

中華人民共和国
草原における環境保全型節水灌漑モデル事業
運営指導調査報告書

平成 20 年 3 月
(2008 年)

独立行政法人 国際協力機構
農村開発部

中華人民共和国
草原における環境保全型節水灌漑モデル事業
運営指導調査報告書

平成 20 年 3 月
(2008 年)

独立行政法人 国際協力機構
農村開発部

序 文

独立行政法人国際協力機構は、中華人民共和国（以下、「中国」）政府との討議議事録（R/D）に基づき、技術協力プロジェクト「草原における環境保全型節水灌漑モデル事業」を平成19年6月1日から4年間の計画で実施しています。

プロジェクトの開始後間もない平成19年8月2日から10日までの間、プロジェクトの方向性に係る指導・助言を行うことを目的に、農村開発部課題アドバイザー 西牧 隆壯を団長とする運営指導調査団を現地に派遣しました。同調査団は、新疆ウイグル自治区におけるモデル地区の現地調査を行うとともに、北京で開催された第1回マニュアル編成委員会に出席し、プロジェクトの重要な成果の1つである「人工草地における節水灌漑施設整備計画」策定マニュアル（仮称）の作成方針等に係る指導・助言を行いました。

また、平成20年2月25日から3月5日までの間、プロジェクトの進捗状況を把握し、PDMの指標の明確化を含めた今後のより良い活動計画に資する提言を行うため、農村開発部技術審議役 岩屋 照実を団長とする運営指導調査団を現地に派遣しました。同調査団は、内モンゴル自治区での現地調査や中国政府関係者との協議を行い、協議議事録（M/M）の署名・交換を行いました。

本報告書は、これらの運営指導調査団による現地調査や協議の内容・結果をまとめたものであり、今後のプロジェクト運営に広く活用されることを願うものです。

最後に、調査の実施にあたりご協力をいただいた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成20年5月

独立行政法人国際協力機構
農村開発部
部長 小原 基文

目 次

序文

目次

写真

プロジェクト位置図

略語表

I	第1回運営指導調査	1
	第1章 調査の概要	3
	1-1 調査団派遣の経緯	3
	1-2 調査団派遣の目的	3
	1-3 調査団の構成	3
	1-4 調査日程	3
	1-5 主要面談者	4
	第2章 団長所感	6
	第3章 現地調査結果	8
	3-1 日本人専門家との意見交換	8
	3-2 モデル地区C/Pからの聴き取り調査	8
	3-3 新疆ウイグル自治区水利庁での打合せ	8
	3-4 新疆ウイグル自治区木垒県での打合せ	8
	3-5 新疆ウイグル自治区木垒県における現地調査	8
	3-6 新疆ウイグル自治区科技厅での意見交換	9
	3-7 新疆ウイグル自治区畜牧科学院での打合せ	9
	第4章 マニュアル編成委員会	10
	4-1 マニュアル編成委員会の設置	10
	4-2 第1回マニュアル編成委員会の開催	10
	付属資料	11
	I-1 マニュアル編成委員会に関する通知（中文・和文仮訳）	
	I-2 第1回マニュアル編成委員会配布資料	
	① マニュアル編成委員会開会式次第	
	② マニュアル編成作業部会（案）、マニュアル編成スケジュール（案）	
	③ マニュアル議事摘要項目（目次案）	
	I-3 第1回マニュアル編成委員会議事録	
	I-4 現地調査議事録	

I-5	国内支援委員会 天谷委員 出張報告書	
I-6	第11次五カ年計画 「全国牧区草原生態保護水資源保障計画」概況	
I-7	日中合作杭锦旗草原環境保全型節水灌漑モデル事業建設計画	
I-8	木垒県における試験圃場基本状況	
II	第2回運営指導調査	91
	評価調査結果要約表	93
	第1章 調査の概要	97
	1-1 調査団派遣の経緯と目的	97
	1-2 調査団の構成	97
	1-3 調査日程	97
	1-4 調査方法	97
	1-5 主要面談者	97
	第2章 調査結果	100
	2-1 プロジェクト活動の現状の総括	100
	2-2 成果1「整備計画策定マニュアルが作成される」に関する 活動の現状と今後の活動計画	100
	2-3 成果2「モデル地区における整備計画の効果実証」に 関する活動の現状と今後の活動計画	104
	2-4 成果3「整備計画策定手法を普及するための 研修コンテンツの完成と研修の実施」に関する 活動の現状と今後の活動計画	107
	2-5 本邦研修	109
	2-6 PDM指標の修正案	110
	第3章 提言	114
	3-1 成果1「整備計画策定マニュアルが作成させる」に 関すること	114
	3-2 成果2「モデル地区における整備計画の効果実証」に 関すること	115
	3-3 成果3「整備計画策定手法を普及するための 研修コンテンツの完成と研修の実施」に関する こと	116
	3-4 活動計画(P0)の修正案	118
	3-5 研修を実施するための予算の確保	118
	3-6 乾燥地プログラム他案件との連携	118

付属資料.....	119
II-1 調査団議事録（和文・中文）	

写 真

①(第1回運営指導調査)



(1) 新疆ウイグル自治区水利庁での打合せ



(2) 新疆ウイグル自治区木垒県の現地調査



(3) 新疆ウイグル自治区木垒県の現地調査



(4) 新疆ウイグル自治区木垒県の現地調査



(5) 第1回マニュアル編成委員会の開催状況



(6) 第1回マニュアル編成委員会の開催状況

②（第2回運営指導調査）



(1) 灌漑排水発展センターでの協議（北京）



(2) 内モンゴル自治区水利庁での協議(フフホト)



(3) 杭錦旗の乾燥地に近い草地。30年前に比べ、草地は減少している。冬は温暖化しており、降水量が少なくなっている。



(4) 杭錦旗近郊の草地。半乾燥地の状態。カシミヤヤギを放牧している。



(5) 牧民の定住家屋。家屋間の距離が遠い散居式となっている。



(6) 飼料作物の栽培圃場。水盆方式灌漑で1日20ムー（約1.3ha）ずつ12～13日に1回のローテーションで灌漑する。



(7) モデル農家にて、家畜の飼育や生計状況、草原環境に対する意識などをインタビューする調査団



(8) 牧畜を管理する牧民



(9) 飼料（トウモロコシ）を食べるカシミヤヤギ。冬場は屋内での飼育が中心で、運動のために2～3時間外へ出す。



(10) モデル農家で飼われているカシミヤヤギ。この農家では、約700頭を保有し、純収入は40万元とのこと。



(11) 同じくモデル農家の家 外観



(12) モデル農家でのインタビュー



(13) 節水灌漑の設置状況を視察する調査団



(14) 給水塔



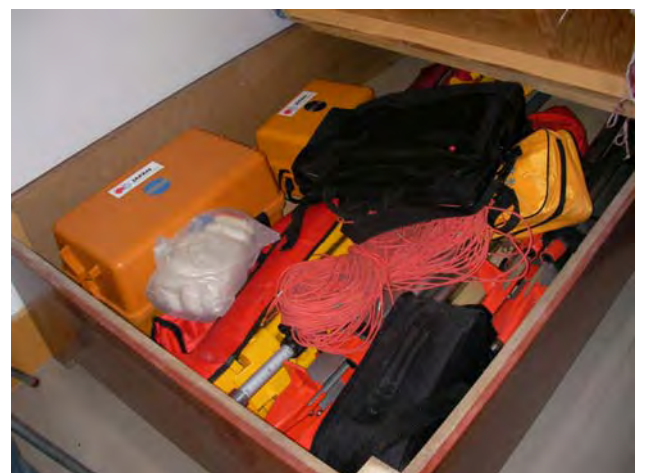
(15) 地下水揚水ポンプのパイプ直角分岐箇所（埋戻し前）。深さ約 100m、地下水位は約 30m。一日約 80 トンの揚水量。



(16) 地下水揚水ポンプ



(17) 杭錦旗 水務局 プロジェクト事務所の様子



(18) 供与した測定器などの機材

プロジェクト位置図



- : 首都（北京）
- : 自治区の首府（自治区水利庁の所在地）
- : モデル地区

略 語 表

C/P	Counterpart Personnel	カウンターパート
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録（ミニッツ）
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	（プロジェクト）実施計画
R/D	Record of Discussions	討議議事録

（注）中国固有の面積単位：1 畝（ムー） \approx 6.667a（アール） \approx 666.7 m²

1 畝（ムー） \approx （15 分の 1 ha）

I 第 1 回運営指導調査

第 1 章 調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯

本プロジェクトは、独立行政法人国際協力機構（以下、JICA）が 2007 年 6 月 1 日に開始し、4 年間の計画でプロジェクトを実施中である。本プロジェクトでは、「人工草地における節水灌漑施設整備計画」策定マニュアル（仮称）の作成を重要な成果の 1 つに位置付けており、そのためのマニュアル編成委員会を設置することとしている。その第 1 回委員会において、マニュアルの策定スケジュール、構成等の重要な部分についての議論が行われる予定であることから、マニュアル編成委員会の開催に合わせて、日本から運営指導調査団を派遣し、これらに係る指導・助言を行うこととした。

1-2 調査団派遣の目的

- (1) 新疆ウイグル自治区におけるモデル地区である木垒県の現地調査を行う。
- (2) マニュアル編成委員会に出席し、マニュアルの策定スケジュール、構成等に係る指導・助言を行う。
- (3) 「新疆天然草地生態保護と牧畜民定住プロジェクト」（以下、「牧畜民定住プロジェクト」）の関係者とプロジェクト間の連携等について打合せを行う。
- (4) 帰国後、調査結果を国内支援委員会において関係者に報告する。

1-3 調査団の構成

担当分野	氏名	所属
団長／総括	西牧 隆壯	JICA 客員専門員 (JICA 農村開発部 課題アドバイザー)
設計基準	天谷 孝夫	岐阜大学 応用生物科学部 教授 (国内支援委員会 総括／農地・草原修復)

1-4 調査日程

2007年8月2日（木）～8月10日（金）

日順	月日	曜日	時間	調査行程	宿泊
1	8月 2日	木	AM PM	【西牧】成田→北京（NH905） 【天谷】中部→北京（NH5743） JICA 中国事務所打合せ	北京
2	8月 3日	金		プロジェクト打合せ (中国灌漑排水発展センター)	北京
3	8月 4日	土	AM PM	資料整理 北京→ウルムチ（HU7143）	ウルムチ

4	8月 5日	日		坎児井（トルファン）視察	ウルムチ
5	8月 6日	月	AM PM	新疆水利庁打合せ ウルムチ→木垒県 木垒県水利局打合せ	木垒県
6	8月 7日	火	AM PM	モデル地区調査 木垒県→ウルムチ	ウルムチ
7	8月 8日	水	AM PM	牧畜民定住プロジェクト関係者打合せ ウルムチ→北京（CZ6903）	北京
8	8月 9日	木	AM PM	マニュアル編成委員会（中国灌漑排水発展センター） JICA 中国事務所報告	北京
9	8月10日	金		【西牧】北京→成田（NH906） 【天谷】北京→フフホト（CA1112）	

NH：全日空 HU：海南航空 CZ：中国南方航空 CA：中国国際航空

1-5 主要面談者

<中国側関係者>

(1) 水利部

李 代鑫 農村水利司 司長
李 戈 国際合作与科技司 処長

(2) 中国灌漑排水発展センター

顧 宇平 副主任
王 彦軍 对外合作処 処長
陸 文紅 对外合作処 高級工程師
徐 成波 对外合作処 高級工程師
熊 德才 对外合作処 職員

(3) 内モンゴル自治区

苗 平 杭錦旗水務局 股長

(4) 新疆ウイグル自治区水利庁

王 永増 水利庁農牧水利処 副処長
阿吉古麗 水利庁農牧水利処 工程師

(5) 新疆ウイグル自治区木垒県

周 振宇 副県長
郭 彦勇 水利局 局長
王 万宝 水管総站 站長
賈 鴻飛 水管総站 工程師

(6) 新疆ウイグル自治区科技庁

禹 庚	国際科技合作処	処長
陽 延琴	国際科技合作処	項目官員

(7) 新疆ウイグル自治区畜牧科学院

張 楊	畜牧研究所	副所長
武 堅	国際合作処	処長
馬 来書	草原研究所	副研究員

< 日本国側関係者 >

(1) JICA 中国事務所

古賀 重成	所長
渡辺 雅人	次長
西村 暢子	所員
西村 拓	所員
平野 貴寛	企画調査員

(2) 草原における環境保全型節水灌漑モデル事業専門家

長谷部 均	チーフアドバイザー
叶 成洋	業務調整／研修計画
東 崇史	節水灌漑

(3) 新疆天然草地生態保護と牧畜民定住プロジェクト専門家

伊賀 啓文	総括／草地管理
千葉 精一	栽培／飼料生産
小林 勤	研修計画／普及体制整備
齋藤 学	農家経営／市場調査

第2章 団長所感

1) 本調査団は、JICA 中国事務所、プロジェクト専門家チーム、水利部、中国灌漑排水発展センター等の事前の適切な準備によって、先方カウンターパート（以下、C/P）との協議、新疆ウイグル自治区木垒県のモデルサイト候補地の現地踏査、マニュアル編成委員会出席等調査目的を達成することができた。また、新疆ウイグル自治区ウルムチでは、「牧畜民定住プロジェクト」の専門家チームと意見交換する機会と、トルファンのカレーズを見る機会を得た。

2) 本プロジェクトは、「人工草地における節水灌漑施設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」ことを上位目標に、①「整備計画策定マニュアルが作成される」、②「モデル地区において整備計画の効果が検証される」、③「整備計画策定手法を普及するための研修コンテンツが完成し、保護計画の重点対象地の技術者を対象とした研修が開始される」の3点を成果として、本年6月に開始されたばかりであるが、成果達成に向けた活動は順調な立ち上がりをみせている。

3) 本プロジェクトは、「整備計画」検証のために、内モンゴル自治区杭錦旗と新疆ウイグル自治区の木垒県に、モデル地区を設置することとしている。今回は時間の制約から内モンゴル自治区は訪問できなかったが、新疆ウイグル自治区のサイトへは長谷部、東専門家とともに踏査できた。

現場は、白楊河灌漑人工草地 10,000 ムー（660ha）で、上流のダムから開水路でもってきた 600 l/sec の水量を取り入れ、基幹水路、支線水路はパイプラインで一応完成している。その支線水路の給水栓から、その先をどのように節水灌漑するかが、与えられた命題の一つである。すでに一部の農牧民は、スプリンクラーを調達してアルファルファに灌水していた。このモデルサイトにおける節水灌漑の技術的な問題は、それ程大きなものと思えず、与えられた命題を淡々とこなしていけばよいという印象を持った。ただ、その牧草に対するスプリンクラー灌漑が、経済的にペイするのか、農牧民がこういったやり方に慣れて、自分のものとして取り入れていくのかについては、検証の必要性がある。

木垒県では、こういった完備した灌漑草地造成の他に、雨水や雪解け水を溜池で貯水する施設を、20カ所設置し効果をあげていたり、植林のために畝間灌漑を行ったり、また、点滴灌漑を利用している。これらについては、技術的に工夫の余地があるように見受けられた。

プロジェクトの上位目標である、中国の広大な草原の放牧圧力を緩和するためには、年間 250mm 程度はある天水の圃場レベルにおける活用も、節水灌漑技術として考えるべきである。

4) ウルムチでは、長谷部リーダー、伊賀リーダーとともに、「牧畜民定住プロジェク

ト」の C/P 機関である新疆科学技術庁及び畜牧科学院と両プロジェクトの連携について、話し合う場を持ち、今後研修、セミナー等、具体的な取り組みを進めることとした。天然草地の保全と牧民の生計向上を図る上で、両プロジェクトの連携は極めて重要である。しかし、現実的には C/P 機関の壁を、日本国側の専門家チームだけで乗り越えるのはなかなか困難で、この点 JICA 中国事務所が、常に両プロジェクトを一体のものとして捉え、積極的に連携を進める工夫が必要である。

5) 本プロジェクトチームは北京に在住し、中央の中国灌漑排水発展センターとの風通し、JICA 中国事務所との連絡は非常に良いが、その分、現場との距離が遠いことは否めない。その距離は、基本的には C/P と専門家が埋めることとなるが、何らかの補助的手段が必要となろう。例えば、現場のモニタリング、データ収集、農家調査といったことについては、現地で調査経験のある日本の大学と関係を有する新疆、内モンゴルの大学に委託すること等も一案であろう（そのことによって、日本の若い人材の育成につながる側面もある）。

6) 本調査期間中の 8 月 9 日、マニュアル編成委員会に出席し、西牧、天谷が挨拶する機会を得た。マニュアルの目次案が、先方 C/P から提示された（付属資料 I - 2③）。マニュアルの目次は、節水灌漑技術だけでなく、それを取り巻く環境についても網羅されており、よく考えられたものとなっている。2008 年中にマニュアルの第一稿が完成する予定となっており、必要に応じ国内支援委員会がアドバイスすることとした。

7) 関係者との会議議事録については、付属資料 I - 4 に添付する。

第3章 現地調査結果

現地調査の概要は、以下のとおりである（付属資料 I - 4「現地調査議事録」参照）。

3-1 日本人専門家との意見交換

日本人専門家からプロジェクトの進捗状況等について説明があり、その後、意見交換を行った。プロジェクト開始後、約2カ月という時期であったが、各専門家が協力しながら、北京及びモデル地区における活動を、効率的に実施していることが確認された。

3-2 モデル地区 C/P からの聴き取り調査

モデル地区における実証調査準備のために、中国灌漑排水発展センターに滞在中であった、内モンゴル自治区杭錦旗水務局の苗平 股長、新疆ウイグル自治区木垒県水管総站の賈鴻飛 工程師から、モデル地区の状況等について聴き取り調査を行った。

特に、今回の調査期間中に現地へ訪れることができない内モンゴル自治区杭錦旗については、集中的に聴き取りを行った。その結果、杭錦旗においては、地表水の利用は全く期待できず、専ら地下水に依存するしかないことが改めて認識できた。調査団からは、地下水の合理的利用と開発に関する検討が必要であることと、これまで継続されてきた地下水位の観測データを、有効活用することについて助言を行った。

3-3 新疆ウイグル自治区水利庁での打合せ

王永増 農牧水利処副処長を始めとする関係者と、プロジェクト実施の背景となっている、新疆ウイグル自治区における草原の退化・砂漠化等について、意見交換を行った。草原の退化・砂漠化等の要因は、①自然的要因と、②人為的要因があり、人為的な要因としては、過放牧が最大のものであることが、改めて確認された。

3-4 新疆ウイグル自治区木垒県での打合せ

周振宇 副県長を始めとする関係者から、プロジェクトのモデル地区の状況等について聴き取り調査を行った。木垒県は、少数民族であるカザフ族の自治県で、牧畜が中心に行われており、過放牧に起因する草原の退化・砂漠化等が進んでいることから、本プロジェクトのモデル地区としては適切であることが、改めて確認された。

3-5 新疆ウイグル自治区木垒県における現地調査

モデル地区及びモデル地区の水源となる白楊川ダム等について、現地調査を実施した。現地では、雨水や雪解け水を溜池で貯水する施設の視察も実施した。現地には、同様の施設が20カ所程度設置されているとのことであったが、これら表流水を有効利用するための施設や、圃場レベルでの灌漑方法等については、技術的に工夫する余地があるように見受けられた。

3-6 新疆ウイグル自治区科技厅での意見交換

「牧畜民定住プロジェクト」の管理機関である新疆ウイグル自治区科技厅において、禹庚 国際科技合作処処長を始めとする関係者と意見交換を行った。特に、草原における環境保全型節水灌漑モデル事業との連携について、お互いに協力していくことが確認された。

