

# 委託プロジェクト研究課題評価個票(終了時評価)

## 1. 研究課題の概要

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)

環境負荷低減対策研究

研究期間: 令和8年度

令和8年度予算概算要求額: 22(一)百万円

### (9) 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化【新規】

#### 背景と目的

- 国産針葉樹の需要拡大に向けて木材加工業から発生する端材・おがくず等の利用が進む中、樹皮の利用は遅れているところ。
- 針葉樹樹皮の4割を占めるフェノール性化合物は、化石資源由来の樹脂原料等の代替品として活用可能。
- 針葉樹樹皮は、香料等の高付加価値物質として利用可能なテルペン等有用物質を多く含有。
- 建材に利用できる木材から取り出したセルロース・リグニンや食料に利用できるデンプン起源のブドウ糖を原料とするものに比べてより地球にやさしい(エシカル)製品素材を提供。

#### 研究内容

- 樹種間、産地間、季節等で変動する国産針葉樹の樹皮含有成分の化学特性を解明
- 工業原料として安定供給するために必要な樹皮含有成分の高効率分離・回収法を開発
- 樹皮成分を原料とする新規素材を開発

#### 期待される効果

- 2050ネットゼロ・エミッション達成に寄与
- 国産材の総合的な成分利用による林業・林産業の成長産業化と地域の活性化
- あらたなエシカル製品素材の普及を通じた低環境負荷社会への消費者の行動変容の喚起

#### 到達目標

- 樹皮を利用したあらたなエシカル製品素材を2つ以上創出
- 樹皮の利用拡大による国産針葉樹の総合利用の推進
- 樹種間、産地間で異なる樹皮利用法の開発による地域資源に対応した産業の育成



未利用樹皮資源の高度利用によりCO<sub>2</sub>排出削減効果の最大化を図る

## 2. これまでの成果と今後の方針

課題名：針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化（継続）（令和4～8年度）

### <研究概要>

木材の製材工程で大量に発生するにもかかわらず積極的な利用が行われていない針葉樹樹皮は、樹脂原料や香料等の高付加価値物質として利用可能なテルペン等の有用物質を多く含有する。また樹皮に含まれるフェノール成分は化石資源由来の樹脂原料等の代替品として活用可能であるという特徴を有することから、地球にやさしい（エシカルな）素材原料として樹皮の新たな用途開発を行い、新たなエシカル製品素材を2つ以上開発することを目標とする。

### 小課題1：利用可能な樹皮の資源量調査と有用物質原料としての特性解明

#### <これまでの成果>

- ・北海道内のトドマツ、カラマツ樹皮、九州・四国のスギ樹皮の資源量算出を行った。
- ・上記樹皮の含有成分を分析し、成分含有量のばらつき等を明らかにするとともに、有用成分の利用可能量を算出した。

#### <アウトプット目標及び達成度>

- ・北海道のトドマツとカラマツ、九州・四国のスギの樹皮資源量とその成分特性を明らかにすることを目標に実施し、90%を達成した。R8年度に残された中部地区のスギ樹皮の調査を実施し、目標は100%達成される予定である。



樹皮が発生する製材工場

### 小課題2：樹皮テルペンの効率的抽出技術と分離精製・利用技術の開発

#### <これまでの成果>

- ・トドマツ樹皮から揮発性及び難揮発性テルペンを効率的に抽出する技術、抽出した樹皮テルペンを高純度に精製する技術、高分子量の樹脂化技術を開発した。また、樹皮テルペンの用途として、粘着付与剤等の原料として利用可能であることを明らかにした。

#### <アウトプット目標及び達成度>

- ・樹皮テルペンの分離精製、高分子化の技術開発による新規素材の開発を目標として実施し、80%が達成された。R8年度には大量生産のための条件検討を経て100%達成される予定である。



トドマツテルペン樹脂

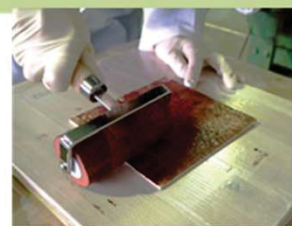
### 小課題3：樹皮のフェノール樹脂原料としての用途開発

#### <これまでの成果>

- ・フェノール樹脂接着剤の基材をカラマツ樹皮成分で30%以上代替する合板用接着剤を開発するとともに、生分解性のトドマツ、スギ樹皮成形素材の開発を行った。

#### <アウトプット目標及び達成度>

- ・スギ樹皮成分を30%配合した合板用接着剤、生分解性の被覆肥料成型体の開発を目標として実施し、当初計画の80%を達成している。R8年度には実用化を見据えた製造プロセスに関する検証を実施し、目標は100%達成される予定である。



