

平成21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 21 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アア a 1

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目標を達成するためとるべき措置

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

アア 地球温暖化対策に向けた研究

アア a 森林への温暖化影響予測及び二酸化炭素吸収源の評価・活用技術の開発

指標(研究課題群)	森林に関わる温室効果ガス及び炭素動態を高精度に計測する手法の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      地球温暖化対策に資することを目的に、国際連携観測組織であるアジアフラックス活動の一環として学術・技術交流、キャパシティビルディングに取り組み、統合されたタワーフラックス観測ネットワークの整備とデータ公表を進める。気候帯の異なる森林生態系の炭素動態を比較解明し、ロシア北方林の炭素蓄積と変動の把握手法を確立する。京都議定書の森林吸収量算定・報告に必要な追加データの取得に取り組み、全国森林の吸収量及び土壌炭素貯留量の評価法を開発する。また、次期枠組みに対応した森林吸収源評価の課題解明に取り組み。統合された地球観測システムの構築や議定書報告等への技術的支援を通して、地球温暖化対策の行政に寄与する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 60 %)                      アジアフラックス活動の一環として、国内の様々な観測サイトで可搬型移動観測システムを用いた比較観測を行い、英語版観測マニュアルを公表する。                      森林の炭素動態への台風攪乱の影響を解明するため、札幌の落葉広葉樹林で、風害で生じた粗大有機物の初期分解速度を明らかにする。京都議定書報告に必要な全国の林地の土壌等の調査を継続し、土壌、リター、林床枯死木の炭素蓄積量のデータベースを作成する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      アジアにおける気候変動観測の一環として、国内の様々なタワーフラックス観測サイトで、測定精度を検証するための可搬型移動観測システムを用いた比較観測を行い、各サイトの測定システムの精度を確認するとともに、途上国への観測技術の普及に活用する英語版観測マニュアルを Web 公表した。また、国内外の長期モニタリングサイト 11 ヶ所で観測体制を整備してデータを蓄積するとともに、全球地球観測システム (GEOSS) の実施計画の趣旨にしたがい、森林総研を含む独法 4 研究機関のデータの公開と共有化を進めた。この成果は統合された地球観測システムの構築に貢献する。                      風害が森林の CO<sub>2</sub> 吸収能に及ぼす影響は未解明であったため、これまで札幌の落葉広葉樹林で台風攪乱 (平成 16 年) 前後のタワーフラックスを継続観測し、風害後に CO<sub>2</sub> 吸収から排出に転じたことを明らかにした。今年度は風倒木 (粗大有機物) の 5 年間の分解速度を計測するとともに、航空機搭載レーザー (LiDAR) によりタワー周辺数 ha の林地の風倒木量を把握し、CO<sub>2</sub> 排出に転じた主な原因が大量の風倒木 (粗大有機物) の分解によるものであることを定量的に明らかにした。地球温暖化に関連して自然攪乱の影響評価の重要性は IPCC も指摘しているところであり、台風攪乱の影響の科学的に把握したこの成果は貴重であり、今後、森林の炭素収支の算出モデルに組み込むことが期待される。                      京都議定書報告に必要な全国森林の評価手法を開発するため、これまで土壌炭素蓄積量調査マニュアル (森林総合研究所) に従って全国の林地の土壌、リター、林床枯死木の調査を進めてきた。今年度は、3 年間でサンプリングした全国約 1,520 地点の林地の炭素蓄積量を集計し、全国平均で土壌は 70.89 ± 33.61 (SD) (ton-C/ha)、リターは 5.36 ± 3.34 (ton-C/ha) の結果を得た。そして、平成 20 年度までの現地調査データと試料分析データをデータベース化し、全国データの一元管理を可能にした。これにより、京都議定書報告における土壌炭素蓄積量算定のためのデータベース構築が大きく進展した。                      さらに、森林の炭素収支に及ぼす自然攪乱の影響として台風攪乱と対照するために進めた、シベリアのタイガ (北方カラマツ林) の山火事跡地の研究において、下層植生 (地衣やコケなど) が断熱効果で永久凍土層を溶けにくくしていることを実験的に明らかにした。これは、山火事跡 (永久凍土の表層部が溶解) に更新したカラマツの旺盛な成長が、30 ~ 40 年経て下層植生が発達すると大きく低下すること、すなわち下層植生の発達によって炭素循環過程が変化することを裏付けるものである。このような日本とロシアの長年にわたる共同研究の成果が集大</p>	

成され、Springer社のEcological Studies 209巻「永久凍土の生態系：シベリアのカラマツ林（和訳）」として刊行され、国際的な高い評価を得た。また、2050年までの国内森林吸収量の推移を5つのシナリオによって予測し、次期枠組みに対応した森林吸収源評価の課題を解明するとともに、伐採木材の算定手法がわが国の排出量に及ぼす影響を分析し、日本の国際交渉の方針決定に貢献した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（80）%

達成目標であるアジアフラックス活動の推進について、これまで観測サイトのネットワーク整備とキャパシティビルディング、国内観測の標準化、データの公開を進め、今年度は移動観測装置を用いた国内観測の比較、英語マニュアルの公開を実施した。気候帯の異なる森林生態系の炭素動態を比較解明については、これまで国内の冷温帯～暖温帯林、マレーシア熱帯林とロシア北方林で炭素動態を比較し、ロシア北方林の炭素蓄積と変動の把握手法を確立した。今年度は札幌の冷温帯落葉広葉樹林において台風攪乱後のタワーフラックス、粗大有機物の初期分解速度を明らかにした。全国森林の吸収量及び土壌炭素貯留量の評価法については、これまで竹林吸収量評価法を開発し、今年度は土壌炭素蓄積量のデータベースを作成した。次期枠組みの吸収源評価の課題解明については、これまで主要国の森林吸収量の長期予測、伐採木材の算定手法がわが国の排出量に及ぼす影響を分析し、次期枠組みに対応した森林吸収源評価の課題を明らかにした。以上の成果から、統合された地球観測システムの構築や議定書報告等への技術的支援を着実に進展させており、5年間の中期計画の4/5（80%）を達成した。

自己評価結果（ a ）（注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する）

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、現在7つのプロジェクト課題で構成されている。

その外部（自己）評価結果は7a115は[a]、118[a]、119[s]、120[a]、121[b]、122[a]、123[a]であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「a」となり、自己評価は「概ね達成（a）」となった。

外部評価委員評価（ ）s、（2）a、（ ）b、（ ）c、（ ）d

外部評価結果の集計  
 達成度集計：(100 + 100) / (2) = 100  
 当該年度達成度：100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価（ a ）  
 委員数（2）人  
 結果の修正 有： 無：  
 重点課題における本課題のウエイト：0.419  
 （ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算）

6. 外部評価委員の意見

- ・タワーフラックスの観測精度の確保に関する取り組みは、広域比較のためには必須であり、研究の質の保証に貢献するものである。
- ・炭素動態に関するデータベースの構築に関しては、2時点の変化量評価の精度確保に向けた取り組みをさらに期待したい。

7. 今後の対応方針

- ・可搬型移動観測システムの開発によりタワー観測サイト間の比較観測（精度検証）が可能になった。これを活用して、国内外の観測サイトで比較観測を進めていく。
- ・炭素動態に関するデータベースの構築に関する現在の事業には、2回目の調査の計画はないが、本調査手法は2時点の変化量評価を行えるように設計されており、可能な範囲で取り組んでいくことを検討している。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

継続中のフラックス観測の精度を保証するため、国内外の観測サイトで可搬型移動観測システムを用いた比較観測を行う。土壌の二酸化炭素収支の解明のため、日本全国の林地土壌、リター、林床枯死木の炭素蓄積量の調査データを取りまとめ、全国値の推計手法を確定する。

平成 21 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アア 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目標を達成するためとるべき措置
- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
  - アア 地球温暖化対策に向けた研究
  - アア a 森林への温暖化影響予測及び二酸化炭素吸収源の評価・活用技術の開発

指標(研究課題群)	森林、木材製品等に含まれるすべての炭素を対象にした炭素循環モデルの開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用</p> <p>京都議定書の第一約束期間終了後の 2013 年以降に向けた戦略的な取組みとして、森林セクター全体（森林・林業・木材利用）の炭素循環を表すモデルを開発するとともに、環境負荷から見た木材の生産と消費の関係を明らかにする。これらの成果をもとに、森林セクター全体の炭素循環モデルを用いた将来予測を行い、京都議定書後の次期枠組みの構築と国内温暖化防止施策立案に寄与する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% （前年までの達成度： 60 %）</p> <p>日本の森林セクター全体の炭素循環モデルの開発に向けて、森林群落、森林土壌、林業、木材利用の各サブモデルのパラメタリゼーションの向上を図るとともに、統合モデルを構築し、全国規模でシミュレーションを 2050 年まで試行する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果</p> <p>日本の森林セクター全体の炭素循環モデルの開発に向けて、森林群落、森林土壌、林業、木材利用の各サブモデルのパラメータに関わるデータを収集・解析して汎用性と精度の向上をはかった。とくに林業サブモデルにおいては、都道府県別に スギの林齢別面積、主伐および間伐の木材生産量、収穫予想表、伐採照査データをもとに、林齢クラス別の伐採率を求めるアルゴリズムを開発し、現在と同じような伐期や再造林率（現状シナリオ）のもとで、2050 年まで各年の主伐面積・材積、林齢クラス別面積、間伐材生産量を都道府県別に予測した。その結果、2030 年頃までは主伐面積の増大によって木材生産量が増大するが、その後は主伐面積や木材生産量が現時点（2005 年）の 1.5 倍程度の水準で安定化することがわかった。一方、木材利用サブモデルについては、これまで製材品やチップ、紙・板紙のフローと貯蔵量のモデル化をおこなってきたが、今年度は合板利用についてモデルを作成し、炭素排出量と炭素貯蔵量を推定した結果、合板製造に伴う炭素排出量（2004 年）は、合板工場の多い東日本で 14.3 万トンと全国の排出量の 63 % を占めること、合板の建築物への炭素貯蔵量（2004 年）は、東日本 397 万トン、中日本 945 万トン、西日本 398 万トンで、合板炭素貯蔵量の 54 % が中日本にあることが明らかになった。</p> <p>統合モデルの構築については、森林群落サブモデル（気候変動を反映する森林成長モデル）と林業サブモデルを統合した森林炭素循環モデルを開発し、全国のスギ林を対象に 2050 年までのバイオマスの炭素蓄積量と吸収量を予測した。その結果、伐採量や再造林率が現在と同じ条件（現状シナリオ）では、スギ林の炭素蓄積量は引き続き増加するが、高齢化にともなう成長の頭打ちにより吸収量は急速に低下していくことが予測された。</p> <p>これらの年度計画に沿った成果に加え、今後の施策立案に資するために複数の林業シナリオに基づくシミュレーションを行い、伐採量を 2 倍にして再造林率を現在の 50 % から 80 % に設定したシナリオで計算すると、吸収量は初期の低下は現状シナリオよりも大きいのが、2040 年頃から現状シナリオを上回ることが分かった。これらのことから、中長期的に見た吸収量の回復のためには、人工林の主伐・更新、再造林の促進が必要であること、木材利用による排出削減の重要性が明らかになった。この中長期シミュレーションにもとづく施策立案は、国際的にも例のないものであり、所期の計画の目標を大きく上回った。これらの成果は、京都議定書後の次期枠組みの構築と国内温暖化防止施策立案のために行政部局に提示するとともに、平成 21 年度森林総合研究所公開講演会において発表し、広報誌や普及誌で解説した。</p> <p>この他に、衛星データ MODIS を用いた全国森林タイプ分類図を完成し、衛星リモセンによ</p>	

る森林タイプ別の森林面積推計のための基礎的なデータベースを整えた。今後、森林簿をもとにした国家森林資源データベースとの比較検証が可能になる。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（24）%、累積達成度（84）%

中期計画の達成目標である森林セクター全体の炭素循環を表すモデルを開発するに對して、これまでに各サブモデル（群落、土壌、林業、木材）のパラメータの精度向上（データの拡充、地域の拡充等）を進めるとともに、統合モデルのプロトタイプの開発をおこない、九州と東北を例に地域レベルでの炭素収支の長期予測を試行した。今年度は、森林群落、林業サブモデルを統合した森林炭素循環モデルを開発し、全国のスギ林を対象として2050年までの予測を行い、さらに複数の林業シナリオによる予測を行って施策立案に至った。これらの成果は、世界でも初めての森林セクター全体の炭素循環モデル構築の着実な進展であり群落（土壌）、林業サブモデルを全国的に統合したことで全体計画のおよそ4.5/5（90%）を達成したと判断できる。今後計画に沿って、木材利用サブモデルとリンクさせ将来予測を行うことで、京都議定書後の次期枠組みへの対応と国内温暖化施策立案に寄与することができる。

自己評価結果（ s ）（注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する）

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、現在1つのプロジェクト課題で構成されており、研究課題群の達成目標はプロジェクト課題の目標に沿ったものとなっている。当年度の研究目標は上記のように達成され、加えて森林炭素循環モデルによる林業政策に関わるシナリオ分析を行うなど、予想以上の成果が得られたため評価をsとした。

外部評価委員評価 ( 1 ) s、 ( 1 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 :  $(100 + 140) / (2) = 120$   
 当該年度達成度 :  $120 \times 20 / 100 = 24 \%$

総合評価 ( s ) 委員数 ( 2 ) 人 重点課題における本課題のウエイト : 0.144  
 結果の修正 有 : 0 無 : 2 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・国産材の利用拡大による林業振興と森林の吸収源機能の維持との両立に向けて重要な課題であり、目標の達成に対して大きな進展があったと評価する。
- ・人工林の成長予測の精度向上などによってモデルのさらなる改善と実効性のある国内温暖化防止施策立案への寄与を期待したい。
- ・研究成果を専門家以外でも理解できる形(書籍など)での普及啓発が図られることが望ましい。

7. 今後の対応方針

- ・収穫試験地データなど検証用データの整備により、モデルの改善と高齢期の人工林の成長予測の精度向上をはかっていきたい。温暖化防止施策の提案においては、社会経済的条件、森林の多面的機能の維持などを考慮し、実効性のある施策や方法を提示していきたい。
- ・研究成果は、森林総合研究所公開講演会、プロジェクト成果発表会、広報誌等を通じて一般への普及に努めてきたが、今後、普及書等の刊行も検討していきたい。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

わが国の森林セクター全体の炭素収支の将来予測にもとづきポスト京都議定書の温暖化施策立案に寄与するため、森林炭素循環モデルについて木材サブモデルとの連携を改良し、森林セクター全体の炭素循環モデルを用いた将来予測を行う。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アア a 3

- 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目標を達成するためとるべき措置
- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
  - アア 地球温暖化対策に向けた研究
  - アア a 森林への温暖化影響予測及び二酸化炭素吸収源の評価・活用技術の開発

指標(研究課題群)	温暖化が森林生態系に及ぼす影響を予測・評価する技術の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      顕在化、深刻化が進行する地球温暖化への対策に貢献する一環として、温暖化が森林生態系に及ぼす影響の予測・評価技術を開発する。具体的には、針葉樹人工林の二酸化炭素吸収に関わる生化学プロセスモデルと成長プロセスモデルを統合化し、温暖化が日本の人工林におよぼす影響を予測・評価する技術を開発する。また、温暖化による森林生態系の危険な気温上昇の水準を明らかにするため、温暖化影響の総合的評価技術を開発する。                      森林施業と環境変動が人工林の炭素固定能に及ぼす影響評価、さらに森林植物分布情報データベースの構築と温暖化が森林植物の分布や積雪に及ぼす影響予測を達成し、地球温暖化への対策を講じるための科学的根拠に役立てる。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 60 %)                      日本の主要な森林群落の分布への温暖化影響を予測する一環として、ハイマツの潜在分布域の統計モデルを作成し、温暖化シナリオに基づいて今世紀末のハイマツの潜在分布域の変化を予測する。                      また、積雪期の衛星画像を用いた山地湿原の積雪環境評価方法を提示するとともに、北アルプス周辺の山地湿原の分布の変化を積雪との関係から明らかにする。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      日本の主要な森林群落の分布への温暖化影響を予測する一環として、温暖化に脆弱な高山植物の代表としてハイマツ群落の潜在分布域を 5 つの気候変数(暖かさの指数、最寒月の日最低気温の平均、夏期(5 ~ 9 月)降水量、最深積雪水量と冬期降水量)を用いて説明する統計的予測モデルを開発した。そして、2 つの温暖化気候シナリオ(RCM20：気象庁、MIROC：東大気候システムセンターと国立環境研究所)に基づいて、温暖化にともなう今世紀末のハイマツの潜在分布域の変化予測をおこなった。その結果、温暖化後(2081 ~ 2100 年)のハイマツ群落は、シナリオ RCM20 で現在の分布面積(7,867km<sup>2</sup>)の 31%、同 MIROC で同 14%と大幅に減少し、温暖化後のハイマツの生存可能地は、東北地方ではほとんど無くなり中部山岳地域と北海道に限定されることを予測した。                      また、山地湿原の積雪環境評価方法を検討した結果、1969 年以降に撮影された空中写真を用いたオルソフォトマップ(画像のひずみを補正して地形図に重ね合わせられる画像)が最も有効であることを見だし、消失が危惧される高山湿原においては雪渓の縮小化に伴い湿原種ではない乾性群落の分布が拡大していることなど、顕著な植生変化が発生していることを明らかにした。                      以上、年度計画どおり進め、成果を学会誌に公表し高い評価を得た。さらに、温暖化の日本の森林植生への総合的な影響予測により適応策の立案に資するために、先行していたブナ等の落葉広葉樹以外の、主要針葉樹 10 種について、分布データを応答変数に、4 気候要因(暖かさの指数、最寒月最低気温、夏期降水量、冬期降水量)を説明変数にする統計モデルを構築し、種の潜在生育域(適域と辺縁域)を予測した。2 つの気候変化シナリオ(RCM20 と MIROC)に基づいた予測では、現在の適域面積との比は、本州以南で寒温帯種のオオシラビソ・シラビソ・コメツガが 0 ~ 20 %に低下、冷温帯種ウラジロモミが 8 ~ 28 %に低下、中間温帯種モミ・ツガ・トガサワラが 21 ~ 120 %に変化、暖温帯種イヌマキ・ナギが 185 ~ 326 %に増加すると予測した。また、北海道では、トドマツが 18 ~ 52 %に低下すると予測された。さらに、稀少種であるトガサワラは、国内での生育がほとんど不可能と予測されるなど、このような絶滅可能性の大きい種の保全計画を早急に立てていくことが必要なことを明らかにした。これらの成果は、温暖化により予想される植生変化が急激であり、早急な対策が必要なことを示している。このように、</p>	

国際的にも高く評価される新事実を明らかにし、所期の計画の目標を大きく上回った。  
 これらの温暖化に脆弱な各種植生（群落）の現状および将来に関する科学的な予測結果をもとに、今後保護すべき地域の具体的なマップを林野庁や環境省に報告するとともに、マスコミ報道等を通じて一般に向けて普及した。

4．中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（24）%、累積達成度（84）%  
 中期計画の達成目標である温暖化が森林生態系に及ぼす影響の予測・評価技術開発の一環として、これまで針葉樹人工林の二酸化炭素吸収に関わる生化学プロセスモデルと成長プロセスモデルを統合化し、温暖化が日本の人工林におよぼす影響を予測・評価する技術を開発した。また、植物分布情報データベースを用いて、ブナ林、シラベ、チマキザサの分布適域の変化の予測を行い、今年度はハイマツなど温暖化による脆弱性が危惧される森林植物ならびに針葉樹 10 種の分布適域の変化予測および積雪量の予測をおこなった。このことで、中期計画の 90 %は達成された。

自己評価結果 （ s ） （注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する）

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5．自己評価結果についての説明  
 これまでに温暖化シナリオを用いて統一した手法で約 20 種の森林植物の分布適域変化の予測を地図化し、温暖化にともなうわが国の森林植生がもつ脆弱性の概観を具体的に示した。このことにより、中期計画の 2 つの目標の一つは達成された。さらに、これらの成果は平成 20 年度版森林・林業白書（2009 年 5 月）に引用され、内閣府、農林水産省、環境省、文部科学省、気象庁、国土交通省等の刊行物に引用され、国際的には Nature 誌で紹介されるなど、予定以上の成果を得たため、今年度の自己評価は「予定以上（s）」とした。

外部評価委員評価 ( 1 ) s、 ( 1 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : (140 + 100) / ( 2 ) = 120  
 当該年度達成度 : 120 × 20 / 100 = 24 %

総合評価 ( s ) 委員数 ( 2 ) 人 重点課題における本課題のウエイト：0.062  
 結果の修正 有：0 無：2 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6．外部評価委員の意見  
 ・社会的にも重要な研究であり、さらなる発展が期待される。研究の進捗が進んだと同時に、その成果が広く知られ、今後の対策などに影響を与えたものと考えられる。  
 ・現在の天然分布域の気象条件に基づく温暖化の影響評価手法を開発した点は評価に値するが、限られた地形条件の場所に生育するような樹種に対しても一律に適用することについては十分な検討を要する。

7．今後の対応方針  
 ・本手法に関しては、今後、国内分布のデータベースの充実とともに、台湾等アジアを視野に展開を図っていきたい。  
 ・限られた地形条件に生育する樹種については、今後、モデルの適用の妥当性を十分に吟味していく。なお、生理生態プロセスを導入した影響評価については針葉樹人工林で進めてきたが、自然植生については基礎的なデータが十分ではなく、今後の課題としたい。

8．次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））  
 環境変動下における森林施業が人工林の炭素固定能に及ぼす影響を評価するため、針葉樹人工林を対象とした炭素固定量の変動予測モデルを完成させ、人工林収穫試験地データ等を用いて予測性能の妥当性を検証する。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アア a 4

- 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目標を達成するためとるべき措置
- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
  - アア 地球温暖化対策に向けた研究
  - アア a 森林への温暖化影響予測及び二酸化炭素吸収源の評価・活用技術の開発

指標(研究課題群)	荒廃地における森林の修復技術と森林の減少・劣化の評価・抑止技術の開発
<p>1．中期計画終了時の達成目標と成果の利活用</p> <p>熱帯林の減少抑止と荒廃地の森林再生に向けて、森林の推移の空間プロセスの解明技術、CDM 植林が生物多様性に与える影響の把握及び予測技術、荒廃地における炭素固定能の評価技術等を開発するとともに、植林技術の向上をはかる。さらに、熱帯有用材の違法伐採抑止のため、フタバガキ科 <i>Shorea</i> 属の樹種や産地等の識別技術を開発する。これらの成果を通して、熱帯林の減少抑止システムの構築、荒廃地における植林など森林再生の促進に貢献する。</p> <p>2．年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 60 %)</p> <p>熱帯林の減少抑止に向けて、リモートセンシングを用いた森林減少および森林劣化による排出量の推定手法、および REDD のためのレファレンス・シナリオの作成手法について提言をとりまとめる。</p> <p>違法伐採対策のための樹種判別技術開発の一環として、フタバガキ科主要約 40 種について、DNA バーコードデータの収集を行う。</p> <p>3．年度計画の進捗状況と主な成果</p> <p>温室効果ガスの発生源となる熱帯林減少の抑止に向け、リモートセンシングを用いた森林減少・劣化による排出量の推定手法について、衛星画像と地上観測を組み合わせた推定手法を開発した。この方法では、炭素蓄積量の時系列的な変化量を吸排出量とする蓄積変化法を採用し、違法伐採などによる森林劣化においても適用可能である特徴を持つ。</p> <p>温室効果ガスの発生源となる熱帯林減少の抑止に向けリモートセンシングを用いた森林減少および森林劣化による排出量の推定手法については、衛星画像判読による森林面積と地上観測による単位面積当たりの炭素蓄積量を組み合わせた炭素蓄積量の減少量 (= 排出量) の推定法を開発した。衛星リモセンによる森林区分と面積のモニタリングは中分解能 (1 画素約 10 ~ 30m) のセンサで可能であるが、炭素蓄積量のモニタリングを行うには、森林タイプや森林減少原因それぞれに最適な分解能の衛星と推定手法を採用する必要があることが明らかになった。</p> <p>択伐林では、衛星の高分解能センサを用いた上層木の樹冠径の判読から林分バイオマス変化を把握する方法が有効であったが、焼畑移動耕作地では個々の樹冠径を判読することは困難であり、中分解能以上のセンサによって焼畑の面積と移動耕作のサイクルを把握し、休閑年数から炭素蓄積量を推定する方法を開発した。これにより、バイオマス減少の主要な原因についてはモニタリング手法が整い、今後 REDD (途上国の森林減少・劣化による温室効果ガス排出の削減) のガイドラインとして利用することができる。</p> <p>REDD 活動による排出削減量を評価するためのレファレンス・シナリオ (成り行きシナリオ) の作成手法として、タイ 3 地域において過去 50 年間の動向調査から森林減少の社会経済的な発生メカニズムを明らかにし、これをふまえた計量経済モデルを開発した。これらの成果を、2010 年 2 月の IPCC 土地利用専門家会合 (横浜) や 3 月の林野庁国際 REDD セミナーで発表するとともに、温暖化交渉での REDD の方法論に関わる合意文書や、国連が支援する全球陸域観測システム (GTOS) の GOF-C-GOLD (森林および土地被覆ダイナミクスに関する全球観測) が COP15 に向けて刊行した REDD Source Book COP15 version に反映させた。</p> <p>違法伐採対策のための樹種判別技術開発については、フタバガキ科 96 種 (10 属) の DNA バーコードデータの収集を行った。これらの樹種について得た DNA サンプルを用い、国際的な植物 DNA バーコーディングのターゲットである葉緑体 DNA 上の 2 領域 (<i>rbcL</i> の一部、<i>matK</i> の一部) の塩基配列情報により樹種識別可能性の評価を行った。これにより、フタバガキ科の木材から樹種の判別が可能になり、ワシントン条約種の密輸防止に貢献する。</p>	

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（80）%  
 中期計画の達成に向けて、これまでに森林の推移の空間プロセスの解明技術、および荒廃地における炭素固定能の評価技術の開発、荒廃林への植栽技術の向上、CDM 植林が生物多様性に与える影響の把握及び予測技術の開発を達成した。今年度は、熱帯有用材の違法伐採抑止のため、フタバガキ科 Shorea 属の樹種や産地等の識別技術の開発を進めるとともに、新たな排出削減の枠組みとして国連気候変動枠組み条約締約国会議で検討されている REDD（熱帯林の減少・劣化による排出量削減）への対応として、リモートセンシングを用いた森林減少および森林劣化による排出量の推定手法、および REDD のためのレファレンス・シナリオとして計量経済モデルを開発した。これら REDD に関わる成果を IPCC 専門家会合等国際会合で発表し、温暖化交渉での REDD の方法論に関わる合意文書等に反映させた。これらの成果から、全計画のおよそ 80%）を達成したと判断される。今後さらに計画を達成することにより、熱帯林の減少抑止システムの構築、荒廃地における植林など森林再生の促進へ貢献する。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s : 予定以上	a : 概ね達成	b : やや不十分	c : 不十分	d : 未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明  
 本研究課題群は、現在 8 プロジェクト課題と 1 研究項目で構成されている。当年度外部評価を受けたアア a 417（環境省推進費の課題）の評価は[B+]であるが、B+は所の基準で a に相当する。しかし、REDDへの取り組みは中期計画策定時には想定しておらず、リモートセンシングによる森林の排出量の推定手法の開発、REDD のレファレンス・シナリオの作成手法の提言、温暖化交渉での REDD の方法論に関わる合意文書や、COP15 に向けて国連支援機関から刊行された REDD Source Book にこれまでの成果を反映させたことは、中期計画の達成目標以上である。

外部評価委員評価 ( ) s、( 2 ) a、( ) b、( ) c、( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : (100 + 100) / ( 2 ) = 100  
 当該年度達成度 : 100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有 : 0 無 : 2  
 重点課題における本課題のウエイト : 0.375  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見  
 ・熱帯林の減少・劣化の抑止を目的とした年度計画が着実に実施され、成果をあげているが、国際交渉などへ影響する重要な研究であり、さらなる発展が期待される。  
 ・REDD を実際に導入するためには、炭素排出量の推定精度や評価コスト、さらには現地社会への影響も考慮する必要がある。  
 ・違法伐採対策のための技術開発に関しては、非常に困難な課題な課題であるが、着実に成果をあげていると評価する。

7. 今後の対応方針  
 ・森林減少・劣化にともなう排出量の推定精度、評価コスト、現地社会への影響の分析は、REDDを進める上で重要であり、今後、他機関との連携も含めて取り組んでいくことを検討していきたい。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））  
 途上国の森林減少・劣化による排出量削減（REDD）への取組に貢献するために、PALSAR を用いた森林減少・劣化把握の手順マニュアルを作成するとともに、収集データにもとづいて、劣化林の生態系炭素蓄積量のインベントリを作成する。また、2 時期のランドサット画像の分類結果の比較により、大陸東南アジア諸国の森林の変化を推定する。

# アアa 森林への温暖化影響予測及び二酸化炭素吸収源の評価・活用技術の開発

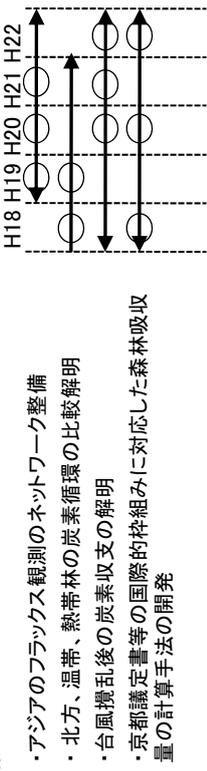
## 目標 ニーズ・情勢分析

- 異なる気候帯の炭素動態の比較解明と議定書対応の算定手法開発
- 森林・林業・木材利用を通じた炭素循環モデルの開発
- 温暖化が植生分布や森林の成長に及ぼす影響の予測
- 荒漠地における森林の修復技術の開発と機能評価
- 森林の減少・劣化の把握技術の向上

- ・次期枠組みにおける伐採木材製品の算入に等に取り組むことを決定に向けて検討継続
- ・IPCC4次報告において影響予測と適応策へのシフトを強調
- ・途上国の森林減少・劣化によるCO<sub>2</sub>排出量は世界全体の排出量の約2割を占める
- ・COP13において各締約国は途上国の森林減少・劣化に由来する排出削減(REDD)を目的とした実証活動や途上国のキャパシティ・ビルディング等に取り組むことを決定

## 課題構成 (工場の重点課題は新規)

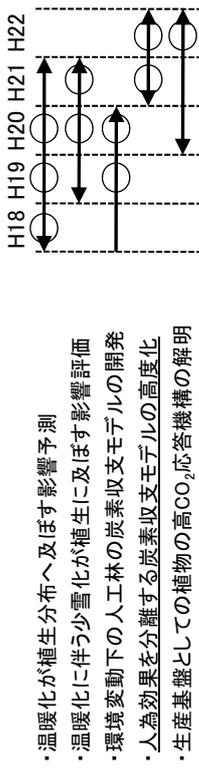
アアa1 森林に関わる温室効果ガス及び炭素動態を高精度に計測する手法の開発



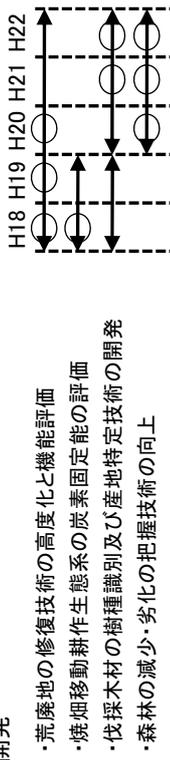
アアa2 森林、木材製品等に含まれるすべての炭素を対象にした炭素循環モデルの開発



アアa3 温暖化が森林生態系に及ぼす影響を予測・評価する技術の開発



アアa4 荒漠地における森林の修復技術と森林の減少・劣化の評価・抑止技術の開発



## 成果の還元

- ・アジアのフラックス観測のネットワーク整備
- ・落葉広葉樹林における風害に伴う炭素収支の変化を解明
- ・国家森林資源DBと吸収量算定手法を開発
- ・2050年までの日本の森林の炭素収支の変化を予測
- ・シベリアカラマツ林の炭素収支を解明
- ・日本の森林土壌の高い緩和機能を解明
- ・温暖化によるブナや亜高山常性針葉樹林の脆弱性を予測
- ・荒漠地における植林技術を開発

- ・IPCC等への貢献
- ・国際交渉に貢献
- ・途上国の支援
- ・地球温暖化対策

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウエイト(A) (研究項目/P課 題)/研究課題群)	ウエイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
アアa	重点課題		石塚 森吉 (福山 研二)					468,715	a	s
アアa1	研究課題群		清野 嘉之			196,186	(1,000)	0.419	a	a
アアa115	プロジェクト課題	15 ~ 24	清野 嘉之	政府等受託	146,449		0.746		a	a
アアa118	プロジェクト課題	19 ~ 23	山野井克己	地球一括	15,377		0.078		a	a
アアa119	プロジェクト課題	19 ~ 22	宇都木 玄	科研費	2,500		0.013		s	s
アアa120	プロジェクト課題	19 ~ 22	新山 馨	科研費	6,000		0.031		a	a
アアa121	プロジェクト課題	20 ~ 21	梶本 卓也	政府外受託	2,436		0.012		b	a
アアa122	プロジェクト課題	21 ~ 25	佐藤 保	地球一括	18,923		0.096		a	a
アアa123	プロジェクト課題	21 ~ 22	野口 享太郎	環境総合	4,501		0.023		a	a
アアa2	研究課題群		松本 光朗			67,409	(1,000)	0.144	s	s
アアa211	プロジェクト課題	18 ~ 22	石塚 森吉 (松本 光朗)	技会プロ	67,409		1,000		s	s
アアa3	研究課題群		松本 陽介			29,236	(1,000)	0.062	s	s
アアa301	研究項目	21 ~ 22	千葉 幸弘	一般研究費	2,853		0.077		a	a
アアa30101	実行課題	21 ~ 22	千葉 幸弘	一般研究費	2,253		0.077		a	a
アアa30155	小プロ課題	21 ~ 24	梶本 卓也	科研費(分担)	600		0.021		a	a
アアa312	プロジェクト課題	17 ~ 21	田中 信行	環境総合	18,931		0.648		s	s
アアa313	プロジェクト課題	20 ~ 24	宇都木 玄	イノベーション創出	7,452		0.255		a	a
アアa4	研究課題群		田淵 隆一			175,884	(1,000)	0.375	a	a
アアa401	研究項目	18 ~ 22	田淵 隆一		17,554				a	a
アアa40101	実行課題	18 ~ 22	佐野 真	一般研究費	2,483		0.014		a	a
アアa40155	小プロ課題	19 ~ 21	長谷川 元洋	環境総合	6,521		0.037		a	a
アアa40156	小プロ課題	19 ~ 21	宮本 和樹	科研費	800		0.005		a	a
アアa40157	小プロ課題	19 ~ 22	田淵 隆一	科研費	2,600		0.015		a	a
アアa40159	小プロ課題	20 ~ 22	米田 令仁	科研費	900		0.005		a	a
アアa40160	小プロ課題	20 ~ 24	松本 陽介	科研費	1,400		0.008		a	a
アアa40161	小プロ課題	20 ~ 23	高梨 聡	科研費(分担)	1,250		0.007		a	a

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウエイト(A) (研究項目(P課 題)/研究課題群)	ウエイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
アア40162	断片化した熱帯林におけるフタバシキ雑種稚樹の生育環境と環境 順応特性の解明	21～23	田中 憲三	科研費	1,600		0.009		a	
アア416	森林減少の回避による排出削減量推定の実行可能性に関する研 究	19～21	松本 光朗	環境総合	30,010		0.171		a	a
アア417	PaL-SaRを用いた森林劣化の指標の検出と排出量評価手法に関す る研究	20～22	清野 嘉之	環境総合	51,053		0.290		a	
アア418	合法性・持続可能性木材の証明のための樹種/産地特定技術の開 発	20～22	藤井 智之 (安部 久)	交付金プロ	13,030		0.074		a	
アア419	多様な森林生態系ベネフィットの持続的利用に関する研究への支 援	20～21	田淵 隆一	交付金プロ	3,730		0.021		a	a
アア420	次期枠組みの国際交渉に必要な森林の吸排出量算定手法の探索 的研究	20～22	石塚 森吉	交付金プロ	9,140		0.052		a	
アア421	熱帯林の減少に伴う森林劣化の評価手法の確立と多様性維持	21～23	津村 義彦	環境総合	9,287		0.053		a	
アア422	地域住民による生態資源の維持的利用を通じた湿地林保全手法 に関する研究	21～23	田淵 隆一	環境総合	28,180		0.160		a	
アア423	アマゾンの森林における炭素動態の広域評価	21～25	石塚 森吉	JST	13,900		0.079		a	

## 重点課題アアa研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 アアa	全重点 課題に対 する割合	(アアa1) 森林に関わる温 室効果ガス及び 炭素動態を高精 度に計測する手 法の開発	(アアa2) 森林、木材製品 等に含まれるす べての炭素を対 象にした炭素循 環モデルの開発	(アアa3) 温暖化が森林 生態系に及ぼす 影響を予測・評 価する技術の開 発	(アアa4) 荒廃地における 森林の修復技 術と森林の減 少・劣化の評 価・抑止技術の 開発
予算[千円]	468,715	( 21 %)	196,186	67,409	29,236	175,884
(受託プロジェクト 研究費の割 合)	(92 %)		(99 %)	(100 %)	(85 %)	(83 %)
勢力投入量 (人当量)[人]	34.0	( 9 %)	9.8	10.6	3.9	9.7
委託研究 機関数	6	( 4 %)	0	0	0	6
研究論文数	42	( 9 %)	8	11	6	17
口頭発表数	77	( 9 %)	9	22	5	41
公刊図書数	17	( 5 %)	4	6	2	5
その他発表数	54	( 8 %)	14	15	9	16
特許出願数	0	( 0 %)	0	0	0	0
所で採択 された主要 研究成果数	5	( 16 %)	2	1	1	1



頂きたい。

的減こ涉  
期極削る交  
長積るあ際  
をりよで国  
下よに要の  
低、品必源  
のに製が収  
量め材用吸  
収た木活内  
吸う、の国た。  
う補進そ、せ  
伴ら推としさ  
にかの価言映  
化野新評提反  
齡視更のをに  
高なな量と等



平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目 (1) 重点研究領域

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

(ア) 地球温暖化対策に向けた研究

a 森林への温暖化影響予測及び二酸化炭素吸収源の評価・活用技術の開発

第2-1-(1)-ア-(ア)-a

具 体 的 指 標	評価結果												
	達成区分	達成度	ウイト										
アア a 1 森林に関わる温室効果ガス及び炭素動態を高精度に計測する手法の開発	a	100	0.419										
アア a 2 森林、木材製品等に含まれるすべての炭素を対象にした炭素循環モデルの開発	s	120	0.144										
アア a 3 温暖化が森林生態系に及ぼす影響を予測・評価する技術の開発	s	120	0.062										
アア a 4 荒廃地における森林の修復技術と森林の減少・劣化の評価・抑止技術の開発	a	100	0.375										
( 指標数 : 4 )													
達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト )} の合計 :													
( 100 × 0.419 ) + ( 120 × 0.144 ) + ( 120 × 0.062 ) + ( 100 × 0.375 )		104 (%)											
<b>【評価の達成区分】</b>													
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">s : 予定以上達成 ( 120% 以上 )</td> <td style="border: 1px dashed black;">【 達成度 : 140 】</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">a : 概ね達成 ( 90% 以上 ~ 120% 未満 )</td> <td style="border: 1px dashed black;">【 達成度 : 100 】</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">b : 達成はやや不十分 ( 60% 以上 ~ 90% 未満 )</td> <td style="border: 1px dashed black;">【 達成度 : 80 】</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">c : 達成は不十分 ( 30% 以上 ~ 60% 未満 )</td> <td style="border: 1px dashed black;">【 達成度 : 40 】</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">d : 未達成 ( 30% 未満 )</td> <td style="border: 1px dashed black;">【 達成度 : 0 】</td> </tr> </table>				s : 予定以上達成 ( 120% 以上 )	【 達成度 : 140 】	a : 概ね達成 ( 90% 以上 ~ 120% 未満 )	【 達成度 : 100 】	b : 達成はやや不十分 ( 60% 以上 ~ 90% 未満 )	【 達成度 : 80 】	c : 達成は不十分 ( 30% 以上 ~ 60% 未満 )	【 達成度 : 40 】	d : 未達成 ( 30% 未満 )	【 達成度 : 0 】
s : 予定以上達成 ( 120% 以上 )	【 達成度 : 140 】												
a : 概ね達成 ( 90% 以上 ~ 120% 未満 )	【 達成度 : 100 】												
b : 達成はやや不十分 ( 60% 以上 ~ 90% 未満 )	【 達成度 : 80 】												
c : 達成は不十分 ( 30% 以上 ~ 60% 未満 )	【 達成度 : 40 】												
d : 未達成 ( 30% 未満 )	【 達成度 : 0 】												
<b>【分科会評価区分】</b>													
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 ( 120% 以上 )</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 ( 90% 以上 120% 未満 )</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">b : " 業務の進捗にやや遅れ ( 60% 以上 90% 未満 )</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">c : " 業務の進捗に遅れ ( 30% 以上 60% 未満 )</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px dashed black;">d : " 業務の進捗に大幅な遅れ ( 30% 未満 )</td> <td></td> </tr> </table>				s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 ( 120% 以上 )		a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 ( 90% 以上 120% 未満 )		b : " 業務の進捗にやや遅れ ( 60% 以上 90% 未満 )		c : " 業務の進捗に遅れ ( 30% 以上 60% 未満 )		d : " 業務の進捗に大幅な遅れ ( 30% 未満 )	
s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 ( 120% 以上 )													
a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 ( 90% 以上 120% 未満 )													
b : " 業務の進捗にやや遅れ ( 60% 以上 90% 未満 )													
c : " 業務の進捗に遅れ ( 30% 以上 60% 未満 )													
d : " 業務の進捗に大幅な遅れ ( 30% 未満 )													
			評価結果										
			a										
			分科会 評価区分										
			a										

平成 21 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アア b 1

- 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目標を達成するためとるべき措置
- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
  - アア 地球温暖化対策に向けた研究
  - アア b 木質バイオマスの変換・利用技術及び地域利用システムの開発

指標(研究課題群)	間伐材、林地残材、工場残廃材、建築解体材等の効率的なマテリアル利用及びエネルギー変換・利用技術の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用</p> <p>マテリアル利用に関しては、地域分散型で小規模の再構成面材料の製造技術、土木・緑化資材としての木質廃材とセメントの複合材料の製造技術、破砕片等のエレメントを用いた軸材料の製造技術を開発するとともに、ポリフェノールからの微生物変換により機能性プラスチック原料を製造する技術の実用化を達成目標とする。</p> <p>エネルギー変換・利用技術に関しては、木材糖化のための前処理である亜臨界水処理、アルカリ処理スケールアップ及びコスト計算を行い、実用化を視点に入れることを達成目標とする。得られた成果は、民間企業等との連携を通じて実証、実用化に繋げる。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 75 %)</p> <p>アルカリ前処理法による木質バイオマスからのエタノール製造の高効率化を図るため、アルカリ蒸解と酸素酸化を組み合わせた前処理を行い、エネルギーの節約と糖化速度の向上を両立させる前処理条件を確立する。</p> <p>また、エタノール製造コストの大きな部分である糖化の低コスト化を図るため、糖化酵素生産培地の低コスト化と酵素の回収再利用による同時糖化発酵プロセスを開発する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果</p> <p>木質バイオマスからのエタノール製造の高効率化を図るため、アルカリ蒸解と酸素酸化漂白を種々の条件で組み合わせて前処理を行った。アルカリ添加率 26 % (対スギチップ) の場合、消費エネルギーを前年度の 85 % まで減少させる条件では、添加酵素の 50 % 以上を回収することができなかった。一方、アルカリ添加率を 36 及び 42 % まで上げ、蒸解温度を各々 168 及び 164 °C まで下げたところ、消費エネルギーが前年度に比べて 85 % に減少し、かつ添加酵素の 50 % 以上の回収が可能となる条件を見出すことができた。また、酸素酸化漂白処理したアルカリ蒸解パルプ(リグニン残量 7.8 %) をジェネンコア社製セルラーゼにより糖化すると、基質濃度 5 %、反応日数 6 日の反応で遊離グルコース量が 0.04g/FPU から 0.06g/FPU に改善された。酸素漂白試料を用いることで供試する基質濃度を高くすることができた。今後は、アルカリ蒸解と酸素酸化漂白条件の最適化を図り、エタノール生産コスト 100 円/L の実現を目指す。</p> <p>糖化プロセスの低コスト化を目指し、小麦フスマ主体の培地にセルラーゼ活性誘導物質としてアルカリ処理スギパルプを添加して <i>Trichoderma reesei</i> の固体培養を行った。その結果、小麦フスマのみの培地 (0.95FPU/ml) に比べて高い酵素活性 (3.02FPU/ml) を誘導できた。<i>Aspergillus tubingensis</i> よりもセルラーゼ生産能の高い UV 変異菌株を取得し、得られた変異株と <i>T.reesei</i> を併用した同時糖化発酵により、酸素酸化漂白パルプからエタノール収率 92 % (対 C6 糖)、酵素生産資材費 7 円/L でエタノールを生産した。今後は、セルラーゼ生産菌の生産効率を更に向上させることにより、エタノール生産コスト 100 円/L の実現を目指す。</p> <p>その他、木質バイオエタノール製造実証プラント施設が平成 21 年 6 月に完成し(秋田県北秋田市)、実証試験を開始した。また、バイオエタノール生産時に副生するアルカリリグニンから両親媒性高分子を調製し、コンクリート減水剤や酵素安定化剤としての高い性能を見出した。これらの成果は、バイオエタノールの製造コスト試算に有力な知見を提供する。また、リグニンからの PDC の大量生産を行った。この成果をグリーンプラスチック試作品</p>	

