

ウルグアイ林木育種計画
事前／実施協議調査団報告書

1993年 2 月

国際協力事業団

林開林
J R
93 - 08

ARY

JICA LIBRARY



1105957131

2516⁰

ウルグアイ林木育種計画
事前／実施協議調査団報告書

1993年 2 月

国際協力事業団

国際協力事業団

25160

序 文

日本国政府は、ウルグァイ東方共和国政府からの技術協力要請に基づき、同国の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4年3月14日から3月29日まで田畑卓爾農林水産省林野庁管理部管理課監査官を団長とする事前調査団を、平成4年11月28日から12月19日まで三島征一農林水産省林野庁指導部計画課海外林業協力室長を団長とする実施協議調査団を現地に派遣し、ウルグァイ東方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5年2月

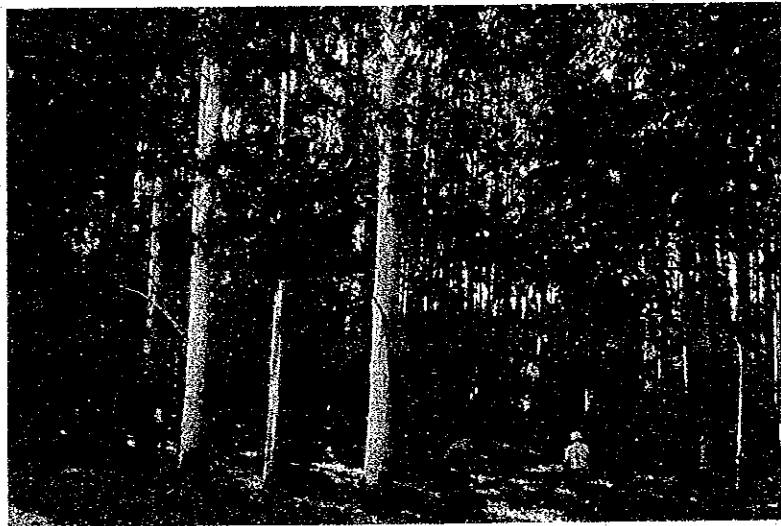
国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

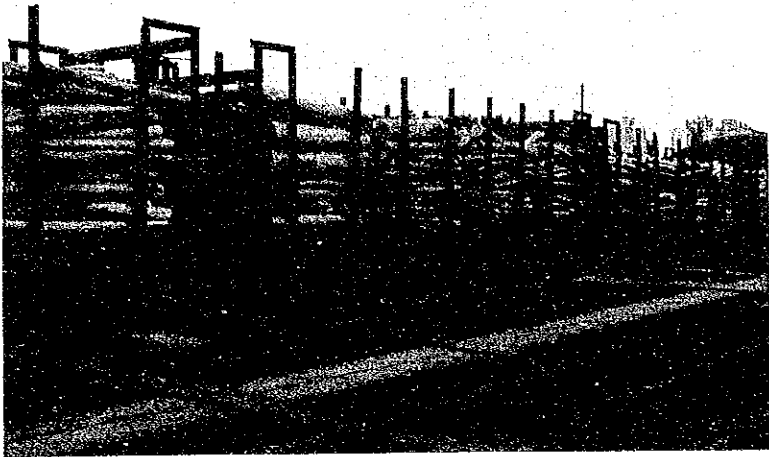


家畜の避難林として
植えられているユーカリ
遺伝的形質が非常に悪い

形質のよいユーカリの人工林
成長量、形質ともかなりの
ものが期待される

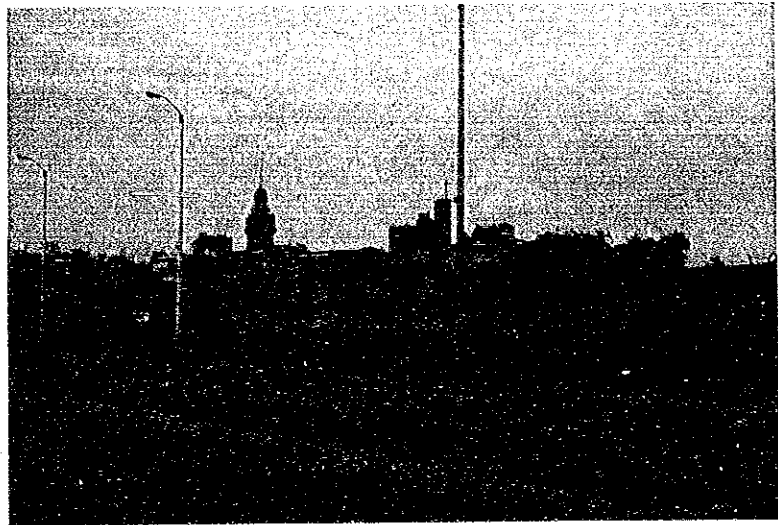


枝打されたエリオッティマツ
の人工林
マツも造林樹種として期待
されている



貨車でモンテヴィデオ港へ
運ばれたユーカリパルプ材
ヨーロッパへ輸出される

モンテヴィデオ港に積まれた
ユーカリ梱包材

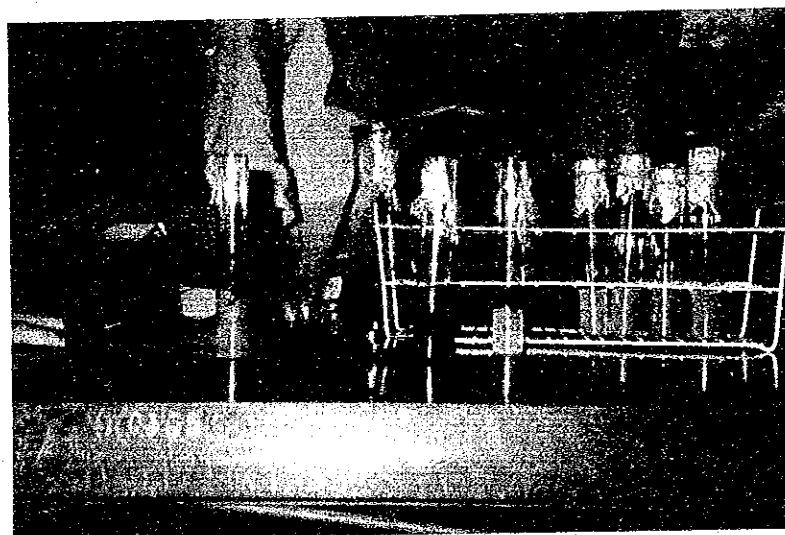
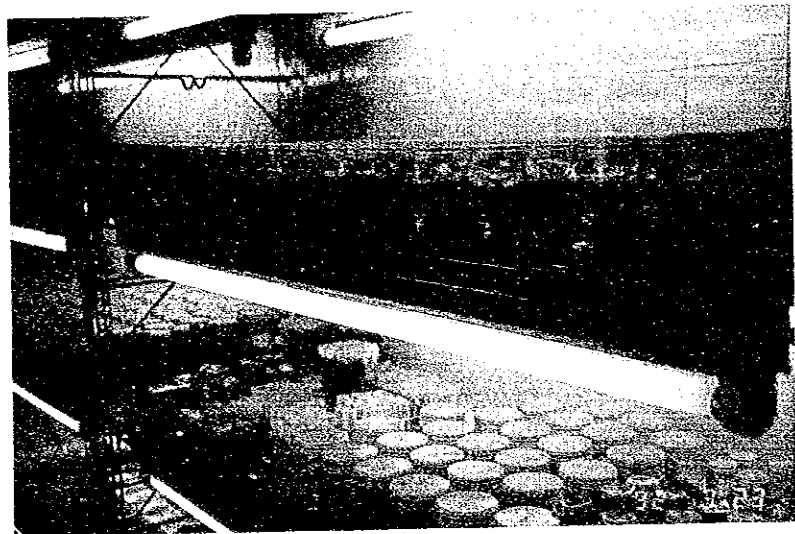


工場の脇に積まれた燃材
オイルショック以降、
工業用燃材の需要が増大した



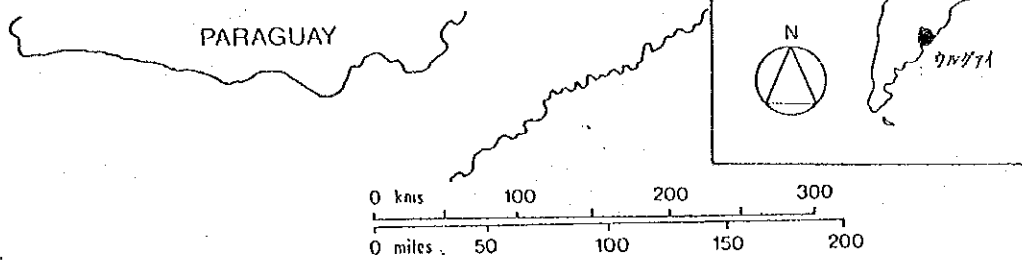
建設中のINIAタクアレンボー
試験場、右が本館、左が林業部門
が入る予定の建物

INIAラスブルハス試験場
で行われている組織培養(野菜)



ウルグァイ共和国大学で行われて
いるユーカリの組織培養
右から左へと培養の段階が進む

プロジェクト位置図



総目次

序文

写真

関係地図

I 事前調査団報告書（1992年(平成4年)3月）	1
II 実施協議調査団報告書（1992年(平成4年)12月）	51

1. 事前調査団報告書

(1992年3月)

目 次

1. 結論及び要約	5
1-1 調査団派遣の経緯と目的	5
1-2 調査結果概要	5
2. 計画の背景	9
2-1 ウルグァイの自然・社会条件	9
2-2 林業、育種分野の一般事情	10
2-2-1 上位計画と本計画の位置付け	10
2-2-2 育種事業の現状	11
2-2-3 研究及び事業実施体制の現状	11
2-3 他の協力との関係	14
2-3-1 林木育種基礎技術開発計画との関係	14
2-3-2 第3国、国際機関等の協力	14
3. 要請の内容と検討	15
3-1 要請内容	15
3-2 要請内容の検討	17
3-2-1 対象地域	17
3-2-2 協力内容	20
3-3 協力成果の発展性	21
4. 結論と提言	23
4-1 結 論	23
4-2 協力の内容	23
4-2-1 材木育種の推進	23
4-2-2 施設整備	32
4-3 日本側インプット	33
4-4 ウルグァイ側インプット	34
5. 一般概況と日本人専門家の生活環境	37
5-1 地理、気候	37
5-2 人口、人種、言語等	37

5-3	交 通	37
5-4	通 信	37
5-5	住 環 境	38
5-6	治安状況	38
5-7	医 療	39
5-8	食糧事情	39
5-9	教育事情	39
5-10	その他	39
6.	附属資料	41
1	調査団員リスト	43
2	調査日程	43
3	面会者リスト	44
4	協議議事録	45

1. 緒論及び要約

1-1 調査団派遣の経緯と目的

ウルグァイ経済は伝統的に農牧業に支えられてきたため、今迄これらを原料とする比較優位性の高い農産加工業の開発により、経済の発展を図ることを国家開発の基本政策としている。しかし、農牧業のみでは近年の農産物価格の低迷等に対して基盤が弱いため、近年は林業、野菜、果樹等を含めた多角的な土地利用による土地生産性の向上及び新たな輸出産業の育成を図っている。土地利用については、土地生産力を基準として土地利用区分を行い、林業についても造林奨励地域を指定している。また、木材生産の増大と国土保全の推進を目的として、植林法の抜本的改正や国家植林5ヶ年計画の目標設定等を行っている。ウルグァイでは造林の歴史は浅いが、現在産業用木材の大量生産等を目的とする大規模な人工林の造成は、民間企業が独自の技術により進めている。しかし、優良人工林造成に不可欠な林木育種については、組織的な研究が行われたことはなく、採種園も有していないため、造林拡大により派生する優良種子の需要増大に対応するため、早急に体制を整備する必要に迫られている。上記の問題解決に協力するため、JICAは1990年10月から2年間の予定でミニ・プロ（扱い）「林木育種基礎技術開発計画」を、創設されて間もない国立農牧研究所（Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria : INIA）で実施しているが、今回その成果を踏まえ、同国に適應すると判断されたユーカリの産地試験並びに栄養繁殖技術の開発を主体に林木育種研究を推進すると共に、実用化を目指した採種園造成技術を開発することを目的とした、新たな技術協力がわが国に要請された。

本調査団は、現在までの経緯を踏まえ相手国の協力要請内容と実施体制を調査し、技術協力として実施するプロジェクトの基本方針、協力内容の枠組みについて相手国の実施機関並びに関係機関と協議を行うため、またウルグァイ側の意向を確認しつつ日本側のプロジェクト協力の可能性について検討を行い、更に受け入れ機関であるINIAの研究体制等の実状を調査するために派遣された。

1-2 調査結果概要

(1) 「林木育種協力プロジェクト」実施の妥当性について

現在ウルグァイには「国家長期植林計画」（30年間）と「国家造林5ヶ年計画」（いずれも日本の協力で策定）があり、現在実施中の「林木育種基礎技術開発ミニプロジェクト」も「国家造林5ヶ年計画」で林木育種の必要性が強く指摘されたことに基づき、ウルグァイが日本に協力を要請して実現したものである。したがって今回の「林木育種計画」も、それら日本の一連の林業技術協力の線上にあるものであり、今までの知見をもとに、更に協力の規模を拡大し、早期に具体的成果を得ようというものである。

今回の調査で判明した主要事項は次のとおりであった。

1991年、「国家造林5ヶ年計画」が日本の協力で策定された際、日本側の計画量原案は5ヶ年間で10万haであったものが、新政権の強い意向で20万haに上方修正された。それにともなって今後、種子の需要が著しく増大することが予想される。

現在、種子の調達には個人や企業に任されている状態にあるが、今後の造林量の飛躍的増大に確実に対処するため、政府機関としての対応を考えている。主として「量」の確保については植林局が最近「種子センター」を設け対応しようとしている。更にINIA、大学等の研究成果を基に早急に「質」の改善も図りたい。育種種子の供給が可能になった時点で「質」「量」ともにそろった「国産育種種子」の配布について担当機関と検討する必要があると思われるが、INIA主導で植林局と協力する形になると思われる。

いずれにしても造林用種子を輸入か非育種種子でまかなってきた同国としては、増大する造林に対応するため、自国内で優良「育種種子」を生産することは緊急な課題であり、長期的にみて同国に大きな利益をもたらすことが再確認された。よって本計画を実施することは妥当であると判断される。

(2) プロジェクト実施機関並びにサイトの検討

実施機関となるINIAは、発足してまだ日が浅く、林業研究部門も整っていないが、質の良いスタッフをそろえつつあること、更に必要があれば増員も可能であること、INIA本部及びINIA諮問委員会（民間の業界代表が参加して研究ニーズの把握や普及を検討する）においても、林木育種研究が強く求められていること、現在の「林木育種ミニプロ」の試験地、養苗地等の設置に積極的に対応していること等から実施機関としては適当と判断される。

プロジェクトサイトとしては、林木育種の性格上、データや材料の集積・処理・分析や室内実験、各種事務処理等を行うための固定的な「基地」と、多くの遺伝資源や情報を含んだ、各地に散在する育種に利用するための森林や国内各地にデータや材料の収集のために設ける試験地などの、いわば移動的「基点」ともいふべき両種のサイトが必要となる。

固定「基地」としては、各種の問題点も有するが、相手国の方針や既に一部施設等整備した部分のあること、造林奨励地域内に想定される移動「基点」（特に最大の第7、9地区）に行くためには比較的近い位置にあること等からククアレンボーに置くことは妥当と判断される。

しかし同サイトは、後述するように現状では施設をはじめ多くの問題点も有しているので、プロジェクトの実施以前に解決すべきものは解決するとともに、実施期間中も常に改善、向上を目指して相手側に措置を求めていく必要がある。

(3) カウンターパートの配置

現在カウンターパートとなると予想される職員は、カウンターパートの長となる試験場長のほかに林学研究コーディネーターと技術職員2名の3名がおり、更に林業研究顧問1名(元ウルグァイ大学林学科教授)がいる。

調査団から技術職員の増員について質問したところ、1～2名の増員は現時点で既に計画されているようであり、更に必要があれば増員を検討するということであった。

(4) 施設、設備等

タクアレンボー試験場の本館は現在工事中であり、本年6月に完成予定であるとのことであったが、工事の進捗状況から判断すると、更に数ヶ月は要するものと思われた。林業部門が入る予定となっている別棟は鉄骨、トタン張りで仮設建築物の印象を受けるものであった。内装については壁面と天井に一応断熱材を入れ、室内実験が行えるように設計施工されているが、温・湿度管理に厳密性を必要とする組織培養関係の実験室としては不十分と思われたので整備計画について質問したところ、建物の約半分の部分については、組織培養等の実験を行なえるように改造する予定であるが設計、見積等まだ固っていないとのことであった。したがってミニプロで供与した機材もまだ使える状態ではなく、梱包のまま保管されているものが多かった。内装の整備状況によっては日本側予算による整備も考慮する必要がある。

