

中国河北省 飼料作物生産利用技術向上計画 事前調査団報告書

平成6年4月

国際協力事業団

中国河北省飼料作物生産利用技術向上計画事前調査団報告書

平成6年4月

105
841
ADL

農開畜

J R

94-39

JICA LIBRARY



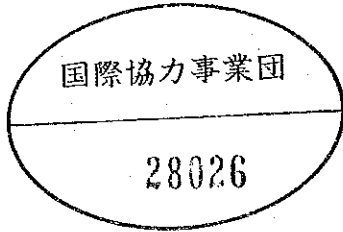
1120994171

28026

中国河北省
飼料作物生産利用技術向上計画
事前調査団報告書

平成6年4月

国際協力事業団



序 文

中華人民共和国政府は、河北省滄州市におけるアルファルファを中心とした飼料作物の生産性の向上を目的として我が国に河北省飼料作物生産利用技術向上計画に関するプロジェクト方式技術協力を要請して来ました。国際協力事業団はこの要請を受けて、平成6年3月13日から3月26日まで農林水産省家畜改良センター長野牧場長 北澤 貴一氏を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、本プロジェクトの要請背景等について、中華人民共和国政府関係者と協議及び現地調査を行いました。

本報告書は、同調査団による協議結果等についてとりまとめたものであり、今後、本プロジェクト実施の検討に当たり広く活用されることを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂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6年4月

国際協力事業団

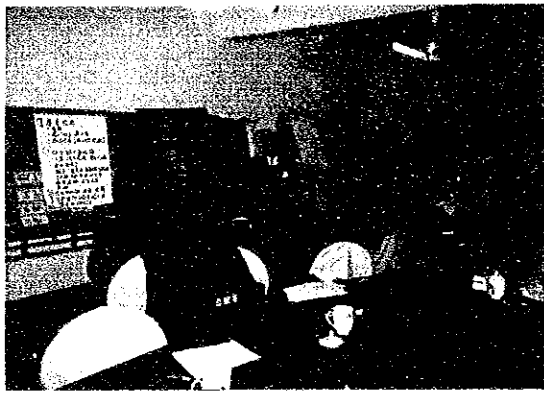
理事 田口 俊朗



農林科学院乳牛舍



農村科学院實驗室



PCM



海興縣土壤調查



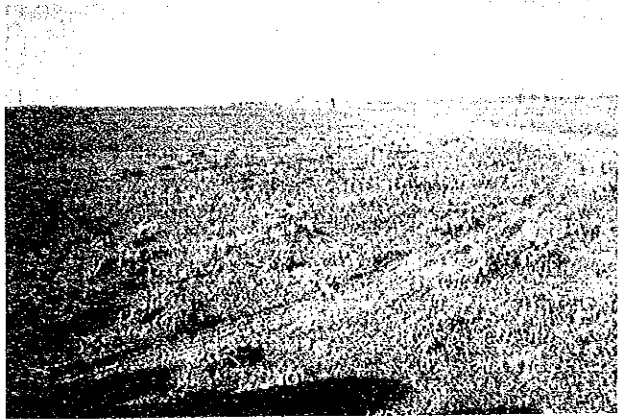
滄州市市場



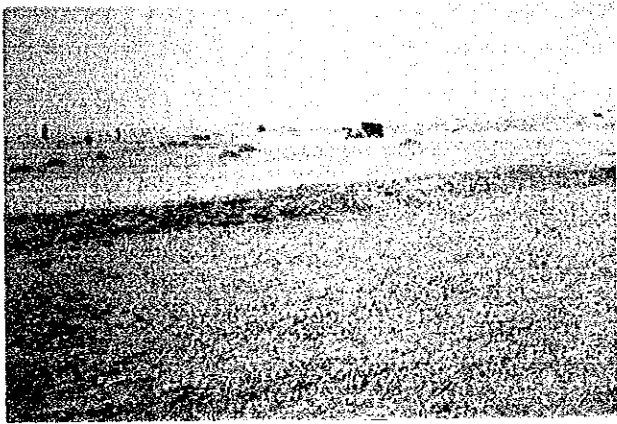
協議議事錄署名(農業部)



農業部表敬



滄州市南及県アルアルファ草地（隆起はネズミの穴）



滄州市海興県（たい肥と使役牛）



南及県肉牛肥育場



農林科学院遠景

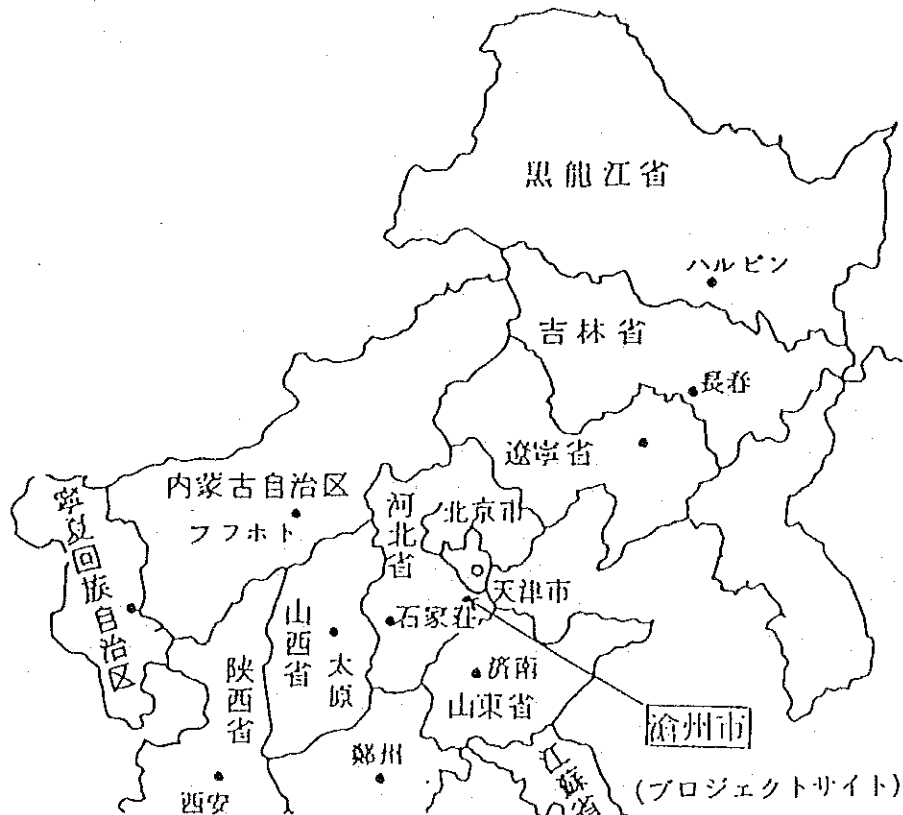
中央が本館（事務室及び実験室）、手前が試験圃場

プロジェクトサイト位置図

滄州市



北京市から南南西約250 km (車又は列車で約4時間)
天津市から南南東約100 km (車又は列車で約2時間)



目 次

序 文
写 真
地 図

| | |
|---------------------------|----|
| 1. 事前調査団の派遣 | 1 |
| 1-1 派遣の経緯と目的 | 1 |
| 1-2 調査団の構成 | 2 |
| 1-3 調査日程 | 3 |
| 1-4 主要面談者 | 4 |
| 2. 要約 | 6 |
| 3. 要請の背景 | 7 |
| 4. 国家開発計画の現状と関連 | 8 |
| 5. 協力分野の現状 | 9 |
| 5-1 滄州市の産業の概況 | 9 |
| 5-2 草地の概況 | 10 |
| 5-3 畜産分野 | 14 |
| 5-4 飼料作物の栽培、収穫、調製分野 | 16 |
| 5-5 草種品種導入分野 | 18 |
| 5-6 土壌改良、灌漑分野 | 21 |
| 5-7 草地改良分野 | 24 |
| 5-8 その他主な調査先の概要 | 25 |
| 5-9 第三国、国際機関等との協力概要 | 28 |
| 6. 要請の内容 | 29 |
| 7. 相手国のプロジェクト実施体制 | 31 |
| 7-1 実施機関の組織及び事業概要 | 31 |

| | | |
|------|-------------------------|-----|
| 7-2 | プロジェクトの組織 | 31 |
| 7-3 | プロジェクトの予算措置 | 33 |
| 7-4 | 建物、施設等計画 | 33 |
| 7-5 | カウンターパートの配置計画 | 34 |
| 8. | プロジェクト協力の基本計画 | 35 |
| 9. | 専門家の生活環境等 | 39 |
| 10. | 今後の留意事項、提言等 | 40 |
| 附属資料 | | |
| 1. | 協議議事録（和文及び中国文） | 45 |
| 2. | 要請書（和文及び中国文） | 97 |
| 3. | 要請書修正版（和文及び中国文） | 129 |
| 4. | 滄州市気象データ | 165 |
| 5. | 農業統計（1992年、1993年） | 169 |
| 6. | 滄州市の坎類土壌 | 175 |
| 7. | 牧草一覧（中国名、学名、日本名対比） | 179 |
| 8. | 農林科学院 現有主要機材一覧（和文及び中国文） | 183 |
| 9. | 農林科学院 研究論文一覧 | 189 |
| 10. | 草原法（和文） | 195 |

1. 事前調査団の派遣

1-1 派遣の経緯と目的

(1) 経緯

近年の経済発展と国民生活水準の向上に伴い、食生活大きく変化しており、食肉消費が増加してきた（15年間で1人当たりの食肉消費量が15kgから30kgに倍増）。中でも従来の豚肉中心から、牛肉等豚肉以外の食肉の比重が上昇。政府としても、草地、農場副産物等の活用により、直接人の食糧（穀物等）と競合しない草食性家畜の振興を重要視し、第8次5カ年国家開発計画（1991～1995年）においても食糧の増産、ひいては畜牧業の発展と、そのための草地開発等を国家政策の主要課題の一つとしている。

これら国家レベルの政策の下、「草地畜産業総合発展モデルプロジェクト」は1992年度末までに11の省で33件終了し、現在26省で30余りのプロジェクトを実施中。

滄州市では1990年から1,100万元（1元≒12円）を投資し、一牧場当たり13.4haの草地に羊200頭もしくは牛40頭を飼養する家庭牧場を500戸建設予定（現在80戸建設済み）。また併せて肉類加工場を建設中である。

しかしながら、従来より同地域では土壌のアルカリ化、塩害等の問題に加え、草地改良、飼料作物栽培、収穫調製技術水準が低い等の問題を抱えている。このような状況の下、中国政府は我が国に対し、試験研究機関の整備、地域条件に適合した牧草の導入、栽培試験及び草地改良技術等に関わる技術協力を1992年4月に要請してきた（1992年7月14日付外務公信中国大使発第2451号）。

(2) 派遣の目的

中国側関係者とPCMワークショップを開催し、要請の背景及び内容を詳細かつ正確に把握するとともに国家開発計画等の上位計画の中での位置付け、相手国の当該プロジェクトに対する実施体制等明確にした上で、プロジェクト協力の可能性を確認する。

さらに調査結果を踏まえて、我が国が技術協力として実施可能なプロジェクトの実施基本計画案を策定するとともに、プロジェクト協力計画案を策定する。また必要に応じて、プロジェクトの実施に関して提言を行う。

1-2 調査団の構成

| | (担当分野) | (氏名) | | (所属) |
|----|-----------|----------------------|------------|------------------------|
| 団長 | 総括兼飼料作物栽培 | 北澤 貴一 | 農林水産省 | 家畜改良センター長野牧場長 |
| 団員 | 草地開発整備 | 木村 元治 | " | 畜産局自給飼料課補佐 |
| | 草種品質導入 | 森田 敬司 | " | 家畜改良センター十勝牧場種苗課長 |
| | 土壌改良 | 山本 克巳 | " | 草地試験場環境部土壌肥料 第一研究室長 |
| | 協力企画 | 田中三千代 | " | 経済局国際協力課係長 |
| | PCM手法 | Beaudry Somcynsky | JICA | 農業開発協力部 |
| | 業務調製 | 小川登志夫 | " | " 畜産技術協力課 |
| | PCMモデレーター | 岡田 尚美 | FASID | 事業部次長 |
| | 通訳 | 森貞 芳子 | 日本国際協力センター | |

