

# 第13回中部森林学会大会 プログラム・講演要旨集

2023年10月14日（土）・15日（日）

富山県民会館



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：富山県



# 第13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：富山県

## 1. 開催日および会場

令和5（2023）年10月14日（土）～15日（日）

富山県民会館\*（富山県富山市新総曲輪4番18号）

\* アクセス

<https://www.bunka-toyama.jp/kenminkaikan/access-parking/index.html>

## 2. 大会スケジュール

### 10月14日（土）

9：00～	受付	（富山県民会館）
9：15～9：50	総会	（富山県民会館）
10：00～17：00	研究発表会	（富山県民会館）
17：30～19：30	懇親会*	（富山駅近辺）

\* 事前申し込みをしていただいた方に限ります。受付時にチラシで詳細をお知らせします。

### 10月15日（日）

9：00～12：00	現地見学会**	（富山県農林水産総合技術センター 森林研究所）
12：00頃	現地解散	

\*\* 事前申し込みをしていただいた方に限ります。

## 3. 参加費

大会参加費	：	2,000円（学生も同額）
懇親会費*	：	一般6,000円，学生：3,000円
現地見学会費	：	なし

\* 事前申し込みをしていただいた方は，受付時に大会参加費とまとめてお支払いをお願いいたします。

## 4. 発表者の方へ

・発表時間は質疑応答を含めて15分間です。発表のための機材は，液晶プロジェクターのみです。発表用にWindows10とMicrosoft Office Professional 2019（Power Point

2019) がインストールされたノート PC を準備します。発表者のノート PC を使用することはできません。発表に用いるプレゼンテーションファイルは、USB で当日発表会場までお持ちください。

- ・ 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、午前の発表終了後～午後の発表が始まる前までにファイルをお持ちください。
- ・ ファイル名は、「発表番号+筆頭著者名」(例：101 杉山) としてください。
- ・ 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・午後の最初の発表は、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、中部森林学会 WEB サイトで発表の予定です。

## 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、中部森林学会 WEB サイトのリンクから以下の期間にご投稿ください。
- ・ 投稿規定、執筆要領および原稿スタイルが改定されましたので、必ずご確認の上、投稿原稿の執筆をお願いいたします。なお、投稿規定等は中部森林学会 WEB サイトからダウンロードできます。

原稿受付期間：大会終了後から 11 月 18 日 (土) 24:00 まで

- ・ 「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

〒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

- ・ 県民会館には 8 階と 1 階にレストラン (8 階「清風」、1 階「D&DEPARTMENT TOYAMA」) があります。近くにもコンビニや飲食店があります。ご利用ください。

## 8. 現地見学会（10月15日）

富山県農林水産総合技術センター森林研究所において、無花粉スギの試験地や雄山神社中宮祈願殿の樹齢500年のタテヤマスギ並木などについて見学していただきます。以下の手段で、ご自身で現地に集合していただくよう、よろしくお願いいたします。

### ○公共交通機関をご利用の方

富山地方鉄道立山線（立山行）

電鉄富山駅 08：07 発 → 岩峯寺駅 8：52 着

富山地方鉄道不二越・上滝線（岩峯寺行）

電鉄富山駅 08：16 発 → 岩峯寺駅 8：50 着

（その後、マイクロバスで富山県森林研究所・林業普及センターへ移動）

### ○自家用車の方

富山県森林研究所の隣にある富山県林業普及センターに9：00に集合（駐車場は、普及センター裏にあります。）

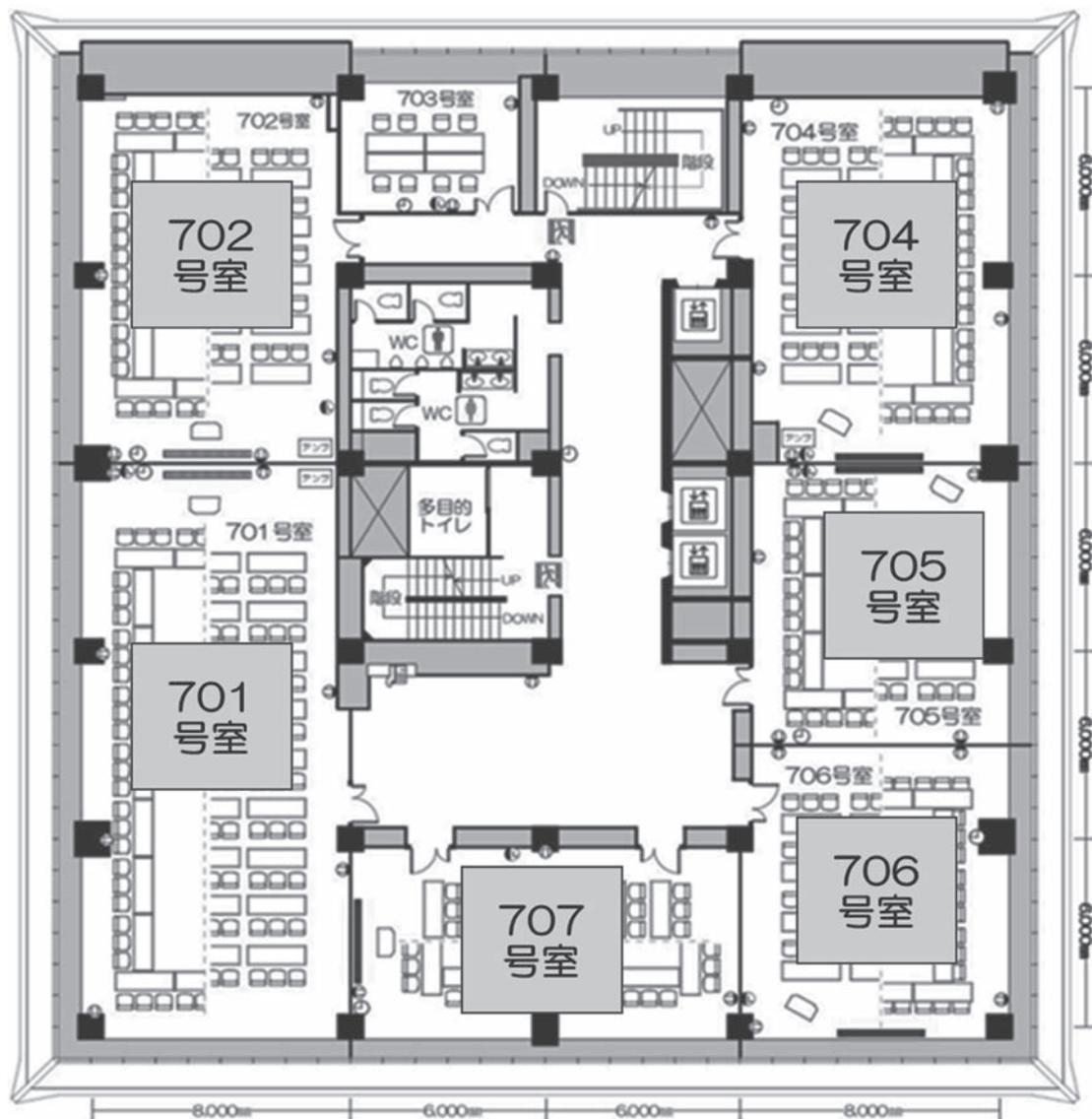
住所：〒930-1362 富山県中新川郡立山町吉峰3

Tel：076-483-1511

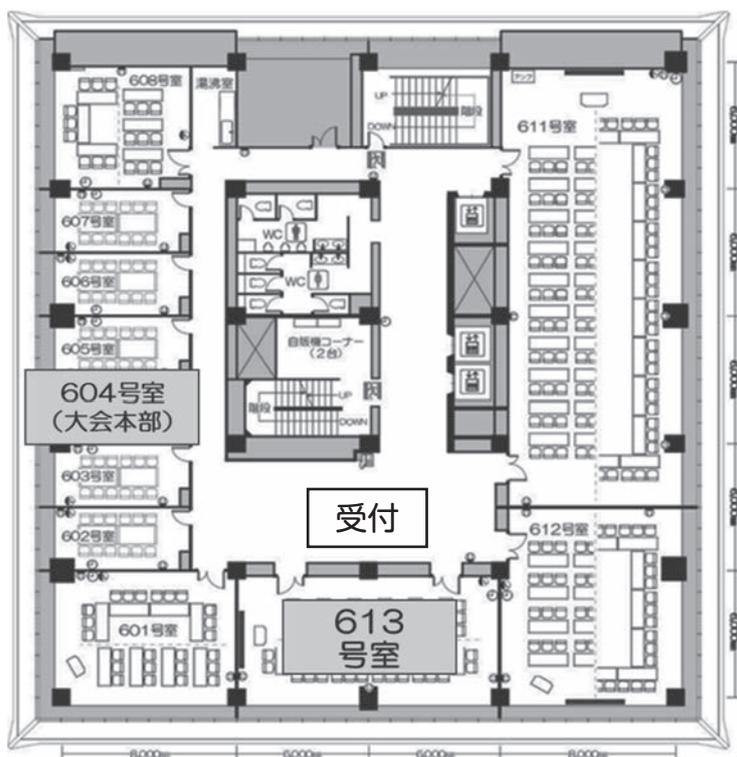


# 会場配置図

富山県民会館 7階



## 富山県民会館 6階



## 富山県民会館 5階



# 10月14日(土) 総会・研究発表会

## タイムテーブル

開始時間	終了時間	林政・利用	経営	造林Ⅰ	造林Ⅱ	立地・環境保全	防災	保護
		613号室	705号室	702号室	704号室	706号室		707号室
9:00	9:45	総会(704号室)・受付(613号室前)						
10:00	10:15		201	301	401	501		
10:15	10:30		202	302	402	502		701
10:30	10:45		203	303	403	503		702
10:45	11:00		204	休憩	休憩	504		703
11:00	11:15		休憩	304	404	休憩		休憩
11:15	11:30	101	205	305	405	505		704
11:30	11:45	102	206	306	406	506		705
11:45	12:00	103	207	307	407	507		706
12:00	13:30	休憩(昼食)						
13:30	13:45	104	208	308	408		601	707
13:45	14:00	105	209	309	409		602	708
14:00	14:15	106	210	310	410		603	709
14:15	14:30	休憩	休憩	311	休憩		休憩	休憩
14:30	14:45	107	211	休憩	411		604	発表取り下げ
14:45	15:00	108	212	312	412		605	711
15:00	15:15	109		313	休憩		606	712
15:15	15:30	110		314	413		休憩	
15:30	15:45				414		607	
15:45	16:00				415		608	
16:00	16:15						609	
16:15	16:30						610	
17:30	19:30	懇親会						

## 林政・利用

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
101	11:15~11:30	菌床シイタケの害虫ナガマドキノコバエ類の散水管理による防除	内山義政（静岡県森林・林業研究センター）・加藤徹（静岡市）	
102	11:30~11:45	菌床袋の材質および栄養材の配合割合がハナヒラタケ子実体発生量に与える影響	井上伸（三重県林業研究所）	
103	11:45~12:00	食用菌類へのナノバブル水利用の試み	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）	
12:00~13:30 休憩（昼食）				
104	13:30~13:45	大分県日田林業地域スギ林における色彩の機能性評価	松村哲也（信州豊南短大・東大院農）	
105	13:45~14:00	林業作業前後における主観的疲労度と酸化ストレスの変化	山口亮（静岡県森林・林業研究センター）・小田切圭一（浜松医大）	
106	14:00~14:15	暑熱環境の許容基準にもとづいた森林作業の分類	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所）・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）	○
14:15~14:30 休憩				
107	14:30~14:45	中山間地域における観光の現状の解明と発展要因の提示  —岐阜県下呂市馬瀬地域を事例に—	新谷智輝・原田一宏・上田隆太郎（名古屋大学大学院生命農学研究科）	○
108	14:45~15:00	森林環境譲与税の用途に関する広域的データ解析と比較	大槻峻介・山本一清（名古屋大学大学院生命農学研究科）	○
109	15:00~15:15	1940年代以降の氷見市ボカスギ林業地における間作の実態	池田俊寛（富山大学大学院芸術文化学研究科）・奥敬一（富山大学芸術文化学系）	○
110	15:15~15:30	林業大学校の入学定員充足率を用いた高校訪問の状況分析	小川高広（京都大学）	○

## 経営

発表番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞候補
201	10:00~10:15	航空機 LiDAR データを用いたスギ地位指数の広域推定	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）	
202	10:15~10:30	GIS と微地形表現図による古道（「うれ往来」）のルート探索	小林裕之（富山県農林水産総合技術センター森林研究所）・平井建男・池原茂（大山歴史民俗研究会）	
203	10:30~10:45	複数のスマート系機器を用いた材積推定システムの推定精度と作業効率の評価—全天球画像—画像認識 AI エンジン搭載 Web アプリによる材積推定システムの検証—	木村一也（石川県森林組合連合会）・矢田豊（石川県農林総合研究センター林業試験場）・山路佳奈・小島小梅（石川県森林組合連合会）・角谷裕幸・小山内健治・栗原学・杉原正通（金沢市森林再生課）・上野直人・村上良平（株式会社エイブルコンピュータ）・熊本悦士・長田茂美・松井康浩（金沢工業大学）	
204	10:45~11:00	航空レーザー計測から得られた単木樹高データによるカラマツ樹高成長曲線の調製	大矢信次郎（長野県林業総合センター）	
11:00~11:15 休憩				
205	11:15~11:30	深層学習処理に適した UAV 空撮による林内全天球画像の選定 — 全天球画像—画像認識 AI エンジン搭載 Web アプリへの活用—	矢田豊（石川県農林総合研究センター林業試験場）・木村一也・山路佳奈・小島小梅（石川県森連）・上野直人・村上良平（株式会社エイブルコンピュータ）・小山内健治・栗原学・杉原正通・角谷裕幸（金沢市）・熊本悦士・長田茂美・松井康浩（金沢工業大学）	
206	11:30~11:45	UAV-LiDAR データのレジストレーション手法の検討	平岡裕一郎（静岡県立農林環境専門職大学生産環境経営学部）・星川健史（静岡県立農林環境専門職大学短期大学部）・矢嶋準・瀬口栄作・原田丈也（ヤマハ発動機株式会社）	
207	11:45~12:00	敵対的生成ネットワークを用いた森林域における SAR 画像の光学画像化	菌部礼・関晴之・飯尾淳弘（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）	
12:00~13:30 休憩（昼食）				
208	13:30~13:45	航空機 LiDAR によるブナ類の樹冠特徴の考察	山口大樹（名古屋大学農学部）	○
209	13:45~14:00	落葉広葉樹林の葉面積指数を推定可能な UAV-LiDAR による LPI の手法は何か？	松澤武志（静岡大学総合科学技術研究科）・王権（静岡大学農学部）	○

