

## 0. 要旨

寧夏回族自治区は中国全土でもっとも降水量の少ない地域の一つであり、緑化による砂漠化整備は地域の環境保護において重要で喫緊の課題である。自治区の貧困率は中国全体での貧困率よりも高く、地域農民による植林植草活動参加を通じた貧困緩和を目指す本事業の必要性は高かった。また、本事業は中国の国家開発目標、日本の援助政策とも合致しており、妥当性は高い。2001年から2011年までの10年間で事業対象地域の森林率は6.9%から11%と大幅に増加し、封育地の植生被覆率も30%から70%と2.5倍近くになるなど、概ね計画通りの効果の発現がみられ、かつ、経済林や薬草等換金作物の栽培は農家の収入増加につながっており、有効性・インパクトともに高い。事業費・事業期間ともに計画内におさまっており、効率性は高い。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と判断される。

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



プロジェクト位置図



防護固砂林（中衛）

### 1.1 事業の背景

寧夏回族自治区北部は中国全土で最も降水量の少ない地域の一つであり、既存砂漠の周辺で砂漠化が進行していた。過酷な自然条件に森林過伐、過放牧、過開拓等の人為的要因が加わり、森林率は2001年時点で約8%と全国平均の約半分であり、植生被覆も著しく損なわれており、砂漠が灌漑区や人家等に接近して民生を脅かしていた。

また、2000年統計では寧夏回族自治区農村部の一人当たり平均純収入（1,724元）は全国平均（2,253元）の4分の3程度であり、中国全体での貧困率が2000年時点で約3%であったのに対して、本事業対象地域の貧困率平均は約10%に達していた。貧困層は貧困と厳しい自然環境ゆえに自然資源を収奪的に利用する傾向があるため、地域の環境劣化に拍車をかけ、貧困と環境劣化の悪循環を引き起こしていた。砂漠化は寧夏の持続可能な社会経済の発展を妨げる深刻な問題であり、緑化による砂漠化整備は地域の環境保護において重要で喫緊の課題であった。

## 1.2 事業概要

寧夏回族自治区北部の12市・県において、植林及び植草を行うことにより、対象地域の森林率および植生被覆の向上をはかり、もって同地域および周辺地域での砂漠化の進展を阻止するとともに、地域農民による植林植草活動参加を通じた貧困緩和に寄与する。



図1 事業対象地地図（四角内は事業対象地）

円借款承諾額／実行額	7,977 百万円 / 7,977 百万円
交換公文締結／借款契約調印	2002年3月29日 / 2002年3月29日
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 / 寧夏回族自治区人民政府
貸付完了	2009年7月27日
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	寧夏回族自治区林業調査設計院による F/S（2001年）
関連事業	寧夏森林保護研究計画（1994年4月－2001年3月） 黄河中流域保全林造成計画（2000年-2003年）

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

相馬 真紀子（グローバルリンクマネージメント株式会社）

### 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：2011年7月～2012年9月

現地調査：2011年10月9日～10月22日、2012年2月21日～3月2日

### 2.3 評価の制約

サイト踏査及び受益者調査の対象地域について、本事業は12市・県を対象とするところ、調査時間の制約を考慮し、実施機関である寧夏回族自治区政府と相談の上で、靈武市、中衛県、呉忠市、銀川市、賀蘭県の5市・県からサイトを選定した。サイト踏査と受益者調査に関して、5市・県におけるサイトの調査結果が全ての対象地域に当てはまるとは限らない。

## 3. 評価結果（レーティング：A<sup>1</sup>）

### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>2</sup>）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

中国政府は林業、水利、農業、環境保護の4セクターにわたる今後50年の環境保全に係る国家的枠組みとして1998年「全国生態環境建設計画」を制定した。同計画では2010年までの短期計画、2030年までの中期計画、2050年までの長期計画が立てられ、土壌流失面積の保全、砂漠化地区の保全、森林面積の増加、森林率の向上が目標として掲げられた。同計画では2010年までの短期計画において重点を置くべき4地区（黄河上中流域、長江上中流域、砂漠化地帯、草原地帯）を定めている。本事業の対象となる寧夏回族自治区はそのうち「砂漠化地帯」に該当し、本事業はその施策として防護林や経済林の造成、植草や草地封育等の植栽活動を中心に事業を行うものであった。

中国政府は第11次国家5か年計画（2006-2010）においても、「全国生態環境建設計画」を推進しており、退牧還草・退耕還林（牧畜や農耕を制限して緑化面積を増やす）等の生態保護活動に重点が置かれていた。

第12次国家5か年計画（2011-2015）においては、天然資源保全と自然環境に配慮する社会の実現を目指し、天然林保護、退牧還林、退耕還林、砂漠化防止、湿地の保護、水土保持、防護固砂、生物多様性保全などの環境保護および自然災害に対する防災や被害の緩和システムの強化を目指している。