1-3 調査日程

平成6年3月13日から3月26日まで（14日間）

| 日順 | 月日 | 曜日 | 旅程 | 訪問先、内容 |
|----|------|----|---------------|--|
| 1 | 3/13 | 日 | 成田発 北京着 | 移動 |
| 2 | 14 | 月 | | JICA事務所、大使館、国家科学技術委員会、 農業部表敬 |
| 3 | 15 | 火 | 北京発/陸路 滄州着 | 滄州市政府表敬、 農林科学院、滄州地区農業学校視察、協議 |
| 4 | 16 | 水 | | 海興県明泊桂人工草地、 南皮県城北の土壤、草地及び江心村農業機械視察 |
| 5 | 17 | 木 | | 午前：協議 午後：〔A班〕PCM W/S（*1） ①PCM手法の説明 ②参加者分析 〔B班〕：野外調査等（*2） |
| 6 | 18 | 金 | | PCM W/S ①問題分析 |
| 7 | 19 | 土 | | 塩山農家視察 |
| 8 | 20 | 日 | | 団内打合せ、資料整理 |
| 9 | 21 | 月 | | PCM W/S ①問題分析 ②目的分析 ③プロジェクトの選択 |
| 10 | 22 | 火 | | 午前：PCM W/S ①プロジェクトの選択 ②PDMの作成 午後：ミニッツ（案）作成 |
| 11 | 23 | 水 | | 協議 |
| 12 | 24 | 木 | 滄州発/陸路 天津着 | 天津酪農業開発計画視察 |
| 13 | 25 | 金 | 天津発/陸路 北京着 | 移動 ミニッツ署名（農業部）、JICA、大使館報告 |
| 14 | 26 | 土 | 北京発 成田着 | 移動 |

注）*1：出席者は、専門分野調査団員を除く、日中関係者

*2：出席者は、専門分野調査団員及び現地技術者

1-4 主要面談者

- | | | |
|------------------|----|-----|
| 1) 国家科学技術委員会 | | |
| 国際合作司日本処副処長 | 葉 | 冬 柏 |
| 2) 農業部 | | |
| 国際合作司元司長（現高級顧問） | 朱 | 不 栄 |
| 国際合作司副司長 | 劉 | 從 夢 |
| 国際合作司副処長 | 樊 | 濤 |
| 国際合作司プロジェクト官員、通訳 | ○王 | 偉 松 |
| 草原処副処長 | 王 | 眺 斌 |
| 草原処 | ○張 | 安 時 |
| 外経処 | ○張 | 貞 奇 |
| 3) 河北省畜牧局牧草処 | ○朱 | 雲 生 |
| 4) 滄州市農工委主任 | 趙 | 維 椿 |
| 5) 滄州市政府 | | |
| 副市長 | 杜 | 潤 明 |
| 副秘書長 | 許 | 広 峰 |
| 副秘書長 | ○岳 | 宝 艦 |
| 秘書 | 孫 | 愛 武 |
| 外事弁公室副主任 | 王 | 云 鵬 |
| 6) 滄州市畜牧水産局 | | |
| 局長 | | |
| 副局長 | ○劉 | 肇 清 |
| ステーション長 | ○劉 | 鳳 泉 |
| 7) 滄州市農林科学院 | | |
| 院長 | ○齊 | 樹 亭 |
| 副院長 | ○王 | 方 |
| 牧草研究センター副主任 | ○武 | 之 新 |
| 主任 | 潘 | 健 民 |
| | ○楊 | 連 合 |
| | ○閻 | 旭 東 |
| | ○王 | 慶 雷 |
| | ○翟 | 玉 柱 |
| 8) 日本大使館一等書記官 | 佐藤 | 勝 彦 |

9) J I C A 中国事務所

所長

新保 昭治

次長

河西 孝

担当

藤谷 浩至

10) 天津酪農業発展計画

チームリーダー

稲繼新太郎

業務調整

国森 恵子

飼養管理専門家

竹本 博

飼養管理専門家

瀧口 敏雄

繁殖障害専門家

大音 光生

受精卵移植専門家

斉藤 政宏

注) 名前の中の○印はPCM参加者

2. 要約

- 1) 1994年3月13日から3月26日まで、プロジェクトの実施可能性とその協力の枠組み等に関する事前調査を中国国内で実施した。この間、関係機関との協議、現地調査を行うとともに、三日間をPCM手法による分析にあて、要請の背景、内容及び問題点を把握し、上位計画の中での位置づけ、実施体制等を確認した。
- 2) その結果、本プロジェクトが実施可能であることを確認し、技術協力に関わる必要な協議及び提言等を行い、協議議事録にとりまとめ、双方の政府に報告することに合意した。主な調査結果は以下の通り。
 - a) 中国では、近年の経済発展に支えられた国民生活水準の向上に伴う畜産物の消費が増加する状況の下、畜産振興は重要な農業政策の一つとして認識されている。とりわけ人の食糧と競合しない草食性家畜の生産振興、さらには生態系の保全、管理及び土壌改良の観点から、草地開発を含む草地畜産業の重要性が認識されている。草地畜産業の振興は国家開発計画の主要政策としても位置づけられ、関係法律の制定、全国的プロジェクトの策定、実施を通じ国家及び地方が一体となって草地畜産業の振興を図っていることが確認された。
 - b) 滄州市は、広大な塩アルカリ荒野、自然草地、豊富な土地資源を有するとともに、周辺に天津市等の大消費地が控えていることから、今後同地域において草地畜産業を発展させるべく地理的条件は整っている。また1990年より草地畜産業総合発展モデルプロジェクトを開始し、草地開発に積極的に取り組むとともに、同市農林科学院では従来より、塩アルカリ耐性牧草品種の研究等を行っており、組織、施設、人材等に関して、十分な技術協力実施基盤を持っていることを確認した。また同市には中国国内の代表的な土壌類型が存在することから、技術協力の成果が将来的には同市のみならず、同様の問題を抱える中国各地に波及されることが期待される。
 - c) 協力課題について中国側は、①多収・高品質牧草の導入栽培と選択、②各種土壌類型における多収栽培技術、③草地改良技術の研究、④牧草の加工及び二次加工技術の研究、⑤種子収穫、加工、貯蔵運搬技術の技術移転を要請している。これに対し我が方は、①②③についてはそれぞれ、栽培管理技術の向上、適正品種の導入技術の向上、草地改良技術の向上で協力する。④については協力範囲が広がりすぎるので、収穫・調整技術の向上で技術協力できる範囲に留めた。更に調査団としては、⑤については、種子分野に係る協力だけでプロジェクトが一つ成り立つほどの内容なので、今回は協力対象から外すこととした。また、ウイルスフリーについては、牧草のウイルスフリー研究は我が国でもまだ始まったばかりで、研究成果の蓄積が十分でないこと、牧草は草種、品種も多く、特定の病害に対しては耐性品種を導入、選定することが可能なことから協力対象から外すことを調査団として提案した。

3. 要請の背景

- (1) 近年の経済発展と国民生活水準の向上に伴い、食生活が大きく変化しており、肉類を始めとした副食品の消費が増加してきた（15年間で1人当たりの肉類消費量が15kgから30kgに倍増）。中でも従来の豚肉中心から、牛肉等豚肉以外の食肉の比重が上昇。

政府においても、草地、農場副産物等の活用により、直接人の食糧（穀物等）と競合しない草食性家畜の振興を重要視してきた。

- (2) また過去の洪水、干ばつ等の経験から、北方草原地域については水等の循環、生態環境の維持のため草地の適正利用と保全を図るとともに、低平原の農業地域では干害等の影響もあり土壌中の有機質含量が少ないことから、土壌改良及び保全、さらに穀物生産の増強を図る観点からも草地畜産業の振興を重視している。

- (3) このような状況の下、中国政府は草地畜産業を新たな産業として位置づけ、1983年以降、畜産物の生産、供給、販売体制を一体化した牧場を建設し、草地畜産業の近代化の促進をねらいとする「草地畜産業総合発展モデルプロジェクト」を策定、実施するとともに、1985年には、草原の保護管理、建設及び合理的利用、生態環境の保護と改善、草地畜産業の開発及び近代化等をねらいとする「草原法」を制定した。

- (4) 第8次5カ年国家開発計画（1991～1995年）においても食糧の増産、ひいては畜牧業の発展と、そのための草地開発等を主要任務の一つとしている。

- (5) これら国家レベルの政策の元、「草地畜産業総合発展モデルプロジェクト」は1992年度末までに11の省で33件終了し、現在26省で30余りのプロジェクトを実施中である。

滄州市では1990年から1,100万元を投資し、一牧場当たり13.4haの草地に羊200頭もしくは牛40頭を飼養する500戸の家庭牧場の建設を予定し、現在80戸が建設され、さらに肉類加工場を建設中である。

- (6) しかしながら、従来より同地域では土壌のアルカリ化、塩害等の問題に加え、草地改良、飼料作物栽培、収穫調製技術水準が低い等の問題を抱えている。このような状況の下、試験研究機関の整備、地域条件に適合した牧草の導入、栽培試験及び草地改良技術等に関する技術協力を要請してきた。

4. 国家開発計画の現状と関連

中国政府は、世界的な人口増加及び砂漠化等に伴う耕地面積の減少傾向の中で、食糧問題について強い関心を示している。

現在、中国の人口は12億人、一方耕地面積は1.3億haであり、食糧問題を解決する上で、耕地における穀物生産の増強と草原等の活用による畜産物生産の拡大が重要な課題となっている。

特に、経済解放政策以降、生活水準の向上、食生活の多様化等から、肉類を始めとした副食品の消費が増加してきており、この15年間で肉類の一人当たり消費量は15kgから30kgに倍増している。肉類では、豚肉が依然重要な地位を占めるものの、近年、牛肉等の豚肉以外の食肉類のウェイトが上昇傾向にある。

こうした中で、政府においても、草地、農場副産物（稗類）等の活用により、直接、人の食糧と競合しない草食性家畜の振興を重要視している。

また、中国東北部の大穀倉地帯は、幾度となく洪水、干ばつ等の自然災害にみまわれており、こうした歴史的経験から、北方の広大な草原地域については、草地の適正利用と保全が、水等のエネルギー・物質循環、生態及び自然環境の維持・調和を図る上で重要な役割を有すると認識している。

一方、農業（低平原）地域は、干害等の影響もあって、土壌中の有機質含量が少なく、堆肥の投入、輪作体系の導入等を通じ土壌改良及び保全、さらに穀物生産の増強を図る観点からも、草地畜産業の振興を重視している。

以上のような状況を踏まえ、中国政府は、国民経済の発展とこれに伴う生活水準の向上、農業と生態環境の調和的発展を図る観点から、草地畜産業を新たな産業の一つとして位置づけ、草地の保護及び建設等に多大な投資を行い、その積極的な展開を図っている。

具体的対策としては次のとおり。

- 1) 1983年以降、畜産物の生産、供給、販売体制の一体化の下で、モデル的な牧場建設を図り、草地畜産業の近代化の促進をねらいとする「草地畜産業総合発展モデルプロジェクト」を策定・実施。

1992年度末までに、11の省の33プロジェクトを検収、26省で30余のプロジェクトを実施中。

- 2) 1985年、草原の保護管理、建設及び合理的利用、生態環境の保護と改善、草地畜産業の開発及び近代化等をねらいとする「草原法」を制定。（「草原法」の詳細については、参照附属資料10）

5. 協力分野の現状

5-1 滄州市の産業の概況

- (1) 地理：地区の中心である滄州市は、北京市から約 250km（列車・車で約 4 時間）、天津市から約 100km（車で約 2 時間）に位置し、鉄道は北京—上海線の幹線と、4 本の国道が走り、地理的には恵まれている。

地区は、4 市、8 県と 2 国営農場から構成されており、面積は 11,355km²である。平坦で海拔は 7~10m である。

人口は、442 万人で、うち農民は 405 万人と 90% 以上を占める。

- (2) 気候：温暖帯大陸性モンスーン気候で、平均気温は 12~13℃、最高気温 35℃、最低気温は -15℃ である。

年間降水量は、500~700mm で、そのほとんどは 7~9 月に集中している。無霜日は、190~220 日である。

- (3) 土壌：強アルカリ（pH 8）であると同じに、塩分を含む単粒構造の重粘土質である。黄土地帯ではなく、また黄河の氾濫域でもない。微高地の地下水のほとんどが淡水であるが、低凹地では、含塩化程度が高い（2~5 g/l）。

- (4) 産業：滄州市で有名なものは、ナツメ、鑄造、サーカス（雑技団）、梨、武道（八極拳）の 5 つである。

- 1) 農業：耕地面積は 632 千 ha（うち灌漑可能面積 51.5%）で、果樹園 67 千 ha、林地 16 千 ha、自然草地 40 千 ha である。また、アルカリ地帯の面積は 167 千 ha に及んでいる。