210	14:00~14:15	航空レーザデータを用いたテキスト解析と点群の垂直分布の解析による林分密度の推定	大野泰佳（三重大生資）・吉井達樹・松村直人（三重大院生資）	○
14:15~14:30 休憩				
211	14:30~14:45	深層学習を用いた森林作業道の抽出	山田風由音（名古屋大学農学部）・山本一清（名大院生命農）	○
212	14:45~15:00	航空レーザデータと UAV 空中写真を用いたスギ人工林における風倒木抽出と特徴量解析	伊神飛鳥（三重大生資）・吉井達樹・沼本晋也・松村直人（三重大院生資）	○

## 造林 I

発表番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞候補
301	10:00~10:15	三重県南部に植栽されたコウヨウザンの初期成長	山中豪（三重県林業研究所）	
302	10:15~10:30	テーダマツを用いた再造林の手法について - 育苗条件及び天然更新の可能性 -	福田拓実・山田晋也（静岡県農技研森林研セ）	
303	10:30~10:45	海岸におけるクロマツ低密度植栽	鷺山立宗（静岡県森林・林業研究センター）・野末尚希（静岡県自然保護課）・猿田けい（静岡県立農林環境専大）	
10:45~11:00 休憩				
304	11:00~11:15	休耕田を活用した無花粉スギコンテナさし木苗の省力的な生産技術の開発	斎藤真己（富山森林研）	
305	11:15~11:30	スギとヒノキのコンテナ苗における施肥と増殖方法が獣害に及ぼす影響	袴田哲司（静岡県森林・林業研究センター）・竹内 翔（静岡県富士農林事務所）・野末尚希（静岡県自然保護課）・大場孝裕（静岡県西部農林事務所天竜農林局）	
306	11:30~11:45	下刈りを省略したササ生地における育苗条件の異なるヒノキ・コンテナ苗の成長	渡邊仁志・茂木靖和・宇敷京介（岐阜県森林研）	
307	11:45~12:00	根鉢サイズの小型化がヒノキ実生苗の植栽後の活着と初期成長に及ぼす影響	茂木靖和・渡邊仁志（岐阜県森林研究所）	
12:00~13:30 休憩（昼食）				
308	13:30~13:45	スギ推奨品種を親とした人工交配系統の若齢期の形質	袴田哲司（静岡県森林・林業研究センター）・野末尚希（静岡県自然保護課）・高島有哉（森林総合研究所林木育種センター関西育種場）・松下通也・田村明（森林総合研究所林木育種センター）	
309	13:45~14:00	閉鎖型採種園におけるヒノキエリートツリーの着花促進処理手法の検討	狩場晴也・豊嶋勲（愛知県森林・林業技術センター）	
310	14:00~14:15	破碎したスギ雄花を用いた溶液受粉の結実結果	小倉晃（石川県農林研）	
311	14:15~14:30	抵抗性クロマツ“小松99号”の種子生産に影響する要因	江崎功二郎（石川県農林研）	
14:30~14:45 休憩				
312	14:45~15:00	ブナの局所集団における一塩基多型の分布実態の解明	谷口文葉（三重大生資）・鳥丸猛・木佐貫博光（三重大院生資）・戸丸信弘（名古屋大生命農）	○

313	15:00~15:15	短期間の土壌乾燥ストレスに対するブナ実生の発現変動遺伝子の探索	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）・戸丸信弘（名古屋大院生命農）	○
314	15:15~15:30	6週間にわたる土壌乾燥ストレスに対するブナ実生の生理的・形態的反応	中村峻弥（三重大生資）・鳥丸猛・青日菜子（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）	○

## 造林 II

発表番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞候補
401	10:00~10:15	白坂小流域固定試験地における優占樹種と林分構造の変化	澤田晴雄（東大演生水研）	
402	10:15~10:30	白坂小流域固定試験地における小径木の23年間の変化	澤田晴雄（東大演生水研）	
403	10:30~10:45	富山県利賀地域尾洞山における「あがりこ」を含む森林の分布と構造	長谷川幹夫（TOGA 森の大学校）	
10:45~11:00 休憩				
404	11:00~11:15	大台ヶ原正木峠の防鹿柵内におけるササの坪刈停止8年後のトウヒ稚樹の生残と成長	森壮汰（三重大生資）・印南秀彦・鳥丸猛・木佐貫博光（三重大院生資）	
405	11:15~11:30	ホオノキ ( <i>Magnolia Obovata</i> ) の種子散布距離の推定  皆伐地に残された母樹と実生の距離から	宇敷京介・久田良純・渡邊仁志（岐阜県森林研）	
406	11:30~11:45	富山県の広葉樹林におけるホオノキ当年生実生の発生と母樹密度との関係	岡山侑子・中島春樹（富山県農林水産総合技術センター森林研究所）	
407	11:45~12:00	光環境の違いがコナラ植栽木の生育に及ぼす影響	中島春樹（富山森林研）	
12:00~13:30 休憩（昼食）				
408	13:30~13:45	長野県大町市に成立する広葉樹二次林の林分構造	林和音・城田徹央・岡野哲郎（信州大学農学部）	○
409	13:45~14:00	大台ヶ原東部における森林衰退：空中写真による局所的な森林面積割合の時間変化	田中紅羽（三重大生資）・板谷明美・木佐貫博光（三重大院生資）	○
410	14:00~14:15	三重県野登山におけるブナ天然林の現状について	外園哲太（三重大学生資）・鳥丸猛・板谷朋美・松村直人（三重大院生資）	○
14:15~14:30 休憩				
411	14:30~14:45	南アルプス大規模雪崩跡地における当年生実生数の年々変動	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）	○
412	14:45~15:00	段戸国有林における実生の更新および成長に植食動物が与える影響	高橋幸歩・渡邊彩音・中川弥智子（名大生命農）	○
15:00~15:15 休憩				

413	15:15~15:30	コナラの幹傾斜に対する樹冠可塑性および斜面傾斜の影響	大野田直弥（信州大学大学院総合理工学研究科）・Yannik Wardius（ロッテンブルグ林大）・城田徹央・岡野哲郎（信州大学）・Sebastian Hein（ロッテンブルグ林大）	○
414	15:30~15:45	89年生ヒノキ林縁個体の大枝の1次枝と2次枝における心材分布パターン	伊藤太陽（信州大学大学院総合理工学研究科）・城田徹央・岡野哲郎（信州大学農学部）	○
415	15:45~16:00	材質特性の解析によるオオシラビソの耐雪性の検討	杉田久志（富山県森林研究所）・花島宏奈（富山県木材研究所）	

## 立地・環境保全

発表番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞候補
501	10:00~10:15	放置した獣害防止資材の行く末	小山泰弘・柳澤賢一・間島達哉・三澤美菜（長野県林総セ）	
502	10:15~10:30	森林流域における溶存態ケイ素の季節変化と流出負荷量の把握	江端一徳・吉田透吾・松本嘉孝（豊田工業高等専門学校）	
503	10:30~10:45	複数の森林流域における蛍光回帰法を用いた溶存有機炭素流出負荷量の推定	大沼裕貴・松本嘉孝・江端一徳（豊田工業高等専門学校）	○
504	10:45~11:00	コナラ二次林における樹幹流の溶存有機炭素負荷量と樹木特性因子の関係	寛優祐（豊田工業高等専門学校）・佐藤貴紀（東京農業大学）・松本嘉孝・江端一徳（豊田工業高等専門学校）	○
11:00~11:15 休憩				
505	11:15~11:30	1500年代から現代に至るまでの樹木年輪にみるイオウ同位体比の変遷	塩出晏弓（名古屋大学大学院生命農学研究科）・中塚武・加藤義和（名古屋大環境）・佐瀬裕之・諸橋将雪（アジア大気汚染研究セ）・石田卓也（広島大先進理工）・平野恭弘（名古屋大環境）・谷川東子（名古屋大生命農）	○
506	11:30~11:45	源流部湧水湿地における炭素蓄積量と温室効果ガスの収支量評価：湿地とその集水域の水文プロセスの関係	青木翔太（名古屋大学農学部）・五味高志・小谷亜由美（名古屋大学生命科学研究科）・水内佑輔（東京大学森林流域管理学研究室）	
507	11:45~12:00	日本全国の山地流域を対象とした土砂・流木流出特性	中島啓太（名古屋大学農学部）・五味高志・田中隆文・小谷亜由美（名古屋大学生命農学研究科）	○
12:00~13:30 休憩（昼食）				

# 防災

発表番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞候補
12:00~13:30 休憩（昼食）				
601	13:30~13:45	ヒノキ林における間伐木を利用した筋工の設置状態が表土移動に及ぼす影響	島田博匡（三重県林業研）	
602	13:45~14:00	広葉樹二次林を皆伐し設置したソーラーパネルが表面流量に及ぼす影響	岸本光樹（東大演習林生態水文学研究所）・田中延亮（東大北海道演習林）・吉沢和治・福角朗（（株）鈴鹿インベストメント）	
603	14:00~14:15	施業履歴の異なるヒノキ林 2 流域における樹冠遮断率の 7 年間の変化	久田善純・渡邊仁志（岐阜県森林研究所）	
14:15~14:30 休憩				
604	14:30~14:45	着葉期及び落葉期のコナラにおける樹幹流下量と樹木形状の関係解析	青山周平（豊田工業高等専門学校）・佐藤貴紀（東京農業大学）・松本嘉孝・江端一徳（豊田工業高等専門学校）	○
605	14:45~15:00	森林小流域における水流出の空間的・時間的変動特性の把握	鯉江知樹（名古屋大学農学部）・五味高志・小谷亜由美・田中隆文・猪越翔大（名古屋大学生命農学研究科）・中瀬孝・津田その子（中部電力）	○
606	15:00~15:15	異なる気象条件における流域貯留量の季節変動性の評価	猪越翔大・五味高志・田中隆文・小谷亜由美（名古屋大学生命農学）・中瀬孝・津田その子（中部電力株式会社）・邱滇璋（筑波大学アイソトープ）	○
15:15~15:30 休憩				
607	15:30~15:45	荒廃溪流源頭部における土石流流下特性と間隙水圧との関係	高橋英成（静岡大学総合科学技術研究科）・大屋俊祐（日本工営（株））・今泉文寿・高山翔揮（静岡大学大学院農学領域）	○
608	15:45~16:00	LiDAR 自動観測システムを用いた荒廃地源頭部における土石流観測	金子竜己（静岡大学大学院山岳流域研究院）・長田知也（静岡大学農学部）・今泉文寿（静岡大学大学院農学領域）・高橋英成（静岡大学大学院総合科学技術研究科農学専攻）・高山翔揮（静岡大学大学院農学領域）	○
609	16:00~16:15	北海道胆振東部地震 4 年後までの崩壊斜面の植生および土砂動態の季節変動特性	八十川伊織（東農工大院農）・荒田洋平（道総研林業試）・大平充（北大 FSC）・五味高志・猪越翔大（名大院生命農）・遠藤いず貴（兵庫県大環境人間）・井手淳一郎（千歳科技大理工）	○

610	16:15~16:30	表層崩壊発生に至る地形変異と崩壊発生時の土壌水分特性：模型実験による検討	大久保太貴（名古屋大学農学部）・五味高志・田中隆文・小谷亜由美（名大大学院生命農）・岩佐直人（ノンフレーム工法研究会）	○
-----	-------------	--------------------------------------	---	---

## 保護

発表番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞候補
701	10:15~10:30	ドローン空撮画像を用いたマツ枯れ被害木の探索 – 樹冠の状態や樹体のサイズが被害木の抽出率に及ぼす影響 –	松浦崇遠・小林裕之（富山県農総セ森林研）	
702	10:30~10:45	静岡県三ヶ日地域におけるニホンジカの生息状況について	神谷健太（静岡県農林技術研究所森林林業研究センター）・水井陽介（静岡県経産部マーケ課）	
703	10:45~11:00	テーダマツに対するニホンジカの嗜好性	山田晋也・福田拓実・山口亮（静岡県農林研森林研セ）	
11:00~11:15 休憩				
704	11:15~11:30	ブロックディフェンス設置箇所でのニホンジカ捕獲	千村知博・依田直紀（中部森林管理局南信森林管理署）	
705	11:30~11:45	立木から餌を吊るす方式によるニホンジカ誘引の検討	佐藤紘朗（静岡県森林研セ）	
706	11:45~12:00	自動撮影カメラを活用した狩猟初心者が捕獲できるわな猟	柳澤賢一（長野県林総セ）	
12:00~13:30 休憩（昼食）				
707	13:30~13:45	カメラトラップ画像の野生動物検出における深層学習モデルの比較	早崎涼花・安藤正規（岐阜大応用生物科学部）	○
708	13:45~14:00	草食動物の存在はクマイザサの当年稈生産数を増加させる？	若林祐樹・安藤正規（岐阜大・応生）	○
709	14:00~14:15	スズタケ枯死稈の存在はアカネズミ・ヒメネズミの活動性を変えるか？：ネズミ種間関係にも着目した捕獲調査とクリ堅果の供試実験を通じた枯死稈の役割の考察	梶田瑠依・梶村恒（名古屋大・院・生命農）	○
14:15~14:30 休憩				
		発表取り下げ		
711	14:45~15:00	高樹齢のスギ天然林の生育環境における根圏のアンモニア酸化アーキアの系統学的多様性と生態的意義	大上楽・北上雄大・松田陽介（三重大院生資）	○
712	15:00~15:15	根内内生菌の種内変異が有機物分解能と植物の生育に及ぼす影響	戸田やよい・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）	○

