

平成 29 年 度 業 務 の 実 績 に 関 す る
自 己 評 価 書

国 立 研 究 開 発 法 人 森 林 研 究 ・ 整 備 機 構

目 次

大項目及び評価単位	頁
大項目 第1 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項	
1. 研究開発業務	
(1) 研究の重点課題	
ア 森林の多面的機能の高度発揮に向けた森林管理技術の開発	1-8
イ 国産材の安定供給に向けた持続的林業システムの開発	9-15
ウ 木材及び木質資源の利用技術の開発	16-22
エ 森林生物の利用技術の高度化と林木育種による多様な品種開発及び育種基盤技術の強化	23-29
(2) 長期的な基盤情報の収集、保存、評価並びに種苗の生産及び配布	30-33
(3) 研究開発成果の最大化に向けた取組	34-39
2. 水源林造成業務等	
(1) 事業の重点化	40-41
(2) 事業の実施手法の高度化のための措置	42-44
(3) 特定中山間保全整備事業等の事業実施完了後の評価に関する業務	45-46
(4) 債権債務管理に関する業務	47-48
3. 森林保険業務	
(1) 被保険者へのサービスの向上	49-50
(2) 加入促進	51-52
(3) 引受条件	53-54
(4) 内部ガバナンスの高度化	55-56
大項目 第2 業務運営の効率化に関する事項	
1. 一般管理費等の節減	57-59
2. 調達合理化	60-62
3. 業務の電子化	63
大項目 第3 財務内容の改善に関する事項	
1. 研究開発業務	64-67
2. 水源林造成業務等	68-72
3. 森林保険業務	73-74
4. 保有資産の処分	75

大項目 第4 その他業務運営に関する重要事項	
1. 研究開発業務、水源林造成業務及び森林保険業務における連携の強化	76-78
2. 行政機関や他の研究機関等との連携・協力の強化	79-80
3. 広報活動の促進	81-87
4. ガバナンスの強化	88-90
5. 人材の確保・育成	91-96
6. 情報公開の推進	97-98
7. 情報セキュリティ対策の強化	99-100
8. 環境対策・安全管理の推進	101-103
9. 施設及び設備に関する事項	104-105

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
第1-1-(1)-ア	第1 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項 1 研究開発業務 (1) 研究の重点課題 ア 森林の多面的機能の高度発揮に向けた森林管理技術の開発		
関連する政策・施策	農業の持続的な発展 戦略的な研究開発と技術移転の加速化	当該事業実施に係る根拠 (個別法条文など)	国立研究開発法人森林研究・整備機構法第13条第1第1号
当該項目の重要度、 難易度	【優先度:高】あり	関連する研究開発評価、政策 評価・行政事業レビュー	政策評価書:事前分析表農林水産省 30-⑩ 行政事業レビューシート事業番号: 0188

2. 主要な経年データ											
①主な参考指標情報						②主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)					
	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度		28年度	29年度	30年度	31年度	32年度
研究論文数	204件	200件				予算額(千円)	3,531,007	3,418,625			
口頭発表数	289件	522件				(うち科研費)					
公刊図書数	25件	23件				決算額(千円)	3,531,007	3,418,625			
その他発表数	272件	199件				(うち科研費)					
ア(ア)の評価	b	a				経常費用(千円)	3,531,007	3,418,625			
ア(イ)の評価	a	a									
ア(ウ)の評価	a	a									
行政機関との研究調整会議等	6件	11件				経常利益(千円)	3,488,573	3,382,492			
外部資金等による課題件数及び金額	159件, 616.9百万円	153件, 658百万円									
講演会、出版物(技術マニュアル等)による 成果の発信状況	8件	12件				行政サービス実施 コスト(千円)	1,801,320	2,979,362			
技術指導、研修会等への講師等派遣状況	1119回	1065回				従事人員数	91.7	141.1			
調査、分析、鑑定等の対応件数	29件	109件									

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価	
中長期目標	(ア) 森林生態系を活用した治山技術の高度化と防災・減災技術の開発 極端気象に伴う山地災害、森林気象の激甚化に対し、事前防災対策としての山地災害対策の強化と、適切な森林整備を通じた森林の国土保全機能や水源涵(かん)養機能の高度発揮が必要とされている。また、東日本大震災の被災地での林業・木材産業の復興、海岸防災林の着実な復旧・再生の推進が求められている。 このため、山地災害の発生リスク予測手法を高度化するとともに、森林の山地災害防止機能と水源涵(かん)養機能、海岸林の防災機能の変動評価、森林の気象害リスクの評価手法等を開発する。更に、森林における放射性セシウムの分布と動態の長期的モニタリングによる予測モデルを開発する【優先度:高】。これらの目標を本中長期目標期間終了時まで達成する。 なお、これらの成果を速やかに災害及び被害対策の現場に活用する体制を整備し、行政機関、大学、研究機関、関係団体及び民間企業等と連携しつつ、研究開発成果を活用した指針等の作成等を通じて森林生態系の機能を活用した緑の国土強靱化、被災地の復興への支援を図る。 【優先度:高】:東京電力福島第一原子力発電所の影響を受けた地域の森林・林業の復興に向けて、森林の放射能汚染の状況と将来予測を示す必要があるため。 (イ) 気候変動の影響評価技術の高度化と適応・緩和技術の開発 気候変動を緩和するために温室効果ガス排出量を削減する緩和策の実施、平成27年8月に策定された「農林水産省気候変動適応計画」における気候変動が将来の森林・林業分野に及ぼす影響のより確度の高い予測と評価に基づく森林の持続可能な管理経営のための適応策が求められている。 このため、森林の動態やCO₂フラックス(二酸化炭素交換量)等の長期観測データを活用し、気候変動がもたらす樹木や森林への影響を解明して予測する【優先度:高】。また、科学的知見に基づいた適応・緩和策及びREDDプラス(途上国における森林減少と森林劣化に由来する排出の削減、森林保全、持続可能な森林管理及び森林炭素蓄積の増強)の実施に向けた技術の開発を行う。これらの目標を本中長期目標期間終了時まで達成する。 なお、これらの成果に基づき将来提示することとなる適応・緩和策により、「農林水産省気候変動適応計画」の推進と森林の持続可能な管理経営の実現に貢献するとともに、国際的な協調の下で研究を推進し、国際的にも貢献する。 【優先度:高】:環境省中央環境審議会が平成27年3月に出した報告書「日本における気候変動による影響に関する報告書」によると、気候変動による森林生態系への影響は、重大

	かつ緊急性が高いと評価されているため。 (ウ)生物多様性の保全等に配慮した森林管理技術の開発 森林生態系は野生生物や遺伝子の多様性の保全を始め様々な機能を有している。その機能を最大限に発揮させるため、社会的ニーズや立地条件等に応じて、林分を適切に配置していく必要がある。 このため、生物多様性の保全等森林の多面的機能を定量的に評価し、生物多様性の保全等の機能が高い森林へ誘導するための森林管理技術の開発を行う。さらに、生態学的情報を活用した環境低負荷型の総合防除技術を高度化する。これらの目標を第4期中長期目標期間終了時まで達成する。 なお、これらの成果を森林所有者等に普及する体制を整備し、生物多様性の保全等に配慮した施策指針を提供するとともに、生物害防除技術の普及を図る。
中長期計画	(ア)森林生態系を活用した治山技術の高度化と防災・減災技術の開発 極端気象に伴う山地災害、森林気象の激甚化に対し、事前防災対策としての山地災害対策の強化と、適切な森林整備を通じた森林の国土保全機能や水源涵(かん)養機能の高度発揮が必要とされている。また、東日本大震災の被災地での林業・木材産業の復興、海岸防災林の着実な復旧・再生の推進が求められている。このため、以下の4つの課題に取り組む。 a 山地災害発生リスクの予測と森林の防災機能の変動評価 山地災害の発生リスク予測手法の高度化、森林の山地災害防止機能と海岸林の防災機能の変動評価手法及び森林の機能を活用した防災・減災技術の開発に取り組み、研究開発成果に基づいて治山技術の高度化に向けた提案を3つ以上の地域について行うとともに、地域の防災対策の向上に貢献する。 b 森林の水源涵(かん)養機能を高度に発揮させる技術の開発 森林の洪水緩和・水資源貯留・水質浄化等の水源涵(かん)養機能を高度に発揮させるため、全国の多種多様な気候・地質・地形・土壌環境条件下において、各種の森林管理法や環境変動が森林の水保全機能および水質浄化機能に及ぼす影響を定量的・広域的に評価するための手法を開発する。 c 森林気象害リスク評価手法の開発 各種森林気象害の発生情報及び被害発生に関与する気象、地形、林況等の因子をデータベース化するとともに、被害が大規模化しやすい風害、雪害、林野火災のリスク評価手法を開発する。最新の研究成果を踏まえながらメッシュ気象データや現地調査を組み合わせ、既存の知見を再構成することにより、気象害をもたらす気象条件及び被害原因を特定する手法を開発する。 d 森林生態系における放射性物質の動態把握と予測モデルの開発 東京電力福島第一原子力発電所事故被災地における森林・林業の復興のために、森林生態系における放射性セシウムの分布と動態について、長期的モニタリング調査や移動メカニズムの解明に向けた研究を行うことにより、汚染の実態を把握し、速やかに情報を公表する。また、得られた成果を活用しつつ、汚染状況の将来予測のためのモデルを開発する。 さらに、これらの成果を速やかに災害及び被害対策の現場に活用する体制を整備し、行政機関、大学、研究機関、関係団体及び民間企業等と連携しつつ、研究開発成果を活用した指針等の作成等を通じて、森林生態系の機能を活用した緑の国土強靱化、被災地の復興支援を図る。 (イ)気候変動の影響評価技術の高度化と適応・緩和技術の開発 気候変動が将来の森林や林業分野に与える影響をより高精度で予測し、森林の持続可能な管理経営のための適応策・緩和策を進めることが求められている。このため、以下の2つの課題に取り組む。 a 長期観測による森林・林業への気候変動影響評価技術の高度化 亜寒帯から熱帯にわたる様々な気候帯における森林の動態やCO₂フラックス(二酸化炭素交換量)等の長期観測技術の高度化・観測データの精微化を進める。得られた長期観測データを活用して、気候変動がもたらす森林・林業分野への影響を解明し、将来どのような変化が生じるかを予測する技術を開発する。 b 生態系機能を活用した気候変動適応及び緩和技術の開発 気候変動の影響等の科学的知見に基づき、森林生態系機能を活用した適応策や緩和策のための技術を開発する。また、緩和策としてのREDDプラス(途上国における森林減少と森林劣化に由来する排出の削減、森林保全、持続可能な森林管理及び森林炭素蓄積の増強)の実施に向け、森林減少・劣化の評価手法等の技術を開発する。 さらに、これらの研究開発の成果を気候変動への適応策及び緩和策として行政及び民間に提示し「農林水産省気候変動適応計画」等の国家施策の推進に貢献するとともに、5か国以上の海外の研究機関や大学等との国際的な連携の下、途上国における適応策・緩和策の実施等に活用する。 (ウ)生物多様性の保全等に配慮した森林管理技術の開発 生物多様性の保全等森林の有する様々な機能を最大限に発揮させるため、多面的機能の定量的評価並びにそれに基づく管理により林分を適切に配置するとともに、森林における病虫害害の高度な被害防除技術を開発する必要がある。このため、以下の2つの課題に取り組む。 a 生物多様性保全等の森林の多面的機能の評価及び管理技術の開発 生物多様性の保全等森林のもつ3種以上の多面的機能について空間評価モデルを開発し、多面的機能の相互関係を明らかにするとともに、森林生態系の定量的評価手法を提案する。野外での大規模実証実験を通して、生物多様性の保全等の機能が高い森林へ誘導するための森林管理技術の開発を行う。また、絶滅危惧種の統合的保全手法を開発する。 b 環境低負荷型の総合防除技術の高度化 森林に広域に発生する病虫害害3種について、生態学的情報に基づき、生物間の相互作用等の活用による環境に対する負荷の少ない総合防除技術を高度化する。 さらに、研究開発成果を森林管理者の研修並びに地域林業活性化のための検討会等へ提供するなど、行政や地域の森林所有者等に速やかに普及させる体制を整備することにより成果の社会実装を目指す。

年度計画	(ア)森林生態系を活用した治山技術の高度化と防災・減災技術の開発 a 山地災害発生リスクの予測と森林の防災機能の変動評価 ①高解像度地形情報を活用した地震後の降雨による崩壊危険地抽出技術を開発する。 b 森林の水源涵(かん)養機能を高度に発揮させる技術の開発 ①森林施業が水源涵(かん)養機能に与える影響を明らかにするために、主伐に伴う表層土壌の水分環境の変動量を解明する。 c 森林気象害リスク評価手法の開発 ①気象被害発生地の地形、気象、林況等から被害種別を判定する手法を開発する。 d 森林生態系における放射性物質の動態把握と予測モデルの開発 ①森林生態系における放射性セシウムの分布状況の変化を継続調査し、森林内の放射性セシウムの動態を明らかにする。 (イ)気候変動の影響評価技術の高度化と適応・緩和技術の開発 a 長期観測による森林・林業への気候変動影響評価技術の高度化 ①長期にわたる気候変動の影響評価のために、歴史資料を用いて数百年以上前の森林植生の変遷を解明する。②また、熱帯林で得られた長期観測データを活用して、気候変動下の森林動態に関わる一斉開花の予測手法の開発を行う。 b 生態系機能を活用した気候変動適応及び緩和技術の開発 ①分布拡大が進みつつあるマツ材線虫病について、気候変動シナリオに基づくリスク域の評価技術を開発する。②また、森林劣化の進行する熱帯地域について、REDD プラスの推進に必要な土壌炭素貯留量の推定技術を開発する。 (ウ)生物多様性の保全等に配慮した森林管理技術の開発 a 生物多様性保全等の森林の多面的機能の評価及び管理技術の開発 ①トマツ人工林における保残伐施業の実証実験において、伐採後の生物多様性と生態系サービスに及ぼす保残伐の効果を明らかにし、生物多様性に配慮した森林管理技術を開発する。 b 環境低負荷型の総合防除技術の高度化 ①薬剤の使用を抑制しつつ、松くい虫被害の拡大を防止しマツ林生態系を維持・再生するため、天敵微生物製剤等を利用したマツノマダラカミキリ成虫逸出抑制の有効性を検証するとともに、マツ被害材の利用に向けた協働モデルを構築する。
主な評価軸(評価の視点)、指標等	<評価軸1> 取組又は成果は国の施策や社会的ニーズに合致しているか。 (評価指標1-1) 国の施策や社会的ニーズに対応した具体的な取組又は成果の事例(モニタリング指標)(1)行政機関との研究調整会議等の実施状況、(2)外部資金等による研究課題件数及び金額、(3)学術論文、学会発表等による研究成果の発信状況 <評価軸2> 研究開発成果等の普及に貢献しているか。 (評価指標2-1) 研究開発成果等の普及促進への取組実績(モニタリング指標)(1)講演会、出版物(技術マニュアル等)による成果の発信状況、(2)技術指導、研修会等への講師等派遣状況、(3)調査、分析、鑑定等の対応件数
法人の業務実績等・自己評価	
業務実績	1. 研究成果の全体像 (ア)森林生態系を活用した治山技術の高度化と防災・減災技術の開発 a 山地災害発生リスクの予測と森林の防災機能の変動評価 <結果概要> 年度計画である①「高解像度地形情報を活用した地震後の降雨による崩壊危険地抽出技術を開発する。」に対して、2008年の岩手宮城内陸地震被災斜面を事例に、地震前後の航空レーザー測量による地形解析が、地震後の降雨による崩壊リスクの予測手法として有効であることを明らかにした。 <具体的内容> ① 2008年の岩手宮城内陸地震被災地を対象に、航空レーザー測量データに基づく地形解析と現地調査による崩壊危険度の評価を行った。その結果、地形解析によって抽出した地震による変形斜面で内部に脆弱層が形成されて崩壊リスクが高くなっていることを解明し、高解像度地形情報に基づく斜面変形の評価が地震後の崩壊リスクを予測する上で有効であることを明らかにした。 ◎その他の成果として、樹木根系分布を把握するための地下レーダーを用いた非破壊調査手法について、クロマツの水平根を対象に検討し、地表の状態や根系の方向による探査への影響などの手法の適用条件を明らかにした。 <普及への取組> ① 2016年熊本地震の災害復旧対策において、これまでの地震後の崩壊危険度予測技術の研究成果に基づいて、九州森林管理局や熊本県に対して地震後の防災対策等の助言を行った。2017年7月の九州北部豪雨災害の緊急調査を行うとともに、九州森林管理局と福岡県に対し災害発生背景や今後の治山対策に関する助言を行った。また、日本学術会議公開シンポジウム熊本地震1周年報告会での発表や、森林総合研究所十日町試験地創立100周年記念講演会(雪氷学会などと共催)を通して研究成果を発信した。 b 森林の水源涵養機能を高度に発揮させる技術の開発 <結果概要> 年度計画である①「森林施業が水源涵(かん)養機能に与える影響を明らかにするために、主伐に伴う表層土壌の水分環境の変動量を解明する。」に対して、沖縄本島の常緑広葉

