

# 第12回中部森林学会大会 プログラム・講演要旨集

2022年11月19日(土)

三重大学 生物資源学部



主催：中部森林学会

共催：一般社団法人 日本森林学会

一般社団法人 日本森林技術協会

後援：三重県，三重大学大学院生物資源学研究科



# 第12回 中部森林学会大会

共催：一般社団法人日本森林学会，一般社団法人日本森林技術協会

後援：三重県，三重大学大学院生物資源学研究科

## 1. 開催日および会場

令和4（2022）年11月19日（土）

三重大学生物資源学部（三重県 津市 栗真町屋町 1577）

## 2. 大会スケジュール

11月19日（土）

8:45～ 受付 （生物資源学部 2Fホール）

9:15～ 9:45 総会 （生物資源学部 大講義室）

10:15～16:00 研究発表会 （生物資源学部 1～2F講義室）

## 3. 参加費

大会参加費 : 2,000円（学生も同額）

## 4. 発表者の方へ

- ・発表時間は質疑応答を含めて15分です。発表には液晶プロジェクターとモニターが使用できます。発表用にWindows10Pro-PowerPoint2019との組み合わせでノートパソコンを用意しています。
- ・プレゼンテーションファイルは、各会場の会場係に提出してください。
- ・午前に発表される方は、9時～9時50分に、午後に発表される方は、午後の発表終了後～13時にファイルを提出してください。
- ・ファイル名は、「発表番号+筆頭発表者名」（例：101 加藤）として下さい。
- ・発表時間は、発表12分，質疑応答3分の合計15分です。時間の合図として、10分に一鈴，12分に二鈴，15分に三鈴を鳴らします。
- ・発表者の方には次の発表の座長をしていただきますようお願いいたします。ただし、午前・午後最初の発表は、各発表会場の責任者が座長を担当します。

## 5. 中部森林学会学生発表奨励賞

学生会員の発表を対象にして、中部森林学会学生発表奨励賞を設けています。受賞者は、後日、学会HPで発表の予定です。

## 6. 「中部森林研究」への投稿

- ・「中部森林研究」に投稿される方は、中部森林研究の投稿規定（2020年版）と執筆要領にもとづき原稿を作成後、下記の原稿受付期間中に中部森林学会 WEB サイトから投稿してください。（大会終了後に専用ページをオープンします）

原稿受付期間：大会終了後から 12 月 18 日（日）24:00 まで

- ・「中部森林研究」はデジタル論文集となり、1 件あたり 5000 円の掲載料が必要となりますので、ご了承をお願いいたします。

投稿に関する問い合わせ先：

中部森林学会事務局

〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町

名古屋大学大学院生命農学研究科

E-mail: chubufor@chubu-shinrin.jp

## 7. 昼食

- ・生協は営業していませんが、大学周辺にコンビニエンスストアなどがありますので、そちらをご利用ください。
- ・昼食は、発表会場、休憩所などでとっていただいても結構です。

# 11月19日(土)総会・研究発表会

## タイムテーブル

開始時間	終了時間	造林Ⅰ	造林Ⅱ	防災	立地・環境保全	保護Ⅰ	保護Ⅱ	利用	林政・経営
		118 講義室	216 講義室		217 講義室	117 講義室		125 講義室	220 講義室
<b>9:15</b>	<b>9:45</b>	<b>総会</b>							
10:15	10:30	101	201		301	401		501	
10:30	10:45	102	202		302	402		502	
10:45	11:00	103	203		303	403		503	
11:00	11:15	<b>休憩</b>	<b>休憩</b>		<b>休憩</b>	<b>休憩</b>		<b>休憩</b>	601
11:15	11:30	104	204		304	404		504	602
11:30	11:45	105	205		305	405		505	603
11:45	12:00	106	206		306	406		506	604
<b>12:00</b>	<b>13:15</b>	<b>休憩(昼食)</b>							
13:15	13:30	107		207	307	407		507	605
13:30	13:45	108		208	308	408		508	606
13:45	14:00	109		209	309	409			607
14:00	14:15	<b>休憩</b>		<b>休憩</b>	<b>休憩</b>	410	509		608
14:15	14:30	110		210	310	<b>休憩</b>	510		<b>休憩</b>
14:30	14:45	111		211	311	411	511		609
14:45	15:00	112		212		412	<b>休憩</b>		610
15:00	15:15	113				413	512		611
15:15	15:30					414	513		612
15:30	15:45						514		
15:45	16:00						515		

## 造林 I (118 講義室)

発表番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞候補
101	10:15-10:30	ヒノキ実生コンテナ苗の出荷規格に関わる要因 -系統、施肥方法、稚苗サイズの効果-	袴田哲司(静岡県森林・林業研究センター)	
102	10:30-10:45	地域産バーク堆肥を用いたヒノキ実生コンテナ苗の育苗	玉木一郎・金山陽佑(岐阜県森文ア)・田中一徳(自然応用科学)・茂木靖和(岐阜県森林研)	
103	10:45-11:00	施肥量と育苗密度がカラマツコンテナ苗の形状に与える影響	二本松裕太(長野県林総セ)	
11:00-11:15 休憩				
104	11:15-11:30	グルタチオン施用と挿し穂サイズがヒノキのミス挿しと密閉挿しに及ぼす影響	茂木靖和(岐阜県森林研究所)・小川健一(岡山県生物科学研究所)	
105	11:30-11:45	加温により発芽時期を早めたヒノキ苗の1成長期目の成長	山中豪(三重県林業研究所)	
106	11:45-12:00	ヒノキ実生コンテナ苗の中期的な成長特性と初期保育への影響	渡邊仁志・茂木靖和(岐阜県森林研)	
12:00-13:15 休憩(昼食)				
107	13:15-13:30	スギコンテナ苗の増殖方法とサイズがノウサギの主軸切断被害に与える影響	鷲山立宗・袴田哲司(静岡県森林・林業研究センター)	
108	13:30-13:45	閉鎖型採種園におけるエリートツリー採種木の育成について—施肥条件が成長に与える影響—	狩場晴也・豊嶋 勲(愛知県森林セ)	
109	13:45-14:00	海岸防災林におけるクロマツ植栽時の植え穴サイズが初期成長に及ぼす影響	野末尚希・福田拓実(静岡県農技研森林研セ)・猿田けい(静岡県立農林環境専大)	
14:00-14:15 休憩				
110	14:15-14:30	UAV による再造林地の現況把握-自動位置補正手法の比較・検討	大槻峻介・山本一清(名大生命農)	○
111	14:30-14:45	大山隠岐国立公園の老齢林におけるブナ稚樹の空間分布と動態	山田ひかり(三重大生資)・鳥丸猛(三重大院生資)	○
112	14:45-15:00	短期間の土壌乾燥ストレスに対するブナの当年生実生の葉と根系における遊離プロリンと総フラボノイドの濃度変化	青日菜子・鳥丸猛(三重大院生資)・赤路康朗(国環研)・赤田辰治(弘前大農生)・松田陽介・木佐貫博光(三重大院生資)	○
113	15:00-15:15	細根を介した水獲得・保持戦略の環境応答性は広葉樹と針葉樹で異なるのか?-山岳標高差を用いた検証-	増本泰河・伊藤拓生・橋本裕生・牧田直樹(信州大学理学部)	○

## 造林Ⅱ(216 講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
201	10:15-10:30	南伊豆地域における <i>Eucalyptus saligna</i> など <i>Eucalyptus</i> 属樹木 5 種の造林試験 の経過報告	辻和明・渡邊良広・木村恒太・ 江口由典・井上広喜・鴨田重裕 (東大演習林樹芸研究所)・村 瀬一隆(東大演習林企画部)	
202	10:30-10:45	高齢級人工林における間伐後の成長経 過	大矢信次郎(長野県林業総合 センター)	
203	10:45-11:00	海岸防潮堤の下刈りの有無によるクロ マツの生育状況	福田拓実(静岡県森林・林業研 究センター)	
11:00-11:15 休憩				
204	11:15-11:30	南アルプス大規模雪崩攪乱跡地におけ る亜高山帯高木種の更新阻害要因	城田徹央・宮城昂・岡野哲郎 (信州大農)	
205	11:30-11:45	モニ 1000 愛知赤津サイトにおけるコナ ラ堅果の落下特性	澤田晴雄(東大演生水研)	
206	11:45-12:00	侵入広葉樹を活用した針広混交林造成	上澤上静雄・四ツ嶽誠(中部森 林管理局森林技術・支援センタ ー)	

## 防災(216 講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
207	13:15-13:30	倒流木を除去した溪流区間において再発生した倒流木の特徴	島田博匡(三重県林業研究所)	
208	13:30-13:45	水平梁構造を持つ流木捕捉工開発のための実験的研究-流木捕捉率に及ぼす水路傾斜角の影響-	後藤良太郎・堤大三(三重大学生物資源学部)	○
209	13:45-14:00	水平梁構造を持つ流木捕捉工開発のための実験的研究-西日本豪雨の災害現場を対象としたモデル実験-	万田純菜・堤大三(三重大学生物資源学部)	○
14:00-14:15 休憩				
210	14:15-14:30	森林斜面における土壌水分変動モデルの作成と不飽和透水係数を用いた検証	情野敦(信州大学大学院農学研究科)・小野裕(信州大学農学部)	○
211	14:30-14:45	亀裂を有する岩盤層を通した降雨流出過程の実験的検討	渡邊竣介・堤大三(三重大学生物資源学部)	○
212	14:45-15:00	巨勢山丘陵からの土砂流出抑制に関する検討	飯田健嗣(三重大生資)・堤大三(三重大院生資)・金澤雄太・中井戸隆(御所市教育委員会文化財課)	○



立地・環境保全(217 講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
301	10:15-10:30	伊吹山におけるニホンジカの生息状況と利用状況	池田 敬(岐阜大学応用生物科学部附属野生動物管理学研究センター)・日下部 智一(岐阜県環境生活部環境生活政策課)	
302	10:30-10:45	ライチョウ生息地山麓におけるニホンジカ侵入状況	日下部智一(岐阜県環境生活部環境生活政策課 岐阜県野生動物管理推進セ)・池田敬・東出大志・鈴木嵩彬・七條知哉(岐阜大学応用生物科学部附属野生動物管理学研究セ)・古澤健太郎(岐阜県環境生活部環境生活政策課, 現岐阜県飛騨農林事務所)	
303	10:45-11:00	スギ間伐跡地に生育するオオバクロモジの成長への立地環境及び林分状況の影響	富沢裕子・小谷二郎(石川県農林研)	
11:00-11:15 休憩				
304	11:15-11:30	木曾ヒノキ林成立以前の森林から森林管理を考える～古いヒノキ根株の年代推定より～	山本 通明・由井 克彦・梅田英孝(木曾ふれあいセンター)・酒井 武(森林総合研究所)	
305	11:30-11:45	森林の間伐が水源かん養機能に及ぼす影響に関する実証研究	大谷侑也・Moein Farahnak(東京大生態水文学研究所)・田中延亮(東京大学北海道演習林)・佐藤貴紀(東京農業大学地域環境科学部)・Ibtisam Binti Mohd Ghaus(東京大学農学生命科学研究科)・Anand Nainar(マレーシアサバ大学)・蔵治光一郎(東京大学附属演習林企画部)・Jichu Pan(元東京大学農学生命科学研究科)・五名美江(元東京大学生態水文学研究所)・中根慶梃・鈴木春彦・柴田亮介(豊田市役所)	
306	11:45-12:00	土壌表面の人工的被覆が森林土壌の団粒再生と物理性に及ぼす影響	宇津木佑夏・小野裕(信州大学大学院農学研究科)	
12:00-13:15 休憩(昼食)				

307	13:15-13:30	あいち海上の森に発達するヒノキルート マットの特徴とそこに生息する土壌動物 の群集組成	林亮太(名大院生命農)・藤井 佐織(森林総研)・平野恭弘(名 大院環境学)・吉田智弘(東京 農工大農学部)・杵山哲矢(名 大院環境学)・谷川東子(名大 院生命農)	○
308	13:30-13:45	二周波地中レーダを用いたスギ林の根 系と石礫の検出精度の検証	金子祥也(名大院環境)・谷川 東子(名大院生命農学)・藤堂 千景(兵庫県農林水産技セ)・ 池野英利(福知山公大情報)・ 山瀬敬太郎(兵庫県農林水産 技セ)・大橋瑞江(兵庫県立大 環境人間)・檀浦正子(京大院 農学)・杵山哲矢・黒見信輔・平 野恭弘(名大院環境)	○
309	13:45-14:00	ヒノキ脱落根を現地採取する方法の検 討-9 か月間の現地培養から-	黒見信輔・杵山哲矢・金子祥也 (名大院環境学研究科)・柳瀬 亮太(名古屋大学理学部)・谷 川東子(名大院生命農学研究 科)・平野恭弘(名大院環境学 研究科)	○
14:00-14:15 休憩				
310	14:15-14:30	山岳域における樹木細根の呼吸速度と 形態特性の季節変動	橋本裕生・増本泰河・伊藤拓 生・牧田直樹(信州大学理学 部)	○
311	14:30-14:45	樹木細根による窒素吸収の全貌:山岳 域の標高差によって何が変化するの か?	伊藤拓生(信州大学理学部)・ 小田あゆみ(信州大学農学 部)・増本泰河・橋本裕生・牧田 直樹(信州大学理学部)	○

