

東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林教育研究計画 2021～2030

第三部 地方演習林計画 (北海道演習林第 14 期)

Education and Research Plan (2021-2030) of the University of Tokyo Forests
Part 3 Regional Forest Plans
The University of Tokyo Hokkaido Forest (The 14th Period)

目次

第一章 概要	
1-1 沿革	104
1-2 概況	113
第二章 第 13 期教育研究期間の総括	
2-1 研究	115
2-2 教育	122
2-3 社会連携	123
2-4 森林管理	124
2-5 国際	135
2-6 環境安全	136
2-7 管理運営	137
2-8 全体総括	140
第三章 基本方針	
3-1 概要	141
3-2 ミッション	141
3-3 ビジョン	142
第四章 大学教育, 研究, 社会連携	
4-1 大学教育	143
4-2 研究	144
4-3 社会連携	150
第五章 国際	
5-1 情報の発信	151
5-2 国際ネットワーク	151

5-3	演習林・研究機関との交流	152
5-4	海外からの利用の促進	152
第六章 森林管理		
6-1	森林区画	152
6-2	総合試験林の管理	154
6-3	特定試験林の管理	174
第七章 環境安全		
7-1	環境汚染の防止	180
7-2	安全衛生の向上	181
7-3	事故・災害の防止	181
7-4	緊急時の対応	181
第八章 管理運営		
8-1	土地	182
8-2	施設	183
8-3	重機・車両	185
第九章 組織		
9-1	全体組織	186
9-2	委員会・WG	188

第一章 概要

1-1 沿革

(1) 教育研究計画（施業案・経営案・試験研究計画）の編成と検訂の経緯

1907年に初めて施業案が編成され、本格的施業が開始された。これまでに14次にわたり編成・検訂が行われた。1926年から名称を「経営案」、1981年から「試験研究計画」、2011年から「教育研究計画」とした。

(2) 土地所有と地域社会との関わり

1) 所有の沿革

北海道演習林（以下、北演）は北方林業、林学の研究・教育を目的として、1899年に内務省より東京帝国大学農科大学試験地として台帳面積23,597haの移管を受けて設置された。その後、1913年に内務省より414haの無償交付を受けて24,012haとなり、1922年と1923年に北海道庁所管地方費林2,533haを購入し、演習林概測面積は26,545haになった。1936～1937年に検訂測量を実施し、3,457haの実測増となり面積は30,001.8haに修正された。内務省からの移管の付帯条件として、林内の平坦地の農耕適地を農地として開拓することが定められていたため1910年に

林内殖民が始められた。以降、大きな面積移動がなかったが、第二次大戦後は自作農創設特別措置法による林内殖民への農地の解放 5,318.01ha、戦後の外地引揚者や地元農家次・三男対策のための緊急開拓農地 1,306.91ha、道路用地 231.06ha、河川敷地 72.77ha が譲渡ないし移管された。また、山部川向に石綿資源が埋蔵していたため、鉱業出願の要請があり、1940年より石綿原鉱石の採掘を許可し開始した。採掘跡地は1969（昭和44）年に野沢石綿株式会社に116.97ha、山部石綿株式会社に54.43haを譲渡した。2021年3月末現在の北演所管面積は22,713.74ha、ほかに借地が3.28haあるため、管理面積は22,717.02haである。

2) 地域社会の発展と北演との関わり

富良野市の前身である富良野村は1897年に発足した。発足当初の開拓入植戸数は3戸にすぎなかった。富良野村発足前の1889年、空知川西部山岳とその山麓地域が御料地（旧帝室林野局、5,438ha）に選定され、1896年これに接続する平原部が札幌農学校農場（後の北海道帝国大学農場3,483ha）となり、1899年空知川東部山岳地域に東京帝国大学農科大学演習林（23,597ha）が設置された。この地域は各々の施設の設置目的に応じて、殖民地を設けて開拓が進められてきた特殊な村落である。北演の林内殖民は、初代本部演習林長川瀬善太郎教授と初代北演主任（現在の北演林長に相当）三浦常雄助手が森林経営の労働力確保を意図し施業計画に導入した。当時の地域人口は極めて少なく、林業労働者の確保が困難であったため、林内植民は、その後の北演の変遷の中で重要な位置を占めた。1907年オンコ沢入口で入植実験を行い、好成績を収めた。このため、林内農地貸下規則を制定し、1910年西達布川沿いに21戸79haの入植を行った。殖民制度の構想は、①生活の本拠を農地に置き、②林業労働を義務制とし、③農地は目的外の使用・転貸を禁じ、④借地権を認めない等を骨子とした。農林業経験者を林内作業の常備・臨時雇用した後に入植させ、冬期の斫伐事業や夏期の育林事業を直営事業で進めた。さらに森林防火体制として山部・東山・麓郷・布部地区森林愛護組合を結成し、防火活動を推進した。一方、小学校・診療所・電気・電話・橋梁その他の公共施設の設置に協力し、市街地を定めるなどの開拓に伴う環境整備の推進や、地元民に自家用薪材の供給を行い、林内殖民地域の発達に寄与してきた。1941年には、東山・麓郷地区の入植農家984戸、農地5,013haに達した。第二次大戦後の1950～55年に、自作農創設特別措置法（農地改革）にもとづき、殖民地を全面的に処分し、50年間の林内殖民制度が終了した。入植農家は林内殖民制度の解消後は、自作農として独立し、時代の推移とともに経営規模を拡大し機械化農業へと転換した。1960年代からは、産業構造の変革にともない旧殖民地域でも過疎化が急速に進行し、農家数・人口は最高時に比べ半減し、農業後継者問題に直面している。このような農村状況の中で、地元からの林業労働力の提供は次第に困難になり、また燃料革命に伴う生活様式の変化により地元住民の薪材需要が減少するなどして、地域社会と北演の関係は次第に希薄となってきた。北演と地元社会の関係は、かつては林内殖民制度による土地貸付で小作経営を行い、林業労働力調達の役割を果たしていた。しかし、今日では

地主経営の下に半封建的隷属関係であった体制として基本的には否定されている。その反面、林内殖民地地域の発展の基盤に関与し共存共栄の実を挙げてきた歴史的事実を見逃すことはできない。

富良野市とは2004年に地域交流協定を締結した。協定にもとづいて2007年に神社山自然観察路が北演によって開設され、富良野市生涯学習センターの協力を得て維持管理されたが、協定は2009年度末をもって期間満了を迎え終了した。2016年1月には再度富良野市と地域交流協定を締結した。富良野市が2017年度から市内の小中学生を対象に開催している森林学習プログラムへの協力を行っている。

(3) 森林施業の沿革

1) 施業案策定以前 (1899~1906年)

最初の駐在員、本堂金太郎が富良野入りしたのが1900年7月3日である。本堂の任務は境界の確定と林内の踏査であった。筑后組合農場を拠点に、林内巡視のほか、派出所・寄宿舎用地探しを行い、1901年12月に下富良野駅前（現在の富良野市日ノ出町7番と本町1番を跨ぐ場所）に派出所を設置した。1905年6月に三浦常雄助手が千葉演習林から主任（現在の地方林長）として異動となった。1906年には初めて7,705m³を立木販売した。

2) 第1期施業案 (1907~1911年)

北海道庁からの移管後、数年間の準備期間において、1907年に第1期施業計画が編成された。実施にあたって境界・面積・林況など不明な部分が多く、一時に全林を施業することは容易ではなかったので、全体を4つの分区に分け、最も便利な5,000ha（現在の東山からオンコ沢地域）を整理期30年として施業を行うこととした。原生林のha当り平均蓄積は約300m³/haであったが、腐朽や曲がりなどが多く、利用可能な蓄積は針葉樹100m³/ha、広葉樹20m³/ha弱であった。したがって、伐採方針は更新良好林分を主とし、林相の改良を目標としたものであった。計画では年伐量は17,800m³で69%が直営生産であった。直営生産はほぼ計画どおりに実行されたが、1911年の山火事被害木処理のため立木処分量が2.4倍になり、年伐量は24,000m³となった。造林は、更新の悪いところにはエゾマツ天然苗、ヨーロッパトウヒを植え、ササが優占する疎林は焼き払ってカラマツを植栽した。造林実績は68haであった。

3) 第2期施業案 (1912~1915年)

1911年、全道各地に山火事が発生し、北演においても3,680haにおよぶ被害が発生した。このため同年、山火事被害木の処理を主眼とした第2期施業案が編成された。被害木を25万m³と推定し、第1期計画の約4倍に相当する年伐量69,000m³および600haの造林を計画した。労働力確保のため、林内植民を積極的に推進し、70haの開墾地を設けた。その結果、被害木を1915年までの5年間で整理完了し、年伐量は60,000m³であった。造林は計画の95%にあたる567haに針葉樹を植栽した。また、1914年にも大規模な山火事が発生した。これらの山火事の後に約

1,500ha におよぶ山火再生二次林が生じ、現在の施業に大きな影響を与えている。

4) 第3期施業案（1916～1920年）

山火事被害整理完了にともない山火事跡地の施業、原生林の択伐、農地の開拓等を特徴とする第3期施業案が編成された。全林（24,012ha）を1事業区、2分区、26林班制と改めた。原生林の施業法は技術上ならびに経済上の理由から択伐を中心とし、回帰年25年、択伐率25～30%、伐採木の径級基準は針葉樹36cm以上、広葉樹45cm以上とした。年伐量は38,200m³を予定したが、実際には入植予定地900haが皆伐されたため74,000m³となった。山火事跡地への造林は1,000haを計画したが、480haにとどまった。この原因は山火事跡地の更新が良好であったためと推測されている。

5) 第4期施業案（1921～1925年）

第4期施業案は、土地購入により面積が広がったため、28林班に増加して編成された。施業の内容は第3期と同様に、大面積にわたる人工造林、収入源としての開墾予定地の皆伐、原生林の択伐であった。択伐施業では回帰年25年、択伐率25～30%とし、伐採木の基準は広葉樹の基準を下げて、残存稚幼樹の状況を見ながら24cm以上とした。年伐量は52,000m³を予定し、51,200m³を実行したが、このほかに開墾予定地の皆伐にともない、年平均53,000m³が伐採された。第3期より続いた山火事跡地の造林は1922年頃までにはほぼ完了した。植栽樹種は、ヨーロッパトウヒ、ヨーロッパアカマツ、カラマツ、ストロブマツ、ヨーロッパクロマツ等であるが、野鼠の被害が甚大であったため、外来樹種による造林地1,100haのうち約3分の1しか成林せず、残りは消滅した。また、第4期から森林軌道の敷設が開始された。

