

様式2-2-4-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価(見込評価、期間実績評価) 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

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
当該項目の重要性、難易度	【重要性：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 29-⑩、30-⑩、元-⑩、2-⑩ 行政事業レビューシート事業番号：29-0184、30-0189、元-0191、2-0204

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	元年度	2年度		28年度	29年度	30年度	元年度	2年度
研究論文数	76件	77件	75件	58件		予算額(千円)	1,337,942	1,517,551	1,719,649	1,711,028	
口頭発表数	238件	228件	225件	259件							
公刊図書数	20件	13件	38件	6件		決算額(千円)	1,655,575	1,777,133	1,740,923	1,702,480	
その他発表数	174件	140件	128件	121件							
ウ(ア)の評価	a	a	s	s		経常費用(千円)	1,740,265	1,895,697	1,863,849	1,814,244	
ウ(イ)の評価	a	a	s	s							
行政機関との研究調整会議等	12件	5件	6件	6件		経常利益(千円)	△45,449	△16,057	△42,193	△26,069	
外部資金等による課題件数及び金額	55件 748百万円	42件 802百万円	42件 670百万円	42件 505百万円		行政サービス実施コスト(千円)	1,449,739	1,481,008	1,564,641	—	
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	12件	22件		行政コスト(千円)	—	—	—	2,924,027	
技術指導、研修会等への講師等派遣状況	814回	630回	782回	756回		従事人員数	62.3	66.2	63.6	67.2	
調査、分析、鑑定等の対応件数	30件	31件	15件	27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、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間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	中長期計画 ※本欄の丸数字は下欄の主要な業務実績等欄との対応比較のため、便宜上追記したものである。
(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【重要性：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に達成する。 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。 【重要性：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。	(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 (①) 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、(②) 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。(③) 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、(④) 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 (①) 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、(②) 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(③) 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、(④) 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、(①) 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、(②) 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。	(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 (①) 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・化学的处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、(②) 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、(①) 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、(②) 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、(③) 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、(④) 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 (①) 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、(②) 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、(③) 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、(④) 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、成果の普及として、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、(①) 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、(②) 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。
主な評価軸(評価の視点)、指標等	
評価軸	評価指標
＜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) 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) 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・自己評価	
主な業務実績等	自己評価
1. 研究成果の全体像	評価
(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	S
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	＜評価と根拠＞ ＜研究課題の成果＞ 「ウ(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、「森林・林業基本計画」が目標とする木材産業の競争力強化と新たな木材需要の創出や「CLT 普及に向けた新たなロードマップ」の推進に貢献する研究開発に、産学官民の密接な連携のもとに取り組み、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、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等、中長期計画に設定した全ての目標を達成している。 さらに計画を上回る成果として、木材の大変形を可能とする技術、木材に固定される水分子の起源推定、熊本地震における木造建築物の被害調査等、木材加工の新
「(①) 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」に対して、非破壊評価技術の高度化を目的として、JASに定める丸太のヤング率測定法の精度検証を行い、末口径/元口径比が0.66以上(通常0.72程度)ならば測定誤差は5%程度となり、妥当性を確認した(H29)。推定精度の悪い鍾付加によるヤング率推定に替わる方法として製材時に鋸断する木材端部を鍾と見なして検証したところ、製材工場等で実用化可能な成果が得られた(H30~R1)。また、大径材から生産される製材のヤング率、含水率は採材位置により異なることから丸太横断面内の分布を非破壊で評価する技術開発を進めた。さらに大径材のヤング率測定では、丸棒加工の要領で径を小さくしながらヤング率を段階的に求める簡易評価法を開発した(H30)。この方法により丸太内のヤング率分布を考慮して推計した製材のヤング率は、丸太の平均値を用いる従来法よりも高い精度となった(R1)。含水率測定については、低周波数域電磁波の位相及びガンマ線の検出量と含水率との相関関係を明らかにし、丸太内部の含水率分布推定につながる成果を得た(H30)。国産早生樹の利用可能性を検討するため、ユーカリ属の6樹種について、容積密度及び含水率の放射方向変動を測定するとともに、製材時の挽材時消費電力、切削力、製材精度等を測定した(R1)。早生樹については、センダン、ユリノキ、コウヨウゼン、ユーカリなど用材利用が期待されている国産早生樹種について、その材質・物理特性、乾燥特性、加工特性に関する知見を集積した(R1)。これらにより中長期計画事項を上回る成果を達成した。 「(②) 樹種・産地判別技術の効率化に資する技術の開発」に対して、近赤外光によって針葉樹2樹種(ヒノキ属とカヤ属)を区分できること	

を明らかにした(H28)。これは、非破壊での樹種鑑定、特に古い木彫像にも応用できることから文化財保護に大きく貢献する成果である。導入が進みつつある樹木年輪コア採取装置(スマートボーラー)について廉価版を開発し、国内のみならず、海外5か国で普及させるとともに、同装置の国内・国際特許が公開され、知財の確保に努めた(H29～R1)。また、スギ苗木を用いた重水ラベリング実験により枝木部の材に固定されている水素と酸素の起源を推定し、材の形成には経根吸収水よりも葉面吸収水の方が多く使われている可能性があることを明らかにした(R1)。最終年度には、木材中の酸素・水素安定同位体比の年輪ごとの変動を応用した木材の産地判別法の精度を向上させるため、雨水の酸素・水素同位体比の変動が、年輪の酸素・水素同位体比の変動として記録されるメカニズムについて、重水を用いた実験により解明する予定である。これらにより中長期計画事項を上回る成果を達成する予定である。

「(③) 大径材等を利用拡大するための原木の効率的な製材・機械加工技術等を開発」に対して、直径 36 cm 以上の原木から生産可能な心去り平角は、製材時に生じる大きな反りが課題となることから、製材時の残留応力開放ひずみの発生状況を詳細に調べ、心去り平角の効率的な木取りを明らかにした(H30)。また、大径材の製材作業の自動化に向け、木口面画像から樹心位置を高い精度で検出する手法を開発した(H30)。さらに、心去り平角の弱減圧乾燥は常圧の場合と比較して乾燥時間を大幅に短縮できることを明らかにした(H30)。切削加工時の刃先付近のひずみを画像相関法により明らかにし、逆目ぼれの発生抑止につながる成果を得た(H30)。最終年度には直径 36 cm 以上のスギ大径材からの心去り平角生産において、製材品の反りを抑制し製材コストを低減する効率的な製材方法を解明する予定である。これらにより中長期計画事項を達成する予定である。

「(④) 人工乾燥技術を高度化」に対して、木材乾燥後の仕上がり含水率に影響を及ぼす平衡含水率の全国分布図を作成し、地域性を明らかにした(H28)。スギ心持ち材の乾燥過程の表面ひずみを測定し、表面は蒸煮開始から数時間は収縮するが、蒸煮処理後半から高温セッティング処理の過程では割れ発生の兆候と見られる膨潤を検出するなど、材表面の挙動を明らかにした(H30)。国産の針・広葉樹 10 樹種について繊維方向に垂直な方向の力学的特性を解析し、横方向の力学的性質には、細胞の変形のしやすさ、早晚材の密度差、道管の分布、放射組織の配向性等の樹種によって異なる木材解剖学的な因子が複雑に絡み合っていることを明らかにした。これは、木材の変形加工技術や乾燥技術の制御を行うにあたり、各樹種の横方向の力学的特徴を加味するための基礎的な知見となる(H30)。国産の未利用広葉樹であるコジイについて、天然乾燥と人工乾燥の組み合わせによる効率的な乾燥方法を確立し、家具内装製品として利用するための乾燥原板の生産について実用化可能な成果を得た(R1)。最終年度には、スギ大径材から製材される大断面材の乾燥効率を高めるため、乾燥割れの発生に関係する解放ひずみの分布を測定し、異なる乾燥条件が心去り材の割れの発生に与える影響を明らかにする予定である。これらにより中長期計画事項を達成する予定である。

また、中長期計画を上回る成果として、脱成分処理を施した木材を有機液体で膨潤させることにより木材の大変形が可能であることを明らかにし、木製トレイの効率的な製造などに活用可能な、木材加工の新たな可能性を示唆する成果を得た(R1)。さらに、森林・林業・木材産業分野の各研究開発プラットフォームを統合的に協創してシステム全体のイノベーションを進めるため、「『知』の集積と活用場」において、プロデューサー活動支援事業「地域木材流通の川下と川上をつなぐシステム・イノベーション」を立ち上げ、プラットフォーム間の連携強化に向けて支援事業を進展させた(R1)。

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) 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の開発」に対して、CLT を効率的に製造する技術及び CLT を大型木造建築物に使用可能とするために JAS 規格や建築基準法関連法規等により求められる性能を確保する技術を開発した(H29)。CLT の製造コストを 1/2 にする研究開発では、加工時の消費電力の低減、接着工程の効率化、効率的な製造ラインの提案、門型開口パネルへの L 字型 CLT の使用による歩止まりの向上、製造コスト分析ツールの開発とそれを用いた原木やラミナの運送コスト評価等により、従来の販売単価と比較して製造コストを 1/2 とするシナリオを提示した。開発した製造コスト分析ツールは工場の設計等に活用可能である(H29～R1)。CLT を用いた建物の施工コストを他工法並みにする研究では、費用が公表されている唯一の事例(坪単価 90 万円)との比較において、目標とした鉄筋コンクリート造の坪単価 75 万円を達成した(H29～R1)。CLT の屋外暴露試験(5 年間)による接着性能の評価を行い、接着不良は開始後数ヶ月で判断可能であること、接着が良好な場合、接着層付近で生じる木部破断が CLT の特徴的現象であることを明らかにした(R1)。木材の木取りが CLT に用いられるスギラミナのせん断強度に与える影響を明らかにし、せん断弾性係数への採材位置の影響は、ラミナ内に含まれる年輪を考慮した弾性力学モデルによって説明できることを明らかにした(R1)。現行規格では、集成材の最外層用ラミナのフィンガージョイントのフィンガー長さは 12 mm 以上とされているが、6 mm で要求性能を満たすマイクロフィンガージョイントを開発し、実用化した(H28～H30)。また、ソーバイフォーたて継ぎ材(204 材)に比べて断面の大きい枠組壁工法構造用たて継ぎ材(304 材、404 材)の強度特性を明らかにした。204 材、304 材、404 材を用いて、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の有無が曲げ強度に及ぼす影響を調べ、全断面寸法で曲げ強さの最小値が JAS 規格における樹種群 JSII、等級(甲種)2 級の曲げ強さの基準の最小値を上回ることを証明した。この成果は、スギ等国産材を用いた枠組壁工法用部材の製造や将来の JAS 規格の改正に資する知見である(H29)。さらに、単板のたて継ぎが厚物合板の強度性能に与える影響を検討することで接着性能を満たす効率的な木材の接着接合技術を開発した。本成果は、最外層以外について、従来の半分の長さである 1 m の丸太が使用可能であることを明らかにしたもので、歩止まり向上および効率化、厚物合板の製造技術の向上に貢献するものである(H30)。上記の成果は中長期目標において【重要度：高】とされている「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」の開発に対応した成果である。最終年度には CLT のラミナ接着に関して効率的な接着技術及びその接着性評価技術の開発、CLT による床構面を構成する

た可能性や社会ニーズに応える成果を数多くあげている。

得られた成果については、学術論文等で科学的新知見としてすみやかに公表するとともに、スマートボーラーやマイクロフィンガージョイントの特許申請と製品化、CLT の耐火構造の大臣認定取得への貢献、JAS、ISO 等の規格や各種基準への反映等を通じて様々な形での普及活動に取り組み、研究成果である耐火集成材が実建物に採用される等、研究成果の社会実装と社会還元において数多くの特筆すべき実績をあげた。

以上のように、基礎的な成果から実用化に至る幅広い成果が得られ、【重要度：高】を含む中長期目標に対し、計画の確実な達成にとどまらず、計画を大きく上回る特筆すべき成果が得られる見込みである。

以上により、ウ(ア)の自己評価は、外部評価委員 2 名による s 評価も踏まえ、「s」とする。

CLT パネル間の接合部性能が床構面全体の水平せん断性能に及ぼす影響の解明を行う予定である。これらにより、中長期計画事項を上回る成果を達成する予定である。

「(②) 建築・土木分野等における構造体への木質材料利用技術の開発」に対して、国産樹種のヒノキ、スギ、カラマツについて目視等級区分材の基準弾性係数案を作成した。この際、林野庁委託事業等で得られた 204 材の曲げヤング率に基づき、標準条件に換算調整し、目視等級の甲種特級、2 級の基準弾性係数を算出し、国産樹種各等級の基準弾性係数案を ASTM D-1990 の計算方法に従い算出し(H29)、その結果が枠組壁工法建築物構造計算指針に記載された(H30)。木材に対する加力方向の違いがせん断及びめり込み強度特性に及ぼす影響を評価し、その影響が少ないことから、スギ心去り正角材を実際に使用する際には、木取りを考慮する必要がないことを明らかにした(H30)。また、建築基準法に基づく木質材料の耐水性能の評価法と、簡便な評価方法である容器に張った水に浸漬する処理法を合板、削片板等の木質面材料に施し、両者が同等であることを検証した。これにより、木質面材料を構造用途で用いるための新たな耐水性能の評価法を開発した(R1)。最終年度には、木材の土木分野での利用について、美観維持性能を向上させる保存処理と塗装の複合処理方法により構造体への木質材料利用技術を開発する予定である。上記の成果は中長期目標において【重要度：高】とされている「建築・土木分野における構造体への木質材料利用技術」の開発に対応した成果である。これらにより、中長期計画事項を上回る成果を達成する予定である。

「(③) 防耐火性、耐久性等の信頼性向上技術を開発」に対して、石膏ボード等無機材料で被覆する仕様により、5 階建以上の CLT 建築物に必要な 2 時間耐火部材を開発し、外壁及び間仕切壁において 2 時間耐火構造の国土交通大臣認定を取得した(H30)。難燃処理木材で被覆することにより CLT の床構造に 2 時間耐火性能を付与する技術を開発した(H30)。屋外で使用する難燃処理木材からの薬剤溶脱現象について、ウェザーメータ試験機を用いた促進耐候性試験に要する時間を、従来法の約 2,000 時間から約 170 時間に短縮できる試験条件を明らかにした(R1)。また、木材の強制腐朽試験において前培養期間を長くすると腐朽が促進されることを明らかにした。これは、腐朽試験における手順を明確にする上で有用な知見となる(H30)。さらに、耐候性の評価において、照度を高めることで評価に要する試験時間を短縮する技術を確立した(R1)。外構材としての利用拡大に向け、木材保護塗料の塗替え後の耐用年数を初めて定量し、塗り替え後には初回塗装と比較して 1.7～2.3 倍の耐用年数が得られることを明らかにし、メンテナンスに役立つ成果を示した(R30)。木材に化学改質を施す寸法安定性を高める手法として、超臨界流体を用いた熱処理の有効を検証し、木材の細胞壁内に水が満たされた状態にある繊維飽和点に近い 17～21%の含水率の試片を 220℃で熱処理すると、寸法安定性の指標となる抗膨潤能 (ASE) が約 70%と高い値を示すことを明らかにした(H29)。上記の成果は中長期目標において【重要度：高】とされている「防耐火等の信頼性向上技術及びその性能評価手法」の開発に対応した成果である。最終年度にはエクステリア用木質材料の気象劣化を短時間で評価する手法の開発を行う予定である。これらにより、中長期計画事項を上回る成果を達成する予定である。

「(④) 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の高度化」に対して、 α -ピネンの嗅覚刺激は、副交感神経活動の有意な亢進および心拍数の有意な減少をもたらし、ヒトを生理的にリラックスさせることを明らかにした(H28～29)。また、木材の接触がもたらす生理的影響を脳活動及び自律神経活動の同時計測により明らかにした(H30)。さらにヒノキから抽出した精油を揮発させた環境において被験者が計算作業を行う実験により、ヒノキ材精油環境下では、被験者のストレス軽減の指標となる作業直後のだ液中 DHEA-s 濃度が有意に高くなるなど、ストレスが低下することを明らかにした(R1)。これらにより、中長期計画事項を上回る成果を達成した。

また、中長期計画を上回る成果として、熊本地震における木造建築物の被害状況を調査し、耐震基準を満足するように構造設計された中大規模木造建築物に大きな被害が出ていないことを建築学会報告会で発表した(H28)。

<成果の普及>

「(①) 行政機関、大学、研究機関、関係団体、民間企業等と連携した実証、速やかな実用化」に対して、スマートボーラーについて、国内外へ特許申請し、製品化して普及に努めた。また、構造用マイクロフィンガージョイントカッターについても特許申請並びに製品化を行った。さらに、CLT を用いた外壁、間仕切壁での 2 時間耐火構造の認定に必要なデータを CLT 協会に提供することで、国土交通大臣認定取得に大きく貢献した。森林総合研究所等で開発した 1 時間耐火構造の耐火集成材 (柱・梁) については、長崎県庁、神田神社文化交流館で採用された。

「(②) 日本農林規格等の国家規格や各種基準等への反映」に対して、これまでに収集した CLT の強度データを提供することで「特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件 (平成 13 年国土交通省告示第 1024 号)」の改正 (平成 30 年国土交通省告示第 1324 号、平成 30 年 12 月 12 日公布、平成 31 年 3 月 12 日施行) に寄与した。また、マイクロフィンガージョイントの成果が、平成 29 年 10 月 20 日に改正された集成材の日本農林規格に反映された。さらに単板積層材、フローリング、竹圧縮材の日本農林規格の改正・制定に貢献した。このほか、ツーバイフォーたて継ぎ材、合板の単板たて継ぎについても、日本農林規格改正に資する知見を得たほか、潜熱蓄熱材に関する日本産業規格、VOC に関する材料性能評価、優良木質建材等認証審査等、多くの基準策定に貢献した。最終年度には、これまでに得られた成果の社会実装をさらに推進する取組を進める予定である。

以上により、研究成果において、基礎から実用化にいたる幅広い成果が得られ、CLT のロードマップの着実な進展など【重要度：高】とされる項目について着実に成果をあげ、また、熊本地震など緊急事案についても機動的に対応したほか、成果の製品化や実建物への採用、日本農林規格、建築基準法関連告示の制定や改正への貢献など、成果の普及にも多くの成果が得られた。

以上のことから、中長期計画を全て達成し、さらに計画を非常に大きく上回る実績を達成できる見込みである。

(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) 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」に対して、まず化学工業用の多糖類すなわちセルロースナノファイバー (CNF) については、地域資源として豊富に入手できるスギを用いて、パルプ製造からナノ化までの一貫製造プロセスの開発を行った(H28)。次に、この CNF の品質評価法として、2波長の可視光の透過率測定から CNF の分散度 (ナノ化の程度) を評価する手法を開発した(H29)。また、この CNF を木材用水性塗料に配合して耐候性の高い外構用塗料を開発し、加えて、この塗料の取り扱い性を高めるためには、原料パルプの粘度 (重合度) を落として CNF のスラリー粘度を低くする必要があることを解明した(H30)。さらに、本中長期計画が始まる時点で試算した製造コストを、製造装置の規模を変更することなくプロセス再構築により最大 60%削減 (12,106 円/kg→4,858 円/kg) できることを示した(R1)。次に、食品産業に資する CNF の開発について、食経験のあるタケを原料として、食品製造に許された薬剤のみを使用してパルプ化から CNF 化までの一貫製造プロセスを構築し、食品として必要な変異原性やアレルギー性などの安全性検査を行い、問題がないことを確認した(H30)。これらにより中長期計画事項を上回る成果を達成した。

「(②) 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」に対して、もみ殻と林地残材を混合し粉碎・水熱処理したハイブリッドバイオマスフィラーを開発し、既存の市販無機フィラー (タルク) とポリプロピレン(PP)の複合材料と比較して、このフィラーと PP の複合材料の方が熱流動性や曲げ強度の点でより高性能であることを確認した(H28)。また、トレファクション処理による半炭化チップを用いた舗装材を開発し、既存の木材チップによる舗装と比較して耐久性が高いことに加え、数十年の使用の後、舗装薬剤とともに燃料としてサーマルリサイクル可能であることを示した(H28)。さらに、この半炭化舗装材は、アスファルト舗装に比較してクッション性に優れており、公園等の大規模施工から民家での小規模施工まで、その施工モデルを示して利用促進を図った(H29)。これらにより中長期計画事項を上回る成果を達成した(H29)。

また、中長期計画を上回る成果として、プラスチックと木粉を混練した木材プラスチック複合体 (WPC) が脆く折れやすいという欠点を改良するため、木粉表面を疎水化して WPC の強度を高める技術の開発(H28)、ソーダ・アントラキノン蒸解法によるバイオリファイナリーで分離したリグニンの液体クロマトグラフ(LC)/質量分析装置(MS)による絶対分子量測定法の開発(H29)、CNF で表面をコートしたマイクロビーズを製造する方法の開発(H29)、CNF 高含有樹脂複合材料を水系エマルジョン重合により製造する方法の開発(H29)、レーザー光により CNF の平均長さを測定する方法の開発(H30)、セルロースナノクリスタル(CNC)の液中での緩和挙動の解明(R1)等、特筆すべき多くの成果を得た。

最終年度には、開発した各種技術の技術移転推進に向けた取組を予定している。

b リグニンの高度利用技術の開発

「(①) 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」に対して、実験室レベルであったポリエチレングリコール(PEG)を用いた可溶媒分解法による PEG 付加リグニン (改質リグニン) の抽出を、ベンチプラントレベルにスケールアップすることに成功した(H28)。このベンチプラントでの製造プロセス改良として、改質リグニンの分離を遠心分離からろ過に変更し消費電力を 1/3 に削減するとともに、回収した PEG を酸性下で加熱して不純物を除くことにより回収率 95%とした(H29)。また、これまで未解明であった葉のリグニンに関して、その効率的な抽出方法を開発するため、沈着時期や構造、存在部位、役割等を解明した(H28)。これらにより中長期計画事項を上回る成果を達成した。

「(②) 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」に対して、改質リグニン製造工程で副産する親水性リグニン誘導体が、セルラーゼのリグニンへの吸着を防ぐ優れた酵素安定化剤としての機能を持つことを解明した(H28)。また、改質リグニン製造に用いる PEG の分子量とリグニンへの導入量を制御することで、様々な熱溶解温度を持つ改質リグニンの製造を可能とした(H29)。これらにより中長期計画事項を上回る成果を達成した(H29)。