保護 I (117 講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
401	10:15-10:30	三重県内のスギ・ヒノキ人工林におけるニホンジカによる剥皮害の実態と発生要因	川島直通(三重県林業研究所)	
402	10:30-10:45	カメラトラップ法による皆伐地周辺におけるシカ出現頻度の季節変化および生息密度推定	釜田淳志(愛知県新城設楽農林水産事務所)・狩場晴也(愛知県森林セ)	
403	10:45-11:00	冬期林道沿いで給餌とくくりわなによりニホンジカを捕獲する技術	大橋正孝(静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター)・遠藤好和(筑波大学山岳科学センター井川演習林)	
11:00-11:15 休憩				
404	11:15-11:30	浜松市による特定外来生物対策事業開始前における、浜松城公園での外来リス餌付け行為の観察例	森澤 猛(森林総合研究所多摩森林科学園)	
405	11:30-11:45	電気柵の電線に接触する除草剤散布後の雑草が電圧に与える影響の評価	水井陽介(静岡県森林・林業研究センター)	
406	11:45-12:00	種分布モデルを用いた絶滅が危惧される両生類3種の水文学的生態適地推定と水文モデルの利用可能性	川村落友生・田中隆文・小谷亜由美(名古屋大学生命農学研究科)	
12:00-13:15 休憩(昼食)				
407	13:15-13:30	スギ天然林における実生と成木の細根系の形態とアーバスキュラー菌根菌感染	小島直也・Linda Yustikasari・北上雄大・松田陽介(三重大院生資)	○
408	13:30-13:45	スギ細根に由来する内生菌の接種がスギ実生の生育に及ぼす影響	大塚理香子(三重大生資)・北上雄大(三重大院生資)・山中豪(三重県林業研究所)・松田陽介(三重大院生資)	○
409	13:45-14:00	スギ細根から分離された内生菌の成長量と植物体化学成分の分解能力	千葉尚哉(名大大学院生命農)・松田陽介(三重大大学院生物資源)・平野恭弘(名大大学院環境学)・谷川東子(名大大学院生命農)	○
410	14:00-14:15	スギ人工林の異なる基質がアンモニア酸化アーキアと細菌の分布に及ぼす影響	大上 楽・松田陽介・北上雄大(三重大院生資)	○
14:15-14:30 休憩				

411	14:30-14:45	真菌食性線虫の増殖に関わるスギ細根由来の内生菌の餌資源特性	河村実紀(三重大生資)・北上雄大・松田陽介(三重大院生資)	○
412	14:45-15:00	異なる高さのスギ樹皮に生息する線虫の群集構造	松村龍一(三重大生資)・北上雄大(三重大院生資)・山中豪(三重県林業研究所)・松田陽介(三重大院生資)	○
413	15:00-15:15	クロマツ海岸林とその周辺環境に生息する線虫の群集構造と機能群の解明	香川翔吾(三重大生資)・北上雄大・松田陽介(三重大院生資)	○
414	15:15-15:30	クロマツ海岸林土壌における真菌類菌糸の水平分布	瀬川あすか・北上雄大・松田陽介(三重大院生資)	○

## 保護Ⅱ(125講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
509	14:00-14:15	東日本地域で開発された抵抗性クロマツ品種の実生抵抗性評価	内山義政・野末尚希・袴田哲司 (静岡県農技研森林研セ)	
510	14:15-14:30	長野県塩尻市におけるマツ材線虫病の 標高別被害リスク評価	柳澤賢一(長野県林業総合セ ンター)	
511	14:30-14:45	植栽されたヒメバラモミの成長解析	清野達之(筑波大学農林技術 センター)・井波明宏(筑波大八 演)	
14:45-15:00 休憩				
512	15:00-15:15	ナラ枯れ林におけるブナ科樹木堅果の 散布後種子食昆虫相の変化	小原歩(三重大生資)・木佐 貫博光(三重大院生資)	○
513	15:15-15:30	岐阜県内におけるニホンヤマビル の分布調査	海野紗千子・玉木一郎・津田格 (岐阜県立森林文化アカデミ ー)	○
514	15:30-15:45	キツキ類の採餌木と営巢木の特徴を 探る -枯死木を保残する森林管理指針 の検討-	田畑望実・梶村恒(名古屋大学 生命農学研究科)	○
515	15:45-16:00	日本産黒トリュフの胞子接種によるクロ マツへの菌根形成能の解明	服部恭太(三重大生資)・北上 雄大(三重大院生資)・山中豪 (三重県林業研究所)・下野義 人・松田陽介(三重大院生資)	○

## 利用(125 講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
501	10:15-10:30	ササクレヒトヨタケ菌床栽培に適した培 地基材および栄養材の配合割合	井上伸(三重県林業研究所)	
502	10:30-10:45	シイタケ廃菌床を利用したシイタケ菌床 栽培	中田理恵(静岡県森林・林業研 究センター)	
503	10:45-11:00	エリンギ菌株の簡易な保存法の検討- 17年間の蒸留水での菌糸保存結果に ついて-	門屋健・鈴木万里子・加藤充俊 (愛知県森林・林業技術センタ ー)	
11:00-11:15 休憩				
504	11:15-11:30	工程管理を目的とした作業量の記録方 法-皆伐作業の時間分析からの考察-	石川智代(三重県林業研究所)	
505	11:30-11:45	利用率と生産性の双方を向上させる薪 材生産に特化したコナラ林の皆伐	小山泰弘(長野県林総セ)・池 上路浩(長野県北ア地振局)・ 市原満・三澤美菜・二本松裕太 (長野県林総セ)・高野毅(長野 県北ア地振局)・太田明(長野 県林務部)	
506	11:45-12:00	スマートチェーンソーの加速度センサ搭 載位置に関する考察	松村哲也(東京大学大学院農 学生命科学研究科)	
12:00-13:15 休憩(昼食)				
507	13:15-13:30	Estimating the size of the giant tree in Mt. Nonobori using UAV images	Kaili Huang ・ Akemi Itaya ( Graduate School of Bioresources, Mie University)	○
508	13:30-13:45	Forest operations and forest roads in Guadalcanal Solomon Islands	Trevor Chacha ・ Akemi Itaya ( Graduate School of Bioresources, Mie University)	○

## 林政・経営(220 講義室)

発表番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞候補
601	11:00-11:15	航空機 LiDAR データの活用法の検証- 密度管理図等を用いた検討-	向野 峻平・矢田 豊(石川県農林研)	
602	11:15-11:30	UAV による林内全天球画像撮影 — 4 機種の利用効率の評価 —	矢田 豊(石川県農林研)・木村一也・山路 佳奈(石川県森連) ・向野 峻平(石川県農林研)	
603	11:30-11:45	森林空中写真を用いた広葉樹林からの距離区分図の作成について	久田善純(岐阜県森林研究所)	
604	11:45-12:00	森林域における衛星画像超解像度化処理の比較	菌部礼・田村 幹保・飯尾 淳弘・関 晴之(静岡大学)・島村秀樹・望月 貫一郎(株式会社パスコ)・齋藤 元也・吉野 邦彦(東京大学)	
12:00-13:15 休憩(昼食)				
605	13:15-13:30	航空機 LiDAR 指標による広域樹種分類 -写真判読結果の再現性評価-	渡辺斗亜(名古屋大学農学部)・山本一清(名大生命農学研究科)	○
606	13:30-13:45	LiDAR データを用いた人工林整備のための高精度森林情報データベースの構築	加藤亜里紗(三重大生資)・吉井達樹(台湾嘉義大学)・松村直人(三重大院生資)	○
607	13:45-14:00	UAV を用いたクマ剥ぎ被害の把握と被害木の自動分類(2)	陌間芳野(信州大学農学部)・加藤正人・鄧送求(信州大学)	○
608	14:00-14:15	リモートセンシングを用いた丸太の材積推定モデル作成	光門舞花(信州大学農学部)	○
14:15-14:30 休憩				
609	14:30-14:45	スギ人工林における GNSS 測定の精度分析	横山航大(三重大生資)・吉井達樹(台湾嘉義大)・沼本晋也・松村直人(三重大院生資)	○
610	14:45-15:00	クラウドベースの森林資源情報システムの応用可能性	木下涼日・加藤亜里紗・渡辺和誓(三重大生資)・松村直人(三重大院生資)	○
611	15:00-15:15	浜松市の森林整備における譲与税の活用状況と今後の展望	松本清貴・岩永青史(名大院生命農)	○
612	15:15-15:30	林業大学の学生募集に関わるインターネット・SNS 活用状況と今後の課題	小川高広(京都大学)	○

## 造林Ⅰ（118講義室）

### 101 ヒノキ実生コンテナ苗の出荷規格に関わる要因 -系統、施肥方法、稚苗サイズの効果-

袴田哲司(静岡県森林・林業研究センター)

ヒノキ実生コンテナ苗の短期間育苗のため、育苗する系統、施肥条件、コンテナへ移植する際の稚苗のサイズを検討した。一般化線型モデルでの解析により、静岡県の出荷規格への適合または不適合に施肥条件は影響しなかったが、系統と稚苗サイズは影響した。稚苗高が大きい苗を移植すると、コンテナ苗の出荷規格に到達できる苗の割合が高まった。3月下旬にコンテナへ移植した移植した後、10月下旬において、伊豆3号では規格不適合が206本に対して適合は34本で、その割合は14.2%であった。コンテナへ移植時の稚苗高が3.0cm未満の苗は規格適合の割合が10%以下であったが、3.0cm以上の区分になると適合の割合が20%以上に高まった。精英樹混合では、全体で30.8%が規格適合となった。稚苗高2.5cm未満では適合割合が10%台であったが、稚苗高2.5cm以上では35%以上となった。

**KEYWORDS** : 稚苗高, グルタチオン, 短期間育苗, 元肥, 一般化線型モデル

### 102 地域産バーク堆肥を用いたヒノキ実生コンテナ苗の育苗

玉木一郎・金山陽佑(岐阜県森文ア)・田中一徳(自然応用科学)  
・茂木靖和(岐阜県森林研)

多くのコンテナ苗の生産現場では用土にヤシ殻が用いられている。しかし、ヤシ殻は海外産のため、安定供給や輸送に伴う高いCO<sub>2</sub>排出の点から、必ずしも最適な用土とは言えない。発表者らは先行研究でヤシ殻と地域産資材を用土に用いた場合の成長を比較し、バーク堆肥が代替用土になりうる可能性を示した。また、用土の沈下量が大きいと成長が抑制される傾向があったため、本研究ではバーク堆肥を用いて沈下量を抑制する観点から、1) バーク堆肥単体の処理区、2) バーク堆肥に20%赤玉土を混ぜた処理区、3) バーク堆肥をセルの上部いっぱいまで充填した処理区の3つを作成し、ヒノキ実生コンテナ苗の成長を比較した。9月の時点では、処理区1に比べて2と3の苗高が有意に大きく、処理区2の変動係数が最も小さかった。したがって、バーク堆肥に赤玉土を混ぜて育苗するのが適切であると考えられた。

**KEYWORDS** : コンテナ苗, ヒノキ, バーク堆肥, CO<sub>2</sub>排出量

### 103 施肥量と育苗密度がカラマツコンテナ苗の形状に与える影響

二本松裕太(長野県林総セ)

カラマツコンテナ苗の育苗においては、生産方法の改良により播種当年に出荷規格(苗高25cm上)を満たす苗の生産が可能になりつつある。一方でコンテナ苗は裸苗と比較すると形状比が過大となる事例が多く、植栽後は伸長成長より直径成長を優先させることが指摘されており、苗木品質の向上が課題となっている。そこで本研究では、形状比80以下を目標として、育苗時の元肥量、育苗密度が苗の形状に与える影響を評価した。2021年の育苗試験の結果、いずれの因子も苗の形状に影響し、多肥料、高密度が形状比を大きくする傾向があり、下枝が激しく枯れ上がる個体も見られた。形状比の平均が80を下回ったのは最も元肥量が少なく、密度を低くした1条件のみであり、苗高25cm上かつ形状比80以下の割合(得苗率)は62.5%だった。良苗の得苗数を増やすため、2022年は育苗密度についてさらに検証を進めており、今回はその速報も含めて報告する。

**KEYWORDS** : カラマツ, コンテナ苗, 当年生, 元肥, 育苗密度



## 造林Ⅰ（118講義室）

### 104 グルタチオン施用と挿し穂サイズがヒノキのミスト挿しと密閉挿しに及ぼす影響

茂木靖和(岐阜県森林研究所)・小川健一(岡山県生物科学研究所)

効率的なヒノキの挿し木条件を明らかにするため、母樹へのグルタチオン散布と挿し穂サイズ(5、10、15cm)がミスト挿しと密閉挿しに及ぼす影響を検討した。3月実施のミスト挿しでは母樹へのグルタチオン散布により、5cm挿し穂で発根率が高く、10および15cm挿し穂で発根量が増加する傾向がみられた。4月実施の密閉挿しでは挿し穂のIBA液浸漬時にグルタチオンを添加する試験区を追加した。10および15cm挿し穂では枯死が多く、ミスト挿しより発根率が低下した。5cm挿し穂では枯死が無く、IBA液浸漬時のグルタチオン添加でミスト挿しより発根量の多い挿し穂が増加する傾向にあった。10および15cm挿し穂では母樹へのグルタチオン散布とミスト挿しの組合せが、5cm挿し穂ではIBA液浸漬時のグルタチオン添加と密閉挿しの組合せが効果的であった。挿し穂サイズによって、効率的な挿し木条件が異なることが示唆された。

**KEYWORDS** : ヒノキ, さし穂サイズ, さし木, マイクロカッティング, グルタチオン

### 105 加温により発芽時期を早めたヒノキ苗の1成長期目の成長

山中豪(三重県林業研究所)

ヒノキコンテナ苗の育苗には通常2成長期を要するが、これを短縮できれば育苗コストの削減につながる。今回、加温式育苗箱を用いて発芽時期を早めることで、1成長期後のヒノキコンテナ苗の樹体サイズをより大きくすることができるか検証した。育苗容器はFlexiFrame77とJiffy-7cを用いた。それぞれの容器において、4月20日に育苗容器へ直接播種する直播区、あらかじめ培地で満たした加温式育苗箱で発芽させておき、4月20日に育苗容器へ移植する移植区、移植区の培地をセルトレーに置き換えたセル移植区を設けた。移植から1ヶ月後の生存率は、直播区93%、移植区73%、セル移植区82%であった。1成長期後の苗高および根元径は、直播区と比較して移植区やセル移植区で小さい傾向があり、発芽時期を早めることのみによって1成長期後の樹体サイズを大きくすることは難しいと考えられた。直播区では容器による差は僅かであった。

