

[成果情報名] 接着剤を使わない木質ボード及び樹皮マットの開発

[要 約] スギプレーナ屑を蒸気処理して自己接着性を付与したエレメントを用いて、プレーナ屑ボードと樹皮マットを作製した。プレーナ屑ボードは、JISのパーティクルボード8タイプに適合可能なものが作製できた。樹皮マットは吸水性に優れマルチング材としての利用が期待できる。

[キーワード] 木質ボード、マルチング材、未利用材、スギ樹皮、蒸気処理、自己接着

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・木材林産科

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

[区 分] 林業

[分 類] 研究・普及

[背景・ねらい]

現在、主に、製材工場で発生する残材や樹皮は、カーボンニュートラルという概念から二酸化炭素の排出削減を目的として発電や熱源用の燃料として利用されている。しかし、これらバイオマス資源についても二酸化炭素の長期固定を図るには、残材や樹皮を木質ボードやマルチング材等としてマテリアル利用する技術開発が必要である。また、ボードやマルチング材として使用した場合、分解、再利用等の点からなるべく接着剤を使用しないことが望ましい。そこで、これら木質バイオマスのマテリアル利用を図るため、接着剤を使わず、熱と圧力だけで成形可能なボードと樹皮マットの開発を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 スギプレーナ屑及びスギ樹皮を蒸気処理釜で処理温度 180℃、190℃、200℃、210℃、220℃でそれぞれ蒸気処理したところスギプレーナ屑はいずれの条件においても熱軟化性を示し、自己接着性を有することが確認できた。一方、スギ樹皮はいずれの条件においても熱軟化性を示さず、自己接着性の付与はできなかった。
- 2 蒸気処理したスギプレーナ屑をエレメントとした各種条件の異なるプレーナ屑ボードを作製し、それらの曲げ強度、はく離強度、吸水厚さ膨張率の測定を行った。曲げ強度はプレーナ屑の蒸気処理温度が 210℃で最大となり 220℃では低下した。このことから、処理温度が 210～220℃でエレメントの強度低下が起きる可能性が示唆された。一方、はく離強度は 220℃が最大となり、吸水厚さ膨張率は 220℃が最小で吸水による寸法安定性が最も高かったことから、接着性は処理温度が 220℃でもまだ高まっているものと考えられた。また、蒸気処理温度が 210℃と 220℃で JIS のパーティクルボード 8タイプに適合可能なボードが作製できた。
- 3 蒸気処理したプレーナ屑とスギ樹皮を混合したスギ樹皮マットを作製し、乾湿繰り返しによる吸水率変化、厚さ変化率、重量変化率の測定を行った。マットはスギ樹皮の混合割合が 70%、50%、30%、0%の4タイプを作製し、いずれのマットも形態保持能力は高く、十分持ち運びが可能であった。樹皮の混合割合が 70%と 50%のものは 30%のものに比べ吸水率は高いが、乾湿繰り返し時の形態保持能力が劣った。しかし、10回の繰り返し後においても割れ等の大きな破損は見られず、マルチング材としての利用が可能である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 プレーナ屑ボードの曲げ強度の向上を目指し、エレメントの配合方法を検討する。
- 2 樹皮マットを屋外に設置した場合、使用状況による耐久性とマルチング材としての効果の検証が必要である。また、施工性の観点から、マット寸法や形態保持能力を考慮した製造条件の検討を行う必要がある。

[具体的データ]



写真1 プレーナ屑ボード



写真2 スギ樹皮マット

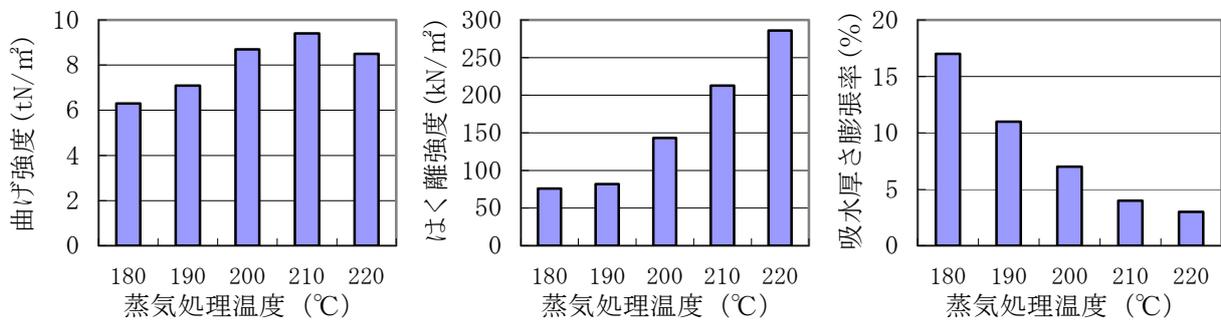


図1 プレーナ屑ボードのタイプ別曲げ強度・はく離強度・吸水厚さ膨張率

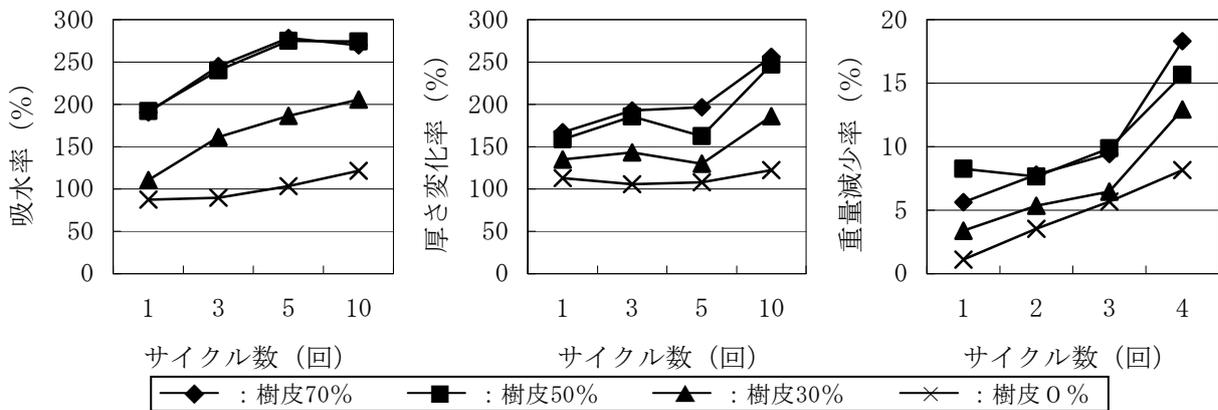


図2 スギ樹皮マットの乾湿繰り返しにおける吸水率・厚さ変化率・重量減少率

[その他]

研究課題名：木質バイオマスから成形する木質新素材の利活用に関する研究

予算区分：県単

研究期間：2008～2010年度

研究担当者：渡井純、小野和博、星川健史

発表論文等：星川健史（2009）第8回産官学接着若手フォーラム講演プログラム

渡井純（2010）日本木材加工技術協会第28回年次大会講演要旨集：83-84

[成果情報名] 富士山に生息するツキノワグマの行動実態の把握

[要 約] 絶滅のおそれのあるツキノワグマ富士地域個体群の保護には、ミズナラが多く人間があまり利用しない広葉樹林と、樹洞など好適な冬眠場所の維持、創出が重要であると考えられた。

