

平成 24 年度案件別事後評価：
パッケージ II-1
中国

平成 25 年 9 月
(2013 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
OPMAC 株式会社

評価
JR
13-24

序文

政府開発援助においては、1975 年以来個別プロジェクトの事後評価を実施しており、その対象を拡大させてきました。また、2003 年に改訂された「ODA 大綱」においても「評価の充実」と題して「ODA の成果を測定・分析し、客観的に判断すべく、専門的知識を有する第三者による評価を充実させる」と明記されています。

こうした背景の中、より客観的な立場から事業の成果を分析し、今後の類似事業等に活用できる教訓・提言の抽出を目的として、円借款事業については主に 2010 年度に完成した事業、また技術協力プロジェクトおよび無償資金協力事業については主に 2009 年度に終了した事業のうち、主に協力金額 10 億円以上の事業に関する事後評価を外部評価者に委託しました。本報告書にはその評価結果が記載されています。

本評価から導き出された教訓・提言は、国際協力機構内外の関係者と共有し、事業の改善に向けて活用していく所存です。

終わりに、本評価にご協力とご支援を頂いた多数の関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2013 年 9 月
独立行政法人 国際協力機構
理事 渡邊正人

本評価結果の位置づけ

本報告書は、より客観性のある立場で評価を実施するために、外部評価者に委託した結果を取り纏めたものです。本報告書に示されているさまざまな見解・提言等は必ずしも国際協力機構の統一的な公式見解ではありません。

また、本報告書を国際協力機構のウェブサイトに掲載するにあたり、体裁面の微修正等を行うことがあります。

なお、外部評価者とJICA事業担当部の見解が異なる部分に関しては、JICAコメントとして評価結果の最後に記載することがあります。

本報告書に記載されている内容は、国際協力機構の許可なく、転載できません。

中華人民共和国

甘肅省人材育成事業

外部評価者：(株) 国際開発アソシエイツ 原口 孝子

0. 要旨

本事業は甘肅省の主要 8 大学にて施設・設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的とし実施されたものである。中国および甘肅省の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策とも合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進や農村部の教員育成への寄与が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は、研修先決定の遅れや設備調達遅れに重症急性呼吸器症候群 (SARS) 等外部要因による遅延も加わり計画を大幅に上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良い運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



中国側資金で建設した施設と円借款で調達した実験装置 (蘭州商学院)

1.1 事業の背景¹

中国では、著しい経済発展に伴い、沿海部と内陸部の格差是正、貧困問題への対応、WTO 加盟に向けた体制整備、地球規模問題への対応等の開発課題が顕在化してきた。これに対し、政府は改革・開放路線の強化の方針の下、市場経済化・格差是正に不可欠な人材の育成を重視し、2005 年の高等教育機関への就学率を 15% とすることを目

¹ 本事業は、中国内陸部 22 省・市・自治区の大学にて実施した円借款「人材育成事業」の一つ。

指すとともに、内陸部における高等教育機関を強化する方針を掲げた。

甘肅省は、人口 2,557 万人（2000 年）、面積約 45.4 万 km²を有し、三つの高原（黄土高原、モンゴル高原、青蔵高原）が接する場所に位置する。同省は経済成長を順調に遂げていた（第 9 次 5 カ年計画期間である 1996～2000 年の年平均 GDP 成長率 9.2%）が、一人当たり GDP（2000 年 3,836 人民元）は全国平均（7,078 人民元）の 54%程度にとどまっていた。甘肅省第 10 次 5 カ年計画では、市場経済化の推進と一層の経済成長を目指し、そのための人材育成目標において、2005 年までに高等教育機関への在学者数を 21 万人前後、高等教育就学率を 10%にまで引き上げるとしたが、計 18 校（2000 年）の高等教育機関におけるハード面での制約（校舎・設備）、ソフト面での制約（教員）、財務面での制約への対応が必要とされていた。

1.2 事業概要

甘肅省の主要 8 大学（蘭州理工大学、蘭州交通大学、西北師範大学、蘭州商学院、蘭州大学、甘肅農業大学、甘肅中医学院、天水師範学院）²において、ハード面改善（校舎・設備等の教育インフラ整備）及びソフト面強化（研修等の実施）への支援を行うことにより、対象大学における高等教育の量的・質的改善を図り、甘肅省における市場経済化・格差是正に寄与する³。

円借款承諾額／実行額	4,665 百万円／4,280 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2002 年 3 月／2002 年 3 月
借款契約条件	金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、 二国間タイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／甘肅省人民政府（教育庁）
貸付完了	2009 年 7 月
本体契約	なし
コンサルタント契約	なし
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	甘肅省工程諮詞公司による F/S 2001 年 国際協力機構（JICA）「2001 年度人材育成事業に係る案件実施支援調査」2003 年 JICA「人材育成事業研修支援調査」2004 年 JICA「案件実施支援調査（SAPI）」2005 年 JICA「円借入人材育成事業調査」2010 年

² 大学名は現在の名称。本事業審査時から次のような変更がある。

- ・蘭州理工大学：2003 年に甘肅工業大学から名称変更。
- ・蘭州交通大学：2003 年に蘭州鉄道学院から名称変更・拡大
- ・蘭州大学：2004 年に蘭州医学院（本事業対象校）を併合。同学院は現在蘭州大学医学院。

³ 事前評価時は、直接の目的が「甘肅省における高等教育の量的・質的改善」、間接的な目的（インパクト）が「中国における市場経済化・格差是正への寄与」となっているが、対象大学は省内の高等教育機関の一部であることから、対象地域を一段階狭く再設定して事後評価を行った。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

原口 孝子（株式会社国際開発アソシエイツ）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2012年8月～2013年9月

現地調査：2013年3月17日～4月10日、2013年5月26日～6月3日⁴

3. 評価結果（レーティング：A⁵）

3.1 妥当性（レーティング：③⁶）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の目的は、国家レベルおよび省レベルの5年計画および教育セクター5年計画やその他の教育関連戦略等、西部開発戦略いずれにおいても、事前評価時、事後評価時の両時点で、高等教育の量的・質的拡充を目指している点で整合している（表1）。事前、事後段階で大きな政策変更はないが、高等教育は一層の拡充が目指されている。また、甘粛省の重点産業はより高度な技術を要するものへとシフトしている。

表1 本事業に関連する開発計画の主要目標

種類	事前評価時	事後評価時
国家開発計画	第10次5年計画(2001～2005): 高等教育機関の就学率を2005年までに15%前後に増加。	第12次5年計画(2011～2015): 産業高度化を推進するための高等教育開発を重視(数値目標は高校進学率87%等)。
全国教育開発計画	全国教育事業第10次5年計画(2001～2005):高等教育機関在学者数を2005年までに1,600万人まで増加。ハイテク技術・バイオ技術・製造技術等、産業構造調整に対応するための高度なスキルを有する人材の育成等を実施。西部地域の比較的レベルの高い高等教育機関に対する支援、教員養成への支援を強化。	全国教育事業第12次5年計画(2011～2015)、国家中長期教育改革発展計画(2010～2020):高等教育機関就学率を26.5%(2010年)から40%(2020年)に増加。高等教育機関在学者数を2,979万人(2009年)から3,350万人(2015年)に増加。中西部地域の大学の優位性がある学科の発展と教員育成に注力。
省レベル開発計画	甘粛省第10次5年計画(2001～2005):2005年までの経済成長率目標を8%とし、重点産業として石油化学、冶金、機械電子、軽紡・食品、医薬、建築材料の各産業の発展を図る。	甘粛省第12次5年計画(2011～2015):2015年までの経済成長率目標を12%以上とし、重点産業として新エネルギー、新エネルギーを生かした製造業、新素材、新製薬業・バイオ産業、情報技術産業の発展を図る。

⁴ 現地調査期間には、本事業のほか、「重慶市人材育成事業」、「四川省人材育成事業」の事後評価のための調査期間も含む。

⁵ A:「非常に高い」、B:「高い」、C:「一部課題がある」、D:「低い」

⁶ ③:「高い」、②:「中程度」、①:「低い」

種類	事前評価時	事後評価時
省レベル教育開発計画	甘肅省教育第 10 次 5 カ年計画(2001～2005): 高等教育機関就学率を 7.9%(2001年)から 10.0%(2005年)に増加。在学者数を 21 万人前後(うち普通高等教育 ⁷ 14 万人前後)に増加。	甘肅省教育第 12 次 5 カ年計画(2011～2015): 高等教育機関就学率を 23%(2011年)から 32%(2015年)に増加。

出所：JICA 審査時資料、各計画文書

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事前評価時、事後評価時ともに対象 8 大学に対する教育の量的・質的拡充ニーズが認められる。

事前評価時には、「1.1 事業の背景」に記したような経済格差縮小のため、また甘肅省での初等・中等教育の普及(1999年の小学校入学率 99.1%、中学校入学率 94.4%)に伴って、高等教育の量的拡大のニーズが高まっていた。高等教育の需要予測では、高等教育機関の入学者数は 6 万人(2000年)から 8 万人(2005年)に増加する計算だった。甘肅省には普通高等教育機関が 18 校あったが、うち本事業対象となった 8 大学はいずれも甘肅省が主管する主要な大学で、既述の重点産業部門に対する人材の輩出や農村向け教員養成に果たす役割をさらに拡大することが求められていたが、ハード面(校舎・設備の拡充)やソフト面(教員養成)において、得られる資金が限られていた⁸。また、教員が海外を訪問する機会も少なかった。

事後評価時においては、経済成長率は 2000～2011 年平均約 10.9%と高かったが、一人あたり GDP は 2011 年に 19,595 人民元で、全国平均 39,442 人民元の 50%にとどまっており、経済格差縮小へのニーズは引き続き存在する。同省の高等教育機関入学者数は 2007 年に 10 万人、2011 年には 12 万人以上へとさらに増加しており、高等教育機関の量的・質的拡充のニーズも高い。一方、前述したような地方の高等教育拡充政策に伴って省の主管する大学への資金投入も増加したため、ハード面のニーズは事前評価時に比べると充足されている傾向にある。実施機関である甘肅省教育庁も、教員の質の向上といったソフト面のニーズをより強調している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価時の ODA 大綱(1992年)では、アジア地域への支援、人材育成分野での支援を重視しており、日本の援助政策との整合性を有している。また、審査時の対中国経済協力計画、海外経済協力業務実施方針、国別業務実施方針においては、いずれも中国の改革開放路線を支持し、WTO 加盟後の経済構造調整への対応の観点から、

⁷ 普通高等教育機関は、成人教育、高等職業教育を除いたいわゆる「大学」を差し、「本科大学」(4 年制総合大学または単科大学の学部課程)、「専科大学」(日本の短大に相当)、「大学院教育」からなる。

⁸ 中国の国公立大学は、国(教育部や他の中央政府部門)または地方政府が主管している。甘肅省における国が主管する大学としては、教育部直属の蘭州大学(本事業対象校の蘭州医学院が併合された大学)がある。同校は「21 世紀までに約 100 の重点大学を集中的に支援する」という国家政策「211 プロジェクト」(1996～)の対象となっている。

人材育成を重視しているとともに、格差是正の観点から中西部地域への支援に重点をおいており、日本の援助政策との整合性を有している。

以上より、本事業の実施は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁹（レーティング：③）

事業目的である「対象大学における高等教育の量的・質的改善」について、以下のとおり、定量的指標と定性的情報に基づき達成を確認した。

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

(1) 量的改善¹⁰

本事業のハード面アウトプットによって校舎面積および教育設備額が増加し、うち、事前評価時に目標値が設定されていた校舎面積については同目標値を達成した（表 2、図 1）。本事業で整備した施設・設備の利用率は、校舎利用率が全校 100%、設備利用率が 80%以上と高い¹¹ことから、高等教育の量的拡大ニーズ（図 2 に示すような、在学者数の一貫した増加傾向）に対応できている。

対象校における本事業アウトプットのシェアは、事業完成の 2009 年時点で施設が平均 3%（面積比）、設備が同 20%（金額比）にすぎないが、その後の中国側による開発の土台、呼び水となった点で大きな役割を果たした。すなわち、①重点強化対象への集中的な投入がなされたこと、②2002 年当時は自力での大規模な設備投資は困難だったが、本事業で整備した施設・設備が評価されて重点的な投資対象となり、他の開発資金が得られるようになったケースもあることから、本事業の果たした役割は数値で見るとより大きいと考えられる。

⁹ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

¹⁰ 定量的指標の目標達成年として事前評価時に想定されていたのは事業完成後の 2005 年だったが、「3.4 効率性」に記すような事業実施の遅延に伴い、計画との比較対象年は次のように設定して分析を行った：施設建設（2004 年中に完了）に特に関連するものは 2005 年、設備（機材調達）関連および研修（一校の一種のみ 2009 年納入だったが、他は 2008 年中にほぼ完了）に特に関連するもの、および、複数コンポーネントが関連するものは 2009 年。一部 2009 年のデータが入手できなかったものは 2011 年のデータと比較した。また事後評価時の状況を示す指標としては概ね 2011 年のものを用いた。調査実施は 2012 年から 2013 年にかけてだったが、すでに取りまとめられている確実な年間データで直近のものを使用したことによる。

¹¹ 校舎・設備利用率は各校の回答による。事前評価時の本指標の定義は「実際の利用時間÷予定利用時間」だが、実績値については、予定利用時間は個別の設備（装置）によっても異なるため集計は不可能との声もあり、また聞き取りの結果からは「現在使用（稼働）している機材数÷総調達機材数」を回答した学校が多いと思われ、目標値との比較はできなかった。もっとも事後評価時に各校の施設・設備を視察し、利用記録を閲覧した結果からは、実際の利用状況もこのような回答と大きく異なっていないと思われる。

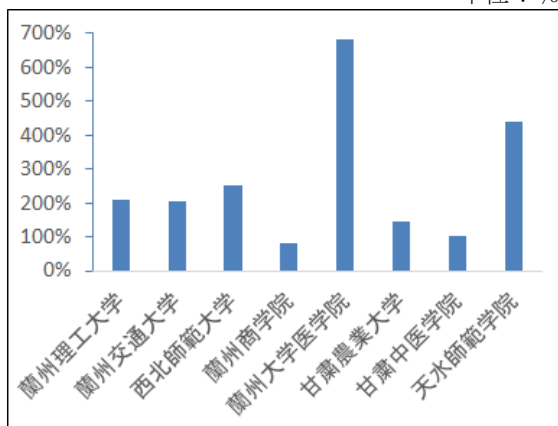
表 2 校舎面積

単位：m²

	実績値 2000年	目標値		実績値		実績値 2011年
		2005年	本事業部分	2005年	本事業部分	
蘭州理工大学	268,684	564,000	30,000	694,201	37,455	1,557,000
蘭州交通大学	205,439	421,385	20,000	793,477	20,567	949,100
西北師範大学	312,101	559,493	28,420	685,363	28,420	685,363
蘭州商学院	145,403	482,014	9,700	427,246	9,700	888,000
蘭州大学医学院	153,000	364,980	4,000	1,181,722	4,000	1,248,737
甘肅農業大学	165,163	327,450	0	362,544	0	422,635
甘肅中医学院	67,460	96,962	13,000	161,055	13,000	153,255
天水師範学院	109,679	220,000	8,100	306,853	8,100	353,724
合計	1,426,929	3,036,284	113,220	4,612,461	121,242	6,257,814

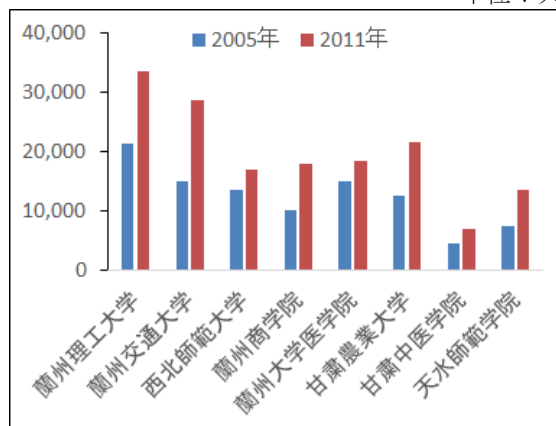
出所：JICA 審査時資料、各大学質問票回答より作成

単位：%



出所：各大学質問票回答より作成

単位：人



出所：JICA 審査資料、各大学質問票回答より作成

図 1 教育設備額の 2005～2009 年増加率

図 2 在学学生数

(2) 質的改善

表 3 に示すように、全対象校にて、学生一人あたり校舎面積は事前評価時目標値、国家基準ともに上回り、また学生一人あたり教育設備額も国家基準を満たしており、学生数の増加によって教育・研究条件（質）が悪化していないことを確認した。

教育・研究活動を測る各種指標については、重点学科・重点実験室¹²数、学部/学科・大学院課程数、研究・社会サービス¹³プロジェクト数、論文数、各種受賞数、特許取得数等がいずれも増加した。これは「3.1 妥当性」にて述べた高等教育拡充政策全般の成果だが、中には本事業の施設・設備が使われたり、日本で研修を受けた教員が当該研究に参加したり、といった形での本事業の効果が多数含まれている。特に、

¹² 重点学科および重点実験室は、国や地方政府が教育・研究発展の拠点として指定し予算の優先配分を行う。

¹³ 社会サービスは、研究や試験分析等の外部（政府機関や企業等）からの受託のこと。

重点実験室や国際誌発表論文数は本事業実施前後の急増が顕著である（図3、図4）が、本事業で整備した施設・設備が主となって重点実験室の指定を受けたケース（甘肅中医学院、蘭州大学医学院、天水師範学院他）や国際誌に論文を発表するようになったケース（蘭州理工大学、西北師範大学他）が確認された。一例として、蘭州理工大学エネルギー動力工学学院では本事業に関連した論文だけで120本、うちSCI（Science Citation Index）掲載の国際論文は30本以上となっている。

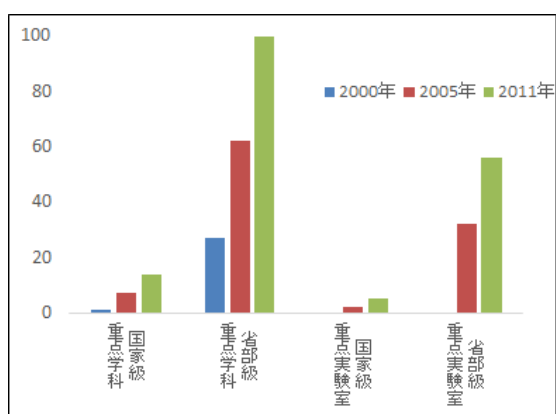
表3 学生一人あたり校舎面積・教育設備額

単位：m²、人民元

	一人あたり校舎面積 (m ²)					一人あたり設備額 (人民元)		
	実績値 2000年	目標値 2005年		実績値 2005年		実績値 2011年	実績値 2005年	実績値 2011年
		一人あたり面積	本事業による増加分	一人あたり面積	本事業による増加分			
蘭州理工大学	34	31	0.56	56	2.04	62	6,619	8,670
蘭州交通大学	28	28	0.50	39	1.37	67	6,500	7,600
西北師範大学	33	36	0.40	29	1.83	35	4,731	9,370
蘭州商学院	30	31	0.70	41	0.61	36	3,700	3,300
蘭州大学医学院	37	46	0.49	87	0.51	78	23,136	45,891
甘肅農業大学	30	30	0.49	30	0.00	40	5,002	5,210
甘肅中医学院	27	22	0.43	56	2.80	62	6,730	6,027
天水師範学院	26	29	0.43	39	1.08	67	2,876	6,837
平均	31	31	0.50	47	1.28	56	7,412	11,613

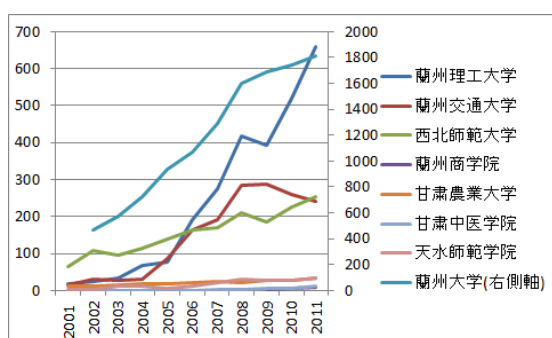
出所：JICA 審査時資料、各大学質問票回答。

注：一人あたり校舎面積の国家基準は「30 m²以上」（普通本科大学設置暫定規程（教発）[2006]18号）。一人あたり教育設備額の国家基準は、教発[2006]18号によれば、実験用設備は理学、工学、農学、医学等の理科系学部は学生1人あたり5,000元以上、人文、社会学部は3,000元以上、体育、芸術学部は4,000元以上を備えることとされている。



出所：JICA 審査時資料、各大学質問票回答より作成

図3 対象8大学の重点学科数・重点実験室数合計



出所：各大学質問票回答より作成

注：数値は、SCI (Science Citation Index)、EI (Engineering Index)、ISTP (Index to Scientific & Technical Proceedings) データベースに含まれる論文を合計したもの。

図4 対象8大学の国際論文数合計

3.2.2 定性的効果¹⁴

(1) 各対象大学における教育・研究拡充への効果

まず教育面については、本事業の施設・設備整備による量的・質的な教育・実験条件の改善が全対象校から挙げられた。具体的には、実験施設不足の解消、実験率向上や創造的な実験の促進により学生の総合能力が向上した、新たなコースの設置が可能になった、といった回答が得られた。例えば甘肅農業大学によると、本事業開始時に保有していた顕微鏡のほとんどは 1970～80 年代の購入であり使えないものも多かったが、本事業で顕微鏡を含む基礎的教育設備を整備した結果、設備不足で実施できなかった授業が 100%実施できるようになり、学生の実践力向上につながった。また天水師範学院によると、本事業開始直前に高等専門学校から本科(4年制)大学となり、新たな科目(近代物理学)の提供が必要となったが、本事業にて四つの実験室に計 87 セットの実験装置を配備し、年間 140 コマを提供している。同大学は天水市唯一の本科大学として、市の高等教育機関のリーダー的存在となっている。さらに、本事業のみの効果ではないが、蘭州中医薬学院では中医薬学科の構築に、蘭州商学院や蘭州理工科大学では、新たな大学院課程設置に、本事業設備が大きな役割を果たした。

研究・社会サービス面については、全対象校で施設・設備および教員研修による研究活動が向上したとの回答であった。例えば蘭州交通大学では、本事業により日本で研修を受けた教員が調達設備を用い、青海チベット鉄道の材料耐久性研究他の国家重点プロジェクトに参加して国家科技進歩賞¹⁵等複数の賞を受賞した。また甘肅中医学院では、本事業前は研究費獲得額が 10～20 万人民币元だったのが、本事業の設備をもとに実験センターを設置し、さらに自己資金で拡張を進め、中医薬等の分野で「事業前は考えられなかった」という国家プロジェクトを受託するようになり、事後評価時現在の研究費は 4,000 万人民币元まで増加した。その他、甘肅農業大学による冷害に強い農作物の品種改良や、西北師範大学によるシルクロード地域のアルカリ性土壌の改良、天水師範学院による麦積山石窟(中国 4 大石窟の一つ)の地質分析のように、研究・社会サービス活動が地域に貢献している例が数多くみられた。

日本での研修の教育・研究面への効果としては、教員の視野が広がり、教育内容・方法が充実した、その後の研究テーマが定まった、研究が強化された、といった点が挙げられている。例えば、西北師範大学の教員は、日本の受入大学の教員と始めた発達心理学分野の共同研究を続け、共著の書籍を日本で出版した。また蘭州交通大学化

¹⁴ 本事後評価では、定量的指標における本事業以外の活動の効果を排除した分析が困難であることから、指標の推移を踏まえつつ、具体的な本事業の関わりを定性的な調査(文献、質問票、聞き取り)から把握した。聞き取りは、実施機関である甘肅省教育庁および各対象大学の責任者ならびに日本での研修に参加した教員に個別またはグループ形式の半構造的インタビューを行った。対象大学における聞き取り対象者は、8校計 86人(うち日本研修の参加者は 34人)であった。また、日本での研修については、日本の受入大学 2校への訪問調査および複数大学への電話または電子メールでの聞き取りを実施した。

¹⁵ 国家科技進歩賞は、科学技術分野における国家レベルの奨励賞の一つ。

学工業学院の教員は、日本の大学に1年間滞在¹⁶して世界トップレベルの超分子化学分野を学び、帰国後に同分野の主要学術誌である *Journal of Organic Chemistry* (米国)をはじめ多数の学術誌にて100本以上の論文を発表したとのことである。

大学管理運営分野の研修(40日間)は、日本の研修受入大学の周到な準備にもとづいたスムーズな研修進行、多様かつ専門的な内容のプログラム、少子化や就職難への対応といった中国も直面しつつある課題についての議論等を、聞き取りを行った参加者のほぼ全員が高く評価していた。個別の研究分野、運営管理分野どちらも、幹部候補者を派遣する学校が多かったが、それら参加者が帰国者中核的なポジションに就くことによる学部、学校全体への効果の広がりも確認された。例えば甘肅中医学院の副学院長は、本事業の研修で初めて海外を訪問し、大学管理の理念に大きな衝撃を受けた。帰国後は、専門家による学校運営というコンセプトを大学に助言したり、学科構築、人材育成、イノベーションコースの構築、実験センターの管理体制構築等に学んだことを生かしているとのことである。また天水師範学院の教員は、日本で学んだことを参考に校友会を作り、寄付金を集めるとともに社会実習の場を提供した。さらに、講義のあとに5分間の質疑応答セッションを設けたのも、研修で学んだ学生の実践力重視の教育を参考にした改革の一つとのことである。

これらの事例を含めた、各対象大学で特記すべき教育・研究活動への効果の一覧は下表のとおり。

表4 対象各校の主な定性的効果

蘭州理工大学	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業設備を用いて、実験が必要な授業の実験率が100%になった。 ・事業前は大学院は修士課程のみで国際論文はほとんどなかったが、本事業で調達した設備を主要設備として新たに博士課程が設置され、国際論文数も年々増加。 ・本事業以前からあった、土木工学院と日本の大学との建築構造技術(耐震・免震技術)分野での交流が本事業の研修で強化。担当教員はブン川大地震(四川大地震)後の建物の安全性鑑定や甘肅省の耐震・免震建築に中心的役割を果たしている。 ・流体学院では本事業による設備をメインに使って水ポンプ検査センターや流圧実験室を設置、企業への技術協力による石油化学ポンプ開発等で受賞あり。また研修をきっかけとして日本との学術交流が始まり、2008年には全国のフルードパワー研究者と日本との交流を目的としたフォーラムを開催。
蘭州交通大学	<ul style="list-style-type: none"> ・教育用基礎設備の購入と更新・補充により、実験設備不足の状況を解決。 ・施設・設備は実践的な教育やイノベーションの促進にも用いられ、近年学生はコンテスト等に積極的に参加、受賞多数。 ・土木学院では、実験設備を用いて国家の重点プロジェクト(青海チベット鉄道の耐久性研究、蘭州~重慶鉄道開発等)に参加、受賞多数。日本での研修も貢献。 ・化学工業学院の教員は日本での1年間の研修で超分子化学分野を研究、帰国後100本以上論文を作成。米国の <i>Journal of Organic Chemistry</i> でも発表。現在も交流関係にある。
西北師範大学	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業前より少数民族の教員養成を行ってきたが、2004年には西北少数民族教育発展研究センターを設置、本事業設備も用いて教員養成を実施。 ・現在、師範(教員養成):非師範=1:1とし研究面の推進を図っている。化学工業学院にて整備した設備は、教育部高分子実験室設置等に貢献。シルクロード地域のアルカリ性土壌の改良や福建省企業への技術移転等、社会への貢献もあり。

¹⁶ 日本研修の期間は1ヶ月未満~1年と幅広い。

	<ul style="list-style-type: none"> 日本での研修は、深く研究するために全員が 1 年間滞在。化学工学や生命科学の分野で、それまでほとんどなかった SCI 論文の増加、国の重点プロジェクト受託、特許取得等の研究成果を達成。心理学学院の教員は、日本の受入大学教員と共同研究、本を出版。現在も交流関係にある。
蘭州商学院	<ul style="list-style-type: none"> 基本的な教育用設備を整備し、実験が必要な授業の実験率が 97%になった。 卒業生が甘粛省トップ企業(主に金融業、銀行業)に就職し市場経済化に貢献。 日本での研修にて学んだ分野を帰国後も研究(情報工学学院、会計学院)。ビジネス・メディア学院の教員は自己資金で滞在を延長し、日本のアニメーション作成を学び、日本文化の深い理解を得た。 調達した PC 等は陳腐化が早く、すでに自己資金で更新されたものも多い。しかし更新後も、古いマシンは情報工学の学生が解体し、ハードウェア技術の習得に使う、など最後まで有効活用。
蘭州大学(医学院)	<ul style="list-style-type: none"> 分子生物学分野の分析装置や写真顕微鏡等の本事業調達設備を用いて甘粛省新薬臨床前研究重点実験室を設立し、その後自己資金で拡張。新薬開発を促進し特許取得にもつながっている。 本事業調達の透過型電子顕微鏡(JEM)や走査電子顕微鏡(JSM)を共用するための実験センターを設置。使用頻度は高い。
甘粛農業大学	<ul style="list-style-type: none"> 顕微鏡は 1970~80 年代に購入され使えないものも多かったが、本事業により充足、実験が必要な授業の実験率が 97%になった。その後の設備拡張で 100%に到達。 共有機材管理ネットワークを構築して学内で本事業設備の共用を図っている。 本事業で整備したのは基礎的な教育設備が中心のため本事業のみの効果ではないが、冷害に強い菜の花の品種開発、トウモロコシの品種改良等を行い、すでに実用化。 卒業生の大多数は郷鎮の事業単位 17で農業技術者として活躍。
甘粛中医学院	<ul style="list-style-type: none"> 本事業で同校動物センターに整備した設備を活用した SPF(無菌)実験動物を西北地域に供給。 本事業の前後で教育・研究条件が大きく改善。事業前は国家プロジェクトを受託することなど考えられなかった。実験センターは教育部の敦煌医学特化局と省教育庁の重点実験室の認定も受けた。 副院長が運営管理分野の研修に参加し、学んだことを帰国後に数多く実践し、大学管理を改善。 卒業生の省内製薬企業への就職を通し新薬開発に貢献。
天水師範学院	<ul style="list-style-type: none"> 本事業開始の直前に高等専門学校から本科大学になり、近代物理学の提供が必要になったため、本事業で必要設備を整備。天水市唯一の本科大学として市高等教育機関のリーダー的存在。 本事業設備も使い、生命科学院新型分子材料設計重点実験室を設置。麦積山洞窟の地質分析等、調達設備を使った試験分析サービスも実施。 卒業生はほとんどが農村部の教員となる。天水市の基礎教育教員の 30%は本学校の卒業生で、基礎教育のレベルアップに貢献。 運営管理研修での実践重視の考え方に啓発を受け、帰国後に校友会を設置し寄付金を集めるとともに社会実習の場を提供、また講義の後に 5 分間の質疑応答時間を設けるようになった。

出所：JICA「円借入人材育成事業調査」2010年、各大学質問票回答・聞き取り、ウェブサイト等

¹⁷ 事業単位は日本の独立行政法人、特殊法人等にほぼ相当する組織。



実験中の少数民族コース学生。
卒業後は農村部の教員となる。
(西北師範大学)



走査電子顕微鏡。使用頻度は
非常に高いとのこと。
(蘭州大学医学院)



近代物理学実験室の装置使用・
点検記録。毎日記入されている。
(天水師範学院)

(2) 調達設備の活用

事後評価時点で、本事業で調達した設備の多くは設置後7年近くが経過しているため、PCやモニタの一部は耐用年数を超え、学校の規程に基づいて処分されているものもある。しかしそれ以外の主要教育・研究設備はいずれの大学でもほぼすべてが良好な状態で使用されており、事後評価時も効果をもたらしていることが、各校への聞き取りと見学から確認できた。さらに、部品が生産停止された装置でも、教員が学生と工夫して使い、その過程も教育の一環とする（蘭州交通大学のマイクロ波干渉装置等）、更新後の古いPCは授業で学生に分解させハードウェアの教育に用いる（蘭州商学院）など、最後まで有効に活用しようとする姿勢がみられた。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 省レベルの教育・研究の拡充

省レベルの高等教育指標を表5に示した。在学生数や就学率といった量的拡大指標については向上がみられ、本事業は対象8校の施設・設備拡張により、一部ではあるがこれに対応している。

一方、質的拡充については、一人あたり建設面積の改善傾向は省全体ではみられない。対象校では事業前、事業後ともに省平均以上で、さらに事業後は大きく改善しているが、省内には37の高等教育機関（うち本科大学は14校）があり、本事業対象の8校の数値改善への影響は限られているか、または、これまでは対象校に集中して投資されてきた可能性もある。しかしながら、対象校はいずれも甘粛省の主要大学であり、表4で挙げたような教育・研究のレベルアップは、すなわち省の高等教育・科技研究のレベルアップともいえる。

表 5 甘肅省高等教育指標

	実績値 2000 年	目標値 2005 年	実績値 2005 年	実績値 2009 年	実績値 2011 年
高等教育機関数	18 校 (普通高等教育機関)	30 校	33 校	39 校	37 校 (うち本科 大学 14 校)
高等教育機関学生数	133,600 人	210,000 人	222,605 人	356,201 人	405,306 人
高等教育就学率	6.7%	10.0%	N.A.	21% (全国平均は 24.2%)	23% (全国平均は 26.9%)
学生一人あたり建設面積 (m ² /人)	27.7 (対象校平均 31.0)	32.0	N.A.	N.A.	12.0 (対象校平均 56.0)

出所：JICA 審査時資料、JICA「円借入金材育成事業調査」2010、中国統計年鑑 2011、中国教育統計年鑑 2011、甘肅省教育統計年鑑 2011

(2) 市場経済化推進、格差是正、農村部振興、国有企業改革への貢献

事前評価時に期待されたこれらのインパクトは、実施機関からの聞き取りおよび個別の対象校にて聞き取り・観察から確認できた範囲にとどまるが、重点産業への卒業生輩出、研究開発の推進、農村部への教員派遣を通し、一定程度発現していると考えられる。

- ① 市場経済化推進：会計、法律、財務管理分野の卒業生数は、分野上関係の薄い甘肅中医学院がゼロであるほかは、いずれの対象校でも 100 人台～500 人台で増加傾向である。本事業と直接関係があるとの回答は天水師範学院のみであったが、蘭州商学院も、会計分野の学科に本事業施設・設備を使用し、また教員が日本で研修を受けていることから、役割を果たしていると考えられる。
- ② 格差是正：第 10 次 5 年計画指定の重点産業（「3.1 妥当性」参照）の人材育成に直接的に貢献しているとの回答は蘭州理工大学（石油化学工業、冶金工業、機械電子業界、軽紡・食品、建築材料）および天水師範学院（機械電子）のみであったが、省内の医薬品メーカーに卒業生を輩出している蘭州大学医学院、甘肅中医学院をはじめ、本事業の支援対象に関連学部の教育施設・設備が含まれ、かつ有効性に関して「本事業にて学生の実践的能力が高まった」とコメントした他校も、同程度の関連性はあると考えられる。卒業生の就職率は事業実施中の 2005 年、完了後の 2011 年ともに 70～90% 台を推移している。また、新薬の開発をはじめ、本事業が関連した研究成果が重点産業分野にて実用化に至ったケースもある¹⁸。

¹⁸ ただし、格差是正が実現したかについては、「3.1.2 開発ニーズとの整合性」に記したように、全国的な経済発展によって、一人あたり GDP の全国平均との差は縮まっていない。

- ③ 農村部振興：西北師範大学および天水師範学院においては、本事業にて実験条件の向上等を通してレベルアップした教育を受けた卒業生が農村部の教員となっている（農村部の教員となる卒業生数は、西北師範大学が2005年1,601人、2009年1,522人。天水師範学院が2005年1,620人、2009年2,680人）。また、甘肅農業大学の卒業生の多くは郷鎮にて農村振興関係の業務に携わっている。同大学は研究開発による貢献もあり、菜の花、トウモロコシ、ジャガイモ等の農作物の品種改良技術が普及されている。
- ④ 国有企業改革支援（レイオフ労働者問題の緩和）：3校が、本事業で建設した施設を使ってレイオフ労働者の研修を行っているとは回答し、研修人数は増加傾向だが、本事業との関連は明確ではない。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

負の影響は確認されなかった。本事業の環境影響評価（EIA）は事前評価時まで各大学が実施して甘肅省または所在市の環境保護局の承認を受けており、中国国内での手続きは終了していた。校舎建設に伴う騒音、振動、粉塵や施設利用に伴う汚水が予見されたものの、いずれも小規模なものとされた。事業実施にあたっては、各校とも騒音等を制御し、影響は最小限に抑えられたとのことである。

(2) 住民移転・用地取得

事前評価時に計画されたとおり、住民移転・用地取得は発生しなかった。

(3) 日本の大学との交流の強化

複数の大学で、本事業をきっかけとした、日本との学術交流の促進の事例がみられたが、研修後数年で連絡が途絶えるケースも多かった。事後評価時まで何らかの交流が継続しているのは、今回聞き取りを行った研修参加教員34人中5人程度であり、うち3人は、事業前から活発な交流があった（蘭州理工大学土木工学学院）か、本事業での研修終了後、文部科学省や厚生労働省の資金を得て引き続き日本に滞在し、学位取得や研究の継続を行うなどさらに関係を培ったケース（蘭州交通大学、西北師範大学化学工業学院）であった。交流が難しかった理由として、言葉の壁（甘肅農業大学）や、受入大学に希望する研究分野がなかった（蘭州大学医学院等）、といった点が挙げられている。

日本での研修受入先は、基本的に各対象校が日本の大学等と個別にコンタクトを取り手配することとなっていたが、事業開始当初は受入先大学がなかなか決まらなかった。これに対し、JICAは2004年以降、「人材育成事業」実施省と日本の大学等が参加したワークショップ開催による交流の促進、22省「人材育成事業」のホームページ

開設による情報共有、コンサルタント雇用によるヘルプデスク設置等の支援を実施した。しかし「3.4 効率性」に記すように、研修参加者は計画を大きく下回った。希望の研究分野がなかったとした対象校の中には、それまでの交流関係にもとづいて全教員が同じ大学に研修に行ったケースもあり、分野のマッチングの重要性と難しさが再認識された。

個別の交流の成果については表 4 に記したが、聞き取りを行った研修参加教員のほとんどが、日本の大学での教育・研究活動の綿密さや日本人の真面目さに強い印象を受け、また日本への親しみが増したと語った。一般には訪問先としては欧米が好まれる傾向にあるが、本事業に参加した教員の多くは、日本での研究や生活について同僚や学生に話し、理解が深まっているとのことだった。

以上より、本事業の実施により概ね計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

アウトプットの達成度は本報告書末尾の「主要計画・実績比較」のとおりである（大学ごとの施設建設面積は表 2 に記載）。ハード面アウトプット（施設・設備）は下記のような増減はあるも、全体としてはほぼ計画どおり完成した。

- ・ 施設建設は需要の増加を主な理由に、床面積で計画比 107%の増加。
- ・ 設備調達は本事業開始後に詳細な検討と機器選定が行われたため審査時計画との比較は難しいが、設置先の学部/学科および主要機材はほぼ計画どおり。

ソフト面アウトプット（対象校教員の日本での研修または日本の大学教員の招聘）は、資金的制約や受入大学確定の困難等により、人数ベースでは計画 176 人のところ 114 人（計画比 65%）、人月ベースでは計画約 1,137 人月、実績 415 人月（計画比 36%）となった。



中国側資金で建設された
教学（教育）棟
（甘肅中醫藥學院）



流体実験システム
（蘭州理工大學）



学部生用の顕微鏡。必要数
が確保された。
（甘肅農業大學）

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

下表のとおり、総事業費は 7,347 百万円（うち円借款は 4,280 百万円）で計画内に収まった（計画比 95%）。費目別の増減は次のとおりである。

- ・ 施設建設費は、床面積増加、資材価格上昇等により増加したが、アウトプット増加分に見合っており妥当である。
- ・ 設備整備費（外貨）は、入札価格の上昇によりわずかに増加した。
- ・ 研修費の減少は前述の実績の減少に見合っている。

表 6 事業費の計画と実績

	計画（審査時）			実績		
	外貨 （百万円）	内貨 （百万円）	合計 （百万円）	外貨 （百万円）	内貨 （百万円）	合計 （百万円）
1. 施設建設	0	2,385	2,385	0	2,628	2,628
2. 教育設備整備	4,179	515	4,694	4,180	439	4,619
3. 研修等	197	0	197	100	0	100
4. 物価上昇費	67	5	72	0	0	0
5. 予備費	222	145	367	0	0	0
合計	4,665	3,050	7,715	4,280	3,067	7,347

出所：JICA 審査時資料、事業完了報告書、実施機関質問票回答
注：為替レートは計画額 1 人民元 = 15 円、実績額 14.17 円。

3.4.2.2 事業期間

事業期間は表 7 に示すとおり 91 ヶ月であり審査時計画（36 ヶ月）を大幅に上回った（計画比 253%）。理由は次のとおりである。

- ・ 建設：入札・施工ともに正常に進行していたが、SARS の拡散を防ぐために 2003 年 4 月から 9 月の間活動がストップした結果、遅延。
- ・ 設備：設備内容の調整・スペックの検討に時間がかかったこと、価格上昇等を原因とする契約交渉の不調等によって大幅に遅延。
- ・ 研修：受入先の選定・調整連絡の困難や SARS 等により大幅に遅延。

表 7 事業期間の計画と実績

	計画（審査時）	実績
借款契約調印	2002年3月	2002年3月
施設建設	2003年9月	2004年7月
設備調達	2004年12月	2009年9月
研修等	2005年3月	2008年12月
事業完成（事業期間）	2005年3月（36ヶ月）	2009年9月（91ヶ月）

出所：JICA 審査時資料、事業完了報告書、実施機関質問票回答

3.4.3 内部収益率

本事業の性格等に鑑み、内部収益率は算定しない。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

事前評価時の計画どおり、本事業で整備された施設・設備の運営・維持管理は各大学が行い、実施機関である甘肅省教育庁はこれを監督する。いずれの対象校も、本事業の施設・設備は大学の固定資産に組み込んでおり、大型設備維持管理資金管理手順、実験教育作業条例、固定資産管理手順等にて運営・維持管理制度を整備し、責任と手順を定義している。関係機関の役割は明確で、要員数にも問題は見られない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

各大学とも保守点検を定期的に行っており、必要に応じてサプライヤー等業者に修理を委託するなど、技術面で特段の問題は生じていない。大型の実験装置や精密な測定・分析装置は専任の実験室技術者が操作・維持管理を一元的に行うことで、必要技術が確保されている。また、甘肅中医学院等、維持管理研修などに参加し、技術的な水準を維持させている学校も中にはある。

3.5.3 運営・維持管理の財務

対象校は、教育庁直属の蘭州大学（事前評価当時の蘭州医学院を併合）を除きいずれも省政府に所属しており、予算は国または省からの補助金（財政支出）及び授業料等自己収入からなる。省の予算は全般に増加傾向で、教育支出も増加している（表8）。

各学校とも、施設・設備の維持管理費用は学校予算に編入され統一的に管理されており、事業経費等から毎年一定の金額が施設・設備の維持管理に充当されている。設備の日常保守には、各実験室の業務費、研究費や社会サービス収入（コンサルティングサービス費等）も使われる。全校、収入は一貫して増加しており、維持管理費支出は安定している（表9）¹⁹。事後評価時の聞き取りでも、全校で、経営陣、各実験室レベルともに、維持管理必要額は確保できていると回答された。

¹⁹ 学校ごとの収支は、質問票回答にて全校均衡か黒字であることを確認した。

表8 甘肅省予算

	単位：億人民元		
	2009	2010	2011
財政収入	604.0	745.2	933.6
財政支出	1,246.3	1,468.6	1,791.1
うち教育関連支出計	206.4	228.2	284.3
高等教育支出	N.A.	N.A.	60.9
生徒一人当たり高等教育関連支出(元)	N.A.	N.A.	15,026

出所：甘肅省統計年鑑 2011 より作成

注：収入は省の財政支出のみ。不足分は国から補てんされ、毎年収支は均衡している。

表9 対象大学の本事業関連維持管理費

	単位：万人民元		
	2009	2010	2011
蘭州理工大学	97	110	121
蘭州交通大学	87	87	87
西北師範大学	N.A.	N.A.	N.A.
蘭州商学院	88	88	88
蘭州大学医学院	57	98	118
甘肅農業大学	18	21	22
甘肅中医学院	14.5	17.3	19.6
天水師範学院	19	18	18

出所：各大学質問票回答、JICA「円借款人材育成事業調査」2010 より作成

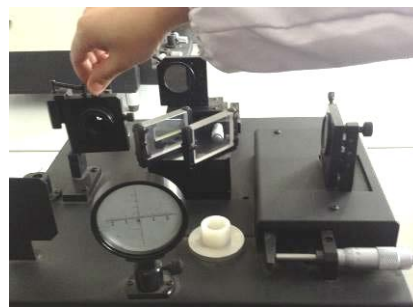
3.5.4 運営・維持管理の状況

各校とも、本事業で整備した設備は学校の整備管理台帳に登録して管理している。主要施設・設備の状態は概ね良好であることを目視および機材ごとの使用記録・点検記録で確認した。ほとんどの実験室で、機器を使用する度に、使用者が機器の状態を使用記録とともに記録することとなっている。

多くの実験室で、装置ごとの操作手順や維持管理計画が、壁やすぐ見える場所に掲示されており、これに沿った使用がなされている。精密機器については実験室の温度・湿度も管理（記録）されていることを確認した。

各校とも、不具合は自力で、またはメーカーに送るか訪問修理で都度対応されている。消耗品の購入やストックも、生産されているものであれば問題はないとの各校の回答であった。一部装置のスペアパーツは生産が終了しているが、可能な限り教員と学生が工夫して使っている。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。



マイクロ波干渉装置。スペアパーツの生産が停止しているが教員と学生の工夫で活用（蘭州交通大学）

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は甘肅省の主要8大学にて施設・設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的とし実施されたものである。中国および甘肅省の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策と

も合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進や農村部の教員育成への寄与が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は、研修先決定の遅れや設備調達の遅れに重症急性呼吸器症候群（SARS）等外部要因による遅延も加わり計画を大幅に上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良い運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

今後も本事業の施設・設備の教育・研究への適切な活用および日本との交流から得られた知見の波及を継続していくことが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

本事業で培われた日中の交流を生かすためには、「人材育成事業」ホームページを完了後事業についても可能な範囲でアップデートし(例：事業完了後の交流の報告)、日中双方の大学にとっての交流継続・発展の場とすることも一案である。

4.3 教訓

(1) 研修コンポーネントの効果

高等教育支援において、ハード面に加え、ニーズに沿った形でソフト面（教職員の研修）の支援を行うことは効果が高い。個別の教育・研究分野における効果は他の人材育成事業でも多く確認されており本事業においても再認識されたが、これに加え、本事業で実施したような大学運営管理コースも、本事業のように、帰国後に中核的人材として効果の波及を担うポテンシャルを持った要員を選定し、受け入れ側大学の周到な準備をもって行くと、短期間でも大きな効果が見込める。

(2) 評価指標の設定

本事業も、他の中国「人材育成事業」（円借款）と同様、一部の大学の設備・施設・教員の一部）しか対象としていないにもかかわらず、有効性の指標として、省全体の教育指標等、本事業の直接的な効果の範囲を超える指標が多く設定されていたため、本事後評価では、それらの指標はインパクトの指標として扱った。事業の本来の効果を測定するためにも、指標は、本事業の直接の有効性が確認できるものとそうでないものを区別して設定すべきである。