製造体制の構築に活かす。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（95）%

中期計画に示されている木質バイオマスのマテリアル利用及びエネルギー変換・利用の要素技術の開発に対し、これまでに鉛電池の充電性能を高めるリグニン添加剤の開発やオイルパーム幹からのエタノール製造技術の開発を行ってきた。今年度は木質バイオエタノール製造技術について、酸素酸化漂白の導入と酵素の併用によりエタノール生産性の向上、コスト低減を達成した。また、エタノール製造プロセスで副生するリグニンからの高性能な両親媒性高分子の調製に成功した。従って、中期計画の4年目として計画は順調に進捗している。

自己評価結果（ a ）（注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する）

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、3プロジェクト課題で構成されている。

それぞれの自己評価結果は、アアb116[a]、アアb117[a]、アアb119[a]であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成（a）」となった。

木質バイオエタノール製造の糖化工程における酵素の回収再利用技術、酵素生産の低コスト化、リグニンの高付加価値マテリアル利用技術の開発等、中期計画の達成に資する着実な成果が得られたことから、年度計画は概ね達成したと自己評価した。

外部評価委員評価 ( ) s、( 2 ) a、( ) b、( ) c、( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計：(100 + 100) / ( 2 ) = 100  
 当該年度達成度：100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価（ a ）  
 委員数（ 2 ）人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.535  
 （ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算）

6. 外部評価委員の意見

- ・リグニンをエタノール製造プロセスに用いると、その分のリグニンのマテリアル利用ができなくなる。エネルギー収支が悪く、経済性がない技術は実用性に欠ける点を考慮しつつ、今後の研究開発を進められたい。
- ・年度計画に即して研究が実施されており、当初の目的を達成している。エタノール製造過程での副産物の経済的価値を高める試みは製造コスト面での寄与が期待され高く評価されるが、製造過程での炭素収支も技術評価として重要であり、コスト面と炭素収支の両面の評価を示して欲しい。

7. 今後の対応方針

- ・エタノール製造とリグニンのマテリアル利用を併せたコスト試算とエネルギー収支の評価を行い、両者のバランスを考慮しながら研究開発を進める。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

木質バイオマスからのエタノール生産のコスト削減を図るため、林地残材の積載重量を25%向上させる簡易圧縮装置及び酸素漂白条件の最適化と両親媒性リグニンの添加による酵素コストの低減技術を開発する。また、リグニンのマテリアル利用として、リグニン炭素繊維の多孔質化技術を開発する。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アア b 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目標を達成するためとるべき措置

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

アア 地球温暖化対策に向けた研究

アア b 木質バイオマスの変換・利用技術及び地域利用システムの開発

指標(研究課題群)	地域に散在する未利用木質バイオマス資源の効率的な収集・運搬技術の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      地域に散在する未利用木質バイオマス資源をマテリアルやエネルギーに変換する技術を効率良く進めるため、バイオマス原単位やシステムごとの生産性単位を明確にし、効率的な収穫・運搬システムを開発し、中規模・分散型の木質バイオマス利用を実現するための地域システムを提示することを目標とする。                      成果の利活用として、木質バイオマスの地域利用システムを提示するなど、バイオマス利活用の推進に資する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 63%)                      効率的な収穫・運搬システムを開発するため、木質バイオマスの収集・保管システムを検討するとともに、木質バイオマスの採算性評価ツールの開発を行う。                      分散型の木質バイオマス地域利用システムを提示するため、小型ガス化プラントの設置、運転、検証を進める。林地残材の効率的収集・運搬のため、20 年度に開発した機械の機械性能・作業性能評価を行う。                      バイオマス林育成のため、ヤナギの各樹種・クローンの台切り萌芽 1 年生時の光合成能と生産力及び収穫に最適な機械の条件を明らかにする。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      木質バイオマスの収集・保管システムを検討した結果、林地残材のトラック輸送では、枝条は破碎した方が、端材はそのままの形で積載した方が有利であることを明らかにした。枝葉とチップの自然乾燥比較試験により、堆積させた状態では枝葉の方が早く乾燥することを明らかにした。ガス化プラントの主な原料としている製材工場等から発生するパークやチップの含水率は 200 % 程度であり、処理工程において含水率低減の処理が必要であることを明らかにした。木質バイオマス使用施設の総エネルギー消費量、設備費、減価償却費等を入力すれば、希望する投資回収年数に応じて導入の可否判定ができる採算性評価ツールを開発した。これらの調査結果により、木質バイオマスの収集・保管システムの構築につながる成果が得られるとともに、地域における各事業体のエネルギー消費に応じたバイオマス代替による採算性評価が可能となった。                      小型ガス化プラントの設置、運転、検証に関しては、飛騨高山森林組合製材工場内に設置し、チップ、破碎パークを原料として試験を開始し、実証化へつながる成果が得られた。                      林地残材の効率的収集・運搬のために 2 機種の新機を開発し、実作業に向けた強度上の問題点や改善点を明らかにすると共に、生産性の予測につながる成果を得、実用化、低コスト化に向けた成果が得られた。なお、チップパー機能付きプロセッサについては特許を出願した。                      バイオマス林育成に関しては、北海道上川郡下川町試験地のエゾノキヌヤナギ、オノエヤナギについて台切り萌芽 1 年生時の生産力と光合成能を調べ、光合成能は他の落葉広葉樹と比較して高く、初期成長が早いことを明らかにした。収穫機械としてはサトウキビ収穫機が最適であり、毎年収穫繰り返して 20 回収穫の場合、試験地造成費用から試算したコストは 16,000 円/トンと高額になった。これは植栽コストが高額なためであり、植栽の機械化によるコスト低減が必要である。成果は、早生木質バイオマス資源量の推定につながるデータとして活用できる。</p> <p>4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度(20)％、累積達成度(83)％                      中期計画の達成目標である「バイオマス原単位やシステムごとの生産単単位を明確にし、効率</p>	

的な収集・運搬システムを開発」では、これまでにかさ密度原単位と平均含水率の把握、残廃材の効率的運搬のための減容化、林業バイオマス収集コスト等を明らかにしてきており、さらに今年度は設定された年度計画通り、林地残材の効率的収集・運搬のために開発した機械の機械性能・作業性能評価、木質バイオマスの収集・保管システムの構築に資する成果を創出した。

また、同じく達成目標の1つである「中規模・分散型の木質バイオマス利用を実現するための地域システムを提示」では、これまで木質バイオマス利用のためのガス化プラントの設計、高山市内における熱エネルギー利用について明らかにしてきたが、今年度は年度計画通り、小型ガス化プラントを設置・運転し、プラントの検証を進めた。また、北海道地域において、バイオマス資源としての超短伐期栽培のため、ヤナギの各樹種・クローンの台切り萌芽1年生時の光合成能と生産力を明らかにすると共に、それらの収穫に適する機械の選定、生産コストの試算を行った。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s : 予定以上	a : 概ね達成	b : やや不十分	c : 不十分	d : 未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、現在5つのプロジェクト課題で構成されている。

その自己評価結果はすべてのプロジェクト課題で [a] であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成 ( a )」となった。木質バイオマスの収集・保管システム、木質バイオマスの地域利用システム、バイオマス林育成などについて着実な成果が得られたことから、年度計画は概ね達成している。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : ( 100 + 100 ) / ( 2 ) = 100  
 当該年度達成度 : 100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有 : 0 無 : 2  
 重点課題における本課題のウエイト : 0.291  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・木質バイオマスはガス化以外にも様々な利用法がある。採算性評価においては、別の方法についても比較できるものとするのが望ましいと考えられる。
- ・達成目標として地域システムの提示をあげており、未利用な木質資源の利用促進の障害となっているコスト面が、本課題の成果によってどの程度改善され、事業として成立可能となるかも示して欲しい。

7. 今後の対応方針

- ・高山市におけるバイオマス利用については、既に熱利用等の経済性評価を行っており、ガス化についても熱電併給システムとして他の利用との採算性の比較を行う。
- ・中期計画の最終年となる来年度には、高山市での利用モデルの経済性の評価を行う。

8. 次年度計画 (中期計画目標値 (全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %))

林地残材の低コスト収集・運搬システムを開発するため、成果の取りまとめを行うとともに、これまで開発してきた収集・運搬試作機の実用化に向けた改良を行い、その生産性とコストを明らかにする。分散型の木質バイオマス地域利用システムを提示するため、ガス化プラント実証試験を実施し、エネルギー収支およびコスト試算を行う。木質資源としての早成樹利用のため、ヤナギ樹種・クローンの台切り萌芽2年生時の光合成能と生産力を明らかにするとともに、超短伐期栽培に適する収穫システムを開発する。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アア b 3

- 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目標を達成するためとるべき措置
- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
  - アア 地球温暖化対策に向けた研究
  - アア b 木質バイオマスの変換・利用技術及び地域利用システムの開発

指標(研究課題群)	木質バイオマスの変換、木材製品利用による二酸化炭素排出削減効果等のライフサイクルアセスメント(LCA)
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用</p> <p>アア b 研究課題群 1 及び 2 で開発される、木質バイオマスのマテリアル利用とエネルギー変換・利用技術、および地域に散在する未利用木質バイオマス資源の効率的収集運搬技術の成果から、資源量・製品製造エネルギー・エネルギー効率等を評価し、新技術・新システムが適用された場合の二酸化炭素排出削減量を試算し、政策提言につなげる。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 60 %)</p> <p>木材利用の拡大による CO<sub>2</sub> 削減効果の 2050 年シミュレーションを完成させ、地球温暖化緩和策に関する政策提言に繋げる。</p> <p>木質ペレットの原料種類・性状別の燃焼効率を明らかにし、木質ペレットの利便性向上に繋げる。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果</p> <p>前年度に行った寿命解析による CO<sub>2</sub> 削減効果の 2050 年シミュレーションモデルを改良し、結果を公表すると共に林野庁の伐採木材製品調査事業に成果を受け渡した。木造非住宅による非木造非住宅の代替による削減効果を評価した。2000 年に新規着工の非木造非住宅の着工面積のうち、10 % が木造非住宅によって代替されることとした。産業連関分析手法により評価した結果、24 万 t-C の削減効果があることが分かった。また、前年度の成果である住宅における代替効果の結果と比較した。延べ床面積あたりの変化量では、住宅が-31.6kg-C/m<sup>2</sup> に対し、非住宅が-34.9kg-C/m<sup>2</sup> となり、非住宅の代替効果の方が大きいことが分かった。今後木材利用による温暖化対策シナリオに反映させる。</p> <p>木質ペレットの利便性向上のため、市販の木質ペレット 23 種の高位発熱量を測定したところ、木部ペレット&gt;全木ペレット&gt;樹皮ペレットの順であった。未利用のオイルパーム樹幹、種子殻繊維分、ジャトロパ種子圧搾残渣、もみ殻に対してペレット製造を行った。また元素分析値、灰分、かさ密度、製造時の消費エネルギーを解析した。発熱量は 15.6 ~ 17MJ/kg で木質ペレット(スギの場合約 18MJ) に比べるとおおむね同等の燃焼性能を期待できることが分かった。一方で灰分が 3 ~ 12%とスギ(0.5%) に比べて非常に大きく、今後灰分を如何に有効利用するかが課題となる。これらの成果は木質ペレットの規格やユーザーに受け渡すと共に東南アジアにおける温暖化対策にも繋がる。</p> <p>その他として、木質バイオマスの供給可能量の推計モデルが開発され、全国レベルでのバイオマス利用の実現可能性が明らかにされた。</p> <p>4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度(20)%、累積達成度(80)%</p> <p>木材加工・利用における消費エネルギーの解析が行われ、炭素貯蔵・省エネ・化石燃料代替による削減量についての定量的将来シミュレーションに至っている。エネルギー利用についても各種手法によるエネルギー効率や木質ペレットについての研究が進展している。当年度は 2050 年までのシナリオ解析による二酸化炭素削減量評価モデルが完成し、木質ペレットの燃焼効率の解析結果が得られたので、年度計画は達成された。</p>	

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)					
評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0
<p>5．自己評価結果についての説明</p> <p>本研究課題群は、現在1つの研究項目と1つのプロジェクト課題で構成されている。</p> <p>その外部(自己)評価結果はア b311 [a] であり、項目についても年度計画を達成すると共に木造代替による CO<sub>2</sub> 削減量や新たな原料からのペレット、木質バイオマス供給可能量についての成果が得られたため、自己評価は「概ね達成(a)」となった。</p>					
外部評価委員評価	( ) s、( 2 ) a、( ) b、( ) c、( ) d				
外部評価結果の集計	<p>達成度集計 : (100 + 100) / ( 2 ) = 100</p> <p>当該年度達成度 : 100 × 20 / 100 = 20 %</p>				
総合評価 ( a )	委員数 ( 2 ) 人 結果の修正 有：0 無：2	重点課題における本課題のウエイト：0.174 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)			
<p>6．外部評価委員の意見</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後の政策にもダイレクトに反映する研究テーマであり、LCA 手法の確立や普及など発展に努めていただければ幸いである。資料のグラフについて、公開の際には専門外の人にもわかりやすいようもう一工夫していただければ幸いある。</li> <li>・伐採木材の利用促進による国産材利用を通じた山村地域の振興と森林による温暖化防止機能の両立のためのシナリオが作成され、成果が行政によって利用されていることは高く評価される。温暖化対策に関わる政策に反映されることを期待する。</li> </ul>					
<p>7．今後の対応方針</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・木造建築・木製家具等による二酸化炭素削減効果の2050年シミュレーションモデルについては、論文として公開する。普及の際には、専門外の人にも分かりやすく説明するように心がける。</li> <li>・22年度より開始される交付金プロジェクト課題「国産材安定供給体制構築のための森林資源供給予測システム及び生産シナリオ評価手法の開発」にも参画し、木材利用による山村振興に繋げる。その他土木木材利用のプロジェクトも行っており、政策提言に繋げる。</li> </ul>					
<p>8．次年度計画(中期計画目標値(全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %))</p> <p>木材利用による二酸化炭素排出削減についてこれまでの成果を取りまとめるとともに、土木における木材利用量を明らかにする。温暖化に資するペレット利用の推進のため、熱処理とペレット成型を組み合わせた新たな高性能木質ペレットの製造技術を開発する。</p>					

# アアb 木質バイオマスの変換・利用技術及び地域利用システムの開発

## 目標

## ニーズ・情勢分析

## 課題構成 (上線の重点課題は新規)

## 成果の還元

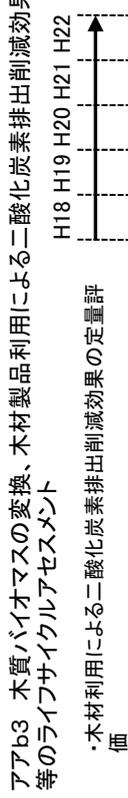
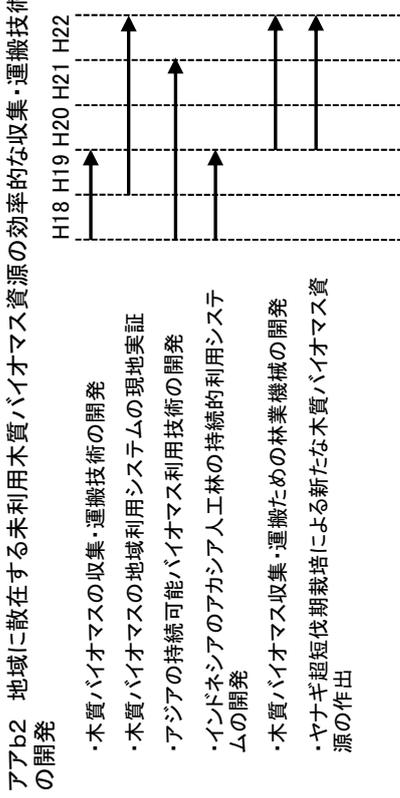
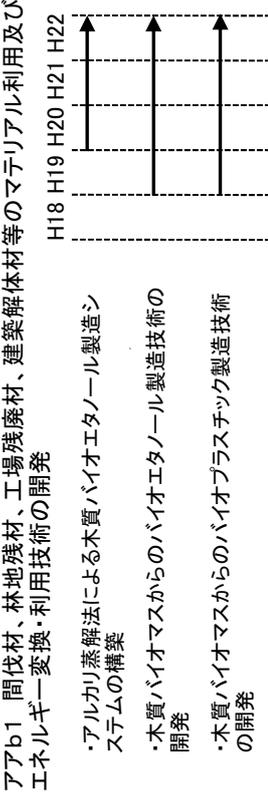
- 木質バイオマスの効率的なマテリアル利用及びエネルギー変換
- 地域に散在する未利用木質バイオマス資源の効率的な収集・運搬技術等の開発
- 木材製品利用による二酸化炭素排出削減効果等のライフサイクルアセスメント(LCA)

・バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議による国産バイオ燃料の大幅な生産拡大工程表が示され、木質バイオエタノールの生産が重要な技術開発ニーズとなっている。

・「バイオ燃料技術革新協議会」によるバイオマス・ニッポンケースでは、輸送用バイオ燃料の製造コストの目標を100円/Lとしている。

・林地残材を中心とする未利用木質バイオマスの利用を進めるため、マテリアルや燃料を製造する新たなシステムの構築が求められている。

・森林・林業再生プランが作成され、木材をマテリアルからエネルギーまで多段階に利用することにより、化石資源の使用削減、低炭素社会の実現に貢献することが示されている。



・アルカリ前処理・酵素法による木質バイオエタノール製造技術の実証化(北秋田市での林野庁委託事業)

・リグニンからの機能性プラスチック製造技術の進展や鉛電池の充電性能を約35%アップできる新規修飾リグニンの開発(特許化・共同研究)

・木質廃材と廃プラスチックの複合材料が、環境配慮型企画(環境JIS)第2号に制定された(2006年)

・林地残材収集・運搬のための林業機械の試作・改良とコスト試算(林野庁委託事業)

・バイオマスの生産技術確立のための交付金プロやNEDOプロ化(下川町のヤナギ林)

・木質バイオエタノール及びガス化プラントによる製造技術の実証化

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目/P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
アアb	重点課題		大原 誠資		50			258,084	a	
アアb1	研究課題群		田中 良平			138,069	(1,000)	0.535	a	
アアb116	プロジェクト課題	19 ~ 23	大原 誠資	技会プロ	48,427		0.351		a	
アアb117	プロジェクト課題	19 ~ 23	木口 実	技会プロ	35,011		0.254		a	
アアb119	プロジェクト課題	20 ~ 24	大原 誠資	政府等受託	54,631		0.396		a	
アアb2	研究課題群		今富 裕樹			75,153	(1,000)	0.291	a	
アアb214	プロジェクト課題	19 ~ 23	陣川 雅樹	技会プロ	7,231		0.096		a	
アアb215	プロジェクト課題	19 ~ 23	陣川 雅樹	政府等受託	31,637		0.421		a	
アアb216	プロジェクト課題	20 ~ 22	丸山 温	交付金プロ	7,756		0.103		a	
アアb217	プロジェクト課題	21 ~ 25	田内 裕之	政府外受託	19,536		0.260		a	
アアb218	プロジェクト課題	21 ~ 24	山本 幸一	交付金プロ	8,993		0.120		a	
アアb3	研究課題群		外崎 真理雄			44,862	(1,000)	0.174	a	
アアb301	研究項目	18 ~ 22	外崎 真理雄	一般研究費	14,763		0.329		a	
アアb30101	実行課題	18 ~ 22	外崎 真理雄	一般研究費	1,291		0.029		a	
アアb30152	小プロ課題	19 ~ 21	山本 幸一	科振調	1,825		0.041		a	a
アアb30154	小プロ課題	19 ~ 21	久保山 裕史	政府外受託	8,047		0.179		s	s
アアb30155	小プロ課題	20 ~ 22	外崎 真理雄	科研費(分担)	800		0.018		a	
アアb30156	小プロ課題	21 ~ 23	桃原 郁夫	助成金	2,800		0.062		a	
アアb311	プロジェクト課題	21 ~ 23	大原 誠資	技会実用技術開発	30,099		0.671		a	

## 重点課題アアb研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 アアb	全重点 課題に対 する割合	(アアb1) 間伐材、林地残材、 工業残廃材、建築解 体材等の効率的な マテリアル利用及び エネルギー変換・利 用技術の開発	(アアb2) 地域に散在する未 利用木質バイオマ ス資源の効率的な 収集・運搬技術の 開発	(アアb3) 木質バイオマスの 変換、木質製品路 用による二酸化炭 素排出削減効果等 のライフサイクルア セスメント(LCA)
予算[千円]	258,084	( 12 %)	138,069	75,153	44,862
(受託プロジェクト 研究費の割合)	(92 %)		(100 %)	(77 %)	(95 %)
勢力投入量 (人当量)[人]	15.2	( 4 %)	6.0	6.2	3
委託研究 機関数	3	( 2 %)	0	2	1
研究論文数	21	( 5 %)	10	6	5
口頭発表数	59	( 7 %)	30	14	15
公刊図書数	5	( 2 %)	3	1	1
その他発表数	30	( 4 %)	10	11	9
特許出願数	7	( 22 %)	6	1	0
所で採択 された主要 研究成果数	2	( 6 %)	1	0	1





平成 2 1 年度重点課題評価会議 指摘事項と対応方針

(アアb) 木質バイオマスの変換・利用技術及び地域利用システムの開発

開催日平成 2 2 年 2 月 1 日

項目	指摘事項	対応方針
重点課題	<p>熱れb現、制きが幸 にらアにとのでは 常図ア的る上、りれ 非をに期見得も取け て成特短ら獲てみだ し達、か算し汲た 対のだて点予とをい に画たいう。るズて 題計。ついるあーめ 課、るにとれが二進 てみれ2性ら難のを し組らb要じ困場発 とりえア必感の現開 全にと、で問なだ研 心た1場疑約るらい</p>	<p>事ネ行エー砕秋のら東。ラをト試 証工をジノ粉、業れ北るプ算ンの 実の算口タ・め作こ、すの試ラト 造程試プ工搬た出。り供材トプス 製工のの才運る搬くよ提残入化コ ル造ト8イ・す材行にを地コスび 一製ス1バ集築残てと見林るガよ ノルコ1、収構地しこ知、す型お ターびbてトを林明るつも要小支 エノよアいスムる解す立てに、収 オタおアおコテけを進役い搬にー イエ支、に低スおど推にお運もギ バ、収た題のシになを場にのとルう。 質はーま課料管内性究現市へとネ行 木でギ。ト原保県産研の山トうエを 業ルうクル・田生の北高ン行の算</p>
研究課題群	<p>(アアb1) セの工いつ アブ二るが慮た ア製りく済をら</p>	<p>エアルラめ タルギンる。 ノ利一ス ルを支考 一用収を 製併の慮 造せ評し とた価な リコをが グス行ら ニトイ研 ン試、究 の算開 マと者発 テ工のを リネバ進</p>
	<p>(アアb1) 実施の副製く収コ示 ア成し副製く収コ示 ア成し副製く収コ示</p>	<p>エアルラめ タルギンる。 ノ利一ス ルを支考 一用収を 製併の慮 造せ評し とた価な リコをが グス行ら ニトイ研 ン試、究 の算開 マと者発 テ工のを リネバ進</p>
	<p>(アアb2) 木質バイオマスはガスあ 化以外採つ望 ア以採つ望 ア以採つ望</p>	<p>高い山市におけりるバイオマの つ山市におけりるバイオマの つ山市におけりるバイオマの</p>
	<p>(アアb2) 木質バイオマスはガスあ ア以外採つ望 ア以採つ望 ア以採つ望</p>	<p>中期計画の最終年となる来年度に は、高山市での評価を行う。</p>
	<p>(アアb3) 伐採木材の利 クLCAの門外一 アに手いラの工 アに手いラの工</p>	<p>木炭ヨ公人が 造素ン開にけ 建削モすもる。 築減デる分 ・効ル。り 木果に普や 製のつ及す 家2050の際説 具のいのく 等にはに明 にシ、はす よミ論、る るユ文専よ 二レと門う 酸ーし外に</p>
<p>(アアb3) 伐採木材の利 ア国産材利用 ア国産材利用</p>	<p>22年度より開始される交付金 プロジェクト課「国産材安定供給 プロジェクト課「国産材安定供給」</p>	

	<p>興立果と関する。 とのがはわる。 森た行政高政 林め政行政 にのに評策 よシよ価に るナっさ反 温りてれ映 暖才利るさ 化が用。れ 防作さ温る 止成れ暖こ 機さて化と 能い対を の、る策期 両成こに待</p>	<p>シのる材、 測法よ木り、 予手に木お 給備用土て 供評利他つ 源才材の行 資リ木そも 林ナ、。ト 森シしる。ク の産画げえ め生参繋ジ たびもに口 の及に興ブ 築ム」振の提 構テ発村用策 制入開山利政</p>
<p>研究項目</p>	<p>(ア残高)利用野らあ アさく、他将来展 b等のの促進はなさせ 3の(現用途をレがせ 0利地との競合をレがせ 1)利用の競合をレがせ )途能の競合をレがせ 上の利合と外とだけ 国ポを注はの協れ にテを意重方力し幸 おん優先し方法し幸 けシしなでもてい る農ルつがあ視さで るヤしなでもてい</p>	<p>現在、あ柄等シ業を 資源、葉柄等シ業を 資房、合アル証 複りた マレオイルバインダー レーイルバインダー シアパーダーボードの におム樹レスボードの け樹レスボードの る幹、ボード等を 未、幹、ボード等を 利空、ボード等を 用果、テし</p>

平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目 (1) 重点研究領域

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

(ア) 地球温暖化対策に向けた研究

b 木質バイオマスの変換・利用技術及び地域利用システムの開発

第2-1-(1)-ア-(ア)-b

具 体 的 指 標	評価結果												
	達成区分	達成度	ウイト										
アアb1 間伐材、林地残材、工場残廃材、建築解体材等の効率的なマテリアル利用及びエネルギー変換・利用技術の開発	a	100	0.535										
アアb2 地域に散在する未利用木質バイオマス資源の効率的な収集・運搬技術の開発	a	100	0.291										
アアb3 木質バイオマスの変換、木材製品利用による二酸化炭素排出削減効果等のライフサイクルアセスメント(LCA)	a	100	0.174										
( 指標数 : 3 )													
達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト )} の合計 : $(100 \times 0.535) + (100 \times 0.291) + (100 \times 0.174) = 100$ (%)													
<b>【評価の達成区分】</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">s : 予定以上達成 (120%以上)</td> <td style="padding: 5px;">【 達成度 : 140 】</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">a : 概ね達成 (90%以上~120%未満)</td> <td style="padding: 5px;">【 達成度 : 100 】</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b : 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)</td> <td style="padding: 5px;">【 達成度 : 80 】</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">c : 達成は不十分 (30%以上~60%未満)</td> <td style="padding: 5px;">【 達成度 : 40 】</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">d : 未達成 (30%未満)</td> <td style="padding: 5px;">【 達成度 : 0 】</td> </tr> </table>				s : 予定以上達成 (120%以上)	【 達成度 : 140 】	a : 概ね達成 (90%以上~120%未満)	【 達成度 : 100 】	b : 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)	【 達成度 : 80 】	c : 達成は不十分 (30%以上~60%未満)	【 達成度 : 40 】	d : 未達成 (30%未満)	【 達成度 : 0 】
s : 予定以上達成 (120%以上)	【 達成度 : 140 】												
a : 概ね達成 (90%以上~120%未満)	【 達成度 : 100 】												
b : 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)	【 達成度 : 80 】												
c : 達成は不十分 (30%以上~60%未満)	【 達成度 : 40 】												
d : 未達成 (30%未満)	【 達成度 : 0 】												
<b>【分科会評価区分】</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b : " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">c : " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">d : " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)</td> </tr> </table>				s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)	a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)	b : " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)	c : " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)	d : " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)					
s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)													
a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)													
b : " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)													
c : " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)													
d : " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)													
			評価結果										
			a										
			分科会 評価区分										
			a										

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アイ a 1

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目標を達成するためとるべき措置

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

アイ 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究

アイ a 生物多様性保全技術及び野生生物等による被害対策技術の開発

指標(研究課題群)	固有の生態系に対する外来生物又は人間の活動に起因する影響の緩和技術の開発
-----------	--------------------------------------

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

沖縄のヤンバル地域で、施業や林道が野生生物に与える影響や地域住民の社会経済調査を行い、生物多様性保全と開発とを両立するための手法等を開発する。アマミノクロウサギに対するジャワマングースの影響を排除する技術を開発する。小笠原諸島における侵略的外来種の影響や役割を評価し、生態系を再生する方法を開発する。生物間相互作用に基づくニホンジカの密度推定法と、広域的な森林生態系管理手法を開発する。固有の生物種や生物間の相互作用が、外来生物や人間の活動による森林改変によって被る影響を評価する。これにより、南西諸島の固有な生態系における生物多様性と人間の利用が両立するような手法を行政や地元へ提案する。さまざまな条件における外来生物に対する対処法を提案し、外来生物排除事業に活かす。

2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 68 %)

固有生物や生物間相互作用が、外来生物や人間の活動による森林改変によって被る影響を評価するため、北海道への外来種であるカラマツを例として、外来種の侵入プロセスや在来種への影響を明らかにする。

また沖縄ヤンバル地域において、生物多様性保全と両立した開発のあり方を提言するために、人為が各種生物群に与える影響を解明するとともに、社会経済的解析を踏まえ、生物多様性保全を維持しつつ、持続可能な森林利用を行いうる条件を明らかにする。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

外来種の植林が他の外来種の侵入や、在来種の多様性に与える影響を明らかにするために、カラマツ植林が森林のガと林床植物に与える影響を北海道と山梨で比較した。カラマツは北海道では(国内)外来種、山梨では在来種である。北海道のカラマツ人工林、トドマツ人工林、広葉樹天然林に見られた主要な外来種はガ(蛾)3種のみで、いずれもカラマツ林で多くカラマツ食だった。一方、山梨ではカラマツ林と広葉樹天然林の外来種は植物2種のみで、ガはすべて在来種だった。また林分当たりのガの在来種数は、北海道、山梨とも天然林で針葉樹林より約2割多く、また林床植物種数は、北海道ではトドマツ林で、山梨ではカラマツ林で多かった。以上から、北海道におけるカラマツの植林が生物多様性に及ぼす影響は、外来種としてガが侵入した以外は、自生地である山梨県とあまり変わらないと考えられた。この成果は、シンポジウム「豊かな水を育む森林 - 水源林の役割 -」、「天塩川流域森づくりのつどい」等で公表した。

沖縄ヤンバル地域の森林において、生物多様性を保全しつつ持続可能な林業活動を行うための条件を明らかにした。従来の施業では、除伐によって中下層木の種数や蓄積が減るため、キビタキなどの鳥類やカミキリムシ、木材腐朽菌などの多様性は天然林に比べて減少した。これらの影響が林分単位にとどまる限りは重大な問題ではないが、中層木を残すことで生物多様性への影響を緩和できると思われる。林道開設は、樹木に生理的影響を与えているとみられる一方、ヤンバルクイナの活動を高めた。さらに侵略的外来種マングースは、林道、林内を移動しヤンバルクイナなどの固有生物にきわめて強い影響を与えていることが明らかとなった。また、原生に近い状態で保たれたヤンバルの森林の区域が正確に示された。これらの成果から、ヤンバルにおける林業と生物多様性保全の両立のために、原生的な森林を保全の核として守るとともに、マングース

の根絶、中層木を残す施業、林道での野生動物のリスク管理を提案した。これらの成果をもとに、生物多様性保全と利用を含めた森林管理手法の提言を行うため、林業従事者等や一般市民を対象としたシンポジウム「やんばるの森の保全と利用を考える（国頭村）」を開催した。

この他、COP10 に向けたプレシンポジウムを主催し、持続的な森林利用と生物多様性の保全に関する研究成果を一般市民や研究者に向けて伝達した。

4．中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（88）%

中期計画「固有の生態系に対する外来生物又は人間の活動に起因する影響の緩和技術、固有種・希少種の保全技術の開発」に対して、前年度までに全体の 68% が達成された。本年度は、本州のカラマツを植林した北海道の森林では外来のカラマツ食の蛾の侵入を促進するものの、影響はカラマツ林にとどまり、在来種に及ぼす影響はカラマツ自生地と大差ないことを示し、多様性保全に配慮した人工林管理に利用できること、また沖縄での生物多様性と両立する林業活動の提案を行ったことから当該年度計画である 20% を達成し、累積達成度は 88% となった。

自己評価結果（ a ）（注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する）

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5．自己評価結果についての説明

本研究課題群は、1 研究項目、9 プロジェクト課題で構成されている。

それぞれの課題の外部（自己）評価結果は、ア1 a101[a]、ア1 a111[a]、ア1 a113[a]、ア1 a114[a]、ア1 a116[a]、ア1 a117[a]、ア1 a118[a]、ア1 a119[a]、ア1 a121[a]、ア1 a122[a] であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成（a）」となった。

外部評価委員評価（ ）s、（2）a、（ ）b、（ ）c、（ ）d

外部評価結果の集計  
 達成度集計：(100 + 100) / (2) = 100  
 当該年度達成度：100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価（ a ）  
 委員数（2）人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.454  
 （ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算）

6．外部評価委員の意見

- ・十分な成果が得られている。
- ・カラマツに目をつけた点はユニーク。鳥類の評価も一定の成果がある。

7．今後の対応方針

- ・頂いた御意見も参考に、中期計画で予定通りの成果をあげるべく努力して参りたい。

8．次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

森林景観における伐採、植林などの影響の緩和のために、人為攪乱が樹木の種多様性に及ぼす影響評価・予測を行う。生物多様性評価指標の高度化を行い、ポスト 2010 年目標評価のためのシステム構築の提案を行う。

平成 21 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アイ 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目標を達成するためとるべき措置

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

アイ 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究

アイ a 生物多様性保全技術及び野生生物等による被害対策技術の開発

指標(研究課題群)	固有種・希少種の保全技術の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      生物多様性の保全上プライオリティーの高い固有種・希少種(オオタカ、レブンアツモリソウ、シデコブシ、アマミノクロウサギなど)を確実に保全していくために必要な生態学的及び遺伝学的データを解析することで、保全に有効な技術を開発していく。広葉樹の遺伝的地域性を明らかにし、広葉樹造林の遺伝子管理の基準とする。得られた技術は保全マニュアルなどの作成を通じて公表・啓発し、保全事業者の利用を図るとともに、保全に対する一般国民の理解を深めることに活用する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値:( 20 )% (前年までの達成度: 61%)                      広葉樹造林の遺伝子管理の基準とするため、遺伝的地域性の解明に基づいて、種苗の配布区域ガイドラインの提案を行う。                      また、南洋材の識別技術に向けた遺伝情報を収集するため、<i>Shorea</i> 属 2 種について東南アジア広範に遺伝構造を明らかにするとともに、DNA データベースの構築を行う。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      広葉樹造林の増加に伴い種苗の遠距離移動による遺伝子攪乱の増大が懸念されていることから、広葉樹の遺伝子管理の基準とするため、種苗の配布区域の遺伝的ガイドラインを提案する。主要広葉樹の 10 種(ブナ、スダジイ、ヤマザクラ、ケヤキなど)について分布域広範から材料を収集した。ブナ、ヤマザクラ、ケヤキなどで核 DNA の EST-SSR マーカーを開発した。母性遺伝する葉緑体 DNA でも種内多型の調査を行い遺伝的構造を解析した。その結果、例えばヤマザクラでは遺伝的分化は低かったが、集団の系統樹では九州と本州の 2 つのグループに分かれ、遺伝的多様性は前者が後者に比べて有意に低い値であった。この場合、少なくとも九州と本州の間での苗の移動は避けるべきである。このような日本全土にわたる遺伝的構造は調査した全ての樹種で検出されたが、それぞれ異なる地理的な変異を示していた。そのため、ガイドラインは種ごとに遺伝的構造を調べ、作る必要がある。データにもとづいた遺伝的ガイドラインの提案を行い、公表に向けて行政機関等と調整を始めている。                      南洋材の識別技術に向けた遺伝情報収集のため、東南アジア広域に分布するフタバガキ科 <i>Shorea leprosula</i> と <i>S. parvifolia</i> を対象に分布域全体のマレー半島、ボルネオ島、スマトラ島、ジャワ島の広範囲で集団試料を収集した。<i>S. leprosula</i> を 34 遺伝子座の EST-SSR マーカー(核 DNA)で解析した結果、ボルネオ島の集団とその他が明瞭に分化していた。葉緑体 DNA の解析では 21 ハプロタイプが検出され、遺伝的分化が大きく、核 DNA と同様にボルネオ島の集団とその他が明瞭に分化していた。ボルネオ島の中でも特に東南部は遺伝的多様性が高い傾向が見られた。<i>S. parvifolia</i> では半島部とボルネオで遺伝的分化をしているようだが、明瞭な遺伝構造はなかった。このように <i>S. leprosula</i> では、大きな地理的レベルでの識別は可能であることが明らかとなった。このような成果に基づき、識別のための葉緑体 DNA データベースの構築を行った。                      その他に、近年の生息情報がほとんどなく絶滅が危惧されていたオキナワトゲネズミについて、聞き取り調査、自動カメラ調査、捕獲調査などを行い、2008 年と 2009 年の捕獲(24 頭)で生息を確認した。これは、30 年ぶりの捕獲による再確認であった。今回再発見された生息地は沖縄</p>	

北部「やんばる」の森林で、数平方 km と極めて狭い範囲であり、森林伐採の対象から除外するよう関係機関（沖縄県自然保護課など）に要望し、生息地は保全されることとなった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（81）%

中期計画、固有種・希少種の保全技術の開発に対して、18年度は東日本地域のオオタカの遺伝的構造、シデコブシの外交弱勢を明らかにした。19年度はオオタカの個体群構造を推定する技術の開発と遺伝的情報を含めた保全マニュアルの作成、アマミノクロウサギの個体数と遺伝的交流を推定する手法の開発、ハナノキの更新阻害要因の解明を行った。20年度はレブンアツモリソウの繁殖状況と遺伝子解析に基づき保全に関する提言書の作成と配布を行った。当年度は、主要広葉樹の遺伝構造の解析に基づく種苗の移動制限ガイドラインの提案を行うとともに、フタバガキ科樹種の地域識別の基礎となる遺伝構造の解明を行った。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本課題群は今年度は1研究項目と3プロジェクト課題で構成されている。それぞれの自己評価結果は、アイ a201[a]、アイ a214[a]、アイ a216[a]、アイ a217[a]であったので、資金額の重み付けによるウェイト数値を用いて達成度を計算すると[100]となり、自己評価は概ね達成(a)である。

外部評価委員評価 ( ) s、( 2 ) a、( ) b、( ) c、( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 :  $(100 + 100) / (2) = 100$   
 当該年度達成度 :  $100 \times 20 / 100 = 20 \%$

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウェイト：0.180  
 (ウェイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・十分な成果が得られている。
- ・新しい知見も多い。成果は上がっているが、広葉樹の遺伝的変異については全体のパターンがまだよくわからず、種苗移動のガイドラインは少し後にした方がよいのでは。

7. 今後の対応方針

- ・広葉樹の遺伝的変異についてはプロジェクト開始時に比べると多くの情報が明らかとなったが、まだ樹種の数も限られており、広葉樹全体の一般的パターンがわかったとは言い難い。研究のアウトカムが常に要求される状況において、ガイドライン提案の試み自体は必要なことと考えるが、内容については慎重に熟考し、行政機関の検討委員会等の客観的判断に従いたい。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

希少樹種の保全のために、遺伝的および生態的研究の成果に基づき、希少化の緩和や保全などの指針を示すための、管理マニュアルを作成する。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アイ a 3

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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アイ 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究
- アイ a 生物多様性保全技術及び野生生物等による被害対策技術の開発

指標(研究課題群)	緊急に対応を必要とする広域森林病虫害の軽減技術の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用</p> <p>生物多様性を保全するとともに、多発する病虫害による森林被害を防止し、健全な森林を維持するため、侵入病原体等に迅速に対応できるように識別手法を開発する。また、ナラ類集団枯損の被害軽減化のため、集合フェロモンを利用した技術開発を行う。マツ材線虫病については、被害先端地域における枯死パターンの解析や媒介虫の移動経路を明らかにして効率的防除指針を作成する。また、媒介虫の天敵サビマダラオオホソカタムシを利用したマツノマダラカミキリの密度低下技術を開発する。病害群ごとに防除農薬の薬効薬害データを蓄積し、農薬の適用化をはかる。これらの研究により得られた知見や開発した技術の現場への普及や適用を図る。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度：76%)</p> <p>マツ材線虫病の被害先端地域における被害地域の拡大を防ぐため、媒介虫の移動経路を明らかにするとともに、北限の条件下におけるマツ材線虫病侵入時の枯死パターンを予測し、そのシナリオに対してリスク管理に基づく効率的防除指針を作成する。</p> <p>また、生産者からの緊急のニーズに応えるため、菌床シイタケ害虫であるナガマドキノコバエ成虫による被害に対し、効果的な誘殺器及び設置方法を開発する。</p> <p><b>3. 年度計画の進捗状況と主な成果</b></p> <p>北限未侵入地域(青森県)では、秋田県側被害地と隣接する境界地域を除き、媒介昆虫であるマツノマダラカミキリ及びカラフトヒゲナガカミキリは生息していないことを確認した。この結果を前提に、マツノマダラカミキリの生活環維持に必要な有効積算温度及び、マツノザイセンチュウの生育に影響を与える温度条件、さらにマツ林の分布状況等を総合的に勘案して、マツ材線虫病の発生に対する対応戦略を策定した。すなわち、青森県内を(1)やや温暖でクロマツが多く、媒介昆虫やザイセンチュウの侵入のあった西南海岸部、(2)クロマツが多いが寒冷な半島部海岸林、(3)アカマツ林が散在しそれほど寒冷でない弘前・青森地域、(4)アカマツ林が多い寒冷な三八地域の4つのグループに区分し、それぞれの地域で取られるべき対応策の指針を示した。すなわち、(1)では、航空写真等を利用した高精度な被害発生の監視、マツ生立木伐採等による防護帯の形成、侵入源となりうる地域の被害状況把握、(2)と(4)では、除間伐による媒介昆虫誘引、繁殖源の除去と地上調査を主体とする通常の監視活動、(3)では、被害材等の持ち込みによる加害生物の人為的移入の阻止、通常の監視活動、越境監視を骨子とする積極的なモニタリング体制の確立が指針の骨子である。すべての地域グループ共通に実際に侵入が起こった場合、これまでの迅速な侵入時徹底駆除対策に、昨年度開発したマツノザイセンチュウ検出キットを活用することで高度化した対策をとる。今回策定した防除指針はマツ林の管理に携わる行政機関及び森林組合等を対象としたシンポジウムで提示する。なお、平成22年1月21日に蓬田村のクロマツに材線虫病被害が見つかったが、本指針に沿って迅速な対応を取った結果、被害の拡大阻止に効果を上げた。</p> <p>菌床シイタケ害虫であるナガマドキノコバエ成虫用の強力な捕虫器を開発した。今回開発した捕虫器は、誘引源として固化した乳酸発酵液と近紫外線 LED を用いている。匂いと光の相乗効果によって、乳酸発酵液だけを用いた従来の捕虫器に比して3倍程度の捕獲をめざした。しかし、さらに粘着シートを導入することで捕獲効率は飛躍的に高まり、従来型に比して約6.5倍の成虫を捕殺することが可能になった。また、本捕虫器はコードレスで防滴加工を施してあるため、設置場所の制限を受けず、高湿度の栽培施設においても漏電の心配なく安心して使用できる。ま</p>	