貧困対策については、東部沿海地区の優先開発の結果生じた格差を是正するための政策として、西部大開発によって、2001年から段階的に50年にわたる内陸西部地区を経済成長軌道に乗せるための開発政策を実施中である。

<sup>1</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>2</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

寧夏回族自治区政府においても、第 11 次 5 年計画期間中（2006-2010）は持続可能な発展という考え方を徹底し、経済・社会・環境の調和が取れた発展を目指すとし、天然林保護、退耕還林、防護林システム、湿地保護、自然保護区建設、水土保持等の環境保護事業を重要視し、天然林保護、退牧還草事業のほか、造林や湿地保全、自然保護区、水土保持事業等が実施された。

寧夏 12 次 5 年計画（2011-2015）においても緑化や草地保全、砂漠化防止事業を重点項目としており、黄河金岸長城緑化（Green Great Wall）事業において景観林や防護林、経済林が造成されたほか、湿地回復保護や砂漠化防止総合地区の造成、草地保護事業が実施されている。

審査時および事後評価時ともに、国家および寧夏回族自治区の開発計画において砂漠化防止のための緑化が優先課題となっており、本事業は国家政策および対象地域の開発計画と合致している。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

審査時点で、寧夏回族自治区北部の本事業対象地域は中国全土で最も降水量の少ない地域の一つであり、過酷な自然条件に森林過伐、過放牧、過開拓等の人為的要因が加わり、2001 年時点の森林率は約 8%と植生被覆も著しく損なわれていた。また、同地域は厳しい自然環境に加え農村人口を多く抱えるため、生計向上支援や飲料水の確保、農業生産にかかる支援等を実施していた。

事後評価時点では、寧夏回族自治区政府は自治区中部にて、「寧夏中部乾燥地帯開発事業」を実施し、2007 年～2011 年に亘って荒地 67,367 ha を緑化し揚黄灌漑区の森林率を 15-20%に引き上げることを目指していた。2000 年には自治区内に 95 万 9 千人いた貧困人口・貧困率は 2009 年には 16 万 8 千人に減少している一方で、農村人口は 2000 年に 412 万人（人口比 73%）に対し 2009 年には 388 万 7 千 7 百人（人口比 63%）と依然多数を占める。

このような状況から、審査時・事後評価時ともに、荒れ地に植生被覆を確保して砂漠化の進展を阻止しつつ地域住民の生活向上を目指す本事業のニーズは非常に高かったといえる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

日本政府が 2001 年 10 月に公表した「対中国経済協力計画」および 2001 年度海外経済協力業務実施方針のいずれにおいても、環境保全は重点の一つであり、環境保全、貧困対策・内陸部民生向上が重要視されていた。本事業は中国側および日本側それぞれの方針を反映した施策にもとづいており、我が国の国別援助方針、海外経済協力業務実施方針等に合致している。

以上より、本事業の実施は中国及び寧夏回族自治区の開発政策、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<sup>3</sup>（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・植生被覆率

プロジェクトサイト 12 市・県の区域面積 818,978 ha のうち、事業前（2001 年）の森林率（森林面積÷プロジェクトサイトの面積）は 6.9%（56,401 ha）であり、封育地の平均植生被覆率（封育地内の植生被覆面積÷封育地の面積）は 30%であった。表 1 で示す通り、事後評価時（2011 年）の森林率は 12.4%（101,553 ha）と目標を上回り、植生被覆率も 70%と目標値を達成した。なお、森林率 12.4%のうち、1.4%は本事業以外の国家事業として実施された植林事業による増分である。

表 1 森林率・植生被覆率

指標名	基準値 (2001 年)	目標値 (2009 年)	実績値 (2009 年)	実績値 (2011 年)
事業参加行政区の森林率	6.9%	10%	11.4%	12.4%
封育地の植生被覆率	30%	70%	70%	70%

出所：JICA 審査時資料、質問票回答

##### (2) その他の指標

表 2 で示す通り、防護林の生存率は目標値を上回り、経済林も目標値を達成した。これら生存率の目標値は「退耕還林還草工程検査検修弁法」の定める基準と同等であることから、本事業は同基準を満たしていると考えられる。

表 2 植林された防護固砂林・経済林の生存率（12 市・県平均）

	目標値（2001 年）		実績値（2004～2010 年）	
	1 年	3 年	1 年	3 年
防護固砂林の生存率	70% 以上	65%	85%	70%
経済林の生存率	85% 以上	85%	85%	85%

出所：JICA 審査時資料、質問票回答

草地造成、薬草栽培の植生被覆率についても、3 年後の目標値である 90%を達成した。2004 年の大規模な冷害により、いくつかの対象地域で植栽した苗木が枯死する等の被害が出たが、枯死した防護固砂林は補植が行われ、補植率は 100%に達している。補植費用は、公的な場所に植栽された防護固砂林については市・県・郷政府が負担し、防風・防砂目的で畑の周りに植林された分については、農民自身が負担した。

