

平成15年度

具体的指標の自己評価シート
(研究分野に関する自己評価シート)

独立行政法人
森林総合研究所

平成15年度 具体的指標の自己評価シート(研究分野) 総括票＊

大項目	中項目(評価単位)	評価単位 の認定	具体的指標の評価結果			
			達成	概ね 達成	半分以上 達成	未達成
第2 国民に対して提供するサービス その他の業務の質の向上に 関する事項	試験及び研究並びに調査 ア 森林における生物多様性の保全 に関する研究	a	9	4		
	イ 森林の国土保全、水資源かん養、 生活環境保全機能の高度発揮に 関する研究	a	19	2		
	ウ 森林に対する生物害、気象災害等 の回避・防除技術に関する研究	a	10	2		
	エ 多様な公益的機能の総合発揮に 関する研究	a	14	1		
	オ 地球環境変動下における森林の 保全・再生に関する研究	a	19			
	カ 効率的生産システムの構築に 関する研究	a	16			
	キ 森林の新たな利用を促進し山村 振興に資する研究	a	12	1		
	ク 木質資源の環境調和・循環利用 技術の開発に関する研究	a	14	1		
	ケ 安全・快適性の向上を目指した 木質材料の加工・利用技術の開発	a	15			
	コ 生物機能の解明と新素材の開発に 向けた研究	a	9	2		
	サ 森林・林業・木材産業政策の企画 立案に資する研究	a	4			

＊平成15年度 具体的指標の自己評価シート(全体)は、
 法定公開情報
 法定公開の公表事項 独立行政法人等情報公開法第22条に規程する情報
 評価及び監査に関する情報
 「平成15年度具体的指標の自己評価シート」(PDFファイル)にて公表

実行課題評価・集計表

研究分野：ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

実行課題	評価結果		② 累積 達成 度 (%)	③ ウ ェ ィ ト
	達成 区分	① 達成 度 (%)		
(ア) 生物多様性の評価手法の開発				
アア1 a 森林動物・微生物の多様性評価とモニタリング手法の開発	○	80	56	2
アア1 b 森林群落の多様性評価のためのモニタリング手法の開発と森林 動態データベースの確立	◎	100	60	1
(イ) 人為が生物多様性へ及ぼす影響の評価と管理手法への応用				
アイ1 a 主要樹木集団の遺伝的多様性評価手法の開発および繁殖動態の 解析	◎	100	60	1
アイ2 a 森林の分断化が森林動物群集の生態及び多様性に与える影響の 解明	○	80	56	1
アイ2 b 森林の分断化が森林群落の動態及び多様性に与える影響の解明	◎	100	55	1
アイ3 a 森林施業が森林植物の多様性と動態に及ぼす影響の解明	◎	100	60	1
アイ3 b 森林施業が鳥・小動物・昆虫の多様性に与える影響の解明	◎	100	60	1
(ウ) 脆弱な生態系の生物多様性の保全技術の開発				
アウ1 a 2 大台ヶ原森林生態系修復のための生物間相互作用モデルの 高度化	◎	100	95	1
アウ1 b 小笠原森林生態系の修復技術の開発	◎	100	75	2
アウ1 c 南西諸島における森林生物群集の実態と脆弱性要因の解明	○	80	55	1
アウ2 a 希少・固有動物の個体群に影響を与える要因の解明	○	80	64	1
アウ2 b 希少樹種の遺伝的多様性と繁殖実態の解明	◎	100	60	2
アウ2 c 屋久島森林生態系の固有樹種と遺伝的多様性の保全条件の 解明	◎	100	60	2
		1,600		17
(指標の達成度①) × (同ウェイト③) の累積／ウェイトの合計④			評価結果	
1,600 / 17			◎：達成	
◎：達成（90%以上）、○：概ね達成（90%未満70%以上）、 △：半分以上達成（70%未満50%以上）、×：未達成（50%未満）			分科会評価区分	
指標の達成度 = 94%			a	

研究課題別予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 ア	全分野に 対する割 合 [%]	(ア) 生物多様性の評 価手法の開発	(イ) 人為が生物多様 性へ及ぼす影響 の評価と管理手 法への応用	(ウ) 脆弱な生態系の 生物多様性の保 全技術の開発
予算 [千円] (受託プロジェ クト研究費の 割合) [%]	150,102 (71 %)	8 %	17,649 (68 %)	29,344 (39 %)	103,109 (80 %)
勢力投入量 (人当量) [人]	47.4	12 %	9.3	17.3	20.8
委託研究 機関数	5	4 %	0	0	5
研究論文数	40	11 %	3	16	21
口頭発表数	66	12 %	16	24	26
公刊図書数	24	14 %	6	5	13
その他発表数	75	11 %	6	18	51
特許出願数	0	0 %	0	0	0
所で採択され た主要研究 成果数	2	7 %	1	1	0

15年度研究分野評価会議 14年度指摘事項と15年度対応

研究分野名（ア）森林における生物多様性の保全に関する研究

開催日 平成16年2月17日

項目	指 摘 事 項	対 応 結 果
実行課題について		
アア1a	研究全体の核となる部分がはっきりしない。それに収束するように構成研究相互間の連携が必要。多様性の評価手法の開発に重点をおいてはどうか。	多様な分類群で手法開発を行っている理由が分かるように、表としてまとめた。
アア1b	様々な分野でデータベースの構築が計画されているが、データの一元化は成功しているように思われる。多様性が具体的にどのようにデータベースから読みとれるのかを示してほしい。	多様性とデータベースの関連について示すとともに、データベースから得られた情報から多様性の解析を実施した。
アイ2a	動物の生態と森林の分布・構造との関係で興味深い。この結果が、現場の森林管理に生かされるための具体的行提言を期待する。緑の回廊が動物回廊としてだけではなく植物の回廊でもあることを打ち出してほしい。	森林管理局等に成果をわたしている。植生についてはアイ2bで取り組んでいる。
アイ2b	森林の分断の影響は、生物によって異なるはず。しっかりした研究サイトを設定し、1カ所（1セット）でよいから各生物と分断化の関係を徹底的に調査することが重要。	この研究課題では研究サイトとして集中的に行われている小川試験地を設定している。これまでの研究データの蓄積を踏まえ植物と分断化影響の解明に取り組んだ。
アウ1a2	修復モデルとシミュレーションの組み合わせが有効であった。今後の課題にモデルの適用、予測の検証がある。実施計画をたててほしい。	環境省の大台ヶ原自然再生事業検討会のなかで提言を行い、シカの密度管理や植生保全に活用をはかった。
アウ1b	生態系の修復技術の開発は喫緊。小笠原の稀少生態系の構成種をセットに取り組んでいる点は評価。修復目標をどのレベルにおくのか、どれくらい前の小笠原の自然状態に戻すのかを明確にされるべき。	理想は人間が来る以前の生態系だが、それはありえない。帰化生物の影響を制御するに人為を加え続ける必要があるということを提案した。現実的目標は「戦前」のレベルを部分的に実現する技術を作ることをめざして、計画をたてている。
アウ2a	現在のテーマであり、社会的な関心も引きやすいと思われる。タイワンリスの生態に関する図表に吟味不足の点があり、調査手法にも改善の余地がありそうだ。	タイワンリスにかぎらず、外来動物問題は、現在、社会的にも関心が高いことは承知している。評価委員の意見を参考にし、調査手法として外来種として注目されているタイワンリスの環境要求から生息確率を導き出す手法で解析した。
アウ2b	遺伝子多様度のコンポーネントである集団サイズ、繁殖様式を希少種を代表する3種で明らかに使用とする手法の明快さは評価できる。課題の出口をどのようにもってゆくのか。	最終的には、より具体的な保全指針として、保全すべき集団の大きさや配置、人為的管理の必要性の有無などを示すことを目標としている。そのような方策を構築するための科学的根拠を当初の5年間で得る方向で努力している。
アウ2c	標的樹種が明確なのでより深化した研究発展を期待。マイクロサテライトマーカーの変異率は遺伝子座によって変動、多数の遺伝子座の解析が必要。	ヤクスギとヤクタネゴヨウを対象に解析をすすめた。両樹種の天然林の中に出現する他の固有樹種については、群集構造の中で考慮することになる。
研究分野について		
	全体的に各研究の社会的必要性の意味付けが弱い。各研究課題内での統合化が不十分である。	ワークショップ「持続可能な森林管理における生物多様性モニタリング実践と研究をつなぐ」を開催し、生物多様性の実用化への検討を行った。

15年度研究分野評価会議 指摘事項と対応方針

研究分野名（ア）森林における生物多様性の保全に関する研究

開催日 平成16年2月17日

項目	指 摘 事 項	対 応 方 針
実行課題について		
アア1a	モニタリングで生物多様性の何を知ろうとするのかを設定し、それに合わせた生物の採集法を考えるべきであろう。多様性やモニタリングのための手法として如何なる意味合いを有するかの検討が必要。	本課題は、多くの目的に利用可能な手法をまず開発することを中期目標としている。各分類群のモニタリングが多様性研究に果たす役割について提示するように心がけたい。モニタリングする意義について、なぜ特定の手法を開発することが必要かについて、説明できるようにつとめたい。
アア1b	特定の森林群落のモニタリングのデータベース化としては評価できる。しかし、国土全体としての位置づけと指標の開発に対するアプローチが必要。	森林群落では、特定の指標よりも、その構造がどのように変動していくかを把握して、予測することが重要と考えており、その方向で進めている。環境省のリサーチサイト1000との連携で活かしていく。
アイ2a	適正な回廊とそうでない回廊を判別する指標なり、論理なりをはっきりさせる必要がある。	国有林野緑の回廊においては、設定対象種がツキノワグマということで、当面は同種の緑の回廊内外における生息状況を明らかにすることにより、適正な回廊とは何かを考えたい。
アイ2a	分断化の影響を解明する根本的な方法論の検討を期待する。	分断化の影響は、分類群や種によっても異なると考えられることから、鳥類、昆虫類の分断化による影響の実態も明らかにする中で、根本的な方法論についても検討したい。
アイ2b	森林の分断化の影響を評価できる遺伝子マーカー及び指標の検討を行ってほしい。	遺伝子マーカーは順次開発中で数がそろいつつある。分断化の指標化について16年度に重点的に取り組む。
アウ1c	まだモニタリング手法の開発にとどまっている。動物群集の実態調査の進展は見て取れるが、脆弱性要因へのアプローチが弱い。	手法の開発ができたものから、速やかに実態解明、脆弱性要因の解明に進んでいく。実態解明が進めば脆弱性の要因の解明も可能になり、今後この点について意識的に取り組みたい。
アウ2a	ヤマドリ減少要因を解明するためにホームレンジの推定だけでは不足だろう。	他の生態学的パラメータを加えて、個体数変動のシミュレーションを試み、狩猟の影響の有無を解明する予定である。
アウ2b	集団の脆弱性がどのレベルにあるのかを今後遺伝子マーカーを使って示してゆくことが課題だと思われる。	ユビソヤナギでは更新時期の異なるコホートごとの遺伝変異を検討し、集団の脆弱性と維持について予測できると考えている。その他の樹種についても、可能な限り脆弱性の現状を示したい。
アウ2c	遺伝的変異の定量化と評価は達成できているが、今後これに基づいてどのように遺伝資源として保全するか、供給源としてゆくかの出口の検討が必要。	基礎研究の成果から保全方策として何が提言できるかについて今後2年間で検討していく予定である。
研究分野について		
	自身の研究が社会にどのように貢献できるのかについての説明がもう少し欲しい。多様性保全をランドスケープのスケールの中で取り組んでいくとよい。	社会的貢献については、現在、他の実行課題オア1c国際的基準に基づいた生物多様性及び森林の健全性評価手法の開発において実施しており、ランドスケープについてはキア1の課題で実施しており、連携をとっていく。

評価シート（指標）

実行課題番号：アア 1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）： 森林動物・微生物の多様性評価とモニタリング手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

森林生物の種多様性を評価するための効率的なモニタリング法と、遺伝的多様性を知るための遺伝マーカーを開発し、持続的森林管理のための多様性調査や森林の健全性評価などに利用する。また出版物やWebを通して、国民に対する生物多様性の普及・広報活動などに利用する。

2. 年度計画

- 1) 開発された各分類群のモニタリング手法を評価し、より効率的なものに改良する。
- 2) 昆虫寄生性微生物のモニタリング手法の開発に取り組む。
- 3) 遺伝マーカーを用いて木材腐朽菌の系統解析を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 作成が容易で携行性の高い甲虫用羽化トラップが完成した他、ハチ類、アリ類、小型獣類の多様性評価に関する調査法の改良が進んでいる。
- 2) 樹皮や葉、土壌試料から選択培地を用いて、昆虫寄生菌を検出できることがわかり、今後の微生物モニタリングに応用できる可能性がでてきた。
- 3) 分布が局在している希少種であるヤチヒロヒダタケはヨーロッパと日本の個体群はそれぞれの地域内部では遺伝的に均一であるが、地域の間で違いがあることを明らかにした。さらに多様性指標種としてのアイカワタケ属菌については、全体では3つの生物学的種にわかれ、遺伝的多様性評価の可能性がでてきた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

昆虫と動物の主要なグループについてのトラップ等による調査手法の開発は順調に進んでおり、他の多様性評価の課題や林野庁での環境影響調査などへの応用が進んでいる。生物多様性の評価基準や指標種の抽出などについてはやや遅れがあるものの基本的な考え方を提案できた。微生物の遺伝マーカーも地域変異や種内変異について解析できるものが開発されつつあり、動物でもエゾヤチネズミのプライマーを設計したので予定どおりである。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

多様性モニタリングのためのトラップ類がほぼ完成し、その有効性が明らかになった。新たに健全性評価にも活用できる昆虫寄生菌のモニタリング法開発の糸口がついたことなど、年度計画は十分に達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (1)	概ね達成 (2)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 2 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. モニタリングで生物多様性の何を知らうとするのかを設定し、それに合わせた生物の採集法を考えるべきであろう。
2. 昆虫寄生菌の検出方法が開発され、今後の成果が期待される。
3. 森林動物・微生物の生態を把握する手法としてはいろいろな試みがなされている。しかし、それが多様性やモニタリングのための手法として如何なる意味合いを有するか検討が必要である。

評価シート（指標）

実行課題番号：アア1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）：森林群落の多様性評価のためのモニタリング手法の開発と森林動態データベースの確立					
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 モニタリング手法が統一され、データの標準化が確立する。多くの試験地の中で森林の動態と構造、生物多様性に関する統一的な比較が可能になる。森林動態データベースを開発し、広く国内外に森林総合研究所が維持している森林動態に関する情報を公開する。このようなデータベースを活用し、階層構造など群落の空間構造が植物の多様性に与える影響の評価手法を開発する。これらの成果とデータベースの開発は、国有林を中心に設定されている森林生態系保護地域や各種の保護林の維持・保存に広く活用する。モニタリング手法の標準化とデータベースは環境省の「モニタリングサイト1000」という事業に反映する。					
2. 年度計画 1) 森林動態データベースを完成させ、公開する。 2) 公開後も引き続き、各試験地でモニタリングデータを採取し、データベースの充実を図る。					
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) 8カ所の天然林試験地の森林動態データベースを2003年10月10日から公開し、約3ヶ月で約2500のアクセスがあり、ドイツなどからデータの利用申請があった。 2) 小川試験地でのモニタリングを継続した結果、クマシデ属4種は隔年結実をするが、数年に一度は大豊作になる傾向が明確になってきた。約3000件の木材腐朽菌標本のインベントリー情報を入力し、種名、採取都道府県、宿主などによって検索が可能になった。					
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%） 森林動態データベースの一般公開という大きな目標が達成されたほか、データベースへの追加やその解析も予定どおり進んでいる。モニタリング手法を統一し、長期モニタリングサイトの資料を標準化した上で森林動態データベースとしてインターネット上で公開することで、世界中からのアクセスと利用申し込みがあり、想定どおりの成果が得られている。また、そのデータベースの解析により、種子の豊凶現象についての成果が得られたほか、天然林の動態予測のための資料蓄積は順調に進捗している。					
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
評価結果の理由： 年度計画であるデータベースの公開とその普及が予定どおり実行できたこと、その情報を解析して新たに森林動態のメカニズムが分かったことなど、今年度の計画は十分に達成した。					

研究分野評価委員評価結果集計					
評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3
意見等					
1. 天然林の動態に関するデータベースとしては高く評価できる。国土全体としての位置づけをすることが望ましい。 2. 手法の統一が達成されデータが標準化されたことが評価される。データの充実が今後の課題である。 3. 特定の森林群落のモニタリングのデータベース化としては評価できる。しかし、指標の開発に対するアプローチが必要である。					

評価シート（指標）

実行課題番号：アイ1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）： 主要樹木集団の遺伝的多様性評価手法の開発及び繁殖動態の解析

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

主要樹種および北方系樹種の遺伝的多様性と地域分化の解析、地域集団内における遺伝構造・繁殖構造の解析を行い、遺伝的多様性の評価手法の開発を進める。これらの成果は、当該樹種に関する具体的情報として広く公表し、さらに遺伝的多様性の管理・保全手法の開発研究へと利活用する。

2. 年度計画

- 1) 主要樹木集団及び北方系植物の遺伝的多様性及び地域分化の解析を進める。
- 2) ホオノキの近交弱勢の実態解析を進める。シイ林分の繁殖構造解析を進める。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) ヒノキの遺伝的多様性について明確な地理的傾向はなかったが、天然分布の南限（屋久島）と北限（いわき）の各集団では明らかに低い値を示した。トドマツで天然林2集団について遺伝的多様性の解析を進めた。ウダイカンバ試験林の10家系の胸高直径と樹高で変異が認められた。ブナの3つの地域集団内で特定遺伝子の局所分布が顕著であった。
- 2) ホオノキに関して、シミュレーションの結果、突然変異率が高ければ、自殖不稔個体の増加が致死遺伝子頻度を増加させ、近交弱勢が大きくなることがわかった。シイで老齢林プロット内の成木と稚幼樹について8座で遺伝子型を決定した。ミズナラは近親交配が一部生じているが、成木になる過程で近交弱勢が生じてホモ接合が排除される割合が高いと考えられた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

広い分布範囲にわたる遺伝的多様性と地域分化の解析については、すでにスギが完了し、ヒノキについてもほぼ完了した。北方系樹種は集団の収集から遺伝子型解析の段階に進んだ。地域集団内の遺伝構造・繁殖構造の解析はアオダモの交配様式の研究が完了し、ブナ、ミズナラ、シイで解析が進められ、ホオノキでは近親交配の解析が進んでいる段階である。中期計画の3年目として予定どおりに進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

ヒノキとトドマツ遺伝的多様性解析が進み、ホオノキの近交弱勢が突然変異率と関連することを明らかにし、シイ林で8座の遺伝子型を決定し、予定どおり進捗しているので年度計画は達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 遺伝的分化の種による共通の発見につとめること。
2. 手法の開発が主目的であるので、手法の検討、見直し、特に遺伝的変異の中身をどのように評価するかが今後の課題だと思われる。
3. スギ、ヒノキ等、林業的にも重要な樹種の遺伝解析の成果は見て取れる。ただ、森林・林業の現場の管理手法への貢献の意識を持ってもらいたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：アイ2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）：森林の分断化が森林動物群集の生態及び多様性に与える影響の解明					
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 森林生態系の分断化・孤立化が野生生物の多様性に及ぼす影響を、特定種（旗艦種）レベルで解明するとともに、設定された「緑の回廊」地域で、野生動物種の移動状況、利用状況についてのモニタリング手法を確立し、基礎データを蓄積する。回廊の効用や機能を明らかにし、行政的な施策としての「緑の回廊」の意義を評価し、森林生態系管理手法の一部に活用する。					
2. 年度計画 1) 引き続き回廊設定地域と周辺でツキノワグマの生息状況を把握するためヘアトラップを設置し、個体数推定を目指して回収した体毛を用いて個体識別のための遺伝学的分析を行う。 2) キツツキ類のDNAサンプルの収集と、アカゲラのmtDNAのD-loop部位のプライマーの開発を行う。セミ類について音声による種の同定技術を開発し、種内地域変異を調査する。ブナ・ミズナラの豊凶観測データの分析を継続する。 3) 林分面積や林分までの距離がチョウ類の種多様性に与える影響を解析する。					
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) 野生動物モニタリング装置による中大型哺乳類の出現を記録した。体毛トラップによるツキノワグマの個体数推定のためには、6月～8月末に2回の設置、回収が有効であった。オサムシ類の環境別の生息状況を調査した。 2) アカゲラ、クマゲラでmtDNAの一部の領域の塩基配列解読のプライマーを開発した。クマゲラの繁殖地として、ブナ林の面積だけでなく、林齢や林分のまとまりが重要であることがわかった。 3) 周辺の都市化と出現種数の関係の解析により、都市化が種多様性に及ぼす影響は鳥類とチョウ類で大きく、地表性甲虫類や林床植物では小さいことがわかった。					
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%） 既往成果のレビューを終了し鳥類の遺伝マーカーによる同定法の開発やクマの移動分布を把握する手法を開発し、モニタリングのデータ収集と集積を重点的に遂行した。各構成課題とも予定どおりの進捗で、業績も出され、森林管理局等への情報提供も行われている。「緑の回廊」の効果、機能の解明、評価の主要部分が次年度以降の予定で、現有勢力が、投入量を落とすことなく、そちらに重点を移すので、3年目の達成度としては、全体の3/5と評価できる。					
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
評価結果の理由： 精力的な野外調査が実施され、多数のデータとサンプルが収集された。とくに、「緑の回廊」との関わりが深いツキノワグマについて、新しい個体数推定法がほぼ確立されたことで、順調に推移していると考えられる。					

研究分野評価委員評価結果集計					
評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(1)	(2)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3
意見等 1. 適正な回廊とそうでない回廊を判別する指標なり、論理なりをはっきりさせる必要がある。 2. 体毛トラップの改良が設置方法、時期において進展があったことが評価できる。ツキノワグマの個体数の推定に生息範囲の特定などが必要であり、これらについて納得できるデータを期待する。 3. 分断化の影響を解明する根本的な方法論の検討を期待する。					

評価シート（指標）

実行課題番号：アイ2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）：森林の分断化が森林群落の動態及び多様性に与える影響の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

森林の分断化を空間的に解析するための地理情報システムを整備し、分断化と植物の多様性の違いを定量的に評価する。分断化が林床植物の繁殖に与える影響を定量的に評価する。これらのデータにより野生生物保全のための緑の回廊の設定とその有効性の検証に活用する。

2. 年度計画

- 1) 森林管理が異なる林分間で、分断化による植物の繁殖効率への関係を解析する。ネズミ類のセンサスを継続し、樹木の種子生産の年変動とネズミ類の密度の年変動との相関を解析する。
- 2) 春の開花種について訪花頻度、結果率の調査を行う。訪花昆虫ごとの花粉の持込み効率を定量化する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 広葉樹林と人工林（スギ林）では、林齢と森林の構造を表すパラメータ、林齢と種数との関係が、かなり異なることがわかってきた。ブナ類の豊凶年変動にともなって、ネズミの生息密度も年変動するらしいことなどがわかってきたが、まだ観測年数が6年と短く、今後も追加観測が必要である。
- 2) イタヤカエデ繁殖個体の密度と結実過程は、森林分断や局所的なスケールでの攪乱に影響されるという結果を得たが、その反応は単純ではないことがわかってきた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 51%（前年度までの達成度： 35%）

森林分断化された森林での種子散布法の類型化などの解析や種子食者の影響、花粉媒介者の影響について成果が出はじめている。分断化の影響を受けそうな樹種については解析も進んでおり、概ね順調に進捗した。また最終年度に向けてはさらにまとめとなる結論を導くことになっており、時間的には全体の3/5を経過しているが、ちょうど中間の行程という判断である。

評価結果	達成	○概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	----	-------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

中期計画開始時に、新たに調査地設定から出発したため、基礎的なデータの収集中心の成果であるが、調査は計画どおり進捗している。分断化の植物の多様性への影響の定量的な評価に向けて、次年度より精力的な取り組みが望まれる。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 情報の蓄積は評価できる。
2. 森林の分断化の影響を評価できる遺伝子マーカー及び指標の検討を行ってほしい。
3. 分断化の研究よりは、林相タイプによる多様性の違いを研究しているように見える。

評価シート（指標）

実行課題番号：アイ3 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）： 森林施業が森林植物の多様性と動態に及ぼす影響の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

人工林施業や天然林施業が行われた森林を比較し、施業履歴の違いが森林群集の構造と動態及び種多様性に与える影響を解明する。特にスギ・ヒノキ人工林で施業が森林植物の多様性に及ぼす影響を解明し、多様性を保全する施業法開発に応用する。得られた成果を、森林植物種保全を含む多様な森林機能の総合的な発揮をはかる育林システムの構築に役立てるとともに、森林管理局との協同実施（技術開発課題）等を通して一般へ普及する。

2. 年度計画

- 1) 人工林と天然林の比較調査を関西地域まで拡大して継続する。
- 2) 種の生態的特性の把握に努め、種組成に及ぼす天然林施業の影響を解析する。
- 3) 伐採跡地における種組成と個体群動態の調査を継続する。
- 4) 間伐が林内環境と植生変化に及ぼす影響を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) ヒノキ人工林は常緑天然林より下層に高木種が少なく草本やシダ類が多く、落葉広葉樹林とは違いが少なかった。今のところ人工林で増減する種は見出せない。階層構造の解析を進めた。
- 2) ブナ林の林床植物種組成に及ぼす天然林施業影響を施業後30年目のデータを用いて解析し、残母樹の伐採や地被植物の刈り払いの影響が大きいこと、減少種にはある共通の生態的性質があることを明らかにした。
- 3) 暖帯人工林伐採跡地調査を四国で継続した。主要先駆性8樹種の結実量の年変化を解析した。
- 4) 人工林の間伐影響について茨城と京都のデータを解析した。間伐後の種組成変化の様式を示し、指標となる群落高成長を予測する重回帰モデルを開発した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

調査地の設定と類型化などは完了し、人工林と天然林の比較を継続し、冷温帯、暖帯における施業影響評価のデータ収集と解析を行っている。すでに種多様性を保全する施業の検討に着手しており、中期計画の達成に向けて順調に経過している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

人工林と天然林の比較調査を関西地域に拡大することは果たせなかったが、天然林施業の影響解析、人工林施業の伐採跡地のデータ収集、間伐影響の解析については順調であり、種多様性を保全する施業の検討にも着手しているので達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 生物多様性は指標というよりキャッチフレーズであるが、遺伝子、種、生態などで測るのは便法に過ぎない。
2. スギ、ヒノキ人工林施業の多様性に与える影響の指標としてシダが抽出できた点が評価できる。今後ブナなどの広葉樹林でのデータが出てくることを期待する。
3. 多様性の意味合いを真剣に検討し、全体的目標設定もしっかりしている。

評価シート（指標）

実行課題番号：アイ3b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）： 森林施業が鳥・小動物・昆虫の多様性に与える影響の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

広葉樹天然林の針葉樹人工林化と、およびその後の施業によって、食植性のチョウ、ガ、落葉分解者の土壌動物、菌食性のダニ、森林内水圏の水生昆虫、高次捕食者の鳥類の主要な生物群に代表される生物多様性が、どのような影響を受けるか解明する。その結果を生物多様性の基準、指標づくり、管理に反映させるとともに、同様の応用研究を行う機関等への指導に用いる。

2. 年度計画

- 1) アカマツ林の鳥類相を解明する。
- 2) スギ林でのチョウのファウナを解明する。ガ類及び甲虫類、ダニ類は広葉樹林地のサンプルを同定する。
- 3) 混交林の土壌動物への影響調査、落葉分解速度を解析する。
- 4) 水生昆虫では人工林流域と自然林流域で同定を進める。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) アカマツ林の鳥類の種数と多様性指数が林齢とともに増加し、90年を超す林では広葉樹天然林と変わらなくなること明らかにした。
- 2) スギ林では林齢が増すと森林性と草原性チョウの種数が減少した。広葉樹林のガ類は伐採から林齢3年までは減少するがその後はスギ林より速やかに増加し、50年生林では原生林に近い状態になった。甲虫類やダニ類の同定を行った。
- 3) ヒノキの葉にウダイカンバ葉を混ぜると土壌動物相が変化した。ヒノキの葉の分解に及ぼす菌食性土壌動物の影響が大きいことを示すデータを得た。
- 4) 水生昆虫ではほぼ7割の同定を完了した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

チョウは施業することにより多様になることを明らかにし、鳥、チョウ、ガの伐採後の種多様性変動傾向に関する成果が出はじめている。また、広葉樹天然林、針葉樹人工林の比較や林齢影響等のデータが着実に集まっており、生物多様性の基準、指標づくり、管理に向けた情報収集が順調に進んでいる。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

アカマツ林の鳥類、スギ林のチョウのファウナを解明し、広葉樹林でガ類等の同定を行っている。混交林での土壌動物関連の調査、水生昆虫の同定も行っており、年度計画を達成している。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 森林の規模と関係が示されると孤立化の問題とも連動するのではないかと。
2. 森林性のガのライフサイクルについて、生態調査に基づいた多様性評価がもう少しなされてよいのではないかと。
3. 森林施業が生物多様性の保全に重要な状況が良く示されている。

評価シート（指標）

実行課題番号：アウ1 a 2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）：大台ヶ原森林生態系修復のための生物間相互作用モデルの高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

ニホンジカやミヤコザサの除去操作にともなう生物間相互作用ネットワークの9年間の動態が明らかになり、世界的にも数の少ない長期にわたる野外実験の研究成果を得ることができる。また、森林生態系の動態モデルの高度化によって、大台ヶ原森林生態系の動態の予測と管理手法についての提言がより実践的なものになる。これらの成果に基づいて、環境省主催の「大台ヶ原地区自然再生手法検討部会」で提言を行い、シカの密度管理や植生保全施策への活用を図る。

2. 年度計画

1) 大台ヶ原森林生態系における生物間相互作用モデルを高度化するため、ニホンジカ、野ネズミ、鳥、ミヤコザサ、樹木実生、土壌及び節足動物などの相互作用について、定量的なモニタリング調査を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

1) ニホンジカ、ネズミ、ミヤコザサが樹木実生の発生や生存に影響を及ぼす主要な時期がそれぞれ違っていること、実生の発生と生存に及ぼす影響が、樹種によって、また発生時の環境条件によって違うことを明らかにした。
この成果は生物間相互作用モデルの高度化のための重要なデータであり、環境による大台ヶ原自然再生事業の計画策定に情報を提供する。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 95%（前年度までの達成度： 90%）

プロジェクトにおいて提案された生物間相互作用モデルにおいて、残された問題の半分についての成果の追加を行ったことから、95%の達成とした。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

前年度までに作成した森林生態系管理のための生物間相互作用に基づくシステムダイナミクスの基礎的モデルの高度化のために、必要なデータの蓄積と文献情報を収集することができたので、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. ササ刈りができるようになったので、モデルの検証を楽しみにしている。
2. 大台ヶ原での生物間相互作用のモデル化と実験的検証は完成の域に近づいていると思う。今後この中から原理的なものを抽出し、異なる地域への適用を試みてもらいたい。
3. モデルの前提となる修復すべき対象の現状把握が不明確である。また、修復の目標も鮮明にしたアプローチを期待する。

評価シート（指標）

実行課題番号：アウ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）：小笠原森林生態系の修復技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

アカギの制御、シマホルトノキ・オガサワラグワの植栽、アカガシラカラスバト・メグロ・固有無脊椎動物の絶滅回避策に関し、修復によるマイナスインパクトのリスクを最小限にし、社会が受け入れ可能なコストで実行可能な小笠原森林生態系修復方法を作成する。この成果は東京営林局をはじめ、東京都、小笠原村、環境庁、文化庁などに配布し、提言を行う。

2. 年度計画

- 1) アカギの分布と植生タイプの関係を解明する。オガサワラグワの遺伝的多様性の解析に取り組む。植栽木の生存・成長過程の解明を進める。
- 2) メグロの個体数シミュレーションモデルを作成する。陸産貝類の天敵排除装置の効果を明らかにする。
- 3) 固有植物における送粉昆虫の実態と役割の解明を進める。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) アカギは、シマホルトノキ型高木林、ムニンヒメツバキ型高木林、また、母島固有の湿性型矮低木林で割合が高く、これらがアカギの適地と考えられた。オガサワラグワでは、父島や母島の集団に比較して、弟島集団は遺伝的多様性がやや低い傾向が示唆された。シマホルトノキ植栽地では2年が経過したが、順調であった。オガサワラグワはシマホルトノキよりも悪かった。
- 2) メグロのモデル実験の結果から、母島個体群が100年後に絶滅する可能性は、0.5%以下と少なかった。天敵排除飼育装置内ではチチジマカタマイマイを約1年飼育し、繁殖も可能なことが示されたが、残念なことにその後にウズムシが侵入したらしく、すべて捕食されてしまった。
- 3) ノヤシの訪花昆虫は大部分セイヨウミツバチであり、ミツバチが主要な送粉者と推察された。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 75%（前年度までの達成度： 50%）

すでに移入種アカギの推移確率モデルが完成し、稚樹を重点的に除くことが撲滅に有効であることを示した。オガサワラグワの遺伝的汚染の識別法も開発されている。今年度移入種アカギの分布や生育特性が明らかとなり、シマホルトノキの植栽も順調であり固有種の遺伝的多様性の評価や保護対策のための提言の資料がほぼ集まった。メグロについては100年後の絶滅確率を推定できたことなど来年度で終了するプロジェクトがほぼ予定どおりに成果を出している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

アカギの分布調査、シマホルトノキ、オガサワラグワの増殖に関わる試験も進展している。メグロのモデル実験、チチジマカタマイマイの飼育も一定の成果をあげ、ノヤシの送粉者も推定することができたので、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 無人島と有人島で保全戦略を違えることに賛成する。
2. アカギの進入による生態系の攪乱の様相をさらに解明してほしい。閉鎖生態系での攪乱要因の抽出は問題の一般化に役立つと思われる。
3. 修復のための様々な技術的研究が意欲的に進められている。今後の取りまとめを期待する。

評価シート（指標）

実行課題番号：アウ1c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）：南西諸島における森林生物群集の実態と脆弱性要因の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

アマミノクロウサギ、アカヒゲなど保全上重要な生物種の種生態、個体群動態など生態的側面や、侵入・移入生物、森林開発がこれら生物種に及ぼす影響を明らかにする。その結果に基づき南西諸島における保全上重要な生物の衰退や脆弱性に関する要因を明らかにし、生物多様性に配慮した森林の利用技術に応用することができ、行政上の政策を実行する際の指針とする。

2. 年度計画

- 1) アマミノクロウサギ、アカヒゲなど希少動物の分布と密度を調査し、それらに影響を及ぼす要因を解析する。
- 2) 希少カエル類の音声録音装置の改良と生息地でのモニタリングに取り組む。
- 3) 沖縄でのリュウキュウマツの主たる脆弱要因であるマツ材線虫病の媒介者マツノマダラカミキリの発生様式を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) アマミノクロウサギの糞粒頻度から推定される生息数とマングース（の捕獲数）やリゾート開発、林道建設が密接に関係することを明らかにした。アカヒゲの繁殖期、一腹卵数、一腹雛数、営巣回数、成鳥の年生存率、繁殖密度を明らかにし、その年の繁殖成功はイタチの捕食による影響を強く受けていることがわかった。
- 2) 野外で長期間機能する録音装置を開発し、これによりイシカワガエルの生息状況を省力的にモニタリングできることを示した。
- 3) 羽化脱出消長調査から、沖縄におけるマツノマダラカミキリの発生は年一化で、6月上旬にピークをもつ一山型であることを明らかにした。誘引捕獲調査から、沖縄におけるマツノマダラカミキリの活動期間は4月から11月と本土に比べて長いことを示した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 36%）

アマミノクロウサギの生態や分布をほぼ明らかにし、アマミノクロウサギの生息に影響しているマングースやリゾート開発、林道の影響を明らかにした。アカヒゲでは導入種イタチの影響が大きいことを確かめ、保全のための施策の提言のための資料が調ってきた。これまで調査が不十分な両性類の調査法を開発したことから順調に計画どおりと判断した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

アマミノクロウサギの分布が明らかとなり、影響を与えているマングースの分布状況との関連を示した。アカヒゲなどの分布や密度、営巣生態を明らかにし、イタチの捕食の影響を明確に示したことから、年度計画を達成した。稀少カエル等の調査装置を改良し、一方、沖縄でのリュウキュウマツの脆弱要因の一因であるマツ材線虫病の媒介者マツノマダラカミキリの発生生態も明らかにしたので、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(1)	(2)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. まだモニタリング手法の開発にとどまっている。
2. 人為の影響を明確にできたことは評価できる。これに対してどのような対策を講じたらよいか、またその対策の効果の評価が今後の課題となる。
3. 動物群集の実態調査の進展は見て取れるが、脆弱性要因へのアプローチが弱い。

評価シート（指標）

実行課題番号：アウ2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）：希少・固有動物の個体群に影響を与える要因の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

希少・固有動物個体群に対する人為的インパクトによる各種影響要因を解明することにより、保全対策および原状回復に対して具体的な指針を立案する。また、希少・固有動物と競合するとされる侵入動物の生息実態および環境要求を明らかにすることにより、外来種対策について行政部局等に的確な提言を行う。

2. 年度計画

- 1) ニホンリス、ヤマドリ等において競争種との関連性及び利用環境等の解析を継続する。
- 2) 遺伝特性の地域比較からその多様性を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 固有種ニホンリスの競争種であるタイワンリスについて、生息確率の予測モデルを作成し、神奈川県におけるタイワンリスの分布拡大を予測した結果、ここ10年間にタイワンリスはニホンリスが生息する大きな好適生息地に侵入することが予測された。
多摩森林科学園で固有種ヤマドリの野生個体を捕獲し、行動を追跡した結果、1月当たりおよび1日あたりの行動圏面積を明らかにできた。
- 2) 本州、四国、九州の数県から得られたニホンカモシカのサンプルから遺伝特性の地域比較を行い、多様性を調べた結果、日本列島のカモシカは、大きく2系統に分かれ、その分岐は、かなり古いことを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 40%）

孤立した西日本のツキノワグマの遺伝的多様性解析が終了し、ニホンリスへの森林分断化の影響が明らかとなっている。ヤマドリは遅れていた行動範囲解析ができるようになり、ヤマドリ等の希少・固有動物におけるデータ解析が着実に進められている。特に、今年度はニホンリスに対するタイワンリスの環境選択性を早々に明らかにし、分布拡大予測モデルを構築できたことから、中期計画に対しては予定以上に進捗していると判断した。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

ニホンリスの競争種であるタイワンリスの分布拡大予測モデルを提示するなど、年度計画は達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (1) | (2) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

1. ヤマドリの減少要因を解明するためにホームレンジの推定だけでは不足だろう。
2. ヤマドリの捕獲と追跡調査は興味深かった。1例の調査であるので今後例数を増やしてゆくことが課題であると思われる。
3. 種特性の知見をもっと活かした研究展開を期待したい。

評価シート（指標）

実行課題番号：アウ2b

大項目：第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目：1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目：(1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）：希少樹種の遺伝的多様性と繁殖実態の解明					
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 絶滅の恐れが深刻化し、緊急に保全策を講ずる必要性の高い希少樹種ハナノキ、ケショウヤナギ、ヤツガタケトウヒ等について、それぞれの森林生態系における遺伝的多様性及び繁殖実態を解明する。これらの成果に基づいて具体的な保全指針策定を行なう。					
2. 年度計画 1) ハナノキ及びユビソヤナギについて、分子マーカーの開発と、遺伝子流動及び林分構造を解析する。 2) ケショウヤナギの絶滅要因を解析する。 3) ヤツガタケトウヒ等の集団遺伝解析及び更新試験を行う。 4) アポイカンバについて近縁種を含めた遺伝変異を解析する。 5) シデコブシの遺伝子流動及び近交弱勢の年次間差を解析する。					
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) ハナノキ林の林分構造解析はほぼ終了し、これ等の結果より現存個体群の維持と更新には成育地周囲も含めた人為的管理が必要であることが示唆された。 2) ユビソヤナギについてはSSRマーカーの開発をほぼ終了し、河畔に分布するコホートごとの立地的位置に遺伝構造があることを明らかにするとともに、新たな分布地を発見した。ケショウヤナギの分布実態の詳細な把握が終了し、絶滅確率を推定した。 3) ヤツガタケトウヒのアロザイム変異に基づく集団遺伝解析はほぼ終了し、既存の遺伝子保存林は他の集団と比較して遺伝的に特殊な集団であり、遺伝子保存林としては不十分であることを明らかにした。さらに実生の発生・生長に対する隣接カラマツ林の伐採効果や更新実態について明らかにした。 4) アポイカンバの系統解析は終了し、アポイカンバがダケカンバとヤチカンバの雑種起源であることを明らかにした。 5) シデコブシでは、近隣個体と交配する頻度が高いなどの遺伝子流動の実態を明らかにした。さらに小集団化による遺伝的多様性の低下や、種子段階で現れる近交弱勢の発現が近交の進展とともに減少することなどを明らかにするとともに、花粉制限による種子生産の低下も示唆した。					
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%） 絶滅が危惧される希少樹種の保全に関わる遺伝的多様性と更新に関わる繁殖実態の解析は順調に進められている。ただし、ハナノキのSSRマーカーの開発については予想以上に困難で、当初計画どおりに進捗していないので来年度まで開発を試みて、その結果により計画の変更も含めて検討する。その他に関しては計画以上の進展もあり、全体的にみれば計画を達成したと考える。					
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
評価結果の理由： 実行課題全体としては予定どおり進捗し年度計画は達成した。					

研究分野評価委員評価結果集計					
評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3
意見等 1. 遺伝的多様性が高い、低いというのは相対的なものであるから、比較の基準が必要である。 2. 集団の脆弱性がどのレベルにあるのかを今後遺伝子マーカーを使って示すことが課題だと思われる。 3. 種の繁殖実態が良く研究されている。今後は保全技術への応用的研究を期待する。					

評価シート（指標）

実行課題番号：アウ2c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ア 森林における生物多様性の保全に関する研究

指標（実行課題）：屋久島森林生態系の固有樹種と遺伝的多様性の保全条件の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

ヤクスギ天然林の群集動態、遺伝構造など、ヤクタネゴヨウの分布・枯損、遺伝的多様性、更新特性などを明らかにする。保全のための指針はパンフレットや報告書として、委託元である環境省をはじめ、地元自治体、地元管理署などに報告する。

2. 年度計画

- 1) ヤクスギ天然林の遺伝的多様性の解析を進める。
- 2) 4ha試験地におけるスギ更新稚樹の分布調査を行う。
- 3) 平内地域におけるヤクタネゴヨウの分布調査を進める。
- 4) 開花結実調査を継続し、遺伝マーカーを検索する。
- 5) 不定胚の成熟条件を検索してクローン増殖技術を開発する。
- 6) ヤクタネゴヨウの林分構造を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 過去集団である切株のうち1/5からPCR増幅に成功し遺伝子型を決定した。
- 2) 12樹種の稚樹を確認した。スギは切株や倒木など土壌以外の基質に出現した。
- 3) 50mメッシュのGIS解析ではヤクタネゴヨウに明瞭な分布特性は認められなかった。
- 4) 現地の雄花や種子数は植栽個体よりかなり低いものであった。
- 5) PEG、グルタミンなどを含む固形培地で不定胚形成細胞の成熟条件を開発した。
- 6) 樹高1.3m以上のヤクタネゴヨウと数樹種は岩上の立地と結びついた分布を示した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

ヤクスギ天然林の群集動態は成木調査から稚樹調査へと進展し、遺伝構造調査は全国スギ集団との比較から4ha試験区内の過去・現世の変化の解析へと進展した。ヤクタネゴヨウ分布・枯損調査、開花結実状況モニタリングは情報を蓄積し、林分構造調査は岩上立地との結びつきを検出した。中期計画に対して予定どおりに進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

スギの切り株から遺伝子型が決定できヤクスギの遺伝解析が計画どおり進んだ。ヤクスギ、ヤクタネゴヨウの分布特性の資料が予定どおり得られた。クローン技術では固形培地での成熟条件が開発できたことなど、予定どおり進捗し年度計画は達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 興味深い結果が得られている。
2. 遺伝的変異を定量化し、評価することは達成できていると思う。今後、これに基づいてどのように遺伝資源として保全するか、あるいは供給源としてゆくかの出口の検討が必要かと思われる。
3. 具体的な保全技術開発へのアプローチをもっと鮮明にすること。

実行課題評価・集計表

研究分野：イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

実行課題	評価結果			③ ウェイト
	達成 区分	① 達成 度 (%)	② 累積 達成 度 (%)	
(ア) 森林土壌資源の諸機能の解明と持続的発揮への適用				
イア1 a 斜面スケールでの水分環境変動と主要元素の動態の解明	◎	100	60	1
イア1 b 広域機能評価のための土壌資源インベントリーの構築と分類手法の高度化	◎	100	60	1
イア2 a 斜面系列における養分傾度と樹木の養分吸収・利用様式の解明	◎	100	60	1
イア2 b 多重共生系における各菌の発達様式と宿主の生育への影響の解明	◎	100	60	1
(イ) 森林の持つ国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の解明と評価				
イイ1 a 主要人工林における樹木根系による斜面崩壊防止機能の解明	◎	100	60	1
イイ1 b 降雨強度を指標とする土砂災害危険地判定手法の開発	◎	100	60	1
イイ1 c 斜面災害の予測技術の開発	◎	100	100	1
イイ2 a 林地における崩壊土砂の到達範囲予測技術の高度化	◎	100	60	1
イイ2 b 林地における崩壊・土石流の発生条件の解明と崩壊土砂流出危険流域判定手法の向上	◎	100	70	2
イイ2 c 地すべり移動土塊の変形機構の解明	◎	100	60	1
イイ2 d 地下水の動態が大規模地すべりに与える影響の評価	◎	100	60	1
イイ3 a 水流出のモニタリングと全国森林流域の類型化	◎	100	60	2
イイ3 b 森林流域における水循環過程の解明	◎	100	60	1
イイ3 c 森林施業が水資源かん養機能に及ぼす影響評価	○	80	56	1
イイ4 a 水質形成に関わる土壌資源特性の解明	◎	100	60	1
イイ4 b 森林流域における窒素等の動態と収支の解明	◎	100	60	1
イイ5 a 海岸林の維持管理技術の高度化	○	80	58	1
イイ5 b 森林群落内部における熱・CO2輸送過程の解明	◎	100	60	1
イイ5 c 積雪地域の森林流域における環境保全機能の評価手法の開発	◎	100	60	1
イイ6 a 溪畔林の環境保全機能の解析と評価手法の開発	◎	100	60	1
イイ6 b 湿雪なだれの危険度評価手法の開発	◎	100	60	1
		2,260		23
(指標の達成度①) × (同ウェイト③) の累積／ウェイトの合計④		評価結果		
2,260 / 23		◎：達成		
◎：達成（90%以上）、○：概ね達成（90%未満70%以上）、 △：半分以上達成（70%未満50%以上）、×：未達成（50%未満）		分科会評価区分		
指標の達成度 = 98%		a		

研究課題別予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 イ	全分野に対する割合 [%]	(ア) 森林土壌資源の 諸機能の解明と 持続的発揮への 適用	(イ) 森林の持つ国土 保全、水資源か ん養、生活環境 保全機能の解明 と評価
予算 [千円] (受託プロジェ クト研究費の 割合) [%]	236,344 (57 %)	13 %	39,658 (40 %)	196,686 (60 %)
勢力投入量 (人当量) [人]	45.2	12 %	11.8	33.4
委託研究 機関数	6	5 %	0	6
研究論文数	37	10 %	9	28
口頭発表数	67	12 %	17	50
公刊図書数	10	6 %	4	6
その他発表数	56	8 %	10	46
特許出願数	1	14 %	1	0
所で採択され た主要研究 成果数	4	14 %	2	2

平成15年度研究分野評価会議 14年度指摘事項と15年度対応

研究分野名（イ）森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

開催日平成16年2月16日

項目	指 摘 事 項	対 応 結 果
実行課題について		
イイ3a	森林水文観測データの公表のあり方について、今後検討を要す。	今年度も引き続き各水文試験地でデータの収集作業を継続し、従来各試験地独自のデータ整理方式だったものを全国統一的なデジタルデータ化した方式に改め、汎用性のあるデータベース化を継続した。なお、既往の公開データベースを参考にし、公開するデータの範囲、形式、公開後のメンテナンス及び利用規程などを統一して公開出来るように、データ整備と併行して、その方法と時期を検討中である。
研究分野について		
	分野の課題間の連携をより深めた研究の推進を図られたい。	課題担当者は、本分野の21課題の推進だけでなく、プロジェクト課題等と一緒に参画していることも多く、指摘事項に十分配慮し、研究者間の意見交換、技術交流を深め、課題推進に当たった。
	基礎的で結果が出にくいものと、短期的で結果が出易いものとを結び付けていくことが重要。	長期観測等が必要で、まとめに時間を要す課題においても、切口を工夫しながら、より多くの業績発表に結びつくように研究推進に努力した。
	研究成果のホットなものを社会に分かり易く伝える積極的な広報活動の展開を要望する。	三宅島関連のホットな成果や注目された山地崩壊・土石流公開実験等、プレスリリース関連2件やシンポジウム発表、パンフレット作成配布等を実施し、研究成果の広報に努力した。
	発表業績の向上を期待する。	今年度も原著論文、学会発表等の口頭発表、書籍執筆、シンポジウム発表と成果の発表に努めてきた。原著論文は36編を数え、昨年より9編ほど増加した。

15年度研究分野評価会議 指摘事項と対応方針

研究分野名（イ）森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

開催日平成16年2月16日

項目	指 摘 事 項	対 応 方 針
実行課題について		
イイ1c	本課題で開発した表層崩壊危険度予測手法の今後の活用の方向性を示すとともに研究成果の公表を望む。	開発した手法は、近年多発する土砂災害の人的被害軽減に向けた警戒・避難対策に利活用可能な手法であり、広く普及するように関係行政機関等に提供したい。また、成果の研究業績発表等にも努めて参りたい。
イイ3a	メコン川流域での観測研究の本研究課題での位置づけを今後さらに明確にして取り組む必要がある。	本課題は、水流出のモニタリングによって精度の高い水資源の把握を目的に、国内研究に加えて、国際共同プロジェクト研究の一環として、アジアモンスーン地帯のメコン川流域において、カンボジア国研究機関と連携して進めている。我が国の国際的な研究上の役割も認識し、成果の受け渡しも含めて計画の円滑な推進に努めて参りたい。
イイ5a	海岸林の維持管理技術等、大学等では対応が難しい、正に森林総研でなければ出来ない行政要望課題に対し、重点的な研究対応を望む。	海岸林の過密林分の調整伐問題や飛砂対策等、現場の要望課題に対応すべく、現在試案を提示してその有効性を検証中であり、今後も重点化して取り組んでいく。同時に、現場、府県研究機関とも連携して計画の早期達成に努めて参りたい。
研究分野について		
	三宅島問題等、分野の実行課題間の連携をより深めた研究の推進を図られたい。	同じ研究対象であっても、各課題の研究の狙い、方法は異なるものの、それらの成果を統合すれば応用技術として生かされることも多く、常に連携を取って研究を推進して参りたい。
	基礎的研究の重要性をはじめ、日々の研究活動や研究成果を国民に理解してもらうため、積極的な広報活動の展開を期待する。	研究成果の広報は、結果として自らの研究のインセンティブを高める手段でもあることを認識し、広く国民に研究の意義を理解してもらうために、所の各種の広報手段を活用して今後とも広報活動に積極的に努めて参りたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：イア1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：斜面スケールでの水分環境変動と主要元素の動態の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

斜面スケールにおいて、風化により母材・土壌から放出される主要元素の動態を、媒体である土壌水分の変動との関連のもとに解明する。

これらの成果は、酸性降下物等の負荷や窒素飽和等のインパクトに対する渓流水質変動予測に活用する。また、三宅島の緑化の開始時期の判断ならびに緑化資材の選定に当たっての参考情報として、東京都等関係機関に提供する。

2. 年度計画

- 1) 土壌－風化断面における物質収支を算出し、地質の違いによる風化特性を類型化する。
- 2) 一定深度の土壌断面における水フラックスと溶存する主要元素の鉛直一次元フラックスを算出する。
- 3) 筑波共同試験地の小流域において、物質収支を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 土壌－風化断面における主要元素の含有量が深さ方向に減少するものと、一定ないしは増加するものがあることを明らかにするとともに、地質毎の含有量の変化様式から層理、節理の発達する中・古生層堆積岩、変成岩と花崗岩類との風化特性の差を類型化した。
- 2) ポーラスプレートテンションライシメータ法による土壌水ならびにそれに溶存する主要元素の鉛直一次元フラックスの測定法をほぼ確立し、9ヶ月間の水フラックスを算出した結果、斜面中部で481mm、下部で506mmとなり、流域としての水流出量と整合性のある値であることを明らかにした。
- 3) 筑波共同試験地の小流域における渓流水の溶存成分濃度の季節変化を解明するとともに、年流出量を概算し、Siは54 kg ha⁻¹、Caは15 kg ha⁻¹、Mgは5.4 kg ha⁻¹と算出した。2000年三宅島噴出物が堆積以降、石膏（硫酸カルシウム）で飽和されていることを明らかにするとともに、逐次抽出による溶出実験、X線回折分析から噴火後2年間における石膏の溶出量が低下していることを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

土壌－風化断面における元素の含有量の深さ方向の変化を解明し、定性的に類型化し、予定どおり完了した。また、土壌水ならびに溶存成分のフラックスの測定法を確立して、一年を通じた観測を開始し、観測、分析とともに順調に進行しており、また三宅島噴出物の化学成分の変化過程も明らかにされつつある。以上のことから本課題は、中期計画に対して予定どおり進捗しており、3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

土壌中における主要溶存元素の鉛直一次元フラックスの測定法を確立するとともに、実際のフラックスの測定が開始されるなど、予定どおりの成果が得られている。所期の研究目標の達成に向けて着実に研究が進展しており、年度計画は達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 渓流水の水質変動予測に活用できる基礎的なデータが蓄積されてきており、研究は年度計画に基づき着実に進行していると判断される。研究成果の公表が望まれる。

評価シート（指標）

実行課題番号：イア1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：広域機能評価のための土壌資源インベントリーの構築と分類手法の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

森林土壌資源の物質生産、環境保全機能を広域評価するための基盤としての土壌資源インベントリーの構築と、主要な土壌の機能分類手法を開発する。これらの成果は、持続可能な森林管理のためのゾーニングや管理計画策定に当たっての情報として行政機関に提供する。

2. 年度計画

- 1) 既存の土壌調査資料の解析を進め、土壌炭素含有率と植生や土地利用形態との関係を解析する。
- 2) リターバッグを北海道、つくば及び、沖縄に設置し、リター分解試験を開始する。
- 3) 土壌有機炭素の供給源を解明するため、土壌有機物の安定同位体比の測定を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 土壌断面情報データセットの整備を進め、これをもとに森林土壌の化学特性を解析し、植生や土地利用による影響は土壌母材や地形などの立地条件に比べて小さいことを明らかにした。
- 2) 北海道、茨城、沖縄の各地表有機物分解試験地から定期的にリターバッグを回収し測定した。設置後4ヶ月後におけるリター分解率（質量減少割合）は、スギ生葉の場合で、沖縄で34.8%、茨城で31.1～34.5%、北海道で18.9%であり、初期の分解率は沖縄、茨城の試験地で比較的大きく、北海道で小さい傾向を明らかにした。
- 3) 秩父地方の土壌有機物中の炭素安定同位体比を測定した結果、表層土壌は現植生である木本植物の影響を強く受けた値(-24‰)を示し、次表層では草本植物の影響を受けた値(-20‰)を示した。この傾向は本州各地域の黒色土と概ね同様であり、黒色土の有機物供給が主としてススキなどの草本類植物であること、森林土壌では表層土壌の有機物が木本類の影響が大きいことを明らかにした。また、土壌炭素集積量の調査試験地の土壌調査を行った結果、土壌1m深までの炭素集積量は、内野スギ林245t/ha、立石ヒノキ林142t/ha、横向カラマツ林365t/haであった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

土壌情報データセットの整備は着実に進んでおり、地表有機物の土壌中への集積を解明するためのリターバッグによる分解試験も当初の計画どおり設置完了して、定期的な回収、測定を進めている。また、土壌有機物の由来を解明するための一環として進めている土壌炭素安定同位体比の測定も順調に進んでいる。以上のことから本課題は、中期計画に対し予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

土壌資源情報のインベントリー構築を目指し、既往の土壌データの整理、およびデータセットの作成を着実に進めている。また、土壌炭素集積過程を明らかにするリターバッグ試験や土壌有機物由来を解明するための安定同位体比測定の研究も概ね順調に進んでおり、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。
2. インベントリー構築にあたり、データ整理の視点の明確化が今後必要となろう。

評価シート（指標）

実行課題番号：イア2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：斜面系列における養分傾度と樹木の養分吸収・利用様式の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

斜面系列における森林土壌の有機物分解や養分供給機構、養分環境の変動に伴う樹木の養分吸収・利用様式を解明する。これにより、土壌養分や水分などに対する樹木の成長反応が明らかとなり、成長モデルや斜面へのスケールアップ手法の開発、環境負荷物質の増大に伴う養分循環の変動予測に活用する。

2. 年度計画

- 1) 育成樹木の部位別養分濃度を分析し、養分条件に対するスギ、ヒノキの成長反応を解析する。
- 2) ミニリゾトロンによる根系観測法を用いて、養分環境と細根伸長量の季節変動を解析する。
- 3) 樹木個体間の地上部と地下部の資源をめぐる競争関係の解明のため、落葉広葉樹稚樹の養分環境や根系発達などの要因解析を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 湿潤な条件下で育成したスギとヒノキの苗は乾燥条件下で育成した苗と比較し地上部および根の窒素含有率はやや高い傾向を示した。黒色土群または褐色森林土群に属する採取地のスギ針葉窒素含有率に差はみられなかったが、褐色森林土では土壌の水湿状態が湿潤になるほど針葉窒素含有率が高くなる傾向がみられた。表層土壌の全炭素、全窒素含有率および炭素/窒素(C/N)比などと針葉窒素含有率を比較すると、土壌の養分条件が良いほど針葉の窒素濃度が高いことがわかった。
- 2) 細根の成長量および枯死脱落量は季節変動を示し、夏期に高く冬期に低く、養水分環境だけでなく温度などの環境要因による影響を受けることを示している。また、1年間の細根の総成長量と総枯死脱落量は、それぞれ 3.5 ± 0.8 および 2.9 ± 0.5 t/haであった。この林分では新たに成長した細根のほとんどが枯死脱落し、細根量の年変動がほとんど無いことを示している。
- 3) ミズメ実生苗の成長量は、個体間の根の交流を制御した根系仕切の効果は不明瞭であったが、地際直径・展葉枚数およびシュート長ともに明条件でより大きな値を示し、光環境の効果がみられた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

土壌水分や窒素条件を異にしたポット試験により、スギとヒノキの苗木の成長特性に対する土壌条件の影響を明らかにした。また、成木においても光合成の制御因子である針葉窒素濃度と土壌型との関係を明らかにした。樹木根系解析にミニリゾトロンを適用し、スギ林における細根の成長・枯死脱落の経時変化を定量的に明らかにした。ミズメ実生の成長に対する光条件と地下部根系制御の影響試験を開始し、光条件の影響を明らかにした。斜面系列により形成される土壌条件の違いと樹木の成長反応を明らかにした。以上、中期計画に対して予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

育成条件下だけでなく全国的な自然条件下での土壌養分とスギの窒素含有率の関係解析が進むとともに、細根の成長量と枯死脱落量の季節変化を明らかにするなど基礎的な研究であるが着実に成果を得た。これらのことから、本年度の計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。樹木根系は実行課題イイ1 aでも取り上げられており、将来、両者の研究から樹木根系の生理・生態的機能と力学的機能の関連についての解明が進む可能性が期待できる。
2. ミニリゾトロンによるスギ細根の成長量と枯死脱落量のデータは新規性があり評価できる。

評価シート（指標）

実行課題番号：イア2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：多重共生系における各菌の発達様式と宿主の生育への影響の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

複数の共生菌による多重共生系を根系で成立させ、各菌の発達様式と宿主の生育への影響を明らかにするとともに、これら共生系における主要養分の獲得・利用機能を解明する。これらの成果によって苗畑や自然下における共生菌の感染・定着技術が向上し、植生回復・緑化技術や食用キノコ栽培技術を改善することができ、また樹木の衰退や枯損問題、酸性雨、地球温暖化といった分野では森林生態系における共生機能の評価手法に生かすことができる。

2. 年度計画

- 1) 複数種からなる多重共生体の形成を行い、その菌根形態や生理的機能を明らかにする。
- 2) 火山噴火災害地の植生回復に向けた共生微生物利用技術の高度化を図る。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) ハンノキ属と根粒菌、AM菌、外生菌根菌による異なった機能を持った多重共生体を形成することができた。その多重共生体の成長量、外生菌根菌による鉱物質養分の吸収、窒素固定活性が増大することを明らかにした。有菌土壌における苗畑での共生体の定着を追跡調査したところ、外生菌根菌の生息域拡大がみられ、感染苗生産土壌として3年間維持でき、次期播種床、感染床への基盤ができた。
- 2) 三宅島火山災害地における共生菌の活用技術として共生菌の増殖に取り組み、生残するススキの優占種の増殖サイトを特定し、当年生苗にも十分感染していることを明らかにした。ハウスにおける感染苗育成では、ススキで大量に得られたAM菌をカジイチゴの接種源として使い、接種・感染工程の効率化を図ることができた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

共生菌や感染用植物の取り扱い技術を改良し、異なった機能を持った多重共生体を形成した。その多重共生体の生育や養分吸収機能は、宿主・微生物の単独の組み合わせに比べてはるかに良好な値を示し、多重共生機能の有効性を確認することができた。共生機能の活用に関しては、三宅島噴火災害地における共生菌の増殖を行い、パイオニアとなる植物の増殖工程に目処が着いたため、今年度から始まった事業規模の緑化試験に活用することができた。これらのことから、研究は中期計画に沿って予定どおりに進捗しており、3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

共生微生物の種類は多く、その取り扱いは複雑であるが、多重共生体の形成、多重共生機能の活用による三宅島噴火災害地での事業規模の緑化試験への適用など研究は着実に進展しており、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。研究成果は技術化の段階に近づいており評価できる。実行課題イイ1bの緑化試験などとの連携をさらに深めることによって、実用化技術としての展開が期待できる。
2. 実用性が高く、出口が明確であり評価できる。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ1a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：主要人工林における樹木根系による斜面崩壊防止機能の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

ヒノキ林等主要人工林の斜面崩壊防止機能を、林分形態ごとに、根系分布調査に基づいた根系分布状態の定量的評価手法と崩壊に対する根の抵抗力を求める土質力学的手法によって解明する。ヒノキの根系分布と根の強度の定量的計測により、ヒノキ林の山腹斜面崩壊防止機能を土質力学的に評価することが可能になる。この結果をもとに、ヒノキ人工林の山腹斜面崩壊発生確率の変動を明らかにし、山腹崩壊防止のためのヒノキ人工林管理指針を行政機関に提供する。

