

ISSN 1343-912X

Wood Science in Kyushu

木科学情報

19卷2号 2012



日本木材学会九州支部

目 次

執行部便り

- 第 19 回日本木材学会九州支部大会（宮崎）のご案内 ……………藤元 嘉安 19

総説・主張

- 樹木含有テルペノイドの酸化反応と生物活性 ……………芦谷 竜矢 21
- クロロフィル蛍光法の光合成研究への応用 ……………津山 孝人 25

ミニレビュー

- ホットプレスによるスギ心持ち柱材の表面割れ抑制処理に関する研究 ……………松元 明弘 29

トピックス

- Asia Sustainable Local Resource Management Workshop の報告：
チークの材質と伐期の社会背景調査を中心に ……………藤原 敬大 33

- 編集後記 …………… 35
-

●「レビュー」原稿募集！●

木科学情報では、会員の皆様からの投稿原稿を募集しています。
投稿された原稿の中から、とくに優秀なものについては黎明賞（論文）の対象
といたします。
奮ってご応募ください。

執行部便り

第 19 回日本木材学会九州支部大会 (宮崎) のご案内



藤元 嘉安

大学へ移って丸一年が経ちました。新年度が始まり新 1 年生の澆刺として弾む声が聞こえるようになってきました。希望を胸一杯に、一生懸命取り組もうとしている姿を見ると、何だか元気をもらえそうな気がします。こちらへ来て、中学校技術科教員の養成ということで、木材加工と技術科教育法を担当しています。木材関係の講義では、木材の組織構造とそれに基づく木材の特性ならびにその特性に応じた加工および利用について、理由や理屈を含めて解りやすく指導しています。また、地球環境保全との関係から木材利用の意義についても、機会を見つけては学生に話をするようにしています。今学期末には、全学共通の講義（オムニバス形式、4 回担当）のなかで、約 200 名を相手に話をする予定です。

日本は高度成長の間に、とくに東南アジアにおいて大量の木材を伐採し利用してきたため、小学校では「木を伐って利用することは環境破壊に繋がり、地球環境にとって非常に悪いこと」と言うような指導がなされていました。これは未だに続けられているため、多くの若い人たちが、木材利用は環境にとって非常に悪いことというイメージを持っています。しかしながら、昨今の木材関係の様々な研究成果により、適切に管理された森林から得られた木材を利用することは、環境破壊ではなく、むしろ地球温暖化防止に貢献することが解ってきています。そこで、少しでも多くの人に、木材を利用することの意義を理解してもらい、より多くの木材を使ってもらうためには、まず小・中学校の先生方に理解してもらう必要があると考えています。

地球温暖化に関しては、近年、多くの報道がなされており、その重要性等については、ご存じの方が多いと思います。地球温暖化の原因は大気中の二酸

化炭素等の温室効果ガス濃度の上昇が原因とされています。京都議定書では、各国での温室効果ガスの削減目標が定められ、それに向かって各国が努力を行っているところです。日本では、2013 年までに、1998 年を基準年とし、その温室効果ガス放出量の 6% を削減しなければならないとされています。なお、森林には二酸化炭素を吸収・固定する働きがあるため、森林の吸収量として最大 3.8% まで考慮できるようになっています。しかしながら、この数値は、森林が適切に管理されていることが条件であるので、森林が荒廃すればこの数値はフルに利用できなくなる恐れがあります。

一方、森林には公益的な機能があり、土砂崩れや浸食などから国土を守ってくれたり、おいしい水を提供したりしてくれています。2001 年には、日本学術会議により、森林の持つ多面的機能が貨幣価値として評価されており、年間約 70 兆円という金額が示されています。この額は当時の国家予算に匹敵するものと言われていました。日本ではこのように多大な恩恵を森林から受けているのですが、現実には森林が荒廃しつつあり、数年もするとこれらの恩恵も受けられなくなる可能性が強くなってきています。

日本は、国土の 67% を森林に覆われ、世界でも有数の森林国といわれており、豊富な森林資源を有しています。国内の木材の蓄積量は 44 億 m^3 と言われ、2002 年からの 5 年間では、1 年間に 8000 万 m^3 も蓄積量は増え続けています。にもかかわらず、木材の自給率が 28% と木材需要の殆どを輸入木材に依存しているのが現状です。このため、国内の木材が消費されず、山村や林業家の収入が減り、経営がうまくいかなくなり、山や森林を適切に管理できなくなるという危機的な状況にあります。

以上のことから、我が国では、森林・林業を再生する指針となる「森林・林業再生プラン」を策定（2009年12月）し、10年後の木材自給率を50%以上とすることを目指して、効率的で安定的な林業経営の基盤づくりを進めるとともに、木材の安定供給と利用に必要な体制を構築しようとしています。また、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行（2010年10月）され、政府が率先するとともに地方公共団体や民間事業者等にも木材利用推進への取組みが促され、住宅をはじめ幅広い分野での木材需要の拡充を図ろうとしています。

まず、国内の木材需要を高めるためには、新しい技術の開発により、新しい用途を探求するとともに、木材生産の整備を行う必要があります。また、生産の担い手を育成することも必要です。なお、消費者となる国民の一人一人に、木材利用とくに国産材利用の意義を理解していただくことも、長い目で見れば極めて重要なことと思っております。

一方、国産材の需要拡充においては、国産材を中国や韓国などのアジア地域の諸国へ輸出することにも大きな期待が寄せられています。

宮崎県では、2003年4月に、森林組合連合会が中国にスギ丸太を試験的に輸出し、その後、宮崎県が中心となり、中国において「宮崎スギ広報員」の設置やモデルハウスの設置を行うなど、PR拠点を整備したり、中国の建築関係者を宮崎へ招待したりするなどして、積極的な普及・宣伝を行ってきました。

韓国に関しても、かつて、戦後しばらくまでは、宮崎からもオビスギが造船用材等として韓国に輸出されていたことから、2005年から弁甲材輸出で取引のあった企業を通じて、製材の輸出が再開されています。また、2005年からは、宮崎県木材利用技術センターとソウル大学との学術交流を契機に、「材工一体型」の輸出が展開され、パートナー企業とともに精力的な木造住宅の売り込みがなされています。さらに近年では、民間と行政が一体となり、「チームみやざきスギ」として輸出の促進が図られています。

そこで、今回の木材学会九州支部大会（宮崎）では、「木材輸出最前線（仮題）」と題しまして、韓国

や中国への木材輸出に関する講演会を計画しています。内容としましては、宮崎県環境森林部山村・木材振興課みやざきスギ活用推進室長・武田義昭氏に、「チームみやざきスギ」としての韓国へのスギ材輸出の取り組みについて、ウッドエナジー協同組合代表理事・吉田利生氏に、スギ集成材をプレカットして木造建築用材料として韓国へ輸出を行っている概要について、また、池見林産工業株式会社取締役社長・久津輪光一氏に、韓国をはじめアジア諸国へのヒノキ板材の輸出に関する展開について、さらに、宮崎県木材利用技術センター所長・飯村豊氏に、韓国や中国へのスギ材輸出に関する研究開発や取り組み等について、講演をいただくよう予定しています。どなたも、国産材の海外輸出に関し、最前線でご活躍されている方々ですので、それぞれの取り組みの中で、失敗されたことや苦勞されたこと、あるいは、成功への鍵、ならびに現地に学ばれたこと等、今後の国産材輸出に関して示唆に富むお話をいただけるものと期待しています。