<sup>3</sup> 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。



防護固砂林（中衛）



畑を囲む防風林と水路（靈武）

### 3.2.2 定性的効果

本事業では、銀川、吳忠、中衛、靈武の4地域において25名ずつ計100名の住民に対して受益者調査を実施した。本調査結果では、94%の農民が「地域の森林および植生被覆が増加した」と答えており、住民の感覚としても森林率や植生被覆の増加を確認している。また、本事業では、元々植生のない荒廃地にも灌漑設備や農業道路を整備して植栽活動を行った。灌漑設備や道路等のインフラを整備したことにより、植栽や栽培作業が効率化され、経済林や薬草畑で収穫した作物の出荷を容易に行うことが可能となった。

## 3.3 インパクト

### 3.3.1 インパクトの発現状況

#### (1) 植生被覆増加による砂漠化防止

本事業で実施された緑化面積は58,385 haに達し、対象地域における砂漠化進展の防止と黄砂被害防止に一定程度貢献している。荒地、裸地には植生被覆が増加し、防護固砂林により砂丘は固定され、砂漠化の広がりを防いでいる。受益者調査結果では、97%の農民が「砂漠化が緩和された／大いに緩和された」と答えており、砂塵嵐や浮遊粉塵の減少も下記の通り報告されていることから、本事業の砂漠化防止効果は、住民にも認識されている。

- ・ 砂漠化が緩和された／大いに緩和された : 97%
- ・ 砂塵嵐が軽減した／大いに軽減した : 96%
- ・ 浮遊粉塵が軽減した／大いに軽減した : 96%

#### (2) 辺境の貧困層の生活水準改善

寧夏回族自治区における貧困人口は2001年で904,500人（総人口比16.11%）、2009年で168,000人（総人口比2.72%）であった。なお、中国政府は2008年末に貧困定義を、一人当たり年間所得1,067RMBから1,196RMBに改正した。

本事業では、退耕還林政策に則り畑を経済林に切り替えた銀川と吳忠の一部を除いては、元々植生のない荒廃地に灌漑設備や農業道路を整備した。このような場所では、農地を広げる形で農家がクコ、アルファルファ、カンゾウ、ナツメ、果物等の換金作物を植栽した

ため、農家にとっては追加的な収入源となった。大規模農家・牧羊者は労働者を雇用して植栽活動を実施したため、地域の雇用にもつながった。12市・県におけるこれら品種の単位当たりの収入については、物価上昇に伴う単価の上昇もあり、表3のとおり増加していることから、上記植栽活動が農家の収入増加に繋がっていることが分かる。

表3 12市・県における主要作物の単位当たりの収入

	事業前 (2001年)			事業後 (2011年)			増分 (%)
	単収 (トン/ha)	単価 (元)	1 ha 当たりの収入 (元)	単収 (トン/ha)	単価 (元)	1 ha 当たりの収入 (元)	
クコ	2.4	16,000	38,400	2.8	28,000	78,400	204%
アルファルファ	18.6	1,100	20,460	19.5	1,500	29,250	143%
甘草	15.4	28,000	431,200	15.7	35,000	549,500	127%
ナツメ	9.5	8,600	81,700	15	12,000	180,000	220%
果物	8.4	2,400	20,160	10.8	3,600	38,880	193%

出所：質問票、実施機関への聞き取り調査



アカナツメを出荷する農家（銀川）



薬草畑で収穫されたカンゾウ（靈武）

受益者調査結果においては、73%が経済林植林植栽・薬草栽培から得られる収入により現金収入が増加したと回答している。増加していないと回答した者の多くは、植栽品種によっては収穫までに長い時間がかかることを理由として挙げている。これは、2007年に植栽が終了した経済林の中には結実までに最低3~5年を要する果樹（リンゴやアーモンド等）もあったためだと考えられる。86%が農地の生産性が向上したと回答し、96%が本事業により地域の経済が活性化したと回答しているため、本事業は地域農民の生活向上に一定程度貢献したといえる。

### 3.3.2 その他、正負のインパクト

#### (1) 日本の自治体との連携

寧夏回族自治区は、1993年以来島根県と、公式・非公式に交流を深めている。1997年7月30日には寧夏島根友好林を造成する協定を結び、1998年から2001年の間に靈武にて15haの植林を実施した。その後も寧夏、島根双方の資金拠出により植林活動は続き、現在までで50ha近くの土地に40万本が植林されている。

