

写真



①河北省懷来県内山腹（遠景）南斜面



②河北省懷来県内山腹（近景）南斜面
（山裾及び谷部は造林されている。）



③河北省懷来県内龍宝山砂丘付近集落



④河北省懷来県内龍宝山砂丘



⑤河北省懷来県内龍宝山砂丘付近植生回復状況



⑥河北省懷来県内龍宝山砂丘付近植生回復状況



⑦北京市昌平区内山腹南斜面



⑧北京市昌平区内山腹北斜面



⑨北京市昌平区区内山腹（遠景）北斜面
（北斜面の谷部は植林が成功している。）



⑩北京市昌平区区内退耕環林施工後



⑪北京市延慶県内砂利採取跡地
（建設発生土を捨土。）



⑫北京市延慶県内集落周辺の防風林



⑬北京市門頭溝区内の果樹園（ブドウ）
（冬期は冷害防止のためブドウの地上部分に砂を被せる。風砂の発生源の一つ。）



⑭ミニッツ署名

目 次

序文

調査位置図

写真

第1章 事前調査の概要

1-1	調査団派遣の経緯と目的	1
1-2	調査団員の構成	1
1-3	調査期間	1
1-4	協議概要	2
1-4-1	M/M 内容	2
1-4-2	本格調査の内容 (S/W 内容)	4

第2章 調査対象地域の概要

2-1	一般概況	7
2-2	自然状況	9
2-2-1	位置・面積	9
2-2-2	地形	9
2-2-3	地質・土壌	10
2-2-4	気候・気温・降水量	10
2-2-5	森林植生	10
2-2-6	土地利用とモデル林造成	12
2-3	社会経済状況	13
2-4	森林・林業の現状	17
2-4-1	森林・林業の行政組織	17
2-4-2	対象地域の現状	19
2-5	風砂の状況	23
2-5-1	中国における風砂被害とその対策の現状と課題	23
2-5-2	本格調査の内容と骨子	27
2-5-3	調査実施上の留意点	30
2-6	緑化の状況	35
2-6-1	森林・林業政策	35
2-6-2	NGO による緑化活動	37
2-6-3	本格調査箇所の緑化の現状及び課題	38
2-7	住民参加の状況	41
2-7-1	「山間地生態林補償メカニズム」における住民参加	41

2-7-2	義務植林における住民参加	43
2-7-3	他ドナーの既存案件における住民参加の実施状況	44
2-7-4	住民参加手法の導入に関するカウンターパートの考え方	45
2-8	環境社会配慮	46
2-8-1	環境社会配慮関連法制度	46
2-8-2	環境影響評価問題	48
2-8-3	住民移転問題	48
2-9	環境社会配慮調査結果	49

第3章 本格調査への提言

3-1	調査の目的及び基本方針	51
3-2	調査の対象地域	51
3-3	本格調査の調査項目と内容	51
3-4	調査工程及び要員構成	52
3-5	調査の実施体制	53
3-6	調査用資機材	53
3-7	現地再委託業務	54
3-8	環境社会配慮の必要性及びその内容	55
3-9	調査実施上の留意点	56
3-9-1	実施計画策定	56
3-9-2	日中林業生態研修センター計画との連携	56
3-9-3	NGO との連携・協調	56

添付資料

1.	事前調査日程	61
2.	主要面談者リスト	63
3.	プロジェクト要請書（和文）	65
4.	協議議事録（M/M）（和文、中文）	85
5.	生態公益林整備技術規程	119

付属資料

1.	事業事前評価表（開発調査）	185
2.	実施細則（S/W）（和文、中文）	191

第1章 事前調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

本事前調査は、中国側関係機関（国家林業局、北京市園林緑化局、河北省林業庁）との協議を通して、中国側の本格調査に係る実施体制を確認し、現地調査及び資料収集を行い、本格調査の方針や方法を検討することを目的とする。また、本格調査の実施内容を記載した実施細則（S/W）案、を添付した協議議事録（M/M）の署名・交換を中国側関係機関と行い、中国側と調査方針を確認し、実施計画（詳細活動、投入M/M、分野、期間、資機材等）案を取りまとめ、事前評価表及び事前調査報告書の作成のための情報を収集する。

1-2 調査団員の構成

担当業務	氏名	所属
団長/総括	田中 資記	独立行政法人国際協力機構 地球環境部管理チーム長
森林植生回復計画	佐藤 隆	日中林業生態研修センター計画 長期専門家
乾燥地緑化/飛砂防備	圓谷 浩之	林野庁森林整備部計画課
調査計画	三宅 善行	独立行政法人国際協力機構 地球環境部第一グループ森林・自然環境保全第一チーム
土地利用計画	坂本 進	社団法人日本森林技術協会 国際事業部主任研究員
住民参加/環境社会配慮	石里 宏	株式会社三菱総合研究所 海外事業推進センターシニアコンサルタント

※なお、本調査団には、宇津木嘉夫チーフアドバイザー（日中林業生態研修センター計画）及び中国事務所員が適宜同行した。

1-3 調査期間

2006年10月15日（日）より2006年11月2日（木）までの19日間（添付資料1の調査日程参照）。

1-4 協議概要

1-4-1 M/M 内容

S/W 案及び M/M に関する協議は、北京市園林緑化局国際合作項目管理弁公室関係者を中心に行い、北京市園林緑化国際合作項目管理弁公室主任から国家林業局への説明を経て、10月24日に国家林業局国際合作司副司長、北京市園林緑化局副局长、河北省林業局副局长と署名を行なった。主な協議内容は以下のとおり。

(1) S/W 案

S/W は、開発調査の内容を定める正式な文書である。添付資料 4 の S/W 案は、日本側と中国側の双方が開発調査の内容について協議した結果を取りまとめたものであり、その内容を確認した。S/W 案は、JICA 本部の承認後、日本側と中国側の双方の署名後確定する。

(2) 調査名

本プロジェクト調査内容は、モデル林造成のみではなく、植生回復計画及び事例のモデルを示すことから、案件名を次のように変更する。

和文名：「首都周辺風砂被害地域植生回復モデル計画調査」

中文名：「首都周边风沙危害区植被恢复示范及规划调查」

(3) 調査対象地域

現地調査を通して、本プロジェクトの調査対象地域を、北京市門頭溝区、昌平区、延慶県、河北省懷来県の合計面積 6,617 km² とする。

(4) モデルエリア

自然条件、土地利用条件等が特徴的かつ汎用性のある地域から、モデルエリアを選定する。その選定に当たっては、中国側の北京・天津風砂源整備事業の優良事例箇所も含める。

(5) モデル林

モデルエリアに造成するモデル林については、日本側は森林植生回復技術の提示のため、最大 80ha の造成費用の負担及び技術指導を行う。中国側は、日本側が費用負担するモデル林以外のモデル林造成の費用負担を行う。モデル林の詳細な面積については、本格調査を通じて、中国側の予算状況も踏まえ、決定する。但し、企業が行っている砂利等採取地及び跡地への植生回復については、日本側は当該タイプのモデル林造成の費用負担をせず、調査、計画及び技術案策定のみとする。

(6) 調査実施体制

中国側の調査実施体制は、主管監督機関を国家林業局とし、実施機関は北京市園林緑化局と河北省林業局とする。但し、北京市園林緑化局が実施機関の責任を担う。

カウンターパートは、北京市園林緑化局、河北省林業局及び 4 区県の林業局の職員で構

成される。

具体的な構成メンバーについては、中国側は本格調査開始までにこれを決定し、日本側に通報する。

(7) 調査用資料の提供

調査の実施にあたり、中国側の法律・法規の許す範囲内で、中国側は原則として、調査のために必要な資料については、日本側調査団に対して無償で提供することを約束する。

(8) 環境社会配慮

事前調査団は、中国側に JICA 環境社会配慮ガイドラインについて説明し、中国側の理解を得た。日中双方は、本プロジェクトが JICA 環境社会配慮ガイドラインに沿って行われる事を確認した。

(9) 本格調査開始までに中国側が準備すること

中国側は、プロジェクト運営及び管理費用、カウンターパート費用、旅費、中国側が造成するモデル林造成費用、事務所賃料等について、本格調査が円滑に実施できるよう予算措置を約束する。

(10) 調査に必要な資機材

中国側より、北京市周辺の航空写真撮影は法的に困難との回答があった。地形図については、既存の地形図の購入及びレンタル経費、2004 年に撮影された航空写真の利用による作成経費について、中国側で比較検討し、その精度を含めて日本側と改めて協議することとなった。植生回復のための実施計画作成に必要な衛星写真、GIS、GPS、パソコンは既存のものを極力活用する。

衛星写真については、マクロ的なものとする。地形図については、要請書では 10 万分の 1 とされていたが、調査の結果 5 万分の 1 及び 1 万分の 1、必要に応じて 5 千分の 1 のうち経費を比較した上で、植生回復のための実施計画の策定及びモデル林造成に必要なものを使用する。

なお、これらの資機材及び作成に必要な経費は日本側が負担する。

GIS (Arc-GIS) 1 セット、GPS 4 セット、ノートパソコン 5 台、デスクトップパソコン 5 台、カラープリンター 1 台、プロジェクター等の普及研修機材 1 セット。

本格調査において、JICA が調達する機材は、調査終了までは所有権は JICA に帰属する。調査終了後、これら調査用機材を中国側に供与するためには、JICA と中国側との間で別途手続きが必要である。

(11) 調査用車両の提供

調査用車両については、土地利用計画、住民参加/環境社会配慮の各団員の調査結果を受け、現地で購入した場合及び借上した場合の必要経費について比較検討する。

また、本格調査では、路面状況の良くない山間部での現地調査が必要不可欠なため、四輪駆動車が必要となる。

仮に、車両を購入した場合、当該車両の登録手続き及びそれにかかる費用については、中国側が実施、負担する。また、調査用車両の台数については、調査対象地域の面積、日本側調査団員、想定される C/P の人数及び C/P の車両保有状況から、4 台とする。本格調査において、JICA が調達する車両は、調査終了まで所有権は JICA に帰属する。調査終了後、これら調査用車両を中国側に供与するためには、JICA と中国側との間で別途手続きが必要である。

(12) 事務所

北京市園林緑化局が既に手配済みであることを確認した。

(13) 国別研修

中国側は、C/P の事業管理や調査計画作成技術等の研修を目的として、日本における国別研修を要望した。

研修分野や人数等の日本における研修の詳細については、本格調査開始後、活動内容の詳細等を日中双方で検討する。

(14) 調査結果の公表

中国側は、本格調査結果の公表について了解した。

(15) ワークショップの実施

本格調査を通じた技術移転については、本格調査終了前に技術移転内容の取りまとめ及び本格調査の成果を広く共有するため、プロジェクト関係者のみならず、中国における植生回復に関わる幅広い関係者に参加を呼びかける。

(16) 合同委員会

日中双方は、本格調査を円滑に実施するため、成果の情報共有や重要事項の検討等を目的とする合同委員会を添付資料 4 別紙 1 のとおり設置し、必要に応じて協議の場を設けることとする。

1-4-2 本格調査の内容 (S/W 内容)

事前評価表の JICA 本部内承認後、平成 19 年 1 月 9 日に JICA 中国事務所と国家林業局国際合作司副司長、北京市園林緑化局副局长、河北省林業局副局长との間で S/W に署名を行った。主な内容は以下のとおり。

(1) 協力の内容及び範囲

ア 日本側は、中国側と協力して、果樹園を含む森林植生回復のための実施計画を策定し、実施計画の事例提示のためのモデル林造成支援を行う。

イ 日本側は、本格調査の期間中、調査に参画する中国側専門家に対し、調査業務を通じ技術移転を行う。

(2) 調査の内容

本調査は、中国における現地調査及び日本国内における国内作業より構成され、主に次の3つの部分で構成される。

ア 基礎調査・分析

- ・既存資料、情報の収集・整理
- ・中国側で実施中の北京・天津風砂源整備事業及び事業計画
- ・自然環境条件（地形、気象、地質、土壌、植生、河川等）
- ・土地利用状況（土地利用形態、国立公園、保護地区、生態的に重要な生息地、歴史・文化的価値を有する地域、農地、砂利採取地、またその所管官庁等）
- ・社会・経済状況（人口、民族構成、世帯、社会構造、住民意識、地域経済、インフラ整備、生計手段、貧困層の割合、収入等）
- ・現地踏査
- ・地図、衛星写真、航空写真の検討・入手及びGISでのデータベースの作成
- ・必要資料の作成

イ 4区県毎の森林植生回復のための実施計画策定支援

- ・現地に即した森林植生回復技術を取りまとめ、マニュアルを作成
- ・計画策定にあたって関係機関との調整
- ・土地の自然環境条件等の基礎データにより、土地に求める機能に応じて目指すべき森林植生毎にゾーニングを実施
- ・ゾーニングに基づく具体的な事業量や普及啓発に関する項目等を含む実施計画の策定
- ・実施計画策定のプロセスをまとめたガイドラインの作成

ウ 実施計画の事例提示のためのモデル林造成支援

- ・中国側で実施済み事業箇所の優良事例の選抜
- ・調査対象地域から自然環境条件、社会条件、土地利用状況を類型化し、汎用性のある特徴的な箇所を選定し、モデルエリアを設定
- ・森林植生回復における、住民自身の能力に関する意識調査
- ・住民参加が可能な防風林造成等の森林植生回復活動や保育管理手法の検討
- ・普及啓発用資料等の作成
- ・住民による樹種検討等のプロセスを経た新規モデル林造成支援
- ・普及啓発活動支援
- ・普及啓発活動のモニタリング及び評価

(3) 報告書

JICAは、以下の報告書を国家林業局、北京市園林緑化局、河北省林業局に提出する。

ア 着手報告書（中文20部、和文10部）

調査実施計画及び実施工程を内容とするもので、調査の開始後1ヶ月以内に提出する。

イ 進捗報告書（中文20部、和文10部）

第一次現地調査終了時に提出する。

ウ 中間報告書（中文20部、和文10部）

第二次現地調査終了時に提出する。

エ 最終報告書（案）（中文 20 部、和文 10 部）

第三次現地調査終了時に提出する。中国側は、本報告書（案）を受理後、1 ヶ月以内に本報告書（案）に対する意見を JICA に提出する。

オ 最終報告書（中文 30 部、和文 10 部、英文 10 部）

最終報告書（案）に対する中国側の意見を受けた後 2 ヶ月以内に提出する。

(4) 中国側が取るべき措置

現地調査を円滑に実施するために、中国側は中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い以下の措置をとる。

ア 中国側専門家、行政職員、事務職員及び作業員等の提供及びそれに係る全ての経費負担

イ 現地調査の実施にあたって、附属資料 2 別表 2 に示す中国側が分担する業務及びそれに係る経費負担

ウ 現地調査実施に必要な作業所及び机、椅子等備品の無償提供及び宿舎の斡旋（但し調査地域において通常の方法で借上が困難な場合は宿舎の無償提供）

エ 現地調査のために必要な通訳の無償提供

オ 現地調査のために必要な航空機、鉄道、車両及び船舶等の手配（但し、通常の方法で借上が困難な車両及び船舶等については運転手を含め無償提供）

カ 現地調査のために必要な中国国内間電話設備の提供及びそれに係る経費負担

キ 現地調査のために必要な諸許可の手続きの実施

ク 調査のために必要な資料及び情報の提供

ケ 調査のために必要な資料の中国から日本への移送許可

コ 現地調査期間中、調査団に病気、怪我が発生した場合の病院の手配

サ 現地調査期間中の調査団員の安全確保

シ 日本から持ち込む資機材の中国国内輸送費の負担

ス 日本から持ち込む資機材の輸入及び再輸出に必要な手続き

セ その他軽微な資機材等の一部経費の負担

ソ 上記(3)の中文報告書の内容確認

(5) 日本側が取るべき措置

日本側は、調査にあたって、以下の措置をとる。

ア 日本側調査団の技術費、渡航費、現地調査期間中の食費、旅費、宿泊費及び医療費の経費負担（上記(4)ウ及びオの中国側が負担する場合を除く。）

イ 現地調査の実施にあたって、附属資料 2 別表 2 に示す日本側が分担する業務の実施及びそれに係る経費負担

ウ 日本から持ち込む資機材の日本から中国の港、または空港までの往復輸送費の負担

エ 上記(3)の報告書の作成

第2章 調査対象地域の概要

2-1 一般概況

本プロジェクトの対象地域は北京市の門頭溝区、昌平区、延慶県及び河北省懷来県の4区県で構成されており、合計面積は6,617km²である。これら4区県は北京市街地の北西方面にあり、地理的には東経115度16分（懷来県）～116度34分（延慶県）、北緯39度48分（門頭溝区）～40度47分の位置に置かれ、気候的には温帯大陸性半乾燥・季節風気候が主な特徴となっている。

4区県の地形を見ると、丘陵・山地が対象地域の大半を占めている。丘陵・山地の割合が最も大きい門頭溝区では、その割合が98.5%に達し、懷来県と延慶県では、74.8%、72.8%、昌平区においても丘陵・山地の面積が59.2%となっている。

これら4区県は、道路交通、経済活動や自然環境等で北京市街地と密接な関係があるといえる。道路交通と経済活動に見る4区県と北京との関係は表2-1に示されている。道路交通については、門頭溝区、昌平区、延慶県、懷来県の区県政府所在地から北京市街地入り口までの距離がそれぞれ25km、32km、74km、106kmで、利用できる道路と鉄道を含めた陸上交通ルートは次のとおりである。

門頭溝区からは埠石路（埠城門～石景山）、109国道、豊沙鉄道（北京市豊台～懷来県沙城）があり、埠石路及び四環経由で北京市街地入り口までの所要時間は30分前後と、4区県と北京との距離ではこれがほぼ最短である。一方、昌平区からの北京へのアクセスは八達嶺高速道路が唯一のルートではあるが、これを經由した北京市街地までの所要時間も30分前後である。延慶県からは八達嶺高速道路のほかに110国道と京包鉄道（北京～包頭）もあるが、八達嶺高速道路を經由した北京までの所要時間は1時間20分前後となる。懷来県の場合は、道路では京張高速道路（北京～張家口）、八達嶺高速道路と110国道、鉄道では京包鉄道（北京～包頭）と豊沙鉄道が利用できる。京張高速と八達嶺高速を利用すれば北京市街地入り口まで約2時間前後かかる¹。