樹皮を用いた接着剤の塗布作業

### <アウトカム目標及び達成に向けた取組>

- ・国産の樹皮含有テルペンを利用した機能性樹脂、ならびに樹皮フェノール成分由来の樹脂製品など、化石資源を代替するエシカルな機能性素材の開発促進を目標とする。顧客等の現場のニーズや問題点の把握に努めるとともに、大規模な工業レベルでの製造に向けた作業性の向上など、製品の有用性を拡大することで今後の技術普及や実用化の促進につながる取り組みを進めており、目標達成の可能性は十分に高いと考えられる。

### <社会実装に向けた取組方針>

- ・参画企業のもつ製品開発のノウハウや、原料樹皮の共有元である各地の製材所などからの生の情報を合わせて、これまで利用が不十分であった樹皮を原料とした新たな産業が立ち上がることで、樹皮の製造・加工の拠点を中山間地域に設けることにより地域活性化を計ることができ、さらには地域間での樹皮原料の調達や利用技術のさらなる向上を目指すための連携を促進することを目指す。

### 3. 研究課題の全体概要

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)

研究開発官等名	研究開発官(基礎・基盤、環境)室
連携する行政部局	大臣官房政策課技術政策室 林野庁森林整備部木材利用課 林野庁森林整備部研究指導課
研究期間	令和4~令和8年度(5年間)
総事業費	1.4億円(見込)
研究開発の段階 (該当するものに☑)	1. 基礎段階☐    2. 応用段階☑    3. 開発段階☐
研究課題の概要	<p><b>【全体の概要】</b> 本研究課題では、大量に発生するにもかかわらず積極的な利用が行われていない木材の樹皮について、その含有成分を原料とする新たなエシカル製品素材を2つ以上開発することを目標とする。 そのため、本研究では、</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・工業的に利用できる針葉樹樹皮の国内の資源量はいかほどか、またその中には有用物質がどれくらい含まれるのか</li><li>・樹皮に含まれるテルペンを効率的に取り出し、さらに利用するためにはどのような手法を採ればよいか</li><li>・樹皮に含まれるフェノール成分の特性を活かした利用法は何か</li></ul> <p>という3つの問題についてそれぞれ以下の小課題を設定し、樹皮の新たな用途の開発を行う。</p> <p><b>【課題一覧】</b> 小課題1. 利用可能な樹皮の資源量調査と有用物質原料としての特性解明(R4~8年度) ・樹皮の工業的利用に向けて供給可能な樹皮量を明らかにする。また含有成分の有用物質原料としての特性を解明する。 小課題2. 樹皮テルペンの効率的抽出技術と分離精製・利用技術の開発(R4~8年度) ・樹皮からのテルペン類の効率的な抽出手法、ならびにその分離精製法と、精製した成分の利用技術を開発する。 小課題3. 樹皮のフェノール樹脂原料としての用途開発(R4~8年度) ・樹皮フェノール成分を利用した接着剤、生分解性樹脂原料の各種樹皮からの開発を行う。</p>

## 4-1. 研究課題の詳細

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)

(1) 研究成果の意義

※評価項目1関連

二酸化炭素排出量削減目標の達成に向けては、地球温暖化などの問題から国民からの高い関心が寄せられている他、経済界からも持続可能な社会の実現や新たな産業構造の構築に対し強い要請がある。木質資源はその賦存量の大きさから化石資源を代替する再生可能資源として期待されているが、樹皮については、テルペン類やフェノール成分の含量が木部に比べて多いにもかかわらずその活用が充分には行われていない。その原因としては、製材所等から出る樹皮の資源量が把握されていない点や、学術的に研究されてきた樹皮成分と実際に製材所等で発生する樹皮の成分の量的、質的な違いなどが調査されてこなかった点があげられる。このため、樹皮の資源量の調査及び含有成分の特性解明が不可欠である。

