

JICA LIBRARY



J 1127908 (0)

11
27
908



1127908 (0)

序 文

日本政府は、中華人民共和国政府からの技術協力プロジェクトの要請に基づき、同国の湖北省林木育種計画の実施にかかわる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7年5月23日から7月20日まで、林木育種センター関西育種場育種課長河村嘉一郎他3名の長期調査員を派遣し、中華人民共和国の林木育種技術事業を調査し、平成7年10月18日から11月1日まで、林木育種センター所長喜多弘を団長とする実施協議調査団を現地に派遣し、中華人民共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画実施予定地の現地調査を実施しました。そして、帰国後、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、本計画の実施の指針となるとともに、この技術協力事業を通じ両国の友好・親善が一層発展することを期待いたします。

終わりにこの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7年12月

国際協力事業団

総裁 藤田敏郎



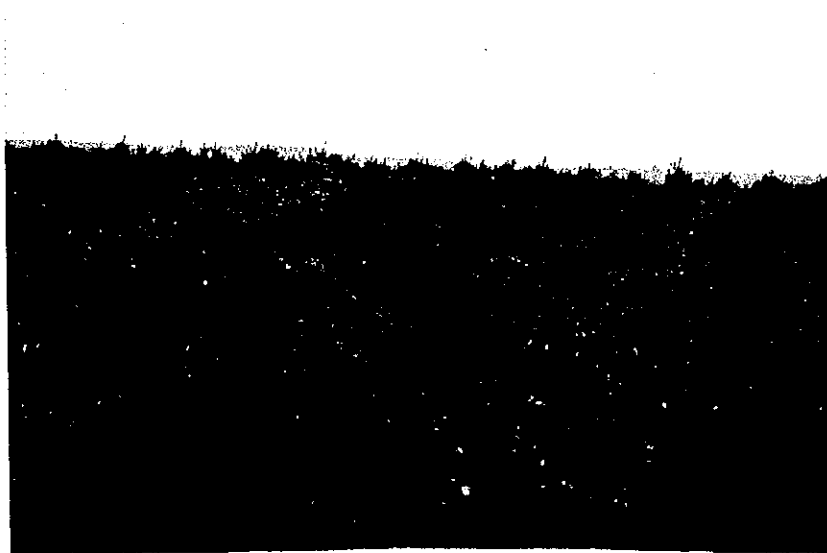
1. バビショウの天然性林

湖北省枝城市。30年生前林分。
樹高は1年生で0.8m位は成長する。



2. バビショウの産地試験地

湖北省内太子山林官局管内に
設定。樹齢30年。



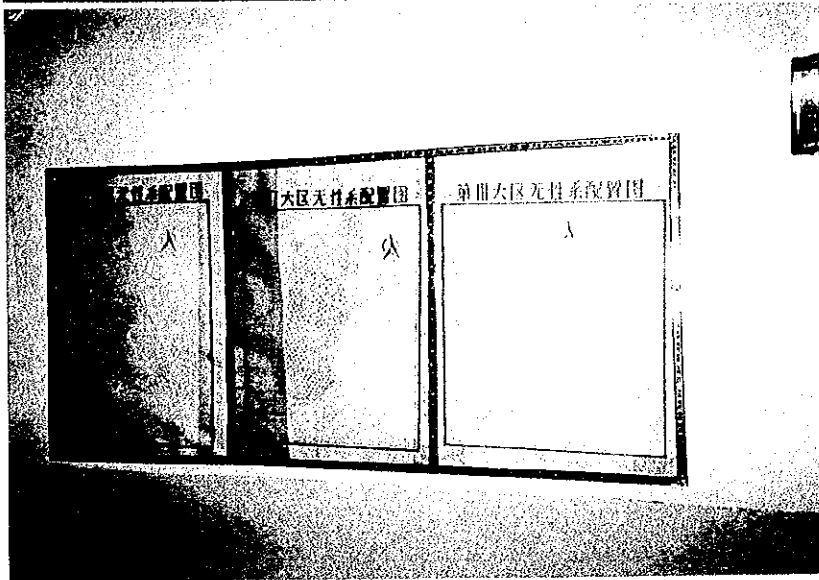
3. バビショウの実生採種園

湖北省内、1993年に定植、
2×2mの植栽間隔で111クロー
ンで構成し、面積は6.7ha
である。



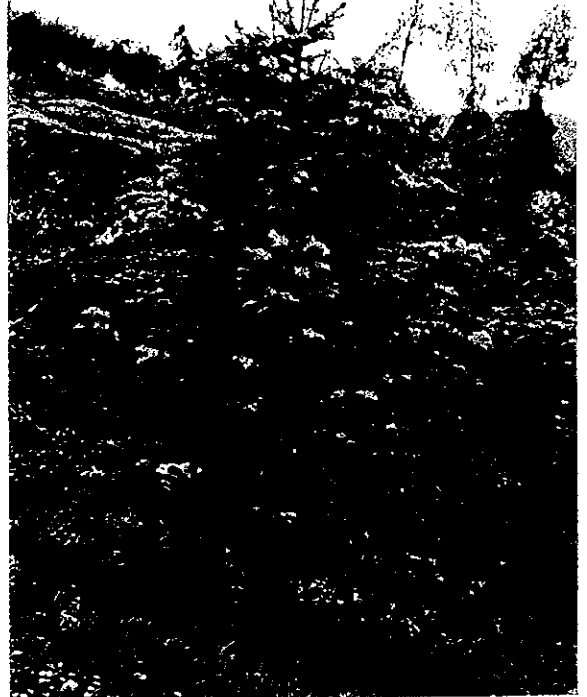
4. パピショウのクローン採種園

湖北省内、1993年に定植、6×6mの植栽間隔で139クローンで構成し、面積は22.7haである。



5. パピショウクローン採種園管理図

採種園における個体ごとの配置図を作成している。



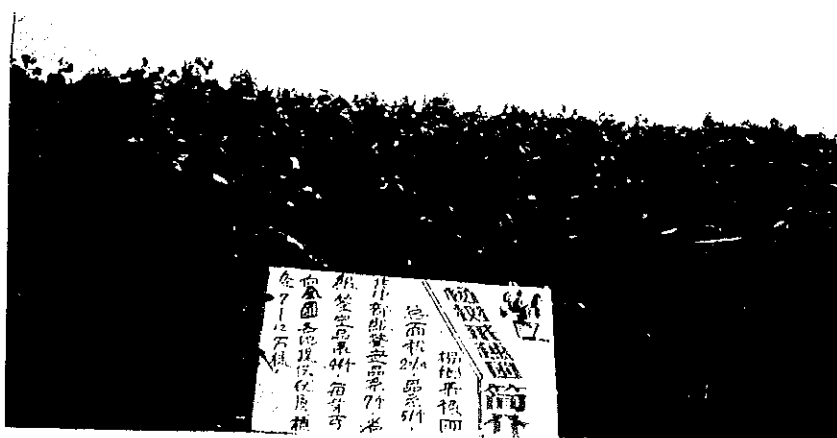
6. コウヨウザンのクローン採種園

湖北省内。1988年に造成した2.0世代採種園

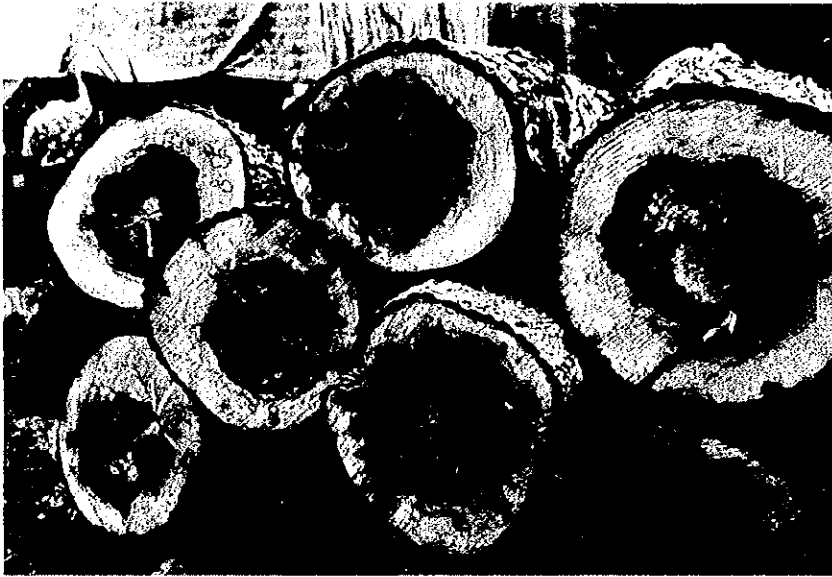


7. コウヨウザンの次代検定林
 湖北省内。1991年3月設定。
 現在の生育状況は樹高3.0m、胸
 高直径5.0cm程度の大きさに
 1クローン当たり20本で3回繰り
 返して植栽されている。

8. 南京大学構内のポプラ見本
 園
 農業用地の保護林用として創
 出されたクローネ幅の狭いポプ
 ラ品種



9. ポプラの採穂園
 湖北省嘉魚県。51の優良クロ
 ーンから毎年7~12万本を採穂
 している。



10. ポプラの被害木
湖北省武漢市の合板工場での
カミキリムシ被害木

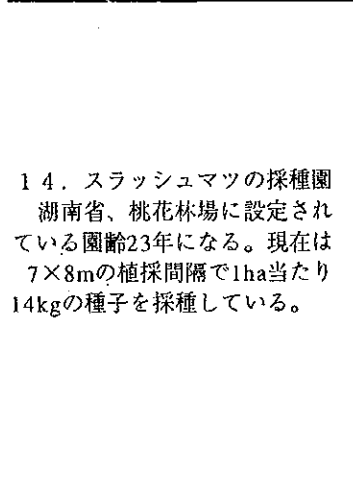
11. カラマツの採穂園
湖北省内。環状はく離により
たくさんの着果が見られる。



12. カラマツの播種床
湖北省内。無床替えで3年に
山出しする。



13. メタセコイアの採種園
湖北省宜昌市内。園齡20年。
現在は8×12m間隔で総本数487
本。採種量は極端に少ない。



14. スラッシュマツの採種園
湖南省、桃花林場に設定され
ている園齡23年になる。現在は
7×8mの植採間隔で1ha当たり
14kgの種子を採種している。



15. スラッシュマツの母樹林
湖北省内。園齡23年生で樹
高15mに達している。間伐予定
木から松ヤニを採種する。

16. 神農架自然保護区入口の
管理所

この保護区は、自然公園にも
なっており、年間2万人近く
の入林がある。入林に際して入林
料と外国人にはパスポートの提
示が求められる。



17. 神農架自然保護区内の原
始冷杉林

標高2,000mほどの温帯上部に
は、純林に近い冷杉の原始林が
保存されている。大径木は、胸
高直径1mに達するものもある。

18. 神農架の亜高山帯

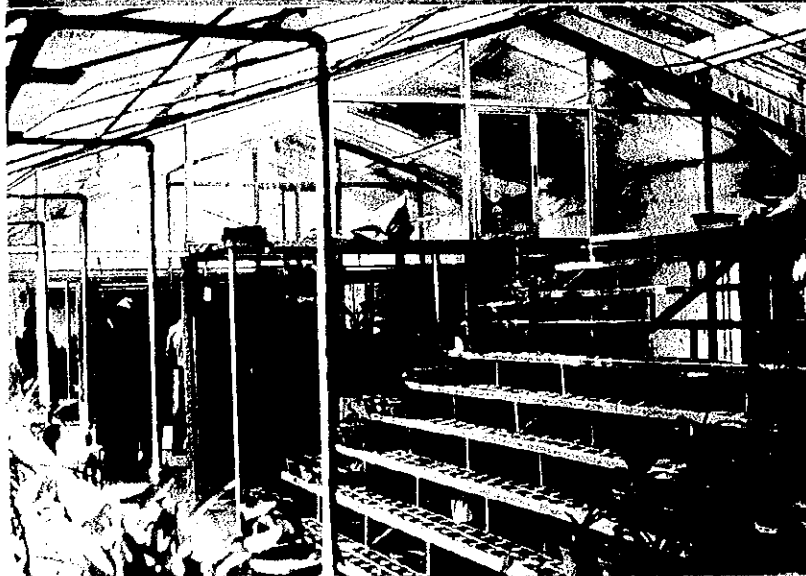
神農架自然保護区は、標高
480~3,105mのところに位置し、
3,000m近くの亜高山帯には生
矮性化したモミ類や竹類が生育
している。



19. 神農架のハンカチノキ
中国では第1級の希少樹種に指定されているハンカチノキ（共桐）は、7月中旬には花の季節が終わり、小さな球果が見られる。



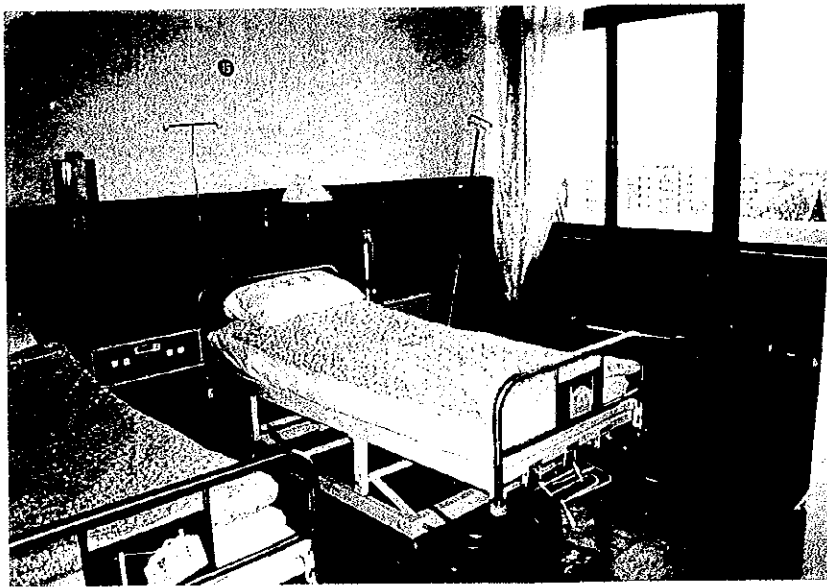
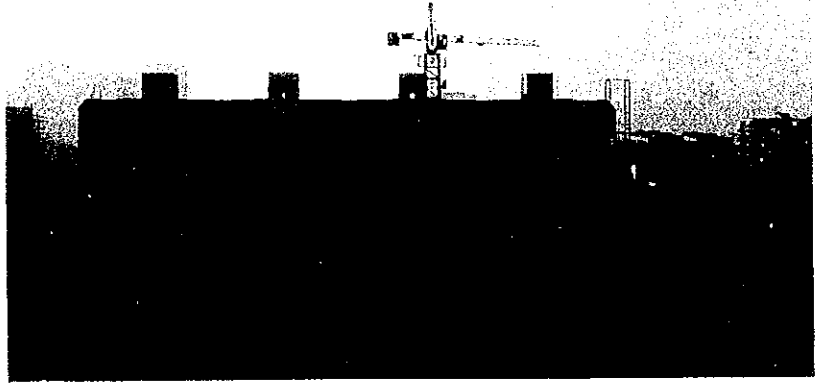
20. 改装中の湖北省種苗管理ステーション
新しい研究施設棟が建設されるまでは、ここが専門家活動の拠点となる。



21. 種苗管理ステーション付属施設の温室
湖北省武漢市内。老朽化が進んでおり、本プロジェクトでの新設についての要望がある。

22. 武漢市内のビル建設

湖北省武漢市内。中国は急激な発展時期に入っており、武漢市内でもビル建設ラッシュが見られた。



23. 病院

湖北省武漢市内。人民病院の外国人専用病室。



24. 実施協議討議事録 (R/D) へのサイン

総目次

- I 長期調査員報告書 (1995年8月)
- II 実施協議調査団報告書 (1995年12月)

I 長期調査員報告書

(1995年8月)

I 長期調査員報告書

(1995年8月)

目 次

I 緒 論	
1 要請の背景	1
2 計画の目標	2
3 調査の目標	2
4 調査員の構成	2
5 派遣期間及び調査日程	2
6 主要面談者	5
7 調査員の視察調査地の概要図	9
II 現地調査結果	
1 森林と造林事業の現状	11
1.1 全国の森林と造林・種苗事業に関する計画と現状	11
1.2 湖北省の森林と造林・種苗事業に関する計画と現状	15
1.3 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	17
2 全国レベルでの林木の遺伝育種に関する現状	20
2.1 林木育種事業の現状	20
2.2 林木遺伝資源保存の現状	25
2.3 林木遺伝育種及び林木遺伝資源に関する研究の現状	27
2.4 他の援助機関による協力	37
2.5 中国の林木遺伝育種における本プロジェクトの位置付け	38
3 プロジェクトの長期目標と5カ年間の目標計画	40
3.1 プロジェクトの長期目標	40
3.2 プロジェクトの目標と計画概要	40
3.3 樹種別の育種目標の設定	40
3.4 遺伝資源の保全目標設定	43
3.5 期待される育種技術、遺伝資源保全技術	44
3.6 協力の範囲と普及・指導計画	44
4 プロジェクトの活動計画	46
4.1 林木育種事業の活動計画	46
4.2 林木遺伝資源の活動計画	47
4.3 技術協力の活動計画	49
5 日本側の協力体制	53
5.1 専門家派遣計画	53
5.2 カウンターパート研修受入計画	54
5.3 機材供与計画	54

6	中国側の協力体制	56
6.1	政府関係機関の支援体制と運営	56
6.2	林木育種センターの組織	56
6.3	カウンターパート及び職員の配置	57
6.4	土地、建物等の準備	58
6.5	関連機関との連携	59
6.6	ローカルコストの支出	60
6.7	普及活動の実施	61
7	協力実施に当たっての留意事項	61
8	専門家の生活環境	62
8.1	住居等に関する状況とその対策	62
附属資料		
表 1	湖北省主要造林樹種の森林面積、立木蓄積、分布及び用途	65
" 2	湖北省における主要造林樹種の病虫害発生状況	66
" 3	1994年湖北省林木種苗監理ステーションにおける種・穂の生産状況	67
" 4	湖北省林木育種基地の建設状況	68
" 5	湖北省産地試験設定状況	71
" 6	周辺各省の森林資源の状況	72
" 7	湖北省用材樹種精英樹統計表	73
" 8	湖北省における自然保護区の概要	76
" 9	長期及び短期専門家の派遣計画と専門分野	77
" 10	カウンターパート一覧	79
" 11	湖北省における林木育種計画での主な使用可能な試験用地	80
" 12	本プロジェクトにおける中国側の5カ年計画の予算表	81
図 1	湖北省造林事業管理体制	82
" 2	湖北省林木種苗管理体制	82
" 3	中国林木育種区区割略図	83
" 4	湖北省自然保護区位置図	84
主な参考・引用文献		85
中国側に提出した長期調査員の Summary Report		86
付表	本書に出てくる樹種	93

