

平成25年度 四国森林・林業研究発表要旨集

開催日時 平成26年 1月23日（木） 8:50～

開催場所 四国森林管理局 2階大会議室

四 国 森 林 管 理 局

平成25年度四国森林・林業研究発表会プログラム

四国森林管理局

開催日：平成26年1月23日（木）

場 所：四国森林管理局2階大会議室

8:50 開会 主催者代表挨拶 四国森林管理局長 審査員の紹介					
発表 順番	時 間	発 表 課 題	発 表 者		
			所 属	氏 名	
1	9:00～	アンケートを活用した森林教室の試み	四国森林管理局 技術普及課 緑の普及係長 臨時職員	にしやま ふみ 西山 扶美 あきやま まさひろ 秋山 雅弘	
2	9:18～	公募による出前森林教室の実績と今後の森林環境教育への取組	徳島森林管理署 森林整備官	もろほし ゆうじ 諸星 雄二	
3	9:36～	黒尊溪谷親水公園の自然再生について	四国森林管理局四万十川森林ふれあい推進センター 自然再生指導官 しまんと黒尊むら 代表	そがべ みのる 曾我部 稔 たなべ よしたけ 田辺 義武	
4	9:54～	奈半利川地区で発生した大規模崩壊に関する実態調査報告	安芸森林管理署 総括治山技術官 国土防災技術株式会社	たのうえ ひろき 田上 弘樹 みやもと たくや 宮本 卓也	
5	10:12～	大正時代の治山事業調査	愛媛森林管理署 治山技術官	ふくだ かおる 福田 薫	
6	10:30～	南つるぎ地域活性化協議会の剣山南側地域活性化への取り組みと今後の課題	南つるぎ地域活性化協議会 会長 徳島森林管理署 森林技術指導官	ひらい しげる 平井 滋 かしわぎ きよゆき 柏木 喜代幸	
7	10:48～	ノウサギによるヒノキ造林地での被害と駆除方法の検討	四万十森林管理署 三原森林事務所森林官 徳島森林管理署 森林整備官 (前 三原森林事務所森林官)	はまさき あきかず 濱崎 昭 もろほし ゆうじ 諸星 雄二	
8	11:06～	徳島県版シャープシューティング実証試験についての報告	徳島県南部総合県民局保健福祉環境部 (阿南)環境担当課長補佐	もり かずお 森 一生	
9	11:24～	下刈省力化とシカ害対策に向けた新たな試みについて ～エリートツリーの植栽とシカ対策クリップの導入～	四国森林管理局 森林技術・支援センター所長 高知中部森林管理署 別府森林事務所森林官	いけもと なるとし 池本 育利 こまつ ひろたか 小松 大高	
10	11:42～	ツリーシェルターを用いた低コスト造林手法の効果と課題	住友林業フォレストサービス(株) 森林企画部	なんば みなこ 難波海南子	
11	12:45～	「囲いわな」によるシカ捕獲試験 ～経過報告～	四国森林管理局 森林技術・支援センター 業務係長	さたけ ゆうき 佐竹 祐記	

12	13:03～	鳥獣被害対策に於けるくくりわなの改良・開発	三原村森林組合	おおつか まき 大塚 真紀	
13	13:21～	観音寺市分収造林地の今後の取扱について検討	香川森林管理事務所 総括森林整備官	よこやま けいご 横山 敬吾	
14	13:39～	「H型架線集材システム」 ～急傾斜林地における効率的な集材システム～	株式会社とされいほく 業務課長 嶺北森林管理署 主任森林整備官	いしがき ひさし 石垣 久志 もりした としひろ 森下 寿広	
15	13:57～	香北町観音堂の製作	高知県立高知工業高等学校 建築科3年	いけだ しょう 池田 翔 えぐち りゅうせい 江口 立晟 かしわばら あきのり 柏原 明典 くまがい ゆうや 熊谷 勇哉 さいばら ともひろ 西原 朋宏 さきおか しゅんすけ 笹岡 俊介	たかしまだ ゆうや 高島田裕也 たにぐち こうせい 谷口 公星 どい だいき 土居 大樹 にしむら まさき 西村 公希 まつひろ しゅう 松廣 周 やまざき りゅうじ 山崎 龍二
16	14:15～	「四万十高校演習林の現状」	高知県立四万十高等学校 自然環境コース3年	もとやま かずき 本山 和樹	おき かすみ 沖 佳純
17	14:33～	四国地域の国有林内およびその周辺地域における翼種目生息確認 調査 ※特別発表	四国自然史科学研究センター センター長	やちもり しゅうじ 谷地森秀二	
18	14:51～	固有樹種シコクシラベの保存にむけた取り組み ※特別発表	(独)森林総合研究所林木育種センター関西育 種場 育種課 主任研究員 遺伝資源管理課収集管理係長 育種課 育種研究室長 育種課 主任研究員 育種課長	いわいずみ まさかず 岩泉 正和 さきじま よしのぶ 笹島 芳信 いそだ けいや 磯田 圭哉 かわい よしえ 河合 慶恵 くぼた まさひろ 久保田正裕	やまぐち かずほ 山口 和穂
19	15:09～	愛媛県民有林における再造林適地判定の試み ※特別発表	愛媛県農林水産研究所林業研究センター 研究指導室長	とよた のぶゆき 豊田 信行	
20	15:27～	ウスギキヌガサタケの栽培技術 ※特別発表	高知県立森林技術センター 研究員	さわだ ひろゆき 澤田 浩幸	
21	15:45～	人工林の間伐が生物多様性に及ぼす影響 ※特別発表	(独)森林総合研究所 四国支所 流域森林保全研究グループ長	さとう しげほ 佐藤 重穂	
	16:10～ 16:25～ 16:35	講評 審査委員長 表彰 四国森林管理局長 (一社)日本森林技術協会理事長 (一財)日本森林林業振興会会長 閉会			

課題1 「アンケートを活用した森林教室の試み」

四国森林管理局 技術普及課
緑の普及係長 西山扶美
臨時職員 秋山雅弘

1 はじめに

四国森林管理局技術普及課（以下、技術普及課）では、毎年夏休み期間中に高知市内の小学校の放課後児童クラブ、高知市のふれあいセンター、コミュニティセンターからの要請を受け、森林の有する機能や木材利用の普及推進を図るため「夏休み森林環境教育・木工品づくり」を実施しています。

本年度も放課後児童クラブ、ふれあいセンター等併せて15ヶ所（延べ506人）に出向き、森林環境教育等を実施したので、その取組みについて紹介します。

2 取組内容

本年度は森林教室実施後に先生方に対するアンケート調査や森林教室への導入話題の工夫などを実施しました。

（1）実施内容

- ①先生方に対するアンケート調査の活用（別表、2枚目児童の感想等省略）
- ②日替わりメニューによる森林教室への導入話題の工夫
- ③黒板やホワイトボードを活用した本題説明の工夫
- ④専門用語等は極力控える
- ⑤今年初めて実施する児童クラブ、ふれあいセンターへの事前打合せ

（2）講義内容

- ①事前講義：本題に入る前の話題提供
- ②本題：森林の働き、大切さ、恵みについて説明
（空気、水、木材、山崩れ、洪水、風、騒音）
イ 「森林の働き、大切さ、恵み」を黒板等に平仮名をふって書いてから、クイズ・質問形式で子供達から発表させる。
ロ 空気をつくる、水をつくるなど主要な回答が出た段階で、2枚のパネル（森林の力はすごい、森林は緑のダム）を使って「おさらい」をする。

（3）導入話題

- ①森林管理局は何処にあるか？
- ②実施場所にある樹木を使って（これ何の木）
南京ハゼ、クスノキ、イチヨウ
- ③海と山どちらが好きか？
- ④高知県の森林の割合は？（森林率日本一）
- ⑤円盤（年輪）を使った木材の年齢当て
- ⑥森林に棲む昆虫は何時活動しているのか？（夜行性、昼行性）
- ⑦チョウチョはどの位飛べるのか？（アサギマダラの飛行距離）
- ⑧校庭にあるドングリの木（風を防ぐ、騒音を防ぐ）
- ⑨春野運動公園の滑り台の足下（森林の土に感触が似ている）
- ⑩缶詰（木材は二酸化炭素を詰めている缶詰）

森林教室実施後のアンケート（教職員等用）

実施月日：平成25年 月 日
実施場所： ○○学校

今回の教室を踏まえ、今後の森林環境学習をより効果的に実施するため、先生方の率直な意見・感想をお聞かせ下さい。

1 今回の教室について

四国森林管理局 技術普及課

講義内容	理解度		水準		講義時間 (20分～25分)	授業との関連			意見・感想
	十分理解できた	理解できた	難しすぎた	適当であった		大いに関連する	少し関連している	関連していない	
森林の働き、大切さ									
木工クラブ									

3 実施結果（アンケート調査より）

（別表）

- （1）児童クラブ（1～3年生） [10カ所]
○理解度：理解出来た10、理解出来なかった3
○水準：難しすぎた2、適当であった7
○時間：長すぎた1、適当であった8
○授業との関連：大いに関連3、少し関連3

- （2）ふれあいセンター・コミュニティセンター（1～6年生）[5カ所]
○理解度：理解出来た5、理解出来なかった1
○水準：適当であった4
○時間：適当であった5
○授業との関連：大いに関連2、少し関連2

4 考察

今回は、児童クラブ、ふれあい・コミュニティセンターとも同じ内容（本題）で説明を行ったが、今後は、アンケート調査などを参考に、

- ① 児童クラブでは今年度の内容で低学年にもより理解してもらうよう「おさらい」で使用するパネルをより分かり易い模型、ジオラマ、写真などを使用。
- ② 一方、ふれあい・コミュニティセンターは、会場も広く父兄も参加し受講人数が増えることから、パネルでは見えにくいなどから、会場の広さや多人数にも対応できるプロジェクターなどの活用。
- ③ 技術普及課では、職員のレベルアップをはかる観点から教育委員会等に出向き、異学年を対象とした指導方法の教を請う。
等の創意工夫を加えながら、今後とも次世代を担う子供達に森林の働きをより一層理解してもらえよう森林環境教育に取り組んでいきたいと考えています。

