

[成果情報名] スギ立木含水率の季節変動と薬剤注入によるその減少効果

[要 約] スギ伐倒直後の含水率は、個体間のばらつきと比べて各月間や季節間における変動が小さく、立木の伐採時期の違いが製材品の乾燥処理への影響が無いことを明らかにした。また、スギ立木心材部への薬剤注入による含水率の減少効果を明らかにした。

[キーワード] スギ、含水率、季節変動、立木乾燥、薬剤注入

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・木材林産

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール forest-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

スギ立木の伐採時期の違いにより樹幹含水率がどの程度異なるのか不明であり、それらデータを蓄積し木材乾燥への影響など関連性を明らかにする必要がある。また、スギ材を建築材として利用する際、特に芯持ち柱や梁では心材含水率のばらつきが大きく乾燥を行う際に問題点となる。このため、樹幹中の含水率が立木状態等で低減できれば、乾燥コストが抑制されスギ材の利用促進に繋がる。本研究では、異なる伐倒時におけるスギの立木含水率を把握すると共に、スギ立木心材部への薬剤注入による樹幹中の含水率減少効果等を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 スギ樹幹中の含水率は、辺材、心材ともに月間、季節間で明確な変動が認められなかった。また、月間や季節間の含水率変動幅は個体間のばらつきと比べて小さく、伐倒時期の違いが製材乾燥処理等に及ぼす影響はほとんど無いと考えられた（表-1）。
- 2 スギ、ヒノキ若齢林の立木において新月と満月に伐倒した直後と葉枯らし後及び丸太天乾後の含水率は、辺材、心材ともに両日間での有意差が認められなかった。また、ヨウ素ヨウ化カリウムで染色した材色は、伐倒直後と比べて葉枯らし後、丸太天乾後ともデンプン含有量減少による変化が認められたが、新月と満月との間には差が認められなかった（表-2）。
- 3 スギ立木心材への薬剤注入により、処理後0.5ヶ月後に枝葉先端より枯れ始め、処理後2ヶ月で枝葉全体が茶色となり、薬剤は心材に注入された後に辺材に浸透し樹幹上部に達したと推測された。
- 4 辺材含水率は、処理後6ヶ月では樹高部位が6m以上で各処理間に有意差が認められ、ドリル及びノミによる薬剤注入木が巻枯らし木、無処理木と比べて低い結果となった。15ヶ月経過時では、薬剤注入木、巻枯らし木ともに樹幹下部でも減少していた。一方、心材含水率は、6ヶ月後では個体間のばらつきが大きく各処理間における有意差が認められなかった（図-1）。
- 5 薬剤処理では早期に枝葉が枯れ始めるため、蒸散に伴う辺材含水率の減少が樹幹下部で生ぜず、枝葉枯死以降の含水率減少は幹からの放湿によると推定された。

[成果の活用面・留意点]

- 1 薬剤注入や巻枯らし処理後に長期間経過した立木や、丸太を土場等で保管する際、虫害、カビ、変色等が発生しやすい時期（6～7月）では、製材等を行う際に注意が必要である。

[具体的データ]

表-1 同一林分で各月に伐倒したスギの含水率と生材密度及び全乾密度 (CV:変動係数)

調査年月	全乾法含水率 (%)				生材密度 (g/cm ³)				全乾密度 (g/cm ³)			
	辺材		心材		辺材		心材		辺材		心材	
	平均値	CV(%)	平均値	CV(%)	平均値	CV(%)	平均値	CV(%)	平均値	CV(%)	平均値	CV(%)
11月	216	12	91	48	1.041	5	0.759	23	0.374	12	0.445	11
12月	207	16	82	44	1.033	6	0.764	21	0.378	11	0.459	10
1月	232	14	91	41	1.055	6	0.689	16	0.351	11	0.407	13
2月	220	11	79	30	1.036	6	0.710	17	0.378	9	0.447	13
3月	207	9	79	45	1.016	5	0.651	21	0.385	9	0.415	9
4月	208	15	74	41	1.033	5	0.670	21	0.383	10	0.434	15
5月	216	19	78	44	1.024	6	0.665	18	0.376	11	0.427	9
6月	203	17	79	46	1.023	5	0.705	24	0.393	11	0.459	12
7月	224	14	88	34	1.055	6	0.672	20	0.389	10	0.401	9
8月	211	11	70	34	1.051	4	0.627	11	0.379	9	0.408	10
9月	213	16	77	31	1.035	4	0.665	16	0.390	12	0.431	10
全年平均	214	16	81	31	1.037	4	0.689	16	0.380	12	0.430	10