以上

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット (a) ハード面改善 i) 校舎等建設 ii) 教育設備整備 (b)ソフト面改善 日本での研修または 日本からの専門家受入	対象：甘肅省8大学 実験棟等7棟、計113,220 m ² 物理、化学、生物、建築、薬 学、マルチメディア、PC 等 計176人 (うち5人は日本からの専門家 受入)	対象：計画どおり 7棟計121,242 m ² 分野は計画どおり 計10,576点 計42本邦大学等、計114人 (日本からの専門家受入は0)
②期間	2002年3月～ 2005年3月 (36ヶ月)	2002年3月～ 2009年9月 (91ヶ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	4,665百万円 3,050百万円 (203百万人民元) 7,715百万円 4,665百万円 1人民元＝15円 (2001年9月現在)	4,380百万円 3,067百万円 (216百万人民元) 7,347百万円 4,380百万円 1人民元＝14.17円 (2003年～2009年平均)

中華人民共和国

四川省人材育成事業

外部評価者：（株）国際開発アソシエイツ 原口 孝子

0. 要旨

本事業は四川省の主要 8 大学にて施設・設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的としたもの。中国および四川省の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策とも合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進や農村部の教員育成への寄与が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費はアウトプットに見合っていたが、事業期間は、研修先決定の遅れや一部設備の生産の遅れに SARS や四川大地震といった外部要因による遅延も加わり計画を大幅に上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良好な運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



成都中医薬大学総合実験棟

1.1 事業の背景¹

中国では、著しい経済発展に伴い、沿海部と内陸部の格差是正、貧困問題への対応、WTO 加盟に向けた体制整備、地球規模問題への対応等の開発課題が顕在化してきた。これに対し、政府は改革・開放路線の強化の方針の下、市場経済化・格差是正に不可欠な人材の育成を重視し、2005 年の高等教育機関への就学率を 15% とすることを目

¹ 本事業は、中国内陸部 22 省・市・自治区の大学にて実施した円借款「人材育成事業」の一つ。

指すとともに、内陸部における高等教育機関を強化する方針を掲げた。

四川省（人口 8,602 万人（2000 年）、面積約 48.5 万 km²）の経済は高い成長を遂げていた（1996～2000 年の年平均 GDP 成長率 8.8%）が、一人あたり GDP（2000 年 4,784 人民元）は全国平均（7,078 人民元）の 68%程度にとどまっていた。省政府は、市場経済化の推進と一層の経済成長を目指し、そのための人材育成目標において、2005 年までに高等教育機関への在学者数を 84 万人前後、高等教育就学率を 15.5%にまで引き上げることを計画したが、ハード面（校舎・設備）、ソフト面（教員）、財務面での制約への対応が必要とされていた。

1.2 事業概要

四川省における主要 8 大学（西南科技大学、四川農業大学、成都理工大学、西南石油大学、四川師範大学、西華大学、成都信息工程学院、成都中医薬大学）²において、ハード面改善（校舎・設備等の教育インフラ整備）およびソフト面強化（研修等の実施）を行うことにより、対象大学における高等教育の量的・質的改善を図り、四川省における市場経済化・格差是正に寄与する³。

円借款承諾額／実行額	6,131 百万円／5,911 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2002 年 3 月／2002 年 3 月
借款契約条件	金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、 二国間タイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／四川省人民政府（教育庁）
貸付完了	2009 年 7 月
本体契約	なし
コンサルタント契約	なし
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	四川省国際工程諮詞公司による F/S 2001 年 国際協力機構（JICA）「2001 年度人材育成事業に係る案件実施支援調査」2003 年 JICA「人材育成事業研修支援調査」2004 年 JICA「案件実施支援調査（SAPI）」2005 年 JICA「円借入人材育成事業調査」2010 年
関連事業	なし

² 大学名は現在の名称。本事業審査時から次のような変更がある。

- ・成都理工大学：2001 年に成都理工學院から名称変更。
- ・西南石油大学：2000 年に西南石油學院から名称変更。
- ・西華大学：2003 年に四川工業學院が成都師範高等専科學校と合併。

³ 事前評価時は、直接の目的が「四川省における高等教育の量的・質的改善」、間接的な目的（インパクト）が「中国における市場経済化・格差是正への寄与」となっているが、対象大学は省内の高等教育機関の一部であることから、対象地域を一段階狭く再設定して事後評価を行った。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

原口 孝子（株式会社国際開発アソシエイツ）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2012年8月～2013年9月

現地調査：2013年3月17日～4月10日、2013年5月26日～6月3日⁴

3. 評価結果（レーティング：A⁵）

3.1 妥当性（レーティング：③⁶）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の目的は、国家レベル、省レベルの5カ年計画および教育セクター5カ年計画やその他の教育関連戦略等、西部開発戦略いずれにおいても、事前評価時、事後評価時の両時点で、高等教育の量的・質的拡充を目指している点で整合している（表1）。

表1 本事業に関連する開発計画の主要目標

種類	事前評価時	事後評価時
国家開発計画	第10次5カ年計画(2001～2005): 高等教育機関の就学率を2005年までに15%前後に増加。	第12次5カ年計画(2011～2015): 産業高度化を推進するための高等教育開発を重視(数値目標は高校進学率87%等)。
全国教育開発計画	全国教育事業第10次5カ年計画(2001～2005):高等教育機関在学者数を2005年に1,600万人まで増加。ハイテク・バイオ・製造技術等、産業構造調整に対応するための高度なスキルを有する人材の育成等を実施。西部地域の比較的レベルの高い高等教育機関に対する支援、教員養成への支援を強化。	全国教育事業第12次5カ年計画(2011～2015)、国家中長期教育改革発展計画(2010～2020):高等教育機関就学率を26.5%(2010年)から40%(2020年)に増加。高等教育機関在学者数を3,350万人(2015年)に増加。中西部地域の大学の優位性がある学科の発展と教員育成に注力。
省レベル開発計画	四川省第10次5カ年計画(2001～2005): 2005年までの経済成長率目標を8%とし、重点産業として電子情報、水力発電、機械冶金、医薬化学、飲料・食品の各産業の発展を図る。	四川省第12次5カ年計画(2011～2015): 2015年までの経済成長率目標を12%とし、重点産業として設備製造、電子情報、航空宇宙、中国医学・生物医学の発展を図る。
省レベル教育開発	四川省教育第10次5カ年計画(2001～2005):高等教育機関就学率を10.7%(2000	四川省教育第12次5カ年計画(2011～2015):高等教育機関就学率を25%(2010

⁴ 現地調査期間には、本事業のほか、「重慶市人材育成事業」、「甘粛省人材育成事業」の事後評価のための調査期間も含む。

⁵ A:「非常に高い」、B:「高い」、C:「一部課題がある」、D:「低い」

⁶ ③:「高い」、②:「中程度」、①:「低い」

種類	事前評価時	事後評価時
計画	年)から 15.5%(2005 年)に増加。在学者数を 84 万人前後(うち普通高等教育 ⁷ 53 万人前後)に増加。	年)から 32.7%(2015 年)に増加。在学者数を 167 万人から 196 万人(うち普通高等教育 159 万人から 165 万人)に増加。

出所：JICA 審査時資料、各計画文書

事前、事後段階で大きな政策変更はないが、高等教育は一層の拡充が目指されている。また、四川省の重点産業はより高度な技術を要するものへとシフトしている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事前評価時、事後評価時ともに対象 8 大学に対する教育の量的・質的拡充ニーズが認められる。

事前評価時には、「1.1 事業の背景」に記したような経済格差縮小のため、また四川省での初等・中等教育の普及(2000 年の小学校入学率 99.1%、中学校入学率 85.0%)に伴って、高等教育の量的拡大のニーズが高まっていた。高等教育の需要予測では、高等教育機関の在学者数は 17 万人(2000 年)から 25 万人(2005 年)に増加する計算だった。四川省には普通高等教育機関が 43 校あったが、うち本事業対象となった 8 大学はいずれも四川省が主管する主要な大学⁸で、既述の重点産業部門に対する人材の輩出や農村向け教員養成に果たす役割をさらに拡大することが求められていたが、ハード面(校舎・設備の拡充)やソフト面(教員養成)において、得られる資金が限られていた。また、教員が海外を訪問する機会も少なかった。

事後評価時においては、経済成長率は 2000～2011 年平均約 11.8%と高かったが、一人あたり GDP は 2011 年に 26,133 人民元で、全国平均 39,442 人民元の 66%にとどまっており、経済格差縮小へのニーズは引き続き存在する。同省の高等教育機関在学者数は 27 万人(2005 年)から 35 万人(2011 年)へとさらに増加しており、高等教育機関の量的・質的拡充のニーズも高い。一方、前述したような地方の高等教育拡充政策に伴って省の主管する大学への資金投入も増加したため、ハード面のニーズは事前評価時に比べると充足されている傾向にある。実施機関である四川省教育庁も、教員の質の向上といったソフト面のニーズをより強調している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価時の ODA 大綱(1992 年)では、アジア地域への支援、人材育成分野での支援を重視しており、日本の援助政策との整合性を有している。また、審査時の対中

⁷ 普通高等教育機関は、成人教育、高等職業教育を除いたいわゆる「大学」を差し、「本科大学」(総合大学または単科大学)、「専科大学」(日本の短大に相当)、「大学院教育」からなる。

⁸ 中国の国公立大学は、国(教育部や他の中央政府部門)または地方政府が主管している。本事業の対象 8 校はいずれも省が主管する大学だが、省内にはその他、国が主管する大学として、教育部直属の四川大学、西南交通大学、電子科技大学、西南财经大学があり、いずれも、「21 世紀までに約 100 の重点大学を集中的に支援する」という国家政策「211 プロジェクト」(1996～)の対象となっている。もっとも、本事業対象校の中でも、四川農業大学は 211 プロジェクト対象校である。

国経済協力計画、海外経済協力業務実施方針、国別業務実施方針においては、いずれも中国の改革開放路線を支持し、WTO 加盟後の経済構造調整への対応の観点から、人材育成を重視しているとともに、格差是正の観点から中西部地域への支援に重点をおいており、日本の援助政策との整合性を有している。

以上より、本事業の実施は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁹（レーティング：③）

事業目的である「対象大学における高等教育の量的・質的改善」について、以下の通り、定量的指標と定性的情報に基づき達成を確認した。

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

(1) 量的改善¹⁰

在学者数は、いずれの対象校でも増加している。本事業のハード面アウトプットによって校舎面積および教育設備額が増加し、うち、事前評価時に目標値が設定されていた校舎面積については同目標値を達成した（表2、図1）。本事業で整備した施設・設備の利用率は、各校とも校舎利用率が90～100%、設備利用率が80%～100%と高い¹¹ことから、高等教育の量的拡大ニーズ（在学者数の一貫した増加傾向）に対応できている。

対象校における本事業アウトプットのシェアは、事業完成の2009年時点で施設が平均5%（面積比）、設備が同2%（金額比）にすぎないが、その後の中国側による開発の土台、呼び水となった点で大きな役割を果たした。すなわち、①重点強化対象への集中的な投入がなされたこと、②2002年当時は自力での大規模な設備投資は困難だったが、本事業で整備した施設・設備が評価されて重点的な投資対象となり、他の開発資金が得られるようになったケースもあること、から、本事業の果たした役割は数値で見るとより大きいと考えられる。

⁹ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

¹⁰ 定量的指標の目標達成年として事前評価時に想定されていたのは事業完成後の2005年だったが、「3.3 効率性」に記すような事業実施の遅延に伴い、計画との比較対象年は各事業コンポーネントがほぼ完了した翌年の2009年とし、分析を行った。一部2009年のデータが入手できなかったものは2011年のデータと比較した。また事後評価時の状況を示す指標としては概ね2011年のものを用いた。調査実施は2012年から2013年にかけてだったが、すでに取りまとめられている確実な年間データで直近のものを使用したことによる。

¹¹ 校舎・設備利用率は各校の回答による。事前評価時の本指標の定義は「実際の利用時間÷予定利用時間」だが、実績値については、予定利用時間は個別の設備（装置）によっても異なり集計は不可能との回答であったことから、「現在使用（稼働）している機材数÷総調達機材数」を表す数値となっている。また一部学校は数値自体の算出が困難とのことで「高い」と回答するにとどまった。事後評価時に各校の施設・設備を視察し、利用記録を閲覧した結果からは、実際の利用状況もこのような回答と大きく異なっていないと思われた。

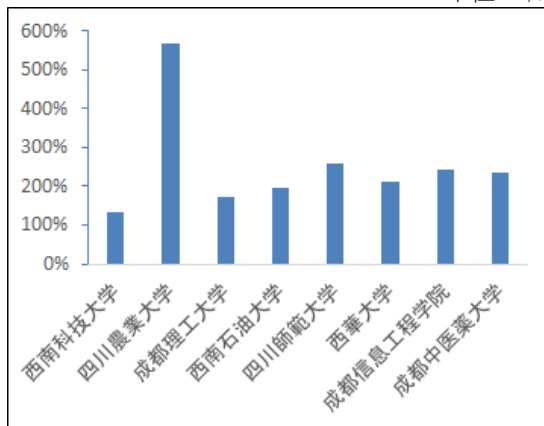
表 2 建物面積

単位：m²

	実績値 2000年	目標値		実績値		実績値 2011年
		2005年	本事業部分	2009年	本事業部分	
西南科技大学	319,508	1,103,608	25,000	973,490	26,152	1,119,226
四川農業大学	253,477	447,477	30,314	695,420	31,155	1,092,842
成都理工大学	396,716	662,640	35,000	872,128	40,112	799,365
西南石油大学	205,074	478,874	48,500	903,762	56,500	922,005
四川師範大学	370,000	850,000	20,000	1,113,775	36,353	953,828
西華大学	292,380	592,380	30,000	937,816	46,300	967,748
成都信息工程学院	125,722	480,000	28,000	514,280	41,015	620,165
成都中医薬大学	172,768	290,000	16,000	538,975	17,401	545,847
合計	2,135,645	4,904,979	232,814	6,549,646	294,988	7,023,037

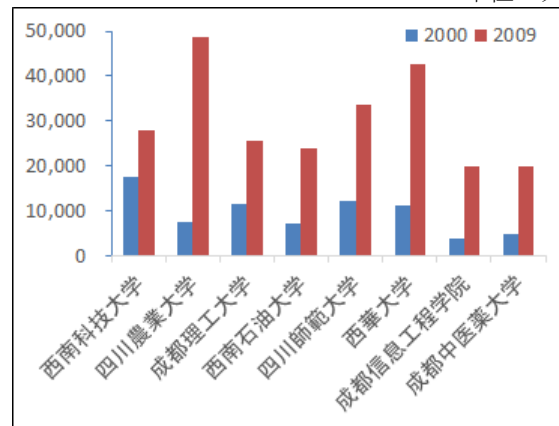
出所：JICA 審査時資料、各大学質問票回答より作成

単位：%



出所：各大学質問票回答より作成

単位：人



出所：JICA 審査資料、各大学質問票回答より作成

図 1 教育設備額の 2005～2009 年増加率

図 2 在学生数

(2) 質的改善

表 3 に示すように、学生一人あたり校舎面積は、事前評価時目標値または国家基準をやや下回ったもののほぼ達成しており、学生数の増加によって教育・研究条件(質)が悪化していないことを確認した。実施機関や対象校からは、建設した建物が学校の固定資産に計上されるまでに時間がかかることも、全体に数値が低めである理由の一つとの説明があった。学生一人あたり教育設備額は全対象校とも国家基準を充足した。

表3 学生一人あたり校舎面積・教育設備額

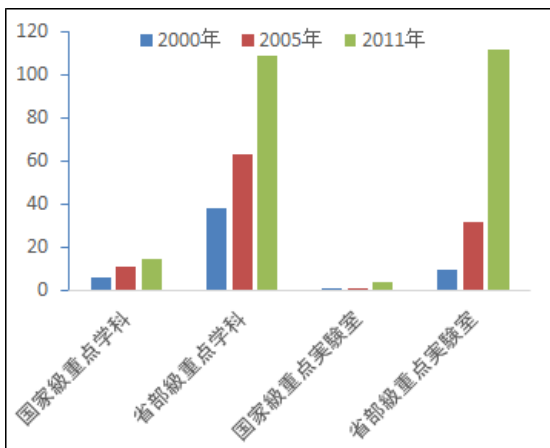
単位：m²、人民元

	一人あたり校舎面積(m ²)					一人あたり設備額(人民元)		
	実績値 2000年	目標値 2005年		実績値 2009年		実績値 2011年	実績値 2005年	実績値 2011年
		一人あたり 面積	本事業に よる増加分	一人あたり 面積	本事業に よる増加分			
西南科技大学	18	32	0.71	35	0.94	40	7,376	12,219
四川農業大学	34	31	2.11	22	0.99	30	6,313	10,605
成都理工大学	34	30	1.59	32	1.47	25	6,575	9,783
西南石油大学	29	30	2.99	37	2.31	33	8,530	11,273
四川師範大学	31	29	0.68	25	0.82	22	2,285	5,103
西華大学	26	24	1.21	22	1.09	21	3,291	4,044
成都信息工程学院	33	30	1.75	26	2.07	31	4,584	9,060
成都中医薬大学	35	23	1.29	25	0.81	25	6,057	8,946
平均	30	29	1.54	28	1.31	28	5,626	8,879

出所：JICA 審査時資料、各大学質問票回答。

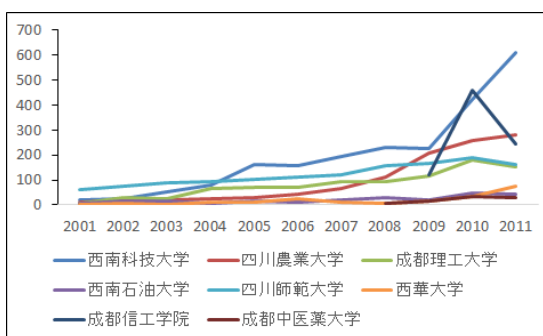
注：一人あたり校舎面積の国家基準は「30 m²以上」（普通本科大学設置暫定規程（教発）[2006]18号）。一人あたり教育設備額の国家基準は、教発[2006]18号によれば、実験用設備は理学、工学、農学、医学等の理科系学部は学生1人あたり5,000元以上、人文、社会学部は3,000元以上、体育、芸術学部は4,000元以上を備えることとされている。

教育・研究活動を測る各種指標については、重点学科・重点実験室（国や地方政府が教育・研究発展の拠点として指定し予算の優先配分を行う）数、学部/学科・大学院課程数、研究プロジェクト数・社会サービスプロジェクト数、論文数、各種受賞数、特許取得数等がいずれも増加した。これは「3.1 妥当性」にて述べた高等教育拡充政策全般の成果だが、中には本事業の施設・設備が使われたり日本で研修を受けた教員が当該研究に参加したり、といった形での本事業の効果が含まれている。特に、省レベルまたは部レベル指定の重点実験室や国際誌発表論文数は本事業実施前後の急増が顕著で（図3、図4）、本事業で整備した施設・設備が主となって重点実験室の指定を受けたケースや、日本での研修・研究をきっかけとして国際誌に論文を発表するようになったケースが対象校の多くで確認された。本事業が直接的に貢献した個別の事例については「3.2.2 定性的効果」を参照されたい。



出所：JICA 審査時資料、各大学質問票回答より作成

図3 対象8大学の重点学科数・重点実験室数合計



出所：各大学質問票回答より作成

注：数値は、SCI (Science Citation Index)、EI (Engineering Index)、ISTP (Index to Scientific & Technical Proceedings) データベースに含まれる論文を合計したもの。

図4 対象8大学の国際論文数合計

3.2.2 定性的効果¹²

(1) 各対象大学における教育・研究拡充への効果

各校への聞き取りおよび施設・設備見学からは、次のような効果が確認された。本事業の施設・設備整備によって、実践的な授業や実験の増加による学生の総合能力が向上するとともに、地域の特色を生かした研究活動が促進された。また日本での研修（個別の教育・研究分野および大学管理運営分野）によって、教員の視野が広がり、教育内容・方法が充実するとともに、新たな研究テーマの発見や研究の深化・質向上、大学管理の改善等の効果がみられた。特に大学管理運営分野の研修は3週間程度と短期の研修ながら、日本の研修受入大学の周到な準備にもとづいたスムーズな研修進行、多様かつ専門的な内容のプログラム、少子化や就職難への対応といった中国も直面しつつある課題についての議論等を、聞き取りを行った参加者のほぼ全員が高く評価していた。個別の研究分野、運営管理分野どちらも、幹部候補者を派遣する学校が多かったが、それら参加者が帰国者中核的なポジションに就くことによる学部、学校全体への効果の広がりも確認された。

各対象大学で特記すべき教育・研究活動への効果は次頁の表4のとおり。

¹² 本事後評価では、定量的指標における本事業以外の活動の効果を排除した分析が困難であることから、指標の推移を踏まえつつ、具体的な本事業の関わりを定性的な調査（文献、質問票、聞き取り）から把握した。聞き取りは、実施機関である四川省教育庁および各対象大学の責任者ならびに日本での研修に参加した教員に個別またはグループ形式の半構造的インタビューを行った。対象大学における聞き取り対象者は、8校計88人（うち日本研修の参加者は26人）であった。また、日本での研修については、日本の受入大学2校への訪問調査および複数大学への電話または電子メールでの聞き取りを実施した。

表 4 対象各校の定性的効果

西南科技大学	電子情報、機械等ハイテク産業を支える人材輩出・研究を行ってきた。本事業で建設した建物において、本事業にて購入した大型の分析・測定装置を使い、2006年に学内共通の教育・研究設備プラットフォーム（分析測定センター）を設置し、高い頻度で設備を利用している。本事業で建設したもう一つの施設である学生科技センターは、学生の研究、イノベーションを促すユニークな場として活用され、電子デザインコンテストやロボットコンテスト等で好成績をおさめている結果につながっている。同センターは、2007年には四川省の、2008年には国家レベルの実験教育モデルセンターに指定された。
四川农业大学	四川省唯一の農業教育を行う総合大学かつ「211プロジェクト ¹³ 」対象校として事業前から比較的高い教育・研究レベルにあったが、本事業で総合実験棟を建設して以降、国家科技進歩賞 ¹⁴ 二等賞受賞を複数受賞しているほか、園芸学等の一級国家重点学科への格上げ等、さらなるレベルアップに貢献した。また、日本での研修をきっかけに、同校の学生が日本の大学の博士課程に進学するようになったり、稲作品質管理等の分野での日本の大学との共同研究が強化された。
成都理工大学	<p>事業前から地質学の分野で優位性があったが、本事業を通じて整備した設備によりさらに推進された。例えば、調達された走査型電子顕微鏡（SEM）によって岩石のマイクロ構造や地滑り等の分析ができるようになったことで、地質学実験室の国家重点実験室指定（2007年）に貢献した。2012年にはSEMコースも新規開設された。また、日本での研修に参加した観光・都市計画学院¹⁵の教員は、日本で学んだ温泉の知識を生かして帰国後に四川省の温泉の研究を行い、温泉開発の本の出版や、別のJICAプロジェクト¹⁶での講師を行った。</p> <p>本事業の設備を使用したり日本で研修を受けた教員が参加した研究で実用化されたものとして、高速道路や三峡地区の各勾配地の岩土の性質分析・生態保護、ソフトウェア開発等がある。</p>
西南石油大学	石油・天然資源開発関連の研究が盛んである。本事業では、対象8校の多くが高度な分析・測定装置を中心に調達したのに対し、本大学は、成都市内に移転し新たなキャンパスを構築したことから、コンピュータやLL教室といった基本的な教育設備を調達して全学的な教育ニーズを充足した。日本での研修の成果としては、機械電気工学学院の教員の一人は日本で3D CADソフトを学び、帰国後にこれを使い新たな油井掘削用ビットを開発し、受賞や特許取得、実用化に至っている。教育管理面では、同教員は日本のゼミ（セミナー）方式を取り入れるようになった。また、人事部門の長は大学管理運営コースで学んだことを生かし、職員の外国での研修の推進や、「教師教育能力発展センター」を設置しての教員のキャリアデザイン支援を行っている。
四川师范大学	教員養成を主とした総合大学である。本事業により物理教育実験室の施設・設備を整備し、学生に開放して実践的能力の向上が図られた結果、国家レベルの学生電子コンテスト等への参加・受賞が増加した。また、ピアノ練習用個室やホール、劇場を有する音楽棟の建設とピアノ60台をはじめとする設備調達によって学生の創造力の向上に貢献している。研修の成果としては、服装学院の教員が日本で陶芸を学び、帰国後に陶芸コースを設置した。同時に本事業での陶芸教育用設備の調達も行われ、ハードとソフトの事業コンポーネントが連携して実施された好事例といえる。
西華大学	機械工学や電気工学関連の教育施設・設備を整備した。機械工学・自動化学院では、モジュール化生産加工（製造）システムの導入等により、それまでは座学しか行えなかった授業で実験を行うことができるようになった。また電気情報学院の教員は日本での研修に参加後、受入大学と生体情報・健康モニタリング、心疾患の診断等の共同研究を続け、同大学との国際特許共同出願、複数学位（ダブル・ディグリー）設置、兼任教員の相互受入に交流が発展した。受入大学からは、「ものづくりを考えるとき、将来を見込んで内陸部の人材育成を図ることとした。日本側にとってのメリット（大学院生の確保）を踏まえた戦略的なパートナー選択を行った」というコメントも得られている。

¹³ 「211プロジェクト」については脚注8を参照。

¹⁴ 国家科技進歩賞は、科学技術分野における国家レベルの奨励賞の一つ。例えば2012年の全国での授与数は特等、一等、二等合わせて212件、うち二等賞187件。

¹⁵ 中国の大学における「学院」は、日本の「学部」にほぼ相当する。

¹⁶ 「四川省の温泉を活用した観光産業復興による被災地復興事業」（草の根技協、2010～2013年）

成都 信息 工程学院	<p>前身が成都気象学院だったこともあり、事業前から気象学の分野で優位性があった。本事業で調達した大型コンピュータで気象予測数値モデルの計算等を行ってきた（現在、研究用はより高性能のコンピュータに買い替えており、本事業調達のは教育用に使用している）。その他、レーザー装置等教育用の実験設備を整備したことで、実験が必要な授業での実験率を 90%にまで引き上げることができた。また、日本での大学管理運営研修に参加した副学長は、研修テキストを現在も手元に置いて参照し、柔軟性の高い教室レイアウトや完全開架式の図書館の設計等、学生本位のキャンパス構築を図っている。図書館は西南地域でも有数のものとなり、2012 年の来館者数は延べ 64 万人、図書の利用数は 36 万冊を超えた。</p> <p>本事業の設備活用や日本での研修を受けた教員の参加による、企業や政府機関との共同研究およびその実用化の事例も多い。例えば気象レーダー信号処理システムは中国気象局ですでに幅広く使われている。その他、情報システムや排煙脱硫技術開発・実用化の事例もある。</p>
成都 中医 薬大学	<p>同大学は、中国最大の漢方薬草生産地である四川省での中医薬現代化をリードしてきた。本事業で建設した科学技術総合棟および調達した各種顕微鏡や分析装置はいずれも高い使用率で活用され、教育のレベルアップに貢献してきた。また、日本有数のウイルス研究所での研修に参加した教員は、先進的なウイルス研究や設備管理理念を学んだ経験を活かし、中国初の中医薬抗ウイルス実験室を設立した。</p> <p>本事業の設備活用や日本での研修を受けた教員の参加による、中国や日本の製薬会社と共同での漢方薬開発の事例も多い。</p>

出所：JICA「円借入金人材育成事業調査」2010年、各大学質問票回答・聞き取り、ウェブサイト等



LL 教室。新キャンパスに必要な基本的教育設備を整備した。PC も含めいまだ状態は良好（西南石油大学）



原子吸光分析計を使用中の大学院生（西華大学生物工学学院）



国家重点実験室の主要設備となった液体クロマトグラフ質量分析計（四川農業大学動物栄養研究所）

(2) 調達設備の活用

事後評価時点で、本事業で調達した設備の多くは設置後 7 年近くが経過しているため、PC やモニタの一部は耐用年数を超え、学校の規程に基づいて処分されている。しかしそれ以外の主要教育・研究設備はいずれの大学でもほぼすべてが良好な状態で使用されており、事後評価時も効果をもたらしていることが、各校への聞き取りと見学から確認できた。

このような良好な設備使用状況の背景には、①調達機材の選定にあたって、先進的かつ長期間にわたり利用価値の高いものを選定したこと、そのために、四川農業大学の設備専門家が省教育庁の本事業実施チームの設備副リーダーとして参加し選定作業をリードしたこと、および②各大学が適切な維持管理（「3.5 持続性」参照）を行い、機材を大切に扱っていること、が指摘できる。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 省レベルの教育・研究の拡充

省レベルの高等教育指標を表5に示した。在学生数や就学率といった量的拡大指標については向上がみられ、本事業は対象8校の施設・設備拡張により、一部ではあるがこれに対応している。

一方、質的拡充については、一人あたり建設面積の改善傾向は省全体ではみられない。対象校では事業前の省平均以下から事業後の省平均以上に改善しているが、省内には94の高等教育機関（うち大学は31校）があり、本事業対象の8校の数値改善への影響は限られている。しかしながら、対象校はいずれも四川省の主要大学であり、表4で挙げたような教育・研究のレベルアップは、すなわち省の高等教育・科技研究のレベルアップともいえる。

表5 四川省高等教育指標

	実績値 2000年	目標値 2005年	実績値 2005年	実績値 2009年	実績値 2011年
高等教育機関数	86校	94校	72校	92校	94校 (うち本科 大学31校)
高等教育機関学生数	235,470人	840,000人	775,436人	1,035,934人	1,139,316人
高等教育就学率	10.7%	15.5%		22% (全国平均は 24.2%)	27% (全国平均は 26.9%)
学生一人あたり建設面積 (㎡/人)	32.3 (対象校平均 28.0)	29.8	29.7 (2006年)	25.4 (対象校平均 28.0)	NA (対象校平均 28.4)

出所：JICA 審査時資料、JICA「円借款人材育成事業調査」2010、中国統計年鑑 2011、中国教育統計年鑑 2011、四川省教育統計年鑑 2011

(2) 市場経済化推進、格差是正、農村部振興、国有企業改革への貢献

事前評価時に期待されたこれらのインパクトは、実施機関からの聞き取りおよび個別の対象校にて聞き取り・観察から確認できた範囲にとどまるが、重点産業への卒業生輩出、研究開発の推進、農村部への教員派遣、レイオフ労働者の研修を通し、一定程度発現していると考えられる。

- ① 市場経済化推進：会計、法律、財務管理分野の卒業生数は、分野上関係の薄い成都中医薬大学がゼロであるほかは、いずれの対象校でも100人台～500人台で増加傾向である。本事業は、これら卒業生の能力向上を通して市場経済化推進に貢献しているとの回答が2校からあった。

② 格差是正：エレクトロニクス、重機、エンジニアリング、食品、製薬、鉄道、発電、といった四川省の重点産業への就職が増加している。卒業生の就職率は事業実施中の2005年、完了後の2011年ともに80～90%台を推移し、全体的には向上傾向である。5校が、学生の研究能力、実験装置操作能力の向上と教員の視野・見識の向上を通して重点産業における人材の能力向上に貢献していると回答した。

また、上述したように、本事業が関連した研究成果が重点産業分野にて実用化に至ったケースがいくつもの大学でみられた¹⁷。

③ 農村部振興：四川師範大学では、2011年の卒業生727人中58人が農村部で教員となった。

また、成都中医薬大学から日本での研修に参加した教員は、現在省内の少数民族地域にある涼山イ（彝）族自治州木里チベット族自治県の副県長として出向し、漢方薬の栽培指導等によって貧困対策に貢献している。本事業との直接の関連は確認できなかったが、このような能力の高い人材を派遣教員に選び、広い視野の獲得に貢献したことは、間接的に農村開発に役立っているといえる。

④ 国有企業改革支援（レイオフ労働者問題の緩和）：3校が、本事業で建設した施設を使ってレイオフ労働者の研修を行っている。研修人数は、3校の合計で2005年1,371人、2009年1,616人であった。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

負の影響は確認されなかった。本事業の環境影響評価（EIA）は事前評価時までに関各大学が実施して四川省または所在市の環境保護局の承認を受けており、中国国内での手続きは終了していた。校舎建設に伴う騒音、振動、粉塵や施設利用に伴う汚水が予見されたものの、いずれも小規模なものとされた。事業実施にあたっては、各校とも騒音等を制御し、影響は最小限に抑えられたとのことである。事業完成後は、全対象校において上記環境保護局がモニタリングを実施しており、結果について回答があった2校からは基準値内に収まっているとの報告を得ている。

(2) 住民移転・用地取得

事前評価時に計画された通り、住民移転・用地取得は発生しなかった。

¹⁷ ただし、格差是正が実現したかについては、「3.1.2 開発ニーズとの整合性」に記したように、全国的な経済発展によって、一人あたりGDPの全国平均との差は縮まっていない。

(3) 日本の大学との交流の強化

複数の大学で、本事業をきっかけとした、日本との学術交流の促進の事例がみられた。四川農業大学等のように事業前から行っていた共同研究や教員訪問等が本事業により強化されたケースもあれば、西華大学のように本事業で初めて出会った大学との関係が多面的かつ活発な交流に発展したケースもある。

日本での研修受入先は、基本的に各対象校が日本の大学等と個別にコンタクトを取り手配することとなっていたが、事業開始当初は受入先大学がなかなか決まらなかった。これに対し、JICAは2004年以降、「人材育成事業」実施省と日本の大学等が参加したワークショップ開催による交流の促進、22省「人材育成事業」のホームページ開設による情報共有、コンサルタント雇用によるヘルプデスク設置等の支援を実施した。上述の西華大学のケースは、これらの支援により実現したものである。もっとも同大学からは同時に、希望の分野が訪問先大学になく十分な研修成果を上げられなかったケースも報告されており、分野のマッチングの重要性と難しさが再認識された。

個別の交流の成果については表4に記したが、聞き取りを行った計26人の研修参加教員のほとんどが、日本の大学での教育・研究活動の綿密さや日本人の真面目さに強い印象を受け、また日本への親しみが増したと語った。一般には訪問先としては欧米が好まれる傾向にあるが、本事業に参加した教員の多くは、日本での研究や生活について同僚や学生に話し、理解が深まっているとのことだった。自分の学生を日本の大学の博士課程に留学させたケースもあった。



成都信息工程学院は、本事業建設の実験棟の中庭に桜の木を植え、本事業を記念した碑を建てた。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

アウトプットの達成度は本報告書末尾の「主要計画・実績比較」のとおりである（大学ごとの施設建設面積は表2に記載）。ハード面アウトプット（施設・設備）は下記のような増減はあるも、全体としてはほぼ計画どおり完成した。

- ・ 施設建設は需要の増加を主な理由に、床面積で計画比127%の増加。
- ・ 設備調達は本事業開始後に詳細な検討と機器選定が行われたため審査時計画との比較は難しいが、設置先の学部/学科および主要機材はほぼ計画どおり。

2008年5月12日に発生した汶川大地震（四川大地震）の影響で、完成済みまたは施工中の施設の外壁がはがれたりガラスが割れるなどの被害があったが、速やかに自己資金で修復され、大きな問題はなかった。

ソフト面アウトプット（対象校教員の日本での研修または日本の大学教員の招聘）は、学校ごとの資金状況やニーズに合わせた人数・期間の調整（特に大学管理運営コースの大量増員）により、人数ベースでは計画223人のところ268人（計画比120%）だったが、人月ベースでは計画約1,009人月、実績648人月（計画比64%）となった。



西南科技大学学生科技センター。同大学のある綿陽市は四川大地震震源地にもっとも近く、完成済みの外壁がすべて落ちたが速やかに修復された。



四川師範大学音楽学院のピアノ室

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

下表のとおり、総事業費は11,039百万円（うち円借款は5,911百万円）で審査時計画を上回った（計画比127%）が、その理由がアウトプットの増加等による妥当なものであった。費目別の増減理由は次のとおりである。

- ・ 施設建設費は、建設面積（アウトプット）の増加により増加した。
- ・ 設備整備費は、契約額が審査時見積額を上回ったために増加した。
- ・ 研修費は上述の期間短縮により減少した。

なお計画と異なり、研修費には円借款は用いられず、研修は100%各校の負担にて実施された。これは、四川省は教育規模が大きくハード面の量的拡大ニーズが非常に高く、まずこの緊急ニーズの充足に円借款資金を充てることとなったためである。

表6 事業費の計画と実績

	計画（審査時）			実績		
	外貨 （百万円）	内貨 （百万円）	合計 （百万円）	外貨 （百万円）	内貨 （百万円）	合計 （百万円）
1. 施設建設	3,912	2,129	6,041	4,005	4,968	8,973
2. 教育設備整備	1,575	323	1,898	1,906	0	1,906
3. 研修等	281	0	281	0	160	160
4. 物価上昇費	72	8	79	0	0	0
5. 予備費	292	123	415	0	0	0
合計	6,131	2,583	8,715	5,911	5,128	11,039

出所：JICA 審査時資料、事業完了報告書、実施機関質問票回答

注：為替レートは計画額1人民元=15円、実績額14.17円。

3.4.2.2 事業期間

事業期間は表 7 に示すとおり 85 ヶ月であり審査時計画（36 ヶ月）を大幅に上回った（計画比 236%）。理由は次のとおりである。

- ・ 2002～2003 年の SARS 流行により各コンポーネントの開始が遅れた。
- ・ 設備調達は、上記の遅れにより機材調達リストの見直しが必要となり調整に時間を要した（大学の緊急性・必要性の高い機材の一部は自己資金にて調達された）。また、一部の設備は機器の仕様が複雑かつ専門的で、当初計画した以上の生産期間を要した。
- ・ 研修も、SARS の影響によりそれまで進められていた計画が頓挫した。日本側の受け入れ態勢も十分ではなく、派遣側と受入側のマッチングが進まなかった。
- ・ 2008 年の四川大地震から半年は教育庁も救援・復興関連業務に忙殺されていた。

表 7 事業期間の計画と実績

	計画（審査時）	実績
借款契約調印	2002年3月	2002年3月
施設建設	2004年7月	2008年8月
設備調達	2004年12月	2009年3月
研修等	2005年4月	2008年9月
事業完成（事業期間）	2005年3月（36ヶ月）	2009年3月（85ヶ月）

出所：JICA 審査時資料、事業完了報告書、実施機関質問票回答

3.4.3 内部収益率

本事業の性格等に鑑み、内部収益率は算定しない。

以上より、本事業は事業費については計画を上回っているもののニーズに応じたアウトプットの増加のためであり妥当であると考えられる。しかし事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

事前評価時の計画どおり、本事業で整備された施設・設備の運営・維持管理は各大学が行い、実施機関である四川省教育庁はこれを監督する。いずれの対象校も、本事業の施設・設備は大学の固定資産に組み込んでおり、大型設備維持管理資金管理手順、実験教育作業条例、固定資産管理手順等にて運営・維持管理制度を整備し、責任と手順を定義している。関係機関の役割は明確で、要員数にも問題は見られない。

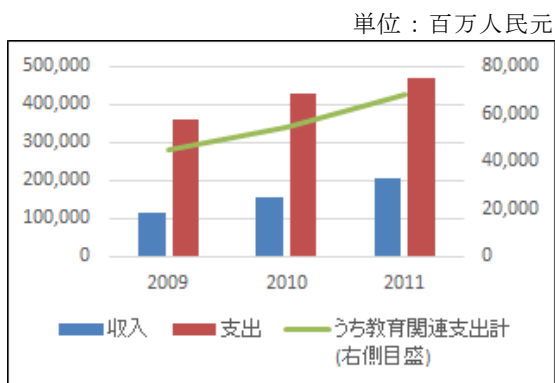
3.5.2 運営・維持管理の技術

各大学とも保守点検を定期的に行っており、必要に応じてサプライヤーなど業者に修理を委託するなど、技術面で特段の問題は生じていない。大型の実験装置や精密な測定・分析装置は専任の実験室技術者が操作・維持管理を一元的に行うことで、必要技術が確保されている。また、維持管理研修などに参加し、技術的な水準を維持させている学校も中にはある。

3.5.3 運営・維持管理の財務

対象校はいずれも四川省政府に所属しており、予算は省からの補助金および授業料等自己収入からなる。省の予算は全般に増加傾向で、教育支出も増加している（図5）。

各学校とも、施設・設備の維持管理費用は学校予算に編入され統一的に管理されており、事業経費等から毎年一定の金額が施設・設備の維持管理に充当されている。設備の日常保守には、各実験室の業務費、研究費や社会サービス収入（コンサルティングサービス費等）も使われる。全校、収入は一貫して増加しており、維持管理費支出は安定している（表8）¹⁸。事後評価時の聞き取りでも、全校で、経営陣、各実験室レベルともに、維持管理必要額は確保できていると回答された。



出所：四川省統計年鑑 2011 より作成
注：収入は省の財政支出のみ。不足分は国から補てんされ、毎年収支は均衡している。

図5 四川省予算

表8 対象大学の本事業関連維持管理費

単位：千人民元

	2009	2010	2011
西南科技大学	1,000	1,000	1,000
四川農業大学	3,742	2,398	2,617
成都理工大学	14,000	14,000	14,000
西南石油学院	1,100	1,130	1,150
四川師範大学	2,137	2,224	2,226
西華大学	600	600	600
成都信息工程学院	220	280	130
成都中医薬大学	1,600	1,800	1,800

出所：各大学質問票回答、JICA「円借款人材育成事業調査」2010より作成
注：成都理工大学の金額は大学全体の施設・設備維持管理費。

¹⁸ 学校ごとの収支は、質問票回答にて全校均衡か黒字であることを確認している。

3.5.4 運営・維持管理の状況

各校とも、本事業で整備した設備は学校の整備管理台帳に登録して管理している。主要施設・設備の状態は概ね良好であることを目視および機材ごとの使用記録・点検記録で確認した。ほとんどの実験室で、機器を使用する度に、使用者が機器の状態を使用記録とともに記録することとなっている。

多くの実験室で、装置ごとの操作手順や維持管理計画が、壁やすぐ見える場所に掲示されており、これに沿った使用がなされている。精密機器については実験室の温度・湿度も管理（記録）されていることを確認した。

各校とも、不具合は自力で、またはメーカーに送るか訪問修理で都度対応されている。消耗品の購入やストックも問題はないとの各校の回答であった。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。



走査型電子顕微鏡の横に掲示されている操作マニュアル等（成都理工大学）

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は四川省の主要8大学にて施設・設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的としたもの。中国および四川省の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策とも合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進や農村部の教員育成への寄与が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費はアウトプットに見合っていたが、事業期間は、研修先決定の遅れや一部設備の生産の遅れにSARSや四川大地震といった外部要因による遅延も加わり計画を大幅に上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良好な運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

今後も本事業の施設・設備の教育・研究への適切な活用および日本との交流から得

られた知見の波及を継続していくことが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

本事業で培われた日中の交流を生かすためには、「人材育成事業」ホームページを完了後事業についても可能な範囲でアップデートし（例：事業完了後の交流の報告や本件のような事後評価実施報告等。これまでの関係者に投稿を呼びかける）、日中双方の大学にとっての交流継続・発展の場とすることも一案である。

4.3 教訓

(1) 研修コンポーネントの効果

高等教育支援において、ハード面に加え、ニーズに沿った形でソフト面（教職員の研修）の支援を行うことは効果が高い。個別の教育・研究分野における効果は他の人材育成事業でも多く確認されており本事業においても再認識されたが、これに加え、本事業で実施したような大学運営管理コースも、本事業のように、帰国後に中核的人材として効果の波及を担うポテンシャルを持った要員を選定し、受け入れ側大学の周知な準備をもって行くと、短期間でも大きな効果が見込める。

なお、西華大学の例にみられるように、中国側のみでなく日本側大学にとっても協力の戦略的重要性、メリットがあると、その後の交流継続・拡大につながる。

(2) 評価指標の設定

本事業も、他の中国「人材育成事業」（円借款）と同様、一部の大学の設備・施設・教員の一部）しか対象としていないにもかかわらず、有効性の指標として、省全体の教育指標等、本事業の直接的な効果の範囲を超える指標が多く設定されていたため、本事後評価では、それらの指標はインパクトの指標として扱った。事業の本来の効果を測定するためにも、指標は、本事業の直接の有効性が確認できるものとそうでないものを区別して設定すべきである。

以上

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット (a) ハード面改善 i) 校舎等建設 ii) 教育設備整備 (b) ソフト面改善 日本での研修または 日本からの専門家 受入	対象：四川省8大学 実験棟等11棟、計232,814 m ² 理学、工学、医学、薬学、基礎 実験、芸術、PC 等 計223人 (うち34人は日本からの専門家 受入)	対象：計画どおり 計294,988 m ² 分野は計画どおり 計5,551点 計42本邦大学等、計268人 (うち31人は日本からの専門家 受入)
②期間	2002年3月～ 2005年3月 (36ヶ月)	2002年3月～ 2009年3月 (85ヶ月)
③事業費		
外貨	6,131百万円	5,911百万円
内貨	2,584百万円 (172百万人民元)	5,128百万円 (362百万人民元)
合計	8,715百万円	11,039百万円
うち円借款分	6,131百万円	5,911百万円
換算レート	1人民元＝15円 (2001年9月現在)	1人民元＝14.17円 (2003年～2009年平均)

中華人民共和国

重慶市人材育成事業

外部評価者：(株) 国際開発アソシエイツ 原口 孝子

0. 要旨

本事業は重慶市の主要 10 大学にて施設・設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的とし実施されたものである。中国および重慶市の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策とも合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進等への寄与が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は、多くの省で人材育成事業が同時期に実施され、同じサプライヤーに調達業務が集中したこと等による遅れに、重症急性呼吸器症候群（SARS）や四川大地震といった外部要因による遅延も加わり計画を大幅に上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良好な運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



本事業で整備された模擬法廷で本物の裁判を傍聴する学生（西南政法大学）

1.1 事業の背景¹

中国では、著しい経済発展に伴い、沿海部と内陸部の格差是正、貧困問題への対応、WTO 加盟に向けた体制整備、地球規模問題への対応等の開発課題が顕在化してきた。これに対し、政府は改革・開放路線の強化の方針の下、市場経済化・格差是正に不可

¹ 本事業は、中国内陸部 22 省・市・自治区の大学にて実施した円借款「人材育成事業」の一つ。

欠な人材の育成を重視し、2005年の高等教育機関への就学率を15%とすることを目指すとともに、内陸部における高等教育機関を強化する方針を掲げた。

重慶市（1997年より直轄市、人口3,090万人（2000年）、面積約8.2万km²）は中国西南地区および長江上流域の経済中心都市かつ交通の要所として発展していた（1996～2000年の年平均GDP成長率9.6%）が、一人あたりGDP（2000年5,157人民元）は全国平均（7,078人民元）の73%程度にとどまっていた。市政府は、市場経済化の推進と一層の経済成長を目指し、そのための人材育成目標において、2005年までに高等教育機関への在学者数を35万人前後、高等教育就学率を15%にまで引き上げることを計画したが、ハード面（校舎・設備）、ソフト面（教員）、財務面での制約への対応が必要とされていた。

1.2 事業概要

重慶市の主要10大学（西南大学、重慶工商大学、重慶理工大学、重慶科技学院、重慶文理学院、長江師範学院、西南政法大学、重慶医科大学、重慶交通大学、四川外語学院）²において、ハード面改善（校舎・設備等の教育インフラ整備）およびソフト面強化（研修等の実施）を行うことにより、対象大学における高等教育の量的・質的改善を図り、重慶市における市場経済化・格差是正に寄与する³。