樹二次林において、地形環境に注目して皆伐影響の評価を行った。

＜具体的内容＞

①沖縄本島の常緑広葉樹二次林において、主伐(皆伐)の影響を詳細に把握するために、皆伐地と隣接林分内の34地点における秋季と夏季の表層土壌の土壌含水率の違いを微地形との関係を中心に検討した。その結果、皆伐の影響は土壌含水率の低下に明らかに現れ、特に谷頭斜面で差が10%弱と大きかった。皆伐前は湿潤であったと考えられる谷に近い山地の下部では尾根谷間わずより乾燥が進み、保残帯の機能を考える上で立地条件に対応した水分環境の変化を考えることが重要であることが示された。

◎その他の成果として、スギ壮齡林分を対象として遮断蒸発過程を理解する上で重要な雨水貯留量の評価を行い、雨水貯留量の大半は樹皮に付着した水分量で説明されることを明らかにした。

＜普及への取組＞

①「森林における水・物質循環を駆動する林内雨滴についての解説」、「遮断蒸発メカニズムのカギを握るのは樹木に付着する雨水」の2件を、森林総合研究所ホームページの研究成果にて紹介した。また、第55回治山シンポジウム「水の循環と森林の働きを科学する」で発表を行った。第15回環境研究シンポジウム「持続可能な生産と消費—資源循環型社会の構築をめざして」でポスター発表を行った。気候変動対策プロジェクト平成29年度研究成果発表会で発表を行った。

c 森林気象害リスク評価手法の開発

＜結果概要＞

年度計画である①「気象被害発生地の地形、気象、林況等から被害種別を判定する。」に対して、気象被害発生地の地形、気象、林況等の情報を入力値とした風害、雪害、寒風害等の被害種別を判定する手法については、コンピューターを活用した統計技術(ナイーブベイズ分類)を用いて気象害種別の判定システムを開発し、さらにそれをタブレットに移植することによって現場で使用可能なシステムとした。

＜具体的内容＞

①何らかの気象害が発生したときに、被害形態、斜面方位、林齢等を現場で入力することにより、風害、雪害、凍害等の7種の被害である確率を種別ごとに計算するシステムを開発しタブレット端末で操作可能なものとした。さらに、内蔵GPSによる位置計測、被害写真の撮影、保険契約情報の呼び出し機能等を付加することにより森林保険センターの審査や森林組合による被害調査に活用可能なシステムを開発した。

◎その他の成果として、干害被害の発生状況の実態を明らかにするため、全国の民有林を対象とした36年間の被害データを用いて、被害面積の経年変化や発生状況の地域性を網羅的に評価した。

＜普及への取組＞

①森林保険センター主催のシンポジウムでの発表、森林火災対策協会や国有林への成果の発表・技術指導などを行い、情報発信に努めた。さらに、日本森林学会大会において2つのシンポジウムを主催するなど、成果の普及に取組んだ。森林保険制度創設80周年記念シンポジウム及び第25回生研フォーラム、森林火災対策協会総会で成果を発表した。

d 森林生態系における放射性物質の動態把握と予測モデルの開発

＜結果概要＞

年度計画である①「森林生態系における放射性セシウムの分布状況の変化を継続調査し、森林内の放射性セシウムの動態を明らかにする。」に対して、事故直後には樹木に多く付着していた森林内の放射性セシウムが時間の経過とともに樹木から土壌に移動し、多くは深さ5cm以内の表層土壌にとどまっていることを明らかにした。◎その他の成果として、福島原発事故後に植栽したヒノキについてカリウム施肥試験を行い、カリウム施肥が樹木のセシウム吸収に対して抑制効果があることを確認した。

＜具体的内容＞

①2015年までのモニタリング結果を解析した結果、森林内の放射性セシウムは、事故直後には樹木に多く付着していたが、時間の経過とともに樹木から土壌に移動し、その多くは深さ5cm以内の表層土壌にとどまっていることが明らかになった。

◎その他の成果として、原発事故後の2014年春に植栽したヒノキ苗木に対して、カリウム施肥試験を行ったところ、施肥区の樹木の放射性セシウム濃度は対照区(無施肥区)に比べて、葉で8分の1、幹や根で4分の1以下の低い値を示し、カリウム施肥が樹木のセシウム吸収に対して抑制効果があることを確認した。

＜普及への取組＞

①森林の放射性物質の分布状況の調査結果は、毎年度林野庁ホームページで公表され、森林の放射能汚染の実態を示すものとして、政府のパンフレットや委員会資料等で広く引用されてきた。林野庁「平成29年度Q&A 森林・林業と放射性物質の現状と今後」の発行では、内容を確認して修正案を提示するなど全面的に編集に協力した。林野庁主催「福島の森林・林業再生に向けたシンポジウム」(南相馬市、東京)、多摩森林科学園森林講座(八王子市)、第2回防災推進国民大会(仙台市)等において、森林の放射性物質の分布や動態を調査結果に基づき紹介した。7月に森林総合研究所において、海外から森林放射能汚染の専門家を招聘して、公開シンポジウム「チェルノブイリと福島の観測から考える森林の放射性セシウムの今後」を開催し、その際、国内研究者によるポスターセッションを行い、研究者間の交流を深めた。帰還困難区域で発生した森林火災後の合同調査に参加し、樹木や土壌の放射性物質濃度の測定を行い、調査結果のプレス発表(林野庁)に協力した。除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドラインにおける森林土壌等の放射能濃度の簡易測定手順の改訂にあたり、林野庁に協力した。

(イ)気候変動の影響評価技術の高度化と適応・緩和技術の開発

a 長期観測による森林・林業への気候変動影響評価技術の高度化

＜結果概要＞

年度計画である①「長期にわたる気候変動の影響評価のために、歴史資料を用いて数百年以上前の森林植生の変遷を解明する。」に対して、土壌炭素蓄積に対する気候変動の影響を評価するため、過去の絵図や写真等の歴史資料を利用して過去数百年にわたる土地利用、植生を復元する手法を確立し、森林植生の変遷を明らかにした。また、②「熱帯林で得られた長期観測データを活用して、気候変動下の森林動態に関わる一斉開花の予測手法の開発を行う。」に対して、気候変動予測に必要となる森林炭素収支の変動を解明するため、熱帯降雨林の落下種子データと乾燥ストレスに関する長期観測データを用いて、乾燥ストレスを表す指数から一斉開花を予測する手法を開発した。

＜具体的内容＞

- ①歴史資料を用いた数百年以上前の森林植生の変遷の解明については、村絵図、街道絵図、裁許絵図等の国立国会図書館から入手できるデジタルアーカイブ図版資料と写真等から土壌炭素蓄積に係る江戸期以降の土地利用、植生の変遷を復元する手法を確立し、時系列で比較することにより森林植生の変遷を明らかにした。
- ②気候変動下の森林動態に関わる一斉開花の予測手法の開発については、マレーシア・パシ試験地の 1992 年からの落下種子データと乾燥ストレスとの関係を調べ、乾燥ストレスが 1 月から 3 月の時期に 14 日間以上連続した年に一斉開花が起こることを明らかにした。
- ◎その他の成果として、国連食糧農業機関 (FAO) が地球土壌情報システムの構築のために全世界を対象に作成した地球土壌有機態炭素地図に対して、日本全国の森林を対象とした土壌有機態炭素地図を 1 km の空間解像度で作成・提供し、FAO によって公開された。

＜普及への取組＞

- ①歴史資料による森林変遷の解明に関する成果について、「古地図から読み解く百年で移り変わる山の風景」と題した書籍として公表するとともに、森林総合研究所一般公開講演会で「歴史資料から知る過去の林野利用」と題して講演を行った。
- ②熱帯林での一斉開花の予測に関しては、マレーシア森林研究所との国際共同研究として実施しており、海外機関とのデータや情報の共有を図った。また、農林水産省による「国際学術ネットワークを利用した農林水産研究の紹介」の代表事例として紹介された。

b 生態系機能を活用した気候変動適応及び緩和技術の開発

＜結果概要＞

年度計画である①「分布拡大が進みつつあるマツ材線虫病について、気候変動シナリオに基づくリスク域の評価技術を開発する。」に対して、森林劣化・減少の原因にもなり温度依存性がある分布が世界で拡大しつつあるマツ材線虫病(マツ枯れ)による被害回避に貢献するために、将来の気候温暖化によるリスク域への影響を全球で評価する技術を開発した。また、②「森林劣化の進行する熱帯地域について、REDD プラスの推進に必要な土壌炭素貯留量の推定技術を開発する。」に対して、森林劣化が進行する熱帯地域における REDD プラスの推進に寄与するため、土壌中の炭素貯留量を国レベルで推定する技術を確立した。

＜具体的内容＞

- ①現在・将来の気候変動シナリオによる気候変動下におけるマツ材線虫によるマツ枯れ発生リスク域について、従来のマツ枯れを予測する温度指数の他にマツ枯れに抵抗性が低い世界のマツ 21 種の潜在生育域という 2 つの指標を統合することで、全球レベルで気候変動による影響を評価し、マツ枯れリスク域が東欧、中央アジア、極東ロシアにまで拡大することを予測した。
- ②森林劣化が進行する熱帯地域としてカンボジア国を対象に森林 66 地点の土壌炭素情報を整備し、国土をカバーする 7 千点余りの格子点での植生、気象等の空間情報も利用して重回帰モデルを作成することで、国レベルでの森林土壌の炭素貯留量の推定技術を確立した。
- ◎その他の成果として、持続可能な開発目標 (SDGs) 達成の観点から気候変動に対する緩和・適応策、及び生態系保全策の 3 つの対策のシナジーを高めるために、途上国国内制度の改善策を検討し、3 つの対策の便益を高める効果的な資金メカニズムに求められる条件を明らかにした。

＜普及への取組＞

- ①マツ材線虫の気候変動シナリオに基づくリスク域の評価技術に関する成果について、森林総合研究所ホームページで「気候変動によりマツ材線虫の危険域は世界的に拡大する」と題して成果を公開した。
- ②カンボジア国政府担当者に開発した土壌炭素貯留量推定技術の移転を行うとともに、土壌炭素情報を提供して同国の REDD プラスの促進に役立てた。
- ◎ IPCC2019 年改良ガイドラインの作成に執筆者執筆者として 2 名の研究職員が IPCC により選出され、森林の炭素蓄積の算定に関する執筆を行った。また、政府の要請により気候変動枠組条約第 23 回締約国会議 (COP23) に研究職員を派遣し、技術的支援を行った。COP23 での公式サイドイベントや公開国際セミナー等の開催、技術解説シリーズ教材 (Cookbook Annex) の出版を行い、得られた成果を世界に向けて発信した。

(ウ)生物多様性の保全等に配慮した森林管理技術の開発

a 生物多様性保全等の森林の多面的機能の評価及び管理技術の開発

＜結果概要＞

年度計画である①「トドマツ人工林における保残伐施業の実証実験において、伐採後の生物多様性と生態系サービスに及ぼす保残伐の効果を明らかにし、生物多様性に配慮した森林管理技術を開発する。」に対して、生態系サービスの一つである木材生産機能と伐採直後の鳥類、植物、昆虫の生物多様性に及ぼす保残伐の効果を明らかにし、生物多様性保全に配慮し人工林に適用可能な保残伐施業を開発した。

＜具体的内容＞

- ①トドマツ人工林における保残伐施業の実証実験(略称 REFRESH)において、伐採前と伐採 1 年後の調査データを比較した結果、広葉樹の単木保残は伐採による森林性の鳥類、林床植物、地表性甲虫類の減少を抑制し、群状保残の保残部分は林床植物と地表性甲虫類の避難場所として機能していた。一方、生態系サービスの一つである木材生産機能については、保残伐による伐採コストの増加は最大でも約 5 %に過ぎなかった。保残伐は木材を生産しつつ、伐採直後の森林性種の保全に役立つことが明らかとなり、人工林に適用可能な施業として提案した。
- ◎その他の成果として、インドネシア東カリマンタン州の荒廃程度の異なる森林において、衛星画像から熱帯雨林の生物多様性を推定できることを明らかにした。

＜普及への取組＞

- ①生物多様性の保全等に配慮した森林管理技術について、森林総合研究所公開講演会及び季刊森林総研 39 号特集「木を使って守る生物多様性」で成果を発表した。林野庁と共同で作成している「生物多様性に配慮した森林管理」テキストに成果を反映させ、このテキストを用いて森林管理者向けの研修を行った。「トドマツ人工林における保残伐施業の実証実験」報告会(研究者、国有林、道有林関係者等 73 名)で成果を普及した。
- ◎「やんばる国立公園」に関し、世界自然遺産指定にかかわる IUCN の現地調査のための資料作成、視察地の選定、現地説明のためのヒアリング、現地対応を行った。

◎第6回 IPBES 総会、IPBES アジア太平洋地域アセスメントに関する会合に出席し、「IPBES アジア太平洋地域アセスメント・第6章ガバナンス評価」を執筆した。

b 環境低負荷型の総合防除技術の高度化

<結果概要>

年度計画である①「薬剤の使用を抑制しつつ、松くい虫被害の拡大を防止しマツ林生態系を維持・再生するため、天敵微生物製剤等を利用したマツノマダラカミキリ成虫逸出抑制の有効性を検証するとともに、マツ被害材の利用に向けた協働モデルを構築する。」に対して、天敵微生物製剤や被覆・粘着資材を利用したマツノマダラカミキリ成虫逸出抑制のための伐倒駆除技術の有効性を事業レベルで検証した。また、マツ被害木伐採の推進要因となる被害材燃料利用について、利用実態と問題点を明らかにするモデルを構築した。

<具体的内容>

①環境低負荷型の伐倒駆除技術として天敵微生物製剤、及び被覆・粘着資材を利用したマツノマダラカミキリ成虫逸出抑制の有効性を事業レベルで調べた。その結果、いずれの方法も、従来のくん蒸剤処理に匹敵する優れた防除効果が検証された。マツ被害木伐採の推進要因となる被害材の燃料利用について、木質バイオマス大規模発電におけるマツ被害材燃料利用モデルを構築し、木材の流通とそれに伴う情報の流れを明示した。そして、モデル構築の過程で明らかとなった普及阻害要因について関係機関との連携のもとで改善を図った。

◎その他の成果として、森林における重要な種子散布者／捕食者である野ネズミ類の森林生態系における機能を解明するために、コナラ属樹木とその種子に含まれる被食防御物質タンニンに着目して、研究を行った。その結果、これまで「良い餌」であると考えられてきたコナラ属樹木の種子(堅果、ドングリ)は多量のタンニンを含み潜在的には有害であること、野ネズミはその負の影響を克服する手段を獲得したために堅果を利用できること、しかしその能力(タンニン耐性)には種間差が認められ、そのことが野ネズミ類の個体数変動に影響していることが明らかになった。

<普及への取組>

①岩手県林業技術センター・森林総合研究所東北支所・林木育種センター東北育種場合同成果発表会や JA グループ山口農機ふれあいフェア等の一般向け講演会で成果を普及した。

◎クハラリスの防除についての研究成果が日本哺乳類学会から環境大臣・農林水産大臣に提出された要望書「特定外来生物クハラリス等による農林業被害・生態系被害防止のための対策推進について」に反映された。

