

国名	草原における環境保全型節水灌漑モデル事業
中華人民共和国	

I 案件概要

事業の背景	<p>中国北西部の乾燥・半乾燥地域では、過剰耕作や家畜の過放牧などの人為的要因及び気候変動などの自然的要因によって、草原の荒廃、砂漠化が進行していた。草原の荒廃に伴い、自然生態環境は悪化し、植生率の低下によって、黄砂などの砂塵被害、土壌侵食及び河川への土砂流入などの問題が生じていた。これら生態環境の悪化は、人間の生活環境をも悪化させるとともに国民経済の持続的発展にも悪影響を与えていた。この現状を踏まえ、中国政府は、1) 畜舎飼育との組み合わせによる放牧管理システム（禁牧、休牧、輪牧など）を確立し、草原に対する負荷を減少させるとともに、2) 同システムのための人工草地を建設し、長期的な飼料生産を実現させるなどの取り組みを行っていた。人工草地において飼料の生産性を向上させるためには、灌漑施設による用水の供給が不可欠であるが、その整備率は低く、旱魃などの自然災害への対応能力は脆弱であり、人工草地における節水灌漑に係るモデル的な整備手法も確立されていない状況にあった。</p>														
事業の目的	<p>本事業では、「人工草地における節水灌漑施設整備計画（施設配置、施設選択、節水灌漑方式の選択、施設運営計画）」（以下「整備計画」という。）策定マニュアルの作成、モデル地区における同計画の効果の検証、同計画策定手法を普及するための研修コンテンツの作成、「全国牧区草原生態保護水資源保障計画」（以下「保障計画」という。）の重点対象地¹の技術者を対象とした研修実施により、同重点対象地に普及可能なモデル的な「整備計画」策定手法の確立（プロジェクト目標）を図り、もって同重点対象地において同計画に基づく最適な節水灌漑システムによる営農（牧畜）が行われ、天然草地に対する放牧圧力が軽減すること（上位目標）をめざした。これを踏まえ、本事業の計画では、以下の目標が設定された。</p> <p>1. 上位目標：「保障計画」の重点対象地において、「整備計画」に基づく最適な節水灌漑システムによる営農（牧畜）が行われ、天然草地に対する放牧圧力²が軽減する。</p> <p>2. プロジェクト目標：「保障計画」の重点対象地に普及可能なモデル的な「整備計画」策定手法が確立する。</p>														
実施内容	<p>1. 事業サイト：北京及び地方モデル都市（内モンゴル自治区杭錦旗³、新疆ウイグル自治区木壘県）</p> <p>2. 主な活動：「整備計画」策定マニュアルの作成、モデル地区に適した「整備計画」の作成、同計画に基づく同地区の灌漑施設の改良、同地区の技術者と農牧民に対する研修実施、同計画の検証のための営農を通じた水利用量・栽培面積・収量・放牧圧力の変化のモニタリング、「保障計画」の重点対象地の技術者に対する研修コンテンツの作成及び研修実施、事業成果を共有するためのセミナーの開催など</p> <p>3. 投入実績</p> <table border="1"> <tr> <td>日本側</td> <td>相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 専門家派遣 10人</td> <td>(1) カウンターパート配置 83人</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入 26人</td> <td>(2) 土地・施設など提供 専門家執務室（北京）</td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与 車両、コピー機、コンピュータ、プリンター、デジタルカメラ、測量機器、圃場灌漑資機材など</td> <td>(3) ローカルコスト負担</td> </tr> <tr> <td>(4) 現地活動費</td> <td></td> </tr> </table>					日本側	相手国側	(1) 専門家派遣 10人	(1) カウンターパート配置 83人	(2) 研修員受入 26人	(2) 土地・施設など提供 専門家執務室（北京）	(3) 機材供与 車両、コピー機、コンピュータ、プリンター、デジタルカメラ、測量機器、圃場灌漑資機材など	(3) ローカルコスト負担	(4) 現地活動費	
日本側	相手国側														
(1) 専門家派遣 10人	(1) カウンターパート配置 83人														
(2) 研修員受入 26人	(2) 土地・施設など提供 専門家執務室（北京）														
(3) 機材供与 車両、コピー機、コンピュータ、プリンター、デジタルカメラ、測量機器、圃場灌漑資機材など	(3) ローカルコスト負担														
(4) 現地活動費															
事前評価年	2006年	協力期間	2007年6月～2011年5月	協力金額	337百万円										
相手国実施機関	水利部（国際合作与科技司、農村水利司）、中国灌漑排水発展センター、対象自治区水利庁、対象旗・県水利局														
日本側協力機関	農林水産省														

