

第9回中部森林学会大会 プログラム・講演要旨集

2019年10月12日（土）～13日（日）

岐阜大学 応用生物科学部



主催： 中部森林学会
共催： 一般社団法人 日本森林学会
一般社団法人 日本森林技術協会
国立大学法人 岐阜大学
後援： 岐阜県

総会・研究発表会・懇親会

岐阜大学応用生物科学部（岐阜県岐阜市柳戸 1-1）

<http://www.abios.gifu-u.ac.jp/access/>

【バスでお越しの方】

JR 岐阜駅（9 番のりば）・名鉄岐阜駅（5 番のりば）からバスの所要時間は約 30 分です。

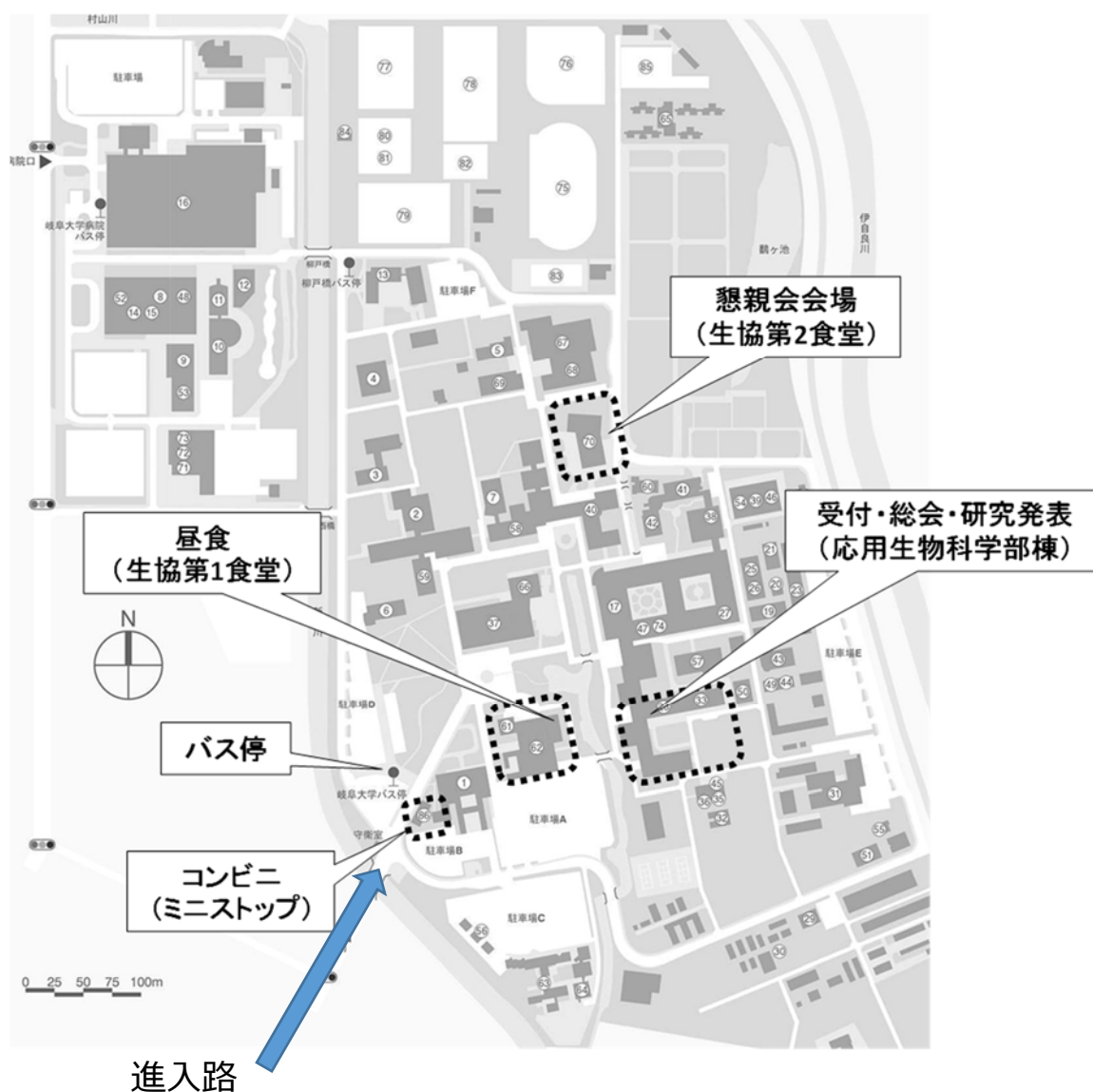
時刻表：<http://www.gifubus.co.jp/rosen/timetable/pdf/gidai.pdf>

乗り場：<http://www.gifubus.co.jp/rosen/noriba/>

【自家用車でお越しの方】

大会当日に自家用車で会場へお越しの方は、大学南側進入路を右折した先にあるゲートにて、中部森林学会大会の参加者である旨を申し出てください。その場で臨時入構許可証が配布されます。ダッシュボード上に臨時入構許可証を提示してください。

【学内地図】



第9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
国立大学法人 岐阜大学

後援：岐阜県

1. 日時及び場所

令和元年（2019）年 10 月 12 日（土）～13 日（日）

岐阜大学応用生物科学部（岐阜県岐阜市柳戸 1-1）

2. 大会次第

10 月 12 日（土）

総会・研究発表会・懇親会

08:30～	受付	（岐阜大学 応用生物科学部 玄関）
09:15～09:50	総会	（岐阜大学 応用生物科学部 101 多目的ホール）
10:00～17:00	研究発表会	（岐阜大学 応用生物科学部・工学部）
17:30～19:30	懇親会	（岐阜大学 生協第 2 食堂）

10 月 13 日（日）

現地見学会：古川林業及び星宮(ほしのみや)神社有林（林業遺産）の見学

08:00	JR 岐阜駅 集合・出発
09:00～12:00	星宮神社有林及び資料館視察（岐阜県郡上市美並町）
12:00～13:00	昼食
13:00～14:00	古川林業視察（岐阜県郡上市美並町）
15:00 頃	JR 岐阜駅 着・解散

※現地見学先の時間配分などは、都合により変更することがあります。また、
気象状況によっては、行程の一部を変更、または中止することがあります。

3. 参加費

大会参加費	2,000 円（学生同額）
懇親会費	4,000 円（学生 1,500 円）
現地見学会参加費	3,000 円（学生 1,500 円）

4. 発表に関して

発表時間は、発表時間 12 分、質疑応答 3 分の 15 分です。一鈴 10 分、二鈴 12 分、三鈴 15 分です。前の発表者が次の発表の座長を行っていただきます。午前終了時の発表者の方は、午後の最初の座長となります。なお、投稿論文に対する査読者については、座長の方に限ることなく、依頼させていただきますので、ご協力のほどよろしくお願いいたします。

発表には液晶プロジェクターが使用できます。

液晶プロジェクターは、Windows 7 - PowerPoint 2013 との組み合わせで用意しています。

【ファイルの提出方法】

各発表者のプレゼンテーションファイルは、各部門の発表会場にて提出を受け付けます。8:30 から 9:30 までは、午前の発表者を優先して受け付けます。午後の発表者の方は、午前の部の終了後から 13:00 まで受け付けます。プログラムにてご自身の発表会場をご確認いただき、各会場の担当者にプレゼンテーションファイルを提出してください。なお、総会開催のため、午前の部の造林Ⅰ、立地・環境保全（101 多目的ホール）で発表される方に限り、受付でファイルを提出して下さい。ファイル提出に用いる媒体は CD-R、USB メモリおよび USB ハードディスクとします。

ファイル名は、「講演番号＋筆頭発表者名」（例：101 鈴木）としてください。

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もうけています。受賞者は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」に投稿される方は、中部森林研究の投稿規定（2017 年 6 月 9 日改定）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。

原稿受付期間：大会終了後から 11 月 13 日（水）17:00 まで

中部森林研究に掲載される論文ならびに報文は、義務として別刷 100 部を必ず購入していただくことになっております。なお、別刷はこの 100 部に限ることとし、増し刷りはいたしません。

別刷 100 部の価格は次の通りです。

ページ数	価格
2	3,000 円
4	6,000 円
6	10,000 円

7. 昼 食

10月12日(土)は、岐阜大学生協第1食堂が、11:30～13:30まで営業しています。また、学内にコンビニエンスストア(ミニストップ)があります。

8. 問い合わせ先

大会に関する問い合わせ先：第9回中部森林学会大会運営委員会

総会・研究発表会・懇親会に関する事項

〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1

岐阜大学応用生物科学部(担当：片畑)

Email: chubu9@gifu-u.ac.jp

Tel: 058-293-2849

現地見学会に関する事項

〒501-3714 岐阜県美濃市曾代 1128-1

岐阜県森林研究所 森林環境部(担当：渡邊・大洞)

Email: info@forest.rd.pref.gifu.jp

Tel: 0575-33-2585、 Fax: 0575-33-2584

投稿に関する問い合わせ先：中部森林学会事務局

〒514-8601 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

9. Web サイトにおけるご案内

第9回中部森林学会大会の追加の関連情報は、随時、中部森林学会 Web サイトに掲載いたしますので、こちらをご覧ください。

Web サイト: <http://www.chubu-shinrin.jp>

10月12日（土）総会・研究発表会・懇親会

発表会場(講義室名)

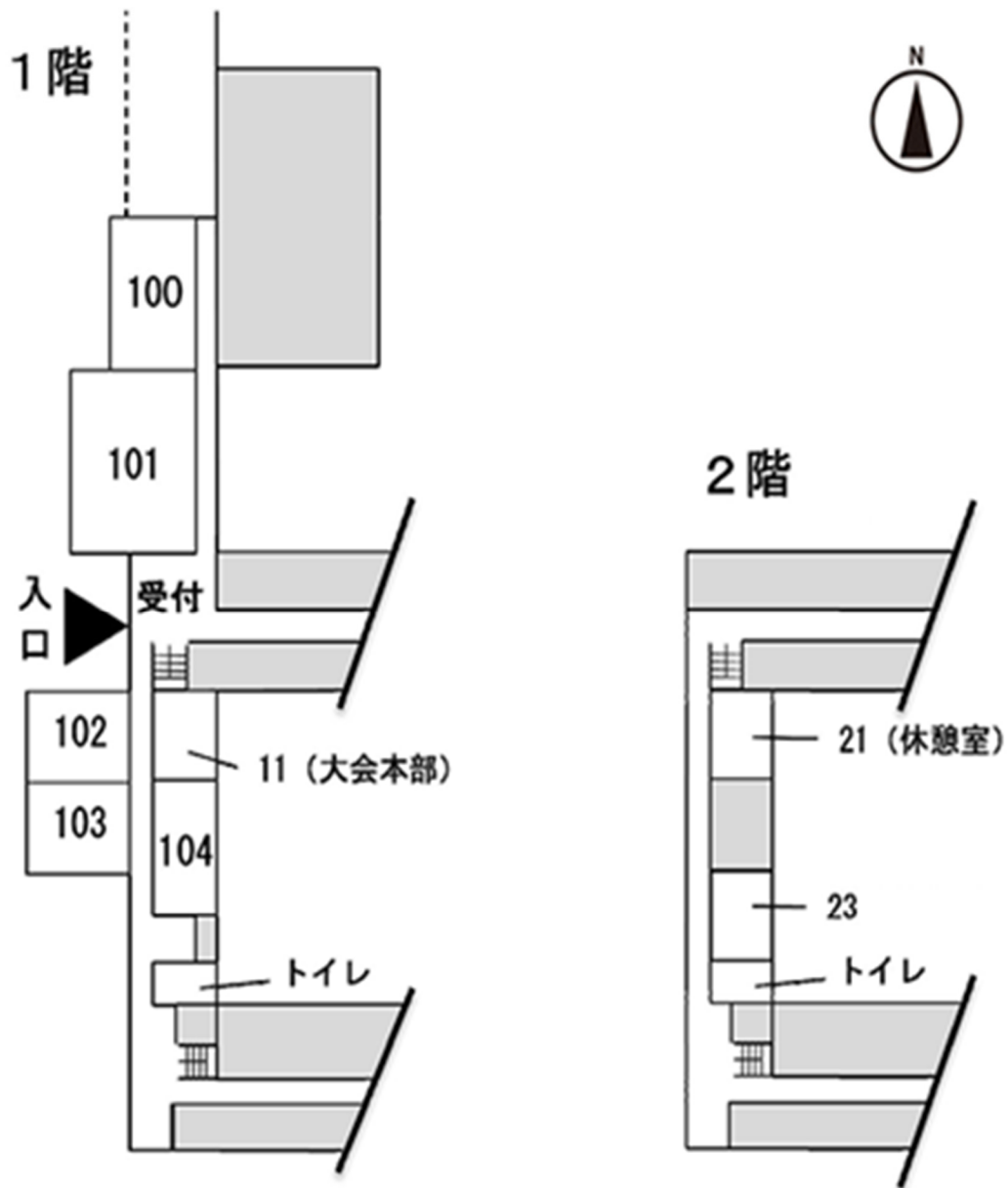
開始 時間	終了 時間	造林I、 立地 ・環境保全 101 多目的ホール	造林II 102講義室	保護 103講義室	林政、経営 104講義室	防災 100講義室 (工学部棟)	利用
9:00	9:50	総会 101多目的ホール					
10:00	10:15	101	118		301		
10:15	10:30	102	119		302	401	
10:30	10:45	103	120		303	402	
10:45	11:00	休憩	121		304	403	
11:00	11:15	104	休憩	201	休憩	404	
11:15	11:30	105	122	202	305	休憩	
11:30	11:45	106	123	203	306	405	
11:45	12:00	107	124	204	307	406	
12:00	12:15		125		308	407	
昼食							
13:15	13:30	108		205			
13:30	13:45	109		206	309	408	
13:45	14:00	110		207	310	409	
14:00	14:15	休憩		208	311	410	
14:15	14:30	111	休憩		312	休憩	休憩
14:30	14:45	112		209	休憩		501
14:45	15:00	113		210	313		502
15:00	15:15	休憩		211	314		503
15:15	15:30	114		212	315		504
15:30	15:45	115	休憩		316		505
15:45	16:00	116		213	休憩		休憩
16:00	16:15	117		214	317		506
16:15	16:30			215	318		507
16:30	16:45			216	319		508
16:45	17:00				320		509
17:30	19:30	懇親会(岐阜大学生協第2食堂)					

※講演番号101、118、201、301、401、501の座長は事務局で担当します。それ以外の座長は、前発表者に行っていただきます。

大会本部:11講義室

休憩室:21講義室(2階)

