

中国湖北省林木育種計画 事前調査団報告書

1994年11月

国際協力事業団
林業水産開発協力部

林業水産
94-11

中国湖北省林木育種計画 事前調査団報告書 1994年11月

5
3
7

JICA LIBRARY



1121173171

28134

中国湖北省林木育種計画
事前調査団報告書

1994年11月

国際協力事業団
林業水産開発協力部



国際協力事業団

28134

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府からの技術協力の要請に基づき、同国の湖北省林木優良品種繁殖育成センター計画にかかわる事前調査を行うことを決定しました。

これを受け国際協力事業団は、平成6年10月5日から10月17日まで、農林水産省林野庁林木育種センター育種部長 栄花 茂氏を団長とする事前調査団を同国に派遣しました。調査団は中華人民共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画実施予定地の調査や関連資料収集等を行いました。そして帰国後の国内作業を経て調査結果を本報告書に取りまとめました。

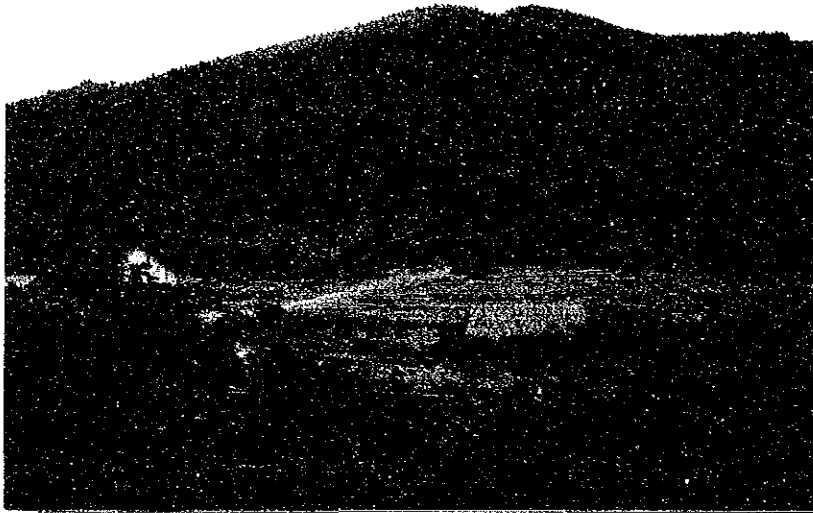
この報告書が本計画の推進に役立つとともに、今後この計画が実現し、両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

終わりに本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成6年11月

国際協力事業団

理事 田口俊郎



◀湖北省京山県虎爪山林場の
造林地

中国では人工造林を推進し
ており優良な苗木の確保が求
められている。

▶湖北省林木種苗管理ステー
ション

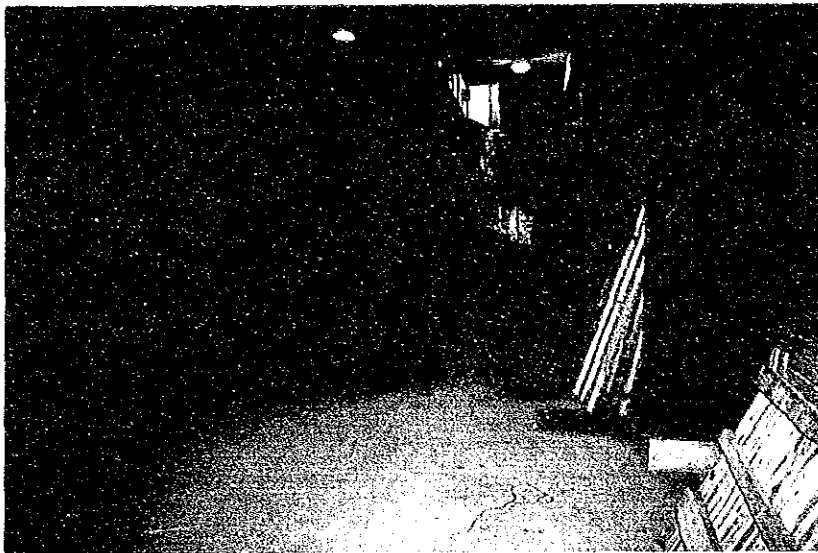
プロジェクトが開始される
ことになればセンターが別に
設置され、そこで協力活動を
実施する。



◀同上ステーションの温室

既存の温室はあるが、中国
側は日本側の支援により新た
な温室の建設を希望している。



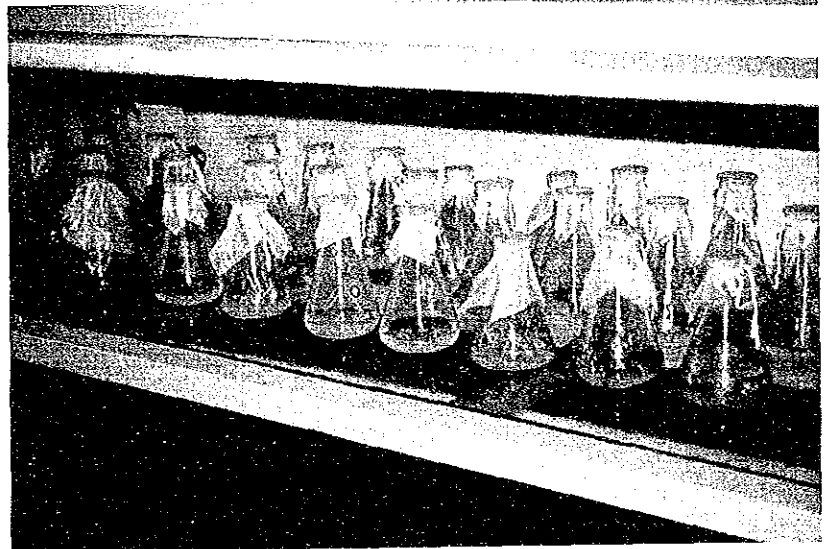


◀林木種苗管理ステーションにある種子貯蔵庫

林木種苗管理ステーションは、苗木生産を主体にしている機関であることから、150tもの種子が貯蔵できる設備を備えている。

▶同上ステーションでの組織培養実験

林木種苗管理ステーションでは研究も実施しているが、その基盤は不十分である。



◀湖北省林業科学研究院で実施している産地試験地。

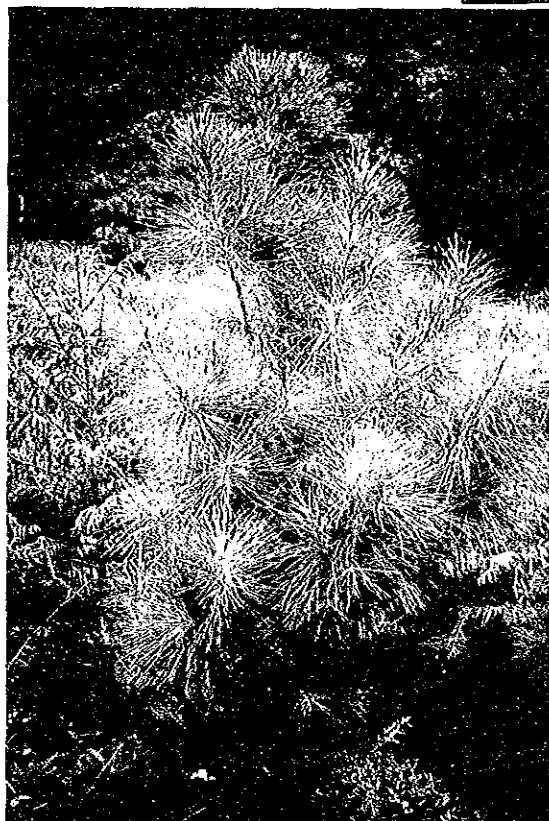
基礎的な研究は林木種苗管理ステーション以外の研究機関が進んでいる。

従って林業科学研究院、武漢大学、華中農業大学などの協力も受けなければならない。



▶プロジェクトにおける育種
対象予定樹種の1つコウヨウ
ザン (杉木、*Cunninghamia*
lanceolata)

日本のスギのように、中国
を代表する造林樹種である。



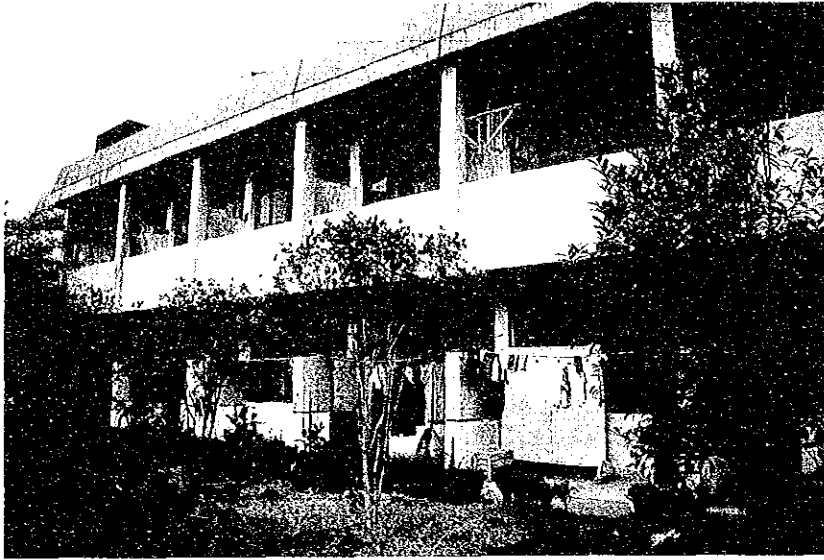
◀バビショウ(馬尾松、*Pinus massoniana*)

中国の代表的なマツ類の一
つで、造林も天然更新も行わ
れる。日本で育成された松枯
れ抵抗性松「和華松」の雄親
である。

▶ウンナンスギ(秃杉、*Taiwania*
flousiana)

1970年代後半に湖北省ほか
中国の内陸で発見された稀少
瀕危植物の一つ。



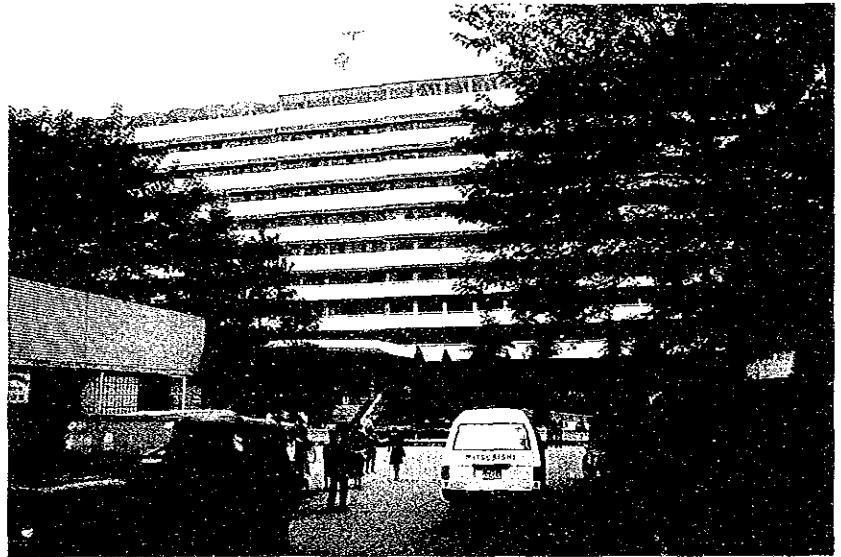


◀ 林木種苗管理ステーション敷地内に中国側が準備している専門家宿舎

専門家が入居する場合は改装するという。しかしながら2つの部屋に加えて台所、フロ、トイレがあるだけで、かなり狭い。

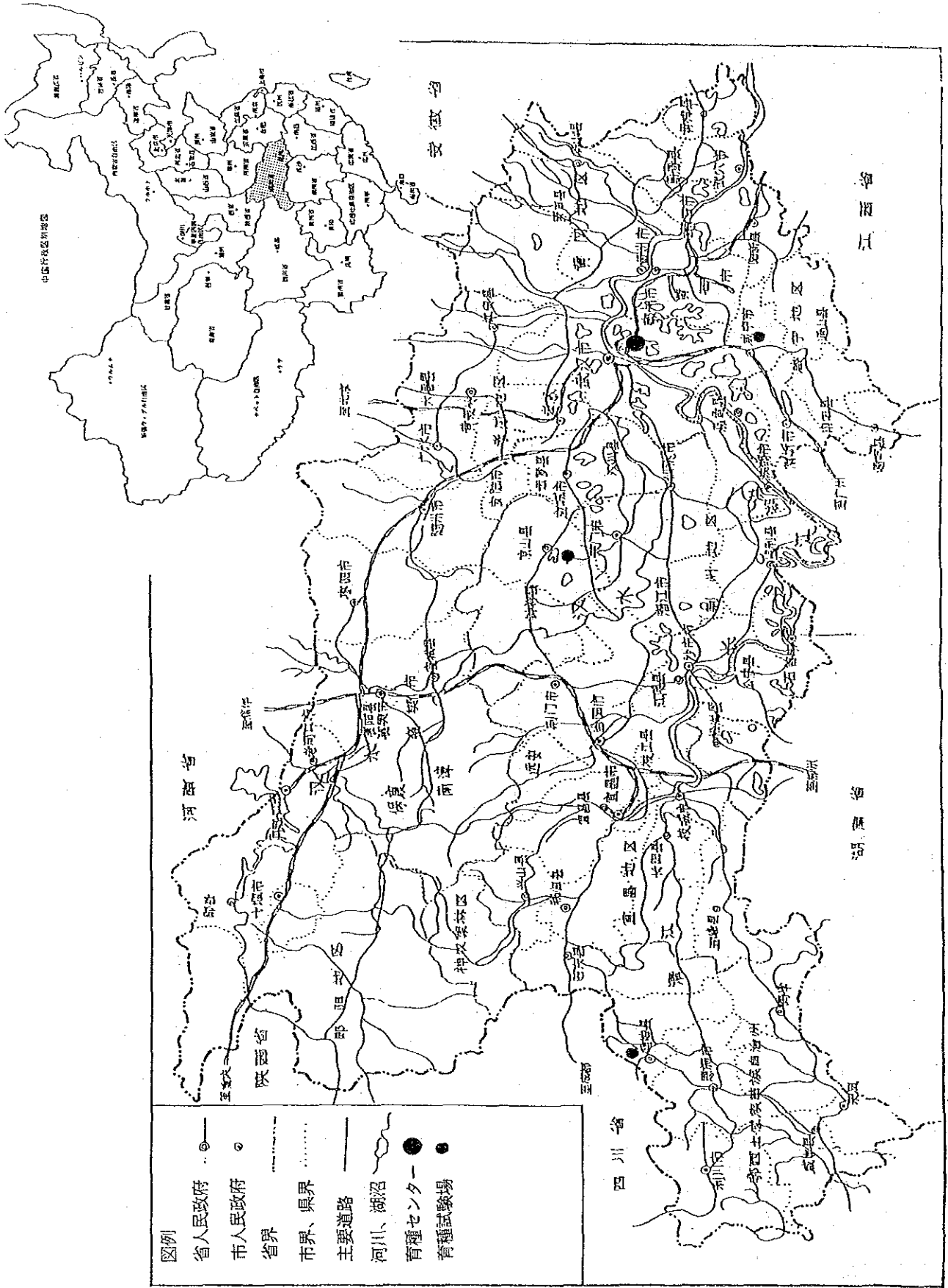
▶ 湖北省人民病院

外国人専用棟があり、空調なども完備している。



◀ 武漢市の繁華街の一つ中南路

中国製のものはたいてい手に入る。



目 次

1. 緒 論	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団員構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	2
2. 調査結果要約	3
2-1 実施体制	3
2-2 プロジェクト目標	3
2-3 林木育種の計画と技術水準	4
2-4 専門家とカウンターパートの配置	4
2-5 合同委員会の構成	4
2-6 長期調査の必要性	5
3. 要請の背景	6
3-1 森林資源の概況	6
3-2 人工造林の展開	7
3-3 林木育種事業の必要性	8
3-4 中国全国の林木育種事業概要	9
3-5 湖北省における林木育種事業概要	13
3-6 他の援助機関による協力	19
4. 要請内容	21
5. 要請内容の検討	23
5-1 協力の枠組み	23
5-2 協力活動内容	25
5-3 日本側投入	29
5-4 中国側投入	30
5-5 他の研究機関との連携の必要性	33
5-6 協力成果の発展性	35
6. 今後の課題	36
7. 一般概況	38
付属資料	43