II 評価結果

評価の制約：本事後評価では質問票の送付・回収、関係者への電話/メールでのインタビューによって得られた情報を分析し、評価判断を行った。事業対象地の踏査は行っていない。

1 妥当性
<p>【事前・事業完了時の中国政府の開発政策との整合性】</p> <p>「全国生態環境建設計画（1999年）」「中華人民共和国国民経済及び社会発展第11次5カ年計画（2006年～2010年）」「全国牧区草原生態保護水資源保障第11次5カ年計画（2006年～2010年）（事前評価時において策定中）」「全国牧区人工草地発展計画（2011年～2015年）（終了時評価時において策定中）」に掲げられた「草原の生態保全」や「節水灌漑施設を備えた人工草地整備の推進」という中国の開発政策に合致している。</p> <p>【事前・事業完了時の中国における開発ニーズとの整合性】</p> <p>「事業の背景」に記したように、事前評価時、「草原における植生の回復と生態環境の改善」や「人工草地における節水灌漑施設の整備」などの開発ニーズは高く、事業完了時においても、中国の草原地域（牧区）にかかる本事業の調査にて、草原</p>

¹ 「保障計画」の重点対象地は新疆ウイグル自治区、内モンゴル自治区、甘肅省、青海省、四川省、西蔵自治区（計6カ所）。

² 放牧圧力とは草原の単位面積あたりの放牧頭数を指す。

³ 「旗」は内モンゴル自治区の行政単位で県に相当。

退化が引き続きあることと牧畜生産方式を改善する必要性が確認されている。よって開発ニーズとの整合性は高い。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

「対中国経済協力計画（2001年）」の重点分野・課題別経済協力方針のうち「環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力」に合致している。

【評価判断】以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【本事業のプロジェクト目標の事業完了時点における達成状況】

プロジェクト目標は事業完了までに達成されたといえる。モデル地区では灌漑用水供給方式の改善による損失水量の減少、発生した余剰水量を利用した灌漑可能面積の増大、灌漑管理の改善による飼草の収量増加、1人当たり農牧業純収益額の増加などが実証された。また、農牧民の研修による節水灌漑への啓発も行われ、モデル地区の農民の意識が向上した。「整備計画」策定マニュアルは、このような実証結果などにに基づき改訂作業を経て最終稿が完成し、出版予定であることが確認され（指標1、ただし後述のとおり実際は出版されなかった）、モデル地区（内モンゴル自治区杭錦旗モデル地区、新疆ウイグル自治区木壘県モデル地区）における、ヒツジ1頭当たりの人工草地において生産される飼料への依存度は目標値を達成した（それぞれ35.8%及び28.9%）（指標2）。また、本事業で作成された研修コンテンツは、水利部によって、水利技術者向けの研修における標準的なコンテンツとして活用されていくことが確認された（指標3）。

【本事業の効果の事後評価時点における継続状況】

事業完了後、「整備計画」策定マニュアルは正式な出版には至らなかったものの、少なくとも新疆ウイグル自治区においては、研修教材として活用されていることが確認された。両モデル地区における、ヒツジ1頭当たりの人工草地において生産される飼料への依存度は、2012年から2014年においてそれぞれ42%及び28.9%であり、目標値の継続的な達成が確認された。