1 人当たりの耕地面積は 15 a で、全国平均（9.4 a）を上回っている。河川が縦横に交差しているが地下水に乏しい。

主要農産物としては、とうもろこし、小麦、綿花、鴨梨、小ナツメである。

水産は、エビの養殖池 27 ha で、水揚量は年 6.6 万トンである。

- 2) 鉱工業：紡績業、鑄造、パルプ等のほか、油田が 2 つある。

- 3) 第 8 次 5 年計画（1991~1995 年の 5 年間）において、人口の増加と耕地の減少が引き続き発生することから、食体系は、穀物中心から動物性蛋白質に対する需要が増大するとの認識に基づき、食糧の増産、ひいては畜牧業の発展と、そのための草地開発等を国家政策の主要課題の一つとした。

同計画では、1995 年の肉類生産目標を 1990 年比 200 万トン増の 3,000 万トンとし、特に、草食性家畜、飼料節約型家畜である牛、羊等の総食肉生産に占める割合を現在の 20% から 25% に向上させることにしている。

本計画達成のため、飼料供給の増大を図る必要があり、飼料資源の総合開発を進め、

草地資源の合理的利用を図ることとしている。

5-2 草地の概況

(1) 中国の草地の概況

- 1) 中国の自然草地等の総面積は、約4億ha、国土のほぼ40%以上を占め、オーストラリアに次いで、世界第二位となっている。

中国北方高原地域の草地は、このうち80%の約3億haを占めるが、乾燥地帯のため、降雨量が少ないこと、地下水位が低いこと、強風等により牧草の定着性が低いこと等から草地の生産力は極めて低い。

なお、滄州市等が位置する低平原草地は、全国で約2,300万ha賦存している。

- 2) 1992年における人工草地及び改良草地等の面積は、人工草地が670万ha、改良草地が540万ha、放牧用地として牧柵を設置した自然草地が670万ha、種子生産楊草地が25万haとなっている。

また、全国の自然草地の中に8カ所の自然保護地域を設置し、約2,000種の植物、約600種の動物を保護している。

- 3) 草地開発は、国民経済発展10カ年計画、これを受けた農業総合開発計画の中で重要な位置づけがなされており、2000年における人工草地及び改良草地の目標は、2,000万haとなっている。
- 4) 自然草地では、草の生産高が100~300kg/μ一程度（東高西低、南高北低）で、放牧が主体、殆ど施肥がなされていない。

一方、人工草地は、採草が主体で、次いで放牧利用、北方で年2~3回刈り2,000~4,000kg/μ一程度、南方で年4~8回刈り3,000~8,000kg/μ一程度で、施肥量は少なく（化学肥料5kg/μ一程度）、有機質肥料を主に利用し、大部分の草地の施肥されていない。

(2) 河北省の草地等の概況

- 1) 1980年の草地の総面積は約500ha、うち人工草地は13万haであったが、1990年には、人工草地が29万haに倍増、また改良草地が21万ha、放柵設置草地が17万haと人工草地、改良草地面積が大きく増加してきている。

- 2) 人工草地は、北部の半農半牧区で、乾燥で年1~2回刈り100~150kg/μ一程度で、低平原農業区で年2~3回刈り150~300kg/μ一程度となっている。

改良草地は、放牧または採草地として利用され、乾燥で年50~300kg/μ一程度となっている。

- 3) 河北省の土地1,400万haのうち、アルカリ土壌は110万haであり、主に、滄州、衡水等の低平原農業区に散在している。

(3) 滄州市の草地等の現状

1) 自然草地

滄州市の自然草地は43千haであり、うち140haを越える草地は45カ所となっている。

その大部分は、土壌及び灌漑等の条件が悪く、殆ど自然状態のまま野草を畜産的利用の他、パルプ原料、燃料等として利用されている。

主として滄州市東部に位置する沿海部に自然草地は賦存しており、同地区で20ha以上の草地の総面積は27千ha、利用可能面積は24千haとなっている。

その植生は、土壌類型、水質水量の影響を受け分布している。中壤質草甸塩土に主に分布する葦型草地は、全体の54%を占め、最も多く、稗型草地（面積は小）と共にその草種は、嗜好性、栄養価とも高い。一方、軽壤質草甸塩土にはヨモギ類を主体とする草地が分布しており、全体の40%程度を占めているが、嗜好性が劣るため畜産的利用には向かない。

2) 改良草地

改良草地は自然草地の草生の改良を目的としたものであり、滄州市の改良草地は10千ha以上となっている。

その改良方法は、塩アルカリ土壌のこれまでの改良経験に基づき、優良な草型で植生の被覆率が高くかつ一定の面積を有する自然草地について、主に、簡易な改良工事（50m間隔、深さ60cm程度の明渠及び湛水用の畝の整備等）を実施することにより、夏季の大雨時に水をため塩分を押し流す等の措置を講じるとともに、さらに必要に応じて草量の少ない地表面に直接播種し、草生の維持・改良を図ろうとするものである。

3) 人工草地（牧草等の栽培地）

滄州市の人工草地は74千haとなっている。うちアルファルファを主体とした多年生牧草の作付が43千haであり、残りはとうもろこし等の飼料専用作物（主に実と茎葉を分離して利用）が栽培されている。

アルファルファ等の牧草は、輪作体系の一環として導入されており、栽培形態としては、大面積の輪作体系の中で集団的に栽培されているものと、農家個々の分散的なもの（1戸当たり6～10ム一程度の耕地の約1/4k～k1/3に栽培）が存在している。

人工草地は、ごく一部の草地で1～2回程度の灌漑が可能なほか、大部分は無灌漑で栽培されており、アルファルファ乾草の単収は300kg/ム一程度となっている。

なお、毎年的人工草地の建設については、滄州市畜牧水産局が全市の草地建設計画に基づき、土壌及び草地資源の状況に応じ各県・市に指示し、適地を選定している。また、市技術職員が牧草栽培の技術サービス面を担当している。

(4) 滄州市の牧草栽培（人工草地の建設を含む）の経緯

1) 1980年代以前は、集団的な栽培が見られず、分散して約14千ha余りを栽培し、その単

収は乾草で200kg/ムー前後であった。

- 2) 1980年代始めから、塩類土壌区での牧草の耐塩性同定とその実用化、早期多収栽培等の試験研究に本格的に取り組み、栽培技術の向上を図るとともに、沿海地域の中度塩化土壌で、大面積でのアルファルファ栽培を開始した。
- 3) 1980年代半ば頃より、農業部の支持を得て、飛行機による播種を開始し、これにより、人工草地面積は毎年約7千ha増加してきている。
- 4) アルファルファは小麦、とうもろこし、こうりゃん等との輪作体系（5から8年）の中で栽培されており、現在、輪作の更新段階に入っている。
- 5) 1990年から、草業開発系列化プロジェクトの一環として家庭牧場を建設しており、これまで約4千haの人工草地を建設している。

(5) 滄州市の草地開発計画及び開発可能地

1) 草地開発・改良予定地の現状及び計画

開発等の予定地は、主に南皮、孟村、東光、塩山、海興等の県・市で、一般に有効苗面積が85%以上の自然草地、現状は、管理が粗放、殆どが無施肥であり、排水・灌漑のための措置（簡易な改良工事）もなく無灌水となっている。

開発等の計画は、今後5年間で、改良草地3.5千ha、人工草地3.5千haを建設または改良する計画を有している。

2) 開発可能地

開発可能な塩アルカリ土の荒地は140千ha、牧草栽培が可能な河川敷、水路堤等は70千ha賦存している。ただし、未墾地の多くは、自然草地と同様、滄州市の沿海部に属し、強度の塩アルカリ土、灌漑条件も不良である。

(6) 滄州市草業開発系列化プロジェクト

- 1) 1990年から農業部、河北省政府の支持を受け、第8次5カ年計画期間中の重点プロジェクトとして実施している。

2) 計画の概要

1990年から4年間で200戸、最終的には500戸の家庭牧場その他、肉類の処理加工場等の建設の計画を有している。

家庭牧場の経営の類型は、肉牛40頭もしくは羊200頭規模であり、牧場の経営面積は、平均200ムー（約14ha）で、うち牧草7.7ha及び飼料作地5.6haとなっている。全体では、10万ムー（7千ha）の人工草地を建設または拡大する計画となっている。

3) 実績

既に1,100万元を投資しているが、現在、その進捗は遅れており、80戸の家庭牧場及び約4千haの人工草地の建設等となっている。

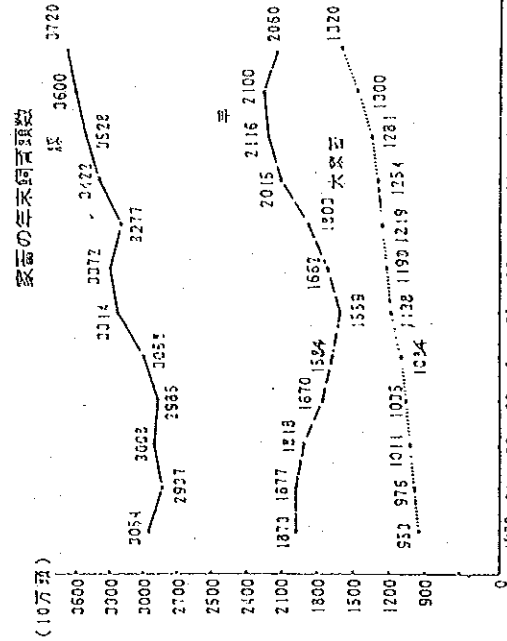
表3 家畜の年末飼育頭数 (単位:万頭,万匹)

| 年 | 大家畜 | | | |
|----|--------|--------|-----|-----|
| | 牛 | 馬 | ロバ | 構成比 |
| 85 | 11,381 | 8,682 | 76% | 10% |
| 86 | 11,836 | 9,166 | 77% | 9% |
| 87 | 12,191 | 9,465 | 78% | 9% |
| 88 | 12,537 | 9,794 | 78% | 8% |
| 89 | 12,804 | 10,075 | 79% | 8% |
| 90 | 13,021 | 10,288 | 79% | 8% |
| 91 | 13,200 | | | |

| 年 | 豚 | 山羊 | | 綿羊 | | |
|----|--------|--------|-------|------|--------|-----|
| | | 飼育頭数 | 構成比 | 飼育頭数 | 構成比 | |
| 85 | 33,139 | 15,588 | 6.167 | 40% | 9,421 | 60% |
| 86 | 33,719 | 16,622 | 6.722 | 40% | 9,900 | 60% |
| 87 | 32,773 | 18,034 | 7.766 | 43% | 10,255 | 57% |
| 88 | 34,221 | 20,152 | 9,095 | 45% | 11,057 | 55% |
| 89 | 35,281 | 21,164 | 9,813 | 46% | 11,350 | 54% |
| 90 | 35,240 | 21,002 | 9,720 | 46% | 11,281 | 54% |
| 91 | 37,200 | 20,600 | | | | |

(出所)「中国統計年報」1991年版

91年の数字は「人民日報」1992年2月29日



(注) 大家畜は牛、馬、ロバ、ラバ、ラクダ等。
(出所)「中国統計年報」1991年版、92年統計公報。

表1 畜産業の生産額の推移と農業生産額に占めるシェアの推移

| | 1978年 | 1984年 | 1988年 | 1989年 | 1990年 |
|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 畜産業生産額 (億元) | 209.27 (100) | 586.17 (280) | 1597.57 (763) | 1797.41 (859) | 1964.1 (939) |
| 農業生産額 (億元) | 1397.00 (100) | 3214.13 (230) | 5865.27 (420) | 5534.73 (468) | 7662.1 (548) |
| 畜産業のシェア (%) | 15.0 | 18.2 | 27.2 | 27.5 | 25.6 |

表2 家畜飼養頭数の推移

| | 1980年 | 1985年 | 1989年 | 1990年(7-5計画) |
|------------|----------|-----------|-----------|-----------------|
| 大家畜計 (万頭) | 9,524.6 | 11,381.8 | 12,804.8 | 13,021 (13,500) |
| うち牛 (万頭) | 7,167.0 | 8,682.0 | 10,075.2 | 10,288 (10,300) |
| うち乳牛 (万頭) | 64.1 | 162.7 | 252.6 | n.a. (390) |
| うちその他 (万頭) | 2,357.6 | 2,699.8 | 2,729.6 | 2,733 (3,200) |
| 豚 (万頭) | 30,543.1 | 33,139.6 | 35,281.0 | 35,241 (35,000) |
| 羊 (万頭) | 18,731.1 | 15,588.4 | 21,164.2 | 21,002 (20,000) |
| 家禽 (万羽) | 93,624.0 | 197,891.0 | 226,842.8 | n.a. (270,000) |
| 兎 (万羽) | n.a. | 10,179.7 | 7,559.8 | n.a. (20,000) |