経済活動における4区県と北京との関係については、まず、各区・県が北京市という巨大な消費市場に多くの商品・サービスを提供することが注目に値する。表2-1に見るように、4区県から北京市場に提供している商品・サービスは大きく言えば、農産物、林産物、畜産物、加工品及び観光サービスの5種類である。農産物ではブドウ、穀類、無公害野菜²、林産物ではリンゴ、アンズ、クルミ、チンチャン、クリ等の果樹及び牧草や林木の種苗、畜産物ではカシミアヤギ、シカ、キツネ、ホロホロチョウ、ダチョウ等の家畜や珍獣・珍鳥、加工品では例えばワイン、観光サービスでは地元特色のある民俗観光、レジャー観光や体験農業ツアー等が挙げられる。一方、北京からもこれらの区・県の膨大な余剰労働力に出稼ぎや就職の機会を提供し

¹ 上記の各種場合の所要時間は交通事故等特殊な事情による交通渋滞の要素を一切考慮していない。例えば、懷来県と北京市の間の交通に関しては、とりわけ懷来県から延慶県までの区間において石炭や建材等を運搬する大型トラックが多いため、交通渋滞発生頻度が比較的高い。

² 無公害農産物に含まれる。無公害農産物とは、安全な肥料等や、所定の技術規範により生産され、産地の環境と製品の品質が国家の設定した基準を満たし、特定のラベルをつけた安全な農産物を言う。無公害農産物の認証機関は農業部農産物品質安全センターである。

ている。懐来県の沙城鎮では、ブドウの栽培を主とする村を除き、多くの村で3分の1の農家から出稼ぎ労働者が出されているが、多くは北京市とその周辺地域で働いている。門頭溝区名妙峰山鎮の陳家庄村では、農民の生計は主に経済林(果樹)の栽培と出稼ぎ労働に依存しており、出稼ぎ先も北京市とその周辺地域となっている。

表 2-1 対象地域 4 区・県の道路交通と経済活動における北京との密接な関係

区(県)	北京との距離	北京との陸上交通 (道路・鉄道)	北京市の市場に提供する 商品・サービス	北京市にいる出稼ぎ者
門頭溝区	25km	埠石路(埠城門～石景山)、109 国道、豊沙鉄道(豊台～沙城)	アンズ、クルミ、チンチャン、クリ等の経済林特産品、カシミヤギ、キツネ、ホロホロチョウ等の家畜・家禽・珍獣、農業生態観光	23,000 人
昌平区	32km	八達嶺高速	肉羊、リンゴ、牧草、林木の種苗、民俗観光、レジャー観光	18,000 人
延慶県	74km	八達嶺高速、110 国道、京包鉄道(北京～包頭)	穀類、野菜(インゲン、サヤエンドウ等)、リンゴ、ブドウ、民俗観光、レジャー観光	39,385 人
懐来県	106km	八達嶺高速、京張高速(北京～張家口)、110 国道、京包鉄道、豊沙鉄道	ブドウ、ワイン、シカ、キツネ、ダチョウ等の珍獣・珍鳥、無公害野菜	23,006 人

出所： 北京市園林緑化局

注： 各区県と北京との距離とは各区県政府所在地から北京市街地入り口までの距離を言う。

自然環境については、この地域が内蒙古自治区、新疆ウイグル自治区、甘肅省等華北北西地域から北京市内に吹き込む風砂の最大の通路(中国語では「風廊」、即ち「風の回廊」と呼ばれている)となっている。その原因は、この地域の幾つかの盆地と川の組み合わせにある。この地域にある河北省の宣化盆地、懐来盆地と北京市の延慶盆地及び永定河上流の洋河、桑干河と妫(Gui)水河がちょうど北西方向から北京に向かって並ぶという形となっており、北西からの風砂が直接北京市内に吹き込むかまたは一旦この地域に落ち、溜まってから北京市内にさらに飛び込むかのいずれかで北京に進入する。また、この地域自体における土地の砂漠化も北京にとって身近な風砂源の形成となり、これが北西からの風砂と相まって、北京市の自然環境を脅かす要因の一つとなっている。

上記3つの側面に見た4区県と北京市との密接な関係では、自然環境という側面から北京市へのマイナスの影響が極めて大きいことが本案件の要請と実施につながる背景要因となった。

2-2 自然状況

2-2-1 位置・面積

調査対象地である北京市門頭溝区、昌平区、延慶県及び河北省懐来県はそれぞれ北京市市街地の西部、北部、北部(昌平区よりさらに北部)そして西北部に位置し、特に懐来、延慶の両盆地の配列が北京への風砂害をもたらす主要な風道を形成するような位置関係にある。

黄砂の元来の発生源である大砂漠から砂を運ぶ風は、三つのルートで北京市に向かっている。北部及び北西部からのルートの内、一つは山西省方面から官庁ダムを越え、八達嶺高速道路にほぼ沿って南下する風が、昌平区の南口鎮で、大榆樹鎮付近を通過して南下する北方からの風と合流して北京市に向かうルート、もう一つは内蒙古高原から懐柔区、順義区(昌平区の東側)に入り、順義区最南端の古城郷から北京市へ南下するルートである。このほか市街地の真西に位置する門頭溝区からの風砂は永定河沿いに運ばれてきており、このルートによる風砂が北京市へ最大の風砂害をもたらしている。

調査対象地の面積は、表 2-2 に示されているとおり、門頭溝区 1,455km²、昌平区 1,352km²、延慶県 2,009km²、懐来県 1,801km² で合計 6,617km² となっており、この規模は東京都 23 区内面積の約 11 倍である。

表 2-2 調査対象地の基本状況

地域	郷鎮	人口	面積 (km ²)	土地利用状況(ha)		
				林業用地	荒れ山と荒地	その他
門頭溝区	19	235,146	1,455	112,118	19,608	14,784
昌平区	18	269,940	1,352	66,789	10,438	57,387
延慶県	15	211,622	2,009	118,260	23,868	57,137
懐来県	17	328,000	1,801	110,333	30,333	36,333
合計	69	1,044,708	6,617	407,500	84,247	165,641

注) 1 各区・県の面積は、未利用地の計上漏れ、ダブルカウント等により利用状況の合計とは合わない。

2 林業用地とは有林地と林業に適している無林地の計である。

2-2-2 地形

対象地の 2 区、2 県はいずれも山地が 50%以上を占めている。北京市門頭溝区は北京市市街地の西部に位置し、山地が総面積の 98.5%を占めている。地形は、標高 1,500m 以上の山々で構成され、北西部が高く、東南部が低くなっている。流域面積は永定河流域が最も広い。

昌平区は北京市市街地と接する海淀区の北部に位置し、平野が 40.8%、山地及び丘陵地 59.2%を占めており、洪積・沖積平野が多いため伝統的に農業生産が盛んであるが、近年猛烈な都市化の波にさらされている。

延慶県は山地が 72.8%、平野が 26.2%、水面が 1%を占めている。北、東、南の三方が山に囲まれ、東部を懐柔県、南部を昌平区、西部を河北省懐来県、赤城県と接している。延慶県の官庁ダム上流部は盆地状をなしている。

河北省懷來県は地形としては山地、丘陵、及び山前の堆積平野に地形が3区分され、山地が42.3%、丘陵が32.5%、平野が25.2%を占めている。北部を大馬群山、南部を燕山で隔てられ南北が狭く東西に広い懷來盆地を形成している。

2-2-3 地質・土壌

門頭溝区の地層は長い地質的変遷により多種類の鉱床を形成しているが、特に石炭層、石灰石層が多く、広く分布している。近年まで石炭生産が行われていたが、現在は廃坑となつたところが多い。石灰石は現在でも広い範囲で生産されている。土壌は褐色土壌に属している。

昌平区では海拔800m以上の丘陵地域に茶褐色土壌が散在分布しており、低山地域では主に溶脱褐色土壌が分布、平野・低山地帯では褐色土壌及び褐色性土壌が主体となっている。また、温榆河の兩岸及び南口地域は砂漠化土壌となっている。

北京市の北西部に位置する延慶県は、他の2区1県と比べ標高が高く、平均海拔は約500mである。延慶盆地北部の丘陵地急傾斜地では土壌層も薄く土壌に砂利が多く含まれている。

河北省懷來県の土壌は6種類のタイプに分けられるが、主体は褐色土壌であり、その他として茶褐色土壌、高山草原型土壌、砂漠化土壌等が分布している。

2-2-4 気候・気温・降水量

門頭溝区は中緯度、大陸性気候に属し、春期には乾燥し強風の日が多く、夏期は暑くて雨が多い。秋期には涼しく湿潤、冬期は寒く乾燥する。降水量は東部から西部にかけて段々と減少し平均で約600mmである。年平均気温は東部で11.7℃、西部で10.2℃となっている。

昌平区は温帯大陸性半乾燥季節風気候に属し、冬期に寒くて乾燥し、春期も乾燥し、風も多い。夏期に降雨が集中する。年平均気温は11.8℃であるが、最低気温が-19.6℃、最高気温は40.3℃にまで達する。年間降水量は584mmである。

延慶県は大陸性季節風気候に属し、温帯から中温帯へ、半乾燥地帯から半湿潤地帯へ及ぶ地域であつて冬期に寒く夏期には涼しい。年平均気温が8℃であり最暑期でも河北省承德市（避暑山荘があり、かつての避暑地）よりも0.8℃低い。年間降水量は494mmである。

河北省懷來県は温帯大陸性気候に属し、年平均気温が9.1℃年間降雨量は413mmである。冬期は寒くて乾燥し、春期にも乾燥し、強風の日が多く、その日数が年間47日間もある。夏期に降雨が集中し年間降雨量の70%程度を占めている。

2-2-5 森林植生

調査対象区・県の森林の状況は林業用地の有林地のうち殆どが防護林、特殊用途林及び経済林（果樹林）であつて、用材林、薪炭林は極めて少ない。河北省懷來県が例外で、約5,200haの用材林を有している。

表 2-3 調査対象区・県の林種別森林面積

(単位：ha)

区・県	門頭溝区	昌平区	延慶県	懷来県
防護林	30,893.4	15,597.7	93,918.7	8,916.2
用材林	30.3	13.7	787.6	5,249.8
薪炭林	0.0	0.0	0.0	0.0
特殊用途林	6,530.0	10,301.4	6,949.5	0.0
経済林	6,513.0	15,938.8	10,514.5	30,535.0
合計	43,966.7	41,851.6	112,170.3	44,701.0

注) 1 防護林とは、水土保持、水源涵養、農地保全等の機能を主目的とする森林である。

2 特殊用途林とは、試験研究、風致・観光、国防、環境保護を目的とする森林である。

3 経済林とは、果樹、工業原料、くすり原料の生産を目的とする森林である。

門頭溝区の林種別面積は、防護林が 30,893ha、特殊用途林 6,530ha と経済林 6,513ha で、合計 43,966.7ha である。防護林の主な構成樹種はアブラマツ、コノテガシワ、カラマツである。経済林はクルミと杏仁用アンズが中心で、ナツメ、リンゴ、ナシ、カキ等も栽培されている。

昌平区の原生植生はツクバネウツギ、ハシバミ、エゾヤマハギ等の灌木であり、またシラカバ、ヤマナラシ、シナノキ及びクヌギ等がブロック状に茂っている。低山地域の山地の南斜面にはニンジョウ、ヤマナツメ、シモツケ、ヤマアンズ、サンザシ、ヤマモモ等の灌木が繁茂し、北斜面にはシモツケ、カミキリアシ、イトスゲ等が生育している。平野及び丘陵地では、クルミ、クリノキ、ヤマアンズ、リンゴ、ナシ、モモ、カキ及びサンザシ等の果樹が植えられている。

平野での高木としては、ポプラ、ヤナギ、ニレ、エンジュ等の在来樹種で構成されている。生態林の樹種はコノテガシワが優占し、次いでポプラ、アブラマツ等で構成されている。経済林の樹種としてはカキ、クリ、リンゴ、モモ等が多い。

延慶県の主要な植生はコナラ、ドロノキ、ニレ、ニセアカシア等である。森林は防護林が圧倒的な面積を占めており、構成樹種はアブラマツ、ポプラ、コノテガシワ、ニセアカシア、カラマツ等である。経済林用の樹種としては杏仁用アンズが最も多く、次いでリンゴ、クリ等となっている。延慶盆地北部の丘陵地の傾斜地は土壌層も薄く、土壌に砂利が混じるため乾燥に強いアンズの栽培に適している。盆地周辺の傾斜地で比較的水利条件の良い地域では広くトウモロコシの栽培が行われている。

懷来県の主要な植生は、ヤマナラシ、ニセアカシア、アブラマツ、ネイジョウ等である。総面積約 18 万 ha の内、林業用地が 4 万 ha を占めており、他の区・県と比較して用材林が 5,249ha とかなりの面積で存在している。生態林の樹種ではコノテガシワ、ポプラ、アブラマツ等が主である。用材林の樹種も生態林とほぼ同じである。経済林の樹種としては、ヤマアンズ、リンゴ、ブドウが圧倒的に多く、この 3 樹種で全体の 65%程度を占めている。

なお、区・県別の樹種別生態林、経済林面積は下表の通りである。

表 2-4 調査対象区・県の樹種別生態公益林面積 (単位 : ha)

樹種	門頭溝区	昌平区	延慶県	懷来県
アブラマツ	4,460.5	2,233.5	7,390.0	541.7
コノテガシワ	4,472.7	11,173.0	4,021.1	1,099.0
カラマツ	2,750.4	157.4	2,178.1	192.1
ナラ類	932.2	67.0	20.1	
ニセアカシア	616.3	1,321.7	2,375.5	
ポプラ	696.3	3,082.0	5,004.6	946.4
ヤナギ				209.2
ヤマアズ			461.0	
エンジュ				75.9
ニレ				
その他広葉樹	1,165.5	2,823.0	857.6	
合計	15,093.9	20,857.6	22,308.0	3064.3

表 2-5 調査対象区・県の樹種別経済林面積 (単位 : ha)

樹種	門頭溝区	昌平区	延慶県	懷来県
リンゴ	379.3	2,286.0	2,240.5	7,201.6
ナシ	424.5	689.9	194.1	826.1
モモ	102.4	1,632.7	286.7	1,055.0
カキ	462.3	4,327.4		
ブドウ	104.9	265.4	447.4	6,594.0
ナツメ	538.8	1,076.2		657.0
アズ	476.2	665.7		1,083.0
スモモ		70.7		
サクランボ		242.1		
クリ		3,037.9	1,312.4	
クルミ	1,746.1	796.1		151.8
杏仁用アーモンド	1,657.3	840.8	3,844.4	
飲料用アズ				2,959.0
ヤマアズ				8,088.5
カイドウ				1,919.0
その他	284.8		2,189.0	
合計	6,176.6	15,931.3	10,514.5	30,535.0

2-2-6 土地利用とモデル林造成

土地利用に係る主管官庁は国土資源局であり、土地利用に関する基本法は中華人民共和国土地管理法である。新規プロジェクトは、市の発展改革委員会により認可される必要があり、財

政局により事業経費が計上される。プロジェクトが小流域総合開発計画の対象地である場合、実施に際しては水利局との調整が必要となる。

モデル林の造成に関し、生態公益林造成を目指す場合は利用上の利便性から林業用地において実施することが望ましいが、実際には村または郷・鎮の集団所有林に造成されるケースが多くなるものと想定される。この場合、当該林分の利用権は村または郷・鎮に帰属することとなる。

経済林が造成される場合、採石地、砂利採取地に造成される場合は当該林分の利用権は造成した個人に帰属することとなる。

2-3 社会経済状況

各区県それぞれの状況は次のとおりである。

(1) 門頭溝区

門頭溝区は土地面積 1,455km²のうち、山地面積が 98.2%とほぼ全域が山間地となっている。2005 年の総人口は 23.8 万人で、都市人口は 17.14 万人の 72%、農村人口³は 6.66 万人の 28%となっており、本プロジェクトの対象地域 4 区県のうち、同区の都市人口割合が最も高い。これは北京市の市街地に最も近いこと、近辺には首都鋼鉄集団及び石炭等鉱山関係の企業が比較的多いことと関係がある。こうした都市化程度の高さと関連して、門頭溝区政府は 4 つの街道弁事処と 9 つの鎮⁴を直接に管轄し、各街道弁事処と鎮の下にはさらに 125 の住民委員会（街道弁事処に所属）と 177 の行政村（鎮に所属）が設置されている。郷と呼ばれる行政組織はもはや存在しない。

同区の 80%以上の行政村にはケーブルテレビが既に普及され、90%の行政村には衛生サービス機関が整備されている。区内には病院 6 軒、鎮レベルの衛生院 7 軒、医療所 6 軒が設置され、これらの医療機関には総数 695 ベッドの病床が整備され、医者を含めた医療技術者が 1,176 人配置されている。また、農民の 70%が新型農村合作医療に加入している。教育の普及率が比較的高く、中学 3 年までの 9 年義務制教育における入学率が 98%以上を達成した。また、区内には国家級重点保護文化財 2 ヶ所、市級と区級はそれぞれ 10 ヶ所、90 ヶ所が指定されている。自然環境面では、植生被覆率が 40%~60%となっている。

2005 年の門頭溝区 GDP は 45.6 億元で、そのうち、第 1、2、3 次産業の割合がそれぞれ 1.7%、55%、43.3%を占め、他の 3 区県に比べると、第 1 次産業の低さと第 2 次産業の高さが浮き彫りになっている。一人当たりの平均 GDP は 19,160 元（2,456 ドル）と、4 区県のうち昌平区に次いで 2 位となっている。しかし、都市部住民一人当たり平均可処分所得及び農村部住民一人当たり平均純収入はそれぞれ 16,006 元、7,556 元に達し、4 区県ではトップとなっている。また、都市部住民と農村部住民のエンゲル係数はそれぞれ 30.2%、34.9%で、北京市の平均水準（都市部 31.8%、農村部 32.8%）に比して、都市部の水準がやや低く、農村部の水準がやや高い。

第 1 次産業生産総額 2.09 億元のうち、農業 24.6%、林業 19.2%、牧畜業 55.4%、漁業 0.8%で、牧畜業は半分以上を占めている。農業と林業がそれぞれ 2 位と 3 位となっているが、他の

³ 都市人口と農村人口は戸籍で区分される。

⁴ 「街道弁事処」は都市部の市街地、「鎮」は農村部をそれぞれ管轄する行政組織であり、これと同レベルである「郷」は都市化程度がさらに低い地域の行政組織ではあるが、門頭溝区と後述する昌平区等都市化程度の相対的に高い地域には設置されていない。

3 区県に比して、農業割合の相対的低さ及び林業の相対の高さが特徴的である。これは同区の全域における山地割合の大きさと密接に関連するものである。農村経済では、地元の特徴が現れる栽培、養殖と観光型農業（体験農業ツアー）が中心となり、アンズ、クルミ、チンチャン⁵、クリ、バラ等の経済作物が主な特産品であり、カシミヤヤギ、キツネ、ホロホロチョウ等の特色のある家畜・家禽や珍獣の飼育も盛んである。