## (2) 農民の参加と負担

本事業のプロジェクト受益世帯数は目標の 59,372 世帯に対し 63,120 世帯となり、労務提供のため動員された農民数も目標の 35,800 人に対し 49,640 人と、どちらも目標を上回った。受益者調査によると、防護固砂林植林および幹線水路工事等の義務活動に参加した住民のうち、76%が作業負担は重かったと回答（重い 36%、非常に重い 40%）しているが、労務に従事した時間は 1 ムー<sup>4</sup>あたり 4 人日以内であり、2008 年時点での国家規定である 10 人日/ムーを大幅に下回っているため、問題ないと考えられる。さらに、参加農家に対しては、義務として行う防護林植栽の面積が過大にならないよう、「典型的参加農家」の植栽品目の比率を「防護固砂林 1.7 ムー（14%）、アカナツメ 2.5 ムー（21%）、クコ 5.0 ムー（42%）、草地 2.8 ムー（23%）」と指定し、ここから大きく外れないよう配慮がなされた。実際の比率において、防護固砂林植栽面積は計画時の比率以内に収まっていることから、農家の労務提供は計画時に懸念されたレベルを上回っていない。

本事業では、市・県政府が事業参加農家の苗木代や資材費用を建て替え、果樹や薬草により収益が上がってから返済を求めることとしている。あくまで返済が可能な経済力のある農家に対して貸付がなされており、大規模農家が代表して借入人になる例や、農村の村民委员会主任が借入人となることもある。返済条件は円借款の条件に準じているところもあるが運用は柔軟になされており（金利 0.75%~0.9%、返済期間 15 年~40 年）、実施機関によれば利払いの延滞は生じていないとのことである。受益者調査では、ローンを返済中の住民の 80%が返済の負担は過大でないとは回答している。なお、上記の通り、銀川と呉忠の一部では、退耕還林政策に則り、農民が畑の一部を小麦や綿花栽培から経済林に切り替えるよう促すために、地方政府が補助金を支払ったり、地方政府が苗木代等を負担したりしている。

## (3) 自然・社会環境へのインパクト

審査時には、農薬や殺虫剤散布による環境影響、地下水のくみ上げ過ぎによる塩類集積、工事による環境への影響、土地利用の変化による影響等が懸念されていたが、実際には大きな問題は発生していない。政府は塩素系の農薬の使用を禁止する等厳しい基準を設けており、塩類集積防止対策として地下水くみ上げにも許可証取得を課す等、厳格に管理されている。工事による環境への影響も厳しく制御された。土地利用の変化による影響としては、植林植草により荒廃地の植生被覆が増加したことが挙げられる。受益者調査では、回答者の 90%が土壌侵食及び風食が（大いに）軽減されたと回答している。

## (4) その他のインパクト

本事業は砂嵐対策事業として人民日報等中国の全国紙や寧夏の地方紙やその他のメディアでも広報され、23 の学術記事に掲載された。事業の成功は中国政府からも高い評価を得ており、2006 年には全国砂漠化防止経験交流会を寧夏で開催するなど、実施

<sup>4</sup> ムーは中国の面積を表す単位であり、1 ムー=0.0667ha。



機関は砂漠化防止会議のモデル地域としての意識を高めている。

また、本事業中に、技術協力プロジェクト「寧夏森林保護研究計画（1994年4月－2001年3月）」で移転された耐乾性樹種の活用、森林病虫害の防除技術等の技術が普及された。同プロジェクトで研修を受けた職員が多岐にわたる技術サポートを提供し開発したカミキリムシ防除の技術は本事業中に広く使用された。

以上より、本事業の実施によりおおむね計画通りの効果発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

### 3.4 効率性（レーティング：③）

#### 3.4.1 アウトプット

寧夏回族自治区北部の事業対象12県・市において、植林植草および関連施設の建設を実施した。本事業のアウトプットは、下記のとおりほぼ計画通り実施された。

表4 アウトプット一覧

	審査時目標値 (目標年 2009年)	事業終了時実績値 (2009年)
【植林植草】合計	57,600 ha	58,385 ha <sup>5</sup>
草地封育	26,090ha	26,090 ha
防護固砂林	12,550ha	13,200 ha
経済林	10,050ha	10,088 ha
草地造成	7,690ha	7,787 ha
薬草栽培	1,220ha	1,220 ha
【種苗センター】	1,100ha 種苗生産センターの生産能力 (株、kg)	1,122 ha 種苗生産センターの生産能力 (株、kg)
	喬木 70 百万株	喬木 76.5 百万株
	灌木 10-12 百万株	灌木 10.98 百万株
	種子 16,500kg	種子 16,680 kg
【モデル地区】	1,100ha (注)	1,064 ha
【道路建設】	320 km (幹線 40km、支線 80km、 農業道路 200km)	320 km
【舎飼設備】	計 10 万 m <sup>2</sup>	10.3 万 m <sup>2</sup>
【灌漑施設】	支線水路：120km、 側設水路：294km、末端水路： 1,350km、スプリンクラー：667ha、 ドリップ灌漑：667ha	各種水路：1,852 km、 スプリンクラー：903 ha ドリップ灌漑：880 ha
【環境モニタリング】	モニタリング機材等の調達	モニタリング機材 30 セット
【車輛等】	車輛、コンピューター等調達、現 地事務所建設等	車両 40 台
【トレーニング】	参加農家、県林業局職員対象の植 林植草技術等の指導、普及	2850 人が参加

