# 第11回中部森林学会大会 タイムテーブル (令和3年11月1日)

令和3年(2021)年11月14日(日)

10:00 - 16:00 研究発表会(ブレイクアウトルーム 1 ~ 4)

12:00 - 13:00 総会 (ブレイクアウトルーム5)

	時刻		経営	造林	保護・防災	利用・立地・林政
			ルーム1	ルーム2	ルーム3	ルーム4
1	10:00 ~	10:15	101	201	301	401
2	10:15 ~	10:30	102	キャンセル	302	402
3	10:30 ~	10:45	103	203	303	403
4	10:45 ~	11:00	104	204	休憩	404
5	11:00 ~	11:15	休憩	休憩	304	休憩
6	11:15 ~	11:30	キャンセル	205	305	405
7	11:30 ~	11:45	106	206	306	406
8	11:45 ~	12:00	107	207	休憩	407
	12:00 ~	13:00	昼食			
9	13:00 ~	13:15	108	208	307	408
10	13:15 ~	13:30	109	209	308	409
11	13:30 ~	13:45	110	210	309	410
12	13:45 ~	14:00	休憩	休憩	休憩	休憩
13	14:00 ~	14:15	111	211	310	411
14	14:15 ~	14:30	112	212	311	412
15	14:30 ~	14:45	113	213	312	
16	14:45 ~	15:00	114	休憩		
17	15:00 ~	15:15	休憩	214		
18	15:15 ~	15:30	115	215		
19	15:30 ~	15:45	116			
20	15:45 ~	16:00				

経営 ループ ループ1

4 <del>4</del> H					
番号	時刻		演題	発表者	奨励賞候補
101	10:00 ~	10:15	オルソ画像による竹林の抽出可能性の検	西山明慶 (名古屋大学農学部 )・山本	0
101	10.00	10.15	討	一清 (名大院生命農)	O
102	10:15 ~	10:30	UAV画像と物体検出手法を応用したマツ	藤平光希(信州大学大学院総合工学系研	0
102	10.15	10.00	枯れ被害木の自動検出	究科)	O
			  ドローンを用いたクマ剥ぎ被害の把握と	陌間芳野(信州大学農学部) ・加藤正人	
103	10:30 ~	10:45	被害木の自動抽出	(信州大学)・鄧送求 (信州大学)・	0
				岩塚伸人 (林野庁北信森林管理署)	
			高時間分解能衛星画像を用いた正規化植		
				久田善純(岐阜県森林研究所 )・國枝裕 	
104	10:45 ~			介 (揖斐郡森林組合)・古川邦明 (岐	
			出と情報提供の試行-	阜県立森林文化アカデミー )	
休憩	11:00 ~	11:15			
105	11:15 ~	11:30	キャンセル(休憩)		
			マルチスペクトルカメラ搭載・垂直離着	日置順昭(中部森林管理局愛知森林管理	
106	11:30 ~	11:45	陸型(VTOL)型UAVを利用した森林管理	事務所)・森山 誠((有)森山環境	
			の効率化・高度化の試み	科学研究所)・日置 順昭 (林野庁愛	
				知森林管理事務所 ) 志鎌大成(信州大学農学部 )・加藤正人	
107	11:45 ~	12.00	  ドローンを用いた森林境界明確化の検討	(信州大学山岳科学研究)・トウソウ	0
107	11.45	12.00	「ロークを用いた森林が光が明確化の探討	「信川八子山山行子明元 / 「	
昼食	12:00 ~	13:00			
些及	12.00	15.00		   矢田 豊 (石川県農林研)・木村一也	
				(石川県森連)・上野直人 (エイブル	
			UAVによる林内全天球画像撮影	コンピュータ)・村上良平(エイブル	
108	13:00 ~	13:15	- 外付け全天球カメラを用いた空撮の試	コンピュータ)・林 航希 (金沢工大	
			み -	· 松井康浩(金沢工大)、長田茂美	
				(金沢工大)	
				中川真海(信州大学大学院 農学研究科	
			SfM解析を用いた広葉樹立体モデル作成	) ・加藤正人 (信州大学山岳科学研究拠	
109	13:15 ~		時におけるブレ画像の除去による精度変	点 )・トウソウキュウ (信州大学山岳	0
			化	科学研究拠点)	
				唐澤丈(三重大生資)・吉井達樹(三	
110	13:30 ~	13:45	UAV空中写真を用いた局所最大値フィル	重大院生資 )・松村直人 (三重大院生	0
			タ法の精度比較と精度向上手法の検討	資 )	
休憩	13:45 ~	14:00			
				<u>l</u>	l

経営 ループ ループ1

番号	時刻	演題	発表者	奨励賞候補
— —	377	177.102	加藤亜里紗(三重大生資)・唐澤丈	Z,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
111	14:00 ~ 14:15	スギ高齢人工林を対象とした樹高と樹冠 情報を用いた胸高直径の推定精度の検討		0
112	14:15 ~ 14:30	地上レーザデータによる計測した樹木の 直径と材積の誤差検証	殷暁(信州大学大学院総合理工学研究科)・鄧送求(信州大学)・加藤 正人(信州大学)	0
113	14:30 ~ 14:45	Deep Learningによるヒノキ植栽木検出 手法の検討	大槻峻介 (名大農) · 山本一清 (名大院生命農)	0
114	14:45 ~ 15:00	アルゴリズムの違いによる造林木位置推 定結果の比較検証	中川太人 (信大院総合理工)・藤平光 希 (信大院総合理工)・加藤正人 (信 大先鋭山岳)・トウソウキュウ (信大 先鋭山岳)	0
休憩	15:00 ~ 15:15			
115	15:15 ~ 15:30	複層林(二段林)における下木の密度管 理が下木の成長と表土流亡の抑制に及ぼ す影響	上澤上静雄(中部森林管理局森林技術・ 支援センター)	
116	15:30 ~ 15:45	DEM データを活用した高性能林業機械 使用基準マッピング	唐澤亮(信州大学山岳科学研究)・加藤 正人 (信州大学山岳科学研究)・鄧送 求(信州大学山岳科学研究)・堀澤正彦 (北信州学研森林組合)・南都寛(北 信州森林組合)	0

造林 ルーム2

番号	時刻	演題	発表者	奨励賞候補
201	10:00 ~ 10:	雄性不稔スギ挿し木コンテナ苗の出荷規	袴田哲司 (静岡県森林・林業研究センター)・野末尚希 (静岡県森林・林業研究センター)	
202	10:15 ~ 10:5	80 キャンセル(休憩)		
203	10:30 ~ 10:4	元肥と播種時期がヒノキ実生コンテナ苗 の苗サイズと根鉢形成に及ぼす影響	茂木靖和(岐阜県森林研究所 ) · 渡邉仁 志 (岐阜県森林研究所 )	
204	10:45 ~ 11:0	樹木細根の形質特性は根水透過性を規定 する要因となるのか?	増本泰河 (信州大学理学部)・暁麻衣 子 (信州大学理学部)・伊藤拓生 (信 州大学理学部)・牧田直樹 (信州大学 理学部)	0
休憩	11:00 ~ 11:3	5		
205	11:15 ~ 11:	ヒノキ人工林における下層植生の動態と 30 表土流亡の抑止に及ぼす列状間伐と採食 圧の影響	渡邉仁志 (岐阜県森林研)・片桐奈々 (岐阜県森林研)・岡本卓也 (岐阜県 森林研,現林政課)	
206	11:30 ~ 11:4	ヒノキ人工林における間伐後経過年数に 対するスズタケと広葉樹の応答	一柳きくの (信州大農)	0
207	11:45 ~ 12:0	モニ1000愛知赤津サイトにおけるヒノキ の種子および球果の落下特性	澤田晴雄 (東大演・生水研)・佐藤貴 紀 (東大演・生水研)・岸本光樹 (東 大演・生水研)	
	12:00 ~ 13:0	00		
208	13:00 ~ 13::	トドマツ枝条の辺材体積と形成層面積に 関する相対成長関係	城田徹央 (信州大学農学部)・小柳津 有香 (信州大学農学部)・安江恒 (信 州大学農学部)・岡野哲郎 (信州大学 農学部)	
209	13:15 ~ 13:	スギおよびヒノキ人工林におけるドロー 30 ン調査を想定した立木サイズ推定手法の 検討	江口則和 (人環大人間環境学部)・岩 下幸平 (愛知県森林セ)・安達貴広 (MTGフォレスト)	
210	13:30 ~ 13:4	高齢級人工林における間伐後の直径成長 量の経年変化	大矢信次郎 (長野県林総セ)・田中裕 二郎 (長野県林総セ)・秋山巌 (長野 県南信地振局)	
休憩	13:45 ∼ 14:0	00		
211	14:00 ~ 14:3	5 下刈り完了後5年が経過したスギの成長 と競合状態に及ぼす省力化の影響	田中来実 (信州大農) ・城田徹央 (信 州大農) ・岡野哲郎 (信州大農)	0
212	14:15 ~ 14:	カラスザンショウから抽出される香り成分の利用可能性の検討	向野 峻平 (石川県農総研林試)・笹木 哲也 (石川県工業試験場)・大本健太郎 (EarthRing)・内藤 善太 (石川県森林公園)・富沢 裕子 (石川県農総研林試)・矢田 豊 (石川県農総研林試)	
213	14:30 ~ 14:4	男水湿地固有低木種であるシデコブシ植 栽木の生存と成長	肥後睦輝(岐阜大学社会システム経営学環)・太田百音 (岐阜大・地域)・吉田奈央 (岐阜大・地域)・肥後睦輝 (岐阜大・社会システム経営)	
休憩	14:45 ~ 15:0	00		