I 緒論

1 要請の背景

要請は1991年3月5日に提出されているが、そのときは細胞癒合、抵抗性育種等の基礎理論に関するもの、多樹種の組織培養とクローン繁殖技術に関する研究、採種園の開花、結実と種子の生理、生物化学分野における実用性のある技術開発等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込み、協力課題としては2つの大課題が設定された。林木優良品種の生産量及び品質を向上させ、そして造林を促進し、森林資源の向上を図るため「林木育種技術の研究」と「クローン繁殖技術の研究」について協力を要請された。

中国全土では林木優良品種選抜とその増殖事業が全面的に繰り広げられている。具体的には優良品種増殖基地501箇所、その面積は6.73万haであり、コウヨウザン、バビショウ、油マツ、日本カラマツ等の優良種子が年間48万kg生産されている。

他方湖北省の総面積は日本の約半分の1,859万haであり、このうち山地は56%に当たる1,036万ha、丘陵地は24%に当たる451万haである。平野は20%に当たる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m³、森林被覆率は24%である。

湖北省では荒山緑化、環境改善、森林の質量の増加を期待して、1991～2000年の間に経済林、工業原料木、パルプ、合板用林としてバビショウ、ポプラ、カラマツ等を10年間で約130～140万haを造林する計画が策定されている。

それらの苗木生産の実態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は25箇所あり、その面積は448ha、年間種子生産量は7,500kgで約2万haの造林は可能な状況にはある。しかしながら年間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、育種技術の立ち後れから効率的な種子の生産体制、優良品種系統が少ないといった大きな問題点がある。これらの実状から中国側は優良な苗木確保を行うために育種技術向上に関する協力を要請してきた。

日本国政府は中国政府の要請に基づき、調査団を以下のとおり派遣した。

1993年10月25日-同年10月28日 技協案件要請背景調査

1994年10月5日 -同年10月17日 事前調査

I 結論

1 要請の背景

要請は1991年3月5日に提出されているが、そのときは細胞癒合、抵抗性育種等の基礎理論に関するもの、多樹種の組織培養とクローン繁殖技術に関する研究、採種園の開花、結実と種子の生理、生物化学分野における実用性のある技術開発等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込み、協力課題としては2つの大課題が設定された。林木優良品種の生産量及び品質を向上させ、そして造林を促進し、森林資源の向上を図るため「林木育種技術の研究」と「クローン繁殖技術の研究」について協力を要請された。

中国全土では林木優良品種選抜とその増殖事業が全面的に繰り広げられている。具体的には優良品種増殖基地501箇所、その面積は6.73万haであり、コウヨウザン、バビショウ、油マツ、日本カラマツ等の優良種子が年間48万kg生産されている。

他方湖北省の総面積は日本の約半分の1,859万haであり、このうち山地は56%に当たる1,036万ha、丘陵地は24%に当たる451万haである。平野は20%に当たる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m³、森林被覆率は24%である。

湖北省では荒山緑化、環境改善、森林の質量の増加を期待して、1991~2000年の間に経済林、工業原料木、パルプ、合板用林としてバビショウ、ポプラ、カラマツ等を10年間で約130~140万haを造林する計画が策定されている。

それらの苗木生産の実態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は25箇所あり、その面積は448ha、年間種子生産量は7,500kgで約2万haの造林は可能な状況にはある。しかしながら年間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、育種技術の立ち後れから効率的な種子の生産体制、優良品種系統が少ないといった大きな問題点がある。これらの実状から中国側は優良な苗木確保を行うために育種技術向上に関する協力を要請してきた。

日本国政府は中国政府の要請に基づき、調査団を以下のとおり派遣した。

1993年10月25日-同年10月28日 技協案件要請背景調査

1994年10月5日-同年10月17日 事前調査

2. 計画の目標

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及び林木遺伝資源の保存を促進することを目標とする。

3. 調査の目標

これまでに実施した調査の補完を行いながら、実施協議に備える調査を行った。

相手国の協力要請の内容と実施体制等を調査して、我が国が技術協力として実施するプロジェクトの実施基本方針（対象樹種、育種方法、実施期間）及び実施計画の確認と、計画を立てるに当たって欠如又は不十分を思える事項を調査し、効率的にプロジェクトが進展して行くために種々調査を行った。

実施課題及び実施年度の設定のために北京林業大学、南京林業大学、中国林業科学研究院林業研究所等を訪れ育種研究の現状等について調査を行った。

また、中国政府関係者及び湖北省政府関係者等を通して調査を行った結果について、中国人民共和国、林業部国際合作司 楊 司長に報告を行った。

その際に長期調査の概要を記したサマリーレポートを提出したが、その原文は附属資料に添付したとおりである。

4. 調査員の構成

(1) 育種計画

林木育種センター九州育種場 育種課長 宮田増男

(2) 種子源評価・遺伝資源

林木育種センター関西育種場 育種課長 河村嘉一郎

(3) 種子源造成

福島県農林水産部森林整備課 主幹 荒井 賛

(4) 業務調整

(財)日本国際協力センター研修監理員 宮川美代子

5. 派遣期間及び調査日程

調査は1995年5月23日～同年7月20日までの59日間で実施した。詳細な調査日程は別表のとおりである。

別表調査日程

日付	行程及び業務	宿泊地
5月23日(火)	東京～北京、JICA事務所、大使館表敬	北京
24日(水)	中国林業部表敬、協議	北京
25日(木)	北京林業大学聞き取り調査	北京
26日(金)	中国林業科学研究院、林業研究所等聞き取り調査	北京
27日(土)	資料整理(寧夏プロ・前田リーダーとの打合せ)	北京
28日(日)	資料整理	北京
29日(月)	JICA事務所打合せ	北京
30日(火)	北京～南京	南京
31日(水)	南京林業大学聞き取り調査(育種)	南京
6月1日(木)	南京林業大学聞き取り調査(病虫害)	南京
2日(金)	林産化学所聞き取り調査	南京
3日(土)	南京～広州	広州
4日(日)	資料整理	広州
5日(月)	広東省林業庁表敬、協議	広州
6日(火)	林業科学熱帯林業研究所聞き取り調査、 華南植物園の視察	広州
7日(水)	広州～福州	福州
8日(木)	福建省林業技術開発計画との協議	福州
9日(金)	福建省林業技術開発計画との協議	福州
10日(土)	福州～長沙	長沙
11日(日)	資料整理	長沙
12日(月)	湖南省林業庁表敬、協議	長沙
13日(火)	中南林学院聞き取り調査	長沙
14日(水)	湖南省林業科学研究所聞き取り調査	長沙
15日(木)	寧郷苗圃視察・聞き取り調査	長沙
16日(金)	汨羅桃林採種園視察	長沙
17日(土)	資料整理	長沙
18日(日)	長沙～武漢	武漢
19日(月)	湖北省林業省表敬	武漢
20日(火)	武漢～嘉魚県、嘉魚県林業局聞き取り調査、 潘家湾(ポプラ繁殖園視察)	嘉魚県
21日(水)	嘉魚県～崇陽市桂花林場視察・聞き取り調査(コウヨウザン)～咸寧市	咸寧市
22日(木)	咸寧種苗站視察・聞き取り調査、 咸寧市林業局聞き取り調査～武漢	武漢
23日(金)	湖北省林業庁協議	武漢
24日(土)	資料整理	武漢
25日(日)	資料整理	武漢
26日(月)	武漢～太子山林管局聞き取り調査、 パビショウ採種園・検定林視察	太子山
27日(火)	太子山～彭場林場(外国産マツ母樹林・採種園視察) ～荊州市	荊州市
28日(水)	荊州市～潜江市林業局等聞き取り調査、 広華寺、蜂湖林場(マセコイの人工林、採種園)の視察 ～武漢	武漢
29日(木)	湖北省林業庁協議	武漢
30日(金)	湖北省林業庁協議	武漢

7月	1日(土)	生活環境調査(在武漢日本人駐在員から生活事情聴取)	武漢
	2日(日)	資料整理	武漢
	3日(月)	湖北省木材総公司(ベニヤ、化粧板加工、製材)視察 (宮田調査員北京入、JICA事務所打合せ)	武漢 北京
	4日(火)	宮田調査員武漢入、調査員打合せ	武漢
	5日(水)	武漢～神農架自然保護区	神農架
	6日(木)	神農架自然保護区調査	神農架
	7日(金)	神農架自然保護区～長嶺崗林場	長嶺崗
	8日(土)	長嶺崗林場～宜昌	宜昌
	9日(日)	資料整理	宜昌
	10日(月)	宜昌～枝城市(バビショウ天然林視察)	枝城市
	11日(火)	枝城市～武漢	武漢
	12日(水)	湖北省林業庁との協議	武漢
	13日(木)	湖北省林業庁との協議	武漢
	14日(金)	湖北省林業庁との協議	武漢
	15日(土)	武漢～北京	北京
	16日(日)	資料整理	北京
	17日(月)	中国林業部との協議	北京
	18日(火)	中国林業部との協議	北京
	19日(水)	植物園視察	北京
	20日(木)	大使館、JICA事務所報告、北京～東京	北京

6. 主要面談者

上記調査期間中、中国林業部、北京林業大学、中国林業科学研究院林業研究所、湖北省、中国各省の林業関係機関で調査を実施した。主な面談者は次のとおりである。

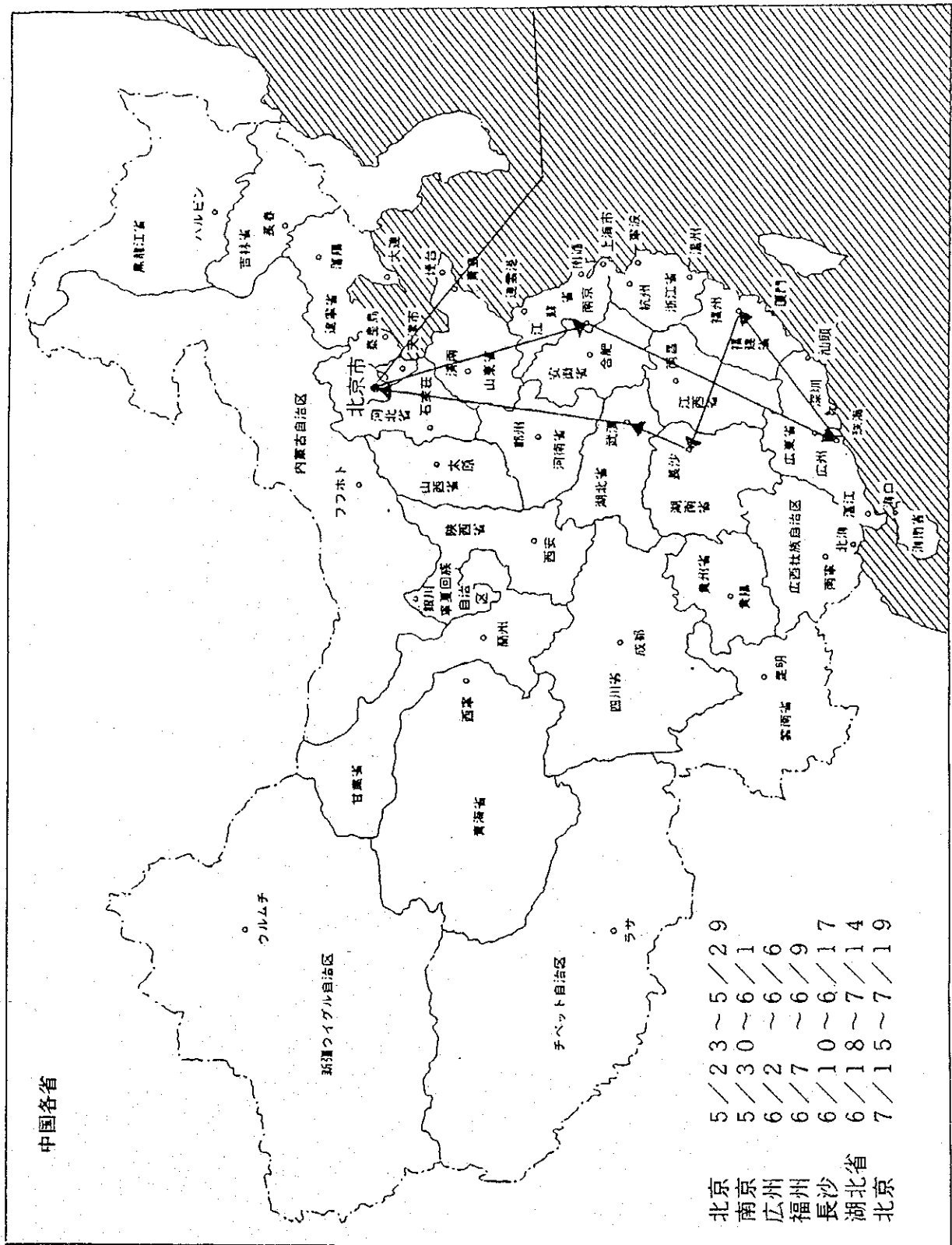
国家科学技術委員会	国際合作司日本処担当	王 遵芳
中国林業部	国際合作司副司長	曲 桂林
〃	〃 〃	李 禄康
〃	〃 經濟合作処処長	王 士魁
〃	〃 プロジェクト担当、通訳	劉 立軍
北京林業大学	森林昆虫学教授	李 鎮宇
〃	資源と環境学院副教授	陳 華盛
〃	国際合作処	張 延利
中国林業科学研究院	副院長、研究員（育種）	洪 菊生
〃	林業研究所副所長（林学）	張 守攻
〃	林業研究所森林遺伝学・生物統計学教授	顧 万春
〃	林業研究所林木遺伝育種・生物技術研究員	韓 一凡
〃	国際合作処処長、研究員	竺 肇華
〃	外事処	赫 広森
湖北省林業庁	庁長	韓 永
〃	副庁長	肖 華芳
〃	外事弁公室計画処副処長	郭 相賓
〃	営林処処長	柯 展翅
湖北省科学技術委員会	科技外事処副処長	陳 毛生
〃	科技外事処	馮 剛頂
湖北省林木種苗管理站	站長	邱 本旺
〃	副站長、林業高級工程師	王 宏乾
〃	副站長、林業工程師	江 建生
〃	良種繁育科、科長、高級工程師	侯 開举
〃	〃 高級工程師	王 羅榮
〃	〃 工程師	施 志平
〃	〃 助工程師	邱 道広
〃	經營管理科、科長、工程師	汪 建巨
〃	通訳	宋 叢文
〃		王 意舒
南京林業大学	校長、教授	趙 奇僧
〃	森林資源と環境学院院長、教授（森林病理学）	朱 正昌
〃	森林資源と環境学院副院長、副教授	曹 福亮
〃	外事処処長、高級工程師	李 榮生
〃	林木遺伝と遺伝子工学開放実験室主任、教授	施 季森
〃	林木遺伝育種研究室、教授	王 章榮
〃	林木遺伝育種組、教授	陳 天華