2. 年度計画

- 1) ヒノキ根系の実測データを用いて分布に関する規則性を明らかにする。
- 2) 根系の3次元分布の数値モデルを開発する。
- 3) 粘土団子を使った種子散布による樹草の成長特性を継続して測定するとともに、植物の種類を変えて播種試験を実施する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 笠間森林技術センター管内の国有林内で2本のヒノキ根系を掘り出して、全ての根の分布状態を表した3次元データを作成した。これまでに作成したヒノキ根系分布の3次元データをもとに根の次数付けを行い、次数ごとに直径、長さ、分岐率、分岐角度、成長方向、細根発生率等の規則性を検討したところ、明瞭な規則性は認められなかったが、直径低減率は根の次数による違いが少ないことや根の分岐角度はほぼ同じであることが明らかになった。
- 2) 根系分布の規則性をもとに、ヒノキ根系分布を再現できるシミュレーションモデルの基本形を作成した。このモデルにより表層土中の根系分布状態を3次元での推定が可能となり、根系による崩壊防止機能を力学的に評価することが可能になった。
- 3) 粘土団子種子播種後の植生調査により、前年度と同程度の成立本数が維持されており、クロマツを中心に順調な生育が確認された。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

ヒノキ根系分布3次元データの収集は、今年度も引き続き計画どおりに進捗している。分布の規則性をもとにした3次元根系分布再現モデルは、基本形ができあがり開発は順調に進行している。また、粘土団子種子の播種による緑化試験も、昨年播種した後の生育が順調に推移している。中期計画に対し予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

ヒノキ根系分布の3次元データの収集も着実に進捗させており、根系分布再現モデルも基本形が作成された。また、粘土団子種子による緑化試験も順調に進んでいることから年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。樹木根系と斜面崩壊に関する研究は森林総研の特徴が最もあらわれる研究の一つなので、過去の研究実績を十分に活用するとともに、実行課題イア2aの根系観測研究のような新しい成果にも注意を払い、この分野のパイオニアとしての役割を果たしてほしい。
2. ヒノキ根系の実測データと斜面崩壊防止機能との関係についてさらなる研究発展が望まれる。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）： 降雨強度を指標とする土砂災害危険地判定手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

林地における土砂災害を軽減し防止するために、降雨強度を指標とする広域土砂災害危険地の判定手法を開発する。

山腹崩壊危険地判定に関しては、降雨強度を指標とした広域の判定手法が開発され、林野庁で実施している全国の山地災害危険地判定調査要領として提供する。また、火山荒廃地における植生と土砂流出の関係を明らかにするとともに、三宅島の火山性荒廃地における治山緑化施工技術を東京都に提供する。また、山腹荒廃地を復旧するため、在来草・木本の粘土団子種子による緑化工法の現地適用性の判定手法を明らかにして林野庁、都道府県等に提示する。

2. 年度計画

- 1) 山岳地の出水解析に必要な流域データを整備する。鉄砲水発生モデルの開発を進める。
- 2) 山腹崩壊に適用する3次元物理則モデルの検証を行う。
- 3) 火山荒廃地の緑化試験を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 出水解析に必要な地形、植生に関するデータの整備を行い、モデルの開発を進めた。
- 2) 3次元物理則モデルの判定精度向上のために鉛直方向と斜面方向の透水係数の違いの影響を調査したところ、斜面方向の透水係数を鉛直方向の透水係数より大きくすると弱い降雨で崩壊が発生し、統計的判定手法などによる判定結果と異なる傾向が見られた。
- 3) 三宅島における緑化試験地6箇所のうち、火山灰堆積裸地斜面と火山ガス常襲地、Ao層が少なかった枯死広葉樹林では導入植物が完全に枯死した。Ao層が堆積していた枯死スギ林と枯死広葉樹林では導入植物の生育が比較的良好である。スコリアが地表面を覆っている泥流跡の裸地ではわずかずつではあるが導入植物が成長を続けている。このように、荒廃状況の違いによって緑化の可能・不可能な地域を区分することが可能となった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

山腹崩壊危険地判定の3次元物理則モデルは完成し、モデル内で使用する透水係数やせん断定数の設定問題に取り組む段階に入ってきた。また、昨年度に被害度区分した斜面において実施した緑化試験結果からは荒廃状況の違いによって緑化の可能・不可能な地域を区分できるようになった。中期計画に対し予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

山腹崩壊危険地に適用する3次元物理則モデルは着実に開発が進められている。三宅島の緑化試験の結果、緑化可能区域の設定が可能になり、植生復旧の見通しが得られたことから、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 三宅島関連の研究では、森林総合研究所内の他の研究との現在以上の実質的連携を促進する必要がある。
2. 一部に研究の遅れがみられるが、全体としては研究は計画どおりに進行していると判断される。これから中期計画の後半期に入るので、開発している崩壊予測に関する物理則モデルの適用限界を十分に意識して研究を進める必要がある。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ1c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：斜面災害の予測技術の開発

1. 中期計画と達成目標

(中期計画)

山地斜面における土砂災害の発生危険地及び危険度を予測するため、ハザードマップの作成手法を開発する。

(達成目標)

森林地帯の崩壊発生機構をレーダーアメダスの予測時間雨量を用いて再現できるモデルが開発され、豪雨時における危険地予測が可能になる。この手法により作成された対象地域のデータベースをアメダスデータと連動させることにより、リアルタイムで崩壊危険箇所を予測することができる。また、山腹崩壊危険地区予測結果をディスプレイ上のハザードマップに表すことができるので、リアルタイムでの豪雨時の緊急災害対応・警戒避難対策として農林水産省に提供する。

2. 主な成果

- 1) 山地流域における表層土厚さを斜面傾斜度と斜面横断角度から推定する回帰式を作成した。
- 2) 石礫が非常に多く含まれる表層土のせん断定数は、 $\phi = 49 \sim 52^\circ$ 、 $c = 2.2 \sim 5.5 \text{ kN/m}^2$ をであった。
- 3) レーダーアメダスの6時間降雨予測データを使って表層崩壊危険地をリアルタイムで予測し、予測結果をハザードマップとして表示する手法を開発した。

3. 成果の利活用

この手法の精度をさらに向上させ、台風や梅雨末期の豪雨時の斜面災害のための警戒避難対策や山地災害危険地区の判定及び治山施設の配置などの防災施策に反映させるため、行政機関にこの成果を提供する。

4. 残された問題点

信頼性の高い表層崩壊危険地予測には、対象とする流域全体の土質データを可能な限り正確に把握してデータを作成することが必要である。本研究で実施した土質データの分布特性を明らかにする研究を今後も継続し、より正確なデータの作成を目指す必要がある。また、抽出された危険地を地図上に表示する場合に今回はGISソフトを使用したのが、このような手法を広く普及させるためにはGISソフトに頼らない簡易なシステムの開発が今後の課題である。

5. 中期計画に対する成果の達成度：100%（前年度までの達成度：60%）

崩壊素因の中でも最も重要である表層土厚さを流域全体で推定する方法や表層土のせん断定数に関して十分な質及び量のデータ収集を行い、これらの結果をもとに計画どおりにリアルタイム表層崩壊発生予測手法を開発した。中期計画に対し、予定どおりの成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

崩壊に及ぼす土質因子の調査では極めて多くのデータを収集し、今後の表層崩壊予測手法の向上に向けて多大な成果を得た。さらにリアルタイムに表層崩壊を予測する新しい手法を独自に開発し、計画どおりに成果を得たことから中期計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は中期計画に基づき着実に成果を上げ、計画を達成したと判断される。
2. 今年度完了する本研究課題で開発した表層崩壊危険度予測手法の今後の活用の方向性を示すとともに、研究成果の公表が望まれる。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ2a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：林地における崩壊土砂の到達範囲予測技術の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

物理則を反映した崩壊土砂のモデルを用いて、崩壊土砂の到達範囲の予測モデルを開発する。
物理則を反映した崩壊土砂の運動モデルを提案し、崩壊・土石流ハザードマップ作成の際の基礎指標となる到達距離の定量的予測・評価モデルを開発し、林野庁、都道府県が施工する治山施設の配置法をはじめとする山地災害危険地対策に提供する。

2. 年度計画

- 1) 粒子の粘性を考慮した崩壊土砂運動モデルの開発に着手する。
- 2) 実規模斜面を用いた落石実験により、粒状体挙動解析コードの適用性を検討するとともに、崩壊規模が土砂の到達距離に及ぼす影響を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 粒子の衝突時の非弾性的な性質を表すため、粒子の接触時の粒子間の垂直・接線方向の弾性要素と粘性要素を入れた個別要素法モデルの開発を開始し、モデルに不可欠なシミュレーション用解析コードを作成した。
- 2) 落石ブロックの個数を変えて実験を行い、落石ブロックの和の増加に伴い到達距離が大きくなる結果を得て、従来経験則であった崩壊体積と到達距離の正の相関関係を実証的に明らかにするとともに、剛性粒状体モデルを用いたシミュレーションの結果と良く適合することを確認した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

昨年度までに開発した剛性粒状体モデルによるシミュレーションコードを適用して、規模の大きい落石実験を実施し、落石のような乾燥した土砂流動現象に対し、規模の大小に関わらず適用出来ることを確認した。さらに、本モデルを水の影響を受ける土砂流動現象に拡張するため、剛性粒状体モデルに比べ適用範囲の広い粘弾性モデルの開発を当初の予定どおり開始し、到達距離予測モデルの完成の見通しを得た。中期計画に対し、予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

これまで開発した剛性粒状体モデルの適用性が実規模斜面による落石実験により確認されるとともに、さらに適用範囲の広いモデルの開発も開始されており、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。基礎的な研究であるが、物理則を反映したモデルが構築されれば、シミュレーションにより様々な条件下の予測が可能になり、山地災害危険地判定のための有力なツールになると期待できる。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：林地における崩壊・土石流の発生条件の解明と崩壊土砂流出危険流域判定手法の向上					
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 崩壊土砂が土石流化し長距離にわたって流下する諸条件を解明するとともに、崩壊土砂流出危険流域の判定手法の向上を図る。 崩壊・土石流の発生流下過程を地盤工学的・地形学的アプローチにより解明することによって、崩壊が発生しさらに土石流化して長距離を流下するための諸条件が明らかになるため、その成果を林野庁、都道府県等が実施する山地における崩壊土砂流出危険流域の判定に提供する。					
2. 年度計画 1) 土の急速せん断試験により、土層崩壊時の過剰間隙水圧の発生過程を解明する。 2) 崩壊実験により、流動化に及ぼす土壌間隙比の影響を解明する。 3) 現地実験斜面において人工降雨による崩壊実験を実施し、崩壊及び流動化に及ぼす地下水の影響を解明する。					
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) 応力制御の急速せん断試験により、間隙比0.70の緩詰め試料は、非排水せん断による間隙水圧の急上昇と有効応力の急減の直後に試料が液状化し、間隙比0.64の密詰め試料ではせん断の進行とともに有効応力が増加して試料は液状化せず、境界間隙比を境に、過剰間隙水圧の発生の有無によりせん断時の挙動が顕著に異なることが確認された。 2) 小型土石流水路実験により粒径組成の影響が過剰間隙水圧の発生過程に影響することが明らかになった。土の境界間隙比を挟む2種類の間隙比に調整した斜面を用いた人工斜面崩壊実験により、緩詰めと密詰めの斜面で崩壊時の過剰間隙水圧の発生、崩壊形態に大きな違いが見られ、土の境界間隙比が流動化の有無を判断する指標として有効であることが確認された。 3) 加波山の現地斜面において、人工降雨による崩壊実験を実施し、平均降雨強度78mm/hで4時間30分では崩壊せず、再実験の結果、6時間51分経過後崩壊が発生した。崩壊した土塊が流動化して約30m流下した。崩壊発生に至る斜面の移動と間隙水圧の変動が計測され、特に、自然斜面における崩壊発生時の過剰間隙水圧の発生が世界で初めて確認された。					
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 40%） 昨年度までの人工斜面による崩壊実験や土質実験の成果に基づき、自然斜面における崩壊・土石流化の過程を再現することに成功し、人工斜面における成果の有効性が検証され、崩壊・土石流の発生条件解明に向け大きく前進した。中期計画に対し、予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標としていた成果を達成した。					
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
評価結果の理由： せん断試験、水路実験、現地実験などスケールを変えて様々な規模で実験を行い、斜面が崩壊して土石流化する条件の解明に向けて進捗している。特に、伐採跡地での現地崩壊実験が成功し、研究の進展が確認されており、年度計画は達成とした。					

研究分野評価委員評価結果集計					
評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3
意見等					
1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。斜面が崩壊して土石流化する条件を、せん断試験、水路実験、現地実験の様々なスケールで調べており、これまで未解明だった室内実験の結果をどのように現地にスケールアップするかについての知見が期待できる。なお、加波山における斜面崩壊に関する現地実験の実施は数十年ぶりであり、実験実施そのものも特筆に値する。 2. 加波山における崩壊実験の市民向け映像公開は、基礎研究の社会貢献を示す好例として大いに評価できる。					

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ2c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：地すべり移動土塊の変形機構の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

第三紀層の地すべりにおいて、現地観測を行うとともに室内実験を実施し、地すべり移動域における土塊の時系列的な変形過程を解明する。

地すべりの変位に伴う移動土塊の変形過程や移動体が剛体的挙動を示すか、もしくは流動的挙動を示すかといった変形特性を明らかにすることで、効果的な対策構造物の規模や種別を選定することが可能になる。さらに土塊のどの部分で変位・変形が卓越し流動化する可能性が高いかといった変形増大域の予測が可能となる。それらの成果を地すべり発生初期段階に行政機関が行う警戒避難区域の策定に提供する。

2. 年度計画

1) 第三紀層地すべり及びクイッククレイ地すべりの変形機構を明らかにするため、水文・気象観測や移動量調査を継続する。土質調査及び積雪調査により、地すべり土塊の応力履歴や間隙水圧の変動を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

1) 地すべり移動土塊の移動速度や移動土塊内部の変形は、融雪期よりも積雪初期に大きくなることが観測され、秋期の降雨および積雪環境に大きく規制されていることを明らかにするとともに、クイッククレイ地すべりの移動特性との類似性などを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

現地観測では気象要素や地盤内部の間隙水圧、地すべり変位および変形量などのデータが継続して順調に得られ、地すべり移動土塊の移動速度や移動土塊内部の変形は、秋期の降雨および積雪環境に大きく規制されていることを明らかにするとともに、クイッククレイ地すべりは3段階の異なる変動過程を示すことを明らかにしており、中期計画に対し、予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

現地観測に多大な労力と時間を投入した結果、移動体の変形に関する信頼性のあるデータが得られており、地すべり移動土塊の移動速度や移動土塊内部の変形は、融雪期よりも積雪初期に大きくなることが観測され、秋期の降雨および積雪環境に大きく規制されていることやクイッククレイ地すべりとの類似性などが明らかになったことから、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。地すべり研究は、様々な研究機関で行われており、今後は森林総研ならではの切り口の研究展開を期待する。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ2d

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：地下水の動態が大規模地すべり地に与える影響の評価

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

シラス地帯の大規模地すべり地における地下水の移動プロセスや賦存量、水理学的特徴を評価し、深層地下水の地すべり発生に及ぼす影響を定量的に解析する。

本研究により、地すべり地内外の地下水の動態を、周辺地域の地形・地質構造や地すべり地内のすべり面の構造や地すべり活動との関連性などから明らかにすることで、降雨や融雪水により発生した大量の地下水の影響を適切に評価した大規模地すべりの発生機構の解明が可能となる。これらの成果は、地すべり発生危険度予測手法の判定や地下水排除工などの施工技術の向上などにつながるため、行政機関が実施している地すべり防止事業に提供する。

2. 年度計画

- 1) 大規模岩盤地すべり地における各種観測を継続するとともに、3次元モデルの精度の向上を図り、そのモデルを用いて地下水挙動の数値解析を実施する。
- 2) 融雪に起因する間隙水圧の挙動を解明するため、融雪水供給の強度及びタイミングを検証する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 現地の間隙水圧等の観測結果に基づく解析により、融雪期と秋霖期に水位が大きく変動し、地すべり地上部左岸から右岸に向かって地下水変動することが分かった。また、トンネルを利用した高密度電気探査を実施し、浸透流解析に用いる3次元モデルの精度が向上した。
- 2) 通年にわたる現地観測データの収集とモデルを用いた解析により、深層地下水の形成と変動に大きな影響を及ぼす地表面到達水量の強度特性とタイミングは、降雨と積雪の時期によって異なり、降雨や風速などの融雪条件の影響を受けることが明らかになった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

室内実験や現地での高密度電気探査などを継続し、3次元モデルの構築とパラメータの設定、ならびに入力条件や初期条件、境界条件についての解析が順調に進んでいる。また、深層地下水の形成と変動に大きな影響を及ぼす地表面到達水量の強度特性とタイミングなどの解明も順調に進行し、積雪期の地表面到達水量は降雨や風速などの融雪条件の影響を受け、より深い部分にある地下水の形成に密接に関与していることが明らかになった。中期計画に対して予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

現地観測データの収集や解析が順調に進み、モデルを用いての数値解析により、深層地下水の変動時期や移動方向などが明らかになった。また、入力条件となる地表面到達水量の強度やタイミングなどについても、降雨や風速などの融雪条件の影響を受け、より深い部分にある地下水の形成に関与していることなどを明らかにしことなど順調に進捗しており、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ3a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：水流出のモニタリングと全国森林流域の類型化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

高精度の水文データを収集するとともに、水源かん養機能を定量的に評価するため、類型化を行う。

森林総合研究所所管の全国森林理水試験地で同一手法によるデータベース化を図り、精度の高い流域水収支評価が得られる。また、都道府県により観測された全国各地の水文データを収集整理して、統一的な様式に再構成し、全国の地域特性に対応した森林流域における水流出の類型化を実施する。さらに、これまでまったく得られていないカンボジア国における森林流域の水収支実態が把握される。これらの成果は、水源かん養機能に配慮した森林整備計画策定に当たっての情報として行政機関に提供するとともに、今後の我が国を含む東アジアモンスーン地域の森林水循環研究の推進に活用する。

2. 年度計画

- 1) 所管理の森林理水試験地における当年度データや未整備の水文データのデータベース化を進めるとともに、水収支解析を継続する。
- 2) 全国都道府県による水文観測データの解析を継続する。
- 3) 本邦及びメコン川流域の水文観測施設の整備を進める。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 各森林理水試験地及び流域試験地では当年度及び過去の降雨量、流出量などの観測資料のデータベース化が進展しており、水収支データがデジタル化されて着実に蓄積されている。
- 2) 秋田県の水保全機能追跡調査事業の水文データを収集し、日降水量及び日流出量表を作成し、流域貯留量を推定した。
- 3) 筑波水文試験地及びカンボジア国の流域試験地で水循環観測を開始し、メコン川と支流の合流点付近の同位対比が大きく異なることを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

昨年度に引き続き、5ヶ所の森林理水試験地において、水文観測を実施し、当年度及び過去を含む量水データのデジタルデータベースの作成が予定どおり進捗した。全国の水文調査についてデータ収集を継続し、これまでに徳島県に加えて秋田における水文事業データに基づき流域貯留量の解析を行った。さらに新規に、本邦及びカンボジア国において水循環観測のための流域試験地を設定し観測に着手し、安定同位体を用いた解析を行った。中期計画に対し予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

各理水試験地においては当年度及び既存の観測資料のデジタルデータベース化が計画どおり進捗した。また、秋田県の試験地のデータを解析し、流域貯留量を推定した。本邦及びメコン川流域での水循環観測施設の設置を完了し、観測・解析に着手しており、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。なお、メコン川流域での観測研究の本研究課題での位置付けを今後さらに明確にする必要があろう。また、担当者だけでなく所内外の研究者によって水文観測データが活用されていることをもっとアピールすると良い。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ3b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：森林流域における水循環過程の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

大気・森林・斜面・溪流系における水移動の経路や速度及び滞留時間を明らかにし、水移動調査法を開発する。安定同位体比および溶存成分濃度を情報源として、森林流域から流出する水の時間的起源（雨水と先行水分の比）と空間的起源（地表水、地中水、地下水の割合）を明らかにする。これらの成果は、森林流域を移動する水の滞留時間や移動経路の評価を可能とし、流域保水量の推定にも活用できる。また、流域内の水分分布と流域流出の長期的な変化を予測する手法が開発され、森林流域における水の移動および流出に関わる諸因子（気象、地形、土壌、植生等）の影響程度の評価が可能となる。その成果は行政が行う森林流域の管理計画策定に提供する。

2. 年度計画

- 1) 流域からの流出成分に及ぼす集水面積や先行降雨条件の影響を解明するとともに、流出発生域の変動特性を推定するモデルの改良に取り組む。
- 2) 量水観測、同位体比測定、土砂観測等を継続するほか、分布型流出モデルによる降水流出解析を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 常陸太田試験流域では降雨中の河川水に占める「古い水」の割合は集水面積の小さい流域の方が大きい流域よりも多いことや、「古い水」と先行降雨量を含めて総降雨量が多いほど「古い水」が多くなることを明らかにした。また、比較的長期にわたり無降雨が続くことのある流域へのモデル適用については、毛管水等の挙動を考慮した要素が必要であることが分かった。
- 2) 筑波試験地における安定同位体比の観測により、同位体比濃縮はほとんど無視できることがわかった。また、宝川理水試験地への分布型流出モデルの適用により、流出ピーク時には斜面上部まで飽和帯域が広がるという、地下水面の変動過程を再現できた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

豪雨出水時の表層土壌を移動する水のトレーサ濃度の経時変化特性や出水時の浮遊土砂濃度の上昇と流出量の経時変化に高い相関があること、同位体比の濃縮はほとんど無視できること等がわかった。また、流出予測については分布型流出モデルを宝川理水試験地に適用した結果、良好な適合性を得た。以上から中期計画に対して予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

常陸太田試験流域では集水面積や先行降雨に関わる実測データから先行降雨量を含む総降雨量との関係が明らかになり、モデル適用における改良点が鮮明になった。さらに、各試験流域において恒常的に量水観測、同位体比測定、土砂観測等を継続実施し、所期のデータを取得することができた。また、宝川流域試験地ではモデルの良好な適合結果も得られたので、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。森林の水資源かん養機能の解明は森林総研に最も期待されている研究項目の一つであり、そのことが十分に意識され研究が実施されているので、成果も着実に積み上げられている。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ3c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）： 森林施業が水資源かん養機能に及ぼす影響評価

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

森林施業が流域水収支へ及ぼす影響を水移動の関連因子との比較において定量的に評価する手法を開発する。

スギおよびヒノキ人工林における枝の枯れ上がりを含めた樹冠の動態が解明され、間伐に伴う葉群動態が明らかとなり、林冠動態モデルを作成する。また、流域水収支の林分構造依存性を定量的に評価し、林冠動態モデルを水収支モデルのサブモデルとして組み込むことにより、森林施業が水資源かん養機能に及ぼす影響を評価し、林野庁、都道府県等が行う保安林管理計画策定に提供する。

2. 年度計画

- スギ・ヒノキ林を対象に林内光環境の解析によって樹冠構造の再現方法を明らかにするとともに、林分密度が葉群の3次元構造に及ぼす影響を解析する。
- 樹冠遮断についての解析を進める。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 伐倒調査を行い、各個体の器官重量を推定するための回帰式作成の基礎データを取得した。また、樹冠構造を再現するためにそのモデル化を進め、樹形を規定する各器官の相互関係を明らかにした。
- 樹冠遮断率の季節変化及びLAIとの関係では、樹冠遮断率はLAIの大小関係と一致することを明らかにした。さらに樹冠遮断モデルは、降水の蒸発を支配するパラメータの改良すべき点を抽出した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 56%（前年度までの達成度： 40%）

スギの樹幹解析により樹高と生枝下高との関連性を明らかにし、樹冠構造を復元できた。その林分構造を組み込んだ樹冠遮断雨量計算モデルを作成し、林分の変動による蒸発散の変化の定量・評価が可能となった。樹冠遮断を含む水収支モデルについては、今年度は樹冠遮断の実測データに関する解析を行い、モデルパラメータの改良点を明らかにしてモデル開発を進めており、これまで3年間の目標とした成果を概ね達成した。

評価結果	達成	〇概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	----	-------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

樹冠構造のモデル化による葉群の解析は進展したが、林内光環境の解析は伐倒データの解析結果を踏まえて次年度に行うことになった。また、樹冠遮断率の検討や樹冠遮断モデルのパラメータの改良点については計画どおり明らかにした。全体として計画どおり進捗しているが、一部次年度に移行したことから年度計画は概ね達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(0)	(3)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

- 研究の一部は次年度に実施されることになったが、全体としては概ね年度計画に基づいて進行していると判断される。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ４a

大項目：第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目：1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目：（1）研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：水質形成に関わる土壌資源特性の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

矢作川水系の森林流域を対象として、窒素等流水質の形成に関わる土壌資源特性のデータベースを開発する。この成果は、矢作川水系の森林－農地－沿岸水域を通じた窒素等の自然循環機能の高度な利用技術に活用できる。

2. 年度計画

- 1) 矢作川流域において区分された各森林タイプを、窒素の無機化ポテンシャルに関わる土壌、地形等の立地環境条件から細分化する。
- 2) 個々の細分化された森林タイプにおいて、土壌中の窒素現存量を精密に広域的に評価する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 矢作川中・下流域の落葉広葉樹二次林の試験地において土壌調査、流量観測、窒素分析等を行った。Ao層を含む深さ1mまでの森林土壌における窒素貯留量は、尾根部の残積土では0.5t/haと極めて小さかったが、斜面中部の葡行土、斜面下部の崩積土では3.3-3.8t/haの範囲であった。植生、土壌、地形などの立地要因を基に、これまで一括して扱っていた中・下流域の森林地帯を4つのタイプに細分化した。また、窒素負荷量に関して、試験地の降水量は1459.6mm、流出量は435.0mmであり、蒸発散量は1024.6mmと推定した。年蒸発散量は年降水量により変化し、少雨年の蒸発散量は多雨年より減少すること、樹冠通過雨量と降雨量の関係は直線で回帰され、高い相関を示すことを明らかにした。試験地における窒素負荷量は約16kg/ha、流出量は0.7kg/haであること、広葉樹二次林では、負荷された窒素が森林へ蓄積されることを明らかにした。
- 2) 対象地域の土壌調査、分析結果を基にそれぞれのタイプの窒素貯留量を、クロマツ林3.2t/ha、アカマツ林0.9t/ha、尾根地形部の広葉樹林2.7t/ha、谷地形部の広葉樹林3.6t/haと推定した。この結果に基づいて、中・下流域の森林土壌窒素貯留量分布を精密化した上、矢作川流域全体の森林土壌窒素貯留量分布図を作成した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

昨年度までに矢作川上流域の森林域について、森林、土壌、地形情報等のデータベース化や森林タイプを7区分してその窒素現存量を把握した。今年度は中・下流域の調査研究を進め、これまで一括して扱っていた中・下流域について、土壌、地形、植生等の要因をもとに、地帯区分の細分化をして、それぞれ精密な調査を行い、流域全体の窒素現存量推定の精密化を図り、矢作川流域全体の森林土壌窒素貯留量分布図を作成した。以上のことから、本課題は中期計画に対し、予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

昨年度まで詳細な研究を進めてきた矢作川上流の森林域に加え、本年度はこれまで一括して扱ってきた中・下流域の調査解析を進め、土壌、地形、植生等の要因をもとに地帯区分を細分化し、流域全体の森林域について窒素現存量推定の精密化を図った。これらのことから、本年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。
2. 次年度における土壌窒素のより動的な部分の窒素の把握が急務であろう。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ４b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：森林流域における窒素等の動態と収支の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

関東地方低山帯において窒素等の物質循環における土壌、植物、微生物、水文特性の関与を定量的に解明し、窒素等の動態の予測法の開発に取り組む。

これらの成果は、森林－農地－水域を通じた自然循環機能における森林の役割の評価、ならびに、下流の農地、都市域、海域への主要栄養塩類の供給量の評価に活用するとともに、森林生態系が有する水質浄化機能の評価ならびに変動予測に活用する。

2. 年度計画

- 1) 桂試験地において冬季に間伐を実施し、窒素動態の変動を評価するために、窒素の無機化量、吸収量、固定量、流出負荷量を継続して測定するとともに、間伐前後の変動を解析する。
- 2) 現在モニタリングを実施している宝川試験流域における流出負荷量を引き続き計測する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 桂試験地における樹木中の窒素（N）現存量、3月から11月にかけての樹木によるN固定量がスギ林（対照区）で 23 ± 4 kgN ha⁻¹、スギ林（間伐区）で 22 ± 4 kgN ha⁻¹、広葉樹林で 20 ± 21 kgN ha⁻¹であること、また、4月から11月にかけての月間現地窒素無機化量が表層0～5cmで $20 \sim 110$ mgN kg⁻¹であることを解明した。窒素固定活性がスギ落葉のみにおいて見られることを明らかにした。N₂O測定からN₂O発生速度平均値が谷底で約0.3 kgN ha⁻¹、斜面中腹で約0.2 kgN ha⁻¹、尾根部で約0.1 kgN ha⁻¹であると推定した。降水による窒素の流入負荷量と流出負荷量が、それぞれ7.2 kgN ha⁻¹、2.54 kgN ha⁻¹であることを解明した。
- 2) 宝川試験地本流観測点における積雪期、融雪開始期、融雪期中期、夏期における栄養塩類の濃度の変動傾向を解析し、融雪開始時期にはNO₃、Cl濃度が上昇し、Si、SO₄濃度が低下、融雪期中期以降は全成分濃度が低下し、夏期に上昇する傾向を解明した。また、宝川、去川1号沢、西川、山城、桂試験地におけるNの流出量が概ね2～6 kgN ha⁻¹であり、流入量に比べて流出量が少ない流域が多いことを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

桂試験地における昨年までで明らかになった窒素動態、収支をさらに精密に観測、分析して間伐前の窒素動態を解明した。また、各地の試験流域における流出量の算出も順調に進行しており、本課題は中期計画に対して予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

各地の森林理水流域における栄養塩類の流出量を明らかにしつつあるとともに、栄養塩類濃度の非定常時における変動を解明するなど、予定どおりの成果を得ている。また、桂試験地においても間伐前の窒素動態の諸過程を解明した。このように所期の研究目標の達成に向けて着実に研究が進展しており、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。
2. 今後とも間伐に伴う窒素の変動に関する基礎的な研究発展が望まれる。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ5a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：海岸林の維持管理技術の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

海岸林の前線部で飛砂・風食が発生するプロセスを明らかにし、その対処方法を検討すること、及びクロマツ海岸林の本数調整手法を開発することで、海岸林が生活環境保全機能を安定的に発揮できるようにする。飛砂・風食に関しては、その発生プロセスについて研究を進めることによって、前砂丘に生じた凹凸地形が飛砂発生を助長していることを定量的に明らかにし、その効果的な管理法を提示する。また、クロマツの本数調整に関しては、過密程度・樹齢などの林分状況に応じた本数調整指針を提示して、現場技術者に研究成果を受け渡す。

2. 年度計画

- 1) 微地形の変化が飛砂発生を助長する実態を解析する。
- 2) 林相の異なる複数の林分において、提案したクロマツの本数調整方法を現地で模擬的に実施し、光環境の変化を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 伐開跡地の砂地からのものと考えられる飛砂量の増加が観測された。また、樹冠に捕捉される量は多くの場合落下量の10%未満であった。波崎海岸での飛砂は、冬期間に集中して発生することから、年度末に観測し解析する。
- 2) 過密海岸林のクロマツ林を対象に試験伐採を行い、下層の光環境を下層木が生育できる目安まで改善することができた。また、樹木の成長に大きく優劣がついた段階での機械的な伐採は、樹幹の重なりが多い部分が残ることや枝の進展を妨げない樹木も伐採されること等、適当ではないと考えられた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 58%（前年度までの達成度： 40%）

平成14年度まで、過密林分の実態を把握し、伐採試案を提案した。今年度、試案を現地に適用し、下層の光環境に改善効果があることがわかった。昨年度、風速分布プログラムにより、林帯風下の風速分布を推定したが、さらに2年間の飛砂観測の結果、村松海岸での落下飛砂量、飛砂の樹冠補足量が明らかになった。中期計画に対し予定どおり進捗し、これまでの3年間の目標とした成果はほぼ達成した。

評価結果	達成	〇概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	----	-------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

落下飛砂量、飛砂の樹冠補足量の実態解析や試験伐採の実行後の下層木への光環境の改善に関して計画どおり成果があった。波崎での微地形と飛砂の関係についての観測、解析が季節的に年度末になるので、年度計画は概ね達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(0)	(3)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は概ね年度計画に基づいて進行していると判断される。中期計画の後半期になるので、今後は研究成果の技術化ということを念頭において研究を進めることが望まれる。
2. わが国の海岸クロマツ林の維持管理が今、現場で求められている。現場の声に応えるのは森林総合研究所の大きな役割であり、この課題について、力をより注いで取り組む必要がある。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ5b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：森林群落内部における熱・CO₂輸送過程の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

森林群落における微気象観測と微気象モデルを用いた解析から、群落内の水、熱、CO₂の輸送過程を解明する。群落乱流に対するLarge eddy simulation(LES)モデルを開発し、群落構造とそれによって形成される乱流構造との関係を解明する。群落スケールでの熱・CO₂輸送過程における林床面や樹木等、森林群落構成要素の果たす役割を明らかにする。積雪期間や積雪量変化など年ごとの気象条件の変動がCO₂放出量や炭素収支におよぼす影響を定量的に予測する。

森林群落の微気象過程の解明と観測精度・モデル予測精度の向上により、IGBP、GCP、IPCCなどの科学・社会・行政ニーズに対して高精度なエネルギー・CO₂収支量データを提供するための研究を高度化させる。

2. 年度計画

- 1) Large eddy simulation (LES)モデルの計算結果から、渦相関法の適用範囲の再確認や、真のフラックスを測定しうる手法の開発に向けた検討を行う。
- 2) 林床面CO₂フラックスに関する測定データを詳細に解析し、フラックスの空間分布を明らかにするとともに、林床面CO₂フラックスの空間平均値を求める。
- 3) 雪面からのより精確なCO₂フラックス値を得るため、雪面チャンバ測定を用いた計算値の検証と積雪層中のCO₂濃度の鉛直分布などに関する詳細な観測を行い、積雪中のCO₂輸送過程を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) シミュレーションによって得られた乱流の各種統計量や群落上に形成される組織乱流の空間構造などが観測データと整合的であることが判明し、モデルの妥当性が確認された。また、群落上のスカラーフラックスには、流れ方向に長く延びたいわゆる「ストリーク構造」をもつ組織乱流が大きく寄与しており、群落上端における変曲点不安定に起因する渦構造よりも重要な寄与を持つことが明らかとなった。
- 2) 林床面CO₂放出量に影響する土壌内CO₂濃度、体積含水率、拡散係数の空間変動係数は大きく、個別要素とCO₂放出量との相関は低かった。しかし、長期間測定した地温とCO₂放出量の関係は指数関数でよく近似され、長期間の観測データをもとにした空間平均値は、真値に近い値が得られると考えられた。
- 3) 札幌森林気象試験地において、積雪上下面のCO₂濃度・積雪深・積雪層の気相率等の測定結果を用いて鉛直一次元の濃度拡散法を適用すると、雪面から放出されるCO₂は1月～3月の平均で1.8 gCO₂ m⁻² d⁻¹であった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

平成13年度に開発したLESモデルに関し、改良を加え自然現象との妥当性が確認されるなど予定どおり進捗した。林床面CO₂フラックスについては、これまでの長期観測が順調に進み、空間分布が明らかになった。また、積雪中のCO₂拡散過程の解明が進んだ。中期計画に対して予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

LESモデルの妥当性が確認され、林床面CO₂放出量の空間平均値は、真値に近い値が得られた。また、雪面から放出されるCO₂が明らかになった。計画に対し、着実に成果が上がっており、成果も学会誌に発表され、高い評価を受けているので、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。森林総研の中心課題の一つである地球温暖化に対する森林の役割解明の根幹をなしている課題である。そのことが十分に意識され、モデルの検討と現地観測がうまくかみ合った形で研究が進められている。その成果はIGBP、GCP、IPCCなどにも提供され、温暖化問題解明の国際的役割の一翼を担っている。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ5c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：積雪地域の森林流域における環境保全機能の評価手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

積雪地域における森林流域の環境保全機能の評価手法を開発するため、東北地方に分布する多様な林相の全天空写真撮影により、当該林分の気候緩和作用を簡便に推定、評価する手法を開発する。また、標準的な林相の森林流域からの水・土砂流出量を推定、評価するモデルを作成する。さらに風衝荒廃裸地の発生、拡大を抑制する技術を開発し、当該技術による地表面付近の微気候環境の緩和作用を定量的に評価する手法を開発するとともに、積雪が硝酸態窒素の流出に及ぼす影響を明らかにする。

これらの成果は、積雪地域の森林流域における各種の環境保全機能を定量的に評価する手法や指標として活用するとともに、気候緩和作用を活かした森林の施業指針の策定や風衝荒廃地の地表面保全技術の理論的根拠として活用する。

2. 年度計画

- 1) 複数の林分内で開空度と林内微気象を解析する。
- 2) 森林理水試験地の水・土砂流出を推定するための基礎モデルを開発する。
- 3) 流量と各溶存物質の供給源や流出経路を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) スギ林内において開空度と気温、相対湿度の観測を行った結果、落葉広葉樹林を含む林分に比べ、スギ林内では夏季、冬季ともに日最低気温が高かった。また、スギ林内では相対湿度が夏季に比較的高く保たれる傾向があり、乾燥緩和作用が認められた。
- 2) 釜淵森林理水試験地において土砂流出の観測を継続し、流量との関係を解析した結果、浮遊砂についてモデルの組み立てを整理し、流達率と低減係数について定式化を進めた。その結果、濃度の経時変化を精度良く推定できる等モデルの改良が進んだ。
- 3) 姫神試験地および釜淵森林理水試験地において土壌調査を行うとともに、硝酸態窒素濃度と流量との関係を通年観測し、解析した結果、姫神では硝酸態窒素濃度と流量の関係は、融雪期を含む通年を通して累乗式で示され、その相関は高かった。一方、釜淵の硝酸態窒素濃度は、流量との間に特に関係は認められなかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

森林内の微気候と開空度の観測結果から、開空度と日最高気温との間に回帰関係があり、高温緩和作用が認められ、明瞭な季節変化があることがわかった。今年度はスギ林の低温・乾燥緩和などの微気候緩和作用の特徴が明らかになった。浮遊土砂について、観測結果に基づいてモデルの組み立てを整理し、流達率と低減係数について定式化を進め、モデルの改良が進んだ。また、水質保全機能に積雪が及ぼす影響については、融雪期における硝酸態窒素濃度と流量との関係が流域によって異なることがわかった。以上の成果により中期計画に対し、本課題は予定どおりに進捗し、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

スギ林の微気候緩和作用の特徴を明らかにし、また浮遊土砂の水・土砂流出基礎モデルに対し、流達率と低減係数について定式化を進めるなどモデルの改良が順調に進捗した。また、融雪期における硝酸態窒素濃度と流量との関係の解明が進み、計画に対し予定どおりの成果が得られたので、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。浮遊砂、掃流砂モデルについては関連研究を十分にレビューして現在採用している方法の位置づけを明確にしておくことが必要であろう。渓流水質の観測研究では、実行課題イイ4bなどと十分に連携をとりながら進めて欲しい。
2. 姫神と釜淵の硝酸態窒素の差異について、さらなる解析が必要であろう。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ6a

大項目：第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目：1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目：(1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：溪畔林の環境保全機能の解析と評価手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

溪畔域のもつ多様な環境保全機能を解明するとともに、治山施設が溪畔域に及ぼす影響を解明する。治山施設が溪畔林の動態に与える影響が整理されるとともに、溪畔域のもつ多様な環境保全機能を定量的に評価し、溪畔域の保全に配慮した治山事業を進めるにあたっての渓流域調査法、留意点など、新たな治山事業の推進に活用できる指針を提示する。成果は、行政機関（林野庁治山課を想定）に随時提供する。

2. 年度計画

- 1) 溪畔林樹種の種特性と微地形との対応を解析する。
- 2) 溪畔林の機能保持に関して必要な林帯幅の算定に取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 堰堤後背地の溪床域の地形面を、水の影響を受ける頻度と関係する比高に基づいて区分し、溪床堆積面の地形区分に応じて生育するヤマハンノキ、サワグルミ、オノエヤナギ等の更新樹種を明らかにした。オノエヤナギの発生する堆積層とヤマハンノキ・サワグルミが発生する堆積層では粒径組成が異なる傾向が見られた。また、ハルニレの分布傾向を明らかにした。さらに、溪畔林の復元のための室内耐水試験の結果、耐陰性の強いシオジとトチノキは展葉や伸長にそれほど影響は見られなかったが、パイオニア種のサワグルミやカツラなどとミズナラは大きな影響を受けることが分かった。
- 2) 室内水路実験では広葉樹リターはスギリターより表面流速を低下させ、濾過機能が高いことを明らかにした。また、熱収支式に基づき、流下する水塊の水温推定モデルを構築し、被覆が一般的な溪流では測定値に近い水温の日変化を再現することができた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

これまで、ハルニレの実生の発生および若齢個体の分布が比較的新しい堆積面の林冠ギャップに対応していることを明らかにした。また、リター供給量および藻類生産量は、ブナ自然林、スギ人工林ともにリター供給が大部分を占めることを明らかにした。今年度は、溪床地の地形区分、更新樹種の解明、リターの濾過機能、渓流水温のモデル化、有機物供給源の評価、溪畔林の復元など、研究は順調に進んでいる。中期計画に対して予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

今年度、溪床域の地形面を水の影響や比高に基づいて区分し、堆積溪床面の地形区分に応じて生育する、更新樹種を明らかにした。また、耐陰性の強い樹種とパイオニア種の数種について耐水性の差を検証するなど、溪畔林の樹種特性の解析が進んだ。さらに、リターの濾過機能の検証が進展し、昨年度提案された水温推定モデルの改良が進んだ。各研究課題とも、順調に進んでいるので年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (3)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。最終成果は、溪畔林の必用幅という形で提供されることになると想像される。個別の研究成果をそこに向かってどのように収斂させていくかが中期計画後半期の重要なポイントになる。
2. 今後とも溪畔林の環境保全機能の定量化を促進し、治山事業以外の側面でも研究結果が活用できるようにすることが望まれる。

評価シート（指標）

実行課題番号：イイ6b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

イ 森林の国土保全、水資源かん養、生活環境保全機能の高度発揮に関する研究

指標（実行課題）：湿雪なだれの危険度評価手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

湿雪なだれの発生条件を解析し、なだれの発生危険度を評価する手法を開発する。湿雪なだれの発生しやすい気象条件が明らかになり、積雪深、降水量、気温などのアメダス気象データより融雪量をリアルタイムに推定するシステムを開発することで、湿雪なだれの危険度評価に必要ななだれ発生と融雪量の関係が明らかになる。この成果は、なだれ発生危険度判定の精度向上に活用する。

2. 年度計画

- 1) なだれ発生事例を収集し、現地調査の結果とアメダス等のデータに基づいてなだれ発生時の気象条件を解析する。
- 2) 熱収支法等から求められる短時間あたりの雪面融雪量の測定値と比較することにより、融雪量推定モデルの計算精度を向上させる。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 長野県安曇村で発生した表層なだれにおいて、現地での積雪調査と気象データ（アメダスと同等の一般気象データ）の収集・解析を行い、降積雪・気温等の気象条件からなだれ発生の原因となった積雪層を特定した。この事例は乾雪なだれであったが、解析手法は湿雪なだれにも応用できる。
- 2) 融雪量推定モデルについては、粘性係数を与える式が従来1種類であったものを積雪密度の大小に応じて2種類とし、さらに底面融雪を考慮してモデルを改良した結果、精度が向上した。冬季間を通しての融雪量を検討する場合、熱収支法の誤差よりも雨量計による降水の捕捉率が問題となることがわかり、これについても検討したが、対象とした地点では従来の方法で問題ないことがわかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

なだれ発生の現地調査と気象データの収集、解析をこれまで連続して行い、なだれ発生の気象条件や斜面積雪の安定度の解析が計画どおり進んでいる。また、融雪量推定モデルについては、粘性係数の改良や底面融雪をモデルに組み入れた結果、計算精度が向上し、モデルの改良が進んだ。中期計画に対し予定どおり進捗しており、これまで3年間の目標とした成果を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

実際のなだれ発生現場で積雪断面調査を行い、積雪層内の状態を気象データと対応づけて解析し、これまで得られた成果が検証できた。融雪量推定モデルについて、粘性係数、底面融雪、さらに降水の捕捉率も考慮して検討し、モデルの精度を向上させた。これらの成果から年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 研究は年度計画に基づいて着実に進行していると判断される。今回、森林内でも条件さえ整えばなだれは発生するということが観測された。森林は万能ではなく限界があるのだということを一般の人に知ってもらうこともこれからますます重要だと思われる。今回はその良い事例だと考えられる。

実行課題	評価結果			
	達成 区分	① 達成 度 (%)	② 累積 達成 度 (%)	③ ウ ェ ィ ト
(ア) 生物被害回避・防除技術の開発				
ウア1 a 被害拡大危惧病虫害の実態解明と被害対策技術の開発	◎	100	60	1
ウア1 b 集団的萎凋病の対策技術の開発	◎	100	55	1
ウア2 a マツノマダラカミキリ生存率制御技術の開発	◎	100	60	2
ウア2 b マツノザイセンチュウの病原性制御技術の開発	◎	100	60	1
ウア2 c マツ抵抗性強化技術の開発	○	80	40	1
ウア3 a スギ・ヒノキ材質劣化害虫の管理技術の高度化	◎	100	80	1
ウア3 b スギ・ヒノキ等病害の病原体と被害発生機構の解明	◎	100	80	1
ウア3 c 北方系針葉樹の病虫害対策技術の高度化	○	80	55	1
ウア4 a ニホンジカの密度管理技術の開発と植生への影響	◎	100	60	2
ウア4 b サル・クマ等の行動・生態と被害実態の解明	◎	100	65	1
(イ) 気象災害等の予察技術・復旧技術の開発				
ウイ1 a 気象災害と施業履歴の関係解明	◎	100	70	1
ウイ1 b 森林火災の発生機構と防火帯機能の解明	◎	100	70	1
		1,360		14
(指標の達成度①) × (同ウェイト③) の累積／ウェイトの合計④		評価結果		
1,360 / 14		◎：達成		
◎：達成（90％以上）、○：概ね達成（90％未満70％以上）、 △：半分以上達成（70％未満50％以上）、×：未達成（50％未満）		分科会評価区分		
指標の達成度 = 97％		a		

研究課題別予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 ウ	全分野に 対する割合 [%]	(ア) 生物被害回避・防 除技術の開発	(イ) 気象災害等の予 察技術・復旧技術 の開発
予算 [千円] (受託プロジェ クト研究費の 割合) [%]	161,806 (66 %)	9 %	158,924 (67 %)	2,882 (0 %)
勢力投入量 (人当量) [人]	36.7	10 %	34.5	2.2
委託研究 機関数	20	15 %	20	0
研究論文数	33	9 %	33	0
口頭発表数	55	10 %	53	2
公刊図書数	22	13 %	19	3
その他発表数	59	9 %	58	1
特許出願数	0	0 %	0	0
所で採択され た主要研究 成果数	3	11 %	2	1

平成15年度研究分野評価会議 14年度指摘事項と15年度対応

研究分野名(ウ) 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

開催日平成16年1月27日

項 目	指 摘 事 項	対 応 結 果
実行課題について		
ウア1b	生物被害対策は生物多様性保全と両輪で対応する必要がある。	他の課題で実行中のマツノマダラカミキリ、キバチ等の媒介者防除技術は生物多様性保全との両立に配慮したものでなければならない共通点があり、連携を図った。
ウア4b	当課題で用いられたGIS技術は、自然再生や生息地管理等を目的とする森林管理、土地利用計画策定にとって必須でありこの手法の研究を強化されたい。	サル・クマ等、個体数そのものの調整が難しい動物種においては生息地管理によって被害軽減を目指す必要があり、GIS解析を進めた。すでに、GIS技術は一般的なものになっており、情報加工のためのソフトの更新などを行って、手法強化に努めている。
ウイ1b	リモセンによる火災危険度を判定する手法の開発が期待される。そのような研究に取り組める人材を育ててほしい。	森林災に関しては、オ分野において東南アジア等での実用的研究も行われており、人材も育ちつつある。

15年度研究分野評価会議 指摘事項と対応

研究分野名（ウ）森林に対する生物被害、気象害等の回避・防除技術に関する研究

開催日平成16年1月27日

項目	指 摘 事 項	対 応 方 針
実行課題について		
ウア1b	萎凋機構の解明に関する研究が遅れ気味なので、重点的に研究を進める必要がある。	被害地域が一定しないこともあり、困難な課題であるが、次年度計画に盛り込んで対応する。
ウア2a	多様な防除法の確立が急務であり、天敵利用法の検討をさらに進めてもらいたい。	平成13年度より5年間、交付金プロジェクトにおいて、寄生性天敵サビマダラオオホソカタムシによる防除技術の開発に取り組み、重点化を図っている。
ウア3c	腐朽菌、青変菌については早期に回避・防除技術として確立してほしい。	次年度以降、回避・防除技術の確立に向けて重点化をしていく。
ウイ1b	家畜放牧による防火帯維持などは今後実用化に向けての技術確立が必要。	牛、山羊などの林内放牧先進地の情報収集につとめ、鶏の放し飼いの実用的な技術開発とともに動物利用による森林の防火機能の向上技術の確立を目指す。
研究分野について		
	発生情報から、研究、対策へとつながる病虫害研究の流れをシカ被害対策でも作る必要がある。	現在、交付金プロと農林水産技術会議からの受託研究でシカ害について対応しているが、そのなかで施業的防除の成果が出てくる計画である。
	地球環境を射程に入れた病虫害対策が必要である。	温暖化は病虫害分布の北上につながる問題と思われる。また、森林の生育適地の変化や健全性にも関係する問題と考えられるので積極的な対応を考えたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウア1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）：被害拡大危機病虫害の実態解明と被害対策技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

北海道から九州まで6地域で病虫害の発生を監視し、その発生動向を予測する。被害拡大が危惧される病虫害の情報については、年ごとに「森林病虫害の発生動向」として森林防疫誌に公表する。現在顕在化している病虫害について、被害実態の解明と被害回避技術の開発をしたり、防除基準を作成する。その成果は林野庁や都道府県の林業行政に活かす。防除技術は普及誌や防除マニュアルなどにより公立林業機関関係者、民間的林業と緑化関係者、樹木医などの活動現場で活用する。

2. 年度計画

- 1) 森林病虫害発生情報を基に、地域毎に被害拡大が危惧される病虫害発生を監視し、その発生動向を予測する。
- 2) マンサク類の葉枯れ病被害の全国的分布のマッピングに取り組む。
- 3) カシ・ナラ類枝枯細菌病の防除試験を実施する。ホルトノキ萎黄病の被害対策試験に取り組む。樹木寄生性ファイトプラズマの遺伝子解析に取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 全国で14種の害虫の情報をもとに監視体制をとり、発生動向を予測した。
- 2) マンサク類の葉枯れ被害地は本州と四国に分布し、温室での発病観察から開葉前に感染していることが予想された。
- 3) カシ・ナラ類枝枯細菌病では人工接種により均一に発病させることが可能となり、有効薬剤の候補が見つかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

発生情報の収集・受け渡しの体制が整い、近年顕在化している病虫害についての緊急調査や緊急の対策手法の開発が着実に進行している。発生情報が順調に集まっていること、新規の病害の発生地域が明確になり被害発生経過の初期状況が解明できたことにより順調に進捗していると判断した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

マンサク葉枯れの分布がほぼ確定できたこと、枝枯れ細菌病では有効薬剤の候補が見つかったことから、計画は達成されたと判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (4)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：4
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. 病虫害の情報管理システムが構築され、うまく機能している。今後はその利活用について地域の研究機関等との連携も含めて、更なるアイデアがほしい。
2. 病虫害についての情報の収集と防除対策の確立に向けて多くの成果が得られている。
3. 侵入を効率的に防止するには主要国との情報交換は不可欠と考えられますので研究協力体制の一層の強化を期待します
4. マンサク葉枯れの分布の確定が出来たことは評価出来る。突発性害虫にすばやく対応するシステムの構築もお願いしたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウア1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）：集団的萎凋病の対策技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

ナラ萎凋病に関連するナガキイムシ類の生態を解明するとともに病原菌との相互作用を明らかにし、新たな被害回避技術開発に役立てる。

2. 年度計画

- 1) ナラ類集団枯損に関係して、未被害地におけるカシノナガキイムシ分布状況を調査する。
- 2) 病原菌接種によるミズナラ・コナラ・シイ・カシ類の組織学的変化を解析する。
- 3) カシノナガキイムシの天敵探索を行い、死亡要因を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) カシノナガキイ被害未報告地域の群馬県で採集された乾燥標本をはじめて見つけ、本州の未被害地でも本種が分布することを確認した。
- 2) 病原菌は菌叢形態と接種により木部に形成される変色部の大きさから3グループに分けられた。
- 3) ハエ類やクロホソゴミムシダマシが天敵として捕獲された。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 52%（前年度までの達成度： 40%）

病原菌を明らかにし、新種として記載し、その伝播者について明らかにした。加害虫の生態や分布はかなり解明できたが、萎凋機構や菌と樹木の相互作用について解明が遅れている。

評価結果	達成	○概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	----	-------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

未被害地での虫の分布が確定できたこと、天敵の探索が進んだことによる。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：4

意見等

1. 萎凋機構の解明に関する研究が遅れ気味なので、重点的に研究を進める必要がある。
2. モニタリング、被害予測の業務は重要であり、その技術が生物多様性全体へと発展するよう期待します
3. 菌と樹木の相互作用など難問が残されているが、菌の生息に及ぼす環境条件の影響などの研究に期待します
4. カシノナガキイムシの種々のフェロモン類を使つての総合防除システムの確立をめざしたさらなる努力をお願いしたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウア2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）： マツノマダラカミキリ生存率制御技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

微害地におけるカミキリ制御要因の解明、新たな天敵生物の探索と評価を行い、天敵生物の効果的な施用法、及びボーベリアなどの天敵微生物の殺虫力強化技術と新施用法を開発する。実用可能な成果は防除マニュアルや普及誌を通して県の技術者への普及に努める。

2. 年度計画

- 1) サビマダラオオホソカタムシのマツノマダラカミキリ捕食状況と、増殖、脱出、移動分散、越冬状況の生態学的解明を行う。
- 2) マツノマダラカミキリ成虫防除のための*Beauveria bassiana*の病原力検定方法を開発する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) サビマダラオオホソカタムシ（以降ホソカタ）成虫の産卵期間と、新成虫の飛散時期が判明した。東北地方へ導入したホソカタの越冬が確認された。滋賀県で枯死木に放飼したホソカタがマツノマダラカミキリ幼虫に寄生することが確認され、放飼木ではカミキリ幼虫の生存率が低かった。
- 2) *Beauveria bassiana*の病原力を検定するにあたり、分生子懸濁液への浸漬によらない新規検定法を開発した。これによりマツノマダラカミキリ成虫が不織布の歩行で感染するときの半数致死付着量が明らかになった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

天敵微生物についてはほぼ防除技術が確立し、実用化段階にまで達している。現在はその効果検定の段階にきている。寄生性天敵昆虫ホソカタは野外で効果が確認できたこと、増殖技術がほぼ確立したことにより、実際に野外で施用実験をできる段階に達したので計画どおり進行している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

天敵の産卵期間や飛翔時期など実用化のための生態が明らかになり、天敵微生物の病原力検定法も予定どおり開発され年度計画は達成できた。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(4)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：4

意見等

1. 基礎研究と実用化研究を同時に行う困難さはあるが、早期の実用化を目指してほしい。
2. 薬品にたよらない被害抑制技術は、生物多様性保全の観点からきわめて重要であると期待します。
3. 天敵昆虫について新しい知見が得られたことを評価する。
4. 多様な防除法の確立が急務であり、天敵利用法の検討をさらに進めてもらいたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウア2 b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）： マツノザイセンチュウの病原性制御技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

病原力の異なるマツノザイセンチュウ諸系統のそれぞれのマツ樹体内及びマツ林分内での生存戦略、マツノザイセンチュウ分散型IV期幼虫誘導因子の構造を解明する。マツノザイセンチュウの病原性因子を探索し、関与する遺伝子の手がかりを得て、病原性維持手法を開発に役立てる。マツ苗木における誘導抵抗性発現条件をより明確にし、野外での利用の可否を明らかにする。トリコデルマ属菌のマツノザイセンチュウ増殖抑制効果を明らかにする。これらの成果は、マツ樹体内でのマツノザイセンチュウを減少させるなどの、マツの材線虫病の防除技術の開発に活用する。

2. 年度計画

- 1) マツノザイセンチュウ制御候補菌をアカマツ枯死木に接種し、羽化したカミキリ成虫の線虫保持数との関連を解析する。
- 2) マツノザイセンチュウ及び、ニセマツノザイセンチュウの分離系統及び発育ステージ毎の発現遺伝子ライブラリー作製に取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 接種した線虫制御候補菌6菌株のうちトリコデルマ属の1菌株において、マツノマダラカミキリ成虫のマツノザイセンチュウ保持数が減少した。
- 2) マツノザイセンチュウ及びニセマツノザイセンチュウからcDNAライブラリーを作製し、前者から約5,000個、後者から約1,000個の遺伝子配列（EST）を得た。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

病原性が弱い線虫は伝播しにくいことをすでに明らかにし材内のマツノマダラカミキリの増殖を抑える菌の選抜・特性解明が進んでいる。病原性の違いと線虫の樹体内での生存戦略については着実にデータが蓄積され、誘導抵抗性の発現は確認できたが、まだ効果が安定しない段階である。今年度は線虫制御候補菌が選抜されその効果が確認できたこと、cDNAライブラリーを作製技術がほぼ確立したことにより計画どおり進行していると判断した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

線虫制御候補菌による制御効果が確認でき、線虫のcDNAライブラリーを作製できたので、計画は達成されたと判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (4)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：4
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. マツノザイセンチュウの病原性と関連する遺伝子のクローニングに向けて、研究の進展が期待される。
2. 薬品にたよらない被害抑制技術は、生物多様性保全の観点からきわめて重要であると期待する。
3. 線虫制御候補菌が選抜されて、その効果が確認できたことを評価する。
4. マツノザイセンチュウ防除のためのセンチュウ病原性制御候補菌の特定も進んでおりさらなる進捗を期待したい。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウア2c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）：マツ抵抗性強化技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

材線虫病の発病にかかわるマツの生理的要因と、抵抗性マツの発病阻止要因に関する知見から、抵抗性マツの判定に有用な特性を抽出し、抵抗性マツ選抜技術の改善に利用する。菌根菌接種によるマツ材線虫病抵抗性の強化ができるかどうか試みる。成果は長期的なマツの材線虫病の防除に活用する。

2. 年度計画

- 1) 線虫の移動軌跡調査、初期病徴進展因子探索、及び抵抗性マツ家系における線虫の行動追跡を継続して行う。
- 2) 制御環境下で各種苗に線虫を接種し、菌根の影響を分析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 接種木の病徴発現部位の柔細胞では油滴状物質が小包状であった。線虫の侵入により柔細胞の防御反応が誘導されたと考えられる。この反応は、細胞内の貯蔵養分を消費して代謝する反応であることが示唆された。抵抗性発現の強さには、樹齢や苗のサイズが関与することが示唆された。
- 2) 菌根菌の接種を行った苗に菌根菌が定着したものに線虫接種をした。接種が遅れたため結果はまだでていない。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 40%（前年度までの達成度： 30%）

マツの抵抗性機構に関わる問題では接種直後の線虫の行動と初期病徴とについて防御反応についての成果が得られ予定どおりであるが、菌根菌の影響について菌の定着法の開発が遅れたため、予定より遅れている。

評価結果	達成	○概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	----	-------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

初期病徴については計画どおりの成果が得られたが、菌根菌の影響については解析が遅れたため、概ね達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(2)	(0)	(0)	修正：0 無修正：4

意見等

1. 抵抗性からのアプローチは、非常に有効な被害抑制技術であると期待します。
2. 菌根菌接種によるマツ材線虫病抵抗性の強化技術に関して遅れが見られるので概ね達成とした。菌根菌の感染技術が確立されたので、研究の早急な進展に期待したい。
3. 線虫が侵入した時の初期病徴の進展の様子が分かり、マツの抵抗性を究明する糸口が得られた。今後、日本のマツとテーダーマツの遺伝子配列の比較を期待します。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウア3 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）：スギ・ヒノキ材質劣化害虫の管理技術の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

スギ・ヒノキの材質劣化害虫（2種）の総合管理モデルを開発して、その管理技術を高度化する。ヒノキカワモグリガとキバチ類について、生理活性物質の構造、病原性微生物や施業的防除の有効性を解明して、管理技術高度化のための基礎を確立する。これらの成果を普及誌や防除マニュアル、ホームページに公表することにより、スギ・ヒノキの材質劣化被害の軽減に役立てる。

2. 年度計画

- 1) スギノアカネトラカミキリ総合管理モデルを開発するための資料を収集する。
- 2) スギカミキリ被害発生要因を抽出する。
- 3) ヒノキカワモグリガの蛹化斉一条件の解明、性フェロモンの単離・精製、天敵微生物の野外導入試験を行う。
- 4) キバチ類の誘引法改善、被害材強度試験や伐倒処理の評価を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) トビクサレの材内密度は木口被害率から河野・杉野のモデルにより推定できることが明らかになった。この結果、推定密度と空間分布パラメーターから林分被害量の推定が可能になった。
- 2) スギカミキリの樹幹表面積当たりの孵化幼虫密度（約3頭/100平方cm）が抵抗性閾値と推定された。また、脱出成虫密度の上限値は枯死木では1.35頭、生存木では0.14頭と推定され、この値は野外実測値に適合した。形態的特徴の異なる岩手、福井、島根、愛媛の4個体群52個体のミトコンドリアDNAの部分配列を決定して個体群間の遺伝的分化と系統関係を調べた結果、10ハプロタイプが検出され2クレードに大別された。これらは日本海側と太平洋側のスギ退避地に由来する系統と推定された。
- 3) 16～25℃の温度範囲では、ヒノキカワモグリガは短日下より長日下で蛹化が早く、長日下では温度が低くなるにつれ蛹化が遅れ、短日下では高温条件下でも蛹化が遅れた。これまでに供試した性フェロモン候補化合物に誘引された個体は無かったが、雌由来揮発成分中に新たにGC-EAD活性を示すピークを検出した。天敵微生物は冬季に野外交種をしたので、次年度の春に結果を調査する。
- 4) パス解析により、ニホンキバチの羽化成虫密度決定には、産卵強度と含水率が重要な要因であることが分かった。供試したキバチ共生菌3菌株はいずれもスギ・ヒノキの材片に腐朽力を示した。キバチ類の誘引法改善については野外試験の結果、代替誘引剤として市販の薬剤で同等の効果があるものが検出できた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 80%（前年度までの達成度： 40%）

中期計画にあげた主要害虫2種については、既往知見をまとめた総合管理モデル作成に取りかかり、計画期間内にホームページなどに公表できる見込みであり、計画以上に進捗していると判断した。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