テルペン類は、インキ・溶剤・香料・接着剤・ポリマーなど幅広い産業に渡って活用されており、樹皮からの抽出・利用技術の開発およびその利用の上での機能性の向上を図ることにより、多くの産業での利用が期待できる。樹皮に含まれるフェノール成分は、接着剤や生分解性樹脂の原料としての利用の可能性が示されており、その反応性を活かした高性能な新規素材としての産業利用が期待される。本研究の成果は、樹皮を原料とした新たな製品素材の上市により、経済価値のある資源として樹皮の再評価につながる。また、素材開発のみならず、丸太以外の副産物の高次利用につながることから、地域における持続可能な森林経営やゼロエMISSIONの推進に資する研究である。

## 4-2. 研究課題の詳細

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化

(2) 研究目標(アウトプット目標)の達成度及び今後の達成可能性

※評価項目2関連

### 【最終の到達目標】

- ①アウトプット目標: 針葉樹樹皮の含有成分を原料とする新たなエシカル製品素材を2つ以上開発する
- ②達成度: 本課題のロードマップの4年目までの目標は全て達成し、一部課題では目標以上に研究が進展している。利用可能な樹皮の資源量把握に関しては、トドマツ、カラマツ樹皮、四国九州地区のスギ樹皮の、資源量を算出するとともに、テルペンおよびフェノール成分の評価を終えている。樹皮テルペンの効率的抽出技術と分離精製・利用技術の開発に関しては、トドマツ樹皮から揮発性モノテルペン及び難揮発性テルペン類の効率的抽出技術を確立し、揮発性テルペンについては大型の減圧マイクロ波水蒸気蒸留装置を用いた大量抽出による実証的データの取得を完了している。また精密蒸留により有用テルペン類の高純度での単離を達成し、樹皮テルペンの用途として粘着付与剤等の原料として利用可能なことを明らかにした。樹皮フェノール成分の樹脂原料としての用途開発に関しては、市販フェノール樹脂の30%を樹皮で代替する合板用接着剤を開発した。また、樹皮微粉碎物からの肥料被覆材の開発を行い、浸水条件下でも崩壊しない樹皮ペレットの調製条件の確立を達成している。
- ③達成可能性とその根拠: トドマツ樹皮のテルペン類を利用したテルペン樹脂粘着剤については試作品の性能評価を行う段階まで到達しており、参画企業の持つ現行のプロセスを改良することで技術的には実作業規模でも対応可能であり、具体的な利用が可能と考える。フェノール樹脂の開発においては、フェノールの30%を樹皮で代替した試作接着剤についてJASの基準を満たす接着性能が確認されており、実験室レベルにおいては性能面での問題はなく、実用化を見据えた検討に着手可能な段階にある。樹皮からの肥料被覆素材等の開発を目標とする生分解性成形素材の開発に関しても、順調な進展がみられており、最終年度における2つ以上の新規素材開発の目標達成は可能と考えている。

