

Ⅱ 事業

1 共同研究・事業

(1) 農林水産業の生産力を強化するための、先端技術を活用した技術開発等の推進

② 3Dスキャナ等搭載ドローンと深層学習を活用した新たな森林資源利用システムの開発

予算区分	国庫	研究期間	R3～R5（3年間）
担当部	森林環境部	担当者名	○小川秀樹
要望公所等	農林水産分野の先端技術展開事業のうち研究開発委託事業で実施		

ア 目的

東京電力福島第一原子力発電所の事故以降、森林施業が停滞している旧避難指示区域の森林では、放射性物質の流出防止や公益的機能の発揮、さらには林産業の復興のためにも、森林整備の促進が急務となっている。これらの森林において、作業員の被曝を低減して効率的に森林施業を実施するためには、森林内の詳細な線量分布や森林資源情報を現地踏査以外の方法で入手する必要がある。

このため、森林上空からの調査により、詳細な線量マップや、材積や樹種を判別し、有効な施業提案を可能とする森林資源量を把握することを目的として、3Dスキャナや放射線量測定機器を搭載したドローンによる森林情報データの取得システム、および取得したデータの深層学習を活用した解析システム等を開発し、現地踏査を安全にかつ大幅に軽減させる新たな森林資源利用システムを構築する。

イ 今年度の事業成果

(ア) ドローンによる森林の3D・放射線量データの取得システムおよび3D・放射線量データ処理プログラムの開発（(株)大和田測量設計）

森林データの解析では、樹木1本の点群データから胸高直径を算出するプログラムを開発し、一通りの解析方法が決定したことから、一連のプログラムをクラウド環境で実行させるデータフロー図を作成し、システムの環境構築を行った。

放射線計測では、昨年度の手法に地形とドローンの飛行高度を考慮した変更を加え、ドローンに搭載したシンチレーションにて測定した値から1m高に換算した値と歩行モニタリングの測定値を比較し、誤差要因の検討を進めた。

(イ) 深層学習による樹種判別システムおよび3D・線量データ処理プログラムの開発（日本大学工学部）

単木セグメンテーション手法に改良を加え、高い樹幹検出率は保持しつつ、課題であった過検出の削減に成功した。

樹種判別では、空撮画像とオルソ画像をそれぞれ局所領域に分割し、領域ごとに判別を行った。空撮画像では90%程度の高い判別率が得られているが、オルソでは不十分な結果であり、学習データの不足が要因の一つとなっていると考えられた。

(ウ) システムの実証・改良・マニュアルの作成（福島県林業研究センター）

システムの利用が想定される林業事業体および相双地方の素材生産の状況等を把握している市場等にヒアリングを進めた。ヒアリング結果をシステムの開発に反映させた。

2 林木育種事業

(1) 林木育種事業

① 目的

優良な個体を持った造林用林木の品種系統から、種苗を長期的安定的に供給するために、採種園・採穂園の保育管理をはじめ、育種圃場の再編整備用挿し木苗の生産等、各種の関連事業を実施する。

② 採種園・採穂園管理事業

新地圃場、センター圃場、大信圃場および会津・地蔵山圃場の採種穂園について生育環境、樹勢の維持を図るため、次の事業を実施した。

ア 下刈

スギ採穂園	(新地圃場)	0.29 ha
スギ採種穂園	(センター圃場)	1.82 ha
スギ・ヒノキ採種園	(大信圃場)	1.85 ha
スギ採種穂園	(会津・地蔵山圃場)	0.77 ha