「(③) 耐熱性プラスチックや電子基板等、機能性リグニンをを用いた高付加価値な工業製品を開発する」に対して、改質リグニン製造工程から副製するパルプと改質リグニンの複合化物が、射出成型可能な再生リグノセルロースコンポジットとして石油起源の合成樹脂を一部代替できることを示した(H28)。これにより中長期計画事項を達成した。

「(④) 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」に対して、改質リグニン抽出液を 50℃で加熱して凝集を促進し、ろ過速度を高めることにより、最終的に製造プロセスコスト (原料分を含まない) を 198 円/kg まで削減し実用化に近づけるとともに(H30)、繊維強化樹脂の素材に適用可能な高付加価値改質リグニンと副産パルプの安定製造には原料サイズの制御が重要であることを明らかにした(R1)。中長期計画事項は H30 で達成し、R1 はそれを上回る新たな取組である。

また、中長期計画を上回る成果として、イオン液体を用いた新規なリグニン定量法の開発、近赤外分光分析法を用いた改質リグニンの品質管理手法開発(H28)、改質リグニンとポリ乳酸の複合体による 3D プリントフィラメントの開発(H29)、改質リグニンを配合した繊維強化材の開発と、その自動車部品への適用 (光岡自動車、ビュートの実走試験) (H30)、四級アンモニウム塩を付加したカチオン化改質リグニン凝集剤の開発(H30)、改質リグニン製造の LCA、LCC 評価(H30)、改質リグニンビジネスの導入シミュレーター作成(H30)、改質リグニンを導入した炭素繊維強化材

「ウ(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」では、「森林・林業基本計画」が目標とする新たな木材需要の創出や「バイオマス活用推進基本計画」が掲げる循環型社会の形成や低炭素社会の実現に貢献する研究開発に、民間企業等を含む研究コンソーシアムを構築して取り組み、多糖成分等を利用した高機能・高付加価値材料の開発、リグニンの高度利用技術の開発、及び機能性抽出成分の抽出・利用技術の開発等、中長期計画に設定した全ての目標を達成している。さらに中長期計画を上回る成果として、木材プラスチック複合体の強度を高める技術、CNF の平均長さを測定する技術、改質リグニンをを用いた炭素繊維強化材の開発とそれを用いた試作品の製作、有用抽出成分の効率的な抽出技術、「木の酒」製造法の開発等、学術的価値とともに産業面での波及効果の高い成果を数多くあげている。

得られた成果については、学術論文等で科学的新知見としてすみやかに公表するとともに、各種展示会への出展、公開シンポジウム、技術セミナー、パンフレットの配布、食品用 CNF 製造技術の民間企業への技術移転、改質リグニンの化審法登録等を通じて様々な形での普及活動に取り組み、CNF、改質リグニン、有用抽出成分のそれぞれにおいて研究成果を活用した製品が市販化される等、研究成果の社会実装と社会還元において数多くの特筆すべき実績をあげた。

以上のように、ウ(イ)では、中長期目標において【難易度 高】とされている技術の実用化に資する技術開発を目標とし、社会のニーズに応えた技術開発を行うとともに、それをサポートする学術的に重要な技術の開発も並行して行ってきた。その結果として、多糖成分等、リグニン成分および抽出成分の研究開発においては、基礎的な成果から、民間への技術移転や製品化により実用化にいたる幅広い成果が得られ、計画を特段に上回る成果が得られる見込みである。

以上により、ウ(イ)の自己評価は、外部評価委員 2 名による s 評価も踏まえ、「s」とする。

によるジビエ運搬装置の試作(R1)、改質リグニンと天然の強化繊維(フラックスファイバー)を用いた新たな繊維強化材による飛行機の翼の開発(R1)、改質リグニンの化審法登録による上市の可能性(R1)等、多くの特筆すべき成果を得た。

最終年度には、製品の実用化促進に取り組み、成果の普及に努める予定である。

c 機能性抽出成分の抽出・利用技術の開発

「(①) 間伐材等の未利用木質資源から有用な抽出成分を検索する」に対して、アカマツ樹皮ポリフェノール、トドマツ樹皮β-フェランドレン、スギ合板製造工程から排出される乾燥排液中のジテルペン成分が酸化抑制に有用であることを見出した(H28)。これにより中長期計画事項を達成した。

「(②) 抽出成分の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の解明」に対して、竹から得た抽出水が優れた抗菌性、抗ウイルス活性、血圧低下作用およびリラックス効果など、人の健康を増進する効果を持つことを見出した(H28)。また、トドマツ樹皮精油成分に含まれるモノテルペン類が高い酸化抑制効果を持ち、空気浄化作用に優れていることを解明した(H29)。これらにより中長期計画事項を達成した。

「(③) 抽出成分の機能性を活かした実用レベルの利用法を確立する」に対して、減圧式マイクロ波水蒸気蒸留法による竹抽出水の皮膚接触安全性、抗炎症活性および人に対するリラックス効果の確認、竹抽出残渣の炭化処理による消臭機能の向上、及び抽出残渣から調製したCNFのPP樹脂複合化による引張強度の向上を達成した(H29)。また事業性評価として、竹抽出残渣を100円/kgで販売できる場合、抽出液製造コストは6,300円/kgとなり、同類の市販品(アロエ液)の半分であり、事業化が可能であることを示した(H29)。これらにより中長期計画事項を上回る成果を達成した。

「(④) 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」に対して、トドマツ樹皮モノテルペン等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(H29)。また、減圧マイクロ波水蒸気蒸留処理と超臨界二酸化炭素抽出処理(SFE法)を組み合わせ、β-フェランドレンとcis-アビエノールを効率的に抽出できる方法の開発を達成した(H30)。さらに、木の酒製造条件(酵母、発酵温度、蒸留温度)の検討から、原料と製造工程の両方に由来する香り成分を特徴とする「木の酒」の最適な製造技術を確立した(R1)。これらにより中長期計画事項を上回る成果を達成した。

また、中長期計画を上回る成果として、トドマツ樹皮の樹脂成分に含まれるcis-アビエノールの、木材腐朽菌に対する高い抗菌性の解明(H29)、β-フェランドレン等の有用成分を高い割合で含有するトドマツクローンの選抜(H30)、減圧式マイクロ波水蒸気蒸留法効率化のため、マイクロ波加熱により蒸発して減少する抽出試料中の水分と抽出量の関係を用いて、試料の含水率から精油抽出の終点を決定する手法の開発(H30)、同じく減圧式マイクロ波水蒸気蒸留法の効率化として、減圧と常圧の二段階で連続抽出を行い、精油収率を向上させる方法の開発(R1)、樹木葉部由来のテルペン類の抗菌性を、紫外線による酸化で増大させる技術の開発(R1)等を得た。また、スギ材等を原料とした醸造および蒸留アルコールの製造法開発を、スギ材を用いた「木の酒」の製造へと発展させた(H30)。加えて、酒類の香りに関してヒトの心理的效果を解析するための手法開発(R1)や、スギ樽から溶出する健康増進効果が期待できる成分と食品との反応生成物の解明(R1)を行った。

最終年度には、これまでに得られた成果の社会実装をさらに推進する取組を進める予定である。

<成果の普及>

「(①) 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する」に対して、木材成分の総合利用を目指すバイオリファイナー手法の開発(研)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発」/研究開発項目②「木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスの開発」/②木質バイオマスから各種化学品原料の一貫製造プロセスの開発)では、プロジェクト参画32者と共にプロセスの完成を目指した。セルロースナノファイバー(CNF)の製造技術開発では、食品用CNF(生物系特定産業技術研究支援センター革新的技術創造促進事業(異分野融合共同研究)工学との連携による農林水産物由来の物質を用いた高機能性素材等の開発「物理処理と酵素処理を併用した木質材料由来ナノファイバーの食品への応用」)では大学・民間企業等2者と、材料用CNFの用途開発(林野庁補助事業 新規木材需要創出事業のうちセルロースナノファイバー製造技術実証事業)では3者とコンソーシアムを形成し、出口用途の開発を推進した。シリカと木粉のハイブリッドバイオマスフィラー開発(生物系特定産業技術研究支援センター革新的技術創造促進事業(異分野融合共同研究)工学との連携による農林水産物由来の物質を用いた高機能性素材等の開発「農林系廃棄物を用いたハイブリッドバイオマスフィラー製造及び複合材料開発」)では1者と、半炭化木質舗装材開発(農林水産技術会議 農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「半炭化処理による高性能木質舗装材の製造技術開発」)では4者とコンソーシアムを形成した。リグニンの利用技術開発(生物系特定産業技術研究支援センター SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)次世代農林水産業創造技術「地域のリグニン資源が先導するバイオマス利用システムの技術革新」)では、26者とコンソーシアムを形成しリグニン抽出技術や出口製品製造技術の開発を行った。機能性抽出成分の利用技術開発では、スギ乾燥廃液中の抽出成分利用(科研費「スギ材の乾燥廃液を利用した二酸化窒素除去剤の開発」)で1者と、竹抽出液の機能性検討(林野庁 新たな木材需要創出総合プロジェクト事業のうち地域材料利用促進のうち木質バイオマスの利用拡大のうち木質バイオマス加工・利用システム開発事業)で2者とコンソーシアムを形成し開発を推進した。

「(②) 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」に対して、CNF 配合木材用塗料

が共同研究企業である玄々工業株式会社から試験販売され、この塗料を採用した木製食器が株式会社ラ・ルースから市販された(令和元年9月)。また、食品用CNF製造技術を用いた薄皮を原料に分散剤として機能するCNFを調製し、製造するアーモンドミルクに添加する予定である。改質リグニンを配合した繊維強化材を振動板に使用した全方位スピーカーがオオアサ電子株式会社から市販された(令和元年12月)。さらに、抽出成分関連では、第3期中長期目標期間中に行った株式会社エスターとの共同開発により実用化されたクリアフォレスト商品群に、新たな製品として、精油の消臭機能に関する成果を元に、トドマツ枝葉精油を用いた花粉症対策用の“花粉バリアスティック”(エスター(株)、平成30年6月販売)、ホテル向け消臭剤“エアフォレスト”(エステートレーディング(株)、平成31年4月販売)並びにトドマツ枝葉精油の抽出残渣が有する悪臭並びに有害物質の浄化機能に関する成果を元に、消臭機能付きゴミ袋(オルディ(株)、令和元年10月販売)が製品化された。

中長期計画事項を上回る成果として、ソーダ・アントラキノン蒸解法によるバイオリファイナリーにおいて分離したソーダリグニンの絶対分子量をLC/MSにより測定する方法を開発し、共同開発した東レリサーチセンターの分析メニューとして採用された。

最終年度には、これまでに得られた成果の社会実装をさらに推進する取組を進める予定である。

以上により、中長期計画を全て達成し、さらに計画を特段に上回る実績を達成できる見込みである。

2. 評価指標等の観点

評価指標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

ウ(ア)では、「森林・林業基本計画」(平成28年5月閣議決定)、「総合的なTPP等関連政策大綱」(平成29年11月、TPP等総合対策本部決定)等の施策、「未来投資戦略」(平成29年12月閣議決定、平成30年6月改訂)等に対応した国の施策や社会ニーズに合致した多くの成果をあげている。特にCLTに関しては、スギ以外の樹種について性能に見合う部材として建築材料に使用することを可能とするJASや国土交通省告示の改正に大きく貢献した。さらに製造コストや施工コストの削減に資する技術開発、CLT普及に向けたロードマップを着実に進展させる多くの成果をあげた。これらの取組は総務省の広報誌にも掲載された(ウアb)。また、「木の良さ」に関する研究成果は平成29年度と平成30年度の森林・林業白書に掲載されるなど、社会ニーズに応える成果をあげている(ウアb)。

ウ(イ)では、CNF、改質リグニン、樹木抽出成分及び「木の酒」等について、「日本再興戦略改訂2016」(平成28年6月閣議決定)、「未来投資戦略2018」(平成30年6月閣議決定)及び「成長戦略(2019年)フォローアップ」(令和元年6月閣議決定)に記載された林業の成長産業化や林業改革の具現化に、国産材に由来する新素材や機能性素材の開発により貢献する取組である(ウイ a、b、c)。また、本課題は、「第4次循環型社会形成推進基本計画」(平成30年6月閣議決定)が取りあげている海洋プラスチック問題への対応の他、「森林・林業基本計画」、「バイオマス活用推進基本計画」(平成28年9月閣議決定)等に対応する木質バイオマスの利活用に資する取組である(ウイ a、b)。これらは、単なる取組に終わらず、製品の市販という形で行政ニーズだけでなく社会ニーズにも応えている(ウイ a、b、c)。

モニタリング指標1(1)：行政機関との研究調整会議等の実施状況

ウ(ア)、(イ)共通として、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毎年9月と2月に行い、研究開発や進捗に関する意見交換を行った(H28～R1)。ウ(イ)では、2月に林野庁特用林産対策室と研究調整会議を行い、抽出成分や竹の利用などの研究情報交換を行った(H28～R1)(ウイ c)。

ウ(ア)では、当研究所が幹事機関を務める関東・中部林業試験研究機関連絡協議会において、当所における木材研究の現状を報告するとともに、地域の木材利用研究に関する課題をふまえた予算獲得など今後の方向性について意見交換を行った。また、期間を通じ、国土交通省建築指導課、国土技術政策総合研究所、建築研究所の関係者と会議を行い、樹種のせん断強度等具体的なデータを提供して基準強度関連告示の追加改訂等について協議した。さらに、林野庁、内閣府、総務省に対する技術情報の提供に対応した。ウ(イ)では、林野庁や農林水産省における勉強会において技術の詳細と意義を説明した。

モニタリング指標1(2)：外部資金等による研究課題件数及び金額

ウ(ア) 外部資金による研究課題は61件、外部資金は1,223百万円であった(H28～R1)。

ウ(イ) 外部資金による研究課題は37件、外部資金は1,502百万円であった(H28～R1)。

モニタリング指標1(3)：学術論文、学会発表等による研究成果の発信状況

ウ(ア) 学術論文は225編(原著論文157編、総説40編、短報28編)、学会発表は675件、公刊図書は57件であった(H28～R1)。

ウ(イ) 学術論文は61編(原著論文54編、総説2編、短報5編)、学会発表は275件、公刊図書7件であった(H28～R1)。

評価指標2-1：研究開発成果等の普及促進への取組実績

ウ(ア)では、樹木年輪コア採取装置(スマートボーラー)については、国内外で特許を出願し、さらには民間企業との連携により実用化され、国内のみならず海外での普及が進んでいる(H29～R1)。マイクロフィンガージョイントカッターは民間企業と特許を共同出願したほか、製品化さ

<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」の実績に示すように、ウ(ア)では、「森林・林業基本計画」、「総合的なTPP等関連政策大綱」、「未来投資戦略」等の国の施策や社会ニーズに合致した多くの成果をあげている。特にCLTに関しては、JASや国土交通省告示の改正、さらにCLT普及に向けたロードマップの着実な進展等に大きく貢献する成果を数多くあげた。これらの取組は、「幅広く活躍する独立行政法人による外部との協働・社会実装の事例」として総務省の広報誌にも掲載された。また、「木の良さ」に関する研究成果は森林・林業白書に2回掲載されるなど、社会ニーズに応える成果をあげている。

ウ(イ)では、研究対象としたCNF、改質リグニン、樹木抽出成分及び「木の酒」等に関する研究開発は、「日本再興戦略」、「未来投資戦略」、「成長戦略(2019年)フォローアップ」に記載された林業の成長産業化や林業改革の具現化、さらには「第4次循環型社会形成推進基本計画」等で取りあげられている海洋プラスチック問題の解決に、国産材に由来する新素材や機能性素材の開発により貢献する取組である。各研究対象分野でそれぞれの成果が製品としてその市販を達成したことから判断して、この研究推進方針は的確に世の中のニーズをとらえることができたものと考ええる。

以上の特段に優れた取組及び成果により、評価軸1に基づく重点課題ウの自己評価を「s」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。

ウ(ア)では、研究成果の実用化に関して、木材の産地判別等に有用なツールとなるスマートボーラーやラ

様式2-2-4-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価(見込評価、期間実績評価) 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

れ、日本木工機械展／ウッドエコテック 2019 において技術優秀賞を受賞した(R1)。2 時間耐火 CLT 外壁の国交大臣認定について、日本 CLT 協会・東京農工大学と共同でプレスリリースを行った(H30)。

研究成果への外部からの評価実績は以下のとおりである。材料規格等への貢献や国際学会開催等による国際貢献などの橋渡し実績により、課題担当者が米国林産学会の Wood Engineering Achievement Award を受賞した(R1)。同賞の受賞は日本人として 2 人目であり、国際的に高く評価されている。また、「木材細胞壁の形成機構の解明と樹種識別の高度化に関する研究」により日本木材学会賞(H28)を、「木材由来の嗅覚および触覚刺激が人の生理応答に及ぼす影響」及び「木材の横引張変形および破壊特性へ及ぼす熱軟化と組織構造の影響」によりそれぞれ日本木材学会奨励賞(H30)を受賞した。さらに、課題担当者 2 名が「長年にわたる実験を通じた木質材料の特性把握、JAS 規格化等への貢献」により第 29 回木質材料・木質構造技術研究基金賞第一部門(杉山英男賞)(H28)を、「長年にわたる木質系面材料の研究と関連規格整備への貢献」により第 31 回木質材料・木質構造技術研究基金賞第一部門(杉山英男賞)(H30)を、「混練型 WPC の木粉含有率が耐候性に及ぼす影響に関する研究」により第 16 回木材保存学術奨励賞(R1)を受賞した。さらに、木材利用が人間の生理・心理面に及ぼす効果に関するこれまでの一連の研究に対して京都大学、東京大学とともに、ウッドデザイン賞 2018 を受賞した(H30)。

研究成果の実用化のため、JAS 規格に関する委員会、国際規格(ISO)に関する国内委員会等極めて多くの委員会に対応した。また、日本住宅・木材技術センター主催の技術者研修会、日本木材加工技術協会主催の各種講習会、文化財建造物保存技術協会の中堅技術者講習、木質ボード部会シンポジウム、木の建築フォーラム、木材・合板博物館のウッドマスター講習会、林野庁森林技術総合研修所の木材産業・木材利用研修、地方自治体や団体、企業に講師を派遣し、関連業界の企業、業界団体及び関連部門の研究者、技術者に研究成果の橋渡しを行った。

ウ(イ)では、CNF 利用技術開発に関して、G20 新潟農業大臣会合展示をはじめ各種展示会への出展(5+7+10+11=33 件)、ベンチプラントの見学対応(18+9=27 件)、技術セミナーの主催、成果講演、パンフレット作成等を通じて成果の普及に取り組んだ。これらの成果は、第 8 会 ICFPA 国際 CEO 円卓会議(ドイツ)における Blue Sky Young Researchers and Innovation Award(H29)、アメリカ化学会(ACS)による招待講演(H29)、日本木材保存協会ベストプレゼンテーション賞(H30)、ウッドデザイン賞 2018(H30)など、国内外で高く評価された。また、半炭化処理木質舗装材に関する研究成果出版の新聞報道(河北新報社)等、メディアによる報道も行われた。さらに、CNF の原料となる木材から CNF 利用までを系統立てて評価した「CNF 利用促進のための原料評価書」を作成し、CNF の製造や利用に携わる企業・団体等に配布した(R1)。これらの広報普及活動の結果、共同研究先の民間企業(玄々化学工業株式会社)から、CNF を配合した木材用水性下塗り塗料(シーラー)が試験販売され、そのシーラーを採用した木製食器が民間企業(ラ・ルース株式会社)から市販された(R1)。

リグニン利用技術開発に関して、各種展示会への出展、ベンチプラント見学への対応、公開シンポジウム、技術者向けセミナー、講演会、公益法人開催イベントへの講師派遣、コンソーシアムやベンチプラントを紹介するパンフレット並びに技術広報用小冊子の作成と配布、動画コンテンツの配信、プレスリリース等を通じて成果の普及に取り組んだ(H27～R1)。改質リグニンから製造した 3D プリンタ用フィラメントがウッドデザイン賞 2018 林野庁長官賞を受賞した(H30)。また、「地域リグニン資源開発ネットワーク」を通じてサンプル配布や技術提供を行い、民間における技術開発を促進した(R1)。さらに、改質リグニンを導入した繊維強化材(FRP)の使用により大幅に軽量化したジビエ運搬装置の試作、飛行機の翼の開発(R1)、民間企業(オオアサ電子)による改質リグニンを用いたスピーカーの商品化と市販、改質リグニンの化審法登録等、新たな用途開発と成果の社会実装に向けて顕著な実績をあげた(R1)。

抽出成分利用技術開発では、アグリビジネス創出フェア等の展示会への出典、依頼講演、生活雑貨・香料・環境等の関連団体を対象にした講演、研究成果のプレスリリースと取材対応等を通じて成果の発信に取り組んだ。樹木精油に関する民間企業との共同研究(H30)や竹の利用技術に関する地方自治体(香川県三豊市)及び地元企業との事業化に向けた連携(H29)等に加え、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、オレゴン州立大学との連携研究を行い、国際的な成果の普及に取り組んだ(H29)。これらの成果は、竹の用途開発に関する成果の森林・林業白書(「竹の有効利用法」)への掲載(H29)、樹木精油の利用技術に関する共同研究実績の文部科学大臣表彰科学技術賞(開発部門)受賞(H30)、「木の酒」の研究成果のウッドデザイン賞 2018 受賞(H30)等、高く評価されている。さらに、樹木精油の消臭機能に関する研究成果(H28)をもとに、ホテル向け消臭剤「エアフォレスト」(エステートレーディング(株))並びに消臭機能付きゴミ袋(オルディ(株))が新たなクリアフォレスト商品群として製品化される(R1)など、研究成果の社会還元において顕著な実績をあげた。