【本事業の上位目標の事後評価時点における達成状況】

上位目標については、事後評価時まで一部達成されており、目標年である2016年⁴までにおおむね達成される見込みで、「保障計画」の重点対象地のうち本事業を実施した2地域においては本事業の貢献が確認された。その一つである新疆ウイグル自治区では、水利部や中国灌漑排水発展センターにより、水利技術者、農民協会、村の幹部などに対し、「整備計画」策定手法を普及するための研修や節水灌漑施設の工事設計・運営管理などに係る研修が、本事業の成果を活用して継続的に実施されている。「整備計画」はすべての重点対象地において策定されており、うち新疆ウイグル自治区及び内モンゴル自治区では、本事業で効果が検証された節水灌漑手法を活用して灌漑事業が実施されている。「整備計画」に基づき灌漑事業が実施された人工草地の面積は、事後評価時において467,500ムーという実績データが得られておりすでに目標値を上回っている（指標1）が、新疆ウイグル自治区と内モンゴル自治区以外の重点対象地における本事業の成果の活用状況などについては確認できなかった。新疆ウイグル自治区における、ヒツジ1頭当たりの人工草地において生産される飼料への依存度は2012年から2015年において31.2%であったが、その他の重点対象地については情報を入手できなかった（指標2）。

【事後評価時点で確認されたその他のインパクト】

事業による自然環境、社会環境への負のインパクトは発生していない。正のインパクトとして、本事業実施により飼料の生産量及び貯蔵量が増加し、農牧民の飼料購入に係る支出が減少したことに加え、農牧民の出稼ぎ労働時間の増加が可能になり、農牧民の収入が増加したとの実施機関の回答であった。

【評価判断】以上より、本事業は、プロジェクト目標は事業完了時に達成され、事後評価時も効果がほぼ継続しているものの、特に本事業実施対象地域以外について、上位目標の一部の達成度合い及び本事業の貢献が確認できなかったことから、有効性・インパクトは中程度である。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績
プロジェクト目標 「保障計画」の重点対象地に普及可能なモデル的な「整備計画」策定手法が確立する。	指標 1: 水利部によって「整備計画」策定マニュアルが公式に認定され出版されることが確認される。	（事業完了時）達成。マニュアル編成委員会（2011年2月）において、「整備計画」策定マニュアルの内容と出版（水利部農村水利司・中国灌漑排水発展センター名で出版）について確認された。 （事後評価時）一部継続。書名「牧畜地域における草原生態保護節水灌漑ガイドライン」及び出版社（上記）が決定され最終的な審査を行ったが、中国国内の発行手続きが複雑かつ時間がかかるため、正式な発行に至らなかった。しかし、現在も同マニュアルは継続的に、研修教材として活用。
	指標 2: モデル地区においてヒツジ1頭当たりの人工草地において生産される飼料への依存度が内モンゴル自治区杭錦旗で35%、新疆ウイグル自治区木壘県で25%になる。	（事業完了時）達成。内モンゴル自治区杭錦旗モデル地区：35.8%、新疆ウイグル自治区木壘県モデル地区：28.9%。いずれもモデル牧戸（牧民世帯）平均で、本事業前は0%（人工草地を建設していなかった）。 （事後評価時）継続。上記モデル地区それぞれ42%、28.9%（いずれも2012年～2014年平均）。ただしモデル牧戸のみのデータ及び各年のデータを入手できなかった。
	指標 3: 水利部によって研修コンテンツが公式に認定され発行されることが確認される。	（事業完了時）達成。マニュアル編成委員会（2011年2月）において、水利部などの牧区水利技術者向けの研修における標準的なコンテンツとして用いていくこととともに、牧区水利事業の進展に伴う改訂や事例の収集・提供などを行っていくことが確認された。 （事後評価時）継続。本事業で作成した「牧畜地域における草原生態保護節水灌漑ガイドライン」、「牧畜地域における草原生態保護知識普及資料集」、「草原生態保護の豆知識」、「アルファルファの耕作と栽培管理知識」などの研修コンテンツは正式には出版されていないが、水利技術者や農牧民向けの研修において教材として活用されている。
上位目標 「保障計画」の重点	（補完情報）「保障計画」の重点対象地において中国灌漑排水発展セ	（事後評価時）一部達成。水利部や中国灌漑排水発展センターにより、新疆ウイグル自治区において、水利技術者、農民協会、村の幹部などに対し、本事業