3-7 新疆ウイグル自治区畜牧科学院での打合せ

「牧畜民定住プロジェクト」の実施機関である新疆草地生態保護利用工程センター（畜牧科学院内）において、中心的な協力機関である新疆ウイグル自治区畜牧科学院の張楊 畜牧研究所副所長を始めとする関係者と意見交換を行った。特に、草原における環境保全型節水灌漑モデル事業との連携について、研修やセミナーの開催といった具体的な内容で協力していくことが確認された。

第4章 マニュアル編成委員会

4-1 マニュアル編成委員会の設置

2007年7月27日付け水利部農村水利司からの通知「(2007)農水農函第20号」により、水利部農村水利司長を責任者とする、マニュアル編成委員会を設置することが決定された。この委員会は、水利部としての正式な委員会として位置付けられており、プロジェクトの成果の1つである「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）」策定マニュアルの作成のために、中心的な役割を果たすものである。日本人専門家からは、長谷部チーフアドバイザーが副主任として委員に加わっている。

また、委員会の下にマニュアル編成作業部会を設置し、資料整理、マニュアル案の作成と改訂、編成作業の取りまとめ等の実務を担当することとした。作業部会は、中国灌漑排水発展センターの副主任が責任者となり、中国灌漑排水発展センター、日本人専門家、内モンゴル自治区及び新疆ウイグル自治区の代表者等がメンバーとなる予定である。

付属資料 I-1 に「マニュアル編成委員会に関する通知（中文・和文仮訳）」を添付する。

4-2 第1回マニュアル編成委員会の開催

本運営指導調査団が現地滞在中の2007年8月9日に、水利部農村水利司李代鑫 司長が出席のもとに、第1回マニュアル編成委員会が開催され、本調査団もオブザーバーとして出席した。委員会では、マニュアルの目次案及び編成スケジュールが示され、出席者から意見が述べられた後、2011年1月の最終版完成に向けて、作業を進めていくことが確認された。

付属資料 I-2 に「第1回マニュアル編成委員会配布資料」、I-3 に「第1回マニュアル編成委員会議事録」を添付する。

付 属 資 料

I-1	マニュアル編成委員会に関する通知 (中文・和文仮訳)	13
I-2	第1回マニュアル編成委員会配布資料	
	①マニュアル編成委員会開会式次第.....	23
	②マニュアル編成作業部会(案)、 マニュアル編成スケジュール(案)	25
	③マニュアル議事摘要項目(目次案)	27
I-3	第1回マニュアル編成委員会議事録	29
I-4	現地調査議事録	31
I-5	国内支援委員会 天谷委員 出張報告書.....	53
I-6	第11次五カ年計画 「全国牧区草原生態保護水資源保障計画」概況.....	59
I-7	日中合作杭錦旗 草原環境保全型節水灌漑モデル事業建設計画.....	77
I-8	木垒県における試験圃場基本状況.....	85

中华人民共和国水利部

(2007)农水农函第20号

关于成立牧区草原生态保护节水灌溉建设指南

编写委员会的通知

各有关单位:

牧区水利建设是水利部的重点工作之一,也是一项长期和艰巨的任务。发展以节水灌溉饲草料地为主要内容的牧区水利,是保护和改善草原生态的前提条件和基础保障。

自2001年以来,国家发展改革委、水利部在内蒙、新疆(含兵团)、西藏、青海、四川、甘肃等主要牧区省(区)启动实施了以高效节水灌溉饲草料地为主要内容的牧区水利试点项目建设,并取得了比较明显的效果,各地在实施中还初步形成了适合当地的实际情况的,牧区水利建设成熟技术与成功做法,对指导各地的牧区水利建设起到了重要的技术支撑。但是由于我国牧区水利基础设施较差、节水灌溉技术应用程度低、牧区节水灌溉工程建设技术体系还没有形成。因此,随着牧区水利建设工作的不断开展,很有必要对牧区水利建设试点项目的技术成果进行系统总结,在今后实施中形成全国牧区节水灌溉工程建设标准文本和指南(以下称“指南”)。

为更好地开展指南的编写工作,经与部国际合作与科技司研究决定,结合水利部与日本政府间“草原生态保护节水灌溉示

范项目”技术合作项目，成立“牧区草原生态保护节水灌溉建设”指南编写委员会，主任由部农村水利司司长担任，副主任由部国际合作与科技司、中国灌溉排水发展中心有关领导和日方专家团负责人担任。（见附件）委员会下设指南编制工作组，工作组成员由委员会委员推荐，并在第一次委员会会议后成立。工作组具体负责指南编制过程中资料的整理、指南草案的形成和修改等日常工作。

为尽快启动指南的编写工作，初步决定 2007 年 8 月 9 日上午 10:00，在灌排中心会议室召开指南编写委员会第一次会议，请有关单位派人参加。

附件：牧区草原生态保护节水灌溉建设指南编写委员会名单

二〇〇七年七月二十七日



主题词：牧区 节水 编委会议 通知

抄送：部国科司、灌溉排水发展中心、有关单位

附件：

牧区草原生态保护节水灌溉建设指南 编写委员会名单

主任：

李代鑫 水利部农村水利司 司 长

副主任：

刘志广 水利部国际合作与科技司 副司长

顾宇平 中国灌溉排水发展中心 副主任

倪文进 中国灌溉排水发展中心 副主任

长谷部均 中国灌溉排水发展中心 日方专家团团长

委员：

李 戈 水利部国际合作与科技司 处 长

严家适 水利部农村水利司 处 长

吴浓娣 水利部国际合作与科技司 副处长

潘云生 水利部农村水利司 副处长

王彦军 中国灌溉排水发展中心 处 长

张玉欣 中国灌溉排水发展中心 副处长

中灌发外函[2007]号

关于成立牧区草原生态保护节水灌溉建设培训指南编制工作组的通知

各有关单位:

牧区水利建设是水利部当前和今后一个时期的重点工作之一,也是一项长期和艰巨的任务。发展以灌溉饲草料地为主要内容的牧区水利是保护和改善草原生态的前提条件和基础保障。

自2001年以来,国家发展改革委、水利部实施了以高效节水灌溉饲草料地为主要内容的牧区水利试点项目建设,取得了很好的效果,积累了一些经验和技術。但由于我国牧区的特殊性,在节水灌溉系统规划设计、工程建设、设施操作运行管理和维护、灌溉用水管理、种植养殖等方面缺少经验和相关的实用技术知识,农牧民节水意识薄弱,为了提高牧区技术人员的技术水平和农牧民的实用技术水平,更好地开展全国牧区水利工作,有必要总结整理牧区水利建设相关的技术资料和经验,编制牧区节水灌溉建设培训指南,作为针对全国牧区水利技术人员的技术培训资料 and 开展培训工作的指导资料。

为了编写出实用易懂的培训资料,经研究决定,结合水利部

与日本政府间的技术合作项目“草原生态保护节水灌溉示范项目”，成立“牧区草原生态保护节水灌溉建设培训指南编制工作组”。

培训指南编制工作组由灌排发展中心副主任任组长，工作组成员见附件，在日常工作中将进行培训指南编制过程中资料的收集整理、培训指南的形成、培训应用评估和修改等。

附件：牧区草原生态保护节水灌溉建设培训指南编制工作组
名单

二〇〇七年七月二十六日

主题词：草原生态 节水灌溉 培训指南 通知

灌排发展中心

2007年7月26日印发

附件:

牧区草原生态保护节水灌溉建设培训指南编制工作组名单

组 长:

顾宇平 中国灌溉排水发展中心 副主任

副组长:

王彦军 中国灌溉排水发展中心 处 长

叶成洋 中国灌溉排水发展中心 日方专家

成 员:

长谷部均 中国灌溉排水发展中心 日方专家团团长

东崇史 中国灌溉排水发展中心 日方专家

吴玉琴 中国灌溉排水发展中心 处 长

张玉欣 中国灌溉排水发展中心 副处长

徐成波 中国灌溉排水发展中心 副处长

陆文红 中国灌溉排水发展中心 高 工

陈德亮 内蒙古水利厅农牧处 科 长

苗 平 内蒙古杭锦旗水务局 股 长

阿吉古丽 新疆水利厅农牧处 工程师

贾鸿飞 新疆木垒县水利局 股 长

杜秀文 中国灌溉排水发展中心 高 工

龙海游 中国灌溉排水发展中心 工程师

中華人民共和国水利部

(2007) 農水農函第 20 号

牧畜地域の草原生態保護節水灌漑建設マニュアルの作成に関して

編成委員会の通知

関係部門各位：

牧畜地域の水利建設は、水利部の重要な仕事の一つであり、長期にわたる極めて困難な任務でもある。節水灌漑牧草地が主体となる牧畜地域の水利の発展は、草原の生態を保護し改善することが前提条件であり基本的に保障すべきである。

2001 年から、国家発展・改革委員会と水利部は、内蒙古自治区、新疆ウイグル自治区(兵団を含む)、チベット自治区、青海省、四川省、甘粛省等の主要の牧畜地域の省(区)にて、効率の良い節水灌漑牧草地が主体となる牧畜地域の水利試験プロジェクト建設の実施を始動し、著しい効果があり、各地での実施において、現地の実際状況に適した牧畜地域の水利建設の成熟した技術と成功法を大まかに形成することができ、各地を指導する牧畜地域の水利建設に重要な技術的サポートができた。しかし、我が国の牧畜地域の水利インフラは劣っており、節水灌漑技術応用レベルは低く、牧畜地域の節水灌漑工事建設技術体系がまだ形成されていない。そのため、牧畜地域の水利建設作業を継続的に展開するに伴い、牧畜地域の水利建設試験プロジェクトの技術成果に対して、系統的に総括を行うことが必須であり、今後の実施において全国の牧畜地域の節水灌漑工事建設標準テキストとマニュアル(以下、マニュアル)を作成する。

より良いマニュアルの編成作業を行うために、水利部国際合作・科学技術司が研究して決定し、水利部と日本政府間の「草原生態保護節水灌漑模範プロジェクト」の技術提携プロジェクトと連携して、「牧畜地域の草原生態保護節水灌漑建設」マニュアル編成委員会を設立する。その主任は、水利部農村水利司の司長が担当し、副主任は、水利部国際合作・科学技術司、及び中国灌漑排水発展センターの指導者と日本国側の専門家チーム責任者が担当する(添付参照)。委員会の下に、マニュアル編集作業部会を設置し、作業部会メンバーは、委員会の委員が推薦し、第1回委員会会議後に成立する。作業部会の具体的な業務は、マニュアル編集過程での資料整理、マニュアル草案の作成と修正等の日常業務である。

早急にマニュアルの編集作業を始動するため、まず2007年8月9日午前10:00に、灌漑排水発展センター会議室にて、マニュアル編成委員会の第1回会議を開催する。関連部門は当該関係者を派遣・参加させること。

添付：牧畜地域の草原生態保護節水灌漑建設マニュアル編成委員会名簿

水利部農村水利司

2007年7月27日

キーワード:牧畜地域 節水 編成委員会議 通知

コピー：水利部国際合作・科学技術司、灌漑排水発展センター、関連部門

付属文章

牧畜地域の草原生態保護節水灌漑建設マニュアル

編成委員会名簿

主任：

李代鑫	水利部農水司	司長
-----	--------	----

副主任：

劉志広	水利部国際合作・科学技術司	副司長
顧宇平	中国灌漑排水發展センター	副主任
倪文進	中国灌漑排水發展センター	副主任
長谷部均	中国灌漑排水發展センター	日方専門家団団長

委員：

李戈	水利部国際合作・科学技術司	処長
嚴家適	水利部農村水利司	処長
吳濃娣	水利部国際合作・科学技術司	副処長
潘雲生	水利部農村水利司	副処長
王彦軍	中国灌漑排水發展センター	処長
張玉欣	中国灌漑排水發展センター	副処

「草原における環境保全型節水灌漑モデル事業」

マニュアル編成委員会開会式次第

一、日時： 2007年8月9日（木） 午前10：00～12：00

二、場所： 中国灌漑排水発展センター会議室

三、司会： 中国灌漑排水発展センター 顧 宇平（副主任）

四、式次第

- 10：00 開会宣言、司会者挨拶、出席者紹介
 10：10 水利部農村水利 李 代鑫 司長（マニュアル編成委員会主任）挨拶
 10：30 水利部国際合作与科技司 李 戈 処長挨拶
 10：45 項目運営指導調査団 西牧 隆壮 団長挨拶
 11：00 項目運営指導調査団 天谷 孝夫 教授挨拶
 11：15 専門家チームリーダー 長谷部 均挨拶
 11：30 出席者による自由討論（議題は別紙）
 12：00 昼食

五、出席者

中方：

李 代鑫	水利部農村水利司	司長
顧 宇平	中国灌漑排水発展センター	副主任
李 戈	水利部農村水利司	処長
嚴 家适	水利部農村水利司	処長
王 彦軍	中国灌漑排水発展センター	処長
徐 成波	中国灌漑排水発展センター	副処長
陸 文紅	中国灌漑排水発展センター	高級工程師

日方：

西牧 隆壮	JICA 運営指導調査団	団長
天谷 孝夫	JICA 運営指導調査団	設計基準
泉 太郎	JICA 農村開発部第一グループ	
	水田地帯第三チーム	中国担当
西村 暢子	JICA 中国事務所	所員
平野 貴寛	JICA 中国事務所	企画調査員
長谷部 均	専門家チーム	チームアドバイザー
叶 成洋	専門家チーム	業務調整員
東 崇史	専門家チーム	節水灌漑担当

通訳：

李 春燕
 尋 博

マニュアル編成作業部会（案）

マニュアル編成委員会を創立するとの通知の要求により、同委員会の創立後、編成作業部会を設立する。作業部会は、編成中の資料整理、マニュアル草案の作成と改訂、編成作業の取り纏め及び委員会会議などの日常業務を担当する。

編成作業部会は、中国灌漑排水発展センター内に置き、同センターが運営する。センター副主任は、チームリーダーを担当し、同作業部会のメンバーは、中国灌漑排水発展センター対外合作処、節水灌漑処、日本専門団、内モンゴルと新疆からの被推薦人各1～2名、及び他の科学研究所の成員で構成する。

作業部会員名簿は、委員会で第一回会議の実施後、中国灌漑排水発展センターが推薦状況により作成し、委員会（或は農水司）に報告すると共に審査、指示を仰ぐ。

マニュアル編成スケジュール（案）

編成部会は委員会の指導により、日中技術協力「草原における環境保全型節水灌漑モデル事業」の活動内容と進展を結合し、部会会議を招集して、具体的な編集概要と編成計画を提出し、マニュアルの編成作業を完遂する。

2007.8	マニュアル編成委員会の創立
2007.8～9	編成部会の設立
2007.10～12	部会会議と検討会開催、具体的な編成概要の研究
2008.1	委員会会議の召集、編成概要の討議、 作業会議の召集、編成の分担
2008.1～12	マニュアルの編成、及び第一稿の作成
2009.1	委員会会議の召集、第一稿と改訂意見の討議
2009.1～6	作業会議の召集、改訂意見により第二稿の作成
2009.7	委員会会議の召集、第二稿と改訂意見の討議
2009.7～12	作業会議の召集、改訂意見により第三稿の作成
2010.1	委員会会議の召集、第三稿と改訂意見の討議
2010.1～4	作業会議の召集、改訂意見によりマニュアル試用稿の作成、 及び試用
2010.5～12	試用情報のフィード・バックによりマニュアルの改訂
2011.1	委員会会議の召集、試用により完成度を高め最終稿の作成
2011.1～5	最終稿を水利部の許可を受け出版
2011.1～	全国に使用の普及

摘要議題：

- ・マニュアルの基本的内容と枠組
- ・編集工作部会の設置
- ・計画の編集

「草原における環境保全型節水灌漑モデル事業マニュアル」

議事摘要項目

- 1、放牧区現状調査
 - 自然地理、水文気象、社会経済、土壌、植生草地、水源状況、工事状況等
- 2、飼料地灌漑制度
 - 飼草料生産構造、需水量、灌漑方式、灌漑制度等
- 3、水土資源分析
 - 水土利用現状、潜在力（地表水／地下水）、飼草料地選定条件等
- 4、節水灌漑飼料地建設モデル
 - 各種建設モデル [家庭単戸 / 連戸（連なる牧戸） / 大中型飼料基地 / 人工改良草場等]、適用条件等
- 5、水、草、牧畜のバランス分析
 - 供需水分析、草畜分析等
- 6、田畑の灌漑方式
 - 各種実用的な節水灌漑技術、方式及び灌漑技術の適用性等
- 7、節水灌漑工事の設計
 - 工事の組み立て、水源工事、送水システム及び建築物、各種灌漑方式に対応する田畑灌漑工事の組み立て、田畑林帯、田畑措置（整地等）、関連する標準根拠、モデル工事設計及び設計例等、その他の部門（農業、牧畜業、林業、科学技術等）との連携及び関連する措置の結合
- 8、工事建設の管理
 - 実施計画、項目責任制、施工管理、質量監督、資金管理、検査引取管理、試運営等
- 9、プロジェクトの運営管理
 - ・管理方式 [例：家庭単戸、連戸（連なる牧戸）、協会、集団、会社等] 及びその適用条件
 - ・灌漑管理（用水計画及びその実行プロセス、水料金、制度等）
 - ・プロジェクト施設の操作運営方式、制度、研修等
 - ・関連するデータの観測、分析評価（水量、産量、質量、植生の被さりと種群、地下水等）

10、投資推定

根拠、方法、測定等

11、効果・利益の分析

- ・生態効果・利益の分析と環境評価（草原生態保護の基礎保障、伝統的放牧方式の舎育転換、草原生態の回復、草地の退化等、地表地下水環境、工事建設環境、農業環境、牧畜飼育環境等）
- ・経済効果・利益（農牧業の産出増収及び労働力の減少、節水、エネルギーの節約等、国民経済）
- ・社会効果・利益 [水資源の優化（優れたものにする）、牧民の節水意識、増収、生活質量、民族団結と辺境の安定等]