6) 第5期経営案（1926～1935年（1937年まで延長））

第5期から計画期間が10年となり、名称は「経営案」となった。造林はまったく行われず、天然更新による原生林択伐のみが実行された。初めて作業級を採用し、天然林を択伐作業級、山火事跡地を人工植栽作業級とした。択伐作業級は回帰年25年、平均択伐率を16%とし、伐採木の径級基準はエゾマツ75cm・トドマツ60cm以上、近い将来枯死するもの、更新上の障害木等であった。計画年伐量70,000m³と開墾予定地年伐量39,000m³はほぼ計画どおり実行された。1931年に伐採方針を老齢過熟林分の整理を目的とする施業に切り替え、経営計画を一部修正し、回帰年20年、択伐率は枯損を含め20%とした。開墾予定地の皆伐の減少もあり、後半期の年伐量は56,000m³に減少した。第5期は利用事業の施設拡充に力点がおかれ、森林軌道の延長は50kmになった。1935年から1937年まで林班区画改訂測量が進められたため、計画期間を2年間延長した。

7) 第6期経営案（1938～1947年）

第6期では精密測量により、総面積は26,545haから30,002haとなった。このうち森林面積は25,000haで、天然林は20,000ha、蓄積204m³/ha（針葉樹108m³/ha、広葉樹95m³/ha）であった。

森林区域を 109 個の林班区画に改訂した。この林班区画は現在も使用されている。作業級は天然林を第 1, 山火再生林を第 2, 人工造林地を第 3 とした。さらに第 1 作業級の天然林主伐区 6,000ha を直営生産区域に, 奥地林 5,000ha を菌害・枯損木等の整理伐区に, 里山 9,000ha を成長促進撫育作業区に 3 区分した。主伐区における回帰年を 20 年, 平均択伐率は原生林 25%, 既択伐林 20% とした。このほか第 2 作業級の山火再生林 3,000ha を地元民と公共団体に対する用・薪材供給区とした。年伐量は主伐区 15,000m³, 整理伐区 2,500m³, 里山の用・薪材供給区 7,000m³, 人工造林地 200m³ の計 24,700m³ とした。これは第 5 期実績の 3 分の 1 に相当した。しかし, この計画が当時の木材需給の実状にそぐわないものであったことに加え, 第二次世界大戦による優良軍用材供出, 終戦後の緊急開拓のための皆伐の影響を受け, 経営計画を無視した伐採が成長促進撫育作業区に集中して行われた。その結果, 平均年伐量は 38,200m³ と原案の 55% 増となり, 里山は極端な過伐となった。

8) 第 7 期経営案 (1948~1957 年)

第 7 期は戦争中の変則的な施業結果の整理を主眼として編成された。作業級の再編を行い, 蓄積が著しく減少した里山 5,000ha (蓄積 155m³/ha: 針葉樹 70m³/ha・広葉樹 85m³/ha) を第 1 作業級とし, 撫育を主とする施業で林地回復をねらい, 回帰年 10 年, 平均択伐率 12% とした。奥地林 10,000ha (蓄積 230m³/ha) は第 2 作業級とし, 第 6 期と同じく回帰年 20 年, 択伐率 25% とした。山火再生林 1,900ha (蓄積 68m³/ha) は第 3 作業級とし, 不良広葉樹の淘汰を主眼として, 整理期を 20 年, 平均択伐率は本数で 40%, 材積で 30% と定めた。人工造林地は第 4 作業級とし, 間伐のみとした。年伐量は 39,200m³ で, 第 1 作業級 10,500m³, 第 2 作業級 25,500m³, 第 3・4 作業級 3,200m³ とした。しかし, 1952 年に緊急農地開拓による林地解放が川松沢地区で 764ha 実施され, さらに, 1954 年洞爺丸台風により 340,000m³ の風害木・虫害木が発生した。このため経営案にもとづいた施業は行われず, 年伐量は計画の 2 倍にあたる 80,200m³ となった。

戦後, 農地解放に関する地元の要求や関係官庁からの指導があり, 1950~1964 年にかけて順次農地を解放し自作農を創設した。北演は経営変革の必要に迫られ, 1952 年, 高橋延清林長(当時)は経営改革案を策定した。①伐採事業の縮小・育成林業に注力, ②フレキシブルな施業案, ③試験・研究の拡充, ④地域林業の活性化に寄与するための演習林の門戸の開放, がその骨子であった。この方針にもとづいて, 森林軌道・鉄鋼所・製材実験室・発電所を順次廃止した。苗畑改善 5 か年計画によりトドマツの苗木生産も軌道に乗せた。化学, 土壌, 林木育種や病虫害防除試験などの実験室を設置した。

9) 林分施業法の創設

北演では初期から択伐施業が行われてきた。しかし, 第 7 期までの施業の結果, 天然林の立木蓄積は減少した。第 7 期までの施業は, 大規模な山火事, 農地開拓, 植民者の薪材不足を補うための開拓地に隣接する林分で行われた「成長促進撫育作業」, 戦時伐採, 台風被害などで施業案

に沿った伐採は実行されなかった。大径木・良木伐採が続けられ、蓄積は極度に低下し林分構造も不良となり、極めて粗放な択伐作業の繰り返しであった。造林は山火事跡で大正期に主に外国樹種を植栽したが、野鼠被害などで成林率は低く、昭和期には造林はほとんど実行されなかった。北演の過去の施業の反省と、恒続林施業・照査法などによる天然林施業法であるヨーロッパの択伐作業の研究や旧御料林や道有林の事例を参考にして、1955年に高橋は林分施業法を提唱した。高橋は過去の施業の反省として次の3点をあげている。ア) 選木の失敗：良木のみ繰り返し伐採のため、老齡過熟の病害木と不良木が残されたこと。針葉樹がより多く伐採され、成長量が減少し、林床にササが多くなり更新がさらに困難になった。イ) 補助造林の不実施：ササが天然更新を阻害している更新不良地域では、積極的な補助造林が必要である。しかし、ほとんど行われなかった。ウ) 天然更新困難地での択伐作業の実行：平坦地、沢地、北向きの緩斜地の広葉樹林ではかと同様な択伐作業を行い、林相の悪化を招いた。高橋は、これら3点はいずれも択伐作業法そのものが悪いのではなく、選木技術・補助造林・立地に十分配慮すれば、広義の択伐作業が北海道において可能であり、有力な作業法となり得ると考えた。次に、北海道における人工造林の困難性をあげている。すなわち、主要樹種であるトドマツ・エゾマツは、初期成長が遅く、霜害・寒害に弱いこと、安定性のある造林樹種が見あたらないとしている。また、大面積皆伐造林の弊害を指摘し、地力の低下・成長量の減少・病虫害の発生などをあげている。さらに、北演内の択伐林分の成長量を測定し、人工林の成長量と比較して天然林の成長量が著しく低いものではないことを示している。そして、北海道の天然林の特徴として、主要な樹種が陰樹であり非皆伐施業に適すること、形質優良な広葉樹材の市場価値が高いこと、ササが天然更新の障害となることを指摘した。天然林の林分構造は環境要因と過去の経緯により異なり、画一的な施業は不相当であると、その林分の特徴に応じ天然力を尊重したきめ細かな森林施業が北演の施業方法として最適であると主張した。

北演における林分施業法は、当時の林力増強計画にもとづく大面積拡大造林という国有林と道有林の施業方針とは逆の考え方により1958年の第8期経営計画から実行に移された。以来、北海道の大面積森林における択伐を中心とした天然林施業の有効性を実証する好例となっている。

10) 第8期施業案（1958～1967年）

林分施業法では、施業林全体を3つの作業級に分け、第1作業級（里山の天然林）9,000haを16施業区に、第2作業級（奥地林）11,000haを2施業区に分けた。第3作業級は人工造林地を対象とした。第1作業級では、択伐林分は回帰年8年、平均択伐率15%、補植林分は整理期を回帰年の3倍の24年とし、年伐区内の補植林分面積の3分の1について35%を伐採し、補助造林を行った。また、皆伐林分は整理期を回帰年の4倍の32年とした。第2作業級では、択伐林分は回帰年20年、伐採率25%とし、補植林分、皆伐林分については、第1作業級における同林分の改良が完了するまでは本格的施業を見合わせることにした。第3作業級の人工林は可能な限

り長伐期としたため、主伐対象林分はなく間伐のみで標準間伐率は15%とした。施業区は全く独立した単位として施業を行い、第1作業級の各施業区は8年回帰にもとづく8つの伐採列区が区画され、第2作業級では施業区ごとに20年回帰にもとづく20の伐採列区が設定された。第8期では標準年伐量 $70,000\text{m}^3$ 、年造林面積（補助造林および皆伐造林）91haを計画し、実行結果は年伐量 $69,300\text{m}^3$ 、年造林面積75haであった。年伐量はほぼその目標を達成できたが、年造林面積は計画量の87%にとどまった。第8期からは林分施業法の可否の決め手となる収穫調査について、技術の標準化を図るための収穫調査仕組が定められた。また、高度経済成長にともなう労働力の減少に対応して、林道の開設と機械化作業の導入に力点がおかれた。

11) 第9期施業案（1968～1977年（1980年まで延長））

引き続き林分施業法による第9期施業計画が編成された。この計画では労働力の不足等により、作業の能率化、合理化を図るため林道の拡充と施業区の統合が重要な事項とされた。第2作業級のうち地利のよい区域を第1作業級へ $1,377\text{ha}$ を編入し、新生造林地を加え第3作業級が 500ha ほど増大した。第1作業級を16施業区から8施業区に統合したほかは、各作業級における回帰年・伐採率などは第8期と同じとした。第9期では標準年伐量 $74,000\text{m}^3$ 、年造林面積 80ha 、年林道開設距離 40km を計画した。実行結果は、年伐量 $68,000\text{m}^3$ 、年造林面積 59ha 、年林道開設距離 40km であった。林道開設がほぼ計画どおり行われた結果、 ha 当り林道密度は1968年に 10.5m であったものが、1980年には 29.6m となった。しかし、年伐量、造林面積は計画量を下回り、特に造林面積は予定の75%にとどまった。その要因として労働力の減少と賃金の高騰があげられる。第9期では労働生産性を高めるためブルドーザをはじめ各種大型機械・車両を導入し機動性を高め合理化を進めた。補植・皆伐林分の改良をともなう施業は林道周辺に限定し、大型機械による地拵え作業に切り替えられた。なお、第9期施業計画は、当初1977年に完了する予定であったが、社会経済条件の変動期にあって以後の対策を検討するため1980年まで3年間延長された。

