

第14回中部森林学会大会 プログラム・講演要旨集

2024年11月9日（土）・10日（日）

信州大学 伊那キャンパス



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：長野県

信州大学農学部

信州大学伊那キャンパス周辺図



伊那キャンパス交通アクセス(農学部HP)



第 14 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：長野県，信州大学農学部

1. 開催日および会場

2024（令和 6）年 11 月 9 日（土）・11 月 10 日（日）

信州大学伊那キャンパス（長野県上伊那郡南箕輪村 8304）

2. 大会スケジュール

11 月 9 日（土）

9：00 ～ 受付 （信州大学伊那キャンパス）

9：15 ～ 9：50 総会 （信州大学伊那キャンパス 26 番講義室）

10：00 ～ 17：00 研究発表会 （信州大学伊那キャンパス A 講義棟）

17：30 ～ 19：30 懇親会＊ （信州大学伊那キャンパス 農学部生協）

＊ 事前申し込みをしていただいた方に限ります。

11 月 10 日（日）

9：00 ～ 12：00 現地見学会＊（南箕輪村 大芝高原）

＊ 事前申し込みをしていただいた方に限ります。

12：00 頃 解散

3. 参加費

大会参加費 ： 2,000 円（学生も同額）

懇親会費＊ ： 一般 5,000 円 学生 2,000 円

現地見学会費 ： なし

＊ 事前に申し込み頂いた方は，受付時に大会参加費と併せてお支払い下さい。

4. 発表者の方へ

- ・ 1 件あたりの発表時間は，発表 12 分・質疑応答 2 分・交代 1 分の合計 15 分です。時間厳守をお願いいたします。時間の合図として，10 分に一鈴，12 分に二鈴，14 分に三鈴を鳴らします。
- ・ 発表はすべてノートパソコンと液晶プロジェクタを用いた映写により行います。ノートパソコンを各自でご用意ください。なお，ノートパソコンの操作は発表者ご自身で行っていただきますが，必要場合は操作者をご自身で確保してください。
- ・ 液晶プロジェクタへの接続ケーブルのコネクタは，HDMI 形式です。ノートパソコ

ンの映像出力端子がこのタイプと異なる場合は、変換用のアダプタをご自身でご用意下さい。

- ・万一のトラブルに備えて、発表用データファイルを USB メモリ、CD などの媒体にバックアップし、お持ちください。
- ・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、11月9日（土）の懇親会で発表の予定です。

6. 「中部森林研究」への投稿

「中部森林研究」(デジタル論文集)に投稿される方は、中部森林研究の投稿規定(2023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。

<http://www.chubu-shinrin.jp/research.html#kitei>

原稿受付期間：大会終了後から11月23日（土）24：00まで

- ・昨年度と比べ投稿期間が短くなっていますのでご注意ください。
- ・「中部森林研究」はオンラインジャーナルとなり、1件あたり5,000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

〒399-4598 長野県上伊那郡南箕輪村 8304

信州大学農学部内

E-mail：chubufor2024@chubu-shinrin.jp

7. 昼食

- ・大学周辺の情報は以下を参考にしてください。

<https://www.google.com/maps/search/%E3%83%AC%E3%82%B9%E3%83%88%E3%83%A9%E3%83%B3/@35.8597491,137.939443,14z/data=!3m1!4b1?entry=ttu>

- ・徒歩圏内にスーパーマーケットもあります。

8. 現地見学会（11月10日（日））

「大芝公園の森林づくり」

南箕輪村・大芝高原において、松くい虫によるマツ枯れ被害や樹種転換、森林セラピーに関する取り組みの見学会を実施します。雨天時にはセミナー室での研修を予定しています。

現地案内 南箕輪村地域おこし協力隊 杉本健輔氏

時間 9時30分～11時30分まで

場所 南箕輪村 信州大芝高原みんなの森内

集合 道の駅大芝高原「味工房」前（同所解散）

○送迎バス利用の方

現地集合、現地解散としますが、大芝高原への公共交通機関がありませんので、ご希望の方は伊那市駅前9時発、伊那市駅前12時着で、マイクロバスでの送迎を予定しております。

送迎を希望される方は、事前に下記にご連絡ください。

<送迎のお申し込み先>

第14回中部森林学会実行委員会

chubufor2024@chubu-shinrin.jp

信州大学伊那キャンパス

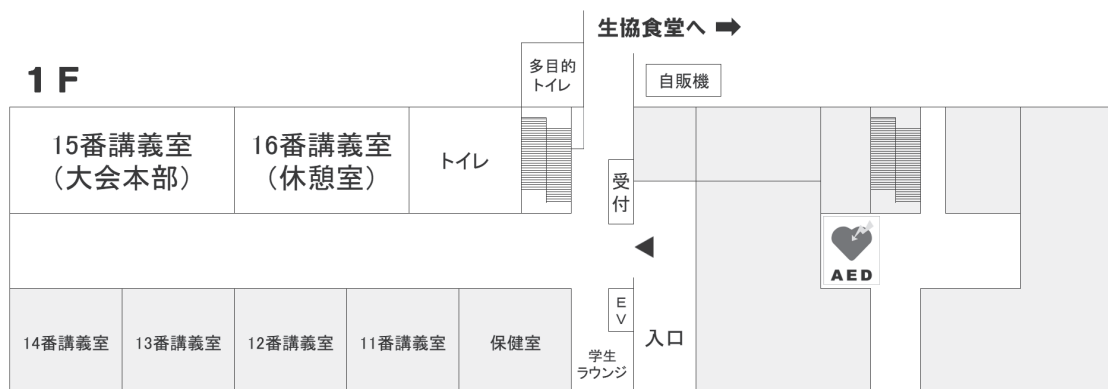


会場配置図（講義棟 1 階・2 階）

2 F



1 F



11月9日（土）総会・研究発表会

タイムテーブル

開始時刻	終了時刻	造林	防災	立地・環境保全	保護	利用	林政・経営	休憩室	大会本部
		26 番講義室	24 番講義室	23 番講義室		25 番講義室		16・22 番講義室	15 番講義室
9:15	9:50	総会（26 番講義室）							
10:00	10:15	101	201			501			
10:15	10:30	102	202	301		502			
10:30	10:45	103	203	302		503			
10:45	11:00	104	204	303		504			
11:00	11:15	休憩	休憩	休憩		休憩			
11:15	11:30	105	205	304		505			
11:30	11:45	106	206	305		506			
11:45	12:00	107	207	306		507			
12:00	13:15	休憩（昼食）							
13:15	13:30	108	208		401	508			
13:30	13:45	109	209		402	509			
13:45	14:00	110	210		403	510			
14:00	14:15	111	211		404		601		
14:15	14:30	休憩	212		休憩		602		
14:30	14:45	112	213		405		603		
14:45	15:00	113	214		406		604		
15:00	15:15	114	休憩		407		休憩		
15:15	15:30	115	215		408		605		
15:30	15:45	休憩	216		休憩		606		
15:45	16:00	116	217		409		607		
16:00	16:15	117	218		410		608		
16:15	16:30	118	219		411		休憩		
16:30	16:45	119	220				609		
16:45	17:00	120	221				610		
17:30	19:30	懇親会							

造林（26 番講義室）

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
101	10:00~10:15	中部地方の冷温帯広葉樹二次林におけるダケカンバパッチの動態	清野達之（筑波大学山岳科学センター 八ヶ岳演習林）・小林元（信州大学 AFC）	
102	10:15~10:30	南アルプス大規模雪崩跡地における キイチゴ類の繁茂が高木種実生の 更新におよぼす影響	永田紘夢（信州大学総合理工学研究科）・ 岡野哲郎・城田徹央（信州大学農学部）	○
103	10:30~10:45	コナラ二次林の天然更新に対する 種子供給源からの距離と競合種の 影響	衛藤慶樹（信州大学農学部）・城田徹央・ 岡野哲郎（信州大学農学部）	○
104	10:45~11:00	「水源の森」ヒノキ人工林における 母樹となる高木性広葉樹と前生 稚樹の分布	石川咲伽（信州大学農学部）・城田徹央・ 岡野哲郎（信州大学農学部）	○
11:00~11:15 休憩				
105	11:15~11:30	ヒノキ林縁個体の 1 次枝と 2 次枝 の心材量の違い	伊藤太陽（信州大学大学院総合理工学研 究科）・安部有佳子（林野庁）・城田徹央・ 岡野哲郎（信州大学農学部）	○
106	11:30~11:45	カラマツ若齢個体における辺材幅 の垂直分布と樹冠構造の関係	神江真衣（信州大学）・城田徹央（信州 大学）	○
107	11:45~12:00	御嶽山におけるコヨウラクツツジ の繁殖特性	竹内志奈・細川宙暉・中川弥智子（名古 屋大学大学院生命農学研究科）	○
12:00~13:15 休憩（昼食）				
108	13:15~13:30	成長と材質形質に優れた無花粉ス ギ品種の選抜	中村亮介（静岡大学）・袴田哲司（静岡 県農林技術研究所）・齋藤央嗣（独立行 政法人森林総合研究所）・花岡創（静岡 大学）	○
109	13:30~13:45	ブナ当年生実生の 2 ～ 6 週間の土 壌乾燥ストレスに対する生理的・ 形態的反応	中村峻弥・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）・木佐貫博光（三重大院生資）	○
110	13:45~14:00	林縁に植栽したカラマツの成長不 良事例	二本松裕太（長野県林業総合センター）	
111	14:00~14:15	マツ枯れが進行する白坂小流域試 験地におけるアカマツ種子落下数 の経年変化	澤田晴雄（東京大学演習林生態水文学研 究所）	
14:15~14:30 休憩				
112	14:30~14:45	下刈りが雑草木の改変を通じてヒノ キ植栽木の初期成長に及ぼす効果	渡邊仁志・茂木靖和・宇敷京介（岐阜県 森林研）・田口康宏（中森局森技支セ）	
113	14:45~15:00	長野県中部に植栽したコウヨウザ ンの寒冷地適応性	大矢信次郎（長野県林業総合センター）	

114	15:00~15:15	単木保護資材の種類の違いがコウヨウザン (<i>Cunninghamia lanceolata</i>) の初期成長に及ぼす影響	宇敷京介・渡邊仁志・久田善純 (岐阜県森林研究所)	
115	15:15~15:30	東京大学樹芸研究所における <i>Eucalyptus saligna</i> の萌芽更新の初期特性	辻良子・江口由典・辻和明・渡邊良広・井上広喜 (東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林樹芸研究所)・鴨田重裕 (東京大学大学院農学生命科学研究科附属秩父演習林)	
116	15:30~15:45	アカマツ択伐跡地における更新木 30 種の樹高成長速度と樹形モデルの関係	牧寄遼詩 (信州大学大学院総合理工学研究科)・城田徹央・岡野哲郎・赤尾美咲 (信州大学農学部)	
15:45~16:00				
117	16:00~16:15	粉碎したスギ雄花を用いた溶液授粉の実用化にむけて	小倉晃 (石川県農林総合研究センター林業試験場)	
118	16:15~16:30	スギ閉鎖型採種園における花粉飛散量の調査	狩場晴也・鈴木万里子 (愛知県森林・林業技術センター)	
119	16:30~16:45	スギコンテナ苗の 1 粒直接播種に対する高発芽率種子の選別の検証	富沢裕子 (石川県農林総合研究センター林業試験場)	
120	16:45~17:00	バーク堆肥とキノコ廃菌床を培地基材に用いたヒノキ実生コンテナ苗の育成	茂木靖和・今井和重 (岐阜県森林研究所)	

防災（24 番講義室）

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
201	10:00~10:15	花崗岩山地小流域における岩盤内亀裂を介した選択的な地下水流動に関する数値実験	佐竹寅次郎（信州大学大学院）・堤大三・福山泰治郎（信州大学農学部）	○
202	10:15~10:30	山地森林流域における地質が流域水貯留機能に与える影響評価	猪越翔大・五味高志（名古屋大学）・勝山正則（京都府立大学）・小田智基（森林総合研究所）・Adam Wymore（University of New Hampshire）・小谷亜由美（名古屋大学）	○
203	10:30~10:45	山地溪流における水温の空間的変動特性の評価	山岡祐登（名古屋大学農学部森林水文・砂防学研究室）	○
204	10:45~11:00	山地流域の多地点観測による流出特性の空間変動特性の評価	鯉江知樹・猪越翔大・五味高志・小谷亜由美（名古屋大学大学院生命農学研究科）・根津涼・津田その子（中部電力）	○
11:00~11:15 休憩				
205	11:15~11:30	令和6年能登半島地震を対象とした崩壊場への地震加速度の影響評価	河合建祐・堤大三・福山泰治郎（信州大学農学部）	○
206	11:30~11:45	平成29年7月九州北部豪雨による斜面崩壊が発生した林分の特徴	赤羽澄香・五味高志（名古屋大学）・小林優斗（東京農工大学）・小谷亜由美（名古屋大学）	○
207	11:45~12:00	多雨地域の和歌山県那智川流域の斜面崩壊発生斜面における土壌間隙水圧観測と土層構造調査	Emilia Tanaami（筑波大学理工情報生命学術院）・内田太郎（筑波大学生命環境系）・小林正直（近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター）・高原晃宙（国土技術政策総合研究所・近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター）	○
12:00~13:15 休憩（昼食）				
208	13:15~13:30	森林の成長が根系の崩壊防止機能に及ぼす影響	石原龍太・堤大三（信州大学大学院総合理工学研究科）	○
209	13:30~13:45	斜面崩壊実験における根系の引張強度計測とせん断抵抗力補強効果（ ΔC ）の評価	白井朋香（名古屋大学農学部）・Gumbert Maylda Pratama・五味高志・小谷亜由美（名古屋大学生命農学研究科）・岩佐直人（ノンフレーム工法研究会）	○
210	13:45~14:00	森林斜面における根系分布が土壌の透水性と間隙特性へ与える影響の解明	勝島大地（信州大学大学院総合理工学研究科）・榊原厚一・小野裕・牧田直樹（信州大学）	○
211	14:00~14:15	裸地斜面における霜柱に起因した表面侵食の簡易モデル化	中沢勇真・福山泰治郎・堤大三（信州大学農学部）	○