円借款承諾額／実行額	4,683百万円／4,480百万円
交換公文締結／借款契約調印	2002年3月／2002年3月
借款契約条件	金利0.75%、返済40年（うち据置10年）、 二国間タイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／ 重慶市人民政府（教育委員会）
貸付完了	2009年7月
本体契約	なし
コンサルタント契約	なし

² 大学名は現在の名称。本事業審査時から次のような変更がある。

- ・西南大学：事前評価時は西南農業大学。2005年に西南師範大学と合併。
- ・重慶工商大学：事前評価時は重慶商学院。2005年に渝州大学と合併。
- ・重慶理工大学：事前評価時は重慶工学院。2009年に名称変更。
- ・重慶科技学院：事前評価時は重慶工業高等专科学校。2004年に重慶石油専科学校と合併。
- ・重慶文理学院：事前評価時はYuxi学院。2005年に名称変更。
- ・長江師範学院：事前評価時はFuling師範学院。2006年に名称変更。
- ・重慶交通大学：事前評価時は重慶交通学院。2006年に名称変更。

³ 事前評価時は、直接の目的が「重慶市における高等教育の量的・質的改善」、間接的な目的（インパクト）が「中国における市場経済化・格差是正への寄与」となっているが、対象大学は市内の高等教育機関の一部であることから、対象地域を一段階狭く再設定して事後評価を行った。

関連調査（フィンジビリティ・ステディ：F/S）等	重慶市投資諮詞公司による F/S 2001 年 国際協力機構（JICA）「2001 年度人材育成事業に係る案件実施支援調査」2003 年 JICA「人材育成事業研修支援調査」2004 年 JICA「案件実施支援調査（SAPI）」2005 年 JICA「円借入人材育成事業調査」2010 年
--------------------------	--

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

原口 孝子（株式会社国際開発アソシエイツ）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2012 年 8 月～2013 年 9 月

現地調査：2013 年 3 月 17 日～4 月 10 日、2013 年 5 月 26 日～6 月 3 日⁴

3. 評価結果（レーティング：A⁵）

3.1 妥当性（レーティング：③⁶）

3.1.1 開発政策との整合性

本事業の目的は、国家レベルおよび省（直轄市）レベルの 5 年計画および教育セクター 5 年計画やその他の教育関連戦略等、西部開発戦略いずれにおいても、事前評価時、事後評価時の両時点で、高等教育の量的・質的拡充を目指している点で整合している（表 1）。事前、事後段階で大きな政策変更はないが、高等教育は一層の拡充が目指されている。また、重慶市の重点産業はより高度な技術を要するものへとシフトしている。

⁴ 現地調査期間には、本事業のほか、「四川省人材育成事業」、「甘粛省人材育成事業」の事後評価のための調査期間も含む。

⁵ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁶ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

表 1 本事業に関連する開発計画の主要目標

種類	事前評価時	事後評価時
国家開発計画	第 10 次 5 年計画(2001～2005): 高等教育機関の就学率を 2005 年までに 15% 前後に増加。	第 12 次 5 年計画(2011～2015): 産業高度化を推進するための高等教育開発を重視(数値目標は高校進学率 87%等)。
全国教育開発計画	全国教育事業第 10 次 5 年計画(2001～2005):高等教育機関在学者数を 2005 年までに 1,600 万人まで増加。ハイテク技術・バイオ技術・製造技術等、産業構造調整に対応するための高度なスキルを有する人材の育成等を実施。西部地域の比較的レベルの高い高等教育機関に対する支援、教員養成への支援を強化。	全国教育事業第 12 次 5 年計画(2011～2015)、国家中長期教育改革発展計画(2010～2020):高等教育機関就学率を 26.5% (2010 年)から 40%(2020 年)に増加。高等教育機関在学者数を 2,979 万人(2009 年)から 3,350 万人(2015 年)に増加。中西部地域の大学の優位性がある学科の発展と教員育成に注力。
省(直轄市)レベル開発計画	重慶市第 10 次 5 年計画(2001～2005): 2005 年までの経済成長率目標を 9.2%とし、重点産業として機械(自動車・オートバイ)、医薬化学、食品、建築材料、観光の各産業の発展を図る。	重慶市第 12 次 5 年計画(2011～2015): 2015 年までの経済成長率目標を 12.5%とし、重点産業として通信機器、高性能集積回路、省エネ・新エネルギー車、鉄道輸送機器、環境保護装置、風力発電装置やシステム、光機器、新素材、機器、バイオ医薬の発展を図る。
省レベル教育開発計画	重慶市教育第 10 次 5 年計画(2001～2005):高等教育機関就学率を 13.0%(2000 年)から 15.2%(2005 年)に増加。在学者数を 35 万人前後(うち普通高等教育 ⁷ 22 万人前後)に増加。	重慶市教育第 12 次 5 年計画(2011～2015):高等教育機関就学率を 30%(2010 年)から 35%(2015 年)に増加。

出所：JICA 審査時資料、各計画文書、実施機関質問票回答

3.1.2 開発ニーズとの整合性

事前評価時、事後評価時ともに対象 10 大学に対する教育の量的・質的拡充ニーズが認められる。

事前評価時には、「1.1 事業の背景」に記したような経済格差縮小のため、また重慶市での初等・中等教育の普及(2000 年の小学校入学率 99.9%、中学校入学率 89.0%)に伴って、高等教育の量的拡大のニーズが高まっていた。高等教育の需要予測では、高等教育機関の入学者数は約 8 万人(2000 年)から約 10 万人(2005 年)に増加する計算だった。重慶市には普通高等教育機関が 23 校あったが、うち本事業対象となった 10 大学はいずれも重慶市が主管する主要な大学⁸で、既述の重点産業部門に対する人材の輩出や教員養成に果たす役割をさらに拡大することが求められていたが、ハー

⁷ 普通高等教育機関は、成人教育、高等職業教育を除いた、いわゆる「大学」を差し、「本科大学」(4 年制総合大学または単科大学の学部課程)、「専科大学」(日本の短大に相当)、「大学院教育」からなる。

⁸ 中国の国公立大学は、国(教育部や他の中央政府部門)または地方政府が主管している。本事業事前評価時、重慶市における国が主管する大学としては、教育部直属の重慶大学、西南師範大学があった。うち西南師範大学は 2005 年に本事業対象校の西南農業大学を併合して西南大学となったため、現在は西南大学は教育部直属である。重慶大学、西南大学いずれも、「21 世紀までに約 100 の重点大学を集中的に支援する」という国家政策「211 プロジェクト」(1996～)の対象となっている。

ド面（校舎・設備の拡充）やソフト面（教員養成）において、得られる資金が限られていた。また、教員が海外を訪問する機会も少なかった。

事後評価時においては、重慶市の経済成長率は 2000～2011 年平均約 13.3%と高く、一人あたり GDP も 2011 年に 34,500 人民元で、全国平均 39,442 人民元の 87%まで向上したが、経済格差縮小へのニーズは引き続き存在する。同市の高等教育機関入学者数は約 12 万人（2005 年）から約 18 万人（2011 年）へとさらに増加しており、高等教育機関の量的・質的拡充のニーズも高い。一方、前述したような地方の高等教育拡充政策に伴って省レベルが主管する大学への資金投入も増加したため、ハード面のニーズは事前評価時に比べると充足されている傾向にある。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

事前評価時の ODA 大綱（1992 年）では、アジア地域への支援、人材育成分野での支援を重視しており、日本の援助政策との整合性を有している。また、審査時の対中国経済協力計画、海外経済協力業務実施方針、国別業務実施方針においては、いずれも中国の改革開放路線を支持し、WTO 加盟後の経済構造調整への対応の観点から、人材育成を重視しているとともに、格差是正の観点から中西部地域への支援に重点をおいており、日本の援助政策との整合性を有している。

以上より、本事業の実施は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁹（レーティング：③）

事業目的である「対象大学における高等教育の量的・質的改善」について、以下の通り、定量的指標と定性的情報に基づき達成を確認した。

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

(1) 量的改善¹⁰

本事業のハード面アウトプットによって校舎面積および教育設備額が増加し、うち、事前評価時に目標値が設定されていた校舎面積については同目標値を上回った（表 2、図 1）。本事業で整備した施設・設備の利用率は、各校とも校舎利用率が 90～100%、

⁹ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

¹⁰ 定量的指標の目標達成年として事前評価時に想定されていたのは事業完成後の 2005 年だったが、「3.4 効率性」に記すような事業実施の遅延に伴い、計画との比較対象年は次のように設定した：施設建設（2004 年中に完了）に特に関連するものは 2005 年と比較、設備および研修（2008 年中にほぼ完了）に特に関連するものは 2009 年と比較、複数コンポーネントが関連するものは 2009 年と比較、一部 2009 年のデータが入手できなかったものは 2011 年のデータと比較。事後評価時の状況を示す指標としては概ね 2011 年のものを用いた。調査実施は 2012 年から 2013 年にかけてだったが、すでに取りまとめられている確実な年間データで直近のものを使用したことによる。

設備利用率はほぼ 80%～100%と高い¹¹ことから、高等教育の量的拡大ニーズ（図 2 に示すような、在学者数の一貫した増加傾向）に対応できている。

対象校における本事業アウトプットのシェアは、事業完成の 2009 年時点で施設が平均 3%（面積比）、設備が同 16%（金額比）にすぎないが、その後の中国側による開発の土台、呼び水となった点で大きな役割を果たした。すなわち、①重点強化対象への集中的な投入がなされたこと、②2002 年当時は自力での大規模な設備投資は困難だったが、本事業で整備した施設・設備が評価されて重点的な投資対象となり、他の開発資金が得られるようになったケースもあることから、本事業の果たした役割は数値で見るとより大きいと考えられる。

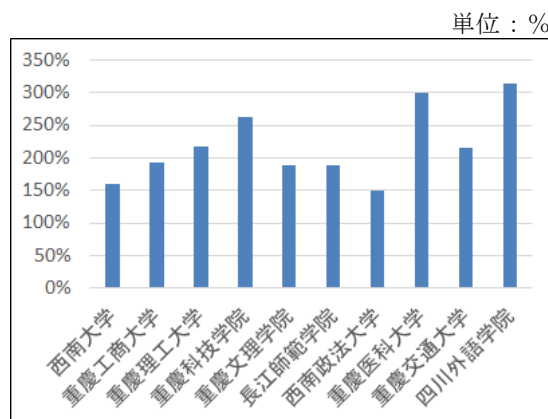
表 2 校舎面積

単位：m²

	実績値 2000 年	目標値		実績値		実績値 2011 年
		2005 年	本事業部分	2005 年	本事業部分	
西南大学	421,016	781,000	11,000	1,315,585	25,812	1,666,104
重慶工商大学	368,400	600,000	19,000	532,768	22,103	945,342
重慶理工大学	157,000	382,000	8,544	508,531	19,900	871,437
重慶科技学院	155,000	220,775	9,000	337,704	9,000	479,659
重慶文理学院	115,637	239,000	4,000	368,316	7,886	502,188
長江師範学院	200,000	279,000	9,000	364,508	9,000	613,911
西南政法大学	201,836	582,000	9,000	545,567	9,000	666,716
重慶医科大学	196,609	407,770	8,300	402,355	8,300	652,456
重慶交通大学	285,890	439,490	8,129	549,047	8,600	698,288
四川外語学院	123,234	220,532	17,470	164,975	17,470	449,054
合計	2,224,622	4,151,567	103,443	5,089,356	137,071	7,545,154

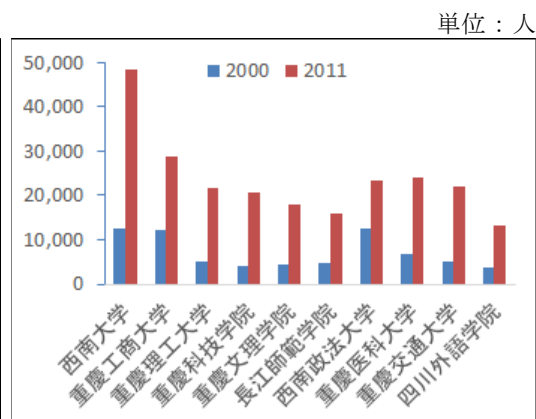
出所：JICA 審査時資料、実施機関および各大学質問票回答より作成

¹¹ 校舎・設備利用率は各校の回答による。事前評価時の本指標の定義は「実際の利用時間÷予定利用時間」で、目標値は学校により 72～85%であった。しかし実績値については、予定利用時間は個別の設備（装置）によって異なり集計は不可能との声もあり、また聞き取りの結果からは「現在使用（稼働）している機材数÷総調達機材数」を回答した学校が多いと思われ、目標値との比較はできなかった。もっとも事後評価時に各校の施設・設備を視察し、利用記録を閲覧した結果からは、実際の利用状況もこのような回答と大きく異なっていないと思われる。



出所:各大学質問票回答より作成

図1 教育設備額の2005～2011年増加率



出所:JICA 審査資料、各大学質問票回答より作成

図2 在学生数

(2) 質的改善

表3に示すように、学生一人あたり校舎面積は、目標年である2005年には事前評価時の目標値、国の基準ともに下回った学校が多かったが、建設した建物の学校の固定資産への計上が遅れたため、実際より低い数値となっているとの説明が学校からあった。もっとも本事業による増加分は、実質的にほぼ目標値を達成した。また2011年には本事業設定の目標値をほぼ達成するとともに、国の基準は上回っており、学生数の増加によって教育・研究条件（質）が悪化していないことが確認できた。学生一人あたり教育設備額も、全対象校とも国家基準を充足した。

表3 学生一人あたり校舎面積・教育設備額

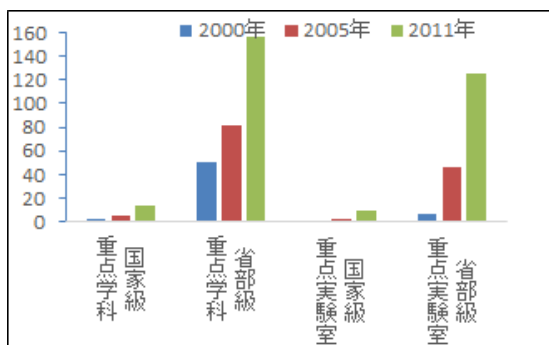
単位：m²、人民元

	一人あたり校舎面積(m ²)						一人あたり設備額(人民元)	
	実績値 2000年	目標値 2005年		実績値 2005年		実績値 2011年	実績値 2005年	実績値 2011年
		一人あたり面積	本事業による増加分	一人あたり面積	本事業による増加分			
西南大学	33	39	0.55	28.8	0.57	34.5	7,391	11,188
重慶工商大学	31	33	1.06	26.8	1.11	32.8	3,395	4,505
重慶理工大学	31	32	0.71	35.0	1.37	39.9	4,595	6,669
重慶科技学院	39	37	1.50	25.5	0.68	23.0	3,571	5,987
重慶文理学院	25	24	0.40	29.3	0.62	38.9	3,989	5,294
長江師範学院	43	30	0.97	29.0	0.73	27.2	3,540	5,247
西南政法大学	16	29	0.45	30.9	0.51	28.5	3,060	3,459
重慶医科大学	29	34	0.69	25.5	0.53	27.3	4,541	8,950
重慶交通大学	55	32	0.59	35.4	0.55	31.6	5,918	8,952
四川外語学院	33	31	2.43	24.3	2.57	34.4	4,010	6,533
平均	34	32	0.93	29.0	0.92	31.8	6,073	7,147

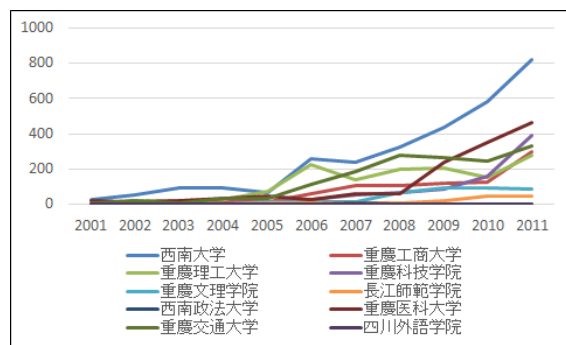
出所：JICA 審査時資料、各大学質問票回答。

注：一人あたり校舎面積の国家基準は「30 m²以上」（普通本科大学設置暫定規程（教発）[2006]18号）。一人あたり教育設備額の国家基準は、教発[2006]18号によれば、実験用設備は理学、工学、農学、医学等の理科系学部は学生1人あたり5,000元以上、人文、社会学部は3,000元以上、体育、芸術学部は4,000元以上を備えることとされている。

教育・研究活動を測る各種指標については、重点学科・重点実験室¹²数、学部/学科・大学院課程数、研究プロジェクトや社会サービス¹³プロジェクトの数、論文数、各種受賞数、特許取得数等がいずれも増加した。特に、省または部指定の重点実験室や国際誌発表論文数は本事業実施前後の急増が顕著である（図3、図4）。これは「3.1 妥当性」にて述べた高等教育拡充政策全般の成果だが、中には本事業の施設・設備が使われたり、日本で研修を受けた教員が当該研究に参加したり、といった形での本事業の効果が含まれていることが全対象校で確認された。例えば西南大学では、本事業に関係する、国内の定期刊行物に掲載された論文は 3,000 編、SCI (Science Citation Index)、EI (Engineering Index)、ISTP (Index to Scientific & Technical Proceedings) データベースに登録された国際論文は 1,372 編に上るとしている。



出所：JICA 審査時資料、実施機関質問票回答より作成
注：10 大学の合計値。



出所：各大学質問票回答より作成
注：数値は、SCI、EI、ISTP 合計。

図3 対象10大学の重点学科・実験室数

図4 対象10大学の国際論文数合計

3.2.2 定性的効果¹⁴

(1) 各対象大学における教育・研究拡充への効果

まず教育面については、施設・設備の整備による量的・質的な教育・実験条件の改善が全対象校から挙げられた。具体的には、実験が必要な授業での実験率向上（長江師範学院）、顕微鏡等実験装置の学生1人1台の確保（重慶文理学院）、創造的な実験の促進（重慶交通大学）、新たなコースの設置（同学院「機械分析装置」コース他）、といった回答を得た。文系分野でも、例えば四川外語学院では、語学演習教室や同時

¹² 重点学科および重点実験室は、国や地方政府が教育・研究発展の拠点として指定し予算の優先配分を行う。

¹³ 社会サービスは、研究や試験分析等の外部（政府機関や企業等）からの受託のこと。

¹⁴ 本事後評価では、定量的指標における本事業以外の活動の効果を排除した分析が困難であることから、指標の推移を踏まえつつ、具体的な本事業の関わりを定性的な調査（文献、質問票、聞き取り）から把握した。聞き取りは、実施機関である重慶市教育委員会および各対象大学の責任者ならびに日本での研修に参加した教員に個別またはグループ形式の半構造的インタビューを行った。対象大学における聞き取り対象者は、10校計149人（うち日本研修の参加者は41人）であった。また、日本での研修については、日本の受入大学2校への訪問調査および複数大学への電話または電子メールでの聞き取りを実施した。

通訳実習システムの整備による外国語の口語・聴解能力や通訳能力の向上が報告されている。ユニークな例としては、西南政法大学が整備した模擬法廷がある。法廷のほか裁判官の待機室や刑事被告人の拘留室も備え、重慶市の実際の裁判にも用いられており、学生は実践力を高めている。本事後評価のための現地視察時も、多数の学生が裁判を見学していた。

研究面については、全対象校で施設・設備および教員研修による研究活動が向上したとの回答であった。その中には、事業前にも高いレベルにあった研究のさらなる推進を調達設備が後押ししたケース（西南大学、重慶医科大学他）や産学連携の促進（重慶科技学院）、国または重慶市への社会サービス提供（西南政法大学による司法鑑定、重慶交通大学による道路・橋梁の各種試験他）もある。設備調達と教員研修を連携させた例も少ないながらみられた（西南政法大学、重慶交通大学）。

日本での研修の教育面、研究面双方への効果としては、個別の教育・研究分野および大学管理運営分野の研修による教員の視野の広がり、教育内容・方法の充実、新たな研究テーマの発見や研究の深化・質向上、大学管理の改善が挙げられている。例えば重慶理工大学車両工学学院の教員は、本事業による6ヶ月間の研修後に再度来日して博士号を取得し、その後日本で始めた研究を続け、日本の大学との共同研究にも発展している。また長江師範学院の日本語学科等、日本で研修を受けた教員が中心となり帰国後に新たな学科設置に至ったケースもある。

管理運営分野の研修については、実施機関である重慶市教育委員会は他省の人材育成事業に先駆けてこれを重視し、日本側の受入大学と協力して「幹部コース」、「管理コース」「資産管理コース」「財務管理コース」と、それぞれカリキュラムの異なる四つのコース（約1~2ヶ月間）を開設したが、周到な準備にもとづいたスムーズな研修進行、多様かつ専門的な内容のプログラム、少子化や就職難への対応といった、中国も直面しつつある課題についての議論等を、聞き取りを行った参加者のほぼ全員が高く評価していた。

個別の研究分野、運営管理分野いずれにおいても、参加者が帰国者中核的なポジションに就くことによる学部、学校全体への効果の広がりも確認された。

各対象大学で特記すべき教育・研究活動への効果一覧は下表のとおり。

表4 対象各校の定性的効果（要約）

西南大学	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業前から先進的研究を行っていた養蚕分野では、蚕ゲノムをはじめとする重点実験室や重点学科設置に本事業設備が貢献し、さらに研究レベルが向上。 ・ 水産分野にて本事業設備が国家レベル重点実験室設置に貢献。 ・ 日本での研修からの帰国後、学部生を含めたゼミ(セミナー)を開催するようになり、学生の興味を育てる教育の実践の一つとなった。
------	--

重慶工商大学	<ul style="list-style-type: none"> 基礎実験センターの設備拡充や校内 LAN の構築を通して全ての学生が裨益。 機械工学学院¹⁵グリーンパッケージ実験室では研究開発活動に貢献(分解性の、環境にやさしい緩衝材を貴州省企業と共同で開発・実用化)。 研修に参加した訪日教員が市区の開発計画策定に参加。
重慶理工大学	<ul style="list-style-type: none"> 車両工学学院の教員は本事業での研修をきっかけとして日本で博士号を取得し、その後受入大学との共同研究プロジェクト(エンジン振動制御)等の交流に発展。 管理運営コースに参加した教員は、新キャンパスの設備配置に学生中心の理念を取り入れるなど、学んだことを活用。 重慶市教育委員会と共同で開発した事業管理ソフトウェアが本事業や他省での円借款人材育成事業で用いられ、事業の効率的実施に貢献(「3.4 効率性」も参照)。
重慶科技学院	<ul style="list-style-type: none"> 石油、冶金という2大分野に加えて工業生産安全分野の構築に本事業設備が貢献した。 もともと産学連携・研究開発(R&D)が活発な大学だったが、本事業設備があることで企業が魅力を感じ、提携に至った例や、本事業設備を使った実用化事例もあり。 地元の工業の振興のための社会サービスとして、重慶市科技委員会、地元企業と共同で2006年にゴミ焼却発電科学研究所を設置し、本事業設備を活用。 重慶市人力資源社会保障局との共同で実施する技術協力プログラム(レイオフ労働者に対する加工技術等を指導)にも本事業設備を使用。
重慶文理学院	<ul style="list-style-type: none"> インターネットセンターの設備により情報共有を実現。コンピュータ学部の実験・訓練センター設備は全学の学生に自主的学習と実践の場を提供。 視聴覚教育実験室にて整備した MIDI スタジオ、録音設備は市民にも開放。
長江師範学院	<ul style="list-style-type: none"> 実験が必要な授業の実験率が100%となり、全国または重慶市での学生の受賞多数。 教育実習センター(教育実習のモニタリングシステムを整備)により教員養成に貢献。 日本での研修をきっかけに日本語学科設置、日本側大学と相互訪問の協定締結。
西南政法大学	<ul style="list-style-type: none"> 模擬法廷では本物の裁判も実施し、学生が傍聴。 司法鑑定センター(1986年設置)は本事業にて整備した分析装置等が中心的な役割を果たし、2010年に国家レベル十大司法鑑定機関の一つ(かつ中国中西部地区の唯一の国家レベル司法鑑定機関)となった。鑑定数は2003年800件、2011年2,300件と急増。 司法鑑定センターでは施設整備と研修が連携(教員は日本での研修でDNA分析システム等の操作を学び、帰国後、本事業で調達した同じ装置を用いて研究を継続)。 日本での研修を参考に、帰国後判例研究コースを改革。日本の学界と緊密な交流あり。
重慶医科大学	<ul style="list-style-type: none"> 電子顕微鏡等本事業設備は生命科学研究院を設置して集中管理し利用効率を向上。 パーツの生産が停止された機器(フローサイトメーター等)もあるが、パーツを自作して使用継続。
重慶交通大学	<ul style="list-style-type: none"> 土木学院では重慶市内や三峡ダム地区の道路・橋梁の各種研究プロジェクトを交通部、工業部や重慶市より多数受託し、国レベルや重慶市の受賞も多い。本事業で最も高額かつサイズの大きい設備となった橋梁模型室(材料実験システム)を用いて青草背長江大橋(780 m)の試験を行い、同橋は現在建設中。外部に校正サービスも提供。中心的な教員は日本での研修に参加し、調達設備の操作方法を学んだ。 交通運輸工学センターでは ITS(信号システム)模型を使い重慶市交通コントロールの研究も実施。 河海学院水力実験室はすべて本事業の設備で構成されており、13項目の実験が行える総合水力実験装置を備えている。実験室は放課後にも学生に開放しており、興味を育て創造的な実験を促進。2012年には計1,457人(2万人時以上)が使用。
四川外语学院	<ul style="list-style-type: none"> 語学教育用の実験設備により学生の能力が向上。 日本語教育は元々高いレベルにあった(教員の日本語能力一級試験はほぼ満点、大学日本語専攻生8級試験の平均点が南西地域では常に1位、全国平均点よりも高い)が、教員24人中半数の訪日研修参加によりレベルアップ。 本事業の研修で訪日する教員(他大学を含む)に対し事前の日本語研修を実施。

出所：各大学質問票回答・聞き取り、ウェブサイト等

¹⁵ 中国の大学の学院は日本の学部にはほぼ相当。



3次元測定機を使い授業中。
研究・R&D に使用する
(重慶科技学院機械動力工学学院)



走査型電子顕微鏡を使って筋肉の分析を実施中。学内のコンペで選出された研究チームでもある
(重慶医科大学)



水産科学実験室にて養殖魚用飼料の実験中。本事業前は池で行っていた(西南大学)



事後評価現地視察時、蛍光分光光度計の使用記録を確認する教育委員会担当者(重慶文理学院)



教育実習モニタリングシステム。各教室での実習を集中制御できる
(長江師範学院)



橋梁模型室。橋の多い重慶にて多くの試験に活用
(重慶交通大学)

(2) 施設・設備の活用

高等教育改革政策に沿って大学の統廃合や学園都市へのキャンパス移転が進められており、本事業対象校の中にも、旧キャンパスに校舎を建設した後に新キャンパスへの移転が発生した学校が3校(重慶理工大学、重慶科技学院、長江師範学院)あった。いずれも建物は中国側事業費で建設しており、固定資産の交換を行った重慶科技学院を除く2校は引き続き旧キャンパスの本事業施設も教育・研究に使用している。

教育・研究設備については、多くは本事業での設置後7年近くが経過しているため、PCやモニタの一部は耐用年数を超え、学校の規程に基づいて処分されている。また、技術革新に伴い、より精度の高い装置への更新も進んでいる。しかし、先進的な研究に使えなくなった装置でも補助的に学部生の教育用に使うなど、主要教育・研究設備はいずれの大学でもほぼすべてが良好な状態で使用されており、事後評価時も効果をもたらしていることが、各校への聞き取りと見学から確認できた。例えば西南政法大学では、設備のスペックを決める際、専門性が高く、機器のトレンドを把握している教員を調達チームに入れ、将来を見越して選定し(専門化)、またトップレベルのメーカーの機器を選んだ(高度化)ことが、長期間にわたる使用を可能にしたとしている。

また重慶市で特筆すべきは、市の大型研究設備共用プラットフォームである。2004年に設置された同プラットフォームには高等教育機関や研究機関の実験設備が登録されているが、本事業による各校の大型実験設備もこれに組み入れられ、共用に供されている。設備の検索と利用申し込みはインターネットから行える。プラットフォーム全体で現在1,878台を有し、稼働率(800時間を基準に計算)は2009年1月～2012年8月で74.68%となっている。



重慶市大型実験設備共用プラットフォームのホームページ
(www.csts.net.cn)

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 重慶市の教育・研究の拡充

重慶市の高等教育指標を表5に示した。量的拡大指標(在学生数や就学率)、質的指標(学生一人あたり面積)ともに向上がみられ、就学率は全国平均をも上回って大きく向上している。本事業は対象10校の施設・設備拡張により、一部ではあるがこれに貢献している。また、重慶市には64の高等教育機関(うち大学は17校)があり、うち本事業対象校はいずれも同市の主要大学であることから、表4で事例を挙げたような教育・研究のレベルアップは、すなわち市の高等教育・科技研究のレベルアップともいえる。

表5 重慶市高等教育指標

	実績値 2000年	目標値 2005年	実績値 2005年	実績値 2009年	実績値 2011年
高等教育機関数	41校	50校	51校	57校	64校 (うち本科学 大学17校)
高等教育機関学生数	260,000人	360,000人	333,563人	523,379人	567,813人
高等教育就学率	12.1%	15.2%	19.0%	27.0% (全国平均は 24.2%)	32.0% (全国平均は 26.9%)
学生一人あたり建設面積 (m ² /人)	N.A. (対象校平均 31.0)	N.A. (対象校平均 30.0)	33.44	74.9 (対象校平均 31.0)	32.10 (対象校平均 31.8)

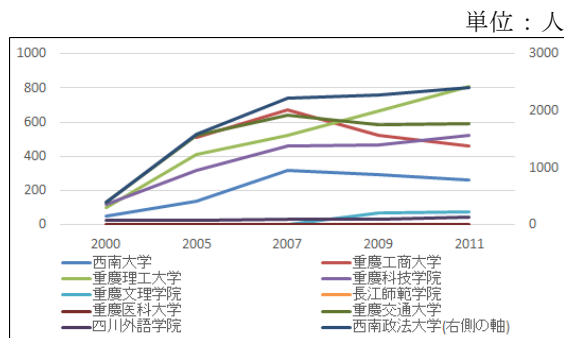
出所: JICA 審査時資料、JICA「円借入金材育成事業調査」2010、事業完了報告書、中国統計年鑑2011、中国教育統計年鑑2011、重慶市教育統計年鑑2011

注: 学生一人あたり建設面積が2009年のみ突出して高い理由は不明だが、翌2010年には29.22 m²と、他の年と同様の水準に下がっていることから、誤りまたは何らかの理由による一時的な状態と考えられる。

(2) 市場経済化推進、格差是正、農村部振興、国有企業改革への貢献

事前評価時に期待されたこれらのインパクトは、実施機関からの聞き取りおよび個別の対象校にて聞き取り・観察から確認できた範囲にとどまるが、重点産業への卒業生輩出、社会サービス提供、R&Dの推進（以上、複数大学にて確認）、レイオフ労働者の研修（重慶科技学院のみ）、および重慶市の大型実験設備共用プラットフォームを通じた本事業設備の他機関による活用を通し、一定程度発現していると考えられる。

① 市場経済化推進：図5に示すように、会計、法律、財務管理分野に多くの卒業生を輩出する学校では、2000年代前半にこれら分野の卒業生数が急増後、ほぼフラットに推移するという共通する特徴がみられた。本事業は、これら卒業生の能力向上を通して市場経済化推進に貢献しているとの回答が、法学分野に毎年2,000人以上の卒業生を輩出している西南政法大学をはじめ3校からあった¹⁶。



出所：各大学質問票回答

図5 会計・法律・財務管理分野の卒業生数

② 格差是正：重慶市の重点産業への就職が安定してみられる。例えば、重慶理工大学は、毎年200～300人の卒業生を機械電子産業に送り込んでおり、うち65%は重慶市の企業に就職している。卒業生の就職率は事業実施中の2005年、完了後の2011年ともに80～90%台を推移し、全体的には向上傾向である。9校が、学生の研究能力、実験装置操作能力の向上と教員の視野・見識の向上を通して重点産業における人材の能力向上に貢献していると回答した。「3.1.2 開発ニーズとの整合性」に記したように、重慶市は高い経済発展を遂げ、一人あたりGDPの全国平均との差も縮小傾向にあり、対象校が輩出した人材もそのような発展の一端を担っている。

③ 農村部振興：重慶文理学院をはじめ7校で農村部教員を、また重慶医科大学は年間80人（2009）の農村部医師を、それぞれ卒業生として輩出しているが、全校が、本事業と直接の関係はないと回答した。なお西南大学や重慶工商大学では、本事業にて研修を受けた教員が農村部振興に関する研究も実施していたが、本事業との関連は明確ではない。

¹⁶ 事後評価時現在の最高人民法院院長（最高裁判所長官）も西南政法大学の出身。

- ④ 国有企業改革支援（レイオフ労働者問題の緩和）：重慶科技学院のみが、本事業で建設した施設を使ってレイオフ労働者の研修を行っている（表 4 参照）。2009 年の研修人数は 285 人であった。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

負の影響は確認されなかった。本事業の環境影響評価（EIA）は事前評価時までには各大学が実施して重慶市の環境保護局の承認を受けており、中国国内での手続きは終了していた。校舎建設に伴う騒音、振動、粉塵や施設利用に伴う汚水が予見されたものの、いずれも小規模なものとされた。事業実施にあたっては、各校とも騒音等を制御し、影響は最小限に抑えられたと報告されている。影響が小さいため事業完成後の環境モニタリングは義務付けられていないとのことだったが、上記環境保護局がモニタリングを実施していると回答した西南政法大学および重慶医科大学からは、基準値内に収まっているとの報告を得ている。

(2) 住民移転・用地取得

事前評価時に計画された通り、住民移転・用地取得は発生しなかった。

(3) 日本の大学との交流の強化

複数の大学で、本事業をきっかけとした、日本との学術交流の促進の事例がみられた。西南政法大学等のように事業前から行っていた共同研究や教員訪問等が本事業により強化されたケースもあるが、西南大学のように、以前から海外の大学との交流があったものの日本の大学とはほとんど関係がなかったケースもある。重慶交通大学等複数の大学が、本事業での研修から始まった交流関係を維持・発展させている。実施機関によれば、対象校の当時および次期幹部が日本の高等教育システムや大学運営について学んだことが、分野横断的な友好に役立ったとのことである。また、重慶医科大学では、管理部門に四川外語学院の日本語学科卒業生（在学中は、本事業での研修を受けた日本語教員の学生）を雇用し、将来にわたる日本への理解促進が期待される。

交流の継続のための課題として、日中双方の大学の交流先優先順位が合わず（中国は欧米志向、日本は沿海部志向が多勢）、単発の研究費で交流を継続せざるを得ない（重慶理工大学）、訪日研修先大学は研修は受け入れてくれるが教員派遣等につながらない（四川外語学院）とのコメントが複数校よりあった。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。



重慶医科大学学長室に就職した、四川外語学院日本語学科の卒業生。日本語が堪能。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

アウトプットの達成度は本報告書末尾の「主要計画・実績比較」のとおりである（大学ごとの施設建設面積は表 2 に記載）。ハード面アウトプット（施設・設備）は下記のような増減はあるも、全体としてはほぼ計画どおり完成した。

- ・ 施設建設は需要の増加を主な理由に、床面積で計画比 133%の増加。
- ・ 設備調達は本事業開始後に詳細な検討と機器選定が行われたため審査時計画との比較は難しいが、設置先の学部/学科および主要機材はほぼ計画どおり。



中国製の電工電子技術試験機
(重慶工商大学)

ソフト面アウトプット（教員の日本での研修または日本の大学教員の招聘）は、学校ごとの資金状況やニーズに合わせた人数・期間の調整により、人数ベースでは計画 192 人のところ 257 人（計画比 134%）だったが、人月ベースでは計画約 1,446 人月、実績 1,107 人月（計画比 77%）となった。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

表 6 のとおり、総事業費は 7,123 百万円（うち円借款は 4,480 百万円）で計画内に収まった（計画比 97%）。実施機関によると、施設や設備の費用の増減に伴い、事業費総額が計画内に収まるように研修計画を調整したとのことで、資金の最適活用を図った点が評価できる。

表 6 事業費の計画と実績

	計画（審査時）			実績		
	外貨 (百万円)	内貨 (百万円)	合計 (百万円)	外貨 (百万円)	内貨 (百万円)	合計 (百万円)
1. 施設建設	569	2,062	2,631	549	2,092	2,641
2. 教育設備整備	3,609	467	4,076	3,664	487	4,152
3. 研修等	219	0	219	267	64	330
4. 物価上昇費	64	6	69	0		0
5. 予備費	223	127	350	0		0
合計	4,683	2,662	7,345	4,480	2,643	7,123

出所：JICA 審査時資料、事業完了報告書、実施機関質問票回答
注：為替レートは計画額 1 人民元 = 15 円、実績額 14.25 円。

3.4.2.2 事業期間

事業期間は表 7 に示すとおり 82 ヶ月であり審査時計画（43 ヶ月）を大幅に上回った（計画比 191%）。実施機関によると、理由は次のとおりである。

- ・ 2002～2003 年に流行した SARS の拡散を防ぐため、調達設備選定等の会議を 12 ヶ月間開催することができなかった。
- ・ 2008 年の四川大地震から半年は救援・復興関連物資以外の輸送が不可能だった。重慶市は、被災地への物資輸送の東のメインの出入り口であった。
- ・ 22 省での円借入金人材育成事業実施が重なった¹⁷。しかし国際競争入札の資格要件を備えたサプライヤーが限られていたため、同じ会社が複数省で受注し、運転資金の不足を回避するため計画より長期間の契約を締結した。実施機関は一部の設備を中国側負担での調達に切り替えたり調達を取りやめたりして対応した。

なお、全体としては大幅な遅延とはいえ、施設建設は計画より早く完成している。また、全体期間も同時期に実施された他の人材育成事業の事業期間よりは短かった。これは、実施機関の事業管理能力の高さや、重慶理工大学と共同で開発した事業管理ソフトウェア（表 4 も参照）を使用して事業全体や個別の工程の進捗、支払い状況等を常時把握・更新できたことに起因すると考えられる。

表 7 事業期間の計画と実績

	計画（審査時）	実績
借款契約調印	2002年3月	2002年3月
施設建設	2004年12月	2004年9月
設備調達	2004年12月	2008年10月
研修等	2005年9月	2008年7月
事業完成（事業期間）	2005年9月（43ヶ月）	2008年10月（82ヶ月）

出所：JICA 審査時資料、事業完了報告書、実施機関質問票回答

3.4.3 内部収益率

本事業の性格等に鑑み、内部収益率は算定しない。

以上より、本事業は事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

¹⁷ 22 省での人材育成事業本事業は五つのバッチに分けて実施された。本事業（重慶市）は第 1 バッチ、最後の第 5 バッチの開始は 2006 年であった。よって、本事業調達期間中、最大で 22 省の設備調達が重なったことになる。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

事前評価時の計画どおり、本事業で整備された施設・設備の運営・維持管理は各大学が行い、実施機関である重慶市教育委員会はこれを監督している。いずれの対象校も、本事業の施設・設備は大学の固定資産に組み込んでおり、大型設備維持管理資金管理手順、実験教育作業条例、固定資産管理手順等にて運営・維持管理制度を整備し、責任と手順を定義している。関係機関の役割は明確で、要員数にも問題は見られない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

各大学とも保守点検を定期的に行っており、必要に応じてサプライヤー等業者に修理を委託するなど、技術面で特段の問題は生じていない。大型の実験装置や精密な測定・分析装置は専任の実験室技術者が操作・維持管理を一元的に行うことで、必要技術が確保されている。

3.5.3 運営・維持管理の財務

対象校は教育部所属の西南大学以外は重慶市政府に所属しており、予算は国または直轄市からの補助金（財政支出）および授業料等自己収入からなる。重慶市の予算は全般に増加傾向で、教育支出も増加している（表 8）。

各学校とも、施設・設備の維持管理費用は学校予算に編入され、統一的に管理されており、事業経費等から毎年一定の金額が施設・設備の維持管理に充当されている。設備の日常保守には、各実験室の業務費、研究費や社会サービス収入も使われる。全校、収入は一貫して増加しており、維持管理費支出は安定または増加している学校が多い（表 9）¹⁸。事後評価時の聞き取りでも、全校で、経営陣、各実験室レベルともに、維持管理必要額は確保できていると回答された。

表 8 重慶市予算

単位：億人民元

	2009	2010	2011
財政収入	1,165.6	964.7	1,508.1
財政支出	1,808.1	1,033.3	1,641.4
うち教育関連支出計	278.8	370.0	421.5
高等教育支出	55.2	78.4	123.0
生徒一人当たり高等教育関連支出(元)	10,645	13,978	20,064

出所：実施機関質問票回答

注：収入は省の財政支出のみ。不足分は国から補てんされ、毎年収支は均衡している。

表 9 対象大学の本事業関連維持管理費

単位：万人民元

	2009	2010	2011
西南大学	93	130	120
重慶工商大学	303	280	474
重慶理工大学	111	95	101
重慶科技学院	1,250	1,630	1,940
重慶文理学院	407	511	614
長江師範学院	45	50	61
西南政法大学	150	161	96
重慶医科大学	760	830	91
重慶交通大学	148	287	303
四川外語学院	53	64	80

出所：各大学質問票回答より作成

¹⁸ 学校ごとの収支は、質問票回答にて全校均衡か黒字であることを確認している。

3.5.4 運営・維持管理の状況

各校とも、本事業で整備した設備は学校の整備管理台帳に登録して管理している。主要施設・設備の状態は概ね良好であることを目視および装置ごとの使用記録・点検記録で確認した。ほとんどの実験室で、装置を使用する度に、使用者が状態を使用記録とともに記録することとなっている。

多くの実験室で、装置ごとの操作手順や維持管理計画がすぐ見える場所に掲示されており、これに沿った使用がなされている。精密機器については実験室の温度・湿度も管理（記録）されていることを確認した。

各校とも、不具合は自力で、またはメーカーに送るか訪問修理で都度対応されている。消耗品の購入やストックも問題はないとの各校の回答であった。西南政法大学等では、設備の調達にあたっては、維持管理の利便性までを考えて、多機能よりも高性能を優先させて選定する、本体と付属品、パーツを一括で調達する、できるだけ同一のメーカーから調達してアフターサービスを受けやすくする、等の工夫を行っているとのことであった。



どの学校も装置ごとに使用記録・点検記録をつけている
(写真は重慶理工大学)

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は重慶市の主要 10 大学にて施設・設備の整備と教員の研修により教育・研究改善を図ることを目的とし実施されたものである。中国および重慶市の高等教育人材政策に沿い、大学の量的・質的拡充への開発ニーズに応えるとともに日本の援助政策とも合致しており、高い妥当性を有する。事業の結果ニーズは充足され、実験の増加等による教育活動向上、先進的設備や研修の成果を生かした研究活動の向上と、これらを通じた重点産業の推進等への寄与が認められ、有効性・インパクトは高い。効率性については、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は、多くの省で人材育成事業が同時期に実施され、同じサプライヤーに調達業務が集中したこと等による遅れに SARS や四川大地震といった外部要因による遅延も加わり計画を大幅に上回ったため、全体としては中程度であった。持続性は、体制面、技術面、財政面ともに問題なく、設備・施設の良い運営・維持管理が確認されたため高い。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

今後も本事業の施設・設備の教育・研究への適切な活用および日本との交流から得られた知見の波及を継続していくことが望まれる。

4.2.2 JICA への提言

本事業で培われた日中の交流を生かすためには、「人材育成事業」ホームページを完了後事業についても可能な範囲でアップデートし(例：事業完了後の交流の報告)、日中双方の大学にとっての交流継続・発展の場とすることも一案である。

4.3 教訓

(1) 研修コンポーネントの効果

高等教育支援において、ハード面に加え、ニーズに沿った形でソフト面（教職員の研修）の支援を行うことは効果が高い。個別の教育・研究分野における効果は他の人材育成事業でも多く確認されており本事業においても再認識されたが、これに加え、本事業で実施したような大学運営管理コースも、本事業のように、帰国後に中核的人材として効果の波及を担うポテンシャルを持った要員を選定し、受け入れ側大学の周知な準備をもって行くと、短期間でも大きな効果が見込める。

(2) 評価指標の設定

本事業も、他の中国「人材育成事業」（円借款）と同様、一部の大学の設備・施設・教員の一部）しか対象としていないにもかかわらず、有効性の指標として、省全体の教育指標等、本事業の直接的な効果の範囲を超える指標が多く設定されていたため、本事後評価では、それらの指標はインパクトの指標として扱った。事業の本来の効果を測定するためにも、指標は、本事業の直接の有効性が確認できるものとそうでないものを区別して設定すべきである。

(3) 関係機関の能力を活用した事業実施

本事業では、重慶市教育委員会と重慶理工大学がプロジェクト管理システムを共同開発して事業実施に活用したことや、西南政法大学等が調達チームに当該分野の専門家を加えて有効性と持続性の高い設備を選定したこと、四川外語学院日本語学科が日本で研修を受ける教員に対し事前日本語研修を実施したこと等のような、関係機関の能力を活用した事業実施が実施の促進要因となり、かつ事業の効果を高めたと考えられる。本事業のように関係機関が高い能力を有している場合は、それを積極的に活用し、効率性・効果的な実施を図ることが望ましい。

(4) 実験設備の共用

本事業で各大学に調達した主要実験設備は重慶市大型実験設備共用プラットフォームに組み入れられ、インターネットから装置の検索・利用申し込みを容易に行えるようにして広く共用に供されており、一つのモデルとなりうる。高額な実験設備を調達する事業はしばしば設備の共用による活用度の向上を図るが、共用システムの設計の際には同プラットフォームの仕組みも参考にするとよい。

以上

主要計画／実績比較

項目	計画	実績
①アウトプット (a) ハード面改善 i) 校舎等建設 ii) 教育設備整備 (b) ソフト面改善 日本での研修または 日本からの専門家 受入	対象：重慶市10大学 実験棟等11棟、計103,443 m ² 生物、電子、機械、物理、材 料、医学、基礎教育、情報等 計192人 (うち40人は日本からの専門家 受入)	対象：計画どおり 実験棟等11棟、計137,371 m ² 分野は計画どおり 計11,360点 計52本邦大学等、計257人 (うち4人は日本からの専門家 受入)
②期間	2002年3月～ 2005年9月 (43ヶ月)	2002年3月～ 2008年10月 (82ヶ月)
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	4,683百万円 2,662百万円 (177百万人民元) 7,345百万円 4,683百万円 1人民元＝15円 (2001年9月現在)	4,480百万円 2,643百万円 (186百万人民元) 7,123百万円 4,480百万円 1人民元＝14.25円 (2003年～2008年平均)

0. 要旨

本事業では、雲南省の対象大学において校舎・設備等の教育インフラ整備と研修等の実施を支援することにより、雲南省の高等教育の量的・質的改善を目指していた。本事業は、審査時、事後評価時双方の中国側の開発政策、開発ニーズ、および日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。有効性・インパクトについては、事業開始後事後評価時点に至るまでの間に学生数の増加が著しかったにもかかわらず、教育・研究の量的対応（校舎面積、教育設備額）、質的対応（重点学科・実験室の指定数、論文数等）に関する指標は増加の傾向にあることから、高いと考えられる。アウトプットはおおむね予定通りに完成し、事業費も計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度と考えられる。また、本事業によって発現した効果の持続性に関しては、体制面、技術面、財務面のいずれについても特段の問題がなく、維持管理状況も非常に良いことから、持続性は高いと考えられる。以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