⁴ PDMでは、上位目標の達成年は「事業完了後おおむね5年以内」とされており、これにもとづく目標達成年は2016年となる。

対象地において、「整備計画」に基づく最適な節水灌漑システムによる営農(牧畜)が行われ、天然草地に対する放牧圧力が軽減する。	ンターなどにより「整備計画」策定手法を普及するための研修が継続的に実施される。	で作成した「牧畜地域における草原生態保護節水灌漑ガイドライン」の紹介、高効率節水灌漑技術、高効率節水灌漑施設の工事設計・運営管理などに係る研修が継続的に実施されている。新疆ウイグル自治区以外でも、「整備計画」策定手法の研修は必要に応じて組み込まれているが、本事業作成資料がどの程度活用されているか、また本事業で確立された「整備計画」策定手法がどの程度研修で取り上げられているかは確認できなかった。																																																				
	(補完情報)「保障計画」の重点対象地において「整備計画」が策定され、同計画に基づき人工草地における節水灌漑事業が実施される。	(事後評価時)一部達成。すべての重点対象地で「整備計画」が策定されている。新疆ウイグル自治区では2010年に、内モンゴル自治区では2012年に策定され、いずれの自治区でも本事業で効果が検証された節水灌漑手法を活用して灌漑事業が実施されている。残り4つの重点対象地については、本事業の成果の活用状況などの情報を入手できなかった。																																																				
指標1: (本事業終了おおむね5年以内に「保障計画」の重点対象地において)水利部が実施する「整備計画」に基づき灌漑事業が実施された人工草地(再整備を含む)の面積が3万ha(45万ムー)以上になる。		<p>(事後評価時)達成。「保障計画」の重点対象地における本事業完了後から事後評価時までの、「整備計画」に基づき灌漑事業が実施された人工草地の面積は判明分だけで計467,500ムーで、内訳は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="673 499 1506 757"> <thead> <tr> <th rowspan="2">重点対象地名</th> <th colspan="4">「整備計画」に基づき灌漑事業が実施された人工草地(再整備を含む)の面積(各年の整備面積)(ムー)</th> <th rowspan="2">計</th> </tr> <tr> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>新疆ウイグル自治区</td> <td>N/A</td> <td>48,000</td> <td>69,000</td> <td>47,000</td> <td>164,000</td> </tr> <tr> <td>内モンゴル自治区</td> <td>35,800</td> <td>40,000</td> <td>42,000</td> <td>19,000</td> <td>136,800</td> </tr> <tr> <td>甘肅省</td> <td>8,000</td> <td>18,900</td> <td>21,000</td> <td>11,000</td> <td>58,900</td> </tr> <tr> <td>青海省</td> <td>2,000</td> <td>20,000</td> <td>23,000</td> <td>26,000</td> <td>71,000</td> </tr> <tr> <td>四川省</td> <td>5,000</td> <td>12,000</td> <td>13,000</td> <td>6,800</td> <td>36,800</td> </tr> <tr> <td>西藏自治区</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>50,800</td> <td>138,900</td> <td>168,000</td> <td>109,800</td> <td>467,500</td> </tr> </tbody> </table>	重点対象地名	「整備計画」に基づき灌漑事業が実施された人工草地(再整備を含む)の面積(各年の整備面積)(ムー)				計	2012	2013	2014	2015	新疆ウイグル自治区	N/A	48,000	69,000	47,000	164,000	内モンゴル自治区	35,800	40,000	42,000	19,000	136,800	甘肅省	8,000	18,900	21,000	11,000	58,900	青海省	2,000	20,000	23,000	26,000	71,000	四川省	5,000	12,000	13,000	6,800	36,800	西藏自治区	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	計	50,800	138,900	168,000	109,800	467,500
重点対象地名	「整備計画」に基づき灌漑事業が実施された人工草地(再整備を含む)の面積(各年の整備面積)(ムー)				計																																																	
	2012	2013	2014	2015																																																		
新疆ウイグル自治区	N/A	48,000	69,000	47,000	164,000																																																	
内モンゴル自治区	35,800	40,000	42,000	19,000	136,800																																																	
甘肅省	8,000	18,900	21,000	11,000	58,900																																																	
青海省	2,000	20,000	23,000	26,000	71,000																																																	
四川省	5,000	12,000	13,000	6,800	36,800																																																	
西藏自治区	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A																																																	
計	50,800	138,900	168,000	109,800	467,500																																																	
指標2: (本事業終了おおむね5年以内に「保障計画」の重点対象地において)「整備計画」に基づき灌漑事業が実施された人工草地において、ヒツジ1頭当たりの人工草地において生産される飼料への依存量が30%になる。		(事後評価時)一部達成。「整備計画」に基づき灌漑事業が実施された人工草地において、ヒツジ1頭当たりの人工草地において生産される飼料への依存量は新疆ウイグル自治区では31.2%(2012年~2015年平均)であったが、その他の重点対象地については情報を入手できなかった。																																																				

