

平成25年度
中部森林技術交流発表会
プログラム

平成26年1月29日（水）～30日（木）
会場：中部森林管理局 3階 大会議室
中部森林管理局

発表会次第

第1日目 (1月29日)

☆ 開会	10:30
局長挨拶	
審査員紹介	
☆ 発表 (国有林 4 課題)	10:40 ~ 12:00
休憩	12:00 ~ 13:00
☆ 発表 (国有林 6 課題)	13:00 ~ 15:00
休息	15:00 ~ 15:10
☆ 発表 (国有林 2 課題)	15:10 ~ 15:50
☆ 発表 (学生 : 岐阜県立森林文化アカデミー 2 課題)	15:50 ~ 16:30
☆ 審査委員会	16:30 ~ 17:00

第2日目 (1月30日)

☆ 発表 (学生 8 課題)	9:20 ~ 12:00
休憩	12:00 ~ 13:00
☆ 発表 (民有林 4 課題)	13:00 ~ 14:20
休息、会場準備	14:20 ~ 14:40
☆ 成績発表	14:40 ~ 14:45
☆ 講評・助言	14:45 ~ 15:30
☆ 表彰	15:30 ~ 16:00
☆ 閉会	16:00

平成25年度 中部森林技術交流発表会 発表課題一覧表

第1日目（1月29日）

番号	課題名	所属	配属・職名	氏名	開始時刻
1	伐採と造林の一貫作業システムについて	北信署	森林技術指導官 黒姫森林官	木内 重明 ○ 森田 直宏	10:40
		信州大学農学部森林科学科 3年		○ 大塚 大	
2	治山ダムにおける県産材コンクリート型枠合板の実証的施工について	中信署	姫川治山事業所 治山グループ 治山技術官	○ 長濱 健 岡庭 敏夫	11:00
3	白馬岳の山火事跡地のモニタリング調査について	中信署	白馬森林事務所	○ 有賀 茂	11:20
		信州大学山岳科学総合研究所		○ 佐々木 明彦 高橋 耕一 鈴木 啓助	
4	間伐材を利用した木製治山ダムの施工について	南信署	治山グループ 主任治山技術官	○ 澤口 章一 中屋 忍	11:40
			〃 治山技術官		
休憩（12:00～13:00）					
5	高齢級人工林ヒノキのブランド化について	木曾署	業務グループ 森林整備官	○ 黒澤 友大 ○ 鈴木 隆志	13:00
		木曾官材市売協同組合 原木課長			
6	コンテナ苗の普及に向けた取り組みについて	南木曾支署	阿寺森林事務所 森林官 業務グループ 森林整備官	○ 三村 晴彦 吉村 芙美子 千村 知博	13:20
		技セン	業務係長		
7	急傾斜地における法枠工の経過と勾配緩和網の導入について	富山署	常願寺川治山事業所	○ 竹内 智絵 ○ 秋田 好弘	13:40
		日本植生株式会社 設計部			
8	民国連携による市町村森林整備計画のブラッシュアップについて（指標林の設定）	飛騨署	森林技術指導官	○ 日置 順昭 中谷 和司	14:00
		岐阜県飛騨農林事務所 林業課 技術課長補佐			
9	岐阜県恵那農林事務所との連携（恵那農業高校の国有林等見学の取組外）	東濃署	森林技術指導官	○ 大野 裕康	14:20
10	中部森林管理局管内における高齢ヒノキ人工林の林分構造	技セン	森林技術普及専門官	○ 早川 幸治 ○ 横井 秀一	14:40
		岐阜県立森林文化アカデミー 教授			
休息（15:00～15:10）					
11	シカの不嗜好植物との混植によるヒノキ苗の食害軽減効果の検証	技セン	業務係長	○ 千村 知博 安藤 正規	15:10
		岐阜大学応用生物科学部 助教			
12	ササ生地におけるコンテナ苗を活用した更新の試み	技セン	森林技術普及専門官	○ 早川 幸治	15:30
13	コナラの胸高直径からシイタケ原木と薪の収穫量を推定する	岐阜県立森林文化アカデミー 森と木のクリエイター科 2年		○ 田中 一徳	15:50
14	フクシマの林業従事者が安心して働ける職場環境づくり	岐阜県立森林文化アカデミー 森と木のクリエイター科 2年		○ 渡邊 篤慶	16:10
連絡事項等（16:30～）					

第2日目（1月30日）

番号	課 題 名	所属・職名・学年	氏 名	開始時刻
15	長野県西部地震に伴う御岳土石流跡地における約30年間の植生遷移	信州大学農学部 4年 信州大学農学部 教授 信州大学農学部 助教授	○ 堀 井 涼 香 北 原 曜 小 野 裕	9:20
16	航空機LiDARデータを用いた森林バイオマス推定 ー岡谷市横川地区を事例としてー	信州大学農学部 4年 信州大学農学部 教授 長野県林業総合センター 研究員	○ 本 村 亜 紀 加 藤 正 人 戸 田 堅 一 郎	9:40
17	木曽地方三浦実験林におけるヒノキ天然更新に微地形と土壌が及ぼす影響	信州大学農学部 4年	○ 森本 壮一郎	10:00
18	木質成分のアルコール抽出試験 ～木材需要拡大への提案～	長野県林業大学校 1年	○ 古 田 啓 悟	10:20
19	狩猟サミット報告 ～立ち上がる若手ハンターたち～	長野県林業大学校 2年	○ 高 津 勇 佑	10:40
20	未来へつなぐ森林づくり	岐阜県立飛騨高山高校 環境科学科 3年	○ 瀬 瀬 樹 ○ 田 立 達 也	11:00
21	ニホンジカによる林業被害の対策方法を 探る～枝条巻き・テープ巻きの効果の検証～	岐阜県立岐阜農林高校 3年	○ 小 畑 晃 ○ 後 藤 洋 哉	11:20
22	間伐材の有効利用 ～木材燃料「アツマル」の開発と普及～	愛知県立田口高校 林業科 3年	○ 寺 田 美 里 ○ 両 星 達 也	11:40
休憩（12:00～13:00）				
23	CS立体図を活用した作業路の線形の検証 について	長野県林業総合センター 指導部 主査	○ 高 橋 太 郎	13:00
24	雪害抵抗性品種「出羽の雪」の試験導入 について ～富山・岐阜における事例～	独立行政法人 森林総合研究所 森林農地整備センター 中部整備局 造林係	○ 河原田 裕二	13:20
25	木曽ヒノキ材による超断熱木製サッシの開発	有限会社和建築設計事務所 代表取締役	○ 青 木 和 壽	13:40
26	岐阜県東白川村国有林のヒノキ人工林における水源涵養機能改善に向けた調査研究	サントリーSIC 主任研究員 筑波大学 教授 筑波大学 研究員	○ 川 崎 雅 俊 恩 田 裕 一 小 松 義 隆	14:00

（注）○印は、発表者

課題名 伐採と造林の一貫作業システムについて

北信森林管理署 森林技術指導官 きうちげあき 木内重明
もりた なおひろ
○ 北信森林管理署 黒姫森林官 森田直宏
おおつか だい
○ 信州大学農学部森林科学科（3年）大塚 大

1. 課題を取り上げた背景

日本の人工林面積は1,000万haに達し、木材として利用可能な林齢、概ね50年生以上の人工林は年々増加しています。

しかしながら、近年の材価の低迷や植栽や保育に要するコスト高から、人工林の伐採が行われず、若齢の人工林が極端に減少した状況にあります。

このようなことから北信署では、木材利用の適期に達した人工林について生産事業と造林事業でのコンテナ苗の植栽を組み合わせた一貫作業を行うことにより低コスト作業の実証を行いました。

2. 取組の経過

霊仙寺山国有林のスギ人工林箇所3,87haにおいて、高性能林業機械による皆伐作業とコンテナ苗と裸苗を植栽し、事業地内に6箇所のプロットを設定して、それぞれの作業効率、活着率等について調査を実施した。調査は信州大学と連携して実施しました。

また、生産と造林の一貫作業システムでの予定価格と生産と造林のそれぞれの予定価格を試算して価格差についても比較しました。



コンテナ苗の植栽

3. 実行結果

試算した結果、専用器具を使用して植栽するコンテナ苗は裸苗を植栽するより13人程度効率的でありました。

生産と造林の一貫作業システムで契約することにより生産と造林のそれぞれの予定価格よりも総価格の比較で約20万円の経費軽減が得られました。

コンテナ苗を使用することで地ごしらえが省略されha当たり約20万円の経費軽減となりました。

活着率の調査は、今後、雪解けを待って実施することとしています。

4. 考察

生産と造林の一貫作業システムは経費の節減と、今後、拡大が予想される皆伐について有効な手段と考えられ、民有林への普及が急がれます。

今回実施した中で、積雪時の植栽にもなったことから活着率が注目されますが、コンテナ苗であっても植栽時期を選定する必要があると感じています。時期が限定される場合には、植栽樹種を検討することにより活着率の向上と更なる経費の削減が見込まれます。

また、生産事業ではハーベスター、スイングヤーダーを使用した搬出でありましたが、地ごしらえを省略する場合は、タワーヤーダー、架線等の全木集材で、枝条処理を行うことで更新保育作業の効率アップが見込まれます。

以上のことから、今後も信州大学と連携して調査を実施し、よりよい生産と造林の一貫作業システムの構築と民有林への普及を行っていきたいと考えています。

課題名

治山工事における県産材コンクリート型枠合板の実証的施工について

- 中信森林管理署 姫川治山事業所 ^{ながはま けん}長濱 健
中信森林管理署 治山グループ ^{おかにわ としお}岡庭 敏夫

1. 課題を取り上げた背景

公共土木工事に使用されるコンクリート用型枠材は、一般的に経済性や施工性の観点から金属製型枠パネルや南洋材（ラワン材）のコンクリート型枠合板が多く用いられ、国産材のコンクリート型枠合板を用いた施工実績が全国的に多くありません。そこで今回、国産材需要拡大をにらみ、長野県産材ヒノキ100%のコンクリート型枠合板を使用した治山ダムを土谷川地すべり防止工事と大渚地すべり防止工事において実証的に施工しました。その中で、県産材コンクリート型枠合板の経済性や施工性、仕上がり状況などを検証し、実用化に向けた更なる改良点等を明らかにするため本課題に取り組みました。

2. 取組の経過

現在、国産材コンクリート型枠合板として製品化され市販されているものは少なく、とりわけ県産材指定での流通経路は確立されていません。

今回の実証的施工に際して、長野県森林組合連合会及び林ベニア産業株式会社の協力を得て、長野県産材ヒノキを100%使用したコンクリート型枠合板（JAS規格）を製作して頂きました。この県産材コンクリート型枠合板を用いた治山ダムの施工の中で、以下の点について検証しました。



写真1：長野県産材ヒノキ型枠合板

① コンクリート表面の仕上がりについて

- ・表面のはらみ、へこみ
- ・打継目の段差

② 型枠合板の損傷状況について

- ・ムシレ等の損傷
- ・着色等の確認

③ 転用回数について

- ・型枠合板1枚あたりの使用回数を確認
(標準歩掛では1枚当たり2.3回使用)



写真2：表面の計測状況

3. 実行結果

コンクリート表面の仕上がりについて、若干ではありますが打設リフトごとにはらみが生じ、それにより新旧継ぎ目において段差が生じる箇所がありました。型枠の損傷状況では一般流通製品との遜色は認められませんでした。また、転用回数については概ね2～3回転用して使用することができました。