雲南財経大学 図書館

1.1 事業の背景

雲南省は、地域格差是正の観点から雲南省第10次5カ年計画（2001年～2005年）において国内総生産（以下、GDP）成長率8%以上（2000年：4.9%）を目指し、市場経済化の推進と一層の経済成長を計画していた。同目標の達成には高等教育拡大が必要であると見做され、2005年までに高等教育機関在籍学生数を2000年の18.9万人から32万人程度に引き上げる方針を打ち出していた。さらに、国有企業からのレイオフ労働者に対する職業訓練を通じた都市貧困軽減や、農村部向け教員養成を通じた農村部における教育振興の観点からも、高等教育機関の整備・強化に重点を置いていた。

1.2 事業概要

雲南省における市場経済化推進・経済成長を通じた沿海部との格差是正、農村部振興、国有企業改革推進において重要な役割を果たす11大学¹においてハード面改善(校舎・設備等の教育インフラ整備)およびソフト面強化(研修等の実施)への支援を行うことにより、雲南省における高等教育の量的・質的改善を図り、中国における市場経済化・格差是正に寄与する。

円借款承諾額／実行額	4,540 百万円／4,328 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2002 年 3 月／2002 年 3 月
借款契約条件	金利 0.75%、返済 40 年(うち据置 10 年)、 二国間タイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／雲南省人民政府
貸付完了	2009 年 7 月
本体契約	—
コンサルタント契約	—
関連調査(フィージビリティ・スタディ：F/S)等	1. F/S：「可行性研究」(作成者：雲南省工程諮詢公司・実施年：2001 年 4 月) 2. JICA 報告書： ①「中国 2001 年度人材育成事業に係る案件実施支援調査(2003 年 8 月)」 ②中華人民共和国「人材育成事業研修支援調査」(2004 年 3 月) ③「案件実施支援調査(SAPI) 内陸部・人材育成事業 中国(2005 年 5 月)」

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

村山 なほみ (OPMAC 株式会社)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2012 年 8 月～2013 年 9 月

現地調査：2013 年 3 月 15 日～4 月 3 日、2013 年 5 月 27 日～6 月 3 日

¹ 雲南大学、昆明理工大学、雲南師範大学、雲南農業大学、昆明医科大学、雲南財經大学、西南林業大学、雲南民族大学、雲南芸術学院、雲南中医学院、大理学院。

3. 評価結果（レーティング：A²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

中国は2001年12月にWTO加盟を果たし、審査時点において、産業構造調整を通じた高い経済成長や改革・開放を目指していた。一方、沿岸部と内陸部・農村部と都市部の格差問題も課題となっていた。

本事業は、雲南省における重点産業に関する高いスキルを有する人材育成を通じ産業構造調整への対応を図るとともに、法律・金融・貿易分野等における高度な人材育成を通じて、WTO加盟後の市場ニーズと国際競争に柔軟に対応し、沿岸部と内陸部および農村部と都市部の格差問題への是正を図ろうとするものである。これは、審査時点の第10次5カ年計画、全国教育事業第10次5カ年計画、西部大開発、雲南省教育第10次5カ年計画に沿うものであった。

事後評価時点においては、第12次5カ年計画、全国教育事業第12次5カ年計画、西部大開発、雲南省教育第12次5カ年計画に加え、国家中長期教育改革・発展計画綱要（2010～2020年）が策定され、引き続き、高い経済成長や改革・開放のさらなる深化等を目指し、それを支える人材の育成や地域格差の是正が推進されている。

国家レベル、省レベルでの教育改革の流れと同時に、雲南省においては呈貢県に昆明副都心を建設するという構想が2003年5月に持ち上がった（2011年5月には、呈貢県は呈貢区となった⁴）。本構想の一部を構成するものとして、呈貢区に大学城（学園都市）を建設することが計画された。具体的には2009年頃から順次、本事業の対象大学を含む全9大学が本大学城に新キャンパスを建設し、移転を始めている。また、新キャンパスへの移転のみならず、省内全体で大学の統廃合や、それに伴うキャンパスの整理・統合等、大学の配置の大幅な見直しがされている。

上述の通り、呈貢大学城の構想により本事業の一部の対象大学が移転しているものの同構想は、以下の3点より妥当性の評価判断に影響しないと考える。

- (1) 省政府によるキャンパス移転計画は本事業の開始後に立案、承認されたことから、審査時には想定できず、本事業の計画および対象大学選定の妥当性は否定されない。
- (2) 本事業により調達した設備は、当初調達した大学が現在も保有し、利用している（キャンパスを売却・譲渡した場合は、新キャンパスに設備を移転している）。
- (3) キャンパス移転後、本事業により建設された校舎を含むキャンパスが売却または譲渡された場合も、売却・譲渡先はいずれも高等教育機関であり、同キャン

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁴ 県から区制施行された。中国の行政区分では、一般的に県の上に市があるが、昆明市（雲南省の省都）のような大きな都市では、市の中に区、県、自治県などを含む。昆明市の場合は、現在、6区1市4県3自治県で構成されている。

パスは当初の目的に沿った利用がされている。なお、キャンパスを売却・譲渡した3対象大学のうち2大学は他の対象大学への売却・譲渡である⁵。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点においては、中等教育修了者の増加に伴い、高等教育に対する量的ニーズが高まっていたが、受け入れる高等教育機関の校舎整備や教員の不足等が課題であった。これに対応するには、高等教育機関のハード面、ソフト面、財務面での強化が必要とされた。よって、ハード面・ソフト面での強化を支援する本事業の開発ニーズとの整合性はあったといえる。

表 1 雲南省高等中学卒業生数と普通高等教育機関入学者数

単位：人

	2005年(審査時予測値)	2005年(実績値)	2011年(実績値)
高等中学卒業生数	107,500	116,030	192,310
普通高等教育機関入学者数	55,000	84,487	161,266

出所：雲南省政府

また、表 1 が示すとおり、事後評価時点においては、高等中学卒業生および普通高等教育機関入学者数は審査時点での需要予測を上回る増加を見せており、益々量的拡大のニーズが高まっている⁶。さらに、本事業実施期間中は大学の改革期に当たっており、設備の拡充、教師の質の向上が重点的に行われていた時期であった。加えて、現在も引き続き改革が行われていることから、本事業は大学の開発ニーズとの整合性を有している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時点の ODA 大綱では、アジア地域への支援、人材育成分野での支援を重視しており、日本の援助政策との整合性を有している。

また、審査時の対中国经济協力計画、海外経済協力業務実施方針、国別業務実施方針においては、いずれも中国の改革開放路線を支持している。さらに上記計画・方針においては、WTO 加盟後の経済構造調整への対応の観点から、人材育成を重視しているとともに、格差是正の観点から中西部地域への支援に重点を置いている。よって、本事業は日本の援助政策との整合性を有している。

⁵ 雲南大学は昆明学院（本事業対象大学ではない）との間で旧キャンパスに関する売却契約し、呈貢大学城の新キャンパスに移転した。昆明理工大学の白龍キャンパスは西南林業大学に売却された。また、雲南師範大学の龍泉路キャンパスは雲南財經大学（対象大学）に有償譲渡された（有償譲渡とは、市場価格ではなく譲許的な価格で譲渡すること）。

⁶ 高等中学とは日本における高等学校に相当する。また高等教育機関には、職業技術学院、大学（専科）、大学（本科）、大学院が含まれるが、このうち普通高等教育機関に含まれるのは、ここでは大学（専科・本科）のみである（一般的には大学院も含む）。

以上より、本事業の実施は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁷（レーティング：③）

本事業では、対象大学の校舎・設備等の教育インフラ整備および研修等の実施を支援することにより、雲南省における高等教育の量的・質的改善を図ることが目指された。通常、有効性の判断には、事業目的に関する指標の改善状況を確認する。しかし、雲南省には2013年3月現在68大学あり、対象大学はそのうちの11校にしか過ぎないことから、本事業が雲南省全体の高等教育の量的・質的改善に直接的に影響を及ぼすことは難しい。よって、本事後評価においては、対象大学の教育・研究の量的・質的改善を有効性で分析することとし、省レベルの高等教育の量的・質的改善については、インパクトとして分析することとした。

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事後評価においては、本事業の範囲が、校舎建設、設備整備、研修の3コンポーネントであることから、これらと直接関係がある指標により分析を行った。具体的には、量的対応については、校舎面積、学生一人あたり教育設備額および校舎・設備の利用率を分析することにより、学生の増加傾向に対し本事業がどのような貢献をしたか（有効性）を判断することとした。

また、質的対応については、学生一人あたり床面積・教育設備額により教育環境の側面を分析し、重点学科・重点実験室数、論文数、研究プロジェクト数、発明特許数など教育・研究面の実績に本事業がどのように貢献したかを分析した。

さらに、主要校舎及び設備の利用率にて、キャンパス移転による有効性への影響を判断することとした。

3.2.1.1 量的対応

(1) 学生数の変化

中国では、中央政府が「21世紀に向けた教育振興行動計画」（1998年）において、当時9.8%であった大学進学率を2010年までに15%に引き上げることを目標に掲げて以来、高等教育機関数や学生数が急増している。この間、雲南省においては高等教育機関数が34校（2000年）から68校（2013年3月現在）に倍増し、在学者数も18.9万人（2000年）から73.8万人（2012年12月現在）となり、390%増加している。

対象大学においても学生数の増加は著しい。下図1は2000年の学生数を基準とし、2005年と2011年の在学生の増加率を示したものである。対象大学全体で、63,967人（2000年）から210,478人（2011年）へと、約10年間で146,511人増加している（229%増）。

⁷ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

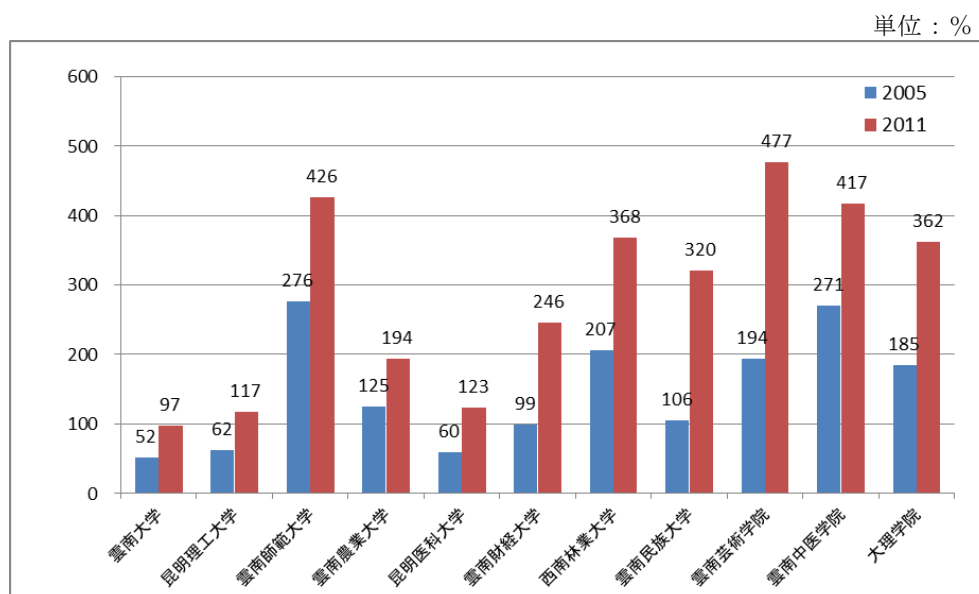


図 1 対象大学における在学生の増加率

(2) 校舎面積の変化

上記(1)で確認した学生数の増加に対し、各対象大学は、教育・実験棟、図書館、体育館などを整備し、対応してきた。現在、キャンパス移転の途上にあり、既に移転を完了した大学とこれから移転する大学、キャンパスを売却した大学または売却を受けた大学によって、2011年の実績や増加率、本事業の占めるシェア⁸に差があるが、いずれの大学も校舎面積は増加しており、今後も増加する予定である。校舎面積のうち本事業の占める割合は1.2%から24.9%であり(表2)、全体としてみると大きな割合を占めているとは言い難いが、特に全体の校舎面積増加率が低い雲南農業大学(2000年から2011年の校舎面積増加率が8%)等において本事業シェアが大きいことは、当該対象大学における本事業による校舎建設の影響の大きさを示しているものと考えられる。また、各対象大学からは、高等教育改革の中で、大規模に建物・設備を整備する必要性があったところ、民間金融機関からの資金調達に比べ低金利の円借款支援があったことは、建物や機材の不足の部分的な解消に役立ったという意見が多数あった。以上より、本事業の量的対応への校舎等建物の面での貢献は一定程度あったと考えられる。

⁸ 本事業の占めるシェアとは、2011年時点の建物面積実績に対し、事業対象部分の占める割合である。したがって、2010年にキャンパスを移転した雲南大学と本事業範囲内で建物建設を行わなかった昆明医科大学、雲南中医学院については表2では一としてしている。

表 2 対象大学の建物面積の変化

単位：m²

	基準値(2000年)	実績値(2011年)	増加率(%)	事業対象部分	本事業シェア
雲南大学	393,976	815,338	107	—	—
昆明理工大学	431,094	569,629	32	19,014	3.3
雲南師範大学	392,139	929,400	137	11,000	1.2
雲南農業大学	178,684	193,254	8	48,044	24.9
昆明医科大学	96,974	530,000	447	—	—
雲南財經大学	104,792	269,180	157	48,384	18.0
西南林業大学	129,466	483,936	274	42,745	8.8
雲南民族大学	150,775	589,320	291	13,506	2.3
雲南芸術学院	64,638	131,117	103	12,068	9.2
雲南中医学院	78,519	125,301	60	—	—
大理学院	—	235,694	—	7,480	3.2

出所：基準値については JICA 審査時資料、実績については質問票回答

(3) 教育設備額の変化

また、学生数の増加に対し、校舎のみならず教育設備についても対象大学において増加傾向にある。中国教育部が定める普通本科大学設置前提規程（教発[2006]18号）によれば、実験用機器設備は、理科系学部は学生一人あたり 5,000 元以上、人文、社会学部は 3,000 元以上、体育、芸術学部は 4,000 元以上を備えることとされている。対象大学においては、2011 年の実績ではすべての大学でこの基準を達している。本事業による教育設備整備額は総額 2,173.5 百万円であり、2011 年の対象大学在学学生数合計は 210,478 人であるから、単純計算では、2011 年時点での本事業対象大学の学生一人あたりの教育設備の裨益は 10,326 円（1 元=15 円の場合 690 元程度）であった⁹。

以上より、本事業は教育設備額の増加に影響したものと考えられる。

表 3 学生一人あたり教育設備額

単位：元

	基準値(2000年)	実績値(2005年)	実績値(2011年)
雲南大学	16,596	17,981	18,129
昆明理工大学	4,579	5,994	8,216
雲南師範大学	4,295	5,199	5,715
雲南農業大学	3,800	7,405	9,360
昆明医科大学	2,482	5,133	12,506
雲南財經大学	約 26,700	約 31,800	約 27,600
西南林業大学	4,000	8,000	10,000
雲南民族大学	3,800	4,205	10,775
雲南芸術学院	12,427	5,727	4,449

⁹ ただし、機種の変更が激しいコンピュータ等は既に耐用年数を過ぎ、自己資金にて調達された新しいものに更新されていることから、事後評価時点での実際の裨益額はこれよりは少ない。

	基準値（2000年）	実績値（2005年）	実績値（2011年）
雲南中医学院	—	4,214	5,902
大理学院	4,500	5,600	6,300

出所：質問票回答

注：雲南財經大学と雲南芸術学院は、国家基準は満たしているが、2011年の実績値は減少している。理由はそれぞれ、2011年の教育設備の廃棄処分の数が多かったこと（雲南財經大学）、学生人数の増加（雲南芸術学院）である。

(4) 校舎・設備の利用率

上記の通り、校舎面積や学生一人あたり教育設備額は増加しており、学生数の増加に対し量的な対応がなされた。しかし、校舎や設備が実際に利用されていなければ有効性を論じることはできない。

表4は、対象大学の主要校舎利用率を表しているが、いずれの大学も校舎が完成し、完全に利用できる体制が整ってからはほぼ90%以上の利用率となっており、非常に高い。雲南大学は2010年に本事業により建設した校舎を含むキャンパスを昆明学院に売却したため、2011年のデータは存在しない。しかし、評価者が現地調査時に昆明学院を訪問し、インフラ管理担当者にインタビューしたうえで、当該校舎が同学院の主要な校舎として非常によく利用されていることを確認した。

表4 主要校舎利用率

単位：%

実績値(年)	2005	2006	2009	2011
雲南大学	100	100	100	—
昆明理工大学	50以上	90以上	90以上	90以上
雲南師範大学	—	90	100	90
雲南農業大学	100	100	100	100
昆明医科大学	建設無	—	—	—
雲南財經大学	30以上	90以上	90以上	90以上
西南林業大学	60	60	95以上	100
雲南民族大学	90以上	90以上	90以上	90以上
雲南芸術学院	—	—	90以上	100
雲南中医学院	建設無	—	—	—
大理学院	100	100	100	100

出所：質問票回答

表5 主要設備利用率

単位：%

実績値(年)	2005	2009	2011
雲南大学	92.3	90以上	97.1
昆明理工大学		分析テスト設備:75 貴重設備:60 電子設備:90以上 機械・電力設備:70程度	同左:78 同左:62 同左:75 同左:73程度
雲南師範大学	0	90以上	80
雲南農業大学	—	90以上	100
昆明医科大学	—	70	80以上
雲南財經大学	97	90以上	90
西南林業大学	80	分析テスト設備:70 貴重設備:55 電子設備:90以上 機械・電力設備:80程度	同左:70 同左:55 同左:90以上 同左:80程度
雲南民族大学	—	90以上	90以上
雲南芸術学院	—	90以上	100
雲南中医学院	—	80以上	90以上
大理学院	95	90以上	95

出所：質問票回答

表5は、対象大学における主要設備の利用率を示している。設備についても利用率は高い。一部理系大学において、40万元以上貴重機器の利用率が55~60%程度ではあるが、貴重機器の利用率としては一般的な率と考えられる。

以上より、量的対応については、対象大学において、学生数が対 2000 年比で少ない大学でも 96.9%増（雲南大学）、多いところでは 477.3%増（雲南芸術学院）と全体的に急増しているにもかかわらず、学生一人あたり教育設備額は概して増加傾向である。また、校舎面積も、全対象大学において増加している。校舎・設備の利用率も高い。本事業シェアは少ない大学では 1.2%（雲南師範大学）、多い大学でも 24.9%（雲南農業大学）ではあるが、各対象大学からは、高等教育改革の中で大規模に校舎・設備を整備する必要性があったところ、低金利の円借款の支援があったことは、校舎や機材の不足の解消に非常に役立ったという意見が多数あった。したがって、学生の増加傾向に対し、本事業が学生数増加や大学の規模拡大の圧力軽減に貢献したと考えられる。

3.2.1.2 質的対応

(1) 学生一人あたり床面積・教育設備額

普通本科大学設置前提規程（教発[2006]18 号）では、学生一人あたりの校舎床面積の 2006 年国家基準は 30 m²以上と定められている。2011 年実績では、雲南財經大学、雲南民族大学、雲南芸術学院、雲南中医学院はこの国家基準に達していないが（表 6）、いずれの大学も学生数の増加率が、246%、320%、477%、417%と非常に高いため（図 1 参照）、2011 年時点ではこれら 4 大学については学生数の増加に建物の整備が追い付いていない状況である。ただし、雲南民族大学、雲南芸術学院、雲南中医学院は、新キャンパスに大学の一部を移転させる準備を現在進めており、数年内に床面積の問題は解消される見込みである。この新キャンパスへの移転計画も考慮すると、対象大学の学生一人あたり床面積は本事業の審査時に確認した基準値（2000 年）よりも改善しているか、国家基準に達しているといえる。

本事業による学生一人あたり床面積の増加量は、全体の床面積の増加量に比して大きくはない。しかし、例えば、本事業により多くの校舎を整備した雲南農業大学は、本事業によって建設した校舎が無ければ床面積に関する国家基準を満たしていない。また、雲南財經大学や雲南芸術学院は、本事業で建設した校舎が無ければ、基準値からさらに下回ってしまう。したがって、本事業は、学生の増加によって教育環境が悪化しないよう下支えする効果があったといえる。

表 6 学生一人あたり床面積

単位：m²

	基準値 2000 年	実績値 2011 年	
		一人あたり面積	本事業による一人当り面積増加量
雲南大学	37.3	39.00	1.50
昆明理工大学	27.7	35.88	0.46
雲南師範大学	47.2	35.70	0.49
雲南農業大学	32.5	31.65	2.97

	基準値 2000年	実績値 2011年	
		一人あたり面積	本事業による一人当り面積増加量
昆明医科大学	21.8	56.77	—
雲南財經大學	22.5	28.57	約 2.76
西南林業大學	41.4	32.42	2.02
雲南民族大學	31.8	29.45	約 0.67
雲南藝術學院	44.1	26.11	1.42
雲南中醫學院	39.2	26.23	—
大理學院	20.7	34.60	0.43

出所：質問票回答

学生一人あたり教育設備額については、表 3にある通り、いずれも基準値を上回っている。また、3.2.1.1 量的対応(3)教育設備額の変化で検討した通り、本事業は教育設備額の増加に寄与したといえる。

以上より、一人あたり床面積・教育設備額が概して改善傾向にあることから、教育環境の改善がみられたといえる。また、本事業で校舎等建物や実験機材等設備を整備したことは、これらの数値の改善に本事業が寄与したと考えられる。

(2) 重点学科・重点実験室数の変化

中国においては、1993年に国家教育委員会により「高等教育機関および重点学科の整備に関する若干の意見」が策定されて以来、国家の発展戦略に深く関連する学科や社会公益性のある学科を中心に、国際的な教育・研究レベルに引き上げるため、国家や省が重点的に資金投入を行う重点学科や重点実験室を指定している¹⁰（表 7、表 8 参照）。

表 7 重点学科数

単位：学科

	基準値	目標値	実績	
	2000年	2005年	2005年	2011年
雲南大學	国家級0、省部級10	国家級3、省部級20	国家級:2、省部級:27	国家級:4、省部級:37
昆明理工大學	国家級0、省部級14	国家級5、省部級25	国家級:1、省部級:18	国家級:2、省部級:23
雲南師範大學	国家級0、省部級8	国家級2、省部級18	国家級:0、省部級:11	国家級:0、省部級:20
雲南農業大學	国家級0、省部級8	国家級2、省部級13	国家級:0、省部級:13	国家級:0、省部級:25
昆明医科大学	国家級0、省部級8	国家級0、省部級16	国家級:0、省部級:8	国家級:0、省部級:19
雲南財經大學	国家級0、省部級3	国家級0、省部級6	国家級:0、省部級:7	国家級:0、省部級:14
西南林業大學	国家級0、省部級4	国家級0、省部級9	国家級:0、省部級:5	国家級:0、省部級:9
雲南民族大學	国家級0、省部級4	国家級0、省部級8	国家級:0、省部級:8	国家級:0、省部級:13
雲南藝術學院	国家級0、省部級3	国家級0、省部級5	国家級:0、省部級:4	国家級:0、省部級:4
雲南中醫學院	国家級0、省部級4	国家級0、省部級6	国家級:0、省部級:5	国家級:0、省部級:15
大理學院	国家級0、省部級0	国家級0、省部級5	国家級:0、省部級:5	国家級:0、省部級:7

出所：質問票回答

¹⁰ 国家が指定するものは国家級、「省」や教育部のような「部」が指定するものは省部級。

表 8 重点実験室数

単位：室

	基準値	実績	
	2000年	2005年	2011年
雲南大学	国家級:0 省部級:0	国家級:1、省部級:4	国家級:1、省部級:13
昆明理工大学	国家級:0 省部級:1	国家級:1、省部級:3	国家級:3、省部級:3
雲南師範大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0、省部級:3	国家級:1、省部級:6
雲南農業大学	国家級:0 省部級:3	国家級:1、省部級:6	国家級:2、省部級:17
昆明医科大学	国家級:0 省部級:1	国家級:0、省部級:1	国家級:0、省部級:2
雲南財經大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0、省部級:0	国家級:0、省部級:4
西南林業大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0、省部級:0	国家級:0、省部級:3
雲南民族大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0、省部級:0	国家級:0、省部級:1
雲南芸術学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0、省部級:0	国家級:0、省部級:1
雲南中医学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0、省部級:2	国家級:3、省部級:8
大理学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0、省部級:1	国家級:0、省部級:2

出所：質問票回答

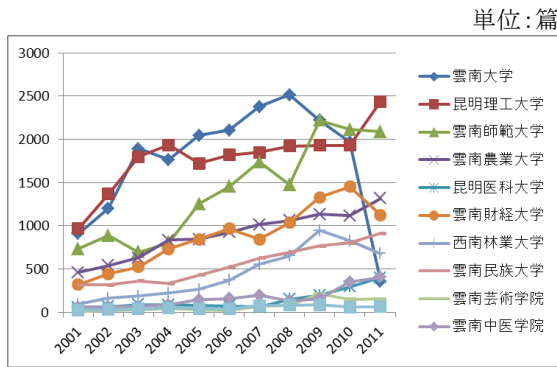
対象大学においては、国家級重点学科の指定数は目標を達成できていないが、省部級重点学科の認定数は目標(131)を上回る 186 学科(2011年実績)に及んでいる。重点実験室については、目標値は設定されていないが、2000年時点で国家級は 0、省部級は 5 (対象大学全体)であったのが、2011年には国家級が 10、省部級は 60 にまで増加している。重点学科、重点実験室の認定に際しては、認定審査において設備の充実度等(図書館などの整備状況も含む)も審査基準にあることから、一部の大学においては本事業による校舎や設備の整備がこれらの設置の認定に寄与したとの指摘があった。



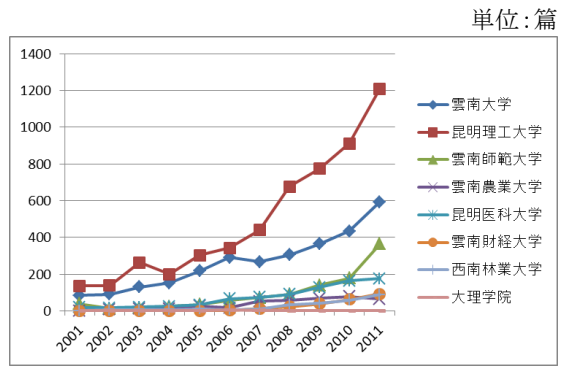
本事業で設備を調達した現代分析測定センターは重点実験室に指定された(雲南大学)

(3) 論文数、研究プロジェクト数、発明特許数など

論文数は、中国国内発表論文、SCI (Science Citation Indicators) 等掲載論文はいずれの大学も増加傾向にある。特に SCI 等国际的に評価されているジャーナルへの掲載論文数は、本事業開始後に増加している。



出所：質問票回答



出所：質問票回答

注：SCI (Science Citation Indicators),
EI (Engineering Index), ISTP (Index to Scientific & Technical Proceedings)

図 2 中国国内発表論文数

図 3 SCI, EI, ISTP 掲載論文数

本事業と関連のある論文も多数ある。特に昆明理工大学(268 篇うちSCI等掲載論文 13 篇)、雲南農業大学(272 篇うちSCI等掲載論文 15 篇)、雲南民族大学(172 篇)で、本事業と関連のある論文が多い¹¹。本事業との関連性は、調達した設備により高度な実験が可能となり論文を発表できたもの、訪日研修後に研修成果を活かして論文を発表したものなどである。また、研修先の教員(本邦大学教員)と共同研究をし、発表した論文などもある。(コラム 1 参照)

コラム 1: 教育・研究の質の向上

§ 昆明理工大学の場合

本事業で調達した設備を使用し、当大学機電学院の学生が「第三回全国大学生機械創新設計大会慧魚コンクール」と「第五回全国慧魚工学技術創新設計大会」に参加し、それぞれ国家一等賞と国家三等賞を獲得する等、教育・研究レベルの向上に貢献している。また、昆明理工大学では、本事業の実施前と実施後では論文数(SCI、EI 等に掲載されたものも多数)や特許数等が飛躍的に増加している。本事業のみが当大学の教育・研究レベルの向上に資したとは言えないが、直接的または間接的にインパクトを与えたものと考えられる。

§ 昆明医科大学の場合

当大学は雲南省における医学教育と研究の中心的な役割を果たしている。本校はこの事業で調達した設備を利用して実験環境を改善した。例えば、本事業で購入した遺伝子解析装置および GC/MS は、現在の法医学では先進的な検査、解析設備である。これらの設備の使用は、実社会との関連性を持ち、市場のニーズに合致するハイレベルな法医学人材の育成、科学研究、社会サービスにハード面で貢献している。また、本邦研修に参加した教員には、帰国後、ケアスタッフなどを対象とする講義または研修を実施し、日本の病院および医療教育の状況を紹介するだけでなく、日本の文化などを PR している者もいれば、日本で学んだ実験方法を学校に持ち帰り、実験室スタッフに伝えている教員もいる。先進的な実験設備と実験方法、専門知識および管理理念などは、学校の人材育成および科学研究能力の向上にプラスの役割を果たしている。

¹¹ 括弧内論文数は本事業との関連性が認められるものの累計数。

研究プロジェクト数については、ほとんどの大学において大幅に増加している。これらのうち、雲南民族大学の「シャングリラ地区経済成長モデル研究（2006年～2010年）」等の国家級プロジェクトを含む、少なくとも211項目のプロジェクト（対象大学合計）は本事業で整備した建物、設備、または訪日研修参加教員の関与があり、直接的または間接的に影響があるといえる。

表 9 研究プロジェクト数

単位：項

	基準値(2000年)	実績(2005年)	実績(2011年)
雲南大学	341	787	1,443
昆明理工大学	200	355	853
雲南師範大学	120	202	280
雲南農業大学	90	190	494
昆明医科大学	17	200	282
雲南財經大学	90	126	306
西南林業大学	不明	218	342
雲南民族大学	0	0	0
雲南芸術学院	不明	6	47
雲南中医学院	16	45	89
大理学院	27	76	113

出所：質問票回答

コラム 2: 社会貢献の事例 ～雲南芸術学院～

本事業で建設した雲南芸術学院教育棟は2009年3月に公式に利用開始され、実習用ホール、美術館、アートギャラリー、民族民間芸術品ショールームが含まれている。現在、一般に利用されているのは、実習用ホール、美術館及びアートギャラリーである。

2009年3月から2012年12月にかけて、実習用ホールでは313公演を行った。美術館では200の展示会および学生の卒業制作展を行なった。スイスルツェルンデザインスクールの美術学部、デザイン学部、芸術文化学部および雲南芸術家協会など国内外の機関からも出展があり、来場者数は64,500人に達している。

このように内外の非常に優れた演目を公開したことによって、芸術教育を実践する重要な拠点となり、教師と学生の成果も発表することができた。当ホールおよび美術館等は学院内外との芸術交流の場として、また作品と人材が芸術作品・芸術家として世に出る橋渡しとして、人材育成や、科学研究、社会文化などに大きく貢献している。



実習用ホール内部の様子

社会貢献項目数については全くないという大学もあるが、実績のある大学では急増している場合が多い。例えば、コラム1で紹介したように、昆明医科大学において本事業で購入した遺伝子解析装置及びGC/MSは法医学分野での社会サービスにハード面で貢献している。また、雲南芸術学院の社会サービス(189件：表10)は主に本事業

業で整備したホールを利用した社会文化面での貢献であり、本事業の直接的な効果のひとつといえる（コラム2参照）。

表 10 社会貢献項目数

単位：件

	基準値(2000年)	実績(2005年)	実績(2011年)
昆明理工大学	96	205	366
雲南師範大学	32	0	2
雲南農業大学	29	39	84
昆明医科大学	4	58	85
雲南財經大学	100	160	200
西南林業大学	不明	110	170
雲南芸術学院	0	0	189

出所：質問票回答

注：本表には社会貢献項目の実績のあった大学のみを掲載している。

本事業と関連のある研究成果の受賞状況について確認したところ、昆明理工大学の「高原山地の高速道路建設技術支援」（国家科学技術進歩二等賞 2010 年）や雲南芸術学院の「陳白塵の『阿 Q 正伝』改編における入神性と創造性」（国家一等賞 2009 年）をはじめ、本邦研修帰国後に教員がプロジェクトに参加したり、本事業で調達した設備・施設を利用しているものなどが多数挙げられた。また、発明特許数は、理系大学で急増している（表 11）。

表 11 発明特許数

単位：件

	基準値(2000年)	実績(2005年)	実績(2011年)
昆明理工大学	6	40	485
雲南師範大学	0	2	6
雲南農業大学	2	4	91
昆明医科大学	0	0	1
雲南財經大学	0	0	6
西南林業大学	不明	3	45
雲南中医学院	0	1	5

出所：質問票回答

注：本表には発明特許の実績のあった大学のみを掲載している。

学部学科数・修士・博士専攻数については、いずれも増加傾向にある（表 12）。なかには西南林業大学のように本事業により設備等の条件がそろったために 2013 年に 3 つの博士課程設置が認められたというケースもあり、一部の大学についてはこれら学科・研究科の設置数の増加に、本事業が直接的な影響を与えたといえる（コラム 3）。

表 12 学科数・研究科数（修士・博士）

	基準値	目標値	実績	
	2000年	2005年	2005年	2011年
雲南大学	学部専攻：52 修士課程：55 博士課程：1	学部専攻：77 修士課程：95 博士課程：3	学部専攻：80 修士課程：105 博士課程：3	学部専攻：86 修士課程：208 博士課程：103
昆明理工大学	学部専攻：67 修士課程：38 博士課程：8	学部専攻：68 修士課程：90 博士課程：23	学部専攻：73 修士課程：100 博士課程：27	学部専攻：83 修士課程：163 博士課程：43
雲南師範大学	学部専攻：30 修士課程：15 博士課程：0	学部専攻：40 修士課程：30 博士課程：0	学部専攻：53 修士課程：41 博士課程：0	学部専攻：70 修士課程：98 博士課程：1
雲南農業大学	学部専攻：24 修士課程：93 博士課程：0	学部専攻：47 修士課程：20 博士課程：2	学部専攻：45 修士課程：214 博士課程：15	学部専攻：56 修士課程：276 博士課程：22
昆明医科大学	学部専攻：9 修士課程：24 博士課程：1	学部専攻：10 修士課程：25 博士課程：1	学部専攻：13 修士課程：28 博士課程：1	学部専攻：22 修士課程：42 博士課程：17
雲南財経大学	学部専攻：12 修士課程：2 博士課程：0	学部専攻：30 修士課程：30 博士課程：0	学部専攻：29 修士課程：29 博士課程：0	学部専攻：37 修士課程：67 博士課程：0
西南林業大学	学部専攻：27 修士課程：11 博士課程：0	学部専攻：40 修士課程：13 博士課程：0	学部専攻：42 修士課程：13 博士課程：0	学部専攻：60 修士課程：23 博士課程：0
雲南民族大学	学部専攻：22 修士課程：0 博士課程：0	学部専攻：39 修士課程：0 博士課程：0	学部専攻：39 修士課程：0 博士課程：0	学部専攻：69 修士課程：77 博士課程：0
雲南芸術学院	学部専攻：8 修士課程：0 博士課程：0	学部専攻：0 修士課程：0 博士課程：0	学部専攻：21 修士課程：3 博士課程：0	学部専攻：25 修士課程：6 博士課程：0
雲南中医学院	学部専攻：4 修士課程：2 博士課程：0	学部専攻：6 修士課程：0 博士課程：0	学部専攻：5 修士課程：14 博士課程：0	学部専攻：15 修士課程：36 博士課程：0
大理学院	学部専攻：3 修士課程：不明 博士課程：不明	学部専攻：— 修士課程：— 博士課程：—	学部専攻：29 修士課程：8 博士課程：0	学部専攻：43 修士課程：28 博士課程：0

出所：質問票回答

コラム 3: 博士課程の設置に貢献した事例 ～西南林業大学～

本事業は西南林業大学の発展に大きな役割を果たした。事業実施前は西南林学院という博士課程を持たない高等教育機関であった。しかし、本事業で標本館や工程学院実験棟、林学棟などの建設や一部設備の調達を行ったことは、西南林「学院」から西南林業「大学」への名称変更（格上げ）や、博士課程の設置（2013年）に基礎的な役割を果たした。また、当校の交通機械工程学院の教師・学生が本事業で整備した設備を利用して、中国国内のロボットコンテストで受賞するなど、教育・研究面での成果もあげている。西南林業大学では、高原湿地研究などの分野での幅広い交流など、今後、これらの設備を利用し、日本の関係教育機関および科学研究機関と協力して学術交流および研究を進めていきたいと考えている。



コンテスト入賞の楯

以上より、質的対応については、学生一人あたり床面積・教育設備額が改善傾向にあることから、教育環境の改善があったといえる。本事業で校舎や実験機材等設備を整備したことは、これらの数値の改善に寄与したと考えられる。

さらに、重点学科・重点実験室の指定数は、対象大学において軒並み増加している。重点学科・重点実験室の指定には教育・研究の条件（校舎や機材の整備状況）も審査項目にあることから、本事業の影響があったといえる。論文数や発明特許などの数は、概して増加傾向にある。なかには本事業の設備を利用した実験・分析により論文が執筆されたもの、あるいは本事業により日本で研修を受けた教員により論文が執筆されたものも多数含まれている。以上より、教育・研究の質の向上に本事業が少なからず影響を及ぼしたと考えられる。

(4) キャンパス移転の有効性への影響

表 4 および表 5 において示した通り、主要校舎及び設備の利用率は、いずれの大学においても完成し、完全に利用できる体制が整ってから非常に高い。本事業で調達した設備については、元々当該設備を所有していた大学がキャンパス移転後も保有し、利用、維持管理している。したがって、有効性への影響はない。また、雲南大学からキャンパスの売却を受けた昆明学院は、審査時に想定されていた目的に沿った教育・研究用校舎として、非常によく利用されている。その他、昆明理工大学の白龍キャンパスは西南林業大学に、雲南師範大学の龍泉路キャンパスは雲南財經大学に有償譲渡されているが、いずれも譲渡先は本事業の対象大学であり、表 4 にある通り利用率は高く、当初の目的通り、教育・研究用に利用されている。さらに、それらの校舎・実験室において実施された研究プロジェクトに基づく論文の発表や受賞も多く出ている。

以上より、キャンパス移転によって本事業の有効性は負の影響を受けていないと判断できる。

3.2.2 定性的効果

各大学に対する質問票の回答によれば、本事業の定性的効果として、定量的には明示できないものの、教育研究活動の変化や学生の就職面での変化がみられたという意見が多数を寄せられた。

(1) 教育研究活動の変化

主に研修コンポーネントの効果として、日本における研究や教育方法等が参考になり、自身も取り入れているという教職員が多かった。教育手法の改善に関しては、中国では講義形式が多いが、ゼミ形式での授業を取り入れるようになったという例が多くあった。（コラム 4 参照）

コラム 4: 日本における研究・教育方法の応用事例 ～大理学院～

大理学院の事例は、本事業の裨益が対象大学だけに限定されていないことをよくあらわしている。訪日研修に参加した教員が自身の授業においてゼミ形式を取り入れるなど、対象大学内で裨益する事例は数多く存在するが、大理学院の教員は、帰国後、中学校の教員に対し日本の教授法や教育について指導する研修を行い、日本の文化などについても広く伝える役割を果たした。さらに、本事業をきっかけとした日中間の交流関係を維持・発展させるべく、民族文化研究所、文学院と日本アジア民族文化学会は、2006年の剣川石宝山歌会期間中、共同で「日中ペー族歌謡文化学術シンポジウム」を開催した。同シンポジウムには、日本の研究者 18 人、中国の研究者 44 人が参加した。日中の研究者はまず剣川石宝山歌会の現地調査を行い、大理学院に戻った後、様々な角度からペー族の歌謡文化について活発なスピーチ、討論を行った。

(2) 学生の就職面での変化

特に大学運営管理研修に参加した教職員が、帰国後、学部 4 年生に対する就職支援制度を導入したり、実践的な学習を取り入れたることにより、就職率の向上につながった例などもある。(コラム 5 参照)

コラム 5: 就職支援の好事例 ～雲南民族大学～

雲南民族大学の教職員は「大学経営管理研修」コース(本邦研修)に参加した。研修参加者にとって、日本の大学が学生に対して行っている「就職活動支援」が非常に印象的だったようである。当時、中国の大学で日本のような形式で学生に就職指導を行うことはほとんどなかったが、本邦研修で学んだ経験を活用し、当大学では本事業で建設した校舎(4号棟)に就職指導室を設置し、卒業生に就職指導を行い、学生の就職に非常に役立っている。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 省全体の高等教育へのインパクト

雲南省全体の高等教育における量的対応については、いずれの指標も増加傾向にある。ただし、学生一人あたり床面積についてはほぼ横ばいか若干の悪化が見られ、本事業による校舎建設が省全体にインパクトを与えたとは言い難い。

表 13 省レベルの定量的効果

目的	指標名	基準値 (2000年)	目標値 (2005年)	実績値 (2005年)	実績値 (2009年)	実績値 (2011年)
量的対応	高等教育学校数(校)	34	44	44	61	64
	高等教育機関生徒数(人)	189,000	318,000	268,057	415,792	515,594
	高等教育就学率(%) (=該当年齢就学者/当該年齢人口)	4.9	8.0	12.65	17.57	23
質的対応	生徒一人あたり床面積(m ² /人) (=床面積/生徒数)	22.00	32.70	28.22	25.23	26.27

出所：質問票回答

(2) 市場経済化推進

会計・法律・財務管理等分野の卒業生の数は一般的には増加傾向ではあるが、雲南師範大学のように、本事業で整備した校舎が MBA 教育センターとして利用されているケースなどを除き、多くの大学で、本事業と当該分野の卒業生の増加との関連性はないと回答があった。

表 14 会計・法律・財務管理等分野の卒業生数

単位：人

年	基準値	実績	
	2000	2005	2011
雲南大学	246	348	298
昆明理工大学	会計：53 法律：0 財務管理：0	会計：50 法律：82 財務管理：0	会計：51 法律：92 財務管理：129
雲南師範大学	不明	140	295
昆明医科大学	0	0	30
雲南財經大学	513	513	699
西南林業大学	36	104	160
雲南民族大学	100	109	183
大理学院	2001年に合併	—	72（第1期生）

出所：質問票回答

注：本表には会計・法律・財務管理等分野の卒業生数の実績のあった大学のみを掲載している。

(3) 格差是正

本事業では格差是正のために省の重点産業¹²の人材を育成することが目指されていた。

対象大学における重点産業人材の供給状況は、年々増加の傾向ではあるが、これもほとんどの大学が本事業との関連性は無いか明確な関連性は不明と回答している。ただし、雲南財經大学のように、本事業により社会のニーズに合った人材育成が進められ、卒業生は雲南省の各機関に配属になり、省の発展促進につながっているという事例もある。

表 15 重点産業への人材供給状況

単位：人

年	基準値	実績	
	2000	2005	2011
雲南大学	80	132	171
昆明理工大学	639	930	1100
雲南師範大学	不明	263	584
雲南農業大学	250	342	484
昆明医科大学	0	0	0

¹² たばこ産業、生物資源産業、鉱業、観光業、電力産業

年	基準値	実績	
	2000	2005	2011
雲南財經大学	200	513	699
西南林業大学	不明	98	106
雲南民族大学	不明	不明	不明
雲南芸術学院	0	0	5
雲南中医学院	30	130	280
大理学院	207	319	464

出所：質問票回答

(4) 農村部振興

農村部への卒業生の就職については、数値の増減があり、明確な傾向は見いだせない。また、いずれの大学も、元々制度が存在するので農村部への教員や医師の派遣実績があり、本事業との明確な関連性があるとは言い難い。ただし、雲南師範大学では、一部本事業によって調達された設備により学生の農村部における教員研修が実現したという点において、一定程度本事業との関連性が認められる。

表 16 農村部振興への貢献

単位：人

年	基準値	実績	
	2000	2005	2011
雲南大学	50	63	82
昆明理工大学	140	0	0
雲南師範大学	429	2,267	1,755
雲南農業大学	50	91	77
昆明医科大学	35	0	0
雲南財經大学	10	10	8
西南林業大学	30	下記注を参照	
雲南民族大学	60	0	0
雲南芸術学院	87	0	12
雲南中医学院	4	220	186
大理学院	8	0	0

出所：質問票回答

注：多数いるが統計無。農村に指導員を派遣しているので短期は大勢いる。また毎年5名の教師、8名の技術指導員を必ず1年間派遣する。

(5) 国有企業改革支援

雲南大学や昆明理工大学、西南林業大学など実績のある大学では、基本的に増加傾向ではあるが、本件についても本事業との明確な関連性は無いとする大学が大多数である。ただし、雲南師範大学では、本事業で調達した一部のPCが再就職向けの研修に使われ、職を失った人の再就職に役立っているという指摘があった。また、雲南芸術学院においては、本事業で建設したホールを運営するにあたり、失業者の就業受入

に繋がったという指摘があった。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業では、中国国内の規定に従い、環境影響評価（EIA）が事業実施前に行われた。また、中国における「3つの同時制度（設計・施工・使用の3段階において同時に環境保護を実施する制度）」への対応が取られることになっていた。

この制度に基づき、工事中には、騒音低減対策、適切な汚水処理、廃棄物処理を各大学にて行い、必要な場合には汚水処理施設などの環境施設も工事完了までに整備し、設備利用と同時に環境施設の利用開始をした。全ての対象大学で、設計、施工、仕様の各段階において、モニタリングを含む必要な環境保護対策を行っており、3つの同時制度の実践については円滑に行われた。

事後評価時においても、関係者への質問票回答、担当者へのインタビューおよび現地調査時の目視確認からは、自然環境面での負の影響は特段見られない。

(2) 用地取得、住民移転

事業地はいずれも大学敷地内であり、本事業実施に当たって、新たな用地取得、住民移転はなかった。

(3) 日中相互理解の促進

訪日研修参加者については、大いに促進されたとと言える。多くの本邦研修参加者が、初めて日本に来ることによって、研究や教育面で刺激を受けたのみならず、日本の文化や習慣、人々との触れ合いを通じて、日本に対する認識を新たにしていた。

コラム 6: 日本の大学との連携事例① ～雲南農業大学～

本事業の開始前からプーアル茶の研究などで鹿児島大学と学術交流が盛んであった雲南農業大学は、本事業を通じ、京都府立大学とも協力協定を締結した。

京都府立大学では「地域活性化」をテーマとした特設コースを開設したが、関係者のコース準備にかかるコスト等の負担が大きく継続は困難となった。しかしながら、このコース準備段階で雲南農業大学との関係を深め、現在は毎年2人の雲南農業大学の学生を試験免除で京都府立大学の大学院生として受け入れている。また、両校は毎年相互に10人前後の学生を相手校に派遣し、日中間の交流が深まっている。京都府立大学はさらに、雲南農業大学に研究拠点となる「雲南センター」を設置した。今後、より一層学術交流が活発化することが期待されている。



京都府立大学雲南センター

対象大学においては、組織的にまた継続的に、本事業研修先との学術交流が行われているという事例がいくつか見られる。特に雲南農業大学と京都府立大学の協力協定は日本の新聞でも紹介された（コラム 6）。ただ、省内の対象大学を含む大学間での

協力関係の共有などは必ずしも行われておらず、学術交流は特定の大学間に限定される傾向がある。

コラム 7: 日本の大学との連携事例② ～雲南師範大学～

雲南師範大学は対外的にも開放的な大学であり、中国語教育の拠点として国連にも指定されている。本事業を通じ2大学と協定締結がされた。なかでも中央大学とは雲南師範大学日本語学部の学生と中央大学の中国語を学ぶ学生との交換留学制度を設け、将来にわたって両国の友好関係を担う人材の育成が行われている。また、本校から日本の大学に研修に行った人材は、帰国後、役職、職務などがいずれも昇進しており、本事業が本校の教員チーム構築に積極的な役割を果たしている。