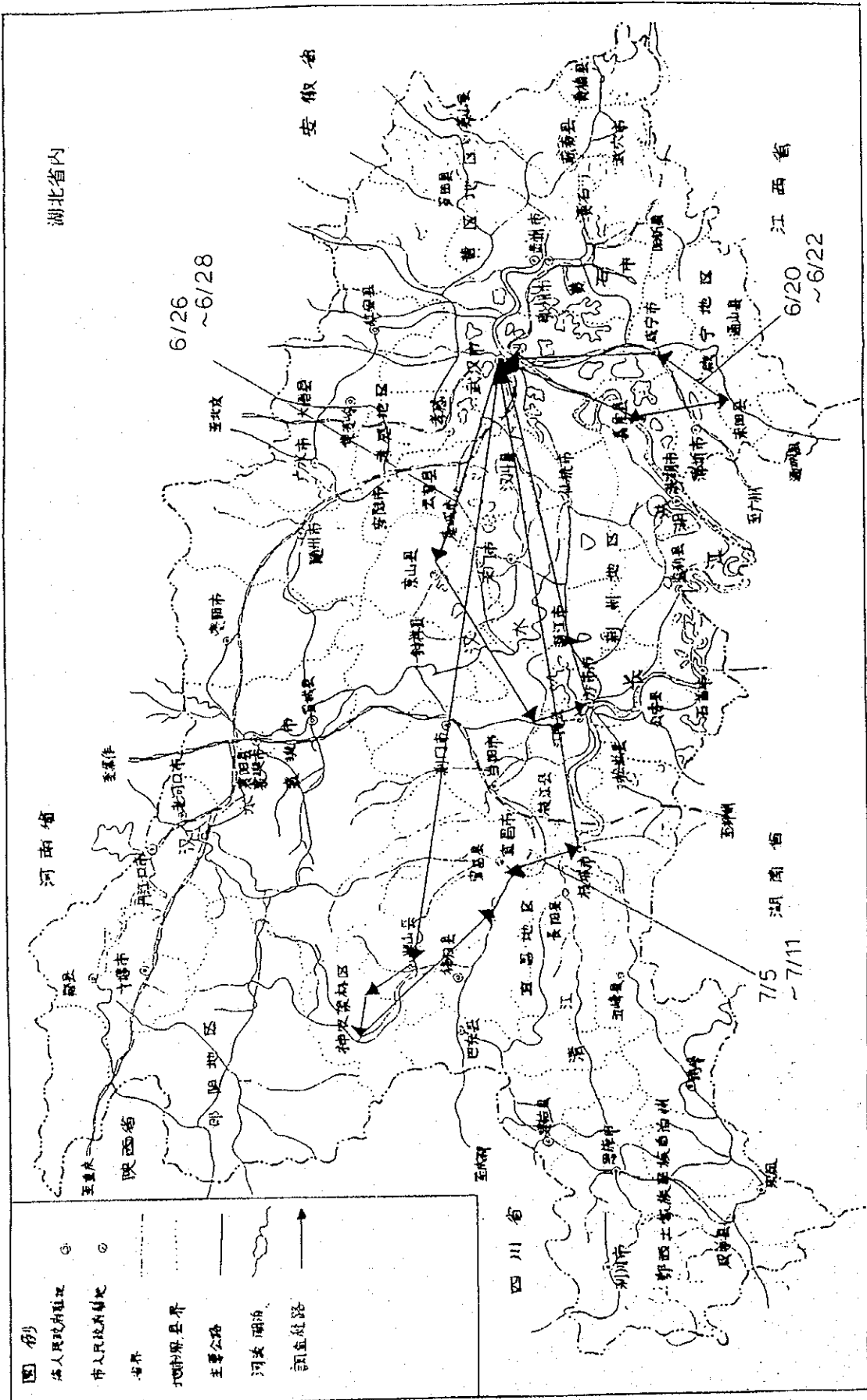
南京林業大学	林木遺伝育種研究室副主任、教授	徐立安
〃	〃 講師	何禎祥
〃	〃 教授	鼓敏仁
〃	森林保護研究所長、教授（森林病理学）	朱克恭
〃	森林資源と環境学院、教授（ 〃 ）	沈伯蔡
〃	〃 教授（ 〃 ）	李傳道
中国林業科学研究院 林産化学工業研究所	副所長、高級工程師	陸德興
〃	研究員（松ヤニ）	宋湛謙
〃	外事秘書、高級工程師	陳温舒
〃	高級工程師	譚柏奇
広東省林業庁	種苗站站長、工程師	林新
〃	〃 副站長	廖慶祥
〃	国連援助テーダマツ改良採種園プロジェクト （CPR/91/153）弁公室工程師	黄永權
中国林業科学研究院 熱帯林業研究所	所長、研究員（林木育種）	白嘉雨
〃	営林室主任、副研究員（林学、農業用林）	鄭海水
〃	業務処副主任、助理研究員（多用途樹種経営）	黄世能
〃	（人工林生産力）	徐大平
〃	（ユーカーリ育林）	甘四明
福建省林業庁	副庁長、高級工程師	張宗輝
〃	林木育種總站站長、高級工程師	李玉科
福建省林業技術 發展研究センター	主任、高級工程師	楊宗斌
〃	プロジェクト弁公室、副主任	俞白楠
湖南省林業庁	副庁長	李遯夫
〃	外事外経弁公室主任、高級工程師（木材加工）	蔡勝定
〃	〃 副科長（植物分類）	饒鵬程
湖南省林木種苗站	副站長、高級工程師	彭友光
中南林学院	副院長	吳曉芙
〃	弁公室主任	馮革非
中南林学院	經濟林系副主任	方程
〃	經濟林系教授	竜光生
〃	〃 副教授	朱大業
湖南省林業科学研究所	所長	鄧子光
〃	副所長	程政紅
〃	主任（經營管理）	李海燕
〃	主任（森林保護）	李正茂
湖北省寧郷県	委員会副書記	胡力克
〃	林業局局長	呂東昌
〃	〃 副局長	張新民
〃	苗圃主任	岳超

湖南省汨羅市林業局	副局長	夏 樹林
〃	營林站站長	陳 文芸
湖南省汨羅市桃林林場	書記	戴 孟先
〃	場長	吳 建軍
湖北省咸寧地区林業局	局長、副研究員	王 定清
〃	副局長、工程師	毛 進明
湖北省嘉魚縣	人民政府、副縣長	雷 志誠
〃	〃、縣長助理	程 家声
〃	林業局副局長	明 廷剛
〃	〃	蔣 茂江
〃	咸寧地区林木種苗場場長	王 仁元
〃	〃 副場長	劉 明發
〃	〃 林業科學研究所所長	程 用佳
湖北省崇陽縣		
桂花林業總場	場長、經濟師	丁 堅行
〃	副場長、高級工程師	何 臻峰
湖北省崇陽縣		
桂花林業總場	副場長、經濟師	張 國良
湖北省太子山		
林業管理局	局長、高級工程師	彭 芝芬
〃	副局長、工程師	羅 中元
〃	生產技術科副科長、工程師	郭 國志
〃	太子山林木種子管理所所長、工程師	高 大雄
〃	仙女林場場長、工程師	譚 明德
湖北省荊沙市	林業局局長	李 士榮
〃	〃 副局長	吳 林全
〃	彭場林場場長	湯 夢林
〃	荊州区紅旗林場場長	劉 正元
〃	〃 副場長	夏 應軍
〃	林業科學研究所所長	陳 京元
〃	〃 副所長	文 雪峰
湖北省潛江市	人民政府、副市長	王 敦勝
〃	林業局局長	程 書俊
〃	〃 副局長	陳 緒忠
湖北省潛江市		
〃	林木良種場場長	趙 代幫
〃	林業科學技術推廣中心、高級工程師	林 德家
〃	林木良種場副場長	劉 漢珍
湖北省木材總公司	副總經理	袁 希松
湖北省神農架國家級		
自然保護區	管理局副書記	胡 立門
〃	〃	殷 發志
〃	科學研究所副所長	楊 敬元

湖北省建始县	林業局局长	謝 祖年
湖北省宜昌市林業局	副局长	陳 春生
湖北省枝城市	委员会副書記	譚 春玉
〃	副市長	郭 世森
〃	〃	斯 平
〃	林業局局长	朱 世金
〃	〃 副局长	周 吉華
〃	〃 〃	陳 伯權
在中国日本大使館		原川 忠典
中国福建省林業技術 開發計画	リーダー	三上 進
〃	林木育種専門家	明石 孝輝
〃	業務調整	押川 雄孝
〃	森林土壤専門家	塩崎 正雄
〃	森林経営専門家	真邊 昭
中国寧夏森林保護 研究計画	リーダー	前田 満
JICA中国事務所	次長	藤田 広巳
	職員	難波 緑

7. 調査員の視察調査地概要図





图例

- ⊙ 市人民政府驻地
- ⊙ 市人民政府驻地
- 省界
- 地州县界
- 主要公路
- 河流湖泊
- 调查线路

II 現地調査結果

1. 森林と造林事業の現況

1. 1 全国の森林と造林・種苗事業に関する計画と現状

(1) 森林資源の状況

第4次全国森林資源調査(1989-1993年:台湾省西藏自治区を除く)結果によると、中国全土において林業用地面積26,289万ha(その内、森林面積13,370万ha)で、生立木総蓄積量117.85億 m^3 (その内、森林蓄積量101.37億 m^3)、森林被覆率13.92%となっており、林木の年間成長量は4.19億 m^3 、年間消費量は3.20億 m^3 である。

これを第3次の調査時(1984-1988年)と比較すると、森林面積増加量は803万haで、林木蓄積量の増加は4.09億 m^3 であり、中国の森林は毎年面積と蓄積において、共に増加し、いわゆる「双増長」の段階に入ったとしている。

このように、ここ数年森林資源の育成保護に大きな成果を上げることが出来たが、いくつかの問題も生じている。第一に、用材林の過熟化が上げられ、毎年5,400 m^2 以上の損失があるばかりでなく、森林の質的向上が図られず、大径木の蓄積もそれに比例して減少していることである。第二に、森林の質的向上が図られないことである。林業用地の利用率は50.49%に過ぎず、林分の平均鬱閉度もたったの0.60で、単位面積当たりの蓄積量は甚だ少ない状況にある。第三に、一部の林地において一時良くなったものが再び元に戻ってしまうことで、毎年209万haの土地が無林地、疎林地、灌木林地化していることである。

これらの問題は中国の森林資源拡充の推進に大きな障害となっており、早急に解決すべき重要な課題となっている。

(2) 森林区分

中国では森林を次の5つの林種に区分している。

- ① 防護林: 防護を主目的とした森林、林木、灌木等をいい、水源かん養林、水土保持林、防風固砂林、農田及び牧場防護林、護岸林、護路林を包括する。
- ② 用材林: 木材生産を主目的とした森林と林木であり、竹材生産を主目的とする竹林をも含む。
- ③ 経済林: 果物類、食用油原料、飲料、調味料、工業原料及び薬材の生産を主目的とする林。
- ④ 薪炭林: 燃料の生産を主要目的とする林。
- ⑤ 特殊用途林: 国防、環境保護、科学試験等を主要目的とした森林及び林木で、国防林、実験林母樹林、環境保護林、風景林、古跡名所及び革命記念地の林木、自然保護区の森林を包括する。

(3) 森林計画

中国では、森林資源の充実を図るため、“七五”計画（第7次5カ年計画 1986-1990年）、“八五”計画（第8次5カ年計画 1991-1995年）等により森林行政を進めているところであるが、全国森林被覆率に対する努力目標を30%と定め、県級以上の人民政府は山地地区は70%以上、丘陵地区40%以上、平原地区10%以上を目標として、それぞれの行政区内の森林被覆率の努力目標を確定することになっている。

また、“九五”計画（第9次5カ年計画 1996-2000年）の編成に当たっての重点テーマは、

- ① 生態林業の発展を早め、生存環境を迅速に改善する。社会全体による林業の実行、全国民による緑化、保護林体系作りを早める、治砂（飛砂防止等）工事の推進・砂地面積拡大の抑制、造林緑化計画の全面完成を図る。
- ② 森林経営管理の強化、優良用材林基地建設の継続的向上と同時にエネルギー源林業、経済林、竹林等の発展により、木材需給バランスの改善を図る。
- ③ 木材生産の構成及び配置を合理的に調整し木材需給の矛盾を解決する。
- ④ 林産工業を強力に発展させ、産業構成を早急に調整し、森林資源の合理的利用と開発のための指針の作成を促進する。
- ⑤ 国有林業社会性の建設を早め、国有林業生産基地の安定を図る。
- ⑥ 社会主義市場の体系を確立し林業の対外経済貿易の発展を促す。
- ⑦ 林業基礎産業の建設を強化し完全な支持体系を形成する。
- ⑧ 林業向上のため第3次産業やその他の林業に関する各方面の産業の建設を重視し、林業事業全体の発展を促進する。

としている。

なお、“九五”計画の主要発展目標の具体的な数値は次のとおりである。

① 総合発展目標

- ・ 林業発展速度
 - 林業生産額増加速度 13.26%
 - 森林面積増加速度 0.86%
 - 森林蓄積増加速度 0.79%
- ・ 木材総合利用率 60%

② 環境目標

- ・ 森林被覆率 15.3%
- ・ 森林資源消長比率 71.22%
- ・ 防護林造成面積（対必要面積）率 21.06%

③ 総合経済目標

・ 林業総生産 3,040億元

また、1996-2010年の15年間の主要発展構想として

- ① 森林被覆率 16.7%
- ② 林業総生産 10,559億元
- ③ 木材需給バランスの確保
- ④ 防護林造成面積（対必要面積）率 50.3%

（4）樹種

中国の主要造林樹種にはチョウセンゴヨウ、アブラマツ、コノテガシワ、コウヨウザン、バビショウ、スラッシュマツ、タカネゴヨウ、ウンナンマツ、ニセアカシア、ノニレ、ナラ、シダレイトスギ、ユチャ、アブラギリ、コバノムレスズメ、カラマツ等約150種あると言われている。また、中国特有の早生（速生）珍貴樹種としてイチョウ、メタセコイヤ、スイショウ、ギンサン、コウヨウザン、タイワンスギ、フッケンコノテガシワ、ハンカチノキ、トチュウ等を上げている。なお、中国希少・絶滅危惧植物として354種（一級8種、二級143種、三級203種）を定め保護に努めている。なお、一級保護植物8種とその分布は次のとおりである。

ニンジン（吉林、遼寧、黒龍江）、カメリアクリサンタ（広西）、ギンサン（広西）ハンカチノキ（陝西、湖北、湖南、貴州、四川、雲南）、メタセコイヤ（湖北、湖南、四川）、チュウゴクラワン（雲南）、ウンナンスギ（貴州、雲南、湖北）、シャラ（台湾、福建、広東）。

（5）特用林産

中国の松ヤニ資源は豊富で、現在の年生産量は約40万トン、生産額3億元に達し世界1位であり、国際輸出量の40%を占め年外貨獲得量は3,000万ドルである。しかしながら、松ヤニを生産している省はそれ程多くなく、大多数の松樹資源は未利用の状態にある。これは、前途有望な林産物であり、山村地域住民の収益増加のために有効である。ロジンは防潮、防腐、絶縁、乳化、結合等の性能があり、医薬品、ペンキ、塑料、電器、ゴム、印刷用インク、製紙、石鹼等の工業の重要な原料となっている。中国の松資源は極めて豊富で、バビショウ、ケシアマツ、ウンナンマツ、メルクシマツ、アブラマツ、チョウセンゴヨウなど20種が松ヤニ採取に用いられているが、90%はバビショウによるものである。

ゴムはトチュウの樹皮、葉、果実に含まれるトチュウ樹脂を用い、これらは重要な工業原料となっている。

(6) 森林病虫害

1993年の全国における森林病虫害の発生面積は785.58万ha、防除面積538.36万haで、防除達成率は68.5%となっている。

主な病虫害は下記のとおり

・ マツカレハ

主な発生地 = 遼寧、河北、山東、湖南、四川、広東、広西等

発生面積 = 148.3万ha 防除面積 = 102.8万ha

・ ポブラカミギリ

主な発生地 = 陝西、甘肅、寧夏、内モンゴ、山西等

発生面積 = 20.3万ha 防除面積 = 13.5万ha

・ マツノサイセンチュウ病

主な発生地 = 浙江、(安徽)

発生面積 = 3493.3ha 被害木処理 = 12,459本

・ アメリカシロヒトリ

主な発生地 = 遼寧、山東等

・ マツノマルカイガラ

主な発生地 = 山東等

・ その他の主要害虫

オオフクロガ、マツミキカイガラ、シャチホコの仲間等

(7) 林木種子生産

1993年における林木種子生産量は20,845tで1992年に比べ3,154t増加している。このうち国で買い上げたのが14,375.4tで採取量の68.9%にあたる。全国27の主要樹種の種子生産量は13,597t(前年より1,653.2t増)、その他の樹種の種子採取量は7,247.8tである。なお、採種基地の採取種子量は4,873tで、全国の採取量の23%を占めている。

○ 用材林樹種

主要用材林樹種の種子採取量は11,679.7tでそのうち1992年に比べ生産が増加したものとして、ハビショウ、ケシアマツ、日本カラマツ、マンシュウカラマツ、グイマツ、外国松、ナラ類があり、減少したものとしてチョウセンゴヨウ、モンゴルマツ、アブラマツ、クロマツ、コノテガシワ、コウヨウザン、タカネゴヨウ、ウンナンマツ、ニセアカシア、シダレイトスギ、センダンがあり、合わせて1,464tの減少であった。

○ 経済林樹種

経済林用樹種の種子採取量は611.8tで、1992年に比べ増加したものにはユチャ、クルミがあり、合わせて131.8t増加したが、アブラギリは149.6t減少した。

○ 灌木樹種

主要灌木樹種の種子採取量は1,305.7tで、1992年に比べ127.4t増加した。増加した樹種はコバノムラスズメ、イタチハギ、ホソエダイワオオギ他の4樹種である。

○ 優良種子の生産

1993年の優良種子の生産は673.6tで全国種子生産量の3.2%であり、1992年に比べ15.5%減少した。種子の生産は採種園から生産されたもの327.9t、母樹林からのもの345.6tである。その他、優良クローン系の穂木は16,919万本である。

なお、コウヨウザン、テーダマツ等の樹種の優良種子生産量は1992年に比べ大幅に増加している。

(8) 種穂生産基地

遼寧、浙江、安徽、福建、江西、湖北、湖南、広東、広西、海南及び貴州の11省の統計によると、コウヨウザンのクローン系増殖基地は30カ所、面積119.4ha造成されており、その内訳は原種園8.7ha、測定園6.3ha、採穂園68.9ha、挿し木園35.5haとなっている。コウヨウザンのクローン系繁殖基地からは毎年532万本の穂木が供給され、8.7haの育苗を可能にしている。

ユーカリのクローン系増殖基地は4箇所24ha建設され329クローンを用い、挿し木苗186.8万本が養成されている。

このほか、母樹林は241ha造成されているが、そのうちバビショウ100ha、日本カラマツ70ha、モリシマアカシア及びユーカリ各7haの改善を実施し、現在は最盛期に入り毎年3,874tの優良な種子の生産を行っている。

中国では、毎年3.4万haの優良苗木による造林を計画・実施しているが、これらに対応するための優良種苗の質及び量の向上を図ることが国家として重要な項目と位置づけている。

1. 2 湖北省の森林と造林・種苗事業に関する計画と現状

(1) 林業統計

1993年の林業統計書によれば、造林面積は36.1万haでそのうち人工造林34.21万ha、航空実播による造林1.89万haとなっている。林種別に見ると、用材林19.92万ha、経済林10.4万ha、防護林4.13万ha、薪炭林1.57万ha、特用林0.08万ha、である。

また、四傍植樹（宅地、村、道路、水辺周辺を住民の手により緑化すること）24,333万本、林業育苗0.74万ha、封山育林（投資を少なく育林効果を上げるため山林の伐採、放牧、生活伐採等を禁止する入山禁止育林制度。全封：比較的長時間人為的活動を禁止。半封：

季節的に解放。輪封：一定のローテーションにより解放）185.08万ha、幼林保育 31.69万ha、成林保育25.45万haを実施している。この他、15箇所国营の経済林モデル林場と15箇所の共同経営の経済林基地を新設した。森林公園は12新設し、これまでのを合わせると49に達している。

平地の20の県・市（区）の全ての緑化が実現し、山区、丘陵区の37の県・市（区）では「宜林荒山」（緑化すべき荒れ山）を解消した。羅田、通山、鶴峰の3県は農村の一人1畝の経済林の目標を率先して実現した。省内の1.6万の小・中学校の緑化は合格し、62の高等院校のうち55校が緑化基準に到達し、11の事業所が全国緑化先進企業として評価されている。