総会・研究発表会場等



造林Ⅰ、立地・環境保全

101多目的ホール

番号	開始	終了	演題	発表者	審査
101	10:00	10:15	事業規模での木曽ヒノキ天然更新実証試験について ～70%漸伐試験地における20年間の調査データから～	早川幸治・黒田誠(中部森林管理局)・森澤猛(森林総研)	
102	10:15	10:30	115年生カラマツ人工林の樹高成長経過	大矢信次郎(長野県林業総合センター)	
103	10:30	10:45	樹齢170年を超えたヒノキ人工林の動態 赤沼田天保林の調査報告	安江清文(中部森林管理局森林技術・支援センター)	
	10:45	11:00	休憩		
104	11:00	11:15	スギ種子の系統と生産方法の違いが1粒播種によるコンテナ苗 生産に及ぼす影響	山中 豪(三重県林業研究所)	
105	11:15	11:30	雄性不稔スギさし木コンテナ苗への追肥効果と優良品種の初期成長	袴田哲司・山本茂弘(静岡県農技研森林研セ)・齋藤央嗣 (神奈川県自然環境保全セ)・畑尚子(東京都農林総研セ)・ 斎藤真己(富山県森林研)・高橋誠(森林総研林育セ)	
106	11:30	11:45	スギ人工交配に使用する花粉調整方法の検討	山田晋也・山本茂弘・福田拓実(静岡県農林技術研究所森林・ 林業研究センター)・猿田けい(静岡県経済産業部森林 整備課)・石川佳寛(静岡県西部農林事務所)・山口亮(静岡 県西部農林事務所)	
107	11:45	12:00	花粉の少ない岐阜県産ヒノキ精英樹の培養シュートのセル培 地における効率的な発根条件の検討	茂木靖和(岐阜県森林研究所)	
			休憩(昼食)		
108	13:15	13:30	木曽ヒノキの天然更新試験におけるササ抑制処理の効果 ～帯状伐採地における実生の発生と成長～	森澤猛・星野大介(森林総研)	
109	13:30	13:45	下刈り省略が雑草木の動態とヒノキ植栽木の成長に与える影 響	渡邊仁志・茂木靖和(岐阜県森林研究所)	
110	13:45	14:00	ヒノキ切株および根系における腐朽過程	日名子結衣(信州大学大学院総合理工学研究科)	※
	14:00	14:15	休憩		
111	14:15	14:30	樹皮形態の特徴は樹幹流の化学成分にあらわれるのか ～より多様な樹種および地域における比較～	岡 綾乃(筑波大院生命環境科学研究科)・清野 達之(筑 波大山岳科学センターハケ岳演習林)・高橋 純子(筑波大 生命環境系)・遠藤 好和(筑波大学山岳科学センター井川 演習林)	※
112	14:30	14:45	スギにおける糖トランスポーター遺伝子の単離と解析	山下 真穂(信大農)・西村 佳穂(信大院総合理工)・細尾 佳宏(信大学院農)	※
113	14:45	15:00	カラマツにおけるカリウムトランスポーター遺伝子 <i>LkKUP1</i> およ び <i>LkKUP2</i> の解析	西村佳穂(信大院総合理工)	※
	15:00	15:15	休憩		
114	15:15	15:30	航空機LiDARを利用した落葉広葉樹二次林におけるギャップ面 積縮小のモデリング	荒木一穂(岐阜大学自然科学技術研究科)・栗屋善雄(岐阜 大学流域科学研究センター)	※
115	15:30	15:45	人工林施業におけるGapのSLOSS議論の発信 異なるGapモザイクにおける植生の動態	水永博己・西山友紀乃・高野 翼(静大農)	
116	15:45	16:00	トチノキの播種、植栽方法の検討	星野大介・川崎達郎・明間民央(森林総合研究所)	
117	16:00	16:15	東京農業大学・奥多摩演習林における学生実習	上原 巖(東京農業大学)	

造林Ⅱ

102講義室

番号	開始	終了	演題	発表者	審査
118	10:00	10:15	白山における標高と融雪傾度に沿ったナナカマド属3種の分布と開花フェノロジー	木佐貴博光(三重大院生資)	
119	10:15	10:30	常緑広葉樹二次林の林床における常緑低木ヤツデの樹形とその成長様式	清野達之(筑波大・八ヶ岳演習林)・丹沢有花(筑波大・生命環境)	
120	10:30	10:45	暖温帯人工林の林床に出現する木本植物の光環境に対する葉の3次元構造の可塑性	石橋和明(静岡大学農学部)	※
121	10:45	11:00	ガス交換とクロロフィル蛍光測定からみたブナ幹における光利用効率の評価	片淵幸菜・水永博巳・檜本正明(静岡大学農学部)	※
	11:00	11:15	休憩		
122	11:15	11:30	フモトミズナラとミズナラが連続的に分布する集団における形態的・遺伝的変異	玉木一郎・山田野愛(岐阜県森文ア)	
123	11:30	11:45	白山国立公園刈込池周辺の天然林に生育するブナの成木・稚樹集団のMYB遺伝子領域におけるSNPの空間分布	塚本将司・鳥丸猛(三重大院生資)・赤田辰治(弘前大農生)・木佐貴博光(三重大院生資)・戸丸信弘(名古屋大院生農)	※
124	11:45	12:00	白山国立公園刈込池における雌雄異株低木ヒメアオキのパッチの構造	坪井祐弥(三重大学生物資源学部)・鳥丸猛(三重大学大学院生物資源学研究科)	※
125	12:00	12:15	段戸モミ・ツガ林におけるスズタケの繁殖特性	朝日莞二・依田浩輝・中川弥智子(名大生命農)	※

保護

103講義室

番号	開始	終了	演題	発表者	審査
201	11:00	11:15	自動撮影カメラ等の動画を用いたニホンジカ自動判別技術の開発	石田朗・釜田淳志・鈴木万里子(愛知県森林・林業技術センター)・江口則和(北大農院)・安達貴広・柴田俊幸(MTG フォレスト)	
202	11:15	11:30	深層学習に基づく野生動物認識システム	上原祐介・川崎邦将・松井康浩・長田茂美(金沢工大)・北村俊平(石川県立大)・矢田豊(石川県農林研)	※
203	11:30	11:45	獣害軽減に向けたシカ出現予測技術の高度化	江口則和(北大農院)・石田朗・釜田淳志(愛知森林セ)・黒宮健佑・加藤顕(千葉大院園芸)	
204	11:45	12:00	愛知県の山間地集落および牧草地周辺におけるシカの行動圏と生息地利用	釜田淳志・石田朗(愛知県森林・林業技術センター)・江口則和(北大農院)	
			休憩(昼食)		
205	13:15	13:30	カモシカの行動圏および活動量の季節変化	横川琴之(岐阜大学応用生物科学部)・山田雄作(株式会社ROOTS)・池田敬(岐阜大学応用生物科学部附属野生動物管理学研究センター)・中森さつき(アジア航測株式会社)・安藤正規(岐阜大学応用生物科学部)	※
206	13:30	13:45	電気柵による防除が獣害をうけたミズバショウ群落の回復に与える影響	安藤正規(岐阜大学応用生物科学部)	
207	13:45	14:00	草食動物がササ群落の筍生産に与える影響	浅井美玖(岐阜大学応用生物科学部)・中森さつき(アジア航測株式会社)・安藤正規(岐阜大学応用生物科学部)	※
208	14:00	14:15	造林補助実績から見た獣害対策の傾向	大洞智宏(岐阜県森林研)	
	14:15	14:30	休憩		
209	14:30	14:45	伊豆半島南部暖温帯二次林におけるスダジイのナラ枯れ実態	澤田晴雄(東大演生水研)・辻良子・渡邊良広・千井野聡・井上広喜(東大演樹芸研)・辻和明(東大演富士癒し研)・小林徹行・鎌田直人(東大北演)	
210	14:45	15:00	暖温帯二次林におけるコナラのナラ枯れ実態 -愛知県瀬戸市と静岡県南伊豆町の比較-	井上淳・澤田晴雄・佐藤貴紀(東大演生水研)・村瀬一隆・鴨田重裕(東大演樹芸研)・松井理生・鎌田直人(東大北演)	※
211	15:00	15:15	2000年から2018年までのマイマイガ大発生 of 広域的な発生状況	水谷瑞希(信州大学教育学部)	
212	15:15	15:30	無人航空機を用いた松枯れ防除体系の実用化	星川健史(静岡県森林・林業研究センター)・坂本修(ヤマハ発動機)・河島和幸(静岡スカイテック)	
	15:30	15:45	休憩		
213	15:45	16:00	シイタケ子実体を加害するナカモンナミキノコバエの被害実態と産卵生態	加藤 徹(静岡県森林研セ)	
214	16:00	16:15	シイタケ害虫ナガマドキノコバエ類の各生育ステージのシイタケ菌床上における場所選好性	片桐奈々・大橋章博(岐阜県森林研究所)	
215	16:15	16:30	中日本のスギ林におけるスギ細根から検出されるアーキアの分類属性	峰太一郎・喜多晃平・松田陽介(三重大院生資)	※
216	16:30	16:45	一時的な高塩ストレスが海岸林のクロマツに形成された外生菌根の細胞外酵素活性に及ぼす影響	山口郷彬(三重大院生資)・谷川東子(名古屋大院生農)・小長谷啓介(森林総研)・松田陽介(三重大院生資)	※

林政、経営

104講義室

番号	開始	終了	演題	発表者	審査
301	10:00	10:15	集約的施業と針広混交林化施業の社会的な効率性比較 ー福井県福井市美山地区での施業実績をもとにー	安達啓介(神戸学院大学)	
302	10:15	10:30	「御林境目分間野帳」に見る天城山御林の江戸末期における区域	井出雄二	
303	10:30	10:45	国産大径材利用実態の現状と課題	岩永 青史・早船真智・田中亘・伊神裕司(国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所)	
304	10:45	11:00	林業大学校の学生が林業現場への就職を選択した要因	小川高広(名古屋大学)	※
	11:00	11:15	休憩		
305	11:15	11:30	作業日報を使用した主伐現場の業務改善	木村公美・佐々木 重樹・星川 健史(静岡県森林・林業研究センター)	
306	11:30	11:45	新たな森林管理システムへの対応と森林資源情報の整備 ー森林ゾーニングと低コストICT林業の検討ー	松村直人(三重大学生物資源)	
307	11:45	12:00	The costs and distribution of coastal afforestation to reduce coastal erosion	Jimmy Kalthar・AKemi Itaya(三重大学大学院生物資源学研究所)	※
308	12:00	12:15	ドローン写真からの標高推定における歪みについてースギ幼齢林での事例ー	粟屋善雄(岐阜大学流域圏科学研究センター)・荒木一穂(岐阜大学自然科学技術研究科)	
			休憩(昼食)		
309	13:30	13:45	ドローンを用いた定性と列状間伐木の画像抽出	浦野 陽平(信州大学農学部)・加藤 正人・トウ ソウキュウ(信州大学山岳科学研究)	※
310	13:45	14:00	ドローンによる造林地検査の省力化技術の開発 ー植栽苗木の判別・抽出とha本数測定ー	中川太人・トウソウキュウ・加藤正人(信州大学農学部)	※
311	14:00	14:15	ケーブルカメラを利用した林内撮影画像による森林調査手法の開発	今枝 大(名大農)・山本一清(名大院生農)	※
312	14:15	14:30	航空機LiDARの多目的林地利用計画への応用可能性の検討(1)	三浦一将(名古屋大学農学部)・山本一清(名大院生農)	※
	14:30	14:45	休憩		
313	14:45	15:00	高分解能衛星画像を用いた樹種分類	吉田 直輝・若林 和音・朝野 恭平(金沢工業大学)・矢田豊(石川県農林総合研究センター林業試験場)・日下 遼・松井康浩・石原正彦(金沢工業大学)	※
314	15:00	15:15	Deep Learningによる針葉樹の単木抽出および樹種分類	林悠介(信州大学大学院総合理工学研究科)・加藤正人・トウソウキュウ(信州大学農学部)	※
315	15:15	15:30	マルチスペクトルカメラ画像と機械学習を用いた広葉樹の樹種分類 C.W.ニコル・アフアの森を事例として	岩井望祿(信州大学山岳科学研究)・トウ・ソウキュウ・加藤正人(信州大学農学部)・石井敦司(アフアの森財団)	※
316	15:30	15:45	航空機LiDARによる単木樹種分類の汎用性の検討	林勇揮(名大農)・山本一清(名大院生命農)	※
	15:45	16:00	休憩		
317	16:00	16:15	機械学習による針葉樹の樹種分類 ー信州大学構内演習林の事例	藤平光希(信大農学部)・加藤正人・トウソウキュウ(信州大学山岳科学研究所)	※
318	16:15	16:30	深層学習に基づく森林境界の明確化支援システム ー 樹種(林相)判別 ー	室伏美緒・林悠月・川崎邦将・松井康浩・長田茂美(金沢工大)・山路佳奈・木村一也(石川県森連)・矢田豊(石川県農林研)	※
319	16:30	16:45	深層学習に基づく森林境界の明確化支援システム ー 林相界の抽出 ー	林悠月・室伏美緒・川崎邦将・松井康浩・長田茂美(金沢工大)・山路佳奈・木村一也(石川県森連)・矢田豊(石川県農林研)	※
320	16:45	17:00	深層学習を用いた全地球画像解析による森林資源量計測システム ー 人工林材積・材質の推定 ー	林航希・川崎翔太・川崎邦将・松井康浩・長田茂美(金沢工大)・村上良平((株)エイブルコンピュータ)・矢田豊(石川県農林研)	※

防災、利用

100講義室（工学部棟）

番号	開始	終了	演題	発表者	審査
401	10:15	10:30	地域防災における公民館の役割について	平田あや(名大農森林水文・砂防学研究室)	※
402	10:30	10:45	タンクモデルのパラメータの見直しによるスネーク曲線の変化	大室豊(名大農)・鈴木清敬・小谷亜由美・田中隆文(名大院生命農)	※
403	10:45	11:00	間伐した小流域と無間伐の小流域における河川流出量の比較	久田善純・渡邊仁志・大洞智宏(岐阜県森林研究所)	
404	11:00	11:15	UAVおよびSfMを用いて作成した山地河床形状における二時期DSM差分に含まれる誤差の計算方法について	上治雄介(筑波大学農林技術センター)	
	11:15	11:30	休憩		
405	11:30	11:45	モレーンの融解による氷河湖決壊危険度の検討—モデル実験と数値解析—	鈴木心・堤大三(三重大学)・里深好文・高山翔揮(立命館大学)	※
406	11:45	12:00	広葉樹二次林の皆伐が地表面流出量に及ぼす影響	岸本光樹(東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所)・五名美江(東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林元生態水文学研究所)・高橋功一(東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林北海道演習林)・里見重成(東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所)・蔵治光一郎(東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林企画部)	
407	12:00	12:15	ヒノキ人工林における、3年間の表面流、土砂、リター量の経年変化	佐藤貴紀(東京大学大学院農学生命科学研究科 生態水文学研究所)・田中延亮・NAINAR Anand(東京大学生態水文学研究所)・蔵治光一郎(東京大学附属演習林企画部)・五名美江(元東京大学生態水文学研究所)・鈴木春彦(豊田市産業部農林振興室森林課)	
			休憩(昼食)		
408	13:30	13:45	富士山大沢崩れにおける凍土の季節変化と土石流発生の関係	山本一樹・今泉文寿(静岡大学)・池田敦(筑波大学)	※
409	13:45	14:00	ニホンジカによる林床被覆の食害と流出土砂量との関係—三重大学平倉演習林スギ人工林での事例—	奥山隆也(三重大学生物資源学部)・沼本晋也・岡井優樹(三重大学大学院生物資源研究科)・島田博匡(三重県林業研究所)	※
410	14:00	14:15	平倉川流域のスギ・ヒノキ人工林における流出土砂量の経年変化	岡井優樹・沼本晋也(三重大学大学院生物資源学研究科)・島田博匡(三重県林業研究所)	※
	14:15	14:30	休憩		
501	14:30	14:45	エリンギの優良菌株の選抜	石川敢太・加藤充俊・竹内豊(愛知県森林セ)	
502	14:45	15:00	秋田県北部のスギ林における積雪期林内紫外光環境	松村哲也(信州豊南短大・東京大学)	
503	15:00	15:15	機械地拵え使用機械別特徴と作業工程	高野毅・小山泰弘・百瀬浩行・大矢信次郎(長野県林業総合センター)	
504	15:15	15:30	森林作業道の維持管理における優先度評価手法の検討	臼田寿生(岐阜県森林研)・白澤紘明(森林総研)・古川邦明・和多田友宏(岐阜県森林研)	
505	15:30	15:45	伐採搬出作業における採算がとれる年間事業量の試算—スイングヤーダ、プロセッサ、フォワーダを用いた作業システムについて—	石川 知明(三重大院生資)	
	15:45	16:00	休憩		
506	16:00	16:15	70年を超えたナラの二次林でどのくらい用材が生産できるのか？	小山泰弘(長野県林総セ)・間島達哉(長野県北アルプス地域振興局)・峰村政輝(長野県諏訪地域振興局)・高野毅・百瀬浩行(長野県林総セ)	
507	16:15	16:30	菌床シイタケ栽培における散水条件が子実体発生に与える影響	中田理恵(静岡県農技研森林研セ)・山口亮(静岡県西部農林事務所)	
508	16:30	16:45	都市近郊と山地の2地点間におけるクロスズメバチ(<i>Vespa</i> spp.)のミネラル濃度比較	新開一馬・竹中千里(名古屋大学)・野中健一(立教大学)・深津長(石野交流館地蜂グループ)・原田孝彦	※
509	16:45	17:00	米国近代ランドスケープ発祥における「Forstästhetik-森林美学」の影響	清水裕子((一社)森林風致計画研究所)	

