

付 表

I. 基本計画

1. 上位目標

黄土高原地域の水土流出を制御するための治山技術が確立される。

2. プロジェクト目標

黄土高原の荒廃地回復を目的とした治山技術指導・研究者の技術指導及び調査研究能力が強化される。

3. 成果

(1) 養成訓練

治山及び森林水文分野の技術者養成訓練が改善される。

(2) 調査研究

2-1 治山及び森林水文分野の研究体制が整備される。

2-2 荒廃地における侵食防止のための森林造成に伴う流出土砂量の変化等が解明される。

2-3 荒廃地の森林造成に伴う水文現象の変化などが解明される。

II. 日本人専門家

1. 長期専門家

業務調整

2. 短期専門家

(1) 施設計画

(2) 研究計画

(3) 治山

(4) 森林水文

(5) その他、プロジェクトの円滑な実施のための必要に応じて派遣される。

Ⅲ. 供与機材

1. 黄土高原治山技術訓練計画で供与された機材のスペアパーツ
2. 治山・森林水文データ計測装置
3. その他本計画を実施するのに必要な機材

Ⅳ. 土地、建物及び付帯施設

1. 北京林業大学黄土高原治山技術訓練センター及び吉県科学研究試験場の用地、建物及び施設
2. 日本国政府から供与される機材の据え付け及び保管に必要な部屋及びスペース
3. 日本人専門家のための事務室及び必要な施設
4. その他、双方が必要と認める施設

Ⅴ. 中国側カウンターパート並びに事務職員

1. 当該計画実施の長（プロジェクト・ダイレクター）
2. 当該計画運営及び管理の長（プロジェクト・マネージャー）
3. 下記分野のカウンターパート
 - (1) 当該計画の長（プロジェクト・コーディネーター）
 - (2) 養成訓練
 - (3) 施設及び研究計画
 - (4) 治山
 - (5) 森林水文
 - (6) その他、短期専門家の指導分野に応じて配置する。
4. 事務職員
 - (1) 管理

- (2) 事務員
- (3) 通訳
- (4) 運転手
- (5) その他双方が必要と認める職員

*具体的担当者は別紙カウンター・パートリストによる。

中国側カウンターパート並びに事務職員

1. 当該計画代表（プロジェクト・ダイレクター）
国家林業局国際合作司副司長 吳 斌
2. 当該計画運営及び管理の長（プロジェクト・マネージャー）
北京林業大学学長 賀 慶 棠
北京林業大学副学長 朱 金 兆
3. 下記分野のカウンターパート
 - (1) 当該計画実施の長（プロジェクト・コーディネーター）
北京林業大学水土保持学院院长 孫 保 平
北京林業大学水土保持学院副院长 張 学 培
 - (2) 養成訓練
王 冬 梅
 - (3) 施設及び研究計画
岑 華 興、張 建 軍
 - (4) 治山
張 学 培、岑 華 興、郭 小 平、史 明 昌
 - (5) 森林水文
張 建 軍、楊 雨 行、魏 天 興
 - (6) その他、短期専門家の指導分野に応じて配置する。
4. 事務職員
 - (1) 管理
趙 云 杰
 - (2) 事務員
張 建 軍、岑 華 興、牛 建 植
 - (3) 通訳
張 建 軍、張 学 培
 - (4) 運転手
王 森
 - (5) その他双方が必要と認める職員

中日技术合作“中国黄土高原治山技术培训完善项目”

会谈纪要

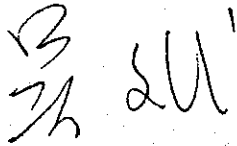
由日本国际协力事业团组织的，以真岛征夫为团长的日方完善项目（简称「调查团」），为了拟定1995年结束的中日技术合作“中国黄土高原治山技术培训完善项目”（简称「完善项目」）的具体内容，于1998年10月12日至10月22日，访问了中华人民共和国。

调查团在进行现场调查的同时，为了有效地实施上述合作项目，就其活动内容及双方政府应采取的措施进行了一系列协商。

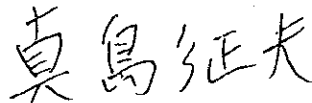
协商的结果，双方同意就附件所记载的诸事项向双方政府汇报、并征得同意。

1998年10月21日于北京以相同文本制成日文和中文各2份。

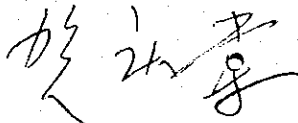
1998年10月21日 于北京



吴 斌
国家林业局国际合作司副司长
中 华 人 民 共 和 国



真 岛 征 夫
完善项目调查团团长
日本国际协力事业团



贺庆棠
北京林业大学 校 长
中 华 人 民 共 和 国

附件

I. 完善项目目的

中日技术合作“中国黄土高原治山技术培训项目”于1990年至1995年，由北京林业大学实施。

完善项目目的是为了进一步发展和完善项目所取得的成果。

II. 完善项目内容

根据完善项目的目的，按附表 I 中的基础计划实施。

III. 完善项目的机构

1. 项目主管

国家林业局

2. 实施机构

北京林业大学

3. 执行机构

北京林业大学黄土高原治山技术培训中心

4. 实施地点

(1) 北京市 [北京林业大学黄土高原治山技术培训中心]

(2) 山西省 [北京林业大学吉县科研实验场]

IV. 合作期间

合作期间是从1999年4月1日起，为期2年。

V. 日本国政府应采取的措施

日本国政府根据日本国的现行法令，在本国的承担下，按照有关日本国在实施完善项目的常规手续，由JICA采取如下措施。

1. 派遣日方专家

由日本国政府派遣的日方专家是，附表 II 中所表示的领域的专家。

2. 提供器材

为了顺利地实施完善项目，应根据日本政府法令及JICA的预算提供所需的器材。

器材在卸货港口及机场，以CIF（到岸价格）向中华人民共和国有关部门交妥时，即属于中华人民共和国的财产。

3.接受进修生

日本国政府在中国合作期间，接受中国赴日本的研修人员。

进修领域为附表1-3（2），接纳人数以调查研究领域为准，每个领域每年一名，接收期间每人为期3~6个月左右。

另外，进修人员以日语或英语擅长者为优先对象，为了能够集中且有效地进行研修，实施单位应将进修专题及进修候补人员的请求调查表，尽早地向驻华日本大使馆提交。

VI.中华人民共和国政府应采取的措施

中华人民共和国政府根据中华人民共和国的现行法令，在本国的承担下，应采取如下措施

- 1.提供附件IV中所表示的实施项目所需的土地、建筑物及设施
- 2.配置附件V中对等人员及后勤工作人员。
- 3.除了上述IV-2当中JICA提供的器材之外，对执行合作项目所需的器材、装置、器具、工具备用部件及其它部件进行采购或更换。
- 4.为了使原项目和完善项目的成果能够持续发展，完善项目结束后继续实施对治山技术人员的培训及进行对调查用器材、设施的管理。

VII.其它

- 1.如在本会谈纪中没有特别表明，1989年11月24日于北京签署的原会谈纪要，在完善项目中亦仍被运用。
- 2.中华人民共和国政府应在1998年12月以前提交有关派遣日方专家、提供器材及赴日研修中国技术人员的书面材料。
- 3.中华人民共和国政府应在1998年12月以前提交有关对野外调查、研究设施的设计计划（设计书、工程计划表）。

附 件

I. 基础计划

1. 宏观目标

确立防治黄土高原地区水土流失的治山技术。

2. 项目目标

加强以恢复黄土高原荒废地为目的的对治山人员及其他研究人员的技术指导及调查研究的能力。

3. 预期成果

(1) 培训

改善治山及森林水文领域的技术培训。

(2) 调查研究

2-1 完善治山及森林水文领域的研究体系。

2-2 解明为了防止在荒废地侵蚀而营造的森林引起的径流泥沙量的变化等。

2-3 解明在荒废地的森林营造所引起的水文现象的变化。

II. 日方专家

1. 长期专家

业务协调

2. 短期专家

(1) 设施计划

(2) 研究计划

(3) 治山

(4) 森林水文

(5) 另外、为了顺利地执行项目在需要的情况下考虑。

附 件

III. 提供器材

1. 黄土高原治山培训项目有关器材的零配件
2. 治山·森林水文数据测定装置
3. 其他执行该项目所需要的器材

IV. 土地、建筑物及附属设施

1. 北京林业大学黄土高原治山技术培训中心及吉县科学研究试验场的用地、建筑物及设施
2. 日本政府所提供的器材的安装及保管所需的房间及场所
3. 日方专家的办公室及设施
4. 其他双方认为所需的设施

V. 中方对等人员及后勤工作人员

1. 该项目的代表人
2. 该项目的负责人
3. 下述领域的对等人员
 - (1) 该项目的实施负责人(项目协调)
 - (2) 培训
 - (3) 设施及研究计划
 - (4) 治山
 - (5) 森林水文
 - (6) 另外、根据短期专家的指导领域配备。

4. 后勤工作人员

- (1) 管理
- (2) 办公室工作人员
- (3) 翻译
- (4) 司机
- (5) 其他、双方认为所需的职员

★具体的担当者见附件对等人员名单

中方对等人员及后勤工作人员

1. 该项目的代表人

林业部国际合作司 副司长 吴斌

2. 该项目的项目负责人

北京林业大学 校长 贺庆棠

北京林业大学 副校长 朱金兆

3. 下述领域的对等人员

(1) 该项目的实施负责人(项目协调)

