

第8回中部森林学会大会 プログラム・講演要旨集

2018年10月27日（土）～28日（日）

信州大学農学部（伊那キャンパス）



主催：中部森林学会

共催：一般社団法人 日本森林学会

一般社団法人 日本森林技術協会

後援：長野県

【会場案内図】

信州大学農学部

〒399-4598 長野県上伊那郡南箕輪村 8304



【構内案内図】



番号	建物名	
1	A(管理)棟	総合受付
2	A(講義)棟	
3	E棟	
4	図書館	
5	B棟	
6	B実験棟	
7	C棟	
8	I棟	
9	D棟	
10	課外活動施設	

番号	建物名	
11	体育館	
12	F棟	
13	福利棟	工事中
14	食と緑の科学資料館 「ゆりの木」	生産品販売 自治体販売
15	H棟(AFC構内ステーション管理棟)	
16	G棟(AFC構内ステーション研究棟)	
17	大農具舎	
18	農具資料館	
19	学生寄宿舎「中原寮」	

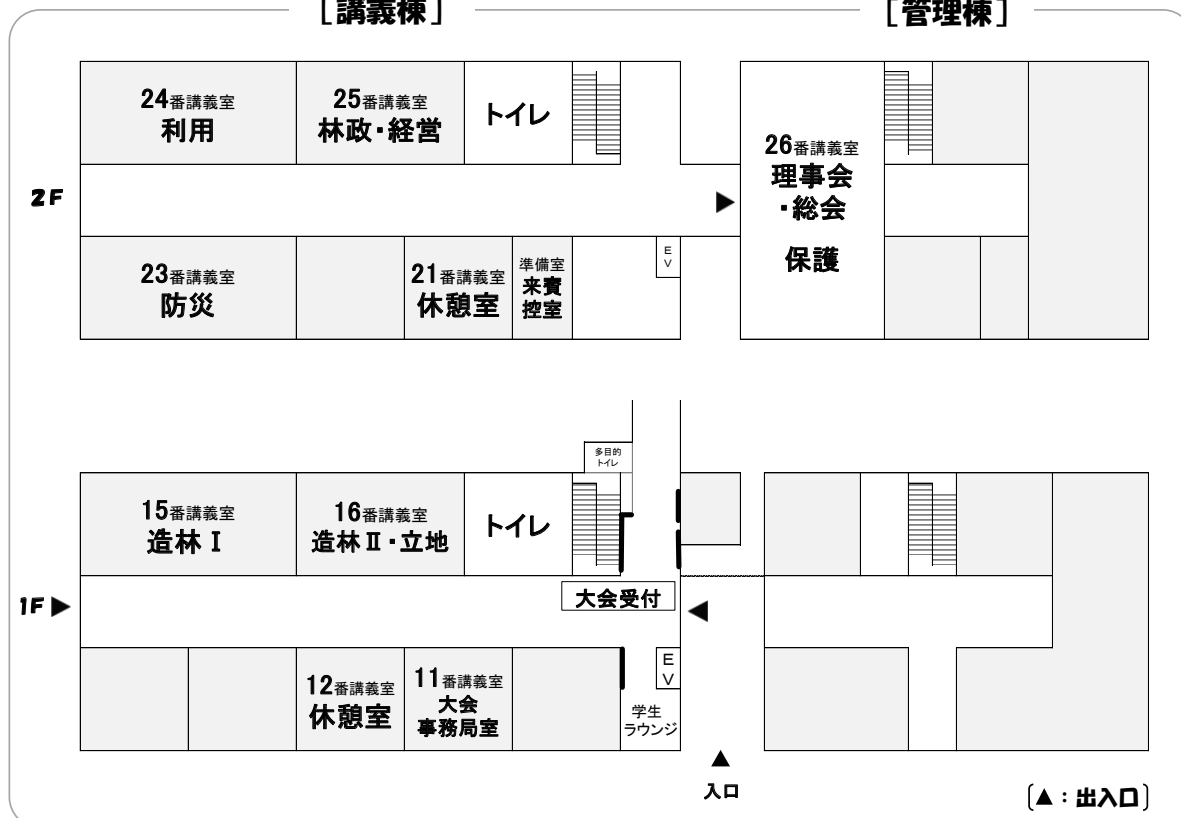


構内は全面禁煙です。
皆様のご理解・ご協力をお願いいたします。

【フロアガイド】

【講義棟】

【管理棟】



第8回 中部森林学会大会

共催：一般社団法人日本森林学会、一般社団法人日本森林技術協会

後援：長野県

1. 会期および会場

平成 30（2018）年 10 月 27 日（土）～28 日（日）

信州大学農学部 （長野県上伊那郡南箕輪村 8304）

2. 大会スケジュール

10月27日（土）

9:00～	受付	（信州大学農学部）
9:15～ 9:50	総会	（信州大学農学部）
10:00～17:00	研究発表会	（信州大学農学部）
18:00～20:00	懇親会	（伊那セミナーハウス）

〒396-0111 長野県伊那市みすず9620 TEL. 0265-73-8811
<http://www.seminarhouse.jp/eastarena/>

10月28日（日） 現地見学会

8:00	集合場所① 信州大学農学部 発
8:15	集合場所② 伊那市駅 発
9:00～10:30	朝日村におけるカラマツ利用の取組み 村産材を活用した役場庁舎
11:30～12:30	昼食
12:45～13:45	諏訪大社上社本宮
14:00頃	茅野駅（希望者解散）
15:00頃	信州大学農学部 解散

※ 現地見学先の時間配分等は、都合により変更することがあります。

3. 参加費

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

4. 発表者の方へ

- ・発表時間は質疑応答を含めて 15 分です。発表には液晶プロジェクターが使用できます。発表用に Windows7Pro-PowerPoint2010 との組み合わせでノートパソコンを用意しています。
- ・プレゼンテーションファイルは、各会場の会場係に提出してください。
- ・午前に発表される方は、9 時～9 時 50 分に、午後に発表される方は、午前の発表終了後～13 時にファイルを提出してください。
- ・ファイル名は、「発表番号＋筆頭発表者名」（例：101 加藤）として下さい。

- ・発表時間は、発表 12 分、質疑応答 3 分の合計 15 分です。時間の合図として、10 分に一鈴、12 分に二鈴、15 分に三鈴を鳴らします。
- ・発表者の方には次の発表の座長をしていただきますようお願いいたします。ただし、午前・午後最初の発表は、各発表会場の責任者が座長を担当します。

5. 中部森林学会学生発表奨励賞

学生会員の発表を対象にして、中部森林学会学生発表奨励賞を設けています。受賞者は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」（大会論文集）に投稿される方は、中部森林研究の投稿規定（2017 年 6 月 9 日改訂）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 12 日（月）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。ご了承をお願いいたします。

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

投稿に関する問い合わせ先：

中部森林学会事務局

〒514-8507 三重県 津市 栗真町屋町 1577

三重大学大学院 生物資源学研究科内

E-mail : chubufor@bio.mie-u.ac.jp

7. 昼 食

- ・生協食堂は建物の耐震工事中のため利用できません。
- ・当日、農学部近隣の食堂、売店などの案内図を受付にて配布します。午前 11 時より 1 階の大会受付にて、お弁当・飲物付き 800 円を 50 個用意します（先着順）。
- ・昼食を持参して、会場で昼食をとっていただくことも可能です。但し、ゴミは持ち帰りください。

8. 第8回中部森林学会大会現地見学会

～地域で森林資源を循環させる朝日村の カラマツ利用の取組みと諏訪大社～

10月28日（日） 雨天決行

村内に多く植栽されたカラマツを地域で積極的に活用することで、地域活性化につなげている朝日村の取組みと、古来より森林と密接なかかわりを持ってきた諏訪大社を見学します。

8:00	集合場所① 信州大学農学部 発
8:15	集合場所② 伊那市駅 発
9:00～10:30	朝日村におけるカラマツ利用の取組み 村産材を活用した役場庁舎
11:30～12:30	昼食
12:45～13:45	諏訪大社上社本宮
14:00 頃	茅野駅（希望者解散）
15:00 頃	信州大学農学部 解散

※現地見学先の時間配分等は、都合により変更することがあります。

※気象状況によっては、見学会を中止あるいは行程の一部を省略することがあります。中止する場合は、前日の学会中に掲示板にてお知らせいたします。

持ち物：雨具など

参 考：J R利用における茅野駅からのコース

名古屋方面 茅野発 14:31→普通列車→14:56 塩尻 15:03
→しなの 16 号→17:01 名古屋

東京方面 茅野発 14:19→あずさ 20 号→16:34 新宿

北陸方面 茅野発 14:07→あずさ 15 号→14:35 松本 15:05
→しなの 13 号→15:55 長野
長野発 16:18→かがやき 531 号→17:07 富山
→17:26 金沢（※運行日要確認）
金沢発 17:48→しらさぎ 64 号→18:36 福井

10月27日(土)総会・研究発表会・懇親会

タイムテーブル

開始時刻	終了時刻	造林Ⅰ	造林Ⅱ	立地・ 環境保全	保護	林政・ 経営	利用	防災
		15番講義室	16番講義室		26番講義室	25番講義室	24番講義室	23番講義室
9:00	9:50	総会						
10:00	10:15	101	119					
10:15	10:30	102	120					
10:30	10:45	103	121					
10:45	11:00	104	122					601
11:00	11:15	休憩	休憩		301			602
11:15	11:30	105	123		302	401	501	603
11:30	11:45	106	124		303	402	502	604
11:45	12:00	107	125		304	403	503	605
12:00	13:15	休憩(昼食)						
13:15	13:30	108		201	305	404	504	606
13:30	13:45	109		202	306	405	505	607
13:45	14:00	110		203	307	406	506	608
14:00	14:15	111		休憩	308	407	休憩	609
14:15	14:30	休憩			休憩	休憩	507	休憩
14:30	14:45	112			309	408	508	610
14:45	15:00	113			310	409	509	611
15:00	15:15	114			311	410	510	612
15:15	15:30	115			312	411	511	休憩
15:30	15:45	休憩			休憩	休憩		613
15:45	16:00	116			313	412		614
16:00	16:15	117			314	413		615
16:15	16:30	118			315			
16:30	16:45							
16:45	17:00							
18:00	20:00	懇親会						

造林Ⅰ(15番講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
101	10:00-10:15	雄性不稔遺伝子を保有するスギ交配苗からの優良候補木の選抜	袴田哲司・山本茂弘(静岡県森林研セ)・近藤晃(静岡県西部農林事務所)・斎藤真己(富山県森林研)	
102	10:15-10:30	スギ採種園における人工交配回数の検討	山田晋也・山本茂弘・猿田けい・山口亮(静岡県森林研セ)・石川佳寛(静岡県西部農林事務所)	
103	10:30-10:45	ビニールハウス内に造成したスギ採種園における母樹育成方法の検討	猿田けい・山口亮(静岡県森林研セ)・石川佳寛(静岡県西部農林事務所)・大平峰子・平岡裕一郎・山野邊太郎・高橋誠(森林総研林木育種セ)	
104	10:45-11:00	カラマツ採種作業の機械化による効率化の検討	清水香代(長野県林総セ)・田村明(森林総研林木育種セ)・田中功二(青森県産技セ)	
	11:00-11:15	休憩		
105	11:15-11:30	木曽ヒノキの天然更新成功例は後生稚樹によるものであったか？ ☒ 薬剤によるササ抑制処理を施した帯状伐採試験地での事例-	森澤猛・星野大介(森林総合研究所)	
106	11:30-11:45	ササの処理方法の違いがコナラの更新稚樹の成長と生存に与える影響	小谷二郎(石川県農林研)	
107	11:45-12:00	タニウツギ群落とススキ群落が発達した休業スキー場における森林回復の可能性	岩崎千鶴(信大院総合理工)・城田徹央・斎藤仁志・岡野哲郎(信大農)・大矢信次郎(長野県林総セ)	○
	12:00-13:15	休憩(昼食)		
108	13:15-13:30	スギコンテナ苗生産における種子サイズと稚苗サイズの影響	山中豪(三重県林業研)	
109	13:30-13:45	カラマツコンテナ苗の活着と成長に及ぼす根鉢サイズの影響	江戸燈・城田徹央・斎藤仁志・岡野哲郎(信大農)・大矢信次郎(長野県林総セ)	○
110	13:45-14:00	元肥量と培地副資材が異なる2年生ヒノキ・コンテナ苗の植栽後の成長	茂木靖和・渡邊仁志(岐阜県森林研)・三村春彦(中部森林管理局森林技術・支援センター)	
111	14:00-14:15	ヒノキの実生裸苗と挿し木チューブ苗に対する雑草木のシカ害軽減効果の検証	島田博匡(三重県林業研)・奥田清貴(元三重県林業研)・中島富太郎(三重森林管理署)	
	14:15-14:30	休憩		
112	14:30-14:45	<i>Eucalyptus saligna</i> ・ <i>E. smithii</i> 造林試験の経過報告-2017年気象イベントによる影響- ☒	村瀬一隆・渡邊良広・辻良子・千井野聡・井上広喜・嶋田重裕(東大院農生命附属演習林樹芸研究所)	
113	14:45-15:00	114年生カラマツ人工林の梢端年輪解析による直近数十年間の樹高成長特性	大矢信次郎・西岡泰久・柳澤賢一・戸田堅一郎(長野県林総セ)	
114	15:00-15:15	列状間伐がヒノキの成長に与える影響について ☒ -樹幹解析による成長量の評価- ☒	三村晴彦・堤隆博(中部森林管理局森技支セ)・渡邊仁志(岐阜県森林研)	
115	15:15-15:30	列状間伐の伐採幅がヒノキ人工林の下層植生と表土流亡に及ぼす長期的影響	渡邊仁志(岐阜県森林研)・堤隆博(中部森林管理局森林技術・支援センター)・久田善純(岐阜県森林研)・千村知博(中部森林管理局森技支セ、現：富山森林管理署)	
	15:30-15:45	休憩		
116	15:45-16:00	強度間伐後の林冠再閉鎖に伴う低木層構成種の樹形変化(1)アロメトリーの変化	城田徹央(信大農)・久保島慶彦(信大農・中部森林管理局)・井上国篤・藤岡薫子・岡野哲郎(信大農)	
117	16:00-16:15	強度間伐後の林冠再閉鎖に伴う低木層構成種の樹形変化(2)クロモジのシュート形成様式の変化	藤岡薫子・岡野哲郎・城田徹央(信大農)	○
118	16:15-16:30	環境性と経済性が安定して恒続する森林を目指して～育成木の選木方法の検討～ ☒	吉川裕示・青木徹郎・岩本芽依・湯山丈・平田幸也・谷腰玲央・村田空雅(岐阜県立飛騨高山高校)	○