## 101 菌床シイタケの害虫ナガマドキノコバエ類の散水管理による防除

内山義政（静岡県森林・林業研究センター）・加藤徹（静岡市）

ナガマドキノコバエ類（双翅目キノコバエ科）は、菌床シイタケ栽培において、幼虫が出荷時に付着・混入するトラブルを引き起こす主要害虫である。本害虫の有効な防除法はないのが現状で、生産者は、シイタケ収穫時にこの幼虫の有無を目視で確認し、シイタケを破棄するか、圧縮空気で幼虫を吹き飛ばす作業が必要となる。そのため、本研究では被害回避法を開発するため、生産に必須である散水を効果的に用いる手法を検討した。はじめに、成虫が菌床へ飛来する時間帯をインターバル撮影により調査した。続いて、散水の時間や時間帯を変えた試験区を設け、発生した幼虫数を比較した。その結果、成虫は日没から翌朝の日の出まで菌床へ飛来すること、散水時間は1日あたり30分と1時間で比較したところ1時間散水の方が有意に発生する幼虫数が少ないことが分かった。また、散水時間帯は日没よりも日の出のタイミングに行うとより効果が高まる可能性があった。

## 102 菌床袋の材質および栄養材の配合割合がハナビラタケ子実体発生量に与える影響

井上伸（三重県林業研究所）

ハナビラタケは、ハナビラタケ科ハナビラタケ属のきのこで、初夏から秋にかけてマツなどの根元や切り株に発生する。風味、歯切れがよい美味なきのこで機能性食材としても注目されているが、菌床袋栽培では、安定して子実体を得ることが難しく、三重県内で安定的に生産を続けている事業者は少ない。そのため、ハナビラタケの安定生産技術を開発することを目的に、三重県林業研究所において選抜した菌株を用いて、菌床袋の材質の違いと栄養材の配合割合（基材：栄養材（容積比）=5：1, 8：1）が子実体発生量に与える影響について調査を行った。結果、材質が半透明なポリエチレンと透明なポリプロピレンの菌床袋では、子実体発生量に有意な差は認められなかった。また、基材と栄養材の配合割合は、8：1より5：1の方が、子実体発生量が多いことが示唆された。

## 103 食用菌類へのナノバブル水利用の試み

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）

ナノバブル水は、約0.1 $\mu$ m以下のナノメートル（nm）単位の極微細な気泡を含む水で、水処理、化学、医薬品等様々な分野で今注目されている。農業分野でもトマト、レタス、小松菜などの農作物の生育促進効果が、水産分野では養殖魚の成長促進効果、養殖場の水質浄化、出荷する養殖魚の鮮度保持効果があるとの報告がある。そこで、特用林産の分野において、食用キノコの培養や栽培工程での使用で効果が得られることを期待して数種の試験を試みた。キノコ菌糸体の成長に関しては、エリンギ、ヤナギマツタケでの液体培養における菌糸体の成長促進効果が見られた。また、栽培試験において、菌床培養後の発生前の作業等での処理で発生子実体への効果を検討したので報告する。

## 104 大分県日田林業地域スギ林における色彩の機能性評価

松村哲也（信州豊南短大・東大院農）

色彩には人間の視覚認識を通じて注意や警戒といった一定の意味を喚起する機能がある。色彩の機能性を林業の安全性向上の方策として活用しようとする場合、対象の色彩と周囲の環境に既に存在する色彩（環境色彩）との関係を考慮する必要がある。例えば紅葉期にはオレンジ色は周囲の色彩に埋れてしまう。本報告では、日田林業地域に属するスギ林内における非積雪期の林内環境色彩の分布と ISO 20471 ならびに JSAA 規定色を含む高視認性色彩 10 色を比較し、色差・輝度差をもとに機能性の高い色彩の候補について考察した。調査対象林は日田市中津江村地区にある林道から近い緩傾斜地の手入れされたスギ林である。環境色彩などの測定は 2022 年 11 月中旬の非積雪期に実施した。林内植生として紅葉樹の少ない状況であった。当該林分では ISO 規定色ならびに JSAA 規定ピンク色の利用が効果的であると結論した。

## 105 林業作業前後における主観的疲労度と酸化ストレスの変化

山口亮（静岡県森林・林業研究センター）・小田切圭一（浜松医大）

林業での労働災害発生率は全産業で最も高く、減災は喫緊の課題である。チェーンソー等を用いる作業が多く重労働であるため、疲労による判断ミスが災害発生の一因であると考えられる。そこで、作業員の疲労状態を的確に把握することが労働災害防止に寄与すると考え、作業前後の主観的疲労度と酸化ストレス等を測定した。調査は 2023 年 5 月から 8 月に間伐及び下刈り等の作業現場で実施し、調査対象者は 15 人とした。測定は作業前後に行い、測定項目は、主観的疲労度（VAS）、酸化マーカー（d-ROMS）、抗酸化マーカー（BAP）、心拍数、体重、体組成とした。測定の結果、VAS、d-ROMS 及び心拍数で作業後に有意に増加した。一方、BAP、体重及び体内水分量では、作業前後の変化は認められなかった。以上から、d-ROMS 及び心拍数を測定することで、作業員の疲労状態を客観的に把握できる可能性があると思われる。

## 106 暑熱環境の許容基準にもとづいた森林作業の分類

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）

林業は足場の悪い山の中で伐採木など重量物を取り扱うため、身体的負担が大きく体温が上昇しやすい。危険な作業も多く、夏季の屋外作業であっても、長袖・長ズボン、ヘルメット、安全靴、手袋などを着用することから熱ストレスを受けやすい環境にある。本研究では森林作業種ごとの熱中症リスクを明らかにすることを目的とした。RMR を文献から収集し、森林作業種ごとにまとめ、「作業の強さに対する WBGT の許容範囲」にもとづいて分類した。RMR は作業の身体に与える強度を示す値で、林業を含む作業の生理負担の指標として広く活用されてきた。分類結果をもとに、森林作業と熱中症リスクについて検討した。最も許容 WBGT が低いのは枝打ちの 26.5℃であり、最も高いのは集材作業で 32.5℃であった。作業服の材質や組み合わせによっては 1～12℃の補正值を WBGT に加える必要があり、さらに許容される WBGT が低くなる可能性が考えられた。

## 107 中山間地域における観光の現状の解明と発展要因の提示—岐阜県下呂市馬瀬地域を事例に—

新谷智輝・原田一宏・上田隆太郎（名古屋大学大学院生命農学研究科）

雇用や所得の創出、幅広い産業分野の振興を促進することができるなどという点から、中山間地域において観光に注目が集まっている。しかし、観光地として機能させるためには情報発信が難しいなどの問題がある。そこで本研究では、岐阜県下呂市馬瀬地域における観光の現状の把握を行った。さらに、中山間地域における観光を機能させ、発展させていくために必要な要因を検討した。調査の結果、調査地の観光施設は13件中9件が移住者による運営であることが分かった。地元住民は、移住者の取り組みを快く受け入れており、さらに馬瀬地域の景観を守るために様々な取り組みを行政と協力して行っていた。また馬瀬地域は、近接する有名観光地である下呂温泉と連携して情報発信をしており、それによって下呂温泉の観光客を一定数獲得していた。調査結果から、中山間地域における観光の発展要因として、移住者、住民の寛容性、周辺地域との連携が必要であると考察した。

## 108 森林環境譲与税の使途に関する広域的データ解析と比較

大槻峻介・山本一清（名古屋大学大学院生命農学研究科）

森林環境譲与税は2020年度から市町村及び都道府県に交付され、温室効果ガスの排出削減や災害防止等の森林整備に係る安定的な地方財源としての活用が進められている。一方で、市区町村におけるその執行率は約64%（2021年度）であり、増加傾向にあるものの全国区で効果的に活用されているとは言えない。来年度以降の森林環境税徴収や使途や各地方公共団体の実施体制について検証を行い、効率的な財源活用を目指して見直しを行うことが重要である。本研究では、人口や人口林率などの地域特性ごとにその使途割合をまとめ、比較を行った。2024年度の森林環境税徴収開始に向けて、これまでの使途について広域的データ解析を行い効果的な配分等について検討する。

## 109 1940年代以降の氷見市ボカスギ林業地における間作の実態

池田俊寛（富山大学大学院芸術文化学系）・奥敬一（富山大学芸術文化学系）

現在、富山県西部の丘陵地では1940年代から1970年代にかけて電柱生産を目的として植林されたボカスギ林が広がっている。ボカスギ林業の特徴のひとつは植林後数年間、株間に作物を育てる間作を伴ったことである。九州地方では間作を伴う林業の事例が散見されるが、北陸地方では間作を伴う林業の事例は少なく、その文化的価値の評価は十分ではない。現在、ボカスギの経済的価値は低下しているが、今後地域の自然環境や社会構造に根差した林業を行うにあたって、ボカスギ林業の有する文化的価値の解明が求められる。そこで本研究ではボカスギ造林地における重層的な土地利用の実態と価値を明らかにするため、富山県氷見市において既存の文献資料の分析や複数の集落で住民への聞き取り調査を行った。今回は、間作地の成立要因や間作地での共助関係にかかわる内容を報告する。

## 110 林業大学校の入学定員充足率を用いた高校訪問の状況分析

小川高広（京都大学）

進路指導を担う高校教員に自校の魅力を直接アピールできることから、重要な学生募集活動の一つとして考えられている高校訪問は、大学などにおいて一般的に実施されている。本調査では、この高校訪問について、全国にある林業大学校の実施状況を把握した。その上で、各校の入学者数をもとに、入学定員を満たしている充足群、満たしていない非充足群に分け、各群の相違点を明らかにした。この結果、高校訪問は、全ての充足群において実施されていた。他方、非充足群では、未実施も見られた。訪問の開始時期は、充足群の方が非充足群よりも早く、終了時期も同様の傾向が見られた。訪問する学校数は、充足群の方が非充足群よりも多く、特に県外へは約 2.7 倍多かった。担当の教職員数は、充足群の方が多かった。これら項目において両群の相違点が見られた。充足群の取り組みを参考にすることで、非充足群の高校訪問がさらに充実するきっかけにつながるかもしれない。

## 201 航空機 LiDAR データを用いたスギ地位指数の広域推定

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）

富山県の森林域を対象とした航空機 LiDAR データを利用し、地理、地形、気象などの因子からスギ地位指数を広域的に推定するモデルの作成を試みた。モデル作成のため、位置と林齢が明らかなスギ林（7408 ha）の LiDAR データを使用した。GIS ソフト上で、スギ林域を表すポリゴンを作成し、これを 20 x 20 m サイズのグリッドで分割した。各グリッドの平均樹高と林齢から地位指数を算出し、モデルの目的変数とした。説明変数として、グリッド毎の標高、斜面傾斜、年平均気温など 24 個の地理、地形、気象因子を投入し、Extreme Gradient Boosting を用いてモデルを作成した。解析の結果、経度、標高、地形湿潤指数、年間降水量などがモデルにおいて高い重要度を示した。また、精度検証用データによるモデルの決定係数は 0.599 となり、本手法によるスギ地位指数の広域推定における実用性が示された。

## 202 GIS と微地形表現図による古道（「うれ往来」）のルート探索

小林裕之（富山県農林水産総合技術センター森林研究所）・  
平井建男・池原茂（大山歴史民俗研究会）

富山県南東部の旧大山町には、中心部の上滝と山間部の有峰（古い呼称は「うれ」）を結び、大正初期まで利用されていた、延長約 30km の山道が存在する。この「うれ往来」のルートについては、赤色立体地図（紙媒体）を参考にするなどして、上滝から水須までの約 10km の探索を行い、ハンディ GPS で取得した軌跡データを整備したところである。その後、2022 年度に航空レーザー計測による 1m メッシュの標高データが整備されたことから、今年度、CS 立体図を作成し、フリー GIS ソフトである、QGIS、Google Earth やカシミール 3D で表示、閲覧できるようデータ変換も行い、既に整備済みの GIS データと重ね合わせながら PC 上でのルート探索の参考に使い始めたところである。今後は CS 立体図を表示したスマホ／タブレットを現地調査に携行するなどして、水須から有峰までの未解明ルートの探索を行っていく予定である。

## 203 複数のスマート系機器を用いた材積推定システムの推定精度と作業効率の評価—全天球画像 - 画像認識 AI エンジン搭載 Web アプリによる材積推定システムの検証—

木村一也（石川県森林組合連合会）・矢田豊（石川県農林総合研究センター林業試験場）・  
山路佳奈・小島小梅（石川県森林組合連合会）・  
角谷裕幸・小山内健治・栗原学・杉原正通（金沢市森林再生課）・  
上野直人・村上良平（株式会社エイブルコンピュータ）・  
熊本悦士・長田茂美・松井康浩（金沢工業大学）

森林調査業務への活用に向けて開発中の画像認識 AI を搭載した Web アプリケーションソフトウェア（WoodRepo）を用いた、林内全天球画像から Web アプリによる材積推定を行う調査システムを含む、実用化が進みつつあるスマート系機器を用いた調査手法について材積推定精度および作業効率を検証した。石川県金沢市寺津地内のスギ人工林（2.4ha）を調査地として、手持ちによる全天球カメラ撮影、地上レーザースカナによる森林計測、全天球カメラを搭載した小型ドローンを用いた林内飛行による全天球画像撮影、上空からのドローン測量をおこない、人力による毎木調査に対する各手法の推定林分材積値および人工数の比較結果について報告する。本研究は生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業（JPJ007097）」の支援を受けて実施した。

## 204 航空レーザー計測から得られた単木樹高データによるカラマツ樹高成長曲線の調製

大矢信次郎（長野県林業総合センター）

高齢級林分を含めた人工林の成長予測に対応した樹高成長曲線を調製するため、航空レーザー計測によって得られた単木樹高データの利用を検討した。H25年度の計測結果から得られたカラマツ人工林の単木樹高データのうち、森林簿上の施業班データが1) 林相解析の樹種が一致、2) 林種が人工林、3) 面積0.5ha以上、4) 混交率100%、の条件を全て満たす単木データを抽出し、樹高データの中央値を求めた。その結果、抽出された林分には若齢林と高齢林が少なく、若齢林においては樹冠が小さく正確な樹高を取得しにくい可能性があること、高齢林においては高成長林分が伐採されやすいことや気象害等の影響により樹高が低下したことなどが推察された。さらに、林齢ごとの各施業班の樹高中央値を図化すると、既往の長野県カラマツ人工林樹高成長曲線の中心線に近い線形を示したが、若齢林や高齢林のデータが少ないことから、データの追加や現地調査による補完が必要と考えられた。