本事業で整備したLL教室

一般的には、本邦研修中に、日本の研究方法や研究態度、教育方法等を吸収し、それを帰国後に実践しているという研究者・教員が多く、研究成果を残すという意味での研修成果は限定的ではあるが、広い意味で研修の成果はあったと考えられる。特に、日本に対する理解、また日本側受け入れ大学における中国に対する理解の深化という点での貢献は大きかったといえる。

本事業で目指していた市場経済化や格差是正に対するインパクトについては、本事業との直接的な関連性があったとは判断することは難しいが、個別の事例において本事業の影響がみられる好事例が存在する。その他のインパクトとして、環境面での負のインパクトが見られないこと、日中友好を大いに促進したことが挙げられる。以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業は、ハード面改善コンポーネント（校舎等建設および教育設備整備）とソフト面強化コンポーネント（主に対象大学教職員の日本への研修派遣）から成っている。各コンポーネントのアウトプットを以下に示した。

表 17 アウトプット比較表（計画/実績）

項目	計画	実績(計画比)
校舎等建設	対象 11 大学 計:211,610 m ²	対象 9 大学 計:231,883.6 m ² (109.6%)
教育設備整備	対象 11 大学	対象 11 大学 概ね計画通り納入
研修	対象 11 大学 計 342 人	対象 11 大学 計 591 人(172.8%)

出所：計画については JICA 審査時資料、実績については質問票回答

校舎建設については、対象大学内で調整があり、よりニーズの高い大学に予算の振り分けを行うなどした結果、対象 11 大学のうち昆明医科大学と雲南中医学院では校舎建設を行わなかった。その資金はそれぞれ雲南農業大学と西南林業大学の校舎建設に充当された。建設面積で比較すると実績は計画比 109.6%であり、ほぼ計画通りである。また、一部大学では、本事業で建設した校舎の品質が高いことが評価されたものもある（コラム 8 参照）。

コラム 8:校舎・設備整備の好事例 ～雲南財經大学～

雲南財經大学に円借款資金を投じて建設された図書館は清華大学の設計によるものであるが、非常に品質もよく、国家建築工事項質銀賞を獲得した(報告書冒頭の写真)。本図書館の利用率は年々高まり、教育活動、実践の機会が増えた。また、以前はなかったランゲージラボ教室やマルチメディア教室が円借款で建設された教学実験棟にできたことも、大学の基礎教育の質の向上に大きく貢献したと考えられる。

教育設備に関しては、調達設備の単価がものにより大きく異なることから、単純に台数での比較はできない。実施機関および対象大学への聞き取り調査では、事業効果を損なわないよう調整のうえ、必要設備を調達時点で必要数納品したとのことであるので、それを以て概ね計画通りと判断した。調整の主な理由は、1) 海外借款プロジェクトに関する政策（主に税還付支出と関税の課税）が変更されたことにより、サプライヤーが落札した金額を越えない範囲内で調達設備の品目を減らした、2) 重症急性呼吸器症候群（SARS : Severe Acute Respiratory Syndrome）や四川大地震により調達が滞っている間に機材の陳腐化が進みニーズに合わなくなった、3) 製造停止になったため変更した等が挙げられる。

研修コンポーネントに関しては、研修期間を長期から短期に切り替えたことにより、大幅に人数は増加した。その主な理由は、大学の改革期にあり、大学の運営管理人材が必要だったうえ、短期で開催された大学運営管理に関する特設コースの効果があつたことや受益者が増えるといったことを総合的に判断したためである。特設コースの効果には、研修内容のみならず、日中大学間の協力と交流の向上につながったことを挙げる大学もあった。（コラム 9 参照）

コラム 9:研修コンポーネント実施の好事例 ～雲南大学～

雲南大学では研修コンポーネントをスムーズに進捗させ、教職員の資質向上のためにうまく活用するため、日本の大学との連絡窓口となる教員を設置し、105 名もの教職員を日本への研修に送り出すという成果を上げた。窓口教員は日本への留学経験があり、日本語を理解する。

当初は長期派遣し、学位取得を目指す研修を念頭に置いていたが、言葉の問題等を考慮し、また当時、学内でのニーズも高かったことから、本邦大学に設置された短期の大学運営管理特設コースを中心とすることに切り替えた。そのきっかけとなったのは、2005 年に JICA が開催した西安ワークショップ(本邦大学と対象大学とのマッチング会)であった。このワークショップで中央大学、東京経済大学との話が進み協定締結にまで友好関係は発展した。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

審査時に積算された総事業費は 7,520 百万円（うち円借款は 4,540 百万円）であったのに対し、実際は 7,381 百万円（うち円借款は 4,328 百万円）であり、アウトプットの増減を考慮しても計画内に収まった（98.2%）。

3.4.2.2 事業期間

審査時に計画された事業期間は、2002 年 3 月から 2005 年 3 月の 36 カ月であり、計画を大幅に上回った。これに対し実績は、2002 年 3 月から 2012 年 5 月の 122 カ月（338.9%）であった。

この間、2 度の期限延長申請により、計 2 年間貸付実行期限が延長された。遅延の最大の要因は教育設備の調達遅れである。上述した通り、海外借款プロジェクトに関する中国政府の政策（主に税還付支出と関税の課税）が変更されたことにより、サプライヤーが落札した金額を越えない範囲内で調達設備の品目を減らしたり、SARS や四川大地震により調達が滞っている間に機材の陳腐化が進みニーズに合わなくなった、または製造停止になったため変更した等が主な遅延理由である。これら遅延理由の根底には、1) 機器調達に関与するアクターが多すぎて、手続きも煩雑であったこと、2) パッケージ区分が大学別ではなく機材別であったため、ある大学で機材の変更が生じると全学に遅延が影響してしまったことが要因としてあった。

3.4.3 内部収益率

本事業の性格等に鑑み、内部収益率は算定しない。

上述の通り、総事業費はアウトプットの増減も考慮し、実績が計画内に収まっていると判断した。事業期間は、SARS や地震といった不測の事態が事業の大幅な遅延に間接的な影響を与えたと考えられるが、事業完成の定義¹³に従うと 338.9%の遅延となる。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

運営維持管理体制は審査時の計画通り整備された。雲南省政府がプロジェクト全体の監督およびプロジェクトの実質的な運営維持管理機関および対象大学におけるサブ

¹³ 事業完成の定義：①校舎等建設、②教育設備等整備、および③研修の 3 つのコンポーネントの完了をもって完成とする。各コンポーネントの完了の定義は以下の通り。

①建設の完了、②設置完了、③原則、中国人研修生又は日本人専門家の帰国。

プロジェクトの監理を行った。

また、各対象大学では学院弁公室¹⁴、財務処、インフラ建設処、人事処など、関係部署の指導幹部と責任者などをメンバーとする円借款事業弁公室を設け、プロジェクトの運営を行った。維持管理は、校舎や設備を利用する学院や実験室で責任者を定め、日常的な管理を行っている。すべての設備は学校の器具・設備管理に関する規定によって管理され、学校教務処設備課といった専門の部署が責任を負う体制となっている。

おおむね各大学では同じような体制で管理を行っているが、例えば、西南林業大学のように、事業を円滑に実施するために、「建設事業環境影響評価報告」「実験棟使用管理方法」「標本館管理規程」「工学実験棟使用管理方法」などを定めている大学もある。

3.5.2 運営・維持管理の技術

各大学とも、保守点検やメンテナンスを定期的に行っており、必要に応じてサプライヤーやメーカーに修理を委託するなど、技術面で大きな問題は生じていない。また、多くの大学が、サプライヤーが実施している維持管理研修などに担当者を参加させ、技術的な水準を維持している。雲南芸術学院のように、よりよいホール運営・維持管理のために、同種のホールや美術館に教師を派遣し、管理経験を学んだり、外国人専門家を招き研修を受けさせたりするといったケースもある。

3.5.3 運営・維持管理の財務

基本的に各学校の自己負担で維持管理がされている。維持管理の財務面は、雲南省においては省政府からの運営維持管理費に限定した補助金はなく、大学への一括補助金の一部と各大学の収入の中から運営維持管理費用を捻出している。各大学の維持管理状況を見る限り、メンテナンスが出来ずに放置されているという状況は発生しておらず、必要な資金は投入されていると考えられる。

表 18 各大学の維持管理費（年間）

単位：万元

	2009年	2010年	2011年
雲南大学	—	—	—
昆明理工大学	402.7	530.3	917.7
雲南師範大学	100	100	100
雲南農業大学	毎年 160～200 程度		
昆明医科大学	50	50	50
雲南財經大学	45	45	45
西南林業大学	130.3	168.0	165.1

¹⁴ ここでの「学院」とは、日本の大学における学部や研究科を指す。弁公室はオフィスのこと。したがって後述する円借款事業弁公室とは、本事業のプロジェクトオフィスのこと。

	2009年	2010年	2011年
雲南民族大学	40	0	13 (外壁の塗り替え)
雲南芸術学院	ほとんど無	5	7
雲南中医学院	不明	2.51	5.82
大理学院	40.4	257	527

出所：質問票回答

注1：雲南民族大学と雲南芸術学院のデータは、円借款に関する設備に限定した金額である。

注2：雲南大学については、支出のうち維持管理費だけを別に管理していないため、維持管理費の提示は不可能の由。

3.5.4 運営・維持管理の状況

全対象大学において、本事業で整備した校舎、設備共によく維持管理されている。いずれの大学も、主要機器については設備の管理台帳や保守・修理記録を整備しており、記録もきちんとつけられていた。

耐久年数を超えたもの（PC等）については、自己資金にて新しいものに更新しているが、その他の大型設備や高額な実験機器については、非常によくメンテナンスされており、利用率も高かった。利用率を上げるために、省内で設備共有のためのプラットフォームを整備し、他大学等にも利用を開放している点が挙げられる。

コラム 10: 設備利用率を高めるための取組

中国では高等教育機関における設備共有のためのプラットフォームが各省に整備されており、雲南省でも活発に利用されている。雲南中医学院に本事業で整備した設備も広く他大学の教員や院生の研究用にも開かれている。例えば、2008年～2009年にかけて、昆明医学院（現昆明医科大学）第一附属病院の教員が本事業で整備した分子測定器を利用し、サンプルの分子生物検査を行った。その論文は「The Heart Surgery Forum 13(5)」に掲載された。また、2010年には、昆明医科大学第三附属病院の院生の学位論文執筆に際して、雲南中医学院の設備が利用された。このように、既存の制度を利用し、本事業で整備した設備の利用率は非常に高く維持されている。また、広く雲南省の大学において利用されることにより、雲南省の教育・研究の質の向上にも貢献している。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業では、雲南省の対象大学において校舎・設備等の教育インフラ整備と研修等の実施を支援することにより、雲南省の高等教育の量的・質的改善を目指していた。本事業は、審査時、事後評価時双方の中国側の開発政策、開発ニーズ、および日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。有効性・インパクトについては、事業開始後事後評価時点に至るまでの間に学生数の増加が著しかったにもかかわらず、

教育・研究の量的対応、質的対応に関する指標は増加の傾向にあることから、高いと考えられる。アウトプットはおおむね予定通りに完成し、事業費も計画内に収まったが、事業期間が計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度と考えられる。また、本事業によって発現した効果の持続性に関しては、体制面、技術面、財務面のいずれについても特段の問題がなく、維持管理状況も非常に良いことから、持続性は高いと考えられる。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

本事業の特に日本における研修に参加することでできた研究者間のネットワークや研修で得た知識等に関して、各大学内部における情報共有等はよくされているが、他大学との共有が不十分である。訪日研修参加者のための情報共有プラットフォームづくりをすること（例えば、日本との共同研究が進んでいる雲南農業大学の研究に西南林業大学も協力して研究を行うなど）により、本事業によってできた日中の教育・研究分野での大学レベルの協力を更に効果的にすることが可能であると考えられる。

4.2.2 JICA への提言

実施機関の情報共有プラットフォームづくりの努力に継続的な協力ができれば望ましい。例えば、既存の「中国人材育成事業」のウェブページに各大学の特色や本邦研修参加者（特に研究目的で長期に滞在した教員）の研究テーマを掲載するなどして、ウェブページを日中の学術交流の場とするなどの充実化を進めるのも一案である。

4.3 教訓

本事業においては、以下2点が大きな要因となり、事業期間が大幅に遅れた。

- ①機器調達に関与するアクターが多すぎて手続きも煩雑であった。
- ②パッケージ区分を大学別ではなく機材別とした。

一般的に高等教育機関に設置される設備、機器の多くは、個々の研究室の細かなニーズに対応する必要のあるものが多いことから、大学別のパッケージにするなど、ある程度柔軟な対応の取れる調達パッケージの組み方あるいは支援方法を検討する必要がある。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット		
1. 校舎等建設	対象11大学計：211,610 m ²	対象9大学計：231,883.6 m ²
2. 教育設備整備	対象11大学	ほぼ計画通り
3. 研修	対象11大学計：342人	対象11大学計：591人
②期間	2002年3月～2005年3月 (36ヶ月)	2002年3月～2012年5月 (122ヶ月)
③事業費		
外貨	4,540百万円	4,328百万円
内貨	2,980百万円 (198.7百万円)	3,052.5百万円 (199百万円)
合計	7,520百万円	7,381百万円
うち円借款分	4,540百万円	4,328百万円
換算レート	1元 = 15円 (2001年9月現在)	1元 = 15円 1米ドル = 8.3元 (2001年9月現在)

中華人民共和国

内陸部・人材育成事業

(地域活性化・交流、市場ルール強化、環境保全) (貴州省)

外部評価者：OPMAC株式会社 村山なほみ

0. 要旨

本事業は、貴州省の対象大学において校舎・設備等の教育インフラ整備と研修等の実施を支援することにより、貴州省の高等教育の量的・質的改善を目指していた。本事業の目的は、審査時、事後評価時双方の中国の開発政策、開発ニーズ、および日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。有効性・インパクトについては、事業開始後、事後評価時点に至るまでの間に学生数の増加が著しかったにもかかわらず、教育・研究の量的対応（校舎面積、教育設備額）、質的対応（重点学科・実験室の指定数、論文数等）に関する指標は増加の傾向にあることから、高いと考えられる。アウトプットは各大学のニーズに応じて増加し、事業費は計画を上回ったが、その理由はアウトプットの増加等による妥当なものであった。一方、重症急性呼吸器症候群（SARS：Severe Acute Respiratory Syndrome）や四川大地震の影響もあったが、事業期間が計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度と考えられる。また、本事業によって発現した効果の持続性に関しては、体制面、技術面、財務面のいずれについても特段の問題がなく、維持管理状況も非常に良いことから、持続性は高いと考えられる。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



貴州財経大学 学術交流センター

1.1 事業の背景

貴州省は、第9次5カ年計画期間（1996年～2000年）中には年平均9.6%程度の国内総生産（以下、GDP）成長率を達成したものの、一人あたりGDPは2,865元（2001

年)と、全国平均(7,543 元)を大幅に下回り、最貧省にランクされていた。貴州省第10次5カ年計画(2001年~2005年)では年平均GDP成長率9%程度、一人あたりGDP 3,844 元(2005年)を目標とし、経済成長・産業構造調整の面では、エネルギー産業、原材料鉱業、ハイテク産業を重点産業としていた。同目標の達成には高等教育拡大が必要となっており、2005年までに高等教育就学率を9%(2001年:7.3%)、高等教育機関在学者数を33.1万人前後(うち普通高等教育15万人前後)にまで引き上げる方針であった。

1.2 事業概要

貴州省において地域活性化、市場ルール強化、および環境保全において重要な役割を果たす8大学¹において、ハード面改善(校舎・設備等の教育インフラ整備)およびソフト面強化(研修等の実施)への支援を行うことにより、貴州省における高等教育の量的・質的改善を図り、中国における市場経済化・格差是正に寄与する。

円借款承諾額／実行額	4,593 百万円／4,526 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2003 年 3 月／2003 年 3 月
借款契約条件	金利 2.2%、返済 30 年(うち据置 10 年)、 (研修部分は金利 0.75%、返済 40 年(据置 10 年)) 一般アンタイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／貴州省人民政府
貸付完了	2010 年 7 月
本体契約	—
コンサルタント契約	—
関連調査(フィージビリティ・スタディ:F/S)等	1. F/S:「可行性研究」(作成者:中国投資諮詞 公司・実施年:2002 年 5 月) 2. JICA 報告書: ①「中国 2001 年度人材育成事業に係る案件実施 支援調査(2003 年 8 月)」 ②中華人民共和国「人材育成事業研修支援調査」 (2004 年 3 月) ③「案件実施支援調査(SAPI) 内陸部・人材 育成事業 中国(2005 年 5 月)」

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

村山 なほみ(OPMAC 株式会社)

¹ 審査時の対象大学は、1)貴州大学、2)貴州工業大学、3)貴州師範大学、4)貴陽医学院、5)遵義医学院、6)貴陽中医学院、7)貴州財經大学、8)貴州民族大学であったが、2010年に貴州大学と貴州工業大学が合併したため、事後評価時点での対象大学の数は7大学となった。

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2012年8月～2013年9月

現地調査：2013年3月15日～4月3日、2013年5月27日～6月3日

3. 評価結果（レーティング：A²）

3.1 妥当性（レーティング：③³）

3.1.1 開発政策との整合性

中国は2001年12月にWTO加盟を果たし、審査時点において、産業構造調整を通じた高い経済成長や改革・開放を目指していた。一方、沿岸部と内陸部・農村部と都市部の格差問題も課題となっていた。さらに、開発が進むにつれ深刻化する環境問題に対し、行政による取り組みだけでなく、高等教育機関等における人材育成・環境保全研究等、幅広い取り組みが必要となっていた。

本事業は、貴州省の重点産業に関する高いスキルを有する人材育成を通じ産業構造調整への対応を図るとともに、法律・金融・貿易分野等における高度な人材育成を通じて、WTO加盟後の市場ニーズと国際競争に柔軟に対応し、かつ沿岸部と内陸部および農村部と都市部の格差問題への是正を図ろうとするものであった。さらに、大気汚染や水環境の悪化等の環境問題に対応できる人材の育成や環境保全研究等を行うことにより、環境保全にかかる諸ニーズにも対応しようとするものであった。これは、審査時点の第10次5カ年計画、全国教育事業第10次5カ年計画、西部大開発、貴州省第10次5カ年計画および貴州省教育第10次5カ年計画に沿うものであった。

事後評価時点においては、第12次5カ年計画、全国教育事業第12次5カ年計画、西部大開発、貴州省第12次5カ年計画、貴州省教育第12次5カ年計画に加え、国家中長期教育改革・発展計画綱要（2010～2020年）が策定され、引き続き、高い経済成長や改革・開放のさらなる深化等を目指し、それを支える人材の育成や地域格差の是正が推進されている。

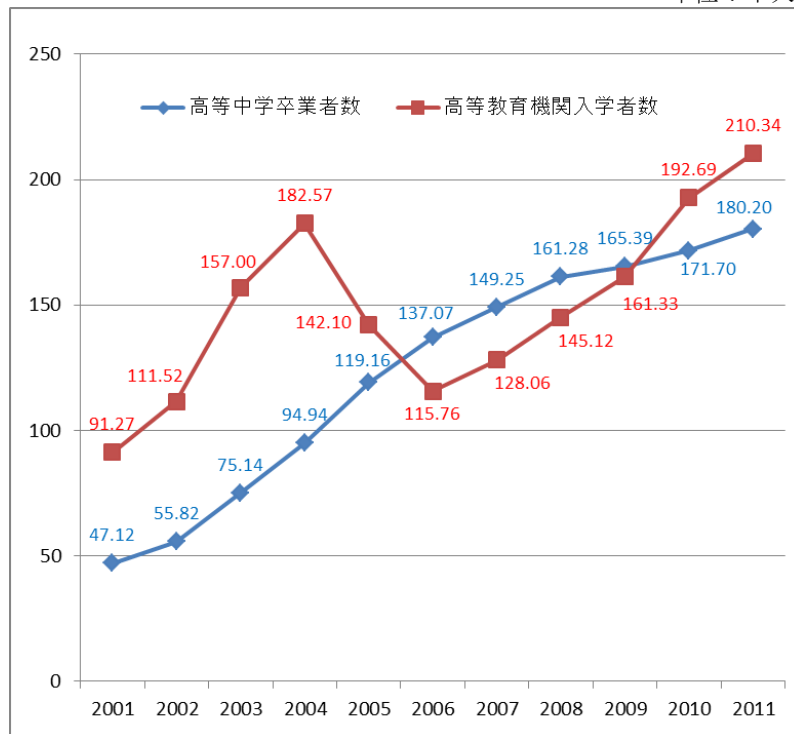
3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点においては、中等教育修了者の増加に伴い、高等教育に対する量的ニーズが高まっていたが、受け入れる高等教育機関の校舎設備や教員の不足等が課題であった。これに対応するには、高等教育機関のハード面、ソフト面、財務面での強化が必要とされていた。したがって、ハード面・ソフト面での強化を支援する本事業の整合性はあったといえる。

² A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

³ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

単位：千人



出所：貴州省政府

注：高等中学とは日本における高等学校に相当する。高等教育機関には、職業技術学院、大学（専科）、大学（本科）、大学院が含まれる。ここでは、大学院を除いた機関を指す。

図 1 高等中学卒業者数と高等教育機関入学者数

貴州省では事業開始後、順調に高等教育機関入学者数が伸びていたが、2000年代半ばに一時的な停滞期があり、近年、再び急激に増加している（図 1 参照）。この一時的な停滞は、高等教育機関入学者数が急激に伸びたために、教育インフラの整備が追い付かず、教育インフラが整うまで、受験者数を制限したことによる。本事業による校舎の建設や設備の調達が各大学で完成し始める頃から入学者数は増加に転じている。事後評価時点においては、高等中学卒業者および高等教育機関入学者数は、審査時点での 2006 年需要予測（高等中学卒業者数：141,700 人、高等教育機関入学者数：116,200 人）を上回る増加を見せており、量的拡大のニーズが高まっていることがわかる。特に貴州省における高等教育のニーズは、「9+3 計画」⁴の実施により大幅に増加した。

貴州省では一人当たり GDP は 2,865 元（2001 年）から 16,413 元（2011 年）と飛躍的に所得水準が向上しているが、依然として全国平均（29,992 元：2011 年）を大きく下回っており⁵、事後評価時点においても 1) 地域活性化、2) 市場ルール強化、3) 環境保全の観点からの高等教育の量的・質的拡大ニーズがある。

⁴ 貴州省教育「9+3」計画：9 年制義務教育を確実に実施し、3 年制中等職業教育の無償化を実行するもの。

⁵ 全国 GDP：2013 年 4 月 12 日閲覧 <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2011/indexeh.htm> 貴州省 GDP：貴州省統計年鑑 2012

また、本事業の実施時期は、学生募集拡大や高等教育機関の配置・構造を最適化する時期に当たり、資金援助のタイミングが非常によかったといえる。現在も、引き続き改革が行われており、本事業は大学の開発ニーズとの整合性を有している。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

審査時点の ODA 大綱では、アジア地域への支援、人材育成分野での支援を重視しており、日本の援助政策との整合性を有している。

また、審査時の対中国経済協力計画、海外経済協力業務実施方針、国別業務実施方針においては、いずれも人材育成を重視し、なかでも改革開放支援（市場ルール）、環境保全、地域活性化（日中の交流を含む）に重点を置いていた。よって、本事業は日本の援助政策との整合性を有している。

以上より、本事業の実施は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁶（レーティング：③）

本事業では、対象大学の校舎・設備等の教育インフラ整備および研修等の実施を支援することにより、貴州省における高等教育の量的・質的改善を図ることが目指された。通常、有効性の判断には、事業目的に関する指標の改善状況を確認する。しかし、貴州省には 2011 年現在 48 大学あり、対象大学はそのうちの 8 校（貴州大学と貴州工業大学の合併により、事後評価時点では 7 校）にしか過ぎないことから、本事業が貴州省全体の高等教育の量的・質的改善に直接的に影響を及ぼすことは難しい。よって、本事後評価においては、対象大学の教育・研究の量的・質的改善を有効性で分析することとした。

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事後評価においては、本事業の範囲が、校舎建設、設備整備、研修の 3 コンポーネントであることから、これらと直接関係がある指標により分析を行った。具体的には、量的対応については、校舎面積、学生一人あたり教育設備額および校舎・設備の利用率を分析することにより、学生の増加傾向に対し、本事業がどのような貢献をしたか（有効性）を判断することとした。

また、質的対応には、学生一人あたり床面積・教育設備額により教育環境の側面を分析し、重点学科・重点実験室数、論文数、研究プロジェクト数、発明特許数など、教育・研究面の実績に本事業がどのように貢献したかを分析した。

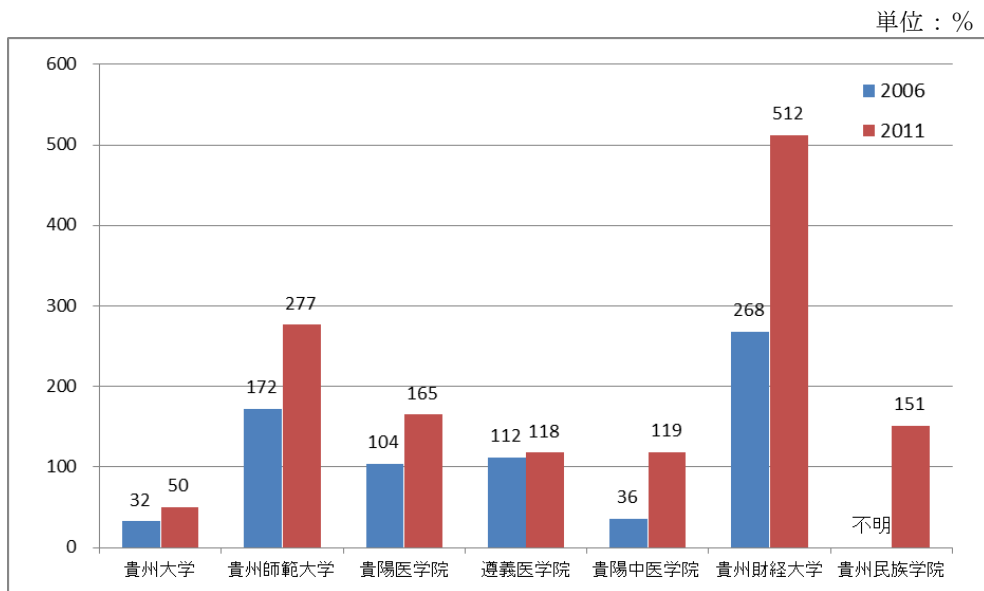
⁶ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

3.2.1.1 量的対応

(1) 学生数の変化

中国では、中央政府が「21世紀に向けた教育振興行動計画」（1998年）において、当時9.8%だった大学進学率を2010年までに15%に引き上げることを目標に掲げて以来、高等教育機関数や学生数が急増している。この間、貴州省においては高等教育機関数が37校（2001年）から48校（2011年）に増加し、在学学生数も19.08万人（2001年）から42.37万人（2011年）に増加した（222%増）。

対象大学における学生数の増加は、省全体の増加ほどではないが、2倍以上に増加している。下図は2001年の学生数を基準とし、2006年と2011年の在学学生の増加率を示したものである。対象大学全体で、56,928人（2001年）から136,078人（2011年）へと、10年間で79,150人増加している（139%増）。



出所：質問票回答に基づき評価者作成

図 2 対象大学における在学学生の増加率

(2) 校舎面積の変化

上記(1)で確認した学生数の増加に対し、各対象大学は、教育・実験棟、図書館、体育館などを整備し、対応してきた。中国の多くの地域で学園都市（大学城）を建設しているが、貴州省においても花溪大学城などを建設し、現在、キャンパス移転の途上にある。既に移転しているか否かにより、2011年の実績や増加率、本事業の占めるシェアに差があるが、いずれの大学も校舎面積は増加しており、今後も増加する予定である。校舎面積のうち本事業の占める割合は、4.3%から21.5%となっている（表1参照）。本事業は、必ずしも大きな割合を占めているとは言えず、貴州省の場合は、キャンパス移転がされていない市街地に所在する大学において本事業のシェアが大きい。

いという傾向を示している。

ただし、ほとんどの大学が、学校の規模拡大のタイミングに本事業を実施したことにより、施設不足の緩和に貢献したと質問票に回答しており、本事業による校舎整備の貢献は一定程度あったと考えられる。

表 1 対象大学の建物面積の変化

単位：m²

	基準値 (2001年)	実績値 (2011年)	増加率 (%)	事業対象部分	本事業シェア (%)
貴州大学 (貴州工業大学)	187,149 (115,569)	538,718	78	36,000	6.7
貴州師範大学	196,100	609,886	211	26,138	4.3
貴陽医学院	45,424	537,460	1,083	29,876	5.6
遵義医学院	54,443	126,547	132	16,132	12.7
貴陽中医学院	73,310	93,331	27	20,070	21.5
貴州財經大学	68,801	318,289	263	32,704	10.3
貴州民族大学	46,432	150,828	225	25,000	16.6

出所：基準値については JICA 審査時資料、実績については質問票回答

(3) 教育設備額の変化

貴州省においては、学生数の増加に対し、校舎の床面積のみならず、教育設備についても全対象大学で年々増加している。中国教育部が定める普通本科大学設置前提規程（教発[2006]18号）によれば、教育設備は、理科系学部は学生一人当たり 5,000 元以上、人文、社会学部は 3,000 元以上、体育、芸術学部は 4,000 元以上を備えることとされている。対象大学においては、事業実施前はいずれの大学もこの基準を満たしていなかったが、事業実施後は全大学でこの基準を達している。本事業による教育設備整備額は総額 30 億 6,300 万円であり、2011 年の対象大学在学学生数合計は 136,078 人であるから、単純計算では、2011 年時点での本事業対象大学の学生一人あたりの教育設備の裨益は約 22,510 円（1 元=15 円の場合 1,500 元程度）であり⁷、かなりのウェイトを占めている。このことから、教育設備額の増加に、本事業はかなり貢献したものと考えられる。

⁷ 細かいデータを入手することが困難であったため、単純に 2011 年時点の学生数で割ったが、それぞれの大学における完了時期の金額と学生数から割り出すと、より裨益が大きかったと考えられる。

表 2 学生一人あたり教育設備額

単位：元

	基準値(2001年)	実績値(2006年)	実績値(2011年)
貴州大学 (貴州工業大学)	4,080 (4,320)	9,310	9,605
貴州師範大学	3,379	4,700	9,400
貴陽医学院	4,370	7,073	21,400
遵義医学院	3,000	6,550	7,299
貴陽中医学院	4,375	5,867	6,750
貴州財經大学	3,236	7,045	7,853
貴州民族大学	4,281	5,076	6,269

出所：質問票回答

また、校舎や教育設備が充実したことにより、2007年に中国教育部が実施した「本科大学教学水準評価」において、全対象大学で「優秀学校」の称号を得ている⁸。校舎や教育設備の充実は、必ずしも本事業の実施のみの成果ではないが、本事業で整備した校舎や教育設備が学校運営環境の改善に役立ったという意見は、各大学から出されている。

(4) 校舎・設備の利用率

上記の通り、校舎面積や学生一人あたり教育設備額は増加しており、学生数の増加に対し、量的な対応がなされている。しかし、校舎や設備が実際に利用されていなければ有効性を論じることはできない。

表 3 は、対象大学の主要校舎利用率を表しているが、いずれの大学も校舎が完成し、完全に利用できる体制が整ってからは、90%以上の利用率となっており、非常に高い。

表 3 主要校舎利用率

単位：%

	2005年	2006年	2009年	2011年
貴州大学	—	85	95	100
貴州師範大学	—	100	100	100
貴陽医学院	100	100	100	100
遵義医学院	0	100	100	100
貴陽中医学院	未完成	90	90以上	95
貴州財經大学	90以上	90以上	90以上	90以上
貴州民族大学	100	100	100	100

出所：質問票回答

表 4 主要設備利用率

単位：%

	2005年	2009年	2011年
貴州大学	60	95	98
貴州師範大学	100	95	96
貴陽医学院	90	90	92
遵義医学院	85	90	90
貴陽中医学院	75	90以上	95
貴州財經大学	90以上	90以上	90以上
貴州民族大学	100	90	70

出所：質問票回答

⁸ 中国教育部により導入された高等教育評価制度。5年に1度、大学運営や教育の質等に関する評価を行う。第1期の評価が2003年～2008年に実施された。評価結果は4段階であり「優秀」は最も高い評価である。

表 4 は、対象大学における主要設備の利用率を示している。設備についても利用率は非常に高い。貴州民族大学は、近年、設備の利用率が下がっているが、これは学部生用 PC 等、既に耐用年数を超えた設備を徐々に利用しなくなっていることに起因する。既に耐用年数を超えているものであることから、特段の問題はないと考えられる。また、既に耐用年数を超えた設備は、再利用されているものもある（コラム 1 参照）。

これまで考察した通り、量的対応については、対象大学において、学生数は少ない大学では 50%（貴州大学）、多いところでは 512%（貴州財経大学）と急増しているにもかかわらず、いずれの大学においても学生一人あたり教育設備額は増加している。また、校舎面積も全対象大学において増加している。校舎・設備の利用率も非常に高い。校舎建設に関しては、上述の通り、本事業シェアはあまり大きいとは言えないが、ほとんどの対象大学が、学校の規模拡大のタイミングに本事業を実施したことにより、施設不足の緩和に貢献したと意見している。以上より、校舎面積、教育設備額が増加しており、校舎・設備の利用率も高いことから、学生の増加傾向に対し、本事業が量的対応に大いに貢献したと考えられる。

コラム 1: コンピュータの再利用

貴州民族大学と貴州財経大学では、本事業で整備した校舎や設備の稼働率は高いが、PC は機材の更新が早いいため、本事業で調達した PC は既に自己資金で入れ替えをしている。しかし、大学の实践教学部の教員が、本事業で調達した PC から利用可能な部品を回収し、自ら組み立てなおしたものを貧しい山間部農村の小中学校に寄付した。このことにより、寄付された小中学校にも本事業の裨益が拡大している。

3.2.1.2 質的対応

(1) 学生一人あたり床面積・教育設備額

普通本科大学設置前提規程（教発[2006]18号）では、学生一人あたりの校舎床面積の 2006 年国家基準は 30 m² 以上と定められている。ほとんどの対象大学で、2011 年時点ではこの基準に達していない。また、一部の大学に関しては、2001 年時点より悪化している場合もある。その主因は、急激な学生数の増加であるが、貴州民族大学を除く、全ての対象大学で新キャンパスを建設する計画があり、一部の大学では既に建設を開始していることから、近々、床面積の問題は解消する見込みである。ただ、本事業による一人あたり面積増加量は必ずしも大きくないことから、本事業が学生一人あたり床面積の増加に寄与しているとは言い難い。

表 5 学生一人あたり床面積

単位：m²

	基準値 2001 年	実績値 2011 年	
		一人あたり面積	本事業による一人あたり面積増加量
貴州大学 (貴州工業大学)	10.9 (10.7)	13.7	0.92
貴州師範大学	24.0	19.5	0.83
貴陽医学院	7.6	36.9	2.05
遵義医学院	7.9	13.1	1.67
貴陽中医学院	11.6	9.2	1.97
貴州財經大学	13.4	16.6	1.71
貴州民族大学	7.5	12.6	2.10

出所：質問票回答

一方、学生一人あたり教育設備額については、表 2 で確認した通り、改善しており、本事業による影響も大きい。今後、床面積が増加することなども勘案し、総合的に判断すると、教育環境は一時的に若干の悪化は見られるものの、全体の傾向としては改善の方向に向かっているといえる。

(2) 重点学科・重点実験室数の変化

中国においては、1993 年に国家教育委員会により「高等教育機関および重点学科の整備に関する若干の意見」が策定されて以来、国家の発展戦略に深く関連する学科や社会公益性のある学科を中心に、国際的な教育・研究レベルに引き上げるため、国家や省が重点的に資金投入を行う重点学科や重点実験室を指定している（表 6、表 7 参照）⁹。

表 6 重点学科数

単位：学科

	基準値	目標値	実績値	
	2001 年	2006 年	2006 年	2011 年
貴州大学 (貴州工業大学)	国家級 0、省部級 11 国家級 0、省部級 9	国家級 3、省部級 20 国家級 4、省部級 17	国家級:1、省部級:23	国家級:1、省部級:33
貴州師範大学	国家級 0、省部級 5	国家級 0、省部級 8	国家級:0、省部級:8	国家級:0、省部級:13
貴陽医学院	国家級 0、省部級 6	国家級 2、省部級 10	国家級:0、省部級:7	国家級:0、省部級:7
遵義医学院	国家級 0、省部級 4	国家級 2、省部級 7	国家級:0、省部級:3	国家級:0、省部級:5
貴陽中医学院	国家級 0、省部級 4	国家級 6、省部級 8	国家級:0、省部級:5	国家級:1、省部級:27
貴州財經大学	国家級 0、省部級 3	国家級 0、省部級 6	国家級:0、省部級:4	国家級:0、省部級:7
貴州民族大学	国家級 0、省部級 4	国家級 0、省部級 10	国家級:0、省部級:6	国家級:0、省部級:6

出所：質問票回答

⁹ 国家が指定するものは国家級、「省」や教育部のような「部」が指定するものは省部級。

対象大学においては、国家級重点学科の指定数は目標を達成できていないが、省部級重点学科の認定数は目標の 86 学科を上回る 98 学科（2011 年実績）に及んでいる。特に、本事業の実施は、貴州大学の国家重点学科となった農薬学科の発展を促進し、関係する実験室の整備にも寄与している。

表 7 重点実験室数

単位：室

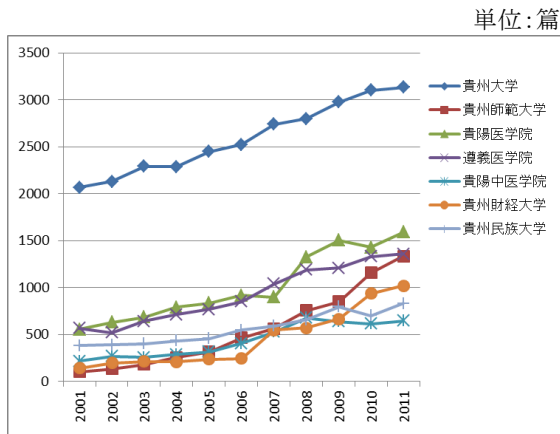
	基準値	実績値	
	2001 年	2006 年	2011 年
貴州大学 (貴州工業大学)	国家級:0 省部級:10 国家級:0 省部級:8	国家級:0 省部級:25	国家級:0 省部級:35
貴州師範大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1	国家級:1 省部級:5
貴陽医学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0	国家級:3 省部級:4
遵義医学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:2	国家級:0 省部級:3
貴陽中医学院	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:5
貴州財經大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:1	国家級:0 省部級:3
貴州民族大学	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:0	国家級:0 省部級:2

出所：質問票回答

重点実験室については、目標値は設定されていないが、2001 年時点では、貴州大学（旧貴州工業大学も含む）のみ、18 省部級重点実験室が存在しただけであったが、2011 年にはすべての対象大学に重点実験室が設置され、その数は、国家級が 4、省部級が 57 にまで増加している。重点学科、重点実験室の認定に際しては、認定審査において設備の充実度等（図書館などの整備状況も含む）も審査基準にあることから、本事業による校舎や設備の整備がこれらの認定に寄与したとの指摘が多数あった。

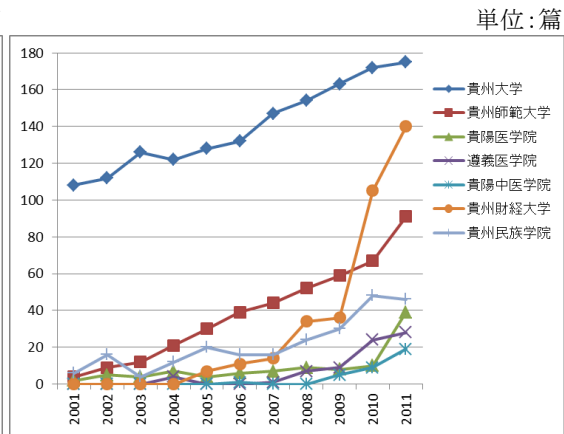
(3) 論文数、研究プロジェクト数、発明特許数など

中国国内発表論文、SCI (Science Citation Indicators) 等掲載論文は、いずれの大学も増加傾向にある（図 3、図 4 参照）。もともと論文数の多い貴州大学はコンスタントな増加であるが、その他の対象大学では、2007 年、2008 年頃を境に急激に増加していることが特徴である。特に SCI 等国際的に評価されているジャーナルへの掲載論文数は、本事業の設備調達完了後に増加している。



出所：質問票回答

図 3 中国国内発表論文数



出所：質問票回答

注：SCI (Science Citation Indicators),
EI (Engineering Index), ISTP (Index to Scientific & Technical Proceedings)

図 4 SCI, EI, ISTP 掲載論文数

本事業と関連のある論文も多数ある。特に貴州民族大学 (78 篇)、貴陽中医学院 (54 篇、うちSCI等掲載論文 4 篇)、遵義医学院 (21 篇、うちSCI等掲載論文 2 篇) では、本事業と関連のある論文が多い¹⁰。本事業との関連性は、調達した設備により高度な実験が可能となり論文を発表できたもの、訪日研修後に研修成果を活かして論文を発表したものなどである。また、研修先の教員 (本邦大学教員) と半年間の滞在中に共同研究をし、SCIレベルのジャーナルに論文が掲載されたものなどもある (コラム 2 参照)。

コラム 2: 本邦研修が論文・研究プロジェクトに寄与した例 ～貴陽中医学院～

貴陽中医学院から派遣され本邦大学で比較的長期に研修を行った教員により、様々な和漢医薬と西洋医学の融合の試みが行われている。

例えば、電気生理細胞活動の研究 (神経にかかる研究) を行った教員は、福島医科大学での 1 年半の研修を経て、帰国後、省レベルの資金援助や国家レベルの研究に携わっている。現在は鍼灸治療に西洋医学における神経の考え方を取り入れ、鍼灸と漢方薬の組み合わせにより治療効果の研究を行っている。また、この研究成果は大学院生の教育にも活かされており、学生たちは西洋医学と中医学を融合した学問を行うことができる。

また、富山大学で和漢薬の研究を行った教員は、中国少数民族が使用している伝統薬で B 型肝炎やエイズを治療する研究を行い、権威あるジャーナルに論文を発表したり、日本で学会発表を行ったりし、特許申請もしている。さらに、2010 年には貴陽中医学院に富山大学の指導教官を招聘し、講義をしてもらうなど、日本の指導教官とは現在も交流が継続している。

研究プロジェクト数については、全大学で大幅に増加している (表 8 参照)。例えば、貴陽医学院では、本事業で調達した設備を使用し、合わせて 81 件の国家自然科学基金、貴州省科学技術難関突破プロジェクト等の科学研究プロジェクトを獲得した。

¹⁰ 括弧内論文数は本事業との関連性が認められるものの累計数。

これらのプロジェクトにより、貴州省科学技術成果 1 等賞、貴陽市科学技術成果 1 等賞、貴陽市科学技術 2 等賞、貴陽市科学進歩賞 3 等賞、貴州省医学会科学技術賞 2 等賞を獲得した。このことから、本事業は研究レベルの向上に一定程度の貢献をしたと考えられる。

表 8 研究プロジェクト数

単位：項

	基準値(2001年)	実績値(2006年)	実績値(2011年)
貴州大学	18(国家級)	46(国家級)	83(国家級)
貴州師範大学	56	79	216
貴陽医学院	101	212	270
遵義医学院	67	197	251
貴陽中医学院	76	196	314
貴州財經大学	17	52	128
貴州民族大学	51	80	302

出所：質問票回答

注：貴州大学の数値は国家級の研究プロジェクトのみの数値。他大学の数値は、国家級と省部級の合計値。

社会貢献項目数についても、いずれの大学も増加傾向である(表 9 参照)。例えば、貴州財經大学では、図書館および貴州省省情資料室の整備後、その豊富な資料を利用して、教授陣が積極的に貴陽市政府や貴州省政府に政策提言をするようになった。提出された提案の受入数は年々上昇し、一部の教員は政府の諮問委員となり、貴州省の財政管理における貴州財經大学の存在感が高まっている。

また、貴州師範大学の分析・測定検査センターに本事業で調達した設備で、毎年、貴州省にある大学・学院、科学研究院・研究所、公安、刑事事件の捜査、司法、地方人民代表大会立法等の機関や個人に 3,000 余の測定検査サービスを提供、50 余の製薬企業に製品品質向上サービスを提供している。さらに、毎年 100 社あまりの企業に薬品測定試験サービスを提供し、製品の原材料仕入れ、製品の品質確保に必要な技術支援をしている。

さらに貴州師範大学では、コラム 3 にあるように、研究のための文献資料などをデジタル化し、省の科学技術文献共有プラットフォームを通じて共有している。このプラットフォームは、本事業で調達したネットワーク情報設備を活用しており、社会サービス項目においての本事業のインパクトを象徴するものである。

表 9 社会貢献項目数

単位：項目

	基準値(2001年)	実績値(2006年)	実績値(2011年)
貴州大学	不明	45	91
貴州師範大学	2	23	149
貴陽医学院	1	2	2
遵義医学院	1	2	3
貴陽中医学院	4	6	7
貴州財經大学	3	7	38
貴州民族大学	23	45	85

出所：質問票回答

コラム 3: 貴州省科学技術文献共有プラットフォーム ～貴州師範大学～

貴州師範大学図書館は、本事業で調達したネットワーク情報設備を活用して、「貴州省科学技術文献共有プラットフォーム」構築に参加し、ネットワークを通じて省内の高等教育機関、科学研究所・研究所、新素材研究拠点といった機関にデジタル情報リソースサービスを無料で提供し、分野を超えた文献資料の共有を実現している。

本事業と関連のある研究成果の受賞状況について確認したところ、貴州大学の「農作物の間の土壌による病虫害を防止するための薬剤の研究と応用」（国家科学技術進歩賞二等賞：2007年）を始め、本邦研修帰国後に教員がプロジェクトに参加したり、本事業で調達した設備・施設を利用しているものなどが多数挙げられた。発明特許数は、特に医学系、理工系学部をもつ大学で増加している（表 10 参照）。

表 10 発明特許数

単位：件

	基準値(2001年)	実績値(2006年)	実績値(2011年)
貴州大学	13	20	28
貴州師範大学	0	10	13
貴陽医学院	5	17	32
遵義医学院	0	1	2
貴陽中医学院	0	4	6

出所：質問票回答

注：本表には発明特許の実績があった大学のみを掲載している。

学部学科数と大学院専攻数についても、いずれの大学も増加傾向である（表 11 参照）。2011年までの実績では貴州民族大学には大学院が設置されていないが、2012年に承認され、現在は、貴州民族大学にも大学院（修士課程）が設置されている。また、貴州財經大学では、本邦研修に参加した教員の国際交流経験を基に、国際会計などの専攻を新設したり、日本語コースも開設し、「貴州省日本語教育研究会」を設立した。一部の大学においては、これら学科・研究科の設置数の増加に、本事業が直接的な影響を与えたといえる。

