

## 2. 中間評価調査表

### プロジェクト方式技術協力 中間評価調査表

作成日：平成 13 年 7 月 3 日

担 当：JICA 森林・自然環境協力部  
森林環境協力課 松下 香

プロジェクト名	(和) ブラジル・アマゾン森林研究計画フェーズ 2 (英) The Brazilian Amazon Forest Research Project Phase 2																								
相手国	ブラジル連邦共和国																								
協力期間	1998 年 10 月 1 日～2003 年 9 月 30 日 (5 年間)																								
R/D 協定	1998 年 8 月 20 日																								
事業分野	農林水産業																								
技術協力分野	研究開発																								
相手国実施機関	科学技術省 国立アマゾン研究所 (INPA)																								
中間評価調査団	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>担当</th> <th>(氏名)</th> <th>(所属)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>団長</td> <td></td> <td>藤原 敬</td> <td>独立行政法人 森林総合研究所 理事</td> </tr> <tr> <td>立地特性/立地適応性</td> <td></td> <td>太田 誠一</td> <td>同 立地環境研究領域長</td> </tr> <tr> <td>森林型の分布様式/天然 林動態/種子の生理生態</td> <td></td> <td>石塚 森吉</td> <td>植物生態研究領域長</td> </tr> <tr> <td>計画管理</td> <td></td> <td>松下 香</td> <td>国際協力事業団 森林・自然環境協力部森林 環境協力課</td> </tr> <tr> <td>評価分析</td> <td></td> <td>藺田 元</td> <td>IC ネット株式会社 コンサルティング部研究員</td> </tr> </tbody> </table>		担当	(氏名)	(所属)	団長		藤原 敬	独立行政法人 森林総合研究所 理事	立地特性/立地適応性		太田 誠一	同 立地環境研究領域長	森林型の分布様式/天然 林動態/種子の生理生態		石塚 森吉	植物生態研究領域長	計画管理		松下 香	国際協力事業団 森林・自然環境協力部森林 環境協力課	評価分析		藺田 元	IC ネット株式会社 コンサルティング部研究員
	担当	(氏名)	(所属)																						
団長		藤原 敬	独立行政法人 森林総合研究所 理事																						
立地特性/立地適応性		太田 誠一	同 立地環境研究領域長																						
森林型の分布様式/天然 林動態/種子の生理生態		石塚 森吉	植物生態研究領域長																						
計画管理		松下 香	国際協力事業団 森林・自然環境協力部森林 環境協力課																						
評価分析		藺田 元	IC ネット株式会社 コンサルティング部研究員																						
中間評価調査実施日	2001 年 6 月 3 日～6 月 17 日 (15 日間)																								
プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)	添付資料 (評価時点における PDM を添付)																								
活動計画 (PO)	添付資料 (評価時点における PO を添付)																								
実績記入表	添付資料																								

I プロジェクトの経緯概要

1. 要請の内容と背景	<p>1997年7月            (要請内容と要請に至った背景-対象地域及びセクターの現状と相手国の開発政策との関連等)            ブラジル・アマゾン地域は旋回の熱帯雨林の30% (約2億8千万ha) を占めており、百億立方メートルの木材が存在すると推定されている。しかし、将来に備えた経済的利用や生態系の保存を無視して森林が伐採され、焼き払われている。            法定アマゾン約5百万キロ平方メートルの森林のうち、全面積の12%に相当する60万キロ平方メートルの森林が1988年までに伐採されたといわれる。最近のデータによると、人間の手によるブラジル・アマゾンの森林伐採面積は、年間1万~2万平方キロメートルとされている。これまでの森林面積減少の原因として、有用木材の乱伐、不適地における牧場の設置、道路建設などの不適切な公共事業があげられる。            係る状況下、ブラジル政府はブラジル・アマゾン熱帯降雨林の保全と持続可能な開発との調和を図る天然林管理技術を発展させることを目的としてプロジェクト方式技術協力を要請してきた。この要請に対して我が国は国立アマゾン研究所 (INPA) を対象として、平成7年6月より実施期間3年間にわたって「ブラジル・アマゾン森林研究計画フェーズ1」を実施し、研究の基盤整備を進めた。第2フェーズでは、第1フェーズでの成果をもととして荒廃地回復を目的とする有用樹種の実証植林を行い、利用者 (民間企業、公益団体) に対する荒廃地回復の技術普及を図ることを目標としている。</p>
2. 協力実施のプロセス ＜計画立案段階＞	
(1) プロジェクト形成調査	なし。
(2) 事前調査 (調査内容/調査結果に基づく決定事項要約)	<p>1998年4月15日~1998年4月30日 (16日間)            「ブラジル・アマゾン森林研究計画第1フェーズ」(1995.6.1~1998.5.30) 及び同フォローアップ (1998.6.1~9.30) の成果に基づき、第2フェーズの協力内容について先方実施機関と協議を行い、合意した。            ブラジル政府は、アマゾン地域の天然林伐採の進行防止と荒廃地回復の急務の課題と認識し、持続可能な森林管理技術の確立に強い関心を示している。アマゾン地域の森林保全のための方策として、先進国サミットで提唱され実施に移された「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム (Pilot Program to Conserve the Brazilian Rain Forest; PPG7)」、科学技術省による Large Scale Biosphere Atmosphere Experiment in Amazonia (LBA) プロジェクト等が計画・実施されており、本プロジェクトの要請は妥当なものと判断される。            協力の内容は下記のとおりである。  <b>【プロジェクト目標】</b> アマゾン熱帯降雨林地域の荒廃地回復に関する基礎的研究が発展する。  <b>【成果】</b>            1) 森林の分布特性及び劣化様式が解明される</p>