北京林业大学水土保持学院 院长 孙保平

北京林业大学水土保持学院 副院长 张学培

(2) 培训

王冬梅

(3) 设施及研究计划

毕华兴 张建军

(4) 治山

张学培 毕华兴 郭小平 史明昌

(5) 森林水文

张建军 杨雨行 魏天兴

(6) 另外、根据短期专家的指导领域配备

4. 后勤工作人员

(1) 管理 赵云杰

(2) 办公室工作人员 张建军 毕华兴 牛建植

(3) 翻译 张建军 张学培

(4) 司机 王森

(5) 其他、双方认为所需要的职员

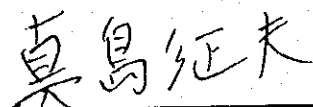
中国黄土高原治山技術訓練計画に対する
日本の技術協力における
アフターケア協力計画についての
暫定実施計画

日本側アフターケア調査団と中国北京林業大学代表団は、当該アフターケア協力の暫定実施計画を共同で作成した。

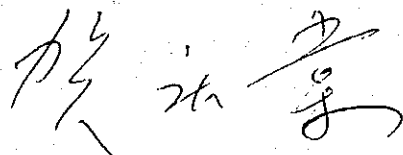
本計画は、当該アフターケア協力の実施に必要な予算が確保されることを前提として合意した討議議事録の付表に基づき策定された。また、当該アフターケア協力の実施段階において必要が生じた場合、討議議事録の枠内で変更されるものとする。

1998年10月21日に、北京において、等しく正文である日本語並びに中国語による本書を各々2通作成した。

1998年10月21日 北京市にて



真 島 征 夫
アフターケア調査団団長
日本国際協力事業団



賀 慶 棠
北京林業大学学長
中華人民共和国

暫定実施計画

I. プロジェクト活動

プロジェクト活動	スケジュール (年)		
	4月 99	4月 00	3月 01
1. 養成訓練			
1-1. 治山及び森林水文分野の技術者養成訓練の実施に係る助言を行う。			
1-2. 治山及び森林水文分野の技術者養成訓練のテキストへ将来反映されるための技術的提言をまとめる。			
2. 調査・研究			
2-1. 治山及び森林水文分野の研究体制を整備する。			
2-1-1. 治山及び森林水文分野の研究施設・機材を整備する。			
2-1-2. 治山及び森林水文分野の研究計画を策定する。			
2-2. 流出土砂量などの比較観測とその結果解析を行う。			
2-3. 森林水文に関する比較観測とその結果解析を行う。			

II. 両国政府の投入

項目	スケジュール (年)		
	4月 99	4月 00	3月 01
1. 中国側の投入			
1-1 中国側カウンターパート			
(1) プロジェクト・ダイレクター			
(2) プロジェクト・マネージャー			
(3) 次の分野のカウンターパート			
a) プロジェクト・コーディネーター			
b) 養成訓練			
c) 施設及び研究計画			
d) 治山			
e) 森林水文			
f) その他必要に応じて	必要に応じた	期間	
(4) 運営・管理人員			
1-2 土地、建物及び施設			
1-3 運営費 (人件費, 機材据付、調査・研究施設の 管理など)			

項目	スケジュール (年)		
	4月 99	4月 00	3月 01
2. 日本側の投入			
2-1 専門家の派遣			
(1) 長期派遣専門家			
a) 業務調整			
(2) 短期派遣専門家			
a) 施設計画			
b) 研究計画			
c) 治山			
d) 森林水文			
e) その他必要に応じて (a分野は1年次、b分野は2年次に各1名ずつ、 c及びd各分野年間各1名、計2名程度派遣する。 ただし、派遣時期及び期間についてはプロジ ェクトの状況を見ながら決定する。)			
2-2 日本での研修員の受け入れ 中国側カウンターパートの受入は年間2名 (研修分野、期間及び時期についてはプロジェ クトの状況を見ながら決定する。)			
2-3 機材供与			
2-4 ローカルコスト負担 (中堅技術者養成対策費、 プロジェクト基盤整備費)			
3. 合同調整委員会			
注：この暫定実施計画は、協議議事録で定められた枠組みの範囲内で、変えることが可能である。			

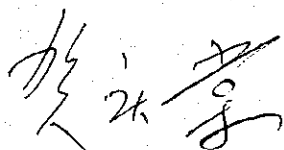
中日技术合作“黄土高原治山技术培训完善项目”
暂定实施计划

完善项目调查团与北京林业大学代表团、共同制定了该完善项目的暂定
实施计划。

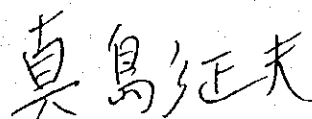
本项目是在能够确保实施完善项目所需预算的前提下达成并根据会谈纪要
的附表拟订的。如有需要在项目实施期间、可在会谈纪要的范围内变更。

1998年10月21日、于北京以相同的文本制成日文和中文各2份。

1998年10月21日 于北京



贺庆棠
北京林业大学校长
中华人民共和国



真岛征夫
完善项目调查团团长
日本国际协力事业团

暂定实施计划

I. 项目内容

项 目 内 容	计 划 (年)		
	4月 99	4月 00	3月 01
1. 培训			
1-1. 对治山及森林水文领域提供技术培训			
1-2. 对培训人员提供治山及森林水文方面的教材			
2. 调查·研究			
2-1. 完善治山及森林水文领域的研究体系			
2-1-1. 充实治山及森林水文领域的研究设施·器材。			
2-1-2. 制订治山及森林水文领域的研究计划。			
2-2. 径流泥沙量的对比实验			
2-3. 森林水文的对比实验			

II. 两国政府的投入

项 目	计 划 (年)		
	4月 99	4月 00	3月 01
1. 中方的投入			
1-1 中方对等人员			
(1) 项目代表			
(2) 项目负责人			
(3) 各领域的对等人员			
a) 项目实施负责人			
b) 培训			
c) 设施及研究计划			
e) 治山			
d) 森林水文			
f) 其他根据需要	期间是	根据需	作决定
(4) 运营·管理人员			
1-2 土地、建筑屋及设施			
1-3 运营费			
(人事费、安装器材、调查、 研究设施及管理)			

项 目	计 划 (年)		
	4月 99	4月 00	3月 01
2. 日方的投入			
2-1 派遣专家			
(1) 派遣长期专家			
a) 业务协调			
(2) 派遣短期专家			
a) 设施计划			
b) 研究计划			
c) 治山			
d) 森林水文			
e) 其他根据需要			
(a 领域是第 1 年度、 b 领域是在第 2 年度，各 1 名； c 及 d 领域每年各 1 名。派遣日期及期间是根据项目情况决定。			
2-2 接纳赴日研修员			
接纳中方对等人员、年间 2 名			
(就研修领域、期间及时期根据项目情况作决定)			
2-3 提供器材			
2-4 承担配套资金			
(骨干技术人员对策费、 项目配套设备)			
3. 联合协调委员会			
注：此暂定实施计划在会谈纪要所制定的范围内、可以变更。			

「中国黄土高原治山技術訓練プロジェクト」に対する中日技術協力におけるアフターケア（A/C）についての要請書

一、プロジェクトの経緯

「中国黄土高原治山技術訓練プロジェクト」は中日両国政府間での技術協力プロジェクトで実施期間が1990年1月15日から1995年1月14日までの五年間であった。プロジェクトは黄土高原地域における水土保持と治山技術に関する人材の養成、協力研究によって黄土高原地域での治山と水土保持技術の開発、黄土高原での水土保持の改善を目的としたものである。五年間の実施を通じて、上述した目標が達成され研究成果も多く収められ、そして黄土高原地域の末端組織に水土保持と治山の技術者が168名が養成された。また森林、水文など六つの分野での協力研究を通じて多くの研究成果をおさめられたので、中日両国間の各関係部門から良い評価を受けた。

当プロジェクトで建設された試験基地にある小流域水土保持モデルインフラと模範林は黄土高原地域ですぐれたモデル作用が発揮された。

特に試験模範林工事は中国の“三北”地域での保安林造成の手本になり“三北”地域でののはげ山の緑化事業に積極的な役割を果たした。

二、当プロジェクト終了後に関する管理状況

北京林業大学はプロジェクトサイトとして本件が1995年1月14日終了後でも積極的に野外実験基地やプロジェクトの施設、設備に対し有効的な管理をし各研究課題に関する研究も続けている。この為大学側はその運行に必要な経費も注ぎ込んだ。

1・訓練教育

1995年7月プロジェクトの第六期の30名受講生は計画通り学習と実践の任務を完遂して、即ちそれぞれの職場で活躍している。

1995年黄土高原地域の治山、緑化事業と結び付けて北京林業大学で禿山の（砂地も含む）緑化技術と治山及び保安林工事のモニタリングと管理に関する短期技術訓練クラスが二期開設された

毎期に14日間で末端組織の水土保持と治山技術関係者が合わせて70名養成訓練に参加した。

1996年黄土高原地域のため「山地経済林造成技術」と「水土流失を総合的に治理する情報管理技術」という養成訓練クラスも開設した。一期に一カ月間で末端組織の水土保持と治山の技術関係者が合わせて60名養成訓練に参加した。

当プロジェクトの野外実習用の実験基地でプロジェクトで造成された試験模範林を利用し、黄土地域の治山技術者に対する現場見学や技術交流などの活動を組織したが、技術者から良い評価を受けた。