12) 風害処理暫定試験研究計画（1981～1985年）

1981年8月23日、15号台風により風害が発生した。被害面積は $8,735\text{ha}$ （北演森林面積の約40%）、被害木の処理数量は $81.3\text{万}\text{m}^3$ （北演蓄積の約18%）におよんだため、同年より開始された第10期施業計画は急拠中止され、風倒木処理を中心とした5年間の暫定計画に切り替えられた。伐採は、以後の施業上の影響、虫害、山火事などの保護対策や材質の経年的低下を考慮し、順次風倒木の整理を行うこととした。育林は、激害地 $3,100\text{ha}$ を対象に、幼樹の保育や補助造林、地表かき起こしによる天然下種促進作業、倒木更新などを立地に応じて行うこととした。計画量は、風倒木処理量 $571,400\text{m}^3$ 、新植 861ha 、地がき（重機による地表処理） 150ha 、年林道開設距離 10.3km 等とした。実行結果は、風倒木が予想より多かったため、風倒木処理量 $81\text{万}\text{m}^3$ とかなり計画を超過したほか、地がき 273ha 、年林道開設距離 15.5km であった。しかし、新植

は483haにとどまった。

13) 第10期試験研究計画（1986～1995年）

風害処理が完了した1986年から第10期試験研究計画が実施された。第10期計画は、第8期以降の28年間におよぶ林分施業法の成果を踏まえ、さらに発展させることを目標に作られた。

第10期計画では、労働力の不足、事業予算の縮小等により従来の施業仕組を改編した。まず、散在する人工林によって構成されていた第3作業級をそれぞれの人工林を取り巻く第1・第2作業級に併合した。第1作業級の択伐林分では回帰年8年から10年に延長し、平均択伐率を15%から16%にあげた。また、選木基準を変更し、従来温存してきた優良大径木を逐次、計画的に収穫するほか、従来の成長量見合いの単木択伐から群状択伐による積極的な天然更新促進の方向への転換を図っている。補植林分は択伐林分の回帰年変更にともない整理期を見直し、従来の24年（8年×3回帰）を20年（10年×2回帰）に短縮した。択伐率は35%から40%にあげて、群落単位の取扱いを一層強め、補植後に更新する有用広葉樹もあわせて保育することにした。また、大型機械（レーキトーチ）を使った地がきによる天然更新促進作業も導入した。再生択伐林分は、回帰年を8年から10年に延長し、伐採率を30%から25%に下げた。そして、ウダイカンバを中心とする有用広葉樹林分への誘導を図っている。第2作業級の択伐林分では回帰年は従来どおり20年とするが、伐採率を25%から17%に下げた。また、今まで施業を見合わせていた補植林分および皆伐林分は、整理期を40年として第10期より改良に着手した。また、従来の林分区分（択伐林分、補植林分、皆伐林分等）を基本とする方法を改善し、さらに細かい林型区分を導入した。

主な計画年間事業量は、年伐採量47,000m³、風害跡地の復旧を含む年造林面積113ha、年林道開設距離20kmに対し、実行結果は、年伐量41,800m³、年造林面積77ha、年林道開設距離20.4kmであった。林道開設がほぼ計画どおり行われた結果、ha当り林道密度は39.2mとなった。しかし、年伐量、造林面積は計画量を下回り、特に造林面積は予定の68%にとどまった。具体的には、風害跡地・無立木地への植付は780haが計画され、99%にあたる面積で実行されたのに対し、補植・皆伐林分への植付は353haが計画されたが、労働力不足のため全く実行されなかった。

14) 第11期試験研究計画（1996～2005年）

第10期と同じく、択伐林分の回帰年を第1作業級10年、第2作業級20年とした。ただし新設した再生林作業級では、ウダイカンバの高品質大径材生産を目標に、7年回帰、伐採率25%とした。期間中の年間計画量は、伐採39,507m³、植栽41haに対して、伐採36,300m³、植栽32haを実行した。林道開設の計画距離136kmに対して39kmを開設し、林道密度は41.0m/haに達した。なお、2004年以降は林道の開設を行っていない。

15) 第12期試験研究計画 (2006~2015年 (2010年で打ち切り))

当初は2015年までの計画であったが、各地方演習林の計画期間を揃えるため5年で打ち切られた。人員に比べて業務量が過大であること、短い回帰年に対する機械集材による残存稚樹への損傷が大きいため更新の後継樹となる小中径木の進界が追いつかないことなどから、第1作業級の択伐林分の回帰年を15年に変更し、針葉樹択伐林の伐採率を10~16%とした。第2作業級の回帰年は20年のままで、伐採率を10~17%とした。前半5年間の年間計画量が、伐採26,635m³、植栽34haであったのに対し、実行量は年伐採量が23,100m³、植栽が年18haであった。

16) 第13期教育研究計画 (2011~2020年)

第13期計画では、総合試験林(林分施業法の施業対象林)を、樹木の生育環境と到達利便性の違いによって天然林第1作業級(里山林;11,200ha)と天然林第2作業級(奥地林;7,700ha)の2つに区分し、回帰年は第12期と同じく、それぞれ15年と20年とした。また、過去の山火事によって大規模な攪乱を受けた老節布地区(71~76林班)の山火再生林と人工林1,100ha、および広葉樹優良木(個体)に、それぞれ独立した作業級を設けた。

林分施業法当初は、天然林を択伐林分、補植林分、皆伐林分の3つに区分していたものを、第10期から細分化したが、第13期では13の林分(林種)に区分した。第12期からの主な変更点は次の4つである。①針葉樹択伐林を天然更新の多少によって2区分した。②前択伐林を若齢林に改称し、優占する樹種によって2区分した。③補植林を疎生林に改称した。④制限林のなかに生態系保全林の区分を新たに設け、脆弱性の高い森林生態系をより積極的に保全していくこととした。また、択伐林と若齢林、疎生林についてはそれぞれ判定の基準と指標を示し、より客観性の高い林種区分となるように改めた。

択伐林では、原則として単木択伐により収穫を行う。天然林第1・第2作業級における針葉樹択伐林の伐採率は、それぞれ16%と17%(成長量の6~7割)としたが、中大径木(胸高直径(DBH):25~59cm)の蓄積が250m³/ha未満の林分では、資源の充実を図るため伐採率を13%に抑えた。後継樹が少ない針葉樹択伐林(更新少)は伐採率を10%とした。広葉樹択伐林のうち、材積・価値成長の増大という観点で施業を行わない方が有利と判断される林分では今期伐採せず、収穫を行うべき林分での伐採率は10%とした。

疎生林と風害林、天然林地がき地では、林冠が疎開している箇所を中心に更新補助作業を行うこととした。重機による地拵えと針葉樹の低密度植栽(1,200本/haを基準)を組み合わせ実行し、早期の針広混交林化を目指した。

人工林では、針広混交複層林へ誘導し、将来的に針葉樹択伐林への編入を目標とした施業を行うこととした。原則として非皆伐とし、伐期齢は定めない。

若齢林と制限林では原則として施業を行わない。若齢林では、天然更新した後継樹が成長し

て、択伐施業が可能な状態にまで回復するのを待つこととした。

施業対象林の総蓄積は、第8～9期に430万 m^3 （214～219 m^3/ha ）あったのが、風害直後の第10期には330万 m^3 （164 m^3/ha ）にまで減少した。その後は漸増傾向で推移しており、風害から30年後の第13期には風害前と同じ水準にまで回復した。択伐天然林の平均蓄積は第10期以降増えており、第13期期首では272 m^3/ha （天然林第1・第2作業級の針葉樹択伐林と針葉樹択伐林（更新少）の合計）となっている。なお、蓄積の増加は人工林でとりわけ顕著であり、第13期期首には平均蓄積が171 m^3/ha にまで達した。

1-2 概況

(1) 地況

北演は十勝岳連峰の南西に続き、北海道のほぼ中央、北緯43°10′～21′、東経142°23′～41′に位置する。北演の最高標高は東北端の大麓山山頂の1,459mであり、最低標高は布部の190mである（図-1）。全域の標高差は1,269m、平均標高は551mである。

気象は日本海地方の気象に支配されることが多く、気象区分では西北北海道に類別される。北演南西端の山部樹木園（標高230m）における10年間（2011～2020年）の年平均気温は6.6℃で、最高極値35.9℃、最低極値-25.7℃が記録されている。気温の日較差、年較差が大きく、寒暖の差が激しい内陸性気候を呈する。同じく山部樹木園における年平均降水量は1,196mm（欠測を含む年以外の5年分の平均値）、平均最大積雪深は85.6cm、根雪期間は11月下旬から4月上旬である。

地質は、上部ジュラ-白亜系（1億5,000万～6,500万年前の地層）の基盤岩類と、それらを不整合に覆う最上部鮮新統以上（270万年前～現在の地層）の十勝連峰火山噴出岩類に大別される。基盤をなす上部ジュラ-白亜系は、日高累層群、空知層群、蝦夷層群に区分され、それぞれ南北に延びる帯状の配列を示す。これらは主に西部と南縁部に露出するがそのほかの大部分の地域は火山性噴出物である十勝岳溶結凝灰岩に広く覆われている。十勝連峰火山噴出岩類は、下位の十勝溶結凝灰岩と上位の大麓山溶岩に区分される。十勝溶結凝灰岩は、第三紀末の鮮新世末から第四紀更新世初期にかけて噴出した流紋岩～デイサイト質の火砕流堆積物で、帯広から旭川に及ぶ面積を覆っている。この火砕流堆積物は全層厚が600mに達し、十勝連峰における最も初期の噴出物である。北演では傾斜のなだらかな火砕流台地を形成している。大麓山溶岩は大麓山頂を中心とした北演北東部にのみ分布する。この溶岩は紫蘇輝石普通輝石安山岩で、原始ヶ原溶岩や富良野岳溶岩と同様、古期十勝火山群の噴出物である。