なお、木材学会九州支部大会の概要は以下の通りになっておりますので、会員の皆様のご参加をお待ちしています。よろしくお願いいたします。

第19回日本木材学会九州支部大会（概要）

日時：平成24年8月24日（金）～25日（土）

場所：宮崎市民プラザ

（宮崎市橘通西1丁目1番2号）

研究発表会：口頭発表（フェーズ1、フェーズ2）

および展示発表

講演会：「木材の海外輸出最前線！」（仮題）

－韓国および中国で国産材を使ってもらうために－

講演1. 韓国へのスギ材輸出の取り組み（仮題）

宮崎県山村・木材振興課

みやざきスギ活用推進室長・武田氏、

ウッドエナジー協同組合代表理事・吉田氏

講演2. 韓国へのヒノキ材輸出の取り組み（仮題）

池見林産工業株式会社社長・久津輪氏

講演3. 中国へのスギ材輸出の取り組み（仮題）

宮崎県木材利用技術センター所長・飯村氏

（ふじもと よしやす：宮崎大学教育文化学部）

総説・主張

樹木含有テルペノイドの酸化反応と生物活性

芦谷 竜矢



1. はじめに

樹木の抽出物の中でもテルペノイドは、その構造自体が特殊で、合成の難しいものが多く、古くから生物活性について興味もたれてきた。しかしながら、従来の抽出物の研究は強い生理活性等を有する活性成分の探索に焦点が置かれており、そのままでは生理活性を有していない（とされる）大量にある成分についての利用に向けた研究は少ないのが現状である。また、テルペノイドは特異な構造をとるため、その立体的なひずみから、空气中で安定性が低いものもあり、容易に自動酸化反応によって変成するものも多く存在する。それら成分の反応性や生成物の活性評価を行うことは、成分利用のみならず、新規反応の発見や、その成分の樹木内での存在意義、すなわち、化学生態学的な成分の役割を知ることにもつながると考えられる。

上記のような背景から、筆者らは、特に資源的に多く存在するテルペン類の自動酸化反応や生物活性を研究しており、本稿では、そのいくつかの例について紹介する。

2. セスキテルペンの酸化反応と活性

炭素数 15 で構成されるセスキテルペンは、構成炭素数とイソプレン則の制約から、多様で複雑な環構造を取ることができる。その中には、その構造に由来して、特徴的な自動酸化反応を行う化合物が存在する。マツの針葉や一部のラワン材抽出物のセスキ

テルペン部主成分であるカリオフィレンは、9員環構造を有する化合物であり、空气中の酸素によって酸化し、立体特異的に対応するエポキシドを生成する。この反応はカリオフィレンと生合成経路に関連する 11 員環構造を取るフムレンでも同様に観察される¹⁾。また、クロマツ等の心材セスキテルペン部主成分であるロンギホレンは Fig.1 中に示されるひずみのかかった構造を有しており、exo 二重結合が開裂したロンギカンフェニロンを主として、その他にノルロンギラクトン、ロンギカンフェニロール、ロンギホレン酸を与える興味深い自動酸化反応特性を示す。

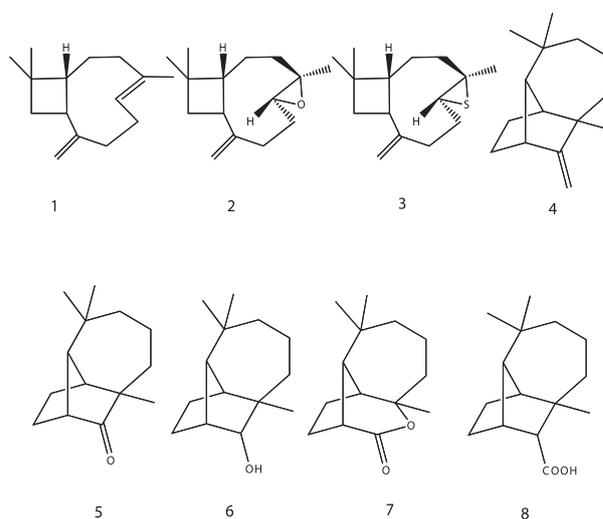


Fig. 1 カリオフィレンの自動酸化と硫黄との反応生成物およびロンギホレンの自動酸化生成物の構造

1: カリオフィレン, 2: カリオフィレンオキサイド, 3: カリオフィレンエピスルフィド, 4: ロンギホレン, 5: ロンギカンフェニロン, 6: ロンギカンフェニロール, 7: ノルロンギラクトン, 8: ロンギホレン酸

この、カリオフィレン、ロンギホレンについては、良く知られた化合物でありながら、これまで目立った生理活性は報告されていない。筆者等は原料と酸化物を、樹木害虫であるヤマトシロアリに対する抗蟻活性試験に供し、原料の caryophyllene, longifolene には見られなかった抗蟻活性が、酸化物のエポキシドやケトンに観察されることを見いだした (Fig.2)。このように自動酸化反応により元の化合物に無い活性が付与されることは樹木成分の存在意義を考察する上で非常に興味深いと思われる。また、この反応を応用して、筆者等は酸素と同族の硫黄との反応によって、無触媒でカリオフィレンのエピスルフィドが容易に得られることを見だし、その反応機構の研究から、この反応が立体ひずみを有する中員環構造に由来するものである事を明らかにしている²⁾。また、この硫黄の反応で得られた生成物の抗蟻活性はエポキシドよりも強いことが示された³⁾。このように生理活性の弱い成分でも、自動酸化やエピスルフィド化によって容易に活性成分に変換できる可能性があり、現在、その他のセスキテルペン類についても検討している。中でも、青森ヒバ心材抽出物のセスキテルペン主要成分であるツヨブセンは、古くから、容易に自動酸化反応を行う成分として知られており、長濱ら⁴⁾により、自動酸化の機構が明らかにされている (Fig. 3)。これをふまえ、ツヨブセンとツヨブセン酸化物の抗蟻活性を検討したところ、酸化物に強い活性が見られた⁵⁾。

3. フェルギノールの酸化反応と活性

スギの樹皮⁶⁾や心材抽出物⁷⁾の主要ジテルペンとして知られるアビエタトリエン型化合物のフェルギノールは、通常その酸化物であるデヒドロフェルギノール等とともに検出される。楠本ら⁸⁻¹⁰⁾はラクウショウの落下球果抽出物からフェルギノールを出発

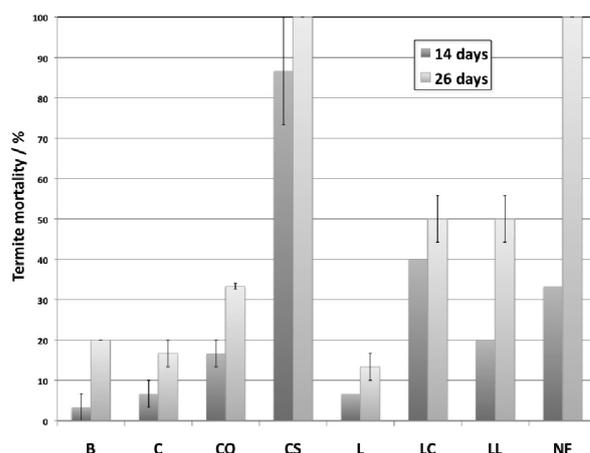


Fig. 2 各化合物のヤマトシロアリに対する殺蟻活性 (試験期間: 14日と26日)

B: ブランク, C: カリオフィレン, CO: カリオフィレンオキサイド, CS: カリオフィレンエピスルフィド, L: ロンギホレン, LC: ロンギカンフェニロン, LL: ノルロンギラクトン, NF: 無給試験

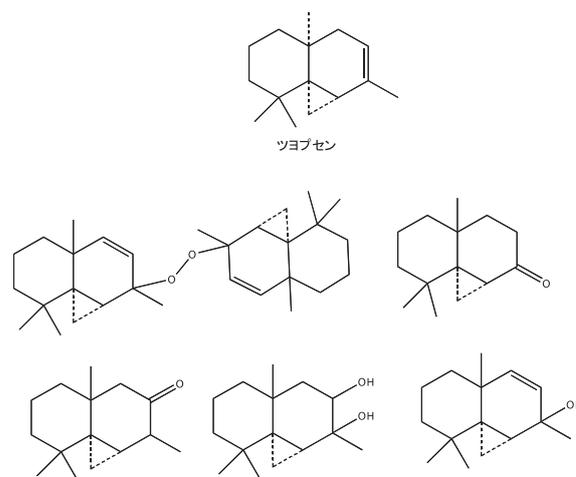


Fig. 3 ツヨブセンとツヨブセンの自動酸化生成物の構造 (文献⁴⁾より一部抜粋)