造林 I、立地・環境保全（101 多目的ホール）

101 事業規模での木曽ヒノキ天然更新実証試験について -70%漸伐試験地における 20 年間の調査データから-

早川幸治・黒田誠(中部森林管理局)・森澤猛(森林総研)

湿性ポドゾル土壌を中心とするせき悪土壌分布地域における木曽ヒノキ天然林施業技術系の確立を目的とした事業的規模の実証試験が、中部森林管理局木曽森林管理署管内助六実験林において、1989 年から実施されている。2018 年の調査では、70%漸伐(1993 年並びに 1995 年伐採)と薬剤によるササ抑制を組み合わせた試験地において良好な更新状態が確認された。そこで、1999 年から継続されている更新状況の調査結果を分析したところ、ヒノキ天然更新の阻害要因であるササは、下種伐の前後並びに 1998 年以降 4 回の薬剤散布により、調査期間を通じてほぼ抑制されていた。また、伐採後に発生・定着した多数のヒノキ稚樹は年平均 5cm 程度の樹高成長を示し、平均的なササ群落高 1m を超える個体は 2010 年から出現していた。これらのことから、漸伐とササ抑制の組み合わせは、木曽ヒノキの天然更新に有効であることが実証されたと考える。

Keywords：ヒノキ，天然更新，助六実験林，漸伐，ササ

102 115 年生カラマツ人工林の樹高成長経過

大矢信次郎(長野県林業総合センター)

高齢級カラマツ人工林の樹高成長の経過を明らかにするため、南佐久郡川上村で皆伐が行われた 115 年生カラマツ人工林の伐倒木の樹幹解析を行った。樹幹解析のための円盤採取は伐倒木 8 本から行い、伐採現場において造材された位置での採取は約 2～6m ごと、採材対象外となった末木部分については 10～20cm ごとに、地際からの高さを記録しながら採取した。各個体の円盤から読み取った年輪数を樹齢とし、各円盤高を樹高として、各個体の樹高成長を各種の成長曲線式にあてはめ、その適合性を評価した。前年に行った梢端部分のみの樹幹解析ではロジスティック式の適合性が高かったが、全木を対象とした今回の結果では、ロジスティック式に加えて対数式の適合性も高かった。このことは、若齢期における樹高成長が盛んであったことと、高齢級時にも樹高成長が衰えにくい傾向があったことの 2 点を反映していると考えられた。

Keywords：カラマツ，高齢級，樹高成長，樹幹解析，樹高曲線

103 樹齢 170 年を超えたヒノキ人工林の動態 赤沼田天保林の調査報告

安江清文(中部森林管理局森林技術・支援センター)

赤沼田天保林は江戸時代天保年間に植栽された岐阜県最古のヒノキ人工林であり現在では希少個体群保護林として管理されています。昨年の集中豪雨により近隣の山地において倒木等の被害が発生し、天保林においても被害の発生が懸念されたことから生長量調査も含め毎木調査により動態把握を行いました。調査結果からは被害の発生は無く、樹齢 170 年を超えた現在でも成長を続けている状況が確認できました。今後更に資料を収集し、長伐期施業の指標となるよう取り組みを進めていくこととしています。

Keywords：赤沼田天保林，高齢級，ヒノキ人工林

造林 I、立地・環境保全（101 多目的ホール）

104 スギ種子の系統と生産方法の違いが 1 粒播種によるコンテナ苗生産に及ぼす影響

山中 豪(三重県林業研究所)

コンテナ苗を省力的に生産するには、マルチキャビティコンテナの各孔へ 1 粒ずつ播種することが有効であると言われているが、その実用化においては、種子選別によって高発芽率の種子を得る必要があるとともに、発芽時期のばらつきを小さくするなどの課題がある。特定母樹多品種混合自然交配防虫網なし、スギ西育 2-63 人工交配防虫網あり、スギ西育 2-63 自然交配防虫網なし、スギ西育 2-147 人工交配防虫網あり、スギ西育 2-147 自然交配防虫網なし、の 5 タイプの種子において、ふるい分け、液体選別、目視選別を組み合わせた選別を行い、1 粒播種における発芽率、発芽時期、発芽後の成長量を調査した。特定母樹多品種混合では 85%、その他では 90%以上が発芽したが、種子タイプによって発芽時期に差がみられた。また、播種後 4 ヶ月経過時点の苗長を計測した結果、発芽時期が早いほど苗長が長い傾向がみられた。

Keywords：コンテナ苗，1 粒播種，人工交配，種子選別，発芽

105 雄性不稔スギさし木コンテナ苗への追肥効果と優良品種の初期成長

袴田哲司・山本茂弘(静岡県農技研森林研セ)・齋藤央嗣(神奈川県自然環境保全セ)・

畑尚子(東京都農林総研セ)・斎藤真己(富山県森林研)・高橋誠(森林総研林育セ)

無花粉スギの植栽は花粉症対策として注目を集めているが、省力的な造林の観点からは下刈り回数の低減のために優れた初期成長も求められる。近年はコンテナ苗の植栽事例が増えているため、コンテナ苗を育成する過程で林地植栽後の成長を高める施肥条件を検討することは重要である。また、優良品種の導入も必要である。そのため、育苗中における追肥が林地植栽後の苗の成長に与える影響と優良品種の初期成長を調査した。精英樹系無花粉スギを母樹とした挿し木コンテナ苗育苗中に 3 種類の緩効性肥料をそれぞれ追肥したところ、林地植栽後に成長が良好となる肥料があった。また、精英樹の交配により作出した無花粉スギ「三月晴不稔 1 号」の林地植栽後の初期成長は、対照系統よりも劣る場合もあったが、複数の調査地で対照系統よりも優れる傾向にあった。本発表の成果の一部は、イノベーション創出強化研究推進事業課題（生研支援センター）により推進した。

Keywords：無花粉スギ，M スターコンテナ苗，初期成長，追肥

106 スギ人工交配に使用する花粉調整方法の検討

山田晋也・山本茂弘・福田拓実(静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター)・

猿田けい(静岡県経済産業部森林整備課)・石川佳寛(静岡県西部農林事務所)・山口亮(静岡県西部農林事務所)

静岡県では、平成 28 年からビニールハウスを用いた採種園の造成を行い、高温対策や母樹の管理方法について検討を行ってきた。平成 30 年の生産量は、2 年生母樹にもかかわらず、露地栽培の 10 年生母樹と同等程度であり、ビニールハウスを用いた種子生産方法が確立されつつある。本手法を用いた種子生産は、人工交配が必要で、あらかじめ花粉を大量に採取する必要がある。しかし、花粉採取時期は人工交配作業と重なるため、事業レベルで実施するためには作業分散が求められている。そこで本研究では、2018 年 12 月にスギ雄花を採取・乾燥・粉碎・分級し、花粉を分離した。分離した花粉は、冷凍保存、有機溶剤保存を行い、3 ヶ月、12 ヶ月後に発芽率を確認した。発芽率をもとに花粉調整方法を検討したので、その結果を発表する。

Keywords：採種園，人工交配，スギ花粉

造林 I、立地・環境保全（101 多目的ホール）

107 花粉の少ない岐阜県産ヒノキ精英樹の培養シュートのセル培地における効率的な発根条件の検討

茂木靖和(岐阜県森林研究所)

益田 5 号（花粉の少ない岐阜県産ヒノキ精英樹）のクローン苗を効率的に育成するため、組織培養で育成したシュートの発根および順化条件について検討してきた。これまでの試験で(1)オーキシン処理したシュートをホルモンフリー培地へ移植して 22 日間培養した後、(2)市販のセル培地に移植し上面を通気性の有るフィルムで覆ったプラスチック容器で 27 日間順化することで、培地表面に発根を認めるセル苗が得られることを明らかにした。また、(1)で未発根でも(2)でセル苗が得られる場合や(1)で発根していても(2)でセル苗が得られない場合があることから、(1)の培養期間がセル苗の得苗に影響を及ぼすことが考えられた。そこで、今回は(1)の培養期間を 0、7、14、21、28 日間の 5 条件とし、(2)のセル培地へ移植後 1 週間毎に発根を認めるセル苗の得苗を調査することで、培養シュートのセル培地における効率的な発根条件を検討した。

Keywords：少花粉ヒノキ，培養苗，発根，セル培地，順化

108 木曽ヒノキの天然更新試験におけるササ抑制処理の効果 -帯状伐採地における実生の発生と成長-

森澤猛・星野大介(森林総研)

長野県木曽郡王滝村の三浦（みうれ）実験林において、木曽ヒノキ天然更新の各種試験が 1966 年より実施されている。帯状伐採によるヒノキの側方天然下種更新を目論み 1968 年から 1969 年にかけ伐採した試験地においては、薬剤を用いてササ抑制処理を行なった処理区は更新が成功し、処理をしなかった対照区は更新不良であった事が 2005 年に確認されている。本研究ではササ抑制処理がヒノキの天然更新に与えた効果の評価を目的に、1972 年から 1983 年に発生したヒノキ実生の本数密度と樹高データを解析した。その結果、処理区では対照区に比べ、実生の発生数と伸長成長量が大幅に増加していた。一方、実生の死亡率は両区に違いは見られなかった。これらのことから、林床に濃密なササを持つ木曽ヒノキ林におけるササ抑制処理には、林床をヒノキ実生の発生数の増加とその後の成長に適した環境に導く効果があるものと考えられた。

Keywords：ヒノキ，天然更新，ササ，三浦実験林

109 下刈り省略が雑草木の動態とヒノキ植栽木の成長に与える影響

渡邊仁志・茂木靖和(岐阜県森林研究所)

下刈り省略が雑草木の動態とヒノキ植栽木の初期成長に与える影響を明らかにするため、岐阜県郡上市の造林地において、植栽後 5 年間の下刈り省略を行ったヒノキと雑草木の成長経過を、下刈り実施区と比較した。この造林地の下刈り年限は 5 年間であった。下刈り実施区では、雑草木の樹高は平均 80cm 程度で、年変化は見られなかった。また、個体数や樹冠投影面積は 3 年目に掛けて増加した後に激減した。反面、下刈り省略区のこれらの指標は、年々大きくなった。下刈り省略区で、雑草木が植栽木の側面を被覆する程度（被圧程度）は年々高くなった。植栽木の樹高は調査区間で差がみられなかったが、根元直径は下刈り省略区の方が小さく、年々差が大きくなった。下刈り省略区の 6 年目の根元直径は、雑草木による被圧程度によらず、下刈り実施区より小さかった。したがって、雑草木による被圧は、植栽木の肥大成長に対して累積的に影響を与えたと推測された。

Keywords：雑草木，下刈り省略，成長，被圧，ヒノキ

造林 I、立地・環境保全（101 多目的ホール）

110 ヒノキ切株および根系における腐朽過程

日名子結衣(信州大学大学院総合理工学研究科)

倒木や切株等の枯死木の存在は、森林生態系における炭素動態や生息生物に影響を及ぼす。さらに、枯死木の役割は分解の進行に伴って変化する。枯死木の分解過程については、近年、地上部で様々な研究が進展する一方で、地下部に関しては未解明な部分が多い。本研究では、除伐や間伐の施業履歴の明らかなヒノキ人工林において、伐採後 3 年、8 年、26 年の切株およびその根系について、腐朽の進行過程を明らかにすることを目的として行った。調査では、切株と根系の掘り取り、および材の表面圧縮強度の測定、腐朽の進行深度を測るナイフテストを行い、各部位の腐朽の進行程度を評価した。伐採後 3 年、8 年の段階では、根元から腐朽が進行する場合や末端から進行する場合があり、各根系で腐朽状態が様々ではなかった。伐採後 26 年後ではほぼ全ての辺材が腐朽したが、心材は残存しており、長期の炭素貯留に寄与すると考えられた。

Keywords：腐朽，切株，根系，枯死木，炭素動態

111 樹皮形態の特徴は樹幹流の化学成分にあらわれるのか

-より多様な樹種および地域における比較-

岡 綾乃(筑波大院生命環境科学研究科)・清野達之(筑波大山岳科学センター八ヶ岳演習林)・高橋純子(筑波大生命環境系)・遠藤好和(筑波大学山岳科学センター井川演習林)

樹幹流は、森林において雨と樹木を介した物質循環の要素のひとつである。我々は樹幹流に含まれる化学成分に樹皮の形態がどう影響しているか検証した。先行研究である岡ら（2019）で対象とした 4 樹種にそれぞれ近い樹皮タイプを持った別の広葉樹に加え、針葉樹も対象とし、複数の環境のもと観測を行なった。南アルプス山間部および筑波大学筑波キャンパス内にて、それぞれ異なった樹皮形態の特徴を持つ広葉樹 4 樹種および針葉樹 2 種の樹幹流の pH・炭素量・無機イオン濃度を、種間および樹冠通過雨、林外雨との間で比較した。結果より、滑らかな樹皮を持つ樹種では Cl^- などの洗脱物が樹幹流に多く含まれ、粗い樹皮を持つものでは Ca^{2+} といった溶脱物が顕著に多く含まれていた。これらの傾向は、先報で対象とした樹種の樹皮タイプと対応しており、類似する樹皮形態では樹幹流成分において似た物質循環が起きることが示唆された。