**KEYWORDS** : コンテナ苗, 育苗期間, 移植, 1粒播種, 個別セルコンテナ

### 106 ヒノキ実生コンテナ苗の中期的な成長特性と初期保育への影響

渡邊仁志・茂木靖和(岐阜県森林研)

ヒノキ実生コンテナ苗の中期的な成長特性を把握するため、岐阜県郡上市(標高450m)における11年間の調査データから、育成(施肥)方法の改良前のコンテナ苗(根鉢容量300cc)の活着率や成長量を裸苗と比較した。苗木品質のばらつきが大きく、活着率はコンテナ苗の方が低かった。植栽時の樹高はコンテナ苗の方が大きかった。また11年生時の樹高、胸高直径はコンテナ苗の方がやや大きかったが、樹高成長量には苗間の違いがみられなかった。植栽直後の比較苗高(樹高/根元直径)はコンテナ苗の方が高かったものの、2年生以降は比較苗高が低下し、11年生時の形状比は差が小さかった。両林分とも遅くとも9年生時には林冠が閉鎖した。本調査により、コンテナ苗林分の成林は確認できたが、現状の同苗の性能は裸苗と同程度であって、下刈り年数の短縮には寄与しなかった。今後は品質が安定し、植栽後がより早い育苗条件を探索する必要がある。

**KEYWORDS** : ヒノキ, コンテナ苗, 成長, 活着率, 初期保育

## 造林Ⅰ（118講義室）

### 107 スギコンテナ苗の増殖方法とサイズがノウサギの主軸切断被害に与える影響

鷲山立宗・袴田哲司(静岡県森林・林業研究センター)

皆伐後の新植地で防護柵内にノウサギが侵入または生息し、主軸を切断するなどの被害が発生していることから、スギコンテナ苗で、苗の増殖方法やサイズの違いがノウサギによる主軸切断被害の有無に与える影響を調査した。その結果、苗の増殖方法の違いは主軸切断被害の有無に影響しており、挿し木苗で最も被害を受ける割合が少なく、次いで組織培養苗、実生苗の順に被害が大きくなった。また、主軸の被害は地上高 69cm 前後、径 9.2mm 前後までの箇所が発生しており、それ以上の大きさでは認められなかった。そのため、サイズの大きい苗を植栽すれば被害を軽減できる可能性が示唆された。

**KEYWORDS** : ノウサギ, コンテナ苗, 獣害対策, 挿し木, 大苗

### 108 閉鎖型採種園におけるエリートツリー採種木の育成について—施肥条件が成長に与える影響—

狩場晴也・豊嶋 勲(愛知県森林セ)

愛知県では、優良種苗の安定供給に向け、2021年3月にエリートツリーのスギ・ヒノキ閉鎖型採種園を整備した。当初の採種木の平均樹高は約 53cm で種子生産が可能なサイズになるまで育成し、より早期に種子生産を実現するため、採種木の育成に適した肥料条件について検討した。スギ及びヒノキ各 9 系統 96 本において、液体肥料等を用い、4 種類の異なる肥料条件で施肥を行い、2021年5月から2022年5月までの1年間の樹高成長量を測定した。その結果、試験区ごとの平均樹高成長量は、スギで 140~175cm となり、施肥開始から夏季までの期間に肥料濃度が低い試験区で成長量が小さい傾向にあった。一方ヒノキでは 73~78cm となり、試験区間での有意な差は認められなかった。このことから、スギとヒノキで成長特性に差があり、スギについては、夏季までの肥料濃度が樹高成長に大きな影響を与えていると思われる。

**KEYWORDS** : 閉鎖型採種園, エリートツリー, 液体肥料, 成長量

### 109 海岸防災林におけるクロマツ植栽時の植え穴サイズが初期成長に及ぼす影響

野末尚希・福田拓実(静岡県農技研森林研セ)

・猿田けい(静岡県立農林環境専大)

静岡県西部地域の海岸防災林においては、山土で基盤造成を行ってからクロマツを植栽する再整備が行われている。造成過程においては、山土が重機で締め固められるため、植栽後のクロマツの根系成長が阻害され、地上部の成長も低下することが懸念されている。

この対策として、植栽時に植え穴サイズを大きく掘って土をほぐしてから植栽することが試みられているが、具体的に効果を検証した事例は少ない。本研究では、静岡県浜松市の海岸防災林において、2017年6月に3パターンの植え穴サイズ、すなわち 10cm×10cm×10cm、30cm×30cm×30cm、60cm×60cm×60cm のサイズで土をほぐしてからクロマツを植栽し、その後の成長を比較した。

樹高及び根元径の推移を 2021年12月まで調査した結果、60cm×60cm×60cm の植え穴サイズで植栽したパターンが他の2パターンよりも樹高、根元径ともに大きい値となった。

**KEYWORDS** : 海岸林, 防災林, クロマツ, 植え穴, 根系

## 造林Ⅰ（118講義室）

### 110 UAVによる再造林地の現況把握-自動位置補正手法の比較・検討

大槻峻介・山本一清(名大生命農)

近年、皆伐地及び再造林地においても UAV による空撮画像の利活用が進んでいる。再造林地では環境変動が大きく、植栽木の生育状態にも大きな影響を受けるため、継続的かつ高頻度な状況把握とそれに応じた適切な保育作業を行うことが求められる。しかしながら、UAV 搭載の単独測位 GNSS に依存した空撮画像の測位情報には大きな誤差が生じており、時系列比較を行う上での障壁となる。一方で、既存手法における高精度な測位には、人手による GCP の設定や RTK-GNSS の利用が必要であり、いずれも観測にかかるコストが高くなる。

そこで、本研究では UAV 空撮画像の位置補正をより低コストかつ簡便に行うことを目的に、自動位置補正手法の作成並びに比較を行った。

**KEYWORDS** : UAV, 造林検査, 深層学習

### 111 大山隠岐国立公園の老齢林におけるブナ稚樹の空間分布と動態

山田ひかり(三重大生資)・鳥丸猛(三重大院生資)

樹木個体群の空間分布や動態は、林内の生物的環境(同種の局所密度等)と非生物的環境(微地形や林冠状態等)と密接に関係しているが、特にブナ稚樹の空間分布には林冠層の展葉フェノロジーの違いから生じるフェノロジカルギャップが影響を及ぼしていることが示唆されている。本研究では、鳥取県大山隠岐国立公園内のブナ老齢林に 2011 年に設置した 0.3ha (50m×60m) の調査区において、ブナ稚樹(胸高直径<5cm かつ樹高 $\geq$ 30cm)の毎木調査(位置と樹高)と林冠状態調査(林冠閉鎖度と林冠樹種の同定)を実施した。その結果、2022 年の夏季のブナ稚樹の密度は、ギャップ下に 0.17 本/m<sup>2</sup>、ブナ林冠下に 0.37 本/m<sup>2</sup>、ブナ以外の落葉樹種の林冠下に 0.29 本/m<sup>2</sup>であった。本発表では林冠状態等とブナ稚樹の空間分布の相関関係を解析するとともに、2011 年の結果と比較してブナ稚樹の動態に影響を及ぼす要因を検討する。

**KEYWORDS** : ブナ林, 稚樹, 空間分布, ギャップ

### 112 短期間の土壌乾燥ストレスに対するブナの当年生実生の葉と根系における遊離プロリンと総フラボノイドの濃度変化

青日菜子・鳥丸猛(三重大院生資)・赤路康朗(国環研)  
・赤田辰治(弘前大農生)・松田陽介・木佐貫博光(三重大院生資)

本研究は、短期間の土壌への乾燥ストレスがブナの当年生実生の生体物質の生産へ及ぼす影響を調査した。青森県の 2 箇所(白岩森林公園と高倉森)でブナから採種し、発芽させて本葉 2 枚が完全に展開した実生を恒温室内で約 2 週間にわたり対照区(2 日に 1 回給水)と乾燥処理区(給水無し)に分けて栽培した。そして、処理実験終了後に葉と根系全体の生重あたりの遊離プロリンと総フラボノイドの濃度を計測したところ、処理実験開始時に苗高が低い個体ほど処理実験終了時の葉や根系の遊離プロリン、および葉の総フラボノイドの濃度が高かった。苗高の影響を考慮したところ、採種地に関わらず実生の葉の生重あたりの遊離プロリンの濃度や根系の総フラボノイドの濃度は対照区よりも乾燥処理区で高かった。さらに、本研究では乾重あたりの生体物質濃度を推定して、乾燥処理による遊離プロリンと総フラボノイドの濃度変化について検討する。

**KEYWORDS** : ブナ実生, 栽培実験, 土壌乾燥, 遊離プロリン, 総フラボノイド

## 造林 I (118 講義室)

### 113 細根を介した水獲得・保持戦略の環境応答性は広葉樹と針葉樹で異なるのか？

-山岳標高差を用いた検証-

増本泰河・伊藤拓生・橋本裕生・牧田直樹(信州大学理学部)

本研究は、山岳域において樹木が環境の変化に対しどのように細根（直径 2 mm 以下の根）における水獲得・保持戦略を変化させるのかを解明することを目的とした。調査は北アルプス乗鞍岳の標高 2000 m、2500 m 地点で行った。対象樹種は落葉広葉樹で外生菌根種のダケカンバと、常緑針葉樹で外生菌根種のオオシラビソとした。細根内の水の通りやすさを示す水透過性および、細胞の耐乾性を示す Pressure-Volume 曲線特性を直接的に測定し、標高間で比較した。結果、細根の水透過性は、ダケカンバでは 2000 m 地点と比べ 2500 m 地点において有意に高くなった一方で、オオシラビソでは標高の違いによる有意な変化がみられず、広葉樹と針葉樹で対照的な変化を示すことが明らかとなった。本発表では、さらに Pressure-Volume 曲線特性の結果を加え、細根を介した水獲得・保持戦略の環境応答性の議論を深める。

**KEYWORDS** : 野外研究, 成木, 水吸収, 通水コンダクタンス, Pressure-Volume 曲線法

## 造林Ⅱ（216 講義室）

### 201 南伊豆地域における *Eucalyptus saligna* など *Eucalyptus* 属樹木 5 種の造林試験の経過報告 辻和明・渡邊良広・木村恒太・江口由典・井上広喜・鴨田重裕(東大演習林樹芸研究所) ・村瀬一隆(東大演習林企画部)

樹芸研究所はNEDO事業に協力する格好で千葉県北にてユーカリのエネルギーの森作りに取り組んでいる。国内で未活用状態が続く早生樹ユーカリの活用促進は樹芸研究所の重要なテーマの一つである。1980年代に実施した適応試験で良好な成長を示した10種の「種」の生産性を確認する目的で再造林試験を進めている。*E. smithii*, *E. elata*, *E. piperita*, *E. microcorys* に山口県で成林実績のある *Eucalyptus saligna* を加えた5種の造林試験について、現在までの成長経過をまとめて報告する。植栽後3年までに平均樹高が10mを超える種もある等の旺盛な成長を見せた一方、*E. saligna* 以外の種の生存率が低かった。生存率向上は今後克服すべき課題である。

**KEYWORDS** : ユーカリ, 早生樹, 造林

### 202 高齢級人工林における間伐後の成長経過

大矢信次郎(長野県林業総合センター)

長野県の人工林は13歳級以上の面積割合が53%に達しており成熟が進んでいる。一部では主伐、再造林が始まっているが、多くの林分では明確な目標がないまま長伐期施業が選択され間伐が繰り返されている。本研究では、高齢級人工林においても間伐による成長促進が期待できるのか明らかにするため、13~14歳級時に間伐を実施し7~10年が経過したカラマツ、ヒノキ、スギ人工林において毎木調査を行い、間伐率(50%, 30%, 0%)ごとの胸高直径、樹高及び幹材積成長量を比較した。胸高直径は、各樹種とも間伐率が高い方がより成長量が多い傾向があったが、樹高は間伐率による差はなかった。幹材積成長量は、各樹種とも間伐率との相関関係は認められなかった。幹材積の平均成長率はカラマツが約31%/10年、ヒノキが約38%/8年、スギが約26%/7年でいずれも3%/年以上であり、従来の林分材積表における同林齢の成長率の値を大きく上回っていた。

**KEYWORDS** : 高齢級, 間伐, 樹高, 胸高直径, 幹材積

### 203 海岸防潮堤の下刈りの有無によるクロマツの生育状況

福田拓実(静岡県森林・林業研究センター)

静岡県西部の遠州灘沿岸では“ふじのくに森の防潮堤づくり”事業などにより山土盛土の植栽基盤に大規模な植栽が行われている。これらの植栽地では雑草木の繁茂が著しい箇所があり、こうした雑草木は植栽木であるクロマツを被圧している可能性がある。そこで今回、雑草木の有無による若齢期のクロマツ成長量への影響を調査した。

はじめに、雑草木にクロマツがどの程度被圧されているか植生調査したところ、植被率は高いものの、その多くが草本であった。よってクロマツの地上部は他の植物からあまり被圧を受けてない可能性があった。その後、実際に下刈りの有無によるクロマツの成長量を調査したところ、成長量の違いは確認されなかった。しかし、今回確認された唯一の木本種であるモリシマアカシアはクロマツを被圧していた。このことから、通常の草本類であればクロマツの成長に与える影響は小さいが、一部木本種はクロマツの成長を阻害することが分かった。

**KEYWORDS** : 海岸防災林, クロマツ, 下刈り, 成長量

## 造林Ⅱ（216 講義室）

### 204 南アルプス大規模雪崩攪乱跡地における亜高山帯高木種の更新阻害要因

城田徹央・宮城昂・岡野哲郎(信州大農)