付録：

関連する参考データ図表

報告サンプル

[企画、実施される研究（研究結果が実際に実施される）、設計等]
節水灌漑プロジェクトのモデル設計例

第 1 回マニュアル編成委員会 議事録

日 時	2007 年 8 月 9 日 10:00～11:30
場 所	中国灌漑排水発展センター会議室
出席者	日本側：別紙参照 中国側：別紙参照
議事内容	<p>李司長：草原の退化は深刻化している。草地の変化によって生態環境が変化してきている。水利部としてはマニュアルの作成は重要であると考えている。中国側も専門家を集めており、日本からの協力を得て順調に進むと確信している。</p> <p>李処長：水利部国際合作司は、日本と水利部の窓口を務め懸け橋の役割を果たしてきている。今回の事業について我々も異議はなく、賛成している。このプロジェクトは、社会・経済・環境保全にも関わるので、マニュアルの中にも盛り込んで欲しい。他ドナーの成功例を見ると、地元の状況によく合わせている。このプロジェクトの成功には自信を持っている。成功することにより、日中協力の良い土台を作ることを望む。</p> <p>西牧団長：今回調査したプロジェクトサイトで小さな貯水池を見た。雨水を有効に活用している例だと思った。よく現地を見て、マニュアルに反映して欲しい。今回の協力は 4 年間となっているが、この協力は 4 年間で終わらない。今後の長い協力が発展することを期待している。</p> <p>天谷団員：今回の調査で中国の技術レベルが高いことがわかり、プロジェクトがうまく進むという気がしている。気になる点が 1 点あり、牧民に対する偏見や無理解がないかということである。牧民が怠惰であれば、これまで天然草地が維持されてきているわけがない。一方、荒廃してきていることも事実であり、水利開発だけでなく、生活環境の改善が必要である。</p> <p>長谷部専門家：マニュアルを作成する上で、実際に使う人に使いやすいものにしたいと思う。我々 3 人で対応できないところは、日本のバックアップスタッフの力も使っていきたい。</p> <p>王処長：他ドナーの成功例は、建設段階において住民参加を行い成功した。住民参加の視点も入れて欲しい。マニュアルを作成するのにベースライン調査が必要。</p> <p>徐副処長：「水を以て草を定め、草を以て牧を定める」と言われるが、「人を以て牧を定める」と言いたい。</p> <p>顧副主任：天谷団員からも歴史的な視点の話があったが、水利以外の視点も入れる必要がある。</p> <p>王処長：生態系と人間の関係において、理念があれば日本側から提供してもらいたい。</p> <p>西牧団長：項目の 7 番の中に「その他の部門と連携」とあるが、灌漑技術者だけではできないところは、ここに入るのだと考える。また、李処長が言った「地元に合わせて」とは、9 番目の項目の「管理方式」で検討されるものと考えている。ただ、住民の参加は管理段階よりも初期段階の方が良いと考える。</p> <p>西村職員：マーケティング資料等は、新疆ウイグル自治区の技プロとの情報交換で可能と考える。</p> <p style="text-align: right;">以上。</p>
確認欄	

現 地 調 査 議 事 録

主要面談者一覧：面談期日：2007（H19）年8月3日～8月9日

会議議事録：2007（H19）年8月3日～8月8日

主 要 面 談 者

8月3日（金）

灌漑排水発展センター

（日本側専門家）

長谷部 均	灌漑プロジェクト	リーダー
東 崇史	灌漑プロジェクト	専門家
叶 洋成	灌漑プロジェクト	業務調整

（中国側専門家）

顧宇平	灌漑排水発展センター	副主任
陸文紅	灌漑排水発展センター	高級工程師
苗平	内モンゴル自治区水利庁	工程師
賈鴻飛	新疆ウイグル自治区水利庁	工程師

8月6日（月）

新疆ウイグル自治区水利庁

王永增	農牧処 副処長
阿吉久里	農牧所 工程師

新疆ウイグル自治区木垒県

周振宇	木垒県 副県庁
郭彦勇	木垒県水利局 局長
王万宝	木垒県水利局 ステーション長
賈鴻飛	木垒県水利局 工程師

水利部

顧宇平	灌漑排水発展センター	副主任
王彦軍	灌漑排水発展センター	処長

3月8日（水）

新疆ウイグル自治区科技厅

萬庚	国際合作処 処長
陽延琴	国際合作処 主任課員

新疆牧畜科学院

張楊	畜牧研究所 副所長
武堅	国際合作処 処長
馬來書	草原研究所 副研究員

3月9日（木）

水利部（第1回マニュアル編成委員会）

李代鑫	農村水利司 司長
-----	----------

3月9日（木）

JICA 中国事務所

古賀 重成	中国事務所 所長
渡辺 雅人	中国事務所 次長

会 議 議 事 録

件 名	「草原灌漑運営指導調査団」日本側専門家との意見交換
開催年月日	平成 19 年 8 月 3 日（金） 10:00-11:00
場 所	水利部灌漑排水発展センター 会議室
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉会
出 席 者	<u>日本側専門家</u> 長谷部 均 リーダー 東 崇史 節水灌漑 叶 成洋 業務調整 <u>独立行政法人国際協力機構（JICA）</u> 西牧 隆壯 JICA 農村開発部 客員専門員 天谷 孝夫 岐阜大学 教授 平野 貴寛 JICA 中華人民共和国事務所 企画調査員 西村 暢子 JICA 中華人民共和国事務所 所員 李春燕 通訳
資料に基づきプロジェクト活動の説明が行われた。意見交換概要は、以下のとおり。 <意見交換> 【専門家】長谷部 ・新疆、内モンゴル共にハード面の技術はある程度有している様子。 【調査団】天谷 1. なぜ、内モンゴルでは杭錦旗を選定したのか？ 2. 調査には GPS を持っていったのか？ 3. 説明の中の羊はカシミヤヤギではないか？ 4. 生態移民の村か？ 【専門家】長谷部 1. 地下水しか水源がない場合のモデルを作成するためと捉えている。今のところ 1 億 5,000 万トンの余裕があると聞いているが、地下水の水位をチェックすることを提案している。 2. 持ってっていない。 3. カシミヤヤギである。 4. 生態移民の村である。	

【調査団】西牧

- ・ここ 10 年くらいはソフト中心になっている。ハード中心の過去からの反省。ソフトの意味合いを考えたほうがいい。日本の土地改良区が、そのまま適用できるとは限らない。日本の場合は営農指導員がいるので成功している。
- ・技術協力は人づくり、プロセスが大切である。マニュアル、研修以外に、ここにいる 3 人の専門家が、どれだけ影響を与えられるかにかかっている。大切なことは、長期専門家がここにいて人づくりを行うことである。
- ・日本のよさは、均一に発展したことである。その部分が中国でもできるといい。
- ・本当にハードが、地域に合ったものになっているのか確認し、その後、家畜の育て方、その後に組織化があると思う。
- ・放牧者と農民の利害は対立している。

【調査団】天谷

- ・大久保専門家が作成したマニュアルが活用されているか心配していた。役に立つマニュアル作成は難しい。
- ・大学にはいろいろな研究データが蓄積されている。しかし、なかなか外に出すのは難しいが、なんとか活用して欲しい。

【専門家】長谷部

- ・ハードが有効に使われておらず、休耕地になっている。
- ・牧民を研修するときに、農民をつれてきて欲しいとお願いしており担当者は可能と知っている。

【専門家】東

- ・マニュアルを作成するために、データを取得する必要がある。しかし、その方法についてどのような方法があるか？

【調査団】天谷

- ・内モンゴルのダラト旗では、水の灌漑水量、作物収量をまとめることができた。複数の井戸で、一週間に 1 回程度地下水量を測ったらよいと思う。
- ・灌漑を始める前と後で、地下水を観測する必要がある。

【専門家】長谷部

- ・杭錦旗の場合は 100 メートル以上の深井戸である。

以上

会 議 議 事 録

件 名	「草原灌漑運営指導調査団」中国側専門家との意見交換
開催年月日	平成 19 年 8 月 3 日（金） 13:00-14:00
場 所	水利部灌漑排水発展センター 会議室
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉会
出 席 者	<p><u>中国側専門家</u></p> 顧宇平 灌漑排水発展センター 副主任 陸文紅 灌漑排水発展センター 高級工程師 苗平 内モンゴル自治区水利庁 工程師 買鴻飛 新疆ウイグル自治区水利庁 工程師
	<p><u>日本側専門家</u></p> 長谷部 均 リーダー 東 崇史 節水灌漑 叶 成洋 業務調整
	<p><u>独立行政法人国際協力機構（JICA）</u></p> 西牧 隆壯 JICA 農村開発部 客員専門員 天谷 孝夫 岐阜大学 教授 平野 貴寛 JICA 中華人民共和国事務所 企画調査員 西村 暢子 JICA 中華人民共和国事務所 所員 李春燕 通訳
	中国側専門家から、内モンゴルの水資源状況の説明が行われた。意見交換概要は、以下のとおり。 <内モンゴルの水資源状況> 【専門家】苗 <ul style="list-style-type: none"> ・ 水土保持及び生態回復事業を行っている。 ・ 内モンゴルの水資源は不足しており、水質も非常に悪い。 ・ 人と家畜の飲料水が不足。 ・ 1998 年から水利事業に対する投資が開始された。 ・ 第 3 級程度のレベルの堤防を 170km 構築した。 ・ 水利権の転換、節水改造を行い 32 万ムーの面積に対し 6,5 億元の投資をした。 ・ 5 戸 1 プロジェクト（1,100 ヶ所）を実施中。 ・ 節水モデル地区はそのうち 130 ヶ所。 ・ 7,000 世帯が 5 戸 1 プロジェクトに参加している。 ・ 2,500 ヶ所に水源がある。 ・ 牧区における水利建設は、先進的などところと、遅れたところとあり、日本側の指

導をお願いしたい。

- ・飲用水安全プロジェクトで、6.2万人に飲料水を供給。

【調査団】天谷

1. 井戸について（2,500ヶ所）？深さ？
2. 井戸を掘る場所はだれが決めるのか？
3. 牧民は水のありかをしているか？
4. 地表の状況で地下水の有無を判断できるか？地質の構造を既に知っているか？
5. 100メートルの井戸を掘るのに、経費はいくら必要か？
6. 井戸をいつ掘り出したか？
7. 地下水の水量調査は行っているか？モニタリング方法は？
8. 井戸がある地域の植生変化について？

【専門家】苗

1. 2,500ヶ所である。普通は1世帯に1つ、しかし、2世帯で1つもある。100メートルから350メートルの深さである。データは出せる（しかし、内モンゴルにある。後日提供する）。
2. 水利関係の技術者が決める。稀に牧民が決める。
3. 昔行った水基本調査を基に、井戸を掘っている。たまに、掘っても水がでない。出ない時は教訓とする。
4. できない。地下の地質構造で、地下水の有無は決まる。地質管理部門が、調査を行っているはず。
5. 3万元程度。
6. 始めるのは早かった。1950年代から開始。1995年から加速して井戸を掘っている。
7. 12カ所モニタリング中（3カ月に1回）。灌漑期に減少し、冬季に回復。糸に鉄棒を括り付け、水に漬かったところで計測。地下水のモニタリング情報は提供できる。
8. していない。草については、調査していない。植生変化の調査は行っていない。

【調査団】西牧

1. 井戸を掘る前はどのようにして人々は生活していたか？

【専門家】苗

1. 井戸を掘る前は、遊牧しており水はそれほど必要としておらず、浅い井戸（バケツ式井戸）で飲料水を手に入っていた。昔はロバの力で揚水していた。

【調査団】天谷

- ・浅い井戸は、今どうしているか？

【専門家】 苗

- ・人と家畜の飲料水に用いている。灌漑期には水が枯れてしまう。

【調査団】 天谷

- ・杭錦旗の中にある第1の都市シーニンの人口は？
- ・第2の都市の人口は？

【専門家】 苗

- ・2～3万人
- ・1万人
- ・数千人の町もある。

以上

会 議 議 事 録

件 名	「草原灌漑運営指導調査団」新疆ウイグル自治区水利庁との意見交換
開催年月日	平成 19 年 8 月 6 日（月） 9:00-10:00
場 所	新疆ウイグル自治区水利庁 会議室
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉会
出 席 者	<u>新疆ウイグル自治区水利庁</u> 王永増 農牧処 副処長 阿吉久里 農牧所 工程師 <u>水利部</u> 顧宇平 灌漑排水発展センター 副主任 王彦軍 灌漑排水発展センター 処長 <u>独立行政法人国際協力機構（JICA）</u> 西牧 隆壯 JICA 農村開発部 客員専門員 天谷 孝夫 岐阜大学 教授 平野 貴寛 JICA 中華人民共和国事務所 企画調査員 李春燕 通訳 <u>日本側専門家</u> 長谷部 均 リーダー 東 崇史 節水灌漑
訪問の目的について説明を行った。意見交換概要は、以下のとおり。 自己紹介に続き、意見交換が行われた。	
【灌漑センター】王 <ul style="list-style-type: none"> ・木垒県では洪水が起って死者もでた。そのため、新疆水利庁側の対応が手薄になってしまい申し訳ない。 ・北京で新疆水利庁の庁長が、会議に出席しており、時間が合えば会う機会を作りたい。 	
【専門家】長谷部 <ul style="list-style-type: none"> ・今回の調査団は、日本国側から大きな力でバックアップしてくれる調査団である。 ・今日と明日で木垒県を視察して、アドバイスを頂く予定である。 	
【調査団】西牧 <ul style="list-style-type: none"> ・忙しい中、調査団を受け入れていただき感謝したい。 ・新疆水利庁の人々の草原灌漑プロジェクトに対する協力を感謝したい。 ・プロジェクトは 6 月に開始したばかりで、運営指導という目的であるが、プロジ 	

エクトについて勉強するつもりである。

- ・昨日はトルファンに行った。伝統的なカレーズを見た。新疆ウイグル自治区にとって、水の利用が大切ということを改めて理解することができた。
- ・水は重要であるので、節水をすることが大切である。
- ・木垒県はトルファンとは状況が異なると思うが、水を大切に使うことは両者にとって重要であると思う。

【新疆】王

- ・新疆は中国で2番目に大きい牧区であり、カザフ族を中心に牧畜が行われている。木垒県でもカザフ族が牧畜を行っている。
- ・遊牧を春、夏、秋、冬を移動して行っており、移動中に家畜が死ぬことが多かった。また、遊牧するので、牧民に対する医療、教育の提供に問題があった。そのために牧民の定住化を行うことにした。
- ・牧民の生産としては、家畜のみであるので、家畜を増やすことで生活レベルが向上。そのために、無理な家畜の増加が図られ、草原の破壊に繋がった。
- ・牧民の生活向上と天然草地の保護を両立させるために、人口草地を築くことで、解決の方法を考えている。
- ・現在は人口草地の面積は少ない。節水灌漑を行うことが、水資源の保護につながるため重視している。
- ・遊牧していた牧民を、定住化させることは、言葉で言うと簡単であるが非常に時間のかかる事業である。営農に対する技術支援も必要である。
- ・新疆水利庁はこの事業を長年行い、成功例もあるし、失敗例も数多くある。
- ・牧区水利モデル事業を行ってきた（2001 から？）。この経験をまとめて、これからの定住化の事業に活用していきたい。
- ・宣伝が大切である。牧民に節水の大切さを認識してもらう必要がある。天然草地の保護の重要性を認識してもらうことも大切である。
- ・いまままで遊牧していた牧民に研修を受けてもらい、営農の技術を教えたい。いまままでまったく農業を営んでいない。その際に節水灌漑の重要性も教えたい。
- ・遊牧民は経済力がなく、ハードの建設には多くのお金が必要であるので、自力では無理。そのため関連機関から協力をしてもらっている。
- ・ハードの建設には、国レベル、自治区レベルで最大限の努力をしているが、面積も広く、牧民の数も多いため、各ドナーに援助を求めているような状況である。
- ・その新疆の灌漑方法は、主に3つに分けられる。オープン、パイプ、点滴灌漑とある。木垒県は点滴灌漑に適している地域である。しかし、技術レベルは現在のところ低い。
- ・いいタイミングに草原灌漑プロジェクトを開始することができた。木垒県で研修等を行いモデル構築し全新疆へモデルを広めたい。
- ・自信をもって事業を決定することを我々は旨としている。
- ・暑い中はるばる新疆まで来ていただき感謝している。今回の指導調査が成功する

ことを希望している。

【調査団】天谷

- ・内モンゴルの研究を 20 年間実施してきたが、新疆に来たのは今回が初めてである。
- ・内モンゴルと新疆は隣であり、今回新疆に訪問できたことは嬉しい。
- ・内モンゴルで、過去の草原が現在まで、どのような段階を経て悪化してきたのかを調査している。
- ・内モンゴルの牧民は、「昔は草が豊富でよかった」といっているが、新疆でも同様な状況があったと思う。それについて教えて欲しい。

【新疆】王

- ・新疆は、昔は草原が豊かで、最近では草原の退化という現象がある。
- ・要因は 2 つ。①自然的な要因としては、降水量の減少及び気温の上昇。②人的要因としては、過放牧。過放牧が一番の要素である。最近では、政府関連機関も認識し始めたので、対策を取りつつある。
- ・更には、面積をきめて請負制をとっており、各家庭に草地の管理を任せるとして、各家庭の教育レベルが低く、草地保護の意識がないため草地が荒れた。草地を保護しても家庭にはメリットが無かった。
- ・新疆と内モンゴルの牧区の違いは、新疆では春、夏、秋、冬と遊牧を行い、年 400km ほど移動する。内モンゴルの場合は、あまり移動していないと聞いている。
- ・新疆は、夏場の草地は山間部にあり、回復が容易である。秋、冬の草地の回復に時間がかかる。降水も元々、秋、冬の草地には少ないため、回復をより困難にしている。
- ・そこで、政府が肥料拠点として人口草地を作り、囲い込み飼育を行っている。その成果として出産率の向上、死亡率の低下がでている。更には秋、冬牧場の回復にも寄与している。
- ・人口草地が成功できた場合、春の放牧も遅らすことができ、幼芽も伸びており羊にたべさせても問題ない。

以上

会 議 議 事 録

件 名	「草原灌漑運営指導調査団」新疆ウイグル自治区木垒県との意見交換		
開催年月日	平成 19 年 8 月 6 日（月） 16:00-17:00		
場 所	新疆ウイグル自治区木垒県水利局 会議室		
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉会		
出 席 者	<p><u>新疆ウイグル自治区木垒県</u></p> 周振宇 木垒県 副県庁 郭彦勇 木垒県水利局 局長 王万宝 木垒県水利局 ステーション長 買鴻飛 木垒県水利局 工程師 <p><u>新疆ウイグル自治区水利庁</u></p> 王永增 農牧処 副処長 阿吉久里 農牧所 工程師 <p><u>水利部</u></p> 顧宇平 灌漑排水発展センター 副主任 王彦軍 灌漑排水発展センター 処長 <p><u>独立行政法人国際協力機構（JICA）</u></p> 西牧 隆壯 JICA 農村開発部 客員専門員 天谷 孝夫 岐阜大学 教授 平野 貴寛 JICA 中華人民共和国事務所 企画調査員 李春燕 通訳 <p><u>日本側専門家</u></p> 長谷部 均 リーダー 東 崇史 節水灌漑		
訪問の目的について説明を行った。意見交換概要は、以下のとおり。 【調査団】西牧 <ul style="list-style-type: none"> ・忙しい中、調査団を受け入れていただき感謝。 ・プロジェクトは 6 月に開始した。新疆以外にも内モンゴルにサイトがある。新疆のサイトを見学して勉強し、この機会に勉強したい。 ・この新しいプロジェクトが、木垒県の発展に貢献することを期待している。 【木垒県】郭 <ul style="list-style-type: none"> ・来ていただき感謝。 ・木垒県は少数民族の自治県であり、典型的な牧畜がメインの県である。総面積は 2.2 万km²、人口は 8 万 6 千（農牧民）。耕作可能な面積は 52 万ムー。 			

- ・年間家畜保有数は 58 万頭。
- ・農牧民は農業を営みつつ、牧畜も行っている。
- ・家畜の数の増加とともに、気候の変化も起こり、砂漠化が起こりつつある。
- ・近年は、各関連機関が節水灌漑をメインとし、事業を展開している。
- ・牧区において、人工草地の面積は 18 万ムーに達している。
- ・退牧還草事業も行っている。
- ・農牧民からの投資も限られているため、退牧還草事業も人工草地も思うようには進んでいない。
- ・日中協力で事業を行いたい。

【調査団】天谷

- ・砂漠化が進行してきたとのことだが、羊等の比率がどのような変化を遂げてきたかについて、資料があるのか？

【木埜県】周

- ・2004 年は 86 万頭の家畜がいた。草地と比べ多すぎるので、砂漠化が進行していると判断した。去年の年末まで 58 万頭に減らした。
- ・囲い込みも行っている。