た、現在広く普及している栽培施設の天井に設置する光誘引殺虫器との併用も可能である。天井に光誘引殺虫器がある場合、栽培棚の中段では上段よりも約 1.9 倍多い成虫を捕殺できた。また、中段で誘殺された雌成虫の成熟卵保持数は、上段で誘殺された成虫のそれよりも約 1.3 倍多かった。以上のことから、施設天井に設置する従来の光誘引殺虫器との併用では、捕虫器を栽培棚の中段部に設置することで、より産卵数の減少に効果があると考えられる。さらに、空調栽培施設（約 60 坪）においては、1 施設に 9 ~ 15 個の捕虫器を設置することで、捕殺数がピークに達することを明らかにした。なお、今回開発した LED 誘引捕虫器は平成 22 年度から販売される。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（24）%、累積達成度（100）%  
 中期計画「緊急に対応を必要とする広域森林病虫害の軽減技術の開発」に対して、当年度はマツ材線虫病が侵入した際のマツ林の動態予測に基づく、北限未侵入地域における材線虫病の対応戦略を策定・提示することができ、またナガマドキノコバエに対する予想を上回る捕獲能力をもつ成虫誘殺器の開発に成功したことから、年度計画は予定を上回る進捗と判断した。

自己評価結果（ a ）（注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する）

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、現在、1つの研究項目と4つのプロジェクト課題で構成されている。  
 その外部（自己）評価結果はアイ a301 [a]、アイ a315 [a]、アイ a316 [a]、アイ a317 [a]、アイ a318 [a] であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成（a）」となった。  
 全体的に研究項目、プロジェクト課題とも年度計画通り順調に進み、それぞれ成果が得られている。特に、キノコ害虫であるナガマドキノコバエ成虫による被害対策として、効果的な誘殺器やその設置方法を開発した成果は高く評価できる。

外部評価委員評価 (1) s、(1) a、( ) b、( ) c、( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : (140 + 100) / ( 2 ) = 120  
 当該年度達成度 : 120 × 20 / 100 = 24 %

総合評価（ s ）  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.272  
 （ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算）

6. 外部評価委員の意見

- ・特に、誘殺器が商品としての実用化ができてだけでなく、効果的な設置法について具体的なデータが得られている点が高く評価できる。
- ・具体的な問題が続々と解決に向けて動いている。

7. 今後の対応方針

- ・中期計画終了時の達成目標に向かって、今後も研究を継続する。
- ・開発した誘殺器については、効果的な使用法を示すパンフレット等を作成して、広く普及に努めて行く。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

緊急対応を必要とするマツ材線虫病の被害先端地域における防除のため、焦点となっている青森県西南部でのマツノマダラカミキリの定着の有無を明らかにする。また、ナラ類集団枯損の被害発生予測法と防除システムを統合した防除方法を開発する。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アイ a 4

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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アイ 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究
- アイ a 生物多様性保全技術及び野生生物等による被害対策技術の開発

指標(研究課題群)	獣害発生機構の解明及び被害回避技術の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      獣害発生機構を解明し被害回避技術の開発を行うため、ツキノワグマの出没予測手法を開発し、サル、シカやアライグマ等の外来動物に関して効果の持続する被害回避技術を開発することにより技術マニュアルを整備し獣類の農林業被害軽減に活用する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 63 %)                      人的被害がなお発生するツキノワグマの出没予測手法を改良するため、痕跡調査とヘアトラップを用いた遺伝学的個体識別調査を同時に実施し 1 地域でツキノワグマ個体群の生息数を推定する。また、中部地方を中心に各地でカワウの個体数が増加して被害が生じていることに対応するため、カワウ被害軽減のための効果的なコロニーおよびねぐら管理手法を明らかにする。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      ツキノワグマ管理に求められている個体数推定手法を新たに開発し宮城県で試行した。まず、DNA 個体識別法及び痕跡調査法を組み合わせた調査を 10 区画 (1 区画 2 × 2km) で行い、DNA 個体識別による推定個体数と痕跡発見頻度の対照表を作成した。次に、痕跡調査のみを 40 区画で実施し、モンテカルロ法によるコンピュータリサンプリングを 10,000 回繰り返し痕跡発見頻度別の推定個体数を求めた。最後に、いくつかの仮定のもとに宮城県内のツキノワグマ生息域を 577 区画とし外挿の結果個体数を 1073 個体 (877 ~ 1292 個体) と推定した。推定精度をさらに高める改善が必要であり、感度のよい対照表の作成と正確な生息域の確定が重要である。                      カワウ被害軽減のためのコロニー・ねぐらの効果的な管理手法を明らかにした。愛知県弥富市では、ロープ張り・人による追い出し・巢落としによりカワウの利用面積を制限した結果、個体数と営巣数の増加を防ぐことができ、周辺コロニーにおける個体数・営巣数の増加も認められなかった。愛知県豊根村では銃器による追い出しが行われた結果、コロニーの消滅によって漁業被害が低下したことが示唆された。愛知県美浜町、弥富市、愛知県尾張旭市、岐阜県輪之内町で、カワウ成鳥計 8 個体にアルゴス GPS 送信機を装着した。追跡の結果、沿岸部コロニーの個体は海上を、内陸部コロニーの個体は河川や湖沼を主要な餌場として利用していること、採食のための移動距離は 15km 以内であること、アユの放流時期に合わせてねぐらを移動させる個体がいること、などが明らかになった。これらの結果から、コロニー・ねぐらを制御することで周辺の河川に飛来するカワウの個体数を抑制し漁業被害を軽減できることが明らかになった。さらに、対策を効果的に行うためには、コロニー・ねぐらごとに、個体数増加の初期・中期・後期のどの段階にあるのかに応じて対策を使い分けることが必要であり、そのためのモデルを作成した。本研究の成果は、日本生態学会、日本水産学会のシンポジウムで発表され、単行本「カワウの生態と漁業被害軽減技術」としても恒星社厚生閣から出版の予定で、カワウ広域協議会によるカワウ管理計画への活用、漁業者への効率的な防除技術の普及、河川管理者によるカワウの近づきにくい河川の改修などに利活用される。                      また、森林総合研究所北海道支所において、森林および環境分野の行政ならびに研究機関を対象に「知床世界自然遺産地域における生態系管理のための指標開発」に関するワークショップを開催した。</p>	

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（18）%、累積達成度（81）%

「中期計画「獣害発生機構の解明及び獣害回避技術の開発を行う」に対して、当年度はツキノワグマでは痕跡調査とヘアトラップ法により、宮城、秋田、青森で個体数推定の試行を行い、全数推定には生息域を正確に確定する必要があることを明らかにした。カワウ被害軽減のための効果的なコロニーおよびねぐら管理手法を明らかにし、コロニー・ねぐらごとに、個体数増加の初期・中期・後期のどの段階にあるのかに応じて対策を使い分けることの有効性を指摘し、そのためのモデルを作成した。これらの成果は関連学会におけるシンポジウムで報告された他、単行本としても恒星社厚生閣から出版の予定であり、すでに生産現場において利活用が図られており、年度計画は達成された。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、現在1つの研究項目と1つのプロジェクト課題で構成されている。

その外部（自己）評価結果はアイ a401 [ a ] アイ a411 [ a ] であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成（a）」となった。

当課題群における成果を概観すると、目的としたカワウの被害管理およびツキノワグマの個体数推定において新規技術を開発したことに加え、研究、行政、生産現場等への研究成果の還元においても十分な成果が得られたと考える。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 1 ) a、 ( 1 ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : (100 + 80) / ( 2 ) = 90  
 当該年度達成度 : 90 × 20 / 100 = 18 %

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.094  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・十分な成果が得られている。
- ・クマの個体数は特徴的ユニークで面白く実用的。
- ・カワウは目的や方針がよくわからない。応用的なわかりやすさも重要。

7. 今後の対応方針

- ・カワウの個体数、被害程度に応じた対策をとることが有効であることを明らかにした成果が大きいが、表現に配慮しながら成果のわかりやすい解説に努める。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

ツキノワグマの被害回避技術を確立するため、主要な食物であるブナ、ミズナラの結実の予測手法を開発し、食物資源の変動がツキノワグマに及ぼす影響を明らかにして、出没予測マニュアルを作成する。

# アイa 生物多様性保全技術及び野生生物等による被害対策技術の開発

## 目標 ニーズ・情勢分析

- 固有の生態系に対する外来生物又は人間の活動に起因する影響の緩和技術の開発
- 固有種・希少種の保全技術の開発
- 緊急に対応を必要とする広域森林病虫害の軽減技術の開発
- 獣害発生機構の解明及び被害回避技術の開発

- ・生物多様性基本法 (H20)
- ・第4次生物多様性国家戦略 (H22)
- ・生物多様性条約COP 10 (H22)
- ・世界自然遺産 (H22-24)
- ・環境省レッドリスト (H19)
- ・全国森林計画の変更 (H18)
- ・鳥獣害特措法 (H20)

## 課題構成 (下線の重点課題は新規)

アイa1 固有の生態系に対する外来生物又は人間の活動に起因する影響の緩和技術の開発

- ・固有生態系の保全・外来種対策
- ・シカの密度を考慮した森林生態系管理手法の開発
- ・生物多様性条約COP10に対応した多様性評価

アイa2 固有種・希少種の保全技術の開発

- ・希少動物の保全問題(オオカ、アマミノクロウサギ)
- ・商取引される希少植物の保全問題
- ・希少樹木や広葉樹の絶滅要因評価と遺伝的多様性保全技術

アイa3 緊急に対応を必要とする広域森林病虫害の軽減技術の開発

- ・緑化樹木等病害に対する防除薬剤の適用化技術
- ・ナラ類集団枯死・マツ材線虫被害軽減技術・シイタケ害虫の無農薬防除技術
- ・緊急に対応を必要とする病虫害の識別と対策技術の開発

アイa4 獣害発生機構の解明及び被害回避技術の開発

- ・ツキノワグマの出没対策
- ・外来種を含む獣害対策(シカ、サルの追い上げ等)

## 成果の還元

- ・「ピンチくん」ゲームで学ぶ外来種の脅威
- ・小笠原の外来生物管理
- ・サビマダラオオホソカタムシを利用したマツノマダラカミキリ防除
- ・おとり木トラップによるナラ枯損防止
- ・KumaDASによるツキノワグマ出没予測
- ・サル追い上げマニュアル
- ・マツ材線虫病検出キット
- ・菌床しいたけ害虫誘引捕虫器

- ・生物多様性保全に貢献
- ・病虫害防除マニュアル

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目/P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
ア1a	重点課題		藤田 和幸					275,050	a	
ア1a1	研究課題群		牧野 俊一			124,923	(1,000)	0.454	a	
ア1a101	研究項目	18 ~ 22	牧野 俊一		11,616		0.093		a	
ア1a10101	実行課題	18 ~ 22	林 典子	一般研究費	3,267		0.026		a	
ア1a10102	実行課題	18 ~ 22	田中 信行	一般研究費	2,854		0.023		a	
ア1a10158	小プロ課題	19 ~ 21	山下 直子	科研費	900		0.007		b	
ア1a10159	小プロ課題	20 ~ 22	岡部 貴美子	環境総合	4,595		0.037		s	
ア1a111	プロジェクト課題	17 ~ 21	佐藤 大樹	公害防止	9,717		0.078		a	a
ア1a113	プロジェクト課題	17 ~ 21	大河内 勇	環境総合	40,147		0.321		a	a
ア1a114	プロジェクト課題	17 ~ 21	牧野 俊一	公害防止	9,697		0.078		a	a
ア1a116	プロジェクト課題	19 ~ 21	尾崎 研一	科研費	4,400		0.035		a	a
ア1a117	プロジェクト課題	19 ~ 22	正木 隆	科研費	8,000		0.064		a	a
ア1a118	プロジェクト課題	21 ~ 25	岡部 貴美子	公害防止	8,035		0.064		a	a
ア1a119	プロジェクト課題	20 ~ 22	岡部 貴美子	交付金プロ	17,380		0.139		a	a
ア1a121	プロジェクト課題	21 ~ 25	金谷 整一	公害防止	9,861		0.079		a	a
ア1a122	プロジェクト課題	21 ~ 23	山田 文雄	環境省生物多様性	6,070		0.049		a	a
ア1a2	研究課題群		吉丸 博志			49,447	(1,000)	0.180	a	
ア1a201	研究項目	20 ~ 22	河原 孝行		10,828		0.219		a	
ア1a20101	実行課題	20 ~ 22	河原 孝行	一般研究費	1,103		0.022		a	
ア1a20151	小プロ課題	19 ~ 21	山田 文雄	政府外委託	690		0.014		a	s
ア1a20152	小プロ課題	20 ~ 22	大西 尚樹	科研費	5,000		0.101		a	
ア1a20153	小プロ課題	20 ~ 23	安部 哲人	科研費(分担)	400		0.008		a	
ア1a20154	小プロ課題	20 ~ 22	河原 孝行	科研費(分担)	1,300		0.026		a	
ア1a20155	小プロ課題	18 ~ 21	勝木 俊雄	政府等委託	2,335		0.047		a	a
ア1a214	プロジェクト課題	17 ~ 21	津村 義彦	公害防止	18,431		0.373		a	a
ア1a216	プロジェクト課題	18 ~ 21	津村 義彦	科研費	5,200		0.105		a	a

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目(P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
ア1a217	プロジェクト課題 レプンツモリゾウをモデルとした人を含む在来生態系と共生でき る絶滅危惧種自生地の復元技術の研究	21～25	河原 孝行	公害防止	14,988		0.303		a	a
ア1a3	研究課題群		窪野 高徳			74,732	(1,000)	0.272	s	a
ア1a301	研究項目	18～22	窪野 高徳		12,330		0.165		a	a
ア1a30101	実行課題	18～22	河邊 祐嗣	一般研究費	2,310		0.031			a
ア1a30102	実行課題	18～22	中村 克典	一般研究費	996		0.013			a
ア1a30155	小プロジェクト課題	21～23	神崎 菜摘	技法実用技術開発 (分担)	3,751		0.050			a
ア1a30156	小プロジェクト課題	20～22	浦野 忠久	交付金プロジェクト	5,273		0.071			a
ア1a315	プロジェクト課題	19～21	北島 博	技法実用技術開発	11,825		0.158			a
ア1a316	プロジェクト課題	19～22	中村 克典	交付金プロジェクト	11,260		0.151			a
ア1a317	プロジェクト課題	20～22	牧野 俊一	技法実用技術開発	23,511		0.315			a
ア1a318	プロジェクト課題	20～22	島津 光明	技法実用技術開発	15,806		0.212			a
ア1a4	研究課題群		小泉 透			25,948	(1,000)	0.094	a	a
ア1a401	研究項目	20～22	小泉 透		14,825		0.571			a
ア1a40101	実行課題	20～22	岡 輝樹	一般研究費	3,239		0.125			a
ア1a40151	小プロジェクト課題	19～21	日野 輝明	技法実用技術開発	2,553		0.098			a
ア1a40154	小プロジェクト課題	20～22	小泉 透	交付金プロジェクト	4,557		0.176			a
ア1a40155	小プロジェクト課題	18～21	奥村 栄朗	政府等受託	2,521		0.097			a
ア1a40156	小プロジェクト課題	21～24	高橋 裕史	科研費(分担)	600		0.023			a
ア1a40157	小プロジェクト課題	21～21	小泉 透	交付金プロジェクト	1,226		0.047			a
ア1a40158	小プロジェクト課題	21～23	堀野 眞一	政府外受託	123		0.005			a
ア1a40159	小プロジェクト課題	21～22	八代田 千鶴	科研費	6		0.000			a
ア1a411	プロジェクト課題	18～22	大井 徹	公害防止	11,123		0.429			a

## 重点課題アイa研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位		(アイa1) 固有の生態系に対する外来生物 又は人間の活動に起因する影 響の緩和技術の開発	(アイa2) 固有種・希少種の保全技術の 開発	(アイa3) 緊急に対応を必要とする広域森 林病虫害の軽減技術の開発	(アイa4) 獣害発生機構の解明及び被害 回避技術の開発
予算[千円]	275,050	( 12 %)	124,923	49,447	74,732	25,948
(受託プロジェクト 研究費の割合)	(78 %)		(77 %)	(95 %)	(73 %)	(64 %)
勢力投入量 (人当量)[人]	34.5	( 9 %)	14.6	3.1	9.3	7.5
委託研究 機関数	48	( 31 %)	11	10	25	2
研究論文数	54	( 12 %)	28	8	14	4
口頭発表数	97	( 11 %)	38	25	14	20
公刊図書数	32	( 10 %)	18	4	3	7
その他発表数	68	( 10 %)	25	14	7	22
特許出願数	0	( 0 %)	0	0	0	0
所で採択 された主要 研究成果数	4	( 13 %)	1	2	1	0

平成 21 年度重点課題評価会議 20年度指摘事項の21年度対応

(アイ a) 生物多様性保全技術及び野生生物等による被害対策技術の開発

開催日平成 22 年 2 月 16 日

項目	指摘事項	対応結果
重点課題	<p>成果の上がっている防除技術や保全技術であっても、別の場所や別の種で使う場合に一般化がどこまでできるのか明確でない場合があり、その点に注意して欲しい。</p>	<p>成果の受け渡しについては、個々の成果の特性に基づいて、適用範囲を検討している。</p>
研究課題群	<p>(アイ a 2) 広葉樹のガイドラインについては重要であり推進してほしい課題であるが、影響が大きいことが予想されるため、公表する前に、十分に検討して欲しい。</p>	<p>主要広葉樹の遺伝構造に基づくガイドラインの初期案を作成し、林野庁と情報交換を行いつつある。</p>

平成 21 年度重点課題評価会議 指摘事項と対応方針

(アイ a) 生物多様性保全技術及び野生生物等による被害対策技術の開発

開催日平成 22 年 2 月 16 日

項目	指摘事項	対応方針
重点課題	<p>研究として、もうひとつの提案など、たい。</p>	<p>これまた、この機会を</p>
	<p>北海道や沖繩の外来生物の影響が、北豊かでない。作。今、非では、グは、高と</p>	<p>効果的、開発し、た誘殺器にっついては、効果を</p>
研究課題群	<p>(アイ a 2) 成果は上がっているが、広葉樹の遺伝的変異に、苗の移動がよ</p>	<p>口の情報は、樹のトクエが、遺傳的変異に、伝時的な開かれ、異比た、つる、いと多は、はくプ</p>
	<p>(アイ a 4) カワウは目的や方針が、よくなる。応用的なわかりやす</p>	<p>力ワウの個体数、被害程度に、た対策をとるし、が有効である、を現に配慮し、たが成果のわ</p>
研究項目	<p>(アイ a 101) 鳥類の指標は、程度実用的。指標の評価は、意見の透明にされた方がよい。</p>	<p>保護地の設定という社会的要素の、強い指標が必要だったため、特異性と分布域の重み付け、専門家は、専門家(専門家の)の科</p>
	<p>(アイ a 201) トゲネズミ再発見は大きな成果だが、今後の発展と対策が重要。</p>	<p>再発見された生息地は関係機関(沖繩県自然保護課など)に要望して、保全されることとなったが、今後は</p>
	<p>(アイ a 301) 具体的な解明が、実に進んだ。病気のメカニズムの解明は重要だが、防除のための適</p>	<p>開発したマツノザイセンチュウ検出診断キット等を活用した早期診断、適切な防除を実施するための指針を</p>

	<p>術という考え方も重要。</p> <p>(アイ a 4 0 1)クマの個体数推定 ユニークだが検証方法が必要。</p>	<p>普及させる。</p> <p>個体数既知の集団が存在しない め厳密な精度を検証する施設を 多頭飼育して利用可能な探 調査し</p>
--	---	---

平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目 (1) 重点研究領域

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

(イ) 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究

a 生物多様性保全技術及び野生生物等による被害対策技術の開発

第2-1-(1)-ア-(イ)-a

具 体 的 指 標	評価結果		
	達成区分	達成度	ウイト
アイ a 1 固有の生態系に対する外来生物又は人間の活動に起因する影響の緩和技術の開発	a	100	0.454
アイ a 2 固有種・希少種の保全技術の開発	a	100	0.180
アイ a 3 緊急に対応を必要とする広域森林病虫害の軽減技術の開発	s	120	0.272
アイ a 4 獣害発生機構の解明及び被害回避技術の開発	a	90	0.094
( 指標数 : 4 )			
達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト )} の合計 :			
( 100 × 0.454 ) + ( 100 × 0.180 ) + ( 120 × 0.272 ) + ( 90 × 0.094 )		105 (%)	
<b>【評価の達成区分】</b>			
s : 予定以上達成 ( 120% 以上 )      【 達成度 : 140 】 a : 概ね達成 ( 90% 以上 ~ 120% 未満 )      【 達成度 : 100 】 b : 達成はやや不十分 ( 60% 以上 ~ 90% 未満 )      【 達成度 : 80 】 c : 達成は不十分 ( 30% 以上 ~ 60% 未満 )      【 達成度 : 40 】 d : 未達成 ( 30% 未満 )      【 達成度 : 0 】			評価結果  a
<b>【分科会評価区分】</b>			
s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 ( 120% 以上 ) a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 ( 90% 以上 120% 未満 ) b : " 業務の進捗にやや遅れ ( 60% 以上 90% 未満 ) c : " 業務の進捗に遅れ ( 30% 以上 60% 未満 ) d : " 業務の進捗に大幅な遅れ ( 30% 未満 )			分科会 評価区分  a

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アイ b 1

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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アイ 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究
- アイ b 水土保持機能の評価及び災害予測・被害軽減技術の開発

指標(研究課題群)	環境変動、施業等が水循環に与える影響の評価技術の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 健全な水循環を形成するため、水流出に及ぼす間伐等の施業の影響を評価し、林野庁や自治体が行う森林整備事業の推進に貢献する。森林流域からの水および各種物質の供給量を解明し、下流域の自治体等の水管理計画に寄与する。また、アジアモンスーン地帯の水循環変動を解明するため各種水文データを取得し、当該地域の水資源の管理に貢献する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 63 %) 間伐が水流出に及ぼす短期的影響を評価するため、非積雪地域の常陸太田試験地における間伐後の森林状態及び水文特性を明らかにする。 アジアモンスーン地帯の水循環変動の解明に資するため、メコン川中・下流域の落葉林スーパー観測サイトにおいて水循環の季節変動を解明する。 首都圏の森林生態系における窒素の流入・流出実態を明らかにするため、大気からの窒素流入負荷量及び渓流水による窒素流出の経時的な変動を解明する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果 間伐が水流出に及ぼす短期的影響を評価するため、非積雪地域の茨城県常陸太田試験地のヒノキ・スギ林流域(約 0.9 ha)において、2009 年 3 ~ 5 月に本数割合で約 5 割、材積割合で約 3 割の間伐を行い、間伐前後の林況、樹冠通過雨量、樹幹流下量及び水流出特性を比較した。その結果、林外降雨量に対する樹冠通過雨量の比率は約 69%から約 75%に増加、樹幹流下量の比率は約 7%から約 5%に減少した。また、間伐後 1 年未満の時点では、水流出に間伐前と大きな変化がみられなかった。この原因として、間伐によって地表への降雨到達量は増加したが、林冠の疎開によって地表温度の上昇等により地面蒸発が増加したこと等の可能性が考えられる。本課題での取り組みについては、国有林技術者を対象とした研修等で紹介した。 アジアモンスーン地帯の水循環変動の解明に資するため、カンボジアで新たに落葉林気象観測タワーサイトを構築し、森林水循環の季節変動を観測した。その結果、落葉林の純放射量は、年間を通じて一定であるのに対し、落葉・展葉・葉の老化等の落葉林特性に対応して蒸発散量は雨季に大きく、乾季に小さい結果となった。以上のように、カンボジアの落葉林における水循環の季節変動特性を明らかにした。成果は 2009 年 11 月にプノンペンで開催されたワークショップで発表するとともに、研究概要パンフレットを作成し、カンボジア林業局等に配布し PR に努めた。 首都圏の森林生態系における窒素の流入・流出実態を明らかにするため、関東地方各地に展開した降水と渓流水の窒素濃度モニタリングを継続した。その結果、2008 年の関東地方の 5 箇所(茨城県筑波、城里、東京都多摩、群馬県根利、水上)の森林の林外雨による無機態窒素流入負荷量は平均 <math>9.7\text{kg ha}^{-1} \text{y}^{-1}</math> となり、全国平均と較べると約 <math>2 \text{kg ha}^{-1} \text{y}^{-1}</math> 多かった。同年の林内雨による無機態窒素流入負荷量は、各地点の林外雨による負荷量と同等から多い地点では約 3 倍の値を示した。首都圏に近い多摩と筑波では、林内雨による無機態窒素の負荷量が特に多く、<math>20 \text{kg ha}^{-1} \text{y}^{-1}</math> を超え、乾性降下物の影響が示唆された。同年の各地点における渓流水中の硝酸態窒素の平均濃度は、<math>0.15 \sim 1.87 \text{mgL}^{-1}</math> の範囲であった。いずれの地点でも濃度に明瞭な季節変化は認められないことを明らかにした。本課題における取り組みは、2009 年 6 月の朝日新聞で紹介された。また、2009 年 10 月のジオネットワークつくばサイエンスカフェの市民向け講演で紹介した。</p>	

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（83）%  
 水流出に及ぼす間伐の影響評価に対し、非積雪地帯の間伐前後の水流出特性を明らかにした。次年度は、蒸発散量の経年変化と森林状態の変遷との関係解析に取り組む。アジアモンスーン地帯の水循環変動の解明については、落葉林気象観測タワーサイトを構築し、森林水循環の季節変動を明らかにした。次年度は、既設の常緑林を含めて立地環境の特徴を解析する。大都市圏の森林流域からの各種物質の供給量解明については、渓流水による無機態窒素濃度の経時的な変動を明らかにした。次年度は、窒素収支の解明に取り組む。以上から、本年度の年度計画は達成した。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は3つのプロジェクト(アイb115、アイb116、アイb117)から構成されている。それぞれの外部(自己)評価結果は、アイb115[a]、アイb116[s]、アイb117[a]であったので、資金額の重み付けによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「110」となり、自己評価は「概ね達成(a)」となった。アイb117は、前年度まで所内交付金プロジェクトで推進してきた課題(アイb111)を基に、「間伐促進のための低負荷型作業路開設技術と影響評価手法の開発」として新たに獲得した農林水産省技術会議の外部資金プロジェクトである。アイb115では、現地でのシンポジウムの開催やパンフレット配布等を通じて成果の還元に努めた。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : (100 + 100) / ( 2 ) = 100  
 当該年度達成度 : 100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有： 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.540  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・水循環等に関連する長期的な観測は気候変動予測や新たな事業の評価・計画にとって不可欠であり今後も着実に進めることが必要と考える。
- ・間伐研究は、詳細な研究については取組みがなされているが社会のニーズとはずれがある。実態に合わせた試験設計を行い、水流出に与える影響の範囲を大まかに押さえるべきではないか。

7. 今後の対応方針

- ・今後とも長期観測を継続して実施し、森林を取り巻く水循環等の機構を解明するとともに、環境変動、施業等が水循環、物質循環に与える影響の評価技術の開発に努めたい。
- ・間伐影響については、社会ニーズに応えるため、林分スケールから小流域スケールでの短期的影響評価に取り組んでおり、間伐影響の把握に必要な数年以上の水収支観測が可能な積雪地帯と非積雪地帯の森林流域を調査対象とし、水流出に与える影響の範囲を押さえて参りたい。

8. 次年度計画(中期計画目標値(全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20%))

施業や森林の変化による水循環への影響を明らかにするため、間伐に伴う林地の水収支や森林の変遷に伴う蒸発散量の長期変化を明らかにする。カンボジアの落葉林と常緑林における立地環境の特徴を明らかにするため、土層厚等の基盤情報の整備を行うとともに土壌水分の変動を明らかにする。首都圏の森林流域における窒素飽和現象を解明するため、試験地流域における窒素収支を明らかにする。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アイ b 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目標を達成するためとるべき措置
- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
  - アイ 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究
  - アイ b 水土保全機能の評価及び災害予測・被害軽減技術の開発

指標(研究課題群)	山地災害危険度の評価技術及び治山施設・防災林等による被害軽減に関わる技術の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用</p> <p>近年多発している山地災害や気象災害の軽減を図るため、山地崩壊、地すべり、土石流等の発生メカニズムを解明して山地災害危険度の評価技術を開発し、林野庁、森林管理局等が行う治山事業の効率的な推進を技術的に支援する。また、治山ダム等の治山施設や海岸林等の防災林による被害軽減に関わる技術の開発を行い、林野庁や自治体等が行う治山施設の配置計画の策定や防災林の管理・整備事業等の推進に貢献する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 61 %)</p> <p>治山施設の効果を明らかにするため、治山ダム背後の堆砂条件を変えて土石流実験を実施し、治山ダムの土石流捕捉機能を評価する。</p> <p>地震による土砂災害危険度を評価するため、地形・地質的特徴に基づいて類型化を行い、土砂移動様式を想定したハザードマップを作成する。</p> <p>津波被害軽減機能を推定する数値計算モデルに受け渡すため、水流に対するクロマツの抵抗係数の信頼性を高める。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果</p> <p>治山施設の効果を明らかにするため、全長 14m、幅 0.6m の大型模型水路に治山ダム模型を設置し、ダム背後の堆砂無し、不飽和の堆砂有り、水で飽和した堆砂有りの 3 条件を設定して土石流実験を実施した。その結果、土石流によって治山ダムにかかる載荷荷重は、堆砂無しが 250N、不飽和堆砂有りが 75N、飽和堆砂有りが 50N、土砂捕捉率はそれぞれ 74.2%、69.6%、42.5%となった。これらのことから、背後の堆砂が不飽和の場合、治山ダムの破壊につながる載荷荷重が飽和堆砂の場合と同程度に小さく、被害軽減につながる土砂捕捉率は堆砂無しと同程度に大きくなることを明らかにした。これらの結果は、治山ダム背後の堆砂の水分条件の制御が重要であることを示しており、治山施設の低コスト化や機能の効率的発揮等に資することが期待される。本成果は九州森林管理局に報告書として受け渡した。</p> <p>地震による土砂災害危険度を評価するため、岩手宮城内陸地震により発生した崩壊について、地形・地質との関連を解析した結果、傾斜が大きくなるほど崩壊面積率が高いとともに、北川溶結凝灰岩、湖成層・海成層の凝灰岩の地質に崩壊が集中している特徴が認められ、固結度の低い凝灰質堆積岩の上に堅固な溶結凝灰岩が載るキャップロック構造に起因することを明らかにした。これらの特徴に基づきハザードマップを作成した。これらは、類似の地質構造での地震時の危険斜面の推定に資するものであり、今後の防災に役立つと期待できる。</p> <p>海岸林の津波被害軽減機能を推定するため、(独)港湾空港技術研究所の大型水槽に実物のクロマツ枝葉部を設置して実験を行い、クロマツ側面投影面積の推定法を改良することで、水流に対するクロマツの抵抗係数の信頼性を高めた。さらに、津波伝播の数値計算モデルにクロマツの抵抗項を取り入れ、陸上の地形勾配やクロマツ林帯の立木密度等の条件を変えて計算を行った結果、立木密度が高くなると津波氾濫流の最高水位が低いこと等を再現できた。海岸林の津波被害軽減機能の他、森林風害、森林の雪崩災害軽減機能等を含めて一般向けパンフレットを作成中である。</p> <p>その他の成果として、荒廃地や火山噴火跡地等の未熟土壌において、共生微生物を活用した植生回復技術を確立するため、オオバヤシャブシを対象として、あらかじめフランキア根粒菌を接種した苗と現地で植栽する時点で根粒菌を接種した苗を用いて、根粒菌による成長促進効果を比較した。その結果、4 ヶ月後のオオバヤシャブシの絶乾重量は、事前に根粒菌を接種した苗が現地で根粒菌を接種した苗より 1.8 倍大きく、事前に根粒菌を接種した場合により大きな成長促進</p>	

効果を示すことを明らかにした。この成果及びこれまでに得られた成果等を基に荒廃地等の緑化資材として期待が高い菌根菌の接種・管理に関して、新たに「菌根形成・管理マニュアル」を作成した。このマニュアルは、関連研究機関等に配布する。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度(20%)、累積達成度(81%)

中期計画の達成目標である、土砂災害発生機構の解明及び山地災害危険度の評価技術の開発に対し、本年度は、治山施設による土石流捕捉機能を明らかにし、治山施設の配置計画の策定や整備事業等の推進に貢献する成果を得た。岩手・宮城内陸地震による土砂災害に対し、崩壊分布と地質構造や地形との関係を明らかにして、二次災害の予防に向けてハザードマップを作成することができた。海岸林等防災林による津波被害軽減技術の開発については、クロマツの抵抗係数の信頼性を高める成果を得た。緑化資材として期待が高い菌根菌の操作マニュアルを作成した。以上から、中期計画の年度計画は達成し、中期計画終了時の目標を達成できる見通しがついた。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、2研究項目で構成されている。それぞれの外部(自己)評価の結果は、A1b201 [a]、A1b202 [a]であったので、資金額の重み付けによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成(a)」となった。雪崩の発生条件に関連する積雪の剪断強度に関する総括的な研究成果に関して、2009年度日本雪氷学会平田賞を受賞した。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 :  $(100 + 100) / (2) = 100$   
 当該年度達成度 :  $100 \times 20 / 100 = 20\%$

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有： 無： 2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.460  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・今後とも、幅広い分野について研究を進めると同時に分野間相互の情報交換、意見交換を密にして、効果的な成果をあげることを期待する。
- ・土砂災害に対する治山施設の効果の検証は重要であるが、応用研究としてはリスクの大きさに順序をつけ、優先度にあわせて問題設定をすべきではないか。

7. 今後の対応方針

- ・今後も、積極的に分野間の有機的かつ横断的な連携を図りつつ、効果的な成果の創出に努力して参りたい。
- ・治山施設の効果の検証は、林野庁からの委託調査事業で実施しているものである。このため、行政部局のニーズが高く優先度が高いものであることをご理解頂きたい。今後とも社会的・行政的要請にあわせて優先度を勘案して課題設定を行って参りたい。

8. 次年度計画(中期計画目標値(全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20%))

流域単位における山地災害危険度の評価手法の高度化を図るため、航空写真やレーザーデータを用いて崩壊の予兆現象を明らかにする。効率的な治山施設配置計画等に資するため、土石流水路実験によって崩壊を起因とした土石流の流動化機構を明らかにする。海岸防災林の機能向上を図るため、津波被害軽減及び侵入広葉樹制御に着目した管理手法を開発する。

# アイb 水土保全機能の評価及び災害予測・被害軽減技術の開発

## 目標

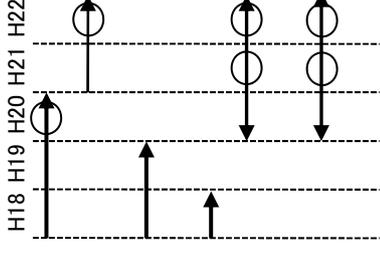
## ニーズ・情勢分析

- 環境変動、施業が水循環に与える影響の評価手法の開発
- 山地災害危険度の評価技術の開発
- 治山施設・防災林等による被害軽減技術の開発

- ・新たな「森林・林業基本計画」で流域の保全と被害の軽減対策推進
- ・「間伐特措法」で6年間に330万ha間伐実施
- ・「森林環境税」導入による間伐等整備事業の効果検証必要
- ・地震や局地的豪雨による山地土砂災害頻発

## 課題構成（工總の重点課題は新規）

### アイb1 環境変動、施業等が水循環に与える影響の評価技術の開発

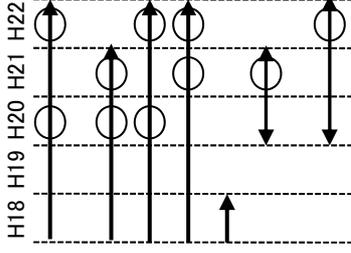


- ・間伐等施業が水循環に与える影響評価手法開発
- ・間伐促進のための底負荷型作業路開設技術と影響評価手法の開発
- ・アジアモンスーン地帯の水資源賦存量推定モデルの開発
- ・地球規模水循環変動による影響評価手法開発
- ・メコン川中・下流域の森林生態系スーパー観測サイト構築
- ・窒素飽和による硝酸態窒素流出特性解明

## 成果の還元

- ・カンボジア森林流域の水・環境データセット構築・公表
- ・地下流水音探査法による崩壊危険箇所予測技術開発
- ・新潟県中越地震発生時の地すべり変動解析
- ・林野火災早期警戒システム構築・運用開始

### アイb2 山地災害危険度の評価技術及び治山施設・防災林等による被害軽減に関わる技術の開発



- ・土砂災害の発生予測手法と危険度評価技術の高度化
- ・土石流流動機構の解明と衝撃力の評価
- ・林地斜面・溪畔域の安定・緑化管理技術開発
- ・海岸林等の防災機能向上技術開発
- ・林野火災の発生危険度評価手法開発
- ・岩手・宮城内陸地震による土砂災害のハザードマップ作成とデータベース化
- ・山地地震動が崩壊発生に及ぼす影響解明

- ・水資源管理に貢献
- ・治山事業の効率的な推進に貢献

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目/P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
ア1b 重点課題	水土保全機能の評価及び災害予測・被害軽減技術の開発		加藤 正樹		5			88.313	a	
ア1b1 研究課題群	環境変動、施業等が水循環に与える影響の評価技術の開発		松浦 純生			47,715	(1,000)	0.540	a	
ア1b115 プロジェクト課題	メコン中・下流域の森林生態系スパー観測サイト構築とネットワーク化	20 ~ 23	清水 晃	公害防止	15,022				a	
ア1b116 プロジェクト課題	大都市圏の森林における窒素飽和による硝酸態窒素流出に関する研究	20 ~ 23	吉永 秀一郎	公害防止	11,924				s	
ア1b117 プロジェクト課題	間伐促進のための低負荷型作業路開設技術と影響評価手法の開発	21 ~ 24	松浦 純生	社会実用技術開発	20,769				a	
ア1b2 研究課題群	山地災害危険度の評価技術及び治山施設・防災林等による被害軽減に関する技術の開発		松浦 純生			40,598	(1,000)	0.460	a	
ア1b201 研究項目	山地災害の危険度予測及び対策技術の高度化	18 ~ 22	松浦 純生		19,613		0.483		a	
ア1b20101 実行課題	土砂災害の発生予測手法と危険度評価技術の高度化	18 ~ 22	大丸 裕武	一般研究費	4,215		0.104		a	
ア1b20105 小プロジェクト	積雪地帯における土砂災害の発生危険度予測手法の開発調査	18 ~ 21	大野 泰宏	政府等受託	7,122		0.175		a	a
ア1b20161 小プロジェクト	山地の地震動の地形効果が崩壊発生に及ぼす影響の解明	20 ~ 22	浅野 志穂	科研費	600		0.015		a	
ア1b20162 小プロジェクト	非破壊的手法である地下流水音探査を用いた鳥取砂丘内のオアシス発生メカニズムの解明	20 ~ 22	多田 泰之	科研費(分担)	100		0.002		s	
ア1b20163 小プロジェクト	岩手・宮城内陸地震によって発生した土砂災害の特徴と発生機構に関する研究	20 ~ 21	三森 利昭	交付金プロ	4,283		0.105		s	s
ア1b20165 小プロジェクト	花崗岩地帯の崩壊斜面で確認された異常な地下水位の上昇と岩盤・土層構造の風化の特徴	21 ~ 23	多田 泰之	科研費	2,200		0.054		s	
ア1b20166 小プロジェクト	平成21年7月21日に山口県防府市及び山口市において発生した山地災害における崩壊形態の類似化に関する研究	21 ~ 21	大丸 裕武	政府等受託	1,000		0.025		a	a
ア1b202 研究項目	森林の防災機能の評価手法及び被害軽減技術の高度化	18 ~ 22	大谷 義一		11,647		0.287		a	
ア1b20201 実行課題	林地斜面・溪畔域の安定・緑化管理技術の開発	18 ~ 22	小川 泰浩	一般研究費	3,725		0.092		a	
ア1b20202 実行課題	海岸林等の防災機能の評価手法及び機能向上技術の開発	18 ~ 22	坂本 知己	一般研究費	3,083		0.076		a	
ア1b20253 小プロジェクト	森林伐採による飛砂影響調査	21 ~ 21	坂本 知己	政府外受託	860		0.021		a	a
ア1b20256 小プロジェクト	樹木の耐風性獲得メカニズムの解明	19 ~ 21	後藤 義明	科研費	500		0.012		a	a
ア1b20257 小プロジェクト	緑化資材とする共生微生物の簡易増殖技術の開発	20 ~ 21	山中 高史	政府外受託	910		0.022		a	a
ア1b20258 小プロジェクト	水流出に及ぼす間伐影響と長期変動の評価手法の開発	18 ~ 22	青藤 武史	交付金プロ	2,569		0.063		a	a
ア1b216 プロジェクト課題	樹木根系の斜面補強効果調査	20 ~ 21	黒川 潮	政府等受託	9,338		0.230		a	a

## 重点課題アイb研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位		(アイb1) 環境変動、施業等 が水循環に与える 影響の評価技術の 開発	(アイb2) 山地災害危険度の 評価技術及び治山 施設・防災林等に よる被害軽減に関 わる技術の開発	
	アイb	全重点 課題に対 する割合			
予算[千円]	88,313	( 4 %)	47,715	40,598	
(受託プロジェクト 研究費の割合)	(78 %)		(97 %)	(55 %)	
勢力投入量 (人当量)[人]	23.5	( 6 %)	4.0	19.5	
委託研究 機関数	9	( 6 %)	9	0	
研究論文数	25	( 6 %)	5	20	
口頭発表数	52	( 6 %)	19	33	
公刊図書数	13	( 4 %)	0	13	
その他発表数	44	( 6 %)	7	37	
特許出願数	0	( 0 %)	0	0	
所で採択 された主要 研究成果数	2	( 6 %)	0	2	





平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目 (1) 重点研究領域

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

(イ) 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究

b 水土保全機能の評価及び災害予測・被害軽減技術の開発

第2-1-(1)-ア-(イ)-b

具 体 的 指 標	評価結果		
	達成区分	達成度	ウイト
アイb1 環境変動、施業等が水循環に与える影響の評価技術の開発	a	100	0.540
アイb2 山地災害危険度の評価技術及び治山施設・防災林等による被害軽減に関わる技術の開発	a	100	0.460
( 指標数 : 2 )			
達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト )} の合計 : ( 100 × 0.540 ) + ( 100 × 0.460 ) = 100 (%)			
【評価の達成区分】			
s : 予定以上達成 ( 120% 以上 )      【 達成度 : 140 】 a : 概ね達成 ( 90% 以上 ~ 120% 未満 )      【 達成度 : 100 】 b : 達成はやや不十分 ( 60% 以上 ~ 90% 未満 )      【 達成度 : 80 】 c : 達成は不十分 ( 30% 以上 ~ 60% 未満 )      【 達成度 : 40 】 d : 未達成 ( 30% 未満 )      【 達成度 : 0 】			評価結果  a
【分科会評価区分】			
s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 ( 120% 以上 ) a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 ( 90% 以上 120% 未満 ) b : " 業務の進捗にやや遅れ ( 60% 以上 90% 未満 ) c : " 業務の進捗に遅れ ( 30% 以上 60% 未満 ) d : " 業務の進捗に大幅な遅れ ( 30% 未満 )			分科会 評価区分  a

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アイ c 1

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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アイ 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究
- アイ c 森林の保健・レクリエーション機能等の活用技術の開発