212	14:15~14:30	ヒノキ林の高齢林と壮齢林の表面侵食量の比較	大和利成（静岡大学山岳流域研究院）・江草智弘（静岡大学学術院農学領域）・今泉文寿（静岡大学学術院農学領域）	○
213	14:30~14:45	電極板を用いた非接触型土砂移動計測手法の開発—通電範囲の検証実験—	河合鈴・堤大三・福山泰治郎（信州大学農学部）	○
214	14:45~15:00	山地河川の土砂や水の動態のインターバルカメラを用いた連続的な多地点での観察	森みちる・一倉夏帆（筑波大学）・金澤瑛（国土技術政策総合研究所）・内田太郎（筑波大学）	○
15:00~15:15 休憩				
215	15:15~15:30	荒廃溪流源頭部における 4D-LiDAR を用いた土石流の侵食・堆積特性	金子竜己（静岡大学大学院山岳流域研究院）・今泉文寿（静岡大学学術院農学領域）・長田知也（静岡大学農学部）・Raffaele Spielmann（スイス連邦工科大学チューリッヒ校）・高山翔揮（静岡大学学術院農学領域）	○
216	15:30~15:45	地形解析による筑後川流域支流寺内ダムにおける土砂・流木の流域滞留量評価	中島啓太・五味高志・小谷亜由美・猪越翔大・赤羽澄香（名古屋大学生命農学研究科）	○
217	15:45~16:00	山地森林域における森林の状態と降雪遮断率の時空間変動	河野智紀（名古屋大学農学部生物環境科学科森林水文・砂防学研究室）・小谷亜由美・五味高志・猪越翔大（名古屋大学生命農学研究科）・根津涼（中部電力）	○
218	16:00~16:15	馬曲川（赤ダレ谷）復旧治山工事における植生マット伏工の経過	北原啓甫・武田康（中部森林管理局北信森林管理署）	
219	16:15~16:30	システムダイナミクスモデルによる森林水循環評価手法の構築	根津涼（中部電力株式会社 技術開発本部 電力技術研究所 バイオグループ）・五味高志・猪越翔大・小谷亜由美（名古屋大学大学院生命農学研究科）	
220	16:30~16:45	2つのヒノキ林丘陵地における開放型および閉鎖型プロットでの間伐に対する表面流出の応答	Moein FARAHNAK（東京大学生態水文学研究所）・佐藤貴紀（東京農業大学地域環境科学部）・田中延亮（東京大学北海道演習林）・蔵治光一郎（東京大学附属演習林企画部）	
221	16:45~17:00	間伐2年後に風害が発生した高齢ヒノキ人工林の林分構造等の検証	久田善純・渡邊仁志（岐阜県森林研究所）	

立地・環境保全（23 番講義室）

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
301	10:15～10:30	高山植物の土壌窒素獲得戦略：無機態および有機態窒素吸収と根特性からの探求	諏訪竜之介（信州大学大学院総合理工学研究科）・牧田直樹（信州大学理学部）	○
302	10:30～10:45	樹木細根系の解剖構造は季節変動するのか？：ヒノキとスギにおける根の原生木部数からの探求	細井彩（信州大学大学院総合理工学研究科）・増本泰河（信州大学大学院総合医理工学研究科）・牧田直樹（信州大学大学院総合理工学研究科）	○
303	10:45～11:00	超 高 頻 度 高 解 像 度 衛 星 群 PlanetScope と階層的分類によるナラ枯れ枯死木検出手法の検討	水野優輝（筑波大学大学院）・奈佐原（西田）顕郎（筑波大学生命環境系）	○
11:00～11:15 休憩				
304	11:15～11:30	航空機 LiDAR を用いた湧水湿地流域の地形的特徴：穴の宮試験流域の事例	衿村佳祐（名古屋大学農学部）	○
305	11:30～11:45	湧水湿地における CO ₂ フラックスとその時空間変動の要因解明	青木翔太・小谷亜由美・五味高志（名古屋大学生命農学研究科）・水内佑輔（東京大学大学院生態水文学研究所）	○
306	11:45～12:00	長野県望月町における林縁部でのニホンジカの往来による土壌侵食実態	秋田寛己・遊佐暁・横山仁・臼田裕一郎（国立研究開発法人防災科学技術研究所）・池田雅子（佐久市在住）	

保護（23 番講義室）

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
401	13:15～13:30	吉野熊野国立公園大台ヶ原（奈良県）における直近 10 年間の森林の変遷	澤野重雅（岐阜大学大学院自然科学技術研究科）・安藤正規（岐阜大学応用生物科学部）	○
402	13:30～13:45	山中峠湿原における植物相の網羅的把握およびニホンジカによる採食と電気柵が植生にもたらす影響	田中美侑奈（岐阜大学応用生物科学部）・塚原一颯（岐阜大学大学院連合農学研究科）・安藤正規（岐阜大学応用生物科学部）	○
403	13:45～14:00	ニホンジカによるクマイザサ群落衰退地点の地形的特徴について	植村早詠（岐阜大学応用生物科学部）・吉田理紗（岐阜大学大学院自然科学技術研究科）・藤垣遼大（林野庁関東森林管理局伊豆森林管理署）・野澤秀倫（岐阜大学大学院連合農学研究科）・安藤正規（岐阜大学応用生物科学部）	○
404	14:00～14:15	被害があれば、シカは獲れるのか～罾初心者の捕獲の取り組み～	佐々木ヒロ（信州大学農学部）・末次譲・森田翔太・輪湖知治（元林業大学校）	○
14:15～14:30 休憩				
405	14:30～14:45	ニホンジカが樹木の実生に与える影響とその要因	田中隆史（岐阜大学応用生物学部）・中森さつき（岐阜県立森林文化アカデミー）・岐阜大学大学院連合農学研究科）・安藤正規（岐阜大学応用生物学部）	○
406	14:45～15:00	山地源流域に生息するネバタゴガエルの水域環境利用様式の解明：中部地方固有種の保全をめざして	澤入健太（名古屋大・院・生命農）・杉浦公亮（NPO 法人東三河自然観察会）・大谷忠興（NPO 法人朝倉川育水フォーラム）梶村恒（名古屋大・院・生命農）	○
407	15:00～15:15	伐倒くん蒸処理における MITC 濃度低下およびマツノマダラカミキリ生存要因	江崎功二郎（石川県農林総合研究センター林業試験場）	
408	15:15～15:30	単木保護資材の素材と形状がカラマツの初期成長に与える影響	柳澤賢一（長野県林業総合センター）・柏木章吾・荻原一晃（長野県工業技術総合センター）・小山泰弘（長野県林業総合センター）	
15:30～15:45 休憩				
409	15:45～16:00	福井県におけるクマ出没予測を目的とした堅果類の豊凶判定基準の検討	水谷瑞希（信州大学教育学部）・服部耕平（福井県自然保護センター）・國永知裕（福井県自然環境課）	
410	16:00～16:15	木曽地域におけるイノシシへの豚熱の感染の推移	岡田充弘（長野県林業大学校）	
411	16:15～16:30	タケノコモグリハナバエの生活史とタケノコ生産への影響	内山義政（静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター）	

利用（25 番講義室）

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
501	10:00～10:15	青森県猿倉山麓林内における新緑期の残雪が色彩の視認性に与える影響	松村哲也（信州豊南短大／東大院農）	
502	10:15～10:30	複数の LiDAR 機材における森林資源量解析情報の比較	和田のどか・山本敦也・中川諒穂・神谷光頭（中日本航空株式会社）・大槻峻介・山本一清（名古屋大学大学院 生命農学研究科）	
503	10:30～10:45	エリンギ菌床栽培における添加物の効果について	門屋健・鈴木万里子・浅岡郁雄（愛知県森林・林業技術センター）	
504	10:45～11:00	ユーカリの木質バイオマス利用 I ー燃料分析及び育成試験ー	山田晋也・福田拓実・山口亮（静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター）・根岸直希・中原美奈・岩田英治（日本製紙株式会社）	
11:00～11:15 休憩				
505	11:15～11:30	栄養材の違いがウスヒラタケ子実体発生量および機能性成分含有量に与える影響	井上伸（三重県林業研究所）・上村聡（三重県工業研究所）	
506	11:30～11:45	森林スポーツにおけるスポーツツーリズム ～トレイルランニングを事例として～	小林直登・岩永青史（名古屋大学大学院生命農学研究科）	○
507	11:45～12:00	夏季の森林作業における発汗量と水分補給	山本剛輝・笹原陽・末永和（三重大学生物資源学部）・板谷明美（三重大学大学院生物資源学研究科）・中田知沙（国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所）	○
12:00～13:15 休憩（昼食）				
508	13:15～13:30	森林内の暑熱環境と許容される森林作業	笹原陽・山本剛輝・末永和（三重大学生物資源学部）・板谷明美（三重大学大学院生物資源学研究科）・中田知（国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所）・上尾智洋・山本拓史・上尾京子・小嶋優人・新田昌臣（三重大学大学院生物資源学研究科附属紀伊・黒潮生命地域フィールドサイエンスセンター附帯施設演習林）	○
509	13:30～13:45	地形と年間伐採搬出材積（事業量）を考慮した伐採搬出作業システムの検討	大橋岬平・石川知明・板谷明美（三重大学大学院生物資源学研究科）	○
510	13:45～14:00	地上・航空レーザスキャナによる沢地形把握状況の比較	伊藤小太郎（名古屋大学農学部）・山本一清（名古屋大学大学院生命農学研究科）	○

林政・経営（25 番講義室）

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
601	14:00~14:15	UAV と深層学習モデルを用いた テリハボクの着果量評価技術の開 発	鈴木夢人（静岡大学農学部）	○
602	14:15~14:30	時系列 UAV 空撮画像による間伐 域抽出	大槻峻介（名大院生命農）・島田博匡（三 重県林業研究所）・山本一清（名大院生 命農）	○
603	14:30~14:45	J ークレジットと比較した岐阜県 の G ークレジット制度の特徴	磯山理子（名古屋大学農学部）・岩永青 史（名古屋大学大学院生命農学研究科）	○
604	14:45~15:00	林業大学校において得られる資格 の現状と資格取得支援や授業に対 する学生の認識	小川高広（京都大学）	○
15:00~15:15 休憩				
605	15:15~15:30	複数の簡易 3 次元計測技術で推定 した溪流内流木量の比較	島田博匡（三重県林業研究所）	
606	15:30~15:45	3 次元点群による根曲り樹幹形状 の評価手法の検討	平岡裕一郎（静岡県立農林環境専門職大 学）・図子光太郎（富山県農林水産総合 技術センター森林研究所）	
607	15:45~16:00	令和 6 年能登半島地震 復旧初期 におけるスマート林業技術の活用 と課題	矢田豊（石川県農林総合研究センター 林業試験場）・一二三悠穂（石川県奥能 登農林総合事務所）・木村一也（石川県 森林組合連合会）	
608	16:00~16:15	カラマツを主林木とする古池氏屋 敷林の価値	小山泰弘・柳澤賢一・大矢信次郎（長野 県林業総合センター）・高山直樹（松本 市教育委員会）	
16:15~16:30 休憩				
609	16:30~16:45	富山県のスギ人工林における根元 曲がり樹幹形状の広域評価と地域 的傾向	図子光太郎・杉田久志（富山県農林水産 総合技術センター森林研究所）	
610	16:45~17:00	長野県森林情報オープンデータの 加工法の紹介と活用法の提案	小林裕之（富山県農林水産総合技術セン ター森林研究所）	

101 中部地方の冷温帯広葉樹二次林におけるダケカンバパッチの動態

清野達之（筑波大学山岳科学センター八ヶ岳演習林）・小林元（信州大学 AFC）

中部地方の冷温帯広葉樹二次林におけるダケカンバパッチの6年間の動態とその傾向を明らかにすることを目的に調査を行なった。調査地は長野県南佐久郡川上村の筑波大学山岳科学センター川上演習林に2018年に設置した30 m × 30 mのプロット3個所で、ダケカンバパッチをメインに、2018年と2024年にプロットに出現した個体の成長をそれぞれ測定した。その結果、プロット3個所で、出現個体の個体密度や胸高断面積に大きな変化はなかった。ダケカンバの萌芽が多いプロットでは、ダケカンバ株の根返りがあり、このプロットのみではダケカンバのパッチが微減した。他のプロットのダケカンバ・プロットに大きな変化は見られなかった。プロット3個所では、ダケカンバの新規加入や若齢個体は記録されなかった。これらの結果から、ダケカンバパッチは現段階では比較的安定した状態を維持していることが推察され、その変遷には長期の観察が必要であることが示唆された。

102 南アルプス大規模雪崩跡地におけるキイチゴ類の繁茂が高木種実生の更新におよぼす影響

永田紘夢（信州大学総合理工学研究科）・岡野哲郎・城田徹央（信州大学農学部）

2017年に大規模雪崩が発生した南アルプス藪沢雪崩跡地で、現在、大部分でキイチゴ類が繁茂している。大規模雪崩後にキイチゴ類が繁茂する事例は稀であり、それらが森林回復に及ぼす影響は明らかではない。そこで本研究では、亜高山帯林高木種実生に対するキイチゴ属群落の影響を明らかにすることを目的とした。雪崩跡地を横断するようにラインプロットを3本設置し、ライン上に1 m × 1 mの方形区を設置した。方形区に含まれたコメツガ、シラビソ類、トウヒ、カラマツ、ダケカンバの個体数およびキイチゴ類被覆率を測定した。2022年と2023年の調査結果を用いて、キイチゴ類が実生個体数に及ぼす影響を解析したところ、全ての樹種の実生個体数に対してキイチゴ類被覆率の負の効果が見られた（GLMM）。さらに、本発表では2024年の調査結果を加えて解析し、キイチゴ類の繁茂が更新木におよぼす影響を検討する。

103 コナラ二次林の天然更新に対する種子供給源からの距離と競合種の影響

衛藤慶樹（信州大学農学部）・城田徹央・岡野哲郎（信州大学農学部）

長野県北安曇郡松川村では、松枯れ被害の拡大を防止するために、コナラ－アカマツ林からコナラ二次林への樹種転換が推進されており、本調査地ではアカマツ伐採後に残存されたコナラ母樹による天然下種更新が行われている。一般に、コナラの実生は親木付近に集中する分布を示すことから樹冠下以外での個体数密度が極端に低くなることが懸念される。更にコナラは耐陰性が低く、競合植生の被圧の影響を強く受けるため、その傾向を助長する可能性がある。本研究では、1林分あたり400個の半径50 cm円形プロットを設置し、コナラ稚樹の数と樹高、親木からの距離、競合植生の被覆率を調査した。その結果から、コナラ稚樹の親木との距離従属性を検証し、競合植生がコナラの分布に与える影響を考察する。現時点で2林分の解析が終わり、樹冠下以外では稚樹の生残に距離従属性がないことが示された。