造林 ルーム2

番号	時刻	演題	発表者	奨励賞候補
		Impacts of direct/diffuse components	YUNHUI TAN (GSSTShizuoka	
214	15:00 ∼ 15:15	of PAR on forest ecosystem GPP	University) · QUAN WANG	
		of FAIX off forest ecosystem GFF	(Shizuoka University )	
		Retrieval of Forest Metrics from	YI GAN (GSST Shizuoka University	
215	15:15 ∼ 15:30	Automatically Registered TLS Point	) ∙ QUAN WANG (Shizuoka	
		Clouds	University )	

保護・防災 ルーム3

	例火				
番号	時刻		演題	発表者	奨励賞候補
301	10:00 ~	10:15	スギ地上部の異なる器官に分布する線虫 の群集構造と餌資源量の推定	北上雄大 (三重大院生資) ・鈴木康平 (三重大院生資) ・松田陽介 (三重大 院生資)	
302	10:15 ~	10:30	三重大学演習林におけるナラ枯れ被害の 発生・経過とカシノナガキクイムシの形 態特性について	上尾京子 (三重大演習林)・上尾智洋 (三重大演習林)・山本拓史 (三重大 演習林)・小嶋優人 (三重大演習林)	
303	10:30 ~	10:45	横打撃共振法によるヒノキ根株心材腐朽 被害の診断の試み	大橋章博 (岐阜県森林研) ・片桐奈々 (岐阜県森林研)	
休憩	10:45 ~	11:00			
304	11:00 ~	11:15	ニホンジカによるスギ・ヒノキ人工林の 剥皮害発生要因	川島直通 (三重県林業研)	
305	11:15 ~	11:30	スギからコナラへの樹種転換とpH処理が 土壌微生物量と実生の生育に与える影響	大上楽(三重大学生物資源学部)・松田 陽介 (三重大院生資)・北上雄大 (三 重大院生資)・鈴木康平 (三重大院生 資)	0
306	11:30 ~	11:45	異なる生育環境がスギ人工林における細 根系の形態に及ぼす影響の解明	小島直也 (三重大院生資) ·北上雄大 (三重大院生資) ·松田陽介 (三重大 院生資)	0
休憩	11:45 ~	12:00			
	12:00 ~	13:00			
307	13:00 ~	13:15	石川県白山市に発生した深層崩壊の特徴 とスギ林の土砂流出防止機能	半澤風人 (石川県立大学環境科学科)・百瀬年彦 (石川県立大学)・勝見尚也 (石川県立大学)・柳井清治 (石川県立大学)	0
308	13:15 ~	13:30	近代の河川保全の取り組みの背景の理解にむけて	張立天 (名古屋大学生命農学研究科)・田中隆文 (名古屋大学生命農学研究科)・小谷亜由美 (名古屋大学生命農学研究科)	0
309	13:30 ~	13:45	山地森林斜面における土壌水分変動モデ ルの作成	情野敦 (信州大学農学部 )・小野裕 (信州大学農学部 )	0
休憩	13:45 ~	14:00			
310	14:00 ~	14:15	岐阜県郡上市の長良川支流亀尾島川上流 の長期流出特性の解明にむけて	堀田裕貴(名古屋大学生命農学研究科)・田中隆文(名大院生命農学研究科)・小谷亜由美(名大院生命農学研究科)・金森道人(中部電力株式会社)・津田その子(中部電力株式会社)・中沖元哉(名大院生命農学研究科)・上杉光平(名大農学部)	0
311	14:15 ~	14:30	SWATモデルを用いた小流域の流出シ ミュレーションに関する研究	陳怡然(名古屋大学生命農学研究科) · 田中隆文 (名古屋大学生命農学研究科 ) ·小谷亜由美 (名古屋大学生命農学研 究科) ·田中延亮 (東京大学生態水文 学研究所)	0

保護・防災 ルーム3

番号	時刻	演題	発表者	奨励賞候補
312	$114.30 \sim 14.45$	間伐遅れのヒノキ人工林における間伐前 後の土砂流出と表面流の変化	佐藤貴紀(東京大学生態水文学研究所)・Faranak Moein(東京大学生態水文学研究所)・田中延亮(東京大学北海道演習林)・Nainar Anand(マレーシアサバ大学)・蔵治光一郎(東京大学附属演習林企画部)・五名美江(元東京大学生態水文学研究所)・中根慶柾(豊田市役所)・鈴木春彦(豊田市役所)	

利用・立地・林政 ルーム4

4.3113	• 立地•	小以			ルーム4
番号	時刻		演題	発表者	奨励賞候補
401	10:00 ~	10:15	欧州製自走式搬器を使用した集材作業の 労働生産性 一間伐、皆伐それぞれの現場の事例から の考察一	野末尚希 (静岡県農技研森林研セ)	
402	10:15 ~	10:30	車両系と架線系とを組み合わせたハイブ リッド木材搬出作業システムの生産性	伊藤亜美(三重大学生物資源学部)・池田敏 (岡崎森組)・豊嶋大倫 (愛知県西三河農林)・藤波嘉夫 (国土防災技術(株)名古屋支店)・松田修 (国土防災技術(株)名古屋支店)・石川知明(三重大院生資)	0
403	10:30 ~	10:45	防護具切断抵抗性試験機のソーチェーン 張り強さの代替基準	松村哲也(信州豊南短大・東大院農)	
404	10:45 ~	11:00	コンテナ苗植付用自動穴堀機の生産効率	小山泰弘 (長野県林総セ) ・市原満 (長野県林総セ)	
休憩	11:00 ~	11:15			
405	11:15 ~	11:30	小型培養器を用いた菌床栽培試験とその 利用	門屋健 (愛知県森林・林業技術センター)・鈴木万里子 (愛知県森林・林業技術センター)・加藤充俊 (愛知県森林・林業技術センター)	
406	11:30 ~	11:45	Measurement of big tree size using UAV images taken on the side of the tree	Huang Kaili (Graduate School of Bioresources Mie University ) • Itaya Akemi (Graduate School of Bioresources Mie University )	0
407	11:45 ~	12:00	Identifying forests with higher potential for migration in Guadalcanal Solomon Islands	Chacha Trevor (Graduate School of Bioresources Mie University ) · Itaya Akemi (Graduate School of Bioresources Mie University )	0
	12:00 ~	13:00			
408	13:00 ~	13:15	大台ヶ原の防鹿柵内に繁茂したミヤコザ サの葉面積指数および樹液流速の季節変 化	飛岡真歩 (三重大生資) ・宮沢良行 (九大キャンパス計画) ・齋藤隆実 (森林総研)・熊谷朝臣 (東大院農 )・木佐貫博光 (三重大院生資)	0
409	13:15 ~	13:30	針広混交林構成樹種の葉と細根が分解中 に放出する水溶性成分	<ul><li>柵木香奈穂(名古屋大学農学部)・眞家 永光 (北里大学獣医学部)・平野恭弘 (名古屋大学環境学研究科)・谷川東子 (生命農学研究科)</li></ul>	0
410	13:30 ~	13:45	矢作川上流の森林河川におけるフミン物 質の季節変化と流出負荷量の把握	江端一徳(豊田工業高等専門学校環境都市工学科)・三輪徹(長岡技術科学大学技学イノベーション専攻)・渡利高大(長岡技術科学大学環境社会基盤工学専攻)・松本嘉孝(豊田工業高等専門学校環境都市工学科)	
休憩	13:45 ~	14:00			
411	14:00 ~	14:15	林業大学校カリキュラムの校種による特 徴の違い-専修学校と専修学校以外の全国 19校を対象とした調査結果-	小川高広 (京都大学)	0
412	14:15 ~	14:30	統計に見る木材自給率上昇への自県産材 の貢献	岩永青史(名古屋大学生命農学研究科)	

## 経営

#### 101 オルソ画像による竹林の抽出可能性の検討

西山明慶(名古屋大学農学部)・山本一清(名大院生命農)

近年、多くの自治体で全県レベルの航空機 LiDAR 観測が行われており、同時に高解像度のオルソ画像も作成されているが、それらを利用した研究例は少ない。これまで、衛星画像や航空機 LiDAR などを用いた植生分類は多くの研究例が報告されているが、竹林の抽出に関する研究例は少ない。そこで本研究では、愛知県瀬戸市の海上の森周辺の竹林を対象として、オルソ画像による竹林の抽出可能性を検討した。

Key words: 竹林 航空機 LiDAR 機械学習

#### 102 UAV 画像と物体検出手法を応用したマツ枯れ被害木の自動検出

藤平光希 (信州大学大学院総合工学系研究科)

マツ枯れ(松くい虫被害)は我が国最大の病虫害であり、国内各地で被害が確認されている。被害の拡大を防ぐためには被害木を早期に発見して適切に対処する必要があり、リモートセンシング技術を活用した被害木検出に関する研究も近年行われはじめている。しかし先行事例はまだ少なく、写真データのみを用いて被害木を自動検出する手法は確立されていない。

本研究では、他のリモートセンシングデータと比較して安価かつ手軽に取得することができる、UAV 空撮による RGB 画像のみを用いてマツ枯れ被害木の自動検出を試みた。自動検出のアルゴリズムとしてディープラーニングを活用した物体検出手法の一つである YOLO を使用した。長野県上田市武石鳥屋地区の画像を訓練データ、長野県上伊那郡南箕輪村にある信州大学農学部構内演習林の画像を検証データとしてモデルの学習および汎化性能の検証を行った結果を報告する。 "

Key words: マツ枯れ UAV 物体検出 ディープラーニング YOLO

#### 103 ドローンを用いたクマ剥ぎ被害の把握と被害木の自動抽出

陌間芳野 (信州大学農学部)・加藤正人 (信州大学)・鄧送求 (信州大学)・ 岩塚伸人 (林野庁北信森林管理署)