(5) 生活環境等

ウルグァイは、人口はじめ全てが首都圏一極集中型であり、首都のモンテビデオに全人口の半数以上が集っている。そのため他の地方都市と首都の生活条件は、あらゆる点で隔差が大きすぎ、比較すること自体が困難である。

タクアレンボーも県庁所在地とはいえ、人口2～3万人程度の田舎町であり、生活物資の購入、医療、教育、通信、娯楽等、全ての点でモンテビデオとの差は極めて大きい。また、当地方には、日本人の居住者がいないため日本人専門家が居住した場合、よほど西語に堪能で、外国生活の経験も豊富でない限り、緊急時の対応も困難であろう。

それらの条件を考慮した場合、少なくとも家族は生活条件の整っているモンテビデオに置いた方が良く考えるが、タクアレンボー、モンテビデオ間は約400kmあるので、その間の通勤には専任運転手を雇用して、現在、同じく週末モンテビデオに帰宅しているウルグァイ側職員との車輛の共同運行を考えると、公共機関(バス)の利用などを検討する必要があると思われる。

(6) 日本大使館の本プロジェクトに対する意見等

大使館より本プロジェクトを実施するに当たって、事前に次の3点について解決することが必要であるとの助言があった。

- ① 協力サイトがタクアレンボアであるので、専門家の居住場所の選択及び家族の生活条件等に注意すること。
- ② モンテヴィデオから通勤する場合でも勤務時間はカウンターパートと同程度確保すること。
- ③ モンテヴィデオから通勤する場合は、安全性も含めて手段を十分に検討すること。

調査団としては、今回の現地調査の結果等を踏まえて判断したいこと、専門家の安全問題、生活環境の問題も重要であること、他の国のプロジェクトの実施状況等を説明した。

以上の問題は、今後、国内で十分に検討し、実施協議調査団派遣の前にある程度の方針を考える必要がある。

(7) その他

現在行われているミニプロ形式の協力は、1992年9月で終了することから、本プロジェクトの開始時期決定に際しては、協力のスムーズな継続を検討する必要がある。(ウルグアイ側は、1992年度中の開始を希望している。)

2. 計画の背景

2-1 ウルグァイの自然・社会条件

ウルグァイ東方共和国は(南緯30°~35°に位置する)アルゼンチンとブラジルの間にはさまれ、国土全体が南米特有のパンパに被われており、最も高いところでも標高513mしかなく、なだらかな丘陵地帯からなっている。また、国土面積は176,000km²と我が国の約半分の小国である。

気候は温暖であり、国土全体の気温格差は小さく夏冬とも比較的過ごしやすい。地域的に見ると、気温の最も高い地域が北部地域で、年平均気温19℃で年最高気温の平均は39℃、年最低気温の平均は-2℃であり、年間降雨量は1,400mmである。南部地域では、それぞれ、17℃、34℃、3℃、1,000mmとなっている。中央部では、これら地域と気候的には大きな違いはないが、大陸性気候のため一日の気温格差が大きく、年間約60日程度の霜日数が観測されている。

人口は約309万人(90年世銀)であり、首都のモンテヴィデオに人口が集中(150万人)している。人種的には約9割近くが白人で、このうち過半数はスペイン、イタリア系の移住者ないしはその子孫であり、ほかにドイツ、ユダヤ、イギリス、オランダ、東欧系統がいるが、その数は少ない。また、原住民と白人との混血及び黒人が一割程度いるが、ほとんど「白人の国」と言ってよい。

GNP(国民総生産)は国全体の規模が小さいことから、79億2,900万ドル(世銀90年)であり、ブラジル、メキシコ、アルゼンチンのそれぞれ約1/51、1/27、1/10と小さいが、国民の教育水準が高いことや農牧業に適した土地に恵まれていることなどから、一人当たりのGNPは2,560ドル(世銀90年)であり、ブラジル(2,680ドル)をやや下回るが、メキシコ(2,490ドル)、アルゼンチン(2,370ドル)を上回り中南米諸国の中では比較的高い水準を示している。

主要産業としては、伝統的産業である牛肉、羊毛、小麦等の農牧業(GDPの10%(90年)を占めている)と、これら農牧業を基礎とした食品、羊毛製品、皮加工品など、の製造業(GDPの26%を占めている)が中心であり、同国における輸出の約80%がこれら農牧産品及び関連工業製品が占めている。しかし、オイルショック以降これら輸出産業の成長率はマイナスであり、現在同国の経済成長率の半分近くを外国人観光客の増加による商業部門が支えており経済の基盤が強いとは言えない。また、1995年に南米共同市場が発足することから、産業基盤の強化を図るため、国営企業の民営化など、新たな産業育成を模索している。このため、エネルギーの輸入代替あるいは輸出産業の育成を経済振興の柱としており、このひとつとして木材産業の育成、国産木材の利用拡大を図っているところである。

2-2 林業、育種分野の一般事情

2-2-1 森林・林業の現状と本計画の位置付け

ウルグァイにおける森林面積は国土面積の約4.7%にあたる84.6万haに過ぎず、これら森林は河畔、湖岸及び山地に生育する天然林が77%を占めており、人工林としては、①農家が防風林や家畜の避難林として植栽したユーカリ林、②木材生産を目的として企業等が植林したユーカリ、マツ類、ポプラ類、③海岸の保安林などがある。

天然林は、マメ科、フトモモ科、クスノキ科等で経済的利用価値は少ないが、水源涵養、河岸保全機能及び自然生態系の保持など国土保全に重要な役割を担っている。

また、家畜避難林、防風林は一団地が小面積であり、用材生産を目的として計画生産されているものではなく、材の利用は自家用の燃材や農業用資材として利用されている程度である。一方、用材生産のための人工林は1975年以降に植林された林分が多く、1988年のパルプ材輸出の開始により、民間企業を中心として造林面積が拡大してきている。

また、海岸保安林は海岸の砂丘の安定と景観改善が主な目的であるが、適切な施業方法により持続的な木材生産が可能であり、今後重要な生産林分となる。

これら森林の管理は天然資源省植林局が担当し、国家長期林業計画(30年)を制定し、第7、8、9土壌地域を植林奨励地域として植林の推奨を図り、具体的な実施計画として国家造林5ヵ年計画により、1991年より5年間で20万haの植林を実施することとしている。この計画の中において、林業の試験・研究部門の遅れが指摘されており、良質の木材生産を行ううえで、林木育種技術の確立が不可欠であり、林木育種の強化のため林業の試験・研究体制を人的、物的、資金的に拡充することが必要とされている。

このため、同国は林業における試験・研究部門を1989年に植林局から国立農牧試験場(INIA)に移管し、林業の試験・研究部門の人材、資金等の強化を図った。なお、これら計画は我が国の開発調査の報告書を基に作成されたものである。

(ウルグァイにおける主な森林・林業政策は以下のとおりである。)

1987年 3月	「森林造成と木材利用の国家開発計画のM/P」作成 (開発調査)
1987年 9月	上記報告書の内容をもって「国家長期植林計画」を策定
1987年12月	森林法改正
1988年 7月	新植林法の施行規則の制定
1988年 7月	森林に抵当権を設定するための規則の制定
1988年 7月	森林の格付けに関する規則の制定
1988年12月	山火事の予防、消火に関する規則の制定
1988年12月	植林基金の運用規則の制定
1989年 3月	全国規模の山火事予防措置
1989年 8月	林業の試験・研究部門のINIAへの移管

1989年	9月	国産材の植林、伐採、加工に従事する生産者及び企業に対する輸入税の免除
1990年	1月	天然林の伐採に関する規則の制定
1991年	1月	植林、伐採、加工に関する輸入に対する港湾手数料の免除
1991年	2月	ウルグァイ共和国銀行による造林企業に対するクレジット・ラインの設定
1991年	3月	「国家造林5ヵ年計画F/S」作成

2-2-2 育種事業の現状

ウルグァイにおける育種は、19世紀後半に外国産樹種の導入が行われ、フランスが援助を行った歴史があり、南部海岸地帯において *Pinus Elliottii*, *Pinus Pinaster* が良好な生育をしている。しかし、試験・研究部門については、スタッフ、機材等が充分でないこと、検定林等の設定を民有林に依存していることなどから、系統だった研究が行われておらず、データ等の整備が行われていない状況にあった。

このような中で、1988年農牧水産省植林局より林木育種の協力要請がなされ、個別派遣専門家による林木育種計画の協力が開始され、1989年よりミニ・プロジェクト協力の方式を準用した。「林木育種基礎開発プロジェクト」に拡充し植林局のトレド苗畑において開始することとしたが、1989年に試験・研究部門がINIAへ移管されたため、以後INIAに引継がれ、育種の基礎技術について技術協力が行われている。

しかし、栄養繁殖技術のうち、つぎ木、さし木が十分な成果が得られていない状況にあり、今後さらに検討していく必要がある。また、組織培養については3年前よりウルグァイ大学が手掛けているとともにINIAのラスプルハス試験場において一部行われており、その成果が今後の期待される場所である。

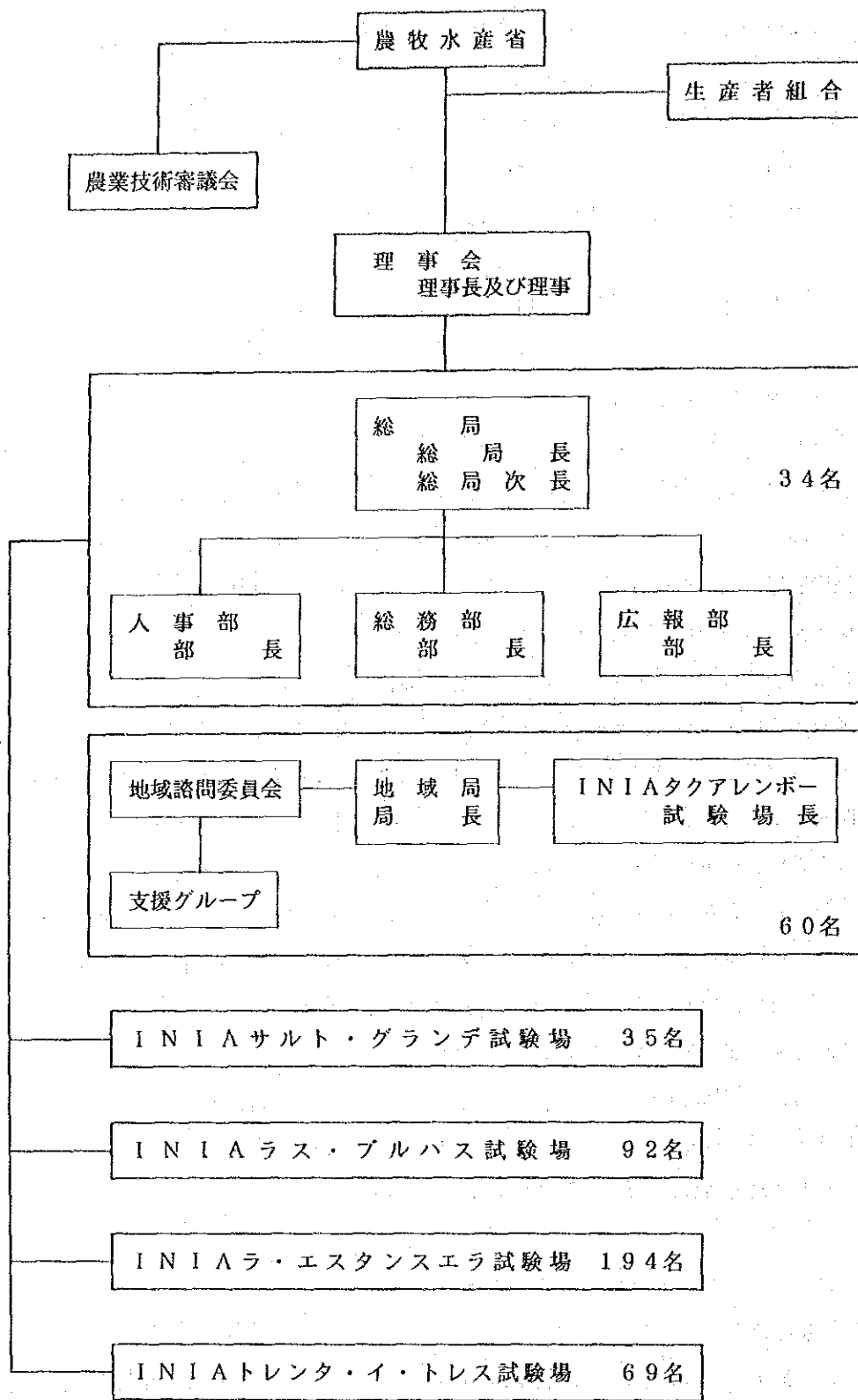
一方、民有林においては、パルプ会社、公証人組合等の民間企業がそれぞれ独自に、ユーカー等の子を外国から購入したり、自社の優良木より種子を採種し育苗を行っているが、体系だった育種は行われていないのが現状である。

2-2-3 研究及び事業実施体制の現状

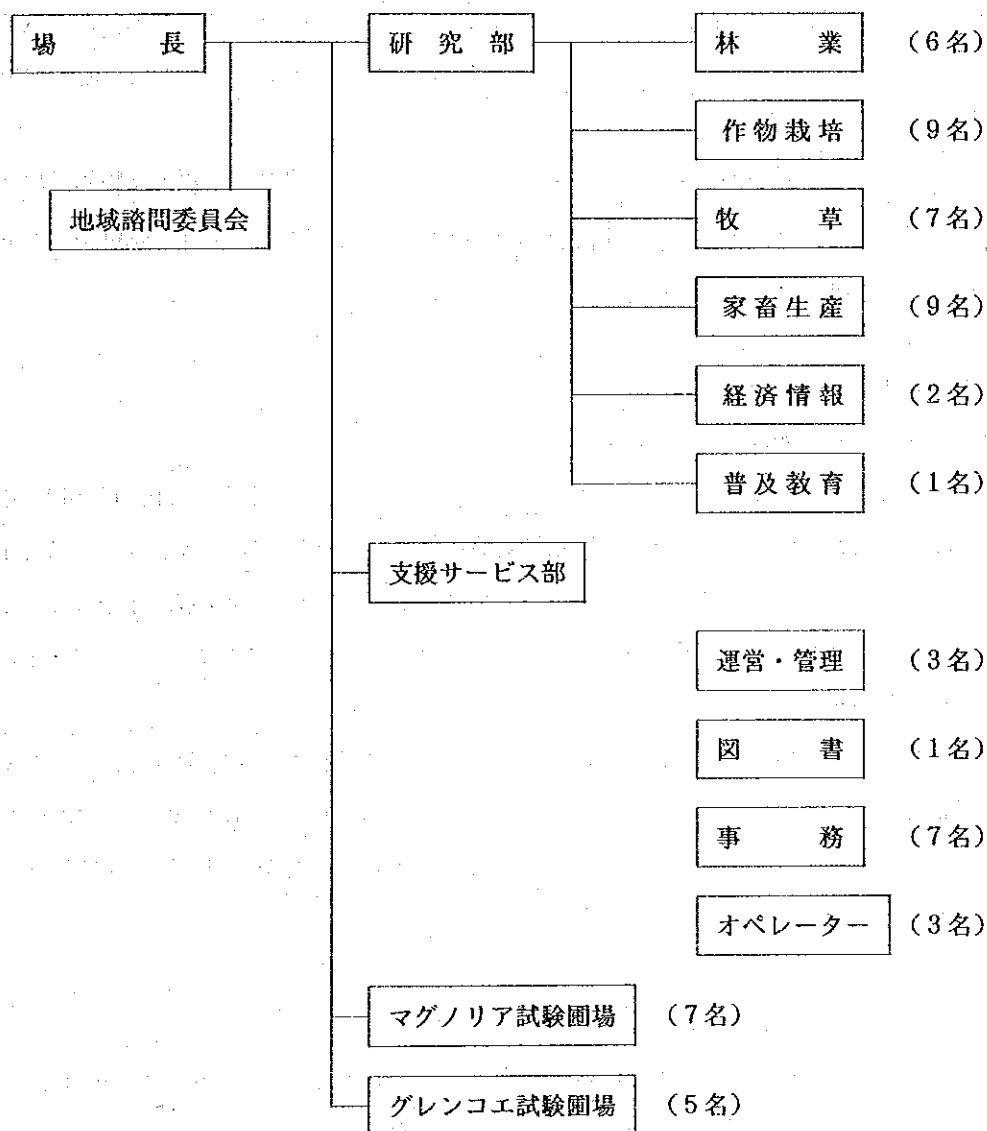
(1) 組織機構

INIAは1989年に設置法に基づき、農牧水産関係の試験・研究部門を独立させ半官半民の団体として発足した。発足当初は林業関係の試験・研究部門については入っていなかったが、1991年に植林局よりINIAへ移管された。