表-2 伐倒直後、葉枯らし後、丸太天乾後における含水率、密度とヨウ素ヨウ化カリウム溶液で染色したL*a*b*表色系値

調査時	全乾法含水率 (%)		生材密度 (g/cm ³)		全乾密度 (g/cm ³)		L*a*b*表色系値					
	含水率 (%)		密度 (g/cm ³)		密度 (g/cm ³)		L*		a*		b*	
	新月	満月	新月	満月	新月	満月	新月	満月	新月	満月	新月	満月
スギ 伐倒直後	170	174	0.97	0.98	0.41	0.41	17.2	8.2	13.0	16.5	7.1	14.5
葉枯らし後	62	59	0.60	0.59	0.42	0.42	20.1	12.3	21.6	19.9	13.6	18.9
丸太天乾後	79	64	0.66	0.61	0.41	0.42	20.0	15.0	21.0	22.7	19.5	24.5
ヒノキ 伐倒直後	128	122	1.01	1.06	0.50	0.51	20.5	11.2	20.7	21.1	11.9	20.0

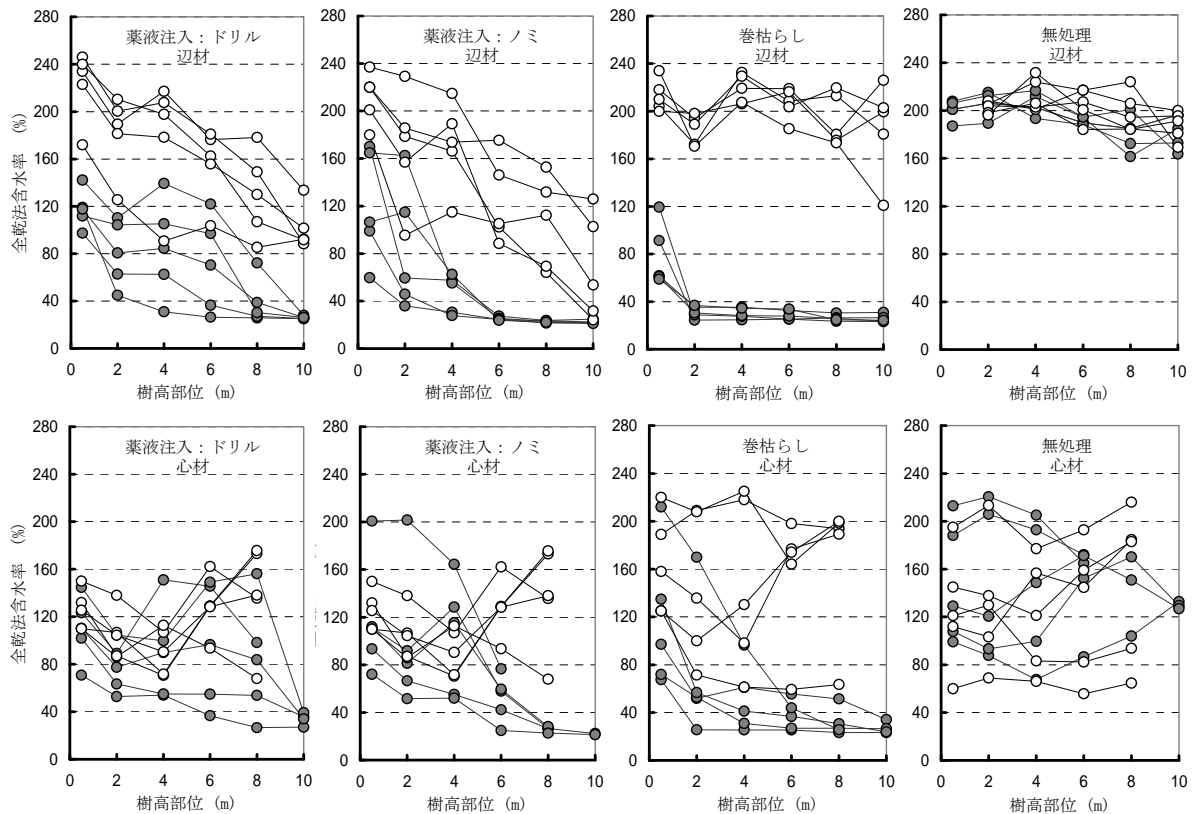


図-1 薬剤注入、巻枯らし後、6ヶ月：○、15ヶ月：●経過時における樹高各部位の辺材と心材の全乾法含水率

[その他]

研究課題名：県産材の特性評価と品質向上技術に関する研究

予算区分：県単

研究期間：2006～2008年度

研究担当者：池田潔彦、星川健史

発表論文等：池田（2006）静岡林技セ研報 34、25-30、池田（2006）日本木材学会大会講演要旨、56:104.、池田（2008）日本木材学会中部支部大会講演要旨集、18:58-59.

