

樹木の個性を理解し、森林の健全な管理方法を探る

生命環境科学研究科・環境科学専攻
教授 市栄 智明

キーワード：樹木の種子豊凶、気候変動、環境応答、生物間相互作用、ブナ、フタバガキ

【研究概要】

私の研究室では、森林を構成する多様な樹木の個性を調べ、森林の再生や修復に活かす研究に取り組んでいます。以下に、最近の主な研究トピックを紹介します。

1 樹木の種子生産の豊凶現象（マスティング）のメカニズムの解明

温帯のブナや熱帯のフタバガキなど、森林生態系の優占種の多くが種子生産に年変動（豊凶）を持つため、他の生物や物質循環に大きな影響を及ぼしています。私たちは、炭水化物や窒素、リンといった開花や種子生産に必要な資源の蓄積と豊凶現象の関係性に注目し、そのメカニズムに迫る研究に取り組んでいます。

2 気候変動に対する樹木の生理生態的応答

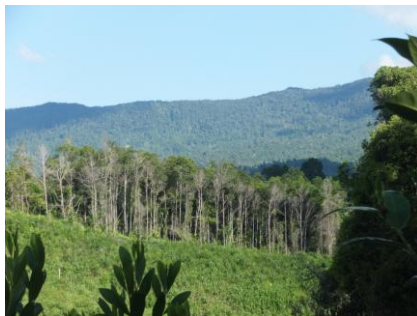
地球規模の気候変動は、既に様々な生物や生態系に影響を及ぼし、今後さらにその影響が拡大することが予想されます。私たちは、様々な樹木の高温・乾燥耐性能力やそのメカニズムを、野外調査と同位体分析、操作実験などを組み合わせて明らかにする研究に取り組んでいます。

3 持続的な森林管理や希少種の保全に関する研究

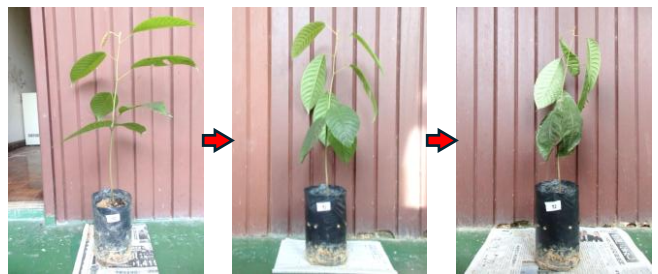
日本では高度成長時代を境に里山を利用する機会が激減し、管理されずに長期間放置された森林では、近年ナラ枯れ被害の拡大や希少種の衰退・絶滅など様々な問題が発生しています。一方、東南アジアの熱帯地域では、開発によって原生林が激減し、現存する森林の大部分が二次林に変化しています。これらの森林の環境や、主要な構成種・希少種の生態特性を調べ、持続的な森林管理に必要な対策を検討する研究に取り組んでいます。



大量結実したブナ



マレーシアの二次林



土壌乾燥に伴うフタバガキ科樹種のしおれ具合

【期待される効果・応用分野】

生態系に配慮した緑化、二次林の循環的利用、森林管理・保護・保全

【アピールポイント】

希少種を含めた樹木の個性や生き様、森林の健全性などを科学的に検証し、最適な管理・保全方法を提案します。

【関連情報】

論文等(オープンアクセス)：

Forest Ecosystems 11: 100242,2024, <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2024.100242>

Oecologia 204: 717–726,2024, <https://doi.org/10.1007/s00442-024-05527-w>

Forest Ecology and Management 546: 121346,2024 <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121346>

Forest Ecology and Management 548: 121388,2023 <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121388>

リサーチマップ <https://researchmap.jp/read0124192>

森林保護，樹木の生態・健全度および水分生理および 林業に関する研究

生命環境科学研究科・環境科学専攻
准教授 上田 正文

キーワード：水分生理、森林衰退、樹木医学、樹木に対する病虫害害

【研究概要】

樹木と水との関係から、森林・樹木の衰退・衰弱メカニズムを探り、森林の保護・保全に貢献する研究を行っています。

樹木の衰弱・枯死は、直接・間接的に水不足により引き起こされます。そこで樹木の水分状態（水分生理）を調べることで、森林を構成する樹木の環境変動や病虫害害に対する樹木防衛反応を明らかにし、それを基に、樹木の健全度・衰弱原因を評価することで、森林の衰退原因を解明します。その研究結果を、樹木の生態研究および森林保護・林業に広く応用することを目指しています。