(2) 昌平区

昌平区における 1,352km²の土地面積のうち、山地面積は 59.2%で、その他 3 区県に比して相対的に小さいとはいえ、半分以上を占める。2005 年の総人口は 48.25 万人、そのうち都市人口と農村人口がそれぞれ 25.71 万人、22.54 万人で構成されている。農村人口の割合は 46.7%と半分未満となっている。これは門頭溝区より割合が高いが、延慶県と懷来県よりはるかに低い。なお、区政府が 2 の街道弁事処と 15 の鎮を管轄し、各街道弁事処と鎮の下にはさらに 95 の住民委員会と 305 の行政村が設置されている。

農村人口の 86.4%に当たる 19.88 万人が新型農村合作医療に加入し、加入率は門頭溝区を上回る。一方、農村養老保険への加入者は 1.7 万人で、農村人口の 9.4%にとどまっている。同区の大学教育との密接な関係はその他各区・県を圧倒する強みである。北京市有名の大学城下町である海淀区と隣接する利点を生かし、区政府が区内に「沙河高教園区」（沙河高等教育パーク）を整備し、北京市各大学の進出を誘致してきた。その成果として現在北京師範大学、北京郵電大学、中央財経大学、北京航空航天大学、外国学院等の有名大学がキャンパスを設置している。自然環境においては、全区の植生被覆率が 57.8%、森林被覆率が 30.5%、一人当たりの公用緑地面積が 17.8m²に達している。

2005 年全区の GDP は 192 億元に達し、第 1、2、3 次産業の割合はそれぞれ 1.9%、43.9%、54.3%で、第 3 次産業の割合の大きさが特徴的である。一人当たり平均 GDP は 24,552 元（3,138 ドル）、対象地域 4 区県でトップとなったが、都市部一人当たり平均可処分所得は 15,684 元、農村部一人当たり平均純収入 7,416 元で、いずれも門頭溝区に次いで第 2 位に入っている。また、都市部住民 1 世帯当たりマイカー保有量 0.06 台、パソコン 0.54 台、カラーTV1.28 台、エアコン 0.93 台、携帯電話 1.26 台、農村部 1 世帯当たりマイカー0.1 台（農用車含み）、パソコン 0.44 台、カラーTV1.39 台、エアコン 0.56 台、携帯電話 1.69 台であり、都市部と農村部住民の生活品質では大きな格差が見受けられない。近年、同区と門頭溝区、延慶県を含めた北京郊外各区県の富裕農民の増加はこのような状況の背景と見られる。

2005 年における同区第 1 次産業生産総額 9.36 億元のうち、農業 53%、林業 13%、牧畜業 31%、漁業 3%で、農業が半分以上を占め、牧畜業も主な収入源となっている。具体的に同区の農村経済における収入の柱となったのはリンゴ、牧草、林木の種苗と特産野菜の栽培、肉羊の飼育及び民俗観光やレジャー観光等である。

(3) 延慶県

延慶県の土地面積は 1,993km²ではあるが、その 72.8%は山地で占められている。2005 年の総人口は 27.72 万人、そのうち、都市人口は 9.7 万人、農村人口 18.02 万人で、農村人口は 65%

⁵ 香椿 *Cedrela sinensis* 食料品、惣菜料理を作る時に使う素材。

を占める。対象4区県のうち、農村人口の割合が懐来県より低い、門頭溝区と昌平区より高い。これは、同県の都市化程度が門頭溝区と昌平区より低い、懐来県より高いことを裏付ける指標の一つとなっている。これと関連して、延慶県政府が11の鎮と4の郷を管轄し、門頭溝区と昌平区に見られない郷という行政組織がここに設置されている。郷鎮の下には376の行政村がさらに設置されている。

医療衛生関係においては、全県には病院5軒、衛生院12軒、その他各種医療衛生機関23軒が整備され、病床数は1,072ベッドとなっている。教育関係においては、全県には高校3校、中等専門学校2校、中学校30校、小学校71校が設置されている。また、自然環境に関しては、県内には7つの公園が整備され、都市部の植生被覆率が49.4%、全県では68%で、4区県のうち植生被覆率が最も高い県となっている。

2005年における全県のGDP総額は41.81億元で、第1、2、3次産業の割合がそれぞれ16.2%、26%、57.8%であり、第1次産業の割合の相対的な高さ、第2次産業の低さが特徴的である。また第3次産業の割合が極めて高いのは、近年北京市住民のマイカー保有台数の急増に伴う郊外へのレジャー観光がブームとなっていることが背景にあり、同県の観光業が急成長する一因となっている。一方、一人当たり平均GDPは15,083元(1,934ドル)、都市部一人当たり平均可処分所得15,596元、農村部一人当たり平均純収入6,985元で、いずれも都市化程度が相対的に高い昌平区に肉薄する水準となっている。また、エンゲル係数は都市部で29.6%、農村部で34%であり、いずれも門頭溝区より低い水準となり、生活の平均的な余裕度が比較的高いことがわかる。

第1次産業の生産総額は14.25億元に達し、内訳は、農業34.8%、林業7.6%、牧畜業55.4%、漁業2.2%で、牧畜業は半分以上を占め、農業もこれに次ぐ大きな比重を占めている。具体的には、漢方薬、花及び無公害農産物(穀類とインゲン、サヤエンドウ等野菜)の栽培は重要な収入源となっている。また、民俗観光、冬の「冰雪観光祭り」、夏の「避暑祭り」等地元の特徴のある観光業も盛んである。

(4) 懐来県

懐来県人民政府の最新情報によれば、同県の土地面積は1,801km²であり、その74.8%は山地面積が占めている。2005年における同県の総人口は33.18万人、うち、都市人口5.86万人に対し、農村人口は27.32万人で総人口の82.3%を占めることから、対象4区県のうち同県は農村人口の割合が最も高く、都市化の程度が最も低い県となっている。

全県人口のうち、漢民族が97.5%を占めるが、回族、満族、蒙古族、イ族、壮族、朝鮮族等24の少数民族の共同体も存在している。県政府が9の鎮と8の郷を管轄し、各郷鎮の下には279の行政村が設置されている。教育において、全県では現在高校4校、中等専門学校1校、中学校21校、小学校38校が整備され、成人識字率は100%に近い。自然環境に関しては、生態公益林、経済林を含めた植生被覆率は25.1%で、4区県のうち最も低い水準となっている。

2005年における全県のGDPは37.39億元、第1、2、3次産業の割合はそれぞれ12.3%、34.4%、53.3%となっている。一人当たり平均GDP11,585元(1,485ドル)、都市部一人当たり平均可処分所得7,502元、農村部一人当たり平均純収入3,7302元で、いずれも4区県の最下位となっている。また、同県一人当たり平均GDP水準は全国平均の13,944元(1,788ドル)を下回る。

2002年の第1次産業生産総額は3.72億元、そのうち、農業54.4%、林業2.4%、牧畜業

39.3%、漁業3%で、農業は半分以上を占め、牧畜業もかなり高い割合を占めている。農村経済の重要な柱として、まずブドウの栽培が挙げられるが、リンゴ、ナシ、モモ、アンズ、クルミ、ナツメ等その他の果物と無公害野菜⁶の栽培、ワインの醸造及び乳牛等の家畜飼育業も主な収入源となっている。

出所： 各区・県 2005 年版統計年鑑と「懐来県人民政府網」(www.huailai.gov.cn) より入手・整理。

注： 一人当たり GDP の人民元からドルへの換算レートは1ドル=7.8元とする。

(5) 4 区県主要社会・経済データの比較

4 区県の主な社会・経済データを表 2-6 と 2-7 にまとめた。これにより注目すべき点を次のように整理する。

- 1) 4 区県とも山地面積の割合が大きく、門頭溝区はほぼ全域が山。
- 2) 懐来県の都市化程度が最も低く、最も高いのは門頭溝区。
- 3) 昌平区と懐来県における平均 GDP と平均収入の格差、4 区県の都市部と農村部平均収入の格差がいずれも 2 倍。
- 4) 第 1 次産業のうち、門頭溝区と延慶県は牧畜業、昌平区と懐来県は農業の占める割合が最も多い。

表 2-6 対象 4 区県社会関連データ (2005 年)

対象区県	門頭溝区	昌平区	延慶県	懐来県
土地面積 (km ²)	1,455	1,352	1,993	1,801
山地面積割合(%)	98.2	59.2	72.8	74.8
平地面積割合 (%)	1.8	40.8	27.2	25.2
植生被覆率 (%)	40~60	57.8	68	25.1
総人口 (万人)	23.80	48.25	27.72	33.18
都市人口 (万人)	17.14	25.71	9.7	5.86
農村人口 (万人)	6.66	22.54	18.02	27.32
農村人口割合(%)	28	46.7	65	82.3
街道弁事処数	4	2	0	0
郷鎮数	9(鎮)	15(鎮)	11(鎮)、4(郷)	9(鎮)、8(郷)
住民委員会数	125	95	0	0
行政村数	177	305	376	279
新型農村合作医療加入率(%)	70	86.4	N.A.	N.A.
農村養老保険加入率(%)	N.A.	9.4	N.A.	N.A.

出所： 各区・県 2005 年版統計年鑑と「懐来県人民政府網」(www.huailai.gov.cn) より入手・整理。

⁶ 前述無公害農産物の脚注を参照。

表 2-7 対象 4 区・県経済関連データ (2005 年)

対象区県	門頭溝区	昌平区	延慶県	懷来県
GDP (億元)	45.60	192.00	41.81	37.39
3 次産業の比率(%)	1.7 : 55.0 : 43.3	1.9 : 43.9 : 54.3	16.2 : 26.0 : 57.8	12.3 : 34.4 : 53.3
平均 GDP(元 ; ドル)	19,160 ; 2,456	24,552 ; 3,138	15,083 ; 1,934	11,585 ; 1,485
都市部一人当たり 平均可処分所得(元)	16,006	15,684	15,596	7,502
農村部一人当たり 平均純収入(元)	7,556	7,416	6,985	3,730
都市部エンゲル 係数(%)	30.2	N.A.	29.6	N.A.
農村部エンゲル 係数(%)	34.9	N.A.	34	N.A.
第 1 次産業生産 総額(億元)	2.09	9.36	14.25	3.72
農 : 林 : 牧 : 漁 割合(%)	24.6 : 19.2 : 55.4 : 0.8	53.0 : 13.0 : 31.0 : 3.0	34.8 : 7.6 : 55.4 : 2.2	54.4 : 2.4 : 39.3 : 3.0

出所： 各区・県 2005 年版統計年鑑と「懷来県人民政府網」(www.huailai.gov.cn) より入手・整理。

注： ①懷来県農林牧漁業生産額と内訳の数字が 2002 年のものである。

②一人当たり GDP の人民元からドルへの換算レートは 1 ドル=7.8 元とする。

2-4 森林・林業の現状

2-4-1 森林・林業の行政組織

中国の林業関係の組織体系は、国家林業局、省（自治区、特別市）林業局、林業庁、地区（州、市）林業局、県（旗、市）林業局、郷・鎮林業ステーションに分類され、総職員数は公務員及び事業単位職員を合わせて約 153 万人に上る（表 2-8）。

表 2-8 森林・林業の行政組織

林業関係の組織体系		備考（該当の林業組織）
国家林業局	機関数	国家林業局国際合作司
省（自治区、特別市）林業局、林業庁	31	北京市園林緑化局、河北省林業局
地区（州、市）林業局	332	
県（旗、市）林業局	2,860	昌平区林業局、門頭溝区林業局、延慶県林業局、懷来県林業局、
郷・鎮林業ステーション	39,508	

* 香港、マカオ、台湾を除く

出典： 日中林業生態研修センター計画プロジェクト・ドキュメント（2004 年 8 月）

本調査に係る林業組織として、国レベルは国家林業局国際合作司、省・特別市レベルでは北京市園林緑化局、河北省林業局、県・市レベルでは昌平区林業局、門頭溝区林業局、延慶県林業局、及び懷来県林業局、郷・鎮レベルには林業ステーションがある。これら林業組織は、下部組織からの申請が順次、上部機関の審査を経て上部へ上がり、許可あるいは指導が上部機関から下りてくる仕組みである。

(1) 国家林業局

国家林業局は1998年の行政機構改革、改編政策により、国務院直轄の組織となり、経済林（果樹）も担当している。国家林業局は図2-10のように11の局内機構、事業単位機構、及び直属機構に構成されており、海外からの協力事業については国際合作司が窓口となっている。

なお、事業単位には六大林業重点事業の責任担当機関として各事業の事務室（退耕還林事業管理事務室等が6室）、荒漠・砂漠化管理センター、対外合作プロジェクトセンター等、直属機構には国家林業局管理幹部学院、林業調査企画計画設計院等があり、局内職員は単位機構、直属機構との併任等が多い。

(2) 北京市園林緑化局

北京市林業局（首都緑化委員会事務室）は2006年3月1日に北京市園林局と合併し、組織改正が行われ、北京市園林緑化局となった。主に北京市郊外・区の林業行政業務を主管し、北京市政府の林業発展に関する方針、政策、法令、北京市政府の林業政策の決定に対する科学的な情報の提供、林業発展計画の企画・実施を指導している。組織は企画発展処、造林営林処を始めとする20内局、北京市林業勘察設計院他10ステーション、北京市園芸緑化国際合作プロジェクト管理事務室他11センター、12林場・苗畑及び、35区・県の林業局等の機構で構成されている。

海外からの協力事業については国際合作プロジェクト管理事務室が窓口となっている。

(3) 河北省林業局

河北省林業局は国家林業局の指導を受け、省内の区・市の上部機関として森林造成、森林資源保護等、森林・林業全般に関して指導、検査、監督等の権限を有するとともに国家林業局との連絡調整を行っている。

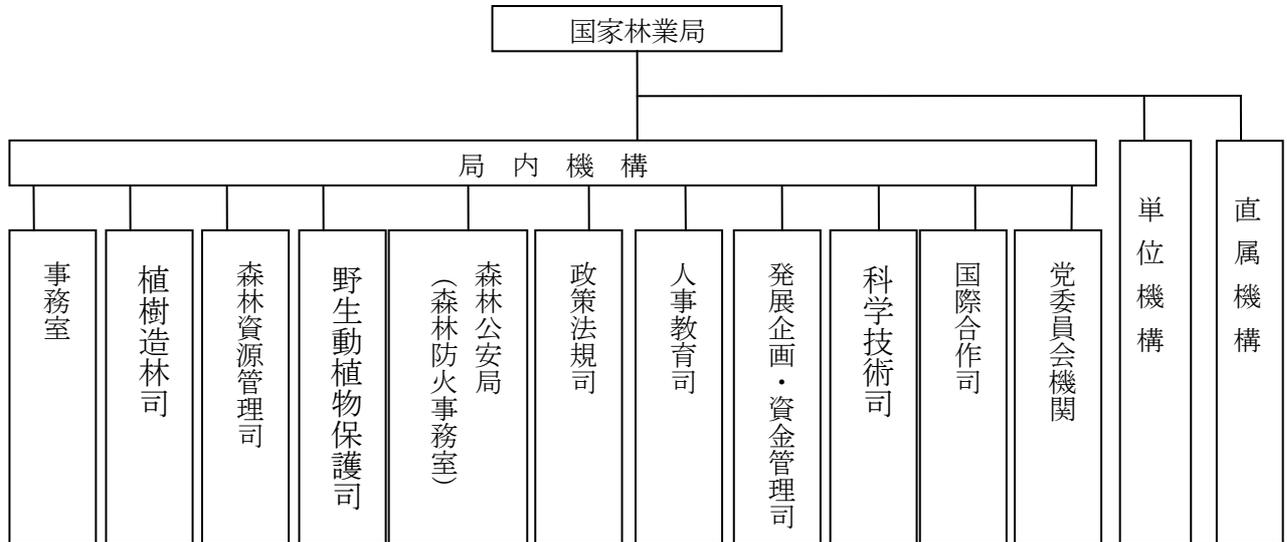
(4) 門頭溝区林業局、昌平区林業局、延慶県林業局及び、河北省懷来県林業局

北京市園林緑化局、河北省林業局の指導を受け、下部機関の郷・鎮の林業ステーションに対して造林、森林保護等について指導している。

(5) 郷・鎮の林業ステーション

郷・鎮は森林・林業行政上の最小単位である林業ステーションがあり、造林主体である農民を指導している。

図 2-1 国家林業局組織図



2-4-2 対象地域の現状

北京天津風砂源整備事業は内蒙古自治区、河北省、山西省及び北京市と天津市の 75 県（旗、市、区）を対象に事業を実施しており、国家林業局の 2005 年統計資料では目標の 678 万 ha に対し 367 万 ha と 54%の達成率である。

開発調査の要請書では、中国側から対象地域の 4 区県の整備に関し、モデルエリアの計画を以下のように示していることから、ここの現地視察を行った。

表 2-9 モデルエリアの計画概要

区・県名	門頭溝区	昌平区	延慶県	懐来県
立地区分	永定河沿河砂地改良区 (風砂源区)	燕山山麓の砂産業発展区 (風砂流通区)	妫河及び白河流域水源保護区 (風砂流通区)	乾燥半乾燥地風砂害コントロール区 (風砂源区)
立地分析	地形は、比較的平坦だが、土壌の砂化が激しい。	低山が多く、果樹産業が集中している。土壌風食が激しく、土壌が痩せている。	砂沖積物・砂利が多く、土壌が痩せている。	流動、半流動砂地が多く、植物が少ない。風食、土地流失等の自然災害が激しい。
区分地における主要技術対策	植物回復及び砂地改良技術	総合整備及び果樹産業発展の技術	水源保護林の建設を目的とする小流域総合整備技術	飛砂の防止・整備を目的とする植生回復・緑化技術
期待するモデルエリア	低質林・枯損林改良モデル区	荒山区における総合収益林造成モデル区	果樹栽培区における土壌流失・表土侵食保護林造成モデル区	農耕区における非成長期の表土風食を抑制する改良型飛砂防護林帯造成モデル区

出典：北京市園林緑化局資料より作成

(1) 河北省懐来県【乾燥・半乾燥地風砂害コントロール区（風砂源区）】

南に燕山、北に大馬群山が控え、両山に挟まれ永定河が首都圏の工業用水の水瓶及び北京市の予備飲用水源である官庁ダムに流れ込んでおり、南北が狭く、東西に広い懐来盆地が形成されている。

降雨量は 400mm と乾燥地域で、7～8 月に降雨はあるが、集中豪雨期間のため、土壌流出が激しく、斜面にはガリーが多く見られる。10～6 月は無降雨のため、植生回復は困難で、人民公社時代に植林されたポプラは小老樹（発育が遅く、樹齢に比して著しく矮小な樹木）となって細々と道路脇に残っている。