物質とした酸化物と考えられるいくつかの成分を単離し (Fig.4), それぞれについて、抗蟻活性、抗菌活性を検討している。

その結果、フェルギノールの酸化段階ごとに、抗蟻活性、抗菌活性が変化し、害虫、腐朽菌に対する多様な活性が発現する事が明らかとなった (Fig. 4)。

この反応が、酵素的な反応であるか、非酵素的自動酸化反応で進んでいるかどうかは、詳細に検討していないが、この酸化過程による活性の変化は、樹木の化学的防御機構の一つと考えることができるため、化学生態学的な成分の役割を知るためには、成分の構造変化を視野に入れ、考察する必要がある事が示唆された。

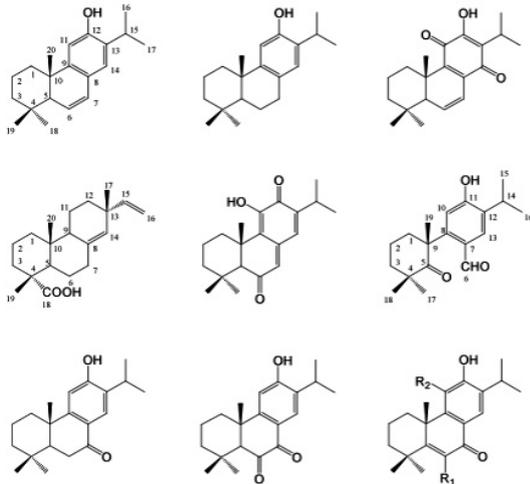


Fig. 4 ラクウショウ球果より単離されたジテルペン⁸⁻¹⁰⁾

4. 終わりに

樹木抽出成分には害虫/害菌等の外敵からの防除物質としての役割が知られているが、これまで、その活性が弱い成分の存在意義については謎とされてきた。また、ひずみが大きく生成にエネルギーコストがかかるとされる成分を「なぜ樹木はつくっているのか」という答えは得られていない。樹木抽出成分の研究では、生物内部での酵素的反応が注目されており、活発な研究がなされている。しかしながら、カリオフィレンやロンギホレン、ツヨプセンなどは、非酵素的な自動酸化反応によって、活性成分に変化する事が可能である。従って、フェルギノールの例のように、構造変化も視野に入れた樹木成分の役割を考えると、そのままでは活性を有していない成分も、自動酸化反応等をうまく利用し、樹木の防御機構に貢献しているのではないかと考えられる。

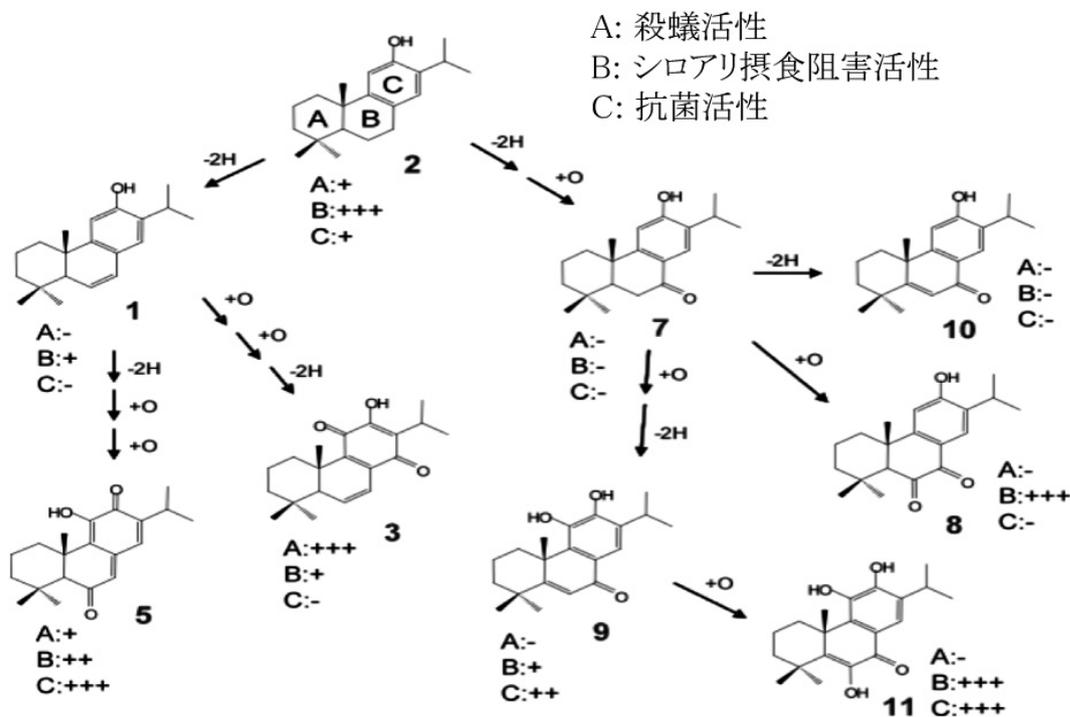


Fig. 5 フェルギノールの酸化過程と抗蟻活性、抗菌活性の変化^{9,10)}

A, B はそれぞれヤマトシロアリに対する殺蟻活性と摂食阻害活性、C は白色・褐色腐朽菌に対する抗菌活性、+ の数は活性の強さの相対値、- は活性なし

そのため、生理活性が弱く一見無駄に思える成分も、化学的性質を詳しく検討してみる事で新たな成分の機能を発見出来るのではないかと、期待しながら研究を進めている。

参考文献

- 1) T. Ashitani, S. Nagahama, Direct Episulfidation of Caryophyllene and Humulene, *Natural Products Letter*, 13(3), 163-167, 1999.
- 2) T. Ashitani, AK. Borg-Karlsson, K. Fujita and S. Nagahama, Reaction Mechanism of Direct Episulfidation of Caryophyllene and Humulene, *Natural Product Research*, 22(6), 495-498, 2008.
- 3) T. Ashitani, N. Kusumoto, K. Takahashi, Anti-termite activity of sesquiterpene derivatives obtained by autoxidation or direct-episulfidation, Abstracts of 25th annual meeting of ISCE, p.223, 2009.
- 4) S. Nagahama, M. Tazaki, Terpenoides. X Natural Autoxidation of Thujopsene, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 60, 4453-4454, 1987.
- 5) 小野智史, 楠本倫久, 芦谷竜矢, 高橋孝悦, ヒバ心材ヘキササン抽出物に含まれる抗蟻活性成分, 第61回日本木材学会大会研究発表要旨集, 155, M19-P-AM28 (2011)
- 6) 芦谷竜矢, 氏家正嗣, 長濱静男, 上野智子, 坂井克己, スギ樹皮抽出成分の特徴, *木材学会誌*, 47巻3号, 276-281, 2001.
- 7) 長濱静男, 岩岡達矢, 芦谷竜矢, スギ材油のテルペノイド成分 (第6報), *精英樹球磨* 3号, 県児湯3号, 県始良14号の成分, *木材学会誌*, 46巻3号, 225-230, 2000.
- 8) N. Kusumoto, T. Murakami, Y. Kawai, T. Ashitani, K. Ogiyama, K. Takahashi, Taxodal, a novel irregular abietane-type diterpene from the cones of *Taxodium distichum*, *Tetrahedron Letters*, 49, 4845-4847, 2008.
- 9) N. Kusumoto, T. Ashitani, Y. Hayasaka, T. Murakami, K. Ogiyama, K. Takahashi, Antitermitic Activities of Abietane-type Diterpenes from *Taxodium distichum* Cones, *Journal of Chemical Ecology*, 35(6), 635-642, 2009.
- 10) N. Kusumoto, T. Ashitani, T. Murakami, K. Ogiyama, K. Takahashi, Antifungal abietane-type Diterpenes from the cones of *Taxodium distichum* Rich, *Journal of Chemical Ecology*, 36(12), 1381-1386, 2010.