104 「水源の森」ヒノキ人工林における母樹となる高木性広葉樹と前生稚樹の分布

石川咲伽（信州大学農学部）・城田徹央・岡野哲郎（信州大学農学部）

近年林業に適さない林地の混交林化や広葉樹林化に注目が集まっている。長野県根羽村東部に位置する「水源の森」は老齢のヒノキ人工林で、水資源の涵養や森林資源の保護などの目的を達成するためにヒノキ人工林から針広混交林化への転換が計画されている。一般にヒノキ斉林では A₀ 層の形成が貧弱であったり、リターの林床被覆効果が乏しかったりする。このようなヒノキ人工林を針広混交林化することは生態系サービスを向上させるという点から有効だと考えられる。しかし、混交林化を行う際には、母樹と前生稚樹の存在が重要であり、これらを欠く場合、人工林の天然更新による針広混交林化は容易ではない。本研究では母樹となる高木性広葉樹と前生稚樹の分布を事前に調査し、「水源の森」における天然更新による針広混交林化の可能性を検討する。

105 ヒノキ林縁個体の 1 次枝と 2 次枝の心材量の違い

伊藤太陽（信州大学大学院総合理工学研究科）・安部有佳子（林野庁）・
城田徹央・岡野哲郎（信州大学農学部）

針葉樹では幹が縦方向の、1 次枝が横方向の樹冠拡張を担っている。さらに 2 次枝は樹冠内に葉を充填し生産に寄与する。一般に幹や枝では肥大成長と共に心材形成を行うが、これは辺材量を抑制して維持コストを節約する。ここで 1 次枝の寿命が 2 次枝に比べて長いことは、心材形成をより積極的に行った結果かもしれない。そこで本研究では林縁に位置する 48 年生ヒノキ個体から 15 本の 1 次枝を、89 年生ヒノキ個体から 15 本の 1 次枝と 24 本の 2 次枝を採取し、直径、長さ、重量、心材体積率を求めた。直径、長さ、重量の主成分分析から、サイズを表す PC1 と C/F 比など衰退度を表す PC2 を得た。心材体積率と PC1 および PC2 の重回帰分析から、1 次枝はサイズ増加だけでなく衰退によって心材を増加させるのに対し、2 次枝はサイズ増加の効果のみで衰退の影響はなかった。長命な 1 次枝は心材形成による辺材量抑制を、短命な 2 次枝は心材形成コスト抑制を選択している可能性がある。

106 カラマツ若齢個体における辺材幅の垂直分布と樹冠構造の関係

神江真衣（信州大学）・城田徹央（信州大学）

樹木は成長とともに樹幹の内部に心材を形成する。心材形成が行われる理由については辺材量の最適化という仮説が提示されているが、辺材幅が個体の優劣で異なる理由や辺材幅分布の決定過程は明らかにされていない。そこで本研究では、林齢とサイズが異なる 30 個体の辺材分布と枝分布を比較した。供試個体の幹は、心材形成が認められない区間 1、心材が形成されているものの辺材幅も増加し続ける区間 2、心材形成量が増加し辺材幅がほぼ一定になる区間 3、根張りの影響により心材形成量の変動が大きい区間 4 の 4 つの区間から構成された。区間 2 が区間 3 へ移行するタイミングは陽樹冠から陰樹冠への移行と対応しており、心材形成量が増加する要因として、枝の成長が低下することが関係している可能性が示唆された。また回帰分析の結果から、辺材幅の大部分は陽樹冠の枝量で決まり、陰樹冠の枝が辺材幅に及ぼす影響は小さいことが推察された。

107 御嶽山におけるコヨウラクツツジの繁殖特性

竹内志奈・細川宙暉・中川弥智子（名古屋大学大学院生命農学研究科）

ツツジ属の多くは狭い分布範囲を持つが、コヨウラクツツジは冷温帯～亜寒帯の森林に広く分布する。本研究では、御嶽山の亜高山帯に生育するコヨウラクツツジの繁殖特性を解明することを目的とした。50 個体を対象に、2023 年に樹高、地際直径、開空度を測定した。2023 年と 2024 年の 5～6 月には開花数を記録し、訪花昆虫を採取・同定した。また、遮光処理実験で光が花色に及ぼす影響を調査した。その結果、開花期間は個体間でばらつきがあるため比較的長く、光環境と地際直径が開花数に正の影響を与えることがわかった。また、主な送粉昆虫は年によって変化し、2023 年にはオオマルハナバチであったが、2024 年はフトタカオハナアブであったほか、送粉昆虫の個体数は開花数が増えるほど多かった。さらに、光により花の二色パターンが強化されることが示唆された。これらの繁殖特性が広い分布を可能にする理由の 1 つと考えられる。

108 成長と材質形質に優れた無花粉スギ品種の選抜

中村亮介（静岡大学）・袴田哲司（静岡県農林技術研究所）・
齋藤央嗣（独立行政法人森林総合研究所）・花岡創（静岡大学）

社会問題となっている花粉症に対し、花粉を全く生産しない「無花粉スギ」の開発と普及は、根本的な対策として効果が期待される。無花粉スギは、花粉の発達に関与する 1 遺伝子に突然変異が生じ、その「雄性不稔遺伝子」を両親から受け継いでホモとなった場合に無花粉が発現する。静岡県ではこれまで、雄性不稔遺伝子を持つ精英樹等の交配家系から、4 品種を選抜してきた。これまでとは異なる家系からの選抜を通して、普及する種苗の遺伝的多様性を高め、育種素材を充実させることが望まれる。本研究では、これまでの選抜とは異なる家系を対象とし、成長や材質、さし木発根性などに優れた無花粉スギ品種を選抜することを目的とした。選抜は、無花粉であることが確認された個体のさし木クローン苗と第 1 世代精英樹のさし木クローン苗等が植栽された 8 年生の検定林で実施し、全ての条件を満たす 1 個体を選抜した結果について報告する。

109 ブナ当年生実生の 2～6 週間の土壌乾燥ストレスに対する生理的・形態的反応

中村峻弥・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）・
木佐貫博光（三重大院生資）

生活史初期段階の樹木は乾燥ストレスに極めて脆弱であるため、当年生実生は乾燥ストレスへの応答の調査に適している。本研究では、青森県と福井県で採取したブナの種子を発芽させ、本葉が展開した実生を用いて乾燥ストレス実験を実施した。乾燥ストレス実験を開始して 2, 4, 6 週間後に乾燥区（1 週間に一度給水）と対照区（2 日に一度給水）で栽培した各産地の実生を無作為に 4～7 個体ずつ収穫した。葉の含水率及び根／シュート比は、どの期間でも処理区間における有意差は見られなかった。全期間を通して、葉の MDA、全糖、遊離プロリンの濃度は、それぞれ 3.0～60.0 (nmol ml⁻¹/g DW), 16.0～201.3 (mg/g DW), 1.1～4.5 (μmol/g DW) であった。MDA 濃度は、福井産では 2, 4, 6 週間後、青森産では 4 週間後において、対照区よりも乾燥区で有意に高くなった。全糖の濃度は、青森産と福井産の両方で 4 週間後に対照区よりも乾燥区で有意に高くなった。遊離プロリン濃度にはいずれの産地実生のどの期間においても処理区間で有意差が見られなかった。

110 林縁に植栽したカラマツの成長不良事例

二本松裕太（長野県林業総合センター）

現在、長野県ではカラマツを中心とした再造林を推進している。その中には隣接する林地境まで植栽する事例もあるが、特にカラマツは陽樹であるため被陰により成長不良となる可能性が高い。成長の停滞により下刈り回数の増加が懸念され、低コスト造林を目指す上では大きな問題となるが、林縁からどこまで離せば健全な成長が見込まれるかは定かではなく、林縁の影響範囲を検証する必要がある。そこで、令和3年春に西側および北側に樹高17 m前後の広葉樹が残存する皆伐地で、林縁から5mほど離してカラマツを植栽し、その後の成長を4成長期にわたって調査した。その結果、植栽後2成長期後には林縁からの距離と樹高の関係が顕著に表れ、林縁に近い植栽列の平均樹高は十分に離れた植栽列に比べて50 cmほど低くなった。

111 マツ枯れが進行する白坂小流域試験地におけるアカマツ種子落下数の経年変化

澤田晴雄（東京大学演習林生態水文学研究所）

東京大学生態水文学研究所赤津研究林の白坂小流域固定試験地内にあるモニ1000愛知赤津サイト（面積1 ha）ではマツ枯れにより年々アカマツが減少し続けている。同サイトには口径面積が0.5 m²のリター・シードトラップを25基設置して2005年から毎月末を基本に落下物を回収し続けている。今回は2005年8月末回収分の落下物の中からアカマツの種子を仕分けし、健全・しいな・食害の別に数えた。月別の種子落下状況を見ると、種子の落下は8月に始まり、11月と12月に多く落下していた。健全種子は11月と12月に多く落下していた。年度の区切りを7月末として年度別種子落下数を2005年度から2023年度まで集計すると、種子落下密度は10個/m²以下の年もあれば40個/m²以上の年もあり種子の豊凶が見られた。年度別種子落下数には年々減少する傾向が見られ、本試験地で種子を生産しているアカマツの本数がマツ枯れにより年々減少していることによる影響が考えられた。

112 下刈りが雑草木の改変を通じてヒノキ植栽木の初期成長に及ぼす効果

渡邊仁志・茂木靖和・宇敷京介（岐阜県森林研）・田口康宏（中森局森技支セ）

育成時の元肥に超緩効性肥料を施用したヒノキ実生コンテナ苗を、岐阜県下呂市の再造林地（標高640 m, 土壌B_D (d)）に植栽し、その成長経過と雑草木との競合状態を評価することによって、下刈りが雑草木の動態と植栽木の成長に及ぼす影響を明らかにした。下刈りを行わなかった「省略区」では、年数の経過とともにアカメガシワ、ヌルデなどの高木・小高木の割合が増加し、植生高が高くなったのに対し、「実施区」では、キイチゴ類など低木主体の植生からススキが優占する植生に種組成が変化し、植生高が安定した。雑草木によるヒノキの被圧程度は、省略区では常に高かった一方、実施区では植栽後3年目以降に低下したため、実施区の下刈りを3年間で終了した。ヒノキの根元直径は2年目以降、樹高は4年目以降、実施区の値の方が大きくなり、その差は年々拡大した。ただし、下刈り終了後の実施区では、高木・小高木の割合が再び高くなる傾向がみられた。

113 長野県中部に植栽したコウヨウザンの寒冷地適応性

大矢信次郎（長野県林業総合センター）

林業の採算性を改善する手段のひとつとして早生樹造林が近年再び注目され、既存の主要造林樹種より初期成長に優れ造林コストが削減されることや、輪伐期の短縮などが期待されている。しかし、現在早生樹候補として挙げられている樹種のうち寒冷地で生育可能と考えられる樹種は限られ、現地での適応性に関する知見が不足している。そのため本研究では、寒冷地での造林事例もある中国南部原産のコウヨウザン（*Cunninghamia lanceolata*）を対象として、長野県中部においてその初期成長等をカラマツと比較した。中国産種子により広島県で生産されたコウヨウザンコンテナ苗を2021年3月に塩尻市片丘のアカマツ伐採跡地に植栽し、同時期・同林分にカラマツコンテナ苗を植栽した。両者とも中苗と大苗の2種類とし、樹高、根元直径等を継続的に測定した。その結果、コウヨウザンは霜害を受けやすく、初期成長もカラマツに及ばなかったことから、耐寒性に課題があると考えられた。

114 単木保護資材の種類の違いがコウヨウザン（*Cunninghamia lanceolata*）の初期成長に及ぼす影響

宇敷京介・渡邊仁志・久田善純（岐阜県森林研究所）

単木保護資材の違いによるコウヨウザンの成長への影響を評価するため、岐阜市北部の拡大造林地（標高：120 m，斜面方位：南西，地質：チャート）にコウヨウザンを植栽し、Tubexとサプリガードの2種類の資材を設置した。植栽時と植栽後4年間の毎成長期末に樹高と根元直径を、3成長期末からは胸高直径を測定した。また、4成長期末には樹冠投影面積を算定するために樹冠幅も測定した。調査期間中に、Tubexを設置した個体（以下、Tubex群）の、約15%が倒伏し、サプリガードを設置した個体（以下、サプリ群）の、約40%で複幹がみられた。樹高成長は、1成長期末でTubex群>サプリ群であったが、3成長期末以降でTubex群<サプリ群となり、その差は年々拡大していた。2成長期末以降、根元直径と胸高直径はTubex群<サプリ群となった。樹冠投影面積には、有意な差がみられなかった。

115 東京大学樹芸研究所における *Eucalyptus saligna* の萌芽更新の初期特性

辻良子・江口由典・辻和明・渡邊良広・井上広喜
（東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林樹芸研究所）・
鴨田重裕（東京大学大学院農学生命科学研究科附属秩父演習林）

樹芸研究所では、日本林業に導入し得るか検討するため、世界的に早生樹として活用されているユーカリ属の植栽試験を行うとともに、有望種については造林試験を行ってきた。その一つである *E. saligna* の10年生、平均胸高直径22 cmの造林試験地において、2023年1月に皆伐を行ったところ、4月には伐根より萌芽枝の発生が認められた。本種林分の萌芽による更新可能性を検討するため、萌芽状況の観察および計測を行い、萌芽更新初期の特性を明らかにした。

萌芽枝の成長は旺盛で、2024年5月には平均樹高が約5.5m、平均胸高直径は4.3cmに達した。萌芽が見られる伐根の数は、2023年7月の41株中37株（90%）をピークに徐々に減少し、2024年6月には25株（61%）だった。枯死した伐根13株中9株（69%）で2023年5月に心材腐朽が確認されており、伐根の心材腐朽が萌芽の発生や生育に影響があると考えられた。また、伐根の高さと直径、体積と生存数に明確な関係性は見られなかった。