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

ウ(ア)では、講演会の開催については、「山づくりのために木造建築ができること」と題する森林総合研究所公開講演会で木造建築に資する技術開発について最新の研究成果を発表した(R1)。大径材プロジェクトの成果を発信するため、5 件の公開シンポジウムを開催した(H30～R1、東京、石川、北海道、高知、宮崎)。さらに構造用集成材プロジェクトの成果を発信するため「原木・原材料の安定供給と木製品の生産率向上」と題するシンポジウム(R1、秋田)を、CLT プロジェクトの成果を発信するため「CLT の製造コストを 1/2 にし、施工コストを他工法並みにする技術開発」と題する公開成果報告会(R1、東京)を開催した。木の良さの成果発信に向け、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」(H29、東京)を開催したほか、「材料・空間の感性・快適性評価に関する産学連携セミナー」を 2 回(R1、つくば)主催した。また、Wood Adhesives2020 の開催に向けて VOC シンポジウムの運営を行い、関連する情報を提供した。出版に関しては、海青社から出版された書籍「木材の物理」の分担執筆、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」への日本の平衡含水率の分布図掲載等により成果の普及に努めた。

ウ(イ)では、講演会開催および依頼講演を合わせて 16 件、出版物は、技術マニュアルやパンフレット、インターネットへの動画配信も合わ

ミナのたて継ぎ加工に資するマイクロフィンガージョイントを開発し、普及に努めているほか、2 時間耐火 CLT 外壁を開発し、製造者団体の国交大臣認定へと繋がった。また、開発した耐火集成材が長崎県庁や神田神社文化交流館に採択された。

講演会については、広く一般を対象として「山づくりのために木造建築ができること」と題する公開講演会を開催したほか、大径材、構造用集成材、CLT、木の良さに関するプロジェクトの成果を成果報告会で積極的に発信した。また、研究テーマについて広く議論する場を設けるため産学連携セミナーを開催するなど新しい取組も行った。

成果の普及に対する評価は、課題担当者の受賞歴からも明らかである。材料規格等への貢献等の実績により、米国林産学会の Wood Engineering Achievement Award を受賞したほか、研究成果により、日本木材学会賞、日本木材学会奨励賞 2 件、木質材料・木質構造技術研究基金賞第一部門(杉山英男賞) 2 件、木材保存学術奨励賞をそれぞれ受賞した。また、木材利用が人間の生理・心理面に及ぼす効果に関するこれまでの一連の研究に関する取組については、京都大学、東京大学とともに、ウッドデザイン賞 2018 を受賞した。

また、「モニタリング指標 2 (2)」に示すように、研究成果の実用化のため、JAS 規格に関する委員会、国際規格(ISO)に関する国内委員会等極めて多くの委員会に対応した(委員会等での対応実績は学会等を含め、2,249 回)。また、日本住宅・木材技術センター主催の技術者研修会、日本木材加工技術協会主催の各種講習会、文化財建造物保存技術協会の中堅技術者講習、木質ボード部会シンポジウム、木の建築フォーラム、木材・合板博物館のウッドマスター講習会、林野庁森林技術総合研修所の木材産業・木材利用研修、地方自治体や団体、企業に講師を派遣し、関連業界の企業・業界団体および関連部門の研究者・技術者に橋渡しを行った(対応件数は、技術指導講師 200 回、研修会講師 171 回、その他教育・指導 65 件)。

ウ(イ)では、研究成果を社会に発信するために、多くの展示会に出展しサンプルを手にとって評価してもらうとともに、シンポジウムや講演会の自己開催、または依頼講演などを通じて製品の開発理由やその社会的意義等を理解してもらうことに努めた。また、マスコミ等の取材にも積極的に応じ、成果の一般化にも努めた。その結果として、多くの人々に成果を認知してもらうこととなった。これらの特段の努力が、最終的に実用化に繋がったものと考えられる。

以上の特段に優れた成果普及への貢献の実績により評価軸 2 に基づく重点課題ウの自己評価を「s」とする。

このように、本重点課題では、中長期目標において【重

せて16件の成果発信を行った。その他に、CNF や改質リグニンのサンプル頒布にも対応した。		
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 ウ (ア) 委員会対応 2,249 回、技術指導講師 200 回、研修会講師 171 回、その他教育・指導 65 件、国際対応 29 件 (H28～R1) ウ (イ) 委員会対応 140 回、技術指導講師 56 回、研修会講師 18 回、その他教育・指導 23 件、国際交渉対応 3 件 (H28～R1) (H28～R1)		
モニタリング指標 2－1 (3)：調査、分析、鑑定等の対応件数 ウ (ア) 調査対応 26 件、分析対応 51 件、鑑定対応 7 件 (H28～R1) ウ (イ) 調査対応 7 件、分析対応 7 件、鑑定対応 0 件 (H28～R1)		
要度；高】と【難易度：高】とされている二つの目標を含め、国産材の需要拡大、大径材及び早生樹をはじめとする国産広葉樹等の利用拡大を実現するため中長期計画に設定したすべての目標について研究開発に取り組み、中長期 4 年目にして、基礎的な成果の創出から製品化や民間への技術移転等による社会還元といった数多くの成果をあげている。計画に設定した目標以外にも、材を形成する水の起源に関する知見、木材の大変形を可能とする技術、WPC の強度を高める技術、CNF の平均長さの測定方法、新たなリグニン定量法、樹木抽出成分の抗菌性を増大させる技術、「木の酒」の製造技術等、学術面・実用面において今後の発展に寄与しうる数多くの特筆すべき成果を創出した。得られた成果については、学術論文等による発信に加え、広報普及のための各種イベント開催、規格・告示等への反映、実建築物への成果利用、民間企業への技術移転や共同研究による製品化等により、成果の社会還元という点でも数多くの特筆すべき取組と実績が認められる。これらにより、中長期計画を大きく上回る特段の実績をもって目標を達成できる見込みである。 以上の特段に優れた実績により、「S」評定とした。		
<課題と対応> 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、国産材の需要拡大、大径材や国産広葉樹等の利用拡大、間伐等由来の未利用資源の有効利用を目指して、大径材や早生樹の特性評価技術の開発、製材・乾燥技術の高度化、CLT 等の新規木質材料の利用技術及び耐久性付与技術の開発に取り組んできた。今後は、中層・大規模建築物の木造化・木質化等の様々なニーズへの対応や新たな需要の開拓による丸太の付加価値向上のため、大径材の加工・流通システム、早生樹や未利用広葉樹の利活用、超厚合板等の新たな木質材料の開発に取り組む必要がある。また、SDGs や海洋プラスチック汚染対策を背景に石油起源合成物質を木質バイオマス由来の再生可能素材で置き換える流れが加速する中、セルロース、リグニン、精油等の木材各成分の一貫総合利用を目指す技術の開発に取り組む必要がある。		
主務大臣による評価		
(見込評価)		評定
		S
<評定に至った理由>		
本重点課題「木材及び木質資源の利用技術の開発に関する研究」においては、中長期計画に掲げられたすべての研究内容が4年目までに達成もしくは最終年度での達成が確実と認められる。特に、CLT の製造コストを半減する研究開発、5 階建以上の CLT 建築物に必要な 2 時間耐火部材の開発、スギを原料とする CNF の一貫製造プロセスの開発と製造コストの最大 60%減を可能にする工程の見直し、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の開発、様々な熱溶融温度を持つ改質リグニンの製造方法の開発、ベンチプラントスケールでの改質リグニン製造プロセスの構築、ヒノキの香りのリラックス効果など、木材利用が人間の生理・心理面に及ぼす影響(木の良さ)の解明等、難易度の高い目標を設定しているにも関わらず、それを達成していることは高く評価される。4 年目までに中長期計画を上回る成果としては、木粉表面を疎水化して木材プラスチック複合体 (WPC) の強度を高める技術開発、CNF で表面をコートしたマイクロビーズを製造する方法の開発、β-フェランドレン等の有用成分を高い割合で含有するトドマツクローンの選抜、樹木葉部由来のテルペン類の抗菌性を紫外線による酸化で増大させる技術開発などが挙げられる。また、スギ材等を原料とした醸造および蒸留アルコールの製造法の開発も中長期計画を上回る成果であり、スギ材を用いた「木の酒」の実現にむけて将来さらに大きな成果につながることが期待される。以上の成果は国産材の需		

様式2-2-4-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価(見込評価、期間実績評価) 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

要拡大や林業の成長産業化、森林資源の循環利用による低炭素社会の実現に貢献する成果であると評価される。		
成果は学術論文として発信されたほか、マイクロフィンガージョイントカッターの特許申請、スマートボーラー（樹木年輪コア採取装置）の国際特許出願、CLT の耐火構造の大臣認定取得への貢献、JAS、ISO 等の規格や各種基準への反映、改質リグニンをを用いたスピーカーの商品化、樹木精油の消臭機能を応用したホテル向け消臭剤および消臭機能付きゴミ袋の商品化等、着実に「橋渡し」と社会実装が進んでいる。		
以上のように成果や技術開発の内容に加え社会実装、製品化の面でも、中長期目標を上回る特に顕著な成果が見込まれることから「S」と評定した。		
(期間実績評価)		評定
4. その他参考情報		
特になし。		

様式2-2-4-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価(見込評価、期間実績評価) 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

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	
当該項目の重要性、難易度	【難易度：高】あり、【重要性：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 29-⑩、30-⑩、元-⑩、2-⑩ 行政事業レビューシート事業番号：29-0184、30-0189、元-0191、2-0204	

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	元年度	2年度		28年度	29年度	30年度	元年度	2年度
研究論文数	68件	81件	69件	73件		予算額(千円)	1,659,279	2,692,340	2,856,808	2,891,587	
口頭発表数	209件	253件	247件	230件							
公刊図書数	5件	6件	8件	6件		決算額(千円)	2,499,251	2,745,342	2,658,473	2,883,961	
その他発表数	112件	113件	122件	129件							
エ(ア)の評価	b	b	a	a		経常費用(千円)	2,734,987	2,594,417	2,646,415	2,655,674	
エ(イ)の評価	a	a	a	a							
行政機関との研究調整会議等	12件	10件	12件	13件		経常利益(千円)	△124,526	△11,825	△12,605	△9,158	
外部資金等による課題件数及び金額	53件 437百万円	59件 427百万円	59件 411百万円	58件 336百万円							
開発品種等の種類と数 ・エリートツリー ・開発品種	53系統 47品種	69系統 39品種	82系統 35品種	69系統 37品種		行政サービス実施 コスト(千円)	4,028,902	2,405,194	2,591,508	—	
講演会、出版物による成果の発信状況	87回	81件	53件	108件		行政コスト(千円)	—	—	—	3,489,101	
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	221回	202回		従事人員数	67.6	73.1	70.7	69.3	
要望に基づく種苗の配布状況	15,455本	17,866件	20,592件	18,668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、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間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	中長期計画 ※本欄の丸数字は下欄の主要な業務実績等欄との対応比較のため、便宜上追記したものである。
(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。	(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ためがある。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、(①) 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(②) その機能性を利用した森林資源・環境保全技術等の開発、(③) 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(④) 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(⑤) 利用技術の開発を行う。 b きんのこ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) きん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、(②) 原木栽培シイタケの放射性セシウム抑制技術の開発、(③) 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、(④) 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

【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。		(⑤) 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、(①) 遺伝子データベースとして充実に図り、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、(②) 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、(③) 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、(①) エリートツリーを300系統及び第2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、(②) 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、(③) 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 (①) 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、(②) 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、(③) 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、(④) 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、(⑤) 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、(⑥) 開発品種の特性に関する情報提供や(⑦) 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。	
主な評価軸(評価の視点)、指標等		評価指標	
＜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) 国の施策や社会的ニーズに対応した具体的な研究事例及び品種の開発(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) 開発品種等の種類と数及び学術論文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) 研究開発成果、技術及び開発品種の普及取組状況(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) 講師派遣等による都道府県等への技術指導の実施状況、(3) 要望に基づく種苗の配布状況	
法人の業務実績・自己評価		自己評価	
主な業務実績等		評価	
1. 研究成果の全体像		A	
(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		＜評定と根拠＞	
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		＜研究課題の成果＞	
「(①) 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」に対して、裸子植物である針葉樹の、成長に関わる窒素代謝や炭酸同化を含む代謝産物の制御機構が被子植物と異なることを明らかにし(H28)、アミノ酸分析により樹木の窒素同化酵素の効率性を評価した(H29)上で、窒素同化にかかる遺伝子情報を整備し(H30)、それら酵素遺伝子の機能を解明した(R1)。酸性土壌におけるアルミニウムストレス耐性に関する分子基盤の解明を目的として、アルミニウム(AI)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し(H30)、AI無毒化タンニン合成を含む二次代謝に関わる遺伝子情報を整備した。最終年度には、針葉樹の炭素同化の酵素特性を解析する手法を開発し、樹木の窒素同化やアルミニウムストレス耐性などの代謝に関わる制御機構や分子特性を明らかにする予定である。以上により中長期計画事項を達成する予定である。		「エ(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」では、確実に中長期計画事項を達成だけでなく、最終年度においては計画事項を上回る成果が得られる見込みである。 裸子植物である針葉樹が、被子植物と異なる光合成代謝経路と光呼吸経路を持ち、アンモニア放出能、窒素同化能代謝物組成が異なることを明らかにしたことは、世界初であり生態的意義が高く、森林生態系に影響を及ぼす環境問題等への対応として森林のCO ₂ 固定量の予測精度の向上に役立つ成果である。 ゲノム編集技術により作製した雄性不稔スギ苗の無	
「(②) 機能性を利用した森林資源・環境保全技術等の開発」に対して、森林資源保全技術の開発に向けて、スギのプロトプラスト単離からの不定胚再生に成功し(H28)、不定胚に由来する無花粉スギの作出までの培養プロセスを確定する(H29)とともに、ヒノキ科樹木については培養細胞からの不定胚を含む器官分化条件を解明し(H30)、単一細胞からの個体再生条件を解明した(R1)。ゲノム編集技術を用いた無花粉スギの開発を進めるため、CRISPER/Cas9ベクターを導入した遺伝子組換え個体の作出を進め(H28)、ゲノム編集技術により作製した雄性不稔スギ苗の無花粉性を確			

認した(H29)。最終年度には、遺伝子組換え技術の改良のため、ヒノキ科樹木の不定胚からの個体再生を簡易化・効率化する予定である。以上により中長期計画事項を達成する予定である。

「(③) 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」に対して、スギ遺伝情報の整備については、スギ基盤連鎖地図上での領域の特定および雄性不稔遺伝子に強く連鎖する DNA マーカーを開発するとともに基盤連鎖地図の充実を図り(H28)、スギのドラフトゲノムの解析について、スギゲノムの約 29 倍の DNA 配列を得た(H29)。以上により中長期計画事項を達成した。

「(④) 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」に対して、環境変化に対する適応遺伝子の保有状況については、コナラの地域個体群地理的变化や集団間分化などの特徴を明らかにし(H29)、モミ属やブナ科樹木の地域性と過去の気候変動の過程における分布域の変遷を明らかにした(H30)。最終年度には、ゲノム情報を活用し、気候変動や高温ストレスに対する樹木の応答とその遺伝的基盤を明らかにする。以上により中長期計画事項を上回る成果となる予定である。

「(⑤) 適応関連遺伝子の利用技術の開発」に対して、スギ交配家系を用いた植栽試験において、8つの有用形質においてクローン間や生育地間の差が明らかになり、複数の量的遺伝子座を検出した(H29)。スギ等においてゲノム情報と環境要因との関連性を調べ、適応等に関わる遺伝子領域を明らかにした(R1)。最終年度には、無花粉遺伝子の利用技術の開発を行う予定である。以上により中長期計画事項を上回る成果となる予定である。

また、中長期計画を上回る成果として、国産漆の増産に向けて、漆生産量の異なるウルシクローンについて刺激応答にかかわる遺伝子発現情報を明らかにし、開発した DNA マーカーにより選抜した漆量産木による生産性向上を評価した。漆の利用拡大に向けては、顔料を添加した加飾用未利用漆を 150℃、35～75 分間加熱することで密着性・光沢・硬度に優れた加飾が可能なることを明らかにし、これらの技術を用いて蒔絵を施した試作品を作製した(H28～30)。また、我が国最初の無花粉スギの無花粉化メカニズムを解明した(R1)。

6.2.2.2 きのこ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) 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」に対して、シイタケのビタミンD含有量を増加させる技術が実用化できるか検討した結果、1日に必要とされるビタミンD摂取量に匹敵する量を含有する子実体の作出に成功した(R1)。以上により中長期計画事項を達成した。

「(②) 原木栽培シイタケの放射性セシウム抑制技術の開発」に対して、汚染地に置かれたホダ木の二次汚染等を調査し、ホダ木の汚染度を数値化し(H28)、ホダ木樹皮からホダ木内部への放射性セシウム移動量を解明してホダ木汚染と子実体汚染の関係を明らかにするとともに、シイタケ原木露地栽培にて、ホダ木を麻布で被覆することによる放射能汚染低減効果を明らかにした(H29)。樹木へのセシウム吸収抑制技術を開発するため、カリウム等の施用が樹木へのセシウムの吸収に及ぼす影響を明らかにした(H30)。最終年度には、野生キノコ発生地への施肥による放射性セシウムの移行抑制効果の継続性について検証する予定である。以上により中長期計画事項を上回る成果を達成する予定である。

「(③) 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」に対して、国産トリュフの栽培技術の開発に向けて、食用として有望な日本産トリュフを新種として記載する(H28)とともに、トリュフ発生の土壌環境から感染苗作出に適した肥培管理条件を明らかにした(H29)。日本産黒トリュフの遺伝情報に基づいた個体識別法を確立し(H29)、日本産トリュフ感染苗の野外植栽後のトリュフ菌の定着を確認した(R1)。マツタケの栽培技術の開発に向けては、マツタケの有機物分解能を色素遊離により評価する方法を開発してマツタケの突然変異株は有機部分分解能を有することを明らかにすることで菌床栽培の可能性を示し(H29)、マツタケの子実体原基形成に適した栽培条件を明らかにして、マツタケ菌を3年間凍結保存可能となる条件を確立した(R1)。マツタケの近縁種であるバカマツタケの林地接種による継続的な発生を確認した(H29～R1)。このほか、菌根性キノコであるキツネタケをモデルとして、随伴細菌のキノコ形成への有効性を、土壌の栄養条件と併せて解析し、感染苗木の植栽による菌根性きのこの発生機構を解明した(H30)。以上により中長期計画事項を上回る成果を達成した。

「(④) 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」に対して、パルプ培地で培養した腐朽菌菌体上にマンガンペルオキシダーゼによるリグニン分解反応の効率的な機構が存在することを明らかにし(H28)、高分子残渣リグニンを精製カワラタケラッカーゼによって効率的に低分子化合物を得る手法を開発した(H29)。微生物を応用した新規有用物質への変換技術開発のため、リグニン代謝の中間体である2-ピロン 4,6-ジカルボン酸(PDC)の発酵過程におけるメタボローム解析による低コスト化を達成した(R1)。以上により中長期計画事項を達成した。

「(⑤) PCB等の難分解性化合物の微生物分解機構の解明」に対して、最終年度には、2,7-dichlorodibenzo-p-dioxinを用いた代謝試験により、難分解性芳香族化合物の微生物分解機構を明らかにする予定である。以上により中長期計画事項を達成する予定である。

また、中長期計画を上回る成果として、マツタケの有機物分解能を色素遊離により評価する方法を開発してマツタケの突然変異株は有機部分分解能を有することを明らかにすることで菌床栽培の可能性を示し(H29)、マツタケの近縁種であるバカマツタケの林地接種による継続的な発生を確認した(H29～R1)。高分子残渣リグニンと粘土との混合により透明な紫外線カットフィルムを製造した(H30)。

6.2.2.3 成果の普及

「(①) 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」に対して、スギの80万本の発現遺伝子の情報を収集、追加し、データベースを充実することができている(H29)。

花粉性を確認するとともに、我が国最初の無花粉スギの無花粉化メカニズムの解明は、自然変異を遺伝子レベルで明らかにしたという生物学的価値が高く、また、ヒノキ科樹種の培養条件や順化条件をさらに検討し、植物体再生のプロセスを簡略化したことは、ゲノム編集技術の実装化に大きく貢献し、森林資源保全技術の開発に貢献している。

樹木複数種の地域性と過去の気候変動における分布域の変遷を解明するとともに、スギで、材質が環境より遺伝的要因の影響を受けやすいことや、環境によって異なる遺伝子が成長に関与していることを明らかにしたことは、気候変動に適応可能な林業の実現に大きく寄与するものである。

原木栽培シイタケの放射性セシウム抑制技術の開発に向けて、原木林の汚染度は土壌の¹³⁷Cs量と交換性カリウム量に強く影響を受けることを明らかにし、原木林へのカリウム散布により、原木林の汚染度を低減させることに成功したことは、原木林供給再開に向けた取組に貢献することが期待される。

【難易度：高】である高級菌根性キノコの栽培技術の開発については、マツタケの子実体原基形成に適した栽培条件を明らかにし、マツタケ菌の能力を損わずに3年間凍結保存できること、また日本産黒トリュフ感染苗植栽後のトリュフ菌の定着には、土壌への石灰散布により定着が確認でき、難易度の高い栽培の定着条件を我が国で初めて明らかにし、中長期計画を達成した。以上の成果は、経済性価値の高いきのこ資源を活用した農山村地域の再生に貢献するものである。

森林微生物の木材腐朽等の生物機能を応用し、高分子残渣リグニンを精製ラッカーゼによって処理して、有用な低分子化合物を得る効率的な手法を確立し、リグニンからの微生物変換により生産される2-ピロン 4,6-ジカルボン酸(PDC)生産過程のメタボローム解析から生産の低コスト化を達成したことは、木質資源からの新規有用物質生産による新たな産業創出に貢献するものである。

さらに当初の計画にはない優れた成果として、国産漆の増産や利用拡大に向けては、開発したDNAマーカーを用いて従来利用種の3倍に相当するウルシ量産木を発見するとともに、良好な塗膜が得られる塗装条件を明らかにしたことは、伝統文化の保全はもとより、それを守る地域経済の発展に寄与する観点で、顕著な貢献が期待される。さらにバカマツタケの研究においても、3年目の子実体発生に初めて成功し、現場実装に近づいた。

以上のように、【難易度：高】である高級菌根性きのこの栽培技術のほか、多くの計画事項において、これまでに目標を大幅に上回る成果が得られており、残りの課題についても期間内の目標達成は十分可能である。

「(②) 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」に対して、雄性不稔個体が高い確率で選抜できるマーカーの情報提供(H29)、遺伝子データベース(ForestGEN)からトドマツの発現遺伝子情報データベース(TodoFirGene)への接続(H30)を可能にした。ForestGENへのアクセス数は、4年間で約20万件で広く活用されている。