課題2 公募による出前森林教室の実績と 今後の森林環境教育への取組

徳島森林管理署
森林整備官(ふれあい担当) 諸星雄二

1 はじめに

徳島森林管理署では、平成22年度から公募による出前森林教室を実施してきました。この取組は、国有林が都市部から遠方に位置し都市部住民から認知度が低い傾向があったため、国有林の認知度を上げること及び、森林の公益的機能や林業への興味を喚起するために、森林環境教育の推進手段として実行してきました。今年度の森林ふれあい推進事業実施要領の改正に併せ、これまでの公募による出前森林教室を総括し、今後の取組を検討しました。

2 公募による出前森林教室

通常、森林環境教育の実施は、実施希望者からの申請を受け実施をしています。当署では、潜在的な実施希望者の掘り起こしを狙い、森林環境教育の実施案内を四国森林管理局HPに掲載し、併せて徳島市近郊の教育関係者等への案内文等を送付し、実施希望者の募集をしていました。実施希望過多の場合は、実施団体の選定について過去の実施の有無等などの選考基準を設け、特定団体に偏ることなく広範囲を対象と出来るよう実施してきました。

3 これまでの取組の結果

公募による森林環境教育の実施前後での成果比較では、年平均

実施回数は実施前11.8回(8ヶ年分)が実施後19.7回(3.5ヶ年分)に、地域別年平均実施回数は地方部で実施前5回が実施後5.7回に、都市部で実施前6.9回が実施後14回でした。森林環境教育の実施内容ではイベント関係や室内での森林についての講義、野外活動の回数には大きな変化は無く、森林の話・木工クラフト活動は実施前6.5回が実施後12.3回でした。

4 今後の取組

これまでの取組により、都市部での森林環境教育及び国有林の認知度は上昇したと考えられます。また、当署での森林環境教育を複数回実施している団体も多数あり、一定数の実施対象者は確保できていると考えられます。

今後は、実施要領の改正を踏まえ、県内各自治体やNPO等との連携を高め、共同して森林環境教育を実施することや、森林環境教育を希望する団体などが自ら主体となり活動できる環境を整備するため、フィールドや情報の提供、技術指導、指導者紹介などの活動を推進したいと考えています。また、森林環境教育の内容も見直し、室内での講義や野外活動を増やし、知識・体験の両面から森林・林業について体系的に理解できるよう取り組みたいと考えています。

課題3

「黒尊渓谷親水公園の自然再生について」

1 はじめに

黒尊川流域は、日本最後の清流といわれる四万十川の支流の中でも特に自然環境の優れた地域で、地元では自然体験を通じた都市住民との交流等による地域活性化を目指しており、ニホンジカ被害地の森林再生や、豊かな森林の保全、自然体験の場としての整備を強く要望している。

黒尊川の上流域に位置する黒尊渓谷親水公園は、渓谷来訪者の憩いの場、各種イベント会場としても広く利用されているが、公園に接する溪流沿いがニホンジカの食害で荒廃し、自然再生が困難な状況にあるため、平成25年度自然再生事業を実施したので、その概要について報告します。

2 取組み内容

場所：四万十市西土佐奥屋内黒尊山国有林9林班

実施箇所は、市道口屋内宇和島線（旧黒尊スーパー林道）沿い標高250m～280mで、国有林野内直轄治山災害関連緊急事業箇所内であり黒尊渓谷親水公園駐車場の山側にあたり特に観光客等に目立つ場所です。

当該箇所は、高知県西部に甚大な被害をもたらした平成16年の台風10号に伴う集中豪雨で山腹が崩壊し、四万十森林管理署が平成17年度国有林野内直轄治山災害関連緊急事業で谷止工、床固工、流路工を実施し、同年度末に植栽工（クヌギ、ケヤキ、サクラ）を行ったがニホンジカの食害により全て枯れた箇所です。

現地は、タケニグサ、フユイチゴなど、ニホンジカの忌避植物以外は生育しておらず、放置すれば林地荒廃が避けられない状況で渓谷美も損ねています。

なお、親水公園はかつての黒尊製品事業所跡地で、16年の台風時に市道（当時は黒尊スーパー林道）及び建物敷に大量に流出した堆積土砂の処理場として活用、その後、地域等からの強い要望もあり、平成18年度に四万十森林管理署が東屋・トイレ等を設置しています。

四国森林管理局 四万十森林ふれあい推進センター
自然再生指導官 曾我部 稔
しまんと黒尊むら 代表 田辺 義武

3 実行結果

平成25年11月23日に黒尊川流域住民を代表する組織として、「しまんと黒尊むら」15名及び当センター職員2名で約0.3haにシカ防護ネットを300mを設置し、景観に配慮した樹種のヤマザクラ・イロハモミジ・ケヤキ・クヌギ・コナラ各60本、合計300本植栽しました。

その後は、来年度以降順次下刈等の保育作業を実施し健全な林へと育成していきます。

4 考 察

景観や周辺の環境に配慮した樹木選定は、地元からも好評であり、当センターの自然再生の取り組みに対して感謝の声が寄せられました。

また、当該箇所を将来にわたり森林環境教育・体験林業のフィールドとして活用する考えです。

更に、当センターでは、今後とも、地元と連携して自然再生に取り組んでいるところを広くPRするとともに、「しまんと黒尊むら」をはじめ多くのボランティアと連携した取り組みが大切であると考えています。



植樹中



シカ防護ネット設置中

課題 4

奈半利川地区で発生した大規模崩壊に関する実態調査報告

安芸森林管理署 総括治山技術官 田上 弘樹

国土防災技術株式会社 宮本 卓也

1 はじめに

平成 23 年 7 月 12 日に発生した台風 6 号は、四国地方に甚大な豪雨災害をもたらし、高知県東部に位置する奈半利川流域の平鍋ダム付近でも 7 月 19 日に大規模崩壊が発生し、溪流を流下した土砂により、国道 493 号寸断等の被害を受けました。(写真 1.2)

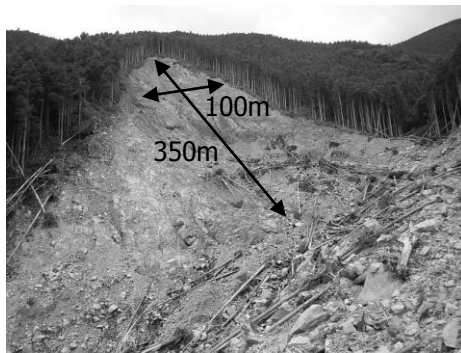


写真1 平鍋地区大規模崩壊全景



写真2 平鍋地区下流域の溪床状況

2 調査目的

本報告では、平成 24 年度に実施した調査成果を総括するとともに、大規模崩壊発生メカニズムの解明、対策検討、および大規模崩壊が発生する斜面のリスク評価に向けた今後の取り組みを報告します。

3 調査内容

「大規模深層崩壊を念頭に置いた災害機構の解明」、「事業計画の立案」を目的とし、調査ボーリング(ボアホールカメラ/地下水検層実施):2孔(70m, 102m), ②観測:2孔(ひずみ計), 1基(伸縮計), ③測量:19.5ha(山腹平面), 680m(山腹縦断), 7.0km²(航空レーザ), ④機構解析:1件を行いました。

4 今後の検討課題

大規模崩壊対応としては、「崩壊地周辺斜面の崩壊拡大対応」、「崩落土砂対応」、「次に大規模崩壊が発生する場所の特定と発生時期の予測」、および「流出土砂の下流域への影響」という検討事項が考えられます。いずれも容易に解決できない課題ではありますが、大規模崩壊発生事例に対する詳細な調査／解析を進めて発生メカニズムを解明し、大規模崩壊による災害リスクの軽減に努めることとします。

課題5 大正時代の治山事業調査

愛媛森林管理署 治山グループ
治山技術官 福田 薫

1 はじめに

今年度、局長室に保管されていた大正時代の写真がデジタルファイル化され職員に公開されました。その中の当時の永納山（愛媛県西条市）を撮影した写真は衝撃的なものでした。西条・今治市境に位置する永納山は、瀬戸内の温暖な気候に育まれた天然林の里山とのイメージでいましたが、大正5年(1916年)の永納山は見るも無残な「はげ山」の姿で写っていました。さらに衝撃的なことに動力もない当時、山全体を人力で階段状に掘削し、緑化を行う治山事業の写真でした。

写真から永納山に強い興味がわき、現況や施工内容について調査を進めていくと、100年前日本で治山事業が試行錯誤の上にスタートした当時における永納山治山事業の位置付けも見えてきました。永納山治山事業という愛媛署治山史に没していた先人の偉業を後世に伝えていくために、調査結果をとりまとめ技術研究発表にて紹介します。

2 技術研究の経過

- (1) 永納山治山事業に関する資料の収集：愛媛森林管理署の倉庫からは大正時代の台帳や図面を、公立図書館においては県誌・地誌等の中に永納山周辺の大正時代に関する資料を見つけることができました。
- (2) 現地施工箇所の踏査等：大正時代の治山施工を撮影した箇所の特定を試みるとともに、治山工事跡の現況を調査しました。また、周辺住民からの聞き取り調査を行いました。
- (3) 類似施工箇所の調査：本年度に公表された「後世に伝えるべき治山～よみがえる緑」に選定された愛媛県今治市大三島の「護山治水」が永納山治山工事に酷似(施工時期、施工内容、地質、被害状況等)していたため、現地調査や資料収集を行い本研究の参考としました。