[キーワード] ツキノワグマ、富士山、絶滅のおそれのある地域個体群、GPS 首輪

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・ニホンジカ低密度化プロジェクト

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

[区 分] 林業

[分類] 行政・参考

[背景・ねらい]

富士地域のツキノワグマは、静岡県版レッドデータブックで「絶滅のおそれのある地域個体群」として絶滅の危険を指摘されている。生息数の減少や地域的な孤立化が進む富士地域のツキノワグマについて、生体捕獲し、詳細な位置情報を記録できる GPS 首輪を装着して、行動圏や移動状況等の生息実態を調査し、ツキノワグマの行動把握に基づく人身事故の回避と絶滅のおそれのある地域個体群の保護を図る。

自然保護室が環境省の施行委任を受け実施した平成 20 年度繰越事業「特定鳥獣保護管理対策促進支援事業（富士地域ツキノワグマ行動実態把握調査）」に協力、さらに平成 22 年度に GPS 首輪装着個体の探索、データ回収、首輪回収、利用環境調査を実施し、測位データの解析を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 オスの行動圏（最外郭法(MCP)による 95%行動圏面積 54.1km²) はメス 2 頭(12.1 km²、7.8 km²) よりも広く、富士山南西斜面～東斜面の落葉広葉樹林帯を利用していた。入山者は、鈴の携行や残飯を持ち帰り餌付けさせないといった対策を意識する必要がある。
- 2 追跡できた 3 頭の行動圏は重なっており、秋に 3 頭の測位点が重なった場所はミズナラの多い林であった。個体 2（メス）は、傾いた木の浮いた根元など冬眠場所を 4 カ所も変えていた。個体 3（メス）は、内部に空洞のある古い切株で冬眠した。地域個体群の保護には、ミズナラが多く人間があまり利用しない広葉樹林と、樹洞など好適な冬眠場所の維持、創出が重要であると考えられた。
- 3 ツキノワグマの行動は、早朝と日没前後に活発化する傾向が認められた。冬眠期間はオスが 12 月 16 日～4 月 21 日、メス（個体 2）が 12 月 26 日～5 月 5 日であった。ツキノワグマが活動する期間は、この地域で人間の活動量が多くなる期間でもあり、ツキノワグマが生息していることを意識した森林の利用（あるいは利用制限）を行っていく必要がある。
- 4 富士山麓 6 カ所、愛鷹山麓 5 カ所に捕獲檻を設置し、富士山麓で 351 トラップ日、愛鷹山麓で 320 トラップ日の捕獲努力を掛けたが、愛鷹山麓では 1 頭も捕獲することができなかった。愛鷹山麓でのツキノワグマの生息状況について、センサーカメラ等による生息確認調査を今後も行っていく必要がある。

[成果の活用面・留意点]

- 1 調査結果に基づき、絶滅のおそれのあるツキノワグマ富士地域個体群の保護管理施策の推進を促す。
- 2 住民、登山者、入林者等へ、富士山に生息するツキノワグマの行動実態を紹介することで保護意識の高揚、人身事故の回避を図る。

[具体的データ]

表 1 捕獲個体

個体名	捕獲年月日	性別	齢クラス	体重(kg)
個体 1	2009/7/30	オス	亜成獣	29.5
個体 2	2009/8/17	メス	成獣	40.5
個体 3	2009/9/ 5	メス	成獣	58.0
個体 4	2009/9/19	オス	成獣	80.0

表 2 位置データ回収状況

個体名	位置データ回収期間	測位回数	測位成功回数	高精度測位点数	MCP95%行動圏面積(km ²)	備考
個体 1	行方不明	—	—	—	—	電波確認できず
個体 2	2009/8/17~9/5 11/21~2010/6/15	1,123	588	365	12.3	GPS 首輪故障
個体 3	2009/9/5~10/30 11/4~2009/12/15	846	608	310	7.8	GPS 首輪故障
個体 4	2009/9/19 ~2010/7/3	3,014	1,282	650	54.1	GPS 首輪脱落

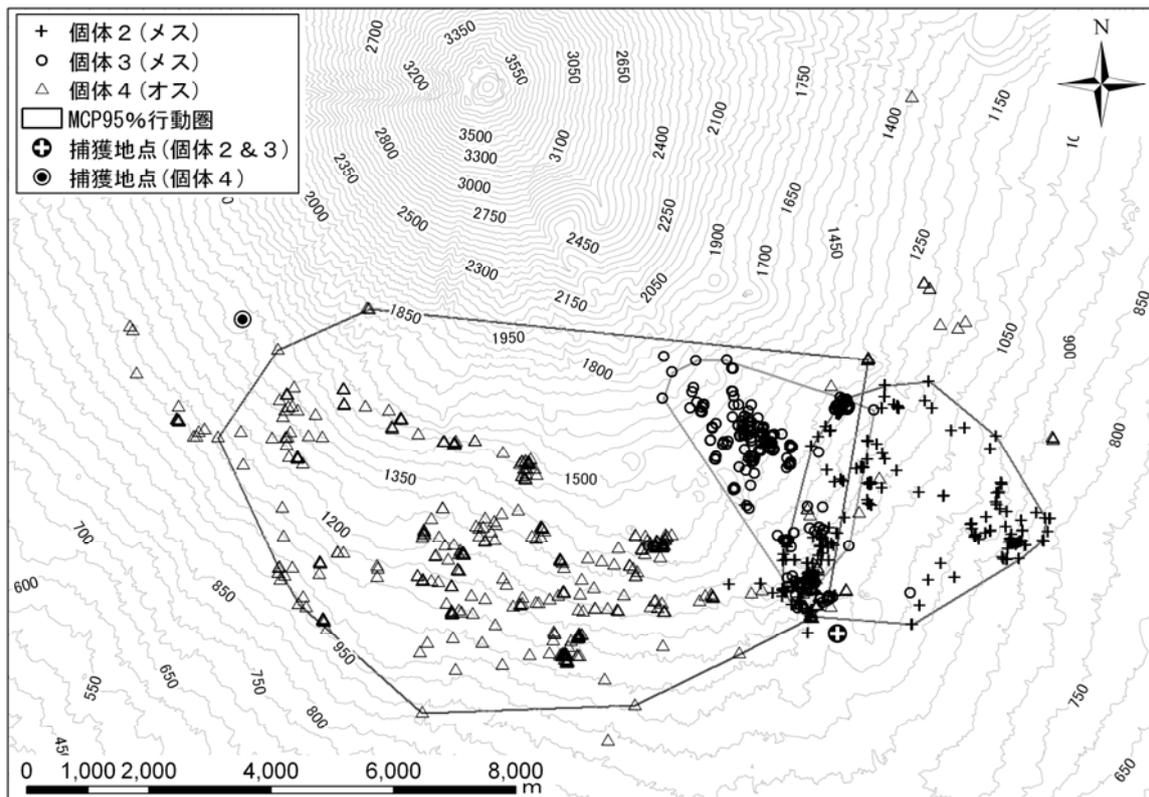


図 1 ツキノワグマ 3 頭の行動範囲

(中央上部が富士山頂。多角形は最外郭法による 95% 行動圏)