	<p>2) 樹種の更新特性が解明される</p> <p>3) 天然林及び荒廃地の立地環境特性が解明される</p> <p>4) 種子の生理生態特性が解明される</p> <p>5) 樹種の生育特性が解明される</p>
(3) 長期調査員 (調査内容/調査結果に基づく決定事項要約)	なし。
(4) 実施協議 (調査内容/調査結果に基づく決定事項要約)	<p>1998年8月20日</p> <p>ブラジル協力事業団総局長、科学技術省科学開発局長、国立アマゾン研究所所長、国際協力事業団ブラジル事務所長が本技術協力に係る討議議事録(R/D)の署名交換を行った。R/Dに合わせ、暫定実施計画も署名交換された。</p> <p>R/Dで合意された協力内容は以下のとおりである。</p> <p>【上位目標】アマゾン熱帯降雨林地域における荒廃地回復のための森林技術が向上する。</p> <p>【プロジェクト目標】アマゾン熱帯降雨林地域の荒廃地回復に関する基礎的研究が発展する。</p> <p>【成果】</p> <p>1) 森林の分布特性及び劣化様式が解明される。</p> <p>2) 樹種の更新特性が解明される。</p> <p>3) 天然林及び荒廃地の立地環境特性が解明される。</p> <p>4) 種子特性が解明される。</p> <p>5) 樹種の生育特性が解明される。</p>
3. 協力実施のプロセス <実施段階>	
(1) 運営指導調査 (調査内容/調査結果に基づく決定事項要約)	<p>1999年4月12日～1999年4月27日(16日間)</p> <p>1998年8月に署名されたR/Dに基づき、モニタリング・評価計画書(プロジェクト・デザイン・マトリックス Project Design Matrix 及び全体活動計画 Plan of Operation を含む)について先方と協議し、署名交換した。</p>
4. 協力実施過程における特記事項	
(1) 実施中に当初計画の変更はあったか ・前提条件 ・投入 ・活動 ・成果 ・外部条件 ・指標	特になし。
(2) 実施中にプロジェクト実施体制に変更はあったか	特になし。
5. 他の援助事業との関連	
	1999年9月20日にブラジル熱帯雨林パイロットプロジェクト(PPG7)としてブラジル政府に承認された。

II 計画達成度

(プロジェクトの計画内容がどこまで達成できたか、その度合いを「プロジェクトの要約」ごとに把握し、「実績」の欄に記入)

平成13年7月時点

プロジェクトの要約	指標	実績	外部条件
<p>スーパージョー アマゾン地域の森林資源が持続可能な形で活用される。</p> <p>上位目標 アマゾン地域における森林保全と荒地回復のための効果的な技術が関係者により活用される。</p>	<p>1. 森林保全地域が現状維持されるか、もしくは増加する。 2. 荒地地の面積が激減する。 3. 森林消失の割合が減少する。</p> <p>1. 森林管理、森林保全、荒地地回復に関する包括的な指針が IBAMA, INCRA, MMA, INPA 等の政府機関の協力の下に作成される。 2. 上記指針を踏まえたプロジェクトの数が増加する。 3. ブラジル・アマゾンの広範な地域で森林資源の持続的開発に関する教育及び啓蒙普及活動が実施されている。 4. ブラジル・アマゾンの広範な地域で植林活動が体系的に実施される。</p>	<p>1. 指針作成のための基礎的情報が収集されている。 2. 地域住民への教育・啓蒙活動は広範には進められていないが、3箇所の造林地における活動を通じて住民に対する持続的な森林資源管理の技術指導がなされている。 3. 法律 IN001/MMA/96 (植林義務) についての法が適用されているが、植林活動は活発化していない。</p>	<p>ブラジル政府の森林開発と環境の調和を図る政策が維持される。</p> <p>1. ブラジル政府がアマゾンの土地利用に関する統一された効果的な政策を導入する。 2. ブラジルの経済及び政治的状況が安定している。 3. 国際的な取り決め (ITTO2000、TARAPOTO) や気候や生物多様性に関する国際会議、AGENDA21が実施される。</p>
<p>プロジェクト目標 INPAにおいて、アマゾン地域の森林保全と荒地回復を目的として、生物学的及び生態学的な知識が深められ、技術が改良される。</p>	<p>以下に示された5つの研究分野における具体的な研究目標がアマゾン地域の森林保全と荒地地回復に効果的な水準で達成される。</p>	<p>1. 森林分類図・土地被覆変化図が作成された 2. 天然林試験区において在来種の生態特性に関するデータが収集された。 3. 原生林、二次林、荒地地における造林地、古い造林地の土壌特性に関するデータが収集された 4. 種子の生理生態に関するデータが収集された 5. 荒地地回復に有効な在来樹種の成長特性についてのデータが収集された 6. 学術論文3篇、研究要旨51篇、研究報告5篇、学位論文5篇が公表された</p>	<p>1. INPA において研究を行うための人材と予算が継続的に確保される。 2. INCRA の政策が環境保護重視のものに調整され、IBAMA の政策に近づく。 3. 森林技術の普及体制が充足する。 4. INPA での研究成果が政府及び教育機関に適切に伝えられる。</p>
<p>成果 1. 森林の分布特性及び劣化様式に関する最新の情報が得られる。 1. 天然林の動態に関する理解が進む。 1. 天然林及び荒地地の立地特性が解明される。 1. 森林保全と荒地地回復に重要な樹種について種子管理上必要な種子特性が解明される。 1. 異なる環境条件に対する苗木の生育特性が明らかになる。</p>	<p>左記の項目に対し、以下のような結果が得られる。 a. 技術開発の結果がマニュアルなどの形でまとめられる。 b. データのファイイル化やデータベースの構築が行われる。 c. 研究開発の成果が論文・レポート・セミナー発表等の形で公表される。 d. 試験林が設定される。</p>	<p>1-1 マナウス周辺の森林分類図が作成された 1-2 86-97年の土地被覆変化図が作成された 1-3 Relief removal 手法が開発された 1-4 樹冠の経年変化のデータが得られた 2-1 9ha の方形試験区が設定され、主要樹種の分散構造に関するデータが収集された 2-2 2本のトランセクトにおいて毎木調査が行われ、死亡率・競争率等のデータが収集された 3-1 原生林、二次林、荒地地における造林地、古い造林地において土壌試料を採取した</p>	