懐来県の土地面積は 1,801km² で、生態公益林、経済林を含めた植生被覆率は 25.1% である。官庁ダム北部の谷間は 500m 前後の標高にあることから、標高 50m の北京に向かって風が吹き抜けており、砂塵でダムの対岸が見えにくくなっている。盆地のために日中の温度差が激しいので、これを利用したブドウが栽培されており、農民の現金収入になっている。ブドウ畑周囲を防風林が 1～2 列で囲っているが、冬季にはブドウのツルを土中に埋めてしまうことから、地表面を覆うものが無くなり、黄砂が北京に向かって飛んでいくので対策が必要である。

防風林、防砂林の整備が考えられるが、農民からは、①農作業の邪魔になる、②農地面積が少なくなる、③水投資（井戸）が必要、④保護林管理費がない等の理由で反対されているが、農民が防風林、防砂林を造成する意識や義務は無く、地方政府の援助が必要である。これに対し、懐来県林業局の上部機関である張家口市林業局では、特段の飛砂対策を

講じておらず、低地にはポプラ、ヤナギ、高地にはニレによる保護林の造成を望んでいる。しかしながら、植林のために農地を農民から借りるには、①補償金、②保護林傍の作物の成長が悪い等で農民の理解を得るのが難しい。今のところ、農地を避け、道路、灌漑用水路沿い等に植林しているが、単一樹種を1～2列で植栽しているが、植幅は10mにも達しておらず、所々に故損木や風倒木があり、防風効果は期待できない。

懐来県全体が北京天津風砂源整備事業の対象地域であり農民委員会で土地利用が決定された村の集団所有地を対象に、希望樹種を植えさせており、植林面積は1.3万haに上るが、懐来県林業局の上部機関である張家口市林業局では、懐来県の90%に保護が必要としている。

ア 龍宝山砂丘事業区の事例

毎年、北西風がこの地区を通過する際、南部の山に阻まれて、重い砂が落下し、形成された砂丘は18haに及ぶ。砂丘周辺の土地は砂漠化が深刻で、風が吹けば砂が舞い上がり、北京の自然環境の直接的な脅威となっており、被害地かつ加害地である。

2000年5月に朱容基総理が視察し、迅速に治砂を施すよう指示が出され、防砂治砂工事や、義務植林、ボランティアによる寄付等による資金調達が展開され、深刻な砂漠化地の治砂モデル地区（面積：40ha）となっている。

村人は水がなくて山奥から移住して来た生態移民であるが、村の前には水無川があるのみ。地下水位が150mと深いため、井戸を掘る場合、ポンプ込みで30万元の費用が掛かる。若い人は北京へ出稼ぎに出かけ、老人が中心で、年間収入は3,000元である。

(2) 北京市延慶県【妫河及び白河流域水源保護区（風砂流通区）】

北京市の北西部で、密雲ダム、官庁ダムの上流に位置し、内蒙古に接し、河北堰と北京平野地区の中間地帯で北京区5大風口の1つに数えられ、北京へ風砂が入る際の咽喉元に当たる。官庁ダム付近の農地防風林は単一樹種のポプラで老齢化しており、また残存数も少なく、防風機能は低下しているため、農作物の収量も低下している。張山営鎮の官庁ダム沿岸は飛砂によってトウモロコシ等の畑が放棄された箇所で、所々に老齢化した防風林が残っているが、疎なために防風効果がみられない。また、北京オリンピックを控え、至る所で工事用の土砂・石等の採掘が盛んに行われており、粉塵が飛び交っている。採掘地及び採掘跡地は、採掘者に植林義務がないため、県・市・国が緑化をしている。門頭溝区、昌平区も、同様の状態がみられ、跡地緑化工事には客土を含めた場合には670元/ha、客土なしの場合には200元/haの造成費がかかる。現在、北京市は区・県も含めて、採掘禁止を条例で定めたが、利益が絡むので稼働中の採掘場を閉鎖するのは難しい。

2000年から北京天津風砂源整備事業を開始し、水源地保護のために小流域総合治山治水を目的に山間地を対象に実施しているが、対象面積の規模に比べ造林投資額が不足しており、実施が困難になってきている。

2004年までに1.7千haの植林、590haの爆破造林（機械及びダイナマイトによる地拵え）、6.9千haの退耕還林、600haの防風林整備、5千haの航空播種造林、18.3千haの封山育林等を実施した。

(3) 昌平区【燕山山麓の碎石・砂採取産業開発区（風砂流通区）】

北京の北西部郊外に位置し、西及び南西は河北省懐来県、北京市門頭溝区に隣接し、東は延慶県に接する。旧河川敷にある大量の砂・石を長年に亘り採取・採掘してきたために、地表を覆っていた植生を破壊した箇所が砂漠化が進んでいる地域で、冬・春季の強風により細かな砂が北京へ飛んで行く。

昌平区は北京に対して地理的に重要な位置を占め、その自然環境の良し悪しが直接、北京の自然環境建設に影響を与えるため、北京市は昌平区の砂漠化地と環境総合治山治水を重視し、併せて植林植草による治山治水の方針を決定した。2000年には北京天津風砂源整備事業が開始され、2005年まで26千haが整備された。

昌平区は風砂堆積区であるとともに、果樹の重要な産地であることから、総合的な治山治水と果樹産業の発展を結ぶ付けた持続可能な発展方向を目指すこととしている。

ア 流村鎮馬刨泉村の事例

他の開発調査対象エリアの懐来県、門頭溝区に接し、年間降雨量は500～600mm（ここ8年間は400mm前後）と乾性土壌で南向き斜面には植生が少ない箇所で、永定河からの西北の風が吹き抜ける。六大林業重点事業の北京天津風砂源整備事業が道路の両側で実施されている。北向き斜面は土壌が厚いので、70年代に植林されたコノテガシワが見られ、畑付近には人民公社の時代に植えられたアブラマツ、カキ、クルミ等も見られる。

毎年、北京天津風砂源整備事業として、退耕還林事業の荒地造林、荒山造林を主体に3千円を投入して1.3千haを整備しているが、区域が広いわりに造林資金の投入が少ない上、造林技術が低いので、活着率が低い。

山谷間の風砂発生源のところ、即ち、永定河からの西北の風が吹き抜ける地域を対象に開発調査のモデルエリアの造成を希望している。山は村の所有のため、村民大会で植林箇所、植栽樹種を選定する。通常、植林の企画から設計まで半年ほどを費やすが、農家を対象に植林するよりも交渉し易い。

イ 流村鎮北照台村の事例1

北京天津風砂源整備事業の実施箇所で、コノテガシワ、広葉樹が植林されている。斜面に沿い、麓には2mの大苗を植栽し、頂上付近は表土が薄いため小苗を植栽している。春植え後、雨季の7～8月まで灌水しているので、造林コスト高の原因となっている。苗木は集団苗畑産の小ポット苗を使用している。

なお、植林地、天然林等では家畜の放牧、落葉落枝の採取、火入れ等を制限する封山育林の履行のために、地元住民による生態公益林管理保護員が配置されており、着実に植生の回復が進捗しているのを確認できた。本格調査で造成するモデル林造成地においても、生態公益林管理保護員による管理方式を取り入れることが住民参加型による造林地の管理方式には有益である。

ウ 流村鎮北照台村の事例2

冬季の風で発生する飛砂を防止するため農民が自発的に経済林のナツメ、カキを植林した箇所で、住民参加型植林地の候補地になると思われる。

(4) 門頭溝区【永定河沿河砂地改良区（風砂源区）】

北京の西部に位置し、北京に向かって吹く風の通り道に当たる。北京の砂嵐危害は防砂を行わなければならないほど深刻である。特に永定河流域の風砂被害は深刻で、荒漠化は年々増加し、統計によれば荒漠面積と潜在する荒漠化面積は 670ha にのぼる。

永定河の旧河川敷は砂と石等の採掘・採取により、風砂源の一つになっている。冬季に風が吹く抜けるために、集積した砂が飛ばされることから、村の集団造林地のある両岸での造林・造草による地表を覆い、植生回復を図る考えである。

ア 王平鎮東石古岩村の事例

土壌流出防止の目的で退耕還林事業の実施された箇所で、元々は畑だったが、生産力が低く、経済林の方が作物よりも収益があるので村民大会で冬ナツメの植林が決定された。退耕還林事業実施箇所で、林床にはネギ、トウモロコシが栽培されている。幼齡林の時は、作物の栽培が許可されている。

表 2-10 調査対象区・県の職員数等

対象区・県別	門頭溝区	昌平区	延慶県	懷来県
郷・鎮数	9	17	15	17
林業ステーション数	14	16	15	17
総エンジニア	0	0	0	0
高級エンジニア	1	3	2	4
エンジニア	10	8	48	12
その他	49	108	200	59
合計	60	119	250	75

2-5 風砂の状況

2-5-1 中国における風砂被害とその対策の現状と課題

(1) 現状

中国における砂漠化した土地は 174 万 km²、国土の 18.1%を占めており、毎年の経済損失は 500 億元（約 7,000 億円）余りに達し、4 億人近くの生産と生活に影響を及ぼしている⁷。中国の森林面積は 174 万 km²とされており⁸、砂漠と森林が同じ面積となっている。中国の森林資源は国土の南部に偏在しており、西部 10 省の森林率は 12%、北京・天津地域の風砂発生源である河北省北部、内蒙古中部を含む西北 5 省の森林率は僅か 3.3%に過ぎない。

⁷ 国務院「防砂治砂事業の更なる強化に関する決定」2005 年 9 月 8 日

⁸ 中国の森林法では、果物、食用油脂、飲料、スパイス、工業原料及び薬材等の生産を主目的とする林木も森林（経済林）と定義されているため、森林面積には果樹園、ゴム園が含まれている。

風砂による被害は、常に5万余りの村、100を超える中核的都市が常に風砂被害を受け、居住地から離れざるを得ない「生態難民」が発生している⁹。砂嵐の発生件数は、1950年代には5回、60年代8回、70年代13回、80年代14回、90年代23回と急増している¹⁰。90年代の北京市の砂嵐出現日数は、50年代に比べて8倍となり、揚塵では14.5倍、浮遊では3.2倍となっている¹¹。2006年4月16～17日に寒気の影響で発生した黄砂では、影響範囲は161万km²（中国国土の17%）、2億人以上に影響を与えたとされている¹²。

風砂の被害は日本でも拡大しており、黄砂積算観測日（全国128カ所の観測所で観測した黄砂現象の総和）は、99年に293回、00年に794回、01年に906回、02年11月の時点で1,136回を数え、急増している¹³。

(2) 対策

中国政府は、2002年1月に砂漠化防止に関する法律「防沙治沙法」を施行した。それまで砂漠化防止に関連する法律として、森林法、草原法、水土保持法、土地管理法があったが、砂漠化防止を目的としておらず、より強固な取り組みのために1993年から検討されていた砂漠化防止法（案）が、1998年6月から8月の揚子江沿岸を襲った大洪水をきっかけに短期間のうちに立法化された。法案説明では、砂漠化の原因として気候変化等自然原因もあるが、主要な原因は不合理な人為活動であるとして次の6種類を挙げている。

①無計画、無秩序な開墾、②過放牧、③薪炭材確保のための乱伐と乱採取、④甘草、麻黄草等漢方薬の採取による破壊、⑤不合理な水資源開発、⑥鉱工業開発の建設の際の破壊や廃棄物の拡散、酸アルカリ汚染の発生。

砂漠化防止のために、政府は砂漠化の監視測定と結果の公表、土地を砂漠化させる行為の制止と改良措置をとらせる指示、防風固砂林等の整備及び伐採制限、懲戒処分と刑事責任の追及等を定めている¹⁴。

事業実施レベルでは、三北（東北、華北、西北）防護林体系建設事業、全国防砂治砂事業、退耕還林還草事業、北京天津地区風砂源対策事業、北京オリンピック開催に向け「緑色五輪」の一環としての植林事業等国家レベルの砂漠化防止事業を相次いで実施してきている。

また、2006年2月に定められた第11次五ヵ年計画における林業部門の重点10事業においては、土地の砂漠化や劣化の防止事業があげられている。中国政府は国を挙げて砂漠化防止

⁹ 曲格平「防沙治沙法草案説明」中華人民共和國全國人民代表大會常務委員會公報2001年第6号

¹⁰ 蘭州晩報2001年5月19日

¹¹ 中国環境報2002年1月11日

¹² 中国国家林業局緑色時報2006年4月19日記事

¹³ 西川雅高、森育子「中国の黄砂と日本の黄砂」沙漠研究、13-1、2003年

¹⁴ 片岡直樹「中国の砂漠化防止に関する法—その内容と意味するもの」現代法学第4巻2002年11月

に取り組むため、中央政府に砂漠化防止調整チーム¹⁵、地方政府には砂漠化防止指導管理機関を設置している。

これらの対策により、2005年に終了した第3回全国砂漠化土地モニタリングでは、5年前に比べると砂漠化の進む面積は年平均3,436km²から1,283km²に減少したと報告されている。また、過去5年間で北京市街の砂地は1,613ha減少し、植生被覆率は30%上昇、砂嵐の日数は年平均で17日減少、大気浮遊粒子の基準達成日数は35%増加したという報告もある¹⁶。

砂漠化防止に関する研究機関としては、中国砂漠化防止研究発展センター、中国砂漠化モニタリングセンター等がある。また、中国黄砂嵐モニタリングネットワークは、モニタリングステーションを全国73カ所に設置し、中国北方の11省区市をカバーし、中国国土の半分をカバーしている。そのうち28の観測所は、北京天津風砂源対策事業の対象地域にある¹⁷。

(3) 課題

中国政府は、防砂治砂事業の成果を強調しながらも、乾燥した地域での過剰な薪の採取、開墾、放牧、水資源の不足及び非合理的な利用等が深刻であり、防砂治砂は並大抵のものではないことを認めている¹⁸。

政府の担当者も、

①砂漠化した面積が174万km²、国土の18%に上り、そのうち改良ができないか、あるいは改良する必要がない天然の砂漠を除き、現在の技術と社会条件の下では、対策の見込める土地は53万km²に上り、その大部分は人為が原因で砂漠化したものであること。

②既に対策が行われた所でも生態系が脆弱なため、砂漠に逆戻りし易いこと。90万km²近くが明らかに砂漠化の趨勢にある。

③人口が多いため、砂漠化に直面する地域でも人々が生計を維持するため、生態系に負担をかけざるを得ない状況にあること。

④資金不足であることを新聞のインタビューで述べている¹⁹。

国務院の通達でも、

一砂区の地方各級人民政府は、植生管理・保護制度を制定し、管理・保護担当者をはっき

¹⁵ 構成員は、賈治邦・国家林業局長（チームリーダー）、武大偉・外交部副部長、呉曉松国家発展改革委農業経済司副司長、劉燕華科技部副部長、李立国・民政部副部長、財政部副部長、国土資源部副部長、農業部副部長、鉄道部副部長、交通部副部長、水利部副部長、商務部副部長、人民銀行頭取補佐、国家税務総局チーフアナリスト、国家環境総局副局長、中国科学院副院長、国家気象局副局長、国家農業総合開発弁公室副主任、国務院貧困開発指導チーム弁公室副主任

¹⁶ 2005年中国国土緑化状況公報

¹⁷ 中国国家林業局緑色時報2006年7月7日記事

¹⁸ 国務院「防砂治砂事業の更なる強化に関する決定」2005年9月8日

¹⁹ 人民網日本語版2006年4月22日

り定め、植生保護を強化し「整備しながら破壊する」という現象を防止しなければならない。

－砂区の地方各級人民政府は、甘草、麻黄草等の漢方薬のむやみな採取を断固禁止し、生態脆弱地区では採集禁止区及び立ち入り禁止栽培育成区を確定し、(略)森林・草原の病虫害、鼠害及び火災を積極的に予防すること。

－防風・砂固定樹林網・樹林帯の伐採を厳格に抑制しなければならない。

等を指示している。さらに草原の保護・管理強化を求め、地方政府に対して無断で接收、収用、占用あるいは用途変更等をしてはならない、草の量によって家畜の量を定める制度の実施、飼料生産、品種改良、草原の区分けによる輪牧、季節別の休牧、囲いを設けた上での放牧禁止等をあげている²⁰。

また、本年6月には、国家林業局が北京天津地区風砂源対策事業における植林が、管理不行き届きにより十分な成果をあげていないとして、より質の高い事業の遂行を求める通達を發出している。具体的に、

－春季の植林が遅れることがないようにすること

－現地にあった樹種と丈夫な苗を用いること

－種苗の生産供給をしっかりと行うこと

を求め、十分な取り組みを求めている。

砂漠化防止制度の多くは、法的強制の制度が限定されている中、地方政府、なかんずく県レベルの地方政府が大きな役割を負う形となっている。資金面でも、53万km²の砂漠化した土地を基本的に改良するには、試算では2,340億元の投資が必要だが、第8期5ヵ年計画では、毎年僅か3,000万元が砂漠化予防改良プロジェクトに使われただけとされている²¹。北京天津風砂源対策事業では、10年間の投資計画金額577億元に対して、2005年末時点で116.56億元の投入（うち、国家分は100.61億元）となっており、前期5ヵ年を終了して投資額は2割程度にとどまっている²²。北京市を除く地方政府や企業、住民にとっては、依然として経済開発の優先度が高く、環境保全は副次的な重要性しかもっていない。このことから環境保全に必要な資金が確保できず、自然・社会状況に即した計画の下、最低限必要な資金によって事業が実施されているとは言い難い。

²⁰ 国務院「防砂治砂事業の更なる強化に関する決定」2005年9月8日

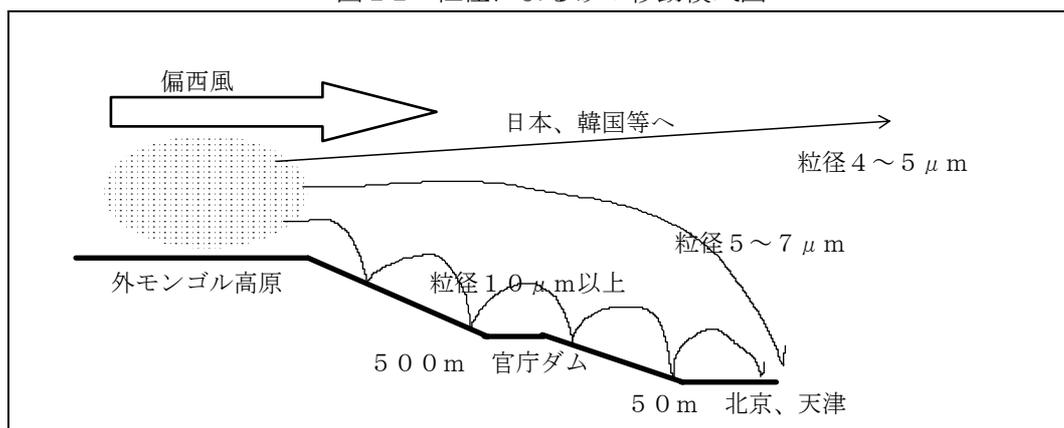
²¹ 片岡直樹「中国の砂漠化防止に関する法—その内容と意味するもの—」現代法学第4巻2002年11月