主要害虫2種については総合管理モデル作成の段階にあり、ヒノキカワモグリガについては天敵微生物の野外導入に向け、発芽活性が持続する見込みと考えられ、キバチ類についても誘引法の見込みが得られている。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (4) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：4

意見等

1. 中期目標に向けて順調に成果が得られていると判断される
2. 薬品にたよらない被害抑制技術は、生物多様性保全の観点からきわめて重要であると期待します。
3. 害虫の総合管理技術の確立の見通しが得られたことから目標は達成できた。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウア3b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）：スギ・ヒノキ等病害の病原体と被害発生機構の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

これまで未解明であった主要針葉樹人工林に発生する針葉樹黒点枝枯病とスギ枝枯菌核病の病原体と、その感染機構を明らかにする。これらの知見より病原体の特性と伝染環に基づく防除法の構築に役立てる。

2. 年度計画

- 1) 黒点枝枯病菌の寄生性や同菌に対する宿主反応を解明する。
- 2) ヒバ漏脂病の被害実態及び病原菌 *Cistella japonica* の生息実態を解明する。
- 3) 遺伝子を用いた野外試料から暗色枝枯病菌の非分離検出法を試みる。
- 4) キンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽病の被害実態と感染様式を明らかにする。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 黒点枝枯病菌はこれまで発生が認められていなかったヒバ及びサワラにも接種で、病原性を示したことから、本菌の多犯性が示された。長年病原不明であったスギ枝枯菌核病は褐点枝枯病菌 *Scolicosporium* sp. により起こる病害であることが明らかになった。
- 2) ヒバ漏脂病は被害率の高い林分では下枝の残存が多く、残枝基部からの樹脂の流出が顕著であったことから、病原菌の感染部位として残枝の関与が示唆された。
- 3) PCR-RFLP法を行った結果、材片由来DNAのPCR産物と培養菌株由来DNAのPCR産物のRFLPパターンは完全に一致した。以上の結果、材片から直接得られたPCR産物は材片内の暗色枝枯病菌由来のものと判断した。今回開発したDNA解析手法を行うことによって、暗色枝枯病菌のスギ樹体内における生息部位を正確に特定することが可能となった。
- 4) ヒノキ根株腐朽病における伐根掘り取り調査の結果、侵入口の種類は地表近くで認められた林内作業車による傷、オオスジコガネの食害傷、細根の根腐れ部、主根と側根の接触による傷及び石レキによる傷の5タイプに分けられた。これらのタイプ中オオスジコガネ食害傷の割合が46.5%、根の接触による傷の割合が29.8%で、これら2種類の傷が全体の76.3%を占めた。したがって、本菌の侵入様式は、種々の原因によって発生する根系部の傷から侵入する傷感染であることが判明した。今後は、本菌がどのような感染経路で傷害部位に到達するかを明らかにする必要がある。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 80%（前年度までの達成度： 50%）

当初中期計画で想定していた黒点枝枯病及び枝枯菌核病については、病原菌及び侵入部位が特定され、伝染環もほぼ解明された。今後はこれらの知見を防除マニュアルや成書等に公表し、病害管理者の利用に供されるようにする必要があるが、達成度は最終段階に近いと判断した。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

黒点枝枯病菌の寄生性、ヒバ漏脂病の被害実態や菌の消長、暗色枝枯病菌の非分離検出法、ヒノキ根株腐朽病菌の感染部位の特定など予定された項目は順調に進捗し、それぞれ知見が得られている。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (4) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：4

意見等

1. 中期目標に向けて順調に成果が得られていると判断される。遺伝子解析による診断技術は重要な分野になると思われる。他の課題との連携も含めて研究体制の充実が必要であろう。
2. 薬品にたよらない被害抑制技術は、生物多様性保全の観点からきわめて重要であると期待します。
3. 病原菌や侵入部位が特定されたことを評価する。
4. 黒点枝枯菌の寄生性についての解明など目標は達成している。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウア3c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）：北方系針葉樹の病虫害対策技術の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

主要な立木腐朽菌類・青変菌類の侵入過程や樹体内での伸展速度、林内での分布様式や遺伝的変異などの腐朽菌の動態や発生生態を解明する。エゾマツカサアブラムシの個体群動態に及ぼす主要な死亡要因、特に抵抗性の生理的メカニズムが明らかになることにより、抵抗性・感受性品種の識別法を開発する。この成果は、前者は行政部局や管理現場に対して腐朽被害の進展予測や許容水準の判断に役立て、後者は抵抗性育種研究に受け渡し、抵抗性育種に役立てる。

2. 年度計画

- 1) カラマツ青変菌の侵入過程を明らかにする。
- 2) エゾマツカサアブラムシにおける初期密度を変えた接種実験により、密度効果が働かない場合の死亡要因を調査する。エゾマツカサアブラムシに寄生されたエゾマツの芽の組織学的解析を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) カラマツに青変菌を接種すると接種後2週間ほどの間に急激に通導障害部が拡大すること、青変菌も急速に辺材部を進展し通導障害部の半分ほどまで達することが明らかになった。
- 2) 密度要因が働かなくてもエゾマツのエゾマツカサアブラムシに対する抵抗性は、幹母が芽の基部に定着している時期に生じることが確認され、エゾマツカサアブラムシに寄生された芽はゴール化するだけでなく、その一部は枯死することがわかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 55%（前年度までの達成度： 40%）

腐朽被害発生林分の今後の取り扱い基準の元となる経時的な立木腐朽菌類・青変菌類の樹体内での腐朽部や通水障害部、菌の分布域については順調に知見が得られている。エゾマツカサアブラムシの個体群動態に及ぼす主な死亡要因についても予定どおり進捗しているが、組織学的解析にやや遅れが見られるため55%とした。

評価結果	達成	○概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	----	-------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

カラマツ青変菌の分布や通水障害部の経時的進展、エゾマツカサアブラムシに対する抵抗性個体と感受性個体における死亡率と死亡時期などについては順調に知見が得られているが、芽の組織解剖学的知見が十分には得られていないため、概ね達成と判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(2)	(0)	(0)	修正：0 無修正：4

意見等

1. エゾマツカサアブラムシに関する研究に遅れがみられるので概ね達成とした。腐朽菌、青変菌については順調に成果が得られているので、早期に回避・防除技術として確立してほしい。
2. 抵抗性からのアプローチは、非常に期待すべき技術であると思います。
3. エゾマツカサアブラムシに対する抵抗性と感受性エゾマツの反応の違いが明らかになった。
4. カラマツ青変菌の侵入過程を明らかにするなど少ないスタッフで良く目標を達成している。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウア4a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）：ニホンジカの密度管理技術の開発と植生への影響

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

ニホンジカの2地域における密度管理モデルを開発するとともに、植生への影響を解明する。これらの成果は、農林業被害の軽減と自然植生への影響回避のためのニホンジカ個体群の適正管理手法の開発に活用する。

2. 年度計画

- 1) ニホンジカの行動追跡と植生への影響調査を進めるとともに、土地利用様式を解明する。
- 2) 捕獲個体の解析結果の経年比較を行うとともに、被害予測手法確立のための情報を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 行動追跡では北海道と九州の地域個体群で行動パターンと土地利用における違いを明らかにした。植生への影響では、シカの採食頻度に応じてミヤコザサの現存量や形態が異なることと、大型実験柵(1/4、1/16平方キロ)では、ミヤコザサとアズマザサの新稈に対する採食選択性が非常に高いことが確認され、高密度区と低密度区で林床植生量および植栽木被害程度に差が生じていた。
- 2) 捕獲個体の経年変化を見ると、増加したメスジカ捕獲個体のうち0才、1才の占める割合が増えて、対象としている福岡県東部では生息密度調査地と被害箇所とは近接する傾向のあることからオーバーレイ解析に適していることが分かった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 45%）

特徴的な移動パターンを示す北海道と九州地域における土地利用データが集積され、さらに植生への影響解明も計画どおりに進められている。適正なシカの管理密度の実証のための大型実験柵では、シカ導入から2ケ年が経過して林床植生と植栽木への影響も出始めており、被害・影響が累積されるため継続調査が必須である。また、ハザードマップ作りに必要な情報解析手法（生息ポテンシャルマップ）も確立されつつあり、中期計画に対する進捗は予定どおりである。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

目標が明確であり、予定どおりの成果が得られているため、年度計画は達成とした。
年度計画に記載されたすべての項目について調査が実行された。今年度のデータを付加させることにより、土地利用の地域的な違い、採食圧の増加にともなう植生の変化、捕獲数の増加にともなう年齢構成の変化、被害予測のためのGIS解析に成果が見られた。したがって、年度計画を達成したと判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(4)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：4

意見等

1. シカ被害は地域によっては林業経営を左右する重要な問題である。早期の解決策が望まれている。
2. シカの森林被害は年々深刻度が増しており、この課題への対応は社会的急務です。ハザードマップ作成という目標や、体系的な防除技術におおいに期待します。さらに、GPSとGISを駆使したダイナミックな展開に発展されることを期待します。
3. プロトタイプのハザードマップが作成できた。今後、生息ポテンシャルが高い箇所の意味づけを期待します。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウア4b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）：サル・クマ等の行動・生態と被害実態の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

サル・クマ等の行動・生態と被害実態を解明する。これらの成果は、農林業被害の軽減と、地域個体群の保全を含めたサル・クマ等の野生動物における適正管理手法の開発に活用する。

2. 年度計画

- 1) ニホンザルにおける群れの行動調査をさらに継続するとともに、GISデータ解析から生息環境の特性を解明する。
- 2) ツキノワグマ加害個体の情報収集と里山への異常出没条件を解析するとともに、地域集団の変異解析に有効な遺伝子マーカーを抽出する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) ニホンザルの行動追跡結果から、ヤブツバキ二次林への分布拡大傾向が最も強く、次いで竹林、林業利用地の順となり、逆に忌避性の高い植生は湿地植生（ヨシ、ツルヨシ群集、ヌマガヤなど）、次いでブナクラス域二次林、ブナクラス域自然林、農業利用地の順であることが分かった。ブナクラス域の高標高域よりヤブツバキクラス域の低標高域への分布拡大の傾向が強いことが分かった。
- 2) 岩手北上山系における有害駆除数の変動がブナ凶作指数（各地域における凶作報告地点の割合）の変動にตอบสนองしており、有害駆除数増減が凶作指数の前年からの変化によって説明できることが分かった。また、遺伝変異の解析に有効なマーカーを抽出して、西日本個体群を中心に対立遺伝子数や集団内でのヘテロ接合について解析した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 65%（前年度までの達成度： 35%）

ニホンザル、ツキノワグマとも着実にデータ解析が進められている。特に、クマにおける里山への出没条件の解明では、ブナの豊凶との関連性を早々に明らかにしており、中期計画に対しては予定どおりに進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

クマの里山出没条件解明における調査結果など想定以上の成果も得られており、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(4)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：4

意見等

1. 順調に成果が得られている。特にクマの捕獲数とブナの豊凶との関係は興味をもたれる。さらに解析を進めて、実用性を高めてもらいたい。
2. 被害予測およびモニタリング技術の展望が見え始めています。食物生産量のモニタリング技術の標準化に期待します。
3. ツキノワグマの里山への異常出没とブナの豊凶との関係を明らかにするなど目標はよく達成している。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウイ1a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）：気象災害と施業履歴の関係解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

樹形モデルに応じた物理的応力とその発生部位などが明らかになり、林木の生育に伴う林分構造の変化を予測することが可能となるので、適正な施業方法が提示できる。さらに、樹幹の揺れと施業の関係が解明されることで風害に強い施業方法が明らかになる。さらに、風害発生危険地区分図の作成により、新規造林の風害対策立案の判定に活用する。これらの成果は風害のみならず冠雪害の防除にも応用できる。

2. 年度計画

- 1) 林分動態モデルに改良を加えて、密度効果や施業履歴の効果を反映させた樹幹形状の再現性を向上させる。
- 2) 風害林分等における調査データを蓄積して、モデルの検証・改良を行う。
- 3) 樹幹動揺計の現地測定試験を行い、枝打ち、間伐等の保育作業と樹幹の揺れ回数の関係を解明する。
- 4) 地域別の風向風速分布図を作成する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 冠雪害の被害林分で調査を行い、幹の折損高、直径などのデータ収集、解析を進めた。
- 2) 人工林の加齢とともに変化する個体サイズ分布を林分密度で表現するモデルを検討した。
- 3) スギ人工林の間伐を行い樹幹動揺計による樹幹の揺れの観測を開始した。
- 4) 伊勢湾台風と平成8年17号台風の際の富士山麓の被害地分布の解析を進め、富士山麓南～南東面の国有林では、南よりの風と北よりの吹き下ろし風で被害が発生することがわかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 66%（前年度までの達成度： 50%）

風害跡地調査データの収集・解析は東北の冠雪被害地で実施し、力学モデルの構築のための基礎データの収集ができ、さらに林木の個体サイズの分布モデルの検討を進め、計画どおりに進んでいる。すでに簡便安価な樹幹揺れ測定装置を開発したので昨年までの達成度は50%としたが15年度は関東地方に台風や強風が襲来せず、林分の樹幹の揺れの測定ができなかった。被害危険地区分図作成は富士山麓の被害地データと危険風速推定地との検証を進めており、中期計画全体では計画どおりに進行している。

評価結果	達成	〇概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	----	-------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

力学モデルの資料の収集が計画どおり進展している。また富士山麓の被害地データと危険風速推定地との検証も進展した。ただし、樹幹の揺れについて強風での測定できなかったため、概ね達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(4)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：4

意見等

1. 樹幹動揺計での計測データは興味ある成果が得られている。今後、多量設置による林分単位での計測が望まれる。
2. 気象災害のもたらす環境の変化は、生物多様性に強く影響することから、その予測技術につながるものと期待します。統計的観点から、多数の測定機器を同時に用いるような試験研究に発展させるべきだと思います。
3. 富士山麓の風害区域が台風の移動コースで異なるなど新しい知見が得られた。風害は最大風速、地形、施業、土壌、水分量など複数の要因に影響されることから多変量解析を含めた多様なアプローチを期待します。また、強風下における高所での観測は危険を伴いますので、詳細な「観測安全実施基準」の作成を望みます。
4. 樹幹振動計を開発利用し同所的な木々においても特定の樹木のみ揺れていることを明らかにするなど目標を達成し、非常に興味深い結果が得られている。

評価シート（指標）

実行課題番号：ウイ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ウ 森林に対する生物被害、気象災害等の回避・防除技術に関する研究

指標（実行課題）： 森林火災の発生機構と防火帯機能の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

森林の林内可燃物の燃焼特性を推定する手法を確立し、林床可燃物と樹葉の含水率データを収集分析した結果に基づき、火災の延焼の難易と林分構造の関係について明らかにする。防火帯の機能評価の手法を確立し、防火機能の高い防火帯の構造を明らかにして、生態系保全を考慮した防火帯機能改善手法を開発し、全国的に増加している手入れ不足の里山林の防火管理に活用する。

2. 年度計画

- 1) 林内可燃物の含水率の季節変化を解明する。
- 2) 限界含水率の実験を継続し、燃焼特性の指標である燃焼熱量、無機物含有率を解明する。
- 3) 林内可燃物量の減少効果が高い施業方法について試行する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 生葉の含水率の季節変化を24種の植物で調査した。在来種のリョウブ、カキノキは他の樹種に比べて含水率が高く夏季に防火機能の高いことがわかった。
- 2) 林内可燃物の限界含水率を45種の植物で調べ、限界含水率は樹種による違いが小さかったが、無機含有率、Silica-free無機含有率、表面積-体積比は樹種により大きく異なった。ウラジロ、コシダの繁茂した場所やササ地では火災の延焼速度が速くなることがわかった。
- 3) 林内可燃物の含水率に影響を及ぼす要因は林床面日射量であることがわかった。防火帯造成のために廃鶏を林内に放し飼いにした結果、林床可燃物が除去されることがわかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 40%）

森林火災は落葉層の含水率から危険度を推定する方法をすでに開発し、都市近郊・里山林における林内可燃物の延焼特性の解明に関しては生葉の季節別含水率の調査が順調に進んだ。また、林床可燃物の限界含水率や林内可燃物の含水率が林床面日射量と関係の深いことが明らかとなり、中期計画どおりの成果が出てきている。防火帯の機能解明に関しては廃鶏を利用した林内放し飼いが計画以上の成果があがった。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

生葉の季節別含水率と火災の延焼速度との関係が明らかになった。また、林内可燃物の含水率と林床面日射量との関係が明らかになるなど林内可燃物の延焼特性の解明が進展した。さらに防火帯内の廃鶏の放し飼いが機能を維持する上で成果が高いことが確かめられた。以上の結果年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (4)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：4
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. 家畜放牧による防火帯維持など、興味のある成果が得られている。実用化に向けての技術確立が望まれる。
2. 主要樹種の含水率の季節変化が明らかになった。林床にある可燃物の表面積-体積比を減少させることで延焼阻止が可能になると思われます。「放し飼い」と「可燃物を伐採・粉碎（約10mm以下）」を併用する新しい防火帯の維持管理技術の開発を期待します。
3. 防火帯作成のためのニワトリの放し飼い実験などすばやく具体的な試行に取り組んでおり成果を上げた点など高く評価出来る。

実行課題評価・集計表

研究分野：エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

実行課題	評価結果			③ ウエイト
	達成 区分	① 達成 度 (%)	② 累積 達成 度 (%)	
(ア) 森林資源の調査・モニタリングによる解明・評価				
エア1 a 高精細センサーによる森林情報抽出技術の高度化	◎	100	70	1
エア1 b 広域森林資源のモニタリング技術の開発	◎	100	60	1
(イ) 森林の多様な機能を総合発揮させる森林管理システムの開発				
エイ1 a 針葉樹一斉林の付加機能を高めるための森林管理手法の開発	◎	100	60	1
エイ1 b 森林作業が環境に与える影響の評価と軽減技術の開発	○	80	52	1
エイ2 a 持続的な森林管理に向けた森林情報解析技術の開発	◎	100	60	2
エイ2 b 社会的背景にもとづく公益的機能評価及び意志決定支援手法の開発	◎	100	60	1
(ウ) 地域の自然環境、社会経済ニーズに対応した森林管理システムの開発				
エウ1 a 択伐を主とした天然林の施業・管理技術の高度化	◎	100	60	1
エウ1 b 北方林における環境保全、持続的利用の実態把握と多目的管理手法の開発	◎	100	60	1
エウ2 a 白神山地等森林生態系の保全地域とその周辺地域における変動予測	◎	100	70	1
エウ2 b 調和的利用を目指した森林情報システムの開発	◎	100	70	1
エウ3 a 急峻山岳林における立地環境特性の解析と複層林への誘導のための森林生態系変動予測技術の高度化	◎	100	60	2
エウ3 b 高度に人工林化された河川源流域における地域森林資源の実態解析	◎	100	60	1
エウ4 a 人工林流域における林業成立条件の解明	◎	100	60	1
エウ4 b 山地災害多発地帯における水流出機構の解明	◎	100	60	1
エウ4 c 放置された育成林の動態予測と有用性・危急性解明	◎	100	70	1
		1,680		17
(指標の達成度①) × (同ウエイト③) の累積/ウエイトの合計④			評価結果	
1,680 / 17			◎：達成	
◎：達成（90%以上）、○：概ね達成（90%未満70%以上）、 △：半分以上達成（70%未満50%以上）、×：未達成（50%未満）			分科会評価区分	
指標の達成度 = 99%			a	

研究課題別予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 工	全分野に 対する割 合 [%]	(ア) 森林資源の調 査・モニタリング による解明・評 価	(イ) 森林の多様な機 能を総合発揮さ せる森林管理シ ステムの開発	(ウ) 地域の自然環 境、社会経済 ニーズに対応し た森林管理シス テムの開発
予算 [千円] (受託プロジェ クト研究費の 割合) [%]	95,365 (52 %)	5 %	9,947 (63 %)	36,427 (80 %)	48,991 (30 %)
勢力投入量 (人当量) [人]	42.3	11 %	3.3	11.5	27.5
委託研究 機関数	5	4 %	0	1	4
研究論文数	40	11 %	2	4	34
口頭発表数	57	11 %	7	1	49
公刊図書数	10	6 %	3	2	5
その他発表数	80	12 %	1	18	61
特許出願数	0	0 %	0	0	0
所で採択され た主要研究 成果数	2	7 %	0	0	2

平成15年度研究分野評価会議 14年度指摘事項と15年度対応

研究分野名（エ）多様な公益的機能の総合発揮に関する研究分野

開催日平成16年2月3日

項 目	指 摘 事 項	対 応 結 果
研究分野について		
	衛星リモートセンシングについては多くの実行課題で技術開発が行われている。そこで、相互に他の課題の成果も取り入れてモニタリング技術の体系化、汎用化を図ってもらいたい。また、データ間、センサー間の関係を明確にしながら進めてもらいたい。	高頻度・高精度の衛星データを用いて森林生態系の季節変化に関する解析、林分構造に関する計測が進められ、とりわけ高分解能衛星データ関連研究では、効率よくリモートセンシングするために担当者間でそれぞれの技術情報を交換し、モニタリング手法の実用化、汎用化に向けて解析技術の向上に努めている。
	テーマの立て方に無理のある部分があるように思われる。	現時点ではこれ以上研究内容が多極化することを防ぐとともに、現中期計画の担当部分を完全に達成できるよう見直した。
	地域森林、地域林業等の特徴を扱うことは勿論のこと、オールジャパンの分野なので最終的には広域的視点からの取りまとめをしてもらいたい。	地域に特徴的な森林と人とのつながりを中心に、森林の公益的機能に関する研究は順調に進められているものの、日本林業の将来ビジョンを描ける段階には至っていない。
	この分野の課題は実験室型というよりも現場対応型のものが多い。従って、結果を具体的、現実的なものとして表現し、現場あるいは行政に反映できる資料としての価値を持たせてもらいたい。	既に地域住民への普及・啓蒙を目的とした成果、行政施策に取り込まれた成果を生産してきたが、すべての課題で、アウトプットは言うまでもなく、アウトカムをしっかりと自己認識させるため、地域ニーズへの反映手段を公表資料中へ具体的に表記させた。
	森林の機能評価に当たっては森林の存在と歴史的意味合いについて十分に検討してもらいたい。森林機能に対する国民のニーズは常に変わっていくもので、歴史を考えないと間違った森林管理の方向へ向かってしまう可能性がある。	森林に対する国民ニーズの歴史的変貌を考慮しつつ森林管理の将来展望を開くために、自然科学的アプローチとしてデータセット作成や長期モニタリングなどで、また社会・人文科学的アプローチとしてスコーピングを導入した「過去の復元」を試みているが、この考え方については今後も持続してゆくよう研究推進している。

15年度研究分野評価会議 指摘事項と対応

研究分野名（エ）多様な公益的機能の総合発揮に関する研究分野

開催日平成16年2月3日

項目	指 摘 事 項	対 応 方 針
実行課題について		
エイ1a	海岸クロマツ林は他の針葉樹人工林とは別の社会的価値を持つ点も考慮すべきである。実行課題の出口に向けた検討がもう一つ必要と思われる。	海岸林については広葉樹導入指針の要望が強いため、技術面から取り組んでいるが、取りまとめの際には社会的価値に十分配慮する。実行課題の出口については、共通の目標林型を決めることで、分野間も含めて相互連携を密にし、出口方向の収斂を図る。
エイ1b	作業が環境に与える影響は対象林分によって大きく異なると考えられる。研究事例をより多く取り、一般化できるようにしてもらいたい。	調査地を大幅に増やすことは困難であるが、類似の調査事例を参考にすることにより、一般化できるよう工夫していく。
エイ2a	間伐効果で気温分析を行っているが、すべての気候条件を検討した結果であれば問題ないが、そうでなければ総合的な解析で行くべきだ。	計測データそれぞれの特性を検討しながら、総合的な解析を行っていく。
エウ1a	択伐林は持続的な森林管理の基本施業法である。非常に大切な研究であるので、単にデータを取りまとめるだけでなく、常に一定の一般法則を忘れずに進めてもらいたい。	択伐林施業を含めて、収集・整理した天然林施業関連の情報を一般法則化できるよう解析する。
エウ1b	外国事例の国内適用には歴史的、文化的、社会的相違を慎重に考慮すべきである。外国の景観保全システムを参考にするのは良いが、社会構造や文化的背景の大きな違いを十分に考慮した研究としてもらいたい。	外国における優良事例を参考にし、最終的には北海道に適合した手法を追求していく。
エウ2a	特定地域の森林動態予測モデルの開発に当たり、異なる地域から必要データを取得する場合は、両者における自然的条件の異同に関する的確な把握が必要である。	動態予測モデルは東北地方の低山帯での適用を考慮しており、指摘を踏まえ標準的な森林型としての針広混交林および落葉広葉樹林に関するデータセット作成を行う。
エウ3b	地域森林資源の実態解明という点から様々な分析が行われているが、それらの相互関係ならびに全体の研究の流れの中での位置づけが分かりづらい。	各構成課題での研究対象項目について、相互関係を整理し、それぞれの成果を相互利用することによって統合化を図り、地域森林資源の実態を解明していく。
エウ4a	林業は植栽、保育、伐採等一連の作業の連続下にあり、林業成立条件には多角的視点からの分析が求められている。年次計画でそれらを明らかにできないものか。	関連する「施業管理手法」の課題は交付金プロ立ち上げによる勢力集中のため発展的に中止したが、交付金プロの研究計画にも示すように多角的視点からの分析については林業採算性における評価の中で進める。
エウ4b	災害復旧地と経済林地の情報を分別し、それぞれの相互利用について更なる検討をしてもらいたい。	熊本県の森林GISのデータを導入し、土地利用状況の現状解析を実施していく。
エウ4c	大型台風に関する成果は興味深く、早期公表が待たれるところである。	強風に関する成果は、学術論文はすでに発刊され、一般への普及のための資料作りを、現在進めているところである。

評価シート（指標）

実行課題番号：エア1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）： 高精細センサーによる森林情報抽出技術の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

解像度メートルレベルのセンサーによる3次元情報と、樹冠半径、平均胸高直径、林分樹高など森林に関連する因子情報との関連を明らかにする解析技術を開発する。

それにより、樹冠半径、平均胸高直径、林分樹高などの林分因子をより高精度で取り出すことが可能となり、林分情報の効率的収集技術として活用できるので、各種協議会、連絡会等を通じて普及に努めるとともに、各県等への技術移転を図ってゆく。

2. 年度計画

1) 地上分解能1mの衛星データを用いて、広葉樹林・針葉樹林のスペクトル特性による林分区分及び広葉樹林の林分構造の抽出手法を開発する。

2) スギ人工林を対象に、ヘリコプターの対地高度を上げて地上でのフットプリントのサイズを変化させながら林冠を計測する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

1) マルチスペクトルの高分解能衛星データを、フィルター処理で平滑化することより単木の樹冠が作り出す陰の影響を除去し、広葉樹林・針葉樹林のそれぞれのスペクトル特性から林分（パッチ）の境界を抜き出す手法を開発した。また、広葉樹の林分において、1m解像度のパンクロマティック衛星データ上に設定したラインに沿ったDN値（衛星センサによる観測値）のプロファイルから、径級構造を捉える手法を開発した。

2) スギ人工林において300m、600m、1200mの高度でのLIDAR計測を実施し、フットプリントのサイズの違いによる地形と林冠の復元精度を検証した。この結果、LIDARを用いた森林計測の実用化の際に問題となる計測パラメータについて、パラメータの設定に応じた計測精度を提示することが可能になった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 50%）

「LIDARリモートセンシングによる森林機能パラメータの抽出手法の開発」（文科省受託 研究）は当年度完了するが、当課題を通じて1m以下の林分因子の抽出、林冠構造の復元が可能になった。この成果は中期計画の目標である林分情報の高精度・広域収集に大きく貢献するものである。また、高分解能衛星データ研究でも予定より早く研究対象地での手法開発と検証が完了し、来年度以降は手法の実用化に勢力を注げる段階に至っている。中期計画に対して予定以上に進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

メートル級の高精細衛星画像解析による林分計測、低高度からのLIDAR計測による林分構造の把握などにより森林に関連する詳細な因子情報が得られてきた。こうした手法の開発により森林の構造、分布、資源の配置状況などが効率的に把握できる成果であることから達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 成果発表も多く、評価できる。この小項目は本支所体制を取っており、これを生かして地上情報との整合性を高める工夫をお願いしたい。

2. 土地所有に拘わらず地域の森林情報を統一的に把握する上で、本研究によって確立される技法は極めて有効と評価されるが、民有林への適用に当たっては土地所有者との合意形成に配慮する必要がある。

3. これまでの多くの研究が行ってきた良い点ばかりを強調するばかりでは実用化はおぼつかない。前年度に実施されたように、適用可能性およびその限界を明らかにして、より実用性の高い研究とし、まとめてもらいたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：エア1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）：広域森林資源のモニタリング技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

地上定点調査データとリモートセンシング等の広域観測から得られる森林情報を統一的に扱い、資源状況を的確に把握するための森林環境変動モニタリング手法を開発する。

それにより、森林タイプごとの分布実態を簡便に掌握できるようになり、森林資源量の推定精度を飛躍的に向上させるとともに、観測時期や波長特定は新たな衛星搭載用新センサーへのスペック条件を提示できるようになるので、新センサー開発に向けて地球観測委員会など関係組織へ広く公表してゆく。また、高頻度（撮影頻度の高い）衛星データを用いた森林関連情報と地上定点観測情報と照合することにより森林環境変動を迅速かつ均一精度で広域モニタリングできるようになることから、森林環境行政面からも十分に活用できるので、学会、シンポジウム等を通じて成果を発表し関係諸機関へ広く公開してゆく。

2. 年度計画

- 1) 高頻度衛星による森林分布推定精度の向上を図る。
- 2) スケーリング手法、他の衛星データとGISデータとの併用など高頻度衛星利用にあたっての留意点を整理する。
- 3) 地域レベルでのデータ収集とその集計手法を開発する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 3月期における低高度からの空中写真による色調分析により、スギとそれ以外の常緑樹に色差を確認し、両者の判別基準を設定した。この結果は高々度からの空中写真解析に応用可能なものである。
- 2) 高頻度衛星データを用いて森林の季節変化に係わる情報を抽出し、森林タイプを分類した。また、焼畑移動耕作地の形態を整理し、森林タイプの広域把握に有用な情報を収集・整理した。
- 3) 定点情報処理に不可欠な地域別・樹種別の材積式適用手法、異常測定値と調査時エラーに対する処理手法を開発し、データ集計プログラムを作成した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

リモートセンシングデータや定点観測データの地域別・樹種別の特性については、日本やメコン流域、アマゾン流域の主な森林域の季節変化の把握や、落葉樹はもちろん、スギとそれ以外の常緑樹の判別基準の設定などが解明されており、次年度以降に予定されている森林情報抽出のための手法開発に向けた環境も整備された。中期計画に対して予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

広域の森林モニタリングに向けて、高頻度衛星データ、空中写真、定点情報からの林分抽出に必要な季節ごとのデータ特性の解析が順調に進められている。使用データが一部の地域に限定されていたなどデータ取得に偏りもあったが、全体としては年度計画に沿った成果を収めており、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 項目責任者による年度評価結果に同意する。
2. 土地所有に拘わらず地域の森林情報を統一的に把握する上で、本研究によって確立される技法は極めて有効と評価されるが、民有林への適用に当たっては土地所有者との合意形成に配慮する必要がある。
3. 単一でだけでなく、多時期あるいは多波長帯データを利用して森林資源量推定を行うことはタイムリーであり、全国で整備されつつあるGISとの併用など計画的に落ち度がない。今後も、リモートセンシング分析だけでなく、地上調査、GISデータを組み合わせて利用可能な技術にしてもらいたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：エイ1a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）：針葉樹一斉林の付加機能を高めるための森林管理手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

施業方法の違いが森林の多様性や炭素貯留、防災機能等と与える影響を類型化するとともに、機能を複合的に発揮させるための管理手法を開発する。

それにより、庇陰試験と植栽試験から林内の光環境に応じた主要広葉樹の成長特性が明らかにされ、クロマツ海岸保安林における広葉樹の更新特性、用材林が有する複合的機能（炭素貯留、多様性、表土保全等）も明らかにされ、それらの統合化を通じて、針葉樹一斉林の付加機能を高めるための広葉樹の導入方法を幾通りか提示していく。こうした成果は多様な森林整備を目指している行政施策に活用できるので、報告書等を用いて関係諸機関等へ広く配布してゆく。

2. 年度計画

- 1) 広葉樹苗木数種の被陰試験を実施し、器官別の成長を解析する。
- 2) 海岸クロマツ林の林分構造と広葉樹の侵入実態を解析する。
- 3) ヒノキ人工林の施業や林分構造の違いが木材生産機能に及ぼす影響を解析する。
- 4) 間伐後の針葉樹人工林でケヤキ等広葉樹の樹下植栽試験に着手する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 庇陰試験によりブナとイヌブナの光要求特性を明らかにし、イヌブナはブナよりギャップに対応した樹種であることを実証した。
- 2) 樹齢65～70年の海岸クロマツ林は、自然間引きにより上層木は理想的な形状比になっているが、コナラ等の高木の繁茂には過密すぎることを見出した。
- 3) 複層林、帯状更新の下木の形質を保つには相対照度を20～30%以上に保つ必要があることを明らかにし、その条件下では皆伐一斉更新施業と比較して木材生産機能の著しい低下が無いことを提示した。
- 4) 南東斜面の上部（平坦）、中部、下部のギャップの中心で全天写真から推定した散光透過率はわずかに上部平坦地が高いが、直達光透過率は南東向き斜面の中下部の方が高いことを明かした。また、植栽したシラカシ苗木は、ケヤキ、コナラに比べて枯死率が高いことを見出したが、これらは針葉樹林への広葉樹導入の指針を作成する上で有効な情報である。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 36%）

広葉樹に対する庇陰効果の把握、海岸クロマツ林の林分構造と広葉樹侵入実態の解析、人工林施業や林分構造と木材生産機能の関係解析、間伐後のケヤキ等広葉樹の樹下植栽試験開始など、昨年度の遅れを十分に取り戻したと評価でき、中期計画に対しても予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

多様な機能発揮というアプローチが困難な課題であるが、針葉樹一斉林の付加機能を高めるための広葉樹や下木の導入・管理手法開発に焦点を絞り研究内容を再編、年度計画以上に進捗し、光環境を軸にした成果も生産されてきたことから、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (3)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. 参加研究者が多いながら報告の内容に偏りが見られるが、成果は評価できる。実行課題の出口に向けた検討がもう一つ必要と思われる。
2. 針葉樹人工林を用材林として機能させつつ他の機能（主として環境保全機能）を付加させる場合、両者間の均衡点の置き方が本研究の延長上に出てくる。海岸クロマツ林は他の針葉樹人工林とは別の社会的価値を持つ点も考慮すべきである。
3. 多様な森林機能発揮のための施業指針として光環境への着目は良いが、最終的には相対照度、全天写真等を含めた統一的で手軽な光環境の指標を提示してもらいたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：エイ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）： 森林作業が環境に与える影響の評価と軽減技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

森林作業が森林の立地環境に及ぼす影響の評価手法を開発するとともに、森林作業が環境に与える負荷の軽減技術を開発する。

それにより、林業用車両の走行方法が森林立地環境の攪乱強度に及ぼす影響を解明し、森林作業が環境に与える負荷の軽減技術としての林地影響の少ない足回り機構や車両構造の改良を図る。また、設計指針を提案することによって、環境インパクトの少ない林業用車両の開発や作業方法の改善を図る。更に、伐木集材作業による残存立木の被害発生の分布特性や被害発生メカニズム、被害軽減要因を解明することによって作業システムや作業方法の選択指針を提示する。こうした成果は森林作業現場で直に活用できる技術情報なので、関係企業や森林組合へ広報し、移転を図ってゆく。

2. 年度計画

- 1) アーティキュレイト型車両の旋回時におけるスリップ率と表土移動量を解析する。
- 2) 林地形状測定装置の試作と車両走行試験による走行方法とスリップの関係解析に取り組む。
- 3) 作業条件と損傷木の位置関係及び損傷被害発生に及ぼす諸要因の影響を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) アーティキュレイト型車両である改良型連結装軌式車両で旋回した場合のスリップ率は、旋回半径の差からミニバックホーで旋回したときのスリップ率よりも小さいことを明らかにした。この成果は、林地への影響の少ない足回り機構・車両構造の改良に有効な情報と言える。
- 2) 林地微地形測定装置を製作し、ヒノキ林で試験測定を行った結果、所期の地表形状データを収集できた。更に、平坦地においてミニバックホーのけん引力、スリップ率を測定し、傾斜地における理論的な牽引力を推定できるパラメータを取得した。
- 3) 車両系高性能機械システム（ハーベスタ＋フォワーダ）では、損傷木発生に及ぼす要因の影響は立木密度が最も大きく、次いで路端からの距離、伐倒木占有率であることを明らかにした。ここでの判別率の中率は0.86であり、予測値にかなり近く、損傷木発生回避指針を策定する上で有効な情報である。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 52%（前年度までの達成度： 36%）

アーティキュレイト型車両の旋回試験、ミニバックホーの牽引力とスリップ率の測定、林地微地形測定装置の製作、伐木集材作業による残存木被害解析など中期計画達成のため努力しているが、使用機材の故障や天候の不順によりやや遅れ気味の進捗状況にある。

評価結果	達成	○概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	----	-------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

伐木集材作業による損傷木発生に及ぼす要因の解明など、予定されている調査項目の調査・解析に当たっているが、使用機材の故障や天候の不順によりデータ収集がやや遅れ気味であり、概ね達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (1)	概ね達成 (2)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. 機械性能と作業環境を結合して扱う課題であるが、両者の関係が不明確に思える。
2. 本研究は森林作業全過程の影響評価（ライフサイクルアセスメント：LCA）の一環と理解できる。
3. 森林作業が環境に与える影響は対象林分によって大きく異なると考える。研究事例をより多く取り、一般化できるようにしてもらいたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：エイ2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）：持続的な森林管理に向けた森林情報解析技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

固定試験地12カ所等を対象として、森林資源に関する代表的な指標値の算出及び持続的な森林管理に向けた森林情報および資源動態を解析する。

それにより、施業の有無と林分成長の関係が明らかとなり、地球温暖化対策向け基礎情報の能率的収集が可能となる。また、ランドモザイク解析を通じて、比較的狭い地域での森林資源に関する地理的動態分析情報の能率的収集法を確立するとともに、伐採量の決定要因解析から森林資源変動予測モデルを作成する。こうした成果は持続可能な森林経営のための森林情報種およびその解析方法を提供するもので、現場でも十分に活用できるため、普及資料として再構成し、多くの現場を抱える関係機関へ広く配布してゆく。

2. 年度計画

- 1) 収穫試験地等のデータを用いて、間伐の有無とバイオマス成長の関係を解析する。
- 2) 森林資源モニタリング事業データを用い、環境条件を加味した人工林の保育・間伐の効果を解析する。
- 3) 統計種ごとの森林面積の違いと森林の伐採確率を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 昨年度の研究で、収穫試験地の間伐区と無間伐区のバイオマス成長量の差が小さいことを明らかにした。間伐の有無とバイオマス成長の関係をより正確に解析するため、従来の林分単位のバイオマス拡大係数に加え、単木単位で計算したバイオマス拡大係数、アロメトリー式を求めた。これは、バイオマス成長量の差が少ない間伐区と無間伐区のバイオマス成長量を正確に比較するのに有益な情報である。
- 2) 関東地方の森林資源モニタリングデータの一部を使って、下層植生量と林分因子の関係を解析した。林分密度及び林齢と下層植生量の間には、ばらつきは大きいものの一定の関係があり、下層植生量が一定以上の場合には土壌浸食が少ないことが分かった。
- 3) 関東地方の森林面積の変化を分析し、傾斜5度以下の森林が著しく減少したことを明らかにした。また最近のセンサスデータでは伐採確率の算出が困難であるため、素材生産統計からの伐採確率推定に切り替えることを提案した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

収穫試験地等のバイオマス拡大係数データの収集は順調に進められており、間伐林と無間伐林のバイオマス成長比較についても精度の高い比較ができる段階に及んでいる。一方、資源モニタリングデータの中から幾つかの指標の対象項目が摘出され、森林面積変化・伐採確率においても具体的事象を明示するなど、中期計画に対して予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

数多い試験地データ、森林資源モニタリング事業データの解析は長期間・広範囲に及ぶ膨大なものであるが、地球温暖化対策に絡んだ吸収量推計のファクターの1つであるバイオマス拡大係数データの収集なども順調に進められているなど、年度計画に従って着実に実施されており達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (3)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 2 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. 収穫試験地ならではの継続的成果を期待している。また、エア1など近代的手法の研究とのドッキングも必要でないか。
2. 長期間にわたる森林施業に関する試験・事業データの解析は施業方法等の科学的評価の実現に大きく寄与すると考えられる。
3. 収穫試験データ、資源モニタリングデータは重要であり、利用を進めてもらいたい。
4. 間伐効果で気温分析を行っているが、すべての気候条件を検討した結果であれば問題ないが、そうでなければ総合的な解析で行くべきと考える。

評価シート（指標）

実行課題番号：エイ2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）：社会的背景にもとづく公益的機能評価及び意志決定支援手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

人間活動と森林がどのような要素や要因を介して関わり合っているかについて解析することで、自然環境保全等において、森林を巡る新たなニーズを抽出し、その問題構造を明らかにする。また、社会的条件と自然的条件の総合化による公益的機能評価のためのモデルを開発する。

それにより、自然環境の保全的側面からみた森林への新たなニーズを抽出するとともに、利害対立の検証、意志決定プロセスの事例紹介を可能にする。また、蒸発散量や土壌浸食量の推定など自然科学的な立地評価に加えて、人口分布や価値観などの社会的な要素を組み込んだ公益的機能評価モデルを作成する。こうした成果は都道府県の森林計画に活用できるので、簡易冊子等を作成、配布してゆく。

2. 年度計画

1) 里地ランドスケープからみた保健休養的利用の実態調査結果に基づき、保健休養機能を評価するための指標を開発する。

2) 環境アセスメントで用いられるスコーピング（住民や地方公共団体等から意見を聞く手続き）の手法を様々な課題と対応しつつ整理する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

1) 里地ランドスケープが釣りやバードウォッチングなどのレジャー・レクリエーション的活動、ウォーキング、ジョギングなど様々な保健休養的活動の場として頻繁に利用されている実態、および土地利用別にみた利用頻度は水田や畑地で高く、宅地で低いことを明らかにした。一方、宅地に近い二次林の林縁部においても利用度は高く、季節的な影響は見られないものの朝よりも夕方、週日よりも週末の頻度が高いことを行動観察の結果から明らかにした。これらの結果を用いて、利用頻度をもとに観察時間帯や曜日などの影響を補正し、区域ごとに保健休養機能を評価するための指標を開発した。この指標は環境影響評価に応用することができるほか、保健休養機能を高めるためのランドスケープ管理計画を立てる際に有効な情報である。

2) スコーピング（環境評価の項目と方法の選択に際し、住民や地方公共団体等から意見を聞く手続き）の導入が既に進んでいる環境影響評価の実態を調査し、評価項目と評価方法を策定する段階で住民参加等が行われていないことを明らかにした。また、調査を委託する所轄官庁によって、評価項目が自然科学分野、もしくは人文社会分野の一方に偏ることがあり、地域の歴史・文化的側面や住民意識など人文社会分野のウェイトが非常に小さい場合のあることを明らかにした。これらの解析結果は森林計画にスコーピングを導入する際の有効な情報である。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

価値評価や利用頻度を用い、生物多様性と保健休養機能を評価するための指標を開発し、計画策定段階における地域住民と行政の間での視野の違いから住民参加が十分でないことを指摘するなど、中期計画に対して予定どおり進捗している。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

里地における利用実態の詳細分析、スコーピング導入時に有効な情報を収集することにより、社会的条件と自然的条件の総合化による公益的機能、特に保健休養機能を評価するための指標を開発するなど、年度計画どおりに進めており、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

- 考え方だけでなく、成果に対する利用者と実行者の関係にも踏み込んで欲しい。
- 森林計画への住民参加や地域の歴史・文化的側面、住民意識への反映は環境影響評価上に困難が予想されるが、その意義は極めて大きいと考えられる。
- 保健休養機能の評価を利用頻度のみの関数として表して評価することについて、その要素以外に周辺の条件等を組み入れた総合的なものとして開発してもらいたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：エウ1a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）： 択伐を主とした天然林の施業・管理技術の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

天然林のタイプ別の択伐施業・計画手法及び遠隔探査技術による天然林資源量の把握手法を開発し、択伐施業による鳥類、植生等生態系への影響を解明して、択伐を主とした天然林の施業・管理手法の高度化技術を開発する。

それにより、施業管理のシステム化を前提とした生態系への負荷が少ない択伐施業技術指針を提示できるようになるので、システムのパイロットサイトとなる森林管理局・森林技術センター管内等へ順次技術移転し普及を図る。

2. 年度計画

- 1) 天然林の長期観察データから、動態の特徴と枯死木の発生状況を解析する。
- 2) 高分解能リモートセンシングにより針広混交林の三次元構造を解析する。
- 3) 幾寅天然林択伐試験地の択伐区および保存区における腐朽菌菌類相を調査、解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 無施業林である幾寅、枝幸、留辺蘂、弟子屈試験地の40～50年間の長期動態を解析した。蓄積の推移では、枝幸では部分的な風倒により一時減少したが回復し、全体的にみれば4試験地とも400m³/haの高い蓄積でほぼ横這い傾向を示した。これは、大規模な攪乱が無い天然林の蓄積推移の一般的な特徴とみられる。この結果は、択伐林との動態を比較検討するための情報となる。また、4試験地の最近25～32年間に発生した胸高直径30cm以上の枯死木の現在の形態を解析した。その結果、4試験地全体でみると、根返りが20%で、立枯れは9%だった。択伐林ではほとんど消滅する立枯れ木や倒木は森林生態系に重要な役割を果たしており、極めて貴重な定量的情報である。
- 2) 1999年取得の奥定山溪国有林におけるLIDARデータを用いて、地形学での切谷面算出手法を応用した地表高推定を行った結果、自然な地形表現が可能となった。また、この地表高と観測高の差として各点での林冠高を求め、林冠分布状態を推定した。その結果、どの林分においても地表面を表す林冠高0付近の分布と、実際の林冠面を表す1ないし2つの正規分布によりよく近似された。
- 3) 幾寅試験地における保存区と択伐区の伐採前後のプロット内で確認された腐朽菌の種類と頻度をみた。保存区と伐採前の択伐区の種数はほぼ同じであったが、択伐区においては伐採後16種が伐採木搬出に伴う物理的かく乱により消滅した。一方、伐採後1年で主に伐採木・枯死木の残枝などに発生する腐朽菌8種が新たに出現した。腐朽菌菌類相の変化を1つのものさしとし生態系への負荷の少ない択伐施業の高度化に繋げていく。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

共用試験地（幾寅・空沼）の設定、調査、択伐が予定どおり実行してきた。また、腐朽菌相など択伐前後の変化についての追跡調査、コントロールとしての無施業林の動態と枯死木の解析も順調に進めており、中期計画に対して予定どおり進捗している。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

道内4カ所の無施業林の長期動態を解析し、いずれの試験地も蓄積が横這い傾向で推移することを見出すとともに、枯死木の形態的類型化を進めた。また、LIDARによる解析から択伐林の林冠高推定を可能にしたこと等により、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

1. 天然林の長期、広範かつ総合的な研究で、成果も上げており評価できる。
2. 天然林の生態学的機能解明への寄与が期待される。
3. 択伐林は北方特有なもの、かつ持続的な森林管理の基本となるべき施業法である。本研究が非常に大切なだけに、単にデータを取りまとめるだけでなく、常に一定の一般法則を忘れずに進めてもらいたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：エウ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）：北方林における環境保全、持続的利用の実態把握と多目的管理手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

北方林の施業・管理技術の高度化と、社会的共通資本としての森林の持つ環境保全、レクリエーション、木材生産等の多様な機能に関する研究成果をもとに、多目的管理手法を開発する。それにより、ランドスケープに対する人為的作用が地域の自然環境や社会・経済に与える影響が明らかになり、ランドスケープの維持・改善に配慮した森林経営のあり方を提示する。また、従来の木材資源の生産・利用を前提とした森林管理計画に代わる土地空間相互の関係や人為と自然の関わりも考慮した多目的森林管理手法を提案することにより、地域のランドスケープに配慮した森林経営やレクリエーション等多目的森林管理計画立案を目指す国々や地方自治体等へ具体的提案として配布し、普及を図る。

2. 年度計画

- 1) ランドスケープの維持・改善を考慮した森林経営について、実態を調査し、概念を整理する。
- 2) 入林者モニタリングのため入林者数実態把握手法を改善し、多様なニーズを考慮した計画手法を解析する。
- 3) 地域特性を加味した持続可能な森林経営のための地域版指標の解析を進める。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) ドイツの自然公園指定の目的は美しい景観の保全とともに、観光、レクリエーション利用を推進し、地域経済の振興を図ることにある。ドイツ南西部にあるザールフスリュック自然公園では、「自然公園の村プログラム」を進めている。このプログラムは、農林業の再生を図るとともに、農林業によって維持されてきた文化的景観を守ることを意図したものであり、森林資源のエネルギー利用の観点から地域資源の循環利用と地域経済の振興を目的としており、わが国の里山保全問題のように人間活動によって維持されてきた文化的ランドスケープの保全や再生を考える上で参考となる事例であることを明らかにした。
- 2) 奥定山溪国有林の奥定山溪林道及び豊平川林道の入り口に1カ所ずつTrail Traffic Counterを設置し、2002年と03年の5月28日～6月30日の同期間の結果を分析した。その結果、①奥定山溪の入林が豊平川の入林より多い、②場所にかかわらず週末は平日の約2倍の入林がある、③観測期間内では6月上旬にピークが見られる、④日の出直後から夕刻まで断断续续なく入出が見られる、⑤午前中にピークを迎えること等、本調査手法の導入によって当地域の入林実態が初めて明らかになった。これらの実態は、多様なニーズを考慮した森林管理計画等の立案に際し、有益な情報となる。
- 3) モントリオールプロセスにおいて提案されている7つの基準と67の指標のうち、北海道で利用可能な基準・指標を作成するため、今年度は基準1（生物多様性の保全）の一部と、4（土壌及び水資源の保全と維持）及び5（地球的炭素循環への森林の寄与の維持）について基礎的な地域版指標を作成し、「森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査報告書」にまとめた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

人為の関与によって形成される文化的ランドスケープの保全は農林業の再生が重要な条件であることを提示し、森林利用者の多様なニーズを把握するための計量化手法を開発するなど、中期計画に対して予定どおり進捗している。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： | 1

評価結果の理由：

ドイツにおける文化的ランドスケープの保全施策の解析を順調に進め、国有林に対する入林者実態把握の計量化手法を開発できたこと、モントリオールプロセスにおいて提案されている7つの基準の一部について基礎的な地域版指標を作成したことから、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： | 1
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 | 無修正：3

意見等

1. ドイツなど諸外国の情報紹介と問題点の洗い出しも重要だが、森林に対する意識や文化の違いを考慮した汎用性の高い成果を期待している。
2. 外国事例の国内適用には歴史的、文化的、社会的相違を慎重に考慮すべきである。
3. 外国の景観保全システムを参考にするのは良いが、社会構造や文化的背景の大きな違いを十分に考慮した研究としてもらいたい。
4. 正確なカウンターがなぜ多様なニーズに考慮した計画手法につながるのか。

評価シート（指標）

実行課題番号：エウ2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）：白神山地等森林生態系の保全地域とその周辺地域における変動予測

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

積雪環境下における保全地域の森林動態に及ぼす自然的・人為的攪乱の影響を解明するとともに、保全地域の存在が周辺域生態系の安定性へ及ぼす貢献度合いの評価を行い、森林の動態予測モデルを開発する。

それにより、白神山地世界遺産地域の周辺地域（バッファゾーン等）における森林生態系の保全と多目的森林利用に関する調和的管理手法を提案するとともに、亜高山帯・山地帯の異なる保全地域における自然的・人為的攪乱の影響を具体的に提示する。こうした結果は白神山地とその周辺地域における森林生態系の変動予測を可能にし、東北地方の積雪環境下における森林保全・維持のための手引きとなる。森林の調和的利用の指針構築に向けて森林管理局や県の森林部局などが活用できる資料を広く公開してゆく。

2. 年度計画

- 1) 積雪に伴う攪乱が多雪地帯の亜高山帯林における多様な成育ステージの構成個体に対する影響を解析する。
- 2) 動態予測モデル作成のため既存データに基づくデータセットを作成し、林分構造の推移を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 八幡平・嶮岨森の全層雪崩跡地調査区において年輪解析や林分構造、実生定着等について調査した。その結果、同地域の亜高山帯林では数十年間隔で全層雪崩が発生し、規模の大きなギャップが形成されるが、後生樹種による次世代の定着にはかなりタイムラグがあり、攪乱直後の森林更新を担うのは、主に埋雪して雪崩被害を免れるような低木や前生稚樹であることを明らかにした。
- 2) 秋田県桃洞・佐渡スギ原生林内にある佐渡スギ試験地は1991年に大きな台風被害を受けたが、調査区内における台風前、1992年、1997年、2002年の毎木調査の結果を解析し、データセットを作成した。過去10年間の新規加入木はハウチワカエデ、タムシバ等の広葉樹であった。台風被害後のスギとブナの動態は、前者は新規加入が少なく中・大径木の枯死はほとんど無いのに対して、後者は新規加入個体が多いが中・大径木の枯死が多いことを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 55%）

「白神山地」プロジェクト（平成10～14年度）は昨年度すでに終了したが、今年度は、一連の成果が農林水産技術会議事務局・研究成果No.420、および環境省の平成14年度環境保全研究成果集にとりまとめられたほか、生態系保全地域の周辺地域におけるモニタリング手法の提案や森林遷移モデルによる森林生態系の動態予測等の論文が印刷中である。また、積雪環境下の人為的・自然的攪乱が森林生態系の動態に及ぼす影響も順次解析されつつあり、中期計画に対して予定以上に進捗している。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

森林生態系に及ぼす自然攪乱として全層雪崩と台風被害を取り上げて攪乱後の林分構造の推移を解析し、動態予測モデルのためのデータセットを作成できたことで、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

1. 年度計画の成果として優れていると思う。更に、森林災害と構造変化を時系列的に検討することで、災害回避マップなどの成果に結びつけられることを期待する。
2. 特定地域の森林動態予測モデルの開発に当たり、異なる地域から必要データを取得する場合は、両者における自然的条件の異同に関する的確な把握が必要である。
3. 全層雪崩が森林動態に及ぼす影響を評価しているが、立地的に安定なエリアを含めて対象域全体の動態把握が可能となるゾーニングを行い、研究を進行させてもらいたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：エウ2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）：調和的利用を目指した森林情報システムの開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

各種森林情報を地理情報システムに集約してデータベースを構築し、リモートセンシングやシステム収穫表等により資源情報の更新技術を開発するとともに、保健休養などの機能を評価し、資源分布とあわせた森林の類型化手法を開発する。

それにより、旧営林署管轄地面積（3～4万ha）程度の森林を対象に森林管理及び立地環境情報に関する森林情報システムを構築する。また、リモートセンシングやシステム収穫表等により資源把握・変化モニタリング技術や森林情報データベースの最新化（Update）技術を開発するとともに、炭素固定機能、保健休養機能等についての機能評価類型図を作成する。これらの成果は多様な機能を調和的に発揮させる森林管理手法の基礎技術であると同時に、森林の機能類型区分の検証手法としても活用できるので、森林管理局をはじめとした関係機関への普及を図る。

2. 年度計画

- 1) 岩手山周辺部を対象に森林の保健休養機能及び森林環境教育機能に関する情報を収集し、機能評価手法を開発する。
- 2) 高齢スギ林に関する既存データの収集とデータセットの作成を通じて、その成長特性を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 岩手山周辺地域の森林レクリエーション対象地点及び小中学校位置情報を抽出してそのデータベース化を進め、対象地域の評価・類型化のための基礎的な情報を収集した。また、水辺林保全のため幅30mの皆伐禁止区域を設定（「水辺林」規制）した場合に、影響を受ける人工林の賦存量を推計した。これによって水辺林規制の木材生産活動に対する影響を明らかにした。
- 2) 上大内沢天然林収穫試験地の測定データ（林齢167～245年）を解析した。その結果、林分材積の連年純成長量は、2～30（m³/ha/yr）と大きく変動したが、長期的には減退傾向にあること。大サイズの個体ほど成長量は大きい、林齢が増すにつれてサイズによる成長量の差は小さくなることを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 55%）

東北森林管理局管内における衛星写真版の森林位置図および緑の回廊図を作成、広域地域を対象とした植生分類および材積推定手法の構築、森林の保健休養機能と森林環境教育機能に関する情報および評価事例を収集・解析、機能評価の対象地域として岩手山周辺地域から収集した情報のデータベース化など、中期計画に対して予定以上に進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

岩手山周辺地域からの収集資料を機能評価手法の開発に向けてデータベース化でき、水辺林保全のための規制実施の場合の影響評価のほか、100年を越す高齢スギ林の林分成長量解析を通じてスギ林長伐期施業に関する材積成長量などの基礎的情報が整理されたことで、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (3)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. 人間側と森林側双方向からの情報の有機的結合に関する検討もお願いしたい。
2. 森林の保健休養機能、環境教育機能に係わる情報として、自然公園計画など公用制限関連情報が不可欠と考えられる。
3. 対象が旧営林署管轄地と決められており、唐突な感が否めない。
4. 調和的利用を目指すということで、単なるデータベースの集積に留まることなく、それらの有機的つながりを効率良く利用・発揮させる真の技術を期待している。

評価シート（指標）

実行課題番号：エウ3a

大項目：第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目：1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目：(1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）：急峻山岳林における立地環境特性の解析と複層林への誘導のための森林生態系変動予測技術の高度化					
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 急峻山岳林の立地環境特性と生態特性を解析し、森林タイプごとに水土保持の面から類型化した後、複層林施業にふさわしい林分をマッピングする。また、3通りの樹種、林齢の組合せを基本的な対象に複層林の林分成長モデルを開発する。 それにより、環境条件を考慮した複層林施業適地のマッピングとそこでの成長予測を行う。こうした成果は、施業による物質循環の変動と評価、立地条件に適応した森林管理方法策定に十分活用できるので、森林管理局や地域森林部局へ広く普及してゆく。					
2. 年度計画 1) 土壌調査データの収集と解析により林地の保水容量を試算する。 2) 土地利用形態の変化が土壌の炭素貯留量に及ぼす影響を解析する。 3) 森林が河川の水質改善に果たす効果を解析する。 4) 複層林施業における下層植生の発達程度を他の施業方法と比較・解析する。					
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) 四国地域内の既存土壌調査176点を解析した結果、土壌型など6種類の保水指標の中では、特に土壌母材の違いが影響し、変成岩が堆積岩より土層が深く孔隙量も大きく、保水容量の量的、質的両面に効果があると推測した。 2) 耕作放棄後植林した林分では、林齢が高くなるとともに保水容量、土壌中の炭素蓄積とも増加しており、堆積有機物の分解も保水容量の増加に関与していることを明らかにした。植生は単純放棄地でススキ・ヨシなどの繁茂により遷移が進まないが、植林地では普通造林地に比べて低木が少ないものの種数では差が小さかった。 3) 渓流水中の窒素濃度を把握する前段として、トレーサー実験による添加窒素の回収率を調べた結果、アンモニア態＞有機態＞硝酸態の順で、形態を問わずヒノキ林土壌の回収率がスギ林、広葉樹林土壌に比較して高く、ヒノキ林土壌が窒素保持機能が高いことを明らかにした。竹林の拡大侵入の影響は種数や多様度の低下にみられ、特にモウソウチクではその影響が顕著であった。 4) 複層林では、上・下木を合わせた収量比数が大きいと林内照度が低下し、下層植生の被度、重量や出現種数が減少することを見出した。また、一斉林の間伐に伴う下層植生の変化は、間伐直後では種数の増加に現れるが、間伐強度の違いが下層植生の被度増加には現れなかった。					
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%） 森林化による立地環境改善効果、森林タイプの違いと土壌の窒素保持機能の特徴、密度管理の違いによる下層植生の変化など、森林管理が立地環境に及ぼす影響解析を順調に進めており、中期計画に対して予定どおり進捗している。					
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
評価結果の理由： 林地保水容量や森林種による窒素保持機能の違い、複層林内の照度と下層植生の発達程度を解析し、森林管理に寄与する多くの新規情報を取得したことで、達成とした。					

研究分野評価委員評価結果集計					
評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3
意見等					
1. 既存土壌資料を利用した解析は優れた視点に立っていると思う。今後も過去の情報を有効利用することで効率的な課題達成をしてもらいたい。 2. 本研究が明らかにした竹林拡大侵入の影響は、地域植生の多様性維持の観点からみて、広域的な拡大侵入実態状況の把握の必要性を想起させるものである。 3. 急峻山岳地域の立地環境は厳しく、立地特性を把握・考慮し、そこに合った森林造成技術の開発が望まれる。 4. 複層林は管理が難しいので、導入の際の注意点も検討しておいてもらいたい。					

評価シート（指標）

実行課題番号：エウ3b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）：高度に人工林化された河川源流域における地域森林資源の実態解析					
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 四万十川等の2流域を対象として、高度に人工林化した河川源流域における森林生物及び森林資源の分布と利用実態を解明し、地域における持続的な森林管理・経営手法を開発する。 それにより、四万十流域・幡多流域の森林資源分布と森林認証制度を含めた利用の実態、森林生物の分布特性等が明らかにする。これら森林情報に関する調査ならびに解析手順、地域版基準・指標はいずれも森林管理計画および理科・環境教育の場で十分に活用できるので、地方自治体・森林組合・市民団体・教育機関等へ広く公開してゆく。					
2. 年度計画 1) 中山間地域の林家における直接交付金制度の実態を解析する。 2) 森林生物の代表的分類群に関して、森林タイプ、環境要因等と生息種との関係解析のため種組成を調査する。 3) 森林機能変動モデルの開発のため、細片化されたブナ林の実態を解析する。					
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) 中山間地域等直接支払制度及び高知県梼原町が単独で行う水源地域森林整備交付金事業の実態に関するアンケート調査を行った。その結果、交付金により農地保全活動や間伐に対する意欲が出ているものの集落でのまとめ役の確保が困難であることを明らかにした。これは交付金制度を改善する際の有益な情報となる。 2) 森林性鳥類について森林タイプ別に種組成を調査し、人工林伐採地においては繁殖期、越冬期とも果実食鳥類の種数が壮齢人工林よりも少ないことを明らかにした。アリ類について、異なる森林タイプにおける種組成の調査結果を解析し、森林タイプ間で生息種数には大きな違いはないものの、原生林に特異的な生息種が、二次林や針葉樹人工林では見られず、森林伐採の影響が40年ないし70年経過した二次林においても依然として残ることを明らかにした。これらの成果は森林機能変動モデルの作成に役立てられるとともに、持続可能な森林管理の上で有効な情報となる。 3) 四国各地でのブナ種子生産量を解析し、近接した山岳域でも種子生産量に大きな差が生じること、およびその差異は林分のブナ優占度と結びつきがあり、優占度が低い林でブナの結実量が少ない可能性があることを明らかにした。これは細片化されたブナ林における更新機構の解明のために不可欠な情報である。					
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%） 四万十流域・幡多流域を対象とした地域森林資源の実態解明に向けて、地域森林資源の利用実態をリモートセンシングやGISにより解析し、森林昆虫の主要グループの生息特性を明らかにするなど、中期計画に対して予定どおり進捗している。					
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
評価結果の理由： 水源地域森林整備交付金事業の実態調査において、交付金の意義に加えて、運営面の集落でのまとめ役の問題点を明らかにしたこと、原生林に生息しているアリは森林伐採から数十年後を経た二次林内であっても回復できないという新知見を得たこと、細片化されたブナ林でブナの結実量が少ない可能性があることなどにより、達成とした。					