写真3：型枠設置状況

4. 考察

今回の実証的施工によって、長野県産材ヒノキによるコンクリート型枠合板の経済性や施工性、仕上がり状況について確認ができました。

今後の課題として、仕上がり状況で確認されたはらみの対策や転用回数の向上を図るため、型枠施工上の工夫を検討していくことが重要と考えます。

課題名

白馬岳の山火事跡地のモニタリング調査について

○あるが 中信森林管理署 しげる 白馬森林事務所 有賀 茂
○ささきあきひこ 信州大学 たかはしこういち 山岳科学総合研究所 すずきけいすけ 佐々木明彦・高橋耕一・鈴木啓助

1. 課題を取り上げた背景

2009年5月9日に白馬岳の高山帯において山火事が発生しました。日本の高山帯は湿潤であるため、そこでの山火事の発生は極めて珍しく、山火事跡地で何が生じ、植生がどのように回復していくかをモニタリングすることは非常に重要です。そこで、山火事直後からの4年間、植生の回復状況と地形の変化を調査してきました。

2. 取組の経過

植生の調査では、焼失ハイマツ群落、非焼失ハイマツ群落、焼失草本群落、非焼失草本群落のそれぞれに1m×6mの調査区を設定し、その1m×1mのコードラートごとに、毎年夏季にそれぞれの種の被度を記録しました。

地形の調査では、山火事跡地の詳細な地形図を作成し、延焼域及びその周辺の斜面に立ち入り、目視観察を主たる方法として、地表の状況を記載してきました。また、山火事によって焼失したハイマツ群落と、その直近の非焼失ハイマツ群落に、それぞれ温度計を設置し、両者の比較にもとづいて山火事による斜面環境の変化を考察しました。



焼失ハイマツ群落と
非焼失ハイマツ群落

3. 実行結果

草本群落では山火事後の夏季までに新芽が出て、草本が生長しました。これは、山火事の発生が草本類の生育期以前の春季であったことから、草本群落では地上部の枯れ草は焼失したものの、地下部はほとんど影響を受けなかったためと考えられます。一方、ハイマツ群落では葉や幹が焼失し、冬芽も焼けてしまったため、山火事以降のハイマツの生長は認められていません。そればかりか、ハイマツの実生も認められず、焼失したハイマツ群落の回復

には相当な時間を要するとみられます。

このような状況のなかで、焼失ハイマツ群落における、2012年夏季の植物の被度は30~67%であり、それは2009年夏季に比べわずかながら増加していることが明らかとなりました。種数も増加傾向にあることが明らかとなりました。

一方、地形の変化については、山火事後、2011年夏季までの3年間には大規模な土砂移動は生じていないことが確認されました。ただし、焼失ハイマツ群落では、ハイマツの落ち葉からなるリターが流水によって流出していることが認められました。焼失したハイマツは葉が失われているため、新たな落ち葉の供給はありません。すなわち、焼失したハイマツ群落の地表に



焼失したハイマツ群落と地表

堆積したリターは流出する一方となり、リターの厚さは、2011年夏季にはおおむね4cmであったが、2012年夏季には2cmとなり、2013年夏季には場所によっては0.5cm程度になっています。これに対応するように、2011年の10月~11月には、焼失ハイマツ群落の地表で13回の日周期の凍結融解が生じ、また、2012年の10月~11月も同様で、焼失ハイマツ群落でのみ日周期の凍結融解が11回生じました。また、2010年と2011年の融解進行期には日周期の凍結融解は生じなかったが、2012年と2013年の融解進行期にはそれぞれ20回ほどの日周期の凍結融解が生じました。

4. 考察

とくにイネ科草本の種子が焼失したハイマツ群落の周囲から散布され、被度を高めていると考えられます。したがって、現在は、ハイマツの回復はみられないものの、イネ科草本の進入によって植生が回復しつつある段階にあると考えられます。一方で、山火事発生以後に徐々にリターの流出が生じ、場所によっては、それまで見られなかった地表での凍結融解作用が発生するようになりまし。今後、リターが失われ地表が露出することで、凍結融解作用はより強度を増すと考えられ、新たな土砂移動が生じる可能性があります。ただし、イネ科草本による被度の増加が、地表での土砂移動プロセスを制限することも考えられ、両者の動態を注視していく必要があります。

高齢級人工林ヒノキのブランド化について

木曾森林管理署業務グループ 森林整備官 ○黒澤 友大
木曾官材市売協同組合 原木課長 ○鈴木 隆志

1 課題を取り上げた背景

木曾地域では、天然生の木曾ヒノキの供給量が減少する一方で、御料局時代の明治中期から本格的に植林された樹齢80年を超える人工林ヒノキが増加しています。

木曾の人工林ヒノキは、天然ヒノキと同様の厳しい自然環境の中で生育しており、年輪幅が緻密で狂いが少なく、香気や光沢に優れており、これまで天然ヒノキを使用してきたユーザー等に適切な評価を得られると考え、本年度から樹齢80年生以上の高齢級人工林ヒノキのブランド化に取り組んでいますので、その状況を報告します。

2 取組の経過

平成25年4月から、木曾谷の国有林から生産される樹齢80年生以上の高齢級人工林ヒノキを「**高** **国**木曾ひのき（マルコウマルコクキノヒノキ）」として区分し、良質材には、80年、100年、120年の3種類の極印を打刻し、普及宣伝と販売を行い、販売データの分析を行いました。

また、製材加工の追跡調査とユーザーアンケートを行いました。



土場活市出品材と登旗によるPR

3 実行結果

登旗やパンフレットによるPR活動等を行い、土場活用委託市売等での販売結果では、販売価格に反映されました。

製材加工の追跡調査からは、加工された製材品の評価と課題を整理しました。

アンケート調査結果からは、認知度、品質等の評価、ニーズを明らかにしました。



極印（120年生）



委託販売の様子

4 考察

今回の調査で、木曾地域の高齢級人工林ヒノキが天然ヒノキの代替材として期待されていることがわかりました。

人工林ヒノキをブランドとして定着させるためには、①長期的な視点で大径木を育成していくこと。②持続的に生産・販売を行うこと。③製品の認知度の向上や用途拡大についても継続的に検証していくこと。などが課題と考えます。

これらの結果を踏まえ、より効果的なPR活動とユーザーの声を取り組みに反映させるとともに、品質等を適切に評価されるよう、PDCAサイクルを機能させ、ブランド材としての定着に努め、地域の木材産業の活性化に貢献して参ります。

コンテナ苗の普及に向けた取り組みについて

○木曾森林管理署南木曾支署 阿寺森林事務所 森林官 みむら はるひこ 三村 晴彦
木曾森林管理署南木曾支署 業務グループ 森林整備官 よしむら ふみこ 吉村 芙美子
森林技術・支援センター 業務係長 ちむら ともひろ 千村 知博

1. 課題を取り上げた背景

コンテナ苗については、植付作業の負担軽減や下刈の省力化などの低コスト造林に向けた取り組みとして導入促進が図られていますが、中部局管内の国有林では、平成20年度～24年度までの5年間に、僅か1,900本の植栽実績となっています。

今年度、当支署管内の新植箇所にはヒノキコンテナ苗（以下「コンテナ苗」という。）を植栽したことから、試験地を設定し、普及に向けた取り組みを行いました。

2. 取組の経過

試験地は、普通苗とコンテナ苗の植付工程調査、コンテナ苗における施業の省力化比較、成長量比較等を目的として5月に設定を行い、植付時には、県、関係市町村、局署関係者の参加によるコンテナ苗現地検討会を開催し、コンテナ苗普及に向けた取組を開始しました。また、7月に植付時植栽木調査及び11月下旬に1回目の成長量調査を実施し成長量比較を行いました。



現地検討会の様子

3. 実行結果

工程調査の結果、穴掘～植付に係わる平均時間を比較すると、コンテナ苗が普通苗に比べて2分の1程度となりました。その要因は、コンテナ苗は穴掘作業をバールで行い、苗を差し込むだけで埋め戻しは必要ないのに対し、普通苗は穴掘作業を鍬で行い、堀取った土の埋め戻しに手間が掛かったものと考えられました。苗木の一回に運搬できる本数はコンテナ苗が普通苗に比べ3分の1程度であり、今回の工程調査では、コンテナ苗の運搬が余計に1往復した分、林道からの移動・運搬時間については、コンテナ苗が約2倍となりました。

活着率については、両調査区画共に100%でしたが、野兔による食害がコンテナ苗に多く見受けられ、その対策が必要となっています。

成長量は、植栽から5ヶ月間の成長率について比べた結果、苗高は普通苗が高いのに対し根元径はコンテナ苗が高い結果を得ました。



野兔による食害

4. 考察

今回の試験により、植付作業工程ではコンテナ苗が優れている反面、運搬に難があることから、植栽地の地理的条件が課題となる事が分かりました。今後、引き続き成長量調査を行い、保育の省力化等コスト面の分析も行うこととしています。

急傾斜地における法砕工の経過と勾配緩和網の導入について

○富山森林管理署 常願寺川治山事業所

○日本植生株式会社 設計部

たけうちともえ
竹内智絵
あきたよしひろ
秋田好弘

1. 課題を取り上げた背景

全国屈指の急流荒廃河川として知られる常願寺川は、古くから下流域に土石流や大洪水をもたらしてきました。上流に位置する立山カルデラには、現在も多量の不安定土砂が堆積しています。富山森林管理署では、立山カルデラに隣接するスゴ谷において、平成9年度より民有林直轄治山事業を実施し、荒廃地の復旧に取り組んでいます（図1）。

今回は、平成20年度より実施してきた急傾斜地における法砕の施工について取りまとめたので概要を報告します。

2. 取組の経過

崩壊地（写真1）は、標高1450～1540mと高く、寒冷な多雪地帯であり、降雨や凍結融解、雪などの影響を受け侵食の拡大が続き、植生の定着が困難な状況となっていました。このため平成20年度から平成25年度にかけて簡易吹付法砕工（砕内植生基材吹付）を実施してきました。平成23年度からは、一般に緑化において植生の生育が不良になるといわれている5分より急な勾配の箇所の砕内に、勾配緩和網（サーフクリート）（図2）を導入し、勾配を6～8分程度に緩めたくうえで、植生基材の吹付を行いました。

施工地の植生の発達状況を把握するため、平成25年度8月に、施工



図1. 事業地位置図

後1～5年の箇所について被度と種数を調査するとともに、勾配緩和網設置箇所の状況を確認しました。

3. 実行結果

植生の発達については、施工から時間が経過している箇所では、被度と種数がともに大きな値を示しました。また、施工後5年が経過した箇所では、周辺からの植生の侵入が顕著でした。

勾配緩和網の施工箇所については、雪による被害もなく植生基材の定着と吹付種子の良好な生育を確認できました。

4. 考察

高標高・多雪地帯にある本施工地において、簡易吹付法砕工の施工により法面の侵食防止や植生の順調な生育を図ることができ、5分より急な勾配の箇所においても勾配緩和網を設置することにより緑化が可能と考えられます。今後、周辺植生がより多く侵入し、植生が発達することが望まれます。