²² 2005年度六大林業重点事業統計報告。ただし、北京市だけに限ってみると、2000～2005年までの投資総額は13.27億元であり、当初の計画を繰り上げて終了したため、今後さらに2010年までに27.2億元の追加投資を計画している。

2-5-2 本格調査の内容と骨子

調査対象地域は、北京・天津地区への風砂の主要ルートに当たっている²³。砂の移動は粒径によって、浮遊（直径 0.01mm 未満）、跳躍（直径 0.01～0.5mm）、クリープ（直径 0.5mm 以上）に大別できる。地表を這うようにして移動するクリープが、移動する砂全体の 50～80% を占め、1 回の移動距離は垂直方向で 0.3m まで、水平方向では 2～3m とされている（図 1）²⁴。

図 2-2 粒径による砂の移動模式図



これは調査対象地域に 30cm 程度の障害物を幾つか設置することにより多くの砂の移動が止められることを示唆する。調査対象地域の年降水量は 400mm 程度であり、降雨の殆どは 7～8 月に集中する乾燥地域である。このため、林地は草地若しくは灌木林となっている（写真 2-1、2-2）。



写真 2-1 左：昌平区流村鎮馬創泉村からみた北側山腹
右：昌平区流村鎮溜石巻村のコノテガシワ植林地

²³ 中国国家林業局緑色時報 2006 年 5 月 16 日記事

²⁴ 2004 年日中林業生態研修及び協力シンポジウム別冊 p68、2004 年 12 月



写真 2-2 左：門頭溝区の封山育林不良箇所（妙峰山鎮陳家庄村）
右：封山育林優良箇所（王平鎮安家庄村）

調査対象地域近くの大同市で緑化活動を行っている NGO 緑の地球によれば、年降水量 400mm の同地方でも人口圧を除けば自然に森林が再生することを報告している²⁵。これは住民参加型の森林計画があれば、人為的に森林が再生可能であることを示唆している。残念ながら北京天津地区風砂源対策事業においては、荒廃林の植林は県別の事業計画がないままに実施されており、県別の事業計画を策定する意義は大きく、実施計画の事例提示のためのモデル林造成支援を行うことは、計画策定に資するものと思慮される。

調査対象地域の懐来県の官庁ダム東側には、約 9,000ha の砂地があり、季節に関わりなく飛砂・風砂の発生源となっている（写真 2-3）。

²⁵ 高見邦雄「中国の砂漠化防止と緑化活動」アジア遊学 75 巻、2005 年 5 月



写真 2-3 懐来県龍宝山砂丘

周囲に 3 つの同じような砂丘があり、砂丘を含む一帯の砂地は、南馬場砂地 13.5 万ムー (9,000ha)。

一方、官庁ダム西、北側には、長城ワインの産地としてブドウ園が約 17,300ha 広がっている (写真 2-4、2-5)。



写真 2-4 懐来県官庁ダム西側に広がる長城ワインのブドウ園。
県全体では26万ムー (約17,300ha)



写真 2-5 ブドウ園内

(冬季はブドウ蔓を土中に埋めて凍害防止をするため、土が剥き出しになる。写真右はサツマイモの間作。)

耕地や果樹園地は、初春から調査期間中の晩秋までは農作物に覆われ灌水されているため飛砂、風砂の発生源にはならないが、冬季は地表を覆う作物がなく剥き出しのため、乾燥している。また、乾燥した北西の強風に耕地や果樹園地の地表がさらされ、北京市の風上に位置する直近の風砂・飛砂の発生源となる。このため、日本の支援で北京への飛砂・風砂防止を効果的に行うには、現在中国側が取り組んでいる荒廃林地の復旧支援計画作りのみならず、耕地や果樹園、堆砂地を含めた総合的な飛砂抑止計画の作成が重要と考えられる。具体的には、

- ①荒廃林地の復旧計画
- ②地域全体の防風施設の設定計画
- ③飛砂・風砂が発生しない農業生産体系作り
- ④堆砂地の防砂実施計画

等が考えられる。もちろん計画作りに当たっては、北京天津風砂源対策事業等を上位計画とし、他の関連計画や事業と関連したものでなければならない。

2-5-3 調査実施上の留意点

(1) 住民の意向を反映した計画作り

果樹園や防風林を含む森林の造成計画は、住民の意向を十分に反映したものとするよう留意する。例えば、日本の代表的な防風林地帯である北海道十勝地方では、農作物が日陰になる、枝が飛散して農作業に支障が出る、機械作業に支障が出る、根張りが邪魔、枝落としが大変等の理由で 1965 年から 1990 年にかけて防風林の 8 割が伐採されている。防風林を造成する際には、日陰側に農道や灌漑施設を配置する等の配慮が求められる^{26 27}。また、中国で

は防風林が耕地を潰すことを避けるため、「狭林帯、小網路」といって単列の並木を道や水路に沿って配置することが勧められている²⁶。現地でも同じような理由から防風林の造成が進まないとの説明を市、県の担当者から受けたが、ある村では1970年代に人民公社によって強制的に植えさせられたクルミが防風林的な形で存在していた。農民が日陰による減収とクルミの実による収入を比較し、クルミの木の存在が有利と判断したためである（写真2-6）。



写真2-6 昌平区流村鎮馬創泉村のクルミの木
70年代の人民公社時代に強制的に植えさせられた

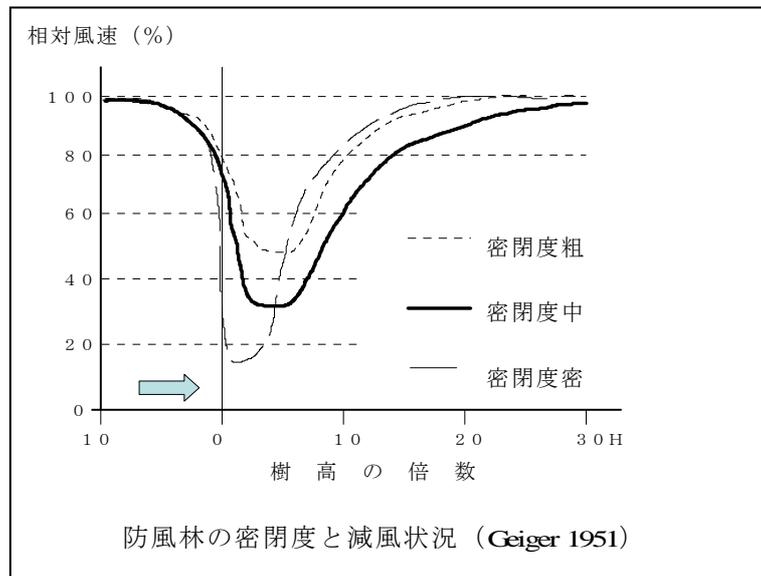
但し、防風林が防風効果を発揮するには、風下側の最低風速を小さくするため1列の並木では不十分であり、ある程度の幅が必要である（図2-3）。

²⁶ 北海道庁十勝支庁防風林対策検討会「防風林効果調査報告書」平成14年11月

²⁷ 鳥田宏行、菅原寛、藏重善友「十勝の防風林を考える（II）」北方林業 Vol56, No.1, 2004年

²⁸ 塚本良則、小橋澄治編「新砂防工学」朝倉書店1991年

図 2-3 防風林の密度と減風状況



日本の場合、十分な防風林の幅としては、クロマツ林 140m、広葉樹林 80m²⁹とされており、北海道十勝地方の幹線防風林はおおよそ 60~80m となっている³⁰。トルファンでの試験では、タマリスク (Tamarisk: *Tamarix* 属) の 2 列の防風林 (1 列目 19m 幅、2 列目 13m 幅) でも防風、堆砂、作物への影響があったことが報告されている³¹。対象地域でどのくらいの防風林幅が必要なのかは、技術的な観点からのみならず、地域の土地利用状況等を考慮して定める必要がある。

また、防風林には、防風や防砂のみならず、防風林による加湿効果 (9.5%の相対湿度増加、20%の蒸発散量減少、1~4%の土壌水分増加)、気温の上昇等が報告されている。また、防風林により生育初期の低温時における気温の上昇と防風効果による強制蒸発散量の低減が発生し、作物体内養分エネルギーの消費量減少に起因する生育促進によって発芽率、収量の増加等が報告されている³²。防風林が影響を及ぼす範囲の土地が、同一の利用者の場合は全体のメリットとして防風林の設置を説くことができるが、対象地域の土地利用は零細であるため、防風林を設置し日陰となるマイナスの場所の所有者と防風林による利益を享受できるプラスの場所の所有者が異なる場合が多く、土地利用状況を把握した森林造成が求められる (図 2-4)。

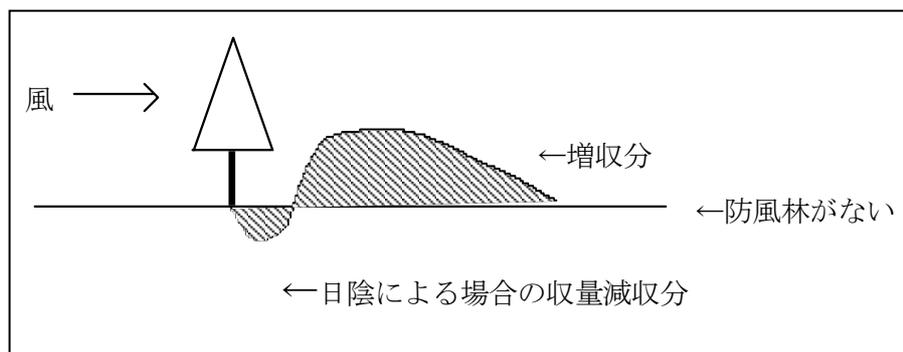
²⁹ 塚本良則、小橋澄治編「新砂防工学」朝倉書店 1991 年

³⁰ 鳥田宏行、菅原寛、藏重善友「十勝の防風林を考える ()」北方林業 Vol55, No.10, 2003 年

³¹ 真木太一他「中国トルファンの乾燥地におけるタマリスク防風林による微気象改良」農業気象 48(2)1992 年

³² 真木太一、杜明遠、大場和彦「中国の乾燥地トルファンにおける防風林による気象改良と作物生育との相互関係」沙漠研究、8-2、1998 年

図 2-4 防風林の収量効果概念図



(2) 森林以外の風砂防止施設、技術の検討

十分な防風林幅がとれない耕地や果樹園を保護するには、防風ネット等防風林以外の人工施設が有効である。また、防風林の造成には時間が掛かるため、それまでの間は防風林の保護を兼ねてコストが掛からない人工防風施設の設置計画が必要である。

また、飛砂・風砂を発生させない農業生産技術は、耕地や果樹園を農業廃材等による覆い（マルチ）、不耕起栽培、裸地を少なくする作付け体系、草地を維持するため輪牧や放牧禁止地区の設定、家畜の選択（例えば、ヤギは根ごと草を食べるが、牛は地上部のみを食する）、防風林の枝葉による家畜の飼育等が考えられる。北京東部のモーウス砂漠では、牧畜民が防風林造成に旱柳（ペキンヤナギ、*Salix matsudana*）を植林するのは、家畜飼料用の枝葉を得る目的だと言われている³³。対象地区でもこのような飛砂・風砂を発生させない不耕起栽培等の取り組みが行われていた（写真 2-7）。



写真 2-7 北京市延慶県の昨年の不耕起栽培地
コウリヤン、トウモロコシを栽培

³³ 児玉香菜子「砂漠化の現場からーオールドス地域モーウス砂漠」アジア遊学 75 巻、2005 年 5 月

本格調査では、現地で行われている飛砂・風砂を発生させない農業生産技術を体系的に調査し、普及計画を作成する。

(3) 砂利、土砂等採取跡地の緑化

調査対象地域には、土砂や砂利、石灰、石炭の採取地が多く存在している。北京市当局は、域内での土砂、砂利採取を原則禁止しており、今後は土砂、砂利跡地の緑化が課題となっている。事前調査中にも砂利の採石場（写真 8）、河川敷の採石場（写真 9）を案内されたが、中国では日本のように採石事業者が跡地緑化の義務を課する事や、採石量に応じた緑化基金の徴収は行っていないとの説明であった。このような箇所には日本側資金によるモデル林の造成を行えば、中国の経済発展のついでを日本側が負担しているとの批判を受けるおそれがあるため、採石された土砂や砂利の量に応じた緑化基金の徴収等の手法を開発調査で紹介または新たに開発し、日本側資金によるモデル林の造成は行わないこととする。



写真 2-8 延慶県の砂利採石場

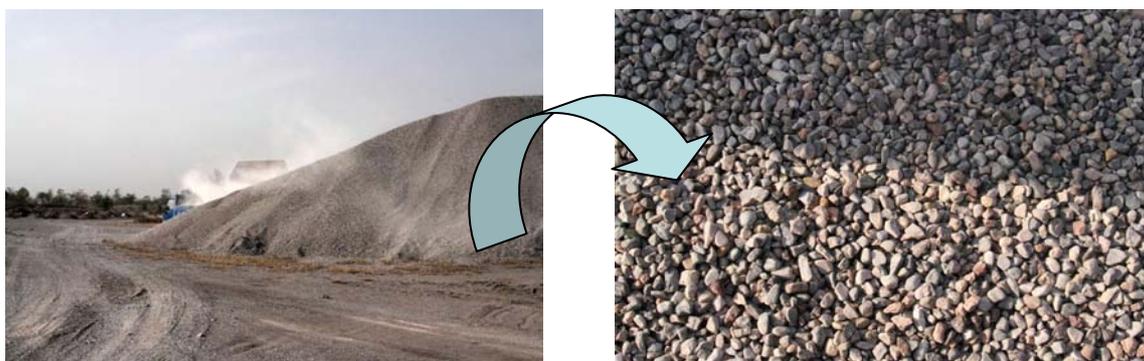


写真 2-9 延慶県の河川敷採石場

(4) 他のモデル林との調整

調査対象地域には、県による防砂治砂技術展示モデル林や各国ドナーによる乾燥地緑化モデル林が造成されていた（写真 2-10、11）。

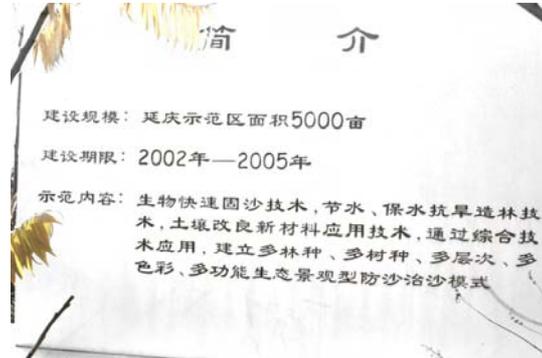


写真 2-10 延慶県の防砂治砂技術モデル林



写真2-11 マレーシアの協力によるモデル林

本調査によるモデル林の造成は、これらのモデル林と目的、設置箇所等の重複を避けて造成することとする。

2-6 緑化の状況

2-6-1 森林・林業政策

(1) 中華人民共和国国民経済・社会発展第 11 次 5 カ年計画

ア 第 11 次 5 カ年計画期における発展目標

2005 年から 2010 年までに、全国の森林被覆率 20%、森林蓄積量 132 億 m³、林産業総生産額 1 兆 2,000 億万元、砂質化した土地の整備面積 1 億 1,000 万ムー（1 ムー＝0.06ha）を達成する。50%の自然湿地及び 90%の国家重点保護野生動植物種が効果的に保護されるようにし、自然保護区の面積 18 億 8,000 万ムー、森林公園 2,800 ヲ所、商品材生産量 9,980 万 m³、人工林材供給率 70%以上、木材総合利用率 70%、林分単位面積当たりの蓄積量 6.2m³/

ムーをそれぞれ達成する。

森林配置は合理的かつ、安定した構造を目標とし、機能が揃い効果が顕著で良好に整備された林業生態系、及び相当な規模を備えることとする。多様な樹種で構造の最適化を図り、良質かつ高効率、高い競争力を備え発展した林産業体系を構築するための努力・奮闘を要する。

イ 六大林業重点事業の概要

(ア) 事業建設の歴史

中国政府は植生の回復を図り、自然環境及び国民の生活環境を改善するため、1978年の三北防護林建設事業を始めとした重点事業を通じて植樹・造林の展開を開始した。これにより、資源・活力・効果の増加のみならず、良好に整備された林業生態体系・発展した林産業体系が徐々に構築された。

80年代以降、淮河・太湖流域、珠江流域、遼河流域等の防護林事業等、合計17件の林業事業が相次いでスタートした。全国において林業の大きな発展を推進する過程で、事業開始時の歴史条件、主導機能、目標要件、建設周期、管理モデルの違いから、多くの事業に重複、機能の交錯、政策の不統一、投資の分散、速度のばらつき等の弊害が生じ、林業建設全体の効果に影響を及ぼしたことから、六大林業重点事業が開始されたが、規模の大きさ、投資額、波及面の広がり、影響の大きさで、例のないものである。

(イ) 北京・天津砂風砂源整備事業の目標及び達成状況

1) 目標

2001-2010年の10年計画の事業総投資額は577億元で、事業対象地域は内蒙古、河北、山西、北京及び、天津の75県（旗、市、区）とし、退耕還林、草原整備、水利事業、生態移民等の事業が含まれる。目標として造林、退耕還林、草原整備等の措置を通じて、678万haの造林を行い、森林被覆率を現在の8.7%から20.1%に引き上げることで、砂質化した土地の拡大傾向を抑制し、北京周囲の自然環境の顕著な改善を実現する。

2) 達成状況

2005年度末時点の成果は、造林面積が367万haに上る。

ウ 重点事業の継続的推進

六大林業重点事業について、「成果を固め、質を高め、機能の充実を図り、着実に推進する」、生態系の構築を加速することとしており、北京・天津風砂源整備事業については、先進・実用技術と整備モデルの普及に力を入れ、事業の技術担当者を対象とする層別・レベル別の研修を行い、「三禁（過剰な開墾、放牧、薪採取の3つを禁止すること）」及び林分保育管理・保護活動を真摯に展開するとしている。