南アルプス藪沢で発生した大規模雪崩跡地の実生更新と攪乱レガシーの分布および2020年から2022年の変化を調べた。雪崩跡地のうち残存立木域に近い「林縁」ではコケ、前生稚樹が多く残っており、比較的速やかに亜高山帯針葉樹林に回復すると考えられた。一方攪乱が大きかった走路部では、コケがほとんどなく、キイチゴ属が地面を覆っていたことから、カラマツ・ダケカンバを主体とする落葉広葉樹林に推移するか、キイチゴの低木群落になることが推察された。いずれにしても走路部では順調な森林回復が望めない。

**KEYWORDS** : 雪崩跡地, 攪乱レガシー, 更新, 遷移

### 205 モニ 1000 愛知赤津サイトにおけるコナラ堅果の落下特性

澤田晴雄(東大演生水研)

東京大学生態水文学研究所にあるモニ 1000 愛知赤津サイトではリター・シードトラップを25基設置して毎月末に落下内容物を回収している。今回はコナラ堅果の落下特性を明らかにする目的で2006年から16年間の落下堅果を解析した。殻斗から堅果が突出していない発育不全堅果は5月から落下し始め7月をピークに9月までにほぼ落下した。発育堅果は早い年で7月から落下し始め9・10月をピークに11月までにほぼ落下した。発育堅果の月別品質は、7～9月に虫害、10～11月に健全、12月以降に獣害の割合がそれぞれ高かった。発育堅果の落下数は年毎の差が大きく16年間で40個/?以上の豊作が7回、20～40個/?の並作が5回、20個/?未満の凶作年が4回であった。発育堅果と発育不全堅果の合計が2010年と2011年は200個/?前後であったが、発育堅果はともに凶作であった。そのことにナラ枯れの影響が考えられた。

**KEYWORDS** : リター・シードトラップ, コナラ堅果, 落下時期, 豊凶, ナラ枯れ

### 206 侵入広葉樹を活用した針広混交林造成

上澤上静雄・四ツ嶽誠(中部森林管理局森林技術・支援センター)

多様な森林づくりを目指し、国有林においても、特に人工林に侵入した有用広葉樹を活用した針広混交林造成を主体に各地に試験地が設定され、様々な取組みがなされてきた。今回、30年以上前に岐阜県内国有林に設定された針広混交林造成試験地等について、試験終了後の追跡調査を行い、これまでの調査結果及び現在の林況を確認し、侵入広葉樹による針広混交林化にはどのような施策が必要か考察した。調査結果から、造林地内に侵入した広葉樹を積極的に保残し、ミズメ等先駆樹種を含め初期1万本/ha程度あっても徐々に減少し、植栽木の成長とともに元の優占種及び土地条件が適地の個体、植栽木より早く上層へ抜け出した個体が成長を続け上層木となるものと推測された。

**KEYWORDS** : 針広混交林, 造林地, 侵入広葉樹, ミズメ

## 防災（216 講義室）

### 207 倒流木を除去した溪流区間において再発生した倒流木の特徴

島田博匡(三重県林業研究所)

豪雨時の流木災害を防止するために溪流内の倒流木を除去した三重県内の溪流区間 67 カ所（延長 55～2015m、総延長 36700m）において、除去から 1212～2333 日後（3.3～6.4 年）にみられた倒流木（長さ 1m 以上かつ直径 10cm 以上）のサイズ、形態、腐朽度などの特徴を調査した。除去後に台風被害を受けた一部の区間を除き、確認された倒流木の材積は除去材積と比較してわずかであった。本報告では、確認された倒流木を、溪岸や山腹から溪流への新たな加入木である「倒木」、ひとたび溪流に加入した倒木の移動木である「流木」に区分して、それぞれの特徴を溪流区間毎に明らかにするとともに、溪流の形態、流量などとの関係を解析することで、倒流木の発生や移動に影響する溪流の特性について解明を試みた結果を報告する。さらに倒流木の発生を防ぐための森林管理方法についても考察を加えたい。

**KEYWORDS** : 倒木, 流木, 溪流, 森林管理, 三重県

### 208 水平梁構造を持つ流木捕捉工開発のための実験的研究 -流木捕捉率に及ぼす水路傾斜角の影響-

後藤良太郎・堤大三(三重大学生物資源学部)

近年、温暖化による、豪雨の頻発が見られ、土砂災害の激甚化が進んでいる。それと同時に、流木が橋梁を閉塞させ、氾濫する流木災害が顕在化している。そこで、私たちのグループでは、流木と土砂を分離させ、効率的に流木の捕捉が行える、水平梁構造の流木捕捉工の開発を進めている。これまで、土石流区間を想定した傾斜角  $5^{\circ}$  の実験水路に流木モデルを供給し、供給密度による捕捉率の違いを明らかとした。また、捕捉率に対する土砂供給の影響も検討した。本研究では、捕捉工の効果的な設置位置を検討するため、掃流区間を想定した傾斜角  $2^{\circ}$  の水路で同様の実験を行う。そのため、捕捉工は実際には水平ではなく、 $-3^{\circ}$  の角度をもつ。実験では、供給密度、投入本数、土砂供給量を変化させ、得られた実験結果を比較検討する。これまで実施した実験の結果では、土石流区間を想定した水路実験よりも捕捉率が高い傾向が見られた。

**KEYWORDS** : 水路実験, 流木災害, 掃流区間, 土石流区間, 流木捕捉工

### 209 水平梁構造を持つ流木捕捉工開発のための実験的研究 -西日本豪雨の災害現場を対象としたモデル実験-

万田純菜・堤大三(三重大学生物資源学部)

近年、降雨による土砂災害の被害と同時に、流木災害が顕在化している。そこで私たちの研究グループではこれまでに、水平梁構造をもった捕捉工の開発をすすめている。先行研究を踏まえて本研究では、この流木捕捉工を実際の河川に設置した場合、どのような効果が得られるかを具体的に示すため、これまでに被害を受けた河川を対象とし、被害現場を想定してスケールダウンした水路実験をおこない、有用性を確かめることとする。対象事例として、2018 年の西日本豪雨で被害を受けた、兵庫県宍粟市を流れる高野川の平瀬橋上流を挙げ、現地調査をおこなった。調査データを元に約 1/100 の水路を作成し、実験をおこなう。実験は、(1)災害当時の条件(2)砂防堰堤のみを設置した条件(3)捕捉工のみを設置した条件(4)砂防堰堤と捕捉工の両方を設置した条件とし、得られた実験結果を検討する。

**KEYWORDS** : 流木災害, 流木捕捉工, 水平梁構造, 橋梁閉塞, 水路実験

## 防災（216 講義室）

### 210 森林斜面における土壌水分変動モデルの作成と不飽和透水係数を用いた検証

情野敦(信州大学大学院農学研究科)・小野裕(信州大学農学部)

より正確な洪水予測のためには長期流出モデルの開発が必要となるが、長期流出モデルは深部の水分動態や蒸発散量を考慮する必要があり、作成事例は少ない。本研究では、長期流出モデルの構築を視野に入れ、蒸発散量の推定値を組み込み、浸透成分の検証も可能で、かつ、比較的扱いやすく単純な構造を持つ土壌水分変動モデルの作成を検討した。本研究で作成するモデルは、土壌吸引圧を観測している森林斜面中腹の土壌水分変動を深さごとにモデル化することを目指した。モデルの構造はタンクモデルの考え方に基づいて決定し、深さ 10, 30, 50, 75cm での土壌吸引圧の観測値を鉛直方向に連結させた 4 段のタンクで再現した。また、モデル作成後、各深さのタンクにおける浸透量と、該当する深さの土壌における不飽和透水係数を用いて算出した浸透量を比較することにより、モデルの精度の検証を試みた。

**KEYWORDS** : 森林土壌, 土壌水分, 洪水予測, タンクモデル, 不飽和透水係数

### 211 亀裂を有する岩盤層を通した降雨流出過程の実験的検討

渡邊峻介・堤大三(三重大学生物資源学部)

近年、日本各地で豪雨によって斜面崩壊などの土砂災害が頻発している。特に岩盤ごと崩れる深層崩壊は被害が甚大となる傾向がある。深層崩壊の発生メカニズムには断層や褶曲といった地層構造との関連性が高く、岩盤の亀裂に水が流入し、地下水位が上昇することで崩壊が発生する。しかし、基岩内浸透に関わる地下構造を知ることは困難であり、岩盤の亀裂を通した水移動を含む降雨流出過程はほとんど解明されていない。そこで本研究では、深層崩壊に関わる岩盤の亀裂を通した降雨流出過程を実験スケールで再現することを試みる。実験水路は岩盤をレンガ、表層を砂質土で再現し、人工的に雨を降らせ、岩盤の亀裂に流れる降雨浸透の挙動を観察する。実験条件は、(1) 亀裂の無い岩盤、(2) 亀裂の無い岩盤上に土層を設置、(3) 亀裂を有する岩盤、(4) 亀裂を有する岩盤上に土層を設置の 4 つで行う。これらの実験条件での降雨流出過程を比較し、検討する。

**KEYWORDS** : 深層崩壊, 破碎岩盤, 降雨流出過程, 人工降雨, 水路実験

### 212 巨勢山丘陵からの土砂流出抑制に関する検討

飯田健嗣(三重大生資)・堤大三(三重大院生資)  
・金澤雄太・中井戸隆(御所市教育委員会文化財課)

奈良県御所市の巨勢山古墳群は、花崗岩地質の丘陵地帯に位置している。丘陵の斜面には森林が成立しているが、多くは 30-40 年前に植樹されたスギやヒノキの人工林である。間伐等の管理が行き届いておらず、場所によっては下層植生の発達が貧弱で、降雨による表面侵食も顕著にみられる。そのため、豪雨によって丘陵の斜面表土が侵食され、古墳群が被害を受けるとともに、大量の土砂が周辺地域に流出し民家や農地が被害を受ける事態が懸念されている。本研究では、限られた予算内でこの土砂流出を抑制する方策を検討することを目的として、森林の樹冠、下層植生の発達の状態を調査し、表面土層の透水性・保水性試験を実施することで、森林の状態と土砂流出の関係について検討を行う。また、ストリームチューブによる地形分割を基にした表層崩予測析手法を用いて、斜面崩壊発生危険度の高い領域を抽出し、可能な対策を行う場合の優先順位を検討する。

**KEYWORDS** : 人工林, 間伐, 古墳群, 透水試験, ストリームチューブ



### 301 伊吹山におけるニホンジカの生息状況と利用状況

池田 敬(岐阜大学応用生物科学部附属野生動物管理学研究センター)  
・日下部 智一(岐阜県環境生活部環境生活政策課)

滋賀県と岐阜県に位置する伊吹山は、花の百名山であり、山頂部は国の天然記念物に指定されている。しかし、高山植物や森林構造へのニホンジカ（以下、シカ）の採食圧の影響が懸念され、生息数を把握する必要がある。本研究は、シカの生息密度と標高別の利用状況を把握することを目的とし、2021年11月と2022年6月と9月に伊吹山ドライブウェイでスポットライトカウント調査を実施した。その結果、生息密度は11月で9.16頭/km<sup>2</sup>であったのに対して、6月では61.12頭/km<sup>2</sup>であった。また、11月では、500～1000mと1000m以上における発見頭数割合は同等であった一方で、6月や9月では、1000m以上における発見頭数割合が最も高かった。以上の結果、シカは、夏季に高標高域に集中している可能性が高く、晩秋から冬に山麓部で効率的な個体数管理を実施することで、高標高域におけるシカの食害を緩和できる可能性がある。

**KEYWORDS** : スポットライトカウント調査, 生息密度, ニホンジカ, 標高

### 302 ライチョウ生息地山麓におけるニホンジカ侵入状況

日下部智一(岐阜県環境生活部環境生活政策課 岐阜県野生動物管理推進セ)  
・池田敬・東出大志・鈴木嵩彬・七條知哉(岐阜大学応用生物科学部附属野生動物管理学研究セ)  
・古澤健太郎(岐阜県環境生活部環境生活政策課, 現岐阜県飛騨農林事務所)

岐阜県と長野県の県境に位置する乗鞍岳主要部分は、高山帯・亜高山帯であり、ライチョウ生息地である。近年、ニホンジカ（以下、シカとする）の高山帯・亜高山帯への侵入が問題となっており、シカの食害によるライチョウの生息環境への影響が懸念されている。そこで、本研究は、亜高山帯でのシカの侵入状況を把握することを目的とし、乗鞍岳山麓 2020年11月にスポットライトカウント調査、2021年8月23日～11月18日にカメラトラップ調査を実施した。結果として、スポットライトカウント調査ではシカは観察されなかった。一方で、カメラトラップ調査では、シカは合計33頭撮影され、標高1300m付近での生息が確認された。また、成獣メスは1200m付近で撮影されており、繁殖の可能性が考えられる。以上により、シカが亜高山帯で定着する可能性があるため、調査を継続して行い、侵入初期段階で被害対策を行うことが重要であると考えられる。

**KEYWORDS** : スポットライトセンサス, 自動撮影カメラ, ニホンジカ, ライチョウ

### 303 スギ間伐跡地に生育するオオバクロモジの成長への立地環境及び林分状況の影響

富沢裕子・小谷二郎(石川県農林研)

オオバクロモジは、枝や葉自体によい香りがあり、近年特有の芳香を活かした地域特産品が注目されている。その材料は自生採取であり、中でもスギ林の間伐時に効率的に採取している事例がある。オオバクロモジの持続的利用再生のため、スギ間伐地の生育環境を把握するとともに、スギ間伐後の成長量を調査する必要がある。石川県内8地域における80カ所のスギ間伐林分を対象として、オオバクロモジの成長と複数の立地環境及び林分状況との関係を調べた。目的変数を個体数と平均樹高、説明変数を立地環境（標高等）と林分状況（開空度等）、さらに地域を変量効果とした一般化線形混合モデルにより解析を行った。赤池情報量基準に基づいてモデル選択を行った結果、個体数に関して標高と微地形が有意に影響する傾向がみられた。

**KEYWORDS** : オオバクロモジ, 成長, スギ間伐跡地, 一般化線形混合モデル

**304 木曾ヒノキ林成立以前の森林から森林管理を考える～古いヒノキ根株の年代推定より～**

山本 通明・由井 克彦・梅田 英孝(木曾ふれあいセンター)・酒井 武(森林総合研究所)