出所：JICA 審査時資料、質問票回答

(注) モデル地区の目標値については、JICA 審査時資料では 1100 ha とされていたが、実施機関側は 1064 ha と認識していたため、実績値に多少の差異 (3.3%) が生じている。

<sup>5</sup> 参考情報として、造成された森林の植栽間隔の例は、以下のとおりである。防護林に使用されるニセアカシアは 2mx3m、果樹は 2mx4m、マメ科の Caragana Microphylla は 2mx8m、セイヨウカリンは 1mx3m、アルファルファは 10cmx35cm、甘草等の薬草は 10cmx25cm、等の間隔で植栽された。

防護固砂林が目標値の 12,550 ha より 650ha 増加して 13,200 ha となった理由は、農民が自主的に投資して畑のまわりの防風・防砂のための防護固砂林を拡大したためである。防護固砂林は、公的な場所では市・県政府主導で植林されたが、畑の周囲に防風・防砂目的で植林される場合は農民の自己負担で植林作業を行った。スプリンクラーとドリップ灌漑面積は、事業実施の状況に応じ計画時より多くの設備が必要となったため、増加している。



牧草（銀川）



灌漑用水路（呉忠）

### 3.4.2 インプット

#### (1) 事業費

事業費はほぼ計画通り（計画比 99.8%）であった。審査時に積算された総事業費は 10,683 百万円（内、円借款は外貨分 159 百万円、内貨分 7,818 百万円分の 7,977 百万円で、残りは自治区および地方政府の予算と農家による植栽労務提供により賄う予定）であった。実績は 10,665 百万円（内、円借款は外貨分 171 百万円、内貨分 7,806 百万円分の 7,977 百万円。残りは、自治区政府が 1,143 百万円、市・県政府が 900 百万円それぞれ負担し、農家植栽労務提供により 645 百万円が賄われた）であった。

表 5 事業費実績

（単位：百万円）

項目	外貨		内貨		合計	
	全体	借款対象	全体	借款対象	全体	借款対象
植林植草	0	0	5,949	5,295	5,949	5,295
関連施設建設及び機材	171	171	2,910	2,511	3,081	2,682
税金・管理費等	0	0	1,635	0	1,635	0
合計	171	171	10,494	7,806	10,665	7,977

出所：JICA 審査時資料、質問票回答  
事後評価時為替レート：1 元=14.3 円

#### (2) 事業期間

事業期間は、計画通りであった。審査時に計画された通り、2002 年 3 月（L/A 調印月）より 2009 年 12 月の 94 ヶ月で事業完了している。事業完成の定義は以下のとおりである。

- ・ 植林植草：「退耕還林還草工程検査検修弁法」に則って植栽後3年以内に実施される検査に合格すること
- ・ 草地封育：「退耕還林還草工程検査検修弁法」に則って完成の3年後に実施される検査に合格すること
- ・ その他インフラ設備や車両等：現地機関・地方政府への移譲

実際の事業期間の詳細は表6のとおりである。

表6 事業期間実績

	事業期間	
	植栽期間	検査合格時期（合格の定義）
草地封育	2003年3月～ 2005年12月	2009年6月 (3年後の灌草被覆率50%以上、うち灌木が20%以上)
防護固砂林	2003年3月～ 2007年12月	2009年6月 (成活率 <sup>6</sup> 70%以上で合格。不合格のものは補植により3年以内に70%に達して合格。)
経済林	2003年3月～ 2007年12月	2009年6月 (成活率85%以上で合格。不合格のものは補植により3年以内に85%に達して合格。)
草地造成	2003年3月～ 2006年12月	2009年12月 (3年後の被覆率80%以上)
薬草栽培	2003年3月～ 2006年12月	2009年12月 (3年後の被覆率80%以上)
道路建設	2003年3月～2006年12月	
灌漑施設建設	2003年3月～2008年9月	
農家との契約（労務）	2003年6月～2007年12月	
資機材調達	2003年5月～2007年12月	
植栽・保育に関する研修	2003年3月～2009年6月	

出所：JICA 審査時資料、質問票回答

事業実施開始は約1年遅れ2003年3月になった。理由は、L/A 調印およびE/N 締結が2002年3月末であり、同年5月の植栽に間に合わず、翌2003年に延期されたためである。また、事業実施中に酷い干ばつや霜害に遭い、枯死した草木を再植林したため、計画では2006年末に終了予定であった防護林・経済林の植栽に若干遅れが生じた。事業完了の定義である「退耕還林還草工程検査検修弁法」に則った検査には、計画通りの時期に合格した。

### 3.4.3 内部収益率

植林事業は成果が表れるまでに長い時間を要するうえ、本事業のコンポーネントのうち、直接的な収益として測れるのは経済林と薬草栽培のみであるため、内部収益率は算定されない。