出所: 中国統計年報90年版、中国統計提要91年版、中国畜牧統計 (1949~1989) 第7个5年農村經濟發展專題計划

4) 助成等の内容

市政府は家庭牧場の建設に当たり、種子、牧柵、機械等を1牧場当たり2.3万元程度(2/3程度の補助に相当か)を助成している。

5) その他

家庭牧場の人工草地については、県・郷等の地方政府が用地の調整及び選定を行い、農家に貸付けすることとしている。しかし、その多くは未墾地の開発等により用地確保が比較的容易な村で建設されており、既耕地の再配分等により建設されるものは少ない。

また農家の選定は、農家の積極性、技術水準等を考慮して選定することとされているが、実際には、村の中の希望者間の入札で選定することが多いとのことである。

5-3 畜産分野

(1) 中国の畜産の概況

1) 畜産の生産額

中国の畜産業は、近年の畜産物需要の増大とともに、農村経済改革による作目選択の自由化により著しい発展を示しており、農業総生産額(耕種業、林業、畜産業、副業、水産業)に占めるシェアは、1978年の15%から、1990年には25.6%へと増大しており、耕種業主体であったそれまでの農業構造の変革に大きく寄与している(表1)。

2) 家畜の飼養頭数の推移(表2、3)

中国では「肉」と言えば豚肉を指すように、豚肉は食肉の主流を占めているが、最近では変化の徴が生じており、1980年に全豚肉の88.9%を占めていたものが、1989年には80.7%へと、かなり大幅な減少を示している。これは、嗜好が変化し、赤身肉が好まれるようになってきていることと、飼料効果の良い家畜や草食性の牛、羊、兎が政策的にも奨励されていることによるものである。

牛は、以前は生産資材として見なされていたため、屠殺制限、飼養制限(公(集団飼養)が優先され、私(個人飼養)は制限されていた)が厳しく、牛の生産は、1952~1978年の間は年率0.2%の伸びしかなかったが、1979年移行は制限が撤廃され、1987年までの間は年率3.4%と増加している。しかし、牛は、依然使役牛主体で飼養されている。また、乳牛は、1980年の64万頭から、1989年には252.6万頭へと急速な伸びを示したが、1頭当たり産乳量がかなり低く、需要量とは依然大きな隔りがある。

3) 畜産の地域区分及び役割

中国の畜産は、自然条件、生産形態等により、大きく3地域に区分される。

- ① 農区(農業主体地域): 東南半分で舎飼いを主としている。
- ② 牧区(牧畜主体地域): 西南半分は自然草地での放牧を主とする。
- ③ 半牧区(半農半牧地域): 両区の境で、農業と牧畜業が交錯する。

なかでも、滄州地区に含まれる農区は、国土の48%、耕地の90%以上、農業人口の96.8%を占めている。農区における畜産は、歴史的に見ても耕種農業と不可欠の関係にある。

現在、農区では、家畜頭数のおよそ80%を保有し、食肉生産量の90%以上、乳牛の80%等食肉と食卵の圧倒的部分を生産している。また、耕種農業と密接に結合しており、牛・馬等の大家畜は重要な役畜で、耕作の70%以上を受け持ち、肥料の3/4以上は家畜の厩肥が利用されている。経営的にも集約的で管理水準が高い。

さらに、農区では気候も牧区より良いので、農区の傾斜地、塩アルカリ土壌地帯、干潟等は、草資源の開発により、肥沃度増進と生産力の向上が期待できる。特に、このような未開発で、潜在力の大きい地域は、貧困地が多いので、貧困地対策上からも、草食性家畜の振興は緊急の課題となっている。

(2) 滄州市の畜産概況

- 1) 滄州市の牧畜業の歴史は古く、多数の家畜家禽の在来種を維持・改良してきたほか、他地域からも優良な品種を導入し、交雑、改良を行い、品種資源も豊富である。

現在は、牛、ロバ（渤海ロバは有名）、ラバ、馬、羊（山羊含む）、豚、兎、家禽、テン等である。

大家畜飼料頭数は、60~70万頭で、牛が半数の約33万頭を占めている。牛の頭数の内訳は、肉用牛3万頭（屠殺頭数8万頭）、乳用牛2千頭で、残りの約30万頭は使役牛である。

中山家畜・家禽の頭羽数では、羊の飼養頭数は、90万頭で、山羊が75%以上を占める。豚の飼養頭数は70万頭、家禽の飼養羽数は、1,000万羽である。

食肉、乳、卵類の年間生産額は、約6億元である。

- 2) 家畜の改良面では、乳用牛、肉用牛ともに、在来種の雌牛に、外国から導入した雄牛（乳用牛は、ホルスタイン種、肉用牛はシンメンタール種）の凍結精液により、在来牛の改良を進める一方、乳用牛は、天津市等から優良な雌牛を導入している。

牛の人工授精は、県畜牧水産局が所管する32カ所（各所には人工授精師を3名配属）の人工授精ステーションが実施している。

また、羊は10年来、フランスのカロライン種を導入し、在来種の雌牛との交雑試験により、良い成績を上げている。

- 3) 牛の飼養方法には特色があり、個々の農家が雌牛を所有し、生まれた子牛を育成するが、赤肉志向のため育成雄牛（去勢牛）のみ県等の肥育場で集中的に肥育された後、出荷される形態がとられている。

(3) 畜産分野（特に牛に関する）の問題点及び課題

- 1) 家畜と家禽の品種は、ここ10年、改良を進めてきたが、大部分は依然、在来種のため

生産能力は低いものが多い。このため、人工授精の普及等により、改良を推進することが重要である。

- 2) 現在、肉用牛の肥育は、県等の公的期間の経営する肥育場において集中管理が行われているため、肥育場の設置数及び頭数規模により肥育頭数には自ずから制限が生じている。

このため、ほとんどの農家の牛の飼養形態としては、肥育牛よりも、むしろ、耕種部門と結合した畜力及び厩肥生産のための使役牛としての飼養管理とならざるを得ないのが実情である。

しかし、滄州市においては、現在、「草地畜産業総合発展モデルプロジェクト」により、草地開発と家庭牧場建設による草食性家畜の振興が推進されており、この計画の中で食肉処理、加工場の整備を図ることとしている。従って、産地における食肉処理能力の拡充と飼養管理技術の改善等により、滄州市における肥育牛頭数は、今後、大幅な増加が期待される。

- 3) 肥育場における肉用牛の栄養状態は、悪いものが多く、良質牧草の給与の必要性和併せ、給与技術についても、協力範囲に含めることについて、今後、検討する必要がある。

5-4 飼料作物の栽培、収穫、調製分野

(1) 飼料作物栽培の現状

- 1) 滄州地区において、塩類（アルカリ）土壌改良のため、牧草のアルファルファの導入と畜産との組合せにより土壌の肥沃力を増進する試験が開始されたのは、1980年代に入ってからのもので歴史は浅い。

現在、アルファルファを主体とした多年性牧草の作付け面積は、4,300haで人工草地面積のおよそ6割を占めている。

- 2) アルファルファの一般的な栽培管理は、次のとおりである。

ア. 播種は、7～8月の雨期に、圃場を浅耕した後、ム一当たり1kgを播種する。

イ. 開花時期は、4月下旬から5月下旬で、ムラサキウマゴヤシの呼称のとおり、紫色の花が咲く。

ウ. 収穫は、年3回の刈取り（5月下旬、7月、9月）が一般的である。

エ. 収量（乾草）は、ム一当たり平均300～400kg（430～570kg/10a）である。播種後3年目に収量の最盛期となり、6年目からは減産し始めるので、耕起後、小麦、とうもろこし、綿花等の作物を直ちに栽培（5、6年）する輪作体系がとられるが、条件の悪い所では引続きアルファルファが栽培される。

オ. 施肥は、数年に1回位堆厩肥が施用（約2m²/ム一）されるほかは、化学肥料も施用されていない。また、灌漑も、一部の草地で可能なほかは、ほとんど無灌漑である。

カ. 病虫害としては1970年代移行、農薬の使用量が増えたため、天敵が少なくなり病気の発生が多い。また、アブラムシ、ヨトウムシの被害のほか、ネズミの被害もみられるというが被害の程度は明らかでない。

キ. 除草は、ほとんど行われておらず、また、有害雑草も比較的少ない。

このため、草地の全植生に占めるアルファルファの割合は、1番刈約80%、2番刈50%、3番刈40%に減少したという試験成績がある。

ク. 技術指導 市及び県の技術員が農民に栽培管理の助言指導を行っている。

(2) 飼料作物の収穫、調製の現状

1) アルファルファは、刈取後、自然乾燥され、一部自家消費される以外は、梱包乾燥或いは、ミールに製造され、地区外に販売されている。なお、販売製品の製造に当たっては、県飼草飼料サービスステーションが、農民から乾草を買取り、ステーションに設置されている梱包機、ミール用グラインダー等で製品にしている。

2) アルファルファ等のマメ科牧草の欠点は、自然乾燥した時の落葉が多いことであるが、滄州地区では、これに加え、乾草の緑色が失われるほか、蛋白含有率についても標準を大幅に下回るため、低価格で取り引きされている。

3) どうもろこし、高粱等の実取り後の茎葉を利用したサイレージ調製は、ようやくスタートしたばかりであるが、これら農場副産物の茎葉類をアンモニア処理（尿素添加）する技術は、普及している。

(3) 飼料作物の栽培、収穫、調製分野における問題点と協力課題

1) 滄州地区においては、塩類土壌改良のための有効な方法として、アルファルファ栽培が行われている。しかし、現在のアルファルファの栽培は、後作作物である小麦、どうもろこし等栽培のための土壌肥沃度向上を目的とした導入のため、肥培管理はほとんど行われず、収量は低く、栽培管理技術は遅れている。

このため、アルファルファはもとより、各種飼料作物の導入と現地に適する草種品種の選定のために栽培試験を行うとともに、堆厩肥等の施用、除草(中耕)の実施、或いは新規草地で効果が期待される根粒菌の接種等栽培技術の改善について検討を行い、多収穫栽培技術の確立を図り、また、農家段階への普及のため技術マニュアルを作成する。

2) 飼料作物においては、病虫害の防除に農薬の使用はできるだけ避ける必要がある。これは、飼料作物は家畜に給与されるものであり、残留等家畜衛生上好ましくない。このため、耐病・耐虫性品種の導入、生物的防除（天敵）、生態的防除（播種期、刈取り期の調節、混播等）等により、飼料作物の生産費の低コスト化に努める。

しかし、ヨトウムシ、バッタの大発生、ネズミの被害の場合は、防除対策を講ずる必要がある。

3) アルファルファの収穫、調製時の落葉や乾草の緑色の消失、養分の低下の要因として

は、作業が人力等によるため収穫から乾燥（特に水分50%以下）までの工程に長時間を要しているためと考えられる。この解決策の一つとして、機械化による作業の迅速化（特に、ヘイクラッシャによる処理）があるが、中国の現状（機械のメンテナンス、労働力等の状況）からみて、機械化体系の導入実証に併せ、人力を主体とした作業体系のマニュアル化を検討する。

- 4) 現地でのアルファルファ乾草は、自給用（2～4頭飼い農家、農場副産物（8割程度）、アルファルファ（2割））のほか、地域外への流通も相当あるとみられる。このため、流通形態としては、梱包乾草のほか、現地の燃料事情（原油産地）等も考慮の上、ヘイキューブ、ペレット等の製造も牧草の高度加工の一環として検討を要する。
- 5) また、どうもろこし、高粱等の農場副産物の茎葉類の有効利用策として、すでに尿素添加が行われているが、嗜好性等からサイレージの調製法、給与等について試験を行うことが必要である。さらに、肉用牛地帯でもあり、ホールクロップサイレージについても研究課題として検討を要する。
- 6) 一方、元来土地が痩せている同地域において、流通用牧草生産への極端な傾斜及び地元での畜産の衰退が置きた場合は、地力の収奪、還元堆肥の減少等から、地力の一層の低下につながる恐れもある。このため、地域内での牧草利用の推進と、これを通じた畜産の振興を図る観点から、牧草の生産関連技術のみならず、給与改善技術についても、今後フォローすることも必要である。