[その他]

研究課題名：野生動物の保全管理手法に関する研究

予算区分：県単

研究期間：2008~2010 年度

研究担当者：大橋正孝、大場孝裕

[成果情報名] 里山林整備が生物多様性に与える影響

[要 約] 里山林で植生および昆虫の調査を行い、整備が生物多様性に与える影響を調べた。植生も昆虫も整備後に出現種数の増減があるが、年数の経過により植生は遷移が進み種数が減少し、昆虫は種数の増減が安定していく傾向がみられた。

[キーワード] 里山、森林整備、生物多様性、植生、昆虫

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・森林育成科

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

[区 分] 林業

[分 類] 行政・普及

[背景・ねらい]

里山林整備の重要性についての認識が広がり整備活動が行われているが、自然環境への影響について十分な検証がなされておらず、生物多様性についても評価方法が確立されていない。そのため、森林整備を行った場所について、整備による生物多様性や生物相へ現れる影響について検証を行い、自然環境に好ましい整備方法について明らかにするとともに、整備後の好ましい環境を維持していくための手法を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 里山では、植生の種類や利用形態などにより植生変化が大きく異なり、落葉広葉樹林では常緑広葉樹の進入が激しく、林床植生が常緑広葉樹林と似たものになる。落葉広葉樹林及び常緑広葉樹林ともに、整備を行っても植物の種構成に劇的な変化は見られない（表1、2）。
- 2 落葉広葉樹林では、飛翔性甲虫の種多様性は整備直後に比べ減少していく。一方、土壌性甲虫の種多様性については、落葉広葉樹林及び常緑広葉樹林とも整備直後に減少するが増加し安定する（図1、2）。
- 3 植生の構成種を変える場合は整備後に萌芽株を枯らす等し、新しく発生した植物が育つ環境を作ることが必要である。全面を一様に整備するのを避け、エリアを区切り整備方法を変える等して多様な環境を作ることによって、生物多様性の維持向上が図れる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 里山林の生物多様性を維持向上させるための整備手法を明らかにした。これらは生物多様性維持機能を向上させる整備手法として里山整備を行う NPO やボランティア団体に普及する予定である。

[具体的データ] 表1 2002年に森林整備を実施したコナラ林での植生調査結果

調査区	対照区A		対照区B		森林整備区 (整備後放置)		森林整備区 (毎年下刈り)
	2003年	2008年	2003年	2008年	2003年	2008年	2008年
高木層	優占種	コナラ	コナラ	コナラ	コナラ	コナラ	コナラ
	植被率	95%	100%	95%	100%	80%	100%
	出現種数	2	2	1	1	2	2
亜高木層	優占種	ヒサカキ	ヒサカキ	ヒサカキ	ヒサカキ		-
	植被率	70%	90%	60%	90%		5%
	出現種数	5	7	7	3		1
低木層	優占種	ヤマツツジ	ヤマツツジ	ヒサカキ	ヒサカキ	ヤマツツジ	ヒサカキ
	植被率	30%	20%	10%	20%	5%	50%
	出現種数	6	9	5	10	4	12
草本層	優占種	コシダ	コシダ	テイカカズラ	テイカカズラ	テイカカズラ	テイカカズラ
	植被率	40%	30%	85%	30%	85%	100%
	出現種数	21	26	43	27	43	44
下層植生(低木層+草本層) の出現種数		24	31	46	32	44	49
							54

表2 2002年に森林整備を実施したウバメガシ林での植生調査結果

植生	ウバメガシ林 森林整備区		ウバメガシ林 対照区		ウバメガシ林		
	2002	2009	2002	2009	2002	2009	
高木層	優占種	ウバメガシ	ウバメガシ	ウバメガシ	ウバメガシ	ウバメガシ	
	植被率	70%	90%	70%	80%	95%	95%
	種数	4	5	5	5	2	2
亜高木層	優占種	ヒサカキ	ヒサカキ	ネズミモチ	ネズミモチ	ウバメガシ	ウバメガシ
	植被率	30%	30%	40%	40%	15%	15%
	種数	4	4	5	5	2	2
低木層	優占種	-	-	ヤブムラサキ	ネズミモチ	-	-
	植被率	5%	10%	30%	30%	10%	10%
	種数	1	6	3	3	4	4
草本層	優占種	ウラジロ	ウラジロ	コシダ	コシダ	イタビカズラ	イタビカズラ
	植被率	50%	100%	60%	50%	20%	20%
	種数	12	10	14	15	9	10

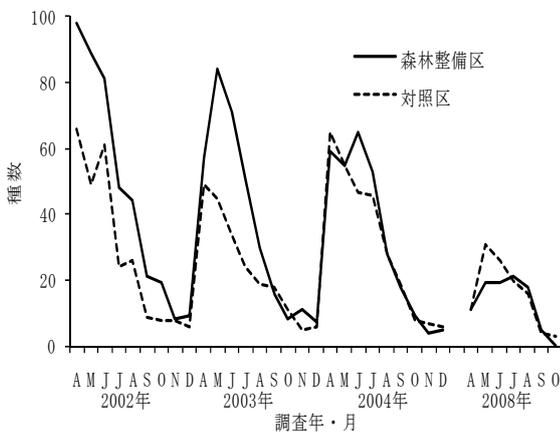


図1 森林整備（2003）以降のマレーズ・トラップによる甲虫捕獲数の推移

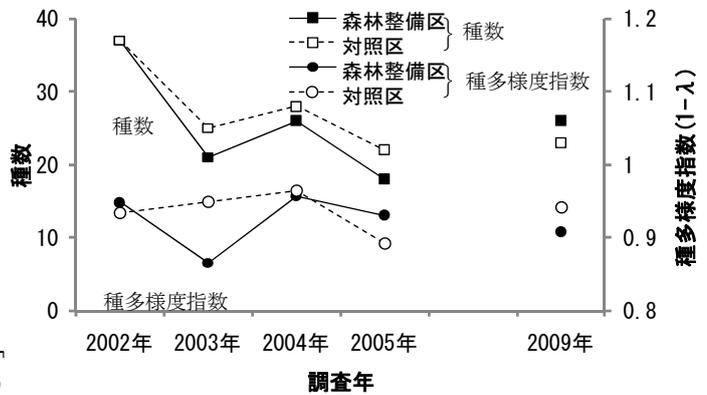


図2 冬期に行った土壌性甲虫調査の種数と種多様度指数（シンプソン指数、1-λ）の変化

[その他]

研究課題名：里山の生物多様性の評価と整備手法に関する研究

予算区分：県単

研究期間：2008～2010年度

研究担当者：加藤徹、望月靖郎

[成果情報名] 針葉樹人工林における抜き伐りが森林の多面的機能に及ぼす効果

[要 約] 林内が過密で暗く下草が消失し土壌侵食が著しい手入れの行き届かない針葉樹林を強度に抜き伐り（間伐）することにより、広葉樹等の下層植生の発生が促進され、森林の持つ水土保持や生物多様性保全機能が向上することを検証した。