森林生理生態学

樹木と水との関係から、

森林・樹木の衰退・衰弱メカニズムを探り、森林の保護・保全に貢献

樹木の衰弱・枯死は、

直接・間接的に水不足により引き起こされる。

樹木の水分状態（水分生理）を調べることで、

森林を構成する樹木の健全度・衰弱原因を明らかにし、
森林の衰退原因を解明全する。

○【基礎研究】

○樹木の乾燥適応機構（乾燥に対する生存戦略）の解明

○樹木の健全度評価法の開発

・樹体内水分量変化

・水ストレス（水不足）

・木部の水分通導性

・水分通導組織構造

○病虫害害に対する樹木防衛反応の解明

○【応用研究】

○森林の衰退・樹木の衰弱原因の解明

・丹沢山系におけるブナ林の衰退原因の解明

・大台ヶ原におけるブナ林の健全度評価

などなど。

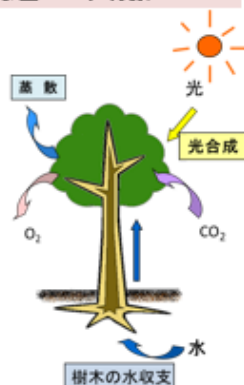


図 森林の衰退・破壊（神奈川県丹沢山地のブナ林跡地）

【期待される効果・応用分野】

森林の衰退・樹木の衰弱原因の解明・樹木医学

【関連情報】

リサーチマップ：<https://researchmap.jp/uedam>

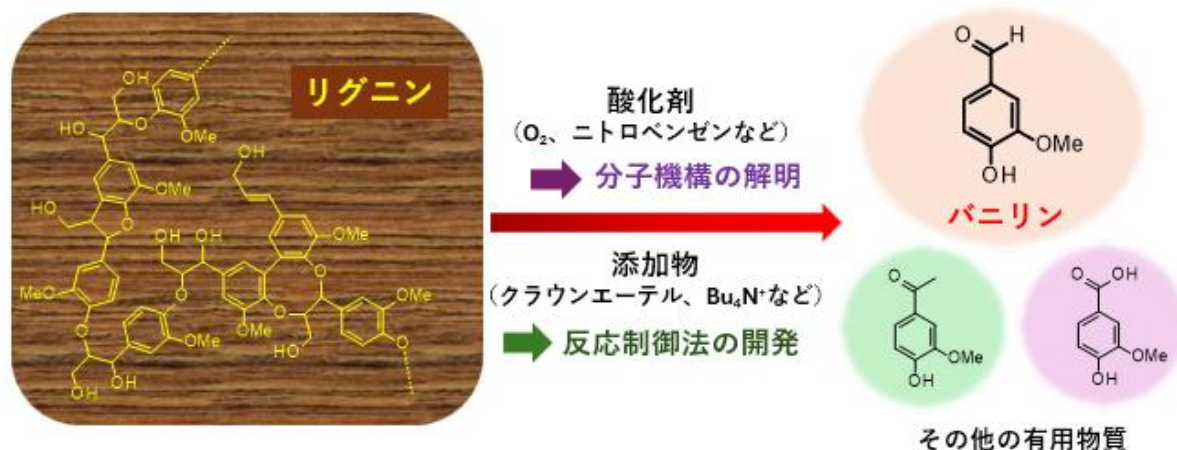
木材成分の酸化的化学変換における分子機構と それに根差した化学変換法の開発

生命環境科学研究科・環境科学専攻
准教授 細谷 隆史

キーワード：木材・バイオマス・リグニン・低分子化・ケミカルス生産

【研究概要】

木材に含まれる成分を狙いどおりに小さな分子に分解し、それをもとにプラスチックや香料などの原料をつくる取り組みが、近年さかに行われています。なかでも、木材の2～3割を占める「リグニン」という物質を酸素などで分解して、「バニリン」などの香りの成分をつくる方法は、すでに工業化されています。本研究では、このリグニンを分解する方法に注目し、分子のレベルでどのような反応が起こっているのかを明らかにすること、そしてその知見を活かして、より効率よく成分を取り出す新しい方法を開発することを目指しています。これまでの研究では、酸素やさまざまな薬品を使ったときの反応の流れが少しずつ分かってきており、さらに色々な添加物を加えることで反応をうまくコントロールする手法も提案されています。



【期待される効果・応用分野】

種々のバイオマス変換法の提案 SDGsへの貢献

【アピールポイント】

本研究では、木材に含まれる化学成分が本来どのように反応し、分解するのかという基本的な性質に注目しています。自然な状態で起こる分解反応のしくみを明らかにすることを目的としており、そこで得られた知見を体系的に整理することで、さまざまな木材の利用法や変換技術を、より効率的に開発することを目指しています。

【関連情報】

論文等(オープンアクセス)：(1)Ayami Ishikawa, Takashi Hosoya, Hisashi Miyafuji. Pathways for vanillin production through alkaline aerobic oxidation of a phenolic lignin model compound, guaiacylglycerol- β -guaiacyl ether, in concentrated aqueous alkali. *RSC Sustainability* **2024**, 2, 1936-1947. DOI: 10.1039/d4su00085d.