[成果情報名] タマチョレイタケの袋栽培

[要 約] タマチョレイタケは袋栽培が可能であり、発生操作時の袋カットは培地肩口までとするのが適していた。また、林内や人工ほだ場で子実体を発生させた結果、3月及び9月に菌床を設置することで、空調施設と同等の収量が得られた。

[キーワード] タマチョレイタケ、菌床栽培、発生操作、袋カット、人工ほだ場

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・木材林産

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール forest-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

既存の栽培きのこは輸入量の増加や大企業の進出により、供給量が増大し価格の低迷が続いている。このため、中小規模のきのこ生産者の経営は厳しく、市場に流通していない新しいきのこの栽培技術開発への期待は大きい。これまで、当センターでは新しいきのことしてタマチョレイタケ菌床栽培の研究に取り組み、空調施設でのびん栽培方法の解明を行ってきた。

そこで、本研究では多くの生産者がタマチョレイタケの栽培に取り組めることを目的として、空調施設、簡易施設、林内及び人工ほだ場での袋栽培技術の開発を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 空調施設と簡易施設で栽培試験を行った結果、簡易施設で培養した場合は子実体の発生率が低下した。このため、タマチョレイタケの菌床製造時の培養は、空調施設で行うことが望ましい。また、子実体の生重量は培養時の施設の違いはなく、子実体発生時の施設の違いによる影響があった。このため、簡易施設では子実体発生時の湿度管理が重要であることが分かった。
- 2 袋栽培での発生操作方法を検討するため、袋カットを菌床の肩口までとする場合とすべて除去する場合とで試験を行った結果、子実体の生重量、可食部の生重量及び個数共に袋カットを肩口までが上回った(図1)。このため、発生操作は袋カットを菌床の肩口までとすることが必要である。
- 3 袋栽培における適正な培養日数を検討した結果、1.0kgの培地では栽培サイクル上51日間の培養が適していた。また、90日間まで培養を行っても、子実体の発生量が変わらないことが分かった(図2)。
- 4 菌床を空調施設で製造した後、ヒノキ林内及び人工ほだ場で子実体を発生させた結果、野外での栽培が可能であり(図3)、3月及び9月に菌床を設置すれば、空調施設と同等の発生量が得られることが分かった(図4)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 タマチョレイタケは袋栽培が可能であり、子実体の発生は野外の簡易施設や林内でも可能である。
- 2 野外で栽培する場合は、発生不良を防ぐため、培養時の温湿度管理に特に注意し、急激な温湿度変化ないように注意する必要がある。
- 3 菌糸体の伸長がヒラタケやシイタケよりも遅いため、種菌の製造や初期培養時の害菌発生に注意する必要がある。

[具体的データ]