◎クビアカツヤカミキリの特定外来生物指定に際し環境省に意見を提出し、採用された。また、NHK ニュースナインをはじめ、テレビ新聞等各種のマスコミで研究成果が報道された。

2. 評価指標等の観点

評価指標1-1:国の施策や社会的ニーズに対応した具体的な取組又は成果の事例

国の施策である熊本地震被災地への早期復興対策に関して林野行政部局の要請に応じ、共同調査や技術的助言を行うなど被災地の防災対策に貢献した(アア a-①)。「森林・林業基本計画」でうたわれた森林保険制度の普及推進に関して、タブレット上で利用可能な被害原因推定ソフトを開発して、森林保険業務の推進に大きく貢献した(アア c-①)。厚生労働省の除染ガイドラインの見直しに際しての「森林土壌等の放射能濃度の簡易測定手順」の改訂において林野庁に協力した(アア d-①)。

農林水産省、林野庁と協議の上、国連食糧農業機関(FAO)が地球土壌情報システムの構築のために全世界を対象に作成した地球土壌有機態炭素地図に対して、日本全国の森林を対象とした土壌有機態炭素地図を1kmの空間解像度で作成・提供した(アイ a)。政府の要請によりCOP23に研究職員を派遣し、技術的支援を行った。また、カンボジアと日本との二国間クレジット制度の確立のための二国間交渉にセーフガードの知見を有する研究職員を派遣し、技術的な支援を行った(アイ b)。

林野庁と共同で作成した「生物多様性に配慮した森林管理」テキストを用いて森林管理者向けの研修を行った(アウ a-①)。「やんばる国立公園」に関し、世界自然遺産指定にかかるIUCNの現地調査のための資料作成、視察地の選定、現地説明のためのヒアリング、現地対応を行った(アウ a)。日本哺乳類学会から環境大臣・農林水産大臣に提出されたクハラリスの防除に関する要望書に研究成果が反映された(アウ b)。クビアカツヤカミキリの特定外来生物指定に際し環境省に意見を提出し採用された(アウ b)。市民によるニホンジカ目撃情報活用システムが稼働し、目撃地点情報を閲覧しながら捕獲計画を立案することが可能となった(アウ b)。

モニタリング指標1-1(1):行政機関との研究調整会議等の実施状況

林野庁治山課と治山事業の推進のための研究調整会議を6月と12月に行い、流木災害に関する研究の紹介など、最近の災害を踏まえた情報交換を行った(アア a-①)。11月と1月に林野庁治山課と海岸防災林に関する検討会を行った(アア a-②)。森林保険センターと「研究開発と森林保険の連携推進のための会合」を年2回開催し、森林保険センターの担当者に研究の成果を受け渡すとともに、今後の連携強化に向けて意見交換を行った(アア c)。6月に林野庁研究指導課と放射性物質に関する情報交換会を開催した(アア d-①)。

森林吸収源に関わる研究推進のための研究調整会議を林野庁(森林利用課、海外林業協力室)と1回開催した(アイ b)。

小笠原諸島の生物多様性保全について、西之島総合学術調査業務における学術検討会(環境省、5月)、小笠原諸島森林生態系保全地域アドバイザー会議(7月、林野庁)等に委員として出席し助言を行った(アウ a)。野生動物、生物被害防除に関する研究調整会議を研究指導課保護対策室と1回開催し、情報と意見の交換を行った(アウ b)。

モニタリング指標1-1(2):外部資金等による研究課題件数及び金額

平成29年度の外部資金による研究課題は33件であり、そのうち7件は新規課題である。平成29年度の外部資金は127百万円であった(アア)。

平成29年度の外部資金による研究課題は41件であり、そのうち13件は新規課題である。平成29年度の外部資金は234百万円であった(アイ)。

平成29年度の外部資金による研究課題は79件であり、そのうち29件は新規課題である。平成29年度の外部資金は297百万円であった(アウ)。

モニタリング指標1-1(3):学術論文、学会発表等による研究成果の発信状況

平成29年度における課題アアの学術論文は48編(原著論文22編、総説2編、短報24編)、学会発表は145件、公刊図書数は4件であった。

平成29年度における課題アイの学術論文は45編(原著論文29編、総説4編、短報12編)、学会発表は131件、公刊図書数は3件であった。

平成29年度における課題アウの学術論文は107編(原著論文83編、総説8編、短報16編)、学会発表は246件、公刊図書数は16件であった。

		これらの学術論文のうち2編(アア)1編(アイ)4編(アウ)についてプレスリリースし、成果の普及のため情報発信に努めた。 評価指標2-1:研究開発成果等の普及促進への取組実績 モニタリング指標2-1(1):講演会、出版物(技術マニュアル等)による成果の発信状況 厚生労働省「除染等業務に従事する労働者の放射線障害防止のためのガイドライン」の森林土壌等の放射能濃度の簡易測定手順の改訂及び林野庁普及啓発パンフレット「平成29年度Q&A 森林・林業と放射性物質の現状と今後」の編集に全面的に協力した。 土壌炭素蓄積量の調査精度の向上のため、野外調査マニュアルと調査野帳の修正版を配付するとともに、事業ホームページで公開した(アイa)。REDD プラスに関して、COP23の公式サイドイベント、REDD プラス推進に向けた公開国際セミナーを開催した(アイb)。 森林総合研究所公開講演会及び季刊森林総研39号特集「木を使って守る生物多様性」で成果を発表した(アウa-①)。第6回IPBES総会、IPBESアジア太平洋地域アセスメントに関する会合に出席し、「IPBESアジア太平洋地域アセスメント第6章ガバナンス評価」を執筆した(アウa)。インドネシア科学院及びブンガイワイン保護林事務所で衛星画像を利用した熱帯雨林の生物多様性研究についてのセミナーを行った(アウa)。岩手県林業技術センター・森林総合研究所東北支所・林木育種センター東北育種場合同成果発表会やJAグループ山口農機ふれあいフェア等の一般向け講演会で成果を普及した(アウb-①)。パンフレット「スギ花粉症対策に向けた新技術ー菌類を活用して花粉の飛散を抑えるー」を発行しホームページで公開し、アグリビジネス創出フェア2017において、研究成果を発表した(アウb)。 モニタリング指標2-1(2):技術指導、研修会等への講師等派遣状況 平成29年度の本課題における委員会対応が310回、技術指導講師が18回、研修会講師10回、国際会議対応3件であった(アア)。 平成29年度の本課題における委員会対応が87回、技術指導講師が1回、研修会講師7回、国際会議対応4件であった(アイ)。 平成29年度の本課題における委員会対応が420回、技術指導講師が35回、研修会講師25回、国際会議対応2件であった(アウ)。 モニタリング指標2-1(3):調査、分析、鑑定等の対応件数 平成29年度の本課題における調査対応が6件、分析対応が2件、鑑定対応が0件であった(アア)。 平成29年度の本課題における調査対応が3件、分析対応が1件、鑑定対応が0件であった(アイ)。 平成29年度の本課題における調査対応が21件、分析対応が41件、鑑定対応が35件であった(アウ)。
自己評価	評価軸1:取組又は成果は国の施策や社会的ニーズに合致しているか。 本重点課題では、「評価指標1」の実績に示すように、熊本地震被災地への早期復興対策に関して、林野行政部局の要請に応じ被災地の防災対策に貢献した。また、国連食糧農業機関(FAO)が作成した地球土壌有機態炭素地図に対して、日本全国の森林の土壌有機態炭素地図を提供したほか、政府の要請によりCOP23や、カンボジアと日本との二国間クレジット制度の確立のための二国間交渉に研究職員を派遣し、技術的支援を行った。さらに林野庁と共同で「生物多様性に配慮した森林管理」テキストを作成し、森林管理者向けの研修を行ったほか、「やんばる国立公園」に関し、世界自然遺産指定に係るIUCNの現地調査に協力、環境行政に貢献した。また、「モニタリング指標1」の実績に示すように、行政ニーズに対応した多数の外部資金を獲得するとともに、多くの科学的成果の公表を行うなど、顕著な貢献を果たした。 以上により、評価軸1に基づく重点課題アの自己評価をaとする。 評価軸2:研究開発成果等の普及に貢献しているか。 本重点課題では、「評価指標2」に示すように、REDD プラスに関わる国際シンポジウムやセミナーの開催、第6回IPBES総会、IPBESアジア太平洋地域アセスメントに関する会合への出席、「IPBESアジア太平洋地域アセスメント第6章ガバナンス評価」の執筆など、国際的な成果の普及に務めた。また、公開講演会及び季刊森林総研特集「木を使って守る生物多様性」で林業と生物多様性に関わる成果を広く発信した。さらに、海岸林整備や森林の放射性物質、スギ花粉症対策に関わる技術パンフレットの発行、7件の研究成果に関わるプレスリリース等を行い、技術の普及と情報発信に努めた。技術指導、講師等派遣については、委員会対応817回、技術指導講師54回、研修会講師42回、国際会議対応9件など多数行った。さらに、30件の調査依頼、79件の分析鑑定依頼に対応した。	評価軸1:取組又は成果は国の施策や社会的ニーズに合致しているか。 本重点課題では、「評価指標1」の実績に示すように、熊本地震被災地への早期復興対策に関して、林野行政部局の要請に応じ被災地の防災対策に貢献した。また、国連食糧農業機関(FAO)が作成した地球土壌有機態炭素地図に対して、日本全国の森林の土壌有機態炭素地図を提供したほか、政府の要請によりCOP23や、カンボジアと日本との二国間クレジット制度の確立のための二国間交渉に研究職員を派遣し、技術的支援を行った。さらに林野庁と共同で「生物多様性に配慮した森林管理」テキストを作成し、森林管理者向けの研修を行ったほか、「やんばる国立公園」に関し、世界自然遺産指定に係るIUCNの現地調査に協力、環境行政に貢献した。また、「モニタリング指標1」の実績に示すように、行政ニーズに対応した多数の外部資金を獲得するとともに、多くの科学的成果の公表を行うなど、顕著な貢献を果たした。 以上により、評価軸1に基づく重点課題アの自己評価をaとする。 評価軸2:研究開発成果等の普及に貢献しているか。 本重点課題では、「評価指標2」に示すように、REDD プラスに関わる国際シンポジウムやセミナーの開催、第6回IPBES総会、IPBESアジア太平洋地域アセスメントに関する会合への出席、「IPBESアジア太平洋地域アセスメント第6章ガバナンス評価」の執筆など、国際的な成果の普及に務めた。また、公開講演会及び季刊森林総研特集「木を使って守る生物多様性」で林業と生物多様性に関わる成果を広く発信した。さらに、海岸林整備や森林の放射性物質、スギ花粉症対策に関わる技術パンフレットの発行、7件の研究成果に関わるプレスリリース等を行い、技術の普及と情報発信に努めた。技術指導、講師等派遣については、委員会対応817回、技術指導講師54回、研修会講師42回、国際会議対応9件など多数行った。さらに、30件の調査依頼、79件の分析鑑定依頼に対応した。

様式 2-1-4-1 国立研究開発法人 年度評価 項目別評価調書(研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項)様式

		以上の顕著な取組及び成果により、評価軸 2 に基づく重点課題アの自己評価を a とする。 このように、本重点課題では、取組又は成果が国の施策や社会的ニーズに合致し、年度計画に予定された目標を達成するとともに、研究開発成果の普及等にも貢献している。加えて、「(ア)森林生態系を活用した治山技術の高度化と防災・減災技術の開発」では、優先度の高い福島原発事故の森林への影響に関わる成果としての林木でのカリウム施肥効果の実証のほか、九州北部豪雨災害に対する緊急現地調査による迅速な科学的報告の発信に貢献した。「(イ)気候変動の影響評価技術の高度化と適応・緩和技術の開発」では、国連食糧農業機関 (FAO) による地球土壌有機態炭素地図作成に貢献し、気候変動枠組条約第 23 回締約国会議 (COP23) など国際会議、国際的枠組みへの貢献も顕著であった。「(ウ)生物多様性の保全等に配慮した森林管理技術の開発」では、科学的成果の多数のプレスリリースによる発信に加え、生物多様性条約科学者委員会 (IPBES) や世界自然遺産指定に係る IUCN 現地視察などの国際会議、国際的枠組みへの貢献も顕著であった。 以上のことから、「A」評定とした。	
主務大臣による評価	評価		
	< 評定に至った理由 >		
	< 今後の課題 > < その他事項 (評価委員会の意見等) >		

4. その他参考情報

様式2-1-4-1 国立研究開発法人 年度評価 項目別評価調査(研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項)様式

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
第1-1-(1)-イ	第1 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項 1 研究開発業務 (1) 研究の重点課題 イ 国産材の安定供給に向けた持続的林業システムの開発		
関連する政策・施策	農業の持続的な発展 戦略的な研究開発と技術移転の加速化	当該事業実施に係る根拠 (個別法条文など)	国立研究開発法人森林研究・整備機構法第13条第1項第1号
当該項目の重要度、 難易度	【重要度:高】あり	関連する研究開発評価、政策 評価・行政事業レビュー	政策評価書:事前分析表農林水産省 30-⑩ 行政事業レビューシート事業番号: 0188

2. 主要な経年データ											
①主な参考指標情報						②主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)					
	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度		28年度	29年度	30年度	31年度	32年度
研究論文数	90件	88件				予算額(千円)	2,360,529	2,583,153			
口頭発表数	201件	236件				(うち科研費)					
公刊図書数	18件	11件				決算額(千円)	2,360,529	2,583,153			
その他発表数	214件	174件				(うち科研費)					
イ(ア)の評価	b	a				経常費用(千円)	2,360,529	2,583,153			
イ(イ)の評価	a	a									
行政機関との研究調整会議等	2件	5件				経常利益(千円)	2,287,320	2,726,688			
外部資金等による課題件数及び金額	57件, 379.6百万円	47件 339百万円									
講演会、出版物(技術マニュアル等)による 成果の発信状況	6件	9件				行政サービス実施 コスト(千円)	2,728,056	1,974,276			
技術指導、研修会等への講師等派遣状況	503回	761回				従事人員数	57.7	97.1			
現地適用試験の実施状況	4件	9件									

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価	
中長期目標	(ア) 持続的かつ効率的な森林施業及び林業生産技術の開発 利用期を迎えた人工林などの森林資源の保続性を確保しつつ、国産材の供給力を高めるため、ニーズに応じた木材を供給できる多様な森林の施業技術や木材生産技術の確立が求められている。 このため、造林コスト縮減等による低コスト林業の実現に向け、地域特性及び多様な生産目標に対応した森林施業技術及び木材生産技術を開発する。また、そのために必要な森林情報の計測評価技術、先端的な計測技術や情報処理技術を導入した先導的な林業生産システムを開発する【重要度:高】。これらの目標を本中長期目標期間終了時まで達成する。 なお、森林所有者等が適切な技術や手法を選択するための情報やツールが簡易に入手できるよう提供方法を工夫するなど研究開発成果が速やかに林業の現場に活用されるよう、成果の普及に努める。 【重要度:高】: 林業の成長産業化を実現するためには、これまでの技術や作業工程を見直し、効率的な林業システムを開発することが重要であるため。 (イ) 多様な森林資源の活用に対応した木材供給システムの開発 木材のマテリアル利用及び木質バイオマスのエネルギー利用における新たな需要創出によって期待される国産材の利用拡大と広域化等に対応して、地域における多様な森林資源の有効活用及び木材・木質原料の安定供給が求められている。 このため、木材の需要動向等を踏まえ、地域特性と用途に応じた木材・木質原料の安定供給及び持続的な林業経営を見据えた対策を提示する。また、木質バイオマスを用いた地域におけるエネルギー変換利用システムを開発する。これらの目標を本中長期目標期間終了時まで達成する。 なお、上記システムの実用化や社会実装に向け、行政機関、大学、研究機関、関係団体、民間企業等と連携して実証を行い、地域の産業と雇用創出に貢献する。
中長期計画	(ア) 持続的かつ効率的な森林施業及び林業生産技術の開発 森林資源の保続性を確保しつつ、多様なニーズに応じて柔軟かつ持続的に木材を供給するため、多様な森林の施業技術や木材生産技術の確立が求められている。このため、以下の2つの課題に取り組む。 a 地域特性と多様な生産目標に対応した森林施業技術の開発