「(③) 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」に対して、年に1~2回程度、林野庁経営課特用林産対策室とは特用林産物の利用推進に関して、整備課とは花粉発生源対策に関する意見交換を進めた。また、国産漆の増産や利用技術の開発に向けて、「漆サミット」を毎年開催し、地方自治体、大学、漆芸関係者や一般市民を対象に講演等を行い、成果の普及に努めた(H28~R1)。このほか、特用林産物安全供給推進復興事業における調査成果説明会を県担当者、関係団体および生産者を対象にして実施(H29)、林野庁経営課等とシイタケ原木栽培の今後の放射性物質対策や特用林産物利用に関する研究について意見交換会を行った(H30)。最終年度も、「漆サミット」の開催、林野庁経営課特用林産対策室や森林利用課との意見交換会を実施する予定である。

以上により、中長期計画を全て達成し、さらに計画を上回る実績で達成できる見込みである。

(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) エリートツリーを300系統及び第2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」に対して、エリートツリーについては、5年間の目標である300系統に対して、4年間で計273系統を開発しており、確実に目標を達成できる見込みである。また、優良品種については、目標である150品種に対して、4年間で計158品種を既に開発しており、5年間の数値目標を既に達成した。【重要度：高】。

また、中長期計画事項を上回る成果として、より強いマツノザイセンチュウ抵抗性第二世代品種(H29)、下刈り作業を省力化できる初期成長に優れた第二世代カラマツ品種(R1)、成長が優れた少花粉スギ品種(H30、R1)、都県との連携による初期成長が優れた無花粉スギ品種(H30、R1)、花粉親としての活用が期待できる無花粉遺伝子を有するスギ品種(R1)を開発した。無花粉品種の高速育種を可能とする無花粉遺伝子の保有の有無を判定できるDNAマーカーの開発(H28)とそのマーカーを活用した精英樹からのヘテロ系統のスクリーニング(R1)を行った。花粉発生源対策を推進するため無花粉スギ品種とその育種素材の遺伝的な類縁関係を解明した(R1)。これまでのスギの検定林調査の結果をとりまとめ、遺伝的改良効果や年次相関を明らかにし、スギにおける早期選抜の学術的根拠を与えた(R1)。これらの成果は、林業の成長産業化や花粉発生源対策の推進への着実な貢献が期待できる成果である。

「(②) 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」に対して、赤外線サーモグラフィによるスギ苗木のストレス状態の高速評価手法の開発(H28)、気候変動に適応した品種を開発するための育種統計モデルの開発(H29)とそのモデルを用いた乾燥が生育や成長に与える影響の系統評価(H30)、乾燥耐性に優れる育種素材候補の抽出(R1)は、重要性が増してきている気候変動適応に資する品種開発への適用が期待できる成果である。新たな線虫系統の選定等によるより強い抵抗性マツを開発するための育種技術の開発(H29)は、マツ材線虫病被害を軽減するための施策への活用が期待できる成果である。光環境の改善と環状剥皮を組み合わせた処理をはじめとした、カラマツの安定的な種子の供給が期待できる技術等の開発とその成果の普及に資する技術普及マニュアルの刊行(H30)は、近年需要が高まっており、種子の豊凶が顕著なカラマツにおいて安定的な種子の供給が期待できる成果である。最終年度には、引き続きエリートツリーと優良品種の開発、乾燥耐性に優れる育種素材の作出等を行う計画である。以上により中長期計画事項を上回る成果となる予定である。

「(③) 特定母樹への申請を積極的に進める」に対して、エリートツリーを中心に特定母樹への申請を進め、4年間で農林水産大臣によりスギで69系統、ヒノキで34系統、カラマツで38系統、計141系統が特定母樹に指定された。森林吸収源対策への着実な貢献が期待できる成果である。また、最終年度も概ね30系統の申請を見込んでいることにより、中長期計画事項を達成する予定である。

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) 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」に対して、スギ、ヒノキ等育種対象樹種について既保存及び新規選抜個体について遺伝子型の決定と個体へのICタグのラベリング等を令和元年度までに実施し、最終年度までにトレーサビリティを確保した原種苗木配布システムを開発する見込みである。スギ等の原種苗木の増産技術に関しては、令和元年度までに施設内での水耕栽培(H29)、管穂を用いたさし木(H30)等を実施し、最終年度までに増殖技術を開発する見込みである。以上により中長期計画事項を達成する予定である。

「(②) 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」に対して、令和元年度までにコウヨウゼンについて、生育地情報のデータベース化(H29)、着果指標の作成と評価(H30)、優良系統の選抜(H29、R1)、さし木等の増殖技術の開発(R1)等を実施し、最終年度までに収集・評価技術を開発する見込みである。栄養体等の長期保存に対しては、令和元年度までにブナ種子(H30)、ブナ及びシラカンバの栄養体(H28)、絶滅危惧種であるオガサワラグワの栄養体(冬芽)(R1)の長期保存可能な条件を見いだし、シラカンバ冬芽細胞の凍結応答メカニズムを解明した(R1)ことから、最終年度までに保存技術を開発する見込みである。以上により中長期計画事項を上回る成果となる予定である。

「(③) 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」に対して、遺伝子組換え雄性不稔スギの野外での特性評価(H29)、カギカズラ等薬用系機能性樹木の増殖技術の開発(H28)、スギのゲノ

最終年度においても、気候変動等に対する樹木応答や樹木の代謝に関わる遺伝的基盤や、微生物による難分解性化合物の分解機構の解明等の成果が得られる見込みである。

以上により、エ(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、「a」とする。

「エ(イ) 多様な優良品種等の開発と育種基盤技術の強化」では、確実に中長期計画事項を達成できるだけでなく、最終年度においては計画事項を上回る成果が得られる見込みである。

エリートツリーの開発については、目標300系統に対して4年間で273系統に達しており、【重要度：高】の取組を目標どおりに達成する見通しである。開発系統のうち、特性の優れる系統の特定母樹への申請を進めており、141系統が指定された。これら特定母樹等は、再造林の低コスト化や伐期の短縮といった効果が期待されており、今後の種苗生産の中核的役割を果たすことが期待される。また、優良品種については、目標150品種に対して4年間で158品種を開発し、既に期間目標を上回り、最終年度にさらに増えるものと見込んでおり、【重要度：高】の目標において大きな成果をあげた。これらは、林業の成長産業化、花粉発生源対策、森林吸収源対策、松くい虫対策の推進に寄与する成果である。特に、無花粉スギ品種については4年間で初期成長が優れた無花粉スギを5品種開発しており、このうち3品種は都県との連携による当初の計画にはなかった顕著な成果である。

高速育種技術等の開発については、赤外線サーモグラフィによるスギ苗木のストレス状態の高速評価手法の開発、気候変動に適応した品種を開発するための育種統計モデルの開発を達成しており、林業樹種、科学的意義は大きい。加えて、そのモデルを用いた乾燥耐性に優れる育種素材候補の抽出手法の開発と適用は我が国の林木育種では初めての成果である。また、針葉樹では世界的にみても初のマーカー支援選抜(MAS)が可能なDNAマーカーを開発するとともに、それを実際の無花粉遺伝子を有するスギ品種の開発に適用しており、無花粉スギ品種開発の高速化に結びつく成果である。より強い抵抗性マツを開発するための育種技術は、マツ材線虫病被害を軽減するための施策への活用が期待できる成果である。カラマツの安定的な種子の供給が期待できる技術等の開発とその技術普及マニュアルの刊行は、近年需要が高まっており、種子の豊凶が顕著なカラマツにおいて安定的な種子の供給が期待できる顕著な成果であ

ム編集基盤の構築(H30)、ゲノム編集による無花粉化可能なスギ遺伝子の探索・同定(R1)等を行った。最終年度にはDNAの塩基を置換するゲノム編集をスギで実施し、ゲノム編集による変異の効率や形質の評価を行う予定である。以上により中長期計画事項を上回る成果となる予定である。

「(④) 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」に対して、ベトナムでのアカシアハイブリッドの創出と評価等を実施し、より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見込みである。目標を上回る成果としてケニアのメリアにおいて育種開始後7年で第2世代優良個体(plus tree)を選抜した。最終年度には、ケニア国内でのさらなる優良種苗の普及に貢献する見込みである。以上により中長期計画事項を上回る成果となる予定である。

また、中長期計画を上回る成果として、スギ実生コンテナ苗の育成に適する施肥量を明らかにし、1年で植栽可能であることを示した(R1)。スギさし木苗の育苗段階における初期成長と根系構造との関係を明らかにするとともに(H30)、スギのさし穂における発根部位における遺伝子発現の状況を解析した(H30)。早生広葉樹であるチャンチン及びユリノキについて有性及び無性繁殖特性についてとりまとめ(R1)、最終年度までにこれらの樹種について苗木生産技術を開発する見込みである。また、薬用系機能性樹木として需要が期待されるワダツミノキにおける無菌組織培養苗の順化法を開発した(H29)。さらに、ケニアのメリア及びアカシアについて、遺伝資源保全のあり方を取りまとめた「ケニア乾燥地域におけるメリアとアカシアの遺伝資源保全ガイドライン(英文)」の作成と配布を実施した(H29)。

<成果の普及>

「(⑤) 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」に対して、原種苗木を平成28年度は15,455本、平成29年度は17,866本、平成30年度は20,592本、令和元年度は18,668本、計72,581本について、都道府県等の要望に基づき配布した。なお、苗木の配布本数は前中長期目標期間においては5年間で57,363本であったのに対して、今期は4年目で既に大幅に上回っている。

「(⑥) 開発品種の特性に関する情報提供」に対して、ブロック会議育種分科会や特定母樹等普及促進会議等において、開発品種の特性に関する情報提供を行った。

「(⑦) 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」に対して、講習会を平成28年度は24回、平成29年度は21回、平成30年度は23回、令和元年度は24回、計92回実施した。

最終年度においても、同様の取組を行う予定である。

以上により、中長期計画を全て達成し、さらに計画を上回る実績で達成できる見込みである。

る。

スギ、ヒノキ等育種対象樹種について、ICタグのラベリング等による原種苗木配布システムの開発は、優良種苗のトレーサビリティ確保及び効率的配布の観点で画期的な技術である。スギ実生コンテナ苗を1年で植栽可能にした技術や施設利用水耕栽培、管穂によるさし木等の原種苗木の増産技術は、需要の急激な増加が見込まれる優良種苗の増産に対応していくための顕著な成果である。

コウヨウザンの生育地情報のデータベース化、着果指標の作成と評価等による収集・評価技術は、新たな造林用樹種の普及に大きく寄与するものである。特に四府県のコウヨウザンの林分を調査し成長、材質、形状等に優れた42系統を選抜するとともに、採種用の苗木を寝かせて固定する寝伏処理を行うことで通常植栽に比べ3倍程度のさし穂が得られることを明らかにし、苗木の大量生産技術を大きく進展させた。栄養体等の長期保存についてのブナ種子、ブナ及び絶滅危惧種のオガサワラグワの栄養体(冬芽)で長期保存技術の開発は、気候変動下での林木遺伝資源の安定的な長期保存に大きく貢献する成果である。

また、遺伝子組換え雄性不稔スギの野外での特性評価、カギズラ等薬用系機能性樹木の増殖技術の開発、スギのゲノム編集基盤の構築等は、バイオテクノロジーを利用することにより育種の多様化、高速化に貢献する成果である。

さらに、ベトナムでのアカシアハイブリッドの創出と評価等は、国際的な気候変動への適応策等に資する林木育種技術の開発に資するものである。計画にない顕著な成果として、ケニアのメリアにおいて第2世代優良個体(plus tree)を選抜した。ケニアでの優良種苗の普及に貢献する重要な成果であるとともに、開発途上国における郷土樹種の育種として画期的な実績である。

これらの成果に加え、目標になかった顕著な成果として、次のような実績を上げている。

無花粉スギ採種園において花粉親としての活用が期待できる無花粉遺伝子を有するスギ品種の開発、無花粉スギ品種とその育種素材の遺伝的な類縁関係の解明は、花粉発生源対策の推進への貢献が期待できる成果である。これまでのスギの検定林調査の結果をとりまとめ、遺伝的改良効果や年次相関を明らかにしたことは、早期選抜の学術的根拠を与え、今後の林木育種の推進に資する成果である。スギさし木苗の初期成長と根系構造との関係を明らかにしたことは、スギの成長性のメカニズムの解明につながる成果である。早生樹として期待が高いチャンチン及びユリノキの苗木生産技術の開発は、優良な種苗の増産を加速し西南日本地域を中心とした造林樹種の選択枝の多様化につながる成果である。ワダツミノキにおける無菌組織培養苗の順化法の開発は、薬用系機能性樹木の優良な苗木の増産に貢献し、ケニアのメリ

2. 評価指標等の観点

評価指標1：国の施策や社会的ニーズに対応した具体的な研究事例及び品種等の開発

エ(ア)では、国の施策である政府の「東日本大震災からの復興の基本方針」(平成23年7月策定)での被災地域の復旧・復興及び被災者の暮らしの再生のための施策における、被災地の農林水産業の復興に向けて、林野行政部局の要請に応じ、ホダ木の放射能汚染メカニズムや被災地におけるシイタケ栽培の再開に向けたモニタリング手法に関する情報を提供し(H28)、ほだ木の放射能汚染メカニズムを解明し(H29)、汚染された原木林へカリウム肥料を施用した場合に利用可能となる林分の判別技術を開発し、シイタケ原木林の再生・利用に向けた技術開発を進め(H30)、「放射能研究のあり方検討委員会」の委員として参加し、これまで取り組んだ成果に基づいて議論を行った(R1)(エアb-②)。

国の施策である重要文化財保全のための補修資材の確保に資する国産漆の量産に係る研究において、漆生産量の異なるクローンについて刺激応答にかかわる遺伝子発現情報を明らかにし、開発したDNAマーカーにより選抜した従来利用種の3倍に相当する漆量産木による生産性向上を試算し、国産漆の効果的な塗装技術等の開発を進め(H29)、密着性・光沢・硬度に優れた加飾が可能となる未利用漆の加熱条件を明らかにし(H30)、漆工芸品を試作するなど用途拡大に貢献するとともに、「漆サミット」を毎年開催するなど、成果の普及に努めた(エアa)

「森林・林業基本計画」(平成28年5月閣議決定)の基本的な方針に挙げられている、「山村の振興・地方創生への寄与」に関し、日本産黒トリュフの人工栽培に向けた苗木への効率的な感染のための肥培管理条件や、マツタケ変異株がきのこの菌床栽培において重要な高い多糖分解能力を有していることを明らかにし(H29)、日本産黒トリュフの遺伝情報に基づいて、感染苗木の植栽試験においてトリュフの個体識別が可能であることを示すとともに、平成29年度林地接種によりバカマツタケ子実体発生に成功した箇所において、令和元年度まで更に多くの子実体が継続して発生することを確認し(H30、R1)、日本産黒トリュフ菌の場合、石灰を添加するとトリュフ菌が良好に樹木に感染し、野外植栽の際、石灰を散布するとトリュフ菌の定着が認められたことから、土壌のpH条件がトリュフ菌の定着に必要であることを明らかにすることにより、高級菌根性きのこの栽培技術の開発を進めた(エアb-③)。

エ(イ)では、「森林・林業基本計画」のうち「林業の成長産業化、再造林等による適切な更新の確保のための造林コストの低減と優良種苗の確保、花粉発生源対策の推進、地球温暖化防止策及び適応策の推進、森林病虫害対策の推進、山村の振興・地方創生への寄与、国際協力の推進」及び、「森林・林業・木材産業分野の研究・技術開発戦略」(平成29年3月31日策定)のうち「新品種の開発等、新品種の開発や原種苗木等の増殖に必要な技術の開発」に対応した具体的な取組及び成果である。特に、エリートツリーを開発し特定母樹として申請するとともに、初期成長が優れた第二世代カラマツ品種、少花粉品種及び初期成長が優れた無花粉スギ品種を新たに開発したことは林業の成長産業化、下刈り省力化等低コスト造林及び花粉発生源対策の推進に資する成果である。また、東北・関東・中部・北陸地域の都県における無花粉スギ品種及びヘテロ系統といった幅広い育種素材の遺伝的な類縁関係を解明したことは、今後の無花粉スギ品種の改良や採種園での種子生産における適切な血縁管理が可能となることにより、いっそう優良な品種の開発や高品質な種子の生産を可能とし、これらを通じて花粉発生源対策に大きく貢献することが期待される。また、温暖化に伴う乾燥がスギの生育や成長に与える影響を測定・評価する技術により、東北・関東・関西・九州育種基本区のスギ精英樹の系統評価等を行い、育種素材候補を抽出したことは、農林水産省気候変動適応計画に記載されている森林・林業分野における対策の一つである「高温・乾燥ストレス等の気候変動に適応した品種開発に着手」に資する成果である。また、スギの原種増産技術は、林業の成長産業化等への対応が課題となっている中、成長の優れた特定母樹等の苗木の早期供給に貢献するものである。新需要の創出に寄与することが期待される樹種の優良種苗生産技術については、コウヨウザンについて優良系統の選抜、さし穂増産技術の開発、自殖弱勢の検出、チャンチンやユリノキの苗木生産技術の開発等は、西南日本地域を中心とした造林樹種の選択枝の多様化につながるものである。小笠原村と連携したオガサワラグワの野生復帰試験は、絶滅危惧種オガサワラグワの遺伝資源の保全及び世界遺産としての小笠原諸島における植物多様性の保全に寄与するものである。以上のことから当初の想定以上に施策やニーズに対応した研究成果が得られる見込みである。

モニタリング指標1(1)：行政機関との研究調整会議等の実施状況

エ(ア)では、花粉症対策に関して林野庁森林利用課と4回意見交換を行った(H28～R1)(エアa)。特用林産物利用促進に関して林野庁経営課と4回意見交換を行った(H28～R1)(エアb)。年に1回開催される首都圏花粉対策事業者協議会において、情報交換を行った(H28～R1)(エアa)。林野庁と「今後の放射性物質対策に関する林野庁との意見交換会」を実施し、これまでの研究成果の概要と今後の課題について説明を行った(H30)(エアb)。都道府県については、東北、北関東の地方公設研究機関と特用林産物への放射能汚染対策に関する意見交換会を開催し(H30)、

ア及びアカシアについて、遺伝資源保全のあり方を取りまとめた「ケニア乾燥地域におけるメリアとアカシアの遺伝資源保全ガイドライン(英文)」の作成と配布は、ケニアの遺伝資源の保全や育種の進展に貢献する成果である。

以上により、エ(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」の実績に示すように、ゲノム編集技術や無花粉スギの開発に向けた研究課題は、林野庁の「森林・林業基本計画」、農林水産省の「農林水産研究基本計画」及び内閣府総合科学技術・イノベーション会議の「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)次世代農林水産業創造技術」に対応した取組である。また、国産漆の増産や利用拡大に向けた課題は、林野庁による「わが国独自の伝統工芸を支える漆について、良質な特用林産物として安定的に供給していくことが重要」(平成29年度森林・林業白書から引用)とされていることや、文化庁の取組である重要文化財修復における漆の100%国産化に大いに貢献している。

きのこの放射能汚染対策は、東日本大震災に伴う被災農林漁業者の経営再開の支援及び東日本大震災からの復旧・復興に対応した取組として、成果は行政施策に活用されるものとしてよく貢献しており、高級きのこの栽培技術に関しては、「森林・林業基本計画」の「森林及び林業に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策」に対応した取組であるとともに、森林・林業・木材産業分野の研究・技術開発戦略の「特用林産物の新たな栽培・利用技術の開発」において取り組むべき内容として記述されている。

「森林・林業基本計画」及び「森林・林業・木材産業分野の研究・技術開発戦略」に対応した具体的な取組及び成果のうち、特にスギの原種増産技術は、林業の成長産業化等への対応として、成長の優れた特定母樹等の苗木の早期供給に貢献するものである。新需要の創出に寄与することが期待されるコウヨウザンの優良系統の選抜、さし穂増産技術の開発、自殖弱勢の検出等、チャンチン及びユリノキの苗木生産技術の開発は、西南日本地域を中心とした造林樹種の選択枝の多様化につながるものである。

また、モニタリング指標1に示すように、毎年度の林野部局等行政機関との研究調整会議や全国でのブロック会議等を通じて国の施策やニーズの把握に努めてきた。また、研究実施に係る外部資金の確保(1,611百万円)が図られた。エリートツリーや品種の開発の数値目標(300系統及び150品種)に対して、エリートツリー

様式2-2-4-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価(見込評価、期間実績評価) 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

東北、関東・中部、近畿及び九州の4ブロック会議特産部会において各地域における技術開発及び普及にかかる行政ニーズの把握及び都道府県から森林総合研究所の提案・要望にかかる意見・情報交換を行った(H28～R1)(エアb)。

エ(イ)では、林野庁の関係部局については、毎年度、林野庁森林利用課と花粉関連の情報交換の会議を開催し、花粉症対策関連事業について意見交換を行い、花粉症対策品種開発と普及への取組について情報提供してきた。また、経営課特用林産対策室と薬用樹木に関する研究動向について情報交換を行い、経営企画課と遺伝資源保存に関する意見交換会を実施している。都道府県については、毎年度、林木育種と研究・技術開発の推進に関して北海道、東北、関東・中部、近畿・中国・四国及び九州の5ブロック(育種基本区)でのブロック会議(9～10月)において各地域における品種開発、技術開発及び普及にかかる行政ニーズを把握するとともに、都道府県から林木育種センター等への提案・要望にかかる意見交換・情報交換を行ってきた。

モニタリング指標1(2): 外部資金等による研究課題件数及び金額

エ(ア) 外部資金による研究課題は50件、外部資金は867百万円であった(H28～R1)。
エ(イ) 外部資金による研究課題は52件、外部資金は744百万円であった(H28～R1)。

