち 5 市県（うち 4 市県 JICA のプロジェクトエリア）で実施したが、2013 年で既に終了した。林業治山事業を実施するには、国家レベルでの政策策定が必要であるが、『森林法』改訂案第 52 条に林業治山が反映されたことから、林業治山研修を継続的に実施するための予算の確保が今後見込まれる。

### 3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること：特になし。

(2) 実施プロセスに関すること：

被災森林植生復旧の技術体系確立（成果 2）のための「試験施工」の活動を、林業治山の経験がない中国において、「治山モデル」として機能させるため優先的に実施したことが挙げられる。この治山モデルが、林業関係者及び省、市県幹部の「治山」に対する概念を大きく変えることになり、独自工事を実施するなどの効果発現に大きく貢献した。

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

専門家派遣は治山設計/施工分野の長期専門家は 1 名のみで、3 市県での試験施工に一人に対応するのは困難であり、活動に見合った投入計画ではなかった。プロジェクトの投入は、本来活動から積算されるものであるが、そのようになっていないことが問題である。

(2) 実施プロセスに関すること

四川省林業庁は、窓口として国際合作処がプロジェクト担当をしたが、その他の部署は C/P となっていたものの、プロジェクトの各活動には直接的に関与しておらず技術移転はされていない。省レベルの C/P 機関の役割について、日本側は造林処などの技術系部門へは技術移転が必要と考えており、林業庁側は「行政は管理が仕事で技術は傘下の省林業調査規院及び省林業科学研究所が担当している、必要な技術は本邦研修で習得済み」とする考えについて意思疎通が十分でなかった。

### 3-5 結論

上記のとおり、プロジェクト目標は達成されており、予定どおり 2015 年 1 月に終了することが妥当であると合同評価調査団は判断した。なお、このプロジェクトは、日本独自の治山の理念と技術を四川省に導入し、更にその重要性は、中央政府にも認められ全国に積極的に展開されようとしており、極めて大きなインパクトを生み出しつつある点を合同評価調査団は、特に高く評価するものである。

### 3-6 提言

#### 3-6-1 プロジェクト（C/P 及び JICA 専門家）への提言

- (1) プロジェクト終了後に引き続き各市県において、多様な予算を活用し、被災森林植生の復旧事業が持続的・自立的に行われるとの見通しであることから、JCC において、PDM の上位目標の指標である、プロジェクト終了後 3 年目までの森林植生復旧面積を新たな目標値（200 ha 程度）に改定するとともに、上位目標を達成するための外部条件として「多様な予算を活用できる。」を追加すること。
- (2) 地方標準に適合した施工品質が確保されるよう施工技術マニュアルをプロジェクト終了までに完成させること。
- (3) 研修カリキュラム、テキストを最終研修コース研修実施後プロジェクト終了までに完成

させること。その際、映像等を活用したビジュアルにも配慮すること。

### 3-6-2 中国側関係機関への提言

#### (1) 国家林業局に対して

国家政策「生態文明建設」の推進上有効な施策である林業治山を制度化するために、森林法の改定を行うとともに関係省が林業治山を実施するための予算を確保できるよう努めること。また、林業治山の国家標準を速やかに作成すること。

#### (2) 省林業庁に対して

- 1) 地方標準「林業治山調査規画設計技術規程」を、実際の事業に早期に適用するため、必要な施行通知を発出すること。
- 2) プロジェクトが作成する研修カリキュラム、テキスト及び施工技術マニュアルを承認すること。
- 3) プロジェクト終了後の持続的発展に関わる体制と措置を早期に検討すること。
- 4) 被災地の生態系を早期に復旧するため、引き続き省林業幹部学校における林業治山技術研修の対象者の範囲の拡大を図ること。
- 5) プロジェクト終了後においても、多様な予算を活用し被災森林植生の復旧事業を持続的・自立的に実施するよう各市県を指導すること。
- 6) 生育環境が厳しい林業治山施工地において、活着率を向上させるために更なる技術開発に努めること。

#### (3) 市県に対して

- 1) プロジェクト終了後においても、多様な予算を活用し被災森林植生の復旧事業が持続的・自立的に実施すること。
- 2) 今後の林業治山の設計と施工については、林業治山の品質を確保するため省林業庁が承認する施工技術マニュアルに基づき、適切に実施し設計・施工関連資格を持つ設計・施工機関に依頼すること。

### 3-6-3 JICA への提言

林業治山が中国政府の政策に位置づけられるよう、可能な範囲でプロジェクトの成果とインパクトの拡大について、中国側の主体的な活動を側面支援すること。

## 3-7 教訓

#### (1) 現場での試験施工を中心としたアプローチと本邦での現場視察の有効性

当プロジェクトにおいては、林業治山を導入するためにまず現場においてその必要性、有効性の C/P による理解を促進するために専門家が技術系 C/P と密着して現地で試験施工を実践した。さらに、日本国内での C/P 研修を通して、実際に日本の現場における治山事業の実施状況を視察することにより、C/P に林業治山に係る理念が更に浸透した。この結果、C/P の理解が飛躍的に高まり、独自施工面積の急速な拡大によりプロジェクト目標の達成に大きく貢献した。C/P に馴染みの無い技術の移転を図る場合には、現場における直接指導や本邦での現場視察が有効である。

#### (2) 大学等専門高等教育研究機関のリソース活用の効率性

当プロジェクトにおいては、研修講師の確保、専門書の翻訳、試験地のデータ分析、テキスト、ハンドブックの作成、林業治山の効果の検証等において北京林業大学等との連携を行った。こうしたリソースの活用により、各成果が効率的に発揮された。専門性の高いリソースの活用が必要な案件においては、大学等専門高等教育研究機関のリソースの活用が効率的である。

(3) C/P 機関から上部組織への報告の重要性

四川省林業庁が、プロジェクトの実施を非常に重視し、C/P 機関として林業治山の意義と重要性を十分認識した上で、本プロジェクト実施期間中に、四川省政府と中央政府の関係部門による林業治山政策の策定を提案し、積極的に貢献した。このように C/P 機関の上部組織への報告が非常に重要である。

(4) ローカルリソースの活用による事業の効率化

当プロジェクトにおいては、林業治山という中国側にとって新しい理念と技術を導入する一方で、個々の技術要素に関しては、鋼製枠土留工といった新しい工法だけでなく地元の伝統的技術も採用し、地元の熟練者を活用し、地元の資材を使用するなど中国側の経験も活用し、コストの低減に結び付いた。このように、新しい概念を導入する場合であっても実情に応じて現地リソースの活用を図ることによって効率性更には持続性をも高めることができる。

(5) 他の JICA プロジェクトのノウハウの活用による効率化

本プロジェクトにおいては、「四川省森林造成モデル計画プロジェクト」により、開発された簡易治山技術を参考とした他、本プロジェクトの C/P 機関が「西部地区林業人材育成プロジェクト」の C/P 機関のひとつであったことから、研修管理能力向上においてはそのノウハウも活用され、効率的な成果の発現に結び付いた。プロジェクトの投入の計画に当たっては、他の JICA プロジェクトの技術、ノウハウ等を最大限に活用することにより効率化を図ることが重要である。

(6) 活動の内容に応じた効率的な専門家の投入

本プロジェクトにおいては、前半においては、治山設計/治山施工の長期専門家による現地に密着した指導が必要であったが、3 カ所のパイロットサイトで同時並行的に 1 人の専門家が指導することは、困難を極め、プロジェクト運営管理上の影響が生じた。専門家の投入に当たっては、繁忙期にも十分な指導が可能となるよう効率的な投入が必要である。