1. 緒 論

1-1 調査団派遣の経緯と目的

中華人民共和国（以下「中国」と略す）の森林面積は約 129万km²で、これは国土総面積約 960万km²の約13%に過ぎない。また中国では、土地利用区分として林業利用可能地が設定されており、森林面積とも一部重なると思われるが、その面積は 217万km²あり、うち 103km²が完全な無立木地である。森林面積の少なさや無立木地の多さからいって造林の積極的な推進が求められていることがうかがえる。また中国の経済発展にともない木材の需要は高まっているといわれており、国家政策上でも森林造成は重要な位置づけになっているといえるだろう。

中国長江中流域に位置する湖北省では、総面積1859万haの約80%が山地・丘陵地で、林業地としては 836万haが設定されており、うち実際に立木がある森林面積は 478万ha、蓄積にして1億2651万m³である。

また湖北省では、荒山緑化、環境改善、森林の質の増加などが提唱された第8次5ヵ年計画（1991年～1995年）および第9次5ヵ年計画（1996年～2000年）を通じ、西暦2000年までに経済林（クリ、イチョウ、薬木など）を約67万ha、工業原料木（ポプラ、カラマツ、馬尾松など）、パルプ、合板用林を約67万ha、それぞれ造林することを計画している。

その原材料となる苗木生産の実態はというと、湖北省には林木優良品種種子管理部門が37、林木優良品種繁殖育成場が25カ所あり、その面積は 448ha、年間種子生産量は7500kgで、これにより約2万haの造林が可能な状況にある。

しかしながら第8次、第9次の各5ヵ年計画による年間13万ha以上の造林を推進するためには現状では不十分であり、またそれには育種技術の基礎が立ち遅れており、種子生産量も少なく、育種系統も変異が小さいといった点が課題となっているという認識を中国側はもっている。

以上をふまえ、中国政府は日本国政府に対して、優良な苗木を確保するための育種技術向上に関する協力を要請してきた。この要請に対し実施の可能性など調査、検討するため、事前調査団を日本側は派遣した。

1-2 調査団員構成

調査団は6人で構成した。各団員の構成は以下のとおり。

総括／団長	栄花 茂	農林水産省林野庁林木育種センター 育種部長
育種計画	河村 嘉一郎	農林水産省林野庁林木育種センター関西育種場 育種課 育種第二研究室長

遺伝資源開発 宮田 増男 農林水産省林野庁林木育種センター育種部 遺伝資源課長
種子源造成 荒井 賛 福島県農林水産部 会津若松林業事務所次長
業務調整 岩田 聡 国際協力事業団林業水産開発協力部
林業技術協力投融资課職員
通 訳 宮川 美代子 (財)日本国際協力センター研修監理部 研修監理員

1-3 調査日程

調査は1994年10月5日～1994年10月17日までの13日間で実施した。詳細な調査日程は付属資料に示した。

1-4 主要面談者

上記調査期間中、北京では、国家科学技術委員会、中国林業部、中国林業科学研究院、北京林業大学ほかを表敬、調査などを実施した。また湖北省武漢においても、湖北省人民政府、湖北省林業庁、林木種苗管理ステーション（中国名を「林木種苗管理站」）、湖北省林業科学研究院、関係大学などを訪問し、調査、協議した。主な面談者は付属資料に示した。

注) 本項については、中国側からの要請書のほか以下の文献を参考にした。

1. 「中国の農業」、国際農林業協力協会 (A I C A F)、1991年
2. 「中国の農林業統計」、国際農林業協力協会 (A I C A F)、1994年
3. 「中国福建省林業技術開発計画 坂上短期専門家(人工林育成分野)報告書」、坂上幸雄、林業科学技術振興所、派遣期間1994年9月15日～1994年11月30日
4. 「中国の森林資源と林業」、野村勇訳・監修、農村文化社、1988年

2. 調査結果要約

調査団は、本プロジェクトについての要請の背景と内容及び育種事業、遺伝資源の現状についての現地調査及び中国林業関係者と協議した。その結果、林業部と湖北省林業庁を中国側の実施機関とする中国湖北省林木育種計画の実施を妥当なものと判断した。

本プロジェクトは、優良品種の育成技術の向上と遺伝資源の保存技術の開発を図ることによって、中国湖北省において、林木の遺伝資源を保存し林木優良品種を生産することを目標とした。本プロジェクトをモデルとして、中国南方各省への林木育種技術の普及による造林木の優良品種化、林木遺伝資源の保存を促進する。

2-1 実施体制

中国側の監督機関である中国林業部は、湖北省および本プロジェクトに関連する南方各省に対し、必要に応じた予算、人材、技術指導について責任を持つ。また関連する諸機関に対して監督、調整、指導等の役割を担う。中国林業部は林業科学研究院、北京林業大学、中南林学院等における研究業績、技術開発、人的資源等のプロジェクトへの活用を図る。ちなみに中国林業部関係者の発言によれば、プロジェクトを「国家プロジェクト」として位置づけている。

プロジェクトの上位目標である南方各省への育種技術の普及の範囲については、対象とする省を限定せず必要に応じて行うものとした。

中国側のプロジェクト実施機関である湖北省林業庁でもすでに林業部の指導もあって、プロジェクトを「国家プロジェクト」として位置づけるものと認識している。林業庁ではプロジェクトの開始に伴い新組織として林木育種センターを設置する計画である。さらに、湖北省人民政府も協力的であり、湖北省における林業科学研究院、華中農業大学、武漢大学の遺伝育種の関連機関との協力関係も良好で、関係機関の協力と指導を受けることができる。

2-2 プロジェクト目標

本プロジェクトの目標は、中国湖北省において林木の優良品種を生産し、林木の遺伝資源を保存するものである。中国林業部は、本プロジェクトをモデルとして中国南方各省への林木育種技術の普及による造林木の優良品種化および林木遺伝資源の保存を促進する。

また、プロジェクトは育種技術の向上と遺伝資源の関連技術の開発を行う「育種プロジェクト」であって「研究プロジェクト」ではないことを相互に確認した。

2-3 林木育種の計画と技術水準

中国林業部による全国レベル、湖北省林業庁による湖北省レベル、それぞれのレベルにおける林木育種および遺伝資源に関する総合的な方針と戦略は計画されていないと推定された。中国林業部や各省の研究機関および大学における研究水準は、分野によっては高いが、実用化技術としての活用には一層の努力を要すると思われる。

湖北省林業庁の林木種苗管理ステーションにおける育種技術は、造林対象樹種のうち主要な樹種の選抜、交配、検定、増殖などについての部分的な実績がある。しかし研究が不足しているためか、実践的な育種研究と事業推進との連携は十分とはいえない。育種は、一般的に林業以外のどの分野においても、遺伝育種学的な研究成果と育種技術の保証なくして事業の進展はないといわれる。今後の育種事業の進展のためには研究実績と技術開発に裏付けられた品種育成が必要である。特に、遺伝資源に関する戦略、研究、技術開発はほとんど希薄である。

育種の基本である育種材料の収集と検定はというと、その多くが初代材料である。全国と省単位の産地試験、育種基地（材料収集、採種園、検定林等）などが設定されている。これらは、材料の選定、規模、試験地設計において満足できるもので、今後の積極的な調査と解析によって、その活用が大いに期待される。

プロジェクトが対象とする樹種は、中国側の多くの遺伝育種研究者の助言を考慮し、樹種数は少なめに限定する必要がある。これまでの研究成果が多くあって、ある程度の育種技術が確立されており、育種材料の種類も豊富で短期に成果が得られる3～4樹種の対象樹種の選択が必要であると判断された。

2-4 専門家とカウンターパートの配置

専門家の配置は、プロジェクトの活動内容のうち汎用性の高い分野については長期専門家を派遣する。より専門的で高度な分野は短期専門家を派遣し対応することとする。

カウンターパートの資格条件として、育種理論を理解し、育種計画・研究を企画、実行できる者が望ましい。湖北省林業庁は、現在30名程度のカウンターパートを予定している（付属資料を参照）。しかしこればかりでなく、さらに育種理論を理解し、育種計画・研究を企画、実行できる指導的な立場に立つ少数の研究者または技術者が必要である。この関連から、他の機関からの人材派遣や他の専門的な研究機関からの技術指導もあわせて受けることが必要である。

2-5 合同委員会の構成

合同委員会の委員構成は中国林業部国際合作司長を議長にするなど、プロジェクトが国家的なプロジェクトであることを重視して人選された。また上述したようにプロジェクト

の実行には関係機関の協力や学識経験者の参加が必要であることから、これらの研究者などは当該プロジェクト関係者として出席を依頼する形になった。

2-6 長期調査の必要性

事前調査団は、遺伝育種に関する事業と研究の現状、今後の方針などについては十分に調査できなかった。特に育種施設や遺伝資源、採種園、各種検定林などの現地の実態、状況の把握、及び関連機関からの詳細な資料等を入手する必要があることから、長期調査員による調査を行う必要がある。またこれらの資料に基づき、プロジェクトの長短期の目標や実施計画などを樹立する必要がある。このため林業部と北京近郊の関連研究機関および湖北省の関連機関に分野別の長期調査員を2～3か月派遣する必要がある。

3. 要請の背景

本項においては、中国全国と要請のあった湖北省について、森林資源状況、育種事業実施方法、育種研究方法、遺伝資源保存方法などについて概況を把握する。

3-1 森林資源の概況

世界で第3番目に広大な国である中国は、世界人口の20%、約12億の人口を有している。このように巨大な人口が存在しているため、国土総面積の約13%を占める1億2863万haにおよぶ森林からは莫大な木材、燃料、松脂、染料、薬、紙その他の林産物の供給が要求される。これら森林の蓄積は全土で約109億 m^3 、haあたりの森林蓄積は約85 m^3 、平均成長率は2.6%といわれている。

表3-1 中国の森林概況

国土面積	960万 m^2
人口	11億7171万人
森林面積	1億2863万ha
森林面積率	13.4%
森林蓄積	108億6800万 m^3
haあたり蓄積量	84.7 m^3
平均成長量	2.6%

注)「中国の農業」「中国の農林業統計」「中国の森林資源と林業」から引用

中国では次の5つのタイプに森林を分類している。

防護林：土砂防備林、防風林、農・牧場防備林など国土保全、管理を目的とするもの。

用材林：木材および竹材生産を目的とするもの。

経済林：果実、油、工業用原料、薬剤等の伐採を目的とするもの。

薪炭林：燃料採取を目的とするもの。

特殊用材林：国防、環境保護、学術研究、名勝古跡、革命記念等の目的で保存されるもの。

中国全土における林地用途別の構成状況は、用材林が78%を占めて最も面積が広く、次いで防風林14%、薪炭林4%がそのあとに続く。(以上は「海外農業開発1994年10月号」、海外開発農業協会発行を参照。)

他方、湖北省の森林資源状況は以下のとおりである。

湖北省の総面積は日本の約半分の1859万haであり、このうち、山地は56%にあたる1036万ha、丘陵地は24%にあたる451万haある。平野は20%にあたる372万haを占めている。森林面積は447.25万haで、立木の蓄積量は1.27億 m^3 、森林被覆率は24%である。

表 3 - 2 湖北省の森林状況

区 分	湖北省面積	山 地	丘 陵	平 野	森林面積
面積 (万ha)	1859	1036	451	372	447.25
比率 (%)	100	55.7	24.3	20.0	24.1

注) 中国側提供資料から

林地用途別区分は、用材林が80%を占め、ついで薪炭林、防風林がそれぞれ11%であり、特殊用材林が最も少ない面積である。

森林を構成する樹種は、針葉樹ではマツ属 (*Pinus L.*) が20種、モミ属 (*Abies Mill.*) が20種程度で、広葉樹は 260種以上で、ブナ属 (*Quercus L.*) が80種以上、ハコヤナギ属 (*Populus L.*) が16種以上である。これ以外の重要樹種としてカエデ属 (*Acer L.*)、カバノキ属 (*Betula L.*)、クリ属 (*Castanea Mill.*) などがあげられる。また食糧、油脂生産用など経済的に重要な樹種は、シナアブラギリ (*Aleurites fordii*)、モンタナアブラギリ (*A. montana*) などがある。このほかスラッシュマツ (*P. elliotii*)、テーダマツ (*P. taeda*) などの導入樹種も生育している。コナラ属、バビショウ (*P. massoniana*) が湖北省の主要樹種で、省全体では木本植物130科、482属、2443種が現存している。このうち湖北省に分布する木本植物は 122科、414属、2108種で、うち335種が導入種である。また2108種のなかには「ナショナル・レッドブック」に59種が収められている。

3 - 2 人工造林の展開

1981年の全国人民代表者会議で11歳以上の中国人は、毎年3～5本の樹木を植栽することが決定した。また、公社が行っている経済活動の中でも「1人で5つのこと」、すなわち1人で 100本の木、1頭のブタ、1ムー(667㎡)の灌漑地、500kgの食糧増加、そして1ムー当たり 550kgの穀物の栽培を行うことになっている。これらにより、山、道路沿い、そして川の沿岸、家と村のまわりで植林が行われている。

1949年～1890年にかけて約3000万haの人工造林がなされ、北京市内では年に 100万本の木が沿道や公園などに植栽されている。また、1991年の義務植栽には、のべ5億人の参加者があり、23億本が植樹されている。

湖北省では第8次(1991～1995年)及び第9次(1996～2000年)の造林計画が策定され造林が推進されている(表3-3、4)。

表3-3 湖北省造林計画

(単位: 万ha)