現在、北信森林管理署内のスギ林において、ツキノワグマによる剥皮被害が発生している。国有林では、自動撮影カメラを設置し、ニホンジカ等の行動把握を行っているが、その中で、ツキノワグマの撮影頻度も多くなり、スギ人工林での剥皮被害も気になるようになった。ツキノワグマは、春期から夏期にかけてスギ等の針葉樹の樹皮を剥ぎ、形成層や内樹皮を歯でかじりとり、摂食する。クマにより剥皮された樹木は、成長低下を生じるため木材としての市場価値が著しく低下し、林業活動において多大な経済損失となる。剥皮被害木は、樹冠が変色しながら枝葉の脱落が進むため、遠方からも確認することができる。変色した樹冠は特に視認性が高く、空中写真により把握できることが報告されている。本研究では、国有林事業の簡素化・効率化への期待を踏まえ、ドローンを利用して被害発生状況を調査し、被害木の自動抽出を試みることで今後の対策に役立てる。

Key words: ドローン ツキノワグマ クマ剥ぎ スギ 自動抽出

# 104 『高時間分解能衛星画像を用いた正規化植生指数による伐採箇所および森林被害箇所の抽出について(第 2報)-定期的な抽出と情報提供の試行-

久田善純(岐阜県森林研究所)・國枝裕介(揖斐郡森林組合)・古川邦明(岐阜県立森林文化アカデミー) 岐阜県森林研究所では、高時間分解能衛星画像を用いて伐採箇所や森林被害箇所等の抽出に取り組んでいる。伐採 等の変化点について、Planet 社のオルソ加工済みマルチスペクトル画像を用いて正規化植生指数を求め、二時期の差 分比較により抽出を実施しており、前報ではその際の課題点と対策について報告した。今回は、抽出結果を定期的に 市町村等に情報提供することを想定し、運用の試行を行った結果について報告する。岐阜県高山市、下呂市、郡上市、 加茂郡白川町及び東白川村の一部地域を対象に、2020年10月と2021年3月の比較結果を、更に、郡上市、白川町、 東白川村については2021年3月から10月にかけて2~3ヵ月毎の比較結果を森林管理業務の参考資料として提供し、 利用時の感想、意見を収集した。該当市町村からは、森林法上の伐採届出の実行範囲確認等に用いる際の利点や課題 点について意見が示された。

Key words: 高時間分解能衛星画像 正規化植生指数 伐採箇所 森林被害箇所

105 キャンセル

#### 106 マルチスペクトルカメラ搭載・垂直離着陸型 (VTOL)型 UAV を利用した森林管理の効率化・高度化の試み

日置順昭(中部森林管理局愛知森林管理事務所)・森山誠((有)森山環境科学研究所)・

日置順昭 (林野庁愛知森林管理事務所)

愛知県段戸国有林において、マルチスペクトルカメラを搭載した VTOL 型 UAV を用いた広域調査による森林管理の効率化とマルチスペクトル画像とインターネット地図を用いた病虫害等被害木早期発見を試みた。令和2年4月、6月に VTOL型 UAV による飛調査を行いオルソ化したマルチスペクトル画像を比較したところ4月から6月に大きく正規化植生指数が変化した樹木と立ち枯れと推定できる樹木を検出した。地上調査の結果、すでに立ち枯れを起こしていた樹木と枝枯れを起こした樹木を確認することが出来た。VTOL型 UAV とマルチスペクトルカメラによる撮影を行うことで、広範囲を効率的に調査する事が出来、インターネット地図による情報共有と経時的な比較によりストレスを受けている樹木の早期発見が可能となった。これらの技術は森林の効率的な管理に有用な技術であると考えられる。

Key words: UAV マルチスペクトルカメラ VTOL型 NDVI 国有林

#### 107 ドローンを用いた森林境界明確化の検討

志鎌大成(信州大学農学部)・加藤正人(信州大学山岳科学研究)・トウソウキュウ(信州大学山岳科学研究) 森林境界が不明瞭であることは、林業の大きな課題である。間伐などの森林整備を行うためには、森林境界が明確 であることが前提条件になるが、森林所有者の高齢化や山に対する関心がうすれ、境界を知っている人が減少してい る現状にある。それらが原因となり、現状の森林境界明確化に向けた取り組みでは、地域住民への聞き取り調査や高 齢者との現地立会いなど相当のコストと時間が必要である。そこで近年、様々な分野で活用されているドローンが森 林分野においても新たな計測手法として期待されている。人の記憶に頼らず、森林に残された境界のサインをデジタ ル情報として把握し、新たな森林管理の糸口を見出すべく研究を行う。本研究では、森林境界明確化作業の省力化を 目的として、ドローンによる計測データを基に「境界であると思しき所」を抽出し、検討することとした。

Key words: 森林境界明確化 ドローン GIS

#### 108 "UAV による林内全天球画像撮影-外付け全天球カメラを用いた空撮の試み -

矢田 豊 (石川県農林研)・木村一也 (石川県森連 )・上野直人 (エイブルコンピュータ)・村上良平 (エイブルコンピュータ)・林 航希 (金沢工大)・松井康浩 (金沢工大)、長田茂美 (金沢工大) UAV による針葉樹人工林上空からの資源量調査については実用段階に達し、普及が始まりつつあるが、幹の情報を直接取得できないこと、資源量を推定するためのデータ処理工程が煩雑であることなどの課題がある。

演者らは、第8回中部森林学会(2018)にて、UAVの標準搭載機能を活用した林内全天球画像の撮影について報告したが、撮影所要時間が長く、あまり実用的とは言えなかった。そこで市販の民生用全天球カメラを UAV に取り付けて林内を飛行させることによる撮影作業を試み、別途開発した、手持ち撮影による全天球画像を用いて材積や原木品質を推定する深層学習エンジンを使用することで、ほぼ実用に耐えると考えられる成果を得たので報告する。

本報告の概要は、第132回日本森林学会(2021)にて報告した。また、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。

Key words: 林内全天球画像 UAV 深層学習 材積 原木品質

#### 109 SfM 解析を用いた広葉樹立体モデル作成時におけるブレ画像の除去による精度変化

中川真海(信州大学大学院 農学研究科)・加藤正人(信州大学山岳科学研究拠点)・ トウソウキュウ(信州大学山岳科学研究拠点)

広葉樹林業では、需要と供給のマッチングがうまくいかず国産広葉樹の約9割は価値の低いチップ材となっている。 樹高や胸高直径で樹形が把握できる針葉樹と違い、広葉樹は枝分かれや曲がりが多くあるためレーザー計測などで得られる詳細な情報が必要である。しかし、レーザー計測機器は高価であり普及が難しく、これが、広葉樹林業が伸び悩んでいる原因の一つとなっている。そこで昨年は、画像から安価かつ簡便に立体モデルを作成できる SfM 解析について、最適な撮影条件を調べた。

本研究では、SfM 解析において使用する画像を自動的に選定することでモデルの精度向上を図った。樹木の動画を撮影して画像単位に分割し、その画像群から Python の OpenCV を用いてエッジ検出により手ぶれ画像を判定して除去し、SfM 解析により立体モデルを作成した。この精度とブレ画像の除去を行わなかった場合の立体モデルの精度を検証した結果について報告する。 "

Key words: SfM 解析 立体モデル OpenCV 広葉樹

#### 110 UAV 空中写真を用いた局所最大値フィルタ法の精度比較と精度向上手法の検討

唐澤 丈(三重大生資)・吉井達樹(三重大院生資)・松村直人(三重大院生資)

これまで森林施業を検討する際には、林分レベルの統計量が利用されてきた。

しかし、林分を対象に適切なモニタリングや施業方針を検討する際には単木単位の樹木情報が重要であり、単木レベルの樹木データベースの構築が望まれる。一方、LiDAR、UAV等のリモートセンシング技術の利用により、効率的に広範囲の樹木データベースを構築することが可能となっている。単木抽出技術として一般的に利用されている局所最大値フィルタ法(LMF)は、使用するデータによって抽出精度が変動し、明確でない。本研究では複数の林分データを用いてLMFの精度の比較を行い、可変ウィンドウの適用による精度向上についても検証する。

Key words: 三重県 LiDAR ドローン 単木抽出 スギ・ヒノキ

#### 111 スギ高齢人工林を対象とした樹高と樹冠情報を用いた胸高直径の推定精度の検討

加藤亜里紗(三重大生資 )・唐澤 丈(三重大生資 )・吉井達樹(三重大院生資 )・沼本晋也(三重大院生資 ) ・松村直人(三重大院生資 )

スギ・ヒノキ人工林の林分成長に関して、これまで多くの研究がなされてきた。林分レベルの林分成長予測については収穫表や林分密度管理図といったモデルが提案され、多様な施業に対応した柔軟な予測を可能にするシステム収穫表が利用可能である。

一方、航空機搭載型レーザ計測システム Light Detection And Ranging(以下、LiDAR)をはじめとするリモートセンシング技術の開発が進んでいる。近年ではドローン(UAV)を用いて高精度な樹高計測が可能であるが、直径推定には課題がある。

林分レベルのマクロな視点のみだけではなく、立木レベルでのミクロな視点からの成長予測も、林業経営者には重要であり、ドローンによる上空からの林分情報の活用が期待される。本研究では三重大学附属平倉演習林のスギ高齢人工林を対象に林分の空間情報を活用した成長モデルの構築を検討する。

Key words: スギ人工林 直径推定 ドローン 成長モデル 樹冠情報

#### 112 地上レーザデータによる計測した樹木の直径と材積の誤差検証

殷 暁 (信州大学大学院総合理工学研究科)・鄧 送求 (信州大学)・加藤正人 (信州大学) 近年、森林調査に対するレーザセンサの応用が多くなっている。高精度の情報が豊富な点群データは正確な樹木材積の取得に役立つ。しかし、レーザセンサはビーム幅の影響を受けるため、目標物が遠くなると取得した点群データの誤差が大きくなる。