プロジェクトの要約	指標	実績	外部条件
<p>活動</p> <p>1-1 RSによる森林型の分類</p> <p>1-2 RSによる荒廃地の分類</p> <p>1-3 RSによる土地被覆変化の把握</p> <p>1-4 分類精度向上のための手法開発と土地被覆状態の把握</p> <p>1-5 近接リモセンによる生物季節変化の解析</p> <p>2-1 異なる環境・地形条件下で生育する主要樹種の分布特性の解明</p> <p>2-2 異なる環境・地形条件下で生育する主要樹種の天然更新特性の解明</p> <p>2-3 特定の樹種の成長率と環境条件との関係の解明</p> <p>3-1 土壌の化学性特性の比較</p> <p>3-2 土壌の物理特性及び温度状態の比較</p> <p>3-3 特定樹種の養分特性の解明</p> <p>3-4 天然林における樹種分布と立地特性の関係の解明</p> <p>3-5 荒廃地植林地における特定樹種の成長と立地特性の解明</p> <p>4-1 種子・果実のサイズ・形態と採取法の整理</p> <p>4-2 種子発芽率と発芽条件の関係の解明</p> <p>4-3 貯蔵時の性質に基づく種子分類</p> <p>4-4 貯蔵困難な種子の乾燥・低温ストレスに対する耐性</p> <p>4-5 散布種子の寿命に関する情報収集</p> <p>5-1 環境要因と苗木成長の関係に関する試験</p> <p>5-2 荒廃地における苗木の成長特性</p>	<p>(日本側)</p> <p>1. 専門家派遣</p> <p>1-1 長期(チーフアドバイザー、業務調整、森林型の分布様式)「天然林動態」「立地特性・立地適応性」分野専門家</p> <p>2. 短期専門家(各研究分野の専門家)</p> <p>2. 研修員受入</p> <p>3. 機材供与</p> <p>4. 造林プロジェクト推進対策費</p> <p>(ブラジル側)</p> <p>1. C/P研究者及び管理・支援職員の配置</p> <p>2. 土地・建物・施設の提供(試験植栽用の土地、プロジェクト用事務室・施設、専門家執務室等)</p> <p>3. 機材・設備・器具・車両等の更新や消耗品購入などを含む経費</p>	<p>4-1 種子の生理生態(種子・果実の形態、休眠特性、発芽特性、種子の貯蔵特性等)に関するデータを収集した</p> <p>5-1 在来樹種の苗木の成長特性に関するデータが収集された</p> <p>5-2 12haの荒廃地試験地が造成され、在来樹種の植栽試験に関するデータが収集された</p> <p>(日本側)</p> <p>専門家派遣(長期) 計7名</p> <p>チーフアドバイザー(2名)</p> <p>業務調整員(2名)</p> <p>森林型の分布様式(1名)</p> <p>天然林動態/立地適応性(2名)</p> <p>専門家派遣(短期) 計11名</p> <p>PCM手法(1名)</p> <p>森林型の分布様式(1名)</p> <p>天然林動態(5名)</p> <p>立地特性(3名)</p> <p>立地適応性(2名、うち1名は天然林動態兼)</p> <p>機材・設備 計104,440千円</p> <p>本邦調達 32,097千円</p> <p>現地調達 72,343千円</p> <p>研修員受入 6名</p> <p>現地業務費 計34,054千円</p> <p>一般現地業務費 17,258千円</p> <p>造林対策費(施設等整備費) 16,642千円</p> <p>(ブラジル側)</p> <p>C/P配置 計27名</p> <p>森林型分布様式1名</p> <p>天然林動態7名</p> <p>立地特性3名</p> <p>種子の生理生態6名</p> <p>立地適応性11名(うち1名は天然林動態兼)</p> <p>土地・施設等</p> <p>INPA 研究施設(V8, GISLAB)</p> <p>INPA 試験林(ZF2)</p> <p>荒廃地回復試験地(合計15ha)</p> <p>予算措置 合計R\$310,000(約18,000千円)</p>	<p>1. 機材搬入のための通関手続き等が円滑に行われる。</p> <p>2. ブラジル側研究者がプロジェクト活動に十分な時間を確保できる。</p> <p>(前提条件)</p> <p>1. 十分な面積の試験調査地がある。</p> <p>2. 研究開発に必要な水道・電気などの基本的なインフラが整っている。</p> <p>3. 適格な研究者・技術者がプロジェクトに参加する。</p>

### III. 評価結果要約

#### 1. 目標達成度

(1) プロジェクト目標の達成状況 <sup>(注)</sup>	
<p>各研究分野の活動がほぼ順調に実施され所期の成果を生み出していること、各分野の研究成果について、その位置付けと一定の意義、有用性が確認されたことから、全体としては「順調にプロジェクト目標を達成しつつある」と評価できる。重要な副次効果として、資機材供与による INPA の研究能力増強と大学生・大学院生の教育を通じた人材育成への貢献が確認された。今後、より効果的にプロジェクト目標を達成するためには、分野間の統合を強化し、研究成果の体系化を図ることが望まれる。</p>	
(2) プロジェクトの各活動が成果につながった度合い	
活動および成果の達成状況	成果達成のための課題
<p><b>成果1：森林型の分布様式</b> 植生を分類し地図化するためのリモート・センシング技術を改良するために、新たなアルゴリズムを用いた手法が採用され、マナウス周辺地域の詳細な植生分類図が作成された。作成された植生分布図は、プロジェクト初期の重要な成果のひとつとして、ブラジルにおいて本プロジェクトの知名度を高めるために重要な役割をも果たした。</p>	<p>C/P 配置の不足などにより、技術移転が進まなかった。今後は、技術のさらなる改良、技術マニュアルの完成、およびブラジル側の人材増強が必要である。</p>
<p><b>成果2：天然林の動態</b> 天然林の構造と動態を明らかにするために、一次林の長期的なモニタリングのための試験区が設定された。試験区からは、在来種の生態学的特性についてのデータが蓄積されつつある。持続的な森林管理や在来種を用いた荒廃地回復のための戦略を決定するためには、このような情報が不可欠である。</p>	<p>重大な阻害要因はない。今後、有用な情報を得るためには、他の研究分野との統合の強化、さらなるデータの蓄積、加工、分析が必要である。</p>
<p><b>成果3：立地特性</b> 各種の植生における土壌の物理的・化学的特性についてのデータ収集はほぼ 50%終了し、天然林の土壌特性との比較分析が進められている。この分析は、様々な樹種の立地適応性を決定するために用いる立地区分の方法を確立するために不可欠であるとともに、荒廃地の土壌管理技術を開発する基礎情報ともなる。</p>	<p>プロジェクト終了までに有効な成果を得るためには、適切な人数の研究者を確保すること、および研究資機材の適切な維持管理が課題である。</p>
<p><b>成果4：種子の生理生態</b> 適切な種子取り扱い技法を開発することを目的に、産業的に重要であることが知られている約 150 樹種のなかから 60 の在来樹種について、種子の生理生態についてのデータ収集が続けられている。3 樹種については学術論文で情報が発表された。このような情報は、大規模な苗木生産のために種子を収集、貯蔵し、発芽させる際に不可欠なものであり、ひいては、造林が可能な在来樹種数の増加を可能とする。研究材料（種子）が確保できれば、データ収集が予定通りに進み、このコンポーネントは十分な成果を挙げることができるであろう。</p>	<p>研究のための種子を確保するために多くの労力が必要なことから、適切な人数のフィールド作業要員を確保することが課題である。</p>
<p><b>成果5：立地適応性</b> 8 樹種を対象に、様々な環境要因に対する苗木成長の反応について試験が進められている。また、11 樹種について、混植を含む植栽手法および土壌改良手法の違いによる成長特性の試験が行われている。これらの試験の結果は在来樹種の適切な苗木生産技術を見出しアマゾンの荒廃地に適した植林システムを開発するために有用である。プロジェクトの残り期間には追加的な植林試験が予定されている。</p>	<p>日本側とブラジル側で技術面の意見が十分に一致せず、これまでそれぞれ独自に活動を進めてきた面がある。チームワークを改善し、より効率的な活動が望まれる。</p>