	造林コスト縮減や施業技術の改善等によって初期保育経費の 10%以上の低減を図るなど森林施業の低コスト化及び効率化に取り組むとともに、立地環境などの地域特性に配慮し、樹種特性を考慮した天然更新や混交林化に向けた更新管理技術を開発する。また、長伐期化を含めた多様な生産目標に対応した森林施業技術を開発する。 b 効率的な森林管理手法及び先導的な林業生産技術の開発 地域特性や多様な生産目標に対応した機械作業システムや基盤整備技術等による効率的な木材生産技術、高度な森林情報計測技術や多様な森林情報の評価技術による効率的な森林管理手法を開発するとともに、先端的な計測・制御技術や情報通信・処理技術を導入した先導的な林業生産技術を開発し、生産性を 20 %向上させる。 さらに、研究開発の成果が速やかに林業の現場に普及し活用されるよう、全国各地において情報発信を行うとともに、開発したツールを森林所有者・林業事業者等が現場で活用されるよう成果の普及に努める。 (イ)多様な森林資源の活用に対応した木材供給システムの開発 我が国の豊かな森林資源の有効活用を図り、建築用材から木質バイオマス等に至る多様な木材需要に対応するため、地域性を活かした木材・木質原料の安定供給体制の構築が求められている。このため、以下の 2 つの課題に取り組む。 a 持続的林業経営と効率的流通・加工体制の構築に向けた社会的・政策的対策の提示 多様化しつつある木材需要と林業構造や林産業の立地状況等を把握するとともに、地域的な労働力や事業量の動向等を踏まえて、森林所有者や林業事業者の持続可能な林業経営のあり方、木材需要動向と用途に応じた木材安定供給のための方向性、流通・加工体制の合理化、効率化を図るための社会的・政策的対策の方向性を提示する。 b 地域特性に応じた木質エネルギー等の効率的利用システムの開発 地域利用を目指した木質バイオマス資源の生産・供給ポテンシャルを評価するため、早生樹等の低コスト造林技術や林地残材の低コスト供給手法の開発、木質バイオマスの供給安定性評価並びにエネルギー利用に関する採算性評価等を行うとともに、木質バイオマスによるエネルギー変換利用システムを開発する。 さらに、これらの成果が地域の産業と雇用創出につながるよう、行政機関、大学、民間企業等と連携しつつ、3 地域において実証研究・実証事業等により成果の社会実装化に向けた取組を行う。
年度計画	(ア)持続的かつ効率的な森林施業及び林業生産技術の開発 a 地域特性と多様な生産目標に対応した森林施業技術の開発 ①一貫作業による人工林の主伐ー再造林施業において、コスト削減に有効な地拵えや下刈り省力技術を開発する。②広葉樹林の更新阻害要因解明のために、幼木の樹種別分布特性を把握し、その影響因子を特定する。 b 効率的な森林管理手法及び先導的な林業生産システムの開発 ①デジタル空中写真によって把握される林冠高や本数密度から、伐採計画に必要な材積等の林分情報を低コストで推定する技術を開発し、空中写真立体視ソフトに実装する。②わが国の作業条件に適応した大径・長尺材搬出作業システムを提示し、生産性・コスト評価を行う。 (イ)多様な森林資源の活用に対応した木材供給システムの開発 a 持続的林業経営と効率的流通・加工体制の構築に向けた社会的・政策的対策の提示 ①家具・内装用途等の国内広葉樹資源の需要拡大に向けた対応方策を提案する。②森林レクリエーション等の国民の多様な要求を踏まえた林地の持続的かつ有効な利用に向けて、制度的な課題と対策を示す。 b 地域特性に応じた木質エネルギー等の効率的利用システムの開発 ①木質バイオマスエネルギー利用の普及拡大に向けて、利便性の高いペレット等の木質系燃料の造粒条件を明らかにする。②多額の処理コストが課題となっている木質バイオマスボイラーの燃焼灰の活用に向けて、燃焼灰の施用による樹木成長促進効果と土壌影響を評価する。
主な評価軸(評価の視点)、指標等	<評価軸1> 取組又は成果は国の施策や社会的ニーズに合致しているか。 (評価指標1-1) 国の施策や社会的ニーズに対応した具体的な取組又は成果の事例(モニタリング指標)(1)行政機関との研究調整会議等の実施状況、(2)外部資金等による研究課題件数及び金額、(3)学術論文、学会発表等による研究成果の発信状況 <評価軸2> 研究開発成果等の普及に貢献しているか。 (評価指標2-1) 研究開発成果等の普及促進への取組実績(モニタリング指標)(1)現地適用試験の実施状況、(2)講演会、出版物(技術マニュアル等)による成果の発信状況、(3)技術指導、研修会等への講師等派遣状況
法人の業務実績等・自己評価	
業務実績	1. 研究成果の全体像 (ア)持続的かつ効率的な森林施業及び林業生産技術の開発 a 地域特性と多様な生産目標に対応した森林施業技術の開発 <結果概要> 年度計画である①「一貫作業による人工林の主伐ー再造林施業において、コスト削減に有効な地拵えや下刈り省力技術を開発する。」に対して、一貫作業システムの利用を通して、地拵えの機械化や、雑草との競合状態を見極めた下刈り回数削減技術の開発によって、全国の再造林経費の 10 %以上の削減が見込める事を明らかにした。②「広葉樹林の更新阻害要因解明のために、幼木の樹種別分布特性を把握し、その影響因子を特定する。」に対して、広葉樹天然林の幼木の分布特性を、

水分環境を指標として評価できることを示した。

＜具体的内容＞

- ①再造林経費の半分以上を占める地拵えと下刈りを中心に経費削減手法を検討した結果、地拵えの経費削減には、クラッシュャやバケットなどの機械の利用が有効であり、雑草木繁茂に対しても抑制効果が見られた。一貫作業システムによる初期造林コスト削減に下刈り回数の削減が重要であり、雑草との競合状況を見極めた上で下刈りの時期と回数を定めることが効果的であることが実証された。これらの複数技術の組み合わせにより最大で再造林経費の 30 %、地域によるカスタマイズで全国的な再造林経費を 10 %以上削減できる可能性が示唆された。
- ②冷温帯針広混交林において水分環境を表す湿润指標 (TWI) により、広葉樹幼木の定着適地の種間差を明確に評価でき、人工林への広葉樹稚樹導入技術における目標林型の決定に利用できる。
- ③その他の成果として、コンテナ苗の低コスト化につながる育苗の効率化に取り組んだところ、発芽後のグルタチオン施用により育苗時間が短縮され、苗木の形状比(苗高/地際直径)も低下した。一般に形状比が低いほど植え付け後の成長が良いことから、育苗施設の利用効率向上に繋がる技術として、当初の計画にはなかった成果である。

＜普及への取組＞

- ①林野庁整備課との情報交換の際に、一貫作業による効率化に関する成果を提供し、同課が作成を進めているコンテナ苗の取扱マニュアル「コンテナ苗基礎知識」の編集に協力・貢献した(林野庁のホームページにて公開開始)。
- ②近畿中国及び九州森林管理局が実施した「天然力を活用した森作り」に関する研修に講師として参画し、広葉樹林の分布に関する成果の一部を教材として活用し、成果の普及を行った。
- ③その他の取組として、タケの効率の駆除法に関して、平成 29 年度関西支所公開講演会「竹の駆除は容易じゃない」(技術者及び一般者を対象)を開催するとともに、「竹駆除のための手引き書」を作成し、自治体関係者や竹林整備の関係者への配布を開始した。
- ④また、広葉樹林資源利用に関する成果を取りまとめた「広葉樹の利用と再生を考える～中山間地における広葉樹林の取り扱いについて～」を発行した。

b 効率的な森林管理手法及び先導的な林業生産システムの開発

＜結果概要＞

年度計画である①「デジタル空中写真によって把握される林冠高や本数密度から、伐採計画に必要な材積等の林分情報を低コストで推定する技術を開発し、空中写真立体視ソフトに実装する。」に対して、デジタル空中写真を活用して林分情報を低コストで推定する技術を開発し、立体視ソフト「もりったい」に実装した。②「わが国の作業条件に適応した大径・長尺材搬出作業システムを提示し、生産性・コスト評価を行う。」に対して、わが国の作業条件に適応した大径・長尺材搬出作業システムを提示した。既存システムに比べ生産性は 15 %以上向上した。

＜具体的内容＞

- ①林分材積式を立体視ソフトに組み込むにあたり、全国のスギ収穫試験地のデータを用い、Lorey の平均樹高と本数密度の二つを説明変数とした、林分材積の推定式を地域別に整備した。林分密度管理図による材積推定誤差は平均で 15.1 %であったのに対し、新たに作成した二変数林分材積式の相対誤差は 9.7 %と改善した。また、既存の立体視ソフト「もりったい」へ、ここで得られた林分材積式を追加した。さらにヒノキやカラマツの林分材積推定式も作成し、森林組合などのユーザーが地域に適合した独自のパラメータを調整できるよう、技術マニュアルや集計用マクロなどを添付した。
- ② 25 度未満の中傾斜地の車両系作業システムにおいて、既存の伐出システムでは 4m 材生産と比較して 8m 材生産の労働生産性は 16 %低下する。これに対し 8m 材を扱う大径長尺材生産に必要な機械諸元と路網条件を検討した結果、既存システムの造材機械に 2.5t のカウンターウェイトを装備すること、集材機械の荷台後部に 0.5m のウマ(台座)でかさ上げすること、法肩の接地圧を 143kPa 以上とすることが必要であり、これにより労働生産性は既存システムに比較して 17 %の向上が期待できた。一方、機械固定費などの増加のため、提示システムは既存システムに比べ約 40 円/m³ ほどのコストダウンにとどまった。長尺材生産で収益を上げるためには、提示システムを実現する低価格な機械の開発が必要である。
- ③その他の成果として、市町村森林整備計画の整備において、現状専門性の高い人員の不足や事後チェック体制の不備などの課題があり、計画の実効性を高めるためにはアダプティブ・マネジメント概念の導入が重要であることが示された(日本森林学会誌論文賞を受賞)。

＜普及への取組＞

- ①研究成果を一般に普及するための取組として、既に現場に配布されている立体視ソフト「もりったい」へ、本プロジェクトで得られた材積推定機能を追加した。
- ②大径・長尺材の主な調査地であった富山県への成果普及を目的として、研究成果報告会を行った。また、シンポジウム「大径・長尺材生産はどこまで可能か」を開催し、自治体・森林組合・事業体職員など 94 名の参加を得た。
- ③その他の取組として、各種展示会(2017 森林・林業・環境機械展示実演会、アグリビジネス創出フェア 2017、2017 国際ロボット展、グリーンフェスティバル 2017、第 1 回国際ウッドフェア)への試作機(無人走行フォワーダ、林業用アシストスーツ、次世代ハーベスタなど)の出演を行った。

(イ)多様な森林資源の活用に対応した木材供給システムの開発

a 持続的な林業経営と効率的流通・加工体制の構築に向けた社会的・政策的対策の提示

＜結果概要＞

年度計画である①「家具・内装用途等の国内広葉樹資源の需要拡大に向けた対応方策を提案する。」に対して、原木の詳細な分類とその量に応じた出荷先の選別が有利販売による広葉樹の安定供給につながり、遅れていた伐採、搬出の機械化等広葉樹施業地のインフラ整備を加速化できることを示した。②「森林レクリエーション等の国民の多様な要求を踏まえた林地の持続的かつ有効な利用に向けて、制度的な課題と対策を示す。」に対し、森林レクリエーションなど多目的・持続的な林地利用に関する法的根拠等ソフト面での整備の遅れを指摘し、法律や制度の整備以外にも、利用者側と地域間の協働的な取組が重要であることを示した。

＜具体的内容＞

- ①広葉樹の蓄積が豊富な地域では、既存の広葉樹パルプ材流通をベースとし、山土場などで原木を樹種・径級・品質別に仕分けし、その量に応じて出荷先を選択することが有利販売に重要であることを示した。こうした広葉樹材の安定的供給が需要の喚起につながり、これまで遅れていた高性能林業機械の導入、林道整備など広葉樹施業の生産インフラの整備、さらには需要側の設備投資につながることを示した。
- ②林地の多目的・持続的な有効利用に対して先行するアメリカ、ニュージーランド、イギリスと国内の状況を比較検討した結果、林地利用時の許認可・規制に関する法的根拠の不足、林道利用における義務・責任の曖昧さが課題であり、関連法整備に加え利用者グループによる地域(自治体・集落・地権者等)との密接な連携、指定管理者制度等既存の枠組みの活用などが重要であることを明らかにした。
- ◎その他の成果として、我が国の森林信託の商品化の課題を抽出し、森林組合や事業体での国内事例、先進諸外国の類似事例等の比較分析から、我が国の森林信託化実現の諸条件を解明した。
- ◎我が国の林業種苗政策の明治・大正期以降の展開を整理し、我が国の林業種苗政策の形成要因と特徴を解明した。

＜普及への取組＞

- ①国内広葉樹資源の需要拡大に向けた方策の提案の成果の一部が林野庁作成の国会関係資料及びそれに関連した林野庁内会議資料、マスコミ対応資料で活用された。
- ②日本トレイルランナーズ協会等、新たな林地利用の普及を進める 11 関連主体の活動において、本研究の成果を基に各主体の活動指針策定や地域連携、主体との利害調整に対するアドバイスをを行った。
- ◎木材利用システム研究会月例研究会で「マテリアル用国内広葉樹の需給実態と増産に向けた課題」と題する講演を行った。

b 地域特性に応じた木質エネルギー等の効率的利用システムの開発

＜結果概要＞

年度計画である①「木質バイオマスエネルギー利用の普及拡大に向けて、利便性の高いペレット等の木質系燃料の造粒条件を明らかにする。」に対して、トレファイドペレット造粒時に質量比 2 %程度のデンプンを添加する造粒製造手法を開発した。②「多額の処理コストが課題となっている木質バイオマスボイラーの燃焼灰の活用に向けて、燃焼灰の施用による樹木成長促進効果と土壌影響を評価する。」に対して、燃焼灰の成分評価や林地施肥試験から、土壌 pH の上昇及び塩類濃度の増加が認められる肥料として利用可能な灰があることを明らかにした。

＜具体的内容＞

- ①木質系燃料の利便性を向上できる方法として、250℃程度のトレファクション処理と円柱状のペレット(トレファイドペレット)に造粒する組み合わせで固形燃料を製造する方法が試みられている。しかし、トレファイドペレットの歩留まりや強度が無処理のペレットに比べて低いことが課題であった。その解決のため、半炭化物に質量比 2 %程度のデンプンを添加したところ、歩留まりや強度を改善したトレファイドペレットを造粒できることを明らかにした。
- ②様々な燃焼灰の成分評価を行い、カリウムやリン酸含有率が高く肥料として利用可能な灰があることを明らかにした。それらの林地還元による施肥効果を検討したところ、表層土壌の pH が上昇し、交換性塩基(Ca, Mg, K)含有率が増加傾向を示した。施肥後 1～2 年間ではスギ・ヒノキとも植栽木の成長促進効果は認められなかったが、土壌中の化学成分増加に対する持続性を明らかにするため、今後の継続した効果の検証が必要である。
- ◎その他の成果として、福島県南相馬市において世界初の試みである木質バイオマスを主原料とするメタン発酵システムの実証試験を実施し、安定的に連続メタン発酵が可能であることを実証した。また、このシステムでは枝葉、樹皮の混合物でも発酵可能であり、樹皮主体の原料で安定して発酵できる条件を解明した。さらに、発生するバイオガス(メタンガス)には放射性セシウムの混入がないことを証明した。

＜普及への取組＞

- ①受託研究「燃料生産を目的とする原木の効率的な乾燥法に関する研究」の成果である論文「階層ベイズモデルを用いた丸太の天然乾燥における乾燥時間の推定及び丸太の諸形質が乾燥性に及ぼす影響の評価」が日本木材学会論文賞を受賞し、成果の発信に努めた結果として高く評価された。
- ②公開した「木質バイオマス発電事業採算性評価ツール」が「ウッドデザイン賞 2017」に入賞し、成果の発信に努めたことやその使いやすさが高く評価された。
- ◎メタン発酵に付随する成果として、「メタン発酵による木質バイオマス活用実証事業概要版、報告書、事業性評価」が福島県林業振興課ホームページにて公表された。バイオマスエキスポにて「木質バイオマスの直接メタン発酵技術」の講演を行った。平成 28 年度福島県産木材利用相双地方連絡会議にて「木質バイオマスの直接メタン発酵技術の開発について」の講演を行った。さらに本成果を基に福島県大熊町において「メタン発酵によるバイオマス活用事業実現可能性調査業務公募型プロポーザル方式」の公募が開始された。