造林Ⅱ，立地・環境保全(16番講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
119	10:00-10:15	中部日本の冷温帯林での針葉樹種の森林構造における位置	清野達之・遠藤好和(筑波大山岳科学セ井川演習林)	
120	10:15-10:30	白山国立公園刈込池におけるブナ天然林の遺伝的変異と遺伝的構造	塚本将司・鳥丸猛・木佐貫博光(三重大院生資)・赤田辰治(弘前大農生)・戸丸信弘(名大院生農)	○
121	10:30-10:45	名古屋大学東山キャンパスにおける果実食鳥類群集の年変化	足立翠・中川弥智子(名大院農生)	○
122	10:45-11:00	樹皮の形質が樹幹流とその成分に与える影響	岡綾乃(筑波大院生環)・高橋純子(筑波大生環系)・遠藤好和・清野達之(筑波大山岳科学セ井川演習林)	○
		休憩		
123	11:15-11:30	光環境と各器官重量からみたマンリョウの樹形	長谷川彩(岐阜大院自然科学)	○
124	11:30-11:45	複数幹樹木にみられる株構造および空間分布の雌雄間差：山地渓谷林のアブラチャンについて	志水奎介(三重大院生資)・田畑早紀(自然環境研究セ)・鳥丸猛・木佐貫博光(三重大院生資)	○
125	11:45-12:00	風害後32年を経過した北海道東部冷温帯広葉樹林の構造的変化に及ぼす複幹樹形の影響	肥後睦輝(岐阜大地域)・林田光祐(山形大農)	
	12:00-13:15	休憩(昼食)		
201	13:15-13:30	富士北麓フラックス観測サイトのカラマツ林における☒葉光合成季節変化のモデリング☒	北川雄一(信大院総)・小林元(信大AFC)・高橋善幸・三枝信子(国環研)	○
202	13:30-13:45	コシアブラのアーバスキュラー菌根菌感染率	杉山弘崇(名大農)・五十子碧(名大院生命農)・竹中千里(名大院生命農)	○
203	13:45-14:00	樹木細根における滲出物の新しい定量評価☒ -アカマツ・カラマツ・スギ・ヒノキの間で違いはあるのか？-	暁麻衣子・牧田直樹(信大理)	○

保護(26番講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
301	11:00-11:15	愛知県における自動撮影カメラを用いたシカの生息状況調査	石田朗・釜田淳志・栗田悟(愛知県森林セ)・日置順昭(中部森林管理局)	
302	11:15-11:30	「シカ情報マップ」の開発と利用状況について	釜田淳志・石田朗・栗田悟(愛知県森林セ)・江口則和(愛知県新城設楽農林事務所)・寺田行一・佐藤亮介(マップクエスト)・高橋啓(穂の国森林探偵事務所)・立脇隆文(人間環境大)・安達貴広(MTGフォレスト)・岡輝樹(森林総研)	
303	11:30-11:45	獣害防止資材に発生した破損について	大洞智宏(岐阜県森林研)	
304	11:45-12:00	農地と後背林地における併行捕獲が農地へのシカ出没に及ぼす影響-捕獲開始1年後の状況-	福本浩士(三重林業研)・鬼頭敦史(三重農研)・山端直人(兵庫県立大)	
	12:00-13:15	休憩(昼食)		
305	13:15-13:30	ヤマガラとシジュウカラの一腹卵数を制約する要因についての検討	梁瀬桐子(東大院農生)・水谷瑞希(信大)・佐藤貴紀(東大)・荒木田善隆(元東大)・松井理生・高德佳絵・才木道雄(東大)	
306	13:30-13:45	ヒノキ球果のカメムシ防除における網袋と殺虫剤の効果について	山本茂弘・山田晋也・加藤徹(静岡県農技研森林研セ)	
307	13:45-14:00	長野県内におけるカラフトヒゲナガカミキリの分布と保持線虫種	柳澤賢一(長野県林総セ)	
308	14:00-14:15	伊吹山の異なる標高に生息する土壌線虫の形態的観察	北上雄大・松田陽介(三重大院生資)	○
	14:15-14:30	休憩		
309	14:30-14:45	中日本の人工林で採取されたスギ細根に関わる内生菌の分類属性	今枝寛太(三重大院生資)・谷川東子(森林総研関西)・松田陽介(三重大院生資)	○
310	14:45-15:00	中日本の人工林においてスギ細根に内在する真菌類の分離、培養	松田陽介(三重大院生資)・谷川東子(森林総研関西)	
311	15:00-15:15	異なる施用が海岸クロマツ実生の外生菌根菌群集に及ぼす影響	稲葉大地(三重大院生資)・上田耕大(三重大院生資, 現愛知県森林セ)・猿田けい(静岡県農技研森林研セ)・松田陽介(三重大院生資)	○
312	15:15-15:30	絶滅危惧樹木トガサワラに関わる外生菌根菌トガサワラシヨウロに特異的なITSマーカーの開発	岡田経太・松田陽介(三重大院生資)	○
	15:30-15:45	休憩		
313	15:45-16:00	塩化ナトリウム処理がクロマツ実生に形成された <i>Cenococcum geophilum</i> 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(森林総研関西)・小長谷啓介(森林総研)・松田陽介(三重大院生資)	○
314	16:00-16:15	岐阜県におけるヒノキ根株腐朽病の林分内での発生傾向	片桐奈々・大橋章博(岐阜県森林研)	
315	16:15-16:30	横打撃共振法によるヒノキ根株腐朽病の診断	大橋章博・片桐奈々(岐阜県森林研)	

林政・経営(25番講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
401	11:15-11:30	竹林地域における森林認証制度の運用による地域振興への影響 ー中国・安吉を事例としてー	朱氷潔(名大院生命農)	○
402	11:30-11:45	中村弥六が整備した「進徳の森」に関する考察	小山泰弘・大矢信次郎(長野県林総セ)・千代登(長野県林務部)・小林健吾(長野県上伊那地域振興局)・柿木淳一(伊那市農林部)	
403	11:45-12:00	林業大学校への入学理由 ー卒業生に対する調査結果ー	小川高広(名古屋大農)	○
	12:00-13:15	休憩(昼食)		
404	13:15-13:30	三重県中部地域の原木市場における流通の合理化策の検討	石川智代(三重県林研)・野村久子(三重県尾鷲農林水産事務所)	
405	13:30-13:45	UAVにより取得した林内全地球画像活用の可能性	矢田豊(石川県農林研)・木村一也・山路佳奈(石川県信連)・村上良平・大屋彰浩・平田圭(エイブルコンピュータ)・長田茂美・松井康浩(金沢工大)	
406	13:45-14:00	普及型ドローンを用いた単木レベルの森林解析と森林情報の可視化	千代西尾 輔(信大農)・加藤正人(信大山岳科学研)	○
407	14:00-14:15	UAVによるスギ林の自動空撮と立木本数および樹高の計測	小林裕之(富山県森林研)	
	14:15-14:30	休憩		
408	14:30-14:45	ドローンの直下視画像と斜め視画像での森林資源情報精度の比較	敦見亮太(信大農)・加藤正人(信大山岳科学研)	○
409	14:45-15:00	時系列分析を用いた三重県の原木市況の解析	犬飼悠介・淵上佑樹・松村直人(三重大生資)・石川智代(三重県林研)	○
410	15:00-15:15	UAVを用いた空撮による森林資源情報の取得と精度検証	吉井達樹・東裕司・沼本晋也・松村直人(三重大生資)・島田博匡・石川智代(三重県林研)	○
411	15:15-15:30	ドローンと地上レーザを用いた信州大学農学部構内演習林禁伐区における13年間の林分変化の把握	野川拓馬(信大農)・加藤正人(信大山岳科学研)	○
	15:30-15:45	休憩		
412	15:45-16:00	UAVによる列状間伐施業評価法の開発	成田周平(名大農)・山本一清(名大院生命農)	○
413	16:00-16:15	航空機LiDARによる簡易林相区分評価法の開発	岩附慶大(名大農)・山本一清(名大院生命農)	○

利用(24番講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
501	11:15-11:30	リョウブにおける重金属集積と活性酸素種 消去系の関係	藤原利華(名大農)	○
502	11:30-11:45	愛知県名古屋市・静岡県静岡市の比較から みた神木の生態学的、宗教学的検討	藍場将司(名大院生命農)	○
503	11:45-12:00	農村地域における観光開発の研究	馬奔騰(名大院生命農)	○
	12:00-13:15	休憩(昼食)		
504	13:15-13:30	野外におけるウスヒラタケ栽培の適応可能 性 (2)	井上伸・西井孝文(三重県林業研)	
505	13:30-13:45	機能性の高いハナビラタケ栽培技術の開発	西井孝文・井上伸(三重県林業研)	
506	13:45-14:00	ヤナギマツタケの高品質化栽培技術の開発	石川敢太(愛知県森林セ)・竹内豊(愛知県新 城設楽農林水産事務所)・加藤充俊(愛知県森 林セ)	
	14:00-14:15	休憩		
507	14:15-14:30	チェーンソーの目立て学習の効果について	百瀬浩行・小山泰弘・高野毅(長野県林総セ)	
508	14:30-14:45	グラップル木寄せの功程について	高野毅・小山泰弘・百瀬浩行(長野県林総セ)	
509	14:45-15:00	防災水源涵養路網と列状間伐による森林整 備の事例	望月貴治(森林環境研究所)・近藤恵市・岩本 研史(静大農)・渡邊定元(森林環境研究所)	
510	15:00-15:15	中間土場を活用した原木流通の現状☑ ー滋賀県南部を例としてー☑	大串真人・石川知明(三重大生資)	○
511	15:15-15:30	林業用スマート・テキスタイルの開発☑ - 低サンプリングレートIMUデータの利用 -	松村哲也(信州豊南短大・東大院農)	

防災(23番講義室)

発表 番号	発表時間	演題	発表者	奨励賞 候補
601	10:45-11:00	水分条件が団粒形成過程に及ぼす影響	奥村啓一郎・金棒千佳・小野裕(信大農)	○
602	11:00-11:15	森林土壌の団粒形成・破壊による物理性への影響について	金棒千佳・奥村啓一郎・小野裕(信大農)	○
603	11:15-11:30	ヒノキ人工林の土壌表面における細根層が土砂流出及び表面流に与える影響	佐藤貴紀・田中延亮・アナンナイナル・蔵治光一郎(東大院農生附属演習林)・五名美江(元東大院農生附属演習林)・北岡明彦・鈴木春彦・中島諒大(豊田市産業部森林課)	
604	11:30-11:45	スギリター接地部による土砂流出抑制効果に関する流水実験	岡井優樹・沼本晋也(三重大院生資)	○
605	11:45-12:00	谷文晁の公余探勝図にみる近世の山地荒廃状況	田中隆文(名大院生命農)	
	12:00-13:15	休憩(昼食)		
606	13:15-13:30	ヒノキ人工林間伐後約2年間における林内雨量と樹幹流下量について	久田善純・渡邊仁志・大洞智宏(岐阜県森林研)・岡本卓也(岐阜県環境企画課)	
607	13:30-13:45	開析程度の異なる山地小流域における降雨流出特性の違い	長田知也・今泉文寿・逢坂興宏(静岡大院)	○
608	13:45-14:00	表層崩壊危険度を表す新たな地形指標「平面曲率の標準偏差」	戸田堅一郎(長野県林総セ)・大丸裕武(森林総研)・藤本将光(立命館大理工)・長谷川尚史(京大フィールド科学教育研究セ)	
609	14:00-14:15	UAVによる空中写真測量技術を用いて作成した山地河床形状の二時期DSM比較時における誤差について	上治雄介(筑波大井川演習林)・山川陽祐(筑波大生命環境系)	
	14:15-14:30	休憩		
610	14:30-14:45	加速度を考慮した安定解析による熊本地震での斜面崩壊の検討	中智昭・堤大三(三重大院生資)・山野井一輝(理化学研究所)	○
611	14:45-15:00	凍結融解によるモレーンダム強度変化を想定した氷河湖決壊危険度の検討	鈴木心・堤大三(三重大院生資)・里深好文(立命館大理工)	○
612	15:00-15:15	樹木根系による崩壊抑止効果 疑似根を用いた一面せん断試験機による検討	山本蓉子(静岡大院)・逢坂興宏・今泉寿文・羽根武広(静岡大農)	○
	15:15-15:30	休憩		
613	15:30-15:45	富士山大沢崩れにおける土石流と土砂生産の関係性	岡本憲男(静大院)・今泉寿文・逢坂興宏(静大)・守口海(京大)・土屋智(国土防災)・杉本宏之・鈴木聡・佐藤慎一(国交省富士砂防事務所)・柏原佳明・西村直記(アジア航測)	○
614	15:45-16:00	荒廃溪流源頭部における土石流段波の流動形態	横田優至(静大院)・増井健志(東京都産業労働局)・経隆悠(森林総研)・今泉寿文・逢坂興宏(静大)・堀田紀文(東大院農生)・早川裕一(東大空間情報科学セ)	○
615	16:00-16:15	平成18年岡谷土石流災害を再び起こさないためには	大槻聡志・田中隆文(名大農)	○

造林 I (15 番講義室)

101 雄性不稔遺伝子を保有するスギ交配苗からの優良候補木の選抜

袴田哲司・山本茂弘(静岡県森林研セ)・近藤晃(静岡県西部農林事務所)・斎藤真己(富山県森林研)

花粉症対策の一つとして、無花粉スギの植栽は非常に有効である。このため、富山県で発見された雄性不稔スギと静岡県産の精英樹との交配により雄性不稔遺伝子をヘテロで有する F1 を作出し、さらに雄性不稔遺伝子をヘテロで有する静岡県産精英樹の大井 7 号との交配苗を作出した。対照苗とともに M スターコンテナ苗として育成したこれらの苗を浜松市天竜区の林地に植栽し、3 成長期間の初期成長を調べ、樹高上位木については材の強度と花粉の有無を調査した。樹高偏差値で 70 以上の個体は 5 本、65 以上の個体は 15 本であった。これらの初期成長に優れる個体のうち、対照木と比べて材の強度に優れる個体は 3 本であった。さらに挿し木苗において、無花粉であることが確認できたものは、2 本であった。これら、これら 2 個体は、対照木に対して 1.2 倍以上の樹高であり、周辺木と比較しても 1.2 倍以上の樹高であった。

Keyword: 無花粉スギ, 樹高, 材の強度, 花粉症対策品種

102 スギ採種園における人工交配回数の検討

山田晋也・山本茂弘・猿田けい・山口亮(静岡県森林研セ)・石川佳寛(静岡県西部農林事務所)

交配袋を使った人工交配により、発芽率向上、目的花粉による確実な交配が期待できる。しかし、人工交配は雌花に交配袋をかけた後に、袋の中に花粉を注入する作業が必要になるため自然交配と比べて作業効率が悪い。そこで、3 月第 1 週から毎週注入(5 回: 3 月 1 日、9 日、15 日、24 日、28 日)、隔週注入(2 回、A: 3 月 9 日、24 日、B: 3 月 15 日、28 日)、1 回注入(3 月 15 日)、注入なし、自然交配の試験区を設定して交配を実施し、10 月に種子を採取し、種子の発芽率を調査し、注入回数を検討した。

発芽率調査の結果、5 回注入は 22%、2 回注入 A は 18%、2 回注入 B は 17%、1 回注入は 8%、注入なしは 1%、自然交配は 32%であった。今回の条件では、人工交配によって自然交配よりも高い発芽率の種子を得るためには、開花時期から週 1 回の花粉注入では足りないことが分かった。

Keyword: 採種園, 人工交配, 採種園

103 ビニールハウス内に造成したスギ採種園における母樹育成方法の検討

猿田けい・山口亮(静岡県森林研セ)・石川佳寛(静岡県西部農林事務所)