INIAの役割としては、国全体に係る試験テーマとそれぞれの地域の問題解決のためのテーマが二つある。(組織機構については次ページの図のとおり)



タクアレンボー試験場組織機構



(2) 予算関係

INIAの予算はINIA設置法により規定されており、税収よりの財源及び政府からの補助からなっている。この他に建物等のインフラ整備については米州開発銀行よりの借款により実施している。予算は、各研究部門ごとの縦割りになっており、本部から直接林業部門へ流されている。

1992年の予算を見ると、INIAの事業費が約500万ドルで、このうち林業部門は35万ドルである。林業部門については、INIAの自己資金のみで実施することになっており、資金が不足する場合は、インフラ整備等の経費について日本側で考える必要がある。

(3) その他

施設等については、試験場全体の整備がまだ完了しておらず、試験場本館については、「10月の引渡し予定であるが、6月くらいには完成する」とのことであった。本館完成後は、林業以外の部門については、本館に移転することから、事務室、会議室、研究室等のスペースが確保されることとなる。

この他、産地試験、育苗等に必要な土地については、ククアレンボー試験場用地として100 haを新規に購入するとともに、民間の土地等を利用し必要な面積は確保できるとのことであった。

2-3 他の協力との関係

2-3-1 林木育種基礎技術開発計画との関係

日本のウルグェイにおける林木育種協力は、1988年に林木育種計画の長期専門家(個別派遣事業)を派遣するとともに、栄養繁殖技術等の短期専門家3名を派遣した。以後、1991年より、ミニプロ・タイプ技術協力のスキームを準用した協力を拡大し、「外来樹種の導入育種および栄養繁殖技術に必要な基礎的技術の開発」に関する技術協力を開始し、現在2名の長期専門家が派遣されている。

ミニプロの協力としては、導入育種、選抜育種の基本的技術の移転を目的として小規模に試験を行っているものであり、本件プロジェクトは、これをさらに具体化し、同国における国産種子生産を可能とするため、育種技術確立のためのモデル採種園の造成等を行うものである。

2-3-2 第三国、国際機関等の協力

同国における育種関係の協力においては、日本の技術協力のみであり、他の機関による協力は実施されておらず、今後の予定についても現在のところないとのことであった。

なお、INIAの他の部門については、前述のとおり、米州開発銀行よりの融資によりインフラ整備が行われている。

3. 要請の内容と検討

3-1 要請内容

ウルグァイにおける木材需要は大きく増大しているが、森林蓄積量が少ないことから十分な供給がなされていない。このことから、同国において成長の良いユーカリの安定的生産を図るために、良質で生産性の高い、ユーカリの国産改良種子生産体制を確立するための国産種子生産プログラムを計画した。その基礎となる林木育種分野の課題解決のための技術協力を目的として、1991年6月、国立農牧研究所より「育種林木種子国産化計画」として要請がなされたものである。

要請の概要は以下のとおりである。

(1) 国産種子生産プログラム

- ① オーストラリアよりの導入種子によるもの
- ② ウルグァイの既存人工林よりのプラス木選抜によるもの

(2) 技術開発課題

- ① 国産改良種子の生産を効率的に行うための育種法の確立
- ② 組織培養によるプラス木のクローン化技術の開発
- ③ 採種木の適正な仕立て技術の開発
- ④ 採種園の管理技術の開発
- ⑤ 材質検定技術の開発

(3) 実施機関

国立農牧研究所 (INIA)

(4) プロジェクト・サイト

INIAタクアレンボー試験場

(5) 協力期間

5年間 (1993年～1998年)

(6) 専門家の分野

長期専門家

- リーダー兼見本採種園の管理運営 (1名)
- 見本採種園及び検定林の造成 (1名)
- 選抜母集団林の造成 (1名)
- プラス木の選抜 (1名)
- 業務調整 (1名)

短期専門家

- 国産種子生産計画 (1名)

組織培養	(3名)
材質検定	(1名)
育種データ処理	(1名)
採種園管理	(2名)
ブルドーザー操作	(1名)
測定	(1名)

(7) 研修員の受入 (計8名、1～3ヵ月間)

プロジェクト運営 (視察)	3名
採種園の管理運営	1名
組織培養	1名
次代検定	1名
材質試験	1名
遺伝子保存林	1名

(8) 合同委員会の構成

①議長

INIA理事長

(同議長の合同委員会出席が困難な場合は、行政府代表理事に、議長の権限を委譲する。)

②ウルグァイ側

INIA総局長 (プロジェクト運営責任者)

INIA総局次長

INIA林業研究部長 (プロジェクト実施責任者)

INIAタクアレンボー試験場長

カウンターパート

地域諮問委員会代表

③日本側

プロジェクト・リーダー

日本人専門家

JICA調査団

日本国大使館館員 (オブザーバー)

3-2 要請内容の検討

3-2-1 対象地域

ウルグァイは、土地の多角的な有効利用による土地生産性の向上を図ることを目的に土壤調査を行い、全国土を32の土壤ゾーンに分類し、牛肉、羊肉及び羊毛の生産力を基準に生産力指数を設定し、このなかで、農牧業の不適地であるが砂質土壤で造林適地であると思われるところを造林奨励地域（次ページの図参照）として全国に200万 ha 設定している。

本プロジェクトのサイトであるINIAタクアレンボー試験場は、第7及び第8地域にまたがり同国北部の林業拠点である。また、造林奨励地域の中においても、マツ類、ユーカリ類の成長が高い地域と言われており、プロジェクト・サイトとしては適した地域と言える。

本プロジェクトは、同国の国産改良種子生産の確立が目的であり、地域に適した品種を確定するため、造林奨励地域及び第2土壤地域（造林に適した土壤地域とされているが造林奨励地域に指定されていない南部の地域）に産地試験等の試験圃場を設定することが必要である。

〈造林奨励地域〉

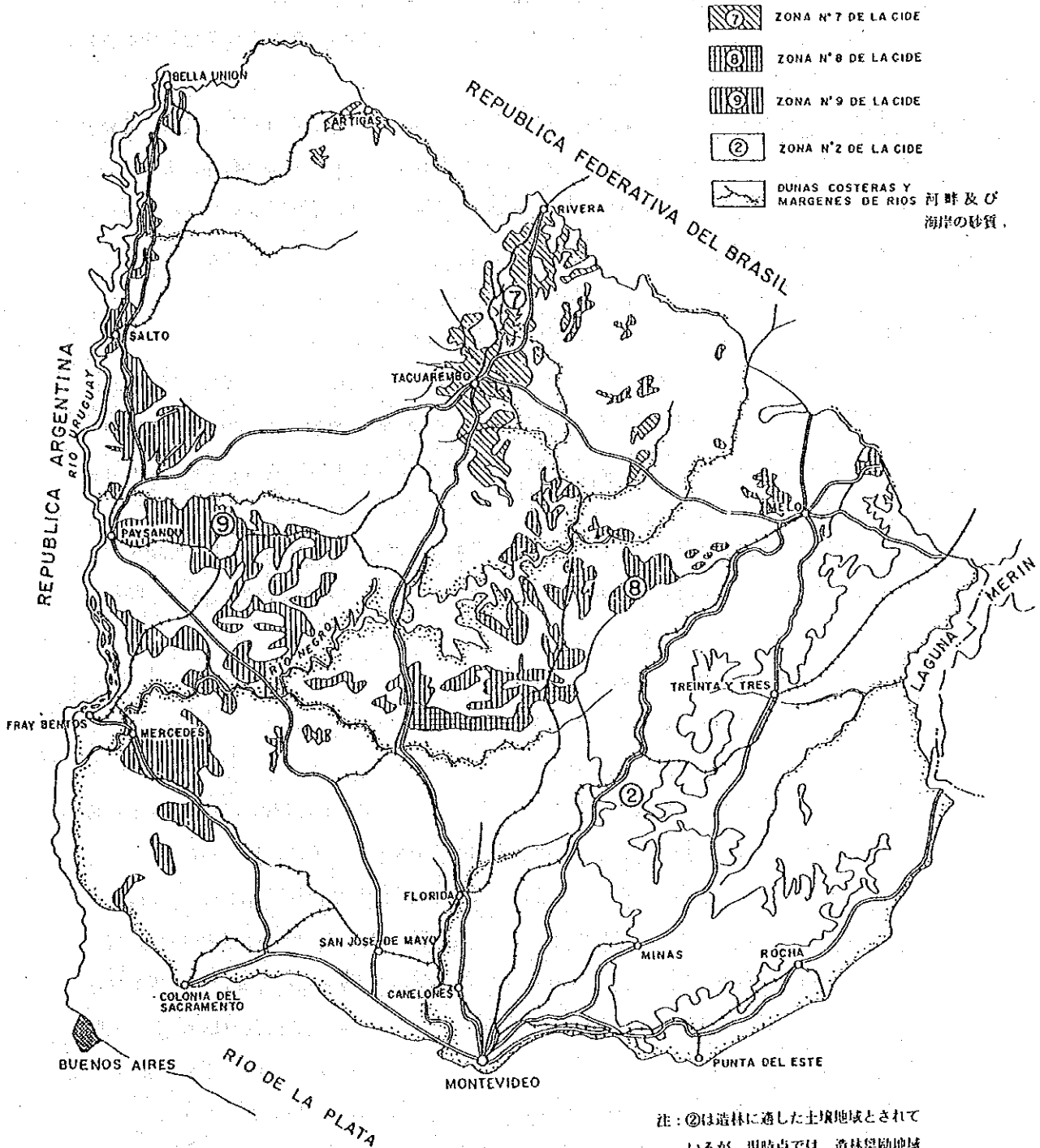
	千ha	対象地域における主な県
第7土壤地域	453	ARTIGAS, RIVERA, TACUAREMBO, CERRO LARRGO
第8土壤地域	441	RIVERA, TACUAREMBO, DURAZNO, CERRO LARGO
第9土壤地域	1,032	PAYSANDU, RIO NEGRO, SORIANO
計	1,926	

地域の特徴比較

区 分	第 7 地 域	第 8 地 域	第 9 地 域
地 形	丘 陵 地 帯	丘 陵 と 平 原	平 原
気 候 (気 温、 降 雨 量)	北部-亜熱帯、南部-暖帯 18.5° ~ 19.0° 1,300 ~ 1,500mm	暖 帯 17.5° ~ 18.0° 1,100 ~ 1,200mm	暖 帯 18.5° ~ 19.0° 1,200 ~ 1,300mm
人 口 密 度	6.9人/km ²	5.3人/km ²	7.2人/km ²
地域生産力指数	77 ~ 85	77 ~ 100	86 ~ 145
土 地 利 用	天然草地、森林、農耕地	天然草地	天然草地、人工草地、 農耕地
林 植 土 壌	土層厚く、硬度、土性良 し、グライ化なし	土層等第7地域よりやや 劣る。透水性良し	土層やや浅く、硬い。グ ライ化の傾向あり。
林 木 の 成 長	良	やや良	全体として第7、8地域 よりやや劣る。
国 土 保 全	重 要	最 も 重 要	普 通
市 場 条 件	良 くない	良 くない	良
イ ン フ ラ ス ト ラ ク チ ー	普 通	全 くな し	良
製 造 業	ほとんとなし	な し	各種製造業あり

造林奨励地域 (⑦, ⑧, ⑨) 地域及び主要河川の河畔)

Ubicación de las zonas de "Prioridad Forestal"



注：②は造林に適した土壌地域とされているが、現時点では、造林奨励地域には指定されていない。

3-2-2 協力内容の概要

ウルグァイは、国家長期林業計画推進の一環として国産改良種子生産体制を確立することを目指しており、このために育種の強化を図ることとしている。

しかし、育種技術の開発は長期間を要するものであり、まして、自国産種子の安定的供給体制の確立には、さらに、長期間を要する。

本プロジェクトは5年間という短い期間であることから、協力の範囲を育種技術の開発の基礎技術を移転することとし、以後の、育種技術の開発はウルグァイ側の努力によるものとして確認した。しかし、林木育種の性格上5年以降の協力について再度ウルグァイ側より要請がなされる可能性が高い。

協力内容の概要は別紙ミニッツのとおりである。

また、主な協議内容の概要は以下のとおりであった。

①プロジェクトの名称については、ウルグァイ側より「技術協力であるので Cooperation（協力）という言葉を入れて欲しい」との要望があり、Forest Tree Breeding Cooperation Project in Uruguay（日本語名称「ウルグァイ林木育種計画」）とすることとした。

②プロジェクトの目的としては、5年間という期間を考え、ウルグァイ側より要望のあったマツを入れず、ユーカリの国産改良種子生産を可能とするための基礎技術の開発とし、

イ. 既存の人工林を材料とした育種技術

ロ. 原産地からの種子導入による育種技術

の2テーマとした。

③上記目的に従い協力分野については、既存の人工林を材料とした育種技術と原産地からの種子導入による育種技術の2分野とし、前者は実生苗を中心に、採種林の選定、プラス木の選抜、モデル採種園の造成を行うこととし、栄養繁殖技術は、並行的に実施することとした。また、後者は実生苗を中心に産地試験地の造成を行うことで合意した。

④派遣専門家の人選に当たっては、事前にウルグァイ側で確認を行いたいとの要望がなされたが、日本の技術協力のスキームは、そのようなシステムになっていないことを説明し、了解を得た。

⑤ウルグァイ側の取るべき措置については

ア. 本件協力に必要な土地の面積を日本側で示して欲しいとの要請がなされたが、確定した面積は提示できないことを説明（大旨100 haと説明している）した。このため、実施協議調査時に再度協議を行う必要があると思われる。なお、現在タクアレンボー試験場に100 ha、マグノリア試験圃場600 ha、パイサンドゥー県ギチョン職業訓練学校実習林予定地については確保してあるほか、必要な面積がわかれば確

保が可能とのことであった。

イ. カウンターパートについては、技術移転の円滑化のために複数名のカウンターパートが必要であることを説明したところ、現在4名（試験場長を含む）おり、さらに1～2名を新規採用する予定とのことであった。

ウ. 通訳については、「日本語↔スペイン語の通訳は少なく困難であり、スペイン語↔英語の通訳でもよいのか」との質問があり、日本側としては、常勤ではなくても必要に応じ日本語↔スペイン語の通訳を希望している旨伝えた。

エ. プロジェクトサイトが地方のため、モンテビデオにおける専門家の事務スペースと日本↔モンテビデオ↔タクアレンボー間のFAXによる通信手段の確保のために、INIA本部にスペースを確保することを確認した。しかし、本部事務所が狭いことから、再度問題提起がなされることが予想される。

3-3 協力成果の発展性

ウルグァイは前述のとおり、「国家林業長期計画」に基づき林業、林産業の振興のために植林を奨励しており、民間の企業及び大農場主等が中心となって植林を行っている。しかし、現状は外国産種子に依存していることから、高価な種子を購入している。このために、中小の農場主は良質の種子を手に入れることが困難な状況にあり、形質のよい優良木生産のためには、林木育種技術の確立による、安価な国内産優良種子の生産が不可欠となっており、同国における本件協力に対する期待は大きいところである。

このことは、INIAのオテギ理事長が本調査団に対し表明した次のことよりうかがえる。

- ① INIAは林業の試験研究部門を、旧来の植林局より引継ぎ、予算、人員等の充実を図ってきた。
- ② INIAは政府代表の理事と、生産者代表の理事からなる理事会が政策決定を行うが、林業に関する諮問委員会が設置されており、ここで研究分野に関する指導をしたり、林業者の声を反映させるために、直接植林を行っている企業から意見を聞いたり、植林組合等を通じ中小の林業者の意見を聞いており、この諮問委員と理事会のトップレベルでの意見交換により、林業について最優先に行うことは、林木育種であるとの合意に達した。
- ③ この研究成果については、INIAより発刊される書物、INIAが行う講演等の情報提供を通じ生産者に普及させる。

またこの他、農牧水産次官表敬時に次官より「当国における植林計画は重要と考えており、INIAと協力して実施していきたい」との表明がなされるとともに、植林局長より「現在、国家造林5ヵ年計画に基づき20万haの植林を行うために、FAOの協力により種子の処理、貯蔵施設センター（現在3トンの種子が貯蔵されている）を設けており、将来の考え方として、INIAで改良した種子を植林局が一般に配布することを担うことが可能である」、外

務省国際協力援助部長より「技術援助でスタートするが、林木育種は同国の植林政策に大きく貢献するものであり、これに関連した、新たな資本の投資につながると期待している」の発言などから、本協力による国産改良種子生産の確立が林業、林産業の振興に貢献するとともに、同国における新しい産業として大きな期待を受けているものと言える。