116 アカマツ択伐跡地における更新木 30 種の樹高成長速度と樹形モデルの関係

牧寄遼詩（信州大学大学院総合理工学研究科）・
城田徹央・岡野哲郎・赤尾美咲（信州大学農学部）

信州大学農学部附属 AFC 構内ステーションアカマツ択伐跡地では、伐採直後に生活型の異なる樹種が複数侵入した。その後、部分的に低木種が優占する時期があったが、現在、被圧を免れた小高木種と高木種が急速に樹高成長を始めている。このような樹木の空間獲得様式は、樹体内での資源分配の違い、すなわち樹形形成様式を反映する。Halle ら（1978）は熱帯の樹木の樹形形成が 23 通りに集約できることを指摘したが、休眠期のある日本ではこのうち 18 通りに集約される。本研究では、いずれの樹形モデルの種が、現在、アカマツ択伐跡地において森林構造の回復を主導しているのかを明らかにすることを目的とした。そのために、1) 択伐跡地の毎木調査を 2 年間続けて行い、種ごとに樹高成長速度を評価した。2) このうち代表的な 30 種について樹形モデルを判定した。3) さらに樹高成長速度と樹形モデルの関連性を解析した。

117 粉碎したスギ雄花を用いた溶液授粉の実用化にむけて

小倉晃（石川県農林総合研究センター 林業試験場）

花粉症対策の 1 つである少花粉スギ種子生産のための省力的な人工授粉技術を確立するために少花粉スギ雄花と 10% ショ糖水溶液をミキサーで破碎し、重量比 20 倍になるように花粉懸濁液を作成し、雌花のみにした枝に袋掛けし、雄花粉砕花粉懸濁液による溶液授粉を令和 5 年と 6 年の春に行った。R5 の結果、袋毎の結実率は低いものから高いものまであり、枝によってはほとんど結実していないものもあった。また、発芽率は人工交配した種子の方が自然交配の種子よりも低かった。これは①適期に交配が行えなかった、②1 回しか交配作業を行わなかった、③袋内の花粉濃度が低かった等複数の原因が考えられた。このことから、R6 年度の交配は各袋の雌花の開花を確認し、2 回交配作業を行った。結果、品種間で結実率の違いが見られ、適地に植栽された品種では、粉碎したスギ雄花を用いた溶液授粉は実用可能と考えられる。

118 スギ閉鎖型採種園における花粉飛散量の調査

狩場晴也・鈴木万里子（愛知県森林・林業技術センター）

愛知県では、エリートツリー由来のスギ種子生産に向けて 2021 年 3 月に閉鎖型採種園を整備し、2023 年秋から種子生産を開始した。しかしながら、閉鎖型採種園における交配手法は確立しておらず、今後より効率的な手法について検討していく必要がある。そこで、現時点での閉鎖型採種園における交配実態を把握するため、交配期における花粉飛散量について調査した。2024 年 1 月 29 日～3 月 28 日の期間に閉鎖型採種園内及び屋外の 2 か所において週 2 回ワセリンを塗布したスライドガラスを約 24 時間 IS ロータリー型花粉捕集器に設置し、捕集したスギ花粉を計数した。その結果、閉鎖型採種園で 2 月 19 日～3 月 21 日、屋外で 2 月 26 日～3 月 21 日の期間において花粉数が 100 個/cm²を上回った。また、屋外では 1,000 個/cm²を上回ったのが 2 月 26 日の 1 回のみだったのに対し、閉鎖型採種園では 2 月 19 日～3 月 11 日に回収した 7 回で上回り、屋外よりも花粉飛散量が多いことが示唆された。

119 スギコンテナ苗の1粒直接播種に対する高発芽率種子の選別の検証

富沢裕子（石川県農林総合研究センター林業試験場）

石川県では、育苗コストの低減、作業の省力化を図るため、スギコンテナ苗の様々な育苗方法を検証中である。その1つとして、コンテナの1育成孔に1粒の種子を直接播いて発芽させ、栽培させる、1粒直接播種法がある。この手法は、移植を必要としないというメリットがある一方、発芽率が高い種子が必要である。今回、県内少花粉スギ種子を対象に、液体選別と目視選別を行い、得られた種子の発芽試験および播種によって、その選別について検証した。結果、県内少花粉スギ種子でも液体選別と目視選別を行うことで、発芽率83%～99.6%と1粒直接播種が可能である種子を選別することができた。一方、選別から漏れた種子の含有率が高く、その発芽率はゼロではないため、利用していく手立てを考える必要がある。

120 バーク堆肥とキノコ廃菌床を培地基材に用いたヒノキ実生コンテナ苗の育成

茂木靖和・今井和重（岐阜県森林研究所）

コンテナ苗の培地基材に用いられるヤシ殻の代替資材として、バーク堆肥（岐阜県内で生産された樹種が特定されていない市販のもの）と廃菌床（ブナシメジ生産で発生した排出直後のもの）を検討した。各培地基材について元肥と苗成長の関係を把握するため、2023年4月播種のヒノキ実生を同年5月に、溶出日数700日肥料を単独施用する4条件（10, 20, 40, 80g/L）、および700日肥料10g/Lと100日肥料2条件（N16P5K10, N10P18K15）5g/Lを組み合わせた合計6種類の元肥入りの培地を詰めたコンテナへ移植して、2024年6月の苗サイズと生存率を比較した。同一元肥条件のヤシ殻と比較すると、苗サイズはバーク堆肥では元肥条件によって異なり、廃菌床では小さかった。また、生存率はバーク堆肥、キノコ廃菌床共に低かった。両資材ともそのまま代替資材として利用することが難しいと考えられた。

201 花崗岩山地小流域における岩盤内亀裂を介した選択的な地下水流動に関する数値実験 佐竹寅次郎（信州大学大学院）・堤大三・福山泰治郎（信州大学農学部）

岩盤内の亀裂を水みちとする選択的な地下水流の存在が、岩盤を介した降雨流出過程に与える影響について検討することを目的として、長野県与田切川上流部に位置する花崗岩山地小流域で岩盤内地下水位や岩盤湧水量の観測を行うとともに、マニング則を支配方程式として降雨に対する岩盤内の選択流の応答を計算するモデルを構築した。モデルでは、地表面から異なる深さに3層の流路を設け、地表面に近い流路ほど流速が大きくなるように各流路の条件を調整した。現地観測から、岩盤内地下水位や岩盤湧水量の降雨応答特性が多雨期と少雨期とで顕著に異なる結果が示されたが、モデル計算でも異なる3層の流路を岩盤内地下水が選択的に流れることで、多雨期・少雨期の両方の降雨応答を再現することができた。このことから、岩盤内における排水能力の異なる複数の選択流路の存在が、岩盤を介した降雨流出応答特性の長期的な変化を形作る要因であることが示唆された。

202 山地森林流域における地質が流域水貯留機能に与える影響評価 猪越翔大・五味高志・小谷亜由美（名古屋大学）・勝山正則（京都府立大学）・ 小田智基（森林総合研究所）・Adam Wymore（University of New Hampshire）

山地森林流域における地質が流域水貯留機能に与える影響の評価を目的とし、火成岩、堆積岩、変成岩で構成される日本（14流域：1～118 ha）と米国（8流域：12～417 ha）において、ハイドログラフの逡減解析から得られる貯留量と流量の関係を評価した。この際、逡減に影響する森林蒸発散も考慮した。流域排水性指標である貯留量変化に対する流量変化率（ εS ：小さい値で貯留量大）は、日本の堆積岩流域 0.12 ± 0.11 に対して火成岩流域 0.02 ± 0.01 で小さく、米国でも同様の傾向を確認した。火成岩では岩盤の風化層の透水性が大きい傾向にあり貯留量が大きくなると考えられた。日米両国の流域において、起伏の大きな堆積岩流域（内ヶ谷流域や H.J. Andrews Experimental Forest）では、 εS は 0.01 と 0.02 となり、急峻な地形では深部浸透が促進されたとした既往研究と一致した。本研究により、気象や森林蒸発散などの流域地上部の条件が異なる国内外で共通する地質の影響を確認し、岩種や起伏がその指標となると考えられた。

203 山地溪流における水温の空間的変動特性の評価 山岡祐登（名古屋大学農学部森林水文・砂防学研究室）

山地溪流の支流を含む上流から下流の流程における水温変動特性の評価を目的とし、愛知県豊田市に位置する名古屋大学稲武演習林高トッケ Y 流域（3.4ha）を対象に調査を行なった。流域は花崗岩に覆われ、優占種はヒノキやカラマツ人工林で、一部スギがある。流域内9箇所（Onset社のロガー（誤差 $\pm 0.2 \sim 0.5^\circ\text{C}$ ）による水温観測と流域末端には6インチパーシャル堰による流量観測を2024年5月31日から開始した。晴天時の最高気温は8月4日（7日間先行降雨指数：API₇ 0 mm）の 34.2°C （AMeDAS 稲武）であった。このときの最高水温は $12.8^\circ\text{C} \sim 19.7^\circ\text{C}$ であった。最も低い箇所は斜面脚部の湧水点で水温変動も小さく、岩盤湧水寄与が考えられた。上流から下流に $18.5^\circ\text{C} \rightarrow 19.1^\circ\text{C} \rightarrow 17.3^\circ\text{C}$ と変化し、南向きの支流 No.3 (19.7°C) の流入箇所（水温が高くなるものの、湧水や支流 No.1 (17.6°C)、支流 No.2 (16.8°C) の流入により下流末端では水温が低下していた。このことから、流域の水温特性を評価する上で、流域の水文地形特性などが重要だと考えられた。

204 山地流域の多地点観測による流出特性の空間変動特性の評価

鯉江知樹・猪越翔大・五味高志・小谷亜由美（名古屋大学大学院生命農学研究科）・
根津涼・津田その子（中部電力）

山地流域の水流出空間変動特性を評価することを目的とし、内ヶ谷 C 流域（流域面積：100 ha；地質：砂岩泥岩互層）の主流縦断と支流で入れ子状多点観測（合計 71 箇所）を実施した。調査は 2024 年 6 月 4～6 日に実施し、7 日間先行降雨指数（AIP₇）は 1.8～15.4 mm であった。調査箇所は <0.1 ha は 16 箇所、0.1～1 ha は 13 箇所、1～10 ha は 18 箇所、10 ha ≤ は 24 箇所であった。比流量は $1.0 \times 10^{-2} \sim 32.2$ mm / 日で、< 10ha 流域では平均 4.7 mm / 日、SD7.9 mm / 日とばらつきが大きく、10 ha ≤ 流域は平均 4.4 mm / 日、SD2.1 mm / 日となった。< 10 ha 流域のばらつきは流域間の土壌・地形・岩盤などの空間不均一性により地下水の寄与が異なることが要因と考えられた。流域内の右岸平均比流量は 5.4 mm / 日で、左岸平均比流量 2.4mm / 日より大きく、左岸の比流量は流域面積 3ha まで減少する傾向を示した。左岸と右岸での比流量の空間変動は砂岩泥岩互層の様な傾斜による流出プロセスの違いにより生じた可能性がある。今後、EC・水温・水質分析から流域特性を評価する。

205 令和 6 年能登半島地震を対象とした崩壊場への地震加速度の影響評価

河合建祐・堤大三・福山泰治郎（信州大学農学部）

2024 年 1 月 1 日に令和 6 年能登半島地震が発生した。この地震によって多数の斜面崩壊が発生し、広範囲に被害をもたらした。このような地震を誘因とする斜面崩壊の発生場所に関する研究は降雨を誘因とする斜面崩壊に比べて未だに発展途上といえる。本地震によって発生した斜面崩壊について GIS による解析を行った結果、令和 6 年能登半島地震によって発生した斜面崩壊には斜面方位の異方性が見られることと、想定される震源断層からの距離によらず斜面崩壊が集中している地域が存在することが示された。本研究ではこれらの特徴的な斜面崩壊の発生個所の分布について、一般的な極限平衡法である修正 Fellenius 法に加えて地震の加速度を外力として加味し、斜面の静的なつり合いから斜面の安全率を求め、GIS を用いてマップ化した。実際の崩壊位置と解析結果の比較から、地震加速度の向きと地形条件が斜面崩壊の発生に与える影響を検討した。

206 平成 29 年 7 月九州北部豪雨による斜面崩壊が発生した林分の特徴

赤羽澄香・五味高志（名古屋大学）・小林優斗（東京農工大学）・小谷亜由美（名古屋大学）

本研究は、平成 29 年 7 月九州北部豪雨（最大 24hr 降雨量：543 mm，最大 1hr 降雨量：129.5 mm）で発生した斜面崩壊と林分状態の特徴を把握することで、林齢や立木密度による斜面安定性の違いを検討する。筑後川水系寺内ダム（流域面積：50.3 km²：標高差：627m：森林面積率：96%；スギ・ヒノキ率：91%）では、3119 箇所の崩壊地が確認され、崩壊面積 12～6367 m²（中央値：114 m²）であった。スギ・ヒノキ人工林 < 20 年生林分（452 箇所）の崩壊面積率と面積中央値は 2.0% と 120 m²，20～40 年生（258 箇所）は 1.3% と 124 m²，≥ 40 年生（1913 箇所）は 1.4% と 116 m² であった。各林齢の総崩壊数の内 1000 m² を超える崩壊が占める割合は、< 20 年生 2.4%，20～40 年生 2.7%，≥ 40 年生 4.0% となっていた。林齢により崩壊面積が違う傾向が見られ、樹木の成長や密度に伴う荷重と根系量変化が崩壊の発生規模へ影響していると予想された。そこで、航空機 LiDAR データによる立木密度解析を加え、林分状態と崩壊発生の関係を解析していく。

207 多雨地域の和歌山県那智川流域の斜面崩壊発生斜面における土壌間隙水圧観測と土層構造調査

Emilia Tanaami (筑波大学理工情報生命学術院)・内田太郎 (筑波大学生命環境系)・
小林正直 (近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター)・
高原晃宙 (国土技術政策総合研究所・近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター)

和歌山県那智川流域では、2011年8月30日から9月4日にかけて、台風12号の影響により表層崩壊を含む土砂災害が発生し、大きな被害を起こした。和歌山県を含む紀伊半島は、年間3000 mmの雨量を超えるものの、土砂災害の発生件数が他の地域と比べて必ずしも多くない。その理由として地形や地質など様々な要因が考えられるが、中でも、土壌の特性が影響を及ぼしている可能性が十分にある。本研究では、その仮説を確認する目的で降雨に応答した土壌層内の地下水の変動を分析した。2020年から2023年の間に那智川流域で取得された、崩壊地周辺の斜面に設置したテンシオメーターの間隙水圧データと、那智川流域の雨量計のデータを解析するとともに、現地斜面で土層構造に関する調査を実施した。さらに、2011年の災害時の降雨データ等を収集した。調査結果を踏まえながら、那智川流域の土砂災害発生の起こりやすさについて考察した。

208 森林の成長が根系の崩壊防止機能に及ぼす影響

石原龍太・堤大三 (信州大学大学院総合理工学研究科)