2・試験観測と調査

野外試験観測項目につきプロジェクト実施中での基本的な試験観測項目が引き続き試験観測を行っている。即ち：

- (1) 異なった土地利用条件に対する傾斜面流出量に関する試験観測
- (2) 異なった土地利用条件に対する傾斜面土砂流失量の試験観測
- (3) 異なった土地利用条件に対する土壌水分動態試験観測
- (4) 人工林蒸発散に関する試験観測
- (5) 試験模範林の林木保育管理とその成長に関する調査
- (6) 異なった土地利用条件に対する11カ所での小流域の流出量、土砂流失量に関する実験観測
- (7) 小気候に関する観測
- (8) 日本静岡大学教授角張嘉孝先生の提出した試験場に設置した観測項目を続けている
- (9) 日本海外林業促進協会の土屋先生がプロジェクトの実験林と模範小流域に対する調査を行った

3・プロジェクトによる協力施設と設備管理

すべての供与機材がよく管理され、そして有効的に使われている。機材の使用に応じてリモートセンシング試験室を1995年7月に改めて配置され、これでその使用環境もある程度改善された。

野外実習実験基地として山西省吉県にある試験施設、実験流域、実験模範林がよく管理され、利用されている。林業大学の諸先生は長期的に実験基地に駐在し、実験に関する仕事を処理することができる。

関係責任者は大学の学長の委託を受け試験基地の状況に対する検査を二回やった。その結果、有効的に整備されていることを確認した。

4・プロジェクト設備の部品の買い付け状況

1995年にJICAからのご協力をいただき771・3万円の部品や関連付属設備の購入計画が既に遂行した。

三・後続プロジェクト(A/C)についての要請

1・背景

「中国黄土高原治山技術訓練プロジェクト」の獲得された実績に日本の関係部門から褒賞された。JICA本部は当プロジェクトについての最終報告書の中で本件に対し比較的高い評価を与えた。各協力部門と諸先生も様々な方式でプロジェクトを比較的大いにPRしていた。1995年7月11日「日本林業科学技術振興所」と「日本海外林業コンサルタンツ協会グリーン地球ネット」で主催した(後援者は日本農林水産省林野庁、日本国際協力事業団(JICA)、日本環境事業団、日本緑化工学会など)公式講演会で当プロジェクトのおさめた成果に対して高く評価し、そして今後の協力事業につき緑化技術を通じて黄土高原地域の振興を図る提案が出された。講演会の主催者である日本大学教授の難波宣士先生は「黄土高原地域における振興についての提案」を提出された。講演会に日本農林水産省林野庁、日本国際協力事業団(JICA)、日本環境事業団、日本緑化工学会のかたがた約100人が臨席なされた。

日本東京大学教授の太田猛彦先生はJICA本部へのレポートに「黄土高原地域で”半干乾燥地域における水土保全についての技術開発センター”の設立」という提案を出した。日本信州大学教授の山寺喜成先生は直接中国の環境問題に対する緑化技術についての協力ということをも日本の関係部門にアピールなされた。

当プロジェクトが終了後に日本側の関係部門と人士はプロジェクトの長期的管理と運営に必要な経費及び技術面での問題などに懸念が現われ、例えば観測用機材のエイジングと取り替えや試験林の保育、管理、更新及び経済効果の良い水土保持総合技術の開発等の補足研究が長期的に調査、研究する必要を有する項目であることから今後需要に応じて(a f f e r - c a r e)というプロジェクト方式を行うことを積極的に検討すべきものであると認めた。

プロジェクトサイトの北京林業大学は1994年7月29、30日に中日双方の主催した「中国黄土高原治山技術養成訓練プロジェクト合同評価会議」において当プロジェクト終了後必要に応じて後続研究プロジェクトを行うことを強く要望した。そしてまた1994年12月にプロジェクトの第五回合同委員会でプロジェクトが終了後にその関連事業に対する初歩的な案を提出した。いま1997年に当プロジェクトの後続とする(A/C)を行う時機になったと見ている。

2・後続プロジェクトを実施する必要性

1) 機材のエイジング

当プロジェクトが1990年の初めに実施して以来五年間を経て室内分析用計器及び野外の試験、観測用機材と施設はエイジングと破損現象が激しいもので試験観測と室内分析の部分は順調に行うことはできなくなったので、至急取り替える必要がある。尚元の試験、観測計機材の配置も(例えば水文観測の機材)完備にする必要がある。北京林業大学側としては全力を尽くし維持、保護対策を取ったが、大学側では経費が問題で試験観測項目を継続的に行うことが困難である。更に試験施設の維持と改善に資金の投入能力もないので、必要となる設備の更新、スペアスペースと消耗部品の取り替えがどうしても必要なものである。このように試験観測を続けるにはできるだけ早く後続プロジェクト(A/C)にとりかかるべきものであると考えている。

2) プロジェクトの協力成果の強化と発展

プロジェクト実施の五年間において、中日双方は効果的な協力事業によりハイレベルの研究成果をおさめられ、そしてまた黄土高原地域の末端組織に200名ほどの治山技術人材が育成されたが、中国政府がこの地域で大規模な生態林業工事の建設に従いその末端組織の技術力が更に不十分に見られ、その上に多くの緊急研究課題が開展すべき点から見て、即ち終了されたプロジェクトの実験、研究を基礎に、関係のある課題を引き続き調査研究を行い、それと同時に日本人専門家のご指導の下で必要となる総合的な治山実験模範区を作り、黄土高原地域での大規模な治山、緑化工事に手本を作り出すことは中日技術協力の成果を強化、発展させる必要となる補充であると思う。

とにかく当プロジェクト終了後の運行状況であろうと、中日両国の関係方面がこのプロジェクトに対するご配慮であろうと、当プロジェクトの継続的实施に

条件が備えたと考える。だからできるだけ早く後続プロジェクト(A/C)を行う要請を提出したわけである。日本側が1996年の適当な時期に後続プロジェクト(A/C)に対する調査をし、1997年1月から実施階段に入るよう要望いたす。

3・後続プロジェクト(A/C)についての基本的要請

1) 養成訓練

1カ月以内の短期養成訓練で毎年二期を開設する。その内容は元の計画とほぼ一致する

2) 調査と研究

(1) 治山技術による各種類の土壌侵食作用に対する防止及び土壌改良効果に関する調査研究

(2) 流域の水文試験研究及び水質に関する調査研究

(3) 森林流域の流域管理について

(4) 林地蒸発散試験の観測及び炭素循環に関する試験研究

(5) 人工林の保育と管理、乾燥に強い樹種の選択及び天然二次林の改造

(6) 緑化による現地の自然環境の改善及び生物多用性の保護に対する効果

(7) 総合的治山と現地の経済的発展

3) 機材供給

上述の1)、2)の内容に合わせ、そして機材更新の需要に応じて、日本政府より後続プロジェクト(A/C)に必要な機材を供与することを要請する。その主な機材はつぎの通り。

(1) エーシングした野外水文試験、観測器材の更新

(2) 必要な部品

(3) 野外の水質と土砂試験に関する観測器材

(4) 養成訓練及び調査研究に必要なデータ処理設備(コンピューターとその付属施設)

(5) 土壌分析用機材(窒素の分析装置、微量元素の分析装置など)

(6) 炭素循環及び水質の室内分析器具(気相スペクトロスコープ、気相質譜儀、液相スペクトロスコープ、液相質譜儀など)

(7) 養成訓練及び調査、研究に必要な機材(コピーマシン、車両など)

4) 専門家派遣

日本人専門家は養成訓練と調査研究及びプロジェクトの実施運営に対するご指導が非常に重要な位置づけとなるため、後続プロジェクト(A/C)実施期間中に日本側から長期と短期の専門家を派遣なさる事を要望し、具体的な中身はつぎの通り。

(1) 長期専門家

チームリーダー (ある専門分野の専門家担当可能) 1名

専門家 1名

業務調整 1名

(2) 短期専門家

プロジェクトの訓練と協同研究調査の必要に応じて年度別に2-3名。

5) 研修生の受け入れ

カウンターパートの技術水準を高める為に、後続プロジェクト(A/C)実施期間中に、日本側が一年に研修生2-3名を受け入れ関係機関で研修することを要望する。

6) 総合的治山試験模範区の建立

黄土高原地区において環境の悪化問題は非常に厳しく、現地ばかりでなく、その周辺地区、アジアの他の国にも害を及ぼしている。現地住民の生活が極めて貧困であるため中国政府はこの地域の自然環境と貧困脱出の問題に非常に重視している。総合的治山技術により山村に農業生産の基礎を提供し、現地の経済発展を大いに促進することは有効な方式である。中国林業部は生態的林業工事の建設を通じて生態環境の改善と貧困脱出という山村を豊かにする計画を提出した。保安林が主となる総合的治山モデル工事を通じて、現地に環境改善と貧困脱出の戒めできるモデル地区を提供することは黄土高原地区での環境改善と貧困脱出事業に非常に重要な意義を有する。

この為後続プロジェクト(A/C)の実施期間中に必要な試験研究とモデルの普及作用のある総合治山試験モデル区域を山西省吉県菜家川流域で建設することを要望し、その面積がやく2-3平方キロメートルである。