そこで、本研究は地上レーザで取得した点群データを補正するための誤差検証を目的とした。信州大学農学部構内 演習林を調査地として、高さ及び水平距離がもたらす地上レーザデータから推定した直径と実測データの誤差を検討 した。巻き尺で測量した 15 本の樹木の異なる高さの直径実測値を検証データをとした。高さ方向における誤差の検証 として、地上レーザ計測で取得したデータから計算した直径と実測値の誤差を比較した。水平距離については、樹木 とスキャナーの距離 (10m、20m、30m) を変えて計測し、レーザ点群の直径と実測値との比較を行った。加えて、材積 についても同様の検討を行った。

Key words: 地上レーザ 材積 直径 誤差検証

大槻峻介(名大農)・山本一清(名大院生命農)

森林整備事業における施行地に関する申請・検査の手続きは、2020年にドローンを活用した申請・検査の仕組みが追加された。この場合、申請者はドローンで施行地を空撮し、空撮画像からオルソ画像を生成し、都道府県に送付する。一方、都道府県はオルソ画像から施業の実施状況(植栽本数、下刈の状況など)を確認することとなっている。しかし、植栽本数などは判読により行うことが想定されており、その担当者の負担軽減が必要となると考えられる。

そこで本研究では、施行地における施業の実施状況確認の自動化を目的として、UAV 空撮画像からの植栽木検出とマッピングを Deep Learning (DL) により行う手法の検討を行った。加えて、撮影時期や高度による比較を行い、撮影画像や条件が DL による植栽木検出に与える影響についても検討した。 ″

Key words: 深層学習 UAV 森林整備事業 自動検出 植栽地

#### 114 "アルゴリズムの違いによる造林木位置推定結果の比較検証

中川太人(信大院総合理工)・藤平光希(信大院総合理工)・加藤正人(信大先鋭山岳)・ トウソウキュウ (信大先鋭山岳)

近年ではリモートセンシングを用いた単木レベルでの森林資源解析が行われるようになり、施業計画への活用等に 期待がなされている。また、平成31年4月1日に施行された森林経営管理法により、伐採後の再造林の増加が予想さ れる中で、成長量の把握や枯死枯損のモニタリングといった観点から若齢林時点での単木資源解析の重要性が増して いる。

UAV 画像と機械学習を用いた造林木自動検出技術は、Feduck (2018) や Fromm (2019) などの既往研究により一定の有用性が示されている。しかし、日本国内におけるこのような事例は少なく、樹種や地形、用いるアルゴリズムの違いなどが造林木自動検出に与える影響は十分に精査されていない。そこで本研究では二種類の機械学習アルゴリズムに着目し、これらを用いて造林木自動検出を行い精度を算出することで、アルゴリズムが造林木自動検出に与える影響を比較することを目的とした。 ″

Key words: 造林木 UAV 画像 機械学習

#### 115 複層林 (二段林) における下木の密度管理が下木の成長と表土流亡の抑制に及ぼす影響

上澤上静雄(中部森林管理局森林技術・支援センター)

中部森林管理局では、森林の持つ公益的な機能を持続的かつ高度に発揮するため、複層林施業の指標林を設定し上木、下木の密度管理試験を行っている。今回、下木の密度管理(間伐)が下木の成長及び表土流亡にどのような影響を及ぼすか、伐採強度が異なる3区域(通常、準強度、強度)において、下木の成長及び下床状況の調査を行った。その結果、通常の伐採にくらべ準強度、強度伐採区では下木の成長の促進が見られるとともに、伐採強度が高くなるにつれて AO 層の割合は高く、土壌浸食危険度指数は低くなり、下木の強度な伐採は成長と同時に表土流出の抑制にも影響を及ぼすことが確認された。今後の長期的な複層林(二段林)の管理に向けて、一つの指針となるものと考えられる。Key words: 複層林 二段林 密度管理 表土流出

#### 116 DEM データを活用した高性能林業機械使用基準マッピング

唐澤 亮 (信州大学山岳科学研究 )・加藤正人 (信州大学山岳科学研究)・鄧送求 (信州大学山岳科学研究 )・ 堀澤正彦 (北信州学研森林組合 )・南都寛 (北信州森林組合 )

日本の森林は、人・路網・林業機械が適切な繋がりを持った効率的な森林作業システムを整備していく必要がある。 約 30 年前に日本林業が本格的な機械化に入ってから、生産力が向上したが、林内作業や走行ができる高性能林業機 械の導入がごく一部であるという現状もあり、生産力の向上は限界に近づいている。より効率的な森林作業を行って いくために、合理的な路網整備と併せた高性能林業機械の普及に期待がされている。高性能林業機械の普及が進まな い理由として、以下のものがある。

- ・データ不足のため高性能林業機械の使用の判断基準がない。
- ・導入コストが高い。
- ・林内作業や走行ができる高性能林業機械が海外メーカーのものばかりで、日本に導入されていない。

これらの理由に対して、DEM データを用いて傾斜区分をデータ化し、国内未導入の機械システムも含めた高性能林業機械使用基準マッピングを行うことで、日本林業の機械化に活路を見出す。

Key words: 高性能林業機械 DEM データ GIS CTL

## 造林

#### 201 雄性不稔スギ挿し木コンテナ苗の出荷規格と初期成長

袴田哲司(静岡県森林・林業研究センター)・野末尚希(静岡県森林・林業研究センター)

主伐後の再造林にあたって、コンテナ苗を活用した一貫作業システムの導入が進められている中で、雄性不稔スギを普及させる場合にもコンテナ苗にすることが望まれる。これまでにスギ実生コンテナ苗の標準規格と林地植栽後の初期成長の関係を明らかにしたが、雄性不稔スギ挿し木コンテナ苗でも検討する必要がある。そのため、2 年生で苗高21~65cmのMスターコンテナ苗を浜松市天竜区両島の民有林に植栽し、植栽時から5成長期後までの樹高を測定した。5成長期後には、1~6号苗の平均樹高が399cm~432cmとなり、規格間の有意差は認められなかった。下刈りの要否を判断する造林木の樹高を150cmとした場合、1~5号苗は植栽から2成長期後には、平均値がその樹高を超えていた。1~5号苗の60%以上の個体は2成長期後に樹高150cmに到達しており、3成長期後には90%以上の個体が150cmに到達していた。

Key words: 無花粉スギ Mスターコンテナ苗 初期成長 標準規格

#### 202 キャンセル

#### 203 元肥と播種時期がヒノキ実生コンテナ苗の苗サイズと根鉢形成に及ぼす影響

茂木靖和(岐阜県森林研究所)・渡邉仁志(岐阜県森林研究所)

ヒノキ実生コンテナ苗を播種後 1 成長期間で山出し苗に育成する条件を明らかにするため、2019 年 10 月と 2020 年 3 月播種のヒノキセル苗を 2 種類の肥料を組み合わせた 6 条件の元肥 [溶出日数 700 日の N16P5K10 肥料 2 条件(20、40g/L)、溶出日数 360 日の N10P18K15 肥料 3 条件(0、5、10g/L)]の培地が入ったコンテナ(JFA150)へ2020 年 4 月 に移植し、2021 年 4 月の苗サイズと根鉢形成に及ぼす影響を検討した。各試験区とも苗サイズが大きいと根鉢形成有の傾向にあった。また、同一元肥条件では、3 月播種より 10 月播種で苗サイズが大きい傾向にあった。その一方で、N16P5K10 肥料を 40g/L 加えた各試験区では、10 月播種より 3 月播種で根鉢形成有の割合が高かった。元肥条件によっては、苗サイズを大きくする条件が、根鉢形成有の割合を高めることに繋がらない場合があると思われた。

Key words: ヒノキ 根鉢形成 播種 元肥 コンテナ苗

増本泰河 (信州大学理学部)・暁麻衣子 (信州大学理学部)・伊藤拓生 (信州大学理学部)・ 牧田直樹 (信州大学理学部)

樹木細根は土壌から水を吸収する重要な役割を担っている。本研究ではどのような特徴を持つ根系が水の透過性と関係するかを明らかにするために、組織内の水の通りやすさを示す根水透過性を直接的に評価し、その形態、化学、解剖特性との関係を調べた。調査は冷温帯林に属する信州大学農学部付属手良沢山演習林で行った。対象樹種は外生菌根種、落葉針葉樹であるカラマツ、常緑針葉樹であるアカマツ、内生菌根種、常緑針葉樹であるヒノキとスギの4樹種の細根系(10×10 cm程度の末端根)である。結果、4樹種の細根系の根水透過性には有意な樹種間差が認められた。また形質との関係性を見たところ、種を超えて細根系の根水透過性は根組織密度や根端の中心柱比と正の相関、平均根直径や窒素含有量、根端の皮層比と負の相関があり、特に根組織密度との関係が強かった。以上より樹木細根の根形質は樹木の水獲得戦略を規定していることが明らかとなった。

Key words: 樹木細根 水獲得機能 通水コンダクタンス 冷温帯林

### 205 ヒノキ人工林における下層植生の動態と表土流亡の抑止に及ぼす列状間伐と採食圧の影響

渡邉仁志(岐阜県森林研)・片桐奈々(岐阜県森林研)・岡本卓也 (岐阜県森林研,現林政課) 列状間伐とシカの採食圧が下層植生の動態と表土流亡の抑止に及ぼす中期的な影響を明らかにするため、ヒノキ人工林で2伐4(一部は5)残の列状間伐を行い、伐列の有無とシカ柵(H=2m)の有無を組み合わせた4条件の調査区において、7年間の状態を比較した。間伐直後の植被率はどの区でも1%以下であった。その後、植被率は、柵あり伐列区では期間の経過とともに増加した一方、柵あり残列区と柵なしの残伐両列区では微増または横ばいであった。最終年には、柵あり伐列区の植被率やリター被覆率は他区より高く、表土流亡の間接指標である土壌侵食危険度指数が低かった。また、柵なし区では伐列の有無が植生回復に影響していなかったのに対し、柵あり区では伐列の方が植生回復の程度が大きかった。このことから、列状間伐によって伐列における植生回復と表土流亡の抑止効果がみられたものの、採食圧による負の影響が大きかったことが示唆された。