河川は、大麓山南西斜面を源流とする布部川と東端38、39、92林班付近を源流とする西達布川が西流して分水界が演習林を東西に走り、林域を南北に二分している。このふたつの河川は空知川の支流であり、それぞれ布部と東山で空知川と合流する。西端域の河川（オンコ沢・滝ノ沢

川等)は直接空知川に流入する。北演から流れ出る渓流水・湧水は、上水(飲み水)および灌漑用水として地域に供給されている。上水は、演習林の各所より、2018年度時点で382戸・916人に、 $137\text{m}^3/\text{年}\cdot\text{人}$ を供給している(富良野市より情報提供)。灌漑用水は、ともにほぼ全集水域が演習林となる奥の沢(東郷ダム直下)およびポン布部川(ポンヌノッペ頭首工)から2012~2017年平均で268万 $\text{m}^3/\text{年}$ (5~8月)が取水され、約2,700ha(2014年時)の耕作地の灌漑に使用されている(北海道開発局より情報提供)。

森林土壌は標高による気候の違いから生成を異にする山岳黒色土、ポドゾル、暗色森林土、褐色森林土の土壌型が現れる。このほか局所的条件の影響を受けて生成される低湿黒色森林土、グライ森林土、岩屑森林土が凹地や沢沿いにみられる。山岳黒色土は標高800m以上で発達している。ポドゾルは標高500~800mの凸状地形や傾斜地のふちにみられるが、700m以上の針葉樹林の一部に地形によらず弱度のポドゾルがみられる。シャクナゲ、ツツジ類が指標的に現れる。暗色森林土は標高500~800mに現れ、針葉樹林が形成されているところの典型的土壌である。褐色森林土は標高600m以下の傾斜地に普通にみられる。低湿黒色森林土は波状地形の凹地と沢沿いに広く発達し、沖積土を主な母材とする。

(2) 林況

気候帯のうえでは冷温帯から亜寒帯に属し、林相は広葉樹林、針広混交林、針葉樹林の3種に大別されるが、その大部分は冷温帯から亜寒帯に至る移行帯に成立する針広混交林によって占められている。北演内および境界付近で確認された高等植物(維管束植物)は、APG III分類体系によると、118科415属894分類群(うち57亜種、127変種、7亜変種、19品種、2亜品種、3変品種、5亜変品種、4雑種を含む)、うち木本類は、針葉樹が4科6属8種(うち3変種)、広葉樹が37科77属161種(うち11亜種、24変種、5品種、1亜品種、2変品種、1雑種を含む)、シダ類は16科35属80種(2亜種、9変種を含む)、草本類は70科301属645種(うち44亜種、91変種、7亜変種、14品種、1亜品種、1変品種、5亜変品種、3雑種を含む)となっている。

資源量の観点から主要樹種をあげると、針葉樹はトドマツ、エゾマツ、アカエゾマツ、イチイ、広葉樹はシナノキ類、イタヤカエデ、ダケカンバ、ウダイカンバ、ミズナラ、ニレ類、ハリギリ、ホオノキ、アサダ、カツラ、ヤチダモ等である。

垂直分布は、標高650m以下の沢沿いや平坦地にはヤチダモ、ハルニレ、ケヤマハンノキ、ヤナギ類等を主とした湿生の広葉樹林があり、山腹斜面にはトドマツとシナノキ・イタヤカエデ・ミズナラ等の冷温帯性広葉樹を主体とした針広混交林がみられる。標高650~900mには、エゾマツ、トドマツを主体に冷温帯性広葉樹やダケカンバの混交する森林、900~1,100mはエゾマツ・トドマツ・ダケカンバが優占する混交林、さらに上部になるとダケカンバとトドマツ、アカエゾマツの混交する疎林、ハイマツその他の高山植物地帯となる。このほか1911年や1914年の山火事跡に生じたウダイカンバを主体とする再生林が代表的林相である。林床の大部分はササが

密生して更新の障害となっており、標高700～800m付近を境に、下部はクマイザサ、上部はチシマザサが繁茂している。

第二章 第13期教育研究期間の総括

2-1 研究

第13期の教育研究計画では、第12期に引き続き林分施業法の継続に主眼を置いて、持続性原則のもとで森林生態系の順応型管理システムを構築することを目標とした。そのために、森林生態系の科学的知見に基礎を置いて（森林生態分野）、施業実験から得られた経験的知識の集積を踏まえた持続的・順応的な森林管理を実践し（森林経営分野）、再生可能な自然資源の利用と生態的機能の保全とを調和させる（森林生態系保全分野）という研究の枠組みを設定し、分野間で相互の関係性を意識しつつ、その研究成果を森林管理に反映させることとした。各課題の成果の概要は以下のとおりである。また、第13期計画期間中の論文発表件数を表-1に、受け入れた外部資金を表-2に示した。

(1) 森林生態分野

(課題1) 大面積長期森林生態系観測

前山および岩魚沢の両プロットで、森林構造の長期動態観測を継続し、それぞれ設定20年後（コアプロット）および25年後（全プロット）の樹種構成と成長、死亡、更新を記録した。前山プロットについては、これまでの測定データをデータペーパーとして公表した。

(課題2) 主要樹種の繁殖生態と更新機構

主要な林分を代表する樹種の繁殖生態と更新機構の解明に取り組むこととしていたが、具体的な取り組みには至らなかった。

(課題3) 微生物・昆虫の生態と生物間相互作用

天然更新阻害の原因となる暗色雪腐病菌について、天然林内におけるエゾマツ種子への加害実態、積雪環境制御下における数種樹木種子への加害性、稚苗の病徴進展に影響を及ぼす環境因子について明らかにした。ヤツバキクイムシに伝播されてエゾマツの枯損を引き起こす青変菌について、接種試験による萎凋発現機構の解明に取り組んだ。ウダイカンバなどの一斉林で大発生を繰り返すクスサンについて、失葉被害の実態、ウダイカンバ一斉二次林における食害にともなう枝枯れ被害とクイムシ類の穿孔加害状況、食害後に穿孔するアンブロシアクイムシ類の群集構造と基礎的な生態を明らかにした。カラマツ林で大発生したカラマツハラアカハバチについて、長期的な密度変動を明らかにした。風倒リスクを高める木材腐朽菌について、奥地針広混交天然林における生立木根株腐朽の実例を明らかにした。

(課題4) 野生動物の生態

エゾシカの密度変動をライトセンサスにより継続的にモニタリングした。ナキウサギをはじめ

とする野生動物モニタリングを自動撮影装置により行った。コウモリ類の生息状況調査（捕獲）と音声情報の収集を継続的に実施した。

（課題 5）大規模自然撓乱後の森林回復過程

1981年の台風被害後に倒木を放置した風害試験地および復旧植栽・播種を行った。風害復旧試験地の一斉測定を通じて、風害地における森林回復過程のモニタリングを行った。空中写真と施業区域図、標準地調査データから、択伐施業と台風被害にともなう天然生混交林の長期的変化を把握した。

（課題 6）施業に伴う撓乱と森林構造の変化

天然林施業試験地の測定を通じて資料の蓄積を継続するとともに、これまでに蓄積された測定データをもとに、択伐林の持続可能性の評価、個体ベースの空間明示的森林動態の予測、単木択伐が樹木の競争と成長や更新、林床植生（ササ）の密度に与える影響の定量化、択伐作業にともなう支障木の発生の定量化、択伐施業林における林分レベルでのトドマツの更新・成長・死亡の定量的把握を行った。

（課題 7）生態遺伝特性と遺伝子資源の保全

トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツの流域や標高ごとの遺伝変異を調査することとしていたが、実現には至らなかった。エゾマツについては、主要分布域である麓郷・西達布のほぼ全域から遺伝子資源として穂木を収集し、林木育種センター北海道育種場と共同で接木増殖した苗をもとに、岩魚沢入口に採種園を造成した。これにより、エゾマツの地域遺伝子資源の集植保存を行うとともに、演習林内の遺伝変異を明らかにするための材料が整備された。サントリーとの共同研究として、同社からの奨学寄附金を得て、樽材として有用なミズナラ優良木の形質と空間的分布の調査と、遺伝変異を調べるためのサンプリングを開始した。

（課題 8）森林生態系の基礎情報の収集

附属演習林（以下、全演）基盤データ整備委員会の活動とも連携しながら、気象観測、水文・水質観測、主要樹種のフェノロジー観測、および生物相調査を通じて環境情報・生物情報の収集整備を継続し、データを蓄積した。生物情報のうち分布域については、大麓山南西斜面における主要樹種の空間分布を調査解析したほかは、断片的な記録に止まった。気象観測データをもとに長期の年平均気温変動の推定を行ったほか、1930～2010年の樹木フェノロジーデータを整理して公表した。

（2）森林経営分野

（課題 1）林分施業法の科学的・技術的基盤の強化

今期より採用した新たな林種区分および判定基準を明文化した。作業指令書において、選木方針を明示した。里山林では、第12期より設定した回帰年15年が今期中には経過しないため、現在の回帰年・伐採率に応じた林分の変化を評価することは困難である。奥地林では、回帰年20

年、伐採率17%で施業した結果、伐採対象となる林分の面積の減少、総蓄積の微減がみられ、また更新の不良な針葉樹択伐林（更新少）の面積が大半を占めた。林分構造では、副木・小径木の本数/haが減少し、中・大径木の本数/haが増加した。蓄積/haは増加した。NL比はほぼ変わらなかった。過去の施業図面（紙媒体）のデジタル化および地理情報システム（GIS）データ化を進めた。高精度全球測位衛星システム（GNSS）測量を導入し、林種区分測量等の際の省力化を進めた。空中写真（無人航空機（UAV）による撮影を含む）や航空機レーザー計測（LiDAR）を利用した施業計画策定業務（林種区分等）の省力化を進めた。タブレット端末とデータベースソフトウェアを用いた野帳の電子化による林況調査の省力化を進めた。UAVに搭載したマルチスペクトル・熱赤外センサによる森林樹木の健全性評価について検討を進めた。腐朽診断の基礎となる北海道産主要樹種の横打撃共振周波数について資料を収集した。