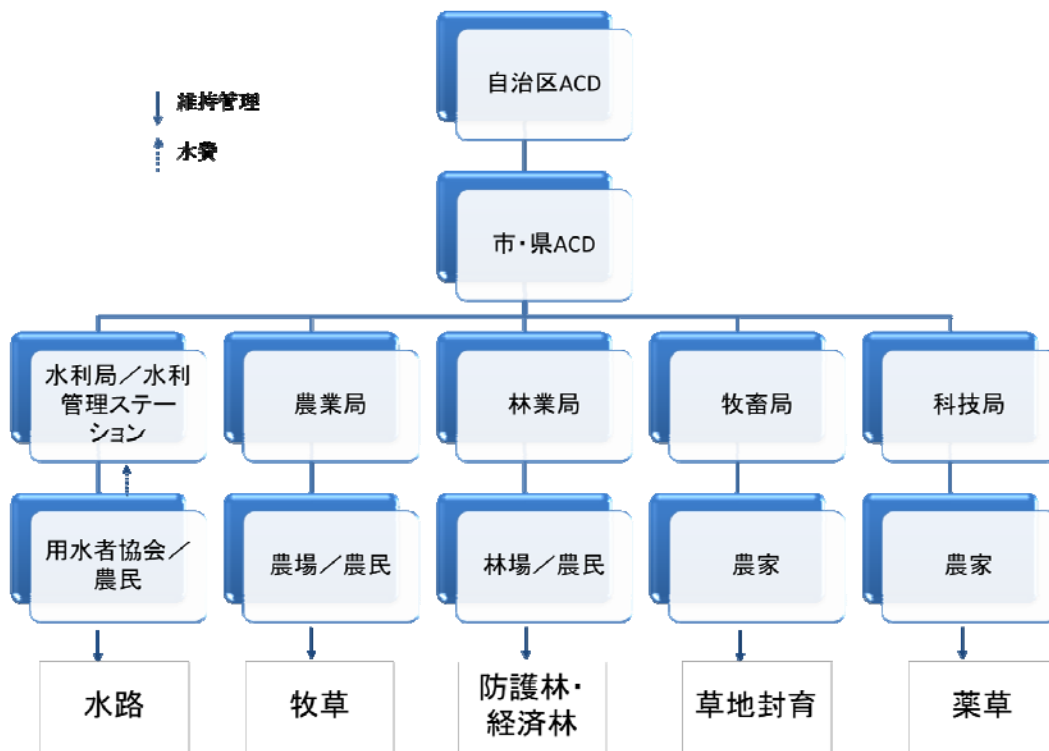
以上より、本事業は事業費及び事業期間ともにほぼ計画どおりであり効率性は高い。

<sup>6</sup> 成活率：1年後の生存率。

### 3.5 持続性（レーティング：③）

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

施設運営及び管理については、計画時と変わらない。各市・県政府が道路、草地封育、防護固砂林の運営・管理を実施し、各農家は経済林、草地、薬草畑を管理している。モデル林は農民と林業局が協力して管理し、灌漑設備は水利局と用水者協会が協力して管理している。自治区農業総合開発弁公室（Agricultural Comprehensive Development Office、以下 ACD という）は、これまでも同様の事業を行ってきた実績もあり、また、植栽にあたり研修等を通じて技術的な知識を得ており、対象地域において特段の問題は生じていない。特に経済林、薬草、牧草については収穫から現金収入が得られることがインセンティブとなるため、それぞれの農家による保育は積極的に行われている。



出所：実施機関への聞き取りをもとに作成

図2 管理体制図

本事業では、事業の実施段階から維持管理に至るまで、図2のとおり、各12市・県政府の林業局、農業局、牧畜局、水利局、科技局が、参加農民と共に活動を実施する必要があった。多様な行政機関と農民を巻き込んだ維持管理活動が可能なのは、これら機関を統括する自治区 ACD および市・県レベル ACD の高い管理能力によるものと考えられる。

受益者調査結果では、77%の住民が事業で植栽された樹木、灌木、薬草、草地等を毎日維持管理しており、週に一度以上維持管理活動を行っている住民とあわせると 85%以上である。灌漑設備のメンテナンスは毎年3月と10月に定期的実施している。

農民による高いオーナーシップの背景には、農民自身が苗木代を負担したことと、事業準備・デザインの段階から関与したことが大きいと考えられる。吳忠や銀川の一部は退耕還林対象地であったため、政府が苗木代等のコストを負担したが、生活の糧である農地を転換して経済林等に切り替えているため、その保育のために注力する動機は十分にありと考えられる。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