[キーワード] 針広混交林、抜き伐り、水土保持機能、生物多様性保全機能、天然更新

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・森林育成科

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

[区 分] 林業

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

林内が過密で暗く下層植生が衰退し土壌侵食が著しい手入れが行き届かないスギ・ヒノキ人工林では、森林の水土保持や生物多様性保全機能の減退が危惧される。このような“荒廃森林”の機能を回復させるため、広葉樹を更新させて針広混交林化を図る技術として、列状等の形状で強度に伐採する“抜き伐り”施業の効果を解明する。さらに針広混交林化が森林の水土保持や生物多様性保全機能に及ぼす影響を検証する。

[成果の内容・特徴]

- 1 過密な若齢林分の抜き伐りでは、短期的に木本の種数及び個体数が伐採列で増加し、林床の被覆効果が向上した（図1）。特に先駆種の増加が著しく、極相種の侵入は少なかった。幅6m～9mの帯状伐採は林床の被覆効果を持つ下層植生量を増大させ（図2）、かつ落葉枝量（A₀層）を低減させない有効な抜き伐りであることが確認された。
- 2 抜き伐り地における天然更新状況を分析した結果、広葉樹の更新密度は、斜面方位＞標高＞上木の密度＞周囲の広葉樹林面積＞上木の林齢等の順で影響し、これら8つの因子で更新密度の変動の約70%を説明できた。すなわち方位が南向き、標高600m以下で上木の密度が低く、周囲300m以内に1ha以上の広葉樹林が分布する箇所では広葉樹の天然更新が比較的容易であると推測された。しかしながら、ニホンジカ等の生息密度の高い箇所では採食圧を低減させない限り天然更新及び人工植栽で広葉樹が健全に生育する可能性は低いと推測された。
- 3 森林土壌の表面侵食を示す移動土砂量は抜き伐り時の地表面攪乱等で施業直後は施業前より増大するが、伐倒木の水平設置や丸太柵の施工により移動土砂量は抑制され、特に集材を伴う傾斜方向の抜き伐りには効果的であると考えられた（図3、4）。移動土砂量は林床被覆率の増加に伴い指数関数的に減少すること（図5）から、抜き伐りによる下層植生等の増大は森林土壌の表面侵食を低減させ、水土保持機能の向上に寄与することが確認された。
- 4 生物多様性保全機能について、地表徘徊性甲虫を指標としてモニタリングした結果、短期的に種数や多様度指数が増加し、抜き伐りが森林内の生物多様性保全機能の向上に寄与することが確認された（図6）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 針葉樹人工林を抜き伐りして広葉樹を天然更新させ針広混交林化を図るに際しては、施業対象地の立地環境等が影響することから、予め天然更新の難易を予測することが可能である。
- 2 荒廃した針葉樹人工林を抜き伐りして針広混交林化をめざす「森の力再生事業」は、森林の水土保持及び生物多様性保全機能の向上に短期的に寄与することが検証された。

[具体的データ]

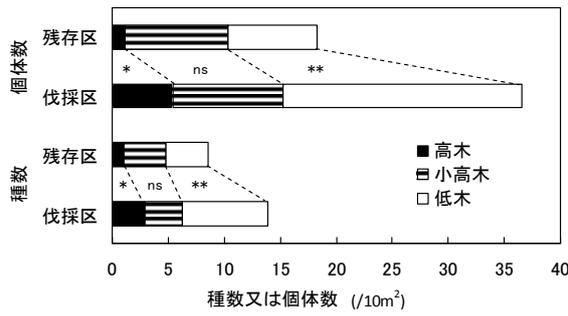


図 1 抜き伐りが木本種の動態に及ぼす影響
*及び**は5%及び1%水準で有意差があり、nsは有意差がないことを示す。

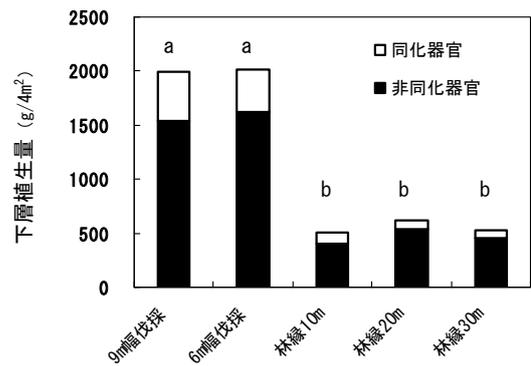


図 2 抜き伐りが下層植生量に及ぼす影響
異なる英字間には5%水準の有意差を示す。

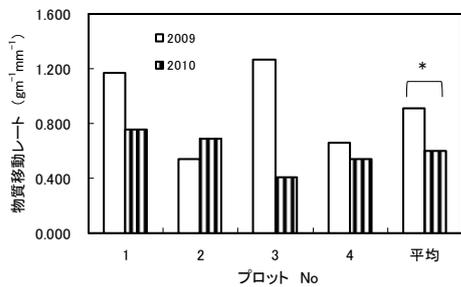


図 3 抜き伐り前後の土砂移動量の変動
2009年は抜き伐り前、2010年は抜き伐り後を示す。
等高線方向の抜き伐り。*は5%水準で有意差があることを示す。

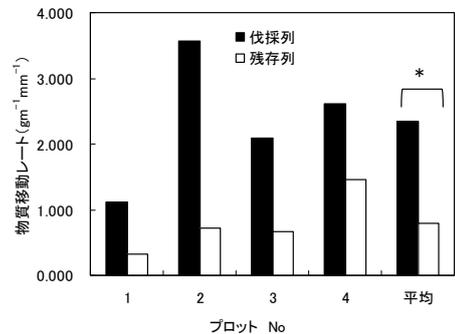


図 4 抜き伐りの伐採列と残存列における土砂移動
傾斜方向の抜き伐り。*は5%水準で有意差があることを示す。

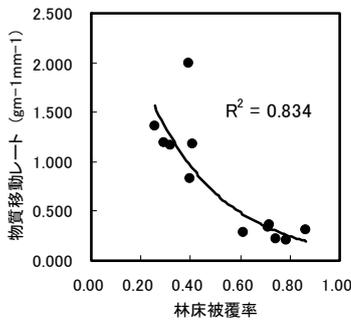


図 5 林床被覆率と土砂移動との関係

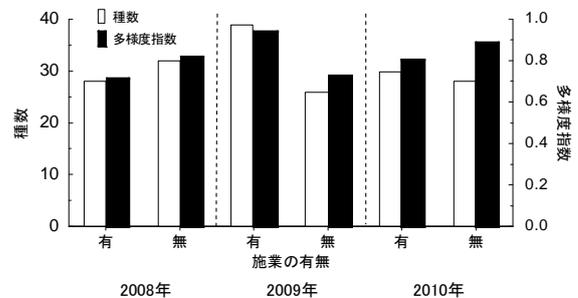


図 6 抜き伐りが甲虫の生物多様性に及ぼす影響

[その他]

研究課題名：混交林化等による荒廃森林再生の効果に関する研究

予算区分：県単

研究期間：2006～2010年度

研究担当者：近藤晃、加藤徹

発表論文等：近藤(2009)スギ・ヒノキ人工林における帯状伐採が下層植生及びA₀層に及ぼす影響、中部森林研究 57.

近藤(2010)抜き伐りが広葉樹の天然更新に及ぼす影響(I)ヒノキ人工林における列状伐採4年後の結果、中部森林研究 58.