森林総合研究所と中部森林管理局が協働して、赤沢自然休養林内の木曾ヒノキ天然林に残存する古い根株の生育年代を酸素同位体比分析により明らかにした。そこから人の営みを受ける以前の森林の姿を推定し、森林管理に関する考察を行った。

**KEYWORDS** : 木曾ヒノキ, 古い根株, 酸素同位体比分析, 樹齢千年, 赤沢自然休養林

**305 森林の間伐が水源かん養機能に及ぼす影響に関する実証研究**

大谷侑也・Moein Farahnak(東京大生態水文学研究所)・田中延亮(東京大学北海道演習林)

・佐藤貴紀(東京農業大学地域環境科学部)

・Ibtisam Binti Mohd Ghaus(東京大学農学生命科学研究科)・Anand Nainar(マレーシアサバ大学)

・蔵治光一郎(東京大学附属演習林企画部)・Jichu Pan(元東京大学農学生命科学研究科)

・五名美江(元東京大学生態水文学研究所)・中根慶弢・鈴木春彦・柴田亮介(豊田市役所)

人工林が適正に間伐されず過密化すると、林内の植生が乏しくなり、地表面がむき出しになって土壌が流亡し、表面流が発生し、水源かん養機能が低下する可能性がある。本研究では過密人工林の間伐が周辺の河川の流量や水質に与える影響を解明することを目的とし、愛知県豊田市の大洞市有林において間伐実施前後の樹冠遮断量、表面流量、渓流水の流量・水質、および土砂流出量を観測した。処理流域と対照流域を設定し、2020年1～3月にかけて間伐を実施したところ、間伐前と比較して処理流域の比流量が増加し、樹冠遮断量は間伐前と比較して約79%減少した。

**KEYWORDS** : スギ・ヒノキ人工林, 間伐, 過密人工林, 流出特性, 森林水文

**306 土壌表面の人工的被覆が森林土壌の団粒再生と物理性に及ぼす影響**

宇津木佑夏・小野裕(信州大学大学院農学研究科)

団粒構造は森林土壌の透水性などの物理性に大きく影響し、水源涵養機能の向上に寄与するとされるが、環境因子や人為的作用によって容易に破壊されるため、森林土壌の保全に加えて団粒の再生過程の解明は重要な課題である。筆者らの先行研究では、5週間の野外培養で団粒は再生するが、土壌物理性の回復には地表面の被覆などによって雨滴衝撃を防ぐことが重要であることが明らかとなった。伐採枝条などによる土壌表面の被覆は土壌物理性に影響を与えることが知られているが、被覆による団粒形成への影響は明らかとなっていない。そこで団粒再生過程における被覆による雨滴衝撃防止効果を評価するため、ヒノキ人工林内で採取したA層の団粒試料(≤1mm)を円筒に充填し、表面に人工的な被覆を施したものとそうでないものの2条件で、46週間の野外培養実験を行った。培養結果には2条件間で差異が見られたため、今回はそれについて考察する。

**KEYWORDS** : 森林土壌, 地被状態, 団粒再形成, 土壌物理性

**307 あいち海上の森に発達するヒノキルートマットの特徴とそこに生息する土壌動物の群集組成**

**林亮太(名大院生命農)・藤井佐織(森林総研)・平野恭弘(名大院環境学)  
・吉田智弘(東京農工大農学部)・杵山哲矢(名大院環境学)・谷川東子(名大院生命農)**

愛知県瀬戸市に位置する“あいち海上の森”は、花崗岩類地域と砂礫層地域という 2 地域から成っている。ヒノキは花崗岩類地域では最大 3cm、砂礫層地域では最大 11cm のルートマットを形成している。ルートマットは土壌動物の生息地としての役割をもつ可能性があるため、砂礫層地域では特に、土壌動物の個体数や種多様性の維持にルートマットは貢献しているという仮説が導かれる。樹木の一器官の量が土壌動物の群集構造に影響するかを知ることは、人工林生態系の維持管理に役立つ。本研究は、ヒノキルートマットの厚さや重量に応じ、土壌動物の個体数や種類数が増加するか、またこれらの従属変数に地域間差はあるかを検証することを目的とした。2021 年 12 月に両地域の各 4 区から、ルートマットおよびその直下の A 層を円筒（直径 10cm、厚さ 14cm）を用いて一括で採取し、土壌動物の抽出および分類・計数を行った。本研究ではその結果を報告する。

**KEYWORDS**：ルートマット，土壌動物，海上の森，ヒノキ

**308 二周波地中レーダを用いたスギ木の根系と石礫の検出精度の検証**

**金子祥也(名大院環境)・谷川東子(名大院生命農学)・藤堂千景(兵庫県農林水産技セ)  
・池野英利(福知山公大情報)・山瀬敬太郎(兵庫県農林水産技セ)・大橋瑞江(兵庫県立大環境人間)・檀浦正子(京大院農学)・杵山哲矢・黒見信輔・平野恭弘(名大院環境)**

土砂災害の多い日本において、樹木根系が持つ「表層土壌崩壊を防ぐ土壌緊縛力」の評価は重要である。近年、土壌を破壊することなく根系構造を推定する方法として地中レーダ（GPR）法が導入されている。演者らは、先行研究で名大稲武フィールドにおいて石礫の多い土壌に生育する 44 年生スギ 1 個体を対象に、二周波（800 MHz と 300 MHz）GPR 探査による根系構造の推定を行った。その後、根系掘り取りを行いレーダ画像と実際の根系を比較することで、その検出精度を検証した。その結果、GPR により石礫と根を同時に検出することに初めて成功した。本研究ではこの結果の再現性を検証することを目的とし、同地のスギ他個体（1 個体）を同様に GPR 探査し、根系掘り取りを行った。本発表では、これらのスギ 2 個体について、GPR 探査による石礫および根の検出精度の比較を行い、再現性の検討を行った結果を発表する。

**KEYWORDS**：地中レーダ，樹木根，植物生態

**309 ヒノキ脱落根を現地採取する方法の検討-9 か月間の現地培養から-**

**黒見信輔・杵山哲矢・金子祥也(名大院環境学研究科)・柳瀬亮太(名古屋大学理学部)  
・谷川東子(名大院生命農学研究科)・平野恭弘(名大院環境学研究科)**

樹木細根（根直径 2mm 以下）は、生きていうちは養水分の吸収・輸送を担い、枯死後は土壌有機物の主要な供給源になる。したがって、細根の枯死脱落過程の解明は、土壌への初期炭素供給量の推定精度向上に重要だが、その理解は進んでいない。そこで本研究はヒノキ細根の脱落過程解明のため、脱落根を生育土壌条件に近い状態で現地採取する方法の構築を目的とした。具体的には、近年我々が開発した「ガラスビーズ入り遠沈管に 3 次根程度までの細根を無傷で挿入し現地で培養する方法」に加え、今回新たに「メッシュ袋に同程度の細根を挿入し土壌で被覆する方法」を考案し、2021 年 9 月に幸田ヒノキ林モニタリングサイトのヒノキ成木について施した。現地培養は翌年 6 月まで行い、毎月脱落根を回収した。脱落根は次数分類を行い、乾重や根長などを計測した。本発表では 9 か月間の培養試験について、脱落根量や形態的特徴における解析の結果・考察を報告する。

**KEYWORDS**：細根，枯死脱落，ヒノキ，現地培養，次数分類

### 310 山岳域における樹木細根の呼吸速度と形態特性の季節変動

橋本裕生・増本泰河・伊藤拓生・牧田直樹(信州大学理学部)

本研究では山岳域における樹木細根を対象に、生長期間の根呼吸速度と形態特性の季節変動を調査し、樹木がどのように細根の炭素利用を変化させるのかを明らかにすることを目的とした。本調査は長野県の乗鞍岳の標高 2500m、2000m で行い、常緑針葉樹のオオシラビソと落葉広葉樹のダケカンバを対象とした。各標高において展葉直後、生長期の中間期、落葉直前に調査を実施し、標高 2000m では 2500m における展葉直後と落葉直前にも実施した。直径 2mm 以下の細根を採取後、根呼吸速度を測定し、形態特性として比根長と根組織密度を算出し、各特性の季節ごとの差を評価した。結果、オオシラビソとダケカンバともに、根呼吸速度に有意な季節変動はみられず、標高 2500m と 2000m で同様の傾向を示した。本発表では比根長と根組織密度の結果も併せて考察し、各根特性とフェノロジーの関係から、細根の炭素利用について議論を深める。

**KEYWORDS** : 細根機能, フェノロジー, 炭素利用, 細根呼吸, 比根長

### 311 樹木細根による窒素吸収の全貌:山岳域の標高差によって何が変化するのか?

伊藤拓生(信州大学理学部)・小田あゆみ(信州大学農学部)  
・増本泰河・橋本裕生・牧田直樹(信州大学理学部)

本研究では山岳域における樹木細根を対象として、無機態及び有機態窒素吸収の標高による変化を測定し、環境応答性の解明を試みた。調査は 2021、2022 年の 8、9 月に乗鞍岳の標高 2000 m と 2500 m で行い、対象樹種はオオシラビソとダケカンバの 2 種とした。細根を樹体につながったまま掘り出し、窒素溶液に浸して 90 分間静置した。静置後採取した細根は形態および化学特性の測定、窒素溶液は比色分析による濃度変化を測定し、各窒素形態の吸収速度を算出した。結果、アンモニア態吸収速度はどちらの樹種も標高による変化が見られなかったのに対し、硝酸態吸収速度は低標高で高くなる傾向が見られた。今回の結果から標高による窒素吸収の変化は、窒素形態によって異なることが分かった。発表では、各窒素形態の吸収速度と細根特性との関係についても示し、さらに有機態窒素としてグリシンを用いた吸収速度の結果を報告する。

**KEYWORDS** : 野外研究, 環境応答, アンモニア態窒素, 硝酸態窒素, 有機態窒素

## 401 三重県内のスギ・ヒノキ人工林におけるニホンジカによる剥皮害の実態と発生要因

川島直通(三重県林業研究所)

近年のニホンジカの個体数増加に伴い、三重県では人工林剥皮害が発生している。剥皮害は材の腐朽や変色により材価の低下を招くが、その被害は気付かれぬまま進行しやすい。本調査では、三重県内のスギ・ヒノキ人工林(壮齢林)においてニホンジカの剥皮害調査を行い、剥皮害の実態と発生要因を明らかにするとともに、剥皮害発生リスクマップを作成することを目的とした。三重県内のスギ・ヒノキ人工林から調査地を17箇所設定し、各調査地で4×25mの調査区を7~16個(合計174調査区)設定した。各調査区ではライントランセクト法により剥皮害調査を実施した。現地およびGIS上で取得したデータを用いて剥皮害の発生に影響を及ぼす要因を検討した。その結果、スギよりヒノキの方が顕著に剥皮害の発生数が多かった。また、傾斜や曲率といった地形的な因子や、胸高直径といった立木の特性が剥皮害の発生に影響している可能性が示唆された。

**KEYWORDS** : ニホンジカ, 剥皮害, 人工林

## 402 カメラトラップ法による皆伐地周辺におけるシカ出現頻度の季節変化および生息密度推定

釜田淳志(愛知県新城設楽農林水産事務所)・狩場晴也(愛知県森林セ)

人工林での皆伐・再造林による循環型林業を進めるうえで、適切に効果を発揮する防護柵の設置および捕獲の効率化が課題となっている。本研究では、皆伐地周辺でのシカの動態を把握するため、近接する皆伐地周辺2エリアにおいて2020年1月~12月の期間に各20基の自動撮影カメラを設置し、各月のシカの出現頻度を算出し、IDW(逆距離加重内挿)法によりシカの面的な利用強度を求めた。また、REM法により各月の生息密度推定をおこなった。この結果、2エリアにおいてシカ出現頻度について初夏から秋にかけて増加することがわかった。これら詳細について報告する。本研究は林野庁シカによる森林被害緊急対策事業の支援を受けて実施したものである。

**KEYWORDS** : ニホンジカ, カメラトラップ, 季節変化, 生息密度推定

## 403 冬期林道沿いで給餌とくくりわなによりニホンジカを捕獲する技術

大橋正孝(静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター)

・遠藤好和(筑波大学山岳科学センター井川演習林)

越冬地でシカを集中的に捕獲できれば、効率的に個体数を減らすことが可能になる。しかし、従来行われてきた巻き狩りは、メスの捕獲割合が7%(28頭/393頭, 2007-2014年)と低いことなどが課題であった。そこで筑波大学井川演習林の林道沿い約8kmの区間で1~3月に給餌によりシカを誘引、餌付けて、当センターで技術開発した凍結条件下でも使用可能な2種のくくりわなで捕獲を行い、効果を検証した。その結果、メスの捕獲割合が57%(17頭/30頭)と高くメスの捕獲に適した方法であることが示された。また、少人数でも実施が可能で作業効率が高く、同じエリアで繰り返し捕獲ができる点で優れていた。

一方、これまでカモシカがヘイキューブに餌付いたという報告事例はないが、給餌場の3割(6/20箇所)で餌付き、2箇所で錯誤捕獲された。技術的に回避することは困難なことから、迅速に放獣する準備等が必要と考えられた。

**KEYWORDS** : ニホンジカ, 林道, 給餌, くくりわな, カモシカ

**404 浜松市による特定外来生物対策事業開始前における、浜松城公園での外来リス餌付け行為の観察例**

**森澤 猛(森林総合研究所多摩森林科学園)**

特定外来生物に指定されているクリハラリス（通称タイワンリス）は関東から九州にかけ複数の都府県で移入・定着し、農作物や樹木、人家や電線などへ被害を与えている。このため各地で捕獲事業等の防除が行なわれ、静岡県浜松市においても 2019 年度からクリハラリス対策事業が実施されている。一方、リスの外見が愛らしい等の理由から、捕獲等に対する反対意見も見られる。