Key words: 地表面被覆 土壌侵食危険度指数 ニホンジカ ヒノキ人工林 列状間伐

#### 206 ヒノキ人工林における間伐後経過年数に対するスズタケと広葉樹の応答

一柳きくの(信州大農)

70 年を越える長伐期施業では、健全な林分状態を保つため生物多様性への長期的配慮が求められる。一般に間伐は生物多様性を向上させる技術的手段となりうるが、間伐後経過年数と生物多様性の関係を明示した研究は少ない。さらにササ型林床では、ササと広葉樹の相互作用にも注目する必要がある。本研究では、信州大学手良沢山演習林において間伐後経過年数が 0 年から 20 年のヒノキ人工林 12 林分において群落高、被度、種組成を調査した。その結果、下層植生の発達段階として3つのフェーズが確認された。第一フェーズ(間伐後0~1年)では地表をスズタケとササが十分に被覆せず、群落高も同程度で種多様性も高かった。第二フェーズ(5~6年)ではササが群落高を伸ばし、広葉樹の種数が減少した。第三フェーズ(12~20年)ではスズタケの群落高が約 2m で飽和し、一部の広葉樹が突出、樹冠を拡張した。

Key words: 間伐 下層植生 生物多様性

#### 207 モニ 1000 愛知赤津サイトにおけるヒノキの種子および球果の落下特性

澤田晴雄(東大演・生水研)・佐藤貴紀(東大演・生水研)・岸本光樹(東大演・生水研)

東京大学生態水文学研究所長期生態系プロット (モニ 1000 愛知赤津サイト) 内に口径 0.5?のリター・シードトラップを 25 基設置し、2005 年 7 月から毎月の月末を基本に落下内容物を回収し、落下内容物の中からヒノキの種子と球果を仕分け、それらの落下特性を調べた。ヒノキ種子には豊凶が見られ、ある開花年の 7 月末回収分から翌年 6 月末回収分までを区切りとした年度別種子落下数が 1500 個/?/yr. 以上であったのは 2005、2009、2013、2014、2017、2018、2019 の各年度で、2013 年以降その頻度が高くなっていた。各年度の種子落下数と球果落下数には高い相関関係が見られた。16 年間の年度別平均では球果 1 つ当り 37±8 個の種子が落下していた。種子の落下は開花年の 12 月にピークが1 度に対し、球果の落下は 12 月か 1 月と、3、4、5 月の何れか 2 度のピークが見られ、落下の季節性が異なっていた。 Key words: ヒノキ リター・シードトラップ 種子落下数 球果落下数 豊凶

#### 208 トドマツ枝条の辺材体積と形成層面積に関する相対成長関係

城田徹央(信州大学農学部 )・小柳津有香(信州大学農学部 )・安江恒(信州大学農学部 )・ 岡野哲郎(信州大学農学部 )

森林生態系の炭素収支を明らかにするうえで、木質部の呼吸量評価は重要でなる。木質部のうち辺材は維持呼吸に、 形成層は構成呼吸に係っていると考えられるが、それらの量的な関係は明らかにされていない。本研究では 45 年生ト ドマツ 7 個体から採取された 65 本の枝条を対象に、形成層面積と辺材体積の枝重量と葉重量に対する相対成長関係を 解析した。その結果、(1) 心材形成が開始される枝直径は 13 mm であった。(2) 枝重量に対する形成層面積および辺 材体積の相対成長係数(べき乗)は、それぞれ 0.859 および 1.121 であった。(3) 葉重量に対する形成層面積および 辺材体積の相対成長係数は、それぞれ 1.069 および 1.456 であった。つまり、形成層面積は葉量とバランスをとって いるが、辺材体積は成長とともに相対的に大きくなるため、炭素収支の上で負担を増やす。

Key words: 心材形成 形成層 呼吸量

#### 209 スギおよびヒノキ人工林におけるドローン調査を想定した立木サイズ推定手法の検討

江口則和(人環大人間環境学部)・岩下幸平(愛知県森林セ)・安達貴広(MTG フォレスト) ドローンによる空中写真を用いた森林調査が各地で進められている。この調査方法では、胸高直径(以下、DBH)を 直接測定することができないという問題がある。そのため、DBH の推定に樹冠投影面積を利用する場合が多い。しかし ながら、樹冠の重なり状況によっては、樹冠投影面積の算出が困難なこともある。そこで本研究では、樹冠投影面積を 用いずに DBH を推定する手法を検討することを目的とした。

対象林分は、愛知県岡崎市内のスギ・ヒノキ人工林とした。2019 年度に  $10 \times 10 \text{m}$  のプロット調査を行った 249 地点、スギ 612 本、ヒノキ 2503 本のデータを利用した。

一般化線形混合モデルにより、樹種ごとの DBH 推定式を構築できた。推定誤差率 (RMSPE) は全体で 1.3%だった。本成果は、材積推定モデルにも応用できるため、引き続き使いやすいモデルへと改良することが必要であろう。 "Key words: 胸高直径 樹高 樹齢 立木密度 斜面方位

#### 210 高齢級人工林における間伐後の直径成長量の経年変化

大矢信次郎(長野県林総セ)・田中裕二郎(長野県林総セ)・秋山巌(長野県南信地振局)

高齢級人工林における間伐後の成長特性を明らかにするため、13~14 齢級時に間伐を実施し7~10 年が経過したカラマツ、ヒノキ、スギの各人工林間伐試験地において毎木調査を行い、間伐率ごとの胸高直径成長量を比較した。その結果、高齢級における間伐の効果には樹種間差が認められるものの、特に中位木では各間伐区の直径成長量が対照区に比べて有意に高い傾向がみられ、成長促進効果は一定程度期待できると考えられた。

Key words: 高齡級人工林 間伐 胸高直径 成長量

#### 211 下刈り完了後5年が経過したスギの成長と競合状態に及ぼす省力化の影響

田中来実(信州大農)・城田徹央(信州大農)・岡野哲郎(信州大農)

下刈りは再造林を推進する上でコストや労力の点から大きな課題の一つである(林野庁 2020)。これまで多数の省力化実証研究の結果,頻度や回数の削減が可能であることが示されてきた。しかし,その一方で下刈り完了後から除伐にいたる期間における植栽木の成長や雑草木との競合に対する下刈り省力化の影響を明らかにした研究は少ない(福本ら 2021)。そこで本研究では,スギ植栽後3年間下刈りを行った毎年下刈区、植栽後1年目と3年目に下刈りを行った隔年下刈区において,下刈り完了後5年が経過した8年生スギの成長と競合状態に及ぼす省力化の影響を調査した。その結果,隔年下刈区では毎年下刈区よりも雑草木高が高かったが,スギの樹高と胸高直径も大きく,周辺雑草木による被圧は問題にならなかった。しかし,隔年下刈区ではつる植物の出現頻度も高く,機械的損傷を与えるなどスギの形質に影響を及ぼす可能性が懸念された。

Key words: 低コスト造林 下刈り つる植物

#### 212 カラスザンショウから抽出される香り成分の利用可能性の検討

向野峻平 (石川県農総研林試)・笹木哲也 (石川県工業試験場)・大本健太郎 (EarthRing)・内藤善太 (石川県森林公園)・富沢裕子 (石川県農総研林試)・矢田 豊 (石川県農総研林試)

近年国民の生活様式が多様化しており、樹木の香り成分の活用が拡大している。本研究では、サンショウに近い香り成分を有すると考えられ、主伐跡地に再生する先駆植物であり、石川県内に広く分布する、カラスザンショウの利用可能性を調査した。精油等を抽出するための適切な採取部位・採取時期を調査するために、2020年6月25日に当年枝・葉を、2021年9月6日に当年枝・果実を、2021年9月28日に果実を採取した。それらを水蒸気蒸留法で精油及び芳香蒸留水を抽出し、成分をガスマトグラフで分析した。その結果、2020年6月25日に採取した当年枝2.6kgからは精油が抽出でき、葉5.9kgからは抽出されなかった。2021年9月6日に採取した当年枝4kgからは精油が抽出されず、果実4kgからは抽出され、2021年9月28日に採取した果実3.5kg及び7.4kgからは各々抽出できた。この他、成分分析結果等を報告する。

Key words: カラスザンショウ 水蒸気蒸留法 精油 芳香蒸留水

#### 213 湧水湿地固有低木種であるシデコブシ植栽木の生存と成長

肥後睦輝(岐阜大学社会システム経営学環)・太田百音(岐阜大・地域)・吉田奈央(岐阜大・地域)・ 肥後睦輝(岐阜大・社会システム経営)

本研究の目的は、希少低木であるシデコブシの保全対策として植栽により新たな集団を創設する場合に必要な立地に関する条件を明らかにすることである。岐阜市北部の大洞地区の二次林および耕作放棄水田に光・水分条件の異なる4つの試験区を設定し、ポットで生育させた二年生のシデコブシ実生苗を各試験区に20本ずつ、2015年4月に植栽した。植栽後の2015年、2016年、2017年、2020年の10月に、全ての植栽木の根元直径、幹長、根元からの萌芽幹本数、および萌芽幹の根元直径、樹高を記録した。植栽木の生存過程に立地の影響は見られなかった。成長は、明るく適潤な立地で暗く適潤な立地や暗く過湿な立地よりも良好であった。また萌芽発生数、根元直径-幹長関係、幹長-樹高関係でみた樹形の形成過程には立地間で差異が認められたことから、シデコブシが環境条件、特に光環境に対応して可塑的に生育する樹種であることが示唆された。

Key words: 植栽 成長 萌芽 樹形

#### 214 Impacts of direct/diffuse components of PAR on forest ecosystem GPP

YUNHUI TAN (GSSTShizuoka University) • QUAN WANG (Shizuoka University)

The surface photosynthetically active radiation (PAR) is the irradiance that reaches the earth's surface in the spectral range between 400 and 700 nm. The PAR is the driving factor of photosynthesis for plants and plays a key role in cycle of carbon and water. The PAR is composed of direct radiation and diffuse radiation and has been reported functioned differently on ecosystem GPP. In this study we aim to explore the impact of different components of PAR on GPPs of different forest ecosystems.