モニタリング指標1(3): 開発品種等の種類と数及び学術論文等による研究成果の発信状況

開発品種等の種類と数は、エリートツリーについては、5年間の目標である300系統に対して、平成28年度に53系統、平成29年度に69系統、平成30年度に82系統、令和元年度に69系統、計273系統を開発した(エイa-①)。優良品種については、5年間の目標である150品種に対して、平成28年度に第二世代等のマツノザイセンチュウ抵抗性品種、成長が優れた無花粉スギ品種等の47品種、平成29年度に抵抗性レベルがより高いマツノザイセンチュウ抵抗性品種等の39品種、平成30年度に都県との連携により成長が優れた少花粉スギ品種及び無花粉スギ品種を含む35品種、令和元年度に37品種の計158品種を開発した(エイa-①)。これらの品種開発により、花粉発生源対策、森林吸収源対策、松くい虫対策に係る施策などの社会的ニーズに対応できた。特定母樹については、エリートツリーを中心に平成28年度に37系統、平成29年度に41系統、平成30年度に33系統、令和元年度に30系統を申請し、4年間で農林水産大臣により計141系統が特定母樹に指定された(エイa-①)。

エ(ア) 学術論文は164編(原著論文105編、総説10編、短報49編)、学会発表は409件、公刊図書は18件であった(H28～R1)。
エ(イ) 学術論文は127編(原著論文64編、総説3編、短報60編)、学会発表は530件、公刊図書は7件であった(H28～R1)。
研究によって収集した樹木の遺伝子情報を森林生物遺伝子データベース(ForestGEN)で一般に公開し、令和元年度までの4年間のアクセス数は約20万件に達し、森林生物の遺伝子に関する新たな情報源として利用された(エアa)。

評価指標2: 研究開発成果、技術及び開発品種の普及取組状況

エ(ア)では、講演会や成果発表会、出版物、メディアでの記事掲載等のほか、技術指導や研修会等への講師派遣等により普及に努めた。このうち、国産漆の増産、改質・利用技術の普及への取組として、「漆サミット」を4回開催(岩手、弘前、鎌倉、東京)するとともに、行政・事業者に対して講習会や研修会等を行い研究成果の普及に努めた(H28～R1)(エアa)。放射能汚染地域におけるシタケ原木林の利用再開・再生に関するシンポジウム(H30)、トリュフやマツタケの人工栽培に関する成果発表会(R2)、スギの遺伝情報と生育環境に関する公開シンポジウム(R1)を開催した。実験用に育成した無花粉スギ培養苗や小笠原母島産オオバシマムラサキ苗を外部機関に提供した。

エ(イ)では、毎年、林木育種成果発表会において成果の一部を発表したほか、林木育種センター等のホームページやプレスリリースにより公表し、また、林木育種連携ネットワーク及びカラマツ育種技術連絡会、メールマガジン等により情報発信を行った。特定母樹の普及促進のため、行政機関に加えて民間事業者等を対象として、全国5箇所で特定母樹等普及促進会議を開催し、特定母樹の利用等にかかる技術情報の提供を行った。

モニタリング指標2(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

エ(ア)では、講演会(45回)、出版物(18回)、新聞・メディアへの掲載(36回)を行った。また、天竜地域の人工林の遺伝的組成の歴史的な変化について、当該地域の森林組合等に対して成果発表を行い、今後の造林の方向性について議論を行った(H29)(エアa)。日本漆アカデミーによる講演会や漆サミットなどで成果の発信を行った(H28～R1)(エアa)。植物組織培養技術によるクロマツ林の再生への取組について講演を行った(H29)(エアa)。Korean National Arboetumの依頼により日本の北方針葉樹に関する講演を行った。放射能汚染地域におけるシタケ原木林の利用再開・再生に関する技術マニュアルを出版しホームページで公開するとともに、原木林の放射能汚染対策に関するシンポジウムを開催した(H29)(エアb)。マツタケやトリュフの人工栽培技術の開発に向けては、成果パンフレットを2件発刊(H28、R1)したほか、第10回食用菌根性キノコに関する国際ワークショップにおいて発表セッション(長野)や、成果発表会「マツタケ・トリュフ人工栽培技術の開発」を開催(東京)するとともに、アグリビジネス創出フェア2019で国産トリュフの栽培化の取組についてポスター展示と説明を行った(R1)(エアb)。スギの遺伝情報に関して得られた成果については、公開シンポジウム「九州発! 遺伝情報からスギを知るー温暖多雨な環境に育つスギの成長、材質、利用ー」(熊本)を開催し、行政、一般を対象にして発表した(R1)(エアa)。

273系統、158品種を開発し、品種についてはすでに目標を達成している。このほか、原種苗木の都道府県等への配布本数は、前中長期目標期間の実績を4年目にして既に大幅に超える成果を出している。以上のことから、取組又は成果は国の施策や社会ニーズに合致し、顕著な貢献が多数あったところである。

以上により、評価軸1に基づく重点課題エの自己評価を「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」の実績に示すように、エ(ア)では、民間企業や都道府県、大学、地方自治体、地域の森林組合、林業関係者やNPO法人等との共同研究及び課題の成果の普及に関わる国内成果発表会を8件共催し、食用菌根性きのこに関する国際ワークショップの第10回大会を日本で初めて開催するとともに、成果パンフレットを8件発刊するなど積極的に成果の普及に努めた。成果を現場で活用するため、講師派遣等による講習会・研修会等における技術指導にも努めた。その結果、放射能汚染対策では、成果の一部は森林・林業白書に掲載されている。

また、研究によって収集した樹木の遺伝子情報を森林生物遺伝子データベース(ForestGEN)で一般に公開し、今中長期目標期間のアクセス数は約20万件に達し、森林生物の遺伝子に関する情報源として利用された。都道府県試験研究機関との共同研究を実施し、原木林再生に向けての実態調査や、マツタケやトリュフの現場レベルでの活性誘導試験等、社会実装に向けた地域実証の取組を行った。実験用に育成した無花粉スギ培養苗や小笠原母島産オオバシマムラサキ苗を外部機関に提供した。

エ(イ)では、講演会(103回)、出版物(7回)、新聞・メディアへの掲載(117回)を行った。林野庁主催のシンポジウム「早生樹・エリートツリーの現状と未来」(H30)及び全国林業改良普及協会主催の花粉発生源対策にかかるシンポジウム(H30、R1)で研究成果を発表した。また、成果発表会「カラマツ種苗の安定的生産に向けた技術開発」(H30)、シンポジウム「無花粉スギの普及促進に向けた技術開発の最前線」(R1)、成果発表会「気候変動適応育種の可能性を探るー大規模データと分子データから明らかにするスギのストレス応答ー」(R1)を開催した。これらを含め講演及びポスター発表を行い成果の発信に努めた。

モニタリング指標2(2):講師派遣等による都道府県等への技術指導の実施状況

講師派遣等による講習会・研修会等における技術指導は864回(エア294回、エイ570回)行った(H28~R1)。

モニタリング指標2(3):要望に基づく種苗の配布状況

原種苗木を平成28年度は15,455本、平成29年度は17,866本、平成30年度は20,592本、令和元年度は18,668本、計72,581本について、都道府県等の要望に基づき配布した。なお、苗木の配布本数は前中長期目標期間の57,363本を、4年目で既に大幅に上回っている。

エ(イ)では、林木育種成果発表会(年1回)等の開催や都道府県等に対する技術指導92回を行ったほか、特定母樹の普及促進のため、行政機関に加え、民間事業者等を対象として、全国5箇所で開催した特定母樹等普及促進会議を開催し、特定母樹の利用等にかかる技術情報の提供を行った。北海道、東北、関東、中部等の各地域・組織を跨いでカラマツの普及に関する技術情報等の提供、交換を行うためのカラマツ育種技術連絡会において、情報交換会の開催、成果発表会の開催、メールマガジン等により情報発信を行った。

優良品種開発のうち、初期成長が優れた無花粉スギ品種、無花粉遺伝子を有するスギ品種、マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ第二世代品種は、これらの普及に積極的な都県と共同開発したものであり、早期にかつ確実に普及が進むことが期待される。また、カラマツや無花粉スギの種子、苗木生産等にかかる技術開発は、事業の推進を見込んでいる機関とコンソーシアムと研究を進めており、これらの機関を通じて社会実装される方向性となっている。また成果を取りまとめたマニュアルの配布等を通じて開発した技術の普及が早期にかつ確実に進むことが期待される。また、開発品種等の普及のため、採種園、採種園の造成に必要な原種苗木について、4年間で72,581本を配布した。

最終年度も引き続き、成果発表会やパンフレット発刊、講師派遣による技術指導、原種苗木の配布等、成果の普及にかかる取組を積極的に実施する予定である。

以上により、評価軸2に基づく重点課題エの自己評価を「a」とする。

このように本重点課題では、研究課題の成果(a)、評価軸に基づく評価(評価軸1(a)、評価軸2(a))を、本戦略課題に係る中長期目標、中長期計画及び令和元年度計画に照らし、これらを総合的に勘案した結果、総合評価の自己評価を「A」とした。

<課題と対応>

林業の成長産業化や気候変動適応、生物多様性保全、山村振興・地方創生、花粉発生源対策等の重要施策の推進に貢献するため、生物機能の有効活用技術の高度化、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に取り組んできた。

生物機能の有効活用技術については、環境問題の解決や産業創出への更なる寄与に向け、森林生物の基盤遺伝情報の高精度化とその活用方法の提示、遺伝子機能解析の高度化のための技術の確立、シイタケ原木栽培における放射能汚染対策にかかる技術開発、菌根性きのこ類の栽培技術の実用化、微生物の新たな用途開発に向けた研究開発を進めていく必要がある。

	高速育種技術等の開発については、優良種苗の需要拡大や早期普及に応えるため、①エリートツリーと優良品種の開発・特性評価及び特定母樹申請の更なる推進、②社会ニーズに迅速に対応するための高速育種技術開発、③原種苗木増産技術、特定母樹等採種徳園の管理技術の高度化、原種苗木トレーサビリティ・システムの運用等の高度化、④早生樹等育種素材の形質評価・増殖技術及び優良系統選抜技術の開発を進める必要がある。また、気候変動に資する優良種苗の確保に向けた⑤乾燥耐性に優れる品種の開発、⑥絶滅危惧種等の長期保存技術や遺伝資源の特性評価技術の開発や新技術・新品種の開発に向けた⑦野外植栽可能なゲノム編集無花粉スギの作出技術の開発、塩基置換による遺伝子機能改変型のゲノム編集技術の開発に取り組む必要がある。さらに、わが国が有する林木育種分野の技術力を国際貢献の一助として活用するため、⑧国際的な技術協力等を通じた林木育種技術の開発や技術・情報の提供等の取組を進めていく必要がある。	
主務大臣による評価		
(見込評価)	評定	A
<評定に至った理由> 本重点課題「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」においては、中長期計画に掲げられたすべての研究内容が4年目までに達成もしくは最終年度での達成が確実と認められ、林野庁「特用林産物の今後の振興方向について」や森林・林業・木材産業分野の研究・技術開発戦略における「特用林産物の新たな栽培・利用技術の開発」、社会問題となっている花粉発生源対策に資する成果であり、行政ニーズ・社会的ニーズに応えるものである。特に、4年目までに得られた中長期計画以上の成果として、スギの無花粉化技術の開発に大きく貢献する無花粉化メカニズムの解明、中長期目標の【難易度：高】に対応する高級菌根性きのこの栽培技術の開発において、マツタケ及び日本産トリュフの栽培に繋がる成果のみならず、バカマツタケの林地接種による継続的な発生に成功したこと、中長期期間に掲げた数値目標を上回るペースでのエリートツリー・優良品種の開発、無花粉遺伝子マーカーの開発等が特筆される。 得られた成果については、特用林産物に係る国際ワークショップの開催や公開シンポジウム等、特定母樹等優良品種の普及に向けた林木育種成果発表会、前中長期期間を上回るペースでの原種苗木の配布、都道府県等に対する技術指導等により積極的な成果の「橋渡し」を行っており、中長期計画を上回る顕著な実績が認められる。 以上のように成果の内容およびその普及の両面で、中長期目標を上回る顕著な成果が見込まれることから「A」と評定した。		
(期間実績評価)	評定	

4. その他参考情報
特になし。

様式2-2-4-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価(見込評価、期間実績評価)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

1. 当事務及び事業に関する基本情報			
第1-1-(2)	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 (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		
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		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 29-⑩、30-⑩、元-⑩、2-⑩ 行政事業レビューシート事業番号：29-0184、30-0189、元-0191、2-0204

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報（モニタリング指標等）							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）					
内容により適宜項目を増減する。	基準値	28年度	29年度	30年度	元年度	2年度		28年度	29年度	30年度	元年度	2年度
研究基盤となる情報の収集、整備状況							予算額（千円）					
森林成長データ収集（試験地数）		8	10	9	9		決算額（千円）					
水文モニタリング箇所数		5	5	5	5		経常費用（千円）					
積雪断面観測数		7	11	11	5		経常利益（千円）					
水質モニタリング入力（試験地数）		6	6	6	6		行政コスト（千円）					
木材標本採取数		284	53	73	48		従事人員数					
研究基盤となる情報の公開・活用状況							※財務情報及び人員に関する情報は、1－1－（1）－（ア）～（エ）に含まれており、分割できないため記載していない。					
十日町試験地Webアクセス数		14,377	18,118	13,980	19,202							
ForestGENのアクセス数		20,000 以上	52,533	103,360	43,344							
木材標本・さく葉標本・DNA標本 植物標本の収集		284点 304検体	450点 0検体	321点 2検体	386点 600検体							
日本産木材データベースアクセス数		約67万	約47万	約54万	約70万							
林木等の遺伝資源の収集、保存、特性調査の実績												
育種素材として利用価値の高いもの		1,239	1,204	1,268	1,113							
絶滅に瀕している種等		109	59	117	73							
その他森林を構成する多様な樹種		4	8	56	13							
きのこ類・森林微生物等の遺伝資源の収集数		54	50	50	50							
同保存数（累積数）		761	811	861	911							
同特性評価株数		10	12	18	27							
配布した種苗の種類及び本数												
配布系統数		1,066	1,380	1,445	1,227							
種苗配布本数		15,455	17,866	20,592	18,668							
要望に基づく種苗の配布状況												
配布都道府県数		39	40	43	43							
充足率（％）		100	99.9	99.5	99.3							

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間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	中長期計画
国立研究開発法人として長期的な視点に基づき継続して実施する必要がある林木等遺伝資源の収集、保存、特性調査及び配布並びに種苗等の生産及び配布、森林の成長や水流出等の長期モニタリング等を実施する。	国立研究開発法人として、長期的かつ全国的な視点に基づき配置された収穫試験地等における森林の成長・動態調査、森林水文モニタリング等の長期モニタリングを実施するとともに、木材の識別等基盤的な情報を収集し、ウェブサイト（ホームページ）等を用いてデータを公開する。

	また、きのこ類等森林微生物の遺伝資源について対象を適切に選択しつつ概ね250点を探索・収集し、増殖・保存及び特性評価等を行うとともに、配布に活用する。 新需要等が期待できる有用樹種3樹種以上において、優良系統の選抜が可能となる母集団の作成を行うとともに、主要樹種の育種素材、脆弱な希少遺伝資源を対象に林木遺伝資源の収集、保存、特性調査を行う。また、試験研究用としてこれらの遺伝資源を配布する。 さらに、開発された優良品種等の種苗について、都道府県等の要望する期間内に全件数の90%以上を配布することを目標に、計画的な生産と適期配布に努める。	
主な評価軸（評価の視点）、指標等		
評価軸	評価指標	
＜評価軸1＞長期的な基盤情報や林木等の遺伝資源の収集等が適切に行われているか。	（評価指標1）長期的な基盤情報や林木等の遺伝資源の収集、保存、特性調査の取組状況（モニタリング指標）（1）研究基盤となる情報の収集、整備状況、（2）研究基盤となる情報の公開・活用状況、（3）林木等の遺伝資源の収集、保存、特性調査の実績	
＜評価軸2＞要望に基づく種苗が適切に配布されているか。	（評価指標2）種苗配布の取組事例（モニタリング指標）（1）配布した種苗の種類及び本数、（2）要望に基づく種苗の配布状況	
法人の業務実績・自己評価		
主な業務実績等	自己評価	
1. 業務実績の概要	評価	B
「長期的かつ全国的な視点に基づき配置された収穫試験地等における森林の成長・動態調査、森林水文モニタリング等の長期モニタリングを実施するとともに、木材の識別等基盤的な情報を収集し、ウェブサイト（ホームページ）等を用いてデータを公開する」に対して、収穫試験地等における森林の成長・動態調査、森林水文モニタリング等の長期モニタリング、木材の識別等基盤的情報の収集等を実施し、更新したデータの公開と外部機関への提供を行った。 「きのこ類等森林微生物の遺伝資源について対象を適切に選択しつつ概ね250点を探索・収集し、増殖・保存及び特性評価等を行うとともに、配布に活用する」に対して、きのこ類等森林微生物の遺伝資源について対象を適切に選択しつつ、平成28年度～令和元年度の4年間に204点を探索・収集した。令和2年度にも探索・収集を行うことによって計画を達成する見込みである。また、増殖・保存及び特性評価等を行うとともに、配布に活用した。 「新需要等が期待できる有用樹種3樹種以上において、優良系統の選抜が可能となる母集団の作成を行うとともに、主要樹種の育種素材、脆弱な希少遺伝資源を対象に林木遺伝資源の収集、保存、特性調査を行う。また、試験研究用としてこれらの遺伝資源を配布する」に対して、新需要等が期待できる有用樹種コウヨウザン、キハダ及びユリノキにおいて、優良系統の選抜が可能となる母集団の作成を行うとともに、主要樹種の育種素材、脆弱な希少遺伝資源等を対象に林木遺伝資源を平成28年度～令和元年度の4年間に5,263点収集し、保存、特性調査を行った。また、試験研究用としてアカマツ、ブナ、ドロノキ等の遺伝資源を平成28年度～令和元年度の4年間に130件1,839点配布し、当初の計画を達成する見込みである。 「開発された優良品種等の種苗について、都道府県等の要望する期間内に全件数の90%以上を配布することを目標に、計画的な生産と適期配布に努める」に対して、平成28年度～令和元年度の4年間に、都道府県等の要望する期間内に全件数のほぼ100%を配布しており、令和2年度も90%以上配布することによって計画を達成する見込みである。	＜評定と根拠＞ 左記の実績により、中長期計画事項を確実に達成した。	
◎その他の成果として、北海道支所構内の札幌森林気象試験地については、平成30年度の台風によって被災したCO2フラックス等の観測施設の復旧作業を行い、観測を再開した(R1)。また、森林の機能を活かした積雪地域の防災減災研究の推進を目的に、新潟大学災害・復興科学研究所との間で連携協定を締結した(R1)。		
＜評価指標に係る実績＞		
2. 評価指標等の観点		
評価指標1：長期的な基盤情報や林木等の遺伝資源の収集、保存、特性調査の取組状況 森林生態情報及び森林成長データの収集（①、②）、森林気象及び多雪地帯での積雪の観測（③、④）、森林水文及び水質のモニタリング（⑤、⑥）、木材標本の生産・配布・データベース化（⑦）、多摩森林科学園の樹木管理情報と森林生物遺伝子情報の整備（⑧、⑨）について、予定通り行った。実績は次のとおりである。		
モニタリング指標1（1）：研究基盤となる情報の収集、整備状況 ① 気候変動下における広葉樹林、温帯性針葉樹林及び森林被害跡地の生態情報の収集と公開		
評価軸1：長期的な基盤情報や林木等の遺伝資源の収集等が適切に行われているか。 「評価指標1」の実績に示すように、収穫試験地等における森林の成長・動態調査、森林水文モニタリング等の長期モニタリング、木材の識別等基盤的情報の収集を目標どおりに実施した。また、林木等の遺伝資源の収集等については、きのこ等の森林微		

様式2-2-4-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価(見込評価、期間実績評価)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

広葉樹林6試験地(大口試験地・札幌羊ヶ丘試験地・黒沢尻ブナ林総合試験地・苫小牧試験地・苗場山ブナ天然更新試験地・朝日天然林施業試験地)、温帯性針葉樹林11試験地(水木沢・赤沢101林班・添畑沢スギ間伐試験地・大又赤倉カラマツ間伐試験地・冷水沢ヒバ林成長量試験地・岩手アカマツ立木度比較試験地・栓ノ木沢ヒバ林成長量試験地・朝比奈岳ヒバ漏脂病抑制のための密度管理実証試験地・秋田佐渡スギ林試験地・久万高原町複層林試験地・醍醐試験地)、森林被害地4試験地(大雪風倒跡植生回復試験地・苫小牧林冠破壊植生調査地・御岳山・新燃岳試験地)について計画的に調査を行うとともに、調査結果をデータベースに登録した。調査に伴って得られた植物標本を研究所の標本に適宜登録するとともに、植物標本室内の標本について、最新の分類体系に準ずるため新エングラー体系からAPGⅢ体系に準拠した配列に並べ替えを実施した。平成28年度～令和元年度の4年間に、計906検体の植物標本を採取した。

② 収穫試験地における森林成長データの収集

収穫試験施行要綱(34林野指第2127号)に基づき国有林内に設定されている収穫試験地をはじめとする固定試験地について、要綱に基づく立木調査を行い、森林の成長量、収穫量および林分構造の推移に関するデータを収集した。平成28年度～令和元年度の4年間に、のべ36回の収穫試験地調査を行った。

③ 森林気象モニタリング

札幌森林気象試験地(北海道)、安比森林気象試験地(岩手県)、富士吉田森林気象試験地(山梨県)、山城水文試験地(京都府)、鹿北流域試験(熊本県)の各試験地において、気象観測と渦相關法等による生態系の正味CO2交換量・水蒸気フラックスの観測を実施した。観測データの質の維持や観測効率化のための機器整備を行った。

④ 多雪地帯積雪観測

気温、降水量などの基本的な気象観測を通年で実施し、冬期はこれらに加えて降雪、積雪の観測を実施したほか、定期的に地面に達するまで積雪を掘って積雪断面観測を行い、層構造や雪温、密度などの分布を測定した。平成28年度～令和元年度の4年間に、計34断面の観測を行った。

⑤ 森林水文モニタリング

定山溪森林理水試験地(石狩森林管理署管内定山溪国有林内)、釜淵森林理水試験地(山形森林管理署最上支署管内高滝山外12国有林内)、宝川森林理水試験地(利根沼田森林管理署管内大利根国有林内)、竜ノ口山森林理水試験地(岡山森林管理署管内竜ノ口山国有林内)、去川森林理水試験地(宮崎森林管理署管内去川国有林内)及び山形実験林と岡山実験林で降水量と流出量のモニタリングを行った。観測結果は温暖化の影響予測研究等に活用するとともに、国内の水文研究の基礎データとして森林総合研究所研究報告を通じて外部に提供した。また、外部のデータ利用申請者に対してはデジタルデータの直接配布を行った。平成28年度～令和元年度の4年間に、毎年5箇所の流域試験地において観測を行った。

