

研究者の横顔

Q1. なぜ研究者に？

身の回りの現象について、背後にある根本的な原因を探索する世界に魅力を感じてきました。自分が研究者になるとは思っていませんでしたが、さまざまなご縁に恵まれ、今に至っています。



高田 依里 Takata Eri

森林資源化学研究領域

Q2. 影響を受けた人など

学生時代の恩師と先輩、そして共同研究を行った動物衛生研究所の研究者の方々です。研究への向き合い方だけでなく、進路に悩んだ際にも親身に支えていただき、今の礎となっています。

Q3. 研究の醍醐味は？

興味を持ったことに自らアプローチし、視野を広げながら取り組める点です。多分野の研究者と直接議論し、現場からも学びつつ、その気づきを研究に生かせることに面白さややりがいを感じています。

Q4. これからの抱負は？

技術は目まぐるしく進展し、研究手法も変化しています。正直なところついていくのは大変な部分もありますが、そうした新しい手法を柔軟に取り入れながら、社会に役立つ研究を続けていきたいです。

注1

酸沈殿法：一般に、フェノール性成分は酸性水溶液中で沈殿する一方、糖類は酸性でも水に溶ける性質があることから、水溶液を酸性化することで樹皮フェノール性成分を沈殿させ、固液分離によって分けることができる。

図2 スギ樹皮から抽出したフェノール性成分を用いた合板用接着剤の開発

一般に合板用接着剤は市販のフェノール樹脂を用いて製造される。本研究では、その30～50%をスギ樹皮から抽出したフェノール性成分に置き換え、スギ樹皮由来フェノール樹脂接着剤を開発した。

図3 合板や製材品などの伐採木材製品（HWP）

製品利用の間、HWPは森林が吸収した炭素を固定している。すなわち、樹木を伐採後もこれらの製品を長期利用することで、二酸化炭素排出量の削減に貢献する。

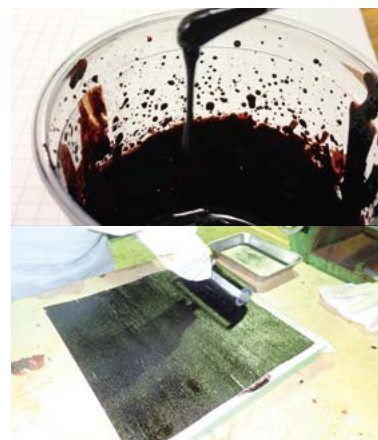
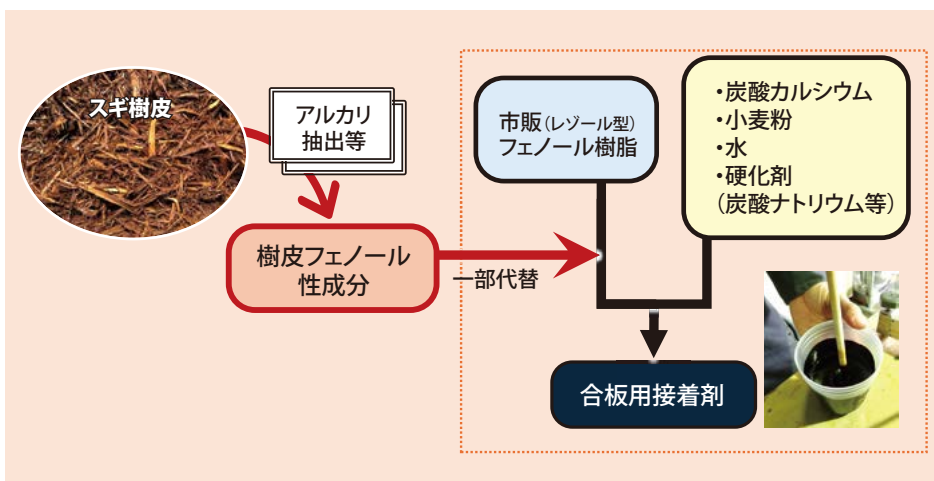