5-5 草種品種導入分野

(1) 牧草育種、種子生産、流通販売

沧州市における牧草及び飼料作物の育種、品種選定試験等の試験研究については、沧州市農林科学院の牧草研究センターが対応しており、1980年代半ばから、市の品種にたいし選抜を行い、その特性と生産能力についての研究を行い、1990年10月に、全国牧草品種審査委員会の審査を受け、名前を登録し、全国で普及する許可を受けている。しかし、これらの種子生産については生産体制が遅れており、その原因としては決められた（固定した）種子繁殖圃場がなく、また、現在使っている繁殖圃場も条件が良くないこと等にある。生産している種子の品種は、滄州アルファルファを主とし、単収は30～40kgである。また、一年生のイネ科飼料作物についても種子を生産しており、単収は約100kgである。

近年沧州市で実施した育種関連の研究では、牧草品種選定試験として、沧州市農林科学院と市畜牧生産局が協力して実施した、沿海塩類土牧草の耐塩性鑑定及び利用プロジェクトがある。

この要点は次のとおり。

1) 導入

1984年国内外より約270点牧草を導入し、その内22科87属で191品種につき耐塩性同定を行った。

2) 牧草品種間の耐塩性同定と選別

上記牧草を期別において、模擬沿海塩類土の人工塩類区に植え、各種塩類土壌での牧草の出苗率、生物生産量が対照土壌の75%以上等の技術経済指標を基準にして、直接耐塩性の同定を行い、軽、中、重度三種類の塩類土壌に適した牧草を選出した。選出した品種を沿海部に相応する塩アルカリ土で栽培試験を行い、検証し、最終的に上記三種類の土壌での栽培に適する牧草品種72（その内訳、禾本科牧草27、豆科28、そのほかアカザ科、菊科等）を確定した（表1参照）。

3) 牧草の異なる生育期における耐塩性の研究方法（案）を定めた。

(2) 経済効果、生態効果及び社会効果

1) 経済効果

1991年までにこのプロジェクトの研究成果は協力部門或いは種子の販売等により全国10の省、自治区に広がった（1989～1991年本省及び三東省等6省9地区24県市の統計）累計普及面積316.5万ムー、その中沿海塩類土壌区は約200万ムーである。

2) 生態効果

近年、滄州の人工草地面積は塩類土壌面積の約15%を占めているが、大規模に牧草を植えることで、土壌構造が改善され、肥力が向上し、脱塩が進み、塩類土壌の面積は3.6%の速度で年々減少しつつある。

3) 社会効果

牧草は草食性畜牧業の発展を促進した。1990年と1985年を比較すると、全地区で羊72%、大家畜18.2%（この内牛は43.2%）増加した。

4) 学術的意義

研究過程において、全国学術専門誌等に18の論文を発表した。この研究水準は、中国国内の著名な草業、畜牧及び土壌改良の11人の専門家により組織される委員会で、技術鑑定を行い、この研究水準は国際先進レベルにあると評定された。

以上の研究成果から、現地に適応する草種は、ほぼ判明してきており、今後はこれら草種の中からより生産性が高いものの選抜、また、国内外から優良な草種品種を導入し、より適応性の高い品種の選抜育種を目標にしている。しかし、実用技術レベルで見ると、品種が単一で、特に耐干ばつ、耐塩、多収高品質の品に欠けている。近年いろいろ努力を重ねたが、研究レベルが低いこと、施設が古く、資金不足等の原因で満足できる成果が上がない。選抜した品種は、例えば耐塩性はあるが品質が劣ったり収量が低い等、総

合的に満足する品種がでていない。そのため、日本からの育種技術を導入して、現地に適応する品種を作りたいとの要望である。

今回日本側の対処方針としては、育種分野、種子生産まで範囲を広げると、協力課題が大幅に増えることから、これらの問題については、協力課題の中の、適正品種の導入技術で国内外から導入する品種の中から現地に適する品種選定を行って、その後中国側で対処していくことが適切と考えられ、育種技術、種子生産技術については、日本に派遣されるカウンターパートの研修の内容の中で、それぞれの手法を習得できる研修内容にする方法がよいのではないかとと思われる。

適正品種の導入試験の供試品種として、日本国内で育成された優良品種が考えられるが、現在日本国内で牧草として流通しているもので、耐干ばつ、耐塩性を持つ草種品種の数は、非常に少ないものと考えられる。滄州市での研究成果から、マメ科牧草ではアルファルファが最も適した草種であることが判っており、アルファルファの問題としては、ウィルス病の発生により栽培年次が経過すると、アルファルファ株が減少し、生産量の低下につながることを上げられる。これらの問題は日本国内でも取り上げられており、現在パーティシリュウ萎凋病の耐病性に重点をおいた品種が最近品種登録予定となっている。これら新品種は現在日本国内でも増殖段階にあるが、これら品種が中国でのウィルス病抵抗性を示す品種となり得るか導入試験の結果が待たれるところである。

イネ科牧草としては、トールフェスク、メドーフェスク、スムーズブロムグラス、ソルガム、とうもろこし等が日本から導入可能な草種として考えられるが、その他の草種についても検討する必要がある。

(3) 種子の流通販売及び検査

滄州市においては毎年40トンの牧草種子を必要としており、足りないものは外地（他の省、市）から導入している。種子の供給は地域の飼草飼料ステーションが行っており、農民はステーションから購入している。牧草の栽培用種子は十分な量が供給されているが、流通種子の基準が明確でないため品質的に良くなく、発芽、純度が不良である。種子検査と検疫体制が整備されておらず、滄州市では、まだその専門機関はない。このようなことから滄州市の種子は市外に販売するものもあるが、市外からの導入のほうが多い。

今後中国が種子の検査体制等を整備して、国際的な交流を図るためにもOECD種子証明制度へ加盟し、国際種子検査規定による検査が行われることが望ましい。しかし、現在の技術水準では国際種子検査基準に適合した種子生産は難しいといわれており、今後は種子生産基盤の整備等が課題と思われる。種子の発芽率が低いといわれているが、この原因として、植物の生理的なものと、生産技術的なものに分けられるが、発芽率の向上策の一つとして、確実打破処理等を行うことにより発芽種子が増えるものと思われる。種子の検査技術の向上と、発芽率の高い種子生産等については、技術協力課題である適正品種導入

技術の中で試験的に実施し、試験データの蓄積を図り、沧州市が採種適地であるかどうか、将来本格的な種子生産基地構想を考えるべきである。

現在沧州市で生産、流通している牧草の種子

- ① 総種アルファルファ (*M. sativa* L.) : 南皮、海興を生産基地とし、年間種子生産量15トン市飼料ステーションが統一調整する。
4 人民元/kg
- ② 鹼谷 (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn) : 献県を生産基地とし、面積は 200ム一、ム一当たりの生産量は 100kg、年間種子生産量20トン、5~8元/kg

今回の調査が3月中であり、現地の作物生育の状況が十分把握できない状況であったが、現地の気象状況から作物生育適期の降雨量が極端に片寄っていること、降雨量が年間を通じて少ないこと、塩類土壌であること等から「作物適正品種の導入技術」ということで、導入を予定している日本国内育成の草種、品種が沧州市に適合するかどうか非常に微妙なものと思われる。日本の品種にあまり期待はしていないようであった。

種子の増殖については、種子生産に適しているかどうか、種子の需要がどの程度あり、生産目標をどの程度にするのか、種子生産に要する機械、施設費等を勘案し、現行の種子の価格で経済的に経営が成り立つかどうか、これらを検討する必要がある。当面は、適正品種の導入試験の中で、少面積で試験的な採種を実施し、データの蓄積を図りつつ、種子の検査技術等の向上を図るべきである。

5-6 土壌改良、灌漑分野

(1) 土壌改良、灌漑分野の現状

沧州市は三河平原（黄河、淮河、海河の氾濫原に発達した半乾燥大平原地帯）内の北部に位置しており、東西181km、南北165km、総面積14,033km²（おおよそ、福島県の面積に相当）の広さを持っている。東端は渤海に接し、その海岸線から約150kmの西部内陸部でも海拔が10m程度しかなく海水の浸透を受けやすい（別添資料沧州市の土壌図参照）。また、年間降水量が約 650mmと少ないこともあって、沧州市の至るところに塩類土が分布している。

1) 塩類土壌改良の経緯

塩類土壌の改良は1950年代より始められたが、その時点では河川管理が不十分で水害が頻発し地下水位が上昇して塩類土壌の面積は減少しなかった。そこで1960~1970年代に海河流域で大規模な水利工事を実施して堤防を修築し水路を作り灌漑を発展させた。同時に上流地区にはダムを建造して堰堤を保持する基盤を強化し、一方、平原では圃場に明渠をつくり地下水位を下げ、井戸を掘り水路を作って積極的に地下水を開発した。

そして、河川・井戸・灌漑用水路、排水用水路を併用して、排水・灌漑・貯水を結合しながら、洪水・湛水・干ばつ・塩類化を総合的に管理する条件を作りだした。その結果、全地区の灌水面積は 530万ムー（37万ha）に増加するとともに、塩類土壌の面積が大幅に減少した。1960年代中期と1980年代初期を比較すると、中度以上の塩類土壌は 441.3万ムー（30.9万ha）から 183.7万ムー（12.9万ha）に減少し、その減少率は58.4%に達した。

2) 塩類土壌の分布と特徴

ア 滄州市における耕地の塩類土壌面積は22.9万haで、東部沿海区に10.9万ha、西部内陸区に6.3万ha、中部に5.7万ha分布している（表1参照）。東部沿海塩類土壌の大部分は塩化ナトリウムを主とし、一部に塩類・アルカリ土壌も存在する。西部内陸塩類土壌の塩分組成は塩化物－硫酸塩であり、アルカリ土壌も認められる。中部過渡期型塩類土壌は硫酸塩－塩化物を主とし、塩類・アルカリ土壌も認められる。

表1 滄州市における耕地の塩類土壌の分布

| 土壌区名 | 塩分組成 | 分布面積（万ha） | 主要分布地域 |
|-------------|---------|-----------|----------|
| 東部沿海塩類土壌区 | 塩化ナトリウム | 10.9 | 黄驄、海興、塩山 |
| 西部内陸塩類土壌区 | 塩化物－硫酸塩 | 6.3 | 任丘、河間、献県 |
| 中部過渡期型塩類土壌区 | 硫酸塩－塩化物 | 5.7 | 滄県、南皮、東光 |

イ 塩類土壌の改良は圃場に50m毎の排水用の明渠を作りアルファルファを5～6年栽培することにより地下水位の降下と土壌からの除塩を行い、その後に食料作物である小麦やとうもろこし等が栽培される場合が多い。アルファルファによる除塩効果の一例を示すと、植え付け時の土壌塩分含量0.58%が3年後には0.39%に下がったと報告されている。またアルファルファはマメ科牧草で土壌肥沃効果を持っている。アルファルファの導入前には小麦やとうもろこしの収量が60～70kg/ムー（900～1,050kg/ha）であったものが、導入後にはそれらの収量が300～400kg/ムー（4,500～6,000kg/ha）まで増加した。

ウ 今回、海興、南皮及び献県で土壌断面を調査した（写真2参照）。アルファルファ栽培圃場の土壌（海興、南皮）では、表層約20cmまで団粒構造も認められ、土壌の物理性は良く、pHも7.5～7.8と弱アルカリ性であった。また、アルファルファの根は80～105cm深まで伸長しており、土壌の改善状態は比較的良好であった。

エ 滄州市の塩類土壌の内、50%以上の土壌は有機物1%以下であり、1950年代と比較しても増加していない。全窒素、アンモニア態窒素、有効態リン酸及びカリウムについても類似した状況である。化学肥料の施用もほとんど行われておらず、有機質資材

は約 $2 \text{ m}^3/\mu\text{m}^{-1}$ ($30 \text{ m}^3/\text{ha}$) のきゅう肥 (牛、馬、ロバ等のふん尿) を毎年ではないが施用しているのが現状である。

3) 滄州市における淡水資源と土壌の脱塩状況

土壌改良の過程ではまず根圏から過剰の塩類を除去することが重要である。これには十分な水を確保する必要があるが、現在、滄州市においては浅層地下水の塩水化、地下水位の低下等で淡水が不足している。滄州市は河北省の漏斗地区といわれ、一人平均淡水量は 155 m^3 で全省平均の50%である。1970年代からは地下水位が65m以下に下がり、その波及面積は $2,680 \text{ km}^2$ となって多くの地域では乾季の生活用水が不足するので、農業用水はなおさらその確保は困難になった。したがって、塩類土壌の脱塩は不十分であり塩分が作土から下方へ移動したのみで排出されておらず潜在的な塩害の脅威は取り除かれていない。