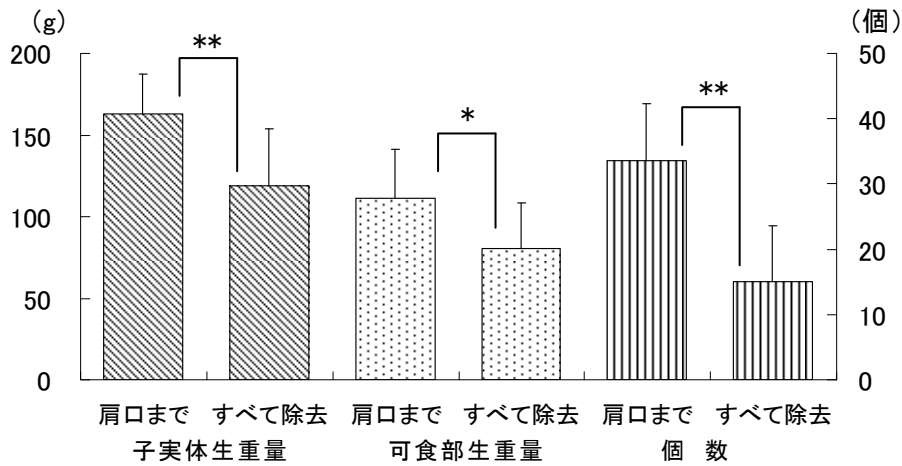


図1 発生操作が子実体発生に及ぼす影響

**、*は 1%、5%水準で有意差があることを示す(t 検定)。

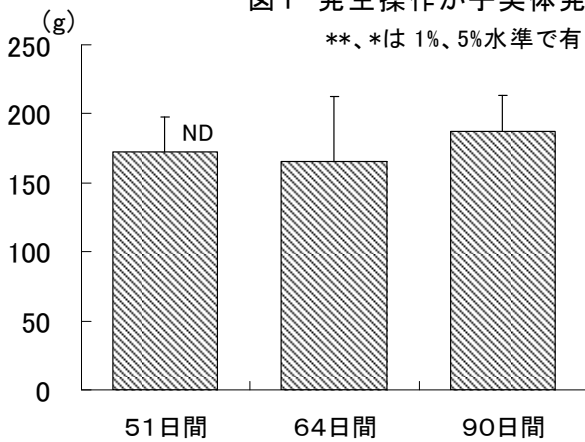


図2 培養日数が子実体発生に及ぼす影響

ND は有意差がないことを示す(分散分析)。



図3 ヒノキ林内で発生した子実体

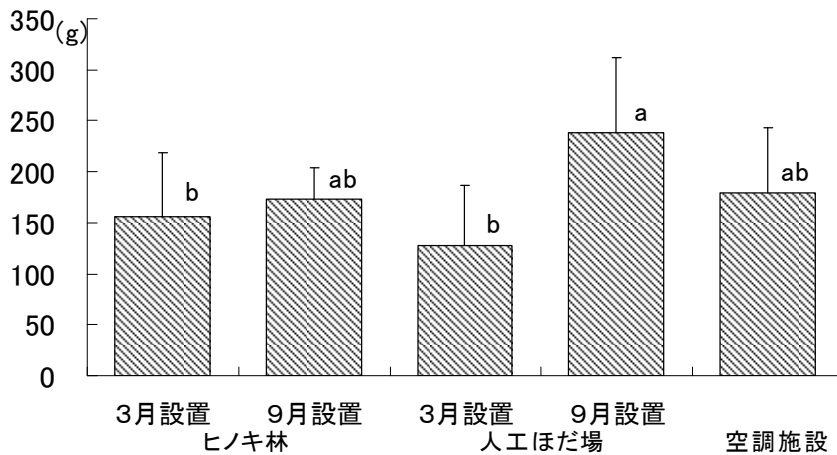


図4 野外における子実体発生量

異符号間には 5%水準で有意差があることを示す(Scheffe の多重比較)。

[その他]

研究課題名：タマシヨレイタケの生産技術の向上に関する研究

予算区分：県単

研究期間：2004～2008年度

研究担当者：山口亮

発表論文等：山口（2007）平成 18 年度静岡県森林・林業技術研究発表会論文集：131-135

[成果情報名] 植物に有用な活性を持つきのこの探索

[要 約] モリノカレバタケには、メロン毛根病菌及びバラ根頭癌腫病菌に対して抗菌活性があり、活性成分が酢酸エチル層及びエタノール層に抽出された。ニガクリタケ及びホコリタケには、キュウリ炭そ病の防除活性があった。

[キーワード] モリノカレバタケ、抗菌活性、メロン毛根病菌、キュウリ炭そ病

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・木材林産

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール forest-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 研究・参考

[背景・ねらい]

近年、環境への負荷が少ない新規農薬開発の必要性が高まっており、生物由来の天然物質への関心が集まりつつある。きのこの機能性物質に関する研究は、主に医薬を中心に展開されており、植物を対象とした生理活性物質に関する研究は未知の部分が多い。一方、マツカサシメジから発見された天然生理活性物質を基にストロビルリン系殺菌剤が製造されるなど、生理活性物質を有するきのこの類を探索し、農薬開発に有効な物質を明らかにする研究が期待されている。

そこで、本研究ではきのこのが農薬等の開発素材として有効な資源であることを明らかにするため、植物病原菌に抗菌活性のあるきのこの探索を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 県内各地から収集した野生きのこの子実体を、5倍量の蒸留水中で磨砕したものを試料とし、植物病原菌及び大腸菌に対する抗菌活性の有無を試験した。その結果、複数のきのこのに抗菌活性があることが分かった(表1)。
- 2 モリノカレバタケには、メロン毛根病菌及びバラ根頭癌腫病菌に対して比較的強い抗菌活性があった(図1)。一方、大腸菌に対しては抗菌活性が見られなかった。モリノカレバタケの子実体を各溶媒で抽出し、メロン毛根病菌に対する抗菌活性を調査した結果、酢酸エチル層及びエタノール層に活性成分が抽出されることが分かった(表2)。
- 3 モリノカレバタケ以外では、メロン毛根病菌に対してコテングタケモドキ、ニガイグチモドキ及びミイノモミウラモドキに弱い抗菌活性が見られた。バラ根頭癌腫病菌に対しては、チチタケ属 *sp* 及びヒメキツネタケモドキに弱い抗菌活性が見られた。大腸菌では、アンズタケ及びハタケチャダイゴタケに弱い抗菌活性が見られた(表1)。
- 4 試料をキュウリの葉に塗布し、キュウリ炭そ病に対する防除活性を調査した結果、ニガクリタケ及びホコリタケに比較的強い活性が見られた。また、試料を塗布していない上位葉でも防除活性があった(表3)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 きのが植物に有効な生理活性物質の資源になり得る。
- 2 きこの採取地や系統の違いが抗菌活性の有無や強さに対して違いがあるのかを調査する必要がある。
- 3 ニガクリタケ及びホコリタケの有機溶媒層には防除活性が見られなかったため、活性成分の単離や同定が困難であると思われる。

[具体的データ]