（課題2）更新保育施業による天然林再生技術の確立

グラップルレーキを用いて土壌を保全しながらササを除去する更新補助作業の技術開発に着手した。バケットレーキを用いて土壌を保全しながらササを除去する地抑え作業を試行した。天然林の帯状皆伐跡地において天然更新状況と植栽木の生存・成長状況の調査を行った。択伐天然林の更新補助を目的とした精密植栽技術の開発に向けた実証試験を行った。高齢人工林の帯状皆伐跡地において天然更新状況と植栽木の生存・成長状況の調査を行った。高齢人工林において精密植栽技術の実証試験を進めた。その他、暗色雪腐病菌の制御を目標とした積雪制御林内実証試験、重機による林内での除雪処理を行った。

（課題3）山火再生林における広葉樹高品質大径木育成技術と更新促進技術の開発

ウダイカンバ再生林密度試験地は、低密度（間伐率が高い）の試験区ほど肥大成長が良好で、樹冠幅が大きくなる傾向が認められた。クスサンによる葉食被害の影響で、いずれの試験区でも枯死木が多く発生した。ウダイカンバ再生林優良木化試験地は、目標密度（30本/ha）に近づき、一部の立木が優良大径木の目安（DBH50cm）に達した。ウダイカンバ二次林の優良木化施業における選木技術を明示した。地がきによるウダイカンバの更新状況と地がき面積と防鹿柵の効果を明らかにした。今期後半より、目標密度に達した区画が増えたことを受け、次期計画に向けた伐採計画の組み直しを検討した。

（課題4）道内民有林のニーズに対応した多様な人工林施業技術の開発

ヨーロッパトウヒについては、楽器材、畜舎材等利用による付加価値形成を模索したものの特段の成果は得られなかった。エゾマツについては、将来的な虫害を想定してトドマツ、アカエゾマツとの混植を進めるとともに樹高成長の測定を継続した。カラマツ（クリーンラーチ）については、ロータリークラッシャーを用いて土壌を保全しながらササを除去し、トドマツと低密度で混植する試験を実施した。

（課題5）広葉樹優良木の管理・育成手法の開発

GIS データとして広葉樹優良木の位置、樹種、サイズ、形質等の単木情報を整備した。ミズナラ個体管理システムの見直しを行い、樽材として有用なミズナラ優良木の形質と空間分布を調査した。ミズナラ立木の樽材適性評価に用いる調査票を作成し、樽材供試木選定の際に評価を行った。天然林施業試験地の測定データを用いて高価値広葉樹の成長パラメータを個体レベルで定量的に把握した。

(課題 6) エゾマツ苗生産システムの確立

播種床の機械化による省力化は実現できなかった。採種源として、エゾマツ採種園が造成完了し、将来の種子採取の効率化と安定した種子供給が可能となった。屋内栽培による気象害の回避、冬季屋内保管（冷蔵）による暗色雪腐病予防、植栽時期（山出し）の調整等の知見を得た。「春まき」の有効性を含め、これまで培ってきた育苗技術のマニュアル化が図られた。暗色雪腐病害、苗立枯病害の病原学的解析、有効な殺菌剤のスクリーニングと薬効・薬害試験を行い、エゾマツとトドマツ苗木を適用作物とする当該製剤の農薬適用登録の拡大を行い、農薬を使用した効率的な病害防除を行うことが可能となった。苗立枯病については、病原菌に応じた農薬を使用し罹病苗の発生を最少限に抑える取り組みを行った。エゾマツに適するコンテナの容量、形状、培土などの基本的な栽培技術が確立され、事業的規模でのコンテナ苗生産が可能となった。

(課題 7) 安全で効率的な森林作業・土木技術の開発

集材作業時に枝条等の除去を行い、地拵え作業の効率化を図った。生産作業マニュアルの作成・改定、複数人同時通話可能な通信機器の導入等を行い安全な作業方法を確立した。地拵え時に、GNSSトラックデータ、UAV 空中写真、タブレット端末を活用し、正確な作業位置、進捗状況、資材量の把握が可能となった。林道の排水性向上を図るべく路面形状に屋根型構造を試験的に導入し、また軟弱地盤の簡易的な改良方法を模索するべくシート型の盛土補強・軟弱地盤安定材を試験的に導入した。

(課題 8) 林産物の付加価値形成およびマーケティング手法の開発

ハリギリ大径木の選木・伐採適期判定の方針を検討した。山火再生林に優占するウダイカンバを主対象とした素材販売を継続した。ウダイカンバ優良大径木の径級、材質、採材位置と単価に関する市場調査を行った。高付加価値材を生産するための選木、採材方針について検討を行った。規格外木材と低質材を込みにしてパルプ材として販売する方法を試行した。銘木購入業者へ山元側の情報（立木位置図、写真等）を提供し、一部の材については流通過程を追跡した。

(3) 森林生態系保全分野

(課題 1) 針広混交林生態系の多面的機能の評価

評価のために必要な LiDAR データの取得を行い、GIS のレイヤとしての取り込みを進めた。
(2015 年 2,809ha, 2016 年 5,678ha, 2017 年 3,023ha, 2018 年 8,692ha, 2019 年 3,898ha)

(課題 2) 希少な動植物種ハビタットの保護管理手法の確立

環境省の保全調査・保全に必要な施業の調整に協力した。

（課題3）河畔林および河川生態系の保全計画の立案

中間見直しにおいて、計画を大幅に縮小した。丸山量水堰による流量観測と河川の水質調査を基盤データ整備委員会の調査を兼ねて進めた。量水観測データについてはベースラインデータの不備が見つかり、現在、調整中である。

（課題4）移入種の生息状況把握と管理手法の確立

アライグマに関しては、2014年までは演習林の周辺にも出没が始まっているという情報を富良野市から得ていたが、北演で設置している自動撮影カメラには撮影されていなかった。演習林内に出没していることが2015年に初めて自動撮影カメラによって確認され、2020年度には撮影枚数が22枚/年まで増えた。台湾固有種とされ近年東南アジアに分布が確認されているアンブロシアキクイムシの一種 *Scolytoplatus blandfordi* が、日本で初めて確認された（未発表）。

（課題5）鉦山跡地の緑化手法の開発

石綿鉦山跡地は小黒瀬沢の水質調査を2012年度まで継続した。その後、2013年度より安全衛生上の観点から、近接する林道の通行も含め、石綿鉦山跡地への立ち入りを規制し、それにとまない計画も縮小した。

（課題6）地域森林景観の管理

富良野地区合同ワークショップ「富良野地方の美しい農山村景観維持のために」を、2011年度上富良野町、2012年度南富良野町および富良野市、2013年度中富良野町、2014年度占冠村において主催した（東京大学北海道演習林－王子木材緑化(株)共同研究）。

（課題7）森林の炭素固定機能の評価

2011年に固定試験地データから推定された林分成長量データにもとづき、年間炭素固定量の推定を行った。

（4）基盤データ整備

全演基盤データ整備委員会各部門の実施計画に従い、研究活動の基盤となるデータの収集・整備・公表を行った。

1) 気象部門

前山観測地点をI種地点、山部観測地点をII種地点とし、気象観測を行った。観測項目は、前山が気温・湿度・日射量・風向・風速・降水量（ただし、降水量と日射量は冬期間欠測）、山部が気温・湿度・日射量・風向・風速・降水量、積雪深（ただし、日射量は冬期間欠測）であった。観測データは、雑誌「演習林」および演習林ウェブサイトで年報・月報を公開した。また、山部観測地点において、これまでの露場から300mほど離れた場所に新露場を2018年11月に設置した。2018年11月から2020年12月までは新旧露場で並行観測が行われ、2021年1月から正式な山部観測地点の露場として観測が始まった。山部新露場では設置当初から、前山では2019

年 11 月から携帯電話回線を用いたデータ通信システムを導入した。

2) 水文水質部門

丸山沢を I 種地点とし、流出量を観測し、渓流水を月に 1 度採取した（12～4 月の冬期を除く）。ただし、降水の採取と降水量の観測は東郷ダムで行った。採取した渓流水と降水の水質分析は、pH と EC は北演で、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ の分析は樹芸研究所で行った。日降水量・日流出量データおよび水質分析結果は雑誌「演習林」および演習林ウェブサイトで公表した。ポイントゲージに不備があることがわかり、2019 年 9 月に新しいものと交換した。このため、2012 年 10 月から 2019 年 9 月の流出量については一般公開を取りやめた。このほか、北演独自の観測地点として、幌内沢・西達布湧水・東郷ダム入口・本沢で渓流水の採取を月に 1 度行った（ただし、幌内沢と西達布湧水は 12～4 月の冬期を除く）。水質分析の項目と分析場所は I 種地点と同様とした。

3) 生物部門

①植物分野

I 種調査では、演習林内に生育する維管束植物（自生種・導入植栽種）のリストアップのための調査と、1 種につき 3 点のさく葉標本作成を、第 12 期に引き続き 2012 年度まで行った。その結果について、2013 年に雑誌「演習林」に維管束植物目録として公表した。以降は、標本未採取種について可能な限り標本の収集を行った。デジタル画像未撮影分についても継続して撮影を行った。これまでに 7,765 点の標本について整理・リスト化・データベースへの入力を行い、麓郷森林資料館の植物標本庫に収蔵した。必要に応じて、保存林や特殊植物保護区の植生調査を行った。II 種の活動として、樹木フェノロジー調査を行った。1930 年から 2010 年までの樹木フェノロジー調査の結果を、2019 年に雑誌「演習林」に公開した。

②脊椎動物分野

I 種調査として、カメラトラップ調査（通年）を 2012 年 5 月から行った。2012 年 4 月から 2013 年 3 月までは水無沢、52 林班、51 林班、大沢、岩魚沢、幌内沢、46 林班、布部、樹木園鹿柵、47 林班の 10 地点に、2013 年 4 月からは樹木園、奥の沢、本沢の 3 地点に観測点を設定して調査を行った。2016 年 2 月までの結果については 2017 年にデータを雑誌「演習林」に公開した。また、インベントリー整備の一環として、コウモリ類の調査を行い、10 種を確認した。II 種調査として、2010 年から 2017 年まで、里山と奥地に地域を限定したカメラトラップ調査を実施した。そのほか、エゾシカライトセンサス（秋期）、動物目撃情報の収集（通年）を行った。

③昆虫分野

I 種調査として、ピットフォールトラップによる調査を、2011～2012 年度までおよび 2018 年度以降は前山で、2013～2017 年度までは岩魚沢で行った。調査は毎年春から秋にかけて 4 回行い、各回 40 個のトラップを設置した。捕獲された昆虫はタトウ標本にし、同定依頼を行った。