(注) 本プロジェクトの成果はプロジェクト目標のブレークダウンの関係にあるため、「成果がプロジェクト目標達成につながった度合い」のかわりに、プロジェクト目標の達成状況を全体として記述した。

## 2. 効率性

<p>(1) 投入のタイミングの妥当性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ (日本側) 仕様の決定や通関に時間を要したため資機材の到着が遅れたが、プロジェクトの効率性に重大な影響を与えるほどの問題とはならなかった。</li> <li>・ (ブラジル側) 研究分野1 (森林型の分布様式) でカウンターパート研究者が必要なタイミングで投入されなかった。MCT から支給される研究予算が年度末間近にしか利用可能とならず、効率的に活用できなかった。荒廃地における試験地を見つけるのに長時間を要した。</li> </ul>
<p>(2) 投入と成果の関係</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本側、ブラジル側が配置した研究者は、ともに十分な学術的背景と専門知識を持つ。さらに、大学生・大学院生を本プロジェクトにおける研究活動に参加させることにより、5つの研究分野の大半では、十分な人数の研究者が配置され、効率的に研究成果が得られている。ただし、フィールドの作業要員の人数が十分でないため、樹種によっては、試験を行うために必要な数の種子を集めることができないという制約がある。</li> <li>・ ほとんどのカウンターパート研修は非常に効果的であり、その成果は本プロジェクトの研究活動に良く活用されている。</li> <li>・ 電源の不安定、高温多湿な環境、水質の悪さに加え、マナウスにおいてはメーカーなどによる技術サービスを利用しづらくスペア・パーツの入手も困難なことから、ほとんどの研究室機材は維持管理上の問題に悩まされてきた。このため、資機材の修理のために多くの時間と費用をかけた。電源の問題は、ノー・ブレイク設置によりある程度改善されたが、まもなく設置される発電機により、ほぼ解消される見込みである。しかしながら、適切な措置が講じられない限り、資機材の維持管理問題は、研究活動にとって今後も大きな障害となる可能性がある。</li> <li>・ 日本側による特別措置 (造林プロジェクト推進対策費) は、苗畑や試験林の設置と運営に不可欠な予算を提供した。</li> </ul>
<p>(3) 無償等他の協力形態とのリンク／JBIC、第三国国際援助機関による協力とのリンク</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 関連する既存研究の成果を十分に活用してこなかった面がある。関連する他機関や他プロジェクトからの情報収集をより組織的に行う必要がある。</li> </ul>
<p>(4) その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクト運営は、管理面あるいはオペレーションの面では良かったが、技術的側面ではやや弱かった。月例会議は、管理上あるいは手続き上の諸問題について意思決定する場として良く機能した。しかし、科学的なデータや情報をプロジェクト全体で共有し、研究活動全体の統合を図ることができるような機会は少なかった。本プロジェクトの5つの研究分野間で、より密接な統合を図ることが必要である。</li> </ul>

### 3. 計画の妥当性

<p>(1) 上位目標の妥当性</p>	<p>アマゾンの熱帯降雨林の保全と回復はブラジル政府の最優先課題のひとつである。森林資源が減少しつづけてきたことに対し、ブラジル政府は一連の政策によりアマゾン熱帯降雨林の保全と回復に取り組んできた。森林資源の持続的な利用、森林伐採のための供託金および植林義務、荒廃地回復事業への低利融資などである。</p> <p>このような政策とあいまって、実用的な植林技術の開発、なかでもアマゾン地域の経済樹種の植林技術の開発に対するニーズは高まりつつある。したがって、本プロジェクトの上位目標は十分妥当であり、本プロジェクトは引き続き高い必要性和重要性を保っていると言える。</p>
<p>(2) プロジェクト目標の妥当性</p>	<p>本プロジェクトは、アマゾン地域における森林保全と荒廃地回復という現実問題に焦点をあてながらも、必ずしも、終了までに具体的な実用技術を示すことだけを目指していない。アマゾンの熱帯降雨林については分かっていないことが多く、幅広い分野における基礎研究の積み重ねとその体系化から始める必要があるからである。本プロジェクトは言わば「実用技術の開発を指向した包括的な基礎研究」であり、このような目標設定は妥当であると判断できる。</p> <p>本プロジェクトの研究活動は専らアマゾンの在来樹種、なかでも 50～150 樹種あると言われる経済樹種を主なターゲットとしている。中間評価を通じてこの点が明確に確認された。在来樹種を対象とすることは、本プロジェクトに大きな意義を与えている。一般に、在来樹種を用いた植林は外来樹種に比べて生態学的により健全である。世界一の生物多様性を誇るアマゾンの森林資源を守るためにも、実用的な植林技術が存在する在来樹種の数が多ければ多いほど良い。</p>
<p>(3) プロジェクト・デザインの妥当性（上位目標、成果および投入の相互関連性に対する計画設定の妥当性）</p>	<p>本プロジェクトはアマゾンの森林保全および荒廃地回復に不可欠な研究分野のほぼ全てを包括的にカバーしており、適切にデザインされていると言える。</p> <p>本プロジェクトの5つの研究分野は、そのうち4つの分野の研究結果が、最終的には、第5の研究分野に収斂されるという関係にある。ただし、このような統合は5年間という限られた期間では完了できない。将来的な統合を確かなものにするために、統合や体系化の道筋を明らかにしておくこと、およびプロジェクト終了後の自立発展性を重視する必要がある。</p> <p>いずれにせよ、残されたプロジェクト期間のなかで可能な限り研究の統合を進めることが望まれる。研究者間の情報共有を促進し、研究活動の統合を進めるとともに、研究結果の集大成と体系化に向けての努力を開始する必要がある。</p>
<p>(4) 妥当性に欠いた要因</p>	<p>本プロジェクトの計画は概ね妥当であり、特に妥当性に欠いた要因は見当たらない。しいて挙げれば、包括的な基礎研究として出発したこともあって、5年間の研究では具体的な成果が見えにくい、という点を指摘できる。</p>