表1 きのこの細菌に対する抗菌活性

種名	抗菌活性(水抽出)		
	メロン毛根病菌	バラ根頭癌腫病菌	大腸菌
アンズタケ	—	—	+
エノキタケ	—	—	±
カワリハツ	—	±	—
クロコタマゴテングタケ	±	—	—
クロタマゴテングタケ	±	—	—
クロハツ	±	—	—
コガネヤマドリ	±	—	—
コテングタケモドキ	+	±	—
シロソウメンタケ	—	±	—
シロテングタケ	±	—	—
シロハツモドキ	±	±	—
チシオハツ	±	—	—
チチタケ属種不明	—	+	—
テングタケ科属不明	—	—	±
ドクベニタケ	±	±	—
ニガイグチモドキ	+	—	—
ハタケチャダイゴケ	—	—	+
ヒメキツネタケモドキ	—	+	±
ミノモミウラモドキ	+	—	—
モリノカレバタケ	++	++	—

++は形成された阻止円の直径が10mm以上、+は10mm未満、±は阻止円が不明瞭を示す。

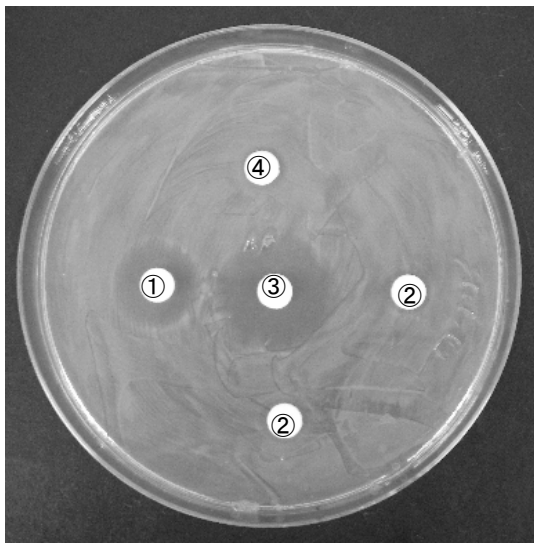


図1 モリノカレバタケの抗菌活性

供試菌はメロン毛根病菌。

①はモリノカレバタケ、②は滅菌水、③はストレプトマイシン、④はペーパーディスクのみ

表2 モリノカレバタケの抗菌活性

抽出画分	抗菌活性
ヘキサン層	— mm
酢酸エチル層	10.7 ± 0.6
エタノール層	11.7 ± 0.6
水層	—

メロン毛根病菌に対する抗菌活性。

数値は阻止円の直径(平均値±標準偏差)、—は活性無し。

表3 きのこのキュウリ炭そ病防除活性

種名	防除活性(%) ¹⁾	
	子葉	本葉第1葉
ニガクリタケ	76.1 ± 33.0	82.0 ± 3.0
ホコリタケ	79.0 ± 22.4	68.5 ± 8.5
ASM	97.8 ± 3.1	99.4 ± 0.8

試料は子葉に塗布。

ASMはアシベンゾラルーS—メチル。

1) 蒸留水処理に対する病徴の抑制率。

数値は平均値±標準偏差。

[その他]

研究課題名：きのこが持つ植物に有用な天然生理活性物質の探索

予算区分：県単

研究期間：2006～2008年度

研究担当者：山口亮

[成果情報名] スギ花粉症対策としての花粉発生源の特定調査と無花粉スギの作出

[要 約] 東京都へのスギ花粉発生源を特定するための東北地方南部から中部地方までのスギ産地での花粉発生状況調査に参加した。また、成長等に優れる無花粉スギを作るため、花粉を作れない遺伝子を持つ精英樹同士で交配を行った。

[キーワード] スギ花粉症対策、花粉発生源、スギ開花調査、精英樹、無花粉スギ、交配

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・広葉樹遺伝子プロジェクトスタッフ

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール forest-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 研究・参考

[背景・ねらい]

スギ花粉症の発症率は増加傾向にあり、現在では国民の10%以上とも言われている。その対策として、森林・林業分野では花粉発生源を減少させることが重要であり、中・長期的には森林管理による花粉発生源対策、雄性不稔（無花粉）スギや広葉樹への樹種転換が有効と考えられる。このため、開花予測モデルや花粉飛散予測モデルを確立し、都市部等に影響を及ぼす花粉発生源の特定手法を開発する。また、関東育種基本区内で、雄性不稔遺伝子をヘテロ型で保有する精英樹同士の交配を進め、形質が優れる雄性不稔スギの新系統を作出する。さらに、他の雄性不稔スギと静岡県産精英樹との交配家系を育成し、雄性不稔遺伝子を有する系統を作出する。

[成果の内容・特徴]