指標(研究課題群)	森林セラピー機能の評価・活用技術の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      健康で快適な空間としての森林利用の促進を図るため、森林セラピー機能を人体の生理機能の変化として具体的に評価するとともに、これら森林セラピーのリラックス効果を効果的に、かつ簡単に利用者が活用できる技術を開発する。その結果、生理的リラックス効果を活用した森林浴プログラムの提案を行うことにより、国民による森林環境の利用を促進し、地域の活性化や人々の健康保持の基盤作りが可能となる。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 60 %)                      森林環境要素の違いによるセラピー効果を明らかにするため、森林セラピー基地等における音環境や光環境の違いとセラピー効果の関係について解析を進めるとともに、森林浴とストレッチなど森林浴プログラムとの組み合わせによるセラピー効果への影響を明らかにする。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      森林が有する癒し効果に対する人々の期待が高いことから、本年度はまず人間の五感に関わる森林環境の様々な要素が人体に及ぼす生理的な効果を明らかにすることを目的に、実際のセラピーロードで録画・録音した視覚刺激（森林風景の動画）と聴覚刺激（溪流のせせらぎや野鳥のさえずり）を用い、20代の男子大学生16人を被験者として人工気候室でセラピー効果実験を行った。その結果、視覚刺激を与えると、ストレスが加わると高まる拡張期血圧は有意な低下を示し、リラックスすると低減する脳前頭前野の血流量は変化しなかった。一方、聴覚刺激では、拡張期血圧は変化がみられず、脳の血流量は有意に低下した。さらに、視覚と聴覚両方の刺激を与えた場合は、拡張期血圧は低下傾向を示し、脳の血流量は有意に低下した。したがって、森林環境の五感要素のうち視覚刺激によって交感神経活動が鎮静化し血圧が下がること、聴覚刺激によって脳活動がリラックスするなど、五感刺激の違いによって生理効果に特徴があることが分かった。また、視覚・聴覚の両刺激の複合によって、交感神経活動と脳活動ともに鎮静化したことから、五感刺激の複合効果により森林セラピー効果がさらに高まる可能性を示した。これらの結果を利用し、個人の違いに応じたプログラムの改善に活用できる可能性がある。</p> <p>また、森林と海という自然条件の異なる環境での生理効果の比較を予備実験として行い、森林・海どちらも散策後に唾液中のコルチゾール濃度（ストレス時に上昇）が低下することが示された。この結果を踏まえ、平成22年度には森林・公園・海について詳細なセラピー効果実験を行う予定である。</p> <p>東京都奥多摩町の森林セラピーロードにおいて、一般利用客を対象に1泊2日の森林セラピー体験を実施し、森林浴にストレッチを組み入れたプログラムと、森林浴に木工や陶芸を取り入れたプログラムについて、それぞれ利用した人々のセラピー効果を分析した。その結果、野外でのストレッチを組み入れたプログラムでは、収縮期血圧・拡張期血圧、およびストレス時に高まる唾液アミラーゼ活性でセラピー体験後に有意な低下がみられた。一方、屋内での木工や陶芸を組み入れたプログラムでは、収縮期血圧が低下した。これらの結果から、森林セラピーのプログラムの組み合わせによるセラピー効果の特徴が示されるとともに、こうした多様な森林セラピープログラム開発の可能性や有効性を示すことができた。</p> <p>これまで転地効果のある2泊3日の森林浴が免疫能を高めることを明らかにしてきたが、今回は居住地に近い身近な森での日帰り森林セラピー効果を検証するため、都内大手企業に勤める中高年男性12名を被験者に、埼玉県の間宮武蔵丘陵森林公園で約4時間のガイド付き森林浴をしてもらい、血中免疫能等を調べた。その結果、日帰り森林浴によって抗がん機能のあるNK（ナチュラルキラー）細胞数が増加し、さらにNK活性が上昇すること、これら免疫能の向上効果は1週間程度持続することが分かった。一方、ストレスホルモンである血中コルチゾール濃度も減少</p>	

したことから、身近な森の日帰り森林浴は免疫能を高めるとともに、生体のリラックス効果があることが明らかとなった。これらの結果と、これまでに分かった転地効果のある滞在型の森林セラピー効果を組み合わせることで、持続的に効果が得られるセラピープログラムの開発を今後検討する。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（80）%

本研究課題群では、森林セラピー機能を具体的に評価するため、これまで人間の恒常性維持機能の中核を構成する神経系・内分泌系・免疫系において、それぞれ森林セラピー機能の評価技術を開発してきた。その結果、神経系では森林浴で脳活動と生体がリラックスすること、内分泌系ではコルチゾール濃度やアドレナリン濃度が低下しストレスが軽減すること、免疫系ではNK活性が高まり抗がん能が増すことなどが分かった。これらのセラピー機能評価技術を開発し、ストレス軽減効果を示したことで、基本的な人体の生理評価はある程度達成した。また、これら森林セラピー評価技術やその効果の活用については、インストラクターによるガイドや森林浴にストレッチを組み合わせるプログラムがセラピー効果を高めること、転地効果のある滞在型のセラピー効果と日帰りのセラピー効果が共に持続することなどを示した。次年度は、これまでの成果を用いてセラピー基地等で利用者が効果を分かりやすく認識できる簡便なセラピープログラムを冊子にまとめることにより、本中期計画を達成する予定である。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、4つの研究プロジェクトで構成されている。

それぞれの外部（自己）評価結果は、A1c112 [a]、A1c116 [a]、A1c118 [a]、A1c119 [a]であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成（a）」となった。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : (100 + 100) / ( 2 ) = 100  
 当該年度達成度 : 100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.274  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・全体の研究達成目標の中に個別研究課題がどのように位置付けられているか明確にして欲しい。
- ・セラピーの需要者像を明らかにした上で、それぞれに適したセラピープログラムを開発するべき。
- ・五感に関する室内実験では、どのようなセラピー基地を整備していけば良いのか検証できないので、できるような調査を行うべき。

7. 今後の対応方針

- ・中期計画の目標である「セラピー機能の評価・活用技術の開発」のため、これまでの成果を取りまとめて簡便なセラピープログラムを冊子にまとめ、本中期計画を達成する予定である。
- ・セラピーの需要者は基本的に未病の者（病気予備軍）と考えており、それら人々のライフスタイルや価値観等の違いによるセラピープログラムの開発を今後の課題としたい。
- ・セラピー基地の整備については、今年度から開始した科研費プロジェクトで取り組み始めたところであり、今後研究成果を出して次期中期計画につなげていきたい。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

森林セラピー機能を活用するために、森林とそれ以外の自然環境との比較を行うとともに、森林セラピー基地等において、効果を認識できるセラピープログラムを提示する。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アイ c 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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アイ 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究
- アイ c 森林の保健・レクリエーション機能等の活用技術の開発

指標(研究課題群)	里山の保全・利活用及び森林環境教育システムの開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      里山林の保全・利活用を推進するため、地域の特性や活用目的に応じて里山林を整備する再生・更新技術や社会的方策を開発する。また、里山を森林環境教育の研究および実践の場として活用するために、教育素材の基礎となるデータベースを構築するとともに、森林の体験を重視した森林環境教育プログラムを開発する。こうした成果は、里山の再生・保全・利用活動を技術的にサポートするだけでなく、市民が森林環境を理解するための効果的な素材を提供することになる。</p>	
<p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度：60%)                      生態系機能モニタリングが環境教育活動の一環として実施される環境教育プログラムを開発する。                      また、落葉広葉樹林帯における生態系サービス量を種別に定量評価し、供給量と立地条件との関係を明らかにする。</p>	
<p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      児童の環境意識向上には生態系モニタリングと環境教育を結合した新たなプログラムが有効であることから、小学生を対象として土壌動物、樹木、ネズミの各テーマに関する簡略モニタリング法を開発し、環境教育プログラムとして試行した。その結果、土壌動物は草地に比べて森林における自然の豊かさを示すこと、樹木の落下種子数の調査方法としては方形区がザルより優れていること、胸高直径の測定は巻き尺より輪尺の方が正確なことを実感させることができた。また、ネズミを観察するために林内に設置した竹筒(アカネズミの餌場)は、アカネズミの利用率が58%で、子どもたちが観察困難なネズミの活動を実感できる簡便な体験方法として有効であることが明らかになった。こうしたプログラムを実施することにより、森のイメージが具体的になる、森林が好きになる、自然へのかかわりへの興味が増すといった傾向が見られた。また、既存の文献調査と森林体験活動のアンケート調査の結果から、1) 自然とのふれあい、2) 生態系などの自然環境の学習、3) 林業や木材資源、4) 伝統文化を含む地域学習、など森林教育には幅広い内容が含まれていることを明らかにした。これらの実態を整理し、解析することにより、森林での教育活動を学校における環境教育に活用できると考えられる。                      里山の人々に森林がもたらす生態系サービスの定量評価は、里山の様々な価値を見えるものとするために欠かせない。会津において、里山の生物のうち、ハナバチ(送粉機能)・カミキリ(分解機能)・寄生蜂(補食機能)の各機能を調査した結果、概してスギ林より広葉樹林で機能が高いことが明らかとなった。また、ソバ畑において生態系サービスと立地条件の関係を調査した結果、農地周辺の里山林の存在が花粉を運ぶ昆虫の生息数を増加させ、ソバの結実率向上に貢献していることを明らかにした。また、森林の生物多様性がもたらす生態系サービスとして山菜種に着目したところ、山菜種の多くが沢沿いや雪崩草地・低木林など、多雪の影響を受けた自然攪乱の大きい場所で採取され、キノコは大半が広葉樹老齢林で採取されていた。林道から片道2時間程度で歩ける範囲が日帰り利用され、林道の重要性が認められた。里山の地域住民による生態系保護地域の保全利用に対する経済価値評価は、全国の平均的な評価額よりも高かった。里山の森林生態系サービスを経済学的な尺度で統一的に評価する手始めとして、代表的な生態系サービスの評価手法を開発できた。                      さらに今年度の付加的な成果として、近畿周辺の古代～近代における里山を中心とした森林資源利用について、人と自然の相互関係の歴史の解析を行い、持続的利用が成立していたと考えられる近世の里山では、ガバナンスは地域共同体(ムラ)同士の拮抗により作り出されており、また資源が限られた状態で持続的利用が行われたケースでは積極的な規制や技術導入が里山の持続</p>	

的利用に貢献していた可能性を明らかにした。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（80）%

中期計画初年度は、里山の活用のための都市と里山のランドスケープの空間構造解析と、里山の利用形態毎の環境教育活動等の機能の解析を行うとともに、放置された里山林の整備・活用への支援方法を検証した。2年目は、里山の適切な保全管理のため、里山林における人為影響下の更新過程を明らかにするとともに、森林環境教育プログラムの体系的整理を進めるため、教育素材の基礎となるデータセットを整備した。3年目は生物被害による樹木枯損後の里山景観の回復過程の分析、里山管理の違いが生物多様性に与える影響の解明、既存の森林環境教育プログラムの特性解明を行い、新たな里山林の施業指針を提案するとともに、森林環境教育プログラム集を作成して関係者に配布した。本年度は、森林環境教育のためのプログラムを3つ（樹木、ネズミ、土壌動物）開発し、小学校高学年を対象に学校現場で試行した。また、生態系サービスの定量評価を行い、代表的な里山の森林生態系サービスの評価手法を開発した。

このように、年次計画に沿って着実に研究が進展している。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、1項目と4研究プロジェクトで構成されている。

それぞれの外部（自己）評価結果は、A1c20101 [ a ]、A1c214 [ a ]、A1c216 [ a ]、A1c217 [ a ]、A1c218 [ a ]であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成（a）」となった。

外部評価委員評価 ( ) s、( 2 ) a、( ) b、( ) c、( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : ( 100 + 100 ) / ( 2 ) = 100  
 当該年度達成度 : 100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.726  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・個別研究の成果が課題群全体の研究計画の達成にどのように結びついているのか、研究の位置づけを明確にして欲しい。
- ・研究課題群の中で相互の連携が一層図られれば、より良い研究成果が期待できる。

7. 今後の対応方針

- ・生物の多様性や景観に配慮した里山林の再生・保全・活用のための技術開発及びそれを支える社会的仕組みに関する研究を連携して進めると同時に、森林空間を活用した森林環境教育に関わる研究を組み込んで、森林の恵みを活用した社会の実現を目指した研究を展開する。
- ・「身近な存在としての里山」を媒介として、森林環境教育研究の研究成果を取り込んで里山の再生・活用に向けた住民の啓蒙・教育を促進していく。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

新たな里山林の施業指針を提案し、森林環境教育プログラム集を作成したことを踏まえて、自然と調和した持続的な社会のあり方を提言するために、社会的条件が異なる複数の里山地域における人の自然資源利用の歴史の比較を通じ、持続性が成立する条件を解明する。また、森林教育に関わる学校が環境教育プログラムを作成するための手法を取りまとめる。

# アイc 森林の保健・レクリエーション機能等の活用技術の開発

## 目標

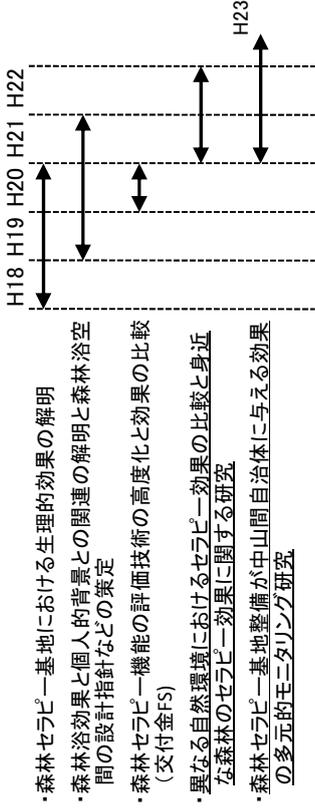
- 森林セラピー機能を人体の生理機能の変化として具体的に評価する技術の開発
- 里山二次林の森林生態系についてその保全的管理技術の開発
- 森林を利用した環境教育システムの開発

## ニーズ・情勢分析

- ・森林セラピー実行委員会、平成18年に初めての森林セラピー基地認定が行われた。
- ・山村再生の分野として、教育(幅広い世代を対象とした山村の森林資源や伝統・文化等の多様な体験機会の提供)と健康(森林を含む山村全体での多様な癒しの提供)が不可欠。
- ・企業のCSRの取組として、里山の森林整備や「企業の森」が全国的に広がりを見せている。
- ・国の「里山エリア再生交付金」によって里山における地域の創造力を活かした森林の整備が進められている。
- ・インデックス2009(民主党政策集)に「里地・里山の保全」が掲げられている。

## 課題構成 (上線の重点課題は新規)

### アイc1 森林セラピー機能の評価・活用技術の開発

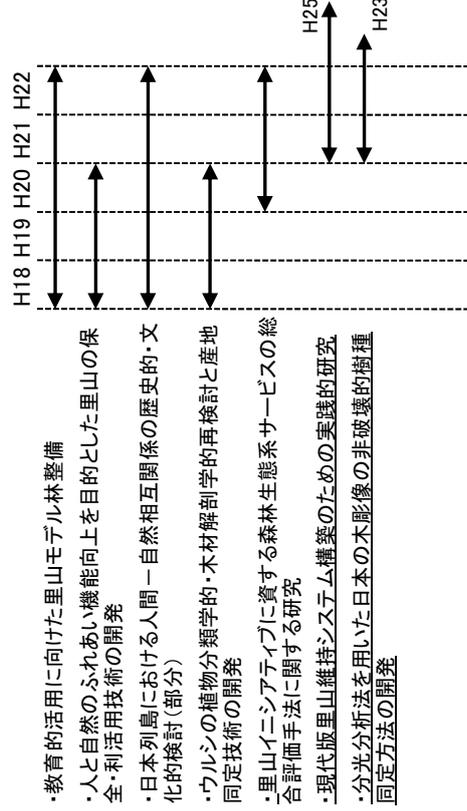


- ・森林セラピー基地における生理的効果の解明
- ・森林浴効果と個人的背景との関連の解明と森林浴空間の設計指針などの策定
- ・森林セラピー機能の評価技術の高度化と効果の比較(交付金FS)
- ・異なる自然環境におけるセラピー効果の比較と身近な森林のセラピー効果に関する研究
- ・森林セラピー基地整備が中山間自治体に与える効果の多元的モニタリング研究

## 成果の還元

- ・ブナ天然林で森林セラピー機能を検証
- ・森林浴の健康増進効果の実証
- ・森林景観づくりのたのめのカイドブック作成
- ・里山の森林動物との共存方策の提示

### アイc2 里山の保全・利活用及び森林環境教育システムの開発



- ・教育的活用に向けた里山モデル林整備
- ・人と自然のふれあい機能向上を目的とした里山の保全・利活用技術の開発
- ・日本列島における人間-自然相互関係の歴史的・文化的検討(部分)
- ・ウルシの植物分類学的・木材解剖学的再検討と産地同定技術の開発
- ・里山イニシアティブに資する森林生態系サービスの総合評価手法に関する研究
- ・現代版里山維持システム構築のための実践的研究
- ・分光分析法を用いた日本の木彫像の非破壊的樹種同定方法の開発

- ・森林セラピープログラム作成に貢献
- ・環境教育手引き書作成に貢献
- ・森林生態系サービスの経済分析手法開発に貢献
- ・里山管理のあり方を提示

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目/P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
アイc 重点課題	森林の保健・レクリエーション機能等の活用技術の開発		駒木 貴彰					93.539	a	/
アイc1 研究課題群	森林セラピー機能の評価・活用技術の開発		香川 隆英	政府外受託	10,546	25,642	(1,000)	0.274	a	/
アイc112	森林セラピー基地、セラピーロードにおける生理・心理・物理的効果の解明	20 ~ 21	香川 隆英	政府外受託			0.411		a	/
アイc116	森林浴効果と個人の背景との関連の解明と森林浴空間の設計指針などの策定	19 ~ 21	高山 範理	科研費	500		0.019		a	a
アイc118	異なる自然環境におけるセラピー効果の比較と身近な森林のセラピー効果に関する研究	21 ~ 22	香川 隆英	交付金プロ	12,996		0.507		a	/
アイc119	森林セラピー基地整備が中山間自治体に与える効果の多元的モニタリング研究	21 ~ 23	香川 隆英	科研費	1,600		0.062		a	/
アイc2 研究課題群	里山の保全・利活用及び森林環境教育システムの開発		藤井 智之			67,897	(1,000)	0.726	a	/
アイc201 研究項目	教育的活用にに向けた里山モデル林整備	18 ~ 22	赤間 亮夫		15,797		0.233		a	/
アイc20101 実行課題	教育的活用にに向けた里山モデル林整備に伴う実験・観測データベースの構築	18 ~ 22	伊東 宏樹	一般研究費	2,211		0.033		s	/
アイc20157 小プロ課題	日本における木影像の樹種と用材観に関する調査	19 ~ 22	藤井 智之	科研費(分担)	420		0.006		a	/
アイc20158 小プロ課題	西日本における植生と景観形成に及ぼした野火の影響	19 ~ 22	大住 克博	科研費(分担)	350		0.005		a	/
アイc20159 小プロ課題	多摩川流域におけるサクラ類の分布に関する研究	20 ~ 21	岩本 宏二郎	助成金	460		0.007		a	a
アイc20160 小プロ課題	文化財建造物の保存に必要な木材及び植物性資材の安定確保の基礎的要件に関する研究	20 ~ 22	能城 修一	科研費(分担)	1,400		0.021		a	/
アイc20161 小プロ課題	都市近郊林の保全・利用のための生態系機能モニタリングを融合した環境教育活動モデルの開発	20 ~ 22	大石 康彦	交付金プロ	4,131		0.061		a	/
アイc20162 小プロ課題	里山の"社会-生態システム"における動的安定性回復のための社会実験	20 ~ 22	黒田 慶子	助成金	2,045		0.030		a	/
アイc20163 小プロ課題	里山社寺林一体型保全にむけた自然観を組み込んだ多義的緑地評価システムの構築	20 ~ 22	藤田 直子 (平田 泰雅)	科研費	1,600		0.024		b	/
アイc20164 小プロ課題	環境教育をめぐる最新情報を取り入れた森林・林業専門教育のためのプログラム開発	21 ~ 23	井上 真理子	科研費	1,200		0.018		a	/
アイc20165 小プロ課題	視覚障害者と協働して展開する森林ESDモデルの開発	21 ~ 23	大石 康彦	科研費(分担)	580		0.009		a	/
アイc20166 小プロ課題	『木漏れ日』が視覚的にもたらず生理的・心理的癒し効果の解明に関する研究	21 ~ 22	高山 範理	助成金	1,400		0.021		a	/
アイc214 プロジェクト課題	日本列島における人間-自然相互関係の歴史的・文化的検討(部分)	18 ~ 22	大住 克博	政府外受託	0		0.000		a	/
アイc216 プロジェクト課題	里山イニシアティブに資する森林生態系データベースの総合評価手法に関する研究	20 ~ 22	杉村 乾	環境総合	34,737		0.512		a	/
アイc217 プロジェクト課題	現代版里山維持システム構築のための実践的研究	21 ~ 25	藤井 智之	交付金プロ	9,363		0.138		s	/
アイc218 プロジェクト課題	分光分析法を用いた日本の木影像の非破壊的樹種同定方法の開発	21 ~ 23	能城 修一	科研費	8,000		0.118		a	/

## 重点課題アイc研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 アイc	全重点 課題に対 する割合	(アイc1) 森林セラピー機能 の評価・活用技術 の開発	(アイc2) 里山の保全・利活 用及び森林環境教 育システムの開発	
予算[千円]	93,539	( 4 %)	25,642	67,897	
(受託プロジェクト 研究費の割合)	(65 %)		(49 %)	(71 %)	
勢力投入量 (人当量)[人]	15.9	( 4 %)	1.8	14.1	
委託研究 機関数	5	( 3 %)	3	2	
研究論文数	27	( 6 %)	8	19	
口頭発表数	48	( 6 %)	9	39	
公刊図書数	8	( 3 %)	2	6	
その他発表数	60	( 8 %)	15	45	
特許出願数	0	( 0 %)	0	0	
所で採択 された主要 研究成果数	2	( 6 %)	0	2	

平成 21 年度重点課題評価会議 20年度指摘事項の21年度対応

(アイc) 森林の保護・レクリエーション機能等の活用技術の開発

開催日平成 22年2月23日

項目	指摘事項	対応結果
重点課題	アイc1とアイc2との連携を図るために、課題間のつながりを明確にする必要がある。	都市近郊の里山(武蔵丘陵森林公園)を利用して森林セラピー効果の検証を行い、免疫能やストレスホルモン低減効果があることを明らかにした。また、森林のセラピー効果をマスコミや普及誌などの媒体を通じて広報することで、森林の多様な機能を知らしめる環境教育の役割も果たしている。
研究課題群	アイc1: 森林浴の効果を判断する指標はできているが、セラピーロードを評価する指標の抽出が必要である。	全国35の市町村における森林セラピーロードにおいて、約400人の被験者による森林浴実験を行ってきた。その結果として、自律神経活動に関する収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍数、心拍変動性による交感・副交感神経活動、内分泌系におけるコルチゾール濃度がセラピーロードの生理評価指標として妥当であることが分かった。
	(アイc1) 森林浴プログラム作成の基礎資料を得るため、次年度から始める交付金プロジェクトの成果を期待する。	今年度から実施している交付金プロジェクトで、針葉樹人工林と広葉樹人工林において異なる生理的効果がみられた。また、森林浴と他の活動(ストリートレックなど)との組み合わせによる生理効果も分かってきたので、プログラムに活かしていきたい。
	(アイc1) 里山を対象にした森林セラピー効果の研究、インストラクター付きのセラピーと環境教育との連携を深めて欲しい。これにより、アイc2との連携が期待される。	都市近郊の里山(武蔵丘陵森林公園)において、インストラクターが付いた森林浴の医学効果の実験を行った結果、免疫能が上がること、ストレスホルモンが低下し、リラクゼーション効果があることが分かった。
	(アイc2) 多摩森林科学園と関西支所の連携が強まれば、より良い成果が期待できる。	ペレット利用を介して交プロ「現代版里山」との連携を両者間で維持する。また、JSTのサイエンスパートナーシップでの研究者の協力関係が研究発表・論文作成での協力関係も維持した。

平成 21 年度重点課題評価会議 指摘事項と対応方針

(アイc) 森林の保護・レクリエーション機能等の活用技術の開発

開催日平成 22 年 2 月 16 日

項目	指摘事項	対応方針
重点課題	森林セラピーも里山・環境教育も社会的な関心が高まっており、中期計画達成の道筋を明確にして欲しい。	評価シートの研究成果の表現を中期計画の状況が分かるよう中書直し、中期計画達成の道筋を明確にする。
	森林セラピーは社会的なインパクトが大きいので、社会科者を組み込んだ研究が必要である。	今中期計画では森林セラピー機能を、その期でも果実の上で視点を組んで研究を推進する。
	森林レクリエーション機能に関する研究を森林総研がやる必要がある。	この分野の研究が他の研究者がいないため森林門学で確保する必要がある。
研究課題群	(アイc1) 全体の研究達成目標の中に個別研究課題がどのように位置付けられているか明確にして欲しい。	中期計画の目標・成果を簡便にまとめ、中期計画の進捗状況を把握できるようにする。
	(アイc1) セラピーの需要者を明らかにした上で、それぞれに適したセラピープログラムを開発するべき。	セラピーの需要者は基本的に未病者(病人の予備軍)としており、その観念の違いによる課題としたい。
	(アイc1) 五感に関する室内実験では、どのようなセラピー基地を整備していけば良いかの検証ができないので、できるような調査を行うべき。	セラピー基地の整備については、今年度から開始したところであり、今後研究結果を出して次期中期計画につなげていきたい。
	(アイc2) 個別研究の成果が課題群全体の研究計画の達成に結びついているのか、研究の位置づけを明確にして欲しい。	生物の多様性や景観に配慮した里山技術の活用を推進する。
	(アイc2) 研究課題群の中で相互の連携が一層図られれば、より良い研究成果が期待できる。	「身近な存在としてみなさんへ」を研究のテーマとし、里山再生を促進する。
研究項目	(アイc201) データベースを構築しているのを活かして欲しい。	植物標本データベースの活用を促進し、社会教育に活用する。

平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目 (1) 重点研究領域

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

(イ) 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究

c 森林の保健・レクリエーション機能等の活用技術の開発

第2-1-(1)-ア-(イ)-c

具 体 的 指 標	評価結果		
	達成 区分	達成度	ウイト
アイc1 森林セラピー機能の評価・活用技術の開発	a	100	0.274
アイc2 里山の保全・利活用及び森林環境教育システムの開発	a	100	0.726

( 指標数 : 2 )

達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト ) } の合計 :  
 $(100 \times 0.274) + (100 \times 0.726) = 100$  (%)

【評価の達成区分】

s : 予定以上達成 (120%以上)	【 達成度 : 140 】
a : 概ね達成 (90%以上~120%未満)	【 達成度 : 100 】
b : 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)	【 達成度 : 80 】
c : 達成は不十分 (30%以上~60%未満)	【 達成度 : 40 】
d : 未達成 (30%未満)	【 達成度 : 0 】

【分科会評価区分】

s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)
a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)
b : " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)
c : " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)
d : " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)

評価結果
a
分科会 評価区分
a

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アイ d 1

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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アイ 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究
- アイ d 安全で快適な住環境の創出に向けた木質資源利用技術の開発

指標(研究課題群)	地震等の災害に対して安全な木質構造体の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      スギ等地域材による高強度部材を開発し、住宅等の高耐震化に役立てる。また、既存木質構造体の強度データを収集し強度評価技術を高度化することにより、木質構造体の性能の信頼性の獲得に役立てる。さらに、使用環境に応じた生物劣化評価試験法を開発し、劣化環境に応じた最適耐久化処理システムを提案するとともに、木材中での薬剤の固着性の向上技術、および耐候性の高い難燃化処理木材を開発することにより、耐久化処理木材の信頼性の向上に役立てる。                      これらの技術や技術指針を学会、建設業界、行政に提供する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 80 %)                      耐久化処理木材の信頼性の向上に役立てるため、各種難燃薬剤と塗料との組合せによる防火性能効果を明らかにするとともに、新しい屋外用難燃化処理木材を開発する。                      また、保存合板の JAS 化に必要な接着耐久性、防腐・防蟻(シロアリ)・防虫性能及び揮発性有機化合物放散特性を明らかにし、保存剤の分析法を開発する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      難燃処理木材の屋外使用時に懸念される薬剤溶脱にともなう防火性能の低下に対処するため、薬剤の溶脱メカニズムを解明し、また難燃薬剤の種類と塗装の組合せによる効果を検討することによって、屋外耐候性を著しく向上させた新しい難燃処理木材を開発した。この成果をうけて、実用化に向けた更なる改良を目指し、外部機関との共同研究を実施中である。                      保存処理合板の接着耐久性の検証によって、従来構造用合板の JAS で認められていなかった単板を保存処理した合板について、JAS 格付けが可能となった。また、木材保存剤の分析手法を開発するとともに、各種薬剤による保存処理合板の防腐・防蟻・防虫性能及び VOC 放散特性を明らかにした。これらの成果は、保存処理合板の普及拡大に活用されるとともに、「保存処理合板 JAS 基準化委員会」で、JAS 基準化の基礎資料として使用される予定である。                      地域材を歩留まりよく利用できかつ強度性能の信頼性が高い集成材を開発するため、強度性能データが少ない厚さ 7.5mm、15mm の薄いラミナ、小幅板積層ラミナ、積層材ラミナ、LVL の曲げ試験を行った結果、薄板ラミナと小幅板積層ラミナは曲げ強さと曲げヤング係数(MOE)との間に一定の相関関係が認められ、MOE による強度等級区分が可能であることが明らかになった。その結果、集成材の引張り強さや圧縮強さの寸法効果を明らかにすることができた。これらのデータを学会や講演活動を通じて積極的に公表する予定である。                      耐久化処理木材の評価技術の開発では、木材をファンガスセラー内の土壌に埋め所定日数経過後の質量減少率を測定する方法を検証し、試験期間を大幅に短縮できる可能性を見出した。アメリカカンザイシロアリに対する各種木材保存剤の性能評価では、K4 相当注入材はすべて質量減少率 3%を下回り、高い耐蟻性を示すことを明らかにした。その結果、寸法 2 × 2 × 1cm の木材・木質材料を用いたファンガスセラー試験法の有効性が明らかとなり、5 年後の JIS 規格化を目指している。乾材シロアリに特化した木材防蟻剤の性能評価方法は、一部協会規格として成立させた。                      設置後約 2.5 年経過した車両用木製防護柵の横梁(スギ円柱材)の非破壊調査を実施した。無処理では上部の横梁に激しい腐朽が認められたが、処理した横梁の非破壊測定値に 2 種類の保存処理剤による差は認められなかった。この結果は、車両用木製防護柵の横梁を長期使用する場合の保存処理の必要性を示す技術的資料として、車両用木製防護柵の開発事業に反映させた。</p>	

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（100）%  
 中期計画「使用環境に応じた生物劣化評価試験法の開発」に対して、木材をファンガスセラー内の土壌に埋め所定日数経過後の質量減少率を測定する方法の検証を行い、試験期間を大幅に短縮できる可能性を見出す成果が得られた。また、同じく「耐候性の高い難燃化処理木材の開発」に対して、適切な薬剤の種類と塗装方法の選択によって、難燃処理木材の屋外耐候性を著しく向上させられることが明らかとなった。以上により、年度計画は達成された。

自己評価結果（ a ）（注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する）

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、現在1研究項目と5プロジェクト課題で構成されている。それぞれの外部（自己）評価結果はA1d101[a]、A1d112[a]、A1d113[a]、A1d114[a]、A1d116[a]、A1d117[a]であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成（a）」となった。

外部評価委員評価（ ）s、（2）a、（ ）b、（ ）c、（ ）d

外部評価結果の集計  
 達成度集計：(100 + 100) / (2) = 100  
 当該年度達成度：100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価（ a ）  
 委員数（2）人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.686  
 （ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算）

6. 外部評価委員の意見

- ・ 個々の研究成果を高く評価する。"実車輛用木製防護柵"は一般的な住環境下よりはるかに厳しい環境下であろうから、その成果を活用すれば「住環境を災害に対して安全なものにする」上で有効であろう。今後の課題だが、構造体の耐震性を決めているのは何か、そのなかで部材の劣化はどのように位置づけられるか、解明していただきたい。
- ・ 中期計画当該年度の具体的な狙いについては、成果と整合性をもって記されており、提示されている資料を見る限り評価はsかaにしかかなり得ない。個々の項目課題は広範にわたるだけに、この課題群の中で個々の項目課題がどのように有機的な繋がりをもち社会に貢献するのが感知されない。学術研究としては素晴らしい成果が上がっているとしても。

7. 今後の対応方針

- ・ 本研究課題群の指標は、「地震等の災害に対して安全な木質構造体の開発」であり、木橋など木材の土木利用に関する課題にも積極的に取り組んできた。その一環として、住環境を取り巻く生活環境全体の安全性の向上を図るため、木製防護柵の開発も行っているのが実状である。また、構造体の主要構造部材および接合部の劣化に伴う耐震性の低下に関しては、これまで得た定性的知見をもとに、コンセンサスの定量化に取り組んでいるところである。
- ・ 本研究課題群の指標を達成する上で、資源の有効利用を考慮して開発された木質材料を構造体として利用するとともに、種々の劣化に耐えて長期に渡って安定した状態で木材を利用する技術を開発することが不可欠である。このように木材を有効利用することが社会に貢献し、ひいては地球規模の環境保全に繋がるという共通認識のもとに、本研究課題群の各課題を遂行していきたい。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

住宅等の高耐震化に資するために、促進劣化処理を施した釘接合部の強度性状並びに非破壊及び局部破壊試験によって暴露した接合部試験体の強度性状を明らかにする。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アイ d 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目標を達成するためとるべき措置

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

アイ 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究

アイ d 安全で快適な住環境の創出に向けた木質資源利用技術の開発

指標(研究課題群)	木質建材からの化学物質の放散抑制技術の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      木質建材製造工程における VOC 排出低減化技術の開発および木質建材からの VOC 放散低減化技術の開発を行う。このために、接着および塗装木質建材製造工場における VOC 排出量の測定、製造工程における排出の基礎的メカニズムの検討、接着剤、塗料の VOC 使用量低減化の検討、VOC 低放散接着剤、塗料により製造された木質建材からの VOC 放散の測定を行い、接着木質建材および塗装木材製造工程における VOC 排出の実態の解明、VOC 低放散接着剤、塗料の開発により、大気への VOC 排出削減、VOC 低放散木質建材の開発に役立てる。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 15 )% (前年までの達成度：76%)                      建材製造工程および木質建材からの VOC 排出低減化技術を開発するために、高温で乾燥したスギ材から放散するアルデヒド類の放散特性を解明するとともに、化粧板の VOC 放散に及ぼす接着剤中の有機溶剤の種類の影響を解明する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      150 と 180 の各温度で異なる時間乾燥したスギ材から放散するアルデヒド類の放散特性を検討した。いずれの乾燥条件でもホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの放散はほとんど認められなかった。しかし、各乾燥材にエタノールを添加すると、いずれの温度においても乾燥時間の短い材からアセトアルデヒドが放散されること、またその放散量は高温になるほど少なく、辺材より心材の方が少ないことが明らかになった。これらの結果から、高温で乾燥した木材(無垢材)からのホルムアルデヒド、アセトアルデヒド放散はほとんどないこと、エタノールと木材の接触によりアセトアルデヒドが放散されるが、一定時間以上高温で乾燥した材からは放散されないことを明らかにした。                      突き板やシート貼り等の二次加工を施した合板やボード類等の化粧板からの VOC 放散に及ぼす二次加工用接着剤中の有機溶剤の種類の影響を解明するため、シート貼り用接着剤に任意にトルエン、キシレン、エチルベンゼンおよびスチレンを添加した化粧板について、それぞれの化学物質の放散速度を評価した。その結果、VOC の種類が異なると、材料内に重量比で同量含まれていても、放散量および経時変化の挙動は異なること、いずれの VOC を添加した場合でも時間とともに放散量が減少することを明らかにした。                      これらの結果、150 以上で高温乾燥した木材(無垢材)や化粧材等を内装材として利用することに問題はないことを明らかにしたので、木材や木質材料の内装材への利用推進に役立つ。</p> <p>4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度(15)%、累積達成度(91)%                      中期計画「木質建材からの化学物質の放散制御技術」に対して、昨年度までに、木質建材製造工程における VOC 排出調査および低減化技術の開発、木質建材からの VOC 放散低減化技術の開発を達成し、さらに建材の自主表示対象である 4VOC (トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン)の木材および木質材料からの放散は「建材からの VOC 放散基準」に適合することを明らかにした。今年度は高温で乾燥したスギ材から放散するアルデヒド類の放散特性を解明するとともに、化粧板の VOC 放散に及ぼす接着剤中の有機溶剤の種類の影響を解明したので、中期</p>	

計画当初 4 年間の年度計画は達成された。	
自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)	
評価基準	s：予定以上 a：概ね達成 b：やや不十分 c：不十分 d：未達成
達成区分	(120%以上) (120未満-90%) (90未満-60%) (60未満-30%) (30%未満)
達成度	140 100 80 40 0
<p>5. 自己評価結果についての説明</p> <p>本研究課題群は、現在 1 研究項目、1 実行課題で構成されている。その外部評価結果は A1 d20101 [a] であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成 ( a )」となった。</p> <p>150 以上の高温で乾燥した木材 (無垢材) からのホルムアルデヒド、アセトアルデヒド放散はほとんどなく、接着剤にトルエン、キシレン、エチルベンゼンおよびスチレンが混入していた場合でも化粧板からの VOC 放散量は時間とともに減少することなどを明らかにし、木材や木質材料の内装材への利用推進に貢献する。</p>	
外部評価委員評価	( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d
外部評価結果の集計	達成度集計 : $(100 + 100) / ( 2 ) = 100$ 当該年度達成度 : $100 \times 15 / 100 = 15 \%$
総合評価 ( a )	委員数 ( 2 ) 人 結果の修正 有 : 0 無 : 2 重点課題における本課題のウエイト : 0.015 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)
<p>6. 外部評価委員の意見</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・面白い、かつ役立つ成果が得られている。伝統的な香、新しいアロマテラピーなど、VOC 文化の側面からトータル VOC に問題はないか。</li> <li>・計画目標とした成果は達成されているが、例えば T-VOC などに関するもの、長期にわたる放散挙動などの展開がほしかった。無垢材からのアセトアルデヒド放散について、一定の高温乾燥を受けた材は問題ないことが明らかにされているが、このような熱履歴を受けていない材がエタノールと接触したときの放散、および放散があったときの対策法、また、熱が効いているとするとマイクロ波処理などが利用できないかなど、に新しく取り組んで欲しい。</li> </ul>	
<p>7. 今後の対応方針</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・トータル VOC に関しては、ピネン類など木の香りが人間や動物に安らぎ効果をもたらす等の情報もあり、すべての VOC を規制する必要はないと思われる。森林浴などについては他の課題群 (アイ c 1 : 森林セラピー機能の評価・活用技術の開発) で実施しており、本課題群では特にアルデヒド類やトルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレンなど何らかの規制が成されている物質を中心に、その放散特性の解明や低減化技術について研究を進めている。アルデヒド類の長期にわたる放散挙動、放散減衰挙動については今後進める予定である。</li> </ul>	
<p>8. 次年度計画 (中期計画目標値 (全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %))</p> <p>木質材料から放散されるアルデヒド類の減衰挙動を解明する。また、木質材料の製造工程がアルデヒド類放散特性に及ぼす影響を解明する。</p>	

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アイ d 3

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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アイ 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究
- アイ d 安全で快適な住環境の創出に向けた木質資源利用技術の開発

指標(研究課題群)	住宅の居住快適性の高度化技術の開発
<p>1．中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      居住快適性と健康性に優れた構法や木質材料利用技術を開発し、木材を利用した住宅設計等に活用する。また、生理応答を指標とした居住快適性評価技術の高度化を実現する。福祉用具および住環境について年齢や障害種別に類型化したニーズを明らかにし、福祉用具に求められる性能基準開発のための基礎データを集積するとともに、高齢者・障害者に配慮したユニバーサルな木質材料の快適性向上技術を開発する。これらの目標を達成して居住快適性の改善技術の開発に役立てる。</p> <p>2．年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 61 %)                      自然エネルギー利用の躯体内熱・空気循環構法を設置した実大木造住宅において、温度と湿度をより効果的に制御するシステムの運用方法を検証する。                      また、超臨界流体を用いて抗菌性成分等を木材内部まで注入することにより機能性に優れた内装用木質材料の製造技術を開発する。</p> <p>3．年度計画の進捗状況と主な成果                      簡易型空気循環式太陽熱利用システムならびに日射吸収・蓄熱床を備えた木造実証建物を開発し、その温湿度環境ならびに省エネルギー性能を評価した。                      冬期間の晴れの日の居住空間の温度は、最低値 15 から最高値 22 程度で推移し(簡易ソーラーシステムにより 2 の加温効果)、湿度は最高値を 60% 程度とする日変動 3% 程度(ウィルスの活動抑制範囲)で推移する快適なものとなった。相対湿度が 30% を切ることも希ではない高気密・高断熱住宅でもエネルギーをほとんど消費せずに湿度環境を快適に保つことができたのは、簡易ソーラーシステムが朝方の屋根面からの放射冷却により冷えることで吸湿した水分を太陽高度の上昇とともに放出し、簡易ソーラーシステムにより居住空間に供給したためである。                      また、実証建物では、給湯にエネルギー効率の悪い電気温水器を使用しているが、実効で 6.5 kW 程度の太陽光発電装置を搭載しているため、2008 年度のエネルギー収支は、20.3 GJ の創エネルギーを実現した。ヒートポンプ給湯器の使用を想定した場合、給湯用エネルギーが 1/3 程度となるため、この値は 45GJ 程度にまで拡大可能で、これは、新省エネ基準で建てられた住宅の年間エネルギー消費量 85GJ の半分以上を賄うエネルギー量である。この結果は、低価格な自然エネルギー利用住宅の普及促進のための指針として、一般への普及が期待できる。                      福祉分野で使用される木材の快適性向上技術開発のために、抗菌剤の注入方法として超臨界二酸化炭素処理法が有効であることを見出した。当研究所で先駆的に開発してきた超臨界二酸化炭素処理を用い、スギ心材に抗菌剤を注入した。注入処理後、試片の側面 2mm を除去した後、試片両端部および中心部の抗菌剤注入量を HPLC 分析した。注入条件 A の場合、試片両端部および中心部のいずれにおいても、製材 JAS 規格の性能区分 K4 (通常より激しい腐朽、蟻害の恐れのある条件下で高度の耐久性を期待できるもの)以上の注入量が確認され、特に両端部で高い注入量が確認された。注入条件 B の場合、抗菌剤注入量は試片両端部で注入量は低下したが、性能区分 K4 の基準は十分にクリアしていた。また、中心部の注入量は両条件ともほとんど変わらず、性能区分 K4 を十分に上回っていた。以上のことから、超臨界二酸化炭素を用いた木材の抗菌処理では、注入条件の最適化により試片中心部まで十分量の抗菌剤注入が可能であることが明らかとなった。実用化に繋がる重要な知見が得られたことから、成果内容について特許化を進める予定である。この手法を用いた木材利用の一層の推進が期待される。</p>	

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（24）%、累積達成度（85）%  
 これまで、中期計画に対して、衝撃音遮断性能に優れた木質床構造の開発、自然エネルギー利用の躯体内熱・空気循環構法の検討、木材温冷感の数値化手法の開発、木材の接触感に関する評価、木製福祉用具に使われる漆の表面構造に及ぼす加熱処理の効果、木材の福祉材料としての定性評価を明らかにするなどの一定の成果を得ている。  
 今年度は、中期計画「居住快適性と健康性に優れた構法の開発」に対して自然エネルギー利用の躯体内熱・空気循環構法を設置した実大木造住宅において、温度と湿度をより効果的に制御するシステムの運用方法に関する研究を行い、本ソーラーシステムが建物の室内温度に対して 2 の加温効果を持つのみならず、湿度を快適で安全なレベルに保つ加湿効果があることが分かった。また、実効で 6.5 kW 程度の太陽光発電装置によるエネルギー生産効果と相まって、20.3 GJ/年と、大きな創エネルギーを実現できた。  
 さらに、中期計画「ユニバーサルな木質材料の快適性向上技術を開発」に対して、抗菌剤の注入方法として超臨界二酸化炭素処理法が有効であることを見出すなどの成果が得られた。  
 以上、年度計画は達成された。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、居住快適性の改善技術の開発に役立てることを目標に、1 研究項目（2 実行課題、1 小プロ課題）、1 プロジェクト課題で構成されている。外部（自己）評価結果は、[a]であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となった。また、自然エネルギーを利用した簡易型空気循環式太陽熱利用システムの利用、木質材料の快適性向上技術の開発分野で成果が得られたことから自己評価は「概ね達成（a）」となった。

外部評価委員評価 ( 1 ) s、 ( 1 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : (140 + 100) / ( 2 ) = 120  
 当該年度達成度 : 120 × 20 / 100 = 24 %

総合評価 ( s )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.299  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・住宅の評価で温湿度は基本であり、最も重要な性能であると信じている。冬季、居間の温度を 15 ~ 22 、湿度を日変動 3 %にできたことは、いろいろ工夫した結果であり、高く評価する。超臨界処理を実用化できれば素晴らしい。
- ・個々で開発される技術はいかに普及され実際に使用されるかが、大きな評価のポイントであり、その点の展開が見えなかった。

7. 今後の対応方針

- ・自然エネルギー利用の住宅では、低価格な自然エネルギー利用住宅の普及促進のための指針として一般への普及を進めるとともに、臨界二酸化炭素を用いた木材の高性能化改質技術については、実用化に繋がる新知見の特許化を今後とも進めていく。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

快適な居住環境創出のため、森林総研において開発された地域材利用の木質材料等を活用したモデル木造住宅を完成させ、施工の段階ごとに躯体の性能を評価する。また、木材等を用いた各種感覚刺激実験について、生理応答における個人差を生じる要因に関する解析を取りまとめ、居住快適性評価技術の高度化を図る。

# アイd 安全で快適な住環境の創出に向けた木質資源利用技術の開発

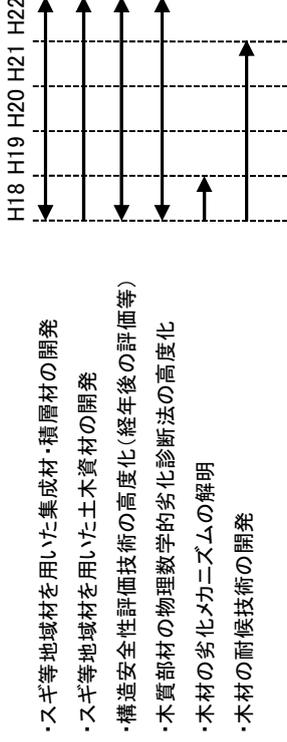
## 目標 ニーズ・情勢分析

- 地震や火事等に対して安全な木造住宅
- 快適・省エネ木造住宅
- 新しい木質構造体の開発
- 木質建材におけるVOC排出低減化
- 高齢化・バリアフリー化に対応