・大平峰子・平岡裕一郎・山野邊太郎・高橋誠(森林総研林木育種セ)

スギ種子を生産する採種園では、母樹植栽後、約 3 年程度経過後に植物ホルモン処理の強制着花によって種子生産を行う方法が一般的になっている。しかしながら、3 年生母樹は小さく、種子生産量が成木と比べて少ない傾向があり、成木と同等の収量になるまでに時間を必要としている。そこで、果樹分野で確立している早期成園化の技術である根域制限栽培法をスギへ応用することで、採種園・採穂園の早期成園化が期待できる。また、近年、スギで母樹同士の確実な交配を行うため、ビニールハウスなどの閉鎖された空間内で交配する方法が事業レベルで実施され始めている。母樹は鉢等に植栽して育成が行われているが施肥等の育成条件に不明な点もある。本発表では、果樹分野で実施されている根圏制御栽培法をスギに応用し、ビニールハウス内で母樹の育成方法などを検討したので報告する。

Keyword: スギ, 育成条件, ビニールハウス栽培

造林 I (15 番講義室)

104 カラマツ採種作業の機械化による効率化の検討

清水香代(長野県林総セ)・田村明(森林総研林木育種セ)・田中功二(青森県産技セ)

昭和 30 年代に県内に造成されたカラマツ採種園は高木化した採種木が多いため、球果採種は木登りによる枝の切断や、根元から伐採する方法で行わざるをえない。しかし、これらの方法は安全面や継続的な採種には課題が多い。そこで、本研究では安全に作業を行うことが可能な高所作業車を用いた方法と、木登りによる採種方法(以下従来方法)の作業効率を比較した。調査は 2016 年 4 月から 2018 年 9 月にかけて県内の 3 採種園で行った。各年の 5~7 月に目視による雌花着花調査により着花状態を 5 段階の指数に分類し、指数 4 以上の個体を調査対象とした。採種には従来方法とアーム長 23~27m のホイール式及びクローラ式高所作業車を用いて採種工程調査を行うとともに採種された球果個数及び経費を調べた。その結果平均樹高 18.5m の採種木では従来方法と比較してクローラ式で 2.2 倍、ホイール式で 8.5 倍の作業効率であることがわかった。

Keyword:カラマツ, 球果採種, 採種効率, 高所作業車

105 木曽ヒノキの天然更新成功例は後生稚樹によるものであったか？

—薬剤によるササ抑制処理を施した帯状伐採試験地での事例—

森澤猛・星野大介(森林総合研究所)

中部森林管理局管内三浦(みうれ)国有林(長野県木曽郡王滝村)内にて、ヒノキ天然更新技術確立を目的とする各種試験が 1966 年より実施されている。この中で、側方天然下種更新により大量の稚樹が発生・定着した更新成功事例が、薬剤によるササ抑制処理が施された帯状伐採試験地において確認されている。しかし、更新初期におけるヒノキ稚樹の成立に関する一連の報告において、稚樹の前生・後生の区別が必ずしも明確でないことから、後更更新、前項更新のいずれが行なわれたかとの論議が近年見られている。このため、稚樹の成立年に注目して同試験地に関する報告を精査した。その結果、更新稚樹は殆どが伐採後に発生した稚樹すなわち後生稚樹であったことが確認された。一方、僅かであるものの前生稚樹も確認された。これらのことから、本成功事例は、前生稚樹を一部に交えながら後更更新が主体となって進行したと考えられた。

Keyword:ヒノキ, 天然更新, 三浦実験林, 後生稚樹, 後更更新

106 ササの処理方法の違いがコナラの更新稚樹の成長と生存に与える影響

小谷二郎(石川県農林研)

コナラ大径木の伐採跡地で、更新阻害要因となっているササの処理方法の違いが実生稚樹の成長や生存に与える影響について検討した。41 年生のコナラを主とする二次林を皆伐後 2 年経過した跡地に、20m×20m プロットを 3 区設定し、刈り払い区、除草剤区、無処理区を設定した。刈り払いは、2017 年 7 月に行った。除草剤には塩素酸系粒剤(クロレート S)を用いて、同年 7 月と 9 月の 2 回散布した。また、各プロット内に 2m×2m の小プロットを 16 か所設け、施肥の効果も併せて比較した。施肥は、4 段階の量(1?当り 0g、50g、100g、200g)で 4 回繰り返して設定して同年 8 月に行った。1 年後の 2018 年 7 月に、ササの被度や実生稚樹の成長を調査し効果を検証した。ササの繁茂抑制に対し、最も効果がみられたのは除草剤区であった。稚樹の成長に対して、それぞれ一長一短がみられるが、現段階では刈り払い区で 100g/?以上の施肥区で最も効果的と考えられた。

Keyword:コナラ, 更新稚樹, ササ, 除草剤, 施肥

造林 I (15 番講義室)

107 タニウツギ群落とススキ群落が発達した休業スキー場における森林回復の可能性

岩崎千鶴(信大院総合理工)・城田徹央・斎藤仁志・岡野哲郎(信大農)・大矢信次郎(長野県林総セ)

1990 年以降、日本全国において営業スキー場数が連続して減少している。長野県はスキー場数が全国一であり、今後も閉鎖・休業スキー場数が増えていくことが予想される。閉鎖・休業スキー場は管理放棄による雪崩や山腹崩壊等の、自然災害発生の恐れや景観保全の面でも問題視されており、できるだけ早期に森林回復することが望ましい。そこで、本研究では長野県大町市にある旧サンアルピナ青木湖スキー場のゲレンデにおいて植生調査を行い、森林回復の可能性を評価することを目的とした。本調査地は、休業から約 9 年が経過し、現在はカラマツやミズナラを主体とした高木性樹木群落、タニウツギ群落、ススキ群落、オオイタドリ群落の大きく分けて 4 つの群落が成立していた。このうち、タニウツギ群落、ススキ群落、オオイタドリ群落では、高木性樹木の実生はごく僅かしか存在せず、速やかな高木性樹木群落への推移は困難であると考えられた。

Keyword: 休業スキー場, 森林回復, タニウツギ群落, ススキ群落

108 スギコンテナ苗生産における種子サイズと稚苗サイズの影響

山中豪(三重県林業研)

コンテナ苗の生産コストを下げるためには、高い得苗率を保つ必要があるが、同じ条件で育苗しても、各個体の成長に差が生じ、十分な得苗率を得られないことがある。この要因を明らかにするため、種子のサイズや稚苗時点での個体サイズが苗の成長に及ぼす影響を調査した。スギ種子をその長径によって大中小の 3 サイズに分け、4 月 20 日にコンテナへ直接播種したところ、種子サイズ小では、他と比べ発芽時期が遅く、その後の成長も遅かった。このことから、キャビティに直接播種する際には、事前に種子のサイズをそろえたうえで播種することが望ましいと考えられた。また、3 月 26 日に育苗箱へ播種し、発芽した稚苗を、5 月 11 日に、子葉のサイズおよび本葉の有無によって 4 区分し、別々のコンテナに移植したところ、各区分と苗の成長との間に明瞭な関係はみられなかった。

Keyword: スギ, コンテナ苗, 種子サイズ, 直接播種, 得苗率

109 カラマツコンテナ苗の活着と成長に及ぼす根鉢サイズの影響

江戸燈・城田徹央・斎藤仁志・岡野哲郎(信大農)・大矢信次郎(長野県林総セ)

低コスト化を目指した伐採造林一貫作業システムの中でコンテナ苗の利用が推進されている。長野県御代田町の北部に位置する浅間山国有林 2030 へ林小班(標高 1230m)において、カラマツコンテナ苗と裸苗の比較、150cc コンテナ苗と 300cc コンテナ苗の比較を行った。2014 年 10 月下旬にカラマツコンテナ苗と裸苗が植栽され、2015 年 10 月、2016 年 10 月に成長量調査を行った。コンテナ苗の活着率は既に全国から報告されている値よりも著しく低かったが、裸苗と比較すると活着、成長ともに優れていた。また 150cc コンテナ苗と 300cc コンテナ苗を比較すると活着と成長ともに差はなかった。この地域では秋植えの活着が悪いことが知られており、根系が土壌で覆われたコンテナ苗であっても、植栽時期を選ぶ必要がある。ただし活着率が悪い状態でも、根鉢のサイズの影響がないことから軽量のものを選んだほうが、植栽効率が向上すると考えられる。

Keyword: コンテナ苗, 根鉢サイズ, 活着率, 秋植え, カラマツ

造林 I (15 番講義室)

110 元肥量と培地副資材が異なる 2 年生ヒノキ・コンテナ苗の植栽後の成長

茂木靖和・渡邊仁志(岐阜県森林研)・三村春彦(中部森林管理局森林技術・支援センター)

植栽後の成長が早いヒノキ・コンテナ苗の培地条件を探索するため、異なる元肥量(溶出日数:700 日、配合:N16P5K10、施用量:200、400、800g/10L)と培地副資材(籾殻、赤玉土)により、播種後 2 年間育成したヒノキ・コンテナ苗(150cc)を林地へ植栽して、植栽 1 年目の成長を評価した。その結果、培地副資材に籾殻を用いた時には、元肥量によって植栽後の成長に違いがみられなかったが、赤玉土を用いた時には元肥量が多いと樹高及び根元直径成長量が大きい傾向がみられた。植栽後の成長が早い培地条件には、施肥条件と培地基材の組合せが影響すると考えられた。

Keyword:ヒノキ・コンテナ苗, 播種, 培地副資材, 施肥, 林地検証

111 ヒノキの実生裸苗と挿し木チューブ苗に対する雑草木のシカ食害軽減効果の検証

島田博匡(三重県林業研)・奥田清貴(元三重県林業研)・中島富太郎(三重森林管理署)

三重県紀北町鍛冶屋又国有林内の伐採地に、獣害防護柵を設置した柵内区と 1 成長期経過して雑草木が繁茂した後に獣害防護柵を解放する柵外区を設け、2 タイプのヒノキ苗(普通裸苗、挿し木チューブ苗)を植栽して無下刈りで育成した。植栽後 4 年間の生存と成長などを調査し、柵内外の比較により植栽木に対する雑草木のシカ食害軽減効果、苗タイプの違いがシカ食害軽減効果に及ぼす影響について検証した。4 成長期経過後の生存率は柵内区ではいずれの苗タイプも 80%程度であったが、柵外区ではシカ食害の影響を受け、実生裸苗で 16%、挿し木チューブ苗で 4%と低く、生存木のサイズも植栽時からほとんど変化していなかった。本試験地では雑草木のシカ食害軽減効果は確認されなかったが、雑草木の乗算優占度(最大高×植被率)はシカ食害軽減効果がみられた植栽地と比較して小さく、雑草木による視覚的・物理的遮蔽効果が十分に得られなかった可能性がある。

Keyword:低コスト育林, 雑草木量, 神光 2 号, 下刈り省略, 獣害防護柵

112 *Eucalyptus saligna*・*E. smithii* 造林試験の経過報 -2017 年気象イベントによる影響-

村瀬一隆・渡邊良広・辻良子・千井野聡・井上広喜・鴨田重裕(東大院農生命附属演習林樹芸研究所)

東大樹芸研究所では、初期成長に優れ短伐期で収穫可能な早生樹ユーカリを、下刈りやシカ食害対策等の造林コストを大きく低減可能であることから、日本林業においても計画的に活用すべき樹種であると捉えている。1982 年よりユーカリ属 73 種の現地適応試験を行い、生残率が高い樹種や生残個体の成長が著しい種を見出した。しかし、1 種当たり 1 列ないし 2 列植栽だったため林業的な生産性は確認できていない。そこで有望と思われる数種を面的に植栽して行う生産性試験を 2013 年に開始した。ユーカリの風害に弱いという評判の検証も本試験の目的の一つである。今回は、2013 年植栽の *Eucalyptus saligna* と 2014 年植栽の *E. smithii* の生長経過報告を行う。共に樹高 10m を越え、風の影響を受けやすくなった 2017 年に発生した気象イベントに照らし、気象イベントがユーカリの生残に与える影響を合わせて検証する。

Keyword:ユーカリ, 早生樹, 風害

造林 I (15 番講義室)

113 114 年生カラマツ人工林の梢端年輪解析による直近数十年間の樹高成長特性

大矢信次郎・西岡泰久・柳澤賢一・戸田堅一郎(長野県林総セ)

高齢級カラマツ人工林の樹高成長特性を明らかにするため、南佐久郡川上村の 114 年生カラマツ人工林において、伐倒木の樹高を調査するとともに、梢端部分の年輪解析を行った。梢端は伐倒木 9 本から採取(長さ 4.6~8.8m)し、梢端から 2m までは 10cm 間隔、2m を超える部分は 20cm 間隔で年輪幅を計測した。その結果、本林分のカラマツ伐倒木 129 本の平均樹高は 34.3m で、それらのうち年輪解析を行った 9 本の直近 25~54 年分の樹高成長量は、100 年生を超えても数 cm~40cm/年であったことが判明した。樹高成長は樹齢とともに緩やかに減少する傾向がみられ、ロジスティック曲線に最も適合していた。また、各個体の最も地際に近い円盤では、当年の年輪幅で 0.9~1.9mm の成長を維持していた。なお、本林分ではカラマツ伐倒木 129 本のうち 36 本に心材腐朽が認められたが、樹高及び伐根直径に健全木との有意差はなかった。

Keyword:カラマツ, 高齢級, 樹高成長, 年輪解析, 心材腐朽

114 列状間伐がヒノキの成長に与える影響について -樹幹解析による成長量の評価-

三村晴彦・堤隆博(中部森林管理局森技支セ)・渡邊仁志(岐阜県森林研)

七宗国有林(岐阜県加茂郡)において、19 年生のヒノキ人工林における初回間伐として、1 伐 2 残、2 伐 4 残、3 伐 6 残(列幅 2m)の列状間伐を試験的に実施した。間伐後 10 年が経過したことから、列幅の異なる伐採がヒノキの成長に与える影響について調査を行った。樹幹解析、枝成長調査等により間伐の効果を検証した結果、全体的に伐採列の林縁木は肥大成長が大きいことが分かった。20 年生まで通常保育がされたヒノキ人工林では、林縁木の肥大成長の促進と林内木も被圧緩和がみられたことから、初回間伐後 10 年間程度は列状間伐の効果があつたものと考えられた。また、枝の伸長成長量は 5 年間で約 2m であった。このことから、1 列伐採では 2 年程度で林冠が閉鎖すると推察される。列状間伐で間伐効果を持続させるために、伐採幅を 2 列以上とすることが必要であると考えられた。

Keyword:列状間伐, ヒノキ人工林, 樹幹解析

115 列状間伐の伐採幅がヒノキ人工林の下層植生と表土流亡に及ぼす長期的影響

渡邊仁志(岐阜県森林研)・堤隆博(中部森林管理局森林技術・支援センター)・久田善純(岐阜県森林研)
・千村知博(中部森林管理局森技支セ, 現:富山森林管理署)