- 1 スギ精英樹調査木71本の各4方向の枝について、花粉飛散状況を2シーズン調査した。2007年の平均気温は、1月は平年並み、2月の平均より1.7度高く、花粉は2月7日から飛散を始め、3月5日に最盛期の枝の割合が最も多く花粉飛散のピークとなった(図1)。
- 2 2008年の平均気温は、1月、2月は平均より0.9から2.2度低く、花粉は2月25日から飛散を始め、3月17日に花粉飛散のピークとなった(図1)。
- 3 花粉の飛散時期は、1～2月の気温に影響され、高温だった2007年に比べ、低温だった2008年では花粉飛散開始時期と飛散のピークに2週間程度の違いがみられた(図2)。
- 4 静岡県産スギ精英樹大井7号は雄性不稔遺伝子をヘテロ(Aa)で有する。西部農林事務所育種場と森林・林業研究センターで大井7号の標識がつけられている25個体を対象に、森林総合研究所に依頼して、4座の核SSRマーカーを用いたクローン識別を行った結果、西部農林事務所育種場の1個体が異なるクローンであった(表1)。
- 5 2008年3月に新潟大学から、雄性不稔遺伝子を有するスギ福島不稔()×大井7号()の交配苗を譲渡してもらった。同年12月に花粉の顕微鏡観察を行い、正常な花粉が認められた個体は62個体、雄性不稔と判断された個体は55個体であった(図3)。
- 6 2008年3月上旬に、大井7号()に雄性不稔遺伝子をヘテロ(Aa)で有する神奈川県産精英樹中4号の花粉を交配した。また、中4号()×大井7号()の交配種子を神奈川県から譲渡してもらった。現在、これらの苗を育苗中であるが、雄性不稔遺伝子をヘテロ型で保有する個体どうしの交配(Aa×Aa)であるので、F1の遺伝子型比率は、AA:Aa:aa=1:2:1であると予想される。aaの個体は無花粉である。雄性不稔の判断は2010年1月頃に行う予定である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 「スギ開花予測モデル」、「スギ花粉飛散予報モデル」の精度向上により都市部のみならず、本県へも適応でき、県民へのスギ花粉飛散量予報等の的確な情報提供が可能となる。また、花粉発生源が特定され、森林・林業サイドでの花粉発生防止対策に役立つ。
- 2 作出できた無花粉系統の成長や材質を調査した上で、造林用苗木としての普及と活用

を図る。また、育種の母樹として、挿し木増殖や新たな交配を行っていく。

[具体的データ]

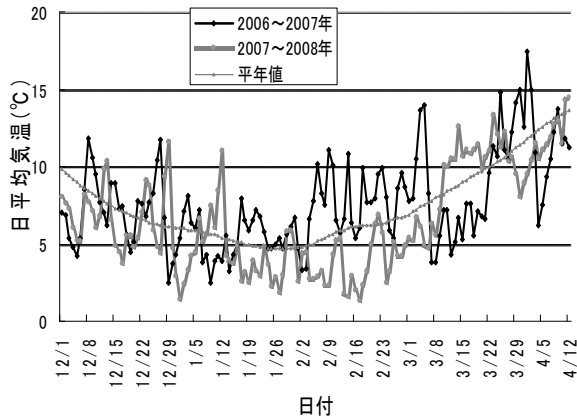


図1 調査年の日平均気温変化

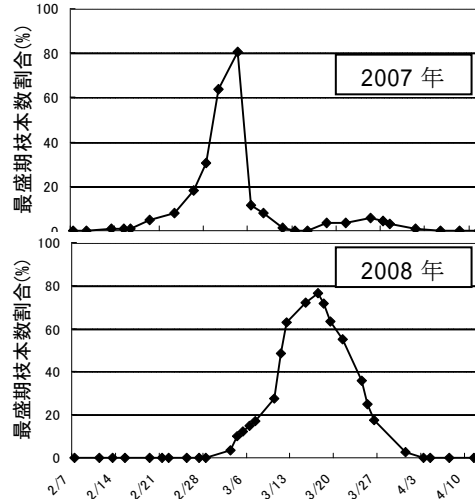


図2 調査年と花粉飛散最盛期の枝の割合

表1 SSR マーカーによる採種穂園に植栽されている大井7号のクローン確認

番号	植栽場所	畑	判定	番号	植栽場所	畑	判定
1	西部農林事務所育種場	採種園 L 畑		13	森林・林業研究センター	採穂園	
2	西部農林事務所育種場	採種園 L 畑		14	森林・林業研究センター	採穂園	
3	西部農林事務所育種場	採種園 L 畑		15	森林・林業研究センター	採穂園	
4	西部農林事務所育種場	採種園 L 畑	×	16	森林・林業研究センター	採穂園	
5	西部農林事務所育種場	採種園 L 畑		17	森林・林業研究センター	採穂園	
6	西部農林事務所育種場	採種園 L 畑		18	森林・林業研究センター	採穂園	
7	西部農林事務所育種場	採種園 M 畑		19	森林・林業研究センター	採穂園	
8	西部農林事務所育種場	採種園 M 畑		20	森林・林業研究センター	採穂園	
9	西部農林事務所育種場	採種園 M 畑		21	森林・林業研究センター	採穂園	
10	西部農林事務所育種場	採種園 M 畑		22	森林・林業研究センター	採穂園	
11	西部農林事務所育種場	採種園 M 畑		23	森林・林業研究センター	採穂園	
12	西部農林事務所育種場	採種園 M 畑		24	森林・林業研究センター	採穂園	
				25	森林・林業研究センター	採穂園	