【木埜県】郭

- ・ヤギの比率が 25% を占めている（2005 年時点）
- ・退牧還草事業と囲い込みで、砂漠化防止事業を行っている。

【木埜県】周

- ・年末には、ヤギの比率を 19%（10 万頭）まで下げる予定
- ・1980 年代中盤では 42 万頭であった。
- ・家畜頭数は大きい動物（牛）も含んでいる。
- ・ここ数年かけ、小さい動物の数を減らし、大きい動物を増やすようにしている。囲い込みで飼育を行うことにしている。
- ・牧草とトウモロコシをあわせて 18 万ムーである。
- ・降水量は、今年は多かった。

【調査団】西牧

- ①よい人工草地を作るためには、よい牧草、よい肥料が必要。そこを指導する組織は？
- ②作物を作るための灌漑面積はどの程度あるのか？

【木埜県】周

- ①3つの組織（農業局、畜牧局、農業機械局）が関与。
- ②半分程度（20 数万ムー）、山、丘は天水のみ。畑の面積は最近、増加しつつある。

増加の要因としては定住化である。一人あたり年に5ムー供与。その中で、作物と牧草を定住民が育てている。

【調査団】天谷

- ①このあたりの河川図があれば見せて欲しい。
- ②洪水で死者がでたと聞いたが、どのような状況か？その間の状況は？
- ③あまり、水は浸透しないのか？
- ④草の量などのデータはあるのか？

【木埜県】郭

- ①無い。県レベルであるので、まとめた資料は無い。河にどの位の水があるかは口で伝えたような形で分かっている。
- ②5日間で131mmの降水があった。土砂崩れで死亡。街は南は高く、北が低く街の中に水はたまらず流れた。表土があまりなく、乾くまで7日間かかった。
- ③3日間くらいで浸透した。雨は河川にそって流すため、あまりたまらない。雨が降れば洪水、雨が上がれば水不足。
- ④そのようなものは無い。我々は水利局の人間であり、担当外である。畜牧局が担当している。

【調査団】西牧

- ・この地域で使われている灌漑方法は？明日は実際にこの地域で使われている灌漑をみせていただきたい。

【木埜県】郭

- ・スプリンクラー灌漑をお見せする。その他、開水路。
- ・希望があれば、点滴灌漑もお見せする（希望）。

【調査団】西牧

- ・小規模ため池などの事例はあるのか？

【木埜県】郭

- ・ある。明日お見せする。

以上

会 議 議 事 録

件 名	「草原灌漑運営指導調査団」新疆ウイグル自治区科技厅との意見交換
開催年月日	平成 19 年 8 月 8 日（水） 10:00-10:40
場 所	新疆ウイグル自治区科技厅 1 階会議室
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉会
出 席 者	<u>新疆ウイグル自治区科技厅</u> 萬 庚 国際合作処 処長 陽延琴 国際合作処 主任課員 <u>独立行政法人国際協力機構（JICA）</u> 西牧 隆壯 JICA 農村開発部 客員専門員 天谷 孝夫 岐阜大学 教授 平野 貴寛 JICA 中華人民共和国事務所 企画調査員 李春燕 通訳 <u>日本側専門家</u> 長谷部 均 リーダー 東 崇史 節水灌漑
<p>訪問の目的について説明を行った。意見交換概要は、以下のとおり。</p> <p><意見交換></p> <p>【科技厅】 萬</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 草原灌漑プロジェクトが、木垒県をモデルサイトとして選定したことはうれしい。 ・ イリは雨水がとても多い（山間部に位置しているため） ・ 木垒県は乾燥地域であり、節水灌漑が有効に使われると思う。 ・ 二つのプロジェクトの最終目的（草原保護と生計向上）は同じ。 ・ 自治区の関係機関も、三農問題解決に向けて努力中。 ・ 例えば、退耕還林、退牧還草、囲い込みなどを実施中。 ・ 最も重要なのは牧民の定住化である。 ・ JICA から派遣された専門家は、新疆にとって娘のような存在であり、生活等どんな問題があってもすぐに解決する。 <p>【調査団】 西牧</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 新疆科技厅には様々な調整（医療、教育等の関連機関）をお願いする。 <p>【科技厅】 萬</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各関連機関は、牧民の生計向上が草地の保護につながると共通して認識している。 ・ 新疆のいろいろな良い場所も見ていただきたい。そのことにより、カザフ族の生活 	

習慣をみることができる。

【調査団】西牧

- ・カレーズも視察した。JICAはモロッコ等で、使えなくなったカレーズを再活用することを目的としたプロジェクトを行っている。どの国でも、カレーズが使えなくなっている。中国でも機会があれば協力したい。

【科技庁】萬

- ・ご提案に感謝。タイミングにあわせて申請したい。

以上

会 議 議 事 録

件 名	「草原灌漑運営指導調査団」新疆畜牧科学院との意見交換
開催年月日	平成 19 年 8 月 8 日（水） 11:10-11:40
場 所	新疆畜牧科学院 5階会議室
議 事	(1) 開会・出席者紹介 (2) 訪問の目的について (3) 意見交換 (4) 閉会
出 席 者	<u>新疆牧畜科学院</u> 張楊 畜牧研究所 副所長 武堅 国際合作処 処長 馬來書 草原研究所 副研究員 <u>独立行政法人国際協力機構（JICA）</u> 西牧 隆壯 JICA 農村開発部 客員専門員 天谷 孝夫 岐阜大学 教授 平野 貴寛 JICA 中華人民共和国事務所 企画調査員 李春燕 通訳 <u>日本側専門家</u> 長谷部 均 リーダー 東 崇史 節水灌漑
<p>訪問の目的について説明を行った。意見交換概要は、以下のとおり。</p> <p><意見交換></p> <p>【畜牧研】張</p> <ul style="list-style-type: none"> ・草原灌漑プロジェクトの話は、大久保専門家から話を聞いている。 ・当時私と新疆ウイグル自治区科技厅の職員及び大久保専門家といろいろ話をしてきた。 ・何らかの形で協力をしたいと思っている。 ・これらのプロジェクトは、草原の保護という目的で一致している。 ・何れも水資源の合理的な利用及び節水がポイントである。 ・草原灌漑プロジェクトでは、木垒県を選定した。いい選定だと思う。 ・木垒県もアルタイのフーユン県は、水不足の地域ということで類似性がある。 ・草原灌漑プロジェクトから技術的なアドバイスをいただくことで連携したい。 <p>【専門家】長谷部</p> <ul style="list-style-type: none"> ・節水技術を体系化することを目的としている。 ・しかし、そのみで草原の保護ができるとは考えていない。 ・伊賀リーダーのプロジェクト及び皆様が積み上げてきた経験を交え、一緒になっ 	

て目的を達成したいと考えている。

- ・ よろしくお願ひします。

【畜牧件】 武

- ・ イリで、我々はスプリンクラーを設置する等してきた。節水灌漑のアドバイスを引き続きお願ひし、これからも意見交換を行いたい。

以上

平成 19 年 11 月 21 日

JICA「草原における環境保全型節水灌漑モデル事業」

新疆ウイグル自治区出張報告書

岐阜大学応用生物科学部 天谷孝夫

1. 調査期間：平成 19 年 8 月 2 日（木）～10 日（金）
2. 行程：
 - ①8 月 2 日（木）／岐阜→中部空港 15:50（CA160）17:50 北京延着～平野氏出迎え、亮馬河賓館泊、西牧団長と打合せ。
 - ②8 月 3 日（金）／9:30 水利部灌漑排水発展センター；10:00 日本人専門家（長谷部リーダー、東、叶両氏）と打合せ会、李通訳同席；13:30 中国側 C/P へのヒアリング及び検討会
 - ③8 月 4 日（土）／午前書類等整理；北京空港 14:30→18:30 ウルムチ空港；J-Green 伊賀氏グループと会食
 - ④8 月 5 日（日）／終日トルファン視察（カナートを中心として）
 - ⑤8 月 6 日（月）／10:20 新疆水利庁・若干の意見交換；11:50 現地へ出発；16:50 木垒（カザフ）自治県着；18:30 日中検討会
 - ⑥8 月 7 日（火）／9:30 現地視察へ出発；ドリップ灌漑区、小貯水池、対象灌漑区（スプリンクラー灌漑）、定住村、禁牧エリア、ダム；17:40 ウルムチ帰着
 - ⑦8 月 8 日（水）／10:00 科技厅表敬&意見交換；11:00 畜牧科学院表敬&意見交換；同所内 JICA 事務所にて伊賀氏らと意見交換；15:50 ウルムチ空港発→18:40 北京空港着；亮馬河賓館泊
 - ⑧8 月 9 日（木）／9:00 水利部灌漑排水発展センター；10:00 李水利部農村水利司長ら中国側 C/P とマニュアル編成会議～11:35；14:30 JICA 中国事務所、16:00 所長・次長へ報告
 - ⑨8 月 10 日（金）／午前・北京市内視察、18:30 北京空港発→19:25 呼和浩特空港着

3. 現地視察の報告

(1) 木垒カザフ自治県について

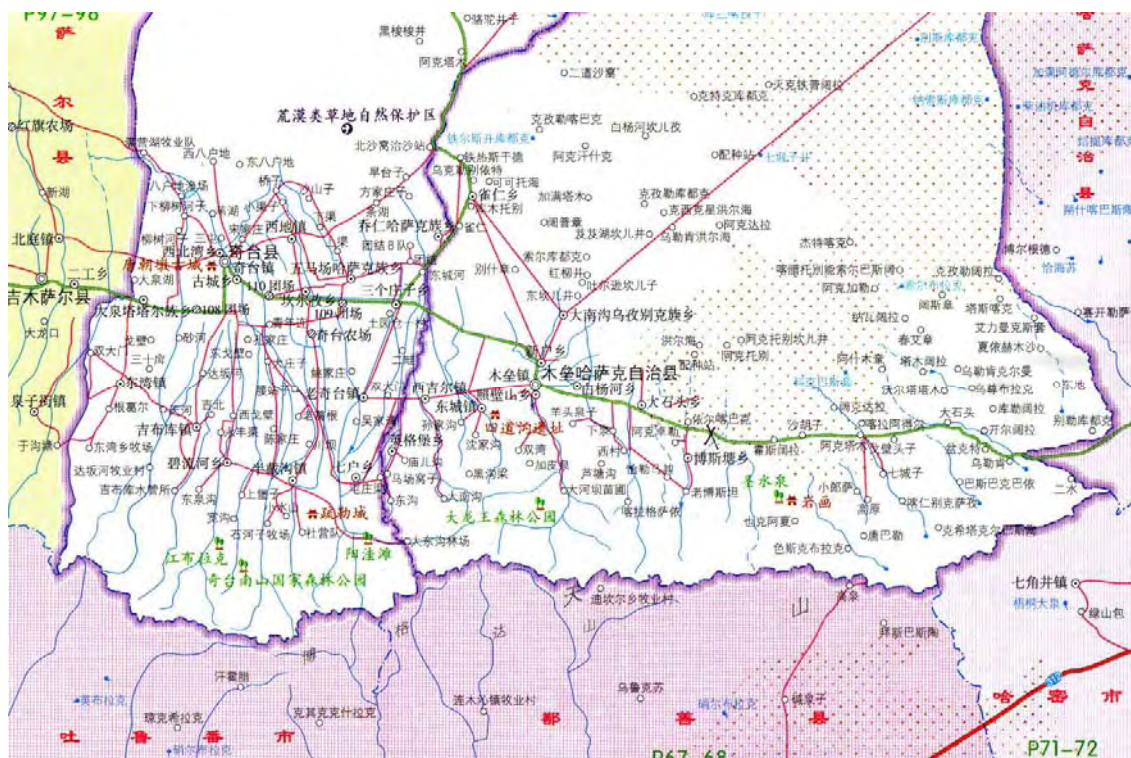
実証圃場が位置する同県は、中国地図出版社発行の新疆ウイグル自治区地図冊(2007)の概説によると、「天山北麓の東段、ジュンガル盆地の東南縁に位置する。3 鎮、8 郷を管轄する。人口は 9 万人。県政府は木垒鎮に駐在し、ウルムチ市から公路で 270km の距離にある。温帯・干旱気候区に属し、年平均気温は 5.0℃、年平均降水量は 293mm である。特産品として、天山白豌豆、馬鈴薯、大蒜、白山羊絨、駝絨等がある。遊覧地として、四道沟原始村落遺址、博斯塘岩画群、原始胡楊林、硅化木群、鳴沙山等がある。」と

紹介されている。

このような環境が、はたして農牧業にどの程度の厳しさをもたらすのかを判断するため、西隣の奇台县に関する概説を同書に基づき示すと次のとおりである。「天山支脈ボグダ峰の北麓、ジュンガル盆地の東南縁に位置する。6鎮、9郷を管轄する。人口は23万人。県政府は奇台鎮に駐在し、ウルムチ市から公路で207kmの距離にある。温帯・干旱気候区に属し、年平均気温は6.5℃、年平均降水量は168mmである。特産品として、枸杞、土豆等がある。遊覧地として、石城子、唐古城、東地乾隆大廟、魔鬼城、恐竜沟、老鷹沟硅化木等がある。」とある。

すなわち、人口は木垒(ライ) 県の9万人に対して奇台县は23万人と相当な差があり、これは両県の人口扶養力差によるものと推測される。両県の概況を併記した図Aを見ると、面積的には同じ程度と思われるのに対し、北麓の居住に適した東西の距離が倍以上に長い木垒県で、逆に人口が少ない結果となっている。降雨量からすると、木垒県は293mm ウルムチ市の277mmより多く、この数字に誤りがないとすると奇台县より125mmも多いという、乾燥地では驚くほど有利な条件にあると思われるにも拘わらず、この過疎状況である。

そこで、再び図Aをながめると、奇台县において天山より北流する河川流路の延長が、木垒県における流路長より遙かに長く北へ達している状況が明瞭に伺われる。これは、東部天山の最高峰であるボグダ峰より東へ向かうに伴い、山高は低下し山岳容積も減少してゆくため、涵養する水量も漸減するという実態を反映するものといえよう。ただし、東隣のバルカールカザフ自治県ではこの状況がさらに厳しくなることから、本事業の対



図A 木垒カザフ自治県南部及び周辺地図(東西距離は約200km)

象地としては、木垒県がまことに適した選択の地であることは、現地視察を終えた経験からも頷けるものとなった。

(2) 現地視察概況～8月7日(火)

9:30に、現地視察へ出発。9:35にドリップ灌漑区に案内された。南方山麓の貯水池から引水し、重力圧にて散水するもの。当時は洪水起源による汚濁水対策のため、エミッターが取り外されていた。600ムーの敷地に、楡が3m幅の各小溝中に1.5m間隔で平均10本当て植樹されていた。全体に管理が行き届かないままの状態であると判断された。

9:48に近くの小貯水池へ(N 43°48'05.8"、E 90°26'47.0")。貯水容量4,000m³で、800ムーを灌漑するという。全県に20カ所あるという貯水池の一つで、紅花、小麦、ヒマワリ、アルファルファ、玉米を栽培。

10:20に、白楊河灌漑行程プロジェクト現場の、配水施設を見る(N 43°47'11.6"、E 90°29'17.1")。流量は0.02ton/secであり、それより1万ムーの灌漑区(0.5万ムーは日中プロジェクトによる)へ通水するという。域内の勾配は1,380mから1,290mにある。スプリンクラー灌漑状態を視察(N 43°48'53.1"、E 90°30'44.0")。4セットが灌水中であり、パイプライン立ち上がりまではPVC管路が設置済みであり、そこから農民は、各自で保管するホースをその都度つなぎ替え灌水する。4～5時間後によりやく散水が終了する労働効率の悪さがあり、牧民は撒水管理に十分な時間をかけられないため、収量が低い悩みがあるという。立ち上がり管からは漏水が見られるなどの老朽化が目立ち、水利局が構想する立ち上がり管のアルミ製への取り替えと、固定管理設には十分な合理性があると考えられた。

11:15に、1998年開設の定住村を視察。敷地は広く、家屋2棟に畑と家畜小屋が併設され、炊事は発酵自家製メタンガスにてまかなうとのことであった。老婦人がカザフ族の刺繍を内職で作成しており、土産に購入し現金収入へ少し貢献した。

11:45に、3年目の禁牧エリアを道路から眺める。放牧区と比較し、東西20kmの範囲で緑が広がっていたが、何十年ぶりの光景とのこと。緑地の北はずれはグルバントウンクト沙漠。

11:55に、三个泉子境界付近の烽火台址(N 43°44'24.7"、E 90°40'56.7")を見た後、12:40に白楊河ダム(N 43°41'07.5"、E 90°29'31.2")に到着。貯水容量は450万m³の灌漑用ダムで、流量は2ton/sec。飲料水はダム湖の上流から取水するとのことであった。この視察で本日の予定を終え、ウルムチ市へ午後6時に帰着した。

(3) 水資源の現況に関する感想

内モンゴルの各地で、調査を繰り返してきた経験から考察すると、降雨量のレベルから予見できるほどの不足感を感じられず、むしろ比喩的ではあるが、水資源の豊富さが伺える。例えば、内モンゴルでは、東から西へ乾燥度が増し年間降雨量が減少して行き、西部地域では、水資源の補給源となる高山もなく地表流もないことから、地勢が単純であることから、新疆ウイグル自治区より厳しい状況にある面積が広いと言えよう。一方、高山からの河川水を活用できる本プロジェクトの対象地を中心とする地域は、水資源の効率的利用を進め、かつ高持続性化を図ることにより、周辺の荒廃地を修復し、農牧地面積の安定的拡大が大いに期待されると考える。

4. 諸会議・打ち合わせ結果からの感想

(1) 日本人専門家の活動

8月3日9:30に、水利部灌漑排水発展センター内に日本人専門家を訪ねた。長谷部リーダー、東・叶両専門家からは、引き続き節水灌漑モデル事業に拘わる内モンゴル・杭錦旗と新疆ウイグル自治区・木垒カザフ自治県における調査状況などについて、経過説明を伺い、質疑応答を交わした。活動を開始して間もない時期であったが、北京並びに現地で精力的に活躍されている状況に、強い印象を受けた。まさに、3人による絶妙のコンビネーションが、好結果を生むと確信された。なお、その後も木垒県での現地視察や北京での会議等でも、懇篤なるお世話を受けたことに感謝申し上げたい。

(2) 中国側専門家について

①8月3日13:30にセンター内会議室にて、顧宇平センター副主任他3名の専門家と打ち合わせを行った。以降にお会いする人々を含め、いずれの方々も有能で活動的なスタッフであるとの好印象を持った。

この日は、今回の出張期間中には訪問することが出来ない、内蒙古自治区杭錦旗の状況について、集中的に苗平自治区水利庁エンジニアにお話を伺うことにした。その結果、モデルサイトが予定されている旗政府所在地の錫尼鎮周辺は、全くと言っていいほど地表水の利用が期待できず、もっぱら地下水に依存するしかない実状であると分かった。特に、東隣の達拉特旗にてクプチ沙漠が涵養する地下水利用の農業実態を調査した経験からは、地下水面が5~10m深程度の好条件下にあるのに対して、杭錦旗内井戸の地下水は100~350mもの深さであることに驚愕させられた。全体で2,500カ所の井戸があるというが、水質の悪化や干ばつの深刻化等に対処するためには、十分な地下水の合理的利用と開発に関する検討が必要である。

現地では、12点井戸を対象に、過去4~5年の間に3カ月に1回の割で地下水位を測定しているというので、これらデータを有効に活用することが望ましい。いずれにせよ、厳しい環境を背景に、節水灌漑プロジェクトの実施対象地として適切な選択と考えられ、今後の精力的な調査に期待したい。