(あしたに たつや : 山形大学農学部)

総説・主張

クロロフィル蛍光法の光合成研究への応用

津山 孝人



1. はじめに

光合成とは、光のエネルギーを使って、二酸化炭素を固定する反応である。植物細胞におけるメインイベントであり、科学的な研究の対象として古くから注目されてきた。紀元前4世紀に既にアリストテレスは、(今で言う)光合成に関する疑問を発見し考察している。光合成に二酸化炭素が関わることは、ずっと後の産業革命期に、イギリスの化学者J.プリーストリーが、工場から排出される「汚れた空気」を植物が浄化することを発見するまで待たねばならなかった。それ以降、科学的な光合成研究は急速に発展し、最近では(と言っても20世紀中だが)、炭酸固定回路の全貌が明らかにされるなどノーベル賞受賞者も多数輩出した。2000年にはシロイヌナズナの全ゲノムが解読され、突然変異体のスクリーニングが盛んに行われるようになり、光合成に関わる新規の要因が次々と発見されている。林学・森林科学においても光合成は、樹木の生産性や環境応答から地球規模での気候変動に渡るこの分野での重要テーマに深く関わる問題であり、多くの研究者の関心を集めている。

「そんなによく研究されているのなら、もうやることは無いのでは？」—どの分野でもこうしたことは良く言われることであろうし、筆者自身もそう思っていた時期がある。あるいは、「基礎的な部分はモデル植物も樹木も同じ」とも言われ、してみればスギやヒノキで実験する必要はないのかも知れない。しかし、実際「同じ」部分はあるにしても、どこまでそうであろうか？ 違って部分こそ重要ではないだろうか？ もっと突っ込んだ解析が必要ではないだろうか？

ここでは、チラコイド膜レベルでの光合成研究、

すなわち光合成電子伝達の機能解析について述べる。電子伝達研究の王道は、現在でも、無傷葉緑体を用いた解析である。しかし、樹木葉では無傷葉緑体の単離は未だに難しい。一方、クロロフィル蛍光測定であれば非破壊的に行える。電子伝達のメカニズムと関連付けながら生葉のクロロフィル蛍光測定に触れ、さらに我々の最近の研究成果を紹介する。

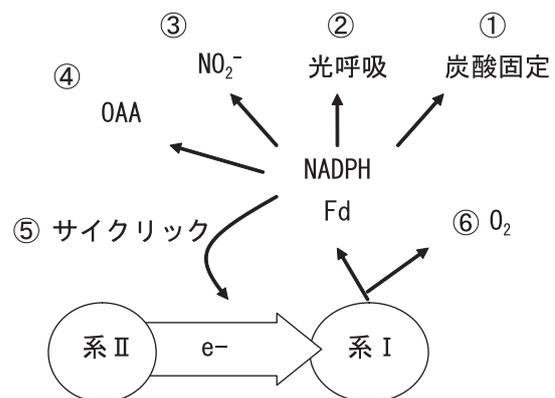


図1 葉緑体チラコイド膜における電子伝達反応の模式図

2. 光合成における過剰光エネルギーの処理

光は植物の生育にとって必須であるが、強すぎる光は逆に害となる^{1,2)}。光合成では、葉緑体チラコイド膜における電子伝達反応(図1)により光エネルギーは化学エネルギー(ATP, NADPH)に変換される。クロロフィルが吸収した光のエネルギーによりチラコイド膜に存在する光化学系II(系II)で水が分解され、電子伝達鎖に電子が供給される。電子は系IIから、プラストキノンプール、チトクロム_{b6/f}複合体、およびプラストシアニンを経由して、光化学系I(系I)へと伝達される。その後、フェレド

キシ (Fd), NADP^+ へと流れる。チラコイド膜における電子伝達に共役して形成された膜内外のプロトン濃度勾配を駆動力として ATP 合成酵素により ATP が合成される。NADPH (還元型 Fd) および ATP は様々な代謝で消費される。

最大の消費経路はカルビン回路における炭酸固定 (図 1 ①) および光呼吸 (図 1 ②) である。植物の生育には窒素が欠かせないが、根で吸収された硝酸の一部は葉に運ばれ、葉肉細胞の細胞質において亜硝酸に還元され、亜硝酸は葉緑体で還元型 Fd によりアンモニウムイオンに還元される (図 1 ③)。亜硝酸還元速度はアミノ酸の生合成の必要量に応じて変動するものと思われるが、オキサロ酢酸 (OAA) の還元 (図 1 ④) は還元力 (NADPH) が過剰になる条件下で機能する。OAA は、リンゴ酸デヒドロゲナーゼの触媒により NADPH で還元されリンゴ酸に変わる。リンゴ酸は、葉緑体包膜に存在するトランスロケーターによって細胞質の OAA と交換輸送される。こうして間接的に葉緑体内の過剰な還元力は葉緑体外に輸送される。すなわち、OAA-リンゴ酸シャトルは電子伝達鎖にとって一種の '安全弁' の役割を果たす。

カルビン回路 (炭酸固定+光呼吸) から溢れた電子は系 I 周辺でのサイクリック電子伝達 (図 1 ⑤) にも回る。系 I サイクリック電子伝達では NADPH または還元型 Fd によってプラストキノールが還元される。サイクリック電子伝達も、系 II から NADP^+ への (ノン・サイクリック) 電子伝達と同様に、チラコイド膜内へのプロトンの取り込みと共役する。プロトン濃度勾配の形成は、系 II に結合するキサントフィルのビオラキサンチンのアンセラキサンチンおよびゼアキサンチンへの変換を促す。アンセラキサンチンとゼアキサンチンは系 II による過剰光エネルギーの熱散逸に関与すると考えられている。すなわち、系 I サイクリック電子伝達が起きると電子の流れ自体が抑制される結果となる。

Fd の還元レベルが高いときには、系 I で酸素の還元が起きる (図 1 ⑥)。酸素の還元 (メーラー反応) によって活性酸素のスーパーオキシド (O_2^-) が生成する。反応性に富むラジカルである O_2^- は、スーパー

オキシドジスムターゼ (SOD) によって水と過酸化水素に不均化される。過酸化水素はアスコルビン酸ペルオキシダーゼ (APX) が触媒する反応で水に還元される。この反応ではアスコルビン酸を還元剤として消費する。アスコルビン酸はモノデヒドロアスコルビン酸 (MDA) へと酸化されるが、主として Fd からの電子により再還元されてアスコルビン酸に戻る。系 I での酸素還元を初発反応とする上記の一連の反応 (メーラー-アスコルビン酸ペルオキシダーゼ回路) により活性酸素種が無毒化される一方、アスコルビン酸の再生で電子が消費される。電子消費は、サイクリック電子伝達と同様にチラコイド膜内外のプロトン濃度勾配の形成、キサントフィルサイクルの回転、系 II の熱散逸の増大により電子伝達自体を抑制する結果となる。

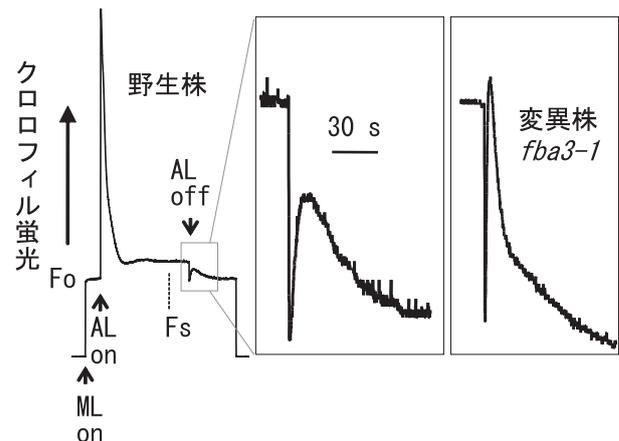


図 2 生葉におけるクロロフィル蛍光測定

3. クロロフィル蛍光測定による電子伝達の解析

図 2 は、生葉を用いて測定したクロロフィル蛍光誘導変化を示している。生葉における光合成の機能解析では炭酸ガス吸収の測定も有効であるが、図 1 に示すような電子伝達レベルでの解析にはクロロフィル蛍光測定がより適している。クロロフィル蛍光測定の光合成研究への応用はやはり古く、(今の研究との繋がりを見出しやすい範囲で言えば) 1930 年代に始まった。ドイツの化学者 H.W. カウツキーらは、植物のクロロフィル蛍光誘導変化が炭酸固定速度の変化に対応することを見出した