## 205 深層学習処理に適した UAV 空撮による林内全天球画像の選定— 全天球画像 - 画像認識 AI エンジン搭載 Web アプリへの活用 —

矢田豊（石川県農林総合研究センター林業試験場）・木村一也・山路佳奈・小島小梅（石川県森連）・上野直人・村上良平（株式会社エイブルコンピュータ）・小山内健治・栗原学・杉原正通・角谷裕幸（金沢市）・熊本悦士・長田茂美・松井康浩（金沢工業大学）

演者らは、林内全天球画像から材積等を推定するための深層学習エンジンを搭載したアプリの開発に取り組んでいる。その一環として、全天球カメラを UAV に搭載して撮影した画像（以下、UAV 全天球画像）の取得法についても検討している（第11回および第12回中部森林学会）。深層学習エンジンの開発に使用した全天球画像は手持ち撮影により取得したものであり、UAV 全天球画像の場合、撮影位置の地上高などが異なる場合もあり、推定精度低下の要因になる可能性がある。以上のことから、金沢市寺津地内のスギ人工林（2.4ha、470本/ha、平均樹高：28m、平均胸高直径：39cm）にて調査した UAV 全天球画像を対象とし、林分材積の推定精度を向上するための画像の選定基準等について検討したので、報告する。本研究は、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）」の支援を受けて実施した。

## 206 UAV-LiDAR データのレジストレーション手法の検討

平岡裕一郎（静岡県立農林環境専門職大学生産環境経営学部）・星川健史（静岡県立農林環境専門職大学短期大学部）・矢嶋準・瀬口栄作・原田丈也（ヤマハ発動機株式会社）

近年、レーザー測距装置（LiDAR）を用いた様々な計測手法が森林分野に導入され、森林計測にかかる時間・コストの削減や精度向上が期待されている。航空機レーザーによる計測では得られる点群密度は低く、林内の樹幹情報を十分に把握することは困難であった。一方、無人航空機（UAV）に LiDAR を搭載した UAV-LiDAR では、より林冠に接近して計測することができるため、レーザーが林内に高密度で照射され、樹幹表面上の点群も多数取得できる。このため UAV-LiDAR により樹幹の形状情報等を取得できると期待される。計測の際には、対象林分の上空を UAV が往復を繰り返して林分全体を捉えるよう航路設定するが、往復航路間で点群に位置ずれが生じる場合がある。このため本研究では Phase Only Correlation 法と Iterative closest point 法を適用し、往復航路間の点群の位置合わせ方法を検討した。

## 207 敵対的生成ネットワークを用いた森林域における SAR 画像の光学画像化

菌部礼・関晴之・飯尾淳弘（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）

合成開口レーダ（Synthetic Aperture Radar: SAR）で使用されているマイクロ波は大気による減衰が少なく、雲や雨の影響も受けにくい上、植生評価に有効な情報を取得することができる。しかし、SAR 画像には多くのスペckルノイズや幾何学的な歪みが存在するため、訓練を受けていない作業者が有用な情報を抽出することは難しく、90% 以上のリソースを無駄にしているという報告がある。本研究では、代表的な敵対的生成ネットワーク（Generative Adversarial Networks GAN）による SAR 画像のカラー化を試み、手法間での比較を実施した。

## 208 航空機 LiDAR によるブナ類の樹冠特徴の考察

山口大樹（名古屋大学農学部）

これまで、森林域における航空機 LiDAR データを利用した樹木個体レベルの研究例は数多く存在している。しかし、そのような研究のほとんどは LiDAR で認識しやすい針葉樹を対象としたものであり、樹木個体レベルで広葉樹を対象として個体抽出や樹種判別等の研究を行った例はまだまだ多くない。また、生物多様性の保全や森林病虫害対策、材としての利用など広葉樹に対する関心は年々高まっており、その点でも広葉樹の抽出は重要なものとなっている。そこで本研究では、愛知県豊田市稲武町および愛知県設楽町段戸周辺の森林を対象として、広葉樹の中でも特に高木性のブナ類を中心に、LiDAR データから得られるブナ類の特徴について検討するとともに、個体抽出や樹種判別等への応用可能性について検討した。

## 209 落葉広葉樹林の葉面積指数を推定可能な UAV-LiDAR による LPI の手法は何か？

松澤武志（静岡大学総合科学技術研究科）・王権（静岡大学農学部）

葉面積指数（LAI）は単位面積当たりの総片側葉面積の比で定義され、炭素や水素の循環を中心とした様々なモデルで重要な指標である。LAI を推定するリモートセンシング的手法の一つに、UAV-LiDAR のレーザーの透過率（LPI）を用いた手法が近年注目されている。本研究では、静岡大学の南アルプスフィールド内の落葉広葉樹林で、様々な LPI を用いた手法の LAI 精度検証を行った。90m×150m のプロット内に 60 の測定点を設け、LiDAR 点群および全天空写真を開葉期、落葉期の 2 回取得した。推定手法として点群の 4 つの反射タイプによる分類と、植生と地上の分類を組み合わせた 8 種類の点群から複数の LPI を算出したのち、LAI を推定した。そして、全天空写真から算出した LAI と比較して、推定精度を検証した。その結果  $LPI_{SR-LR}$ 、 $LPI_{SCI}$  といった指標の有用性が高いことが示された。

## 210 航空レーザデータを用いたテクスチャ解析と点群の垂直分布の解析による林分密度の推定 大野泰佳（三重大生資）・吉井達樹・松村直人（三重大院生資）

近年、森林情報の整備において航空レーザの利用が標準化されつつある。森林構造を航空レーザデータから推定する解析手法は単木レベルと林分レベルに大別できる。単木レベルの解析は、より高精度な情報を入手できると期待されるが、単木の検出において林分密度の影響を受けやすいことが知られている。単木の検出手法としては、局所最大値フィルタ法が広く用いられているが、広域での解析において探索範囲のパラメタを最適化するのが難しく、航空レーザで取得されるような広域データの解析には適していない場合がある。そこで本研究では航空レーザと UAV を組み合わせ、林分単位での解析を検討した。解析ではテクスチャ解析による統計量と3次元点群の垂直方向の統計量を用いて GLM によるモデリングを行い、林分密度を推定した。

## 211 深層学習を用いた森林作業道の抽出 山田風由音（名古屋大学農学部）・山本一清（名大院生命農）

より安全で効率的な林業を行うために、高性能林業機械の導入や伐採の自動化が進められている。これらの達成には土場と林木の伐採地を結ぶ高密度な路網が不可欠である。

森林作業道は崩壊すると土砂災害や作業中の事故の原因となる一方で、土砂の捕捉機能も持ち合わせており、適切な整備が求められる。2020年現在の作業道総延長は20万km、望ましい総延長は35万kmとなっており、総延長は年々増加している。また、急傾斜地に開設された林道・作業道では、豪雨による路面侵食やのり面崩壊に伴った土砂災害が頻発し、幅員が狭くなる、道自体がなくなるなどの通行障害も発生するため、森林作業道の現況把握は重要である。そこで本研究では、航空機 LiDAR データより作成した CS 立体図・傾斜図・曲率図・オルソ画像に加え既存の作業道図を参照し、目視により現況の森林作業道図を作成し、これをもとに深層学習による森林作業道抽出の可能性を検討した。

## 212 航空レーザデータと UAV 空中写真を用いたスギ人工林における風倒木抽出と特徴量解析

伊神飛鳥（三重大生資）・吉井達樹・沼本晋也・松村直人（三重大院生資）

近年では、木材価格の低迷などから依然として消極的な長伐期化の傾向がある。さらに、気候変動により被害が深刻化している風害などによって、人工林管理におけるリスクは大きくなっている。大規模な風倒被害以外にも、局所的に森林は被害を受けており、高齢化する人工林におけるリスク評価には見直しが必要とされている。一方、UAVの普及によって、迅速かつ高頻度な森林モニタリングは可能になってきており、UAVの特性を活かした利用方法も期待される。本研究では、三重大学附属平倉演習林において、基盤情報として整備されている2013年航空レーザデータと普及型 UAV 及び写真測量を用いることで、人工林における単木レベルでの風倒木被害の把握を試みた。風倒木は、2013年と2023年の樹冠高の差分により検出を行い、風倒木の本数を抽出した。また、被害木と残存木の比較を行い、被害を受けやすい立木の特徴についても考察を行った。

### 301 三重県南部に植栽されたコウヨウザンの初期成長

山中豪（三重県林業研究所）

コウヨウザンを早生樹として活用するためには、植栽後に早く成長する条件を明らかにする必要がある。本研究では、三重県南部の皆伐跡地で令和3年2月に植栽されたコウヨウザンを対象とし、樹高成長に影響を与える要因について調査を行った。また、令和3年4月、コウヨウザンの調査個体間に1年生ヒノキ苗を植栽して比較対象とした。いずれの樹種も実生コンテナ苗を用いた。コウヨウザンでは植栽後に10%の個体で斜立や先枯れが確認されたが、活着率は99%と高かった。1成長期目の樹高成長量はヒノキの方が大きかったが、2成長期目の樹高成長量はコウヨウザンの方が大きく、2成長期後の樹高はコウヨウザンの方が高かった。1成長期目のコウヨウザンの樹高成長量に対してはTWI（地形湿潤指数）および植栽直後のH/D比（樹高/地際径）が有意に影響しており、H/D比の低い苗を植栽に用いることでより早い成長が期待できると考えられた。

### 302 テーダマツを用いた再生林の手法について - 育苗条件及び天然更新の可能性 -

福田拓実・山田晋也（静岡県農技研森林研セ）

近年合板への活用が期待されているテーダマツの再生林の手法を検証した。新植地では、植栽のために苗木の生産方法を確立する必要がある。特に、テーダマツは植栽から数年間の風倒が多いという報告があるため、充実した根鉢を持つコンテナ苗で苗木を生産する必要がある。スギと同様の育苗条件で苗木を生産したところ、1年間で根鉢のあるコンテナ苗を生産できた。一方で、根系の発達を促すカリウムを多く与えた苗は、地上部、地下部共に生育が悪いという結果になった。また、テーダマツ林の伐採地では自然に実生の発芽がしばしば確認されているため、天然更新の可能性も調査した。静岡県浜松市の56年生のテーダマツ林を皆伐し、翌年にコドラートを20か所設定した。実生数は最も少ない時期でも「静岡県の天然更新完了基準」に示す成立期待本数である6000本/haを十分に満たしていた。

### 303 海岸におけるクロマツ低密度植栽

鷺山立宗（静岡県森林・林業研究センター）・野末尚希（静岡県自然保護課）・猿田けい（静岡県立農林環境専大）

クロマツ海岸防災林の造成では、早く鬱閉させるために、一般に10000本/haの密植が行われるが、その後の管理が十分に行われず、多くの海岸林で過密化が進んでいる。管理にかかる労力や経費を削減できる有効な手段の一つに低密度植栽があるが、取り組みの事例は限られている。そこで、2019年に植栽密度の異なる試験区（1500本/ha、3000本/ha、5000本/ha）をそれぞれ2反復設け、2023年に生存率及び樹高、根元径を調査した。生存率は1500本/ha、3000本/ha、5000本/haのいずれにおいても9割程度であった。また、植栽密度を下げても樹高生長に支障は無く、根元径については植栽密度が低いほど成長が良かった。海岸においてクロマツを1500本～3000本で低密度植栽しても、初期成長に問題は無いと考えられた。

### 304 休耕田を活用した無花粉スギコンテナさし木苗の省力的な生産技術の開発

齋藤真己（富山森林研）

富山県が開発した優良無花粉スギ「立山 森の輝き」は、スギ花粉症対策の一環として皆伐後の再生林に積極的に活用されている。その苗木生産では、2025年に現在の約2倍となる20万本と大幅な増産を計画していることから、簡便かつ省力的な育苗技術が求められている。一方、農業分野では、近年、休耕田などの耕作放棄地が増加しており、その有効活用が課題になっている。これらのことから、本研究では、農業とタイアップし、休耕田の中に水耕栽培によるさし木苗の育苗圃場と、さし穂を採取するための採穂園を造成した効率的なさし木苗生産システムの開発を目的とした。これまでの調査で、休耕田でも地下水位などの条件が整えば採穂木は順調に成長することや、マルチキャビティコンテナに直挿したさし木苗の水耕栽培でも高い生存率になることなどが明らかになったため、今後の展望も踏まえて報告する。

### 305 スギとヒノキのコンテナ苗における施肥と増殖方法が獣害に及ぼす影響

袴田哲司（静岡県森林・林業研究センター）・竹内 翔（静岡県富士農林事務所）・野末尚希（静岡県自然保護課）・大場孝裕（静岡県西部農林事務所天竜農林局）

造林後の獣による食害が大きな問題となっている中で、苗木の作り方が対策の一つとして有効かを検証するため、施肥方法を変えてスギとヒノキの実生苗でコンテナ苗を育成し、静岡県天竜地域の山林の柵外に植栽した。また、スギの挿し木コンテナ苗も合わせて植栽した。植栽地では、ニホンジカまたはノウサギによると思われる食痕が確認された。植栽から200日以上経過した2ヶ所の植栽地で、ヒノキはスギよりも食害が激しく、食害がないまたは軽微な苗の割合が6%程度であった。スギでは約70日後の時点で、窒素成分が少ない施肥方法によって食害の程度が低くなる可能性が示唆され、食害がないまたは軽微な苗の割合が40%以上であった。しかし、200日以上経過すると施肥方法と食害の関係が不明瞭になった植栽地もあった。一方、スギ挿し木苗は植栽から200日以上経過しても食害がないまたは軽微な苗の割合が75%以上であった。