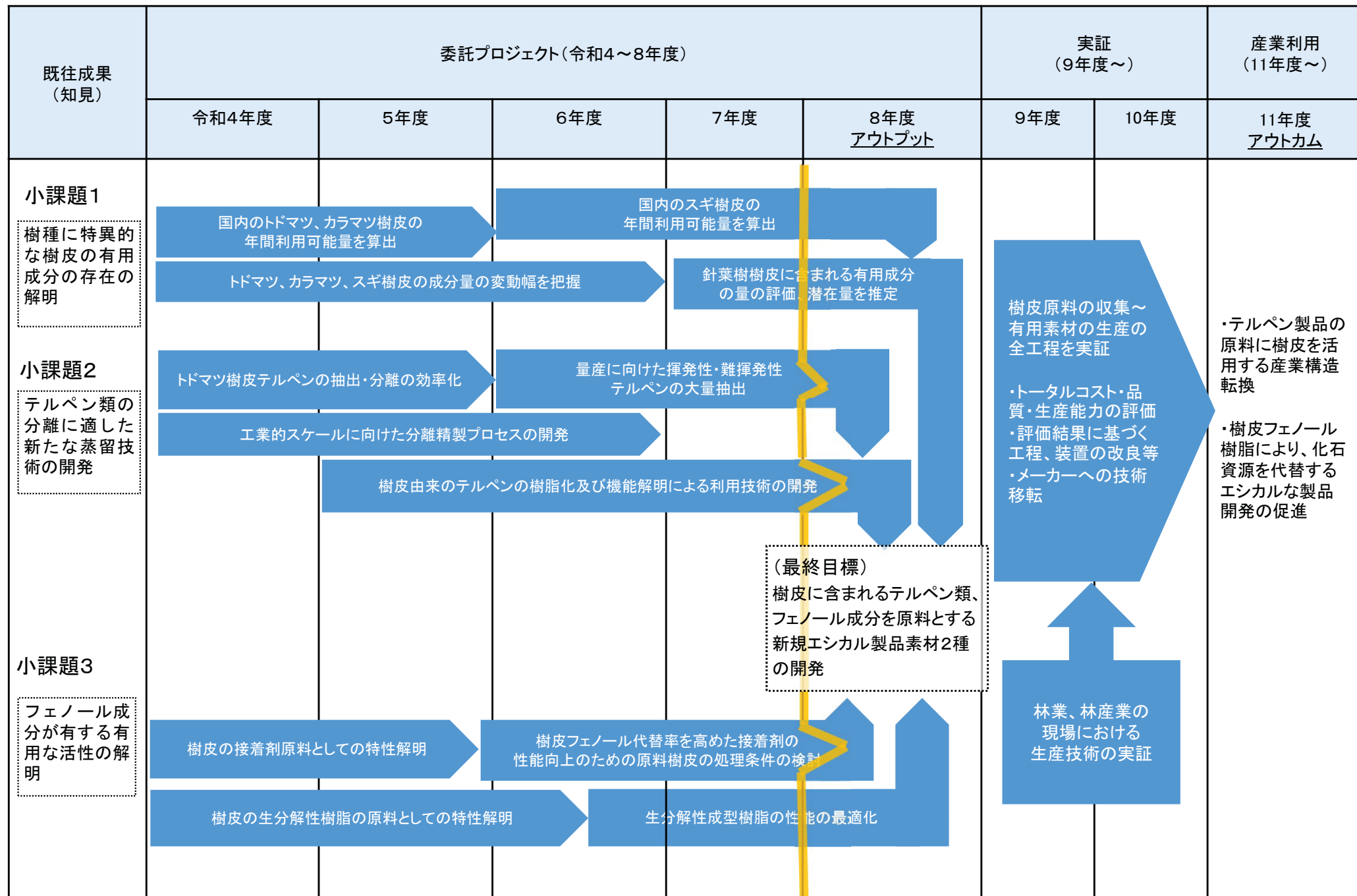
## 4-3. 研究課題の詳細

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)

<p>(3) 研究が社会・経済等に及ぼす効果(アウトカム)の目標の今後の達成可能性と、その実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋(ロードマップ)の妥当性</p> <p>※評価項目3関連</p>	<p>①アウトカム目標: テルペン製品の原料調達に関し、多くを海外に依存している現状から、安定供給の担保が可能な国産樹皮資源の活用へと産業構造の転換を促進。</p> <p>②達成可能性とその根拠: 実際に輸入粗テルペン等から各モノテルペン類を分離し、樹脂等に変換する事業を展開している企業の参画を得ており、夾雑物が現工業用粗テルペンとは異なる樹皮からのモノテルペンの高純度分離を達成するなど当初計画に沿った成果を得ている。さらにテルペン樹脂の高分子量化を目指すなど、実用化を目指した取り組みとして妥当性が高い。</p> <p>③アウトカム目標の達成に向けた取組: 樹脂原料の顧客等から得られる現場のニーズや問題点の把握に努めており、今後の技術普及や実用化の促進につながる取り組みを進めている。</p> <p>①アウトカム目標: 樹皮を利用したフェノール樹脂の用途開発により、社会的ニーズが高く、かつ環境負荷の少ない化石資源代替製品であると共に、国産の天然由来でもあるエシカルな製品開発を促進。</p> <p>②達成可能性とその根拠: 樹皮を配合して試作した接着剤はJAS規格に準じた合板用接着剤としての基準を満たすなど、当初計画に沿った成果が得られている。樹皮を活かして市場を拡大するための取り組みとして妥当性がある。</p> <p>③アウトカム目標の達成に向けた取組: 新たに開発するエシカル素材について、その大規模な工業レベルでの製造に向けて樹皮配合接着剤の低粘度化による作業性の向上など、製品の有用性を拡大する取り組みを行っている。</p> <p>④成果の他分野等への貢献: これまで積極的な利用が行なわれてこなかった樹皮という素材に対して新たな利用法を示し、新たな産業が創出されて山元への利益の還元により森林整備が進むなどのメリットも考えられ、循環型社会の実現に貢献する。</p>
<p>(4) 研究推進方法の妥当性</p> <p>※評価項目4関係</p>	<p>①研究計画: 各小課題において順調に目標達成できていることから、これまでの研究計画は妥当である。また、小課題横断的な計画となっており、密に情報交換を行いながら、今後の方向性やサンプルの相互提供、またそれらの分析・評価結果に基づいた、こまめな研究計画の見直しが行われている。</p> <p>②研究推進体制: 国立研究開発法人の強力なリーダーシップのもと、地域産業との密接な関係をもつ北海道林産試験場ならびにテルペン系素材の実用化のための優れた技術力を有するヤスハラケミカル株式会社との連携体制を軸として、約2か月に一度の頻度で中間報告・現地視察・実地調査等を実施しながら研究を推進しており、適切に進捗管理できる体制となっている。</p> <p>③予算配分: 研究期間の2年目までに高額機器の購入を集中して行い、研究推進に不足の無い体制を整えた。それぞれの参画機関に均一に予算配分を行うのではなく、研究推進に特に重要と思われる物品に対する重点的な配分を行っている。</p>