(www.fluoromatics.com/kautsky_effect.php)。クロロフィル蛍光測定はその後、光合成研究に広く使用されたが、当時から蛍光の励起光と光合成の作用光に同じ光を用いていたため、白色光を使えない（野外で測定できないことを意味する）などの実験の上で制約があった。一方、90年代に本格的に実用化されたPAM変調クロロフィル蛍光測定では、蛍光の励起光（図2、ML: Measuring light）と光合成作用光（AL: Actinic light）を分離したため、電子伝達レベルでの解析が太陽光の下でさえ行えるようになった。野外で測定できる点も重要ではあるが、測定に太陽光に匹敵する強度の光を使用できる点大きい。これにより、飽和光のパルスを葉に照射して行う蛍光のクエンチング解析が可能となった。光合成の分野で最も頻繁に使用されているFv/Fmパラメータなどもその一例である（図3）。

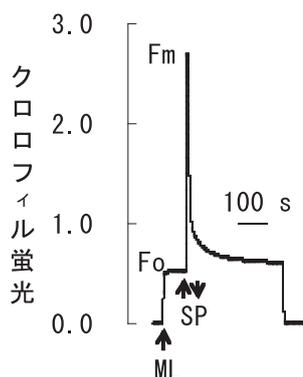


図3 Fv/Fmパラメータの測定

クロロフィル蛍光強度はML照射下で最小レベルFoを示す（図2, 3）。クロロフィル蛍光は系II複合体内的のエネルギー移動の効率を反映し、そこでのエネルギーのlossに由来する。MLは強度が非常に弱いため（ $\sim 1.0 \mu\text{mol photons m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 、真夏の全天の太陽光は約 $2,000 \mu\text{mol photons m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ）、光合成は起きない。すなわち、連続的な電子伝達は起きず、系II内の初期の電子受容体 Q_A は全て酸化型で存在する。この状態で葉に強い光（ $2,000 \sim 10,000 \mu\text{mol photons m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ）を一瞬間照射すると、全ての Q_A

が還元され、蛍光強度は最大となる（図3）。最大蛍光レベルFmとFoとの比、すなわちFv/Fm（Fv = Fm - Fo）の値は0.8 ~ 0.85となる。光阻害などで系IIに損傷がある場合はFoレベルが高くなり、結果、Fv/Fm値は低くなる。測定前に30分程度葉を暗処理しさえすれば、極めて再現性の高いデータが正味の測定時間1秒で得られるため、Fv/Fm測定は分子生物学から生態学まで幅広く用いられている。

Fv/Fmは系IIの阻害の検出には有効である。多くの場合、光阻害が最も顕著なのは系IIの反応中心D1タンパク質であるので、Fv/Fmの測定だけで足りることが多いのは確かである。しかし、系II→チトクロム b_6/f →系I→炭酸固定etc（図1）という流れの入口の系IIだけを解析して本当に十分だろうか？

葉にALを照射すると電子伝達鎖を電子が流れ、蛍光強度は一時的に上昇する（図2）。これは、1) 系II内の初期の電子受容体である Q_A が部分的に還元され（蛍光は上昇）、2) 電子伝達に共役してチラコイド膜内にプロトンが取り込まれたことを反映する。2)は前述したように、プロトン濃度勾配の形成→キサントフィルサイクルの回転→系IIの熱散逸の増大のシナリオで蛍光強度を低下させる。特に、暗適応した葉ではカルビン回路の酵素が失活している（図1①②が起きない）。そうすると、ATPの消費がなく、プロトン濃度勾配は解消されない。結果として、蛍光強度は大きく低下する。カルビン回路の活性化により連続的な電子伝達が始めると、蛍光強度は定常状態レベル（Fs）に落ち着く。光照射の開始からカルビン回路の活性化まで2-3分、定常状態に到達するのはそれ以降となる。

定常状態では、図1の①~⑥はもちろんのこと、ここでは省略したその他の電子伝達も起きる。すべての結果としてFsレベルは決まる。①から⑥の電子伝達成分が全体の電子伝達に占める寄与については議論のあるところである。カルビン回路の寄与、すなわち①炭酸固定と②光呼吸の寄与は非常に大きい。量的にはこの二つでトータルの電子伝達はほぼ説明できてしまう。すなわち、残りの4つ（②~⑥）はすべてを足しても量的にはマイナーな成分となる。

4つを併せた量は、高く見積もって全体の10%程度に過ぎないと思われる。しかし、量的にはマイナーであっても植物の光合成や生育にはいずれの成分も必須である。

4. 電子伝達と炭酸固定のバランス

以下、上記の内容に関する我々の最近の研究成果を紹介する。我々は、マイナー成分の定量化を行う方向へは進まなかった。マイナー成分への電子伝達は、メジャー（①炭酸固定+②光呼吸）の能力を超えて葉が光を吸収した場合に機能することに注目した。

AL照射を停止すると蛍光強度は速やかに F_0 レベルに低下する（図2）。ところが、わずかにではあるが、低下した蛍光レベルは再び上昇、下降の経過をたどる（図2左側拡大図）。クロロフィル分子として考えるなら、光を消すと蛍光も消え、それ以上にも起きないはずである。クロロフィルが生体内でタンパク質に結合して（電子伝達鎖の一員として）機能する状況を考えなければならない。

光消灯後のクロロフィル蛍光の一過的上昇 Post-illumination chlorophyll fluorescence transient（以下、PIFT）のメカニズムはどのようなものだろうか？我々が研究を始めた当初、このシグナルが消失するシロイヌナズナ突然変異体の探索が盛んに行われていた。そこで考えられていたのは、電子伝達によりストロマ $NADP^+$ が還元され、光消灯後 $NADPH$ がプラストキノールを還元すると言うものであった。ちなみに、PIFT欠損株は、葉緑体 $NAD(P)H$ デヒドロゲナーゼ（NDH）複合体を欠くサイクリック電子伝達（図1⑤）の変異株である。我々は、流行りに逆行して、PIFTが大きい株の単離を行った（図2右側拡大図）。

得られた変異株はカルビン回路酵素 fructose-1,6-bisphosphate aldolase (FBA) の3つのホモログの一つを欠いていた³⁾。すなわち、*fab3-1*変異株では総アルドラーゼ活性の低下によりカルビン回路の能力（炭酸固定〔図1①〕）が低下し、結果として電子伝達過剰の状況に陥る^{3,4)}。PIFTシグナ

ルは、電子伝達とカルビン回路のバランスが崩れた状況（電子伝達>カルビン回路）に由来する。

野生株においてPIFTを調べると、PIFTは弱光下で観察され、強光下では消失する。これは実験開始当初から気付いていたが、当時は「そういうモノだろう。」としか考えていなかった。強光下での（プロトン濃度勾配に起因する）系IIの制御によりPIFTが消失すると考えていた。しかし、*fab3-1*株ではどんなに強い光を照射してもPIFTは観察される⁴⁾。この結果は、野生株では強光下でも電子伝達>カルビン回路のアンバランスには陥らないことを示唆する。言い換えると、カルビン回路の能力は電子伝達に対して十分に高いことを示唆する。一方で、意外にも、弱光下でアンバランスに陥ることも示唆する⁵⁾。

植物の光ストレス耐性について議論する際、電子伝達とカルビン回路のバランスが常に問題になる。アンバランスは光阻害を引き起こし、最終的には F_v/F_m が低下する。その結果を基にアンバランスを見出すことは可能であるが、PIFTはリアルタイムでアンバランスを検出する。PIFTであれば光阻害にまで至らない緩やかなアンバランスを検出することも可能である。