林産物の生産については、木材総生産量は229.07m³で、内訳は原木117.52m³、薪炭材111.55m³となっている。

主要林産科学製品の生産量は、人造板 19.01万m³（ファイバーボード7.39万m³、ベニヤ板4.03万m³、パーティクルボード5.88万m³等）、ロジン1,407t、タンニンエキス449t、テレピン油458t、コルクブロック7,707m³。主要副林産物生産量としては生漆458t、油桐25,796t、油茶8,361t、ナンキンハゼ16,675t、五倍子846t、シュロ繊維2,594t、クリ17,410t、クルミ2,175t、タケノコ300t、松ヤニ731tとなっている。

（2）森林面積、主要造林樹種等

第3次全国森林資源調査（1984-1988年）によると、林業用地面積は758万haであるが、立木地の面積は385万ha、生立木総材積12,403万m³、森林被覆率20.71%と中国の平均的な値を示している。また、主要造林樹種の森林面積、立木蓄積、分布の状態は表-1に示すように面積、蓄積共にパピショウの占める割合が最も高く、次いでナラ類、コウヨウザンの順となっているが、スラッシュマツ、テーダマツの外来マツの蓄積も大きい。

（3）主要林産物

湖北省の主要な林産物としてはベニヤ合板、ロジン、パルプが上げられるがその生産の概要は次のとおりである。

① ベニヤ合板

ア. 主要工場：武漢市福漢木業有限公司、嘉魚県福魚木業有限公司、武漢市総合製材工場、宣恩県ベニヤ合板工場、竹溪县ベニヤ合板工場等

イ. 生産規模：年産6万m³、94年実績4万m³

ウ. 出材率：2.5～3.1%

エ. 品質：1級品率95%、4×8インチ板

オ. 樹種：ポプラ、胸高直径28cm

② ロジン

ア. 主要工場：遠安県松香工場、当陽県廟前松香工場、荊門市松香工場、荊門市姚和松香工場等

イ. 生産規模：年産5,000t、94年実績1,800t

ウ. 品質：合格率98%、1等品率95%、副産物 松節油

エ. 主要採脂樹種：バビショウ、スツラシュマツ

オ. 1本当たり採脂量：バビショウ (DBH20cm) 1採脂季節可能量4～5kg

カ. 採脂季節：5～10月 昼夜積温22℃以上

キ. 需要量 年間 7～8,000t

③ パルプ

ア. 主要工場：枝江鄂西造紙工場

イ. 生産規模：年産1.1万t

ウ. 樹種：バビショウ、ポプラ

エ. 得パルプ率：5㎡→1t

(4) 病虫害の発生

湖北省の主要造林樹種に対する病虫害の発生状況は表-2のとおりである。林木に対しては食葉性害虫(マツカレハ等)や穿孔性害虫(カミキリムシ類)が、また採種園ではカメムシ類やメイガ等の種子害虫が問題となっている。

(5) 林業行政組織

湖北省の造林事業及び林木種苗の管理体制は図-1、図-2に示すとおりである。

(6) 種苗の生産状況

1994年の湖北省林木種苗管理ステーションにおける種・穂の生産状況及び湖北省林木育種基地の建設状況は表-3及び表-4に示すとおりである。

(7) 産地試験地

産地試験地の設定状況は表-5に示すように全省に18カ所設けられ、コウヨウザン、バビショウ、テーダマツ、スラッシュマツ、シナユリノキ、シナハンノキの6樹種について行われている。

設定の最も古いのは1977年のバビショウで、多くは15年生以下である。

1. 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

(1) 周辺各省の資源の概況

周辺各省の森林資源状況は第三次全国森林資源精査によれば表-6のとおりである。

(2) 広東省

広東省の1993年における重点テーマは石灰岩地帯の荒山の後始末、低産林の改良及び中幼林の保育事業である。荒山造林 11.14万ha、跡地更新6.99万haを実施したが、その内の6.72万haは人工更新によるものである。低産林改造14.2万ha、四傍植樹 9,888万本、全民義務植樹（中国国民は老弱病人を除いて毎年一人3～5本の植樹を行う義務がある。義務植樹には、軍隊緑化、学校緑化、公路・鉄道緑化、工鉱企業緑化等がある）8,542万本、育苗 3,933ha、幼林保育 50.91万ha、成林保育 21.24万haでその内の9.9万haは中齢林保育である。

1993年の森林病虫害発生は 56.63万haで、主なものとして松毛虫（マツカレハ）14.42万ha、マツノハマルカイガラムシ35.61万ha、マツノザイセンチュウ病1.28万ha、スラッシュユマツのコナカイガラムシ3.91万haが上げられる。これらの被害に対する総防除面積は 46.56万haで防除率は82.2%である。

全省の木材生産量は274.72万 m^3 で、内訳は原木255.45万 m^3 、薪材 19.27万 m^3 である。竹材は 5,969万本で、モウソウチク 3,162万本、竿だけ2,807万本生産した。全省の森工企業の木材の販売量は260万 m^3 、人造板の生産量は 67.37万 m^3 （ファイバーボード25.94万 m^3 、パーティクルボード18.38万 m^3 、ベニヤ板 22.88万 m^3 、積層板0.18万 m^3 ）となっている。

(3) 福建省

1993年の調査によると、省の現有林業用地面積は 893.4万haで総面積の73.5%を占めている。そのうち有林地面積は614.84万ha、竹林面積 68.07万ha、森林被覆率52.4%、緑化程度71.2%、森林蓄積量3.9465億 m^3 、モウソウチク 9.489億本となっている。これは1988年と比較すると、有林地面積 114.5万ha、森林被覆率9.2%、森林蓄積 1,577万 m^3 増加したことになる。

1993年の造林更新総面積は 11.97万haで計画量の88.3%であった。その内訳は一般事業造林7.19万ha、航空実播造林1.09万ha、沿海防護体系第2期事業 2.3万ha、世銀借款造林 3万haとなっている。また、幼林保育 48.55万ha、成林保育 13.17万haを実施した。なお、本年の新封山育林面積は 30.17万haとなっている。義務植樹は 4,122万本行ったが、これは規定量の125.5%に及んだ。

全省20の都市の園林（樹木の繁っている庭）緑地面積は 6,232ha、公共緑地面積 1,330.4haで、平均緑化被覆率は24%、一人当たりの公共緑化面積は 4.6 m^2 である。また、恵安県、

長楽県、泉州市、鯉城区、莆田では平原緑化を実施した。

省全体の木材総生産量は560.02万 m^3 、販売量586.9万 m^3 であるが、そのうち林業部門での生産量は447.89万 m^3 、販売量483.61万 m^3 となっている。

人造板の製造は53.56万 m^3 でその内訳は、ベニヤ板28.21万 m^3 、ファイバーボード16.03万 m^3 、パーティクルボード8.10万 m^3 、集成材1.22万 m^3 であり、製材の生産は62.15万 m^3 となっている。

その他、ロジン7.95万t、テレピン油1.26万t、活性炭9,900t、木材パルプ紙35万tが生産されている。

現在、福建省の国営林業苗圃は79カ所あるが、その内、地区・市級のセンター苗圃が5箇所、省と地区の模範苗圃2箇所となっている。

コウヨウザン、バビショウ等31樹種の優良種子基地は149箇所で面積は4,629ha、種子生産の合計は120万kgとなっている。

また、コウヨウザン等10数樹種に対し3,153本の精英樹が選出されており、コウヨウザンの優良家系第一代採種園291ha、第二代採種園259ha、バビショウ採種園247haが建設されている。

(4) 湖南省

1993年の調査によると造林面積27.8万haでその内訳は人工造林23.2万ha、航空実播造林4.6万haである。新設した封山育林は36.3万ha、四傍植樹は24,320万本である。跡地更新4.13万ha低産林改造3.67万ha、幼林保育56万ha、成林保育18万haで、採種1,367t、育苗3,308haとなっている。

世銀借款国家造林の2.75万haは100%達成し、長防林事業造林（長江中上流防護林造成事業）は23.1万haで実施率は98.6%である。

木材の総生産量は328万 m^3 で、その内、商品材は266万 m^3 である。その他モウソウチク2,683万本、竿だけ737万本、鋸材32万 m^3 が生産された。

人造板としてはベニヤ合板9.3万 m^3 、ファイバーボード8.3万 m^3 、パーティクルボード11.9万 m^3 、両面化粧パーティクルボード1186万 m^3 であり、その他、ロジン10,415t、テレピン油1,132t等がある。

外国松の導入についてであるが、湖南省が導入したスラッシュマツとテータマツには3つの段階があるとしている。まず第1段階（1947-1972年）は導入試験の段階である。1947年国際連合より湖南農業改進所に外国松の種子22kgが送られ、1951年湖南農学院で苗木が養成され、長沙市と洪江市に定植された。1961年結実し、62本が保存され、成長は良好であった。第2段階（1973-1981年）は拡大試験の段階で、この間39箇所の試験地を設け、林業部を通じアメリカから6,000kgの種子を導入した。第3の段階（1982-1993年）は大

面積普及の段階であり90余の県・市に普及し、その量は6.7万kgに及んでいる。

現在、全省の外国松植栽面積は33万haであり、そのうちスラッシュマツが2/3、テーダマツが1/3を占め、湖南省の低山・丘陵地の主要な造林樹種となっている。

種子生産基地の建設については林業部と省の林業庁の共同の下に羅市に100haの外国マツ採種園を設け、現在毎年500kgを生産しており、ここ数年造林用種子の需要を賅える状況にある。

2 全国レベルでの林木の遺伝育種に関する現状

2.1 林木育種事業の現状

中国の採種園造成は1960年代に始まり、70年代に大きな発展をとげ、80年代には主要針葉樹の採種園の造成と経営管理技術の研究が国家的重要課題として取り上げられるようになった。同時に、生産部門では種苗を重視した政策を採用し、採種園での生産と科学研究は大きく発展し、多くの林業科学研究者のためめぬ努力と多くの苦勞の積み重ねにより、生産に関して科学的方面では顕著な成績を得ている。

主要針葉樹造林樹種であるコウヨウザン、カラマツ、マツ類、ヒノキ類、クモスギ(*Picea asperata*)は既に採種園が造成され、広葉樹ではユーカリ、ニセアカシア、ニレ、ヤチダモ(*Fraxinus mandshurica*)や経済樹であるアブラツバキ、アブラギリ、クルミ等の採種園も建設され、採種園が造成されている樹種は30種近くに及んでいる。

採種園の面積は既に13,000haに及び、西省等いくつかの省・自治区を除いて全国各地に分布し、年生産種子量は20万kg以上である。特に、南方の省・自治区においてはコウヨウザン造林に対し、採種園産の種子の利用が可能であり、育種種子の供給率は20%に達している。

これまで選抜・収集された精英樹は45,000本、収集園・試験林等の面積は400haで、増益が10~15%以上となる主要造林樹種の優良家系2,000が既に生産され、提供されている。

生産と研究を実施している中で、専門水準は一定水準まで引き上げられ、組織機構も比較的完備し、採種園の科学研究、生産、管理に関わる技術者は1,000名以上となっている。

第六次・第七次5カ年計画の期間における国家科技の主要テーマは「主要造林樹種採種園造成管理技術」であったが、第八次5カ年計画の採種園に関するテーマは「短周期工業用材樹種優良品種選抜育種に関する研究」となっている。

主要針葉樹種については全面的に比較的深く研究が進められ、採種園の種子生産量と遺伝品質は常に高められ、さらに、高世代育種のため技術と物質条件が整えられて、主要造林樹種遺伝改良の持続的発展のため確実な基礎固めを行っている。

いくつかの研究成果は世界の林業先進国の水準に達している。この間、「精英樹選抜技

術」、「採種園造成管理技術」、「精英樹次代遺伝測定技術」等の国家標準を制定している。

80年代以降、中国林木育種研究に国家科学技術の研究部門が参画し、同時に、林業生産部門では優良品種の開発を優先的な事業として位置付け、多くの人材と物資を投入した。科学研究と生産の密接な協力は林木遺伝育種事業を活発にし、針広葉樹の改良は新しい一歩を踏み出した。

現在、中国全土の既設母樹林、採種園、クローン系採種園等の優良品種の生産基地は501箇所で、総面積6.7万ha、年間種子生産量は約50万kg、挿し穂1.5億本となっており、林業生産に大きく貢献し、理論的裏付けにより、いくつかの分野においては林業先進国のレベルに到達しているものもある。ここ10数年来、中国では外国から優良樹種の導入、種子源の研究、針葉樹及び広葉樹の選抜、採種園とクローン繁殖及びこれらに関する基礎研究を行ってきたが、その主な結果は下記のとおりである。

① 林木の優良品種の導入は樹木改良の一翼を担うものであり、選抜経済価値が高く、適応性の強い樹種は林分の生産性を高め、早期国土緑化に重要な手法である。

ここ10数年来、カリビアマツ、アカシヤマンギユウム、エンピツビャクシン、リギダマツ、バンクスマツ等40以上の外来樹種について検討し、用材、緑化樹種の増加を図ると共に多くの導入育種に関する知識を得た。

② ある樹種の立地による変異に関する研究は、理論的に遺伝変異、生態、環境、進化の関係を明らかにするものであるが、同時に、各造林地区の生産力を高め安定した種子源のための検討材料となり、合理的に育種区分するための科学的根拠となる資料を提供する。

この20年、コウヨウザン、マツ類、カラマツ、ニレ類等約30の造林樹種について産地試験を行っているが、そのうちの13樹種については種子区を区分し、その他の樹種についても種子源の区分を検討中であり、早生等優良種子源を100箇所選出し、同時に中国の森林生態遺伝研究のレベルアップを図っている。なお、80年代には、全国的に育種区の区割りを行っている。図-3のように先ず8つの育種大区を設け、さらに36の育種区を設けている。

③ この20年間にコウヨウザン、カラマツ、マツ類、ポプラ、ヤナギ類、キリ、ニレ類等の針・広葉樹の郷土樹種、絶滅危惧種、稀少樹種のほか、スラッシュマツ、テーダマツ、ニセアカシヤなどの外来樹種について精英樹の選抜、収集、保存事業を展開し、主要樹種の遺伝改良を図るための基礎固めが行われた。

これにより、一部の樹種の育種資源や技術に関しては既にデータベース化が図られ、収集された精英樹に対しては常に遺伝測定、開花結実習性、成長特性等が観察され、幾つかの樹種は材質、松脂の組成、抵抗性及び集団遺伝構造の研究が実施され、種内の各世代の遺伝変異、各種交配設計の効果、交互作用や安定性等に関するデータの集積が行われてい

る。

また、樹種の遺伝改良計画の制定や優良品種の合理的普及のための資料の集積も行われ、これらの相互活用により技術研究の水準は高まっている。

④ 次代検定やクローン検定等のデータを基に、この10年、針葉樹の優良家系として約 2,000、コウヨウザン、カラマツの優良クローン約 100が提供され、これによる材積生産量の増加率は10~15%以上となっている。

平原農区では広葉樹の交雑育種を展開中であり、アメリカ黒ポプラ、ヤナギ、キリ、ニセアカシア等の樹種については、成長が早く、材質が優れ、抵抗性の強い優良クローン系が200近く選抜されている。

針・広葉樹の優良品種の増殖材料は数省・自治区において造林に必要な量を供給できる状態にあり、こうした優良品種の普及は人工林の生産性を著しく高めている。

⑤ 林木優良品種繁殖技術については、採種園の種子生産量や品質向上のため、採種園の経営管理について体系的な研究を実施し、種子生産量を2倍にする成功例が見られている。

コウヨウザン、バビショウ、アブラマツ、カラマツ等の主要造林樹種では既にクローンの再選抜が行われ、採種園の不良木の除去や第一代改良採種園の建設も経験している。

さらに、コウヨウザンについては第二世代の採種園、カラマツについては交雑採種園を既に一部の地区に建設している。

中国の針・広葉樹の栄養繁殖技術はこの10年間に飛躍的發展を遂げた。6年生のコウヨウザンの採種園からの採穂量はha当たり 400万本に達し、2,000haの造林を可能にしている。また、マツ類の接ぎ木技術の發展も著しく、みどり接ぎの活着率は90%以上であり、マツ類は針葉束つき法の確立により接ぎ穂の利用率は20~30倍も高められた。また、無性繁殖の比較的困難とされているヤマナラシ等の広葉樹の挿し木発根率も著しく高まっている。

これらのことにより、林木繁殖生物学の研究のレベルは向上し、これらの密接な連携により有性及び無性による選抜育種の方法を広げつつある。

⑥ 林木育種の迅速な發展を妨げている最大の要因は次代個体の確保及び鑑定に長期を要することであり、特に、成長の緩慢な北方の用材はその傾向が強い。

マツ類やカラマツの成長過程に関する多くのデータ分析の結果、輪伐期の1/3以内に把握し、定植2~3年後には早くもデータ解析により淘汰すべき組み合わせが可能となった。

ある樹種では形態、解剖、生物生理学の指標と成長、材質の相関的研究が展開され、いろいろな考え方や資料の集積が行われた。

着花促進を前提とした処理で、マツ類では環状はく皮、根切り、地表被覆等の栽培処理のほか、ジベレリン、細胞分裂素、脱落酸 (abscisic acid) 等の応用や、解剖学的観察、

内源ホルモンの分析等の研究を展開し総合的検討により、初歩的成果を得ている。これらの研究は、育種の実践と樹木の発育理論に対し非常に重要なものとなっている。

⑦ 林木遺伝育種の領域での現代生物技術は発展の途上にある。

中国ではポプラやゴムのやく培養等50以上の樹種の組織培養の成功例があり、かつて国際的にもトップレベルにあったポプラ、ユーカリ、ニレ、サンザシ等の樹木は実用化の段階にある。

プロトプラストの分離培養、人工種子の研究、抵抗性細胞の選別、虫害抵抗性遺伝子の分離、虫害抵抗性遺伝子を組み込んだ欧州黒ポプラの育成等は今後とも期待される状況にある。

つぎに湖北省の林木育種事業の概要について述べると1950年代から育種事業に対して関心が持たれ始めたが、本格的な精英樹の選抜等は1970年代になってからである。

1972年からコウヨウザン、メタセコイヤ、バビショウ等63の主要樹種に対し精英樹の選抜が実施されている。内訳はコウヨウザン（選抜本数=以下同じ=93本）、メタセコイヤ（64本）、スラッシュマツ（46本）、シナサワグルミ（27本）、バビショウ（24本）、ポンドサイプレス（23本）、ポブラ類（20本）、タカネゴヨウ（10本）、柳杉（9本）、日本カラマツ（5本）、テーダマツ（5本）、スギ（4本）等の樹種で合計480本が選抜されている。湖北省で選抜された用材樹種の精英樹の数量は表-7のとおりである。