Keywords：樹幹流，物質循環，樹皮，樹冠通過雨，林外雨

112 スギにおける糖トランスポーター遺伝子の単離と解析

山下真穂(信大農)・西村佳穂(信大院総合理工)・細尾佳宏(信大学研院農)

糖は植物にとって必要不可欠な分子であり、その用途はエネルギー源、炭素源、シグナル伝達など多岐に渡る。光合成により葉で生成された糖は樹体内を移動し、必要な細胞・組織へと輸送される。この糖の輸送には、生体膜中の膜輸送体が関与している。そのため、膜輸送体による糖輸送のメカニズムを明らかにすることで、樹木の生理生態を理解し、育種などに役立つことが期待できる。本研究では、スギから糖トランスポーター遺伝子である *CjSTP3* を単離し、配列解析を行った。その結果、*CjSTP3* は既知の STP トランスポーターと相同性を持つことが分かった。さらに、出芽酵母の糖取り込み欠損変異株を用いた相補性試験により、*CjSTP3* はグルコース、マンノース、フルクトース、ガラクトースの取り込み機能を持つことが明らかになった。また、リアルタイム RT-PCR による発現解析の結果、内樹皮と根での発現量が高いことが分かった。

Keywords：スギ，糖，膜輸送，トランスポーター

造林 I、立地・環境保全（101 多目的ホール）

113 カラマツにおけるカリウムトランスポーター遺伝子 *LkKUP1* および *LkKUP2* の解析

西村佳穂(信大院総合理工)

カリウムイオン (K^+) は植物体内で最も豊富な陽イオンであり、細胞の拡大成長やストレス耐性などの様々な生理的過程に関与している。しかし、 K^+ は親水性のイオンであるため、細胞膜をはじめとする生体膜を通過することができない。そのため、膜輸送体と呼ばれる膜タンパク質が K^+ の取り込みや排出の役割を担っている。カラマツは長野県や北海道を中心に植栽されている主要林業樹種であり、また近年になり塩基配列のデータベースが構築され始めたが、分子生物学的な研究は少ない。このような背景から、本研究ではカラマツの K^+ トランスポーター遺伝子の解析を行った。本研究では、*LkKUP1*、*LkKUP2* の 2 つの遺伝子に着目した。相補性試験の結果、これらがコードするタンパク質が K^+ 取り込み能を有することが明らかになった。

Keywords : カリウム, トランスポーター, カリウム

114 航空機 LiDAR を利用した落葉広葉樹二次林におけるギャップ面積縮小のモデリング

荒木一穂(岐阜大学自然科学技術研究科)・粟屋善雄(岐阜大学流域科学研究センター)

林冠ギャップ (以下ギャップ) の形成から消失におけるギャップ動態の過程は、森林生態系ごとに様々であり、森林の林冠構造や生物多様性を左右する要因の一つである。ギャップ動態の解析は、森林の多面的機能の評価、長期的な資源利用や景観の保持・改変のための適応的森林管理を決定する上で重要な知見となる。航空機 LiDAR から得られる地物の位置座標は、ギャップの空間分布を把握することが可能で、広域における森林ギャップ動態のモニタリングに有効な情報である。本研究では、岐阜県高山市の落葉広葉樹二次林を対象に 2005 年、2011 年と 2016 年の航空機 LiDAR データからギャップを抽出した。抽出したギャップについて、初期(2005 年)のギャップ面積と経年変化を集計し、ギャップ面積縮小のモデル化について検討した。

Keywords : ギャップ動態, 林冠構造, 経年変化, モデル化

115 人工林施業における Gap の SLOSS 議論の発信 異なる Gap モザイクにおける植生の動態

水永博己・西山友紀乃・高野 翼(静大農)

ヒノキ人工林に設定した多くの小ギャップと少ない大ギャップでの植生パラメータの変化について報告する。特に種組成やバイオマスの空間分布を中心に種ごとの生理能力に関連づけて議論をする。

Keywords : Gap モザイク, 種組成変化, SLOSS

造林 I、立地・環境保全（101 多目的ホール）

116 トチノキの播種，植栽方法の検討

星野大介・川崎達郎・明間民央(森林総合研究所)

伐採地において省力的で確実な広葉樹造林を実現することを目的に、トチノキを用いた4種類の播種および育苗をおこない、当年生実生の発芽率および樹高を比較したので報告する。2018年秋に森林総合研究所内の3母樹から採集した種子を薄いポリ袋で冷蔵保管し、2019年5月上旬に取り出して冷暗所にて発根させた。5月中旬以降に苗畑において、地下10cmに種子を埋めた地中播種と、モウソウチクの竹稈を30cmに切断して地面に挿し、種子と土壌を筒内に投入した竹筒播種を実施した。また並行してビニルハウスで、コンテナ苗と野菜セル苗を生産した。地中播種、竹筒播種、コンテナ苗、セル苗の発芽率はそれぞれ90%、100%、97%、74%であった。8月末時点での平均樹高はそれぞれ21cm、32cm、27cm、20cmであった。今後、コンテナ苗とプラグ苗を苗畑に移植するので、苗畑移植前後の生存率も報告する予定である。

Keywords：エンリッチメント，広葉樹林化，更新補助，トチノミ

117 東京農業大学・奥多摩演習林における学生実習

上原 巖(東京農業大学)

東京農業大学地域環境科学部森林総合科学科（1998年改称 旧名：林学科 1947年創設）では、1、2年次に「演習林実習（1年次：1単位，2年次：2単位）を必修実習として行っており、2019年現在、130～140名の学生が演習林実習に参加している。本報では、そのうちの2年次の演習林実習（2泊3日）を取り上げる。実習は、45名前後ずつの3日程に分けて実施し、毎木調査、樹冠投影図、土壌断面図の作成、樹木検索、間伐などを行っている。実習後に全参加学生対象にアンケートを行ったところ、特に印象に残った実習では間伐作業、難しかった実習では樹木検索が上げられ、また性差では、男子は樹木検索が、女子では林分計算を苦手とする傾向がうかがえた。自由回答では、日頃の体力不足と、虫類を苦手とするものが多かった。これらの点をふまえ、現在の大学演習林における実習の課題と展望を考察した結果を報告する。

Keywords：奥多摩演習林，実習，造林学，学生

造林Ⅱ（102 講義室）

118 白山における標高と融雪傾度に沿ったナナカマド属 3 種の分布と開花フェノロジー

木佐貫博光(三重大院生資)

白山では、山地帯から高山帯にかけて、ナナカマド、ウラジロナナカマド、タカネナナカマドのナナカマド属 3 樹種が分布する。植物の垂直分布には標高が強く影響するが、高標高に広がる高山帯や亜高山帯における植物種の分布には、標高のみならず融雪時期が強く影響する。各樹種は、植物社会学的群集の区分種として扱われるほど重要な位置づけにあるものの、生育環境の詳細については定量的なデータに基づいて示されていない。今回、降雪量が非常に多い石川県白山市白峰の別当出合から南竜ヶ馬場、御前峰に至る標高 1348m ~ 2634m に生育する約 300 個体を対象に、各個体の生育地点の標高、融雪時期、開花時期を調べ、3 樹種の分布標高と融雪時期を明らかにし、開花フェノロジーに影響する環境要因を樹種間で比較した。

Keywords：ナナカマド属樹種，開花時期，生育環境，フェノロジー

119 常緑広葉樹二次林の林床における常緑低木ヤツデの樹形とその成長様式

清野達之(筑波大・八ヶ岳演習林)・丹沢有花(筑波大・生命環境)

光環境が一年を通して乏しい常緑広葉樹二次林において低木種であるウコギ科のヤツデが、この限られた光条件下でどのように適応しているのかを明らかにし、樹木の成長様式の多様性パターンの解明の礎とすることを目的とした。特にヤツデは分枝をほとんど行わず、光条件の変化による樹形の可塑性が期待できない。そこで樹冠構造と関連した樹形の特徴を把握し、加えて同化産物の配分比の解析に着目した。調査はつくば市のシラカシが優占する常緑広葉樹二次林の林床で行なった。10 個体のヤツデを選別し、各個体の樹冠構造とサイズ（樹高と幹直径）を測定した。シュート成長から相対樹高成長率を推定した。その結果、ヤツデは樹高に対する幹直径と樹冠体積が大きく、樹高 150cm 以上では幹直径と樹冠体積の両方で成長が緩やかになっていた。この高さが成長限界であることが予想され、この階層で生残の有無で林床植生が形成される過程が示唆された。

Keywords：アロメトリー，ウコギ科，樹形，成長解析，ヤツデ

120 暖温帯人工林の林床に出現する木本植物の光環境に対する葉の 3 次元構造の可塑性

石橋和明(静岡大学農学部)

樹木の葉の 3 次元構造は光獲得戦略と密接に関わり、個体の置かれた環境によって可塑的に変化することが知られている。しかし、可塑性の程度が種によって異なるかは十分に整理されていない。樹種ごとの可塑性を整理することは人工林にギャップを創出後、樹木の更新、競争がどのように変化するかを知る手がかりとなる。近年、葉分布の測定方法としてレーザーสキャンが期待されている。しかし、その手法の検証は不十分であり事例は少ない。本研究では人工林の林床樹木の葉分布が光環境に伴いどのように変化するのか、レーザーสキャンによる葉分布推定の種の誤差特性を調べることを目的とした。調査地は上阿多古演習林のヒノキ人工林である。レーザーสキャンにより対象木を 5cm ボクセルで葉分布を推定した。対象木の全葉採取によって葉面積を推定し誤差検証を行った。発表は、主として葉の垂直、水平分布の光に対する反応を種ごとに比較し報告する。

Keywords：葉分布，光環境，可塑性

造林Ⅱ（102 講義室）

121 ガス交換とクロロフィル蛍光測定からみたブナ幹における光利用効率の評価

片渕幸菜・水永博巳・橋本正明(静岡大学農学部)

樹木の CO₂ 吸収は、一般的に、同化器官である葉の光合成により起こっている。しかし、種によっては樹皮下に光合成色素が存在し、非同化器官でのガス交換測定から、光照射下での樹皮下光合成が報告されている。本研究では、ブナ樹皮下での CO₂ 吸収に注目し、非同化器官におけるガス交換とクロロフィル蛍光の測定から、光利用効率の評価を試みた。試験地は静岡大学静岡キャンパス内で、樹高 10.8m のブナ成木を対象に調査を行った。2019 年 4 月より毎月、携帯型クロロフィル蛍光測定器を用いて非同化器官の量子収率と電子伝達速度を測定した。測定箇所は地上 1.5m から 7.5m までの幹の 4 つの高さとした。また、2019 年 7 月より透明チャンパーを幹の異なる高さ(地上 0.5m から 6.0m の 5 箇所)に取り付け、赤外線分析計内蔵のマルチ通気システムを用いて幹におけるガス交換を測定し、同時に 2 時間おきのクロロフィル蛍光測定も行った。

Keywords：幹のクロロフィル蛍光，幹光合成，ブナ

122 フモトミズナラとミズナラが連続的に分布する集団における形態的・遺伝的変異

玉木一郎・山田野愛(岐阜県森文ア)

岐阜県恵那市笠置山では、標高 600m から山頂にかけてフモトミズナラとミズナラの形態を持つ個体が連続的に分布している。同集団と 2 種のリファレンス集団において、葉の形態形質と核マイクロサテライトの変異を調べた。笠置山集団の葉の形態はリファレンス集団の形態と分布が重複していた。笠置山集団において、個体間の地理的距離と形態のユークリッド距離の間には、有意な相関が認められた。一方、個体間の地理的距離と遺伝距離の間には、有意な相関は認められなかった。リファレンス集団も含めた集団構造解析の結果、笠置山集団の個体の祖先性は主にフモトミズナラの祖先性を示し、祖先性に標高クラインは認められなかった。笠置山集団では今現在、種間交雑が生じているわけではなく、適応遺伝子もしくは表現型可塑性によりフモトミズナラまたはミズナラの形態を持つ個体が環境傾度に沿って連続的に生育していることが明らかとなった。

Keywords：葉形質，遺伝的構造，形態・標高クライン，コナラ属，浸透交雑

123 白山国立公園刈込池周辺の天然林に生育するブナの成木・稚樹集団の MYB 遺伝子領域における SNP の空間分布

塚本将司・鳥丸猛(三重大院生資)・赤田辰治(弘前大農生)・木佐貫博光(三重大院生資)・戸丸信弘(名古屋大院生農)

植物集団内の遺伝的構造の形成過程のうち、環境に対する遺伝子型の局所適応が及ぼす影響に関する研究は立ち遅れている。本発表では、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) の固定調査区内のブナ成木(胸高直径 5cm の幹)から得られた遺伝子型データを再解析し、自然選択に中立な過程からの予測を逸脱する遺伝的変異の空間分布の検出を試みた。その結果、乾燥応答の候補遺伝子領域である *FcMYB1603* 上の SNP の一つである Locus684 の対立遺伝子の空間分布とササ被度の間に有意な相関関係が認められた。さらに本発表では、同調査区内のブナ稚樹(胸高直径 < 5cm かつ樹高 30cm の幹)を毎木調査し、合計 787 本の稚樹集団から抽出された部分集団を対象に Locus684 の遺伝子型を決定するとともに、その遺伝的変異の空間分布と調査区内の環境状態の間の相関分析を報告する。

Keywords：ブナ，稚樹，一塩基多型 (SNP)，非中立遺伝子，遺伝的構造

造林Ⅱ（102 講義室）

124 白山国立公園刈込池における雌雄異株低木ヒメアオキのパッチの構造

坪井祐弥(三重大学生物資源学部)・鳥丸猛(三重大学大学院生物資源学研究科)

日本海側に分布するブナ林には低木化した常緑樹種が伏条によるクローン繁殖でパッチを形成しているが、パッチの生態的特徴に関する詳細な調査は立ち遅れている。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）の固定調査区内で観察されたヒメアオキのパッチを 6 つ選び、パッチ内の全ての地上幹（ラメート）の毎木調査（樹幹長と樹高、開花の有無、根元位置）を実施した。その結果、パッチあたりの幹本数は平均 64 本（範囲：18-151）、平均樹幹長は 39.7cm（範囲：26.8-49.3）、幹の倒伏度の平均値は 0.70（範囲：0.64-0.80）であった。さらに本発表では、それらの生態的特徴を表す変数を用いて一般化線形モデルによる統計解析を実施するとともに、ヒメアオキのマイクロサテライトマーカーを開発しヒメアオキのジェネットの識別を試みる。

Keywords：ヒメアオキ，幹（ラメート），パッチ（幹の集中分布），クローン

125 段戸モミ・ツガ林におけるスズタケの繁殖特性

朝日莞二・依田浩輝・中川弥智子(名大生命農)

タケ・ササの仲間は、長期間のクローン繁殖による群落の形成後に一斉開花し、結実・枯死することが知られている。愛知県北設楽郡段戸山では、2016 年にスズタケの部分開花が、2017 年には一斉開花が確認された。スズタケの一斉開花は 120 年に一度とされており、本種の実生による更新特性を調べる貴重な機会である。本研究ではスズタケの繁殖特性を明らかにするため、段戸モミ・ツガ林においてスズタケの開花量・種子生産量の推定、発芽実験および実生動態の観察を行った。2017 年の推定開花量は 21220 花/m²、種子生産量は 2206 個/m²であった。発芽実験では実験開始後 130 日程度から継続的に発芽が見られ、540 日時点での発芽率は 47%であった。当年生実生は 2017 年 10 月から 2019 年 9 月にかけて出現していた。新たな種子の発芽も未だに確認されているため、継続的な種子発芽と実生更新の意義について検討する。