イ 消毒

スギ採種穂園	(センター圃場)	460 本
スギ・ヒノキ採種園	(大信圃場)	222 本
スギ採種園	(地蔵山圃場)	172 本

ウ 施肥

ヒノキ採穂園	(大信圃場)	364 本
スギ採種穂園	(会津・地蔵山圃場)	113 本

エ 整枝剪定

スギ採種園	(大信圃場)	111 本
スギ採種園	(地蔵山圃場)	86 本

オ 不要木伐採整理

スギ採種園	(大信圃場)	87 本
スギ採種園	(地蔵山圃場)	48 本

カ ジベレリン処理

スギ・ヒノキ採種園	(大信圃場)	575 本
スギ採種園	(地蔵山圃場)	226 本

キ 一般管理

境界刈り払い	(新地圃場)	1.0 式
管理道刈り払い	(大信圃場)	1.0 式
管理道・境界刈り払い	(会津・地蔵山圃場)	1.0 式

(担当：森林環境部 大高 千怜)

③ 種子採取事業

スギ (特定母樹)	(センター圃場)	20.6 kg
スギ (少花粉)	(センター圃場)	8.3 kg
スギ (普通)	(大信圃場)	1.0 kg
ヒノキ (普通)	(大信圃場)	7.3 kg
スギ (普通)	(地蔵山圃場)	6.0 kg
クロマツ	(センター圃場)	3.2 kg

(担当：森林環境部 川上 鉄也 大高 千怜)

3 関連調査事業

(1) 松くい虫特別防除に伴う薬剤安全確認調査

① 目的

松くい虫特別防除(空中散布)事業が、植生および森林昆虫等の自然環境に及ぼす影響について調査する。

② 事業内容

白河市菅生館地内(南湖公園)において、空中散布実施区域内外に調査区を設け、令和4年6月～9月にかけて、下記の調査を行った。

ア 林木及び下層植生への影響調査	1カ所	3回
イ 森林昆虫類への影響調査		
(ア) 昆虫相及び生息密度の変動状況調査	12カ所	5回
(イ) 斃死昆虫類調査	12カ所	2回
ウ 環境土壌調査	6カ所	4回

(担当：森林環境部 大高 千怜)

(2) 森林内における放射性物質実態把握調査事業((国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所の委託事業)

① 目的

森林生態系に沈着した放射性セシウムの分布状態を把握し、これまでの報告との比較から森林生態系内における放射性セシウムの物質循環メカニズム等の動態を明らかにする。

② 調査内容

萌芽更新した落葉広葉樹の放射性セシウム濃度調査

福島第一原発から西方約25kmに位置する事故直後に萌芽更新し10年を経過した落葉広葉樹林において、コナラ、クヌギ、クリの樹皮部と材部を採取し、試料調整後に(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所で放射性セシウム濃度を測定し、結果に基づき林野事業への報告書を作成した。

③ 採取個体数等

落葉広葉樹(コナラ、クヌギ、クリの樹皮部と材部) 46検体

④ 調査結果

コナラ樹皮は、134～1,591Bq/kg、コナラ材は58～895Bq/kg、クヌギ樹皮は38～331Bq/kg、クヌギ材は54～368Bq/kg、クリ樹皮は115～1,509Bq/kg、クリ材は11～425Bq/kgで、各樹種の樹皮、材ともに、個体間の濃度の幅が大きかった。

コナラとクヌギの放射性セシウム濃度の違いについては、調査木が生育する地形を尾根部と斜面下部に区分した場合、樹皮、材とも樹種間の放射性セシウム濃度に統計的な違いは認められなかった(Tukeyの多重比較検定： $p>0.05$)。このため、さらに測定数を増やして生育する地形等の条件の違いについて検討する必要が認められた。

樹皮と材の放射性セシウム濃度の関係は、コナラが $R^2=0.83$ 、クヌギが $R^2=0.96$ 、クリが $R^2=0.87$ と、3樹種ともに高い相関関係が認められた。この結果は、コナラ、クヌギ、ナラガシワによる2021年度調査結果と同様で、原発事故後に萌芽更新し直接汚染