研究分野評価委員評価結果集計					
評価結果 内訳(人)	達成 (3)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 修正：0 無修正：3
意見等					
1. 環境指標生物の利用は今日的課題であり、情報について課題相互の利用・評価ができるような解析も必要と考えられる。					
2. 昆虫の原生林依存度・執着度の実証例は、生物種保存対策にとって貴重な情報として評価される。					
3. 地域森林資源の実態解明ということから様々な分析が行われている。しかし、それらの相互関係ならびに全体の研究の流れの中での位置づけがわかりづらい。					

評価シート（指標）

実行課題番号：エウ 4 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）：人工林流域における林業成立条件の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

林業の経済成立条件として、木材生産が可能な地域的諸条件と森林資源の効率的な管理要因を解明する。

それにより、林業成立のための地域的諸条件を抽出し、社会・経済的現状に沿った林業の成立可能性を明らかにし、地域のゾーニング手法を開発する。また、森林管理水準の低迷による再造林放棄地問題を解決するための針広混交林誘導技術の開発に向けたデータセットを作成する。こうして開発したゾーニング手法と作成されたデータセットを対にして、ゾーニング結果のシミュレーションを行い、効率的な森林資源管理手法として県あるいは市町村の森林・林業政策部署に無償で提供してゆく。

2. 年度計画

- 1) 再造林放棄地と再造林地の特性を比較・解析する。
- 2) 前年度実施した所有者に対するアンケート調査結果を解析する。
- 3) 既存情報による針広混交林誘導要因のデータベース化に着手する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 5変数の頻度分布について、再造林放棄地は再造林地との間に有意差があり、顕著だったのは傾斜の程度を示す変数で、次いで不在村状態を示す変数であった。その2変数を用いて再造林放棄地の発生を推定するモデル（正分類率70.7%）を作成した。同モデルから、所有者が不在村の森林では、在村の場合に比べ再造林放棄となる確率が1.8倍に上がることを明らかにした。それを使うことによって伐採予定箇所について事前に再造林放棄の可能性判定もできる。
- 2) 育林の施業実施に影響するものとして、林業に関する意識のうち財産意識は収穫より造林保育意識に対して比較的大きく関与していた。採算意識は造林保育、収穫意識の双方に対し、大きくはないが同程度の関与を確認した。これらのことから、所有する山林を財産として管理する意識が強い所有者ほど、造林保育に対する関心が高いと推察した。財産意識が低い森林所有者は造林保育意識も低く、立木を林地ごと売買するケースはその極端なケースと解釈できる。こうした育林活動の活発さに関連する要因構造の解明をさらに進めることで、森林管理にかかる政策立案のための事前情報を提供していく。
- 3) 熊本県球磨村管内と福岡県星野村管内の森林計画図、森林簿を各々29枚、約39000件；10枚、約29000件入手し、小班単位のGISデータベースを構築した。これは次年度以降における基盤情報となる。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

再造林放棄地の特徴を定量的に解析し、その発生推定モデルを作成したほか、森林所有者の意識調査を元にした施業意識の形成要因に関する解析も順調である。今年度から開始した針広混交林に関わる立地条件のデータベース化についても既に球磨村、星野村で完了し、中期計画に対して予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

林業成立のための再造林可能性推定モデルを作成したこと、育林に関する意識調査、既存情報の収集・整理によるデータベース化など、計画どおり着実な成果が得られており、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 再造林放棄と針広混交林に関わる立地条件等の相互関係を解析してもらいたい。
2. 再造林意欲を左右する要因の定量化により山村の将来予測へ発展させて欲しい。
3. 林業は植栽、保育、伐採等一連の作業の連続下にあり、林業成立条件には多角的視点からの分析が求められている。年次計画でそれらを明らかにできないものか。

評価シート（指標）

実行課題番号：エウ4b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）：山地災害多発地帯における水流出機構の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

土砂災害発生地の実態把握を行い過去の災害履歴を解析するとともに、山地流域からの水・土砂流出機構を解明する。

それにより、九州地域の中でも防災対策の構築が急務とされている阿蘇地域など土砂災害発生地を対象とした災害実態と過去の災害履歴を把握し、災害危険地のゾーニング化を図る。また、温暖多雨地域の人工林を対象に、造林樹種や施業形態の影響を受けやすい土層の通水・保水機能の解明を目指す。水循環・流出機構についても高精度の評価を可能にすることにより、水保全を考慮した森林管理に向けたより普遍性の高い資料を作成していくので、九州森林管理局を中心とした行政部局へ広く情報を提供してゆく。

2. 年度計画

- 1) 2001年に阿蘇地域で発生した土砂災害実態調査を基に災害の発生要因を解析する。
- 2) 細粒火山灰の移動・流出過程を解析する。
- 3) 人工林における森林土壌の通水・保水機構、水・熱輸送過程の解明に取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 降雨データと流出データの解析の結果、阿蘇地域の2001年6月の豪雨災害では降雨量や雨量強度を反映して北側斜面と南側斜面とではラハールによる流出状況に差異を認めた。また、GISによるオルソ写真の解析の結果、この豪雨に伴う斜面崩壊が草地に集中している傾向を明らかにした。
- 2) 竜田山実験林に細粒火山灰流出実験斜面を設置して火山灰散布斜面からの水土流出量を観測した結果、表面流は先行降雨がほとんどない降雨条件(2mm/10min)の降雨で発生し、表面流とともに流出した火山灰は高濃度(100-200g/lit)であることを明らかにした。
- 3) 鹿北試験地の源頭部における観測の結果、乾燥した森林土壌では撥水性により雨水浸入が妨げられ降雨時の土壌含水率の上昇が抑制される傾向があることを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

既に、降灰が火山斜面の水・土砂流出過程に与える影響を実験・観測と流出モデルによって明らかにし、阿蘇地域の災害についても本格的な解析段階に入り成果が蓄積されている。また、人工林流域の水循環過程を森林土壌の撥水性から解析し、日射・地温・水蒸気輸送量の評価方法に関する多くの知見を蓄積しているなど、中期計画に対して予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

細粒火山灰の移動・流出過程を実証的に解明するなどを含めて豪雨に伴う斜面崩壊の解析を予定どおり進め、水・土流出機構に関わる成果も着実に生産しており、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 災害復旧地と経済林地の情報を分別し、それぞれの相互利用について更なる検討をしてもらいたい。
2. 本研究は、予測性の高いハザードマップ作成に大きく寄与するものと評価できる。
3. 人工林の理想林型として土壌乾燥を考慮した林分構造の提示ができないものか。

評価シート（指標）

実行課題番号：エウ4c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究

指標（実行課題）： 放置された育成林の動態予測と有用性・危急性解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

放置された育成林を対象に、立地環境、施業履歴、台風被害履歴、野生生物の影響、天然林からの距離など樹木の更新に関する要因が林分動態と有用樹資源に及ぼす影響を解析し、林分単位で有用性、森林保全上の危急性を評価する技術を開発する。

それにより、放置された育成林を現在の管理状態のまま推移させた場合の林分構造の変化を予測し、将来的な有用性（更新可能な有用樹の構成と量、生物多様性への貢献）と危急性（林分劣化の可能性）を予測・評価するためのデータセットを作成する。このデータセットは林分単位での成林予測と有用性評価のための簡易手法開発を可能とするため、劣化の防止と有用性向上が期待できる林分の選定に活用できるだけでなく、放置された育成林を対象とした広域的な管理計画の策定にも活用できるので、九州森林管理局へ提供し、森林管理計画の策定を支援する。

2. 年度計画

- 1) 有用樹資源の現況と施業履歴との関連を解析する。
- 2) 大型台風の来襲頻度を解析する。
- 3) 環境条件や施業履歴が異なる林分間で更新樹種に対する多面的機能の有用性を比較・解析する。
- 4) 稚樹に対するニホンジカの採食傾向を引き続き解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) スギ保育形式と広葉樹定着との関係を解析し、間伐した林分では保育形式の違いが稚樹定着に大きく影響しないことを明らかにした。これは、施行履歴による有用樹現況の簡易把握を可能にするものである。
- 2) 32地点の風速データを解析し、瞬間風速50m/s以上の強風頻度は北緯32.5度以南で高いことを明らかにした。強風頻度の違いを森林管理に反映させる上で有効な情報である。
- 3) 高海拔地域の不成績造林地は混交林に移行しつつあるが、多面的機能をより高度に発揮するためにはブナの定着を促すことが効率的であることを明らかにした。このことから、適正に管理することによって不成績造林地を人工林の持つ生産性の良さと自然林の持つ環境保全を両立させる林分に変えられるモデルケースとなることを提示した。
- 4) 中央山地では稚樹に対するシカの選択性が樹種構成に影響し始めている状況であることを明らかにした。これは、育成林へのシカの影響を予測する上で有効な情報である。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 40%）

中期計画に記した要因のうち立地環境、施業履歴、台風被害については予定の解析を完了し、野生生物の影響、天然林との関係についても解析が進捗している。育成林の有用性と危急性を予測・評価するためのデータセットも針葉樹人工林44地点、皆伐地17地点等の計71地点分を収集し、作成に向けて条件整備もできたので、中期計画に対して予定以上に進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

混交林化に関わる施業の影響と周辺の動植物の影響および台風被害に関する解析が完了し、データセット作成のためのデータ収集は年度当初の予定を大きく上回るもので、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. エウ4aと関連させた解析により、更に実用的成果を得られると考えられる。
2. 大型台風に関する成果は興味深く、早期公表が待たれるところである。
3. 本成果による不成績造林地への適正管理の奨励・促進効果が期待できる。
4. 広葉樹の定着に関して、保育形式とともに周辺植生や前生植生を重要要因として取り扱わなくて良いのか。

実行課題評価・集計表

研究分野：オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

実行課題	評価結果			③ ウ ェ ィ ト
	達成 区分	① 達成 度 (%)	② 累積 達成 度 (%)	
(ア) 海外における持続的な森林管理技術の開発				
オア1 a 2 熱帯雨林の遺伝的多様性の指標化	◎	100	(50)	1
オア1 b 2 マングローブ天然林の炭素固定機能及び有機物分解機能の評価	◎	100	(40)	2
オア1 c 国際的基準に基づいた生物多様性及び森林の健全性評価手法の開発	◎	100	70	1
オア2 a 森林火災による自然資源への影響とその回復の評価に関する研究	◎	100	80	1
オア2 b 開発途上国の荒廃地回復手法の開発	◎	100	60	1
オア2 b 2 荒廃熱帯林のランドスケープレベルでのリハビリテーションに関する研究	◎	100	(60)	2
オア2 b 3 南洋材の樹種識別及び産地特定の技術開発	◎	100	(30)	1
(イ) 地球環境変動の影響評価と予測				
オイ1 a 酸性雨等の森林生態系への影響解析	◎	100	70	2
オイ1 b 2 野生鳥獣における有機塩素系化合物の蓄積と生物濃縮実態の解明	◎	100	(30)	1
オイ2 a 2 地球温暖化が森林・林業に与える影響の評価及び対策技術の開発	◎	100	(40)	2
オイ2 b 炭素収支の広域マッピング手法の開発	◎	100	90	1
オイ2 c 2 京都議定書吸収源としての森林機能評価法の開発	◎	100	(50)	2
オイ2 d 森林生態系における炭素固定能の変動機構の解明	◎	100	60	2
オイ2 e 多様な森林構造におけるCO2固定量の定量化	◎	100	60	2
オイ2 e 2 陸域生態系モデル作成のためのパラメタリゼーションの高度化	◎	100	(40)	2
オイ2 g 森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明	◎	100	90	2
オイ3 a 2 地球温暖化の自然林・人工林への影響、適応、脆弱性評価	◎	100	(60)	1
オイ3 b 2 環境変動が海洋性気候下の寒温帯植生に与える影響の評価	◎	100	(70)	1
オイ3 c 生育環境変化に対する樹木の応答機構の解明	◎	100	60	2
		2,900		29
(指標の達成度①) × (同ウェイト③) の累積／ウェイトの合計④				評価結果
2,900 / 29				◎：達成
◎：達成（90%以上）、○：概ね達成（90%未満70%以上）、 △：半分以上達成（70%未満50%以上）、×：未達成（50%未満）				分科会評価区分
指標の達成度 = 100%				a

研究課題別予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 才	全分野に 対する割合 [%]	(ア) 海外における持 続的な森林管理 技術の開発	(イ) 地球環境変動の 影響評価と予測
予算 [千円] (受託プロジェ クト研究費の 割合) [%]	431,692 (80 %)	24 %	108,099 (70 %)	323,593 (83 %)
勢力投入量 (人当量) [人]	42.7	11 %	9.6	33.1
委託研究 機関数	47	36 %	9	38
研究論文数	62	17 %	19	43
口頭発表数	80	15 %	29	51
公刊図書数	16	9 %	6	10
その他発表数	78	12 %	29	49
特許出願数	0	0 %	0	0
所で採択され た主要研究 成果数	4	14 %	0	4

平成15年度研究分野評価会議 14年度指摘事項と15年度対応

研究分野名(オ) 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

開催日平成16年2月6日

項 目	指 摘 事 項	対 応 結 果
実行課題について		
オア1b	学術誌の掲載論文を多くする努力が必要である。	これまでの成果をとりまとめ、Springerから審査付き英文論文集「Pasoh」として、刊行した。
オア2a	衛星植生指数NDVIで熱帯閉鎖林を観測するのは限界があるのではないかと。今後新たな指数に期待したい。	超高分解能衛星IKONOSのデータを利用することで、林分のうっ閉指数などを試行し、その有効性を確認した。
オイ1b	ダイオキシン研究の成果公表には微妙な問題があることは理解するが、重要な成果が得られており、学術論文としての早期の公表が望まれる。	場所を特定した公表は社会的な反響もあるので、適切な時期に対応することとしているが、高次捕食者でダイオキシンが蓄積する実態に関しては公表した。
オイ2a	様々なアプローチから生まれているモデルの間の比較検討を行うことが望まれる。	「森林機能評価に関する研究」として、京都議定書問題における実利用をめざした実行課題を設定し、対応している。
オイ2a2	国際誌等への投稿を通じて研究成果の国際的な認知を進めることも重要と思われる。	本年度は成果の国際的な認知を高めるために、国際誌への投稿と国際会議での報告を5件行った。
オイ2e	フラックス観測では、今後、森林総研の特徴を生かすことを心がけるとともに、他と一層連携した活動を期待したい。	世界標準のフラックス観測を維持させ、アジアフラックスのネットワーク構築にも積極的にコミットした。
オイ2g	土壌呼吸は降水量や時空間的環境変動要因との対応関係などの観測・解析が必要になってくるのではないかと。	土壌呼吸のばらつきは、微生物、土壌有機物、土壌水分、土壌の孔隙などにも起因するため、多点の同時測定でのパラメータ測定も併行して行なった。
オイ3c	樹木個体レベルから群落レベル、ランドスケープへとスケールアップすることを念頭においた研究展開を期待したい。	オイ2eの課題へ反映させ、光合成・呼吸シミュレーションモデルをフラックス観測、多層モデルへ組み込んだ。

15年度研究分野評価会議 指摘事項と対応

研究分野名 (オ) 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

開催日平成16年2月6日

項 目	指 摘 事 項	対 応 方 針
実行課題について		
オア1c	このテーマとしてメッセージやモデル化などをおこなう作業が必要ではないか。その上で森林総研としてのC&Iなどの提案をできたら良いと思う。	森林総研版のC/Iの提案のために、生物多様性の変化をモニタリングするための指標作成や、C&I提案に関する問題点の整理を行う計画である。
オア2b3	多数の細課題から構成されているが、目的とする技術開発に有効な細課題の峻別を早期に行い、集中化も必要ではないか。	目的とする技術レベルごとに、有効性を検証する。産地特定のモデルとしたカヤ属に関しては、3年で成果をまとめ、その知見をShorea属のDNAに適用する。
オイ1b2	成果の地域的な再現性のチェック、普遍性などへむけて研究展開を図られることを期待する。	成果の地域依存性を確認し、より一般的な成果が得られるようにする。
オイ2c2	インベントリーに関しては他の研究機関、民間との連携や、相互検証などを行われることを期待したい。 CDMのリーケージ研究は大変重要な課題である。十分な戦力投入を行うべきである。	インベントリーの取りまとめに当たっては、他の研究機関等との情報交換に努めたい。リーケージ研究への戦力増強は、別途林野庁による温暖化対策関連事業の中でより具体的に進めていく予定である。
オイ2d	森林総研のモニタリング事業としての特徴を出し、他機関の観測との連携でのイニシアティブを期待したい。また、東南アジアのフラックス観測体制への貢献を期待したい。	フラックスのクロスチェック体制の充実により、高精度化を図ってきたが、今後も継続して努力する。また、アジアフラックスネットでの活動、他機関との連携を深めるなかで森林総研フラックスネットを充実していきたい。
オイ2g	「地域特性」について、地域間の比較だけでなく、それぞれの環境要因などについての解析や時空間的不均質性についての研究を期待したい。	これまでの土壌呼吸速度、有機物分解速度など土壌炭素動態に関する測定結果と測定地点における環境条件との関係を解析し、「地域特性」の指標となる環境条件の抽出に努める。
研究項目について		
オア1	C&Iの課題のように統合化の研究テーマにむしろ重点を置くべきではないか。	この研究項目においては、対象地域や到達目標の整理を行っている。当面は、継続的に研究が確保できるように森林総研の交付金プロジェクトで継続するが、中長期的には（次期中期計画では）、森林総研の海外研究の柱の一つとなるよう検討する。
オイ1	モニタリングに関してはネットワークが重要である。また、資金繰りをどうするかが課題で、外部資金だけに頼るべきではなく森林総研としてのスタンス、特徴を明確にする必要がある。	森林総研として継続・強化すべき課題に関しては、プロジェクトを企画立案して継続できるよう今後とも対応して行きたい。
研究分野について		
オ	個々の課題の成果は理解できるが、分野としてのアウトプットが見えてこない。アウトプットを明確化するために、森林総研としての総合化課題をつくるべき。	オア1cの課題は統合化課題であると考えており、交付金による森林総研独自の強化プロジェクトとしている。次期中期計画の中でさらに、統合化研究を組み込んで行きたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：オア1 a 2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：熱帯雨林の遺伝的多様性の指標化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

東南アジアの代表的な熱帯雨林であるマレーシアのパソ森林保護区及びセマンゴック森林保護区などにおける熱帯の主要な樹種であるフタバガキ科の複数種について、開花量の異なる開花イベント間での遺伝子流動（花粉飛散範囲及び種子拡散範囲）及び遺伝的多様性の違いを解明できる指標を、超多型DNAマーカーであるマイクロサテライトマーカーを用いて開発する。

この指標は熱帯林の択伐などの森林の攪乱の際に、維持すべき個体密度の決定など、保全のための遺伝的ガイドラインの基礎データとなり、保全生態学などの新たな研究および違法伐採を防ぐための遺伝子タグの実用化のためのシーズである。また、このデータをマレーシア森林研究所に提供し、マレーシア森林研究所が他の調査地で行っている同種の解析データと比較検討を行い、保全及び公益的機能の維持のための遺伝的ガイドラインの策定に利用する。

2. 年度計画

- 1) マレー半島パソ森林保護区に構築した40haの調査地におけるフタバガキ科樹種数種について、マイクロサテライトマーカーを用いた遺伝子流動の解析を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 遺伝子流動調査を行えるフタバガキ科11樹種を明らかにし、これらの種子由来のDNAを解析用材料とした。

- ・森林断片化が遺伝的多様性へ与える影響を明らかにするため、断片化後にも成熟母樹が存在し、ある程度の実生が残っている森林を見つけて調査地の設定と測定材料の採取を行った。
- ・これまでの遺伝子流動解析の結果では、成熟個体密度は10個体/ha以上でないと自殖率が高くなり、近交弱勢が強く発現することが危惧されるという事例を得た。
- ・丘陵熱帯林であるセマンゴック森林保護区の *Shorea curtisii* について4遺伝子座のマイクロサテライトマーカーを用いた解析では、他殖率は1998年と2001年の交配様式に大きな違いが認められなかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：（50％）（前年度までの達成度：30％）

「二次林化及び分断化が森林群落の動態及び野生生物種の生態に及ぼす影響」は、中期計画によって達成し、加えて熱帯雨林の遺伝的多様性の指標化に取り組み、対象とできる樹種の特定とDNAの抽出さらにマイクロサテライトマーカーによる多様性評価の有効性を示すに至っている。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

研究は順調に進んでおり、*Shorea curtisii* について他殖率は1998年と2001年の交配様式に大きな違いが認められないと考えられるデータを得たなど、計画以上の成果を上げた。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 森林の取り扱いの影響評価のための成果が着実に蓄積されている。
2. 研究成果の公表状況も優れている。
3. 今後も引き続き、当該プロジェクト全体計画（スケールアップ）の中で、遺伝的多様性と森林の外部形態の関係解析や開花個体密と自殖率との関係のモデル化などの研究が続けられることを期待する。

評価シート（指標）

実行課題番号：オア1b2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：マングローブ天然林の炭素固定機能及び有機物分解機能の評価

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

温暖化による海面上昇の影響を受けやすい大洋域に多い島嶼型マングローブ林のパイオニア林分を含む代表的林分タイプごとに、地上及び地下部における炭素固定を解明するとともに、その量的評価手法開発を適用してポンペイ島などマイクロネシア島嶼における炭素固定機能を面的に評価する。また、大陸型マングローブ林とその後背地湿地林の林分動態ならびに地下部炭素集積様式を解明する。

これらは、東南アジア低湿地林の炭素固定機能評価の精度向上をもたらす。

2. 年度計画

- 1) マングローブを対象として、ポンペイ島のエスチュアリ域での立木センサスを行う。
- 2) ポンペイ島沖の離島礁原やチューク島での植生調査などを行う。
- 3) 回収・保存されているリター及びリターバックサンプルの解析や木材腐朽菌遷移調査を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) ポンペイ島の河口域に成立する既存エスチュアリプロットのマングローブ林を観測し、サンゴ礁原上林分と比較して1994年からの本数減少は少なく、断面積の増加が大きいことを明らかにした。このことは、サンゴ礁原上林分はより脆弱であることを示している。
- 2) ポンペイ州沖合小島嶼の *Rhizophora stylosa*（ヤエヤマヒルギ）優占林分に新設した永久調査区の林分構造調査から、株立ち個体の多さで本林分が特色づけられることを明らかにした。また支柱根の割合が現存量で130.1t/ha（地上部全体の47.8%）と高く、立地安定のため大きな投資を払っていることを見出した。

上記の他に、

- ・約30年伐期で皆伐が行われているマレーシアMerbokマングローブで、伐採後6年（人工植栽）、19年及び29年（天然更新）経過した林分に試験区を設定し初回センサスを実施した。
- ・また、スマトラ島Riau州カンパル河中流部、Teluk Meranti郡内の泥炭湿地林において炭素蓄積推定ならびにその動態観測用調査地を設定した。

- 3) 木材腐朽菌相解明用サンプルを収集し、木材腐朽菌遷移調査の準備を行った。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：（40%）（前年度までの達成度：20%）

「熱帯林のランドスケープ管理・保全に関する研究」は中期計画にそって達成し、加えてマングローブ天然林を対象として、その機能評価に取り組み、代表的林分タイプの炭素固定を量的に評価した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

研究は順調に進んでいる。また、当初の計画に加えて、マレーシアのマングローブ林やインドネシア・スマトラ島の泥炭湿地林に新たな調査地を設定し森林動態のモニタリングを開始した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 森林の多様性・長期性を踏まえ、過去のデータの活用と新たな調査地の設定が適切に行われている。
2. 他の場所（珊瑚礁でないところのマングローブ）との比較研究へと進められるとなお良い。

評価シート（指標）

実行課題番号：オア1c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：国際的基準に基づいた生物多様性及び森林の健全性評価手法の開発				
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 環太平洋諸国の研究機関との共同研究により、日本本土において生物多様性の変化をモニタリングするために森林の組成・構造による生物多様性の評価手法や指標生物による昆虫・微生物の多様性の評価手法を開発する。森林衰退が見られる地域の林分レベルでの健全性モニタリングをするために、森林、特に林冠構成木の健全性を評価する技術を開発する。 これらの成果を、国内外の研究者のみならず、政策決定者、土地・森林の所有者、NGO、NPO、ならびに一般国民に公開し、多様な森林管理の評価に資するとともに、国際的基準指標の策定に資する。				
2. 年度計画 1) 種及び遺伝的多様性と景観構造との関係を解明する。 2) 広域評価のための林相把握手法の開発に着手する。 3) 植生と動物の多様性について、相互関係を分析し、客観的な指標種を抽出する。 4) 非破壊測定による樹幹内情報と、水分生理状態との関連の解明を継続する。				
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) 最も重要な景観構成要素は樹木の個体密度と択伐率で、施業による択伐率が約20%以下かつ繁殖可能な個体数が約250個体/ha以上であれば、その林分の遺伝的多様性保全に大きな問題がないことを明らかにした。 2) 森林攪乱抽出には冬期（積雪期）の衛星画像の可視バンドとTasseled Cap法のWetness指数が優れていること、攪乱後の遷移の把握には夏期のWetness指数が適していることを明らかにした。 3) 多様性を評価する因子として、樹木密度、胸高径、倒木頻度などを検討した結果、林齢もしくは胸高径が有効であることがわかった。林齢と各生物の多様性の関係を解析したところ、チョウ、穿孔性ハチは若齢林で多く、ガは高齢林で多く、ササダニは林齢にかかわらず比較的一定であることが明らかになった。 4) 水ストレス程度の異なるエゾマツ個体の測定の結果、レーダー方式の非破壊測定装置により通導組織異常の個体のスクリーニングの可能性が示された。				
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 50%） 環太平洋諸国の研究機関と共同研究を進め毎年国際ワークショップを開催して成果をまとめるとともに、植生と昆虫・微生物による生物多様性の評価手法を考案したり、健全性評価手法を考案して、その有効性を確認、評価している。				
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成 ウェイト： 1
評価結果の理由： 遺伝的多様性が保てる択伐率の解明、衛星画像による森林攪乱地の抽出方法の開発など予定どおりの成果をあげ、年度計画は達成された。				

研究分野評価委員評価結果集計				
評価結果 内訳(人)	達成 (3)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)
意見等	ウェイト： 1 修正： 1 無修正： 2			
1. リモートセンシングによる広域評価と現地調査とが適切に計画実施されている。				
2. このテーマとして独自の総合的な解析などを行い、一つのメッセージやモデル化などをおこなう作業が必要。その上で森林総研としてC & Iなどの提案をできたら良い。				

評価シート（指標）

実行課題番号：オア2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：森林火災による自然資源への影響とその回復の評価に関する研究

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

衛星データから森林火災被害情報を抽出する手法を開発し、森林火災の早期警戒・発見を準リアルタイムで行う処理システムを確立する。超高分解能／ハイパースペクトル衛星データ等の先駆的リモートセンシング手法を用いた火災被害林の森林構造や機能の評価法を開発する。また、森林火災が森林生態系、特に森林昆虫、微生物に与える影響と、その回復過程のモニタリングに適した生物種や現象、計測方法などを評価する。

これらの成果は、内外の研究者のみならず、インドネシア科学院、インドネシア林業省、タイのNWCD（国立公園＆自然保全局）、NRCT（研究評議会）などに対し、今後の大規模森林火災対策の策定等のために提供する。得られた火災情報等をインターネット上で公開し、研究者のみならず現地の行政担当者、森林管理者、一般住民などに広く提供し、火災被害の低減に利用されるようにする。この成果は、国内外の森林火災の研究者の今後の研究のシーズとなる。

2. 年度計画

- 1) 自動運用を開始した森林火災発見システムと延焼危険度評価法を継続し、森林火災の把握精度と危険度評価の精度向上を図る。
- 2) タケ齊開花後の更新状況を継続して調査する。
- 3) 火災被害林等で採集の未同定の菌類を整理するとともに、微気象データを解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) NOAA衛星とDMSP衛星による東南アジアの準リアルタイム森林火災早期発見・通報システムを運用して情報を1年間蓄積し、タイとインドネシアにおける火災の頻発状況を捉えた。衛星データが定時に送られない場合に、その情報をメッセージに含めるように改良し、衛星データ転送の確実性を向上させた。危険度評価では、雲とり処理したNDVIと熱バンドデータを使う方法に改良し、インドネシア森林火災予防計画で実用化させた。これらによって、その精度と利便性を高めた。
- 2) タイの落葉混交林（MDF）を構成する樹木6種の実生の成長速度と生残率を閉鎖林冠下とギャップ内で調査した結果、タケの発生しないギャップ内でも高いことなど、光環境、乾燥、山火事の3つの環境因子の相互作用に対する構成樹種間の適応分化を明らかにした。
- 3) インドネシア東カリマンタン州の調査区において、森林火災被害林、無被害林及び林外の微気象データを解析し、火災後は気温の日較差が大きくなることを明らかにした。また、調査区の腐生菌類の種名リストを作成し、インドネシア低地林の無被害林の指標種としてPerenniporia corticola等、重度被害林ではPycnoporus sanguineus等を抽出した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 80%（前年度までの達成度： 70%）

衛星データによる森林火災の早期発見・通報システムを運用し、危険度評価を成功させたことで、早期警戒発見システムがほぼ完成に近づいた。また、超高分解能データを用いた火災被害林の評価法は計画を達成している。火災の森林生態系への影響評価に関しても、微気象昆虫相、菌相などの様相を明らかにした。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

全般に計画どおり進捗している。また、衛星データによる火災危険度評価では雲取り処理した衛星データを使うことでインドネシアでの実用化を成功させ、また、森林荒廃の指標となる腐生菌類の発見など、計画以上の成果をあげた。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 森林火災跡地の継続的調査研究は重要である。特に、火災前からのデータは貴重である。
2. 熱帯地域で緊急度の高い、森林火災に関する早期警戒・発見システムの実用化は特筆すべき成果である。

評価シート（指標）

実行課題番号：オア2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）： 開発途上国の荒廃地回復手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

荒廃熱帯森林生態系の森林生物相の管理技術を開発するため、修復試験地の長期継続モニタリングを行い、森林修復技術を検証する。森林生物相の保全技術を開発するため、開発途上国の森林再生阻害要因となる穿孔性害虫の防除手法を開発する。荒廃林地回復に関する樹種の諸特性を解析するとともに、乾燥地における環境条件を測定して、植栽時の補助工の効果を解明する。また、植生劣化が進みつつある焼畑地域において、生態系管理方式の変化に伴う炭素シンク機能の変動モデルを作成する。これらの成果については、熱帯諸国の行政官、森林所有者、研究者等に提供する。

2. 年度計画

- 1) 試験地でのモニタリングを継続するとともに、既存試験地のネットワークの強化を進める。
- 2) 国内の森林昆虫を用いて性フェロモンの捕集方法、分析方法及び生物検定法の高度化に取り組む。
- 3) ユーカリ等の自生木について、個体及び林分レベルでの炭素固定量を簡便に推定できるパラメータを求める。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 世界各地の試験地でモニタリング研究を継続し、森林火災によって荒廃した森林の修復では火災対策が不可欠なことなどがわかった。
- 2) チークビーホールボーラーではフェロモン活性成分の一つの化学構造のおおよそを推定し、マホガニーマダラメイガでは雄触角に反応を起こす化学成分を複数検出した。
- 3) 調査地域に自生するユーカリ、アカシア、カジュアリーナの成長を高感度デンドロメータにより測定し降雨や土壌水分との関係を調べた結果、樹種に関わらず供給水量（降雨＋灌水）がパラメータとして使え、単純な2/3乗式で推定できることを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

森林修復試験地を世界7カ国に設定し、定期的観測により修復技術の評価を行っている。乾燥地の植林における補助工技術の有効性の確認と、炭素固定量の評価はすでに完了した。チーク及びマホガニーの植林における害虫を対象とした防除剤の目処がついた。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

自生樹木の供給水量の簡便な推進法を明らかにするなど順調に研究を進め、年度計画は達成された。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 国際的に評価できる基礎的データの蓄積が図られている。
2. 生物防御システムを研究・開発するなど優れた成果が出つつある。

評価シート（指標）

実行課題番号：オア2b2

大項目：第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目：1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目：(1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：荒廃熱帯林のランドスケープレベルでのリハビリテーションに関する研究

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

熱帯の荒廃林地回復に関する先駆性樹種やフォレストコリドー造成に適した数樹種の生理生態的特性を明らかにする。熱帯林荒廃がカミキリムシ相や森林土壌に及ぼす影響を明らかにする。また、熱帯林の保全・管理技術の開発に関する社会経済面での問題点を抽出するとともに、熱帯荒廃地回復の高度化及び体系化を促進する情報交換ネットワークを整備する。

これらの研究成果によって、熱帯の荒廃林地の回復技術の高度化の基礎として必要な生物学的、社会経済的情報の蓄積を進め、また、情報交換ネットワークを整備することで、熱帯の開発途上国および先進国の研究者、政策決定者、NGO、NPO、一般人、住民などがこの研究成果を活用できるようにする。

2. 年度計画

- 1) 修復技術の適用後の生物多様性と森林環境保全機能の回復度評価を行う。
- 2) 数種の造林技術の適用による土壌肥沃度の向上効果を評価し、ナチュラルフォレストコリドーの設置と成長解析を行う。
- 3) 住民参加による地域社会環境と自然景観との関わりについて調査し、リハビリテーションサイトの情報収集を行う。伐採跡地や荒廃地再生に関するデータベースを構築する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 森林火災による荒廃熱帯林のカミキリムシの生息状況を明らかにし、荒廃程度の評価はカミキリムシの種数や種組成によって可能であることを明らかにした。
- 2) 人工造成地において野生鳥獣の好む樹種の試験植栽を行い、植栽前後の土壌化学性の変化のモニタリングを開始し、植栽樹木の生存率、成長速度、および生理反応などを明らかにした。また、熱帯樹種80樹種について植栽時のしおれやすさのスクリーニングを行い、植栽適木の選定における重要な情報とした。
- 3) ラオスにおいて土地利用区分図を作成し、聞き取り調査を行い焼畑移動耕作民の造林意識を社会経済的視点から明らかにした。また、熱帯季節林に住むタイ人は、日本人よりも森林に対してより生活に密着した意識を有することを明らかにした。造林意識は政府による付加的な土地配分が行われれば造林活動の参加可能性は高い等、社会経済的視点から明らかにした。これらの情報は、熱帯林の伐採地や荒廃地再生地などの写真とともに、昨年度開設したホームページにて、情報公開中である。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：（60％）（前年度までの達成度：30％）

荒廃林地回復に用いる80種の選定を終え、生理生態的特性からスクリーニングを進めている。カミキリムシ相に与える熱帯荒廃の影響を種組成の面から明らかにした。また、ラオスでの社会的研究も焼畑に関してほぼ調査を終えた。

なお、これまでの成果をとりまとめ、低地熱帯林の構造、機能、およびエコロジカル・サービスを主題とした英文本“Pasoh:Ecology of a Lowland Rain Forest in Southeast Asia（シュプリング・東京社）、および国際ワークショップのプロシーディングス本“Rihabilitation of degraded tropical forests, Southeast Asia 2003”を刊行した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

環境保全機能の回復度評価は達成できていないが、おおむね順調に進捗した。また、研究成果の公開の面で大きな成果をあげたので達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 年度計画に即して研究が順調に実施され、研究成果の公表も進んでいる。

評価シート（指標）

実行課題番号：オア2b3

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）： 南洋材の樹種識別及び産地特定の技術開発

1. プロジェクト終了時の達成目標と成果の利活用

Shorea属の木材解剖学的特徴に基づく樹種識別の可能な樹種グループを細分化する。抽出成分と木材グループの材色との関係を解明することにより、クロマトグラフィーによる樹種識別・産地特定のための基礎的技術を開発する。木材中の無機元素、炭素・酸素・水素の同位体比等に基づく木材の産地特定の可能性を検証する。また、材質を支配する遺伝子を単離し、抽出成分量や組織・構造と遺伝子の対応関係を明らかにする。実際に木材の樹種識別および産地特定が可能であることを確かめる。Shorea属を対象とした葉緑体DNAによる種の識別のデータベースを構築する。地域特異的なDNAマーカーの探索を行うことにより、木材の伐採地の特定を可能にする。

これらの成果は、アジア森林パートナーシップで重要問題として取り上げられている違法伐採の取り締まりへの活用を目指している。

2. 年度計画

- 1) Shorea属の光学顕微鏡画像収集と材色測定に着手し、分類学的解析を行うとともに、心材成分の分離に取り組む。
- 2) 木材の無機元素分析システムを立ち上げる。
- 3) 葉緑体DNAを収集し、効率的識別に適した領域の探索に取り組む。
- 4) 木材からの核酸単離法の開発に取り組むとともに、遺伝子等の単離を進める。
- 5) カヤ属の葉緑体DNAの解析を進める。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) サバ州森林研究センターの木材標本（永久プレパラート）70個体について顕微鏡観察を行い、結晶の分布および存在形態で木材組織に変異を認めた。また、材色の測定では種や属などの特定は困難であることを明らかにした。
- 2) 木材の無機元素分析システムを確立し、数種の元素濃度で産地間差を見出した。
- 3) Shorea属の種数で40%に相当する63樹種（235個体）の葉緑体DNAを収集し、一部の樹種では解読を行った。
- 4) スギ材及びラワン材からDNAが単離できる抽出方法を確認し、伐採後のスギ辺材からRNAが得られることを明らかにした。
- 5) カヤ3樹種の葉緑体DNA上の塩基を調べその差を確認した。

4. プロジェクトの計画に対するこれまでの成果の達成度：(30%)(前年度までの達成度：0%)

木材解剖学的特徴に基づく樹種識別では、結晶の分布および存在形態で木材組織に変異を認めた。木材の無機元素分析システムを確立し、数種の元素濃度で産地間差を見出した。Shorea属の種数で40%に相当する63樹種（235個体）の葉緑体DNAを収集し、一部の樹種では解読を行った。ラワン材からDNAが単離できる抽出方法を確認した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

多くのShorea属樹種のDNAを集め、各種の分析を行うなど順調に進捗している。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 初年度として十分な成果が得られている。
2. 多数の細課題から構成されているが、目的とする技術開発に有効な細課題の峻別を行い、集中化も必要ではないか。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：酸性雨等の森林生態系への影響解析

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

我が国森林地帯の酸性雨等の環境変動の傾向と森林への影響及び水源流域の水質変動を解明する。酸性化物質に対する感受性が異なる森林土壌を対象として、硫黄化合物の動態や蓄積機構を明らかにする。また、九州地域を対象として、大陸から飛来する黄砂や硫黄化合物を含む乾性降下物の特性を把握し、林内雨や樹幹流の酸性化に及ぼす乾性降下物の寄与を明らかにする。これらの成果には、硫黄化合物等の負荷の増大による森林生態系や土壌への影響予測に利用する。

2. 年度計画

- 1) 昨年度に引き続き、全国8箇所の森林域で酸性降下物等の負荷実態と森林生態系に及ぼす影響のモニタリングを行う。
- 2) 硫酸態硫黄の起源が降下物であるか有機態硫黄の無機化によるかを調べるため、亜高山帯土壌の有機態、無機態硫黄の安定同位体比を分析する。
- 3) フィルターパック法を用いて黄砂を初春から初夏にかけて採取し、その粒子状成分及び水溶性成分の化学性及び物理性を分析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 森林域での酸性降下物のモニタリングを行い、全国各地の降雨と渓流水の分析データを得た。各地の降雨はpHの平均値で4.6～5.0、ECの平均値では8～35 ($\mu\text{S}/\text{cm}$) の値を示した。渓流水はpHの平均値で6.3～7.4、ECの平均値では15～61 ($\mu\text{S}/\text{cm}$) の値を示した。これらの値は地域により多少の変動は示したが、ほぼ例年どおりであった。
- 2) 土壌中の硫黄化合物の同位体比を調べた結果、 PO_4 可溶性S（無機態硫黄画分）の $\delta^{34}\text{S}$ よりHI-reducible S（有機態硫黄画分）の $\delta^{34}\text{S}$ が大きい傾向があった。表層では、微生物活動による PO_4 可溶性SからHI-reducible Sへの形態変化を反映していると推察した。また、我が国に広く分布する黒色土に無機態や有機態の硫黄が欧米に比べて多く蓄積している原因は、火山灰由来のアルミニウムや鉄の酸化物が密接に関わっているためであり、人為的降下物起因ではないことを明らかにした。
- 3) 森林へ飛来する黄砂や乾性降下物の影響調査のために、エアロゾルの採取法を検討し、1日単位での採取には10リットル/分の吸引速度があれば一般化学成分分析が可能であることがわかった。また、2002年（最大の黄砂飛来年）の調査結果では、Ca濃度は黄砂時（3月下旬）には通常の7倍高い値をとる明確な季節変化を示した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 60%）

酸性降下物のモニタリング調査は着実に進み、データが蓄積している。硫酸態硫黄の起源を知る安定同位体比の分析を順調に進めている。黄砂が森林に及ぼす影響解析のためのエアロゾル採取法の目途がつき、黄砂飛来年のCa濃度の季節変化を明らかにしている。これらのことから、中期計画に沿って研究を順調に進めていると判断できる。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

酸性降下物のモニタリング調査を着実に進め、長期間にわたるデータを蓄積しつつある。土壌中の硫黄化合物の微生物活動による形態変化の可能性を示した。化学分析に供するエアロゾル採取法に目途を付け、森林において黄砂飛来年のCa濃度の季節変化を明らかにした。これらのことから年度計画を達成したと評価できる。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 基礎的データの蓄積が着実に進められており、研究成果の公表も積極的に進められている。
2. 貴重な長期観測データが蓄積されており、可能な形で将来への継続を期待したい。
3. 黄砂と汚染物質の関係に関する研究に関しても福岡県環境研究所などで長年調査・モニタリングを続けており、これらの研究成果のレビューや比較のための情報収集が行われては如何か。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ1b2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：野生鳥獣における有機塩素系化合物の蓄積と生物濃縮実態の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

ダイオキシン類の森林動物における生物濃縮と蓄積の実態を解明する。
これらの成果は、今後の研究のシーズとして活かすとともに、野生鳥獣の生態リスクの評価とモニタリング手法確立のために、行政及び研究者へ情報提供するとともに一般への啓発に資する。

2. 年度計画

野生動物を採取し、残留性有機汚染物質の蓄積量を測定して生物濃縮過程を明らかにする。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

分析用個体として、アカネズミ20個体、アズマモグラ10個体を収集した。水生鳥類卵としてゴイサギ卵を3個分析し、ダイオキシン類濃度既存値との比較検討を行った結果、これまでに得られたチュウサギ卵とほぼ同レベルで、上位捕食者として蓄積量が比較的高いことを明らかにした。また、ビデオカメラ撮影により、猛禽類のサシバの育雛期にひなの食べる餌種として、カエル、ヘビ、小哺乳類などが利用されていることを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：(30%) (前年度までの達成度：0%)

森林動物におけるダイオキシン類の生物濃縮と蓄積実態の把握を目的とした、小型哺乳類の分析用サンプル収集は順調に進んでいる。サギ類の分析数も増え種間の比較研究が進展した。また、上位捕食者の餌動物の実態を明らかにした。中期計画に対して予定どおり進捗している。オイ1bの拡充課題である。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

森林動物におけるダイオキシン類の生物濃縮と蓄積実態の把握を目指して、本年度はさらに新たな試料を追加し着実に成果を得ている。ダイオキシン類の蓄積と影響の関係を解明するためのサンプル収集も順調に進展している。また捕食者の餌動物の把握も着実に進展し、年度計画は達成されたと認められる。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

- 大変有意義な成果が出つつあると思われる。特に、栄養段階をカバーするサンプリングと分析が着実に進んでいる。
- 長期的なモニタリングが必要な課題であり、もっと長期的な研究計画の策定が可能な枠組みが必要ではないか。
- 場所などを公開することに関して、今後の工夫が必要ではないか。この点では多くの研究所も同じような問題を抱えている可能性があり横の連携も必要ではないか。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ2 a 2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：地球温暖化が森林・林業に与える影響の評価及び対策技術の開発

1. プロジェクト終了時の達成目標と成果の利活用

林分構造に対応した森林の動態及び炭素循環モデルを開発するとともに、日本周辺の森林の一次生産力の年変動を示す分布図を作成する。温暖化防止のための炭素吸収量・貯留量への配慮が森林資源や森林計画に与える影響を、地域レベル、全国レベルのモデルを開発して予測する。また、個別の育林、伐出系作業の炭素収支から、ローテーションを通して炭素固定量が向上する施業体系を開発する。

これらの成果は、京都議定書に定められた日本の吸収量算定の科学的根拠として、またIPCC第四次報告を始めIPCC関連の各種タスクフォースのレポート等に積極的にデータを提供する。

2. 年度計画

- 1) 植生指数と熱チャンネルの関連性解析と表層温度情報を組み入れた純一次生産量推定法の開発に着手する。
- 2) 光合成と温度の関係をモデル化し、LIDAR計測から得られた樹冠モデルを利用して光環境の評価手法の開発に着手する。
- 3) 温暖化対策が林業・林産業に与える影響予測モデルを構築する。
- 4) 材分解試験を継続し、長伐期林と複層林の炭素固定能並びに林業機械の燃費と排ガス成分を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 高頻度観測衛星の10日間合成データの雑音除去手法(LMF)に関して、積雪域判読によりその有効性を確認するとともに、20年間で全球の正規化植生指数（NDVI）の積分、つまり植生の生育量が上昇傾向にあることが明らかになった。また、これらを用いる純一次生産量推定法を提示した。
- 2) スギ当年生針葉の光合成速度の季節変化をFarquhar及びBallモデルでよく再現できた。スギ林におけるLIDAR（レーザーレイダー）計測より、光合成が主に行われる林冠表面の面積の算出法を開発した。
- 3) 木材需給均衡モデルに複層林のアルゴリズムを組み込んで改良し、複層林の取り扱いが森林資源、木材生産、炭素収支に与える影響を長期的に評価した結果、複層林面積を増やし、かつ複層林の蓄積が多くなるような施業方法を行うことが得策であるという結果を得た。
- 4) 林内放置材の重量半減期はスギで10.1～12.1年、ヒノキでは7.6～8.6年であり、切り捨て間伐の炭素貯留を入れ、種々の間伐コース長伐期施業を想定し炭素固定量を算定した結果、頻繁な間伐は固定量がわずかに低下する傾向があった。機械出力・時間当たり燃料消費量は、グラップルローダ>トラクタ>集材機であった。

4. プロジェクト計画に対するこれまでの成果の達成度：(40%)(前年度までの達成度：20%)

日本周辺の森林における一次生産力推定に必要な20年間の衛星データの「雲取り処理」を終了し、一年分のNPP推定図を提示した。木材需給均衡モデルに複層林のアルゴリズムを組み、複層林面積を増やし、かつ複層林の蓄積が多くなるような施業方法を行うことが炭素固定量を向上させる上で得策であるという結果を得た。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

20年間で全球の植生指数が上昇傾向にあることを明らかにした。また、LIDAR計測による樹冠計測の有効性を示したり、モデル化を進めるなど、計画は達成し、副次的成果も得ているため。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 多面的な課題設定だが、十分な成果が得られ、公表も進んでいる。
2. 特に、議定書3条4である森林管理による貯留量の増減に関しては、統合的な解析を行える機関は森林総研であり、今後の研究の発展が期待される。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：炭素収支の広域マッピング手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

スペクトルデータと炭素フラックスや光飽和光合成速度との季節変化の同期性を明らかにする。群落レベルの炭素収支モデルを改善し、観測データに基づいて有用性を検証する。機能タイプ別の植生群ごとに光乾物変換係数を与えて純一次生産力の推定モデルを改良し、東アジア地域を含む全球のNPPをマッピングする手法を開発する。衛星データを用いて北方林の更新ステージを把握し、炭素蓄積をマッピングする手法を開発する。

これらの成果を東アジア地域から全球におよぶ炭素収支の実態解明に活用する。

2. 年度計画

- 1) 安比ブナ林において、葉面積指数、PAR、毎木の直径と樹高を測定し、ADEOS-II衛星GLIセンサーから得られる標準プロダクトの検証データを整備する。
- 2) 林分構造の反射過程に基づく衛星画像を用いてカラマツ林更新段階分布を推定する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 4月中旬から10月末までのブナ樹冠の反射係数を連続観測し、ブナ林の反射係数の季節変化を明らかにできた。植生の季節変化は近赤外の反射係数に良く現れ、開葉と同時に反射係数が急激に上昇し、6月頃に最大となった後、順次減少していくことが示された。これは衛星データ解析における解析精度の季節依存性も示していると言える。
- 2) シベリアのカラマツ林分の地上部バイオマスは胸高断面積合計と平均樹高により精度良く($R^2=0.84$)表されることが明らかになった。胸高断面積合計は積雪期衛星画像上の衛星画像の可視バンドと対数軸上で相関があり($R^2=0.74$)、平均胸高直径は胸高断面積合計が収束した林分について中間赤外バンドと相関があった($R^2=0.51$)。これら2バンドから地上部バイオマスを重回帰し、研究対象地の地上バイオマス分布を推定する手法を開発した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 90%（前年度までの達成度： 60%）

昨年度までに、スペクトルデータの季節変化と他のパラメータの季節変化との関係を明らかにするとともに、広域炭素収支モデルの改善を行い、有効性を明らかにした。また、NPPの解析を行った。衛星データによるシベリア・カラマツ林のバイオマス（炭素蓄積）分布をマッピングした。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

シベリア・カラマツ林の炭素量推定において目標どおりの成果を得るとともに、ブナ林の反射係数の季節変化を明らかにしたので、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：1 無修正：2

意見等

1. ブナ林で明らかにされたスペクトルの季節変化など、森林の炭素固定能評価への研究の展開が期待される成果が得られている。
2. カラマツ林の冬季画像からの推定法を確定している。また、新衛星データの検証も、確実に進められている。
3. ブナ林など他の生態系への適用性の検証も期待したい。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ2c2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：京都議定書吸収源としての森林機能評価法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

京都議定書に則した森林情報を利用した森林炭素吸収量の推定手法と、その不確実性評価手法を開発する。森林炭素吸収量推定におけるクロスチェックのため、リモートセンシングを活用したバイオマス計測手法を開発する。また、CDMを目指した熱帯での大規模森林造成（ARプロジェクト）が地域社会に与える影響について、特にリーケージに注目し、その評価手法を開発する。

これらの成果は、農林水産省の地球温暖化防止森林吸収源10カ年対策における「吸収量の報告・検証体制の強化」に活用し、我が国の京都議定書報告に寄与する。

2. 年度計画

- 1) 実測値との比較による森林簿の面積および材積の精度調査をふまえ、炭素吸収量の不確実性評価手法を提案する。
- 2) LIDAR（レーザーレーダー）による地表計測と現地でのバイオマス計測の関係を分析する。
- 3) 新規・再植林プロジェクトが地域社会に与える影響について、プロジェクト周辺におけるリーケージ（境界外での間接的なCO2排出）の特性を分析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 実測値と森林簿記載値とを比較して、我が国の森林資源調査に適合した炭素吸収量の不確実性評価手法を開発し、試験的な調査データを適用した結果、小班面積の不確実性は9.4%、材積では17.4%で、炭素吸収量の不確実性は20.3%と評価された。ランドサットTMデータでは新規造林と再造林はほとんど正しく抽出できず、伐採地については土地利用変化と伐採・更新との判別が困難であったため、伐採・更新の地域特性をふまえたD面積の推定手法を提案した。
- 2) LIDARによる観測データから林冠高を推定する手法を開発した。また、トドマツ等の人工林について、林冠面と地表面の間の体積から林分材積を精度良く推定する回帰式を得、実測調査の大幅な効率改善をもたらした。
- 3) リーケージの定量化に関する困難性を、数値化の困難性と発生の予測・把握の困難性に分け、更にそれぞれを設計・事前のアセス時とモニタリング時に分類し対応策を明らかにすることで、リーケージ発生の有無の把握を試みた。クライテリアを土地・森林利用パターンと土地・森林利用を規定する要因に分け、前者は農業活動、林産物等の採取、非利用価値、その他に区分し、後者は社会構造、経済構造、自然環境条件、政策、その他に分類した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：（50％）（前年度までの達成度：0％）

本年度開始した課題であるが、日本の森林情報における炭素吸収量推定の不確実性を明らかにした。また、LIDARを用いた効率的かつ高精度の林分材積推定法を開発しするなど、2年間の計画の研究内容に従い、着実な成果が見られている。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

LIDARで林分材積を推定する高度な技術が開発されるなど当初の計画どおりに研究を行い必要な成果を得ているため達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 過去の研究成果を踏まえ、十分な成果が得られている。
2. 既存情報・衛星から、議定書対応の手法を設定する作業を適切に進めている。
3. インベントリーに関しては（不確実性の計算なども含めて）他の研究機関、民間でもやっているのだからこれらとの横のつながりや、相互検証などを行われることを期待したい。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ2 d

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：森林生態系における炭素固定能の変動機構の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

世界的なフラックス観測ネットワークに準拠したタワーフラックス観測データを得て、森林生態系の炭素収支の特徴を明らかにするとともに、森林の正味炭素収支量に関わるデータをデータベース化する。土壌－植生－大気連続系を取り扱う群落モデルを基礎に、森林生態系－群落微気象間の相互作用モデルを開発しスケールアップを行うことで、大陸スケールにおける水・熱収支を明らかにし、生態系における炭素固定能の変動を明らかにする。

この成果は、IGBP、IPCC、GCPなどの科学・社会・行政的要請に対して、森林の炭素収支に関わる高度な知見と高精度なデータとして提供する。

2. 年度計画

- 1) 温帯アカマツ天然林(富士吉田)、熱帯林（パソ森林保護区）での各種の気象観測、フラックス観測及び生態調査を継続する。
- 2) データのQuality controlに関する手順を整備し、林冠上の輸送フラックスの精度の検証を行う。
- 3) 林内のCO₂や気温、湿度、風速の分布測定を行い、熱帯雨林に適用できる多層モデルの改良を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) マレーシアPasoh熱帯林および、富士吉田温帯アカマツ林における微気象観測、タワーフラックス観測を継続実施した。Pasoh熱帯林の6ha試験地で毎木調査を行い、タワーにおける熱・水・CO₂フラックスの観測および個葉の光合成、土壌呼吸、葉面積指数、林内微気象、林内降雨量などを測定した。富士吉田温帯アカマツ林における葉群の光合成・呼吸、樹幹呼吸フラックス観測と成長量調査を継続実施した。また、中央シベリアTura亜寒帯性カラマツ林にフラックスタワーを建設し、NPP推定に必要な各種パラメータの測定を開始した。
- 2) データのQuality controlに関する手順を整備し、富士吉田の冷温帯性アカマツ林では夜間の大気安定成層時における群落上のCO₂フラックスの摩擦速度依存性によるガス交換量の過少推定を見だし、大幅な精度向上をもたらした。
- 3) 熱帯雨林に適用するため、群落純生産量等を予測する多層モデルの改良を行った。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

世界的なフラックス観測ネットワークに準拠した質の観測データとし、マレーシア、日本及びシベリアの森林に設置したタワーで炭素収支を観測してその特徴を明らかにしている。熱帯雨林における群落多層モデルを改良した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

シベリア・マレーシア・日本でのタワー観測でそれぞれ具体的な成果を示している。また、成果は学会誌に発表され高い評価を受けているので、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. データの蓄積が確実に進められ、成果の公表も優れている。
2. フラックス観測と林分測定とがバランスよく進められている。観測とともに、いくつかのトピックスで成果を挙げていて評価できる。
3. 森林総研のモニタリング事業としての特徴をどう出すか、また他機関の観測との連携をどうするかが課題である。東南アジアのフラックス観測体制への貢献を期待したい。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ2 e

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：多様な森林構造におけるCO2固定量の定量化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

気候条件や森林タイプの異なる多様な森林において、群落スケールの正味CO2フラックスの観測を行い、森林の正味CO2吸収量の季節変化と年収支を、群落スケールで明らかにする。また、樹体や土壌など群落構成要素のCO2フラックスを測定し、群落内炭素収支プロセスを明らかにする。モデルのパラメタリゼーションを改良し、生態系におけるCO2固定を定量評価する手法を開発する。これらの成果は、IGBP、IPCC、GCPなどの科学・社会・行政的要請に対して、森林の炭素収支に関わる高度な知見と高精度なデータとして提供する。

2. 年度計画

- 1) 微気象学的観測を継続しCO2収支データを蓄積する。
- 2) 測定データの精度管理を引き続き実施し、標準化された解析方法に基づきCO2フラックスの年収支量を算出し、年収支量の年々変動と気候変化の影響を明らかにする。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 安比、山城、鹿北、富士吉田の各サイトにおいて、タワーフラックスの長期連続観測を継続し、CO2収支データを蓄積した。山城試験地では土壌呼吸の連続観測を継続した。鹿北試験地と安比試験地においては、新たに連続観測装置を設置するための予備調査として土壌呼吸の空間変動を測定した。CO2フラックスの分布は樹木の分布と同じ傾向を示し、樹木密度が高いほどフラックスが大きかった。
- 2) 測定データの精度管理を含む解析手法を標準化した。このプログラムに基づきCO2フラックスを再計算し、生態系純生産量に及ぼす気候の影響を明らかにした。CO2の年吸収量に与える気候要因として、冬季の気温、生育期間の気温・日射量の相違が抽出できた。ブナ林の緑葉季における日射量と光合成有効放射吸収量（APAR）とは、ほぼ直線関係にあることが分かった。また、ブナ林の群落レベルでの光合成有効放射吸収量と純CO2交換量（NEE）との関係は、光-光合成曲線と類似した曲線で表すことができた。さらに、複雑地形上の混交林における尾根と谷のタワーで、森林群落一大気間の二酸化炭素フラックスを測定し、夜間の観測データの差の問題を過相関法を用いて解決し、複雑地形でのフラックス観測精度を大幅に向上させた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

山城試験地でタワーフラックスと土壌呼吸の連続観測を行い、群落スケールでのCO2フラックスの年収支を明らかにした。年吸収量に与える気候要因を明らかにし、炭素固定能に関わる光合成有効放射吸収量とCO2交換量との関係を明らかにするなど、モデルのパラメタリゼーションの知見を蓄積した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

タワーフラックスの連続観測を継続し、CO2交換量を各地域で季節性を含めて明らかにするなど、計画を達成している。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 長期観測データの精度を高く維持し続けていることは評価に値する。
2. これまでに観測されている内容も、優れた研究成果であると思われる。
3. 夜間のCフラックス測値バイアスの問題が整理される等、各コンポーネントの精度向上が進んでおり、今後の統合的モデリングが期待される。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ2e2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：陸域生態系モデル作成のためのパラメタリゼーションの高度化

1. プロジェクト計画終了時の達成目標と成果の利活用

冷温帯落葉広葉樹林生態系において、生態系各構成要素のCO₂フラックスの観測とその変動要因の解析、群落内バイオマス空間分布と成長動態の解析を行い、測定結果をデータベース化すると共に炭素循環についての各要素のパラメタリゼーションを行う。これにより、冷温帯落葉広葉樹林生態系の炭素循環に関わる観測データが整備され、生態系各要素のパラメタリゼーションが完成し、地球モデルへのパラメータの提供が可能となる。

2. 年度計画

- 1) CO₂フラックス及び微気象の観測を継続する。
- 2) タワー観測点周辺の土壌呼吸フラックス値をセミバリオグラムで解析することにより、サンプリングレンジを明らかにする。
- 3) 主要構成樹種葉群の野外自然条件下における光合成・蒸散速度と気孔コンダクタンスを測定するとともに、幹・枝の呼吸速度測定に着手する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 羊ヶ丘（札幌）タワー観測サイトにおいて、CO₂フラックス、微気象、土壌呼吸の長期連続観測を行い開葉が早い年の5月には総生産量が呼吸量を上回るなどで収支の年変動の説明が可能であることを明らかにした。
- 2) タワー観測地点付近で、南北、東西それぞれ長さ200mの測線上の土壌呼吸を10mあるいは1m間隔で測定し、セミバリオグラムで解析した結果、東西方向には空間依存性はなく、南北方向に弱い空間依存性を認めた。
- 3) 野外自然条件下で、主要構成樹種であるシラカンバ、ミズナラ、ハリギリの葉群光合成・蒸散速度と気孔コンダクタンスの測定を行った。水ポテンシャル Ψ_w は-2MPa~-1.5MPa以下まで低下したが、 Ψ_w の低下は3種ともに光合成速度Aに影響していなかった。幹・枝の呼吸速度については、測定機器の準備に時間を要したため、実測はできなかった。主要樹種3種の樹冠葉の光合成・蒸散速度等の季節変化を調べるとともに、群落多層モデルを用いてCO₂フラックス値のクロスチェックを行い、モデル側の問題として融雪時期が早すぎる場合やフェノロジー効果の表現が適合しないこと、観測側の問題として潜熱フラックスが過小評価され熱収支が不均衡になっている場合のあることを明らかにした。

4. プロジェクト計画に対するこれまでの成果の達成度：(40%)(前年度までの達成度：20%)

北海道の冷温帯落葉広葉樹林においてCO₂フラックスの観測を行うとともに、群落内の毎木調査を行い、バイオマス空間分布と生長量を明らかにした。炭素循環に関わる樹木と土壌の呼吸計測を進めている。群落多層モデルを用いて各要素のパラメタリゼーションを試行した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

フラックス及び一般微気象の長期連続観測ではCO₂の年々変動、土壌呼吸の連続観測および多点観測では空間依存性、葉群光合成の測定では水ポテンシャルの影響、多層群落モデルによるテスト計算ではモデルと観測の問題点を明らかにするなど、予定どおり進捗した。幹・枝の呼吸速度測定は測定機器の準備に時間を要し実測に至っていないものの、年度開けには実測が開始できるため、課題全体としては年度計画は90%以上の達成と評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：1 無修正：2

意見等

1. 一部測定開始が遅れているが、炭素収支に関わる多種多様な項目についてデータ蓄積が図られている。
2. 森林の一次生産速度推定の比較の成果が大きい。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ2 g

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

わが国の森林土壌による炭素貯留量、および森林土壌における炭素動態を制御している因子と土壌からの二酸化炭素放出速度を全国レベルで明らかにする。また、わが国の森林土壌におけるメタン、亜酸化窒素の収支を解明する。