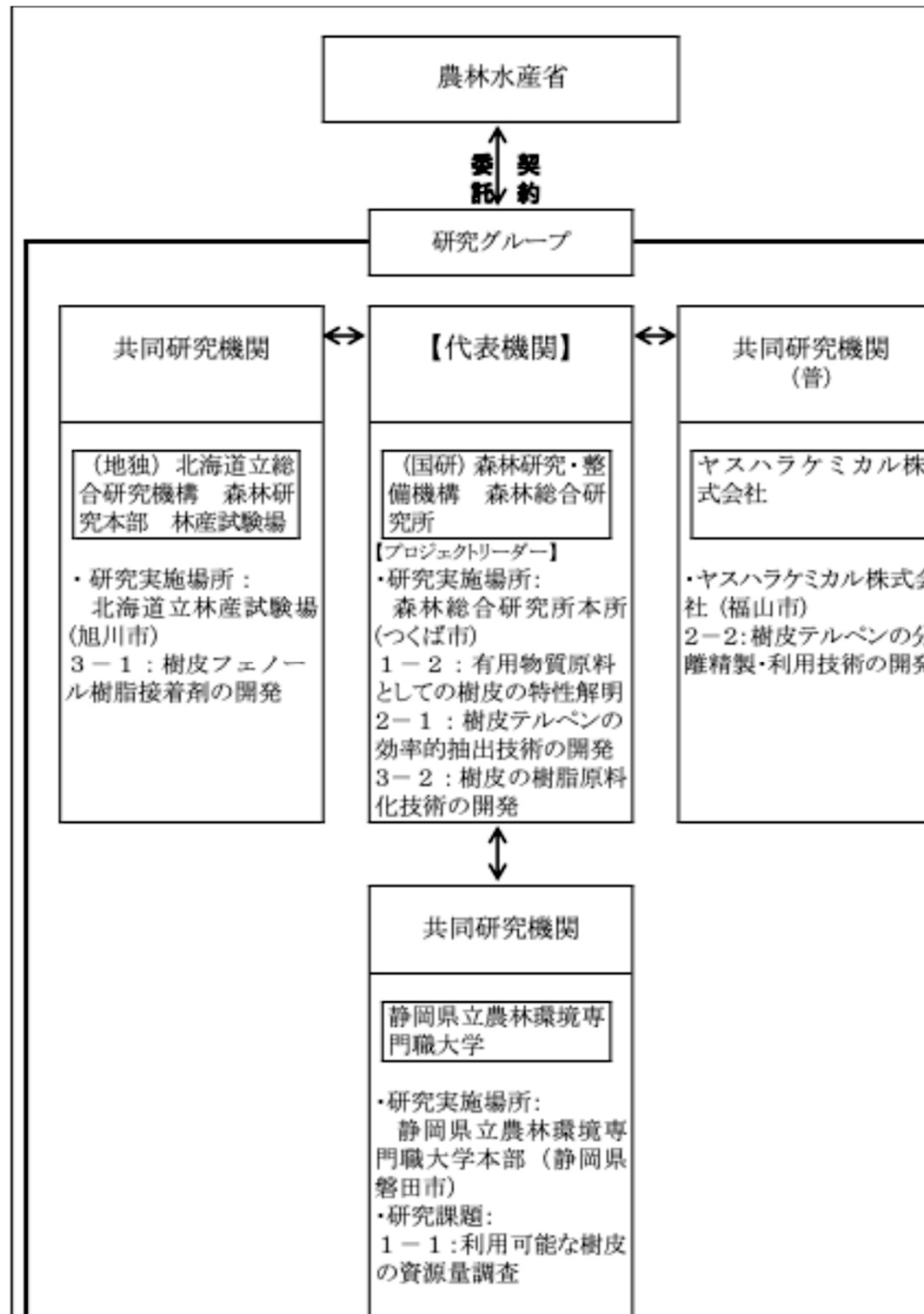
# 5. ロードマップ

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)