がないしいたけ等原木用樹種の個体ごとの放射性セシウム濃度は、個体ごとのばらつきは大きいですが、樹皮、材間の濃度には一定の傾向があることが考えられた。一方、

2021年度の樹皮と材の濃度の間にコナラ、クヌギ、ナラガシワともに統計的有意差が認められなかった結果と異なり、今調査ではコナラ、クリで樹皮の放射性セシウム濃度が材よりも有意に高かったことから（t検定（対応）： $p < 0.01$ ）、樹皮の形状や組織構成等の樹種による違いや試料採取木の生育する地形により樹皮と材の放射性セシウム濃度が異なる可能性が考えられた。このため今後も、樹種及び個体ごとの放射性セシウム濃度の相違の要因を精査していく必要が認められた。

（担当：森林環境部 齋藤 直彦）

（3）きのこ生産資材の放射性物質測定

きのこ生産資材の指標値（放射性セシウムの濃度の最大値）確認のため林業振興課から依頼のあった、きのこ原木、ほだ木、おが粉、菌床用培地、菌床について測定を行った。

（担当：企画研修部 内山 寛）

（4）マツノマダラカミキリ発生予察調査

松くい虫防除事業の実施適期検討の参考とするため、松くい虫被害材からのマツノマダラカミキリの羽化脱出時期と有効積算温度（日平均気温から発生零点（12℃と想定）を差し引いた温度の積算）との関係を調査した。

林業研究センターのアカマツ林内に設置した網室において35個体の羽化脱出が確認され、羽化脱出日の初発日は7月1日（※1月からの有効積算温度456.6℃）、50%脱出日が7月8日（同546.9℃）。初発日は昨年度と比べ10日遅かった。

（担当：森林環境部 齋藤 直彦）

（5）里山林保全対策事業（調査・実証事業）

① 目的

県内の野生動物及び森林病虫害の被害把握、被害対策のための生態把握、防除方法または調査法の開発及び実証を目的とする。

② 調査内容

ア ニホンジカによる造林木被害実態調査

全国的に被害が拡大しているニホンジカの被害実態を把握するため、大玉村県民の森の植栽木に発生したニホンジカの可能性のある枝葉摂食について、ニホンジカ・カモシカ識別キットを使用し、加害獣種の特特定を試みた。

イ 再造林地におけるニホンジカ被害状況調査

ニホンジカの生息が拡大している奥羽山系東側斜面の再造林地における被害状況を把握するため、大玉村と郡山市の計4地点に調査プロットを設け、枝葉摂食調査及び生息状況調査を行った。

ウ カシノナガキクイムシ出現時期の把握

被害が拡大しているカシノナガキクイムシ（以下カシナガ）の県内各地域にお

ける穿入被害の状況把握のため、各地域の5調査地において6月～10月に粘着トラップで穿入のため飛来するカシナガを捕獲した。また、カシナガの羽化脱出時期を調査し積算温量との関係について検討した。

エ サビイロクワカミキリの生態把握、防除法の効果確認

令和3年度に国内で初めて確認されたサビイロクワカミキリ被害の防除に役立つ知見を収集するため、羽化脱出時期、雌雄比率、後食嗜好性、殺虫剤による防除効果について検証した。

③ 調査結果

ア ニホンジカによる造林木被害実態調査

ニホンジカ・カモシカ識別キットによる同定の結果、4か月間冷凍保存した植栽木の食痕5サンプルのうち3サンプルについてニホンジカの陽性が示され、当該地における加害種はニホンジカと判定された。

イ 再造林地におけるニホンジカ被害状況調査

センサーカメラでの撮影状況より、奥羽山系東側斜面地域においてニホンジカはえさ場を変えながら季節的に移動し、繁殖し、定着しているものと推察された。

ウ カシノナガキクイムシ出現時期の把握

粘着トラップによる捕獲調査の結果より、郡山地域では6月下旬～10月上旬に穿入被害が発生することが窺えたが、南会津地域の2調査地では捕獲が少なかった。羽化脱出トラップによる調査結果より、郡山地域での羽化脱出は7月下旬までに90%が羽化脱出し、積算温量を羽化脱出の指標にできると考えられた。