得られた成果は地球温暖化防止に関する国際討議においてわが国の見解をまとめるための科学的根拠として貢献する。

2. 年度計画

- 1) 森林土壌の炭素吸収量評価モデルを開発するため、昨年度得られたデフォルト値を用いて気候変動枠組条約の方法に基づく日本の土壌炭素量変動を試算する。
- 2) メタン及び亜酸化窒素フラックスの計測を継続するとともに、吸収・排出に対する施業影響を解析するため、間伐または皆伐処理を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) プロトモデルを作成し1990年代における日本の森林施業実態に基づいて森林土壌と枯死材の変動をモデル計算で評価した結果、伐採によるリター量の減少は小さかったが、林地に残される枝条類の変動が大きかった。伐採時の枝条類を考慮すると90年代は枯死有機物による炭素蓄積が大きかったが、この蓄積は伐採の減少と枝条分解の進行により2000年以降は排出に向かうことがわかった。以上の結果は間伐の影響も大きいことを示唆しており、切り捨て間伐の場合森林セクター内における枯死木による炭素量評価が重要であることがわかった。また、全国規模で行われた森林土壌記録と国土数値情報から土壌タイプの分布面積から、日本の森林土壌に貯留する有機炭素は深さ1 mまでに4.57Gtであることを推定した。
- 2) 全国16県49試験地におけるCH₄とN₂Oフラックスを無積雪期間に毎月観測した。その結果、ほとんどの森林土壌はCH₄を吸収しシンクとなっていた。N₂Oフラックス値は検出限界に近く、ほとんどの森林土壌はN₂Oを微量にしか放出していないことがわかった。試験地の7カ所で間伐、5カ所で皆伐処理を行い施業後のフラックス観測を開始した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 90%（前年度までの達成度： 70%）

土壌炭素量や堆積有機物量やその分解速度など土壌炭素変動の評価に必要な基準値を公表するとともに、それら値の妥当性に関する情報が得られた。また、CH₄とN₂Oフラックスの通年観測値が全国規模で得られ、全国的な傾向を明らかにした。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

わが国の森林土壌および堆積有機物の炭素貯留に対する基準値を出すなど、達成度は高い。また、わが国の森林土壌におけるメタン、亜酸化窒素の収支が全国規模で測定されており、計画あるいはそれ以上に研究が進捗していると判断されるため達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 全国レベルでの土壌炭素動態の解明に向けて、精力的に研究が推進されている。
2. 森林によるCH₄の吸収などあらたな知見・発見がでつつある。
3. 炭素蓄積量動態とともに、温暖化効果ガスのフラックス観測の情報がもたらされた。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ3a2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：地球温暖化の自然林・人工林への影響、適応、脆弱性評価

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

新しい気候シナリオ（SRES）に基づく温暖化影響予測を行い、脆弱な地域を地図で示す。温暖化に対し脆弱な指標植物（脆弱性指標）を抽出する。スギ人工林の衰退のリスクを再評価して、SRES気候シナリオに基づくより高い精度の予測を行い、100年後の気候条件に対応したあるべき人工林（自然林への転換を含む）の姿を提示する。熱帯林研究では、温暖化に対して最も脆弱と考えられる熱帯高山帯に長期観測区を設置し、土壌動物を指標とした温暖化影響の感知体制を整える。北ボルネオを選び衛星データを使った中分解能の土地利用図を作成し、それに基づいてSRESシナリオによる温暖化と干ばつ予測を行い、脆弱性地図を作成する。

2. 年度計画

- 1) ブナ林の北限を規定する気候要因を明らかにする。また、温暖化シナリオによるブナ林の分布適地の将来予測を行う。
- 2) スギ針葉の窒素含有率の全国的な情報を得るため、500以上の地点から採取された針葉の窒素含有率を定量し、気象及び土壌環境との関係を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 北海道のブナ林の分布域は、最寒月の日最低気温月平均-12.5℃以上、暖候期降水量761mm以上、寒候期降水量442mm以上という条件であることが明らかとなった。温暖化シナリオCCSRによる予測分布確率マップを日本全体で作成した。また、ブナとミズナラ林の分布域と気象条件との関係を定量的に評価した。
- 2) 全国各地から採取されたスギ針葉の窒素含有率を調べたところ、年平均気温との間に弱い正の相関があることが明らかとなった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：（56％）（前年度までの達成度：40％）

すでに、人工林では水ストレスの全国レベルの評価を行い、熱帯林では1kmメッシュの土地利用図を作成した。冷温帯ブナ林では、温暖化影響の量的評価が進んだ。また、年平均気温とスギ針葉の窒素含有率との相関が確認できたが、収集した全データ内容の解析にはまだ多少の時間が必要となっている。

評価結果	達成	〇概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	----	-------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

冷温帯林研究では、順調に推移している。人工林研究では、計画地点からのデータ分析においてやや進捗の遅れが見られる。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. ブナ林への温暖化影響について優れた成果が得られている。スギ林に関してはデータ分析にやや進捗の遅れが見られるが、大きな問題とは考えられない。
2. ブナの分布を近現在の気象的データを用いて確率的に説明しようとした大変ユニークかつ有意義な研究であり、評価できる。
3. 森林の気候応答の定量化ができています。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ3b2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：環境変動が海洋性気候下の寒温帯植生に与える影響の評価

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

山岳地域における積雪の推定精度および温暖化による植生への影響予測精度を向上させ、温暖化に対して脆弱な寒温帯植生を明らかにする。積雪推定の精度向上の成果は、山岳地域における水資源量の把握などへの活用を図る。日本からシベリア地方に至る連続した地域での古生態学研究を進展させ、それらの比較により植物の分布変遷過程の研究の深化を図る。

2. 年度計画

- 1) 八幡平地域において花粉分析を進める。
- 2) 亜高山帯針葉樹林の樹種構成及び実生定着場所の違いを解析する。
- 3) オホーツク海沿岸地方において採取した試料の土壌及び花粉分析を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 八幡平地域では多くの地点で1000年前以降にAbies花粉が増加する傾向を示した。北上山地の青松葉山のアオモリトドマツが約500年前頃に定着したことが推定でき、その後の環境変化に耐えてきたことがわかった。
- 2) コメツガおよびアオモリトドマツの両種とも、積雪が多くなると地表上の定着が減って根や倒木などに集中するが、コメツガの方がより雪の少ない状態でその傾向が強く、繁殖が制限される傾向があることがわかった。
- 3) アムール川河口域での花粉分析では、現在この地域が分布北限となっているナラが温暖期に増加したことが示され、分析を継続している。なお、西シベリアのタイガ・ステップ境界付近で採取した試料は花粉や腐植が少なく、30cm以深では粘土の含有率が大きかったことなどから、最終氷期以降もこの地域では植生の少ない状態が続いたものと推定した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：(70%) (前年度までの達成度：40%)

東北地方の亜高山帯針葉樹林の分布変化の方向が明らかになりつつある。現地計測とモデルとの比較に基づく補正や融雪係数決定法の検討等を通じて積雪推定精度は向上している。雪田や風衝地などに分布する微小な植物群落に対する影響の評価が進んでいる。オホーツク海沿岸地域における古環境の推定が着実に進んでいる。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

寒温帯域の古環境・古植生の推定を着実にを行い、八幡平とシベリアにおける過去の植生変化を明らかにしている。また、積雪精度推定が着実に向上している。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 年度計画に即して研究が実施され、十分な成果が得られている。
2. 花粉分析による過去の植生変化の解明において研究の顕著な進展が見られている。

評価シート（指標）

実行課題番号：オイ3c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

オ 地球環境変動下における森林の保全・再生に関する研究

指標（実行課題）：生育環境変化に対する樹木の応答機構の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

わが国の代表的な樹種10種について、高CO₂・温暖化、乾燥化、高紫外線化など、それぞれの樹種にとって重要な生育環境の変化に対する生理的応答機構を明らかにする。

これらの成果を環境に応じた更新樹種選定、樹木・森林の健全度評価、衰退林分の施業に活用し、森林生態系の動態予測研究や炭素固定能推定の研究の深化に活用する。

2. 年度計画

1) 環境要因に対する樹木の生理的応答の解析及び野外条件での葉群光合成・気孔コンダクタンスの測定を行う。

2) UV-Bによって樹木葉に生じるDNA損傷の有無を調べる。

3) 木部の材密度の変動及び樹体内のカーボンアロケーションの解析を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

1) 苗レベルから成木レベルまで、環境に対する生理的応答の解析が順調に進んでいる。特に、乾燥条件下で気孔コンダクタンスが低下して光合成が低下する結果、余剰エネルギーが葉に障害を与える危険性があるが、長期間乾燥条件に置かれた葉は余剰エネルギーを消費する機能を持つことでこの障害を回避していることを明らかにした。

2) ヒノキ以外の樹種についてもUV-B照射・遮断試験を行い、有害と考えられていたUV-Bが適度な強度の場合は樹木苗の生育を促進することを明らかにした。

3) 材密度の変動を解析し、各種年輪指標のクロノロジーを作成した。樹体内での光合成産物の動態を把握する手法として、C-13のトレーサーを用いて木部の材にマーキングする手法を確立した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 56%（前年度までの達成度： 40%）

すでに、主要な三樹種の葉群の垂直分布や葉群内の各層ごとの葉の生理的形態的特性を明らかにしたり、二樹種で暗室から明室への移動による個体サイズや根の成長などの変化を明らかにするなどの成果を上げている。さらに、光障害と乾燥との関係を明らかにするなど、温度・湿度、高CO₂、UV-B、養分、光などの環境変化のに対する応答の情報の蓄積が順調に進んでいる。ただし、一部観測データの分析が計画よりも遅れている。

評価結果	達成	○概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	----	-------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

UV-Bの影響に関するDNA損傷の解析が遅れているが、対象樹種を10樹種以上増やした結果、UV-B影響の生育への影響評価で普遍性を向上させることができたのでおおむね達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. UV-B増加影響に関する課題で供試種数を増やしたために年度計画に書かれた内容を実施できていない面もあるが、全体としては年次計画の90%以上の達成度と評価できる。

2. UV-B照射の実験などユニークかつ新たな知見が得られている。

実行課題評価・集計表

研究分野：カ 効率的生産システムの構築に関する研究

実行課題	評価結果			③ ウ ェ ィ ト
	達成 区分	① 達成 度 (%)	② 累積 達成 度 (%)	
(ア) 多様な森林施業と効率的育林技術の開発				
カア1 a 各種林型誘導のための林冠制御による成長予測技術の開発	◎	100	58	1
カア1 b 非皆伐更新における林木の生育環境と成長応答様式の解明	◎	100	60	1
カア2 a 再生機構を利用した初期保育技術の高度化	◎	100	60	1
カア2 b 天然更新過程を利用した森林修復過程の解明と動態予測	◎	100	60	1
(イ) 持続的な森林管理・経営に向けた機械化作業技術の開発				
カイ1 a 伐出用機械の機能の高度化	◎	100	60	1
カイ1 b 省力化のための植栽技術の開発	◎	100	60	1
カイ2 a 機械化作業に適応した路網整備と環境に配慮した計画・施工法の開発	◎	100	58	1
カイ2 b 安全性を重視した森林作業技術の開発	◎	100	60	1
カイ2 c 伐出システムの作業性能評価手法の開発	◎	100	62	1
(ウ) 持続的な森林管理・経営のための効率的生産システムの開発				
カウ1 a 伐出および育林コストに及ぼす諸要因の解明	◎	100	60	1
カウ1 b 林業・生産システムの類型化と多面的評価手法の開発	◎	100	60	1
カウ1 c 森林施業情報の評価手法と施業指針の作成	◎	100	60	1
カウ1 d 森林管理の効率化のための管理用機械の開発	◎	100	60	1
カウ1 e 林業機械のテレコントロールシステムの開発	◎	100	60	1
カウ2 a 北方林の長伐期化に伴う森林管理システム	◎	100	60	1
カウ2 b 東北地方における大径材生産のための持続的管理技術の高度化	◎	100	60	1
		1,600		16
(指標の達成度①) × (同ウェイト③) の累積／ウェイトの合計④				評価結果
1,600 16				◎：達成
◎：達成（90%以上）、○：概ね達成（90%未満70%以上）、△：半分以上達成（70%未満50%以上）、×：未達成（50%未満）				分科会評価区分
指標の達成度 = 100%				a

研究課題別予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 力	全分野に 対する割 合 [%]	(ア) 多様な森林施業 と効率的育林技 術の開発	(イ) 持続的な森林管 理・経営に向け た機械化作業技 術の開発	(ウ) 持続的な森林管 理・経営のため の効率的生産シ ステムの開発
予算 [千円] (受託プロジェ クト研究費の 割合) [%]	73,902 (20 %)	4 %	13,622 (0 %)	24,757 (22 %)	35,523 (25 %)
勢力投入量 (人当量) [人]	38.5	10 %	12.3	12.4	13.8
委託研究 機関数	4	3 %	2	0	2
研究論文数	24	7 %	7	7	10
口頭発表数	14	3 %	6	4	4
公刊図書数	5	3 %	2	1	2
その他発表数	55	8 %	2	35	18
特許出願数	1	14 %	0	1	0
所で採択され た主要研究 成果数	2	7 %	0	1	1

平成15年度研究分野評価会議 14年度指摘事項と15年度対応

研究分野名(カ) 効率的生産システムの構築に関する研究

開催日平成16年2月5日

項目	指 摘 事 項	対 応 結 果
実行課題について		
カア1a	効率的生産システムの構築と複層林との関係が明確ではない。	研究目標の見直しを行い、具体的な出口が効率的生産システムの構築であることを明確化した。
カア2b	「皆伐母樹保残施業」の効果よりも今後の修復に向けた生態的知見を重視すべきと思われる。	不成績地の修復という観点から、研究の進め方、成果の発表に仕方に留意した。
カイ1b	労働力不足を補うための機械開発は現方法と比べて、目標をどの程度に設定しているのか？目標を明らかにして頂ければ解りやすい。	育林作業は、ほとんどが人力に依存しており、本格的な育林機械は現在わが国には無いのが実状である。育林作業は、植付けから伐採までの労働投入量は、最低でも200人/ha程度必要とされている。本研究では、まず、投入量が最も多い下刈作業について、地拵えやマルチングにより、下刈作業そのものを無くすことを考えている。また、植付けに関しては、開発中の植付機械は、人力の植付功程の5倍程度を目標に取り組んだ。
カイ2a	林道の理想的配置から、崩壊等の障害因子がある場所を外す(通過不適地の特定)ということなのか。	節理の密度の高い箇所はその維持にコストがかかることから林道を通さないようにすることが望ましい。リニアメントの解析が通過不適地の特定を目的にしていることを明確にした。
カウ1b	木材生産の効率化を進める上で、効率の上がる地域、あるいは逆の地域といった生産地の集約的な絞り込みが考えられる。その時、人工林分布あるいはカウ1cにおける地位指数に依存的なミクロな分布も参考になるのではないかな。	人工林の分布と傾斜を考慮した全国の生産ポテンシャルマップを作成し、その地域的な特性を解析した。これにより地域的な絞り込みが可能となった。
研究項目について		
カイ1	採材支援ソフトを森林総合研究所で総合評価し、改善したらどうか。	画像処理を用いて材長・材径計測と材積推定を行うプロセッサ用ソフトが県レベルで開発された。現在は、県に協力しつつその評価の結果を見守っている。なお、これまで担当していた勢力は自動機械関連に移し、研究を進めた。

15年度研究分野評価会議 指摘事項と対応

研究分野名（カ）効率的生産システムの構築に関する研究

開催日平成16年2月5日

項 目	指 摘 事 項	対 応 方 針
実行課題について		
カア2 a	ツリーシェルター適用試験は、現地での調査だけでなく、これまでの事例をまとめる方向で検討すべきと思われる。	ツリーシェルター適用試験の取りまとめに当たっては、これまでのできるだけ多くの事例を参照する。
カア2 b	不成績造林地、ブナ天然更新施業、他とも、広葉樹の更新の極不良な条件（ササ地化等）を検討し、修復に向けた取り組みが必要と思われる。	取りまとめに当たって、どのような場所・群落構造ならば放置可能か、そうでない場所ではどのような措置が必要かを検討して示したい。
カイ1 a	自走式搬器について動作（走行）速度の改善が実用化には不可欠である。全ての開発機械について、実用化を基準とした達成度評価というものが必要である。	林業作業の安全性向上やコスト低減を考慮した場合、機械の走行時間の短縮もさることながら、行き着くところは、人を減らし無人化への展開である。当課題では、セット人員の削減のための集材架線搬出システムの開発を実用化の基準としており、今年度公募課題で製品化を行う。
カイ1 b	各機械とも、林地での微妙なアンジュレーションや倒木、枝条などへの対応を検討すべきと思われる。	倒木や大きな枝条は、前工程において除去する。その他は回転刃によって除去したり、そのままシートを張る。起伏対応は、自由関節による垂直植栽や、地形追随着地を考えている。現場試験の結果、必要であれば機構の付加も考える。
カイ2 b	災害の背後要因としての階層性が重要であり、分析的研究より実務的な研究が優先されるべきである。	災害を減少させていくための実務的な研究として、安全な刈払機の開発等を行っているが、災害の背後要因を探り、防止策を充実させるための要因分析も重要と考えている。
カイ2 c	労働生産性の向上をどのように評価するか、その基準を明確に設定すべきである。ケースバイケースでなく、実務的なモデルから理想的な条件を誘導し、理想に対する実務の割合によって検討可能な手法を開発する必要がある。	標準的な条件における実務的なモデルの労働生産性を明らかにして、それを基準とした指標から様々な作業方法の比較検討を行う。これによって、生産現場で検討可能な手法が開発できると考えている。
カウ1 a	刈り払い作業と地形傾斜との関係は、分析結果から作業工程にどのように影響するかも検討すべきと思われる。	時間分析結果をもとに、地形傾斜等を考慮した作業工程算定式を検討する。
カウ1 d	当該システムの中心となるモノレールは傾斜登坂対応性が高く、それを生かした路線配置が求められる。実際の森林作業を想定した作業仕組みと路線配置について検討を深めることが必要。	路線導入モデルとして、平均傾斜25度以上の要間伐林分を対象地とし、機械の作業性能から想定される作業工程と路線配置を検討する。
カウ2 b	ヒバの大径材生産目標(収穫予想)を検討すべきと思われる。また、ヒバの光合成特性を生かした択伐林管理方式を検討してほしい。	データが少ないために収穫予想表ができていない、暫定的にでも作る必要があると考えている。ヒバはスギなどと異なり、年輪幅の広い材が良材であるため、成長の良い保育方法確立が目的である。そのような管理方式を示したい。
研究項目について		
カイ1	各機械とも、林地での微妙なアンジュレーションや倒木、枝条などへの対応を検討すべきと思われる。	カイ1 bでの指摘であったが、共通的な問題でもある。倒木や大きな枝条の対策としては、前処理（地拵え）機械で対処する方法もある。一方、地面情報のフィードバック、自由関節のコントロール技術も向上していることから、地表をならす／地表に沿う、機械を分ける／まとめる、などの方法を組み合わせ、その得失を検討したい。

評価シート（指標）

実行課題番号：カア1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）： 各種林型誘導のための林冠制御による成長予測技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

林分構造や森林の発達段階に対応した主要樹種の成長特性や種間相互作用等に基づいて間伐等の林冠制御による林内光環境制御技術と下層木等の成長予測法を開発する。これによって一斉人工林を長伐期林や複層林、混交林等へ円滑かつ効率的に誘導するための技術指針を作成し、解説書等を通して行政機関、森林組合等への普及を図る。

2. 年度計画

- 各施業タイプごとに林分構造及び成長動態に関する調査を継続する。
- 林内光環境と個体成長や森林動態の対応関係について定量的な解析を行う。
- 施業林分の構造や個体サイズ、各器官配分等を明らかにして、森林群落構造及び光環境を組み込んだモデルを開発する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 長伐期林については吉野スギ8林分の林分構造を調査し、年輪解析を行った。林齢が高く胸高直径が1m以上になっても年間数mmの成長が可能である。平均枝下高率は林齢に関係なくほぼ70%程度と一定であり、林齢とともに樹冠長が長くなっていた。複層林では上木密度の著しく異なるスギ二段林2林分、混交林では、山火再生林について林分構造や成長を継続調査した。
- 個体成長に及ぼす光環境の影響が、樹高成長よりも肥大成長や材積成長に明瞭に現われることを複層林の下木で明らかにした。広葉樹混交林では、主要樹種の成長率や枯死率などを算出し、個体が亜高木層から高木層に進む確率や枯死確率も求めるなど林分動態モデルのパラメータを集積した。
- 昨年度作成に着手した林分成長モデルを用い、林分密度と各器官重量、その時間的経過について吉野スギ林を例にシミュレーションを行い、器官によって密度効果の現われ方が異なることを明らかにした。密植状態にある吉野スギの場合林分葉量は ρ の影響を受けずにほぼ一定であったが、林齢が増して林分密度 ρ が低下してくると林分葉量は増加し始める。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 58%（前年度までの達成度： 40%）

一斉人工林を長伐期林や複層林、混交林等に効率的に誘導するための技術指針の作成に必要な、森林の発達段階や光環境に応じた主要樹種の成長パラメータが得られつつある。光環境の組み込みには至らなかったが、モデルによるシミュレーションも行われており、中期計画に対しほぼ予定どおりに進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

長伐期林など各施業タイプについて調査を継続し、光環境と個体成長等について定量的な解析を行っている。森林群落の構造及び光環境を組み込んだモデルについては、光環境の組み込みには至らなかったが、光環境の指標となる葉量についてよく解析しており、シミュレーションも行われているので、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (3)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

- 一斉人工林を混交林へ誘導する場合のモデルを構築することは可能か。
- 光環境の組み込みを速やかに行う必要がある。

評価シート（指標）

実行課題番号：カア1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：非皆伐更新における林木の生育環境と成長応答様式の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

ヒノキやスギの人工林、天然生ヒノキ・広葉樹混交林、シラベ等亜高山帯針葉樹林の非皆伐施業林分における光環境など林分の環境特性を明らかにするとともに、ヒノキ、スギ、シラベの針葉樹3種を主な対象に、択伐等林冠疎開にともなう林冠木、下木の成長反応様式を明らかにする。これらの成果を、非皆伐施業の指針となる情報として、機関誌などを通して県林試、国有林、森林組合などへ普及していく。

2. 年度計画

- 1) ヒノキ二段林誘導試験林の設定当時の林分調査資料と現在の林分構造を解析する。
- 2) 発生定着した実生の成長について継続調査を行うとともに、様々な立地に更新した実生及び植栽木の成長と環境要因を解析する。
- 3) 亜高山帯針葉樹林の更新初期、成長期、衰退期の林分において、地上部純生産量と細根の生産量を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) ヒノキ二段林では間伐から20年余りたつ間に、下木が受ける光は相対照度で35%から8~12%まで低下しており、下木は生存していたとしても著しく被圧されていた。間伐区に比べ群状・孔状伐採箇所では、下木が比較的残存し、天然生広葉樹も多かった。35年ないし69年間、下木として育ったスギ、ヒノキは上層林冠が疎（ $Ry0.32-0.15$ ）であれば成長旺盛であったが、密（ $Ry0.51-0.42$ ）であると光不足のため成長量はごく僅かしかなかった。以上より、長期にわたり下木の良好な成長を維持するには、林冠を著しく疎開した状態に保つことが必要であることが分かった。
- 2) 天然生ヒノキ・広葉樹混交林の択伐跡地でヒノキ天然実生が定着できたのは、根株上など他樹種との競合が少なく、光条件の良好な場所であった。
- 3) 亜高山針葉樹林の現存量は更新初期と成長期は増加し、衰退期では減少する傾向にあった。地上部純生産量は成長期と衰退期で大差なく、細根生産量（イングロウスコア中の生根+枯死根量）は成長期の方が衰退期より多かった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 36%）

ヒノキやスギの二段林や天然生ヒノキ・広葉樹混交林の択伐跡地において、林内環境特性を明らかにするとともに、シラベ等亜高山帯針葉樹林において林冠木、下木の成長反応様式を解析している。特に二段林試験地ではデータを加えて定量的な解析を行っており、中期計画に対する進捗の遅れを取り戻した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

ヒノキ二段林に加え、スギ二段林でも長期にわたる林分構造の変化や下木の成長経過を解析している。天然林択伐跡地や亜高山帯針葉樹林でも予定どおりの成果が出ており、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 施業方法やその問題点などに踏み込み、実用化に向けた取り組みを期待したい。

評価シート（指標）

実行課題番号：カア2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向
カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：再生機構を利用した初期保育技術の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

植食動物と雑草木、林木の成長の関係を解析し、更新初期における林木の獣害回避法の効果を解明する。植栽方法や、下刈り・除草剤散布等が雑草木の再生量及び林木の成長に及ぼす影響を解明する。林業用除草剤については、環境安全性への配慮として処理後の植物体、土壌中の成分濃度分析を行い野外環境に与える影響を明らかにする。これらの成果から、更新初期における獣害や雑草木による影響を省力的に回避する手法を明らかにし、再生機構を利用した省力育林技術の構築・改善を行う。また、森林管理局との共同実施（技術開発課題）等により、現地適応試験を行い、行政レベルにおける指針の高度化を図る。

2. 年度計画

- 1) 野ネズミと実生更新及びササの生育との関係を継続調査し、ミズナラ更新初期の獣害と地表処理の効果を解析する。
- 2) 雑草木の抑制方法と林木の成長の関係を解析する。
- 3) 土壌や植物体へ施用した主要な林業用除草剤の分解速度及び分析時における回収率を室内実験により解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) ミズナラ、ハリギリ等広葉樹実生の生存率に及ぼすササの被覆と野ネズミ害の影響の分離は困難であるが、未詳の初期生存率とササの被覆の関係が負であること示した。また、磁石を埋め込んだ堅果により、ネズミが堅果をササ地に引き込んで採餌するという仮説を裏付けるデータを得た。
- 2) 七会村におけるヒノキ植栽地のツリーシェルター適用試験（7年目）から、当地ではシェルター内の夏の高温から樹高成長が低下すること、植栽木の樹冠幅が狭くなるため雑草木がより繁茂することが判明した。一方、水気耕苗の植栽試験（2カ年）から、スギでは水気耕苗は普通苗に比べ成長促進効果があることを明らかにした。一方、ヒノキでは大きな効果を認められなかった。
- 3) 苗畑試験により、林業用除草剤の薬剤濃度は0.1g/kg（薬剤成分量/植物地上部乾重）で効果が得られることを確認した。この濃度に設定し、薬剤1種につき1台の循環型自動灌水装置を用いて1日1回培養液を散布するとともに、装置内の培養液を適宜回収し冷凍保存した。分析は2月初めに同時に行い、薬剤間・濃度間差を明らかにする。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 36%）

ネズミ（補食動物）、ササ類（雑草木）、及び林木成長の間の関係解析、ツリーシェルターや水気耕苗の現地適応試験による造林的特性と問題点の摘出、及び林業用除草剤処理後の植物体と土壌中の成分濃度分析を予定どおり行なうことができた。前年度までの遅れを取り戻し、年度計画どおりに進捗している。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

本年度の研究は順調に進んでおり、とくにミズナラ更新初期の野ネズミ害に対する地表処理の効果を明らかにし、ツリーシェルターや水気耕苗の省力効果の適用条件（問題点）も明らかになってきたため、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

1. ツリーシェルター適用試験は、現地での調査だけでなく、これまでの事例をまとめる方向で検討すべきと思われる。

評価シート（指標）

実行課題番号：カア2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：天然更新過程を利用した森林修復過程の解明と動態予測

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

人工林に広葉樹が侵入して形成された混交林における広葉樹の侵入過程を解明し、積雪環境に応じた混交林への移行パターンを解明する。これらの成果から、いわゆる不成績造林地の健全性の回復と生産性向上のための森林の取扱い指針を提示し、機関誌などでの解説を通して国有林、森林組合等へ普及していく。また、ブナ天然更新施業地におけるブナ更新不良地等における他種広葉樹の侵入過程、およびブナの更新阻害要因を解明する。これらの成果を林分動態予測技術の開発に利活用するとともに、ブナ天然更新施業の指針となるよう、機関誌などでの解説を通して国有林等の計画部署や現場へ普及していく。

2. 年度計画

- 1) 針広混交林化した人工林の林分構造と成長経過の解析を継続する。
- 2) 地床処理を伴わない択伐天然更新施業が事業的に行われたブナ林の更新状況を調査し、成林するための条件を解析する。
- 3) 苗場山ブナ天然更新試験地における伐採率の異なる処理区における更新状況を調査し、更新補助処理の効果を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 針広混交林化した人工林が多くみられる小又川流域では、ウダイカンバ、ブナ、イタヤカエデがスギとともに林冠層を構成していること、一方、田沢湖試験地のスギ人工林では、林齢10～23年の間に広葉樹が上層林冠に進出すること、ハウノキ、ブナ、ミズナラの林冠への出現率が高いことを明かにした。これらの情報は、針広混交林化する樹種の予測に役立てることができると。
- 2) 国見試験地では、①非施業区にはブナ稚幼樹は少ないこと、②弱度伐採区ではブナ、サワグルミ等高木種の他に、コシアブラ、ハウチワカエデ、アオダモなどの中高木種の更新が多いこと、③強度伐採区では、中高木樹種が大半を占め、高木樹種の幼樹はほとんどホオノキやダケカンバに限られていた。地床処理を伴わない択伐天然更新施業でブナ林の更新を図ることは困難であるが、更新した多種広葉樹の推移を知ることでブナ帯の多様な遷移パターンを明かにすることができる。
- 3) 苗場山ブナ天然更新試験地では、伐採から30年余が経過しているにもかかわらず、胸高断面積合計の回復が遅く、回復率は100(対照区)→116%、60→71.4%、50→54%、37.5→57.3%、0→35.5%(皆伐区)であることから、皆伐区を除き、新規加入個体による増加分はそれほど多くなかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 36%）

針広混交林化した人工林を特徴づける広葉樹の種組成、ブナ天然更新施業地への他種広葉樹の侵入過程、及びブナの更新阻害要因の解析が順調に進捗しており、不成績造林地の取扱いへの指針や林分動態予測技術の開発に必要な情報が集積してきたため、前年度までのとともに遅れを取り戻し、年度中期計画どおりの進捗と判断した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

針広混交林化した人工林の構造と成長経過の解析、択伐天然更新作業によるブナ林の更新状況の解析、苗場山ブナ天然更新試験地における更新状況の解析を行い、年度計画を達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 不成績造林地、ブナ天然更新施業、他とも、広葉樹の更新の極不良な条件（ササ地化等）を検討し、修復に向けた取り組みが必要と思われる。

評価シート（指標）

実行課題番号：カイ1a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向
カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：伐出用機械の機能の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

無人集材車両の複数台統合制御技術の開発および自走式搬器の走行・荷おろし作業の自動化により、集運材作業における省力化を図ることが可能となる。一方、急傾斜地に対応するため、自動搬器の開発で確立されたドラム制御技術を活用した機体支持装置を開発し、車両系機械の作業適応範囲の拡大を図る。さらに、伐木機械器具の改良、林業作業に適した運転席保護枠を開発し、伐出作業の安全性を確保する。これらの開発を通して伐出機械の性能や安全性等の機能の高度化に資する技術知見を提示する。これらの成果は関連学会誌や普及誌に公表し、機械メーカーや林業団体、森林組合等に情報を提供し、現場での活用を図る。

2. 年度計画

- 1) 無人小型集材車両のティーチングプログラムの現地適用試験を行う。
- 2) 自走式搬器の走行と荷上下を一体化させた制御方法を解明する。
- 3) 伐出機械の安全化技術として、運転席保護枠の基本設計及び斜面走行車両に搭載する支持ロープウインチを試作する。
- 4) かかり木処理具の作業性を明らかにする。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 集材路上でのティーチング法による無人走行試験の結果、縦断勾配20%以下では許容制御誤差20cm内で自律走行が可能であった。
- 2) 材長、スリング位置、索高の違いによるリフティングドラム駆動モータの油圧の変動パターンを明らかにし、そのパターンと油圧の大きさから各条件ごとの着地・停止の制御プログラムを開発した。材長3~10m、索高12~15mの試験において、正確に自動停止する結果を得た。
- 3) 運転保護枠が遭遇する対象物は、飛来・落下物、材の衝突、転倒が主であり、保護枠が受けるダメージは10~20N・mであった。ワイヤロープの張力と移動量のセンサ部とドラムの回転を可変できる油圧制御部からなる機体支持装置を試作した。ワイヤロープの張力を一定に保持し、送り出し量を制御することにより、急傾斜地での機体支持が可能になる。
- 4) 現有のかかり木処理具類について、機能や作業性から分類した。その結果、回転処理用機具とけん引・引き倒し処理用機具に分類され、前者はスギ、カラマツの軽度のかかり木に使用、後者はヒノキの重度のかかり木に適用される傾向があり、常時携行が10%、重すぎて携行しない者が48%を占め、軽量（重量3kg以下）であることが要求された。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

伐出用機械の機能の高度化技術の開発という目標に対して、無人集材車両や自走式搬器の自動化技術については、ほぼ開発の見通しを得た。急傾斜地への対応としての安全化技術では、車両用機体支持装置及び運転保護枠の開発改良について、実用上の点で検討する余地が残っているが、中期計画に対しては予定どおりの進捗である。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

無人集材車両の自律走行や自走式搬器の自動荷おろし制御などは現地適用試験を通して一定の成果を得た。車両用機体支持装置および運転保護枠については、試作の段階であるが、全体としては計画どおり進捗している。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

1. 無人化については、作業能率やコスト等の観点から、従来型との比較を十分検討されたい。
2. 自走式搬器について動作（走行）速度の改善が実用化には不可欠である。全ての開発機械について、実用化を基準とした達成度評価というものが必要がある。
3. 生産性の効率を上げるために、作業時間の短縮あるいはサブシステムの待ち時間の解析など検討すべき事項は多数ある。

評価シート（指標）

実行課題番号：カイ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向
カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：省力化のための植栽技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

林地直播を行うための播種機構や種子の保護処理などの技術を解明するとともに主要造林樹種についてのマルチキャビティコンテナ苗の育成技術を確認し、機械植付け装置を開発する。作業効果が高く、環境かく乱の少ない機械地植え方法および地植え作業機の機構を解明する。マルチシート敷設作業を機械的に処理する機構を開発する。これらにより、ブームヘッド型、連続処理型の各植付け多工程処理機を開発するとともに地植え、マルチングが前生植生、植栽木に与える影響を解明し、造林作業の省力化技術に必要な知見を提示する。これらの成果は関連学会誌や普及誌を通して、関連機械メーカーや都道府県関連機関等に広く公表し、現場からの意見を求め、実用化へ繋ぐ。

2. 年度計画

- 1) 耕耘装置と植付装置を同架し駆動試験を行う。
- 2) コンテナ苗に用いる培地の植付け特性を調べ、新たな培地素材を開発する。発芽、成長を安定させるため種子カプセルの改良を行う。
- 3) 植栽条件解明のための地ごしらえ、植付け調査を継続して行う。
- 4) マルチ展張装置の本体を試作する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 耕耘・植付装置として、互いに重なり合って逆回転するオーガ間に植栽機を通すため、オーガの回転終了時に所定の位置に停止させるためのセンサおよびコントローラと空圧ブレーキを付加した。オーガの回転速度に拘わらず所定位置で停止が可能になった。
- 2) コンテナ苗の新たな培地材料として粉碎したモミ殻を取り上げた。粉碎モミ殻の粒径別の保水性と排水性は、粒径0.1～2.0mmが最適であった。また、種子カプセルの改良として、根系の伸長に有利な多孔性シードプラグを開発した。
- 3) 地植え仕様試験地の継続調査の結果、乾燥による枯死は無かった。
- 4) 脚を持つ方形のフレーム部、マルチシートロール把持装置、シート固定ピン打ち装置からなる架台部から構成されるマルチ展張機を試作した。機械展張との比較として人力によるシート敷張り時間は、地形傾斜には、ほとんど関係なく約15～35秒であった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

コンテナ苗の培地材料の決定、植付け装置の開発は、ほぼ目標を達成した。地植え、植付け等の植栽地の定量化、シードプラグの種子の取り扱いやマルチ展張機の実用化への取り組みが残っている。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

コンテナ苗の培地材料の決定や耕耘・植付装置の改良など、年次計画に沿って順調に進捗した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 各機械とも、林地での微妙なアンジュレーションや倒木、枝条などへの対応を検討するべきと思われる。

評価シート（指標）

実行課題番号：カイ2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：機械化作業に適応した路網整備と環境に配慮した計画・施工法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

森林施業、林業機械等の条件に応じた路網計画法、環境保全を考慮した路網計画法の開発を行う。森林所有者、林道計画者は、これらの計画法を用いることにより、合理的な路網計画を作成することが可能となる。また、間伐材等を用い、変化のある山岳地形に柔軟に対応しうる新たな木製土木施設の開発を行う。これら施設は、関連学会や普及誌での公表、業界への働きかけを通じて普及を図ることにより、間伐材の利用拡大に資する。

2. 年度計画

- 1) 路線データ、地形データの収集解析を継続し、路網特性の解明を行う。
- 2) 控え材の配置密度が高い擁壁を作設し、安定性の解析を行う。
- 3) 機械作業等に適応した路網計画指針の作成に着手する。
- 4) 環境保全を考慮した路網計画作成指針の作成に着手する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 稜線、中腹、谷筋林道のうち、稜線林道は迂回率、縦断勾配ともに最も小さく、稜線林道の有効性を確認した。稜線林道の迂回率は0.20、谷筋林道は0.23、中腹林道は0.53であった。稜線林道の縦断勾配は3.8%、谷筋林道は5.2%、中腹林道は5.9%であった。
 - 2) 控え材の配置密度を増加した新たな木製擁壁の改良効果を定量的に示し、安定性が確保されていることを確認した。控え材の密度を1.4倍にした結果、転倒に対する耐力は1.16倍、滑動に対する耐力は1.38倍となった。
 - 3) 森林施業、集材に使用する機械等に応じた適正路網密度の算定を行った。
 - 4) 林道の通過不適区域、要注意区域、崩壊地、断崖地の抽出を行い、地形図上に明示した地盤情報図を作成した。
- なお、集材距離特性の解明を行うプログラムを作成し、データの入出力に着手した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 58%（前年度までの達成度： 40%）

機械作業等に適応した路網計画指針の作成、環境保全を考慮した路網計画指針の作成、多様な森林整備と生産効率の向上のための低コスト高密路網等の配置技術の開発は、中期計画3年目の予定どおりに進捗しているが、中期計画の後半に研究密度を高く設定しているため、本年度までの進捗率は58%とした。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

項目数の多い課題であるが、予定どおりの進捗、成果が得られており、年度計画は達成とした。新たに開発した木製擁壁は、小さな曲線半径、地形の凹凸に対応することができ、実用に供しうるものである。稜線林道の有効性はこれまでもいわれてきたが、それを数量的に裏付けることができた。地盤情報図は自然災害に強い路網計画を作成する上で有効である。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 環境に配慮した計画・施工法の開発はここでは自然的構成要素に対応した環境負荷の軽減と考えられるが、対象要素、問題点を明確にして進めると成果があがると考えられる。

評価シート（指標）

実行課題番号：カイ2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：安全性を重視した森林作業技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

災害に潜む背後要因、ヒューマンエラー、危険要因の分析や労働環境の実態・評価等の情報をもとに森林作業における安全作業指針を提示するとともに、現在の機械使用状況、作業現場の特性に見合った安全な作業技術を提案する。本成果は関連学会や普及誌への公表を通して林業技術者、林業経営者、林業事業体に対し、安全作業確保に向けた教育・指導上有効な情報として提供し、現場での活用を図る。

2. 年度計画

- 1) 下刈作業における災害及びニア事故に関する分析を通して災害実態や災害関係要因の解明を進める。
- 2) 高性能林業機械作業におけるニア事故の実態解析を行う。
- 3) 下刈作業における刈払機の振動・衝撃解析を継続し、衝撃時のシャフトへの作用を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 下刈作業における災害111事例及びニア事故173事例の分析を行った。災害事例の分析は、年齢、災害の程度、受傷部位、被災パターンについて行われ、災害防止につながる知見が得られた。受傷は脚部が最も多く、次いで足指、腕、手、手指であった。
- 2) 高性能林業機械作業におけるニア事故の実態解析は、近年導入が進んでいるスイングヤーダによる集材作業を対象とし、発生タイプの分析を行った。また、最も多い発生タイプである転倒・墜落タイプについては一層の分析を行い、スイングヤーダによる集材作業時の安全確保につながる知見が得られた。転倒・墜落（46%）に次いで多いタイプは材やワイヤと荷掛け手との接触（23%）、機体と材の接触（10%）であった。転倒・墜落タイプでは集材木の根株・材への掛かり、大径材の取扱、ドラムやワイヤのトラブルが関係していることを明らかにした。
- 3) エンジンに起因する刈払機のハンドル部の振動は特に上下方向で顕著であることが明らかになった。また、刈払機の刃が立木等に当たった時のハンドルにかかる力の解析を行った。ハンドルにかかる力を軽減するためには腰ベルト付き肩掛けベルトが有効であることを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

中期目標の中心となる安全作業技術の提案にむけて、必要な資料の収集、分析を行っており、中期計画3年目の予定どおりに進捗している。中期計画における進捗率は60%程度である。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

年次計画どおりに進捗しており、下刈作業における労働災害の解析、スイングヤーダ集材におけるヒヤリハット解析、エンジンに起因する振動のハンドル部の振動特性の解明、キックバック時にハンドルにかかる力を小さくする方策を提示するなどの成果を出した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 15年度の災害事例の分析結果の活用を明確にしてほしい。
2. 災害の背後要因としての階層性が重要であり、分析的研究より実務的な研究が優先されるべきである。

評価シート（指標）

実行課題番号：カイ2c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：伐出システムの作業性能評価手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

作業条件や作業方法等に対応した個々の高性能林業機械の生産性及び伐木、集材、造材の各工程の組合せである伐出システム全体の生産性を簡易に把握・評価する手法を明らかにする。これらの成果は関連学会や普及誌への公表を通じて林業技術者、林業経営者、林業事業体に対し、現場に適した機械及び作業方法の選定、素材生産請負価格の算定等に対する有益な情報として提供し、現場での活用を図る。

2. 年度計画

- 1) 前年度試作した作業時間の簡易把握手法の性能調査を行うとともに、機械稼働状況の簡易把握手法の開発を行う。
- 2) 車両系集材作業システムを対象に、作業条件の違いが生産性へ及ぼす影響について引き続き分析を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 作業時間の簡易把握手法の性能調査では、対象物の作業区分点として取り付ける発光体の色は赤が青、黄に比べて認識率が高く、発光時間は3秒のときが2秒、1秒に比べて認識率が高くなることが明らかになった。機械稼働状況の簡易把握手法の開発では、エンジン回転計、燃料流量計、加速度計、角速度計等の各種センサを用いた簡易把握装置を試作し、タワーヤード集材作業を対象とした試験を行った。その結果、詳細な要素作業の分類は困難であったものの、作業の開始や終了、機械移動の有無等の機械の稼働状態の識別は可能であり、長期間にわたる機械稼働の情報収集に有効であることが確認された。
- 2) フェラーバンチャによる伐木作業の生産性に及ぼす林分条件として、伐倒木の胸高直径と伐倒時間の関係を明らかにした。また、フェラーバンチャを用いた伐木作業は従来型機械であるチェーンソーによる伐木作業と比較すると約1/5～1/10の伐倒時間であることが明らかとなった。更に、スキッダによる集材作業の時間分析を行い、走行速度は積載量、縦断勾配等の影響を大きく受けることが明らかとなった。集材路における走行では、ホイール方式はクローラ方式の約2倍の走行速度となることを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 62%（前年度までの達成度： 40%）

作業時間の簡易把握手法は、分析作業を大幅に高能率化するものとして期待しうるものになった。高性能林業機械の生産性、伐出システム全体の生産性を把握、評価する手法の開発を行うため、基礎資料の収集、分析を行っている。ほぼ3年目の予定どおりに進捗しているが、中期計画全体から見て、データの蓄積が予定以上に進んだので、中期計画全体に対する進捗率は62%とした。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

新たに開発した作業情報把握手法の性能解明、機械稼働状況の簡易把握装置の試作、性能試験、フェラーバンチャによる伐木作業性能の解明、スキッダの走行特性解明などの成果が出ているので、年次計画達成と判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (2)	概ね達成 (1)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. 「車両系機械作業システムにおける生産性」について、取り組む意義をもう少し強調する必要がある。
2. 試作された機械稼働状況の簡易把握装置は、作業分析はもちろん、機械の利用管理に用いることが期待できる。作業の分析、安全管理のほかに機械の点検、補修管理によって、地域でのリース機械の運用に利することが期待される。商品化することも有効であり、興味ある研究内容である。
3. 労働生産性の向上をどのように評価するのか、その基準を明確に設定すべきである。ケースバイケースでなく、実務的なモデルから理想的な条件を誘導し、理想に対する実務の割合によって検討可能な手法を開発する必要がある。

評価シート（指標）

実行課題番号：カウ1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：伐出及び育林コストに及ぼす諸要因の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

伐出コストの費用構造やコストに及ぼす諸要因を解明し、作業条件に応じた伐出事業費の算定基礎となるコスト評価値を明らかにする。また、保育作業効率や育林コストに及ぼす諸要因を解明し、作業条件に応じた育林事業費や作業投入人数の算定基礎となる作業工程、コスト評価値を明らかにする。

これらの成果は、コスト低減を目的とした研究に用いるものであるが、関連学会や普及誌等への公表を通して情報提供を行い、都道府県の試験研究機関や素材生産事業体、森林組合、造林事業体等の実務者が、現場条件に応じたコスト試算を行う場合の指標として活用することも可能である。

2. 年度計画

- 伐出経費における間接費用の配分比と付帯費用の実態解明に取り組む。
- 保育作業手順に及ぼす地域性の影響を解析するとともに、保育作業効率に及ぼす諸要因の分析を継続する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 伐出作業システムを機械の組み合わせから4タイプに区分し、タイプ毎の直接費と間接費の配分比（間接費／直接費）の分布を明らかにした。付帯作業経費として路網開設費を取り上げ、集材路等の路網開設コストと地形傾斜の関係を明らかにした上で、既往文献に示された林道等の設計速度と開設コストの実績値から低規格路網の設計速度を推計し、地形傾斜と設計速度を用いた路網開設コストの予測式を導出した。集材路を対象に、路網開設作業の時間分析結果から予測式の妥当性を確認した。
- 長期協定システムにおける作業種の組み合わせタイプと地域による差異を判明した。長期協定システムで実施した年間の作業工程分析した結果、伐出（主伐）終了後から地拵えまでの移行期間の短縮効果を確認した。刈払作業効率に及ぼす要因分析から植生と地形傾斜等の影響を明らかにした。造林作業員を対象にした刈払作業の難易性に関する意向調査から、地形傾斜10～20度程度が最も作業を行いやすいという回答を得たが、作業時間分析の結果、中傾斜地で作業効率が高くなる傾向が示され、作業難易性に関する意向調査の結果が確認された。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

伐出においては精度に多少の調整は必要と考えられるものの、コスト算定に必要な諸評価値を得ることができた。間接費については大まかな値であるが、システム毎のコスト試算に着手可能となった。育林については、作業投入量の多い下刈作業を中心に解明が進むとともに、伐出から育林までを見通した作業連携に関する事例分析が進捗した。下刈以外の作業種についても資料収集は順調に進んでいる。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

伐出コストの算定基礎となる間接費の配分比や付帯経費として路網開設コストの予測式を明らかにした。伐出から育林までを見通した作業連携の事例分析や保育作業効率の解析が予定どおり進捗した。成果も順調にあげていることから、達成と判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

- 刈り払い作業と地形傾斜との関係は、分析結果から作業工程にどのように影響するかも検討すべきと思われる。

評価シート（指標）

実行課題番号：カウ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：林業・生産システムの類型化と多面的評価手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

現実的な施業・作業システムの類型化を行い、様々な施業に対応可能な収穫予測のためのシステム収穫表を作成することにより、多様な作業条件に応じた施業システムの選択、計画に則した精度の高い収穫予測が可能となる。また、トータルシステムとしての林業・生産システムの経済状況、地域的な経済的林業生産ポテンシャルを多面的に評価する手法を開発する。これらの成果は、関連学会や普及誌等への公表を通して情報提供を行い、行政や森林組合等の施業計画担当者が、種々の条件に対応した生産目標を選択する場合の指針として現場等への活用を図る。

2. 年度計画

- 1) 施業・作業システムの類型化と収穫予測プログラムを改善する。
- 2) 施業計画の多面的評価手法のひとつである林業生産ポテンシャルの評価手法を開発する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 省力化を考慮した施業体系の類型化を行い、標準的な植栽本数で一般用材を生産目標とする施業体系を提示した。システム収穫表LYCSのプログラムを7地方のスギ林に対応できるよう改善した。また、LYCSプログラムを列状間伐にも対応できるよう改良し、下層間伐と列状間伐3様式について間伐回数・間伐率をほぼ同条件とした推定により、列状間伐の特徴が適切に再現できることを明らかにした。
- 2) 全国の林業生産ポテンシャルの解析を進め、車両系林業機械の導入適地としてスギ・ヒノキ人工林地域の48.7%が適地として抽出された。施業計画の多面的な評価手法として、自然災害のリスクや価格変動の不確実性を考慮した経営収支のシミュレーション手法を開発した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

施業システムの類型化やシステム収穫表の開発、林業生産ポテンシャルの評価など、達成目標と年次計画に沿った成果が着実に得られていることから、上記の達成度とした。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

一般用材を生産目標とする施業体系を集約するとともに、列状間伐林分の収穫予測に対応可能なシステム収穫表LYCSのプログラムを開発した。その他の項目も計画どおり進捗し、順調な成果があげられていることから達成と判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 当該年度の計画は達成していると評価できる。
2. 目標などよく理解できる。

評価シート（指標）

実行課題番号：カウ1c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：森林施業情報の評価手法と施業指針の作成

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

デジタル画像等を使用した地形、地理、林分情報の簡易な把握手法を解明することにより、森林所有者や林業事業体における森林情報把握の効率化が可能となる。これらの手法を利用して、モデル地区（3地区）における施業情報のデータベースを構築するとともに、地理条件、立地条件を考慮した施業方法や林分密度の管理指針を作成する。これらの成果は、関連学会や普及誌等への公表を通して情報提供を行い、森林所有者や林業事業体等の施業計画担当者が、生産目標に応じた効率的な生産システムを選択する場合の指針として現場への活用を図る。

2. 年度計画

- 1) 動画像から立木位置を測定する手法の開発に取り組むとともに、前年度開発した路線情報計測装置の測定精度を検証する。
- 2) 施業履歴のデータベース化を進めるとともに立地条件を解析する。
- 3) ヒノキ林、天然性林等を対象に機械化作業情報に関する実態調査に取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 動画像のRGB平均値と標準偏差から立木輪郭抽出を自動化する手法を開発した。ヒノキ林内での試験の結果では、カメラから20m以内の立木輪郭の自動抽出が可能であり、手法の有効性が確認された。昨年度開発した路線情報計測装置の測定実験を行った結果、搭載車両の移動速度や停止状態を考慮した誤差補正法を適用すれば、延長距離誤差は概ね5%以下となることが判明した。
- 2) 作業条件に関わる立地条件をGISによって解析し、集材距離、傾斜の分布特性からモデル林の伐出作業に関する立地条件を評価した。
- 3) 1道7県で現地調査を行い、機械化施業情報は樹種別にスギ39、他針葉樹32、広葉樹8事例、システム別には車両系32、架線系47事例となった。伐採跡地の植生多様性、土壌保全性に関する主観的評価と伐採方法との関係性を分析した結果、統計的に有意なレベルで両者は独立ではなく、間伐よりも皆伐跡地に低い評価が与えられる傾向があることが判明した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

森林施業のための林分情報等の把握については、デジタル画像による林分の3次元形状把握手法の解明を終え、動画像による自動計測、施業のための立地条件の解析、機械化作業情報の収集と解析について年度計画に沿って達成していると判断した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

動画像から立木を抽出することができ、作業条件に関わる立地条件の解析が進むなど、年度計画どおり進捗していると判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 動画像による立木位置の把握は、実用上の問題点を十分検討したうえで、取り組んでいただきたい。
2. デジタル動画像から森林、立木情報を抽出するこの手法は、森林調査の効率化への適用が期待されるとともに、カウ1eとの連携によって機械化作業の効率化への適用が期待される。複数課題の連携によって、より効率的で多大な成果を達成することを期待している。

評価シート（指標）

実行課題番号：カウ1 d

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）： 森林管理の効率化のための管理用機械の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

レール上を走行する軌条形車両とその利用システムを開発する。また、森林の地形や立木位置情報を自動的に計測する装置を開発するとともに、軌条形車両に本装置を搭載した間伐木の選定を自動化する森林管理用機械を開発する。これらの成果は、関係学会や普及誌等への公表を通して情報提供を行い、森林所有者や林業事業体、林業技術者が、森林調査や選木作業の省力化を進める上で有効な技術として現場への普及を図る。

2. 年度計画

- 1) 最適路線配置手法の確立のため、軌条形車両の適応範囲の解明と路線配置の分析を行う。
- 2) 森林管理用機械に資する林内移動機構の設計・試作に取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 導入台数調査等よりモノレールは急傾斜地・長距離・大面積作業に適していることが明らかとなった。また、実態調査等より、レール路線内の縦断勾配の分布は35～40度に最頻値が見られ（平均勾配25度）、全路線の平均路線長は1148mとなる結果からモノレールの利点である登坂能力を十分に活かし、現場到達距離の長い箇所での適用状況が判明した。レール周辺の地形解析を行った結果、尾根地形と単斜面が83%を占め、尾根筋や単斜面を直登することによって高低差の移動量を稼ぐように路線設定されていることが明らかとなった。
- 2) 森林管理用機械の移動手法として、1点3脚方式の支持手法と軽量アルミレールを用いた従来支持方式を比較検討した結果、50cm程度の支柱打込み深さにおいても支持力が得られ、敷設・撤去作業の時間短縮が可能となる軽量アルミレールが有用であることが判明した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

軌条形車両の適応範囲の解明、路線配置の分析、ともに計画どおり順調に進捗している。また、森林管理用機械の移動・駆動手段をは決定したことにより、予定どおりの進捗とした。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

軌条形車両の適応範囲とレール路線配置の分析は予定どおり進んでいる。林内移動機構の設計・試作については、定量的な値が明らかとなっていないが、森林管理用機械の移動機構の決定や効率化に向けたレール軽量化等の基礎的解析は進んでおり、本課題の目標に対し予定どおり進捗した。成果も順調にあげており、年度計画は達成と判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 当該システムの中心となるモノレールは傾斜登坂対応性が高く、それを生かした路線配置が求められる。実際の森林作業を想定した作業仕組みと路線配置について検討を深めることが必要。
2. モノレールの特徴をいかした路線配置が有効との結論であるが、分岐にともなう車体重心の移動に対する適正な工法など安全性も検討していただきたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：カウ1 e

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：林業機械のテレコントロールシステムの開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

林業機械の操作装置の無線化と作業環境や機械の動きを画像によって伝達する装置および機械の作業動作を自動制御するシステムを開発する。また、効率的な作業手順をオペレータに指示する作業支援システムとこれらを統合したテレコントロール（遠隔制御）システムを開発する。これらの成果は、関連学会や普及誌等への公表を通して林業機械メーカー等へ情報提供を行い、林業機械オペレータが、安全かつ効率的な作業を行う場合の技術として活用を図る。

2. 年度計画

- 1) ビジュアルコントロール装置の開発に取り組む。
- 2) 試験車両の遠隔操作に対応した改造を行う。
- 3) テレコントロール作業に対応した作業計画立案法の開発を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 遠隔操作によりカメラのピッチ角、ロール角をコントロールし、オペレータの視線位置に取り付けたカメラとレーザ距離計から作業対象物の3次元位置情報を提示する装置を開発した。試験車両の運転席へ本装置を装着し、動作確認を行った結果、良好な結果が得られ、遠隔操作のためのビジュアルコントロール装置として有用な手法であることが判明した。
- 2) 試験車両の遠隔制御化のため、車両の各アクチュエータの電磁操作化を図り、単純なON/OFF操作ではなく、圧力制御弁の比例操作を可能とする改造を行った。また、車両に搭載した制御用コンピュータと操作用ノートパソコンを無線LANで接続し、ノートパソコン側の2本のジョイスティック装置を用いて遠隔操作を行うシステムを開発した。見通し距離30m以内での遠隔操作を実現した。
- 3) 作業計画立案を支援するシステムとして、機械と立木を映像で表示するプログラムを開発するとともに、垂曲線を基準点として利用した機械位置把握手法を開発した。カメラと基準点の距離が20mの場合、10cm程度の測定精度となることが判明した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

ハード面では、映像および対象物の3次元位置を計測可能なビジュアルコントロール装置の開発、遠隔操作を実現するための試験車両の試作、無線LANによる遠隔操作の実現を達成するなど、当年度の予定以上の進捗を見た。ソフト面では、作業計画立案を支援するプログラムの開発、機械位置把握手法の開発、ともに計画どおり順調に進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

林業機械の遠隔操作化に向けた基礎の開発が順調に進んでいる。試験車両ではあるが、遠隔操作のビジュアル化を図る計測装置や無線LANによるシステムを開発するなどハード面での成果が得られた。ソフト面の開発もほぼ順調に進んでおり、達成と判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 実用上の問題点を十分検討して取り組んでいただきたい。
2. 当該年度の計画は達成している。
3. ハード部分の制御システムはもとより、自然障害物に対する自動制御の技術も安全性との関連からも研究を進めていただきたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：カウ2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：北方林の長伐期化に伴う森林管理システム

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

トドマツ人工林の長伐期化に伴う低木層現存量および立地変化を解明する。カラマツの腐朽およびトドマツの凍害に関して長伐期化に伴う森林被害機構を解明する。また、長伐期化に伴うカラマツ林の成長予測および経営評価を行い、自然条件として長伐期化が推奨できる立地判定、および正確な収量予想をおこなう。また、被害回避のための施業法も提唱するため、これらを考慮した的確な経営指針を提示し、国有林をはじめ様々な林業事業体に成果印刷物を配付することにより技術移転と普及を図る。

2. 年度計画

- 1) 実態調査に基づき低木層生産量推定モデルや土壌変化モデルのパラメーター解析を行う。施業が林内環境に与える影響の調査を行う。
- 2) 凍裂や腐朽の調査分析を継続し、立地条件との関係解析を行う。
- 3) カラマツ人工林収穫予想表を作成する。人工林造成コスト及び販売収入分析を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) トドマツ人工林の林内光環境条件及び施業からの経過時間をパラメータとして、低木層現存量の推移を表現できる可能性を示した。トドマツ人工林で採取したAo層と土壌の理化学性の分析を行い、林齢との関係を明らかにした。土壌pHは表層で林齢が高くなるに従い減少する傾向をとった。また、土壌の酸性化のプロセスを推定した。また、林齢が若くても、間伐等による林内の光環境の改変で下層植生が増加すると土壌も影響を受けることが推察された。これらの結果は土壌変動モデルを構築する上で重要な情報である。
- 2) トドマツの凍裂出現率の分布図を林齢50年生以上および50年生未満の林分に分けて作成した。全般的に、凍裂出現率は道南、日高地方で低く、道東地方で高い傾向が認められた。カラマツ高齡林の伐採後の間伐林分において腐朽の実態を調査した。調査林分によって本数被害率、腐朽面積比率ともかなり違いが見られた。また、両者の間に正の相関があった。同一林分でも微地形などの要因で被害率が大きく影響されている可能性が示唆された。これらの結果は健全なトドマツ林およびカラマツ林を育成するうえで重要な情報である。
- 3) 北海道内のカラマツ人工林データを用いて地位指数曲線および収穫予想表を作成した。作成した地位指数曲線の中心線は全体的に高い値になった。これまでの収穫予想表の幹材積の推移が高齡級において横ばい傾向を示していたのに対し、新しい収穫予想表では漸増傾向を示した。この結果はカラマツの正確な収量予測に極めて重要な成果である。上川北部地域の風連町森林組合を対象にカラマツ造林・保育に関わる収支を調査した。造林後30年間の投資額は初年度が最も多く、初年度投資額を低くすることが育成過程の赤字額を減少させるポイントであった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

トドマツ人工林の長伐期化に伴う低木層現存量や土壌分析が予定どおり進行している。トドマツの凍裂被害マップ及びカラマツの収穫予想表が作成され、カラマツ林経営のコスト分析も進展しており達成度は60%とした。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

トドマツの凍裂の被害マップおよびカラマツの収穫予想表を作成した。また、低木層生産量推定モデルや土壌変動モデルのパラメーター解析およびカラマツの造林・保育に関する収支計算を行った。以上により当年度の計画は達成された。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 低木層現存量および土壌pHの変化モデルの具体的活用方法を明示すべきである。

評価シート（指標）

実行課題番号：カウ2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

カ 効率的生産システムの構築に関する研究

指標（実行課題）：東北地方における大径材生産のための持続的管理技術の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

多雪環境下に特徴づけられる高齢人工林の間伐効果を、成長や樹冠の回復などから明らかにすることで、大径材生産の可能性を示して長伐期施業の高度化を図る。高齢林の土壌化学特性を若齢林と比較して解明し、高齢化による土壌変化を明らかにすることで、生産力を保持した育林方法を提案する。ヒバ林の択伐にともなう、稚樹の成長変化を環境変化と関連づけて解明し、更新の環境指標を得ることでヒバ択伐林施業の高度化を図る。小中径木中心のヒバ過密林分の成長を促進し、材質を高めるような密度管理技術の高度化を図る。これらの成果は、東北森林管理局・森林技術センター及び地域の林業研究グループ、早池峰ヒバ研究会、地域山林所有者等に国有林技術開発課題との共同研究、民有林への展示林設定などを通じて技術移転し、普及を図る。

2. 年度計画

- 1) ヒバ択伐林成長量試験地の毎木調査を継続し、データを解析する。ヒバ稚樹の成長並びに光合成特性と光環境との関係を解析する。ヒバ天然林択伐地の稚樹の成長解析を継続する。ヒバ実生の成長と根圏微生物の関係解析を継続して行う。
- 2) 高齢人工林試験地における林木の成長解析を継続して行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 高齢ヒバ人工林樹幹解析の結果、加齢とともに樹高や材積成長が減少するが、その後の成長のパターンが3つのタイプに区分できた。また、アカマツ高齢人工林は天然林に比べて、高い立木密度で成長が抑制されていた。土壌調査の結果、アカマツ人工林では表層で交換性Caが高く下層に行くほど減少し、アカマツ天然林は全層で高かった。一方、カラマツ高齢林の表層土壌は、より若齢のカラマツ人工林の表層土壌と比較して、交換性Ca、Mgが顕著に少なかった。
- 2) ヒバ稚樹の成長速度と物質分配が光強度によって異なった。また、上木のフェノロジーにより、ヒバ稚樹が光合成を行う季節も異なった。さらに、上木の被陰効果により、稚樹の葉への光ストレスを緩和していたことを解明した。ヒバ種子の発芽率、実生の初期成長は土壌条件により差が無い場合とある場合があることを確認した。また、鹿沼土とヒバ苗畑の土壌では、根圏微生物相が大きく異なることを明らかにした。さらに、根に出現する頻度の高い菌類はヒバの種子の抽出物に対して耐性の高い傾向にあることを確認した。ヒバ種子に含まれる抗菌物質を同定した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