④鳥類分野

I種調査として、樹木園、神社山、12林班の3地点において繁殖期のポイントセンサスを行った。このほか、通年で目撃を記録する任意調査を行った。2014年3月末までの結果については、2015年に鳥類目録第2版として雑誌「演習林」に公表した。また、ほかの地方演習林の担当者と協働し、2019年に演習林ウェブサイト「東京大学演習林の鳥たち」を立ち上げて定期的な更新など維持管理作業を行うとともに、素材となる写真やエッセイの提供を行った。

4) 試験地部門

2011年に全演で決定された「試験地データの整備と公開に向けての具体的なスケジュールと方法についての基本的な方針」にもとづいて、試験地のメタデータを取りまとめた。「東京大学演習林毎木調査試験地データベース」で公開するために、2019年度にメタデータを更新した。2020年度に前山大面積長期生態系プロットの測定データを雑誌「演習林」に投稿するとともに、「東京大学演習林毎木調査試験地データベース」で公開した。各試験地の測定は、北演内で定めた計画に沿って、適時実施した。

5) GIS部門

GIS操作技術の向上を目標とし、各種測量関連機器のマニュアル作成や操作指導を行い、職員の利用促進を図った。

ハード面では、レーザーコンパス、ガーミンGPSMAP、GNSS測量システムのマニュアル作成を行い、必要に応じて操作指導を行った。ソフト面ではArcGISを軸として、航空レーザー測量から得た点群データの活用や森林立体視ソフト「もりったい」の利用、フィールドでGISデータを活用するためにArcGIS Onlineや、タブレット端末用アプリケーション「ArcGIS Collector」の利用に関する講習会を行った。

GISデータの整備として、衛星画像や林野庁の補助事業からデータを得て空中写真を整備した。また、2012年から2019年の間に北演全域で航空レーザー測量を行った。さらに、研究や地拵え後地の面積測量、施業計画の参考資料など必要に応じてUAVを用いた空中写真撮影を行った。それらのデータを用いてオルソ写真や数値標高モデル（DEM）、数値表層モデル（DSM）、数値林冠高モデル（DCHM）、CS立体図、等高線などを作成、整備した。第12期の施業実施箇所のGISデータや第13期教育研究計画の新林区分分GISデータを作成し、位置が不明確だった保存林や試験地のシェープファイルを作成した。

GISデータの活用として、J-VERや保安林内伐採許可などの申請図面や施業図面の作成を行った。また、デジタル立体視ソフト「もりったい」や画像処理ソフト「ENVI」を使用した画像分類を林種区分の参考情報として利用した。ガーミンGPSMAPやArcGIS Collectorを利用してGISデータをフィールドに持ち出すことによって、施業図面の作成や、標準地調査、収穫調査、伐採監護、試験地調査、現地検討会など多岐にわたり活用し、北演の業務に貢献した。

2-2 教育

第13期教育研究計画では、天然林の持続的管理に関する実践的研究の長い歴史と実績、北海道という地域の特異性に加えて、良質さと豊かさをあわせ持つ自然環境を背景に、専門教育の重要性を認識しその支援を最優先としつつも、専門知に裏打ちされた体験型教育を専門教育の枠にとらわれることなく広く提供していくこと、および研究活動の成果としての学術・技術情報を社会に発信していくことを教育・社会連携上の基本方針とした。

(1) 学部・大学院教育

「森林科学総合実習」を毎年担当実施し（2020年度は新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19）流行のため中止）、全演協の公開森林実習科目として他大学の学生6名を受け入れた。本学大学院の授業科目を合計13件、他大学の授業科目を合計16件、卒業・修士・博士論文研究計148件を受け入れ、実行を支援したほか、研究室のゼミ合宿、学会のエクスカージョン、専門学校の実習等を受け入れた。2015年度以降、計15回の遠隔ライブ講義、8回のビデオ配信、4回の遠隔ライブ講義デモンストレーションを実施した。

(2) 教養教育

「全学体験ゼミナール：雪の森林に学ぶ～北海道演習林」を毎年開講（2019、2020年度はCOVID-19のため中止）するとともに、毎年1～2件の「全学体験ゼミナール」の実施を支援した。体験活動プログラム「森が社会に貢献する一持続可能な森づくりへの挑戦」を実施し、11名を受け入れたほか、北演以外が主宰する体験活動プログラム1件を受け入れ、実施を支援した。国内外よりインターンシップ12名を受け入れた。

(3) 初等・中等教育支援

科学技術振興機構のサマー・サイエンスキャンプを4回開催した。スーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業による校外研修（9件）、本学教育学部附属中等教育学校の宿泊研修（5件）、さくらサイエンス研修（1件）を受け入れ、プログラムの作成・提供および指導を行った。高校の研修を合計23件、小学校の総合的な学習の時間や自然体験学習を6件受け入れ、指導を行った。富良野高等学校科学部の研究活動、富良野高等学校のインターンシップ（各1件）等を受け入れ、指導を行った。

(4) 技術者教育

JICAの研修17件をはじめ、官公署・国有林、林業団体・林業会社、NPO等の研修会、視察見学等計97件を受け入れ、それぞれ指導を行った。2011、2018、2019年度に北海道東北地区大学演習林等技術職員研修を開催、2014年度に本学の教室系技術職員研修を開催した。

(5) 社会・生涯教育

一般への森林・自然情報の発信、研究成果の社会還元への取り組みとして、森林資料館の一般公開（4月～11月）とウェブページ上での情報発信を行った。森林資料館では解説パネルの更新

を適宜行い、一部のパネルについては英文併記化を行った。第13期中の見学者数（記帳者ベース）は、のべ2,384名であった。2020年度はCOVID-19流行のため、政府の緊急事態宣言終了までは公開を見合わせ、同宣言終了後に、方法・時間を変更して公開した。

森林・自然体験の場を提供する取り組みとして、樹木園（2015年度以降は春～秋に限定）ならびに白鳥山自然散策路（5月～10月）の一般公開を行った。ただし、樹木園は、2013年秋の冠雪害のために2014年度の公開を中止した。白鳥山自然散策路は、2013年秋の冠雪害以降、森林、歩道およびサイン整備のため、2019年度まで一般公開を中止した。樹木園の第13期中の見学者数（記帳者ベース）は、のべ401名であった。2020年度はCOVID-19流行のため、政府の緊急事態宣言終了までは両者とも公開を見合わせ、同宣言終了後に公開を再開した。

2-3 社会連携

(1) 地域貢献

2011～2014年度には富良野地区合同ワークショップ「富良野地方の美しい農山村景観維持のために」を毎年開催した。2016年1月に富良野市と改めて地域協定の締結を行い、教育委員会が展開する森林学習プログラム推進事業に全面的に協力し、2016年度には試行プログラムを監修した。また、2016年度以降の学習サポーター養成研修を担当した。2020年度末現在、認定サポーターは8名、研修生は10名である。2017年度は市内の計8校で、2018年度は計6校で、2019年度は計8校で、2020年度は計5校でプログラムが実施され、それぞれ計173名、計110名、計184名、計99名の児童・生徒が参加した。各自治体の教育委員会による生涯学習事業や小学校の総合学習、各種団体の研修会等を合計18件受け入れた。

対外行事として公開セミナー（2011～2019年度）、大麓山ハイキング登山会（2011～2019年度、2018年度は荒天のため中止）、神社山自然観察路一般公開（2012～2019年度に年1～2回）、短時間ガイドツアー（2019年度）を開催した。2020年度はCOVID-19流行のためこれらの行事はすべて中止した。そのため、インターネットを介した親子向けオンラインセミナーを2021年1月に実施した。

(2) 学内貢献

東京大学教職員・学生への利用促進を推進するため見学ツアーを企画する計画であったが、実現はしなかった。学内における附属施設としての演習林への理解を深めるために、研究科広報・学内広報・東京大学新聞への寄稿を行った。

(3) 文化貢献

アイヌ文化振興のため、アイヌ民族博物館ならびにアイヌ民族文化財団に対して船用大径材（カツラ、セン）の提供を合計2件行った。また、富良野市にワイン樽材用のミズナラの提供を行った。

2-4 森林管理

(1) 森林区画

第13期は、小班の整理・統合にともなう一部小班の廃止と、地形や林道にもとづく小班界の変更をそれぞれ行った。統廃合した小班は以下のとおりであった。56林班A小班を56林班B小班へ、47林班BC小班を47林班A小班へ、22林班BD小班を22林班A小班へ、22林班C小班を22林班B小班へ、26林班K小班を26林班J小班へ、86林班C小班を86林班D小班へ、87林班DL小班を87林班B小班へ、87林班GHI小班を87林班F小班へ統合した。また、林小班界の変更は以下のとおりであった。麓郷街道沿いの林班界を川底から道道に変更し、それにともない27林班ABC小班、30林班BCDE小班の一部を31林班AB小班へ変更した。ほかに地形的要因や管理の利便性から41林班、92林班内の小班界を林道に沿うように変更した。

(2) 総合試験林の管理

1) 森林資源

第13期の期首と期末における、林種別・針広別の面積と蓄積を表-3に示す。測量にもとづく区画の更新、試験地廃止による林地の編入等により、総合試験林の面積は第13期中に10ha減となった。総蓄積は第13期中に627,790m³増加し、第13期中の純成長量（蓄積増加量と立木伐採材積の合計値）は、869,158m³（86,916m³/年）となった。

天然林第1作業級では、針葉樹択伐林の区分面積は415ha減、針葉樹択伐林（更新少）の区分面積は117ha増となった。一方、広葉樹択伐林の区分面積は752haから1,667haに増加した。これは当初、広葉樹若齢林や疎生林と見なした林分の多くが、標準地調査の結果、広葉樹択伐林に区分された結果である。更新不良な針葉樹択伐林（更新少）は針葉樹択伐林全体面積の39%を占め、今後は当該林種の更新促進・補助の方法を検討する必要がある。また制限林に区分された林分も当初の計画より多くなった。ha当たりの平均蓄積はいずれの林種においても増加し、資源の充実は量的には進んだが、この蓄積増には、期首に便宜的に蓄積ゼロとみなしていた林分に林況調査が入り、正しい蓄積の値に修正した事による見かけ上の増分が含まれることに注意が必要である。