平成25年をもって本施工地は終了しますが、事業地内には極めて急峻な崩壊地が多いことから、他の施工箇所に知見を生かしていきます。

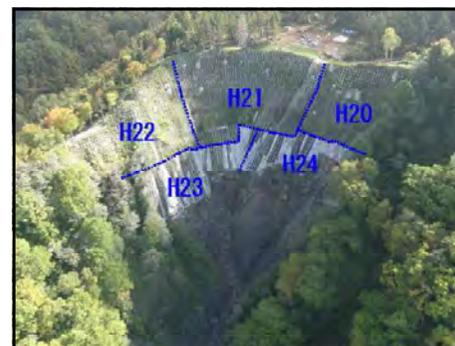


写真1. スゴ谷山腹施工地

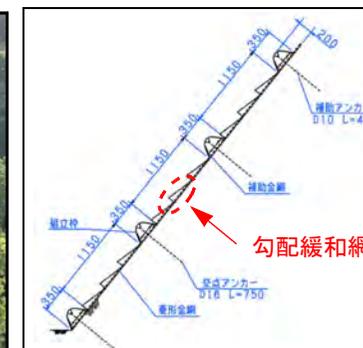


図2. 勾配緩和網設置の断面図

課題名
民国連携による市町村森林整備計画のブラッシュアップについて
(指標林の設定)

○中部森林管理局飛騨森林管理署 森林技術指導官 (准フォレスター)
日置 順昭 (ひおき よりあき)
岐阜県飛騨農林事務所林業課 技術課長補佐 (准フォレスター)
中谷 和司 (なかだに かずし)

1. 課題を取り上げた背景

平成23年に施行された改正森林法で森林施業計画が森林経営計画に改められ、これまで森林所有者等が作成していた計画を森林所有者又はその委託を受けて長期・継続的に森林経営を行う者(森林組合等)が計画を作成することになり、計画を作成する者は幅広い知識と森林所有者等との高い合意形成能力が求められるようになった。

また、市町村森林整備計画を受けて作成する森林経営計画は、市町村森林整備計画の作成と相まって短期間の作成を余儀なくされたため、地域の森づくりのマスタープランとしての役割を担ったものとなっておらず、今後、地域の実情等に応じたブラッシュアップを行う必要がある。

こうした中、列状間伐や路網開設など近代林業への取り組みが始まってから年数が浅く、目指す森林の姿を確認出来ないまま、目先の政策や補助金制度に準じて施業が行われている現状にある。

このため、森林施業プランナーも目標とすべき森林の姿をイメージできない状況にあり、また、森林所有者等に対して目指すべき森林の姿を十分に説明出来ない状況にある。

こうした現状を踏まえ、地域に現存する森林の中から優良林分と思われる林分を抽出して指標林とし、将来目指すべき森林の姿に見立てて森林施業の進め方や森林所有者等との合意形成に役立て、地域の実情に合った市町村森林整備計画や森林経営計画に貢献できればと考えた。

また、この取り組みは国有林が進める民国連携及び民・国の准フォレスターの役割を果たす一策ともなった。

なお、この取り組みに当たっては、長い森林施業の歴史を有する国有林フィールドを含めて国有林、県、市村、森林組合が相互に連携を図りながら進めて来たものである。

2. 取組の経過

①民有林から国有林への要請

森林経営計画作成支援において、森林施行プランナーが目標林型を描けない現状があり、モデル林を設置することを発案し、管理体制が整っている国有林へ協力要請。



(指標林候補地の机上)



(現地での調査の様子)

②民国の准フォレスターにより指標林設置に向けた計画打ち合わせ
目的、行動計画、指標林候補地、現地調査内容、メンバー e t c.

③第1回打ち合わせ会議
目的、行動計画、指標林候補地、現地調査内容の検討
プロジェクトチームの立ち上げ

④現地調査
プロジェクトチームによる現地調査(目揃え)
各地区に分かれての現地調査

⑤第2回打ち合わせ会議
データの取りまとめ方法

⑥取り組み紹介
管内外への紹介、意見交換

⑦研修会の開催
民国連携研修会「地域の状況に合わせた森づくり」

飛騨森林整備研究会「地域の森づくりに関する研修会(指標林調査)」



(現地での土壌調査の様子)

3. 期待される結果

○「指標林設定」

民・国の関係機関が集まり、地域の「最終林型」となる候補地の森林調査を行い、13箇所の指標林を設定することができ、市町村森林整備計画のブラッシュアップや実効性のある森林経営計画の作成等への糸口ができた。

○指標林設定による効果

- ・民国連携による森づくりへの一方策となった
- ・地域の関係者を取り込んだ森づくり活動により、求められる准フォレスターの役割を果たすこととなった。
- ・この連携した活動を通じて、関係者間で「森を見るモノサシ」を共有できた。
- ・この民国連携での一連の活動を通じて、地域の関係者間の敷居を取り払うことも出来た。
- ・こうした取り組みを進める中で民国の担当者のスキルアップを図りつつ、地域の人材育成へと繋がっている。

4. 考察

現在、平成27年度から始まる民有林の市町村森林整備計画及び国有林の施業実施計画の編成を来年度に控え、「指標林設定」を旧市町村に樹種別に1箇所を目標に取り組みを進めている。

また、設定した指標林をどのように市町村整備計画に反映させていくかが近々の課題であり、ゾーニングとの整合性や路網整備計画等森林施業プランナー等が将来の「最終林型」がイメージ出来る「指標林」設定に努めたい。

そして、この取り組みを広め発展させることにより、地域に根ざした森づくりがより一層の促進するものと確信している。

岐阜県恵那農林事務所との連携

(恵那農業高校の国有林等見学の取組外)

東濃森林管理署森林技術指導官 おおのひさやす 大野裕康

1. 課題を取り上げた背景

4月1日以降の一般会計化後の国有林野事業においては、我が国の森林・林業の再生に向けて、これまで以上に民有林との連携に積極的に取り組んでいく必要があります。地域の実情に沿った取り組みを進めるため、東濃森林管理署では、岐阜県の現地機関である恵那農林事務所と連携し、各種取組みを実施しましたので紹介いたします。

2. 取組の経過

①国有林の活用に関する連携（恵那農業高校生の国有林等の見学）

東濃森林管理署では学校教育における国有林の活用について模索していました。他方、恵那農林事務所及び岐阜県立恵那農業高校では、県の「平成25年度農林高校生林業就労促進事業」の実施内容等を検討していました。署と農林事務所の連携会議においてこうした双方の課題が共有され、環境科学科1年生40名を対象に国有林等をフィールドにした見学・学習の機会を計画しました。

②民国連携による森林整備の推進（森林共同施業団地の路網整備の検討）

平成24年3月に締結した「中津川市加子母地区森林整備推進協定」の路網整備について、民有林側の調整が円滑に進んでいない状況にあります。そこで、何が問題なのか、どこから手を付ければいいのか、などについて検討するため、署と農林事務所が中心となり関係者間で現地検討を行うことにしました。

③地域の森林・林業の推進

木材利用の事例集（カレンダー）の作成や市町村森林整備委員会への技術的支援を署と農林事務所が連携して行いました。

3. 実行結果

①国有林の活用に関する連携（恵那農業高校生の国有林等の見学）

平成25年7月8日実施：署管内の森林施業・木材伐採搬出現場（付知裏木曾国有林）→森林組合・木材市場（加子母森林組合）→製材所（伊藤林産有限会社）→ひのきモデルハウス（かしもひのき建築協同組合）を巡り、森林整備、木材生産、流通・加工、家造りまでの一連の流れを学びました。

②民国連携による森林整備の推進（森林共同施業団地の路網整備の検討）

平成25年10月4日実施：署、農林事務所、岐阜県治山課公有林担当、岐阜県森林公社の担当者が参加して現地踏査と課題分析を行いました。

③地域の森林・林業の推進

2014年カレンダーの作成や市町村森林整備委員会への技術的支援（市町村森林整備計画における天然更新の考え方の整理）を行いました。



恵那農高の国有林見学



路網検討会

4. 考察

農林事務所と森林管理署は、民有林と国有林が一体となって森林整備・管理を進める上でのパートナーであり、今後とも相互理解を深め連携を進めていきたいと思えます。

中部森林管理局管内における高齢ヒノキ人工林の林分構造

○森林技術・支援センター 森林技術普及専門官 はやかわ こうじ 早川 幸治
○岐阜県立森林文化アカデミー 教授 よこい しゅういち 横井 秀一

1. 課題を取り上げた背景

人工林の高齢級化が進む中、長伐期施業を計画的に進めていくためには、気象害への耐性を備え、かつ直径成長が持続する林型を明らかにし、その林型に誘導する技術の検討が必要です。それには、実在する高齢人工林の実態を把握することが不可欠です。とくに、その林分構造からは施業に結びつく多くの情報が得られると期待できます。その際、樹冠長や樹冠幅など樹冠構造の情報があれば、より科学的な検討ができると考えました。

2. 取組の経過

中部森林管理局管内（長野県を除く）で、林齢 80 年以上の人工林（ヒノキ 61 林分、スギ 35 林分）を調査しました。調査は、0.1ha 程度の調査区を設置し、低木を除く全立木の胸高直径・樹高・枝下高・樹冠幅を実測しました。その内、ヒノキ林の結果を報告します。

3. 実行結果

調査したヒノキ林は、林齢 80～113 年、本数密度 238～1891 本/ha、平均樹高 14.2～25.8m、平均胸高直径 19.4～52.1cm、林分材積 185～1099m³/ha、胸高断面積合計 20.1～101.0m²/ha でした。一口に高齢

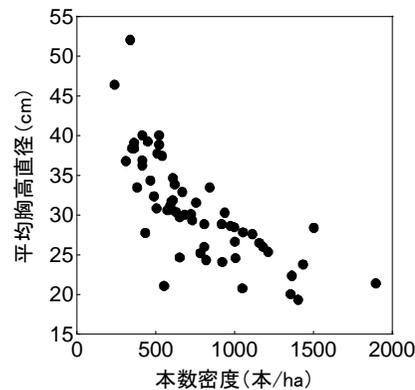


図-1 本数密度と胸高直径の関係

林といっても、その現況はまちまちであることがわかりました。

林齢と本数密度に関係はみられませんでしたが、林齢と平均胸高直径にも特別な関係はみられませんでしたが。一方、本数密度と平均胸高直径の関係は明瞭で、本数密度の低い林分の胸高直径が大きかったことがわかりました(図-1)。

樹高と胸高直径には正の相関がありました。樹冠長と胸高直径、樹冠幅と胸高直径にも、正の相関関係がみられました(図-2、3)。

各林分内において、ヒノキ個体の胸高直径は、樹冠長・樹冠幅と正の相関がありました。

4. 考察

ヒノキ高齢林で、林齢に見合う径級の木を育てるには、相応の密度管理が必要なが示唆されました。樹冠幅と本数密度とは密接な関係にあるので、それらと胸高直径の関係から密度の目安が得られると考えました。また、樹冠長は樹高から枝下高を引いた値であることから、将来的に必要な樹冠長を確保するための枝下高の上限値がわかり、これは間伐のタイミングを見極める指標となると考えられました。