参考文献

- 1) Niyogi K.K., Current Opinion in Plant Biology, 3, 455-460 (2000).
- 2) Ort D.R., Baker N.R., Current Opinion in Plant Biology, 5, 193-198 (2002)
- 3) Gotoh E. et al., Photosynthesis Research, 103, 111-123 (2010)
- 4) Gotoh E. et al., FEBS Letters, 584, 3061-3064 (2010)
- 5) Tsuyama M., Kobayashi Y., Photosynthesis Research, 99, 37-47 (2009)

（つやま みちと：九州大学大学院農学研究院）

ミニレビュー

ホットプレスによるスギ心持ち柱材の 表面割れ抑制処理に関する研究

松元 明弘



1. はじめに

近年、木造住宅等の建築において、柱や梁等の部材の強度性能や寸法安定性に対する要求の高まりおよびプレカット材利用の増加等を背景に人工乾燥材の生産量が増えている。

一方、原油等のエネルギーコストの上昇および地球温暖化に係るCO₂排出量の増加等の問題から、各産業分野においてエネルギー消費量の低減化が進められているが、木材産業においてもこれらの問題対策を講じることが喫緊の課題となっている。

特に、人工乾燥材の場合、素材から製品に加工する過程で消費するエネルギー量のうち乾燥に係るエネルギー量の割合が高いことから、生産コスト削減の観点からも乾燥工程におけるエネルギー消費量の削減効果は大きいと考えられる。

また、現在、住宅等の建築用材の主流となっているプレカット材に関しては、継ぎ手や仕口等の接合部の加工において、内部割れによる強度低下が懸念されており、表面割れとともに内部割れの少ない高品質な乾燥材がプレカット工場および建築業者等から求められている。

このような中、本研究では、スギ心持ち柱材を対象に乾燥工程におけるエネルギー消費量の削減および表面割れや内部割れ等の損傷の少ない乾燥材の生産を図るために、ホットプレスによる表面割れ抑制処理を検討した。すなわち、ホットプレスで直接、柱材表面を加熱し、極めて短時間で表面割れ抑制のためのドライグセットを表層部に形成させることで高温加熱による木材の損傷を最小限に抑え、ホットプレス表面処理後は天然乾燥等の自然エネルギーを利用した乾燥に切り替えることで高品質な乾燥材の生産を図るとともに、乾

燥工程におけるエネルギー消費量の削減が図られるのではないかと考えた。本研究では、主にホットプレス表面処理による柱材表層部のドライグセットの形成および表面割れ抑制効果の検証とともに適切な処理条件について検討した。

2. ホットプレスによるスギ心持ち柱材の表層 ドライグセット

最初にホットプレス表面処理におけるスギ柱材の含水率変動やドライグセット形成等の基本的な挙動の把握および良好な処理条件の絞り込みを行うために、短柱材を用いて実験を行った。

具体的には、製材直後のスギ心持ち柱材（13×13×300cm）から長さ50cmの短柱材を切り出し、表面処理を施した（図1）。処理条件は熱盤温度が150℃、180℃および210℃の3条件、プレス圧縮時間が30minと60minの2条件の計6条件を設定した。圧縮圧力は約0.15N/mm²の1条件とした。なお、実際に表面割れ抑制処理を施すには、柱材の4材面に対して処理を施す必要があるが、本実験では、ホットプレス1回の工程で処理できる上下2材面のみとした。

その結果、表面処理後の短柱材表面の含水率はいずれの条件とも15%以下に乾燥していたが、全体の含水率は、いずれも処理前と比較して2%程度の減少に留まり、処理条件の違いによる差も見られなかった。ホットプレスによる表面処理は表面割れ抑制のための表層ドライグセットの形成が目的ではあるが、短時間の熱盤加熱では内部はほとんど乾燥していなかった。

表面処理によるドライグセット形成の有無は、処理後の短柱材から繊維方向長さ15mm、接線方向

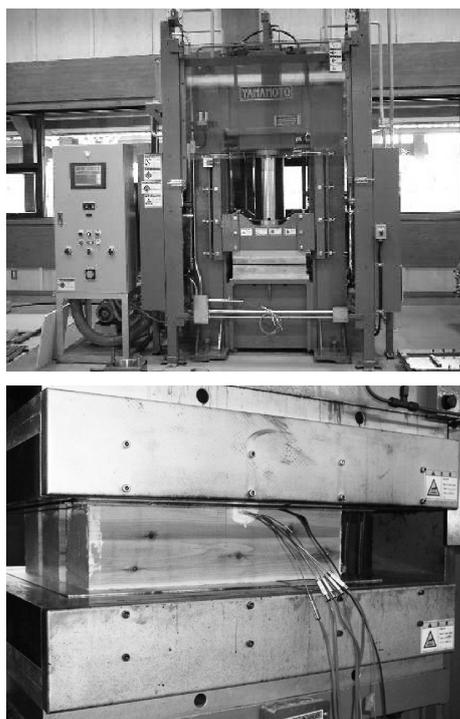


図1 ホットプレス [TA-200-1W-AR] (上図) と短柱材の表面処理状況 (下図)

幅 130mm (柱材の幅寸法), 半径方向厚さ 3mm の試験片を表面から 3 層切り出し, 表面処理直後の試験片の接線方向収縮率を測定することで確認した。ここで試験片を 3 層分切り出したのは, セットの形成深さを確認するためである。同試験片を生材状態から自由収縮の下, 乾燥させた場合の収縮率は, およそ含水率 10 ~ 15% で 3.5 ~ 2.5% 程度の収縮率を示したが, 表面処理後の試験片 1 層目で含水率が 15% 以下に乾燥していたものは, いずれも収縮率が 1% 以下に抑えられていた。すなわち, ホットプレス表面処理により, 柱材表層部にドライグセットが形成されたことで, 乾燥に伴う寸法収縮が抑えられていた。

本研究では, この自由収縮させた場合の収縮率と表面処理を施した場合の収縮率を同一含水率で比較した際に生じる収縮率差をドライグセット量と定義した。2 層目は, 180°C, 60min 処理および 210°C, 60min 処理の 2 条件で収縮率差 (セットの形成) が認められたが, 3 層目に関しては, いずれの処理条件においても含水率が繊維飽和点を上回っており, 細胞収縮が生じる領域にいたってい

なかったため, セットの形成はないものと考えられる。また, ドライグセット量は熱盤温度が高く処理時間が長くなるほど, 大きくなるとともに, セットの形成深さもより深くなる傾向にあった。

なお, ホットプレス表面処理によって形成されたドライグセットと一般的に用いられている高温乾燥 (DBT: 120°C, WBT: 90°C) によって形成されたドライグセットとを比較した結果, 柱材表面に形成されたドライグセット量は両者ともほぼ同程度であった。このことから, ホットプレス表面処理により, 従来の蒸気式高温乾燥による処理と同程度のドライグセットが短時間で形成されることが示唆された。

3. ホットプレスによるスギ心持ち柱材の表面割れ抑制処理

短柱材の実験結果を踏まえ, 長さ 3m の実大の柱材を用いて, 4 材面に表面処理を施した場合のドライグセットの形成状態と内部乾燥まで終了後の表面割れおよび内部割れ発生量を調べることで, ホットプレス表面処理効果を検証した。

試験には, スギ心持ち柱材 (13×13×300cm) を用い, 初期含水率のバラつきによる影響を抑えるために, 製材直後の重量を目安に 30 ~ 35kg のものを選別した。柱材の 4 材面にホットプレス表面処理を施すために, 上下 2 材面に対し処理を施した後に, 一旦, 試験材を取り出し, 90° 回転させ, 再度, プレスすることで残る 2 面を処理した (図 2)。処理条件は, 熱盤温度が 200°C の 1 条件, 圧縮時間が 30min, 60min および 90min の 3 条件を設定し, 圧縮圧力は約 0.15N/mm² の 1 条件とした。

表面処理後は, 屋根のある屋外に積みし, 天然乾燥を行った。なお, 乾燥期間の短縮のために天然乾燥を 28 日間行った後に蒸気加熱式乾燥機を用いて, DBT: 90°C, WBT: 60°C の条件で約 14 日間人工乾燥を行った。