森林は林地斜面の崩壊防止機能を有しているが、この機能の長期的な時間スケールにおける変化を定量的に検討した事例は少ない。本研究は、森林の成長に伴う樹木根系の水平根が発揮する土壌の緊縛力の変化を定量的に検討することを目的として行った。始めに、樹木根系の成長に伴う形状の変化を数値計算によってシミュレーションするモデルを構築した。次に、モデルのシミュレーション結果より、林齢10～80年の10年毎の各林齢における水平根による土壌の緊縛力 ΔC を算出し、各林齢における ΔC を用いて斜面安定解析を実施した。その結果、林齢の増加に伴い崩壊時刻が遅くなり、崩壊規模が拡大した。そして、林齢が70年に達した時点で崩壊が抑制されるという結果が得られた。今後は、様々な森林施業を実施した際の ΔC の変化を定量的に検討し、森林施業が斜面安定性に及ぼす影響を検討する予定である。

209 斜面崩壊実験における根系の引張強度計測とせん断抵抗力補強効果(ΔC)の評価

白井朋香 (名古屋大学農学部)・Gumbert Maylda Pratama・五味高志・
小谷亜由美 (名古屋大学生命農学研究科)・岩佐直人 (ノンフレーム工法研究会)

近年は気候変動により時間30mmなどの短時間強雨が増加し、土砂災害抑制の点から斜面安定性評価が求められている。そこで本研究では、1/70の斜面崩壊実験により根系の斜面安定化効果を有することが報告されている植生(エンドウ: *Pisum sativum*)を対象に、根系の断面直径と引張強度の関係、根系によるせん断抵抗力補強効果(ΔC)の2点を評価することを目的とした。5cm, 7cm間隔でエンドウを植栽し、高さ平均200mmとなる約2週間後に各10個体で引張試験を行った。その際の地上部平均湿重量は0.6g (SD: 0.21), 地下部平均湿重量は0.7g (SD: 0.22)であり地上部-地下部比は1.17であった。7cm間隔で植えたエンドウを用いた試験では根系の断面直径(D)0.33～2.00 mmに対して引張強度(F)が0.20～3.00 Nで、 $F = aD^b$ の関係式では $a=1.02$ と $b=1.51$ が得られた。既往研究では $a: 3.87 \times 10^{-2} \sim 47.55$, $b: 1.01 \sim 1.75$ であり本研究は既往研究の範囲内であった。本引張試験の5cmと7cmの根系強度の結果に加えて根系分布と密度の値を用いることで、Fiber Bundle Modelから ΔC を算出する。

210 森林斜面における根系分布が土壌の透水性と間隙特性へ与える影響の解明

勝島大地（信州大学大学院総合理工学研究科）・榊原厚一・小野裕・牧田直樹（信州大学）

本研究は、同一斜面における土壌水理特性に対する根系と土壌物理特性の影響を明らかにすることを目的とした。調査地は信州大学農学部の手良沢山演習林、ヒノキ成木を対象とした。ヒノキ林の同一斜面上で20～30 m間隔で計15個体を調査対象とし、根株を中心に斜面上部および下部において、0.6 mまでの深度にかけて0.1 m間隔で土壌コアを採取した。土壌コアは圧力試験にかけ、間隙特性を明らかにした。また透水試験にかけて飽和透水係数を求めたのち、2 mmふるいを用いて根を取り出し、バイオマス測定や根特性解析を行った。谷部の周辺土壌では、尾根部と比較して間隙率が一定に近づいた。また細根バイオマス量と全孔隙率、全孔隙率と飽和透水係数に有意な正の相関がみられたが、細根バイオマス量と飽和透水係数の間には相関がみられなかった。これらのことから、斜面位置によって間隙特性が異なり、根の存在は間接的に土壌の透水性に影響を与えていることが考えられた。

211 裸地斜面における霜柱に起因した表面侵食の簡易モデル化

中沢勇真・福山泰治郎・堤大三（信州大学農学部）

土砂生産現象の中で、凍結・融解に起因した土砂生産は高標高・高緯度地域など最低気温が0℃を下回る地域では毎年恒常的に発生する。中長期的な土砂管理を行う上で、この土砂生産量の予測は重要となる。そこで本研究は、凍結・融解の中でも、霜柱に起因した表面侵食を対象として、理論式の検証を行い、気温と雨量のみを入力値として侵食土砂量を予測する簡易モデルの構築を行った。2023年12月から翌年3月までの期間に、霜柱長や霜柱に含まれる土砂量（含有土砂量）を実測し、霜柱長と含有土砂量の関係を調べた。また、霜柱の成長に伴う熱収支の観点から気温を、霜柱の形態（含有土砂量）の観点から、実効雨量を用いて侵食土砂量を予測する簡易モデルを構築した。実測の霜柱長や含有土砂量を用いた理論値は、全期間を通して実測された積算侵食土砂量を高い精度で再現し、本研究で構築された簡易モデルもまた、変動はあるものの高い精度で再現した。

212 ヒノキ林の高齢林と壮齢林の表面侵食量の比較

大和利成（静岡大学山岳流域研究院）・江草智弘・今泉文寿（静岡大学大学院農学領域）

ヒノキ林の高齢林化に伴う樹冠構造の変化が表面侵食へ与える影響を検討するため、静岡大学農学部附属地域フィールド科学教育研究センター・天竜フィールド内の1923年植栽のヒノキ林（以下高齢林）と1971、1972年植栽のヒノキ林（以下壮齢林）において、数値樹冠高モデルを用いて樹冠構造の相違を定量化するとともに、表面侵食量の現地観測を行った。その結果、高齢林の樹高、枝下高、樹冠長、胸高直径、樹冠投影面積は壮齢林のものよりも大きかった。しかし、高齢林と壮齢林の表面侵食量の違いは明確ではなかった。このことは、高齢林化に伴う樹冠構造の変化が表面侵食量にそれほど大きな影響を及ぼさないことを示唆している。

213 電極板を用いた非接触型土砂移動計測手法の開発—通電範囲の検証実験—

河合鈴・堤大三・福山泰治郎（信州大学農学部）

総合的な土砂管理計画のためには、上流から下流までの土砂移動量の把握が必要である。しかし山地河川における流砂量は流量の変動のみに依存せず流砂量式などによる算定が困難であるため、土砂移動量の実測が行われている。土砂移動量計測手法としては、パイプハイドロフォンが主流となっているが、大規模な土砂流出時には観測機器が破損し観測不可能になるといった課題がある。そこで大規模土砂流出時にも簡単に破壊されない非接触による土砂移動量計測手法として、河川兩岸に設置した電極板に電圧をかけて計測される電気伝導度から土砂濃度を推定する手法の開発を行っている。事前の水路実験と現地試験の間には、河川縦断方向に広がる通電範囲に乖離がみられるため、本研究では流水条件での通電範囲の定量化を目的に、水路実験を行っている。

214 山地河川の土砂や水の動態のインターバルカメラを用いた連続的な多地点での観察

森みちる・一倉夏帆（筑波大学）・金澤瑛（国土技術政策総合研究所）・内田太郎（筑波大学）

山地流域から海岸までの流砂系全体の持続的な管理のため、様々な流砂量観測機器を用いて土砂や水の動態の連続観測が行われている。しかし、手法の特徴や人手不足の問題から実際の環境中での山地流域の土砂や水の動態に関する基本的なデータの蓄積は十分ではない。そこで本発表では、インターバルカメラを用いた山地流域の上流域から下流域までの様々な領域を対象とした連続的な多地点での撮影により土砂や水の動態に関するデータを蓄積し分析することで、土砂や水の動態に関する理解を深めることを目的に画像の判読を行った。山梨県北杜市の富士川水系大武川にて5分間隔で撮影した全14台のカメラの画像から水位変動・降雨の有無・流水の濁りの程度・流路変動・河床変動の5項目について流域内の上下流による違いを観察した。その結果、水位や濁りのピークの上流から下流への推移や上流域の河岸の侵食の進行、下流域の河床波の変動の様子が確認された。

215 荒廃溪流源頭部における4D-LiDARを用いた土石流の侵食・堆積特性

金子竜己（静岡大学大学院山岳流域研究院）・今泉文寿（静岡大学大学院農学領域）・長田知也（静岡大学農学部）・Raffaele Spielmann（スイス連邦工科大学チューリッヒ校）・高山翔揮（静岡大学大学院農学領域）

土石流は主に急傾斜の溪流上流域において発生し、その後に土砂の侵食と堆積を行うことによって発達・減衰する。これらの侵食・堆積特性を理解することは、有効な土石流対策を講じるために重要である。しかしながら、現在までの研究では観測機器による制約のため、侵食・堆積特性の理解に重要な流れや河床の三次元形状の時系列変化に関するデータの蓄積が行われていない。これに対し、近年0.1秒間隔で3次元的な形状の変化を取得可能な4D-LiDARが車載センサー等として用いられている。そこで本研究では土石流発生溪流である静岡県大谷崩に4D-LiDAR自動観測システムを計2地点に設置し、土石流による土砂の侵食・堆積特性の観測を試みた。その結果、2023年8月3日と同月14日に発生した土石流の4D-LiDARデータの取得に成功し、また土石流の流下に伴う時系列的な土砂の侵食・堆積状況を明らかにした。

216 地形解析による筑後川流域支流寺内ダムにおける土砂・流木の流域滞留量評価

中島啓太・五味高志・小谷亜由美・猪越翔大・赤羽澄香（名古屋大学生命農学研究科）

福岡県朝倉市の筑後川水系佐田川流域寺内ダム上流（面積 51 km²，スギ林 57%，ヒノキ林 33%）を対象に，流域内の土砂・流木滞留量を評価した。2017 年 7 月九州北部豪雨では，崩壊が 3,119 箇所発生し，スギ林・ヒノキ林における林齢別の崩壊面積率は，0～20 年生（2.0%）や 40～60 年生（1.4%）で高く，樹高別では 20～30 m の流木が発生流木量の 31%を占めると推定された。その結果，2011～2020 年のダムへの流出土砂と流木量は年平均 26,570 m³と 1,217 m³となった。流木流出評価で重要となるため高水時の平均川幅を 6 km 地点（六次河川）41 m，14 km 地点（五次河川）29 m，16 km 地点（三次河川）18 m であった。以上を踏まえると，三次河川より上流では生産流木より川幅は狭く流木が滞留しやすい傾向があり，これによる流木ダムの形成や土砂の滞留も発生すると考えられた。今後，降水規模の河川流量の増加に対する流木の流出のしやすさについて LiDAR データの詳細な地形解析から河川横断地形の作成や流木ダム形成箇所の特定を行う。

217 山地森林域における森林の状態と降雪遮断率の時空間変動

河野智紀（名古屋大学農学部生物環境科学科森林水文・砂防学研究室）・
小谷亜由美・五味高志・猪越翔大（名古屋大学生命農学研究科）・根津涼（中部電力）

本研究は林分状態と樹冠遮断量を評価することを目的とし，岐阜県郡上市内ヶ谷流域内の林外 2 箇所（標高 D 地点 768 m と O 地点 949 m），スギ壮齢人工林内 1 箇所（立木密度 737 本/ha），スギ・ヒノキ壮齢混交林内 1 箇所（立木密度 1,049 本/ha）にて積雪量を観測した。積雪観測用カメラとスケール（紅白ボール）を設置し，2022～24 年で 3 時間ごとのデータを取得した。仰角 60 度の樹冠開空度は，スギ人工林 40%，スギ・ヒノキ人工林 31%であった。日積雪深を日中消雪の影響を受けにくい 7～9 時の画像から 10 cm 括約で計測し，当該日とその翌日の差のうち正の値を降雪量とした。2022 年 12 月～2023 年 4 月の総林外降雪量は，D 地点 240 cm，O 地点 320 cm であった。総降雪量はスギ林内 150 cm，スギ・ヒノキ混交林内 120 cm となり，遮断率はスギ林 38%，スギ・ヒノキ混交林 62%であり，立木密度と樹冠開空度の違いが遮断率に影響したと考えられた。降雪イベント毎に遮断率の関係を検討し，報告する。

218 馬曲川（赤ダレ谷）復旧治山工事における植生マット伏工の経過

北原啓甫・武田康（中部森林管理局北信森林管理署）

治山事業では従来早期緑化を目的として，緑化工に外来草本の種子等を利用してきました。しかし，国立公園内では外来草本の利用に規制がかかっています。そのため令和 3 年度に治山工事を施工した箇所も国立公園内であったため，種子が入っていない待ち受け型植生マットを使用することとしました。今回，待ち受け型植生マットの種子飛散状況を検証するため，山腹工の林縁 10 m 程度の母樹を調査しました。また，山腹内にプロットを設置し稚樹調査を行い山腹工内に侵入してきた種子と母樹との関係性を考察しました。

219 システムダイナミクスモデルによる森林水循環評価手法の構築

根津涼（中部電力株式会社 技術開発本部 電力技術研究所 バイオグループ）・
五味高志・猪越翔大・小谷亜由美（名古屋大学大学院生命農学研究科）

森林流域の水源涵養機能を評価する場合、林冠→林床→土壌→岩盤→流出の一連のプロセスを考慮する必要があるものの、既存の評価手法は詳細な入力値を必要とするため、簡易な入力値で森林の水収支を評価するモデルの構築を目的とした。そこで、システムダイナミクスモデルを用いて水循環のうち、立木密度、樹高、樹種を考慮したモデルを構築した。モデルは、Stella Architect を用い、広葉樹と針葉樹により異なる林冠の遮断と蒸散をストックとフローで考慮した。蒸散は、樹種と樹高、気温、日射量、大気飽差を用いて、日蒸散量を算出した。東京農工大学 FM 唐沢山に位置するスギ・ヒノキ人工林（立木密度間伐前：2198 本/ha、間伐後：1099 本/ha）を対象とし、蒸発散量の観測値と計算値の整合性を検証した。今後、土壌と岩盤の地下水の貯留プロセスをモデルに加え、流域の水流出量を評価し、企業や地方自治体の森林管理と水循環保全に活用できる簡易手法を構築していく。

220 2つのヒノキ林丘陵地における開放型および閉鎖型プロットでの間伐に対する表面流出の応答

Moein FARAHNAK（東京大学生態水文学研究所）・
佐藤貴紀（東京農業大学地域環境科学部）・田中延亮（東京大学北海道演習林）・
蔵治光一郎（東京大学附属演習林企画部）