演者は、浜松市による対策事業実施直前の 2019 年 2 月 2 日（土）に浜松城公園において、クリハラリスに対する来園者の行動等について観察した。公園内での餌付け行為は禁止されているが、複数の来園者による餌付け行為およびこれに呼応する多数のクリハラリスが認められた。

対策事業を効率的に進めるためには、特定外来生物に対する市民の行動を知ることは有効と考えることから、これらについて発表する。

**KEYWORDS** : クリハラリス, タイワンリス, 外来リス, 特定外来生物

**405 電気柵の電線に接触する除草剤散布後の雑草が電圧に与える影響の評価**

**水井陽介(静岡県森林・林業研究センター)**

林産物や農作物の鳥獣被害対策の一つである電気柵の電圧を維持するためには雑草が電線に接触しないように草刈るの必要があり、生産者には負担が大きい。本試験では、草刈より負担の少ない薬剤散布のみで雑草管理を行い、電気柵の電線に接触する薬剤散布後の雑草が電圧に与える影響について調査した。

イチゴツナギが優先的に繁茂したほ場で、雑草に接触する電線及び接触しない電線を設置し、ザクサ液剤を散布した。薬剤を散布後、1~3 日の間隔で両電線の電圧を調査した結果、薬剤散布前の雑草に接触した電線の電圧は 2.3kv であったが、薬剤を散布して 28 日後には 7.0kv まで増加した。本試験から電線に雑草が接触した状態で草刈せずに薬剤を散布することで時間の経過とともに電圧が上昇することが分かった。

**KEYWORDS** : 電気柵, 雑草管理, 電圧低下, 除草剤

**406 種分布モデルを用いた絶滅が危惧される両生類 3 種の水文学的生息適地推定と水文モデルの利用可能性**

**川村落友生・田中隆文・小谷亜由美(名古屋大学生命農学研究科)**

生物の生息環境の保全のためには、正確な分布情報が必要である。本研究では、インターネット上で公開されている既存の生息地（秋田県の子吉川流域や福岡県の加茂川流域など）の調査結果をもとに、種分布モデルの 1 つである最大エントロピーモデル（Maxent; Phillips et al. 2006）により絶滅が危惧される両生類 3 種（アカハライモリ・アズマヒキガエル・ニホンアカガエル）の水文学的生息適地の推定を行った。検討したパラメータは標高、傾斜、地形湿潤指数（TWI）、植生、正規化植生指数（NDVI）、土地利用、土壌、河川からの距離の計 8 種類である。さらに、これらの両生類の生息環境と密接に関係すると思われる水文指標、例えば浸水深などについて、水文モデルの出力を Maxent に組み込めないかについても議論した。

**KEYWORDS** : 種分布モデル, 生息適地推定, Maxent

## 407 スギ天然林における実生と成木の細根系の形態とアーバスキュラー菌根菌感染

小島直也・Linda Yustikasari・北上雄大・松田陽介(三重大院生資)

スギは樹齢 1000 年を超える巨樹に成長し、細根には共生菌であるアーバスキュラー菌根 (AM) 菌が定着する。巨樹になる過程で周囲環境の変化に適応するため、細根形態や AM 菌感染が変化する可能性がある。本研究ではスギが長期間生育する要因を地下部の視点から解明するため、異なる樹齢の細根系の形態特性と AM 菌の感染状況を調べた。屋久島のスギ天然林 2 調査地において胸高直径 1m 以上の大径木と実生それぞれ 5 本から細根系を含む土壌を採取した。細根系はスキャナーで読み込み、画像データをもとに分岐比、根長、直径、分岐強度、比根長を測定した。残りの一部は AM 菌の感染率を推定するためトリパンブルー染色してから光学顕微鏡観察を行った。その結果、成木の 1 次/2 次根分岐比は 3 から 6 で実生より大きい傾向にあった。AM 菌感染率は 6% から 45% であった。今後得られるデータも踏まえて樹齢と細根形態および AM 菌感染の関係を考察したい。

**KEYWORDS** : 画像データ, 菌根感染率, 顕微鏡観察, 次数根, 屋久島

## 408 スギ細根に由来する内生菌の接種がスギ実生の生育に及ぼす影響

大塚理香子(三重大生資)・北上雄大(三重大院生資)  
・山中豪(三重県林業研究所)・松田陽介(三重大院生資)

スギは主要な植栽樹種であり、その細根には組織に病気を起こさず存在する内生菌が生息する。内生菌は分解酵素により土壌有機物を無機化して植物の養分獲得に関わる。本研究では、根内内生菌がスギの成長に与える影響を解明するため、様々な分類群の内生菌を接種してスギ実生の生育を調べた。スギ種子は三重県林業研究所で採取された同一系統を用いた。内生菌はスギ細根に由来する 148 菌株を用いた。有機態窒素として BSA を用いたスギ実生に菌株を接種し、1/100MS 液体培地に 0.3g/1BSA を添加して 6 カ月、25°C、明:暗=16h:8h で育苗し、実生の地上部と根系の乾重量を測定した。その結果、内生菌を接種した 71% のスギ総重量が未接種のものより高い傾向にあり、地上部と根系の各最大重量は未接種より 40%、282% 高かった。今後、菌株の DNA 解析を行い、内生菌の形態特性や分類属性がスギの生育に及ぼす影響について考察する。

**KEYWORDS** : 接種効果, 有機態窒素, 乾重量, DNA 解析, 形態特性

## 409 スギ細根から分離された内生菌の成長量と植物体化学成分の分解能力

千葉尚哉(名大大学院生命農)・松田陽介(三重大大学院生物資源)  
・平野恭弘(名大大学院環境学)・谷川東子(名大大学院生命農)

樹木の器官内を住处とする内生菌の生態的な知見は他の菌類に比して少ない。葉内内生菌は「落葉の初期分解者」として機能することが示されつつあるが、根内内生菌の生態や役割は未解明のままである。そこで、根系から分離された内生菌の機能を解明することで、森林生態系内の物質循環について内生菌の役割をより深く理解することができると考える。本研究では、次の 2 種類の試験を行った：1 つ目に、根の内生菌は「初期分解者としての役割を持つ」という仮説を立て、中部地方のスギ 7 林分の細根より分離された内生菌 5 種 63 株について、植物体を構成するリグニン、セルロース、ペクチン、タンパク質、無機リン化合物の 5 つの化学成分を分解させる試験；二つ目に、内生菌の pH 応答性を把握するため、上述の内生菌を、pH 勾配をもつ培地を用いて培養し、菌糸の成長量や酵素の分泌量の増減を測る試験。本発表ではこれらの結果を報告する。

**KEYWORDS** : 内生菌, スギ, 分解

**410 スギ人工林の異なる基質がアンモニア酸化アーキアと細菌の分布に及ぼす影響**

大上 楽・松田陽介・北上雄大(三重大院生資)

森林土壌の窒素(N)循環において有機態Nが無機態Nに変換された後の硝化の第一段階にはアンモニア酸化遺伝子(amoa)が関与する。その反応は細菌によって駆動されると考えられていたがアーキアも amoa を有することが示唆された。本研究では森林におけるアーキアと細菌の硝化活性を解明するためスギ人工林の細根系の近傍における amoa の存在量を調べた。北海道から台湾の8林分において各調査地1ha内の3地点からスギ細根を含む土壌を採取した。得られた試料は土壌、根圏土壌、細根に分けてDNA抽出を行いリアルタイムPCR法でアーキアと細菌の amoa を定量した。その結果根圏土壌におけるアーキアの amoa の存在量は低pHほど高くなる傾向にあった。現在細菌の amoa の定量を行っている。発表ではアーキアと細菌の硝化の第一段階における相対的な重要性を生息場所における土壌 pH などの環境条件と関連づけて決定要因を考察したい。

**KEYWORDS** : スギ細根, アンモニア酸化遺伝子, リアルタイムPCR, 土壌 pH

**411 真菌食性線虫の増殖に関わるスギ細根由来の内生菌の餌資源特性**

河村実紀(三重大生資)・北上雄大・松田陽介(三重大院生資)

森林生態系において土壌動物は捕食やリター分解を通して物質循環に寄与する。土壌動物の中でも、難分解性基質を分解する菌類を餌とする真菌食性線虫(以下線虫)は、系内の物質循環に関わる。日本の代表的な植栽樹種スギの細根には内生菌が潜在することから根内内生菌は線虫の餌資源になっている可能性がある。本研究では線虫の増殖に関わる内生菌の餌資源特性を解明するため線虫を内生菌菌株と共培養して増殖率を調べた。線虫と内生菌は三重県内の異なるスギ人工林から分離培養されたそれぞれ1系統と33菌株を用いた。1%モルト培地で培養した各菌株に線虫を1頭ずつ加え22°Cで3週間共培養した後ベルマン法で線虫を分離し線虫頭数を実体顕微鏡下で計数した。今後、線虫の増殖率を供試菌株の分類学的な系統やそれぞれの内生菌の色や菌糸直径などの特徴と比較し、線虫の生育に好適な餌資源を議論する。

**KEYWORDS** : 物質循環, 実体顕微鏡, モルト培地, 増殖率

**412 異なる高さのスギ樹皮に生息する線虫の群集構造**

松村龍一(三重大生資)・北上雄大(三重大院生資)・山中豪(三重県林業研究所)  
・松田陽介(三重大院生資)

樹幹には地衣類や蘚苔類が生育し、それらは様々な小型動物の微小生息地になる。線虫も樹幹に生息し、微生物などの摂食を通して地上部の物質循環に関与する。本研究では、スギ林の樹幹に生息する線虫群集を解明するため、樹皮に分布する線虫の群集構造を調べた。三重県林業研究所にて、2, 5, 8, 10月に6本のスギ成木の地上高1m, 5mおよび1本のみ10mの樹皮を100cm<sup>2</sup>採取した。採取した樹皮からベルマン法で線虫を24時間分離し、光学顕微鏡下で目、科、属レベルで同定し、口部形態により5種類の食性(真菌食, 細菌食, 雑食, 植物食, 肉食)に類別した。その結果、全ての樹皮から線虫が分離され、10分類群が同定された。全ての樹皮で真菌食性線虫が60~100%と優占した。頭数は樹高によらず5月に多く8月に少ない傾向にあった。今後得られる菌糸量や温湿度のデータから、餌資源や乾燥、温度変化が線虫群集に与える影響を考察する。

**KEYWORDS** : 微小生息地, ベルマン法, 顕微鏡観察, 真菌食性線虫, 菌糸量



413 クロマツ海岸林とその周辺環境に生息する線虫の群集構造と機能群の解明

香川翔吾(三重大生資)・北上雄大・松田陽介(三重大院生資)

線虫はあらゆる環境に生息するが、生育環境や餌資源は周囲の植生に影響を受けるため、群集や機能群組成が異なる。本研究は、地上部の植生が地下部の線虫群集に及ぼす影響を明らかにするため、異なる植生に生息する線虫の群集構造と機能群を調べた。植生や生育環境が明瞭に変化するクロマツ海岸林をモデルに調査を行い、植生が豊かになるにつれて線虫の密度や種類が増えると仮説を立てた。2022年8月、三重県鈴鹿市のクロマツ海岸林の5地点において、汀線、砂草地、クロマツ林、後背地の草本地帯の4区域に分け、各区域から10cm深までの土壌を採取し、ベルマン法で線虫を分離、計数した。科か属レベルで同定した後、5機能群(細菌食、真菌食、植食、肉食、雑食)に分類した。その結果、線虫密度は汀線で最も低く、クロマツ林で最も高かった。現在、線虫の機能群類別を進めており、植生の変化が線虫の群集・機能群構造に及ぼす影響について議論したい。

**KEYWORDS** : 土壌線虫, 顕微鏡観察, ベルマン法, 植生

414 クロマツ海岸林土壌における真菌類菌糸の水平分布

瀬川あすか・北上雄大・松田陽介(三重大院生資)

樹木の細根に定着する外生菌根菌は、根端部分に菌根を形成し、そこから伸長させた根外菌糸を介して土壌中の養水分を獲得する。*Cenococcum geophilum*(以下, Cg)は剛毛状の黒色菌糸を形成する外生菌根菌であり、クロマツ海岸林(以下, 海岸林)で優占する。本研究では、海岸林におけるCg菌糸の水平分布を明らかにするため、土壌中に分布する菌糸を調べた。三重県津市の海岸林に設置した6カ所の10m×10mプロットにて、林分境界部5地点の表層土壌を3列から採取した。採取土壌に含まれる糸状菌の菌糸をメンブレンフィルター法で抽出し、酸性フクシンで染色してから光学顕微鏡下で形態観察と菌糸長の測定を行った。菌糸の呈色にもとづき白・茶・黒系菌糸に類別し、黒系菌糸をCgと判断した。現状では、採取土壌のすべてで黒系菌糸が最も多い傾向にあった。今後得られるデータを踏まえ、海岸林におけるCg菌糸の分布を考察する。

**KEYWORDS** : 海岸林, 外生菌根菌, クロマツ, 根外菌糸

**509 東日本地域で開発された抵抗性クロマツ品種の実生抵抗性評価**

**内山義政・野末尚希・袴田哲司(静岡県農技研森林研セ)**

マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ育種事業は西日本から進められており、現在は東日本各地からも抵抗性品種が開発されている。各品種の実生家系苗の抵抗性評価は、西日本系統に関しては既に行われ、1999年に「抵抗性マツ特性表」として公表されている。しかし、その後には静岡県の採種園への導入が進んでいる東日本系統については、実生抵抗性評価はされていない。実生抵抗性を評価することは採種園改良につながるため、東日本系統でも実生家系苗への接種検定による抵抗性評価が求められている。

そこで西日本7品種、東日本9品種の抵抗性クロマツ2年生苗へマツノザイセンチュウKa-4を5000頭/本接種し、枯死判定をして抵抗性評価を行った。その結果、供試苗数は限られているものの、健全率は品種間で約10%から85%程度までばらつきが認められた。本成果を踏まえて、来年度以降に供試品種数・苗数を増やして検証を進める予定である。