- ・超長期優良住宅事業始まる
- ・安全・快適・安心な住環境創出の加速
- ・環境負荷を押さえた自然エネルギー活用の加速
- ・伊・米が7階建て木造建築を開発、日本で実験
- ・高齢者・障害者に配慮したユニバーサルデザインの推進

## 課題構成 (下線の重点課題は新規)

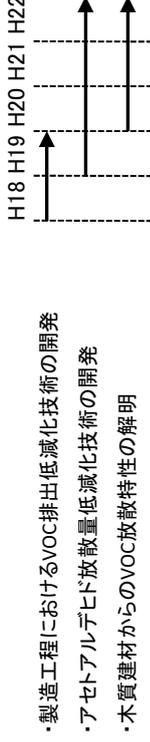
### アイd1 地震等の災害に対して安全な木質構造体の開発



### 成果の還元

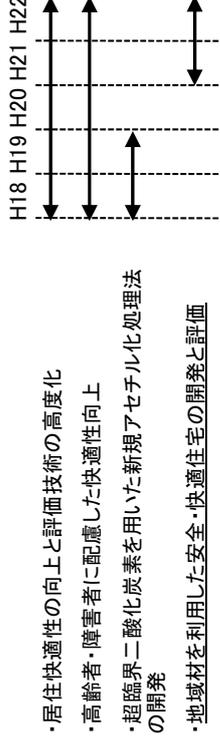
- ・集成材JAS改正
- ・住宅の柱・梁の強度余裕度実態の解析
- ・実大製材の衝撃曲げ挙動の解明
- ・木造橋等の劣化診断法の開発
- ・自然エネルギー利用空調システムの開発
- ・居住快適性評価技術の高度化
- ・木質建材製造工程におけるVOC放出低減技術の開発
- ・高齢者・障害者に配慮した木質建材

### アイd2 木質建材からの化学物質の放散抑制技術の開発



- ・製造工程におけるVOC排出低減化技術の開発
- ・アセトアルデヒド放散量低減化技術の開発
- ・木質建材からのVOC放散特性の解明

### アイd3 住宅の居住快適性の高度化技術の開発



- ・居住快適性の向上と評価技術の高度化
- ・高齢者・障害者に配慮した快適性向上
- ・超臨界二酸化炭素を用いた新規アセチル化処理法の開発
- ・地域材を利用した安全・快適住宅の開発と評価

- ・JAS・設計指針等に反映
- ・安全・快適な住環境に貢献

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウエイト(A) (研究項目(P課 題)/研究課題群)	ウエイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
アイd アイd1	重点課題 研究課題群 安全で快適な住環境の創出に向けた木質資源利用技術の開発 地震等の災害に対して安全な木質構造体の開発		林 知行			79,911	(1,000)	116,457	a	a
アイd101	研究項目 精度の高い構造安全性評価技術の開発	18 ~ 22	末吉 修三	一般研究費	12,906		0.162	0.686	a	a
アイd10101	実行課題 構造安全性評価技術の高度化	18 ~ 22	末吉 修三	一般研究費	1,953		0.024		a	a
アイd10103	実行課題 耐久化処理木材の信頼性向上技術の開発	18 ~ 22	杉本 健一	一般研究費	2,783		0.035		a	a
アイd10155	小プロジェクト 屋外使用環境下における難燃処理木材の性能低下メカニズムの 説明	18 ~ 21	原田 寿郎	科研費	800		0.010			a
アイd10160	小プロジェクト シロアリの振動シグナルを用いたコミュニケーション制御に関する 研究	19 ~ 21	原田 寿郎	科研費	500		0.006			a
アイd10161	小プロジェクト 顕微・分光学的手法による木材保存剤の材内 in situ 解析	19 ~ 21	大村 和香子	科研費	900		0.011			a
アイd10162	小プロジェクト 既存木造住宅の倒壊限界変形量と耐力に関する研究	19 ~ 22	松永 浩史	科研費(分担)	100		0.001		a	a
アイd10165	小プロジェクト 空中浮遊菌が引き起こす非接地条件下におかれた木材の腐朽リ スク解析	20 ~ 22	杉本 健一	科研費	4,500		0.056		a	a
アイd10166	小プロジェクト 熱帯大規模人工林における木材劣化生物の多様性評価と持続的 管理の提案	20 ~ 22	榎原 郁夫	科研費(分担)	600		0.008		a	a
アイd10168	小プロジェクト 大径ヒノキ丸太及び採材された製材品の強度特性の解明	20 ~ 21	長尾 博文	政府外受託	0		0.000		a	a
アイd10169	小プロジェクト 面材の質量減少率とばく菌抵抗低下率との関係解明	21 ~ 21	榎原 郁夫	政府外受託	770		0.010		a	a
アイd112	プロジェクト課題 既存木橋の構造安全性を維持するための残存強度評価技術開発	19 ~ 21	林 知行	交付金プロ	14,200		0.178		a	a
アイd113	プロジェクト課題 信頼性強度設計理論による地域材利用新構造用材の開発	19 ~ 21	宮武 敦	技会産学官連携	4,573		0.057		a	a
アイd114	プロジェクト課題 地域材を活用した保存処理合板の開発	19 ~ 21	森野 恭典	交付金プロ	7,293		0.091		a	a
アイd116	プロジェクト課題 フロンティア環境における間伐材利用技術の開発	21 ~ 23	森野 恭典	技会実用技術開発	38,163		0.478		a	a
アイd117	プロジェクト課題 安全・安心な乾燥材生産技術の開発	21 ~ 23	榎原 郁夫	技会実用技術開発 (分担)	2,776		0.035		a	a
アイd2 アイd201	研究課題群 木質建材からの化学物質の放散抑制技術の開発		加藤 英雄			1,728	(1,000)	0.015	a	a
アイd201	研究項目 木質建材からのVOCの放散特性の解明	20 ~ 22	森野 恭典	一般研究費	1,728		1,000		a	a
アイd20101	実行課題 木質建材からの規制対象外VOCの放散特性の解明	20 ~ 22	森野 恭典	一般研究費	1,728		(1,000)	0.299	s	a
アイd3 アイd301	研究課題群 住宅の居住快適性の高度化技術の開発		松井 宏昭			34,818	(1,000)	0.188	a	a
アイd301	研究項目 快適性・信頼性に優れた木質材料の開発と評価	18 ~ 22	松井 宏昭	一般研究費	6,539		0.188		a	a
アイd30101	実行課題 居住快適性の向上技術の開発と評価技術の高度化	18 ~ 22	末吉 修三	一般研究費	1,972		0.057		a	a
アイd30102	実行課題 高齢者・障害者に配慮した木質材料の快適性向上技術の開発	18 ~ 22	木口 実	一般研究費	3,267		0.094		a	a
アイd30153	小プロジェクト ユニバーサルデザインに配慮した住宅設備機器・福祉用具表面の 快適性の解明	20 ~ 22	杉山 真樹	科研費	1,300		0.037		a	a
アイd311	プロジェクト課題 地域材を利用した安全・快適住宅の開発と評価	21 ~ 23	林 知行	交付金プロ	28,279		0.812		b	b

## 重点課題アイd研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 アイd	全重点 課題に対 する割合	(アイd1) 地震等の災害に対 して安全な木質構 造体の開発	(アイd2) 木質建材からの化 学物質の放散抑制 技術の開発	(アイd3) 住宅の居住快適性 の高度化技術の開 発
予算[千円]	116,457	( 5 %)	79,911	1,728	34,818
(受託プロジェクト 研究費の割 合)	(47 %)		(67 %)	(0 %)	(4 %)
勢力投入量 (人当量)[人]	24.4	( 7 %)	11.3	1.7	11.4
委託研究 機関数	12	( 8 %)	12	0	0
研究論文数	27	( 6 %)	20	1	6
口頭発表数	88	( 10 %)	63	3	22
公刊図書数	34	( 11 %)	23	0	11
その他発表数	69	( 10 %)	55	4	10
特許出願数	2	( 6 %)	2	0	0
所で採択 された主要 研究成果数	2	( 6 %)	2	0	0

平成 21 年度重点課題評価会議 20年度指摘事項の21年度対応

(アイd) 安全で快適な住環境の創出に向けた木質資源利用技術の開発

開催日平成 22年2月10日

項目	指摘事項	対応結果
研究課題群	<p>(アイd1) メンテナンスと劣化との関係はどのように整理するか？また、建設時の性能より、保守が重要であるが、保守の研究は？加えて実用面から成果をどのように展開していくのか見通しが欲しい。</p>	<p>木橋に関しては、一部研究成果を土木学会で発表した。メンテナンスマニュアルは交付金プロ「既存木橋」が22年に終了した後、その結果を受けて作成に取りかかる予定である。住宅等に関しては、交付金プロ「安全快適住宅」の中で、実験計画にヘルスマニタリングシステムの構築を取り入れた。</p>
	<p>(アイd2) 南洋材を「ラワン類」と称しているが、マレーシア産の板はラワンではない。科学的な表現をされたい。</p>	<p>報告等について、科学的な表現で記載するよう努めた。</p>



験た検に物。ク屋有現のに態めを木よ、よ  
 試しを部生るの、が実源化状た術なにはらる  
 露露響一、と部は要る。資劣たる技う究にがけ  
 曝曝影の、と合に必けい。質のしす価よ研めな統  
 外間の体と接めるおた木々定用評のるたしち  
 屋期そ験るこるたすにき、種安利性こわく価持  
 、長て試いける設降ては、てて全。関い評を  
 にを。てを新以し題てつし安るにて己識い。  
 別部行るれ討に施を画討課したと造あ用し自意た  
 は合をあさ検下実設計検の指わ体構で利献でるけ  
 と接験で察た件を施期、目目に造ると効貢方すが  
 験梁試定観め条験ブ中て、項を期構れこ有に見進る  
 試柱力予も含化試一期し究用長をらるの会な推こ  
 プ、加る体も劣プリ次指研利て材めす源社的をこ  
 一は、す実化物ーク、目本効え木求発資て面究に  
 リで後討子劣生リ外りを有耐でに開質つ多研う

ス易性顕びと木る、決ににて  
 シ簡密をよ。ジがい志か大め  
 用、気梁お。一らて後意の拡と  
 利は、・性。メーめ今の用ま  
 熱てし柱住えイザ求。かれ使て  
 陽い載つ居加の一をた否さのし  
 太つ搭かの材をの何きか右材と  
 式にを、物検材、てる左木タ  
 環発ムめ建てのはししすて、一  
 循開テ高証いてで感に入っしデ  
 気のスを突つし析をか購よ査盤  
 空宅シ能たにと分何らをに調基  
 型住一性し能因子に明具何もる  
 易のラ熱に性材因具を用、てが  
 簡ム一断し熱祉の用か製がいなく  
 テソ・わ蓄福そ製の木定つつい  
 たるよし簡密をよ。実静心め酸質新  
 いうに用。気梁おる激安理と二改る  
 のの価活る、・性え刺と生ま界化がい  
 を音評をすし柱住加覚イたり臨能繫て  
 ど響響ギ案載つ居を嗅テつと超性にめ  
 な衝音入提搭かの討たり行をた高化も  
 板床理、をを、物検いナて析きの用と  
 合種心い様ムめ建て用ソし解て材実と  
 物各と行仕テ高証いを目差め木、今  
 厚の価を適入を突ついで着人進たはを  
 ギ床評価最シ能たにお、に個でいて化  
 スル観評の一性し能にて差るま用い特  
 、テ主的床ラ熱に性のい人けれをつ特  
 たモの合造一断し熱等つ個おこ素にの  
 ま造さ総木ソ・わ蓄材にの。炭術見  
 木さるた易性顕び木験時答る化技知

言れる  
 てこそ  
 たい。うい  
 しつかどし  
 成にのら欲  
 達査すかて  
 分調かだし  
 十ジ生。及  
 )一う要言  
 1メど重で  
 0イをがま  
 3、れ応こ  
 dばこ対と  
 イえ、のう  
 ア例は降い  
 えいと

研究項目

平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目 (1) 重点研究領域

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

(イ) 森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究

d 安全で快適な住環境の創出に向けた木質資源利用技術の開発

第2-1-(1)-ア-(イ)-d

具 体 的 指 標	評価結果		
	達成区分	達成度	ウイト
アイd1 地震等の災害に対して安全な木質構造体の開発	a	100	0.686
アイd2 木質建材からの化学物質の放散抑制技術の開発	a	100	0.015
アイd3 住宅の居住快適性の高度化技術の開発	s	120	0.299

( 指標数 : 3 )

達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト ) } の合計 :  
 $(100 \times 0.686) + (100 \times 0.015) + (120 \times 0.299) = 106$  (%)

【評価の達成区分】

s : 予定以上達成 (120%以上)	【 達成度 : 140 】
a : 概ね達成 (90%以上~120%未満)	【 達成度 : 100 】
b : 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)	【 達成度 : 80 】
c : 達成は不十分 (30%以上~60%未満)	【 達成度 : 40 】
d : 未達成 (30%未満)	【 達成度 : 0 】

【分科会評価区分】

s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)
a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)
b : " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)
c : " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)
d : " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)

評価結果
a
分科会 評価区分
a

平成 21 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アウ a 1

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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アウ 社会情勢変化に対応した新たな林業・木材利用に関する研究
- アウ a 林業の活力向上に向けた新たな生産技術の開発

指標(研究課題群)	木材利用部門と連携した活力ある林業の成立条件の解明
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      森林・林業を巡る新たな社会経済条件の下で、活力ある林業の成立条件と地域資源を活用した山村振興方策の解明が求められている。このため、地域の資源を活用した山村における新たな動向とその影響、および森林所有権の流動化が地域森林管理および中山間活性化に及ぼす影響の解明を行う。林業および木材市場動向の長期見通しに基づき、森林・林業・木材利用を包括的・動態的に把握しうる日本林業モデルの開発を行う。                      これらの研究成果を踏まえて、木材利用部門と連携した活力ある林業の成立に向けた行政部局の政策の企画・立案に資するため、新しい林業・木材利用システムを提示する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 61 %)                      九州・東北のスギ林業地を対象に、「日本林業モデル」の地域適用実験を行い、モデルの改良を図る。日本の林業、木材産業に大きな影響を及ぼしている中国の木材産業、貿易の実態を明らかにする。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      九州(熊本県)・東北(福島県)のスギ一般林業地を対象に、新しい林業・木材利用システムの成立可能性を評価するため、「日本林業モデル」のモデル適用試験を行った(計測期間は 2000 年から 2025 年で、2009 年以降予測値)。その結果、( )上記林業地において、経営の団地化を前提とした高性能伐出システムの高稼働率運用を行えば、伐出コストは 2025 年には主間伐込み 3,600 円 / m<sup>3</sup> 水準へ大幅に低減可能と予測された。また、大型工場への素材直送システムを採用するとともに、スギ素材価格は 2009 年以降、一定(2008 年値)で推移すると仮定したシナリオの下で試算すると、山元立木価格は 2008 年水準より約 1,400 円高めとなり、素材生産量を 2008 年の 1.4(福島県)～ 1.5 倍(熊本県)に拡大することが可能と予測された。さらに( )大型製材工場での乾燥材加工と大ロット供給を行うという仮定では、製品販売価格(プレカット工場着値)を 2008 年の 53,345 円 / m<sup>3</sup> から 2025 年には 3 千円以上引き下げて市場競争力を高めることが可能と予測された。また、( )実需に対応したシステム評価のため、住宅部材別(柱類・横架材・羽柄材)の需給を検討可能なモデルに改良して試算した結果、丸太の径級別推移予測から、熊本県では横架材の供給拡大が可能であるが、一方、福島県では今後 15 年程度では困難と試算され、横架材対応を図るためには集成材化が必要なことなどの課題も抽出された。これらの結果に基づき、スギ乾燥材の「実需に対応した直結型大ロット供給システム」を地域に構築することにより、今後、国際競争力を持ったスギ材の供給が可能であると考えられた。                      この研究成果は、季刊森林総研 6 号「特集 林業再生に向けて」で一部紹介し普及に供した。また「持続可能な森林経営研究会(座長：木平勇吉氏、事務局長：加藤鐵夫氏)」主催セミナーで、「国産材の供給可能性はどのように見通せるか」について講演し、同会の 30 の提言からなる林業改革プラン(2009.12)を創り上げるための情報提供も行った。                      近年、中国の木材貿易拡大により、中国によるロシア材の買い付け量増大とロシアの丸太輸出関税のアップが丸太の価格上昇をもたらし、わが国のロシア材丸太輸入を減少させたことや、中国の合板輸出の増大がわが国の合板産業に打撃を与えていること、そして中国の木材輸入の増大がわが国の木材輸出の可能性を開いたことなど、日本の林業・木材産業セクターに大きな影響を与えてきている。そこで、中国東北部を中心に現地調査を実施した結果、中国の木材加工業が、昨今の世界経済危機や政策変動の影響を受け、原料調達・製品販売先を変化させてきたことを明らかにした。特に日本への製品輸出が盛んであった大連地域では、原料調達においてロシア材依</p>	

存から北米材（特にカナダ材）依存へシフトしていること、製品販売先においては日本離れが進み、ヨーロッパ向けや国内市場への販売を強化していることを明らかにした。カナダ材の中国輸出の急増は、2007年から前年比で約2倍の増加が続き、2009年には200万m<sup>3</sup>を越す勢いである。また欧州向け生産を指向する企業の一部は認証材を扱うためCOC認証を獲得する動きがあることがわかった。上記の研究成果と同時に、中国側の要請により、延べ6回にわたり北京林業大学、中国林業科学研究院などにおいて講義や講演を行い、中国との研究交流においても大きな成果があった。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（80）%

中期計画の「新しい林業・木材利用システムの提示」に対して当年度は、九州・東北のスギ林業地を対象に「日本林業モデル」の地域適用実験を行い、新システムによるスギ材供給の可能性を計量的に示すことができた。また日本の林業・木材産業セクターに大きな影響を与えてきている中国の木材産業、木材貿易の実態を現地調査を踏まえて明らかにした。以上の成果が得られ、来年度の取り纏めに向けて計画は着実に進捗しており、年度計画は達成された。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、1研究項目と3プロジェクト課題で構成されている。

それぞれの外部（自己）評価結果は、 $\bar{a}_{10104} [a]$ 、 $\bar{a}_{113} [a]$ 、 $\bar{a}_{114} [a]$ 、 $\bar{a}_{115} [a]$ であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成（a）」となった。

「日本林業モデル」の改良と中国の木材貿易について所期の研究成果を上げている。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計：(100 + 100) / ( 2 ) = 100  
 当該年度達成度：100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.210  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・木材利用部門との連携を明確にした研究をして欲しい。
- ・林業・木材利用システムを作るだけでなく、政策提言まで踏み込んで欲しい。

7. 今後の対応方針

- ・木材利用（住宅建築）部門が求める木材の諸要件を整理し、それらに対応し国際競争力のある持続的な林業・国産材供給システムを提示する。
- ・交付金プロジェクト「山村振興」・「先進林業」等の成果も取り入れ、提示する新しい林業・木材利用システムの構築に向けた政策提言も試行的に行う。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

国際競争力を持ち、活力ある林業の成立に向けた新しい林業・木材利用システムと、我が国の小規模分散的森林所有の問題点を克服する新たな森林経営形態を先進林業国の事例などを踏まえて提示する。また、世界の木材貿易の重要なアクターである中国の木材流通、加工の実態と今後の展開方向を明らかにし、日本への影響を解明する。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アウ 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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アウ 社会情勢変化に対応した新たな林業・木材利用に関する研究
- アウ a 林業の活力向上に向けた新たな生産技術の開発

指標(研究課題群)	担い手不足に対応した新たな林業生産技術の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      間伐手遅れ林や大面積皆伐後の管理放棄地等の実態について自然科学および社会科学の側面から解明し、生産性や機能の回復に向けた施業・管理技術の開発を行う。また、安全かつ省力化が可能な造林・搬出作業機械や低環境負荷の路網整備技術等の開発を行い、森林資源収穫システムの体系化を図る。これらを踏まえて、担い手不足に対応した低コストで省力的な施業手法を提示し、施策実行上の科学的、技術的支援を行う。また、経営者や事業者に育林・収穫技術や収支(経営)モデルを提示し、時代に即した施業選択が出来るようにする。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値:( 20 )% (前年までの達成度: 60%)                      担い手不足に対処するため、省力的施業である強度間伐の適用可能/不適の判断基準を抽出し、強度間伐に適した作業システムと収益性の予測手法を開発する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      手入れ不足に陥り管理水準の低下した人工林を効果的に手入れする方法を開発するため、材積間伐率 30%以上の強度間伐の適用可能性の判断基準の抽出を行った。例えば、風害モデル研究の結果、強風に見舞われる可能性が高い地域の過密林分では、強度間伐した場合、強風時におよそ3割の林木が風倒するリスクがあることが予測された。また、マダクロホシタマムシによるヒノキの立ち枯れは、標高の低い林分の南向き斜面上部での発生確率が高かった。一方、強度間伐実施後の残存木の材の強度と直径成長量は、通常間伐の場合とほぼ同じであることが明らかとなった。</p> 強度間伐に適した作業システム開発では、全国的に導入が進んでいるスイングヤーダと、調査地の高知県という立地条件を考慮したH型架線を使用した地域適合型作業システムを開発した。このシステムを基に、伐採率の変化に応じた生産性等のデータと平均材価、人件費単価など必要なパラメータを入力すれば作業コストや損益分岐点等が表示されるプログラムを開発した。これらの成果を利用することにより、強度間伐を実施する場合としない場合の集材コストの差や、固定費に対する損益分岐点などから収益性を検討することが可能となった。                     以上の結果から、強度間伐はリスクを十分に考慮した上で実施されれば、施業が遅れた人工林に対する応急的な措置として有効な手段であることが分かった。こうした成果は公開シンポジウムで発信しており、さらに林業実務者や行政担当者向けの「強度間伐に関するマニュアル」を作成中である。このマニュアルでは、強度間伐を行った際に予想されるメリット・デメリットを簡潔にまとめ、経営者が強度間伐の導入を検討する際の指針として活用できるだけでなく、収益性算定のプログラムを利用して強度間伐を実施する場合の生産性を算定する方法やコストを計算する方法も解説するため、林業事業者等の実務ツールとしての活用も期待できる。                     さらに、これまで開発を続けてきた低コストの育苗方法と植栽の機械化を目的としたコンテナ苗の実用化が進展した。コンテナ苗の特徴は、小型軽量であるため育成、貯蔵・運搬、植栽の能率が良いことと、他の培地付き苗に比べて根系の変形が少ないことの2つである。本研究課題群において開発・設計した育苗コンテナ容器を使って民間業者が育苗を開始しており、国有林で実際に事業として植え付けに利用されている。例えば、平成 21 年度は東北及び関東森林管理局では各 1 万本、九州森林管理局では 2 万 5 千本植え付け用に納入された。	

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（80）%

中期計画における「担い手不足に対応した低コストで省力的な施業手法の提示」に対して、初年度は、放置人工林の拡大防止のため皆伐跡地の実態を調査し、再造林未済地は不在村所有が多くを占め、シカの食害により広葉樹の天然更新が妨げられていることを明らかにした。育林作業の低コスト化のため、ヒノキ人工林の列状間伐後の林分構造の解析から、個々の残存木の成長は間伐方法の違いよりも元の個体のサイズと強い相関を持ち、隣接の個体サイズの影響を強く受けることを明らかにした。モノレールの技術を応用し、急傾斜地での作業に適合した簡易レールシステムによる森林資源収穫システムを開発した。2年目は伐出作業コスト低減に向け高密路網の開設条件を解明し、それに基づいた作設法を提示した。また、多様な間伐方法に対応し、間伐から主伐までの収入とコストを評価する収支予測システム（FORCAS）を完成させた。3年目は、「大面積皆伐対策の指針」を作成し、伐採面積、作業手順、資金助成等について具体的な数値を示して大面積伐採跡地の植生再生方法と対策指針を提示した。本年度は、強度間伐の適用可能性の判断基準の抽出を行った。さらに、強度間伐におけるスイングヤードとH型架線の組み合わせによる作業システムと、伐採率の違いに応じた収益性が計算できる手法を開発した。これらの成果のうち収益性の予測手法は、林野庁森林技術総合研究所の研修教材として既に活用されており、また作成した間伐作業マニュアルは現場での施業指針として利用できる。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、現在1研究項目と4プロジェクト課題で構成されている。その自己評価結果はア a201 [a] a212 [a] a215 [a] a216 [a] a217 [a] であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、「概ね達成 ( a )」となった。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : ( 100 + 100 ) / ( 2 ) = 100  
 当該年度達成度 : 100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有 : 0 無 : 2  
 重点課題における本課題のウエイト : 0.362  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

・強度間伐の適用可能 / 不可能地域の評価基準が具体的でないので、明確に示して欲しい。

7. 今後の対応方針

・風害に対するリスク評価（可能/不可能判断）は、風データの観測地が少なく、具体的な判定適応が出来る場所は限定されるので、今後普遍化を進めていく。虫害や材質問題については、数値化出来ているので、具体的な数値で判断基準を明示する予定である。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

安全・省力化に向けた機械化技術を開発するために、収穫方法については、フォワーダとの組み合わせが多いスイングヤードを対象に、伐倒同時集材方式の作業安全性を確保するための作業手引きを作成する。作業道については、地形、地質土質特性を考慮した施工マニュアルを作成する。また、省力的な施業手法（育林技術）として、天然更新によって針葉樹人工林から広葉樹林への誘導が可能か否かを判断する広葉樹林化マニュアルを作成する。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アウ a 3

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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アウ 社会情勢変化に対応した新たな林業・木材利用に関する研究
- アウ a 林業の活力向上に向けた新たな生産技術の開発

指標(研究課題群)	持続可能な森林の計画・管理技術等の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      新たな林業の再生に向けた持続可能な森林の計画・管理技術が求められていることから、森林計画・管理への基準・指標の適応方法の開発、森林資源の循環利用と生態系保全を両立させる管理技術の開発を行う。また、それらに関連する新技術、新手法を用いた森林資源調査や病虫害対策、モニタリング、育林技術の研究開発を行う。                      これらの成果は、手入れ不足による森林資源の質的变化や社会的状況の変化に対応した森林管理技術、多様な森林整備と持続可能な森林計画・森林管理に関する技術的な問題解決に貢献する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 60 %)                      森林の多面的機能の総合化のため、森林の生産力、生物多様性、森林の健全性を総合化した評価手法を開発する。また、森林資源管理の高度化のため、高分解能の人工衛星データを用いた林分因子の推定精度向上技術を開発する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      持続可能な森林経営を地域レベルで実践するには、人工造林や広葉樹林化を通じて人工林や天然林のバランスの良い配置を作ることが重要である。木材生産機能については、生産力が高く、自然災害を受けにくい土地に人工林を配置して木材生産を行うのが望ましく、生物多様性保全機能については、様々な潜在自然植生タイプを網羅するように天然林が分布する状態が望ましいと仮定して、それらが評価できるように人工林配置および天然林配置に関する指標を作成した。茨城県北部の 2 市域をテストエリアとして、木材生産機能については土地生産力の指数として人工林生産力を、健全性の指数として強風リスクを用いて評価手法を開発した。両指数について、理論的な上限値である限界値をシミュレーションによって探索し、これと現在の人工林配置における指数値との差を木材生産機能の指標値とした。生物多様性保全機能については、植林などの人為が全く加わらない原植生であった場合に、ブナ林が成立する潜在ポテンシャルを 8 段階に分割して潜在自然植生タイプ分布に読み替えた。対象地の森林域全体について 8 タイプの面積割合を求め、現在の天然林の分布についても計算した。両者がどの程度乖離しているのかを統計的に求め、生物多様性保全機能の指標値とした。以上の木材生産機能および生物多様性保全機能の指標値を用いて、テストエリアの現在の森林配置についての指標値を平面グラフ上に位置づけた。このようにして、森林の生産力、生物多様性および健全性の面から、現在の森林配置と望ましい森林配置との隔たりを森林機能の面から総合的に評価する手法を開発した。今後は、地域での森林配置計画の立案に利用できるように、より現実的な仮定を加えたシナリオに向けて改善していく。森林資源管理の高度化のため、スギ・ヒノキの人工林を対象に高分解能衛星データから樹冠面積を計測し、林齢・立木密度・平均樹高などの森林情報と対応させた上で、胸高直径との回帰モデルを作成した。回帰モデルは、実測データに対し高い精度であてはまった。さらに、このモデルを用いて、高分解能衛星データから胸高直径を推定する手法を開発した。この手法により、これまで地上調査に依存してきた胸高直径の計測作業を大幅に省力化させることが可能となった。</p> <p>4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度 ( 20 )%、累積達成度 ( 80 )%                      中期計画「持続可能な森林の計画・管理技術等の開発を行う」に対し、これまでに、地域レベルの基準・指標を森林計画書等から抽出する手法を開発し、気象や地形データ等から森林の生産</p>	

カマップ、潜在植生ポテンシャルマップ、風害に関する危険度予測マップを作成した。また、択伐施業の森林生態系への影響を把握するため、択伐後の植生、鳥類、菌類、昆虫など動植物相の変化を解析し、また、マツクイムシの防除技術に関して要防除木抽出に最適な空中撮影時期を明らかにした。本年度は、森林の生産力、生物多様性、森林の健全性の指標を使った総合的な評価手法を開発し、資源調査及びモニタリングに関して高分解能の人工衛星データを用いた林分因子の推定技術の開発を行い、人工林の立木の胸高直径が高精度に推定されるという成果が得られたので、年度計画は達成された。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s : 予定以上	a : 概ね達成	b : やや不十分	c : 不十分	d : 未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、1研究項目と5プロジェクト課題で構成されている。

それぞれの外部(自己)評価結果は、ア a301 [a]、ア a311 [a]、ア a312 [a]、ア a314 [a]、ア a316 [a]、ア a317 [a]であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成(a)」となった。

中期計画における持続可能な森林の計画・管理に向け、森林の生産力、生物多様性、森林の健全性を総合化した評価手法の開発、および高分解能の人工衛星データを用いた林分因子の推定について予定どおり成果が得られたので、年度計画は達成したと判断し、a評価とした。

外部評価委員評価 ( ) s、( 2 ) a、( ) b、( ) c、( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 :  $(100 + 100) / (2) = 100$   
 当該年度達成度 :  $100 \times 20 / 100 = 20 \%$

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有 : 0 無 : 2  
 重点課題における本課題のウエイト : 0.428  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・現実の森林計画に役立つ基準・指標の提案をして欲しい。
- ・森林機能の総合化について、何を総合化して森林計画にどのように利用するのか明確に示して欲しい。
- ・高分解能衛星データを利用した胸高直径推定手法の開発は評価できる。

7. 今後の対応方針

- ・森林計画区レベルへの基準・指標の適用に関して、現実の森林計画に役立つように、既存の統計・資料の活用、複数の基準・指標による総合的な評価を中心にとりまとめ提案する。
- ・森林機能の総合化に関しては、総合化にあたって重点的に見るべき基準・指標および、具体的な営林行為との関係を明確にしつつ研究を進める。

8. 次年度計画(中期計画目標値(全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20%))

森林計画・管理への基準・指標の適用手法について取りまとめる。北方天然林の持続可能な森林経営のため、更新促進、枯死木管理、伐木集材インパクトを軽減する作業指針を取りまとめる。また、長伐期林業に向け、長伐期施業における間伐効果を分析し、林分密度の管理基準を提示する。

# アウa 林業の活力向上に向けた新たな生産技術の開発

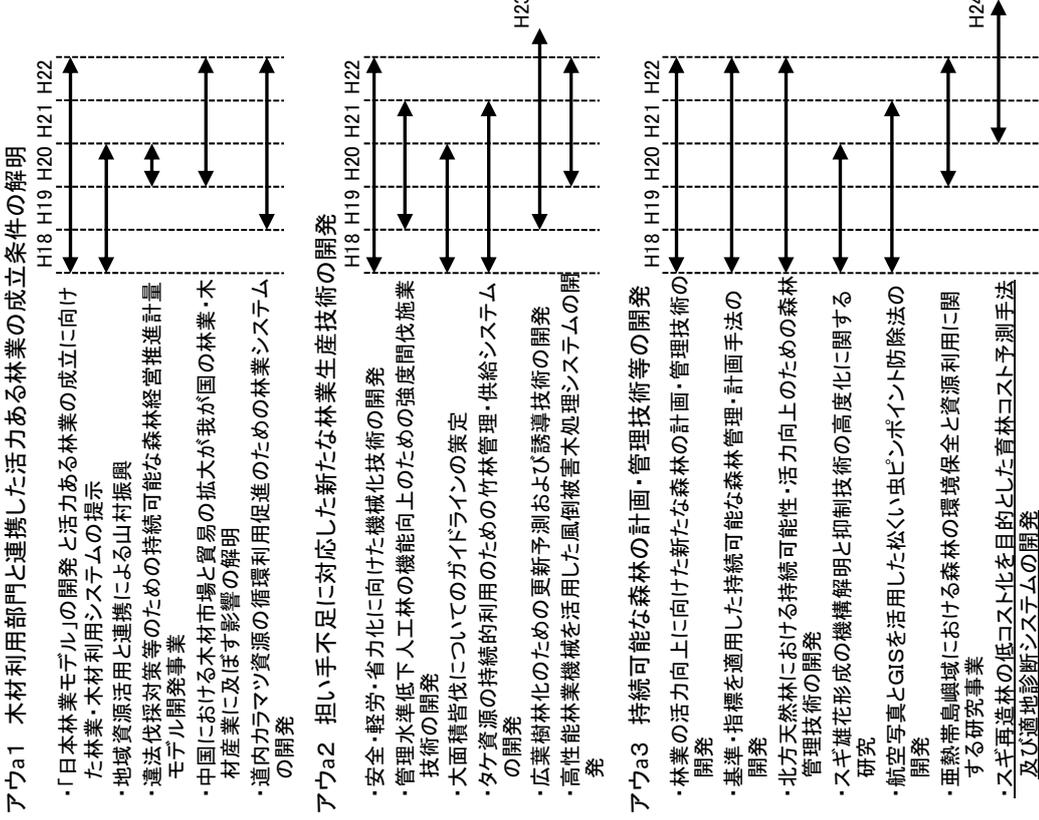
## 目標

- 国際的な木材需給動向と国内の林業・木材産業の新たな動きを踏まえた日本林業モデルの開発
- 低コスト路網技術、高性能林業機械等による効率的作業システム、安全・省力化に向けた機械化技術の開発
- 管理水準が低下しつつある森林の施業技術、広葉樹林化等による多様な森林への誘導技術の開発
- 生物多様性動態予測モデルの開発

## ニーズ・情勢分析

- ・地球温暖化防止対策として間伐等の森林整備の推進のための「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」が2008年5月に公布・施行。
- ・グローバル経済体制の中で、国際競争力を備えた国産材の安定供給体制の確立が重要課題。
- ・「経済財政改革の基本方針2008」(骨太方針)で、林業・木材産業の再生が重要課題。
- ・森林・林業基本計画において、林業生産の低コスト化に向けた機械化の推進と、多様な森林づくりのための広葉樹林化、複層林化が重要課題。
- ・民主党のマニフェストとインデックス2009(民主党政策集)には林業・木材産業の再生が重要な国家戦略として位置付けられ、2009年12月には農水省が森林・林業再生プランを公表。

## 課題構成 (工線の重点課題は新規)



## 成果の還元

- ・森林所有権の移動実態の解明
  - ・森林整備施策立案のための財源確保策の解明
  - ・森林・林業・木材産業の長期見通しの提示
  - ・簡易モノレールによる森林資源収穫システムの開発
  - ・林業経営収支予測システムの開発
  - ・タケ地上部現存量の簡易推定方法の開発
  - ・強度間伐作業マニュアルの作成
- ・新たな日本林業モデルの提案
  - ・安全で省力的な機械化技術開発に貢献
  - ・長伐期施業に対応した適地適木の判定技術開発に貢献

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目/P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
アウa	重点課題		駒木 貴彰					287,901	a	a
アウa1	研究課題群		野田 英志			60,463	(1,000)	0.210	a	a
アウa101	研究項目	18 ~ 22	野田 英志	一般研究費	18,740		0.310		a	a
アウa10104	実行課題	18 ~ 22	岡 裕 泰	一般研究費	7,097		0.117		a	a
アウa10154	小プロ課題	19 ~ 21	石崎 涼子	科研費	500		0.008		a	s
アウa10155	小プロ課題	19 ~ 22	奥田 裕 規	科研費(分担)	688		0.011		s	s
アウa10156	小プロ課題	19 ~ 21	奥田 裕 規	政府外受託	810		0.013		s	a
アウa10157	小プロ課題	21 ~ 23	林 雅 秀	科研費	800		0.013		s	s
アウa10158	小プロ課題	21 ~ 23	立花 敏	技法実用技術開発 (分担)	1,399		0.023		s	s
アウa10159	小プロ課題	21 ~ 23	平野悠一郎	科研費(分担)	1,700		0.028		a	a
アウa10160	小プロ課題	21 ~ 24	山田 茂 樹	科研費(分担)	750		0.012		a	a
アウa10161	小プロ課題	21 ~ 22	野田 英志	交付金プロ	4,996		0.083		a	a
アウa113	プロジェクト課題	19 ~ 21	岡 裕 泰	政府等受託	8,118		0.134		a	a
アウa114	プロジェクト課題	20 ~ 22	堀 靖 人	交付金プロ	16,000		0.265		s	s
アウa115	プロジェクト課題	19 ~ 22	丸山 温	技法実用技術開発	17,605	104,205	0.291	0.362	a	a
アウa2	研究課題群		田内 裕之						a	a
アウa201	研究項目	18 ~ 22	梅田 修史	一般研究費	17,229		0.165		a	a
アウa20101	実行課題	18 ~ 22	岡 勝	一般研究費	5,052		0.048		a	a
アウa20102	実行課題	18 ~ 22	田中 良明	一般研究費	3,712		0.036		a	a
アウa20103	実行課題	18 ~ 22	山田 健	一般研究費	2,451		0.024		a	a
アウa20155	小プロ課題	19 ~ 21	梅田 修史	政府外受託	4,476		0.043		a	a
アウa20156	小プロ課題	20 ~ 22	山田 健	政府外受託	1,538		0.015		b	b
アウa212	プロジェクト課題	19 ~ 21	今富 裕樹	交付金プロ	8,838		0.085		a	a
アウa215	プロジェクト課題	17 ~ 21	鳥居 厚志	技法実用技術開発	14,143		0.136		a	a
アウa216	プロジェクト課題	19 ~ 23	田内 裕之	技法実用技術開発	43,771		0.420		a	s
アウa217	プロジェクト課題	20 ~ 22	佐々木 尚三	技法実用技術開発	20,224		0.194		a	a

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
アウa3	研究課題群					123,233	(1,000)	0.428	a	
アウa301	研究項目	18～22	家原 敏郎		28,977		0.235		a	
アウa30101	実行課題	18～22	家原 敏郎	一般研究費	6,685		0.054		a	
アウa30102	実行課題	18～22	平田 泰雅	一般研究費	3,342		0.027		a	
アウa30103	実行課題	18～22	正木 隆	一般研究費	1,993		0.016		a	
アウa30155	小プロ課題	20～22	山口 岳広	一般研究費	500		0.004		a	
アウa30156	小プロ課題	20～22	齋藤 哲	科研費(分担)	1,200		0.010		a	
アウa30157	小プロ課題	20～22	鈴木 和次郎	科研費(分担)	4,840		0.039		a	
アウa30158	小プロ課題	21～21	清野 嘉之	交付金プロ	3,034		0.025		a	a
アウa30159	小プロ課題	21～23	駒木 貴彰	交付金プロ	1,000		0.008		a	
アウa30160	小プロ課題	21～21	倉本 憲生	科研費	1,539		0.012		a	a
アウa30161	小プロ課題	21～23	高橋 正義	JST	300		0.002		a	
アウa30162	小プロ課題	21～22	八巻 一成	科研費(分担)	4,544		0.037		a	
アウa311	プロジェクト課題	18～22	松本 陽介	交付金プロ	11,458		0.093		a	
アウa312	プロジェクト課題	18～22	家原 敏郎	交付金プロ	14,139		0.115		a	
アウa314	プロジェクト課題	18～21	川路 則友 (丸山 温)	交付金プロ	15,460		0.125		a	s
アウa316	プロジェクト課題	20～22	中北 理	技会実用技術開発	13,339		0.108		a	s
アウa317	プロジェクト課題	21～24	清水 晃	政府外受託	39,860		0.323		a	s
	スギ再造林の低コスト化を目的とした育林コスト予測手法及び適地 診断システムの開発		中村 松三	技会実用技術開発					a	

## 重点課題アウa研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 アウa	全重点 課題に対 する割合	(アウa1) 木材利用部門と連 携した活力ある林 業の成立条件の解 明	(アウa2) 担い手不足に対応 した新たな林業生 産技術の開発	(アウa3) 持続可能な森林の 計画・管理技術の 開発
予算[千円]	287,901	( 13 %)	60,463	104,205	123,233
(受託プロジェクト 研究費の割 合)	(66 %)		(54 %)	(81 %)	(59 %)
勢力投入量 (人当量)[人]	72.3	( 19 %)	16.8	23.0	32.5
委託研究 機関数	35	( 23 %)	2	22	11
研究論文数	50	( 11 %)	12	15	23
口頭発表数	78	( 9 %)	19	25	34
公刊図書数	70	( 22 %)	33	11	26
その他発表数	170	( 24 %)	85	45	40
特許出願数	1	( 3 %)	0	0	1
所で採択 された主要 研究成果数	3	( 10 %)	0	3	0





研究項目	とあるが、両者の違いが分かるようにして欲しい。	
	(アウ a 2 0 1) 個別システムの開発に留まらず、総合的なシステムの開発を行って欲しい。	H19～H21までの実績を踏まえて、低コスト作業システムの実証試験の導入を検討する。H21の柱を組むこととし、後継システムを構築し、今後は伐採・集材・搬出の自動化を進めたい。
	(アウ a 3 0 1) 高直径、高胸の出し方を分解課題として、衛生法の運用を希望する。	最終的な伐採・集材・搬出の自動化を進めたい。伐採・集材・搬出の自動化を進めたい。

平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目(1) 重点研究領域

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

(ウ) 社会情勢変化に対応した新たな林業・木材利用に関する研究

a 林業の活力向上に向けた新たな生産技術の開発

第2-1-(1)-ア-(ウ)-a

具 体 的 指 標	評価結果		
	達成 区分	達成度	ウイト
アウ a 1 木材利用部門と連携した活力ある林業の成立条件の解明	a	100	0.210
アウ a 2 担い手不足に対応した新たな林業生産技術の開発	a	100	0.362
アウ a 3 持続可能な森林の計画・管理技術等の開発	a	100	0.428

( 指標数 : 3 )

達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト ) } の合計 :  
 $(100 \times 0.210) + (100 \times 0.362) + (100 \times 0.428) = 100$  (%)

【評価の達成区分】

s : 予定以上達成 (120%以上)	【 達成度 : 140 】
a : 概ね達成 (90%以上~120%未満)	【 達成度 : 100 】
b : 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)	【 達成度 : 80 】
c : 達成は不十分 (30%以上~60%未満)	【 達成度 : 40 】
d : 未達成 (30%未満)	【 達成度 : 0 】

【分科会評価区分】

s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)
a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)
b : " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)
c : " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)
d : " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)

評価結果
a
分科会 評価区分
a

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アウ b 1

- 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目標を達成するためとるべき措置
- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
  - アウ 社会情勢変化に対応した新たな林業・木材利用に関する研究
  - アウ b 消費動向に対応したスギ材等林産物の高度利用技術の開発