Keywords：一斉開花，実生更新，種子発芽率

保護（103 講義室）

201 自動撮影カメラ等の動画を用いたニホンジカ自動判別技術の開発

石田朗・釜田淳志・鈴木万里子(愛知県森林・林業技術センター)・江口則和(北大農院)・安達貴広・柴田俊幸(MTG フォレスト)

愛知県ではシカの生息状況調査として自動撮影カメラで収集された静止画・動画によるモニタリングが行われている。しかし、膨大な画像や映像を確認して、シカの情報を抽出・データ化する作業を継続的に実施するのは非常に困難である。そこで、深層学習を用いて画像情報から自動的にシカの有無や頭数をデータ化する手法の開発を行った。自動撮影カメラ等で撮影された映像からシカが映っている約 3000 のファイルを抽出し、ビデオアノテーションツールを用いて、シカの映っているフレーム 573149 枚を切り出した。このうち、70%のフレームを Transorflow ObjectDetection API の SSD inception v2 モデルを使い学習を行った。フレームの残り 30%を用いて検出精度を確認したところ、シカの有無と頭数の適合率は 90.07%となり、自動撮影カメラ等の画像を自動解析でデータ化できる可能性が示された。

Keywords：ニホンジカ，自動撮影カメラ，動画，自動判別，深層学習

202 深層学習に基づく野生動物認識システム

上原祐介・川崎邦将・松井康浩・長田茂美(金沢工大)・北村俊平(石川県立大)・矢田豊(石川県農林研)

近年、重大な社会問題となっている野生動物による農林業への被害対策を講じる上で、野生動物の出現日時および場所、“ニホンカモシカ”といった種の情報などの生態情報を把握することは極めて有用である。このため、動体検知カメラを森林に設置し、撮影された画像を専門家が目視して生態情報を記録したりしているが、日々大量に撮影される画像群から野生動物を検出して種を認識するコストが大きな問題となっていた。この問題を解決するため、本研究では、深層学習に基づく画像認識技術を活用して、野生動物が写っている領域を自動検出するとともに、種を自動認識するシステムを構築し、実山域で撮影された画像群を用いた評価実験により、その有用性を確認した。発表では、深層学習に基づくセマンティックセグメンテーション手法の SegNet と物体認識手法の畳み込みニューラルネットの AlexNet で構成される提案システムとその評価について述べる。

Keywords：野生動物認識，動体検知カメラ，深層学習，セマンティックセグメンテーション，畳み込みニューラルネットワーク

203 獣害軽減に向けたシカ出現予測技術の高度化

江口則和(北大院農)・石田朗・釜田淳志(愛知森林セ)・黒宮健佑・加藤顕(千葉大院園芸)

シカによる森林被害を軽減するため、シカの追跡情報等をベースとした出現予測モデル及びアプリを開発した。しかし、モデルで利用している環境情報は 1998 年時点の GIS データであり、現状と異なる可能性が課題だった。さらにモデルは 250m メッシュを最小単位としているため、アプリ利用者からより細かい予測の要望があった。そこで、これらに対応できる手法の開発を目的とした。空中写真による現状の立地環境を組み込んだ新モデルと既存 GIS 利用モデルとを比較した結果、両者に大きな違いは認められなかったため、既存情報を利用しても問題がないと考えられた。また、立地環境を地上レーザーにより詳細に解析した結果、シカ利用頻度の高い区域では立木密度が低く、下層の植生量が多かった。以上から、シカ出現予測には、モデルにより出現確率の高いと予想したメッシュ内で、立木密度が低く下層植生が豊富な場所を把握するのが効果的と考えられた。

Keywords：地上レーザー，GPS 首輪，ニホンジカ，UAV

保護（103 講義室）

204 愛知県の山間地集落および牧草地周辺におけるシカの行動圏と生息地利用

釜田淳志・石田朗(愛知県森林・林業技術センター)・江口則和(北大院農)

愛知県においてシカによる植栽木への加害が人工林の皆伐・再造林推進の障壁となっている。シカの行動圏や生息地利用を明らかにすることで、被害防止のための効率的な捕獲を実施することができると考えられる。そのため、本研究では人工林を含む山間地集落周辺およびシカ個体数密度が高い牧草地周辺でシカ計 4 頭に GPS 首輪を装着し、その行動を調査した。シカの行動圏は固定カーネル法により推定し、解析には R の adehabitatHR パッケージを使用した。その結果、山間地集落周辺のメス 2 個体については、行動圏エリア（存在確率 95%）が 58.5 ~ 90.8ha、コアエリア（存在確率 50%）が 14.1 ~ 18.1ha、牧草地周辺のオス 2 個体については、行動圏エリアが 182.0 ~ 440.0ha、コアエリアが 35.4 ~ 89.2ha であった。また、これら行動圏エリアの生息地利用パターンを明らかにした。

Keywords：ニホンジカ，行動圏，生息地利用，GPS

205 カモシカの行動圏および活動量の季節変化

横川琴之(岐阜大学応用生物科学部)・山田雄作(株式会社 ROOTS)・池田敬(岐阜大学
応用生物科学部附属野生動物管理学研究センター)・中森さつき(アジア航測株式会
社)・安藤正規(岐阜大学応用生物科学部)

カモシカは同性排他的な縄張りを持ち強い定住性を示す大型草食動物で、年間を通してほぼ同じ場所を利用すると考えられている。しかし行動圏内で集中的に利用する地点（コアエリア）や活動量の季節変化については知見が乏しい。そこで岐阜大学位山演習林に生息するメスの成獣 1 頭に GPS テレメトリー首輪を装着し、2018 年 11 月 13 日から 2019 年 8 月 24 日までの期間で得られたログデータから、行動圏および移動速度を推定した。その結果、この個体の行動圏は約 156ha と推定され、先行研究と比較してかなり大きかった。行動圏面積は 4 月以降に大きくなる傾向がみられた。またコアエリアの場所は季節的に変化していた。移動速度も 4 月以降に速くなる傾向がみられ、積雪のある冬季に比べて春や夏に活動量が増していることが推察された。以上のことから、カモシカのコアエリアや活動量は季節変化していると考えられた。

Keywords：カモシカ，GPS テレメトリー，行動圏，季節変化

206 電気柵による防除が獣害をうけたミズバショウ群落の回復に与える影響

安藤正規(岐阜大学応用生物科学部)

岐阜県高山市荘川町の山中峠湿原に広がるミズバショウ群落は、継続的な獣害によってミズバショウ被度が大幅に低下したことが 2010 年に確認され、2011 年度以降はこの対策として電気柵による防除が実施されてきた。本研究では、防除が群落の回復に与える影響を明らかにするため、2013 年以降毎年 7 月もしくは 8 月に湿原内のミズバショウ被度を継続調査した。調査の結果、2013 年には 7.35% だった平均被度は、2017 年には 16.37% まで増加していた。しかし、2018 年には豪雨災害に伴う電気柵の機能低下のため野生動物の侵入が多数確認され、平均被度は 12.79% まで減少した。2019 年には平均被度が再び増加し、14.22% となった。以上の結果から、電気柵による防除によってミズバショウ群落は回復しているが、電気柵が機能しない場合、単年では回復しない程度の被害が再び生じ得ることが明らかとなった。

Keywords：ミズバショウ，獣害，電気柵

保護（103 講義室）

207 草食動物がササ群落の筍生産に与える影響

浅井美玖(岐阜大学応用生物科学部)・中森さつき(アジア航測株式会社)・安藤正規(岐阜大学応用生物科学部)

ササは、シカの採食によってササ稈数の増加や矮小化といった形態的な変化が生じるといわれている。岐阜大学位山演習林ではササが消失しつつある箇所が複数確認されており、近年この地域で増加しつつあるシカの影響を受けていることが予想される。本研究ではササに対する草食動物による採食の影響を観察するため、稈数の変化に大きな影響を与えられとされる箇所に着目してササ稈数の変化を調査した。演習林内にプロットを8地点（防鹿柵内：3地点、柵外：5地点）設置し、2019年5月に調査範囲内の箇所にタグ付けをし、7月に追跡調査を行った。タグ付けした箇所の本数は柵外で6.7本/m²、柵内で3.7本/m²であり、柵外の方が有意に多かった。一方、動物による採食またはその他の要因で枯死・消失した箇所は柵外で1.0本/m²、柵内で0.67本/m²であり柵内においても動物に採食されたと思われる箇所が確認され、柵内外で差はなかった。

Keywords：ササ，筍，草食動物

208 造林補助実績から見た獣害対策の傾向

大洞智宏(岐阜県森林研)

岐阜県内における、平成23年度から平成30年度までの獣害対策に対する補助事業実績について集計を行い、傾向等について調査した。本調査では、獣害対策のうちニホンシカ、ニホンカモシカによる食害防止のための作業（忌避剤使用、ツリーシェルター設置、防護柵設置）を対象とした。また、事業実施者である林業事業体に対し、現状等について聞き取り調査を実施した。県内の獣害対策実施箇所数（林小班数）は増加傾向にあった。このことについて、聞き取り調査によれば、林業事業体は、獣害が激化したために箇所数が増えたというよりは、造林箇所の増加によるものと考えているようであった。実際に造林面積には増加の傾向が見られた。また、防除方法については、設置後のメンテナンスが比較的不用な単木防除資材を利用したい意向があるようだった。また、この傾向は防除資材に対する補助率が平成29年度から100%となったことも一因であると思われる。

Keywords：獣害，獣害防除資材，造林補助金

209 伊豆半島南部暖温帯二次林におけるスダジイのナラ枯れ実態

澤田晴雄(東大演生水研)・辻良子・渡邊良広・千井野聡・井上広喜(東大演樹芸研)・辻和明(東大演富士癒し研)・小林徹行・鎌田直人(東大北演)

静岡県南伊豆町にある東大演樹芸研・青野研究林の長期生態系調査区で、カシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）の穿入が見つかった2013年8月から加害の実態を記録した。カシナガの穿入が見られた期間は2013年から2016年の4年間で、穿入木のピークはコナラが2014年、スダジイが2015年であった。最終の穿入率はコナラが81%、スダジイが6%であった。また穿入された木の枯死率（以下、穿入枯死率）はコナラが52%と高かったのに対し、スダジイは6%と低かった。本調査区では2015年までにコナラの79%にカシナガが穿入済みで、2015年にスダジイの穿入本数が前年の10本から27本に増えていた。そのため2016年以降スダジイへの被害拡大を予測した。しかし実際には2016年の穿入木がコナラ、スダジイとも4本、2017年と2018年の新たな穿入木がなく、カシナガのスダジイに対する選好性は低いものと推察した。

Keywords：暖温帯，ナラ枯れ，スダジイ，コナラ

保護 (103 講義室)

210 暖温帯二次林におけるコナラのナラ枯れ実態
-愛知県瀬戸市と静岡県南伊豆町の比較-井上淳・澤田晴雄・佐藤貴紀(東大演生水研)・村瀬一隆・鴨田重裕(東大演樹芸研)・
松井理生・鎌田直人(東大北演)

カシノナガキクイムシ(以下、カシナガ)の穿入が見られた愛知県瀬戸市の東大演・赤津研究林(以下、赤津)と静岡県南伊豆町の東大演・青野研究林(以下、青野)において、発生から終息までのコナラに対する加害実態を記録した。カシナガの穿入が見られた期間は赤津が2009年から2016年の8年間、青野が2013年から2016年の4年間であった。最終の穿入率は赤津が82%、青野が81%でほぼ同等であった。穿入されたコナラの枯死率(以下、穿入枯死率)は赤津が34%に対して青野が52%と青野が高かった。直径階別のコナラ穿入枯死率は、直径25cm以上で赤津が42%に対して青野が39%と大きな差がないのに対して、直径25cm未満で赤津が28%に対して青野が63%であった。直径25cm未満のコナラ穿入枯死率が赤津よりも青野で高かった理由として、直径25cm未満のコナラ辺材率が赤津よりも青野で低いこととの関連が疑われた。

Keywords: 暖温帯, ナラ枯れ, コナラ

211 2000年から2018年までのマイマイガ大発生の広域的な発生状況

水谷瑞希(信州大学教育学部)

マイマイガは幼虫が広食性で、ときに大発生することから重要な森林害虫として知られているが、大発生時には街灯や家屋に多数の成虫が飛来し、話題になる。本研究では、新聞報道からマイマイガ大発生の広域的な発生状況を整理した結果について報告する。全国紙と地方紙(北海道を除く)を対象に、おおむね2000年から2018年までの記事から、マイマイガ大発生の発生状況を整理した。2012年以前に大発生が報道された都府県数は、毎年1~3県程度であった。2013年には北陸地方から中国地方までの8県で、2014年には東北地方から近畿地方までの13府県で、大発生が報道された。2015年の大発生は秋田、岐阜など5県のみとなり、2016年以降には大発生の報道はなかった。2013年から2015年までのマイマイガ大発生は規模の点で特徴的であり、範囲が西から東へシフトしたことで、大発生は3年以内で終息したことが明らかになった。

Keywords: マイマイガ, 大発生, 個体群動態, 新聞報道

212 無人航空機を用いた松枯れ防除体系の実用化

星川健史(静岡県森林・林業研究センター)・坂本修(ヤマハ発動機)・河島和幸(静岡スカイテック)

松くい虫防除は、予防のための薬剤散布と感染拡大防止のための伐倒駆除により行われているが、本研究は、その両面において無人航空機を活用し低コスト化を図るものである。予防のための薬剤散布においては、これまで高度な操縦技術が必要だった無人ヘリを、プログラム制御によって自動で薬剤散布する技術を開発した。具体的には、レーザー測量によりマツ林の立体地図を作成し、開発したプログラムを用いて飛行経路を設計、設計した経路を無人ヘリにプログラムして薬剤散布させることに成功した。伐倒駆除においては、これまで被害木の地上調査に多大な労力とコストを要していたが、ドローンで撮影した画像から自動的に被害木の地図を生成する低コスト技術を開発した。具体的には、ドローンで撮影した画像から樹木を認識し、被害木を判別するアルゴリズムを開発した。調査者は必要な時期にドローン撮影し、被害木の検出と地図化を半自動で行う。

Keywords: 産業用無人ヘリコプター, UAV, マツ材線虫病, 写真測量, クロマツ

保護 (103 講義室)

213 シイタケ子実体を加害するナカモンナミキノコバエの被害実態と産卵生態

加藤 徹(静岡県森林研セ)