3 実行結果

永納山がはげ山となったのは、江戸時代の薪炭材としての乱伐に加え、風化侵食しやすい花崗岩質であったためでした。豪雨による土石流や洪水が相次ぎ、人畜・家屋・田畑に甚大な被害が発生したため、明治23年に植栽事業を試みましたが失敗し、土砂流出防止をした上で植栽するべきとの報告がなされています。また当時は日本各所にはげ山復旧工事が施工され、様々な治山工法が誕生する時代でした。永納山は大三島とともに、近畿地方で中心に施工されていた山腹工法（積苗工）を採用し緑化に成功しました。

現在においては永納山全体が樹木と厚い表土に覆われ、施工完了から現在に至るまで当地域において大きな山腹崩壊が発生しておらず、土砂流出防止機能、水源かん養機能を発揮しています。

4 考察

100年前に施工された治山事業は、永納山を森林に覆われた山に変貌させ、現在においても下流域の住民の生命・財産を守り続けています。工法も試行錯誤、動力もない時代、当時の治山技術者の苦労・苦悩は想像することも困難ですが、その努力の成果は、工事そのものが忘れられていた現在においても確実に続いていますし、これからも続いていくでしょう。

永納山治山事業の調査を通じ、私たちは、先人が残してくれた色々なものを再発見し、誇るべき事業・技術として後世に伝えていく必要があるのではないかと思います。また、現在行っている治山事業については、100年後の技術者に見られても恥じることはないよう実施していかなければならないという思いを新たに持ちました。

課題 6

「南つるぎ地域活性化協議会の剣山南側地域活性化への取り組みと今後の課題」

南つるぎ地域活性化協議会
会長 平井 滋
徳島森林管理署
森林技術指導官 柏木 喜代幸

1 はじめに

南つるぎ地域活性化協議会は、剣山系の南側の山岳部を対象に、地元団体等と行政が連携し、「南つるぎ」の環境保全と自然の魅力発信に取り組むことを目的として平成23年8月1日に設立しました。同協議会の主なメンバーは、県、那賀町、県内登山愛好家団体や徳島森林管理署などにより構成。観光資源としての潜在力が高い同地域の新たな魅力の創出、地域の活性化に取り組んできた成果について発表する。

2 取り組み内容

(1) 登山道の整備

剣山を登山する観光客の多くは、北面の見ノ越登山口を表参道として利用されており、利用者が少なく荒廃していた剣山南側地域について、登山道整備や案内板設置の取り組みを行った。

平成23年度	4回、参加人員155名
平成24年度	4回、参加人員76名
平成25年度	3回、参加人員49名

(2) 南つるぎ環境活動の実施

登山道周辺の樹木をシカの食害から守る樹木ガードの設置(平成25年に3回)や、クリーン・アップ作戦(清掃活動は登山道整備と併用実行)の実施。

※樹木ガード(国有林地)の資材等は森林管理署が提供

(3) 南つるぎPR活動

- ・エコツアーの開催
- ・公式ホームページの開設
- ・南つるぎ登山マップの作成
縮尺 5万分の1 部数1,000部作成

(4) その他イベント

平成23年12月、「第1回きさわ鹿の森フェスタ：通称ジビエ祭り」及び「南つるぎ写真パネル展」を同時開催し、約2万人が集まる。平成24年開催の第2回は約2.7万人が集まり南つるぎ観光に明るい兆しが見えてきた。

3 活動を通して見えてきた課題等

- ① 剣つるぎ南面には6本の登頂ルートがあることから、新ルート作設と併せ、その魅力PRと活用
- ② 看板や路程表及び注意板がまだまだ不足しているため、自然環境に配慮した木製看板を設置
- ③ 剣山系全体のニホンジカによる食害は深刻であり、樹木ガード等による食害対策を継続
- ④ 登山道周辺の樹木等の植生調査の実施
- ⑤ 手つかずの自然や開けた眺望など、変化に富んだ魅力のPRとマップ・パンフの作成

4 まとめ

協議会が中心となり、南つるぎの魅力を発信してきたことにより、年々、登山者やイベント参加者が増えてきており、この活動を継続するだけでなく、さらに効果が上がる取組を展開していくことが重要である。また、これまでの取組は地元団体と行政が一体となって進めてきたことにより予想以上の成果にも繋がっている。

この活動が自然の魅力を生かした地域活性化に取り組んでいる方々の参考になれば幸いです。

【今後の活動予定】

- ① 「登山道の整備」活動の名称を「おひさんプロジェクト」とするエコツアー活動を実施
- ② 地元住民及び地域外の住民の協力を求め、登山道の整備、クリーン・アップ作戦(清掃登山)を実施
- ③ 国、県、NPO、登山愛好家及び大勢のボランティアが協力・支援・連携し、看板等の設置や樹木ガード等設置を実施
- ④ ホームページの随時更新を行い最新の情報を発信
- ⑤ 登山マップ等を作成し登山者等に無料配布
- ⑥ 野生鹿の食材転用の周知と促進を目的とする「きさわ鹿の森フェスタ：通称ジビエ祭り」を開催
- ⑦ 写真パネル展の開催(鹿による食害や対策の紹介など)

課題 7

ノウサギによるヒノキ造林地での被害と駆除方法の検討

1 はじめに

四万十森林管理署三原森林事務所管内の大森山国有林 1203 ろ 1 林小班において新植事業実施後、野生獣によるヒノキ苗木への食害が発生しました。被害調査を行った結果、ノウサギによる食害が全苗木の約 9 割に上り、ヒノキの活着率や初期成長に大きな影響を与えている可能性が示唆されました。このため、ノウサギ捕獲に向けくくりわな、箱わな、張り網を設置し、ノウサギ捕獲の可能性を探りました。

2 被害調査結果

被害を受けた林小班で 10m 方形枠（プロット）を 10 カ所設定して調査しました。プロット調査は平成 23 年 9 月～平成 24 年 10 月の間に 3 回実施しました。その結果、ノウサギ、ニホンジカによる被害が確認され、ノウサギ被害の本数が全ヒノキ苗木の約 9 割に上りました。被害は主枝などの切断型と樹皮剥皮型、その複合型になりました。被害木のうち、枯死に至るケースは主枝切断がほとんどでした。

被害木と未被害木との成長比較では、樹高についてはノウサギによる主枝切断被害木で低くなり、加えてシカによる食害を受けた苗木はさらに低くなりました。根元直径では未被害木に比べ、ノウサギによる剥皮被害木の直径が大きくなりました。これは、剥皮被害木が外皮巻き込みにより太くなるためと考えられます。剥皮箇所巻き込みは被害木の約 4 割で被覆が完了せず木部に黒いカビ

四万十森林管理署 三原森林事務所 森林官 濱崎 昭和
徳島森林管理署 森林整備官 諸星 雄二
(前 三原森林事務所森林官)

状の斑点があるものが確認されました。

3 ワナによるノウサギの捕獲について

調査期間 1 年目の平成 23 年 5～8 月にくくりわなでノウサギ駆除を試みましたが、捕獲は出来ませんでした。2 年目は平成 24 年 6～9 月にくくりわな、箱わな、張り網を試み、くくりわなで 2 羽捕獲しました。箱わなでは、ノウサギがわな内部に入ったことは確認しましたが、捕獲には至りませんでした。張り網は捕獲できませんでした。

4 今後に向けて

ノウサギ被害では、ヒノキの枯死要因は主枝切断となりました。また、主枝切断後は側枝が伸長しますが、複数の側枝が伸長し双生木になる可能性が考えられます。剥皮被害では枯死は稀ですが、曲りや腐りの原因となる可能性が考えられます。

捕獲にあたっては、くくりわなは捕獲効率が悪く、熟練が必要という課題があります。箱わなについては、いくつかの課題がありますが、捕獲可能性は高いと考えられます。張り網については網の改良をした上で、再度評価する必要があります

課題 8

「徳島県版シャープシューティング実証試験についての報告」

徳島県南部総合県民局保健福祉環境部
(阿南) 環境担当課長補佐 森 一生

1 はじめに

徳島県では 2012 年 3～4 月及び 10 月に剣山スキー場において「シャープシューティング」と呼ばれるシカ捕獲方法の実証実験を行いました。シャープシューティングは、単に餌で誘引・馴化させ・銃で狙撃するシカ捕獲方法だと思われていますが、この方法は一般狩猟技術ではなく、保護管理知識を有したプロフェッショナルにより実施されるもので、従来の狩猟の延長ではなく、科学的な検証と計画にもとづき実行する体制の一つです。

1 回目（4 月）はその誘引・馴化・狙撃という誘引狙撃の技術に注目し、この地においても北海道のような先進地域と同様にその技術が再現できるかどうかということを主な目的としました。2 回目（10 月）は、その手法を未経験である地元関係者を中心に実施できる体制を構築できるかどうかをこの実証試験のテーマとしました。今回はこの 2 回にわたる実証試験の結果について報告します。

2 調査と準備

「シャープシューティング」では群れで行動するシカを一定の場所に誘引し、全頭を捕獲することを目的とします。その理由の一つは、捕り逃がしシカを出さないためです。捕り逃がしたシカ（このようなシカをスマートディアーと呼びます）は警戒心が高まり、それ以後の捕獲が困難になります。ただし、全頭数を捕獲するためには綿密な準備が必要です。まず事前に誘引箇所（餌場）を作り、周辺を利用するシカを誘引します。さらに、発砲音に驚いて逃げないように、また人と銃声を関連付けた学習をしないよう、給餌と並行して毎日爆音機を作動させ、大きな音と人に馴れさせます。ただし、普通に給餌していればシカの誘引は夜間が主になり、銃による捕獲は不可能です。そのために餌の提供時間（餌を出している時間）を日の出から日没までに限定する作業も必要になります。今回この事前準備には、自動撮影カメラで状況確認をしながら約 4 週間の期間を要しています。シカの群れが餌場の環境に馴れたら、ブラインドテントから 1 名の射手によりシカを狙撃します。頭部を狙い一撃で倒せば、倒されなかったシカも逃げることなく（一旦逃げるそぶりはしますが、すぐ立ち止まる）連続した射撃が可能です。ただしその射撃可能範囲は事前に決めてあり、その範囲外では射撃しないことが求められ、「獲物を獲る」というのではなく、「狙撃」という作業を冷静に実行する、狩猟とは全く異なった感性が求められます。