表 11 学科数・研究科数（修士・博士）

	基準値	実績値	
	2001年	2006年	2011年
貴州大学	学部専攻：91 修士課程：86 博士課程：4	学部専攻：122 修士課程：213 博士課程：36	学部専攻：137 修士課程：241 博士課程：56
貴州師範大学	学部専攻：38 修士課程：15 博士課程：0	学部専攻：49 修士課程：40 博士課程：0	学部専攻：56 修士課程：92 博士課程：0
貴陽医学院	学部専攻：11 修士課程：26 博士課程：0	学部専攻：16 修士課程：34 博士課程：1	学部専攻：30 修士課程：43 博士課程：6
遵義医学院	学部専攻：12 修士課程：14 博士課程：0	学部専攻：19 修士課程：17 博士課程：0	学部専攻：24 修士課程：13 博士課程：0
貴陽中医学院	学部専攻：4 修士課程：11 博士課程：0	学部専攻：8 修士課程：15 博士課程：0	学部専攻：9 修士課程：21 博士課程：0
貴州財經大学	学部専攻：17 修士課程：0 博士課程：0	学部専攻：32 修士課程：21 博士課程：0	学部専攻：49 修士課程：40 博士課程：0
貴州民族大学	学部専攻：17 修士課程：0 博士課程：0	学部専攻：37 修士課程：0 博士課程：0	学部専攻：72 修士課程：0 博士課程：0

出所：質問票回答

以上より、質的対応については、学生一人あたり床面積・教育設備額が改善傾向にあることから、教育環境の改善が徐々に進んでいるといえる。本事業で校舎や実験機材等の設備を整備したことは、特に教育設備については大いに貢献、床面積については一定程度の貢献があったものと考えられる。

また、重点学科・重点実験室の指定数の増加には、本事業の影響は大きい。論文数や発明特許などの数の増加についても、本事業の設備を利用した実験・分析により論文が執筆されたものや本事業の本邦研修に参加した教員により論文が執筆されたものも多数含まれている。これらの事項より、教育・研究の質の向上に本事業が大きく貢献しているものと考えられる。

3.2.2 定性的効果

本事業の定性的効果として、(1)教育環境の改善による学校評価の向上、(2)博士保有率の向上、(3)教育手法の改善などが挙げられる。

(1) 教育環境の改善による学校評価の向上

貴州省教育庁によれば、7校の対象大学は前述のとおり、2007年に実施された中国教育部の「学部生教育水準評価」においていずれも「優秀」評価を得た。例えば、貴

州財経大学では、2006年に実施された評価において、実践教育の項目がBであったため、本事業を活用して実験室の整備に注力したところ、2007年には全項目でA評価を得て、「優秀学校」と評価された。これを契機に、他の施設・設備の整備も加速的に発展し、最終的には「国家経済管理類教育モデルセンター」¹¹に指定された。本事業は、当大学の発展のきっかけとなったといえる。

また、貴州大学が211工程¹²に選定されるに当たっては、設備の整備等の点で間接的に本事業の貢献がみられる。

加えて、優秀校としての評価や211大学への指定など、大学の社会的評価が高まったことにより、学生の就職率が向上したという意見もあった。

(2) 博士保有者の増加

本邦研修の参加者は、当初想定していた長期の派遣を減らし、短期の大学管理運営コースへの派遣を増やしたことから、大幅に増加した。とはいえ、貴州省では、比較的中長期の「研究」目的の研修参加者も多くいた。その多くが、半年から1年程度、本事業を活用して本邦大学の研究室に所属し、その後、研修先の大学またはより研究テーマを掘り下げるのにふさわしい大学の博士課程に入学し、自己資金や大学等が提供する奨学金により、研究を継続している点が特徴である。具体的な数値は明らかではないが、各大学に何人かはこのようなケースがあり、本事業が各大学の博士保有者の増加に一定の役割を果たしたと考えられる。

(3) 教育手法の改善

主に研修コンポーネントの効果として、日本における研究や教育方法等が参考になり、自身も取り入れているという教職員が多かった。特に、従来中国では大教室での講義が中心であったが、ゼミ形式を導入したという事例が多かった。研修帰国後に「音楽修士課程におけるセミナー教育モデルの応用」という研究を行い貴州省教育庁省・部級レベルの賞を2011年に受賞した事例もあった（コラム4参照）。

¹¹ 高等教育の実験教育改革を進め、高等教育の品質を高めるために教育部により設置されたもの。国家レベル実験教育モデルセンターに指定されるには、自己申請、許認可、整備、評価・検収の段階を経ることとされている。貴州財経大学经济管理実験センターは经济管理類で2013年に検収に合格した。

¹² 211工程とは、「21世紀に向けて中国全土に100余りの重点大学を構築する」ということから名づけられた国家プロジェクト。中央政府による「211工程」対象校としての指定は、教育、研究、管理の各方面で先進レベルにあると位置付けられる。（出所：「平成22年版中国の高等教育の現状と動向」独立行政法人科学技術振興機構 中国総合研究センター）

コラム 4: 帰国後の研修内容の研究・教育への応用例 ～遵義医学院～

遵義医学院では、基礎医学院免疫学研究室の教授が本事業を通じて、日本で半年間の研修を行った。同教授は自ら熊本大学にコンタクトし、冬休みを利用して自らの研究プロジェクトをやり遂げ、また主催する「高親和性抗体の産出する分子の仕組み」という課題の研究を完成させた。帰国後、同教授は基礎医学教育の中堅となり、教育と研究の両面で重要な任務を担っている。また、外国語学院の教員は山口大学で半年間の研修を受けた。その間、指導教官に従い、国際日本語能力試験にかかるソフト開発の研究を手伝い、資料収集とデータ分析を行った。帰国後は日本の進んだ教育理念や指導方法を当校の日本語教育に活用している。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) 省レベルの高等教育へのインパクト

貴州省全体の高等教育における量的対応については、いずれの指標も増加傾向にある。ただし、学生一人あたり床面積については、大きく改善した後、ほぼ横ばいか若干の悪化が見られ、本事業による校舎建設が省全体にインパクトを与えたとは言い難い。

表 12 省レベルの定量的効果

目的	指標名	基準値 (2001年)	目標値 (2006年)	実績値 (2006年)	実績値 (2009年)	実績値 (2011年)
量的対応	高等教育学校数(校)	27	—	37	47	48
	高等教育機関生徒数(人)	192,225	259,000	221,546	299,072	344,100
	高等教育就学率(%) (=該当年齢就学者/当該年齢人口)	7.3	9.3	11.0	18.4	23.2
質的対応 質的対応	学生一人あたり床面積(m ² /人) (=床面積/生徒数)	11.8	12.2	34.11	30.29	28.50

出所：質問票回答

(2) 地域活性化へのインパクト

農村部への教員や医師の派遣や重点産業への人材の供給、また日中の大学間の連携を通じた地域活性化へのインパクトが、審査時には計画されていた。農村部への人材の派遣については、もともと制度が存在するので、教師や医師を一定期間派遣しているという事例は数多く存在するが、本事業との関係性は確認できなかった。また、師範大学や一部の医学系大学以外の大学では、そもそも農村部で就職しているか否かも把握できていなかった。

重点産業への人材供給についても、一部の大学にしか統計は存在しなかったが、多くの場合、本事業で設備を調達したことにより、学生の実務能力が高まったことが結果として重点産業への就職率を高めたとする回答が多かった。

日中の大学間の連携については、その他インパクトの項で後述する。その他、コラム5の貴州財經大学のような顕著な事例も存在しており、地域活性化へのインパクトは一定程度認められる。

表 13 重点産業への人材供給状況

単位：人

	基準値	実績値	
	2001年	2006年	2011年
貴州大学	1,923	2,531	2,716
貴陽医学院	35	72	120
貴州財經大学	60	388	548

出所：質問票回答

注：上表に記載がない大学は、統計がない。

コラム 5: 地域活性化の好事例 ～貴州財經大学～

貴州經濟大学では、本事業により図書館（貴州省省情資料室を含む）と実験棟、学術交流センターの整備、関連する設備の整備、65名の日本研修を実現した。本事業を通じて、多くの点が改善された。

実験棟の建設および設備の調達により、実験棟は貴州省唯一の国家レベル「经济管理類実験教學モデルセンター」となった。また、この先進的な設備および管理理念によって、この実験棟は貴州省省レベルモデル近代化試験基地および MBA など専門学位教育訓練基地となった。

実験棟は学生のために実践力を育成する拠点となっただけでなく、社会人研修などの実施を通じ、ビジネス界における企業間や大学と企業とのマッチング等、交流の懸け橋ともなり、本事業の社会的影響を広げた。また、本事業は実験教育における設備の不足を補い、学校の教育の質の向上に寄与し、卒業生の就職における競争力も高くなった。さらに、「貴州財經学院」から「貴州財經大学」への名称変更（格上げ：2012年）にも資した。

学術交流センター（報告書冒頭写真）では、毎年数回の学術交流活動を共催している。さらに、環境が美しく、設備が完備され、研修の質も高いことから、貴州省の多くの機関と長期研修に関する協力関係を結び、社会人教育を行っている。例えば、学術交流センターは貴州省税務幹部の研修センターに指定され、毎年、税務局は全省からの税務関係の幹部をセンターに集め、幹部の能力向上研修を行っている。

(3) 市場ルール強化へのインパクト

会計・法律・財務管理等分野の卒業生の数は、医学系の大学を除き、大幅に増加している（表 14 参照）。これらの増加と本事業の実施と直接的な関係があるとする大学は多くはないが、大きく人数を増やしている、貴州大学、貴州財經大学、および貴州民族大学では本事業との関係性を指摘している。

貴州大学の場合は、本邦研修に参加した教員の大部分が会計・法律・財務管理の専攻を担当しており、研修で習得したことを学生への指導や教育方法の改善に活かしたことにより、これら専攻科目を選択する学生が増える等、学生の当該専攻への関心度の向上に寄与している。また、貴州財經大学の場合は、これらの専攻は実学的な側面が強く、本事業で整備した実験棟などは模擬法廷や会計実践の全過程シミュレーション実験室、財務ソフト実践訓練実験室などを学生に提供することに寄与した。このような訓練を通じ、学生の実践力がつき、就職後も即戦力として活躍している。

表 14 会計・法律・財務管理等分野の卒業生数

単位：人

	基準値	実績値	
	2001年	2006年	2011年
貴州大学	1,683	1,850	2,058
貴州師範大学	48	428	1,501
貴陽医学院	0	63	72
遵義医学院	0	0	0
貴陽中医学院	0	0	0
貴州財経大学	60	413	1,117
貴州民族大学	統計無	198	540

出所：質問票回答

(4) 環境保全へのインパクト

環境系の学部・学科・専攻のある大学においては、環境分野への卒業生の就職人数は増加している（表 15 参照）。それらの大学については、本事業は環境分野への卒業生輩出に影響を与えたとする大学が、ほとんどであった。例えば、分析や測定装置など実習用実験装置は、工学・農学などを専攻している学生に良い実験環境を提供し、環境保護、環境モニタリング技術の習得、環境分野の業務に携わる意欲の喚起に寄与したという大学もあった。また、本邦研修に参加した教員は、日本で実際に目にした水資源の保全や水処理装置などを学生に伝えることにより、学生に環境保全が人類の共同責任であるということを確認させ、環境保全に取り組む意欲を高めているという指摘もあった（コラム 6 参照）。さらに、本事業によって環境関係の専門設備が整備され、教員の研修が行われたことにより、この分野における大学の研究水準が向上しただけでなく、卒業生も社会的に評価されるようになったという意見もあった。

表 15 環境分野への卒業生の就職状況

単位：人

	基準値	実績値	
	2001年	2006年	2011年
貴州大学	458	563	769
貴州師範大学	347	345	391
貴陽医学院	0	22	35
遵義医学院	0	0	0
貴陽中医学院	0	0	0
貴州財経大学	25	101	324
貴州民族大学	統計無	0	59

出所：質問票回答

コラム 6: 環境保全へのインパクト ～貴州民族大学～

貴州民族大学では本事業によって環境関連の設備を整備した。化学環境学院の污水处理システム実験設備や液体、気体実験設備の仕様により、環境保全に関する研究能力が向上した。また、2007年から本事業で整備した設備を利用し、貴陽市花溪区の水質と大気の観測を行っている。2008年には、貴州躍慶環境保護会社と協力契約を結び、大気観測、水質観測、污水处理など 100 あまりの項目における協力を始めた。関係政府部門、企業と共同研究を行い、その成果は本学教員によって多くの研究論文として発表されている。

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

本事業では、中国国内の規定に従い、環境影響評価（EIA：Environmental Impact Assessment）が事業実施前に行われた。また、中国における「3つの同時制度（設計・施工・使用の3段階において同時に環境保護を実施する制度）」への対応が取られることになっていた。

この制度に基づき、工事中には、騒音低減対策、適切な污水处理、廃棄物処理を各大学にて行い、必要な場合には污水处理施設などの環境施設も工事完了までに整備し、設備利用と同時に環境施設の利用を開始した。全ての対象大学で、設計、施工、仕様の各段階において、モニタリングを含む必要な環境保護対策を行っており、3つの同時制度の実践については円滑に行われた。

事後評価時においても、関係者への質問票回答、担当者へのインタビューおよび現地調査時の目視確認からは、自然環境面での負の影響は特段見られない。

(2) 用地取得、住民移転

事業地はいずれも大学敷地内であり、本事業実施に当たって、新たな用地取得、住民移転はなかった。

(3) 日中相互理解の促進

本邦研修参加者については、大いに促進されたといえる。研究や教育に関することのみならず、日常生活の些細な出来事を通じて、多くの研修参加者が日本に対する認識を新たにしていた。例えば、研究や教育に関することでは、既述の通り、日本の教育方法や理念、研究に対する態度などに感銘を受け、それを実践に移している教員が多数いた。また日常生活のレベルでは、道を尋ねたところ、日本語がわからない研修生に対して、見ず知らずの日本人が目的地まで同行してくれた等の優しさに触れ、日本人に対する印象を新たにしたという話を多く耳にした。

さらに、コラム7のように、研修をきっかけとして、学術交流や留学生の派遣などに両国の大学間で関係が発展した事例もいくつもある。ただし、このような交流等は個別の対象大学においては組織的、継続的に行われているケースがあるが、省内の対象大学を含む大学間での協力関係の共有などは必ずしも行われておらず、特に学術交流などは特定の大学間に限定されている傾向がある。

コラム 7: 日中相互理解の促進 ～貴州大学～

本事業により貴州大学と本邦大学との連携は一層強まった。2001年には本邦大学2校との協定が締結されていたが、2011年時点では7校にまで増えた。なかでも佐賀大学との連携は、超分子化学の研究のために佐賀大学で研修を行った教員がきっかけで、学術分野の交流や留学生の派遣等に発展した。

学術面では、当該教員の帰国後も佐賀大学の指導教授との関係を維持しており、これまでに3回、貴州大学での講演に指導教授を招聘したり、共同で論文を10篇程度発表している。なかには欧米の権威あるジャーナルにも投稿し、発表されたものもある。また留学生の派遣に関しては、これまでに4人の学生を佐賀大学の博士課程に派遣している。うち一人は学位を取得し、既に帰国している。派遣に際しては、貴州大学側も資金負担をしているが、佐賀大学からは奨学金を出してもらっている。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業は、ハード面改善コンポーネント（校舎等建設および教育設備整備）とソフト面強化コンポーネント（主に対象大学教職員の日本への研修派遣）から成っている。各コンポーネントのアウトプットを以下に示した。

表 16 アウトプット比較表（計画／実績）

項目	計画	実績（計画比）
校舎等建設	対象 8 大学 計:144,000 m ²	対象 7 大学 計:185,92 m ² (129.1%)
教育設備整備	対象 8 大学	対象 7 大学 概ね計画通り調達 (101.14%)
研修	対象 8 大学 計 184 人	対象 7 大学 計 319 人 (173.4%)

出所：計画については JICA 審査時資料、実績については質問票回答

校舎建設については、各大学のニーズに応じ、床面積を拡張しているが、大幅な計画の見直しなどはされなかった。

教育設備に関しては、3段階に分けて調達が行われたが、当初のパッケージで調達機材の到着が非常に遅れたことから、教育庁が強いリーダーシップを発揮し、問題分析をし、輸入機器が税関で止まってしまったことが遅延の主な要因であったことが判明した。これを踏まえて、第2パッケージ以降は的確なタイミングで必要な設備を調達するよう、担当官を税関に設置するなど適切な事業監理が行われた。結果として、アウトプットについてもほぼ計画通りに調達ができた。

研修コンポーネントに関しては、既述のように、研修期間を長期から短期に切り替えたことにより、大幅に人数は増加した。その主な理由は、大学の改革期にあたり、大学の運営管理人材が必要だったうえ、短期の大学運営管理に関する特設コースの効果が高かったこと等、総合的に判断したことによる。貴州省教育庁によれば、研修を通じて、教員の研究能力が強化され、対象大学の総合的な水準が高められた。また、

帰国後、自主的に教育手法を改善したり、研究プロジェクトの申請を出願したりする研修参加者は少なくないとのことである。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

審査時に積算された総事業費は 6,772 百万円（うち円借款は 4,593 百万円）であったのに対し、実際は 7,822 百万円（うち円借款は 4,526 百万円）であり、計画を上回った（115.5%）が、その理由はアウトプットの増加等による妥当なものであった。

3.4.2.2 事業期間

審査時に計画された事業期間は、2003 年 3 月から 2006 年 3 月の 36 カ月であり、これに対し実績は、2003 年 3 月から 2009 年 9 月の 78 カ月（216.7%）であった。計画を大幅に上回ったが、アウトプットの増加を考慮してもそれに見合わないものであった。

ただし、貴州省の場合は期限延長の申請はなく、設備調達では事業開始当時は混乱があったものの、教育庁円借款弁公室の強いリーダーシップの下、計画通りに調達ができ、貸付実行期限内に事業を完了¹³している。計画事業期間内に事業が完了しなかった理由としては、1)事業期間の計画が短すぎた、2)事業実施期間中に貴州大学と貴州工業大学が合併することになり、合併計画が確定するまで事業が一時中断した、3)SARSや四川大地震などの不可抗力の影響を受けたなどが挙げられる。

3.4.3 内部収益率

本事業の性格等に鑑み、内部収益率は算定しない。

上述の通り、本事業は事業費が計画を 115.7%上回ったが、その理由はアウトプットの増加等による妥当なものであったと判断した。事業期間は、SARS や四川大地震の影響もあったが、事業完成の定義に従うと 216.7%の遅延となる。

以上より、事業費については計画を上回っているものの各大学のニーズに対応したアウトプットの増加のため計画の変更は妥当であると考えられる。一方、事業期間が計画を大幅に上回っていることから、効率性は中程度である。

¹³ 事業完成の定義：①校舎等建設、②教育設備等整備、および③研修の 3 つのコンポーネントの完了をもって完成とする。各コンポーネントの完了の定義は以下の通り。

①建設の完了、②設置完了、③原則、中国人研修生又は日本人専門家の帰国。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業で建設された校舎、または調達された設備等の有形固定資産については、各大学が管理を行い、定期的に省政府（教育庁）が監督する。各大学の管理状況、省政府の監督状況については、審計庁（日本の会計検査院に相当）が年に1度、調査・監督を行っている。

また、維持管理計画は、年度初めに策定され、各対象大学の事業担当所長が当計画を承認する。各対象大学では、人事部、機材管理部、セキュリティ部、ビル管理部、監査部から必要な人員を配置して維持管理にあたっている。通常、ディレクタークラス5名、技術者2名、運営スタッフ7名のチームで構成され、各対象大学は、この人数は十分であると評価している。

3.5.2 運営・維持管理の技術

各大学とも、規定を整備し、保守点検やメンテナンスを定期的に行っている。また、必要に応じてサプライヤーやメーカーに修理を委託するなど、技術面で特段の問題は生じていない。

3.5.3 運営・維持管理の財務

各大学の運営維持管理費用は、省政府の財政予算から毎年出されている。省政府の予算が学校の運営・維持管理をする上で不足する場合、その不足部分について、大学の事業収入から補てんされることになっている。

借款返済については、貴州省政府は借款額の約7割を返済、3割を省政府が各大学から資金回収を行い、省政府がまとめて中央政府を通じて返済を行っている。

表 17 各大学の維持管理費（年間）

単位：万元

	2009年	2010年	2011年
貴州大学	500	500	500
貴州師範大学	1,232	1,487	1,037
貴陽医学院	30～40	30～40	30～40
遵義医学院	283	454	587
貴陽中医学院	32	38	42
貴州財經大学	70	70	70
貴州民族大学	228	351	625

出所：質問票回答

注：貴州大学、貴陽中医学院、貴州財經大学の金額は、本事業に関する設備に限定した金額である。

各大学の維持管理状況を見る限り、メンテナンスが出来ずに放置されているという状況は発生しておらず、必要な資金は投入されていると考えられる。

3.5.4 運営・維持管理の状況

全対象大学において、本事業で整備した校舎、設備共によく維持管理されている。いずれの大学においても、設備の管理台帳や保守・修理記録を主要設備については整備しており、記録もつけられていた。

耐久年数を超えたもの（PC等）については、自己資金にて新しいものに更新しているが、その他の大型設備や高額な実験機器については、非常によくメンテナンスされており、利用率も高い。利用率を上げるために、省内で設備共有のためのプラットフォームを整備し、他大学等にも利用を開放している。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、貴州省の対象大学において校舎・設備等の教育インフラ整備と研修等の実施を支援することにより、貴州省の高等教育の量的・質的改善を目指していた。本事業の目的は、審査時、事後評価時双方の中国の開発政策、開発ニーズ、および日本の援助政策に合致していることから妥当性は高い。有効性・インパクトについては、事業開始後、事後評価時点に至るまでの間に学生数の増加が著しかったにもかかわらず、教育・研究の量的対応（校舎面積、教育設備額）、質的対応（重点学科・実験室の指定数、論文数等）に関する指標は増加の傾向にあることから、高いと考えられる。アウトプットは各大学のニーズに応じて増加し、事業費は計画を上回ったが、その理由はアウトプットの増加等による妥当なものであった。一方、SARS や四川大地震の影響もあったが、事業期間が計画を大幅に上回ったことから、効率性は中程度と考えられる。また、本事業によって発現した効果の持続性に関しては、体制面、技術面、財務面のいずれについても特段の問題がなく、維持管理状況も非常に良いことから、持続性は高いと考えられる。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

日本の大学との交流を深めるために、本事業でできた本邦大学との連携を対象大学間で共有するためのプラットフォームを構築し、それを活用して本邦大学と交流することで、より研修コンポーネントの持続性や有効性を高めることが可能である。

4.2.2 JICA への提言

実施機関の情報共有プラットフォームづくりの努力に継続的な協力ができれば望ましい。例えば、既存の「中国人材育成事業」のウェブページに各大学の特色や本邦研修参加者（特に研究目的で長期に滞在した教員）の研究テーマを掲載するなどして、ウェブページを日中の学術交流の場とするなどの充実化を進めるのも一案である。

4.3 教訓

- 貴州省においては、機器調達が他省の人材育成事業に比べ順調に行われた。成功要因は、初期のパッケージにおける課題を分析し、その問題点を解決するための手立てを施したことである。具体的には、初期のパッケージにおいて調達が遅れたが、その問題の多くが、輸入機器が税関で止まってしまったために大学への据え付けが遅れたものであった。その解決のために担当官を税関に配置し、手続きが滞ることを回避した。特に機材調達を行う事業においては、事業が遅延することが多いので、本事業のように問題が生じた初期段階に問題分析をし、解決策を実施することは他事業においても参考とすべき好事例である。
- 教育案件の事業計画に当たっては、そのコンポーネントや目的を考えた事業期間の設定が必要である。例えば、本事業は3年で計画されていたが、研修コンポーネントで学位（博士）取得なども目指すのであれば、いくつかのバッチで研修生を送ることを想定し、7年程度の事業期間をみておく必要があった。なお、現在他省で実施中の類似案件においては、事業期間を7年と設定している。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット		
1. 校舎等建設	対象8大学計：144,000 m ²	対象7大学計：185,920 m ²
2. 教育設備整備	対象8大学	ほぼ計画通り
3. 研修	対象8大学計：184人	対象7大学計：319人
②期間	2003年3月～2006年3月 (36ヶ月)	2003年3月～2009年9月 (78ヶ月)
③事業費		
外貨	4,292百万円	4,526百万円
内貨	2,180百万円 (145.3百万円)	3,296百万円 (219.7百万円)
合計	6,772百万円	7,822百万円
うち円借款分	4,593百万円	4,526百万円
換算レート	1元 = 15円 (2003年3月現在)	1元 = 15円 (2003年3月現在)

0. 要旨

本事業は農民の自発的な参加に基づき陝西省黄土高原地帯の 34 県/県級市/市轄区¹で経済林、用材林、防護林の造成を行うものである。この事業の背景として、1998 年の長江大水害を契機に、大河川の上中流域において森林面積を拡大させ、保水能力を強化することが重視されたことが挙げられる。

本事業は中国の林業セクター政策や開発ニーズと合致し、環境分野での取組みを支援する日本の対中 ODA 政策とも整合的であり、妥当性は高い。審査時から事後評価時までの事業対象地の森林面積の増加分のうち、本事業による造林面積は約 3 割を占め、森林率向上への貢献は顕著である。アンケート調査結果は、農民が経済林、用材林からの収入を期待し、さらなる投資にも意欲的であることを示し、林業経営は順調と推察される。上記の点から、有効性・インパクトは高い。効率性に関しては、厳しい生育環境により補植や再造林を行う必要が生じ、事業期間は当初計画を大幅に上回った。審査時に比べて対中国元での円安により、事業費は計画を上回った。持続性に関しては、森林管理に関する労務は県級地方政府の林業局と農民が担っており、両者ともに持続性を損なう深刻な課題は発見されなかった。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



防護林のマンスユクロマツ

¹ 中国の行政区分では地級市の下に県、県級市、市轄区が設置されている。本報告書では、県、県級市、市轄区の地方政府を県級地方政府と記載する。

1.1 事業の背景

中華人民共和国の建国時（1949年）の森林被覆率は10%に満たず、中国政府は建国以来、森林の整備を進めてきた。2000年代初頭では、中国は世界有数の森林面積を有していたが、その森林被覆率は20%未満であり、広大な国土に多様な自然環境を有する他の国（米国、カナダ、ロシア）に比べて低い水準にあった。低い森林被覆は様々な自然災害をもたらす要因となっており、1998年夏の長江大洪水では、死者は約1,300人、被災者は2億2,300万人に達する大規模な水害が発生し、その原因の一つとして過伐による保水能力の低減が挙げられた。黄河流域においても、土砂の流入により河床が上昇し、雨期には洪水が起こりやすい状態になる一方で、乾期には河が干上がる現象（断流）も認められた。また、砂漠化した土地から生じる暴砂塵も増加傾向となっており、2000年3月には北西地域において死者が発生する激しい飛砂害も生じた。

1998年の長江大水害を契機に、中国政府は環境面を重視した森林セクター政策を導入し、特に長江や黄河といった大河川の上中流域において森林面積を拡大させることは重要な課題と位置づけられた。本事業は黄河上中流域に広がる黄土高原において、農民が造林役務に自発的に参加し、森林被覆を向上させるプロジェクトであり、中国政府の自然環境改善の取り組みを支援するものとの位置づけられていた。このような背景のもと、本事業の借款契約は2001年に調印された。また、本事業と同じ時期にJICAは他2つの有償資金協力「山西省黄土高原植林事業」及び「内蒙古自治区黄土高原植林事業」を通じて、黄土高原における森林面積の拡大を支援した。

1.2 事業概要

陝西省黄土高原地帯の34県/県級市/市轄区で植林を行うことにより、地域の森林率向上、土壌流出防止及び農家の収入向上を図り、もって同地域の社会・経済の安定、同地域住民及び黄河下流域住民の生活環境の向上、中国の自然環境改善に寄与する²。

円借款承諾額／実行額	4,200百万円／4,199百万円
交換公文締結／借款契約調印	2001年3月／2001年3月
借款契約条件	金利0.75%、返済40年（うち据置10年）、 二国間タイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／陝西省人民政府
貸付完了	2010年7月
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	Shaanxi Provincial Forest Survey and Design Institute “Shaanxi Afforestation Project Feasibility Study” (2000年6月)

² 審査時資料では、事業対象地域は便宜的に8地区に区分されていたが、中国側の案件関連文書ではこの区分は利用されず、かつ行政区分と混同されやすいため、本事後評価では用いない。

関連事業	JICA「山西省黄土高原植林事業」（円借款、借款契約：2000年） 同「内蒙古自治区黄土高原植林事業」（円借款、借款契約：2000年） 世界銀行“Loess Plateau Watershed Rehabilitation II”（1999） ドイツ復興金融公庫“Afforestation Shaanxi I&II”（1993及び2000）
------	--

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

小林 信行（OPMAC 株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2012年8月～2013年9月

現地調査：2013年3月3日～3月19日、2013年6月4日～6月21日

2.3 評価の制約

本事業は事業サイトが広範囲に分散しているため、多くの政府部門が関連しており、また人事異動により事業実施当時の担当者から直接得られない情報もあった。そのため、事業費の詳細（費目毎の増減の理由、支払い時期等）について詳細な情報を得られず、事業費の増減につき十分な分析を行うことが困難だった。

3. 評価結果（レーティング：B³）

3.1 妥当性（レーティング：③⁴）

3.1.1 開発政策との整合性

審査時点（2001年）において、「全国生態環境建設計画」（1999年承認）が自然環境回復や保全にむけた超長期の計画となっていた。同計画では生態環境の保全と回復が掲げられ、2050年までに森林被覆率を26%以上とすることが目標となっていた。事後評価時（2013年）においても「全国生態環境建設計画」は林業セクターの基本的な政策文書と位置づけられており、森林回復は長期的に取り組まれている。また、造林に焦点を絞った長期計画である「全国造林緑化計画（2011～2020）」も策定された。黄土高原地域の方針では、①人工造林、封山育林、空中播種を通じた森林拡大（樹種はハリエンジュ、マンシュウクロマツ等）、②リンゴ、サンショウ等に特化した経済

³ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁴ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

林の造成、に言及がある。

また審査時点では、林業セクターの第10次5カ年計画（2001-2005）及び中長期計画では、森林被覆率を2005年までに18.2%、2010年までに19.4%とすることを目標としていた。経済林と用材林については、東北、内蒙古の国有林、黄河上中流域、南部では生育の早い樹種に注力する方針となり、工業原材料（合板やパルプの製造）向けの用材林の造成等に重点を置いた。防護林については、長江上流、黄河上中流が植林の重点地域として指定された。事後評価時点では、林業セクター第12次5カ年計画（2011～2015）が中期計画となっている。同計画では、計画期間中に3,000万ha相当の植林を実施し、2015年までに森林被覆率21.7%を目指す方針となっている。林業セクター振興政策の一環として、収穫の短期化、合板やパルプの製造に向けた基地建設プロジェクトが取り組まれており、政策の重点には大きな変化はない。陝西省の林業セクター第12次5カ年計画では、土壌流失や風砂の厳しい地域を含む重点エリアの環境改善を目指し、2015年までに森林被覆率を43%に向上させる方針となっている。

事業実施期間中に自然環境保護に向けた法規整備も進んだ。2002年より、防砂治砂法が施行されている。同法に基づき、地方政府は防砂治砂計画を策定し、計画に沿って造林を実施し、伐採の制限等の森林管理を担当することが定められた。また土壌流出の予防や抑制を目的とする水土保持法が2010年に改訂され、政府の果たす役割がより広くなり、調査、重点地区の設定、水土保全計画の策定、開発の規制、保護工事や植栽を行うことになった。

本事業で実施する造林は森林回復を目指す政策目標に沿ったものであり、政策との整合性は保たれている。「全国造林緑化計画」で造林の重点がおかれた樹種は、本事業でも造林を行った種類（ハリエンジュ、マンシュウクロマツ、リンゴ、サンショウ等）が含まれている。また、自然環境改善のため森林を育成・保護する必要性は、法規により強く反映されるようになっている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

中国の森林被覆率は建国直後1949年の8.6%から1999年には13.9%に改善したが、森林資源が十分でないことが自然環境面での様々な課題をもたらす要因となっている。特に審査時点における黄土高原の森林被覆率は6%となっており、中国全土でも森林被覆率の比率が低い、森林資源の極めて乏しい環境にあった。

事業対象地である陝西省は、省の北側と東側境界線を黄河が流れ、省の北半分が黄土高原となっており、土壌流出や砂漠化の脅威にさらされていた。夏期に集中する降雨、水食に弱い土壌が影響し、黄土高原では表土流出が顕著となり、黄河への土砂流入をもたらす一要因となっている。審査時において、黄土高原から黄河に流入する土砂は毎年14億トンで、年間0.2～2cm程度の黄土高原の表土が失われていたと推計されていた。植生は水食に強い土壌の形成に寄与するが、陝西省北部を含む黄土高原は森林被覆率が低い地域であった。このため陝西省において、土壌流出や砂漠化への対

策として、森林被覆を拡大するニーズは強い。なお黄土高原の土壌流出や砂漠化は厳しい自然環境に起因する部分が大きく、審査時から事後評価時でも大きな変化は見られない。

森林回復にあたっては、森林管理の主な担い手である農民が十分な収入を得て、収奪的な森林利用を行わないことも重要な課題である。本事業では経済林、用材林を造成した農民は林地より収穫を得て、森林管理を行うスキームがとられている。事業実施前の1998年において、陝西省農村部の一人あたり平均純収入（1998年：1,406元）は全国平均（1998年：2,161元）よりも約35%割低い状態にあった。2010年においても、陝西省農村部の一人あたり平均純収入（2010年：5,027.87元）は、全国の農村平均（2010年：6,977.29元）より28%下回っている。事後評価時においても、農民の収入は全国平均を下回る状態が続いており、付加価値の高い農産物を導入し、農民の収入を改善するニーズは残されている。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

1992年に閣議決定された旧政府開発援助（ODA）大綱は、日本と東アジアとの密接な関係に言及し、アジア地域への支援を重視していた。また、同大綱では「地球規模の問題への取り組み」が重点事項に挙げられており、環境分野での途上国の取り組みを支援する方針が採られていた。1999年度のODA白書では、環境分野は中国への有償資金協力における重点分野と位置付けられ、特に民間資金導入が期待しにくい内陸部への支援に注力する点に言及があった。さらに国際協力銀行（当時）の海外経済協力業務実施方針（1999年策定）では、環境問題を含む地球規模問題への取り組みを基本方針の一つとし、中国向けの支援に関しても環境問題への取り組みが重点分野に含まれていた。

本事業は中国の内陸部にある陝西省を対象に造林を支援し、森林の造成に寄与していることから、日本のODA政策との整合性を有していると判断される。

以上より、本事業の実施は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁵（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

(1) 森林率

「有効性/インパクト」の評価判断にあたっては森林率を重視した。その理由は、①審査時に目標値が明示的に設定され、案件採択の判断材料となった、②本事業の帰属性が明らかな事業効果であること、の2点である。事後評価時では森林率は目標値を達成している（表1を参照）。2011年時点のデータに基づくと、審査時から事後評価

⁵ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

時までのプロジェクト対象地の森林面積の増加分（約 328 千 ha）のうち、本事業による造林面積（約 101 千 ha）は約 3 割を占める。以上のことから、事業対象地における森林率向上への本事業の貢献は明らかである。

表 1 プロジェクト対象地での森林率向上

	基準値 (審査時)	目標値 (完了時)	実績値 (事後評価時)
森林面積	957,344 ha	1,129,928 ha	1,285,162 ha
森林率	26.1%*	30.8%**	35.0%***

出所：審査時資料、陝西省林業庁

注：* (有林地+灌木林地)÷事業対象県/市/区の合計面積

** (有林地+灌木林地+未成林造林地+事業による植林面積)÷事業対象県/市/区の合計面積

*** (有林地+灌木林地)÷事業対象県/市/区の合計面積

(2) 活着率

事業対象地は乾燥地域にあり、生育環境が厳しいため、造林地のモニタリングを継続的に行い、必要に応じて補植を実施した。審査時点において、中国の造林基準では活着率 70%未満の地域は補植や再造林を実施すると定められていた。本事業の植林面積における活着率 70%以上の地域は、第一成長期から第三成長期にかけて約 3%減少した（表 2 を参照）。その理由の一つとして、厳しい天候が挙げられる。2003 年の洪水で被害をうけた面積は 5,271.3 ha にのぼった。2006 年 9 月～12 月の検査では、34 県中 5 県/市轄区で保存率の結果が望ましくなかったため、2,480 ha の補植が実施された。また、2008 年初頭の霜害と旱魃のため、追加造林や補植が 3,745 ha で実施された。

表 2 林種毎の活着率（成活率、保存率）70%以上の面積

	設計作業面積	*成活率(70%以上)	**保存率(70%以上)
経済林	24,536.3 ha	23,452.2 ha	22,755.1 ha
用材林	8,167.0 ha	8,884.4 ha	8,726.4 ha
防護林	12,379.6 ha	12,728.4 ha	12,268.9 ha
合計	45,082.9 ha	45,065.0 ha	43,750.4 ha

出所：陝西省林業計画設計院、陝西省林業庁

注：* 第一成長期後の活着率（春期に植栽、同年の秋期～冬期に検査）

** 第三成長期後の活着率（植栽の 3 年目の秋期～冬期に検査）

空中播種が実施された県のうち、周至県、蒲城縣では十分な活着が得られなかったため、その後人工造林も追加的に実施した。省林業庁の説明では、空中播種後、林地へ立ち入りを適切に管理しなかったため、十分な活着が得られなかったが、省林業庁から両県の林業局へ改善が指示され、人工造林後、立ち入り制限は適切に行われるようになったとのことである。

⁶ 事業前の未造林地が事業後には成林するとの見通しに基づき、その面積が森林面積に含められた。

(3) 「退耕還林」面積

傾斜地での耕作は表土流出を引き起こすため、陝西省林業庁により農民に耕作を放棄させ、林地に戻す事業（退耕還林事業）が審査時には実施されていた。本事業では直接の支援を行わないものの、25度以上の傾斜地の造林面積の目標値（6,800 ha）を設定した。本事業の実施が退耕還林事業の実施の妨げとなり、また事業実施対象県/県級市/市轄区が本事業の成果を退耕還林事業の実績に含めることを防ぐため、退耕還林事業の面積に目標を設定し、モニタリングの対象とした。事業実施期間中に本事業対象県/県級市/市轄区では27,447 haが退耕還林事業の対象地域となり、上記目標値は達成された。このことから、本事業の実施は退耕還林事業の対象面積に負の影響を与えていない。本事業の事業期間が延びたため、その期間中に実施された「退耕還林」面積が増えたことも一因であるが、「退耕還林」に参加する農民に十分な経済的なインセンティブを与えたことも面積増加につながった。

(4) 土壌流出量の低下

本事業では環境改善効果を観測するため、西北農林科技大学に環境モニタリングを委託し、量水堰を設けた観測地点1カ所、土壌流出を観測するコンクリート枠を設けた場所が4カ所（4県）、植生（森林密度、樹高、直径等）を観測する場所が8カ所（8県/県級市）、設定された。環境モニタリングは2002年1月から観測を開始し、2012年12月まで実施された。環境モニタリングに基づく、藍田県の事業サイトでの河川への土砂流入は事業実施前2000年の1,100トン/km²から2008年には950トン/km²に低下している。藍田県の事業サイトでは、樹齢の増加、樹冠の鬱閉に伴い土壌流出の改善が確認されている。

3.2.2 定性的効果

(1) 経済林及び用材林の収穫状況

本事業では、農民が資金面での支援を受けて自発的に造林を行い、そのうち経済林と用材林では収穫を農民が得るというスキームを採用した。受益者の裨益を確認するため、本事後評価では事業に参加した農民にアンケート調査を実施した⁷。経済林に関しては、参加した農家のほぼすべてが収穫を得ており、経済林の収穫が本格化していることが分かった（表3を参照）。経済林を造営した農民への



写真 1 経済林（さくらんぼ農園）

⁷ アンケート対象者は礼泉県、韓城県、周至県、麟游県、岐山県、長武県、黄陵県の事業参加農民138名（用材林：17名、経済林：90名、防護林：31名）。実施時期は2013年3月～4月。

インタビューでは、造成前は単位面積あたりの収入が少ない作物（トウモロコシ、コムギ等）を育てており、本事業で造林した経済林は収入増加に寄与しているとの意見が聞かれた。また、事業前は果樹の樹齢が高く、収穫量が落ちていたため、本事業で新しい品種を導入したケースも見られた。一方、用材林に関しては、「収入はある」または「収入は少しある」と回答した参加農民は合計で5割弱に相当するが、回答した農民には本事業で造成した林が収穫可能になったことをもって、すでに収入があると回答したものも多く、造林した用材林からの実際の収穫はまだ本格化していない。

表 3 造林の収穫状況（アンケート調査結果）

林種	収入はある		収入は少しある		収入はない		未回答		合計	
	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率
経済林	80名	88.9%	7名	7.8%	0名	0.0%	3名	3.3%	90名	100.0%
用材林	4名	23.5%	4名	23.5%	9名	52.9%	0名	0.0%	17名	100.0%

また陝西省林業調査企画院が2010年に26県、146世帯を対象に本事業の事業効果を調査しており、以下の効果が明らかとなっている。

- 経済林面積（22,755.1 ha）のうち、約8割（19,405 ha）で収入が発生している。
- 1 haあたりの収入は、約6万元（約96万円相当）。
- 上記結果に基づくと、事業の経済林全体では11億6,400万元の収入があると推計される。

事後評価時点では、用材林の収穫が本格化していないため、その販売量及び販売価格のデータは入手できなかった。陝西省林業庁のデータでは、本事業による森林蓄積量⁸は2010年時点で311,482.56立方メートル（陝西省全体の0.1%相当）と推測されている。

(2) 農民の研修知識の利用

事業実施時に、すべての林種において、剪定、施肥、苗木選定等につき参加農民向けに研修が実施された。参加農民へのアンケート調査では、回答者のうち84.8%（117名）が研修に参加していた。研修参加者のうち、約9割が造林時及び事後評価時に研修知識を利用している（表4、表5を参照）。施肥や剪定等により、林産品の収量や質に影響がでやすいため、農民は現在も研修知識の利用に積極的である。

⁸ 造林対象地の立木の体積

表 4 造林時の研修知識の利用（アンケート調査結果）

回答	回答者数	比率
利用した	93 名	79.5%
少し利用した	20 名	17.1%
あまり利用しなかった	3 名	2.6%
利用しなかった	0 名	0.0%
未回答	1 名	0.9%
合計	117 名	100.0%

表 5 事後評価時の研修知識の利用（アンケート調査結果）

回答	回答者数	比率
利用している	92 名	78.6%
少し利用している	22 名	18.8%
あまり利用していない	2 名	1.7%
利用していない	0 名	0.0%
未回答	1 名	0.9%
合計	117 名	100.0%

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) プロジェクト対象地における環境改善効果

事業対象地は内陸部の乾燥地域であり、風害や飛砂害が厳しいため、参加農民へのアンケート調査で、本事業の造林による強風、砂塵からの被害の改善状況を確認した。アンケートの結果、強風、砂塵ともに改善を感じている回答者がほとんどを占めた（表 6、表 7 を参照）。また、アンケート回答者は、前述の強風、砂塵からの被害低減に加えて、土壌流出の低減、緑地面積の増加を環境改善効果として言及している。本事業が造林を行う前は、荒地で植生がまばらだった地域も多く、事業実施により緑化が進み、住みやすい環境になったとの意見もあった。

表 6 強風による被害（アンケート調査結果）

回答	回答者数	比率
減少している	49 名	35.5%
少し減少している	87 名	63.0%
あまり減少していない	0 名	0.0%
減少していない	1 名	0.7%
未回答	1 名	0.7%
合計	138 名	100.0%

表 7 砂塵による被害（アンケート調査結果）

回答	回答者数	比率
減少している	62名	44.9%
少し減少している	75名	54.3%
あまり減少していない	1名	0.7%
減少していない	0名	0.0%
未回答	0名	0.0%
合計	138名	100.0%

(2) その他の環境改善効果

樹木は生育に伴い、CO₂を固化するため、長期的には温室効果ガスの低減につながる。西北農林科技大学の試算では、各樹種の造林面積、樹種毎のCO₂吸収量に基づき、成林時の年間CO₂吸収量は1.593 t/平方メートルとなっている。また、前述の推計に基づき、本事業による人工造林全体の年間CO₂吸収量は約7万3千トンと試算されている。

(3) 今後の収穫見通しと林地拡大の意向

参加農民へのアンケート調査では、経済林に参加した農民（90世帯）のうち、回答者の9割以上が向こう10年間の「収入を見込める」と回答し、経済林を「大幅に拡大する」と「拡大する」は合計9割を占めた（表8、表9を参照）。上述の通り、用材林の収穫は比較的遅いものの、用材林を保有する農民（17世帯）の6割は、向こう10年間の「収入は見込める」との意見を持っている。用材林に参加した農民のうち、林地を「大幅に拡大する」と「拡大する」の合計が7割となっている。用材林の収穫は経済林に比べて時間がかかるものの、収穫への期待感が強く、投資意欲には影響を与えていない。アンケート調査結果からは、経済林、用材林ともに、収入期待があり、投資にも意欲的であることから、林業経営は順調であると考えられる。

表 8 向こう10年間での収入見通し（アンケート調査結果）

林種	収入は見込める		収入は少し見込める		収入は見込めない		未回答		合計	
	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率
経済林	84名	93.3%	2名	2.2%	4名	4.4%	0名	0.0%	90名	100.0%
用材林	11名	64.7%	5名	29.4%	1名	5.9%	0名	0.0%	17名	100.0%

表 9 林地の拡大（アンケート調査結果）

林種	大幅に拡大する		拡大する		拡大しない		未回答		合計	
	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率
経済林	7名	7.8%	73名	81.1%	6名	6.7%	4名	4.4%	90名	100.0%
用材林	8名	47.1%	4名	23.5%	5名	29.4%	0名	0.0%	17名	100.0%

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 陝西省の林業セクター、農業セクター全般に与えた影響

国際協力銀行（当時）が国家林業局調査企画設計院に委託した調査⁹では、2001年から2005年までの期間の本事業のアウトプットは陝西省の造林面積の約4%、人工造林の2%、空中播種の約6%、封山育林の約5%を占めたことに言及がある。投資額に関しても、本事業は同省の林業固定資産投資の約5%に相当する。同調査では、本事業は比較的規模が大きかったこと、他の造林プロジェクトと補完関係にあることに言及があった。

本事業で導入された手法のうち、①検査に合格した造林面積に基づいて農民に造林費用を支払う、②造林と同時期に農民に研修を行う、の2点は、事後評価時の陝西省の林業制度でも継続して実施されている。また、プロジェクト関係者が、事業実施中に三度にわたり日本の大分県で一村一品運動の視察をしており、その結果を踏まえて、事業対象地の30カ所において特定の林産品（サンショウ、リンゴ、サクランボ等）を対象に新品種の導入、苗木の購入、技術研修、経営指導を実施した。樹種を絞ることで、十分なリソースのない県級地方政府の林業局が効率的、重点的に実施でき、また低いコストで出荷が可能となる造林規模を達成することに寄与するため、事後評価時点では陝西省の農産品全般に類似する取組みが広がっている。

(2) 自然環境への負の影響

本事後評価にて事業サイトの視察を行った範囲では、環境への顕著な負の影響は確認されなかった。陝西省林業庁からの回答では、事業実施時に森林伐採は行っていない。また本事業では資材の運搬のため、合計90kmの林道を建設したが、既存の踏み分け道に砂や砂利を敷く程度の軽微な整備のみを実施したため、環境への影響は軽微と考えられる。

(3) 用地取得・住民移転

陝西省林業庁からの回答では、用地取得や住民移転は発生していない。事業への参加は原則、農民の参加意思に基づき、造林のための用地を持っていることを条件としていたため、用地取得や住民移転の必要はなかった。上述のように、林道についても用地取得を必要としない整備が行われた。本事後評価のサイト視察時のプロジェクト関係者への聞き取りでも、用地取得や住民移転の発生は確認されなかった。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