高齢人工林について、樹冠占有面積や樹幹解析等の手法によって、林分密度と樹高・直径及び材積との関係が明らかになってきている。高齢林分の土壌分析も進展している。また、ヒバ林の択伐前後の環境変化とともにヒバ稚樹の生理、成長特性や土壌環境に関わる根圏微生物環境もヒバの化学物質と関連づけた解明も予定どおり進展している。以上によりこれまでの達成度を60%とした。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

樹幹解析により高齢林分の過去から現在までの成長経過が林分構造と関連づけて明らかになった。土壌分析も進展している。ヒバ稚樹の光環境の違いによる成長・光合成特性、ヒバ実生の根圏微生物相の土壌による差や種子に含まれる抗菌物質同定に関する研究成果を得ており、年度の計画は達成された。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

1. ヒバの大径材生産目標(収穫予想)を検討すべきと思われる。また、ヒバの光合成特性を生かした択伐林管理方式を検討してほしい。
2. 多雪環境下の樹木の効率的な生産構造を明らかにしてほしい。

実行課題評価・集計表

研究分野：キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

実行課題	評価結果			
	達成 区分	① 達成 度 (%)	② 累積 達成 度 (%)	③ ウ ェ ィ ト
(ア) 里山・山村が有する多様な機能の解明と評価				
キア1 a 都市近郊・里山林の生物多様性評価のための生物インベントリーの作成	○	80	56	1
キア1 b 人と環境の相互作用としてとらえた里山ランドスケープ形成システムの解明	◎	100	60	1
キア1 c 都市近郊・里山林における環境特性の解明	◎	100	60	1
キア1 d 都市近郊・里山林の管理・利用実態の解明	◎	100	60	1
キア2 a 自然環境要素が人の快適性と健康に及ぼす影響評価	◎	100	60	1
キア2 b 2 スギ花粉暴露回避に関する研究	◎	100	(33)	1
キア2 c 保健休養機能の高度発揮のための森林景観計画指針の策定	◎	100	60	1
キア2 d 森林の環境教育的資源活用技術と機能分析・評価手法の開発	◎	100	60	1
(イ) 伝統文化や地域資源を活用した山村活性化手法の開発				
キイ1 a 地域伝統文化の構造解明	◎	100	70	1
キイ2 a 有用野生きのこ資源の探索と利用技術の開発	◎	100	60	1
キイ2 b きのこの病虫害発生機構の解明	◎	100	60	1
キイ2 c きのこの新育種技術の開発	◎	100	60	1
キイ2 d 2 環境浄化資材としての木炭の利用法の開発	◎	100	(50)	1
		1,280		13
(指標の達成度①) × (同ウェイト③) の累積／ウェイトの合計④		評価結果		
1,280 / 13		◎：達成		
◎：達成（90％以上）、○：概ね達成（90％未満70％以上）、 △：半分以上達成（70％未満50％以上）、×：未達成（50％未満）		分科会評価区分		
指標の達成度 = 98％		a		

研究課題別予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 キ	全分野に 対する割合 [%]	(ア) 里山・山村が有す る多様な機能の 解明と評価	(イ) 伝統文化や地域 資源を活用した山 村活性化手法の 開発
予算 [千円] (受託プロジェ クト研究費の 割合) [%]	83,782 (34 %)	5 %	45,788 (26 %)	37,994 (44 %)
勢力投入量 (人当量) [人]	27.0	7 %	19.7	7.3
委託研究 機関数	7	5 %	5	2
研究論文数	28	8 %	19	9
口頭発表数	30	6 %	26	4
公刊図書数	11	6 %	6	5
その他発表数	66	10 %	48	18
特許出願数	0	0 %	0	0
所で採択され た主要研究 成果数	1	4 %	1	0

平成15年度研究分野評価会議 14年度指摘事項と15年度対応

研究分野名（キ）森林の新たな利用を推進し山村振興に資する研究

開催日平成16年2月5日

項 目	指 摘 事 項	対 応 結 果
実行課題について		
キア1a	インベントリーの対象とする里山の定義やスケールを明確にされたい。	里山の定義は、「自給的農業を中心にした地域社会の資源利用により攪乱がもたらされることで維持されてきた森林を中心にした景観」としている。この研究は地域研究であり、共同試験地の面積（800ha）を基本的なスケールとした。
キア1b	里山における下層植生の類型化が、試験地以外でも全国的に普遍性があるのか不明である。	里山景観の研究はまだ端緒についたばかりであり、現時点では、典型と推定される場所を選び、十分な科学レベルを維持した地域研究を行うことから始める段階だと考えて、研究を進めた。
キア2a	ハチによる人身被害の防止は、森林の新たな利用の促進のみならず、林業生産活動にとっても重要かつ急がれる課題。ジャンルを越えた体制の整備を図って体系的な研究に取り組み、何らかのアウトプットを出すべきである。	危険なスズメバチではあるが、撲滅する対象としてのみ捉えるのは問題があるので、総合的な対処法を検討したい。本年度は、ハチ誘引捕殺による巣の減少効果を具体的に評価した。
キア2b	林業現場での実践的な花粉対策に直結する施業技術の経済性に関する結果が充分でないと思われるが、重要な課題と考えるので、次期総合研究の大きなテーマとして引き続き調査され、早急に一定の成果を出すよう望む。	スギの培養細胞を効率的に不定胚（種子中の胚に相当する組織）に分化させる技術を開発した。この技術は、スギの遺伝子組換えの基盤となる技術であり、花粉アレルギーを生産しないスギの作出などに応用することが可能で、今後、多方面での活用が期待される。
キア2c	生理面での評価は新しい視点で、森林景観計画指針のための重要な基礎・因子となりうるので、方法論も含めさらなる取り組みを期待する。	本年度は実行できなかった。
キイ1a	地域伝統文化の観点から、従来の行政・研究に欠落していた分野であり、体制の整備を図り、体系的に進めることを期待する。	地域伝統文化の観点から、林野・林業に光を当てていくことは、従来の行政・研究に欠落していた。民俗学や人類学のスタッフも加えて今後充実が必要な分野である考えるが、実現していない。今年度計画では、自然共生プロジェクトの課題を組み入れ、枠を広げた。
キイ2d	山村振興及び森林の新たな利用の促進の観点から、木炭の用途拡大関連技術のイノベーションは重要な課題。実用化に向けた技術開発に取り組むことを期待する。	木炭の環境浄化資材としての利用法の開発のため、当初、3年間の予定で浄化機能の評価、および改良の検討を計画していた。家庭排水等の木炭による浄化機能の評価は検討は既に目的を達成し平成15年度で完了する。木炭の水質浄化機能の改良については樹木の生育試験により成果が得られているところであり、後者の構成課題のみ平成16年度まで継続する。
研究項目について		
キイ2	色々な項目に分散しているが、「きのこ」として統合した方がよいであろう。その上で山村振興の視点から、マーケティングなど社会科学からの研究もすすめるべきだ。	次期の中期計画策定まで変更できないので、現行の中期計画に従って研究を進めた。

15年度研究分野評価会議 指摘事項と対応

研究分野名（キ）森林の新たな利用を推進し山村振興に資する研究

開催日平成16年2月5日

項目	指 摘 事 項	対 応 方 針
実行課題について		
キア1 a	インベントリーの間集約が示されていない。	インベントリーの間集約を行い、これまでに昆虫73種（総個体数879）、ほ乳類10種の生息を確認した。本年度内に概要を示す。
キア1 a	生物的要因制御指針のイメージが浮かばない。	里山保全・維持のために、これを阻害する要因の一つである生物（ここでは昆虫、ほ乳類）の影響をどの程度制御するかを明らかにする。
キア1 b	アウトプットがよく見えない。	管理手法策定のための情報整備を目的としている。人工林は里山に広大に介在する主要な要素であるから、その一つであるヒノキ・コジイ混交植栽林の生産機能を取り上げた。並行して広葉樹二次林も対象にしている。
キア1 d	特定の地域を取り上げる理由が相変わらず不明である。	ケーススタディとして、関西地域の典型を示していると判断した、近郊の事例を取り上げた。ここでの研究手法（調査手法、分析手法、評価手法など）の有効性を確認することで、他の地域での里山研究（里山分析）に利用可能な研究手法となる。
キア1 d	所有と管理・利用についての調査がない。	アンケートのフォローアップ調査により所有関係の分析を行ったが、アンケート対象地域での土地所有権の異動が極めて小さく、管理・利用実態の主たる要因とは認められなかったため成果として取り上げなかった。
キア2 a	音については、森林の取り扱いにつながるよう、森林の広さや林相、景観要素の違いに対応した音を拾わないと実用的ではないのではないか。	今年度は聴覚の生理応答の評価手法を確立することを目標にした。森林の取り扱いにつながるような、森の中の聴覚刺激の比較については16年度から開始された研究プロジェクト（高度化事業）を通して進めていきたい。
キア2 c	自然資源の中身を分類して考察する必要があるのではないか。	観光レクリエーションのための重要地域の判定手法が確立された段階で、整備すべき自然資源の内容について検討、分類し、順次対応する。
キア2 c	森林整備指針を解析して、それをどうするのか。	地域森林計画あるいは森林の機能評価など、流域規模以上のマクロな面からの森林整備の改善にいかす。
キイ1 a	空間軸に時間軸を加えることが必要ではないか。	時間軸が、空間軸と同様に重要であることは認識している。今年度に限れば時間軸を交えた例が見られなかったが、前年までには、大正初期に存在していた巨樹の残存状況から今後の保全のあり方を検討した結果を示した。今後とも時間軸に関わる調査研究は継続していく予定である。

評価シート（指標）

実行課題番号：キア1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：都市近郊・里山林の生物多様性評価のための生物インベントリーの作成

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

里山林を構成する様々なタイプの森林における動物、微生物相の特徴を明らかにする。あわせて、森林ボランティア活動や野外教育で利用できる解説書を作成する。また、タイプの異なる森林について、それぞれの成立に影響をもつ微生物、動物群を相対的に評価し、将来、次期研究期間において里山保全のための生物的要因制御指針を野生生物管理業務担当者等に示すための報告書を作成する。

2. 年度計画

- 1) 試験地内生息動物種のインベントリーを中間集約するとともに、主要樹種の堅果捕食者の生物多様性を表す指標を抽出する。
- 2) アカネズミのタンニン馴化機構を構成する各プロセスを解析する。また、映像を用いてキタコマユバチ産卵繁殖特性を解析する。
- 3) コナラ属落葉性樹種について、種子生産能力と萌芽更新能力の比較試験を開始する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 里山林を構成するコナラ節（コナラ、ナラガシワ）、クヌギ節（クヌギ、アベマキ）が同所的に存在する試験地で、更新に関わる動物の働きを調べた。虫害はコナラが高く、アカネズミによる利用はクヌギ節が高かった。
- 2) どんぐりを食べるアカネズミがタンニン馴化を獲得する上で、タンナーゼ産生細菌の乳酸菌種群（TPL）とタンニン結合性唾液タンパク質（PRPs）が重要であることを明らかにした。
- 3) コナラは、他のクヌギ節2種よりも繁殖を開始する樹体サイズが小さい。このことが、里山の強度な土地利用下でコナラが優占する理由と考えられた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 56%（前年度までの達成度： 40%）

動物、微生物のインベントリーについては、今後の調査によって最終的には更に多くのデータが集積される予定なので、現段階では予定どおりではないと判断される。しかし、森林タイプ毎の生物間相互作用の解明に関わる樹皮下穿孔虫の行動解析は目標を達成し、アカネズミの馴化機構の解明は予定以上の成果を得たので、実行課題全体としては56%の達成とした。

評価結果	達成	○概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	----	-------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

主要樹種の堅果捕食者の生物多様性を表す指標は得られ、アカネズミのタンニン馴化機構も予定以上の成果が得られた。また、コナラ属の種子生産能力と萌芽更新能力の調査も実施されたが、年度計画で示されたインベントリーを中間集約は途上であるので概ね達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(1)	(2)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. インベントリーの中間集約が示されていない。
2. 生物的要因制御指針のイメージが浮かばない。

評価シート（指標）

実行課題番号：キア1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：人と環境の相互作用としてとらえた里山ランドスケープ形成システムの解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

地域社会と里山ランドスケープ間の相互関係を解析し、里山ランドスケープの構成要素である里山林が維持・変容してきた過程と要因を明らかにする。また、住民の里山林に対する環境認識を具体的に示す。これらの結果は、放置された里山や、里山林由来の都市近郊林の将来予測に用いる。

2. 年度計画

- 1) 複数の樹種が混交する里山林の林分構造と生産機能を明らかにする。里山林を構成する高木種の更新実態を明らかにする。
- 2) 里山において森林や森林と一体化した農地や河川などの地域資源について、ランドスケープスケールでの分布及び利用状況を解析する。
- 3) 里山の林床構成種の繁殖活動を劣化させる環境要因の解析を行う。里山林床構成種の集団遺伝構造の解析に取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 都市近郊里山のヒノキ・コジイ混交植栽林では、ヒノキの幹曲がりが生じており、木材生産機能が低下していることを明らかにした。一方、広葉樹を主体とした里山林では、優占種の更新動態解析により、稚樹バンクの組成が変化していくことを予想した。
- 2) 1930年代の志賀町守山および栗原集落では、地域資源の利用形態が異なっており、この情報をGIS上に整備した。
- 3) ミヤコアオイの結実量は広葉樹2次林の集団の方が人工林の集団よりも大きな値を示した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

ヒノキ・コジイ混交林における生産機能の解明は、本年度で初期の目標を達成して終了した。また、里山ランドスケープの構造解析および里山・都市近郊林の群落構造と動態解析は予定どおり進捗した。キア1aの成果との連携構築が不足しているが、全体としては60%の達成度と判断した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

2つの試験地における本年度の研究計画は全て予定どおりに実施され、成果を得たので達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. アウトプットがよく見えない。

評価シート（指標）

実行課題番号：キア1c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：都市近郊・里山林における環境特性の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

林床面における温度・水分量の変動の面的評価が可能となり、火災発生危険防止や森林の更新機構など都市近郊・里山林の環境保全特性を解明する。樹木群落の葉面光合成量の推定から、樹木群落のCO₂フラックスの観測精度を上昇させるとともに、大気と森林の間の熱交換過程に及ぼす地形の効果を解明し、都市近郊・里山林の森林の気象形成に関わる基礎データを得る。窒素酸化物等の汚濁物質負荷量および流出量を明らかにし、都市近郊・里山林の水質形成機能に関する基礎的知見を得る。得られた成果は、都市近郊・里山林の公益機能の理解を深めるための環境特性ガイド（パンフレット等）として整理し、森林管理局、関係自治体および市民に広報する。

2. 年度計画

- 1) 里山林CO₂フラックスの連続観測を行い、年間土壌呼吸量とCO₂交換量の季節変動を明らかにする。
- 2) 山林の気候緩和機能解明のために、熱収支の観測精度を明らかにする。
- 3) 森林の水質浄化機能評価のため、降雨時の流出を考慮した窒素収支を明らかにする。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 里山林土壌のCO₂フラックスは年間を通じて、尾根部で低く沢底部で高いことを明らかにした。立木葉群のガス交換量を連続測定する装置を開発した。
- 2) 夏季には土壌の乾燥が原因とみられる蒸散抑制や光合成量の低下および溪流水質の変化が生じることを明らかにした。混生する常緑樹の下部葉では冬期の12月に光合成速度が最大となることが判明した。
- 3) 窒素の流入量はわが国の森林としては一般的な数値であるが、窒素の流出量はやや大きいことが判明し、これらは近畿周辺の都市近郊・里山林を特徴付ける環境特性の一つであると考えた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

全体計画の見直しにより、目標を林床におけるCO₂交換過程の解明、環境負荷物質の流入・流出過程の解明、及び大気・森林間の物質交換過程の解明に絞ったことにより、全体の達成度は予定以上になった。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

山城試験地における本年度の研究計画は全て実施されたので、達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

評価シート（指標）

実行課題番号：キア1 d

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：都市近郊・里山林の管理・利用実態の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

里山やそれに由来する都市近郊に広がる森林の所有と管理・利用（放棄）の実態解明と問題点の摘出を行うとともに、この地域の森林における木材生産機能の定量化を図る。これらの成果をまとめ、里山やそれに由来する都市近郊林の状況が管理者自身で評価できるとともに持続的な木材生産機能の保全管理のための改善方向を示す案内書を作成し、関係自治体や団体への普及を図る。

2. 年度計画

- 1) 里山林管理・利用の実態を調査する。
- 2) 志賀町を対象とした植生分布・里山景観変化の定量的解析を進める。
- 3) 都市近郊・里山林のバイオマス量の推定に取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 昨年度の近畿地方と同様、関東地方7都県の469区市町村を対象として、郵送方式による「自治体における里山林保全の取り組み状況」アンケート調査を行った。南関東4都県の181自治体について解析を行った結果、都市化地域において里山保全管理活動が市民の意向も受けて活発に見られる一方、その外延地域では廃棄物投棄などの問題が存在するにもかかわらず里山保全管理活動への取り組みは自治体も地域住民も低調であることを明らかにした。近畿地方における昨年度のアンケート調査のフォローアップを行った。大阪府岸和田市では市民に親しまれている神於山において「里山整備事業」が展開されている。この里山ボランティアは市の積極的な関与、指導の下に進められていることが大きな特徴である。今後、NPO法人化も検討されるが、行政に頼りすぎない組織体へと自覚的に強化することが課題であると考えた。
- 2) 1930年頃の志賀町守山・栗原集落では、集落からの距離や所有形態に応じて生活に供する資源が分布し、居住地を中心としてまとまりある里山の空間構造を明らかにした。
- 3) 都市近郊・里山地域における既存森林情報である図面と帳簿との不突合を検討した結果、30%以上も存在し、他の地域と比べ、かなり多いことを明らかにした。そのため、都市近郊・里山林の木材資源量を把握するには、森林資源モニタリング事業のデータベースなどを組み合わせる必要がある。そこで当事業データベースを利用して広葉樹二次林の林分構造の解析を行った結果、近畿地方に比べ、関東地方のほうがやや成熟した林分が多いと推定した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

近畿地方に引き続き、関東地方の里山保全の取り組み調査、里山景観変化の定量的解析については予定どおりの進捗であるが、バイオマス量の推定についてはやや遅れ気味である。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

年度計画で示された関東地方の里山林管理・利用の実態調査および志賀町の植生分布・里山景観変化の定量的解析は全て実行した。木材供給力（バイオマス量）の解析に遅れが生じているものの、次年度以降に回復可能と判断して、本年度は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 特定の地域を取り上げる理由が相変わらず不明である。
2. 所有と管理・利用についての調査がない。

評価シート（指標）

実行課題番号：キア2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：自然環境要素が人の快適性と健康に及ぼす影響評価

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

自然環境要素が人にもたらす快適性増進効果を生理学的評価手法によって評価する。これにより、森林浴の効果を生理的データに基づいて説明することができ、自然利用の促進につながる。また、ハチ類による殺傷事故の軽減法を開発することによって、刺傷事故の軽減に役立てる。

2. 年度計画

- 1) 自然由来の聴覚刺激が生体に及ぼす影響解明と、その影響に対する主観評価と生理応答の関係解明に取り組む。
- 2) 森林利用上危険な環境要素の一つであるスズメバチの人工林や広葉樹林における種構成や季節変化を調べる。巣を識別する技術を開発するため、ハチの体表炭化水素とDNAの解析を継続する。ハチ個体数の年次変動分析を継続する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 歯科の音は主観的には「不快」で「覚醒的」で「人工的」であると感じられ、血圧は有意に上昇し、前頭前野を中心とした脳活動においては急激な減少が見られた。つまり、血圧が上昇し、脳活動が低下するという典型的な生理的ストレス状態になっていた。一方、小川のせせらぎ音ならびに海の音においては、主観的に「快適」で「鎮静的」であると感じられ、血圧の変化が認められず脳活動も鎮静化していることから、生体がリラックスしていることが分かった。本実験においては、主観評価と生理応答に対応が認められた。
- 2) 誘引トラップで得られたスズメバチの種数は、針葉樹人工林では広葉樹林より少なかった。針葉樹人工林では誘引捕獲されたスズメバチ（働きバチ）のほとんどがキイロスズメバチとシダクロスズメバチで占められ、広葉樹林でキイロスズメバチについて見られたオオスズメバチやヒメスズメバチは全く捕獲されなかった。針葉樹林、広葉樹林とも、捕獲個体数が新植地で最も多い点は変わらなかった。DNA分析から、複数の巣由来のオオスズメバチが単一の誘引トラップで捕獲されることがわかった。年次変動に影響すると思われる女王バチの生存率を調査し、女王バチの誘引捕殺によるハチの巣減少効果を評価した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

嗅覚や視覚や聴覚に関する快適性増進効果を生理学的に評価し、自然由来の音が脳活動を沈静化することなどが分かった。林分構造の違いによる、スズメバチの密度の違い、スズメバチの巣の年次変動の特徴を明らかにするなど、中期計画の達成に向けて研究は順調に進んでいる。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

小川のせせらぎ音や海の音は生体をリラックスさせ、歯科由来の音はストレス状態を生じさせることが明らかになった。スズメバチに関しては針葉樹人工林より広葉樹人工林で種数が多いこと、DNA分析による巣の数の推定が有効であることを示し、年度計画は達成された。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 音については、森林の取り扱いにつながるよう、森林の広さや林相、景観要素の違いに対応した音を拾わないと実用的ではないのではないか。

評価シート（指標）

実行課題番号：キア2b2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：スギ花粉暴露回避に関する研究

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

スギ林の花粉生産量の抑制対策として、都市への花粉飛散を起こすスギ林の同定、薬剤による花芽形成の抑制技術を実用化するとともに、森林管理による花粉生産量及び遺伝子工学によるアレルゲン生産量の抑制技術の開発に取り組む。これらの成果は、スギ花粉症の軽減につながる。

2. 年度計画

- 1) スギ開花予測モデルの検証データを収集し、既存の間伐試験林での雄花生産量を継続して解析する。
- 2) スギ苗木を用い、薬剤による花芽形成の抑制を検証する。
- 3) 組換えスギの作出技術の開発及びアレルゲンフリーの組換えスギの創出に取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 千葉県と群馬県の試験林で開花調査を実施し、現地の気象データをスギ雄花開花予測モデルに適用した予測結果と比較した。これまで6年間の結果では、調査枝の50%が満開に到達した日と予測日のずれ幅の平均値は千葉県で1.6日、群馬県で2.6日であった。既存の間伐試験林の雄花生産量調査では、昨年同様間伐が強度であると雄花生産量が増加する傾向にあることを明らかにした。茨城県の間伐試験林でもその傾向は観察されたが、雄花生産量はほぼ半減した。この結果は茨城県の7月の平均気温が前年より0.8℃低かったためと考えられる。
- 2) トリネキサパックエチルがジベレリン処理したスギ苗木の雄花形成を阻害することを明らかにした。この薬剤の雄花形成に及ぼす抑制効果を検証できた。
- 3) 組換えスギの作出技術の開発のため、不定胚形成能を持つ培養細胞へハイグロマイシン耐性遺伝子と蛍光タンパク質遺伝子を組み込んだバイナリーベクターを導入し、ハイグロマイシン耐性カルスを得た。また、2種類のアレルゲン遺伝子をアンチセンス方向に連結したバイナリーベクターを構築した。これらを用い、アレルゲンフリー組換えスギの創出を進めることができる。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：(33%) (前年度までの達成度： 0%)

雄花開花予測モデルについて予測日のずれ幅を1.6～2.6日としたこと、トリネキサパックエチルの雄花形成に及ぼす抑制効果を明らかにし、アレルゲンフリー組換えスギの創出に一步を踏み出したことにより、3カ年計画の初年度分を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

スギ開花予測モデルの検証データの収集、間伐試験林での雄花生産量の継続調査、薬剤による花芽形成抑制の検証、組換えスギの作出技術の開発及びアレルゲンフリーの組換えスギの創出への取り組みを実施し、年度計画を達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3
意見等					

評価シート（指標）

実行課題番号：キア2c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：保健休養機能の高度発揮のための森林景観計画指針の策定

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

保健休養機能の高度発揮の対象となる森林について、その自然景観特性とレクリエーション利用特性に応じた森林景観計画とデザインの指針を、ミクロ・マクロの様々なレベルで策定する。指針をガイドブック形式にまとめて配付することにより、森林を利用したレク施設の計画に携わる自治体などの技術者を支援できる。これらの研究成果は教育的なプログラムやインストラクター技術への活用にもつながる。

2. 年度計画

- 1) 樹種、立木密度等の典型例を対象とする森林体験効果の評価実験と、実際の森林体験現場を対象とする評価実験を行う。
- 2) 現地での景観評価の特徴を明らかにするため、現地の場合と写真を用いた場合との景観評価の比較解析を行う。
- 3) 観光レク機能の地理的評価手法の解析を継続し、観光レク機能を発揮させる森林整備指針の解析を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 現実の林内散策路に展開する多様な景観のもとでは、樹種、立木密度等の物理的な指標のみで景観評価の要因を説明することは困難であったが、林種や地形構造、構図、景観のシークエンス（前後の連続的な関係）といった要因が評価を規定していた。例えば、散策路上の明るさや見通しの急激な変化が、景観体験を強調することが定量的に示され、また、目標到達点において景観評価が向上するゴール効果の現象が認められた。
- 2) 景観の構図タイプによって、写真と現地における景観評価の特性は異なっていた。例えば、周囲が一樣な景観を呈しやすい人工林や眺望景観などは、写真と体験との評価の差異が小さく、現地においては比較的構図以外の要因による影響を受けにくい、天然林や散策路自体の景観は構図以外の要因に影響されやすいことが分かった。
- 3) 地理的評価の結果から、霞ヶ浦流域で75箇所、八溝多賀流域では36箇所が、観光レクのために森林管理が重要な地区であると判定した。観光レク上重要な地区の性格について比較すると、霞ヶ浦流域では「歴史・文化資源が卓越した地区（30箇所；40.0%）」が突出して多い反面、八溝多賀流域では「自然資源が卓越した地区（13箇所；36.1%）」の比率が高く、両地域の特性の違いを明確化することができた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

マクロ（広域）の景観・レク機能をトラベルコスト法や資源のポテンシャル評価で明らかにし、林内散策路等のミクロ（近景）の景観評価には、樹種、立木密度等の物理的な指標のほか、景観のシークエンス（前後の連続的な関係）などの指標が重要であることが分かった。中期計画達成に向けて、順調に研究は進んでいる。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

景観評価は、林種や地形構造、構図、景観のシークエンス（前後の連続的な関係）などの要因に規定され、観光レク上重要な地区のレク資源の特徴が示されるなど年度計画は達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 自然資源の中身を分類して考察する必要があるのではないか。
2. 森林整備指針を解析して、それをどうするのか。

評価シート（指標）

実行課題番号：キア2 d

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：森林の環境教育的資源活用技術と機能分析・評価手法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

森林における動植物の生態的特性を教育素材として活用する技術を開発することにより、適切な環境教育指針を得る。また、「環境教育林」という現場の臨場感を活用することで、生物的多様性保全機能、生活環境保全機能等の森林の重要な機能を認識させるような教育的効果が期待される。さらに、森林環境教育の効果分析・評価手法を開発する。これらの成果は、環境教育機能の高い森林の整備、活用を可能とし、ひいては森林の新たな利用を推進することによって山村の振興に資するものである。

2. 年度計画

- 1) 教育素材に用いる動植物の生態的特性を調べ、環境教育資源としての関東地方里山林における生物相の動態を解析する。
- 2) 森林環境教育効果分析・評価手法の適用試験を行うとともに、森林環境教育の効果を高める基礎となる人の森林空間選好性の定量的把握を試みる。
- 3) 地理的評価手法の適正度確認のため、開発した地理的評価手法を実際に適用し分析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 東京近郊での里山や緑地の動植物相及び生息実態の関係、植物季節に関する研究が進み、林分管理による植生変化や、侵入した外来種の密度管理が極めて困難であることを示すなど、環境教育において検討・提示すべき問題点を抽出した。
- 2) 森林体験学習の繰り返し効果などの定量的解析が進み、単発の学習よりも自然に対する概念拡大をもたらすことなどが明らかにできた。また森林体験活動において高齢林が選好されている実態も明らかにした。
- 3) 森林の豊富な地域で開発した教育用森林資源配置の地理的広域評価手法の汎用性が、より都市化した地域に対しても応用・検討され、本手法の適正度の高さを確認した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

森林体験学習の繰り返し効果などの定量的解析や、教育用森林資源配置の地理的広域評価手法の検討が進んでいる。また、15年度からは多摩森林科学園を環境教育林として位置付け、研究成果を展示するため実験林内人工林の林内環境及び動植物生態観測を開始したので、さらなる発展が期待できる。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

環境教育素材の時間的、空間的動態を含めた特性解明が進み、環境教育資源管理のあるべき方向性の解明も進みつつある。教育指針策定にむけての情報蓄積も高まるなど年度計画は達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 環境教育は重要であるので、さらなる推進を期待する。

評価シート（指標）

実行課題番号：キイ1a

大項目：第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目：1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目：(1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：地域伝統文化の構造解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

森林管理上留意すべき伝統文化資源の地理的構造、巨樹や樹木と人との関わりなど、無形的な伝統文化の構造が明らかになる。それにより、「森林と人との共生」のために重点的整備を行うべき地区を客観的な手法で判定することが可能になる。さらに、得られた成果を山村のみならず里山林等の管理システムにも応用する。

2. 年度計画

- 1) ケヤキを中心に、樹齢と直径の関係を明らかにする。
- 2) 中山間地域における文化資源と自然資源を地形構造・土地利用状況により解析する。
- 3) フィールド調査を中心に所有者の平地林管理・利用行動を明らかにする。
- 4) NPOの認知構造を分析し、それらの活動と里山環境の関係解明に取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) ケヤキの樹齢と直径の分析では、胸高直径と樹齢との関係について215サンプル、根元直径と樹齢との関係では195サンプルを収集・分析し、それらの相関の有無を定量的に示した。インターネット上で公開されている157社の新聞記事について、サクラに関するキーワード検索を行い、収集した各新聞記事に記事番号をつけ、基本データとなる場所・年月日・発信者の抽出、検索対象となるサクラの記事中における植物名・異名などを抽出を行い、④最後にその植物名に対応する学名を同定した。
- 2) 八溝多賀流域の地域資源の分析を行ったところ、全36箇所の集中地が見出され、歴史文化資源が卓越する地域は全体の約2割(7箇所、19.1%)であった。
- 3) 茨城県の平地林保全事業を分析し、事業の特徴を明らかにした。里山林整備にかかる平均単価が、造林関係175千円/ha、保育関係490千円/ha、作業道関係30千円/ha、計695千円/haという指標を得た。また、アサザプロジェクトにおける霞ヶ浦の植生復元のための消波施設に、4年間で総延長8,600m、約27万束、28,000m³の粗朶が活用され、60～80haの流域内森林資源の活用・管理に繋がったことを明らかにした。流域内の粗朶採取による里山整備には、①粗朶組合の単独事業(5～7年の伐採サイクル)、②粗朶組合とキノコ生産業者との共同作業(同15～20年)、③粗朶組合とボランティアとの共同作業の3形態があり、②はほだ木利用により約150万円/haのコスト減が見込まれた。
- 4) 霞ヶ浦の保全を巡る論争を題材に、「Cognitive Map法」と「有向線図を数学的に簡素化する方法」を用いて両者の論理構造を比較し見解の相違を分析した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 40%）

自然共生プロジェクトが加わったことにより、霞ヶ浦流域の平地林の新たな資源活用やNPO等の合意形成手法の研究の展開がみられ、予定以上に研究は進んでいる。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

ケヤキの樹齢と直径の関係の定量化、インターネット上でのサクラに関わる情報整理、八溝多賀流域の歴史文化資源の分布状況の把握、茨城県の平地林保全事業の特徴や里山の新たな資源利用、NPO等の合意形成手法の提示などを行った。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (2) | (1) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

1. 空間軸に時間軸を加えることが必要ではないか。

評価シート（指標）

実行課題番号：キイ2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：有用野生きのこ資源の探索と利用技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

菌根性きのこの野生きのこ菌株（200菌株）を収集し、有用性、栽培化の可能性のある菌根性きのこを探索する。実用可能な菌根菌の接種技術を開発する。このことにより、栽培技術開発への筋道をつける。

2. 年度計画

- 1) 有用野生きのこを各地で探索・収集し、有用きのこの生理的特性を解明する。
- 2) 菌糸イノキュラムの有効性を評価する。多数の実生苗への同時処理に適した接種法を開発する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 250点の野生きのこを採集し、標本を作製し、ナメコ、ヒラタケ、クリタケ、ムキタケなどの栽培きのこを含む103系統の菌株を分離した。このうち、30株を農林水産省ジーンバンクに登録した。
- 2) 栽培ビンによるショウロ接種源の培養技術を開発した。培地は菌糸の成長が良好であったpH未調整（ほぼ中性）の浜田培地を選抜し、基材としてバーミキュライトまたはバーミキュライトに粗殻炭を混合したものを使用し、基材に体積比で40%の浜田培地を加えた。ショウロ菌体を接種し、1ヶ月余りでビン全体への菌糸の伸長を確認した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

野生きのこの採集からの菌株の収集は計画どおりの成果をあげている。ショウロの接種技術として、抗菌剤の利用で菌糸イノキュラム実用化の障害となるトリコデルマ汚染防止に目途をつけ、栽培ビンによる接種源の培養技術を開発した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

野生きのこ菌株の収集、農林水産省ジーンバンクへの登録、ショウロ接種技術の開発に取り組むなど、年度計画を達成したと判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 中山間地、すなわち里山等の経済面、管理面、景観保持等からみた山村振興をおこなうために、当該地域での、きのこ栽培は菌根菌によるものが大きな切り口になる。本試験研究はまさに今後の山村振興の要となるものであり、中期計画から目標は達成されつつあると捉えられる。

評価シート（指標）

実行課題番号：キイ2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：きのこの病害発生機構の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

原因生物を特定し、被害を評価することで、きのこ生産への影響を明らかにする。DNAマーカーの開発により原因生物の生態及び信号物質の単離同定により加害・繁殖行動を解明し、病害の被害の回避及び防除法の開発に応用する。

2. 年度計画

- きのこの病害発生機構を解明するため、病害の情報収集・動向調査、きのこ害菌の対峙培養及び病害の再現試験を行う。
- トリコデルマの同定のためのプライマーの組み合わせ条件を検討する。
- ツクリタケクロバネキノコバエの雌成虫の性フェロモン成分の化学構造を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- ヒラタケの菌床から細菌を分離した。ナメコ菌床からヒゲダニ、ブナシメジ等の菌床からヒナダニおよびケナガコナダニが分離され、すべての菌床被害はダニの害菌伝搬によることが明らかとなった。きのこの栽培施設から分離報告例のないトリコデルマを分離し、*Trichoderma flavofusum*と同定した。対峙培養試験の結果、同菌がエノキタケを特異的に強く侵害する菌であることを確認した。
- トリコデルマのDNAについて、4種類のプライマーを用いPCR反応を行った結果、1000倍希釈の区において、トリコデルマ・ハルチアナムのみに増幅フラグメントが観察された。
- ガスクロ上で炭素数16の炭化水素と同等の保持時間をもつツクリタケクロバネキノコバエの性フェロモン活性成分を分離できた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

シイタケの害菌であるニマイガワキノの病害再現試験の結果やトリコデルマ等栽培きのこの害菌検出のためのRAPDマーカーの開発結果をとりまとめ、また、ツクリタケクロバネキノコバエの性フェロモン活性成分の分離精製を行い、活性ピーク成分の化学構造の推定に向けた研究が計画どおりに進むなど、中期計画に沿った進捗状況と判断した。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

病害の動向調査、トリコデルマ同定用のDNAマーカー、ツクリタケクロバネキノコバエの信号物質、いずれの課題の項目も順調に年度計画を達成している。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

- 原木乾燥シイタケは品質面からも唯一中国産と区別できる優秀な国産品である。害菌発生機構の解明と防除法の開発が国産品の収量アップに結びつくことを期待する。
- 生しいたけ栽培は、現在、菌床栽培が多数を占めているが、雑菌対策以上にキノコバエの繁殖、被害が大きくなっている。ツクリタケ栽培と同種のハエであれば、この研究が応用できると思うが、どうなのか。ダニも含めて農薬を使用しない防除法の研究を、発生機構の解明と同時に平行的にお願いしたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：キイ2c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：きのこの新育種技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

シイタケのDNA判別法を確立し、連鎖地図の構築、輸入シイタケの系統解明、遺伝子組換えきのこの環境リスク評価法の開発を行う。DNA判別法の確立やリスク評価法の開発は、食品の安全・安心を監視する消費者センターや品種の育成権者の保護を司る種苗管理センターなどで実施する特性調査や系統判別等の正確性や迅速性の向上に活用する。連鎖地図はシイタケの育種戦略の土台として利用する。

2. 年度計画

- 1) 有用きのこの菌系調査のため、DNAタイピング用STSプライマーの作製及び、シイタケDNAの多型解析法の開発を継続する。
- 2) シイタケの連鎖地図の作製のため、地図上に機能遺伝子をマッピングし、連鎖マーカーの応用範囲を明らかにする。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) シイタケの品種判別用STSプライマー20組とmtDNAのrRNA遺伝子を指標とする簡易多型解析法を開発した。野外放散した組換えきのこの追跡方法については、遺伝型と表現型の解析を行い、組換え遺伝子の定量法を開発した。
- 2) 連鎖地図の構築では、新たに4種類の機能遺伝子を含む100指標をマッピングした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

シイタケDNAの多型解析法を開発し、輸入シイタケの系統判別を実用化し、成果を研究ジャーナル上でも公表した。これは、遺伝子組換えきのこのリスク評価にも用いる。シイタケの連鎖地図の作製を含め、中期計画どおりに進んでいる。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

有用きのこの菌系調査では、シイタケDNAの多型解析法の開発を順調に継続している。組換え体の追跡法の開発では遺伝型と表現型の解析から、定量及び追跡法を開発する上で考慮すべき点を明らかにした。連鎖地図の作製では新たに4種類の機能遺伝子を連鎖地図上にマッピングでき、より蓋然性の高い連鎖群を構築したことから年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. シイタケの系統・品種判別法の開発、市販品種を含めた155品種のデータベースの構築、連鎖地図の作成等計画どおりに進んでいると捉える。
2. 過去の森林総研の研究から中国産輸入シイタケには、日本の登録品種が使われていることが明らかとなっている。昨年種苗法も改正され、関税定率法で違反きのこの水際で輸入差し止めできることが可能となった。しかしながら、大半の種菌メーカーは簡便なDNA解析による品種識別法を持っていない。早い時期に本課題の成果を林野庁、農水省種苗課との連携の下、全国食用きのこ種菌協会会員メーカーを指導するようお願いしたい。
3. 中国は同国の緑色食品制度をかかげ、再度輸入攻勢をかけてくると思われる。国内産の登録品種との判別手法が重要性を増してくる。遺伝子解析による機能性を高めたきのこの育成もニーズも高く、本研究はますます重要な課題となる。

評価シート（指標）

実行課題番号：キイ2d2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

キ 森林の新たな利用を促進し山村振興に資する研究

指標（実行課題）：環境浄化資材としての木炭の利用法の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

木炭の機能を科学的に明らかにすることにより、多方面での木炭の利用を図り、特用林産物等の地域資源の活用法が拡大する。木炭の機能の一つに物質吸着機能があるが、本課題では、各種木炭による家庭排水等の除去機能の評価、木炭と植物を併用した浄化槽による水質浄化機能の改良を行い、木炭の環境浄化資材としての利用法を開発し、それを地域資源の有効利用のための対策や環境保全のための対策等に活用する。

2. 年度計画

- 1) 木炭による水質（河川、湖沼水等）の浄化能力を実験室レベルで評価する。
- 2) 木炭の水質浄化機能を改善するため、効率のよい植物種を探索する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 木炭を用いた水質浄化作用は窒素系の汚れに対して効果があるが、用いる炭の原料樹種の選択および製炭の温度条件が重要であることを明らかにした。
- 2) サクラの2品種（シダレザクラ、タカサゴ）の実生1年生苗木を用いた水耕栽培へ竹炭を併用することにより、竹炭がない場合と比べて、水中の窒素とリンの吸収量を最大で6割程度向上させ、かつその吸収効果が持続的に維持されることを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：（50％）（前年度までの達成度： 0％）

前期の実行課題「機能性付与のための木炭の評価技術の開発」で、木炭の持つ様々な機能の中で、家屋の環境調製材としての機能、土壌中の生物圏の改善機能、及び、河川の汚染除去材としての機能の評価する技術を開発し、その成果を森林総合研究所交付金プロジェクト研究成果集2として公表している。追加的な研究を本年度から2カ年で行う計画を立て、初年度分を達成した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

環境浄化資材として木炭を利用する場合の指針となる結果が得たので、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正： 無修正： 3

意見等

1. 北海道旭川近くの下川町は木炭の生産地で、燃料以外の用途開発による木炭の需要拡大を図っているが、本課題の成果は木炭の利用促進につながる。

実行課題評価・集計表

研究分野：ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

実行課題	評価結果			
	達成 区分	① 達成 度 (%)	② 累積 達成 度 (%)	③ ウ ェ ィ ト
(ア) バイオマス資源の多角的利用技術の開発				
クア1 a リグニン、多糖類等樹木主成分の効率的分離・変換・利用技術の高度化	◎	100	60	1
クア1 b 樹木抽出成分の有用機能の解明と利用技術の高度化	◎	100	60	2
クア1 c 微生物・酵素利用による糖質資源の高度利用	◎	100	60	1
クア1 d セルロースの高次構造形成と生分解機構の解明及び高度利用技術の開発	◎	100	60	2
クア2 a 液化、超臨界流体処理等によるリサイクル技術の開発	◎	100	75	2
クア2 b 炭化及び堆肥化による高品質資材化技術の開発	◎	100	75	1
クア2 c 化学的、生化学的手法によるバイオマスエネルギー変換技術の開発	◎	100	60	1
クア3 a 環境ホルモン関連物質生成機構の解明及び拡散防止技術の開発	○	80	56	1
クア3 b 木材利用のライフサイクル分析	◎	100	75	2
(イ) 木質材料の高度利用技術の開発				
クイ1 a 複合化のための接着技術の高度化	◎	100	60	2
クイ1 b 複合材料の性能向上技術の開発	◎	100	60	1
クイ2 a 木材及び木材表面の機能性付与技術の開発	◎	100	60	1
クイ2 b 低環境負荷型耐久性向上技術の開発	◎	100	60	1
クイ3 b 破砕細片化原料を用いた土木・建築用資材の開発	◎	100	60	2
クイ3 b 2 再構成木材の木造住宅への適合化技術の開発	◎	100	(70)	1
		2,080		21
(指標の達成度①) × (同ウェイト③) の累積／ウェイトの合計④		評価結果		
2,080 / 21		◎：達成		
◎：達成（90％以上）、○：概ね達成（90％未満70％以上）、 △：半分以上達成（70％未満50％以上）、×：未達成（50％未満）		分科会評価区分		
指標の達成度 = 99％		a		

研究課題別予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 ク	全分野に 対する割合 [%]	(ア) バイオマス資源 の多角的利用技 術の開発	(イ) 木質材料の高度 利用技術の開発
予算 [千円] (受託プロジェ クト研究費の 割合) [%]	265,703 (78 %)	15 %	144,361 (81 %)	121,342 (75 %)
勢力投入量 (人当量) [人]	40.3	10 %	20.6	19.7
委託研究 機関数	21	16 %	13	8
研究論文数	34	9 %	13	21
口頭発表数	74	14 %	34	40
公刊図書数	24	14 %	9	15
その他発表数	83	13 %	31	52
特許出願数	3	43 %	2	1
所で採択され た主要研究 成果数	4	14 %	3	1

平成15年度研究分野評価会議 14年度指摘事項と15年度対応

研究分野名(ク)木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

開催日平成16年2月24日

項目	指摘事項	対応結果
実行課題について		
	実行課題の中の構成課題を示す資料がなかったため理解が難しかった。構成課題の追加と今までの研究の関連はどうなっているのか。	評価会議資料に、構成課題の目的と得られた成果を示した。プロジェクトに採択された課題などについても新規構成課題も示した。
クア1d	酢酸菌の運動を制御した状態でのセルロースの調製は、素晴らしい発想だと感じた。しかし、生成するセルロースの物理的性質などを早期に明らかにして欲しい。	酢酸菌の運動を制御したセルロースの創成については、得られたセルロースの詳細な構造を解明中である。
クア2a	低質木質資源の有用資源化の方法として、液化、ガス化(メタノール)は重要であり、今後の一層の進展が期待される。これらの処理では残渣部分の適切な取り扱いが必要であるが、発表では触れられなかった点が気になる。	ガス化では、農林バイオマス1号装置での保存処理木材のガス化適性を明らかにした。超臨界では、残渣部分が石炭並みの発熱量があり熱源利用の有効性を示した。
クア3a	木材燃焼時のダイオキシン生成量の高さには驚きました。燃焼条件の工夫で大幅に下げることにはできないのでしょうか。	ダイオキシンが発生しやすい条件で実験を行ったが、2次燃焼出口ではダイオキシン発生は大きく低下した。温度条件を適切に設定しダイオキシン発生を抑える技術は確立しているため、別法として抑制剤の添加を行う予定であったが、出来なかった。これについては次年度に行う。
クイ3b2	爆裂碎片をエレメントとしたボードの開発は、従来にはない方法であり、特に大きな期待を感じている。実用化の観点でどのような段階にあるのか、何が障害になっているのかなどの説明が欲しかった。	密閉型爆裂装置は、処理時間の短縮、収率向上のメリットがあるが、スケールアップのための装置コストが大きすぎるのがわかった。前処理としての粉碎機による木材の粗粉碎の程度を工夫して、既存の解放型爆裂装置を活用することが実用化に近いことがわかった。
クイ3b2	この研究が、建築廃材等の再利用を目的としているのか、単に厚物パーティクルボードの製造が目的であるのか、良く理解できなかった。	この研究は、厚物パーティクルボード開発の課題と、建築廃材の再利用拡大の課題を合わせた課題であり、建築廃材から製造した厚物パーティクルボードの性能向上を図り需要拡大につなげる方向である。厚物パーティクルボードを用いた床面の設計や性能評価を行い、実用化の可能性を示した。
研究分野について		
	森林総研は研究者のメンバーが豊富であり、この利点を生かして、国民のために、幅広く新たなテーマに取り組んで欲しい。	研究員が横断的に活躍できる体制を作るため、バイオマス研究プロジェクト形成委員会を新たに立ち上げ、バイオマスニッポンへの取り組み、先を見据えた研究シーズの掘り起こしを行っている。国産材の需要拡大という政策に答えるため、管理官・領域長の会合を設定した。
	森林総研は基礎的データを提供してきた。今後も野外杭試験など地道なデータ作りをお願いしたい。	他の組織では実行が困難である各種木質材料の野外杭試験、野外耐候性試験、野外交着性能試験などの長期的・基礎的なデータの集積を、試験体を追加して積極的に進めている。

15年度研究分野評価会議 指摘事項と対応

研究分野名（ク）木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

開催日平成16年2月24日

項目	指 摘 事 項	対 応 方 針
実行課題について		
クア2 a	超臨界水、亜臨界水の作用の相異について明らかにして頂きたいし、両者のコスト的な面も含めて実用化の可能性を明らかにして頂きたい。レブリン酸についても、その最終用途とコスト的な面も含めた成算を論じて頂きたい。	反応機構については、今後の検討課題である。超臨界水処理については、コスト・エネルギー収支最適化のための処理条件をつめているところである。レブリン酸についても、多様な用途を想定し、コスト的な面からの検討も行う。
クア3 a	木材の燃焼とダイオキシン発生の問題は、重要であると思う。単に発生機構の解明にとどまらず、むしろ発生機構解明をまたなくても、発生させない燃焼法の開発を研究すべきと感じている。	高温燃焼では分解することが分かっているが、オゾン処理とUVを用いた排ガス処理を検討する。
クイ2 a	この課題の中で、パーテーションに関する検討に興味を持った。医療や心療の場で、木材の持つ癒し効果が発揮されれば、と思う。研究の進展を期待します。	民間との共同研究や交付金プロジェクトの中で、研究を推進していく。
クイ3 b 2	再構成木材の住宅材料としての利用技術の確立が、今、最も急がれている研究課題の一つであることは承知している。その意味で、このグループの一層活発な活動を期待したい。	期待に応えるため、この分野の研究を強力に進める。
研究項目について		
クア2	注入技術は、化学修飾の基礎技術であるのでこの点を重視して欲しい。	注入技術については、超臨界二酸化炭素処理による通導性の改善に取り組む。
研究分野について		
	他の分野（総合研究所であり、分野も森林から木材まで幅が広い）の研究内容を聞く機会を有効に活用し、情報交換、交流を進めて国研である森林総合研究所としての益々の活動（国民の安全、生活、環境など）を期待します。	森林総研の特性を活かし、広い視野から社会ニーズを捉え、国民の役に立つ研究を行ってきたい。
	昨年より評価会議が改善されており、今年度は目的、成果がよく理解できた。実行課題の中で多くの担当者が関わっているが、課題の中でどのような形で連携をとって課題の達成に努めているのか分かるような工夫が欲しい。	実行課題の中で、各担当者がどの様に有機的に連携して研究に取り組んでいるのかが見えるように努める。

評価シート（指標）

実行課題番号：クア1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：リグニン、多糖類等樹木主成分の効率的分離・変換・利用技術の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

リグニン・炭水化物結合体の構造を明らかにし、その反応特性から新しい成分分離技術を開発する。クラフトパルプのオゾン漂白過程での、セルロースの粘度低下抑制法を開発する。リグニンの液化反応機構を解明し、木材の液化法を改良するとともに、液化物の利用法を開発する。今後クラフトパルプの漂白に多く用いられる二酸化塩素及びオゾンの排水成分を明らかにし、環境負荷物質の低減化を図る。また、これらの成果を適用して、オイルパーム等未利用木質バイオマス資源の繊維化技術及び素材化技術を開発する。開発された技術は、民間企業等との共同研究等により実用化を図る。

2. 年度計画

- 1) リグニン・炭水化物結合体を含むフラクションの回収率を高める。
- 2) オゾンとリグニンのラジカル反応による生成物を定性分析する。
- 3) 木材液化時の反応メカニズムの解析を行う。
- 4) クラフトパルプ製造によって発生する二酸化塩素漂白排水の性状を明らかにする。
- 5) オイルパーム廃残物の素材特性を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) オゾン濃度を下げることにより反応の選択性が向上し、リグニンと炭水化物の結合点の回収率を高めることができた。
- 2) ラジカル反応を抑制する目的で、pHを3以下に下げたが、ラジカル反応生物であるメトキシ-p-ベンゾキノンが生成することがわかった。ラジカル反応を抑えるには、あらかじめフェノール性水酸基を除去しておく必要がある。
- 3) リグニンモデル化合物の実験で、エチレンカーボネートとエチレングリコールの混合試薬を用いると、縮合反応が抑えられ、液化残渣が生じないことがわかった。
- 4) 反応温度を90℃以上、反応時間を15分以内に留めることにより、二酸化塩素漂白時のAOXを大きく削減できることがわかった。
- 5) オイルパームのEFBは、オゾンに対して反応性が高く、オイルパームから製造したクラフトパルプは、酸素・オゾン・過酸化水素の三段漂白で白色度80%以上に漂白できた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

アカマツ材より、GC-MS においてリグニン炭水化物の結合点の確認され、さらに回収率を高めることができた。オゾン漂白においてもある程度セルロースの粘度低下を抑えられた。反応速度の大きい液化法も開発され、今後リグニンの利用研究が進められる。反応条件を選ぶことにより、二酸化塩素漂白時の有機塩素の生成量をかなり抑えられることがわかった。オイルパームのEFBの反応特性を明らかにし有効利用法を開発できた。以上、中期計画に対し予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

リグニンと炭水化物の結合点の確認と回収率の向上、リグニンとオゾンのラジカル反応を抑制法の解明、漂白時の有機塩素排出量のかなりの低減、オイルパーム未利用資源の漂白法の開発など、着実に成果をあげており、年度計画は達成されたと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. オイルパーム廃棄物の資源化に関しては、他の研究機関でも飼料化やパルプ化などに取り組まがなされている。森林総合研究所だけの特色は、何なのか
2. 説明時にわかりやすいように漂白パルプなどの写真を入れるとよい。
3. 極めて基礎的な課題から、応用的なものまで多様な課題であるが、それぞれに十分期待された成果を得ている。特に、リグニン・糖結合体に関する課題の成果は、非常に期待される。

評価シート（指標）

実行課題番号：クア1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：樹木抽出成分の有用機能の解明と利用技術の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

樹木抽出成分の化学構造、反応特性、有用機能、構造・機能相関が解明し、大学、公立研究機関、民間企業との共同研究等を通じて、抽出成分の利用技術に役立てる。

2. 年度計画

- 1) タンニンの化学構造、アルデヒド吸着能、抗酸化能及びホウ素溶脱抑制効果を検定するとともに、アルカリ、アンモニア、蒸煮及び担子菌による変性挙動を解明する。
- 2) 樹木の耐久性関連成分の抗菌性、抗蟻性の評価、及び光増感化合物のDNA結合活性の解明を行う。
- 3) 木材変色原因成分の絶対立体配置及びアルカリ変色挙動を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) モリシマアカシア及びカラマツ樹皮からのタンニンの最適抽出条件を決定した。アカシアタンニンよりユーカリタンニンのほうが高い抗酸化能を示すことがわかった。タンニンのアルカリ変性物の化学構造を同定した。タンニンをアンモニア処理するとホルムアルデヒド吸着能が増大することがわかった。茶殻の蒸煮爆砕処理では、温度を上げるにしたがって、総カテキン収量は増大したが、主要な4種のフラバノール化合物の合計収量は逆に減少した。
- 2) ミカン科植物から単離した4種のアルカロイドは光照射することによって抗微生物活性が顕著に増大した。3種は光照射下でDNA結合活性を示した。G.arborea心材から3種のイリノイド配糖体及び1種のリグナン化合物を単離・同定した。ユーカリ及びアカシアタンニンのB環構成フェニル核組成比を決定した。
- 3) キバチ被害材から2種のノルリグナンを単離し、絶対立体配置を決定した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

タンニンの化学構造、反応特性、ホルムアルデヒド吸着能等の有用機能の解明等、樹木抽出成分の利用技術に役立つ成果が上がっている。また、アルカロイドの抗微生物活性や材の着色原因物質と考えられる化合物の構造決定等貴重な成果が得られている。多くの研究内容を含んでいるが、計画どおりに進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

樹皮タンニンの最適抽出条件の決定、アンモニア処理によるタンニンの吸着能向上、ミカン科植物アルカロイドが光照射で抗微生物活性を発現、キバチ被害材からのノルリグナン単離など、樹木抽出成分の利用技術に繋がる成果が得られており、年度計画を達成したと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 課題の一つとして、樹木の耐朽性成分の検討を行っているが、合成防腐剤に比べて、効力・経済性に優れているとは思えない。微量成分の利用については、薬理効果など経済性が求められないものの検討が重要と思う。
2. 茶殻の爆砕処理による収量の増大と最終利用法にも触れたほうがわかりやすい。
3. タンニンの改質による有効利用技術の開発は、バイオマスの有効利用全体の中でも、非常に重要な課題となっている。アンモニア変性の内容は是非詳細を明らかにして頂きたいし、キバチ被害木似関しては、被害によって通常にはない生理活性を有するノルリグナンが生成する点は、樹木の生理の観点から興味深い。

評価シート（指標）

実行課題番号：クア1c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：微生物・酵素利用による糖質資源の高度利用

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

結晶セルロースの分解における酵素および酵素の基質結合ドメインの機能の解明、キシラナーゼ酵素の構造と機能の相関の解明、褐色腐朽菌による木材腐朽機構の解明を行う。研究から得られた知見は、微生物・酵素による基質分解効率の向上やきのこ廃菌床などの未利用な木質系糖質資源の利用技術の実用化につなげる。

2. 年度計画

- 1) セルロースの高次構造と酵素の結合サイトとの関連を解析する。
- 2) アルカリ側で高い活性を持つ変異酵素を獲得する。
- 3) キレーターを介した褐色腐朽菌の木材多糖類分解系を解析する。
- 4) オオウズラタケの酵素反応により生成する糖の還元性末端水酸基の立体配置を調べる。
- 5) きのこ廃菌床を放射線照射し、その酵素糖化率と成分の変化を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 酵素の触媒ドメインは分離精製されたが、結合ドメインの分離は困難であった。そこで、チオレドキシシンと結合ドメインとの融合たんぱく質として大腸菌による発現を行い、このたんぱく質の結晶セルロースへの吸着を確認した。
- 2) 親酵素（キシラナーゼ）に比べて、pH9.1、40℃で約1.7倍の活性を示す変異酵素を得た。
- 3) ナミダタケの非酵素的分解系におけるキシラン、グルコマンナンの分解が明らかになった。
- 4) オオウズラタケのグルコシダーゼ粗酵素を分離し、6位に置換基を導入した基質が酵素分解速度を制御することを明らかにした。
- 5) エノキタケ廃菌床にγ線を照射すると、酵素糖化率が顕著に増加した。
酵素の結合ドメインの分離は難航しているが、アルカリ性で活性の高いキシラナーゼを得るなどの成果が出ており、全体としては計画どおりに進捗している。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

アルカリ性で活性の高いキシラナーゼを得て、さらにその構造と機能の相関を解明した。また、ナミダタケにおいて非酵素的分解系を明らかにした。さらに、γ線照射による酵素糖化率の向上など、実用的酵素利用に繋がる成果も得られており、中期計画に対して順調に進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

基質結合ドメインの分離は難航しているが、次年度に向けた実験もなされている。アルカリ性で活性の高いキシラナーゼの取得、褐色腐朽菌における非酵素的分解系の解明など、有用な知見も得られているので、年度計画は達成されたと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. この課題は、微生物の多糖類分解酵素を利用して、単糖類を得る事が将来的な目標になると思うが、超臨界水や亜超臨界水による分解、酸による糖化に比べて優れているのであろうか？
2. 生化学的手法による多糖の利用法の確立を目指した課題であるが、それぞれに所期の成果を得ているように思われる。ガンマ線照射による酵素糖化率の向上については、効果はわかるが、コスト的な問題を含めて検討して欲しい。

評価シート（指標）

実行課題番号：クア1 d

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：セルロースの高次構造形成と生分解機構の解明及び高度利用技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

セルロースの新たな高次構造形成技術の開発及びセルロース系機能性材料や機能性膜の開発を行う。得られた科学的知見及び技術的シーズを、セルロース系資源の用途拡大をはかるために音響デバイスの開発や水浄化技術の開発に活用する。

2. 年度計画

- 1) 水膨潤セルロースフィルムを調製し、その力学強度異方性を明らかにする。
- 2) 天然セルロースあるいはセルロース誘導体の非結晶領域中の高次構造を解析する。
- 3) 脱アセチル化酢酸セルロース膜の水透過性を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 水膨潤セルロースフィルムを2軸延伸した結果、縦横方向の配向と物性がバランスしたセルロースフィルムを得ることができた。
- 2) 重水素化に要する時間及び赤外吸収の実験から、2, 3-メチルセルロースフィルムには、4種類の分子集合状態の異なる非結晶領域が存在することがわかった。
- 3) 多孔性脱アセチル化セルロース膜（膜厚約30 μm ）の水透過性能は脱アセチル化セルロース緻密膜（膜厚5 μm ）と同等であり、コスト的に有利であることがわかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

水膨潤セルロースの2軸延伸等により、セルロースの新たな高次構造形成技術の開発が順調に進んでいる。また、セルロースの非結晶領域の解析も進み、将来的に応用技術の開発に繋がる可能性も出てきた。セルロースアセテート膜の水浄化への応用についても成果が上がってきた。中期計画どおりに進捗している。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 2

評価結果の理由：

水膨潤セルロースの2軸延伸による新たな高次構造形成やセルロースの非結晶領域の解析、また、セルロース膜の用途開発等、計画に従って研究が進んでいるので、今年度までの目標を達成したと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 2
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：1 無修正：2

意見等

1. 課題名から判断すると、実行課題クア1 cの内容と重複するものがあるように感じる。整理が必要なのではないか。またクア2 cとも重複するものがあるのではないか。
2. 多孔性脱アセチル化酢酸セルロース膜の応用化に期待する。
3. 非常に興味深い課題であり、成果を多いに期待したい。ただ、既に初年度ではなく、どの部分に2000万円以上の費用が必要となるのかが頂いた資料のみからは不明である。

評価シート（指標）

実行課題番号：クア2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：液化、超臨界流体処理等によるリサイクル技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

加溶媒分解反応、微生物、超臨界流水／亜臨界水、超臨界メタノールを用いて、木質廃棄物を有用化学原料や燃料へ変換する技術を開発する。得られた技術は、スケールアップして実用化に繋げる。C1化学変換（部分燃焼ガス化）では、木材廃棄物をエネルギー源とする新たな小規模分散型エネルギー供給システムの開発のツールとして自治体等でのバイオマスエネルギー利用計画に活用する。

2. 年度計画

- 1) レブリン酸の収率の増加を図る。リグニンフラクションの有効な樹脂化法を検討する。
- 2) 多糖類の高収率化を図り、プラント化のためのデータを収集する。
- 3) 木質材料を原料とした、さらなるC1化学変換によるメタノール合成の実証試験を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 2段目の処理工程にエタノールを導入することで、ディーゼル燃料として利用可能なエチルレブリン酸を得た。また、廃コンパネを骨材及び結合材とする多孔質のブロックの試作では、その強度特性と樹脂配合（NCO/OH）、成型体密度、液化物の粘度等との関係を調べ、製造条件を確定した。
- 2) 亜臨界水処理における固液比の見直しを行い、水使用量/木粉量を昨年1/4まで削減でき、この時の糖収率の低下を7%程度に抑えることができた。また、残渣の発熱量は約27,000J/gで石炭と同等であり、熱源としての利用が有効であると考えられる。
- 3) スギ樹皮を実証プラントに供し、ガス化しメタノールを得た。その結果、樹皮を原料として使用できる確証を得た。利用するバイオマスについては、原木材積に対して10%程度見込める製材廃材の樹皮が有望であり、収集に関しては日田地域での現地調査から一定の集積場所を設け、無償で持ち込むシステムに可能性が見られた。バイオスのエネルギー利用コストについては簡易な計算モデルを構築した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 75%（前年度までの達成度： 50%）

レブリン酸収率を上げる新しい遊離工程の検討、亜臨界水処理のコスト・エネルギー削減条件の検討、スギ樹皮の実証プラントでのガス化試験を行いエネルギー化のコスト試算を行うなど、実用化に向けた成果が得られている。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