採種園等の設定規模は以下のとおりである。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合計725.9haである。これらから種子7,500kg/年、穂木200万本/年が生産されている。

また、湖北省における種・穂の生産実績（表-3）、採種・穂園、母樹林の設定状況（表-4）等の林木育種事業の進捗状況を表に示した。

プロジェクト対象予定樹種の育種事業の進捗状況は

①バビショウ・・1990年代に入ってから初代と1.5世代（母樹の精英樹は次代検定を実施したもの）さし木採種園（2箇所、262クローン、面積33.3ha）、実生採種園（2箇所、276家系、面積13.4ha）、及び初代検定林10haをそれぞれ設定した。採種園からの種子の生産は皆無であるが優良展示林からは球果が採種され、1995年は種子12,000kgが生産予測され造林用に供される予定である。

②コウヨウザン・・1976年から初級さし木採種園（1箇所、237クローン、面積66.6ha）を設定し、1980年頃より種子が採取でき始め、現在では毎年約2,000kgの生産量がある。1994年も1,800kgが採種予定にはなっているが毎年の42,000ha前後の造林予定面積からみれば到底足元にも及ばない採種量である。1986年に産地別採種園（1箇所、158クローン、面積44.2ha）も造成したが種子の生産性が悪い。また、1988年には初代採種園のクローン系母樹から成長（初代検定林において対照木より15~20%成長の優れている母樹）、種子生産性ともに良好で諸被害に耐えられるクローンを選出し、2.0世代の採種園（1箇所、54クローン、面積20.0ha）を造成した。種子を既に生産している。

クローン系の選出も行われているがその素材はア、1987年に5箇所の初代採種園と優良品種産地から種子を採種し、育苗し、平均苗高より2.5~3.0倍の生育をしている苗木。イ、地元の優良林分からプラス木を選抜して、その根元からの芽条を母材料とした。ウ、本省各地から選抜されたプラス木個体の根元からの芽条を母材料とした。これらア、イ、ウ、を用いて採穂園（1,167クローン、1.5ha）を設定した。これらから毎年170万本の穂木を生

産している。また、検定林（面積156.3ha）とモデル林が設定されている。

③ポプラ・・1970年代にイタリアのポプラ研究所から欧米ポプラとアメリカ黒ポプラを導入して平原湖地区の主要な造林樹種になっている。また、102の優良品種が選抜され、「中潜2号」、「中嘉8号」等の新しい品種を選定した。クローン繁殖園（面積8ha）を造成し、100万本／年の穂木を生産している。

④日本カラマツ・・適用範囲も広く、初期成長も早く、諸害に対して抵抗性も強いことから湖北省の西部山地における主要な造林樹種である。初代種子園（1箇所、133クローン、面積66.6ha）、母樹林（面積25.3ha）が造成され、種子の生産も始まっている。

⑤トチュウ・・育種的な対応は全くなされていない。

2. 2 林木遺伝資源保存の現状

中国は、世界でも森林植物の種類が多い国の一つであり、木本植物は約7,000種存在しており、そのうち約2,800種は高木の樹種であるといわれている。このように、中国は、熱帯地方とともに遺伝資源の宝庫といわれている。

中国における林木遺伝資源の保存についての考え方は、中国林業科学研究院林業研究所において進んでいる。そこでは、森林遺伝資源の保存目的は、狭い意味では将来の育種素材の活用にも備えるためと、広い意味では生物資源、生態系保存など人と生物の問題までを含めて考えている。そして、森林遺伝資源の保全方法は、それぞれの気候帯、省、地区や樹種などに適合することが必要と考えられており、①自然生態系保存としての「現地保存」と、②人工林による保存、つまり原林分から種子や穂木を採取し、別の場所に後継林を造成して保存する「現地外保存」と、③種子などの保存の三つの方式で取り組まれている。

中国における林木遺伝資源の保存に対する考え方は、特に森林生態系の保存が重視されてきており、すでに1950年代からその実行がなされている。1986年の報告では、全国に333箇所の自然保護区が設定され、全面積は1,933万haで、全国土面積の2%を占めている。このうち、重要な植物・動物それに地史的森林生態系を豊富にもった動植物群の保護区が329箇所がある。この中には国家レベルで扱う厳正な自然保護区が30箇所含まれている。しかし、日本で進められているような保存目的樹種を定めて種内の遺伝的多様性の確保を主目的とした現地保存林の設定についての考え方は希薄であり、その推進は今後の課題となっている。

また、現地外の林木遺伝資源保存は、産地や優良個体などの選択によって進め、コウヨウザン、ニレ、カラマツなど主要樹種ではすでに32箇所の現地外保存林を造成している。

一方、湖北省における林木遺伝資源の保存の概要は以下のとおりである。

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3,105m）まで3,000m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得る樹種数は豊富で、1988年～1991年の全省的な調査によれば、木本植物は130科、482属、2,443種が現存している。このうち、122科、414属、2,108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。これらの中には、珙桐（*Davidia involucrata* Baill.）、メタセコイア（水杉）、ウナンスギ（秃杉）（*Taiwania flousiana* Gaussen）などの希少種が106種含まれており、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、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、16箇所の自然保護区が設定されており（表-8、図-3）、これらの多くは、林木遺伝資源の保存をも目的の一部としている。そのうち、森林生態系の保存を主目的とした「森林生態系保護区」が11箇所であり、保存対象樹種を定めて林木遺伝資源を保存している「林木遺伝資源保護区」が4箇所ある。なお、森林生態系保護区では、珙桐、ウナンスギなどの希少種をも保護対象としているものが多い。林木遺伝資源保護区の保存対象樹種は、メタセコイア1箇所、バビショウ2箇所、イチヨウ1箇所となっており、林業用樹種の天然林を保護対象としている。いずれの保護区も、林木遺伝資源の保存面からは重要なものと考えられる。

また、自然保護区以外にもコウヨウザンなどの林木遺伝資源について数箇所の現地保存が行われているが、その体系的な戦略、計画は現在のところ皆無の状態である。

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箇所の保存センターを設けている。湖北省内には、このセンターの設置は該当していない。

湖北省には、上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箇所設置している。その面積は48ha、現在すでにモクレン科、バラ科、ヒノキ科、カエデ科、タケ科など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。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。

また、珍、稀、古、大、名樹の保存も進めており、現在のところそれぞれの所在地で保存されているが、これらのクローン等での現地外保存の推進が今後の課題となっている。

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つとなっているが、そのシステム化の整備は今後の課題となっている。

2. 3 林木遺伝育種及び林木遺伝資源に関する研究の現状

2. 3-1 林木遺伝育種に関する研究の現状

中国における林木遺伝育種に関する研究の現状についての概要は「中国湖北省林木育種計画事前調査団報告書」（以下「調査団報告書」という、1994年11月）に記載されている。内容は産地試験、交雑育種、導入育種、精英樹選抜育種等についてである。今回の調査ではプロジェクト活動における対象予定樹種についての林木育種研究の現状把握と育種事業の現地視察を主に実施した。各研究機関等における訪問目的等は次のとおりである。

- (1) 北京林業大学・マツカレハの研究現状と被害地視察。
- (2) 中国林業科学研究院林業研究所・ア、日本カラマツに関する研究現状と造林地の視察。イ、ポプラに関する研究現状とカミキリムシの被害地視察。
- (3) 南京林業大学・コウヨウザン、バビショウ、ポプラの研究現状と病虫害対策。
- (4) 中国林業科学研究院林産化学工業研究所・バビショウの材質、松脂成分の研究現状。
- (5) 中国林業科学研究院熱帯林業研究所・アカシア、ユーカリの研究現状
- (6) 中南林学院・コウヨウザンの研究現状
- (7) 湖南省林業科学研究院・コウヨウザンの研究現状と採種園等の視察
- (8) 湖北省林木種苗管理センター・プロジェクト対象予定樹種の採種（穂）園、産地試験地、天然林、人工林等の視察。

各機関の研究概要等はつぎのとおりであった。

- (1) 北京林業大学・マツカレハ (*Dendrolimus spectabilis*) に対する研究現状

中国全土における被害面積は40,000千万ム²であり、山東省等の北部地方で海に近い地方で被害が多く、5月の温度が高く、湿度が低いと発生が多くなる。海拔高が高くなると

被害は少なくなる。

樹種別での被害はモンゴルマツ、アブラマツ、テーダマツ、スラッシュマツは被害少なく、特に油マツで樹皮がなめらかで、針葉は緑色の濃いものが抵抗性がある。逆にバビショウは被害が大きい。

育種的な研究としてはマツケムシの針葉食害状況調査を実施した。その結果、当年葉、2年生針葉と成長の関係は2年生針葉を25%除去しても成長には影響がなかった。また全体の針葉の25%位の食害なら、マツケムシの糞が肥料となるのでマツにとっては有益虫である。しかし、75%食害されると成長は低下する。

被害実態調査を実施するにも大面積に植栽されているので調査も大変であるが、10年生以下の次代検定林では被害は少なく、特に油マツでは8年以下では被害はみられない。

虫が来ない、虫が食べない木はなく遺伝的に強いものは少ないので二層林にすれば被害が少ないのではと考えナラとマツの混交林で被害の調査を実施している。

中国でのマツカレハに対する研究は自然体にまかすことで対応しているが樹木と昆虫のシステム、寄主と毛虫の反応等を見て研究することが大切である。

他の病虫害被害について

*マツノキクイムシ (*Tomicus piniperda*)

湖北省太子山でマツノキクイムシが発生している。東北部の油マツ採種園で本種に対して被害が出ているが1クローンのみ被害を受けてないクローンがある。

*マツの材線虫病 (*Bursaphelenchus xylophilus*)

南京等南部で被害がでている。防除法として枯損したものは伐倒し、パルプに利用している。

(2) 中国林業科学研究院林業研究所

ア. 日本カラマツに関する研究現状と造林地の視察

1884年に導入し、以降1906年、1930年、1942年にも導入し、現在までに151haに植栽し、造林面積の6~18%を占めている。吉林省ほか15の省で植栽され、北緯33~40°まで日本カラマツを入れているが気象条件としては平均気温2.5~12.0℃のところが生育がよい。他の条件は無霜期110-190日、500-2,400mmの降水量、日照時間2,000時間である。

育種研究の現状は①日本カラマツの系統別産地試験・・30年生の日本カラマツ種子園からのオープン種子からの家系選抜を行った。6年生時点で平均樹高3.81mあるが最も成長の良いものは5.14mであった。これらの調査の中から優良品種を選択している。②精英樹の選抜と採種園の造成・・黒竜江省ほかに採種園を多く設定している。古いものは園齡が20年になっている。③交雑育種・・成長量優良家系同志の交配を実施。樹齡13年生の交配家系

の平均樹高9.13m、同胸高直径9.6cmであるが、この値は在来種の平均樹高8.24cm、同胸高直径9.0cmをそれぞれ上回った。

イ、ポプラに関する研究現状とカミキリムシの被害地視察。

ポプラは北部、南部、それに海南地方にも植栽され、広範囲に生育している。木材が少なく中国では経済用材として非常に重要な樹種である。

1950年代より交雑育種は開始されているが現在までに30品種を作り、長江付近にはイタリアから導入したのも植栽されているが交雑種も数多く植栽されている。最近の成果として初期成長の優れているポプラが開発され、その成長状況は1年目は6~7cm、4~5年目では4~5cm、6~7年目では2cmそれぞれ太くなる。

育種的には1970~80年代は早成品種育成の時代であったが1985~90年に入ってから容積密度、繊維長等の材質的な研究が主流となった。最近は虫害及び塩分に強いポプラの創出の研究が盛んである。穿孔性害虫のカミキリムシと食葉性害虫が注目されている。食葉性害虫は特に南部で注目され、5月から葉食を開始するので光合成が問題となり、被害程度が酷いと成長が悪くなる。ヨーロッパポプラを好んで食害するがアメリカ黒ポプラは被害が少ない傾向にある。

B.T. (*Bacillus thuringiensis*) を利用した抵抗性育種研究が実施され、この研究は成功している。一連の研究の中から、①バクテリア・これを採取する場所によって殺虫率に60~90%の差異がみられる。殺虫率が良好で成長率が落ち込まないバクテリアが望ましい。②B.T.と蛋白酵素の研究・虫の中には葉及び材部を食害するものがある。虫に蛋白中毒を起こさせて死亡させる。③遺伝子操作の研究・交雑して成長の良い優良家系をつくり、B.T.を入れて検定を実施している。現在17本のうち15本までは性質を受け継いでおり、1代目では成果が上がるが2、3代目での結果がどうなるか継続して研究が実施されている。また、抵抗性のあるものと、そうでないものではDNAの並び方塩基配列に差異がみられることが判明している。また、蛋白酵素+B.T.を入れた組織培養苗を育苗中であった。根が出て生育しており、成苗になると思われた。

(3) 南京林業大学・バビショウ、コウヨウザン、ポプラの研究現状と病虫害対策。

バビショウの研究現状・重要な樹種で材木、橋材、線路の枕木、パルプ、松脂生産、飼料の添加材、花粉は歯磨き粉等に利用される。25年生のもので750m³/haであり、広東、湖南、湖北の各省と南方地方が分布地域である。天然林、人工林合わせて2,200万haの面積に分布し、国有林の20%をバビショウが占めている。造林面積も増加し、15の省、自治区に及んでいる。育種研究は①材質研究・容積密度について選抜地域間、林分間、林分内個体間での差異について調査がされ、福建省のものが湖北省に比べて強度が強い等が報告され、

繊維長、晩材率等についても研究されている。②産地試験・・・1958年福建省林業科学研究所が実施したが産地数が少ない等のことがあり、1980年代に入ったから全分布地域から種子を採取して試験地を設定した。その結果、広東、貴州地域からのものが全般的に成長がよく、地域別では北部系のもは成長は遅いが耐雪性に富み、南方系のもは成長が非常に良かった。これらのことから種子の配布区域が決まり、広東省、広西自治区の種子は湖北省でも十分生育することが判明した。また、湖北省の太子山試験地での結果では地元産のものより、広東省のものの方が生育が良い結果であった。全般的な傾向として南部地域のものの中、北部にもって行くと成長は良いが種子の生産性が落ち、雪に弱く、根が張らない傾向がみられた。③精英樹の選抜と採種園の造成等・・・精英樹の選抜は全国で4,000本を選抜した。クローン集植所は全国で100haあり、採種園も100haを造成した。ここ数年で実生採種園を造成しているが、母樹には精英樹家系を用いている。その母樹としてはクローン採種園で採種し養苗した1家系当たり2本の苗木を植栽し、成長等を観察していいものを残すとのことであった。時代検定林も設定し、調査を実施している。初代検定の結果成長量は15%増加した。

つき木の増殖技術について、つき木時期を3～5月、9～10月、11～2月、3月の4つの時期に区分し、活着率をみると時期によって大きな差異はみられなかった。また、バビショウとスラツシュマツでは後者の方が活着率が高い。

④開花結実習性・・・中国南部地方の雌雄花の開花時期は雌の開花期間は4月11日～4月26日で最盛期は4月21-23日、雄の開花期間は3月31日～4月20日で最盛期は4月12-15日である。⑤マツのさし木・・・5月下旬～6月上旬が採穂時期で穂長は12cm位で穂木の切り口部分は幹に直角に切断する。発根率は母樹の年齢によるが3年生では90%以上である。

コウヨウザンの研究現状・・・水平分布は東経98～119° 北緯19～30° の範囲で南方地域15箇所の省。長江から南地域と北は河南までである。垂直分布は600～1,200mまで、2,800年前より人工植栽されている樹種である。広西より南地域、湖南、湖北、河南、貴州で成長よく、材質、生産性ともに優れているものは福建省武山のものが良い。

育種的な研究として①産地試験・・・試験地を省内に8～9箇所設定した。成長と抵抗性に産地により変異がみられた。②採種園の造成等・・・280産地（台湾含む）より種子を入手し、1972年に設定した。1980～83年ころより、種子生産が始まり9～13の園齡で45～150kg/haの生産量で平均40%の発芽率である。2代目採種園の母樹の選定には成長量、材質、種子の生産性、発根性等の形質を考慮に入れる。病虫害の発生は球果に対するものが多く70%のもので被害を受けている。対策としては間伐、振るい落とし、薬剤防除を行っている。

バビショウ、コウヨウザン等に対する病虫害・・・病気関係では①バビショウ～ア、マツカ

レハとアカマツケムシの食害による被害を受ける。産地によって被害の差異はみられない。イ、先枯れ病・・スラッシュマツ、テーダマツに比べて抵抗性がある。病原菌は柔らかい芽に菌がよく付着し、新芽が固まったら菌は付着しない。本種は発芽が早いため、菌の繁殖時期とずれるので被害が少ない。また、生理上、酵素の活性がスラッシュマツとは異なるのではないかとと思われる。

②コウヨウザン～ア、炭疽病・・成長の悪いところで発生し、発病率は高い。イ、生理黄芽病・・季節的に水に浸水し、微量元素が不足し病気が発生する。

③スラッシュマツ～ア、褐色斑点病・・抵抗性育種が進められている。幼齡林の中で抵抗性のあるものを100本選抜し採種園を造成した。球果の着生がみられないので次代の検定は実施できない。これらの検定手法としては自然発生しているところへの現地植栽試験と人工接種検定を計画している。発生地域は18～21℃で雨量1,400mmの暑くて、湿度の高い地域である。イ、先枯れ病・・2,400a-の被害地があり、採種園を全面改植したところもある。

虫害関係（和名に該当する虫害名がなく学名を記載する）では①コウヨウザン～ア、*Acanthopsyche subferalbata* Hampson、*Dasychira melli* Collenettの蛾では若い針葉を食害する。採種園では被害は少ないが被害に遭うと種子量が少なくなる。通常は人工林での被害が目立ち、ひどいところでは30～40%の木が食害されている。イ、*Semanotus bifasciatus* *sinoauster* Gressittの蛾は成長の良くない木の主幹を食害する。ウ、*Dichomeris* pの蛾が球果を加害する。分布は中国全体でクマによって被害に差異がみられる。エ、*Sinorsillus piliferus* Usingerは重要な球果を加害する害虫である。冬季は雄花の中に入って越冬するのでこれをとる。薬剤CAR有機剤40%を用いて駆除する。