指標(研究課題群)	市場ニーズに対応した新木質材料の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      スギ等地域材の需要拡大を促進するため、消費動向に対応し各種性能に優れた建築用木質材料を開発するとともに、開発した木質材料の性能評価を行う。また、木製道路施設等の外構施設の耐久設計・維持管理指針を策定するとともに、木製道路施設等の改良を行う。また、竹材を活用した機能性を有する複合建築ボードの開発、建築解体材等木質系廃棄物を利用した軽量で安全な屋上・壁面緑化法の開発等を行う。成果を JAS、JIS、建築基準法等の利用標準へ反映させることにより、スギ材等林産物の需要拡大に資する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 70 %)                      スギ等地域材の需要拡大を促進し、社会で求められている木造中層ビル実現に向けて集成材の難燃処理による耐火性木質構造材料の開発、および集成材の日本農林規格に係る接着剤評価方法における接着剤のクリープ性能試験方法の開発を行う。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      4 階建以上の中層建築物の建築に必要な耐火構造の柱や梁を石膏ボードなど無機材料で木質部分を覆うことなく、表面に木材が現れる構造の木質系部材を開発するために、部分的に難燃処理を施した耐火集成材を開発した。燃え止まりを期待する部分のみに難燃処理木を配置することで集成材を耐火構造とする技術の開発では、1 時間の耐火構造の性能を有する柱・梁の仕様を明らかにするとともに、そのために必要な薬剤注入方法、ラミナの管理方法を確立した。また、火災安全性に優れた耐火集成材柱・梁の接合方法を見出した。これらの成果をもとに、共同研究者の鹿島建設がスギ集成材での国内初となる 1 時間耐火構造の柱・梁の国土交通大臣認定を取得し、実用化に向けて着実な一歩を踏み出した。また、14 階建てまで建築可能な 2 時間耐火構造についても、同様なコンセプトで達成が可能であることを示す集成材では初の実験データが得られた。集成材の JAS 規格に係る接着剤同等性評価方法における接着剤のクリープ性能を評価する方法は現在確立されておらず、その開発が急務であった。そこで、接着層にせん断応力が長期間負荷される ASTM D3535 に準じた方法により実使用環境における実施手順を確立した。また、その方法により水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤(以下 API)、ゴム系、酢酸ビニル接着剤のクリープ特性を評価し、ゴム系、酢酸ビニル接着剤では試験中に破壊が生じるのに対して API ではクリープ変形が生じないこと、これらの性能は 100 耐熱試験結果と相関があることを見出した。これらの成果に基づいて確立された ASTM D3535 による測定実施手順により「集成材の JAS 規格における接着剤の同等性能評価委員会」における接着剤のクリープ性能が評価されることになった。このことにより集成材に使用できる接着剤の多様化の一助となり、ひいてはスギ材等地域材の需要拡大を促進する。                      これらの成果は、スギ等地域材を用いた集成材の利用が中層木造建築物や官公庁庁舎、長期優良住宅等の新たな市場に拡大し、木材の自給率アップに貢献することが期待される。</p> <p>4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度(20)％、累積達成度(90)％                      中期計画「市場ニーズに対応した新木質材料の開発」に対して、18 年度はスギの強度データベースの構築および非住宅用部材への新用途の開発、19 年度は低品質、小径木などのスギ等地域材を活かした集成材の開発や異樹種集成材の開発による低ヤング係数のひき板、節径比の大きなひき板、幅はぎラミナ、台形ラミナ等を用いた集成材の JAS への採用、竹材を活用した「複合建築ボード」の製造技術も開発、20 年度は木製道路施設の耐久性向上方法の開発と木製道路施設の耐久設計・維持管理指針の策定、都市のヒートアイランド現象の緩和等のための建築解体</p>	

材等木質系廃棄物等を利用した軽量屋上緑化法の開発を行ってきた。今年度はスギ集成材での国内初となる 1 時間耐火構造の柱・梁の国土交通大臣認定を取得し、さらに、14 階建てまで可能な 2 時間耐火構造についても達成の可能性が示唆された。また、集成材の接着層のクリープ試験方法が「集成材の JAS 規格における接着剤の同等性能評価委員会」における接着剤クリープ性能評価に採用されるなど、スギ等地域材の需要拡大の促進に貢献する成果が得られており、年度計画は充分達成された。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s : 予定以上	a : 概ね達成	b : やや不十分	c : 不十分	d : 未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、現在 1 研究項目と 2 プロジェクト課題で構成されている。その外部（自己）評価結果はア b101 [ a ]、ア b117 [ s ]、ア b118 [ a ] であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「117」となり、自己評価は「a」となった。木造 4 階建てあるいは防火地域における 100m<sup>2</sup> 以上の木造建築物を可能にし、さらに木造 14 階建てが可能な実験データが得られ、今後の中層木造建築物の扉を開いた。このことは近い将来の木造建築に対して非常に貴重な研究成果であり、スギ等地域材を用いた集成材の利用が中層木造建築物や公官庁庁舎、長期優良住宅等の新たな市場に拡大することが期待される。また接着剤のクリープ評価方法の確立により、社会ニーズに対応した新しい接着剤の導入やこれらを用いた木質接着製品の開発の実用化がよりスムーズに行われると期待される。以上のように重要な研究成果が得られたので、自己評価としては a 評価とする。

外部評価委員評価 ( ) s、( 2 ) a、( ) b、( ) c、( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : ( 100 + 100 ) / ( 2 ) = 100  
 当該年度達成度 : 100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有 : 0 無 : 2  
 重点課題における本課題のウエイト : 0.527  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・「耐火材料の開発」が注目に値する。ただし今後の発展を考えた際、技術移転の在り方、対象企業の選定、実際の材料製造方法等に対する、一層の検討をお願いしたい。
- ・実験、試験結果としては、非常に良好な結果が得られている。
- ・耐火集成材加工産地の育成と建築業界 PR による消費拡大が、スギ産地の活性化に結びつくと思われるので、何らかの取組みが必要。
- ・接着剤の経年変化による剥離と剥離が生じないものの差を解明し、永年安心して使用できるための製造時対策やメンテナンスのあり方を明らかにする必要がある。

7. 今後の対応方針

- ・耐火集成材に関しては成果が出たばかりであるので、今後、技術移転の方法など検討し、木材の自給率アップやスギ産地の活性化に結びつくよう努力していきたい。
- ・集成材の経年変化による接着層の剥離と剥離が生じないものとの見極めは非常に難しく、暴露試験や促進劣化試験など時間がかかるが、次年度の目標に「はく離の補強技術の開発」を掲げており、永年安心して使用できるようメンテナンス方法を開発していきたい。

8. 次年度計画 ( 中期計画目標値 ( 全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 % ) )

スギ等地域材の需要拡大を促進し、長期優良住宅、省エネルギー型の木質材料の製造を目指して、劣化集成材の接着はく離の補強技術の開発、乾燥工程を省略した省エネルギー型ボード製造技術の開発を行う。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アウ b 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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アウ 社会情勢変化に対応した新たな林業・木材利用に関する研究
- アウ b 消費動向に対応したスギ材等林産物の高度利用技術の開発

指標(研究課題群)	省エネルギーで効率の良い高度な木材の乾燥・加工・流通システムの開発
<p>1．中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      乾燥機等の加工機械の新たな自動制御技術の開発、新たな原木選別自動化技術の開発等に基づいて省エネルギー木材加工システムを開発し、製材品生産・加工工場における生産能率の向上に役立てる。また、大径材に対応する製材・乾燥システムの開発、乾燥材の流通評価システムの開発等に基づいて、原木供給、製材、乾燥、製品供給を効率的に連携させるシステムを開発し、乾燥材供給の促進に役立てる。</p> <p>2．年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 60 %)                      省エネで効率の良い木材加工システムの開発のため、実用的な高周波式水分計測器を用いた材内水分傾斜評価方法を明らかにし、また CO<sub>2</sub> 冷媒ヒートポンプによる木材乾燥装置を開発する。</p> <p>3．年度計画の進捗状況と主な成果                      製材品生産の能率向上に資する水分管理手法の開発のために、測定深さが異なる 2 つの電極部を有する高周波型水分検出器を用いて、それぞれの電極による測定信号と含水率との関係、およびその測定信号の比と含水率傾斜との関係に相関関係があることを確認した。これにより、簡易な 2 電極方式による材内水分傾斜の評価方法が明らかとなり、乾燥材の新たな品質管理機器として実用化できる可能性が得られた。また、CO<sub>2</sub> 冷媒ヒートポンプによる木材乾燥装置の開発のため、乾燥室の設計と作製を行い、前年度作製した木材乾燥用 CO<sub>2</sub> 冷媒ヒートポンプユニットと接続することによって乾燥装置を作製した。同時に、ヒートポンプの製造から使用までの二酸化炭素排出量は、同規模の従来型 R134a 冷媒ヒートポンプと比較して約 34 %減であることを明らかにした。これらにより、当年度は計画通りに研究は進捗し、その結果は省エネルギーの木材加工システム開発に活用する。                      その他、大径材に対応する製材・乾燥システムの開発のために、心去り正角の製材歩止りと乾燥材の品質を調べた結果、形量歩止りの平均は粗挽きで 68 %程度であること、蒸気式中温乾燥においても表面割れの発生が極めて少ないことを確認した。また、大丸太の材質選別技術の開発に向けて、みかけの密度には含水率選別指標としての精度が期待できないこと、さらには横打撃による共振周波数やインピーダンス特性に新たな非破壊的選別指標としての可能性があることも明らかになった。これらは、選別技術を導入した効率的製材・乾燥システムの開発に活用する。</p> <p>4．中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度(20)%、累積達成度(80)%                      中期計画「省エネルギーで効率の良い高度な木材の乾燥・加工・流通システムの開発」に対して、今年度は達成目標である省エネルギー木材加工システムの開発のために、木材の実用的な材内水分傾斜評価方法の開発、CO<sub>2</sub> 冷媒ヒートポンプによる木材乾燥装置の開発を進め、簡易な 2 電極方式電気容量検出器による新たな乾燥材品質管理機器開発の可能性を示すとともに、ヒートポンプユニットと乾燥室とから構成される新たな除湿式乾燥機を作製した。また、達成目標である大径材に対応する製材・乾燥システムの開発のために、選別技術の開発や乾燥材の生産のための今後の指針作成に役立つデータが得られるなど、ほぼ達成目標をクリアする成果が得られた。このため、年度計画は達成された。</p>	

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)					
評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0
<p>5．自己評価結果についての説明</p> <p>本研究課題群は、1研究項目と2プロジェクト課題で構成されている。</p> <p>それぞれの外部（自己）評価結果は、ア b201 [ a ]、ア b212 [ a ]、ア b213 [ a ]であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成（ a ）」となった。</p> <p>中期計画に対する当課題群における当年度成果を概観すると、木材加工の効率化に必要な水分管理技術、ヒートポンプ利用の乾燥機開発、大径材に対応する製材・乾燥システムの開発に資する選別技術や製材方法など、中期計画達成に向けて十分な成果を得ている。このため、計画を達成したものとする。</p>					
外部評価委員評価	( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d				
外部評価結果の集計	達成度集計 : $(100 + 100) / ( 2 ) = 100$ 当該年度達成度 : $100 \times 20 / 100 = 20 \%$				
総合評価 ( a )	委員数 ( 2 ) 人 結果の修正 有：0 無：2	重点課題における本課題のウエイト：0.315 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)			
<p>6．外部評価委員の意見</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全体的にはおおむね順調と思われるが、開発された結果、どこがどのように「省エネ」になっているのか、あるいはなりそうなのか、エネルギーまたは CO<sub>2</sub> 値に換算して表現されることを望む。</li> </ul>					
<p>7．今後の対応方針</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネ技術開発の効果を CO<sub>2</sub> 換算で示すように努める。</li> </ul>					
<p>8．次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））</p> <p>省エネで効率の良い木材加工システムの開発のため、CO<sub>2</sub> 冷媒ヒートポンプによる木材乾燥装置の性能・乾燥条件を明らかにし、また選別技術を導入した大丸太の製材・乾燥システムの評価を行う。</p>					

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：アウ b 3

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目標を達成するためとるべき措置

- ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究
- アウ 社会情勢変化に対応した新たな林業・木材利用に関する研究
- アウ b 消費動向に対応したスギ材等林産物の高度利用技術の開発

指標(研究課題群)	きのこの付加価値を高める技術等の開発
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用</p> <p>きのこの子実体発生不良株を簡易に検出する手法の開発、きのこ害虫の生態解明による生物学的防除技術の開発、シイタケの連鎖地図を基礎とした品種特性の早期診断法の開発、高付加価値を有するきのこの栽培・加工技術の開発を行う。</p> <p>これらの成果により、発生の遅延、収穫量の減少被害、販売きのこへの虫の混入等が防止され、生産及び経営の安定化が図られるとともに、消費者が嗜好に合ったきのこを選択できるようになり、きのこの消費の拡大に繋がる。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 60 %)</p> <p>効率的なシイタケの育種法開発のため、品種特性をマッピングしたシイタケの連鎖地図を作成する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果</p> <p>シイタケの品種開発を計画的に進めるために、1つの担子器に形成された4つの胞子を一組として解析する四分子分析によって遺伝子の連鎖地図を完成させた。今後、様々な品種特性に関わる遺伝子をこの連鎖地図上に位置づけていくことができるようになった。今回、収穫後、シイタケ販売における日持ちに大きく影響する褐変化に関わるラッカーゼ遺伝子群について DNA 多型解析を行った。シイタケ連鎖地図作成に使用した胞子菌株間での分離パターンを解析し、解析データを基に、ラッカーゼ遺伝子群、Lelcc1 ~ Lelcc6 の 6 遺伝子座を連鎖地図上にマッピングした結果、この 6 遺伝子座は 4 連鎖群に存在し、同一連鎖群に存在する遺伝子同士も比較的離れた位置に存在していることを確認した。このことから、ラッカーゼ遺伝子はゲノム上に散在していることが分かり、異なる菌株に存在するラッカーゼ遺伝子型を計画的に組み合わせていくことは比較的容易に行えると考える。</p> <p>ラッカーゼ遺伝子を連鎖地図上にマッピングしたことによって、交配時の本遺伝子の動きが把握できることから、交配前の一次菌系及び交配後の二次菌系の状態で品種特性(褐変化)のスクリーニングを行う新たな育種法開発につなげることができる。収穫後の褐変化は、シイタケ販売における日持ちに大きく影響し、本遺伝子の解析により、将来的に日持ちのよいシイタケの開発が期待できる。</p> <p>4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度(20)％、累積達成度(80)％</p> <p>初年度はシイタケのニオイ成分であるレンチニン酸を増加させることに成功し、高付加価値を有するきのこの栽培・加工技術を開発することができた。2年目はきのこ害虫・害菌の生態解明による生物的防除技術の開発に向けて、害菌汚染の調査方法と害菌検索システムを開発し、インターネットによる害菌検索ができるようになった。マニュアルに従えばきのこ生産施設の害菌の汚染状態の把握が可能となった。昨年度は複数のウイルスについて、栽培不良症状との関連性を究明するとともに、シイタケ、エノキタケの簡易なウイルス検出方法を確立した。本方法は種菌メーカー等で種菌検査に利用されている。さらに虫がウイルスを媒介していることを発見し、ウイルス病の疫学的研究及び防除技術の研究を進展させることができるようになった。本年度はシ</p>	

イタケの遺伝子の連鎖地図を完成させ、ラッカーゼ遺伝子の連鎖地図上の位置を確定し、褐変化を防止して日持ちの良い品種の育種の効率化に期待がもてるようになった。以上により中期計画の当初4年間の目標を達成した。

自己評価結果 ( a ) (注: 自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s: 予定以上	a: 概ね達成	b: やや不十分	c: 不十分	d: 未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、1 研究項目と 2 プロジェクト課題で構成されている。その外部(自己)評価結果は、ア b301 [a]、ア b314 [a]、ア b315 [a]であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成(a)」となった。

外部評価委員評価 ( ) s、( 2 ) a、( ) b、( ) c、( ) d

外部評価結果の集計

達成度集計 :  $(100 + 100) / (2) = 100$   
 当該年度達成度 :  $100 \times 20 / 100 = 20 \%$

総合評価 ( a )

委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有:0 無:2

重点課題における本課題のウエイト: 0.158  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・シイタケの褐変化は今後の交配育種に繋げられる。シイタケの子実体の肉厚、肉質の遺伝子を明らかにしてほしい。
- ・ナガマドキノコバエの性ホルモンの解明と防除は少し時間がかかると思われる。ナガマドキノコバエの発生源の廃菌床の処理法を検討願いたい。

7. 今後の対応方針

- ・現在、基礎研究イア a でシイタケの全ゲノムの解析を進めており、また、種々の遺伝子、特に子実体形成に係わる遺伝子の解析を行っている。
- ・当研究所ではエノキタケ廃菌床の再利用に向けて子実体形成促進物質の抽出や果樹病原菌の防除の研究を行ったことがある。廃菌床の処理の分野は範囲が広く、きのこ研究者の研究範囲を超えた部分も存在するが、今後の課題として留意したい。

8. 次年度計画(中期計画目標値(全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %))

シイタケの菌床栽培において、全国的に発生し、大きな被害をもたらすナガマドキノコバエの性フェロモンの化学構造を決定し、誘引効果を室内試験で評価する。

# アウブ 消費動向に対応したスギ材等林産物の高度利用技術の開発

## 目標

## ニーズ・情勢分析

## 課題構成

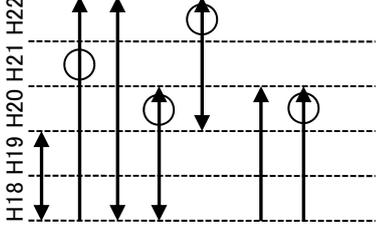
## 成果の還元

- 平成22年までに国産材利用を2500万m<sup>3</sup>に
- ニーズに合った新製品や新用途の開発
- 公共施設、木製道路施設など幅広い用途への利用拡大
- 合理的な木材流通・加工システムの開発
- 健康安全性や味覚・嗜好性の変化への対応

- ・改正建築基準法の施行など建築材料に対する品質要求が厳しく、製品についても規格品の供給が不可欠
- ・住宅についてアセトアルデヒド以外のVOCに対する既製の準備が進捗
- ・食の安全の問題がクローズアップ、国産きのこの市場拡大のチャンス

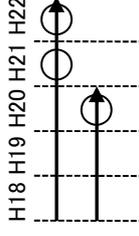
アウブ1 市場ニーズに対応した新木質材料の開発

- ・強度データベースの開発
- ・低VOC接着剤の開発
- ・スギ等地域材利用建築用部材・非住宅部材の開発
- ・地域材利用道路施設の改良と維持管理手法の開発
- ・国産材の新需要創造のための耐火性木質構材料の開発
- ・竹資源利用機能性ボードの開発
- ・木質系廃棄物利用屋上緑化資材の開発



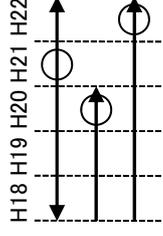
アウブ2 省エネルギーで効率の良い高度な木材の乾燥・加工・流通システムの開発

- ・木工機械における省エネルギー化・効率化技術の開発
- ・スギ一次加工システムの開発



アウブ3 きのこの付加価値を高める技術等の開発

- ・きのこニオイ成分育種及び栽培技術
- ・ウイルス検出技術・診断キットの開発
- ・中山間活性化のためのきのこ生産技術の開発



- ・スギ材の強度データベースの構築
- ・新構造用集成材の開発
- ・火災に強い集成材
- ・ビーム非住宅用部材の開発
- ・竹による複合建築ボードの製造技術
- ・寸法の異なる木材の同時乾燥
- ・乾シイタケの香り成分調節
- ・きのこ栽培の害菌類診断キット

- ・JAS等にも反映
- ・地域材の需要拡大に貢献

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目/P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
アウb	重点課題		林 知行					156,486		
アウb1	研究課題群		秦野 恭典			82,425	(1,000)	0.527	a	a
アウb101	研究項目	18 ~ 22	秦野 恭典		4,552		0.055		a	a
アウb10101	実行課題	18 ~ 22	井上 明生	一般研究費	1,807		0.022		a	a
アウb10102	実行課題	18 ~ 22	渋沢 龍也	一般研究費	2,065		0.025		a	a
アウb10154	小プロジェクト課題	21 ~ 23	外崎 真理雄	科研費(分担)	680		0.008		a	a
アウb117	プロジェクト課題	20 ~ 22	原田 寿郎	技法実用技術開発	35,692		0.433		s	s
アウb118	プロジェクト課題	21 ~ 23	高麗 秀昭	技法実用技術開発	42,181		0.512		a	a
アウb2	研究課題群		黒田 尚宏			49,342	(1,000)	0.315	a	a
アウb201	研究項目	18 ~ 22	黒田 尚宏		3,794		0.077		a	a
アウb20101	実行課題	18 ~ 22	齋藤 周逸	一般研究費	1,355		0.027		a	a
アウb20102	実行課題	21 ~ 22	村田 光司	一般研究費	2,439		0.049		a	a
アウb212	プロジェクト課題	20 ~ 22	齋藤 周逸	技法実用技術開発	41,067		0.832		a	a
アウb213	プロジェクト課題	21 ~ 22	黒田 尚宏	交付金プロ	4,481		0.091		a	a
アウb3	研究課題群		角田 光利			24,719	(1,000)	0.158	a	a
アウb301	研究項目	18 ~ 22	角田 光利		5,805		0.235		a	a
アウb30101	実行課題	18 ~ 22	馬替 由美	一般研究費	4,265		0.173		a	a
アウb30152	小プロジェクト課題	21 ~ 21	馬替 由美	政府外受託	1,540		0.062		a	a
アウb314	プロジェクト課題	18 ~ 22	馬場崎 勝彦	技法実用技術開発	16,794		0.679		a	a
アウb315	プロジェクト課題	21 ~ 23	山中 高史	技法実用技術開発 (分担)	2,120		0.086		a	a

## 重点課題アウb研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 アウb	全重点 課題に対 する割合	(アウb1) 市場ニーズに対応 した新木質材料の 開発	(アウb2) 省エネルギーで効 率の良い高度な木 材の乾燥・加工・流 通システムの開発	(アウb3) きのこの付加価値 を高める技術等の 開発
予算[千円]	156,486	( 7 %)	82,425	49,342	24,719
(受託プロジェクト 研究費の割合)	(90 %)		(95 %)	(83 %)	(83 %)
勢力投入量 (人当量)[人]	17.1	( 5 %)	6.2	5.4	5.5
委託研究 機関数	24	( 16 %)	8	4	12
研究論文数	16	( 4 %)	5	6	5
口頭発表数	53	( 6 %)	25	17	11
公刊図書数	26	( 8 %)	13	5	8
その他発表数	49	( 7 %)	22	20	7
特許出願数	4	( 13 %)	4	0	0
所で採択 された主要 研究成果数	2	( 6 %)	1	0	1







平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目 (1) 重点研究領域

ア 森林・林業・木材産業における課題の解決と新たな展開に向けた開発研究

(ウ) 社会情勢変化に対応した新たな林業・木材利用に関する研究

b 消費動向に対応したスギ材等林産物の高度利用技術の開発

第2-1-(1)-ア-(ウ)-b

具 体 的 指 標	評価結果												
	達成 区分	達成度	ウイト										
アウb1 市場ニーズに対応した新木質材料の開発	a	100	0.527										
アウb2 省エネルギーで効率の良い高度な木材の乾燥・加工・流通システムの開発	a	100	0.315										
アウb3 きのこの付加価値を高める技術等の開発	a	100	0.158										
( 指標数 : 3 )													
達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト )} の合計 : $(100 \times 0.527) + (100 \times 0.315) + (100 \times 0.158) = 100$ (%)													
<b>【評価の達成区分】</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">s : 予定以上達成 (120%以上)</td> <td style="padding: 5px;">【 達成度 : 140 】</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">a : 概ね達成 (90%以上~120%未満)</td> <td style="padding: 5px;">【 達成度 : 100 】</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b : 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)</td> <td style="padding: 5px;">【 達成度 : 80 】</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">c : 達成は不十分 (30%以上~60%未満)</td> <td style="padding: 5px;">【 達成度 : 40 】</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">d : 未達成 (30%未満)</td> <td style="padding: 5px;">【 達成度 : 0 】</td> </tr> </table>				s : 予定以上達成 (120%以上)	【 達成度 : 140 】	a : 概ね達成 (90%以上~120%未満)	【 達成度 : 100 】	b : 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)	【 達成度 : 80 】	c : 達成は不十分 (30%以上~60%未満)	【 達成度 : 40 】	d : 未達成 (30%未満)	【 達成度 : 0 】
s : 予定以上達成 (120%以上)	【 達成度 : 140 】												
a : 概ね達成 (90%以上~120%未満)	【 達成度 : 100 】												
b : 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)	【 達成度 : 80 】												
c : 達成は不十分 (30%以上~60%未満)	【 達成度 : 40 】												
d : 未達成 (30%未満)	【 達成度 : 0 】												
<b>【分科会評価区分】</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">b : " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">c : " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">d : " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)</td> </tr> </table>				s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)	a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)	b : " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)	c : " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)	d : " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)					
s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)													
a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)													
b : " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)													
c : " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)													
d : " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)													
		評価結果											
		a											
		分科会 評価区分											
		a											

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：イア a 1

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目標を達成するためとるべき措置

- イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究
- イア 新素材開発に向けた森林生物資源の機能解明
- イア a 森林生物の生命現象の解明

指標(研究課題群)	遺伝子の機能及びその多様性、環境ストレス応答機構等樹木の生命現象の解明
-----------	-------------------------------------

1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用

生物機能を活用した新技術の創出に必要な樹木等森林生物のゲノム情報を充実させるため、ポプラやスギ等の樹木で発現している遺伝子を大規模収集し、解読した塩基配列に基づく機能分類に関する研究を行う。遺伝子の機能や多様性、環境ストレス応答機構及び花成制御機構の解明等樹木の生命現象を解明するため、雄性不稔関連遺伝子、花成制御遺伝子及び DNA 修復関連遺伝子等の発現を解析するとともに、主要樹種や希少樹種等の遺伝子の多様性と維持機構に関する研究を行う。

その結果、ポプラやスギ等樹木の完全長 cDNA を 10,000 個以上単離して、それらの情報を公的なデータベースに提供し、樹木のゲノム研究の進展に貢献する。遺伝子の機能や多様性維持機構等の解明により、スーパー樹木の開発や樹木の遺伝的多様性の保全技術の開発等にご貢献する。

2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 67 %)

樹木の環境ストレス応答機構を解明するため、エチレン合成酵素遺伝子を導入した組換えポプラの特性を解析し、オゾン傷害の発生におけるエチレン合成の役割を解明する。スギの葉や雌花の完全長 cDNA を大規模収集し、ゲノム情報の充実を図るとともに、花成制御関連遺伝子を単離し、その機能を解明する。主要樹種の遺伝子の多様性維持機構を解明するため、ヒノキ天然林で断片化した集団の遺伝的多様性や遺伝構造を解析し、断片化の影響を解明する。

3. 年度計画の進捗状況と主な成果

環境保全にご貢献するスーパー樹木の開発への期待が高まっている。そこで、エチレン合成酵素遺伝子を発現抑制して、エチレン合成を阻害した組換えポプラを作出し、この組換えポプラがオゾン耐性だけでなく、乾燥耐性も保持することを明らかにした。この結果はオゾンや乾燥ストレスによる葉の傷害発生過程にエチレン合成が深く関与し、エチレン合成を抑制することでオゾン耐性や乾燥耐性を獲得したと説明できる。これらの知見は樹木の環境ストレス応答機構解明に繋がる重要な発見であり、荒漠地緑化や大気浄化等環境保全にご貢献するスーパー樹木の開発に役立つ。

スギ花粉症対策や遺伝子組換え樹木の商業化に必須の花粉発生制御技術等を開発するため、スギの遺伝子情報を大規模収集し、バイオリソースを整備することが急務である。スギの針葉や雌花から別々に約 8 千種類の完全長 cDNA を大規模収集した。このうち 7 種類のスギ花成制御候補遺伝子の機能を解析するため、それら遺伝子を過剰発現させた組換えシロイヌナズナの花成の促進や遅延を評価したところ、2 種類の遺伝子 (CjSOC1, CjAP1) がスギの花成制御に深く関与していることを明らかにした。これらの遺伝子はスギの花成制御技術の開発等に必要バイオリソースとして利用できる。

森林植物の遺伝構造や適応的遺伝子を解明するため、ヒノキの天然林 25 集団の遺伝的多様性を 13 遺伝子座のマイクロサテライトマーカーにより解析した。地域間の遺伝的分化の程度は低かったものの、全体としては緩やかな遺伝的勾配が検出された。また、森林の小集団化の影響が見られる集団もあった。天然林が多く残る中部地方では比較的高い遺伝的多様性が見られたが、天然分布の周辺に位置する屋久島や磐城等では低い多様性しか示さなかった。13 遺伝子座の中

から地域環境への適応に関与すると思われる遺伝的変異の候補が1座検出された。これらの知見は、遺伝的変異がかなり異なる周辺集団との間での種苗移動の制限や主要集団においても距離による移動の制限など、ヒノキ天然林の保全ガイドラインの作成に役立つ。

その他にも、河川改修等による希少種コビソヤナギの生育地の孤立分断化が集団の存続や遺伝的多様性に与える影響を明らかにした。また、スギ雄性不稔遺伝子が基盤連鎖地図の第9連鎖群に座乗することを明らかにした。これらは雄性不稔遺伝子に連鎖するDNAマーカーの開発に活用できる。ポプラの減数分裂に関係する遺伝子を用いた不稔化誘導技術の開発に繋がる成果も得られた。さらに、スギに続いてヒノキの遺伝子組換え技術の高度化を図るための基盤技術を開発した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度(20%)、累積達成度(87%)

昨年度までにポプラ完全長cDNAやスギ雄花完全長cDNAの大規模収集、スギの花粉、木部や移行材における発現遺伝子の収集に続き、本年度はスギの針葉や雌花の完全長cDNAの大規模収集を進め、スギやポプラの完全長cDNAの塩基配列情報を森林生物遺伝子データベース(ForestGEN)に公表する等、森林生物のゲノム情報の充実は着実に進捗している。また、スギ雄性不稔候補遺伝子の単離、スギの花粉アレルゲン遺伝子の多様性、ポプラの環境ストレス応答性遺伝子の特定、放射線に対するDNA修復関連遺伝子等の応答機構の解明、ポプラの花成制御遺伝子の発現特性や機能の解明、早期開花誘導技術の開発等花成制御に関わる成果の集積に続き、本年度はオゾン耐性かつ乾燥耐性組換えポプラの開発、スギの花成制御遺伝子の機能解明により、スーパー樹木の開発に必要な知見を集積した。さらに、希少種ヤツガタクトウヒ、イラモミの遺伝的分化の解明、スギ天然林の空間遺伝構造の解明、森林の分断化が希少種クロビイタヤの遺伝子流動に及ぼす影響の解明等に続き、本年度はヒノキ天然林について断片化した集団の遺伝的多様性や遺伝構造の解明を進め、樹木の遺伝的多様性の保全技術開発等に繋がる学術的価値の高い成果を学術誌等で提供した。このように年度計画の達成により、中期計画は順調に進捗している。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、2研究項目と5プロジェクト課題で構成されている。それぞれの外部(自己)評価結果は、伊 a101 [ a ]、伊 a102 [ a ]、伊 a115 [ a ]、伊 a116 [ a ]、伊 a117 [ a ]、伊 a118 [ a ]、伊 a119 [ a ]であったので、資金額の重みづけによるウェイト数値を用いて達成度を計算すると「102」となり、自己評価は「概ね達成(a)」となった。

本課題群では、オゾン耐性を持つ組換えポプラが乾燥耐性も併せ持つことを明らかにしたこと、スギ雌花等から完全長cDNAを大規模収集したこと、ヒノキ天然林の遺伝的多様性の解明等を進め、天然林の保全技術開発に役立つ成果を学術誌等で公表したこと等、年度計画を着実に進めることができた。また、本課題で進めてきたスギの完全長cDNAの大規模収集と機能解析に対し、第8回農学進歩賞が授与された。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 : (100 + 100) / ( 2 ) = 100  
 当該年度達成度 : 100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有 : 0 無 : 2  
 重点課題における本課題のウェイト : 0.813  
 (ウェイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

・樹木のゲノム情報の拡充、ストレス耐性、花成制御、心材形成等に関与する遺伝子の機能解析、

広域分布種及び希少樹種の遺伝的多様性の保全について順調に研究が進められ、貴重な成果が数多く得られている。

- ・計画通り進捗しており、多くの成果を上げている。望むらくは、遺伝子組換え体の作出においてはシロイヌナズナではなく、木本系で行えるようになると、さらに発展すると考えられる。

#### 7．今後の対応方針

- ・樹木で収集した遺伝子の機能を調べるため、様々な遺伝子の機能が明らかになっている実験植物であるシロイヌナズナを用いてきたが、実際の組換え体を作成する段階では、ポプラやスギ等の目的とする樹種を用いて遺伝子組換えを行うこととしている。

#### 8．次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

森林生物のゲノム情報の充実を図るため、樹木の心材形成機構解明に必要なスギの心材形成に関わる遺伝子の機能を解明する。また、スギの雄性不稔候補遺伝子の機能の解明、遺伝子組換え樹木の実用化に必須なポプラの不稔化誘導技術の開発、ジベレリン合成酵素遺伝子を導入した組換えポプラの特性解明等、樹木の成長制御機構の解明を通して、遺伝子の機能解明を進める。さらに、森林植物の遺伝的多様性維持機構を解明するため、ミズナラ等の集団の遺伝的分化及び遺伝構造を明らかにし、遺伝子の多様性維持機構の解明を通して、樹木の生命現象の解明に資する。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：イア 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目標を達成するためとるべき措置

- イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究
- イア 新素材開発に向けた森林生物資源の機能解明
- イア a 森林生物の生命現象の解明

指標(研究課題群)	きのこ類及び有用微生物の特性の解明
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用</p> <p>きのこ類の系統及び個体識別に関わる DNA 塩基配列を明らかにし、判別法の開発に資する。きのこ類の子実体形成に関わる遺伝子を単離し、その機能を明らかにするとともに、きのこ類の生理的特性を解明することで、栽培技術の高度化等の開発研究に資する。セルラーゼ、ヘミセルラーゼ等の糖質分解酵素や木材分解微生物のリグニン分解酵素の機能を明らかにすることで、木材の有効利用に向けた開発研究に資する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 60 %)</p> <p>ゲノム情報に基づくきのこ類の系統及び個体判別法の開発に資するため、次世代 DNA シーケンサーを用いてシイタケのゲノム解読を行うとともに、食用栽培きのことして有望な種が多く含まれるキシメジ科に属する種の分類学的位置を精査する。木材の有効利用に向けて、木材分解微生物がもつリグニン分解酵素系を解明するため、リグニン分解酵素の活性に必須な過酸化水素を生産するオキシダーゼ類を特定し、その特性を明らかにする。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果</p> <p>シイタケは日本のきのこ産業の要となるきのこで、そのゲノム解読には強い期待が持たれていたが実施はされていなかった。近年、低コスト・高効率の次世代 DNA シーケンサーを用いたゲノム解読が可能となり、今回これを用いて実施した。主要な市販シイタケ品種秋山-A567 の一核菌系ゲノム DNA を標品として供試し、ゲノム長約 30 回分に相当するシイタケの塩基配列を解読した。次に、ゲノムの de novo アセンブルは、スーパーコンピューター TSUBAME を用いて行った。その結果(ドラフトシーケンス)は、栽培きのこにおける全ゲノム解読の初めての報告となり、さらに、次世代シーケンサーを用いた真核生物の全ゲノム解読の最初の成功例となった。本ドラフトシーケンスは、シイタケゲノム(33Mb)の全体をカバーし、且つ、正確であるため、今後これらの情報を公開することで、基礎研究はもとより食の安全安心を担保する品種・産地判別用 DNA 指標の効率的な探索や戦略的な品種開発等、きのこ産業の振興に役立てることができる。</p> <p>キシメジ科ナラタケ属(<i>Armillaria</i>)の菌類は、樹木に対する植物病原菌及び食用きのこを生産する菌として重要な菌であるが、北半球の温帯に分布するものに比べ、熱帯・亜熱帯に分布するものについての研究例は少なく、種の同定すらなされていないものも多い。そこで日本に分布する未同定のきのこに名前をつけ、食用、有用成分利用等に活用するための基礎情報を得る目的で、分類の遅れている日本の亜熱帯産ナラタケ属の分類学的調査を行った。その結果、奄美大島産の標本(S841)は熱帯に分布する種 <i>Armillaria fuscipes</i> Petch と同定し、日本発の確認例であることを、また 1854 年に小笠原で採取され新種として記載された <i>Armillaria tympanitica</i> (Berk. &amp; M.A. Curtis) Sacc.のタイプ標本(FH)はヌメリツバタケ属(<i>Oudemansiella</i>)であることを明らかにした。この研究により同定された菌株は、森林総研内外の研究機関で食用、有用成分利用等のきのこ研究の他、樹木の病原菌としての害菌研究においても、その基盤情報として貢献が期待できる。未利用芳香族バイオマス資源であるリグニンは、その複雑な化学構造のため、均一な成分に分離、精製することが化学工学的に難しく、これまで殆ど利用されていない。しかし自然界では白色腐</p>	

朽菌（きのこ）により分解・代謝されていることから、その分解機能を解明できれば微生物工学的的手法により化学原料への変換が可能である。そこで木材腐朽菌（白色腐朽菌）*Phanerochaete crassa* WD1694 菌を用いて、菌体でのリグニン分解反応の実態を解析し、その初発反応には菌系先端に局在するリグニン分解酵素の一種であるマンガンペルオキシダーゼ(MnP)が触媒していることを明らかにした。さらに、ペルオキシダーゼはその触媒活性の発現に過酸化水素を必要とすることから、過酸化水素供給系酵素を探索して、過酸化水素を生成するグリオキサールオキシダーゼの特定、精製に成功し、その諸性質を解明した。この成果は自然界におけるリグニン分解現象において、過酸化水素供給系酵素が重要な役割を果たす可能性を提起した新規性の高い知見であり、今後、リグニンの微生物分解機構の詳細が解明されれば、リグニンから化学原料を得ることも可能となり、さらにはその機能を応用して人為起源の有機化合物で汚染された環境の浄化（バイオレメディエーション）技術の開発等にも繋がると期待できる。

4．中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（80）%

きのこ類の栽培技術の高度化等の開発研究に資するため、昨年度までに子実体形成に関わる遺伝子の機能を明らかにし、菌根性きのこの遺伝子組換え系や純粋培養菌糸体を用いるショウロの新たな接種技術を開発した。また、市販きのこ類のカドミウム含有量を調査して、国内産栽培きのこはEUの基準を下回っていることを明らかにした。きのこの判別法の開発に関しては、DNA断片（megB1）やマツタケのレトロトランスポゾンを活用した系統分類、原産地判別等の新たな解析手法を開発し、パイリングの分類学的審査基準の提供やアジア産マツタケの原産地表示違反防止等に貢献した。本年度はシイタケの全ゲノムを解析し、食用きのこのゲノム情報を充実させるとともに、食用きのこ類で分類学的研究が遅れている日本産キシメジ科きのこの整理を行った。木材の有効利用に向けた開発研究に資するため、昨年度までにセルロースのエンドグルカナーゼ処理方法を改良することにより、原料から歩留まりよく、より細かいセルロースナノファイバーが得られ、新素材としての利用が期待できることを明らかにした。さらに、セルロースに対する糖質分解酵素処理と機械処理とを併用して、より効率よくナノファイバーを多量生産できる方法を開発し、その特性を活かしたセルロースナノファイバー膜を試作した。本年度はバイオマス資源としての利用が期待されるリグニンを白色腐朽菌が分解するメカニズムについて、過酸化水素系酵素が重要な役割を果たす可能性を提起する等、新規性の高い知見を得た。

以上のことから中期計画の4年目における目標を達成した。

自己評価結果（ a ）（注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する）

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	（120%以上）	（120未満-90%）	（90未満-60%）	（60未満-30%）	（30%未満）
達成度	140	100	80	40	0

5．自己評価結果についての説明

本研究課題群は1研究項目と1プロジェクトで構成されている。それぞれの外部（自己）評価結果は伊 a201 と伊 a211 とともに[a]であったので、資金額の重み付けによるウェイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成（a）」となった。

本課題中、伊 a20101 では多くのきのこ研究者が関心をもつシイタケの全ゲノムの解析を世界で初めて行うことができ、年度計画を上回る成果を得たことから、自己評価を[s]としたほか、リグニンの分解メカニズム解明では新たな知見を得る等、年度計画をほぼ順調に達成した。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計：(100 + 100) / ( 2 ) = 100  
 当該年度達成度：100 × 20 / 100 = 20 %

総合評価（ a ） 委員数（ 2 ）人 重点課題における本課題のウェイト：0.187  
 結果の修正 有：0 無：2 （ウェイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算）

6. 外部評価委員の意見

- ・シイタケのゲノム解析に代表されるように良い成果を上げており、大いに評価できる。ただし、ゲノムの解析についてはさらに精度を上げ、確実性を高めることを期待する。また、成果の活かし方については、この分野でのイニシアチブを国の機関として発揮するために、戦略を立てて臨まれるのが良い。
- ・セルロースやリグニンの分解系酵素の研究については基礎的な研究ではあるが、将来的には産業界への貢献などの発展性を考慮しながら進めて頂きたい。

7. 今後の対応方針

- ・シイタケの全ゲノムの解析については、より実用的且つ正確なシーケンスを得るため、原理的に異なる次世代シーケンス法により、本成果の検証、修正等を進め、既知の遺伝子と照合して、注釈付けを行ったゲノム情報を公開する予定である。さらに、多数の遺伝子の DNA シーケンスと機能を明らかにし、遺伝子情報を活用した効率的且つ戦略的な研究を進める。
- ・セルロース分解酵素についてはバイオエタノール及びナノファイバー等としての実用化を目指した研究を進める。リグニン分解酵素についても、リグニンの有用物質変換による利用の観点から、微生物及び酵素が持つリグニン分解機能の高度利用に関わる研究を進める。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

きのこ類の生理生態学的特性の解明のため、シイタケゲノムのアノテーション（注釈付け）やマツタケ類の分子進化の解明を進め、きのこの子実体形成機構の解明等を通して、生物機能を活用した新技術の創出に資する。バイオプラスチック生産を目指し、細菌が高分子リグニンを代謝する時に発現する遺伝子の濃縮とクローニングを行う。また、Dieldrin 分解菌群、Heptachlor 分解菌群からの微生物の単離及び種の同定により、芳香族塩素化合物等の環境汚染物質分解菌の探索を進め、有用微生物の特性解明に資する。

# 森生生物の生命現象の解明

## 目標

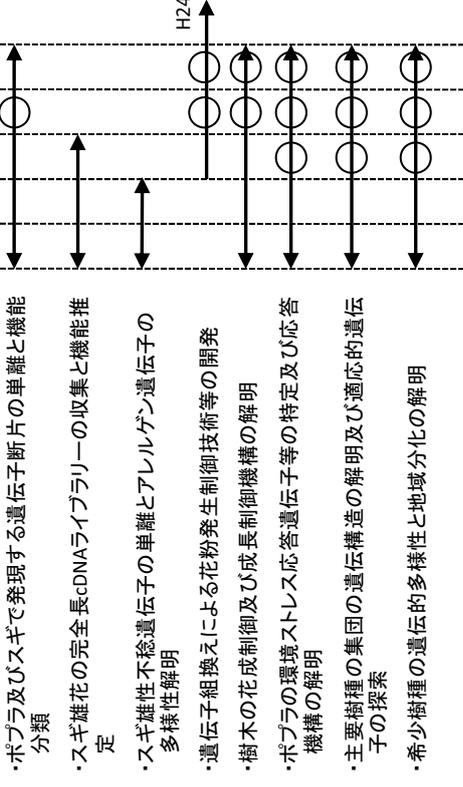
- 生物機能を活用した新技術の創出に寄与する、
- 林木のゲノム情報の充実に
- 林木の環境ストレス応答機構の解明
- 樹木の花成制御や成長制御機構の解明
- 林木の遺伝子の多様性及び遺伝的多様性維持機構の解明
- きこの類及び有用微生物の特性解明

## ニーズ・情勢分析

- ・「環境保全に貢献するスーパー樹木の開発」、ゲノム情報を活用した有用遺伝子の単離・解析」、「主要農林水産物の品種や生産地を判別する技術開発」、「花粉発生抑制対策の推進」、「地球温暖化防止への貢献」等が戦略的科学研究の目標等として掲げられる。
- ・カルタヘナ法の第一種使用等規定に基づく遺伝子組換え樹木の野外試験が開始される。

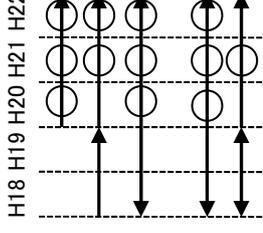
## 課題構成

イアa1 遺伝子の機能及びその多様性、環境ストレス応答機構等樹木の生命現象の解明



- ・ポプラ及びびスギで発現する遺伝子断片の単離と機能分類
- ・スギ雄花の完全長cDNAライブラリーの収集と機能推定
- ・スギ雄性不稔遺伝子の単離とアレルゲン遺伝子の多様性解明
- ・遺伝子組換えによる花粉発生制御技術等の開発
- ・樹木の花成制御及び成長制御機構の解明
- ・ポプラの環境ストレス応答遺伝子等の特定及び応答機構の解明
- ・主要樹種の集団の遺伝構造の解明及び適応的遺伝子の探索
- ・希少樹種の遺伝的多様性と地域分化の解明