7) 後続プロジェクト(A/C)の実施期間

1997年1月-1999年1月、二年間

四、後続プロジェクト (A/C) に関する中国側の整える条件

中国側は1989年11月24日に中日双方の署名した「中日技術協力”中国黄土高原治山技術養成訓練プロジェクト”討議議事録」(R/D)の定めた義務を引き続き負う。

全体活動計画 (PO)

実施課題	成果(指標)	年度		担当者	投入	備考					
		1999	2000								
		I	II	III	IV	I	II	III	IV		
1. 治山及び森林水文分野の技術者養成訓練への支援活動を行う。	治山及び森林水文分野の技術者養成訓練が改善される。					王冬梅				C/P1名、パソコン、プリンター、コピー機、スキャナー、OHP、スライド映写機、測量型GPS、携帯電話、FAX、中堅技術者養成対策費	
1-1. 治山及び森林水文分野の技術者養成訓練の実施に係る助言を行う。	治山及び森林水文分野の技術者養成訓練が実施される。(専門家による訓練)					短専3, 4					
1-2. 治山及び森林水文分野の技術者養成訓練のデキテストへ研果反映されるための技術的提言をまとめる。	治山及び森林水文分野の技術者養成訓練改善のための技術的提言がまとめられる。					短専2, 3, 4					
2. 治山及び森林水文分野に係る調査・研究を行う。	侵食防止のための森林造成技術が確立され、それに伴う水文、土砂流出現象の変化が解明される。(論文、事業へ結びついたもの埋書書)										
2-1. 治山及び森林水文分野の研究体制を整備する。	治山及び森林水文分野の研究体制が整備される。					董興、張健				短期専門隊2名、C/P2名、プロジェクト管理経費	
2-1-1. 治山及び森林水文分野の研究施設・機材を整備する。	治山及び森林水文分野の研究施設・機材が整備される。(機材管理・施設管理)					短専1					
2-1-2. 治山及び森林水文分野の研究計画を策定する。	治山及び森林水文分野の研究計画が策定される。(A/C協力終了後5年程度の計画)					短専2					
2-2. 流出土砂量などの比較観測とその結果解析を行う。	荒廃地における侵食防止のための森林造成に伴う流出土砂量の變化等が解明される。(論文)					短専2, 張學培, 董興, 郭小平, 史明				短期専門隊2名、C/P4名、軍向、ウォーターサンブロー、水分計測システム、長期自記雨量計、長期自記温度湿度計、電子天秤、高速冷却离心机	
2-2-1. 侵食プロットの流出土砂量の比較観測を実施する。	侵食プロットからの流出土砂量の比較観測データが得られる。					短専3, 4					
2-2-2. 流域の流出土砂量の比較観測を実施する。	流域からの浮遊土砂量などの流出土砂量の比較観測データが得られる。					短専3, 4					
2-2-3. 侵食プロット流出土砂量と流域流出土砂量の関連解析を実施する。	侵食プロットと流域からの流出土砂量の関連が把握される。					短専3, 4					
2-3. 森林水文に関する比較観測とその結果解析を行う。	荒廃地の森林造成に伴う水文現象の變化などが解明される。(論文)					短専2, 張健, 董興, 楊雨行, 謝文興				短期専門隊2名、C/P3名、軍向、ウォーターサンブロー、光合成蒸散測定器、水分計測システム、長期自記水位計、長期自記雨量計、携帯型イオン濃度測定器、携帯型電気伝導度計、長期自記雨量計、長期自記温度湿度計、長期自記太陽輻射計、携帯型PHメーター、葉緑素計、圧力式植物水ポテンシャル測定器、携帯用波長分光エネルギー分析計、高速冷却离心机	
2-3-1. 森林植生などの蒸散量の比較観測を実施する。	蒸散量の比較観測データが得られる。					短専5, 6					
2-3-2. 流出水量の流域比較観測を実施する。	流出水量の比較観測データが得られる。					短専5, 6					
2-3-3. 流出水の水量の流域比較観測を実施する。	流出水のイオン濃度などの水量の比較データが得られる。					短専5, 6					

短専1は「施設設計」、短専2は「研究計画」、短専3, 4は「治山」、短専5, 6は「森林水文」分野

本フェーズ研究及び調査課題一覧表

項目	本フェーズの実績 (データの種類)	その後の実績 (調査の継続・活用)	後フォロワーの必要性
1. 森林水文 ・流域試験	本フェーズ中の量水試験は、豪雨出水時のみの観測態勢でトラブルもあって、データ数が不足気味。流出プロットでの地表流出水土量の観測や人工散水による浸透能試験が行われた。	本フェーズ終了時近く、造林プロジェクト流域でC/P機関が量水施設を設置して、森林造成流域と未造成荒廃流域での観測を開始。しかし、わずかの観測で、財政基盤の弱さや施設の破損等でその後観測が中断の模様。	荒廃地への森林造成等によるその後の流出水量、水質の経年変化データを収集して、森林回復の意義を実証的に明示する必要があり、フォロワーしてデータの蓄積が必要である。
・蒸発散試験	ニセアカシア林の蒸発散量の微気象学的観測や簡易な蒸発計による土壌蒸発量の推定法の有効性を明らかにした。	C/P機関の財政的困難性や測器類の老朽化で継続調査は行われていない模様。	これまでの観測は観測時期、期間、対象樹種、樹齢が限られており、機器類を更新して、観測を継続する必要がある。
2. リモートセンシング ・空中写真及び分析システム	本フェーズ後半、流域総合治理のための立地区分のため、空中写真、リモートセンシング利用によるGIS応用技術が移行された。	国土の広い中国で、極めて有効な技術としてC/Pが日本での研修後も積極的に対応している模様。	技術移転が十分行われ、フォロワーの必要性はない。
3. 土壌科学 ・立地評価	林地等の土地利用別の土壌水分動態、物理性、化学性から見た立地区分とそのマッピングが成果としてまとめられた。	本フェーズ以後の状況については不明。	これまでの中国独自の実績と本フェーズの協力で、ほぼ目標達成と見られる。
4. 治山設計 ・土砂流出観測調査	樹木根系の崩壊防止機能の評価、森林植生や林床堆積物の浸食防止効果、黄土の強度的特性評価等について、実験的に明らかにした。また、プロットによる土地利用別流出水土量観測を行った。	本フェーズで移転した研究手法に基づく継続調査は、その後のC/P機関の財政的困難性により実施されていない模様。	浸食防止のための森林造成の意義に関する実証的研究手法の経験が浅く、この分野もデータ蓄積上フォロワーの必要性は大い。
5. 治山施工 ・山腹・溪間工時施工法	各種山腹工・溪間工の設計・施工法の技術移転が行われ、各種サンプル工種が施工された。また、水土保持林の植栽法が案出された。	中国は乾燥地の森林造成技術の実績があり、経済林としての果樹等の導入等、その後も実績が積まれていると想像される。	森林造成法、山腹・溪間工法の安価な独自工法の実績があり、フォロワーの必要性は低い。
6. 農地防災 ・農地設計法・梯田実態調査	電算機による梯田安全設計法や浸食の元凶といわれる傾斜梯田等の分布、浸食形態等の実態が明らかにされた。	傾斜梯田の反坂・水平梯田化技術の研究調査が継続進行中と想像される。	独自の設計、改良法の研究調査実績も蓄積されており、フォロワーの必要性は薄い。

要請機材一覧

調達機材優先順位 (本邦)

(円)

優先順位	名称	単価	数量	小計
1	野外調査用ジープ	3,500,000	1	3,500,000
2	土壌自動サンプリング設備	2,890,000	3	8,670,000
3	植物光合成蒸散測定システム (LI-6400)	7,250,000	1	7,250,000
4	時域反射測定器 (TDR)	2,500,000	1	2,500,000
5	葉緑素測定器	120,000	1	120,000
6	圧力式植物水ポテンシャル	1,030,000	1	1,030,000
7	携帯式電導度測定器	98,000	1	98,000
8	多項目水質計	700,000	1	700,000
9	携帯式DO計	150,000	1	150,000
10	携帯式ORP計	65,000	1	65,000
合計				24,083,000