出所: JICA 内部資料、終了時評価報告書、水利部・中国灌漑排水発展センター回答。

注: 上位目標の指標の達成が本事業の成果を活用しながらであることを確認するために、補完情報を用いた。

3 効率性

本事業は、協力金額及び協力期間ともに計画内に収まり(計画比はそれぞれ89%、100%)、効率性は高い。

4 持続性

【政策・制度面】

「中華人民共和国国民経済及び社会発展第12次5カ年計画(2011年~2015年)」において、人工草地における節水灌漑施設整備が引き続き重要政策として位置づけられている。実施機関によれば、事後評価時に策定中の「中華人民共和国国民経済及び社会発展第13次5カ年計画(2016年~2020年)」においても同様の位置付けとなる予定であり、節水灌漑による合理的な水資源管理は引き続き同国の国家政策として重視されていることから、本事業は中国において、引き続き重要な位置づけにある。

【体制面】

水利部国際合作与科技司(18名が在籍)が外事管理業務、水利科学技術業務、水利産業技術基準の制定並びに実施監督などを担当、水利部農村水利司(15名が在籍)が農村水利、牧畜地域水利事業の指導、関連事業実施の調整などを担当、中国灌漑排水発展センター(54名が在籍)が全国の農村水利技術の管理及びサポートなどを担当しており、実施機関の組織体制が確立されている。組織間で関連する業務は各組織が関連組織と共同して計画・実施しており、体制・職員数は十分である。「保障計画」の重点対象地では、内モンゴル自治区水利庁農牧処(11名が在籍)、杭錦旗水務局(40名が在籍)、新疆ウイグル自治区水利庁農牧処(8名が在籍)、木壘県水利局(11名が在籍)などを含め、各対象地の水利庁や水利局が対象地域の農村水利、牧畜地域水利事業、関連事業の計画・実施を担当しており、計画された活動を実施できていることから体制・職員数は十分といえる。整備された節水灌漑施設については、1牧戸を1ユニットとする灌漑施設の場合は各牧戸が用水管理及び水利施設の運営維持管理を行い、村をユニットとする灌漑施設の場合は村組集団や水管理組織(用水戸協会)などが用水管理及び水利施設の運営維持管理を行っている。中国灌漑排水発展センターによれば、本事業で整備された節水灌漑施設は農牧民により適切に運営維持管理されており、維持管理体制は十分といえる。

【技術面】

水利部、中国灌漑排水発展センター、内モンゴル自治区水利庁及び杭錦旗水務局、新疆ウイグル自治区水利庁及び木壘県水利局の当時のカウンターパートは事後評価時も継続して節水灌漑施設整備に係る業務を行っていることから、技術面での問題はないと考えられる。その他の「保障計画」重点対象地では人工草地における節水灌漑施設整備を行う上で職員の技術力は十分であるとの実施機関からの回答であった。例えば中国灌漑排水発展センター内においては、現在、高級水利技術資格保有者は33名、全職員の60%を占めている。水利部、中国灌漑排水発展センター、「保障計画」重点対象地の水利庁や水利局では本事業で作成したマニュアルや研修コンテンツを活用して、毎年1回~2回、職員に対し研修(灌漑用水管理、節水灌漑技術他)が実施されている。また、中国灌漑排水発展センターによれば、本事業で整備された節水灌漑施設の維持管理状況は良好であり、農牧民の技術力は十分といえる。農牧民に対する研修も年1回~2回実施されている。