原木栽培のシイタケ子実体を加害するキノコバエ類については数種が知られているが、ナカモンナミキノコバエは最も普通に見られる種である。しかし、キノコバエ類の幼虫はどの種も細長く白いウジ虫状でよく似ており、種の特性が困難であることから、種ごとの被害状況はあまり分かっておらず、各種の生態的特徴もほとんど不明な状況である。今回、浜松市のシイタケほだ場で調査したところ、加害は10月から始まり、厳冬期を除き翌年の5月まで継続することが分かった。幼虫の加害は傘内部に限られ、軸は加害しなかった。産卵は夕方から夜半の暗い時間帯に多数の成虫が群がって行われることが分かった。また、産卵は傘が十分開いた後に傘の襞の隙間に行われるが、11月などの寒い時期にはまだ開ききる前の若いシイタケにも産卵することが分かった。

Keywords: シイタケ, ナカモンナミキノコバエ, 原木栽培, 害虫

214 シイタケ害虫ナガマドキノコバエ類の各生育ステージのシイタケ菌床上における場所選好性

片桐奈々・大橋章博(岐阜県森林研究所)

近年、シイタケの菌床栽培方法は効率化を図るため全面発生栽培から上面発生栽培へ転換している。それとともにナガマドキノコバエ類(以下、ナガマド)が多数発生し、シイタケの食害や商品混入等の被害が深刻化している。しかし、現在行われている菌床の浸水処理等では十分な防除効果が得られていない。そこで効果的な防除方法を検討する前提条件となる菌床上の生態を明らかにすることを目的とし、菌床上におけるナガマド幼虫が好む場所、蛹化場所、産卵場所を調査した。調査は岐阜県郡上市のシイタケ上面発生栽培を行っている施設2箇所で実施し、7月初旬から9月下旬まで約2週間おきに菌床を2つずつ持ち帰った。菌床上の幼虫と蛹の位置をピンで刺し、場所の特徴を記録した。また、菌床の上面、側面の露出部、側面の浸水部から4箇所ずつ菌床表面(2×4cm)を切取り、卵を計数した。その結果、幼虫、蛹、卵は菌床側面の露出部で多い傾向にあった。

Keywords: ナガマドキノコバエ類, 上面発生栽培, 場所選好性

215 中日本のスギ林におけるスギ細根から検出されるアーキアの分類属性

峰太一郎・喜多晃平・松田陽介(三重大院生資)

スギは日本の主要な植栽樹種であり、細根にはアーバスキュラー菌根菌(AM菌)が定着する。AM菌や根圏細菌類は植物との間の栄養交換に関わり、酸性の森林土壌ではアーキアが関与すると示唆されている。そこで本研究では、樹木細根に生息するアーキア群集を解明するため、スギ根圏から検出されるアーキアの分類属性を調べた。調査は2017年6月～8月に中日本のスギ人工林7林分で行った。1ha内の3地点から土壌を採取し、スギ細根を1～3次根に分けた。各次数におけるAM菌の感染率を算出するとともに、アーキアのDNA塩基配列を決定し、分類群を推定した。その結果、AM菌の感染率は、低次根ほど有意に高かった。現在、アーキアの塩基配列解析を行っており、タウムアーキオータ門が検出された。今後得られるデータにもとづき、スギ細根に関わる次数根やAM菌の感染率を検出されるアーキアの分類群特性の視点から考察したい。

Keywords: アーバスキュラー菌根, アーキア, 次数根, 感染率, スギ

保護（103 講義室）

216 一時的な高塩ストレスが海岸林のクロマツに形成された外生菌根の細胞外酵素活性に及ぼす影響

山口郷彬(三重大院生資)・谷川東子(名古屋大院生農)・小長谷啓介(森林総研)・
松田陽介(三重大院生資)

海岸部では台風の影響で局所的に高塩環境が生じ、樹木への塩害が生じる。海岸林を構成するクロマツの細根には外生菌根菌(以下、菌根菌)が菌根を形成し、根外菌糸による栄養獲得や菌鞘による細根の保護の役割を果たす。本研究では、塩ストレスを受けた際の菌根菌の栄養獲得機能を明らかにするため、台風通過後の海岸のクロマツ菌根の酵素活性を調べた。調査は三重県津市町屋の海岸クロマツ林を対象に、台風が通過した直後の2019年8月19、20日に行った。林内において50~100m間隔で異なる5地点を選び、各地点の汀線側と林帯を挟んだ内陸側の2カ所から根系土壌を採取した。土壌からクロマツ根系を取り出し、実体顕微鏡下で菌根の形態類別を行い、外観の異なる菌根を窒素やリン、炭素獲得に関わる8種類の細胞外酵素活性の計測に供試した。得られたデータをもとに、高塩ストレスが菌根の栄養獲得に与える影響について議論する。

Keywords：栄養獲得，外生菌根菌，塩害，台風，マイクロプレート法

林政、経営（103 講義室）

301 集約的施業と針広混交林化施業の社会的な効率性比較 —福井県福井市美山地区での施業実績をもとに—

安達啓介(神戸学院大学)

本論文は、福井県福井市美山地区における集約的施業、造林・保育施業の実態に基づき、長期の費用、収支を推定する。さらに、針広混交林化による費用および収支も推定し、集約的施業と針広混交林施業の社会的効率性を比較する。その際、一般に素材生産費の決定に大きな影響を及ぼすと考えられている地位等級、路網密度(m/ha)、搬出可能材積(m³/ha)、施業体系などの作業条件が変化することで、比較分析の結果がどのように変わるかを検証する。

Keywords：集約的施業，針広混交林化，森林インフラ，費用便益分析，社会的効率性

302 「御林境目分間野帳」に見る天城山御林の江戸末期における区域

井出雄二

伊豆半島の天城山は、江戸時代、幕府の直轄領「御林」であり、江戸への炭の一大供給地として機能していた。この時代の、森林の管理や実態を知るために、御林の区域を知る必要があるが、当時の地図あるいは絵図など明確な資料は知られておらず、古文書中の字名などから推定するにとどまっていた。一方、幕府は御林と周辺村々との境目を「定杭」を設置し、厳重に管理していたことが知られている。筆者は、当時「御林守」を勤めていた静岡県西伊豆町の旧家に保存されている文書中に、「御林境目分間野帳」、すなわち、境界測量の野帳を見出し、その記録から境界図を作成し、一部ではあるが御林の区域を特定した。この図と、明治、大正期の御料林時代の図面、および現在の国有林の施業図と比較したところ、明治以降も江戸時代の御林の境目が、そのまま、御料林、国有林へと引き継がれたことが明らかとなった。

Keywords：伊豆半島，幕府領，測量，図化，境界

303 国産大径材利用実態の現状と課題

岩永青史・早船真智・田中亘・伊神裕司(国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所)

高齢化が進む日本の人工林においては、大径材をいかに利用するかという課題がある。本研究では、国産材製材協会会員企業に対するアンケートの結果をもとに、大径材(末口径 30cm 以上の材)利用の実態を把握した。国産材製材協会では年間木材消費量が 2 万立米以上であることが要件の 1 つとなっており、国産材の大口で安定的な需要を支えている。そのため、国産大径材消費の動向にも大きな影響を与えられとされる。会員企業 34 社に対し郵送でのアンケートを行った結果、16 社から回答を得た。その内、大径材を消費している企業は 13 社(81%)であった。これらの企業の木材総消費量の内、17%が大径材となっていた。大径材を使用する理由として、受注している製品を製造するのに適しているという回答が多く見られた。なお、本研究は農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち先導プロジェクト)」の支援を受けて行った。

Keywords：大径材，国産材，製材

林政、経営（103 講義室）

304 林業大学校の学生が林業現場への就職を選択した要因

小川高広(名古屋大学)

本報告では、林業大学校の学生を対象に実施した質問紙調査の結果に基づいて、林業現場への就職を選択した学生と、その他林業への就職を選択した学生との間に見られる違いについて考察した。質問紙調査では、林業大学校に在籍し、卒業予定の2年生を調査対象とし、林業大学校入学前や入学後に経験したこと、林業大学校で受けた教育により獲得した知識・スキルなどについて尋ねた。得られた回答から、林業現場への就職を選択した学生と、その他林業への就職を選択した学生との違いについて、ロジスティックス回帰分析を用いて分析した。この結果、高校時代の成績、教員の指導方法や熱心さ、友人の獲得、知識・スキルなどの項目において、有意な差が確認された。林業現場への就職を選択させた要因として、これらの項目が影響を与えていることが示唆された。

Keywords：林業大学校，森林・林業教育，林業就職，学生調査，質問紙調査

305 作業日報を使用した主伐現場の業務改善

木村公美・佐々木重樹・星川健史(静岡県森林・林業研究センター)

主伐・再造林の低コスト化に取り組むにあたって、作業コストの削減が課題の一つに挙げられる。今回は、主伐作業のコスト削減の方法を考えるに当たって、業務改善への作業日報の活用に着目した。実際に事業体による実践を通して作業日報を活用した業務改善の有用性を実証した。そして、主伐現場の作業日報データを使用した施業分析を行うことで、作業日報データの活用方法について検討した。作業日報データから、各作業の時間推移をグラフ化することで、各作業工程で滞りがあった期間を特定することができた。時間推移のグラフをもとに現場での振り返りを行うことで、改善点の検討へ繋げることができた。作業日報データを通じて作業時間の使い方を振り返り、作業時間を減らすことが、生産性の向上、主伐作業の低コスト化につながると考えられる。

Keywords：作業日報，主伐，業務改善，生産性向上，森林経営

306 新たな森林管理システムへの対応と森林資源情報の整備

-森林ゾーニングと低コスト ICT 林業の検討-

松村直人(三重大学生物資源)

我が国の森林計画制度では、現在市町村森林整備計画を地域のマスタープランと位置づけ、各地域におけるアイデアや企画による活発な運用が期待されている。一方、その財源として、都道府県の森林環境税が先行し、さらに国版の森林環境税も導入され、森林整備のための大きな財源として期待されている。また、制度を活用するための人材育成もフォレスターやプランナー、林政アドバイザーなど、枠組みが形成されつつある。本研究では、このような背景の元、森林ゾーニングや森林資源情報の高度化技術、ならびに市町村アンケートなどを基盤に、今後の地域森林管理のあり方、林業の成長産業化などの方向性について検討した結果について報告する。

Keywords：高精度森林資源情報，森林環境税，森林の機能評価，住民参加，サプライチェーン

林政、経営（103 講義室）

307 The costs and distribution of coastal afforestation to reduce coastal erosion

Jimmy Kalthor・Akemi Itaya(三重大学大学院生物資源学研究科)

The coastline of Subang in Indonesia has experienced a significant change both due to erosion and accretion. The coastal protection strategy is an urgent issue to ensure the safety of both natural ecosystem and livelihood from threat of erosion. However due to the limited time energy and money the implementation site should set priorities. The purpose of this study is to prioritize the implementation site for conservation and recovery using Marxan based on the coastline change's rate distance from residential area and availability of existing vegetation. As a result the distribution of prioritized sites were concentrated in Legonkulon. The coastal protection strategy should be considered based on this result.

Keywords : Conservation , GIS , Livelihood , Marxan , Sea-levelrise

308 ドローン写真からの標高推定における歪みについて-スギ幼齢林での事例-

栗屋善雄(岐阜大学流域圏科学研究センター)・荒木一穂(岐阜大学自然科学技術研究科)

近年、ドローンを利用して空中写真を撮影し、Structure from Motion (SfM)と呼ばれる方法で地表面標高データ (DSM)を作成し、オルソ空中写真を作成する試みが数多い。森林・林業の分野でも研究だけではなく業務に利用する試みがある。SfM は空中三角測量で複数の写真をマッチングして標高を推定するが、最小二乗法を利用するためマッチングに誤差が生じると懸念される。ドローン (Phantom-4 PRO、DJI) と自動操縦アプリ (Litchi、VC Technology Ltd.) を利用して 2018 年 10 月に岐阜県高山市丹生川の幼齢スギ林を空撮して、SfM を実装した PhotoScan (Agisoft) により DSM を作成した。作成した DSM を 2016 年 10 月に観測された LiDAR データから作成した地盤高データ (DTM) および DSM と比較して標高値の精度を検証した結果を報告する。

Keywords : 推定精度 , DSM , DTM , 樹高

309 ドローンを用いた定性と列状間伐木の画像抽出

浦野陽平(信州大学農学部)・加藤正人・トウソウキユウ(信州大学山岳科学研究)

近年、人工林資源が利用期を迎えており、森林の有する多面的機能が十分に発揮されるために、間伐による森林の適切な管理が活発に行われている。一方で、森林管理署、自治体、森林組合、木材生産業者は伐採前の森林資源調査や伐採木を確認する伐採照査業務に多大な労力を要しており、業務の省力化が求められている。本研究では、他のリモートセンシングツールよりも安価であり、操縦も容易な普及型ドローン(Phantom 4pro)を用いて間伐木の確認を行った。調査地は北信州森林組合管轄の長野県山ノ内町向原のスギ人工林の定性間伐地とカラマツの列状間伐地として、間伐前と後の森林をドローンで空撮を行った。SfM ソフトウェアで撮影した画像から作成した DSM と航空レーザから解析した DEM の差分から DCHM を作成した。その後、GIS ソフトウェアで抽出した樹頂点から間伐木の確認の可能性を検討した。

Keywords : 間伐収穫木 , ドローン , SfM

林政、経営（103 講義室）

310 ドローンによる造林地検査の省力化技術の開発 -植栽苗木の判別・抽出と ha 本数測定-

中川太人・トウソウキユウ・加藤正人(信州大学農学部)

林野庁が掲げる「新たな森林管理システム」のもと、伐採適齢期を迎えた森林の伐採事業は増加しており、造林事業は拡大傾向にある。このような背景の中、人手不足の自治体や事業体において、植栽後の造林地における成績調査業務は時間と労力がかかり、対応困難になりつつある。近年急速に普及が進むドローンは林業の様々な場面においての活躍が期待されている。しかし、ドローンの空撮により得られた画像を用いた植栽苗木の自動抽出の精度検証は未だ試みがなされていない。そこで本研究では、普及型ドローンにより得られたオルソ画像及び DCHM を用いて植栽苗木の半自動抽出及び精度検証を行った。調査地は駒ヶ根市東伊那財産区七年生のヒノキ林である。ドローン撮影は 6 月 19, 20, 23 日の三日間で行った。

Keywords：普及型ドローン，植栽苗木，半自動抽出，DCHM，オルソ画像

311 ケーブルカメラを利用した林内撮影画像による森林調査手法の開発

今枝 大(名大農)・山本一清(名大院生農)

日本の森林は約 4 割が人工林で世界的にも高い人工林率を誇る。その多くは既に収穫可能時期に達しているが、人手不足やコストの問題から十分な管理がされず放置されている森林も多く、正確な森林情報も把握できていない。ICT 技術を利用した林業生産性の向上が叫ばれるが、その前提として正確な森林情報の整備は不可欠である。そのため近年、地上レーザーによる森林計測手法が実用化されつつあるが、高額であるため広く普及するには至っていない。そこで本研究では、低コストで容易に撮影できるケーブルカメラを用いて林内を撮影した画像をもとに、SfM 技術による林分内の 3 次元情報を生成し、簡易かつ低コストで立木個体情報を計測する手法の可能性について検討した。

Keywords：森林計測，ケーブルカメラ，SfM，立木個体

312 航空機 LiDAR の多目的林地利用計画への応用可能性の検討(1)

三浦一将(名古屋大学農学部)・山本一清(名大院生農)