3 実行結果

（4 月）

捕獲作業は 2 日間でした。1 日目はカメラで実施直前に確認した誘引全個体（と思われる）が出現し、うち 1 頭を捕獲しましたが今回使用した爆音機の音より大きな銃声に驚いたのか、残り 4 頭は逃走し、その後同日中の出現はありませんでした。頭部への一撃で倒したことで、4 週間にわたる誘引の成果と思われますが、翌 2 日目にも同じシカが同じ場所に出現しています。まずは 1 日目とほぼ同じ午前中に 2 頭の出現があり、今度は逃走することなく 2 頭の捕獲に成功しました。さらに同日午後には同じ場所に 2 頭が出現し同様に捕獲し、事前に確認した誘引全個体の捕獲に成功しています。

（10 月）

この季節は山菜採り等山で活動する人が多く、昼間への誘引が思ったよりうまくいかず誘引に成功したのは 2 個体のみでした。うち 1 頭は行動特性を調査するための GPS 装着個体とし、捕獲を避けたため捕獲個体は 1 頭のみという結果でした。故意に逃走させた個体は捕獲作業翌日にも同じ場所に再度出現し、誘引と狙撃により理性的にコントロールされた捕獲であれば、同場所での繰り返し捕獲が可能であることがわかりました。

4 考察

この実証実験により、シャープシューティングの技術は当地域においても有効であることがわかりました。ここで重要なことは、この方法は個体数調整捕獲であって、その目的は被害対策にあることです。その効果がなければ何百頭捕獲しようと意味のないことなのです。誘引個体を捕獲するもう一つの目的は、その場所を利用するシカ（言い換えるとその箇所の関係者）に限定して捕獲することにあります。現在の捕獲計画は県下全体、あるいは地区ごとの捕獲目標をたてて全体の個体数レベルを下げることにあります。長期的にはもちろん必要なことですが、今ここにある被害への直接的な対策のためには、その場所を利用する個体を排除する捕獲計画も同時に必要です。今回実施直前に確認したシカは全頭捕獲できましたが、その場所を利用する個体全部からすると 4 分の 1 程度と思われます。逃走個体を出さずに繰り返し捕獲することによって個体数を「どの程度で」「どれくらいの期間で」「どれくらいの継続効果で」減少させていくことができるかどうかは次段階の技術的な検証課題になります。

課題9 下刈省力化とシカ害対策に向けた新たな試みについて

～エリートツリーの植栽とシカ対策クリップの導入～

1 はじめに

近年、四国においても東部・西南部を中心にニホンジカによる食害や剥皮による樹木の枯死や下層植生喪失が起因と思われる土壌流出等が深刻化しています。

高知中部管理署においても、シカによる被害は顕著であり、造林事業を行うに際しさまざまなシカ害対策を講じてきたところです。

しかし、いずれの対策も多額の経費を要することから、造林の低コスト化に向けた新たな手法の開発が望まれています。

2 高知中部署におけるシカ害の現状と対策

(1) 現状

高知中部森林管理署管内の国有林は、四国の中でもシカの生息密度が大変高いところである。管内には四国の脊梁部である剣山系の高く急峻な山々を有するが、その山々でさえも上部の尾根付近をはじめとしてニホンジカの食害や皮剥による樹木の枯死や下層植生の喪失が起因と思われる表土流出が相次いでおり、ボランティア団体による植生保護活動や、大規模なシカ捕獲計画が予定されています。

管内の造林地においてもシカ被害は深刻化しており（写真1）、その対策が必須となっています。

(2) 対策

高知中部署では、これまで主にシカ防護ネットやツリーシェルター等による対処を図ってきましたが、多額の経費がかかるうえ、シカ対策としても必ずしも万全なものとなりえていないのが実情で、多くの造林地において被害が発生しています。



写真1

3 新たな試みの導入

このような中、森林総合研究所林木育種センター関西育種場等と連携し、

四国森林管理局森林技術・支援センター所長 池本 育利
高知中部森林管理署別府森林事務所 森林官 小松 大高

以下の試験を高知中部森林管理署管内で試みることにしました。

① 早期の初期成長が期待できるエリートツリーの導入

・エリートツリーを植栽して早期の成長を図り、下刈を省略するとともに、シカ食害を回避する。

・一般苗木との初期成長の比較

② 新たなシカ食害防止対策の検討

・苗木の頂芽部にシカ食害防止クリップ（ドイツ製）を装着し、その有効性を検証する。



写真2 試験地全景 ○印は育種場試験地

○印はシカ食害保護クリップ検証試験地

試験地（写真2）の主な概要は次のとおり。

◇杉ノ熊山 66 へ 2 林小班（7.10ha 3,000 本/ha）
・一般苗木 17,950 本、コンテナ苗木 3,350 本 計 21,300 本

◇面積：7.66ha、標高：680m～1,050m、方位：北西
・区域の周囲に、シカ防護ネットを施工。

◇育種場試験地（0.56ha 3,000 本/ha）
・エリートツリー等 1,380 本、一般苗木 300 本 計 1,680 本植栽 下刈省略区を設定。

◇シカ食害防止クリップ（写真3）試験

・杉ノ熊山 66 へ 2 造林地内の林縁部柵外にコンテナ苗木を 121 本を植栽し、うち 61 本にクリップを装着



写真3

4 考察

今回、森林総合研究所林木育種センター関西育種場等との協力のもと、下刈りの省力化及びシカ食害対策の一助にすべく、検証のための試験に取り組んで参りたいと考えます。

課題 10 ツリーシェルターを用いた低コスト造林手法の効果と課題

住友林業フォレストサービス株式会社

森林企画部 なんば みなこ 難波 海南子

1 はじめに

近年ニホンジカの生息数は全国的に増加傾向を辿っており、生息数が多い地域では再造林地における苗木の食害が深刻化しています。現在はシカネットによる防除対策が主流ですが、ネットが破損するとそこからシカが侵入し苗木が壊滅的な被害を受けるケースもあります。そこで当社は直接苗木を保護するツリーシェルター（以下、シェルターとする）を用いてシカ食害防除の有用性を検証します。また成林した際のシェルター回収コストを含めた、低コスト再造林手法の提案を行います。

2 技術研究の経過

シェルターは初期の苗木生長促進効果や下刈りの省力化、また個別に苗を防護し植栽本数を減らすことで低コスト造林が期待できると考えられています。しかし、植栽本数の低減化によるコストダウンは植栽時に明らかな一方で、防除資材の回収コストについては、シカネットを成林後も境界明確化などの目的で半永久的に設置しておくケースがあり、シェルターについてもこれまで回収コストの検討がなされてきませんでした。そこで今回はシェルターとシカネットを用いた比較試験地において 1) 苗木の生長量 2) シェルター回収コスト の 2 点について検討しました。

3 実行結果

四国のシェルター及びシカネット設置区域において苗木の生長量を比較しました。試験地は 2011 年秋から 2012 年春に植栽した箇所とし、2012 年秋と 2013 年秋にそれぞれ樹高を計測しました。

また回収コストについては回収適期に達した林地が無い為、回収作業をシュミレーションし、コスト低減化に向け、シェルターの新たな仕様についても検討を行いました。

I. 生長促進効果

植栽後 1 年半経過した 2013 年秋の生長量はシェルター区域で平均 128cm（以下同様に平均生長値）の生長に対し、シカネット区域は 114cm と、若干シェルターが上回る結果でした。しかし、単年で生長量を見ると、植栽から半年後（2012 年秋）ではシカネット 18cm、シェルター 67cm で、シカネットに比べ初期生長量が大きいことがわかります。ところが植栽後半年から 1 年後（2013 年秋）までの生長を見ると、シカネット 96cm、シェルター 61cm でありシェルターでは植栽時から生長量が安定しているのに対しシカネットは植栽半年以降、急激に生長した結果、シェルターと同等の高さに達したことがわかりました。

II. シェルター回収コストの算出方法

シェルターの回収は、設置時とほぼ同等の作業コストが掛かると想定され、植栽から回収まで見るとトータルでコストアップになるのでは？との懸念がありました。しかし、除伐作業と同時に行うことで試算上、単独で回収する場合に比べて 5 割程度、費用を削減できることが明らかになりました。さらに、シェルターの支柱を従来の鉄鋼ビニル製から木製にし、資材の一部を生分解性にすることで回収労力の軽減を図ることができます。

4 考察

シェルター利用による上長生長の安定性が見られました。これは蒸散作用や強風の抑制など外的ストレスが少ないことによると考えられます。今後は、継続的に樹高を計測し生長傾向を見ていく必要があります。また、今回の結果を基に、回収コストを適正に組み込むことでトータルで見た低コスト造林の提案が可能になると考えます。

課題 11 「囲いわな」によるシカ捕獲試験～経過報告～

四国森林管理局 森林技術・支援センター

業務係長 佐竹 祐記
さたけ ゆうき

1 はじめに

近年シカによる被害が深刻化しており、四国局でも新植地の食害、剥皮被害が多く発生している状況であります。

このことから、平成 23 年度より「囲いわな」によるシカ捕獲試験を当センターで実施し、低コストで軽量の「囲いわな」を開発することができ、現在、捕獲の効率性や耐久性等の検証を実施しており、これまでの経過を報告します。

2 技術研究の経過

2-1 低コスト「囲いわな」の製作

市販されている「囲いわな」は 10 万円程度と高額な為、治山工事等で使用している「蛇籠」や建設工事などで使用される「ワイヤメッシュ」を利用し、合計 8 タイプの「囲いわな」を製作しました。