[成果情報名] CO₂冷媒ヒートポンプによる木材乾燥装置の開発

[要 約] CO₂冷媒ヒートポンプを活用した木材乾燥装置を開発し、高精度な温湿度制御により良好な乾燥性能に仕上げられことや、従来装置と比べて二酸化炭素排出量が50～70%、運転コストが半減できる特徴などを検証し、市場投入できる製品実用化の可能性を得た。

[キーワード] CO₂冷媒ヒートポンプ、木材乾燥装置、低環境負荷、省エネルギー、県産材

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・木材林産科

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

[区 分] 林業

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

スギ・ヒノキ等建築用材は乾燥材の供給率向上が急務の課題となっている反面、我が国の乾燥装置シェア80%を占める蒸気加熱式は、重油・灯油など燃料価格高騰による乾燥コストが上昇し、環境面でも高い二酸化炭素排出量が問題となっている。このため、本研究では、従来の乾燥装置と比べて省エネルギー化と低環境負荷が図られ、経済性や装置操作・管理が行い易いなどの特徴を有し、木材加工業界に普及が行えるCO₂冷媒ヒートポンプを応用した木材乾燥装置開発を目的とする。

[成果の内容・特徴]

- 1 静岡県内の針葉樹乾燥材生産工場を対象に乾燥装置の種類・乾燥材の生産状況と導入されやすい木材乾燥装置を検討した結果、容量が約20 m³程度、温湿度制御が蒸気加熱式と同等に50～80℃領域で行えかつ省エネ効率に優れていること、乾燥スケジュール等ソフト面の充実が必要であることが分かった。
- 2 木材乾燥に必要なエネルギー等をCO₂冷媒ヒートポンプの特徴を効率良く活用する方法を熱量計算モデルより明らかにし、製材工場調査等により乾燥装置の規模や乾燥条件を考慮したシミュレーション結果と併せて乾燥実証装置を設計・試作した(図1)。
- 3 試作した乾燥実証装置は、炉室内の乾球温度70～80℃の高温域まで制御できること、加湿器無しでも木材から放湿した水分のみで相対湿度55～80%に調湿できることが確認され、スギ・ヒノキ材に想定される乾燥スケジュールに十分適応できることが分かった。
- 4 乾燥実証装置によるスギ・ヒノキ板材の乾燥試験では、スギが7日、ヒノキが3日で全体の90%以上が目標含水率15%を下回り、割れ発生等も無く良好に仕上がることが検証された(図2)。
- 5 従来の灯油炊きボイラーやフロン冷媒と比べて、二酸化炭素の排出量を約50～70%削減でき、また運転コストも約40～50%低減できる可能性が実証試験から得られ、木材加工業界に普及できる実用製品化の目処を得た(図3)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 CO₂冷媒ヒートポンプ木材乾燥装置は、共同研究者である前川製作所(株)が製品化を今後検討しており、製品(市販)化された際にはヒノキ製材(構造材、造作材)を主とする製材工場等への普及・導入促進を図る予定である。
- 2 現状では、CO₂冷媒ヒートポンプにより制御できる乾球温度が70～80℃であるため、断面の大きなスギの柱・梁の乾燥には現状では十分適応できない。しかし、熱量計算モデルではより高温域まで上昇できるため、今後の研究開発によりそれら材種でも適応できるものと期待される。

[具体的データ]

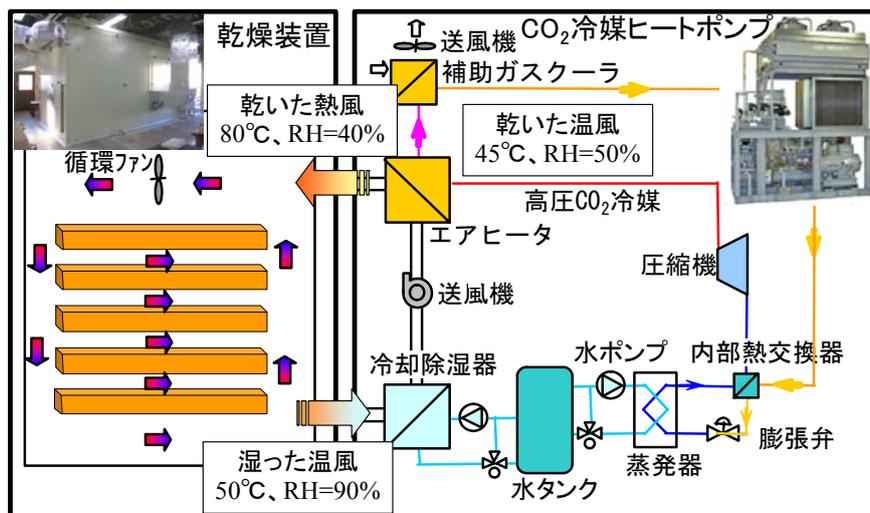


図1 設計・試作したCO₂冷媒ヒートポンプによる乾燥実証装置

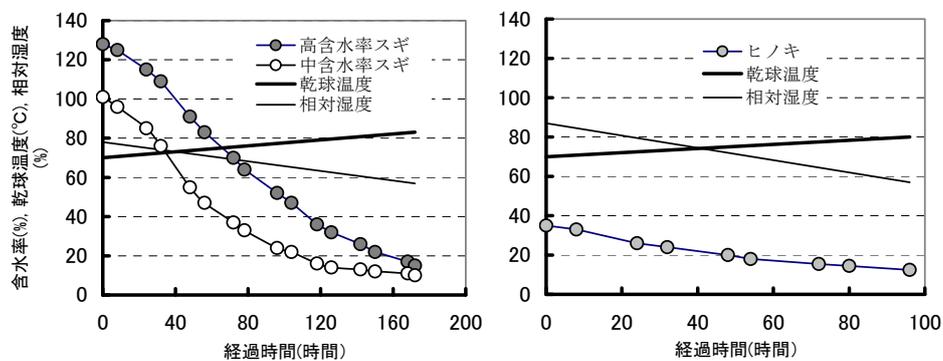


図2 CO₂冷媒ヒートポンプ乾燥装置によるスギ・ヒノキ板材の乾燥スケジュールと含水率変動

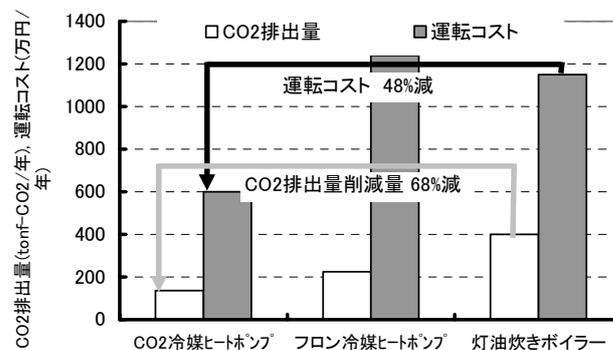


図3 CO₂冷媒ヒートポンプ乾燥装置と従来式乾燥装置とのCO₂排出量、運転コストの比較

[その他]

研究課題名：ヒートポンプを応用した低環境負荷型木材加工装置の開発
 予算区分：国補（新たな農林水産施策を推進する実用技術開発事業）
 研究期間：2008～2010年度
 研究担当者：池田潔彦、渡井純、星川健史
 発表論文等：星川ら（2009）第27回日本木材加工技術協会年次大会講演要旨集
 斉藤ら（2011）第61回日本木材学会大会研究発表要旨集