⑥ 森林における降雨・渓流水質モニタリング

気温、降水量等の気候条件の異なる定山溪(北海道)、釜淵(山形県)、桂(茨城県)、山城(京都府)、鷹取(高知県)、鹿北(熊本県)の6森林流域と大又山荘(長野県)において林外雨の採取を行い、pHとECの分析データの集約を行った。また、外部のデータ利用申請者に対してはデジタルデータの直接配布を行った。平成28年度～令和元年度の4年間に、毎年6箇所の試験地において渓流水質の観測を行った。

⑦ 木材標本の生産と配布及びデータベース化

これまで木材としては未利用・低位利用だった早生樹種、樹木作物、園芸樹種を中心として、樹木の標本採取・整備を実施した。新たに収集した種に関する樹種識別手法を明らかにするとともに、識別方法及び、葉、枝、材等の画像情報をデータベースで公開した。平成28年度～令和元年度の4年間に、計458の木材標本を採取した。

⑧ 多摩森林科学園における樹木管理情報の整備

多摩森林科学園の管理対象となる樹木の個体情報について、データの活用と確実な保存を行うことを目的に、サクラ、標本、樹木のデータベースの構築と整備を行った。

⑨ 森林生物の遺伝子情報のデータベース化

森林に生息する生物のゲノム情報を研究者に無償で提供し、森林におけるゲノミクス、集団遺伝、病理、育種研究の発展に貢献することを目的に、研究成果として公表した遺伝子情報のデータベース化を行い、ForestGENを通じてインターネットで公開した。

モニタリング指標1(2):研究基盤となる情報の公開・活用状況

① 気候変動下における広葉樹林、温帯性針葉樹林及び森林被害跡地の生態情報の収集と公開

林野庁事業「森林内における放射性物質実態把握調査事業」における森林内の放射性物質測定のための試料を提供するなど、プロジェクト研究や調査事業の基礎資料として活用された。また、毎木調査データや種子データは森林総合監理士や森林施業プランナー向けの研修における講義に利用された。

② 収穫試験地における森林成長データの収集

生物遺伝資源を目標の250点を収集できる見込みであり、林木遺伝資源として新たな需要等が期待できるコウヨウザン、キハダ及びユリノキ3樹種の種子や穂木を収集し、優良系統の選抜のための母集団を作成するなど、実績に示したとおり適切に実施している。

以上により、評価軸1に基づく自己評価を「b」とする。

収集した林分成長データは、農林水産省委託プロジェクト「人工林に係る気候変動影響評価」、助成研究「地上型レーザースキャナーによる効率的な収獲調査と素材生産現場への活用方法の提案」、交付金プロジェクト「積極的長伐期林業を目指した大径材利用技術の開発」をはじめとするプロジェクト研究や調査事業の基礎データとして活用された。また、農林水産省委託プロジェクト「低コストな森林情報把握技術の開発」による空中写真からの林分材積推定モデル開発に用いられ、森林立体視ソフト「もりったい」に実装された。

③ 森林気象モニタリング
各試験地の気象およびフラックスデータは、温暖化影響予測や適応策に関するプロジェクト研究において活用され、地球環境保全等試験研究費（地球一括）や科研費3件の獲得につながった。また、所外に対しても、FFPRI-FluxNetを通じて公開され、温暖化影響評価や森林生態系の物質循環過程の研究の基礎データとして活用された。

④ 多雪地帯積雪観測
観測した降積雪・気象データ、屋根雪情報はホームページに毎日掲載して公開するとともに十日町市に提供し、地域における雪害対策に活用された。冬期以外の気象データは毎月の月初めにホームページ上で公開した他、大正7年～平成29年（1918年～2017年）の100年間の気象データを「森林総合研究所十日町試験地の気象100年報」として森林総合研究所研究報告（Vol.18、No.1）の研究資料として発行した。また、河川行政をはじめとする地域の行政担当者に対してデータを提供した。大学や研究機関等との共同研究において十日町試験地の施設や観測データを活用した。十日町試験地のホームページには平成28年度～令和元年度の4年間に、計65,677件のアクセスがあった。

⑤ 森林水文モニタリング
観測結果は温暖化の影響予測研究等に活用するとともに、随時森林総合研究所研究報告に掲載し公開した。デジタルデータは森林理水試験地データベース（FWDB）として、外部からの申請に応じて提供を行い、大学等における森林の水源涵養機能研究に活用された。また、「森林における降雨・渓流水質モニタリング」とともに、これまで蓄積したデータを活用して、将来的な気候変動の影響を評価する環境省「地球環境保全試験研究費（地球一括計上）」の獲得につなげ、広域の水文・水質予測モデルの作成を促進した。

⑥ 森林における降雨・渓流水質モニタリング
観測データは広域的な大気・水質モニタリング研究の基礎データとして活用した。デジタルデータは森林総合研究所のホームページ上に森林降水水質データベース（FASC-DB）として公開し、外部の申請者に対してデータの提供を行った。

⑦ 木材標本の生産と配布及びデータベース化
木材データベースにおける検案件数は、例年数万件に達するなど国内外で広く利用されている。日本産木材データベースには平成28年度～令和元年度の4年間に、約240万件のアクセスがあった。標本は、3件の研究論文に用いられたほか、科研費2件の獲得に活用された。また、外部から依頼を受ける約25件/年の木材の樹種識別の参考試料として活用され、この結果は2件の総説で参照された。

⑧ 多摩森林科学園における樹木管理情報の整備
今中長期目標期間中に発見された新種「クマノザクラ」はマスコミから多くの取材を受けるなど、科学園のサクラ遺伝資源の重要性のPRとなった。サクラデータベースは<http://db.ffpri.affrc.go.jp/sakura/home.php>で公開している。

⑨ 森林生物の遺伝子情報のデータベース化
森林生物の遺伝子情報はデータベース化されForestGENで公開されている。ForestGENには、平成28年度～令和元年度の4年間に、計約20万件のアクセスがあった。また、蓄積したデータは、科研費1件の獲得につながった。

モニタリング指標1（3）：林木等の遺伝資源の収集、保存、特性調査の実績

きのこ類等森林微生物の遺伝資源については、樹木病原菌、野生きのこ、食用きのこ、菌根菌等について、平成28年度～令和元年度の4年間に204点を探索・収集した。また、増殖・保存及び特性評価等を行うとともに、配布要望に対応した。

新需要等が期待できる有用樹種であるコウヨウサン、キハダ、ユリノキ3樹種の穂木及び種子1,093点を収集し、優良系統の選抜のための母集団の作成を行ったほか、平成28年度～令和元年度の4年間にスギ、ヒノキ、カラマツ等を含めた育種素材として利用価値の高いもの4,824点、絶滅に瀕している種等（トガサワラ、ヤエガワカンバなど）358点、その他森林を構成する多様な樹種（クサミズキ、イイギリなど）81点の計5,263点を探索・収集した。また、収集した遺伝資源の増殖及び保存、保存している遺伝資源の成長や種子の発芽率等の特性調査を進めた。さらに、配布申請によりアカマツ、ブナ、ドロノキなど130件1,839点を配布した。

評価指標2-1：種苗配布の取組事例

モニタリング指標2-1（1）、（2）：配布した種苗の種類及び本数並びに要望に基づく種苗の配布状況

都道府県等からの種苗の配布要望に対応するため、平成28年度～令和元年度の4年間にスギ43,575本（2,599系統）、ヒノキ11,788本（1,145系統）、カラマツ11,064本（708系統）、その他6,154本（660系統）の合わせて72,581本について、都道府県等の要望する期間内に全件数（72,650本）のほぼ100%を配布した。令和2年度も90%以上を配布する見込みである。

評価軸2：要望に基づく種苗が適切に配布されているか。

「評価指標2」の実績に示すように、都道府県等からの開発された優良品種等の種苗の配布要望に対応するため、平成28年度～令和元年度に、スギ、ヒ

		ノキなど都道府県等の要望する期間内に全件数のほぼ100%を配布した。令和2年度にも90%以上配布する予定であり、中長期計画を達成できる見込みである。 以上により、評価軸2に基づく自己評価を「b」とする。 以上のように、基盤情報・遺伝資源の収集を適切に実施するとともに、種苗配布を着実に実施したことから「B」評定とした。 <課題と対応> 森林の成長・動態、水文・積雪・水質観測及び木材標本、樹木や森林生物の遺伝情報等のデータは、森林・林業・木材産業に係る研究の基盤情報であるとともに、気候変動の予測や影響検出、適応策の策定や長期的な森林計画のためにも重要である。このため、データ収集方法の効率化や収集データの品質管理、情報セキュリティに留意しつつ、長期的な視点から基盤的データの収集を積極的に行い、広く提供する取組が必要である。 脱炭素化社会に向けた農林水産分野の基本的考え方(平成31年4月農林水産省)において早生樹等の優良種苗の増殖、種苗生産技術の向上及び植林の普及が明記されており、パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略(令和元年6月閣議決定)において早生樹等の普及・利用拡大を図ることが明記されている。これらに対応するため、早生樹種等の遺伝資源の収集、保存、特性評価や育種素材化に向け、早生樹等の新需要等が期待できる樹種について優良系統の選抜が可能となる母集団の作成をさらに進めるとともに、主要樹種の育種素材や脆弱な希少遺伝資源を対象とした林木遺伝資源の収集、保存、特性調査を行い、試験研究用としてこれらの遺伝資源の配布及び種苗等の生産配布を適切に行う必要がある。
主務大臣による評価		
(見込評価)		評定 B
<評定に至った理由> 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においては、各年度計画の着実な達成を踏まえ、中長期目標期間を通し、中長期目標の着実な達成が見込まれることから、「B」評定とした。		
<審議会の意見> 林木等遺伝資源の収集、保存、特性調査及び配布並びに種苗等の生産及び配布、森林の成長や水流出等の長期モニタリング等の実施については、国立研究開発法人であることから長期的に継続して実施できることであり、学術的な面から大変貴重である。着実に継続することが重要であり、適切に評価されるよう次期中長期目標では評価軸や評価指標を十分に検討されるべきである。		
(期間実績評価)		評定
4. その他参考情報		
特になし。		

様式2-2-4-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価(見込評価、期間実績評価)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

1. 当事務及び事業に関する基本情報				
第1-1-(3)	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 (3) 研究開発成果の最大化に向けた取組			
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2号、第3号	
当該項目の重要度、難易度		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29-⑩、30-⑩、元-⑩、2-⑩ 行政事業レビューシート事業番号：29-0184、30-0189、元-0191、2-0204	

2. 主要な経年データ													
①主な参考指標情報（モニタリング指標等）							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）						
	基準値 (前年度)	28年度	29年度	30年度	元年度	2年度		28年度	29年度	30年度	元年度	2年度	
大学や民間等との共同研究の件数		59件	73件	115件	140件		予算額（千円）						
国際会議、国際交渉等への対応状況		31件	18件	15件	19件		決算額（千円）						
講習、研修の実施件数	講習会 20	講習会 24	講習会 21	講習会 23	講習会 24		経常費用（千円）						
講師等派遣件数	399件	726件	1526件	1462件	1255件		経常利益（千円）						
調査、分析、鑑定等の件数	173件	242件	171件	138件	170件		行政コスト（千円）						
							従事人員数						

※財務情報及び人員に関する情報は、1-1-(1)-(ア)～(エ)に含まれており、分割できないため記載していない。

3. 中長期目標、中長期計画、主な評価軸、業務実績等、中期目標期間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	中長期計画
ア「橋渡し」機能の強化 国内外における森林・林業・木材産業に対する社会ニーズ及び科学技術の動向を踏まえ、研究シーズの創出から事業ベースの実証研究に至るまで、ニーズに合致する最適な研究成果を森林・林業・木材産業の担い手や関連企業等において活用されるよう実施体制を整備しつつ、以下の取組により「橋渡し」機能を強化する。 (ア) 産学官連携、協力の強化 研究開発成果の実用化に向けて、森林研究・整備機構が中核となり、民間企業や関係団体等との積極的な交流による的確なニーズの把握、大学や他の研究機関との連携・協力の強化により、研究開発成果の橋渡しを図る。 また、研究開発の成果の実用化及びこれによるイノベーションの創出を図るため、必要に応じ、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律（平成20年法律第63号）に基づく出資並びに人的及び技術的援助の手段を活用する。 (イ) 研究開発のハブ機能の強化 地域のニーズや課題に対応するため、森林研究・整備機構は研究開発業務の一環として地方の関係機関とのハブとなり、研究推進の拠点としての研究体制の充実を図る。また、水源林造成事業による地域のネットワークも活用しつつ、地域との連携・協力の強化による研究開発成果の橋渡しを図る。 その際、必要な研究情報や技術的ノウハウ等の相互共有や林木育種技術指導について、地方の行政機関、研究機関、大学、NPO、関係団体、民間企業等との連携強化を図る。 さらに、国際的な協調、連携の下で推進すべき研究課題については、海外の研究機関、国際機関等と連携し、地球規模の課題等に対する国際貢献等を	ア「橋渡し」機能の強化 国内外における森林・林業・木材産業に対する社会ニーズ及び科学技術の動向を踏まえ、研究シーズの創出から事業ベースの実証研究に至るまで、ニーズに合致する最適な研究成果が森林・林業・木材産業の担い手や関連企業等において活用されるよう実施体制を整備しつつ、以下の取組により「橋渡し」機能を強化する。 (ア) 産学官及び民との連携、協力の強化 森林研究・整備機構は、研究成果の実用化に向けて、産学官及び民との連携、協力の強化及び成果の普及を目指し、森林総合研究所に産学官民連携推進担当研究コーディネーター及び産学官連携・知財戦略室、並びに各支所に産学官民連携推進調整監を配置し、産学官及び民との連携機能及び協力体制の強化を図る。 森林研究・整備機構はこれらの体制を活用し、森林研究・整備機構及び大学等が開発したシーズと民間企業や関係団体が必要とするニーズとのマッチングを図るとともに、これらの情報を一元的に管理し、重点課題や共同研究の推進に活用する。さらに、国家規格策定等への貢献、関係団体等による指針、基準及びマニュアルの作成への支援により、研究成果の橋渡しに努める。 また、研究開発の成果の実用化及びこれによるイノベーションの創出を図るため、必要に応じ、森林研究・整備機構の研究開発の成果を事業活動において活用し、又は活用しようとする者に対し、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律（平成20年法律第63号）に基づく出資並びに人的及び技術的援助を行う。その際には、「研究開発法人による出資等に係るガイドライン」（平成31年1月17日内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）・文部科学省科学技術・学術政策局決定）を踏まえ、関連規程を整備した上で適切に実施する。 (イ) 研究開発のハブ機能の強化 地域のニーズや課題に対応するため、地方の行政機関や公設試験研究機関、大学、NPO、関係団体等とのハブとなり、地域課題への迅速な対応を可能とするよう、研究推進の拠点としての研究体制の充実を図る。このため、森林総合研究所に地域イノベーション推進担当研究コーディネーター及び地域連携戦略室、各支所には地域連携推進室を置き、地域が抱える課題の抽出、研究開発による課題の解決、研究成果の地域への普及を一元的に管理することで、地域課題の解決に向け森林総合研究所及び支所一体となり研究成果の最大化を図る。さらに、水源林造成事業による地域ネットワークも活用しつつ、地域との連携・協力の強化による研究成果の

図る。		橋渡しに努める。また、森林総合研究所林木育種センター及び同育種場についても林木育種のハブとして、地域ニーズや課題に対応する。 さらに、気候変動に関する研究等、国際的な協調、連携が必要な研究課題を効率的に推進するため、国際連携推進担当研究コーディネーターを配し、海外の研究機関、国際機関等と連携しつつ研究を推進するとともに、地球規模の課題解決 に向けた我が国の国際貢献に寄与する。	
イ 研究開発成果等の社会還元 講師の派遣、講習会の開催、指導・助言等を通じて問題解決に向けた研究開発成果等の発信に努めるとともに、木材等の鑑定や各種分析、調査依頼に応じ、森林研究・整備機構が有する高度な専門知識を社会に還元する。また、研究開発成果の公表については、国内外の学会発表や学術論文等により速やかな公表に努める。		イ 研究開発成果等の社会還元 研究開発で得られた成果や科学的知見等を社会に普及、還元するため、行政や林業団体、民間企業等に対し委員や講師として一人平均年4回以上の派遣を実施するほか、講習会開催、技術指導や助言等を積極的に行い、科学リテラシーの向上に貢献する。 また、森林研究・整備機構が有する高度な専門知識や専門技術を必要とする木材等の鑑定や各種分析、調査の依頼に対応する。 研究開発成果は、戦略的な知的財産管理を踏まえた上で、国内外の学術雑誌の論文や学会発表等により速やかに公表する。 なお、開発した優良品種等の早期普及を図るため、都道府県等に対し、採種園等の造成・改良に関する講習会を合計100回を目標に開催する。	
ウ 研究課題の評価、資源配分及びPDCAサイクルの強化 森林研究・整備機構は、研究開発における役割を遂行するに当たり、限られた予算、人員等を有効に活用し最大限の成果を得ることが重要である。 このため、厳格な評価を行い、予算・人員等の資源を的確に配分するシステムを構築するなどPDCAサイクルを強化し運用する。 なお、当該評価は、別途定める評価軸及び指標等に基づき行う。 また、研究課題の評価については、別途定める評価軸及び指標等に基づき外部有識者等の意見も踏まえ、自ら厳格に実施するとともに、評価結果に基づき、研究の進捗状況、社会情勢の変化等に応じて、必要な見直しを行う。		ウ 研究課題の評価、資源配分及びPDCAサイクルの強化 研究課題については、外部の専門家・有識者による意見を踏まえた公正で厳格な評価を実施する。 また、PDCAサイクルを活用し、評価結果を資源配分に反映させるシステムの構築や社会情勢の変化に応じた機動的な課題の見直し等を行い、研究開発成果の最大化に努める。	
主な評価軸（評価の視点）、指標等			
評価軸		評価指標	
<評価軸1> 橋渡し機能の強化につながる体制の構築及び研究成果の社会還元に取り組んでいるか <評価軸2> 評価に基づき適切な資源配分を行うシステムが構築・運用されているか。		(評価指標1-1) 産学官連携及びハブ機能を推進する体制の整備・運用状況 (評価指標1-2) 研究開発成果等の森林・林業・木材産業における活用事例 (評価指標1-3) 講師、分析、鑑定等依頼への対応状況 (モニタリング指標) (1) 大学や民間等との共同研究の件数、(2) 国際会議、国際交渉等への対応状況、(3) 講習、研修の実施件数、講師等派遣件数、(4) 調査、分析、鑑定等の件数 (評価指標2-1) 評価に基づく予算・人員等の資源を的確に配分するシステムの構築、運用状況 (モニタリング指標) (1) 研究課題・資源配分の見直し状況、(2) 研究評議会、研究評価会議等の開催状況	
法人の業務実績・自己評価			
主な業務実績等		自己評価	
1. 業務実績の概要 ア「橋渡し」機能の強化 (ア) 産学官及び民との連携、協力の強化 産学官民・国際連携推進本部会議、産学官民連携推進担当研究コーディネーター、産学官連携・知財戦略室、各支所の産学官民連携推進調整監等からなる体制を構築し(H28)、地域ニーズの集約と研究所内での共有、研究シーズの発信、林野庁各課等行政部局との研究調整会議の開催等を通じて、産学官及び民との連携、協力の強化に努めた(H28～R1)。地域ニーズについては、北海道、東北、関東・中部、近畿・中国、四国及び九州のブロック会議や林業試験研究機関連絡会、研究所や支所が各地で開催する講演会やシンポジウム等を通じて、地域の課題やニーズに関する情報を産学官民連携推進担当研究コーディネーターと地域イノベーション推進担当研究コーディネーターが連携して一元的に集約し、イントラネットでの公開等により研究所内で共有する仕組みを整えた。研究シーズについては、第3期及び第4期中長期目標期間に得られた成果から、近年実用化された成果や今後すぐに実用化が可能な成果を簡潔に紹介した「森林産業実用化カタログ2019」を発行し、研究所ホームページでも公開した(H30)。これにより研究成果情報を大学や各地域の試験		評価 S <評価と根拠> <成果に基づく評価> 「ア(ア)産学官及び民との連携、協力の強化」については、研究所と支所等が一体的に取り組む機構内の協力体制を整備・強化することで、左記の通り中長期の計画事項を全て達成した。 さらに計画を上回る成果として、「『知』の集積の活用場」における大型プラットフォームの構築やプロデューサー活動支援事業、地域リグニン資源開発ネットワークの設立等により外部機関との連携	

様式2-2-4-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価(見込評価、期間実績評価)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