しかし、今後の問題として、本協力の成果をどこの部門が具体的に普及させるかが不明確であるが、本協力をとおした国内産優良種子生産体制の確立は、ウルグァイ側の考えによれば、2015年以降となっていることから、本協力の成果が示され、同国内での評価が高まることにより具体的な普及方法の確立が提示されるものと思われる。

4. 結論と提言

4-1 結論

ウルグァイの産業は、従来の農牧業及び農産加工業を主体に進められてきたが、近年、これらに加え、林業、野菜、果樹等を含めた多角的な土地利用による土地生産性の向上と輸出産業の育成が必要となっている。その一環として、政府は5年間で20万 ha の植林を目標とする国家植林5ヵ年計画を策定するなど、植林を積極的に進めることとしている。

ウルグァイでは、現状の森林面積が5%程度と少ないが、約200万 ha の植林適地を有しており、かつ、ユーカリ類等の導入樹種の生育が、気象及び土壌条件から極めて早く良好であること、下層植生が少なく、植栽木の初期の生育が良好であり、かつ下刈りがほとんど不要であること、地形が平坦又は緩傾斜で、植栽、伐採、搬出が効率的に行えること等林業の推進に好条件がそろっている。

このような条件下で、農牧業と調和を図りつつ林業の推進を図ることは、有益である。その林業の推進において、優良種苗を生産するための育種を推進することは、不可欠、かつ緊急の課題であり、育種の経験がほとんどないウルグァイへ、その推進のための技術協力を行うことは、極めて意義深いことと考えられる。なお、今回の事前調査において接した INIA 関係者はもちろんのこと、関係機関の外務省（国際協力技術援助部長）、農牧水産省（次官）、植林局（局長）においてもプロジェクトの発足と成功を強く期待している。

また、今回の事前調査において、本プロジェクトのサイトは、INIA のタクアレンボー試験場とし、技術協力の対象樹種は、ウルグァイで最も造林量の多いユーカリ類を対象とすることで、ウルグァイと日本の双方で合意している。

4-2 協力の範囲及び内容

ウルグァイの造林樹種は、ユーカリ類、マツ類、ポプラ類等であるが、その主体はユーカリ類とマツ類であり、特に、ユーカリ類の造林量は多い。

技術協力においては、最も造林量の多いユーカリ類に絞って実施することが、その成果を期待する上からも得策と考えられる。具体的な協力の方向及び留意点は以下のとおりである。

4-2-1 林木育種の推進

今回の事前調査において、ウルグァイと日本の双方で合意したプロジェクトの目的は、附属資料の協議議事録の3のとおり、「ユーカリ類の国産改良種子生産を可能とするため、①既存の人工林を材料とした育種技術、②原産地からの種子導入による育種技術、をそれぞれ開発する。」ということである。なお、①と②は、一体的に推進する必要がある。

技術協力の範囲は、同協議議事録の7の協力分野並びにその参考資料としての別添1及び

2のとおりである。

協力範囲の内容については、プロジェクトの実施協議やプロジェクト発足後の実施計画の策定において具体化することとなるが、以下に各項目の主な概要と留意事項を整理する。

(1) ウルグアイでは、過去及び現在の気象や地質、土壌の関係から植生が極めて単純であり、もともと木本植物は少ない。しかも沢沿いや比較的標高の高い傾斜地に灌木的にマメ科、フトモモ科、クスノキ科等の樹種が生育しているが、国土保全や自然環境の保全以外に林業用としての価値はほとんど認められない。したがって、外国産樹種に頼らざるを得ない。その場合、気象、土壌等の生育条件や材の利用等から、「短伐期－主として原材料生産」向きの早生樹種が重要視され、しかも、養苗、育林技術の確立している樹種に限定される。亜熱帯から温帯にかけての地域に位置するウルグアイでは、多くの造林実績のあるユーカリ類やマツ類が主要な適応樹種となる。

ここで、ユーカリ類のうち、ウルグアイに適応可能な主要な樹種について、造林特性や材の利用特性を整理すると、表-1のようになる。この表を基に、ウルグアイ国内の地域的な気候条件を考慮しつつ各地域ごとの主要な育種対象樹種を想定すると、表-2のようなものが考えられる。

ユーカリ類についても、当面、多くの樹種を育種対象として手掛けることは困難と考えられることから、さらに樹種を限定して技術協力を推進することが必要であろう。

その場合、グランディス、マイデニー、グロブルスの3樹種程度に絞り、各地域ごとに次の各2樹種程度について実施することが妥当と考えられる。

想定される地域別育種対象樹種

地域	育種対象樹種
北 部	◎グランディス ○マイデニー
中 央 部	◎マイデニー ○グランディス
南 部	◎グロブルス ○マイデニー

凡例) ◎：最優先

○：優先

表-1 ウルグァイに適応可能なユーカリ類の主要な樹種の一覧

樹種名	原産地及びその気候	造林特性	利用特性	造林状況
白 ユ カ リ グロブルス E.globulus subsp. globulus	①産地：38.5～43.5°、 タスマニア、ビクトリア の南部海岸 ②主産地：41.5～43.5° 標高0～400m、 タスマニアの山地域。 ③気候：夏季の月平均最 高気温18～23℃、冬季 の月平均最低気温4℃、 降霜日数0～5日、年降 水量500～1,500mm、 乾期（月降水量30mm以 下）3ヵ月以下（冬雨 型）。	①気候：冷涼地に適す （最高気温33℃程度）。 耐霜性（最低気温-1℃ 程度）・耐乾燥性（年降 水量500mm程度まで）有 り。 ②土壌：深い土層で排水 良好地が最適、砂土や 埴土でも良く生育。 ③適地：1850年から植栽 中部以南。海岸にも適 する。 ④成長：グランディスよ りやや劣る。幹通直、 樹高50mに達する。 ⑤有効種子数：70粒/1g	①比重 0.55～0.78 ②材の耐久性 中。製材、パ ルプ材が主、 ハードボ ード、合板、 燃材にも利 用。 ③材高価。	①造林奨励樹 種。 ②造林量南部 に多く生育 良好。
カ リ マイデニー E.globulus subsp. maidenii	①産地：グロブルスより 北部に分布。34～39° ニューサウスウェール ズ南部、ビクトリア北 部。 ②気候：夏季の月平均最 高気温21～25℃、冬季 の月平均最低気温5℃、 降霜日数20日以上と多 い、年降水量750～ 1,500mm、乾期3ヵ月。	①適地：グロブルスとほ ぼ同じ。ただし、内陸 適気候の中央部に適す る。 ②土壌：グロブルスより も乾燥土壌に強い。 ③成長：10年生まで生育 良好。 ④有効種子数：110粒/1g	①グロブルス とほぼ同様	①造林奨励樹 種。 ②造林量少な い、中央部 ③最近、各地 で植栽。
リ ドゥーニー E. dunnii	①産地：28～30°、クイ ーンズランド南東部、 ニューウェールズ北東 部。 ②気候：夏季の月平均最 高気温27～29℃、冬季 の月平均最低気温8℃、 降霜日数少なく弱い。 年降水量1,000～1,500 mm、乾期3ヵ月（冬）。	①気候：夏雨型で、年降 水量1,200mm以上が望 ましい。耐霜性やや劣 る。 ②適地：内陸中央部では 霜穴に注意。 ③成長：初期成長早い。 グランディスより成長 最大。 ④有効種子数：300粒/1g 種子がつき難い。	①耐久性低い 製材及びパ ルプ材に適 する。	①造林奨励樹 種未指定で あるが、造 林有望樹種 ②造林量極め て少ない。

樹種名	原産地及びその気候	造林特性	利用特性	造林状況等
ピ ン ク ユ カ リ	<p>①産地：26～32°、クイーンズランド南部とニューサウスウェールズ北部の海岸地方。クイーンズランド中部と北部に隔離分布。</p> <p>②気候：夏季の月平均最高気温29～32℃、冬季の月平均最低気温5～6℃、降霜日数は数日、年降水量1,000～1,750mm、乾期3ヵ月(冬)。</p>	<p>①ユーカリの中では、最も広く世界各地に造林</p> <p>②気候：亜熱帯の降水量1,000mm以上、暖温帯の降水量700mm以上。</p> <p>③土壌：土層が深く良排水性の砂壤土が最適。壤土や埴土でも適。</p> <p>④適地：全国的に可。特に中部以北が適。霜や乾燥の激しい所不適。</p> <p>⑤成長：グロブルスより大。幹通直、50mにも達する。</p> <p>⑥有効種子数：630粒/1g</p>	<p>①比重0.48～0.64</p> <p>②やや軽く軟い。若木の製材は曲りを生じる。製材、柱材、パルプ材に使用。合板、燃材にも利用。</p>	<p>①造林奨励樹種。</p> <p>②全国的に植栽。造林量最も多い。特に、中部以北に適。</p>
	<p>①産地：28～35°、グランディスよりやや南に分布、クイーンズランド南部とニューウェールズ。</p> <p>②気候：夏季の月平均最高気温28～30℃、冬季の月平均最低気温3～4℃、降霜日数5～15日、年降水量800～1,200mm、乾期4ヵ月(冬)。グランディスよりやや気温が低く雨量少ない。</p>	<p>①適地：グランディス耐霜性、耐乾性優れている。</p> <p>②有効種子数：560粒/1g</p>	<p>②グランディスよりやや重く、堅ろうであるが割裂や製材の反り、収縮はより大耐久性中。乾材はグランディスよりヒラタキタイムシの感受性大。</p>	<p>①造林奨励樹種。</p> <p>②造林量少ない。</p>
	<p>①産地：28.5～43.5°クイーンズランド・ビクトリアの一部、サウスウェールズ、タスマニア</p> <p>②気候：夏季の月平均最高気温21℃、冬季の月平均最低気温1～4℃、降霜日数は60日に及ぶ所もある、年降水量625～1,400mm、乾期4ヵ月。</p>	<p>①土壌：土層の深い砂土から埴土までに適。</p> <p>②適地：冷涼地。ウルグァイのユーカリの中で最も耐霜性強い。霜穴にも適。</p> <p>③成長：初期成長はグランディスやグロブルスより劣る。</p> <p>④有効種子数：350粒/1g</p>	<p>①比重0.43～0.70</p> <p>②耐久性やや低い。乾燥による反り・割れ多い。パルプ材のほかファイバーボード、床材、建具材の原料。</p>	<p>①造林奨励樹種未指定であるが、造林有望樹種</p> <p>②造林量少ない。</p>

樹種名	原産地及びその気候	造林特性	利用特性	造林状況等
赤 ユ ー カ リ カ リ デ ス E.camaldulensis	①産地：15～38°、タスマニアを除く各州。 南方産品種(32～38°)と北方産品種有り。 ②北方産品種の気候：夏季の月平均最高気温22～30℃、冬季の月平均最低気温8～14℃、降霜日数は0～50日、年降水量400～1,000mm 乾期4～6ヵ月(冬雨型)	①気候：全国的。特に、中部以北の石礫地や霜の強い所に適。 ②土壌：適合性大。砂土から埴土、アルカリ性から酸性、深土から石礫の浅土まで適。季節的な浸水に耐えるが排水良のこと。耐寒性・耐霜性強い。 ③成長：幹の通直性は系統により異なる。一般にグランディスより曲がり大。樹高は45mを越える。	①比重 0.7～0.9と重く硬い。 ②耐久性・耐蟻性強い。乾燥に時間がかかる。杭丸太、木柵、枕木、床材、パレットや燃料材に使用。パルプでは材色が濃いので評価低い。	①造林奨励樹種未指定であるが、家畜遊離用、燃料材用としては造林価値は高い ②造林量は比較的多い。
カ リ デ ス E.botryoides	①産地：32～39.5°、ニューサウスウェールズ南部、ビクトリア沿岸部。 ②気候：夏季の月平均最高気温23～28℃、冬季の月平均最低気温3～10℃、降霜日数20日以下、年降水量650～1,000mm、乾期0～2ヵ月(夏雨型又は均等降雨型)。	①気候：海風に強いので海岸に適。耐乾性・耐霜性劣る。 ②土壌：砂土から埴土まで可。 ③成長：海岸の砂地での生育良好。幹通直で30m以上に達する。萌芽性は他のユーカリ類よりやや劣る。 ④有効種子数：400粒/1g	①比重 0.6～0.7 ②耐久性中。用途はカムアルドレンシスとほぼ同じ、ただし軽軟で加工性良、乾燥処理も容易	①造林奨励樹種未指定であるが、海岸の砂地で生育良好。 ②造林量は極めて少ない

表-2 ウルグァイの地域区分とユーカリ類の各地域における主要適応樹種一覧表

地域区分	気候条件	主要な適応樹種
1 北部のブラジル 国境周辺地域	① 亜熱帯と暖帯の移行帯。 ② 他地域よりも気温が高く、降水量も多い。 ③ 熱帯起源の北風が高温多湿をもたらす。	◎ グランディス(ピンク) ○ マイデニー(白) ○ カマルドレンシス(赤)
2 中央内陸地域	① 大陸性気候。 ② 気温の年較差や日較差が大きい。 ③ 冬季の降霜は激しく、平均降霜日数は10~15日、ユーカリに被害を与えることがある。 ④ 降水量は南部より大。ただし、夏季に高温により蒸散量は他地域より大。	◎ マイデニー(白)：内陸性気候向き。 ○ グランディス(ピンク) ○ ビミナリス(ピンク)：耐霜性強い。 ○ カマルドレンシス(赤)：耐霜性強い ○ ドゥーニー(白)：耐霜性弱いだが、初期成長大で早期に霜高を脱す。 ○ サリグナ(ピンク)
3 南部及び西部の 大西洋/ラブラタ 河口及びウルグァ イ河の沿岸地域	① 海洋性気候。 ② 気温の年較差や日較差が少ない。 ③ 夏季はそれほど高温にならないが冬季でも烈しい降霜はない。 ④ 降水量は他地域より少ない。 ⑤ 低気圧や前線に起因する強風雨による被害に注意を要する。	◎ グロブス(白)：冷涼地を好み乾燥にも比較的強い。 ○ マイデニー(白) ○ サリグナ(ピンク)：グランディスより耐寒性、好冷性。 ○ ボトリオイデス(赤)：霜に弱いが海風に強い。

(2) 育種の進め方

ウルグァイの人工林は、現在200千ha程度であり、そのうちユーカリ類が75%程度を占めている。このユーカリ類は、古くから農家の防風林や家畜の避難林として植栽されてきたが、一般に育種的な観点からの品種系統の選択が行われておらず、各種形質に難点が多い。

木材生産用として本格的な造林が行われるようになった1975年ごろからは、大企業を中心に品種系統にも配慮がなされるようになり、オーストラリア、南アフリカ、ブラジル等から優良種子の導入による造林も行われている。しかし、造林面積が少ない現状では、プラス木の選抜対象となり得る優良林分も少なく、しかも、造林地がパイサンドゥー、リベラ、リオネグロの各県などに片寄っている。

以上のように、ユーカリ類の育種を進めるに当たっては、既存の人工林からのプラス木の選抜のみでは不足であり、原産地のオーストラリアや育種の進んでいるその他の国からの優良種子の導入によるプラス木選抜の母集団の造成が不可欠であり、これら両面からの

育種を進める必要がある。

また、ウルグァイでは、ユーカリ類はもちろんのことマツ類についても、育種の経験がほとんどない現状にある。ウルグァイ共和国大学において、マツの実生採種園が試験的に造成されているが、本格的な育種は今後の課題となっている。民間の先進的な一部の企業、例えば、FNP (FABRICA NACIONAL DE PAPEL S. A.) では、ビミナリスについて、優良木を採種木として選定のうえ種子採取を行っており、また、グランディスについては、優良木を採種木として選定しており、周囲の不良木の伐採を予定している。いわゆる採種林への誘導であり、育種の推進である。

しかし、組織的な育種は行われておらず、本プロジェクトの実施機関のINIAにおいても、ほとんど経験がなく、現在、日本から派遣されている長期専門家2名から基礎的な育種技術を習得中の段階である。

このように、ウルグァイでは、育種がほとんど進んでいない状況から、最初から危険負担を抱えつつ大きな育種効果を発揮できる方法を選択するよりも、少しずつではあるが確実な育種効果が期待できる方法を採用することが実際的であると考えられる。その一つの場合として、①採種林の選定→造林用種子採取、②プラス木の選抜→実生採種園の造成→造林用種子採取、③検定林の造成・検定→改良実生採種園の造成、へと進む方法が考えられる。

なお、ブラジルなどでは、採種園方式によるさし木増殖も実施されているが、これは、長年にわたり多くの個体の中から発根性の良好な個体を選抜した結果であり、ウルグァイでこの方式をすぐに完成させることは困難であろう。この技術開発を行うとしても最初からこの方式を当面の育種計画に組み込むことは危険であろう。同様に、クローン採種園方式として、クローンの確保を組織培養で実施することを、当初から育種計画の中に組み込むことは、同様に危険であろう。もし、それらが短期間で成功しなかった場合は、次の段階に進むことができず、育種が停滞することとなるからである。ただし、その技術開発を進めることは必要と考えられる。