造林計画	合計	用材林	防護林	薪炭林	経済林	特用林
第8次計画(1991~1995)	237.42	78.99	76.77	7.04	68.50	6.12
第9次計画(1996~2000)	92.90	30.01	30.73	2.74	26.32	0.31

注) 中国側提供資料から作成。

表3-4 第8次造林計画中の造林面積推移

(単位: 万ha)

区分	1991年	1992年	1993年	1994年
人工林面積推移	308.32	345.32	360.96	371.70
うち人工造林面積	233.25	314.79	342.10	360.60
コウヨウザン	76.02	92.00	68.01	71.51
ポ プ ラ	13.47	13.65	13.65	14.97
バビショウ	50.47	44.48	44.28	43.68
外国導入マツ	16.51	24.43	23.71	25.47
タイワンマツ	0.29	0.15	0.39	0.72
クスノキ	0.83	1.69	4.40	5.11
その他	141.73	168.92	206.52	210.24

注1) 中国側提供資料から作成。

注2) 計画期間中の造林面積の推移で、各年の実績の差が造林実績になる。

注3) 1994年度は上半期実績のみ。

注4) 人工林面積と人工造林面積との違いは、前者にはかきおこしなど人手が加えられた造林で植栽をともなわないものが含まれると思われる。

植栽されている主な樹種は、主として用材林を造成することから、コウヨウザン (*Cunninghamia lanceolata*)、バビショウ、ポプラ類 (*Populus L.*)、さらにテーダマツなどの国外マツである。経済林としてシナグリ (*Castanea mollissima*)、イチョウ (*Ginkgo biloba*) なども造成される。第8次計画、第9次計画ともに用材林、経済林、防風林をそれぞれ同一割合で造林を進めており、全体的には、やや用材林一辺倒の森林の改造が図られている。

このように中国全土や湖北省では精力的に造林が実施されている。高生産量の林が少なく中幼林の多い湖北省では、造林緑化のテンポを速め西暦2000年までに省内のすべての荒山を緑化する計画である。このようなことから木材伐採量は森林年成長量の範囲内にし、今世紀末には森林面積を30%までに高めることを目標としている。

3-3 林木育種事業の必要性

過去に造林技術の指導が不十分のままに実施された大衆による造林では、たとえばバビショウの植林地に樹形の悪いものや貧弱な生育のものなどが見られることから全面改植がなされた実態がある。このらの種子の選択、育苗、造林技術を中国側は問題視した。そして1979

年2月に採用された林業法では、植樹や造林については「改良された母樹と苗圃からの高品質の苗木を使用する」ことが最優先と明記され、育種的な対応が必要とされた。

3-2の人工造林の展開にも記したように、湖北省では西暦2000年までに経済林、工業原料木、パルプ、合板用林で133.4万haを造林することを計画している。対象となる造林樹種は前述のコウヨウザン、バビショウ、薬木等である。これら樹種の育種目標としては、質量ともに良く、病虫害に強く、種実や薬効成分の多い品種ということが強く望まれている。中国においても日本ほかの諸外国での育種事例を参考にしながら、気象条件、土壌条件などを考慮しつつ、適樹種の選定を行って林木の品種改良を推進する必要があるといえる。

また育種事業を展開していく上では、遺伝資源保存事業についても手がけていく必要性が強く求められている。中国は世界的にも樹種数が豊富で、湖北省においても2000種をこえる樹種が分布しており、さらに希少樹種の数も比較的多い。しかし、これらを遺伝資源として収集、保存および評価することは、ほとんど進んでいないのが実態である。自然保護区の設定が進んでいるものの、林木の遺伝資源は保存対象の一つにすぎない。林木遺伝資源そのものを保存目的とした現地保存林等の設定や、希少樹種、林業用樹種の優良木、有名木、特殊形質などの現地外保存（現存する場所以外での保存）の推進についても、体系的な戦略、実施計画は未整備の状況にあって、それほどの進展がみられていない。

3-4 中国全国の林木育種事業概要

(1) 林木育種事業実施の背景

1949年に現在の中国が建立され、森林と林地を国によって効率的に管理する体制ができ、1953年9月には「大造林、森林の培養、森林の保全などの指令」が制定、公布された。中国における人工造林の展開は前述のように、これにより以降1980年にかけて、約3000万haの大面积に人工造林がなされ、国土緑化が図られている。

しかしながら、材質、適応性などの諸特性が重視されずに、早生と多産を営林目標として、種子を取りやすい樹木から種子を採集し造林を実施したため、不成績造林地がやや多くなった。このため樹種、産地、品種の選択による育種的な対応が強く望まれ、精英樹選抜を主とした事業が実施されるに至った。

このような背景を受けて、成長量増大を第一の育種目標に設定し、ヨーロッパ、アメリカ、日本等の各地で実施されている精英樹の選抜方法、産地試験林、採種園設定の技術等を取り入れて1960年代から精英樹選抜育種事業を実施している。

(2) 林木育種事業の実施手法

林木育種の対象樹種はコウヨウザン、バビショウ、ニセアカシア(*Robinia pseudoacacia*)など14樹種で、中国全土で合計2億6000本の精英樹が選抜されている。この精英樹選抜育

種事業は1981年5月に中国林業部によって「林木選択育種技術要領」が制定されており、全国的に統一した実行方針書がつくられ、樹種別の選抜基準が規定された。たとえばバビショウの場合、材積、樹高等の形質に加え、樹皮の厚さも選定基準に入れられている。また1983年からは精英樹選択と採種園設定が国家科学技術計画の項目に加えられている。

中国全土では14樹種のうち13樹種で7300haの採種園が設定され、1980年代には半数の樹種で第1世代採種園による種子の供給が始まっている。

1980年代になると第2世代の採種園が設定されており、これらの母樹の選定は、第1世代採種園において個々の木の生育状況、病害の有無、球果の品質等を調査し、実施している。

また、採種園の造成・管理面での技術的な対応の遅れもあり、種子の生産高は低く、特にメタセコイア (*Metasequoia glyptostroboides*) の採種園は1976年に設定したが、ほとんど開花、結実がみられない状況にある。環状剝皮等を含めた着花促進処理が必要とみられる。

(3) 育種事業実施体制

育種種苗の生産、普及、流通を担当している中央の組織としては、林業部に置かれている原種苗局（中国林木種子公司）である。地方では各省に省林業庁があり、その下部組織である林木種苗管理ステーション（林木種苗管理站）があり、さらにその下に採種・穂園等を設定している基地を配置している。育種種苗・穂は基地で生産、管理している。

(4) 林木育種研究体制

中国における林木育種研究の中心は中国林業科学研究院とよいだろう。中国林業科学研究院の研究計画は、上部機関の国家科学委員会の指示にしたがい中国林業部が立案する。中国林業科学研究院には林業研究所、林業保護研究所、環境研究所などの11の研究所有り、3カ所の実験センターがある。職員数4500名で、このうち研究員が1800名、中国における林業に関する試験、研究の40%を担当している。11の研究所のうちで最も規模が大きく林業研究の中核である林業研究所は、研究員400名を擁し、造林、林業経営、育種、樹木生理等に関する研究を担当している。育種の対象樹種はポプラ、キリ、ユーカリ (*Eucalyptus L. Her*)、コウヨウザンであり、用材林の造成と結びつけた基礎的な研究が行われている。

中国林業科学研究院は省の林業科学研究院の研究方向の決定に大きな影響力を持っている。中国林業科学研究院には省林業科学院に対し直接の管轄権はないものの、互いに情報の交換を行い、省林業庁等の意見も入れて、地元の利益になるような研究テーマを決定している。

各省には林業部の下部機関の省林業庁があり、この中に省の林業に関する諸試験の計画を担当する省科学技術委員会、試験研究を執行する省林業科学研究所、省の種子の生産、管理を行う林木種苗管理ステーション等がならぶ組織体系になっている。

中国林業部管轄下には林業総合大学と林業専門大学がそれぞれ3カ所設置されている。また林業大学ならびに農業大学等の林学部において、生理学、生化学、林学、森林資源、遺伝学などの基礎研究が実施されている。

中国中央部での林木の遺伝育種に関する研究は北京林業大学で実施している。北京林業大学における林木の育種、遺伝に関連するスタッフは、教授4名、助教授4名、助手2名である。針葉樹、広葉樹の組織培養を含めた増殖、ナツメ等の果樹、ポプラの品種改良、病虫害育種を行っている。

省林業科学研究所と林業大学の連携事例としては、たとえば産地試験を実施する場合、中国林業部と中国林業科学研究所の指導の下に、省林業科学研究所と林業大学が協力して実施している。この試験における大学の役割は、供試材料の核型分析、アイソザイム分析等を担当している。

(5) 林木育種研究概要

中国における林木育種の研究は1950年代から始まって、産地試験、導入育種やポプラ交雑育種などが行われている。1970年代から計画的に、大規模な育種研究と改良種の生産が開始された。主だった育種研究の現状は次のとおりである。

①産地試験

国土が広く同一樹種が広範囲に分布しているため、産地試験の規模は大きく、現在コウヨウザン、バビショウ、アブラマツ (*P. tabulaeformis*)、マンシュウカラマツ (*Larix olgensis*)、テダマツ等の25樹種について分布区に数カ所ずつの試験林を設定し、試験を実施している。産地試験の研究は生態遺伝学、集団遺伝学の立場から、成長や適応形質等について情報が得られると同時に、種苗配布区域の設定に重要なインパクトを与えている。バビショウの種苗配布区域の取り決めは、自然分布する範囲に14省で11~77産地、140林分を採種源に定め、14省の各省29カ所ずつの試験林を設定した。4年生時の樹高の生育状況から産地間差を比較すると40%の差が見られた。

②交雑育種

中国全土に分布しているポプラの種類は59種、35変種、11品種確認されている。本種は淮河流域の北部の地域に植栽されることが多く、この地域に対しては適応性、早成長性、耐寒冷性を目標に品種の開発を行った。そして実用上有効な11の交雑種を決定している。カミキリムシの被害が顕著にみられ、これに対する抵抗性育種の研究を進めている。

③導入育種

早生と多産の樹種を選び出し、これを中北部で四旁緑化と耕地防風林に導入することを目標にして導入樹種の検討がなされた。全国を10カ所の生態区に分類し、それぞれの導入区と林業上の要求をもとに樹種を拡大し、試験林を造成する計画が実施されている。1986年ころで30以上の国または地域から2000種（変種、異なる産地、品種を含む）が導入されている。導入で成功したものについては産地試験を計画し、実施されている。その樹種はスラシュマツ、テーダマツ、ニセアカシア等である。また近年、マツケムシに強い樹種・個体の選抜が実施されている。

④精英樹選抜育種（栄養系選抜）

中国では精英樹を優樹、正号樹と呼んでおり、それは14樹種で選抜がなされている。選抜の手順は地形図、林相図から対象林分を抽出し、踏査により優良林分を選んで選抜の対象とする。そしてそのあと一次と二次の調査を行い精英樹を決定する。採種園からの種子生産量は少ないが徐々に育種種苗により造林が行われている。

クローン育種と中国で呼んでいるものは、ニレ (*Ulmus L.*)、ニセアカシア、キリ、ヤナギ (*Salix L.*) 等の樹種で実用上有効な60以上のクローン品種が育成されている。これらの生産量の増加は30%前後に達している。

ナツメ (*Zizyphus jujuba*)、アブラツバキ (*Camellia oleifera*) では病気に強く、果実収量の多いもの、油の生産量の多いものが開発されている。

⑤母樹林

母樹林の選定は、樹種ごとに統一した基準をもうけ選定されている。その方法は、純人工林や天然林の中で遺伝的に不良な花粉が侵入してこないところを母樹林に指定する。最終の選定は、林木の毎木調査と立地条件の判定、すなわち生産量、林分条件、立地環境から判断して、優良でかつ斉一な林分を母樹林として選定される。現在のところトウヒ (*Picea A. Dietr.*)、アブラマツで指定されている。

⑥組織培養

カラマツやそのほかのマツなど針葉樹とさし木の難しい広葉樹を対象として、組織培養によるクローン増殖技術の開発がされている。クロボプラ (*P. nigra*) では1年間で30万本組織培養で繁殖している。

(6) 遺伝資源保存研究概要

中国においては、遺伝資源の研究も重要視されている。農作物分野ではそのための研究所が設置されている。しかし林木分野では、林業科学研究院や大学などの遺伝育種部門において遺伝資源の研究が行われているにすぎず、体系的な研究、技術開発の実施には至っていない。

中国林業科学研究院では、全国的な遺伝資源の保存、利用、データベースに関する業務を行うとともに、1991年から5カ年の遺伝資源に関する研究プロジェクトも実施している。同プロジェクトはさらに1996年からの次期プロジェクトの実施も検討中である。

中国林業科学院林業研究所の育種部門では希少種の保護に関する研究を行っている。また、今年から同院林業研究所から分離した生態研究所では、生物多様性や森林と環境に関する研究を行っており、全国30カ所に主として天然林の試験地を設定している。

3-5 湖北省における林木育種事業概要

(1) 林木育種種苗の生産体制

湖北省全体では国営の苗圃が206カ所あり、育苗面積は1354haで、年に3億7003万本の苗木を生産している。

このうち育種種苗についてみると、育種種苗の生産組織としては1980年に設立された林木種子公司で、これは1992年に林木種苗管理センター（林木種苗管理中心）と改称している。育種種苗生産に関わる部署は全部で37部署、林木優良品種繁殖育成場（林木良種繁育基地）が25カ所あり、その面積は設計規模で725.9ha、そのうち採種園415ha、母樹林103.8ha、採穂園35.6ha、導入モデル林66.7ha、モデル林60ha、検定林31.5ha、クローン繁殖園13.3haが完成している。これらの生産能力は種子7500kg/年、穂木200万本/年と言われており、1万6000haの造林が可能とされている。

表3-5 湖北省育種関係施設状況

区 分	面 積 (ha)
設計規模合計	725.9
採 種 園	415.0
母 樹 林	103.8
採 穂 園	35.6
導入モデル林	66.7
モ デ ル 林	60.0
検 定 林	31.5
クローン繁殖園	13.3

注) 中国側資料から

荒山造林などに必要な苗木の確保のために、採種、育苗計画については湖北省林業庁が策定し、湖北省の種苗生産の元締めである林木種苗管理ステーションが苗木供給を実施している。林木種苗管理ステーションでは精英樹等の優良樹を親木とした採種園からの種苗は全て造林に用いるが、造林苗木に占める育種種苗の割合は28%に過ぎず、不足分は商品種苗を購入して造林を行っている。

(2) 育種材料

湖北省では1950年代から育種事業に対して関心がもたれ始めたが、本格的な精英樹の選抜は1970年代になってからである。

1972年からコウヨウザン、メタセコイア、バビショウなど11種類の主要樹種に対し当初1330本の精英樹の選抜を行い、その後これらの中からさらに優良なもの320本を選抜した。選抜されたものに加え、南京林業大学や中国林業科学研究院から優良品種を取り入れ、現在では18樹種について林木育種種苗の育成場（林木良種繁育基地）を建設している。