愛知県豊田市の二つのヒノキ林斜面において、開放型および閉鎖型プロットで、間伐に対する表面流出の応答を観測した。各プロットには対照区と処理区が含まれている。開放型プロットでは、2018 年から 2023 年に、各プロットの底部に設置した 5 つの小型トラップを用いて毎月 1 回表面流出を測定し、処理区で 2020 年に 40% の間伐を実施した。閉鎖型プロットでは 2016 年から 2021 年に転倒マス流量計を用いて秒単位の表面流出を測定し、処理区で 2019 年に 40% の間伐を実施した。開放型プロットの処理区の表面流出は間伐後に変化がなく、閉鎖型プロットの処理区の表面流出は間伐後に減少した。開放型プロットは広範な斜面の水の流れを捉えたが、表面流出メカニズムの詳細な情報は得られなかった。一方、閉鎖型プロットはイベントベースのデータにより、間伐前後の表面流出メカニズムが明らかになった。

221 間伐 2 年後に風害が発生した高齢ヒノキ人工林の林分構造等の検証

久田善純・渡邊仁志（岐阜県森林研究所）

岐阜県郡上市大和町にあるヒノキ人工林（標高 670 ～ 690m、緩斜面）に、1955 年（当時林齢約 40 年生、立木密度 562 本/ha）調査地を設置し、高齢林の重要な事例として定期的に毎年調査を実施している（一部にスギを含む）。2016 年 3 月（林齢約 100 年生時点）における立木密度は、自然枯死や弱度の間伐に伴い調査開始時と比較して 2 割程度の減少（435 本/ha）であったが、同年 4 月に本数率 50% の強度の間伐（全層間伐、搬出利用）が実施されて半減し、その 2 年後の 2018 年と翌年 2019 年に台風が原因と考えられる風害（根返り、幹折れ等）が発生した（本数被害率 18.8%）。同林分における風害の特徴を把握するため、既存調査地を含む同齢ヒノキ林分（0.86 ha）を対象に個体形状を確認した結果、被害個体は無被害個体と比較して樹冠幅（一方向のみ計測）が有意に小さかった（ $p < 0.01$ ）。胸高直径、樹高、枝下高、樹冠長率に有意な差はなかった。

301 高山植物の土壌窒素獲得戦略：無機態および有機態窒素吸収と根特性からの探求

諏訪竜之介（信州大学大学院総合理工学研究科）・牧田直樹（信州大学理学部）

本研究では、高山植物の土壌窒素栄養の獲得戦略を評価するため、根系による無機態と有機態 N 吸収および根特性を検証した。調査は 2023 年 7-8 月に信州大学農学部西駒演習林山頂（標高 2,672 m）付近で行われた。対象樹種は外生菌根菌（ECM）と共生するハイマツ、ミヤマハンノキ、およびエリコイド菌根菌（ERM）と共生するガンコウラン、キバナシャクナゲ、コケモモの計 5 樹種とした。調査地から実生個体を丸ごと掘り出し、洗浄した根系を無機態および有機態 N 溶液に浸して静置させ、N 吸収速度を実測した。静置後に溶液と根系を採取し、吸収速度と根特性を算出した。各 N 形態の N 吸収速度は樹種間差があり、ECM 種は無機態 N、ERM 種は有機態 N を多く吸収していた。また ECM 種は根を太くし、ERM 種は根組織密度を高める防御戦略を持つことが考えられた。ERM 種の防御戦略は、同時に根を細くし土壌の養分を獲得しやすくできるため、無機態 N や有機態 N 吸収を高める可能性が示唆された。

302 樹木細根系の解剖構造は季節変動するのか？：ヒノキとスギにおける根の原生木部数からの探求

細井彩（信州大学大学院総合理工学研究科）・増本泰河（信州大学大学院総合医理工学研究科）・牧田直樹（信州大学大学院総合理工学研究科）

根の解剖構造において原生木部は、最初に形成される木部であり、その数は個根が枯死するまで不変である。また、根の寿命とも関連し、原生木部の数が少ない根ほど短命と考えられている。本研究は、原生木部数および機能を反映させる皮層、中心柱の構造も評価し、季節に応じた細根寿命の特徴を明らかにすることを目的とした。調査は 2023 年 7 月からの 1 年間、信州大学手良沢山演習林のヒノキとスギの成木林で行われた。根系の末端部を 1 次根とした 4 次根系の採取を行い、1 - 4 次根の解剖学的横断面を観察した。総観察数に占める各原生木部数の割合を算出した。結果、1 - 4 次根でヒノキは 9 月と 10 月において 2 原型の割合が高い傾向にあった一方で、スギは全ての季節で 3 原型が 50% 以上を占めていた。ヒノキは 9 月や 10 月に 2 原型の短命な細根を保持していたと考えられる。発表では、ヒノキとスギの根解剖構造の季節変化から樹種の特徴について考察する。

303 超高頻度高解像度衛星群 PlanetScope と階層的分類によるナラ枯れ枯死木検出手法の検討

水野優輝（筑波大学大学院）・奈佐原（西田）顕郎（筑波大学生命環境系）

近年、日本の森林でナラ枯れ被害が深刻だ。ナラ枯れは倒木や落枝で歩行者にケガを負わせる可能性や、森林の多面的機能を失う恐れから、多くの自治体が踏査でナラ枯れ木を探している。しかし、踏査はコストが多くかかり、全ナラ枯れ木を見つけることは難しい。そこでナラ枯れ木を画像から検出する NWI 指標が作られ、航空機や低時間解像度の高解像度人工衛星による検出が行われた。しかし、これらは観測頻度が少なく、継続的・素早い調査には適さないほか、この手法は NWI 閾値法による検出であり、様々な土地被覆・利用形態を含む範囲からの検出手法として不適切だ。また、ピクセルベース分類ではごま塩ノイズの影響を強く受ける。そこで、本研究ではナラ枯れ被害が顕著な埼玉県内 2 地点で高時間・高空間解像度衛星群である PlanetScope の画像を、ごま塩ノイズを低減する SNIC でクラスタに分割し、クラスタ毎の様々な指標を教師データとした機械学習によるナラ枯れ木検出を試みた。

304 航空機 LiDAR を用いた湧水湿地流域の地形的特徴：穴の宮試験流域の事例 奈村佳祐（名古屋大学農学部）

本研究は東海地方の特徴的な生態系の一つである湧水湿地の保全に向けて、水文・地形プロセスに注目し、湿地への水や物質循環を含めた流域スケールでの寄与域を特定と湿地流域特性を解明すること目的とした。そこで、0.5 m 解像度の航空機 LiDAR とオルソ画像を用いた地形および群落解析を行った。愛知県瀬戸市の、東京大学農学部附属生態水文学研究所穴の宮試験流域（13.9 ha）に位置する2箇所の湿地（湿地のみ面積：西側 0.2 ha, 東側 0.3 ha）を対象とした。湿地の最下流点への集水域（西 0.7 ha, 東 2.4 ha）は、傾斜 10.0 度を閾値として湿地植生は周辺の森林斜面の植生と区別された。しかし、両湿地の上流域内には傾斜 10.0 度以下の平坦地にも森林植生があり、過去に湿地が存在していたものの、水流出量や経路の変化と土砂堆積により植生遷移した箇所である可能性が示唆された。これらの箇所について詳細な現地調査を実施し、水文地形プロセスと湿地の形成や消長を検討していく。

305 湧水湿地における CO₂ フラックスとその時空間変動の要因解明 青木翔太・小谷亜由美・五味高志（名古屋大学生命農学研究科）・ 水内佑輔（東京大学大学院生態水文学研究所）

湧水湿地における CO₂ フラックスの要因の解明を目的とし、CO₂ フラックスと気象の観測および湿地の流入流出流量の関連性を検討する。調査は、東京大学生態水文学研究所穴の宮試験流域（77 ha）内に位置する湧水湿地（0.17 ha）の源頭部を対象とした。上流（林縁部）、中流（植生がほぼ無）、下流（草本植物が存在）の三か所で、チャンバーを用いて湿地面フラックスを測定した。気象データは、気温、地温、日射、土壌水分を計測した。フラックスは上流、中流、下流から順に、最大値は上流部では夏に、他二点では秋に 28.7, 12.5, 9.7, 最小値は下流では秋に他二点では冬に 0, 0, -3.7 (mg m⁻²min⁻¹) であった。どの季節でも上流から下流にかけて値が小さくなっていく傾向があった。BRT 法による多変量解析を行った結果、日射、上下流の位置関係、気温が決定要因の上位となった。林縁からのリター供給と、流量と関連する湿地への滞留プロセスがフラックスに影響をおよぼしていると考えられた。

306 長野県望月町における林縁部でのニホンジカの往来による土壌侵食実態 秋田寛己・遊佐暁・横山仁・臼田裕一郎（国立研究開発法人防災科学技術研究所）・ 池田雅子（佐久市在住）

長野県内の山地ではニホンジカ（以下、シカ）の生息域が拡大しつつあり、下層植生が衰退した地域では、地表が露出し降雨時の土壌侵食が問題視される。それに加え、林縁部での道路を跨いだシカの往来が顕著であると、法面の土砂が剥落し道路の側溝機能が阻害され、溢水による路面損傷や崩落が発生する。そこで本研究は、林縁部でのシカの往来による土壌侵食の実態を明らかにする。調査地は長野県佐久市望月町にある、望月高原牧場付近の林縁部である。この牧場を採餌場としたシカの往来が非常に多い。侵食調査は樹木根系を目印とした露出高・方位を複数地点で計測し、樹種・樹高・胸高直径も調べた。また、シカの移動経路上とその影響を受けていない地表で浸透能計測を行い、飽和透水係数を調べた。結果として、法面の最大傾斜方向での根系露出が 10 cm 以上を示すデータが多く、道路への土砂の剥落にシカの往来が大きく寄与している実態がわかってきた。

401 吉野熊野国立公園大台ヶ原（奈良県）における直近 10 年間の森林の変遷

澤野重雅（岐阜大学大学院自然科学技術研究科）・安藤正規（岐阜大学応用生物科学部）

奈良県南東部に位置する吉野熊野国立公園大台ヶ原の森林は、長期間にわたり高いニホンジカ密度に晒されてきた。この森林に設置された調査トランセクト（400 m²）19 箇所において、2011、2012 年に毎木調査（以下、当初調査）を実施し、樹種および胸高直径を記録した。その後、2023 年に再度同じ調査トランセクトにおいて毎木調査（以下、追跡調査）を実施し、おおよそ 10 年間に生じた森林の変化について検討した。

立木本数は当初調査時 880 本（1,158 本 /ha）だったが追跡調査では 746 本（982 本 /ha）に減少し、胸高直径の比較的小さな樹木に枯死が多くみられた。また、この間、新規加入木は全く確認されなかった。胸高断面積合計は当初調査時 44.2 m²/ha だったが追跡調査では 42.9 m²/ha とやや減少していた。胸高断面積合計における針葉樹と広葉樹の比率は当初調査時 1 : 1.11 だったが追跡調査では 1 : 1.14 となり、広葉樹の比率がやや増大していた。

402 山中峠湿原における植物相の網羅的把握およびニホンジカによる採食と電気柵が植生にもたらす影響

田中英侑奈（岐阜大学応用生物科学部）・塚原一颯（岐阜大学大学院連合農学研究科）・
安藤正規（岐阜大学応用生物科学部）

岐阜県指定天然記念物の山中峠湿原では、2006 年にニホンジカ（以下シカ）等による食害が確認されて以降、2010 年までに湿原内のミズバショウ群落が著しく衰退した。2011 年以降、春から秋にかけて湿原の広範囲に電気柵が設置されるようになった結果、柵内のミズバショウの被度は回復してきたが、柵外の湿原はシカ等による高い採食圧に曝され続けてきた。本研究では、湿原に出現する植物種を記録し、柵内外で多様性を比較した。湿原全体を覆うように柵内 207、柵外 26 のコドラート（1 m × 1 m）をおおよそ 5 m 間隔で設置し、コドラート内に出現した植物種を全て記録した。その結果、湿原には合計 146 種の植物が出現し、コドラートあたり柵内では平均 8.3 種（最大 18 種、最小 1 種）、柵外では平均 3.1 種（最大 6 種、最小 0 種）が出現した。柵外では、様々な植物種が採食の影響を受けることで、植生が著しく単調になっていると考えられた。

403 ニホンジカによるクマイザサ群落衰退地点の地形的特徴について

植村早詠（岐阜大学 応用生物科学部）・吉田理紗（岐阜大学 大学院自然科学技術研究科）・
藤垣遼大（林野庁 関東森林管理局伊豆森林管理署）・
野澤秀倫（岐阜大学 大学院連合農学研究科）・安藤正規（岐阜大学応用生物科学部）

岐阜大学位山演習林内ではクマイザサ（以下ササ）群落が衰退している箇所が複数箇所確認されており、ササの衰退が顕著な場所ではスポット上にササが消失している。これは食痕などの観察からニホンジカの秋から春にかけての採食圧によるものと考えられる。本研究では、特にこのようなササの衰退がよく観察される尾根筋において、ササ群落衰退地点の地形的な特徴を明らかにすることを目的とした。演習林内の尾根 11 本（踏査ルート of 総距離 5,814 m）を踏査しハンディ GPS を用いてササ群落衰退地点を記録した。踏査ルートを 10 m ごとに区切った点を解析単位とし、その点におけるササ衰退の有無を応答変数、標高、斜面傾斜、斜面方位（南北成分及び東西成分）、および日射量を説明変数とした GLMM を構築し解析をおこなった。解析の結果、ササ衰退地点は、衰退していない場所に比べ西寄り斜面で日射量が多い地点であることが明らかとなった。

404 被害があれば、シカは獲れるのか ～罠初心者の捕獲の取り組み～

佐々木ヒロ（信州大学農学部）・末次譲・森田翔太・輪湖知治（元林業大学校）

近年、長野県木曽郡木曽町においてニホンジカ（以下、シカと略記）による植栽木の食害が確認されており、その生息分布が拡大している。シカは生息分布拡大に伴い、急速に個体数を増やす可能性が高いが、生息が確認された初期段階でシカを排除すれば、被害を抑制できると考えられる。一方、排除するためには捕獲が必要であるが、シカ捕獲経験者が少ない地域であることから、捕獲が進んでいない。本報告では、被害が確認されればシカが捕獲できるのかを検証するため、シカの被害が確認され始めた木曽町新開において、自動撮影カメラを活用した初心者でも捕獲できる方法により、笠松式くくりわなでシカの捕獲を試みたので、その結果を報告する。