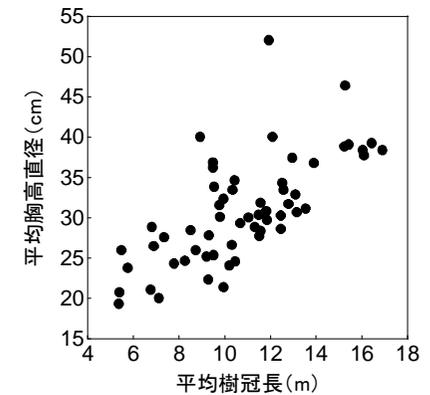


図-2 樹冠長と胸高直径の関係

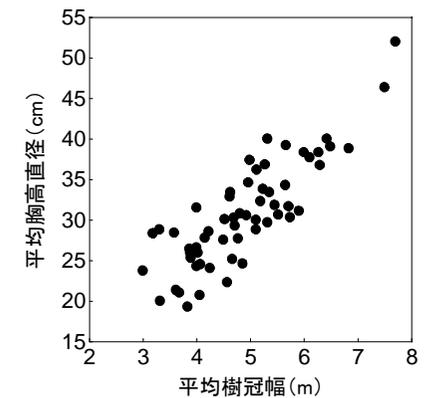


図-3 樹冠幅と胸高直径の関係

シカの不嗜好植物との混植によるヒノキ苗の食害軽減効果の検証

○ 森林技術・支援センター、業務係長、千村 知博
岐阜大学、助教、安藤 正規

1. 課題を取り上げた背景

試験地を設定した七宗国有林(岐阜県七宗町)においても、ニホンジカ(以下シカ)による植栽木への食害が多発しており、造林初期の重大な障害となっています。そこで、新植後の食害軽減対策として、ヒノキ苗とシカの不嗜好植物との混植による食害軽減効果について検証試験を実施しました。

2. 取組の経過

2012年11月にヒノキ苗を新植した際、5種類の試験区(不嗜好植物であるサワラ、アセビ、シキミ混植区、忌避剤区および対照区)を設置し、1対1での混植をおこないました(図-1、図-2)。

植栽木の被害発生状況及び樹高生長について、2013年3月および7月に追跡調査をおこないました。

3. 実行結果

2013年3月の調査では、被害はいずれの試験区においても20%以下でした。しかし、7月調査において、調査対象としたヒノキ苗の90%以上が食害を受ける結果となり(図-3、図-4)、1対1での混植による食害軽減効果は確認されませんでした。またこの地域では、11月~翌3月の期間よりも3月~7月の期間に、シカによるヒノキ苗への採食圧が高くなると考えられました。

4. 考察

今回おこなった「不嗜好植物の1対1での混植には食害軽減効果がない」という可能性が考えられました。一方で、有効性が知られている忌避剤を用いた試験区でさえ対照区と差がないほど被害が生じていたことから、「食害軽減効果が検出されないほど本調査地のシカ採食圧が高い」という可能性も

考えられました。

今後は、2年目以降の採食被害の発生状況に混植の効果が現れるか、また不嗜好植物の混植割合を高めた試験の検証や、シカの採食圧がより低い地域では混植の効果は検証されるのか、等を明らかにしていきたいです。

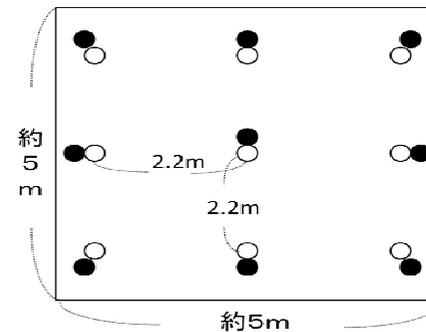


図-1. 混植区プロットイメージ
黒丸は忌避植物、白丸はヒノキ苗を表す。



図-2. アセビとの混植

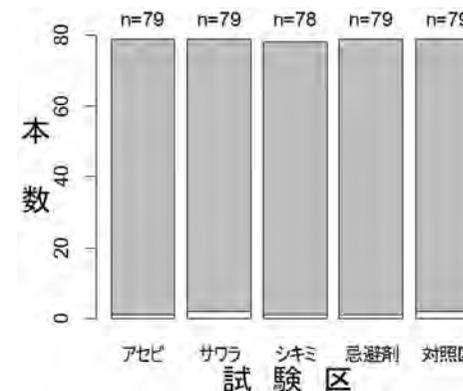


図-3. 7月期ヒノキ被害調査状況
白部が被害なし、黒部が被害有りを示し、nは7月調査時ヒノキ苗生存本数を示す。



図-4. 図-2の7月調査時状況

課題名 ササ生地におけるコンテナ苗を活用した更新の試み

○ 中部森林管理局森林技術・支援センター

はやかわ こうじ
森林技術普及専門官 早川 幸治

1. 課題を取り上げた背景

ヒノキ更新困難地では、ササと土壌等による因子が活着や成長に大きく影響しており、その解消には更新が確実にできる技術が必要です。

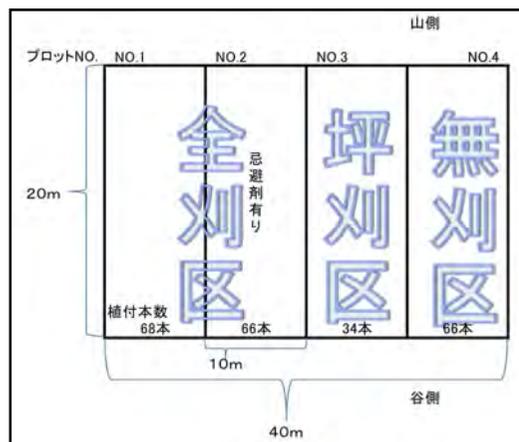
そこで、当センターでは活着率と初期成長が良いといわれているヒノキコンテナ苗（マルチキャビティコンテナ苗）を使用することにより、更新の一助とならないか検証することにしました。

2. 取組の経過

設定場所は、岐阜県下呂市御厩野（みまの）国有林1136は林小班で岐阜、長野県境付近に位置します。

昭和40年よりヒノキを植栽し保育作業が実施されてきましたが、一部ササや気象害等により未だ更新されずササ生地となっている箇所があります。

今回はその箇所に、ヒノキコンテナ苗をササの中にそのまま植栽する無刈区、坪刈りをして植栽する坪刈区、対照区として全刈りをして植



プロット配置図

栽する全刈区（忌避剤散布、無処理）の4プロットを設定しました。

平成24年6月に植栽し、約1年半が経過したことから現状を報告します。

3. 実行結果

平成24年10月時点では、各プロットとも順調に成長しました。

平成25年11月調査では、全刈区は獣害と気象害によりほとんどが被害を受けていました。

無刈区と坪刈区については、一部に獣害等がみられるものの順調に生育しています。

4. 考察

現在のところ、無刈区と坪刈区については、獣害・気象害の影響も少なく成長しており引き続き経過観察していく必要があります。

また、対照区については被害を受け成長の比較ができないことから、獣害を受けないようにシカ柵等の対策をした試験設定が必要と考えています。

今回の結果では、ササの中に直接植栽したコンテナ苗もほとんど活着し一定の成長をしていることから、コンテナ苗の更新困難地での活用の可能性が示唆され、引き続き更新困難地での実証を行っていく必要があると考えます。



試験地遠景

コナラの胸高直径からシイタケ原木と薪の収穫量を推定する

岐阜県立森林文化アカデミー 森と木のクリエイター科

2年 田中 かなづのり
一徳

1. 課題を取り上げた背景

東日本大震災以降、全国的にシイタケ原木が不足しています。多くの都道府県では、福島県からナラ・クヌギの原木を調達していましたが、原発事故により森林が放射性物質の影響を受けたためです。次に注目をしたのは、近年の薪需要増加です。林野庁の統計から薪生産量が大きく増加していることがわかりました。これらから、広葉樹林の資源をシイタケ原木と薪に利用できないかと考えました。岐阜県には針葉樹人工林とほぼ同じ面積の広葉樹天然林が存在します。燃料革命、パルプチップの輸入、用材の減少により、現在は利用が進んでいません。樹種構成はコナラの占有率が高く、原木や薪として有用です。しかし、10~12 齢級の蓄積が多く原木の生産に適しません。原木の生産には 3~4 齢級での伐採が適かつ適期だからです。そこで適期の過ぎたコナラを「枝を原木」「主幹を薪」として利用できないかと考えました。簡単な手法でこれらの収穫量が把握できれば、収支計算可能となり、利用の可否を判断ができます。本研究では「コナラの胸高直径からシイタケ原木と薪の収穫量を推定できる表」を作成します。

2. 取組の経過

まず、胸高直径から収穫量を推定するための調査方法を検討しました。実際にコナラを伐採、採材して測定していたのではデータ数が増えません。そこで、立木のまま測定できる方法を検討しました。原木の本数を目測し、薪は原木にならない部分の直径と高さから計算をしました。その数値と実際に伐倒して採材した実測値との比較をしました。

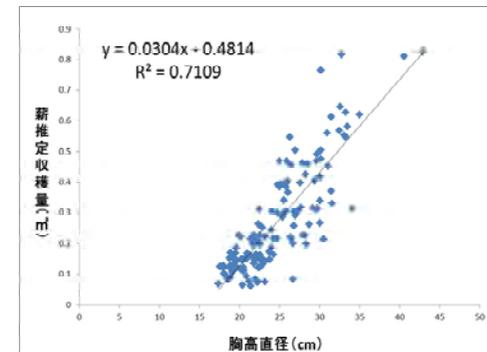
胸高直径	薪(m ³)	原木(本)
18cm		
20cm		
22cm		
24cm		
26cm		
.		
.		
.		

収穫量推定表

その結果から立木のまま測定した値を推定収穫量に換算する計算式を得ました。次に、検討した調査方法で本調査を実施しました。本調査では樹高なども測定しました。胸高直径だけからの推測がどの程度の精度であるかを検証しました。調査地は、地域性を考慮し岐阜県高山市(北部)、美濃市(中部)、各務原市(南部)の3か所としました。

3. 実行結果

胸高直径と薪の推定収穫量には強い相関が確認できました。原木の推定収穫本数は、それより低い相関でした。樹高や枝下高は、推定収穫量・本数に顕著な影響を与えていませんでした。樹形の影響もわずかでした。また、胸高直径と樹高・枝下高などによる重回帰分析では、胸高直径のみより高



胸高直径と薪推定収穫量の関係

い決定係数が得られました。調査地別の比較では、各調査地による差がみられました。収穫量推定精度を上げるためには、調査項目を増やすか、地域毎の推定表を作る必要があります。しかしながら、実用的には、簡易な方法で収穫量を推定できることが重要であると考えたため、「胸高直径のみから推定する表」を主に表を作成しました。

4. 考察

胸高直径のみから正確な収穫量を推定するには、限界があることがわかりました。薪は、胸高直径と相関関係にあるため、地域差はあるものの高い精度で推定が可能です。しかし、原木の収穫量は、薪と比べて個体差が大きく、精度は低くなります。精度に限界はあるものの、これまで不明であった薪や原木の収穫量が胸高直径だけから推定できることがわかり、その推定表ができたことは、今後のコナラ林の有効利用を進める上で大きな前進であると考えます。

フクシマの林業従事者が安心して働ける職場環境づくり

岐阜県立森林文化アカデミー 森と木のクリエイター科

2年 わたなべあつのり
渡邊篤慶

1. 課題を取り上げた背景

平成23年(2011)3月に東京電力福島第一原子力発電所の事故により空気中に大量の放射性物質が放散し、福島県を中心に広範囲の森林が放射性物質により汚染されました。この事故により森林汚染、木材の風評被害、森林補償問題、森林組合等の休業・仕事の減少が発生しています。その中で、林業従事者は減少傾向にあり、福島県の森林・林業を再生させる上で、林業従事者の確保は必要不可欠です。そのためには林業従事者が安心して働ける環境が重要だと考えます。当研究では林業従事者のストレスや悩みについて調査を行い、その結果をもとに不安を軽減し安心して働ける職場環境づくりを提案します。