2-2 捕獲通知システムの開発

奥山の国有林などでは毎日の見回りは困難であり、監視装置の必要性は高くなります。しかし、携帯電話通信サービスを利用した市販の監視装置は、購入費用が 10 万円以上と高額なため、低コストの捕獲通知システムの開発にも取り組みました。

2-3 シカの生態状況調査

効率的な捕獲のために、餌への誘引の季節別変動や時間帯別変動に関する生態状況調査を高知県内 4 カ所で実施しました。

2-4 シカ捕獲試験

製作した 8 タイプ全ての「囲いわな」を用い、100 カ所以上の国有林で捕獲試験を実施しました。

3 実行結果

3-1 低コスト「箱わな」の製作・捕獲通知システムの開発

製作した 8 タイプの「囲いわな」は全て分解、組み立てが可能な方式で、軽四

トラックで十分運搬できるようになっています。

開発目標のコスト(5 万円以下)及び重量(120 kg以下)を達成できたのは、ワイヤメッシュを利用した 5 タイプで、5 分～20 分ほどで組み立て可能となりました。

捕獲通知システムの開発は、携帯電話の通話可能エリアでの利用となるため試験地が限られましたが、7 頭の捕獲確認ができました。また、市販品の 1/3～1/6 程度のコストで設置可能となりました。

3-2 シカの生態状況調査

季節別変動をみると、高知県の中中部は春先と秋に、東部は夏前に西部は春先にシカが多くなるなど、地域間で違いがみられました。時間帯別変動を見ると夜間が多く、昼間の誘引はほとんどない状況で、地域間での違いはみられませんでした。

3-3 シカ捕獲試験

製作した 8 タイプの内 7 タイプの「囲いわな」で捕獲に成功しました。なお、タイプ毎に設置台数及び設置期間が違っており、単純には比較できませんが、タイプの違いによって捕獲効率に大きな差はありません。

4 考察

開発した「囲いわな」は、重量 60～120kg 程度、コスト 4～5 万円程度で製作でき、捕獲にも成功し、十分普及できるものとなりました。また、捕獲通知システムは、簡易なシステムで十分に機能し、見回りの軽減につながっていますが、国有林内は通話可能エリアが狭いため、使用できる箇所が限定されるものとなっています。

シカの生態状況は、生息場所によって誘引状況の季節変動に差がみられる結果となりました。シカ捕獲試験については、効率的な捕獲に繋げる為に定期的なわなの移動、時期に合わせた設置期間等、工夫が必要になります。今後は、更にデータを蓄積し、得られた情報をもとに研修等を行い、民・国連携しシカ被害対策に取り組めるよう努めて参りたいと思います。

1 はじめに

三原村森林組合（以下、組合という）は、職員は 4 名、作業員 14 名で、保育などの森林整備や森林技術者の育成を積極的に行っています。

一方で組合が管轄する村内の山林では特にシカによる剥皮行為等が見受けられ、長い年月をかけて成長した樹木が、深刻な被害にあっています。このため、組合で取り組んでいる鳥獣被害対策としての「くくりわなの改良・開発」について報告します。

2 取組の経過

三原村では、年間のほとんど（11 月 1 日から 14 日を除く）の期間でくくりわなを設置することが出来ます。地元猟友会に所属する方の協力の下、実際にわなを設置し、シカやイノシシを捕獲することができました。しかし、わなを設置する際に強い力を要したり、バネの跳ね上がりがあるなどの危険を伴うなど、使用者が設置するには難しいことがわかりました。

そこで、「より安全で軽量、誰でもが簡単に設置することが出来るくくりわな」を作ること为目标に、試行錯誤を重ね、平地向きの「跳ね上げ式くくりわな」は本体にネジをつける事により、仕掛けの際に強い力をかけなくても良いように改良し（写真 1）、斜面向きの「押し上げ式くくりわな」は他社商品に類似しないことを意識し、他社商品の欠点である部分を補う形で製造しました（写真 2）。

3 実行結果

平成 25 年 3 月に、三原村や猟友会などで構成される三原村鳥獣被害対策協議会と組合が連携し、それまでに作業員が作成した「くくりわな」153 基を 120 万円で同協議会が買上げ、村内のわな猟資格保持者に無料貸し出しを行っております。わな猟資格保持者 25 名により、イノシシ及びシカの合計捕獲頭数は、今年度 11 月現在で 500 頭を超えました。

4 まとめ

組合では、協力者に恵まれ、バネを一切使用しないくくりわなに出会うことができました。（写真 3）。この新しいわなは、コンパクトで軽量、耐久性に優れ、仕掛ける場所を選びません。今後はこれらのわなの販売も行う予定です。

ご承知のように、鳥獣被害は三原村だけの課題ではありません。今後とも、これらの課題について情報を共有し、より使い易く、より安全なわなを開発していきたいと考えています。三原村森林組合は、今後とも、森林・林業の発展に尽くしていくとともに、地域の方々とさらなる信頼関係を築き、林業の再生に向け手を携えて積極的に取り組んでいく考えであります。



写真 1 跳ね上げ式



写真 2 押し上げ式



写真 3 新種のわな

課題 13 観音寺市分収造林地の今後の取扱いについて検討

香川森林管理事務所

総括森林整備官 横山 敬吾

1 はじめに

観音寺市と契約している分収造林地は、市の面積の約 1 割を占め、全国的にも他に例のない 1,100ha もの大面积分収造林地となっている。

当該分収造林地一帯は、平成 16 年台風で発生した土石流により、尊い人命が失われるなど大きな被害が発生したところであり、今まで特定流域総合治山事業を実施するなど災害復旧を進めてきたところである。

また、五郷ダム・豊稔池のほか多数のため池を抱え、重要な水源地となっており、土砂崩れ等の山地災害の防止はもとより、水資源の確保面においてもより公益的機能を重視した施業が求められている。

加えて、四国霊場第 66 番札所「雲辺寺」やスノーパーク雲辺寺への交通手段として、多くの人々に利用されている雲辺寺ロープウェイからの景観面においても一定配慮した施業が必要とされている。

そのため、分収造林契約の伐採開始時期は平成 31 年度からであるが、大面积の分収造林地であり、早急な検討がもとめられている。

2 試行皆伐の実施・検証

今般の試行皆伐については、平成 22 年 11 月から、当該分収造林地を対象に、契約どおり伐採する場合の問題点や今後の対応について、観音寺市、四国森林管理局及び当所とで協議を重ねてきた中で、試行として小面積（5ha 以内）皆伐を実施・検証した上で、その後における分収造林地契約の取扱いの検討に繋げていくこととして行うものである。

試行皆伐林分については、皆伐による谷筋への表土流出などの影響を考慮することとして、当所と観音寺市とで現地立会した箇所（70 林班に小班内）で設定することとし、平成 25 年 2 月に、立木販売の結果、落札したことから、今後、落札業者により、平成 26 年 1 月～2 月にかけて、伐採、搬出まで完了する予定である。その後、26 年 12 月から 27 年 3 月にかけて、地ごしらえ、植栽（ケヤキ、ヤマザクラ、ナラ）する予定である。

3 今後の検討における課題等

(1) 検討において考慮すべき項目

①分収造林地が約 1,100ha と大面积であり、伐採時期は H31 年～49 年であるが、すべてを伐採分収するとすれば年間平均 50ha を超える立木販売となり、その対応が必要となる。

②平成 16 年台風災害を留意した山地災害防止が求められている。

③水資源確保（五郷ダム、豊稔池等）のための施業等が必要である。

④景観面においても一定配慮した施業等が必要である。

(2) 今後検討する諸課題等

①今回の試行皆伐及び植栽後において、谷筋への表土流出及び景観面の影響等について検証し、今後の施業へ繋げること。

②当該分収造林地は伐期に達成すれば、皆伐して分収するのが本来であるが、特に、山地災害防止、水資源確保及び景観面の配慮等が必要であり、箇所毎にそのウエイトが違っていること。

③そのため、東西に分布している当該分収造林地を、配慮等が必要な項目により、ある程度纏まりのあるブロックに区分し、今後の施業体系等を考察していく必要があること。

④また、ブロック内の各箇所毎の具体的な検討にあたっては、詳細な林況調査等も必要なことから、委託調査等の実施検討も含め、必要な資料を収集するなかで、箇所毎のきめ細かな検討が必要となること。

4 まとめ

観音寺市分収造林地の今後の取扱いについては、その検討にあたって、考慮すべき項目及び検討の諸課題が数多くあり、現在、一部の試行皆伐の実施を始めた段階であり、今後、当所、局及び観音寺市に加え、香川県等にも参加して頂き、本格的な検討会を開催して検討を重ね、地元のニーズ等に十分貢献できるような、よりよい森林施業等の取扱いについて取組んで行きたい。

課題14

「H型架線集材システム」 ～急傾斜林地における効率的な集材システム～

株式会社とされいほく 業務課長 石垣 久志
嶺北森林管理署 主任森林整備官 森下 寿広

1 はじめに

株式会社とされいほくは、平成3年に高性能林業機械の導入や月給制の採用など効率的で安全かつ安定した職場の実現により若手林業技術者の育成や地域林業の持続的な発展を図るため第三セクター方式により設立された株式会社です。

当社の主たる事業地である嶺北地域は、日本有数の降雨量と肥沃な土壌に恵まれ、古くから豊富な森林資源を背景とした林業地ですが、地形は急峻で褶曲が多いうえに中央構造線の南側の三波川帯に属することから地すべり地帯が多く、作業道開設が困難である森林が多く存在する地域となっております。

そうしたなか、当社では、これらの搬出間伐には不利な作業条件を逆に活かす「H型架線集材システム」を採用した大規模搬出間伐を実施しておりますので、その取組み内容を報告します。

2 取組み内容

(1) H型架線集材システムの仕組み(図1)