天然林第2作業級では、針葉樹択伐林の区分面積は100ha減、針葉樹択伐林（更新少）の区分面積は588ha減となった。ただし、このうち針葉樹択伐林の38haと針葉樹択伐林（更新少）の254haは、第13期計画で全域を施業困難林としていた林小班にあり、期首の時点では誤って針葉樹択伐林、針葉樹択伐林（更新少）にそれぞれ計上されていたものを、期末に施業困難林へと訂正したことによる減少である。一方で、広葉樹若齢林の面積は290haから794haに増加した。これは主に、風害林および天然林地がき地において林地の回復にともない、副木・小径木が増加し、若齢林に移行した結果と考えられる。本作業級の択伐林ではエゾマツが優占するため、天然更新が不良な林分、すなわち針葉樹択伐林（更新少）が非常に多く、択伐林全体面積の88%を

占める。そのため後継樹の確保が十分でない箇所について、更新促進・補助の方法を検討する必要がある。また制限林に区分された林分も計画当初より多くなった。ha当たりの平均蓄積はいずれの林種においても増加し、資源の充実は量的には進んだ。とくに第13期以前までは、択伐林における針葉樹の蓄積が長期間減少傾向にあったところ、第13期中の針葉樹択伐林および針葉樹択伐林（更新少）をあわせた平均蓄積（第12期の針葉樹択伐林、第11期の択伐林の平均蓄積に相当）は期首の267m³/haから306m³/haへと15%増加したが、この蓄積増にも上記同様、特定の林分の蓄積を正しい値に修正した事による見かけ上の増分が含まれることに注意が必要である。

山火再生林作業級および人工林作業級では、10年回帰の山火再生林が広葉樹択伐林および広葉樹若齢林へ再区分された結果、それら林種の面積が微増したほか、制限林の面積が微増した。

2) 立木伐採

第13期における年度別・作業級別・林種別の伐採面積・材積を表-4に示す。期間中の伐採面積は計画6,317haに対して実績5,598ha（実行率89%）であった。伐採材積は計画241,845m³に対して実績241,368m³（実行率100%）であった。伐採面積は計画よりもやや低い実行率となったが、伐採林分の林分蓄積が計画の見込みよりも概して高かったため、伐採材積はほぼ計画取りの実行率であった。

天然林第1作業級の択伐林では、伐採面積・材積はそれぞれ計画2,861ha、92,985m³に対して実績2,440ha、88,863m³（実行率85%、96%）であった。林種別には針葉樹択伐林と広葉樹択伐林でやや計画を下回り、針葉樹択伐林（更新少）でやや計画を上回った。疎生林では、伐採面積・材積は、それぞれ計画202ha、9,795m³に対して実績71ha、5,351m³（実行率35%、55%）であった。疎生林の実行率が非常に低かったのは、計画当初に改良を予定していた疎生林が実際には広葉樹択伐林等、他の林種へ区分されたためである。山火再生林の伐採面積・材積は計画109ha、2,246m³に対して実績97ha、2,437m³（実行率89%、109%）であった。風害林は2017年に発生した風倒木の処理により大幅な実績超過となった。人工林の伐採（主に間伐）面積・材積は、計画738ha、60,520m³に対して実績784ha、46,125m³（実行率106%、76%）であった。計画では単位面積あたりの材積を過大に見積もっており、今期は針葉樹蓄積だけを抽出して間伐材積を見積もる等の改善が必要となる。

天然林第2作業級の択伐林では、伐採面積・材積は計画1,476ha、33,613m³に対して実績1,078ha、34,380m³（実行率73%、102%）であった。林種別には針葉樹択伐林と広葉樹択伐林で計画を上回り、針葉樹択伐林（更新少）でやや計画を下回った。計画ではとくに針葉樹択伐林（更新少）の単位面積あたりの蓄積をやや過小に見積もっていたため、今期は改善を要する。計画当初に改良を予定していた風害林が実際には若齢林に移行していたことから実行を見送り、代わりに計画外で疎生林の改良を実行した。また計画外で5ha、448m³の人工林間伐を実行した。

山火再生林・人工林作業級の疎生林では、伐採面積・材積は計画 4ha, 100m³ に対して実績 13ha, 1,016m³ であった。とくに人工林作業級における計画外の改良を実行した。山火再生林（7年回帰）では、伐採面積・材積は計画 292ha, 6,037m³ に対して実績 317ha, 6,451m³（実行率 109%, 107%）であった。実績が計画を上回ったものの、依然、ウダイカンバの目標本数密度（30本/ha）を達成できていない林分が残存しており、第14期のうちに確実な密度調整の完了が望まれる。また山火再生林（10年回帰）ではほぼ計画どおりにごく少量の伐採を行った。人工林（10年回帰）では、伐採（主に間伐）面積・材積が計画 520ha, 32,354m³ に対して実績 570ha, 38,941m³（実行率 110%, 120%）であった。

その他、計画外で支障木等の伐採を 100ha, 6,326m³ 実行した。

3) 更新保育

今期の年度別・作業種別の事業計画および実績を表-5に示す。地拵えは計画 253ha に対して実績 197ha（実行率 78%）であった。実行率が低かったのは、上記のとおり疎生林および風害林の施業面積減少の影響があったのに加え、現地の状況を確認した結果、植付け不適地を対象面積から除外したためである。そのため、植付けは計画 262ha に対して実績 231ha（実行率 88%）と、実行率がやや低くなった。下刈りは計画 1,139ha に対して実績 574ha（実行率 50%）の実行であった。下刈りの実行率が低かったのは、今期後半より請負単価の高騰もあり現地の状況から下刈り不要と判断した箇所で作業を省略したためである。つる切り・除伐・枝打ちは 393ha を計画したにもかかわらず、直営での人工を確保することが出来ずほぼ実行は適わなかった。第14期はこうした人工不足の実態を踏まえて育林計画を立てる必要がある。また計画外で、補助事業を活用して、トドマツの初回収入間伐（「北海道森林整備加速化・林業再生事業」、補助率 70%）、アカエゾマツ人工林を中心とした保育間伐（「美しい森づくり基盤整備交付金」補助事業、補助率 50%）を 86ha 実行した。第13期は中間間伐等により収穫をとまなう間伐を集中的に進めたが、保育間伐を要する人工林はトドマツ人工林で約 570ha、エゾマツ類人工林で約 240ha と、未だ多く残存しており、第14期は若齢期での適期の（収穫をとまなわない）保育間伐の実行が望まれる。

4) 苗木生産

苗木生産は計画 280,900 本に対して実績 204,315 本（実行率 73%）であった（表-5）。実行率がやや低かったのは、主として上記のとおり、植付け対象面積の減少にあわせて目標生産本数を減らしたことによる。また第13期はじめには、種子の発芽不良、立枯れ病等の病害により得苗木本数が少なかったため床替本数が減じたことも影響した。

針葉樹3種の苗木生産本数内訳は、エゾマツ 91,165 本、トドマツ 75,083 本、アカエゾマツ 38,067 本で、樹種別の比率はほぼ計画どおりであった。

広葉樹の苗木生産については、試験用および樹木園・見本林の更新を目的とした小規模な生産

にとどまった。

5) 素材生産

年度別の立木・素材販売計画および実績を表-6に示す。第13期中の素材生産量合計は計画13,428m³に対し実績13,239m³（実行率99%）であった。内訳として、直営（ただし伐倒・木寄せは請負による）による素材生産は計画7,475m³に対して実績5,654m³（実行率76%）であった。実行率が低くなったのは、当初の3年は歩留まりの低下や資材量の不足が要因であり、その後は素材生産を担当する係の人員を1名減としたことに対応するため、資材量を約20%減らしたことが主要因である。また2013年度については、当初計画していた第2作業級でなく、山火再生林作業級にてクスサンによる虫害を受けたウダイカンバの素材生産に切り替えたため、実績が特に低くなった。山火再生林作業級の7年回帰林分からは、請負による素材生産が計画5,433m³に対して実績4,648m³（実行率86%）であった。実行率がやや低くなったのは、実際の伐採材積（生産資材量）が計画をやや下回ったことによる。委託販売（広葉樹優良木）は520m³の計画に対して587m³の実行となり計画を上回った。その他、計画外として若齢人工林の補助金を利用した間伐材など2,350m³の素材生産を実行した。

6) 立木・素材販売

今期の販売総額は、計画1,005百万円に対して実績861百万円（実績率86%）であった（表-6）。内訳について、立木の販売額は計画615百万円に対して実績443百万円（実績率72%）となった。実績率が低かったのは天然林材の低価格が主要因である。天然林材の販売材積はほぼ計画どおりであったにもかかわらず、立木価格の実績額が計画額を下回ったことから、販売実績額が大きく計画を下回ることとなった。今期は、計画精度を高めるべく、過去数年間の立木平均価格のほか、立地条件や林相に応じた価格設定（1回帰年前の販売額等参考にする）についても検討を行う。素材の販売額は計画391百万円に対して実績418百万円（実績率107%）となった。直営生産・請負生産ともに実績が計画を下回ったが、委託販売の調整により販売額を均等化したため全体としてはほぼ計画どおりの実績率となった。

以上、第13期の森林管理を総括したうえで、第14期には、とくに針葉樹択伐林（更新少）や広葉樹択伐林といった更新不良な林分の取り扱いが重要となる。また天然林第2作業級の針葉樹資源の長期減少傾向に歯止めをかけるために、伐採方法や更新促進・補助のあり方も検討する必要がある。さらに山火再生林作業級の本数調整伐、人工林の適期間伐といった課題にも対応する必要がある。また第13期は現地検討会において、林種区分や伐採率といった施業方針の決定に迷った際、経験則に照らした意思決定が為される場面が散見された。第14期には、こうした際に、過去の施業にともなう数値的根拠にもとづいた客観的な意思決定がなされることが望ましい。その他、森林空間情報の収集・解析・管理のために、第13期に導入が進められた先端的技

術の中でも、第14期は、とくにリモートセンシング技術の活用を進め、森林管理の省力化に取り組むことが望ましい。

(3) 特定試験林の管理

第13期計画では当初、計1,816.82ha、延べ328か所に及ぶ特定試験林を設定し、期間中の2011～2020年度に以下の測定や管理を行った。当初の目的を達成した試験地、あるいは長期間利用していない試験地が増加したことから、廃止を含む試験地の見直しを行った。また、新たな試験地の設置も行った。以下、個別の試験地名称がある場合は「試験地名称【試験地番号】」、ない場合は「【試験地番号】」あるいは「【試験地番号】(植栽木等名称)」とする。