1988年には41の用材林樹種について、優良林分を352カ所、5908haを選定し、これら林分から用材林樹種の68種について480本、経済林樹種の16種について116本の精英樹を選抜している。なお、優良品種として802のクローンを確保している。用材林樹種68樹種に対する精英樹選抜本数は480本であることから、1樹種あたり平均精英樹選抜本数は7本程度と少なく、今後さらに選抜を進めて行く必要がある。

中国ではポプラの育種は極めて進んでおり、これまで102種の優良品種が選抜され、そのうち湖北省では69号、72号と命名されたポプラの生育が優良で、69号×72号の交雑育種も行われている。

なお、これまでの育種目標は主に成長量に向けられていたが、最近では材質や抵抗性に対しても目が向けられるようになり、例えばバビショウについては、樹幹の通直な系統やマツカレハに対する抵抗性のある系統の選抜が求められている。今後これら様々な要求に対応した品種の選抜が必要となっている。

育種材料として外国からの樹種導入も積極的に行なわれているが、これらについては育種上の問題がいくつか残されている。まず、中国南部の水辺の緑化樹木として重要な位置を占めているポンドサイプレス (*Taxodium macrocarpum*) は、全て武漢大学の21本から増殖されたもので変異が少なく精英樹の選抜は困難な状態にある。用材林樹種として重要な位置を占めているテーダマツやスラッシュマツは現在のところ問題は無いものの、限られた種子からの導入によるため変異が少なく育種による向上は望めない状況にある。これらの導入樹種に対しては、日本の協力を実施する場合はアメリカなどからの優良品種の導入が望まれている。

中国側から提出された資料により、樹種別の精英樹の選抜状況について以下に述べておく。なお中国側は精英樹を中国語で優樹 (Superior or Plus tree) と精英樹 (Elite tree) に区分しており、優樹は選定されているが精英樹は選定されていないとのことである。以下の記述で精英樹とあるのは優樹のことである。

①コウヨウザン

湖北省の精英樹124本のほか、湖南省55本、広西省21本、四川省36本、福建省59本、江西省52本、貴州省16本、雲南省1本、浙江省31本、合計395本の精英樹をもとに1975

年から1976年にかけて採種園を造成した。

②バビショウ

湖北省では、1988年から1991年に実施された全省林木種質資源調査と採種園造成を目的として174本のバビショウの精英樹が選定された。そのうちの大部分が採種園に収集されている。これとは別に、中国林業科学研究院亜熱帯林業研究所に収集されたバビショウのクローンが90株収集されている。90株の原産は、浙江省40本、湖南省35本、江西省15本である。

③メタセコイア

メタセコイアの採種園を造成するため1974年に精英樹16本を湖北省で選定した。これで全てとなっている。

④ポプラ

湖北省で主に造林されているポプラは、ハーフポプラ (1-63/51)、ルクスポプラ (1-69/55)、サンマティノポプラ (1-72/58)などと、湖北省で育てられた中加2号、中潜3号とを交雑育種したクローン苗で、選抜育種はされていない。

(3) 採種園・採穂園造成

優良品種の生産を目標とした採種園、採穂園の造成は1984年以降である。25カ所の良種繁育基地内に採種園、採穂園が設定され、その内訳はメタセコイア、コウヨウザン、バビショウ、ポプラ、ポンドサイプレスなどの樹種で、先にも述べたとおり採種園415ha、採穂園35.6haである。

育種事業の歴史が浅いため、次代検定のデータや育種母材が少なく採種園の70%は造成初期の段階にあり、改良の行われた採種園は30%に過ぎない。それをみてもわかるように第2世代の採種園はコウヨウザンの13.3haに留まっている。ちなみにコウヨウザンの種子生産量については3~5kg/畝(ム=667㎡)であるが、これ以上の量を安定的に生産することがさらに望まれている。

また、育種圃場の運営に関する経験が浅いため、施肥管理、病虫害防除、開花促進に関する技術の検討により、より充実した施業指針の作成が求められている。特に、メタセコイア、ニホンカラマツ (*Larix leptolepis*) については現在のところ開花結実が見られず、種子生産技術の向上が求められている。

育種圃場のクローン配置や整枝・剪定等の施業技術においては低レベルな段階のものが見られたが、今回の調査ではこれらの実態について十分把握できなかった部分もあるので、今後さらに現地調査を実施し、日本側協力プロジェクトとして取り扱うときはさらに問題点を明らかにする必要がある。

(4) 検定林造成

精英樹の検定については、コウヨウザン、メタセコイア、バビショウ、ポプラを対象に次代検定林31.5haを1972年から造成した。

表3-6 設定検定林一覧

樹種	面積 (ha)	場所
メタセコイア	1.2	潜江市蚌湖林場
コウヨウザン	13.3	陽新七峰山林場
コウヨウザン	6.6	咸寧地区林科所
ポプラ	6.6	洪湖螺山林場
ポプラ	6.6	嘉魚県谷州農場
バビショウ	4.0	太子山仙女林場

注) 中国側資料から

コウヨウザンについては1980年代にクローン選抜が行われている。これらの母材としては、

- ①他省からのもの
- ②湖北省で優良と判断されたもの
- ③採種園からのもの

以上の中から特に優良と判断される1000余のクローンを選抜し、そのうち300クローンについて次代検定林が設けている。これらの結果はまだ得られていない。

バビショウは、活着は良いが産地間による品質の差が大きく、次代検定の重要性が認識されている。

このほか、湖北省林業科学研究院等においてもいくつかの樹種について検定林が設けられており、これらの検定林の多くは、その規模、繰り返し等の内容において適切に造成されていると判断される。

(5) 林木育種研究概要

湖北省の林木育種研究の体制は、湖北省林業庁に付属する研究機関と大学である。各機関の林木遺伝育種に関する研究内容、スタッフ、施設等は次のとおりである。

①湖北省林業科学研究院

湖北省林業科学研究院は、職員260名、技術者112名のうち教授19名がいる。面積340ha、建築面積2万5000㎡、実験棟5600㎡、湖北省の林業資源の調査の設計、林木育種の研究（松根油の生産量調査、バビショウ、テーダマツ、スラッシュマツ、コウヨウザンの産地試験地の設定、管理。ほかにアイソザイム、組織培養等）を担当している。

② 華中農業大学

湖北省武漢市にある華中農業大学の規模は、学生数4900名、教授96名、助教授（副教授）233名、講師334名、面積 500haである。同大学には林学部が設置されており、産地試験のほかに、細胞癒合、農業微生物等の分野で基礎的研究が行われている。樹木分野の研究では、ポプラについてクワカミキリの被害が大きな問題となっており、バクテリアの一種であるB. T. (*Bacillus thuringiensis*) を利用した生物工学的手法による遺伝子操作を行うといった抵抗性育種研究が進められている。

③ 武漢大学

同じく湖北省武漢市にある武漢大学理学部の遺伝学研究室では、教授が10名おり、研究の主体はイネで雄性不稔等の研究のほか、コウヨウザンの染色体地図作成など林木の遺伝研究も行っている。

④ 林木種苗管理ステーション

林木種苗管理ステーションにおいて優良種苗生産に直接関与していると思われる部署は、園林設計科、苗圃科、良種繁育科である。育苗事業のための施設・人員はおおむね設置されているが、育種技術の確立、技術向上に必要な研究施設、機器類の整備、高度な知識・技能を有する技術者の配置はほとんどされていない。このため、選抜、検定、交雑、増殖等の育種技術に関する研究や土壌の理化学性と樹木の生育や施肥管理等についての検討は必ずしも十分でない。また、採種園の開花結実促進に関する試験研究については、メタセコイアの環状剥皮の効果を予備試験的に実施している程度で、本格的な取り組みはなされていないようである。開花結実試験の概要が提出されているので参考までに以下に引用しておく。

(7) メタセコイア

- ・ジベレリン 100、200、300ppm をそれぞれ使って親木を処理した。雌雄花の分化が見られるが、効果は明らかになっていない。
- ・843薬剤300ppmを使って処理すると雄花の分化が見られる。
- ・縛り、丸割試験ではかなりの効果があるというが、具体的には不明である。側枝を縛るのが最も効果的という。そこから得られた試験種子の発芽率は7%に達するという。

(1) ニホンカラマツ

- ・縛り、丸割試験ではかなりの効果があるというが具体的には不明である。

一方、主要樹種についての産地試験は、次代検定と遺伝資源の保存を目的として積極的に取り組まれている。1988年には主要樹種であるコウヨウザンとバビショウについて

産地試験を開始している。コウヨウザンについては60の母樹林より上位10の母樹林を選出して、バビショウについても60の母樹林より上位10の母樹林を選出してその成長量を調査している。この結果では、前者は一般の造林地に比べ34%、後者は22%増加していることが認められている。広葉樹についてはシナユリノキ (*Liriodendron chinense*)、シナハンノキ (*Alnus cremaslogyne*) の最近2年間の成長調査を実施しているが、現在のところ結果は得られていない。

このほか湖北省においてはポプラの交雑3品種を奨励品種としている。ポンドサイプレスは生育の優良な6クローンについて植栽10年目の成長量を調査した結果、通常のものにくらべ材積で80~168%増を確認した。採油を目的とするアブラツバキについては、通常の採油量(4.3kg)に対し優良品種の採油量(40.4kg)が大幅に向上することを確認している。

(6) 遺伝資源の保存概要

① 林木遺伝資源の分布状況

湖北省は長江流域の低海拔地域(武漢市の標高は23m)から西部の山岳地域(神農架の頂峰の標高は3105m)まで3000m余の標高差を有している。そして省内の大部分は温暖湿潤気候区に属しているものの、地域による気候の違いは比較的大きい。また湖北省では氷河期における大氷河が発達しなかった。

このようなことから湖北省の林木遺伝資源の対象となりうる樹種数は豊富で、1988年から1991年に実施した全省的な林木遺伝資源調査によれば、木本植物は130科、482属、2443種が現存している。この結果として樹木目録を作成している。このうち122科、414属、2108種が湖北省に分布しているものであり、335種が導入種である。2108種の中には、珙桐(ハンカチノキ) (*Davidia involucrata*)、メタセコイア、ウンナンスギ (*Taiwania flousiana*) などの希少種が106種含まれており、また古樹・大樹2916個体が確認されている。希少種106種のうち59種は「ナショナル・レッドブック」に収められている。また優良樹600余個体を選定している。

中国は世界的にも樹種数が多く、湖北省周辺の各省にも豊富な林木遺伝資源が存在していると考えられる。

② 林木遺伝資源の現地保存

湖北省内には、林木遺伝資源の保存をも目的の一部としている自然保護区が、16カ所設定されている(付属資料)。これらの中には、バビショウやメタセコイアのように林業用樹種の天然林を主要な保護対象としているものや、珙桐、ウンナンスギなどの希少種を保護対象としているものなど、林木遺伝資源の保存面からも重要な自然保護区が多い。また自然保護区以外にも、コウヨウザンやバビショウの林木遺伝資源について数カ

所の現地保存が行われている。しかしその体系的な戦略、計画は皆無の状態である。

③ 林木遺伝資源の現地外保存

中国林業科学研究院では、全国的な林木遺伝資源の保存、利用、データベースに関する業務を行っており、全国に9カ所の保存センターを設けている（広西省に2カ所、以下の地区に各1カ所で、四川省、江西省、江蘇省、河南省、陝西省、北京市、黒龍江省）。このセンターの設置は湖北省は該当していない。

湖北省には、前述のように豊富な林木遺伝資源が存在しているが、その収集、保存は現在のところ優良個体を中心に進められている程度である。湖北省では林業部との連携により、咸寧種苗場に導入品種のモデル林基地を1カ所設置している。その面積は47ha、現在すでにモクレン科(*Magnolia L.*)、バラ科(*Rosa L.*)、ヒノキ科(*Cupressus L.*)、カエデ科、タケ科(*Bambusa Sclidas.*)など392樹種を定植している。保存の主要目的は、遺伝資源の保存と亜熱帯丘陵区に適する広葉樹の造林樹種の選択のためである。また湖北省林業科学研究院などにおいても樹木園での成体保存が行われている。なお湖北省では現在のところ種子や花粉での遺伝資源保存は行われていない。

④ 林木遺伝資源の情報管理

林木遺伝資源の情報管理については、湖北省では省林木種苗管理ステーションが責任を負い、林業部種苗管理総ステーション（種苗管理総站）が全国ネットワークを形成している。湖北省もそのネットワークの1つとなっている。今回の事前調査では日程などの関係でどの程度の情報管理が進んでいるか把握できなかった。

⑤ 遺伝資源保存研究の概要

湖北省においては、前述の全省的な林木遺伝資源調査を行っている。

湖北省林業科学研究院では天然林保存のプロジェクトがある。コウヨウザンについては天然林と人工林を2カ所で保存している。林木種苗管理ステーションとも連携して、コウヨウザンやメタセコイアの天然林集団についてのアイソザイムによる遺伝的変異の調査が行われている。

また武漢大学では、液体窒素などによる生殖質保存の研究が行われている。ほかに各省から集められた産地ステーションのコウヨウザンとバビショウについて染色体地図を作成し、系統識別に利用されている。

3-6 他の援助機関による協力

湖北省林業庁の育種事業の実行機関においては、他国の援助による技術協力または共同研究は実施されていない。大学等の研究機関においては次のとおりである。

- ① オーストラリア連邦科学技術研究機関（CSIRO）の協力により中国林業科学研究院でユーカリのクローン選抜と産地試験等を広州で実施した。

- ② 湖北省林業科学研究院では、F A Oの協力によりオリーブ (*Olea europaea*)の産地試験を実施した。
- ③ 華中農業大学では、タイ、韓国、オランダほか多数の国々と共同研究を実施している。
- ④ G T Z (ドイツ) の協力により山西省にてポプラの育種を実施した。協力期間は1984年から1994年の10年間である。
- ⑤ UK-ODA (イギリス) の協力により、スラッシュマツ、カリブマツ (*P. caribaea*) などマツの交雑育種の研究を実施している。
- ⑥ UNDPにより製紙についての研究や、世界銀行の協力によりキリの育種などの研究が実施されているようである。

4. 要請内容

要請は1991年3月5日に提出されており、そのときの内容は6つの課題について協力を要請してきた。しかし案件として採択が一度見送られたあと、中国側が調整し内容を絞りこんだ。協力課題として2つの大課題が設定されている。一つは「林木育種分野における研究」、もう一つは「クローン繁殖分野における研究」である。日本側は要請を受けたあと、技協案件要請背景調査を1993年10月25日～10月28日の4日間で実施した。調整した要請内容を含めたその概要は以下のとおりである。

- (1) プロジェクト名 中国・湖北省林木優良品種繁殖育成センター計画
- (2) 監督機関 中国林業部（北京）
- (3) 実施機関 湖北省林業庁（武漢）
- (4) 実施場所 湖北省林業庁林木種苗管理ステーション
- (5) 協力期間 1993年～1997年（5年間）
（1993年1月～1997年12月ということであるため5年間）
- (6) 要請目的 林木優良品種の生産量および品質の向上させ、造林を促進し、森林資源の向上を図るため以下の協力を要請する。
 - ①林木育種技術の研究
 - ②クローン繁殖技術の研究
- (7) 専門家派遣 長期専門家は約8か月で希望されている。
 - ①長期専門家（約8ヵ月）