表 2-11 六大林業重点事業建設状況一覧表

プロジェクト名	対象地域	事業期間	事業計画			
			造林 (万 ha)	保護管理 (万 ha)	投資 (億元)	
天然林保護	18 省 787 県 108 局	1998-2010	1,273.0	9,418.0	962.0	
退耕還林	22+4 省 1897 県	1999-2010	1,467.0	1,737.0	3,584.0	
北京・天津風砂源 整備事業	5 省 75 県	2001-2010	678.0	200.0	577.0	
三北 長江流域等 防護林体系 建設事業	三 北 (東北、西北、華北)	13 省 590+6+2 県	2001-2010	950.0	2,787.0	354.0
	長 防 (長江流域防護林)	17 省 1035 県	2001-2010	688.0	629.0	205.6
	沿 海	11 省 220 県	2001-2010	136.0	98.0	39.1
	珠 防 (珠江流域防護林)	6 省 187 県	2001-2010	227.9	99.8	52.9
	平野	26 省 944 県	2001-2010	552.0		12.5
	太行山	4 省 73 県	2001-2010	146.2	45.1	36.0
重点地域における 早生多収穫用林材基地建 設事業	18 省 886 県 114 局	2001-2015	618.0	714.6	718.0	
合 計			6,736.1	15,728.5	6,541.1	
野生動植物保護・ 自然保護区建設事業	全国 8 大地域	2001-2050	17,280		1,356.0	

出典：「日中林業生態研修センター計画」造林事業管理分野 研修教材

2-6-2 NGO による緑化活動

自然環境、砂漠化防止等の分野では 30 近い NGO が活動しており、活動分野も植林、環境教育、砂漠化防止を中止として野生動物保護、生態系回復、コミュニティー開発等と多岐に亘っている。各省で活動している NGO も多く、山西省大同市で活動している緑の地球ネットワークのように長年活動を続け、幅広い広報活動（黄土高原だより—No.390 号まで発行）を行っている団体もある。植林等の実績は、面積的には小規模と想定されるが、地域住民の経験を基にして地域に密着した現場技術を有しているものと考えられる。

個別具体的な NGO の活動実績、固有の技術等は今次調査では把握されていないが、本格調査の初期段階でこれら NGO と直接接し、政府側では対応が不慣れで困難を伴うと思われる農家研修や参加型研修については NGO と直接連携するか、または再委託先と連携させるか検討すべきである。

2-6-3 本格調査箇所の緑化の現状及び課題

本格調査における各種の防護林造成に関する資料として、「日中林業生態研修センター計画 造林事業管理分野 研修教材 造林作業設計」の内容を抜粋して紹介するとともに、モデル林候補地について地形別に防護林の現状・課題を述べる。

なお、国家林業局が生態公益林（防護林）造成に関する技術規定を作成しているので参考資料として添付する。

造林作業設計（抜粋）

国家林業局中南林業調査企画設計院 企画設計処長 教授級高級エンジニア 但新球
【「日中林業生態研修センター計画」造林事業管理分野 研修教材】

防護林樹種の選択

主に、樹種抵抗力の強さ、生長の速さ、発芽力の強さ、防護効果の高さが求められ、一定の経済価値を備えた喬木・灌木樹種が望ましい。

(1)耕地防護林の樹種選択

耕地防護林の主な防護目的は風害（乾燥熱風、風害、砂嵐等）、北方からの寒流（0以下）侵入による霜害、水害、雹等の自然災害を防ぎ、耕地の小気候条件の改善を図ることにある。その主要機能は耕地の多収穫・安定生産を保証すると同時に、各種林産物の生産、環境の美化を保証することにある。故に、耕地防護林の樹種については以下の条件が求められる。

- ① 風に対する抵抗力が強い。風に倒され難く、折れ難く、乾燥し難い。二次的な塩類堆積地区では比較的強い排水能力も必要とされる。
- ② 生長が速く、樹体が高くかつ大きく、枝葉が繁茂し、より速く、より良い防護効果を発揮することができる。冬季に防護効果を発揮する林帯には、常緑樹種を配置しなければならない。
- ③ 深根性の樹種で、側根の伸び幅が小さく、樹冠が狭く、防護区内の農作物に対するマイナス影響が比較的小さい。
- ④ 生長が安定しており、寿命が長く、農作物と共通の病虫害を持たない。
- ⑤ 大量木材及びその他林産物を大量に生産することができ、比較的高い経済価値を持つ。

(2)水土保全林の樹種選択

水土保全林の主要機能は表流水を遮り、吸収し、水分を涵養し、土壌を固定すること

で各種侵食を回避することにある。水土保持林の樹種選択については以下の条件が求められる。

- ① 適応性が強く、各類型の水土保持林の特殊な環境に適応することができる。例えば、傾斜地保全林の樹種は乾燥と痩せた土地に強くなければならず（ムレスズメ、ヤマモモ（モモ類の1種）、モウコアズ、ナシ属の1種、シンジュ（ニワウルシ）等）、溝底に植えた防護林及び護岸林の樹種は耐水と湿気に強く（ヤナギ、サージ等）、水による衝撃に強くなければならない。
- ② 生長が速く、枝葉が発達し、樹冠の密度が高く、良好な落葉落枝層の形成によって、雨滴が直接地面にたたきつけるのを防ぎ、地表を保護し、侵食を減らすことができる。
- ③ 根系、特に鬚根が発達し、土壌を抱き込むことができる。表層土が柔らかく、浸食作用が強烈な場所では、選択分根性が強い樹種またはツル性樹種を選択する（葛藤等）。
- ④ 樹冠の密度が高く、落葉が豊富でかつ分解し易く、土壌改良の性能を備えており（ニセアカシア、サージ、イタチハギ（クロバナエンジュ）、ヤマハギ等）、土壌の保水・保肥力を高めることができる。

(3)防風・防砂固定林の樹種選択

防風・防砂固定林の主要機能は砂漠地の風食を防止し、砂礫の移動による各種施設（都市、道路、通信回線、水利施設）または生産事業（耕地、牧場）の危害を抑制するとともに、砂漠地の生産能力を合理的に利用することにある。防砂固定林の樹種については以下の条件が求められる。

- ① 耐乾燥性が強い：枝葉、葉が退化し、小枝で光合成する等旱生型の形態構造、枝葉を覆う針毛、気孔が下に凹んでいる、葉と嫩枝の外皮が厚い等の特徴を備えていること。顕著な深根性または強大な水平根系を有していること。コルシンスキームレスズメ（マメ科）、モンゴルヤナギ、ハロキシロン・ナンモテンドロン（アカザ科）、カリゴヌム（タデ科）等。
- ② 風食に対する抵抗力、砂に埋もれた場合の抵抗力が強い：茎（幹）が砂に埋もれた後に不定根ができ、生長した植物体が分根能力または茎数増加繁殖能力を持つ。適度に砂に埋もれた際に（株の高さの1/2以下）生長がさらに増し、自ら灌木の茂みを形成するまたは面に広がる。風食がさほど深刻ではない状況において、正常に生長することができる。このような灌木樹種は通常、砂地の灌木または砂丘固定灌木と呼ばれる。
- ③ 痩せた土壌に強い：この樹種には、根瘤菌を保持する樹種が含まれる。イワオウギ属の1種、モンゴルイワオウギ（マメ科）、サージ、モンゴルイワオウギ（マメ科）、サソー（沙棗）等。

(4)環境保全林と景観林の樹種選択

自然環境の特徴と造園緑化の要件、及び樹種の特性と主要機能に基づき、総合的に考慮する（環境の美化と改善）。大型工場・鉱山周辺、特に有害ガス（二酸化硫黄、フッ化水

素、塩素等)が発生する工場・鉱山周辺に人工林を造成する場合、これら汚染物質への抵抗力が強く、かつこの種の有害ガスを吸収する樹種を選択する必要がある。この点から、造林目的に基づく造林樹種に対する要件は適地適木の要件と完全に一致するものである。人類の自然環境に対する意識が徐々に強まるにつれ、この方面に対する研究もますます増えている。樹種の有害ガスに対する抵抗力には顕著な差異が存在することから、環境保全林の選択に向けての可能性を、下表に示す。

表 樹種の有害ガスに対する抵抗力格付け (抜粋)

有害ガス種類	強	中	弱
埃	トウヒ、オニドロノキ、シンジュ (ニワウルシ)、ノエレ、チュウゴクエノキ (エノキの母種)、ニセアカシア、ココノエギリ、カジノキ、クルミ、カキ、チュウゴクグリ (シナグリ)、ムクゲ、マサキ	シロカワマツ、マンシユウクロマツ (トウホククロマツ)、イブキ、タカネゴヨウ、コノテガシワ、カナダポプラ、チョウセンマユミ (ニシキギ)、ナンキンハゼ、桑の木、リンゴ、モモ、サルスベリ、レンギョウ	イチョウ、白ろう、シダレヤナギ、アンズノキ、サクラ、オオサンザシ、イタチハギ (クロバナエンジュ)、ヒメツゲ、ロウバイ

(ア) 砂丘

砂丘を固定するため、砂丘周辺部にポプラを植栽しているが、未だ砂丘全体の固定までには至っておらず、中心部への砂障による固定、草本等による地表面の被覆等を進めるとともに、防風・防砂の機能を発揮できるような防風林、防砂固定林を造成するのが望ましく、無償造林を実施した寧夏回族自治区の造林技術が参考となる。

(イ) 河床及び河川敷

風の通り道となっている河床の砂利や小石の隙間にコノテガシワやポプラを1~2列に植林している。樹木の周囲に直径1m位の円形の穴を掘り、外側を高く内側を低くし、水分を蓄えている状況を確認できる。川岸の退耕還林事業実施箇所では経済林のアンズ、冬アンズが植栽され、飛砂の発生を防ぎ、樹間の地表面には農民が自家用食糧確保のためのトウモロコシ、ネギ等の野菜を栽培しており、これが地表面からの土壌の流出も防いでいる。

植林されたコノテガシワ、ポプラの成長状況から判断して、少ない降雨量に耐え、かつ防風効果のある樹種による混交林を造成することにより、防風、防砂、土砂流出防備等、多機能を発揮させる防風林、防砂固定林、水土保持林の造成が望ましい。

(ウ) 耕作放棄地

元々トウモロコシが栽培された土地には現在も灌木や草の植生があり、耕作放棄地へのカキ、クルミ等の果樹植林の成功状況から見てポプラ等の高木による造林は可能と思

われるが、果樹に飛砂の被害を与えないように、飛砂を軽減・捕捉する多様な樹種の選定や植栽密度の管理等に配慮して、防風林、防砂固定林を造成するのが望ましい。

(エ) 丘陵地

官庁ダムへの土砂の流出が深刻な地域では、雨水の地表流出の緩和、土砂の流出防止のために山腹にはテラスが設けられ、アブラマツ、コノテガシワの生態公益林と農民の収益確保のためにリンゴ、クリ等の経済林が造成されている。降水量が少ないので、樹木の周囲に魚鱗坑（半月型の穴は、穴の外側が高く、内側を低い。）を設けて、水分を確保している。生態公益林の植栽密度や配置が疎な状態ではダムへの土砂の流入や飛砂を防止するのが難しいので、山腹造林の為には多目的な機能を発揮できるよう多様な樹種による、水土保持林（生態公益林）を造成するのが望ましい。

現地視察では、針葉樹はコノテガシワ、広葉樹はポプラの占める割合が圧倒的に多く、砂丘地にはポプラ、河床・河川敷にはポプラ及びコノテガシワ、丘陵地には土壌条件と傾斜を考慮して、コノテガシワ及びアブラマツが生態公益林として、またクルミやアンズが経済林として植林されている。年間降雨量が少ないので魚鱗坑を設けて雨水を溜め、限られた期間に集中する雨水の地表流出の緩和を防ぐとともに、土壌の流出を少なくするために野菜、草本及び灌木等で樹木の周辺を覆う工夫が見られる。

2-7 住民参加の状況

現段階の中国植林事業における住民参加は大雑把に言えば3種類を含めている。即ち、生態林の造成と保護によりこれまで林木の伐採等の生計手段を失った山間地農民を生態林の維持管理を務める生態林管護人員として雇用する「山間地生態林補償メカニズム」、80年代初頭から実施し始めた「義務植林制度」、及び諸外国ドナーが中国の森林植生回復協力事業の実施に当たって導入している「住民参加手法」等である。

これら3種類のうち、「山間地生態林補償メカニズム」と義務植林における住民参加は上からの指導や命令の下で実施されたものであり、これに対して、諸外国ドナーが導入している手法はより住民の意思を尊重するような本来意味での住民参加と理解されよう。

本節では、これら3種類の住民参加を対象に、「山間地生態林補償メカニズム」と義務植林については政府の関連政策法規とその実施状況、他ドナーの既存協力案件については住民参加手法の導入状況を取りまとめ、加えて本案件への住民参加手法の導入に関するカウンターパートの構想を追記する。

2-7-1 「山間地生態林補償メカニズム」における住民参加

(1) 関連法規・政策

中国既存の法規・政策では、「山間地生態林補償メカニズム」関連の住民参加について全国的に適用するものは未だ見られていないが、北京市政府では「山間地生態林補償メカニズムの立ち上げに関する北京市人民政府の通知」（京政発〔2004〕25号、2004年8月17日発表）及び「山間地生態林補償メカニズムの実施に関する弁法」（京政農発〔2004〕58号、2004年9月23日北

京市農村工作委員会、北京市林業局、北京市財政局共同発表) 2 つの地方条例があり、後者は前者の実施細則に当たるものである。以下、前者に基づき、「山間地生態林補償メカニズム」の立ち上げの目的と主な内容を概説する。

①「山間地生態林補償メカニズム」を立ち上げる目的

この文書の冒頭では、「山間地生態林補償メカニズム」を立ち上げる目的について、「山間地植林緑化の成果を効果的に維持し、北京市山間地におけるグリーンの生態障壁の建設と管理水準を高め、山間地農民の利益を確実に維持し、山間地における経済社会の全面的かつ調和的、持続可能な発展を促進する」ことが明記されている。

このような目的をさらに具体的に説明する形として、第1条「山間地生態林補償メカニズムの立ち上げの指導思想」では、「人を根本にする科学発展観を堅持し、山間地の生態林建設と管理について、山の養護による雇用問題の解決、補償制度の規範化、労務による補償の代替及び建設と管理の結びつき等の方針を実施し、生態林補償メカニズムの立ち上げを通じて、山間地農民における従来の「山を食い尽くす」局面から「山の養護により雇用を解決する」局面への転換を実現し、山間地における林業建設ないし経済発展と社会進歩を促進する」と記述されている。

②「山間地生態林補償メカニズム」の主な内容

「山間地生態林補償メカニズム」の内容について、以下の主な規定が記載されている。

・補償の範囲と補償の基準

生態林補償の範囲は、山間地集団所有の生態林とし、北京市全体における総面積は 6.09 万 ha (912 万ムー)、補償対象者は 4 万人弱に及び、一人当たりの月間補償金額は 400 元とする。補償金の支給は 2004～2010 年の期間を対象期間と暫定する。

・山間地生態林補償メカニズムの立ち上げに必要な資金の拠出

生態林補償資金は市、区(県) 2 つのレベルの財政から 8:2 の比率で拠出し、所要資金の拠出は 2004～2010 年の期間を対象期間と暫定する。

・補償資金の支給方法

生態林が所在する山間地の郷鎮を単位として、一定の条件に基づき「生態林管護人員」を配置し、保証金は郷鎮政府が直接「生態林管護人員」に支給する。

・「生態林管護人員」の選定原則と生態林管理保護の責務

「生態林管護人員」の選定に際しては下記の原則を守るべきである。

第一は公開、公平、公正の原則であり、郷鎮政府の統一的な管轄の下、農民の申請と村民委員会の推薦を経て、郷鎮政府が審査により最終結果を公示する。

第二は対象者の現地化原則であり、即ち、対象者は本村の村民からの選定を優先し、生態林面積が大きく、本村の労働力では対応しきれない場合に限って、本郷鎮に所属する他村の村民からの選定は可能とする。

第三は低収入者優先原則であり、条件に合う低収入の農民を優先的に選定するものとする。

「生態林管護人員」は指定された管理・保護範囲内において、林木の養護、森林火災や無断伐採、無断狩猟と無断採掘及び病虫害の防止等の責任を負う。

・制度実施の保障措置制度の実施を保障するために下記の措置が講じられる。

第一は組織体制の整備である。北京市園林緑化局がまとめ役を務め、市農業委員会、財政局、発展改革委員会等の政府部門との協力により、「山間地生態林補償メカニズム」の立ち上げと実施を推進する。

第二は事業管理の規範化である。市園林緑化局は農業委員会と財政局等の部門と合同で生態林の管理条例、管理の品質基準を定め、これに基づき、関連各区・県は具体的な実施方法をさらに制定する。

第三は資金管理の厳格化である。市財政局は園林緑化局、農業委員会等の部門と合同で生態林補償資金の管理条例を策定し、補償資金の他目的への流用を禁止し、資金使用状況への定期的な会計審査を規定する。

第四は「生態林管護人員」に対する考課制度の導入である。具体的には、村民委員会が「生態林管護人員」と契約を結び、「管護基準」と「管護人員責務」に基づき定期的に検査・考課を行い、毎年年末において検査・考課の結果を公表し、考課の合格者に所定の補償金を支給するが、不合格者に対しては減額を決定し、森林資源の損失を招いたものに対しては管護資格を奪うこととする。

(2) 「山間地生態林補償メカニズム」の導入状況

2004年における「山間地生態林補償メカニズム」の導入に伴い、集団所有の生態林のある北京市所属各村においては「生態林管護人員」の選定が一斉実施されたが、各村の労働力の数及び生態林の面積がまちまちであるため、実施状況は一様ではない。北京市農村工作委員会、北京市園林緑化局、北京市財政局が共同で発表した実施細則における管護人員一人当たりの責任範囲については、中・幼稚林で100～300ムー、成熟林で200～400ムー、灌木林で300～500ムーと定められているが、各村では地元の実情に照らし合わせてこのような上限と下限を超えない範囲内で弾力的に決めることができる。また、生態林面積が大きい村では、ほぼ全ての労働力が2010年までの6年間にずっと「生態林管護人員」として働くことができるが、生態林面積が小さいにもかかわらず「生態林管護人員」になりたい希望者が多いため、住民が毎年交代で担当する村もある。