[成果情報名] 中山間地を活性化するきのこ生産技術の開発

[要 約] 特用林産物の中小規模生産者の経営安定化に向けて、里山等の林床内を活用した多品目のきのこ生産の技術開発を行い、原木シイタケとハタケシメジ、タマチョレイタケ及びタモギタケ等を組み合わせた生産が有望であることが分かった。

[キーワード] 特用林産物、中山間地、ハタケシメジ、タマチョレイタケ、タモギタケ

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・木材林産科

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

[区 分] 林業

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

関東・中部地方は、古くから大消費地の首都圏等へのきのこや山菜等の特用林産物供給産地であった。中山間地域の家族労働を主体とする複合経営中小規模生産者がその中核を担ってきたが、近年、大規模生産企業のきのこ市場への参入や特用林産物の輸入増加によって、これら中小規模生産者の経営は非常に厳しい状況にある。そこで、本研究では、中小規模生産者が里山等の林床など自然環境を活用し、大規模生産体系では実現できないきのこ多品目を長期にわたって生産する「関東・中部の中山間地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発」を目的とする。

[成果の内容・特徴]

- 1 林床内でハタケシメジの栽培試験を行った結果、菌床の埋め込み土はバーク堆肥が優れており、覆土は赤玉土が優れていた。埋め込み土や覆土の違いにより、子実体の発生量に最高で5割程度の差が生じた。また、赤玉土、鹿沼土で覆土することで発生が2週間早くなり、採算の取れる発生量があった（図1）。
- 2 タマチョレイタケは3月に菌床を設置することで、春季の収穫が可能であることが分かった。また、タマチョレイタケの野外での発生は秋期が春期より3割程度発生量が多く、採算の取れる発生量があった（図2）。
- 3 タモギタケは野外での簡易的な施設に菌床を設置することで秋期及び夏期に空調施設と同等の発生量を得られることが分かった。
- 4 原木シイタケ等を栽培する中山間地の中小規模生産者が作業の合間に菌床設置や収穫等の作業を行うことで、多品目の特用林産物が有利な副収入源になるよう、きのこ栽培試験の結果に基づき、原木シイタケ生産と組み合わせた長期安定栽培スケジュールや多品目のきのこ栽培について、安定生産技術マニュアルを作成した（図3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 ハタケシメジ、タマチョレイタケ、タモギタケは中山間地の中小規模生産者の経営にとって有利な副収入源になる可能性がある。
- 2 ハタケシメジなど土中に埋設した菌床等から発生する特用林産物は、収穫の際に生産物に泥が付着するので販売の際に注意する必要がある。

[具体的データ]

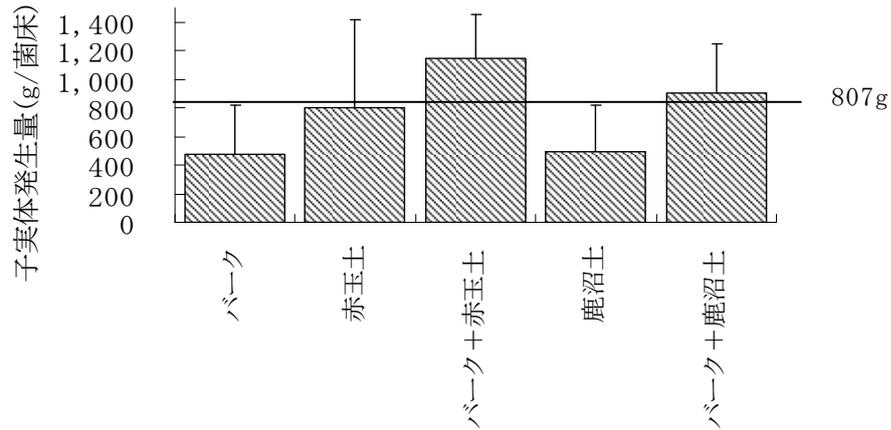


図1 埋め込み土及び覆土の違いによるハタケシメジの子実体発生量
土の種類: 単独は埋め込み土と覆土が同一、2種類は埋め込み土+覆土を示す。
図中の横線は、菌床一個当りの採算ライン。

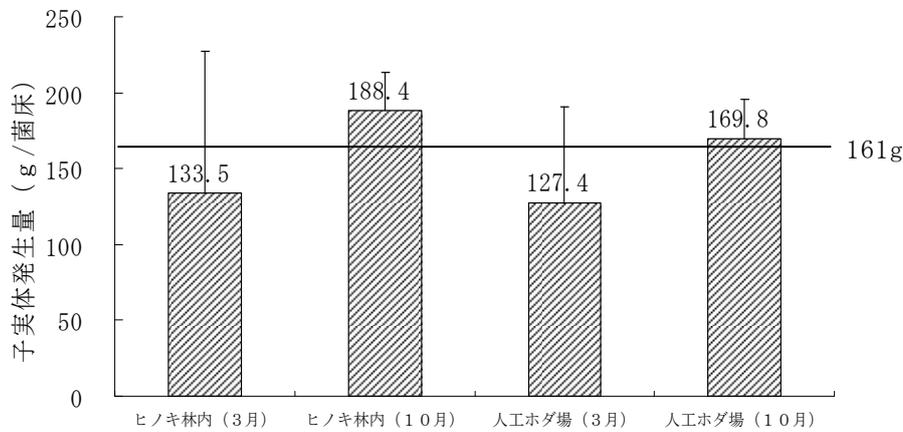


図2 野外におけるタマチョレイタケの子実体発生量
図中の横線は、菌床一個当りの採算ライン。

作目名	生産法	1年目												2年目												3年目											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
シイタケ	原木	● (本伏)												■ (収穫)												■ (収穫)											
タマチョレイタケ	菌床林内 (簡易施設)	● (作業開始)												■ (収穫)												● (作業開始)											
タモギタケ	菌床林内 (簡易施設)	● (作業開始)												■ (収穫)												● (作業開始)											
マイタケ	培養済 原木埋設	● (作業開始)												■ (収穫)												● (作業開始)											
ハタケシメジ	菌床埋設	● (作業開始)												■ (収穫)												● (作業開始)											

注) ● は作業開始 ■ は収穫時期 □ 伏込み時期

図3 原木シイタケ栽培と多品目きのこを組み合わせた栽培スケジュール

[その他]

研究課題名：関東・中部の中山間地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発

予算区分：国庫（農林水産実用技術開発事業）

研究期間：2006～2010年度

研究担当者：山口亮、大石英史

発表論文等：山口(2006)平成18年度 静岡県森林・林業技術研究発表会論文集

[成果情報名] ナラ枯れハザードマップの作成

[要 約] 全国的に被害が激しく、2010年には初めて静岡県でも発生が確認されたナラ枯れについて、早期の対応を図ることができるようにするため被害の拡大様式を解明し、ハザードマップ（被害予測地図）を作成した。