#### 4. 自立発展性

<p>(1) 制度的側面</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長い歴史を持つ INPA は科学技術上の確固たる地位を築いており、アマゾンの熱帯降雨林についての指導的な研究機関として、組織制度面の高い自立発展性が期待される。</li> <li>・ 他の研究機関との連携という点で、INPA にはやや弱い面が見られる。自立発展性を高めるために、以下の二つの観点から、関連機関との連携を強化することが望まれる。             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 既存の研究成果を活用することにより研究活動を効率的に進めることができる。効率的に良い研究成果を上げてゆくためには、類似の研究を行う他機関と連携を強め、関連情報の収集を組織的に行い、プロジェクト内で十分に情報を共有することが重要である。</li> <li>▶ 本プロジェクトの成果を土台に実用技術の開発や普及へと進めて行くためには、社会経済、政策、法制度などの分野も視野に入れて、行政や生産者のニーズに適確に対応し、実用性の高い技術を開発したうえで、それを効率的に普及できる仕組みを作らなければならない。そのような活動を進めるためには、行政や生産の現場により近いところで活動し、専ら実用的な技術開発と普及を行っている他の機関との連携が不可欠である。</li> </ul> </li> </ul>
<p>(2) 財政的側面</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ これまでの実績から判断すると、本プロジェクトが終了した後に INPA が研究を継続するとしても、MCT からの予算配分に多くは期待できない。本プロジェクトの財政面の自立発展性は、INPA が外部からの資金援助が得られるかどうか大きく依存するといえる。</li> <li>・ 外部からの資金援助が得られる可能性を高めるためには、より具体的で有用な研究成果を多くあげ、それを分かりやすく関係者に普及・広報する努力が求められる。</li> </ul>
<p>(3) 技術的側面</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ほとんどの研究分野の主任カウンターパートは、独力で研究活動を継続、発展させて行けるだけの十分な資質と経験を備えていると見られ、技術面では高い自立発展性が期待される。ただし、以下の 2 分野には不安要因が残されており、注意が必要である。             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 研究分野 1 (森林型の分布様式)：技術移転はこれからで、どの程度まで技術移転が進むかは、INPA が優秀な専門家を新たに雇用できるかどうかにかかっている。</li> <li>▶ 研究分野 5 (立地適応性)：本プロジェクトの統合の中心となる要の分野であるが、この分野においては、チームワークを改善しつつ効率的に良い研究成果を出すことが求められている。</li> </ul> </li> </ul>
<p>(4) その他</p>	<p>(特になし)</p>

#### IV. プロジェクトの軌道修正の必要性及び提言

1. プロジェクトの計画内容	プロジェクト活動は概ね計画通りに進捗しており、軌道修正は特に必要ないと判断された。今後は、5つの研究分野の統合を進めるとともに、研究成果の集大成と体系化に向けての努力を重ねる必要がある。
2. プロジェクトの実施体制	研究分野1（森林型の分布様式）については、主任研究者1名、技術者2名の体制であるため、高度な技術移転、すなわち INPA が独力でさらなる技術の改良・開発をできるレベルまで技術向上するためには十分な資質を備えた研究者を配置する必要がある。INPA 側では新しい研究者確保のために努力をしているが、MCT にも働きかけて体制強化を図る必要がある。
3. その他	<p>合同評価調査に基づく提言事項は下記のとおり。</p> <p>(1) 研究成果の普及推進          学術界・政府機関・民間機関に対してまとまった報告書を作成しその普及をすることが重要であり、このプロジェクトに相対的に欠けている面である。セミナー・ワークショップ・学術誌・インターネットなどあらゆる機会を通じて普及すべきである。</p> <p>(2) PPG7 等他の計画・研究機関との連携          本プロジェクトの上位目標に向け、PPG7 との連携をより強化することが重要である。また、アマゾンの荒廃地回復に取り組んでいる他機関（EMBRAPA、IBAMA、IDAM 等）との連携を組織的に行う必要がある。</p> <p>(3) 新たな試験林の造成          経済的に有用な樹種だけでも 50-150 種といわれているアマゾンの樹種のうち現在試験対象としているのは限られた数種である。この分野での研究を推進できるのは INPA しかなく、できるだけ多くの樹種について造林方法と樹種の立地適応性についての情報を収集する必要がある。</p> <p>(4) プロジェクトチーム内の学術的な意見交換          多くの分野が平行して研究を進めており、この統合がプロジェクトの基本的なコンセプトになっているが、未だ不十分な点があり、強化すべきである。</p>

アマゾン森林研究計画フェーズ2・Project Design Matrix (PDM)

Annex. I

1. 協力期間：5年（1998年10月～2003年9月） 2. 作成方法：INPAにおいて1999年3月10日・11日に開催されたPCMワークショップにより作成した。 3. 日本側実施機関：JICA 4. ブラジル側実施機関：国立アマゾン研究所（INPA） 5. プロジェクト対象地域（地）：4と同。ただし、最終的な裨益地域とは異なる。