H型架線集材システムとは、索張りした状態を上から見るとアルファベットの「H」の形になっていることから「H型架線」と称されています。四胴集材機を使用し、両主索間の空間を自在に集材することができます。

(2) H型架線集材システムの主な特徴

ア 面的空中集材システム(図2)

空中集材であることから急峻な地形やシワを容易に克服することができ、障害物もないため効率的な集材作業が可能です。

また、垂直方向への荷揚げ作業であることから、残存立木への損傷が少なく、林床の攪乱もほとんどありません。

さらに、全木集材が可能であるため、林地残材はほとんど発生せず、集材土場作業で発生する枝条などの森林バイオマスの収集も合理的に行うことができます(図3)。

イ 安全作業の確保と労働強度の軽減

線下作業や内角作業を回避することが可能で、伐倒方向の自由度が高く、かかり木の発生も抑制することが可能です。

また、横取り作業がほとんどないため労働強度の軽減化を図ることが可能です。

ウ 作業道開設の抑制

長スパンの架設により大面積の搬出間伐が可能となるため、作業道開設を最小限に抑えることができ、作業道開設・維持管理コストの低減を図ることが可能です。

3 実行結果

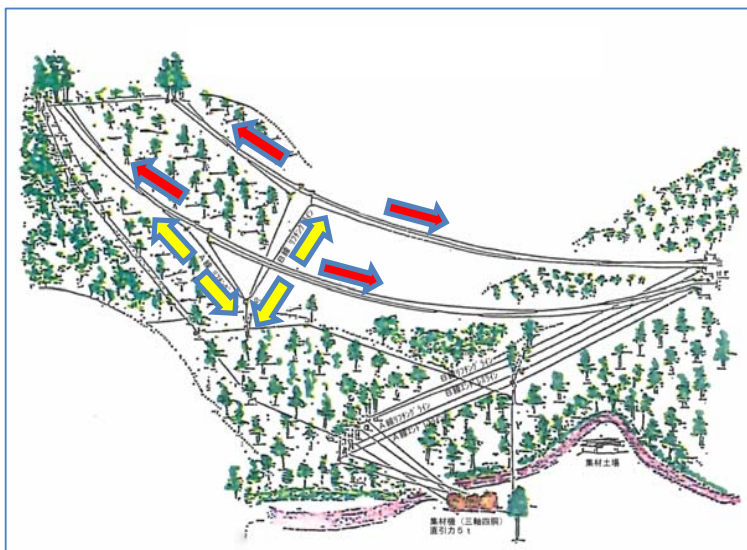
搬出間伐事業地における積極的なH型架線集材システムの導入をはじめ、事業地の大規模(集約)化と作業システムのプランニングの重点化、作業人員配置の適正化など社員一丸となって取り組んできた結果、技術レベルの向上により、搬出間伐の労働生産性は、平成13年度は5.0m³/人日であったものが、平成24年度には7.6m³/人日と年々向上し(図4)、これが経営収支の改善、現場社員の定着率向上に繋がってきております。

4 まとめ

当社では、H型架線集材システムをはじめとした大型架線集材を積極的に推進してきた結果、一定の成果をあげることができましたが、全国的にみれば架線集材は衰退の一途をたどっており、架線技術を持ち合わせた現場技術者の激減や集材機メーカーの撤退など、その技術の継承が困難な状況になりつつあります。

一方で、急速に普及した車両系集材は、集材能力の限界点から、一部の地域において地形や地質を考慮しない安易な作業道開設が問題視されており、近年、環境面においても架線集材の必要性を再認識する機運が高まってきております。

H型架線集材など架線集材の威力を十分に発揮させるためには、事業地の大規模化が必須と考えております。一般に所有規模の小さい民有林の集約化は相当の時間を要しますが、大面積の国有林地と一体となって、林業事業体が「伐出作業システムのプランニングから事業実行まで」の実施方式が実現されれば、事業地の確保による林業事業体の安定経営と体質強化、これが労働生産性の向上による木材生産量の増に繋がるなど、日本林業の復活においてこれまで以上に深く寄与されるものと期待します。



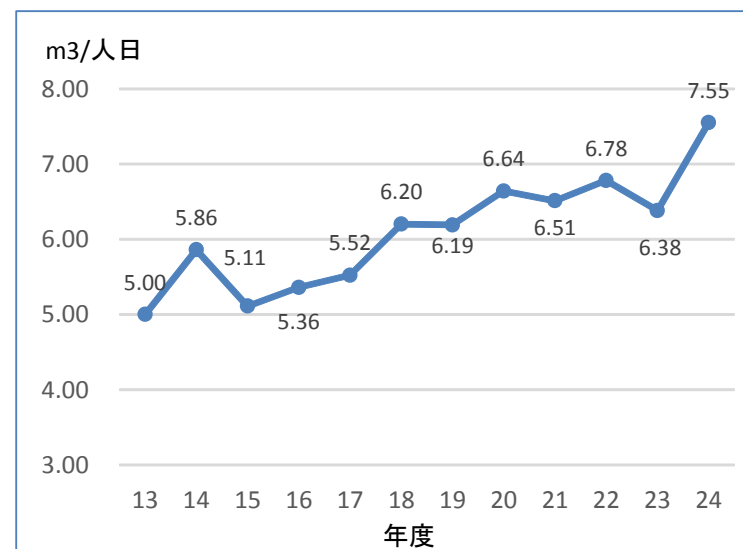
(図1) H型架線集材システムのイメージ



(図3) 森林バイオマスとして吸収される枝条



(図2) 空中集材される間伐木



(図4) 間伐作業における労働生産性の推移

課題 15

香北町観音堂の製作

1. はじめに

昨年度、香美市物部町神池地区に仮設住宅キットを寄付したことから本年度、同市香北町清爪地区から清爪観音堂製作の依頼を受けました。清爪観音堂は1687年に建立とされる歴史的な建造物であり、この度老朽化が進んでいる状況であり、関係者から建て替えを望む声がありました。設計にあたっては地元の方々との話し合いをもとに建築科が主体となり設計・施工を行いました。旧観音堂より6.6平方メートル広くし、また御堂内の祠の高さの関係からもとの高さより40cmほど高くし開放的な空間としました。歴史的な建造物の建て替えであり、生徒は今まで学んだ技術と経験を生かして製作にあたりました。

2. 研究内容

(1) 現地調査

設計計画地については旧観音堂が設置されている場所を基準とし、現地調査を行いました。製作にあたり建物の向きや周辺との関係について調査・検討を行いました。

(2) 図面作成

設計では旧観音堂の各寸法や地元の方からの要望をもとに設計を行いました。外壁の仕上げは雨が多い地区であることや意匠性を考慮し鎧壁とし、建物の形も正方形から正面に訪れた人を迎えるように長方形の形にしました。

(3) 模型作成

設計図面を基に、完成イメージを1/10スケール模型で具現化しました。

(4) 基礎

基礎は建物の規模や強度を考慮し、べた基礎としました。基礎の根切り作業については、地元の方々の協力により行い、根切り後、碎石を敷き詰めコンパクターで転圧し、直角に注意し型枠・鉄筋を組み固定後、コンクリートを流し込みました。分離やジャンカが生じないように振動機や人力で攪拌し固めます。コンクリートが固まった後脱型を行いました。

(5) 木材加工

設計図面を基に木材を加工するための墨付けを行いました。加工は、規模も大きいことから各部材に使われる寸法も大きく、大型の刃が付いた電動工具やノミなどを使用するため、怪我がないように配慮し慎重に作業を進めました。

高知県立高知工業高等学校 建築科3年

池田 翔 江口 立晟 柏原 明典 熊谷 勇哉 西原 朋宏 笹岡 俊介
高島田 裕也 谷口 公星 土居 大樹 西村 公希 松廣 周 山崎 龍二

(6) 作業足場の設置

柱や梁の設置や後に行う塗装作業を考慮し足場を設置しました。

(7) 建方

加工した木材を現場で組み立て、接合には「あり」「ほぞ」などの伝統工法に加え、アンカーボルトにより基礎と土台を緊結しました。ほぞとほぞ穴の接合が困難な部分もありましたが、生徒みんなで協力し突発的な事態に対応しながら作業を進めました。

(8) 屋根

屋根はガルバニウム鋼板仕上げとしました。屋根下地が完成した後、施工を板金業者に依頼しました。

(9) 外壁・内装

外壁は鎧壁とし、パネル化して現場で柱間に入れ固定しました。内装の床はヒノキ張りとし、内壁はシナベニアで仕上げました。また最終的な仕上げとして電動のペーパーで室内を丁寧に仕上げ外壁・内装が完成しました。

(10) 塗装工事

主体工事が完成後、防水・防虫効果を上げるため外壁と内装の床を丁寧に塗装しました。この作業は、外壁・内装工事と並行し作業を進めました。

3. 研究の成果

歴史的な建造物の建て替えということで人目に触れる細部や目に見えない部分まで慎重に作業を行っていきました。今まで学校で学んだことを活かすとともに、作業を通して1mmまでこだわって製作することの大切さを学ぶことができたと思います。今回の課題研究では、本校の建築科だけではなく、地域の方々の多大なるご協力と温かいご支援があったからこそ1つの建築物を建てることができたと思います。この経験は将来必ず活かされるとともに今後の糧となるとと思います。また観音堂が完成した時の達成感や喜びは自信につながり、自分たちが作ったものが今後に残っていくということに、ものづくりの醍醐味を感じ、技術的・精神的にも成長することができました。

今回依頼を頂いた方々への感謝の気持ちを忘れず、人とのつながりを大切にしていきたいと思っています。そして依頼された内容に対し全力で応えることができるように今後も技術力向上と人間性の成長に努めていきたいです。

課題 16

「四万十高校演習林の現状」

1 はじめに

四万十高校の前身である大正高校には林業科があったため、学校から見える場所に学校演習林があります。しかし現在では林業の実習は行われておらず、演習林のはっきりした範囲も分からない状態です。そこで私は四万十高校演習林の現状を調べることにしました。