4) 塩類土壌の改良に関する試験研究

塩類土壌の改良法には、排水、洗脱、灌漑等の水利的方法、土地整地、耕作、施肥、輪作、混作、客土等の農業的方法、耐塩性作物、緑肥の栽培や植林等による生物的方法及び化学改良資材を施用する化学的方法があるが、滄州市農林科学院等では、主として生物的方法について検討を行っている。飼料作物に対する耐塩性の検定法を定め、国内外の約 270点の飼料作物を検定し、軽度、中度及び強度塩類土壌にそれぞれ適応して生育できる飼料作物品種72点を選定した。また、滄州地区における塩類土壌の現状、過去30年の塩類土壌の推移、塩類の脱塩状況等、主に実用的な観点から研究を実施している。

(2) 土壌改良、灌漑分野における問題点と協力課題

- 1) 塩類土壌の改良は明渠による脱塩とアルファルファ栽培を組み合わせて実施されているが、この方式は現在の滄州市の農業に適した方法であるが、効率的に改良を行うためにはこの方式を科学的に解析し基盤を充実させる必要がある。そのため、アルファルファの多収穫栽培技術の確立、脱塩過程における土壌中での塩類の動態及びアルファルファの後作作物栽培のための適期判定基準の策定等に関する研究を協力課題として取り上げる。
- 2) 滄州市の土壌の有機物含量が1%以下で肥沃度が低い。したがって、塩類洗脱後に土壌肥沃度を増進する手段を講じる必要がある。有機物資材の投入は肥料成分を補充するとともに土壌の物理性を改善することで、塩類の洗脱作用を高め、その上、水分の蒸発を軽減して地表への塩類集積を抑制することができる。有機物資材の施用以外にも他の手法も加味しながら圃場での試験データを集積し、土壌肥沃度の増進法を確立しなければならない。この課題は飼料作物の生産性向上に寄与する重要な柱の一つである。
- 3) 滄州市の土壌図 (別添資料参照) は、土性を考慮して精細に分類されているが、土壌改良との結合がなされていない。

塩類化の状態は粘土層の出現位置と厚さに支配され、写真3に見られるように土壌断面の粘土層に沿って塩分が析出している。したがって、粘土層の存在状態を加味した土壌分類を実施し、さらに粘土層の存在と土壌改良との関係を究明して、土壌類型別に土壌改良法を策定する必要がある。

- 4) 滄州市における淡水不足を緩和し淡水を効率的に利用するためには、雨水の計画的利用を考えるとともに、スプリンクラーやドリップ灌漑、淡水塩水混用による灌水等圃場レベルで検討する必要がある。

5-7 草地改良分野

(1) これまでの研究及び実用技術の内容

- 1) 研究技術レベルの内容としては、市農林科学院での沿海塩類土壌区の牧草の耐塩性同定と選別、さらに進んで、牧草の耐塩性研究等の抵抗性生理の研究、また滄州地区の塩類土壌の現状、特徴及び改良対策等の研究がある（研究内容及び成果の詳細については、参照附属資料9）。
- 2) 実用技術レベルとしては、市畜牧水産局が実施した沿海地区での人工草地の生産力調査、早期多収技術の実証試験があり、これによると、人工草地の生産力については、海に近く水が不足している塩類土壌区でアルファルファを栽培し、1年目に1ムあたり250kg、2年目に350kg、3年目に約500kg、永年性550kgと良好な管理の下で市の単収水準(300kg)を上回るものとなっている。また、早期多収技術については、地表浅く播種していたものを耕起後播種に改善するとともに、春期灌水45m/ム一、リン施肥35kg/ム一が最適との成果を得ており、このような耕起、灌水等により牧草収量は約1,300kg/ム一と高単収を達成している。

一方、現在、人工草地の開発、自然草地の改良に際しては、灌漑条件が不良なこともあって、本格的な改良工事がなされておらず、経験的措置として簡易な改良工事(50m間隔、深さ60cmの素堀の明渠及び湛水用の畝の整備等)を実施し、大雨時に水をため塩分を押し流す等の措置を講じているのみであり、塩山県馬村郷小馬村のプロジェクトで建設された家庭牧場の例(後述)にみられるように単収水準は総じて低位にある。

なお、塩類土壌及び干害については、1960年代の治水工事による地下水位の低下、1970年代移行の井戸による淡水灌漑により、土壌の脱塩、灌水面積の増加が図られ、相当程度改善されてきている。また、今年(2000年)の1月に黄河からの用水が一部の地域で利用され始め、さらに長期的には、黄河及び黄河を經由して長江からの用水が計画されている。

5-8 その他主な調査先の概要

(1) 塩山県馬村郷小馬村プロジェクト家庭牧場

- 1) 同郷は、古くから馬の産地で、20の村があり、プロジェクト家庭牧場がある同村は牛飼養専門村（農家平均2頭以上を飼養）に該当している。

家庭牧場は、村の居住区から離れた新規開墾地にあり、冬期間は経営主のみが家族と別居して山羊、牛を飼養している。同地域には荒れ地が、1.7千haあり、昨年140ha、今年140haを開墾しており、さらに今後5年間で380ha程度を開墾する予定である。

現在、4牧場が建設され、経営を開始している。小馬村では、今回調査した家庭牧場1カ所のみであり、1992年に郷政府が現在地を開墾（50m間隔、深さ60cmの素堀の明渠等の改良工事）し、牧草を播種した後、1993年から農家に請負わせ、経営が開始されている。

2) 経営の概要

現在、山羊180頭、牛9頭を飼養しており、山羊1頭80元、牛1頭400元の純益があり、4人家族で年間2万元程度の収入がある。ただし、この中から、請負料として郷政府に1年目4千元、2年目7千元、3年目8千元を支払うこととなっている。

経営耕地面積は、400ムー（約28ha）と家庭牧場の平均面積より広い。ただし、開墾地のため、牧草（アルファルファ）が定着せず裸地化している部分が見られる等その生産力は相当低い。ちなみに400ムーで収量1万kg、単収25kg/ムー程度である。

牧草の収穫・調製作業は耕地を10区画に分割し、1区画10日以内で刈り取ることを条件に30元で周辺農家に請負に出し、乾燥、集草は家族だけで行っている。

農家の選定は、入札で決定している。請負期間は3年間で、3年後再度入札することになっているが、経営の安定化等を図る観点から、現在の経営農家を優先することにつき配慮するとのことである。

(2) 南皮県飼草飼料ステーション（站）

- 1) 現在、滄州市には、南皮、海興、呉橋県の3カ所のサービスステーションがあり、市では、今後5カ所程度に増やす計画を有している。

主なサービス業務は、牧草の播種、収穫、輸送、加工等であり、牧草栽培の指導、種子の提供（優良）、また農家の生産した牧草を買取り、梱包あるいはミール等に調製して販売している。

梱包牧草等の取扱い量は500~600トン程度であり、市では、さらに機械化等によって、1万トン程度に拡大したい意向を有している。

- 2) 当ステーションのサービス対象地域は南皮県全体であり、アルファルファの栽培面積は8万ムー（5.6千ha）程度、乾草の生産量は34千トン（単収は乾草で400kg/ムー程度）、牛6万頭、羊13万頭、豚10万頭である。

当ステーションの主なサービス業務は、牧草の調製・加工、飼料（とうもろこし、フスマ、大豆粕、魚粉等）の販売、稗類のアンモニア（尿素）処理等であり、梱包牧草等の取扱い量は、300トン程度となっている。

牧草の調製に関するサービス業務は、農家から牧草を買入れ、梱包等の後、販売しており、当ステーションに定置式の梱包機とミール用のグラインダー等を設置し、通常、農家が乾燥させた牧草を持ち込み、梱包等を行っているが、場所等の条件のいい場合には、梱包期を圃場に持出し現場で梱包することもあるとのことである。

販売先は、主に、北京、天津市方面の酪農家等であり、農家からの買取り価格は、0.4～0.5元/kg、販売価格は品質、輸送等の条件によって差がみられ、0.6～0.9元/kg程度である。なお、天津市（市種牛場）での羊草の購入価格は、0.7元/kg、滄州市（市農林科学院乳牛場）での地元産の野草の購入価格は、0.26元/kgであった。

当ステーションの人員は、南皮県の職員10名が配置されている他、収穫期には臨時雇用により増員されるとのことである。設備は、滄州市の所有であり、市の飼草飼料ステーション（站）のランチとしても位置づけられ、牧草販売収入の一部は市の収入ともなっている。

(3) 海興県

滄州市東部の沿海部に位置し、人口118万人、耕地面積43千ha。海興とは、海岸地帯での新開地との意味であり、滄州市の中では、土地面積に対し、人口が少なく、牧草栽培、草地畜産業の発展には比較的好条件にある。

藎及び雑草を主体とした自然草地及びアルファルファを栽培している人口草地を併せ、草地面積は約5千haである。アルファルファ栽培は比較的新しく、1987年から1988年にかけて導入されており、集団的な輪作体系の中で栽培されている。アルファルファ4から5年栽培した後、小麦、大豆、こうりゃん等を栽培しており、現在のアルファルファの栽培面積は約1千haとなっている。

また、県内には、牛と羊が76千頭飼育されており、牛については、一部肥育場で飼われている肉牛を除き、使役牛が殆どであり、1から3頭規模程度の零細飼養が大宗を占めている。

(4) 肥育場及び乳牛場

1) 海興県の肥育場

県内には、40頭規模程度の肥育場が10数カ所あり、その一つ。肉牛は県内の一般農家で育成された後、肥育場において1から2カ月程度肥育され、生体で香港方面に出荷されており、販売価格は、生体で3～4元/kg程度である。ちなみに、滄州市内の露天でのフリーマーケットでは牛肉の小売り価格が10元/kgである。

品種は、ばらつきがみられ、現在、シンメンタールを導入し、人工授精により改良を

進めているところである。

2) 塩山県の肥育場

当肥育場では、常時40～50頭の肉牛（去勢牛が主体）を繁養しており、農家から15カ月令で素牛を購入し、3カ月肥育し18カ月令で生体出荷を行っている。出荷先はロシア、アメリカである。

肥育場は、村営の肥育場であり、3人の請負方式により管理されている。

粗飼料は、麦わら等の稈類が主体であり、良質の粗飼料はアルファルファを含め殆ど給与されていない。

3) 市農林科学院の乳牛場

当乳牛場は、市農林科学院に隣接して乳牛の飼養試験及び実証展示を目的として設置されたものである。

1980年代はじめから、乳牛50頭規模で飼養が開始されたが、調査時点では、低能力牛の淘汰、更新のため半分程度となっていた。経産牛1頭当たりの乳量は、日3回搾乳（手搾り）で6千kg程度でる。

周辺では、乳牛200頭程度が飼養されており、大部分は一般農家で1～3頭の零細飼養である。

牛乳は、市内で契約農家が主に宅配またはホテル等への業務用として供給しており、需要は強いようである。価格は、1.4～2元/kg程度である。

飼料は、とうもろこしの稈、大豆粕、フスマ、ミネラル類であり、粗飼料は、科学院だけでは不足しており、外部から野草を購入している。

現在、アルファルファは、給与されておらず、本年からとうもろこしサイレージの作付け及び給与を計画しているとのことである。

(5) 自然草地（海興県）

河の堰の中の氾濫原約1千haを乾期の間、自然草地として利用している。

当自然草地は、近くに海水を引き入れた大規模な塩田があるにもかかわらず、雨期における貯水により、土壤中の水分が多いこと、塩分の集積度が低いこと等から、草種は葦類を主体とした良好な野草地が形成されており、その生産量は、推定で1千万kgと比較的高い状況にある。こうしたこと及び堰内の立地条件等から、今後とも自然草地のままで利用するとのことである。

(6) 農業用機械請負組織（南皮県洪辛村）

当村の戸数は202戸、1戸当たり約1haの経営規模となっている。

村では、2台のトラクターを共同で保有しており、オペレータは農業機械服務隊5名が順番で村の農家の農作業を請け負っている。

主な作業は、は種、耕起、鎮圧、肥料散布等であり、請負料金は、ム一当たり2.5元で

ある。

特に、トラクター等機械の導入に当たっては、政府等からの助成はなく、請負料金等の収入で運営しているとのことである。

5-9 第三国、国際機関等との協力概要

なし。

6. 要請の内容

平成4年7月14日付外務公信第2451号（修正版 平成6年2月1日付 CN第1308号）

- (1) プロジェクトの名称：河北省滄州市草地試験モデル研究センター
- (2) 先方要請機関：中華人民共和国農業部、河北省人民政府、滄州市人民政府
- (3) 実施機関：河北省滄州市畜牧水産局、河北省滄州市農林科学院
- (4) プロジェクトサイト：河北省滄州市農林科学院及び市所属の県
- (5) 協力期間：5年間
- (6) 協力要請課題