2. 評価指標等の観点

評価指標1-1: 国の施策や社会的ニーズに対応した具体的な取組又は成果の事例

森林・林業基本計画で示されている「森林の有する多面的機能の発揮に関する施策」に関して成果の橋渡しを進め、森林総合監理士育成をはじめとする各種研修などに講師として参画して同基本計画の「林業の持続的かつ健全な発展に関する施策」に対しても貢献した。林業現場で要望の高かったコンテナ苗の育苗技術をまとめた「コンテナ苗基礎知識」の発行のために林野庁に協力した(イア a-①)。北海道森林管理局などのニーズを踏まえ、局、署、技術開発・支援センターとの協力関係のもとドマツ人工林の低コスト天然更新施業と管理技術の開発を進めた。(イア a-②)。「ロボット新戦略」や「スマート林業構築促進事業」において重点分野として掲げられている課題(無人走行フォワーダ、林業用アシストスーツ、RGB-D センサ、次世代ハーベスタなど)に取り組むとともに、「日本再興戦略」や「森林・林業基本計画」に対応した取組も行っている。さらに、東日本大震災の海岸林復興や原発事故の影響評価、市町村等の地域振興などに取り組んだ(イア b-②)。

「森林・林業基本計画」の示す新たな木材需要の創出にかかる広葉樹資源の有効活用のために、重要な有用広葉樹について、網羅的、全国的に生産・流通・加

		工の実態を把握し、その活用のための具体的な提案を行った(イイ a-①)。木質バイオマスボイラーから大量に出る燃焼灰の有効活用に関する研究は H25 環境省通知に対応したものである(イイ b-②)。 モニタリング指標1-1(1):行政機関との研究調整会議等の実施状況 5 月に林野庁整備課とコンテナ苗の普及と取り扱いのマニュアル化について情報交換会を行った(イア a-①)。6 月に近畿中国森林管理局森林整備部・計画課・資源活用課・技術普及課と広葉樹に関するプロジェクト担当者情報交換会を行った(イア a-②)。11 月に林野庁森林整備課と情報交換会を行い、森林整備における下刈りの省力化やドローンの活用事例などの情報を提供した(イア a-①)。 11 月に林野庁木材産業課と林業の成長産業化に向けての情報交換会を行った(イイ a-①)。12 月に林野庁企画課及び木材産業課と海外の森林・林業・木材産業に関する情報交換を行った。同時に海外での木質バイオマス植林事業の実態についても情報提供した(イイ b-①)。 モニタリング指標1-1(2):外部資金等による研究課題件数及び金額 平成 29 年度の外部資金による研究課題は 37 件であり、うち 10 件は新規課題である。平成 29 年度の外部資金は 275 百万円であった(イア)。 平成 29 年度の外部資金による研究課題は 10 件であり、うち 2 件は新規課題である。平成 29 年度の外部資金は 64 百万円であった(イイ)。 モニタリング指標1-1(3):学術論文、学会発表等による研究成果の発信状況 平成 29 年度における課題イアにおける学術論文は 71 編(原著論文 44 編、総説 3 編、短報 24 編)、学会発表は 186 件、公刊図書は 9 件であった。 平成 29 年度における課題イイにおける学術論文は 17 編(原著論文 11 編、総説 0 編、短報 6 編)、学会発表は 50 件、公刊図書は 2 件であった。 これらの学術論文のうち 2 編についてプレスリリース、成果の普及のため情報発信に努めた。 評価指標2-1:研究開発成果等の普及促進への取組実績 林野庁整備課に一貫作業による効率化に関する成果を提供し、同課が作成を進めているコンテナ苗の取扱マニュアル「コンテナ苗基礎知識」の編集に協力した(林野庁のホームページにて公開開始)。初期保育経費削減技術に関するホームページを開設し、広く技術開発の結果を公表する仕組みを構築した(イア a)。タケの効率的駆除法に関して、平成 29 年度関西支所公開講演会「竹の駆除は容易じゃない」(技術者及び一般者を対象)を開催するとともに、「竹駆除のための手引き書」(自治体関係者や竹林整備の関係者への配布を想定)を作成した(イア a)。森林総合監理土育成研修や施業プランナー研修等における講師を通しての施業(一貫作業や広葉樹天然更新)に関わる技術指導は 8 回にわたり、研修の教材に成果の一部を活用することにより普及を進めた(イア a)。鹿児島県の農林業関係者の研修会において林業研究の成果を基に「伐ることから始まる循環型林業」という演題で講演した(鹿児島県の農林業技術者約 300 名参加)(イイ a)。 公表した論文が日本森林学会論文賞を受賞した(イア b)。公表した論文が日本木材学会論文賞を受賞するとともに、公開していた採算性評価ツールがウッドデザイン賞 2017 で入賞した(イイ b)。 モニタリング指標2-1(1):現地適用試験の実施状況 中長期計画期間内に 3 地域において実証研究・実証事業等により成果の社会実装化に向けた取組を行う計画について、下記の通り実施した。 選別種子や小型プラグ苗を用いたコンテナ苗の育苗実証試験を、研究コンソーシアムの参画機関と連携する地元種苗生産者の圃場 6 ヶ所(高知県、徳島県、住友林業下呂林木育種事業地、秋田県大館市黒沢種苗、岐阜県、長野県)で実施した。トドマツ人工林主伐に対応した低コスト天然更新施業・管理システムの開発に向けて、上川南部森林管理署及び石狩森林管理署にて、使用機械、地がき方法、地がき幅が異なる地がきの現地適応試験を行い、更新経過の観察調査を行った。木曽森林管理署と共同でヒノキ天然更新補助試験を実施した(イア a)。全国各地の都道府県や森林組合の森林を対象に、伐採や植栽に関する実証試験は 7 か所、実態調査や導入試験を 6 か所において行った。具体的には、長野森林組合において大型クレーンによる特殊伐採、静岡県森林組合において新型タワーヤーダの皆伐試験、南相馬市において植栽ロボットの植栽実証試験、丹波市森林組合において無人走行フォワーダの現地試験、宮崎県住友林業社有林にて林業用アシストスーツの歩行試験、富山県氷見市において大径長尺材の伐採試験を実施し、社会実装に向けた地域実証の取組を行った(イア b)。 北海道下川町との早生ヤナギ生産に関する実証試験や、高知県土佐清水市と熊本県球磨郡あさぎり町における燃焼灰肥料の林地還元に関する現地適用試験、長野県信濃町における広葉樹燃料チップ生産・適用試験、さらには福島県南相馬市においてメタン発酵の実証実験を行った(イイ b)。 モニタリング指標2-1(2):講演会、出版物(技術マニュアル等)による成果の発信状況 林野庁の事業遂行に協力し、2 件の講演会(シンポジウムを含む)によって、情報発信に努めた(イア a)。研究成果の学会発表や機関紙等への成果掲載のほか、各種展示会への試作機の出展、プレス発表、ポスター展示を行った(イア b)。 林業・林産業関連 6 団体が関係する講演会等で 4 件の講演を行う、林業技士会、国有林、県林業技術センターなどの他、一般向けの森林講座などでも講師を勤める(4 件)など成果の普及に努めた(イイ a)。CHP 評価ツールに関するプレスリリース 1 件を行うとともに、CHP 評価ツールを 230 件以上に配布し、成果の積極的な発信に努めた(イイ b)。 林野庁北海道森林管理局や森林総合技術研修所、バイオマス利用研究会からの依頼により講師を務め、(一社)日本森林技術協会や(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会、(一財)日本木材総合情報センターからの依頼により、林野庁事業の委員を務めた。また、NPO 法人九州バイオマスフォーラム主催のシンポジウムや岩手県二戸農林業振興センター主催のセミナー、木材学会九州支部会主催のシンポジウムにおいて木質バイオマス発電の現況と今後の展望に関する講演を行った(イイ b)。 モニタリング指標2-1(3):技術指導、研修会等への講師等派遣状況 委員会対応 201 件 336 回、技術指導講師 17 件 35 回、研修会講師 19 件 20 回、その他教育・指導対応 39 件、国際会議対応 0 件(イア)。 委員会対応 57 件 176 回、技術指導講師 2 件 3 回、研修会講師 2 件 2 回、その他教育・指導対応 12 件、国際会議対応 1 件(イイ)。
自己評価	評価 A <研究課題の成果> 「(ア)持続的かつ効率的な森林施業及び林業生産技術の開発」では、地域での実証試験により、一貫作業システムによる地拵えの機械化及び雑草繁茂抑制と、下刈りの時期及び回数の最適化により、再造林経費の 10 %以上を全国的に削減できる可能性を示した。また、計画以上の成果として、グルタチオンの施用による苗木品質(形	

	状比)の向上を実証した。これらは、再生林のコストを削減するとともに、確実な更新につなげる重要な成果といえる。また、デジタル空中写真から、材積等の林分情報を低コストで推定する技術を開発し、立体視ソフト「もりったい」に実装した。当初の研究計画でのスギ人工林のみならず、ヒノキやカラマツの林分材積推定式も作成し、適用範囲を拡大した。さらに森林組合などが地域にあわせて調整できるよう、技術マニュアルや集計用マクロなどを添付するなど、当初計画を大幅に上回る成果を上げた。既存システムに比べ 17 %以上生産性の高い大径・長尺材搬出作業システムを提示したほか、計画以上の成果として、地形・林分・機械作業システム等の諸条件から収益性を試算する収益性評価ツールも作成し、モデル団地での収益性を明らかにした。また、現地適応試験を多くの地域で実施し、成果の普及にも努めた。以上により、イ(ア)の自己評価は、外部評価委員 2 名による a 評価も踏まえ、計画以上の達成と考え a とする。 「(イ)多様な森林資源の活用に対応した木材供給システムの開発」では、重要な有用広葉樹について全国における生産・流通・加工の実態を把握し、用材の増産に向けた今後の方策を提案した。また、先進諸国の実態との比較研究により、レジャー・スポーツ等の森林の新たな利用により我が国の山村地域の活性化を図るための方策を提示した。さらに、年度計画以上の成果として、我が国の林業種苗政策の形成要因と特徴の解明を行った。これは、再生林を進める中で苗木の供給に苦慮している現状の解決に資する成果である。バイオマス利用については、利便性の高いトレファイドペレットの歩留まりや強度を改善する製造手法を開発した。今後の生産拡大が期待できる。また、燃焼灰の成分評価を行い、林地への還元の可能性を示した。多量に発生する木質バイオマス燃焼灰の有効活用に道が開かれ、エネルギー利用の経済性向上や処分場の長寿命化が期待できる。さらに、年度計画以上の優れた研究成果として、木質バイオマスを主原料とする湿式メタン発酵の実証試験に世界ではじめて成功した。燃料は、枝葉や樹皮でも問題なく利用可能であり、経済性の確保も見込まれることから、今後の実用化につながる極めて重要な成果といえる。以上により、イ(イ)の自己評価は、外部評価委員 2 名による a 評価も踏まえ、計画以上の達成と考え a とする。 ＜評価軸に基づく評価＞ 評価軸1: 取組又は成果は国の施策や社会的ニーズに合致しているか。 本重点課題では、「評価指標1」に示すように、再生林経費の低コスト化などの研究成果は「森林・林業基本計画」の「林業の持続的かつ健全な発展に関する施策」、「森林の有する多面的機能の発揮に関する施策」に貢献する取組の成果であり、森林総合監理士育成をはじめとする林野庁の各種研修などに生かされた。また、「ロボット新戦略」や「スマート林業構築促進事業」、「日本再興戦略」において重点分野として掲げられている課題に対して、具体的な機械開発に取り組んだ。林野庁をはじめとした行政部局とも研究調整会議等を通じて連携を深め、行政ニーズを確認するとともに、成果を受け渡した。広葉樹関連の成果の一部が林野庁作成の国会関係資料、関連した林野庁内会議資料、マスコミ対応資料で活用された。燃焼灰の有効活用に関する研究は H25 環境省通知に対応したものであり、メタン発酵による木質バイオマス活用技術の実証試験は、福島県の放射能汚染によって衰退した林業を復興するために、福島県から委託を受けを実施したものである。さらに、貯蔵性に優れたトレファイドペレットの製造条件の解明や木質バイオマス発電事業を安定的に拡大するための諸条件の解明を通して、国が進める木質バイオマスエネルギー利用の拡大に貢献した。 以上により、課題の取組や成果は、国の施策や社会的ニーズに合致するものであり、顕著な貢献があることから、評価軸1に基づく重点課題イの自己評価を a とする。 評価軸2: 研究開発成果等の普及に貢献しているか。 本重点課題では、「評価指標2」に示すように、林野庁整備課に一貫作業による再生林作業の効率化に関する成果を提供し、同課が作成を進めているコンテナ苗の取扱マニュアル「コンテナ苗基礎知識」の編集に協力し、林野庁の HP にて公開を開始した。また、初期保育経費削減技術に関する HP を開設し、広く技術開発の結果を公表する仕組みを構築した。タケの効率駆除法に関して、公開講演会を開催するとともに、「竹駆除のための手引き書」を作成し、自治体関係者や竹林整備の関係者へ配布した。中長期計画期間内に 3 地域において実証研究・実証事業等により成果の社会実装化に向けた取組を行う計画について、15 カ所以上の国有林、都道府県や森林組合の森林で実証試験、実態調査や導入試験を行ったほか、北海道下川町との早生ヤナギ生産に関する実証試験や、高知県土佐清水市と熊本県球磨郡あさぎり町における燃焼灰肥料の林地還元に関する現地適用試験、長野県信濃町における広葉樹燃料チップ生産・適用試験、さらには福島県南相馬市においてメタン発酵の社会実装につながる実証実験を行った。森林総合監理士育成研修や施業プランナー研修等における技術指導は 8 回にわたり、研修の教材に成果の一部を活用することにより普及を進めた。国際ウッドフェアやアグリビジネス創出フェア、水都おおさか森林の市、環境研究シンポジウムにおいて成果説明とサンプル品展示を通じて成果の発信を行った。また、開発した CHP 評価ツールを無償配布し、230 件以上の配布を行うなど成果の普及に努め、公開を行っていた「木質バイオマス発電事業採算性評価ツール」は「ウッドデザイン賞 2017」に入賞するという形で、高い評価を受けた。 以上のような成果普及への顕著な貢献により、評価軸2に基づく重点課題イの自己評価を a とする。 このように、本重点課題では、成果が国の施策や社会的ニーズに合致し、研究開発成果等の普及に貢献しており、また研究課題の成果については、年度計画に予定された目標を達成した。計画以上の成果として、デジタル空中写真による林分材積推定手法を市販の立体視ソフトに実装し、また樹皮を含む木質バイオマスを主原料とする湿式メタン発酵の実証試験に世界ではじめて成功した成果や、林野庁整備課によるコンテナ苗の取扱マニュアル「コンテナ苗基礎知識」の編集に実質的に協力し、一貫作業による再生林の低コスト化技術の普及に貢献するなど、中期目標の達成に向けて顕著な成果を上げた。 以上のことから、「A」評定とした。		
主務大臣による評価	評価		
	＜評定に至った理由＞		
	＜今後の課題＞		
	＜その他事項(評価委員会の意見等)＞		

4. その他参考情報

様式2-1-4-1 国立研究開発法人 年度評価 項目別評価調査(研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項)様式

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
第1-1-(1)-ウ	第1 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項 1 研究開発業務 (1) 研究の重点課題 ウ 木材及び木質資源の利用技術の開発		
関連する政策・施策	農業の持続的な発展 戦略的な研究開発と技術移転の加速化	当該事業実施に係る根拠 (個別法条文など)	国立研究開発法人森林研究・整備機構法第13条第1項第1号
当該項目の重要度、 難易度	【重要度:高】あり、【難易度:高】あり	関連する研究開発評価、政策 評価・行政事業レビュー	政策評価書:事前分析表農林水産省 30-⑩ 行政事業レビューシート事業番号: 0188