# 6. 体制図

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)



# 7. 評価

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)

## 【項目別評価】

評価項目名	ランク (S、A、B、C)
1. 社会・経済の諸情勢の変化を踏まえた研究の必要性	A
2. 研究目標(アウトプット目標)の達成度及び今後の達成可能性	A
3. 研究が社会・経済等に及ぼす効果(アウトカム)の目標の今後の達成可能性と、その実現に向けた研究成果の道筋(ロードマップ)の妥当性	A
4. 研究推進方法の妥当性	A

## 【総括評価】

	ランク (A~C)
1. 委託プロジェクト研究課題全体の実績に関する所見	A
・これまで十分に活用されてこなかった樹皮資源に対し、科学的な根拠に基づく新たな用途と産業的価値を加えた点は高く評価できる。	
2. 今後検討を要する事項に関する所見	A
・バイオ由来の製品は、社会的に重要であり、今後需要が高まると予想されることから、製品の価値について、コスト、スペック等のアピールに限らず、製品のストーリー化を通じたブランド化を進めていくといった戦略も検討の上、進めていただきたい。 ・未利用資源の開発と実装を実際に考える場合には、作るだけではなく、材料の収集・集積という視点も踏まえ、コスト面も含めた技術開発の検討を進めていただきたい。	

## 8. 用語集

課題名：針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化（継続）（令和4～8年度）

用語	用語の意味	頁等 該当箇所
テルペン	植物が生産する二次代謝産物のうち、炭素数5個のイソプレンを構成単位とする炭化水素の総称。さまざまな生理機能を有する。	3、4-1、4-2
フェノール成分	ベンゼン環に水酸基(-OH)が直接結合した化合物の総称。スギやカラマツなどの針葉樹樹皮にはフェノール成分(タンニン、フラボノイドなど)が多く含まれる。	3、4-1、4-2
モノテルペン	炭素数10個のテルペンの総称。揮発性が高く、植物のもつ様々な香りの主な要因となる。工業用の溶剤としても用いられる。	4-2
難揮発性テルペン	炭素数20個以上の揮発性の低い分子量の大きなテルペン類の総称。樹木から単離されたジテルペン(炭素数20)には抗菌性や抗酸化性など有用な活性を示す物質が多くあることが知られている。	4-2
肥料被覆材	肥料を長期間にわたって効かせる(緩効化)ために肥料の表面を覆う被覆材。肥料成分の溶出速度を制御することにより、施肥の労働力の軽減や土壌への環境負荷の軽減が期待される。	4-2
減圧マイクロ波水蒸気蒸留法	植物から効率的に精油を取り出すため、従来法である水蒸気蒸留法に改良を加えた手法。系全体を減圧にして沸点を下げ、加熱にマイクロ波を用いることで、消費エネルギー量を削減して短時間での抽出を可能にする。	4-2
合板用接着剤	建築部材、コンクリート型枠などに用いられる合板を製造する際に用いられる接着剤で、フェノール類の原料とホルムアルデヒドを原料とするフェノール樹脂を用いた接着剤はメラミン樹脂接着剤と比較して耐熱性、難燃性に優れるという特徴を有する。	4-2

# 9. 参考資料(研究成果 1/4)

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)

## Ⅲ 研究成果一覧【公表可】

個別課題番号 22680494

課題名 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化

### 成果等の集計数

課題番号	学術論文		学会等発表(口頭またはポスター)		出版図書	国内特許権等		国際特許権等		PCT	報道件数	普及しうる成果	元来主催の主催(シンポジウム・セミナー等)	アウトリーチ活動
	和文	欧文	国内	国際		出願	取得	出願	取得					
22680494	0	0	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