- 1) 多収高品質牧草の導入栽培と選択
- 2) 各種土壌類型に於ける牧草の多収栽培技術
 - ① アルファルファを主とするウイルスフリーの研究
 - ② 施肥技術
 - ③ 防虫、滅鼠技術
- 3) 草地改良技術の研究
- 4) 牧草の加工技術の研究
 - ① 加工、腐敗、乾燥技術
 - ② 栄養成分測定技術
 - ③ 葉蛋白の抽出技術
- 5) 種子収穫、加工、貯蔵及び運搬技術
- 6) 牧草育種

注：修正版上は、当初の要請から①畜産品の加工・利用技術、②アルカリ地のバイオ改良、③牛・羊の飼養と肥育技術、が削除された。

(7) 専門家の要請

長期専門家：7名

牧草多収栽培、牧草生理、土壌改良、牧草加工、品質分析、植物保護及びウイルスフリー

短期専門家：農業化学分析、種子加工、種子検査、草地経済、農業機械、草地管理

(8) 研修員の派遣

- 1) 高級研修員：調査見学、2～3人／年、30～50日／回
 - 2) 中級研修員：研修、3～5人／年、100～270日／回
 - 3) 初級研修員：専門作業の実習、5～7人／年、180～360日／回
- (9) 必要な機材

科学研究設備、機材及び車輛、事務・通信機器

(10) 準備状況

- 1) 1993年9月に市政府承認を受け、「中日農業技術協力委員会」を設立。副市長が委員長。

委員は日本代表（未定）、市政府副秘書長、市外事弁公室主任、市畜牧水産局長、市農林科学院院長及び関係モデル普及県の副県長等から構成。

委員会の下に「プロジェクト弁公室」を設置し、本プロジェクトの指導と実施を担当。主任は市農林科学院院長。

別添：プロジェクト関係組織及び実施体制図

- 2) C/Pは農林科学院の牧草研究センターの技術者を主とし、同時に農林科学院及び畜牧水産局の関係技術者より選ぶ。

すでに研修員として派遣予定者（当初4名）を内定し日本語研修を実施中。

- 3) 資金準備

国、省及び市の資金が整っていない状況にあり、本プロジェクトの実施を促進するため、市政府の承認を受け、農林科学院は有償で70ムー(4.7ha)の土地を貸し、収入を本プロジェクトの整備資金として使う予定。

- 4) 事務室、実験室

農林科学院の現在の事務、実験棟の一部をプロジェクト用に改装し提供、もしくは、新たに建設する。

- 5) 試験場、モデル普及場

農林科学院の内外2カ所を試験場に提供。

モデル普及場は全市の15の県、市、区より選択。

- 6) 専門家住宅

市内に適当なアパート、ホテルがないため、農林科学院は既に専門家用アパートの建設を決定（バー、レストラン、ダンスホールを含む）。長期専門家用6～8戸、短期専門家用10戸。

7. 相手国のプロジェクト実施体制

7-1 実施機関の組織及び事業概要

(1) 滄州市農村科学院

滄州市農村科学院は滄州市における唯一の総合農業研究所であり研究開発機関として1955年に設立された。現在、227名の職員が配属され、約半数が研究員(23名の高級研究者と46名の中級研究者を含む)である。

牧草・土壌に関する研究は、主に土壌工作研究室の下で8年前から実施されてきたが、1993年7月1日付けで、河北省の機構改革(市、地区、県の統廃合)に伴い、農林科学院内に「牧草研究ステーション」が新設され、現在7名の研究者により関連の研究活動が行われている。プロジェクトの活動拠点は、この「牧草研究ステーション」を予定している。

滄州市と同規模の市は全国に663あり、各市に農林科学院が設置されている。そのうち、滄州市農林科学院は、全国で38番目の規模を誇っており、研究水準も高い。なお、学院内には、約2haの試験圃場と、隣接する70haの試験圃場を有している。また、50頭規模の牛舎に現在乳牛を20頭余り飼養しているほか、約10haの果樹園を保有し、これらより年間約50万円の自己収益を上げている。ほかに市より約100万元が毎年配分され、計約150万円の年間予算である支出は、人件費に約100万元、研究費約30万元、その他約20万元となっている。

(2) 滄州市畜牧水産局

畜牧水産局は1983年に設立され、現在145名の職員が配属され、115名が技術職(内半数が獣医師)である。技術普及及び各種サービス(疾病予防、治療、ワクチン、繁殖計画)を畜牧科、畜牧獣医ステーション、飼草飼料ステーション等を通じて行っている。予算64万元が市政府から手当てされるが、その3分の2が給料分なので事業費が不足し、コンサルタント料等自己収入で補っている。

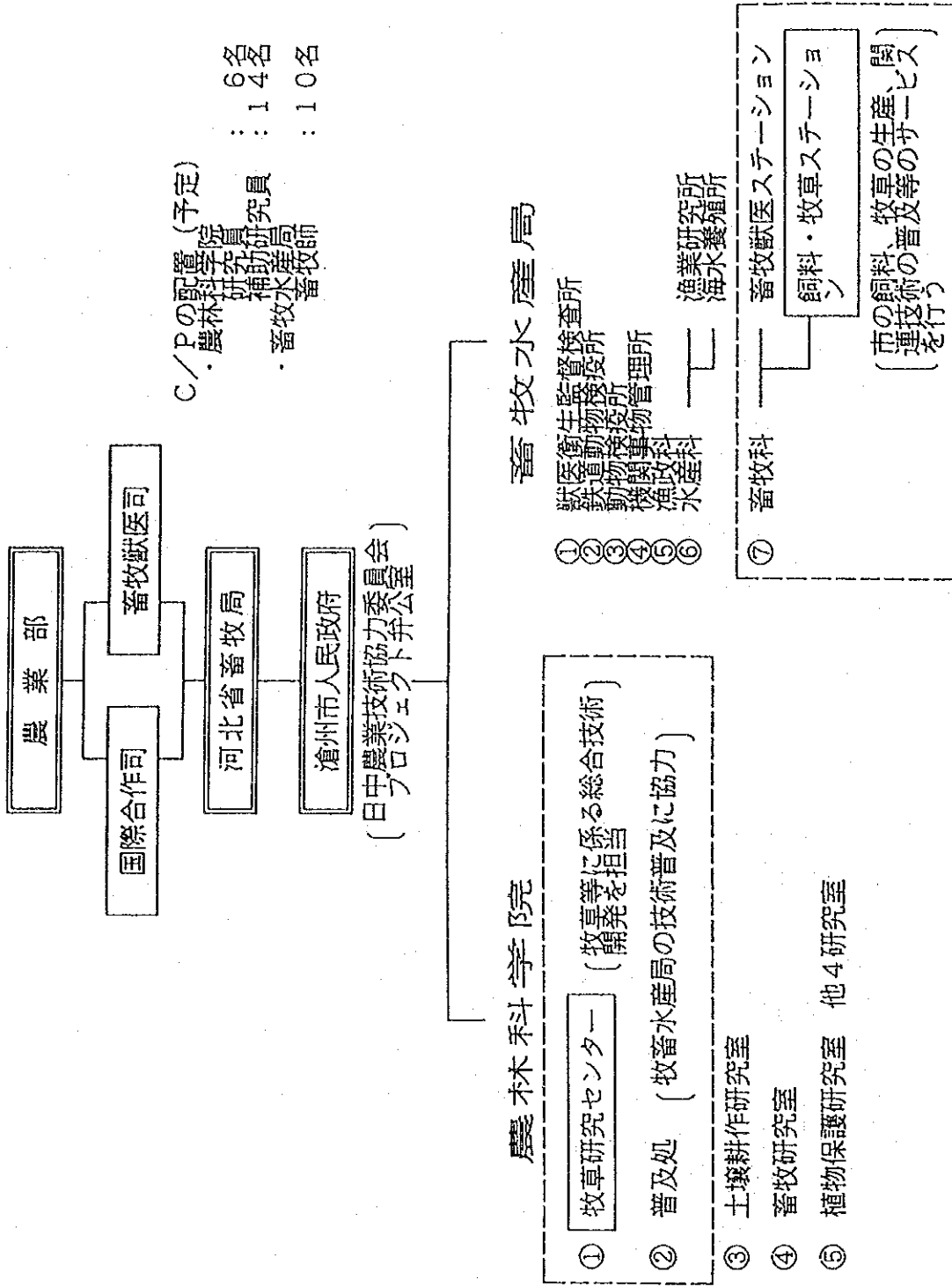
本プロジェクトでは、飼草飼料ステーションが畜牧水産局内での実施機関として、農林科学院に於いての試験・研究を通じて行われる技術移転を受ける。また、実証展示農場の運営・管理を行い、将来的には実証された技術を農民等へ普及する役を果す予定。

7-2 プロジェクトの組織

(1) 中国農業部

政府間の調製、プロジェクトの監督管理、業務指導及びプロジェクトの全国での普及業務を担当する。国際合作司副局長がプロジェクトの総責任者となる。

実方色機関系且織区



(2) 滄州市人民政府

プロジェクトの現場レベルの運営管理、総括を担当する。副市長がプロジェクトの地方責任者となる。

(3) 滄州市農林科学院

プロジェクトの中心となる実施機関、牧草研究センターを主として、研究及び普及業務を担当する。院長がプロジェクト・マネージャーとなる。

(4) 滄州市畜牧水産局

全プロジェクトの畜産、牧草実施機関の普及管理業務を担当して、市に所属している各県、市に業務指導を行う。飼草飼料ステーションを主として、プロジェクトのモデル普及業務及び一部分の研究試験業務を担当する。局長がプロジェクト・マネージャーとなる。

(5) 中日農業技術合作委員会

1993年9月に本プロジェクトを円滑に実施するために市政府の認可を受けて設立された。委員長は市政府副市長が担当し、委員は日本代表（未定）、市政府副秘書長、市対外事務室主任、市畜牧水産局局长、市農林科学院院長及びモデルケース推進県の副県長等の人員で構成する。委員会の下にプロジェクト事務室をおき、プロジェクトの指導と実施を行う。事務室主任は市農林科学院院長が担当し、副主任は市畜牧水産局及び農林科学院の主要責任者が担当する。

本委員会は、日本の協力開始時には、プロジェクト合同委員会に整理統合される予定。

7-3 プロジェクトの予算措置

農林科学院は本プロジェクトの実施を促進するため、市政府の承認を受け、有償で70ムー（4.7ha）の土地を貸し、収入（約8,000万円）を本プロジェクトの整備運営資金として使う予定。また、必要があるならば、院の果樹園と乳牛からの利益も拠出可能である。普及のための資金は畜牧水産局で準備する旨の発言があった。

上記土地の賃貸料が計画通り入るのであれば、当面のプロジェクト運営に係わる基盤の整備とローカルコストの負担に問題はないと考えられる。

7-4 建物、施設等計画

専門家事務室、実験室として、農林科学院の現在の事務、実験棟の一部がプロジェクト用に提供される。2階西側2部屋を日本人専門家の事務室とし、1、2階の東側4実験室・操作室（200㎡）を改修して実験室とし、足らない場合は、3階の実験室及びその他平屋建ての実験室が提供される。

現在実験室に備えられている実験機器は別添のとおりであるが、備品を含め、プロジェクトで使用出来るものはほとんどない。具体的な事務室、実験室のレイアウトは、供与予定の機材、

専門家の派遣計画等を考慮し、今後詳細を詰めていく必要がある。

試験圃場としては農林科学院の内外2カ所が提供される。実証展示農場は全市の15の県、市、区より選択が可能であるとしている。現在の畜牧水産局の組織体制と能力、及びプロジェクトの効率的実施の観点から、実証展示農場は、多くとも2つ以内、当面は1カ所が妥当と考えられる。選定に当たっては、現在の畜牧水産局の体制、土壌の状況、周辺農家の状況さらには通勤の点から、農林科学院より車で1時間以内の距離等が考慮されるべきであると考えられる。今後、協力課題、実証展示農場の利用計画等を明確にした上で、プロジェクト基盤整備員の活用を含め、具体的な場所、規模、施設等について検討が必要である。

7-5 カウンターパートの配置計画

農林科学院と畜牧水産局の双方より、適正な人数のカウンターパート及び管理、経理その他を担当する事務職員が配置される予定。現在12名が確定しており、専任カウンターパート7名、うち農林科学院牧草研究センター5名、畜牧水産局2名である。