列状間伐における伐採幅の違いが下層植生の動態と表土流亡の抑制に及ぼす影響を明らかにするため、岐阜県七宗町にある 19 年生ヒノキ人工林を 1 伐 2 残、2 伐 4 残、3 伐 6 残で列状に伐採し経過を調査した。その結果、伐採列内の光環境は向上した。また、短期的にはすべての伐採列の植被率が増加した。しかし、間伐 11 年後の林冠は、3 伐区ではまだ疎開した箇所がある一方、対照区(定性間伐区)、1 伐区、2 伐区ではほぼ閉鎖していた。この時の植被率は 3 伐区で高く、その他の調査区で低かった。表土流亡の間接指標である土壌侵食危険度指数は、対照区や 1 伐区で高く(発生の危険性が高く)、3 伐区で低かった。また、それは下層植生の草本層、A₀ 層、および両者をあわせた被覆が高いプロットで低い傾向が認められた。つまり、表土流亡の抑止を目的に列状間伐を行い、その効果を持続させるためには、伐採幅を広く取る必要があると考えられる。

Keyword:地表面被覆, 伐採幅, ヒノキ人工林, 表土移動量, 列状間伐

造林 I (15 番講義室)

116 強度間伐後の林冠再閉鎖に伴う低木層構成種の樹形変化(1) アロメトリーの変化

城田徹央(信大農)・久保島慶彦(信大農・中部森林管理局)・井上国篤・藤岡薫子・岡野哲郎(信大農)

強度間伐を行った林分では林床層だけでなく低木層も発達する。しかし間伐から 20 年を経過すると、低木層での個体間競争と林冠層再閉鎖により、低木のサイズ依存的な枯死が生じた。本研究では、さらに生存個体の樹形変化を調べることによって、暗い環境への適応形態を明らかにすることを目的とした。強度間伐から 15 年経過時および 20 年経過時の低木 6 種のアロメトリーを解析した。樹形の変化には大きく二つのパターンがあった。ひとつはマルチレイヤー型からモノレイヤー型への移行であり、受光効率の向上を促していると考えられた。これらにはクロモジ、ツノハシバミ、ヤマグワ、アオダモが含まれた。他の一つは樹冠投影面積あたりの個体葉面積の増大であり、同化器官の増大によって生産量を補償していると考えられた。これらにはムラサキシキブとキブシが該当した。

Keyword: 強度間伐, 林冠再閉鎖, 低木, 樹冠可塑性

117 強度間伐後の林冠再閉鎖に伴う低木層構成種の樹形変化(2) クロモジのシュート形成様式の変化

藤岡薫子・岡野哲郎・城田徹央(信大農)

強度間伐が行われると林床層だけでなく、低木層も発達する。しかし、長期的には林冠が再閉鎖するため、この低木層の発達も頭打ちになってくる。この過程で、低木の樹冠形は明るい環境に適応したマルチレイヤー型から、暗い環境に適応したモノレイヤー型に推移する。強度間伐後 23 年を経過した本調査地においても、クロモジの樹冠形の変化が確認されている。そこで本研究においては、クロモジの過去の伸長成長を遡ることで、樹冠形成過程を明らかにすることを目的とした。その結果、低木層が発達している段階と抑制されている段階とで分岐と伸長量の関係が変化していたことが分かった。始めの段階では、分岐が盛んだが、それ以上に伸長成長も大きかった。一方、後の段階では分岐が行われなくなり、伸長成長はごくわずかであった。これらにより樹形変化がもたらされていると考えられた。

Keyword: 強度間伐, 林冠再閉鎖, 樹形可塑性, クロモジ

118 環境性と経済性が安定して恒続する森林を目指して～育成木の選木方法の検討～

吉川裕示・青木徹郎・岩本芽依・湯山丈・平田幸也・谷腰玲央
・村田空雅(岐阜県立飛騨高山高校環境科学科)

本校演習林の約 100 年生ヒノキ人工林は、過去 40 年間、積極的な管理が行われていなかったため、下層植生が貧しく、閉鎖した森林になっている。そこで、スイスフォレストの方にアドバイスを頂き、環境性と経済性の向上を目指した。現状調査より、土壌型が Bb・Bc 型であり、ヒノキやヒメコマツ等の生育に適していることが分かった。結果より、環境保全と木材生産を並行して行える育成木施業の検討・選木を行った。配置・間隔、バイタリティー、クオリティーの 3 点から、調査区 0.34ha で 30 本を選木。また、育成木(主にヒノキ)の目標径級を 50cm とした。選木後、ライバル木の間伐を行い、結果、相対照度に改善が見られた。

育成木施業を継続していくことで、個体安定性と集団安定性の向上、下層を豊かにすることが図れると考えられる。今後は、林分の多様化を目指しながら、150 年生時での利用を目指して経過観察と施業の検討をしていく。

Keyword: 育成木, ヒノキ人工林, 針広混交林, 環境性, 下層植生

造林Ⅱ，立地・環境保全（16 番講義室）

119 中部日本の冷温帯林での針葉樹種の森林構造における位置

清野達之・遠藤好和(筑波大山岳科学セ井川演習林)

中部日本の冷温帯林では、冷温帯林で優占する落葉広葉樹に針葉樹種が混交していることが観察される。中間温帯から亜高山針葉樹林帯の標高帯において、標高による針葉樹の入れ替わりと、針葉樹種による林冠高や胸高断面積といった森林構造における位置を検証することを目的に調査を行なった。調査地は静岡市葵区井川の筑波大学山岳科学センター井川演習林を中心に、20m 四方 (0.04ha) のプロットを標高 900m から 1800m の間に複数設置し、種同定と胸高直径、樹高の測定を行なった。その結果、針葉樹は標高傾度による顕著な入れ替わりは観察されず、モミとツガが幅広く優占していた。また、針葉樹種は、林分の林冠高や最大胸高直径に影響していた。中部日本の冷温帯林において、針葉樹は林分構造への付加的な効果が観られた。

Keyword: 冷温帯林, 針葉樹, 標高傾度

120 白山国立公園刈込池におけるブナ天然林の遺伝的変異と遺伝的構造

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

植物集団における遺伝的構造は、種子や花粉の移動による遺伝子散布の程度や空間的に不均一に分布する環境に対するある特定の遺伝子型の局所適応によって形成される。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) の固定調査区内においてブナ成木(胸高直径 ≥ 5 cm)の遺伝的構造を調査した。マイクロサテライトマーカー 7 遺伝子座を用いた解析の結果、ヘテロ接合度の観察値と期待値の平均値は、それぞれ 0.827 と 0.817 であり、ハーディ・ワインバーク平衡からの有意な偏りは認められなかった。成木全体、上層木、下層木すべてにおいて 0~10m の距離階級で有意な正の同祖係数が認められた。また、成木全体と下層木では 80~90m の距離階級においても有意な負の同祖係数が認められた。さらに、本発表では自然選択に中立なゲノム領域と環境応答の候補遺伝子領域の一塩基多型(SNP)を解析に加え、ブナ集団の遺伝的構造の形成過程を議論する。

Keyword: ブナ, マイクロサテライト, 一塩基多型(SNP), 非中立遺伝子, 遺伝的構造

121 名古屋大学東山キャンパスにおける果実食鳥類群集の年変化

足立翠・中川弥智子(名大院農生)

種子散布方法のうち、動物散布では鳥類が重要な役割を果たしているが、近年身近な鳥の減少が相次いで報告されている。しかし鳥類に関する長期データは乏しく、個体数変動の現況やそのメカニズムは未だによく分かっていない。本研究では名古屋大学東山キャンパスを調査地とし、1978 年~2017 年の 40 年間にわたる果実食鳥類群集の個体数や種組成のデータから、年変動のパターンや関連要因との関係を解析し、果実食鳥類群集に影響を与える要因を検討することを目的とした。

これまでに合計 102 種 119350 羽の鳥が記録され、調査地が鳥にとって貴重な生息地であることが判明した。観察された果実食鳥類 47 種のうち、主な 19 種の個体数解析の結果、コゲラ、メジロなど 5 種では増加傾向が、キジバト、スズメなど 9 種では減少傾向が認められた。この個体数変動に影響していると考えられる、調査地周辺の緑被率や気象といった要因について考察を加える。

Keyword: 果実食鳥類, 長期個体数変動, 種組成

造林Ⅱ，立地・環境保全（16 番講義室）

122 樹皮の形質が樹幹流とその成分に与える影響

岡綾乃(筑波大院生環)・高橋純子(筑波大生環系)・遠藤好和・清野達之(筑波大山岳科学セ井川演習林)

南アルプス山岳域において、樹幹流に含まれる化学成分を分析し樹皮形態の森林水文学的な意義を検証することを目的とした。筑波大学山岳科学センター井川演習林にて、それぞれ異なった樹皮形態の特徴を持つ4の樹種の樹幹流のpH・炭素量・無機イオン濃度を、種間および樹冠通過雨、林外雨と比較した。樹体から溶脱する成分の濃度は、粗く硬い樹皮の樹種で高くなり、樹皮表面の沈着物由来と考えられる洗脱成分は、逆に滑らかな樹皮の樹種の樹幹流に多く含まれていた。無機態窒素の樹皮形態による影響は小さかった。物質の移動それぞれに樹皮形態の樹幹流へ影響の仕方が異なり、特に溶脱成分や一部の洗脱成分への影響が大きいことが示唆された。

Keyword: 樹幹流, 樹皮形態, 樹冠通過雨, 林内雨

123 光環境と各器官重量からみたマンリョウの樹形

長谷川彩(岐阜大院自然科学)

低木のマンリョウの樹形は、明るい庭や暗い林内など様々な条件に生育している個体であっても、ほとんどが樹高1m以下であり、外形的にはよく似た樹冠構造をしていることが観察される。本研究では、マンリョウの樹形を構成する各器官の比率を調べ、個体サイズや光環境の差異による資源配分の違いを明らかにすることを試みた。岐阜大学柳戸試験林に調査区(20m×20m)を設けた。各器官比率を求めるため、60個体(一部地上部のみ)を掘り取り、樹高・根元直径・生枝下直径などの形状、幹・枝・葉・果実・根の乾燥重量、および葉面積の計測をおこなった。相対成長関係から、調査区に生育している様々なサイズの個体の器官重やCF比等を推定した。調査区内の光環境として、相対光量子束密度を測定した。これらを元にマンリョウの光環境に応じた資源配分や個体サイズの変化に応じた器官重量の変化をもとに樹高の制限要因について考察した。

Keyword: 樹形, マンリョウ, 光環境, 低木, 樹高

124 複数幹樹木にみられる株構造および空間分布の雌雄間差:山地溪谷林のアブラチャンについて

志水奎介(三重大院生資)・田畑早紀(自然環境研究セ)・鳥丸猛・木佐貴博光(三重大院生資)

雌雄異株植物個体群における性比は、有性生殖の成功度に影響を及ぼすと予測されることから、個体群の存続を考えるうえで重要である。雌雄異株植物において、雌株は、花だけでなく果実を生産するため、雄株よりも繁殖コストが高くなるであろう。この雌雄による繁殖コストの違いは、個体サイズ、株構造、分布位置の偏りなどの生活史特性に影響を及ぼすものと予測される。複数幹樹木は、地上部が損傷した場合や、光や土壌養分が不足する生育条件下でも、萌芽更新による個体維持が可能である。このことから、複数幹樹木では、単幹タイプの雌雄異株植物と同じような生活史特性における雌雄間差や、性比の偏りがみられない可能性がある。本研究は、山地溪谷林の下層を優占し、個体が主に複数幹で構成される雌雄異株樹木アブラチャン(クスノキ科クロモジ属)を対象に、個体サイズ、株構造、空間分布における雌雄間差について明らかにすることを目的とした。

Keyword: 性差, 複数幹樹木, 雌雄

造林Ⅱ，立地・環境保全（16 番講義室）

125 風害後 32 年を経過した北海道東部冷温帯広葉樹林の構造的変化に及ぼす複幹樹形の影響

肥後睦輝(岐阜大地域)・林田光祐(山形大農)

北海道東部の冷温帯広葉樹林における複幹樹形の形成と樹木の生長、生存、新規加入といった動態パラメータとの関連性について検討した結果を報告する。調査は 1986 年、1991 年、1996 年に北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 苫小牧研究林内の風害後 32 年を経過した天然林に 1ha の調査区を設定して行った。調査区内の樹高 2m 以上の立木を対象として、単幹株(株内の幹が 1 本)、複幹株(株内の幹が 2 本以上)に区別したうえで、樹種名を記録し胸高直径を測定した。複幹割合、複幹株割合は樹種により差があり、また単幹と複幹の間に空間的な分布やサイズ構造に違いがあった。しかし、複幹と単幹の間で生長率、生存率、新規加入率に差はほとんどなく、10 年間で株内の幹本数が増加した株はほとんどなかった。以上の結果から、調査した森林の林分発達段階においては複幹樹形の存在は森林の構造的変化にほとんど影響しないことが示唆された。

Keyword:複幹樹形, 冷温帯広葉樹林, 構造的変化, 林分発達段階

201 富士北麓フラックス観測サイトのカラマツ林における個葉光合成季節変化のモデリング

北川雄一(信大院総)・小林元(信大 AFC)・高橋善幸・三枝信子(国環研)

国立環境研究所富士北麓フラックス観測サイトのカラマツ林において、カラマツ針葉の葉温別 CO₂-光合成曲線を毎月測定し、最大カルボキシル化速度と最大電子伝達速度の季節変化を調べた。得られた Farquhar モデルのパラメータを Ball-Berry モデルと組み合わせ、個葉光合成速度の推定を 1 年を通して行った。

モデル推定の結果、光合成速度は 5 月～7 月にかけて高い値を示し、その後、8 月～9 月にかけて低下した。光合成速度は気温 25 度付近でもっとも高い値を示した。また、大気飽差が 1.5kpa を超えると気孔コンダクタンスの低下によって光合成速度の値は低下した。本研究のカラマツ林では大気飽差が 1.5kpa を超える日は、最も多い 5 月においても 9 日間と少なく、光合成速度は主に光強度と気温によって律速されていたことが明らかとなった。

Keyword:気孔コンダクタンス, 大気飽差, 光強度, Farquhar・Ball-Berry モデル, 葉温

202 コシアブラのアーバスキュラー菌根菌感染率

杉山弘崇(名大農)・五十子碧(名大院生命農)・竹中千里(名大院生命農)

コシアブラは日本中に広く分布する落葉高木であり、Cs を体内に高濃度で集積することが知られている。この性質から、2011 年の福島第一原子力発電所事故により環境中に放出された放射性 Cs を環境中から取り除くファイトレメディエーションへの利用が期待されている。この Cs 吸収能とアーバスキュラー菌根菌の関与について、富士(2018)では土壤中放射性 Cs 濃度と Glomus 属の一種の胞子数との間に相関関係が見られたとしているが、既往研究が少なく不明な点が多く、除染への実用化には至っていない。

本研究では、福島県伊達郡川俣町と愛知県豊田市でそれぞれ採取したコシアブラ実生を試料として用いて、画像解析ソフトウェア WinRHIZO により細根内の菌根形成率を土壌深度別に測定して比較し、土壌中の放射性 Cs の存在とコシアブラにおけるアーバスキュラー菌根形成率の関係を調査した。

Keyword:アーバスキュラー菌根菌, セシウム 137, コシアブラ

造林Ⅱ，立地・環境保全（16 番講義室）

203 樹木細根における滲出物の新しい定量評価

－アカマツ・カラマツ・スギ・ヒノキの間で違いはあるのか？－

暁麻衣子・牧田直樹(信大理)