[キーワード] ナラ枯れ、カシノナガキクイムシ、ハザードマップ、危険予測

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ・森林育成科

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

[区 分] 林業

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

病原菌（ナラ菌）をカシノナガキクイムシが媒介し、ミズナラやコナラなどのナラやカシ類が枯死してしまう通称「ナラ枯れ」は、近年全国的に拡大しており、2010年には静岡県でも被害が発生した。この被害は激しくなった場合には手の施しようがなく、初期の段階で防除対策を講じる必要がある。そのため、早期の対応を図るための危険予測地図（ハザードマップ）の作成を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 ナラ枯れ被害がほぼ全県に広がっており、その拡大の様子が明らかになっている新潟県、山形県のデータを用い、前年のナラ枯れ被害位置や植生などからナラ枯れ拡大様式を検討した。その結果、ナラ枯れ被害の平均移動距離は3次メッシュ（約1×1km）において自分のセルを含まない場合には3.6km、含む場合には2.4kmであり、植生に強く関連があることが分かった。
- 2 主に北陸から東北地方各地のカシノナガキクイムシの遺伝的距離を解析し、年間50kmを越えての被害伝播はないものと考えられた。
- 3 環境省発行の植生図を基にナラ枯れに対応した植生の分布図を作成した（図1）。
- 4 これらを基に山形県、福島県などの過去の被害に対するハザードマップを作成し、検証を行ったところ、80%以上の正当率であり有効性が確かめられた。
- 5 上記の結果と2009年の被害地の位置情報（静岡県では被害がまだ出ていなかったのが長野県と愛知県のもの）を基に、2010年の静岡県のナラ枯れハザードマップを作成した。なお、2010年に静岡県で初めてのナラ枯れ被害が確認されたが、長野県境近くの被害地はこのハザードマップと合致した。
- 6 以上の結果と2010年の被害を基に2011年版のハザードマップを作成した（図2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 ナラ枯れは被害が激しくなる前にしか防除ができないため、ハザードマップは被害の早期発見に活用される。
- 2 地域の住民に被害発生の際の警戒に対して関心を持ってもらうことができる。
- 3 ハザードマップは単年度予測のもので、数年先の予測はできない。
- 4 浜松の市街地周辺で発生したような、人為的移入などの突発的な被害発生には対応できない。

[具体的データ]

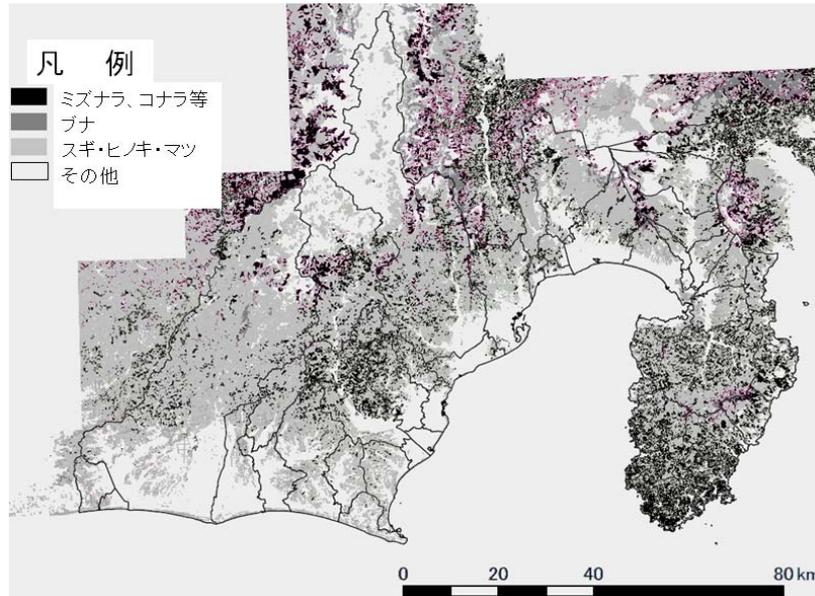


図1 ナラ枯れに対応した植生マップ（色の濃い植生の方が被害リスクが高い。）

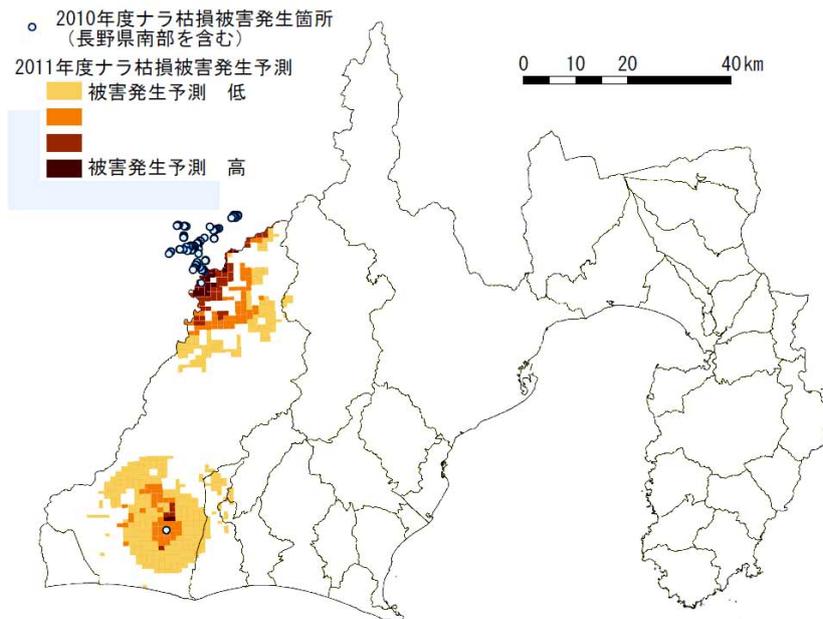


図2 2011年版のナラ枯れハザードマップ

[その他]

研究課題名：ナラ類集団枯損の予測手法と環境低負荷型防除システムの開発

予算区分：国庫

研究期間：2008～2010年度

研究担当者：加藤徹

発表論文等：加藤(2010)ナラ類集団枯損を考慮した森林資源分布マップの調整 森林学会大会

加藤(2011)ナラ類集団枯損発生予測の検討 森林学会大会

[成果情報名] 森林の土壌炭素量と竹林バイオマス量の計測

[要 約] 京都議定書で認められている「森林の二酸化炭素吸収分」を温室効果ガス削減量に計上するため、森林の炭素蓄積量を推定する必要がある。そこで、追加的に必要となった森林の土壌炭素量と竹林バイオマス量について現地調査を行い、土壌炭素量については立木の炭素量と同程度であることが明らかとなった。

[キーワード] 森林土壌、竹林、インベントリ、地球温暖化、京都議定書

[担当] 静岡農林技研・森林研セ・森林育成科

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

[区分] 林業

[分類] 行政・参考

[背景・ねらい]

