

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、バイエスール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。

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。

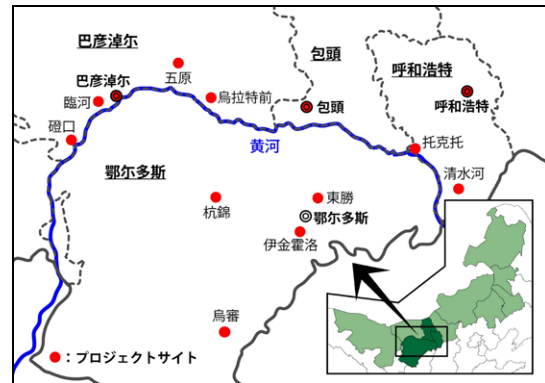


図 1 プロジェクトサイト

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】 小瀏基金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 月に訪中した小瀏首相（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な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蒙古林業庁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蒙古林業庁からの提供資料

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
杭锦旗	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リ業庁からの提供資料

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：内モンゴリ政府側による国内予算支出部分については内モンゴリ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、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）

内モン古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)、巴彥淖爾市(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。