昌平区流村鎮北照台村は前者の代表である。同村は65世帯で総人口238人いるが、そのうち労働能力のある住民は111人となっている。全村では集団所有の生態林地が8,000ムー以上あり、各世帯では平均2ムーの段々畑経済林地がある。鎮政府から認可された「生態林管護人員」の枠が74名もあるため、出稼ぎ労働者及び7名の砂・石材管理者と2名の保安人員を除けば、ほぼ全ての労働力が「生態林管護人員」を安定した形で務めることができる。管護人員の月間補償金額が400円で、年間4800円の現金収入を稼げる。また、管護人員は毎年10月1日～5月31日の乾燥時期において森林火災の防止を業務の重点とするが、その他の期間において林木の日常的な養護を一般的に実施すればよいと、自家所有の林地の手入れや林産品の商売を兼ねて行うこともできる。「当面、『生態林管護人員』の仕事は2010年まで続けるが、その後どうなるかわからないのでやや不安だ」という住民もいる。

2-7-2 義務植林における住民参加

(1) 関連法規・政策

中国の義務植林について、1981年12月13日の第5期全国人民代表大会第四回会議で採択さ

れた『全民義務植林運動の展開に関する決議』（以下『決議』及びこれに基づいて1982年に國務院が発表した『全民義務植林運動の展開に関する実施弁法』（以下『実施弁法』）がある。『実施弁法』で規定された重要な項目は、次のとおりである。

- ①中国の市民であれば、男性の場合11歳から60歳まで、女性の場合11歳から55歳まで、労働能力の喪失者を除き、全て植林の義務があり、各单位³⁴は対象となる人数を各区県の緑化委員会に報告し、当該委員会はこれを踏まえて植林任務を配分する。
- ②区県レベルの緑化委員会が義務植林の配分に際して、一人当たり年間3本～5本の範囲内で地元の实情に合わせて弾力的に具体的な指標を決める。義務植林の配分は毎年行うか、数年に1回行うか各緑化委員会が自主的に決めることとする。但し、11歳～17歳の青少年に関しては彼らの年齢等の状況を考慮して適切に労働量を変えることができる。
- ③義務植林は各県または各市の所管範囲内の国有林と集団林地域に限られる。都市部では風景遊覧区（観光区）、名所・古跡及び主要街道等公用場所の緑化を優先的に義務植林の内容とし、農村では道路の両側、河川の両側、村の周辺、住宅区の周辺等の緑化及び農地の防風林の造成を義務植林の主な対象とする。
- ④義務植林により国有土地で植えた林木の所有権は既存の経営管理部門に帰属し、明確な経営管理部門がない場合、地元政府が特定の部門を所有部門として指定する。集団の土地で植えた林木の所有権は集団所有となる。

(2)義務植林の実施状況

上述義務植林に関する『決議』と『実施弁法』は法律ではないため、全国民に義務植林を強制するものにはなっていない。従って、これまでの実施状況では、都市部の機関団体、国有企業、一部の外資企業及び学校等が比較的忠実に実施している反面、私営企業や個人業者がこれを実施しない傾向があるという。また、農村部でも各県や郷鎮政府の主導で行われているが、地方によって温度差が大きい。本プロジェクト対象地域の4区県では80年代から90年代末までの時期には義務植林活動も行われたが、現在殆ど実施されていない。

また、純粋に農民たちが自発的に実施した植林はこれまで見られなかった。

2-7-3 他ドナーの既存案件における住民参加の実施状況

北京地域の植林分野においてこれまでドイツのGTZ、韓国のKOICA、アメリカの森林サービス局、マレーシアのMPOB（Malaysian Palm Oil Board）等の他ドナーが北京園林緑化局と協力して実施した、または実施中の協力案件は11件ある。これらの案件の概要は後述の「3-10 調査実施上の留意点」が参照されるが、ここにおいては住民参加の関連状況に関する記述にとどまる。

2004年以降の「山間地生態林補償メカニズム」制度の導入に伴い、これらの案件の対象地において「生態林管護人員」の選定を通じての住民参加が一般的に実施されるようになったが、ドイツGTZの「密雲ダム流域保護と経営」、韓国KOICAの「北京地区森林総合経営モデルプロジェクト」及びアメリカ森林サービス局の「八達嶺地区森林健康実験モデルプロジェクト」

³⁴ 職場、学校、機関、団体等。

の3件案件では、「山間地生態林補償メカニズム」制度を活用しながら、計画段階から実施段階ないし評価段階までの全過程を通じて住民の意見が十分に反映されるというより本質的な意味での住民参加を重視するという各ドナーの姿勢が見られる。

(1)ドイツ GTZ の「密雲ダム流域保護と経営」プロジェクト

ドイツ GTZ の「密雲ダム流域保護と経営」では、密雲ダム流域において飲用水源に求められる要件を満たすための農林業総合管理技術の6モデルを構築して実験と普及の推進を目的としている。プロジェクトへの住民参加手法の導入は、計画段階における意見聴取、実施段階における「生態林管護人員」の選定、中堅的な管護人員の訓練とモニタリング体制の構築、及び最後の評価段階における評価組織の設置に実現されたという。GTZ のプロジェクト担当者によると、計画段階における意見聴取に際しては、農業従事者と牧畜業従事者から異なった意見が出され、その調整にはかなりの手間がかかった。また、「生態林管護人員」の希望者が一般的に多く、ポストの少ない村では競争が激しいことから、その選定プロセスの公開性と公平性が極めて重要である。通常これは地元の郷鎮政府と村民委員会が自ら実施するものではあるが、ドナー側としてもある程度関与せざるを得ない。

(2)韓国 KOICA の「北京地区森林総合経営モデルプロジェクト」

韓国 KOICA の「北京地区森林総合経営モデルプロジェクト」は「森林経営」、「植生回復」及び「研修・交流」3つのテーマを含めているが、そのうちの「植生回復」について、「経済林造成により新農村の発展を促す」という活動内容が設けられ、その実施に際して住民参加手法を採用することとした。具体的には経済林の種類を選定について農民の意見を聞き取りしてから、その結果に基づき地元の気候や環境に適するクルミやアンズ等の林木に決定し、農民の賛同と協力を得たという。

(3)アメリカ森林サービス局の「八達嶺地区森林健康実験モデルプロジェクト」

アメリカ森林サービス局も「八達嶺地区森林健康実験モデルプロジェクト」の実施に際して、計画段階におけるプロジェクトサイト住民を含めた各種利害関係者の参加による下から上までの計画策定方式を採用した。即ち、まず住民を含めた各種利害関係者からのプロジェクトの計画について意見聴取をしてから、専門家や技術者が計画の策定を行う。また、プロジェクトの実施段階においても住民等の利害関係者への意見聴取を実施する。これにより、これらの利害関係者がプロジェクトの積極的な参加者、受益者及び管理者になり、プロジェクトの健全かつ持続的な発展を確保しようとするのは、ドナー側の構想である。

2-7-4 住民参加手法の導入に関するカウンターパートの考え方

上記各ドナーの経験を踏まえ、本案件における住民参加手法の導入についてカウンターパートの北京市園林緑化局では以下の考えを示している。

(1)モデル林サイトの選定

モデル林サイトの選定に際して、自然条件のみならず、住民への意見聴取のプロセスを設定する。

(2)土地利用計画の策定

土地利用計画の策定に際して、土地の用途、樹種の選定等具体的な内容の決定についても地元住民の意見を尊重し、なるべくその意見を計画に反映する。また、住民の意見には相違が大きい場合、専門家による検討と調整を経てまとめた計画案をもって住民に対する説得を行い、合意を得た後、計画案を定める。

(3)プロジェクトのモニタリングと評価

プロジェクトの実施過程において、住民に対して環境保護意識の啓発及び技能の研修活動を行うと同時に、森林の維持管理森林やプロジェクトのモニタリングと評価にかかる生態林管理組織を設置する。生態林管理組織のメンバーは村民委員会が主催する村民大会の投票で選出する。最も、環境保護に関する技能の研修は費用と規模の制約により、生態林管理組織の中堅幹部や一部のメンバーを対象とする。

2-8 環境社会配慮

本節では中国既存の環境社会配慮関連法律・条例及び実施の状況を概説する。

2-8-1 環境社会配慮関連法制度

既存の環境社会配慮関連の法律・条例は全国適用のものと北京市・河北省適用のものは下記の表のとおり整理される。

(1)環境関連の法律・条例

環境配慮に関しては、「環境保護法」、「環境評価法」、「森林法」、「草原法」「防砂治砂法」、「退耕還林条例」、「建設プロジェクト環境保護管理条例」、「建設プロジェクト環境保護分類管理リスト」等、全国適用の法律・条例以外に、「北京市密雲ダム・懷柔ダムと京密引水溝水源保護管理条例」、「河北省環境保護条例」等の地方法規がある。

(2)社会関連の法律・条例

社会配慮については、全国の「土地管理法」以外に、北京市の「山間地・鉞山跡地土石流多発地域農家の移転に関する意見」、「北京市ダムにおける移民扶助金の徴収使用と管理弁法」及び河北省の「河北省土地管理条例」と「河北省大型ダムにおける移民分級管理弁法」等がある。また、2-7の(1)で述べた「山間地生態林補償メカニズムの立ち上げに関する北京市人民政府の通知」及び「山間地生態林補償メカニズムの実施に関する弁法」も社会配慮関連の地方条例と理解される。

表 2-12 環境社会配慮関連法律・条例一覧

分野	適用範囲	法律・条例名称	発表機関	発表時期 (施行時期)
環境	全国	中華人民共和国環境保護法	全国人民代表大会	1979年発表、89年12月26日改正
		中華人民共和国環境評価法	全国人民代表大会	2002年10月28日発表
		中華人民共和国森林法	全国人民代表大会	1984年発表、98年4月29日改正
		中華人民共和国草原法	全国人民代表大会	1985年発表、02年12月28日改正
		中華人民共和国防砂治砂法	全国人民代表大会	2001年8月31日発表
		退耕還林条例	国务院令第367号	2002年12月14日発表、03年1月20日より施行
		建設プロジェクト環境保護管理条例	国务院令第253号	1998年11月29日発表、施行
	建設プロジェクト環境保護分類管理リスト	国家環境保護総局令第14号	2002年10月13日発表、03年1月1日より施行	
	北京	北京市密雲ダム・懷柔ダムと京密引水溝水源保護管理条例	北京市第10期人民代表大会常務委員会第19回会議	1995年7月27日採択、95年11月1日より施行
河北	河北省環境保護条例	河北省第8期人民代表大会常務委員会第10回会議	1994年11月2日採択、05年3月25日改正	
社会	全国	中華人民共和国土地管理法	全国人民代表大会	1986年発表、88年12月29日、98年8月29日2回改正
	北京	山間地・鉞山跡地土石流多発地域農家の移転に関する意見	北京市人民政府弁公庁	2003年9月19日発表、同年10月24日より施行
		北京市ダム移民扶助金の徴収使用と管理弁法	北京市計画委員会、財政局、水利局	1996年12月5日発表
		山間地生態林補償メカニズムの立ち上げに関する北京市人民政府の通知	北京市人民政府（京政発〔2004〕25号）	2004年8月17日発表
		山間地生態林補償メカニズムの実施に関する弁法	北京市農村工作委員会、市林業局、財政局（京政農発〔2004〕58号）	2004年9月23日発表
	河北	河北省大型ダム移民分級管理弁法	河北省水利庁	1996年10月29日発表
		河北省土地管理条例	河北省第6期人民代表大会第5回会議	1987年4月27日採択、90年、99年、02年改正

出所：全国適用の法律はインターネットより、北京市と河北省の条例は北京市園林緑化局より入手。

2-8-2 環境影響評価問題

(1)森林植生回復関連事業の環境評価に関する法規制

前述「環境評価法」では、以下の主な関連規定がある。

①林業セクター計画の上申は環境評価報告書の提出は必要

同法第2章第8条では、「国务院関係部門、行政区を設置する市級以上の人民政府及びその関係部門は、作成する工業、農業、牧畜業、林業、エネルギー、水利、交通、都市建設、観光、自然資源開発の関連セクター計画に対し、セクター計画のドラフトを上申・承認する前に、環境影響評価を行い、当該セクター計画を承認する機関に対して環境影響評価報告書を提出する」と記載されている。

②建設事業の場合3つのクラスに区分

第3章第16条によれば、建設事業の場合には、環境に対する影響の度合いにより、個々のプロジェクトを3つのクラスに区分し、各クラスのプロジェクトに対し、環境影響報告書、環境影響報告表、環境影響登記表の作成と提出をそれぞれ求める。即ち、重大な環境影響が発生する可能性がある場合には、環境影響報告書を作成し、発生する環境影響について全面的な評価を行う事。軽度な環境影響が発生する可能性がある場合には、環境影響報告表を作成し、発生する環境影響について分析あるいは特定の項目に関する評価を行う事。環境影響が非常に小さい場合には、環境影響評価を行う必要はなく、環境影響登記表の作成のみと規定している。

③森林植生回復事業に適用する環境評価の書類

前述の国务院令「建設プロジェクト環境保護管理条例」に基づいて国家環境保護総局が作成した「建設プロジェクト環境保護分類管理リスト」によると、森林植生回復関連の「防砂治砂」及び「植樹造林」類の建設プロジェクトはいずれも環境影響評価報告書の提出を必要とせず、その代わりに環境影響評価報告表の提出が必要となる。

(2)既存の森林植生回復事業における環境影響評価の実施状況

本プロジェクトのカウンターパートである北京市園林緑化局の担当者によると、これまで北京市の森林植生回復分野で実施されてきた諸外国ドナーとの協力案件（JICAの案件を含めて）では、環境影響評価を行った前例がない。その理由は、これらの案件がそもそも自然環境の改善を目的とするものということにある。また、外国からの協力が無い案件においても、一部は上述森林植生回復類の建設プロジェクトに求められた環境評価報告表に相当するものを提出した例があるが、これも単独の書類として提出するものではなく、プロジェクトのF/S調査報告の中に「環境影響評価」という項目を設けて、A4の紙で1ページにもならない漢字300字の分量の短文にとどまる。具体的な例を見ると、この短文の内容では次の2項目が含まれている。

①当該プロジェクトの実施により環境に影響をもたらす可能性

②このような可能性を回避するための対応策

2-8-3 住民移転問題

(1)住民移転計画と実績

2003年に北京市が公表した『山間地・鉦山跡地土石流多発地域農家の移転に関する意見』によると、2004～2007年の期間に予定されている住民移転人数は2.8万人、そのうち、「北京・天津風砂源整備事業」の実施と関連して移住が予定された人数が14,480人、2005年までに移転が完了した人数が4,480人、2006～2007年には残りの1万人が移転する見通しである。

(2)住民移転と植生回復事業との関係

北京市の自然環境関連住民移転は「北京・天津風砂源整備事業」の一環として北京市農村工作委員会の管轄範囲内に置かれているが、植生回復事業との直接関連は薄い。住民移転対象者は山間部の土石流が発生し易い地域等における危険箇所に住居する者であり、植林や植生回復事業の実施を原因に移転が求められるものではない。

(3)本プロジェクトの実施に伴う住民移転発生の可能性

カウンターパートの北京市園林緑化局主要担当者によると、本プロジェクトのモデル林のサイトを選定するに際して、土石流多発地域等自然環境の脆弱な地域における危険箇所を除外する方針があるため、本プロジェクトの実施に伴う住民移転が発生する可能性は極めて低いと考えられる。

2-9 環境社会配慮調査結果

本案件の環境社会配慮に関する調査結果は次のとおりである。

(1)環境カテゴリ及びその理由

本案件の事前調査を行う前に、環境カテゴリはBと想定されたが、調査の結果これをCに変更した。変更の理由は以下に述べる。

本案件は、①日本側が、中国側と協力して、果樹園を含む森林植生回復のための実施計画を策定し、実施計画の事例提示のためのモデル林造成支援を行うこと、及び②日本側が、本調査の期間中、調査に参画する中国側専門家に対し、調査業務を通じ技術移転を行い、よって、中国側が森林植生回復に関する事業を計画的に実施できるようになることを目的とするものである。また、中国側のカウンターパートは、本案件のサイト選定について、個人使用権のある土地、国立公園、保護地区、歴史・文化的価値を有する地域を選ばないこと及び非自発的な住民移転が発生しないことを条件とすると声明していることから、環境社会への影響が最小限ないし殆どないと考えられる。

(2)予備的スコーピング

本案件の事前調査に際してスクリーニングを行った。チェック項目の第7項により、対象地域の4区県内には国立公園と歴史・文化的価値の有する地域が含まれていることを判明したが、カウンターパートの北京市園林緑化局の担当者には、次の2点を確認した。

①非自発的な住民移転は本案件の実施計画に含まれない。

②策定する実施計画におけるモデルエリアは国立公園や歴史・文化的価値の有する地域を含まない。

以上の2つの前提条件があることから、本案件の実施から影響を受ける項目は想定されない。

(3)代替案

本案件の環境カテゴリはCであるため、代替案の想定は必要がない。

(4)相手国政府との協議結果

事前調査団は「JICA 環境社会配慮ガイドライン」の内容について中国側カウンターパートに説明を行い、理解を得た。日中双方は本プロジェクトをこのガイドラインに従って実施することを確認した。

第3章 本格調査への提言

3-1 調査の目的及び基本方針

本調査の目的は、北京や天津周辺への風砂被害を軽減するための森林植生回復に係る実施計画を策定することである。

また、本調査の期間中、調査に参画する中国側カウンターパート（以下、C/P という）に対し調査業務を通じ技術移転を行うとともに、実施計画の事例提示のためのモデル林造成支援も行う。

本調査を通じ、将来的に中国側が自立的に森林植生回復に関する事業を計画・実施できるようになることを目的とする。

3-2 調査の対象地域

北京市門頭溝区、昌平区、延慶県、河北省懷来県の4区県の合計面積 6,617 km²

3-3 本格調査の調査項目と内容

本格調査対象地域の5区県は年間降水量が400mm程度と少なく、しかも降雨が夏の短期間に集中する地域である。北京・天津風砂源整備事業では植林地の確保、現地へのアクセスし易い箇所から事業を開始していることから、今後は農地への造林、道路等のアクセスの面で事業実施の難しい箇所が残っていること、現在の造林投入資金が事業規模に見合っていないことから、造林手法の改善が求められる。

本格調査では600ha程度のモデルエリアの自然条件、社会条件、土地利用状況を類型化し、汎用性のある特徴的な箇所を選定し4区県毎の森林植生回復のための実施計画策定及びその作成手法の技術移転を実施することとしている。

このため、計画策定において、北京天津風砂源整備事業のデータ収集、現地調査等を行い、衛星写真、航空写真、GISデータ等の基礎データ等をベースに現況の土地利用植生図を作成した上で、目標とする植生区分に基づくゾーニングを行い、国家林業局荒漠・砂漠化管理センター、水利局等、関係機関との調整を行い、具体的な事業量を含む全体計画の策定及び計画策定のためのガイドラインの作成による森林植生回復のための実施計画の策定が必要である。