2. 主要な経年データ											
①主な参考指標情報						②主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)					
	28年度	29年度	30年度	31年度	32年度		28年度	29年度	30年度	31年度	32年度
研究論文数	76件	77件				予算額(千円)	1,740,265	1,895,697			
口頭発表数	238件	228件				(うち科研費)					
公刊図書数	20件	13件				決算額(千円)	1,740,265	1,895,697			
その他発表数	174件	140件				(うち科研費)					
ウ(ア)の評価	a	a				経常費用(千円)	1,740,265	1,895,697			
ウ(イ)の評価	a	a									
行政機関との研究調整会議等	12件	5件				経常利益(千円)	1,694,817	1,879,640			
外部資金等による課題件数及び金額	55件, 747.6百万円	42件, 802百万円				行政サービス実施 コスト(千円)	1,449,739	1,481,008			
講演会、出版物(技術マニュアル等)による 成果の発信状況	11件	15件									
技術指導、研修会等への講師等派遣状況	814回	630回				従事人員数	62.3	66.2			
現地適用試験の実施状況	30件	31件									

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価	
中長期目標	(ア) 資源状況及びニーズに対応した木材の利用技術の開発及び高度化 森林資源の循環利用による低炭素社会の実現や林業の成長産業化に向けて、一般消費者のニーズに対応した国産材の需要拡大、大径材及び早生樹を始めとする国産広葉樹等の利用拡大が求められている。 このため、大径材や早生樹等の品質及び特性評価技術並びに効率的な製材技術を開発し、人工乾燥技術の高度化を進める。また、CLT(直交集成板)等木質材料の効率的な製造技術及び強度性能評価手法、建築・土木分野における構造体への木質材料利用技術、防耐火等の信頼性向上技術及びその性能評価手法を開発する【重要度:高】。さらに、木質空間の快適性に関する評価手法を高度化する。これらの目標を本中長期目標期間終了時まで達成する。 なお、これらの課題について、行政機関、大学、研究機関、関係団体、民間企業等と連携して実証を行い速やかな実用化を図るとともに、得られた成果は規格・基準の作成等の行政施策へ反映する。 【重要度:高】: 林業の成長産業化を実現するためには、建築・土木分野における構造体としての利用拡大や木材の信頼性を向上させることが極めて重要であるため。 (イ) 未利用木質資源の有効物質への変換及び利用技術の開発 間伐等由来の未利用木質資源を有効利用し、森林資源を持続的に活用して新たな需要創出につなげることが求められている。 このため、セルロースナノファイバー、機能性リグニン及び機能性抽出成分等の木材成分の特徴を活かした高機能・高付加価値材料の製造並びに利用技術を開発する【難易度:高】。これらの目標を本中長期目標期間終了時まで達成する。 なお、本課題では、民間企業等を含む研究コンソーシアムを構築して研究を推進し、新素材の製造技術及び利用技術の実用化、社会での実用化の加速化を図る。 【難易度:高】: 木質バイオマスから各有用成分を取り出し、各成分から高機能で高付加価値を有する材料を開発するためには、コスト面や技術面での多くの障害をクリアする必要があるため。
中長期計画	(ア) 資源状況及びニーズに対応した木材の利用技術の開発及び高度化 木材・木質材料の更なる需要拡大に向け、消費者ニーズに対応する材料や利用法の開発、大径材等需要が少ない木質資源の利用方法の開発が求められている。このため、以下の2つの課題に取り組む。

	a 原木等の特性評価技術の開発及び製材・乾燥技術等の高度化 大径材や早生樹等の品質及び特性の非破壊評価技術を高度化するとともに、樹種・産地判別技術の効率化に資する技術の開発等を行う。大径材等を利用拡大するため直径 36cm 以上の原木の効率的な製材・機械加工技術等を開発するとともに、様々な乾燥技術やセンシング技術の応用により人工乾燥技術を高度化する。 b 新規木質材料利用技術、構造利用技術及び耐久性付与技術の開発 従来の木質材料に加え、CLT（直交集成板）等新規木質材料の効率的な製造技術及び強度性能評価手法、建築・土木分野等における構造体への木質材料利用技術及びそれらの防耐火性、耐久性等の信頼性向上技術を開発するとともに、人間の生理応答等を指標とした木質空間の快適性に関する評価手法を高度化する。 さらに、得られた成果は、行政機関、大学、研究機関、関係団体、民間企業等と連携して実証を行い、速やかな実用化を図るとともに、日本農林規格等の国家規格や各種基準等に反映させることで、信頼性が高く消費者ニーズに合致した木材・木質材料の利用促進に貢献する。 (イ)未利用木質資源の有用物質への変換及び利用技術の開発 間伐等由来の未利用材の有効利用のため、セルロース、リグニン等木材主成分の有効活用や、未利用抽出成分の機能を活かした、新たな需要創出が求められている。このため、以下の3つの課題に取り組む。 a 多糖成分等を利用した高機能・高付加価値材料の開発 未利用木質資源からバイオリファイナリー技術等を用いて分離したセルロース・ヘミセルロースなどの多糖成分や、それに物理的・化学的処理を施すことによって得られるセルロースナノファイバー等の素材、または微細な木質原料等を用いて、化学工業や食品産業分野等に適用することのできる高機能・高付加価値材料等を製造・利用する技術の開発を行う。セルロースナノファイバーについては、その実用化を促進するため、生産コストの25%削減を達成する。 b リグニンの高度利用技術の開発 地域の木質バイオマス中のリグニン資源を利活用した新たな産業の創出をめざし、林地残材等の未利用バイオマスから効率的にリグニンを取り出す技術を開発する。加えて、熱成形性等の工業材料として求められる実用的加工性や、凝集剤や分散剤等の化成品としての性能を付与した機能性リグニンを製造する技術を開発する。また、耐熱性プラスチックや電子基板等、機能性リグニンを用いた高付加価値な工業製品を開発し、新たなリグニン産業創出に貢献するリグニンの高度利用技術を開発する。 c 機能性抽出成分の抽出・利用技術の開発 間伐材等の未利用木質資源から有用な抽出成分を検索し、健康増進等に関する機能性の解明や活性物質等に関する化学的な特性を解明するとともに、それらの機能性を活かした実用レベルの利用法を確立する。またそれらの実用化に向けて、環境に配慮した効率的な抽出・分離技術や機能性を向上させる技術、効果的な利用技術の開発を行う。 さらに、研究開発によって得られた高機能材料・高付加価値材料を速やかに実用化するため、応用段階に入った研究については、民間企業等を含む研究コンソーシアムを構築して研究を推進し、製造技術及び利用技術の社会実装化を図ることで、未利用木質資源による新産業の創出に貢献する。
年度計画	(ア)資源状況及びニーズに対応した木材の利用技術の開発及び高度化 a 原木等の特性評価技術の開発及び製材・乾燥技術等の高度化 ①丸太のヤング率を振動試験から精度良く求めるため解析モデルの改良を行うとともに、②木材の切削加工時に被削材で生じるひずみ分布を画像相関法によって測定し、ひずみの消長と切削条件との関係を明らかにする。 b 新規木質材料利用技術、構造利用技術及び耐久性付与技術の開発 ①ツーバイフォーたて継ぎ材に比べて断面の大きい枠組壁工法構造用たて継ぎ材(スリーバイフォー材、フォーバイフォー材)の強度特性を明らかにする。②木材に化学改質を施し寸法安定性を高める手法に関し、超臨界流体を用いた熱処理を実施し、有効な処理条件を明らかにする。③木材の嗅覚刺激が人間の生理面に与える影響を評価する手法の従来と異なる被験者群への適用可能性を検証する。 (イ)未利用木質資源の有用物質への変換及び利用技術の開発 a 多糖成分等を利用した高機能・高付加価値材料の開発 ①木質資源由来の多糖類から高機能・高付加価値材料を開発するため、森林総研法で製造するセルロースナノファイバーの品質評価のための指標を明らかにする。 ②また、半炭化処理舗装材の試験製造、施工及び利用現場での実証にもとづき、地域での利用モデルを提示する。 b リグニンの高度利用技術の開発 ①リグニンを高度利用するため、改質リグニンの製造と安定供給技術の開発において、濾別システムの導入により改質リグニンの精製工程を効率化する。②また、ベンチプラントのオペレーションにおいて、回収薬剤の物性を均一化し薬液リサイクル効率を大幅に向上させる。 c 機能性抽出成分の抽出・利用技術の開発 ①未利用木質資源からの有用成分の抽出・利用技術を開発するため、樹皮等から見出された機能性成分の特性を解明するとともに、利活用に必要な抽出技術等を開発する。②また、竹を原料とする有用な生物活性資材(機能性抽出液、建築資材等)の量産試験、性能評価、利用実証を行うとともに、製造コストを評価する。
主な評価軸(評価の視点)、指標等	<評価軸1> 取組又は成果は国の施策や社会的ニーズに合致しているか。 (評価指標1-1) 国の施策や社会的ニーズに対応した具体的な取組又は成果の事例 (モニタリング指標)(1)行政機関との研究調整会議等の実施状況、(2)外部資金等による研究課題件数及び金額、(3)学術論文、学会発表等による研究成果の発信状況 <評価軸2> 研究開発成果等の普及に貢献しているか。 (評価指標2-1) 研究開発成果等の普及促進への取組実績 (モニタリング指標)(1)講演会、出版物(技術マニュアル等)による成果の発信状況、(2)技術指導、研修会等への講師等派遣状況、(3)調査、分析、鑑定等の対応件数
法人の業務実績等・自己評価	

業務実績

1. 研究成果の全体像

(ア) 資源状況及びニーズに対応した木材の利用技術の開発及び高度化

a 原木等の特性評価技術の開発及び製材・乾燥技術等の高度化

<結果概要>

年度計画である①「丸太のヤング率を振動試験から精度良く求めるため解析モデルの改良を行う。」に対して、丸太の形状について円錐台モデルを導入して検討を行い、振動法が非破壊的技術として精度良く丸太の強度選別に適用できることを明らかにした。②「木材の切削加工時に被削材で生じるひずみ分布を画像相関法によって測定し、ひずみの消長と切削条件との関係を明らかにする。」に対して、ヒノキ材の縦切削における残存ひずみを画像相関法によって測定し、切削角と残留ひずみの関係を解明することで、仕上げ面の品質向上につながる切削条件を明らかにした。

<具体的内容>

- ①丸太ヤング率の非破壊評価技術を高度化するため、日本農林規格(JAS)に定められた縦振動法によるヤング率測定法の適用可能な丸太の形状(末元口径の比)を円錐台モデルを導入して検討した結果、丸太の末元口径の比が0.66以上であれば、誤差5%程度で測定可能であることを明らかにした。この成果は、JASの縦振動法による丸太ヤング率測定法が数学的にも実際のにも妥当であることの根拠となり、非破壊的技術による丸太の選別法の高度化に貢献する。
- ②木材切削における欠点の原因となる仕上げ面付近のひずみの消長と切削条件との関係を明らかにするため、ヒノキの二次元縦切削における仕上げ面直下の残留ひずみ(背分力方向)を画像相関法によって測定した結果、仕上げ面直下の圧縮の残留ひずみが切削角60～70°以上で急激に増加することを明らかにした。これは、木材切削時の欠点発現機構を明らかにすることで、切削仕上げ面の品質向上につながる成果である。
- ③その他の成果として、樹木から成長錐コアを省力で短時間に採取する成長錐コア自動採取装置を開発し、特許を出願した。これを基に、民間企業と契約して実機の販売を進め、半年間で8台の販売実績を上げた。

<普及への取組>

- ①日本木工機械展・ウッドエコテック2017(名古屋)において成果を展示・発信した。9月及び2月に林野庁木材産業課、木材利用課、研究指導課と木材関係研究調査会議を実施し、各種施策や研究・技術開発の推進に関し意見交換を行い、成果の活用に向けて密に連携協力し合うこととした。

b 新規木質材料利用技術、構造利用技術及び耐久性付与技術の開発

<結果概要>

年度計画である①「ツーバイフォーたて継ぎ材に比べて断面の大きい枠組壁工法構造用たて継ぎ材(スリーバイフォー材、フォーバイフォー材)の強度特性を明らかにする。」に対して、スリーバイフォー(304)材やフォーバイバイフォー(404)材のたて継ぎ材の曲げ強度特性は、ツーバイフォー(204)たて継ぎ材の強度基準を上回る性能を有し、これらが新たなJAS製品として導入可能であることを明らかにした。②「木材に化学改質を施す寸法安定性を高める手法に関し、超臨界流体を用いた熱処理を実施し、有効な処理条件を明らかにする。」に対して、含水率17～21%の木材を220℃で熱処理することで高い寸法安定性を示すことを明らかにした。③「木材の嗅覚刺激が人間の生理面に与える影響を評価する手法の従来と異なる被験者群への適用可能性を検証する。」に対して、これまでに被験者とされていなかった女性を被験者とし、だ液中の生化学物質が木材の嗅覚刺激の評価指標として性差なく有効に適用できることを明らかにした。

<具体的内容>

- ①比較的断面の大きい枠組壁工法構造用たて継ぎ材の強度特性を明らかにするため、204材、304材、404材のフィンガー加工条件と加工精度、加工時の消費電力、フィンガージョイント(FJ)材の曲げ強度特性を調べた結果、加工条件、加力方向によらず、FJ材の曲げ強さの最小値はJASにおける樹種群JSII、甲種2級の曲げ強さの基準の最小値19.5N/mm²を上回り実用性を有することを明らかにした。この成果は、304FJ材、404FJ材をJAS製品とするためのJAS改正の科学的根拠となる。
- ②超臨界流体を用いた熱処理の有効な処理条件を明らかにするため、様々な処理条件で熱処理を実施してその性能を評価した結果、含水率17～21%の試片を220℃で熱処理することで抗膨潤能(ASE)は約70%と高い寸法安定性を示し、その条件が有効であることを明らかにした。これらの成果は、【重要度:高】である木材の信頼性を向上させる技術開発である。
- ③木材の嗅覚刺激が人間の生理面に与える影響を評価する手法の従来と異なる被験者群への適用可能性を検証するため、これまで被験者とされていなかった女性も被験者とした結果、だ液中の生化学物質が木材の嗅覚刺激の生理応答を評価する指標として性差なく適用可能であることを明らかにした。これは、「木材の良さ」の科学的証明のための一手法となる。
- ④その他の成果として、CLTの主要な強度性能とラミナの樹種、等級構成、断面寸法の関係を解明し、CLTの製造条件データベースを構築し強度性能評価ソフトを開発した。CLTのJASの改正や基準強度の告示に反映される成果である。

<普及への取組>

- ①国産材合板の研究成果を反映したマニュアル「ネダノンマニュアル Ver.8-2」が日本合板工業組合連合会より出版され、関連業界に成果を普及した。
- ②成果報告会「木の良さを科学するー木材がひとの触・視・嗅に及ぼす影響ー」では、木材や木造建築に関わる民間企業や一般市民に向けて、また四国支所公開講演会「木材利用 新時代へ」では、地域の関係者に向けて、それぞれ関連する成果を普及した。

(イ) 未利用木質資源の有効物質への変換及び利用技術の開発

a 多糖成分等を利用した高機能・高付加価値材料の開発

<結果概要>

年度計画である①「森林総研法で製造するセルロースナノファイバーの品質評価のための指標を明らかにする。」に対して、セルロースナノファイバー(CNF)分散度(ナノ化の度合い)の評価には透過率の測定が最も有効であることを明らかにした。②「半炭化木質舗装材の試験製造、施工及び利用現場での実証にもとづき、地域

での利用モデルを提示する。」に対して、半炭化チップの量産試験を行い、その試験施工から、未利用木材を半炭化処理舗装材として利用し、使用後は燃料として利用する地域モデルを提示した。