4 座の SSR マーカーにより、○は大井7号であると判定された個体、×は大井7号ではないと判定された個体（森林総合研究所による）

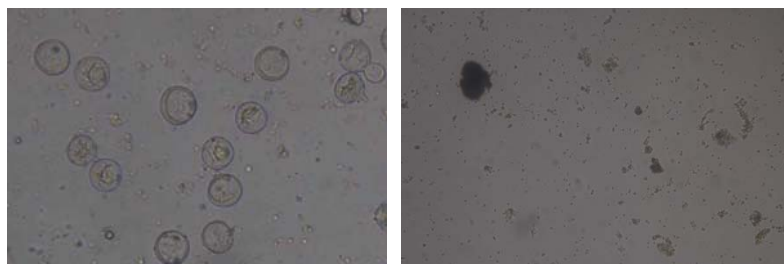


図3 花粉の様子

左：正常なスギ 右：雄性不稔スギ

[その他]

研究課題名：スギ雄花形成の機構解明と抑制技術の高度化に関する研究

予算区分：国補

研究期間：2006～2008 年度

研究担当者：山本茂弘・袴田哲司

[成果情報名] スギ、ヒノキ間伐材による高信頼性接着重ね梁の開発

[要 約] スギやヒノキの接着重ね梁について、製造工程の検討と接着性能、強度性能など多くの試験データを蓄積するとともに、高性能製品化に向けた技術開発、A Q 認証に向けた評価手法提案や普及用マニュアルの作成等を行った。

[キーワード] スギ、ヒノキ、公的認証、材料性能、接着重ね梁

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・木材林産

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール forest-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

接着重ね梁は、人工乾燥した心持ち無背割り正角製材を2層以上に積層接着した新しい建築材料で、間伐材の利用方法として期待される。接着重ね梁を住宅部材などに広く普及するには、各種性能を明らかにすると共に、A Q 認証製品等の公的な認証を得る必要がある。そのためには、接着重ね梁の生産工程全般にわたる検討と性能評価を総合的に行い、強度性能、接着性能及び寸法安定性に関する多くの試験データの蓄積と高性能化に向けた技術開発が必要である。特に、スギやヒノキ間伐材による製品について強度性能や接着性能等に関する試験データを蓄積するとともに性能向上を図り、接着重ね梁がA Q（優良木質建材）認証対象品目として登録され、誰もが安心して使用できることを目標とする。

[成果の内容・特徴]

- 1 接着重ね梁の曲げ強さ、圧縮強さ、引張り強さ、せん断強さ、めり込み強さは、スギ、ヒノキともに製材の基準材料強度を上回る値を示し（表-1、表-2）、引張り強さ/曲げ強さ、圧縮強さ/曲げ強さの各強度比も構造用製材とほぼ同等であった。また、各試験ともに接着層が破壊の要因になるものはみられなかった。
- 2 接着重ね梁のヤング率は、エレメント正角のヤング率平均値とほぼ同値を示し、曲げ強さ、圧縮強さ、引張り強さとの間に相関関係が認められた。このため、製材や集成材と同様に機械(強度)等級区分規格による製品製造が可能と考えられた。
- 3 接着性能は、大半の試験項目で集成材 JAS 基準を充たしたが、煮沸はくり試験や減圧試験では一部の試験体で JAS 基準を充たせないものがあり、接着工程や製造過程の品質管理等が必要であることが示唆された（表-3）。一方、接着重ね梁のA Q 品質評価基準を策定する際、集成材 JAS 基準の一部を変更するのが望ましいと考えられた。
- 4 接着性能を的確に評価する手法として、浸漬や煮沸処理後の実大ブロックせん断試験の有効性を検証し、A Q 認証の品質検査項目に適していることを示した（図-2）。
- 5 接着重ね梁の製造工程における問題点を抽出し、解決策、改良策、注意点等を写真やイラストにより明示するなど、A Q 認証取得や普及に向けた「接着重ね梁製造工程マニュアル」を作成した。

[成果の活用面・留意点]

- 1 現在、接着重ね梁は日本住宅・木材技術センターの「A Q 優良木質建材等認証対象品目」に申請中であり、本研究成果は「A Q 認証品質性能評価基準」の策定等に活用される予定である。
- 2 県内では接着重ね梁の製造を検討している企業がないため、製材関連業などへの製造の働きかけや住宅等への製品の認知向上を図る必要がある。