(2)Takashi Hosoya, Kohei Yamamoto, Hisashi Miyafuji, Tatsuhiko Yamada. Selective production of bio-based aromatics by aerobic oxidation of native soft wood lignin in tetrabutylammonium hydroxide. *RSC Advances* **2020**, 10, 19199-19210. DOI: 10.1039/d0ra03420g.

研究室URL https://www2.kpu.ac.jp/life_enviro/cbu_lab/index.html

リサーチマップ <https://researchmap.jp/takashihosoya>

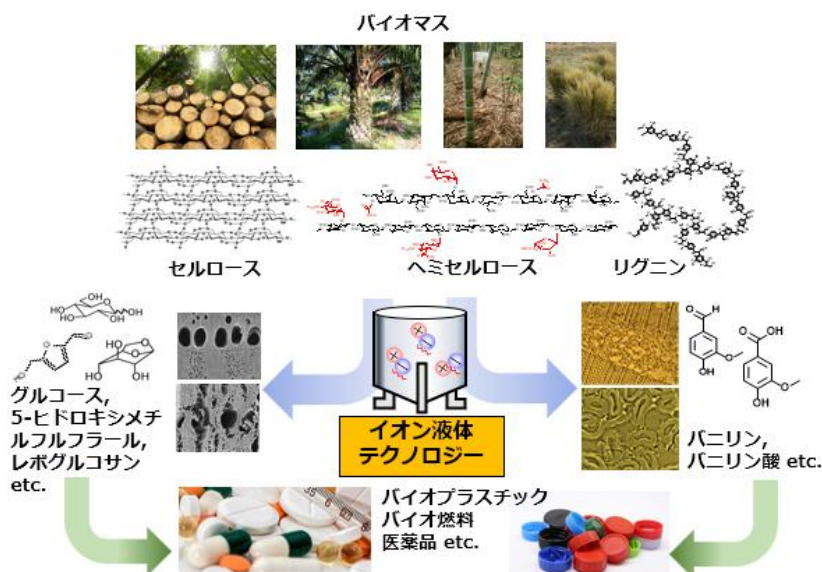
バイオマスからの有用化学物質生産

生命環境科学研究科・環境科学専攻
教授 宮藤 久士

キーワード：バイオマス、バイオリファイナリー、イオン液体、深共晶溶媒、アルカリ

【研究概要】

化石資源の代替として考えられているバイオマス資源（特に木質バイオマス）から、医薬品、樹脂、バイオ燃料などの原料となる各種有用化学物質を、イオン液体やアルカリなどを用いて生産する技術について研究を進めています。例えば、5-ヒドロキシメチルフurfuralなどのフラン化合物やバイオ水素をターゲットとしています。それらの生産方法として、高温高压処理を必要とする酸加水分解法や加圧熱水法などとは違う、イオン液体やアルカリを用いた温和な処理方法での技術開発を目指しています。未利用、廃棄バイオマスを利用することで循環型社会の構築、カーボンニュートラルにも寄与します。



【期待される効果・応用分野】

バイオマスから得られる化学物質を原料として、プラスチック、医薬品、燃料など様々な製品の製造が可能で、応用可能な産業分野は化学、医薬、エネルギーなど広範囲にわたります。

【アピールポイント】

イオン液体やアルカリなどを用いた新しい技術により、極めて簡便な方法でバイオマスから様々な化学物質を回収したり、既存の方法では得にくい化学物質の生産が可能となります。

【関連情報】

論文：宝角春香，吉岡康一，細谷隆史，宮藤久士（2021）イオン液体（1-メチルイミダゾリウム硫酸水素塩）処理と減圧水蒸気蒸留法を組み合わせたモウソウチク（*Phyllostachys edulis*）からのフラン化合物生産とイオン液体のリサイクル性能，材料 **70**, 554–560.

リサーチマップ：<https://researchmap.jp/miyafuji-hisashi>

研究室URL：https://www2.kpu.ac.jp/life_environ/for_res_cir_sys/index.html