植物の根は滲出物として生理活性のある有機化合物質を土壤環境に与え、植物種の成長や定着、分解微生物の相や機能などに影響を与える。そして樹木根からの滲出量は、森林の炭素循環に関与するため注目されている。しかし既存の滲出物採取方法は、1 日以上溶液に漬けるなど長時間かつ手順が煩雑で測定事例が少ない。本研究では短時間で簡便に採取するフィルター法を用いて、滲出物の定量化を試み、また直径・樹種間の差異を検証することを目的とした。長野県信州大学手良沢山 ST に生育するアカマツ・カラマツ・スギ・ヒノキを対象とし、滲出量については 1 根系を <0.5mm、0.5~1.5mm、>1.5mm の 3 階級に分けて測定した。根形態特性としては比根長と根組織密度を測定した。結果、本測定法で算出した根滲出物は、既存の測定法とほぼ同じ範囲に収まり、有効な方法であることが確認された。本発表では、滲出量の直径階級や樹種間差を考察したい。

Keyword: 形態特性, 細根, 針葉樹, 二次代謝産物, 根圏

保護（26 番講義室）

301 愛知県における自動撮影カメラを用いたシカの生息状況調査

石田朗・釜田淳志・栗田悟（愛知県森林セ）・日置順昭（中部森林管理局）

愛知県では、ニホンジカの増加に伴う森林被害が拡大しつつあり、その対応が望まれている。県内の分布は、「シカ情報マップ」(<https://shikadoko.jp/g23015>)により随時把握が可能になってきたが、各地域のシカ生息密度の変化を表す程のデータは集まっていない。そこで、自動撮影カメラを複数地点に設置し、各地のシカ生息状況をどこまで把握できるか検討した。集落周辺にカメラを配置した場所では、撮影頻度が高いのは尾根部や集落周辺、皆伐地周辺ではなく、中腹の緩傾斜地であった。また、牧場周辺にカメラを配置した場所では、牧場からの距離や皆伐地の有無との関連は認められず、獣道や林道が複数交わる地点で多くのシカが映っており、地域間比較を行うときの設置場所の選定基準になると考えられた。さらに、各地点での性比や成獣・幼獣の比率、群れの大きさはそれぞれ異なり、生息密度の違いを反映できると考えられた。

Keyword:ニホンジカ, 生息状況, 被害, 自動撮影カメラ, 現状把握

302 「シカ情報マップ」の開発と利用状況について

釜田淳志・石田朗・栗田悟(愛知県森林セ)・江口則和(愛知県新城設楽農林事務所)・寺田行一・佐藤亮介(マップクエスト)・高橋啓(穂の国森林探偵事務所)・立脇隆文(人間環境大)・安達貴広(MTG フォレスト)・岡輝樹(森林総研)

発表者らは簡易にニホンジカの生息状況及び森林被害発生状況の把握をおこなうことを目的にインターネットを利用した情報収集システム「シカ情報マップ」を開発し、2015 年 1 月から愛知県内の山間地域を中心とした市町村の林務・鳥獣害担当職員および県の林務・環境・農業普及関係職員等にシカ目撃情報および森林被害情報の投稿について依頼をおこなった。また 2017 年 10 月からは全国において一般市民も投稿ができるようシステムの拡充をおこない、インターネット上(スマホ対応)での情報収集をおこなっている。

県内において、2018 年 8 月までのシカ目撃情報は 831 件、森林被害報告は 195 件であった。目撃情報については 6 月前後に多い傾向がみられた。また、一般市民からの投稿については、マスコミによる報道および地域情報誌への掲載後に報告数が一時的に伸びることが確認された。

Keyword:ニホンジカ, 生息状況, 森林被害, web アンケート

303 獣害防止資材に発生した破損について

大洞智宏(岐阜県森林研)

岐阜県郡上市明宝地内(標高約 800m)に植栽されたコナラ等に対して 2018 年 5 月中旬に設置された獣害防止資材(ツリーシェルター)の破損が 7 月 31 日に確認された。発生原因を明らかにするため被害状況について調査を実施した。

被害は設置された資材のうち約 2%の 126 本に見られ、発生割合は低かったが被害箇所は狭い範囲に集中していた。形態別の被害割合は、シェルターのへこみが 40%、折れ 20%、つぶれ 16%、やぶれ 13%であった(重複なし)。このうち、シェルターが 5° 以上傾いていたものは 54%あった。被害の形態等から、このまま資材を放置した場合、今後の生育・成林に及ぼす影響の度合いを 3 段階に分類した。このうち短期間のうちに生育に支障を及ぼすと推定されるものは 35%存在した。

シェルターの上部に土などが付着していることや、資材に破れがあること、被害に限られた場所に分布していることから、自然現象によるものではなく、動物によるものと推定した。

Keyword:ツリーシェルター, 破損, 獣害

保護 (26 番講義室)

304 農地と後背林地における併行捕獲が農地へのシカ出没に及ぼす影響 ー捕獲開始 1 年後の状況ー

福本浩士(三重林業研)・鬼頭敦史(三重農研)・山端直人(兵庫県立大)

【背景と目的】ニホンジカによる農業被害を軽減するため、農地周辺における ICT を活用した大型囲い罠による集中捕獲と併行して、後背山林においてくくり罠による捕獲を行うとともに、カメラトラップ法により捕獲の効果を検証した。【方法】シカの捕獲実績や生息密度が異なる三重県伊賀市内の 2 つの集落(子延、比自岐)をモデル集落として設定した。子延地区では子延川の東側で農林併行捕獲を、西側で農地単独捕獲を実施した。一方、比自岐地区では農地での単独捕獲のみを実施した。【結果】子延地区では農林併行捕獲を実施した子延川東側でセンサーカメラの撮影頻度が大きく減少したが、農林単独捕獲を実施した子延川西側では大きな撮影頻度の変化は確認されなかった。農地単独捕獲を実施している比自岐地区では、農地周辺で大型囲い罠による集中捕獲を実施しているにも関わらず、センサーカメラの撮影頻度に大きな変化はみられなかった。

Keyword: ニホンジカ, 農林併行捕獲, 自動撮影カメラ, 頻度撮影

305 ヤマガラとシジュウカラの一腹卵数を制約する要因についての検討

梁瀬桐子(東大院農生)・水谷瑞希(信大)・佐藤貴紀(東大)・荒木田善隆(元東大)・松井理生
・高德佳絵・才木道雄(東大)

東京大学生態水文学研究所の赤津研究林内において、1983 年から 2018 年までの 36 年間に実施された巣箱によるカラ類の繁殖生態調査の結果から、ヤマガラとシジュウカラの初卵日と一腹卵数との関係について検討を行った。調査期間内にヤマガラ 488 つがい、シジュウカラ 336 つがいで産卵が確認され、その 90% 以上で初卵日と一腹卵数を特定した。シジュウカラ、ヤマガラとも、初卵日が遅くなるほど一腹卵数が少なくなる負の相関関係が検出された。一腹卵数の変異は、ヤマガラよりもシジュウカラで大きかった。ヤマガラでは繁殖後期に繁殖に失敗するつがいの割合が多くなったが、シジュウカラでは繁殖時期の間で繁殖成功度に違いがなかった。いずれの種でも、餌不足によって餓死したと思われる雛はほとんど確認されなかった。このことから、親鳥は餌資源の豊富な繁殖前期には産卵数を多く、繁殖後期には少なく調整している可能性が示唆された。

Keyword: カラ類, 巣箱調査, 繁殖特性, 初卵日, 一腹卵数

306 ヒノキ球果のカメムシ防除における網袋と殺虫剤の効果について

山本茂弘・山田晋也・加藤徹(静岡県農技研森林研セ)

ヒノキ採種園において、カメムシ類は球果を吸汁するため種子の発芽率を著しく低下させている。このため、球果着生枝に網袋を被覆しさらに有機リン系殺虫剤を数回散布して被害防除を行っているが、手間がかかるうえ被害を受けることが多い。そこで、被害防除の効率化のため林齢約 40 年生のヒノキ採種園において、メッシュの大きさを慣行法の 1mm のほか 0.4mm のポリエチレン製網袋または不織布の球果着生枝被覆区及び無被覆区を設け、これに現行使用の有機リン系殺虫剤(MEP)1000 倍液の 6 月～9 月各下旬散布または浸透移行性で残効期間の長いネオニコチノイド系殺虫剤(チアクロプリド)2000 倍液の 6 月下旬 1 回散布及び無散布を組み合わせた 12 処理区を設け被害防除効果を調べた。その結果、網袋無被覆区では多数の吸汁痕があり発芽率も低かった。殺虫剤散布の有無、網袋の種類及びメッシュの大きさによる発芽率に大きな違いはなかった。

Keyword: ヒノキ, 採種園, カメムシ防除, 網袋, ネオニコチノイド系殺虫剤

保護 (26 番講義室)

307 長野県内におけるカラフトヒゲナガカミキリの分布と保持線虫種

柳澤賢一(長野県林総セ)

高標高地域におけるマツ材線虫病の媒介の実態を解明するため、冷涼な気候でも生息し、本病媒介の可能性があるとされるカラフトヒゲナガカミキリ(以下、カラフト)の県内生息分布と産卵時期、捕獲したカラフト体内の保持線虫種を調査した。県内 9 地域の標高 880~980m の地点において 5 月下旬から 7 月中旬までアカマツ丸太を設置し、丸太に飛来したカラフトを捕獲して解剖し、体内のマツノザイセンチュウ(以下、ザイセン)の有無をマツ材線虫病診断キットにより識別した。その結果、7 地域でカラフトが捕獲され、そのうち 1 地域のカラフト体内からザイセンが検出された。捕獲頭数は 6 月下旬から 7 月中旬が多く、この時期の産卵が多いと推測された。また回収したアカマツ丸太を昆虫網室内で保管したところ、カラフトが捕獲された全ての地域の丸太から翌年にカラフトが羽化した。そのうちマツ材線虫病被害が近接する 1 地域の個体からザイセンが検出された。

Keyword: 高標高地域, マツ材線虫病, カラフトヒゲナガカミキリ, マツノザイセンチュウ

308 伊吹山の異なる標高に生息する土壤線虫の形態的観察

北上雄大・松田陽介(三重大院生資)

土壤生物の多様性や群集構造は、標高傾度に伴う植生の変化に影響される。中でも線虫は周辺の微環境の変化に鋭敏に応答するため、標高傾度は線虫群集の形成に影響すると考えられる。本研究は標高別の線虫群集の解明を目的とし、異なる標高に生息する土壤線虫の形態類別を行った。伊吹山の異なる 5 つの標高における群落(200m、500m、800m スギ林、1100m カエデ林、1350m キクやアザミ)を対象に、リターを除いた表層土壌を 2018 年 7 月に採取した。分離された線虫は顕微鏡観察により科か属レベルに類別し、さらに 5 つの機能群(細菌食、真菌食、植食、肉食、雑食)に分けた。その結果、細菌食性線虫は 200m、500m、1100m で、真菌食性線虫は 800m で、植食性線虫は 1350m で最優占した。以上より、スギ林分では主に微生物食性線虫が、草本植生では主に植食性線虫が物質循環の中心的な役割を担っていることが考えられた。

Keyword: 光学顕微鏡観察, 機能群, スギ林分, カエデ林分, 草本

309 中日本の人工林で採取されたスギ細根に関わる内生菌の分類属性

今枝寛太(三重大院生資)・谷川東子(森林総研関西)・松田陽介(三重大院生資)

陸上植物の根には、明らかな病徴を示さず生息する内生菌が定着する。スギの根内にも内生菌が定着するが、その分類属性や種構成はほとんどわかっていない。本研究は、樹木細根に生息する内生菌種の分類群を解明するため、スギ細根から分離した内生菌を DNA 解析により調べた。調査は、2017 年 6 月から 8 月に中日本の 1 府 4 県(三重、大阪、兵庫、福井、石川)に位置する、スギ人工林 7 林分で実施した。各林分で 1 ha を設定し、1 から 5 か所、計 14 か所で採取した土壌から健全なスギ細根を選別した。それを表面殺菌後に PDA 培地上で分離・培養し、純化を行った。純化した内生菌の ITS rDNA バーコード領域の塩基配列を決定し、分類属性を推定した。調査地から内生菌が合計 112 菌株分離され、その一部はビョウタケ目(Helotiales)と判明した。今後得られる菌株の DNA 情報も踏まえ、スギ細根に関わる内生菌の分類特性を考察したい。

Keyword: DNA 解析, 分離培養, PDA 培地

保護 (26 番講義室)

310 中日本の人工林においてスギ細根に内在する真菌類の分離, 培養

松田陽介(三重大院生資)・谷川東子(森林総研関西)

健全な細根に真菌類が病徴を引き起こさずに内在するかは, 共生菌の菌根菌を除き, 樹木葉に比して知られていない. 本研究は樹木細根に真菌類が内在するかを明らかにするため, 人工林に生育するスギの細根を用いて分離, 培養を行った. なお, スギ細根に定着するアーバスキュラー菌根菌は絶対共生性のため, 分離培養が不可能とされている. 調査は2017年6月から8月に中日本の1府4県(大阪府, 三重, 兵庫, 福井, 石川県), 7林分のスギ人工林で実施した. 各林分に設定した1ha内の3ヶ所から土壌を採取した. そこからスギ細根を選別し, 過酸化水素水で表面殺菌し, 滅菌水で2回洗浄してから, ポテトデキストロース寒天(PDA)培地上に静置した. 分離された菌株は新規 PDA 培地に移植し, 菌叢形態にもとづき大別した. その結果, すべての調査地においてスギ細根から真菌類が分離された. 以上よりスギ細根には真菌類が広く内在すると考えられた.

Keyword: 寒天培地, 菌叢形態, 形態類別, スギ人工林

311 異なる施用が海岸クロマツ実生の外生菌根菌群集に及ぼす影響

稲葉大地(三重大院生資)・上田耕大(三重大院生資, 現愛知県森林セ)
・猿田けい(静岡県農技研森林研セ)・松田陽介(三重大院生資)

海岸防災林として植栽されてきたクロマツは, マツ枯れなどにより防災機能が低下しており, 早期再生が必要である. クロマツの地上部に比べて, 地下部の根系に関する研究は少ない. 本研究では異なる施用がクロマツの細根に関わる外生菌根菌(以下, 菌根菌)に及ぼす影響を解明するため, 植栽されたクロマツ実生の施用前後の菌根の形成状況と関与する菌根菌を調べた. 調査は静岡県富士市の海岸林で行い, 2014年3月に植栽された2年生クロマツ実生を対象に, 2015年6月と2017年7月に実生周辺の土壌を採取した. 施用は2015年11月に実施した. クロマツ根系を実体顕微鏡で観察し, 細根に占める菌根の割合を色別に算出した. 菌根の一部は菌種を推定するため ITS 領域の塩基配列を決定した. 炭施用区は, 無処理区に比べて黒色菌根の割合が減少する傾向にあった. 菌種情報も含めて, 異なる施用がクロマツの菌根菌群集に及ぼす影響を議論する.