造林技術、保育、管理は、中国国家標準である「造林技術規定」に加え、「寧夏治砂造林技術規定」、「寧夏回族自治区草原管理条例」等の規定に沿って実施されている。表7のとおり、職員の数・技術レベルは適正であり、運営・維持管理に関するマニュアル等も整備されている。表8のとおり、事業実施期間中には各種研修が実施された。植栽、保育、管理等にかかる各種研修は事業終了後もACD地方政府によって実施されている。

表7 運営維持・管理業務と従事者・技術者数

	運営維持・ 管理実施主体	業務内容	従事者数 (うち技術者)
<b>【植林植草】</b>			
草地封育	県畜産局	フェンス修復、防火、病虫害防除管理	約 260 (120)
防護固砂林	県林業局/ 林業センター	灌漑、施肥、防火、病虫害防除管理、剪定	約 860 (360)
経済林	農家	灌漑、施肥、防火、病虫害防除管理、剪定	約 2250 (426) (注)
草地造成	農家	灌漑、施肥、防火、病虫害防除管理、剪定	約 2010 (810) (注)
薬草栽培	農家	灌漑、施肥、防火、病虫害防除管理、剪定	約 320 (196) (注)
種苗センター	農場	灌漑、施肥、防火、病虫害防除管理	約 128 (56) (注)
モデル地区	農場/林業局	灌漑、施肥、防火、病虫害防除管理、剪定	約 260 (145) (注)
<b>【道路建設】</b>	県政府	修繕、平坦化	約 240 (12)
<b>【舎飼設備】</b>	農家	修繕	約 48 (6) (注)
<b>【灌漑施設】</b>	水利局/ 農民用水者協会	修繕	約 360 (148)
<b>【環境モニタリング】</b>	環境観測所	設備維持管理	(6)
<b>【車輛等】</b>	区/県のプロジェクトオフィス	設備維持管理	16 (16)

出所： 質問票回答

(注)： ( ) 内の技術者数は、農場の場合は専属の技術者を指し、小農の場合は、巡回指導を実施している地方政府林業局の普及員を指す。

自治区林業庁はじめ、各市・市および林場で下記のとおりマニュアルが作成された。

- 退耕還林還草管理法                   : 2002年 寧夏林業庁
- 営林生産管理制度                    : 2002年 青銅峡市林業局
- 銀川市西武防護林管理法           : 2003年 銀川市銀西防護林管理所

- 林業工程管理法 : 2002年 中衛市緑丰林場
- 供水用電管理制度 : 2002年 中衛市緑丰林場
- 緑丰林場安全生産管理制度 : 2002年 中衛市緑丰林場
- 机井進行管理法 : 2002年 石嘴山市生態林場
- 西山防護林管理法 : 2002年 石嘴山市園林局

表8 事業実施中に実施された研修一覧

研修対象者	研修実施者	研修内容	研修実施年/ 実施時間	受講者数
自治区プロジェクト弁公室	寧夏大学 寧夏農林科学院 北京中医薬大学 南京林業大学	プロジェクト管理	2002/24	36
		財務管理	2002/16	18
		薬草栽培技術	2003/12	45
		総合環境保全技術	2005/16	34
各市・県プロジェクト管理弁公室	寧夏大学 県農業技術推進センター 県農業局 県水利局	治砂技術デモンストレーション	2003/16	126
		水利技術	2003/8	108
		育苗技術	2003/16	56
		節水灌漑技術	2004/8	146
		造林整地技術	2004/16	246
		薬草栽培技術	2004/12	128
		葡萄栽培技術	2004/6	320
		アカナツメ栽培技術	2004/6	360
		クコ栽培技術	2004/8	128
病虫害防除技術	2005/8	246		

出所：質問票回答

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

公有地に造成された防護固砂林や道路、幹線水路等の運営管理費用は各市・県政府が負担し、経済林や薬草・牧草畑、末端灌漑施設等の維持・管理費用は各農家が負担している。12市・県の合計の森林セクター予算、運営管理費、水利費収入は表9、10のとおりであり、過去5年間セクター予算、維持管理費ともに増加している。

表9 12市・県の合計の森林セクター予算、運営管理費、水利費収入

(単位：百万元)

	2007	2008	2009	2010	2011
森林セクター予算	27,600	32,010	35,220	40,850	44,120
運営管理費総額	11,040	12,804	13,380	15,520	15,440
水利費からの収入	6,950	6,490	6,980	7,100	6,990

出所：質問票回答

表10 水利費

(単位：RMB/m<sup>3</sup>)

	2006	2007	2008	2009	2010
水利費	0.0195	0.0195	0.0195	0.0195	0.0195
水利費徴収率	98%	99%	98%	97%	98%

出所：質問票回答

注：2011年はまだデータなし

水利費でカバーできない分の灌漑施設の運営維持管理費は、各市・県政府予算より支出している。末端灌漑施設の管理は水利費でまかなうことが可能だが、幹線水路や大型の修繕事業等賄えない分は、自治区の「小型農田水利基本建設費」等の予算や地方政府の予算によって賄われている。受益者調査結果によれば、96%の住民が水利費徴収料金は妥当と回答している。