イアa2 きこの類及び有用微生物の特性の解明



- ・多様なきこの類の栽培特性の解明
- ・シイタケ等きこの類の子実体形成機構の解明
- ・ゲノム解析及びゲノム情報に基づくきこの系統判別法の開発
- ・木材分解微生物の多糖分解機能の解明
- ・POPsを分解する微生物の検定法の開発

## 成果の還元

- ・ポプラ等の完全長cDNAを大規模に収集・スギ花粉からアレルゲン類似遺伝子を発見
- ・遺伝子組換えポプラで早期開花に成功
- ・スギの地域分化を示す遺伝子を発見
- ・きこの形成に働く細胞接着タンパク質を発見
- ・きこの分類学的位置付けや進化、原産地判別の目印となるDNA配列を発見

- ・ForestGen等データベースで遺伝子情報を公開
- ・きこの品種登録及び産地判別に貢献

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウエイト(A) (研究項目(P課 題)/研究課題群)	ウエイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
IAa	森林生物の生命現象の解明		中島 清		0			226,647		
IAa1	遺伝子の機能及びその多様性、環境ストレス応答機構等樹木の生命現象の解明		篠原 健司			184,309	(1,000)	0.813	a	a
IAa101	遺伝子機能解析に基づく樹木の生命現象の解明	18～22	篠原 健司	一般研究費	18,995		0.103		a	a
IAa10101	樹木の遺伝子機能の解明	18～22	吉田 和正	一般研究費	3,416		0.019		a	a
IAa10102	樹木の環境ストレス応答機構の解明	18～22	横田 智	一般研究費	3,616		0.020		a	a
IAa10103	樹木の花成制御及び成長制御機構の解明	18～22	伊ヶ崎 知弘	一般研究費	3,216		0.017		a	a
IAa10155	遺伝子組換え生物の産業利用における安全性確保総合研究	18～22	篠原 健司	社会プロ	5,296		0.029		a	a
IAa10157	樹木由来の選抜マーカー遺伝子を利用したポプラの遺伝子組換え法の開発	19～21	西口 満	科研究費	800		0.004		b	a
IAa10160	ユーカリが有する新規アルミニウム無害化合物の構造と機能の解明	21～23	田原 恒	科研究費	1,300		0.007		a	a
IAa102	森林植物の遺伝子の多様性及び森林生態系における多様性維持機構の解明	18～22	吉丸 博志		25,841		0.140		a	a
IAa10201	主要樹種の遺伝構造及び適応的遺伝子の解明	18～22	津村 義彦	一般研究費	2,810		0.015		a	a
IAa10202	希少及び隔離分布種の遺伝的多様性と遺伝的分化機構の解明	18～22	吉丸 博志	一般研究費	4,796		0.026		a	a
IAa10261	針葉樹の雑種苗の分子識別と起源推定	19～21	津村 義彦	科研究費	4,000		0.022		a	a
IAa10262	樹木固体群における自然選択に対する遺伝適応の実態解明	19～21	北村 系子	科研究費(分担)	550		0.003		a	a
IAa10266	スギ雄花着花量を制御する遺伝子の解明	20～23	伊原 徳子	科研究費	3,300		0.018		a	a
IAa10267	一回結実性ササ属の繁殖システムおよび実生更新が遺伝的動態に及ぼす影響の解明	20～22	北村 系子	科研究費	1,200		0.007		a	a
IAa10268	琉球列島における絞め殺し植物アコウの遺伝的多様性維持機構	20～21	金谷 整一	科研究費	1,382		0.007		a	a
IAa10269	サクラソウの適応的遺伝子に関するエコゲノム研究	20～22	津村 義彦	科研究費(分担)	1,800		0.010		a	a
IAa10272	フナ天然分布域最北限地帯に点在する小集団間における遺伝子交流の実態解明	20～21	北村 系子	助成金	469		0.003		a	a
IAa10273	中国横断山脈地域産植物の化学的遺伝的多様性から迫る種分化のメカニズム	21～24	河原 孝行	科研究費(分担)	800		0.004		a	a
IAa10274	核およびオルガネラDNA情報に基づくスキの系統地理学的研究	21～23	津村 義彦	科研究費(分担)	1,424		0.008		a	a
IAa10275	湿地林を構成する希少木本種の繁殖と更新に及ぼす異系交配弱勢の影響の解明	21～23	金指 あや子	科研究費(分担)	1,060		0.006		a	a
IAa10276	国立遺伝学研究所のサクラ系統に関する研究	21～21	勝木 俊雄	助成金	1,200		0.007		a	a
IAa10277	奥尻島のブナ林の遺伝子(DNA)解析	21～21	北村 系子	政府外受託	1,050				a	a
IAa115	森林資源保全のための樹木遺伝子バーコードの基盤構築と有効性に関する研究	20～23	吉丸 博志	科研究費	6,100		0.033		a	a
IAa116	遺伝子組換えによる花粉発生制御技術等の開発事業	20～24	篠原 健司	政府等受託	61,658		0.335		a	a

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目(P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
イアa117	プロジェクト課題 環境保全に貢献するスーパー樹木創出に向けた基盤技術開発	21～22	篠原 健司	交付金プロ	12,000		0.065		a	a
イアa118	プロジェクト課題 サクラの系統保全と活用に関する研究	21～23	赤間 亮夫	交付金プロ	11,500		0.062		a	a
イアa119	プロジェクト課題 スギ優良個体の選抜のためのゲノムワイドアソシエーション研究	21～25	津村 義彦	イノベーション創出	48,215		0.262		a	a
イアa2	研究課題群 きのこ類及び有用微生物の特性の解明		角田 光利			42,338	(1,000)	0.187	a	a
イアa201	研究項目 きのこ類の生理的特性と有用微生物の分解代謝機能の解明	18～22	角田 光利		17,897		0.423		a	a
イアa20101	実行課題 きのこ類の生理生態学的解明	18～22	馬場崎 勝彦	一般研究費	4,507		0.106		s	s
イアa20102	実行課題 木材分解微生物の糖質及びリグニンの分解機構の解明	18～22	中村 雅哉	一般研究費	4,308		0.102		a	a
イアa20154	小プロ課題 ダイオキシン類汚染土壌・底質の分解酵素を用いた浄化システム の開発	19～21	中村 雅哉	政府等受託(分担)	1,542		0.036		a	a
イアa20155	小プロ課題 ハイオマスのマイクロ構造の評価と酵素脱着メカニズムの解明	20～22	野尻 昌信	政府外受託	2,557		0.060		a	a
イアa20156	小プロ課題 キノコ中の急性脳症原因物質の特定と発症機序の解明及び検出 法の開発	21～23	関谷 敦	技会実用技術開発 (分担)	692		0.016		a	a
イアa20157	小プロ課題 ダイオキシン[2378-TCDD]を標的とする持続的広域的環境修 復技術の創出	21～24	中村 雅哉	科研費(分担)	2,000		0.047		a	a
イアa20158	小プロ課題 IGS1-DNaシーケンスによる品種判別	21～22	角田 光利	政府外受託	2,291		0.054		a	a
イアa211	プロジェクト課題 キノコの光成昏メカニズムの解明及び高度利用技術の開発	21～25	角田 光利	技会プロ	24,441		0.577		a	a

## 重点課題イアa研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位		(イアa1) 遺伝子の機能及び その多様性、環境 ストレス応答機構 等樹木の生命現象 の解明	(イアa2) きのこ類及び有用 微生物の特性解明	
	イアa	全重点 課題に対 する割合			
予算[千円]	226,647	( 10 %)	184,309	42,338	
(受託プロジェクト 研究費の割合)	(75 %)		(74 %)	(79 %)	
勢力投入量 (人当量)[人]	22.6	( 6 %)	11.1	11.5	
委託研究 機関数	8	( 5 %)	2	6	
研究論文数	32	( 7 %)	26	6	
口頭発表数	42	( 5 %)	27	15	
公刊図書数	35	( 11 %)	27	8	
その他発表数	51	( 7 %)	32	19	
特許出願数	0	( 0 %)	0	0	
所で採択 された主要 研究成果数	3	( 10 %)	3	0	



平成 21 年度重点課題評価会議 指摘事項と対応方針

(イア a) 森林生物の生命現象の解明

開催日平成 22 年 2 月 2 日

項目	指摘事項	対応方針
重点課題	<p>ゲノム解析、遺伝子多型解析、ゲノム編集技術の活用等により、森林生物の生命現象の解明が期待される。また、ゲノム解析技術の進歩により、森林生物の生命現象の解明が期待される。</p>	<p>次年度に達成される。今年度は、ゲノム解析技術の進歩により、森林生物の生命現象の解明が期待される。</p>
	<p>ゲノム解析技術の進歩により、森林生物の生命現象の解明が期待される。</p>	<p>クダモノトケイソウ等の遺伝子多型解析技術の進歩により、森林生物の生命現象の解明が期待される。</p>
研究課題群	<p>ゲノム解析技術の進歩により、森林生物の生命現象の解明が期待される。</p>	<p>調明又換や遺をがイ組うて。機能口のプいる。のの物質、をとしての子植、は種と伝伝験がで樹と遺遺実た階るこたなるき段すうし々いてると行集様ていす目的を収、っ用出目を換木たにナを等組樹るかス体ギ子べらナえス伝</p>
	<p>ゲノム解析技術の進歩により、森林生物の生命現象の解明が期待される。</p>	<p>いケ次の子ノラスををつーる果伝ゲさん報研究にシな成遺た。ケ情研析な異本のつる一子な解確に、知行あシ伝的の正的り既をでDNA遺略ムつ理よ、け定DNA遺略ノ且原にめ付予のしつゲ的、法進釈る子に且全用め入を注す伝かの率ケりるケ正て公の明効タよ得一修しを数をたイ、をシ、合報多能するシはス代証照情、機用めてン世検とムにと活進</p>
	<p>ゲノム解析技術の進歩により、森林生物の生命現象の解明が期待される。</p>	<p>バーをてるがにハバ研究にイよ素用てイ研つに酵利いアたに換び度つつし素変及高にノ指酵質物の素ナ目解物生能酵びを分用微機解及化ン有、解め分ル用ニのら分進スー実グンカンをーノのリ二点二研究口タて。グ観グ研ルエしるりのりるセオとめ、用つわイ等進も利持関</p>
<p>(イア a) 森林生物の生命現象の解明</p>	<p>ゲノム解析技術の進歩により、森林生物の生命現象の解明が期待される。</p>	<p>中、期計画を確実には達成すべくと公表もす</p>

	<p>伝子の計期順。遺傳報で中てい、る遺情い、めは高価とす御ムつたわは、み學術が与制ノにまきみ学な関成ゲ明。も込はつに花の解る況の果はつ成の木のい状の成用形干樹能て抄達成た応材スど機れ進達たの心、な子さの計られ、索明伝施内、計られ、見探解遺実間り、得將発の能とり期あにくれ質子の拡画計調さがえ</p>	
<p>研究項目</p>	<p>つ果らた充望に成えのをが子、考価どと伝りと評なこ遺あるの設るのついで施れくつてえ、さ多しき換は速)積て組て加1蓄つ、いり0をがしおよ1見上だに、a知にた察てアの実。観せるアの着るのされ(いはれめ実ま</p>	<p>し、の、ス所組圃組え書ス析がの、「離子換申請培対解るめでに隔伝組申裁に能いたこ画・遺子認の子機てるそ計棟、伝承体伝子しす。年析に遺設えの伝出理るヶ解もへ施換の遺作管い5価と会験組なてを・て備評と員実なたい。大め体持し整性的委規たし膨決え維足設全す全新新保たを換を不施安請安)、確し位組体が期木申験PIしを集順のえス次樹を突(出ス収先め換一のえ)え験提一優た組べ内換場換実をべ</p>
	<p>ムの機生と成標め、利、討ノ種用微明に目たたのため検ゲ参作用解調時るま来たも全薪の有構順了あ。將るてケの類や機て終でい、れい夕類素類のし画調きくわつイケ酵こ子関計順大高思にシタ解の伝に。もはがと開)ラ分き遺用る況み値い展1ナン、び利い状込価き究る。0、二ど及効て成見の大研あ2読グなム有れ達の術もやがa解り明ノのらる成学性法要アの、解ゲら得す達の能方必イ列見のそれが対画果可表る(配発構物そ果に計成用公す</p>	<p>い、をの多能や遺略つしム在の機産、戦に合ノ存ヶと生もつ析照ゲ、タスこてか解とケたインの的の子タまシヶきお率ム伝イ。たー、に効ノ遺シるっしめ決たゲのたあDNAた解する。全知たであDNAの用めの既ってでDNAの用めケ後、を予未子に問ををイ、付すす遺らの情報研究シは積開無の明業子なて注公有数が産伝的</p>
	<p>つ実セにすどきに確、素まな頂析、た酵り献て解てま系あ貢めのげ。解はの進ム上す分でへらノをまの究界がゲ度みン研業な)精望二な産し1にを格的は慮0らとり礎に考2さこや基的をa、すは来性をアは増一て將展イてを口い、発(い性ルつがのた</p>	<p>シを析果よノい代読解成、ゲて世解較本でのめ次ム比、とヶ進るノとにこヶをなヶ果びういと異全成並行シこにて本、をなる的いを出等確得理用果修正正を原を結の修つス、法の点のかンにスそ盾的ヶたン、矛盾用一新ヶい、間実シ一行しのりムる。セ用生製ンいが導ンリを究</p>

平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目 (1) 重点研究領域

イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究

(ア) 新素材開発に向けた森林生物資源の機能解明

a 森林生物の生命現象の解明

第2-1-(1)-イ-(ア)-a

具 体 的 指 標	評価結果			
	達成区分	達成度	ウイト	
イア a 1 遺伝子の機能及びその多様性、環境ストレス応答機構等樹木の生命現象の解明	a	100	0.813	
イア a 2 きのご類及び有用微生物の特性の解明	a	100	0.187	
( 指標数 : 2 )				
達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト )} の合計 : ( 100 × 0.812 ) + ( 100 × 0.188 ) = 100 (%)				
【評価の達成区分】				
s : 予定以上達成 ( 120% 以上 )      【 達成度 : 140 】 a : 概ね達成 ( 90% 以上 ~ 120% 未満 )      【 達成度 : 100 】 b : 達成はやや不十分 ( 60% 以上 ~ 90% 未満 )      【 達成度 : 80 】 c : 達成は不十分 ( 30% 以上 ~ 60% 未満 )      【 達成度 : 40 】 d : 未達成 ( 30% 未満 )      【 達成度 : 0 】			評価結果  a  分科会 評価区分  a	
【分科会評価区分】				
s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 ( 120% 以上 ) a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 ( 90% 以上 120% 未満 ) b : " 業務の進捗にやや遅れ ( 60% 以上 90% 未満 ) c : " 業務の進捗に遅れ ( 30% 以上 60% 未満 ) d : " 業務の進捗に大幅な遅れ ( 30% 未満 )				

平成 21 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：イア b 1

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目標を達成するためとるべき措置

- イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究
- イア 新素材開発に向けた森林生物資源の機能解明
- イア b 木質系資源の機能及び特性の解明

指標(研究課題群)	多糖類等樹木成分の機能及び機能性材料への変換特性の解明
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用 細胞壁を構成するペクチンやセルロースの生合成や生体内の生理機能を精査することにより、細胞壁多糖類の構造・機能を解明する。また、リグニン、多糖類、抽出成分の構造、反応性、機能性素材への変換法を解明することにより、新素材の開発に寄与する知見を得る。 樹木成分の生体内における機能、化学反応特性・反応機構、高分子物性の解明によって得られた成果を、機能性新素材を製造するための技術開発に活かす。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 60 %) リグニン、抽出成分、多糖類からの新素材開発に繋がる基礎的知見を得るために、イオン液体処理におけるリグニン及びタンニンの反応特性、減圧マイクロ波水蒸気蒸留で得られる精油の成分特性と環境汚染物質除去活性、並びに UDP-アラビノピラノースムターゼ遺伝子の発現を抑えた形質転換体細胞壁中のヘミセルロース量及びセルラーゼ糖化性を解明する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果 リグニンおよびタンニン類からバイオプラスチック等の新素材開発に資するため、イオン液体中での反応特性、反応機構について精査した。リグニンについては、最も存在量の多い単位間結合を有するモデル化合物群を合成しその反応特性を解明した。その結果、化合物分解速度はイオン液体の種類に依存すること、広葉樹型モデル化合物の分解速度は針葉樹型モデル化合物に比べて速いこと等が明らかになった。一方、タンニン類の反応挙動では、プロシアニジン型タンニンはイオン液体中で加熱すると構成単位間結合及びピラン環の開裂を起こすことが判明した。また、イオン液体の種類による反応挙動の違いを検討したところ、分解速度や反応生成物が異なることが明らかになった。これらの成果はリグニン、タンニン類の新規な化学修飾法や機能化法のベースとなることから、木材成分からの新素材の開発に繋げる。 機能性の高い樹木精油を効率的に利用することを目指し、減圧マイクロ波水蒸気蒸留の際に採取される蒸留水画分の機能性を解明した。その結果、蒸留水画分は OH 基を有する物質の割合が高く、スギやトドマツ等の葉から得られたものはヒト A 型インフルエンザウィルスに対する抗ウィルス活性、二酸化窒素等に対する除去活性を有することが判明した。これらの成果を活用し、精油画分とともに環境汚染物質の無害化剤の開発に役立てる。 酵素糖化性の高い植物材料開発のため、細胞壁形成に関与する UDP-アラビノピラノースムターゼ (UAM) 遺伝子に着目した。この UAM 遺伝子の発現を抑制した形質転換体約 30 系統について、UAM 活性やアラビノース量とセルラーゼ糖化率の関係を調べたところ、UAM 遺伝子発現が低下した株ではアラビノース量が減少した。この株については糖化率が増加する一方、バイオマス生産量は低下することが明らかになった。バイオエタノールの効率的生産のための資源作物の改変には検討が必要である。 その他、樹木精油大量抽出装置を開発し、実証研究を開始した。また、同時糖化湿式粉碎法を開発し、酵素糖化率の向上、低変性リグニンの製造に成功した。</p> <p>4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度 (20) %、累積達成度 (80) % 中期計画では、細胞壁多糖類の構造・機能の解明、リグニン、多糖類、抽出成分の構造、反応性、機能性素材への変換法の解明、及び で得られた成果を、機能性素材を製造するための技術開発に活かすことを達成目標としている。</p>	

については、これまでに細胞壁を構成するペクチンの生合成機構を解明してきた。今年度はペクチンの主成分であるアラビノフラノースの生合成に關与する UAM 遺伝子の活性とセルラーゼ糖化率の關係を精査し、活性が低下するとアラビノース量が低下し、反対に糖化率は上昇することを明らかにした。 については、これまでリグニンの熱特性やタンニンのアンモニア変性挙動を解明してきた。今年度はイオン液体処理における木材成分の反応挙動、減圧マイクロ波水蒸気蒸留法による効率的な樹木精油抽出法と蒸留水画分の抗ウイルス活性などの機能性を明らかにした。 については現在、樹木精油の環境汚染物質除去機能や減圧マイクロ波水蒸気蒸留法による機能性精油の抽出に關して、外部資金を獲得し、実用化を目指した民間企業との共同研究を実施している。また、同時糖化湿式粉砕法で得られたリグニンは、開発研究アア b 1 1 7 におけるリグニンバイオプラスチックの原料として利用する。

以上より、中期計画に示されている - について、機能性新素材の製造に繋げることでできる基礎的知見を蓄積していることから、中期計画の 4 年目として計画通りの成果を達成している。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s : 予定以上	a : 概ね達成	b : やや不十分	c : 不十分	d : 未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、1 研究項目と 1 プロジェクト課題で構成されている。何れの課題も自己評価結果が [a] であったことから、自己評価は「概ね達成 (a)」となった。

イオン液体中でのリグニンおよびタンニン類の反応特性、樹木精油抽出に伴う蒸留水画分の機能性、形質転換体の酵素糖化性等について着実な成果が得られたこと、また本研究課題群で得られた成果を基に科研費 4 件を獲得したことから、年度計画は概ね達成していると自己評価した。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 :  $(100 + 100) / ( 2 ) = 100$   
 当該年度達成度 :  $100 \times 20 / 100 = 20 \%$

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有 : 0 無 : 2  
 重点課題における本課題のウエイト : 0.782  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・ スギ精油成分の新規抽出法の確立は実用化に直結するものとして期待が高い。イオン液体応用については、リグニンの利用方向を明確にする意味で実在系での今後の検証に期待している。
- ・ 年度目標を満足する十分な研究成果が得られている。成果の公表も適宜行われており、基礎研究としての役割も大いに果たしている。目標とする機能性材料の機能をより具体化していくことにより、本研究の応用や実用化への方向性がはっきりとしてくると期待される。

7. 今後の対応方針

- ・ 樹木精油について、環境汚染物質除去剤としての実用化を目指して研究を進める。イオン液体の応用については、高分子リグニンを用いた変換挙動の解明を行う。
- ・ どの機能について実用化を目指すかを明らかにした上で、更なる開発研究に繋げる。

8. 次年度計画 (中期計画目標値 (全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %))

リグニン、タンニンからのバイオプラスチック製造技術の開発に繋げるため、リグニン・炭水化物結合体モデル化合物のイオン液体中における化学反応性の解明、タンニン単量体及び二量体とアミン類との反応挙動の解明を行う。これまでに解明した樹木精油の機能を活かした新素材の開発研究に繋げるため、精油の効率的な大量抽出技術及び空間への噴霧方法の開発を行う。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：イア b 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目標を達成するためとるべき措置

- イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究
- イア 新素材開発に向けた森林生物資源の機能解明
- イア b 木質系資源の機能及び特性の解明

指標(研究課題群)	間伐材・未成熟材等の基礎材質特性及び加工時の物性変化の解明
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      環境に優しく安全な新素材の開発に資するため、本研究では、本邦産の主要造林木を対象にして、特異な性質を持つ間伐材(未成熟材)の基礎材質及び高含水率心材などの発生実態を解明し、人工林材が加工過程においてどのような物理・化学的な変化を起こすのかを解明しながら、人工林材の新たな非破壊評価手法を開発する。これらの成果は間伐材利用時の材料選別や評価を容易にし、間伐材を含めた人工林材の利用促進に寄与できる。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 60 %)                      未成熟材を多く含む間伐材の利用促進に繋がる基礎的知見を得るため、スギ間伐材の製材利用時に発生する横断面収縮率の樹幹内変動と変動要因、針葉樹合板用単板の乾燥過程で排出するタール回収液の化学特性、並びにスギの高さ方向について未成熟部と成熟部の高さ方向の圧電率の違いを非破壊的に解明する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      未成熟材における組織構造の変動が及ぼす材質への影響と変動要因を明らかにするため、スギ 5 品種を用いて横断面収縮率の樹幹内変動を調べた。接線方向収縮率( <math>\tau</math> )の樹幹内変動傾向が品種によって異なったのに対して、半径方向収縮率( <math>r</math> )は、ほとんどの品種において髓から樹皮にむかって増加し、 <math>\tau / r</math> は髓から樹皮にむかって減少した。品種間差が認められたが、 <math>\tau / r</math> の差は小さかった。スギの横断面収縮率は、樹幹内および品種間で変動し、その変動は、マイクロフィブリル傾角(MFA)、密度および年輪構造に影響を受けていることが明らかになった。これにより材質選別に繋がる。                      針葉樹合板の単板乾燥時の副生成物の有効利用を図るため、タール回収液の化学的特性を調べたところ、総発熱量がスギ由来のタール回収液で 9363kcal/kg、カラマツ由来のタール回収液で 8933kcal/kg であり、一般的な木材の発熱量の 2 倍以上と高いものであり、燃料への応用の可能性が考えられた。また、含有物質についてはスギ、カラマツ由来タール回収液ともに、セスキテルペン類、ジテルペン類が検出され、中でもジテルペン類が全体の 90 % 以上を占めていた。粘性物質の機能性として抗菌・抗カビ性を調べたところ、枯草菌、腸球菌、黄色ブドウ球菌に対して活性が認められた。これまで廃棄されているタール回収液は有用物質の含有率が極めて高いものであり、利用の可能性が十分あると考えられた。                      非破壊的な未成熟材と成熟材の特性評価方法を開発するために、スギ材の高さ方向について未成熟部と成熟部での圧電率を比較した。短冊形試料の長さ方向が髓に対して 0 度、45 度、90 度にした試料の木口両面に電極を付けて常温で圧電率を測定した。その結果、髓と長さ方向との角度が 45 度で圧電率の絶対値は最も大きくなり、成長方向を正とすると極性はすべて負となった。0 度、90 度では圧電率は 0 に近い値を示した。心材部の圧電率は、末口方向(高さ方向)に対し、順次絶対値が減少した。辺材部の場合、絶対値は一旦減少しまた増大する傾向で、未成熟部では、辺材部と同様絶対値は増大し、圧電率が材質の指標となる可能性が示された。                      その他として、収縮率試験法について ISO への貢献と、年輪炭素同位体プロフィールによる</p>	

産地識別手法の成果が得られた。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（80）%

これまで未成熟材の軸方向収縮率や含水率の変動、乾燥廃液の成分特性や機能性、乾燥中の物性変化やモニタリング手法などの成果を得てきた。今年度は横断面収縮率の樹幹内変動、針葉樹合板乾燥中のタールの特性、スギの圧電性の樹幹内変動などに関する基礎的知見を得た。中期計画の達成目標である未成熟材を多く含む間伐材の利用促進に寄与する多くの知見を、順調に積み重ね中期計画4年目として十分に達成している。

自己評価結果（ a ）（注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する）

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

年度計画を充分達成すると共に、スギ材質育種プロジェクト獲得にも繋がったため、自己評価を「おおむね達成（a）」とした。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 2 ) a、 ( ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計：  $(100 + 100) / (2) = 100$   
 当該年度達成度：  $100 \times 20 / 100 = 20\%$

総合評価（ a ）  
 委員数（ 2 ）人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.218  
 （ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算）

6. 外部評価委員の意見

- ・新たな物性測定方法を駆使して木材特性を新たな観点から基礎的に検討していることなどを高く評価する。
- ・年度目標を十分に満足する研究成果が得られている。未成熟材の材質や乾燥過程における化学的・物理的变化などは、基礎研究として大変意義深い。木材乾燥は木材利用において基礎的かつ非常に重要な分野であり、実用化をにらんだ基礎研究を積み上げていって欲しい。

7. 今後の対応方針

- ・今後も間伐材を含めた人工林材の利用促進に寄与するため、人工林材の物性の非破壊評価手法の開発を行っていく。
- ・木材の乾燥過程で発生するタール分は発熱量が非常に高く、ペレット製造時に添加する等、実用化を考慮した基礎研究を継続していく。また、2対ひずみ計を用いた乾燥初期条件変更時期の判定法については、特許申請後、製材乾燥工場への普及に努める。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

未成熟材の活用に繋げるため、収縮率等材質の変動と割れ・狂いとの関係を明らかにする。未成熟材等の非破壊評価手法に繋げるため、スギ材の圧電率と密度との関係を明らかにする。また、乾燥副生成物の高付加価値利用に繋げるため、針葉樹の100以下乾燥工程で排出される凝縮水および乾燥材の化学特性を解明する。高温乾燥処理の普及に繋げるため、スギ材幅全体と材中心部との収縮率差による乾燥制御技術の有用性を明らかにする。

# イアb 木質系資源の機能及び特性の解明

## 目標

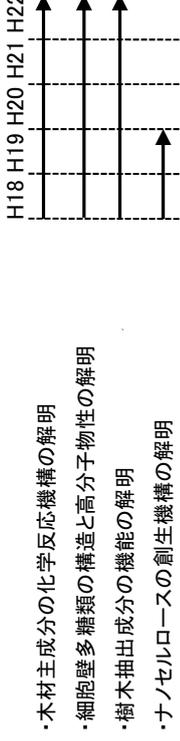
- 多糖類等樹木成分の機能及び機能特性材料への変換特性の解明
- 間伐材・未成熟材等の基礎材質特性及び加工時の物性変化の解明

## ニーズ・情勢分析

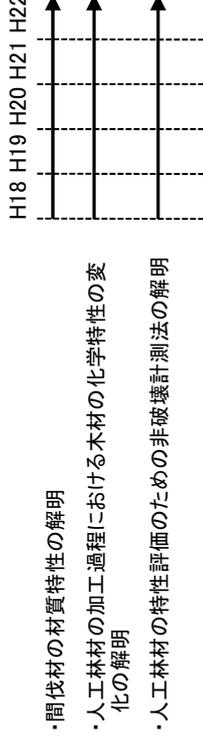
- ・「知的財産戦略大綱」では、技術開発を支える基礎的な研究基盤確立の重要性が示されている。(H14)
- ・「第3期科学技術基本計画」では、環境と経済を両立させることで持続可能な発展を実現し、国力の源泉とすることが示されている。(H18)
- ・長期戦略指針「イノベーション25」が策定され、日本の未来のためのイノベーション創出・促進の重要性が示されている。(H19)
- ・総合科学技術会議が国として重点的に取り組むべき重点化課題としてグリーンイノベーションによる環境・エネルギー大国の実現による低炭素社会の構築が示されている。

## 課題構成

イアb1 多糖類等樹木成分の機能及び機能性材料への変換特性の解明



イアb2 間伐材・未成熟材等の基礎材質特性及び加工時の物性変化の解明



## 成果の還元

- ・リグニンの化学変換拳動の解明  
→ グリーンプラスチック製造技術の開発
- ・樹木精油の環境汚染物質除去作用の解明  
→ 環境向上資材としての実用化への受け渡し
- ・未成熟材の材質特性解明  
→ 小径間伐材の利用促進
- ・木材乾燥工程中の乾燥ひずみの動態のモニタリング  
→ 乾燥スケジュールへの応用
- ・圧電率による木材材質の評価手法の開発  
→ 未成熟材部の推定

- ・精油など樹木成分の機能解明と有効利用
- ・基礎材質特性解明による間伐材の利用促進

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目(P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
イアb	重点課題		大原 誠資					60.276	a	
イアb1	研究課題群		田中 良平			47,165	(1,000)	0.782	a	
イアb101	研究項目	18～22	田中 良平		35,902		0.761		a	
イアb10101	実行課題	18～22	真柄 謙吾	一般研究費	1,763		0.037		a	
イアb10102	実行課題	18～22	掛川 弘一	一般研究費	5,116		0.108		a	
イアb10103	実行課題	18～22	大平 辰朗	一般研究費	3,558		0.075		a	
イアb10156	小プロ課題	19～22	大平 辰朗	JST(分担)	4,146		0.088		a	
イアb10157	小プロ課題	20～24	石井 忠	技金プロ	10,709		0.227		a	
イアb10158	小プロ課題	21～23	久保 智史	科研費	4,100		0.087		a	
イアb10159	小プロ課題	21～23	松井 直之	科研費	1,100		0.023		a	
イアb10160	小プロ課題	21～23	橋田 光	科研費	900		0.019		a	
イアb10161	小プロ課題	21～23	大塚 祐一郎	科研費	1,400		0.030		a	
イアb10162	小プロ課題	21～21	大原 誠資	政府外受託	500		0.011		a	a
イアb10163	小プロ課題	21～22	菱山正二郎	政府外受託	2,100		0.045		a	a
イアb10164	小プロ課題	21～21	田中良平	政府外受託	510		0.011		a	a
イアb114	プロジェクト課題	20～23	石井 忠	政府外受託	11,263		0.239	0.218	a	a
イアb2	研究課題群		外崎 真理雄			13,111	(1,000)		a	
イアb201	研究項目	18～22	外崎 真理雄		13,111		1,000		a	
イアb20101	実行課題	18～22	藤原 健	一般研究費	2,078		0.158		a	
イアb20102	実行課題	18～22	大平 辰朗	一般研究費	1,260		0.096		a	
イアb20103	実行課題	18～22	鈴木 養樹	一般研究費	1,173		0.089		a	
イアb20154	小プロ課題	18～21	能城 修一	科研費(分担)	0		0.000		a	a
イアb20158	小プロ課題	19～21	安部 久	科研費	3,000		0.229		a	a
イアb20160	小プロ課題	20～22	山下 香菜	科研費	500		0.038		a	
イアb20161	小プロ課題	21～24	香川 聡	科研費	4,300		0.328		s	
イアb20162	小プロ課題	21～23	久保島 吉貴	科研費	800		0.061		a	

## 重点課題イアb研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 イアb	全重点 課題に対 する割合	(イアb1) 多糖類等樹木成分 の機能及び機能性 材料への変換特性 の解明	(イアb2) 間伐材・未成熟材 等の基礎材質特性 及び加工時の物性 変化の解明	
予算[千円]	60,276	( 3 %)	47,165	13,111	
(受託プロジェクト 研究費の割合)	(75 %)		(78 %)	(66 %)	
勢力投入量 (人当量)[人]	18.7	( 5 %)	13.2	5.5	
委託研究 機関数	0	( 0 %)	0	0	
研究論文数	24	( 5 %)	13	11	
口頭発表数	60	( 7 %)	44	16	
公刊図書数	16	( 5 %)	7	9	
その他発表数	15	( 2 %)	9	6	
特許出願数	17	( 53 %)	16	1	
所で採択 された主要 研究成果数	2	( 6 %)	1	1	





平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目 (1) 重点研究領域

イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究

(ア) 新素材開発に向けた森林生物資源の機能解明

b 木質系資源の機能及び特性の解明

第2-1-(1)-イ-(ア)-b

具 体 的 指 標	評価結果		
	達成区分	達成度	ウイト
イアb1 多糖類等樹木成分の機能及び機能性材料への変換特性の解明	a	100	0.782
イアb2 間伐材・未成熟材等の基礎材質特性及び加工時の物性変化の解明	a	100	0.218

( 指標数 : 2 )

達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト ) } の合計 :  
 $(100 \times 0.782) + (100 \times 0.218) = 100$  (%)

【評価の達成区分】

s	: 予定以上達成 (120%以上)	【 達成度 : 140 】
a	: 概ね達成 (90%以上~120%未満)	【 達成度 : 100 】
b	: 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)	【 達成度 : 80 】
c	: 達成は不十分 (30%以上~60%未満)	【 達成度 : 40 】
d	: 未達成 (30%未満)	【 達成度 : 0 】

【分科会評価区分】

s	: 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)
a	: 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)
b	: " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)
c	: " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)
d	: " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)

評価結果
a
分科会 評価区分
a

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：イイ a 1

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目標を達成するためとるべき措置

- イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究
- イイ 森林生態系の構造と機能の解明
- イイ a 森林生態系における物質動態の解明

指標(研究課題群)	森林生態系における物質動態の生物地球化学的プロセスの解明
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      温暖化等の地球環境問題や森林管理の粗放化に伴う各種公益的機能への影響等、近年特に危惧されている問題や持続可能な森林管理に対応する技術開発研究を支える基礎的な知見の蓄積を目的として、土壌を中心とした森林生態系における主要な物質の動態に関わる物理・化学的プロセスを解明する。森林生態系内部の物質循環に関わる土壌微生物による養分有効化及び樹木との共生、根系を通じた植物による養分吸収などの生物・化学的プロセスを明らかにする。また、日本国内の代表的な森林において、土壌中の炭素の現存量及び植物からの炭素供給速度、土壌炭素及び枯死有機物の化学成分量、それら化学成分ごとの蓄積・分解速度を明らかにする。                      これらにより、森林の持つ多様な公益的機能の維持管理技術の開発、温暖化等の環境変動が森林生態系に及ぼす影響の評価技術の開発、炭素循環モデルの開発や土壌炭素変動予測技術の高度化等に役立てる。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 68 %)                      森林土壌の物質貯留機構を明らかにするため、硫黄等の貯留に関わる土壌の化学的特性を解明する。スギ林の窒素動態に関わる菌類の役割を明らかにするため、リター分解に伴う窒素固定活性の変化を解明する。                      森林土壌の炭素蓄積量評価に資するため、枯死有機物の供給量と組成の年変動を解明する。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      森林土壌の物質貯留機構を明らかにするため、土壌の酸性化や渓流水質の低下をもたらすイオウを対象に、新たな分析法を考案して関東地方の火山灰土壌のイオウ貯留量を解析した。その結果、土壌の全イオウ蓄積量は 540 ~ 2240mg/kg と欧米の森林土壌(数十~数百 mg 程度)の数倍多かった。土壌中に保持されているイオウの約 1 割が吸蔵態イオウ(鉱物粒子間に取り込まれたイオウ)、2 ~ 3 割が有機複合態イオウ(有機物と結合したイオウ)であり、これらは土壌中に長期間安定して保持される形態のイオウであった。さらに、イオウ貯留量は火山灰土壌に多量に含まれる遊離酸化物量と有意な高い相関(P&lt;0.01)が認められたことから、火山灰を多く含む日本の森林土壌は、多量のイオウを長期間保持でき、土壌の酸性化や養分流出が起きにくいことを明らかにした。この成果はプレスリリースし、広く社会に還元した。                      スギ林の窒素動態に関わる菌類の役割を明らかにするため、茨城県城里町のスギ人工林(斜面中部)及び落葉広葉樹林(斜面上部)において、スギ、コナラ、アカマツのリターバック分解試験を行い、アセチレン還元法で窒素固定活性を評価した。スギ落葉では分解に伴い窒素固定活性が上昇し、19ヶ月後に斜面中部、上部でそれぞれ 63、39 nmoles C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>/h/g と最大になり、窒素固定菌による空中窒素固定が確認されたが、コナラとアカマツでは窒素固定は認められなかった。リターの分解にともなう窒素含量の増加率はスギが最も高く、リターの分解速度もスギが最も高かった。以上のことから、スギ落葉は分解過程で菌類による窒素固定が発生し、その結果落葉分解が促進され、物質循環を促進することを明らかにした。アイ b 1 1 6 では大気からの窒素負荷量が増加したスギ人工林の窒素動態の変化を解析しており、今後これと連携して窒素固定が物質循環に及ぼす影響について比較解析を進める。                      森林土壌の炭素蓄積量に対する枯死有機物の影響を評価するため、岩手県の安比ブナ林において枯死有機物の平均発生速度を推定した。その結果、観測 2 年間における枯死木の平均発生速度は 2.2 Mg/ha/yr、このうち林床への供給速度は 1.4 Mg/ha/yr であった。また北関東の天然林においてブナとミズナラの落葉分解過程における有機物組成を固体 <sup>13</sup>C 核磁気共鳴法(NMR 法)を用いて調べた結果、新鮮落葉ではブナ、ミズナラともにセルロースやヘミセルロースに相当する 0-</p>	

アルキルグループが主成分であり、ブナが 63%とミズナラ (55 %) に比べて大きかったが、*o*-アルキルグループは他の芳香族、脂肪族、カルボニルグループに比べて分解速度が大きいため、両樹種の落葉の有機物組成は 3 年後にはほぼ等しくなるとともに、土壌の有機物組成に近づくことを明らかにした。この成果は、落葉分解過程における有機物の組成変化と量的変化を NMR 法を用いて測定した世界初の事例であり、プレスリリースによって広く社会に還元した。

4 . 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度 (20)%、累積達成度 (88)%

中期計画の森林生態系における物質動態の生物地球化学的プロセスの解明に向けて、これまで土壌中の水移動量測定法の開発や窒素を中心とした物質動態の解明、有機成分の分析法の確立等を行ってきた。本年度は、森林土壌のイオウ貯留機能を解明するとともに、スギリターの窒素固定が森林生態系の物質循環を促進すること、枯死有機物の発生速度や組成変化等を明らかにした。これらの研究成果は原著論文での発表とともに、アア a やアイ b のプロジェクト課題に活用し、科研費等の外部資金の獲得につながった。さらに、2 件のプレスリリースやパンフレット作成 (森の土のはたらき) を行うとともに、所や関連研究機関主催の各種セミナー等で成果発表を行い成果の社会還元に努めた。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s : 予定以上	a : 概ね達成	b : やや不十分	c : 不十分	d : 未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5 . 自己評価結果についての説明

本研究課題群は 1 研究項目、3 実行課題、17 小プロ課題で構成されている。実行課題イ a10101、イ a10102、イ a10103 とともに「概ね達成 ( a )」であり、小プロ課題のうちイ a10169 は開発した手法を論文公表したので「 s 」としたが、全体の達成度を計算すると 101.8 であり、自己評価は「概ね達成 ( a )」とした。

本研究課題群全体では、国際誌を含めて 27 報の原著論文を発表した。また、本研究課題群で推進してきた樹木細根に関する研究成果が平成 21 年度日本森林学会奨励賞を、森林土壌の撥水性に関する研究成果が平成 21 年度日本土壌肥料学雑誌論文賞を受賞し、高い評価を得た。

外部評価委員評価 ( ) s、( 2 ) a、( ) b、( ) c、( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 :  $(100 + 100) / (2) = 100$   
 当該年度達成度 :  $100 \times 20 / 100 = 20 \%$

総合評価 ( a ) 委員数 ( 2 ) 人 重点課題における本課題のウエイト : 0.589  
 結果の修正 有 : 0 無 : 2 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6 . 外部評価委員の意見

・ 2 件のプレスリリースを初め、成果の多くを公表しており、外部資金の獲得も進んだ。この研究分野が森林の公益的機能の理解を新たに広げていると言える。素過程の解明は個別の小プロ課題で実施し、森林土壌の物質貯留のモデルを確立してほしい。

7 . 今後の対応方針

・ 森林土壌の炭素動態のモデル化に取り組んでおり、今後は窒素貯留のモデルについても研究を進めて参りたい。

8 . 次年度計画 (中期計画目標値 (全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %))

森林土壌中での物質の貯留・移動量を解明するため、土壌の物質フラックス測定法を確立する。森林生態系の生物化学的プロセスに基づく窒素循環を解明するため、養分吸収の指標となる細根の形態と窒素量を明らかにする。土壌炭素蓄積プロセスの時空間変動を解明するため、気候条件、樹種、履歴を加味したモデルを構築する。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：イイ 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目標を達成するためとるべき措置

- イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究
- イイ 森林生態系の構造と機能の解明
- イイ a 森林生態系における物質動態の解明

指標(研究課題群)	森林生態系における水・二酸化炭素・エネルギー動態の解明
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      温暖化等の地球環境問題や森林が持つ各種公益的機能の維持向上等に対応する技術開発研究を支える森林生態系における物質動態の解明に向けて、森林群落における水輸送過程と森林流域における水流出変動要因の解明、森林 - 大気間の二酸化炭素・エネルギー輸送過程と収支の解明等を通じて、森林生態系における水・二酸化炭素・エネルギー動態の解明を行う。                      これらにより、水源かん養等の森林が持つ多様な公益的機能の維持向上技術の開発、地球温暖化に関わる森林生態系の二酸化炭素収支変動予測技術の高度化等に役立てる。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 61 %)                      森林群落における水輸送の変動特性を明らかにするため、スギ・ヒノキ林を対象に蒸発散推定値に対する斜面方位の影響を評価する。森林生態系のエネルギー収支を解明するため、国内森林の顕熱・潜熱の変動要因を明らかにする。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      森林群落における水輸送の変動特性を明らかにするため、観測タワー周辺の地形や林相の違いを考慮した水蒸気フラックスの算定手法を改良し、暖温帯のスギ・ヒノキ林(熊本県鹿北試験地)での観測データに適用した。タワー周囲は地形や林相が複雑であるが、斜面方位は大きく 3 方向に分割できるため、これに沿った風向を 120 度ずつの 3 グループに分け、グループごとの水蒸気フラックスを比較した。その結果、春季 2 ヶ月間の総蒸発散量は、グループ間で相対比 20% 以上の差が生じること、また、3 グループの平均値はグループ分けをせずに算出した場合より 8% 小さくなり、グループ分けの有無により蒸発散量の推定値が変わることを明らかにした。この結果は、地形や林相が一様ではない森林では、主要な風向に対応した斜面方位を考慮するか否かで蒸発散量の推定値が異なることを示しており、今後、こうした点を考慮した解析を行うことによって、森林群落の水輸送プロセスの重要な部分を占める蒸発散量や水収支の評価を高精度化できると考えられる。得られた成果は関連する課題(アイ b 1)において、森林水収支の推定精度向上に活用する。                      森林生態系のエネルギー収支の変動要因を明らかにするため、森林 - 大気間の潜熱フラックスを長期に安定して観測する手法の一つであるバンドパス渦相関法を用いて潜熱フラックスを計算し、安比試験地(岩手県、ブナ林)と富士吉田試験地(山梨県、アカマツ林)における顕熱・潜熱の季節変動を解析した。顕熱、潜熱は森林に与えられるエネルギーの主要な配分先で、それぞれ大気を暖める熱、蒸発散に使われる熱を表す。解析の結果、潜熱の季節変動は、安比がブナの開葉とともに増加し始めるのに対し、富士吉田は 2 月頃から徐々に増加し、ともに 6 ~ 8 月に最大となった。顕熱の潜熱に対する割合を表すポーエン比は、冬季から春季にかけて徐々に減少し、どちらのサイトでも 6 月頃に 1 以下となり、夏季の日中は潜熱が卓越した。ポーエン比の最低値は、ブナ林よりアカマツ林の方がやや小さい傾向を示した。また、ポーエン比が小さくなる期間はブナの着葉期間と重なりその長さは年々変動すること、潜熱の夏季ピークの大きさと時期はその年の気候(例えば夏季の北東気流による日照減少と低温等)に大きく影響されることを明らかにした。今後は解析範囲を拡大し、森林生態系のエネルギー動態の解明に繋げる。得られた成果の一部は、プロジェクト課題(アア a 1 1 8)と連携したタワーフラックス観測マニュアルの作成・公開を通じて観測技術の高度化に活用した。                      その他の成果として、森林群落の CO<sub>2</sub> 吸収量について、プロジェクト課題(アア a 1 1 8)における観測標準化への取り組みや、基盤事業(指標第 2 1 (2))におけるタワーフラッ</p>	