また、ユーカリ類の育種を進めるに当っては、年間を通じて開花する樹種があるなど、樹種により、個体により、着花の時期が異なることや、虫媒花であることなどから、開花生理などの文献調査や現地での調査研究も重要であろう。

なお、ウルグァイでの育苗と植付けの技術については、改良の余地はあるとしても技術は確立しており、特に、技術協力の対象とする必要性は考えられない。

以上のことを踏まえ、5ヵ年間で実施できる主要な技術協力は、以下の項目のように考えられる。

ア. 既存人工林を材料とした育種技術

本プロジェクトの5ヵ年間で実施可能な技術協力としては、原産地等からの種子導

入による育種では、プラス木選抜のための母集団（産地試験地）の造成が主体となり、時間的にプラス木の選抜以降の実行は困難である。そのため、本項の既存人工林を材料とした育種においては、モデル的なものを含め、プラス木の選抜、実生採種園の造成、次代検定林の造成、増殖技術の開発等の一連の技術開発を推進することが必要と考えられる。

（ア）採種林の選定

採種林の選定は、採種園の造成による種子採種が可能となるまでのつなぎとして、重要な意味をもつものである。すなわち、育種の第一段階である。樹種ごとに林分全体として優良な林分を選定するように努めることが重要である。なお、周囲に同樹種の不良林分が存在していないことが望ましい。可能であれば、原産地等の来歴が明らかな林分を選定することが望まれる。

林分の選定の後、可能であれば、林分内での採種木としての優良木の選定と特に不良な個体の除去を行うと、育種効果は一層高まることとなる。

（イ）プラス木の選抜

現在日本から派遣されている個別派遣専門家の指導により選抜基準が作成され、プラス木の選抜が試行されている。これを基礎に本格的な選抜基準の作成と選抜の推進を行うこととなる。その場合、パルプ原材料と燃料材の生産が主目的となることから、成長や幹の通直性、幹のねじれの形質を重点にその他の形質をも考慮した選抜基準とする必要がある。ただし、基準は比較的ゆるやかなものとし、選抜個体数を多くしておくことが、変異確保の上からも得策と考えられる。

また、選抜に当っては、育種効果を高める観点から、まず、優良林分を選定し、その林分からプラス木を選定するという方法を採用する必要がある。特に、クローン採種園と異なり、実生採種園を造成する場合には、プラス木からの種子により、採種園に植込む苗木を養成することとなり、その種子は、プラス木周辺の花粉の遺伝的な良否の影響も受けるためである。

（ウ）モデル採種園の造成

採種園の造成については、実行可能性の観点から、当面、実生によるモデル的な採種園を造成することが妥当と考えられる。すでに、長期専門家の指導により、試験的な実生採種園の造成が試行されており、その成果を踏まえモデル採種園の造成を進めることとなる。その場合、クローン採種園とは異なり、採種園に植込む苗木は、家系内でも各苗木は遺伝的に異なることから、家系ごとにより優良な苗木の選定が必要であり、このことを含めた設定技術の開発や採種木の仕立て方等の技術開発を推進することが必要である。

また、モデル採種園の造成と並行して、モデル的な次代検定林の設定技術の開発も進めることが必要である。

(エ) 増殖技術の開発

選抜個体の集植並びに育種効果を高めるための実生採種園方式からクローン採種(穂)園方式への移行のためには、さし木や組織培養によるクローンの増殖技術の開発が必要となる。

しかし、育種を円滑に進めるためには、すでに確立している育苗技術と増殖技術を活用することが得策であろう。そのため、本プロジェクトでは、育種の進め方として、まず、さし木や組織培養による増殖が未確立の状況の中でも推進できる方法を採用する必要がある。したがって、本プロジェクトでは、さし木や組織培養による増殖技術の開発は、実施するものの重点とはせず、他に力を注ぐことが妥当と考えられる。

なお、さし木や組織培養でのクローン増殖技術が確立した場合には、実生採種園方式から、クローン採種(穂)園方式へと移行し、育種効果を高めることが望まれる。

また、組織培養による増殖技術の開発に当っては、すでに技術開発に着手しているウルグァイ共和国大学やINIAのラス・ブルハス試験場との連携を図ることも重要であろう。

イ. 原産地からの種子導入による育種技術

(ア) 産地試験地の造成

原産地からの種子導入による育種については、5ヵ年では、プラス木の選抜母集団、すなわち、産地試験地の造成を推進することのみに力を注ぐこととなる。しかも、この造林地は、採種林の選定対象母集団にもなるものである。

種子の導入に当っては、産地が明確で、かつ、ウルグァイの各地域ごとの気候条件に類似している産地から導入する必要がある。また、可能であれば母樹別種子を購入することが望ましい。また、原産地のオーストラリアのほか、育種が進んでいるブラジル、南アフリカ等の改良種子の導入も進めることが得策と考えられる。なお、遺伝変異の確保には留意する必要がある。

産地試験地の造成箇所については、当面、プロジェクトサイトの近くで実施し、順次地域的な拡大を行っていくという方法も考えられるが、ウルグァイの国土が比較的小面積で、しかも円形に近いことから、サイトから遠いところでも、車で4時間程度で行けることから、樹種別に各地域ごとに必要箇所数の造成を最初から進めることも不可能ではないと考えられる。

なお、将来的には、既存人工林から選抜するプラス木を含め、産地試験地から

選抜されるプラス木について、兄弟関係等の遺伝的な近親度をアイソザイム分析等によりチェックしておくことも必要であろう。

4-2-2 施設整備

プロジェクトサイト予定地のタクアレンボー試験場内には、次の建物が整備済み又は建設中である。

ゲストハウス：4室からなる平屋建てで、試験場の本館が完成するまでの間、場長室及び事務室として使用中。

倉庫：2棟からなる900㎡の倉庫が設置されており現在使用中。

別棟：倉庫建ての中に1階3室80㎡、2階5室90㎡の建物が整備されており、現在、1階は林業部門が使用し、2階は1室が会議室で他の4室は他の部門が使用中。

本館が完成すると、1階と2階のすべてを林業部門専用として使用することが予定されており、その場合は、1階を研究室（実験室）、2階を事務室（会議室を含む。）として使用予定。

本館：米州開発銀行の借款により建築面積1,400㎡の場長室、事務室、研究室、図書室、会議室からなる本館を建設中であり、1992年6月に完成の予定。

この建物には、林業部門以外の部門が使用の予定であり、林業部門が使用するのには、共用部分の図書室や会議室になる見込み。

建物については、本館が完成すれば、倉庫に併設されている事務室及び研究室（実験室）を林業部門専用として利用できることから、とりあえずはプロジェクトを発足させるには大きな支障はないと考えられる。ただし、プロジェクトの実施時には、日本側の専門家とウルグァイ側のカウンターパートとが使用する部屋分けを整理する必要がある。

なお、この別棟は、現状では仮設建設物との印象を受けるものであり、エアコンの設置や組織培養実験室等の内装の整備が必要である。INIAでは、これらの設計・見積を外部に依頼中であるが、まだ、具体的な整備計画は固まっていない。したがって、ミニ・プロ（扱い）で供与した機材のうち、組織培養関係のものは、未だ使用できず梱包したまま保管されている状態である。また、組織培養は、栄養繁殖の本命とみられるが、現在野菜等と共同利用しているラス・ブルハス試験場の組織培養施設は、今後畜産等も参入するため手狭になることが確実であり、タクアレンボーに小規模でよいが、組織培養施設が必要になると思われる。実験室の内装と併せ、日本側予算による整備も考慮する必要があるだろう。

土地については、タクアレンボー試験場本部に林業部門用として100haの用地が確保されており、また、同試験場から18kmの地点のマグノリア試験圃場にも600ha余りの用地

があり、一部林業部門でも使用できることとなっている。

タクアレンボーでのモデル採種園やモデル検定林等の造成などは、これらの用地で対応可能と考えられる。産地試験地の造成については、これらの用地を含め、樹種別に地域的に造成する必要があるが、一部そのため用地がパイサンドゥー県ギチョンの職業訓練学校の国有林などに確保されている。今後の産地試験のために用地確保は、土地購入代がヘクタール当たり300～500ドル程度であることから、容易であると考えられる。

4-3 今後の日本側の対応

4-3-1 専門家の派遣

長期専門家の派遣は、今回の事前調査において、附属資料の協議議事録の8の1)のとおり、3～4名ということで、ウルグァイと日本の双方で合意している。各分野の長期専門家の業務内容は次のように考えられる。

- 長期専門家の派遣
- 1 リーダー
 - 2 種子源開発評価：採種林の選定、プラス木の選抜、モデル検定林の造成
 - 3 種子源造成：産地試験地の造成、モデル実生採種園の造成、増殖技術の開発
 - 4 業務調整：各種調整・連絡

なお、リーダーは、2又は3の業務を兼ねる場合もある。

また、短期専門家の派遣は、長期専門家で十分な対応が困難であろうと考えられる特殊な専門知識を必要とする組織培養やシステム開発等の分野で必要に応じて対応することとなる。

4-3-2 機材供与

現在実施中のミニ・プロ（扱い）において、最小限の車両、育種用機材等が供与されているが、本プロジェクトが開始されれば、派遣される専門家の人員の拡大と業務の拡大がなされるため、必要な機材を提供することとなる。ミニ・プロ（扱い）においてウルグァイ側から提出された機材供与希望一覧を参考に、実施協議までにある程度の供与すべき内容を検討しておく必要がある。

特に、組織培養については、タクアレンボー試験場においては、ほとんど経験がないことから、最初から大きな施設を設置するよりも、当面、次のような対応が望ましいと考えられる。

タクアレンボー試験場の倉庫に併設されている別棟の1階奥にある約4×8mの部屋を組織培養等の実験室として使用する場合には、その中に4×3m程度の組立式プレハブを設置

してエアコン及び空気清浄機を備え付け、組織培養及び順化をこの中で複数のインキュベーター（ただし、順化用は湿度調節機能付き）を配置し実施するような方法が望ましいと考えられる。なお、この実験室には、停電の場合の対応として、自家発電装置も設置する必要がある。

4-4 今後のウルグァイ側の対応

4-4-1 カウンターパートの確保

今回の事前調査において、ウルグァイ側はプロジェクトの長のほか、種子源開発、種子源造成、増殖について各1名以上のカウンターパートを配置することを約束している。現在カウンターパートになると予想される職員は、カウンターパートの長となる試験場長を除き林業研究コーディネーター1名と技術職員2名の計3名及び非常勤の元ウルグァイ共和国大学教授の林業研究顧問1名であることから、あと1～2名程度の補充が望まれる。ただし、近く1～2名を採用する動きがある模様である。なお、現在のこの3名の中には、林業の試験研究に携わった経験のない者も含まれているが、いずれも仕事熱心であることからカウンターパートとして十分役割を発揮できるものと思われる。

ところで、カウンターパートの人数について、他国の一般のプロジェクトでは、比較的多く、本プロジェクトでは、対照的にいかにも少ないとの印象を受ける。しかし、それぞれの国の背景等が異なり、また、INIA職員の転職はほとんどない模様であることから、ウルグァイでの本プロジェクト推進においては、人数が少ないということで問題を生じることが、ほとんどないと思われる。特にウルグァイは、現在大幅な赤字国であり、支出を強力に抑制しなければならない状況にあるので、あまり増員を要求することは負担を強いることになる。そのためプロジェクトは、できる限り小人数で効率的に仕事を進める方向で協力すべきであろう。同じく業務費等もできる限りかからぬよう工夫して運営しなければならない。

4-4-2 建物及び用地の確保

建物の提供については、先の4-2-2の施設整備の項で述べたとおり、現在建築中の本館が完成すれば、倉庫に併設されている別棟の事務室及び研究室（実験室）がすべて林業部門で使用できることから、今後内装等の整備が必要ではあるが、とりあえず発足させるためには大きな支障はないと考えられる。

用地の確保についても、同様に4-2-2項で述べたように必要な規模は確保できると考えられる。特に、今回の事前調査において、ウルグァイ側は、各地域での産地試験及びモデル採種園の造成に必要な用地は確保することを、附属資料の協議議事録の10の特別確認事項のとおり確約している。

4-4-3 関係機関との連携による受入れ体制の整備

現在、ミニ・プロ（扱い）が実施されていることもあり、タクアレンボー試験場の本館が完成し、カウンターパートがあと1～2名程度補充されれば、I N I A側の本プロジェクトの実施は概ね可能と考えられる。

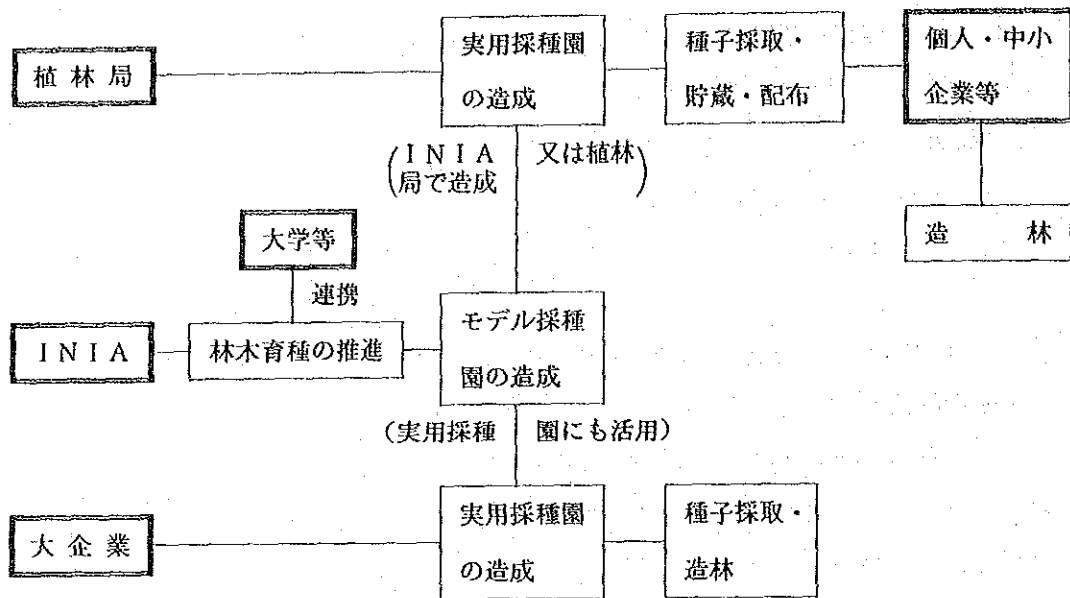
また、関係機関との連携については、将来的なことも含め以下の点に留意する必要がある。

技術開発については、ウルグァイ共和国大学やI N I A内部のラス・ブルハス試験場との連携が必要であろう。

さらに重要なことは、I N I Aは試験研究機関として位置付けられていることから、ここでの技術開発成果を普及させる方策をウルグァイ側で十分に検討し、その体制整備を図っていくことであろう。

特に、種子採種、貯蔵、配布の実行機関である農牧水産省植林局との連携、大企業の植林業者への指導が重要であると考えられる。大企業の植林業者は、現状でも種子の調達、養苗、植付け等を自社で実施しているところが多く、将来的には、自社で採種園を保有する方法が想定される。一方、個人や中小企業に対しては、I N I Aと植林局との連携により公的な採種園を造成し、植林局において種子採取のうえ、その種子を配布していく方法が想定される。どのような方法を採用するとしても、I N I Aの地域諮問委員会（I N I Aの理事・総局長・試験場長・カウンターパート等、植林局職員、大学の先生、民間企業等が参加）等を十分に活用するとともに、現地指導等を行うことが重要であろう。

なお、普及方法の一案を図で示せば次のようなものが考えられる。



注) 普及指導には、INIAの地域諮問委員会等を活用。

4-4-4 その他

ウルグァイ側は、必要な作業員、事務員、運転手等の関係職員の確保、ローカルコストの負担、日本人専門家及びその家族の生活のために必要不可欠な住宅の確保、安全の確保等の便宜供与、モンテヴィデオに所在しているINIA本部における事務スペース及び通信手段の提供について、附属資料の協議議事録の9のウルグァイの取るべき措置のとおり確約している。

5. 一般概況と日本人専門家の生活環境

5-1 地理、気候

気候は一般に温暖であるが、1日の温度差は大きい。ブラジル方面からの北風が吹くときには暖かいが湿気が多く、天気も崩れがちであるが、南風のときは乾燥したさわやかな陽気で晴天が多い。また天気の変化が大きく、午前の暖かい晴天が午後には突然強風となることがあり、地元の人には暖かくともセーター等を持ち歩いている人も多い。タクアレンポーはこれよりも内陸性であり、夏熱く、冬寒い。四季を通して寒暖の差が激しく、冬期間は氷点下になることもある。