Key words: direct PAR Diffuse PAR forest ecosystem GPP

#### 215 Retrieval of Forest Metrics from Automatically Registered TLS Point Clouds

YI GAN (GSST Shizuoka University) • QUAN WANG (Shizuoka University)

Forest ecosystems are continuously changing in terms of temporal and spatial scales resulting in complicated and diverse forest structures. Obtaining such dynamic information is particularly valuable for understanding the natural ecosystems and thus supporting sustainable forest management. In this study the terrestrial laser scanning (TLS) was used to obtain three-dimensional information of forests taking no usage of any ground control points for which the stem information was taken as a connector to register the original point clouds. Forest metrics are finally retrieved from complete TLS point clouds by classification and segmentation algorithms.

Key words: Forest Metrics Automatically Registration Light Detection and Ranging

# 保護・防災

#### 301 スギ地上部の異なる器官に分布する線虫の群集構造と餌資源量の推定

北上雄大 (三重大院生資)・鈴木康平 (三重大院生資)・松田陽介 (三重大院生資)

スギの枝葉は枯死後も樹上に存続し、細菌や真菌などの微生物に分解される.線虫は微生物を摂食することから、線虫群集は地上部のスギのリターの分解に間接的に関与すると考えられる.本研究では、スギ林の地上部に生息する線虫群集を明らかにするため、スギの異なる器官に分布する線虫の群集構造を調べた.三重県の38年生スギ林分1ha内の5地点にて、成木の生葉、枯死葉、樹皮、林床リターを採取した.各試料から線虫をベルマン法により分離し、光学顕微鏡下で形態同定し、食性により細菌食、真菌食、肉食、雑食性に類別した.さらに各試料に分布する糸状菌量を光学顕微鏡下で計測した.その結果、全ての試料おいて真菌食性線虫が70~100%と優占した.枯死葉とリターの菌糸長は生葉よりも有意に高かった.以上より、スギ林の地上部には線虫が生息しており、餌となる真菌類の分布の程度が線虫の個体群維持や群集形成に影響していると考えられた.

Key words: 形態観察 菌糸長 機能群 真菌食性線虫

#### 302 三重大学演習林におけるナラ枯れ被害の発生・経過とカシノナガキクイムシの形態特性について

上尾京子(三重大演習林)・上尾智洋(三重大演習林)・山本拓史(三重大演習林)・

小嶋優人 (三重大演習林)

三重県中部に位置する三重大学演習林において、2017 年以来ブナ科樹木萎凋病(以下、ナラ枯れ)が確認されている。被害本数、樹種数は増加傾向にある。本研究は、媒介昆虫カシノナガキクイムシ(以下、カシナガ)の成虫密度を下げ被害の拡大を防ぐ基礎情報を得るため、本昆虫の発生状況と形態特性を調べた。2017~'21 年にかけて、コナラ、ミズナラ、アカガシ、クヌギを対象にペットボトルトラップ設置とシート被覆を行った。カシナガを抽出し頭幅長を計測した。その結果、ミズナラ感染木は細木(直径 12.1cm)でも枯死し、アカガシは多数の穿入をうけても枯死せず(0/1)。シート被覆を行ったミズナラ未被害木7本は翌年3本が穿入を受け枯死した。カシナガ頭幅長は雄0.853~1.121mm、雌0.910~1.169mmであった。以前の頭幅基準値より大差があり、カシナガの系統関係を踏まえて演習林内の今後の被害動向を議論したい。

Key words: ナラ枯れ カシノナガキクイムシ ミズナラ

#### 303 横打撃共振法によるヒノキ根株心材腐朽被害の診断の試み

大橋章博(岐阜県森林研)・片桐奈々(岐阜県森林研)

ヒノキ根株心材腐朽病は、地際付近の心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、被害木を間伐時に伐採し、除去することが有効であるが、外観から被害の有無を判断することは困難である。そこで、横打撃共振法により非破壊で診断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ぽん太 Pro Version(ワールド測量設計)を用いた。調査は、皆伐予定のヒノキ林 11 林分から各100 本調査木を抽出し、各調査木について地上高 0.2m、0.5m、1.3m 部位で共振周波数を計測した。皆伐後に根株断面から被害の有無を調査し、共振周波数から被害木の検出が可能か検討した。

Kev words: 根株腐朽 根株心材腐朽 横打擊共振法 共振周波数 非破壞診断

川島直通(三重県林業研)

ニホンジカによる人工林の剥皮害は、材の腐朽や変色により材価の低下を招くが、その被害は気付かれないまま進行しやすい。本研究では三重県におけるニホンジカが高密度で生息する地域において、ニホンジカの人工林における剥皮害の実態を把握するとともに、剥皮害の発生に影響を与える要因を明らかにすることを目的とした。調査地として三重県津市と伊賀市から7箇所のスギ・ヒノキ人工林を選定し、各調査地において、9個~16個の調査区(4×25m)を設定し、ライントランセクト法により調査を実施した。調査項目は樹種、剥皮害の有無、胸高直径、樹高、傾斜を記録した。また、GIS上で道路からの距離、TPI、周囲100mの平均傾斜といった情報を取得した。これらのデータを用いてロジスティック回帰分析を実施した結果、剥皮害の発生には樹種、傾斜、胸高直径が影響している可能性が示された。

Key words: ニホンジカ 剥皮害 人工林

#### 305 スギからコナラへの樹種転換と pH 処理が土壌微生物量と実生の生育に与える影響

大上楽(三重大学生物資源学部)·松田陽介(三重大院生資)·北上雄大(三重大院生資)· 鈴木康平(三重大院生資)

森林生態系における土壌環境は理化学特性のような非生物的要因と真菌や細菌などの微生物群集のような生物的要因の影響を受ける。本研究では、樹種転換と土壌酸性度が実生の生育、土壌微生物量に及ぼす影響を明らかにするため、スギとコナラの実生をポット環境下で育成した。スギとコナラの種子は、三重県林業研究所実習林のスギ林かコナラ林に由来する土壌を詰めたポットにそれぞれ播種した。異なる3段階のpH溶液(3.5, 4.5, 5.5)で灌水し、11ヵ月間温室で育成した。実生を回収し、土壌の真菌、細菌量をqPCR法で調べた。その結果、スギ土壌に生育したコナラ実生は、コナラ土壌よりも地上部重が高い傾向にあった。pH3.5処理のスギ土壌にコナラを植えると、スギを植えたものよりも真菌、細菌量が少なかった。以上より、樹種転換、pH処理が、実生の生育や土壌微生物に及ぼす影響を植物一土壌フィードバックの観点から議論したい。

Key words: 植物―土壌フィードバック 真菌 細菌 qPCR法 ポット試験

#### 306 異なる生育環境がスギ人工林における細根系の形態に及ぼす影響の解明

小島直也(三重大院生資)・北上雄大(三重大院生資)・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、細根が生育に重要な役割を果たす. 細根の養水分獲得は生育環境の影響を受け、高緯度の森林では低温や貧栄養への適応として細根の量的、質的変化がみられる. 本研究では、生育環境がスギ細根の形態に及ぼす影響を解明するため、亜寒帯から亜熱帯に成立するスギ人工林細根系の形態特性を測定した. 日本国内で北海道から沖縄 7 林分と台湾 1 林分において、各調査地 1 ha 内の 5 地点から細根を含む土壌を採取した. 各地点につき 3 根系を取り出し、スキャナーで画像ファイルを保存した. 保存画像にもとづき細根系の分岐比、根長、直径を算出した. 計測した細根形態は環境データを説明変数として GLM 解析を行った. その結果、土壌 pH が分岐比の有意な説明変数として選択された. 現在、1~3 次根の根長と直径を測定している. 今後得られるデータも踏まえて、生育環境と細根形態特性の視点から細根系の可塑性を考察したい.