林木遺伝育種	1～2名
植物組織培養	1名
病虫害防除	1名
 - ②短期専門家（2～3ヵ月）

森林生態	1名
生理生化学	1名
病虫害防除	1名
- (8) 研修員受入 研修期間は半年から1年が希望されている。

林木遺伝育種	3名
生理生化学	2名
植物組織培養	2名
病虫害防除	1名

林木栽培	1名
種子検査	1名
情報処理	1名
科学技術管理	1名

- (9) 機材供与 遺伝育種設備、組織培養、生理生化学器材、種子乾燥検定器材ほか
- (10) カウンターパートの配置 72名（うち修士卒1名、大卒25名、専門学校卒14名）

5. 要請内容の検討

要請について日中双方で協議し、検討を実施した。その結果概要について述べるとともに、協力にあたっての留意事項、具体的な内容について記しておく。

5-1 協力の枠組み

(1) プロジェクト名

プロジェクト名は要請では「湖北省林木優良品種繁殖育成センター計画」であったのを名称が長いこと変更を加えた。日本語では「湖北省林木育種計画」で、英名は日本語の翻訳である。しかし中国名には「センター」にあたる言葉が入っている。林業部との協議において、中国名と英名のプロジェクト名を一致させてほしいといわれ、今後の協議の課題になるだろう。事前調査団派遣時には以下のとおり。

(英名) Hubei Province Forest Tree Improvement Project

(日本名) 湖北省林木育種計画

(中国名) 湖北省林木育種中心項目

(2) プロジェクト実施機関

中国側の実施機関は要請どおりとする。

- ・ 監督機関 中国林業部 (北京市)
- ・ 実施機関 湖北省林業庁 (武漢市)

(3) 主なプロジェクトサイト

主なプロジェクトサイトは湖北省林業庁の下部組織である林木種苗管理ステーションとする。中国側によれば、プロジェクトが開始された場合、林木種苗管理ステーションは2つの組織に分かれ、もともとある「林木種苗管理ステーション」と「林木育種センター」になる。プロジェクトは、林木種苗管理ステーションではなく、林木育種センターにて実施する予定であるという。ただし林木育種センターはまだ設置されておらず、日本側の協力開始と同時に設置されるとのことである。

(4) 協力期間

協力期間は要請どおり5年間とする。

(5) プロジェクト基本計画

プロジェクト目標の設定は、日本側が協力、実施するプロジェクトの目標ということではなく、中国側が主体的に実施するプロジェクトに対し日本側が技術協力を実施するという考え方のもとに設定するようにした。すなわち、日本側が技術協力した成果を生かし、中国側が優良な種苗生産を実施することまでを目標として設定した。

プロジェクト目標を達成するための活動であるプロジェクト活動は、プラス木の選抜、交配、検定、採種（穂）園の管理、造成、さし木、組織培養など無性繁殖、遺伝資源の収集保存、評価などを実施する。

プロジェクト基本計画として以下の計画を策定した。

(上位計画)

本プロジェクトをモデルとして、中国南方各省への林木育種技術の普及による造林木の優良化および林木遺伝資源の保存を促進する。

(プロジェクト目標)

中国湖北省において、林木の遺伝資源を保存するとともに、林木優良品種を生産する。

(プロジェクト成果)

- 1 優良品種の育成技術の向上
- 2 遺伝資源の保存技術の開発

(プロジェクト活動)

1. 1 プラス木の選抜、交配、検定技術の開発
1. 2 採種（穂）園の造成、管理技術の開発
1. 3 さし木、組織培養など無性繁殖技術の開発
2. 1 遺伝資源の収集、保存、評価技術の開発

(6) 合同委員会の構成

合同委員会の構成は次のとおりとした。

- | | |
|--------|------------------------|
| ①議長 | 中国林業部国際合作司長 |
| ②副議長 | 湖北省林業庁長 |
| ③中国側構成 | 国家科学技術委員会の代表 |
| | 中国林業部の代表 |
| | 湖北省林木種苗管理ステーションの代表 |
| | (センターが未設置のためステーションとした) |
| | 湖北省林業科学研究院の代表 |
| | その他当該プロジェクト関係者 |

- ④日本側構成
- チームリーダー
 - チームリーダーに指名された専門家
 - 業務調整員
 - JICA中国事務所の代表
 - 必要に応じJICAにより派遣された関係者
 - 大使館員はオブザーバー参加ができる。

中国側の構成のうち、「その他当該プロジェクト関係者」とは、武漢大学、華中農業大学など関連する機関の協力をあおぐことを意味する。

このほか育種戦略や日本側投入、中国側投入などについて検討を加え、それらの内容についてはミニッツに取りまとめ、栄花団長と楊国際合作司長（国際協力局長）との間で1994年10月14日に署名を行った。ミニッツは付属資料に添付した。

5-2 協力活動内容

協力の枠組みで概略を述べたので、協力の内容について補足説明を加える。

(1) 対象地域

プロジェクトサイトとは別に、育種材料の収集、遺伝資源の保存などのプロジェクト活動の対象地域を明らかにする必要がある。

中国全土および湖北省では各種の産地試験の造成が多いのに比較して、選抜された優良クローン・系統が少なく、これら選抜された優良系統からの種子（穂木）生産量が少ない点などが問題となり、育種事業の進展が足ぶみ状況にある。一方で湖北省は日本全土の半分の面積を有し、海拔30m～3000mにいたる地理地質条件、温熱帯の多雨区から温帯高原の小雨区等の気候区や森林生態系の多様性をもつ。このことから今後は、多様な育種材料と遺伝資源の収集保存が育種進展にとって必須条件である。

このために本プロジェクトでは、植物の種類と資源が非常に豊富である湖北省を主体に、中国中南方地域からも育種材料と遺伝資源の収集を行うとともに、検定もできる限り中国中南方地域で行う。既存産地試験地等の資料収集と解析についても湖北省に限定することはない。その成果については広く中国中南方地域に及ぼすものとする。ただし対象とする省を限定せず、必要に応じて普及活動は実施する。

(2) プロジェクト活動内容

精英樹選抜育種事業の進捗現状は、精英樹の選抜、採種・穂園の造成（一部2世代目の採種園造成）、検定林設定などは実施されている。しかしながら、精英樹本体の収集、保

存がなされておらず（本来日本のように別途保存すべきか否かはその国の育種戦略の違いである）、また採種園の管理技術の不足から種子の生産性が低く、病虫害、材質、気象害などの諸形質を育種目標にした2代目精英樹の選抜がなされていない。

これらのことから中国側は、遺伝育種研究室を設置して日本の先端技術、設備を導入し、コウヨウザンほかの成長量30%アップ、クリほかの優良樹育成、ポプラの虫害抵抗性品種の育成などを図りつつ、組織培養を含む大量増殖技術を向上させ、種苗生産監督検査ネットワークの形成を主旨とする、やや造林種苗の増殖に重きをおいたプロジェクトにしたい旨の要請が提出された。

しかし本プロジェクト活動は大量の苗木づくりではなく、林木の優良品種を生産するための育種技術の向上と林木の遺伝資源を保存することとする。すなわち、精英樹を選抜し、交配、検定し、採種園の造成などを通じた優良品種の開発、および遺伝資源の収集、保存、評価などの技術開発とする。協力の枠組みにも示したが、これには以下の活動を行う。

- ① プラス木の選抜、交配、検定技術の開発
- ② 採種（穂）園の造成、管理技術の開発
- ③ さし木、組織培養など無性繁殖技術の開発
- ④ 遺伝資源の収集、保存、評価、情報関連の技術開発

(3) 対象樹種

中国側の要求している育種対象樹種は用材用樹種のほか、果樹や特用樹など多岐にわたっている。

しかし、プロジェクトの目的、活動内容、専門家の数や協力期間が5年と限られていることから、技術協力の対象とする樹種については主要な数種に限定せざるをえない。また、日本の技術の応用が可能と思われる樹種、あるいは中国において有効な研究成果の集積のある樹種に限定することが望ましい。いいかえれば対象樹種はできるだけ数を少なくし、基礎研究の進んでいる樹種で、育種効果が早く見られる早成樹、しかも増殖が簡単なものといったことを条件にすることが望ましい。

このような観点から、現時点では対象樹種としてコウヨウザン、バビショウ、ポプラを主体とし、必要に応じメタセコイア、ニホンカラマツ、スギ、外国からの導入樹種についても取り上げることが適当と考えられる。最終的な対象樹種は、今後派遣する長期調査員によってさらに検討を加えるものとする。

(4) 育種目標

工業用材、パルプ用材などの用途により、樹種ごとに育種目標は異なる。現時点における考えは次のとおりである。

①コウヨウザン

現在の用途は、建築、造船などである。将来的には内装材、パルプも考慮されている。生産性、品質ともに良く、各種被害に対する抵抗性のある品種の創出が目標となる。次代の品種育成は成長×成長、成長×抵抗性＝病虫害などの交雑が必要という。

②バビショウ

枕木、パルプなどに用いられる。松ヤニや腐りやすいなどの性質から建築用材には向いていない。

やせ地の造林に適するもので成長が良く、幹曲がり少なく、マツカレハの虫害に対して抵抗性のある品種の創出が目標という。次代の品種育成は成長×適応性＝やせ地、成長×抵抗性＝病虫害、成長×樹脂等の交雑が必要という。

③メタセコイア

建築用材、パルプとして用いられる。

成長の良いもの、枝分かれのよいもので、成長×成長、成長×樹形の育成が必要という。

④ポプラ

合板の芯材、パルプなどに用いられる。

成長は勿論だが、カミキリ等の虫害に対して抵抗性の強い品種の創出が目標である。次代の品種育成は、成長×成長、成長×抵抗性＝虫害が必要という。

(5) 育種活動内容

プロジェクト活動をさらに詳しく述べておく。日中双方の協議の結果から、プラス木の収集、次代検定林の充実、データの集積及びその活用、採種・穂園の改良、管理技術の向上等になる。

しかしながら幾つかの点で調査などを実施しなければならない。

まず、プラス木に関しては、主要造林樹種ごとの選抜状況が不明なので、これらの実態を調査し、必要に応じて追加選抜を行うとともに、既選抜木の特性調査、母樹林の環境調査等基礎的データの集積を行う。また手近に育種材料の集積などを行う。

次代検定林に関しては、既存のデータの収集を行うとともに積極的に測定調査を実施・分析し、育種圃場の高世代化に必要なデータを集積し解析する。また、地域差検定のための検定林を各地に設定する。

主要造林樹種を対象とした採種・穂園については、どのように造成され管理されているか今のところ不明なので、現地調査を行い、これらの問題点を把握し、指導、技術開発項目を明らかにする必要がある。圃場の高世代化、施肥管理、着花促進、交配などのための技術の導入、技術の向上を図るための研究の実施が望まれる。

抵抗性育種については被害状況を調査し、母材の確保と検定法について検討する。B. T. を用いた虫害抵抗性ポプラをはじめ、各抵抗性母材の大量増殖技術についても取り組む必要がある。

以上の活動を整理すると以下のとおりである。

- ①育種素材のデータベース化および次代検定林、産地試験等の分析システムなどの研究、調査および解析法の確立。
- ②交雑手法の確立と交配組合せ技術の開発、対象樹種の開花結実習性調査、花粉、種子の長期貯蔵試験など。
- ③ポプラキクイムシ等に対するB. T. を利用した生物工学的手法による抵抗性育種の推進。
- ④成長、材質、抵抗性に関する早期検定技術の開発。
- ⑤組織培養による大量増殖が可能な樹種選定、外植体の雑菌対策、培養方法の選択、培地の検討などを行って大量増殖技術の開発。
- ⑥実生苗を用いて仕立てる低台採穂園の造成法の開発。
- ⑦プロジェクト対象樹種の花芽分化期、人為的処理による着花促進試験および最適繁殖手法の検討。

これら技術開発・調査をふまえ、以下の事業を実行することが重要であり、それらを主体とした事業計画の策定が必要である。

- ①プラス木間の交雑による次世代集団の育成。
- ②プラス木間の交雑による次世代品種の創出、複合特性（成長×成長、成長×抵抗性等）を備えた集団、個体レベルでの創出。
- ③各種樹種における産地試験林、クローン集植所および次代検定林などにおける諸特性（成長、材質、抵抗性、適応性等）の調査、解析。
- ④初代精英樹の採種・穂園の遺伝的改良。
- ⑤初代精英樹の追加選抜と次世代精英樹の選抜、増殖。

(6) 遺伝資源保存活動内容

林木遺伝資源に関する主な事業目標は、育種素材の供給源の確保と希少樹種の保存と考えられる。しかし本プロジェクトは5年間という短い期間であること、日本側からの専門家の派遣による技術協力も短期専門家に対応することを考えていることから、プロジェクトが効果的な成果を得るためには、協力範囲は重点をしばって対応する必要がある。

林木遺伝資源の事業には、大別すると収集、増殖、保存、特性評価、情報管理があり、それぞれの業務を効果的に進めるための技術開発がある。また保存の形態としては3つあ

り、現地の森林をそのまま保存する現地保存、森林を別に造成する現地外保存、種子等での施設内保存がある。

ところで中国における林木遺伝資源に関する事業、研究では、現地外保存についてはある程度の進展が見られるものの、現地保存については課題が残される。すなわち生態系の多様性と種の多様性の確保を主目的としている自然保護区がかなりの箇所に設定されているものの、種内の遺伝的多様性の確保を主目的とした保存対象樹種別の保存林の設定が今後の課題となっている。

今回の事前調査においては、本プロジェクトにおいての主たる事業は現地外保存としたいと中国側からの要望が出されたが、日本側の調査団からは現地保存を重視する必要があることを説明した。しかしながら時間的な関係から十分な意志疎通は図れなかった。このことについては今後の長期調査などにおいてさらに意志疎通を図る必要がある。

本プロジェクトにおいては、現地保存についての技術開発を重点としつつ、以下のような技術協力を推進することが効果的と考えられる。

- ①湖北省を中心とした林木遺伝資源の事業推進戦略の概要の作成
- ②林木遺伝資源の現地保存計画の作成
- ③モデル的な林木遺伝資源の現地保存林の設定（概況調査、設定台帳の作成等）
- ④重点樹種についてのアイソザイム等による集団内変異、地理的変異等の調査分析
- ⑤林木遺伝資源情報の管理システムの開発

5-3 日本側投入

(1) 専門家派遣

要請では、長期専門家は8か月の派遣ということであったが、日本側の対応が難しいことを説明し、了解された。他のプロジェクト同様、1年以上の派遣を長期専門家とする。長期専門家の分野は以下の4分野とした。