エ サビイロクワカミキリ生態把握、防除法の効果確認

網室に入れた被害材からの羽化脱出状況の観察により、羽化脱出時期は7月下旬から8月上旬と推定された。羽化脱出個体の観察より、雌雄比率はほぼ1：1と推定された。成虫に様々なマメ科樹木の枝を与えた結果、多くのマメ科樹木が後食対象となり得ることが判明した。県が奨励する殺虫剤の被害材への噴入試験の結果、材中のフラスを除去できないと効果が減少する可能性が考えられた。

(担当：森林環境部 小野 武彦 齋藤 直彦)

4 管理関係事業

(1) センター管理

林業研究センター内や土地所有境界における風倒木の整理、下刈り等の管理作業を行った。

(担当：森林環境部 渡邊 治)

(2) 試験林指導林管理

① 目的

当所が試験研究実施のため管理する県内の林分は、試験林・指導林は5ヵ所 160.3 haであり、実用技術の実証及び研究成果等の展示等を目的としている。

② 事業の内容

ア 試験林管理

林業研究センター本所試験林内における枯損木・危険木の伐採事業を実施した。

(担当：森林環境部 渡邊 治)

(3) 松くい虫防除(地上散布)事業

林業研究センター本所試験林内のアカマツ林を松くい虫被害から守るため、薬剤の地上散布を実施した。

① 散布実施日 令和4年6月22日

② 散布実施面積 1.83 ha

③ 使用薬剤・機材 MEP・MC剤(MEP23.5%) 50倍希釈、送風噴霧式地上散布機

(担当：森林環境部 齋藤 直彦)

(4) 木材試験研究施設管理

下記の施設・機械等について、試験研究のための管理運営を行った。

① 木材加工室

ア 施設の概要

木材加工室	102m ²
木材人工乾燥室	28m ²
木材強度実験室	20m ²
その他	20m ²
計	170m ²

イ 主要機械の概要

木材乾燥装置	2.0m ³ 入 IF型蒸気式
木材強度試験機	最大能力5 t (森MLW型)
丸のこ昇降盤	使用のこ径 355mm
ロールコータ	有効塗装幅 600mm、有効材厚 60mm
スプレーガン式塗装装置	バップルブース 1,500mm幅

② 木材試験棟

ア 施設の概要

木材性能測定室	240m ²
地域木造展示室	160m ²
計	400m ²

イ 主要機械の概要

実大強度試験機	最大曲げスパン12m 容量100 t (圧縮)、50 t (曲げ・引張)
耐力壁内せん断試験機	容量10 t 最大壁寸法 W3,600×H2,700mm
グレーディングマシン	5段階等級区分 最大材料寸法40×250mm
フォークリフト	容量2.5 t ディーゼル式 揚高3,000mm
ウエザーメーター	サンシャイン・キセノン兼用型 温度範囲12～80℃
木材人工乾燥装置	容量10石 IF型蒸気式 高温タイプ
分光式測色計	測定波長380～780nm
赤外線画像装置	測定温度範囲-20～300℃
木材万能試験機	容量10 t JIS対応治具類付属
マイクロ波透過型木材水分型	測定可能材厚 120mm
摩耗試験機	テーバー式 フローリングJAS対応
デュポン衝撃試験機	重錘300、500、1000g 落下高さ50～500mm
デジタルマイクロスコープ	ズームレンズ25倍～800倍
表面粗さ測定装置	測定分解能10nm (測定範囲800μm時)
木材成分分析装置	木材成分分析用 オートインジェクター付属
木材劣化診断システム	超音波測定機 (マイクログローブ、ピロディン付属)
小型恒温恒湿器	温度10～100℃ 湿度30～98%RH
多点式温湿度計測システム	温湿度データロガー最大32CH
変位計測装置	データロガー10CH、専用ソフト付属
光沢計	ハンディタイプ、測定角度20°、65°、80°
高温用重量モニタリングシステム	測定温度範囲～140℃