Narrative Summary (プロジェクトの要約)	Objectively Verifiable Indicators (指標)	Means of Verification (指標の入手手段)	Important Assumptions (外部条件)
<p><u>Super Goal (スーパーゴール)</u> アマゾン地域の森林資源が、持続可能な形で活用される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>森林保全地域(Conservation Units)が現状維持されるか、もしくは増加する。</li> <li>荒廃地の面積が激減する(荒廃地回復を目的としたプロジェクト数や関連投資でみる)。</li> <li>森林消失の割合が減少する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>保全地域(Conservation Units)を示すIBAMAの統計</li> <li>IBAMAおよびINPEの統計</li> <li>政府機関(例：INPE)およびNGOのブラジル・アマゾンにおける森林消失の割合に関する統計</li> </ol>	<p>ブラジル政府の森林開発と環境の調和を図る政策が維持される。</p>
<p><u>Overall Goal (上位目標)</u> アマゾン地域における森林保全と荒廃地回復のために効果的な技術が関係者により活用される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>森林管理、森林保全、荒廃地回復に関する包括的な指針がIBAMA・INCRA・MMA・INPAなど政府機関の協力の下に作成される。</li> <li>上記指針をふまえたプロジェクトの数が増加する。</li> <li>ブラジル・アマゾンの広範な地域で森林資源の持続的開発に関する教育および啓蒙普及活動が実施されている。</li> <li>ブラジル・アマゾンの広範な地域で植林活動が体系的に実施される。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>指針</li> <li>IBAMA に提出された森林再生プロジェクトのプロポーザル</li> <li>持続的開発に関するカリキュラムを保持した小中学校の教およびINPAでの研究成果に基づく技術移転を受けた住民の数(これらの数字の入手の為にアンケート調査実施)</li> <li>INPEの土地被覆に関する経年的な統計</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ブラジル政府がアマゾンの土地利用に関する統一された効果的な政策を導入する。</li> <li>ブラジルの経済および政治的状況が安定している。</li> <li>国際的な取り決め (ITTO 2000, TARAPOTO) や気候や生物多様性に関する国際会議、AGENDA 21 が実施される。</li> </ol>
<p><u>Project Purpose (プロジェクト目標)</u> INPAにおいて、アマゾン地域の森林保全と荒廃地回復を目的として、生物学および生態学的な知識が深められ、技術が改良される。</p>	<p>以下に示されたような5つの研究分野における具体的な研究目標がアマゾン地域の森林保全と荒廃地回復に効果的な水準で達成される。</p>	<p>下記と同じ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>INPA において研究を行うための人材と予算が継続的に確保される。</li> <li>INCRA の政策が環境保護重視のものに調整され、IBAMA の政策に近づく。</li> <li>森林技術の普及体制が充足する。</li> <li>INPA での研究成果が、政府および教育機関に適切に伝えられる。</li> </ol>

Project Design Matrix (PDM) 2/4

Outputs (成果)	左記の成果項目に関し、以下のような結果が得られる。	1) 技術マニュアル 2) データファイル、データベース 3) 論文 (学位取得目的のあるいは学術論文)・レポート・セミナーでの発表 4) 試験林	
<p><u>Activities (活動)</u></p> <p>1. 森林の分布特性及び劣化様式に関する最新の情報が得られる。[分野 1: 森林型の分布様式]                      1-1. リモートセンシング (以下「RS」) の技術を用いての森林型の分類                      1-2. RS 技術を用いての荒地地の分類                      1-3. RS の方法を用いての土地被覆の変化の把握                      1-4. 分類の精度の向上のための手法の開発と土地被覆の変化の把握                      1-5. 近接 RS を用いての樹木の分布と季節的変化の評価方法の改善</p> <p>2. 天然林の動態に関する理解が進む。[分野 2: 天然林の動態]                      2-1. 異なる環境・地形条件下で生育する主要樹種の分布特性の解明                      2-2. 異なる環境・地形条件下で生育する主要樹種の天然更新特性の解明                      2-3. 特定の樹種の成長率と環境条件との関係の解明</p>	<p><u>Inputs (投入)</u></p> <p>日本側：                      1. 専門家派遣                      1) 長期専門家：全期間を通じて数名配置 (ナードバ、長期調整員、森林型の分布様式)「天然林の動態」「立地特性・適応性」の専門家                      2) 短期専門家：各分野の専門家の派遣 (「森林型の分類」「天然林の動態」「立地特性」「種子生理生態特性」「立地適応性」)                      2. 研修員受け入れ                      3. 機材供与：「森林型の分類」「天然林の動態」「立地特性」「種子生理生態特性」「立地適応性」の 5 分野における機材、機具、補充部品                      4. 造林プロジェクト推進対策費</p> <p>ブラジル側：                      1. カウンタパート研究者および管理・支援職員の配置                      2. 土地・建物・施設の提供 (試験植樹用の土地、プロジェクト用の事務室や施設、専門家の執務室等)                      3. 機材・設備・器具・車両等の更新や消耗品の購入などを含む経常経費</p>	<p>1. 機材搬入のための通関手続き等が円滑に行われる。                      2. ブラジル側研究者がプロジェクト活動に十分な時間を確保できる。</p> <p><u>Preconditions (前提条件)</u></p> <p>1. 十分な面積の試験調査地がある。                      2. 研究開発に必要な水道・電気などの基本的なインフラが整っている。                      3. 適切な研究者・技術者がプロジェクトに参加する。</p>	

Activities (活動)

- 3. 天然林及び荒廃地の立地特性がより解明される。  
[分野 3: 立地特性]
- 3-1. 天然林・荒廃地・荒廃地の植林地における土壌の化学的性質の比較
- 3-2. 天然林・荒廃地・荒廃地の植林地における土壌の物理的性質および温度の比較
- 3-3. 特定樹種の養分特性の解明
- 3-4. 天然林における樹種の分布と土壌立地特性の関係の解明
- 3-5. 荒廃地の植林地における特定の樹種の成長と主な土壌立地特性の解明
- 4. 森林保全と荒廃地の回復に重要な樹種に関して、種子管理上必要な主な種子特性が解明される。[分野 4: 種子の生理生態]
- 4-1. 種子・果実のサイズ・形態と採取法の記述
- 4-2. 種子発芽率と発芽条件の関係の解明
- 4-3. 貯蔵時の性質に基づく種子分類
- 4-4. 貯蔵困難な種子の乾燥・低温ストレスに対する耐性の測定
- 4-5. 天然および攪乱環境下における散布種子の寿命情報の収集