ドライグセットの測定は前章と同様の方法で行った。本実験では 4 材面に表面処理を施すにあたり, 各柱材とも 2 回のプレス処理を行ったが,

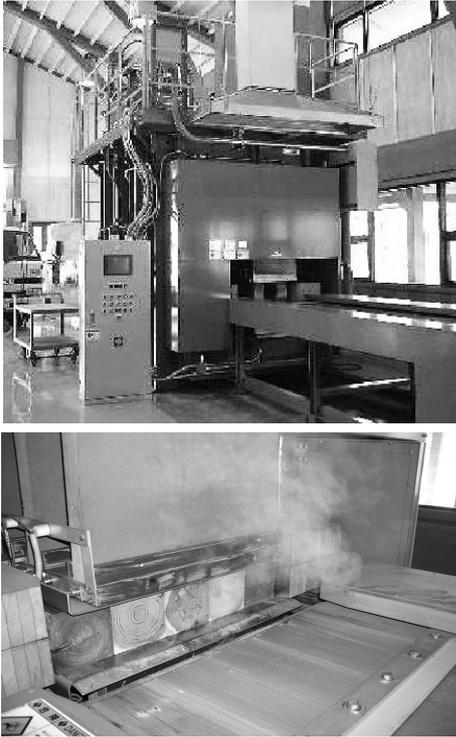


図2 ホットプレス [FTYBL4-150-60SP] (上図) と スギ心持ち柱材の表面処理状況 (下図)

処理1回目(上下面)と2回目(左右面)の違いによるドラインゲット形成量の差異を調べるため、4材面のうち直交する2材面(以降、1回目の処理面を「上面」、2回目の処理面を「側面」という。)に対して測定を行った。

その結果、上面の1層目は、30min処理で約1%、60minおよび90min処理では約3%のセット量(収縮率差)が認められた。側面の1層目では、30min処理で約2%、60minおよび90min処理で約3%のセット量が認められ、上面、側面ともに処理時間が長くなるほど、セットの大きさは大きくなる傾向にあった。また、60minおよび90min処理では、2層目までセットの形成が認められ、3層目はいずれの処理条件ともセットの形成は見られなかった。また、上面と側面を比較してみると、30min処理の1層目、60minおよび90min処理の2層目に関しては、上面に比べて側面のセット量が大きい傾向にあった。

これに関しては、表面処理1回目の段階で柱材全体がある程度加熱されているため、より強いドラインゲットが2回目の処理面で形成されたも

のと考えられる。

表面割れに関しては、いずれの処理条件とも柱材1本当たりの表面割れ面積が 10cm^2 以下に抑えられているとともに、処理時間の違いによる有意差も認められなかった。

表面割れおよび後述する内部割れの検討においては、処理の有無による違いを比較するために無処理材を設定したが、人工乾燥後の無処理材の表面割れ面積は柱材1本当たり 80cm^2 以上と処理の有無による大きな差が認められた。このことから、ホットプレス表面処理によって表面割れの抑制が図られることが確認された。なお、前述のドラインゲットの結果では、処理時間が長い条件ほど、柱材表層部に形成されるドラインゲット量は大きくなる傾向にあった。ところが、表面割れ面積に関しては、処理時間の違いによる有意差が認められなかったとともに、処理時間と表面割れ面積との間に明瞭な傾向も認められなかったことから、木材表層部に形成されるドラインゲットがある一定量に達していれば、それ以上はセットが大きいかつ深く形成されても、表面割れ抑制効果に大きな差はないことが示唆された。

内部割れに関しては、柱材から繊維方向長さ約25mmの横断面試験体を切り出し、試験体木口面に発生していた内部割れの長さおよび最大割れ幅を測定し、内部割れ面積を求めた。無処理材および30min処理材では、内部割れはほとんど発生していなかったが、60min処理では試験体1体当たりの内部割れ面積の平均が約 6mm^2 、90min処理では約 46mm^2 と処理時間が長くなるに従い、増加する傾向にあった。

また、本実験において特徴的であったのは、内部割れの発生箇所に偏りが見られ、2回目の処理面となる側面表層部に内部割れが集中していた。前述のドラインゲットの結果では、1回目の処理面よりも2回目の処理面のセットがより大きく形成される傾向にあったが、このセットの大きさの違いが内部割れの偏りとして表れたものと考えられる。

4. ホットプレス表面処理における初期含水率の影響

前章までは適切な処理条件の把握および処理条件の違いによる表面処理効果の比較を行うために、試験材個々のバラつきを抑える必要があった。特に、初期含水率のバラつきが表面処理に及ぼす影響は大きいと考え、製材直後の重量を目安に初期含水率を一定範囲に絞って検討を行ってきたが、実際の現場で取り扱われる製材の含水率は、かなりバラつきがある。

そこで、初期含水率にバラつきのある長さ3mの実大のスギ柱材に対して同一条件で表面処理を施し、ホットプレス表面処理に及ぼす初期含水率の影響について検証した。

具体的には、寸法が $13 \times 13 \times 300$ cmのスギ心持ち柱材を用い、初期含水率にバラつきを持たせるために製材直後の重量を目安に30kg未満、30～35kgおよび35kg以上の3つの重量区分を設定した。表面処理条件は、熱盤温度 200°C 、圧縮時間30minおよび圧縮圧力 $0.15\text{kN}/\text{mm}^2$ の1条件とした。表面処理後は、屋根のある屋外にて55日間の天然乾燥を行い、その後は、蒸気加熱式乾燥機により、 $\text{DBT} : 90^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{WBT} : 60^{\circ}\text{C}$ の条件で約2週間の人工乾燥を行った。また、処理の有無による比較のために無処理材を設定した。

その結果、重量区分ごとの初期含水率の平均値は、30kg未満で61%、30～35kgで77%、35kg以上で約107%であり、いずれも互いに危険率5%で有意差が認められた。表面処理から天然乾燥および人工乾燥を経て、重量区分ごとの平均含水率の差は段階的に小さくなっていったものの、人工乾燥後においても各重量区分の平均含水率は互いに有意差が認められた。

人工乾燥後の表面割れの発生状況は、処理材ではいずれの重量区分とも柱材1本当たりの表面割れ面積が 10cm^2 以下と小さく、互いに有意差も認められなかった。一方、無処理材では人工乾燥後の表面割れ面積の平均が約 70cm^2 となっており、処理の有無による明瞭な差が認められた。

表面処理後のドライングセット量は、いずれの重量区分とも柱材表面で2～3%程度のセット量が認められ、重量区分の違いによる大きな差はないとともに、明瞭な傾向も認められなかった。このことから初期含水率100%程度以下であれば、ホットプレス表面処理に及ぼす初期含水率の影響は小さいことが示唆された。

ただし、人工乾燥後の各重量区分の平均含水率に関しては、互いに有意差が認められたことから、表面処理後の仕上げ乾燥に関しては、乾燥前の含水率に応じた乾燥スケジュールをそれぞれ設定する必要がある。

5. まとめ

短時間のホットプレス表面処理で柱材表層部にドライングセットが形成されるとともに、表面割れの抑制が図られることが示された。

他方、近年、木材乾燥におけるエネルギー消費量の削減およびランニングコストの低減化を図るために、太陽熱等の自然エネルギーや工場等の排熱を利用した木材乾燥促進施設の開発研究が行われている。

割れや変色の少ない高品質な乾燥材の生産および乾燥工程におけるエネルギー消費量の削減を図る一手法としてホットプレス表面処理とこれらの乾燥方法の組み合わせが考えられる。

6. 謝辞

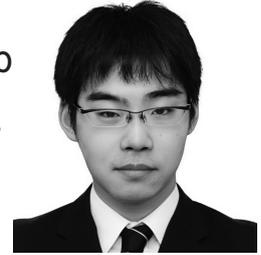
本研究を進めるにあたり、御指導を賜りました九州大学大学院農学研究院藤本登留准教授、小田一幸教授、松村順司准教授に深く感謝申し上げます。また、実験および論文作成等において多大なご協力をいただきました関係各位に厚く御礼申し上げます。