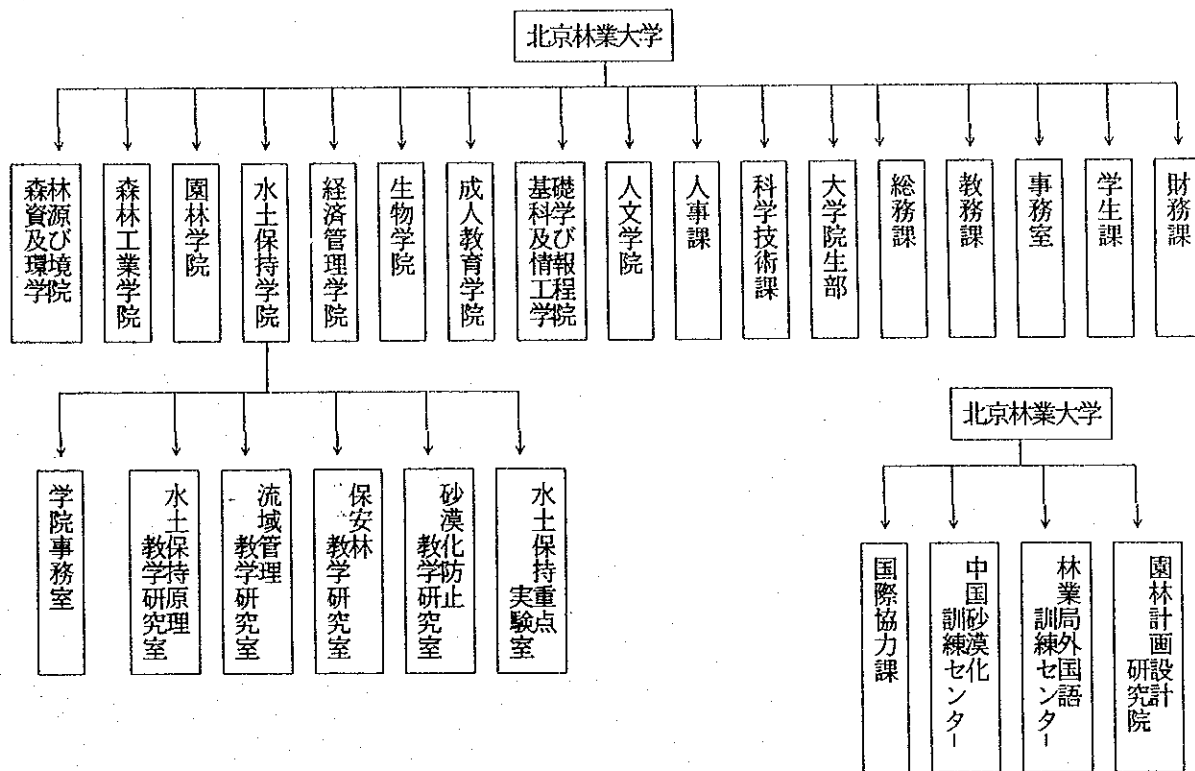
調達機材優先順位 (現地調達)

(元)

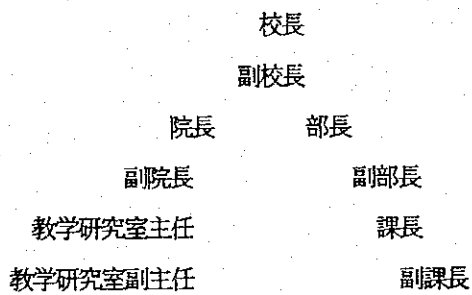
優先順位	名称	単価	数量	小計
1	ノートブック型パソコン	20,000	4	80,000
2	ノートブック型マルチメディアOHP	80,000	1	80,000
3	携帯電話	5,000	2	10,000
4	FAX及び電話回線	10,000	2	20,000
5	コピー機	12,000	1	12,000
6	長期自記水位計	35,000	4	140,000
7*	遠心式PF曲線測定器	150,000	1	150,000
8	長期自記雨量計	30,000	6	180,000
9	長期自記温湿度計	15,000	1	15,000
10	長期自記太陽放射器	8,000	1	8,000
11	携帯式分光放射器	40,000	1	40,000
12	スキャナー	20,000	1	20,000
13	カメラ	5,000	3	15,000
14	スライドプロジェクタ	2,500	1	2,500
15*	電子天秤 (1/1000)	5,000	1	5,000
合計				777,500

777,500元×15円=11,662,500円

(1元=15円で換算)



北京林業大学指導層組織



中国黄土高原治山技術訓練計画
アフターケア短期調査員報告書

平成10年10月

国際協力事業団

目次

- 1 短期調査員の派遣
 - 1-1 プロジェクト要請の背景
 - 1-2 現在までの経緯
 - 1-3 短期調査員派遣目的
 - 1-4 調査の方法
 - 1-5 調査員の構成
 - 1-6 調査日程
 - 1-7 主要面会者
- 2 要請の背景
 - 2-1 中国の森林・林業、環境関連政策
 - 2-2 黄土高原地域の現況及び森林・林業関係事業の概要
 - 2-3 黄土高原における林業関係プロジェクト活動状況
 - 2-4 プロジェクト実施機関の現状及びプロジェクト終了後の活動状況
(供与機材、造対及びプロ基盤施設の現況を含む)
- 3 要請の内容
- 4 中国側のアフターケア協力実施体制
 - 4-1 実施機関の組織及び事業概要
 - 4-2 プロジェクトの予算措置
 - 4-3 建物・施設
 - 4-4 カウンターパートの配置計画
 - 4-5 政府関係機関の支援体制
- 5 アフターケア協力の基本計画
 - 5-1 目的
 - 5-2 実施計画概要
 - 5-3 活動分野別協力内容
 - 5-3-1 治山技術
 - 5-3-2 森林水文
 - 5-4 専門家派遣計画
 - 5-5 研修員受入計画
 - 5-6 機材供与計画
 - 5-7 治山施設整備(補修)計画
- 6 専門家の執務、生活環境
- 7 中国側との協議結果
- 8 アフターケア協力の妥当性
- 9 協力実施にあたっての留意事項等

資料

別紙1 機材購入希望リスト

別紙2 施設整備希望リスト

アフターケア関連資料（北京林業大学作成）

付属資料1 路面修復費用

付属資料2 量水堰修理費用

付属資料3 高圧線延長工事費用

付属資料4 斜面地表流プロット修理費用

付属資料5 蔡家川造林工事維持及び管理費用

付属資料6 機材設置購入リスト

付属資料7 中国側資金投入状況

治山技術者訓練計画

1 短期調査員の派遣

1-1 プロジェクト要請の背景

中国黄土高原治山技術訓練計画プロジェクトが平成2年1月15日～平成7年1月14日までの5ヶ年間実施された。プロジェクトは黄土高原地域における水土保持と治山技術に関する人材の育成、研究協力による黄土高原地域での水土保持技術の開発と改善を目的としたもので、実施機関は中国林業部、北京林業大学であった。プロジェクトの実施を通じて、黄土高原地域の末端組織における168名の水土保持技術者の養成と、治山・水文など六つの研究分野において多くの研究成果がおさめられた。

プロジェクト終了後、中国側は自己努力により訓練教育、試験観測と調査研究、施設・設備の管理を行ってきた。しかし、プロジェクト終了後2年6ヶ月が経過し、たとえば観測用・解析用機械の老朽化と故障、試験林の補植・更新、観測施設・水道・作業道の補修など、プロジェクト地域の長期的管理と運営に必要な技術及び経費の両面について、種々の問題が出てきた。さらに、最近の環境問題に対応した、黄土高原地域における経済的効果の高い水土保持総合技術の開発など、補足調査研究を長期的に行うことが今後同地域の治山事業の推進にとって重要であるとの認識が高まってきた。

1-2 現在までの経緯

北京林業大学は平成6年7月29～30日の「中国黄土高原治山技術養成訓練プロジェクト合同評価会議」において、本プロジェクト終了後必要に応じて後続研究プロジェクトを行うことを要望した。また、平成6年12月のプロジェクト第5回合同委員会でプロジェクト終了後にその関連事業を行うことに対する初歩的な案を提出した。今回、上記のような背景から、北京林業大学は平成9年に本プロジェクトの後続とするアフターケア協力の実施について要請した。

日本側は、本プロジェクトの終了直後、本プロジェクトが日中両国の努力により大きな成果を収め、両国政府、一般人民から高い評価を受けていること、北京林業大学は本プロジェクト終了後も黄土高原研究を自己の能力により継続できる資質を持っていること、この2点から、本プロジェクト直後の研究技術協力は時期尚早との判断から、後続の新規プロジェクトの実施を見送った。

その後、試験機材の老朽化等と地球環境問題など社会的情勢の変化に伴うプロジェクト協力成果の強化と発展の必要性から、アフターケア開始の時期が熟したとの判断に至った。

1-3 短期調査員派遣の目的

要請内容を確認し、具体的な協力計画策定のための詳細情報を収集・整理する。

1-4 調査の方法

北京林業大学及び附属吉県科学研究場において、技術協力終了後の黄土高原治山技術訓練センターの活動・組織体制、協力分野ごとの試験研究状況、吉県科学研究場とモデル流域の現況、試験研究成果の活用状況などについて、聞き取り調査、現地踏査、供与機材及び施設の稼働状況等の実地調査を行った。

1-5 調査員の構成

治水技術 志水 俊夫（森林総合研究所水土保持科水資源保全研究室長）
治山技術 北原 曜（森林総合研究所水土保持科治山研究室長）
通 訊 松田 安子（（財）日本国際協力センター 研修監理員）

1-6 調査日程

6月15日（月）移動（東京－北京）、JICA中国事務所打合せ
16日（火）国家科学技術委員会表敬、国家林業局表敬
17日（水）北京林業大学表敬、関連施設調査
18日（木）同大学実験林場調査
19日（金）関連施設及び供与機材調査
20日（土）資料整理
21日（日）生活環境調査
22日（月）移動（北京－吉県）
23日（火）吉県科学研究場、関連施設、モデル流域調査
24日（水）同上
25日（木）同上
26日（金）移動（吉県－北京）
27日（土）資料整理
28日（日）生活環境調査
29日（月）北京林業大学関連施設及び供与機材調査

- 30日(火) 志水調査員帰国、北原調査員供与機材調査
 7月 1日(水) 供与機材調査、報告書取りまとめ
 2日(木) 国家林業局報告、日本大使館報告
 3日(金) JICA中国事務所報告、移動(北京-東京)

1-7 主要面会者

中国科学技術部	国際合作司日本處	處長付	封	兆良
中国林業部	国際合作司	副司長	吳	斌
北京林業大学	校長		賀	慶棠
	副校長		朱	金兆
	水土保持学院	院長	孫	保平
	水土保持学院	副院長	張	学培
	水土保持学院	副院長	余	新曉