405 ニホンジカが樹木の実生に与える影響とその要因

田中隆史（岐阜大学応用生物学部）・

中森さつき（岐阜県立森林文化アカデミー・岐阜大学大学院連合農学研究科）・

安藤正規（岐阜大学応用生物学部）

ニホンジカ（以下シカ）の採食による樹木の実生への影響が各地で報告されている。一方、シカの採食による実生への影響に関する研究はシカが高密度で生息する地域で実施されることが多く、シカの採食圧が軽微な地域での研究事例はほとんどない。本研究では、2015年、林床にクマイザサ（以下ササ）が優先する岐阜大学位山演習林（シカ生息密度約10頭/km²）内4か所に防鹿柵を設置し、柵内外で実生の追跡調査およびササ密度調査を毎年行った。得られたデータをもとにGLMMを構築し、柵、実生の樹高およびササの密度が実生の生存率に与える影響を推定した。その結果、実生の生存率に対して樹高は正、ササ密度は負の効果が確認され、柵による効果は確認されなかった。ただし、本モデルでは柵のシカ排除による正の効果と柵の設置によるササ密度・現存量の増加がもたらす間接的な負の効果が打ち消しあっている可能性があり、この二つを分離した解析方法の検討が課題である。

406 山地源流域に生息するネバタゴガエルの水域環境利用様式の解明：中部地方固有種の保全をめざして

澤入健太（名古屋大・院・生命農）・杉浦公亮（NPO 法人東三河自然観察会）・

大谷忠興（NPO 法人朝倉川育水フォーラム）・梶村恒（名古屋大・院・生命農）

ネバタゴガエルは中部地方の一部にのみ分布し、その基産地は長野県根羽村である。本種は同所的に生息する他のカエルが利用しないような山地源流域で繁殖する。そのため、本種はこの山地の水域と陸域を結ぶ生態系の維持に重要である。しかし、本種は分布域が局所的で絶滅リスクが高い。その保全のためには、本種の生態学的な知見が不可欠である。そこで演者らは、2023年と2024年の2～8月に愛知県豊田市稲武町、新城市、豊橋市で音声モニタリングと目視センサスを行い、本種の繁殖時期が地域間で大きく異なることを明らかにした。また、稲武町では2023年に立地環境データ（11項目）を収集し、多変量解析によって、沢岸の横穴が多く、林冠被度が低く、水温や気温の高い水域で、有意に多くの個体が繁殖することを見出した。これらの結果を基に、本種がどのような環境を選好し、どのような環境の維持が本種の保全に求められるのかについて考察する。

407 伐倒くん蒸処理における MITC 濃度低下およびマツノマダラカミキリ生存要因

江崎功二郎（石川県農林総合研究センター林業試験場）

マツノマダラカミキリ幼虫駆除のために行われる伐倒くん蒸処理において、薬剤投入量の不足や不完全な被覆などによる被覆内のメチルイソチシアネート（以下、MITC）濃度の低下は殺虫率の低下をもたらす。伐倒くん蒸における MITC 濃度のピークは試験地や被覆方式（全面式、上面式）の違いに関係なく、投入 2 時間後または 1 日後に達する。本種幼虫の死亡率は同様に試験地や被覆方式に因らず高い水準を示した。その一方、厳寒期の処理、上面式でのカーバム剤の 1 点に集中した散布、強風によるめくれなどは、被覆内 MITC 濃度の低下をもたらした。さらに処理丸太の材部深くに作られた蛹室では幼虫の生存がみられ、集積山の上部や下部で被覆シートや地面と接触した丸太の樹皮下および蛹室からも生存個体が見られた。本発表では伐倒くん蒸処理における MITC 濃度低下要因および本種の生存要因について試験結果を示し、処理の留意点について発表する。

408 単木保護資材の素材と形状がカラマツの初期成長に与える影響

柳澤賢一（長野県林業総合センター）・柏木章吾・荻原一晃（長野県工業技術総合センター）・
小山泰弘（長野県林業総合センター）

ニホンジカ等の食害を防ぐ目的で植栽木に設置する単木保護資材は、素材が PE の場合は 25 年経っても分解せず、脱落・流下するなどの問題点が指摘されている。生分解性 PE を素材とした環境配慮型製品もあるが、素材および形状の違いによるカラマツ植栽木の初期成長を比較した事例は少ない。本調査では単木保護資材の素材が非生分解性、生分解性、また形状が筒状、布状、網状の資材をカラマツ植栽木に設置し、初期成長を比較した。その結果、樹高、地際直径、形状比（樹高 / 地際直径）とも素材間には差がなかった。一方、資材形状間では布状は形状比が最も低く資材を使わない場合に近かったが、頂端部が捻転する場合があった。筒状は形状比が最も高く、設置 2 年後には生分解性素材で劣化が認められた。このことから、環境に配慮しつつカラマツ植栽木の初期形状比を低く抑える単木保護資材としては、生分解性の網状資材が良いと考えられた。

409 福井県におけるクマ出没予測を目的とした堅果類の豊凶判定基準の検討

水谷瑞希（信州大学教育学部）・服部耕平（福井県自然保護センター）・
國永知裕（福井県自然環境課）

クマ大量出没を事前に予測するため、福井県では 2005 年から、クマの秋期の主要な餌資源であるブナ科樹木の堅果類の豊凶モニタリングを実施している。調査開始時は知見が乏しく、豊凶判定基準は暫定的に設定されたが、その基準では「平年並み」とのイメージが異なる場合や、樹種ごとの豊凶傾向の違いを反映していないことなどの課題があった。20 年近くにわたるモニタリングで実測データが蓄積され、より妥当な判定基準の検討が可能になった。検討では、①並作が平年並みに該当すること、②豊作（20%）、並作（50%）、不作以下（30%）の出現頻度であること、③クマ大量出没が不作年に発生すること、の条件を考慮した。本講演ではこれらの検討プロセス、新基準の閾値設定、および今後の課題について報告する。

410 木曽地域におけるイノシシへの豚熱の感染の推移

岡田充弘（長野県林業大学校）

2018 年 9 月に岐阜県岐阜市で養豚場でのブタ（*Sus scrofa domesticus*）への豚熱（Classical Swine Fever）感染が確認され、同時期にイノシシ（*Sus scrofa*）の罹病個体が確認されて以降も、感染拡大が進行し、長野県においても 2019 年 7 月に木曽町でイノシシへの感染が確認されている。イノシシは、重要な狩猟鳥獣であるとともに、農林業等の加害種として防除対象に位置づけられるが、イノシシの豚熱の感染が様々な形で被害対策などに影響してきている。長野県でのイノシシへの豚熱の感染の推移から被害対策および、家畜防疫対策への影響を検討した。

411 タケノコモグリハナバエの生活史とタケノコ生産への影響

内山義政（静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター）

タケノコモグリハナバエ（ハエ目ハナバエ科）は、中国原産の竹類を加害する害虫とされ、近年国内に侵入し分布拡大している。一方で本種の生活史は国内で未解明のため、タケノコの害虫として防除が必要であるか検証が必要である。本研究は、本種のタケノコ生産への被害リスクを把握することを目的として、静岡県における生活史を野外観察及び室内飼育により調査した。野外観察の結果、収穫前のタケノコには本種成虫が飛来しなかった一方で、収穫時にはタケノコの切断面に成虫が群がり産卵行動をすることが確認された。卵を飼育した結果、1 齢幼虫が孵化するまでに 2.5 – 3.2 日を要し、その後タケノコを餌として終齢幼虫まで成長したのち、土中での蛹化を経て成虫が羽化した。これらの結果から、生きた竹類には加害せず、産卵されたタケノコ断面を追い切りすれば出荷時の異物混入も防止できるため、本種の林業害虫としての被害リスクは低いと推察された。

501 青森県猿倉山麓林内における新緑期の残雪が色彩の視認性に与える影響

松村哲也（信州豊南短大／東大院農）

色彩による注意喚起機能などを用いて林業の作業安全性を向上させようとする場合、森林内の作業現場を取り巻く環境色彩の中に埋もれることなく、良好に分離して視認性を高く保つことができる色彩を選択する必要がある。本報告では、青森県八甲田山域猿倉山麓に設定した試験地において、新緑期の残雪量が多く地面が積雪に覆われていた2022年5月23日と、残雪量が乏しく地表が露出していた2024年6月5日の森林環境色彩と照明光環境を比較し、それぞれの状況の特徴を抽出した上で、効果的な色彩を算出した。さらに、残雪の有無に関わらず視認性を保つことができる色彩の組み合わせを考察した。残雪の有無は地表からの反射光の強度とそれによる照明効果と地表近くの環境色彩分布に大きく影響したため、とくに下半身に着用・装備する衣類・道具類に効果的な色彩について差異が見られた。

502 複数のLiDAR機材における森林資源量解析情報の比較

和田のどか・山本敦也・中川諒穂・神谷光顕（中日本航空株式会社）・
大槻峻介・山本一清（名古屋大学大学院 生命農学研究科）

森林情報のデジタル化やスマート林業が推進される中、航空レーザや地上レーザ等のLiDAR機材により、単木単位の森林資源量を推定することが可能となりつつある。これらリモートセンシング技術を活用した手法により現地作業の省力化が期待される一方で、機材や計測手法ごとに点群の取得状況が異なるため、森林資源量の推定精度に違いが出るとされる。しかしながら、同じ対象地において複数のLiDAR機材を用いて計測し、精度を比較した事例は少ない。そこで本研究は、UAV-LiDARのAA10（CHCNAV）、据置き型LiDARのRTC360（Leica）およびOWL（アドイン研究所）、移動型LiDAR-SLAMのZeb-Horizon（GeoSLAM）の4つの機材を使用して、愛知県豊田市にあるヒノキ・広葉樹の2地点を対象に樹高・胸高直径を単木単位で比較した。また作業時間の観点からも比較し、各機材の特徴を整理した。

503 エリンギ菌床栽培における添加物の効果について

門屋健・鈴木万里子・浅岡郁雄（愛知県森林・林業技術センター）

近年、キノコの菌床栽培の経営は、光熱費、運送費や資材の高騰により経費が増大し、その分を価格転嫁できずに厳しい状況が続いている。例えば、エリンギ菌床栽培には、通常スギおが粉にフスマとホミニーフード等のトウモロコシ粉砕物を添加した培地を使用している。演者らはこれまで、数種の植物性資材を添加したエリンギ栽培試験を試み、その利用可能性について報告している。今回、少量の添加物等の添加で、菌糸伸長や子実体の収量等に効果があるのか、いくつかの添加物等について検討した。その結果、菌糸伸長試験においては、枝豆の鞘の粉砕物の添加が菌糸伸長に効果が見られた。菌床栽培試験については、いくつかの条件で子実体収量、傘数等について調査を実施し、併せて、子実体のうま味成分の一つであるグルタミン酸についても分析したところ、若干の知見が得られたので報告する。

504 ユーカリの木質バイオマス利用Ⅰー燃料分析及び育成試験ー

山田晋也・福田拓実・山口亮（静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター）・
根岸直希・中原美奈・岩田英治（日本製紙株式会社）

発電用燃料材利用を目的に、早生樹の4樹種を検討した。燃料分析では燃焼灰の溶解性等を調べた。燃焼灰が溶けはじめる温度の軟化点は、ユーカリ 1445℃、アメリカヤマナラシ 805℃、イタリアポプラ 790℃、オノエヤナギ 825℃であった。軟化点が約 1000℃以下の場合、ボイラー内でクリンカーを形成することから、アメリカヤマナラシ、イタリアポプラ、オノエヤナギの専焼は難しいことが分った。次に、ユーカリ属内 A～G の7種を、植栽間隔 0.5m, 1m として育成試験を行った。1年5ヶ月経過時点の 1m 間隔植栽区で、ユーカリ B が最も成長し平均樹高 827 cm ± 118, 平均根元径 98.7 mm ± 9.2 となり、ユーカリ A・B・D・E が他種と比べて樹高と根元径が大きい結果となった。また、ユーカリ B については、植栽間隔 0.5 m と 1 m 間で、胸高直径と樹高に有意差があり、植栽密度が成長に影響を与えていることが考えられた。

505 栄養材の違いがウスヒラタケ子実体発生量および機能性成分含有量に与える影響

井上伸（三重県林業研究所）・上村聡（三重県工業研究所）

近年、夏季の気温が高いことから、栽培施設の温度を 18℃ 前後に保つ必要のあるシイタケなどの生産コストは上昇している。そのため、シイタケなどのきのこ類よりも発生温度が高く、夏季に低コストで生産可能な品種の栽培技術の確立とその普及が求められている。そこで、三重県林業研究所では機能性成分を含み、食べておいしい等の特色があり、他の栽培きのこ類と比較して、高温でも子実体を形成する栽培品種であるウスヒラタケを対象とし、その安定生産技術の開発に取り組んでいる。本発表では、培地に使用する栄養材の違いがウスヒラタケ子実体発生量ならびに機能性成分含有量に与える影響について調査したので、報告する。本研究は、（公財）岡三加藤文化振興財団の助成を受けて実施した。

506 森林スポーツにおけるスポーツツーリズム ～トレイルランニングを事例として

小林直登・岩永青史（名古屋大学大学院 生命農学研究科）

森林を主要な場とする森林スポーツは 2000 年代に日本に普及し、これらの大会開催に伴う一連の動きはスポーツツーリズムに該当すると言われている。本研究では、長野県と新潟県に跨る斑尾高原におけるトレイルランニング（以下、トレラン）大会が地域の経済、社会、環境の各側面においてどのような影響を及ぼしたのかを観光協会および地域の人々への聞き取り調査を通じて探ることで、森林スポーツツーリズムの地域活性化に果たす効果を明らかにした。調査の結果、トレラン大会が開催されることによって大会参加者の宿泊や食事による経済的効果や地元住民がトレイルを維持する活動に積極的に参加するようになるという社会的な活動が活発化していた。本発表では特に、森林スポーツツーリズムの経済的効果について報告する。

507 夏季の森林作業における発汗量と水分補給

山本剛輝・笹原陽・末永和（三重大学生物資源学部）・
板谷明美（三重大学大学院生物資源学研究科）・
中田知沙（国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所）