国家林業局直属の4つの調査規劃設計院（国家林業局調査規劃設計院は、国家林業局直属の資源モニタリング、林業情報、計画設計を手掛ける総合型生産開発事業体で1954年に設立。）、及び各省の調査規劃設計院が林小班毎の林相図及び台帳をGISとして整備しており、質の高い造林計画、保育計画、森林管理計画を樹立することが期待される。

実施計画の策定には、①農地、碎石・砂等採掘地（採掘跡地）からの飛砂防止のための新植及び改植、②農作物の収穫を妨げない防風林の整備、③現存する天然林、人工林の整備、植林による官庁ダム、永定河への土砂流出を防ぐための土砂流出防備機能の向上、地表面からの飛砂防止を目的とした方格砂障等の整備を含め、土壌の種類、気象条件を考慮した多様な樹種を

選定すること等の実施計画の策定が必要と思われる。

この実施計画の実施には、地域住民の参加が不可欠であり、住民参加が可能な防風林等の造成の森林植生回復活動や保育管理手法の検討のためには、住民の植林活動に関する意識調査、中国における住民による植林に関する事例の情報収集・整理を行い、可能な限り実施計画に反映させることに留意する。

また、住民参加による防風林等の造成の際には、農民等に対する普及啓発用資料等として技術普及マニュアルの整備が必要であるが、既に、北京市林学会発行の「北京市山区水源保護林経営技術マニュアル」、四川省森林造成モデル計画の育苗・造林マニュアル等が整備されていることから、それらを手し、未整備な分野に関して、農民を指導することになる郷・鎮の林業ステーションの協力を得て、絵図に重点をおいたものを作成することともに、普及啓発の実施及び、普及啓発計画のモニタリング・評価に関する普及啓発計画の策定が必要である。なお、モニタリングの実施方法、何時実施するか、何時評価するか等については、本格調査で中国側と検討する必要がある。

なお、汎用性のある特徴的なモデルエリアは既存の優良事例も含めた 600ha 程度の規模で、その中に実施計画の実地版として、普及促進を目的とした日中協同によるモデル林を造成に関する日本側の投入の上限が 80ha と合意したことから、本格調査においては、中国側と北京・天津風砂源整備事業に関する事業、即ち、退耕還林、荒山・荒地造林、施設整備等の必要性のある区域を抽出し、実施計画を作成する際に、日本側と中国側の分担する区域を調整し明確にする必要がある。1 地区の中に、幾つものタイプのモデル林を造成することは事業実行・管理、効率の面で好ましくないので、1 地区に 1 タイプにすることが望ましいと思われるが、北京・天津風砂源整備事業の他の対象 71 県への波及効果、日中林業生態研修計画の研修の場として利用する場合の利便性も考慮したい。

3-4 調査工程及び要員構成

本格調査は、約 36 ヶ月間で以下の工程計画を想定している。

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
現地調査																									
日本国内作業																									
報告書			▲ IC/R									▲ PR/R											▲ IT/R		

月数	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
現地調査												
日本国内作業												
報告書										▲ DF/R	▲ F/R	

凡例 IC/R：インセプションレポート、IT/R：インテリムレポート、PR/R：プロGRESSレポート

DF/R：ドラフトファイナルレポート、F/R：ファイナルレポート

本格調査の要員は、総括、森林植生回復計画、森林植生回復技術、地理情報、住民参加の各分野を担当する団員を基本とする。なお、モデル林造成支援実施にあたってはできる限り現地のリソース（再委託先）を活用し、本邦からの団員の配置は必要最小限とする。

3-5 調査の実施体制

市や省レベルの行政機関である北京園林緑化局及び河北省林業局、また区、県レベルの行政組織である4区県の各林業局と実施機関とする。総括的な実施責任機関は、北京市園林緑化局である。

なお、国家林業局は、中国側の主管監督機関である。

3-6 調査用資機材

(1) 地形図

地形図については、今次調査の結果5万分の1及び1万分の1、また必要に応じて5千分の1のうち経費を比較した上で調達することとなった。航空写真については、地域的に新規撮影が困難なため、2004年撮影の写真の利用を検討することとした。また、衛星写真はマクロ的な写真を利用することとなった。主要な機材と数量は以下の通りである。

・GIS (Arc-GIS)	1セット
・GPS	4セット
・ノートパソコン	5台
・デスクトップパソコン	5台
・カラープリンター	1台
・プロジェクター等の普及研修機材	1セット

(2) 地形図及び航空写真・衛星写真の調達情報等

・地形図は1万分の1のみで、ピッチは5m、サイズは50cm×40cm、一枚で20km²をカバー。一枚3,500円（約5.6万円）で全体をカバーする場合、総額3,360万円となる。

航空写真の最新版は2005年10月撮影分であるが、利用可能であるのは2000年撮影分である。デジタル化され、オルソ処理もなされている。懷来県には地形図はあるが航空写真はない。価格は1枚1.5万円（約24万円）である。

・レンタルは手続きが煩雑な上、時間を要し、購入には1～2ヶ月を要する。

・調査対象地域の面積は6,617haであるので、必要な地域のみをカバーするために3分の1とすれば、200枚×24万円が4,800万円となる。

・衛星写真は1km²分が600円（約9,600円）で購入できる。

(3) 森林GIS

北京市勘査設計院が、GISに関する全ての現地調査を担当し、成果品情報の全てを有している。園林緑化局も設計院が作成し結果を公表したものについて購入・利用している。

各区・県に対しては園林緑化局が内容を確認し、確認した結果のみの情報データを送っている。

各区・県とも近時 GIS を重要視しているが、最も積極的であるのは昌平区であり、今後の GIS 対応へ向けて大学新卒を採用する等している。しかし現状では、各区・県とも GIS システムの管理能力は低く、システム開発能力にいたっては殆ど有していない状況である。

(4)調査用車両

車両については、4 台を供与することとしているが、車両は購入する場合とレンタルによる場合が選択肢としてある。北京市で購入する場合、4,500cc のランドクルーザーが 68.6 万元（税込み）2,700cc クラスで約 14 万元～39 万元（税込み）となる。これに対してレンタルの場合、北京市内のレンタル会社でワゴン車を借りる場合（通常ランドクルーザーのレンタルはない）一日のレンタル料が 560 元、稼働率を月 20 日間とすれば、11,200 元/月となる。

仮に 3 年間レンタルで 1 台調達するとすれば、単純計算で 2,700cc ランドクルーザーの購入価格を上回る。レンタルには時間と距離の超過料金が発生する上、購入価格は税込みであるので、長期レンタルに若干の割引があるとしても購入する場合の方が圧倒的に割安である。しかも、購入すれば調査期間終了後に当該車両が有効活用できると言う点も見逃せないメリットである。

3-7 現地再委託業務

開発調査の各局面において再委託業務の必要が生じるため、北京市園林緑化局に紹介を依頼したところ下記 4 機関の紹介があった。

1) 中国林業科学研究院

所在地	北京市頤和園中国林業科学研究院
設立年月日：連絡先	1958.10.27 : 010-6288-4229
責任者（代表者名）	江 澤慧
研究者、技術者数	職員：3,395 人、うち研究・技術者:1,575 人
主たる専門分野	森林育成、森林生態環境と保護、資源管理、木材の加工・利用、林産化学工業、林業経済及び科学技術情報

2)北京林業大学

所在地	北京市海淀区精華東路 35 号
設立年月日：連絡先	1952 年 : 010-6233-8279（情報センター）
責任者（代表者名）	尹 偉倫（学長）
研究者、技儒者数	専任教師:912 人
主たる専門分野	林学、生物学、林業工学等。国家レベルの重点学科は森林育成、水土保持、砂漠化防止、林木遺伝育種、園林植物と観賞園芸等

3)北京市林業勘察設計院

所在地	北京市西城区德勝門外裕民中路 8 号
設立年月日:連絡先	1952年 : 010-6203-6875
責任者 (代表者名)	薛 康
研究者、技術者数	職員:37 人、うち技術者 : 20 人、管理者 : 4 人
主たる専門分野	資源探査、データベースを利用した資源モニタリング、評価

4)北京林学会

所在地	北京市西城区德勝門外裕民中路 8 号
設立年月日、連絡先	1955 年 : 010-6238-1455
責任者 (代表者名)	甘 敬
研究者、技術者数	会員数 2,309 人 (個人、団体)
主たる専門分野	政策提案、科学研究、学术交流、人材育成、環境教育、コンサル業務、刊行物の編集・出版

現地再委託先についての北京市園林緑化局の紹介は上記の 4 団体であり、それぞれ特徴はあるが、中でも同局が推薦するのは北京林学会であった。理由としては、同会の会員数が多いだけでなくレベルが高いこと、コンサル業務を請け負える団体としては最長の経歴を誇っており、分野も広いこと。また、情報入手が迅速であることも推薦理由の一つであった。

3-8 環境社会配慮の必要性及びその内容

中国側カウンターパートの説明によれば、森林植生回復の案件がそもそも自然環境の改善を目的とするものなので、この分野におけるこれまでの外国ドナーの協力案件では環境影響評価を実施した前例がない。しかし、中国全人代が採択した「中華人民共和国環境影響評価法」及び国家環境保護総局が発表した「建設プロジェクト環境保護分類管理リスト」によれば、「防砂治砂」と「植林」に関連のある本プロジェクトについては「環境影響報告表」というような書類を提出する必要がある。

但し、カウンターパートから提供された中国側がこれまで実施した森林植生回復関連案件の事例を見る限り、このような「環境影響報告表」は単独の書類として提出する必要がなく、当該プロジェクトの F/S 調査報告書における「環境影響評価」という項目に取り入れればよい。また、この部分の内容は①当該プロジェクトの実施により環境に不利な影響をもたらす可能性、②このような可能性を回避するための対応策の 2 項目を含め、分量的に 300 字前後にとどまるものである。そこで、本プロジェクトで作成する実施計画書に「環境影響評価」の項目を設けて、上述の内容と分量の短文を付け加えることが必要である。

また、本プロジェクト対象地域の 4 区県内には国立公園、生態学的に重要な生息地、歴史・文化的価値の有する地域が含まれていることについて、カウンターパートは、非自発的な住民移転は本案件の実施計画に含まれないこと、及び策定する実施計画におけるモデルエリアは国立公園や歴史・文化的価値の有する地域を含まないことを表明しているが、今後の本格調査に

において、これを改めてチェックすべきである。

3-9 調査実施上の留意点

3-9-1 実施計画策定

植林及び森林管理を考慮した造林、保育を円滑に進めるため、住民の意向を汲んだ造林計画の策定には住民の理解と参加が不可欠である。

北京・天津風砂源整備事業の実施箇所では、防風林・飛砂防止林の造成が零細農民に与える影響が少なくない。また、退耕還林の実施による耕地面積の減少による農作物の収穫量減少による零細農民の生活レベルの低下も心配されている。このため、どのように農民生活に配慮していくかについては計画作成段階における住民参加に関する情報収集、意思決定、樹種選択の際の配慮等が必要で、造林事業が彼らの生活に与えるインパクトを的確に捉え、彼らがどのように対処していくつもりなのかを十分に汲み取りながら、可能な限り計画に反映させるように留意する。

中国側は本格調査において、「事業計画作成、モデル林の造成及び、人材育成」の3本柱の1つである人材育成を予算不足で研修できない郷・鎮の林業ステーション職員に対して実施するよう期待している。彼らが農民に対し、環境意識の付与、造林・管理技術等を付与できるような研修の可能性についても留意する必要がある。

なお、本格調査の成果発現を図るためのセミナー等の場等を利用した技術現地研修の開催時期、モデルエリアのどこで開催するか、講師、対象職位、人数等を検討する。

3-9-2 日中林業生態研修センター計画との連携

2004年から開始された技術協力プロジェクトの日中林業生態研修センター計画において、六大林業重点事業実施対象地域から県級の林業関係職員に対する研修を開始している。

プロジェクト協力期間中には本格調査の実施される5区県の県林業関係職員を含めた北京・天津風砂源整備事業に関わる県級職員に対する研修を2007年度より実施する予定であり、森林植生回復のための実施計画の作成手法、住民参加型の保育管理手法に関する講義、及び研修の現地実習の場として開発調査の実施計画及びモデルエリアの活用が見込まれる。さらに、本格調査の成果発現についてはセミナーや成果物について幅広い関係者が共有することが必要であるので、本格調査の開始段階から、連携に向け、情報の共有を図るための協力関係を構築する必要がある。

日中林業生態研修センター計画では、六大林業重点事業の県級林業関係職員に対する研修への参加者には伝達普及研修を義務付けており、教材として配布する電子データ(CD)等を利用し、現地で農民等へ指導を行う郷・鎮の林業ステーション職員に対する活用が期待できる。なお、技術普及教材は、プロジェクトのホームページ(www.cnjp-forstry.cn)からも入手できるので、本格調査に貢献することが期待される。

3-9-3 NGOとの連携・協調

日中林業生態研修センターが取りまとめた林業・生態関係のNGOとしては24団体がリストアップされている。これらの団体は本部を中国国内に置く団体、日本国内に置くものと様々であ

るが、直接・間接的に砂漠化防止に関する事業を展開している。

これらの団体以外にも、JICA 北京事務所において砂漠化防止事業に関与している 4 団体の紹介を受けた。

現状では、活動を北京市周辺で展開している団体は比較的少なく、内蒙古自治区で活動する団体が比較的多い。しかし、二国間協力の枠組が出来れば、そこに協力・参加の意向を示す団体が順次出てくる可能性は高い。政府には政府の得意とする分野があり、NGO には地元の事情やニーズを熟知したそれなりの得意分野がある。

北京市園林緑化局によれば、従来は国ベースでも、市・県ベースでもそれ程密接な協調関係は築かれてこなかった由である。WWF（世界自然保護基金）との協力関係等、僅かな事例はあるものの極めて限られて来た。

しかしながら、今後は政府としても NGO の支援、協調を積極的に進める方向へ大きく政策を転換する方針であるように見受けられる。これは従来国ベースで進めて来た各種プロジェクトの諸活動の中で、政府として取り組み難い事業、経験もなく不得意な分野の事業が広範囲に出現しつつある実情に鑑みてのやむを得ぬ方向転換のようである。

今後は NGO の登録制度についても一般会社と同じシステムによるのかどうかも検討される見通しであり、NGO との協調・連携は全てのプロジェクトに関連してくるものと考えられる。

NGO との連携を図る場合、NGO は現地に密着した有効な技術により事業展開を図っていくのであるが、時として関係する地域の利害にのみとられるケースも有りえるため、プロジェクトの実施主体による適切な誘導も必要である。

添付資料

1. 事前調査日程
2. 主要面談者リスト
3. プロジェクト要請書（和文）
4. 協議議事録（M/M）（和文、中文）
5. 生態公益林整備技術規程

首都周辺風砂被害地域植生回復モデル計画調査 事前調査日程

	官団員	コンサルタント団員	宿泊地
10月15日	日	東京→北京 (NH955東京17:25→北京20:05)	北京華都飯店
10月16日	月	9:00-11:00 団内打合せ 11:00-12:00 JICA中国事務所打合せ 14:00-17:30 北京市園林緑化局打合せ及び協議 (調査実施方針の説明、 開発調査スキーム説明) 18:00 北京市園林緑化局主催夕食会	北京華都飯店
10月17日	火	8:30-10:00 北京市→河北省懷来県 10:00-13:00 懷来県現地視察 (官庁ダム、龍宝山砂丘) 14:00-16:00 懷来県打合せ及び聞き取り調査 16:00-18:00 懷来県→北京市延慶県	延慶県金色假日酒店
10月18日	水	8:30-11:00 延慶県現地調査 (耕作地、砂利採取地、造林地) 12:30-16:00 昌平区現地調査 (耕作地、造林事業地)	北京華都飯店
10月19日	木	9:00-12:00 国家林業局打合せ及び聞き取り調査 14:00-17:00 北京市園林緑化局S/W案協議	北京華都飯店
10月20日	金	8:00-13:00 門頭溝区現地視察 (石灰石鉱山、ブドウ畑、退耕環林、義務植林) 16:00-18:00 団内打合せ及びJICA中国事務所打合せ	北京華都飯店
10月21日	土	9:00-17:00 北京市園林緑化局M/M及びS/W案協議	北京華都飯店
10月22日	日	資料整理	北京華都飯店
10月23日	月	9:00-16:00 北京市園林緑化局M/M及びS/W案協議	北京華都飯店
10月24日	火	10:00-11:30 団内打合せ 12:00-13:30 調査団主催昼食会 13:30-15:00 M/M及びS/W案協議 15:30-16:00 事務所打合せ 17:00-18:00 M/M署名 18:00 国家林業局主催夕食会	北京華都飯店
10月25日	水	8:30-10:00 団内打合せ 10:00-11:00 JICA事務所報告 北京→東京 (NH906北京14:45→東京19:05)	北京華都飯店
10月26日	木		補足調査、資料収集
10月27日	金		補足調査、資料収集
10月28日	土		補足調査、資料収集
10月29日	日		補足調査、資料収集
10月30日	月		補足調査、資料収集
10月31日	火		補足調査、資料収集
11月1日	水		補足調査、資料収集
11月2日	木		北京→東京 (NH906北京14:45→東京19:05)

主要面談者リスト

(1) 国家林業局

章紅燕 国際合作司副司長
劉立軍 国際合作司双辺処処長
夏軍 国際合作司双辺処副処長
彭繼平 防治荒漠化管理中心
巫忠澤 防治荒漠化管理中心

(2) 北京市園林緑化局

董瑞龍 局長
甘敬 副局長
王小平 国際合作項目管理弁公室主任
秦永勝 国際合作項目管理弁公室主管
李皓 国際合作項目管理弁公室助理
李金海 防砂治砂弁公室主任

(3) 北京市門頭溝区林業局

李建 門頭溝区林業局長
劉慶文 緑化委員会弁公室副主任

(4) 北京市昌平区林業局

杻克民 調査処長

(5) 北京市延慶県林業局

王淑琴 副局長

(6) 河北省林業局

葛会波 副局長
李盼威 外資項目管理中心主任
馮小軍 外資項目管理中心副主任
馬玉樹 外資項目管理中心副科長

(7) 河北省張家口市林業局

康成福 副局長

(8) 河北省懷来県林業局

忠建明 局長
賈英 副書記
張炳江 主任
何建斌 科長

(9) 林科院林業研究所

楊曉暉 副研

(10) 北京市林業勘察設計院

王重増 科長

秋文彬 科員

(11) 日中林業生態研修センター計画プロジェクト専門家

宇津木 嘉夫 チーフアドバイザー

(12) JICA 中国事務所

古賀 重成 所長

渡辺 雅人 次長

西村 暢子 所員

以上