Keyword: 海岸防災林, 顕微鏡観察, DNA 解析, 炭

312 絶滅危惧樹木トガサワラに関わる外生菌根菌トガサワラショウロに特異的な ITS マーカーの開発

岡田経太・松田陽介(三重大院生資)

マツ科トガサワラは絶滅危惧 II 類(VU)の常緑針葉樹であり, 紀伊半島と四国東部にのみ分布する. その細根には外生菌根菌が定着しており, トガサワラショウロはトガサワラ林でのみ検出されるため, 本樹種の更新に重要な菌種と考えられる. そこで本研究では, 土壌中に潜在するトガサワラショウロの分布を明らかにするため, 本種を特異的に検出する ITS マーカーの開発をおこなった. プライマー設計は, 本種のタイプ標本の ITS 配列情報をもとに Primer-BLAST プログラムでおこなった. 設計したプライマーは, データベースから入手したショウロ属菌の ITS 配列情報と比較するとともに, PCR 増幅により, 検出精度を検証する. 現在, コンピュータ上でトガサワラショウロの ITS2 領域を選択的に増幅するプライマーが得られている. 本発表では, 作成したプライマーの PCR 反応における精度をふまえ, 今後の利用可能性を議論する.

Keyword: 種特異的プライマー, ショウロ属, ITS2 領域, Primer-BLAST

保護 (26 番講義室)

313 塩化ナトリウム処理がクロマツ実生に形成された *Cenococcum geophilum* 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(森林総研関西)・小長谷啓介(森林総研)・松田陽介(三重大院生資)

海岸部は台風の影響で局所的に高塩環境が生じやすい。海岸林を構成するクロマツの細根には外生菌根菌 *Cenococcum geophilum*(以下, Cg) が優占して定着しており, 根外菌糸による周辺土壌からの養分獲得や菌鞘形成による細根の保護を行う。本研究では, 高塩ストレスを受けた際の Cg の栄養獲得機能を解明するため, NaCl 添加が Cg 菌根の細胞外酵素活性に及ぼす影響を調べた。全国 8 箇所の海岸林に生育するクロマツの菌根から直接, 分離培養された各 1 菌株を接種に用いた。無菌的に発芽させたクロマツ実生に各菌株を接種し, 20 ヶ月育苗した。その後, 処理区に 200mM の NaCl 水溶液を, 非処理区に蒸留水を 2 日毎に 7 回添加した。処理後, マイクロプレート法により 8 種類の酵素活性を測定した。菌株内での NaCl 処理の有無や菌株間での活性を比較し, 高塩ストレスが養分獲得能に及ぼす影響や種内での影響の違いを考察する。

Keyword: 海岸林, 耐塩性, 外生菌根菌, 接種試験, マイクロプレート法

314 岐阜県におけるヒノキ根株腐朽病の林分内での発生傾向

片桐奈々・大橋章博(岐阜県森林研)

ヒノキ根株腐朽病は、材積の最も大きい一番玉に腐朽被害を及ぼし、材の価値を著しく低下させる病害である。罹病木は外観から被害を確認できないことが多く、放置すると腐朽が幹上部へ進行し材として使用できなくなる可能性があり、被害対策を行う必要がある。本病がこれまで岐阜県内で発生していることは確認されていたが、被害対策を行う上で重要な知見となる被害が発生しやすい環境等はほとんどわかっていない。そこで林分内の本病の発生傾向を調査することとした。

間伐から 1 年以内のヒノキ人工林 2 林分で、0.25ha の調査プロットをそれぞれ設置し、プロット内の伐根および立木の配置図を作成した。その際、伐根における腐朽被害の有無を記録した。被害伐根の位置と微地形および被害の有無と根本直径や林齢等との関係から、ヒノキ根株腐朽病の林分内における発生の傾向について検討した。

Keyword: ヒノキ根株腐朽病, 局所的環境要因, ヒノキ人工林, 辺材腐朽

315 横打撃共振法によるヒノキ根株腐朽病の診断

大橋章博・片桐奈々(岐阜県森林研)

ヒノキ根株腐朽病は、地際付近の心材や辺材が腐朽する病害で、材積が大きな 1 番玉に被害が出ることから、林業上大きな問題となる。対策としては、被害木を間伐等の際に伐採して除去することが有効であるが、心材腐朽の場合、外観から被害の有無を判断することは困難である。街路樹の危険木診断では材内の腐朽の有無を非破壊で診断できる技術がいろいろ考案されており、このうち簡便な診断法である横打撃共振法を用いてヒノキの腐朽ができないか検討した。

横打撃共振法による共振周波数の測定にはぼん太(ワールド測量設計)を用いた。間伐を実施したヒノキ林 3 林分で、根株腐朽が確認された根株について共振周波数を測定し、どのような腐朽程度であれば判別が可能か検討した。また、ヒノキ林 2 林分について、伐採前に地上高 0.2m、0.5m、1.2m 部位で共振周波数を計測し、伐採後に被害の有無と程度を調査し、診断ができるか検討した。

Keyword: 根株腐朽病, 横打撃共振法, 共振周波数

林政・経営（25 番講義室）

401 竹林地域における森林認証制度の運用による地域振興への影響 ―中国・安吉を事例として―

朱永潔(名大院生命農)

近年、森林認証制度は持続可能な森林経営を実現する手段として、世界各国で採用されている。認証制度の適用は、地域の振興に有効と指摘されており、森林だけではなく竹林でも適用されつつある。しかし、竹材と木材は性質と管理方法に違いがあり、認証制度が竹林地域で及ぼす影響は不明である。そこで、本研究は、竹林認証を実施している中国・安吉における事例を取り上げ、森林認証制度による影響を明らかにする。また、認証による問題を解決する対策を提案することを目指す。

2018 年 7 月の現地調査で、森林認証制度を実施している安吉竹産業協会の会長と職員聞き取り調査し、竹林認証を導入した経緯と安吉県に特質的な認証の取り組みを明らかにした。また、村の竹林の認証担当者に対して聞き取り調査し、竹林認証による地域振興効果を分析したところ、経済効果が十分でない等の課題が判明した。

Keyword: 森林認証制度, 森林経営, 竹林認証

402 中村弥六が整備した「進徳の森」に関する考察

小山泰弘・大矢信次郎(長野県林総セ)・千代登(長野県林務部)
・小林健吾(長野県上伊那地域振興局)・柿木淳一(伊那市農林部)

「近代林学の父」と呼ばれる中村弥六(1854-1929)は、1911 年の豪雨で崩壊した山林を私費で購入し、見本林として外国産の樹木を植栽した。ここは現在、「進徳の森」として保存整備され、2017 年度「林業遺産」に認定された。今回、当地の地域での活用を図るため、現状評価を目的とした区域全体の調査を行った。その結果、外国産樹種は、区域の斜面下部にのみみられ、豪雨で崩落したとみられる谷部はヨーロッパトウヒが、崩落を逃れた平衡斜面では緩傾斜地にヨーロッパモミ、急傾斜地にストロブマツが植えられていた。また敷地境界は在来種との区別が付きやすいヒマラヤスギやヨーロッパトウヒ、ユリノキが植えられていた。中村弥六は、山地の崩壊防止を目的とした森林造成に際し、明治期に台頭した外国産樹種の導入にかかる実証試験地と、誤伐防止など境界を明確にする両方の意図から進徳の森を整備したと推察した。

Keyword: 中村弥六, 進徳の森, 林業遺産, 外国産樹種

403 林業大学校への入学理由―卒業生に対する調査結果―

小川高広(名古屋大農)

林業従事者育成のために、林業大学校の設置が各地で進んでいる。しかし、少子化等の影響により、学生募集は今後厳しくなることが予想される。そこで、学生募集に有用だと思われる入学者の詳しい属性を明らかにするため、在校生や卒業生に量的および質的調査を行った。本発表ではこのうち、大学校に入学した理由や入学した大学校を選んだ理由の 2 点に焦点を当て、卒業生から得られた質的データの分析結果を報告する。分析は質的研究で一般的な手法 M-GTA を用いた。

この結果、入学理由として「山・自然への興味関心」「親や周囲からの影響」「高校卒業後すぐに働くことへの不安」が挙げられた。また、入学した大学校を選んだ理由には「豊かな自然環境」「経済的な費用負担」「充実した研修」「資格習得が可能」「寮の存在」が挙げられた。以上から、上述の点を考慮した学生募集活動が入学希望者の興味関心を高め、学生獲得につながっていく可能性がある。

Keyword: 林業大学校, 卒業生調査, 学生募集, 入学理由, 森林・林業教育

林政・経営（25 番講義室）

404 三重県中部地域の原木市場における流通の合理化策の検討

石川智代(三重県林研)・野村久子(三重県尾鷲農林水産事務所)

林業の成長産業化を促進するためには、ICT を活用した川上と川下の需給マッチングが重要となる。三重県松阪市内の原木市場において市売り状況を調査し、原木取引の現状把握を行った。2017 年 4 月から 12 月の計 11 回(特別市 6 回、平常市 5 回)および 2018 年 4 月から 8 月の計 5 回(すべて特別市)の原木競り市を調査対象とし、スギ 6118 事例、ヒノキ 7918 事例の出荷者、規格(直径、長さ、径級等)、買い方、落札価格等を基礎データとして収集した。調査結果から、出材された原木の材長や径級、落札単価等について、スギ・ヒノキそれぞれの傾向や競り市開催月による変動、落札原木数が多い買い方の購入傾向などを明らかにした。また、単木で取引される A 材の市売り状況について分析し、役物取引が主流の当該地域に適した流通の合理化策の検討を行った。

Keyword:原木市場, 原木流通, 需給マッチング

405 UAV により取得した林内全天球画像活用の可能性

矢田豊(石川県農林研)・木村一也・山路佳奈(石川県信連)・村上良平・大屋彰浩
・平田圭(エイブルコンピュータ)・長田茂美・松井康浩(金沢工大)

演者らはこれまでに、手持ちカメラにより林内で撮影した全天球画像から林分材積を推定するための深層学習モデル等の開発について取り組んできたが、近年の UAV 関連技術の発展により、UAV による林内全天球画像取得の可用性が高まってきたと考えられるため、その評価結果について報告する。

UAV は、DJI 社製 Spark、MavicPro 等を使用し、それらの障害物認識システムの林内での実用性、系統的な画像取得手法の検討、取得画像の画質、材積推定への活用可能性等について評価した。

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。

Keyword:UAV, 全天球画像, 林内, 林分材積

406 普及型ドローンを用いた単木レベルの森林解析と森林情報の可視化

千代西尾 輔(信大農)・加藤正人(信大山岳科学研)

ICT 技術を活用したスマート林業の実現に向けた研究の一環として、普及型ドローンによる森林計測を行い、単木レベルでの森林情報の取得を目的とする。普及型ドローンは、他のリモートセンシングツールより安価で、操作も簡易であることから継続的なモニタリングに適したツールである。調査地は長野県伊那市西春近地区の民有林において、普及型ドローンによる計測と森林解析を行う。また、スマート林業にとって不可欠であると思われる森林の GIS 上でのデータベース化も行い、森林情報の見える化にも取り組む。

Keyword:リモートセンシング, SfM, UAV, 森林資源量

林政・経営（25 番講義室）

407 UAV によるスギ林の自動空撮と立木本数および樹高の計測

小林裕之(富山県森林研)

富山県内のスギ林固定試験地 7 箇所において、一般向け UAV による静止画像の自動空撮を行い、立木本数および樹高を算出して地上調査結果と比較した。使用した UAV は障害物検知機能を有していたが、1 箇所において検知後の自動帰還中に墜落した。また、2 箇所において離陸地点の GNSS 衛星数不足で自動計測が開始されなかったが、手動で離陸、上昇させて 8 個以上の衛星を捕捉した後アプリを起動することにより撮影を行うことができた。写真画像から SfM ソフトウェアを使用して DSM, DTM, オルソモザイク画像を作成した後、GIS ソフトウェアを使用して局所最大値法により樹頂点を抽出し、DSM から DTM を減じて樹高を算出した。立木本数については、地上調査とほぼ同数を抽出することができた。樹高については 7 箇所中 2 箇所において、地上調査と概ね同じ平均樹高が得られたが、その他の試験地においては過大な値が得られた。

Keyword: 立木本数, 樹高, UAV, GIS, SfM

408 ドローンの直下視画像と斜め視画像での森林資源情報精度の比較

敦見亮太(信大農)・加藤正人(信大山岳科学研)

ドローンを用いた森林資源量調査において直下視画像が一般的に利用されているが、直下視画像と斜め視画像を組み合わせると DSM 生成の際に点密度が増加するという報告がされている。しかし、斜め視を利用した森林資源量把握の例は少なく精度も不明である。そこで直下視画像と斜め視画像により得られた森林資源情報を比較することで、斜め視画像による森林資源情報の精度を検証した。調査は信州大学農学部構内演習林で行い、樹高、樹冠直径、DBH、立木位置、本数等の森林資源情報を比較した。

Keyword: ドローン, 森林資源情報, DSM

409 時系列分析を用いた三重県の本木市況の解析

犬飼悠介・瀧上佑樹・松村直人(三重大生資)・石川智代(三重県林研)

三重県は古くからの優良木の産地であり、優良木を製材する小規模な製材工場が多く存在するため、多品種の本木が未だに必要な地域である。したがって、素材生産業者は利益を最大化するために、現在の市場の動向に合わせて最適な採材方法と出荷先の選択が求められる。しかし、現状では市場の詳細な動向をもとにした採材はされていない。そこで本研究では、三重県の本木市況の現状を明らかにすることを目的とし、全日本木材市場連盟から毎月公表されている本木市場の本木価格の 14 年分のデータを用いて時系列分析を行い、全国の本木市場と比較し三重県の本木市況の傾向を特徴付けた。そして、三重県内の 5 つの本木市場を対象に、本木を樹種、長さ、径級が細分化された 3 年分の市況データを用いて、三重県の現在の本木市況を明らかにした。

Keyword: 本木市場, 本木価格, 時系列分析

林政・経営（25 番講義室）

410 UAV を用いた空撮による森林資源情報の取得と精度検証

吉井達樹・東裕司・沼本晋也・松村直人(三重大生資)・島田博匡・石川智代(三重県林研)

近年、高精度な森林情報の取得とその省力化が森林の基盤情報の整備において必要とされている。森林情報を可視化する方法の 1 つとして、無人航空機を利用した写真計測技術の活用が注目されている。写真計測技術では SfM(Structure from motion)を用いて、森林の 3 次元情報を取得するが、その精度検証に関する研究成果は不足している。そこで、本研究では無人航空機を用いて写真計測における機材や撮影条件、また SfM の処理条件を変化させた場合の精度検証を行い森林の資源情報における推定精度の確認を行う。

Keyword: UAV, StructureFromMotion, GIS, スギ人工林

411 ドローンと地上レーザを用いた信州大学農学部構内演習林禁伐区における13年間の林分変化の把握

野川拓馬(信大農)・加藤正人(信大山岳科学研)

2005 年に人手による全林毎木調査が実施された信州大学農学部構内演習林内の禁伐区を最新の計測技術で再調査することで 13 年間の経年変化について把握する。解析は単木ごとに樹種、上層、中層、下層木、樹冠の大小、立木位置などの違いと成長量を比較する。計測は上空から普及型ドローンの空撮と地上から地上レーザを用いて精密な森林情報を得ることで見える化を行い、現地調査の省力化についても検討する。

Keyword: ドローン, 地上レーザ, 林分変化

412 UAV による列状間伐施業評価法の開発

成田周平(名大農)・山本一清(名大院生命農)