2. 取り組みの経過

当研究では、いわき市にある、木材の生産流通事業を行うA社の素材生産部門に協力をいただき調査を行いました。

まず、事業体が放射線へどのような対応を行っているのか、これまでの対応方法及び今後の取り組み予定をヒアリングしました。

次に、A社の森林技術者10名の方にヒアリング調査を行いました。通常のヒアリングでは、気持ちを深く知ることが難しいと考え、現場作業にインターンという形で入らせていただき、作業を通して1週間かけながらゆっくり聴くことに勤めました。一人一人の基礎情報をはじめ、仕事の内容、放射線に対する思い、それによる健康への不安、セルフチェックや家族への思いなどをヒアリングしました。



〈避難指示解除区域とA社の位置〉

3. 実行結果

事業体の取り組みとして、昨年度はクイックセルバッジと呼ばれる線量計を森林技術者一人ひとりに持たせ、作業中に胸へ付けて計測・記録を行っていました。現在では、クイックセルバッジの測定を行っておらず、事業箇所の事前調査を行い基準値以下であることを確認し作業を行っています。森林技術者には、基準値以下であることを具体的な数値ではなく「大丈夫である」と伝えていきます。また、作業時における予防着・マスクの着用は義務付けていませんでした。

森林技術者へのヒアリング調査においては、健康や仕事、将来についての不安や葛藤を聞き取れました。特に、作業中の被曝による健康や仕事に対する不安が大きかったことがわかりました。その不安に対して、なかなか口に出せず個人個人の思いが事業者まで伝わっていないという現状でした。また、森林技術者同士が思いを共有できていませんでした。

森林技術者に測定した放射線量の数値を見せても、10名中6名は数値に対する理解が曖昧であり、知識不足でした。この6名の内5名は、放射線に対する不安を多く話され、強く不安を感じていました。

4. 考察

不安を軽減するためには、放射線に対する正確な知識を持つような機会を設けることや、情報の開示をすることが必要だと考えます。事業体内で森林技術者同士の思いが話し合える機会を設けることも大切です。そして、心の奥に留めている不安を事業者に話せる仕組みや常日頃の思いを話せるような環境をつくることができれば安心して働けると考えます。

		知識	
		深い	浅い
不安	強い	2名	5名
	弱い	2名	1名

〈放射線の知識と不安の関係〉

長野県西部地震に伴う御岳土石流跡地における約30年間の植生遷移

○ 信大農, 4年, ^{ほりいすずか}堀井涼香
 信大農, 教授, ^{きたはらひかる}北原 曜
 信大農, 助教授, ^{おのひろし}小野 裕

1. 課題を取り上げた背景

1984年の長野県西部地震では、御岳山において大規模な崩壊と土石流が発生しました。その後、信州大学治山学研究室では、1986年より土石流跡地の継続的な植生調査を行ってきました。しかし、ここ10年間は植生調査の報告がなされていません。したがってここでは、2013年に行った荒廃地の植生調査結果、および過去に解析されたデータから、御岳山土石流跡地において、過去約30年間の植生遷移について明らかにすることを目的とします。

2. 取組の経過

調査地は、長野県西部地震による土石流の流下によって荒廃した、長野県木曾郡御岳山南斜面です。年平均気温は7.4℃、年降水量は2065.4mmです。林相は、標高1,700~2,300mにシラビソ群集、標高1,500~2,700mの不安定立地にはミヤマハンノキやダケカンバなどが分布しています。また標高1,600~1,700mの山地帯にはヒノキ、サワラが分布しています。

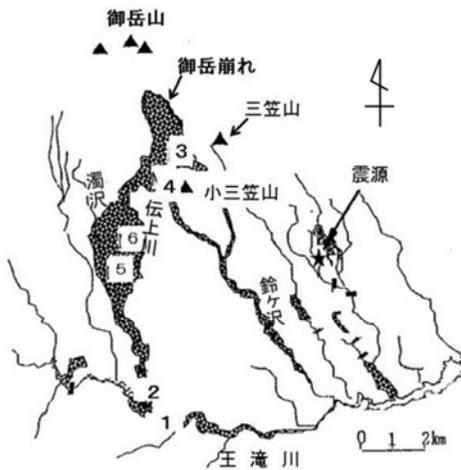


図-1. 調査地の位置
 数字はプロット名
 網掛け部分は土石流通過地

調査方法については、1986年に設置されたステンレス製の永久プロット6カ所において、毎木調査、植生調査、樹冠投影図の作成を行いました。設置した6カ所のプロットの位置を図-1に、概要を表-1に示します。

表-1. 調査地の概要

プロット	標高(m)	災害直後の特徴・立地
1	1,030	土石流堆積厚が40m 砂, 砂礫, 礫
2	1,060	土石流堆積厚が20m 砂, 砂礫, 礫
3	2,030	土石流通過 表土なし 巨礫
4	1,953	土石流通過 表土なし 粗礫, 巨礫
5	1,560	土石流通過 空中実播 砂, 砂礫
6	1,560	土石流通過 空中実播, 湿地 砂, 砂礫

3. 実行結果

全プロットの木本個体数の推移(図-2)、および樹冠閉鎖度の推移(図-3)を示します。樹冠閉鎖度については1993年以前および1998年のデータは欠測のためありません。出現樹種については、全プロットにおいてダケカンバ、ケヤマハンノキ、ヤシャブシ、ヤナギ類などの先駆樹種が主に出現していますが、プロット1, 2においては、2003, 2013年に耐陰性樹種であるサワラの個体数、樹冠投影面積の増加が見られました。

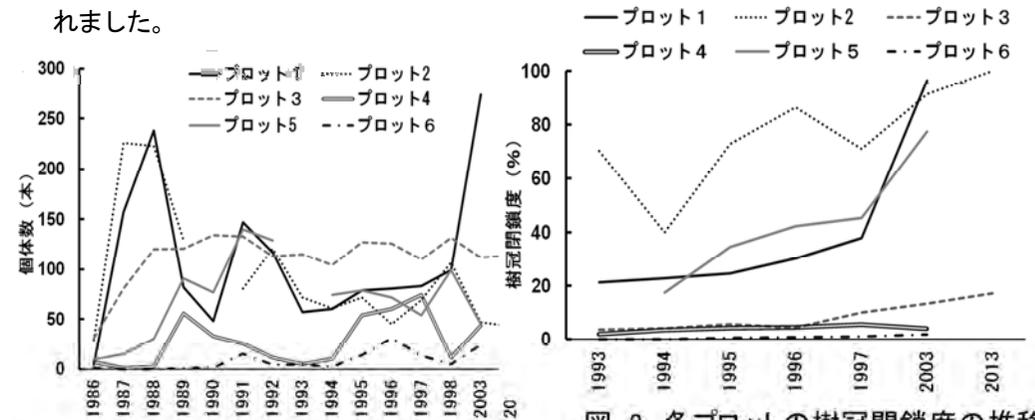


図-3. 各プロットの樹冠閉鎖度の推移

4. 考察

楊(1998)の示した木本群落の発達段階を基に、各プロットの樹高、樹冠閉鎖度より木本群落の推移を区分しました。また今回、新たに第4段階を設けました。すなわち、I. 階層構造未発達段階：樹高2.0m以上の個体は出現せず、木本植物の侵入、消失を繰り返す段階、II. 階層構造をもつ段階：樹高2.0m以上の個体は出現するが、樹冠閉鎖度は60%以下と低い段階、III. 先駆樹種の侵入抑制および、耐陰性樹種の定着初期段階、IV. 耐陰性樹種の成長段階、以上の4つに区分しました。以下の図-4に、各プロットの木本群落の遷移状況を示します。

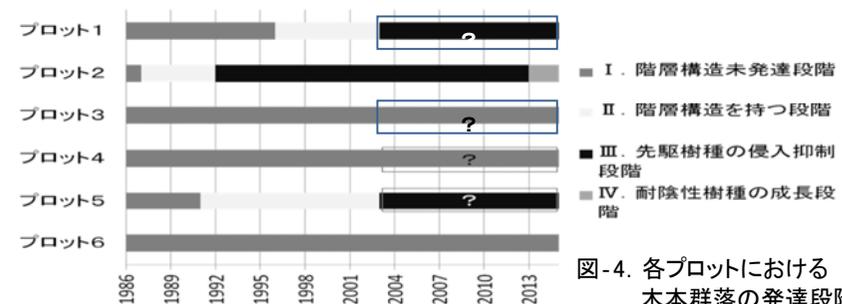


図-4. 各プロットにおける木本群落の発達段階の推移

航空機 LiDAR データを用いた森林バイオマス推定

—岡谷市横川地区を事例として—

- 信州大学農学部森林科学科、4年、^{もとむらあき}本村亜紀
信州大学農学部、教授、^{かとうまさと}加藤正人
長野県林業総合センター、研究員、^{とだけんいちろう}戸田堅一郎

1. 背景・目的

近年、再生可能エネルギーとして、森林バイオマスに大きな関心が寄せられています。しかし、今後森林バイオマスをエネルギー供給源として利用するには、バイオマスの安定供給が必要不可欠です。そのためには広範囲の森林情報の整備が重要ですが、既存の森林調査簿データは信頼性が低く、施業には不十分です。そこで迅速かつ効率的に森林情報の整備が可能なりモートセンシング技術の利用が考えられます。そこで、本研究では、普及してきた航空機による^{ライダー}LiDARデータを用いて、岡谷市横川地区のカラマツ・スギの2樹種に対し、単木レベルでの資源量を推定することを目的としました。

2. 研究方法

長野県岡谷市横川地区にて、カラマツ林、スギ林内においてプロット(20m×20m)を設置し、樹種、樹高、胸高直径、立木位置を計測しました。その後、現地データに森林バイオマス推定式を用いることで、幹、枝、葉、それぞれのバイオマス量を算出し、真値としました。

本研究では、航空機 LiDAR データを用いて、プロット内のバイオマスを推定し、真値と比較することで精度を検証しました。まず、4バンドのオルソ画像に対し、Tree tops 法を用いて、樹頂点を抽出しました。次に2009年度取得のLiDAR データから樹冠高(DCHM)データを作成し、樹頂点データと重ね合わせることで樹高(以下、RS 樹高)を算出した。その後、現地の標準木のDBHと樹高から作成した重回帰式に、RS 樹高を代入し、DBHを算出しました。そして算出したDBHとRS 樹高を森林バイオ

マス推定式に代入することで、資源量を推定しました。

3. 結果・考察

解析結果を表-1、表-2に示します。カラマツの立木本数推定は91.3%と高い精度が得られました。しかし、スギプロットの立木本数推定は80.6%と精度が低くなりました。この原因として、プロットの立木密度の違いが影響していると推測されました。

バイオマスの推定では、全体的に高い精度が得られましたが、カラマツの葉の推定精度は80.7%と大きく低下しました。この原因として、今回使用したカラマツプロットにスギが混在していたことが考えられます。また、バイオマス推定を行う際、樹種の違いを考慮せず、すべての樹頂点に対し、両プロットの優先樹種の推定式を使用したことも挙げられます。カラマツ林内に混在しているスギ立木に対し、スギよりも葉のバイオマス量を小さく推定するカラマツの推定式を用いたことで、過小の値となり、精度の低下へとつながりました。このことから、混交林において本研究の手法を用いる際には、単木ごとの樹種判別を行うなど改善する必要があります。

今後は、他の樹種やより広範囲な林分に対しても本研究の手法を適用していき、森林簿の精度向上に役立つ技術の確立を目指していきます。

表-1. 立木本数・樹高精度

	本数(本)		平均樹高(m)	
	現地	RS	現地	RS
カラマツ	23	21	25.5	25.1
%	91.3		98.4	
スギ	31	25	22.3	22.4
%	80.6		99.5	