②8月6日10:30に、新疆ウイグル自治区水利庁を訪ね、主に王永増農牧処副処長から概況説明を受けた。すでに15,6年も業務に従事しているとかで、極めて明晰かつ詳細な説明ぶりには強い印象を受けた。その内容は、他に報告されているのでここでは割愛するが、一つだけ指摘しておきたいのは、同氏の牧民に対する評価である。氏は、牧民は貧しく教育を受けていないので、環境を守るといった観念が欠如しているから、牧地環境を悪化させてしまった。だから、我々が教導しなければならないという強烈な自負心である。しかし、牧民は馬鹿だからというのは本当だろうか。この点に、指導者層が陥りやすい盲点が潜んでいるような気がするので、自戒したいと考える。

③8月6日16:00に、木垒県水利局会議室において、同県水利局員等4名を中心に意見交換を行い、本プロジェクトへの熱い期待を強く感じた。各スタッフはいずれも優秀と感じたが、基礎的資料が不足している点に、地域の弱さを垣間見た。さらに、有機的に仕事を行うことが出来ない、縦割り組織の問題を窺い知った。なお、ここでの説明でやはり年間降水量は295mmとのことで、周辺より多い利点が活かされているのかどうか、検討する必要があると感じた。

④8月9日10:00に水利部灌漑排水発展センター会議室にて、李水利部農村水利司長ら中国側C/P7名とマニュアル編成会議をもった。李司長からは、マニュアルの重要性を強調されるとともに、それが牧区の建設や運営に有効となることに強い自信を持っており、日本側の協力をお願いするとのことであった。西牧団長からは、牧民の伝統的技術をマニュアルに取り組むべきではとの発言があり、大いに賛意を表したい。また、長谷部リーダーからは、モデルサイトの作成に役立つ分かりやすいものでありたい、施設が今後も維持管理され、現地に役立つものとして残るよう努力したいとのことであった。

続いてマニュアルに関する討議があり、日本的効率は望むべくもないが、それでも有能なスタッフの存在は、成果の大きさを雄弁に物語るものと思われた。さいごに、「水をもって草を定める。草をもって牧業を定める。人をもって牧業を定める。」との視点を持って、日中の協力を進めたいと締めくくられた。

(3) J-Green スタッフの活躍

ウルムチ入りして以降、新疆天然草地生態保護と牧畜民定住プロジェクトの、伊賀リーダーを始めとする緑資源機構の皆様にお会いし、各スタッフの謙虚な仕事ぶりに感銘を受けるとともに、困難な環境にも拘わらず、過去の貴重な経験を生かした活動に、プロジェクトの成功を確信した。6月5日にJICA本部において、北京事務所の伊賀リーダーからインセプションレポートの説明を受けていたが、今回は時間が無く新疆に入りながら現地を訪れることが出来ず、残念であった。しかし、8月8日に新疆畜牧科学院を訪れた際、同所に事務所を構えるスタッフを訪問し、伊賀リーダーからパソコンモニターにより、詳細に活動状況の説明を受けた。今後のご活躍を期待したい。

5. まとめ

8月5日の日曜日に、トルファンのカレーズを視察する機会に恵まれた。シルクロード好きな日本人には、トルファンは象徴的な場所であり、長く待ちわびたチャンスであった。天山北麓のウルムチから出発し、達坂峠の隘路を越えて次第に高度を下げトルファンに近づくにつれ、一面に乾燥地が広がって行った。その乾燥程度は、実際に現地を訪れなければ理解できないものであり、そこでオアシス農業を成り立たせているカレーズを実見し、歴史の重さ、伝統的技術の偉大さを痛感することが出来たのは、得難い収穫であった。

これと比べて、天山北麓の表流水が利用できるモデルサイトを含む一帯は、恵まれた環境にあると言え、水資源をさらに有効に活用することにより、地域の持続的な発展が期待されよう。なお、この環境は、アルタイ山脈からの表流水が豊富なJ-Green 現地においても、同様と思われる。一方、内モンゴルの杭錦旗は新疆木垒県と異なり、極めて厳しい水環境にあることから、視野をより豊かにした専門家の対応を望みたい。そして、地域性や民族性が異なる状況を包括的に捉えた、「草原における環境保全型節水灌漑モデル事業」の成果を期待するものである。

最後に、古賀所長を始めとするJICA 中国事務所の豊富な人材に感服するとともに、有能な苦労人の存在を象徴的に受け取りました。そして、若くしてご逝去された西村暢子さんのご冥福を、心からお祈り致します。

中国第十一次五カ年 計画

「全国牧区草原生態保護水資源保障計画」概要

全国畜産地区の水利発展計画概況

全国畜産地区の概況

全国の畜産地区（以下、「牧区」）は、自然地理特性、草原類型と水土資源条件で、東北牧区、内モンゴル高原牧区、蒙甘寧牧区、川滇牧区、新疆牧区、青蔵高原牧区の六大牧区に分けられる。

(一) 地形

牧区の地形は、高原や丘陵山地、砂漠が主で複雑である。そのうち高原面積は約58%を占め、丘陵山地が約23%、砂漠と砂地が約18.6%を占める。

東北牧区は、海拔100-1,600m、西から東に低山丘陵が平原へと移行している。区内には河川が網目ように発達し湖水や沼沢が多い。平原区域の草原は比較的よく植生している。低山丘陵地帯では溝と谷が縦横に走り、水土の流失が深刻で植生が悪く、区内には呼倫貝爾や科爾沁の砂地がある。内モンゴル高原牧区は、海拔500-2,000m、南高北低の緩やかな坂状起伏を呈し、河川は少なく内陸河川が多い。渾善達克砂地や烏珠穆沁砂地、毛烏素砂地と庫布其砂漠がある。蒙甘寧牧区は、海拔1000-3,500m、南東高北西低で、主な牧区は阿拉善高原と黄河の西側に沿った地帯及び黄土高原にあり、域内には巴丹吉林、騰格里、烏蘭布和等の砂漠がある。川滇牧区は、海拔800-5,000m、山岳と高原が主で水系が発達し、水低地高の典型的特徴を有している。新疆牧区は、「三山夾兩盆地」が特徴で、南から北に崑崙、天山、阿勒泰山系が分布し、その中間に塔里木と准噶爾の兩大盆地があり、それぞれの盆地中央には塔克拉玛干、古尔班通古特の兩大砂漠がある。区内の各大山系では氷河が生成され、多くの内陸河川水系への主要な供給源となっている。青蔵高原牧区は、海拔3,000-5,000mで、6,000m以上の高峰が多く、喜馬拉雅山、昆崙山、祁連山等主要な山系と柴達木盆地及び青海湖等の内陸湖水がある。区内には水系が発達し、高山峡谷が交錯して黄河、長江、雅魯藏布江の三大河の源流を有している。

(二) 気候気象

牧区はユーラシア大陸の内部に位置し、温帯、寒温帯の大陸性気候のために大部分は半乾燥地域である。エネルギー資源が豊富で、季節毎の温度差が大きく、少雨で、強烈的な乾燥と砂嵐が多く、自然災害が頻繁に起きる地域である。

全牧区の年間平均降水量は、335mmで全国平均レベルの52%に相当する。東北牧

区は 420mm 以上、内モンゴル高原牧区は 100-400mm、蒙甘寧牧区は 50-300mm、川滇牧区は 400-1,100mm、新疆牧区は 100-200mm、青蔵高原牧区は 280-500mm である。牧区の盆地及び砂漠では、年間降水量は通常 10mm 以下である。降水時期は不均一で、年間降水量の 70% が 6-9 月に集中し、乾燥地域では 80% 以上になる。平均蒸発散量は 1,000-3,000mm、平均気温は -5-14℃、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ の積温は 5,000-6,000℃ である。蒙甘寧牧区では北西風が頻繁に吹き、平均風速は 3m/s 以上、大風の日は年間 155-200 日を数え、ひどい時には砂塵を荒々しく巻き上げる。

(三) 土壌

牧区の主な土壌は、森林草原土壌（含黒鈣土、黒土、灰鈣土）、干草原土壌（含栗鈣土、棕鈣土、灰鈣土）、高寒草原土壌（含黒粘土、冷鈣土、寒漠土、凍土）、荒漠草原土壌（含灰漠土、灰棕土、棕漠土）及び非地帯性の風砂土と塩土である。

森林草原土壌の主な分布は、東北牧区で、牧区総面積の約 8% を占める。干草原土壌の主な分布は、蒙甘寧牧区、内モンゴル高原牧区の各大山の垂直地帯で、牧区総面積の約 17% を占める。高寒草原土壌の主な分布は、青蔵高原牧区及び新疆牧区の三大山脈上部で、牧区総面積の約 25% を占める。荒漠草原土壌の主な分布は、蒙甘寧牧区西部、新疆牧区と青蔵高原牧区の三大盆地周辺で、牧区総面積の約 30% を占める。風砂土及び塩土は、風触の厳しい蒙甘寧牧区西部及び牧区の砂漠周辺地区で、牧区総面積の約 17% を占める。

(四) 河川水系

牧区に河川、湖水は多いが水資源の分布は不均一で、北方では水量が少なく、南方では水低地高で、共に開発利用の難易度が高い。牧区の水系は外流河川と内陸河川の二大水系に分けられる。松花江と遼河、海滦河、黄河、長江、西南諸河、伊犁河、额尔齐斯河等の外流河川の水源と中上流は水量が十分で水質も良く、流域総面積は 189.83 万 km^2 で、牧区の土地面積の 42.90% を占める。年間平均径流量は 3,989.00 億 m^3 で、牧区の年間平均径流総量の 81% を占める。内モンゴル高原、黄河の内側に沿った地帯、青海、新疆、北チベット等の五大内陸河川水系の流域総面積は 252.53 万 km^2 で、牧区土地面積の 57.10%、年間平均径流量は 936.60 億 m^3 で、牧区の年間平均径流総量の 19% を占める。内陸河川の多くは、季節で変化する河川で流量は少なく、長さは数 10km から 2-300km が多く、最長の塔里木河で約 2,000km である。

牧区の氷河は青蔵高原牧区及び新疆牧区の高山地区に集中し、総面積は 5.08 km^2 、年間融水量は 478.15 億 m^3 、全国の氷河の融水量の 74.50% を占める。氷河、氷雪の融水は牧区河川の重要な供給源となっている。

牧区の湖水の数は 6,770 を超え、塩湖が主で、閉鎖あるいは半閉鎖的な内陸盆地に

多く分布し、総水面面積は約 4.00 万km²、総蓄水量は 6,248.27 億 m³で、全国の湖水総蓄水量の 85%以上を占めている。そのうち、淡水湖の蓄水量は 1,468.13 億 m³で、牧区湖水の総蓄水量の 23.5%を占めている。

(五) 水文地質

牧区は異なる気候と地形、地質構造に跨るため、水文地質の条件が複雑で、地下水の状況と採取する条件の差異が大きい。

1、東北牧区

基本的に岩山丘陵区の含水層は、裂隙風化帯で構成され、泉水流量は通常 5.3-14.3 m³/h、鉱化度<1g/L である。高原区の含水層厚度は 10-20m、水位埋深度は<10m、単井出水量は 3-25 m³/h である。河谷平原区の含水層厚度は 1-40m、水位埋深度は<3m、単井出水量は上流から下流に向かい漸次増大し 5-100m³/h、鉱化度は<1g/L である。嫩江平原区の含水層厚度は 10-100m と変化が大きい。水位埋深度は<2m、単井出水量は<10-50 m³である。西遼河平原の含水層厚度は 100m 前後で、水位埋深度は通常<2m、単井出水量は 100 m³/h 前後である。

2、内モンゴル高原牧区

深河流域と内陸河川流域の北部山地丘陵区は、基本的に岩裂隙水で単井出水量は 1-10 m³/h、鉱化度は<1 g/L である。高原区は孔隙裂隙水で単井出水量は 5-50 m³/h、鉱化度は 1-2 g/L である。黄河流域中部、南部の地下水は豊富で単井出水量は 30 m³/h、東部、西部は乏しく、単井出水量は<10 m³/h である。渾善達克砂地、毛烏素砂地及び砂漠周辺地帯は、地下水が比較的豊富で単井出水量は 10-30 m³/h、水位埋深度は 1-3m、鉱化度は<1 g/L である。北部庫布其砂漠は、富水性に劣り、単井出水量は<10 m³/h である。

3、蒙甘寧牧区

内モンゴル西部牧区賀蘭山前面の平原は、富水性が良く、水位埋深度は 50-65m、含水層厚度は 35-50m、単井出水量は 30-80 m³/h、鉱化度は<1 g/L である。他の大部分の地域は、水量が乏しく、単井出水量は<3 m³/h、鉱化度は比較的高い。甘肅牧区は、基本的に岩裂隙水で、分布は不均一で、単井湧水量は 0.8-200 m³/m・d、泉流量は 1.8-15m/d である。阿克塞的蘇干湖盆地、肅北の石包城盆地の地下水は、比較的豊富で、含水層は砂と砂礫の岩性で、水位埋深度は 150m、単井出水量は<40 m³/h である。

4、川滇牧区

山地丘陵區は、基本的に岩裂隙水地帯で泉水は多いが、富水性に劣り、泉水量は殆どが 0.05—1.0L/s の間である。その中で裂隙帯と溶岩裂隙水の分布する地区は、比較的水に富んでいて、泉水流量は 1.2—2.0L/s と 10L/s 前後とに分かれる。河谷、盆地及び高原區の、第四紀層の含水層厚度は 10-295m、含水層は砂礫と中細砂及び中粗砂の砂岩質で、単孔出水量は 20-145 m³/h、水位埋深度は 4-20m、水質は一般的に良好である。

5、新疆牧区

山間盆地と谷地の含水層厚度は一般に 30-90m で、単井出水量は 30-150 m³/h、水位埋深度は地形により変化し、山前では約 100m、沖洪積扇狀地中央部では 30-100m、下流で 3-5m、水質は一般に良好である。塔里木河中下流の堆積平原區では、含水層は厚い粉砂と細砂の層で、単井出水量は 80 m³/h に達し、潜水埋深度は河の近くで 1-3m である。河床から 3-10m の鈹化度は 1-3 g/L である。河谷から離れると、潜水埋深度と鈹化度は漸次増大し、鈹化度は 10 g/L 以上になる。砂漠周辺と砂丘の間の窪地では、潜水埋深度 1-4m、試坑出水量は 0.01—0.03L/s、鈹化度は 1-10 g/L。砂漠内の大部分の地区では極度の貧水である。

6、青蔵高原牧区

西蔵牧区は、地下水資源の分布と降水量の分布が一致している。蔵南地区の地下水の供給規模は > 53 万 m³/a · km²、蔵北西羌塘内陸水系區では 0.89-1.4 万 m³/a · km²で、中部地区はその中間である。羌塘内陸水系區の山間盆地と内陸湖水の星羅棋布及び盆地に分布する第四紀層の凍結層上の水量は一般に少なく、人や家畜の重要な水源になっている。青海牧区の諸山間盆地での主な分布は、第四紀層の松散岩類孔隙水で含水層厚度は 50-100m、単井出水量は 18-360 m³/h、水位埋深度は 3-100m、部分地区では > 100m、鈹化度は < 1.0 g/L である。盆地中心の湖積平原は地下水の排泄域で、水中鈹化度は数 10—数 100 g/L になる。河谷の水中含水層は玉砂利、砂礫及び粉細砂の岩性で、厚度は 5-50m、穿孔單位湧水量は最大で 57.70L/s · m に達する。

牧区水利發展の歷程及びその意義

一、牧区水利發展の歷程

建国来 50 数年、牧区の水利發展は 3 段階に分けられる。1950—70 年代、牧区の水利建設の重点は、井戸で水を供給して人と家畜の飲水問題を解決し、水の無い或は水不足の草場を切開くと、併せて「蓄、引、揚」の水利工事を行い、牧蓄民の生活、生

産条件を改善した。1980年代には各地で、「草畜双承包（請負）」体制の下で水利発展モデルプロジェクトとの適合を積極的に探索した。牧区が広がると、牧民の住居分散が水資源の少ない所の集中開発を可能にして、小型化、多様化した水利工事、建設を興起した。90年代以降は、水、草、畜の矛盾を解決する努力が、同時に人畜の飲料水問題を解決した。先進の節水灌漑技術を普及させ、応用することで、灌漑飼草料地を発展させて、冬春の飼草料供給問題を解決し、牧区における水利発展の顕著な特徴とした。

二、ここ二十年間の各地草原生態保全牧区の水利建設モデル地区の状況

牧区の草畜の矛盾が突出して、草原生態悪化の厳しい現実に直面すると、1980年代に入り、内モンゴル、新疆、青海等では、相次いで牧区の水利発展と草原生態保全モデルプロジェクトを展開した。この数年、国家計委（現国家発展と改革委員会）と水利部は再び各主要牧区を組織して、省はモデル地区の拡大を進め、顕著な効益をあげている。

実践証明された例：

（一）牧区の水利建設は草原生態保全と国家生態擁護を有利にする

灌漑飼草料地建設により、牧草の単位面積当たりの生産量と質を大幅に向上させることが可能となり、安定的に家畜飼料供給問題を解決して、大面積の天然草原の囲い込み輪牧、休牧と禁牧の条件を生み、退牧還草プロジェクトは不可逆的な基盤を保障する。内モンゴル、新疆、青海等のモデル地区では、畝（ムー）（15分の1ha）毎の灌漑飼草料地の生産量が通常で1,000Kg以上に達した。これは40-50ムー前後の天然草原の生産量に相当し、20-100ムーの天然草原を4-6ヶ月間休牧可能で、草原生態保全と回復に有効である。内モンゴル自治区の毛烏素砂地では、この措置を取ることで、草原の植被覆蓋率を1970年代の25%から現在の55%以上に高め、一部地区では80%以上にもなった。烏蘭察布盟四子王旗江岸牧場では、2001年に節水灌漑飼草料地2,400ムー、年間生産飼草料48万Kg、トウモロコシ360万Kgを達成し、羊4,000頭の飼草料供給問題を解決して、19万ムーの天然草原の禁牧を実現し、植被覆蓋率は60-70%に到達した。

（二）牧区の水利建設は経済発展と牧民の収入増加を有利にする

飼草料地の灌漑は、しばしば畜産業の生産条件の改善を可能とし、畜産業の防災抗災能力を高めて草地資源の継続的利用と草原牧畜業の持続的発展の基礎を保障し、草原放牧業の養畜を舎養化に向かわせて集約化への発展を促進する。近年、灌漑飼草料地の全モデルプロジェクト区で、大面積に青儲トウモロコシ、高タンパク飼料のト

ウモロコシと紫ウマゴヤシ等の飼料の種を植えて、小尾寒羊や細毛羊、さらに乳牛を飼育し、大型乳業会社と供給販売契約を結び、乳牛一頭当たり 5,000 元前後の年収を可能にした効益は十分見るに値する。内モンゴルの鄂尔多斯市では、1980 年代に家庭灌漑草庫の発展を展開し、現在普及率は 60%に達して、灌漑草庫を持つ畜産家の平均年収はその地の平均に近い 2,000 元となった。