【財務面】

水利部、中国灌漑排水発展センター、「保障計画」重点対象地の水利庁や水利局において、人工草地における節水灌漑施設整備を促進・実施・管理する上で十分な予算を確保しているとの回答が得られた。中央政府は2011年から、計六つの重点対象省(自治区)を含む重点牧区8省に、草原生態保護補助金の予算として毎年100億人民元以上を確定的に支出してきている。また例えば、新疆ウイグル自治区の2015年の節水灌漑事業の建設予算額は5,625万人民元(約10.6億円)である。さらなる内訳

や他の重点対象地の個別の情報は、事業数や組織内部部門数が非常に多く集計が困難などの理由により提供されなかったが、入手情報からは、十分な予算が確保されていると判断される⁵。本事業のモデル地区については、内モンゴル自治区杭錦旗（パイプライン灌漑）では500元～1,000元/年の維持管理費が必要であり、新疆ウイグル自治区木壘県（スプレー灌漑）では30,000元/年の維持管理費が必要であるが、政府予算、農牧民の自己資金、各牧戸からの用水費徴収などにより必要額が賄われている⁶。

【評価判断】以上より、政策・制度面、実施機関の体制面、技術面、財務面に大きな問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

5 総合評価

本事業は、節水灌漑による人工草地の建設と飼草料の増産の実証活動や研修を通し、プロジェクト目標としてめざした「「保障計画」重点対象地に普及可能なモデル的な「整備計画」策定手法の確立」が計画どおり実現した。上位目標については、本事業モデル地区を含む新疆ウイグル自治区と内モンゴル自治区において、上記手法を用いた灌漑事業が行われ人工草地面積の増加などが確認されたが、他の重点対象地においては一部の達成度合い及び本事業の貢献が確認できなかった。持続性については、本事業の政策上の位置づけや、中央及び地方政府並びにモデル地区の農牧民それぞれの体制、技術、財務面に大きな問題はみられない。

総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高い。

III 教訓・提言

実施機関への提言：

本事業で確立された「整備計画」策定手法の有効性が証明された。水利部は今後、新疆ウイグル自治区以外の重点地域においても同手法の研修への組み込みをより積極的に行うことが望まれる。そのためには、正式な出版に至らなかった、本事業作成の「牧畜地域における草原生態保護節水灌漑ガイドライン」、「牧畜地域における草原生態保護知識普及資料集」、「草原生態保護の豆知識」、「アルファルファの耕作と栽培管理知識」などの研修コンテンツの出版を再度検討することも一案である。

JICA への教訓：

本事業は環境保全型節水灌漑モデル事業であり、合理的な水資源管理を実施するだけでなく、住民の理解と協力も不可欠である。そのため、事業の計画段階から住民への普及・環境保護意識の向上のための活動を取り入れていくべきである。事業実施中においては、住民などを対象に「整備計画」策定手法など有効な研修を実施し、住民の節水灌漑に対する意識を高めたことが、事業完了後も灌漑施設が良好に維持管理され、飼草の栽培が順調になされていることに貢献していると判断される。



新疆ウイグル自治区木壘県大石郷モデル地 半固定式スプリンクラー



内モンゴル自治区杭錦旗 モデル牧民が管理する給水管（出水口）

⁵ ①今回調査結果では、新疆ウイグル自治区にて2015年の節水灌漑整備事業にあてられた予算はヘクタールあたり約18,000元で、これは例えば円借款事業「新疆ウイグル自治区水資源管理・砂漠化防止事業」（2001年～2010年）における節水灌漑施設建設単価とほぼ同等である（同事業事後評価報告書から計算）。②他の重点地域でも年により変動はあるものの、節水灌漑建設は毎年進んでいる、③重点地区全体で草原生態保護補助金に100億元以上の支出が毎年確保され、生態牧畜業を行う牧民に対する各種補助金や奨励金として使われている。

⁶ 設備の修理等費用は政府が負担し、労務費などは牧民が自己負担している。県級水利局は、毎年他の水利建設費と合わせて支出しており、詳細な数値の集計が困難などの理由により提供されなかった。