### (1) 学術論文

区分: ①原著論文、②その他論文

整理番号	区分	タイトル	著者	機関名	掲載誌	掲載論文のDOI	発行年	発行月	巻(号)	掲載ページ
		該当無し								

### (2) 学会等発表(口頭またはポスター)

整理番号	タイトル	発表者名	機関名	学会等名	発行年	発行月
1	「トドマツ樹皮を原料とした揮発性テルペン類の効率的抽出ー水蒸気蒸留及び減圧式マイクロ波水蒸気蒸留による条件検討ー」	橋田光 他	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 他	日本木材学会大会	2023	3
2	針葉樹樹皮の有用物質原料としての特性解明(1)ートドマツ樹皮成分の個体間の差異と剥皮後の変化についてー	松井直之 他	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 他	樹木抽出成分研究交流会	2023	9
3	分級カラマツ樹皮タンニンの化学特性	牧野礼 他	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 他	日本木材学会大会	2024	3
4	針葉樹樹皮の有用物質原料としての特性解明(2)ーカラマツ樹皮成分の剥皮後の変化についてー	河村文郎 他	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所	日本木材学会大会	2024	3
5	樹皮粉末のフェノール樹脂原料化 ー樹皮の組成と反応性ー	澁谷源 他	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所	日本木材学会大会	2024	3
6	トドマツおよびスギ樹皮を原料とした難揮発性テルペン類の効率的抽出 ー溶媒抽出による条件検討ー	橋田光 他	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所	日本木材学会大会	2024	3
7	カラマツ樹皮の粉碎物を用いた合板用接着剤の開発ー樹皮粉末の製造とフェノール樹脂との配合条件の検討ー	宮崎淳子 他	北海道立総合研究機構 森林研究本部 林産試験場 他	日本接着学会第62回年次大会	2024	6

## 9. 参考資料(研究成果 2/4)

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)

8	プロジェクト研究「針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化」の概要	松井直之 他	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所	第2回天然香気研究会大会	2024	10
9	北海道産トドマツ樹皮の樹脂原料化に向けた資源量予測	酒井明香 他	北海道立総合研究機構 森林研究本部 林産試験場 他	第75回日本木材学会大会	2025	3
10	Changes of phenolic constituents in the bark of Larix kaempferi after peeling(カラマツ樹皮フェノール成分の剥皮後の変化)	河村文郎 他	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所	International Symposium on Wood Science and Technology 2025	2025	3
11	トドマツ樹皮を原料とした揮発性テルペン類の効率的抽出2-減圧式マイクロ波水蒸気蒸留における条件検討-	橋田光 他	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所他	第75回日本木材学会大会	2025	3
12	針葉樹樹皮の有用物質原料としての特性解明(3)-スギ樹皮抽出成分の産地別・個体別の比較-	河村文郎 他	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所	日本木材学会大会	2026	3
13	トドマツ樹皮を原料とした揮発性テルペン類の効率的抽出3-大型減圧式マイクロ波水蒸気蒸留装置を用いた大量抽出	橋田光 他	森林総合研究所 他	日本木材学会大会	2026	3
14	カラマツ樹皮の粉碎物を用いた合板用接着剤の開発(2)-湿式粉碎およびヒドロキシルメチル化による接着特性の改良-	宮崎淳子 他	北海道立総合研究機構林産試験場 他	日本接着学会第63回年次大会	2025	6

## 9. 参考資料(研究成果 3/4)

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)

### (3) 出版図書

区分: ①出版著書、②雑誌(学術論文に記載したものを除く、重複記載をしない。)、③年報、④広報誌、⑤その他

整理番号	区分	著書名(タイトル)	著者名	機関名	出版社	発行年	発行月
1	①	該当無し					

### (4) 国内特許権等

区分: ①育成者権、②特許権、③実用新案権、④意匠権、⑤回路配置利用権

整理番号	区分	特許権等の名称	発明者	権利者(出願人等)	機関名	出願番号	出願年月日	取得年月日
		該当無し						

### (5) 国際特許権等

区分: ①育成者権、②特許権、③実用新案権、④意匠権、⑤回路配置利用権

整理番号	区分	特許権等の名称	発明者	権利者(出願人等)	機関名	出願番号	出願年月日	取得年月日	出願国
		該当無し							

### (6) 報道等

区分: ①プレスリリース、②新聞記事、③テレビ放映、④その他

整理番号	区分	記事等の名称	機関名	掲載紙・放送社名等	掲載年月日	備考
		該当無し				

### (7) 普及に移しうる成果

区分: ①普及に移されたもの・製品化して普及できるもの、②普及のめどがたったもの、製品化して普及のめどがたったもの、③主要成果として外部評価を受けたもの(複数選択可)。