ホブラの研究現状・・全般的な研究としてアメリカポプラ（クロヤマナラシ、ヒロハハコヤナギ）とテリハドを用いて細胞癒合と組織培養を行っている。B.T.研究、DNA、遺伝子の地図等の研究をポプラ、バビショウ、コウヨウザンについて実施している。また、花粉を発育させない雄性不発育の研究をイギリスプラタナスに対して行っている。①導入育種・・ヒロハハコヤナギの種子をテキサス、ミシシッピ、ルイジアナ等より108家系を導入し、試験地を設定している。②交雑育種・・ア、耐寒性、耐乾燥性品種創出のためヒロハハコヤナギ×テリハドロを用いて交配した。植栽対象地域は河北地方等黄河付近である。NL-80105、NL-80106等の3品種を創出している。これら品種は生育良く母樹のヒロハハコヤナギに比べて6年生で11.1から27%も良く、造林活着率は96%以上である。イ、ヒロハハコヤナギ（葉は大きい）×四川青ポプラ（葉は小さい）を掛け合わせたものは葉は中間の形態を示すものが多い。この品種は長江の中下流の地域で生育が良く、毎年6～7cm胸高が大きくなる。交配により低海拔地域（50m）で生育したものを中海拔地域（800～1,200m）で生育させたものもある。

0m) に適応する品種を創出。ウ、ヒロハハコヤナギ×ヒロハハコヤナギでは合板用材として完満通直材を目指し交配。エ、ヒロハハコヤナギ×イタリアポプラではクローネ幅狭く、農業用地の保護林用として開発。オ、ヒロハハコヤナギ×クロヤマナラシでN1-80205他1品種を創出。この品種はヒロハハコヤナギと比べて材積では57~59%も高く、褐斑病に強く、造林活着率も高い。通直完満、枝細く、枝角も小さい等の特徴がある。

(4) 中国林業科学研究院林産化学工業研究所・バビショウの材質、松脂成分の研究現状。化学加工の研究(樹脂成分、葉、皮よりタンニン分を取り出し分析等)と林産、化学についての分析及び品質の検査を実施している研究所。2~3のプロジェクトを組み研究が進められている。例えば樹脂加工プロジェクトのなかではバビショウ、スラッシュマツより白色の透明な松油がとれるがこれを食品、電子工学に用いる研究、松針粉の生産のプロジェクトでは飼料(鶏、豚、魚等)、松針膏(皮膚病、口内炎)、植物生長促進剤の作成についての研究、木材の利用プロジェクトは木酢液、活性炭の研究、パルプ生産、パルプ廃液の利用に関するものである。①松脂量等の研究・20の樹種について樹種間、地域間等で採取量及び成分に差異がみられた。樹種ではテーダマツ=スラッシュマツ>バビショウの関係となり、バビショウは前者に比べて量は1/2であるが質は良い。②松脂の採取時期・5~10月で長江の流域では4~5月頃より採取が始まり、気温が高く、湿気の多い時は量が多くなる。採取出来る期間は南部で7カ月、長江付近では6カ月位である。③今後の育種目標・マツケムシに強く、スラッシュマツの松脂生産量に追いつくバビショウが望まれる。

(5) 中国林業科学研究院熱帯林業研究所・アカシア、ユーカリの研究現状

熱帯樹種についての研究所で1-1の産地試験、マングローブの研究、工業用材林樹種アカシアの研究、塩害等の保護防止林及びチークについての研究が主に行われ、研究員は150名で国際協力関係の研究も盛んに実施されている。管轄地域は亜熱帯、熱帯等であり海南島に試験地があり、樹種は1,000種が収集されている。海南島試験地では熱帯林生態研究、チークの生産試験、熱帯希少樹種の増殖等が実施されている。

ア、ユーカリの研究現状①産地試験・オーストラリア、インドネシア等より導入したものの63樹種253の産地572家系を用いて試験を実施した。その結果、樹種としては海南地区にはウロフィラユーカリ(インドネシア、フロレンス島)等が成長は良いが台風等によって倒れやすいこと。成長はあまり良くないが土壌の悪いところ等に抵抗性のあるものはテレテイコルニスユーカリ(オーストラリア北部)、アカミユーカリ(オーストラリア)がよい。雨量が少なく(年間700mm)、砂漠が多い地域の海南島にはウロフィラユーカリとテレテイコルニスユーカリが適応性が高い等が判明した。②交雑育種・ウロフィラユーカリ×ア

カミューカリの交雑種は形状的には樹幹は細く、樹高は高いものである。③今後の育種目標・・風に強く、病虫害に強いもので繊維含有量の多い1-刈の創出が望まれている。

イ、アカシアの研究現状①導入育種・・中国南方地域に適応する樹種の選択を行っている。亜種を含め1,000種類以上あるが、このうち130種類を外国から移入し試験を実施した。有望樹種として用材林、パルプ材としてはソウシジュ、海岸地帯、砂地で生育の良いマンギウムアカシア、用材林、環境面で適しているカマバアカシア等を選択した。②産地試験・・産地により成長や幹形に差異がみられ、インドネシア産のものは成長が非常に良い。パプアニューギニア産のものは葉はしげるが幹形が良くない。オーストラリア産のものはニューギニア産に比べると幹形等やや良好である。③交雑育種・・マンギウム×カマバの交雑種が最も成長が良い。④さし木増殖・・造林苗は普通は実生苗を用いるがさし木苗はコスト高になるが経済効果は高いと思われる。萌芽枝を用い、10cmの穂長としてIBM処理すると80~90%の発根率になる。⑤今後の育種目標・・ユーカーリ、アカシア、バビショウの生育状況を比較すると、6~8年生でアカシア等は樹高24~25mになるがバビショウはせいせい10m位の生育である。より成長の良い、幹形質の優れたアカシアの育種。

(6) 中南林学院・・コウヨウザンの研究現状

研究課題として集団内の遺伝変異、優良品種の基地の造成、クローン系優良品種の選抜等の研究が行われている。①採種園の母樹の選定・・種子の生産性を考慮に入れて成長の良い優勢木の選抜、産地試験地からのデータを基に産地、林分、個体を総合的に比較し、総合要素評分法(材積、樹高、冠型、幹型、通直度、側枝粗度、側枝角度、樹皮厚度、自然落枝能力、樹齢を考慮に入れて優劣の判定を行う)等により優良母樹を決定している。園の造成場所は受粉時期と梅雨の時期を考慮に入れて決定する。現在は1.5世代採種園が造成されている。②花粉管理・・採種園は異樹種が植栽されている場所に設定するとか、園の回りは異樹種で囲む等の配慮を行っている。③種子生産量の増加・・生産量が年、クローンによって異なるのはクローンによって開花結実が異なる、陽光等の環境条件、病虫害、母樹の栄養条件、単位面積当たりの本数の異なり等が考えられる。これらのことから生産量を増加させるために、枝の剪定等によって陽光を当て、肥培管理の実施、根切り、人工受粉、ホルモンの散布等の施業の実施が有効である。④遺伝変異幅について・・1.0、2.0世代の採種園の母樹は交雑苗、精英樹の自然受粉苗、産地試験により選抜されたクローンの苗、今までに精英樹が選抜されていない人工林より選抜されたクローンの苗等を用いている。コウヨウザンは10以上の省に植栽され、産地によって成長差がみられ、分布も広いので遺伝変異は広いと考えられている。ただしアイソザイム等での分析はなされていない。⑤精英樹の選抜基準・・プラス木候補木と周囲の標準木5本との比較は樹高では10%、胸高直径は20%、材積は50%それぞれ候補木が大きいことが条件にされている。⑥今後の育種目

標・・繊維長の長いコウヨウザンの選抜。

(7) 湖南省林業科学研究所・・コウヨウザンの研究現状と採種園等の視察

①コウヨウザンの品種・・葉色で区分している。ア、青枝スギ：長は遅いが材質は硬く心材色は赤色。イ、灰色枝スギ毛：長は早い材質悪く、心材色は白色。②繁殖方法・・実生苗、さし木苗両方で植林する。さし木苗は赤ざし苗、採穂木の萌芽枝からの苗木、実生苗を切断し、萌芽枝からの苗木である。③精英樹の選抜・・1,800本選抜し、二次選抜で600本を選出した。候補木は50%材積が大きいことを基にして、15m範囲で調査を実施する。抵抗性のものは材積が小さくても選抜する。また、造林した精英樹の生育は3年生時点で樹高3.44m、生存率96%であり、在来種より1.7m高く、生存率も4.4%も高くなった。種子により生育に差異のあることがわかった。④採種・穂園造成・・採種園は初級（精英樹本体）、初代（次代検定等により検定済み精英樹、面積420ha）、1.5世代（初代を改良した精英樹、面積105ha）及び2.0世代の採種園が造成されている。実生苗とさし木苗の成長比較は後者が成長良く、発根率も95%以上で2～3年生の採穂園から3,000本/ha、5～6年生では20倍の60,000本/haを採穂する。⑤次代検定林・・優良クローンの選抜年次は苗木時代、幼齡期、適齡期の各時期で調査を実施し、実生苗は15年以上、さし木苗では7～10年の時点で結論を出している。造林は2,000～4,000本/ha植栽し、3～4年までは下刈、苗木起こしを実施し、10年前後で伐採する。15年生位で樹高17m、胸高直径17.2cm、蓄積42.5m³/haとなる。⑥開花結実調査・・雌雄同株、風媒花、花芽の分化期は6～7月で開花は3月で球果は同年秋に収穫。

(8) 湖北省林木種苗管理センター・・プロジェクト対象予定樹種の採種（穂）園、産地試験地、天然林、人工林等の視察。

①ポプラ・・嘉魚県は長江中流の南側に位置し、総面積は101,733haであり、このうち山、水田、田畑の割合は1：4：5で殆ど山のない丘陵地帯である。林地面積の1/4をポプラで占めている。このポプラの植林は1980年より始まり、1年間で1,300～1,400ha植栽され、現在その面積は10万haに及んでいる。生産目標は大径用材、節なしの合板用材を目的とし、成長は年平均1ha当たり材積生産量を22.5m³としている。植栽後3年目で樹高10m、同13年目で樹高25m、胸高直径32～50cmの生育状況にあったが、伐期は植栽後10年目を目途にしている。植え付けは縦1m、横1mの大きさで深さ0.80mの植え穴に菜種の絞りかすを5kg入れ、間隔4×8m、6×6m等で植え付ける。

採穂園は面積2haの広さで設定されていた。母樹は51クローンでこのうち林業部推薦7クローン、湖北省推薦44クローンで、クローン名は中潜、中嘉、中石、嘉魚等であり、嘉魚2,5,7,8号が形状、成長量、幹曲がり等により優良品種の折り紙がつけられていた。採穂台木は

4～5年間用いるが、穂は1年で根元径3.5～4.5cm、長さ5.5～6.5mの大きさになる。これを穂長17～20cmとし、1本の穂木から7～12本、1株から40から60本の穂木を採取する。1ム当たり3,000本が標準の採穂量である。発根処理は実施してないが発根率は95%以上である。

ポプラのモデル試験林が設定されていた。面積は20haで16,200本が植栽され、設定は1991年3月である。実施されている試験は16品種のクローン比較試験、8品種の優良品種成長比較試験、直さし試験（植え穴径30cm、深さ1mの穴を掘り、1年生苗木を直さしする）、種子の産地別試験、密度試験及び常緑ポプラの試験を実施している。

②コウヨウザン・・・1976年に1.0世代のクローン系採種園が68クローンを用いて、植栽間隔6×6mで造成されている。1977年になって球果を着け始め、1994年までに7,500kgが生産されている。この採種園から採種された種子の形質は1,000粒重7.5g、平均発芽率47%、純度96%であり、優良品種による遺伝、経済効果は17.64%向上した。また、優良家系、クローンを収集して2.0世代採種園を1988年に造成した。採種園について述べると1986年から全国からコウヨウザンの優良家系、優良地区産地のクローン等から497個体を収集し、造成した。さし木苗有利の根拠として1年生さし木苗は同年齢の実生苗に比較して、平均苗高で25cm高く、平均根元直径は0.3cm太く、育苗コストは40%低いことが上げられている。

次代検定林は1991年3月に設定されているが現在樹高3.0m、胸高直径5.0cmの大きさである。3回の繰り返しをとり、1クローン当たり、20本×3回=60本を植栽している。3haで450クローンの検定を実施し、10～15年で結論を得たい意向であった。

③バビショウ・・・枝城市におけるバビショウの天然林の概要について述べると、まず当市は湖北省の西南部に位置し、気候は中亜熱帯気候に属し、年平均気温16.7℃、年平均雨量1,350mm、土壌は紅黄土壤であり、西南植生区の境界線に当たる。森林面積の62%をバビショウが占めるが、その面積は1.98万ha、森林蓄積は70.8万m³に達する。樹幹解析試料（48年生）によると、1年で平均樹高成長は0.8m、平均胸高直径1cm、1本の材積0.9016m³であり、これらは同等のコウヨウザンの人工林の成長速度に相当する。また、この地域のバビショウの樹皮は相対的に薄いものが多い。

宣昌市には2つの改良採種園1.5世代のクローン採種園（13.3ha）と実生採種園（6.7ha）が設定されている。前者は湖南、江西、四川の各省のもので亜熱帯研究所で検定済みの162クローンをつぎ木増殖し、3,990本を植え付けた。現在の平均樹高は110.8cmである。後者は四川省東部地区等のバビショウの優良林分等から160家系を収集し、16,700本を植え付けた。現在の平均樹高は74.9cmの大きさであった。クローン配置はクローン系毎にグループ分けし、グループを交互に、グループ内ではランダムに、そして「優良化配列設計ソフ

ト」を用いてコンピューターで配列を決めている。

太子山林営局に設定されている1.0世代採種園は1991年に設定されたが、周囲は水に囲まれており、同一樹種の花粉侵入は防げる位置に設定してある。

また、同林営局には産地試験地も設定されている。試験に用いた産地は広東省、湖北省等である。材積等の比較では広州、新会市産のものが生育良く、マツカレハにも強かった。新会市産のものマツカレハの食害状況は針葉の食害跡に新芽の一部が残っており、これを基にして針葉が伸長を始める。他の産地のものは、新芽を全部食害されるから針葉の回復が非常に遅れるとのことであった。

④メタセコイヤ・・潜江市のメタセコイヤの人工林の概要について述べると、1956年原産地の利川から種子3.25kgを導入し、市内の河川、用水路、道路の両側に植栽した。用水路沿いに植栽されているその距離は40~50kmにも及んでいる。それらの樹高は25m、胸高直径は28cm前後の大きさであった。現在、メタセコイヤ林として23ha、1.5万本と緑化林として6,645本を保存している。

宜昌市の採種園は1974年に設定され、昨年は球果生重量24kgを採取し、種子を2kgを採取した。母樹は利川市と武漢市から成長の良い16家系を入れ、つぎ木により増殖した。当初の植え付け間隔は4×5m、本数は1,860本であったが、現在は8×12mの間隔で、総本数487本である。採種木は自然仕立て、剪定整枝等は殆ど実施されていない。着花促進のために環状はく皮が実施されていた。はく皮幅は直径の1/10の広さで1段処理であった。設定後20年を経過しているが採種量は極端に少ない。

⑤国外マツ・・スラッシュマツのさし木（葉束さし）林分の概要。1978年に葉束さしを外国マツを用いて行った。1982年に3×4mの間隔で現地植栽し、11年次の生育状況は平均樹高8.4m、胸高直径15.9cmであり、実生苗と変わらない生育状況であった。

また、スラッシュマツ、テーダマツの母樹林の造成を1973年に行った。母樹は湖北省林業科学研究院から超級苗等を導入した。約20年経過した現在、平均樹高15m、平均胸高直径36cmに達している。高生産、安定生産のために中耕、施肥、灌漑、補助的人工受粉、剪定整枝、病虫害防除、ホルモン等の研究を行っている。90~94年で合計6,000kgのテーダマツの種子を母樹林より採種した。この林場で生産される種子の粒は大きく、良質で、発芽率も高い。1,000粒重は44gで、純度は99%に達し、苗畑での発芽率は81%で、経済的便益増加率は15%以上に達した。

テーダマツの採種園を1993年に造成した。全体の面積は7haで母樹は中国国内の優良品種59と国外の優良家系30を用いた。現在のところ平均樹高55cm、平均胸高直径2.5cmである。早期に開花結実するように中耕、施肥、剪定整枝等を行っている。

2. 3-2 林木遺伝資源に関する研究の現状

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。しかし林野分野では、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年から次期プロジェクトの実施も検討中である。

中国林業科学研究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箇所に主として天然林の試験地を設定している。

2. 4 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又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、FAOの協力によりオリーブ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 GTZ（ドイツ）の協力により山西省におい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。

また、JICA支援プロジェクトのうち今回のプロジェクトと関連があるものとしては、次の2つがあげられる。

① 福建省林業技術開発計画

協力課題のうち育種関連の課題は、「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—主要造林樹種の育種技術（コウヨウザンの育種、主要造林樹種の抵抗性育種、林木育種におけるバイオテクノロジーの応用）」となっている。

② 寧夏森林保護研究計画

このプロジェクトの目的は、「①寧夏回族自治区を中心とする森林害虫の発生生態を解明する、②生物・生態的防除方法を開発する、③プロジェクトの研究活動を通じ森林保護

研究体制を整備強化する、④これらの成果をもって三北防護林建設に資する」となっている。

湖北省でのプロジェクトの実施においては、コウヨウザンの育種における福建省のプロジェクトとの技術情報の交換等その連携を図ることが効果的と考えられる。また、寧夏とのプロジェクトとの関連では、湖北省でのポプラの虫害抵抗性育種が進めば、抵抗性苗の寧夏での適応性試験を実施するなど、連携を図ることは有意義なことと考えられる。