- ①チームリーダー
- ②業務調整
- ③選抜・検定
- ④採種（穂）園造成管理

本プロジェクトは増殖技術の移転ではなく、「育種プロジェクト」であるため上記4分野とした。

短期専門家は無性繁殖技術、遺伝資源の保存技術等の技術移転のため、年間2～3名の派遣を予定する。ほかのJICA支援プロジェクトである福建省林業技術開発計画や寧夏森林保護研究計画では育種分野の協力も実施しており、短期専門家について共通する分野がある場合、本プロジェクトや福建省や寧夏のプロジェクトを含め北京にカウンターパー

トを呼び寄せて指導、あるいは湖北省のプロジェクトサイトに他の2つのプロジェクトのカウンターパートを呼び寄せ指導する方法が考えられる。

(2) 供与機材

プラス木の選抜地、検定林、採種園、採穂園などの土壌状況の把握は今後の育種事業を展開していく上で重要な課題である。しかし、現在の湖北省林木種苗管理ステーションにはこれに対応した施設は極めて不十分である。林木育種センターの設立にあたっては、選抜、検定、交配、増殖など技術開発に必要な施設、機器類、薬品類の確保のほか、土壌の理化学性、化学性の分析に必要な基本的な施設・設備についても確保すべきである。またアイソザイム分析の装置とその関連資材、DNA分析の装置とその関連資材、パーソナルコンピューターなどが必要となってくるだろう。

(3) 研修員受入

研修員の受け入れについては、年間2～3名を受け入れることとした。しかし、JICA事業担当部に研修受入枠があるため、中国側の要請すべてに応えられるとは限らない。特に中国の研修員は長期にわたるため検討が求められている。しかし中国の研修生の場合、日本語を習得し今後の協力を円滑化する意味もあるので一概に短縮するのも考えものである。研修の受入順序は、最初に指導者レベルの研修を実施し、日本での育種政策を見てもらうのが良いと考えられる。

(4) ローカルコスト負担

中国側では施設として温室を建設してほしいと要望してきた。これには日本側のローカルコスト負担事業としてプロジェクト基盤整備費が考えられる。しかし既存の温室もあり、この温室が機能的に十分かどうかは今回の調査では判断できなかったため、今後の調査にゆだね、必要性があるか検討しなければならない。

また育種技術の他地域への普及を図っていく場合、中堅技術者養成対策費により育種事業担当者と呼び寄せ研修を実施する、現地セミナー開催費によりプロジェクト成果を広く知らせるといった方法なども考えられる。

5-4 中国側投入

(1) 土地

協力活動を展開するにあたり、増殖用の苗畑、育種材料保存地、遺伝資源保存地、検定用試験地を確保しなければならない。これらの用地すべてを武漢市にある林木種苗管理ステーション敷地内に確保することは困難であるが、武漢市から離れた地方の育種場に確保

することは可能のようである。

(2) 建 物

現状には研究室と呼べるような場所は少ないとみられ、林木種苗管理ステーションの事務室とその階下に研究室がいくつか、そして 120、150万トンの種子が保存できる巨大な種子貯蔵庫が主要な建物である。しかしプロジェクトが開始されることになれば林木育種センターが設立されることになり、新たに研究棟を2棟たてるとのことから現状よりは研究室の質は向上すると思われる。しかし新しい研究室がどのようなものか明らかでないため、たとえば増殖の実験に使うクリーンルームならどの程度のクリーンルームが設置できるのか不明である。今後、研究棟の建設にあたって、設計について意見があれば中国側に申し入れることが望ましい。

また温室が1棟整備されているが、中国側としては機能が不十分と認識しているようであり、日本側に建設に対する協力を求めてきた。これは日本側ローカルコスト負担事業でも述べたように現状の機能で十分なのか必要性を見きわめてから対応を考える。

中国側は日本からの専門家派遣に備え、日本人専門家用宿舎を準備している。これは以前FAOから派遣されていた専門家が居住していたという。しかしながら時間が経過しており老朽化が目立つ。中国側は改修する準備があるとのことである。

電源は220V、三つ又である。180KVAまで対応可能とのことである。変圧機や、停電時の発電機も設置されている。工業用として380Vの電源もあるという。これらは実際の活動が始まってからでないとはっきりしたことはいえないと考えられる。

(3) 実行体制

① 監督機関

本プロジェクトの中国側の実施体制は、監督機関として中国林業部、実施機関として湖北省林業庁という構成になっている。中国における今までの林業関連のJICAプロジェクトにあって地方省が実行する場合、林業部が形式的であれ直接に監督機関になることはまれなことである。このことは本プロジェクトに対する中国林業部の取り組みの絶大なる姿勢がうかがえる。

中国林業部は、中国林業科学研究院、北京林業大学、中南林学院など各機関における研究業績、技術開発、人的資源などの成果を本プロジェクトへ活用されるよう図る。なお、中国の各大学にはそれぞれ所管する地域分担があり、湖北省を所管する林業関係大学は、湖南省に設置されている中南林学院とのことである。

② 実施機関

中国側の実施機関は湖北省林業庁で、本プロジェクトの実行サイトは湖北省林木種苗

管理ステーションである。プロジェクト開始に伴い新組織として林木育種センターを設置する計画である。この処置は、当然ながら歓迎すべきものである。

現在の湖北省林木種苗管理ステーションの組織と、新設が予定される湖北省林木育種センターの組織は付属資料に示した。湖北省林木育種センターの組織は、遺伝育種室、無性繁殖研究室、種苗質量監測室、計画調整室（総務室）、それから付属機関として3つの育種場で構成される。遺伝育種室はさらに育種室と資源室に分かれ、無性繁殖研究室も組織培養室と苗圃に分かれる。

林木育種センターにて本プロジェクトの協力活動を実施し、林木種苗管理ステーションでは省独自の自主的な育種活動を実施するため、2つの組織間では業務の調整が必要であろう。

林木育種センターの組織では、遺伝育種室の育種室と資源室との業務内容が異なり、かつ業務量が多いことから分離独立させ、無性繁殖室からは苗圃を除くのが望ましい。また組織培養室にて遺伝子操作関連の研究室を組織するかは検討を要する。協力内容に対応させると、採種（穂）園の造成管理技術の開発に関する部門が欠落しているが、これは育種室に入るだろう。しかし育種室に含めるよりは無性繁殖室を繁殖研究室と改称し、組織培養室に種苗増殖室（仮称）を加えて採種（穂）園おける着花促進等の施業技術の開発を担当すべきである。この場合には、遺伝子操作関連の研究は組織培養室に含めるかどうかの検討を要する。しかし以上は中国側の組織体制に関することなので実現するかは未定である。

(4) カウンターパートの配置

カウンターパートについては今のところ正式な人選はなされていないようである。中国側から資料の提示があったので、カウンターパートのリストを付属資料に記す。カウンターパートの候補者は32人が挙げられている。主として現在の湖北省林木種苗管理ステーションのスタッフがカウンターパートになり、彼らはこれまで育種事業にたずさわっていることから実践的な分野では十分対応できると思われる。今回のプロジェクトの内容は高度な技術が必要と想定されるので、カウンターパートにも育種についての高い技術水準が求められる。プロジェクトの中核となる湖北省林木種苗管理ステーションの技術者のレベルは、中国林業科学研究院をはじめとする研究機関のスタッフに比べ低いと思われる。そのため、林木種苗管理ステーションは他の機関からの人材派遣及び他の専門的な機関からの技術指導もあわせて受けることが必要である。

またカウンターパートは言葉として概ね中国語しか使わず、可能であればカウンターパートが日本語教育を受ける必要がある。これについては一部のカウンターパートに対し、中国国内か日本における短期研修の実施により解決をはかる方法がある。ちなみに福建省

林業技術開発計画のカウンターパートは、日本でのカウンターパート研修に派遣される前に、中国側の負担で日本語を学習している。

5-5 他の研究機関との連携の必要性

農作物等の育種においても同様に、一般的に育種計画では、育種の実行に必要な遺伝的な情報と育種の方法論を整理しておかなければならない。

遺伝的な情報では、遺伝変異の確認と遺伝変異から試算する遺伝母数などの推定が重要である。具体的には、遺伝変異の種類と地域的な分布、遺伝率、近交係数、形質間の遺伝相関および遺伝獲得量などの推定である。

育種の方法論においては、育種対象とする樹種とその育種目標（改良対象の形質）の決定、最適な選抜、交雑、導入等の育種法の選択および検定方法と増殖法などに関する育種技術の水準を把握し、計画的に実施する必要がある。

従ってこれらの育種計画を展開するためには多くの関係機関との連携を図り、情報収集などに努めなければならない。中国における林木育種の研究は大きくわけて中国林業科学研究院、省林業科学研究院、林業大学の3つの機関によって運営されており、選抜、検定、採種穂園造成などの育種の実行は林業種苗管理局が担当している。湖北省レベルでみると、湖北省林木種苗管理ステーションの研究に関係する近隣の協力機関は、湖北省林業科学研究院、華中農業大学、武漢大学などである。これらの機関にあって特に中国林業科学研究院林業研究所における育種研究は育種理論の研究において高い水準にあり、中国全土の林木育種と遺伝資源の研究の中核であるとともに指導的な立場にある。このような研究機関においては、多くの林木遺伝研究を主体に、遺伝変異の種類と地域的な分布および遺伝率などの研究がされている。しかし、育種の実践に必要な育種技術の開発等はほとんど課題設定がなく、研究業績が不足している。

本プロジェクトにおいては育種理論や遺伝資源の理論を理解し、育種計画研究や遺伝資源戦略研究を企画、実行できる指導的な立場に立てる少数の研究者または技術者が必要であろう。すなわち今後の協力の方向は育種の研究と事業が一体化するような連携の道筋をつけていくことも課題として入ってくるだろう。育種事業、遺伝資源保存事業ともに事業・研究の実施は、林木育種センター内の研究スタッフが中心となっていくことになっているが、しかしそれだけではなく湖北省林業庁、湖北省林業科学研究院、華中農業大学、武漢大学ほかと常時密接な交流を維持し、湖北省におけるこれまでの研究成果を収集するとともに、林木育種センターとして必要なものについては積極的に協同研究を行う。このような協同研究の展開については各機関から期待されている。また湖北省以外の中国林業部、中国林業科学研究院、北京林業大学、南京林業大学、中南林学院などの国家的林業研究機関、周辺各省の林業研究機関とも連携をもち情報の収集に努める必要がある。

(1) 林木育種における連携

本プロジェクトの活動は、日本の林木育種の技術を中国の森林造成に生かすことにある。これはすなわち、プロジェクト活動は、林木の育種研究を専門的に行うものではなく、かつ造林用の苗木を増殖するのみの事業でもなく、育種の研究と事業が一体になったものである。たとえば、質的、量的により優れたもので病気に強い品種を育成する場合、育種素材の諸特性の把握が重大な業務である。このために省の林業科学研究院と関連する大学の協力を得て産地試験あるいは検定林で生長等の諸形質の調査を実施し、データを収集、解析を行ってクローン特性を把握する。ほかの形質、たとえば材の強度は木材加工研究所、病虫害は林業保護研究所、交配関係は開花結実習性の研究実績がある南京大学、亜熱帯研究所ほかの各機関の協力が必要である。

省の林業科学研究院の副院長をはじめ関係各機関では、日中友好の国家的なプロジェクトであるので全力を上げて協力するとのことであった。連携するにあたり各機関の主要な研究実績を把握しておかなければならない。現時点で把握されているのは3-5(5)に記したとおりである。林木種苗管理ステーションの育種事業に直接関与する研究テーマは、林業科学研究院で実施している。武漢大学や華中農業大学では、B. T. によるポプラの抵抗性育種といったものに限られているように思われる。しかしながら、これら研究機関およびこの他の機関の試験・研究テーマと実績については今後さらに調査を実施する必要がある。

(2) 遺伝資源保存における連携

中国における林木遺伝資源に関する研究は、中国林業科学研究院、湖北省林業科学研究院、林木種苗管理ステーション、大学において、一部は互いに連携しつつ、独自に実施されている。

本プロジェクトにおける林木遺伝資源の研究は、林木遺伝資源の収集、保存、特性評価等を効果的に推進するために必要な手法、技術などを開発することが主目的となる。したがって研究は事業と連動させ一体的に実施する必要がある。また本研究は広範多岐にわたるため、一つの機関のみでの実施は効率的ではないと考えられる。したがって、湖北省の林木種苗管理ステーションと林業科学研究院とが連携しつつ、かつ北京の中国林業科学研究院を主体に、他の大学の協力を得つつ実施する体制を整備することが必要と考えられる。

(3) JICA支援プロジェクトとの連携

JICAは、中国において「福建省林業技術開発計画」と「寧夏森林保護研究計画」を支援しており、これらプロジェクトでも林木の遺伝育種に関する技術協力を実施している。これらプロジェクトと本プロジェクトとの役割分担を明確にし、互いに開発された育種技

術、蓄積された情報の交換、提供などを行う必要がある。

福建省林業技術開発計画では研究課題の一つに「林木育種技術の向上とバイオテクノロジーの応用技術の確立」があり、コウヨウザンやその他の主要造林樹種の抵抗性育種を展開することとなっている。

寧夏森林保護研究計画でもポプラの虫害に対する抵抗性育種の課題がある。

5-6 協力成果の発展性

本プロジェクトの実行は湖北省を主体に行われるが、周辺各省からも育種材料と遺伝資源を収集し、湖北省を主体に検定・評価を行う。湖北省にて開発された育種技術と、蓄積された育種情報によって、湖北省においては以下の成果が想定される。

- (1) 採種園、採穂園産の種苗が増大する。
- (2) 育種材料の世代促進が進み育種効果が高まる。
- (3) 繁殖技術の向上によってクローナルフォレストリー（さし木造林）が進展する。
- (4) 遺伝資源の保全が進む。
- (5) 遺伝資源データベースが構築され資源と情報の配布が可能になる。

このほか、林業部が1995年度から計画している遺伝資源の全国的なネットワーク（基地）において、本プロジェクトにおける遺伝資源の活動は主要な任務を果たし、関連する遺伝資源の保全と研究業績が進展すると考えられる。このように、湖北省における育種効果がさらに向上するとともに、湖北省の環境に類似する各省に普及し、事業規模で利用されることとなる。

育種の改良度は、育種材料の世代ごとに増大するものであるから、将来世代の材料に対しても改良の向上のための技術開発を行う。プロジェクトにおける技術開発は人的に継続されとともに、育種材料、遺伝資源においても改良度が継続される。

これらの結果、普遍的な育種技術が向上するとともに先端技術の実用化が促進される。中国林業部は、本プロジェクトをモデルとして中国南方各省への林木育種技術の普及による造林木の優良品種化及び林木遺伝資源の保存の促進を図る。やがては、中国全体における育種技術の向上と遺伝資源の保全に貢献することになるだろう。

遺伝資源保存分野では、本プロジェクトにおいてある程度の体系的な計画概要を作成するとともに、遺伝資源の保存に必要な技術開発を行いつつ効果的な実行を進める必要がある。その結果、湖北省及び中国における遺伝資源の保存とその利用に寄与することができると考えられる。