(三) 牧区の水利建設は辺境の安定と民族の団結を有利にする

牧区の水利建設は、草原生態保全にしばしば有効で、西部大開発に良好な基礎環境を提供している。また、畜産品加工と草原生態が観光産業を発展させ、牧区の経済的構造調整を促進する。更に牧民の収入を増加させて貧困を取除くことで、多くの民族が足並みを揃えて豊かになり、辺境を強固にし、民族の団結を増進して社会の安定を守り、安定した社会を建設するための十分に重要な社会的、政治的意義を有している。新疆伊犁州昭苏县夏塔乡秦力松のモデル地区では、2001 年 9000 畝の灌漑飼草料区を発展させて、40 戸の牧民の定住を実現し、長年に亘る遊牧生活を終らせ、平均年収は定住前の 847 元から 1600 元が目前となった。青海、新疆、西藏等の牧民に灌漑飼料地建設を普遍的に反映させ、再び冬春の飼草料の問題と転々と移動する愁いから解放した。

今、全国の灌漑飼草料地展開を 1,025 万ムー、人工改良草場灌漑を 510 万ムー、年間増産飼草料を 90 億 Kg に発展させることは、羊 1,230 万頭の飼草料問題を解決して、約 4 億ムーの天然草原の生態保全の基礎を提供する。

牧区水資源の状況

一、水利工事の現状と供水能力

2000 年までに、牧区には貯水池 1,060、小型貯水池 7,216、揚水施設 4,366、引水渠 8.38 万 Km、引水管道 3.26 万 Km が建設され、集雨工事は 83.43 万カ所（貯水工事は 7.63 万カ所）、取水井戸は 23.66 万カ所、村鎮の供水工事は 2.45 万カ所で行われた。総設計供水能力は 418.40 億 m³である。

二、供用水の現状

2000 年の牧区の総供用水量は 409.27 億 m³で、その内地表水工事供用水量は 321.16 億 m³、地下水工事取水量は 88.11 億 m³である。供水能力は基本的に現状の用水需要を満たしている。用途別に見ると、農田灌漑用水は 261.44 億 m³、飼草料用地は 38.44 億 m³、人工改良草場灌漑用水は 14.88 億 m³、林地灌漑用水は 40.45 億 m³、市鎮生活用水は 8.20 億 m³、牧区人畜飲水 14.12 億 m³、工業用水 14.17 億 m³、その他用水 17.57 億 m³である。牧区の用水のうち農田灌漑が総用水量の 63.88%を占める用水構造は不合

理で、灌漑草業の発展を著しく遅れた状態に停滞させている。

三、水資源開発利用の潜在力分析

(一) 地表水開発潜在力

全国牧区の利用可能な地表水量は 783.54 億 m³あり、現状の用水量は 321.24 億 m³で、なお開発潜在力は 619.84 億 m³ある。その内、東北牧区は 28.06 億 m³で、内モンゴル東部牧区に集中し、吉林牧区では過剰利用の状態になっている。内モンゴル高原牧区は 8.78 億 m³、蒙甘寧牧区は 30.75 億 m³で、主な分布は甘肅と陝西牧区である。川滇牧区は地表水が豊富で、開発利用度は低いが、開発潜在力は 129.69 億 m³と大きい。新疆牧区もまた 35.89 億 m³と開発潜在力は大きい、北疆の額爾齊斯河、伊犁河、額敏河流域に集中し、南疆では既に開発潜在力は無い。青蔵高原牧区は 229.12 億 m³で、その内、青海牧区の開発潜在力は 74.78 億 m³である。ただし、青海湖環湖牧区では、既に開発潜在力は無い。(参照：表 2-4-2)

(二) 地下水開発潜在力

全国牧区の採取可能な地下水量は 591.2 億 m³あり、現状の用水量は 88.03 億 m³で、なお開発潜在力は 503.17 億 m³ある。その内、東北牧区は 83.66 億 m³、内モンゴル高原牧区は 47.82 億 m³、蒙甘寧牧区は 6.15 億 m³で、甘肅、寧夏牧区では共に取水過剰の状態になっている。川滇牧区は 117.08 億 m³、新疆牧区は 70.72 億 m³で、その内、南疆が 46.7%、北疆が 53.3%を占める。青蔵高原牧区は 177.08 億 m³である。

(三) 水資源総合開発潜在開発力

全国牧区の利用可能な水資源量は、重複量を差し引いて 1121.57 億 m³あり、現状の用水量は 409.27 億 m³で、なお総開発潜在力は 712.30 億 m³と、利用可能な水資源量の 63.51%を占める。その内、東北牧区は 90.53 億 m³、内モンゴル高原牧区は 45.93 億 m³、蒙甘寧牧区は 28.65 億 m³、川滇牧区は 198.51 億 m³、新疆牧区は 62.64 億 m³で、北疆額爾齊斯河和伊犁河谷に集中している。青蔵高原牧区は 286.04 億 m³である。

指導思想と基本原則

一、指導思想

党の十六大精神を、国家の西部開発と生態建設への関与と持続可能な発展の重大戦略部署の指導のために実行貫徹する。草原生態の保全と改善をもって、牧区経済を發展させ、主要目標である牧民の収入を増加させる。合理的開発と優化配置をもって、

高効率の利用と核心である水資源の保全を有効にする。節水、高生産、高質化と飼草料地灌漑の高効率化の建設をもって、広く天然草場の囲い込み輪牧、休牧と禁牧を主要手段として実施する。創造と科学技術の進歩を原動力とする体制構造をもって、草原生態の保全と牧区経済を発展させる、水利の支柱体系を確立する。水資源の持続可能な利用で、牧区経済の社会的持続可能な発展を支え、健やかな社会建設のために貢献する。

二、基本原則

1、生態、経済と社会の効益相互の結合を堅持し、特に生態保全を優先する

牧区水利建設は、草原生態の保全と改善をもって第一の任務とする。同時に、畜産業の生産経営方式の転変と牧区の経済構造の調整を促進させ、牧区経済の発展と牧民の生産、生活条件の改善、牧民の収入を増加させて、生活の基礎保障を提供し、民族団結のために、辺境の安定をもって貢献させる。

2、大自然に自己修復能力を発揮させることに水利プロジェクトを組合せる

保護を主として建設はそれを補佐し、自然修復力を主として人工治理はそれを補佐し、草原の生態問題を解決する。大自然の自己修復能力を十分に発揮させ、完備した水利施設と、必要であれば林業と牧畜業等の対策を組合せる。「小開発」を実施し、「大保全」を実現する。「小オアシス」を建設し、「大生態」を保全する。

3、「水をもって草を定め、草をもって畜を定める」を堅持して、草原の合理的な制御により畜量を増やす

水と草の負荷能力を基に、草原の生態保全と牧区の経済社会発展のために、全体と部分で、牧区の水利用開発規模や工事の配分と建設の重点を合理的に確定し、採取を厳格にして、草原の畜量を合理的に制御し、水、草、畜のバランス実現のために努力する。

4、合理的な開発と優化配置、水資源の節約保全を堅持する

全体及び部分的に水資源の評価と監視を良く行い、水資源を合理的に開発利用する。生活、生産と生態用水を統一して計画的に分配し、生活用水の需要を優先する。地表水を優先利用し、地下水を科学的合理的に開発し、開発に適さないところや、あるいは更に開発を進める地区では、地下水の禁採区と限採区を定める。開発と節流を併せて尊重することを堅持し、節約と保全を優先する。

5、統一した計画と土地に適した計画を堅持し、重点から段階に分けて実施する

各地の特色ある水利建設モデルの方式と方法を、選択適合させることを要として、「大、中、小、微」を並行して進め、「蓄、引、揚、節」を結合し、現有の工事を優先的に進め、それに節水改造を組み合わせる。耕地を草地に戻すことを要に考慮して、生態移民、囲い込み飼育、植樹と草の種蒔等の配分を対策し、法律、行政、工事、経済、技術、管理等の各種手段で総合的に運用する。易しい事から始めて難しいことは後にし、勢いに乗じ有利に事を運び、模範を示し普及させ、着実に推し進める。

6、建設と管理を併せて尊重することを堅持し、特に管理を徹底する

牧区の水利工事は、建設と管理が併せて重要である。工事建設と運用管理を強化するためには、市場メカニズムを活用することが要で、良好な工事管理体制と運用システムを作り、工事の最大効益を発揮させることを確保する。

灌漑飼草料地の発展規模と水資源需水分析

(一) 灌漑飼草料地面積需要

目標年の天然草原と各種補助飼料を合せて、1,596 億 Kg の飼草料が提供可能で、羊 21,869 万頭に対応する。天然草原と各種補助飼料の供給能力は、なお、羊 5,081 万頭分を超えてある。これは 374 億 Kg に相当し、需要が牧区の水利を発展させ、増加した飼草料の供給量は需要量を充足した。主な方法は四通りで、「現有の飼草料地に対して灌漑工事は建設を続け、節水改造を組み合わせる。現有の耕地に対しては、種植構造を調整し灌漑飼草料地を発展させる。適宜地区では、自然条件を利用して人工改良草場灌漑を有利に発展させる。新たに灌漑飼料地を建設する。」である。

現有灌漑飼草料地に対しては、工事の建設を継続し、合せて節水改造を行い、灌漑保証率を向上させる。また、水資源の利用効率を向上させるだけでなく、飼草料の増産を畝毎の干草換算で 400Kg 以上高める。省の計画統計から、計画期間内に全国牧区 867.4 万畝の灌漑飼草料地と灌漑人工改良草場で節水改造が可能である。それにより干草換算で 35.56 億 Kg の飼草料の増産が可能となり、羊 487 万頭の養畜が可能となる。

統計によれば、計画期間内に牧区で農牧結合と構造調整で、田畑から 1,081 万ムー（畝）が飼草料地に改造建設が可能で、水利工事の発展と灌漑飼料草地を組み合わせた後では、ムーごとの平均生産飼草料は 1,050Kg が可能となる。その結果、

増産飼草料の合計は、113.5 億 Kg となり、羊 1,555 万頭の養畜が可能となる。

省の計画統計の取りまとめによれば、牧区は 1,100 万ムーの河灘草地を有し、高寒牧草地帯では雨洪資源の利用条件があるため、簡易水利工事の建設と農芸対策を組合せて、人工改良灌漑草場を発展させることで、ムーごとの平均増産飼草料は、500Kg が可能となり、増産飼草料は 55 億 Kg、羊 753 万頭の養畜が可能となる。

総合的にこれらを分析すると、2010 年の牧区は羊 2,286 万頭を有し、年需飼草料は干草換算で約 170 億 Kg となり、その需要は灌漑飼草料地の発展を通じて解決する。ムー平均 1,050Kg の計算では、灌漑飼草料地 1,625 万ムーが必要となる。

(二) 需水量予測

1、生活需水量予測

生活需水量とは、都市部の生活用水と、牧区の人と牧畜の飲水を包括したものである。2010 年までの生活需水量は、25.51 億 m³と予測される。その内、地表水は 17.36 億 m³、地下水は 8.15 億 m³である。都市部の生活需水量は 30.9%、牧区の人飲水 37.1%、牧畜の需水は 32.0%である。

2、生産需水

生産需水とは、工業用水、農田灌漑、天然草地灌漑と飼料草地灌漑用水を包括したものである。2010 年までに予測される計画区の工業生産額は 1,795.6 億元に達し、工業用水は 20.97 億 m³になる。飼草料地の灌漑面積は 3,731.0 万ムーに達し、灌漑用水は 137.42 億 m³である。人工改良草場灌漑は 1,610.00 万ムー、灌漑用水量は 33.90 億 m³である。農田面積は 4,699.87 万ムー、灌漑用水 232.25 億 m³である。その結果、牧区が生産需水総量は 424.54 億 m³となる。

3、生態用水

牧区の天然植被の生態需水量は、すでに水資源利用可能量の中にあり計算から差し引いて、本計画での生態用水とは人工林地灌漑用水と湖水、湿地補水等のごとで、予測総需水量は 68.41 億 m³、その内、人工林地灌漑用水は 29.31 億 m³、湖水、湿地補水は 16.59 億 m³で、その他の用水は 222.51 億 m³である。

4、目標総需水量

2010 年までの牧区の総需水量は、518.46 億 m³である。その内、生産用水は

81.9%、生活用水は 4.9%、生態用水は 13.2%を占める。

牧区水利建設計画

一、水源工事

予測を基に、現有の農田灌漑面積に対し、継続して節水改造を組合せ行うことで、灌漑水利用率を 0.55～0.60 に高めることが可能で、目標年までに農田灌漑用水は約 30 億 m³減少し、構造調整を実施した 447 万ムーの灌漑農田用水が飼草料灌漑用水を充足することを除き、節約した水を主に用いることで、現有灌漑面積の灌漑保証率と生態用水の還元率を高める。牧区の新たに増えた飼草料地灌漑用水は約 123.46 億 m³で、その中には調整を実施した灌漑農田の 447 万ムーの灌漑飼料草地用水の 25.26 億 m³が含まれ、現有 867.4 万ムーに対して灌水効率低下の灌漑飼料草地と部分人工灌漑草場の組み合わせを継続し、節水改造で節約用水は 6.43 億 m³になり、2010 年には灌漑飼草料地の純増用水は約 91.77 億 m³で、新たに必要となる水源工事は解決する（参照：表 5-6-1）。生態移民の生活用水は適当に考慮して除き、牧区の人畜飲水工事は専門プロジェクトとして、また、その他の産業用水も同様に、本工事計画では触れない。

（一）地表水水源工事

地表水水源工事は、中、小貯水池、自流引水渠の主だった工事と揚水施設を主要なプロジェクトとする。重点建設区は、東北松嫩流域及び大興安嶺北麓、新疆アル泰山、伊犁及び天山山前地区、甘肅、青海、黄河流域及び祁連山前地区、川西北三江源区、西蔵一江両河及び蔵東南地区である。

（二）地下水水源工事

地下水水源工事の重点地区は、砂地、灌区周辺等、地下水が比較的豊かな毛烏素、渾善達克、科爾沁から陰山北麓の各盆地、祁連山前の断裂盆地、塔里木盆地周囲等の沖積区である。

2010 年までの計画では、新設井戸は 2.17 万カ所、その内、電気機械設備の中深井戸は 0.37 万カ所、浅井戸は 1.46 万カ所、大口井戸は 0.34 万カ所で、年間取水能力は 10.41 億 m³に達する。そのうち、2003-2005 年の新設井戸は 0.73 万カ所、年間新增供水能力は 3.50 億 m³で、2006-2010 年の新設井戸は 1.44 万カ所、年間新增供水能力は 6.91 億 m³である。

二、圃場灌漑工事

2010年までの計画では、牧区の新たに増える圃場灌漑工事面積は3,806万ムーで、その内、灌漑飼草料地圃場の組合せ工事は1,625万ムー、構造調整圃場との組合せ工事は1,081万ムー、人工改良灌漑草場圃場組合せ工事は1,100万ムーである。現有工事には、継続して節水改造工事を組合せ、867.4万ムーを完成させる。新建工事と改造工事では、渠道防滲と管道輸水灌等節水灌漑技術に縮小溝畦規格、整地、灌漑管理等、すべての対策を採用し、用水効率を高める。井戸灌漑区の管道輸水と噴灌を組合せて、乾燥度の高い地区では、管道輸水を主とする。地表水灌区では、渠道防滲と管道輸水を主とする。

新たに建設する3,086万ムーの圃場灌漑工事面積の内、渠道防滲制御面積は1,019.2万ムー、管道輸水制御面積は1,105.5万ムー、噴灌面積は1,136.3万ムー、その他の545万ムーの内では、灌漑人工改良草場圃場工事が主となる。節水改造する867.4万ムーの面積の内、渠道防滲制御面積は259.0万ムー、管道輸水制御面積は282万ムー、噴灌面積は326.4万ムーである。

投資見積りと効益

一、典型工事の見積り

牧区地域は広く、水利工事建設所の必要資材及び人力投入の差は大きい。計算を簡単にするために、典型的な工事投資を水資源工事と田間組合せ工事に分ける。

水源工事の地表水の内、貯水地投資を工事の部局、各省区による当初計画の基本工事及び当初見積りの取りまとめから、貯水池は四川と甘粛の工事を例に、引水工事の投資見積りは、新疆自治区の工事に、揚水施設、集雨工事の投資見積りは、甘粛省と寧夏の工事に、地下水中中深井戸、浅井戸の投資見積りは、内モンゴル自治区と青海省の工事に、田間工事（動力の組合せ及び輸配水管道、渠道部分を含む）投資見積りは、新居自治区と内モンゴル自治区を例に取る。

二、計画総投資

工事投資のプロジェクト別投資は、動態監測費、前期工作費、管理費及び科学技術を支援する専門プロジェクト費用等の構成になる。見積り総投資額は367.2億元。その内、工事投資は360.00億元で、総投資額の98.04%を占める。動態監測費は1.08億元、総投資額の0.49%を占める。前期工作費は1.833億元、総投資額の0.50%を占める。管理費は1.712億元、総投資額の0.47%を占める。科学技術支援費1.855億元、総投資額の0.50%を占める。

三、分期投資計画

8年の期間を軽重緩急で二期に分けて実施する。第一期は2003－2005年、第二期は2006年－2010年。

一期工事：負荷の厳しい草原生態が悪化している地区と、水資源条件の良い効益が顕著な所を優先的に選択し、模範を示して普及し、並びに必ず投資組合せ能力のあるプロジェクトを実施する。総投資額は、133.71億元で、内訳は工事投資が131.01億元、生態監測、科学技術費用が2.7億元である。

二期工事：総投資233.49億元。その内、工事投資は228.99億元、生態監測と科学技術支援費が4.5億元である。

四、生態効益の分析

(一) 草原生態保全のための基礎保障を提供する

各地の経験から、畝毎の平均灌漑飼草料地の産草能力は、中等天然草原の生産草量の40－50ムー分に相当し（表6－4－1）、20－100ムーの天然草原林を4－6カ月休牧させることができる。計画では新たに増える3,806万ムーの各種飼草料灌漑面積は、年に374億Kgの飼草料が増産可能で、羊5,000万頭分を超える飼草料問題を解決する。目標年までに、草畜のバランスを基本的に実現し、負荷の大きかった牧草地帯の砂地への退化現象を取り除き、草原の自己修復能力に依拠して、天然草地の生態を一步一步要請された循環軌道に乗せる。

(二) 草原植被の回復を有効にし、草原生態の容量を高める

計画実施後、26億ムーの退化、草原の砂地化（牧区の利用可能草原の約77%を占める）に対し、囲い込み、輪牧、休牧と禁牧を実行する。その内、郊外周辺の退化した5億ムーの草原に、場所を区切った輪牧と、時期を区切った季節性の放牧を実施する。15.5億ムーの中度以上退化した草原と荒漠草原区では、4－6カ月の休牧をし、自然修復能力に依拠し、徐々に退化した草原の生態を回復する。5.5億ムーの荒漠草原を草原化するために、3－5年の禁牧を実施する。その内、2億ムーを超える分については永久に禁牧とする。

(三) 草地の砂漠化、退化を抑制し、風砂被害を軽減する

牧区の草原退化と砂地化は、砂塵を巻き上げる劣悪な天気が頻繁に発生することを主因として起きる。計画実施後は、草原の砂地化と退化の趨勢への抑制が有

効となり、大面積の天然草原の植被を良好に回復して、酸素と土壌の湿度を増加させ、緑地面積と天然草原の植被蓋度を拡大して、徐々に気候条件を改善し、草原生物の多様化を促して、劣悪な天気が発生する回数と持続時間を減らし、砂塵の荒れることを顕著に減らして草原生態環境を改善し、水土流失の危害を軽減して、国家の生態安全を維持・保護する。