[具体的データ]

表-1 スギ、ヒノキ接着重ね梁の接着性能 (集成材JASに準拠)

樹種	試験項目	はく離率の発生比率 (%)				はく離長さ計の発生比率 (%)			
		5%以下	6%超 10%以下	10%超 50%以下	50%超	30mm以下 60mm以下	30mm超 60mm以下	60mm超 90mm以下	90mm超
スギ	浸漬はく離試験	100	0	0	0	100	0	0	0
	煮沸はく離試験	95	0	5	0	95	0	0	0
	減圧加压試験	95	0	5	0	100	0	0	0
ヒノキ	浸漬はく離試験	100	0	0	0	100	0	0	0
	煮沸はく離試験	75	0	25	0	75	0	25	0
	減圧加压試験	60	5	20	15	75	15	5	0

JAS集成材の可否判定基準：はく離率5%以下かつはく離長さ計30mm以下

表-2 スギ、ヒノキ接着重ね梁の強度性能 (曲げ、圧縮、引張り)

樹種		曲げ試験		圧縮試験		引張り試験	
		曲げ強さ	ヤング率	圧縮強さ	ヤング率	引張り強さ	ヤング率
		(N/mm ²)	(kN/mm ²)	(N/mm ²)	(kN/mm ²)	(N/mm ²)	(kN/mm ²)
スギ	平均値	38.4	8.2	27.6	8.7	29.5	8.0
	標準偏差	3.9	0.8	3.5	1.2	6.4	0.9
	変動係数(%)	10	10	13	13	22	11
ヒノキ	平均値	47.2	10.3	32.0	11.0	34.2	10.6
	標準偏差	6.3	1.0	2.8	1.2	5.5	1.8
	変動係数(%)	13	10	9	11	16	17

表-3 スギ、ヒノキ接着重ね梁の強度性能 (せん断、めり込み)

樹種		せん断試験			めり込み試験		
		JIS ブロック	実大 ブロック	ヤング率	めり込み 強さ	めり込み 降伏強さ	めり込み 剛性
		(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ³)
スギ	平均値	8.1	6.0	8.3	6.2	4.3	1.5
	標準偏差	1.0	0.5	0.6	1.0	0.8	0.3
	変動係数(%)	12	8	8	16	19	22
ヒノキ	平均値	12.5	7.4	11.1	9.6	7.5	2.8
	標準偏差	1.1	0.9	1.6	1.1	1.0	1.0
	変動係数(%)	9	13	14	11	13	34

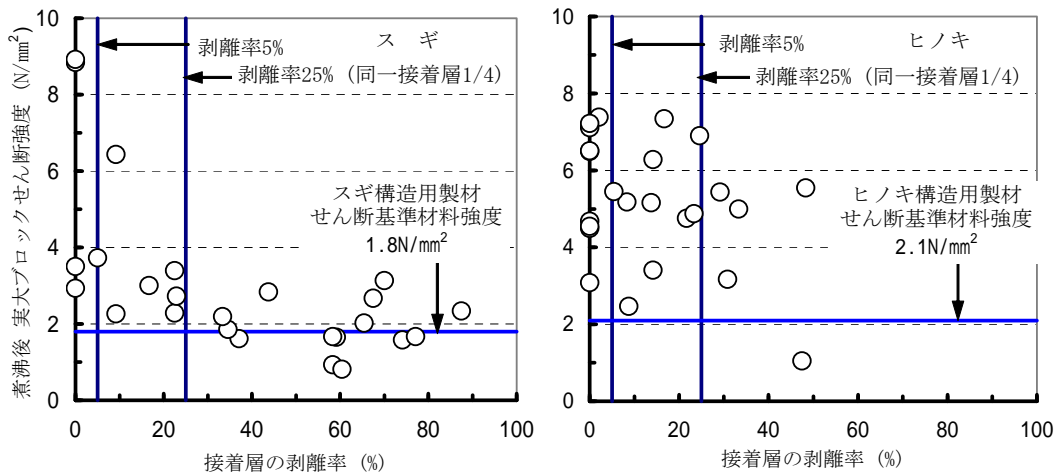


図-1 煮沸後における接着層の剥離率と実大ブロックせん断強度との関係

[その他]

研究課題名：公的認証取得に向けた高信頼性接着重ね梁の開発

予算区分：国補 新たな農林施策を推進する実用技術開発事業

研究期間：2006～2008年度

研究担当者：池田潔彦

発表論文等：池田他 (2006) 2006年日本木材学会中部支部大会講演要旨集, 18:58-59.

池田他 (2007) 第58回日本木材学会大会講演要旨集, 56:104.

池田他 (2008) 10th World Conference on Timber Engineering, 353.