航空機 LiDAR を利用した森林の評価は、主に林業や防災を目的としている。森林の多面的機能が評価され、人々が森林に様々な価値を見いだす中、森林の計測・評価においても、多様化するニーズに対応する必要がある。近年、森林のレクリエーション機能が注目されているが、その機能を健全に発揮させるためには適切な森林計画とそれを補助するための森林計測方法が必要である。そこで本研究では、レクリエーション計画等を含む森林の多目的利用計画への航空機 LiDAR の応用可能性について検討した。名古屋大学大学院生命農学研究科附属フィールド科学教育研究センター稲武フィールドを研究対象地とし、航空機 LiDAR データから森林内の微地形・歩道・下層植生など、様々な森林内情報の取得可能性について検討した。

Keywords：航空機 LiDAR，リモートセンシング，森林レクリエーション，多目的利用

林政、経営（103 講義室）

313 高分解能衛星画像を用いた樹種分類

吉田直輝・若林和音・朝野恭平(金沢工業大学)・矢田 豊(石川県農林総合研究センター林業試験場)・日下 遼・松井康浩・石原正彦(金沢工業大学)

現在、UAV を活用した森林調査手法の開発・実用化がすすめられつつあるが、実務上は目視外の範囲に送電線が存在する場合など、対象範囲全域を UAV で調査することが困難な場合もあることが明らかになってきた。そこで UAV 調査の補完的な位置づけで、比較的安価に取得可能な高分解能衛星画像を活用することを想定し、高分解能衛星画像を用いた広範囲にわたる対象樹種の材積推定のための AI エンジンの開発を検討している。その前段階の作業として樹種判別工程を組み込む場合や、AI の学習データ作成に使用するため、高分解能衛星 WorldView-2 のマルチスペクトル画像を用いて樹種（特に今回はスギ等針葉樹と広葉樹）を判別する手法について検討したので、その結果について報告する。本研究は、農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援を受けて行ったものである。

Keywords：針葉樹材積推定，UAV-SfM，樹冠投影面積，衛星画像

314 Deep Learning による針葉樹の単木抽出および樹種分類

林悠介(信州大学大学院総合理工学研究科)・加藤正人・トウソウキユウ(信州大学農学部)

従来の針葉樹を対象とした樹種分類手法では、前段階として単木抽出を行う必要がある。単木抽出と樹種分類の完全に独立したアルゴリズムの組合せは分類精度の検証を複雑化させる。また、各フェーズにおけるパラメータの決定では、現地調査や解析者の経験・知識が不可欠な上、対象地やデータ取得時の季節および環境条件等によって調整が必要である。このことから、オーダーメイドな解析にならざるを得ない。本研究では、Deep Learning の導入により、単木抽出と樹種分類を同時に行い、且つ、異なる場所・タイミングのデータに使い回し可能なモデルの構築を最終目標とする。本稿ではその一段階として、信州大学農学部構内演習林において、UAV 画像より取得した複数時期のオルソ画像と DCHM を用いて構築したモデルに、学習に不使用の位置・同所で異なるタイミングで取得したデータ・異なる対象地にそれぞれ適用して得られた結果を報告する。

Keywords：DeepLearning，UAV，単木抽出，樹種分類，針葉樹

315 マルチスペクトルカメラ画像と機械学習を用いた広葉樹の樹種分類

C.W.ニコル・アフアの森を事例として

岩井望祿(信州大学山岳科学研究)・トウ・ソウキユウ・加藤正人(信州大学農学部)・石井敦司(アフアの森財団)

スマート精密林業を広く普及させるためには森林の情報化が不可欠であり、そのためにも針葉樹だけでなく広葉樹林の情報化も必要となってくる。特に長野県では広葉樹は県内の約 4 割の面積を占め、有用広葉樹は高値取引されており、有用広葉樹の植生区域を特定し、利用推進をすることが期待されている。本研究は長野県北部に位置し、広葉樹林の保育管理を行う C.W.ニコル・アフアの森を調査地として、ドローンに搭載したマルチスペクトルカメラ（RGB、青、赤、レッドエッジと近赤外線）で撮影した画像を用いて広葉樹林の樹種分類を行った。解析手順として、まずは現地調査で登録した木の位置を基に手動で単木樹冠抽出を行った。次にマルチスペクトルカメラで 2018 年 5 月、9 月、10 月と 11 月に撮影した多時期の画像から有用広葉樹の単木樹冠の特徴を抽出した。そして、抽出した特徴を用いて機械学習で樹種分類を行い、現地検証を行った。

Keywords：広葉樹資源，樹種分類，ドローン，マルチスペクトルカメラ，機械学習

林政、経営（103 講義室）

316 航空機 LiDAR による単木樹種分類の汎用性の検討

林勇揮(名大農)・山本一清(名大院生命農)

国内ではリモートセンシングによる様々な樹種分類についての研究が存在するが、航空機 LiDAR のデータを用いた単木単位での樹種分類の汎用性についての研究例は少ない。そこで本研究では、研究対象地として、名古屋大学大学院生命農学研究科附属フィールド科学教育センター稲武フィールド、三重県林業研究所実習林、三重県多気郡大台町の民有林、三重県多気郡大台町総門山の4サイトを対象に、スギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツ、広葉樹の5樹種について、中武ら(2018)が提案した LiDAR データによる樹種分類に有効な特徴量について地域・観測時期間の差異を検討した。さらに、各サイト間の様々な組み合わせで分類器を作成し、それ以外のサイトについてその分類器を用いてランダムフォレストによる樹種分類を行った場合の分類誤差の要因についても検討した。

Keywords：航空機 LiDAR，樹種分類，単木単位，機械学習，汎用性

317 機械学習による針葉樹の樹種分類 — 信州大学構内演習林の事例

藤平光希(信大農学部)・加藤正人・トウソウキユウ(信州大学山岳科学研究所)

近年、森林資源把握の省力化・効率化に対する需要が高まっている。立木ごとに樹種を判別することも森林資源を把握するために重要な事項である。本研究では信州大学農学部の構内演習林に生育する針葉樹を対象に、航空写真をもとに機械学習を用いて樹種を判別した。複数の時期にわたって撮影した写真を用いて結果を比較することにより、時期による判別精度の違いを探った。

Keywords：樹種分類，機械学習，航空写真

318 深層学習に基づく森林境界の明確化支援システム — 樹種(林相)判別 —

室伏美緒・林悠月・川崎邦将・松井康浩・長田茂美(金沢工大)・山路佳奈・木村一也
(石川県森連)・矢田豊(石川県農林研)

近年、森林所有者の高齢化や離村等の要因から、森林が放置され、深刻な荒廃化が進行している。このような状況において、間伐等の森林整備を推進するには、効率的な森林境界の明確化が必要である。本研究では、森林境界の明確化の前提となる重要な要素技術の一つとして、ドローン等の UAV により取得した森林の航空写真(オルソ画像)から、深層学習および画像処理技術を活用して、森林を構成する主要な樹種(林相)を自動判別し、林相界を自動抽出できるシステムを提案する。発表では、畳み込みニューラルネットに基づく「樹種(林相)判別」に焦点を当て、提案システムの概要と評価について述べる。また、精度向上を目指して導入した学習データ自動作成手法についても述べ、実データを用いた評価実験により、その有用性を確認する。なお、本研究は農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援を受けて行ったものである。

Keywords：森林境界明確化，オルソ画像，樹種(林相)判別，深層学習，畳み込みニューラルネットワーク

林政、経営（103 講義室）

319 深層学習に基づく森林境界の明確化支援システム

ー 林相界の抽出 ー

林悠月・室伏美緒・川崎邦将・松井康浩・長田茂美(金沢工大)・山路佳奈・木村一也
(石川県森連)・矢田豊(石川県農林研)

近年、森林所有者の高齢化や離村等の要因から、森林が放置され、深刻な荒廃化が進行している。このような状況において、間伐等の森林整備を推進するには、効率的な森林境界の明確化が必要である。本研究では、森林境界の明確化の前提となる重要な要素技術の一つとして、ドローン等の UAV により取得した森林の航空写真(オルソ画像)から、深層学習および画像処理技術を活用して、森林を構成する主要な樹種(林相)を自動判別し、林相界を自動抽出できるシステムを提案する。発表では、「樹種(林相)判別」で得られる林相界候補の画像領域から畳み込みニューラルネットを用いて真の林相界を自動抽出する「林相界の抽出」に焦点を当て、提案システムの概要を述べるとともに、実データを用いた評価実験により、その有用性を確認する。なお、本研究は農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援を受けて行ったものである。

Keywords：森林境界明確化，オルソ画像，林相界抽出，深層学習，畳み込みニューラルネットワーク

320 深層学習を用いた全天球画像解析による森林資源量計測システム

ー 人工林材積・材質の推定 ー

林航希・川崎翔太・川崎邦将・松井康浩・長田茂美(金沢工大)・村上良平((株)エイブルコンピュータ)・矢田豊(石川県農林研)

我が国の森林資源は成熟し、戦後造成された人工林の半分以上が 50 年生以上になるなど、本格的な利用期を迎えているが、国産材の需要に応じた安定的な原木供給ができていない状況にある。このような状況の中、木材生産の収益性向上、コスト削減、さらには林業の活性化を図るためには、森林調査業務の大幅な効率化が必須となる。本研究では、誰もが手軽に利用でき、廉価で高精度な森林資源量計測システムの実現を目指し、専用小型カメラや UAV で取得した人工林内の全天球画像を対象に、深層学習に基づく画像解析によって、材積やそこから生産される丸太の曲がりなどの材質情報を推定するシステムを提案する。発表では、深層ニューラルネットとして畳み込みニューラルネット(CNN)を用いた提案システムとその評価について述べる。なお、本研究は農研機構生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援を受けて行ったものである。

Keywords：森林資源量計測，材積・材質推定，全天球画像解析，深層学習，畳み込みニューラルネットワーク

防災、利用（100 講義室、工学部棟）

401 地域防災における公民館の役割について

平田あや(名大農森林水文・砂防学研究室)

公助の限界や人口減少といった問題がある中で、災害時における自助・共助の重要度が高まってきている。しかし、住民の防災意識は高くないという現状がある。住民の防災意識向上のために、社会教育施設が活用されている。平成 17 年には、3 府省から合同で、地域防災に関する通知が出され、平成 26 年には「公民館等を中心とした社会教育活性化支援プログラム」の中の「地域の防災拠点形成事業プログラム」(以下「事業」と称する)において、公民館が中心となった防災事業が実施されてきた。これらのことから、公民館が地域住民の防災意識を高めるために、どのようなことに留意して活動を行っているのかに関心を持った。今回、事業に参加した幾つかの公民館の活動事例について調べた。また、そのうちの一部の公民館に対して聞き取り調査を行った。それらを元に、住民の防災意識の向上のために、公民館がどうあるべきかについて考察した。

Keywords：防災・減災，公民館，地域住民，自助・共助，防災意識

402 タンクモデルのパラメータの見直しによるスネーク曲線の変化

大室豊(名大農)・鈴木清敬・小谷亜由美・田中隆文(名大院生命農)

スネーク曲線は 60 分間積算雨量と土壌雨量指数によって描かれ、土砂災害警戒情報の発表基準となる。このうち土壌雨量指数は降った雨が土壌中に溜まる水分量をモデル化し数値化したものであり、タンクモデルによって計算される。現在の日本において、このタンクモデルに使用されているパラメータは全国で統一されたものが利用され、植生や地質などの地域特性は反映されていない。そこで本発表ではタンクモデルのパラメータを見直すことでスネーク曲線がどのように変化するかを、平成 30 年 7 月豪雨の降水データを用いて検討した。

Keywords：タンクモデル，スネーク曲線，土壌雨量指数

403 間伐した小流域と無間伐の小流域における河川流出量の比較

久田善純・渡邊仁志・大洞智宏(岐阜県森林研究所)

間伐が水源かん養機能に及ぼす影響を確認するため、間伐した小流域と無間伐の小流域における河川流出量を比較した。調査地は、岐阜県加茂郡白川町にある隣接した 2 流域(各約 5ha, 標高 600 ~ 700m)とした。両小流域は 52 ~ 54 年生ヒノキ人工林を主体とするほぼ同様の林相を持ち、2003 ~ 04 年の間伐以降は無施業の状態であった。2015 年 12 月から 2016 年 3 月に一方の小流域を間伐(本数率・材積率 30%)後、両小流域の流末に量水堰(三角堰, ノッチ 60°)を設置し堰上流側の水圧を 3 年間水圧ロガーで計測した。越流水深と流出量の実測値から「水位・流量曲線」を作成のうえ、水圧から推定した水位を用いて 5 分ごとの河川流出量(L/sec)を算出した。両小流域を比較したところ、降雨イベント毎の河川流出量の推移に明確な差は確認できなかったが、無降水日が続いた場合の流出量は、間伐した小流域の方が多い傾向がみられた。

Keywords：ヒノキ人工林，間伐，河川流出量

防災、利用（100 講義室、工学部棟）

404 UAV および SfM を用いて作成した山地河床形状における二時期 DSM 差分に含まれる誤差の計算方法について

上治雄介(筑波大学農林技術センター)

河床形状を表す DSM を二時期作成し差分をとることで、河床変動量を空間的に広範囲にモニタリングすることが可能である。河床変動量には、二時期分の DSM それぞれの誤差が影響しており、このような誤差は、ある河床変動量が誤差あるいは実際の変動を捉えたのか判断する有用な指標となる。本研究では二時期それぞれの DSM に含まれる誤差から河床変動量に含まれる誤差を求める方法を検討した。誤差の主な要因は GCP 測定時の誤差および DSM 作成時の誤差を想定するが、これは観測区内に誤差が均等に分布しているとみなせることが前提となるので、この前提の検証を行った。河床変動量の計算は DSM を四角柱の集合体と捉えることで河床変動量の体積を求め、河床変動量に含まれる誤差は誤差伝播の法則により各四角柱における体積の誤差を合計することで求めた。

Keywords : UAV , DSM , 誤差伝播の法則 , 河床変動 , GNSS

405 モレーンの融解による氷河湖決壊危険度の検討 —モデル実験と数値解析—

鈴木心・堤大三(三重大学)・里深好文・高山翔揮(立命館大学)

近年、地球温暖化の影響により、ヒマラヤ等の高山地域において氷河が縮小傾向にある。それに伴い、氷河の下流部に形成される氷河湖の拡大が進行しており、氷河湖決壊洪水 (GLOF) 発生の危険性が高まっている。GLOF は大量の水が土砂を巻き込み流下するため、下流域の自然やインフラ、人々の暮らしに大きな被害をもたらす。GLOF 発生原因の一つに、モレーンの融解がある。モレーンは材質・形状の点から非常に不安定であるが、凍結することで強度を保ち、湖水を堰き止めている。もし、地球温暖化によりモレーン全体が融解する様な場合、その強度は低下し、GLOF 発生のリスクが高まると予想される。本研究では、熱伝導解析によってモレーンの内部温度を把握し、GLOF 発生危険度の評価を行うことを目的としている。今回はその前段階として、実験室サイズのモデル実験を行い、その温度変化をシミュレーションし、熱伝導解析の有効性の検証を行った。