計画実施の保障措置

一、水草資源の管理強化

1. 水資源の統一管理を強化する

牧区水資源を開発利用する流域と区域では必ず、建設プロジェクトを水資源開発利用総合計画の指導の下に進行させ、水資源の論証と監査制度の下で厳格に執行する。新たに建設するものや、拡張工事には、取水許可制度を厳格に執行し、河川や湖水から、あるいは地下水を取水する企業や個人には、取水許可証の申請と審理を必須として、併せて厳格に取水許可証どおりの規定取水を守らせる。

2. 地下水開発と利用の管理規定を厳格に執行する

地下水を主要水源とするプロジェクト区は、水源の論証を進め、合理的に規模と布局を確定させて分区する必要がある。地下水開発利用管理規定を厳格に執行する。地下水源地区の深刻な水不足地区と超採取区では、採取区と禁採区を画定し、地下水の超採を防止する。現有及び新たに建設する地下水の監測網及び生産用井戸を充分利用し、プロジェクト実施と運用中の地下水動態監測を強化し、建設と監測及び修正を併せて行い、発生する問題はその都度、修正調整し方案を採択する。

3. 用水の定額管理と総量制御を強化する

行政と経済、技術等の手段を総合的に運用し、用水計量と用水管理を強化する。計画に照らして、各区の飼草料灌漑用水総量と用水基準量を厳格に制御し、用水の節約を励行し、水資源の利用効率を高める。合理的な価格形成と収費制度を確立し、水資源の節約と保全を促進する

4. 牧区家畜数量に厳格な計画制御を実行する

各地の研究を組織して、草畜のバランスを管理する規則と実施方案を制定し、各段階での地方政府の行政リーダーの責任制を確立し、天然草原の家畜総量と分区の

数量を厳格に計画控制に適合させる。春季は牧草の生育期に当て、秋季は牧草の収穫期に当て、天然草原の季節性休牧と輪牧を実施する。草原生態の脆弱な区と草原退化の深刻な区では、囲い込み禁牧を実施する。禁牧区、休牧区では、灌漑飼草料地と人工改良灌漑草場を支えるために、積極的に舎飼養や半舎飼養方式に移行させ、出柵率と畜産品の商品率を高める。

5. 法による草原保全

《草原法》、《環境保護法》等、草原保全と生態環境建設の法律、法規を全面的に貫徹し、法律によって、草原の過度の開墾や無秩序な採掘等による、草原生態破壊と環境への違法行為を撲滅する。優れた草原監督管理手段、《草原法》の執行と監督で草原資源への人為的破壊行為を抑える。

二、工事管理の強化

1. プロジェクトと建設管理強化

本計画の建設内容と工事分布に対して、中央政府は巨視的な調整と統制を執り、省(自治区)、地(州、市、盟、師)は監督管理を行い、県(旗、市、団、場)は実施管理体系を組織してモデルの運用をする。

国家と地方の各段階での管理プロジェクトを明確にし、水利、計画、財政、農業、林業等部門の組織する《全国牧区草原生態建設水資源保障計画》の実施リーダーグループを分けて、執務室を設立する。プロジェクト管理責任を明確にし、全国と地方に《草原生態建設水資源保障計画》の実施を組織化する。

牧区水利建設の前期工程は不十分で、プロジェクト単位に前期工程を強化し、建設プロジェクトの技術、経済と生態環境保全論証作業を良く行い、工事施工を真摯に組織する。建設プロジェクトの「三制」を厳格に執行し、工事の質量を確保する。プロジェクト単位に資金管理を実行する「三專一封閉」、すなわち専用の口座、専用の出納帳、専門の管理人、独立した運用で、監査と監督の権限を強化し、建設資金の正常運用を保障し、効益を発揮する。

2. 建設後の運行管理の強化

牧区の人口分布、牧畜業の経営方式、水資源の分布特徴、並びに今回の建設工事のモデル計画から、工事の運行、維持、管理責任を確実にし、市場経済の管理体制と運行モデルを適応させ、工事の効益を十分に発揮させる。そのために、以下の三種の工事管理モデルを採用する。

[1] 個人開発、個人経営

個人開発の小型灌漑飼草料地(家庭草庫)と灌漑人工改良草場に、水利工事産権利証を発行し、「建設者は所有者で使用者」を実施する。

[2] 共同開発、共同管理

共同開発の中・小型灌漑飼草料地と灌漑人工改良草場は、共同管理し、畜産家ごとに分けて経営を請負わせる。また、用水管理には協力組織を作るか、専門管理経験者を雇い、管理を任せる。

[3] 集中開発と実体管理

いくつかの連なる区画で開発する大中型灌漑飼草料地と灌漑人工改良草場では、《水利工事管理体制改革実施意見》に沿って、管理機構を創設する。責任を確実にすると同時に、水系と渠系の範囲、あるいは牧区の居住地域では水利組合を作り、工事の維持と管理を強化する。

三、資金の増加投入と安定的牧区水利投入保障メカニズムの確立

1. 建設資金投入度の増加

牧区の特殊事情に焦点を合わせ、政府の各段階で水利建設の重点内容を把握し、全体の計画を考慮して、適切に処理しなければならない。国家による資金投入を主に、水利建設投資比率で資金を増加させる。

2. 特惠政策の制定と渠道への投資拡大

水資源の合理的開発利用と草原生態環境の保全という前提の下で、特惠政策と資金管理方法を定め、市場メカニズムを運用して、受益者は投資者で経営者の原則に照らし、新たな条件を創り、積極的に渠道に開拓投資し、牧区の水利建設投資の安定性と連続性を保証する。

政府の適切な補助と扶助と同時に、自力更生精神を発揮させて、着実に組織と個人経営、個人は全体の一部として、拡大させ、牧民の水利建設への積極的な参加を拡大する。

四、科学技術の進歩に依拠する

1. 科学技術の進歩に依拠する

牧区周辺の草原生態建設には、水資源の合理的開発利用と科学技術の応用及び技

術経済政策等の注目点と難点の問題があり、牧区の水利重点課題と、鍵となる技術研究には組織展開をする。国外の先進技術を導入して消化吸收し、もって集成し、組上げ、一つにして、水、草資源開発利用の優れたモデルを創造し、確立する。草原生態保全牧区での水利建設の実用技術を開発し、積極的に先進の節水灌漑技術を普及させる。太陽光と風のエネルギー等を、再生エネルギー源として十分に利用する。研究開発を牧区の特異性の打開に適合させる。水の汲み上げ設備と灌漑設備は、牧区での水利工事科学技術の比重を高める。

2. 政策、科学の普及宣伝と技術訓練に関する組織展開

政策と牧区の水利知識の宣伝を強化して、良好な社会の雰囲気を作る。政府の各段階及び水行政の主管部門は、政策指導を良く行い、現有の科学研究設計部門と水利建設管理部門及びその優れた人材に委託し、一ヶ所の園區（科学技術示範園）と二ヶ所のセンター（科学技術広報センター、科学技術訓練センター）によって、草原生態保全牧区の水利建設を推進する。技術訓練を強化し、牧区水利技術を普及させる体系と規則、制度を確立し、科学的管理を実行し、工事の安全を確保して効益を発揮させる。

五、部門の連携と編成措置

1. 部門の統合

政府の統一指導の下で、水利、農業、牧畜業と林業等の部門の連携と、各持ち場で草原生態保全区の水利建設プロジェクトを強化し、国家が既に実施し、あるいは実施中の退耕還林と、北京、天津の風砂源の整備等のプロジェクトを共に関連付け、全体の効益を発揮させる。

2. 林業措置

草原では飛、播、造等の方法で、草原蓋度を高める。高木、低木と草を合せた草原生態を建設し、草原被植の回復と増加を強化する。河川源区の地下資源と生物の多様性を強化し、草原生態環境を回復保全する。牧区草原生態保全重点建設区においては、その土地のメタンガスや太陽エネルギーや風力等のクリーン・エネルギーの活用を奨励し、最大限柴や薪等の採取を抑える。

3. 農芸措置

牧草優良品種の繁育地帯の特性を生かして、積極的に牧草優良品種を導入する。農業技術改革力を強化して高耕作と少耕免耕法を普及させ、覆蓋して土壤に一定

の水分を保たせることや、草種包衣等新しい耕作と栽培技術を採用して種植のレベルを高める。

4. 牧畜業措置

飼草料地灌漑と人工改良草場灌漑プロジェクト区では、囲い柵、家畜小屋、飼草料加工、貯蔵等の基礎施設を、舎飼養殖の創造条件のために組み合わせる。品種改良を行い、優良家畜の種を普及させる。伝統的な牧畜業から生態牧畜業への転換を促進する。半農半牧区では、産業構造の調整を加速し、退耕還牧、退牧還草政策を完全化するために継続する。

日中合作杭錦旗草原環境保全型節水灌漑モデル事業建設計画

一. プロジェクト区の基本状況

(一) 自然概況

1. 地理的位置

杭錦旗（ハンギン旗）は、内モンゴル自治区オルドス高原の西北部、東経 106 度 55 分～109 度 16 分、北緯 39 度 22 分～40 度 52 分に位置し、東西の長さは 197km、南北の長さは 166km で、総面積は 18,914.5 km²である。東は達拉特旗（ダラト旗）、東勝区と隣接し、西南は烏審旗（ウーシン旗）、鄂托克旗（オトク旗）に接し、北部は河川を隔てて巴彥卓爾市を望む。本プロジェクトのモデル地区は、杭錦旗中南部の西尼鎮、伊和烏素蘇木の域内にある。

2. 地形

杭錦旗は、全体的に南高北低、東高西低の地形を呈し、東部丘陵には溝と谷が至るところに分布し、海拔は 1,300～1,500m である。東南部は毛烏素砂漠で、流動、固定、半固定砂丘となっており、人の活動が少ない場所に植生が点在する。南部と西部は高原と高平原に隔たれた起伏の激しい地形で、大小様々のくぼ地が分布しており、局部的にタイプの異なる平らな砂地があり、海拔は 1,300～1,500m である。西北部と北部は、黄河の流れで形成された帯状の平原で、地形は平坦で、黄河へ向かって僅かに傾斜してあり、海拔は 1,020～1,080m である。中部南寄りの地点に摩林河と阿拉善塩湖の 2 つのくぼ地があり、くぼ地内は主に含塩量の高い砂州である。中部北寄りの地点は、庫布齊砂漠で、海拔は 1,300～1,500m である。

3. 気象条件

杭錦旗は、極地気候の影響を受け、一年の大部分の気候がシベリヤ及び外モンゴル高原の気流に左右される。年間平均気温は 6.8 度で、冬季の寒冷時期が非常に長い。1 月の平均気温は -11.8 度で、最低気温は -32 度である。夏季の温暖時期は非常に短く、7 月の平均気温は 22.1 度で、最高気温は 38.7 度である。地形の影響により、気温は東から西へ向かって下がる傾向にあり、ここ数年の平均日照時間は 3,193 時間である、年平均降水量は 245mm で、降水量の 60% が夏季に集中し、豊水年と枯水年の差は 409mm である、ここ数年の年平均蒸発量は 2,720mm で、相対湿度は 49%、乾燥度は 1.98 である。年平均風速は 3.0m/s と大きく、杭錦旗のある西尼鎮では、一年のうち大風の日数は 15 日前後で、最大風速は 28.7 m/s であり、砂嵐を伴う。平均無霜期間は 155 日で、西尼鎮以東の地域では 9 月中旬に霜害に見舞われ、西尼鎮以西の地域では 9 月下旬に霜害

が発生する。なお、ここ数年の土壤凍結の深さは 1.5m である。

月分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	日別
1998	0.9	1.1	1.9	20.4	66.2	18.4	81.7	15.1	24.1	17.5	0	0	247.3	0.68
1999	0	0.11	0.14	8.7	46	29	35.1	27.7	57.8	16	3	12.23	235.78	0.65
2000	6	0.15	3	2.2	2.7	36.6	30.8	56	26.4	6.52	1.1	0	171.47	0.47
2001	1.3	0.1	3	11.7	3.8	12.7	71.0	62.8	77.2	16.6	0.4	0.6	261.2	0.72
2002	0	1.3	7.7	36	55	91.5	34.3	11.9	21.1	3	0.1	2.4	264.3	0.72
2003	1.1	26	13.4	48.7	43.5	20.1	107.4	43.9	32.4	15	6.8	1	359.3	0.98
2004	1.7	0.1	1.4	5.8	28.8	30.5	46.2	75.8	62.7	9.1	0.1	3.9	266.1	0.73
2005	0.1	3.5	2.1	5.2	36	16.3	39.2	94	21.9	15.9	1.72	1.9	237.82	0.65
2006	3.6	4.2	3	2.9	45.8	31.4	51.2	77.4	32.9	4.2	4.3	0	260.9	0.71

4. 水文地質

杭錦旗の中南部は、本来オルドス盆地であったが、4 世紀以降、大規模な範囲で隆起し、オルドス高原が形成された。オルドス高原の地質は、主に白亜紀志丹群（現在「伊金霍洛旗」と呼ぶ）地層と第四紀地層である。

(1) 地下水の補給、流れの方向及び排出条件

地下水は、主に降水と南部隣接地域から補給される水である。地下水位の浅い砂漠地帯では、砂漠の凝結水はある程度の補給的役割を持つ。区域全体の地勢が南高北低で、帯水層全体が南から北へ傾斜しているため、地下水は基本的に南から北へ流動している。

(2) 地下水のタイプ

地下水の分布は広範囲に及ぶが、水量と深度が地形の影響を大きく受けている。伊和烏素蘇木等くぼ地の水量は、比較的豊富で、地下水位は 10～50m の範囲にある。地形が平坦でない高原は、水量が乏しく、地下水位の変化も大きい。

南部と中部地区は、帯水層が厚く、分布面積も広い。井戸 1 本当たりの揚水量は、約 50 m³/h である。東部と北部地域は地下水量が少なく、井戸 1 本当たりの揚水量は 10～30 m³/h 未満である。

(3) 地下水の水質

南部と東南部地域の地下水は、低鉱化の重炭酸水で、南から北へ庫布齊砂漠に向かって、次第に HCO、CL、SON 水となる。鉱化度は 0.4～2.4g/L。南部地域の地下水は、重炭酸水で、鉱化度は 0.4～2.4g/L 未満で、低鉱化淡水に属する。

(二) 社会経済概況

杭錦旗は、モンゴル族を主体とした少数民族が集まり居住するものの、漢族が大多数を占める少数民族が集まり、居住する地域である。旗全体の総人口は 13.29 万人で、内、少数民族は 2.9 万人である。この内、放牧地区の総人口は 5.42 万人であり、内、少数民族は 2.47 万人で、旗全体の少数民族の 85% がここに居住する。旗全体の飼養家畜は、201 万頭で、2005 年の農牧民 1 人当たりの収入は 4,136

元である。

杭錦旗は、交通網が発達し、電力、通信施設が完備している。各郷鎮に変電所があり、電力は社会経済の発展に必要な需要を満たしている。現在ポンプ式井戸の60%の動力に電力を使用している。

(三) 水利工事の現状

杭錦旗には、ダムが5基、小型ダムが79基、モーターポンプ式井戸が4,587本、旧式井戸が8,300本、黄河からの引水灌漑区が1カ所、移動ポンプステーションが18カ所、揚水ポンプステーションが1カ所ある。

この内、放牧区には、ダムが5基、飼料畑（人工草地）の灌漑面積が2.5万ムー、モーターポンプ式井戸が4,587本、灌漑面積が20万ムーある、「五個一」プロジェクト*を実施した牧家が1,060戸であり、飼料（人工草地）の灌漑面積が5.5万ムーである。モデル牧家が150戸をつくり、節水灌漑面積1万ムーである。

(*「五個一」プロジェクトとは、各牧家に、井戸、小型給水塔、水道を引いた台所（ポンプ）と羊小屋、飼料用の穴倉（サイロ）、屋内飼育用寒気除けをした小屋を作ること。)

(四) 水資源開発の現状とポテンシャル分析

特殊な自然条件と、その他の要素の影響により、内モンゴル放牧区の草原は、乾燥、少雨、多風、水資源の極度の不足、生態環境のかなりの脆弱化に見舞われている。特に、ここ数年は、持続的な乾燥、人口増加、過度の放牧により、草原の生態悪化が激化している。具体的には、気候の乾燥、土地の深刻な砂漠化、砂嵐の増加、水土流失の激化、草原生産力の顕著な低下となって現れている。

草原生態の悪化は、周辺地域の経済と社会の発展にネガティブな影響を与えている。例えば、内モンゴル錫林郭勒（シリンゴル）の渾善達克（フンサンダック）沙漠では、植生率が低下し、毎年春秋に大量の砂塵が巻き上がり、南下し、北京、天津、華北地域へ黄砂を降らせ、住民の仕事と生活に不便をもたらしている。

1. 水資源開発利用の現状

杭錦旗の毎年の農業用水量は、6.48億 m^3 （内、黄河水灌漑が5.15億 m^3 、地下水灌漑が1.25億 m^3 、地表水灌漑が0.08億 m^3 ）で、生活用水量は0.06億 m^3 、工業用水量は0.08億 m^3 、総用水量は6.62億 m^3 である。総用水量のうち、黄河水が5.15億 m^3 、地下水が1.39億 m^3 （地下水採掘可能量の51.48%）、地表水が0.08億 m^3 （地表水資源総量の28.57%）である。

2. 放牧区の水資源開発利用のポテンシャル分析

杭錦旗の地下水資源の採掘可能総量は、2.73億 m^3 /年で、うち放牧区は1.73億 m^3 /年である。現在、0.97億 m^3 /年を開発済みで、更に0.76億 m^3 /年が利用可能である。

(五) 草原生態の状況

特殊な自然条件と、その他の要素の影響により、杭錦旗放牧区の草原は、乾燥、

少雨、多風、水資源の極度の不足、生態環境のかなりの脆弱化に見舞われている。特にここ数年は、持続的な乾燥、人口増加、過度の放牧により、草原の生態悪化が激化している。これらは具体的に、気候の乾燥、土地の深刻な砂漠化、砂嵐の増加、水土流失の激化、草原生産力の顕著な低下となって現れている。

杭錦旗の草原の退化・砂漠化面積は、使用可能な草原面積全体の 53.6% に及んでおり、しかも毎年 1.04 万 ha のスピードで広がっている。砂漠化面積は使用可能な草原面積全体の 40% を占め、毎年 0.48 万 ha の速度で拡大している。60 年代初期から 80 年代初期にかけて、草原の草産量が 50% 減少した。

杭錦旗草原生態の悪化は、当地の経済発展を制約するだけでなく、周辺地域の経済と社会の発展にネガティブな影響を与えている。

(六) 農業情報

杭錦旗の放牧区の耕作面積は、20.18 万ムーであり、主に飼料トウモロコシ、青刈りトウモロコシ、上質牧草を栽培している。作物の生産量と面積は、下表のとおりである。

作物の生産量と面積

年分	飼料 トウモロコシ		青刈り トウモロコシ		上質牧草		その他		合計 畝
	面積	産量	面積	産量	面積	産量	面積	産量	
	ムー (畝)	kg/ 畝	畝	kg/畝	畝	kg/畝	畝	kg/ 畝	
2005	109,940	360	54,880	7,500	15,300	6,000	3,116	80	183,236
2006	113,245	390	54,930	8,000	15,700	7,400	9,305	80	193,180
2007	118,670		60,610		16,270		5,750		201,300

(注) 畝 = ムーである。

(七) 杭錦旗の放牧区の農業灌漑方式は、主に土水路灌漑で、水資源と人力が浪費されている。一部経済条件の良好な牧家では、小白龍（薄いプラスチックホース）灌漑を利用している。この種のパイプは、耐久性と耐圧力が悪く、使用できるのは長くても 2 年で、かつ遠距離の送水ができない。