表-2. バイオマス推定精度

プロット	幹(kg)		枝(kg)		葉(kg)	
	現地	RS	現地	RS	現地	RS
カラマツ	8265.5	7307.4	632.0	588.2	233.6	188.5
%	88.4		93.6		80.7	
スギ	6383.4	5.49	435.0	368.8	557.8	491.2
%	86.1		86.0		89.1	

木曾地方三浦実験林におけるヒノキ天然更新に

微地形と土壌が及ぼす影響

信州大学農学部 4年 ^{もりもと} 森本 ^{そういちろう} 壮一郎

1. 課題を取り上げた背景

木曾地方三浦実験林内の 2628 林班漸伐天然更新試験地において、ササを除去することにより多数のヒノキ実生が発生しましたが、これら更新木の分布に不均一性があることが確認されています。そこで、本研究では土壌と地形に着目し、それらがヒノキ更新木の分布の不均一性に与える影響を明らかにすることを目的としました。

2. 取組の経過

調査地は三浦実験林 2628 林班り小班内に設置されている幅 4m、長さ約 100m のプロットとしました。更新木については、同プロットで 2009-2010 年に行われた毎木調査のデータを用いました。微地形については、プロットを中心線上 1m 毎の高低差の計測を行いました。また土壌については、2m 毎に幅 20~30cm の土壌断面を作成し、土壌型、L 層、F+H 層および A 層厚(地表面から溶脱層まで)の厚さを計測しました。さらに 2 箇所より土壌試料を採取し、土壌三相、透水性、保水性などの物理性を計測しました。

3. 実行結果

土壌調査の結果、プロット内には谷底部を除き、湿性鉄型ポドゾル土壌(Pw(i))が分布し、I 型と II 型が混在していました(図 1)。しかし、これら間に土壌物理性の明瞭な差異は認められませんでした。

目的変数にヒノキ更新木密度、説明変数に L 層厚、F+H 層厚、A 層厚、区間傾斜角度(6m、10m、14m 長)、区間凹凸度指数(6m、10m、14m 長)を用い、AIC を基準とする変数増減法による重回帰分析を行いました。その結

果、更新木密度に対し、区間傾斜角度(10m 長)と区間凹凸度指数(6m 長)が影響していることがわかりました(表 1)。

4. 考察

更新木の疎密には微地形が影響し、傾斜角度が大きく、凸型が強まるほど更新木密度が高まる傾向が認められました。一方、土壌断面のパラメータは影響しませんでした。このことから湿性鉄型ポドゾル土壌が分布する本プロットにおいては、微地形がヒノキ更新木の疎密に対し支配的な要因になるものと考えられました。

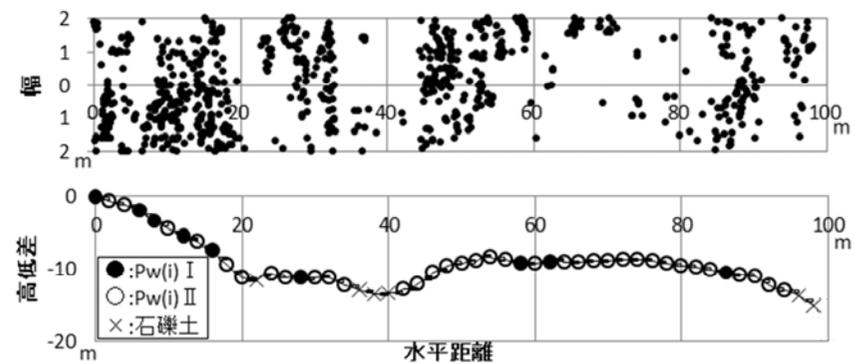


図 1: ヒノキ更新木の分布図とプロット縦断面図

表 1: AIC を基準とする変数増減法による重回帰分析の結果

	係数	標準誤差	標準化 偏回帰係数	t値	
切片	1.033	0.477		2.165	*
A層厚	-0.057	0.033	-0.176	-1.733	n.s.
区間傾斜角度(6m長)	-0.090	0.048	-0.621	-1.893	n.s.
区間傾斜角度(10m長)	0.222	0.059	1.231	3.762	***
区間凹凸度指数(6m長)	19.998	5.120	0.374	3.906	***

$R^2=0.660, n=38, F=18.92***$

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$, n.s.: $p > 0.05$

木質成分のアルコール抽出試験

～木材需要拡大への提案～

長野県林業大学校 1年 ふるた けいこ
古田 啓悟

1. 課題を取り上げた背景

日本の森林・林業界は現在、木材を「育てる時代」から「使う時代」への転換期にあります。しかし、木材の利用用途は限られており、木材の需要が高まっているとは言い難い状況です。そこで私は木材需要の拡大を目指し、ウイスキーが樽熟成されているのをヒントに6種類の日本産木材（スギ・ヒノキ・オニグルミ・ブナ・ミズナラ・サクラ）を使用した木質成分のアルコール抽出を試みました。

2. 取組の経過

今回の試験では、300mlの麦焼酎（市販品：アルコール度数25%）の中に30gの木片を入れ、麦焼酎にどのような変化が見られるのかを調べました。使用する木材は①スギ ②ヒノキ ③オニグルミ ④サクラ ⑤ブナ ⑥ミズナラの6種類です。あらかじめ乾燥済の木材を製材所から提供してもらいました。

試験を開始して約1ヶ月後、全ての検体にそれぞれ異なった色や香りがつきました。具体的にはスギ検体は濃い茶色になり、ミズナラ検体は琥珀色に変化しました。また、ヒノキ検体にはヒノキ独特の強い香りがつきました。このように検体にかんがりの変化が表われたので「香り」、「色」、「味」の3項目について評価をしました。

官能試験の方法は6検体にそれぞれA、B、C、D、E、Fという任意のアルファベット記号を付け、「香り」、「色」、「味」について5段階で評価をしました。個人的な好みで評価をしてもらい、好きか嫌いかの観点から最高

が5、最低が1をつけてもらいました。

3. 実行結果

「香り」、「色」、「味」の3項目で成人の方23人を対象に官能試験を行った結果、各項目で違う評価を受けました。

「香り」は、スギとミズナラが高評価でした。一方でオニグルミとブナは低評価でした。

「色」は、スギとミズナラに加えて、サクラも高評価でした。一方で、オニグルミとヒノキは低評価でした。

「味」は、ミズナラが最も高評価で、ブナも高評価でした。しかし、スギとヒノキは低評価でした。

4. 考察

「色」ではヒノキの評価が低い理由は、無色透明に近い色のため、着色のあるものを好む方からの評価が低かったのだと考えられます。

「味」ではスギとヒノキの評価が低いという結果になりました。この2つは樹種独特の香りが非常に強くついた検体です。「癖があり、後味が良くない」と評価をした方もいました。このため、口に含んだ際に鼻へ伝って感じる「香氣」が強すぎるものは好まれないと考えられます。木材の香りが強過ぎたり、弱過ぎたりせず、程良い「香氣」のするものが高評価を得られると私は考察しました。

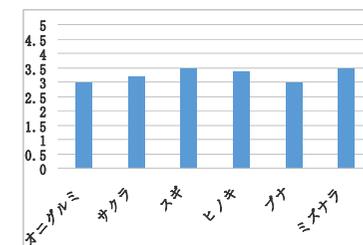


図1 香りの評価

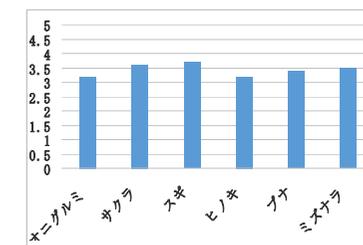


図2 色の評価

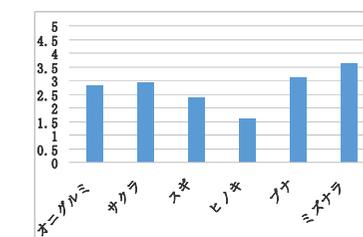


図3 味の評価

狩猟サミット報告 ～立ち上がる若手ハンターたち～

長野県林業大学校 2年 高津勇佑 こうづゆうすけ

1. 課題を取り上げた背景

私は野生鳥獣の保全、森林生態系の維持、獣害対策の重要性を感じ、第一種銃猟とわな猟の狩猟免許を取得しました。現在は猟銃を所持し、猟友会に所属しています。

一般的に狩猟に対する社会認識は薄く、ニュースで取り上げられることが多いのは猟銃を使った犯罪や誤解を与える有害駆除報道です。狩猟者は「森の番人」という側面があるにも関わらず、「普通ではない人」というレッテルが張られています。しかし、一部の若い人達には意外に狩猟に対する関心が高まっています。今、狩猟界でいったい何が起きようとしているのでしょうか？全国初の狩猟サミットに参加し、その内容、今後の動向、課題について報告します。

2. 取組の経過

狩猟者が高齢化し減少する中で平成25年10月下旬、若手狩猟者を中心に「第一回狩猟サミット」が岐阜県郡上市で二泊三日の日程で開催されました。(写真1)主催は同市で里山保全活動をしている若手猟師のNPO法人です。開催目的は「狩猟を通じて全国の里山保全者ネットワークをつくる」ことです。参加者数は200人弱で、狩猟者、行政、研究者、



写真1 メイン会場

大学生、教育関係、農林家、興味のある人など多彩な経歴の方が参加しました。サミットは分科会の方式を取り、15の分科会が企画されました。三日間の食事はジビエが振舞われ、イノシシの丸焼き(写真2)が目を引きました。



写真2 イノシシの丸焼き

3. 実行結果

私が参加した分科会は三つあるので、紹介します。一つ目の分科会「何のために捕獲する？殺生を嫌う国での捕獲の形」で、議論のテーマは「捕獲のあり方」でした。二つ目の分科会は「シカの解体実演」(写真3)です。いかに衛生的に解体するかを見学しました。三つ目の分科会は「ソーシャルビジネスとしての獣害対策と狩猟」で、「獣害対策のあり方」を議論しました。また、最終日には、ワークショップを行って今後の狩猟について議論しました。



写真3 シカ解体実演

4. 考察

狩猟者の高齢化と減少が叫ばれていますが、狩猟に対する関心は若い人を中心に高まってきていると感じられました。特に、「食」「革」「伝統」として関心のある方が多かったです。今の獣害対策は捕獲に力が入っていますが、捕獲より住人主体の獣害防御体制が必要であると考えます。また、狩猟の社会的意義をアピールしていく必要があると考えます。

未来へつなぐ森林づくり

○岐阜県立飛騨高山高校 環境科学科 こうけつ いつき 纈纈 樹 ただちつや 田立達也

1. 課題を取り上げた背景

岐阜県は、自然豊かな地域です。そして飛騨地域は北アルプスをはじめとする壮大な山林に囲まれ、日本海や太平洋に豊かな水を運ぶ源となっています。また岐阜県では積極的な森林の手入れや作業路網の開設が進められており、本校でも手入れの遅れた演習林の管理を行っています。その管理を行う中で森林から得られる資源を十分に活用し、森林の魅力を地域に発信することで、持続可能な森林づくりのきっかけとなると考え活動を行いました。

2. 取組の経過

H22年度から24年度にかけ、本校演習林において調査を実施し、ヒノキ人工林の間伐、作業路の開設などを行いました。また、森林から得られる様々な資源(特用林産物など)の活用に力を入れ、林床の利用、山野草や山菜の活用に取り組みました。今年度は、森林に携わる多くの方の意見をもとに「安定した森林づくり」を目標に選木方法の見直し間伐を実施しました。そして、間伐時に発生する林地残材の活用を検討し、資源の有効活用を図りました。