2 要請の背景

2-1 中国の森林・林業、環境関連政策

中国政府の行政改革で部・局等の組織(日本で言う省庁)を41から29に減らすという動きがあるものの、水土保持・緑化は国の安定と安全のために不可欠との判断から、国家林業局は大臣扱いで残されている。また、北京林業大学も、一般定員削減が50%に対し、30%削減にとどめられ、「教育と科学技術」で立国するという認識で、しかも環境問題への対応から存続されることになっている。

また、1995年には「FORESTRY ACTION PLAN FOR CHINA'S AGENDA 21」が策定され森林・林業・環境に関する各種施策が実施されている。

2-2 黄土高原地域の現況及び森林・林業関係事業の概要

これまでは緑化そのものが主目的の部分があったが、都市と農村の経済格差、黄河の濁水、環境問題などに対応するため、水土保持：総合治山(環境保全・生活安定)を主目的とした施策・対策を実施しようとしている。

黄土高原のプロジェクトサイトを見る限り、緑化はかなり進みつつあると考えられる。しかし、黄土高原全体から見ると一部に過ぎない。

中国黄土高原の激しい侵食が治まらない大きな原因の一つは、農民層が貧困であること

である。そのため、急傾斜地で水土保持上、森林や灌木林として本来残さねばならない場所まで農地化したり放牧したりしている。また、傾斜畑を侵食量が約10分の1となる階段畑に転換する必要もあるが、貧困のため思うように進んでいない。侵食防止は、貧困対策と治山事業を車の両輪のごとく進める必要がある。そのためには、流域の農民層の生活向上と侵食対策、水資源確保といった総合的な治山計画を樹立していかなければならないが、今後、研究面でこの計画作りの支援を行っていく必要がある。

まず、治山分野では、

- ①土地利用区分のあり方・・・各種土地利用別、傾斜別の侵食試験地の資料から、林地と農地などの土地利用を傾斜、気象特性、方位などにより区分する。
- ②小面積侵食プロットと流域試験地の侵食量の関係（流達率）
- ③緑化した生態林造成地の今後の誘導方法

次に水文分野では、

- ①蒸発散量の推定方法の確立・・・森林地は蒸発散がさかんなため、水資源の枯渇という事態が予想されるので、水資源と侵食防止の調和を図る。
 - ②森林造成による流出経路の変化に伴う水質・水量の変化
 - ③浮遊土砂の発生・運搬・堆積の研究
- などが挙げられる。また総合治山として、
- ①多目標流域管理計画の樹立方法・・・水土保持と流域内農民の生活向上の両立などが挙げられる。

2-3 黄土高原における黄土高原における林業関係プロジェクト活動状況

- ①黄河流域植林事業「黄河流域生態環境林業重点整備プロジェクト第一ステップ」
(中国政府)
- ②山間地総合開発プロジェクト (中国政府)
- ③第三国研修「日中合作国際山区開発センターコース」の計画 (JICA)
- ④「緑の地球ネットワーク」による植林 (日本のNGO)

2-4 プロジェクト実施機関の現状及びプロジェクト終了後の活動状況 (供与機材、造対及びプロ基盤施設の現況を含む)

北京林業大学(水土保持学院)はプロジェクトの成果を大切に引き継いでおり、学内の

広報パネル、北京林業大学要覧などに記載し、成果の拡大を行っている。中国政府、林業局からも高い評価を得ており、211工程（プロジェクト）により21世紀に100大学、博士号が出せる大学にも指定されている。

プロジェクト終了後は旅費不足、機器故障、観測機器の記録紙消耗品不足などにより厳しい状況が続いているが、国家研究プロジェクト予算（95計画；1996年～2000年）等を取って、吉県で試験研究を進めている。年間、治山緑化関係75万元、森林水文関係30万元、大学所有の吉県施設の維持に10万元を支出している。次期5ヶ年計画（2001年～2005年）についても予算要求を提出する予定である。

水土保持のような環境に関わる研究分野は公益的機能の向上が課題なので、園林学部（日本の造園学科）のように鉢物売るなど下部に会社を作り採算することができない。

なお、本プロジェクトのカウンター・パートは、異動することなく大学に籍を置き、教授、助教授クラスで中堅となり活躍しており、予算が厳しい中で研究が継続されている。

①供与機材：(1)研究用機材・・・概ね良好に活用された。しかし、老朽化・故障が目立つ。

試験研究の拡大により新規の研究機材が不足。

(2)自動車・・・現在は走行28万Km（中国の廃車基準は30万Km）。

研究用機材を吉県に運搬するのに必要不可欠であり、更新が望まれる。

②造林プロジェクト推進対策事業施工地

(1)緑化は画期的な成果で現在も全国から現地見学がある。

(2)県政府と大学はその後も蔡家川モデル流域の維持管理を行っている。

(3)林道が川の横断部で破損している。

(4)ネズミ害（改植、病虫害防除）対策、東植えの除間伐が必要。

(5)今後、天然林、経済林、防護林などに分けて林型を整え誘導していく必要がある。

③プロジェクト基盤整備事業施工地：

(1)量水堰の破損漏水で観測が出来ない。

(2)斜面侵食プロットの破損が著しい。

3 要請の内容

5年間のプロジェクトの成果をさらに発展させるため、養成訓練により治山技術者人材の養成を行うとともに、治山と水文両分野の課題の研究を通じて、吉県をモデルとした半乾燥地の総合治山の新しい技術を確立する。

4 中国側のアフターケアプロジェクト実施体制

4-1 実施機関の組織及び事業概要

実施機関は中国林業局、北京林業大学（水土保持学院）である。

研究費は211工程・プロジェクト（全国100大学に1億元／5年）、中国生態環境建設計画（70年間で1千億元・課題は防護林体系建設、水土保持、生態農業建設）などにより確保し、国家の課題と結びつけて試験研究を進めることを計画している。

水土保持学院の学生数（毎年60名）、修士10～12名、博士8～10名、（現在数：学生400名、修士45名、博士26名）。

4-2 プロジェクトの予算措置

林業局からの予算補助、北京林業大学の研究費によりローカルコストを負担する。

（2-4参照）

4-3 建物・施設

北京の黄土高原治山技術訓練センターは特別大きな問題はない（一部トイレ破損）。吉県科研場は老朽化が進んでいる（電源・水回り）。

4-4 カウンターパートの配置計画

北京林業大学副学長朱氏、水土保持学院副院長張氏等が中心となってカウンターパートの配置につき検討するものと考えられる。同大学には日本語を話せる研究者が多いので意志疎通に大きな支障はないと考えられる。

4-5 政府関係機関の支援体制

本アフターケア協力には中国政府の211工程に夜研究費の支援が予定されている。国の政策は、総合治山で山地住民の生活向上と環境保全に努力することとなっているので、その他の支援を得ることについても積極的に中国側へ働きかけていくべきである。

5 アフターケア協力の基本計画

5-1 目的

治山技術者の養成訓練、及び調査研究能力を強化することにより、黄土高原の荒廃地拡大防止を主目的とした総合治山技術の確立に資することを目的とする。

5-2 実施計画概要

中国側（北京林業大学）が主体となって行う、治山技術者の短期養成訓練（2回/年、30人/回、一回の研修期間は1ヶ月間）への協力。日本人専門家の講義等。

荒廃地の発生機構の解明とその復旧防止技術、ならびに林木成長後の集水域森林管理技術に関する調査研究を通じて、中国治山技術者養成のための最新情報を提供し、養成訓練カリキュラムへ反映させる。

訓練の必要性：黄土高原は56万平方キロ（我が国の1.5倍）にも及び、そこから流出する侵食土砂は黄河の天井川化をすすめて洪水被害を激化させている。また、侵食による農地の喪失、荒廃化は深刻な事態となっている。このため、今や、黄土高原の治山は国家的最優先課題となっているが、これに対応する治山技術者は圧倒的に不足しており、中国政府の努力にもかかわらず黄土高原の総合治山は遅々としている。治山技術の普及と開発、農民層への啓蒙などのために治山技術者の養成は急務となっている。

研究2分野（治山と水文）の選定理由：黄土高原に今最も求められている課題は、いかにして治山技術により侵食を減らし生産力を向上させるかということと、さらに、侵食防止のための緑化を行ったことによる環境変化（水資源など）の予測であろう。とりわけ緑化による水文環境の変化（蒸発散や流出経路）の予測と対策は今後重要な課題となる。このため、治山と水文は2年間のアフターケア課題として最重要と考えられる。

5-3 活動分野別協力内容

5-3-1 治山技術

荒廃地における侵食防止のための森林造成の根拠となる実証データ提示のために、流出

土砂量などの比較観測を実施する。

5-3-2 森林水文

山腹緑化後の森林成長に伴う蒸発散量変化など水文現象の解明のために、植物蒸散量、土壤水分変化等の観測を実施する。

5-4 専門家派遣計画

短期専門家を2名/年(1~2ヶ月)派遣する。通訳は中国側で配置する。

5-5 研修員受入計画

2年間で4~5名、期間3ヶ月、短期間なので日本語が堪能な人。集中して有効な研究ができるようにあらかじめテーマ(研究手法、機器取り扱い等)を決めておく。

5-6 機材供与計画

別紙1(項目と金額、中国側の優先順位)

5-7 治山施設整備(補修)計画

別紙2(項目と金額、中国側の優先順位)