首都モンテヴィデオはアルゼンチンとの間を流れるラ・プラタ河の河岸に建設された街である。この周辺のラ・プラタ河は100kmを越える河幅があり、海に近い様相を呈する。モンテヴィデオ市内にも数カ所のビーチがあるほか、河口のプンタ・デル・エステまで延々と白い砂浜が続き、夏期は多数の観光客でにぎわう。

5-2 人口、人種、言語等

人口は約309万人(17人/km²)と少なく、その過半はスペイン、イタリア系の移住者またはその子孫である。そのほかのヨーロッパ系の人種も多く、数世紀前まで住んでいた原住民はまったく見られない。原住民と白人の混血及び黒人がわずかに住んでいる。言語はスペイン語である。人口はモンテヴィデオを代表とする都市に集中しており、特にモンテヴィデオには人口の約半数が住んでいる。一般にカトリックが信仰されているといわれているが、信仰の自由は保障されている。識字率は94%と、教育水準は高い。

5-3 交通

主要都市間には鉄道があるが、貨物専用であり、交通の中心は自動車である。主要都市間の道路は、片側1車線、対面通行が主であるが、舗装されており、地形が平坦であることから起伏、カーブは少なく、良く整備されている。交通量はモンテヴィデオ近郊を除くと多くはない。都市間の公共交通手段は、高速バスがあり、モンテヴィデオータクアレンポー間は2社で1日10往復程度、約5時間(実際は4時間から4時間半)で結んでいる。

5-4 通信

モンテヴィデオからの電話はすべてダイアル直通となっている。タクアレンポーは、国内通話はダイアル直通であるが、日本への国際通話は交換を通す必要がある。したがって、日本へ電話をかけるためには交換手とスペイン語でやり取りする能力が必要である。また交換を通す関係から、タクアレンポーから日本へ直通FAXを打つことはできず、電話局で契約し、送受

信とも局で行う必要がある。

郵便は信頼性が低く、文書等の輸送にはDHLを利用するのが一般的である。ただしDHLもタクアレンボーまでの輸送は行っておらず、モンテヴィデオータクアレンボー間は別の国内便を利用する必要がある。

注) その後、日本からタクアレンボーへのダイヤル通話(FAX)を確認したところ可能であった。

5-5 住環境

生活環境は都市の規模によって利便性にかなりの差がある。日系移住者は約300人、在留日本人は約200人と数が少なく、アジア地域や日系人の多い中南米地域と比較すると一般に食料、娯楽等日本的な環境を期待することはできない。

住宅は、モンテヴィデオにおいては現在派遣されている専門家が一般のアパートに住んでおり、同様の住居を確保することは難しいことではないと思われた。タクアレンボーについては、現在日本人居住者はおらず、外国人は稀な存在であるとのことであった。そのため、外国人に住宅を貸すことに対し持ち主がどのような反応をするか不安な材料がある。INIA関係者によると、日本人が物件を捜し始めると、足元を見られ、値上げされる恐れもあるとして、現段階ではあまり動かないほうがよいとのことであった。タクアレンボー県の県都ではあるが、地方の小都市であるためそもそも物件は限られており、いつでも物件を見に行けるという状態ではないようで、この地の有力者である警察署長との面会調査でも借りる条件が整った段階で具体的な話を持っていけば物件はあるだろうとのことであった。その際でも、すぐには見つからない可能性が高く、1地域に複数の住居を見つけることは困難であろうとのことであった。住宅の形態は、アパートはなく、一軒家となるが、防犯設備等も具体的な入居を前提に物件を当らなければ確認できない状況であった。署長に対し、物件を捜す際の協力を依頼したところ、了解が得られた。

5-6 治安状況

治安は現在のところ南米の他の国と比べ安定しているが、経済状態の悪化に伴い悪化しているとのことであった。モンテヴィデオに居住する日本人専門家には今のところ被害はないようであったが、移住者や在留邦人の中には強盗や物取りの被害を受けた例が少なくないようである。

モンテヴィデオでは、日本人専門家は守衛付きのアパートに住んでおり安全面では好条件と思われる。タクアレンボーは、警察署長に面会調査した結果、最近は凶悪な犯罪は発生しておらず、治安はよいとのことであった。1992年1月に日本人専門家等のホテルへ空気銃が撃ち込まれるという事件があったが、捜査した結果子供のいたずらと判明し、再発の可能性はな

いであろうとのことであった。

また、大使館では最近の治安悪化を懸念して、派遣専門家の緊急連絡網を作るとともに、日常の行動についても会議等において常々指導しているとのことであった。

5-7 医 療

医療については、モンテヴィデオは会員制（会費は月額1人当たり6万ペソ＝約3千円程度）の医療機関、救急医療機関が整備されており、病院を選べば十分な医療が得られるとのことであった。タクアレンボーでは、医療機関は公立の病院1ヵ所しかなく、医師の数も限られており、緊急の場合に不安がある。タクアレンボーで治療できない場合、モンテヴィデオへ移送することになるが、会員制の救急車を利用して4時間から5時間を要する。

モンテヴィデオには日系人の歯科医がおり、日本語で診療を受けられるとのことであった。

5-8 食糧事情

食料は、モンテヴィデオ、タクアレンボーともパン、肉、ジャガイモ等の現地食は十分手に入るようであった。ただしタクアレンボーでは内陸のため、魚介類の入手はかなり限られるほかスーパーマーケットが1軒あるのみで、小さな個人商店が中心のため、野菜類、日用品等入手できる物資の種類は豊富とはいえなかった。ブラジル国境の都市まで行けば、かなり豊富な物資が入手できるが、日常的に往来できる距離ではない（タクアレンボー～リヴェーラ間114km）。

モンテヴィデオでは多様な魚介類、野菜類のほか豆腐、かまぼこ、しょうゆ等の日本食が入手できるほか、中華料理店、イタリア料理店等があり、他の地域よりは多様な食料を入手できる。

5-9 教育事情

日本人が少ないためモンテヴィデオ、タクアレンボーとも日本人学校（補修校）はなく、外国人子女教育機関としては、モンテヴィデオにアメリカンスクールが整備されているのみである。タクアレンボーでは、アメリカンスクールが1992年に開校したがまだ低学年のみであり、外国人の子女教育機関は未整備である。

5-10 そ の 他

金融機関は、モンテヴィデオ、タクアレンボーとも多くの店舗があり、日本からの送金、受け取りも問題ない。

モンテヴィデオは、緑の多いヨーロッパ風の町並みを持っているほかラ・プラタ河岸は、夏にはアルゼンチン、ブラジルからも観光客が集まる観光地である。また市内には2ヵ所のゴル

フ場があり、手軽にプレーできるほか、会員制の多くのスポーツ施設や劇場、映画館、サッカー場等があり日常楽しめる。タクアレンポーは、公称5万人の都市であるが、実質2万人程度の地方都市であり、ホテルが2軒、飲食店も数軒しかない。近くにイボナ湖という小さな湖があり別荘地になっているが、そこにはスポーツ施設もあるようである。ゴルフ場は、食肉工場が私設のものを持っているほかりベラ市郊外にもあるとのことである。

以上総合して、専門家の生活環境を考えた場合、モンテヴィデオは問題ないが、タクアレンポーについては教育、医療及び住宅事情から現状では十分とは言えず、具体的に専門家ごとの条件を考慮する必要があると判断される。しかし、モンテヴィデオに居住した場合、サイトまで400kmの距離があり、通勤の負担、交通事故の危険を考慮すると、この間の交通手段については十分に検討する必要がある。

6. 附 属 資 料

1. 調査団の構成
2. 調査日程
3. 主要面談者
4. 協議議事録

6. 附 属 資 料

6-1 調査団の構成

総括・団長	田 畑 卓 爾	農林水産省林野庁管理部管理課監査官
育 種	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
協力企画	斉 藤 誠 樹	農林水産省経済局国際部国際協力課調査係長
業務調整	新 田 紀 敏	国際協力事業団林業水産開発協力部林業開発課

6-2 調査日程

1992年3月14日(土) 成田→ RG835
15日(日) →モンテヴィデオ RG910
16日(月) 大使館表敬・打ち合わせ、外務省・農牧水産省植林局表敬
17日(火) パイサンドゥーへ移動、産地試験予定地調査、アルゴルタ
銀行員組合年金金庫苗畑及び造林地視察、パイサンドゥー
泊
18日(水) タクアレンボーへ移動、タクアレンボー試験場調査・関係
者打ち合わせ、マグノリア試験圃場視察、タクアレンボー泊
19日(木) リヴェーラへ移動、ソラリー社造林地視察、コフサ社苗畑
及び造林地視察、リヴェーラ泊
20日(金) タクアレンボーへ移動、タクアレンボーの生活環境、住宅
事情等調査モンテヴィデオへ移動、モンテヴィデオ泊
21日(土) ファンラカッセFNP社苗畑及び造林地視察、大使館打ち
合わせ
22日(日) モンテヴィデオ近郊海岸林視察、資料整理
23日(月) ラス・ブルハス試験場組織培養研究状況調査、INIAと
の第1回目協議
24日(火) 共和国大学組織培養研究状況視察、農牧水産省次官表敬、
INIAとの第2回目協議
25日(水) INIAとの第3回目協議、ミニッツ署名
26日(木) モンテヴィデオ→リオ・デ・ジャネイロ RG911
27日(金) リオ・デ・ジャネイロ→ RG860
28日(土) →
29日(日) →成田 JL1007

6-3 主要面談者

農牧水産省

- ・ Pedro Saravia (次官)
- ・ Atilio Ligrone (植林局長)
- ・ Auría Laffitte (植林局主任)

外務省

- ・ Zulma Guelman (国際協力援助部長)

国立農牧研究所 (INIA)

- ・ Jose M. Otegui (理事長)
- ・ Marcial Abreu (理事)
- ・ Roberto Symonds (理事)
- ・ Juan Pedro Hounie (理事)
- ・ Armando Rabuffetti (総局長)
- ・ John Grierson (総局次長)
- ・ Oscar Pittaluga (タクアレンボ-試験場長)
- ・ Zohra Bennagi (林業研究コーディネーター)
- ・ Jose Krall (林業研究顧問)
- ・ Joaquin Carriquiry (林業技師)
- ・ Gustavo Balelli (林業技師)
- ・ Guy Hareau (植物保護)

在ウルグァイ日本大使館

- ・ 馬 淵 晴 之 (特命全權大使)
- ・ 平 松 博 之 (参事官)
- ・ 三 浦 春 吉 (領事)
- ・ 長 島 忠 之 (二等書記官)
- ・ 今 津 健 彦 (職員)

林木栄養繁殖技術開発 (ミニプロジェクト)

- ・ 植 月 充 孝
- ・ 北 道 米 雄

果樹研究計画

- ・ 田 中 寛 康 (リーダー)

ウルグアイ林木育種計画のための
技術協力に関する協議議事録

日本国政府は、ウルグアイ東方共和国政府の要請に応じ、国際協力事業団（JICA）を通じ、田畑卓爾を団長とするウルグアイ林木育種計画事前調査団（以下「調査団」という。）を1992年3月15日から26日までの12日間にわたり、ウルグアイに派遣した。

調査団は、滞在期間中、現地調査を行うとともに、国立農牧研究所（INIA）ホセ・ミゲル・オテギ理事長を代表とするウルグアイ東方共和国政府関係者と熱心に協議を行った後、本計画の実施にあたって必要な事項について別紙のとおり合意した。

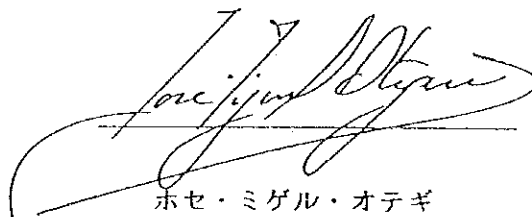
1992年3月25日、モンテヴィデオで

田畑卓爾

田畑卓爾

日本国国際協力事業団

事前調査団団長



ホセ・ミゲル・オテギ

ウルグアイ東方共和国

国立農牧研究所理事長

主たる合意事項

1. プロジェクトの名称

ウルグアイ林木育種計画
(Forest Tree Breeding Cooperation Project in Uruguay)

2. 協力の目標

林木育種を推進することにより、国産優良種子生産体系を確立し、木材の生産性と品質の向上及び環境保全の推進に寄与する。

3. プロジェクトの目的

ユーカリの国産改良種子生産を可能とするため、次の基礎技術を開発する。

- (1) 既存の人工林を材料とした育種技術
- (2) 原産地からの種子導入による育種技術

4. ウルグアイ側実施機関

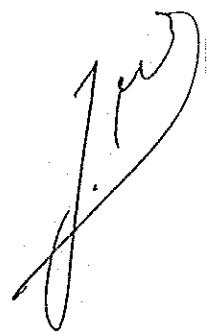
国立農牧研究所 (I N I A)

5. 協力期間

5年間

6. プロジェクトの実施場所 (プロジェクトサイト)

I N I A タクアレンボ一試験場



田畑卓爾

7. 協力分野

- 1) 既存の人工林を材料とした育種技術
 - (1) 採種林の選定
 - (2) プラス木の選抜
 - (3) モデル採種園の造成
 - (4) 増殖技術の開発

- 2) 原産地からの種子導入による育種技術
 - (1) 産地試験地の造成

参考のため日本側が説明に用いた資料（別添1及び2）を添付する。

8. 日本側の取るべき措置

- 1) 専門家の派遣
 - (1) リーダー
 - (2) 種子源開発評価
 - (3) 種子源造成
 - (4) 業務調整
 - (5) 必要な分野の短期専門家リーダーは、(2) または (3) の業務を兼ねることが出来る。

- 2) 研修員の受入れ
年間2名程度

- 3) 機材供与
 - (1) 育種用機材
 - (2) 事務機器
 - (3) 車両
 - (4) その他



田畑卓爾

9. ウルグアイの取るべき措置

1) プロジェクトに必要な土地、建物等の提供

2) カウンターパートの配置

- (1) プロジェクトの長
- (2) 種子源開発評価
- (3) 種子源造成
- (4) 増殖

3) 関係職員

- (1) 圃場作業員
- (2) 事務職員
- (3) 通訳
- (4) 運転手
- (5) その他必要な職員

4) ローカルコストの負担

次の経費を含め、全てのローカル・コストを負担する。

- (1) 実施される林木育種のための全ての経費。
- (2) 必要とされる技術者及び圃場要員の給与。
- (3) ウルグアイ人技術者及び圃場要員等の出張旅費。
- (4) 機材用及び移動用燃料費。
- (5) 機材修理費。
- (6) 供与される機材の通関、国内運搬経費。
- (7) その他。