クス観測データのデータベース化等と連携し、観測データを公開するとともに、一般向けパンフレットを作成・配布した。また、タワーフラックス観測では当初より Web ページを作成して観測研究の成果公表に努めてきたが、プロジェクト（アア a 1 1 8）で作成した観測マニュアルの公開や観測データの公開にあわせて、その内容を全面的に更新した。さらに、成果の一部を森林総合研究所関西支所が開催した一般向け講演会「平成 21 年度公開講演会、里山の二酸化炭素吸収量をはかる（平成 21 年 10 月 21 日、京都市アバンティホール）」で発表した。

4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（20）%、累積達成度（81）%

中期計画の達成目標である「森林群落における水輸送過程と森林流域における水流出変動要因の解明」に対して、当年度は観測タワー周辺の地形や林相の違いを考慮した水蒸気フラックスの算定手法を開発し、斜面方位の違いで蒸発散推定値が異なることを定量的に示し、森林群落の水輸送や森林流域の水移動の解明に繋がる成果を得た。「森林 - 大気間の二酸化炭素・エネルギー輸送過程と収支の解明」に対して、当年度は、エネルギーフラックスの季節変動を解析して、潜熱フラックス・ボーエン比等の季節変化と要因を明らかにし、森林生態系のエネルギー収支の解明に繋がる成果を得た。これらの成果を原著論文として発表するとともに、関連する重点課題アア a やアイ b のプロジェクトに活用し、新たなプロジェクトや科研費等外部資金の獲得にもつながった。データベース公開、Web ページの更新やプレスリリース等による成果の社会還元も積極的に取り組んだ。これらのことから、中期計画の達成に向け順調に進捗している。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s : 予定以上	a : 概ね達成	b : やや不十分	c : 不十分	d : 未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、1 研究項目（2 実行課題）と 1 プロジェクトで構成されている。実行課題 2 課題の達成度は、イイ a20101、イイ a20102 とともに「概ね達成（a）」であった。また、プロジェクト課題（イイ a211）の達成度も「概ね達成（a）」であったので、全体の達成度を計算すると 100 であり、自己評価は「概ね達成（a）」とした。

外部評価委員評価 ( ) s、( 2 ) a、( ) b、( ) c、( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 :  $(100 + 100) / (2) = 100$   
 当該年度達成度 :  $100 \times 20 / 100 = 20 \%$

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有 : 0 無 : 2  
 重点課題における本課題のウエイト : 0.411  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・多くの問題点を解決しつつ、観測データのデータベース公開に向けて作業が進展した。
- ・フラックス観測ネットワークが立ち上がるなど、本年度の計画の達成度は高い。潜熱フラックスのルーチン観測法やメタンフラックスの連続測定法の確立に向けて努力してほしい。

7. 今後の対応方針

- ・バンドパス渦相関法を用いた潜熱フラックスのルーチン観測と自動チャンバー法を用いたメタンフラックスの連続測定法の確立に取り組んで参りたい。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

森林流域における水の移動・流出に関わる基礎的プロセスを解明するため、水移動の時間的・空間的な変動要因を明らかにする。森林生態系のエネルギー・CO<sub>2</sub> 等の輸送に関わる基礎的プロセスを解明するため、生態系呼吸量の変動要因を明らかにする。

# IIa 森林生態系における物質動態の解明

## ニーズ・情勢分析

## 課題構成 (工線の重点課題は新規)

## 成果の還元

- 森林生態系における物質動態の生物地球化学的プロセスの解明
- 森林生態系における水・二酸化炭素・エネルギー動態の解明

- ・「科学技術基本計画」、「イノベーション25」等で基礎研究の推進
- ・IPCC第4次評価報告書が公表され、温暖化ガスの排出削減と吸収固定が急務
- ・越境大気汚染の監視必要

IIa1 森林生態系における物質動態の生物地球化学的プロセスの解明

- ・物質の移動・貯留に関わる土壌の物理・化学的プロセスの解明
- ・物質貯留と土壌特性の解明
- ・土壌・微生物・植物に関わる生物・化学的プロセスの解明
- ・窒素循環に関わる落葉や菌類の役割の解明
- ・土壌炭素蓄積量の変動プロセスの解明
- ・土壌炭素に関わる環境要因と有機成分指標の評価
- ・森林流域の水質モニタリングとフラックスの広域評価

- ・森林における鉛の循環・蓄積実態
- ・森林土壌の撥水性発現と水移動
- ・土壌の深さ別・季節別窒素無機化量
- ・バイカルル湖湖底堆積物分析による35万年間の植生変遷
- ・谷頭斜面からの水流出メカニズム

## IIa2 森林生態系における水・二酸化炭素・エネルギー動態の解明

- ・森林流域における水移動過程解明
- ・森林群落における熱・エネルギー特性解明
- ・熱・水蒸気・二酸化炭素輸送の時空間スケール解析
- ・森林の呼吸量推定の高精度化

- ・温暖化・水源かん養・水質等に関する開発研究への成果の活用

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目(P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
イ1a 重点課題	森林生態系における物質動態の解明		加藤 正樹					64,207	a	
イ1a1 研究課題群	森林生態系における物質動態の生物地球化学的プロセスの解明		金子 真司			37,830	(1,000)	0.589	a	
イ1a101 研究項目	森林の物質動態における生物・物理・化学的プロセスの解明	18 ~ 22	金子 真司		37,830		1,000		a	
イ1a10101 実行課題	森林の物質動態における生物・物理・化学的プロセスの解明	18 ~ 22	吉永 秀一郎	一般研究費	4,009		0.106		a	
イ1a10102 実行課題	土壌・微生物・植物間の物質動態に関わる生物・化学的プロセスの解明	18 ~ 22	三浦 寛	一般研究費	4,233		0.112		a	
イ1a10103 実行課題	土壌炭素蓄積量の変動プロセスの解明	18 ~ 22	松浦 陽次郎	一般研究費	4,580		0.121		a	
イ1a10165 小プロ課題	クロノシーケンス法を用いた森林土壌における有機炭素蓄積速 度の評価	19 ~ 21	吉永 秀一郎	科研費	900		0.024		a	a
イ1a10167 小プロ課題	環境傾度に沿った森林土壌の物質循環調整機能の広域評価	19 ~ 21	稲垣 善之	科研費(分担)	600		0.016		a	a
イ1a10168 小プロ課題	白色・褐色腐朽等の腐朽様式を考慮した枯死木成分分解モデル の開発	20 ~ 22	石塚 成宏	科研費	2,700		0.071		a	
イ1a10169 小プロ課題	土壌攪乱を最小化した細根生産量の新たな評価方法の確立	20 ~ 22	平野 恭弘	科研費	1,000		0.026		a	
イ1a10170 小プロ課題	展葉の不均一性に着目した季節性熱帯常緑林における乾季蒸散 量の時系列推定	20 ~ 22	伊藤 江利子	科研費	800		0.021		a	
イ1a10171 小プロ課題	高精度な古植生復元のための針葉樹を主体とする気孔分析法の 確立	20 ~ 22	志知 幸治	科研費	700		0.019		a	
イ1a10172 小プロ課題	難分解性有機物「リグニン」を指標とした、森林土壌における腐植 生成プロセスの解析	20 ~ 22	小野 賢二	科研費	800		0.021		a	
イ1a10173 小プロ課題	3次元土壌CO2ガス発生・移動シミュレーションモデルの開発	20 ~ 22	橋本 昌司	科研費	1,200		0.032		a	
イ1a10174 小プロ課題	開放CO2付加装置による変動環境下での落葉樹・共生菌系の炭 素転流と土壌呼吸評価	20 ~ 22	宇都木 玄	科研費(分担)	0		0.000		-	a
イ1a10175 小プロ課題	大気由来の窒素に着目した流域の窒素収支に関する研究	20 ~ 21	伊藤 優子	助成金	0		0.000		a	
イ1a10176 小プロ課題	エアロゾルの樹木への吸収・吸着機構の解明	20 ~ 24	黒田 克史	科研費(分担)	1,200		0.032		a	
イ1a10177 小プロ課題	樹木に対するエアロゾルの影響とその樹種間差異の解明	20 ~ 24	石田 厚	科研費(分担)	2,200		0.058		a	
イ1a10178 小プロ課題	エタノール発酵廃液の農地施用が土壌環境に及ぼす影響評価に 関する研究	21 ~ 24	小林 政広	科研費(分担)	800		0.021		a	
イ1a10179 小プロ課題	二ホンジカの採食圧の軽減と土壌窒素流亡との関係の解明	21 ~ 23	古澤 仁美	科研費	2,400		0.063		a	
イ1a10180 小プロ課題	逆解析による森林土壌の有効水理特性の評価	21 ~ 23	小林 政広	科研費	2,800		0.074		a	
イ1a10181 小プロ課題	倒木上に成立したヒノキ実生の養分獲得における菌根の寄与の解 明	21 ~ 23	溝口 岳男	科研費	1,100		0.029		a	
イ1a10182 小プロ課題	森林土壌におけるグロマリニン現存量とその集積に関する鉄化合 物の解明	21 ~ 23	谷川 東子	科研費	2,200		0.058		a	
イ1a10183 小プロ課題	持続可能な土地利用のための農林地土壌の生物多様性指標	21 ~ 23	高橋 正通	科研費(分担)	2,310		0.061		a	
イ1a10184 小プロ課題	黄砂を含む大気エアロゾルの森林による除去機能に関する研究	21 ~ 22	酒井 正治	助成金	900		0.024		a	
イ1a2 研究課題群	森林生態系における水・二酸化炭素・エネルギー動態の解明		大谷 義一			26,377	(1,000)	0.411	a	

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウエイト(A) (研究項目(P課 題)/研究課題群)	ウエイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部 評価	完了・事後 外部 評価
イイa201	森林生態系における水・エネルギー移動プロセスの解明	18～22	大谷 義一		18,925		0.717		a	
イイa20101	森林生態系における水動態の解明	18～22	坪山 良夫	一般研究費	3,453		0.131		a	
イイa20102	森林生態系の微気象特性の解明	18～22	中井 裕一郎	一般研究費	4,199		0.159		a	
イイa20154	基岩-土壌-植生-大気連続系モデルの開発による未観測山地 流域の洪水濁水の変動予測	18～21	細田 育広	科研費(分担)	500		0.019		a	a
イイa20159	森林の呼吸量推定の高精度化	20～22	小南 裕志	科研費	5,500		0.209		a	
イイa20160	日本列島における酸性雪の一斉動態調査研究	20～22	竹内 由香里	科研費(分担)	150		0.006		a	
イイa20161	熱帯落葉林における上層木と下層植生の蒸散量の個別評価	21～23	飯田 真一	科研費	3,200		0.121		a	
イイa20162	タワ-観測のネットワーク化による東南アジアの大気-森林相互作用の解明	21～23	高梨 聡	科研費(分担)	1,800		0.068		a	
イイa211	日本の落葉広葉樹林におけるメタンおよび全炭化水素フラックスの 高精度推定	21～22	深山 貴文	環境総合	7,452		0.283		a	

## 重点課題イイa研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 イイa	全重点 課題に対 する割合	(イイa1) 森林生態系における 物質動態の生物 地球科学的プロセ スの解明	(イイa2) 森林生態系における 水・二酸化炭素・ エネルギー動態の 解明	
予算[千円]	64,207	( 3 %)	37,830	26,377	
(受託プロジェクト 研究費の割合)	(67 %)		(65 %)	(71 %)	
勢力投入量 (人当量)[人]	36.3	( 10 %)	23.4	12.9	
委託研究 機関数	0	( 0 %)	0	0	
研究論文数	41	( 9 %)	26	15	
口頭発表数	67	( 8 %)	41	26	
公刊図書数	17	( 5 %)	12	5	
その他発表数	39	( 6 %)	26	13	
特許出願数	0	( 0 %)	0	0	
所で採択 された主要 研究成果数	2	( 6 %)	1	1	

平成 21 年度重点課題評価会議 20年度指摘事項の21年度対応

(イイ a) 森林生態系における物質動態の解明

開催日平成 22年2月10日

項目	指摘事項	対応結果
重点課題	<p>多様な手法で、炭素の動態を明らかにする。口セス入の理解、モデル化を重畳する。口セス入の理解、モデル化を重畳する。口セス入の理解、モデル化を重畳する。</p>	<p>22年度計画は21年度の検討を基に、取りまとめに向けて重点化を図った。炭素については、これまでの成果を踏まえ、変動プロセスを描けるよう計画を立てた。</p>
	<p>温暖化等の環境変動に対応するためには、基礎的な森林生態系の理解、観測が不可欠である。今後は、有機炭素の動態を明らかにする。口セス入の理解、モデル化を重畳する。口セス入の理解、モデル化を重畳する。</p>	<p>プロジェクト課題(イイ a 2 1 1)を開始し、その中で流域スケールでの二酸化炭素とメタンフラックスの関連について観測研究を進めた。</p>



平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目 (1) 重点研究領域

イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究

(イ) 森林生態系の構造と機能の解明

a 森林生態系における物質動態の解明

第2-1-(1)-イ-(イ)-a

具 体 的 指 標	評価結果		
	達成 区分	達成度	ウイト
イイ a 1 森林生態系における物質動態の生物地球化学的プロセスの解明	a	100	0.589
イイ a 2 森林生態系における水・二酸化炭素・エネルギー動態の解明	a	100	0.411

( 指標数 : 2 )

達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト ) } の合計 :  
 $(100 \times 0.589) + (100 \times 0.411) = 100$  (%)

【評価の達成区分】

s : 予定以上達成 (120%以上)	【 達成度 : 140 】
a : 概ね達成 (90%以上~120%未満)	【 達成度 : 100 】
b : 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)	【 達成度 : 80 】
c : 達成は不十分 (30%以上~60%未満)	【 達成度 : 40 】
d : 未達成 (30%未満)	【 達成度 : 0 】

【分科会評価区分】

s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)
a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)
b : " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)
c : " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)
d : " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)

評価結果
a
分科会 評価区分
a

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：イイ b 1

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目標を達成するためとるべき措置

- イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究
- イイ 森林生態系の構造と機能の解明
- イイ b 森林生態系における生物群集の動態の解明

指標(研究課題群)	森林に依存して生育する生物の種間相互作用等の解明
<p>1. 中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      生物多様性の変動要因を解明し、生物間相互作用の機構を明らかにすることにより、生物多様性保全の指針を提示するとともに、甚大な被害をもたらす重要な森林加害生物の分類、防除手法に新たな方向を示すことにより、開発研究へのシーズを提供する。</p> <p>2. 年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 70 %)                      種レベルでの保全の指針を提示するための基礎的な情報として、森林に依存して生活する小型哺乳類をモデル動物として、森林動物の遺伝的交流の機構を解明する。甚大な被害をもたらす重要な森林加害生物マツノザイセンチュウの遺伝的な構造を明らかにするために、DNA 解析により日本全国の遺伝子型の構成とその分布状況を明らかにする。</p> <p>3. 年度計画の進捗状況と主な成果                      森林の縮小・分断化が野生動物個体群に及ぼす影響を評価する手法を確立するため、エゾヤチネズミをモデル動物として、Decomposed pairwise regression analysis(DPR 分析)を用いて地域個体群の遺伝構造を解析した。DPR 分析とは、イワナ属オショロコマ河川個体群の遺伝構造形成に関わる 2 つの力(遺伝子流動と遺伝的浮動)の相対的な関係を把握し、生息環境の分断化の状態を評価する方法として、Koizumi ら(2006)が開発した方法である。帯広市南部の畑作地帯に点在する孤立防風林で構成されるエゾヤチネズミ地域個体群において、複数の DNA マーカーの遺伝構造を解析したところ、各孤立林において遺伝子流動よりも遺伝的浮動が強く働いており、生息環境の縮小・分断化の影響が強いことが示された。本研究から、DPR 法は魚類以外の野生動物においても生息環境の縮小・分断化のレベルを評価する方法として利用できることが示された。これらの成果は、孤立・小集団化する希少種の保全研究に活用する。                      1905 年にマツノザイセンチュウが日本に侵入して以来、約 100 年が経過しているが、侵入回数、侵入後の移動経路や分布拡大を解明する手がかりを得るため、わが国に生息するマツノザイセンチュウの遺伝的多様性を解析した。日本各地からマツノザイセンチュウを採取し、AFLP 解析を行った結果、165 のバンドが得られ、そのうちの 148 バンドが多型を示したことから、現在、わが国に生息するマツノザイセンチュウは、遺伝的に非常に多様であることが判明した。また、AFLP データに基づく系統樹解析の結果、日本に生息するマツノザイセンチュウは、主に「東北から中国・四国地方」と「南九州」の 2 グループに分かれた。これらの結果は、長崎に侵入したザイセンチュウが全国に広がったとする従来の説と矛盾し、複数回の侵入や侵入後の変異などの可能性もあり、今後さらに調査する必要がある。                      この他、マツノマダラカミキリの遺伝子を調査したところ、共生細菌ボルバキアの遺伝子が転移しているのが発見された。これは微生物から高等生物への遺伝子水平転移という、学術的に価値の高い新事実であるとともに、今後、防除素材としてのボルバキアの応用を期待させるものである。</p> <p>4. 中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度(20)%、累積達成度(90)%                      中期計画「生物多様性の保全、野生動物の適正管理等に資するため森林に依存して生育する生物の種間相互作用の解明」に対して、18 年度はアカネズミとコナラ種子のタンニンを経した新たな生物間相互作用を発見し、19 年度は南西諸島の島嶼性鳥類の遺伝的分化による保全単位を</p>	

明らかにし、樹木病原菌マツノネクチタケ属の系統を明らかにした。20年度は複数の寄主が存在する環境下でウイルス個体群の遺伝的多様性が高いこと、狩りバチのアカリナリウムには有益なダニを運搬する機能があること、コナラのタンニン含有量が種子散布および生存過程に関係することを明らかにした。当年度は、森林の縮小・分断化が個体群の遺伝構造に及ぼす影響を評価するための手法を新たに示し、エゾヤチネズミをモデル動物として有用性を実証した。マツノザイセンチュウでは AFLP 法解析を行い、日本に生息するマツノザイセンチュウが「東北から中国四国地方」及び、「南九州」の2グループに分かれることを明らかにした。これらの成果により、年度計画は達成されたと判断する。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s : 予定以上	a : 概ね達成	b : やや不十分	c : 不十分	d : 未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、現在2研究項目と6プロジェクト課題で構成されている。

その外部(自己)評価結果は11b101[a]、11b102[a]、11b112[a]、11b114[a]、11b115[a]、11b116[a]、11b118[a]、11b119[a]であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成(a)」となった。

また、当課題群における成果を概観すると、孤立個体群の遺伝構造を解析する手法を確立しマツノザイセンチュウの遺伝的多様性を明らかにしたことから年度計画を達成したと判断する。

外部評価委員評価 ( ) s、(2) a、( ) b、( ) c、( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 :  $(100 + 100) / (2) = 100$   
 当該年度達成度 :  $100 \times 20 / 100 = 20 \%$

総合評価 ( a )  
 委員数 (2)人  
 結果の修正 有:0 無:2  
 重点課題における本課題のウエイト:0.724  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・具体的な成果があがっている。
- ・ザイセンチュウは AFLP の結果をきちんとさせて、原産地の変異なのかどうかを明確にしてほしい。
- ・構成されている実行課題の量はかなり多いが、シーズとしての質はかなり高く、多数の成果が確認され、達成度は評価できる。ア課題へ確実に誘導することが求められる。

7. 今後の対応方針

- ・マツノザイセンチュウの侵入と拡大を考える上で重要な課題と考える。解析方法を検討し、さらに研究を継続させる。
- ・開発課題への誘導を意識し4つの重点検討課題を抽出し、最終年度までに成果を公表する。今年度は1課題について報告した。残り3課題を次年度に報告する。研究の開発的側面を意識しプロジェクト研究の形成を促進する。

8. 次年度計画(中期計画目標値(全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20%))

生物間相互作用を解明し開発研究へのシーズを提供するため、人工栽培の基礎となるマツタケとマツの栄養相互作用の解明、森林の微生物多様性プロファイルの作成手法の開発、スズメバチ類に対する生物的防除素材としてのスズメバチセンチュウの評価を行う。

平成 2 1 年度評価シート(指標)

研究課題群番号：イイ b 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目標を達成するためとるべき措置

- イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究
- イイ 森林生態系の構造と機能の解明
- イイ b 森林生態系における生物群集の動態の解明

指標(研究課題群)	森林生態系を構成する生物個体群及び群集の動態の解明
<p>1．中期計画終了時の達成目標と成果の利活用                      環境変化に対する樹木の生理生態的な機能の変化を解明する。また、個体群や群集の分布要因や繁殖・成長プロセスや更新特性を解明する。これらの成果は生物学的根拠を持った森林管理技術開発に反映させる。</p> <p>2．年度計画 中期計画目標値：( 20 )% (前年までの達成度： 64 %)                      温暖化による環境変動の影響がより大きいと考えられる寒温帯に生育する針葉樹種において、成長や資源利用特性に及ぼす影響を、立地条件、気温、球果生産などの外的そして内的な要因から明らかにする。                      樹木個体群や森林群集が台風等の攪乱から受ける影響を評価するため、風倒後のマイクロサイトと主要樹種の更新パターンの関係を明らかにすることで、台風攪乱後の回復プロセスに関するサブモデルの骨格を作成する。</p> <p>3．年度計画の進捗状況と主な成果                      温暖化等による気候変動に対して、生育する樹木の生理生態的な機能（特に炭素固定能力）の変化が明らかになれば、森林の炭素収支の予測精度が格段に向上する。そこで、環境変動を受けやすい寒温帯に生育する針葉樹を使い、その成長や資源利用に及ぼす外的及び内的要因を明らかにした。その結果、ヒノキの場合、外的要因として、地形よりも土壌栄養塩量によって成長が規制されていること、内的要因として、個体の加齢によって個葉の炭素固定能が低下していくことが明らかになった。また、アオモリトドマツにおいては、内的要因として、種子生産量（繁殖）への投資が大きいとその反動により翌年の主軸成長が低下した。これらの要因による炭素固定量の変化は大きく、環境変化の影響評価を目的とした樹木の成長モデルや森林の二酸化炭素収支モデルを構築する際に組み込む必要がある。                      地球温暖化による災害の頻発が予想されており、攪乱タイプ別の群集の回復プロセスのモデル化を目指している。今年度は、台風による風倒地の調査を行い、根返りによって出来る様々なマイクロサイトは先駆性樹種のみならず、遷移中期・後期種にとっても重要な生育サイトであることを明らかにした。また、風倒攪乱後の回復プロセスは、攪乱直後に稚樹がどれだけ存在しているかという稚樹数（バンク）と、攪乱後に成長が促されるかどうかの稚樹の成長反応との2つの量的因子で表せることを明らかにし、バンク依存型の林冠構成種型、両者依存型の亜高木種型、反応依存型の先駆性樹種型の3つのタイプに区分した。これによって、攪乱後の群集の回復プロセスを表すサブモデルの骨格が完成した。                      以上の成果は、論文や図書として公表したほか、プレスリリースおよび所の Web ページでの公開、市民向けフォーラム等の開催等により社会へ発信した。</p> <p>4．中期計画に対するこれまでの成果の達成状況：当該年度達成度（18）%、累積達成度（82）%                      中期計画に記載された森林の二酸化炭素吸収源としての機能解明に関連し、分布を規定する要因として水分環境や光環境の変動に対する光合成反応の違いの解明（18年度）、将来予想される高CO<sub>2</sub>条件下での炭素固定能について解明（19年度）、樹木の呼吸に着目し、個体レベル、林分</p>	

レベル、群落レベルまで、呼吸特性や呼吸量推定（20年度）を行い、森林の二酸化炭素吸収源としての機能評価につながる貴重な成果が得られた。当年度の年度計画「成長や資源利用特性に及ぼす影響」に対して地形、個体齢、繁殖が影響要因となる事を明らかにし、台風等の攪乱から受ける影響に対しては樹種による相違を明らかにし、回復（更新）モデル作成の見通しを付けた。これらの成果は原著論文8件、図書7件として公表され、さらに、所のWebページや市民向けフォーラム等の開催により、広く社会へと発信した。また、構成課題の一部は、科研費に採択されたばかりでなく、アイaのプロジェクト課題「種特性に基づいた里山二次林の多様性管理技術の開発」（環境省・公害一括）に発展するなど、開発研究の推進にも貢献し、順調に進捗している。

自己評価結果 ( a ) (注：自己評価は森林総合研究所が定めた計算方法により算出する)

評価基準	s：予定以上	a：概ね達成	b：やや不十分	c：不十分	d：未達成
達成区分	(120%以上)	(120未満-90%)	(90未満-60%)	(60未満-30%)	(30%未満)
達成度	140	100	80	40	0

5. 自己評価結果についての説明

本研究課題群は、1研究項目と2プロジェクト課題で構成されている。

それぞれの外部（自己）評価結果は1 b201 [ a ] b212 [ a ] b213 [ a ]であったので、資金額の重みづけによるウエイト数値を用いて達成度を計算すると「100」となり、自己評価は「概ね達成（a）」となった。

外部評価委員評価 ( ) s、 ( 1 ) a、 ( 1 ) b、 ( ) c、 ( ) d

外部評価結果の集計  
 達成度集計 :  $(100 + 80) / (2) = 90$   
 当該年度達成度 :  $90 \times 20 / 100 = 18 \%$

総合評価 ( a )  
 委員数 ( 2 ) 人  
 結果の修正 有：0 無：2  
 重点課題における本課題のウエイト：0.276  
 (ウエイト = 研究課題群予算 / 重点課題予算)

6. 外部評価委員の意見

- ・科研費の獲得数も多く、成果も上がっているが、年度目標とやや合っていない。年度目標を見直して内容にあったものにした方がよい。
- ・成果が確実に認められ、評価は高いが、実行課題の重複や錯綜が認められ、まとまりにやや欠ける。とくに森林総研のコアとなる研究と位置付ければ目標を明確にした上で統合化の努力が求められる。

7. 今後の対応方針

- ・年度計画に対する成果に関して、説明方法が若干不明確であったと考える。次年度は年度計画をより明確にし、成果についても計画目標に合致している事が分かるよう説明していきたい。
- ・コア研究という意味では、温暖化等の環境変化に対する樹木個体群及び森林群落の応答を明らかにする事が今中期計画での目標であり、最終年度には個体の反応などと統合化した形で取り纏めを行う予定である。

8. 次年度計画（中期計画目標値（全体計画に対する次年度の年度達成目標値 20 %））

将来の環境変動等に対する森林動態予測技術の開発の基礎とするため、比較的大規模に攪乱を受けた場所での更新や成長に及ぼす攪乱の影響を明らかにするとともに、攪乱後の樹木個体群及び群集の再生・修復メカニズムを明らかにする。

# イイb 森林生態系における生物群集の動態の解明

## 目標

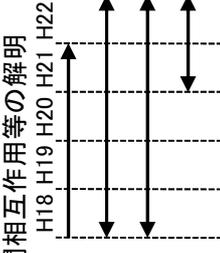
- 森林に依存して生育する生物の種間相互作用等の解明
- 森林生態系を構成する生物個体群及び群集の動態の解明

## ニーズ・情勢分析

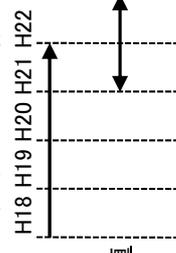
- 基礎研究から応用研究に向けて本格的に取り組む課題を選定した。
- 鳥獣の遺伝的保全に関する研究
- マツノザイセンチュウの遺伝的基礎的研究
- スズメバチ寄生線虫に関する研究
- 音・振動利用害虫防除の基礎研究
- 微生物多様性に関する基礎研究
- マツタケーマツの相互作用解明
- 台風等攪乱に対応する個体群、群集の反応の研究

## 課題構成 (下線の重点課題は新規)

- イイb1 森林に依存して生育する生物の種間相互作用等の解明
- 森林生物の遺伝的生態的特性の解明
  - 森林動物を中心とした寄生・共生の解明
  - 生物間コミュニケーション機構の解明
  - 微生物の多様性評価及び共生的関係の解明



- イイb2 森林生態系を構成する生物個体群及び群集の動態の解明
- 環境変動に対応する植物個体、個体群の生理反応の解明
  - 環境変動等による攪乱に対する植物個体群・植物群集の反応の解明



## 成果の還元

- アカネズミが有害タンニンを含むドングリを利用できるメカニズムの解明、ドングリの非破壊分析
- 遺伝的な相違を基に、鳥類の地方集団を特定
- チシマザサの生育域を気候条件から予測する

- 病虫獣害の研究に寄与
- 多様性保全研究に寄与
- 温暖化・森林管理技術開発に寄与

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目(P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
イ1b 重点課題	森林生態系における生物群集の動態の解明		藤田 和幸					120,392		
イ1b1 研究課題群	森林に依存して生育する生物の種間相互作用等の解明		小泉 透		41,770	87,211	(1,000)	0.724	a	a
イ1b101 研究項目	生物多様性と生物間相互作用のメカニズム解明	18～22	山田 文雄	一般研究費	5,967		0.068		a	a
イ1b10101 実行課題	環境変化にともなう野生生物の遺伝的多様性および種多様性の変 動要因解明	18～22	山田 文雄	一般研究費	4,618		0.053		a	a
イ1b10102 実行課題	野生生物の生物間相互作用の解明	18～22	尾崎 研一	一般研究費	2,184		0.025		a	a
イ1b10103 実行課題	生物制御に資する生物間コミュニケーション・機構の解明	18～22	所 雅彦	一般研究費	4,178		0.048		a	a
イ1b10104 実行課題	森林健全性保持のために重要な生物群の分類・系統解明	18～22	服部 力	一般研究費	500		0.006		a	a
イ1b10162 小プロ課題	森林タイプ・樹齢・地質の違いが底生動物の群集構造に与える影 響の解明	18～21	吉村 真由美	科研究費	2,000		0.023		a	a
イ1b10168 小プロ課題	微生物の多様性解析とインベントリーデータベースの構築	19～21	服部 力	助成金	800		0.009		s	a
イ1b10170 小プロ課題	針葉樹人工林内の共存樹種の種子散布特性と散布者の対応関係 の解明	19～21	佐藤 重穂	科研究費	300		0.003		a	a
イ1b10173 小プロ課題	DNavバーコードと形態画像を統合した香生蜂の網羅的情報収集・同 定システムの構築	19～22	濱口 京子	科研究費(分担)	800		0.009		a	a
イ1b10174 小プロ課題	絶滅危惧種ノグチゲラに対する侵入病害マツ材線虫病のエコロジ カルトラップ効果の検証	19～21	小高 信彦	科研究費	703		0.008		a	a
イ1b10176 小プロ課題	沖縄島北部(やんばる地区)国有林における自動撮影調査・研究	19～21	小高 信彦	政府等受託	1,100		0.013		a	a
イ1b10178 小プロ課題	マツノマダラカミキリ蟻室における抗菌ペプチドが及ぼす生物間相 互作用	20～22	山内 英男	科研究費	300		0.003		a	a
イ1b10179 小プロ課題	生物間相互作用に基づく種多様性維持メカニズムの解明と生態系 機能に関する研究	20～22	佐橋 憲生	科研究費(分担)	4,820		0.055		a	a
イ1b10180 小プロ課題	マツタケの養分獲得に関する生物間相互作用の解明	20～22	山中 高史	交付金プロ 科研究費	3,000		0.034		s	s
イ1b10182 小プロ課題	マレーシア産きのこ類のインベントリーとDNAバーコード	21～23	服部 力	科研究費	1,300		0.015		a	a
イ1b10183 小プロ課題	種子食動物の食文化:自己学習と社会学習の相対的効果	21～23	林 典子	科研究費	1,700		0.019		a	a
イ1b10184 小プロ課題	樹木芯部成分のメタボミクス解析により探る樹木の不健全性	21～23	所 雅彦	科研究費	1,200		0.014		b	b
イ1b10185 小プロ課題	虫こぶ形成昆虫における生物多様性-生態系機能関係の解明	21～23	尾崎 研一	科研究費	1,300		0.015		s	s
イ1b10186 小プロ課題	微生物多様性のキーストーンを探す	21～22	岡部 貴美子	科研究費	1,400		0.016		s	s
イ1b10187 小プロ課題	自由生活性線虫の分子・形態進化	21～23	神崎 菜摘	科研究費	1,500		0.017		a	a
イ1b10188 小プロ課題	カミキリは樹木が発する振動を触診して産卵するのか:振動感覚の 神経行動学的研究	21～23	高梨 琢磨	科研究費	800		0.009		a	a
イ1b10189 小プロ課題	樹木の振動と昆虫の感覚:昆虫は樹木が発する振動を感知して産 卵しているのか	21～21	高梨 琢磨	助成金	700		0.008		b	b
イ1b10190 小プロ課題	亜熱帯中国に生じた「アジア型」酸性化の実態解明:生物・微生 物相の変容とその機構	21～23	吉村 真由美	科研究費(分担)	600		0.007		s	s
イ1b10191 小プロ課題	異所的集団の種分化研究と種類学-DNavバーコードを超えて	21～23	関 伸一	科研究費(分担)						

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目(P課 題)/研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 /重点課題)	当年度 外部自己 評価	完了・事後 外部自己 評価
イ1b102	樹木加害生物の生物学的特性の解明と影響評価	18～22	窪野 高徳	一般研究費	19,044		0.218		a	
イ1b10201	樹木加害微生物の樹木類への影響評価と伝播機構の解明	18～22	窪野 高徳	一般研究費	5,276		0.060		a	
イ1b10202	樹木寄生性昆虫の加害機構の解明と影響評価	18～22	島津 光明	一般研究費	3,500		0.040		a	
イ1b10257	菌類の関与する「匂い」に対するニホンキバチの行動解析	19～21	松本 剛史	科研究費	500		0.006		a	a
イ1b10258	細胞内寄生細菌“ボルバキア”がマツノダマカラカミキリの生體機能に与える影響の解明	19～21	相川 拓也	科研究費	800		0.009		a	s
イ1b10259	種子病原菌による森林生態系の固体系動態制御機構の解明	19～21	市原 優	科研究費	1,100		0.013		a	a
イ1b10261	媒介昆虫と病原菌の遺伝的変異と病原性の変異からナラ枯れの起源に迫る	20～22	濱口 京子	科研究費(分担)	1,100		0.013		a	
イ1b10262	森林害虫の音(振動)による種内(間)相互作用の解明	20～22	大谷 英児	交付金プロ	4,868		0.056		a	
イ1b10263	菌類を用いたスギ花粉飛散防止技術の開発	21～23	窪野 高徳	科研究費	1,900		0.022		a	
イ1b1112	虫えいを侵入門戸とする樹木病原菌の感染機構の解明	19～21	窪野 高徳	科研究費	2,200		0.025		a	a
イ1b1114	葉菌類の多様性プロファイルに基づく環境変動評価・予測手法の開発	20～21	升屋 勇人	環境総合	7,397		0.085		b	b
イ1b1115	枯葉をめぐらんとするコウモリの森林空間利用と社会構造の解明	20～22	平川 浩文	科研究費	1,300		0.015		a	
イ1b1116	スズメバチ類に対する生物的防除素材としてのスズメバチセンチュウの能力評価	20～22	小坂 肇	科研究費	1,900		0.022		a	
イ1b1118	昆虫ウイルスによる宿主内分泌系操作の新規機構解明	21～23	高務 淳	科研究費	8,600		0.099		a	
イ1b1119	種子消費者との相互作用に基づいたコナラ属種子に含まれるタンニンの機能解明	21～23	鳥田 卓哉	科研究費	5,000		0.057		a	
イ1b2	森林生態系を構成する生物個体群及び群集の動態の解明		田内 裕之			33,181	(1,000)	0.276	a	a
イ1b201	森林生物の機能と動態のメカニズム解明	18～22	田内 裕之		20,981		0.632		a	
イ1b20101	環境変化に対する植物の生理生態的機能変化の解明	18～22	石田 厚	一般研究費	5,030		0.152		a	
イ1b20102	森林植物の分布要因や更新・成長プロセスの解明	18～22	正木 隆	一般研究費	5,634		0.170		a	
イ1b20103	樹木の混交およびササの侵入が高海拔地の針葉樹林にあたる影響の解明	18～22	長谷川 元洋	一般研究費	1,317		0.040		a	
イ1b20166	ポルネオ熱帯降雨林のリン制限・生態系へのポトムアップ効果と植物の適応	18～21	宮本 和樹	科研究費(分担)	0		0.000		a	b
イ1b20168	幼樹の生理生態的特性をとりこんだ照葉樹林更新パターンの解明	19～21	田内 裕之	科研究費(分担)	200		0.006		s	s
イ1b20169	乾燥からの回復過程における島嶼生態系移入樹種の水利用特性の解明	19～21	矢崎 健一	科研究費	500		0.015		a	a
イ1b20170	樹木葉の環境ストレスは分布北限を規定するか？	19～22	上村 章	科研究費	500		0.015		a	
イ1b20172	石灰岩地帯に生育する樹木の生理特性と採石跡地の緑化技術への応用	20～22	香山 雅純	科研究費	1,000		0.030		a	
イ1b20173	インドミゾラン州における竹類の大量積一斉開花枯死が地域の生態系と焼畑に及ぼす影響	20～22	齋藤 智之	科研究費(分担)	400		0.012		s	

平成21年度 研究課題群予算及び評価結果一覧

課題記号番号・区分	課題名	研究期間	責任者	予算区分	項目・P課題の 年度配賦額 (千円)	研究課題群の 総額 (千円)	ウェイト(A) (研究項目(P課 題)ノ研究課題群)	ウェイト(B) (研究課題群 ノ重点課題)	当年度 外部 評価	完了・事後 外部 評価	自己 評価
イ1b20174	小プロ課題 ブナ天然林北進量前線における分布拡大過程の解明	21～23	松井哲哉	科研費	1,600		0.048		s		
イ1b20175	小プロ課題 寒温帯性針葉樹における樹高成長量の年次間変動に影響を及ぼす要因の解明	21～23	関 剛	科研費	500		0.015		a		
イ1b20176	小プロ課題 広葉樹天然林の多様性維持における林冠ギャップ機能の実証的解明	21～23	阿部 真	科研費	1,800		0.054		a		
イ1b20177	小プロ課題 林床におけるササの優占メカニズムの解明—個体単位の資源獲得様式と成長の関係—	21～24	齋藤 智之	科研費	1,500		0.045		a		
イ1b20178	小プロ課題 樹木の葉内のアクアポリンが葉の通水性および葉のガス交換特性に及ぼす影響	21～24	原山 尚徳	科研費	1,000		0.030		a		
イ1b213	プロジェクト課題 東南アジア熱帯林の栄養塩利用および炭素固定能の評価と保全	18～22	石田 厚	科研費	7,700		0.232		a		
イ1b214	プロジェクト課題 ブナ林堅果豊凶作メカニズムの解明:安定同位体による土壌—植 物間窒素循環系の定量化	21～25	韓 慶民	科研費	4,500		0.136		a		

## 重点課題イイb研究課題群 予算・勢力投入量及び成果

	評価単位 イイb	全重点 課題に対 する割合	(イイb1) 森林に依存して生 育する生物の種間 相互作用等の解明	(イイb2) 森林生態系を構成 する生物個体群及 び群集の動態の解 明	
予算[千円]	120,392	( 5 %)	87,211	33,181	
(受託プロジェクト 研究費の割合)	(61 %)		(59 %)	(64 %)	
勢力投入量 (人当量)[人]	60.0	( 16 %)	42.3	17.7	
委託研究 機関数	4	( 3 %)	4	0	
研究論文数	86	( 19 %)	61	25	
口頭発表数	124	( 15 %)	92	32	
公刊図書数	43	( 14 %)	22	21	
その他発表数	59	( 8 %)	47	12	
特許出願数	1	( 3 %)	1	0	
所で採択 された主要 研究成果数	2	( 6 %)	2	0	

平成 21 年度重点課題評価会議 20年度指摘事項の21年度対応

(イイb) 森林生態系における生物群集の動態の解明

開催日平成 22年2月16日

項目	指摘事項	対応結果
重点課題	<p>行政機関として重点化はやむを得ないと考え、科学的にインパクトがあり、将来性のある基礎研究の質を高めることと両立して欲しい。</p> <p>成果として上がっている研究の中にも、さらにもう一步詰める必要があるものもある。</p>	<p>課題設定にあたっては、シーズを作り出すためにも、ある程度の自由度を認めた制度で運用している。</p> <p>基礎研究としてさらに詰める成果、応用研究に発展させるべき成果の仕分けを開始した。</p>
研究課題群	<p>(イイb1) 個々の成果を統合し、く責心適 ま課題は重要研究が配置されべき と責任者である。配置されべき 成果を元一実施している。</p>	<p>開発研究につながる課題のチェック、新たな素材の掘り起こしを進めた。</p>

平成 21 年度重点課題評価会議 指摘事項と対応方針

( イイ b ) 森林生態系における生物群集の動態の解明

開催日平成 22 年 2 月 16 日

項目	指摘事項	対応方針
重点課題	一部ではこれまでの研究的な蓄積を踏まえた統合と次へのステップ、を踏まえて発信など戦略的な努力が期待される。	森林総研における基礎研究は、開 林研につなげることで通常の進歩に 究にも重要な使命を問う。識への先 とにも重んじて、この両者に配慮す を怠らないようにする。
研究課題群	( イイ b 1 ) ザイセンチュウでは、AFLP の結果をきちんとさせて、原産地の変異なのかどうかを明確にしてほしい。	マツノザイセンチュウの侵入と拡大を 大を考る上で重要な課題と考える。 解析方法を検討し、さらに研究を継 続させる。
	( イイ b 2 ) 科研費の獲得数も多く、成果も上がっているが、年度目標と見直して内容にあったものにした方がよい。	年度目標 ( 計画 ) に対する成果に 関して、考え、明確にし、年度計 目目標に致し、成果が若干は分 目説明していきたい。
	( イイ b 2 ) 成果が確実に認められ、評価は高いが、実行課題の重複や、錯綜が認められ、まとめにくい。と位置付けられ、森林総研の目標を明確に求められ、統合化の努力が求められる。	コア研究と意味では、温暖化 の環境変化に對する樹木個体 等が森林計画中の画題の反 びが今年度に取り纏めを行う た形での纏めを行う予定である。
研究項目	( イイ b 1 0 1 ) ア課題への意識的誘導が大切	ア課題への誘導を意識し 4 つの重 点課題を抽出し、最終年度の に成果を公表する。研究の形 面を認識しプロジェクトの を促進するようにする。
	( イイ b 1 0 1 ) インベントリーに対するゴールを明確にした方がよいのでは？	インベントリー調査に対する評価 基準を明確にするよう検討する。

平成21年度評価シート(指標)の集計表

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目標を達成するため  
とるべき措置

中項目 1 研究の推進

小項目(1) 重点研究領域

イ 森林生物の機能と森林生態系の動態の解明に向けた基礎研究

(イ) 森林生態系の構造と機能の解明

b 森林生態系における生物群集の動態の解明

第2-1-(1)-イ-(イ)-b

具 体 的 指 標	評価結果		
	達成区分	達成度	ウイト
イイb1 森林に依存して生育する生物の種間相互作用等の解明	a	100	0.724
イイb2 森林生態系を構成する生物個体群及び群集の動態の解明	a	90	0.276

( 指標数 : 2 )

達成度の計算 : {( 指標の達成度 ) × ( 同ウイト ) } の合計 :  
( 100 × 0.724 ) + ( 90 × 0.276 )      97 (%)

【評価の達成区分】

s : 予定以上達成 (120%以上)	【 達成度 : 140 】
a : 概ね達成 (90%以上~120%未満)	【 達成度 : 100 】
b : 達成はやや不十分 (60%以上~90%未満)	【 達成度 : 80 】
c : 達成は不十分 (30%以上~60%未満)	【 達成度 : 40 】
d : 未達成 (30%未満)	【 達成度 : 0 】

【分科会評価区分】

s : 中期計画を大幅に上回り業務が進捗 (120%以上)
a : 中期計画に対して業務が順調に進捗 (90%以上120%未満)
b : " 業務の進捗にやや遅れ (60%以上90%未満)
c : " 業務の進捗に遅れ (30%以上60%未満)
d : " 業務の進捗に大幅な遅れ (30%未満)

評価結果
a
分科会 評価区分
a