⁹ 本事業の実施に際し、JICA 担当者と実施機関担当者双方が利用可能な林業セクターにおける案件監理マニュアルが作成されており、事業実施中にマニュアルの有効度の確認のため、国家林業局調査企画設計院により精査が行われた。

3.4 効率性（レーティング：①）

3.4.1 アウトプット

本事業のアウトプットは「陝西省黄土高原地帯の34県/県級市/市轄区で植林を行うこと」であり、具体的には造林、または造林に際して必要となる資機材が主なものとなっている。本事業はほぼ計画通りのアウトプットを達成している（表10を参照）。なお事業開始後に行政区分の変更はあったものの、プロジェクト対象となる地域には変更はない。アウトプットの水準を維持するために、補植や追加造林が6,225haにて実施された。研修は当初計画よりも人数が増加しているが、省林業庁からの聞き取りでは研修方針・内容には変更はない。屋外での講習の場合、近隣の政府職員や農民が自由に参加できるため、当初計画よりも参加人数が増え、研修対象人数が大幅に増加する結果となった。

表10 アウトプットの比較

計画	実績
造林 100,000 ha	造林 100,676 ha
うち人工造林 45,000 ha(経済林 30,000 ha、用材林 8,000 ha、防護林 7,000 ha)	うち人工造林 45,065 ha(経済林 23,452.2 ha、用材林 8,884.4 ha、防護林 12,748.4 ha)
うち封山育林*20,000 ha	うち封山育林 20,241 ha
うち空中播種 35,000 ha	うち空中播種 35,314 ha
苗畑の拡充 34カ所	苗畑の拡充 34カ所
林道新設・修復 90 km	林道新設・修復 90 km
森林保護(防火塔等の建設)	森林保護(防火塔等の建設)
環境モニタリング(モニタリング機材の導入等)	環境モニタリング(モニタリング機材の導入等)
車両(4WD:42台、トラック:34台)	車両(4WD:43台、トラック:34台)、
その他(PC、事務所建設)	その他(PC、事務所建設)
研修の実施(参加農家 30,300名、省市県区の林業庁(局)職員 8,160名)	研修の実施(参加農家 58,346名、省市県区の林業庁(局)職員 9,204名)

出所：審査時資料、陝西省林業庁

注：* 封山育林では、林地への立ち入りを制限するためにフェンスを建設しており、直接造林を行うものではない。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

事業費は計画を若干上回った（計画比：114%）。当初計画の事業費は5,874百万円となっていたが、実績では6,704百万円となった。貸付実行総額に関しては、当初計画4,200百万円に対して実績は4,199百万円となっており、ほぼ計画どおりとなった。

本事業の主要なアウトプットである造林はほぼ計画どおりである一方、審査時に比べて対中国元での日本円が約13%減価しており、事業費の増加は対中国元での円安による影響が大きい。

また審査時では、使用权を持つ土地以外での義務的な無償労働を金額換算し、事業費の一部としていた。陝西省林業庁の説明では、事業実施中に使用权を持つ土地以外での義務的な無償労働は廃止され、集団所有林での労務は有償となった。

表 11 事業費の比較

単位：百万円

	計画			実績		
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計
事業全体	270	5,604	5,874	356	6,348	6,704
うち造林	0	3,459	3,459	0	3,853	3,853
うち苗畑	0	221	221	0	438	438
うち林道修復	0	117	117	0	124	124
うち事務所・機材・車両	257	49	306	343	0	343
うち研修	0	123	123	0	113	113

出所：陝西省財政庁

3.4.2.2 事業期間

事業期間は計画を大幅に上回った（計画比：183%）。当初計画の事業期間は 2001 年 3 月から 2005 年 12 月までの 58 カ月間となっていたが、実績では 2001 年 3 月から 2009 年 12 月の 106 ヶ月となった¹⁰。

審査時には 2003 年春期までに植栽を完成させ、第三成長期後の 2005 年に最終的な検査を行い、所定面積（10 万 ha）が合格したことを確認した上で事業を完了する計画になっていた。しかし実際の事業実施では、2003 年の水害で一部造林をやり直す必要が生じ、植栽作業の完了が 2004 年まで伸びた上、第三成長期後の検査に合格しなかった地域もあり、補植や再造林が行われた¹¹。また、2008 年初頭の霜害に対応して、2008 年中にも補植を実施している。補植や再造林を実施するため、事業期間が長期化し、補植作業の完了が確認された 2009 年 12 月をもって事業完了となった。

また SOE（Statement of Expenditure）方式¹²での貸付にあたり、SOE 表の様式、監査体制等につき調整が必要となったため、借款契約調印（2001 年 3 月）から発効（2001 年 7 月）までに 4 か月間の期間を要した。その結果、第 1 回目の貸付は 2002 年 3 月に実施された。さらに上記の通り、厳しい生育環境により補植や再造林を実施する必要が生じ、貸付実行期限は 2008 年 7 月から 2010 年 7 月に延長された。

¹⁰ 中国側関係機関は事業完了を 2005 年 12 月と認識していたが、プロジェクトで直接管理できない事象（自然環境等）が原因で補植や再造林が実施され、円借款の対象となっているため、それらの活動の完了が確認された 2009 年 12 月をもって事業完了と判断した。

¹¹ 中国の造林基準に基づき、検査時に成活率が 70%未満の場合は、補植や再造林を行う方針が採られた。

¹² 貸付にあたり、支払いの一覧表（SOE 表）を証憑書類として認める形式

3.4.3 内部収益率

造林事業の環境改善に関連する経済便益の推計は案件間で共通する確立された方法がなく、財務的内部収益率（FIRR）、経済的内部収益率（EIRR）は案件採択の判断には使われていない。また、プロジェクトに帰属する林産品の収穫量は十分なデータが収集されておらず、再計算に必要となる便益の正確な推計が難しい。信頼性のある経済的便益推計の根拠が入手できず、精度の高い内部収益率計算が困難であるため、内部収益率の計算は行わない。

以上より、本事業は事業期間が計画を大幅に上回り、事業費が計画を若干上回ったため、効率性は低い。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

体制面で事業効果の発現を妨げる要因は見当たらない。事後評価時点における森林管理の役割分担は、省林業庁は森林管理に関する政策の策定、計画の策定、目標の設定、県級地方政府の林業局が防虫、防火、違法伐採対策や農民への研修等の実施、林地を管理する農民が林地の日常的な管理業務（枝打ち、下草刈り、施肥等）を行うこととなっている。陝西省では、2008年より林権改革が始まり、集団所有林の土地所有権を農民に割り当て、土地所有権を持つ農民が日常的な管理業務を請け負う方向にある。陝西省では2010年末までに集団所有林の農家世帯への割り当てが完了している。但し、防護林に関しては、農民ではなく国有林場が所有する場合、保有する地方政府の林業庁/局が日常的な管理業務に責任をもつ。事業実施前後で、林権制度には変化がみられるが、林地の土地所有権と管理する責任を個々の農家が担う方向にあり、林地管理の主体はより明確になっている。

用材林や防護林に関しては、国有林場も造林に参加しており、特に防護林に関しては国有林場が造成し、森林管理を行っている地域も多い。

県級地方政府の林業局が、防虫、防火、違法伐採対策の実施するにあたっては、森林保護員を雇用し、防護林のパトロールや車両乗り入れを管理している。事業対象の県/県級市/市轄区において、森林保護員は2009年1,606人、2011年1,576人となっており、近年、その数には大きな変動はない。

現地調査で訪問した地域では、施設・インフラ（防火塔、林道等）は県級地方政府の林業局が運営維持管理業務を実施していた。また事後評価時点では、環境モニタリングを委託されていた西北農林科技大学が機材を保管している。但し、環境モニタリングの委託契約は完了しているため、環境モニタリング用の機材は使用されていない。

3.5.2 運営・維持管理の技術

現地の技術水準を踏まえた事業実施が行われた一方、事後評価時点でも、政府職員、農民共に研修機会があり、能力の維持・向上の条件は整っている。

本事業で導入した樹種の大半は、現地での栽培実績があるものであり、政府職員、農民共に経験の蓄積があった。資材（地面フィルム、保水剤、発根促進剤、肥料等）は国内で入手できるものが使用された。



写真 2 施肥（リンゴ畑）

林業部門職員への聞き取りでは、政府職員に対して、事業実施中にプロジェクト管理（資金管理、決算報告等）、造林技術（整地、栽培、施肥、果実の品質向上等）に関する研修が実施された。事後評価時においても年に数回は研修に参加する機会があり、特に森林法などの関連法規、森林防火、造林技術（乾燥地域での土壌改良、樹種選定等）に関しては研修ニーズが高かった。

本事業に参加した農民への聞き取りでは、造林時に県級地方政府の林業局が実施した研修（栽培技術、施肥等）に参加した。また、研修は県級地方政府の林業局の主要業務であり、事後評価においても継続されている。特に経済林に関しては、剪定、施肥等に関して農民の研修ニーズが強く、林業局が定期的に指導を行っている。果樹に関しては、経年による収穫量減少があるため、老木の手入れへの関心も見られた。

3.5.3 運営・維持管理の財務

「3.5.1 運営・維持管理の体制」で言及したとおり、県/県級市/市轄区の林業局と農民が森林管理に関連する労務を担っている。事後評価時点では、両者とも財務面にて持続性を損なう深刻な課題は発見されなかった。対象となる県級地方政府合計の林業局予算は 2009 年（20,473.16 万元）から 2011 年（30,959.3 万元）に増加している。

参加農民の選定にあたっては、将来の森林管理に必要な負担を考慮して、一定の条件（自発的参加、所有林地の土地所有権の期間等）が設定されていた。事後評価時点では林権改革により、林地の使用権を持つ農民が増えており、防護林を除き、農民が土地利用権を持つ林地から収穫を得ることができる。林種毎の収穫状況は、以下の通り。

①経済林：世帯当たりの面積は小さいが、単位面積あたりの収入は高く、主な樹種（サンショウ、リンゴ、サクランボ等）では収穫が始まっている。樹木の手入れが収穫に影響するため、林地を管理するインセンティブが高い。

②用材林：経済林と同様に、樹木の手入れが収穫に影響するため、林地を管理するインセンティブが高い。収益を得るには大規模な林地を持つ必要があるため、経済林農家と比較して費用負担能力が高い農家が参加する傾向にある。

③防護林：収穫ができないが、事後評価時では林地管理の費用は比較的少額で、労務も少ない（自然保護のため、枝打ちや伐採等に制約がある）。国家公益林に指定されると、農民が補助金を得られる（5年ごとに更新）という制度もある。また、違法伐採や失火には罰則が設けられている。

農民へのアンケート調査の結果から、林地管理の費用は「足りている」と「概ね足りている」が6割を占めた（表12を参照）。「不足している」（42名）の内訳は、用材林8名、経済林16名、防護林18名となっている。経済林を保有する農民のうち、林地管理の費用が不足していると答えた割合は比較的少ない一方、用材林、防護林を保有する農民は資金不足を感じる割合が高く、収穫が本格化していない点が資金不足を感じる理由となっていると思料される。但し、森林管理のインセンティブや罰則があり、また経済林に比べて負担能力の高い農家が選定されているため、短期的には森林管理には深刻な影響はないものと推察される。

表 12 林地を管理する費用（アンケート調査結果）

足りている		概ね足りている		不足することもある		不足している		合計	
回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率
21名	15.2%	59名	42.8%	16名	11.6%	42名	30.4%	138名	100.0%

なお本事業では、苗木代、資材費は県級地方政府の財政部門が省から借入れ、その財政部門に対して農民が返済する制度となっていた。県級地方政府の財政部門が農民にどの程度の返済を求めるかは各地方政府に委ねられている。県級地方政府が費用全額を負担し、農民に支払いを求めている県もあった。アンケート調査の結果、返済の負担を「小さい」、もしくは「かなり小さい」と回答した農民が合計で約7割を占めた（表13を参照）。借入金に関しては大半の農家が負担とは感じていない。

表 13 苗木代・資材費の返済（アンケート調査結果）

かなり大きい		大きい		小さい		かなり小さい		未回答		合計	
回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率
24名	17.4%	3名	2.2%	84名	60.9%	9名	6.5%	18名	13.0%	138名	100.0%

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事後評価の事業サイト調査の範囲では、造成された林は適切な管理がなされていた。視察した造林サイト（韓城市、黄陵県、礼泉県、三原県、隴県、覇橋区の経済林6カ所、用材林1カ所、防護林5カ所）では、苗木が枯死して、密度が広範囲に薄くなっている箇所はなかった。特に経済林に関しては、樹木の手入れが収穫に影響するため、土地所有権を持つ農民が剪定、施肥等の作業を継続的に実施している。事業実施段階では野兎の食害が発生し、罨や忌避する薬剤を利用したが、事後評価時点では、成長が進んだため、野兎の食害の影響は受けにくく、対策の必要性は薄くなっている。防護林の多い地域では、森林保護員が出入りする車両の管理を行い、森林火災や違法伐採を防止するためのパトロール活動を行っていた。気候が乾燥する春先は防火活動や消火が県級地方政府の林業局の業務量の多くを占める。

視察の対象となった林道や防火塔に関しては、事業効果を損なうような深刻なインフラの毀損は見当たらなかった。陝西省林業庁の説明では、フィルムカメラ、デジタルカメラ、PC等の事務機器に関しては、購入してから期間がたっており、陳腐化しているものが増えている。代替する機材は購入できており、業務実施に支障はない。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は農民の自発的な参加に基づき陝西省黄土高原地帯の34県/県級市/市轄区で経済林、用材林、防護林の造成を行うものである。この事業の背景として、1998年の長江大水害を契機に、大河川の上中流域において森林面積を拡大させ、保水能力を強化することが重視されたことが挙げられる。

本事業は中国の林業セクター政策や開発ニーズと合致し、環境分野での取組みを支援する日本の対中 ODA 政策とも整合的であり、妥当性は高い。審査時から事後評価時までの事業対象地の森林面積の増加分のうち、本事業による造林面積は約3割を占め、森林率向上への貢献は顕著である。アンケート調査結果は、農民が経済林、用材林からの収入を期待し、さらなる投資にも意欲的であることを示し、林業経営は順調と推察される。上記の点から、有効性・インパクトは高い。効率性に関しては、厳しい生育環境により補植や再造林を行う必要が生じ、事業期間は当初計画を大幅に上回った。審査時に比べて対中国元での円安により、事業費は計画を上回った。持続性に関しては、森林管理に関する労務は県級地方政府の林業局と農民が担っており、両者ともに持続性を損なう深刻な課題は発見されなかった。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

事業対象地は乾燥地域のため、効率的な林野火災の防止・消火が森林管理の上で重要な課題となっている。林野火災により森林が消失するばかりでなく、人命が失われることもある。簡易なハザードマップ作成（出火場所、頻度、時期、消防活動が難しい地点）を作成し、予防活動（禁煙区域の設定、キャンペーン実施、枯草の除去、防火林の設定）を重点的に行う地点・時期を特定し、また住民とハザードマップを共有し、重点地域への理解を深め、予防活動への協力を促すことを検討することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

(1) 厳しい生育環境での事業期間の設定

本事業は樹木にとって厳しい生育環境で実施されており、造林面積を維持するため、一定期間は丁寧な林地の手入れが必要となった。持続性の確保の観点から、補植を実施しており、当初計画以上の事業期間が必要となった。

事業期間設定にあたっては、生育条件等を精査の上、補植の必要性、想定しうる補植面積、補植に関する作業量を予め検討し、必要に応じて審査時の事業期間に反映することが望ましい。

(2) 案件監理マニュアルの策定と中間評価

本事業の実施に際し、実施機関の円借款事業の経験が十分でないことを踏まえて、JICA 担当者と実施機関担当者が利用可能な林業セクターにおける案件監理マニュアルが作成された。また、事業実施中に上記マニュアルの有効度の確認のため、国家林業局調査企画設計院により精査が行われた。本事業では、計画的、包括的な案件監理が行われており、事業実施や効果発現についても情報が収集された。

実施機関の円借款事業の経験が十分でないケース、特に広域案件で案件監理自体が困難な場合には、事前に案件監理マニュアルを整備し、中間段階での評価作業を通じて事業の現況を客観的に精査する機会を設けることは望ましい。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	表 10を参照	表 10を参照
②期間	2001年3月～ 2005年12月 (58ヶ月)	2001年3月～ 2009年12月 (106ヶ月)
③事業費		
外貨	270百万円	356百万円
内貨	5,604百万円 (RMB 431 million)	6,348百万円 (RMB 433 million)
合計	5,874百万円	6,704百万円
うち円借款分	4,200百万円	4,199百万円
換算レート	1 RMB = 13.0円 (2000年7月現在)	1 RMB = 14.7円 (2002年3月～2010年2月 ディスバース時の加重平均)

0. 要旨

本事業は農民の自発的な参加に基づき山西省黄土高原地帯の 30 県/県級市/市轄区¹ で経済林、用材林、防護林の造成を行うものである。この事業の背景として、1998 年の長江大水害を契機に、大河川の上中流域において森林面積を拡大させ、保水能力を強化することが重視されたことが挙げられる。

本事業は中国の林業セクター政策や開発ニーズと合致し、環境分野での取組みを支援する日本の対中 ODA 政策とも整合的であり、妥当性は高い。審査時から事後評価時までの事業対象地の森林面積の増加分のうち、本事業による造林面積は約 2 割を占め、森林率向上に寄与している。造林後、樹齢の増加に伴い、土壌流出にも改善が見られた。上記の点から、有効性とインパクトは高い。効率性に関しては、厳しい生育環境や食害により補植や再造林を行う必要が生じ、事業期間は当初計画を大幅に上回った。また審査時に比べて対中国元での円安により、事業費は計画を上回った。持続性に関しては、森林管理に関する労務は県級地方政府の林業局と農民が担っており、両者ともに持続性を損なう深刻な課題は発見されなかった。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



防護林のコノテガシワとペキンヤナギ

1.1 事業の背景

中華人民共和国の建国時(1949年)の森林率は10%に満たず、中国政府は建国以来、森林の整備を進めてきた。2000年代初頭では、中国は世界有数の森林面積を有して

¹ 中国の行政区分では地級市の下に県、県級市、市轄区が設置されている。本報告書では、県、県級市、市轄区の地方政府を県級地方政府と記載する。

いたが、その森林率は 20%未満であり、広大な国土に多様な自然環境を有する他の国（米国、カナダ、ロシア）に比べて低い水準にあった。低い森林被覆は様々な自然災害をもたらす要因となっており、1998 年夏の長江大洪水では、死者は約 1,300 人、被災者は 2 億 2,300 万人に達する大規模な水害が発生し、その原因の一つとして過伐による保水能力の低減が挙げられた。黄河流域においても、土砂の流入により河床が上昇し、雨期には洪水が起こりやすい状態になる一方で、乾期には河が干上がる現象（断流）も認められた。また、砂漠化した土地から生じる暴砂塵も増加傾向となっており、山西省では 2000 年 3 月に死者 13 名にのぼる激しい飛砂害が発生した。

1998 年の長江大水害を契機に、中国政府は環境面を重視した森林セクター政策を導入し、特に長江や黄河といった大河川の上中流域において森林面積を拡大させることは重要な課題と位置づけられた。本事業は黄河上中流域に広がる黄土高原において、農民が自発的に造林役務に参加し、森林被覆を向上させるプロジェクトであり、中国政府の自然環境改善の取り組みを支援するものとの位置づけられていた。このような背景の基、本事業の借款契約は 2001 年に調印された。また、本事業と同じ時期に JICA は他 2 つの有償資金協力事業 「陝西省黄土高原植林事業」及び「内蒙古自治区黄土高原植林事業」を通じて、黄土高原における森林面積の拡大を支援した。

1.2 事業概要

山西省黄土高原地帯の 30 県/県級市/市轄区で植林を行うことにより、地域の森林率向上、土壌流出防止及び農家の収入向上を図り、もって同地域の社会・経済の安定、同地域住民及び黄河下流域住民の生活環境の向上、中国の自然環境改善に寄与する²。

円借款承諾額／実行額	4,200 百万円／4,080 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2001 年 3 月／2001 年 3 月
借款契約条件	金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、 二国間タイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／山西省人民政府
貸付完了	2010 年 7 月
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	Shanxi Provincial Forest Survey and Design Institute “Feasibility Study on Loan Afforestation from Japan Bank of International Cooperation” (2000 年 6 月)
関連事業	JICA 「陝西省黄土高原植林事業」（円借款、借款 契約：2000 年） 同「内蒙古自治区黄土高原植林事業」（円借款、 借款契約：2000 年） 世界銀行 Loess Plateau Watershed Rehabilitation II (1999) KfW Afforestation Shanxi (1995)

² 審査時資料では、事業対象地域は便宜的に 7 地区に区分されていたが、事後評価時では中国の林業案件にこの区分は適用されず、かつ行政区分と混同されやすいため、本事業事後評価では用いない。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

小林 信行 (OPMAC 株式会社)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2012年8月～2013年9月

現地調査：2013年3月3日～3月19日、2013年6月4日～6月21日

2.3 評価の制約

第三成長期後の造林地の検査に関しては十分な情報を得られず、事業実施段階での事業効果発現については十分な精査を行うことができなかった。また、事業対象となる県級地方政府の林業局の人員や予算が入手できず、「持続性」の評価判断は山西省全体のデータに基づいている。

3. 評価結果 (レーティング：B³)

3.1 妥当性 (レーティング：③⁴)

3.1.1 開発政策との整合性

審査時点 (2001年) において、「全国生態環境建設計画」(1999年承認) が自然環境回復や保全にむけた超長期の計画となっていた。同計画では生態環境の保全と回復が掲げられ、2050年までには森林被覆率を26%以上とすることが目標となっていた。事後評価時 (2013年) においても「全国生態環境建設計画」は林業セクターの基本的な政策文書と位置づけられており、森林回復は長期的に取り組まれている。また、造林に焦点を絞った長期計画である「全国造林緑化計画 (2011～2020)」も策定された。黄土高原地域の方針では、①人工造林、封山育林、空中播種を通じた森林拡大 (樹種はハリエンジュ、マンシュウクロマツ等)、②リンゴ、サンショウ等に特化した経済林の造成、に言及がある。

また審査時点では、林業セクターの第10次5カ年計画 (2001-2005) 及び中長期計画では、森林被覆率を2005年までに18.2%、2010年までに19.4%とすることを目標としていた。経済林と用材林については、東北、内蒙古の国有林、黄河上中流域、南部では生育の早い樹種に注力する方針となり、工業原材料 (合板やパルプの製造) 向けの用材林造成等に重点を置いた。防護林については、長江上流、黄河上中流が植林の重点地域として指定された。事後評価時点では、林業セクター第12次5カ年計画 (2011～2015) が中期計画となっている。同計画では、計画期間中に中国全土で3,000

³ A: 「非常に高い」、B: 「高い」、C: 「一部課題がある」、D: 「低い」

⁴ ③: 「高い」、②: 「中程度」、①: 「低い」

万 ha 相当の植林を実施し、2015 年までに森林被覆率 21.7%を目指す方針となっている。林業セクター振興政策の一環として、収穫の短期化、合板やパルプの製造に向けた基地建設プロジェクトが取り組まれており、政策の重点には大きな変化はない。山西省の林業セクター第 12 次 5 年計画では、2015 年までに森林被覆率を 23%に、また森林蓄積量を 1 億 3,000 万 m²に引きあげることが政策の核と位置づけられている。

事業実施期間中に自然環境保護に向けた法規整備も進んだ。2002 年より、防砂治砂法が施行されている。同法に基づき、地方政府は防砂治砂計画を策定し、計画に沿って造林を実施し、伐採の制限等の森林管理を担当することが定められた。また土壌流出の予防や抑制を目的とする水土保持法が 2010 年に改訂され、政府の果たす役割がより広くなり、調査、重点地区の設定、水土保全計画の策定、開発の規制、保護工事や植栽を行うことになった。

本事業で実施する造林は森林回復を目指す政策目標に沿ったものであり、政策との整合性は保たれている。「全国造林緑化計画」で造林の重点がおかれた樹種は、本事業でも造林を行った種類（ハリエンジュ、マンシュウクロマツ、リンゴ、サンショウ等）が含まれている。また、自然環境改善のため森林を育成・保護する必要性は、法規により強く反映されるようになっている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

中国の森林被覆率は建国直後 1949 年の 8.6%から 1999 年には 13.9%に改善したが、森林資源が十分でないことが自然環境面での様々な課題をもたらす要因となっている。特に審査時点における黄土高原の森林被覆率は 6%となっており、中国全土でも森林被覆率の比率が低い、森林資源の極めて乏しい環境にあった。

事業対象地である山西省は、省の西側と南側境界線を黄河が流れ、省の西部及び南部が黄土高原に含まれ、土壌流出や砂漠化の脅威にさらされていた。低い森林被覆率に加えて、夏期に集中する降雨、水食に弱い土壌も影響し、黄土高原では表土流出が顕著となり、黄河への土砂流入をもたらす一要因となっている。審査時において、黄土高原から黄河に流入する土砂は毎年 14 億トンで、年間 0.2~2cm 程度の黄土高原の表土が失われていたと推計されていた。植生は水食に強い土壌の形成に寄与するが、山西省を含む黄土高原は森林被覆率が低い地域であった。このため山西省において、土壌流出や砂漠化への対策として、森林被覆を拡大するニーズは強い。なお黄土高原の土壌流出や砂漠化は厳しい自然環境に起因する部分が大きく、審査時から事後評価時でも大きな変化は見られない。

森林回復にあたっては、森林管理の主な担い手である農民が十分な収入を得て、収奪的な森林利用を行わないことも重要な課題である。本事業では経済林、用材林を造成した農民は林地より収穫を得て、森林管理を行うスキームがとられている。審査時において、山西省農村部の一人あたり平均純収入（1998 年：1,858 元）は全国農村部の平均（1998 年：2,161 元）よりも 14%低かった。また 2011 年においても、山西省

農村部の一人あたり平均純収入（5,601.40 元）は、全国の農村平均（6,977.29 元）よりも 20%低い状態にあった。事後評価時においても、農民の収入は全国平均を下回る状態が続いており、付加価値の高い農産物を導入し、農民の収入を改善するニーズが残る。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

1992 年に閣議決定された旧政府開発援助（ODA）大綱は、日本と東アジアとの密接な関係に言及し、アジア地域への支援を重視していた。また、同大綱では「地球規模の問題への取り組み」が重点事項に挙げられており、環境分野での途上国の取り組みを支援する方針が採られていた。1999 年度の ODA 白書では、環境分野は中国への有償資金協力における重点分野と位置付けられ、特に民間資金導入が期待しにくい内陸部への支援に注力する点に言及があった。さらに国際協力銀行（当時）の海外経済協力業務実施方針（1999 年策定）では、環境問題を含む地球規模問題への取り組みを基本方針の一つとし、中国向けの支援に関しても環境問題への取り組みが重点分野に含まれていた。

本事業は中国の内陸部にある山西省を対象に造林を支援し、森林の造成に寄与していることから、日本の ODA 政策との整合性を有していると判断される。

以上より、本事業の実施は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁵（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

(1) 森林率

「有効性/インパクト」の評価判断にあたっては森林率を重視した。その理由は、①審査時に目標値が明示的に設定され、案件採択の判断材料となった、②本事業への帰属性が明らかな事業効果であること、の 2 点である。事後評価時に入手できた最新の森林面積データ（2010 年）に基づくと、森林率は大きく改善し、目標値を達成している（表 1 を参照）。審査時から事後評価時までのプロジェクト対象地の森林面積の増加分（約 553 千 ha）のうち、本事業による造林面積（約 100 千 ha）は約 2 割に相当する。後述する退耕還林事業に加えて、3 つの国家プロジェクト（天然林資源保護事業、京津風砂源治理事業、三北防護林事業）が森林率向上に寄与しているが、造林面積に占める割合から判断して、本事業もプロジェクト対象地の森林率向上に重要な役割を担ったと考えられる。

⁵ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

表 1 プロジェクト対象地での森林率向上

	基準値 (審査時)	目標値 (完了時)	実績値 (事後評価時)
森林面積	656,133 ha	774,363 ha	1,209,102 ha
森林率	17.3%*	20.4%**	31.9%***

出所：審査時資料、山西省林業庁

注：* (有林地+灌木林地) ÷ 事業対象県/市/区の合計面積

** (有林地+灌木林地+未成林造林地+事業による植林面積) ÷ 事業対象県/市/区の合計面積⁶

*** (有林地+灌木林地) ÷ 事業対象県/市/区の合計面積

(2) 活着率

審査時点において、中国の造林基準では活着率 70%未満の地域は検査不合格とし、補植や再造林を実施すると定められていた。第一成長期後の検査では人工造林面積のうち約 98%が合格した(表 2 を参照)。事業実施にあたっては、造林地のモニタリングを継続的に行い、必要に応じて補植を実施した。事業対象地は乾燥地域にあり、生育環境が厳しい上、また野兎による食害が発生した。野兎対策として、罾や忌避剤を活用したが、被害を完全に防ぐことは困難だった。山西省林業庁から入手したデータでは、7,013.1 ha の補植や再造林が実施された。

表 2 林種毎の成活率*

	70%以上	70%未満、41%以上	40%以下
経済林	24,759.7 ha	0.0 ha	138.7 ha
用材林	10,982.7 ha	0.6 ha	187.0 ha
防護林	34,388.9 ha	0.0 ha	874.6 ha
合計	70,131.3 ha	0.6 ha	1,200.7 ha

出所：山西省林業庁

注：* 第一成長期後の活着率(春期に植栽、同年の秋期～冬期に検査)

山西省林業科学研究院に委託されたモニタリング調査では、6 つの県において事業対象面積の約 1 割に相当する地域を抽出して、現況を把握した。2012 年 9 月時点で人工造林の平均保存率は 74.4% (経済林 76.7%、用材林 75.2%、防護林：72.4%) となった。各林種とも平均保存率は 70% (検査時に合格となる密度) を維持しており、事業完了後も本事業での造林は十分な密度を維持しているものと推測される。

空中播種に関しては、森林被覆が低く、雨量の少ない地域では土壌が乾燥しており、発芽しにくく、事業対象地域では適地が限定的であった。そのため、13 県/県級市/市轄区のうち、榆次区と古交市を除き、空中播種から人工播種(人が立っているままでできるだけ均等に種を撒く、もしくは種を穴に埋める)に変更したが、播種を行った面積(1 万 ha) は計画とおりとなった。

⁶ 事業前の未造林地が事業後には成林するとの見通しに基づき、その面積が森林面積に含められた。

(3) 「退耕還林」面積

傾斜地での耕作は表土流出を引き起こすため、山西省林業庁により農民に耕作を放棄させ、林地に戻す事業（退耕還林事業）が審査時には実施されていた。本事業の実施が退耕還林事業の実施の妨げとなり、また事業実施対象県/県級市/市轄区が本事業の成果を退耕還林事業の実績に含めることを防ぐため、本事業では直接の支援を行わないものの、25度以上の傾斜地の造林面積の目標値（5,000ha）を設定し、モニタリングの対象とした。事業実施期間中に本事業対象県（市、区）では50,033haが退耕還林事業の対象地域となり、上記目標値は達成された。「退耕還林」に参加する農民に十分な経済的なインセンティブを与えたことが目標達成に寄与した。

(4) 表土流出防止

本事業の環境モニタリングは山西省林業科学研究院に委託されており、対象地域内の6カ所で実施された。事業実施地域における地理的な位置、降雨量に基づく区分、林地の種類（経済林、防護林、用材林）がバランスよく含まれるよう、モニタリング地点は選定された。モニタリング地点では、実施群（樹種や森林密度は造林した防護林と同じ条件）と対照群（造林を行っていない点以外は実施群と同じ条件）を設定し、造林の効果を推計するために、両群のタンク内にたまった泥の量を比較し土壌流出量の減少を測定した。造林後、樹齢の増加、樹冠の鬱閉に伴い土壌流出の改善が確認されている（表3を参照）。

表3 土壌流出量

	2007年	2012年
(A) 実施群	1.385トン/ha	0.664トン/ha
(B) 対象群	1.965トン/ha	1.508トン/ha
(B)-(A) 土壌流出量の減少	0.58トン/ha	0.844トン/ha

出所：山西省林業科学研究院

3.2.2 定性的効果

(1) 経済林及び用材林の収穫状況

本事業では、農民が資金面での支援を受けて自発的に造林を行い、そのうち経済林と用材林では収穫を農民が得るというスキームを採用した。受益者の裨益を確認するため、本事後評価では事業に参加した農民にアンケート調査を実施した⁷。経済林に関しては、参加した農家のうち約7割が経済林から「収入はある」と回答しており、経済林からの収入が本格化していることがわかった（表4を参照）。リンゴ、ナツメ等の経済林を造営した農民へのインタビューでは、造成前は荒地、もしくはトウモロ

⁷ アンケート対象者は夏県、右玉県、柳林県、洪洞県、太谷県の事業参加農民99世帯（用材林：7世帯、経済林：53世帯、防護林：39世帯）。実施時期は2013年3月～4月。

コシやコムギといった単位面積あたりの収入が少ない作物を育てており、本事業で造林した経済林は収入増加に寄与しているとの意見が聞かれた。一方、用材林に関しては、「収入は少しある」と回答した農民の比率が高い。用材林農家へのインタビューでは、用材林は生育に時間がかかるため、経済林に比べて収穫が遅れているとの意見が聞かれた。また、用材林に関しては、同一地域内で林地の規模が大きくなると、集荷や出荷のコストが低減するため、仲買人による買い付けや加工場の設置が進みやすいことも明らかとなった。



写真 1 経済林（ナツメ畑）

表 4 造林の収穫状況（アンケート調査結果）

林種	収入はある		収入は少しある		収入はない		未回答		合計	
	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率
経済林	35名	66.0%	18名	34.0%	0名	0.0%	0名	0.0%	53名	100.0%
用材林	1名	14.3%	4名	57.1%	2名	28.6%	0名	%	7名	100.0%

(2) 農民の研修知識の利用

参加農民へのインタビューでは、農民の多くが剪定、施肥、苗木選定等につき研修に参加していた。アンケート調査の対象となった農民のすべてが研修知識を造林時に「利用した」、もしくは「少し利用した」と回答している（表 5 を参照）。同様に、アンケートに回答した農民のすべてが、研修知識を事後評価時にも「利用している」、もしくは「少し利用している」と回答している（表 6 を参照）。

表 5 造林時の研修知識の利用

回答	回答者数	比率
利用した	59名	59.6%
少し利用した	40名	40.4%
あまり利用しなかった	0名	0.0%
利用しなかった	0名	0.0%
未回答	0名	0.0%
合計	99名	100.0%

表 6 事後評価時の研修知識の利用

回答	回答者数	比率
利用している	63 名	63.6%
少し利用している	36 名	36.4%
あまり利用していない	0 名	0.0%
利用していない	0 名	0.0%
未回答	0 名	0.0%
合計	99 名	100.0%

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

(1) プロジェクト対象地における環境改善効果

事業対象地は内陸部の乾燥地域であり、風害や飛砂害が厳しいため、参加農民へのアンケート調査で本事業実施による強風、砂塵からの被害の改善状況を確認した。アンケートの結果、すべての回答者が強風、砂塵ともに何らかの改善を感じていることがわかった（表 7、表 8 を参照）。また、アンケート回答者は、前述の強風、砂塵からの被害低減に加えて、緑地面積の増加、土壌流出の低減、河川浸食の防止等を具体的な環境改善効果として言及している。清徐県の農民へのインタビューでは、ポプラ林により砂塵が減少し、林の周辺でリクリエーション（散歩やジョギング）を行う住民もいるとの意見が聞かれた。

表 7 強風による被害（アンケート調査結果）

回答	回答者数	比率
減少している	56 名	56.6%
少し減少している	43 名	43.4%
あまり減少していない	0 名	0.0%
減少していない	0 名	0.0%
未回答	0 名	0.0%
合計	99 名	100.0%

表 8 砂塵による被害（アンケート調査結果）

回答	回答者数	比率
減少している	58 名	58.6%
少し減少している	41 名	41.4%
あまり減少していない	0 名	0.0%
減少していない	0 名	0.0%
未回答	0 名	0.0%
合計	99 名	100.0%

(2) 今後の収穫見通しと林地拡大の意向

参加農民へのアンケート調査では、経済林に参加した農民（53世帯）のほぼ7割が向こう10年間の「収入を見込める」、3割は「収入は少し見込める」との回答となった。経済林を「大幅に拡大する」は回答者の5割、「拡大する」は同3割を占めた（表9、表10を参照）。用材林を保有する農民（7世帯）の7割は向こう10年間で「収入は見込める」との意見を持っているが、林地を「拡大しない」と答えた農家が約6割を占めた。アンケート調査結果からは、経済林は収穫から再投資へのサイクルが始まっている一方、用材林は収穫に時間がかかるため、参加した農家は投資に慎重な姿勢をとっていると推察される。

表9 向こう10年間で収入見通し（アンケート調査結果）

林種	収入は見込める		収入は少し見込める		収入は見込めない		未回答		合計	
	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率
経済林	36名	69.9%	16名	30.2%	0名	0.0%	1名	1.9%	53名	100.0%
用材林	5名	71.4%	2名	28.6%	0名	0.0%	0名	0.0%	7名	100.0%

表10 林地の拡大（アンケート調査結果）

林種	大幅に拡大する		拡大する		拡大しない		未回答		合計	
	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率
経済林	26名	49.1%	17名	32.1%	10名	18.9%	0名	0.0%	53名	100.0%
用材林	1名	14.3%	2名	28.6%	4名	57.1%	0名	0.0%	7名	100.0%

3.3.2 その他、正負のインパクト

(1) 本事業が山西省の林業投資に与えた影響

国際協力銀行（当時）が国家林業局調査企画設計院に委託した調査⁸により、造林が行われていた時期（2001-2005年）の本事業のアウトプットは山西省の造林面積の約5%、人工造林の3%、空中播種の約3%、封山育林の約6%を占めたことがわかっている。投資金額面では、本プロジェクトは同省の林業固定資産投資の約5%を占めた。同調査では、本事業は比較的規模が大きかったこと、他の造林プロジェクトと補完関係にあることに加えて、本事業で導入した制度（農民の自主的な参加、検査に基づく段階的な造林費用支払い等）は今後の造林プロジェクトにも活用できることにも言及している。また省林業庁からの説明では、造林事業実施に際しその手順を事前に明確にすること、事業実施をサポートするため研修制度を構築すること等、本事業での革新的な取組みは、事後評価時の造林事業全般にも取り込まれている。

⁸ 本事業の実施に際し、JICA 担当者と実施機関担当者が利用可能な林業セクターにおける案件監理マニュアルが作成されており、事業実施中マニュアルの有効度の確認のため、国家林業局調査企画設計院により精査が行われた。

(2) 自然環境への負の影響

本事後評価にて事業サイトの視察を行った範囲では、環境への顕著な負の影響は確認されなかった。山西省林業庁からの回答では、事業実施時に森林伐採は行っていない。本事業では資材の運搬のため、林道を建設したが、造林を行う荒地に未舗装の林道を建設したため、森林を伐採する必要がなかった。また造林時には、雨裂防止帯や小さい植穴等を活用し、事業実施前の自然環境を保持する工法も使用された。

(3) 用地取得・住民移転

山西省林業庁からの回答では、住民移転や用地取得は発生していない。事業への参加は原則、農民の参加意思に基づき、造林用地を持っていることを条件としていたため、用地取得や住民移転の必要はなかった。林道についても用地取得を必要としない整備にとどまっている。本事後評価のサイト視察時のプロジェクト関係者への聞き取りでも、用地取得や住民移転の発生は確認されなかった。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：①）

3.4.1 アウトプット

本事業のアウトプットは「山西省黄土高原地帯の30県/県級市/市轄区で植林を行うこと」であり、具体的には造林、または造林に際して必要となる資機材が主なものとなっている。本事業はほぼ計画通りのアウトプットを達成している（表11を参照）。なお事業開始後に行政区分の変更はあったものの、プロジェクト対象となる地域には変更はない。アウトプットの水準を維持するために、補植や追加造林が7,013.1haにて実施された。

「3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）(2)活着率」で言及したとおり、空中播種は事業対象地域では適地が限定的なため、一部地域を除き空中播種から人工播種に手法を変更したが、播種を実施した面積は計画どおりとなった。

林道建設に関しては、他プロジェクトでの道路建設もあったこと、建設コストが審査時よりも増加したため、当初計画に比べて区間を短くし、一部区間ではより高い技術仕様の道路を建設した。

研修は当初計画よりも人数が増加しているが、省林業庁からの聞き取りでは研修方針・内容には変更はない。屋外での講習の場合、近隣の政府職員や農民が自由に参加できるため、当初計画よりも参加人数が増え、研修対象人数が大幅に増加する結果となった。

表 11 アウトプットの比較

計画	実績
造林 100,000 ha	造林 100,060 ha
うち人工造林 70,045 ha(経済林 23,846 ha、 用材林 11,847 ha、防護林 34,352 ha)	うち人工造林 70,102.4 ha(経済林 24,760.1 ha、 用材林 10,954.2 ha、防護林 34,388.1 ha)
うち封山育林*19,955 ha	うち封山育林 19,957.6 ha
うち空中播種 10,000 ha	うち空中播種/人工播種 10,000 ha
苗畑の拡充 7カ所	苗畑の拡充 7カ所
林道新設 8,000 km・修復 2,000 km	林道新設 1,000 km
森林保護(防火塔等の建設)	森林保護(防火塔等の建設)
環境モニタリング(モニタリング機材の導入等)	環境モニタリング(モニタリング機材)
車両	車両
その他(PC、事務所建設)	その他(PC、事務所建設)
研修の実施(参加農家 44,000 名、省市県区の林業 庁(局)職員 7,000 名)	研修の実施(参加農家 114,000 名、省市県区の林業 庁(局)職員 11,890 名)

出所：審査時資料、山西省林業庁

注：* 封山育林は、林地への立ち入りを制限するためにフェンスを建設しており、直接造林を行うものではない。

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

事業費は計画を若干上回った（計画比：108%）。当初計画の事業費は 5,863 百万円となっていたが、実績では 6,327 百万円となった。貸付実行総額に関しては、当初計画 4,200 百万円に対して実績は 4,080 百万円となっており、計画比で 97%となった。

本事業の主要なアウトプットである造林はほぼ計画どおりである一方、審査時に比べて対中国元での日本円が約 10%減価しており、事業費の増加は対中国元での円安による影響によるものと判断される。

また審査時では、使用权を持つ土地以外での義務的な無償労働を金額換算し、事業費の一部としていた。山西省林業庁の説明では、事業実施中に使用权を持つ土地以外での義務的な無償労働は廃止され、集団所有林での労務は有償となった。

表 12 事業費の比較

単位：百万円

	計画			実績		
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計
事業全体	241	5,622	5,863	110	6,217	6,327
うち造林	0	4,565	4,565	0	5,182	5,182
うち苗畑	0	105	105	0	110	110
うち林道新設	0	313	313	0	279	279
うち事務所・機材・車両	241	17	257	110	139	248
うち研修	0	228	228	0	93	93

出所：山西省林業庁（2012年3月付けプログレスレポート⁹⁾）

⁹⁾ 今次事後評価では事業費データを直接、実施機関より得ることができなかつたため、事後評価時ま

3.4.2.2 事業期間

事業期間は計画を大幅に上回った（計画比：183%）。当初計画の事業期間は 2001 年 3 月から 2005 年 12 月までの 58 カ月間となっていたが、実績では 2001 年 3 月から 2009 年 12 月の 106 ヶ月となった¹⁰。

審査時には 2003 年春期までに植栽を完成させ、第三成長期後の 2005 年に最終的な検査を行い、所定面積（10 万 ha）が合格したことを確認した上で事業を完了する計画になっていた。実際の事業実施においては、事業対象地域は乾燥地域にあり、苗木の生育環境が厳しく、また野兎による食害も発生したため、持続性を高める観点から補植や再造林に必要な期間が長期化した¹¹。その結果、補植作業の完了が確認された 2009 年 12 月をもって事業完了となった¹²。

また SOE（Statement of Expenditure）方式¹³での貸付にあたり、SOE 表の様式、監査体制等につき調整が必要となったため、借款契約調印（2001 年 3 月）から発効（2001 年 7 月）までに 4 か月間の期間を要した。その結果、第 1 回目の貸付は 2002 年 3 月に実施された。さらに上記の通り、厳しい生育環境により補植や再造林を実施する必要が生じ、貸付実行期限は 2008 年 7 月から 2010 年 7 月に延長された。

3.4.3 内部収益率

造林事業の環境改善に関連する経済便益の推計は案件間で共通する確立された方法がなく、財務的内部収益率（FIRR）、経済的内部収益率（EIRR）は案件採択の判断には使われていない。また、プロジェクトに帰属する林産品の収穫量は十分なデータが収集されておらず、再計算に必要な便益の正確な推計は難しい。信頼性のある経済的便益推計の根拠が入手できず、精度の高い内部収益率計算が困難であるため、内部収益率の計算は行わない。

以上より、本事業は事業期間が計画を大幅に上回り、事業費が計画を若干上回ったため、効率性は低い。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

体制面で事業効果の発現を妨げる要因は見当たらない。事後評価時点における森林管理の役割分担は、省林業庁は森林管理に関する政策の策定、計画の策定、目標の設

で提出されたプロGRESS・レポートのうち、最新の報告書に基づき判断を行った。

¹⁰ 中国側関係機関は事業完了を 2005 年 12 月と認識していたが、プロジェクトで直接管理できない事象（自然環境等）が原因で補植や再造林が実施され、円借款の対象となっているため、それらの活動の完了が確認された 2009 年 12 月をもって事業完了と判断した。

¹¹ 中国の造林基準に基づき、検査時に成活率が 70%未満の場合は、補植や再造林を行う方針が採られた。

¹² 山西省林業庁への聞き取りでは、2005 年 12 月に植栽は終わり、2006 年末に検査を完了した。

¹³ 貸付にあたり、支払いの一覧表（SOE 表）を証憑書類として認める形式

定、県級地方政府の林業局が防虫、防火、違法伐採対策や農民への研修等の実施、林地を管理する農民が林地の日常的な管理業務（枝打ち、下草刈り、施肥等）となっている。但し、防護林に関しては、農民ではなく、国有林場が所有する場合、保有する地方政府の林業庁/局が日常的な管理業務に責任をもつ。山西省では、2008年より林権制度改革が始まり、2010年末までに同省の集団所有林のうち約7割で土地所有権が設定された。事業実施前後で、林権制度改革が進捗し、林地の土地所有権と管理する責任を個々の農家が担う方向にあり、林地管理の主体はより明確になっている。

用材林や防護林に関しては、国有林場も造林に参加しており、防護林に関しては国有林場が造成し、森林管理を行っている地域も多い。

県級地方政府の林業局が、防虫、防火、違法伐採対策の実施するにあたっては、森林保護員を雇用し、防護林のパトロールや車両乗り入れを管理している。事業完了後、山西省で林地管理関連に関連する部門（国有林場、林業作業ステーション、病虫害防治ステーション）の人員は2010年13,746人、2011年13,225人とほぼ横ばいの状態となっている¹⁴。

本事後評価の現地調査で訪問した地域では、施設・インフラ（防火塔、林道等）は県級地方政府の林業局が維持管理業務を実施していた。環境モニタリングは2012年末まで山西省林業科学研究院に委託されていたが、2013年以降、モニタリングは行われていない。そのため、事後評価時点ではモニタリング機材は利用されておらず、山西省林業科学研究院が機材を保管している。