5) 住宅の確保、安全性の確保等、日本人専門家及びその家族の生活のため必要不可欠な便宜の供与

6) INIA本部における事務スペース及び通信手段（日本ーモンテヴィデオータクラレンポー）の提供。

10. 特別確認事項

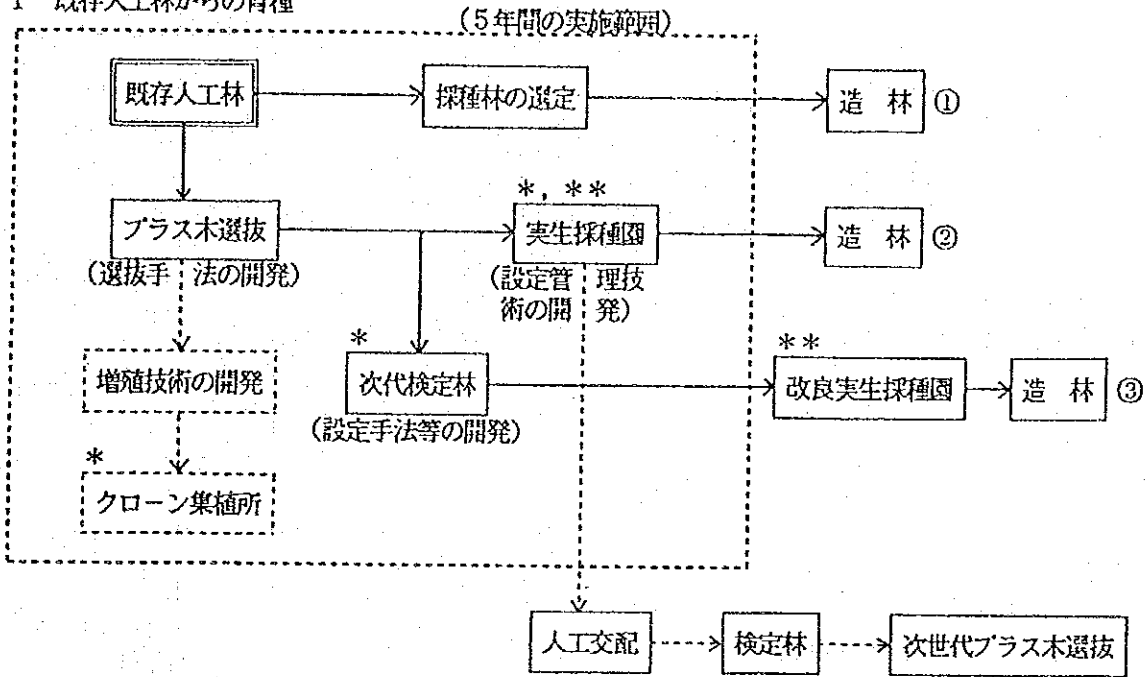
ウルグアイ側は、産地試験及びモデル採種園の造成に必要な用地を確保する。

田代卓爾

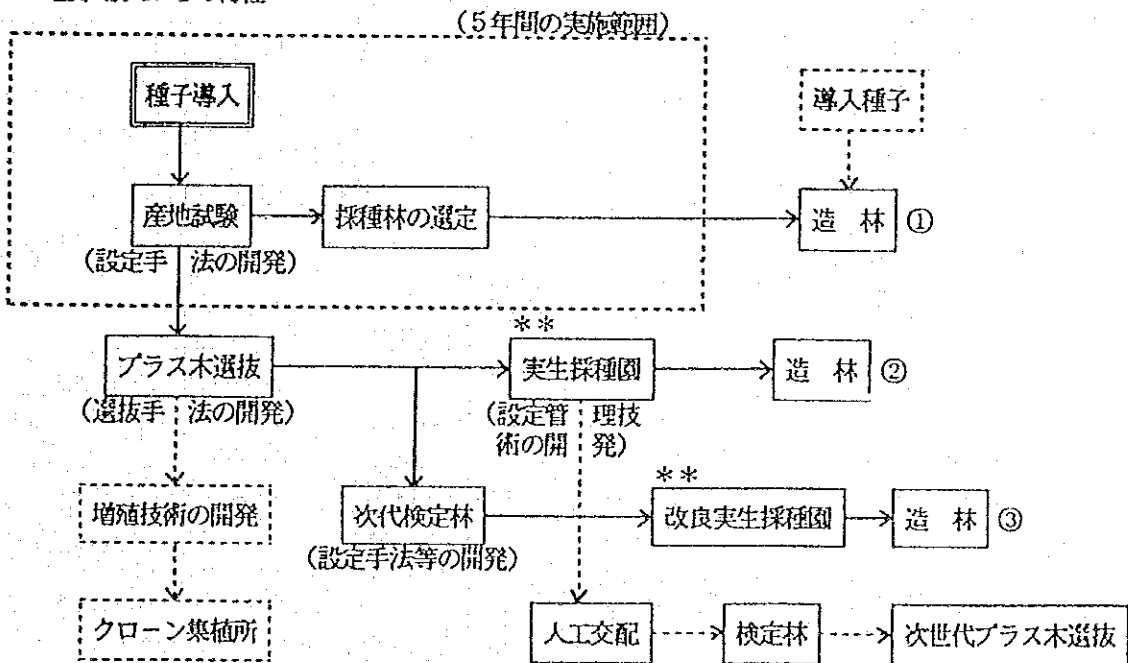
林木育種推進の概念図（試案）

（ユーカリ類）

1 既存人工林からの育種



2 種子導入からの育種



注) 1 点線枠の項目は、補助的な実施を表わす。

2 *印は、5か年の中ではモデル的な実施を表わす。

3 **印では、相応数のプラス木のクローン増殖が可能となった場合に、クローン採種園も造成する。

4 上記の図の1と2は、将来的には統合して実施する。

田畑卓爾

事業実施スケジュール（試案）

（ユーカリ類）

事業内容	実施年度						備考
	1	2	3	4	5	6以降	
① 事業計画書の作成							
既存人工林からの育種	② 採種林の選定						
	③ プラス木の選抜						
	④ プラス木の増殖（さし木つぎ木，組織培養）技術の開発	-----					
	⑤ 見本クローン集植所の造成			-----			
	⑥ 見本実生採種園の造成					-----	
	⑦ 採種園の設定・仕立て方・管理技術の開発						
	⑧ 見本次代検定林の造成					-----	プラス木の種子使用
	種子の導入からの育種	⑨ 種子の導入					-----
⑩ 産地試験地の造成							
11 採種林の選定							8年目以降
12 プラス木の選抜							同上
13 プラス木の増殖（つぎ木さし木，組織培養）技術の開発						-----	同上
14 クローン集植所の造成						-----	10年目以降
15 実生採種園の造成							同上
16 次代検定林の造成							10年目以降，プラス木の種子使用
17 改良実生採種園の造成						17年目以降	

注) 1 数字に○印を付けた項目は，5か年の中で実施するものを表わす。

2 点線は，補助的又は捕捉的に実施することを表わす。

田畑卓爾

II. 実施協議調査団報告書

(1992年12月)

目 次

1. 結論及び要約	55
1-1 調査団派遣の経緯と目的	55
1-2 調査団の構成	55
1-3 日 程	55
1-4 緒 論	55
1-4-1 一般概況	55
1-4-2 林業の可能性と政府の奨励策	56
1-4-3 りん木育種技術協力の方向	57
1-5 調査結果の要約	57
1-5-1 調査実施経過	57
1-5-2 R/D（討議議事録）の概要	58
1-5-3 R/D協議における要望・確認事項	59
1-5-4 現地調査所見	60
1-6 大使館との打合せ結果	66
2. 調査結果	67
2-1 プロジェクト協力の基本計画	67
2-1-1 協力の方針及び目的	67
2-1-2 協力の範囲及び内容	67
2-1-3 予想されるアウトプット	70
2-1-4 専門家派遣計画	70
2-1-5 研修員受入計画	71
2-1-6 機材供与計画	71
2-2 プロジェクト実施体制	72
2-2-1 管理運営体制	72
2-2-2 予算措置	73
2-2-3 関連施設等の整備の現状と計画	74
2-2-4 カウンターパートの配置計画	74
2-2-5 他の関係機関の支援体制	75
3. 協力実施にあたっての留意事項	77
3-1 専門家の居住、通勤に係る合意事項	77

3-2 その他	78
4. 専門家の生活環境	79
5. 附属資料	80
1 調査日程	82
2 主要面談者	83
3 協議議事録 (R/D)	84
4 供与機材リスト案	95
5 ログフレーム	96

1. 結論及び要約

1-1 調査団派遣の経緯と目的

ウルグァイの要請に対し、Iで述べたとおり、我が国は1992年3月事前調査団を派遣して、相手側機関及びサイト調査を行い、協力の基本計画に関する協議を行った。その結果、協力内容に関してはおおむね合意が得られ、相手側の実施体制、サイト予定地の条件等もほぼ問題ないことが判明した。しかし、事前調査団の報告にあったとおり、専門家の居住地等若干の解決すべき問題も残されていたため、我が国としては関係各省の協議を重ねてきた。

今回、各省の調整も終り、協力を開始する条件整ったため、協力の詳細、具体的事項等を協議し協力開始の合意を得るため、本調査団が派遣された。

1-2 調査団の構成

総括・団長	三島 征一	林野庁計画課海外林業協力室長
育種	野口 常介	林木育種センター東北育種場育種課長
協力政策	鶴園 重幸	外務省経済協力局技術協力課課長補佐
業務調整	新田 紀敏	国際協力事業団林業水産開発協力部 林業技術協力投融資課

1-3 日 程

1992年11月28日～1992年12月19日(22日間)

日程の詳細は附属資料のとおり。

1-4 緒 論

1-4-1 一般概況

ウルグァイ東方共和国は、緯度、経度ともにほぼ日本の真裏に相当する国であり、南半球では、ニュージーランドより北、オーストラリアとはほぼ同様の緯度にある。1700年代からスペイン人の入植が始まり、パナマ運河ができるまでは、南回り航路の寄港地のひとつとして、また第一次大戦中にはアルゼンチンとともに食糧基地として栄えた。当時をしのばせる100年近い建築物がモンテヴィデオの町のそこここで現在も使用されている。

もともと先住民も少なく、現在でも95%以上が白人の国である。国土のほとんどが牧場になっており、豊かな自然に恵まれおっとりした国民であるが、約束した時間を守ること、施工技術に優れ、すばらしく表面の平滑な高速道路(国道)、水道の水を飲んでも大丈夫であることなどもしっかりもしている。

国道5号線(首都モンテヴィデオ―タクアレンボ―国境の町リベラ(ブラジル側はリベラ

メント))を首都から奥地に走ると近郊では果樹、穀類など近郊農業、郊外を少しでると後は延々と牧場ばかりが続く。ところどころの小川沿いにはヤナギ類などを主体に10m以下の灌木が生育しているのが唯一の原生木本類である。そのほかは住宅周辺の庭木、牧場の中に点々と見える牛、羊の休み場所であるユーカリ、マツ、ときにはポプラの林が散見する。これらは全て外来樹種である。

この国では、水辺以外には樹木が生育していないのが原風景である。同国専門家でもこの理由を明確に説明できる人はいなかったが、冬雨夏乾燥型の気候であり、気温の日格差も大きいことに加え、乾燥時期に平原を吹く風は木本植物にとってはさらに厳しい生育環境となるのではないかというのが、共通的理解のようである。

1-4-2 林業の可能性と政府の奨励策

導入された外来樹種のユーカリ、マツ、ポプラの生育は世界の他の地域に負けない程度に良好であり、作業性のよい地形、下草刈が不要に近いこと、山火事がほとんどないこと、伐採搬出経費があまりかからないこと、輸送条件がよいこと、政治が安定していることなど林業にとって優れた条件を備えている。

ただし、造林面積もまだ少なく、木材生産量も多くはなく、その多くが工業用燃料の用いられていることなどから木材加工産業・技術が発達していないこと、国内市場が小さいため輸出指向とならざるを得ないが、主要市場から遠いこと、運賃負担力の高い木材加工製品を輸出するにはユーカリの特徴である材のねじれが少ない品種を大面積に造林していく必要があることなど克服すべき点がなお残されている。

しかしながら、1989年からはパルプ用ユーカリ丸太がコマーシャルベースでフィンランド、スペインなど欧州市場に継続して輸出されており、今年もユーカリについてもパレット用製材品、マツについて欠点のない短尺材を日本へサンプル輸出する予定である。

ウルグァイ政府は、同国の主要輸出品目である肉、羊毛の国際価格が低迷するなかで、新たな国の主要産業として林業・林産業の振興を図ることとし、日本の協力により作成した長期造林計画（開発調査「ウルグァイ国造林木材利用計画調査」中の長期造林計画）により、1987年に造林5ヵ年計画を作成し、5年間に10万ha（その後上方修正し現在は20万ha）の造林を進めている。そのために国土の200万haを造林奨励地として、税制優遇措置を講じ、植林の奨励を図っている。

造林面積は目標とする20万ha/5年に達する水準になってはいないものの、実績を見ると1987年の1,500haから1991年には20,000haに増加しており、ユーカリ造林ブームの様相を呈しているといわれている。

1-4-3 林木育種技術協力の方向

上記造林計画の実現のためには、当面必要な種子は外国に頼らざるを得ないにしても、中期的には将来のウルグァイ林業の持続的発展に不可欠な優良種苗を安定的に自給できる体制を早急に整備していくことが必要であり、そのため関連する育種技術の開発、ウルグァイの各地域に適応した優良家系・系統群の育成が必要である。

特に、既に導入されたマツ類の一部には樹病により適応不良のものも明らかになってきており、同国の気象条件も長期的に変化しつつあるといわれているので、遺伝的多様性の確保された育種母集団の設定はウルグァイにとって自力で林業を発展させていく上での大きな力となるであろう。

このような意味で同国における林木育種技術協力の意義は大きい。

具体的協力を実施するに当たっては、当プロジェクトのカウンターパートは協力実施機関である国立農牧研究所（I N I A : INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA）の新設とともに任命された林業部門の研究員であるが、現在わずか3名と小数であること、林業研究全般の責任を担っていること、育種部門だけで林業研究が完結するものではないことを考慮する必要がある。また、現時点でも一方においては外国産種子によって造林が進められ、利用されている現状から発生する問題も同国林業の発展の上からは重要である。このため、協力内容については当面プロジェクトの中核となる業務は林木育種であるとしても、要請に応じて両国の可能な範囲で育種関連技術（利用技術との関係等）を含め、より幅広く必要な技術移転のための協力を実施していく方向を指向していくことが同国林業の発展のために有効であろう。

1-5 調査結果の要約

1-5-1 調査実施経過

調査団は、大使館を表敬訪問・打合せ、ウルグァイ側実施機関であるI N I A表敬訪問・打合せののち、プロジェクトサイト予定地のタクアレンボー試験場、マグノリア試験圃場、ユーカリ植林地などを調査し、これらを踏まえ事前に提示済みのプロジェクトの実施にかかる討議議事録（R/D）案について協議を行った。

この結果、事業内容については双方とも基本的には異存がなく、一部I N I Aの事業運営の実態に合わせてプロジェクトの管理、合同委員会の構成員等を修正したうえで12月15日I N I A本部にてI N I A理事長、当団長との間で署名した。

また、J I C A - I N I A果樹プロジェクト、ウルグァイ大学林学科を視察し、プロジェクトの実施に必要な知見を得るとともに、クラールI N I A林業研究顧問と試験研究計画について意見交換した。

1-5-2 R/Dの概要

R/Dで合意された内容の主要点は次のとおり。

(1) 協力計画の名称

ウルグァイ林木育種計画

THE FOREST TREE IMPROVEMENT COOPERATION PROJECT IN URUGUAY

(2) 協力期間

1993年3月10日から5年間

(3) 実施機関

ウルグァイ国立農牧研究所 (INIA) [担当部：林業部]

国際協力事業団 (JICA) [担当部：林業水産開発協力部]

(4) 実施場所

INIAタクアレンボー試験場

(タクアレンボー市：首都モンテヴィデオの北方約400km)

注：施設としては上記試験場の他INIA本部に連絡事務所を設置する。

(5) 協力の目的

ユーカリを中心とした種子源の開発、評価、種子源の設定にかかる技術開発を通じて、ウルグァイの林木育種に貢献し、木材の生産性の向上・材質の改善及び環境保全の推進に資する。

(6) インプット

ウルグァイ側は、土地、施設、機材、カウンターパートなど人材、必要な経費など日本側提供以外の財・サービスを提供し、協力して事業を実施。

日本側のインプットは、次のとおり。

① 専門家派遣

長期派遣専門家の分野

種子源の探索・収集及び評価 (Seed procurement and Seed source evaluation)

種子源の設定及び植物体の増殖 (Seed source establishment and plant propagation)

(リーダーは上記分野の一部を兼ねることができる。)

短期専門家を必要に応じて派遣。

注：R/D上は人数規定なし。スタート時点でリーダーを含め長期専門家3名及び業務調整を合わせ計4名と説明した。

② 機材供与

事業実施に必要な機材。

注：R/D上はより細かな項目で示し、金額は表示していない。

③ 研修員の受入

協力の一般手続きにより実施。

注：R/D上は人数規定なし。毎年の予算により決まるが、5年間で10名程度と説明した。

④ その他必要な場合の特別措置

必要に応じ、ウルグァイ側の実施すべき基盤整備に必要な経費を日本側が負担することがある。

1-5-3 R/D協議における要望・確認事項

(1) INIA本部への事務所の設置

国内・国外との協力のいかんを問わずINIA本部にはプロジェクトのパーマネントオフィスはおけない規則がある。

INIAとしては、FAX、TEL取り次ぎサービスはする（郵便・通信事情が非常に悪い）。また、業務の都合により首都で仕事するときには一時的に1～2週間でも机、コンピュータ等は提供する。以上の条件つきのLAISON OFFICEとしている。

(2) 用地確保

用地確保について交渉済みのものもあり、契約書がある。契約書の改良については今後相談していきたい旨表明があった。

(3) 予算の確保

物品税の一定割合に加え、政府補助金が同額供与されるしくみになっている。

予算年度は1月1日から始まる。機材設置などともなう付帯工事については、12月までに予算が執行できるよう、機材送付時期についても配慮願いたい旨要望があった。

(4) カウンターパートの確保

日本語のできるカウンターパートの増員を要望したところ、INIAとしては現状では正規職員としては無理だがパートタイムとしては雇うし、将来は正規職員とする考えはあるとの説明であった。

調査団としては、フルタイムとする方向でプロジェクト開始後具体的に検討することとした。なお、スムーズな採用のため、候補者の履歴書をプロジェクト開始前の早い時期に提出することとしている。

(5) 通勤手段

ウルグァイ側が日本人専門家の通勤費、旅費を出すことと協定上定められているが、実際上は予算に余裕がないため、日本人専門家はわが国から供与された車両を専用使用できることとされた。