### 306 下刈りを省略したササ生地における育苗条件の異なるヒノキ・コンテナ苗の成長

渡邊仁志・茂木靖和・宇敷京介（岐阜県森林研）

ササ生地の造林地で下刈りを省略した場合に、育成時の元肥量の違いがヒノキ（コンテナ苗、裸苗）の成長に及ぼす影響を明らかにするため、岐阜県下呂市の再生林地（標高960m）において植栽後5年間の成長経過を評価した。植栽時の樹高や根元直径は調査区間、育成条件間に大きな差は認められなかった。下刈り連年実施区のコンテナ苗において、元肥条件間の成長差は裸苗との差より小さかった。下刈り完全省略区のコンテナ苗において、初期2年間の樹高は周囲の雑草木と同程度であったが、3年目以降は雑草木より高くなり上方被圧の程度は低下した。その反面、コンテナ苗の成長は元肥の多寡に応じて鈍化したため、3年目以降に実施区との差が拡大した。5年目の平均樹高は、実施区の185～270cmに対し、省略区では82～222cmであった。この結果から、省略区でそれまでに受けた被圧が、苗木に累積的な影響を及ぼした可能性があると考えられた。

### 307 根鉢サイズの小型化がヒノキ実生苗の植栽後の活着と初期成長に及ぼす影響

茂木靖和・渡邊仁志（岐阜県森林研究所）

現在市場で流通する根鉢容量 150cc のコンテナ苗は、根鉢が嵩張るため植栽時に持ち運びできる苗木本数が従来の裸苗より大幅に減少し、苗運搬コスト高の要因となっている。この対策として根鉢の小型化が有効である。ヒノキでは根鉢容量 100cc のコンテナ苗の活着率や初期成長量が 300cc のコンテナ苗と遜色ないことが報告されており、現行より根鉢を小型化した苗の実用化が期待できる。そこで、元肥量を変えて（溶出日数 700 日肥料 10, 20, 40, 80g/L）13 箇月間育成した根鉢容量 28cc と 36cc のヒノキ苗を 2023 年 3 月 28 日に現地植栽し、130 日後の活着と初期成長に及ぼす影響を調査した。全条件の苗が活着率 100% であった。樹高成長量の平均値は 10.3 ～ 30.8cm で、根鉢容量 28cc, 36cc の苗とも元肥量が多いと大きい傾向にあった。一方、同一元肥量の時に根鉢容量が樹高成長へ及ぼす影響は明確でなかった。

### 308 スギ推奨品種を親とした人工交配系統の若齢期の形質

袴田哲司（静岡県森林・林業研究センター）・野末尚希（静岡県自然保護課）・  
高島有哉（森林総合研究所林木育種センター関西育種場）・  
松下通也・田村明（森林総合研究所林木育種センター）

日本の林木育種の流れとして、優れた親どうしで交配系統を作出し、検定の後、優良個体を選抜するという手法が行われている。今後、エリートツリーの選抜や特定母樹の開発を進める場合にもこの手法が基本となる。交配による遺伝的な改良効果を明らかにするため、静岡県産のスギ推奨品種を親とした人工交配系統を作出し、7 年次の成長や材質について、推奨品種等の自然交配系統や少花粉系統との比較を行なった。人工交配系統の平均樹高、平均胸高直径、平均材積、平均応力波伝播速度は、いずれも自然交配系統や少花粉系統よりも大きかった。遺伝的な能力を推定する「育種価」により材積と応力波伝播速度を評価したところ、両形質で 4 個体が優れていた。一方、材積の育種価が優れる別の 1 個体は、若齢期における成長量、剛性、幹の通直性、雄花着花性において、特定母樹指定基準を満たしていた。

### 309 閉鎖型採種園におけるヒノキエリートツリーの着花促進処理手法の検討

狩場晴也・豊嶋勲（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ヒノキ種子生産に向けて 2021 年 3 月に閉鎖型採種園を整備した。しかしながら、通常の採種園管理では採種木の育成に数年を要し、種子生産までに長期間を要していた。そこで幼齢木における種子生産を早期に開始するための着花促進処理方法について検討した。閉鎖型採種園において 2022 年 6 月 1 日から 8 月 23 日まで灌水間隔及び肥料構成の異なる 4 試験区を設定し、2022 年 12 月から 2023 年 2 月にかけて雄花及び雌花の着生状況を調査した。雄花は、1 個体につき 3 枝を林野庁の特定母樹応募要領により指数評価を行い、雌花は、1 個体当たりの着生数を調べた。その結果、試験区毎の雄花の平均指数、平均雌花数は、1.3 ～ 2.3, 197 ～ 1198 個/個体となり、灌水間隔が 4 日の試験区では、毎日灌水した試験区よりも雄花の平均指数が 0.8 高く、雌花数が 3.2 倍増となった。

### 310 破碎したスギ雄花を用いた溶液受粉の結実結果

小倉晃（石川県農林研）

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受粉技術を確立するために少花粉スギ雄花と10%シヨ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た。袋掛けした枝の一部の雌花で開花、珠孔液分泌を確認したのち、溶液をハンドスプレーに入れて、液が滴り落ちる程度に1回のみ散布を行った。受粉の結果、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。これは一部の雌花でしか開花を確認しなかったことに原因があると思われたが、自然交配でも結実率の低い個体が見られた。自然交配で結実率の低い個体は溶液受粉の結実率も低く、母樹の個体も小さい傾向が見られた。結実率の低い原因はさまざま考えられるが、雄花を粉碎した花粉懸濁液での受粉は条件が合えば結実率が高く効率的な受粉作業と考えられる。

### 311 抵抗性クロマツ“小松99号”の種子生産に影響する要因

江崎功二郎（石川県農林研）

石川県産抵抗性クロマツはR3までに10系統が2次合格している。種子安定供給のために採種園(0.6ha)を造成しており、14系統242本の母樹が生育している。採種園は南側林縁(以下、林縁)に樹高25mに達する針葉樹林が接している。そのため、林縁ほど日陰の時間が長く、母樹の種子生産力を低下させている可能性があった。小松99号は県産抵抗性クロマツ第1号である。採種園では林縁の異なる計31本がランダムに生育している。この系統のR2年種子収穫量109千粒は採取園全体の32%を占める。R2～4年の総収穫量は樹齢との関係では相関がみられた。一方、林縁には種子生産量が著しく低い母樹が生育し、林縁に最も近い列の総収穫量は200粒以下であった。林縁からの距離と収穫量の間にも相関関係があった。そのため、母樹は林齢とともに成熟し種子生産力が高くなるが、日射時間が少なくなると収穫量に影響することが推察された。

### 312 ブナの局所集団における一塩基多型の分布実態の解明

谷口文葉（三重大生資）・鳥丸猛・木佐貫博光（三重大院生資）・戸丸信弘（名古屋大生命農）

植物の局所集団の遺伝的変異の分析には、マイクロサテライトやアロザイムなどの自然選択に中立な遺伝マーカーが利用されており、繁殖特性や種子や花粉散布などの遺伝子分散による遺伝的構造の形成過程が解明されてきた。さらに、近年の次世代シーケンシング技術の発達に伴ってゲノム中の一塩基多型の分析は活発になっているが、局所集団への適用は立ち遅れている。そこで本研究は、白山国立公園刈込池(福井県大野市)周辺の天然林に設置された1ha(100m×100m)の固定調査区内に生育するブナ成木(胸高直径 $\geq 5$ cm)のうちで上層木を対象にMig-seq法を用いて塩基配列を取得した後、ブナのドラフトゲノムへマッピングすることで一塩基多型の検出を行った。検出された一塩基多型について、遺伝子構造アノテーション情報を用いてタンパク質機能への影響度を予測して分類するとともに、個体間の共祖係数に基づいて一塩基多型の空間分布の実態を解明する。

### 313 短期間の土壤乾燥ストレスに対するブナ実生の発現変動遺伝子の探索

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）・戸丸信弘（名古屋大院生命農）

森林土壤の乾燥化は樹木個体群へのストレスとなるが、一方で植物は乾燥に対して順化する能力を備えており、個体群の存続可能性を予測する上で乾燥ストレスに対する植物の応答を解明する必要がある。そこで本研究では、ブナ実生の土壤乾燥ストレスに対するトランスクリプトーム応答を調査した。福井県を産地とするブナ当年生実生を、12日間にわたり対照区5個体と乾燥処理区5個体に分けて栽培した。栽培終了後に葉のRNAを抽出し、RNA-seqにより遺伝子発現解析を実施した。その結果、乾燥処理区で発現量が上昇した発現変動遺伝子は2692個、低下した遺伝子は1413個認められた。発現量が上昇した遺伝子には *Lipase*、低下した遺伝子には *germin-like protein* などが認められた。乾燥処理区で発現量が上昇した遺伝子のGO termにはグリオキシル酸回路、低下したGO termにはアポプラストなどが認められた。

### 314 6週間にわたる土壤乾燥ストレスに対するブナ実生の生理的・形態的反応

中村峻弥（三重大院生資）・鳥丸猛・青日菜子（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）

日本の冷温帯域を代表するブナ林は近年、夏季の高温化と冬季の寡雪化が進み土壤の乾燥ストレスが生じ、その生育環境の悪化が懸念されている。乾燥ストレスによって植物は生理的・形態的に様々な応答を示すことが明らかになっているが、実生は環境ストレスの影響を最も受けやすい脆弱な生活史段階であるため、乾燥ストレスに対して生理的あるいは形態的な変化が観察される可能性が考えられる。本研究では、青森と福井で採取したブナの種子を発芽させ、本葉が完全に展開した健全な実生を乾燥区（1週間に1度給水）対照区（2日に1度給水）に分けて栽培した。2, 4, 6週間後に各地域の処理区ごとに無作為に5個体ずつを選び収穫し、葉の含水率と葉・茎・根の乾燥重量を計測した。葉については酸化ストレスの指標として知られるマロンジアルデヒド（MDA）の濃度も計測した。以上からブナ実生が短期間の環境変化に示す生理的・形態的応答について検討を行う。

#### 401 白坂小流域固定試験地における優占樹種と林分構造の変化

澤田晴雄（東大演生水研）

白坂小流域固定試験地では、これまで面積や方法などが異なる調査ではあるが、1954年から2022年まで計6度実施して来た。それらの調査結果から68年間の優占樹種の変化を整理したところ、アカマツが優占する林分から、マツ枯れが進行してアカマツ、コナラ、ヒノキの順で優占する林分に、さらにマツ枯れが継続した上にナラ枯れが重なりヒノキ、コナラの順で優占する林分へと変化していたことが明らかとなった。一方、1999年以降計4度の調査では本試験地内の0.8haにおいて調査対象木に樹木に個体識別のための番号札を付け測定部位をペンキで印した上で7～8年間隔で毎木調査を実施してきた。今回は1999年以降の調査結果から23年間の林分構造の変化を解析したところ、常緑広葉樹の小径木が年々本数を増やし、常緑針葉樹と落葉広葉樹の小径木が年々本数を減らしていた。これらの結果から今後の林分構造の変化を予測する。

#### 402 白坂小流域固定試験地における小径木の23年間の変化

澤田晴雄（東大演生水研）

白坂小流域固定試験地は、1999年以降に実施して来た胸高直径5.0cm以上の毎木調査（以下、毎木調査）によりマツ枯れやナラ枯れによりアカマツ、コナラ、ヒノキの順で優占する林分から、ヒノキ、コナラの優占する林分へと変化してきた。一方、本試験地では1999年に流域内で20m×20mの小区画を一つの単位とした20区画・0.80haについて毎木調査と、樹高0.5m以上で地上から胸高直径が5.0cm未満の後継樹を樹種別に数える調査（以下、後継樹調査）を実施している。しかし2007年と2014年の毎木調査の際には後継樹調査が実施されなかった。そこで2022年に毎木調査だけでなく後継樹調査を1999年と同様に実施した。その結果から1999年の後継樹から胸高直径が5.0cm以上へと成長した進界木の23年間の樹種別本数変化や、進界木が加わることが小径木の樹種構成にどう影響したのかを明らかにする。その上で、2022年の後継樹の樹種別本数から今後の小径木の変化を予測する。

#### 403 富山県利賀地域尾洞山における「あがりこ」を含む森林の分布と構造

長谷川幹夫（TOGA 森の大学校）

本州中部の豪雪地帯・富山県利賀の尾洞山（標高943m）では、山頂から北に延びる尾根上に、台伐り更新を行った「あがりこ」が距離約700m、標高差約170mに亘って分布している（面積約1ha）。全82本（枯死14本）の中でブナが55本、ミズナラが23本である。あがりこの伐採履歴（回数）は、2回が50本で最多、3回以上は7本と少ない。尾洞山北面には、他にブナ・ミズナラ二次林、ブナ・トチノキなどからなる自然林が成立している。ここでは立地条件に応じて薪炭林としての利用や環境林としての保全が成されてきたと考えられた。

#### 404 大台ヶ原正木峠の防鹿柵内におけるササの坪刈停止 8 年後のトウヒ稚樹の生残と成長 森壮汰（三重大生資）・印南秀彦・鳥丸猛・木佐貫博光（三重大院生資）

大台ヶ原正木峠の防鹿柵内では、繁茂したササの被圧によってトウヒ天然稚樹の成長が抑制されている。被圧された稚樹の成長を促進するためには、稚樹周囲のササの刈り払いを行う必要がある。地上部を刈り払われてもササの根茎からは毎年春に多数の稈が出てくるため、長期間の継続的な刈り払いが必要である。一方、稚樹がササよりも大きく育つまでには時間を要することから、現実的には途中でササの刈り払いを停止せざるを得ない場合があるだろう。ササなどの下層植生の除去が、稚樹の生残と成長に正の影響を及ぼすことを示した研究は数多くあるものの、下層植生除去の停止が稚樹に及ぼす影響については不明である。そこで今回、2007年から2015年の8年間にトウヒ稚樹周囲の坪刈が毎年1回行われた稚樹について、生死、樹高、幹直径、樹冠形などをササ坪刈停止8年後の2023年に測定し、それらをササの刈り払いがされていない稚樹と比較した。

#### 405 ホオノキ (*Magnolia Obovata*) の種子散布距離の推定 皆伐地に残された母樹と実生の距離から

宇敷京介・久田良純・渡邊仁志（岐阜県森林研）

今後、天然更新を図るうえでまとまった種子散布がどの範囲で行われるかを知るため、2022年8月及び2023年4月に重力または鳥により種子散布を行うホオノキを対象とし、岐阜県下呂市の造林地（5年生）において母樹と実生の距離から種子散布距離を評価した。尾根上に単木で存在する母樹（樹高：23.1m）から谷まで（幅20m、奥行き50m）の平衡斜面上に試験地を設定し、そこに発生した実生の分布を調べた。また、実生の齢を調べ、皆伐以降に発生した実生を対象とした。試験地内には47個体の実生が発生していた。最大で約50m離れた位置で発生していたが、約8割の個体は母樹から20m以内の範囲に発生していた。