加溶媒工程に二次工程を導入しレブリン酸の収率を向上させる見通しを得た。亜臨界水処理における水の使用量を従来より1/4まで削減できることを明らかにした。また、スギ樹皮の実証ガス化実験とエネルギーコスト試算などの成果が得られており、年度計画は達成したとした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. バイオマスのエネルギー化に関して、この課題の中味は、木材をそのまま、またはそのままに近い状態で燃焼させる事と比べて、優れているのであろうか。クア3 bのグループで評価したらどうなるのか。
2. 液化技術を用いた廃コンパネの多孔性ブロックの研究は他の分野の研究者との共同研究も望まれる。
3. 超臨界水、亜臨界水の作用の相異について明らかにして頂きたいし、両者のコスト的な面も含めて実用化の可能性を明らかにして頂きたい。レブリン酸についても、その最終用途とコスト的な面も含めた成算を論じて頂きたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：クア2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：炭化及び堆肥化による高品質資材化技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

木材廃棄物等の再資源化による資源の有効利用を目的として、オゾン処理による堆肥化促進、炭化、腐朽菌による堆肥化を検討し、効率的な再資源化技術を開発する。開発された技術を、環境負荷低減化対策や有機農法等に活用する。

2. 年度計画

- 1) スギ樹皮を用いて、オゾン処理が堆肥化促進に与える影響を調べるとともに、実際の堆肥化試験を行う。
- 2) 木酢液の植物成長抑制活性等を解析する。
- 3) 木材腐朽菌による丸太の最適な分解条件を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) オゾン処理スギ樹皮の陽イオン交換容量（CEC）は、モデル堆肥処理により増加したが、処理期間が長くなるにつれ、未処理スギ樹皮のCEC値との差は小さくなっていった。モデル堆肥の抽出液は検定植物であるコマツナの発芽障害を起こさず、茎長、重量共に対照試験のものより成長量が大きかった。
- 2) 木酢液のヘッドスペース成分は植物成長抑制活性を示し、濃度の上昇と共に成長抑制活性も高くなった。特に植物成長抑制活性が顕著であったのは、フルフラール、酢酸、酢酸メチルエステルであり、供試フェノール性成分の成長抑制活性は低かった。
- 3) ヒイロタケを接種したクヌギ丸太では、子実体の発生が顕著であり、材内部まで綿毛状となっていた。また、オオウズラタケを接種したスギ丸太では、腐朽が顕著であった。絶乾重の重量減少率の傾向は、ピロディン深の傾向とほぼ同様であり、分解特性の簡易的な評価法としてピロディンの有用性が示された。オオウズラタケは、ほだ場・裸地を問わず、ヒイロタケと並んで有望な分解菌であること、種駒接種法は、丸太分解にとって有効な方法であることがわかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 75%（前年度までの達成度： 50%）

オゾン処理により約2ヶ月で堆肥化が達成されること、木酢液の香気成分の主成分、抗酸化活性を高く示す成分、植物成長抑制活性を示す成分など、また、丸太の木材腐朽菌による最適分解条件を明らかにするなど、中期計画に沿って順調に進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

オゾン処理スギ樹皮の堆肥は高いCEC値を示し、茎長、重量ともに成長が顕著であることを明らかにした。木酢液の成長抑制活性を見出し、高い活性を示す成分を同定した。また、丸太分解については、オオウズラタケはヒイロタケと並んで有望な分解菌であることを明らかにするなど、年度計画を達成したと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 間伐材は、スギが主であると思うが、なぜ、白色腐朽菌であるヒイロタケやカワラタケを用いて腐朽させるのであろうか？ 針葉樹材に対する分解力は、褐色腐朽菌類の方が大きい。
2. 丸太の腐朽に関する研究については時間がかかり、とくに監視・重量変化などの変化を観察するほかに何らかの促進処理も併用することを薦めます。
3. オゾン処理による堆肥化促進効果は興味深い。また、木酢液ヘッドスペース成分の植物成長抑制活性については、木酢液の機能の秘密を明らかにする上で重要な取り組みであろう。ただ、課題全体としての統合性を考えて欲しい。

評価シート（指標）

実行課題番号：クア2c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：化学的、生化学的手法によるバイオマスエネルギー変換技術の開発					
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 低コストで投下エネルギーの少ない、木質バイオマスの酵素糖化前処理技術及び酵素糖化技術を開発し、木質資源からのエタノール生産技術の実用化を計る。また、糖化残渣のガス化を行うことにより、資源の総合的なエネルギー化のための実用化技術を開発する。					
2. 年度計画 1) 木粉へのオゾン浸透性を改善するとともに、湿式リアクターによるオゾン前処理実験を行い、糖化率の測定を行う。 2) 高効率リグニン分解特性をもつ変異株の取得を試みる。 3) 界面活性剤の酵素分解促進効果について詳細に調べ、使用条件を最適化する。					
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) 木質バイオマスのオゾン前処理酵素糖化において、試料の含水率を最適値（30～50%）に調整することによりオゾンの浸透性が改善され、オゾン消費効率がほぼ100%となった。酵素糖化率も8割以上を示した。ダブルディスクタイプのオゾンリアクターを開発し、乾式リアクターと同等の性能を得た。 2) マイタケ廃菌床の有効利用のため、実証培地での菌床バイオマス成分の経日変化を分析した結果、菌体由来のグルカン量が多いことがわかった。高効率リグニン分解特性を持つ変異株の取得については次年度に取り組む。 3) 酵素の吸着を抑える目的でTween20を添加したところ、酵素の吸着量が減少したにもかかわらず、糖生産量が1.4倍増大した。 マイタケ菌の変異株の取得は遅れているが、オゾン前処理・酵素糖化については年度計画どおりに進捗している。					
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%） オゾン前処理により酵素糖化率が8割を超えるとともに、オゾンの消費効率がほぼ100%に達する反応条件を確立した。また、酵素の吸着を抑えながら糖化率を1.4倍に上げる等、中期計画を順調に達成している。					
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
評価結果の理由： 一部基礎的な研究に遅れが見られるが、オゾン前処理により8割以上の糖化率を得るとともに、効率のよい湿式オゾンリアクターの試作にも成功している。また、酵素の吸着抑制にも成功するなど、全体的には年度計画を達成していると評価した。					

研究分野評価委員評価結果集計					
評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3
意見等 1. この課題に関しては、クア1cやクア1dと重複するものがあるように思う。3つの課題の内容について、整理が必要なのではないか。 2. 高効率リグニン分解活性を持つ変異株が取得されていないなど、部分的には未完であるが、外部機関との連携のもとに進められていることは十分理解される。オゾンによる多糖の分解がほとんど起こらないことは、興味深い。					

評価シート（指標）

実行課題番号：クア3 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：環境ホルモン関連物質生成機構の解明及び拡散防止技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

土壌や大豆等作物中のカドミウム含有量を明らかにし、農耕地からのカドミウムの流出・拡散の抑制及び大豆等の農作物中のカドミウム含有量の低減法に活用する。パルプ漂白における適正な二酸化塩素添加率を明らかにし、紙パルプ業界における環境負荷の少ないパルプ製造法の開発に資する。また、各種木質系廃棄物の燃焼で発生するダイオキシン類の生成機構を解明し、その生成量抑制を図る。得られた成果は、行政施策に活用する。

2. 年度計画

1) 塩化ナトリウムと塩化アンモニウム添加の木材及び廃材を用いて製造したボードの燃焼試験を、ラボスケールの燃焼装置並びに実証試験炉を用いて行い、ダイオキシン類生成量を測定する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

1) 塩化アンモニウム添加材（Cl換算で0.1%添加）の燃焼試験の結果、一次燃焼室出口から140ng-TEQ/kg、サイクロン出口から0.85ng-TEQ/kg、冷却装置出口から4.4ng-TEQ/kg、バグフィルター出口から230ng-TEQ/kgのダイオキシン類が観測された。無添加の場合は、一次燃焼室出口で0.4ng-TEQであったので、塩化アンモニウムが木材と共存すると、大量のダイオキシン類が生成することが明らかとなった。なお、ユリア樹脂接着剤、メラミン・ユリア共縮合樹脂接着剤を用いた合板の燃焼によるダイオキシン類の生成量は、現在分析中である。

天然木の燃焼を、バッチ式と連続投入式で比較した結果、一次燃焼室出口（バッチ式：6.9ng-TEQ/kg、連続投入方式：0.4ng-TEQ/kg）とサイクロン出口（バッチ式：63.5ng-TEQ/kg、連続投入方式：1.6ng-TEQ/kg）ともに、低温燃焼を想定したバッチ式では、生成量が一桁以上増加した。九州から東北に渡る産地の異なる13個体のスギ材、6個体の樹皮の塩素量は、個体間で最大20倍の差があった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

天然木の燃焼時でのダイオキシン生成に対する塩化アンモニウムの影響、低温燃焼時におけるダイオキシン類生成量、スギ素材に含まれる塩素量の変異など、重要なデータが得られているため、計画を達成したと評価した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

各種木質材料の燃焼時のダイオキシン生成に対する接着剤や硬化剤の影響について一分析中のものもあるが、天然木の燃焼や低温燃焼時のダイオキシン生成量、スギ素材中の塩素量の変異等のデータが順調に蓄積されていることから、計画は達成したと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(1)	(2)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 木材の燃焼とダイオキシン発生の問題は、重要であると思う。単に発生機構の解明にとどまらず、生成を抑制する燃焼法の開発を優先すべきと感じている。
2. 背景にあるダイオキシンの規制値と生物資源材料の木材の燃焼から発生するダイオキシンの数値のもつ意味を明確にしてほしい。
3. 木材燃焼時の条件とダイオキシン生成量との関係については、非常に興味深い。成果の発表が全くなされていないのが、どのような理由によるものか非常に気になる。

評価シート（指標）

実行課題番号：クア3b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：木材利用のライフサイクル分析

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

木材利用のライフサイクルにおける炭素貯蔵・排出量及び廃棄物量について、科学的・統計的データを収集・分析し、定量的に評価する。京都議定書への対応を行う環境省や、建設リサイクル法の主務官庁の一つである農林水産省に、これらの結果を受け渡す。また木材循環利用促進の環境的重要性を啓発するために用いる。

2. 年度計画

- 1) 木材フローモデルを基に木材炭素貯蔵量の評価アプローチごとの比較検討を行う。
- 2) 木質系残廃材の再資源化に関する技術的・社会的な阻害要因を明らかにする。
- 3) 主として木材製品廃棄等のアウトプットフローについて、データの収集解析を進め、将来予測モデルを作成する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 着工木造率が増加した場合の炭素貯蔵効果の変化をシュミレートすることが出来た。また、5つのモデル地域における木質系廃棄物の発生と流通は、全国調査結果の原単位を用いて推計できることがわかった。
- 2) 各都道府県の廃材発生量は、効率的な発電に必要な量（25万立方メートル）を下回ることがわかった。住宅部材には最大で350万立方メートルのパーティクルボードを使用出来ることが試算された。
- 3) 産業廃棄物・埋め立て処分地における木屑、紙ごみの統計等を収集するとともに、統計資料が無い輸入製材品・加工材について用途別出荷量を分析、推計した。家具、木製平パレット等についても木材使用量及び平均寿命を調査した。また、紙製品による炭素貯蔵効果は、寿命にもよるが、50万トン/年程度の可能性が示された。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 75%（前年度までの達成度： 50%）

各種用途への木材使用量、製品の寿命等から、木材製品による炭素の貯蔵効果が明らかにされた。また、廃材の排出量の調べも進み、再利用に際しての阻害要因等が、技術的あるいは地域的な問題で有ることが示された。これらの成果により、計画どおりに進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

計画どおりに多方面の調査が進み、木材製品による炭素貯蔵効果や廃材利用の際の技術的、地域的な問題点等が明らかにされている。年度計画は達成したと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 当年度の研究成果は、実態調査の結果が主の様に感じる。この種の研究は、いくつかの仮定を必要とすると思うが、納得いく木質廃材の再利用法の確立を期待したい。
2. 木材利用のライフサイクルの現状を国産材、輸入材（製品）、紙パルプなどの面からさらに詳しい分析を望む。
3. 評価を行う事自体が困難である。印象としては、非常に地道で、大変な取り組みが行われている点に敬意を表したい。

評価シート（指標）

実行課題番号：クイ1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：複合化のための接着技術の高度化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

低ホルムアルデヒド放散型接着剤の硬化機構を解明して、低ホルムアルデヒド接着剤を開発し、JAS・JIS規格における低ホルムアルデヒド製品の普及に活用する。木材のVOC放散特性と快適性増進効果を解明し、木材の需要拡大となる指針を行政に提供する。木質材料の接着耐久性評価・予測手法を開発し、構造物分野での木質材料の新規利用を加速する。木質材料の化学物質放散特性を解明し、木質材料に関するJAS規格及びJIS規格に反映し、建築基準法等シックハウス対策に活用する。

2. 年度計画

- 1) フェノール樹脂接着剤の縮合反応における硬化促進剤の影響を解明する。
- 2) スギ、ヒノキ及びヒバ材のダニ行動抑制効果を解明する。
- 3) 促進劣化処理が使用環境を考慮した接着耐久性に及ぼす影響を解析する。
- 4) 木質建材のアルデヒド類及びVOC放散特性を小型チャンバー法により解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) フェノール樹脂の硬化反応過程をモデル化合物を用い追跡し、硬化促進剤のうち炭酸水素ナトリウムはパラ位のメチロール基が関与する縮合反応にのみ作用することがわかった。
- 2) ヒバ及びヒノキ単板のダニ行動抑制効果を確認し、畳内のダニの行動を長期間抑制できることがわかった。
- 3) レゾルシノール系集成材について、各種促進処理における水温及び乾燥温度により、木材の吸水量、寸法変化及び接着強さの低減量が異なること、低ホルムアルデヒド型メラミン・ユリア共縮合樹脂接着剤について、軒下暴露及び高湿度暴露では、長期間経過後も接着強さは低下しないことがわかった。
- 4) 木質建材のアルデヒド類及びVOC放散特性を測定し、特徴的な放散物質と湿度の影響について解明するとともに、アセトアルデヒド放散量の簡易測定法としてデシケータ法を開発した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

既に、天然物系接着剤の2件の特許取得に加え、ヒバ、ヒノキのダニ行動抑制効果の明確化、各種木質材料の接着耐久性評価、木材や各種建材のVOC放散特性の解明を行い、必要なデータは林野庁など行政側の施策の基本データとして評価されている。そのため、中期計画に対して予定どおりの進捗である。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

木材のダニ抑制効果、VOC放散特性など、それぞれの項目において、着実に予定どおりの成果を出している。特に、木材や各種建材のVOC放散特性に関しては、行政の動向をふまえ、必要なデータを蓄積し提供しているため、年度計画を達成していると評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	()	()	()	修正：0 無修正：3

意見等

1. この課題に関して、低ホルムアルデヒド接着剤やヒバ材の殺ダニ効果については、他の研究機関で、すでに先行して研究が行われているのではないかと。
2. 畳に挿入するスギ単板は実用的に使用するとして半年から1年効果があるとの結果であるが、その後の予測も検討してほしい。素材からのVOC発生データを早急に進めてほしい。木材業界にとっては死活問題のテーマである。
3. 30名近い共同研究者が、4小課題を分担しているが、課題によっては16名の分担者となっている。各分担者がどのように連携により課題達成に努めているのかを示してほしい。

評価シート（指標）

実行課題番号：クイ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：複合材料の性能向上技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

高い寸法安定性、機械的特性、遮音性、断熱性を持つボードや異種材料との複合化による高性能ボードの製造技術を開発す、関連業界に技術移転を行う。性能規定化に伴って重要となった面材料の実大せん断性能を簡便に測定する方法を確立し、蓄積したデータをJASやISO規格に反映する。異種材料を積層複合した木質新素材の製造及び性能評価技術を明らかにし、高性能木造建築用軸材として提案する。F P（フレーム・パネル）構法木造建築物に用いる複合パネル等の製品仕様及び品質性能を明示し、改正建築基準法に則した構造計算法並びに設計・施工マニュアルを示す。

2. 年度計画

- 1) 化学処理で製造した寸法安定化ボードの耐久性を解析する。非破壊試験法により木質材料の劣化度を解析する。
- 2) 構造用合板の断面設計法を開発する。
- 3) 木質FRP複合材料の接着耐久性評価手法と曲げ強度性能の設計技術を開発する。
- 4) 中小規模F P構法建築物設計マニュアルを作成する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) アセチル化オゾン処理による耐水性の極めて高いファイバーボード及び、表層密度が高く、高密度勾配を有するファイバーボードの製造技術が開発された。AU測定から求めた密度と実際の密度との間に高い相関が認められた。表層密度が高く、高密度勾配を有するファイバーボードを製造することができた。
- 2) シミュレーションにより、曲げ性能の最も低いスギを用いて構造用合板1級の要求性能を満たすための単板構成を導出した。単板構成の異なる合板の曲げ性能の算出手法を解明するとともに、大型試験体の72時間散水処理と同一レベルの吸水量を再現する小試験体の浸漬処理時間を解明し、実際使用時の曲げ性能の簡便予測手法を見いだした。
- 3) FRP挿入型の異種材料複合材料を製造し、弾性率が異なるたて継部付近の応力状況を解析した。エポキシ樹脂接着剤の場合、空気加熱熱水促進劣化処理の接着耐久性試験方法としての適合性を解析した。弾性率の異なる異樹種が複合された部位の力学的挙動の一部について解明した。
- 4) 関係する法的適合性を確認し、F P構法建築物設計マニュアルを作成した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

中空ボード、オゾン処理アセチル化ボード、FRP挿入型の異種材料を積層複合した木質新素材など、これまでに高性能木質面材料の開発に関し着実に成果を上げている。中期計画に対し、予定通り進捗している。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

製品開発、断面設計法、設計マニュアル等、それぞれの項目で、着実に予定どおりの成果を出している。特に、アセチル化オゾン処理ボード製造技術、FRP挿入型の異種材料を積層複合する技術では着実に成果を積み上げているので、年度計画は達成されたと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (3)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. この課題に関して、アセチル化木材が結局は商業ベースに乗らなかったのに、アセチル化ボードを検討する事は、研究のための研究ではないか。実用化の目処はあるのであろうか。
2. オゾン処理したアセチル化ファイバーからのボードについては、製造コストについて検討してほしい。また、複合化された木質材料のVOC類などについても測定が必要である。
3. 高性能木質材料の開発は極めて重要な課題である。このグループの活発な研究活動は多くの発表業績からもうかがうことが出来る。

評価シート（指標）

実行課題番号：クイ2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：木材及び木材表面の機能性付与技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

化学改質、超臨界二酸化炭素処理、機能性塗装、超高压成型など、各種機能性を付与するための環境低負荷型新規ハイテク技術を開発する。開発した技術を民間等との共同研究等を通じて高付加価値化機能性木質新素材開発の実用化研究を行う。

2. 年度計画

- 1) 化学処理木材の違いによる微細構造変化を解明し、吸湿過程における水の存在状態の違いを解析する。
- 2) 高压超臨界二酸化炭素処理装置を試作し、高压領域における難浸透性木材への処理効果を解析する。
- 3) 間仕切り（パーテーション）の聞き取り及び臨床テストを行い、ユーザーニーズを解析する。
- 4) 等方圧で予備成型を行ったときの成型物の強度異方性を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 各種の化学処理木材において、誘電測定から得られた緩和強度と外部寸法の変化はいずれも換算含水率3-5%で変曲点を持った。この含水率以下では化学処理木材中の水は木材実質と直接結合している水和水（単分子層吸着水）であり、これ以上では水分子を介して木材と結合している溶解水（多分子層吸着水）が支配的になることが示された。
- 2) 超臨界二酸化炭素処理により、広葉樹材の浸透性は未処理に比べ1.2～2倍向上したが、スギ（約6倍）に比べ浸透性向上は小さかった。難浸透性針葉樹材では、浸透性の向上は認められなかったが、より高压条件では浸透性が1.5倍に向上し、難浸透性木材の超臨界二酸化炭素処理には高压処理が有効であることが示された。
- 3) アンケート調査の結果、自閉症の人たちの更生施設で間仕切りの設置が不応行動への対応や作業効率のアップに効果的であること、強度、移動性等の性能や間仕切りの材質、美粧性等で改善すべき点が多いことが明らかになった。医療機関や心理相談室等における実践例の聞き取り調査においても、上記の結果を支持する結果が得られた。
- 4) 成型体の密度及び硬さは微木粉の粒径の違いにより差はみられず、その硬さは高密度木材の木口面硬さより大きかった。圧縮強度は成型体の長さ方向では粒径が小さいほど大きかったが、半径方向では高强度木材と同程度であり、いずれの粒径でも長さ方向より圧縮強度は小さく、異方性が見られた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

化学処理木材の物性解明から環境を配慮した超臨界二酸化炭素処理技術及び福祉材料の開発など計画どおりに進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

化学処理木材中での含水率による水分子の存在様式、超臨界二酸化炭素による難浸透性木材処理における高压処理の有効性、木製間仕切りの設置による自閉症の人たちの作業効率向上、高压縮、等方圧力による無接着剤成形体の強度の異方性等について多くの重要な成果が得られたので、年度計画を達成したと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (3)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. この課題の中で、パーテーションに関する検討に興味を持った。医療や心療の場で、木材の持つ癒し効果が発揮されれば、と思う。研究の進展を期待します。
2. 研究されている化学処理木材の機能性付与と廃棄にかかわる昨今の環境調和との関係についての検討もお願いしたい。
3. 現実には十分な研究活動をされていることは了解できるが、課題に含まれる研究テーマ間の関連性をつけて欲しい。

評価シート（指標）

実行課題番号：クイ2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：低環境負荷型耐久性向上技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

天然物利用あるいは熱処理等による生物劣化制御技術を開発し、低環境負荷型の建築・土木用材の開発に資する。木質材料の防耐火性能を新建築基準法による試験方法で評価し、更に、内外装準不燃、難燃材料を開発し、成果を設計指針等の作成、防火性能認証の取得に活用する。光劣化抑制に必要な基礎的知見の集積及び屋外使用時に必要とされる耐候性能基準の明確化により、木の美観を活かした高耐候性エクステリア木材を開発する。

2. 年度計画

- 1) シロアリの口器刺激に対する電気生理応答を解析する。
- 2) 梱包材中のマツノザイセンチュウ駆除方法を開発する。
- 3) 木材と金属の複合化により、薬剤無使用の難燃化技術を開発するとともに板材の燃え抜け時間による耐火性能評価を行う。
- 4) 木材の光劣化の波長依存性と材密度の影響を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) シロアリの味受容細胞の細胞数は5個であることを発見した。また、シロアリが好んで摂食する樹種と嫌う樹種とでは電気生理応答パターンが異なることなどを明らかにした。
- 2) DDACに殺センチュウ効果が高いことが認められ、マツノザイセンチュウが高密度で生息するマツ材に希薄DDAC溶液を注入することでセンチュウ密度を減少させることができた。減少の程度は試験体により大きく異なった。
- 3) 溶射した金属被覆の厚みが300～400 μmでは難燃材料、600～800 μmでは概ね準不燃材料の性能を有する材料となることが明らかとなった。厚さ28mmの針葉樹合板一枚の耐火時間は25分間以上を示し、建築物の外壁構成材として準耐火構造、耐火構造（30分間の加熱）に利用できる。
- 4) 光劣化の深さが木材の密度に反比例し、透過光の吸収に関する法則（Beer-Lambert式）により説明できることを明らかにし、光劣化の深さの予測を可能にした。また、光照射によるカルボニル基の生成とベンゼン環の分解の反応が及ぶ深さは可視域の波長400nm付近で最大となることが示された。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

天然系シロアリ誘因・忌避剤を探索するため電気生理的手法の導入、薬剤を用いない金属被覆による難燃処理等の独創的な研究が進められており、当初の計画どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

電気生理的手法導入によるシロアリの摂食実験の代替、金属溶射による難燃材の開発、FT-IRによる光劣化の深さの予測などの研究を順調に進めていることから、年度計画を達成としたと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：1 無修正：2

意見等

1. 松枯れは、一部に大気汚染であるとする見解がある。また、材線虫が原因であるとしても、DDACを殺線虫に用いる事には疑問を感じる、DDACには塩素が入っており、クア3aの研究次第で、DDACの使用を考慮する必要がある。
2. 金属被覆木材を廃棄する場合のことも想定した研究を進めてほしい。
3. シロアリ、マツノザイセンチュウ、難燃化、光劣化などの研究テーマに関連性があり、課題全体として意義あるグループ化がなされていることがうかがえる。内容から考えてウェイトを2とすることが適切であると判断した。

評価シート（指標）

実行課題番号：クイ3b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）： 破碎細片化原料を用いた土木・建築用資材の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

木質系廃棄物の低環境負荷で効率の良い再利用ボード化技術を開発し、ボード類の新たな需要の創出に活用する。爆裂・爆砕・割裂細片からセメント複合材などを開発し、木質系資材のリサイクルに活用する。廃棄木材および廃棄プラスチックから木質系外装材の製造技術を開発し、民間企業との共同研究等により成果の実用化を図る。

2. 年度計画

- 1) 建築廃材の細片化や異物除去等によって建築用ボード類の製造技術の向上を図る。
- 2) 爆裂細片・セメント複合材料の強度試験、電子顕微鏡による観察を行う。
- 3) ボードの屋外使用に向けた表面の耐候化技術の向上を図る。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 建築廃棄パーティクルボードをスチーミング処理エレメントと未使用エレメントを併用する再生利用技術、高磁力微小金属除去装置により壁・屋根下地合板の再利用技術を確認し、ステープル等が埋没している木材を含め再利用率の大幅向上を可能とした。
- 2) 爆裂細片・セメント複合材料の圧縮強度を高めるため、電子顕微鏡により硬化性状を確認するとともに、最適硬化促進剤を求め、製造後及び養生後の圧縮強度性状を解析した。
- 3) スギ爆裂エレメントを原料とする表層緻密化ボードの耐水性が耐水合板に匹敵すること、吸水試験や乾燥・温浴繰返し後の曲げ強度や厚さ変動が小さいことを確認した。木粉－プラスチック複合化材料の耐候性を、反応性UVA（紫外線吸収剤）および反応性HALS（光安定化剤）の併用により、大きく向上させた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

廃材エレメントへのスチーミング処理の適用、高磁力微小金属除去装置の開発など、建築廃棄物の再資源化や廃棄ボードの再資源化に必要な基盤技術を多く開発した。特に木粉－プラスチック複合化の光安定化の技術に関しては企業との共同研究により実用化を目指すなど、着実に成果を積み上げており、計画に対し予定どおり進捗している。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 2

評価結果の理由：

再資源化、再々資源化に必要な技術について、スチーミング処理、微小金属除去など着実に予定どおりの成果が出ている。木材の屋外使用時の白色化抑制技術についても進展が見られているので、年度計画は達成としたと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 2
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

1. 爆裂碎片化は、刃物を使用しないため、建築廃材に適応する場合に利点を持つ事は、理解できるが、収率が問題となるのではないかと。収率を向上させる研究開発が必要と思う。
2. 木質廃棄物パーティクルのスチーム処理による利用拡大研究は重要な提案である。
3. 当年度の研究計画と、来年度の研究計画を見ると、課題に含まれる3研究テーマのいずれについても、今年度はあくまで来年度に向けた準備の段階であった事がうかがえる。その意味で、どこまで技術改善がなされた場合に[達成]と考えるかが分らず、評価が困難であった。

評価シート（指標）

実行課題番号：クイ3b2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ク 木質資源の環境調和・循環利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：再構成木材の木造住宅への適合化技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

高度化した住宅の要求性能に応えられる再構成木材の品質向上、その強度等の物性評価、それを建築に安全に用いて高い構造性能、居住性能、耐火性能をもたせる適合化技術を開発する。開発された技術を、設計指針等の作成、建築性能認証の取得に活用する。

2. 年度計画

- 1) 小試験体強度データに基づくクリープ試験を行い、厚物パーティクルボードの粘弾性特性を解析する。
- 2) 接合具の違い、受け材の有無、燃焼特性、熱伝導率、比熱及び密度などの物性値が床の実大強度や重量衝撃音遮断等の性能に及ぼす影響を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) パーティクルボードについて荷重継続時間の強度調整係数の評価等を行い、50年の荷重継続時間に対する荷重比は、厚さ30mmでは60.1、厚さ15mmでは54.0であった。
- 2) 厚物パーティクルボードのビスによる接合部の最大強度、試験許容応力、吸収エネルギーは、胴部長、ネジ部の山径およびネジ深さの因子を用いて推定可能であった。雇い実の厚さを9mm一定とし雇い実の幅を15mm、20mm、25mmとした床下地及び雇い実を用いず受け材を設けた床下地の集中荷重試験を実施し、雇い実の最適な幅を明らかにした。雇い実加工した18M30mm厚PBを受材なしで施工した試験体の重量床衝撃音遮断性能は、厚物PBを軸材に張った試験体と同等の性能を示すことがわかった。30mm厚PBの熱伝導率はほぼ同じ厚さの他の木質面材料と同程度の値であった。また、熱流量については、15mm厚PBと比較して、30mm厚PBは約60%の値を示し、他材料の代わりに厚物PBを床下地材として利用する上で、熱的な問題はないことがわかった。試験材1枚を壁体として加熱燃焼試験を行い、26mm厚さ一枚の板構成で30分間の防火構造の基準に合格し、厚さが36mmになれば45分間の準耐火に匹敵する性能を得た。使用した厚物PBは密度効果により同厚さの合板より高い防火性能を示す材料であることが明らかになった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：（70％）（前年度までの達成度： 35％）

開発している再構成厚物パーティクルボードについて、多岐にわたる基礎的な性能評価を行ない、建築部材としてこれまでにない用途への利用の可能性を示しているので、計画に対し予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

再構成木材の有する優位点や建築部材として使用するために必要な多くの基礎的性能が順次明らかにされているため、年度計画は達成としたと評価した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：1 無修正：2

意見等

1. この課題に関しては、大学など他機関ではあまり手が出せないように感じています。廃材を建築分野で使用することは重要な課題であり、研究の進展を期待します。
2. 厚物パーティクルボードそのものの材質試験や腐朽試験のデータもあったほうが納得しやすい。
3. 再構成木材の住宅材料としての利用技術の確立が、今、最も急がれている研究課題の一つであることは承知している。その意味で、このグループの一層活発な活動を期待したい。

実行課題評価・集計表

研究分野：ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

実行課題	評価結果			
	達成 区分	① 達成 度 (%)	② 累積 達成 度 (%)	③ ウ ェ ィ ト
(ア) 安全・快適性の向上を目指した木質材料の利用技術の開発				
ケア1 a 日本産広葉樹材の識別データベースの開発	◎	100	60	1
ケア1 b スギ等造林木の成長と樹幹内構造変異及び用材の品質に影響を及ぼす要因の解明	◎	100	60	1
ケア1 c 木材のレオロジー的特性及び圧電機構の解明	◎	100	60	1
ケア2 a 製材の強度性能評価技術の開発	◎	100	60	1
ケア2 b 接合強度の耐力発現機構の解明と耐力評価方法の確立	◎	100	60	1
ケア2 c 木質構造の構造要素の耐力発現機構の解明とその理論化	◎	100	60	1
ケア3 a 木質材料で囲まれた空間で生じる熱、水分の移動、振動、音の伝播などの物理現象の解明	◎	100	60	1
ケア3 b 生理応答を指標とした木質居住環境の快適性評価技術の開発	◎	100	60	1
(イ) 国産材の加工・利用技術の開発				
ケイ1 a スギ材の用途選別技術の開発	◎	100	70	1
ケイ1 b 高温・高圧条件下での木材組織・物性変化の解明	◎	100	70	1
ケイ1 c 圧力・温度条件の制御による高速乾燥技術の開発	◎	100	75	2
ケイ2 a スギ品種等の材質特性に応じた最適乾燥プロセスの解明と性能評価	◎	100	70	2
ケイ2 b 性能及び信頼性確保のための乾燥処理基準の明確化	◎	100	70	1
ケイ3 a 変化する木材資源・新木質材料に対する機械加工技術の高度化	◎	100	65	1
ケイ3 b 木材加工機械の消費エネルギーの削減と性能向上技術の開発	◎	100	65	1
		1,700		17
(指標の達成度①) × (同ウェイト③) の累積／ウェイトの合計④		評価結果		
1,700 / 17		◎：達成		
◎：達成（90％以上）、○：概ね達成（90％未満70％以上）、 △：半分以上達成（70％未満50％以上）、×：未達成（50％未満）		分科会評価区分		
指標の達成度 = 100 %		a		

研究課題別予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 ヶ	全分野に 対する割合 [%]	(ア) 安全・快適性の向 上を目指した木質 材料の利用技術 の開発	(イ) 国産材の加工・利 用技術の開発
予算 [千円] (受託プロジェ クト研究費の 割合) [%]	138,395 (11 %)	8 %	57,197 (26 %)	81,198 (0 %)
勢力投入量 (人当量) [人]	27.9	7 %	14.0	13.9
委託研究 機関数	8	6 %	0	8
研究論文数	28	8 %	23	5
口頭発表数	47	9 %	34	13
公刊図書数	33	19 %	25	8
その他発表数	29	4 %	12	17
特許出願数	1	14 %	1	0
所で採択され た主要研究 成果数	2	7 %	2	0

平成15年度研究分野評価会議 14年度指摘事項と15年度対応

研究分野名(ケ) 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

開催日平成16年2月13日

項目	指 摘 事 項	対 応 結 果
実行課題について		
ケア1a	木材利用の観点から識別の重要性をアピールして欲しい。	約700樹種の識別についてのデータベースを森林総研のホームページ上に2004年6月中に公開する。
ケア1c	ケア1cは課題と計画の関連を再検討したほうがよい。	課題遂行についての機械整備を行ない、計画の達成に向けて研究を進めている。
ケア2c	強度データのオープン化への対応を考えて頂きたい。	公立研究機関の成果との仕分けを行い、オープン化が可能なデータベースシステムを構築中である。
ケイ1a	ピロディンによる密度測定はさらに手法的な検討をする必要がある。	密度測定に関して、レジストグラフとレーザー変位計を使った新しい方法を検討した。
研究項目について		
ケア2 ケイ1 ケイ2	スギ材の乾燥プロジェクトは、全体の組立、分担について化学など他分野との摺り合わせが必要ではないか。	スギ乾燥への化学的手法の導入は困難であった。
研究分野について		
ケ	評価システムは時代の要請となっている。良い成果も上がっているの、大いに自己宣伝をしてほしい。	成果の公表について、当分野を中心に、木材乾燥の研究成果・技術研究会「スギ材乾燥の高速化と高品質化に向けて」を開催した。

15年度研究分野評価会議 指摘事項と対応

研究分野名（ケ）安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

開催日平成16年2月13日

項目	指 摘 事 項	対 応 方 針
実行課題について		
ケア1c	内部割れと超音波伝播時間に関する解析を進め、同時に診断法として確立してほしい。	次年度も解析を継続し、診断法として実用化が可能となるよう検討を進める。
ケア2a	達成目標の中に実用化の方向をより明確にしていきたい。	データ管理システムが完成すれば、これを公開して実用に供していく計画である。
ケア3a	木炭の床下調節機能については、基礎データの蓄積が望まれる。そのメカニズムの解析と既存木造住宅への敷設仕様の作成にも努力していただきたい。	実際の住宅において、基礎データの収集を行っているところである。今後、これを解析し、効果的な敷設条件を明らかにしていく。
ケア3a	床、壁ともにモデル研究としては面白いが、現実性に欠ける。	床、壁ともに下地構造のモデルとして考えている。今後、表面仕上げや構造を工夫して、実用化に向けた提案をしていきたい。
ケイ2a	スギ乾燥に関連するスギ品種の情報量をさらに増やしてほしい。	心材含水率については今年度取りまとめたが、他の重要な性質についても今後文献データ等を加えて情報の整理と取りまとめを継続していきたい。
ケイ2a	乾燥経費に関しては天然乾燥費をどのように評価するのか。	乾燥材の品質や出荷価格の相違、設備費、人件費、天然乾燥に要する土地代等を勘案し、総合的な乾燥コストの評価に努める。
ケイ3a	浮遊粉塵の形状を測定する目的を明らかにされたい。	丸鋸による加工において、鋸速度や材料の送り速度、加工材料の違い等によって粉塵の形状が違ってくる。従ってこのことを明らかにすることによって、人体等への影響を軽減するための粉塵対策が立てやすくなる。
ケイ3b	スギのインサイジングについては、使用時に露出しない面からのインサイジング加工とその効果について検討されてはいかかが。	強度性能が保てることを前提として、加工面および加工パターン、加工密度の検討を行う。
ケイ3b	割れ、狂いの抑制を目的とするインサイジングには違和感を禁じ得ない。	インサイジング加工は乾燥時の応力を分散させて表面割れや内部割れを抑制することが期待できる。これを利用して、乾燥速度を速め、かつ割れ等の欠点発生が生じない効果を追求している。
研究項目について		
	各研究項目とも公立試験研究機関等との連携を強化して、研究の効率化を図り実用化を進めていただきたい。	公立機関との連携を視野に入れ、スギ等地域材の利用拡大に関するプロジェクト形成委員会を所内に立ち上げる。
研究分野について		
	評価会議におけるプレゼンテーションに工夫が必要である。	今年度は会議資料の簡素化を図ったため、課題によっては理解が難しいものがあった。次年度はわかりやすい補足資料を作成するなどして改善を図りたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケア1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：日本産広葉樹材の識別データベースの開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

日本産広葉樹500種について、木材組織的特徴と識別拠点、および顕微鏡写真等の画像のデータベースを公開することにより、日本産広葉樹について、専門家でなくても様々な情報に容易にアクセスできるようにする。樹木の生育環境や生理条件と木材組織の変異や形成過程を明らかにして、育林技術の改善に役立てる。過去の木材資源利用および森林植生の変遷について明らかにし、民俗学の研究に役立てる。

2. 年度計画

- 1) 木材標本採集を継続し、データベースに約1000標本分のデータを追加し、識別コード化を進める。
- 2) ツツジ科の生態学的木材組織の解明に着手する。道管ネットワーク構造の解析及び細胞壁物質が光合成される季節の解析を行う。
- 3) 遺跡から出土した材の樹種識別により縄文時代の木材利用史を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 高知県魚梁瀬地域、群馬県吾妻地域、鹿児島県内之浦地域において木材標本採集を行った。全プレパレート標本について道管配列と放射組織型の識別コード化を行った。Web上で検索可能なページを開発し、木材標本庫の標本データベースを公開した。
- 2) 日本産および中国産のツツジ属について、既存標本のプレパレート作製を行った。環孔材樹木の年輪内においては、孔圈内と孔圏外の道管連携は多くないが、年輪境界部には連携が多いことを明らかにした。13Cトレーサーを用いて、春および秋に同化された炭素の樹木の肥大成長へのカーボンアロケーションに関する基礎的研究を行い、実験条件の把握を行った。
- 3) 岩渡小谷（6）遺跡の水場遺構使用樹種を解明し青森平野周辺の森林資源の実態を反映していることを明らかにした。日本産ウルシ属の木材識別拠点を解析した結果、道管直径の分布によって栽培種を識別できることが明らかとなり、縄文時代前期以降、本州中北部にウルシの木が栽培されていたことを実証した。江戸時代初期の江戸八丁堀の棺材にサワラが優先して使われ、17世紀前半代に薄くなることを指摘し、森林資源の枯渇が棺材にも反映されていることを指摘した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

木材標本データベースを開発して公開し、また遺跡出土木材の樹種分析により木材利用史を明らかにしており、計画は順調に進んでいる。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1

評価結果の理由：

データベースの作成は順調に進み、ツツジ科の組織解明および遺跡出土木材の樹種識別分析なども順調に行われている。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 1
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

1. Web上での検索システム構築は実用的にも有効な研究と考える。
2. IAWAが規定する項目を用いた樹種識別システムの構築、目的および利用対象者を明確にすることを希望する。
3. 木口面における道管分布は識別拠点であり、新しい知見は有用である。民俗学への展開も面白い。
4. 遺跡からの出土木材の同定については、さらなる事例の積み重ねが望まれる。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケア1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：スギ等造林木の成長と樹幹内構造変異及び用材の品質に影響を及ぼす要因の解明					
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 品種や地域によるスギの材質の特性を全国のスギから得た標準的なデータと比較検討してスギの材質および品質の類別化を行い、スギの植栽や保育に役立てる。スギの成長パターンに関するデータを蓄積して成長と材質の関係を明らかにし、育林によって材質をコントロールしていくための基礎データとして役立てる。					
2. 年度計画 1) スギ2品種の年輪構造などの測定を進めるとともに、品種を追加し、品種毎の林分内変動及び品種間変動等の解析を継続する。 2) 試験地におけるスギの成長測定を継続し、月別や年間の成長パターンを解析する。 3) 全国各地のスギ等の造林木の密度データを集積し、変動解析を継続する。					
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) リュウノヒゲの成長とヤング係数との関係を年輪構造から解析し、ヤング係数が高い個体と低い個体で成長に差がある部分で生じた密度差が影響していることを明らかにした。また、アヤスギについては収縮率の樹幹内分布を計測し、半径方向及び樹高方向の変動を明らかにした。 2) スギの期間成長量は4月下旬から5月にかけて最大となり、以後減少して7月以降は非常に小さくなり、9月で肥大生長がほぼ停止するというパターンを示した。ヒノキもほぼ同様の期間成長パターンを示したが、8月及び9月の成長量がスギに比べて大きく、肥大成長の停止時期が遅かった。 3) 主要造林木であるスギ、ヒノキ、カラマツ、トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツを対象に地上部バイオマス重量の測定を行った。胸高部で測定した全乾容積密度については平均値及びその95%信頼区間が得られた。					
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%） リュウノヒゲを用いた年輪構造解析から、生長量の差によって生じる密度差がヤング係数に影響を及ぼすことを明らかにし、またスギの期間成長のパターンを解明するなど育林に役立つ成果が蓄積できたことなどにより、研究は順調に進んでいる。					
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
評価結果の理由： スギの密度差とヤング係数の関係の解析、品種の材質変動および期間成長に関するデータの収集、バイオマス重量の測定も順調に進んでいる。					

研究分野評価委員評価結果集計					
評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3
意見等					
1. スギ材のヤング率に関して有用な知見が得られている。引き続き研究対象品種の数を増やすことが望ましい。 2. スギとヒノキの期間成長量の違いが明らかになったが、そのメカニズムの解明が望まれる。					

評価シート（指標）

実行課題番号：ケア1c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：木材のレオロジー的特性及び圧電機構の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

木材の不均質性が振動性状に与える影響、および弾性域から塑性域に至るまでの圧電特性等、変形とレオロジー的性質との関係を明らかにし、新たな木材の特性評価手法の開発につなげるシーズとする。

2. 年度計画

- 1) 実大乾燥材を対象として振動試験を行い、せん断弾性率の挙動と乾燥割れとの関係を解析する。
- 2) 応力-歪み挙動と圧電気出力との関係及びセルロース系複合フィルムの電気特性を解析する。
- 3) リアルタイム観察により木材の応力緩和過程における細胞形状の変化を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 高温乾燥による内部割れ深さを解析し、せん断弾性率だけでなく超音波伝搬時間によっても割れの検知が可能であることを示した。
- 2) 変形過程の画像を取り込みながら、応力と歪みを計測するシステムを構築した。スギ早晚材の結晶化度や配向度が異なることが分かった。セルロース・無機物複合体フィルム・シートの電界歪み測定方法の改良を行い、電圧-歪み曲線を簡便に得ることができた。
- 3) 応力緩和過程での細胞の移動という特異な現象が確認でき、木材のレオロジー的特性の一端が明らかになった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

超音波検査法によって乾燥における内部割れの検知が可能であることを示し、また微小領域における木材の変形過程の画像を取り込みながら応力と歪みを計測するシステムを構築するなど、予定どおりに進行している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

乾燥による内部割れの検知が超音波法によって間接的にできることを明らかにし、さらに応力緩和における細胞形態変化や応力-歪み挙動と圧電気との関係が明らかにするなど、研究は順調に進んでいる。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (3)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 1 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. 内部割れと超音波伝播時間との関係は、解析を進めると同時に診断法として確立して欲しい。
2. リアルタイム観察において、負荷速度の影響は無いのか、また圧縮方向に対し直角となる方向への変形はないのか。引張あるいは曲げにおける観察にまで発展されることを希望する。
3. 他研究機関との共同による実用化の方向を期待する。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケア2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：製材の強度性能評価技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

木質構造物の設計上不可欠な構造用材の強度性能データを整備し、木質構造の設計規準・指針等の基準強度として活用する。これによって、木造住宅および中・大規模木質構造物の構造安全性を向上させ、強度のバラツキの大きい木質材料の信頼性を高める。

2. 年度計画

- 1) 構造用製材のせん断強度に及ぼす試験方法の影響を解明する。
- 2) 調査継続中の木橋を対象として、超音波伝播速度による内部劣化診断の可能性について検証する。
- 3) せん断強度のデータフォーマットを作成する。試作したデータ管理システムの問題点を摘出し、システムを改良する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 実大いす型方式によって得られたせん断強さは、試験体の密度との間で相関関係がみられたが、縦振動法によるヤング係数やせん断弾性係数との間には相関は認められなかった。また、曲げ方式によって得られたせん断強さは、乾燥温度が高くなるにつれて最大木口割れ長さ（内部割れ）の大きくなるため、せん断破壊が生じる確率が高くなる傾向を示した。
- 2) 木橋の部材について超音波伝播速度（Pundit）と切削抵抗（resistograph）を測定した結果、長辺方向で超音波伝播速度が1200m/s以下だった箇所では、切削抵抗と短辺方向で連続的に測定した超音波伝播速度に著しい低下が認められた。また、部材内部における短辺方向で測定した超音波伝播速度の変化パターンと切削抵抗のそれとは類似した傾向を示した。
- 3) データ管理システムの試作ソフトは、それぞれの作業と項目が個々にかつ相互に関連付けられたため、一元管理できるようになった。したがって、細項目の追加及び訂正、解析用ファイルを作成するためのデータ抽出、及びデータ集を作成するための項目設定条件部分で作業が容易となった。また、曲げ方式によるせん断試験のフォーマットを作成した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

製材の強度性能についての評価技術およびデータベース開発のための研究成果を蓄積しつつある。また、住宅や土木構造物に使用されている木質部材の劣化および残存強度の非破壊評価技術に関する成果もあがっている。したがって、本実行課題は中期計画に対し予定どおり進行している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

強度データ管理システムの試作ソフトを改良してデータの一元管理ができるようにしたことにより、情報公開に向けた準備が一段と進んだ。また、超音波検査法により、木橋部材の内部劣化度の診断ができることを明らかにした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正： 0 無修正： 3

意見等

1. 内部割れとせん断強さが関係付けられた点は評価できる。
2. resistographの切削抵抗は何を意味するのか（トルクあるいはスラストなど）、その解明が望まれる。
3. 木橋の劣化診断に有用な手法を見出した点を高く評価する。
4. 達成目標中に実用化（規格化またはマニュアル化）の方向をより明確に記載することを望む。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケア2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：接合強度の耐力発現機構の解明と耐力評価方法の確立

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

各種金物や接合具の種類ごとに異なる木質構造接合法の耐力発現機構を明らかにするとともに、接合部の耐力評価法や強度データベースを構築する。この成果を建築学会や木材加工技術協会等の関連団体が発行する設計基準や指導書等の出版物に盛り込む等、木質構造の設計者や施工者が実務に活用しやすい形で提供する。これにより、従来よりも安全で快適な木質構造の設計が容易になるとともに、性能表示に対応できるような住宅の設計が可能になる。

2. 年度計画

- 1) 接合強度に及ぼす荷重角度と端距離の影響を変形エネルギーの観点から解明する。
- 2) 柱梁接合部の補修・補強方法を開発し、部材再使用の問題点を解明する。
- 3) 接合部データの統一化手法を確立する。
- 4) スギーカラマツ複合集成材へのドリフトピンめり込み強度特性を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) ベイツガ、スギ、サザンパイン、ベイマツの製材について、荷重角度（4種類）、割裂長さ（4種類）を変化させて、ドリフトピンの面圧試験を行った。ベイツガは荷重角度および割裂長さが増加するとより弾力的な変形挙動を示し、スギやサザンパインについては荷重角度および割裂長さの増加によってより塑性的な（ねばりのある）変形挙動を示すようになることがわかった。
- 2) 加重して破壊後、接合具近傍を分解すると、処女加力によって形成された接合具周りの空隙が、エポキシ接着剤により充填されていることが観察された。特許出願した手法による空隙充填が、接合部の耐力回復に効果的であることが確認できた。
- 3) データベースに収録する強度特性値は、特徴点の抽出条件を等しく担保することが重要であり、そのためには作業担当者に明示的に注意を促すと共に、抽出結果からその条件を追跡できるようにシステムを構成する必要があることが明らかになった。
- 4) カラマツとスギとでラミナのMOEの差が大きい構成の場合、5%オフセット値は、表層からのカラマツの構成比によらずほぼ一定の値を示し、剛性は、カラマツの構成割合が多くなるに従って高くなる傾向を示した。ラミナのMOEの差が小さい構成の場合、5%オフセット値はカラマツの構成比が高くなるほど増加する傾向を示したが、剛性については構成比の影響は認められなかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

破壊を受けた接合部の空隙を受けた部分の耐力を回復させるための修復技術を開発し、特許を申請するなど順調に進展している。これは地震等により破壊された部分の修復に活用できる技術である。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

破壊によって生じた接合具周りの空隙をエポキシ接着剤で充填することにより、接合部の耐力を効果的に回復させる方法を開発した意義は大きい。全体として計画どおりに進んでいる。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正： 0 無修正： 3

意見等

1. 接合部の耐力向上に資するデータの解析が順当に進んでいる。成果も大きいので、ますますの発展を期待する。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケア2c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：木質構造の構造要素の耐力発現機構の解明とその理論化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

木質構造物の構成要素の耐力発現機構の解明とその理論付けを行うとともに、構造物の設計に有用な構造性能データを整備し、木造住宅及び中・大規模木質構造物の構造安全性の向上に寄与する。開発した強度性能データベース及び構造解析方法は、日本建築学会や関係団体が発行する構造設計指針等の出版物に盛り込む等、実務者が実際の設計に活用しやすい形で提供する。

2. 年度計画

- 1) 耐力壁の擬似動の実験を行い振動台実験結果との違いを解明する。
- 2) 地域産材を利用した壁・床構造の改良を行う。
- 3) 面材の留めつけ方を改良した床の強度評価を行う。
- 4) 実験により既存木造住宅の強度データを収集する。
- 5) 構造部材実験データを電子ファイル化する際の問題点を抽出する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 擬似動の実験と振動台実験結果との違いを解明するには加速度実測データの精度を上げる必要があるが、現段階では両者の違いを純粋に比較できるレベルの精度が得られないと判断し、計画を変更して、石膏ボードを張った準耐力壁、これに耐震補強金物を取り付けた壁、落とし込み板壁の振動台実験を行い、その耐震性能が向上することを明らかにした。
- 2) 開発した地域産材を用いた壁・床に改良を加え、強度性能の向上を図った。
- 3) JIS B 1112に適合するビスを用いて留めつけた床の水平加力実験を行った結果、最大耐力はN50釘を用いたものとはほぼ同等であることがわかった。
- 4) 築40年のほぼ同じ間取りの5棟について、劣化調査と常時微動測定を行った。
- 5) 電子ファイル化する際の問題点として、図形情報を文字情報に置き換える必要性が示唆された。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

実験精度を上げるために一部計画を変更して実験を行い、耐震性能を向上させることができた。また、ビス留め床の強度は釘留めのそれに匹敵することを明らかにし、ビス留めによって施工性や解体性が向上することを示した。計画を一部変更したが、研究は順調に進んでいる。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

試験装置の精度上の理由で一部の計画を中止し、代わりに関連するより精度が高く緊急性の高い振動台実験を実施し、所定の成果を得た。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 建物の固有振動数と劣化の関係結果は興味深い。簡便な診断法として使えないだろうか。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケア3 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：木質材料で囲まれた空間で生じる熱、水分の移動、振動、音の伝播などの物理現象の解明				
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 木質部材や木造床の仕様に反映させて居住環境の改善を図るために、熱、水分の移動、振動、音の伝播などの物理現象の解明を行う。得られた成果は、木材を利用した設計を手掛ける建築事務所やハウスメーカーの設計部門などに受け渡す。木炭を活用した床下湿気制御を実現し、木質居住環境の耐久性の向上を図る。得られた成果は、建築廃材を原料とした床下調湿木炭の性能保証データとして、床下調湿木炭の製造や販売に携わる民間企業に受け渡す。				
2. 年度計画 1) 吸音性を高める目的でスリット加工した箱形内装材の、スリット幅及び間隔等が吸音性能に及ぼす影響を解析する。 2) 建築廃材を原料とした木炭を床下に敷設し、外気と床下の温湿度を継続的に測定することによって、木炭の床下調湿機能の経時変化を解析する。				
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) RC造実験家屋では矩形の部屋に固有の残響特性があるので、共鳴周波数は理論式どおりにはならないが、スリット幅の変化に応じて、共鳴周波数は高周波数側にシフトした。100Hzから200Hzの周波数領域の吸音性を高めるためには、試作した範囲では、スリット幅と間隔の最適値が、それぞれ2mmと195mmであることが明らかとなった。また、スギフローリングの直交二重張や遮音材との組み合わせによって、民家型床モデルの軽量および重量床衝撃音レベルを低減することができた。 2) 床下と外気の相対湿度は、木炭敷設前では床下は外気より常に数%高く推移したが、木炭敷設後は両者の差が小さくなった。この傾向は3年目においても変化が見られなかった。1年毎の平均値で比較すると、床下内と外気との温度差は敷設前や敷設後1年目と比べてやや大きいものの、床下内が0.7℃高い程度であった。相対湿度差では、敷設後3年目は、外気との差が敷設前より大きく低下した敷設後1年目、2年目と同水準であった。以上の結果から、敷設後3年目においても、木炭による床下調湿機能は持続していることが明らかとなった。				
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%） 木炭の調湿効果の持続性を確認し、木炭の有効利用法を提示するなど実用的な成果を得ており、研究は順調に進んでいる。				
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成 ウェイト： 1
評価結果の理由： 計画どおり進捗し、木炭の敷設後3年目でも効果の持続が確認されるなど、好ましい成果が得られている。				

研究分野評価委員評価結果集計				
評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)
意見等	ウェイト： 1 修正： 0 無修正： 3 1. 木炭の床下調湿機能については、基礎データの蓄積が望まれる。湿気の流入・流出を想定したモデル的解析を組み入れるなど、そのメカニズムも含めて検討して頂きたい。また、既存住宅への木炭の敷設仕様の作成が望まれる。 2. 床、壁ともにモデル研究としては面白いが、現実性に欠ける。			

評価シート（指標）

実行課題番号：ケア3b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
 中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究
 小項目： (1) 研究の推進方向
 ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：生理応答を指標とした木質居住環境の快適性評価技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

科学的かつ定量的に解明されていない木材の快適性増進効果を明らかにするためのデータを蓄積する。これを用いて主観評価では差異が認められないが、生理応答評価では有意差が認められるという本来の生体の反応を抽出できる評価システムを開発する。この評価システムは、民間企業との共同研究を通して、科学的に実証された木材の快適性に基づいた製品開発のために活用する。

2. 年度計画

- 1) 心理音響解析により木質居住環境内部の騒音の音質評価に取り組む。
- 2) 熱伝達特性を明らかにした数種の木材への接触時における中枢及び自律神経活動を解析する。
- 3) 各感覚器に刺激を受けた際の主観評価と生理応答の対応を解明する。性役割パーソナリティと生理応答との関係を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 聴感にあった「音の大きさ」を表す指標として、従来の評価指標である最大A特性音圧レベルより心理音響指標の非定常ラウドネスのほうが適していることがわかった。
- 2) 接触する材料の温度や表面性状の違いが生理的にも主観的にも生体に影響を及ぼすことが明らかになった。
- 3) パーソナリティによって、木材抽出成分入りのチョコレート等による味覚刺激における脳血液動態の差異を説明することができた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

木材の接触音感熱特性については快適な居住環境特性の創出に繋がる成果を蓄積してきており、また木材抽出成分の味覚刺激における脳血流の変化を明らかにするなど、研究は着実に進展している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

生理応答を通して木質居住環境の良さを評価する技術の開発を順調に進めている。特に木材抽出成分が脳血流に及ぼす影響についての研究はパイオニア的な研究であり、これが順調にスタートできたことは評価できる。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. いずれも興味深い研究である。他研究機関との共同による研究方向も進めて頂きたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケイ1a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：スギ材の用途選別技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

電気容量および位相差との関係に基づいた丸太の含水率分布検出法を開発し、また丸太の材内密度分布パターンを非破壊的に測定する技術を開発し、スギ丸太の仕分け・選別技術に反映させる。さらに、乾燥の効率化および製材品の強度性能を勘案した製材木取り方法を開発し、利用目的に応じた丸太の仕分け・選別技術に反映させる。

2. 年度計画

- 1) 接触及び非接触式電極による木材の電界強度と含水率との関係解明に取り組む。
- 2) スギの丸太密度の新たな測定法の開発に取り組み、樹幹内半径方向の密度変動パターン解析のためのデータを収集する。
- 3) 挽き材試験により、丸太の選別・仕分けのための材質等に関するパラメータを整備する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 小型アンテナプローブを用いて丸太の水分分布の精密測定を行った結果、厚さ5mm程度の水を含む層については適用できる可能性が明らかになった。
- 2) レジストグラフにより測定した穿孔抵抗と容積密度の関係を貫入口から2cmごとの平均値でみたところ、貫入口付近では高い相関が得られたが、穿孔深さとともに相関係数は低下した。したがって、貫入口付近では密度の推定精度は高いが、推定精度は穿孔深さとともに低下すると考えられた。レーザー変位計で木口面を走査した結果、軟x線デンシトメトリに類似した早材部と晩材部からなるプロファイルを得た。軟x線デンシトメトリにより得た各年輪の平均密度との関係を検討したところ、早晚材の高さの差と平均密度の間には負の関係が認められた。
- 3) 隣接2材面以上無節の丸太について廻し挽きを採用し、造作材を挽いたことにより価値歩止まりが高くなった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 40%）

丸太の含水率分布や密度分布測定を間接的に測定する新しい方法の実用の可能性を明らかにしつつあり、また丸太の選別・仕分けに反映できる成果も得られてきており、研究は予定以上に進展した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

小型アンテナプローブを用いた水分分布測定手法の開発や、レーザー変位計を用いた新しい手法による密度測定に取り組み、測定の可能性を明らかにしつつある。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. resistographによる穿孔抵抗は、何を意味するのかについての説明が望まれる。
2. 挽材表面粗さから密度を推定する手法は、従来考えられなかった新しいアプローチで、興味あるものである。
3. 基礎研究の手法を丸太に適用した姿勢を評価する。結果の解釈は丸太に対するものでなければならない。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケイ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：高温・高圧条件下での木材組織・物性変化の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

乾燥の高速化と建築用材としての性能を確保するための処理条件を明らかにする。成果は論文ならびに各種乾燥研修テキストに引用することによって、新しい乾燥処理技術の開発の促進ならびに人工乾燥技術の普及に活用する。

2. 年度計画

- 1) 顕微鏡的に透過性の良い部分とそうでない部分での組織構造の違いを解析する。
- 2) 高温水蒸気中における生材の振動特性の経時変化を調べる。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 高温熱処理した心材では未処理材よりも仮道管の大きな集合が透過経路を形成することが明らかになり、他方放射柔細胞内での分野壁孔の透過性は改善されないことが明らかになった。
- 2) 高温域における温度・湿度制御下における比動的ヤング率と損失正接の経時変化は対応しており、またそれぞれの経時変化は湿度制御を行わない場合と比較して変化量は著しく増大することが明らかになった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 45%）

これまで分からなかった高温域での水分移動特性や粘弾性変化に関する多くの成果が得られ、研究は予定以上に順調に進んだ。得られた成果は高温域における乾燥技術の開発に反映できる。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

高温乾燥過程中における水の透過経路や高温域における非動的ヤング率と損失正接の経時変化、高温域における引張りの応力緩和現象などが解明されつつある。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 透過性の解明に蛍光染料を用いたことは興味ある手法であり、今後の発展が期待される。
2. 高温蒸煮の役割を解析しようとするユニークな研究である。材質変化と併せて今後の発展を期待する。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケイ1c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
 中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究
 小項目： (1) 研究の推進方向
 ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：圧力・温度条件の制御による高速乾燥技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

乾燥効率化ならびに品質向上のための処理条件を明らかにするとともに、新しい急速乾燥法の開発を行う。これらの成果は、学会誌や業界誌に発表し、各種団体の木材乾燥マニュアル、乾燥講習会テキストに取り込むことによって、木材乾燥技術の向上と普及とに活用する。

2. 年度計画

- 1) 弱減圧・加圧状態においてスギ柱材の乾燥試験を行う。
- 2) 乾燥速度の向上と割れ発生抑制のための減圧の影響を明らかにする。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 背割り材を対象に常圧状態と弱減圧（-5kPa）で乾燥試験を行った結果、弱減圧処理では乾燥末期の乾燥速度が約8%向上した。生蒸気による室内加圧は材内圧力の大きな変化を生じさせないため、乾燥時間の短縮にはつながらないことが分かった。
- 2) 温度130℃下で湿度100～40%まで18時間で低下させ、その後高周波減圧乾燥すると70時間ほどで80%から10%まで乾燥することが可能となった。115℃での過熱蒸気乾燥では高周波減圧工程を併用することによって材色は改善されることが明らかになった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 75%（前年度までの達成度： 45%）

背割り材を対象にした常圧と弱減圧の乾燥試験では乾燥末期の乾燥速度向上効果を明らかにし、また高温乾燥における材色の変化を抑制する技術の開発し、乾燥後期における高周波印加による乾燥エネルギー低減効果を明らかにするなど乾燥技術の向上に役立つ多くの成果が得られ、研究は予定以上に進展した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

圧力を制御することによって乾燥速度がどのように変化するかを明らかにし、また材色の変化を抑制する技術を開発するなど、乾燥の実務に反映できる成果を得た。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 内訳(人)	達成 (3)	概ね達成 (0)	半分以上達成 (0)	未達成 (0)	ウェイト： 2 修正：0 無修正：3
---------------	-----------	-------------	---------------	------------	-----------------------

意見等

1. 乾燥時間の短縮化を達成させるための乾燥システムを解明したことは評価される。さらに乾燥のための投下エネルギーの面からの検討が期待される。
2. 過熱蒸気の機能や作用を現象面から明らかにした点を評価したい。材色変化を抑えるユニークな方策はないものだろうか。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケイ2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：スギ品種等の材質特性に応じた最適乾燥プロセスの解明と性能評価

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

スギ材の材質特性と建築用材としての各種性能の評価に基づいて、用途に応じた乾燥材生産の最適条件を解明し、建築用乾燥材生産のための技術基準を明らかにする。これらは、学協会紙に発表するとともに、林業・林産業関連団体の乾燥材生産マニュアル、各種木材乾燥講習会テキストに反映させることによって、林業、製材業、木造住宅建築業における乾燥材生産・利用の啓蒙のための技術指針として活用する。