<具体的内容>

- ①森林総研で製造する酵素・湿式粉砕法 CNF の品質評価指標として、そのナノ化を示す分散度を、二つの波長の光の透過率測定により評価することが最も有効であることを明らかにした。さらに補足的に銅エチレンジアミン法による粘度測定からの重合度、結晶化度、走査電子顕微鏡、原子間力顕微鏡等による形態観察などを行い、これらの項目が CNF の評価指標になり得ることも示した。これにより、評価指標を通じた CNF の品質管理とユーザーからの品質に関する要求のフィードバックを可能とした。この成果は、利用用途に応じた物性を持つ CNF 製造につながり、【難易度:高】とされている新素材利用技術の実用化を加速するものである。
- ②スギ等を原料に複数の施設で半炭化チップの量産試験を行い、複数の場所で半炭化処理舗装材試験施工を行い、その利用実証試験等から半炭化処理舗装がアスファルト舗装に比べてクッション性等に優れることを明らかにした。この舗装材の製品展開として、公園等での大規模施工、民家等での小規模施工、ボード化での利用の3種類を提示した。その小規模施工用製品については、地域から発生する未利用木材を原料に半炭化処理し、地域内事業体が販売、施工し、耐用を過ぎた舗装材を燃料として利用するモデルを提示した。この成果は、未利用木材等の地域内カスケード利用を促進するものである。
- ③その他の成果として、バイオリファイナリーで分離したリグニンの絶対分子量測定法を開発し、共同開発した分析会社で依頼分析項目として登録された。
- ④さらに、CNF で表面コートしたマイクロ粒子製造技術の開発、レオロジー的手法を用いた単分散 CNF の長さ分布評価法の確立、および CNF 製品化のために、高 CNF 含有樹脂複合材料を水系で簡単に合成する手法の確立等、CNF の利用を促進する国際的な評価を受ける成果が得られた。

<普及への取組>

- ① CNF の利用開発では、成果の橋渡し先となる複数の民間企業と共同研究契約を含めた詳細な打ち合わせを実施し、成果の普及促進に取り組んだ。また、成果紹介パンフレットの作成・配布、CNF サンプルの一般頒布、7 件の各種展示会、18 件の見学に対応し、成果の普及に努めた。また、国際的な研究集会での受賞や海外の学会からの招待講演招請などを通して、国際的な成果の普及にも努めた。
- ②半炭化処理木質舗装材開発では、展示会での成果発表、公開ワークショップ、現地見学会の開催を実施し、成果が河北新報社に記事として記載された。また、ドイツバイオマス研究センターとの共同研究成果を海外学会で発表し、国際的な成果の普及にも努めた。

b リグニンの高度利用技術の開発

<結果概要>

年度計画である①「改質リグニンの製造と安定供給技術の開発において、濾別システムの導入により改質リグニンの精製工程を効率化する。」に対して、改質リグニンの製造プロセス開発において、改質リグニンの濾別を可能とし、電気消費量を遠心分離使用の 1/3 に削減した。②「ベンチプラントのオペレーションにおいて、回収薬剤の物性を均一化し薬液リサイクル効率を大幅に向上させる。」に対して、使用した薬剤を均一化してリサイクルする手法を見出し、リサイクル率 90 %を達成した。

<具体的内容>

- ①改質リグニン沈殿生成時の温度制御と、改質リグニンから開発した凝集剤(カチオン化リグニン)の導入による粒子径コントロールにより、その濾別を可能とした。これにより、遠心分離法と比較して電気消費量を 1/3、プロセスコストを目標 300 円/kg のところ、266 円/kg まで削減した。
- ②薬液のリサイクルは、改質リグニンの分離に使用したポリエチレングリコール(PEG)うわずみを、酸性状態のまま煮沸すると PEG の活性が復帰し再使用できることを見出し、リサイクル率 90 %以上を可能とした。これらの成果は、【難易度:高】とされているリグニンを高付加価値素材化し、さらにその実用化を達成することにつながる重要なステップである。
- ③その他の成果として、改質リグニンから世界で初めて 3D プリント用基材の開発に成功した。また、改質リグニン製造に使用する PEG の種類を変えて、様々な用途に対応できる改質リグニンのデザインを可能とした。

<普及への取組>

- ①②改質リグニンをを用いた熱硬化性樹脂製造では、新規製造技術を開発し特許を出願した。森林・林業白書及び朝日新聞に、研究成果が記載された。公開シンポジウム「材料利用を可能とするリグニンの正体」、技術者向けセミナー「SIP リグニン夏のセミナー」を開催し、開発技術の普及に努めた。さらに、動画コンテンツ(日本発希望の新素材「改質リグニン」)を制作して技術の普及に努めると共に、コンソーシアムと改質リグニン製造ベンチプラントのパンフレットの配布、新機能性材料展等の各種展示会での展示、公益法人のイベントへの講師派遣、改質リグニン製造ベンチプラント見学 11 件に対応する等、成果の普及に取り組んだ。

c 機能性抽出成分の抽出・利用技術の開発

<結果概要>

年度計画である①「樹皮等から見出された機能性成分の特性を解明するとともに、利活用に必要な抽出技術等を開発する。」に対して、トドマツの精油や樹脂が酸化抑制効果や抗菌性に優れていることを見出し、それら成分の減圧式マイクロ波水蒸気蒸留器による効率的な抽出方法を開発した。②「竹を原料とする有用な生物活性資材(機能性抽出液、建築資材等)の量産試験、性能評価、利用実証を行うとともに、製造コストを評価する。」に対して、マイクロ波処理技術を用いた竹の機能性素材(抽出液、抽出残渣)大量製造条件を確立し、抽出液の抗炎症作用を見出し、安全性を確認した。さらに抽出液の人に対するリラックス効果の利用実証試験を行い、その効果を確認した。抽出残渣について、その消臭機能向上と、残渣を原料として調製した CNF によるポリプロピレン(PP)樹脂強度の向上を達成した。加えて、これらの用途を見据えた製造コストを試算した。

<具体的内容>

- ①トドマツ樹皮含有精油成分に含まれる β -フェランドレン等複数のモノテルペン類が、気相下での高い酸化抑制効果を発現し、空気浄化作用に優れていることを明らかにした。またトドマツ樹皮の樹脂成分に多く含まれる cis-アビエノールは、材腐朽菌等に対する高い抗菌性を示した。それら有用成分の効率的抽出・分離手法として減

圧式マイクロ波水蒸気蒸留法を用いた手法を開発した。

②竹抽出液の皮膚接触安全性、抗炎症活性、人に対するリラックス効果を確認した。また、抽出残渣の炭化処理により、その消臭機能を向上させた。さらに抽出残渣から調製した CNF の PP 樹脂への添加により、その引っ張り強度の向上を達成した。抽出液及び抽出残渣製造条件では、抽出残渣の含水率 15 % を指標とすることが品質管理上重要であった。製造コストは、抽出残渣を 100 円/kg で販売できる場合、抽出液は 6300 円/kg となり、同類の市販品(アロエ液)の半分であり、事業化の可能性があると判断した。

<普及への取組>

①機能性の認められた抽出成分に関する研究成果の一部を基に、民間企業と共同研究を実施した。また、海外の研究機関とも連携して研究を行い、国際的な成果の普及に努めた。

②実際に放置竹林の竹を利用するため、地元自治体等と連携して事業化の検討を行った。森林・林業白書に竹関連成果として記載された。また、バイオマス関連の展示会やシンポジウム等で成果の一部についてポスター展示や講演を行い成果の普及に努めた。

2. 評価指標等の観点

評価指標1-1: 国の施策や社会的ニーズに対応した具体的な取組又は成果の事例

平成 28 年 5 月に閣議決定された「森林・林業基本計画」に対する具体的な取組として、望ましい安定供給体制に対して、丸太のヤング率を精度よく測定する円錐台モデルの開発(ウア a-①)、違法伐採対策の推進及び原木段階での強度を含むきめ細かな選別による歩留まり向上に対して、成長錐コア自動採取装置の開発(ウア a-②)、品質・性能の確かな製品供給等に対応して、304FJ 材、404FJ 材の性能評価(ウア b-①)、地域材の高付加価値化に対して、超臨界流体を用いた熱処理の有効な処理条件の解明(ウア b-②)、木材利用による健康・環境貢献度についての科学的根拠の収集・整理に対して、木材の嗅覚刺激が人間の生理面に与える影響の評価手法の開発(ウア b-③)を行った。この他、国が進める政策を推進するため、大径材の強度予測プロジェクト(総合的な TPP 関連政策大綱)(ウア a)や CLT 関連プロジェクト 5 件(未来投資戦略 2017(木材需要の拡大のため、中高層建築物等への利用の推進))(ウア b)を実施した。

国の施策である、「未来投資戦略 2017」に記載された林業の成長産業化及びその中のセルロースナノファイバーやリグニンの製品化に関して、CNF を始めとする木材多糖類の用途開発や性質評価(ウイ a-①)、改質リグニンの製造・利用技術開発(ウイ b-①②)では研究コンソーシアムを構築し、それぞれの技術の実用化を目指した開発に取り組んだ。また、「バイオマス活用推進基本計画」等の木質バイオマスの活用推進に対して、半炭化舗装材開発(ウイ a-②)、樹皮や竹等に含まれる未利用抽出成分の利用技術開発(ウイ c-①②)も同様に、コンソーシアムを構築して施策を具体化するための研究開発を行った。これらは共に、成果を出口に結びつけるために多くの企業等と連携してその進捗を図った。

モニタリング指標1-1(1): 行政機関との研究調整会議等の実施状況

9 月及び 2 月に林野庁木材産業課、木材利用課、研究指導課と木材関係研究調整会議を実施し、各種施策や研究・技術開発の推進に関し意見交換を行い、引き続き密に連携協力し合うことを確認した(ウア、ウイ)。

林野庁特用林産対策室との研究調整会議を行い、竹利用等の情報を提供した(ウイ a-②、c-①②)。また、林野庁勉強会で改質リグニンおよび CNF のレクチャーをそれぞれ行った(ウイ a-①、b-①②)。さらに、改質リグニンおよび CNF 研究の今後の方向性に関して、林野庁研究指導課と意見交換を行った(ウイ a-①、b-①②)。

モニタリング指標1-1(2): 外部資金等による研究課題件数及び金額

平成 29 年度の外部資金による研究課題は 28 件であり、そのうち 5 件は新規課題である。平成 29 年度の外部資金は 344 百万円であった(ウア)。

平成 29 年度の外部資金による研究課題は 14 件であり、そのうち 5 件は新規課題である。平成 29 年度の外部資金は 458 百万円であった(ウイ)。

モニタリング指標1-1(3): 学術論文、学会発表等による研究成果の発信状況

平成 29 年度における課題ウアの学術論文は 58 編(原著論文 39 編、総説 13 編、短報 6 編)、学会発表は 159 件、公刊図書は 12 件であった。

平成 29 年度における課題ウイの学術論文は 19 編(原著論文 17 編、総説 1 編、短報 1 編)、学会発表は 69 件、公刊図書は 1 件であった。

これらの学術論文のうち 4 編について研究最前線としてホームページの研究紹介(研究成果)に掲載し、成果の普及のため情報発信に努めた。

評価指標2-1: 研究開発成果等の普及促進への取組実績

開発した成長錐コア自動採取装置の特許を出願し、同装置のデモを国内各学会で行うことにより技術の普及を行った(ウア a-②)。また、民間企業と実用機の販売を行った。「柱梁接合構造」について特許を民間企業と共同出願した(ウア b)。マイクロフィンガージョイントの一連の研究成果が、2017 年 10 月に改正された集成材の JAS 規格に反映された(ウア b)。アグリビジネス創出フェア 2017、グリーンフェスティバル 2017、福島県林業祭、日本木工機械展/ウッドエコテック 2017 等の展示会において、研究開発状況をポスター及び展示物を用いて発信した(ウア a、ウア b)。

CNF 利用開発では、成果の橋渡し先となる複数の民間企業と共同研究契約を含めた詳細な打ち合わせを実施し、成果の普及促進に取り組んでいる。また、7 件の各種展示会、18 件の見学に対応し、成果の普及に努めた。さらに、ドイツで行われた第 8 回 ICFPA 国際 CEO 円卓会議における Blue Sky Young Researchers and Innovation Award の受賞や、アメリカ化学会(ACS)から招待講演を受けるなど、海外での成果普及にも努めた(ウイ a-①)。半炭化処理木質舗装材開発でも、展示会での成果発表を実施し、成果が河北新報社に記事として記載された。また、平成 27 年度に MOU を締結したドイツバイオマス研究センター(DBFZ)と、半炭化処理の共同研究を実施し、成果を現地の学会で報告した(ウイ a-②)。「森林・林業白書」事例 I-8 スギリグニンを工業材料として利用するための技術開発の取組)および朝日新聞に研究成果が記載された。公開シンポジウム「材料利用を可能とするリグニンの正体」、技術者向けセミナー「SIP リグニン夏のセミナー」を開催し、開発技術の普及に努めた。更に、動画コンテンツ(日本発希望の新素材「改質リグニン」)を制作して技術の普及に努めるとともに、コンソーシアムと改質リグニン製造ベンチプラントのパフレットの配布、新機能性材料展等の各種展示会での展示、公益法人のイベントへの講師派遣、改質リグニン製造ベンチプラント見学 11 件に対応する等、成果の普及に取り組んだ(ウイ b-①②)。機能性の認められた抽出成分に関する研究成果