6 専門家の執務、生活環境

特に大きな問題はない。黄土高原治山技術訓練センター内に本プロジェクト中の長期専門家が使用していた部屋(10畳程度)が2室、実験室が数室あり、スペースとしての執務環境は良好。また、林業大学近隣も良く整備されて、ホテル、商店があり、生活環境として問題ない。

7 中国側との協議結果

- (1) ホットライン（FAX、E-mail）により、国内支援機関となっている農林水産省森林総合研究所の研究者と情報交換を行う。
- (2) 短期専門家とカウンター・パートが効率よく研究課題に取り組めるよう、あらかじめ打ち合わせを密にしておく（カウンター・パートが日本で機材の使用方法、解析方法を取得後、短期専門家がカウンター・パートに協力し現地に機器を設置し、データを収集し共同して解析を行う）。
- (3) 現地調達が可能なのはJICA中国事務所をお願いする。
- (4) 中国側希望の研究機材の型式や価格を明確にするためにカタログを中国側へ送る。
- (5) 現地業務費、携行機材費を有効活用して機器の整備を図る。

8 アフターケア協力の妥当性

中国が政府あげての黄土高原の侵食対策に乗り出している中で、治山技術者の養成訓練及び治山・森林水文分野の研究を発展させていくことは、まさに時機を得た対応であると考えられる。

9 協力実施にあたっての留意事項等

衛生状態やインフラの整備は着々と進んでおり、とりたてて留意することもないが、中国の特殊事情による研究面での障害がやや危惧される。例えば、地形図の国外持ち出し禁止などである。また、中国側はアフターケア協力についての制度、予算規模についてよく理解していなかったようであり、今後在外JICA事務所を通じて引き続きアフターケア協力の枠組みについて中国側の理解が得られるよう努力することが重要である。

機材購入希望リスト (各項目内の番号は優先順位)

1. 事務用機材

1 携帯電話 (松下電器 P206)	2	33,000	66,000	新
2 F A X (松下電器 KX-PW30CLS)	1	84,000	84,000	
3 レーザープリンター (ヒューレット HP4000)	1	168,000	168,000	
4 携帯型パソコン (IBM P II -286)	1	948,000	948,000	
5 カラーコピー機 A 3 用 (キッソ PIXELDIO-900)	1	2,430,000	2,430,000	
			計 3,696,000円	

2. 訓練用機材

1 携帯型マルチメディア OHP (エプソン ELP-7300)	1	1,500,000	1,500,000	
2 スライド映写機 (キャビン AF II -2500)	1	132,000	132,000	
3 測量型 GPS (測機社 SET2000他)	1	3,122,000	3,122,000	
4 スキャナー A0 用 (グラフィック TS6000)	1	1,850,000	1,850,000	
			計 6,604,000円	

3. 調査研究用機材

1 自動車 (三菱パジェロ)	1	3,500,000	3,500,000	
2 ウォーターサンプラー (ISCO社 model 6700)	3	1,000,000	3,000,000	新
3 光合成蒸散測定器 (盟和商事 LI-6400)	1	7,620,000	7,620,000	新
4 水分計測システム (TDR 東北電子)	2	2,500,000	5,000,000	
5 長期自記水位計 (KADEC-MIZU 1m計)	4	420,000	1,680,000	
6 長期自記量水計 (KADEC-PLS, 量水マス____cc)	8	520,000	4,160,000	
7 携帯型イオン濃度測定器 (TOA LASA-20)	2	700,000	1,400,000	
8 携帯型電気伝導度計 (TOA CM-14P)	2	98,000	196,000	
9 長期自記雨量計 (KADEC-PLS SET)	6	210,000	1,260,000	
10 長期自記温湿度計 (KADEC-HTV SET)	1	380,000	380,000	
11 長期自記太陽輻射計 (KDC-ST62)	1	280,000	280,000	
12 携帯型 PH メーター (TOA HM-14P)	2	95,000	190,000	
13 電子天秤 (島津 AW320)	2	260,000	520,000	
14 葉緑素計 (シムツ SPAD-502)	2	120,000	240,000	新
15 圧力式植物水ポテンシャル測定器 (米国ソルベスター社 3005-1421他)	1	1,190,000	1,190,000	
16 携帯用波長別光エネルギー分析計 (盟和商事 LI-1800/D)	1	5,585,000	5,585,000	
17 高速冷却遠心機 (土壤脱水ロータ付) (日製産業 CR20F, R11D)	1	2,710,000	2,710,000	
			計 38,911,000円	

合計 49,211,000円

注) 中国側にカタログ等を送り、希望の機材かどうか再確認する必要あり。

「新」とは新規機材、その他は本五又の更新機材。

施設整備希望リスト（番号は優先順位）

1. 路面補修費	5カ所	260,130元（442万円）
2. 量水堰修理費	7カ所	149,730元（255万円）
3. 高圧線延長工事費	2.5 km	190,000元（323万円）
4. 斜面地表流プロット修理費	16カ所	160,000元（272万円）
5. 蔡家川造林工事・管理費		598,041元（1,017万円）

合計 2,309万円
（1元=17円で計算）

中日技術協力
黄土高原治山技術訓練

アフターケア関連資料

北京林業大学

1998年7月2日

付属資料 1 路面修復費用

本プロジェクト実施期間中、蔡家川流域で建設された林道のうち、5ヶ所の水流通過路面はここ数年の洪水の浸食により、著しく破壊された。とりわけ悪天候の時には、通過できず、北京林業大学蔡家川林場の正常な生産及び科学試験観測に大きな影響をもたらした。アフターケアの関連研究、観測が順調に行えるよう、5ヶ所の洪水通過路面を緊急に修復する必要がある。1ヶ所の路面の平均修復費用は表1の通り。

表 1 路面修復費用 (単位：人民元)

項目	工事量 (m ³)	単 価	価格計算
水路固定壁基礎整理	(1.5x20x1.5x2)/2=45	40.00	1,800.00
コンクリート石積上	90	300.00	27,000.00
土盛り	40	100.00	4,000.00
コンクリート路面	7.5x20x1.2 =30	400.00	12,000.00
パイプ	基礎整理	7.5x1.0x1.9=7.5	300.00
	石積上げ	10.0	4,000.00
管理費	総工事費の15% を占める		6,786.00
小 計			52,026.00
合 計*			52,026.00x5=260,130.00

注：5ヶ所水通過路面の合計

付属資料 2 量水堰修理費用

本プロジェクト実施期間中、蔡家川流域の7ヶ所量水堰を建設したが、ここ数年来洪水の浸食等自然及び人為的な要因により、正常な観測に影響を及ぼしている。森林水文等の研究の継続性を確保するため、7ヶ所の量水堰の修理が不可欠である。修理費用は表1～4の通り。

表1 蔡家川流域1号量水堰修理費用

(単位：人民幣)

項目	工事量 (m ³)	単価	価格計算
量水堰壁	$(20 \times 2 \times 0.2) \times 2 = 16.0$	600.00	9,600.00
量水堰底部	$20 \times 8 \times 0.3 = 48.0$	600.00	28,800.00
管理費	総工事費の15%を占める		5,760.00
合計			44,160.00

表2 蔡家川流域2号量水堰修理費用

(単位：人民幣)

項目	工事量 (m ³)	単価	価格計算
量水堰壁	$(15 \times 2 \times 0.2) \times 2 = 12.0$	600.00	7,200.00
量水堰底部	$15 \times 6 \times 0.3 = 27.0$	600.00	16,200.00
管理費	総工事費の15%を占める		3,510.00
合計			26,910.00

表3 蔡家川流域3、4号量水堰修理費用

(単位：人民幣元)

項目	工事量 (m ³)	単価	価格計算
量水堰壁	(15x2x0.2)x2=12.0	600.00	7,200.00
量水堰底部	15x3x0.3=13.5	600.00	8,100.00
管理費	総工事費の15%を占める		2,295.00
小計			17,595.00
合計*			35,190.00

注：3、4号量水堰の合計

表4 蔡家川流域5、6、7号量水堰修理費用

(単位：人民幣元)

項目	工事量 (m ³)	単価	価格計算
量水堰壁	(15x2x0.2)x2=12.0	600.00	7,200.00
量水堰底部	15x2x0.3= 9.0	600.00	5,400.00
管理費	総工事費の15%を占める		1,890.00
小計			14,490.00
合計*			43,470.00

注：5、6、7号量水堰の合計

以上7ヶ所の量水堰の修理費用の合計：149,730.00人民幣元

付属資料 3

高圧線延長工事費用

本プロジェクト実施期間中、蔡家川流域モデル地区において、桃園村から閻家社村まで 2.8 キロの高圧線を架設したので、北京林業大学試験地の研究及び生活用電力及び閻家社村村民の生活用電力問題を解決した。プロジェクト終了後、蔡家川林場楊家卯分場の電力問題を解決するため、北京林業大学の投資で 3.0 キロの高圧線を架設したが、林場の発展に伴い、生活用水及び灌漑用水が大幅に増え、以前の水源ではすでに用水の需要を満足できなくなった。しかし、資金が不足しているため、蔡家川林場北坡分場の用水電力問題が未だに解決できないままになっている。北坡分場付近には一日の出水量が 24 m³ の新しい水源があり、それで北坡分場の用水は確保できる。それには、高圧線を北坡分場に延長する必要がある、並びに付属の水引き工事を行う必要がある。そうすれば、蔡家川林場北坡分場の電力及び用水の現状が解決できる。具体的費用は表 1、表 2 の通り。