6. 今後の課題

事前調査団が実施した今回の調査では把握しきれないところがあり、一般概況や、関係機関とさらに課題を選択して詳細な調査、協議を行う必要がある。これには長期調査員を派遣し、調査を実施する必要がある。

長期調査では、プラス木の選抜対象林、母樹林、育種素材の保存園、検定林、産地試験地、採種（種）園、樹木園、自然保護区および遺伝資源の保全対象候補地等の育種施設のほかに、一般造林地、種苗生産地（苗畑）、製材工場及びパルプ工場等の調査も必要である。長期調査の対象地域は、湖北省を重点的に、周辺各省では湖南省、河南省も対象とし、遺伝資源の調査には四川省、浙江省、貴州省など他省の自然保護地域も含める必要がある。林業関係の大学では、中国では最も遺伝育種の研究実績のある南京林業大学と湖北省地域を分担しているといわれる湖南省の中南林学院を訪問する必要もある。福建省においては、JICA支援プロジェクトである「中国福建省林業技術開発計画」で主要造林樹種の育種技術開発を実施している。このプロジェクトの経験と実績を学ぶ必要があるだろう。

主要な調査事項は以下のとおりである。

(1) 森林と造林事業の現状

- ①全国の森林と造林・種苗事業に関する計画と現状
- ②湖北省の森林と造林・種苗事業に関する計画と現状
- ③湖北省周辺各省の森林と造林・種苗事業に関する計画と現状

(2) 林木の遺伝育種に関する現状

- ①林木育種事業の現状
- ②林木遺伝資源保存の現状
中国林業科学院にて保護区を設置している。3-5(6)参照
- ③林木遺伝育種に関する研究の現状
- ④外国からの遺伝育種関連の支援状況
- ⑤中国の林木遺伝育種における本プロジェクトの位置づけ

(3) プロジェクトの長期目標と5か年の目標計画

①プロジェクトの長期目標

現段階での上位目標「中国南方各省への林木育種技術の普及による造林木の優良化および林木遺伝資源の保存を促進する」の検討。

②プロジェクトの5か年目標と計画概要

現在のプロジェクト目標「中国湖北省において、林木の遺伝資源を保存するとともに、

林木優良品種を生産する」の検討。

③樹種別の改良目標

5-2(4)育種目標参照。暫定的にコウヨウザン、バビショウ、メタセコイア、ポプラを対象にしている。

④遺伝資源の保全目標

⑤期待される育種技術、遺伝資源保全技術の成果

⑥協力の範囲と普及・指導計画

(4) プロジェクト活動計画

①林木育種事業の活動計画

②林木遺伝資源の活動計画

③技術協力の活動計画、協力の方法

④検定林、遺伝資源保存地等の設置

⑤プロジェクトの開始時期

(5) 日本側投入

①機材供与計画

(6) 中国側投入

①政府関係機関の支援体制と運営

②林木育種センターの組織

③カウンターパート及び職員の配置

④土地、建物等の準備

⑤関連機関との連携

⑥ローカルコストの支出

(7) 協力実施に当たっての留意事項

(8) 専門家の生活環境

長期滞在可能なホテルのリストアップ、空家のリストアップ

7. 一般概況

(1) 自然条件

中国は北から華北、華中、華南と3つに分類でき、湖北省は中国内陸にある省で華中に分類できる。省の中心は武漢市で、華中ということもあり主要都市の中間に位置している。武漢市は、北京から約1200キロ南で、上海の西およそ800キロに位置する。中国には著名なものでは黄河と長江の2本の大河が流れ、太平洋側にそそいでいる。武漢市はそのうち長江の中流域に位置している。

標高は20メートルの低地から3000メートルの高地までと多様であり、大別すると東から西に向かって高くなっている。東側が平野部で農業や工業の拠点であり、西側は険しい山地が控えている。三峡といわれる長江の流れ出てくる地が景勝地として有名である。三峡をはさんで両側に3000メートル級の山地がある。

湖北省武漢市の気候は資料で見える限りは温暖な気候で、年平均気温は16.8度、年降水量合計は1116.4mmである。しかし武漢市は中国でも有名な暑い都市で、南京、重慶とならび三大「火鍋」とも言われる。特に夏の7、8月は、気温の高さ、長江や周辺湖沼から立ち上る湿気、地形からくる大気の滞留といった条件がからみ、気温40度、湿度80%以上あるとも言われた。一方で冬期は平均気温で5度前後であることから、朝晩は0度近くまで冷え込むと思われる。

気候の表を参考までに掲載する。

表7-1 月平均気温 1992年(摂氏)

都市	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間平均
北京	-1.1	1.8	6.7	15.5	20.5	23.5	26.8	24.6	20.5	12.2	3.4	-0.3	13.1
武漢	5.0	7.9	7.8	18.1	22.5	25.0	28.6	28.6	22.8	16.3	11.6	7.1	16.8

表7-2 平均降水量 1992年(mm)

都市	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間合計
北京	0.7	0.0	3.4	10.5	52.8	69.4	153.9	141.4	54.5	38.1	16.7	0.1	541.5
武漢	19.9	29.9	225.0	105.3	144.5	334.1	93.3	43.6	61.8	9.6	15.5	33.9	1116.4

(2) 社会条件

湖北省の人口は1992年で5580万人といわれており、うち武漢市は379万人の人口を抱えているという。

武漢市は工業、商業ともに比較的発達した都市といえ、たとえば工業生産額は1991年で285億元（北京で638億元）である。また輸送の拠点でもあり、南北では北京と広州の間点であり、東西でいえば四川省と上海の間点にあっており、鉄道輸送量は2,188万トン（北京で2983万トン）になっている。商工業の中心でもあることから電力の供給などは安定していると思われる。

(3) 交通

社会条件にも述べたが、武漢市は主要都市の中間に位置している。北京、広州間といった鉄道による南北の移動では武漢市は必ず経由するところであり、東西の移動では長江を船が往きかっている。しかし時間を要するので不便ではある。鉄道の場合、武漢から北京まで17時間、武漢から上海まで20時間である。船にかかるとは武漢から上海までは南京を経由して3日はかかる。中国国内の移動はもっぱら飛行機になるだろう。調査団訪中時で、武漢から北京までは1時間30分、料金は870元（1994年で1元＝約12円）であった。航空券は時期によっては手に入らないこともあるだろう。

湖北省内の移動は車両に頼るしかない。道路は日本ほど整備されていないのはもちろんで、検定林の設定、遺伝資源の保存地設定などで省内を移動するときにはかなりの時間をとることになるだろう。

(4) 通信

国際電話、国際ファクシミリなどは問題はないとのことであった。調査団の宿泊したホテルでも国際ファクシミリが入っていたので問題はないと思われる。郵便も確実に届くと思われるが、時間がかかると予想される。

(5) 住宅

中国の住宅事情はかなり悪く、量、質ともに余りよい状況とはいえない。特に都市部の住宅不足は深刻である。これは中国では職場が住宅を提供するしくみになっているためでもある。このためでもあるが、林木種苗管理ステーションでは専門家の住居を準備している。これは以前に、湖北省林業科学研究院がFAOの支援を受けていたときにフランス人専門家2人が専門家住居として使用していたものである。この協力は1985年に終了しているので約10年が経過しており、古いイメージは拭えない。広さは5m×4mの部屋が2つ、台所、兼用バス、トイレがあるのみである。林木種苗管理ステーションの方では、専門家

が入居をする場合は改装するとのことであった。しかしこの住宅が改装されても、他の途上国に派遣されている専門家より狭い。また職場と隣接しており、職場も日常生活も同じ敷地内で変化がないことから狭い世界での生活になると予測できる。住宅については派遣される専門家の選択によるが、住居として使えるホテルを探す必要があるだろう。これは長期調査の課題にも記したとおりである。

ちなみに調査団の宿泊したホテル（湖濱花園酒店）には長期滞在している人がいるとのことであった。1泊75米ドルであったが、交渉により安価になるとのことであった。

専門家が中国側の準備している宿舎に入居しない場合、R/Dにある中国側の専門家住居の提供の条項を除いた方がよいとも考えられる。中国側はR/Dにある条項を信じて住宅を提供したのに対し、その住宅に専門家が居住しないと問題になるからである。実施協議派遣時には留意しておく必要があるだろう。

(6) 治安

治安は良いほうといえる。ただし日本ほどではないので夜間の一人歩きなど気をつけなければならない。

(7) 医療

湖北省で一番規模の大きい病院は武漢市にある省人民病院である。その規模は、ベッド数が800床、医師500人、看護婦1000人、職員3000人がいるという。外国人専用の受付、病棟もあり、そこは空調も完備しているとのことである。医療施設は問題ないと思われる。ほかにもいくつかの病院もある。

北京に出ると日中友好病院がある。

(8) 生活物資

野菜など食品については林木種苗ステーションの近くに市場があり、そこで入手できる。武漢では魚料理が有名なため川魚の入手も容易と思われる。また衣類、電気製品なども中南路というところにデパートがあり、ある程度は調達できる。繁華街は長江を渡った方にもある。ただ日用品、食品、電気製品で日本製のものという条件になると、北京、上海に出たついでに買い出しをすることになるだろう。

生水は硬水であるため沸かしてから飲む必要がある。クーラー、暖房は必需品と見られる。灯油は手に入りにくいと思われるので、電気ストーブになるだろう。

(9) 教育

学校教育については、武漢大学の付属小中学校にて中国語を習得しながら学ぶことは可

能である。以前にも欧米の子供が就学していたとのことであった。しかし、授業は中国語であり、中国語を学びながら一般の教育を受けるため、日本のような教育を受けることはできない。子供の教育については困難であるといつてよい。

(10) 金融機関

金融機関としてはいろいろ銀行があるが、外国送金もあることから中国銀行になるだろう。

(11) 娯楽

調査団の訪中時はビリヤードが盛んであった。またパチンコ屋を見かけた。映画館もあるが中国語である。

テレビは衛星放送のアンテナを設置すればホンコンのスターテレビが見られる。ただし映像は不明。

観光地としては黄鶴楼という楼閣が代表的である。長江には全長1670mの武漢長江大橋がかかっている。プロジェクトサイトの近くには東湖がある。いずれにせよ娯楽は少ないところといえる。

注) 本項は、中国統計年鑑(1992年)、中国の農林業統計(1994年、国際農林業協力協会)などを参考にした。

付 属 資 料

1. 調査日程
2. 主要面談者
3. 中国の森林資源状況
4. 中国の森林植生図
5. 中国林業部行政組織図
6. 湖北省近隣省の森林資源状況
7. 湖北省の関連樹種の種子，穂条の生産量推移
8. 湖北省林木種苗基地一覧
9. 湖北省自然保護区位置図
10. 湖北省自然保護区概況
11. 湖北省林木種苗管理ステーション施設図
12. 湖北省林木種苗管理ステーション組織図
13. 湖北省林木育種センター組織図
14. カウンターパート一覧
15. カウンターパート研究課題一覧
16. 湖北省林業庁組織図
17. 林木庁管轄機関組織図
18. 湖北省林業科学研究院組織図
19. 主要な樹木名一覧
20. 主要な病虫害名一覧
21. ミニッツ（日文、中文）
22. PDM（案）

1. 調査日程

1994年10月5日～10月17日（13日間）

- 10月5日（水） 東京→北京（JL781）、JICA事務所表敬、協議
- 10月6日（木） 大使館、林業部表敬、協議、北京林業大学遺伝育種系との協議
- 10月7日（金） 中国林業科学研究院との協議、北京→武漢（WU122）
- 10月8日（土） 湖北省林業庁表敬、京山県へ移動
- 10月9日（日） 虎爪山育種場視察、武漢市へ移動
- 10月10日（月） 林木種苗管理ステーション施設視察、湖北省林業科学研究院との協議
- 10月11日（火） 華中農業大学、武漢大学との協議
- 10月12日（水） 湖北省林業庁との協議
- 10月13日（木） 湖北省林業庁との協議
- 10月14日（金） 武漢→北京（CA1334）、林業部との協議、ミニッツ署名
- 10月15日（土） 資料収集整理
- 10月16日（日） 資料収集整理
- 10月17日（月） 大使館、JICA事務所報告、北京→東京（JL782）

2. 主要面談者

国家科学技術委員会

封 兆良 国際合作司日本処担当

中国林業部

楊 禹疇 国際合作司長
王 士魁 “ 經濟合作処長
章 紅燕 “ 經濟合作処副処長
劉 立軍 “ 經濟合作処項目担当官（プロジェクト担当官）

北京林業大学

沈 熙環 林木遺伝育種研究室教授（針葉樹）
朱 之梯 “ （ポプラ）
田 硯亭 “ （果樹）

中国林業科学研究院

竺 肇華 国際合作処長
顧 万春 林業研究所森林遺伝学、生物統計学教授
韓 一凡 “ 林木遺伝育種、生物技術研究員
朱 長進 “ 副主任

湖北省人民政府

王 生鉄 副省長
何 世平 外事事務室副主任（秘書）

湖北省林業庁

韓 永 林業庁長
肖 華芳 林業庁副庁長
郭 相賓 “ 外經室副主任
左 雄中 “ 営林処副処長
邱 本旺 “ 林木種苗管理站長
葛 正明 “ 林木種苗管理站副站長
候 開挙 “ 林木種苗管理站副站長
葉 鳴 “ 林木種苗管理站苗圃科長
施 志平 “ 林木種苗管理站良種繁育科高級工程師
邱 竜廣 “ 林木種苗管理站良種繁育科工程師

汪 建亞 “ 林木種苗管理站良種繁育科助工程師
陽 金華 “ 林木種苗管理站通訊

京山縣人民政府

吳 理国 縣長
錢 先發 副縣長
段 賢斌 委員會副書記
吳 照亮 林業局長
胡 功強 林業局副局長

林木種苗管理站京山縣虎爪山林場

嚴 明学 場長
汪 長江 生產副場長

湖北省林業科學研究員

曾 祥福 副院長
梁 東金 高級工程師（育種）
潘 德生 高級工程師（經濟林）
劉 立德 高級工程師（採種園）
何 応同 高級工程師（分析）
周 心鉄 研究員（水培養）