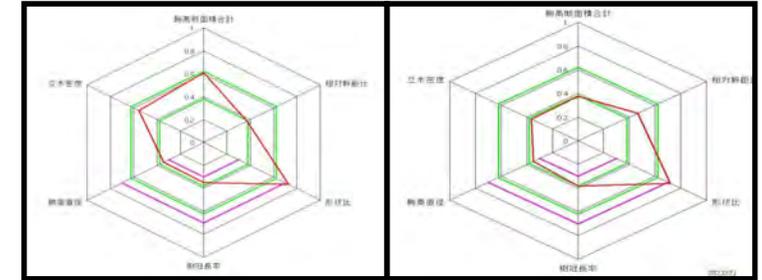


スイスフォレスター講習

3. 実行結果

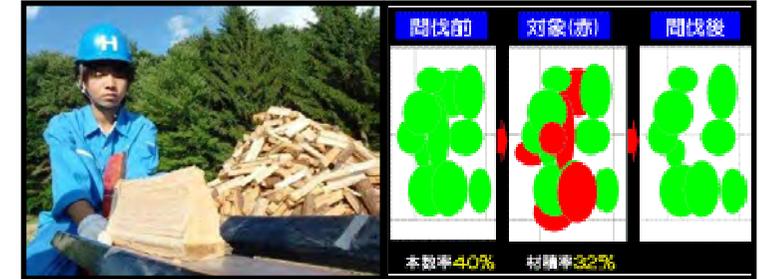
今年度まで(4年間)に約0.4haの間伐を実施しました。間伐の結果を鋸谷式間伐プログラムで確認したところ、複数の項目で適正値に誘導することができ、気象害に強い林になるのではないかと考えます。相対照度については23%から52%へと改善できたため、今後の肥大成長が期待できます。

また、木材消費者のニーズにあった造材の検討に取り組みました。そして木材を市場へ出荷し、この4年間で24.583㎡の木材を出荷することができました。林地残材となる部分は木質燃料(薪)へ、枝葉は精油製品など



間伐前

間伐後



薪への活用

FWでの比較

への利用に挑戦しました。また、学校廊下の一部演習林の間伐材を利用し、木質化による景観の美化を図ることができました。

林床の利用にも積極的に取り組み、キノコ原木栽培や山菜の収穫、絶滅危惧Ⅱ類(VU)(環境省レッドリスト)のキンランの発見などにより、森林から得られる魅力を見つけることが出来ました。



キンラン

4. 考察

今後は間伐の継続的な実施、資源の有効活用に取り組み、引き続き演習林の調査を進めていく必要があります。また、他ゾーンへの活動の展開を行い、森林の様々な魅力を見つけていきます。そして、その魅力を地域へ発信し、私たちの住む緑豊かな飛騨を未来へつないでいきたいと思ひます。

ニホンジカによる林業被害の対策方法を探る～椋木・テープ巻きの効果検証～

岐阜県立岐阜農林高等学校（3年） ○小畑 晃・後藤 洋哉

1. 課題を取り上げた背景

近年、野生のニホンジカやイノシシが生息数・分布範囲を拡大し、人間の社会生活を脅かす様々な問題を引き起こしています。本校の近隣地域である揖斐郡池田町の池田山においてもニホンジカが増加し、周辺の人工林では角こすりによる剥皮被害が多発しています。そこで、本研究では、ニホンジカの剥皮被害から林木を守るための有効な手段を探りたいと考え研究活動に取り組みました。



【樹皮剥ぎ被害】

2. 取り組みの経過

(1) 池田山における野生動物の痕跡調査

池田山山頂の広葉樹植林地において野生動物の痕跡調査を実施しました。調査地内の食痕や糞、獣道、足跡などの痕跡（フィールドサイン）の種類とその位置情報を確認し、その位置を図面にまとめました。また、その痕跡や獣道からニホンジカの行動を予測し、カメラトラップによりその実態を観察しました。

(2) 林業被害対策への取り組み

私たちは、ニホンジカの角こすりによる樹皮剥ぎ被害対策として『枝条巻き』と『テープ巻き』を提案しました。『枝条巻き』は、生分解性テープを用い幹の周囲に枝条を巻きつけ樹皮を保護する方法であり、『テープ巻き』とは更に簡易的にテープのみを巻きつける方法です。



(a) 予備調査

調査地選定のための予備調査を行いました。山頂周辺の調査地を4カ所選定し、ラインセンサスにより被害木の位置とその新旧や程度・大きさなどの被害状況、被害木の胸高直径を調査しました。

(b) 本調査（樹皮剥ぎ被害対策）

調査地が分収造林契約地内であるため、地元の藤代生産森林組合長の御理解のもと許可を頂き、ヒノキ人工林の樹皮剥ぎ被害対策として枝条巻き・テープ巻きを実践しその効果を検証しています。

3. 実行結果

(1) 池田山における野生動物の痕跡調査

痕跡調査では、食痕・糞・獣道・足跡・掘起こし・樹皮剥ぎなど32カ所の痕跡を確認し、図面に記録しました。特にニホンジカの食痕が多数観察できました。また、センサーカメラを20日間設置した結果、複数のニホンジカの静止画・動画を撮影しました。



【ニホンジカの糞】

【ニホンジカの食痕】

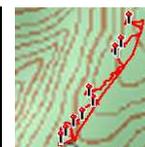
【位置データ】

【ニホンジカの静止画】

(2) 林業被害対策への取り組み

被害木調査を実施したところ、【表1】の結果が得られました。研究機関の報告によれば、角こすり被害は直径15～20cmの樹木で起こりやすいとあります。また、剥皮の状態を観察すると、調査地4において比較的新しい傷跡が観察されました。これらことから調査地4を試験区として選定し本調査を実施しました。

	平均胸高直径 (cm)	剥皮の状態 (比較的新しいもの割合)
調査地1	28.7	33%
調査地2	26.4	28%
調査地3	23.7	28%
調査地4	18.0	54%



【表1 予備調査結果】

【調査ルート】

本調査では、枝条巻き区・テープ巻き区・無処理区の3区をそれぞれ50本ずつ設置しました。なお、ニホンジカは獣道を移動し行動するため、試験区が偏らないよう配慮しました。9月下旬に試験を開始し、現在その効果を検証しています。なお、設置したセンサーカメラには多数のニホンジカが撮影されており、その存在は明らかです。



【試験区の全体の様子】

【テープ巻き】

4. 考察

今後も長期的に枝条巻き・テープ巻きの効果を検証していきたい。その効果が確認できれば、将来的には選木などの育林技術と被害対策を組み合わせることが望ましいと考えています。特にテープ巻きは効率性・経済性に優れるため、有効な手段であると考えています。【調査地で撮影されたシカ】



「間伐材の有効利用」～木材燃料「アツマル」の開発と普及～

○愛知県立田口高等学校 林業科（3年）寺田 美里^{てらだ みさと}
林業科（3年）両星 達也^{りょうぼし たつや}

1. 課題を取り上げた背景

私たちが学ぶ愛知県立田口高等学校は、愛知県北設楽郡にある唯一の県立高校です。北設楽郡の面積は、55,327ヘクタールです。そして、本校が所在している設楽町は面積の91%を森林が占めています。しかし、その森林は、木材価格の低迷が続き、伐採搬出に費用がかかり、収益を上げられないため、十分な管理が行われていない状況です。そこで、私たち木材加工専攻班は、間伐材を有効利用し、森林をよみがえらせたいと考えました。

これまでに、私たちは間伐材の有効利用を目指して研究を行ってきました。その中で、「間伐材を新たな木材燃料とすることができないか」と考え、4年前から「間伐材の有効利用 ～新たな木材燃料開発をめざして～」と題して研究を行いました。

2. 取組の経過

1) 丸太燃料の作成

卒業後製炭業に進んだ先輩から基本的な加工方法を教えていただき、自分たちで作成しました。出来上がった丸太に火をつけ、観察しているときに「この丸太の上にやかんや鍋が乗らないかな？」と考えました。

2) 理想の丸太燃料の作成

丸太の加工方法を検討し、実験を繰り返し、やかんや鍋が乗せられるような「理想とする丸太」を完成させました。それが、「アツマル」です。



作成した「アツマル」

「熱く燃える丸太、人々がそこで集まり、楽しく暖かい時間を過ごして欲しい」という願いから、「アツマル」と命名しました。

3) 普及活動

完成したアツマルをより多くの方に知っていただき、利用していただけるように、普及活動を行ってきました。地元のレジャー施設やイベントで使用していただきました。また、レジャー以外にも災害時の熱源、照明としても使用できると考え、地域の防災訓練で製作方法と使用方法を紹介し、実際に製作の体験やアツマルを使用した炊き出しの体験をさせていただきました。



防災訓練の様子

3. 実行結果

防災訓練に参加した方々からは、「レジャー以外でも使用したいです。」「災害時に作成している余裕はない。」「保存は出来ないのか。」などのご意見をいただきました。そこで、現在「アツマル」の保存方法を検討し、実験を行っています。

4. 考察

私たちの作成した「アツマル」は多くの方に知っていただく中で、レジャー用の燃料としては高い評価をいただいています。しかし、防災用としては不十分であり、今後も検討していく必要があると考えています。特に、伐採直後の丸太を加工した際の、辺材部分が燃えずに残るという特徴を維持するため、保存方法が課題となっています。

今後は、私たちの考案した「アツマル」が、全国各地の防災倉庫に防災用燃料として導入されるように、研究・実験を継続していきます。

CS 立体図を活用した作業路の線形の検証について

長野県林業総合センター指導部 主査 高橋 太郎

1. 課題を取り上げた背景

持続的かつ低コスト林業の実践には、効率的に木材を搬出できる適切な路網整備が不可欠です。しかし、長野県は地形・地質が複雑なため高密度路網の作設が困難な場合があり、無理な開設が原因で災害が発生することも懸念されています。路網整備の推進のために、地形・地質に適した災害に強い安全な路網の開設方法について検証する必要があります。

2. 取組の経過

林業総合センターでは、航空レーザー測量で得られる DEM データにより、詳細な読図が可能となる CS 立体図（微地形図）を開発しました。従来の図法では表現できない微小な地形が表現されるため、地すべり地形など危険箇所を容易に読図できます。この CS 立体図と地質図等の資料を活用することで、より安全な路網配置ができるようになると期待されています。しかし、CS 立体図で得られる読図情報がどの程度危険かを判断するためには、実際に現場の状況と照合する作業が必要です。そこで災害に強い路網整備を推進するために、CS 立体図を活用し実際に開設された作業路の線形について検証しました。

3. 実行結果

平成 25 年度に県下各地の作業路 11 路線について現地調査を行いました。各路線についてそれぞれ CS 立体図、地質図を作成し図上で危険地等の予測をしたうえで、現地踏査を行いました。現地踏査の際、現地の林務課職員や作業路の開設担当者等の同行を依頼し、図上では読み取れない現地の情報を収集するようにしました。