表 1 動力線延長工事費用表

スタート地点	距離 (キロ)	資金 (人民元)	備 考
楊家卯 ^出 →北坡→ポンプ場	2.5	100.000	20 K V A 変圧器一台を含む

表 2 水引き、ミニ灌漑工事更新費用

項 目	数 量	単価 (人民元)	小 計
パイプ	800 メートル	31.25	25,000.00
ミニ灌漑システム	1 ケ所	50,000.00	50,000.00
潜水ポンプ	2 台	10,000.00	20,000.00
貯水池	2 つ	40,000.00	80,000.00
パイプ交換	480 メートル	31.25	15,000.00
合 計			190,000.00

注：蔡家川林場及び紅旗林場 2 ケ所を含む。

付属資料 4 斜面地表流プロット修理費用

本プロジェクト実施期間中、紅旗林場に斜面地表流プロット16ヶ所を建設した。この16のプロットは斜面森林水文研究の基礎施設であり、斜面の地表流泥砂、林地蒸発散、土壌水分、林冠遮断等方面の研究に大きな役割を果たしている。ここ数年、自然老化及び人為的破壊等の原因により、修理が急がれている。修理費用は表1の通り。

表1 斜面地表流プロット修理費用

項目	数量(座)	単価(人民币)	合計(人民币)
斜面地表流プロット	16	10,000.00	160,000.00

付属資料5 蔡家川造林工事維持及び管理費用統計

一、現有防護林体系面積の統計

1. 年度別統計

(単位：h a)

総面積	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年
1080	205	205	200	235	235

2. 林種及び樹種別統計

林種	構成	樹種	面積 (h a)		
防護林	純植	ニセアカシア	376.06	657.53	910.55
		アブラマツ	166.49		
		カラマツ	18.47		
		コノテカシワ	77.52		
		ニレ	4.00		
		ポプラ	1.56		
		モウハクヨウ (ポプラの一種)	5.80		
		ペキンヤナギ	2.00		
		葉の小さいポプラ	5.03		
		混植	ニセアカシアとコノテカシワ	150.88	253.02
	ニセアカシアとアブラマツ		48.73		
	アブラマツとコノテカシワ		42.84		
	ニセアカシアとニレ		4.57		
	コノテカシワとコマツナギ		3.00		
	経済林	新鮮果物	りんご	60.92	70.92
なし			10.00		
乾燥果		クルミ	16.97	37.43	
		サンザシ	12.50		
		ナツメ	7.96		
その他		サンショウ	9.30	61.10	
		あんず (種用)	24.91		
		ヤマモモ	19.89		
		サンシュユ	3.00		
		杜仲	4.00		

二. 維持、管理費用

現有の防護林、経済林は毎年枝の剪定、間伐、施肥、除草、病虫害の防止と対策、防火等の管理工作を行うことによって、経済林が早く実り豊作、防護林が早く成長させるよう、期待される生態、経済及び社会効果と利益を半永久的にわたって発揮させる。

1. 基準

経済林	$2\text{回}/\text{年間} * 30\text{作業日} * 10\text{元}/\text{作業日} = 600\text{元}/\text{ha}$ 、年間
防護林	$1\text{回}/\text{年間} * 15\text{作業日} * 10\text{元}/\text{作業日} = 150\text{元}/\text{ha}$ 、年間

2. 経費

経済林	$169.45\text{ha} * 600\text{元}/\text{ha} = 101,670\text{元}/\text{年間}$
防護林	$910.55\text{ha} * 150\text{元}/\text{ha} = 136,582.5\text{元}/\text{年間}$
合計	$238,252.50\text{元}/\text{年間}$

アフターケア実施期間は2年で計算し、合計必要な経費は476,505人民元

三. 造林補植費用

蔡家川流域現在防護林910.55ヘクタールあり、そのうちの405.12ヘクタールの油松、コノテ柏等針葉樹林がいずれも鼠の被害を受け、補植をしなければならない。調査により、補植率は10%で、その費用： $405.12\text{ha} * 10\% * 3000\text{元}/\text{ha} = 121,536\text{人民元}$ である。

付属資料 6 機材設備購入リスト

1. 事務用機材

番号	名称	単価 (人民币元)	数量 (台、セット)	小計 (人民币元)
1	携帯電話	5,000	2	10,000
2	F A X	5,000	1	5,000
3	レーザープリンター	5,000	1	5,000
4	携帯型コンピュータ (IBM PH-400)	20,000	1	20,000
5	カラーコピー機 (A3)	100,000	1	100,000
合計				140,000

2. 訓練用器材

番号	名称	単価 (人民币元)	数量 (台、セット)	小計 (人民币元)
1	携帯型マルチメディア OHP	80,000	1	80,000
2	スライド	2,500	1	2,500
3	測量型 GPS	160,000	1	160,000
4	スキャナー	20,000	1	20,000
合計				262,500

3. 調査研究用器材

番号	名称	単価 (人民币元)	数量 (台、セット)	小計 (人民币元)
1	三菱ジープ3000	420,000	1	420,000
2	ウォーターサンプラー	50,000	3	150,000
3	植物光合成蒸発測定計	300,000	1	300,000
4	時域反射測定計 (TDR)	150,000	2	300,000
5	長期自記水位計	35,000	4	140,000
6	長期自記量水計	30,000	8	240,000
7	携帯型イオン濃度測定器	5,000	2	10,000
8	携帯型電気伝導計	2,000	2	4,000
9	長期自記雨量計	30,000	6	180,000
10	長期自記温湿度計	15,000	1	15,000
11	長期自記太陽輻射計	8,000	1	8,000
12	携帯型 PHメーター	3,000	2	6,000
13	電子天秤 (1/10000)	5,000	2	10,000
14	葉緑素計	9,000	2	18,000
15	植物体内水分張力測定計	50,000	1	50,000
16	携帯型分光輻射計	40,000	1	40,000
17	遠心式 P F 曲線測定計	150,000	1	150,000
合計				2,041,000

新規購入する設備機材の合計費用：2,443,500元。

付属資料 7 中国側資金投入状況

プロジェクト終了後の三年余りの期間中、北京林業大学と山西省吉県政府は密接に協力し合い、プロジェクトの実施に有効な管理を行ったことで、2つの試験基地の正常な稼働及び蔡家川林場の日常管理を保証した。また、森林の扶育、水泥流失の防御等の分野の研究を継続的に行ってきた。これらの管理及び研究のために、北京林業大学及び山西省吉県政府が予算が非常に逼迫した状況下にも、適切な資金を投入してきた。これらの資金の投入によって、本プロジェクトの成果の維持、普及に大きな役割を果たした。具体的に次のことを行った。

1. 北京林業大学山西省吉県教育科学研究試験場（2ヶ所）の土地の使用権を購入した。合計面積1ha、合計金額750,000人民元。
2. 北京林業大学は毎年山西省吉県教育科学研究試験場に対し、管理運営費100,000人民元を投入し、1995年から1998年までの4年間合計400,000人民元を投入した。
3. 北京林業大学の投資により、蔡家川で高圧線3キロ（閻家社村から楊家峁迄の間）を架設した。合計100,000人民元。
4. 吉県政府が優先的に資金を投入し、三年間かけて県城から紅旗林場までのアスファルト道路21キロを舗装した。合計7,350,000人民元を投入した。
5. 北京林業大学と山西省吉県政府は毎年森林扶育費247,000人民元を投入した。そのうち、経済林用肥料70,000元、防護林及び経済林扶育管理のための人件費は177,000元である。

中国黄土高原治山技术培训项目（后续） 短期培训计划

采用短期培训班的方式，一年两期。培训生均在黄土高原地区从事水土保持工作、年龄在35岁以下的技术人员、研究人员或教师中选拔录取。并就黄土高原治山绿化事业的需要，培训各种实用技术人才。培训形式以专家授课、实地考察、实习为主。

1 • 培训计划

中国黄土高原治山技术培训项目（后续）短期培训计划表（暂定）

时间	培训人数	培训内容	主讲教师
1999.6.1-1999.6.30 1999.10.4-1999.11.2 2000.5.6-2000.6.4 2000.10.4-2000.11.2	30	森林水文 治山技术	日本专家 中方教师 孙保平、张学培 毕华兴、王百田 余新晓、张府娥 谢宝元、张洪江 齐 实等。

2 • 教学内容

课程名称	内容	学时	实习	主讲教师
森林水文	水循环与水量平衡 河川径流的形成 土壤水 水土保持径流泥沙观测	60	3天	日方专家 中方教师 孙保平 张学培
治山技术	防护林体系综合配套技术 水土保持环境影响评价技术 山地经济林建设技术 GIS在治山中的应用	60	4天	毕华兴 王百田 余新晓 张府娥 谢宝元 张洪江 齐 实

3. 培训经费

按照培训计划，培训教学任务由日方短期专家和北京林业大学水土保持学院有关教师共同承担。培训费用包括培训教材费、培训人员的住宿费用、培训旅途费用、指导教师费用等。其培训费用如下。

序号	项目	总费用 (人民币元)	中方负担费用 (人民币元)	日方负担费用 (人民币元)
1	培训教材	40,000	20,000	20,000
2	实习旅差费	150,000		150,000
3	住宿费	150,000	150,000	
4	特别讲师费用	40,000	20,000	20,000
5	指导教师费用	60,000	30,000	30,000
	合计	440,000	220,000	220,000

JICA