Keywords : 氷河湖決壊洪水 , モレーン , 凍結融解 , モデル実験 , 熱伝導解析

406 広葉樹二次林の皆伐が地表面流出量に及ぼす影響

岸本光樹(東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所)・
 五名美江(東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林元生態水文学研究所)・
 高橋功一(東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林北海道演習林)・里見重成
 (東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林生態水文学研究所)・蔵治光一郎(東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林企画部)

100 年前にハゲ山であった丘陵地の多くが現在広葉樹二次林に覆われている。近年、このような森林を皆伐した場合、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は重要性が高まっている。本研究では広葉樹二次林の皆伐が地表面流出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内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、2017 年 2 月にリター剥取、2018 年 6 月に皆伐を行った。処理区のリター剥取後、皆伐前と皆伐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地表面流出量は皆伐前に比べて皆伐後に平均約 3 倍増加したが、ばらつきも大きかった。地表面流出量の「処理区 / 対照区」の値は、皆伐前・皆伐後に共通して先行降雨指標が小さい場合に大きくなる傾向があったが、皆伐後は 15 日間の先行降水量よりも 5 日間の先行降水量と明瞭な関係がみられた。

Keywords : 表面流 , 広葉樹二次林 , 皆伐

防災、利用（100 講義室、工学部棟）

407 ヒノキ人工林における、3 年間の表面流、土砂、リター量の経年変化

佐藤貴紀・田中延亮・NAINAR Anand(東京大学大学院農学生命科学研究科生態水文学研究所)・蔵治光一郎(東京大学付属演習林企画部)・五名美江(元東京大学生態水文学研究所)・鈴木春彦(豊田市産業部農林振興室森林課)

愛知県豊田市内にある間伐遅れのヒノキ人工林を対象として、土砂受け箱を用いた表面流量、掃流土砂量、浮遊土砂量、リター量の観測を 2016 年 8 月から 2019 年 7 月までの 3 年間実施した。2016 年 8 月～2017 年 7 月、2017 年 8 月～2018 年 7 月、2018 年 8 月～2019 年 7 月における表面流量は 277.1 L m^{-1} , 228.1 L m^{-1} , 410.6 L m^{-1} , 掃流土砂量は 193.0 g m^{-1} , 117.1 g m^{-1} , 51.8 g m^{-1} , 浮遊土砂量は 26.1 g m^{-1} , 23.4 g m^{-1} , 9.3 g m^{-1} , リター量は 166.5 g m^{-1} , 218.5 g m^{-1} , 150.8 g m^{-1} であった。ヒノキ人工林斜面における表面流、土砂及びリターの移動量には大きな年変動があることが明らかとなった。

Keywords：ヒノキ人工林，土砂受け箱，表面流，土砂移動，リター移動

408 富士山大沢崩れにおける凍土の季節変化と土石流発生との関係

山本一樹・今泉文寿(静岡大学)・池田敦(筑波大学)

富士山大沢崩れでは、一般的に多くの渓流で土石流が発生するとされている夏ではなく、春と晩秋に集中して発生する。過去の研究では、秋から春にかけて地盤が凍結することで難透水層が形成され、土石流の発生を誘発しているが、地盤の凍結に関する現地データが乏しいために詳細な検討がなされていない。本研究では大沢崩れを対象に、地温計を用いた凍土の観測および写真を用いた積雪の観測を行い、凍土の季節性の把握および土石流発生条件との関連性を探った。その結果 10 月から 6 月にかけて凍土の存在が確認され、大沢崩れにおいて土石流の頻発する期間と一致した。積雪は 11 月上旬から 5 月にかけて土石流発生域とされる標高において確認された。これらの結果をもとに凍結深の推定式を求め、過去の土石流発生時における凍土有無を推定した。その結果、凍土のない時期は凍土のある時期と比較して土石流の発生に大きな降雨を必要とする傾向がみられた。

Keywords：土石流，富士山，季節凍土

409 ニホンジカによる林床被覆の食害と流出土砂量との関係

—三重大学平倉演習林スギ人工林での事例—

奥山隆也(三重大学生物資源学部)・沼本晋也・岡井優樹(三重大学大学院生物資源研究科)・島田博匡(三重県林業研究所)

森林斜面の下層植生は雨滴や表面流による土壌侵食を抑制する効果が期待されているが、ニホンジカ（以下シカ）による食害などで衰退すると土壌流出が増加する可能性が高まる。本研究では、シカ食害頻度による林床被覆率の変化と流出土砂量の関係を見ることを目的とした。シカ食害による下層植生の減少に着目し、シカ柵内外の林床被覆率が明瞭に異なる三重大学平倉演習林内のスギ人工林において、2018 年 6 月から 2019 年 5 月におけるシカの食害頻度と月ごとの林床被覆率および流出土砂量との関係について考察した。

Keywords：ニホンジカ，食害，林床被覆，流出土砂量

防災、利用（100 講義室、工学部棟）

410 平倉川流域のスギ・ヒノキ人工林における流出土砂量の経年変化

岡井優樹・沼本晋也(三重大学大学院生物資源学研究科)・島田博匡(三重県林業研究所)

河川への土砂供給を予測し総合的な流域管理をおこなう上で、降雨にともなう山地斜面での土砂移動量を明らかにしていく必要がある。日本の人工林における主要樹種の面積構成比はスギが約 44%、ヒノキで約 25%であるが、本研究では同流域内のスギ・ヒノキ人工林斜面からの流出土砂量を捕捉し、樹種や林床被覆別に比較検討した。平倉川流域の人工林斜面に土砂受け箱を複数設置し、約 3 年間放置したプロットにおいて、2016 年、2017 年、2018 年の月細土移動レート(g/m/mm)の平均値はスギ人工林で 0.317, 0.151, 0.116, ヒノキ人工林で 0.137, 0.186, 0.099 であった。年によって違いはあるが全体平均としてはややスギ人工林での流出細土量が多い結果となった。

Keywords：流出土砂，細土移動レート，スギ人工林，ヒノキ人工林

501 エリンギの優良菌株の選抜

石川敢太・加藤充俊・竹内豊(愛知県森林セ)

エリンギについて、愛知県では 2 つの品種「とっとき 1 号」「とっとき 2 号」を開発しているが、発生室内の雑菌密度が高くなると立ち枯れを生じる可能性があったため、新たに 5 つの病害耐性菌株(株 A~株 E)を作出した。これらの菌株は、子実体の形質や最適な栽培条件が異なっている可能性があるため、これらの菌株の特性を明らかにし、低コスト栽培に適した菌株を選抜することを目的として、発生室の温度を 12、15、18 の 3 種類に設定して栽培試験を行い、総重量、発生日数、および一部の子実体の軸の硬さを測定した。その結果、株 E は各温度条件での総重量、発生日数、軸の硬さについて従来株のとっとき 2 号と同等以上の特性を持つ可能性が示唆された。

Keywords：エリンギ，菌床栽培，温度

502 秋田県北部のスギ林における積雪期林内紫外光環境

松村哲也(信州豊南短大・東京大学)

JIS T 8127：2015「高視認性安全服」では、先行する EN 471 あるいは ISO 20471 に準じて、車両交通と近接して作業を行う人員の安全方策として、視認性が高く、さらに蛍光性能を備えた色彩の衣服の使用を定めている。近年、車両系林業機械の普及が進むわが国の林業作業もまた、当該規格の適用対象だと考えられるが、主に道路工事あるいは鉄道保線作業を想定して規格制定された経緯から、道路や鉄道とは大きく様相が異なる森林環境での有効性について改めて検証する必要がある。本報告では、蛍光色彩を励起する紫外線に着目し、秋田県北部地方の積雪期スギ林を対象として、林内紫外線強度の測定を行った。雪面反射の影響から強度は比較的高く、蛍光性能の良好な発揮が示唆される結果となった。

Keywords：高視認性，色彩，労働安全，蛍光色，防護服

防災、利用（100 講義室、工学部棟）

503 機械地拵え使用機械別特徴と作業工程

高野毅・小山泰弘・百瀬浩行・大矢信次郎(長野県林業総合センター)

皆伐再造林が増加していることに伴い、機械で地拵えを行うこと事例が増加している。このため機械地拵えの実施実態と使用機械別の特徴を把握するため現地調査及び工程調査を実施した。その結果、労働生産性は人力地拵えに比べ 1.1 倍～6 倍であった。また、林地傾斜が 25° 以上の場所でも林内に機械が入って地拵えを行っている事例がある一方、林内に極力入らないように機材を自作し地拵えを実施している事例があった。

Keywords：機械地拵え，機械別，工程

504 森林作業道の維持管理における優先度評価手法の検討

臼田寿生(岐阜県森林研)・白澤紘明(森林総研)・古川邦明・和多田友宏(岐阜県森林研)

森林作業道において豪雨時に災害を発生させないためには、作設場所や作設方法を適切に選択することに加え、作設後の点検や補修などの維持管理が重要となる。岐阜県では毎年 200km 程度の森林作業道が作設されており、これらの路線で適切な維持管理を行っていくためには、地形条件などの災害リスクを考慮した優先度の評価が必要となる。そこで、森林作業道が作設された斜面の傾斜角度と人家などの保全対象からの距離を考慮した維持管理の優先度評価手法を検討し、既存の損壊箇所との適合について確認した。

Keywords：森林作業道，維持管理，土砂災害

505 伐採搬出作業における採算がとれる年間事業量の試算

-スイングヤーダ, プロセッサ, フォワーダを用いた作業システムについて-

石川知明(三重大院生資)

労働生産性の向上により伐採搬出経費を低減するため、いわゆる高性能林業機械を用いた作業システムの導入が推進されている。しかし、高性能林業機械は固定費が高価なため、一定の年間事業量を確保しなければ、伐採搬出経費の低減は期待できない。そのため、高性能林業機械の導入にあたっては、採算がとれる年間事業量を明らかにする必要があるが、事業体ごとに、機械購入費、素材価格などの諸条件が異なるため、一般的な年間事業量を示すことは困難である。そこで、本研究では、諸条件ごとに採算がとれる年間事業量を試算する式を、既存の研究をもとに作成するとともに、この式を用いて、具体的に採算がとれる年間事業量を試算することとした。

Keywords：年間事業量，スイングヤーダ，プロセッサ，フォワーダ

防災、利用（100 講義室、工学部棟）

506 70 年を超えたナラの二次林でどのくらい用材が生産できるのか？

小山泰弘(長野県林総セ)・間島達哉(長野県北アルプス地域振興局)・峰村政輝(長野県諏訪地域振興局)・高野毅・百瀬浩行(長野県林総セ)

森林資源の充実により、長野県民有林面積の 40% を占める広葉樹林でも、60 年を超える高齢級の林が増えたことで、床板として利用可能とされる末口径 24cm を上回るようなナラ林も多くなっている。こうした広葉樹林では、皆伐により家具用や床板用などの製材品として高価に取引される木材が生産できる可能性があるが、その利用率が推定できないことから、実際の施業に至らないケースも多いことが想像される。そこで今回、長野県内 2 箇所のナラが優占する 70 年を超える広葉樹二次林で皆伐を行い、用途別に木材の生産量を明らかにした。その結果、立木では通直に見える材でも 2.1m の直材が採材出来る事は少なく、何らかの曲がりがあり、家具用や床板用などとして利用できた木材は、生産された幹材積の 10% 程度に留まった。

Keywords：ミズナラ林，二次林，用材生産，利用率

507 菌床シイタケ栽培における散水条件が子実体発生に与える影響

中田理恵(静岡県農技研森林研セ)・山口亮(静岡県西部農林事務所)

シイタケ菌床を購入し栽培している生産者にとっては、菌床の購入経費が支出の大部分を占めるため、1 つの菌床を長期間利用し、出来るだけ多くの子実体を収穫する必要がある。初回の子実体発生は購入菌床の生産者にとって改善できる点は少ないが、2 回目以降の子実体発生には菌床を休養させる工程が必須となり、菌への養分の再貯蔵や子実体原基の形成を促す休養期間中の管理がその後の子実体発生に大きく影響を及ぼすと考えられている。そこで、休養中の散水条件に着目し、散水条件が子実体発生に及ぼす影響を調査した。その結果、0.4l/分で 120 分/日までの散水では、はっきりとした有意差は認められないものの、散水時間が長いほど子実体発生量が増加する傾向にあった。

Keywords：シイタケ，菌床栽培，散水条件，子実体

508 都市近郊と山地の 2 地点間におけるクロスズメバチ(*Vespa* spp.)のミネラル濃度比較

新開一馬・竹中千里(名古屋大学)・野中健一(立教大学)・深津長(石野交流館地蜂グループ)・原田孝彦

FAO は 2013 年に昆虫食がミネラル摂取に重要であることを報告している。中部地方では昆虫食文化が古くから継承されており、特にクロスズメバチは東濃地方を中心に「ヘボ」という名称で食用として親しまれている。本研究では、クロスズメバチが含むミネラル成分の成長段階における違いや地域依存性の有無を明らかにすることを目的として、周辺環境の異なるクロスズメバチの体内における鉄や銅をはじめとするミネラル分について調べた。名古屋大学東山キャンパス内の都市近郊二次林に生息するクロスズメバチと、足助の二次林に生息するシダクロスズメバチを使用した。サンプルとして各調査地におけるクロスズメバチの幼虫、成虫、巣の外被に加え、周辺の土壌、周辺の樹木の樹皮を採取した。湿式灰化後、ICP-AES での分析を行い、各成長段階のクロスズメバチが周辺土壌と樹木からどの程度影響をうけているのかをミネラル分の観点から調べた。

Keywords：ミネラル，クロスズメバチ，昆虫食，ICP-AES

防災、利用（100 講義室、工学部棟）

509 米国近代ランドスケープ発祥における「Forstästhetik-森林美学」の影響

清水裕子（（一社）森林風致計画研究所）

「森林美学（Forstästhetik）」は1885年、ドイツのユンカー、ザーリッシュ（Heinrich von Salisch）によって著された、古の森林管理の技術書である。その要諦は、用材を育成しつつも、自然を感じさせる美しい森林を作る、「施業林の功利と美の調和」という森づくりである。こうした考えは、本書以前の100年に及ぶドイツ林学の発展過程の中で、経済に偏重した森林の取り扱いや、それによって失われる地域景観の美の是非について、社会経済や文化的背景を含めて議論されているなかで本書出版を機に醸成された。本書は第3版まで版を重ねるほどのベストセラーとなり、ドイツ林学会においても大きな反響を呼んだ。しかしこれまで本書がドイツ国内以外で、どのような影響を与えたかはあまり知られていない。本稿では「森林美学」出版当時にもたらした、米国の近代ランドスケープ成立期に焦点を当て、その影響を考察した。

Keywords：森林美学，Forstästhetik，ランドスケープ，森林風致

2019 年 9 月 28 日 発行

第 9 回中部森林学会大会 プログラム・講演要旨集会

編集：第 9 回中部森林学会大会運営委員会
〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1
岐阜大学応用生物科学部
Email : chubu9@gifu-u.ac.jp

発行：中部森林学会事務局
〒514-8601 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
Web サイト : <http://www.chubu-shinrin.jp>

印刷・製本：(株) 岐阜プリント
〒500-8151 岐阜県岐阜市大黒町 2 丁目 2
電話： 058-245-3047