Key words: 緯度系列 次数根 GLM 解析 土壤 pH 分岐比

#### 石川県白山市に発生した深層崩壊の特徴とスギ林の土砂流出防止機能

半澤風人(石川県立大学環境科学科)・百瀬年彦(石川県立大学)・勝見尚也(石川県立大学)・柳井清治(石川県立大学)

2021年5月石川県白山市広瀬町で大規模な深層崩壊が発生した。そこで崩壊前の2006年に撮影されたLiDARデータ、崩壊後の現地測量データおよびドローンによる撮影画像を用い、深層崩壊の実態を解析した。その結果、崩壊源の深さは約20m、崩壊面積は29000m〈sup〉2〈/sup〉、生産土砂量は約9000m〈sup〉3〈/sup〉である。崩壊土砂は斜面上のスギ林を破壊しながら約475m流下した後、下流の扇状地上に拡散堆積した。崩壊発生により流出したスギの樹数および樹高をLiDARデータから解析したところ、流出樹数は約540本、平均樹高は23.3mであった。末端では流木が約8mの厚さでダムアップし、背後に多量の土砂を貯留していることが観察された。流出土砂の先端部は樹林内でほぼ停止しており、下方の水田へ流出した距離は僅かであった。水田への流出が抑制された要因として、崩壊土の粘性およびスギ人工林による扞止効果が考えられた。

Key words: 深層崩壊 スギ人工林 土砂扞止効果 LiDAR

307

#### 308 近代の河川保全の取り組みの背景の理解にむけて

張立天(名古屋大学生命農学研究科)·田中隆文(名古屋大学生命農学研究科)· 小谷亜由美(名古屋大学生命農学研究科)

木曽三川は近世においては舟運や水運が活発であり、河川工事も盛んに行われた。船頭や筏乗りは、河川周辺の地形的条件や河川水流の水理学的な流下状況などを具に観察し舟や筏を操るとともに、沿岸の山腹や河道の荒廃に心を痛め、またときには景観美に心を打たれていたと思われる。近代の河川保全の取り組みの背景の理解の一助とするため、筆者らは河川の流線に沿ったシークエンス景観解析(Thiel 1961)に着手した。今回の報告では、船頭や筏乗りの視点でのパノラマ景観を DEM を用いて再現し、prospect & refuge 理論 (Appleton 1996) を用いた景観評価を試みた。Key words: DEM prospect & refuge 河川周辺 景観評価

#### 309 山地森林斜面における土壌水分変動モデルの作成

情野 敦(信州大学農学部)·小野裕(信州大学農学部)

より正確な洪水予測のためには長期流出モデルの開発が必要となる。しかし、長期流出モデルは深部の水分動態や蒸発散量を考慮する必要があり、作成事例は少ない。本研究では蒸発散量の推定値を組み込み、深部流出成分の検証も可能な長期流出モデルの構築を視野に、タンクモデルの構造に基づいた土壌水分変動モデルの作成を検討した。

モデルの作成においては、ヒノキ人工林におけるテンシオメーターによる土壌吸引圧の観測値を、水分特性曲線を用いて体積含水率に換算し、この値をモデルによって再現することを試みた。蒸発散量は、小松ら(2010)が示した式から推定し、1 時間ごとの値をモデルに組み込んだ。

モデル作成の結果、深さ 5cm の土壌表層部分の水分変動は良い精度で再現できた。今後は具体的な土壌特性をモデルに組み込み、深さ 5cm 以下のモデルの完成を目標としていく。 "

Key words: 森林水文 森林土壌 土壌水分 タンクモデル 洪水予測

#### 310 岐阜県郡上市の長良川支流亀尾島川上流の長期流出特性の解明にむけて

堀田裕貴(名大院生命農学研究科)・田中隆文(名大院生命農学研究科)・小谷亜由美(名大院生命農学研究科)・ 金森道人(中部電力株式会社)・津田その子(中部電力株式会社)・中沖元哉(名大院生命農学研究科)・ 上杉光平(名大農学部)

長良川支流亀尾島川上流にある内ヶ谷森林(岐阜県郡上市,中部電力社有林)の長期流出特性の解析に着手した。内ヶ谷森林は、斜面長の値が大きいこと、近代以降もはげ山の履歴はないことなどの特徴を有しており、その長期流出特性の解明は森林水文学的に重要である。また、近傍の奥田洞谷では2018年の豪雨で土石流が発生し、最近も土砂災害警戒情報が発令されるなど、その水文的挙動は防災の観点からも注目される。

本報告では、内ヶ谷森林を含む 28.2 km〈sup〉2〈/sup〉の流域について岐阜県河川課によって取得された 2013~2016 年の実測流出量のハイドログラフを用い、まず土壌雨量指数算定の Ishihara & Kobatake (1979) の直列 3 段タンクモデルの計算ハイドログラフと比較した。次に、タンクモデルのパラメータを著名な森林水文観測流域(竜の口山、白坂)の実測流出量を用いて再調整しその計算ハイドログラフと比較した。 "

Key words: 斜面長 森林水源涵養機能 タンクモデル 長期流出特性 ハイドログラフ

#### 311 SWAT モデルを用いた小流域の流出シミュレーションに関する研究

陳 怡然(名古屋大学生命農学研究科)·田中隆文(名古屋大学生命農学研究科)· 小谷亜由美(名古屋大学生命農学研究科)·田中延亮 (東京大学生態水文学研究所)

SWAT (Soil and Water Assessment Tool Arnold et al. 1998) は、大規模で複雑な流域の水文学的プロセスをシミュレートする強力な物理的メカニズムを持ち、水生産、砂生産、水汚染などの流域プロセスの気候、管理方法、土地利用などに対する影響を予測する分布型水文学モデルである。しかし、このモデルはより小さな流域(10km〈sup〉2〈/sup〉)での研究が少ない。本研究では、SWAT モデルの小流域への応用を目的として、東京大学生態水文学研究所白坂小流域の流出に適用した。校正期間は 2011-2012 年、検証期間は 2013 年とした。校正期間では NSE が 0.716 と 0.704、R〈sup〉2〈/sup〉が 0.733 と 0.727;検証期間では NSE が 0.802、R〈sup〉2〈/sup〉が 0.809 という結果が得られた。 Key words: SWAT モデル 小流域 流出シミュレーション

# 312 間伐遅れのヒノキ人工林における間伐前後の土砂流出と表面流の変化

佐藤貴紀(東京大学生態水文学研究所)・Faranak Moein(東京大学生態水文学研究所)・田中延亮 (東京大学北海道演習林)・Nainar Anand (マレーシアサバ大学)・蔵治光一郎(東京大学附属演習林企画部)・ 五名美江(元東京大学生態水文学研究所)・中根慶柾(豊田市役所)・鈴木春彦(豊田市役所)

愛知県豊田市にあるヒノキ人工林斜面を対象として、間伐前後における土砂流出と表面流の比較を行った. ヒノキ人工林内に3つの隣接した斜面を設定し、それぞれに5個、合計15個の土砂受け箱(幅25 cm、高さ15 cm、奥行き20 cm)を設置した. そのうち2グループを処理区として本数割合4割の間伐を行い、1グループを対照区として間伐を行わなかった. 間伐作業は2020年1月から3月にかけて行った. 本研究で使用するデータは、2016年3月から2019年10月までの間伐前、2020年5月から2021年8月までの間伐後のデータである. 間伐前後における、対照区と処理区の土砂流出量の関係、および表面流量の関係を調べた結果、土砂流出と表面流ともに、間伐後に増加した傾向が見られた. 本研究ではさらに個々の土砂受け箱のデータを用いて、間伐前後における土砂流出と表面流の変化をより詳細に検討する.

Key words: ヒノキ人工林 間伐処理 土砂受け箱 土砂流出 表面流

### 利用·立地·林政

#### 401 欧州製自走式搬器を使用した集材作業の労働生産性―間伐、皆伐それぞれの現場の事例からの考察―

野末尚希 (静岡県農技研森林研セ)

静岡県の森林における木材生産では、急傾斜等の理由から、作業路網整備が前提となる車両系林業機械を用いた作業の実施が困難な場所も多い。そうした林地では架線系作業システムを検討することとなるが、近年静岡県内では、架線系の高性能林業機械として、欧州製自走式搬器ウッドライナーが導入されている。ウッドライナーは、従来から導入されている集材機より架設が容易とされること、また国産自走式搬器より搬送能力が高いとされることなどから、低コスト化に資することが期待されているが、生産性等の報告は少なく、事例の蓄積と客観的な評価が求められている。今回、現場の地形や作業システムに共通点が多い間伐、皆伐それぞれ 1 か所ずつの現場において、ウッドライナーを使用した架線集材の功程調査を行った。これらの結果から、労働生産性や、作業要素ごとの所要時間について分析を行い、効率的な集材方法について考察を行った。

Kev words: 作業システム 高性能林業機械 架線 ウッドライナー 生産性

#### 402 車両系と架線系とを組み合わせたハイブリッド木材搬出作業システムの生産性

伊藤亜美 (三重大学生物資源学部)・池田 敏 (岡崎森組 )・豊嶋大倫 (愛知県西三河農林)・藤波嘉夫 (国土防災技術(株)名古屋支店)・松田 修 (国土防災技術(株)名古屋支店)・石川知明 (三重大院生資) 現在,木材搬出の主流となっている車両系木材搬出作業システムでは,奥地にいくほど森林作業道上をフォワーダ などの小型車両で長距離運搬しなければならない,急傾斜地では森林作業道の開設による森林荒廃が危惧されるなど の短所がある。その解決方法の一つとして,車両系と架線系とを組み合わせたハイブリッド木材搬出作業システムを提案し,木材搬出の生産性について調査した。従来の車両系木材搬出作業システムとハイブリッド木材搬出作業システムとを比較すると,ハイブリッド木材搬出作業システムの方が生産性は高くなることが分かった。一方,労働生産性は従来の車両系木材搬出作業システムの方が高くなった。

Key words: 高性能林業機械 作業システム 生産性

#### 403 防護具切断抵抗性試験機のソーチェーン張り強さの代替基準

松村哲也(信州豊南短大・東大院農)

JIST8125-1:2008 に規定される切断抵抗性試験機では、試験条件を一定に保つために、本試験に先立って切断能力の調整を行うことが求められている。ソーチェーンの張り具合の調整もそのひとつで、自由運動停止時間による調整基準が規定されている。しかし時間による基準値表現では、調整の適否を得るために煩雑な停止時間測定作業を繰り返す必要があり、運用上の負担が大きい。そこで、停止時間とは異なる尺度によるソーチェーン張り具合の表現を試みた。一般的な伐木造材用チェーンソーで用いられる張り具合調整方法を参考に、手指によるガイドバーからのチェーンの引き離し動作を検討したところ、10N 程度の張力による引き離し動作が代替基準として良好な結果を得た。

Key words: 防護服 切断抵抗性試験 チェーンソー JIS T 8125-1 労働安全衛生

小山泰弘(長野県林総セ)・市原 満(長野県林総セ)