**KEYWORDS** : マツノザイセンチュウ抵抗性育種, 抵抗性ランキング, 接種検定

**510 長野県塩尻市におけるマツ材線虫病の標高別被害リスク評価**

**柳澤賢一(長野県林業総合センター)**

近年、長野県中部地域で拡大しているマツ材線虫病は、塩尻市では2013年に初被害が発生した。被害木は全量駆除されているが被害は高標高側にも拡大し、これまで激害化しないとされてきた標高800mを超えるアカマツ林でも定着するとともに2018年には県内被害最高標高地点の1090mで発生した。効果的な防除のためには被害リスクに応じた防除戦略が必要であるが、実被害から標高別にリスク評価された事例は少ない。本報告では2019年までに塩尻市で発生したすべてのアカマツ枯損木1020本から検体を採取してベールマン法またはマツ材線虫病診断キットにより本病被害木を特定し、標高別アカマツ林面積と被害木本数の関係から、被害リスクを数値化し評価することを目的とした。結果、標高700m以下では被害指数は特に高かったが、標高が上がるほど被害指数は下がり樹種転換や伐倒処理だけで被害の拡大が抑えられる可能性があった。

**KEYWORDS** : マツ材線虫病, 標高, 被害指数, 樹種転換, 伐倒処理

**511 植栽されたヒメバラモミの成長解析**

**清野達之(筑波大学農林技術センター)・井波明宏(筑波大八演)**

長野県南佐久郡野辺山に植栽されたヒメバラモミの成長解析を行なった。今から約100年前に、民家の防風林として植栽されたとする個体で、2019年に諸事情のため、一部の個体を伐採した。伐採された個体から樹幹解析用のサンプルを採取して、樹幹解析から成長解析を行なった。今回はその結果について報告し、希少樹種の成長ポテンシャルについての議論を行なう。

**KEYWORDS** : 樹幹解析, 成長解析, ヒメバラモミ

### 512 ナラ枯れ林におけるブナ科樹木堅果の散布後種子食昆虫相の変化

小原歩(三重大生資)・木佐貫博光(三重大院生資)

ブナ科樹木の堅果は養分が豊富なため、種子食昆虫により利用される。近年カシノナガキクイムシによるナラ枯れが全国的に拡大している。三重大学演習林(津市美杉町)でも2017年以降、ミズナラなど数多くのブナ科樹木の枯死が確認され、堅果の生産量が激減したと推定される。今回、ナラ枯れに伴う散布後種子食昆虫の昆虫相の変化を把握するため、2022年にクヌギ、コナラ、アラカシ、マテバシイの播種実験を行った。播種実験は、ナラ枯れ被害前の2016年にも実験が行われた、モミ・ツガ林にミズナラが混生する天然林で行った。4樹種について直径2.5mmの孔を穿った堅果と孔なし堅果を用意し、これらを枯死したミズナラ林冠木の周辺に5月と6月の2回播種した。播種1ヶ月後に発根の有無と散布後種子食昆虫を確認した。過去と比較すると、ガ類やクリノミキクイムシが極端に減少していた。このことは、餌資源の激減により、散布後種子食昆虫相が激変した可能性を示唆する。

**KEYWORDS** : 散布後種子食昆虫, 堅果, ナラ枯れ林, 昆虫相

### 513 岐阜県内におけるニホンヤマビル分布調査

海野紗千子・玉木一郎・津田格(岐阜県立森林文化アカデミー)

ニホンヤマビルは、環形動物門ヒル綱に属し、哺乳類等を吸血する生物である。かつては、山地周辺に生息域が限定されていたと思われるが、近年、全国的に分布域が拡大しつつあり、人間とニホンヤマビルとの遭遇機会が増えることで人間活動の制限要素となることが懸念されている。その一方、岐阜県をはじめとする多くの自治体では正式な分布調査がなされておらず、その生態についても不明な点が多い。そこで本研究では、岐阜県内でのニホンヤマビルの生息域を明らかにすることを目的とした。まず、森林組合、林業事業体、県農林事務所などへのアンケート調査を行い、ニホンヤマビルとの遭遇場所を回答してもらった。さらにその情報を基に現地調査を行い、生息密度と環境条件を明らかにした上で、分布予測モデルを構築して、アンケート調査では得られなかった分布域を推定した。

**KEYWORDS** : ニホンヤマビル, 分布, 生息環境

### 514 キツツキ類の採餌木と営巣木の特徴を探る -枯死木を保残する森林管理指針の検討-

田畑望実・梶村恒(名古屋大学生命農学研究科)

キツツキ類は、様々な枯死木で材内の昆虫を餌として捕食し、また立ち枯れ木には樹洞を作って巣(ねぐら)とする。樹洞は、キツツキ類の利用後、多種多様な生物の住処となる。したがって、生物多様性に配慮した森林管理を行う場合、キツツキ類については、枯死木の利用実態を把握することが重要である。そこで本研究では、採餌と営巣の選好性に関わる枯死木の特徴を解明する目的で、多変量解析を試みた。愛知県北東部の冷温帯針広混交林で、立ち枯れ木約420本を2020~2022年に定期観察(林内のキツツキ種も確認)し、樹種、樹高、DBH、腐朽段階、採餌痕と樹洞の数と形状(キツツキ種を推定)等を記録した。採餌痕は、「過去の累積」と「新規」に分けて解析した。その結果、累積の採餌痕数(単位樹幹表面積あたり)がミズナラとサクラ属で有意に多く、また大径木が営巣木として有意に選好され、樹洞数も有意に多いこと、等が示唆された。

**KEYWORDS** : キツツキ, 立ち枯れ木, 保残伐施業, 採餌痕, 樹洞

515 日本産黒トリュフの胞子接種によるクロマツへの菌根形成能の解明

服部恭太(三重大生資)・北上雄大(三重大院生資)・山中豪(三重県林業研究所)  
・下野義人・松田陽介(三重大院生資)

セイヨウシヨウロ属は子囊菌門に属し、ブナ科やマツ科の樹木と外生菌根を形成する。本属の子実体は一般的にトリュフと称され、中には商品価値の高い種も存在し、国内で子実体の人工栽培技術の確立が模索されている。本研究では、海岸林におけるトリュフ栽培技術を確立するため、黒トリュフのクロマツへの菌根形成能の有無を調査した。2次林で採取した黒トリュフ子実体の一部からDNAを抽出し、ITS領域を対象に分類属性を推定した。残りの子実体は粉碎し、 $1 \times 10^6$ /mlに調整した胞子懸濁液を作成した。この液をポット内の基質に接種し、クロマツ、コナラ、クヌギを25°C、16:8（明：暗）条件下で育苗している。DNA解析の結果、使用した菌種はアジアカロセイヨウシヨウロと推定された。今後、実体顕微鏡下で根系を観察し、樹種ごとの菌根の形成状況を確認して、クロマツに対する本菌種の菌根形成能について議論したい。

**KEYWORDS** : セイヨウシヨウロ属, 外生菌根, 人工栽培, 海岸林, 胞子懸濁液

## 利用（125 講義室）

### 501 ササクレヒトヨタケ菌床栽培に適した培地基材および栄養材の配合割合

井上伸(三重県林業研究所)

近年、きのこ生産では、大手企業等を中心に大規模生産施設の整備が進み、スケールメリットを活かした大量生産が行われている。今後、ますます激しい産地間競争が生じると考えられるが、三重県では中小規模の生産者が多く、多額の費用を要する設備投資は困難であり、燃油価格高騰など生産コストの増加が生じていることから採算性の悪化が懸念される。そのため、県内中小規模の生産者からは、大量生産品との差別化や高付加価値化を図ることが可能な新しいきのこ品種の開発が望まれている。そこで、国内生産量は少ないが、機能性成分に富むきのこであるササクレヒトヨタケに着目し、栽培に適した培地基材と栄養材の配合割合について検討を行った。その結果、培地基材には、木質系たい肥よりパークたい肥が適していることが明らかになった。また、基材と栄養材の配合割合は、5:1程度が望ましいことが示唆された。

**KEYWORDS** : ササクレヒトヨタケ, 菌床栽培, たい肥, 子実体発生量

### 502 シイタケ廃菌床を利用したシイタケ菌床栽培

中田理恵(静岡県森林・林業研究センター)

静岡県内ではシイタケ菌床培地基材の広葉樹おが粉は、ほぼ 100%を他県に頼っているところである。東日本大震災後、原木の値上がりと共に広葉樹おが粉の価格が上昇を続けており、菌床栽培生産者の経営を圧迫している。そこで、シイタケ廃菌床を加工して菌床培地基材として再利用できるか検討するため、広葉樹おが粉培地にシイタケ廃菌床の置換割合が 0、25、50、75、100%となるように配合した菌床を作成し、子実体を発生させた。その結果、廃菌床 0%と廃菌床を配合した菌床の間に子実体発生量の有意差は無く、シイタケ廃菌床は、菌床培地基材として再利用することが可能である。

**KEYWORDS** : 菌床シイタケ, 廃菌床, 置換割合, 菌床硬度

### 503 エリンギ菌株の簡易な保存法の検討-17年間の蒸留水での菌糸保存結果について-

門屋健・鈴木万里子・加藤充俊(愛知県森林・林業技術センター)

演者は、2010年の第59回日本森林学会中部支部大会(三重大学)において、常温下で蒸留水中にて5年間保存したエリンギ菌株(菌糸)について、再生した菌株の菌糸伸長能と子実体形成能の試験結果を報告した(中部森林研究第59号)。報告では、対照区の寒天継代培養菌株およびディープフリーザーによる超低温保存菌株と比較して差がなく、5年間の蒸留水保存の有効性が認められた。今回、2010年から更に12年間保存後の同菌株について、菌糸再生率と菌糸伸長能を調査した。その結果、供試した保存菌糸片の約43%が菌糸を再生した。再生した菌糸の菌糸伸長試験では、約87%が対照区の寒天継代培養菌株と差がなかった。このことから、今回試験したエリンギ菌株について、菌糸伸長能は常温・蒸留水保存下で一定の割合で維持され、簡易な菌株保存法としての有効性が認められた。また、ビン栽培試験での子実体形成能について調査したので、その結果も報告する。

**KEYWORDS** : エリンギ, 菌株保存, 蒸留水, 菌糸伸長試験, 子実体発生試験

### 504 工程管理を目的とした作業量の記録方法-皆伐作業の時間分析からの考察-

石川智代(三重県林業研究所)

素材生産現場における生産性向上を実現するためには、作業工程ごとの日々の実績値に基づく工程管理が有効とされ、その実績値の記録方法として作業日報の活用が推奨されている。一方で、三重県認定林業事業体のうち、作業日報に工程管理に必要な作業量を記録している事業体は2割に満たない。

そこで、工程管理に有効な作業量の記録単位を決定するための基礎資料を得ることを目的として、ハーベスタを用いた皆伐作業を対象に時間観測調査を実施した。皆伐作業は作業員2人1班体制で、1人がハーベスタによる伐採及び造材作業を行い、もう1人がグラップルによるフォワーダ積込及びフォワーダによる土場までの集搬及び極積み作業を行った。当該作業員が記録した作業日報の作業量と時間観測データを比較して、作業日報を活用した工程管理について考察を行った。

**KEYWORDS** : 工程管理, 皆伐作業, 作業日報

### 505 利用率と生産性の双方を向上させる薪材生産に特化したコナラ林の皆伐

小山泰弘(長野県林総セ)・池上路浩(長野県北ア地振局)・市原満・三澤美菜  
・二本松裕太(長野県林総セ)・高野毅(長野県北ア地振局)・太田明(長野県林務部)

長野県内の民有林にある広葉樹林は、その多くが、旧薪炭林由来の二次林で、用材生産を目的とした管理がされておらず、間伐等の保育も行われていない。その結果、サイズが不揃いで曲がり等も多く、大径木があっても枝下高が低いなど、用材として利用できる個体が少ない。一方で、燃料価格の上昇などから、ナラを中心とした広葉樹の薪は比較的高値で取引され需要も多い。そこで今回、79年生のコナラ林で、薪材に特化した皆伐施業を試みた。薪材生産を目的とすれば、曲がりがあっても定尺で採材出来ることから手造材がなくなり、採材手間がなくなることから生産性が向上するだけでなく、曲がり部分を持ち帰ることでハーベスタでの造材が可能になった。加えて末口6cmほどの小径木でも燃料用であれば割らずに薪として使えることから、枝の利用も可能となり、70%の利用率となった。

**KEYWORDS** : コナラ林, 薪材生産, ハーベスタ, 林地残材

### 506 スマートチェーンソーの加速度センサ搭載位置に関する考察

松村哲也(東京大学大学院農学生命科学研究科)

3軸加速度センサは、チェーンソーのスマート化に際して最も重要な構成部品の一つである。チェーンソーの位置や姿勢の変化、そして作業員による操作内容を推定するための基本情報である加速度値の計測ができる。林業に用いられる手持ちエンジンチェーンソーに当該センサを搭載しようとする場合には様々な制約条件があるが、なかでもエンジンに起因する振動への対応が最大の課題であり、まずセンサの搭載位置として作業員の振動障害予防を目的とした制振装置の効果範囲の内側か、あるいは外側とするかの選択が求められる。本研究では、一般的な手持ちエンジンチェーンソーの制振装置の内外に3軸加速度センサを内蔵した統合型IMU装置を装着してチェーンソー稼働時に装置にかかる加速度値の測定を行い、測定結果ならびに他の制約条件を比較検討することでセンサ搭載位置を考察し、制振範囲内である右手ハンドグリップ周辺が好適との結論を得た。

**KEYWORDS** : スマートチェーンソー, スマート化, 加速度センサ, 振動対策

**507 Estimating the size of the giant tree in Mt. Nonobori using UAV images**

**Kaili Huang·Akemi Itaya (Graduate School of Bioresources, Mie University)**

Old-growth and giant trees are at risk of falling due to aging and external pressures such as typhoons. There are several giant trees growing on the summit of Mt. Nonobori. In the past they fell due to typhoons causing great damage to the shrine. To estimate the damage of the remaining giant trees to the surrounding area we measured the size of the giant trees in Mt. Nonobori using UAV images.