現在、間伐は定性的な点状間伐が一般的であるが、生産性の向上と費用の縮減を図る間伐方法として、植栽列や斜面方向等に沿って直線的に伐採する列状間伐が各地で導入されている。しかし、列状間伐後の間伐列の閉鎖プロセス等については、十分な知見が得られているわけではない。一方、森林・林業分野における UAV の活用に注目が集まっており、UAV を用いた森林資源量推定などの研究例が報告されている。そこで本研究では、愛知県北設楽郡設楽町の段戸国有林内の列状間伐予定林分及び列状間伐実施林分を対象に、列状間伐前後の森林を UAV (DJI 社製 Phantom(3)) により空撮し、得られた画像群から SfM 処理により得られた点群及び DSM から、間伐列の現況が把握可能かについて検討した。

Keyword: UAV, 列状間伐, SfM

413 航空機 LiDAR による簡易林相区分評価法の開発

岩附慶大(名大農)・山本一清(名大院生命農)

近年、航空機 LiDAR を用いて森林調査を簡易に行う方法が注目されている。中武ら(2017)では航空機 LiDAR データを用いた単木樹冠単位での樹種分類手法について、分類に有効な特徴量とその組合せについて検討を行った。しかし、この研究で分類に有効とされた特徴量は純林状態の樹種判別においては高い分類精度を示す一方、林分境界近くの立木や混交状態の立木においては、相対的に分類精度が低下することが示唆されている。

そこで本研究では、中武ら(2017)が提案した手法に加え、領域拡張法を用いて隣接樹冠や隣接林分の値を加味した樹種分類を行い、その効果について評価を行った。

Keyword: リモートセンシング, 航空機 LiDAR, 領域拡張法

利用 (24 番講義室)

501 リョウブにおける重金属集積と活性酸素種消去系の関係

藤原利華(名大農)

リョウブ(*Clethra barbinervis* Sieb. et Zucc.)はツツジ目ツツジ科リョウブ属の日本原産の木本植物であり、Mn、Zn、Co、Ni、Cd などの重金属元素を高濃度に体内に蓄積することが知られている。これまでに重金属蓄積によりストレス耐性が高まることが示唆されているが、いまだにその生態的な有益性は解明されていない。ストレス耐性の指標となる SOD などの活性酸素消去系酵素は中心に重金属元素を含んでいるため、重金属元素の蓄積の影響が考えられる。また、Mn 処理によってカロテノイドが増加する現象も確認されており、重金属集積が光応答に関与することも推測される。

そこで本研究では、リョウブの重金属蓄積がストレス応答にどのように影響するかを明らかにすることを目的とした。実験では、名大構内二次林と三重県白木町の蛇紋岩地帯に自生するリョウブについて、活性酸素種消去系酵素の違いを調べた。

Keyword:植物, 重金属集積, 活性酸素種消去系酵素

502 愛知県名古屋市・静岡県静岡市の比較からみた神木の生態学的、宗教学的検討

藍場将司(名大院生命農)

近年鎮守の森への関心が高まる一方で、神木の学術的アプローチはその定義の曖昧さもあって非常に少ない。また神木は山中よりも人里に多く見られたとする文献は存在するものの、現代日本における都市部の樹木信仰を評価した研究は管見した限り見当たらない。そこで神木と地史の相関を明示することを目的とし、2017 年 7 月から 2018 年 8 月の間に、社会的・文化的な価値を有する樹木を保全する制度(保存樹・天然記念物等)に登録された寺社の住職・氏子に対し行った。なお本研究では歴史上の人物等が関与するものを名木、神が宿る・伐ると崇められるといった超自然的な存在が関与するものを神木と定義した。

調査の結果名古屋市では市の中心地に、静岡市では海沿いの地域に名木が多く見られた。また神が宿るとされた神木は静岡市には一例のみ認められた。静岡市の住民は信仰心が比較的薄いと話す住職も存在したが、その原因は今後解明すべきであろう。

Keyword:伝統文化, 神木, 宗教

503 農村地域における観光開発の研究

馬奔騰(名大院生命農)

農村観光が地域振興手段の一つとして、世界の各国において活用されている。近年、中国においては農村観光開発の勢いが盛んになっている。農村部の道を歩いてみたら、あちらでもこちらでも葡萄園、いちご園などのようなもぎ取り農園が運営している様子が見える。そのほか、葡萄祭、ナツメ祭、桃花祭などの観光項目が各農村地域で開発しつつある。ところが、これらの観光がいつまで行けるのかが疑問である。開発の条件を満たさない場合に無理やり開発をしたら、失敗に終わるだろう。農村観光が必ず農村地域で起こったものであるのでは、農村地域において、農村観光の開発がどこでも可能であるか。農村観光開発の条件は一体何か。開発はどのように展開するか。ここでは、中国より先進的に農村観光開発を行った日本を例にして、経験を纏め、そして、現在日本の農村における観光事業の開発には面している課題をも明らかにしたいと思っている。

Keyword:農村観光開発の意義, 農村観光開発の条件, 農村観光開発には面している課題

利用（24 番講義室）

504 野外におけるウスヒラタケ栽培の適応可能性(2)

井上伸・西井孝文(三重県林業研)

きのこの空調通年栽培では、夏場の冷房にかかる電気代がランニングコストの多くを占めるため、比較的高温条件下で栽培可能なきのこの導入が有効な手段である。そこで、主な栽培きのこの差別化が容易で比較的高温条件下でも子実体発生が可能なきのことして、ウスヒラタケを選定し、2.5kg 菌床を野外簡易施設に置き、発生試験を行った。試験は平成 27 年 5 月から平成 28 年 7 月まで毎月 15 日を目途に発生処理を行い、それぞれ約 1 年間野外簡易施設において発生状況を確認したところ、発生処理月による 1 年間の累積子実体発生量に有意差は認められなかった。しかしながら、1 菌床あたりの期待収量である 600g を得るために必要な期間にはばらつきがあり、最短では 100 日前後、最長では 350 日前後の期間を必要とすることが示された。

Keyword:生産コスト, 菌床栽培, 季節変動

505 機能性の高いハナビラタケ栽培技術の開発

西井孝文・井上伸(三重県林業研)

最近では食嗜好の変化、健康への関心の高まりから、美味しく健康に良いきのこの需要が高まってきている。特に三重県内では、ハナビラタケ、ハタケシメジといった他県ではあまり生産されていない特殊なきのこの生産量が多く、これらのきのこは生食用だけでなく健康食品の原料としても用いられている。

そこで、ハナビラタケに多く含まれ、免疫賦活作用があるとされている β -グルカンに注目し、当研究所において収集保存しているハナビラタケ菌株別の β -グルカン含有量を調査した。その中から発生が良好で、乾燥 100g 当たりの β -グルカン含有量が 23.7g と比較的高い含有量の高い林研 A 株を選抜した。さらにこの菌株を用いて、収穫時期の違いによる β -グルカン含有量の差について比較したところ、収穫が早いほど乾燥 100g 当たりの β -グルカン含有量が高くなった。

Keyword:ハナビラタケ, 菌床栽培, β -グルカン

506 ヤナギマツタケの高品質化栽培技術の開発

石川敢太(愛知県森林セ)・竹内豊(愛知県新城設楽農林水産事務所)・加藤充俊(愛知県森林セ)

ヤナギマツタケについて、愛知県では 2 つの品種「しゃきっこ 1 号」「しゃきっこ 2 号」を開発しているが、より高品質な子実体の作出が求められている。そこで、従来の 800cc ブロービンによる栽培を行う際に 3 種類の筒を設置し、二酸化炭素濃度を変化させることで、子実体の形状を変化させるよう栽培試験を行った。その結果、しゃきっこ 1 号を使用した試験では 2 種類の筒の設置によって柄の長さの増加が確認された。また、各試験区の筒内の二酸化炭素濃度を測定したところ、対照区と比較して高い数値を示した。以上から、しゃきっこ 1 号では筒の設置により二酸化炭素濃度が上昇し、柄の長さが増加することが示唆され、子実体の高品質化に活用できると考えられる。

Keyword:ヤナギマツタケ, 菌床栽培, 二酸化炭素, 特用林産

利用（24 番講義室）

507 チェーンソーの目立て学習の効果について

百瀬浩行・小山泰弘・高野毅(長野県林総セ)

間伐の遅れなど森林の荒廃が課題となる中、地域住民による森林整備への機運が高まり、整備によって生み出された木材を薪ストーブに活用することも多い。このため、長野県内ではチェーンソー作業に従事する人が増加傾向にあり、本県で実施する伐木造材講習でも半数以上の人が上記の目的で講習に参加している。チェーンソー作業による伐倒、玉切り造材作業を安全かつ効率的に実施するためには、ソーチェーンの目立てを確実にすることが重要であるが、その効果について明確な指標がなかった。そこで、目立て作業の効果を実感してもらうために、目立て前後でチェーンソーの切削速度を計測し、目立ての重要性を理解してもらうことを検討した。延べ7回の研修で130名以上の講習参加者に実施したところ、60%以上の方が約60分の目立て講習で切削速度が向上し、参加者の80%以上が目立ての重要性を理解した。

Keyword:チェーンソー, 目立て, 切削速度

508 グラップル木寄せの功程について

高野毅・小山泰弘・百瀬浩行(長野県林総セ)

緩傾斜地において木寄せ作業は、従来はトラクタにより行われることが多かったが、近年は高密度路網作業が増加していることや機械で地寄せを行うことが増加しているに伴い、グラップルが林内に入り、伐採木を掴んで道端の造材ポイントへ送る事例が増えてきている。このためグラップル木寄せの有効性を検証するため功程調査を実施した。その結果平均集材距離30m前後で労働生産性は134~214m³/人日とばらつきが大きく、より効率的な作業とするにはいくつかの課題があることが推察された。

Keyword:グラップル, 木寄せ, 功程

509 防災水源涵養路網と列状間伐による森林整備の事例

望月貴治(森林環境研究所)・近藤恵市・岩本研史(静岡大農)・渡邊定元(森林環境研究所)

平成30年、静岡県富士市中之郷字鍵穴の66年生の無間伐人工林で防災水源涵養路網を作設し、列状間伐を行った。本研究は、一般山地において高密度の防災水源涵養路網の作設し中層間伐の繰り返しによる長伐期施業を行うことを目的として、初回間伐として列状間伐を行った事例を報告する。作業道は、第四紀更新世の火山噴出物の山地において、約7年ごとに繰り返す中層間伐などの森林整備で永続的に使用することを目的として設計し、施工は平成30年1月から6月にかけて10.1haの林分内に防災水源涵養工を施した作業道を2.4km作設し、3残1伐の列状間伐を行った。経済収支の分析は、作業日報、丸太の販売実績、国の助成金(合板・製材生産性強化対策事業)などをもとに行った。出材量は1817m³(スギ45%、ヒノキ55%)だった。この森林整備での所有者の利益は1699千円(haあたり168千円)となった。

Keyword:防災水源涵養路網, 列状間伐, 長伐期施業

利用（24 番講義室）

510 中間土場を活用した原木流通の現状 —滋賀県南部を例として—

大串真人・石川知明(三重大生資)

現在、日本の人工林資源は本格的な利用期を迎え、国産材需要は増加してきている。しかし、需要に応じた安定的で効率的な原木供給体制は構築されていない。そこで、原木供給体制の構築に有効とされる中間土場について、滋賀県の S 森林組合を対象に、原木流通の現状を調査した。設置されている中間土場は 2 か所であった。平成 29 年度に原木搬出をした林分は 24 か所、材積は約 9000m³ であり、輸送先は 23 か所であった。樹種はスギ、ヒノキ、マツ、ケヤキ、雑木の 5 種類であった。最も材積が多かったのはヒノキ B 材であり、次いで、スギ B 材、ヒノキ C 材、スギ A 材であった。マツ A 材、ケヤキ C 材、雑木 A 材はそれぞれ 1 か所の林分からしか搬出されていなかった。

Keyword: 中間土場, 原木流通, 原木供給

511 林業用スマート・テキスタイルの開発 - 低サンプリングレート IMU データの利用 -

松村哲也(信州豊南短大・東大院農)

林業作業時に発生する事故等の被害から作業者を保護する方策のひとつとして、作業者が着用する衣服（作業服・防護服）の安全への機能性を高める取り組みがある。たとえば高視認性色彩デザインの採用や、高強度繊維素材を用いたチェーンソー防護パンツなどはわが国においても既に普及が進んだものである。一方、他業種に目を向けると、これら安全機能性の向上・進化への動きは活発で、なかでも衣服・繊維製品と電子回路・センサ技術を融合させた「スマート・テキスタイル」技術の導入は、これまでに無い機能性を作業服・防護服に付与するものとして広く関心を集めている。筆者らも、わが国の林業作業環境に適した「林業用スマート・テキスタイル」の開発を進めている。本報告では、慣性計測装置(IMU)による計測データの利用方法について、主として 10Hz 未満の低サンプリングレートデータを対象として、その有効性について考察した。

Keyword: スマート化, 防護服, 林業労働安全, ウェアラブル・デバイス, センサ

防災 (23 番講義室)

601 水分条件が団粒形成過程に及ぼす影響

奥村啓一郎・金棒千佳・小野裕(信大農)

様々な要因で破壊された森林土壌の団粒の形成過程を検討するために室内培養実験を行った。ヒノキ人工林から A 層の団粒試料(<1 mm)と F 層の腐植試料を採集した。風乾状態で団粒試料 12 g 腐植試料 3 g を混合し(腐植 20 %) 50 mL の試料円筒に充填して飽和させた後温度 25 °C 湿度 55 % で培養を行った。培養は二つの水分条件で行い一つは試料が湿潤状態を保つように処理しもう一つは乾燥と湿潤状態を繰り返すような処理を行いどちらの条件の試料も 1 週間に 1 度飽和させた。水分条件ごとに 0 週間 4 週間 8 週間 12 週間後に団粒分析試験(水中ふるい分け法)土壌微生物の加水分解酵素活性の測定を行い団粒の形成量と微生物活性を定量評価し水分条件等が団粒形成に及ぼす影響について検討した。その結果湿潤条件では 4 週目以降に団粒形成が行われ乾燥-湿潤条件では 4 週目以降に団粒が破壊されたことを示した。

Keyword: 団粒, 森林土壌, 団粒形成, 土壌微生物活性

602 森林土壌の団粒形成・破壊による物理性への影響について

金棒千佳・奥村啓一郎・小野裕(信大農)

本研究では団粒形成・破壊過程における孔隙組成や透水性などの物理性への影響を定量的にとらえ評価することを目的とし室内培養実験による検討を行った。培養試料はヒノキ人工林 A 層から採取した試料($\geq 1\text{mm}$) 12 g に F 層試料(腐植) 3 g を加え腐植 20% とし試料円筒に充填したものを培養試料とした。培養は団粒形成の条件として湿潤状態を保つもの(湿潤条件) 団粒破壊の条件として乾燥と湿潤を極度に繰り返すもの(乾燥-湿潤条件)の 2 条件とした。培養中は両条件とも 1 週間ごとに噴霧により吸水し飽和させた。給水時には湿潤条件では培養試料は湿潤状態を保っていたが乾燥-湿潤条件では風乾に近い状態であった。培養期間は条件ごとに 4 週間 8 週間 12 週間とした。培養後それぞれの培養試料の孔隙解析透水試験を行った。その結果湿潤条件の方が全孔隙量粗孔隙量が多くなる傾向が見られた。