3.5.2 運営・維持管理の技術

現地の技術水準を踏まえた事業実施が行われた一方、事後評価時点でも、政府職員、農民共に研修機会があり、能力の維持・向上の条件は整っている。本事業で導入した樹種の大半は、現地での栽培実績があるものであり、政府職員、農民共に経験の蓄積があった。資材（フィルム、保水剤、発根促進剤、肥料等）は国内で入手できるものが使用された。

林業部門職員への聞き取りでは、政府職員に対して、事業実施中にプロジェクト管理（資金管理、決算報告等）、造林技術（整地、栽培、施肥、果実の品質向上等）に関する研修が実施された。ニーズの高い研修分野は、果実のクラス選別、ブランディング、木材品質改善等、より林産品の収益性を高める取組みに関するものが多い。

モニタリング用機材は中国製であり、現地で調達され、使用実績がある機材のため、運営維持管理には支障が生じていない。

本事業に参加した農民への聞き取りでは、造林時に県級地方政府の林業局が実施した研修（栽培技術、施肥等）に参加した。また、研修は県級地方政府の林業局の主要業務であり、事後評価においても継続されている。特に経済林に関しては、剪定、施肥等に関して農民のニーズが強く、林業局が定期的に指導を行っている。

¹⁴ 国家林業局編「中国 林業統計年鑑 2010」、同「中国 林業統計年鑑 2011」

3.5.3 運営・維持管理の財務

森林管理に関連する具体的な業務は、県級地方政府の林業局と農民が担当しており、両者とも財務面にて持続性を損なう深刻な課題は発見されなかった。山西省の林地管理関連に関連する投資予算（森林保育、森林防火、病虫害防治の合計）は 2009 年 9,650 万元から 2011 年 22,856 万元に増加している¹⁵。

参加農民の選定にあたっては、将来の森林管理に必要な負担を考慮して、一定の条件（自発的参加、所有林地の土地使用権の期間等）が設定されていた。事後評価時点では林権改革により、林地の使用権を持つ農民が増えており、防護林を除き、農民が土地利用権を持つ林地から収穫を得ることができる。林種毎の収穫状況は、以下の通り。

①経済林：世帯当たりの面積は小さいが、単位面積あたりの収入は高く、主な樹種（ナツメ、リンゴ等）では収穫が始まっている。樹木の手入れが収穫に影響するため、林地を管理するインセンティブが高い。

②用材林：経済林と同様に、樹木の手入れが収穫に影響するため、林地を管理するインセンティブが高い。経済林に比べて、収穫が得られるまでの期間が長く、管理費用を負担する能力が高い大規模な農家が参加する傾向がある。

③防護林：収穫ができないが、事後評価時では林地管理の費用は比較的少額で、労務も少ない（自然保護のため、枝打ちや伐採等に制約がある）。本事業で造成した防護林には地方公益林の指定を受けている地域が含まれ、年間 5 元/畝の補助金が配布されている。また、違法伐採や失火には罰則が設けられている。

農民へのアンケート調査の結果、林地管理の費用は「不足することもある」と「不足している」が合計で 6 割を占めた（表 13 を参照）。「不足している」（46 名）の内訳は、用材林 7 名、経済林 30 名、防護林 9 名となっている。用材林、防護林を保有する農民は資金不足を感じる割合が多く、収穫が本格化していない点が資金不足を感じる理由となっていると思料される。但し、森林管理のインセンティブや罰則があり、また経済林に比べて負担能力の高い農民が選定されているため、短期的には森林管理には深刻な影響はないものと推察される。

¹⁵ 国家林業局編「中国 林業統計年鑑 2009」、同「中国 林業統計年鑑 2011」

経済林の農家に関しては、表 4 で示された通り収穫があるため、林地管理費用が慢性的に不足する状況ではなく、経済林の農家は農地拡大に前向きであることから、積極的な営農により短期的な資金繰りが逼迫しやすい状況にあると推察される。

用材林の農家、経済林の農家の双方で、林地の使用権や自宅不動産を担保にし、もしくは保証人を立てることで、農業信用組合から短期少額の借り入れを行っており、短期的な資金繰りの逼迫に対処している。



写真 2 用材林（ポプラ林）

表 13 林地を管理する費用（アンケート調査結果）

足りている		概ね足りている		不足することもある		不足している		合計	
回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率
17名	17.2%	20名	20.2%	16名	16.2%	46名	46.5%	99名	100.0%

なお本事業では、苗木代、資材費は県（市、区）の財政部門が省から借入れ、県（市、区）の財政部門に対して農民が返済する制度となっている。県（市、区）の財政部門が農民にどの程度の返済を求めるかは各地方政府に委ねられている。県財政が費用全額もしくは一部を負担し、農民に支払いを求めている県もあった。アンケート調査の結果、返済の負担を「かなり大きい」、もしくは「大きい」と回答した農民はなく、借入金に関しては大半の農家が負担とは感じていない（表 14 を参照）。

表 14 苗木代・資材費の返済（アンケート調査結果）

かなり大きい		大きい		小さい		かなり小さい /支払い不要		未回答		合計	
回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率	回答者数	比率
0名	0.0%	0名	0.0%	33名	33.3%	66名	66.7%	0名	0.0%	99名	100.0%

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事後評価の事業サイト調査の範囲では、造成された林は適切な管理がなされていた。訪問した 5 県/市轄区（楡次区、太谷県、清徐県、柳林県、洪洞県）の経済林 5 カ所、用材林 3 カ所、防護林 5 カ所に関しては、苗木が枯死して、密度が広範囲に薄くなっている箇所はなかった。経済林では、樹木の手入れが収穫に影響するため、土地使用権を持つ農民が剪定、施肥等の作業を継続的に実施している。防護林に関しては、生育環境が厳しい地点では、県林業局が補植を支援していた。事業実施段階では、野

兔の食害が発生し、罨や忌避する薬剤を利用したが、事後評価時点では成長が進んだため、野兔の食害の影響は受けにくく、対策の必要性は薄くなっている。防護林の多い地域では、森林保護員が出入りする車両の管理を行い、森林火災や違法伐採を防止するためのパトロール活動を行っていた。気候が乾燥する春先は防火活動や消火が県級地方政府の林業局の業務量の多くを占める。



写真 3 森林パトロール

視察の対象となった林道や防火塔に関しては、事業効果を損なうような深刻なインフラの毀損は見当たらなかった。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は農民の自発的な参加に基づき山西省黄土高原地帯の 30 県/県級市/市轄区で経済林、用材林、防護林の造成を行うものである。この事業の背景として、1998 年の長江大水害を契機に、大河川の上中流域において森林面積を拡大させ、保水能力を強化することが重視されたことが挙げられる。

本事業は中国の林業セクター政策や開発ニーズと合致し、環境分野での取組みを支援する日本の対中 ODA 政策とも整合的であり、妥当性は高い。審査時から事後評価時までの事業対象地の森林面積の増加分のうち、本事業による造林面積は約 2 割を占め、森林率向上に寄与している。造林後、樹齢の増加に伴い、土壌流出にも改善が見られた。上記の点から、有効性とインパクトは高い。効率性に関しては、厳しい生育環境や食害により補植や再造林を行う必要が生じ、事業期間は当初計画を大幅に上回った。また審査時に比べて対中国元での円安により、事業費は計画を上回った。持続性に関しては、森林管理に関する労務は県級地方政府の林業局と農民が担っており、両者ともに持続性を損なう深刻な課題は発見されなかった。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

事業対象地は乾燥地域のため、効率的な林野火災の防止・消火が森林管理の上で重要な課題となっている。林野火災により森林が消失するばかりでなく、人命が失われることもある。

火災発生場所を記載した簡易なハザードマップはすでに作成されているが、ハザードマップの情報（出火場所、頻度、時期、消防活動が難しい地点）を拡充し、予防活動（禁煙区域の設定、キャンペーン実施、枯草の除去、防火林の設定）を重点的に行う地点・時期を特定し、また住民とハザードマップを共有し、重点地域への理解を深め、予防活動への協力を促すことを検討することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

(1) 厳しい生育環境での事業期間の設定

本事業は樹木にとって厳しい生育環境で実施されており、造林面積を維持するため、一定期間は丁寧な林地の手入れが必要となった。持続性の確保の観点から、補植を実施しており、当初計画以上の事業期間が必要となった。

事業期間設定にあたっては、生育条件等を精査の上、補植の必要性、想定しうる補植面積、補植に関する作業量を予め検討し、必要に応じて審査時の事業期間に反映することが望ましい。

(2) 案件監理マニュアルの策定と中間評価

本事業の実施に際し、実施機関の円借款事業の経験が十分でないことを踏まえて、JICA 担当者と実施機関担当者が利用可能な林業セクターにおける案件監理マニュアルが作成された。また、事業実施中に上記マニュアルの有効度の確認のため、国家林業局調査企画設計院により精査が行われた。本事業では、計画的、包括的な案件監理が行われており、中間評価を通じて事業実施や効果発現についても情報が収集された。

実施機関の円借款事業の経験が十分でないケース、特に広域案件で案件監理自体が困難な場合には、事前に案件監理マニュアルを整備し、中間段階での評価作業を通じて事業の現況を客観的に精査する機会を設けることは望ましい。

(3) 樹種に集中したマーケティング支援・技術指導

用材林農家へのインタビューでは、同一地域内で林地の規模が一定規模に到達すると、仲買人による買い付けや加工場の設置が活発になることが明らかとなった。事業効果を高める上で、林産品の生産規模を一定水準以上にするニーズは大きい。

中国では、省政府の指導のもと、県級地方政府が特定産品に対して重点的にマーケティング支援や技術指導を行っている事例もある。有償資金協力の造林事業において、経済面での裨益を想定する場合、地域毎に樹種を絞り込んだ上で、マーケティング支援や技術指導の実施を検討することが望ましい。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	表 11を参照	表 11を参照
②期間	2001年3月～ 2005年12月 (58ヶ月)	2001年3月～ 2009年12月 (106ヶ月)
③事業費		
外貨	241百万円	110百万円
内貨	5,622百万円 (RMB 433 million)	6,217百万円 (RMB 434 million)
合計	5,863百万円	6,327百万円
うち円借款分	4,200百万円	4,080百万円
換算レート	1 RMB = 13円 (2000年7月現在)	1 RMB = 14.3円 (2001年3月 ～2009年12月平均)

0. 要旨

本事業は内蒙古自治区における黄土高原地帯のフフホト、バオトウ、オルドス、バイエヌール¹の4市における11行政区域¹において、防護林および経済林の植林を行うことにより、森林率の向上、土壌流出の防止、果実等の販売を通じた農家の収入の向上を図ることを目的に行われた。本事業による植林は中国の国家政策に基づき行われ、生態環境改善に寄与し、現時点においても中国における重要な政策を形成しており、日本の対中政策とも整合的であり妥当性は高い。本事業においては当初計画通りの植林が行われ、森林率も向上した。砂漠化の防止に一定の効果を発揮し、植林地域における環境改善に貢献しており、有効性・インパクトは高い。事業費は詳細なデータの分析は出来なかったが、計画内に収まった。他方、事業期間は旱魃などの影響から計画より大幅に上回り、貸付実行期限が2年間延長された。以上から効率性に関しては中程度となる。事業実施後の運営・維持管理は農民および森林局が担っており、本事業の持続性を損なう問題は現時点では発生していない。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

1. 案件の概要



案件位置図



黄河近くの防護林（ポプラ）

1.1 事業の背景

中国は国土緑化を国の基本政策の一つとしていたが、急速な経済発展に伴う木材、パルプの需要増加による乱伐、人口増加による無秩序な耕地拡大等により、森林率（林地面積／土地総面積）は中華人民共和国建国直後（1949年）の8.6%から13.9%（1999

¹ 詳細は表4参照。中国の行政区分では地級市の下に県、県級市、市轄区が設置されている。本報告書では、県、県級市、市轄区の地方政府を県級地方政府と記載する。

年)と低い水準にとどまっていた。そのような森林環境は、1970年代以降顕著になった黄河断流による下流域での水不足や、黄河への土砂流入による川床上昇がもたらす洪水の発生、さらには砂漠化の進行に伴う砂塵による被害の悪化等、黄土高原を中心に自然災害の増加や自然環境の悪化をもたらしていた。また、1998年夏には上流域における過剰伐採が原因とされる長江大洪水が発生し、1,300人もの人命を奪い、2億2千万人を超える被災者をもたらした。

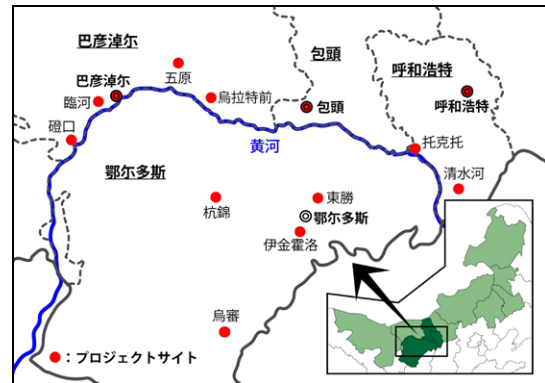


図 1 プロジェクトサイト

このような状況のもと、特に1998年の長江大洪水を直接の契機として中国政府は森林セクターの開発において経済面より環境面を優先する方針への転換を行い、1998年11月に2050年までを見通した「全国生態環境建設計画」を制定するとともに、そのもとで「全国林業発展第10次5か年計画(2001年～2005年)」を策定し、具体的計画として「六大林業重点プロジェクト」²を実施することとなった。内蒙古自治区、山西省および陝西省における円借款による黄土高原植林事業は、これらの一連の計画に沿った形で、中国政府からの要請に基づき、重点地域を対象に第4次円借款の2000年度対象事業として実施することが決定された。

「内蒙古自治区黄土高原植林事業」は、砂漠化防止対策、内陸部支援を重点とする円借款供与方針に従い、未だ6%程度の森林率にとどまっている黄土高原を中心とした地域の砂漠化防止、表土流出の抑制による環境改善を主たる目的として実施された。

1.2 事業概要

本事業は、内蒙古自治区黄土高原地帯のフフホト、バオトウ、オルドス、バイエヌール²の4市の11行政区で約10万6千haの植林を行うことにより、対象地域の森林率向上、土壌流出防止および農家の収入向上を図り、もって同地域の社会・経済の安定、同地域住民および黄河下流域住民の生活環境の向上、同地域の生態環境改善に寄与するものである。

² それまで実施されていた国家林業局による「全国十大林業プロジェクト」を2001年に統廃合したもので、「天然林資源保護プロジェクト」、「三北・長江中下流域防護林プロジェクト」、「退耕環林プロジェクト」、「北京周辺砂漠化防止プロジェクト」、「野生動植物保護及び自然保護区整備プロジェクト」、「速成多収獲用材林基地整備プロジェクト」から成る天然林保護、生態系改善、野生動植物の保護、木材供給不足の解決等を目指す事業。

円借款承諾額／実行額	3,600 百万円／3,599 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2001 年 3 月／2001 年 3 月
借款契約条件	金利 0.75%、返済 40 年（うち据置 10 年）、 二国間タイド
借入人／実施機関	中華人民共和国政府／内蒙古自治区人民政府
貸付完了	2010 年 7 月
関連調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	内蒙古自治区林業勘察設計院による F/S (2000 年 6 月)
関連事業	<p>【円借款事業】 陝西省黄土高原植林事業(借款契約:2001 年 3 月) 山西省黄土高原植林事業(借款契約:2001 年 3 月) 内蒙古自治区植林植草事業(借款契約:2003 年 3 月)</p> <p>【技術協力事業】 黄土高原治山技術訓練(1990 年 1 月-1995 年 1 月) 福建省林業技術開発計画(1991 年 7 月-1998 年 6 月) 寧夏森林保護研究計画(1994 年 4 月-2001 年 3 月) 湖北省林木育種計画(1996 年 1 月-2000 年 1 月)</p> <p>【無償資金協力事業】 漢江上流水土保持林造成機材整備計画(1998 年度)</p> <p>【その他援助機関関連事業】 <世界銀行> Forestry Project (1985 年 6 月) National Afforestation Project (1990 年 5 月) Forest Resource Development and Protection Project (1994 年 6 月) Loess Plateau Watershed Rehabilitation Project (1994 年 6 月) Forestry Development in Poor Areas Project (1998 年 5 月) Second Loess Plateau Watershed Rehabilitation Project (1999 年 5 月)</p> <p>【その他】 小渕基金³による植林事業</p>

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

種田 博（OPMAC 株式会社）

³ 1998 年の長江大洪水後の 1999 年 7 月に訪中した小渕首相（当時）が、植林を通じた日中民間交流を促進するため、日本の民間団体等が中国側カウンターパートと共に共同で行う植林緑化活動に対し助成する趣旨で設けた 100 億円の基金。正式名称は「日中緑化交流基金」。

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2012年9月～2013年9月

現地調査：2013年3月10日～3月22日、2013年5月26日～6月1日

2.3 評価の制約

本事業は事業サイトが広範囲に分散しているため、多くの地方林業部門が関連しており、資金部門と技術部門が分かれていること、担当者の異動等により事業実施当時の情報を得ることに時間を要した。特に事業費の詳細については分析に必要となる情報やデータが一部の地域しか得られず、事業費の増減については十分な分析を行うことが困難であった。

3. 評価結果（レーティング：A⁴）

3.1 妥当性（レーティング：③⁵）

3.1.1 開発政策との整合性

1998年に制定された「全国生態環境建設計画」は2050年までの長期計画であるが、事後評価時点でも林業セクターの基本的な政策文書となっている。同計画の枠組みの中で造林に焦点を絞った長期計画である「全国造林緑化計画（2011年～2020年）」は、森林の質の改善を進めつつ森林面積の拡大を目指しており、2015年において森林率21.7%以上、2020年に同23%以上の目標を提示している。

事後評価時点では林業セクターの中期計画は「林業発展第12次5カ年計画（2011年～2015年）」が実施されている。同計画では、期間中に3,000万ha相当の植林を実施し、上記の全国造林緑化計画にあるとおり、2015年までに森林率21.7%を目指す方針となっている。

また、内蒙古自治区の「林業発展第12次5カ年計画」においても生態系整備を目的とする6,000万ムー⁶（400万ha）の植林が目標とされている。先に述べた「六大林業プロジェクト」は内蒙古自治区と密接な関連があるが、その中でも「退耕還林プロジェクト」や「天然林資源保護プロジェクト」は当初2010年までを目標とした計画であったが、現在も継続しており、依然として内蒙古自治区における重要なプロジェクトと位置付けられている。

法律面においても「中華人民共和国水土保持法」（1991年制定、2010年改正）により、その第16条で「地方各級人民政府は、水土保持計画に基づき、封育保護、自然回復などの措置を講じて、機関や個人の植林、植草の被覆面積拡大、水源の涵養を通じ

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

⁶ 「ムー」（畝）は中国で使用される面積の単位で1ムーは1/15haに相当する。

て、水土流出の予防と軽減を図らなければならない」と規定している。また、2002年1月には「防砂治砂法」が施行され、砂漠化を予防し、砂漠化した土地を管理し、生態の安全を維持することを目的として各地方政府等における義務、管理の範囲、優遇措置等を規定している。

以上より、植林事業を中心とする林業セクターの開発は、本事業の審査時以降事後評価時においても引き続き中国および内蒙古自治区における重要な政策課題として位置づけられている。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

国家林業局による第7次森林資源調査（2004年～2008年）では、中国の森林面積は1.95億haとなっており、森林率は20.4%となった。しかし、この森林率はほぼ同緯度にある米国（33%）やカナダ（34%）、ロシア（49%）と比べるとまだ低い水準にあり、上記の「全国造林緑化計画」にあるとおり、2020年の森林率目標を23%以上としていることから明らかなように、引き続き中国における植林のニーズは高い。

内蒙古自治区においても2010年における森林面積は2,366万ha、森林被覆率20.0%となっている（内モン古統計年鑑）が、同区の林業セクターの第12次5カ年計画では2015年には21.5%に引き上げることを目標としている。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

1978年の日中平和友好条約締結にもとづき、対中円借款は1980年から中国の近代化（改革・開放政策）を支援するために中国側の5カ年計画に対応する形で供与されてきた。本事業を含む第4次円借款（中国の5カ年計画の後半2年分に対応）では「環境、農業および地域格差緩和のための内陸部支援」を重視することについて日中両国政府間で合意したものである。

1999年に策定された国際協力銀行（当時）の海外経済協力業務実施方針では、環境問題を含む地球規模問題への取組を基本方針の一つとしていた。中国への支援に関しては、農業生産性の向上、内陸部でのインフラ整備とならび、環境問題への取組が重点分野とされた。

以上より、本事業の実施は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 有効性⁷（レーティング：③）

3.2.1 定量的効果

本事業の定量的効果としては対象地域を含む全体での森林率の向上が挙げられている。評価指標としての森林率は事業実施前において12.0%、2005年末を実施後とする森林率は15.8%と見込まれていた。森林率の判定においては、植林後3年目の保存率（生存率）が60%以上であれば合格とする中国側の判定基準に基づいている。この基準に照らすと、当初想定した2005年末の目標値15.8%に対し、実績値は17.4%となっており、目標は達成されたといえる。ただし、この数値には本事業以外の独自予算による植林地も含まれていることを勘案する必要がある（対象地域別の森林率は別添1参照）。また、保存率については、内モンゴル省林業庁によれば直近のデータで防護林は66%、空中播種による植林地では62%とのことである。

表1 森林率の目標と実績

指標名	基準値 (審査時)	目標値 (2005年末)	実績値 (2005年末)	実績値 (2012年末)
森林率	12%	15.8%	17.4%	(24.3%)

出所：審査時資料および内モンゴル省林業庁からの提供資料

注：2012年の実績値は内モンゴル省林業庁における推定値

植林面積は、2005年12月末までに本事業が対象としていた106,465haの植林は一通り終了している。この植林対象面積は森林率から計算した森林増加面積全体346,770haの約30.7%に相当する。本事業の植林後の保存率については、実施機関によれば60%の合格基準を満たしたのは対象地域の約80%であるので⁸、その点を勘案すれば本事業による植林は対象地域全体での森林率向上の25%程度（30.7%×80%）の貢献をしたといえる。

また、本事業において経済林としてリンゴやブドウを植林した農家はその果実が直接の所得増加につながっている⁹。本事業では具体的な数値指標は設定していないが、例えばリンゴは1キログラムあたり2元前後で買い取られ、植林密度にもよるが1ム一あたり約1,000kg～1,500kgの収穫が得られると考えられ、年間2,000元程度の収入増となっているものと思われる¹⁰。

⁷ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

⁸ 本事業の対象地域は乾燥地帯であり、年間降水量は地域差があるが黄土高原では200mm～500mm程度である。また、降水は7月～9月頃に集中する。そのため早魃がたびたび起こり、植林が実際された期間中も2004年、2005年と早魃に見舞われ、その影響も受けたため、合格基準に達しなかった地域があった。

⁹ 本事業の対象地域は内モンゴルの中でも石炭、レアアース、天然ガス、カシミアなどの資源が豊富で、農業の家計所得に占める割合は低いと考えられる。農業の担い手は親世代で、子供は町で働き、収穫期などの繁忙期に一時的に手伝うといった兼業農家が多い。

¹⁰ 2013年3月の事後評価時の情報による。

一方、防砂や防風を目的とする防護林として利用されるクコや砂柳等を植林した農家においてもそれぞれの農家の所得増加に貢献している。例えばクコは塩分濃度の高い土地においても生育し、水やりも比較的少なくてすむことから、内蒙古の特産品の一つとなっている。現地農家によれば1ムーあたり200kg程度の収穫が得られ、1キログラムあたり25元～30元の値段で取引されており、収穫時等の人件費を差し引いても1ムー当りで5,000元程度の収入が見込まれる。視察地における農家の平均年収が30,000元以上ということなので、クコの生産は農家の収入源としても重要な役割を果たしている¹¹。



クコの植林地（烏^ウラ^ラテ^テ前旗）



砂地を固定するために植林された砂柳（抗^{ヘン}錦^{ジン}旗）

砂地を固定するために植えられることが多い砂柳については3～4年の周期で伐採することが木の生育・維持に良いとされ、1ムーあたり1トン程度の収穫となる。オルドス地域においては火力発電所の燃料として伐採後利用されており、現在の市場価格は1トンあたり400～500円で販売されている。砂柳に対する安定した需要が見込まれるかどうかは、今後の木材加工産業の発展にかかっているといわれている。

3.2.2 定性的効果

本事業の定性的効果として、審査時には「事業地での自然環境の改善」「黄河の断流現象軽減への間接的貢献」「山間部の貧困層の生活水準改善」「炭素固定による地球温暖化防止効果」を挙げている。これらの多くは「インパクト」としても認識されるもので、下記に述べるとおり相応の効果はあったと認められる。

本事業による直接的な定性的効果としては、植林事業を通じた農牧民の生態環境に対する意識の向上が挙げられる。これまでの植林事業においては政府主導で行われたことから、農牧民が主体的に行うものではなかった。しかし、今回の事業は農牧民が

¹¹ 2013年3月の事後評価時の情報による。

自らの意思で植林を行い、アンケート結果¹²にみられるように直接的な所得の向上や生活環境の改善を実感することが出来たといえる（詳細については別添2を参照）。

また、林業庁職員の側においても、本事業を通じて得られた計画的な記帳、出納システムなど、マニュアルに基づいた植林事業のきめ細かな監理手法を学ぶことが出来たことは、その後の政府主導の植林事業においても同様の監理を行う上で有効な経験となっている。

3.3 インパクト

3.3.1 インパクトの発現状況

本事業では植林対象地域が対象地域全面積（約 617 万ha）¹³に対して 1.7%（106,465 ha）とわずかであり、既林地を含む植林対象可能地（約 231 万ha）に対しても 4.6%程度であり、さらに対象地域が 11 カ所に分散しているので、本事業が対象地域に与える影響は相対的に小さいものである。また、対象地域の植生や気候等の状況が一様でなく、インパクトを一般化することは難しい。以下では現地調査において内蒙古林業庁から提供されたデータに基づく評価を行っているが、当該地域で行われた植林事業としては一定の好影響がみられる。

例えば表土流出防止については、植林により一定の効果が表れている。対象地域全体のデータはないが、^{バイエヌール} ^{デンコウ} 巴彥淖爾市磴口県においては、年間の土砂流出が 2000 年初期には 1 億トンと推計されていたが、現在では 6,900 トンまで減少しているとの説明があった。また、砂塵についても磴口県における調査では 2002 年に 11 回観測されたものが、2011 年では 8 回に減少しているとのことである。表 2 は^{フフホト} ^{トクト} 呼和浩特市托克托県における砂塵の発生回数であるが、植林前の時点では 20 回前後だったものが最近は 2 回程度と大幅に減少している。一方、同じ呼和浩特市においても清水河県では砂塵の発生回数がそもそも少ない。これは森林率が托克托県よりも初期段階から高かったこと（2000 年の調査で清水河県は 19.8%に対し托克托県は 11.9%。別添 1 参照）や地形の状況等によるものと考えられる。

表 2 砂塵の発生回数と降水量（托克托県）

単位：上段：砂塵の発生回数、下段：年間平均降水量（mm）

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
19	21	15	8	5	4	2	1	2	2
n.a	391	418	365	248	408	346	458	492	469

出所：内蒙古林業庁（托克托県林業局）からの提供資料

¹² 106 世帯の農家からの回答が得られ、地域の内訳は次のとおり。鄂尔多斯市（38）、巴彥淖爾市（37）、呼和浩特市（17）、包頭市（10）、その他（4）。

¹³ 日本で言えば北海道（835 万 ha）よりは小さいが九州 7 県（422 万 ha）よりは大きい。

表 3 砂塵の発生回数と降水量（清水河県）

単位：上段：砂塵の発生回数、下段：年間平均降水量（mm）

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
3	1	-	1	-	2	-	-	2	2
291	207	331	251	73	184	256	267	172	197

出所：内モンゴル林業庁（清水河県林業局）からの提供資料

3.3.2 その他、正負のインパクト

本事業においては植林が可能な地域を選定し、農民主体で行っていることから、用地取得は生じておらず、負のインパクトはない。他方、正のインパクトとしては生態環境の改善が挙げられる。対象地域において行ったアンケートの結果を見ると（別添2）、ほとんどの回答者が植林後においては以前より砂塵が減少し、局地的な気候（microclimate）が改善されたと回答している。

また、防護林に囲まれた場所で行う農業（「林下経済」または「林間経済」と呼ばれている）の発展も正のインパクトといえる。ポプラのような高木の防護林は一定の間隔を置いて平行に植林されるため、植林後の木々の間で野菜や牧草の栽培が可能になる。この結果、植林後に農業収入の増加と農産物の多角化が図られるという副次的な効果が発現している。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1 アウトプット

本事業は以下の^{オルドス}鄂尔多斯、^{バイエンロール}巴彦淖尔、^{フフホト}呼和浩特、^{バオトウ}包頭の4地区（市）11カ所において実施された。対象地域に変更はないが、2000年以降に行われた行政再編により一部において盟が市となったり、市が区に改編されたりしている。

表 4 対象地域

対象地域	県／市／旗	備考
伊克昭盟(Yikezhao)	杭錦旗(Hangjin)、烏審旗(Wushen)、伊金霍洛旗(Yijinhuoluo)、東勝市(Dongsheng)	伊克昭は鄂尔多斯(Ordos)と改称され、盟から市になった。東勝市は区に改編
巴彦淖尔盟(Bayannur)	磴口県(Dengkou)、臨河市(Linhe)、五原県(Wuyuan)、烏拉特前旗(Wulate Front)	巴彦淖尔は盟から市に改編
呼和浩特市(Hohhot)	清水河県(Qingshuihe)、托克托県(Tuoketuo)	
包頭市(Baotou)	包頭市郊外区(Baotou Suburb)	郊外区は九原区(Jiuyuan)として改編

出所：審査時資料および内モンゴル林業庁からの提供資料

本事業のアウトプットは内モンゴル省の説明および各行政地区の森林局における説明によれば F/S に基づき、計画どおりに行われた。現場視察においては各行政地区の代表的な植林地を 2～3 カ所ずつ視察したが、植林面積については F/S のとおり実施されている。事務処理やモニタリング用に購入された PC 等の機器も、耐用年数を経過しているもののまだ使用されているものが多数あった。研修については各対象行政地区において参加者の延べ人数では 1,000 人以上の単位で行われており、植林技術、病虫害対策を中心に広く行われたとの説明があった。

表 5 アウトプットの比較

項目	計画	実績
①造林	106,465 ha	計画どおり
・人工造林	80,222 ha	計画どおり
うち経済林	53,233 ha	計画どおり
うち防護林	26,989 ha	計画どおり
・封山育林	10,018 ha	計画どおり
・空中播種	16,225 ha	計画どおり
②苗畑の拡充	10 カ所	計画どおり
③森林保護	防火塔建設等森林火災対策	計画どおり
④環境モニタリング	モニタリング用機材(PC、GPS等)	計画どおり
⑤車輛等	管理用車両、PC、コピー機等	計画どおり
⑥トレーニング	植林技術、防虫対応等	計画どおり

出所：審査時資料および内モンゴル省からの提供資料

注：「封山育林」は柵を設けてその中に羊等が立ち入らないようにして植林を行うもの。「空中播種」は飛行機により灌木樹種の種を空から播く植林方法のこと。いずれも主として砂の移動を固定する目的で行われることが多い。

表 6 植林対象地域および植林面積

単位：ha

	造林面積	人工造林	うち経済林	うち防護林	封山育林	空中播種
対象地区 \ 全体	106,465	80,222	53,233	26,989	10,018	16,225
鄂尔多斯市(小計)	42,586	27,681	20,328	7,354	3,194	11,711
東勝区	10,646	7,452	4,840	2,612	1,065	2,129
伊金霍洛旗	10,647	7,453	4,841	2,613	—	3,194
烏審旗	10,647	6,388	5,807	581	1,065	3,194
杭錦旗	10,646	6,388	4,840	1,548	1,064	3,194
巴彦淖尔市(小計)	31,939	27,418	12,339	8,224	2,136	2,385
磴口県	9,239	6,854	4,113	2,741	—	2,385
臨河市	6,854	6,855	4,113	2,741	—	—
五原県	6,855	6,855	4,113	2,742	—	—
烏拉特前旗	8,991	6,854	—	—	2,136	—

	造林面積	人工造林	うち経済林	うち防護林	封山育林	空中播種
呼和浩特市の小計	21,293	16,605	11,614	4,991	2,559	2,129
托克托県	8,500	7,650	4,636	3,014	—	850
清水河県	12,793	8,955	6,978	1,977	2,559	1,279
包頭市(九原区)	10,647	8,518	4,840	3,678	2,129	—

出所：審査資料および内モンゴル林業庁からの提供資料

注：四捨五入の関係で末尾の数字が一致しないことがある。



空中播種による植林地（烏審旗）



柵を用いた封山育林による植林地（東勝区）



苗畑（托克托県）

3.4.2 インプット

3.4.2.1 事業費

本事業の見積では車両（82 百万円）を除いた残りの部分は国内（内貨）で支出される植林事業に直接係る費用に充当されることとなっていた（予備費を除く 3,346 百万円）。植林事業の実施機関である内モンゴル林業庁によれば、本事業の植林に係る支出は当初の予算（4,907 百万円）の範囲内で行われており、計画どおりに行われたとのことである（計画比：100%）¹⁴。

¹⁴ 事業費の確認にあたっては質問票において行ったが、最終的に林業庁からの回答は「計画どおり」ということであった。

表 7 事業費の比較

単位：百万円

項目	計画				実績			
	内貨		外貨	合計	うち 円借款	国内予算	円借款	合計
	百万円	円換算						
造林事業	277	3,597	0	3,597	3,346 *を含む	711	3,272	3,983
苗圃	6	81	0	81		15	66	81
森林保護	5	71	0	71		17	54	71
環境観測	1	18	0	18		4	14	18
車輛等	1	9	82	91	82	9	86	95
トレーニング	11	141	0	141	*	33	108	141
その他	3	32	0	32		0	0	0
投工投労	24	317	0	317	0	317	0	317
管理費	8	100	0	100	0	100	0	100
物価上昇	10	129	0	129	0	-	-	-
予備費	17	225	4	229	172	-	-	-
建中金利	8	101	0	101	0	101	0	101
合計	371	4,821	86	4,907	3,600	1,307	3,599	4,907

出所：審査資料および内モンゴ林业庁からの提供資料

注1：計画値の内貨について元と円換算額とでは換算レート（1 US\$=108円、1元=13円/2000年7月）、四捨五入の関係で末尾の数字が一致しないことがある。

注2：内モンゴ政府側による国内予算支出部分については内モンゴ財政庁からの確認は得られなかった。

3.4.2.2 事業期間

本事業では事業期間を2001年1月～2005年12月（60カ月）としていた。実績では2001年3月から2009年12月までの106ヶ月となり大幅に上回った（計画比：177%）

完成の定義は植林後3年目の保存率について、対象地域全体において合格基準となる60%を上回るというものであった。審査時には2003年春期までに植栽を完成させ、第三成長期後の2005年に最終的な検査を行い、所定面積（106,465 ha）が合格したことを確認した上で事業を完了する計画になっていた。しかしながら借款契約（L/A）が2001年3月にずれ込んだため、4月～6月にかけての降雨期前の準備が整わず2001年は十分な植林が出来なかった。また、2004年および2005年の旱魃の影響から、対象地域のうち約20%の地域で保存率60%の目標を達成することが出来ず、2006年以降に補植を行う必要が生じた。この結果、再度補植後3年目（2009年）の保存率の確認をするためには当初の借款使用期限である2008年7月には収まらないことが判明した。そのため円借款の支出に必要となる事後的な調整期間を含めて2年間の貸付実行期限の延長を行い、貸付完了は2010年7月となった。最終的には2009年末時点で対象地域全域において保存率60%を達成することができた¹⁵。

¹⁵ 審査時においては補植も想定していたが、補植期間が2月～4月となっている。2月はまだ寒冷期であり植林の準備をするにしても条件は悪くこの補植期間は現地の実態に合っていないように思われる。

3.4.3 内部収益率

本事業においては事業に直接起因する経済便益の正確な推計が困難であるため、審査時においても財務的内部収益率（FIRR）および経済的内部収益率（EIRR）の計算は行っていない。また、本事業に帰属する林製品の収穫量は十分なデータが収集されておらず、再計算に必要となる経済的便益の正確な推計が難しい。したがって、信頼性のある経済的便益推計が入手できず、精度の高い EIRR の計算が困難であるため、計算は行わない。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

3.5 持続性（レーティング：③）

3.5.1 運営・維持管理の体制

植林後の経済林（リンゴ、ブドウ等）の運営・維持管理は基本的に農民に任されている。農民は個人としてまた村民相互の協力によって、それぞれの経済林の維持管理を行っている。防護林についてはクコのような経済林としての価値のあるものは対象地の村および農民に任されているが、それ以外は各地域の森林局が水やりや病虫害への対応を行っている。

本事業の貸付完了後における運営・維持管理体制についても林業庁／局の変更はない。内蒙古自治区森林庁が市あるいは盟レベルの森林局を監督し、市／盟の森林局が区／鎮の森林局を監督するという三層構造になっている。具体的には、県級地方政府の林業局が、防虫、防火、違法伐採対策の実施するにあたって森林保護員を雇用し、防護林のパトロールや車両乗り入れを管理している。事業完了後、内蒙古自治区で林地管理に関連する部門（国有林場、林業工作ステーション、病虫害防治ステーション）の人員は 2010 年 37,522 人、2011 年 36,674 人とほぼ横ばいの状態となっている¹⁶。

3.5.2 運営・維持管理の技術

本事業の実施に当たっては、農民は植林技術だけでなく、栽培、保育、維持管理、病虫害防除の方法、生物（ウサギ、ネズミ等）被害防除の方法、旱魃対策、防火対策等についての技術トレーニングを受けている。これらの技術トレーニングは定期（年 2 回程度）、不定期に行われており、植林後の運営・維持管理を確実なものにしている。また、本事業に関わった林業局職員は林業経営、砂漠化防止対処造林技術、苗畑管理、有害生物防止対策等について継続的に国家林業局、内蒙古自治区林業庁において研修を受けている。この他、植林地域が広域にわたることから、最近では GPS や衛星画像などを活用するようになってきている。

¹⁶ 出所：国家林業局編「中国 林業統計年鑑 2010」、同「中国 林業統計年鑑 2011」

3.5.3 運営・維持管理の財務

経済林については収穫物（リンゴ、ブドウ、クコ等）が運営・維持管理の原資となっている。防護林については、公益の用途として利用される森林については「国家級公益林区画画定弁法」に基づき公益林と指定され、維持・管理に対して補助金が支給される。具体的には防風、飛砂の防止、水土保持、護岸等防護を目的とする森林や、環境保全、国防、科学実験などを目的とする森林が公益林となる。また、地方レベルにおいても地方公益林として指定することがある。

国家指定の公益林の場合、国有の森林であれば1ムーあたり5元の補助金が支給される。地方公益林では1ムーあたり3元の維持・管理費が支給される。これらの支給額は随時見直される。

内蒙古自治区の林地管理関連に関連する投資予算（森林保育、森林防火、病虫害防治の合計）は2009年7,308万元、2010年23,173万元となっており、近年は増加傾向にある¹⁷。

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業により植林された4市11カ所の代表的な現場を視察したところでは、各植林地は、定期的な水やりの他、砂柳のような3~4年の間隔で必要となる定期的な間伐、防虫害対策、火災予防対策が取られており、維持・管理において特に問題は見られなかった。本事業の対象地域は乾燥地帯であるため、今後早魃時の水やりが課題になる可能性はあるが、2012年における事業検収後の平均保存率は、内モンゴル省によれば防護林で66%、空中播種による植林地では62%とのことで現時点では特に問題はない。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は内蒙古自治区における黄土高原地帯のフフホト、バオトウ、オルドス、バイエヌール^{バイエヌール}の4市における11行政区域において、防護林および経済林の植林を行うことにより、森林率の向上、土壌流出の防止、果実等の販売を通じた農家の収入の向上を図ることを目的に行われた。本事業による植林は中国の国家政策に基づき行われ、生態環境改善に寄与し、現時点においても中国における重要な政策を形成しており、日本の対中政策とも整合的であり妥当性は高い。本事業においては当初計画通りの植林が行われ、森林率も向上した。砂漠化の防止に一定の効果を発揮し、植林地域における環境改善に貢献しており、有効性・インパクトは高い。事業費は詳細なデータの

¹⁷ 出所：国家林業局編「中国 林業統計年鑑 2009」、同「中国 林業統計年鑑 2010」

分析は出来なかったが、計画内に収まった。他方、事業期間は早魃などの影響から計画より大幅に上回り、貸付実行期限が2年間延長された。以上から効率性に関しては中程度となる。事業実施後の運営・維持管理は農民および森林局が担っており、本事業の持続性を損なう問題は現時点では発生していない。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

なし。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

(1) 実施機関に対する包括的な支援（綿密な計画に基づく案件監理）

内モンゴル林業庁から本事業が高く評価された理由の一つは、立ち上げの段階から JICA が実施機関に対して継続的な支援を行ったことにある。JICA は初めて円借款供与を受ける実施機関に対して、相手の立場に立った支援（例えば、円借款事業に必要なマニュアル作成を支援し、定期的な現場での監理を行い、さらには中間段階での評価を国家林業局と協同行うなど）、包括的な案件監理を行った。これら JICA 側からの直接的な働きかけは、実施機関だけでなく受益者（農民）にも伝わり、本事業を成功に導いたといえる。

円借款事業においては初めての借入人、あるいは円借款を初めて受け入れる実施機関を相手にすることが現在でもみられ、それらの機関に対してはコンサルタントを雇用したり、専門家を派遣したりするなどして支援することが多い。しかし、本事業から得られた教訓として、円借款にあまり馴染みのない実施機関に対して支援を行う際は、JICA が初期段階から綿密な計画を立てるとともに、実施機関とコミュニケーションを密にして働きかけることが、事業の実施において極めて効果的であったことを示した好事例であるといえる。

(2) 広域案件における監理用の地図作成

今回の植林事業においては植林を行った具体的な農家や防護林の位置を表す地図の作成がなされていなかった。円借款で実施されたことがわかる看板は掲げられていたものの、当初よりかかる地図が作成されていたら、実施前の状況と植林後の状況が監理段階から容易に理解できたものと考えられる。実際に JICA の実施監理においても GPS を利用するなどして事後的に確認する必要があった。

このように広域で行われる事業においては、最初の段階から実施場所が明確にわかるような地図等を作成し、現場視察において具体的な実施状況を把握できるようにしておくことが必要である。

(3) 厳しい生育環境下における事業期間の設定

今回の植林事業の完成時期については審査時において最初の植林から3年後の保存率を基準に決めると合意されていた。円借款供与当時は内蒙古自治区だけでなく山西省および陝西省においても同様の植林事業が並行して実施されることになり、それらすべてにおいて同一の完成基準を設定することになった。

しかし、植林事業においては気候、苗の質といった自然条件に左右される生育要因があり、自然環境の異なる地域において同一の基準を適用することには限界がある。特に内蒙古自治区の対象地域は他の地域よりもはるかに乾燥度が高く、自然条件はより厳しい状況であった。また、植林では最初の植林で100%活着することはなく、必ず補植が必要になり、補植に必要な期間と時期も考慮しなければならない。

今後類似の円借款事業を審査する際には、生育条件や自然環境等を精査の上、補植の必要性、補植に要する作業量等を十分に検討した上で、審査時に事業完了時期を決定することが望ましい。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	本文表4～表6のとおり	計画どおり
②期間	2001年1月～ 2005年12月 (60カ月)	2001年3月～ 2009年12月 (106カ月)
③事業費		
外貨	86百万円	3,599百万円
内貨	4,821百万円 (371百万円)	1,307百万円
合計	4,907百万円	4,907百万円
うち円借款分	3,600百万円	3,599百万円
換算レート	1元 = 13円 (2000年9月現在)	1元 = 14円 ^(注) (2001年～2010年平均)

注：換算レートは IFS に記載されている元／ドル、円／ドルの期中平均レートから各年の元／円のクロスレートを求め平均をとった。

内蒙古自治区および円借款対象地域の森林率の変化

	事業開始時 (2001年)		中間時点		事後評価時 (2013年)		第12次 5カ年計画 目標%
	%	調査年	%	調査年	%	調査年	
内蒙古全体	14.8	1999~ 2000	20.0	2010~ 2011	n.a	n.a	21.5
円借款対象地域全体	11.8	2000	17.4	2005	24.3(est.)	2012	n.a
包头市(九原区)	9.9	2000	n.a	n.a	19.2	2012	20.0
巴彦淖尔市	8.7	2000	14.5	2010	15.4	2012	15.0
五原县	8.5	2000	10	2010	11.2	2012	n.a
磴口县	12.3	2000	16.5	2010	17.9	2012	n.a
临河市	6.0	2000	15	2010	17.8	2012	22.9
乌拉特前旗	9.5	2000	13.3	2010	15.5	2012	n.a
鄂尔多斯市	12.2	2000	22.2	2009	n.a	n.a	n.a
杭锦旗	7.3	2000	14.6	2010	15.2	2012	n.a
东胜区	17.1	2000	33.0	2010	16.9	2012	n.a
乌审旗	25.2	2000	30.9	2010	32.3	2012	36.0
伊金霍洛旗	30.1	2000	39.9	2010	39.9	2012	42.0
呼和浩特市	15.9	2000	23.4	2007	27.1	2012	n.a
清水河县	19.8	2000	29.7	2007	32.9	2012	n.a
托克托县	11.9	2000	12.1 17.1	2002 2010	21.3	2012	22.3

出所：内蒙古自治区林業庁（各地方林業局）

注：森林率は小数点以下を四捨五入

アンケートに対する回答結果

内蒙古自治区林業庁経由で行った農家からの「環境が改善した事例」に対する自由記述形式の回答結果は以下のとおりである。

	回答	回答数
1	全村のクコ栽培面積が増加した	2
2	自然災害が減り、気候が若干改善された	21
3	植樹面積が増え、空気が改善された	1
4	砂塵が減少し、植生面積が増え、収入が増加した	9
5	砂塵が減少し、水土流失を防止、環境美化を推進し、空気が改善された	25
6	地域内の水食や風食を効果的に抑制し、植生面積が増加した	7
7	用材林の面積が増加し、砂塵が減少し、自然環境が著しく改善された。マイクロクライメイト(局所気候)が変化し、野生動植物の数が大幅に増えると同時に、収入もある程度増加した	11
8	砂塵災害が減少し、降水量が増加した	9
9	砂塵災害が減少し、洪水が減少した	1
10	湿度が上昇し、乾燥熱風が減少し、環境が改善された	5
11	マイクロクライメイトが改善され、湿度が高まった	2
12	マイクロクライメイトが改善され、防砂・砂固定の効果が顕著に現れた	1
13	砂塵による被害発生日数が減少し、黄河の洪水防止ダムを保護し、水土流失を防止した	2
14	農業が保護され、農作物が増収し、マイクロクライメイトを調整し、収入が増えた	5
15	実施前の造林地域は半流動砂地で、不毛の地だったが、実施後は植生被覆率が 80%を越えた。マイクロクライメイトが改善され、農家の生活環境が向上し、強風の後に家屋が砂に埋まったという過去は改善された	4
16	無回答	1
	合計	106

注：アンケートは受益者の本事業からの裨益状況を確認するため、植林対象地域（4市11カ所。村に相当する郷の数では169郷）において内蒙古自治区林業庁経由で対象農家に回答を依頼した。当初100世帯を想定していたが106世帯からの協力があった。地域の内訳は各市の郷数にほぼ比例しており次のとおり：鄂尔多斯市(38)、巴彥淖尔市(37)、呼和浩特市(17)、包頭市(10)、その他(4)。実施時期は2013年3月～4月。