	の一部を基に民間企業と共同研究を実施した。また、スウェーデン王立工科大学、スウェーデン森林研究所、スウェーデン農業科学大学、合衆国オレゴン州立大学と連携研究を実施し、国際的な成果の普及にも努めた(ウイ c-①)。竹の用途開発では、香川県三豊市や地元企業と事業化に向けた詳細な打ち合わせを行っている。また成果は森林・林業白書に「竹の有効利用法」として記載された。さらに、バイオマス関連の展示会やシンポジウム等で成果の一部についてポスター展示や講演を行い成果の普及に努めた(ウイ c-②)。 モニタリング指標2-1(1):講演会、出版物(技術マニュアル等)による成果の発信状況 書籍「木材の物理」(出版:海青社)を分担執筆し、木材の基礎知見の普及を図った(ウア a)。(公社)日本木材加工技術協会の「構造用集成材の製品計画および製造に関する講習会テキスト」に日本の平衡含水率の図を掲載した(ウア a)。国産材合板の研究成果を反映したマニュアル「ネダノンマニュアル Ver.8-2」が日本合板工業組合連合会より出版された(ウア a)。成果報告会「木の良さを科学するー木材がひとの触・視・嗅に及ぼす影響ー」の開催、CLT 建築物に関する現地検討会(九州支所)を行った(ウア b)。 CNF の用途開発を進めるために、CNF サンプル(1.6 %スラリー 1kg)の一般への頒布を行った。成果報告会およびパンフレットを作成して nano tech 2018 展示会で事業の成果を発信した(ウイ a-①)。半炭化処理木質舗装材に関しても、成果報告会および半炭化技術ワークショップ(奈良)を開催した(ウイ a-②)。リグニンの材料利用に関する公開シンポジウムを主催して開催すると共に技術に関する講演を行い、普及に努めた。また、研究セミナーを開催して技術の普及に努めた。加えて、改質リグニンに関する研究成果の普及のため、動画コンテンツを制作し活用した(ウイ b-①②)。平成 29 年度木質バイオマス加工・利用システム開発事業成果報告会、及び同事業取組紹介パンフレット(講演会出席者約 200 名、パンフレットは出席者を含め広く配布)を作成した(ウイ c-②)。 モニタリング指標2-1(2):技術指導、研修会等への講師等派遣状況 委員会対応 203 件 492 回、技術指導講師 7 件 27 回、依頼講演 70 件 78 回、研修会講師 4 件 4 回、その他教育・指導対応 18 件、国際交渉対応 4 件(ウア)。 委員会対応 12 件 18 回、技術指導講師 3 件 4 回、依頼講演 7 件 7 回、研修会講師 0 件 0 回、その他教育・指導対応 1 件、国際交渉対応 0 件(ウイ)。 モニタリング指標2-1(3):調査、分析、鑑定等の対応件数 平成 29 年度における課題ウアの調査対応が 16 件、分析対応 14 件、鑑定対応 1 件であった。 平成 29 年度における課題ウイの調査対応が 0 件、分析対応 0 件、鑑定対応 0 件であった。		
自己評価	<table><tr><td>評価</td><td>A</td></tr></table> <研究課題の成果> 「(ア)資源状況及びニーズに対応した木材の利用技術の開発及び高度化」では、非破壊的技術による丸太の選別法の高度化につながる成果とともに、木材切削時の欠点発現機構を明らかにすることで、切削仕上げ面の品質向上につながる成果を挙げ、着実に年度計画を達成し、その他の成果として、成長錐コア自動採取装置の開発、CLT の効率的製造・性能確保技術の開発を行った。また、枠組壁工法構造用たて継ぎ材(スリーバイフォー材、フォーバイフォー材)の強度特性を明らかにするとともに、化学改質により木材の寸法安定性を高める超臨界流体を用いた熱処理の有効な処理条件を明らかにした。さらに、木材の嗅覚刺激の生理応答を評価する指標を開発し、年度計画を達成したほか、CLT の製造条件データベースを構築し強度性能評価ソフトを開発し、JAS の改正や基準強度の告示に反映される成果を挙げた。外部評価委員からは、研究成果とともに成果の実装への努力が評価された。以上により、ウアの自己評価は、外部評価委員 2 名による a 評価も踏まえ、計画を上回る達成と考え a とする。 「(イ)未利用木質資源の有効物質への変換及び利用技術の開発」では、一貫製造プロセスで製造する CNF の特徴を表す指標を明らかにし、品質を明示することにより CNF の出口開発分野との連携を加速する成果を挙げた。半炭化舗装材においても、燃焼残渣のデータ解析から燃焼灰のカスケード利用を提案することができた。改質リグニン製造工程の効率化では、実用レベルのプロセスコストを達成するとともに、その利用技術において商業化可能な高付加価値製品を開発した。また、未利用資源である樹皮の有効利用の一環として、高い付加価値が期待できる精油成分、樹脂成分の抽出・利用法を開発した。さらに、竹の有効利用の一環として、マイクロ波抽出法を用いた総合利用法を開発し、機能性抽出液及びその残渣の有効利用の方法を開発し、製造コスト試算により事業性があることを示した。ウイでは、【難易度：高】の中長期目標を達成するため、高いレベルの年度計画を掲げて研究開発を実施しているにもかかわらず、着実に目標を達成しており、中期計画期間内の目標達成は可能と判断する。加えて、今回得られた成果は、それぞれ実用化に近づく内容となっている。以上により、ウ(イ)の自己評価は、外部評価委員 2 名による a 評価も踏まえ、a とする。 <評価軸に基づく評価> 評価軸1:取組又は成果は国の施策や社会的ニーズに合致しているか。 本重点課題では、「評価指標1-1」に示すように、「バイオマス活用推進基本計画」、「森林・林業基本計画」等に対応した取組を実施しており、原木段階での強度を含むきめ細かな選別による歩留まり向上や、品質・性能の確かな製品供給等、地域材の高付加価値化につながる成果を挙げ、また木材利用による健康・環境貢献度についての科学的根拠の収集・整理を推進した。また、CNF およびリグニン関連課題に関しては、「未来投資戦略 2017」に記載された事項を達成するための具体的取組を実施し、成果を挙げている。特に、リグニン研究は、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラムの課題として実施し、内閣府が主催する SIP の公式イベントにおける展示や、JST 主催科学イベント「サイエンスアゴラ」に出展依頼される等、国の施策や社会ニーズに対応した成果を挙げている。 以上により、評価軸 1 に基づく重点課題ウの自己評価を a とする。 評価軸2:研究開発成果等の普及に貢献しているか。 本重点課題では、「評価指標2-1」に示すように、積極的な成果の普及に努めており、アグリビジネス創出フェア 2017、グリーンフェスティバル 2017、福島県林業祭、日本木工機械展／ウッドエコテック 2017 等、多くの展示会において、研究開発状況をポスター及び展示物を用いて発信した。木材の利用技術に関しては、多数の委員会に対応するとともに、技術指導や依頼講演を行った。CNF の課題では所の HP の利用、パンフレットを作成しての普及活動等が、多くの見学依頼への対応につながり、半炭化舗装材では、着実な成果の普及を図った結果がメディア広報につながった。さらに、CNF 関連課題で Blue Sky Young Researchers and Innovation Award の受賞や、アメリカ化学会から招待講演を受けるなど、成果が世界的に評価されている。改質リグニンの関連では、公開シンポジウム(材料利用を可能とするリグニンの正体)を主催し、技術を大きく広報することに成功した。また、技術者向けのセミナー(SIP リグニン夏のセミナー)を開催し、開発技術の普及に努め	評価	A
評価	A		

様式2-1-4-1 国立研究開発法人 年度評価 項目別評価調書(研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項)様式

		た。さらに、動画コンテンツ(日本発希望の新素材「改質リグニン」)を制作して技術の普及に努めるとともに、コンソーシアムと改質リグニン製造ベンチプラントのパンプレットの改定と配布、新機能性材料展での成果展示、公益法人のイベントへの講師派遣等の活動を精力的に行った。また、所内に設置した改質リグニン製造ベンチプラント見学11件に対応する等、普及と情報発信に貢献した。 以上の顕著な取組及び成果により、評価軸2に基づく重点課題ウの自己評価をaとする。 このように、本重点課題では、取組又は成果が国の施策や社会的ニーズに合致し、年度計画に予定された目標を達成するとともに、多様なCLTの強度特性解明や成長鍾自動採取装置の実用化及び改質リグニンの利用技術開発など特筆すべき重要な成果も多く得られている。また、多くの民間企業と共同開発を行い、成果の実用化に向けて大きな前進が認められ、さらに展示会や講演会での広報など研究開発成果の普及等にも非常によく貢献している。 以上のことから、「A」評定とした。
主務大臣による評価	評価 ＜評定に至った理由＞ ＜今後の課題＞ ＜その他事項(評価委員会の意見等)＞	

4. その他参考情報

様式2-1-4-1 国立研究開発法人 年度評価 項目別評価調査(研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項)様式

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
第1-1-(1)-エ	第1 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項 1 研究開発業務 (1) 研究の重点課題 エ 森林生物の利用技術の高度化と林木育種による多様な品種開発及び育種基盤技術の強化		
関連する政策・施策	農業の持続的な発展 戦略的な研究開発と技術移転の加速化	当該事業実施に係る根拠 (個別法条文など)	国立研究開発法人森林研究・整備機構法第 13 条第 1 項第 1 号、第 3 号
当該項目の重要度、 難易度	【難易度:高】あり、【重要度:高】あり	関連する研究開発評価、政策 評価・行政事業レビュー	政策評価書:事前分析表農林水産省 30-⑩ 行政事業レビューシート事業番号: 0188

2. 主要な経年データ											
①主な参考指標情報						②主要なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)					
	28 年度	29 年度	30 年度	31 年度	32 年度		28 年度	29 年度	30 年度	31 年度	32 年度
研究論文数	68 件	81 件				予算額(千円)	2,734,987	2,594,417			
口頭発表数	209 件	253 件				(うち科研費)					
公刊図書数	5 件	6 件				決算額(千円)	2,734,987	2,594,417			
その他発表数	112 件	113 件				(うち科研費)					
エ(ア)の評価	b	b				経常費用(千円)	2,734,987	2,594,417			
エ(イ)の評価	a	a									
行政機関との研究調整会議等	12 件	10 件				経常利益(千円)	2,610,461	2,582,592			
外部資金等による課題件数及び金額	53 件, 437.1 百万円	59 件 427 百万円									
開発品種等の種類と数						行政サービス実施 コスト(千円)	4,028,902	2,405,194			
・エリートツリー	53 系統	69 系統									
・開発品種	47 品種	39 品種									
講演会、出版物による成果の発信状況	87 回	81 回									
講師派遣等による都道府県等への技術指導の実施状況	213 回	228 回				従事人員数	67.6	73.1			
要望に基づく種苗の配布状況	15,455 本	17,866 本									

注) 予算額、決算額は支出額を記載。人件費については共通経費分を除き各業務に配賦した後の金額を記載

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価	
中長期目標	(ア) 生物機能の解明による森林資源の新たな有効活用技術の高度化 地球規模の気候変動や土壌荒廃等の環境問題が森林生態系に影響を及ぼし、森林資源の持続的利用が危惧される中、樹木、きのこ及び微生物が有する生物機能を解明し新たに有効活用する技術の高度化が求められている。 このため、分子生物学を始めとする先端技術を活用し、樹木等のストレス耐性や代謝産物に関する分子基盤を解明するとともに、その機能性を利用した環境保全技術、花粉発生源対策に資する不稔性遺伝子等の遺伝子利用技術、高機能かつ安全なきのこ生産技術【難易度:高】等を開発する。これらの目標を本中長期目標期間終了時まで達成する。 なお、遺伝子ゲノム情報のデータベースを公開し広く情報発信するとともに、行政機関、大学、研究機関、関係団体及び民間企業等と連携しながら、国内外において生物機能の有効活用による森林資源の保全及び林産物の生産性の向上へ貢献する。 【難易度:高】:高級菌根性きのこの栽培は、これまで確実に栽培に成功した事例がないため。 (イ) 多様な優良品種等の開発と育種基盤技術の強化 地球温暖化防止、林業の成長産業化、花粉発生源対策等の重要施策の推進に貢献する優れた品種の開発とその早期普及が求められている。また、優良品種の早期開発に資する高速育種技術、林木遺伝資源の有効利用技術及びバイオテクノロジーの高度化等の技術開発が重要となっている。 このため、エリートツリー(第 2 世代以降の精英樹)や少花粉等の社会ニーズに対応した優良品種の開発及びゲノム情報を活用した高速育種等の育種技術を開発する【重要度:高】。また、トレーサビリティの確保等による優良品種等の適正かつ早期の普及技術、新たな需要が期待できる早生樹等の林木遺伝資源の収集、評価及び保存技術、遺伝子組換え等林木育種におけるバイオテクノロジー技術を開発する。さらに、国際的な技術協力や共同研究を通じた林木育種技術を開発する。これらの目標を

	本中長期目標期間終了時までには達成する。 なお、都道府県等に対し優良品種等の種苗の配布や採種園等の造成・改良に関する技術指導等を行うとともに、開発品種の特性に関する情報提供を行い、開発した優良品種等の早期普及を図る。 【重要度:高】:エリートツリーの開発及び少花粉スギ等の優良品種の開発は、森林吸収源対策、花粉発生源対策として国民経済的にも極めて重要であるため。
中長期計画	(ア)生物機能の解明による森林資源の新たな有効活用技術の高度化 森林生態系に影響を及ぼす環境問題等への対応及び森林資源の持続的な利用のため、分子生物学等の先端技術を活用して樹木が有する様々な機能を解明し、新たに有効活用する技術を高度化する必要がある。また、きのこや森林微生物のもつ食用、腐朽分解、代謝などの特異な生物機能を解明し、産業創出に寄与すべく新たな利用法を開発する必要がある。このため、以下の2つの課題に取り組む。 a 樹木の生物機能の解明とその機能性の新たな有効活用 ゲノム情報や分子生物学等の先端技術を活用し、樹木等の環境ストレス耐性、成長・分化及び代謝産物に関する分子基盤の解明とその機能性を利用した森林資源・環境保全技術等の開発、花粉発生源対策に資する不稔性遺伝子等有用遺伝子の特定及び機能評価、森林樹木の遺伝子流動評価、気候変動・環境変化に対する適応関連遺伝子の保有状況の解明と利用技術の開発を行う。 b きのこと及び微生物が有する生物機能の解明と新たな有効活用 きのこに含まれる機能性成分についてその評価と品質安定化等の利用技術の開発、原木栽培シイタケの放射性セシウム抑制技術の開発、マツタケなど2種以上の高級菌根性きのこの栽培技術の開発、森林微生物の木材腐朽等の生物機能の解明及び微生物を応用したリグニン等芳香族成分の新規有用物質への変換技術の開発、及びPCB等の難分解性化合物の微生物分解機構の解明を行う。 さらに、得られた遺伝情報等に関する成果は、遺伝子データベースとして充実を図り、新たな種の情報及び針葉樹において1万以上の新規遺伝子の情報を追加するとともに、森林総合研究所から発信する公開データベース等を用いて世界に向け広く情報発信する。また、環境保全技術やきのこに係る成果は、行政機関、大学、民間企業等と連携しながら、森林資源の保全及びきのこ等の生産性の向上に貢献する。 (イ)多様な優良品種等の開発と育種基盤技術の強化 地球温暖化防止、林業の成長産業化、花粉発生源対策等の重要施策の推進に貢献する観点から、優良品種等の開発とそれに資する高速育種技術、優良品種等の早期普及技術の開発、林木遺伝資源の有効利用技術、バイオテクノロジーの高度化及び国際的な技術協力を通じた林木育種技術の開発が求められている。このため、以下の2つの課題に取り組む。 a エリートツリーと優良品種の開発及び高速育種等の育種技術の開発 林業種苗における多様なニーズに対応するため、エリートツリーを300系統及び第二世代マツノザイセンチュウ抵抗性品種、成長に優れた少花粉品種等の優良品種を150品種開発するとともに、これらの早期開発にも対応可能な高速育種技術等の育種技術の開発を行う。また、特定母樹への申請を積極的に進める。 b 林木遺伝資源、バイオテクノロジー、国際協力等による育種・普及技術の開発 トレーサビリティを確保した原種苗木配布システム等の普及技術の開発を行うとともに、早生樹種等の収集・評価技術や栄養体等を対象とした施設保存技術等林木遺伝資源の利用促進に向けた技術の開発を行う。また、遺伝子組換え雄性不稔スギの野外での特性評価、薬用系機能性樹木の増殖技術の開発等バイオテクノロジーを利用した育種技術の開発を行う。さらに、国際的な技術協力や共同研究を通じて気候変動への適応策等に資する林木育種技術の開発を行う。 さらに、開発された優良品種等の種苗を都道府県等に対し配布するとともに、開発品種の特性に関する情報提供や採種園等の造成・改良に関する技術指導等を都道府県等に対して行うことにより、開発した優良品種等の早期普及を図る。
年度計画	(ア)生物機能の解明による森林資源の新たな有効活用技術の高度化 a 樹木の生物機能の解明とその機能性の新たな有効活用 ①樹木の環境ストレス耐性及び代謝産物に関する分子基盤を解明するために、アルミニウム無毒化タンニンの生合成酵素の遺伝子発現特性を明らかにする。②窒素同化産物であるアミノ酸を分析し、樹木の窒素同化酵素の効率性を評価する。 b きのこと及び微生物が有する生物機能の解明と新たな有効活用 ①シイタケ原木栽培における放射性セシウム汚染を低減させるため、ほど木樹皮からほど木内部への放射性セシウム移動量を解明し、ほど木汚染と子実体汚染の関係を明らかにする。②高級菌根性きのこの栽培技術を開発するため、トリュフ感染苗木の生育に適した肥培管理条件を明らかにする。③木質成分の有用物質への変換技術を開発するため、リグニンにカワラタケラッカーゼを作用させ、主要反応成分として有用な低分子化合物を得る効率的な手法を確立する。 (イ)多様な優良品種等の開発と育種基盤技術の強化 a エリートツリーと優良品種の開発及び高速育種等の育種技術の開発 ①検定等の進捗状況を踏まえ、エリートツリーについては概ね55系統、マツノザイセンチュウ抵抗性第二世代品種等の優良品種については概ね35品種を目標として開発する。②また、地球温暖化や花粉症等に対応するための優良品種等の早期開発に対応可能な高速育種技術等の育種技術の開発を進める。 b 林木遺伝資源、バイオテクノロジー、国際協力等による育種・普及技術の開発 ①優良品種等の遺伝子型の決定を引き続き進めるとともに、原種苗木配布システムや原種苗木増産技術等の開発を進める。②林木遺伝資源の利用促進に資するため、新たな需要が期待できる早生樹種のコウヨウザンについて、成長、材質等の評価を進め、西南日本地域等に適した優良個体を選定する。③遺伝子組換え雄性不稔スギの野外栽培試験を進め、不稔や成長についての特性評価を行う。④地球温暖化に伴う気候変動への適応策に資するため、ケニア森林研究所との共同研究(JICA技術協力事業)においてメリア次代検定林のデータ解析を進めるとともにアカシア実生検定のデータ収集に着手する。
主な評価軸(評価の視	<評価軸1> 取組又は成果は国の施策や社会的ニーズに合致しているか。