杭錦旗の放牧区の農業灌漑管理方式は、主に 2 つある。一つは各戸管理で、すなわち各牧民が個別の灌漑システムを持ち、牧民が自身で管理するというもの。もう一つは、共同管理で、すなわち数軒の牧民が、一つの灌漑システムを持ち、1 本の井戸を共同で使用・管理する。実際の灌漑は、牧家が各自で行う。

二. 放牧区の水利実施における問題

1. 建設中の問題

(1) 灌漑技術が立ち遅れており、水資源の浪費が深刻で、灌漑コストが大きく膨らんでいる。調査の結果、大多数の牧家が依然として土溝灌漑を利用しており、動水位が 30-50m の範囲では、節水灌漑を実施していない牧家の 1 ムー（畝）当たりの灌漑純用水量は 70 m³ で、灌漑コストは 8~12 元/ムーとなっている。これ

は、節水灌漑を利用した牧家の1ムー当たり灌漑純用水量40 m³の1.75倍に相当し、水資源の浪費が深刻であることが分かる。動水位が90m以上では、節水灌漑を実施していない牧家の1ムー当たりの灌漑純用水量は60 m³で、灌漑コストは20～25元/ムーとなっている。これは、節水灌漑を利用した牧家の1ムー当たり灌漑純用水量40 m³の1.5倍に相当し、水資源の浪費が深刻であることが分かる。

- (2) 揚水技術が立ち遅れており、調査によると、一部放牧区では電気が通っておらず、依然として低効率・高コストの揚水設備を使用している。これらの地域の揚水コストは、0.35元/m³で、通電地域の揚水コスト0.2元/m³の1.75倍にもなる。
- (3) 土地に起伏があり、この均平に多くの労働力が必要で、もしこの作業を、人を雇用して行くとすれば1ムー当たりの費用が60元かかる。スプリンクラー(散水灌漑)技術や、先進の均平技術を利用すれば、労働力を抑え、支出を節約できる可能性がある。
- (4) 技術者の専門技術水準が低く、建設需要を満たすことが困難である。例えば、先進の灌漑技術を持たず、先進灌漑設備の設置や、先進測量機械の使用ができない。
- (5) 施工過程において、一部口径パイプ部品を搬送・溶接する必要があるが、牧家の居住が分散しており、道路も未整備であるため、良好な交通網の確保が必要である。

2. 水利施設建設後の問題点

- (1) 牧民の経営意識が低く、依然として天任せの日々を送っているものがある。また、中には飼料畑(人工草地)を持たず、1年を通じて放牧を行っている牧民もあり、草原生態バランスの破壊を招いている。
- (2) 牧民の大自然保護に対する意識が低く、依然として草原と水資源が無尽蔵にあり、使い切ることはないと考えているものがある。また、多くの牧民が禁牧・休牧政策(毎年4月から6月までの3カ月間は禁牧と交替放牧)を遵守しておらず、隠れて放牧しているものがある。この他、許可なく無断で取水(地下から水を採掘)する状況も見られる。
- (3) 牧民は、先進の灌漑設備を正しく使用できず、使用過程で設備を破損してしまう。例えば、牧民はポンプと水道の間の水圧比率を知らないことなどがある。
- (4) 牧民の種植技術が全体的に低く、単位面積当たりの生産量が低い。調査によると、大部分の牧家では、トウモロコシの1ムー当たり生産量が、僅か200～300kgである。放牧区の節水モデル牧家のトウモロコシ生産量は700kgで、大部分の牧家の生産量が、節水モデル牧家の50%程度か、あるいは50%にも満たない状態である。

三、プロジェクト実施の目標あるいは効果

- (一) 水資源の浪費を減少し、生産のコストを節約し、農牧民に節水の重要性を理解してもらう。

1. 単位面積の純用水量を減らし、先進的な節水の灌漑技術の実施を通じ、例えば、低圧パイプライン、スプリンクラーで農地に散水する灌漑方法等、単位面積の純用水量は元の 60-70 m³を 40 m³に下げる。
2. 灌漑コストを節約し、先進的な節水灌漑及び水汲み技術を通じ、用水量を減少することで、灌漑のコストを節約できる。プロジェクトを実施した後、地下水位が 30-50m の範囲にあるなら、灌漑のコストを 1 ムー毎に 6 元以内に抑制できる。動水位が 50-90m の範囲にあるなら、灌漑のコストを 1 ムー毎に 8 元以内に抑制できる。動水位が 90m 以上であれば、灌漑のコストを 1 ムー毎に 12 元以内に抑制できる。
3. 農牧民に節水の意識を強くさせ、農牧民に節水の意識を有する重要性を理解させる。プロジェクトの実施中、宣伝及び研修を強化し、農牧民に節水の意識を有する重要性を理解させることで、水資源を保護し、水資源を合理的に利用することをねらう。

(二) 農業栽培の構成を調整し、土地の生産性を高め、農牧業の現代化を実現し、農牧民の労働強度を低下させる。

1. 農業栽培の構成を調整し、栽培するため植えるという目的を実現。
節水灌漑プロジェクトの実施を通じ、研修、宣伝を強化し、農牧民の栽培の構成を調整し、高品質の飼料を多く栽培し、家畜の単位利益を高め、確かに農業を畜産業と結びつけ、農業で畜産業を促進する目的を実現する。現在、一部の牧民は、既にトウモロコシ、アルファルファ等の高品質の飼料を栽培し始めると同時に、家畜の数量を減らすが、家畜の品種を改良し、産毛量は平均で元の 0.5kg を 1 kg に上げて、一人当たりの収入も 20,000 元を超えている。
2. 土地の生産性を高め、牧民の純収入を増加させる。
農牧民の栽培技術は、全体的に弱く、単位面積当たりの生産性が低く、牧民の大部分は、トウモロコシの生産高が 1 ムー毎に 200-300kg である。しかし、プロジェクトが実施された畜産地区節水モデルでは、トウモロコシの生産高が 1 ムー毎に 700kg に至っている。ということは、研修が非常に重要であり、研修によって農牧民の栽培技術を向上し、土地の生産性を向上し、牧民の純収入を増加させることができる。
3. 農牧業の現代化を実現し、農牧民の労働強度を減少する。
飼料の灌漑面積を拡大し、先進的な農業機械を購入することで、種を播くことや、農作物を刈り取るといった、農業活動の機械化を図る。家畜を改良した後、家畜の数量は半分減少している。また、牧民のために給水塔、貯水槽等を建てる飲用水プロジェクトを通じ、牧民が水を運んで飲む問題を徹底的に解決した。これによって、牧民の労働強度を大いに減少し、牧民の生活レベルを向上し、農牧業の現代化を実現し、社会主義の新たな畜産地区を建設するために、良い条件を創造することができた。

(三) 飼料の灌漑面積の増加、家禽の品種の改良、自然草原の放牧による重圧の軽

減、草原の生態環境の改善を図る。

1. 飼料の灌漑面積を増加することによって、禁牧を実施するため十分な飼料を提供でき、禁牧政策の順調な実施を確保する。

プロジェクトの計画によると、飼料の灌漑面積を 3.0 万ムー増加し、節水灌漑の面積を 3.0 万ムー拡大し、飼料の灌漑面積を拡大させることで、禁牧に十分な飼料を提供でき、禁牧政策の順調な実施を確保できる。

2. 家畜の品種を改良し、家畜の単位利益を高める。

禁牧政策及び節水灌漑の実施を通じ、牧民に産毛量が高く、毛が白いヤギを飼育するよう積極的に指導し、家畜の単位利益を向上し、飼育する家畜の数量を減らす。プロジェクト実施サイトでは、既存の 90 万匹から 45 万匹を減らし、産毛量は 1 匹毎に 0.5kg を 1.0kg に上げる。

3. 牧政策の実施及び家畜品種の改良を通じ、自然草原の放牧による重圧を軽減し、草原の生態環境を改善する。

飼料の灌漑面積を発展させるのは、まず、禁牧政策を実施するために保障を提供すると同時に、家畜品種の改良に良い条件を創造できる。これで、二つの側面から、自然草原の放牧による重圧を軽減できる。一つは、家畜の数量を減少すること。改良後、家畜の数量を半分減少でき、自然草原の放牧による重圧を軽減できる。もう一つは、放牧の時間を短くすること。灌漑地を 1 ムー拡大すると、草原を 25 ムー回復できる。プロジェクトの実施後、70 万ムー以上の草原を回復できる。

四、目標を実現するための措置。

1. 飼料の灌漑面積の発展に力を入れ、禁牧するために十分な飼料を提供する。
2. 水の改造を強化し、先進的な水汲み技術を整備し、水資源の浪費を減少し、灌漑のコストを減らす。
3. 宣伝及び研修を通じ、農牧民の素質をアップし、現代の農牧業を建設するために技術の保障を提供する。

五、具体的な実施計画。

(一) 節水灌漑

節水灌漑の面積を全部で 3 万ムーに増やし、現地調査を行う。

1. 水源井戸の出水量が、1 時間毎に 50–80 m³である灌漑地は、1 ムー毎に 8m の DN160UPVC パイプが必要で、管件の建造費がパイプの 50%であり、1 ムー毎に 350 元程を投資し、全部で 12,000 ムーを計画するので、96,000m のパイプが必要で、420 万元程を投資する。
2. 水源井の出水量が、1 時間毎に 50 m³以下である灌漑地は、1 ムー毎に 13m の DN110UPVC パイプが必要で、管件の建造費がパイプの 50%であり、1 ムー毎に 320 元程を投資し、全部で 18,000 ムーを計画するので、234,000m のパイプが必要で、576 万元程を投資する。

(二) 研修

1. 研修内容

- (1) プロジェクト管理手順、実施方法。正式プロジェクトとして立ち上げること、実施、完成した工事を検収すること、実行、管理。
- (2) 節水灌漑技術に関する研究、応用、後期のモニタリング。
- (3) プロジェクトを建設した後の管理技術、補修、保養。
- (4) 先進的な測量技術、設計図、オフィスのソフトウェアの使用、資料の改編等の技術。

2. 研修対象

主に担当者、技術係、牧民代表、牧民を含む。

3. 研修活動

研修の具体的な方法：担当者、技術係について日方、水利部及び水利庁が研修を担当し、時間を統一させ、場所を統一させる。技術係、牧民代表について、旗水務局が研修を担当し、場所は杭錦旗錫尼鎮であり、時間は四半期毎に1回である。牧民については、技術係、牧民代表が現地でまとめて研修と技術の向上を行い、研修時間は実際のニーズによって確定する。

日中技術協力プロジェクト新疆木垒県

試験圃場基本状況

一. 木垒県基本状況	
1. 社会経済状況	<p>木垒県の総面積は 2.22 万 km² で、砂漠、砂礫砂漠、丘陵が分布している。ここ数年の平均降水量は 320mm で、平均蒸発量は 2,020mm である。年平均気温は 5.1 度である。</p> <p>県全体の総人口は、86,984 人で、内、農牧業人口は 70,239 人である。木垒県には牧民定住集落が 13 カ所あり、定住人口は 13,500 人、飼料畑の面積は 10 万ムーである。</p> <p>県全体の総退牧返草（草原を回復させる）面積は、400 万ムーである。放牧区においては、牧畜業は伝統的な優位産業である。</p> <p>灌漑飼料畑の開発速度は遅く、牧民の飼料量が不足しており、定住舎飼のレベルが低く、自然災害に対する抵抗力が低い。</p> <p>定住牧民の生活は依然として貧しい。</p>
2. 草原生態状況	<p>草原牧畜業の生産経営方式は立ち遅れている。</p> <p>過度の放牧で草原の生態悪化が激化し、草原の退化、砂漠化面積が広がっている。</p> <p>生態悪化の悪性循環が以前よりひどくなっている。</p> <p>草原面積が持続的に縮小しており、草原生産力が顕著に低下している。深刻な生態危機を引き起こし、木垒県の経済発展にネガティブな影響を与えている。</p>
3. 牧畜業の現状	<p>2005 年末の木垒県の牧畜頭数は、58.5 万頭、その内：牛 37,068 頭、馬、駱駝 31,479 頭、羊 505,500 頭、他 10,903 頭。</p>

二. 大石頭郷（白楊河灌漑区）試験圃場状況	
1. 牧民の基本状況	<p>人口 1,350 人。牧民の主要収入源は牧業経営である。</p> <p>定住牧民の生産条件は劣り、経営方式が立ち遅れており、牧民の収入は低い。</p> <p>スプリンクラーによる灌漑面積は 0.5 万ムーで、主に小麦、ウマゴヤシ、トウモロコシ、豆類等を栽培している。</p> <p>2005 年末の家畜数は 2.83 万頭、その内：大家畜 3,100 頭（牛 1,005 頭）、羊 25,200 頭である。</p> <p>灌漑施設及び管理方式が改善された後には、それを活用する、労働力と労働時間は充足している。</p> <p>灌漑用水は白楊河ダムから給水しており、水源は充足している。</p>

	<p>人畜の飲用水の水源地は白楊河ダムの上流にある。</p> <p>交通、電力、通信設備は整備されている。</p>
2. モデル工事の現状	<p>現在の灌漑方式は半固定式自圧スプリンクラーである。</p> <p>地表の散水施設が老朽化しており、パイプの移動が困難で、かなりの労働力が必要である。</p> <p>水質浄化施設が不整備である。</p> <p>用水管理に必要なモニタリング設備がない。</p> <p>地表のチューブは、老朽化・破損しやすく、灌漑効果が劣り、水資源の浪費が深刻である。</p> <p>支管の弁の老朽化が深刻で漏水が見られ、使用できない、あるいは使用状況が良好でない。</p> <p>パイプを移動するときに土壌を踏み固めてしまい、苗に損傷を与えやすい。牧家がパイプを移動させると、体が濡れ、健康に深刻な影響を与える。</p> <p>牧家が主要労働力を水やりと灌漑に投入すると、放牧する人員が不足し、放牧に影響し、耕作と放牧に矛盾が生じる。</p> <p>牧民は現行の灌漑システムを活用している。</p>
3. 水利組織の概要	<p>木曽県水管理センターが、全県の水利管理業務を担当している。</p> <p>白楊河水管所が、白楊河灌漑区の水利管理業務を担当している。</p> <p>白楊河灌漑管理センターが、灌漑区の維持管理、農協会への給水などの業務を担当している。</p>
4. 水利システム	<p>散水灌漑区は白楊河ダムから給水——白楊河水路を経る</p> <p>白楊河東水路——散水灌漑水路——吸水槽（沈砂池兼用）——散水灌漑パイプに至る</p>

三．大石頭郷（博斯坦灌漑区）試験圃場状況	
1．牧民の基本状況	<p>人口 1,020 人。牧民の主要収入源は牧業経営である。</p> <p>定住牧民の生産条件は劣り、経営方式が立ち遅れており、牧民の収入は低い。</p> <p>スプリンクラーによる灌漑面積は 0.5 万ムーで、主に小麦、ウマゴヤシ、トウモロコシ、豆類等を栽培している。</p> <p>家畜数が統計されていない（牧民が放牧で、完全に統計されていない）。</p> <p>灌漑施設及び管理方式が改善された後には、それを活用する、労働力と労働時間は充足している。</p> <p>灌漑用水は、白楊河ダムから給水しており、水源は充足している。</p> <p>人畜の飲用水の水源地は、白楊河ダムの上流にある。</p> <p>交通、電力、通信設備は整備されている。</p>
2．モデル工事資料	<p>現在の灌漑方式は、半固定式自圧スプリンクラーである。</p> <p>地表の散水施設が老朽化しており、パイプの移動が困難で、かなりの労働力が必要である。</p> <p>水質浄化施設が不整備である。</p> <p>用水管理に必要なモニタリング設備がない。</p> <p>地表のチューブは老朽化・破損しやすく、灌漑効果が劣り、水資源の浪費が深刻である。</p> <p>支管の弁の老朽化が深刻で、漏水が見られ、使用できない。あるいは使用状況が良好でない。</p> <p>パイプを移動するときに、土壌を踏み固めてしまい、苗に損傷を与えやすい。牧家がパイプを移動させると、体が濡れ、健康に深刻な影響を与える。</p> <p>牧家が主要労働力を、水やりと灌漑に投入すると、放牧する人員が不足し、放牧に影響し、耕作と放牧に矛盾が生じる。</p> <p>牧民は現行の灌漑システムを活用している。</p> <p>水を引く水路が長く、水路の破損が深刻で、利用率が低い。（水渠というのは、ダムから畑までの水路です）</p>
3．水利組織の概要	<p>木垒県水管理センターが、全県の水利管理業務を担当している。</p> <p>博斯坦灌水管所が、博斯坦灌漑区の水管理業務を担当している。</p> <p>博斯坦灌漑管理センターが、灌漑区の工事運行、農協会への給水などの業務を担当している。</p>
4．水利システム	<p>散水灌漑区は博斯坦灌漑ダムから給水——博斯坦幹水路を経る</p> <p>白楊河東支水路——散水灌漑水路——吸水槽（沈砂池兼用）——散水灌漑パイプに至る</p>

5. 白楊河灌漑区の耕作面積、作物、用水量統計表（最近数年）

年	耕作面積 (ムー)	冬麦 (ムー)	春麦 (ムー)	玉蜀黍 (ムー)	大麦 (ムー)	エンドウ豆 (ムー)	アブラナ (ムー)	まぐさ (ムー)	年用 水量 (万 m ³)	利用 可能量 (万 m ³)	年降 水量 (mm)
1998	5,200		3,500	100	1,400		100		103.34	要求量を満足する	観測設備なし
1999	5,350	1,450	1,230	1,830			600	240	106.20	要求量を満足する	観測設備なし
2000	4,773	460	1,600	650	913	140	760	250	97.07	要求量を満足する	観測設備なし
2001	4,320		730		510	2,280	320	480	90.30	要求量を満足する	観測設備なし
2002	4,533				2,700	1,353		480	82.80	要求量を満足する	観測設備なし
2003	2,320				1,100	478		742	51.90	要求量を満足する	観測設備なし
2004	2,607		190		507	958		952	58.50	要求量を満足する	観測設備なし
2005	2,062		563		269			1,230	47.50	要求量を満足する	観測設備なし
2006	2,065				362	123		1,590	39.70	要求量を満足する	観測設備なし
2007	1,580							1,580		要求量を満足する	観測設備なし

6. 博斯坦灌漑区の耕作面積、作物、用水量統計表（最近数年）

年	耕作面積 (ムー)	冬麦 (ムー)	春麦 (ムー)	玉蜀黍 (ムー)	大麦 (ムー)	エンドウ豆 (ムー)	アブラナ (ムー)	まぐさ (ムー)	年用 水量 (万 m ³)	利用 可能 量 (万 m ³)	年降 水量 (mm)
1999	5,200		3,200		270	530	1,200		97.70	要求量 を満足 する	観測設 備がな し
2000	4,097	1,600		450	1,650		283	114	89.15	要求量 を満足 する	観測設 備がな し
2001	2,333	620	820			630		263	44.53	要求量 を満足 する	観測設 備がな し
2002	2,100		338	439		565	244	514	39.30	要求量 を満足 する	観測設 備がな し
2003	1,928	550			35	520		823	27.70	要求量 を満足 する	観測設 備がな し
2004	1,600		530					1,070	19.70	要求量 を満足 する	観測設 備がな し
2005	1,800		730					1,070	16.50	要求量 を満足 する	観測設 備がな し
2006	1,070							1,070	11.56	要求量 を満足 する	観測設 備がな し
2007	1,070							1,070		要求量 を満足 する	観測設 備がな し