**KEYWORDS** : *Cryptomeria japonica*, Individual tree, SfM

**508 Forest operations and forest roads in Guadalcanal Solomon Islands**

**Trevor Chacha·Akemi Itaya (Graduate School of Bioresources, Mie University)**

The logging companies in the Solomon Islands have been little concerned about the environmental damages they incur which will affect their operation. However logging and forest road constructions have frequently caused sediment runoff. In order to consider appropriate forest road planning we clarified the problems that need to be solved through the present logging operating systems.

**KEYWORDS** : Erosion, Harvesting machines, Logging roads

### 601 航空機 LiDAR データの活用法の検証 -密度管理図等を用いた検討-

向野 峻平・矢田 豊(石川県農林研)

戦後造成された人工林の多くが主伐期を迎えている中で、木材の収穫量や収支を見積もるため、林分の材積量を把握することが重要になっている。また、令和3年のJクレジット制度の改定により、航空機 LiDAR データを用いた申請も認められ、現地調査を行わずに林分の材積を推定できる、航空機 LiDAR に注目が集まっている。しかし、航空機 LiDAR では、下層木の抽出精度は低くなることが知られている。一般的に、上層木を対象とした精度の検証は行われているが、下層木を入れた林分単位での材積の誤差の検証はあまりされていない。そこで本研究では、多雪地の多い石川県南加賀地域における、航空機 LiDAR データの材積と、密度管理図を用いて算出した材積との比較等により、下層木データの抽出精度の低さによる材積算出への影響を検討する。その結果を踏まえ、航空機 LiDAR データの特性を考慮した有効活用方法を検証し、報告する。

**KEYWORDS** : 航空機 LiDAR, Jクレジット, 密度管理図, 材積, 多雪地

### 602 UAV による林内全天球画像撮影—4機種 の運用効率の評価—

矢田 豊(石川県農林研)・木村 一也・山路 佳奈(石川県森連)  
・向野 峻平(石川県農林研)

第8回中部森林学会(2018)において、演者らは UAV に標準装備された疑似全天球画像撮影機能を利用した、林内全天球画像の取得とその活用の可能性について報告し、その後も引き続き、UAV に手持ち撮影用全天球カメラを装着して林内全天球画像を取得し活用する技術等について、検討・報告してきた(第11回中部森林学会2021他)。

2022年現在、林内飛行が可能な UAV の選択肢はさらに増え、UAV 装着用の全天球カメラも製品化されたことから、既往の知見を踏まえ、林内全天球画像撮影に使用可能な UAV4 機種を選定し、全天球カメラを取り付けた状態での林内飛行性能等について評価したうえで、UAV を用いた林内全天球画像撮影に適した機種の要件と今後の課題について検討した結果を、報告する。

本研究は、農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」(JPJ007097)の支援を受けて行った。

**KEYWORDS** : UAV, 林内飛行, 全天球画像

### 603 森林空中写真を用いた広葉樹林分からの距離区分図の作成について

久田善純(岐阜県森林研究所)

岐阜県では、環境保全林に区分した針葉樹人工林を、針広混交林等に誘導することを施策目標とし、技術指針の作成を計画している(第4期基本計画)。混交林化の適地を判定するうえで、種子供給源となり得る広葉樹林からの距離区分図の作成に取り組んだ。解析は、地域森林計画樹立に際し撮影された森林空中写真の画像データ(オルソ化済, 地上分解能 50cm)を用いて公共測量地図情報レベル 5000 の図郭ごとに行った。距離区分のベースとなる針葉樹人工林と広葉樹林の林種分類には、ENVI のオブジェクトベース分類(FX)を用いた。パラメータの決定にあたり、長良川計画区北部の図郭にてスケールレベル(S) 20~60、マージレベル(M) 70~90の組み合わせで検証し、同計画区として最も現地と正答率が高い S40-M90 に決定した。林種分類結果をもとに GIS ソフトのバッファリング機能を用いて広葉樹林分からの距離区分図を試作した。

**KEYWORDS** : 森林空中写真, 林種分類, 距離区分, 針広混交林化



604 森林域における衛星画像超解像度化処理の比較

藺部礼・田村 幹保・飯尾 淳弘・関 晴之(静岡大学)  
・島村 秀樹・望月 貫一郎(株式会社パスコ)・齋藤 元也・吉野 邦彦(東京大学)

地球観測人工衛星データから高分解能のカラー画像を取得する様々な手法が検討されており、パンシャープンは最も代表的な手法の1つである。しかし、本手法の適用にはカラー画像と同時に高分解能のパンクロ画像の取得が必要である。加えて、マルチスペクトルデータセットのスペクトラル特徴を損なうことがある。本研究では、森林域において観測された WorldView-2 データを用いて、敵対的生成ネットワーク(Generative Adversarial Networks GAN)に基づく超解像度化を行い、パンシャープン画像との比較を行った。

**KEYWORDS** : Generative Adversarial Network, WorldView-2, パンシャープン

605 航空機 LiDAR 指標による広域樹種分類-写真判読結果の再現性評価-

渡辺斗亜(名古屋大学農学部)・山本一清(名大生命農学研究科)

これまで、航空機 LiDAR による樹種分類に関する研究が行われてきたが、実務的にその成果を利用した例は多くない。各県で実施されている航空機 LiDAR 観測及びその解析結果においても、樹種に関しては同時に観測される航空画像等による写真判読が多く用いられているのが現状である。そこで、本研究では三重県内を航空機 LiDAR 観測結果を対象として、写真判読により得られた樹種分類結果が LiDAR 指標のみによる機械学習により、どの程度再現可能かについて検討を行った。なお、本研究は三重県知事の承認を受け、三重県農林水産部所管の測量成果を利用して実施した。

**KEYWORDS** : QGIS, リモートセンシング, 航空機 LiDAR, 樹種分類

606 LiDAR データを用いた人工林整備のための高精度森林情報データベースの構築

加藤亜里紗(三重大生資)・吉井達樹(台湾嘉義大学)・松村直人(三重大院生資)

森林に対するニーズが多様化し、適正な森林評価を行う基礎となる高精度森林情報データベースの整備が必要とされている。高精度森林情報の整備には、従来の現地調査を主体とした資源把握方法では限界があり、UAV（ドローン）等リモートセンシング技術の活用に注目が集まっている。現在、三重県では森林資源管理システムである PasCAL が整備されており、ALS (Airborne Laser Scanning) をベースとする広域な森林資源情報を利用することができる。しかし、市町村や森林組合が間伐等森林整備事業を行う際に、有用な指標と期待される相対幹距比などの情報精度はあまり高くない。本研究では三重県亀山市の人工林を対象に、LiDAR データを基礎として、ドローン等を用いて相対幹距比や立木密度などの森林資源情報を補正し、人工林整備事業へのより有効な活用が期待される情報データベースの構築を検討する。

**KEYWORDS** : 三重県, 亀山市, 森林情報, 航空レーザ, 人工林

607 UAVを用いたクマ剥ぎ被害の把握と被害木の自動分類(2)

陌間芳野(信州大学農学部)・加藤正人・鄧送求(信州大学)

現在、長野県北部の人工林ではツキノワグマによる森林被害が深刻化している。被害木は次第に衰弱し、木材としての市場価値を著しく低下させることから多大な経済損失を招く。被害対策計画を立案するためには、まず現状を定量化することが必要だが、従来の森林調査方法ではクマとの遭遇可能性が高く危険が伴う上、非効率的である。そこで、UAV空撮画像を用いて樹冠の色や形などを解析することで森林被害の把握が安全で効率的に行えるのではないかと考え研究をしている。空撮画像を目視判読するだけでなく、さらなる効率化を目指して、機械学習を用いた被害木の自動分類にも取り組んでいる。昨年度の発表後、樹冠抽出方法の種類を増やしたり、機械学習の特徴量選択について工夫をしたりして、より精度が高く効率的な分類方法を模索した。

**KEYWORDS** : UAV, 森林リモートセンシング, クマ剥ぎ

608 リモートセンシングを用いた丸太の材積推定モデル作成

光門舞花(信州大学農学部)

リモートセンシング技術の発展は、精密な立木情報の取得を可能にしてきた。立木情報は、樹種、樹高、胸高直径、樹幹材積等を含み、森林管理のための森林調査に活用されてきた。近年、国産材の利用拡大の促進にあたり森林資源情報と建築情報の連携が求められているが、建築分野で森林資源情報を利用するには、立木情報を形状や品等により区分し利用可能な幹部分のみを抽出した丸太情報が必要とされている。そこで、本研究ではリモートセンシングで取得した立木情報から丸太情報を抽出することを目的とし、任意の伐採区画から出材される丸太の材積と本数の推定手法を検討した。推定の過程では、地上レーザー計測で取得した幹直径データを用いて作成した、幹の細りを表す幹曲線式を使用した。

**KEYWORDS** : 利用材積, 幹曲線式, リモートセンシング, 地上レーザー, ドローン

609 スギ人工林におけるGNSS測定の精度分析

横山航大(三重大生資)・吉井達樹(台湾嘉義大)・沼本晋也・松村直人(三重大院生資)

近年、森林環境譲与税を活用するため、市町村の森林整備事業への取り組みが活発であり、市町村の森林整備には精密な森林資源情報が求められる。UAVを利用した写真測量結果と地上毎木調査との照合などに精密な測位データが必要である。森林内の測位はTS (Total Station) 測量とGNSS (Global Navigation Satellite System) 測量が一般的であるが、TS測量と比較し、観測点間の見通しが不要で、かつ、低コストであるGNSS測量は実用的である。しかし、GNSS測量は森林内で行うと上空を遮る樹冠、樹幹等により反射・回折した品質の悪い信号(マルチパス)の影響で高精度な測位が困難である。

本研究では三重大学附属平倉演習林の様々な林内環境でGNSS測量における静的干渉測位を行い、同じ地点の全天球画像を取得することで、マルチパスの原因となる樹冠、樹幹等による精度の影響を検証する。

**KEYWORDS** : GNSS測量, 三重県, 高齢人工林, スギ

### 610 クラウドベースの森林資源情報システムの応用可能性

木下涼日・加藤亜里紗・渡辺和誓(三重大生資)・松村直人(三重大院生資)

現在適切な管理が行われていない人工林が増加しており、このような森林の管理を集約化し、市町村が仲介役となり管理委託する制度として森林経営管理法が、またこれらの森林管理の財源確保として森林環境譲与税が措置され、今後森林環境譲与税の運用にあたって市町村が森林管理を引き受ける場合が増加すると考えられる。

多くの自治体が森林整備に使用すると見込まれるが、基盤となる森林資源情報の整備が進んでおらず、今後森林情報高度利活用技術開発事業でシステムの仕様やデータ形式の標準化と導入が進められた森林クラウドシステムの利用が期待される。

本研究では、三重県で導入が進んでいる森林クラウドシステムについての情報を整理すると共に、システムに整備されている航空レーザ測量から取得された森林資源解析結果と地上調査結果の比較を行い、データの特徴について考察し、市町村の森林環境譲与税運用への応用を検討する。

**KEYWORDS** : 森林資源情報, 三重県, 森林クラウド, 森林経営管理制度

### 611 浜松市の森林整備における譲与税の活用状況と今後の展望

松本清貴・岩永青史(名大院生命農)

本発表では、木材生産が盛んな静岡県浜松市を事例に、森林整備の状況および森林整備に充てられる森林環境譲与税の活用方法について報告する。浜松市の森林組合や自治体に関する文献調査と市役所や各森林組合における聞き取り調査を行った結果、森林整備においては、利用間伐をし、後に経済林として管理していく方針であることがわかった。その森林整備（利用間伐および保育間伐）に関わる所有者への意向調査や測量、計画、施業は森林組合に委託されていた。各組合が実施した意向調査においては、水窪町および龍山の2つの森林組合で、組合への森林整備の委託に同意した人に占める保育間伐を希望する割合が高くなるという傾向が示された。その背景には、木材運搬に不利な地理的条件がコストを高くしていること、および架線集材技術の継承がされていないことによって保育間伐を選択せざるを得ないという理由があることが明らかになった。

**KEYWORDS** : 森林経営管理制度, 森林環境譲与税, 静岡県浜松市, 森林整備, 森林組合

### 612 林業大学校の学生募集に関わるインターネット・SNS 活用状況と今後の課題

小川高広(京都大学)

林業大学校に入学した学生が、林業大学校を知ったきっかけの一つにインターネットがある。インターネット上の Web サイトでは、大学や専修学校などの教育機関が積極的に情報を発信している。また、高校生や保護者、高校教員などにとって、情報収集の場としてもインターネットが利用されている。特に学生募集に関する諸活動では、発信する側および受ける側ともに欠かせないアイテムの一つである。そこで、林業大学校を対象に、学生募集活動におけるインターネットおよび林業大学校の主な入学者層である10代後半から20代前半の若年層が日常的に利用するSNSについて、活用の状況を調査した。これらの結果、積極的に活用している林業大学校がある一方で、活用に消極的な林業大学校の二極化が見られたことがわかった。この結果を踏まえ、インターネットおよびSNSの活用における林業大学校の課題を整理し、今後の方策について、言及する。

**KEYWORDS** : 林業大学校, 学生募集, インターネット, SNS, 職業教育

---

2022年11月15日発行

第12回中部森林学会大会 プログラム・講演要旨集

編集・発行：第12回 中部森林学会大会運営委員会  
〒514-8507 津市栗屋町屋町1577  
三重大学大学院生物資源学研究科内  
E-mail：forest2022@bio.mie-u.ac.jp  
<http://www.chubu-shinrin.jp/workshop.html>

印刷・製本：合資会社 黒川印刷  
〒514-0008 三重県津市上浜町2丁目1-1  
TEL：059-226-4877

---