#### 406 富山県の広葉樹林におけるホオノキ当年生実生の発生と母樹密度との関係 岡山侑子・中島春樹（富山県農林水産総合技術センター森林研究所）

富山県の里山林では、毎年約100haのコナラ林が伐採されており、伐採跡地は天然更新にゆだねられている。しかし、コナラの結実豊作と伐採のタイミングが合わない場合やササが密な林分では更新が思わしくないことが明らかにされており、他の有用樹種の更新を促進させることも視野に入れる必要がある。本県のホオノキは、コナラに次いで出現頻度および蓄積が多く、家具材としても有用であることから、更新樹種の候補として天然更新技術の開発が期待されている。このことから、本試験ではホオノキに着目し、県内数ヶ所のコナラ林更新伐跡地において、当年生のホオノキ実生の発生と母樹の密度および母樹からの距離の関係について調べたので報告する。

#### 407 光環境の違いがコナラ植栽木の生育に及ぼす影響

中島春樹（富山森林研）

富山県内のコナラ人工林 22 事業地において、植栽から 5 年後までの生育に光環境の違いが及ぼす影響を調べた。3 事業地は皆伐跡地、19 事業地は上層木の一部が保残されたナラ枯れ跡地で、毎年下刈りが実施された。皆伐跡地の事業地には、異なる斜面位置に 2 調査区を設定した（皆伐区）。ナラ枯れ跡地の事業地には、保残木が少なく明るい部分と保残木が多く暗い部分それぞれに 1 調査区を設定した（保残伐明区、暗区）。調査区の相対照度は 5～94% で、平均値は皆伐区で 87%、保残伐明区で 46%、保残伐暗区で 21% だった。植栽 5 年後の平均樹高は、皆伐区で 284cm、保残伐明区で 140cm、保残伐暗区で 89cm と光環境の違いに対応した値となり、樹高成長に必要な相対照度は約 30% と考えられた。生存率は相対照度 20% 以下と 60% 以上の調査区で低く、暗い環境では照度不足が、明るい環境では競合植生からの被圧が関係していると考えられた。

#### 408 長野県大町市に成立する広葉樹二次林の林分構造

林和音・城田徹央・岡野哲郎（信州大学農学部）

近年日本では、手入れ不足によって荒廃した森林や森林経営に適さない森林が増加している。一方で、公益的機能の増進や管理経済の削減の効果を得られるとして、広葉樹林化や針広混交林化を行う動きが見られる。しかし、広葉樹林と針広混交林の施業方法、特に付加価値のある広葉樹材生産の技術は未確立である。そこで本研究では、長野県大町市美麻に成立しているミズナラとコナラが混生する広葉樹二次林の調査をし、生態学的特性の観点から付加価値のある広葉樹材生産の技術について考察をした。

#### 409 大台ヶ原東部における森林衰退：空中写真による局所的な森林面積割合の時間変化

田中紅羽（三重大生資）・板谷明美・木佐貫博光（三重大院生資）

大台ヶ原では、過去の台風による樹木の倒伏、増加したニホンジカの食害による枯損、さらにそれらが原因となってササが繁茂したことで、森林衰退が進行している。空中写真を用いて大台ヶ原東部におけるササ草原の面積拡大の時間変化を広域的に報告した例はあるものの、局所的な森林における森林面積の時間変化およびその要因については明らかにされていない。そこで本研究では、1976 年、1982 年、1996 年、2008 年、2019 年の空中写真を使用し、大台ヶ原東部における 43 年間の森林面積割合の時間変化を調査した。東大台地区の、稜線および西側の斜面に 100×100m の調査プロットを、計 20 ヶ所設定し、各プロット内の森林面積割合を算出し、経年変化を明らかにした。また、標高や地形など、森林面積割合の経年変化にプロット間で差をもたらす要因を推測した。

#### 410 三重県野登山におけるブナ天然林の現状について

外園哲太（三重大学生資）・鳥丸猛・板谷朋美・松村直人（三重大院生資）

近年の気候変動に関係したブナ天然林の生育適地の減少や消失が懸念されている。加えて、シカの生息地域での後継樹の不在や孤立した小集団では遺伝的多様性の低下が報告されているため、ブナ林の環境変化へのさらなる脆弱性が懸念されている。本研究では、三重県の天然記念物である野登山に広がる孤立した約 4.5ha のブナ天然林（亀山市安坂山町）を対象とし、そこに設置された 10m×50m の固定調査区内において、成木（胸高直径 $\geq$  5cm の幹）の毎木調査、ブナ実生の消長調査、及び調査区内の環境（光環境、土壌水分環境、アセビ被覆度）を実施した。胸高直径 30cm 以上のブナの大径木が 9 本点在しており、それ以下のサイズのブナの後継樹は認められなかった。本研究では、実生の分布・生残状況と林内の環境状態の関係を分析すると共に、野登山と中部地方のブナ天然林 3 集団の成木の遺伝的多様性を比較し、野登山のブナ天然林の現状を明らかにする。

#### 411 南アルプス大規模雪崩跡地における当年生実生数の年々変動

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）

日本の山岳域では地球温暖化の影響により雪崩の大規模化が危惧されている。雪崩攪乱後の森林回復に関する知見の蓄積が求められるが、大規模雪崩は発生頻度が低いため研究事例が限られる。本研究では、南アルプス藪沢で発生した大規模雪崩跡地において継続して調査を行っているモニタリングプロットにおいて、2022 年と 2023 年の亜高山帯林高木種実生（コメツガ、シラビソ類、トウヒ、カラマツ、ダケカンバ）の更新状況を比較する。現在のところ、コメツガ、シラビソ類、カラマツの 3 種は、2023 年に出現した当年生実生数が 2022 年と比較して著しく多く、明瞭な種子豊凶の影響が考えられる。

#### 412 段戸国有林における実生の更新および成長に植食動物が与える影響

高橋幸歩・渡邊彩音・中川弥智子（名大生命農）

植食動物による実生定着制限が樹木に与える影響の度合いを理解することは、実生動態の理解につながるだけでなく、森林の更新や今後の樹種組成を予測するうえで重要である。愛知県の段戸モミ・ツガ希少個体群保護林内に設置された 44 個の実生コドラート（1 m × 2 m）を用い、高さ 30cm 以下の木本とスズタケ実生の計測と記録を 2022 年春から 2023 年夏にかけて行った。2022 年 8 月以降、20 個の実生コドラートの一部分を金網で覆い、植食動物の影響を排除した区画（動物排除区画）を設けた。動物排除区画の近くには赤外線センサーカメラを設置して動画を撮影し、植食動物の特定とその行動を確認した。その結果、ニホンジカが主に実生を摂食していることがわかった。また、1 年間の動物排除は一部の樹種の実生の成長を促進していた。林床の環境条件も加味して、実生の更新および成長に植食動物が与える影響を考察する。

#### 413 コナラの幹傾斜に対する樹冠可塑性および斜面傾斜の影響

大野田直弥（信州大学大学院総合理工学研究科）・Yannik Wardius（ロッテンブルグ林大）・  
城田徹央・岡野哲郎（信州大学）・Sebastian Hein（ロッテンブルグ林大）

幹傾斜が大きい広葉樹は優良材利用がされにくい。広葉樹の優良材利用を促進するためには、幹傾斜の要因の解明や幹傾斜を抑える施業の提案が必要である。本研究では、平地および斜面地に生育するコナラを用いて、樹冠可塑性および斜面傾斜が幹傾斜に影響を与えるかどうかを調べた。幹傾斜には、樹冠可塑性による樹体全体の傾きが関係するとされる。幹傾斜および樹体全体の傾きについてその方向と大きさを比較したところ、ほとんどの調査地で、生育地にかかわらず相関が見られた。一方、斜面地個体の幹は斜面方向へ大きく傾く個体が多かったが、平地個体では斜面方向に偏らず様々な方向に傾いていた。以上の結果から、コナラの幹傾斜に対する樹冠可塑性と斜面傾斜の影響を考察する。

#### 414 89年生ヒノキ林縁個体の大枝の1次枝と2次枝における心材分布パターン

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

成長した幹や枝の内部では、古くなった辺材が貯蔵物質を失い通水機能を持たない心材へと移行する。一般的に、幹では辺材幅が一定に保たれるように心材が分布していることが知られている。一方で、89年生ヒノキ林縁個体の一次枝における辺材分布は、幹と異なり根元で狭くなるものだった（卒業論文2023）。すなわち大枝全体の辺材量を把握するためには、幹とは異なる法則性を前提にする必要があり、さらにこの違いが一次枝と二次枝の間にも認められるかどうかを検討する必要が出てきた。本研究では同じ大枝の2次枝（49本）を対象に、2次枝内の心材分布を調べた結果の一部をとりまとめた経過を報告する。

#### 415 材質特性の解析によるオオシラビソの耐雪性の検討

杉田久志（富山県森林研究所）・花島宏奈（富山県木材研究所）

オオシラビソは本州日本海側山地で優勢であり、多雪環境に適応して繁栄していると考えられるが、なぜ多雪環境下で優勢になれるのか、明らかにされていない。材の強度や粘り強さなどの材質特性によって雪圧害を回避しているものと考えられるが、オオシラビソの材質特性に関する研究はほとんどみられない。本研究は立山の胸高直径20cm、樹高7mのオオシラビソの材を用いて曲げ試験を行った。曲げヤング係数、曲げ強さはシラビソ、トドマツ、コメツガなどの既往の測定値と比べて同等ないしそれより劣る値で、とくに強度が高い傾向はなかった。高さ30-70cmの1番玉では、谷側にあて材が形成されてきわめて強度が低かったが、山側の部位は曲げ仕事量やヤンカ靱性係数がスギ、ヒノキ、カラマツの既往の測定値より高いレベルだった。この粘り強さがオオシラビソの雪害回避に貢献していることが示唆されるが、シラビソやコメツガでも同じ解析を行って比較する必要がある。

## 501 放置した獣害防止資材の行く末

小山泰弘・柳澤賢一・間島達哉・三澤美菜（長野県林総セ）

ニホンジカなどの獣害対策として、単木で植栽木を保護する単木防止資材が普及している。近年開発された単木防止資材の中には、生分解性プラスチックを用いた製品も見られるが、コスト面などから非分解性の製品が用いられる場合もある。非分解性製品を用いた場合、マイクロプラスチックに代表される新たな環境問題の要因になる可能性から、資材の撤去を考えなければならない。しかし、ニホンジカ被害対策として設置した資材は、枝葉食害の防止だけでなく幹剥皮を防ぐ必要もあり、撤去されない場合も多い。撤去しなかった資材が、植栽木の成長に伴って、その機能を失った場合に、森林内にどのような状態で残されているか不明である。今回、1998年のカラマツ植栽時に非分解性の単木防止資材を設置し、その後撤去されなかった林分で、2023年に林内での残存状況を調査し、今後の課題について整理したので報告する。

## 502 森林流域における溶存態ケイ素の季節変化と流出負荷量の把握

江端一徳・吉田透吾・松本嘉孝（豊田工業高等専門学校）

森林河川水中の溶存態ケイ素は、珪藻類にとって必須の元素であり、海域における重要な一次生産者としての役割を担っている。これまで、陸域における溶存態ケイ素を定量的に観測した研究事例は少なく、その流出特性についても未解明となっている。そこで、本研究では、愛知県の矢作川上流域における花崗岩と変成岩を基岩にもつ2つの森林流域を対象に、2021年から2022年の2年間において溶存態ケイ素の流出動態の把握とL-Q法を用いた年間流出負荷量の算出を行った。その結果、花崗岩と変成岩の流域で、溶存態ケイ素の平均値は、5.51mg/L、4.70mg/Lと変成岩よりも花崗岩の森林流域の方が高濃度であった。また、年間流出負荷量を算出した結果、変成岩、花崗岩の森林流域で、それぞれ57.6kg/ha/yr、104.2 kg/ha/yrとなり、両者を比較すると花崗岩の流域は変成岩の流域よりも1.81倍大きい結果となった。

## 503 複数の森林流域における蛍光回帰法を用いた溶存有機炭素流出負荷量の推定

大沼裕貴・松本嘉孝・江端一徳（豊田工業高等専門学校）

河口・海岸域の生態系を健全な状態で維持していくうえで水中の溶存有機炭素（DOC）流出負荷量の把握は不可欠である。現在、DOC流出負荷量を算出する一般的な方法として流量と流出負荷量の累乗回帰式を用いたL-Q法がある。この手法は簡易的に算出できる利点がある一方、降雨毎に回帰式が異なるため推定精度に課題が残っている。そこで、その欠点を補うべくクロロフィルa濃度とDOC濃度との直線回帰式を用いた蛍光回帰法が提案されている。本研究では愛知県豊田市の森林流域である御内および宇連野流域において、蛍光回帰法を適用しDOC流出負荷量を算出した。蛍光回帰法による計算DOC流出負荷量と実測DOC流出負荷量の誤差評価を行った結果、御内流域においてRMSEが0.04、Pbiasが-3.6%であった。一方、宇連野流域はRMSEが0.04、Pbiasが-0.9%と、両流域とも非常に誤差が小さく精度の良い結果であった。

#### 504 コナラ二次林における樹幹流の溶存有機炭素負荷量と樹木特性因子の関係

笥優祐（豊田工業高等専門学校）・佐藤貴紀（東京農業大学）・  
松本嘉孝・江端一徳・青山周平（豊田工業高等専門学校）

樹幹流に含まれる溶存有機炭素は樹木を伝い地表や河川へ到達することで土壌や水中における微生物の栄養物質となることから樹木への栄養供給や土壌の健全性に影響を与える一つの指標と考えられている。そのためこれまで樹幹流の溶存有機炭素濃度に関する研究は多くなされてきたが樹木の樹高や胸高直径といった樹木特性と樹幹流の溶存有機炭素濃度および負荷量との関係を調べた研究例は少ないといえる。そこで本研究では愛知県瀬戸市にある白坂流域のコナラ林を対象として2021年5月20日から23週間に一度の頻度で水文水質調査を行った。その結果樹幹流の溶存有機炭素負荷量は胸高直径や樹高と相関関係があり決定係数はそれぞれ0.600.85であった。また複数の因子の組み合わせを検討するため重回帰分析を実施した結果胸高直径と樹冠投影面積樹木の傾きを変数とした時最も精度が高く決定係数は0.84となった。