京都議定書で「森林の適正な管理による二酸化炭素吸収分」を温室効果ガス削減量に計上することが認められているが、そのためには、透明性かつ検証可能性が確保された方法によって森林の炭素蓄積量を推定し、森林吸収量を算定・報告することが求められている。そこで、追加的に必要となった森林の枯死木、堆積有機物および土壌の3プールの炭素蓄積量と竹林バイオマス量のデータを収集するため、林野庁が中心となり2006年度から全国的な現地調査が行われてきた。当センターでは県内民有林45箇所の土壌炭素量と1箇所の竹林バイオマス量について調査・分析を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 土壌炭素量調査は森林生態系多様性基礎調査地（旧森林資源モニタリング調査地、全45箇所）で行った。調査地の概況調査を行った後、枯死木（倒木）調査を行った。堆積有機物は東西南北の4地点で50cm四方の調査枠を設け、枠内でT（直径5cm以下の枝）、L層（葉）、F層（分解の進んだ植物遺体）、H層（微細片状の植物遺体）に分け採取した。土壌は堆積有機物と同じ4地点で深さ40cm、幅50cmの土壌断面を作成し、断面調査を行った後、層位0～5cm、5～15cm、15～30cmの3層で、容積重測定用試料および、C・N分析用の試料をそれぞれ採取した。採取した試料から各層における容積重を測定し、室内で調整後炭素濃度分析を行い、炭素量を算出した。その結果、堆積有機物と土壌の炭素量合計は平均76.7t/haとなり、立木（幹、枝、葉）の炭素量と同程度であることが明らかとなった。
- 2 竹林調査は、浜松市北区都田町で行った。地上部については、調査地内に15m×15mの方形プロットを1カ所設定し、プロット内にある竹稈の本数および胸高周囲長を測定した。測定後、プロット内の竹稈本数密度と胸高周囲長の平均値を計算した。地下部については、調査地内に1m×1mのブロックを5ヶ所設定した。ブロック内の竹稈を根本より伐採し、ブロックの地下50cmまでの竹株、地下茎、細根を掘取った。掘取った根系は、持ち帰って洗浄し、乾燥後乾燥重量を測定した。その結果、地下部バイオマス量（52.5t/ha）は地上部の4割程度であることが明らかとなった。

[成果の活用面・留意点]

- 1 より正確な森林の炭素蓄積量が推定でき、森林吸収量のデータ整備に貢献できる。
- 2 県内各地の森林における土壌炭素蓄積量を把握する事により、県全体の森林における炭素固定量の推定が可能となる。

[具体的データ]

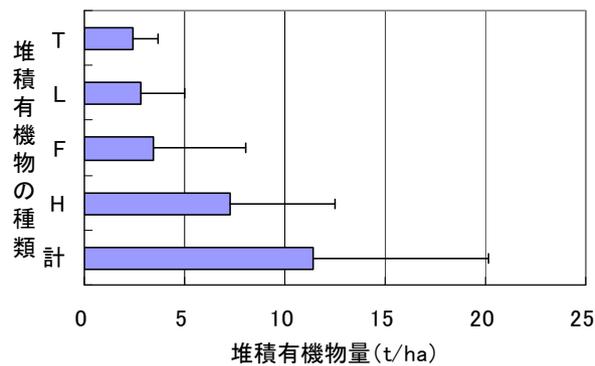


図1 各調査地の平均堆積有機物量

T: 小枝、L: 葉、F: 分解の進んだ植物遺体、
H: 微細片状の植物遺体

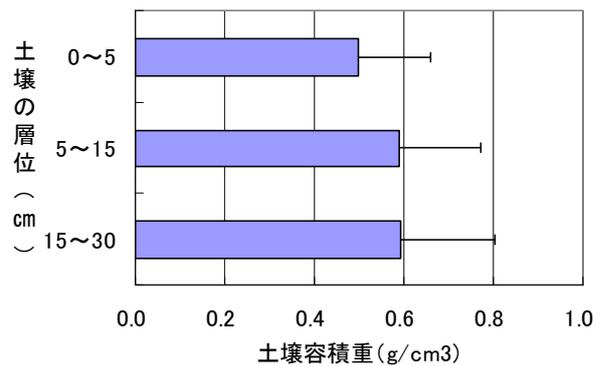


図2 各調査地の平均土壌容積重

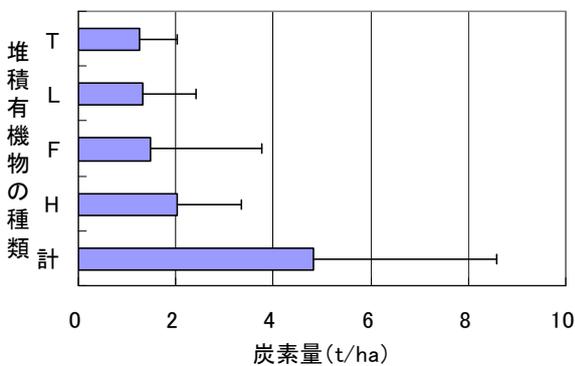


図3 各層位における炭素量 (堆積有機物)

T: 小枝、L: 葉、F: 分解の進んだ植物遺体、
H: 微細片状の植物遺体

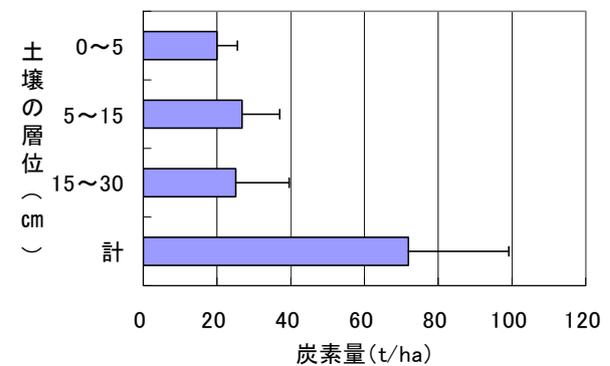


図4 各層位における炭素量 (土壌)

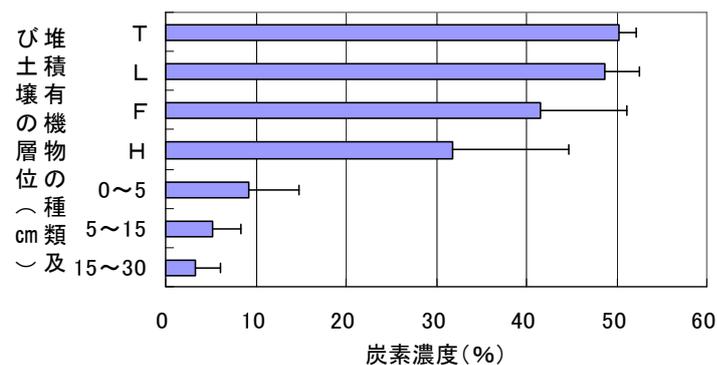


図5 各層位における炭素濃度

T: 小枝、L: 葉、F: 分解の進んだ植物遺体、
H: 微細片状の植物遺体

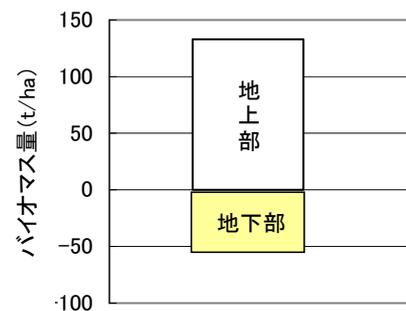


図6 竹林バイオマス量

[その他]

研究課題名：森林吸収源インベントリ情報整備事業
 予算区分：国庫補助（委託）
 研究期間：2006～2010年度
 研究担当者：綿野好則、渡井純、大橋正孝