写真2 スギ樹皮フェノール樹脂接着剤(上)と合板製造試験の様子(下)
塗布性(塗りやすさ)も接着剤の重要な性能の一つであり、合板を試作する過程でその確認を行っている様子。



スギ樹皮の化学成分を活かした材料利用への試み

研究の森から

スギ原木に占める樹皮の割合

スギは国産素材生産量の約6割を占めており、日本の木材産業における主要な樹種です。製材工場では原木の皮むきにより、日々大量の樹皮が集積しています。写真1。1本のスギから得られる樹皮の量は材径によって異なり、スギ原木に占める樹皮の割合は、材径10センチ以下では材径が小さいほど高いが、材径18センチ以上では材径との相関がないと報告されています 図1。

現在、これらの樹皮の多くはバイオマス発電やボイラーの燃料をはじめ、家畜敷料や堆肥・土壌改良材として利用されていますが、付加価値の低い利用にとどまっております。樹皮の化学成分を活かした材料利用法は限られています。

樹皮から抽出した成分の接着剤への利用

樹皮には、タンニンなどのフェノール性成分や樹木の香り成分として知られるテルペン類、糖類など、多様な成分が含まれています。なかでもフェノール性成分は、木材用樹脂接着剤の原料として利用できる可能性がある成分です。建築用合板や木質ボードの製造には、フェノール樹脂接着剤が広く用いられていますが、現在はほとんどが化石資源由来の原料から作られています。

こうした背景から、我々は北海道立総

合研究機構林産試験場と共同で、スギ樹皮から抽出したフェノール成分を用いた合板用の接着剤の開発に取り組みました 図2。

まずは、スギ樹皮から接着剤利用に適した成分を抽出するための条件検討を行いました。アルカリ性条件下、100℃、170℃で検討した結果、樹皮抽出物は抽出温度が高いほど量が増加する一方で、接着強度に必要とされる硬化反応性が低下しました。これは、高温条件ではフェノール性成分に加えて糖類なども多く抽出され、反応性の高い成分が相対的に少なくなったことが原因と考えられます。そこで、酸沈殿法(注1)によりフェノール性成分の精製を試みたところ、良好な反応性を持つ成分を、樹皮に対して20%以上の量で得ることができました。

この方法で抽出・精製した成分を用いて市販フェノール樹脂の30～50%を代替した合板用接着剤を調製しました 写真2。単板に塗布して接着性能を調べた結果、合板の日本農林規格(JAS)における種類の基準値を満たすことを明らかにしました。一方で、性能にばらつきが見られたことから、今後は安定した品質を得るための製造条件の最適化が必要です。

二酸化炭素排出量の削減にも貢献

合板などの木質材料は、伐採木材製品



写真1 A 製材工場で原木から機械剥皮された樹皮

B 原木市場で原木から自然剥離した樹皮

一般に、製材工場の皮むき(剥皮)工程で剥離された樹皮を「製材樹皮」、原木市場や貯木場(土場)で自然剥離した樹皮を「土場樹皮」と呼ぶ。土場樹皮は製材樹皮に比べて土砂などの異物が混入しやすいことから、用途によっては区別して扱われている。

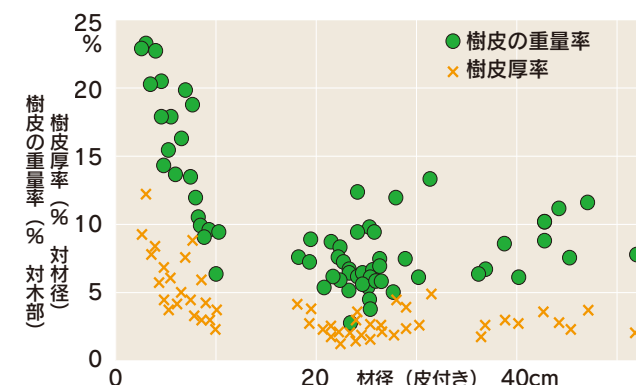


図1 スギ林地残材の材径と樹皮率

樹皮率は材径10センチ以下では材径が小さいほど高いが、材径18センチ以上では材径との相関がないとされる。

(古川、岐阜県森林研報46(2017):15-16を一部改変)