③ 木材加工棟

ア 施設の概要

木材加工室 760m²

イ 主要機械の概要

送材車付き帯のこ盤	車上操作式 鋸車径1,100mm 最大原木長さ6 m
クロスカットソー	丸のこ径 660mm 切断可能寸法 150×720mm～240×410mm
テーブル帯のこ盤	鋸車径 800mm テーブル寸法 690×790mm
鋸軸傾斜丸のこ昇降盤	丸のこ径 405mm 傾斜45°
手押しかな盤	有効切削幅 300mm
インサイジングマシン	4軸式 最大加工寸法150×150mm 送り速度24m/min
真空・加圧含浸装置	タンク容量 800L 爆砕装置付小型タンク29L 耐圧20kg/cm ²
自動一面かな盤	定盤固定式 最大加工寸法 幅500×厚さ400mm
フィンガージョインター	最大加工寸法250×110mm 最大圧縮力10 t
6軸モルダー	最大加工寸法230×160mm カッター8種類付属
コールドプレス	集成材用プレス：下圧盤寸法210×6,100mm最大圧縮力180t 幅はぎ用プレス：圧縮厚さ 15～100mm 3×8尺まで対応
パネルソー	切削長さ 2,450mm 8尺フラッシュ定規付き
熱ロールプレス	ロール径400、300mm 最大加工幅300mm
ワイドベルトサンダー	最大加工幅650mm 厚み規制可能
試験体用ホットプレス	熱盤寸法300×300mm 最高温度300℃
粉碎機	ボード・柱材対応 処理能力300kg/h
木材真空熱処理装置	最高温度250℃ 容積216m ³
水蒸気発生装置	最高温度250℃、最高仕様圧力4.5MPa

(担当：林産資源部 白田 康之)

(5) 福島県林業研究センターきのこ実証検定棟管理委託

きのこ実証検定棟	鉄骨一部木造平屋建	745.68 m ²
土地	庁舎敷地・宅地	7,179.13 m ²
電気設備	受変電設備外関係機器等	1式
空調設備	空調換気関係設備機器等	1式
給排水設備	給排水関係設備等	1式
し尿浄化槽設備	し尿浄化槽設備関係機器設備等	1式

(担当：事務部 渡部 陽子)

5 その他事業

(1) 花粉の少ない森林づくり事業

① 目的

県民参加の森林づくりを推進するため、花粉症対策品種のさし木コンテナ苗を養成する。また、採種穂園を造成・管理する。

② 事業内容および結果

ア 花粉の少ない森林づくり推進事業

(ア) 花粉症対策品種苗木の供給 406本

(イ) 採種園の造成・改良 139本

イ 花粉症対策品種等種子確保対策事業

(ア) 人工交配（着花促進） 393本

(イ) カメムシ防除対策 650袋

(ウ) 特定母樹採種台木用苗木養成(挿し木) 2,700本

(エ) 採種園の管理 下刈 1.35ha、追肥1,261本

(担当：森林環境部 川上 鉄也)

(2) 全国植樹祭記念の森造成基盤整備事業

「第69回全国植樹祭」(平成30年6月10日、南相馬市)において天皇・皇后両陛下がお手撒きされた種子から育てた「津島マツ」並びに「飯豊スギ」の苗木を、当センター「記念の森」に令和3年4月26日に植栽した。植栽後は施肥や土壌改良等の管理を行っている。

① 実施面積 0.13 ha

② 実施内容 苗木の植栽（津島マツ30本、飯豊スギ30本）

(担当：森林環境部 大高 千怜)

(3) 森林とのきずな事業（森林環境情報発信事業）

ふくしまの森林に対する県民の関心と理解を拡大するため、本県の森林・林業に関する情報提供等を行った。

(担当：森林環境部 小野 武彦)