(まつもと あきひろ：宮崎県木材利用技術センター)

トピックス

Asia Sustainable Local Resource Management Workshop の報告：チークの材質と伐期の社会背景調査を中心に

藤原 敬大



2012年3月6日～8日に、第2回Asia Local Resource Management Workshop（九州大学）が開催された。本ワークショップは、2011年3月にインドネシア・ジョグジャカルタで開催された第1回ワークショップ（於、ガジャマダ大学）に続くもので、地域資源を森林資源・従来型資源・新型資源・人的資源の4つの資源に分類し、それらの持続的管理の条件解明を目指した2年間の九州大学教育研究プログラム・研究拠点形成プロジェクト（P&P）「アジアにおけるコミュニティを基礎とした持続的地域資源管理の条件解明と国際貢献」（研究代表：佐藤宣子）を総括するために開催されたものである（<http://ffpsc.agr.kyushu-u.ac.jp/policy/scbrm/index.html>）。同研究プロジェクトには22名が参加し、ワークショップでは14本の口頭発表と10本のポスター発表があり、活発な議論が行われた。本ワークショップの発表要旨やスライドはウェブ上でも公開されているので、ぜひご覧になって頂きたい（<http://ffpsc.agr.kyushu-u.ac.jp/policy/scbrm/PP2012/program.htm>）。本稿では発表の内、本誌読者に興味があると思われる小径・大径チーク材の材質の比較¹⁾とその森林管理の社会背景について以下紹介する。



ワークショップの様子

チーク（*Tectona grandis* L. F.）は、クマツヅラ科の落葉広葉樹であり、その材は耐朽性・寸法安定性、装飾的価値が高く、建築材、内装材、家具材や船舶材等に広く利用されてきた。ジャワ島のチークについては諸説あるものの、かつてチークはインド・ラオス・ミャンマー・タイのみに自生しており、ジャワ島には400～600年前に導入されたと言われている。現在、世界のチーク林の35%以上はジャワ島に存在し、タイ・ミャンマーと並ぶ世界3大生産地を形成している。インドネシアの家具産業は世界市場の2%を占め、ゴム・オイルパーム・履物と並ぶ“ビック・フォー”の一つとして雇用を創出し、チークはインドネシアの社会経済の中で重要な役割を果たしてきた。近年、国有林で産出されるチーク材が減少しており、今後は私有林（Hutan Rakyat）から産出されるチーク材が増加するとの指摘が多く、研究者によってなされている。しかし、国有林と私有林とのチーク材の材質比較やその材質を考慮した今後のチーク生産の議論はあまりなされてこなかった。



Jepara Trade and Tourism Centre
で展示されているチーク材家具
（中部ジャワ州ジェパラ県）



小・中規模生産者による家具の制作現場
(中部ジャワ州ジェパラ県)

本研究は、ガジヤマダ大学森林学部・九州大学木質資源科学研究室(松村順司准教授・川崎由智氏)と森林政策学研究室(筆者ら)の共同で、インドネシア国営林業公社(Perum Perhutani)の全面的な協力の下で実施したものであり、私有林と国営林業公社が管理する国有林で小径材・大径材を採取して材質を比較すると同時に、それらの地域の住民生活と森林管理の実態について調査を行った。

その結果、国有林の大径材(51年生)と私有林の小径材(14~16年生)では、心材率(大径材:90%・



チーク私有林 (Hutan Rakyat)



私有林における小径材(14~16年生)の採取
(ジョグジャカルタ特別州グヌンキドル県)



国有林における主伐前の立木乾燥 (Teres)



国有林における大径材(51年生)の採取
(中部ジャワ州プマラン県)

小径材:21~31%)等の材質が大きく異なる事が明らかになった。また森林管理の社会背景の調査から、私有林の伐採は住民のニーズに基づくものであり、子供の教育費などの支払いのために例え若齢木であっても伐採され、長期間保育することは困難であることも明らかになった。それゆえ、私有林と国有林のチーク材の材質は全く異なり、私有林が国有林の産出するチーク材の代替的役割を果たすためには、地域住民の長期保育を支援する政策が必要である。

本ワークショップを通じて、地域資源の持続的管理のためには、一つの学問領域だけでなく、問題を学際的に捉え、自然科学及び社会科学研究者が協働して取り組むことの重要性を改めて認識させられた。(参考文献)

1) 川崎由智・藤原敬大・佐藤宣子・小田一幸・松村順司. 伐期が異なるインドネシアチーク (*Tectona grandis* L. F.) の材質 I - 樹幹の密度と心材率について. 日本木材学会九州支部大会. 鹿児島大学. 2011. 8. 27 発表.

(ふじわら たかひろ:九州大学大学院農学研究院)

[編集後記]

木科学情報第 19 巻 2 号をお届けします。

今年の夏は電力不足が心配ですね。原子力・火力発電の限界は誰もが認めつつも、直ぐに再生可能エネルギーに転換できない現状が、何とも歯がゆいところです。思い起こせば石油ショックの頃は、我が国でもバイオマスからのエネルギー生産・モノづくり研究が隆盛でしたが、一過性のブームに終わってしまった感があります。時流に流されずに研究を積み重ねていけば、今頃は自然と共生する社会が実現していたかもしれません。

本号では、第 19 回日本木材学会九州支部大会（宮崎）の大会委員長を務められます宮崎大学の藤元嘉安先生に巻頭言をいただきました。資源面でも環境面でも重要な木材利用は、ややもすると国内問題のイメージがありますが、今回の講演会のテーマは「木材の海外輸出最前線！」。世界に誇る Made in Japan の木材の話題を心待ちにして、宮崎の九州支部大会に奮ってご参加ください。

総説・主張では、木科学分野で新進気鋭の若手研究者であります山形大学（元 九大）の芦谷竜矢先生と、九州大学の津山孝人先生に、最新の研究成果をご紹介いただきました。樹木中の非生理活性成分をプロドラッグと見なす視点はとても新鮮です。また、樹木が育つのに必須の光合成でも、強すぎる光（＝多すぎる電子）は逆効果とのこと。木科学研究の面白さが満載ですので、ぜひ、お読みください。

ミニレビューでは、宮崎県木材利用技術センターの松元明弘氏から、博士研究を紹介していただきました。利用時に乾燥していない木材は存在しないので、乾燥技術は木科学のメインテーマです。短時間のホットプレス表面処理の劇的な効果が紹介されております。博士号を取得された松元氏の今後のさらなるご活躍を期待いたします。

トピックスでは、九州大学の藤原敬大氏に、「第 2 回 Asia Local Resource Management Workshop」の報告をいただきました。地域資源を真に持続的に運営していくための論点として、人的資源（＝担い手の教導）の重要性が指摘されています。どんなことでも最後は「人」を考えないと、机上の空論になりかねません。勉強になります。

木科学情報は九州支部のホットな情報を発信しています。支部がどんどん活発になるよう広報活動に努めておりますので、今後ともよろしく願いいたします。

北岡 卓也

[各種問い合わせ先]

- 支部全般に関わること（総務：雉子谷佳男）
E-mail: kijiyo@cc.miyazaki-u.ac.jp Tel/Fax: 0985-58-7180
- 会費、入退会に関わること（会計：藤本登留）
E-mail: fujipon@agr.kyushu-u.ac.jp Tel/Fax: 092-642-2985
- 木科学情報に関わること（編集：北岡卓也）
E-mail: tkitaoka@agr.kyushu-u.ac.jp Tel/Fax: 092-642-2993
- 支部ホームページ
<http://rinsan.wood.agr.kyushu-u.ac.jp/kika.html>

木科学情報 19 巻 2 号

2012 年 6 月 15 日発行

編集人 近藤 隆一郎
発行人 目黒 貞利

発行所 一般社団法人日本木材学会九州支部
〒812-8581
福岡市東区箱崎 6-10-1
九州大学大学院農学研究院環境農学部門
サステイナブル資源科学講座内
Tel/Fax : 092-642-2993

※著者以外の方が本誌に掲載された論文・記事等を複製あるいは転載する場合には本誌編集委員会にご連絡ください。