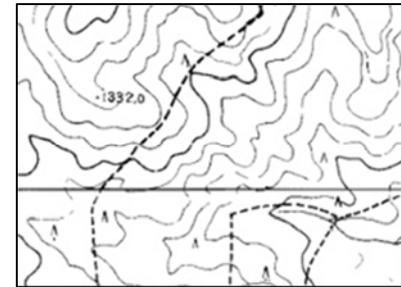


図 1 森林基本図

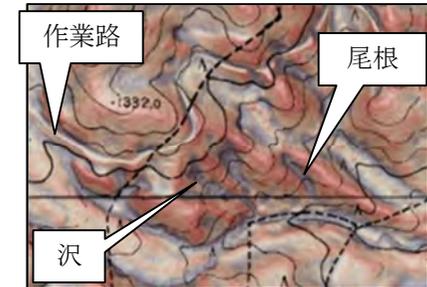


図 2 CS 立体図（微地形図）

CS 立体図（微地形図）（C は曲率 Curvature、S は傾斜 Slope）

尾根地形：赤く表示 沢地形：青く表示

急な地形：濃い色で表示 平坦な地形：淡色で表示。

作成方法は下記 URL に掲載されています。

<http://www.pref.nagano.lg.jp/ringyosogo/seika/documents/bichikei.pdf>



写真 1 CS 立体図読図



写真 2 現地踏査

4. 考察

現地踏査の結果、CS 立体図から多くの情報が得られることが確認されました。また、図面情報だけでなく技術者による現地確認も重要であり必要不可欠です。従来の技術とともに CS 立体図を活用することで、災害に強い安全な路網整備が期待されます。

雪害抵抗性品種「出羽の雪」の試験導入について

～富山・岐阜における事例～

独立行政法人 森林総合研究所 森林農地整備センター

中部整備局 造林係 かわはらたゆうじ
河原田裕二

1. 課題を取り上げた背景

森林農地整備センターは、全国の奥地水源地域の民有保安林において、分収造林方式で水源林を造成し、水源涵養機能をはじめとした公益的機能の高度発揮に取り組んでいます。このようななか、当センターでも実施している多雪地帯における造林は、一般に雪圧による根元曲がりの発生や、苗木の立ち上がりの遅れから成林に長期間を要することなど多くの課題を抱えています。この対策の一環としてH8年に種苗法に基づいてスギの新品種に登録された、耐雪性・通直性・成長に優れる「出羽の雪1号」、「出羽の雪2号」を、富山県（H12植栽、13年生）と、岐阜県（H17植栽、8年生）の造林地に試験導入しました。そこで、造林初期の幼齡林における「出羽の雪」の現況を報告します。

2. 取組の経過

試験地は、富山県（図2）と岐阜県（図3）の多雪地帯の造林地で、出羽の雪（さし木）との比較のため一般苗（実生）も同時に植栽しました。富山県では出羽の雪と一般苗を群状に隣接して植栽し、岐阜県では出羽の雪と一般苗を列状で交互（三反復）に植栽しました。調査は傾幹幅、樹高、直径、生存率の4項目について実施しました。傾幹幅とは、根元からの高さ1.2mにおける幹までの水平距離（図1）のことで、根元曲がりの大小を評価する際に用います。



図1：傾幹幅の測定

3. 実行結果

富山県における傾幹幅は、出羽の雪が 99.1 ± 43.1 cm（平均値及び標準偏差）、一般苗が 136.4 ± 44.8 cm、樹高は、出羽の雪が 3.0 ± 0.7 m、一般苗が 4.6 ± 1.1 m、直径は、出羽の雪が 5.0 ± 1.5 cm、一般苗が 9.4 ± 2.8 cm、生存率は出羽の雪が55%、一般苗が60%でした。岐阜県における傾幹幅は、出羽の雪1号が 58.9 ± 29.5 cm、出羽の雪2号が 40.8 ± 26.7 cm、一般苗が 108.6 ± 38.3 cm、樹高は、出羽の雪1号が 2.5 ± 0.5 m、出羽の雪2号が 2.2 ± 0.5 m、一般苗が 3.3 ± 0.7 m、直径は、出羽の雪1号が 3.4 ± 1.3 cm、出羽の雪2号が 2.6 ± 1.2 cm、一般苗が 5.0 ± 1.6 cm、生存率は出羽の雪1号が54%、出羽の雪2号が52%、一般苗が77%でした。



図2：富山県の造林地

4. 考察

調査の結果、出羽の雪は一般苗に比較し、根元曲がりが少ないことが認められますが、成長と生存率が劣っている傾向が見られ、現時点においては出羽の雪が一般苗に比較して顕著な優位性を示すものではありませんでした。しかし、これらは8年生及び13年生の幼齡林における単年度の調査結果であり、根元曲がりは植栽後十数年続くとされているため、出羽の雪の優位性の判断に向けては、経年変化による成長状態を引き続き調査していきたいと考えます。



図3：岐阜県の造林地

課題名 木曽ヒノキ材による超断熱木製サッシの開発

有限会社和建築設計事務所 代表取締役 あおきかずとし
青木和壽

1. 課題を取り上げた背景

高品質な木材をより付加価値のある木製品に活用することを目的とした取組です。ヒノキ材は、耐久性、断熱性、安定性に優れた木材で、高断熱・高気密を要する木製サッシに適しています。しかし、日本の住宅や建築物では欧米のように窓の断熱性能が求められる制度は整備されていないため、窓の断熱性能は欧米比べ低く、断熱性能の高い木製窓の需要も少ない現状でした。

課題は2020年に義務化される住宅・建築物の省エネルギー化に必要な、断熱性能の高い窓「超断熱木製サッシ」の開発を行い、国内の木製サッシ技術の向上に寄与するため実施したものです。

2. 取組の経過

2011年に木曽ヒノキ材・信州カラマツ材・信州アカマツ材による高性能木製サッシの開発を行いました。

木材品質は無欠点材です。木材品質試験を国内性能評価機関で実施し、木曽ヒノキ材の耐久性、断熱性、安定性を確認しました。また、木曽ヒノキ材・信州カラマツ材・信州アカマツ材を

米国の木製サッシメーカーに送り、高性能木製サッシを製作し、国内の性能評価機関にて窓の性能試験を行いました。その結果、木曽ヒノキ材による高性能木製サッシは世界市場に供給しても良い高品質な高性能木製サッシであることを確認しました。この結果から、より高性能な超断熱木製サッシ開発を2012年から実施しました。複層ガラス、断熱材を組み合わせたフレーム、気密材を国



超断熱サッシ (左外部 右内部)

内で開発し、超断熱木製サッシを国内で製作しました。製作した超断熱木製サッシを性能評価機関にて性能評価試験を実施しました。木材の品質は、高齢級の木材から製材され、人工乾燥後、養生期間を2カ月から3カ月確保した2面又は3面無節材としました。

3. 実行結果

木曽ヒノキ材による超断熱サッシを製作し、JISによる性能評価試験（仕口強度、面内せん断、遮炎性能、水密・気密・耐風圧性能、遮音性能断熱性能）と、ISOによる性能評価試験（断熱性能）を実施しました。その結果、JISでは、全てにおいて金属製サッシより優れた性能値を示し、ISOでは、熱貫流率 $U_w = 0.47 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ という世界トップの性能が確認されました。

約 1 m^2 ($H=1.5\text{m}$ $W=0.75\text{m}$) の超断熱サッシに使用する木曽ヒノキ材積は 0.11 m^3 で、木材費は32,000円 ($300 \text{ 千円/m}^3 \sim 250 \text{ 千円/m}^3$) です。

4. 考察

無垢木曽ヒノキ材による超断熱木製サッシは、実用性能を大きく上回る性能が確保できたため、木材費の低減も含め、集成材によるフレーム開発を今後行う必要があります。



超断熱サッシ断面



フレーム障子材 (左) フレーム枠材 (右)

岐阜県東白川村国有林のヒノキ人工林における水源涵養機能改善に向けた調査研究

○ サントリーSIC 主任研究員 かわさきまさとし 川崎雅俊
筑波大学 教授 おんだゆういち 恩田裕一
筑波大学 研究員 こまつよしあき 小松義隆

1. 課題を取り上げた背景

サントリーでは、工場で汲み上げる量以上に、地下水を涵養する森林を確保することを、持続可能な事業活動に必須の課題と考えています。その為、工場で汲み上げる地下水の水源涵養エリアで「天然水の森」を設定しており、各森の立地環境に応じて、水源涵養機能を高度に発揮できる施業方法を検討しています。近年、林学等の研究分野では、水源涵養機能の発揮の為に、従来の間伐よりも強度に立木を伐採する方法が提案されています。この方法は、短期的には樹冠遮断量の減少による土壌への降水の供給量が増加し、中長期的には林床の光環境改善による下層植生の増加がホートン型地表流を減少させ、その結果、洪水流出量が減少することにより利用可能な水資源量が増加すると考えられています。しかし、実際の観測事例はあまり多くはありません。そこで、この効果の検証と効果を定量的に評価する為に、岐阜県東白川村越原国有林のヒノキ人工林を対象として調査研究を行ったので、その結果を報告します。

2. 取組の経過

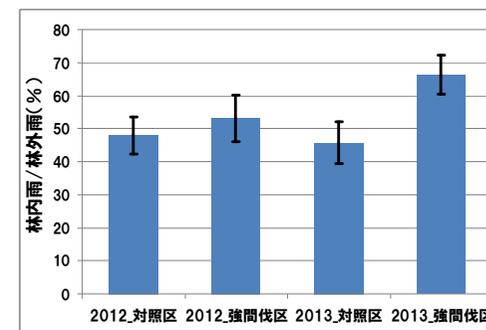
調査地は、岐阜県東白川村越原国有林 2178 林班の約 40 年生ヒノキ人工林です。林班内に 2 つの小流域を設定し、片方を対照区、もう片方を強間伐区としました。流域面積は、対照区が 0.37ha、強間伐区が 0.56ha です。強間伐実施前の立木密度は約 2500 本/ha です。調査は、林外雨、林内雨、樹幹流、表面流、河川流量を対象とし、2010 年から事前評価を開始、2012 年末に本数ベースで約 60%の間伐を実施し、2013 年は強間伐後の評価を行いました。本報告では、水文観測体制が強化された 2012 年以降を対象とします。

3. 実行結果

観測データは、総降水量 10mm 以上の降雨イベントごとにまとめました。2012 年は 26 回の降雨イベント、2013 年は 31 回のイベントデータを取得することができました。表に各年の観測イベントの林外雨、林内雨の合計値を示します。対照区と比べ強間伐区は、強間伐実施後、林内雨の大きな増加が観測されました。図に、林内雨が林外雨に占める割合を示します。対照区はほとんど変化がありませんでしたが、強間伐区は強間伐実施前が約 53%に対し、実施後は約 66%に増加しました（図）。

表：観測された降雨イベントの、林外雨量、林内雨量の年別合計値

	林外雨量 (mm)	林内雨量(mm)	
		対照区	強間伐区
2012	1385	680	735
2013	1654	733	1107



図：各降雨イベントの、林内雨が林外雨に占める割合の平均値。エラーバーは、標準偏差。

4. 考察

小松（2007）は、立木密度と樹冠遮断率の間に正の相関があることを示しています。本地域でも、強間伐による立木密度の低下が樹冠遮断率を低下させ、林内雨が林外雨に占める割合が増加したと考えられます。一方、林床に光が入ったものの、下層植生の大きな変化は見られていません。中長期的な水源涵養機能の向上として期待している地表流や洪水流量の低下は、下層植生の回復が主な要因となって発生すると考えられますが、その検証にはより長期の評価が必要と考えられます。

謝辞 岐阜森林管理署、東白川村役場、東白川村森林組合の皆様には、観測支援、間伐実施等大変お世話になりました。記して謝意を表します。