研究機関及び森林・林業・木材産業に携わる事業者等に広く発信することで、共同研究や研究成果の民間活用の促進に努めた。 さらに計画を上回る成果として、以下の取組を行った。「『知』の集積と活用」において、林業と木材産業両分野の2つの大型プラットフォーム(持続的な林業生産システム研究開発プラットフォーム、地域創生に資する森林資源・木材の需要拡大に向けた研究開発プラットフォーム)を構築し、双方のプラットフォームにおいて多数のコンソーシアムを立ち上げ研究開発事業に応募した(H30)。さらに、森林総合研究所が事務局を務める木材産業分野の大型プラットフォームが中心となり、林業・木材産業・きのこ産業に関わる他の11プラットフォームとの連携強化を目的に、農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センターのプロデューサー活動支援事業「地域の木材流通の川上と川下をつなぐシステム・イノベーション」の活動を開始した(R1)。この活動の川上側は、同じく森林総合研究所が事務局を務める林業分野の大型プラットフォームが対応し、素材生産と再生林をめぐる現状を分析し川下側との連携を行った。本事業に参画するプラットフォーム間で情報交換を行ったほか、ワークショップを2回、現地検討会を1回開催し、林業の成長産業化に向けたアイデアについて情報交換を行った(R1)。支援事業に参画しているプラットフォームの情報を集約したウェブサイトを立ち上げ、支援事業の内容の紹介と、プラットフォームに参画する各機関の研究シーズ等に関する情報の公開を開始した(R1)。 さらに、独自のネットワークとして、地域のスギから作る「改質リグニン」の産業化を目指し、森林総合研究所が中心となり「地域リグニン資源開発ネットワーク」を立ち上げ、「夏のセミナー」(R1年8月)、公開シンポジウム「地域リグニン資源のニュービジネス環境適合性とSDGsへの貢献」(R2年1月)を開催した(R1)。 これらの連携、協力の強化に向けた取組により、コンテナ苗の育苗を効率化する充実種子選別装置、多機能プロセッサ、無人走行フォワーダ、林業用アシストスーツ等の森林施業の低コスト化及び効率化に資する機器の開発、直交集成板(CLT)、セルロースナノファイバー(CNF)、改質リグニン、樹木抽出成分の製造・利用技術等の国産材の利用拡大や未利用木質資源の新需要創出に資する技術開発において、大学及び民間企業等と計209件の共同研究を実施した。これらの共同研究等を通じて、集成材のフィンガー長さの改正(日本農林規格)(H28)、集成材・合板等の保存処理品質の追加(日本農林規格)(H29)、「CLTを用いた建築物の一般的な設計方法等に関する建築基準法関連告示」(H28)、「特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件」(国土交通省告示)(H30)等の規格・告示に貢献した。また、ワンポイント解説「海岸林造成技術の高度化に向けて」(H28)、マニュアル「しいたけ害虫の総合防除」(初版、改訂第2版)(H30、R1)、「新しいコンテナ苗生産方法の提案」(H30)、「育苗中困ったなという時に」(H30)の作成と配布、「コンテナ苗基礎知識」(H30、林野庁)、「コンテナ苗基礎知識に関するQ&A」(H30、林野庁)、「ネダノンマニュアルVer. 8-2」(H29、東京合板工業組合・東北合板工業組合)、「CLTを用いた建築物の設計施工マニュアル」(H28、日本住宅・木材技術センター)の作成への協力等により、研究成果の普及と社会実装に努めた。 地域における研究に関する「橋渡し」機能の強化として、各地でシンポジウムや現地検討会を開催し、地域のニーズに対応した研究成果の発信に努めた。カラムツの持続的な利活用や用途拡大に関するシンポジウムを2カ所で開催した(H29、長野；H30、青森)。奄美大島・徳之島におけるアマミノクロウサギ等野生生物の保全に向けてシンポジウム「島の自然と未来をみんなで考えよう」を3カ所で開催し、野生化したイエネコ対策と飼育ネコの適正飼育の重要性を解説した(H30、奄美、徳之島、東京)。また、「津波に“ねばり”強い海岸林の再生に向けて」(R1、盛岡)、「九州発！遺伝情報からスギを知る」(R1、熊本)、「先進造林機械による再生林技術検討会」(H29、釧路)、「里山広葉樹林の活用と再生に関する現地検討会」(R1、新見)などを開催した。木材分野では、全支所で木材関連のシンポジウムを開催した(H29)。大径材プロジェクトの成果を発信するシンポジウムを全国5カ所(H30、東京、金沢；R1、高知、札幌、宮崎)で開催した。シンポジウム「原木・原材料の安定供給と木製品の生産効率向上」を開催した(R1、秋田)。また、直交集成板(CLT)を使用した九州支所共同実験棟の竣工披露会において、建築材料としてのCLTの特徴やCLT利用による林業・木材産業・建設業等へのインパクトを解説した(H30)。 一般市民をはじめ幅広い対象に研究成果を紹介するため、森林総合研究所公開講演会を毎年開催した。公開講演会では、「2050年の森：未来の森をつくる研究開発」(H28)、「木を使って守る生物多様性」(H29)、「水を育む森林」(H30)、「山づくりのために木造建築ができること」(R1)のように身近なテーマを選定するとともに、外部の著名な研究者等による招待講演をプログラムに含めることでイベントとしての魅力を高める等の工夫を行った。また、支所もそれぞれの地域で公開講演会や一般公開を開催し、成果の橋渡しに努めた。北海道支所は「北の森林を活かす」(H28)、「森林・林業・林産業の現在と未来」(H29)、「トドマツ人工林主伐後の更新技術」(H30)、「北海道における人工林資源の保続・有効利用に向けて」(R1)をテーマに北海道育種場、札幌水源林整備事務所と共同で研究成果発表会を開催した。東北支所は東北育種場、東北北海道整備局と合同で公開講演会を毎年開催したほか、東北育種場、岩手県林業技術センターとも連携し合同成果報告会を開催した。関西支所は近畿中国森林管理局や公設試験研究機関等と連携して公開講演会「森林の時間を科学する」(H28)、「竹の駆除は容易じゃない」(H29)、「広葉樹林はお宝になるか？」(H30)、「森林の小さな生き物たち」(R1)を開催した。四国支所は公開講演会「林業へのシカ被害対策を考える」(H28)、「木材利用 新時代へ」(H29)、「皆伐をめぐる四国の山の現状と課題」(H30)、「四国の森林にすむ生き物たち」(R1)を開催した。九州支所は九州育種場、九州整備局と合同で公開	体制を強化するとともに、これらの体制を活用し、ニーズとシーズの集約及び課題解決に向けた研究開発を推進した。これにより、民間企業、大学、国や地域公設試験研究機関等と共同で研究開発に取り組み、様々な分野で実用的な成果を継続的に創出する連携、協力体制を特段に強化した。
---	--

講演会「九州の山を再び元気に」(H28)、「木材・バイオマスの新しい利用のために」(H29)、「九州支所70周年・九州育種場60周年ー最新の研究ー」(H30)、「次世代の林業技術を考える」(R1)を開催した。多摩森林科学園で実施している「森林講座」について、会場整備により参加者定員を従来から110名に拡大(H28)するとともに、展示物の説明に点字表示を併設して視覚障害者の利便性を向上させるなど、より多くの人がイベントに参加できるように工夫した。また、多摩森林科学園内の「森の科学館」の見学を無料化し、入園者が気軽に研究所の成果に触れられるようにした(R1)。

このほか、つくば市の小中学校からの依頼を受けて研究職員を派遣する「つくば科学出前レクチャー」(つくば市)や「サイエンスQ」(筑波研究学園都市交流協議会)に協力し、森の土のはたらき、スズメバチ対策、木の橋づくり等をテーマに計18回の授業を行った(H28～R1)。また、新型コロナウイルスの影響で休校となったつくば市児童の自主学習を支援するため、つくば市が導入したウェブ教室「つくばこどもクエスト オンライン」に協力し、鳥や昆虫を専門とする研究職員が児童の「自由研究」に指導や助言を行った(R1)。このほか、シカ被害対策における山岳団体自然環境連絡会との連携、クビアカツヤカミキリの危険性を周知するための市民講座への協力、かわさき市民アカデミーへの講師派遣、こども科学電話相談への協力等を通じて、幅広い層を対象に、森林・林業・木材産業に関する研究成果の発信と理解の醸成に努めた。

また、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律(平成20年法律第63号)に基づく出資と人的及び技術的援助に関する業務の実施に対応するため、必要な規程を整備した(R1)。

(イ) 研究開発のハブ機能の強化

産学官民・国際連携推進本部会議、地域イノベーション推進担当研究コーディネーター、地域連携戦略室、各支所の地域連携推進室からなる体制を構築し(H28)、研究所と支所が一体となって、各地域の試験研究機関や大学等と連携し、地域課題の抽出、課題解決に向けた研究開発の遂行及び研究成果の普及に取り組んだ。そのため、各地域のブロック会議や林業試験研究機関連絡会及びその実務者会議への出席、全国林業試験研究機関協議会との連携を通して、地域の研究ニーズと公設試験研究機関の研究シーズを一元的に集約し、研究所内で共有する仕組みを整えた(H28)。また、各支所において、各地域の森林管理局、森林整備局などをメンバーとした協議会を組織し、定期的に意見交換や現地検討会を実施した(H28～R1)。さらに、全国各地で開催した講演会やシンポジウム等のイベントや「『知』の集積と活用」における活動等を通じて、大学、NPO、企業の研究シーズをより幅広く把握するように努めた。

これらの体制や仕組みを活用して、各地域の課題やニーズを抽出し、外部研究資金や運営費交付金によるプロジェクトとして課題解決に向けた研究開発に取り組み、得られた研究成果の発信と普及に努めた。抽出された課題には、主伐・再造林の低コスト化・効率化、大径材の用途開発等の全国的な課題と、津波で被災した海岸防災林の再生、放射性物質の影響を受けた地域の林業・林産業の復興、ニホンジカ対策等の地域固有もしくは当該地域において特に顕在化している課題が見られた。この双方について、大学、都道府県の公設試験研究機関、民間企業等と協力してプロジェクト研究を推進した。具体的には、「優良苗の安定供給と下刈り省力化による一貫作業システム体系の開発」(H28～H30、革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト))、「成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発」(H30～R4、戦略的プロジェクト研究推進事業)、「要求性能に応じた木材を提供するため、国産大径材丸太の強度から建築部材の強度を予測する技術の開発」(H28～R2、革新的技術開発・緊急展開事業(うち先導プロジェクト))、「根系成長確保による高い津波耐性を特長とする盛土を伴う海岸林造成の技術的指針の策定」(H29～R1、交付金プロジェクト)、「放射能汚染地域におけるシタケ原木林の利用再開・再生技術の開発」(H28～H30、イノベーション創出強化研究推進事業)、「九州・四国地域の若齢造林地におけるシカ被害対策の高度化」(H29～R2、交付金プロジェクト)等の取組がある。また、広葉樹については、「広葉樹も多い中山間地で未利用資源をむだなく循環利用する方策の提案」(H28～H30、交付金プロジェクト)、「東北地方における広葉樹資源の価値向上に関する研究」(H30～R1、交付金プロジェクト)等の地域研究とともに、広葉樹をテーマとする「地域再生シンポジウム」を4年連続で(H28南陽、H29長岡、H30米沢、R1盛岡)開催し、課題を共有する地域ネットワークの強化と拡大に取り組んだ(H28～R1)。

国有林との連携として、全国の国有林を、収穫試験地等における森林の成長・動態調査、森林水文モニタリング等の長期モニタリングのフィールドとして活用した。また、国有林内に共同試験地を設定し、天然更新による低コストカンパ施業(北海道)、ヒノキの天然更新(中部)、低コストモデル実証団地(九州)等に関する研究課題の推進に活用した。さらに、森林管理局の技術開発に指導・助言を行うとともに、森林管理局が主催する現地検討会などに研究者が参加し、研究成果の橋渡しに取り組んだ。

全国の水源地造成事業地を研究開発のフィールドとして活用し、カラマツコンテナ苗植栽試験(北海道)、エリートツリーコンテナ苗の植栽試験(東北)、特定母樹、エリートツリーの成長および下刈の省力化試験(九州)、カリウム施肥による土壌から樹木への放射性セシウム移行抑制効果試験(福島)等により、施業技術や森林管理手法等の研究開発を推進した。さらに、水源地造成部門、森林

「ア(イ) 研究開発のハブ機能の強化」については、左記の通り中長期の計画事項を全て達成した。さらに特段の成果として、産学官民、地域連携及び国際連携の推進体制や「『知』の集積と活用」における活動等を通じて、地域や現場の課題解決に向けた多数の研究開発と成果の広報普及を推進し、地域内及び地域間における研究拠点としてのハブ機能の強化を特に促進した。

加えて、IPCC、IPBES、IAEA、FAO、ISO等の国際機関や国際交渉の場に研究職員を派遣し、IAEAのMODARIA IIプロジェクトにおける森林の放射性物質に関する中核的研究機関としての参画、気候変動枠組条約でのREDDプラス実施に向けた方法論の普及やIPCC第6次評価報告書の執筆などを通じ、温室効果ガス吸収源に係る国際施策の策定に貢献し、国際的な研究拠点としてのハブ機能の強化を特に推進した。

保険部門との情報交換会、現地検討会への研究者の講師派遣等を通じて、指導・助言活動を毎年実施し、両部門との連携を強化した。

育種基本区毎に、行政、公的機関、苗木生産団体・事業体を構成員とする林木育種連携ネットワークを28年度に立ち上げ、会員相互の情報交換、林木育種センター・育種場からの情報提供を行った。具体的には、開発品種やその普及に関する技術情報等を提供するため、技術研修会の開催やメールマガジンの送付等を実施した。また、北海道、東北、関東・中部、近畿・中国・四国及び九州のブロック会議育種分科会(9～10月)を開催し、各地域における品種開発、技術開発及び普及に係る行政ニーズの把握や意見交換等を行った。開発した優良品種等を普及するため、全国5箇所で行った民間事業者等を含めた特定母樹等普及促進会議を開催し、特定母樹の利用にかかる技術情報の提供等を行った。

さらに、これまでの林木育種連携ネットワークに加え、北海道、東北、関東・中部等の各地域・組織を跨いだカラマツ種苗の普及に関する技術情報等の提供、交換を目的として29年度にカラマツ育種技術連絡会を立ち上げ、情報交換会を開催するとともにメールマガジン等により情報発信を行った。

気候変動や森林保全等の国際的な取組の連携強化を図るため、研究所に国際連携推進担当研究コーディネーター、国際連携・気候変動研究拠点、海外安全対策室を配置し、気候変動に関する研究等、国際的な協調、連携が必要な研究課題を効率的かつ安全に推進するための体制を整備した。また毎年、国際連携推進委員会を2回以上開催し、国際連携推進体制を強化した。政府の要請により気候変動枠組条約第22回～25回締約国会議に研究職員を派遣し、併せて公式サイドイベントを開催した。さらに毎年、公開国際セミナー等の開催により研究成果の普及に努めた。加えて、国連食糧農業機関(FAO)が全世界を対象に作成する地球土壌有機炭素地図について、日本の森林部分の作成を担当し、国際的に持続可能な土壌資源の管理と利用を行うための科学的な基盤データを提供した。また、IPC Cの改良ガイドラインおよび第6次評価報告書の作成による国際的な気候変動政策への貢献、生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム(IPBES)の評価報告書の作成による環境政策実現の支援、並びにFAO第24回林業委員会や国際原子力機関(IAEA)の専門家会合、生物多様性条約第23回科学技術助言補助機関会合、木材・木質材料のISOに関する国際交渉等への研究職員派遣による科学的知見の提供を通じて、国際機関と連携しつつ、地球規模の課題解決に向けた我が国の国際貢献に寄与した。

イ 研究開発成果等の社会還元

①研究開発で得られた成果や科学的知見等を社会に普及・還元するため、行政や林業団体、民間企業等に対する講師派遣を451件/年(587回/年)、委員会委員派遣を842件/年(1,978回/年)、技術指導派遣を92件/年(200回/年)行い、一人平均年5.9回/年の派遣を実施し、目標の4.0回/年を大きく上回った(H28～R1)。さらに、研究所が有する高度な専門知識や専門技術を必要とする木材等の鑑定や各種分析、調査の依頼に138件/年(255回/年)対応した(H28～R1)。

②研究開発成果を、戦略的な知的財産管理を踏まえた上で速やかに公表するため、知的財産となる研究成果については、職務発明委員会における検討を経て、速やかに特許出願を行った。今期は33件の特許出願を行った(H28～R1)。研究成果については、国内外の学術雑誌の論文で1,648件、学会発表等において4,899件の公表実績があった(H28～R1)。また、特に優れた成果については、研究戦略会議における審議を経てプレスリリースを行った。今期は、以下の例を含め計77件のプレスリリースを行った(H28～R1)。

- ・福島第一原発事故後の森林内の放射性セシウムの動態を解明
- ・樹木の放射性セシウム汚染を低減させる技術の開発へ
- ・最新のデータとモデルから森林内の放射性セシウムの動きを将来予測
- ・野生きのこの放射性セシウム濃度は種によって異なる
- ・生物多様性保全と温暖化対策は両立できる
- ・小笠原諸島に固有の海鳥をDNA分析で発見
- ・紀伊半島から新種、クマノザクラを発見
- ・森林の国・日本で草地は10年以上維持されてきた
- ・マダニの新たな天敵を発見
- ・人が餌をあたえるネコが希少種を捕食する
- ・シイタケ害虫の新たな天敵を発見
- ・防火規制をクリアし、外壁をCLTとした中高層木造ビル実現へ！
- ・木のぬくもりあふれる寝室で良い眠りを

③開発した優良品種等の早期普及を図るため、都道府県等に対し、採種園等の造成・改良に関する講習会を90回開催した(H28～R1)。

「イ 研究開発成果等の社会還元」については、左記の通り中長期の計画事項を全て達成した。

さらに、目標を上回る取組として、行政や林業団体、民間企業等への積極的な職員派遣、学術論文やプレスリリースによる速やかな成果公表、パンフレットやマニュアル等の現場で活用しやすい形での発信等により成果を効果的に橋渡しした。これらの取組により、コンテナ苗の育苗を効率化する充実種子選別装置等の森林施業の低コスト化及び効率化に資する機器の開発、直交集成板(CLT)、改質リグニン等の国産材の利用拡大や未利用木質資源の新需要創出に資する技術開発において研究成果の社会還元が大きく進展した。

また、REDD プラスの研究成果については、研究を行った途上国で成果が活用され、国際的な社会還元においても大きな進展があった。加えて、IAEA やIUFRO において森林の放射性物質に関して世界をリードする成果を発信した。

さらに、毎年のように全国各地で発生した山地災害や森林気象災害について、林野庁や県からの要請により緊急調査に同行し、調査結果の報告、報道発表への協力、研究成果に基づく助言等により、災害後の復旧や防災・減災対策の策定に大きく貢献した。

- ④研究開発成果の迅速な普及に向け、プロジェクト等の研究成果を、現場で活用できる情報源としてとりまとめ、以下の例を含めパンフレットや技術マニュアルとして刊行した。
- ・写真でみる林木の気象害と判定法
 - ・森林土壌インベントリ方法書 第3期改訂版
 - ・小笠原諸島における植栽木の種苗移動に関する遺伝的ガイドライン2
 - ・しいたけ害虫の総合防除 改訂第2版
 - ・スギ花粉症対策に向けた新技術
 - ・新しいコンテナ苗生産方法の提案
 - ・育苗中困ったなという時に
 - ・高級菌根性きのこ栽培技術の開発ーマツタケ・トリュフの栽培化に向けて
 - ・地域森林資源から製造するセルロースナノファイバー
 - ・放射能汚染地域におけるシイタケ原木林の利用再開・再生
- ⑤地域課題に迅速に対応するため、地域における研究開発の成果を速やかにとりまとめ、以下の例を含め、書籍を刊行した。
- ・広がる竹林をどうしよう？という時に 放置竹林の把握と効率的な駆除技術（関西支所）
 - ・広葉樹の利用と森林再生を考える～中山間地での広葉樹林の取り扱いについて～（関西支所）
 - ・低コスト再造林に役立つ“下刈り省略手法”アラカルト（東北支所）
 - ・トドマツ人工林主伐後の更新技術ー天然更新の活用でコスト低減をめざすー（北海道支所）
- 加えて、林野庁と共同で「生物多様性保全に配慮した森林管理テキスト」の関東・中部版、北海道版、四国版を作成し、森林技術者を対象に研修を行うとともに、研修用資料を当研究所のホームページ上で公開することにより林業現場で活用できるようにした。
- ⑥二国間クレジット制度（JCM）においてREDDプラスを実施するために必要となるガイドライン等の文書を充実させるために、RED D-plus Cookbook（フランス語版）、REDD-plus Cookbook Annex 調査マニュアルシリーズ（Vol.1～7）を発行・出版したほか、一層広く普及させるために英語版（Vol.1～6）とスペイン語版（Vol.1、2）も刊行し、国内外のワークショップでの活用をはじめ成果の普及に利用された。参照レベルの配分方法に関する研究成果は、カンボジア政府によりREDDプラスのシステム設計に活用された(R1)。様々な環境条件下の森林における計測手法に関する研究成果は、ペルー政府により衛星画像を用いた土地利用・森林炭素蓄積図の作成に活用された(R1)。また、カンボジアの国レベルで得られた土壌炭素貯留量推定技術は、国連食糧農業機関（FAO）が作成する地球土壌有機態炭素地図の途上国域での精度向上に貢献した(H29)。また、IUFROと連携して、日本の森林教育に関する研究成果を国際的に発信するため、「Forest Education in Japan」（英語版）及び「日本の森林教育」（日本語版）を刊行した。IAEAのMO DARIA IIへの参画やIUFROにおける独自セッションの開催等を通じて、日本の森林の放射性物質研究をリードする機関であることをPRするとともに研究成果を発信した(R1)。
- ⑦森林総合研究所が有する研究シーズの情報を広く発信し、新たな産学官民の連携を促進することを目的に、近年実用化された成果や今後すぐに実用化が可能な成果を簡潔に紹介した「森林産業 実用化カタログ2019」を発行し、各種の会議やイベントで配布した。
- ⑧研究開発成果を広く研究者や一般市民に普及するため、ForestGEN、サクラデータベース、日本産カミキリムシ画像データベース、木材データベース等をウェブ上に公開した。ニホンジカとクビアカツヤカミキリを対象にスマートフォン等で利用できるオンラインマッピングシステムを構築し、被害情報を共有する体制を整備した。
- ⑨熊本地震(H28年4月)、北海道胆振東部地震(H30年9月)、台風10号(H28年8月：東北・北海道)及び台風16号(同9月：九州)、九州北部豪雨(H29年7月)、西日本豪雨(H30年7月)及び台風19号(R1年10月：宮城県丸森町・神奈川県相模原市)等の地震や豪雨による山地災害、耶馬溪町の山腹崩壊(H30年4月)、台風21号(H30年9月：京都府貴船)や台風15号(R1年9月：千葉県)による風害、林野火災(H28年3月：福島県伊達市、H29年5月：同浪江町・双葉町)、雪崩災害(H30年2月：秋田県湯沢市)等、毎年のように全国各地で発生した山地災害や森林気象災害について、林野庁や県からの要請により緊急調査に同行し、調査結果の報告、報道発表への協力、研究成果に基づく助言等により、災害後の復旧や防災・減災対策の策定に貢献した。

ウ 研究課題の評価、資源配分及びPDCAサイクルの強化

重点課題を構成する戦略課題を単位に、外部の専門家・有識者を招いた評価会議を開催し、年度計画の達成状況、中長期計画の達成可能性及び研究成果を確認し、評価軸の視点を含めた年度実績の評価を行った。この年度評価の結果に基づいて、翌年度の各戦略課題