2. 年度計画

- 1) 品種数を増やして収縮率と乾燥割れとの関係を解析する。
- 2) 材種別及び乾燥処理工程別の消費エネルギーを評価する。
- 3) 各種断面寸法に合った効率的な乾燥システムを構築し提案する。
- 4) 試験体の強度及び耐久性に及ぼす熱処理条件の影響を明らかにする。
- 5) 各種用途に適した乾燥方法の評価基準作りに取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 5品種の収縮率について、軸方向収縮率はボカ、アヤ及びヤブクグリの3品種の未成熟材側で特に大きいこと、接線方向の収縮率は相対的にリュウノヒゲとクモトオシで大きいこと、TR比は品種間などで特に大きな違いは認められないことが明らかになった。
- 2) 蒸気式乾燥、熱気・高周波複合乾燥、高周波減圧工程における単位消費エネルギー（消費熱量kcal/脱水量kg）と熱効率との関係は材種ならびに方法によらず、単一の基本式を用いて表すことができることが明らかになった。
- 3) 製品の含水率管理方法の妥当性を検証し、含水率基準に合致した木材製品を生産するための実務的な木材乾燥の方法をとりまとめた。
- 4) 135℃と150℃で乾燥処理した実大材の縦圧縮およびせん断強度は、処理によって低減することが明らかになった。また、生材を高温水蒸気処理した場合、135～150℃では処理時間の増加に伴い向上することが明らかとなった。
- 5) 高温乾燥における条件評価の指標として高温湿熱処理時間を定義し、各種乾燥スケジュールの評価指標としての妥当性を明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 45%）

各種乾燥法における単位消費エネルギーと熱効率との関係、高温乾燥における実大材の縦圧縮およびせん断強度の変化、高温湿熱処理時間を各種乾燥スケジュールの指標として用いることの妥当性を明らかにするなど、新しい多くの知見を得ており、研究は順調に進んでいる。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

乾燥材生産のための技術基準に取り入れることの多くの成果を得た。また、乾燥コスト評価に役立つエネルギー評価基本式を導き出しており、これは今後の乾燥コスト評価の研究の推進に大きく寄与することになる。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. スギ品種に関する情報量を更にふやして欲しい。
2. 乾燥経費に関して天然乾燥費をどのように評価するのか。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケイ2b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
 中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究
 小項目： (1) 研究の推進方向
 ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：性能及び信頼性確保のための乾燥処理基準の明確化

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

高速乾燥材を用いた接合部の強度性能、および接合後の寸法変化が強度性能におよぼす影響を明らかにする。また、乾燥の程度が異なる製材で構成した壁や床の強度性能を明らかにする。これによって乾燥材生産に要求される適切な乾燥条件を明らかにする。得られた成果を木材学会や木材加工技術協会等の関連団体が発行する乾燥技術に関する指導書や解説等の出版物に盛り込む等、技術者が乾燥の実務や乾燥材を用いた構造物の設計に活用しやすい形で提供する。

2. 年度計画

- 1) 生材及び乾燥材を用いた柱脚接合部の引き抜き加力試験を行う。生材を用いてボルト接合部を作成し、引張式クリープ試験装置を用いてクリープ試験を行う。
- 2) 製作後の自然乾燥により剛性が低下した耐力壁について、振動解析等による耐震評価を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 柱脚試験体を引抜き加力した結果、最大荷重は各金物の設計許容耐力を十分な余力を持って上回った。L型の殆どの破壊は土台側の割裂、T型は土台が割裂したVP以外は接合具のぬけ出しを伴っていた。HD型は耐力25kNの殆どが金物の破壊であったが、耐力10kNではそれに加えて木材の割裂と接合具のせん断破壊が混在した。各条件の繰返し数が少ないので定量的な判断はできないが、乾燥法の違いによる極端な耐力変化は認められなかった。また、クリープ実験は現在も継続中であるが、現時点までの結果からは設定した2つの荷重水準の間に大きな差は見られず、個体差の影響を大きく受けたようである。しかしながら、恒温恒湿条件下の結果に比べて、温湿度変化を受ける屋内のものはクリープ変形量が大きくなった。
- 2) 筋かい壁の場合、全体的に変形が大きくなるにつれて減衰定数が減少する傾向を示した。製作直後に加力を行った生材および含水率30%の部材で構成された壁では、減衰定数の値は9%～10%であったが、20%や15%といった低含水率の部材で構成された壁では、減衰定数は8%あるいは7%と低下した。また、製作時に部材含水率の高かった壁でも、実験時までに乾燥が進んで部材含水率が15%程度まで低下すると、減衰定数は6%～7%と一定になることがわかった。なお、筋かい壁のうち、圧縮筋かいを拘束する間柱の中央において曲げ破壊あるいは曲げ亀裂が認められたものについては、破壊の認められたループにおいて減衰定数が急増し、1サイクル目と同等あるいはそれ以上の値を示した。これは面材を用いる耐力壁と大きく異なる特徴であった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 70%（前年度までの達成度： 40%）

高温乾燥材の材料強度特性の研究において、これまで多くのことを明らかにしてきたが、特に高温乾燥処理によって接合強度が低下しないことを明らかにしたことは重要な成果である。これはスギ高温処理材の普及・需要拡大にとって極めて有用である。これらのことから、研究は予定以上に順調に進展している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

乾燥材の強度特性やその後の材の時系列的な強度特性の変化に関する多くの情報を得つつあり、高温乾燥材の需要拡大に繋がる貴重な情報が提供できる。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：1 無修正：2

意見等

1. 全体的にきわめて重要な研究と思う。さらなる発展を望む。
2. 心持ち柱材の施工後の割れに関する知見は興味深い。形状の変化が接合強度に影響するのであろうか。

評価シート（指標）

実行課題番号：ケイ3a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
 中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究
 小項目： (1) 研究の推進方向
 ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：変化する木材資源・新木質材料に対する機械加工技術の高度化					
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 木材資源の多様化、低質化、加工形状の複雑化、新開発木質材料の加工等に対応した効率的な機械加工技術およびそのシステムの構築に必要な基礎情報を得て、機械メーカーの機械開発や木材加工工場のレイアウト作りに活用する。また、木材加工における作業の安全化と作業環境の改善に役立つ情報を収集し、木材加工業界における災害防止のために活用する。					
2. 年度計画 1) 曲がりや偏心などの丸太形質と製品品質の関係を解析する。 2) ノーズバーを作用させた場合とさせない場合について、単板品質に及ぼす切削速度の影響を分析する。 3) ボード類を丸鋸で切削したときに発生する浮遊粉じんについて被削材の影響を解析する。 4) プレカット工場の生産システムごとの能率について分析する。					
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) 丸太の曲がりやと製材品の曲がりやの間には相関関係が認められなかった。丸太の偏心は製品の表面上の節の現れ方に影響を及ぼす傾向にあった。 2) スギ単板切削において、ノーズバーの有無にかかわらず切削速度の増加にともなう表面凹凸の減少傾向、および高切削速度における逆目切削での刃先による被削材のつぶれの発生頻度の減少傾向が認められた。 3) 丸鋸切削中の浮遊粉塵の質量濃度の平均は、無垢の木材より木質材料のほうが大きかった。 4) プレカット加工機械の加工能率、CADへの入力能力、手加工や金物工法への対応がプレカット材の生産能率に影響を及ぼしている。					
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 65%（前年度までの達成度： 40%） 高品質製材品や高品質単板の生産において加工条件の設定に必要なデータを収集し、プレカットにおける生産性向上を図るための要因分析を行い、また工場の作業環境の改善に役立つデータの蓄積するなど、予定どおり順調に進めている。					
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
評価結果の理由： 効率的な機械加工技術およびそのシステムの構築に必要なデータ収集するとともに、快適で安全な作業環境創出に必要な情報として、加工材料の違いが粉塵サイズにどのように影響するかなどについて明らかにした。					

研究分野評価委員評価結果集計					
評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3
意見等 1. 丸太形状に沿った曲がり挽材加工を採用しない理由はなにか。 2. 浮遊粉塵の形状を測定する目的を明らかにされたい。 3. 粉塵浮遊量に加え、「化学成分」の分析や騒音も含めた人体への健康影響も重要と考えられる。 4. プレカット工場における調査結果は興味深い。					

評価シート（指標）

実行課題番号：ケイ3b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項
 中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究
 小項目： (1) 研究の推進方向
 ケ 安全・快適性の向上を目指した木質材料の加工・利用技術の開発に関する研究

指標（実行課題）：木材加工機械の消費エネルギーの削減と性能向上技術の開発				
1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 加工機械の加工精度、加工能率、エネルギー消費の実態と問題点を明らかにする。得られた成果は加工精度及び加工能率の向上、消費エネルギーの削減に活用する。木質残廃材のエネルギー資源としての利用技術を開発する。これは木質残廃材のエネルギー利用システムの設計や評価法の構築に活用する。				
2. 年度計画 1) NCルータによる形成加工の加工精度向上のために、円錐面の加工においてビット円弧切刃のリード角と加工精度の関係を解明する。 2) インサイジング加工したスギ心持ち材の乾燥試験を行い、割れや狂い等の欠点発生を抑制する最適加工条件を明らかにする。 3) 破碎機械別に、木質廃棄物の種類及び処理量と消費電力量の関係を実験的に解明するとともに、得られた破碎物の品質を調べる。				
3. 年度計画の進捗状況と主な成果 1) ビットへのリード角の設定により、順目切削領域の粗さに変化はないが、逆目切削領域における粗さの増大を抑制する効果がみられた。 2) 乾燥を目的としたインサイジング加工は、2面のみでも表面割れの発生を抑制するのに4面加工と同等以上の効果があり、内部割れも現れなかった。 3) 粉碎原料1kgあたりの消費電力量については、1軸粉碎機ではスギ、合板が大きく、ハンマーミルではスギが最大で、次に合板、MDFとパーティクルボードは同程度であった。				
4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 65%（前年度までの達成度： 40%） NCルータ加工ではリード角の設定が加工精度の向上に有効であること、また角材の乾燥を目的としたインサイジング加工の効果は2面でも十分であることを明らかにした。さらに粉碎については、粉碎材料や粉碎機による消費エネルギー特性を明らかにしている。全体として順調に進んでいる。				
評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成
評価結果の理由：	機械加工における加工精度および加工能率の向上や消費エネルギーの削減に活用できるデータ、また木質残廃材の省エネルギー加工技術を構築するために必要なデータを着実に集積している。			
ウェイト：	1			

研究分野評価委員評価結果集計				
評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)
意見等	1. 建築解体材等、木質廃材の再利用が一層重要視されることを想定して、系統的に研究を進めることを期待する。 2. スギ材のインサイジングについては、使用時に露出しない面からのインサイジング加工とその効果について検討されてはいかかがか。 3. 割れ、狂いの抑制を目的とするインサイジングには違和感を禁じ得ない。			
ウェイト：	1			
修正：	0 無修正：3			

(様式7)

実行課題評価・集計表

研究分野：コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

実行課題	評価結果			③ ウ エ イ ト
	達成 区分	① 達成 度 (%)	② 累積 達成 度 (%)	
(ア) 森林生物のゲノム研究				
コア1 a 2 ゲノム情報及び分子マーカーを活用した森林植物研究	◎	100	(20)	1
(イ) 森林生物の生命現象の分子機構の解明				
コイ1 a 形態形成等成長・分化の特性解明と関連遺伝子の単離及び機能解明	◎	100	60	2
コイ1 b 林木の成長・分化の制御に関与する細胞壁等因子の解析と機能解明	◎	100	60	2
コイ1 c 限界環境応答機能の生理・生化学的解明と関連遺伝子の単離及び機能解明	◎	100	60	1
コイ1 d きのこと類の子実体形成機構の解明	◎	100	60	1
(ウ) 遺伝子組換え生物の開発				
コウ1 a 林木における不定胚経由の個体再生系の開発	◎	100	80	1
コウ1 b きのこと類の形質転換に必要なベクター及び遺伝子導入技術の開発	◎	100	60	1
コウ2 a 遺伝子組換え林木における遺伝子発現及び野外影響事前評価	○	80	51	1
(エ) 森林生物機能の高度利用技術の開発				
コエ1 a 環境適応手段として樹木が生産する各種成分の探索と機能の解明	○	80	52	1
コエ1 b きのこと類の多様な機能の解明	◎	100	60	1
コエ2 a 2 担子菌による土壌汚染物質の分解条件の解明と評価	◎	100	(20)	1
		1,260		13
(指標の達成度①) × (同ウェイト③) の累積／ウェイトの合計④				評価結果
1,260 / 13				◎：達成
◎：達成（90%以上）、○：概ね達成（90%未満70%以上）、 △：半分以上達成（70%未満50%以上）、×：未達成（50%未満）				分科会評価区分
指標の達成度 = 97%				a

研究課題別予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 コ	全分野に 対する割 合 [%]	(ア) 森林生物のゲ ノム研究	(イ) 森林生物の生 命現象の分子 機構の解明	(ウ) 遺伝子組換え 生物の開発	(エ) 森林生物機能 の高度利用技 術の開発
予算 [千円] (受託プロジェ クト研究費の 割合) [%]	157,462 (64 %)	9 %	21,649 (79 %)	99,393 (67 %)	11,247 (23 %)	25,173 (59 %)
勢力投入量 (人当量) [人]	26.0	7 %	3.8	12.4	5.7	4.1
委託研究 機関数	8	6 %	2	4	0	2
研究論文数	28	8 %	8	13	5	2
口頭発表数	41	8 %	6	25	4	6
公刊図書数	7	4 %	3	1	1	2
その他発表数	26	4 %	3	9	9	5
特許出願数	1	14 %	0	1	0	0
所で採択され た主要研究 成果数	3	11 %	1	2	0	0

平成15年度研究分野評価会議 14年度指摘事項と15年度対応

研究分野名(コ) 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

開催日平成16年2月24日

項目	指 摘 事 項	対 応 結 果
実行課題について		
コエ1b	成分育種を目標とした研究であるが、成分含有率の変化、成分組成の変化により味や毒性に影響が出ないのかどうかチェックが必要。	ラットを使い、エリタデニンを多く含有するシイタケを投与したところ、悪い影響は認められなかったが、引き続き検討することとした。
コエ2a	腐朽菌によるダイオキシンの土壌中での分解効率を上げるといことだが具体的な方法の検討が必要。	土壌中に植え付けた腐朽菌の繁殖状態をDNA分析により正確に把握することが可能となり、接触効率の向上に繋がる成果を得た。引き続き、界面活性剤の添加等による接触効率を向上させることでダイオキシンの分解を促進する研究を継続することとした。
研究項目について		
コウ2	社会的にも責任のある課題であるので、さらなる研究の進展とわかりやすい成果の公表が望まれる。	15年度は年度計画どおりに研究を進捗させた。成果の公表については引き続き努力することとした。
研究分野について		
コ	課題評価票に研究を実行した年度や期間や新規・継続・完了の別を記入知ると解りやすい。	二つの実行課題は14年度で完了となったが、各々の課題評価票で初期計画の達成を記述しており完了したことを伝えている。これら以外の実行課題の研究期間は全て13年～17年であり新規、継続、完了を明記する必要は無いと思われる。

15年度研究分野評価会議 指摘事項と対応

研究分野名（コ）生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

開催日平成16年2月24日

項 目	指 摘 事 項	対 応 方 針
実行課題 について		
コエ1a コエ1b コエ2a2	研究成果を論文として公表することが望まれる。	学術雑誌で論文として公表するように努める。
コア1a2	研究の成果について、多くの情報が蓄積しているのだから、外部の人が情報を活用しやすいような解説やマニュアルの作製を望む。	情報誌や普及誌等で研究の成果を紹介して、外部への情報提供に努めているが今後も継続して行う。
研究項目 について		
コウ2	担子菌によるダイオキシンの分解・減少の発見は、環境問題への応用上の重要性が高いと考えられる。論文発表が待たれる。	論文での成果の公表に努める。
研究分野 について		
コ	会議における研究成果の説明に関して、成果に関する印刷物等が資料として配付されると理解の助けになるので、考慮してもらいたい。	指摘に従い、研究成果についてより理解が容易になるような説明方法等の工夫を検討する。

評価シート（指標）

実行課題番号：コア1 a 2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

指標（実行課題）：ゲノム情報及び分子マーカーを活用した森林植物研究

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

ナラ類の核ゲノムに関する浸透交雑現象を解明する。スギの着花性および着花量を制御する遺伝的メカニズムを解明する。三宅島に分布する植物数種の遺伝分化の概要を解明する。サクラソウの連鎖地図の充実化および異なる環境でのQTL反応を解明する。資源植物ゲノムでは主要針葉樹のEST情報の集積を行う。

これらの成果により、遺伝資源保全対策や東京都が行う治山緑化事業に対して提言を行うことができる。さらに、他殖性植物保全におけるゲノムレベルでの指針作成に資するとともに、針葉樹ゲノム解析のためのデータベース構築にデータを提供する。

2. 年度計画

- 1) 浸透交雑解明のための材料を収集し、多型分子マーカーを開発する。
- 2) スギの着花性に関する発現遺伝子を解析する。
- 3) 三宅島における早期遷移種の遺伝的分化を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 開発したAFLP分子マーカーを用いた解析で、石狩地方のミズナラが他地域の集団と大きく異なり、同所的に存在するカシワの遺伝子を共有することから、浸透交雑の可能性を認めた。
- 2) サブトラクション法によるcDNAライブラリーの解析で得られた部分塩基配列から、スギの花芽形成に関与する可能性のある遺伝子をSTS化し、発現に差のある2遺伝子を検出した。また、約3,600年前の島根県三瓶山の噴火で埋没した古代スギの材からDNAを単離し、PCR法で増幅した複数の遺伝子について変異を解析することができた。
- 3) タマアジサイ、ガクアジサイ、オオシマザクラについて、ゲノムの各領域における塩基多型を検出し集団間分化を解析した。また、AFLPマーカーの情報を効率的に解析するソフトウェアを開発した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：(20) % (前年度までの達成度：0 %)

500の遺伝子座からなる高密度基盤遺伝子地図を作成し、当初の中期計画を達成した。さらに、今年度からの新規実行課題においてミズナラの浸透交雑、古代スギの遺伝子変異等を解析することができたことから、達成度を120%とした。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

ミズナラでの浸透交雑、スギの花芽形成関連遺伝子、三宅島の早期遷移種であるタマアジサイ等についての遺伝子変異を解析できたことから、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：1 無修正：2

意見等

DNAマーカー利用によるナラ類の浸透交雑の解明や、三宅島早期遷移種の分化の解明は、社会的ニーズに応えた研究として、評価される。生物保全研究への利用性からみて、サクラソウの連鎖地図のさらなる構築が待たれる。研究成果の発信の点において優れた成果を収めている。これらの成果を解りやすく発信して試験研究の成果の利活用に生かせるよう工夫が欲しいと思った。特に、フィールドに利活用できる貴重なデータの集積が行われていると思うので具体的なマニュアル等も将来は考えてほしい。

評価シート（指標）

実行課題番号：コイ1a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

指標（実行課題）：形態形成等成長・分化の特性解明と関連遺伝子の単離及び機能解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

林木の花粉タンパク質遺伝子、光合成器官や生殖器官の分化・発達及び心材化に関連する遺伝子、情報伝達系に関連する遺伝子、外生菌根共生体の形成や分化に関連する遺伝子を5クローン単離し、それら遺伝子の発現特性を解明する。また、遺伝子機能の解明に必要な林木の遺伝子組換え技術がより効率的なものに発展させる。

これらの成果をもとにして、完全長cDNAを含む遺伝子、それらの配列情報及び遺伝子組換えの効率化に関わる情報を、国内外の研究機関へ提供する。

2. 年度計画

- 1) 花粉タンパク質遺伝子、ジベレリン生合成系酵素遺伝子、細胞の増殖や分化に関連する遺伝子、生殖器官の分化や発達を支配する遺伝子、心材化に関連する遺伝子、外生菌根共生体の形成や分化に関連する遺伝子等の単離を進め、それら遺伝子の発現様式を解明する。
- 2) 単離した遺伝子の機能解明のために組換えポプラの作出を進める。
- 3) ポプラ完全長cDNAライブラリーの作製に取り組む。
- 4) 花芽形成制御遺伝子を単離する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 細胞増殖因子ファイトスルフォカイン(PSK)遺伝子を裸子植物として初めてスギから単離した。スギ培養細胞にPSKを添加することで不定胚誘導効率を高め、不定胚を正常なスギ幼植物体に分化させることに成功し、組換えスギの作出の基盤技術を確立した。6種類のスギ感染特異的タンパク質遺伝子の各器官での発現様式や芽生えでのストレスやホルモン処理時の発現特性を解明し、遺伝子の発現誘導経路や役割に違いがあることを明らかにした。ポプラのジベレリン合成系のGA2-及びGA3-酸化酵素遺伝子、花芽形成や細胞壁構築に関連する遺伝子、スギの新規花粉特異的遺伝子、フェノール性成分代謝系酵素遺伝子、マツタケの二価陽イオンの流出・蓄積に関連する遺伝子を単離した。
- 2) 選抜効率の高いハイグロマイシンの耐性遺伝子を保持したバイナリーベクターを改良し、組換えポプラを作出、導入遺伝子の存在や発現を確認した。ジベレリンの情報伝達に関わる3量体Gタンパク質遺伝子を過剰発現させた組換えポプラの作出を進めた。
- 3) 各種ストレス処理したポプラ組織培養体の葉から良質のRNA調製法を開発し、ポプラ完全長cDNAライブラリーを作製、cDNAの塩基配列解読を開始した。
- 4) ポプラから花成制御に関わるFlowering Locus T遺伝子を単離した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

形態形成等成長・分化に関連する遺伝子の単離及び機能解明は中期計画に対し予定どおり進捗している。ポプラ完全長cDNAの単離では膨大な遺伝子情報の集積が期待できる。

評価結果 | ○達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 2

評価結果の理由：

本年度から開始したポストゲノムとしてのポプラ完全長cDNAライブラリーコレクションの整備や遺伝子組換え技術を利用したポプラの花成制御技術の開発でも想定以上の成果が期待され、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果 | 達成 | 概ね達成 | 半分以上達成 | 未達成 | ウェイト： 2
内訳(人) | (3) | (0) | (0) | (0) | 修正：0 無修正：3

意見等

細胞増殖因子PSKのスギでの単離と、その利用による不定胚誘導効率の向上は、スギの分子遺伝・育種学的研究の推進上大きな基盤となることが期待され、評価される。これまで困難であったスギ不定胚の高効率化の成果を高く評価する、今後、単離したPSK遺伝子の特性解明と利用技術の開発に期待したい。生物機能分野の類似研究チーム等と連携を図り、実用化等成果の利活用を今後期待したい。ポプラ、スギから新規遺伝子の単離が進んでいるが、これらの機能解明の基礎的研究にも研究勢力を投資して欲しい。

評価シート（指標）

実行課題番号：コイ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

指標（実行課題）： 林木の成長・分化の制御に関与する細胞壁等因子の解析と機能解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

細胞壁中でのペクチン-ハウ酸複合体の構造と機能を解明することで、細胞壁の構造安定化の機構を明らかにする。細胞壁由来の糖鎖を高検度かつ迅速に測定できる手法を確立する。ペクチン側鎖の生合成及び分解に関する酵素系をタンパク質レベルで明らかにする。

これらの成果はハウ素の施肥・管理法の作業マニュアルに重要な情報を提供する。糖鎖の測定手法は細胞壁糖鎖の生合成や分解の解析に有力な手法となる。さらに、酵素の解析は成長過程におけるペクチン側鎖の代謝機構の解明に繋がる。

2. 年度計画

- 1) ガラクツロン酸転移酵素の性質、ゲルマニウムによるハウ素の代替の可能性及びハウ素変異株(bor1)の細胞壁組成を解明する。
- 2) キシロガラクトナンオリゴ糖を単離し、構造決定する。
- 3) ガラクタン分解酵素を精製し、その特性を解明するとともに、cDNAライブラリーの作製に取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 2-アミノベンズアミドで標識したオリゴガラクトツロン酸はガラクトツロン酸転移酵素の糖受容体として働くことを明らかにした。シロイヌナズナ変異体(bor1)はハウ素輸送の遺伝子が欠損し、その細胞壁はハウ素が欠乏、ラムノガラクトナンII(RG-II)は単体として存在した。ハウ素が十分に供給されると、ハウ酸と結合した二量体のdRG-II-Bとして存在した。タバコ変異体(nolac H-18)はグルクロン酸転移酵素が欠損し、細胞壁中のグルクロン酸が減少、不完全なRG-IIが形成し、ハウ酸によるRG-IIの架橋ができず、そのため脆い組織となった。ゲルマニウムで水耕栽培したカボチャは細胞内にGeを蓄積したが、その成長はハウ素欠乏条件下のものと同一で、Geによるハウ素の代替能は認められなかった。
- 2) ニンジン培養細胞はキシロガラクトナンを含み、その割合は細胞塊の大きさに比例して増加し、キシロースはガラクトツロン酸のC-3位に結合していた。
- 3) ギンドロ培養細胞壁から調製した粗ガラクトタン分解酵素液をイオン交換疎水クロマト、ゲル濾過を用い精製を進めた。CM-Toyopearlに吸着しない画分からガラクターゼAを単一バンドに、吸着した画分はゲル濾過により数本のバンドにまで精製した。cDNAライブラリーの作製のため、mRNAを調製した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

細胞壁中でのペクチン-ハウ酸複合体の構造と機能の解明や糖鎖の測定について成果が得られた。また、ペクチン側鎖の生合成及び分解に関連する酵素の精製も進み、中期計画に対し予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

シロイヌナズナ変異体やタバコ変異体の解析により、細胞壁中でのペクチン-ハウ酸複合体の機能を順調に解明している。また、ガラクトタン分解酵素の精製も進み、年度計画を達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 2
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

細胞壁成分生合成の基礎的なデータが蓄積されてきていることを評価する。特に、細胞壁中のペクチン-ハウ酸複合体の機能についての研究が進展し、さまざまな情報がえられ、具体的な様相が明らかになってきている。森林生物の施肥・管理法との関連がつけられることが期待される。また、研究成果の発信の点において優れた成果を収めている。木材生産の根幹である細胞壁形成について分子レベルの研究が蓄積しているが、研究成果発信の世界的なセンターを期待したい。

評価シート（指標）

実行課題番号：コイ1c

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

指標（実行課題）：限界環境応答機能の生理・生化学的解明と関連遺伝子の単離及び機能解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

樹木の環境応答反応を明らかにすることにより、個体・細胞レベルでの環境適応反応を解析する。限界環境応答関連遺伝子5クローンの獲得を目指す。耐塩性に関連する遺伝子を単離する。樹木の微量元素であるホウ素応答反応を解析する。放射線による樹木への影響及びその防御に関する分子機構の解明を進める。

これらの知見により、樹木の成長特性が明らかになり、分子レベルでの高塩環境適応機構の解明、成長や形態形成におけるホウ素の機能・作用機構やホウ素欠乏耐性におけるペクチンメチルエステラーゼの役割の解明が期待でき、有用樹木育成への技術開発につながる。

2. 年度計画

- 異なる生育環境下での稚樹の生育特性を解析する。
- ペクチンメチルエステラーゼ遺伝子の発現と培地のホウ素濃度の関係を解析する。
- 異なるカタラーゼ遺伝子を単離し、それらの発現特性を解明する。
- ポプラへのガンマ線の影響を解析し、DNA修復遺伝子のクローニングに取り組む。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 異なる光条件下（100%透過、10%透過及び赤色光域除去）で育成したクス等稚樹は、生育光量が多いほど成長が良く、赤色光域除去区では節間が長くなり、光－光合成曲線も生育光条件が良好なほど大きくなることを明らかにした。
- ギンドロ培養細胞由来のホウ素欠乏耐性細胞や耐性を持たない細胞の成長量、細胞壁ホウ素量、脱メチル化ペクチン量の関係を解析し、脱メチル化ペクチン量の増加とペクチンメチルエステラーゼ活性の上昇の関係を明らかにした。
- カタラーゼ遺伝子(AaCat1)の他に、新たなカタラーゼ遺伝子(AaCat2)を単離した。アミノ酸配列を比較すると、AaCat2タンパク質はAaCat1タンパク質よりも、シロイヌナズナCAT1やカボチャcat1に高い相同性を示した。AaCat1及びAaCat2の発現には明確な日周性が見られ、発現量の著しい差異があることを明らかにした。
- ポプラ苗木にガンマ線（50及び100グレイ／20時間）を照射すると、成長阻害や茎葉部での形態異常が見られたが、枯死せず、その後伸長した茎葉部は通常の形態を示した。ポプラから、DNAの修復に関与するRad51の相同遺伝子を単離した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

限界環境応答機能の生理・生化学的解明として異なる環境下での稚樹の生育特性の解析を進め、界環境応答関連遺伝子としてのカタラーゼの複数の遺伝子を単離し、発現解析を進めたことから、中期計画に対し予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

ペクチンメチルエステラーゼ遺伝子の発現解析は遅れているものの、本年度から着手したDNA修復関連遺伝子の単離では想定以上の成果も得られたので、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

昨年度指摘した研究成果の公表も行われ、達成と評価した。限界環境応答遺伝子として、カタラーゼ遺伝子および放射線照射後修復に関連する遺伝子Rad51についての単離が成功している。今後Rad51と放射線効果ないし感受性の品種・系統間差異との関連についての研究が期待される。

なお、報告書の紙面、プレゼンテーションの時間等の制約のためかもしれないが、進捗状況と最終目標との一致と言う面で理解しにくい点も見うけられた。

評価シート（指標）

実行課題番号：コイ1 d

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

指標（実行課題）：きのこ類の子実体形成機構の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

食用きのこの子実体形成時に特異的に発現する重要な遺伝子を明らかにする。これらの遺伝子の発現様式や発現量を明らかにする。きのこの子実体形成を誘起する物質を解明する。

これらの研究成果は、きのこの新たな育種マーカー及び連鎖地図のマーカー開発に繋がる。さらに、きのこの子実体を誘起するために必要な基本構造が明らかになり、子実体誘起物質を含む新たな素材の開発に繋がる。

2. 年度計画

1) シイタケ、ヒラタケの子実体形成時に特異的に発現する遺伝子を解析する。

2) シイタケ交配因子の解析のためのライブラリーを構築する。

3) エノキタケ廃菌床の抽出画分を用い栽培試験を行い、その効果を判別する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

1) シイタケ、ヒラタケの子実体形成時に特異的に発現する遺伝子群を解析し、原基及び子実体で発現量の多い遺伝子を単離した。ヒラタケでは、酵母Candida属のリパーゼ遺伝子と高い相同性を示すcDNA断片を単離し、原基特異的に発現していることを明らかにした。

2) シイタケ交配因子の解析のため、遺伝子ライブラリーを構築した。

3) エノキタケ正常株と形成不全株の栽培試験により、廃菌床由来の抽出画分の効果を検証したところ、子実体発生までの日数短縮には影響せず、子実体の収量増加や大きさの均一化に効果を示した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

きのこの子実体形成時に特異的に発現する遺伝子の解析やきのこの人工栽培で出る廃菌床からの子実体形成誘起物質の探索も順調に進み、中期計画に対し予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

シイタケ、ヒラタケの子実体形成時に特異的に発現する遺伝子の解析では、予定どおりの成果が出ている。また、「食用きのこ子実体形成促進物質、その抽出方法及び食用きのこの菌床栽培方法」に関しての特許出願もしており、年度計画は達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

シイタケ等の子実体形成時に特異的に発現する遺伝子の単離に成功している。また廃菌床由来の抽出画分が子実体の収量増加に有効であることを発見していることも、産業的な応用が期待される。また、分子レベルのきのこ研究の発展につながる成果が得られており、今後は子実体の収量増加、品質向上に関わる成分の特定を期待する。

評価シート（指標）

実行課題番号：コウ1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

指標（実行課題）： 林木における不定胚経由の個体再生系の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

林木の不定胚誘導、個体再生のモデル系における内的・外的培養要因を明らかにする。主要広葉樹及びスギとヒノキを含む針葉樹の不定胚誘導、個体再生の効率化要因を解明する。

これらの成果により、安定的な培養系により個体が再生される。スギ、ヒノキへの新規除草剤抵抗性の遺伝子の導入が行われ、森林植物の遺伝子組換え作出技術の進展に資する。さらに、バイオテクノロジーによる効率的な保存と増殖技術が開発され、遺伝子組換え植物を含む多様な森林遺伝資源植物の利用に向けた手法の開発に繋がる。

2. 年度計画

- 1) スギやヒノキ等の不定胚成熟における各種要因を解析するとともに、有用遺伝子の導入による形質転換を進める。
- 2) 森林植物の組織培養による保存・増殖技術を開発するため、至適培養条件を探索する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) スギやヒノキ等で、Emilio-Maruyama(EM)培地を基本とし、アブシジン酸、ポリエチレングリコール、活性炭等を添加した不定胚の成熟培地を開発した。新たに針葉樹の不定胚形成細胞を誘導し、スギで177、ヒノキで147、クロマツで8、アカマツで2系統の不定胚形成細胞を培養維持・増殖した。変異型アセト乳酸合成酵素遺伝子(mpBI121-ALS)を導入し、除草剤耐性の組換えヒノキを作出した。除草剤耐性の組換えポプラとともに、隔離温室で健全に成長している。
- 2) メグスリノキの組織培養で、出発材料の採取時期、基本培地、植物ホルモ濃度を検討し、増殖技術を開発した。チョウセンキバナアツモリソウの培養組織とシラネアオイの不定胚の長期保存技術を開発した。ヒノキのカルス褐変防止に、酸化防止剤BHA（ブチル-ヒドロキシ-アニソール）が効果を示すことを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 80%（前年度までの達成度： 70%）

新たな培地を開発したこと等により林木における不定胚経由の個体再生系の開発が進み、針葉樹の遺伝子組換え技術の開発、組織培養技術による保存・増殖技術の開発も進展したことから、中期計画は予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

スギやヒノキ等の不定胚成熟における各種要因を解析し、不定胚の成熟培地を開発しただけでなく、除草剤耐性ヒノキの作出や組織培養による保存・増殖技術を開発するための至適培養条件を検索したので、年度計画を達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

計画どおりに試験研究が進められている。特に、培地の開発は、どの作物でも試行錯誤を伴い容易ではない。不定胚の成熟培地を開発し、多くの樹種で不定胚形成細胞を培養・増殖したことは評価できる。しかし、将来展望についてわかりやすい説明及びBHAを加えたことにより他の影響の出現の有無の考察が今後必要なのではないか。

評価シート（指標）

実行課題番号：コウ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

指標（実行課題）：きのこ類の形質転換に必要なベクター及び遺伝子導入技術の開発

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

マツタケのレトロエレメントを用いた新たなシイタケの宿主・ベクター系の開発、パーティクルガン法を用いたきのこの簡易な形質転換法を開発する。菌根判別技術の開発では、マツタケの人工栽培研究の評価法としての分子モニタリング法を開発する。

これらの成果は、きのこの遺伝子組換え体の作出及びシイタケ等主要栽培きのこの遺伝子機能の解明に役立つだけでなく、マツタケの生態のモニターや人工栽培研究において信頼性かつ汎用性のある有効な評価技術となる。

2. 年度計画

1) 末端反復配列LTRを中心にレトロウイルス様marY1の遺伝子発現を解析する。

2) パーティクルガン法で作製したヒラタケ形質転換体の特性を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

1) 出芽酵母のレポーター遺伝子系を用いたLTRの発現解析により、marY1が転写活性を保持すること、高等菌類共通の転写調節因子により制御されることを明らかにした。marY1の翻訳領域に存在する逆転写酵素領域、RNA分解酵素領域及びインテグラーゼ領域を大腸菌の組換えタンパク質ベクター系を用い解析し、予測された組換えタンパク質をそれぞれ得たことから、このレトロエレメントが機能するレトロトランスポゾンであることを証明した。

2) ヒラタケ形質転換体と通常の栽培菌株を交配した交雑菌株は導入遺伝子により付与されたハイグロマイシン耐性を示すことから、パーティクルガン法で導入した遺伝子は安定にヒラタケ染色体に保持され、発現することを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

きのこ類の形質転換に必要なベクター開発のためのレトロエレメントの解析が進み、パーティクルガン法により遺伝子導入したヒラタケの解析を進展させたことから、中期計画に対し予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

レトロウイルス様marY1の遺伝子発現解析とヒラタケ形質転換体の特性解明が十分になされ、年度計画を達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

分子レベルのきのこ研究の発展につながる成果が得られていた。特に、レトロウイルス様marY1遺伝子の発現解析に成功していることは、評価される。なお形質転換体における導入遺伝子が染色体に保持されているか否かの判定は、なお慎重な解析を要する。また、遺伝子導入体の安全性、その他、特性の変異の有無の検討を今後期待する。

評価シート（指標）

実行課題番号：コウ2 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

指標（実行課題）： 遺伝子組換え林木における遺伝子発現及び野外影響事前評価

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

ポプラ等の遺伝子組換え体を用いて導入遺伝子の形質発現を解析し、組換え樹木の環境安全性に関する諸要因を解明する。

これらの知見は樹木における遺伝子組換え体の安全性評価手法の開発に繋がる。

2. 年度計画

1) 組換えポプラから共生している菌根菌への導入遺伝子移動の有無を解析する。

2) 隔離温室での組換え雑種ポプラの着花性、導入遺伝子の土壌への水平伝播の可能性、及びアレロパシー特性について引き続き解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

1) barとGUS遺伝子を導入し、除草剤耐性を付与した組換えギンドロと非組換え体に、*Leccinum insigne*、ヒメワカフサタケ、アミメニセショウロ、ウラムラサキ、コツブタケの5種の菌根菌を接種したところ、すべての菌根菌は組換え体でも、非組換え体でも菌根を形成した。ほとんどの菌根から菌根菌を分離することができたが、菌根の皮層部横断面から菌糸が発生したことを確認できたのは、組換え体では*L. insigne*で2例、コツブタケで1例、非組換え体の場合は*L. insigne*で2例であった。このうち、組換え体の菌根皮相部横断面から分離したコツブタケでは、bar遺伝子もGUS遺伝子も全く検出できず、組換え体からの導入遺伝子の移動は起きないことを明らかにした。

2) 酸性パーオキシダーゼ遺伝子をアンチセンス方向に導入した組換え雑種ポプラの開花促進処理をしたが、開花できなかった。導入遺伝子の土壌微生物への水平伝播は検出できなかった。培養鉢の土壌を採取し、レタスの胚軸伸長率と根伸長率を指標とした生物検定によりアレロパシー活性を測定したが、顕著な傾向はみられなかった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 55%（前年度までの達成度： 36%）

昨年度までは組換えポプラから菌根菌への導入遺伝子の移動の可能性を探る解析が遅れていたが、本年度は組換え体に接種した菌根菌の1種類でDNAの解析により移動の可能性を否定したので、中期計画に対し予定どおり進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

組換えポプラから共生している菌根菌への導入遺伝子移動の可能性を否定しただけでなく、組換えポプラの着花性、導入遺伝子の土壌への水平伝播の可能性、アレロパシー特性を解析し、年度計画を達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(1)	(1)	(1)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

組換え樹木と菌根菌との間で遺伝子の移動を解析出来るようになったことは評価できる。しかし、組換え体からの導入遺伝子の菌根菌への移動の可能性について、一般論として「否定」されたという結論を得るには、根拠とする事例数を多くするべきであろう。土壌微生物への導入遺伝子の水平伝播の検出についても同様に統計処理に耐えうるような事例数にすることが望ましい。実際の環境への影響評価法としては林木における遺伝子組換え体のアレロパシーの判定にレタス以外の植物も考慮してもらいたい。また、実際に野外に出て行く前の重要なデータであり、国民が納得できる組換え体の安全性の評価のために、今後新たな展開が望まれる。

評価シート（指標）

実行課題番号：コエ1 a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

指標（実行課題）：環境適応手段として樹木が生産する各種成分の探索と機能の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

環境適応手段として50種の樹木種子が生産する成分の植物成長制御活性及び抗酸化活性を明らかにする。さらに、活性の高い種で活性本体の解析を行う。

これらの成果は、樹木の植物間相互作用や酸化的ストレス等の自然環境要因に対する適応機能を解明するためのシーズとして活用できる。

2. 年度計画

1) 日本産広葉樹種子20種の植物成長制御活性物質の探索とクスノキ種子の植物生長制御活性の解析を行う。

2) 日本産広葉樹種子20種の抗酸化成分の探索と抗酸化活性のある種子の活性本体を解析する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

1) 日本産広葉樹種子20種のうち、幼根成長抑制活性の高いもの11種を見出した。クスノキ種子中の活性物質としてdecanoic acidを確定した。

2) 日本産広葉樹20種のうち、カエデ科及びブナ科の種子に高い抗酸化活性を見出した。針葉樹種子の抗酸化活性は、抽出物中のフェノール成分含有量と良い相関を示した。種子中の抗酸化成分が活性を示す機構は、樹種により異なっていた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 55%（前年度までの達成度： 40%）

今年度までに針葉樹20種、広葉樹40種、計60種の樹木種子が生産する成分の植物成長制御活性及び抗酸化活性を明らかにするとともに、活性成分本体の解析にも着手しており、順調に中期計画を達成している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

日本産広葉樹種子20種の植物生長制御活性及び抗酸化活性を探索して高活性樹種を明らかにするとともに、クスノキ種子の植物生長制御活性物質を解明した。また、広葉樹種子成分の抗酸化能とフェノール性抽出成分量との相関を解明しており、全体として年度計画を予定どおり達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(0)	(1)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

日本産広葉樹20種から成長抑制活性の高い樹種11種を選び出した成果等は評価できる。針葉樹種子の抗酸化活性と抽出物中のフェノール成分含有量が「良い相関」を示したという結論は、相関係数の計算やその有意性の検定なしに行われている。そのような結論を導くには、今後更に検討する必要がある。また、クスノキ種子のアレロパシー成分等の野外での作用の解明及び成果の国際的な学術誌への公表が望まれる。

評価シート（指標）

実行課題番号：コエ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

指標（実行課題）：きのこ類の多様な機能の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

きのこの有効成分に与える菌株、栽培方法の影響を検討することにより、きのこの持つ嗜好性、栄養等の多様な機能を解明する。

得られた成果は、におい成分等きのこの多様な機能を利用する技術の開発に資する。

2. 年度計画

- 1) シイタケのにおいに関する米糠中の影響成分を解析する。
- 2) ヤマブシタケ栽培におけるカカオハスク培地の有効性を解明する。
- 3) エリタデニン高含量の国内産シイタケ品種を使用して、更に高含量の系統育成を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 培地中の米糠の添加量を増やすとにおい成分量は減少した。また、米糠中のオレイン酸等がニオイ成分量の減少に関与していることを推定した。以上、米糠中の影響成分の解析について、予定どおり年度計画を達成した。これらの成果は、シイタケのにおいの制御を可能とするものである。
- 2) ヤマブシタケ栽培においてカカオハスクは、おがことの代替が25%までならば収穫量に影響はなく、利用可能であった。以上、カカオハスク培地の有効性について、順調に年度計画を達成した。これらの成果は、未利用廃棄物であるカカオハスクのきのこ培地としての利用可能性を示したものである。
- 3) 森林総研保有菌株の中で、0.3重量%以上のエリタデニンを含有するものを見出した。子実体の生育段階時に栽培温度を高くすると、エリタデニン含量が増加した。以上、エリタデニン含量を高める栽培技術について、順調に年度計画を達成した。これらの成果は、更にエリタデニン高含有のシイタケ系統の育成に繋がる知見である。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

シイタケのエリタデニン含量の向上及びにおい成分量の制御に効果的な栽培方法を解明するとともに、カカオハスクの培地代替材としての利用の可能性を見出し、全体として中期計画が順調に進捗している。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

シイタケのにおい成分量に影響する米糠成分、各種国内産シイタケ品種のエリタデニン含量及びエリタデニン含量を高める栽培方法を解明するとともに、未利用資源であるカカオハスクのヤマブシタケ栽培における培地代替材としての利用が可能であることを示しており、全体として年度計画達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

きのこ生産技術、きのこ需要の増大につながる新たな知見であり、特にオレイン酸のにおい成分減少のメカニズムの解明が期待される。シイタケのにおい成分量の制御法、エリタデニン含量を高める栽培法などを解明しており、実際への応用が期待される。発表が講演要旨のみであるのが、残念である。

評価シート（指標）

実行課題番号：コエ2 a 2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

コ 生物機能の解明と新素材の開発に向けた研究

指標（実行課題）：担子菌による環境汚染物質の分解条件の解明と評価

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

木材腐朽菌による環境汚染物質の分解機能の評価及び解明を行うとともに、分解・代謝に関与する酵素系を解明する。

得られた成果は、農地中の有害汚染物質（ダイオキシンやディルドリン）分解のための白色腐朽菌処理など微生物を利用した環境修復技術の開発につなげる。

2. 年度計画

- 担子菌が液体培地でダイオキシンを分解する条件の解析に取り組む。
- 土壌中で目的の担子菌の生存、増殖を追跡できる菌糸モニタリング手法の開発に取り組む。
- ペルオキシダーゼ活性染色法により菌体外酸化反応部位の可視化を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 2週間の液体培地での培養による担子菌のダイオキシン分解率は毒性等価量換算で約20%であった。ダイオキシン存在下でストレス誘導タンパク質、転写因子類、傷害誘導タンパク質、硫黄代謝関連因子、P450等をコードする遺伝子と類似性をもつ遺伝子の発現を確認した。
- DNA量から菌糸体量を定量する方法を土壌に接種した担子菌に適用し、培養2週目までは増殖し、3週目に減少したことを観察した。
- 担子菌のペルオキシダーゼによる酸化反応は菌糸体の先端や表面に局在することを認めた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：（20％）（前年度までの達成度：0％）

前期の本課題（コエ2 a）で、木材腐朽菌による環境汚染物質の分解機能の評価・解明するとともに、分解・代謝に関与している酵素としてマンガンペルオキシダーゼを分離精製し特性を解明した。この段階で中期計画を達成しており、継続の本課題も順調に進捗しているため、本年度の成果を累積して120%とした。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

2週間の培養で担子菌がダイオキシンを分解・減少させることを確認した。土壌からDNAを抽出することで、接種した担子菌の生存、増殖を追跡できる手法を確立した。担子菌の酸化反応に関与するマンガンペルオキシダーゼの精製や性質に関する成果を取りまとめた。以上の成果から、年度計画を達成とした。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(2)	(1)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

担子菌によるダイオキシンの分解・減少の発見は、環境問題への応用上の重要性が高いと考えられる。論文発表が待たれる。ダイオキシン分解等きのこの環境浄機能は興味深い。今後、この分解のメカニズムを解明する研究と研究成果を実用化できるように期待する。

(様式7)

実行課題評価・集計表

研究分野：サ 森林・林業・木材産業政策の企画立案に視する研究

実行課題	評価結果			
	達成 区分	① 達成 度 (%)	② 累積 達成 度 (%)	③ ウ ェ ィ ト
(ア) 国内外の木材需給と貿易の動向分析				
サア1 a 2 主要国の森林資源・林産物市場の動向分析及び予測手法の確立	◎	100	(33)	1
サア1 b 木材市場の動向分析及び国産材需要拡大条件の解明	◎	100	65	1
(イ) 持続的な森林管理・経営のための政策手法の高度化				
サイ1 a 持続的な森林管理・経営の担い手育成及び施業集約・集団化 条件の解明	◎	100	60	1
サイ1 b 中山間地域の活性化条件及び適切な森林管理のための公的関与 方策の解明	◎	100	60	1

研究課題別予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 サ	全分野に 対する割合 [%]	(ア) 主要木材輸出国 及び我が国にお ける木材需給と 貿易の動向分析	(イ) 持続的な森林管 理・経営のための 政策手法の高度 化
予算 [千円] (受託プロジェ クト研究費の 割合) [%]	13,765 (9 %)	1 %	7,876 (17 %)	5,889 (0 %)
勢力投入量 (人当量) [人]	11.8	3 %	4.8	7.0
委託研究 機関数	0	0 %	0	0
研究論文数	8	2 %	4	4
口頭発表数	6	1 %	3	3
公刊図書数	13	7 %	6	7
その他発表数	53	8 %	29	24
特許出願数	0	0 %	0	0
所で採択され た主要研究 成果数	1	4 %	0	1

平成15年度研究分野評価会議 14年度指摘事項と15年度対応

研究分野名(サ) 森林・林業・木材産業政策の企画立案に資する研究

開催日平成16年2月13日

項 目	指 摘 事 項	対 応 結 果
実行課題について		
サア1a	G F P MモデルとI I A S Aモデルでは構造が全く異なる。前者の問題点と後者の改良すべき点について、説明資料でもう少し触れて貰いたかった。	JIRCASと領域独自で印刷しているワーキングペーパーにより説明を行った。平成15年度の評価会議では、質問への回答に時間をかけるよう配慮した。
サア1a	今後もこのテーマの延長上にある課題を続ける必要がある。更に、輸出国の森林制度、環境等調査分析を深められたい。	サアa2:「主要国の森林資源・林産物市場の動向分析及び予測手法の開発」の課題を新たに設定した。
サイ1b	(a) 金山町の事例としての位置づけがわからず、特異すぎる印象を与える (b) 「仏国における実態分析」と「制度論的整理との関連」 (C) 神奈川県、三重県の「財政構造の違い」と両県の施策との関連を明確にして欲しい。	(a)他の町おこしの事例も収集し、その比較に中で金山町の位置づけをさらに明確にするよう努めた。(b)制度論的整理はOECDが加盟国に行った公共政策についてのアンケート調査結果に依拠して、大まかに行った。(c)については、林業経済誌等の論文で触れている。
研究項目について		
サア1	貿易問題は重要なのでP Rにまでつなげたい。結論を対行政ばかりでなく、広く国民にもP Rすべきである。	技術会議の研究成果シリーズに採択されて印刷公表されたほか、林野庁パネル展示、所の一般公開展示、林政記者クラブでの発表および林業関係新聞への掲載、国連大学の研修コースでの講義等により、分かりやすい成果の広報に努めた。
サア1	個別の実行課題に対する成果としては満足し得るが、最終的に国産材の需要拡大条件が解明され、効果的な施策へ結びつけることができるかが問題である。	林業関係団体主催の「国産材需要拡大会議」に参画し、課題の成果を踏まえて報告提言書「地域材の活用に向けて」の取り纏めに関わり、広く府県林務行政へ情報提示し、施策へ結びつくように努めた。

15年度研究分野評価会議 指摘事項と対応

研究分野名（サ）森林・林業・木材産業政策の企画立案に資する研究

開催日平成16年2月13日

項目	指 摘 事 項	対 応 方 針
実行課題について		
サア1a2	環境問題など非経済的要素、および環境問題に対する各国の政策的対応をより積極的にWFPMのモデルにビルトインすると、より実践的なモデルになるのではないか。	人工林面積、関税、古紙などについては入っているが、ご指摘のように改良する。
サイ1a	施業の集団化の条件解明については、集団化の論理自体についても検討した方がよいのではないか。	いくつかの事例調査の結果から、ある程度の方向性が見えてきた。今後は、仮説を立てて検証する。
研究分野について		
	「山村集落の活性化」について、別の方策が無いか、根本的に見直す。	I・Uターンだけでなく、人口の増減、集落活動、リーダーシップ、地域資源活用などと合わせ、多様な方策が提示できるようにする。

評価シート（指標）

実行課題番号：サア1 a 2

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

サ 森林・林業・木材産業政策の企画立案に視する研究

指標（実行課題）：主要国の森林資源・林産物市場の動向分析及び予測手法の確立

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

資源蓄積の変化と丸太生産量との相互関係、経済発展と林産物需要との関係、造林政策や資源再生政策、貿易政策などの影響をより適切に取り込むためのグローバルモデルを開発し、将来の世界の森林資源状況と林産物市場についての概略的な長期見通しを行う。また、主要林産物輸出国における森林・林業・林産業とそれらに関連する諸政策に関する最新の動向を分析する。

これらの成果は、林産物自由化の国際交渉や森林・林業・林産業政策の立案に当たる林野庁等の行政当局への直接報告や発表論文・報告書の提出、委員参加する関連委員会における発言等の形で提示し、施策に反映されるよう活用する。

2. 年度計画

- 1) WFPMやGFPMなどのグローバルモデルを比較検討しつつ、国・地域の森林資源や林産物需給に関する情報を収集し、モデル改良・再構築のための設計を行う。幾つかの国・地域を取り上げてデータセットを作成し、需給の価格弾性値や所得弾性値の推定を行う。
- 2) 東南アジアとオセアニアにおける林業、林産業、林産物貿易の動向とそれに関わる政策の現状を明らかにする。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 昨年度までに開発した世界林産需給モデル（WFPM）について、国産丸太の価格および需給量決定構造、森林資源成長量と伐採が蓄積に与えるインパクト係数を見直すなど改良を加え、改良モデルによる分析により、日本など林産物の輸入国で関税撤廃の影響によって製品輸入が拡大するなどのシミュレーション結果を得た。
- 2) インドネシアでの違法伐採取り締まり政策と課題、オーストラリアにおける90年代後半以降のユーカリ造林ブームの実態と政策の関与について明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度：（33％）（前年度までの達成度： 0％）

独自のグローバルモデル（WFPM）とデータセットの改良に着手するとともに、一部シミュレーション分析を行った。また、主要林産物輸出国における森林・林業・林産業と政策に関する最新の動向分析について、順次実行しており、計画どおりである。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

WFPMの改良とそのシミュレーション分析を行い、関税撤廃により日本への影響評価、およびインドネシアにおける違法伐採とオーストラリアにおける造林ブームの背景を明らかにし、森林林業政策の立案に資する知見を得るなど、年次計画を達成したと判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. グローバルモデルの改良、シミュレーション分析とも、より現実整合的になっている。
2. インドネシア・オーストラリア等の情報分析から、海外の有益な知見が得られた。海外の動向分析の結果が明示されており、国内への影響も解決され、今後の継続的な研究が期待される。
3. 環境問題など非経済的要素、および環境問題に対する各国の政策的対応（たとえば中国における天然林保護政策により、天然林が禁伐になったこと等）などは、世界の木材需給動向を攪乱する要素となると思われる。こうした点をより積極的にWFPMのモデルにビルトインすると、より実践的なモデルになるのではないか。

評価シート（指標）

実行課題番号：サア1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

サ 森林・林業・木材産業政策の企画立案に視する研究

指標（実行課題）：木材市場の動向分析及び国産材需要拡大条件の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

国内における木質系資材の加工・流通・消費の構造を解明し、国産材需要拡大のための国産材安定供給システムのあり方および創出策を明らかにする。また国内林産物需給モデルを構築し、国産材市場の長期推計を行う。得られた成果は、林野庁や林業・木材業界に発表論文や報告書提出、関連委員会での活動を通して提示し、国産材振興に必要な諸施策・方策の立案に反映させるために活用する。

2. 年度計画

- 1) 高次加工製品の生産・流通・消費構造を解析する。
- 2) 林産業の循環型産業化方策の検討に取り組む。
- 3) 国内林産物需給モデルの構築のため、製材品及び合板市場の構造を把握・分析し、モデルの基本設計を行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 実態調査を通じて、国産材高次加工製品（合板・集成材）生産の動きを分析し、主としてB材などの低質材を利用した商業生産が進みつつあることを明らかにした。その消費主体には、国産材利用をアピールする地域ビルダーやハウスメーカーが見られ、今後、国産材高次加工製品の需要拡大の可能性があると考えられた。地域で、原板の安定確保とコスト削減を目指した原板専用製材工場の併設、素材生産業との直接取引などで、コスト削減の努力がなされていることを明らかにした。
- 2) 残廃材利用（静脈系）を組み込んだ「地域森林－木材資源循環システム」について検討に着手した。
- 3) 国産針葉樹丸太の需給モデルから、特にスギ丸太供給は価格に対してより弾力的に反応すること、森林資源の充実とともに供給増へと繋がる可能性があることが判明した。
なお、国産材需要拡大会議に参画し、本課題の成果も活用して、「地域材の活用に向けて」と題する報告提言書取り纏めを行い、府県林務行政、関連業界へ情報提示した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 65%（前年度までの達成度： 40%）

国産材の高次加工製品化の新しい動きと国産材需要拡大への可能性を指摘し、政策化にも示唆を与えた。地産地消をベースとする地域材（無垢材）活用の動きとその重要性を指摘し、関連業界への情報提示にも役立てた。国産材需給推計モデル化も順調に進んだ。さらなる木材関連業界の補足調査が必要だが、今後に予定している国産材安定供給システムのあり方および創出策提示へ向けた成果を着実に上げるなど、中期計画で想定した以上の進捗状況である。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

地域ビルダーやハウスメーカーによる国産材の高次加工製品の需要拡大の可能性、供給側のコスト削減の努力がなされていることを明らかにするなど、計画以上の達成度であると判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 高次加工製品の生産・流通・消費構造の分析が進行している。林産業の循環型産業化方策の検討が着手された。国内林産物需給モデルの基本的な設計がなされた。また、報告提言書の取り纏めは高く評価できる。
2. 動向分析および実態の解明が示されており、需要拡大対策への提案に期待が寄せられる。
3. 国産材を主体とした高級住宅の市場は相変わらず小さく、そのニッチ市場に対して、地域ビルダーやハウスメーカーが参入しているのだとすると、国産材需要拡大の芽とはいえなくなるのではないかと。そうした点を明らかにされたい。

評価シート（指標）

実行課題番号：サイ1a

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

サ 森林・林業・木材産業政策の企画立案に視する研究

指標（実行課題）：持続的な森林管理・経営の担い手育成及び施業集約・集団化条件の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

林家、林業サービス事業体等の動向と実態、施業集約化・集団化の条件と指針を解明する。林業労働者の安定的雇用のために今後の森林管理・経営主体が備えるべき諸条件を解明する。山村人口並びに林業就業者の分布変動と将来見通しについてメッシュ単位で図示する。林業労働力の簡易需給推計モデルを構築し、将来見通しを行う。これらにより、簡易需給推計モデルの作成が可能になり、林業労働力需給を調整するためのシミュレーションに活用できる。

2. 年度計画

- 1) 実態調査により林業労働者の新規就労・定着条件と施業集団化条件を解析する。
- 2) 統計分析と実態調査を行って林業経営・管理主体の動向を解析する。
- 3) 全国の基盤整備状況及び森林情報、林業労働力等のデータベースの作成に着手する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 実態調査の結果、厳しい経営環境や新規参入者の意識の変化に対応して、出来高制も考慮に入れた給与体系、経営管理を行う部署への異動や兼務の推進、持ち家対策など、これまでより進んだ育成・定着対策が必要となってきていることが明らかになった。高知県土佐清水市における3事例では、①十分な事前調査資料に基づく説明、②合意形成過程を「団地化の同意→施業の同意」と2段階化、③収支試算の所有者への提示などが重要な条件であった。
- 2) 日本林業経営者協会青年部会員と全国の林研グループを対象にした林業後継者問題に関するアンケート調査（回答数258）の結果を分析し、①後継者が「いない」と答えたのは13%にとどまったが、10ha未満層（21人）の場合には33%を占め、②後継者が林業に定着するために障害は「林業収益性が低い」ことを指摘するものが全体の90%を占めた。
- 3) 全国の基盤整備状況及び森林情報、林業労働力等のデータベース整備を行うとともに、コーホート分析による林業労働者数の将来推計に着手した。国勢調査データによって「林野率75%」の山村人口の推移をデータベース化するとともに、それを用いて山村人口の動向を分析した結果、林野率90%以上の山村人口の減少程度が激しいことなどを明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

担い手の動向・実態調査から経営環境や新規参入者の意識の変化に対応した新たな新規就労・定着対策が必要であることを示し、施業集団化に必要な具体的な条件を解明するなど、予定どおり進捗している。またデータベースの作成も計画どおり着手した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

新規参入者を確保するために必要な対策や施業集団化の必要条件を示し、林業労働力の将来推計に着手するなどにより、本年度の計画を達成したと判断した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. この課題のうち、担い手育成の問題に関しては、研究の最終的な出口である新規就業者の定着条件について一定の見通しが仮説的に示され得るようになった。来年度以降は、一般化することも同時に考えて欲しい。
2. 施業の集団化の条件解明については、最終的な結論となるような仮説が見えていない。もしかしたら、日本の森林所有と森林経営を前提とした場合、施業の集団化などはそもそも無理なのかもしれない。そうした集団化の論理自体についても検討した方がよいのではないか。

評価シート（指標）

実行課題番号：サイ1b

大項目： 第2 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項

中項目： 1 試験及び研究並びに調査に関する研究

小項目： (1) 研究の推進方向

サ 森林・林業・木材産業政策の企画立案に視する研究

指標（実行課題）：中山間地域の活性化条件及び適切な森林管理のための公的関与方策の解明

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

地域ニーズを踏まえた森林管理による山村集落活性化条件、森林情報の整備条件及び森林情報のあり方、公的関与による森林管理方策、素材生産量と造林面積の決定要因とその影響を解析する。これらの成果は、中山間地域の活性化に責任を持つ林野庁はじめ国、地方自治体および林業サービス事業体に対して論文の発表や報告書の提出、あるいは出席する各種委員会における発言等を通して、その施策に反映されるよう活用する

2. 年度計画

- 1) 全国山村の集落活動の統計的分析を進める。
- 2) 森林情報整備と活用に関わる事例調査を進める。
- 3) 公的関与に関する欧州での事例調査・分析に取り組む。地方自治体による森林管理施策の特質を分析する。
- 4) 素材生産量及び造林面積に関わるデータ収集と、それに関わる先行研究のレビューを行う。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

- 1) 国勢調査地域メッシュ統計を用いた山村人口変動の分析を試みた。遠野市ではIターン受け入れの機運が高く、Iターン者自身も地域への貢献や生き甲斐のある生活を望み実践していることを明らかにした。
- 2) 森林組合のGIS導入では地図データの整備費用が最大の阻害要因であることを明らかにした。その解決策として都道府県からの情報の貸与が考えられるが、個人情報保護の観点から貸与を制限している事例が見られることから、貸与の基準策定が必要となることを明らかにした。
- 3) 公的関与に関して、外国の事例として仏国を取り上げ、農業会議所が大きな役割を果たしていることを明らかにした。国内については、神奈川県と三重県における独自の県施策について、県主導型と分権連携型という対比を明らかにした。
- 4) 森林資源予測モデル開発にあたり、既存モデルを精査して手法と必要なデータ項目を整理するとともに、統計資料を用いたデータ整備と現地調査を進めた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成度： 60%（前年度までの達成度： 40%）

各地の事例分析、森林情報の整備、公的関与のあり方の類型化など、研究目標に対し着実な成果をあげていることから、中期計画に沿った進捗状況と判断した。

評価結果	○達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
------	-----	------	--------	-----	---------

評価結果の理由：

国勢調査地域メッシュの統計分析、森林整備情報の活用に関する問題点の指摘、公的関与に関してフランスの事例分析と国内では神奈川と三重両県の施策実施の特徴を明らかにし、目的を達成した。

研究分野評価委員評価結果集計

評価結果	達成	概ね達成	半分以上達成	未達成	ウェイト： 1
内訳(人)	(3)	(0)	(0)	(0)	修正：0 無修正：3

意見等

1. 森林組合のGIS導入の阻害要因及び、その打開策の問題点が解明され、公的関与についての国際的及び国内的比較が進展、森林資源予測モデル開発のためのレビューとデータ項目の整理が実施されたことを評価する。
2. この課題についてはさらに4つの個別的な研究が行われており、そのうちの一つである「森林整備条件及び森林情報のあり方の解析」については、①地図データ整備費用がかかること、②個人情報の公開問題が絡んでいること、などの「成果」が出たとされているが、これを研究の成果というのは少しつらい面がある。