2 研究内容

(1) 調査

四万十高校に残されていた地図は手書きのよくわからないものが1枚あるだけでした。そこで森林組合にいただいた演習林の地図を元に演習林を歩き、演習林の範囲を把握しました。また、演習林をA～I地点に分け、以下の項目を調査しました。

(2) 調査項目

① 土壌の状態

四万十高校にある土壌水分計を使い水分をはかりました。

② 照度

四万十高校の照度計を2台使い林内と林外で計測しました。測定した照度は林内÷林外で計算し日当たりの割合を算出しました。

③ 林の様子

人工林か天然林かどうか、間伐などの手入れ状態、主な樹種を調べました。

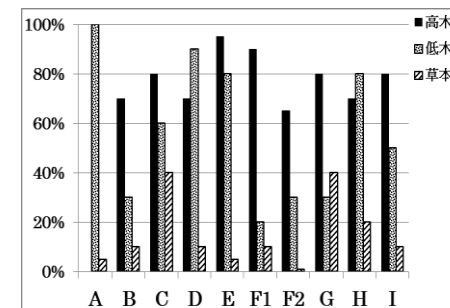
④ 階層構造

高木層、低木層、草本層に分けました。低木層は2～3m、草本層はひざ下の高さのものと決めて階級構造を判断し、それぞれの植物がどのくらい地面を覆っているかを目視で判断しました。

高知県立四万十高等学校 自然環境コース3年 本山 和樹
沖 佳純

3 結果および考察

演習林を歩いた結果、演習林のおおよその範囲に印をつけることができました。演習林は人工ヒノキ林が多く、手入れがされていない、荒れている地点が多かったです。演習林の土壌水分は10%を越える地点はありませんでした。照度割合はB、C、F（ヒノキ林）の3地点以外は50%以下になっていました。その3地点の照度割合が高かったのは、照度を測ったとき横からの光が当たっていたからだと思います。下草がどこの地点にもほとんど生えてなかったのは高木層の被度が原因だと思います。高木草は大きく育ったものではなく弱っているものもありました。間伐や枝打ちといった手入れを行っていないので高木層が林内を覆っている面積が多く、光が入らなかったからだと思われます。



4 まとめ

演習林は手入れが行われておらず荒れているところが多かったです。これを解決するために四万十高校での実習で枝打ちや間伐を行うか実習場所として提供すればいいと思います。そうすれば下草が生え草食動物のえさになるし土が水分を蓄えるようになり環境がよくなっていくと思います。ですが演習林は足場が悪いところが多いので作業が大変であることが課題のひとつだと思います。

課題 17

四国地域の国有林内およびその周辺地域における翼種目生息確認調査

1 はじめに

四国においてコウモリ目は 3 科 15 種の生息が確認され、そのすべてが飛翔昆虫を食物として利用しています。このうち、多くの種が準絶滅危惧や情報不足としてランクされています。また、それぞれの種の生息状況は十分に把握されていないことに加え、特に日中の休息場および繁殖場として樹洞を利用する種に関する情報はきわめて少ないのが現状です。樹洞性コウモリが生息するためには、飛翔昆虫の種や数が豊富な環境や樹洞ができる大径木が必要です。多くのコウモリが生息する地域は、上記の要件を有する生物多様性が高い地域であると言え、保護林や緑の回廊等の候補地として検討できると思います。

四国自然史科学研究センターは 2012 年度より四国森林管理局と連携して、四国内のコウモリ目の生息状況を把握する調査を行っています。今回は、事業の一環として樹洞性の種を主な対象とした捕獲調査を行ったので結果を報告します。

2 調査内容

調査は 2013 年 5 月より 10 月にかけて実施しました。種の確認方法は、ハープトラップを用いた捕獲により行いました。調査地は、高知県の町シラサ峠、津野町天狗高原、四万十町奥打井川および香美市物部町別府の 4 地域です。調査地の選定には、1) 広葉樹林帯の範囲内もしくは隣接地である事および 2) 樹洞が形成されるような大径木がある事の 2 点に留意しました。

ハープトラップは、コウモリの飛翔ルートを遮るように設置しました。設置時間は、日没前後より翌朝までとし、見回りを 21 時前後、夜明け前後の二回実施しました。コウモリが捕獲もしくは確認できた場合は、捕獲時間、気温を記録し速やかに確保しました。捕獲した個体は、種の判別、性の判別、成長段階の確認、前腕長の計測、体重の計測および外部寄生虫の採取を行いました。なお、捕獲に際しては高知県より学術捕

四国自然史科学研究センター センター長 谷地森秀二

獲許可を受け実施しました。

3 調査結果

調査の結果、キクガシラコウモリ科キクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリ、ヒナコウモリ科テングコウモリ、モモジロコウモリ、ノレンコウモリ、クロホオヒゲコウモリ、ウサギコウモリ、モリアブラコウモリの 2 科 8 種を捕獲しました。このうちクロホオヒゲコウモリ、ウサギコウモリ、モリアブラコウモリは高知県初記録でした。また、四国におけるモリアブラコウモリ（写真 1）の確認は 44 年ぶり、クロホオヒゲコウモリ（写真 2）の確認は 25 年ぶりでした。さらに、高知県天狗高原では 2 科 9 種を確認し、多くの種のコウモリが生息している地域であることを確認しました。



写真 1 モリアブラコウモリ



写真 2 クロホオヒゲコウモリ

課題 18 固有樹種シコクシラベの保存にむけた取り組み

森林総合研究所林木育種センター関西育種場 育種課 主任研究員 岩泉正和
同 遺伝資源管理課 収集管理係長 笹島芳信 育種課 育種研究室長 磯田圭哉
同 主任研究員 河合慶恵 山口和穂 同 育種課長 久保田正裕

1 はじめに

シコクシラベ (*Abies veitchii* Lindl. var. *shikokiana*) はマツ科モミ属の常緑針葉樹で、四国中央部の石鎚山、笹ヶ峰および東部の剣山のわずか 3 山の頂上周辺にのみ遺存的に生育する固有樹種であり、本州のシラベの変種とされています。近年、急速な気候変動等による集団サイズの減少が危惧されており、生息域内外での保存が重要視されています。こうしたことから、林木育種センター関西育種場では、平成 23 年度より、当該樹種の生態的特性や遺伝的背景に配慮した保全方法の確立に資するための調査・研究を進めています。今回はそのうち、DNA マーカーを用いた種内の遺伝的変異の解析、生息域内での保存状況をモニタリングするための個体の動態把握、及び生息域外保存のための実生後代（種子）の発芽特性の調査等に関する、これまでの進捗について報告します。

2 技術研究の経過

DNA 分析は、シコクシラベ 3 集団の計 278 個体と、本州の中部山岳地域で選抜されたシラベ本種の精英樹 25 系統を対象に行いました。他のモミ属樹種で開発されたマイクロサテライト (SSR) マーカー 7 座を用いて、集団内の遺伝的多様性や近親交配度、集団間の遺伝的な違いを解析するとともに、シラベ本種との遺伝的変異の比較を行いました。

石鎚山集団については、平成 23 年度より、集団内の約 120 個体を対象に、成長量や結実量の推移等のモニタリング調査に着手するとともに、各年の結実個体から種子を採取しました。そして、採取した種子の質と豊凶差等の関係を把握するため、各採種年次で収集した種子の発芽パターン（発芽率、発芽期間等）の調査を行いました。

3 実行結果等

DNA 分析に基づいた集団内の遺伝的多様性の統計量は、シコクシラベの各集団ではシラベ本種の精英樹群よりも低い値を示しました。また、どの集団間も遺伝的な違いが大きいことがわかりました。

石鎚山集団内のモニタリング調査では、個体の球果着生数は、平成 23 年では平均 44.0 個 (N = 32) であったのに対し、平成 24 年ではわずか平均 1.6 個 (N = 115) であり、平成 25 年も平均 6.8 個 (N = 107) と少量でした。採取した種子の発芽試験を行ったところ、平成 23 年産種子の累積発芽率は家系平均で 26.0% であったのに対し、平成 24 年産種子ではわずか 0.06% でした。

4 考察

シコクシラベはシラベ類の中でも分布の南西端にあることから、低い集団内の遺伝的多様性は、他集団との遺伝的隔離の進行や、集団サイズの減少または急速な変動等に起因していることが考えられます。シコクシラベ内でも遺伝的分化の度合いは大きく、各集団が固有の遺伝的変異を保有していることが考えられます。

モミ属は結実の豊作年が少ない（4～5 年に一回といわれる）樹種が多く、シコクシラベ集団も同様の結実特性を持つことが考えられます。加えて、凶作年では種子の質が著しく不良であることがわかり、豊作年で収集した種子の保存性の維持や発芽促進処理等が、生息域外保存の重要なポイントのひとつとなることが示唆されました。

今後は、生息域内での成長量等のモニタリング調査を経時的に実施するとともに、生息域外で生育する実生の成長経過を調査し、育成方法を検討していくことや、実生群の遺伝的多様性にも配慮し、DNA 分析によるチェックを行うこと等が重要と考えられます。

1 はじめに

スギ・ヒノキ人工林蓄積量の増加や、大型製材加工・バイオマス発電の施設規模拡大を背景に、愛媛県においては、皆伐の導入により木材原木の増産を促進しようとしています。

ここで、皆伐・再造林に適する経済林が、どの地域にどの程度分布しているのかを把握することは、県として政策展開させるとき、手持ち資料として必要になってきます。

そこで、森林 GIS を用いて、現在のスギ・ヒノキ人工林を、1) 準林班(約 5ha の区分単位) のスギ・ヒノキ人工林率、2) 自動車道からの距離、3) 近年のシカ捕獲数の 3 つの因子で区分し、皆伐後の更新方法として、経済林として再造林が適する地域と天然更新により広葉樹林化もやむを得ない地域、再造林や天然更新に十分注意する地域に区分しました。