なお、さらに必要に応じ農林科学院または畜牧水産局関連部課からカウンターパートの配置が可能としている。

これらC/Pは、農林科学院にて日本語の研修を受けており、本プロジェクトに対するC/Pの熱意は非常に高い。

8. プロジェクト協力の基本計画

現地調査、関係機関との協議、PCMワークショップ等を通じて、以下の協力基本計画(案)を策定し、中国側と合意した。

(1) プロジェクト名称

中国側は、「中国河北省滄州市草地試験モデル研究センター」として、要請してきたが、本プロジェクトは実質的に滄州市が主体となって実施すること、また協力対象を草地に限定せずに、飼料作物全般を対象と考えること、さらに本プロジェクトは、生産性の向上を目的とすることから、「中国滄州市飼料作物生産性向上計画」とした。

(2) 実施機関

滄州市の農林科学院及び同畜牧水産局。

(3) 関係機関

行政的には、2つの実施機関が市の機関であることから滄州市人民政府が実質的責任を負い、プロジェクトの運営管理を行う。技術的には、畜牧水産局の上部機関となる河北省畜牧局が関係機関となり、農業部が最終的な統括を行う。

(4) プロジェクトの目的

PCM及び協議を通じて、本プロジェクトの目的を滄州市における飼料作物の生産性向上とした。本目的は必ずしも5年間の協力期間中に達成されるべきものではないが、双方が本目的の達成に向けて努力すべきであることを説明し、中国側の了解を得た。

(5) 協力課題

協力課題について中国側は、①多収・高品質牧草の導入栽培と選択、②各種土壌類型における多収栽培技術、③草地改良技術の研究、④牧草の加工及び二次加工技術の研究、⑤種子収穫、加工、貯蔵運搬技術の技術移転を要請してきた。これに対し我が方は、①②③についてはそれぞれ、栽培管理技術、適正品種の導入技術、草地改良技術の中で協力する。④については協力範囲が広がりすぎるので、収穫・調製技術として協力できる範囲に留めた。更に、⑤については、種子分野に係る協力だけでプロジェクトが一つ成り立つほどの内容なので、今回は協力対象から外すことで合意した。また、ウイルスフリーについては、牧草のウイルスフリー研究は我が国でもまだ始まったばかりで、研究成果の蓄積が十分でないこと、牧草は草種、品種も多く、特定の病害に対しては耐性品種を導入、選定することが可能なことから協力対象から外すことを調査団として提案した。

その結果、協力課題を以下の4つに整理した。

- 1) 栽培管理技術
- 2) 収穫・調製技術
- 3) 適正品種の導入技術

4) 草地改良技術

具体的には以下のとおり。

研究技術レベルの課題としては、これまでの研究内容が牧草の耐塩性高収量等の草種・品種の導入選定試験等が中心であり、人工草地の開発・更新、自然草地の改良技術については、始まったばかりで技術体系が確立していないことがあげられる。

このため、アルファルファについては、輪作体系での戦略かつ基幹的草種として、品種の選定、多収栽培技術、調製加工技術について研究の充実を図ることに併せ、現在のところ、実用草種としてはアルファルファ単一であること、新規開墾地では、牧草の定着性が悪く収量が相当低い例もみられること等から、例えば、放牧等を前提とした自然草地の改良及び人工草地（永年牧草地）化のための、禾本科等を主体とした牧草草種の選定、栽培技術、今後残された水不足でかつ強度の塩類土壌の開発または草地改良を促進するための、草地改良技術（土壌改良、圃場レベルでの灌漑・排水技術等）等の基礎的研究を進める必要があると考えられる。

実用技術レベルでの課題としては、塩類土壌及び干害については、治水工事、井戸水による灌漑等を通じ、沧州市全体としては、かなり改善されており、また、今回の3地点での土壌調査を見る限り、アルファルファの根が地中深く（80cmk～1 m程度）伸びている等、決して良好とはいえないまでも当初予想していたよりも悪い状態にはなかった。

しかし、灌漑条件が良好な耕地は、穀物生産に優先され、牧草については、無灌漑栽培が多いこと、特に、新たに未墾地を開発する場合は、塩類の集積及び干害の影響が既耕地以上に大きく、単収が極めて低い例がみられること、さらに、近年地下水位が大幅に低下していることや浅層の淡水地下水が不足していること等の問題もあることから、牧草栽培の経済性等を十分考慮しつつ、その対策を検討する必要がある。

このため、牧草の多収栽培技術、調製加工技術（乾燥調製の迅速化等による落葉の防止）等の向上、マニュアル化等により、牧草生産の経済性を高めるとともに、輪作での地力増強効果による穀物生産へのメリットも含め、牧草栽培の有利性等について、農家等への啓蒙を図り、灌漑条件等の良好な圃場での牧草導入を促進することが必要と考えられる。

また、新規開墾地での牧草の定着性を高めるため、実用規模での草地改良技術（土壌改良、灌漑・排水技術等）の実証試験を行う必要がある。

試験内容としては、耕起深、心土破碎、明渠または暗渠の設置、土壌改良資材、有機質及び化学肥料の投入等による改良（水分、土壌、収量）技術等の実証とともに、多収試験の例に見られるように灌水の効果が高いこと、一方浅層地下水が不足していること等の現状及び経済性等を踏まえ、例えば、ドリップ灌漑、淡水塩水混用による灌水等圃場レベルでの灌漑技術等を試験区を設け調査する必要があると考えられる。

なお、現地では 300haの実証農場の建設を要望しているが、試験地の現地調査、実証試

験の内容等を踏まえ、その規模、場所等については、今後検討することが必要と考えられる。

(6) 専門家の派遣計画

1) 長期専門家

チームリーダー、業務調整員、栽培管理、収穫調製、品種の導入・選定及び草地改良

2) 短期専門家

農業機械、草地改良工法、草地管理利用、灌漑・排水、アルファルファの栽培管理等
なお、土壌改良については、現在の中国側の研究能力も高いことから長期専門家ではなく、短期専門家として、土壌化学（土壌調査・分類）、作物栄養、土壌物理を派遣することで対応できるものと考えられる。

(7) 研修員受入計画

協力分野に係わるプロジェクト関係者を年間数名程度本邦に受け入れる。

(8) 資機材供与計画

車輛（含むピックアップトラック）

トラック、トラクター及び耕起、碎土、播種、鎮圧、肥料散布、刈取、反転、集草、
梱包、積込、調整及び運搬用アタッチメント。

成型乾草機

草地改良用ブルドーザ及びショベル等アタッチメント、灌漑用機械（地下水探査、測定、削井、ポンプ他）

原子吸光分光光度計

恒温槽付振とう培養機

自記分光光度計

純水製造装置（オートスチル）

ドラフトチャンバー（過塩素酸分解用）

分析用電子天秤

卓上型低速遠心機

全自動炭素窒素分析計

超低音フリーザー

イオンクロマトグラフ

冷却高速遠心機

電導度計

コンピュータ

発芽試験機

インキュベータ

シードフロア

飼料一般分析用機材

その他必要な関連資機材

なお、車輛、トラック、トラクター及びアタッチメント、ブルドーザ及びアタッチメント等機材の数は、実証展示農場の数と規模により、検討が必要である。

また、本プロジェクトは1年サイクルの作物を対象とすることと、実施機関に必要な資機材が不足もしくは欠如していることから、協力の開始時から、早期に集中して機材を供与することが、円滑であり実施上不可欠である。さらに、機材の早急な納品と、その後の維持・管理の観点から、現地調達が望ましい。

9. 専門家の生活環境等

(1) 専門家住宅

中国側より、中国側予算によりプロジェクト開始前に農業科学院の敷地内に専門家用アパートを建設するか、市内の高級ホテルを長期滞在向けに改造する案が提案された。農林科学院は、市中心部より車で15分の距離であるが、周囲には農業学校と畑地があるのみのため、安全性及び生活利便性の点からホテル改装案が適当であろうと提案した。

なお、市内の高級ホテルと云っても、国際的には3つ星クラスであるが、現状でも自炊設備の不備を除けば、中期程度の滞在に支障のないレベルではある。具体的なホテル、改装内容、戸数、設備、賃貸料等については、今後の調査で詰める必要がある。

(2) 治安状況

特に問題ない。ただし、近年の車両とオートバイの急増と、ドライバー、歩行者、自転車乗りの交通マナーが未教育のため、交通事故には十分注意が必要である。

(3) 食料、生活用品事情

市内にはデパートが2件あり、品質を問わなければほぼ一通りの生活必需品は購入できる。

露天市場では基本的な野菜、魚介類、肉類等が購入できる。

また車で約2時間の天津市は中国3直轄市の一つであり、現地大型デパートのほか、伊勢丹もオープンした。また日本料理を含む各国料理も楽しめる。

(4) 医療事情

中日友好病院の支部の他、総合病院、個人病院等で一通りの診療が可能。

(5) 通信、電気、上下水道

電話は市内、国内及び日本への国際電話ともに問題はない。ただし農林科学院にFAXは設置されていない。

電気は2系統あり、各県につながっているラインは停電することがあるが、もう一方は安定しているとのこと。しかし電圧は若干不安定のようであり、精密機器にはスタビライザーが必要と思われる。

上下水道は完備されており、水道水に肉眼での混濁はみられない（少し塩味がするとの意見もあり）。また水量にも問題はない。

(6) その他

今回は、子女の教育事情については調査できなかった。外人向けの学校はないが、現地の学校が日本人を受け入れてくれるか、また教育レベル等について今後調査が必要である。

10. 今後の留意事項、提言等

- (1) 本プロジェクトを円滑かつ効果的に実施するためには、中国の中央政府の関与が必要なことから、今般の協議議事録の中国側著名者並びにプロジェクト合同委員会の委員長をはじめ、本プロジェクト総責任者として、中国農業部国際合作司副司長に依頼した。

今後とも、中国農業部が本プロジェクトの実施に当たり、直接、間接に関与するように協力を得て行くことが重要である。

- (2) 中国側から要請のあった技術協力課題に、「種子の増殖、検査」及び「育種・ウイルスフリー」に対する強い要請があり、種子に対する強い関心を伺うこととなったが、種子分野だけで1つのプロジェクトが成り立つほどの内容となることから、今回は協力課題から外すことにしたが、これら種子関係の基礎的分野については、我が国に派遣されるカウンターパートの研修内容に含める等、弾力的な対応を取ることが望ましい。

- (3) アルファルファ調製技術の未熟（落葉）の要因としては、作業が人力等によるため収穫から乾燥（特に水分50%以下）までの工程が遅延することによると考えられる。この解決策の一つとして、機械化による作業の迅速化があるが、中国の現状（機械のメンテナンス、労働力等の状況等）からみて、機械化体系の導入実証に併せ、人力を主体とした作業体系のマニュアル化の検討も重要である。

また、現地でのアルファルファ乾草は、自給用（2～3頭飼い農家、主体は農場副産物（8割程度）、アルファルファ（2割程度））の他、地域外への流通も相当あるとみられる。このため、流通形態としては、梱包の他、現地の燃料事情等も考慮の上、ヘイキューブ、ペレット等も牧草の高度加工の一環として検討の視野に入れておくことが必要である。

- (4) 市農林科学院で開発、改善された技術は、行政普及機関である畜牧水産局を窓口として、農家等へ普及されている。農家への直接の技術普及については、本技術協力の対象外であるが、本プロジェクトの技術協力による改善成果については、農家等への効果的普及を支援するため、現地において実証規模での草地改良技術（土壌改良、灌漑、排水技術等）の実証試験を行うため、実証展示農場をプロ基盤整備事業により設置し、畜牧水産局職員等の研修に活用することが望ましい。

なお、現地では、約300haの実証展示農場の建設を要望しているが、農場の具体的活用計画、設置場所、規模等について今後詳細を詰める必要がある。

設置場所としては、効率的利用、管理の点から、農林科学院より車で1時間以内の距離で、積極的に草地開発、畜産を推進している県（南皮県、海興県）が望ましい。

- (5) 中国側は農林科学院のプロジェクト用施設整備及び専門家住居の整備に時間を要することから、早急なR/D締結を要望している。整備には6カ月程度必要と思われる。専門家

の着任は、季候が良いこと、なおかつ試験研究対象が作物であり、生育サイクル上4月が適期と思われることから、実施協議調査団は遅くとも本年11月までに派遣することが望ましい。また効果的な協力を行うため、R/D締結後に本年度1～2名の研修員を受け入れられたい。

- (6) 協力課題の具体的内容を詰めるにあたり、さらに詳細な調査を実施する必要がある。特に今回、時期的な事情もあり収穫・調製分野の現状調査が十分できなかったこと、また試験圃場及び実証展示農場の立案が必要なことから、収穫・調製分野及び草地改良分野の専門家を長期調査員として、本年6～7月頃にそれぞれ約1カ月程度派遣することを提言する。なお現地は英語を話せないので、1名の通訳の同行が必要である。