2. 5 中国の林木遺伝育種における本プロジェクトの位置付け

中国では、1950年代から林木育種の研究が始まり、1970年代から大規模な育種の研究と改良種の生産が開始された。中国北東部ではアブラマツ、マンシュウカラマツやポプラなどの育種が進められており、長江周辺では平野部ではポプラなど、低海拔地帯の山地ではコウヨウザンや馬尾松など、高海拔地帯では日本カラマツの育種が進められている。

全国的には、中国林業科学研究院や北京林業大学・南京林業大学などの研究機関を中心に育種関係の研究が進んでいるものの林木種苗管理ステーションや林場などを含む育種事業及び事業の推進に必要な技術開発を実施する関係機関での組織的かつ体系的なそれらの推進は遅れている。よって、林業品種の育成及びその利用普及は中国全土においても大きな課題であり、湖北省にあつては林業推進にとって重要な問題になっている。

中国中南部の林木育種の一層の発展を図るための中核として、地理的にも中心である湖北省において、本プロジェクトを実施しようとするものである。また、湖北省の主要な造林樹種であるコウヨウザンとバビショウは、日本の主要樹種であるスギ、マツ類であり、これら樹種については日本には高度な育種技術が確立されており、かつ湖北省では標高2,000を越える山岳地帯を比較的多く抱えており、これら地域の造林の中心は日本カラマツであり、日本の技術協力を得るためには湖北省で実施する必要があるとの要請が強いものである。

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がある。遺伝資源の重要性は、世界的にもますますクローズアップされてきている。例えば、1992年6月のブラジルのリオデジャネイロで開催された国連環境開発会議（UNCED）で採択された「森林原則声明」や同会議において公開された「生物多様性に関する条約」においても、森林の遺伝資源の源泉としての役割が認識されるべきこと」や「種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性の保全を図るべきこと」が強調されている。

中国は世界的にも樹種が豊富で、遺伝資源の宝庫といわれているところで、湖北省においては、氷河の影響がなく、造山運動もなかったことから生物多様性の観点から遺伝資源は豊富であり、この湖北省においては林木育種の母材料の供給源の確保やその他の科学研究材料の提供のため、林木遺伝資源の収集、保存、評価を進めることは重要と考えられ

る。

しかし、これら遺伝資源の収集、保存及び評価はほとんど進んでいないのが実態である。森林生態系の保護を主目的とした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目的の一つにすぎない。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、特殊形質木などの現地外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。

湖北省は中国東部のほぼ真ん中に位置するとともに海拔高も20数mから約3,000mと変化に富んでおり、2,000種を超える樹種が分布し、さらに希少樹種の数も比較的多い。このような状況にある湖北省において、林木遺伝資源事業の体系的な戦略や実施計画を作成し、その推進を図り、周辺各省へその普及を図ることは意義深いことと考えられる。その中核となる湖北省において技術協力を行うものである。

3 プロジェクトの長期目標と5か年間の目標計画

3.1 プロジェクトの長期目標

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。そして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って造林木の優良品種化、林木遺伝資源の保存を促進することを目標とする。

3.2 プロジェクトの目標と計画概要

本プロジェクトでは中国湖北省において林木の優良品種の育成技術の向上及び林木の遺伝資源の保存技術の開発を行い、湖北省での育種事業の発展に生かすと共に本プロジェクトで開発された成果は中国南方部における優良品種の育成と遺伝資源の保存に生かすことを目標とする。このように本プロジェクトは「苗木の増殖技術向上」や「林木育種研究」のプロジェクトではなく「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」である。

これらプロジェクトの目標を達成するための活動としてⅠ. 精英樹の選抜、交配、検定技術の開発。Ⅱ. 採種（穂）園の造成、管理技術の開発。Ⅲ. さし木、組織培養など無性繁殖技術の開発。Ⅳ. 遺伝資源の収集、保存、評価、情報関連の技術開発を計画している。

これらの目標と計画が設定された背景として、例えば精英樹選抜育種事業では精英樹の選抜、採種・穂園の造成（一部にコウヨウザンの2代目採種園造成）、検定林設定等は順次実施されている。しかしながら精英樹本体の収集、保存は未実施で、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・気象害・抵抗性・材質等の諸形質を育種目標にした育成品種の創出等は実施されていない現状にある。

これらを補うため、本プロジェクトの開始に伴い、湖北省林業庁は湖北省林木育種センターを設置する。その中に遺伝育種研究室（育種室、遺伝資源室）、繁殖研究室（種苗増殖室、組織培養室）等を設置する。日本の専門家の指導のもとに日本の先端技術、設備を導入し精英樹及び遺伝資源により確保された素材等を用いてコウヨウザン、バビショウ、ポプラの成長量アップ、トチュウの優良樹選抜、ポプラ、バビショウの虫害抵抗性品種の育成、組織培養によって大量増殖技術の向上を図り、既に設置されている採種・穂園をより効率的に運営し、種・穂の増産をねらう。

3.3 樹種別の育種目標設定

3.3-1 湖北省の主要造林樹種に関する育種技術等

①バビショウ・中国の南方地域における主要な造林樹種である。湖北省を中心とする南方9省（区）では、バビショウの森林面積は各省の用材林の40%以上で、蓄積量は30%

以上を占めている。木材は防腐処理をしてから鉋抗の柱、レールウエーの他に建築用材などにも広く利用される。また、木材にあるセルロースの含有量が高く62.1%に達している。しかも繊維が長いので南方各省では主要な繊維と製紙の原料になっている。バビショウは中国の主なロジンの生産樹種でもあり、ロジンの生産高は全国総生産量の約90%以上を占めている。

バビショウは分布範囲が広くて、適応性も高いものである。1964年に湖北省にある太子山林業管理局が広東と広西からバビショウの種子を導入して産地試験を行った結果、広東と広西のものと湖北省のものでは形態的に大きく異なり、成長量も湖北省のものより、省外のものが大きく、病虫害に対する抵抗性、環境に対する適応性も良く、材質も良かった。1970年代の初期に全国的規模の産地試験計画に参加した。産地間、産地内の個体間で生育に差異がみられた。1990年代に入ってから初代の採種園を設定した。

②コウヨウザン・コウヨウザンは中国特有の用材樹種で湖北省の山林地帯における主要な造林樹種でもあり、その面積は30万haに達している。コウヨウザンは成長が早く、材質の良い、適応範囲の広く、生産量の高い用材樹種としてユーザーに愛用されている。中国ではコウヨウザンの優良木は、ア. 成長の大きいこと（1年で1m成長）。イ. 胸高直径は1年で1cm伸びること。ウ. 1ムー当たり1m³大きくなるものとし、長く、太く、枝の少ない、強度の強いもので、遺伝的に良質なものが良いとされている。また、用材の生産量は全国商品用材の約1/4ないし1/5を占め、国民経済においてもかなり重要な位置を占めている。材質が軽く、強靱で、強度も適切であるがゆえに建築、橋、造船などに広く使用されている。コウヨウザンの分布は広く、1970年代に始まった全国規模の産地試験に湖北省も他省と同様に参加した。その結果、産地間に成長量当の形質で大きな差異がみられた。1976年から採種園の造成、2.0世代の採種園も1983に設定した。17.6haの採種園、156.3haの検定林もそれぞれ造成している。

③ポプラ・ポプラは分布範囲が広く、種類が多く、それに種内の個体間変異も大きいので遺伝資源がかなり豊富である。湖北省の分布はドロヤナギであるが大葉ポプラと青葉ポプラも少ないけれど分布している。1970年代にイタリアのポプラ研究所から欧米ポプラとアメリカ黒ポプラを導入して、それらを平原地方に栽培している。現在湖北省の平原湖区の主要な造林樹種になっており、面積にして10万haに達している。中国林業科学研究院と協力してポプラの新しい品種を選出した。中潜2号等である。クローンの採種園を8ha造成し、毎年100万本を生産している。

④日本カラマツ・日本カラマツの原産地は日本であるが、中国に取り入れてから100年の歴

史があり、造林面積は10万haある。適応範囲は広く、初期成長は早く、抵抗性もあり、湖北省の標高1400m以上の西部山地における主要な造林樹種になっている。もともと、この地域には華山マツを植栽したが1976年に凍害等を受けた。その後はこれら気象害に強い日本カラマツを植栽している。

初代採種園は湖北省の精英樹5クローンと中国東北部よりの330本のクローンで55.86haを造成している。

⑤国外マツ（スラッシュマツ、テータマツ）・・・スラッシュマツ、テータマツはアメリカ東南部の原産であるが中国において導入に成功した樹種である。1930年代から導入を始め、1970年代には亜熱帯地域でも大面積に普及した。これらマツは使い道が多く、建築、製紙用パルプ、繊維用材に用いられるし、ロジンも生産できる。スラッシュマツ51.3ha、テータマツ13.9haの母樹林を1973年に造成し、年間1,200kgの種子を生産している。1993年にテータマツの採種園20haの造成を行ったが母樹は湖北省内から選抜された精英樹5本、他省の精英樹30本等を用いた。

3. 3-2 対象樹種

中国側の要求している育種対象樹種は用材用の樹種のほか、果樹や特用樹等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得ない。したがって対象樹種はできるだけ数を少なくし、湖北省での森林面積、立木蓄積の多いもので基礎研究の進んでいる樹種で、育種効果が早くみられるもの、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と思われる。

このような観点から対象樹種として精英樹の選抜から次代検定、交配、保存と増殖（採種・穂園造成）、特性調査及びデータベース構築などの一連の育種事業を展開するものとしてはコウヨウザン、バビショウ、ポプラを、育種技術の開発・確立、一時的な材料の収集・保存など単発・個別的な実施課題の対象とするもので、補助的な対象樹種として日本カラマツ、トチュウを取りあげることとした。

3. 3-3 対象樹種の育種目標

このプロジェクトは苗木増殖が主体でなく、林木育種プロジェクトである関係から、既存のクローン・系統、追加選抜された精英樹等の優良樹を用いて、より生産性のよいもので、種々の被害に強い優良な品種を創出することにある。樹種別の育種目標について日中で合意に達した点は次ぎのとおりである。

- ①コウヨウザン・・成長量、材質共によく、各種被害に対する抵抗性のある品種の創出。
- ②バビショウ・・やせ地の造林に適するもので成長はやく、幹曲がり少なく、しかもマツカレハに抵抗性があり、樹脂成分の良質な、繊維質、量共に多い品種の創出。
- ③ポブラ・・成長早く、繊維質、量共に多く、カミキリ等の虫害に対して抵抗性のある品種の創出。
- ④日本カラマツ・・成長早く、気象害等の諸害に強い品種の創出。
- ⑤トチュウ・・成長早く、薬効成分の優れている品種の創出。

このうち①～③の樹種については育種目標のとおり新品種の創出を目指す、④～⑤の樹種については育種目標は前記のとおりであるが材料の収集・保存を主な計画とする。

3. 4 遺伝資源の保全目標設定

林木遺伝資源の保存については、主な方法として次のようなものがあげられる。そして、多様な遺伝資源を後世へ伝達するとともにさまざまな研究材料等としての活用を資するためには、長期的には、これらのすべての保存方法により遺伝資源の保存を推進し、さらに、遺伝資源の評価と遺伝資源情報の管理を進めることが必要と考えられる。

- ① 現地保存
 - ①-1 森林生態系、種多様性の保存
 - ①-2 種内の遺伝的多様性の保存
- ② 現地外保存
 - ②-1 優良林分や希少樹種の後継林分の造成による種内の遺伝的多様性の保存
 - ②-2 優良木、特殊形質木、有名木、希少樹種等の現地外保存による遺伝子型の保存
- ③ 施設保存
 - ③-1 種子、花粉等の保存

ところで、中国における林木遺伝資源の保存は、自然保護区の設定により現地保存のうち上記の①-1の森林生態系の保存はある程度の進展はみられるもののその他の保存については、その保存計画や保存体系が具体的には皆無に近い状況である。湖北省においても同様である。

そのため、まず湖北省を中心とした林木遺伝資源の事業推進戦略を作成する必要がある、そのための技術協力が不可欠と考えられる。また、遺伝資源の保存、評価についてはその成果を高めるためには、重点を絞り対応する必要があるが、現地保存についての技術開発を重点に技術協力を推進することが効果的と考えられる。すなわち、上記の①-2の現地保存のうちの「種内の遺伝的多様性の保存」に係る保存と評価の技術協力を重点を置く必要がある。

3.5 期待される育種技術、遺伝資源保全技術

湖北省での主要造林樹種としては、コウヨウザン、バビショウ及びポプラがあげられ、その他としてニホンカラマツやトチュウ等があげられる。特に、主要樹種については、育種材料の世代促進による育種効果の向上など以下の育種事業の推進が必要となっている。

① 精英樹間の交雑による次世代集団の育成及びプラス木の追加選抜。

② 精英樹間の交雑による次世代品種の創出及び複合特性を備えた集団、個体レベルでの品種の創出。

③ 産地試験林、クローン集植所、次代検定林等における産地、系統等についての諸特性の調査、解析。

④ 採種穂園の遺伝的改良。

そのため、本プロジェクトにおいては、その推進に必要な技術開発について技術協力を進める必要がある。また、林木育種の推進の基盤になるとともに、各種科学研究材料の提供などに不可欠な林木遺伝資源の収集、保存、評価、情報管理の推進も必要であり、そのための技術開発についても本プロジェクトでの技術協力の対象とする必要がある。

すなわち、本プロジェクトでの期待される技術面での成果は、集約すると、①「林木の優良品種育成技術の開発・向上」及び②「林木遺伝資源保存技術の開発」の推進である。その内容としては以下のようなものがあげられる。

① 精英樹の選抜、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 無性繁殖技術の開発

④ 遺伝資源の収集、保存、評価、情報管理技術の開発

これらの技術開発が進むことにより、湖北省においては次のような成果が想定される。

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とともに、遺伝資源データベースの構築が進み資源と情報の配布が可能となる。

3.6 協力の範囲と普及・指導計画

(1) 協力の範囲

ア 林木育種

林木育種の対象樹種については、3.3-2で示したように中国側からは、コウヨウザン、バビショウ、ポプラ、日本カラマツ、スラッシュマツ、クヌギ、コナラ及びトチュウ

の要望があった。

本プロジェクトの目的、専門家の人数や協力期間が5年と限られていること、並びにインドネシアやウルグアイでの林木育種のJICAプロジェクトにおける対象樹種が3～4樹種程度であることから、本プロジェクトにおいても成果を高めるために樹種数を絞る必要がある。そして、造林上の重要性、育種の基盤整備の状況、想定される育種効果などから主な対象樹種を現時点では3.3-2で示したコウヨウザン、バビショウ及びポプラに絞り、その他として育種素材の収集のみを対象とする樹種をニホンカラマツとトチュウとした。

技術協力の内容については、中国側から多くの課題の要望がだされたが、樹種の絞り込みと同様に造林上の重要性、投資と成果との関係などから以下の内容に絞り込みを行った。

I 精英樹の選抜、交配、検定技術の開発

- ① 育種素材の収集と選抜：プラス木等の選抜、増殖、クローン保存、導入樹種の収集と産地試験林の造成など
- ② 精英樹等の育種データベースの構築：データの解析法の確立、データベースの構築、精英樹等の特性表の作成など
- ③ 新品種の創出技術の開発：交雑技術の確立、生物工学技術の実用化試験など
- ④ 材質、病虫害等の検定法の開発

II 無性繁殖技術の開発

III 採種園、採穂園の造成管理技術の確立

なお、中国側で建設予定の研究施設棟の完成が1996年秋以降になると想定されることから、屋内実験資機材の供与は2年目以降になると考えられる。このことから協力範囲はさらに重点を絞り対応することが必要と考えられる。具体的な協力範囲は、カウンターパートの配置が明確になった段階で、その人数や技術水準の程度を把握してから対応する必要があるだろう。

イ 林木遺伝資源

本プロジェクトにおける林木遺伝資源についての技術協力対象として、中国側からは、以下のような要望があった。

- ① 林木遺伝資源の事業推進戦略の作成
- ② 現地保存：保存計画の策定、モデル現地保存林の設定、集団の地理的変異等の調査解析
- ③ 現地外保存：保存計画の策定、優良木の保存、保護対象樹種の調査、収集、及び育苗・造林技術の開発、現地外保存林の設計、施行、管理技術の確立及び設定

- ④ 施設内保存：保存計画の策定、保存対象の収集、長期貯蔵技術の開発等
- ⑤ 遺伝資源の評価：産地別評価林の設定、特性調査等
- ⑥ 情報管理システムの確立等

これらは、いずれも重要な課題であるが、本プロジェクトにおける遺伝資源については短期専門家で対応する予定となっていること及び5年間という限られた期間であることから、重点を絞って対応しなければよい成果は期待できないと考えられる。その場合、近年世界的にも重要視されてきている現地保存に焦点をあて対応することが得策と考えられる。したがって、現時点においては上記の①、②及び⑥を協力対象とすることが妥当ということで中国側と調査団とで意志疎通を図った。なお、①と⑥については、現地保存のみならず、その他の保存をも含めて対応することが望ましいと考えられる。

(2) 普及・指導計画

本プロジェクトの成果は3.1に記したように、中国林業部の指導のもとに南方各省へ普及する。林業部では、科学技術の普及は重要政策として位置づけている。林業部には普及のための組織として科技司技術進広処を設置しており、全国ネットにより各種技術を普及している。毎年、普及項目を定めて、どこに何を普及するかを明確にしている。普及の項目には、国家的なもの、省的なもの、地区的なもの3区分がある。湖北省で開発された林木育種及び林木遺伝資源の技術成果は、これらの組織を通じて、また林業部主催の研修会などにより各省へ拡大普及される。

また、湖北省における林木育種は、現行では精英樹の選抜は県が行っており、プロジェクトが始まれば林木育種センターが計画を策定して県を指導しつつ県と共同で実施することとなる。次代検定林は、林木育種センターが計画し、育種場（林場）と共同で設定、調査することとなる。

4 プロジェクト活動計画

4.1 林木育種事業の活動計画

本プロジェクトの目標を達成するための活動計画の4本柱については3.2で掲げたがその1つ目のプラス木の選抜、交配、検定技術の開発の項での活動計画の概要はまず、バビショウ、コウヨウザンでの計画は精英樹の再選抜、精英樹等の収集、保存。また既存の産地試験地等からデータを収集し、解析して質、量共に優れた育種素材を決定する。質的な要素例えば繊維含有量、容積密度等の早期検定手法の確立及び交配技術の開発をそれぞれ実施して、選抜したこれらを母材にして新品種の創出のための技術開発を行う。新品種の創出はスラツシユマツ×バビショウで松ヤニで量、質ともによいもの等が計画される。