なお、本成果は愛媛県森林局との打ち合わせを経て、県民有林林業行政に利用される予定です。

2 技術研究の経過

① 準林班データの整理

準林班データは、2009 年 12 月の森林簿情報により全県を整理し、簡易な森林資源構成を属性に持たせました。

② 自動車道の整理

国道や市道等は、国土地理院の空間データ基盤から、林道は県林業政策課が作成した林道台帳の GIS データから得ました。

③ 近年のシカ捕獲数

県自然保護課が作成した、第 2 次愛媛県ニホンジカ適正管理計画付属資料より求めました。聞き取り等より 0.4 頭／年・km² 以上捕獲されている区域は、再造林時にシカ被害対策を十分配慮すべきとしました。

④ 天然更新が未完となりやすい区域

県林業政策課の依頼により実施した、天然更新完了基準の実態調査から、皆伐後 5 年以上経過しても天然更新が未完な場所には、種子供給源となる広葉樹林が近くにない傾向がややあるため、準林班内の人工林率が 50% 以上の場合は、天然更新が未完となりやすい区域としました。

3 実行結果

自動車道からの距離	0～500m			500m 以遠		—
	20～50%	50% 以上		20～50%	50% 以上	
準林班人工林率	20～50%	50% 以上		20～50%	50% 以上	0～20%
シカ捕獲数	—	0～0.4 頭/年・km ²	0.4 頭/年・km ² 以上	—	—	—
更新方法	皆伐・再造林又は天然更新	皆伐・再造林	皆伐・再造林＋要シカ対策	皆伐・天然更新	皆伐・天然更新＋十分注意	林業経営困難
面積割合(%) (現スギヒノキ)	9	63	12	1	13	2
面積割合(%) (森林面積)	15	47	9	2	9	18

注：“—”は、考慮しないという意味です。

4 考察

今回の判別結果は、大ざっぱに地域を捉えたものであり、個々の森林の取り扱い、現場の状況を十分に考慮する必要があります。

課題 20 ウスキキヌガサタケの栽培技術

1. はじめに

ウススキキヌガサタケは黄色いマントを有する特徴的な形態のスッポンタケ科のきのこで、6～9月頃に発生し、絶滅危惧種に指定されている府県もあります。当センターでは全国に先駆けて栽培試験に取組み、四万十市では実用的な栽培試験も行われ、一定量が県内外のレストランにも出荷されるようになりました。



発生の様子

しかしながら、発生メカニズムには不明な点も多く、安定的に生産するためには、発生に適した条件の解明が急務となっています。

そこで、本研究では、安定的な栽培技術の向上を目指して、発生に適した環境とともに種菌の保存方法等の検討を行いました。

2. 研究の経過

これまでの研究成果で、菌床を製造するための培地や培養条件、菌床の埋め込み時期、単一の系統による発生時期や発生量、発生年数等は判ってきました。

ここでは、さらに栽培の安定と収量の向上を図るため、8系統の菌株を用いて栽培試験を行いました。オガクズとフスマ、鹿沼土を混ぜ合わせて袋に詰め、殺菌した菌床に種菌を接種し、培養が完了した後、栽培試験地に菌床を埋設しました。そして、発生量とともに「地温」や「土壌含水率と逆相関のある水分張力」の変化等を測定して、発生量との関係を解析することにより、発生に適した条件を検証しました。

また、培養中に菌糸が死滅する場合があることから、菌株を安定して保存・管理するため、8系統の温度別の菌糸伸長量や培地条件を検討するとともに、新たな系統を開発するための基礎試験として胞子の発芽条件を検討しました。

3. 結 果

- ①地温が20～25℃の時に多く発生しました（図1）。
- ②水分張力が低い（土壌含水率が高い）時に発生しやすい傾向がみられました（図2）。
- ③試験した8系統の中では菌株番号15910が最もよく発生しました。
- ④胞子は発芽促進剤（フルフラール）を添加し pH7 に調整した PDA 培地を用い 25℃～30℃で1ヶ月程培養すると発芽することが判りました。
- ⑤保存培地は寒天培地よりもオガクズ培地が適していました。
- ⑥菌糸成長は系統により温度特性が異なりましたが、最も伸長量が多いのは25℃でした。また35℃で死滅しました。

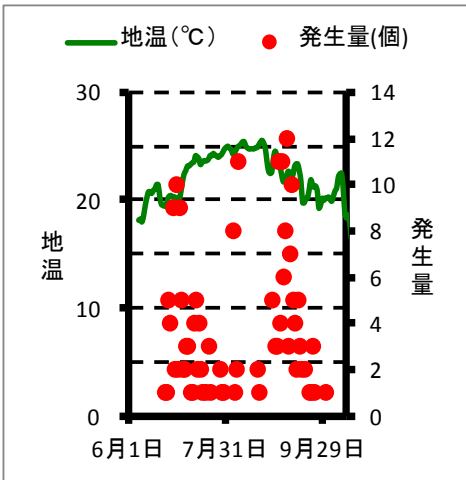


図1 地温と発生量の関係

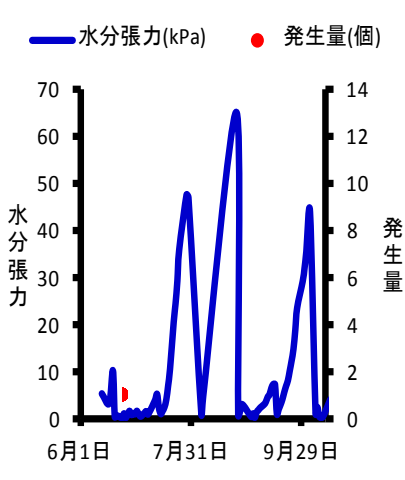


図2 水分張力と発生量の関係

4. 考 察

発生には地温や土壌含水率が重要な要因であることから、ビニールシート等による加温や乾期の散水等が発生促進に有効であると考えられます。

近年、国内の針葉樹人工林の多くが成熟期を迎え、これに伴って間伐の実施が推進されている。間伐は人工林を育成する上で不可欠な施業であるが、同時に人為的なインパクトを人工林生態系に与えるものであり、さまざまな側面に影響をもたらす。四国は人工林率のきわめて高い地域であり、木材生産を目的とした人工林においても、生物多様性の保全に配慮した施業を行うことが求められ、人工林の間伐が生物多様性に対してどのような影響を与えるかを知る必要がある。

人工林の間伐が生物多様性に及ぼす影響を調べるため、次のような研究が行われた。茨城県内の約 25 年生の間伐したスギ人工林と間伐しなかったスギ人工林とで、林床植物と昆虫（ハナバチ、チョウ、ハナアブ、カミキリムシ）の種構成と種数・個体数を、間伐 1 年後と 3 年後に比較した。その結果、植物では 1 年後、3 年後ともに種構成が変わったが、種数や被度には大きな違いがみられなかった。昆虫では、間伐 1 年後は全ての種群で間伐した林で種数が多く、総個体数も多くなった。ところが 3 年後にはハナバチを除く種群で種数には大きな違いがなくなり、カミキリムシでは総個体数にも大きな違いはなくなった。これらの結果から、間伐は植物の種構成に変化を与えること、一部の昆虫の種数や個体数を短期間に増加させる効果があることが示された。一方で、間伐による生物多様性への影響の度合いや持続期間は、対象とする生物によって異なっていることが明らかになった。この研究は、人工林が生物多様性の質を高める手段として、地域内で計画的に間伐することの有効性を具体的に明示している。

次に、間伐の強度と生物多様性の関連について知るために、高知県内のヒノキ人工林において、無間伐区、30%間伐区、50%間伐区を設定して、間伐の 7 年後に林床植物、カミキリムシ、鳥類の種構成と種数・個体数を調べた。その結果、林床植物では、強度の間伐を行った 50%間伐区で種数・被度とも高く、無間伐区でもっとも低かった。カミキリムシについては、種数では大

差はなかったが、個体数では 50%間伐区でもっとも多かった。鳥類では各区で大きな違いはなかった。近隣の老齢天然林と比較した場合、カミキリムシ、鳥類とも、種数では間伐に有無にかかわらず、ヒノキ林は老齢天然林よりも少なかった。これらの結果は、強度の間伐によって林床の光条件が改善されると林床植物が多く成育することになること、それに伴ってカミキリムシでは個体数が増加すること、ただし、間伐による生物多様性の回復の効果は老齢天然林の状態には達しないことなどが示唆するものである。

他方で、猛禽類の生息地で人工林の間伐を行うことで、餌動物を増やすと同時に、林内で採餌しやすいように列状・帯状の間伐を実施することも試みられている。そこで、高知県内のヒノキ人工林で 50%列状間伐区と 50%点状間伐区および無間伐区を設定して、クマタカの餌動物であるノウサギの出現頻度の調査と林床植物の調査を行った。その結果、間伐前にはほとんどノウサギの糞粒が確認されなかったが、間伐後 1 年目には列状間伐区と点状間伐区でノウサギの糞粒が確認されるようになった。林床植物は列状間伐区と点状間伐区で多少、間伐前よりも種数が増加したものの、被度はあまり大きく変わらなかった。間伐後 3 年目まで継続して調査したが、ノウサギの確認頻度、林床植物の被度とも高くならなかった。間伐はノウサギの利用頻度の増加に効果はあるものの、その効果は限定的なものと考えられる。また、列状間伐と点状間伐とでノウサギの利用に対する効果には違いはみられなかった。ただし、林内での猛禽類の採餌行動を考えると、2 残 2 伐といったような通常の列状間伐よりも、伐採列の幅を樹高の 0.5—1 倍程度とするような幅広い帯状伐採の方が生物多様性の保全の上で効果的かもしれない。

これらの研究の成果は、生物多様性の保全と調和した持続可能な森林管理に役立てることができるものと考えられる。