#### 505 1500年代から現代に至るまでの樹木年輪にみるイオウ同位体比の変遷

塩出晏弓（名古屋大学大学院生命農学研究科）・中塚武・加藤義和（名古屋大環境）・  
佐瀬裕之・諸橋将雪（アジア大気汚染研究セ）・石田卓也（広島大先進理工）・  
平野恭弘（名古屋大環境）・谷川東子（名古屋大生命農）

イオウは、産業革命以降、地球の循環量が大幅に増加した元素であり、大気汚染物質として今もまだ森林に降り注いでいる。これまで、樹木年輪に含まれるイオウ同位体比を調査することで、過去のイオウ沈着量や発生源の変遷を追跡する調査が行われてきたが、数百年を超える年輪を持つ樹木は非常に貴重であり、化石燃料が大量に使われるようになる以前の長期分析の報告は見当たらない。本研究の目的は、中部日本の大気汚染の変遷を、近年倒壊した2本のご神木の年輪に含まれるイオウ同位体分析により明らかにすることである。この目的のため、大湫神明神社（岐阜県瑞浪市）および伊勢神宮（三重県伊勢市）のスギ各1本について、年輪を5年ごとに分割し、湿式灰化法で酸分解し、イオウの濃度と同位体比を分析した。今回は、産業革命より前から現代に至るまでの時間を対象（大湫1600年代～現代、伊勢1500年代～現代）として分析した結果を報告する。

#### 506 源流部湧水湿地における炭素蓄積量と温室効果ガスの収支量評価：湿地とその集水域の水文プロセスの関係

青木翔太（名古屋大学農学部）・五味高志・小谷亜由美（名古屋大学生命科学研究科）・  
水内佑輔（東京大学森林流域管理学研究室）

湿地は陸上の炭素の約30%を貯留する重要なCO<sub>2</sub>吸収源と言われているが、尾張東部に位置する源流の小規模湿地での役割は未解明な点も多い。そこで、本研究では、湧水湿地の炭素貯蔵量と収支量評価を目的としていた。調査は、愛知県瀬戸市に位置する東京大学農学部附属生態水文学研究所の宮試験流域（13.9ha）に位置する湿地で行った。当該地域の年降水量1627mm、年平均気温15℃前後であり、主な森林植生はネズミサシヤコナラである。対象となる源流湿地は、幅6m、長さ3mであり、森林斜面に隣接している。森林斜面からの地下水流出により涵養され、夏季の水深は3?程度である。湿地内6箇所に観測地点を設定し、大起理化工業社製（DIK-450）のCO<sub>2</sub>計測チャンバーを用いた。湿地の環境条件として日射、気温、水温を計測し、チャンバーより計測される湿地のCO<sub>2</sub>吸収・排出量の評価とその環境要因との関係を検討する。

## 507 日本全国の山地流域を対象とした土砂・流木流出特性

中島啓太（名古屋大学農学部）・  
五味高志・田中隆文・小谷亜由美（名古屋大学生命農学研究科）

本研究は、流域治水に基づいた土砂災害対策いた土砂災害対策立案に向け、ダム貯水池流域への土砂と流木流出量の特徴の流域域間の違いを評価することを目的とする。対象とする流域は北海道から沖縄まで森林面積率 90% 以上の全国 68 箇所、3 ~ 293km<sup>2</sup>（平均：138km<sup>2</sup>）を対象とした。流域の年降水量は 900 ~ 300mm、流域の地質は、堆積岩層、火成岩層など様々である。流域面積により、流木流出量や堆砂量の違いがあると考え、流域を 100km<sup>2</sup> 未満、100 ~ 200km<sup>2</sup>、200km<sup>2</sup> 以上に区分して分析した。2008 ~ 2017 年の単位流域面積あたりの平均流木流出量は、100km<sup>2</sup> 未満で 198、100 ~ 200km<sup>2</sup> で 332、200km<sup>2</sup> 以上で 463 であった。さらに、流域情報を整理して報告する。

## 601 ヒノキ林における間伐木を利用した筋工の設置状態が表土移動に及ぼす影響

島田博匡（三重県林業研）

間伐木を等高線方向に並べた筋工は表面侵食の抑制に効果を有する。この筋工設置の際には、極力、筋工と地面の間に隙間（以下、隙間）が生じないように設置する必要があるが、近年では、人工林の高齢化に伴って間伐木が大径化する傾向にあり、丁寧な設置が困難なケースも増加している。そのため、隙間が表面侵食と筋工背後の土砂堆積に及ぼす影響を調査し、効果の発揮を目指す上で許容できる隙間の程度を明らかにするとともに効率的な設置方法を示す必要がある。そこで、2021年11月より三重県津市内の53年生ヒノキ林において3つの処理区（筋工に隙間がない、隙間がある、筋工を設置しない）を設け、土砂受け箱法による土砂移動量、筋工付近で撮影した連続写真から SfM 解析で生成した表面高の追跡調査を実施している。本報告では調査開始から18カ月間の土砂移動量と表面高の変化から、隙間の表面侵食抑制効果に及ぼす影響について考察する。

## 602 広葉樹二次林を皆伐し設置したソーラーパネルが表面流量に及ぼす影響

岸本光樹（東大演習林生態水文学研究所）・田中延亮（東北海道演習林）・  
吉沢和治・福角朗（株）鈴鹿インベストメント

尾張丘陵の多くが現在広葉樹二次林に覆われているが、近年このような森林を皆伐しメガソーラー発電施設が各地で建設されている。広葉樹二次林がソーラーパネルに置き換わったとき、洪水緩和機能にどの程度の影響を及ぼすのかを定量的に知ることの重要性が高まっている。本研究では広葉樹二次林を皆伐しソーラーパネルを設置したとき、表面流量に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、東京大学生態水文学研究所の宮試験流域内斜面に隣接した処理区、対照区の2つのプロットを設け、処理区において2018年6月に皆伐を行い、2021年7月にソーラーパネルを設置した。処理区の皆伐後とソーラーパネル設置後のデータを解析した結果、降水イベントごとに求めた処理区の表面流量は皆伐後に比べてソーラーパネル設置後に平均約1/4に減少した。

## 603 施業履歴の異なるヒノキ林2流域における樹冠遮断率の7年間の変化

久田善純・渡邊仁志（岐阜県森林研究所）

間伐が林内雨量等に及ぼす影響を確認するため、50数年生ヒノキ林の2小流域（岐阜県加茂郡白川町）において、一方の流域を2015/2016年冬期に間伐（本数率・材積率30%）し、調査プロット（以下「間伐区」、「無間伐区」）における林地正味雨量（樹冠通過雨量+樹冠滴下雨量+樹幹流下量）を約7年間（期首：2016年7月、期末：2023年7月）計測した。プロット内のヒノキの樹冠面積（各個体の樹冠投影面積の合計（ $m^2$ ）/プロット $1m^2$ 当り）は、間伐区では期首0.84、期末1.56、無間伐区では期首1.43、期末1.90であり、月毎の樹冠遮断率（ $100 - (\text{林地正味雨量} / \text{林外での全降水量}) * 100$ )は、期首から約2年間までは無間伐区の方が大きかったが、それ以降は間伐区が大きい月と無間伐区が大きい月とがあった。間伐区のヒノキの樹冠の成長に伴い、両区の樹冠遮断量に明確な差異が無くなったためと考えられた。

#### 604 着葉期及び落葉期のコナラにおける樹幹流下量と樹木形状の関係解析

青山周平（豊田工業高等専門学校）・佐藤貴紀（東京農業大学）・  
松本嘉孝・江端一徳・笈優祐（豊田工業高等専門学校）

樹幹流は降雨を集中的に捕捉し、その表面流化が局所的な土壌侵食に影響を及ぼすため、森林斜面における発生過程の解明が求められている。広葉樹の樹幹流下量と樹木形状との相互関係に関する研究は針葉樹に比べて少なく、着葉期と落葉期の違いについても検討されていない。そこで、森林斜面の落葉広葉樹林の樹幹流下量に影響を与える複数の樹木特性因子の相互関係と、落葉による樹幹流下量の差異を明らかにすることを目的とした。樹幹流下量に対する説明変数には胸高直径、樹冠投影面積、胸高部の傾き、樹木の傾き、樹高の5つを選択し、重回帰分析を実施した。解析した結果、全期間では樹高が樹幹流下量へ大きく影響を与えることが判明した。また、着葉期と落葉期を分けた解析では、着葉期は胸高直径と樹木の傾きの組み合わせが影響を及ぼし、落葉期は胸高直径と樹木の傾きに胸高部の傾き、樹高の因子を加えた組み合わせが最も顕著な影響を示した。

#### 605 森林小流域における水流出の空間的・時間的変動特性の把握

鯉江知樹（名古屋大学農学部）・  
五味高志・小谷亜由美・田中隆文・猪越翔大（名古屋大学生命農学研究科）・  
中瀬孝・津田その子（中部電力）

本研究は水流出メカニズムの課題を解決するために、森林小流域の流出量を明らかにすることを目的とし、岐阜県郡上市長良川水系亀尾島川支流内ヶ谷流域（7km<sup>2</sup>）で行った。年降水量は3131mm、年平均気温は11.7℃、地質は中生代堆積岩である。流域内で96流域（0.0032～6.7ha；平均：0.47ha ± 1.0）を踏査し、2023年6月から月1回の頻度で、表流水の有無、有の場合は流量、EC、水温を計測した。無表流水流域は71%を占め、その平均流域面積は0.26haである。有表流水流域では流域面積0.0032～0.089ha（n = 10）で平均比流量5.9 ± 6.8mm/日、流域面積0.12～0.55ha（n = 9）で平均比流量0.98 ± 1.0mm/日、流域面積0.72～6.7ha（n = 9）で平均比流量1.2 ± 0.99mm/日であり、流域面積が大きい場合にばらつきが小さくなる傾向が見られた。

#### 606 異なる気象条件における流域貯留量の季節変動性の評価

猪越翔大・五味高志・田中隆文・小谷亜由美（名古屋大学生命農学）・  
中瀬孝・津田その子（中部電力株式会社）・邱滇璋（筑波大学アイソトープ）

本研究では冬季の降雪の有無が流域貯留量に及ぼす影響の評価を目的とし、降雪量の異なる2流域を対象とした流域貯留量の季節変動性を評価した。長良川支流亀尾島川上流内ヶ谷流域（岐阜県郡上市）内の小流域（面積：10.2ha；年降水量：3075mm；平均降雪割合：17%）と、渡良瀬川上流東京農工大学附属FM唐沢山（栃木県佐野市）内の小流域（17.1ha；1240mm；0%）を対象として、蒸発散の影響を無視できる夜間流量の逡減解析から流域貯留量の推定を行った。最大可能貯留量は内ヶ谷142mm、唐沢山65mmであり、貯留量の増加に対する流量増加量は唐沢山の方が9倍大きかった。唐沢山では年平均貯留量5 ± 5mmで7月に平均10 ± 9mmであったのに対し、内ヶ谷では年平均52 ± 22mmで3～9月に月平均60～70mmと年平均を上回る貯留量を示し、山体への大きな貯留量が融雪により長期的に維持されていると考えられた。

## 607 荒廃溪流源頭部における土石流流下特性と間隙水圧との関係

高橋英成（静岡大学総合科学技術研究科）・大屋俊祐（日本工営（株））・  
今泉文寿・高山翔揮（静岡大学学術院農学領域）

土石流の流下特性は、土石流の内部応力の影響を大きく受けることが既往の研究により示されている。しかし、土石流は大きな破壊力を有する土砂移動現象であるため、これまでの現地観測は映像の撮影や非接触による表面部の水位や流速の計測が主であり、土石流の流下と内部応力に関する現地観測事例は未だ乏しい。そこで本研究では、土石流頻発溪流である静岡県大谷崩にタイムラプスカメラ、水圧計を設置し、土石流の流動形態と土石流内部の間隙水圧を計測するとともに、UAVによる地形測量を行い、土石流の流下特性と地形変化との関係について検討した。観測の結果、2020年4月から2023年8月の期間に計19回の土石流が確認され、11イベントにおいて土石流発生前後の地形変化と間隙水圧を観測できた。解析の結果、土石流によって間隙水圧の深さ方向の勾配が異なること、間隙水圧と土石流の流下距離の関係性が明確でないことが明らかになった。

## 608 LiDAR 自動観測システムを用いた荒廃地源頭部における土石流観測

金子竜己（静岡大学大学院山岳流域研究院）・長田知也（静岡大学農学部）・  
今泉文寿（静岡大学学術院農学領域）・  
高橋英成（静岡大学大学院総合科学技術研究科農学専攻）・  
高山翔揮（静岡大学学術院農学領域）

近年、土石流による被害が多発しており、有効な対策を行う必要がある。そのためにも水位や流速、礫の流下状況といった土石流のダイナミクスを理解することは重要であるが、これらは時間的・空間的に急激に変化するため、現在でも分かっていない点が多い。そこで本研究では年数回土石流が発生する静岡県大谷崩において、LiDAR自動観測システムを計2地点設置し、流下する土石流の三次元点群データの取得を試みた。その結果、2023年8月の2つの土石流イベントについて、三次元点群データの取得に成功した。三次元点群データの解析の結果、土石流表面の形状が時系列的に変化する様子や、巨礫が流下する様子を捉えることができた。また、LiDAR自動観測システムとともにビデオカメラを設置し、LiDAR三次元点群データとビデオ動画を照らし合わせることによって、LiDAR三次元点群データの特徴について考察した。

## 609 北海道胆振東部地震4年後までの崩壊斜面の植生および土砂動態の季節変動特性

八十川伊織（東農工大院農）・荒田洋平（道総研林業試）・  
大平充（北大FSC）・五味高志・猪越翔大（名大院生命農）・  
遠藤いず貴（兵庫県大環境人間）・井手淳一郎（千歳科技大理工）