ポプラではアメリカ黒ポプラ、欧米ポプラの原産地からの集収と、ヤマナラシ精英樹の収集等が計画される。交雑して成長の良いもの同志の交雑から優良家系を創出し、バクテリア (B.T.) を入れ、カミキリムシ虫害抵抗性品種の創出のための技術開発を行う。この活動に関しては日本では技術開発の段階にあるため、中国と日本の役割分担が必要になると思われる。このB.T.関連の育種技術の開発はバビショウでもマツケムシに実施する計画である。

日本カラマツでは日本のカラマツ精英樹、中国山東省等で選抜されている300クローン、初級採種園に入っている137のそれぞれの精英樹を収集する。

中国南部で樹皮、葉等を薬用に用いるトチュウについては中国での各産地から優良母材の収集、精英樹の選抜基準作成とその収集。

クヌギ、コナラは用材として、シイタケ原木として重要な樹種である。日本の精英樹を入れたい、精英樹の選抜と収集を行いたい旨の意向が出されたが、母材の増殖技術に問題がある等によりプロジェクトでは対象樹種から除外した。

2つ目のさし木、組織培養関係では実生苗のクローン化技術と絡み合わせてのさし木増殖技術の開発。組織培養は日本カラマツ等で実行するが、芽の繁殖技術に最適な薬剤の検討等を手がける。

3つ目の採種 (穂) 園の造成技術の項では例えばコウヨウザンを例にとり、現在湖北省における採種園からの種子生産の実績をみると、コウヨウザンの1,000粒重は7.8gであり、これから計算すると1kgは128,000粒となる。そして発芽率を25%、得苗率を50%とみて種子1kgからの苗木生産本数を概算するとその値は16,000本のとなる。したがって1994度の実績の41,800haを人工植栽する場合の苗木必要数はha5,000本植栽として計算すれば13,100kgの種子が必要となる。

初代採種園は73.3haあり、今年度は1,800kg (ha当たり25kg採種) の採種が見込まれているがこの量では大量に不足する。これらのことからha当たりの採種量 (日本のスギではha当たり50kgを目標) の増加を含めた採種園の管理技術の向上が望まれることから着花促進技術の開発等を活動計画とした。

また、松ヤニ高生産のバビショウの個体を用いての採種園、コウヨウザンではより成長量の増大を目指した3.0世代の採種園、日本カラマツでは成長の良い母材で2代目採種園、トチュウではクローン採種園の造成のための技術開発をそれぞれ計画した。

4. 2 林木遺伝資源の活動計画

林木遺伝資源に関する主な事業目標は、将来にわたる育種素材の供給源の確保と希少樹種等の保存と考えられる。しかし、本プロジェクトは5年間という限られた期間であること、日本からの専門家の派遣による技術協力も短期専門家対応の予定であることから、協

力範囲は重点を絞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、特性評価及び情報管理があり、それぞれの事業を効果的に進めるための技術開発がある。また、保存の方法としては前述のように大きくは3つあり、現地の森林をそのまま保存する現地保存、森林や保存園を別に造成して保存する現地外保存、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ている。すなわち生態系の多様性と種の多様性の一部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、種及び種内の遺伝的多様性の確保を主目的にした保存対象樹種別の保存林の設定は今後の課題となっている。

今回の長期調査において中国側からは、本プロジェクトで現地保存、現地外保存及び施設保存のそれぞれについて実施したいとの要望が出されたが、日本側の調査団からは重点を絞り対応せざるを得ないことを説明した。そして、本プロジェクトにおいては、現時点の考え方として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いうことで意志疎通を図った。

- 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）
- ④重点樹種についてのアイソザイム等による天然集団の地理的変異等の調査と解析
- ⑤林木遺伝資源情報の管理システムの開発

4.3 技術協力の活動計画

プロジェクトの活動は前章(3)の「プロジェクトの長期目標と5か年間の目標計画」で述べたように、I、精英樹の選抜、交配、検定技術の開発。II、無性繁殖技術開発。III、採種園、採穂園の造成、管理技術の確立。IV、遺伝資源の収集、保存、評価技術の開発を計画している。具体的な項目毎の実施課題と実施年度については最終的には次ぎの計画で日中双方が了解した。当プロジェクトの主な活動概要は新しい品種の創出をめざして、コウヨウザン、バビショウ、ポプラを主体にして選抜、交配、検定、増殖等一連の育種事業に必要な技術開発と、日本カラマツ、トチュウについては精英樹等の育種材料の選抜、収集、保存等を行うものとする。

主な3樹種の活動内容については精英樹間の交雑による次世代集団の育成、精英樹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等の交雑と選抜による新品種の育成を目指すこととし、具体的な活動計画及び実施年度について述べると次のとおりである。

中国湖北省林木育種計画における実施課題及び実施年度

	(実施年度)				
	1	2	3	4	5
I 精英樹の選抜、交配、検定技術の開発					
1 育種素材の選抜と収集					
1) 精英樹等の選抜、増殖とクローン保存					
(1) 選抜		○	○	○	
(2) 増殖		○	○	○	○
(3) 保存				○	○

バビショウについては中国林業科学研究院亜熱帯研究所が保存している精英樹をもとにして再選抜、三峡産地等から精英樹の選抜及び省内すべての産地の精英樹の選抜、増殖、保存を行う。コウヨウザンは現在選抜されている精英樹をもとにして次世代の選抜、保存等を行う。材料は他の研究機関、省外機関の協力を得て林木育種基地、産地試験林等から選抜する。ポプラはヤマナラシ(ハコヤナギ属)の精英樹の選抜、増殖、保存。日本カラマツでは選抜済みの精英樹の収集、増殖等。トチュウについては中国各産地(湖南省、四川省、貴州等)から精英樹を選抜し、増殖を行う。

2) 導入樹種の収集と産地試験林の造成

(1) 種子等導入		○	○		
(2) 苗木養成			○	○	○

(3) 調査解析 (種苗調査を含む)

○ ○ ○ ○ ○

(4) 試験林造成

○ ○ ○

ポプラはアメリカ黒ポプラ、欧米ポプラ等の原産地からの種子の収集、保存等と産地試験林造成。日本カラマツは日本からの天然林産カラマツの種子導入と産地試験林造成、採種園産カラマツ種子導入と次代検定林造成。トチュウでは中国国内からの種子の収集と産地試験林造成。

(実施年度)

3) 精英樹、導入樹種等の分類、同定

1 2 3 4 5

(1) アイソザイム実験等、データ分析、解析

○ ○

(2) 分類同定、データベースへの入力

○ ○

コウヨウザンでは成長よく、発根性のよいものが優良クローンとして選抜されているが、有史以来何千年もさし木造林がなされ、クローンの遺伝変異幅が非常に狭いとされているので3.0世代の採種園の造成の際の供試母材等の分類、同定を行い個体識別等を行う。

ポプラではすでに少数の既存品種があり、次代の交雑品種の育種効果を高めるために交雑材料の分類、同定を行う。

2 精英樹等の検定評価 (育種データベースの構築)

(1) 資料収集、ファイル化

○ ○

(2) 解析法の確立

○ ○

(3) 育種データベースの構築

○ ○

(4) 精英樹等の特性表作成

○ ○

樹種別の精英樹本数を示すとコウヨウザン93本、バビショウ24本、ポプラ20本、スラッシュマツ46本等である。これらは採種園15箇所、母樹林10箇所、コウヨウザンでは156.3haのクローン検定林とモデル林等に植栽されている。これらからのデータ収集(例えば精英樹の量的、質的形質の諸特性)と解析。また収集、保存済みデータの解析等を行い、交雑による新品種の育成に必要な基礎資料を得るための能率的な解析手法を開発し、精英樹等の特性表を作成すると共にデータベースの構築に必要な技術開発を行う。

3 新品種の創出技術の開発

(1) 交雑技術の確立

○ ○ ○

- (2) 人工交雑の実施
- (3) 生物学技術の実用化試験
- (4) 交雑苗等の特性調査、解析
- (5) モデル検定林の造成

○	○	○	○
○	○	○	○
	○	○	○
		○	○

当課題は当プロジェクトの最も重要な活動内容を保有し、交雑と選抜による新品種の育成のための技術開発を行うものである。

湖北省には新品種の創出に必要な交配技術（例えば開花結実習性、花粉銃、交配袋、花粉貯蔵、花粉発芽調査等）の修得は殆どなく、技術の開発、確立等を行う。プロジェクトの最終目標としてはバビショウ、コウヨウザン、アメリカ黒ポプラの各樹種では成長量を主体に交配を実施し、より成長のよいものを創出するための技術を開発する。スラッシュマツ×バビショウは3葉松同志のかけ合わせで松ヤニの量、質の共に良い品種の創出をするための技術開発をする。バビショウのバルブ用材品種に関するものでは産地間、林分間、家系間等における遺伝変異を調査、解析し、早生で、量産の出来るバルブ用材品種を創出するための技術を開発する。生物学技術の実用化試験では遺伝子の選択、分離、導入に必要の技術開発を行い、プロトプラスト培養技術の開発、B.T.利用による抵抗性育種に必要な技術開発等によってポプラのカミキリムシ、バビショウではマツケムシに強い品種をつくるための技術開発を行う。

4 検定手法の開発

- (1) 材質検定法の開発
- (2) 繊維特性の検定法の開発
- (3) 松ヤニ成分の検定法の開発
- (4) 病虫害検定法の開発

(実施年度)

1	2	3	4	5
		○	○	○
			○	○
				○
				○

材質はコウヨウザンとバビショウでの容積密度の改良、ポプラとバビショウでは繊維形質の改良、松ヤニはスラッシュマツとバビショウにおいて、病虫害はポプラとバビショウをそれぞれ対象樹種として、目標形質の優劣が短期間で判明する等の簡易検定技術を開発する。

II 無性繁殖技術開発

- (1) 実生苗のクローン化技術の開発

(実施年度)

1	2	3	4	5
○	○	○	○	

(2) 組織培養技術開発	○ ○ ○ ○ ○
(3) 培養系苗の順化技術の開発	○ ○
(4) さし木、つぎ木等の無性繁殖技術の開発	○ ○ ○

実生苗のクローン化は主としてコウヨウザンの交雑と選抜による新品種の育成のための基本技術であり、さし木等の繁殖技術の試験とかみ合わせながらバビショウのさし木増殖（部位別でのさし木と発根の関係、二酸化炭素、水、光等が発根に及ぼす影響、ホルモンの影響等の調査を行い、最良の発根因子を見つけ出す）、希少樹種の増殖等を手がける。

組織培養はポプラ、日本カラマツ、バビショウ、トチュウを対象にして実行する。ポプラはヤマナラシで実行し、芽の繁殖に最適な薬剤（LP、BTM等）を見つけ出す。バビショウでも同様に芽の繁殖に最適な薬剤（MS、WS、WPM）の検出。癒合組織の成長量に関する研究等を実施する。培養されたものの順化法についても検討を行う。

	(実施年度)				
	1	2	3	4	5
III 採種園、採穂園の造成、管理技術の確立					
(1) 剪定、整枝技術の開発	○	○	○		
(2) 着花促進技術の確立	○	○	○	○	○
(3) 低台実生採穂園造成の開発			○	○	○
(4) 模範採種・穂園の造成				○	○

バビショウはパルプ材生産用の、コウヨウザンは生産量増大をねらった3.0世代の、日本カラマツは2.0世代、トチュウは初代の模範的な採種園を、またポプラではアメリカ黒ポプラの模範的な採穂園の造成をそれぞれ行う。また、採種・穂園の花芽の着花促進、肥培管理、剪定整枝等を実施して安定的な種・穂の生産体制を確立する。

	(実施年度)				
	1	2	3	4	5
IV 遺伝資源の収集、保存、評価技術の開発					
(1) 林木遺伝資源の事業推進戦略概要の作成	○				
(2) 現地保存計画の作成	○	○			
(3) 現地保存林設定のマニュアルの作成	○	○	○		
(4) モデル現地保存林の設定（概況調査、設定台帳の作成等）		○	○		
(5) アイソザイム等による天然集団の地理的変異等の調査と解析		○	○	○	○
(6) 情報管理システムの確立			○	○	○

まず、湖北省を対象に、林木遺伝資源についての収集、保存、評価、情報管理等事業全

般にわたる推進戦略を作成する。この場合、現地保存のみならず、現地外保存や施設保存も含める。

現地保存計画は、主要な林業用樹種及び希少樹種を対象に作成し、現地保存林設定マニュアルについては、保存林の設定方法、概況調査方法、設定台帳の様式等を作成する。

モデル現地保存林は、数箇所について実際に設定を行う。

天然林集団の地理的変異等の調査と解析については、代表的な樹種（1樹種程度）を対象に数箇所の調査・解析を行う。

情報管理については、保存情報を中心に現地保存、現地外保存及び施設保存を対象に情報管轄システムの開発を行う。

以上のように中国側と意志疎通を行った。ただし、中国側へは、この実施課題内容はかなり過大な実施計画であり、プロジェクトの成果をより確実なものとするため、帰国後さらに検討を加える必要がある旨を申し添えている。また、今後実施課題を固めるためには、カウンターパートと短期専門家の配置とその人数と質的な程度等関係する諸状況の動向を踏まえておく必要がある。

5. 日本側の協力体制

5. 1 専門家派遣計画

5. 1. 1 長期専門家派遣計画

要請では当初は長期専門家は8か月のということであったが、昨年 of 事前調査時に日本側の対応が難しいことを説明し、他のプロジェクトと同様に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

但し、長期専門家はチームリーダーを兼ねる場合がある旨を中国側に説明し、了解された。

また、分野毎の活動計画は本プロジェクトは4. 3で述べたI～IVの活動を実施して行くが、このうち長期専門家の分担はIの精英樹の選抜、交配、検定技術の開発の項の精英樹の選抜、増殖、検定及び新品種の育成にかかわる項目。IIIの採種園、採穂園の造成、管理技術の確立では採種園の設定等を担当する(表-9の専門分野別の長期及び短期専門家の派遣計画を参照)。

5. 1. 2 短期専門家派遣計画

当初年間2～3名の短期専門家の派遣を計画していたが、プロジェクトの実施課題項目からすると計画の倍の人員数が必要と思われる。表-9に担当項目別に派遣年次計画を示した。プロジェクト活動のIIの無性繁殖技術開発とIVの遺伝資源の収集、保存、評価技術の開発の分野を短期専門家は主に担当することになるが、少なくとも年間5名前後を派遣する必要がある。

プロジェクト活動の1年目では①、Iの精英樹の選抜、交配、検定技術の開発で2)導入樹種の関係で調査解析を含めた試験設計。②、2 精英樹等の検定評価では統計解析。③、3 新品種の創出技術の開発では交雑技術の確立で交雑法。④、IIIの採種園の造成では剪定整枝。⑤、IVの遺伝資源関係では現地保存設計についての5項目。以降2年目は表に示すように6項目、3年目は5項目、4年目は6項目、5年目は4項目にそれぞれ専門家を派遣する必要性がある。

ただし、インドネシア及びウルグアイの林木育種計画におけるプロジェクトの実施課題項目、専門家とC/Pの人数及び各国の林木育種事業と育種計画の開発程度からして、中国における状況では短期専門家の人員増は必要性が高いとえている。

5. 2 カウンターパート研修受け入れ計画

カウンターパートの日本国内での受け入れは本プロジェクトの主なサイトとして新設が予定されている。湖北省林木育種センターの各研究室及び企画部門のスタッフを中心に研修を実施する。

中国側は年間3～4名の受け入れを希望する旨を発言したが現時点では人員数を確約出来ない旨を伝えた。

しかし、C/Pの受け入れ人員についても実施課題の内容や短期専門家の派遣人員と同様に増員検討の余地があると考えられる。

5. 3 機材供与計画

本プロジェクトの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(プロジェクト開始時には「林木育種センター」を設置予定。)となる予定である。現在のこの種苗管理ステーションには、本プロジェクト推進に必要な機材は、皆無と言っても過言ではない。現在の主な設備としては、大規模な種子貯蔵庫と停電に備えての自家発電装置が機能している程度である。そのため、本プロジェクトに必要な最小限の資機材は、可能な範囲で日本側から供与しなければならないと考えられる。

本プロジェクト活動に必要と予測される機材内容につき、中国側の意見を聴取した。主な意見は以下のとおりである。

(1) 試料測定機材

距離測定計、勾配測定計、経度緯度計、フレーム光度計等

(2) 試料分析機材・組織培養機材

赤外分光光度計、年輪測定装置、パルプ含有量測定装置、樹脂測定装置、組織培養機材一式、アイソザイム分析装置一式、純水製造装置、実態顕微鏡、倒立顕微鏡、電子天秤等

(3) データ解析機材

パーソナルコンピューター及びラップトップパーソナルコンピューター等

なお、現在中国で使用中の主な機種及び本プロジェクトでの希望機種は以下のとおりである。

○ 中国での使用機種

中国林業科学研究院：AST（米国奥斯特）、COMPAQ（米国康柏克）

湖北省林木種苗管理ステーション：簡易な計算機

○ 希望機種

①中国産联想486微机系列 又は②米国産COMPAQ

(4) 車両類

ジープ、小型貨物自動車、マイクロバス等

(5) 温室

2タイプ（温度・湿度（水量）・照度の自動調節、温度・湿度（水量）の自動調節）

(6) その他

複写機、スライド作成機、ビデオ装置一式、カメラ等

なお、温室の施設は中国側から建設してほしいとの要望が出された。既存の温室は種苗管理ステーションの経常業務に使用されており、プロジェクトの業務に使用するにしてもプロジェクト開始直後には、育種素材の増殖と保存及び無性繁殖技術の開発に用いるし、プロジェクトが本格化した場合には組織培養苗の馴化や検定技術の開発などのため新たな温室が必要と考えられる。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での対応が考えられる。しかし、中国製の温室では規格、品質等に難点が多く、オランダ等の外国製品によるとすれば設計、資材の調達、施工に長期間を要するなど今後