<p><u>Activities (活動)</u></p> <p>5. アマゾンの荒廃地回復を目的として、異なる環境条件に対する苗木の生育特性が明らかになる。[分野 5: 立地適応性]</p> <p>5-1. 環境要因に対する苗木の応答機構の解明</p> <p>5-2. 荒廃地に植栽された苗木の生育特性の解明</p> <p>[分野 6: 研究以外の活動]</p> <p>6-1. プロジェクトの組織体制の確立と詳細計画の立案</p> <p>6-2. プロジェクトの財務・事務管理の実施 (日本への研究者の派遣や日本からの専門家の受け入れを含む)</p> <p>6-3. プロジェクトで必要な機材の調達</p> <p>6-4. プロジェクト活動およびその結果のモニタリングの定期的な実施</p>		
---	--	--



全体活動計画(2/3)

分野3: 立地特性	合計年度(4月~3月)					担当者	備考
	1998	1999	2000	2001	2002		
<p>成果: 天然林及び荒廃地の立地特性がより明らかとなる。</p> <p>研究目標: 天然林および荒廃地の植生特性の土壌化学特性を比較してのデータベースの構築および研究論文の作成</p> <p>研究目標: 天然林および荒廃地の植生特性の土壌物理性を比較してのデータベースの構築および研究論文の作成</p> <p>研究目標: 天然林と植生特性の相関関係を明らかにする研究論文の作成</p> <p>研究目標: 樹木分布に及ぼす立地の影響に関する研究論文の作成</p> <p>研究目標: 荒廃地の植生特性の形成と土壌土壌立地特性</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>Ferraz, Sales</p> <p>Ferraz, Sales</p> <p>Ferraz, Sales</p> <p>Ferraz, Silva</p> <p>Ferraz, Silva</p>	<p>左記のコンピュータとソフトウェアは、3-1, ~3-5, の共通項目である。</p> <p>専門分野: 工芸系家庭環境設備、試薬、ガラス器具</p> <p>Sunlites for AAS, 試薬, ガラス器具, repair of furne cupboard</p> <p>分野2との協力が重要である。特に、2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5, の協力を要し、再度分析が必要である。</p> <p>分野5との協力が重要。</p>
<p>成果: 森林保全と荒廃地の回復に重要な樹種に關して、種子管理上必要な主要な種子特性が明らかとなる。</p> <p>研究目標: 4-1~4-3に共通の樹木種子5種の種子管理ハンドブックと60種のデータベースの作成</p> <p>研究目標: 40樹種のデータベースの構築</p> <p>研究目標: 25樹種についてのデータベースの構築</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>Vania Varela, Isolda Ferraz</p> <p>Vania Varela, Isolda Ferraz</p> <p>Isolda Ferraz, Vania Varela</p> <p>Isolda Ferraz, Vania Varela</p>	<p>デジタル水通社、新修電通設備と印刷機</p> <p>付帯のコンピュータ</p> <p>種子貯蔵冷蔵庫</p> <p>備置式通風機</p>
<p>4-4. 貯蔵困難な種子の乾燥・低温ストレスに対する耐性の調査</p> <p>4-5. 天然および攪乱環境下における散布種子の寿命と系統の伝播</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>IV</p>	<p>Isolda Ferraz, Vania Varela</p> <p>Isolda Ferraz</p>	



全体活動計画 (3/3)

分野5: 立地適応性	会計年度(4月~3月)						担当者	備考
	1998	1999	2000	2001	2002	2003		
5-1. 環境要因に対する苗木の反応機構の解明							Antenor, 中村, Gil Paulo da Terzo, Mosier Campos および下記欄に示された協力の研究者	短距離移動、木工課程の研修、本意の研修、力子入キヤナー、ハスケットの研修等、森林対策費
5-2. 荒蕪地に植栽された苗木の生育特性の解明								
6. Angélica, Mary Jéssy, Mozambika, Ribesiro, Antonio							鈴木, Ferraz	
6-1. プロジェクトの組織体制の確立と詳細計画の立案								
6-2. プロジェクトの財務・事務管理の実施(日本への研究者の派遣や日本からの専門家の受け入れを含む)								
6-3. プロジェクトで必要な機材の調達								
6-4. プロジェクト活動およびその他の定型的な業務							大庭(鈴木リナーダ) 佐藤, Alciene	
							入藤, Alciene	
							鈴木, Ferraz およびその他の「担当者」(PO) におけ	

活動実績 (研究分野1: 森林型の分布様式)

活動事項	会計年度 (4月～3月)												活動実績	期待される最終成果	
	1998	1999	2000	2001	2002	2003									
分野1: 森林型の分布様式	成果/研究目標 成果、森林分布特性および劣化様式に関する最新の情報が見られる。														
1-1. リモートセンシング (以下「RS」) 技術を用いた森林型の分類														1 新たなアルゴリズムを用いたRS技術を用いて、マナウス周辺地域を対象に、より詳細な分類を示す森林分類図が作成された。 2 中間ワークショップにおいて研究要旨1編が発表された。	(左記成果で完了)
1-2. RS技術を用いたの荒廃地の分類														1 (上記と同じ) (左記成果で完了)	
1-3. RS技術を用いたの土地被覆変化の把握														1 マナウス周辺地域の1986～1997年の土地被覆分布の変化を示す地図が作成された。 (研究目標と同じ)	
1-4. 分類精度向上のための手法の開発と土地被覆の把握														1 衛星画像の地形による歪みを補正する手法が開発された。 2 中間報告ワークショップにおいて研究要旨1編が発表された。	左記についての学術論文と技術マニュアル
1-5. 近接RSを用いたの樹木の分布と季節変化の評価方法の改善														1 2年間にわたり樹冠の経時変化の画像が蓄積された。	左記についての学術論文と技術マニュアル

活動実績 (研究分野2: 天然林の動態)