熱中症は、高温環境に曝されることにより、あるいは激しい労働や運動によって体温が上昇し、同時に、体内の水分や塩分のバランスが崩れ、体内に備わった体温調節機能が破綻するなどの原因で起きる。林業は身体的負担が大きい作業が多いため、熱中症の発症リスクが高い可能性がある。熱中症予防には、適切な水分および塩分の補給が重要であるが、急な斜面を移動することが多い森林作業では、水分補給を十分に行えない場合も多い。そこで本研究では、森林作業中の発汗量および水分補給の現状を明らかにすることを目的に、森林作業を行う被験者3名に対して簡易型の発汗量測定シールを用いて2023年7月～2024年8月の間夏季の発汗量を測定した。水分補給については被験者にアンケート調査を行った。発汗量、水分補給量ともに個人差が大きかった。最大発汗量は約3時間で1,000 ml、水分補給量は約2時間で1,200 mlであった。

508 森林内の暑熱環境と許容される森林作業

笹原陽・山本剛輝・末永和（三重大学生物資源学部）・
板谷明美（三重大学大学院生物資源学研究科）・
中田知（国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所）・上尾智洋・山本拓史・
上尾京子・小嶋優人・新田昌臣（三重大学大学院生物資源学研究科附属紀伊・
黒潮生命地域フィールドサイエンスセンター附帯施設演習林）

森林内には林道や土場、また伐採などにより、林冠があいていたり、隙間があったりする。夏季にはそこから強い日差しが降り注ぐ。森林作業の労働負担は大きいこともあり、熱中症リスクが高い。本研究では、森林内の暑熱環境を測定し、許容される森林作業について検討した。三重大学演習林（三重県津市美杉町、標高約500 m）において、2023年と2024年の7～8月に合計9日間、立地条件が異なる7ヶ所に計測器を設置し、WBGTと風速を測定した。各地点の開空度や斜面方位などの立地条件とWBGTの関係について解析した。その結果、開空度とWBGTには相関がみられた。WBGTが最も高くなったのは13時台で、開空度が32%の場所で最大29.1℃であった。このWBGTの値は、熱中症の危険性が高く、体温が上昇しやすい運動は避けるべきとされている。そのため、重作業と呼ばれるRMRが4以上の作業が多い林業では、開空度が大きい場所での夏季の作業内容を変更すべきであると考えられた。

509 地形と年間伐採搬出材積（事業量）を考慮した伐採搬出作業システムの検討

大橋岬平・石川知明・板谷明美（三重大学大学院生物資源学研究科）

林業施業で採算性を高める上で重要となるのが、伐採搬出作業システムの選択である。伐採搬出作業は地形条件に大きく影響されるため、これまで、主に地形条件による作業システムの選択についての研究が行われてきた。しかし、伐採搬出作業システムごとに採算が取れる年間伐採搬出材積（事業量）が異なるため、作業システムの選択では、地形条件と事業量の2つの要素について考慮する必要がある。そこで本研究では、三重県を対象にGISを用いて傾斜と人工林の面積を任意のメッシュごとに求め、それらの集塊性にもとづいて適切な伐採搬出作業システムを検討した。

510 地上・航空レーザスキャナによる沢地形把握状況の比較

伊藤小太郎（名古屋大学農学部）・山本一清（名古屋大学大学院生命農学研究科）

地上レーザ測量による森林内の数値地形モデル（DTM：Digital Terrain Model）の生成は、従来の写真測量などと比較して高精度な地形データを取得できる測量手法として利用されている。一方、森林3次元計測システム OWL は据え置き型地上レーザスキャナの一種で、赤外線レーザを用いて立木位置、胸高直径、材積などを取得でき、優れた操作性や可搬性から林業の現場における実用例が増えている。しかし、その解析対象は樹木に限られ、取得される詳細な地形に関するデータについての活用例は限られている。そこで、本研究では山地災害の発生源かつ複雑な地形である比較的微小な沢地形において、OWL を利用して生成した DTM と、異なる2時期において事前に取得された航空レーザ測量データから生成された DTM との比較解析を試みた。

601 UAV と深層学習モデルを用いたテリハボクの着果量評価技術の開発

鈴木夢人（静岡大学農学部）

テリハボクはテリハボク科の常緑高木で、日本では沖縄県に分布する。主に防風林や並木等に利用され、林木育種を通して耐風性や耐潮性に優れる品種の開発なども行われている。テリハボクの種子油は抗酸化作用や抗菌作用を有し、近年、薬用及び化粧品原料等として国内外で産業利用が広がっている。また、燃料高騰や地球温暖化等を背景に、バイオディーゼルの原料としても注目される。種子生産性の遺伝性を解明し、種子生産量の多い品種開発が実現すれば、テリハボク種子の産業利用の一助となることが期待される。しかし、高木性のテリハボクを対象に種子生産量を調査する時間と労力は多大であり、効率的な調査技術の開発が望まれる。本研究では、テリハボクの種子生産量評価の効率化を目的として、UAV でテリハボクの樹冠を撮影し、物体検出モデルを用いて樹冠上の果実を定量する技術の開発を試み、得られた精度と課題について報告する。

602 時系列 UAV 空撮画像による間伐域抽出

大槻峻介（名大院生命農）・島田博匡（三重県林業研究所）・山本一清（名大院生命農）

間伐域の確定は、施業検査・評価において不可欠である。Unmanned Aerial Vehicle (UAV) 空撮画像による間伐検出においては、撮影日ごとの単木検出とその事後分類 (Post Classification) による手法が試みられているが、Structure from Motion -Multi View Stereo (SfM-MVS) による形状復元能力や単木検出精度に依存するため、正確な評価が行えない場合も多い。本研究では、深層学習を利用した間伐前後の UAV 空撮画像（オルソモザイク画像）に対する変化検出を行うことで、より詳細な間伐域の自動抽出を行った。なお、本手法では画像の絶対位置精度によらないため、より安価な UAV の活用が見込まれる。現地調査で確認した間伐木との比較によって、上層木のみに対する評価ではあるものの、極小の間伐域でも抽出をすることが可能であることが示唆された。

603 J-クレジットと比較した岐阜県の G-クレジット制度の特徴

磯山理子（名古屋大学農学部）・岩永青史（名古屋大学大学院生命農学研究科）

近年、森林の持つ二酸化炭素吸収能力がカーボンクレジットの創出という形で注目を集めている。日本では J-クレジット制度において、森林管理プロジェクトによるクレジット認証量が 2023 年までに 62 万トンを超えたが、これは森林管理以外も含めた全体の認証量のわずか 6% にすぎない。岐阜県では森林分野に限定した「G-クレジット制度」というカーボンクレジット制度を独自に創設し、今年度から本格的に取引を開始した。2024 年 9 月時点で 6 件のプロジェクトが登録され、認証量は 1,752 トンである。本研究では、制度や登録プロジェクトに関する資料から得た情報の分析と、県庁や森林組合における聞き取り調査によって G-クレジット制度の特徴や森林由来クレジットの課題を明らかにすることを目的としているが、本発表では J-クレジット制度との比較から特に G-クレジット制度の制度的な特徴を明らかにし、報告する。

604 林業大学校において得られる資格の現状と資格取得支援や授業に対する学生の認識

小川高広（京都大学大学院農学研究科）

林業への従事には、様々な免許を含む資格が不可欠である。林業従事者を育成する林業大学校では、資格取得を教育の一つの柱として位置付けている。本発表では、全国の林業大学校において、得られる資格の数や種類等の資格に関する教育の現状と、各校が実施する資格取得の支援や授業に対する学生の認識について行った調査結果を報告する。ほとんどの林業大学校では10以上の資格取得が可能で、共通するものと独自のものがみられた。資格の数は、各校の規模や運営形態、修業年限により異なっていた。必修や学生の希望に合わせ、一部は選択制であった。学生は支援について、ほとんどが充実を実感していた。授業にもついていけたと考え、多くが目標に向かって授業を受けたと答えた。学生は資格支援に肯定的で、前向きな姿勢で学習に取り組んでいたことが明らかとなった。

605 複数の簡易 3 次元計測技術で推定した溪流内流木量の比較

島田博匡（三重県林業研究所）

溪流内流木の人力によるサイズ計測には多大な労力を要するうえに、危険を伴うケースもある。本研究では効率的かつ非接触で安全に流木量を調査するための技術を確立するために、比較的、安価で入手しやすい簡易な機器を用いた3次元計測技術の流木量調査への活用可否について検討を行った。三重県内の複数カ所の溪流において Apple 社 iPad Pro 搭載 LiDAR、DJI 社ジンバルカメラ Osmo Pocket 3 で撮影した 4K 動画から切り出した静止画の SfM-MVS 解析、アドイン研究所社森林 3 次元計測システム OWL の 3 つの方法によって 3 次元点群データを取得した。それぞれのデータに対して 3 次元点群処理ソフトを用いて、目視で溪流内にみられる流木を認識し、計測機能により直径と長さを推定した。同時に人力での実測による調査を実施し、これらの結果を比較した。本報告では、比較検証の結果を報告するとともに、簡易 3 次元計測技術の今後の流木量調査への活用に向けた課題について考察する。

606 3 次元点群による根曲り樹幹形状の評価手法の検討

平岡裕一郎（静岡県立農林環境専門職大学）・

関子光太郎（富山県農林水産総合技術センター森林研究所）

近年、森林計測におけるレーザ計測機器の導入が進んでいる。特に、森林内での地上レーザ計測で得られる 3 次元点群は、直径等のサイズや湾曲の程度等、幹の詳細な形状情報を含むため、森林研究や、林業での伐採前における木材価値の的確な把握に活用できるとの期待が高まっている。しかし従来の点群処理手法は、幹を直立円筒等の定形で捉えていたため、複雑な形状を示す幹に汎用的に適用できなかった。そこで本研究では「レーザ計測で得られる幹の普遍的な形状とは何か」を問い直し、それを踏まえた新たな森林内点群処理の方法論を検討する。具体的には、幹を円筒等の定形の物体でなく、より普遍的な形状である「湾曲した部分円錐管」とみなし、幹点群の検出、幹形状のモデル化および形状を定量化するための手法を検討する。

607 令和6年能登半島地震 復旧初期におけるスマート林業技術の活用と課題

矢田豊（石川県農林総合研究センター 林業試験場）・
一二三悠穂（石川県奥能登農林総合事務所）・木村一也（石川県森林組合連合会）

2024年1月1日に発災した令和6年能登半島地震においては、最大震度7が観測され、2024年9月13日現在、死者374名（うち災害関連死147名）、住家84,830棟の被害が、また森林関連では山腹崩壊が340箇所、林道の路肩崩壊等2,245箇所の被害が報告されている。森林関連の被災状況については、発災直後から国等の関係機関において、有人航空機による迅速な情報収集及び公開が行われ、また石川県および森林組合系統等関係機関においても情報収集に取り組んだが、それらの過程で、上記公開情報やUAV、携帯端末などのスマート林業技術が活用されてきた。本報告では、本震災対応におけるスマート林業技術の活用事例と課題を具体的に示し、今後の大規模災害への実戦的活用の方向性について提案する。また、能登地域における森林・林業分野の「創造的復興」に向けた、スマート林業技術活用の方向性についても展望したい。

608 カラマツを主林木とする古池氏屋敷林の価値

小山泰弘・柳澤賢一・大矢信次郎（長野県林業総合センター）・
高山直樹（松本市教育委員会）

長野県松本市今井にある古池氏屋敷林は、江戸末期にカラマツなどを植栽した大木が林立する屋敷林として、昭和44年に松本市の天然記念物に指定された。しかし、天然記念物の指定範囲が、住宅を含む地域全体となっていることから、天然記念物として保全すべき立木が不明確である。特に指定から50年が経過した今日では、第二次世界大戦後に道路脇の日当たりが良い場所に植栽したソメイヨシノが、江戸末期に植栽したと言われるカラマツよりも太るなど、指定時には想定しなかった立木の成長により、天然記念物として残すべき個体が不明瞭になっている。今後、天然記念物の維持管理を適正に実施するための基礎調査として、指定区域内に成立している立木の悉皆調査を行った。その結果を整理し、屋敷林を指定した際の指定理由と、林が形成された時代を踏まえ、今後天然記念物として残すべき立木を選定したので、その手法について報告する。

609 富山県のスギ人工林における根元曲がり樹幹形状の広域評価と地域的傾向

図子光太郎・杉田久志（富山県農林水産総合技術センター森林研究所）

多雪地に生育するスギの樹幹は恒常的に根元曲がり形状を呈し、このことは収穫時における素材の収量、用途および収益に大きく影響する。そこで富山県におけるスギ林分の根元曲がりの現況と地域的傾向を明らかにするため、富山県内の伐期齢に達した林分を対象に樹幹形状を広域的に評価し、地域的傾向とその制御因子について検討を行った。富山県農林水産公社が管理するスギ人工林（40～55年生）に638箇所の調査区（400 m²）を設け、毎木調査を実施するとともに、樹幹形状級分類基準（図子・嘉戸 2015）を用いて樹幹の曲がりについて評価を行った。調査対象木のうち通直な樹幹を有する1級木の割合は26.5%にすぎず、1級木が存在しない調査区は141箇所にとどまった。樹幹形状級の構成比率は標高や緯度・経度など地理的因子による影響が大きく、1級木割合の高い林分は県北西部の低標高域に集中し、逆に1級木割合の低い林分は県南部の高標高域に多く分布した。

610 長野県森林情報オープンデータの加工法の紹介と活用法の提案

小林裕之（富山県農林水産総合技術センター森林研究所）

これまでは関係者の間でのみ共有されてきた森林情報のオープンデータ化が進んでいる。長野県林務部森林政策課および林業総合センターは、森林簿、森林計画図、森林基本図、空中写真、CS 立体図、標高データ等を G 空間情報センターで一般公開している。これらのデータを、県の出先機関、市町村、森林組合、林業事業体等が森林管理業務に利用するには、ダウンロードしたのちに、GIS ソフトウェア・アプリで表示、閲覧、検索などができる形式に加工してやる必要がある。本報告では、森林基本図、森林施業班ポリゴン＋森林簿ならびに 0.5 m メッシュ CS 立体図を、無料 GIS ソフトの QGIS、Google Earth ならびにカシミール 3D 用や、GIS アプリのスーパー地形用に加工する方法を紹介し、オフィスおよび現地調査での活用方法について提案する。

2024 年 11 月 9 日発行

第 14 回中部森林学会大会 プログラム・講演要旨集

編集・発行：第 14 回 中部森林学会大会運営委員会
〒 399-4598 長野県上伊那郡南箕輪村 8304
信州大学農学部内
E-mail：chubufor2024@chubu-shinrin.jp

印刷・製本：株式会社コームラ
〒 501-2517 岐阜県岐阜市三輪ぷりんとぴあ 3
TEL：058-229-5858