Keyword: 森林土壌, 団粒構造, 団粒破壊, 孔隙量, 透水性

603 ヒノキ人工林の土壌表面における細根層が土砂流出及び表面流に与える影響

佐藤貴紀・田中延亮・アナンナイナル・蔵治光一郎(東大院農生附属演習林)

・五名美江(元東大院農生附属演習林)・北岡明彦・鈴木春彦・中島諒大(豊田市産業部森林課)

愛知県豊田市内にあるヒノキ人工林 2 か所(大洞, 御内)を対象として, 土砂受け箱を用いた層流土砂量と表面流量の観測, 及び土壌表層の細根量を調べるための土壌サンプリングを行った。2017 年 2 月から 2018 年 7 月までの, 大洞と御内における土砂受け箱 1 つあたりの平均層流土砂量はそれぞれ 10.84 g m^{-1} 、 1.28 g m^{-1} 、平均表面流量はそれぞれ $19.35\text{ Litter m}^{-1}$ 、 $22.93\text{ Litter m}^{-1}$ であった。御内における層流土砂量は大洞に比べて非常に少なかった。一方, 大洞と御内の表面流量は同程度であった。この結果は, 御内における表面流は土壌表面の土砂移動に関与していないことを示唆している。この原因として, 御内は大洞に比べて土壌表層の細根量が多く, 細根による土壌粒子の緊縛効果, 及び浅い細根層を流れるバイオマットフローが大洞に比べて発達しているためであると推察された。

Keyword: ヒノキ人工林, 土砂受け箱, 土砂移動, 表面流, バイオマットフロー

防災（23 番講義室）

604 スギリター接地部による土砂流出抑制効果に関する流水実験

岡井優樹・沼本晋也(三重大院生資)

間接的な土砂災害抑止の観点から、山地斜面から溪流への過度な土砂流出は避けることが好ましい。降雨にともなう林地斜面からの土砂流出は雨滴による飛散や表面流の流下などで生じるが、被覆層のリターにより雨滴衝撃緩和や表面流の土砂運搬作用を弱める作用が見込まれ、気乾重量や被覆面積率から流出抑制効果を評価されることが多い。しかし、リターの形質や堆積状態は様でなく、その違いは土砂運搬作用に対し影響を与え土砂流出抑制の一要因となると考えられる。そこで本研究では、約 38cm×38cm の小スケールの人工斜面で流水実験を行い、形状が比較的維持されて堆積するスギリターを用い、リター形質および堆積状態の違いと土砂流出の関係を明らかにすることを目的とした。リターによる土砂流出抑制効果について、接地長・質量・本数を計測し、流出土砂量との関係を検討した。

Keyword: 堆積リター, 土砂流出, 林床被覆

605 谷文晁の公余探勝図にみる近世の山地荒廃状況

田中隆文(名大院生命農)

山地を描いた絵画では、空気遠近法や記号化などの美術的な技法上のため樹木が省略される場合もある。写実的な描写であるが樹木が描かれていない場合は、地力低下による木本の衰退と解される場合もある。一方で近世・近代においては田畑にすき込む刈敷を確保するためなどの理由で広域の草地が必要とされていたという指摘もある。砂防学的には、土砂の浸食や流出の有無が重要である。

江戸時代に描かれた「公余探勝図巻」は、写実的に描いた風景画とされている。そのひとつの静岡県河津町梨本を描いた図には、山腹の大部分は木本が描かれず薄くみどりに着色されているが、その中に茶色で 100m オーダーの長さと思われる線上の部位が描かれている。仮に前者を草地、後者をガリまたは土石流流下跡の裸地とすれば、この絵画は両者を区別して描いていることになる。そこで、本研究ではこの絵画が描いた山腹を同定し、現代に残る痕跡との対応を検証した。

Keyword: 土砂流出, 写実的描写, 近世の山地

606 ヒノキ人工林間伐後約 2 年間における林内雨量と樹幹流下量について

久田善純・渡邊仁志・大洞智宏(岐阜県森林研)・岡本卓也(岐阜県環境企画課)

間伐が林内雨量等に及ぼす影響を確認するため、岐阜県加茂郡白川町にある 52～54 年生(調査開始当時)のヒノキ人工林を対象に、間伐流域と無間伐流域で下記調査を行った。両流域は尾根を挟んで隣接し、面積は各約 5ha で、前回の間伐から 12 年以上経過している。【調査】一方の流域のみ間伐(本数率・材積率 30%の全層間伐)後、両流域内にそれぞれ約 500m²の調査区を設け、転倒マス式雨量計により林内雨量(樹冠通過雨量と樹冠滴下雨量の和、各 10 箇所)と樹幹流下量(各 6 本)を、間伐完了後 3 ヶ月経過時点から 2 年間計測した。また、両流域境界上の裸地で林外雨量を計測した。【結果】地表面に到達した雨量(林内雨量と樹幹流下量の和)は間伐区(142065mm/m²/2 年)の方が無間伐区(116179mm/m²/2 年)よりも多かった。樹冠遮断率(2 年間計)は間伐区(29.8%)の方が無間伐区(42.6%)よりも低かった。

Keyword: 間伐, 林内雨量, 樹幹流下量, 樹冠遮断率

防災（23 番講義室）

607 開析程度の異なる山地小流域における降雨流出特性の違い

長田知也・今泉文寿・逢坂興宏(静岡大院)

山地流域の流出特性を把握することは、森林の洪水緩和機能および水源涵養機能の適切な評価を行う上で重要である。本研究では、山地小流域を対象に、開析程度の異なる複数の流域で流出高と EC (電気伝導度) を計測し、流域間の降雨流出特性について比較検討した。また、タンクモデルによる流出解析も行った。この結果、開析程度の高い流域では、開析程度の低い流域と比較して、ピーク流出高と直接流出率が高く、EC が低くなる傾向がみられた。この結果から、開析程度の高い流域では降雨がすみやかに流出しやすいと考えられる。

Keyword: 降雨流出特性, タンクモデル, 山地小流域

608 表層崩壊危険度を表す新たな地形指標「平面曲率の標準偏差」

戸田堅一郎(長野県林総セ)・大丸裕武(森林総研)・藤本将光(立命館大理工)
・長谷川尚史(京大フィールド科学教育研究セ)

従来の地形判読手法である谷密度の計測は、地形の開析程度からその場所の崩壊のし易さを推測する方法として有効であるが、コンピュータによる自動解析が難しい。そこで、谷密度に代わる新たな地形指標として平面曲率の標準偏差(以下 SHC)を考案した。異なる地質条件における SHC の計算結果と現地検証結果を報告する。京都府清水寺周辺の山地では、現地踏査により近年の崩壊発生位置と湧水位置をマッピングし、SHC との整合性を検証したところ SHC との間に良好な関係性が見られた。滋賀県上山地の不動寺試験地では、対象地内の湧水の電気伝導度を計測したところ、SHC との間に正の相関が得られた。和歌山県有田川町の京都大学演習林では、豪雨後の現地踏査において、SHC の高いエリアでは作業道の法面からの湧水や地表流を観測した。これらのことから、SHC が表層崩壊危険地を表す新たな地形指標となる可能性が示唆された。

Keyword: 平面曲率の標準偏差, 表層崩壊, 地形解析, 谷密度

609 UAV による空中写真測量技術を用いて作成した山地河床形状の 二時期 DSM 比較時における誤差について

上治雄介(筑波大井川演習林)・山川陽祐(筑波大生命環境系)

河床形状を把握するために UAV による空中写真測量技術を用いて作成した DSM は有効である。DSM の再現性を検証した先行研究は多数みられ、誤差数 cm である高精度 DSM の作成に成功した事例もある。このような 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。このように求めた河床変動量には、計算に用いた二時期それぞれの DSM に含まれる誤差に起因する誤差を含んでいる。河床変動量に含まれる誤差は、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 DSM 作成時の誤差および GCP 測定時の誤差と想定した。DSM は四角柱の集合体と捉えることで、誤差伝播の法則により DSM の体積および体積の誤差の計算方法を求めた。

Keyword: UAV, DSM, 誤差, 河床変動, GNSS

防災（23 番講義室）

610 加速度を考慮した安定解析による熊本地震での斜面崩壊の検討

中智昭・堤大三(三重大院生資)・山野井一輝(理化学研究所)

平成 28 年の熊本地震により、阿蘇山周辺の多くの場所で斜面崩壊が発生した。本研究では、この地震により発生した斜面崩壊のメカニズムを検討することを目的とする。崩壊が発生した阿蘇大橋西側斜面、山王谷川流域・上ノ小屋川流域を対象地とする。阿蘇大橋西側斜面と上ノ小屋川流域では一つの大きな斜面が崩壊しており、山王谷川流域では、細かい崩壊が複数起り土石流へと発達した。GIS を利用し地形データを元に対象領域を Topotube で分割し、各 tube に対して地震の加速度を考慮した斜面安定解析を行う。Topotube とは、ある流域内の等高線をもとに上流部から下流部へと流線を引いた際、隣り合う二本の流線で挟まれた流域のことである。解析の結果をもとに、地震の加速度が斜面における崩壊位置や形状及ぼす影響を検討する。

Keyword: Topotube, 地震の加速度, 斜面安定解析, 熊本地震, 阿蘇山

611 凍結融解によるモレーンダム強度変化を想定した氷河湖決壊危険度の検討

鈴木心・堤大三(三重大院生資)・里深好文(立命館大理工)

近年の気候変動による温暖化のため、ヒマラヤ等の高山地域において氷河が縮小傾向にある。それにより、氷河の下流部に形成される氷河湖の拡大が進み、氷河湖決壊洪水 (GLOF) 発生の危険性が高まっている。GLOF は流下に伴って河床や河岸を侵食し多量の土砂を巻き込み土石流化することで、下流域に大きな被害をもたらす。中でも、モレーンダムの決壊によって発生する GLOF は規模が大きくなる傾向があるため、被害が甚大になるといわれている。モレーンダムの決壊にはいくつかのプロセスがあることが分かっているが、その中で、強度低下によって堤体が破壊して氷河湖の決壊につながるものもあると考えられる。そこで本研究では、モレーンダムの凍結融解が強度変化に影響することとを念頭に、現地観測、実験および数値シミュレーションの手法を用いて、モレーンダムの凍結融解挙動を把握し、強度変化を推定することで、GLOF 発生危険性の検討を行う。

Keyword: 氷河湖決壊, モレーンダム, 凍結融解, 熱伝導解析

612 樹木根系による崩壊抑止効果 疑似根を用いた一面せん断試験機による検討

山本蓉子(静岡大院)・逢坂興宏・今泉寿文・羽根武広(静岡大農)

近年、前線や台風による豪雨、地震などによって斜面崩壊が多発し多くの土砂災害が起こされている。森林の多面的機能の一つとして、土砂災害防止機能が着たいされており、特に樹木の根系による表層崩壊の抑止は鉛直根の崩壊すべり面への伸長による杭効果と水平面の伸長によるネット効果として期待されている。鉛直根による崩壊抑止効果を評価するに当たって、鉛直根の深度分布と鉛直根を含む土のせん断強度を測定する必要がある。しかし、現地での測定には時間と労力がかかり、また根の直径や本数を任意に変えて試験することはできない。そこで、室内で疑似根を用いたせん断試験を行い、根系による土のせん断補強効果を検討した。

Keyword: 崩壊抑止, せん断試験, 補強効果

防災（23 番講義室）

613 富士山大沢崩れにおける土石流と土砂生産の関係性

岡本憲男(静大院)・今泉寿文・逢坂興宏(静大)・守口海(京大)・土屋智(国土防災)・杉本宏之・鈴木聡
・佐藤慎一(国交省富士砂防事務所)・柏原佳明・西村直記(アジア航測)

土石流の発生には降雨による水の供給とともに、土石流材料となる土砂の存在が必要である。土石流材料となる土砂の生産・供給には、様々な土砂移動現象が関わり、またそのタイミングは季節性を有していると考えられる。土石流材料の貯留量の変化を推定するためには、土砂生産の特徴(種類やタイミング)を把握する必要があるが、それらに関する研究事例は少ない。そこで、本研究では大規模崩壊地である富士山大沢崩れにおける山腹からの土砂生産に注目し、土砂生産プロセスとその季節性、生産された土砂が土石流の発生個所である谷底へ移動するプロセスの解明に向け、既往の航空レーザー測量成果の解析と現地観測を行った。

Keyword: 土石流, 土砂生産, 航空レーザー測量, 大規模崩壊地

614 荒廃溪流源頭部における土石流段波の流動形態

横田優至(静大院)・増井健志(東京都産業労働局)・経隆悠(森林総研)・今泉寿文・逢坂興宏(静大)
・堀田紀文(東大院農生)・早川裕一(東大空間情報科学セ)

我が国では梅雨や台風時に土砂災害が多発しており、土砂災害の中でも人的・物的被害が大きくなるものとして土石流がある。土石流の発生域は一般的に急勾配であり、物理メカニズムからは不飽和土石流の存在が推定されるが、それを現地で観測した報告はほとんどない。土石流の発生域における飽和・不飽和土石流の発生実態を明らかにしない限り、発生流下予測を適切に行うことはできない。そこで、本研究では土石流の発生域における土石流段波の波高と飽和帯の厚さの比を観測することで、飽和・不飽和土石流の流下形態を調べた。その結果、土石流段波の発生場所が上流であるほど不飽和土石流が発生しやすくなる可能性があること。飽和土石流は、流下距離が短いものと長いものが極端に分かれるが、不飽和土石流は、流下距離が全体的に短くなる等、土石流段波によって流動形態が変化することがわかった。

Keyword: 荒廃溪流源頭部, 土石流, 流動形態

615 平成 18 年岡谷土石流災害を再び起こさないためには

大槻聡志・田中隆文(名大農)

平成 18 年 7 月に九州から中部地方にかけて断続的な大雨が続き、全国各地で土砂災害が発生した。中でも長野県岡谷市では 7 月 19 日に同市内の複数個所で同時多発的に土石流が発生し、8 名の死者、12 名の負傷者が出た。しかし、災害の事後報告の中で、当時は砂防堰堤が未設置だったこと、また地域住民の証言の中で災害が起こる危険性の認識が欠如していたことなど、地域全体での災害対策が不足していたという指摘もある。災害対策の実施や住民のスムーズな避難はこの災害を防ぎ、死傷者を出さないためには必須であろう。本研究では災害当時のハザードマップや防災計画の分析、現地調査、土石流シミュレータを用いたシミュレーションを通して、災害防止のために具体的に何ができるか検討した。

Keyword: 平成 18 年 7 月豪雨, 土砂災害, 災害対策

2018 年 10 月 26 日発行

第8回中部森林学会大会 プログラム・講演要旨集

編集・発行：第7回中部森林学会大会運営委員会
〒514-8507 三重県津市栗屋町屋町 1577
三重大学大学院生物資源学研究科内
E-mail：chubufor@chubu-shinrin.jp
<http://www.chubu-shinrin.jp/workshop.html>

印刷・製本：藤原印刷株式会社
〒390-0865 長野県松本市新橋 7-21
TEL：0263-33-5092