活動事項	会計年度 (4月~3月)						活動実績	期待される最終成果
	1998	1999	2000	2001	2002	2003		
<p>研究分野2: 天然林の動態</p> <p>2-1. 異なる環境・地形条件下で生育する主要樹種の分布特性の解明</p> <p>2-2. ことなる環境・地形条件下で生育する主要樹種の天然更新特性の解明</p> <p>2-3. 特定の樹種の成長率と飛散率との関係の解明</p>	<p>成果/研究目標</p> <p>研究目標: 天然林の動態に関する理解が進む。</p>							
	<p>研究目標: ZF-2トランセクト試験地及び方形試験地の長期モニタリングに必要なデータベースの構築</p>							特定の樹種の分布・空間構造 (異なる環境・地形条件下における種の多様性、幼木の密度を含む) に関する完全な報告書が公表される。
	<p>研究目標: 異なる環境・地形条件下における主要樹種の生存に関する報告書 (生存率等の表を含む) の作成</p>							異なる環境・地形条件下における樹種の密度、死亡率、新着率 (recruitment rate) など、天然更新のダイナミクスに関する報告書が公表される。
	<p>研究目標: アマゾン天然林の動態に関する研究報告書の作成</p>							2002年に再び苗木調査を行う。環境要因が苗木の直径成長の予測モデルに及ぼす影響が分析される。天然林の動態に関する学術論文がプロジェクト終了までに作成される。

注: 2-1の活動期間はプロジェクト終了時まで延長された。

活動実績 (研究分野 3 : 立地特性)

活動実績		会計年度 (4月～3月)					期待される最終成果	
研究分野	活動事項	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
分野 3 : 立地特性	成果 / 研究目標 成果 : 天然林および荒廃地の立地特性がより明らかになる。							
3-1. 天然林・荒廃地・荒廃地の植林地における土壌の化学特性の比較	研究目標 : 天然林、二次林および荒廃地の植林地の土壌化学特性を比較してのデータベースの構築および研究論文の作成							(研究目標と同じ)
3-2. 天然林・荒廃地・荒廃地の植林地における土壌の物理的性質および温度の比較	研究目標 : 天然林、二次林および荒廃地の植林地の土壌物理特性を比較してのデータベースの構築および研究論文の作成							(研究目標と同じ)
3-3. 特定樹種の発分特性の説明	研究目標 : 天然林と植林地の樹種の発分状態を記載する研究論文の作成							(研究目標と同じ)
3-4. 天然林における樹種の分布と土壌立地特性の関係の説明	研究目標 : 樹木分布に及ぼす立地の影響に関する研究論文の作成							(追加成果で完成)
3-5. 荒廃地の植林地における特定の樹種の成長と土壌立地特性	研究目標 : 荒廃地の植林地の植栽樹木の成長に影響を及ぼす立地に関する研究論文の作成							(研究目標と同じ)
	活動実績							
	1 天然林、二次林、荒廃地における植林地、古い植林地における土壌の化学特性についてのデータ収集が進められている。							
	1 天然林、二次林、荒廃地において土壌の水分と温度をモニタリングする機器が設置され、データが蓄積されつつある。							
	1 化学的解析のため、5 樹種について葉分析植物体試料が採取された。							
	1 天然林のトランセクトに沿って土壌中の発分分布と物理特性を分析するための土壌調査が行われ、その結果を蓄積したデータベースが完成した。							
	1 3-1 および 3-2 により荒廃地における植林地の土壌の物理化学的性質に関するデータが収集されつつある。林木の成長データが分野 5 で収集されつつある。							

活動実績 (研究分野 4: 種子の生理生態)

活動項目		会計年度 (4月-3月)							期待される取組成果
		1998	1999	2000	2001	2002	2003		
研究分野	4: 種子生理生態								
活動項目	成果/研究目標 成果: 森林保全と荒地地の回復に重要な樹種に因して、種子管理に必要な主な種子特性が説明される。								
研究分野	4-1. 種子-果実のサイズ、形態と採取法の記述								60 樹種についてデータベースが作成される。
研究項目	研究目標: 4-1 から 4-3 に共通の樹種種子 7~10 種の種子ハンドブックと 60 種のデータベースの作成								7~10 樹種についてはハンドブックが作成される。
研究分野	4-2. 種子発芽率と発芽条件の同様の説明								25 樹種について採種のための保証区 (seed reserves) が決定される。 (研究目標と同じ)
研究項目	研究目標: 40 樹種のデータベースの構築								
研究分野	4-3. 貯蔵時の性質に基づく種子分類								(研究目標と同じ)
研究項目	研究目標: 25 樹種についてのデータベースの構築								(研究目標と同じ)
研究分野	4-4. 貯蔵温度と種子の発芽・低温ストレスに対する耐性の測定								(研究目標と同じ)
研究項目	研究目標: 4-4 および 4-5 に関連した修士・博士論文として、また科学的な出版物の形で取りまとめ								(研究目標と同じ)
研究分野	4-5. 天然および擾乱環境下における散布 種子の寿命情報の収集								(研究目標と同じ)
研究項目	研究目標: 上に同じ。								(研究目標と同じ)

活動実績 (研究分野 5 : 立地適応性)

活動実績		会計年度 (1月~3月)										期待される最終成果
		1998	1999	2000	2001	2002	2003					
研究分野	成果/研究目標											
5 : 立地適応性	成果 : アマゾンの乾燥地回復のための造林技術 (苗木生産技術を含む) が改善される。											
5-1. 乾燥原因に対する苗木の応答機構の解明	研究目標 : 苗木の光、水分、土壌水分等に対する反応を解明した研究論文の作成											1 中間ワークショップで3種の研究報告が発表された。7在来樹種の苗木の生育に対するポット用土、施肥、遮陰、根切り、ポットサイズなどの効果が解明された。
5-2. 乾燥地に植栽された苗木の生育特性の解明	研究目標 : 1) 乾燥地に植栽された苗木の生存率と成長率の差を含む研究論文、2) 乾燥地における乾燥ストレス、3) 苗木と乾燥地における苗木の生育に関する研究結果のデータベース											1 中間ワークショップで5種の研究報告が発表された。乾燥地における降雨量/土壌水分と苗木の成長効果、木炭施用および有機肥料と苗木の成長効果が評価された。  2 2ヶ所の試験地が設置された。