華中農業大學

王 運華 副校長、教授
李 明鶴 林學系主任教授

武漢大學

宗 運淳 遺傳學系副主任教授

在中國日本大使館

花澤 達夫 參事官
佐藤 勝彦 一等書記官

J I C A 中國事務所

藤田 廣巳 次長
藤谷 浩至 職員

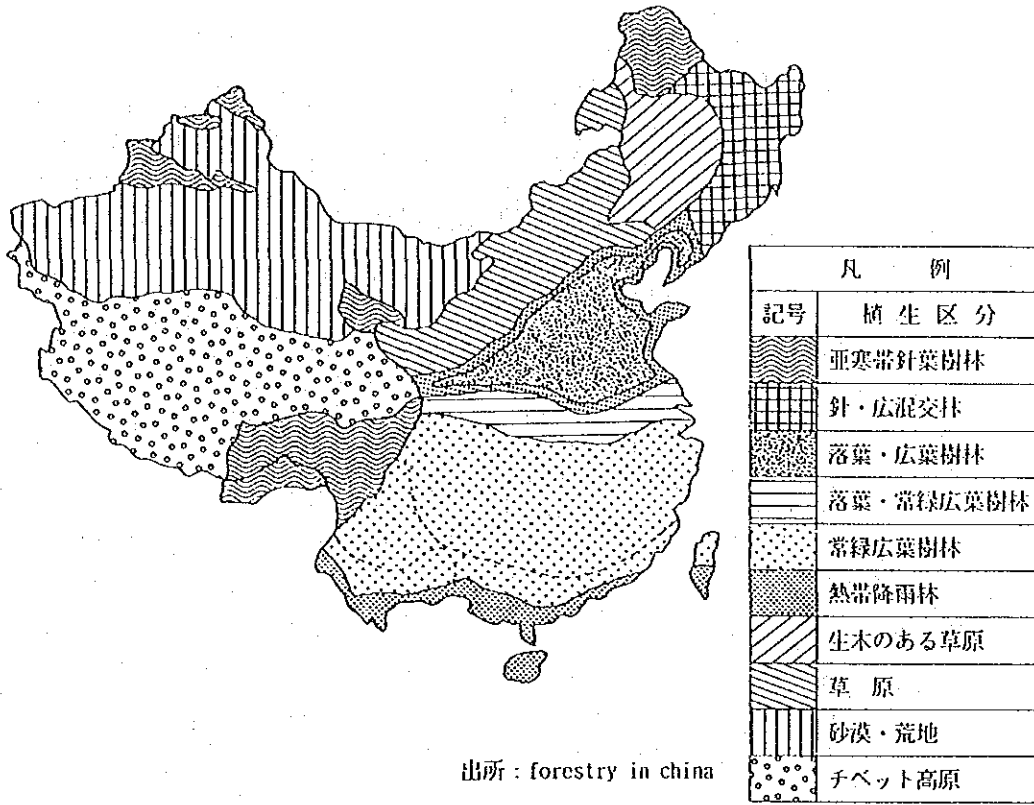
3. 中国における森林資源状況

省・直轄市・自治区	森 林 面 積	森 林 蓄 積 量
	(万ha)	(1,000m ³)
北 京	14.4 (.1)	14.6 (.0)
天 津	3.0 (.0)	18.7 (.0)
河 北	167.7 (1.5)	2,649.5 (.3)
山 西	81.0 (.7)	3,334.0 (.4)
内 蒙 古	1,374.0 (12.1)	84,777.6 (9.6)
遼 寧	365.3 (3.2)	10,039.4 (1.1)
吉 林	607.9 (5.4)	65,697.5 (7.5)
黒 龍 江	1,529.4 (13.5)	143,662.8 (16.3)
上 海	.8 (.0)	1.9 (.0)
江 蘇	32.5 (.3)	332.6 (.0)
浙 江	342.9 (3.0)	7,918.3 (.9)
安 徽	179.2 (1.6)	5,458.4 (.6)
福 建	449.6 (4.0)	29,638.0 (3.4)
江 西	546.2 (4.8)	23,632.8 (2.7)
山 東	90.5 (.8)	483.7 (.1)
南 方	142.0 (1.3)	3,188.5 (.4)
湖 北	378.0 (3.3)	9,860.4 (1.1)
湖 南	687.2 (6.1)	16,021.0 (1.8)
広 東	587.9 (5.2)	20,340.6 (2.3)
広 西	522.7 (4.6)	22,065.2 (2.5)
四 川	681.1 (6.0)	104,880.4 (11.9)
雲 南	919.7 (8.1)	109,703.3 (12.5)
貴 州	230.9 (2.0)	12,640.5 (1.4)
西 蔵	632.0 (5.6)	140,052.5 (15.9)
陝 西	447.1 (3.9)	25,153.3 (2.9)
甘 粛	176.9 (1.6)	16,402.1 (1.9)
青 海	19.5 (.2)	1,715.4 (.2)
寧 夏	9.5 (.1)	277.0 (.0)
新 疆	112.1 (1.0)	20,027.8 (2.3)
全 国	11,330.9 (100.0)	879,977.8 (100.0)

出所：『中国林業年鑑1949-1987年』中国林業出版社，p.70

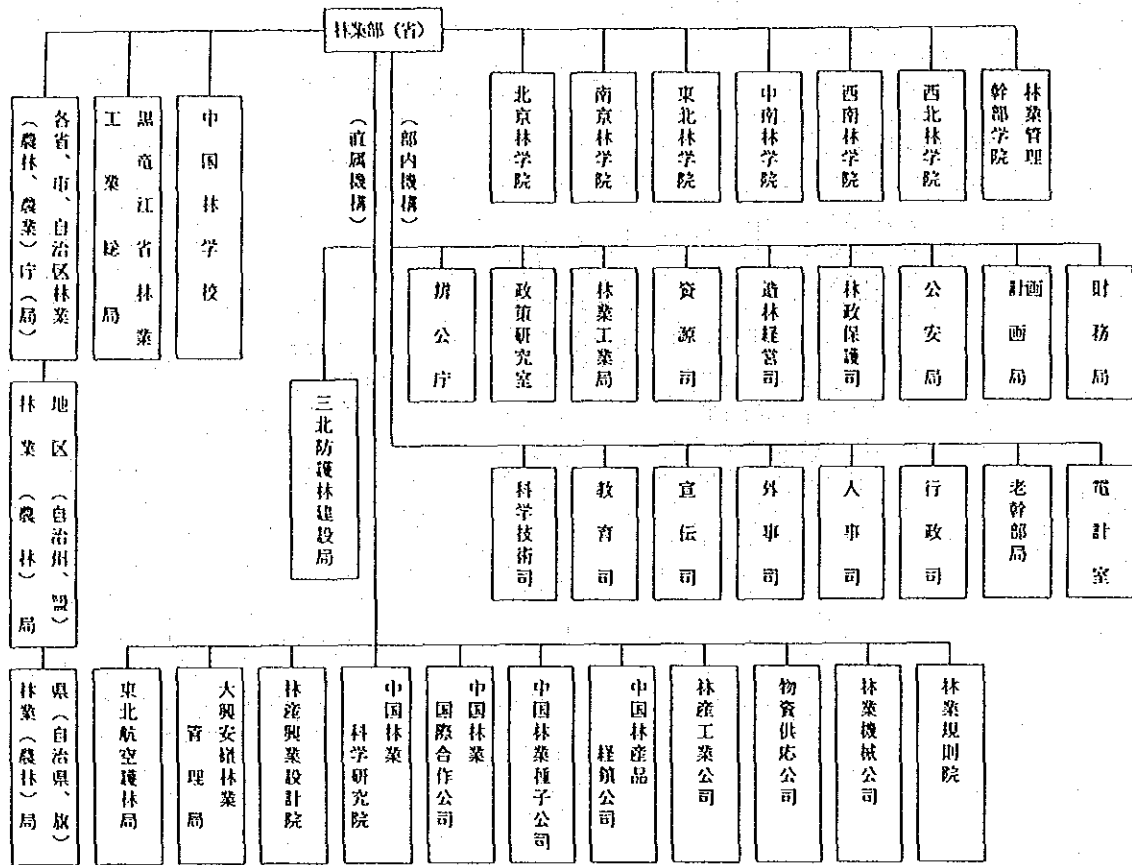
注) 「中国の農業」国際農林業協力協会(AICAF)、1991年から引用

4. 中国の森林植生図



注) 「開発途上国の森林・林業」海外林業コンサルタンツ協会、1994年から引用

5. 中国林業部行政組織図



注：1986年現在

注) 「開発途上国の森林・林業」海外林業コンサルタント協会、1994年から引用

6. 湖北省近隣省の森林資源状況（1985年の数字による）

地区	森林面積			立木蓄積			森林被覆率	
	万ha	全国に占める割合		万m ³	全国に占める割合		%	順位
		%	順位		%	順位		
湖北	377.9	3.28	13	11782.67	1.15	17	20.3	13
安徽	179.16	1.55	18	6975.49	0.68	20	13	15
江西	546.23	4.74	9	30261.06	2.95	8	32.8	5
河南	141.99	1.23	21	6821.86	0.66	21	8.5	19
湖南	687.23	5.96	4	19887.93	1.93	14	32.5	6
四川	681.08	5.91	5	11592.83	11.24	4	12	16

注) 中国側提供資料による。

7. 湖北省の関連樹種の種子、穂条の生産量推移

項目	種の出来高（トン）			穂条の出来高（万本）	
	コウヨウザン	馬尾松	メタセコイア	ポプラ	コウヨウザン
84年	40	80	0.1	80	
85年	40	80	0.3	80	
86年	35	75	2.5	80	
87年	50	80	0.3	80	
88年	75	100	0.5	30	0.12
89年	120	145	0.5	52	7
90年	85	120	0.3	60	25
91年	120	205	0.8	80	35
92年	110	155	0.6	80	60
93年	100	125	0.3	80	95
94年	50	80	0.5	80	80

注1)：上記の統計は主に湖北省林木良種基地が全省速生豊作林、世界銀行融資造林、長江保護林などの造林プロジェクトに提供した優良の種苗であり、全省社会造林（個人や集団造林を含む）用の種苗は含まれていない。

注2)：中国側提供資料による。

8. 湖北省林木種苗基地一覽

單位：ha 萬元

編號	基地名稱	建設年限	建設規模				備 考
				合計	管理人員	技術人員	
	合 計		9780.5	313	74	239	建設規模9780.5公ha中 採種基地9333.1公ha 良種基地447.8公ha
1	利川市水杉種子基地	1984-	6746株母樹13.3	16	4	12	
2	來風縣杉木採種基地	1987-	1333.3	10	2	8	
3	恩施市全同盆水杉木種子園	1986-	46.9	13	3	10	
4	建始縣長嶺崗日本落葉松種子基地	1988-	67.3	14	4	10	
6	巴東縣巴山松良種基地	1992-	6.7	8	2	6	
6	鶴峰縣杉木採種基地	1987-	1333.3	10	2	8	
7	宜昌縣馬尾松採種基地	1988-	1333.3	10	2	8	
8	枝城市馬尾松採種基地	1988-	1333.3	10	2	8	
9	宜昌市林科所馬尾松種子園	1991-	10.0	8	2	6	
10	遠安縣馬尾松採種基地	1984-	2666.6	16	4	12	
11	江陵縣紅旗林場火炬松種子園	1992-	6.7				
12	荊州地區彭場林場國外松種子基地	1991-	78.0	16	4	12	
13	潛江市蚌湖水杉種子園	1984-	26.7	13	3	10	
14	隨州市馬尾松採種基地	1991-	1333.3	10	2	8	
15	京山縣虎爪山林場苗圃	1992-	6.7	8	2	6	
16	京山縣板栗銀杏經濟林基地	1988-	13.3	10	2	8	
17	太子山林管局馬尾松種子園	1991-	13.3	8	2	6	
18	洪湖市螺山池杉種子園	1984-	26.7	12	3	9	
19	嘉魚縣楊樹無性系採穗圃	1991-	6.7	8	2	6	
20	咸寧地區種苗場引種示範園	1984-	46.7	13	3	10	
21	咸寧地區林科所杉木二代園	1992-	6.7	8	2	6	
22	省站種苗及基礎設施建設	1984-	3.0	52	12	40	
23	通山縣杉木中心採穗圃	1987-	6.7	8	2	6	
24	陽新縣七峰山杉木種子園	1984-	66.7	16	4	12	
25	陽新縣寶塔湖苗圃	1992-	6.7	8	2	6	

10. 湖北省自然保護区概況

名称	管理機関	行政区域	標高 (m)	総面積 (ha)	コア区	実験区	ポイント (経営区)	公園区	主要保護対象
湖北神農架国家級自然保護区 (国レベル)	保護区管理局	神農架林区	480~3105.4	70467	35628	9269	25570 (経営区)	計画中	亜熱帯森林生態系統、金絲猴、珙桐など希少動植物
通山九宮山省級自然保護区 (省レベル)	" 管理処	通山県高湖郷宝石郷九宮山鎮	200~1656.7	4689	2158	2541	—	2230	中亚熱帯森林生態系統、華南トナリ、白頸長尾雉、ハクガンなど希少動植物、人文景観、水河跡地
湖北後河省級自然保護区	" 管理処	五峰土家族自治県後河郷	1000~1938.2	2067	999.8	1062.7	—	—	中亚熱帯森林生態系統、珙桐など希少植物群落、華南トナリなど希少動物
湖北星斗山省級自然保護区	" 管理処	利川市毛堰区武豊鎮黄金洞鎮交界処	672~1751.2	850	489	361	—	—	中亚熱帯森林生態系統、珙桐、タイフンスギなど希少植物群落野生動物
湖北木林子省級自然保護区	" 管理所	鶴峰県下坪区	1100~2095.6	2133	439	1694	—	—	中亚熱帯森林生態系統、珙桐など希少動植物
利川小河水杉 (クワジツ) 自然保護点	利川市水杉母樹管理ステーション	利川市忠路区小河郷	600~1500	60000	6669	10	53321	—	原生メタセコイア群落とその生育環境
武漢五湖珍稀湿地水禽自然保護区	保護区管理処	武漢市蔡甸区沈湖	19~20	4000	1000	1500	1500	—	コウノトリ、ナベコウなど希少水生動物およびその生態系統
宜恩七姊妹山自然保護区	保護区管理ステーション	宜恩県長潭河鎮椿木管区	1230~2014.5	1733	623	53	340	800	珙桐など希少植物群落および希少野生動物
十堰市武当山自然保護区	"	十堰市茅箭区小川郷茅塔郷	380~1730	5400	2800	—	2600	—	希少植物群落、希少野生動物、自然および人文景観
丹江口市武当山自然保護区	珍稀動植物保護区管理ステーション	武当山鎮、官山郷、塩池河郷、武当山林場、五朵峰林場	157~1613	79523	48625	10304	12595	7899	希少植物、希少野生動物、自然および重要な人文景観、道教経地
竹溪県十八里長峽自然保護区	双坪彩育場保護区管理処	竹溪県双坪彩育場	1000~1500	1775	1775	—	—	—	北亞熱帯原始森林生態系統、独特な自然景観
大洪山省級鎮杏 (クワジツ) 自然保護区	保護区管理ステーション	構建	—	—	—	—	—	—	老齢、半天然イチョウ群落
保康県五道峽自然保護区	保護区管理ステーション	保康県後坪鎮通渡海鎮	600~1450	1667	—	—	—	—	亜熱帯森林生態系統、希少野生動植物
保康県鷲峰峽自然保護区	"	保康県鍾陽郷鷲峰村	860~972	1500	20	10	1468	2	天然老齢バビシヨウ群落
長陽県崩尖子自然保護区	長陽県崩尖子林区管理ステーション	長陽県麻池郷	1400~2259	215	215	—	—	—	珙桐など希少野生動植物
遠安県大堰自然保護区	保護区管理ステーション	遠安県勝坪郷大堰村	463~771	54	54	—	—	—	天然バビシヨウ母樹林