整理番号	区分	成果の名称	機関名	普及(製品化)年月	主な利用場面	普及状況
		該当無し				

## 9. 参考資料(研究成果 4/4)

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)

### (8) 発表会の主催(シンポジウム・セミナー等)の状況

整理番号	発表会の名称	機関名	開催場所	年月日	参加者数	備考
	該当無し					

### (9) アウトリーチ活動の状況

区分: ①一般市民向けのシンポジウム・講演会及び公開講座・サイエンスカフェ等、②展示会及びフェアへの出展・大学及び研究所等の一般公開への参画、③その他(子供向け出前授業、民間企業への訪問による情報提供等)

整理番号	区分	アウトリーチ活動	機関名	開催場所	年月日	参加者数	主な参加者	備考
1	①	森林総合研究所森林講座(web)「未利用の森林資源は見方によっては宝の山！」	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所	web(YouTube森林 総研チャンネル)	2023/2/28より公開	視聴数 2100以上	一般、学生、児童 生徒	<a href="https://www.youtube.com/@FFPRIchannel">https://www.youtube.com/@FFPRIchannel</a>
1	②	アグリビジネス創出フェアにて「樹皮利用に向けた樹皮資源量の把握と素材利用」として出展	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所	東京ビッグサイト	2024/11/26-28		林業関係者、会社 員、学生、行政等	<a href="https://agribiz.maff.go.jp">https://agribiz.maff.go.jp</a>

# 9. 参考資料(研究概要)

課題名: 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化(継続)(令和4~8年度)

## 針葉樹樹皮のエシカルプラスチック等への原料化

- 針葉樹樹皮は、香料等の高付加価値物質として利用可能なテルペン等有用物質を多く含有。
  - 針葉樹樹皮に含まれるフェノール成分は化石資源由来の樹脂原料等の代替品として活用可能。
- ⇒地球にやさしい(エシカルな)素材原料として、有効活用ができていない樹皮の新たな用途開発を行う



### 1. 利用可能な樹皮の資源量調査と有用物質原料としての特性解明

樹皮の工業的な利用に向けて製材所等から発生する資源量の把握が必要

- ・北海道内のトドマツ、カラマツ、九州・四国地区のスギの樹皮資源量を調査、算出



実際に利用できる樹皮量が明らかとなり、含有成分の潜在量算出も可能に

北海道内のトドマツ樹皮資源量  
= 2万6千絶乾トン/年

北海道内のカラマツ樹皮資源量  
= 2万4千絶乾トン/年

九州、四国地区のスギ樹皮資源量  
= 6万絶乾トン/年

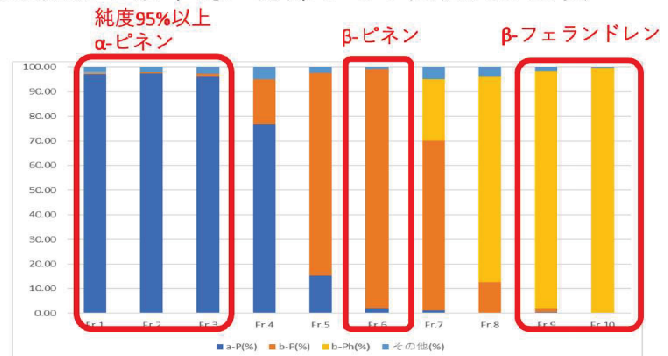
### 2. 樹皮テルペンの効率的抽出技術と分離精製・利用技術の開発

樹皮に含まれるテルペン成分の利用には、構成成分を効率的に分離する手法開発が必要

- ・トドマツ樹皮からの精油の大量抽出ならびに精油成分の95%純度での単離技術の確立
- ・高分子量テルペン樹脂の製造技術の開発



工業的規模でのテルペンポリマー製造技術を開発



トドマツ樹皮精油の精留による成分分離

### 3. 樹皮のフェノール樹脂原料としての用途開発

樹皮に含まれるフェノール成分の接着剤としての利用には、性能を向上させる技術開発が必要

- ・微粉化した樹皮を30%混合したフェノール樹脂接着剤を製造



合板JASの基準をクリアする接着性能が得られた。

樹皮を30%混合したフェノール樹脂接着剤の接着性能

接着剤	せん断強さ (N/mm <sup>2</sup> )	木部破砕率 (%)	JAS基準適合率
フェノール樹脂 (PF)のみ	1.13	70	100%
スギ樹皮+PF	1.01	51	100%
カラマツ樹皮+PF	1.13	69	100%