近年、森林資源の充実に伴い、皆伐再造林の動きが加速化しており、造林作業の効率化とコスト低減の一環として、 規格化が進んだコンテナ苗専用の植穴堀機が開発された。本機が長野県内の事業体で試験的に利用されたことから、 植栽作業における植穴堀機の作業功程を調査した。その結果、植穴を掘るために要する時間は1本あたり9秒に留ま った。これは、移動時間を含めた植栽功程全体の22%に留まり、一時間当たりの生産性は85.7本/時で、穴掘り機を 導入することによる生産性の向上は期待できないと考えられた

Key words: 皆伐再造林 コンテナ苗 獣害防止筒 植付機械 生産性

#### 405 小型培養器を用いた菌床栽培試験とその利用

門屋 健 (愛知県森林・林業技術センター)・鈴木万里子 (愛知県森林・林業技術センター)・ 加藤充俊 (愛知県森林・林業技術センター)

食用キノコ類の試験研究において、継代培養等で保存している菌株の子実体形成能や胞子交配試験等で作出された 菌株の子実体表現形(形、色等)の確認は、時間と労力を要する作業である。そこで、これら作業を効率的、省力的に 行うため、通常の菌床栽培の培地サイズより小さな培養器を用いて栽培試験を実施し、有効性を検討した。また、キノ コの普及啓発等のイベントや教育現場での利用等も考慮して、小型培養器とペットボトルを利用した簡易・安価なキ ノコ発生キットの試作も行った。その結果、供試したヤナギマツタケ、トキイロヒラタケで、通常のビン栽培の 20% 重量の培地で子実体は発生し、接種から発生までの期間の短縮も認められた。また、発生キットを用いることにより、 温湿度を制御していない環境でも、キノコの原基形成から子実体発生までの成長過程から胞子成熟までが容易に観察 でき、理科教材や普及材料として提供できる可能性が示唆された。

Key words: ヤナギマツタケ 菌床栽培 学校教育教材 ペットボトル

#### 406 Measurement of big tree size using UAV images taken on the side of the tree

Huang Kaili (Graduate School of Bioresources Mie University) •
Itaya Akemi (Graduate School of Bioresources Mie University)

Ministry of the Environment lists the varieties of the big trees in Japan. It can be difficult to measure the size of these trees because of the size. The purpose of this study was to monitor and record big trees using UAV images taken on the side of the tree. (i) Larix kaempferi(i) was taken by UAV as a trial. Ortho-photographs and 3D models were generated by SfM. As a result the tree height measured by Vertex was 21.8 m while the tree height measured on UAV images was 18.6 m. The trunk circumference at 130 cm above the ground measured with a tape measure was 163 cm. DBH was estimated from the circumference of a tree which was 52.0 cm and it was 55.0 cm using 3D models generated from UAV images. The UAV measurement can be performed with relatively high accuracy.

Key words: Larix kaempferi Monitoring Ortho-photographs SfM 3D models

Chacha Trevor (Graduate School of Bioresources Mie University) •

Itaya Akemi (Graduate School of Bioresources Mie University)

Recently sea level rise has threatened the livelihoods living in the low-lying coastal areas of the South Pacific. People have migrated to higher altitudes far from coastal areas which in some cases has resulted in the development of forests. The purpose of this study was to detect forests that may be developed in the future based on sea level rise and accompanying human migration in Guadalcanal Solomon Islands. The model used systematic planning to select prioritized forest areas for migration using Marxan. The scenarios were developed based on degree of sea level rise and proportion of forest area to be conserved. As a result forests with higher potential for migration were detected. For those forests the government can indicate environmental considerations for their development.

Key words: Deforestation Marxan Migration Satellite image Sea level rise

#### 408 大台ヶ原の防鹿柵内に繁茂したミヤコザサの葉面積指数および樹液流速の季節変化

飛岡真歩 (三重大生資)・宮沢良行 (九大キャンパス計画)・齋藤隆実 (森林総研 )・熊谷朝臣 (東大院農)・ 木佐貫博光 (三重大院生資)

大台ヶ原では、過剰に増加したニホンジカの影響で衰退した森林の再生を目的として、防鹿柵が設置されてきた。 東大台の正木峠において、群落を優占するミヤコザサの稈高は、柵外ではシカの採食により稈高50cm程度である一方、 柵内の広い範囲で稈高 1m を超える。今回、柵内に繁茂したササの葉量の季節変化を把握するために、葉面積指数(LAI) を継続的に計測した。また、ササの樹液流速を計測し、蒸散速度を推定した。樹液流速の測定は、ヒートパルス法の1 つである micro Heat Ratio Method を用いた。2021年1月1日から9月15日の期間におけるササのLAIは5月上旬 で最小、8月上旬から中旬で最大を示した。これは当年稈の葉が展開し終わり、葉量が最も多くなる時期が8月上旬で あることを示唆する。ササの蒸散速度を、LAI の季節変化と照合するとともに、気象要因との関係について検討した結 果を発表する予定である。

Key words: ミヤコザサ 葉面積指数 樹液流速

#### 針広混交林構成樹種の葉と細根が分解中に放出する水溶性成分 409

柵木香奈穂(名古屋大学農学部)・眞家永光(北里大学獣医学部)・平野恭弘(名古屋大学環境学研究科)・ 谷川東子(生命農学研究科)

樹木の中には、酸性化の進んだ土壌への適応として、細根バイオマスや形態を変化させるものがあり、その変化は 葉や根が枯れて土壌へ還っていく量のバランスを変える可能性がある。しかし細根リターの分解特性に関する研究は 僅かで、土壌に直接的な影響を与える「分解中に土壌に放出される水溶性成分」についての知見はほとんどない。リタ 一分解特性は、針・広葉樹という葉のタイプ、外生菌根性・アーバスキュラー菌根性という菌根タイプにより、異なる ことが多い。また分解特性のうち、土壌酸性度に影響を与える「リター分解で生成される酸の量」は、アーバスキュラ ー菌根性針葉樹のスギ・ヒノキについては、細根>葉であることが先行研究で分かっている。

今回は、針・広混交林を構成する3樹種(外生・広のカシワ、アーバスキュラー・広のケヤキ、外生・針のクロマツ)の 葉および根の分解試験を実施し、その酸生産量について樹種差を報告する。

Key words: 細根 分解 土壌

#### 410 矢作川上流の森林河川におけるフミン物質の季節変化と流出負荷量の把握

江端一徳(豊田工業高等専門学校環境都市工学科)・三輪 徹(長岡技術科学大学技学イノベーション専攻)・ 渡利高大(長岡技術科学大学環境社会基盤工学専攻)・松本嘉孝(豊田工業高等専門学校環境都市工学科)

森林河川水中のフミン物質は、陸から海へ栄養塩を運ぶキャリアーとして物質輸送に重要な役割を担っている。これまで、フミン物質の定量評価を行った研究は少なく、その流出特性についても分かっていない。本研究では、愛知県豊田市御内町を流れる森林河川を対象に、分光蛍光光度計を用いてフミン物質を定量し、その季節変化と年間流出負荷量の算出を行った。調査期間中のフミン物質の最大値は、0.81 mg/L で、最小値は0.03 mg/L であった。また、年間流出負荷量は、流量とフミン物質流出負荷量より得られたL-Q式より算出した。その結果、2019年は、3.22 kg/ha/yr、2020年は3.53 kg/ha/yr となった。特に、最大流量をとった7月は、フミン物質流出負荷量も最大となり、年間フミン物質流出負荷量のおよそ1/4を占めていることが明らかとなった。

Key words:

# 411 林業大学校カリキュラムの校種による特徴の違い-専修学校と専修学校以外の全国 19 校を対象とした調査結果-

小川高広 (京都大学)

本発表では、令和 2 年度のカリキュラムについて、授業科目や授業時間などに焦点をあてた調査結果を報告する。 林業大学校を専修学校と専修学校以外の校種別に分類、両者の特徴を確認するため、約 800 の必修科目を分析した。 この結果、両者は、必修科目に占める林業科目の授業時間割合が 5 割以上であったこと、林業科目に次いで、インタ ーンシップや研修など特別・課外活動の割合が高かったことが共通して見られた。他方、校種による違いは、一般教養 科目で見られた。専修学校では、林業科目と同様に一般教養科目の授業時間も確保され、必修科目における割合が 2 割 という事例も見られた。専修学校以外の林業大学校では、半数が一般教養科目を開講していなかった。開講していた 各校では、必修科目に占める授業時間の割合が 1 割以下にとどまった。林業科目などは校種に関係なく、共通の傾向 が確認された一方で、一般教養科目では校種による違いが明らかになった。

Key words: 林業大学校 カリキュラム 授業科目 専修学校 森林・林業教育

### 412 統計に見る木材自給率上昇への自県産材の貢献

岩永青史(名古屋大学生命農学研究科)

2002 年以降の国産材自給率上昇の要素を把握するため、木材需給報告書の統計情報を用いて、外材、自県産材(各都道府県内で生産・需要された木材)、他県産材(各都道府県において需要された自県産材以外の国産材)の別で分析した。その結果、地方単位でみると、国産材自給率の上昇に大きく貢献しているのは、外材の減少および国産材の増加の両方において東北地方であった。続いて、国産材を自県産材と他県産材に分けて分析すると、全国的には自県産材の消費量を他県産材が上回っており、群馬、長野、静岡、和歌山のみで自県産材自給量の増加によって国産材率が高まっていた。この 4 県では、県産材利用を推進する取り組みや組織の存在もしくはブランド材を中心とするマーケティング戦略が見られたが、県の制度の共通項を見出すことはできなかった。一方で、全国的には、品質性能証明を制度化している県において自県産材率が増加している傾向にあった。

Kev words: 木材自給率 自県産材 他県産材 外材