(6) 専門家居住地と勤務時間

INIA職員の勤務時間は、44時間/週である。

INIAは、日本人専門家がモンテビデオに住む場合でも、月曜日午後から金曜日午前中の勤務は確保して欲しいとし、当調査団も了承。40時間/週は確保できるよう指導する旨表明した。

1-5-4 現地調査所見

(1) 実施体制

① 組織

INIAは、簡素な地方分散型の組織になっており、センターとなった特定場の分野責任者が各場を横断したプログラムリーダーとなっている。すなわち、タクアレンボー試験場の林業(育種)分野責任者は全国をカバーする役割を担っている。

タクアレンボー試験場のベナッジ女史が実質的にも実施責任者としてのとりまとめ役になっている。

組織は小さいが、全国をカバーしたセンター場の技術面での責任者であるから林業部長(増殖担当兼務)と呼ぶのがふさわしい。

② 人材

1) 技師: 現在3名。

ソーラ・ベナッジ (Ing)、グスタボ・バルメリ (Ing)、

ジョアクイン・カリキリ (Tec)

いずれも大学卒または見込み。素直で人柄も良い。

マンパワーとしてはもう1名ほしい。彼らは、事務、研究、実験準備・片付けまで全て直営スタイルで実施している。朝の時間外から夕方まで働いているとのことであった。

また、増員にあたり、特に日本語のできる技術者が採用されることは、プロジェクトの効果的実施に極めて重要と考えられる。

なお、クラール元ウルグァイ大学教授がINIA林業研究顧問として彼らの指導に当たっている。

失礼ながら参考までに彼らの英語力は、話した感じでは、クラール顧問: A-、ベナッジ: B++、バルメリ: C、カリキリ: B-と見られる。

(彼らによれば、一般に日本人の英語はわかりやすいとのこと)

2) 技能者: 現在3名+必要に応じて臨時作業員

現場・圃場で技術の実行性・継続性を確保していくうえで彼らの役割に注目する必要がある。現在の技能者はのみこみが早く信頼できるとされている(個別派遣専門

家より)。

採種園などの管理、事業量の増加にともない将来的には増員が必要になってくる可能性がある。

③ 資 金

特定品目の輸出税・内国税に0.4%及びこれと同額の国家資金によりINIAが運営されている(INIA全体で500万\$。うち林業へは7%を充当。さらに、INIA規則で予算の10%は、外部に補助する規則になっており、ウルグァイ大学の組織培養試験(後述)もこの補助を受けている。)

その意味で、税収により資金規模が決まることとなるが、世界経済の低迷の中でひとまず現状規模を維持していることから、現状程度については問題がない。ただし、今後の事業規模の拡大に対応できるかどうかについては、今のところ未知数である。

また、ウルグァイの国力(GNP/人口2000\$以上)から考えるともっと出せるのではないかと(旅費・通勤費)とも思われる。

(林業プロジェクトは、ウルグァイ国内での立場は完全に確立していないので強くは言わないにしても各専門家横並びの問題として今後の検討課題であろう)

④ 施 設

1) 建 物

試験場本館は、米州開発銀行の融資により建設中(1989/1990年から5ヵ年。5000万\$/5年。INIA創設資金;施設、機材、人材養成)で、研究員は仮設事務所(資材倉庫の中を間仕切りした内装が木造の事務室)を作りその中で勤務している。林業分野は、現在建設中のコンクリート構造-レンガ壁2階建て本館の中に入ることは予定されておらず、仮設事務所から他の分野が移転して行った後を広く使うこととされている。使い勝手は、新しい研究棟よりは良い。

部屋そのものは、実験室内装、空調を整備すれば問題はなく使用可能であるが、外から来た客には入口が分からないこと、亜鉛メッキ鋼製波板剥き出しの外観はいかにも印象が悪く、林業分野・我が国の体面上よいものではない。

当面外壁に大きな看板を設置し、レンガ系統の色で壁を塗ることにより林業分野・協力プロジェクトの存在を外部に明らかにすることが必要と思われる。

2) 屋内施設・設備

事務用家具、パソコン、実験台(適切な選択とは思えない。=使えない。)と、JICAの技術協力で導入されたクリーンベンチなど育種関係機器がある。書籍類はほとんどない。プロ技協用にはスケールアップが必要である。

3) 苗 畑

個別派遣専門家の指導に必要な20m×20mほどの実験苗畑がある。資金的限界か

ら、この程度の範囲が妥当なところと納得できる規模である。プロ技協用にはスケールアップが必要である。

(2) 技 術

① ウルグァイ側の努力による既存の成果と今後の活用・展開

1) 導入育種

クラール元教授の30年にわたる業績を高く評価し、家系数は極めて少ないが3世代にわたる選抜を実施されていることに敬意を表したい。事業的には南アフリカ共和国で育種により改良された種子がアルゼンチンで造林され、この造林地からの種子がウルグァイで用いられ、クラール博士育成のウルグァイ大学演習林産種子による林分とともに、当面のプラス木選抜の母集団となっている。

これらは貴重な遺伝子資源、当面の造林用として今後とも活用すべきである。

2) 組織培養技術

ラス・ブルハス試験場(JICA果樹プロジェクトで施設を整備しINIAの組織培養センターとなっている)及びウルグァイ大学林学科(INIAとの協力)で、ユーカリの組織培養技術開発を実施、順化生育中であった。大学ではプラス木10系統について、すべてとは言えないがほとんどについて成功している。樹冠部からの古枝は汚染がひどく、また、分化しづらいことがわかり、根際の萌芽枝から発生した枝の試験管内さし木(1mm×15mm)からさらに幼植物(幹)を分化増殖・発根、順化させている。

政府が推奨しているユーカリ樹種のすべてについて実施されてはいないが、実施されている樹種に関しては利用可能性が高い技術水準に達している。

② 個別派遣専門家による成果と今後の活用・展開

1) プラス木選抜と類縁関係の検定

植月専門家の指導により選抜基準が作成され、大学・INIA共同プロジェクトとして実施されている。1選抜箇所について、現地調査を行ったが、妥当な方法で、妥当なプラス木が選木されている。

残されたプラス木以外は既に伐採されており、根株から萌芽が始まっていた。これらについては葉の形、色などにつきある程度の多様性は見られた。しかし母材の出所が限られているとのことなので、プラス木などの類縁関係を早急に検定し、次代検定・採種園造成用個体の再選別をしていく必要がある。

2) 採種園/採種園/次代検定のため増殖方法

種子によるもの以外のさし木、つき木など由来技術による増殖方法は、

ユーカリさし木については、個別派遣の田畑専門家(1989-91)が日系園芸農家宇田川氏との協力で発根率10%以上を達成したが、その後忙しくなり中断して

いる。

マツについては、植月、北海道専門家の試験によりつぎ木が成功している。

クローン増殖の難易については、施設面の限界(個別派遣の限界(資金不足)により簡易にすぎる施設を使用せざるをえなかったこと：温度・湿度管理が困難、風による揺れがありうる)、家系・系統による原因が考えられる。

今後、増殖方法については、組織培養技術を利用していくべきことはもちろんであるが、在来の簡易な方法が実用化されるならば、低コスト化が図られ、一般造林用育苗技術にも応用可能となるので、ガラス室の整備により、より精度の高い生育条件管理の下で、新たに導入する家系を含めて試行することについても検討することが望ましい。

いずれの方法にせよ、クローン増殖方法の技術開発には時間がかかるので実生による増殖(半家系を使用)と並行して実施すべきである。その際、樹高の高いプラスチックからの枝・種子の採取方法。幼性枝の採取・育成方法につき工夫・試験が必要である。

なお、植物体の増殖(PLANT PROPAGATION)の意味については、上記ソーラ・ベナッジ部長に確認したところ、ウルグァイ側としても、種子、つぎ木、さし木、試験管内つぎ木、組織培養の幅広い意味でとらえており、当方と認識の差はない。

3) 産地試験、実生採種園造成試験のための立地環境

マグノリア試験地において産地試験、実生採種園造成試験地を調査した。

試験地については、両専門家の指導により正統的な方法により設定されている。

立地環境の面から見ると、大地形としては地質年代的にはラプラタ河下流のデルタ地帯の再侵食されたなだらかな起伏地(傾斜度5度程度、小川までの比高20m程度)、基層は弱く団結した白色のクレイで水分は浸透しない。表土層の色・粒度はグレイ・パウダー状で均質、深度は浅く30cmから1~2mと見られる。ここでは比較的浅く細かな起伏により生じる停滞水が原因と見られる大きな成長差がある。

試験地を設定して始めてわかったことではあるが、この効果は系統差をはるかに越えて利いており、一部は枯死・消失している。

このことから、今後設定する場所については、立地条件をそろえるための土壌環境の調査が不可欠である。可能ならば、指標植物・地形・土壌深度調査による立地環境の調査判別法の確立及び環境条件調査と成長の相関の調査の必要性を示唆する。また、試験設計上の反復数についても日本とは同様にはいかないことを示唆するものである。

③ 急ぎ実施すべき課題

以上の技術的事項のうちプロジェクト開始前後に急ぎ実施する必要がある内容を再

度整理すればつぎのとおり。

1) 育種のための母集団林の設定

我が国と降雨時期が逆なので、1成長期を逃さないためには、早急に選抜用導入種子の確保にとりかかり、現在派遣中の個別派遣専門家に育苗を依頼し、来年度苗木山出しのスケジュール（播種期限：2月中旬、植え付け時期：9～10月）を組むことが実行上効果的である。

2) 検定林・採種園造成

造林地からのプラス木選抜実施中であるが、類縁関係が強いと見られるため、これによる採種園造成のためには事前にアイソザイム分析などを実施し再選別の必要がある。

試験地設定に当っては、細かな微地形による成長差が大きく影響することに留意する必要がある。また、土壌環境調査を急ぐ必要がある。

3) クローン増殖技術の確立

さし木など由来技術についても、なお技術開発の余地がある。

組織培養については、ユーカリのうち実施されていない2樹種についての技術開発及び基本技術のある2樹種についてのクローン採種園造成への適用技術開発、この場合、選抜後伐採されないプラス木の萌芽枝をどのように確保するかが急ぎ開発すべき技術的課題となろう。

(3) 専門家の居住地と勤務・生活関係

① 専門家の居住地

今回調査したタクアレンボー、リベラ、モンテヴィデオについて、「専門家の判断にまかせるべきである」という従来の結論を支持する。大使館も同じ考えであることを確認した。

これは、タクアレンボー＝田舎の町（集落規模からみて我が国の人口20,000人規模の町、通勤は車で片道10分）、リベラ＝ブラジル側リベラメントと併せて地方中核都市規模（人口20万人規模、通勤は車で片道1時間）、モンテヴィデオ＝大都市（人口100万人、通勤は片道3時間半）による生活の便利さの違い、教育問題、通勤時間、文化の違いへの受容性などから個々に判断されるべきものだからである。

なお、この点について、たまたま現地に短期滞在中の米人専門家に、USAIDが長期にタクアレンボーに派遣すると仮定した場合の専門家の居住地の選択についてたずねたところ、我が方と同様に専門家次第であり「専門家の判断にまかせることになるだろう」とのことであった。

ただし、実際に借りることのできるアパートなどがあるかどうかの観点からは、次のとおりである。

1) タクアレンボ

居住者が固定しており転居者が少なく、通常日本人専門家が住むような空き家の発生は極めて少ない。

調査団としては、圧力をかけてまでして、現在居住している人を追い出して入居するという事は、国際協力の意義を損なうものであり、また、地元民の感情的反発による保安上の問題も生じかねないことから、とるべき方法ではないことを明確にしておきたい。

したがって、調査団としては、専門家がここに住むことを望む場合であっても、通常の手続きで空き家をさがせる範囲で可能ならば住むことにするのが妥当と考える。

2) リベラ (リベラメント)

町自体は大きい便利ではあるが、居住地はウルグァイ側のリベラでなければならない。この観点からは、極めて少ないといわれており、さらに調査が必要である。

3) モンテヴィデオ

アパートを探すことは可能。

② 勤務時間関係

勤務時間は、ウルグァイでは44時間/週。INI Aは、月曜日午後から金曜日午前中の勤務は確保して欲しいとし、当調査団も了承した。

モンテヴィデオから通勤しているカウンターパートによれば、勤務時間は通常は、月～金曜(8時間)、土(4時間)の44時間であるが、彼の場合は月～金曜に8時間以上働き土日休みという形をとっており、INI Aもこれを了承している。

専門家の勤務時間、特に研究者の勤務時間は時間外の自宅での研究活動もあるのが通常の形であるが、調査団としては、専門家がモンテヴィデオに居住する場合、上記カウンターパートの勤務形態を参考に、INI A側にも目に見えるような勤務時間の割り振りをするよう要望する。

③ 生活

一般的に日用品その他の買物・娯楽施設はモンテヴィデオが格段によい。また、全国的にタクシー、バスに乗る場合にも治安面からは安全であること、水道水も飲めるなど通常の林業プロジェクトにない優れた生活条件をもっている国である。

ただし、日本人は首都においても極めて少ないことから、閉鎖的な村社会を形成しがちに見え、これと上手なつき合いをしていくことが極めて重要である。専門家及びそのご家族には、特にこの点に注意されるよう要望する。

また、ここでは一般生活上は英語はまったく役に立たないので、派遣前研修では特にスペイン語の講義をしっかりと受講し、派遣後ただちに生活に必要な程度は覚えて行くようアドバイスしたい。

1-6 大使館との打合せ結果

馬淵大使表敬に際し、大まかにプロジェクト概要につき説明するようにとの要望に対し、团长より説明を行った（予定される人員は4人、時期は1993年3月からなど）。

また、この国にとってバランスある発展のために、条件の似ているニュージーランドと同様に林業に目を向けていることは妥当であり、協力も有意義なものとなろうとの意見を述べた。

これに対し、大使は次のように述べられた。

タクアレンポーは、遠いが本使としても専門家に対し、どこに住めというつもりはない。

ただし、農林省（国際協力課）には、次の点について検討願いたい。

- a. 今後サルトにもかんきつプロジェクトができる予定だが、この居住関係をどうするのか。考え方として、林業との整合性をどうとるのか。
- b. また、育種プロジェクトの4人が来た時、モンテヴィデオに住んだ場合の通勤手段をどうするのか。

また、林野庁には

- a. 教育問題に関連し、家族同伴で学童がいる場合に、ここでは現地校は質・言葉の問題があるため、アメリカンスクールに通うこととなろうが、その交通手段について検討が必要となる。また、子供・家族が慣れるまでの期間もかかるので、家族が来てから「しまった。」と後悔することのないように指導願いたい。
- b. さらに、日本人が少ない中で専門家が問題を起こさないようお願いしたい。

これに対し、当調査団としては、大使のアドバイスに感謝し、ご迷惑のかからないようにしたい旨回答した。

2. 調査結果

2-1 プロジェクト協力の基本計画

2-1-1 協力の方針及び目的

ウルグァイでは、これまで伝統的な農牧業に支えられてきた国家経済を、より盤石なものとするため、林業・野菜・果樹等を含めた多角的土地利用による産業の育成を図ってきている。

このためウルグァイでは、木材生産の増大と木材輸出産業の拡大を目的に、植林長期計画を樹立し、大規模な人工林の造成をおし進めている。この植林計画の達成には、当面は従来と同様に外国産種子に頼らざるを得ないところがあるが、将来に向けた同国の林業発展のためには、主要造林樹種の育種による国産改良種子を安定して供給できる生産基盤を確立する必要がある。

ウルグァイからの育種プロジェクト要請には、以上の様な背景があり、このために同国の育種プランでは

- ① 既存の人工林からの材料をもとにした育種技術の開発
- ② 種子導入による育種技術の開発

の2つの流れからなる育種展開を考えている。

「既存の人工林からの材料をもとにした育種技術の開発」には、国産改良種子の生産が開始されるまでの間、暫定的な対応としての種子源（採種林）の設定・暫定改良種子の生産および、プラス木の選抜による本格的な育種活動とが含まれる。また、「種子導入による育種技術の開発」は今後の林業の発展に備えるもので、育種活動を将来にわたって進めるための基盤となる遺伝子供給源（産地別系統植栽試験地）の造成が含まれている。

本プロジェクトではこの2つの育種展開に共通している問題として2つの項目、すなわち、

- ① 種子源の探索・収集及び種子源の評価に関する技術開発
- ② 種子源等の造成に関する技術開発および繁殖技術の開発

を取上げ、本プロジェクトの協力課題とした。上記の内容は別添討議議事録の Annex Master Plan 1 に示すとおりである。

2-1-2 協力の範囲及び内容

本技術協力期間における活動の細部については、プロジェクト発足後に策定する暫定実施計画（T. S. I.）によって具体的に定めることになるが、以下にその主な内容を述べる。

(1) 種子の入手・生産と種子源の評価に関する技術開発

この課題では、プラス木の選抜と実生採種園における種子生産のための管理技術、およ