「ウ 研究課題の評価、資源配分及びサイクルの強化」については、外部有識者による戦略課題の評価

の研究計画と予算配賦案を作成し、研究推進評価会議及び研究戦略会議における審議を経て決定した。このPDCAサイクルを活用し、評価結果を資源配分に反映させるシステムを構築した。

この他、社会的ニーズの高い大型の研究プロジェクトについて、運営費交付金の一部を別途配布し、効果的・効率的な課題運営を支援した。学術論文のオープンアクセス化に必要な経費を一部支援し、研究開発成果の普及を推し進めた。運営費交付金の中から産学官民連携推進費、地域連携推進費及び国際連携推進費を配賦し、それぞれの連携推進を担当する研究コーディネーターのもとで運用し、連携推進のための活動を強化した。

また、中長期計画の着実な達成とともに、社会情勢の変化に機動的に対応するため、運営費交付金によるトップダウン型のプロジェクトを設定し、必要に応じて各地域の大学や公立試験研究機関等と連携して研究開発を推進した。さらに、交付金プロジェクトの研究成果や推進体制をベースに、より大きな外部資金プロジェクトに応募するなど、運営費交付金の有効活用と研究開発成果の最大化に努めた(具体例をモニタリング指標2-1(1)に記載)。

2. 評価指標等の観点

評価指標1-1: 産学官連携及びハブ機能を推進する体制の整備・運用状況

産学官民・国際連携推進本部のもと、産学官民連携、地域イノベーション及び国際連携を推進する体制を構築し(H28)、産学官民連携推進委員会、地域連携推進委員会、国際連携推進委員会及び本部会議を毎年度2回開催した(H28~R1)。各推進委員会において、連携推進上の課題抽出、具体的方策の検討、進捗状況の確認等を行い、それを本部会議で共有することで、産学官連携の推進と研究拠点としてのハブ機能の強化に取り組んだ。

産学官における連携強化として、「『知』の集積と活用」において林業・木材産業両分野の2つの大型プラットフォームを構築し、双方のプラットフォームで多数のコンソーシアムを立ち上げ研究開発事業に応募した(H30)。また、それぞれ会員数の拡大にも取り組み、林業分野のプラットフォームについては約1.9倍(23機関→44機関)、木材産業分野のプラットフォームについては約1.7倍(38機関から64機関)に会員数が増加した(個人会員を除く)(R1)。さらに、木材産業分野の大型プラットフォームが中心となり、林業・木材産業・きのこ産業に関わる他の11プラットフォームとの連携強化を目的に、農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センターのプロデューサー活動支援事業「地域の木材流通の川上と川下をつなぐシステム・イノベーション」を開始した(R1)。本事業に参画するプラットフォーム間で情報交換を行ったほか、ワークショップを2回、現地検討会を1回開催し、林業の成長産業化に向けたアイデアについて情報交換を行った(R1)。また、支援事業に参画しているプラットフォームの情報を集約したウェブサイトを立ち上げた(R1)。また、地域のスギから作る「改質リグニン」の産業化を目指す、森林総合研究所が中心となり「地域リグニン資源開発ネットワーク」を立ち上げ、「夏のセミナー」、公開シンポジウム「地域リグニン資源のニュービジネス 環境適合性とSDGsへの貢献」を開催した(R1)。本ネットワークの特徴は、研究開発成果の社会実装を目指す多数の民間企業が参加していることで、令和元年度末の会員数は、法人99、個人(大学・研究機関の研究者等)49、オブザーバー(行政等)13となっている。

評価指標1-2: 研究開発成果等の森林・林業・木材産業における活用事例

- ・熊本地震や北海道胆振東部地震並びに近年増加している豪雨に伴う山地災害の被害実態緊急調査に迅速に対応し、山地災害の防止や被災地の復旧対策について科学的知見と研究成果に基づく助言を行った(H28~R1)(アア)。
- ・樹木被害と風速との対応関係に関する研究成果が、気象庁が策定した竜巻等突風の強さを評定する際に用いる「日本版改良藤田スケール」に採用された(H28)(アア)。
- ・水流出への間伐影響に関する論文が、ISOのwater footprint規格に関する適用事例集(ISO/TR 14073)に引用された(H28)(アア)。
- ・福島県における森林の放射能汚染の現状を明らかにし、林業従事者を対象とした実証事業報告会や講習会等を通じて研究成果を普及し、福島県における森林の復興計画に貢献した(H28~R1)(アア)。
- ・九州北部豪雨による福岡県朝倉市や東峰村の民有林被害について、被害状況を早期に把握するための調査を行った(H29)(アア)。
- ・株式会社アドイン研究所、筑波大学及び株式会社森林再生システムと共同で森林レーザー計測装置を開発した(H28~H29)(イア)。
- ・林野庁に一貫作業による効率化に関する成果を提供し、国有林における社会実装につなげた。また、林野庁による「コンテナ苗基礎知識」の編集に協力した(H28~H30)(イア)。
- ・開発したスギ・ヒノキ・カラマツの材積推定ソフト「もりったい」に実装された(H29)(イア)。
- ・東日本震災の復興対応として開発した苗木植栽ロボットが海岸林造成の現場で使用されている(H30~)(イア)。
- ・育苗技術の高度化に対する充実種子選別装置の発売が始まった(R1)(イア)。
- ・民間企業等からの要請に応じて「木質バイオマス発電事業採算性評価ツール」及び「木質バイオマスをを用いた発電・熱電併給事業の採算性評価ツール(CHP 評価ツール)」を開発し広く配付した(H28~H30)(イイ)。

を実施し、次年度の研究計画や資源配分に反映させた。また、オープンアクセス化に必要な経費の支援、広報支援活動へのインセンティブ、連携推進費の配布等により、研究成果の広報普及と連携推進の強化に取り組んだ。さらに、トップダウン型の交付金プロジェクトの設定により、社会情勢の変化に機動的に対応するための資源配分を行った。

評価軸1 橋渡し機能の強化につながる体制の構築及び研究成果の社会還元に取り組んでいるか。

「評価指標1-1」の実績に示すように、初年度に構築した連携推進体制を着実に運用し、研究所と支所が一体となって「橋渡し」機能を強化するとともに、得られた成果の広報普及を積極的に展開し、研究成果の社会還元に取り組んだ。

「『知』の集積と活用」において、林業・木材産業分野の2つの大型プラットフォームの拡充、プロデューサー活動支援事業によるプラットフォーム間の連携強化に取り組んだ。また、改質リグニンの産業化に向けて、地域リグニン資源開発ネットワークを設立し、セミナー、シンポジウム等を開催した。これらの取組により、より大きな連携の仕組みを強化した。

研究成果の社会還元については、強化した連携の仕組みを通じて、左記のとおり、多数の研究成果を社会に還元した。特に、充実種子選別装置の市販化、樹木年輪コア採取装置の国内外での販売、構造用マイクロフィンガージョイントカッターの特許申請と市販、CNF配合水性木部下塗り塗料を使用した木製食器の市販、改質リグニンを配合した繊維強化材を用いたスピーカーの市販、ジビエ運搬装置の試作、樹木抽出成分の研究成果を実用化したホテル向け消臭剤及び消臭機能付きゴミ袋の製品化等、数多くの実績をあげた。また、木材・木質材料のJAS規格改正やJIS、ISO規格等の作成及び改正に協力し、成果の社会実装を進めた。

さらに国際会議、国際交渉等への対応においては、IPCC、IPBES、IAEA、FAO、ISO等へ研究職員を積極的に派遣し、2021年に公表されるIPCC第6次評価報告書の執筆などを通じ、森林を通じた温室効

様式2-2-4-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価(見込評価、期間実績評価)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

- ・構造用マイクロフィンガージョイントカッターについて、特許を企業と共同出願したほか、それが製品化されウッドエコテック 2019 において技術優秀賞を受賞した(H28～H30) (ウア)。
- ・森林総合研究所が、日本集成材工業協同組合、日本木材防腐工業組合等と実施した研究等により、集成材等のJAS規格に保存処理の品質が追加され、競技場の屋根部材など耐久性の求められる用途に適した集成材等JAS製品の供給が可能となった(H29)(ウア)。
- ・樹木年輪コア採取装置を開発し特許を出願した。さらに、本特許に基づく製品を実用化し、さらに、より安価で購入しやすい小型の採取装置も開発・実用化した。これらの装置を国内外で積極的に広報することにより、国内はもとより海外5カ国での販売につながった(H29～R1)(ウア)。
- ・東京農工大学、鹿島建設株式会社等と共同で開発し、改良を重ねた耐火集成材が、長崎県庁舎の建替や神田明神文化交流館（東京都千代田区）で採用されるなど、耐火研究における成果の社会実装が進んだ(H30)(ウア)。
- ・CLTを用いた建築物を簡易な設計法で建設するための建築基準法の改正に際して、その解説書「CLTを用いた建築物の設計施工マニュアル（(公財)日本住宅・木材技術センター発行）」に研究成果が反映された(H30)(ウア)。
- ・森林総合研究所が（一社）日本 CLT 協会等と実施した共同研究等で開発した2時間耐火 CLT 外壁が国交大臣認定を取得した。本成果により、CLT 外壁が建築物の階数にかかわらずに実物件に適用可能となった(H30)(ウア)。
- ・（一社）日本 CLT 協会等と実施した共同研究等により、CLTの特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件の一部を改正する国土交通省告示の公布につながった。この告示により、ヒノキやカラマツ等について樹種に応じた基準強度を使用することが可能となり、地域の森林資源の有効活用を可能とした(H30)(ウア)。
- ・CLT の開発に係る森林総合研究所の取組が「幅広く活躍する独立行政法人による外部との協働・社会実装の事例」として総務省広報誌「総務省」（令和2年1月号）に掲載された(R1)(ウア)。
- ・材料規格等への貢献等の橋渡し実績により、課題担当者が米国林産学会の Wood Engineering Achievement Award を受賞した(R1)(ウア)。
- ・タケを対象に開発した食品用 CNF 製造技術をアーモンド皮に適用し、アーモンドミルクの乳化安定剤となる CNF 製造技術を開発した。さらに、それを民間企業に技術移転し、試験操業の開始につなげた(H30)(ウイ)。
- ・CNF について、玄々化学工業株式会社との連携で CNF 配合水性木部下塗り塗料の試験販売を行い、この塗料を用いた木製食器がラ・ルース株式会社から市販された(R1)(ウイ)。
- ・改質リグニンを配合した繊維強化材の開発に宮城化成株式会社と共同で取り組み、その繊維強化材を振動板に使用した全方位スピーカーがオオアサ電子株式会社から市販された(R1)(ウイ)。
- ・改質リグニンを導入した繊維強化材をジビエ運搬装置（ジビエストレッチャー）に利用し、既存品より大きく軽量化した試作品を開発した(R1)(ウイ)。
- ・改質リグニンと天然の強化繊維（フラックスファイバー）を用いた新たな繊維強化材を開発し、飛行機の翼を試作した(R1)(ウイ)。
- ・改質リグニンの化審法登録を達成した(R1)(ウイ)。
- ・抽出成分について、精油の消臭機能に関する研究成果を用いたホテル向け消臭剤“エアフォレスト”がエステートレーディング(株)から市販された(R1)(ウイ)。
- ・精油抽出残渣の消臭機能に関する研究成果を用いた消臭機能付きゴミ袋がオルディ(株)から市販された(R1)(ウイ)。
- ・JASやJIS、ISO規格の普及の具体的な取組として、枠組壁工法用構造用製材・たて継ぎ材のJAS規格、単板積層材のJAS規格、単板積層材等のJAS規格に規定された接着剤にかかる同等性能評価基準、集成材等のJAS規格に規定された接着剤に係る同等性能確認、接着剤の同等性能評価に係る試験方法のJAS規格、竹圧縮材のJAS規格化、潜熱蓄熱材を使用した建築材料の蓄熱特性試験方法に関するJIS、国際規格（ISO）、VOCに関する材料性能評価、VOC表示、優良木質建材等認証等の委員会に対応し、規格の制定・改正さらには国際整合化に寄与した(H28～R1)(ウア)。

果ガス吸収源拡大等の国際施策の策定に貢献したこと、IAEA や IUFRO において森林の放射性物質に関して世界をリードする成果を発信したことなど国際的な社会還元においても特に大きな進展があった。

以上の特段に優れた取組及び成果により、評価軸1に基づく自己評価を「s」とする。

評価指標1-3：講師、分析、鑑定等依頼への対応状況

モニタリング指標1-3（1）：大学や民間等との共同研究の件数

本中長期目標期間中に、大学と58件、民間企業等と162件、計209件の共同研究を実施した(H28～R1)。

モニタリング指標1-3（2）：国際会議、国際交渉等への対応状況

83件の国際会議（交渉）に研究職員を派遣し、研究成果と科学的情報の提供等の技術的支援を行った(H28～R1)。IPCC改良ガイドライン執筆者会合へ執筆者として研究職員を2名、IPCC第6次評価書執筆者会合へ執筆者として研究職員を1名派遣し、国際原子力機関（IAEA）の専門家会合等に4名の研究職員を派遣した。また、国連食糧農業機関（FAO）の第24回林業委員会に2名の研究職員を派遣した。気候変動枠組条約の第22回から第25回締約国会議に政府代表団メンバーとして研究職員を派遣し、各締約国会議の公式サイドイベントや公開国際セミナー等を開催した。さらに、生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム(IPBES)

第6回総会及びアジア太平洋地域評価に関する会合に研究職員1名を派遣し、評価報告書を執筆した。IPBESのテーマ別評価報告書の執筆者に研究職員2名が選出され執筆を進めた。また、木材・木質材料の国際規格に関するISO/TC89(木質パネル)、ISO/TC165(木質構造)、ISO/TC218(木材)の国際交渉に研究職員を委員として派遣した。

モニタリング指標1-3(3): 講習、研修の実施件数、講師等派遣件数

本中長期目標期間中に、講習会の開催92回、講師の派遣2,346回、専門委員の派遣7,911回、技術指導派遣801回を行い、これまでに計4,969回の派遣を実施した(H28~R1)。

モニタリング指標1-3(4): 調査、分析、鑑定等の件数

本中長期目標期間中に、鑑定対応を111件(233回)、分析対応を215件(352回)、調査依頼対応を227件(434回)行った(H28~R1)。

評価指標2-1: 評価に基づく予算・人員等の資源を的確に配分するシステムの構築、運用状況

モニタリング指標2-1(1): 研究課題・資源配分の見直し状況

戦略課題評価会議での評価結果に基づいて、翌年度の各戦略課題の研究計画と予算を決定することにより、評価結果を資源配分に反映させるシステムを構築した。この他、社会的ニーズの高い大型の研究プロジェクトの課題運営の支援を目的とする運営費交付金の配賦、学術論文のオープンアクセス化に必要な経費の一部支援、プレスリリースや視察対応など研究成果の普及に貢献した研究者への報奨金の配賦等、外部資金の獲得や研究成果の普及活動を促す取組を行った。運営費交付金の中から産学官民連携推進費、地域連携推進費及び国際連携推進費を配賦し、それぞれの連携推進を担当する研究コーディネーターのもとで運用し、連携推進のための活動を強化した。

また、中長期計画の着実な達成とともに、社会情勢の変化に機動的に対応するため、運営費交付金によるトップダウン型のプロジェクトとして、以下の交付金プロジェクトを設定した。

- ・樹木根系の分布特性の多様性を考慮した防災林配置技術の開発(H30~R4)
- ・気候変動下での天然林における炭素収支の空間評価・将来予測手法の開発(H30~R2)
- ・積極的長伐期林業を目指した大径材生産技術の開発(H30~R2)
- ・小規模エネルギー利用のための木質バイオマス利用技術の高度化(R1~R3)
- ・国産早生樹種の用材利用に向けた材質・加工特性の解明(R1~R3)
- ・土木分野における木材の利用技術の高度化(H30~R2)
- ・広葉樹利用に向けた林分の資産価値および生産コストの評価(R2~R4)

この他、流木問題、海岸林再生、放射性物質対策、シカ被害対策、広葉樹資源利用、カラマツ需要の増大、国産材の用途拡大等、新たな現場ニーズに応じて、以下の交付金プロジェクトを実施設定した。

- ・不透過型治山ダムの流木捕捉機能の評価(H30~R1)
- ・根系成長確保による高い津波耐性を特長とする盛土を伴う海岸林造成の技術的指針の策定(H29~R1)
- ・森林の放射性セシウム動態解明による将来予測マップの提示(H28~H30)
- ・きのこ原木林及び特用林産物の利用再開可能林分判定手法の開発(R1~R3)
- ・九州・四国地域の若齢造林地におけるシカ被害対策の高度化(H29~R2)
- ・広葉樹も多い中山間地で未利用資源をむだなく循環利用する方策の提案(H28~H30)
- ・本州以南におけるカラマツの安定供給と持続的利用方策の提案(H28~H30)
- ・高層・大規模建築を実現する超厚構造用合板の開発(R2~R4)

交付金プロジェクトの研究成果や推進体制をベースに、より大きな外部資金プロジェクトの獲得につながった事例として以下の2つのプロジェクト課題(いずれもイノベーション創出強化研究推進事業)がある。

- ・サクラ・モモ・ウメ等バラ科樹木を加害する外来種クビアカツヤカミキリの防除法の開発(H30~R3)
- ・交付金プロジェクト「サクラ等の外来害虫クビアカツヤカミキリの根絶法の開発」(H29~R1)を拡充。
- ・世界初! 樹から造る「木の酒」の開発(R1~R3)
- ・交付金プロ「木材等の「食に関わる素材」としての新規利用法の開発」(H30~R2)の「木の酒」に関するサブテーマを拡充。

モニタリング指標2-1(2): 研究評議会、研究評価会議等の開催状況

毎年11月に機構評議会を開催し、多様な立場(マスコミ、研究機関、産業界等)の外部有識者から研究開発業務をはじめ機構の業務

評価軸2 評価に基づき適切な資源配分を行うシステムが構築・運用されているか。

「評価指標2」及び「モニタリング指標2」に示すように、研究課題の評価を定期的に行い、その評価結果に基づいて資源配分を見直すとともに、オープンアクセス化の支援、地域における研究成果の橋渡しの推進等、効果的・効果的な使用に努めた。また、トップダウン型の交付金プロジェクトの設定により、社会情勢の変化に機動的に対応するための資源配分を行った。

以上の優れた取組と成果により、評価軸2に基づく自己評価を「a」とする。

様式2-2-4-1 国立研究開発法人 中長期目標期間評価(見込評価、期間実績評価)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

全般についての意見と助言を得た。重点課題を構成する計9つの戦略課題について、外部の専門家・有識者を招いた評価会議をそれぞれ開催し、年度計画の達成状況、中長期計画の達成可能性及び研究成果を確認して、評価軸の視点を含めた年度実績について外部評価委員の評価を得た。		
このように、研究開発成果の最大化に向けて、「橋渡し」機能の強化をはじめ、中長期計画に設定したすべての目標について積極的に取り組み、中長期4年目にして、産学官民、地域連携及び国際連携の強化と研究開発成果の社会還元を特段に進展させた。計画に設定した目標以外にも、「『知』の集積と活用」の場」や地域リグニン資源開発ネットワークの活動等を通じて、全国や地域の課題解決に向けた研究開発の推進体制を一層強化するとともに、充実種子選別装置や CNF 配合塗料、改質リグニンをを用いた製品の市販等、国の施策に的確に対応する多くの特筆すべき実績をあげた。得られた研究成果については、論文やプレスリリースをはじめ、山地災害時の職員派遣、マニュアル等を通じて効果的に「橋渡し」した。また、IPCC、REDD プラスなど国際的な社会還元においても大きな進展があった。 これらにより、中長期計画を大きく上回る特段の実績をもって目標を達成できる見込みであることから、全体を「S」評定とした。		
＜課題と対応＞ 研究開発成果の最大化のため、研究所と支所等が一体となって産学官民・国際連携を推進する体制を整備し、様々な地域のニーズや課題と研究シーズを一元的に集約する仕組みを構築して、課題解決に向けた研究開発を推進した。今後、異分野・異業種も含む幅広い分野での産学官民連携強化に向けて、ニーズやシーズに関する情報の集約範囲の拡大と分析・戦略策定の取組を強化する必要がある。		
主務大臣による評価		
(見込評価)		評定
S		
＜評定に至った理由＞ 研究開発成果の最大化に向けた取組として、「橋渡し機能」の強化、研究開発成果等の社会還元、研究課題の評価・資源配分及びPDCAサイクルの強化のいずれも4年目までに中長期計画を達成もしくは最終年度までに達成が確実と認められる。中長期計画を上回る4年目までの成果として、「『知』の集積と活用」の場」における大型研究開発プラットフォームの構築や、地域リグニン資源開発ネットワークの設立等により民間企業を含め外部機関との連携体制を強化したこと、またIAEA、IPCC、IPBES、FAO、COP等の国際機関や国際交渉の場に研究職員を派遣し、国際的な研究拠点としてのハブ機能を強化したことは高く評価される。研究開発成果は、学術論文やプレスリリースによる速やかな公表、パンフレット、マニュアル、「森林産業 実用化カタログ2019」の刊行、シンポジウムや公開講演会の開催により広く「橋渡し」したことに加え、充実種子選別装置の市販化、樹木年輪コア採取装置の国際特許の出願と国内外での販売、構造用マイクロフィンガージョイントカッターの特許申請と市販、CNF配合水性木部下塗り塗料を使用した木製食器の市販、改質リグニンを配合した繊維強化材を用いたスピーカーの市販やジエ運搬装置の試作、樹木抽出成分の研究成果を実用化したホテル向け消臭剤及び消臭機能付きゴミ袋の製品化等、多数の社会還元、製品化に成功したことも特筆される。また、成果等の社会還元のための講師派遣や技術指導派遣が目標を大きく上回ったことや、高度な専門知識を要する各種分析、調査の依頼に丁寧に対応したこと、自然災害の発生に応じた専門家の迅速な派遣、津波被害を受けた海岸林の再生、福島復興、シカ対策など社会的関心の高いテーマに対する多くの貢献と発信も高く評価される。 以上のように中長期計画を上回る特に顕著な実績が見込まれることから「S」と評定した。		
＜審議会の意見＞ 研究成果の社会還元が着実に進んでいる。引き続き、研究成果の社会還元が推進されるよう取組を一層強化されたい。		
(期間実績評価)		評定

--

4. その他参考情報
特になし。