2018年胆振東部地震により斜面崩壊が発生した頗美宇川水系パンケ沢川流域に位置する崩壊斜面（ $4.8 \times 10^3 \text{m}^2$ ）を対象とし、崩壊発生後4年の崩壊斜面の植生回復と土砂動態や地形変動を月ごとのオルソ画像と生産土砂量観測の解析から把握した。崩壊直後6.9%である植被率は、2年後4.9%、3年後11.7%、4年後14.8%と増加する傾向を把握した。しかし、植被率は季節変化による植生フェノロジーの影響により異なり、崩壊から3年後の2021年の例では、9月には年最大の13.4%であったが、12月には2.3%へと減少した。また、植被率が減少する9～12月の凍結融解発生日数は、32日となり、侵食土砂量が多くなり、植生の回復には、侵食プロセスの季節変動性も考慮する必要があると考えられた。

## 610 表層崩壊発生に至る地形変異と崩壊発生時の土壤水分特性：模型実験による検討

大久保太貴（名古屋大学農学部）・五味高志・田中隆文・  
小谷亜由美（名大大学院生命農）・岩佐直人（ノンフレーム工法研究会）

線状降水帯などの長期的かつ集中豪雨による山地森林斜面における表層崩壊の発生は、下流域への土砂、災害を引き起こす。表層崩壊の素因としては地質・地形や植生、誘引としては降雨強度や降雨継続時間などが考えられる。しかし、斜面崩壊の調査の多く崩壊発生後に行われており、降雨時における斜面土層や土壤水分条件、崩壊斜面からの水流出については不明である。本研究では、名古屋大学農学部横に位置するガラス室内に幅 1m、斜面長 1.3m、傾斜 35 度で構成される崩壊斜面部と幅 1m、斜面長 2m、傾斜 10 度の土砂流動部からなる模型斜面を作り、降雨時における土壤状態や流出を観測する装置を構築した。この斜面に厚さ 20cm の砂質土壌を充填して、時間 90mm の降雨を与えた。斜面変形状態をビデオ撮影により解析し、TDR 土壤水分計により計測した。本斜面には今後豆苗を植栽し、根系が斜面安定性に及ぼす影響も評価する予定である。

## 701 ドローン空撮画像を用いたマツ枯れ被害木の探索 —樹冠の状態や樹体のサイズが被害木の抽出率に及ぼす影響—

松浦崇遠・小林裕之（富山県農総セ森林研）

無人航空機（ドローン）を用いてクロマツ海岸林の林冠部を上空から撮影し、可視光画像に捉えられたマツ枯れの被害木を、目視によって判別することを試みた。林況が異なる2か所の林分を対象に、7月～11月初旬の期間中、2～4週間程度の間隔を空けて、地上から被害木を探索した。地上調査と並行して空撮を実施し、地上から確認された本数を基準として、画像から判別された被害木の、針葉の変色や落葉の程度による、樹冠の状態ごとの抽出率を比較したところ、針葉が赤～褐変した樹冠は最も判別しやすく、全体の64～89%と高い割合を示した。一方、針葉の大半が脱落した状態では、画像単独での判別は困難であり、撮影は変色した針葉が樹冠にまだ残っているうちに行うべきであることがわかった。また、判別された個体の直径は、判別されなかった個体のそれよりも有意に大きく、サイズの小さな被害木は見落とされやすいことが示唆された。

## 702 静岡県三ヶ日地域におけるニホンジカの生息状況について

神谷健太（静岡県農林技術研究所森林林業研究センター）・  
水井陽介（静岡県経産部マーケティング課）

浜松市の三ヶ日地域の温州みかん園地では、これまで見られなかったシカに関する情報が多く寄せられるようになった。本試験では、生産農家で構成する三ヶ日町有害駆除対策協議会会員131人に対し、シカの生息状況について被害のアンケート調査を実施するとともに、同町内の温州みかん園地において自動撮影カメラによる出没傾向を調査した。アンケート調査結果では、5年以内にニホンジカを目撃した者は全体の54%となり、農作物被害のあった者は全体の38%であった。また、目撃や被害の情報を図化したところ、山林の林縁に集中していた。自動撮影カメラにより、温州みかん園地の出没傾向を調査した結果では、獣種別の撮影頭数は、イノシシの次にニホンジカが多かった。本試験結果から三ヶ日地域では、ニホンジカの生息範囲が急激に広がっていると考えられ、その目撃や被害は林縁に集中していることが明らかとなり、重点的な対策が必要と考えられた。

## 703 テーダマツに対するニホンジカの嗜好性

山田晋也・福田拓実・山口亮（静岡県農林研森林研セ）

近年、造林地におけるニホンジカ（以下、シカ）による苗木被害が拡大し、再生林が進まない要因の1つとなっている。テーダマツは、スギ・ヒノキと比べ成長が早いことから、早生樹として期待されているが、シカの嗜好性に関する調査は少ない。

そこで、本研究では静岡県内のシカの生息密度が異なる2地域において、テーダマツを植栽し、食害等を調査した。シカの生息密度が10-30頭/km<sup>2</sup>（試験地A）と50頭以上/km<sup>2</sup>（試験地B）の林地を試験地とした。シカ対策を行わない状態でテーダマツ・スギ・ヒノキを植栽し、シカの食害の程度を調べた。両試験地ともに植栽直後から各樹種で食害が発生し、試験地Bでは被害が大きかった。テーダマツに対するシカの嗜好性はスギ・ヒノキよりも低い傾向はみられたが、シカの生息密度10頭以上/km<sup>2</sup>でテーダマツを適切に育成するにはシカ対策を考える必要があった。

## 704 ブロックディフェンス設置箇所でのニホンジカ捕獲

千村知博・依田直紀（中部森林管理局南信森林管理署）

ニホンジカ（以下「シカ」）の生息密度が高い地域では、主伐・再造林の際に、防護柵設置等、シカの食害対策を講じても、落石や雪害、シカ等の防護柵への干渉によって防護柵の破損等が発生し、造林地での植栽木の食害が問題となっています。このため、防護柵の維持管理が必要不可欠ですが、それに加えて造林地周辺で捕獲圧をかけることにより、シカの出現頻度を抑制することが効果的と考えられます。このことから、シカが頻繁に利用している通り道を遮断しない形で防護柵を設置することによる効率的な捕獲方法の検討を行いましたので、その経過を報告します。

## 705 立木から餌を吊るす方式によるニホンジカ誘引の検討

佐藤紘朗（静岡県森林研セ）

ニホンジカ（*Cervus nippon*）による農林業被害、自然生態系への影響を軽減するため、静岡県では管理計画に基づく捕獲事業を実施し、個体数削減を図っているが、顕著な減少傾向は認められていない。ニホンジカの個体数を減少させるため、効率的な捕獲方法の確立が求められている。そこで、誘引餌として家畜用飼料アルファルファヘイキューブ（AH）を透明なビニール袋に入れ、立木の口が届きにくい高さに吊るし、ニホンジカが食べる際にくくりわなで捕獲する方法を検討した。この方法では、ニホンジカが吊るしたAHを食べる際の足の位置が限られることから、くくりわなを設置するポイントを絞ることができる。また、ニホンジカが直播きAHに餌付いてから袋入りAHを吊るすより、AHを直播きすると同時に袋入りAHを吊るすことで、口が届きにくい高さに吊るした袋入りAHに慣れるまでの期間を平均5～8日短縮できた。

## 706 自動撮影カメラを活用した狩猟初心者が捕獲できるわな猟

柳澤賢一（長野県林総セ）

長野県において農林業被害額が最も大きいニホンジカ（以下、シカと略記）については、重点的な個体数調整が進められているが、捕獲従事者の減少やシカの警戒心の高まり等により近年の捕獲頭数が伸び悩んでいる。一方、わな猟免許所持者数割合は増加傾向である。シカ捕獲頭数の増加を図るためには、わなによる効率的かつ持続可能な捕獲方法により捕獲を進めるとともに、狩猟初心者でも確実に捕獲できる方法を確立することで狩猟者としての定着を図る必要がある。本報告では、塩尻市東山地域において、わな設置未経験の狩猟初心者が自動撮影カメラを活用して、シカを足くくりわなで捕獲できるか検証した。その結果、わな設置前一ヶ月の日当たりの平均撮影頭数が1.60頭の箇所において、設置7日後に雌シカの捕獲に成功した。このことから、狩猟初心者でも自動撮影カメラの撮影頭数を考慮してわな設置箇所を選定することで、シカが捕獲できると考えられた。

## 707 カメラトラップ画像の野生動物検出における深層学習モデルの比較

早崎涼花・安藤正規（岐阜大応用生物科学部）

近年では、安価で高性能なカメラトラップの登場によって、多くのカメラトラップを野生鳥獣の生息状況モニタリング調査で利用することが可能となった。一方で、カメラトラップで得られた膨大な画像をどう判別するかが問題となっている。この問題の解決のため、世界中でさまざまな深層学習モデルを用いた画像の判別が試行されている。本研究では、安藤ら（2019）において岐阜県内のカメラトラップ画像を用いて構築された深層学習モデル（以下、既存モデル）と、Beery et al. (2019) が公開している高度に汎化した物体検出モデル MegaDetector を用い、岐阜県内で得られた画像データセットに対する野生動物の検出精度を比較・検討した。結果として、3つの異なるデータセットにおいて検出率90%を担保しようとした場合、既存モデルよりも MegaDetector の方が誤検出が少なく、優れた性能を示すことが明らかとなった。

## 708 草食動物の存在はクマイザサの当年稈生産数を増加させる？

若林祐樹・安藤正規（岐阜大・応生）

クマイザサ（以下ササ）は岐阜大学位山演習林における下層植生の優占種であるが、一部では群落の消失もみられ、ニホンジカ（以下シカ）等の採食の影響を受けていると考えられている。本研究ではシカ等の存在がササの当年稈の生産に与える影響に着目し、防鹿柵内外にそれぞれ15区および35区の調査コードラート（1m<sup>2</sup>）を設置し、2019～2022年にかけて出現した当年稈を標識し計数した。コードラートあたりの当年稈数は2019～2022年のそれぞれにおいて柵内で3.9本/m<sup>2</sup>、4.9本/m<sup>2</sup>、3.4本/m<sup>2</sup>および3.3本/m<sup>2</sup>、柵外で6.7本/m<sup>2</sup>、5.9本/m<sup>2</sup>、4.3本/m<sup>2</sup>および4.8本/m<sup>2</sup>であった。また glmm による解析の結果、柵内よりも柵外で当年稈数が有意に多く、シカ等による採食の影響は当年稈の生産数を増加させる可能性が示唆された。発表では当年稈の生産数増加と群落衰退との関係についても議論を進める。

## 709 スズタケ枯死稈の存在はアカネズミ・ヒメネズミの活動性を変えるか？：ネズミ種間関係にも着目した捕獲調査とクリ堅果の供試実験を通じた枯死稈の役割の考察

梶田瑠依・梶村恒（名古屋大・院・生命農）

2017年、120年ぶりに愛知県北東部でスズタケが一斉開花・枯死した。その結果、林床には大量の枯死稈が残された。枯死稈には葉がないため、林床を覆う割合が大きく減少する。ササ類の下層植生（葉群）があると、捕食リスクが低下するため、野ネズミの活動性が高まることはよく知られている。しかし、枯死稈が同等な機能を持つかどうか、詳細は不明である。もし、ネズミが枯死稈のある場所を安全な環境と認識するのであれば、枯死稈がない場所より捕獲率や採餌率が高くなるであろう。この仮説を検証するために、演者らは、アカネズミとヒメネズミを対象として、同じ林内の枯死稈がある場所とない場所で、2019～2021年に捕獲調査を、2021年にクリ堅果の供試実験を実施した。枯死稈の有無や年次間で比較した結果を基に、アカネズミとヒメネズミの活動性に与える影響を、ネズミ種間での干渉や優劣関係にも着目して考察する。

## 710 発表取り下げ

### 711 高樹齢のスギ天然林の生育環境における根圏のアンモニア酸化アーキアの系統学的多様性と生態的意義

大上楽・北上雄大・松田陽介（三重大院生資）

森林土壌の窒素（N）循環において有機態 N が分解されてアンモニア態 N となった後，硝化反応の第一段階にアンモニア酸化遺伝子（amoA）が関与する。amoA は細菌だけでなくアーキアも有しており，硝化反応に関与する。本研究では高樹齢のスギ林におけるアーキアの硝化活性を解明するため，屋久島のスギ天然林の根圏における amoA の存在量を調べた。調査地から胸高直径が 50 cm 以上の 10 個体を選定し，スギ細根を含む土壌を採取した。採取土壌から DNA 抽出を行い，amoA にもとづく分子系統解析を次世代シーケンスで行った。リアルタイム PCR 法でアーキアと細菌の amoA を定量した。現在のところ，次世代シーケンス解析の結果，アーキアの amoA 配列から 187 分類群が得られた。発表ではアーキアの硝化の第一段階における系統学的多様性と生態的意義を生息場所における土壌環境条件と関連づけて決定要因を考察したい。

### 712 根内生菌の種内変異が有機物分解能と植物の生育に及ぼす影響

戸田やよい・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）

内生菌は，生活環のある期間もしくは全期間，植物組織内部に病徴を示さずに生息する菌類と定義される。この菌が滲出させる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，根内生菌の宿主植物への影響を解明するため，スギ細根に由来する内生菌のタンパク質の存在下におけるコマツナの生育，多様な栄養基質下における生育を調べた。内生菌は大阪府と三重県の人工林 2 林分のスギ細根に由来する 7 菌株を用いた。内生菌はタンパク質（ウシ血清アルブミン）存在下でコマツナと共培養した。25℃，明：暗 = 16h：8h で 1 カ月間育苗後，実生地上部の乾重量と子葉と本葉の枚数を測定した。また菌株は複数の異なる炭素源か窒素源の基質下で一定期間培養し，それらの資化を呈色反応にもとづいて評価する予定である。以上から，スギの根に生息する内生菌の有機物分解の能力に関して議論する。

---

2023年10月14日発行

第13回中部森林学会大会　プログラム・講演要旨集

編集・発行：第13回　中部森林学会大会運営委員会  
〒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内  
E-mail：chubu-forest2023@googlegroups.com

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

---