また、寧夏の半国営大手製紙会社である美麗製紙は、中衛の事業対象地のひとつ緑豊林場（6,670ha）において間伐材を買い上げており、同林場の防護固砂林維持管理の財源となっている。

#### 3.5.4 運営・維持管理の状況

設置設備の稼働状況は一般的に良好である。現地踏査で視察した林場、灌漑施設、モデル地区、草地封育や防護固砂林は市、県レベルで適切に維持・管理されている。経済林や畑の周囲に造成された防護固砂林も農家により適切に管理されている。

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

寧夏回族自治区は中国全土でもっとも降水量の少ない地域の一つであり、緑化による砂漠化整備は地域の環境保護において重要で喫緊の課題である。また、自治区の貧困率は中国全体での貧困率よりも高く、地域農民による植林植草活動参加を通じた貧困緩和を目指す本事業の必要性は高かった。また、本事業は中国の国家開発目標、日本の援助政策とも合致しており、妥当性は高い。2001年から2011年までの10年間で事業対象地域の森林率は6.9%から11%と大幅に増加し、封育地の植生被覆率も30%から70%と2.5倍近くになるなど、概ね計画通りの効果の発現がみられ、かつ、事業で植栽された主要な換金作物の単位当たり収入も増加しており、有効性・インパクトともに高い。事業費・事業期間ともに計画内におさまり、効率性は高い。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と判断される。

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

なし。

#### 4.2.2 JICA への提言

なし。

### 4.3 教訓

降水量のきわめて少ない同地域で大規模な本緑化事業が成功した理由として、まず、①植林植草のみならず、植栽作業や保育に必要な道路や灌漑設備等のインフラ整備を一体型で実施したことが挙げられる。道路や灌漑の整備により、結果的に植栽作業やメンテナンスを効果的に実施することが可能になった。次に、②実施機関である ACD の高い調整能力により各 12 市・県政府および弁公室と参加農民が効率的に連携したことが挙げられる。また、③技術面として、先行した技術協力プロジェクト「寧夏森林保護研究計画（1994 年 4 月—2001 年 3 月）」で能力強化されたスタッフによる高度な技術サポートが得られたこと、④農民が事業の早い段階から関与し、苗木代等を自己負担したことで参加度、オーナーシップが高まり、植栽後に保育を行うインセンティブとなったことも挙げられる。とくに、農民の参加については、経済林や薬草、牧草の販売による収入向上機会の増加は農民の植栽・保育・維持管理活動へのインセンティブとなっており、それら畑を風や砂嵐から防護するための防護林の維持管理活動を動機付けていると考えられる。公的な場所で造成された防護固砂林や水路工事等、農民の直接的な利益につながらない活動には対価が支払われ、貧しい農家にとっては経済的インセンティブとなったとみられる。

以上



主要計画／実績比較

項目	計画	実績
① アウトプット	<p>【植林植草】 合計 57,600 ha            草地封育 26,090ha            防護固砂林 12,550ha            経済林 10,050ha            草地造成 7,690ha            薬草栽培 1,220ha            【種苗センター】 1,100ha            【モデル地区】 1,100ha            【道路建設】 幹線 (40km)、支線 (80km)、農業道路 (200km)            【舎飼設備】 計10万㎡            【灌漑施設】 支渠 (120km)、斗渠 (294km)、農渠 (1,350km)、スプリンクラー (667ha)、ドリップ灌漑 (667ha)            【環境モニタリング】 モニタリング機材等の調達            【車輛等】 車輛、コンピューター等調達、現地事務所建設等            【トレーニング】 参加農家、県林業局職員対象の植林植草技術等の指導、普及</p>	<p>ほぼ計画通り。            【植林植草】 合計 58,385 ha            草地封育 26,090 ha            防護固砂林 13,200 ha            経済林 10,088 ha            草地造成 7,787 ha            薬草栽培 1,220 ha            【種苗センター】 1,122 ha            【モデル地区】 1,064 ha            【道路建設】 320 km            【舎飼設備】 10.3万㎡            【灌漑施設】 各種水路：1,852 km、スプリンクラーによる灌漑：480 ha、ドリップ灌漑：880 ha            【環境モニタリング】 モニタリング機材30セット            【車輛等】 車両40台            【トレーニング】 2850人が参加</p>
② 期間	2002年3月～2009年12月 (94ヶ月)	2002年3月～2009年12月 (94ヶ月)
③ 事業費		
外貨	159百万円	171百万円
内貨	10,524百万円 (701.6百万円)	10,494百万円 (733.8百万円)
合計	10,683百万円	10,665百万円
うち円借款分	7,977百万円	7,977百万円
換算レート	1RMB=15円 (2001年9月現在)	1RMB=14.3円 (2002年3月～2009年7月平均)

以上