1) 天然林試験林

大面積長期生態系プロット：2012年度に前山プロット5年間隔区(40区画)の定期測定(種名・DBH・生死・形質品等)を行った。2013年度に、既に樹木位置図が作成されている22区画について、進界木を対象に樹木位置の追加測定を行った。区画座標のGNSSによる取得や新規の樹木位置測定については22区画すべてを完了した。2017、2018の両年には前山プロット全145区画の定期測定を行った。定期測定項目に進界木の樹木位置を追加した。2014年度に岩魚沢プロット5年間隔測定区(27区画)の、2019年度に全75区画の定期測定(種名・DBH・生死・形質品等)を行った。

両プロットとも、枯損木については新たに枯れた幹の測定は行ったが、既存枯死木の調査は調査設計に慎重を要することから今回は見送り、調査要領の策定には至らなかった。

森林衰退観察試験地：第13期中に踏査を実行し、位置確認ができたものは、観察木については48個体中29個体、固定調査区については9か所中7か所であった。加えて、第11期以降に観察が行われていないことや、設定当初の「酸性降下物などの影響による大規模な森林衰退」がみられないことから、すべての試験地を第13期末で廃止とした。

風害試験地：測定計画に則り、2014年度に【5601】～【5614】の8か所計14区で測定(種名・DBH・副本本数・林分高)を実施した。あわせて、胸高位置とプロット境界の表示を行った。計画に記述されていた広葉樹根返り木に係る萌芽および実生更新については調査を実施しなかった。

天然林施業試験地：測定計画に則り、5年ごとの定期測定を全試験地で行った。ただし、2018年度に測定予定だった【5152】、【5153】、【5154】は、2016年の台風による林道崩壊のために測定が2020年3月にずれ込んだ。伐採が行われた試験地では、伐後検定(伐採木の確認、支障木の有無)を行った。既に樹木位置図が作成されている試験地(12か所)では、進界木を対象に樹木位置の追加測定を行った。また、2011年度に【5002】、【5007】、【5111】、【5121】、【5122】、【5123】、【5146】、【5204】の8試験地において、2017年度に【5001】、【5110】、【5117】、【5118】、【5141】、【5142】の6試験地において、2019年度に【5112】、【5113】、【5224】、【5225】の4試験

地において、2020年度に【5106】、【5150】の2試験地において新たに立木位置の測量を行った。なお、2010年度に樹木位置の測量を行った【5003】、【5004】、【5005】、【5109】、【5115】の5か所で、枯損木と伐根の追加測量を行った。進界木の追加測量については、2017年度までは既存木からの水平距離と方位角を、2018～2019年度は既存木からの斜距離・方位角・高低角を測定した。2020年度は、周辺既存木との相対位置からGIS（ArcGIS Collector）上の樹木位置図に記録した。2011～2012年度に平沢保存林内の【5158】で計画どおり2.00haへの拡張作業を行い、当初測定を完了した。

ウダイカンバ再生林の密度試験、優良木化試験に係る【5401】および【5402】で、2014年度にウダイカンバのDBH・樹高・枝下高・樹冠幅等を測定した。両試験地では2015年度に試験目的に沿って伐採を行った。2016年度に神社山に施業対照試験地として【5411A】（択伐区）【5411B】（無施業区）の2区を新設し、初回測定を行った。2020年度に、36林班A小班山火再生林のミズナラ優占林分にミズナラ再生林密度試験地【5403】を新設し、当初測定を行った。この試験地はもともと2005年度に葉節の発生と間伐の関係を解明することを目的として設定されたものである。同年度、69林班B小班山火再生林のウダイカンバ再生林分に無伐採試験地【5166】を設定した。この場所は、1992年の施業時以降は図面に「試験地」と記載されているものの、試験地番号や計測の履歴がなかった場所である。過去に伐採が入った記録がなく、未伐採の同年代の再生林としての価値があること、他の再生林未伐採区の状態が悪くなっていることから、ウダイカンバ再生林分の遷移を明らかにする目的で新たに試験地として設定した。同年度、特殊環境下における森林遷移の解明を目的とし、19林班C小班針葉樹択伐林のアカエゾマツ純林に試験地【5244】を設定した。この場所は2019年度に設定された「三の沢上部保存林【9026】」内に位置し、施業が行われていない状態でアカエゾマツ純林が残されている。

天然更新試験地：2015、2016の両年度に天然林地がき試験地【5501】～【5512】の測定を行った。測定対象は既設各プロット（各試験地8～13）内の樹高50cm以上の針葉樹および樹高130cm以上の広葉樹の生木とし、測定項目は樹高と樹幹直径、および各プロット内のササの被度と平均高とした。

2015年8月に、再生林バックホウ地がき試験地【5521】における天然更新区内の既設固定調査プロット（合計22個）で実生と植生調査を、これを拡大する5×8mの方形区4個で毎木調査を実施した。人工植栽、人工播種の両区では調査を行わなかった。

人工林モザイク状皆伐試験地【5522】では、2011～2015年度に樹木種の天然更新状況の追跡調査を行った。2012年度からは、大型草本類の被度調査、および土壌硬度の調査をあわせて行った。2020年度には追跡調査を行ったのち、当初の計画にもとづき、一部区画の皆伐を行った。

広葉樹林萌芽試験地【5523】では、シナノキとオオバボダイジュの伐採後の萌芽シュート発生

状況の継続調査を 2011, 2012, 2013, 2019 年度に行った。2019 年度の調査の結果、生残個体がほとんどみられないために、試験地としての目的を達したと判断し、第 13 期中に廃止とした。

更新に及ぼすエゾシカの影響を明らかにするためシカ柵設置区を設けた再生林バックホウ地がき試験地【5524】で、2011～2014 年度および 2020 年度に地がき後の植生推移とウダイカンバ実生の天然更新状況を継続調査した。なお、本試験地では積雪による防鹿柵の破損が著しいため 2013 年度に改めて設置したが、再び破損したため 2014 年に撤去した。

29 林班 D 小班のウダイカンバが優占する山火再生林で、針広混交林の造成によるウダイカンバの長期の健全な育成を目的として、2009 年 2 月の皆伐後、2009 年 10 月にブルドーザを用いた地がきによる天然更新促進処理を行い、2010 年 10 月にトドマツの低密度植栽（苗間 2m, 列間 7m, 714 本/ha）を行った。この場所に 2011 年度に新たに試験地（再生林針広混交林育成試験地【5525】）を設定し、2012, 2014, 2016, 2018, 2020 年度に植栽木の樹高成長の測定と天然更新する木本実生の調査を行った。

2007 年度と 2008 年度にそれぞれ帯状皆伐を実行し、2010 年度と 2011 年度にそれぞれエゾマツ・アカエゾマツ・トドマツ苗の人工植栽を行った 91 林班 B 小班と 14 林班に、奥地林における更新補助作業（地がきと低密度植栽の組合せ）、および帯状皆伐の有効性を検証する目的で、「奥地天然林帯状皆伐更新試験地【5526-1】、【5526-2】」を 2013 年度に新たに設定した。2013, 2014, 2016 の各年度に、植栽木の生育状況（生死と大きさ）、および天然更新による植生発達状況（種ごと（上位 5 種まで）の被度と最大高）について調査した。

風害復旧試験地：2011 年度に、25 林班 C 小班での中間間伐の実行にともなって、【8003-1～3】の 3 か所（いずれもトドマツ人工植栽区）で測定を行い、2012 年度に間伐後の検定測定を行った。あわせて、2013～2014 年度に計画する一斉測定の調査設計と調査要領の策定を行った。2013～2014 年度にかけて残りの試験地の一斉測定を行った。なお、【8006-3】、【8101-2】の 2 か所はその位置を特定することができなかった。

測定後は周辺の総合試験林と同様に施業を実行し、伐採を行った場合には伐後検定を行った。富良野市に提出した森林施業計画にもとづいて 2013 年度に除伐を実行した【8003-4】（トドマツ植栽区）で 2014 年度に、【8011-3】（ハンノキ人工林）で 2015 年度にそれぞれ検定測定を行った。

位置の特定出来なかった試験地【8006-3】と【8101-2】、および面積が狭小であったり処理範囲や方法の特定できない試験地【8008-1～3】、【8020-1, 2】、【8104】については第 13 期末で廃止した。また、同類の試験地が近接している場合は、1 か所のみを残し、残りは第 13 期末で廃止した（【8005-3】、【8007-4】、【8012】、【8013】、【8101-2】、【8105-2, 4, 6, 8, 10】）。

混植密度試験地：初期成長速度が異なるウダイカンバ、ミズナラ、トドマツ 3 種の密度を変えて 1987 年に植栽し、同齢複層林の構造発達を明らかにすることを目的とする混植密度試験地

【2001】を2018年度に設定した。

2) 人工林試験林

生育比較試験地：成長比較試験地【3005】のシラカンバ植栽区において、2013年10月16日の冠雪による被害が激甚を極めて壊滅状態となったため、同区を廃止して2014年度に皆伐した。カラマツ区は廃止して総合試験林に編入した。チョウセンカラマツ×カラマツ区とウダイカンバ区は名称変更のうえ学術参考林に編入した。施業調査蓄積プロット（カラマツ区はNo.1：50m×25m，チョウセンカラマツ×カラマツ区はNo.3：50m×25m，ウダイカンバ区はNo.2：50m×50m）において、2017年度にDBHと樹高を測定した。2018年度に間伐を実行した。乾燥地適応試験地【3008】は2014年度に測定を行った。うちシラカンバ区は2013年の冠雪害によって壊滅したために廃止した。周辺の総合試験林における施業にあわせて、2015年度に間伐を実行した。乾燥地適応試験地【3013】は、2015年度にDBHと樹高を測定し、2017年度に間伐を実行した。成長比較試験地【3019】は2020年2月に測定を行った。寒冷地適応試験地【3020～3023】は第13期中（2020年度内）には測定することができなかったため、年度明けの2021年4月（第14期）に測定を行うこととした。外来樹種植栽適応試験地【3024】は、周辺の総合試験林（72林班D小班）における施業の実行にあわせて、測定計画年外の2011年度と計画年の2020年度に測定を行い、2012年度当初に間伐を実行した。湿地適応試験地【3040】に25m×150/170mの台形プロットを設け、2017年度にDBHと樹高を測定した。成長比較試験地【3045】は、2017年度にDBHと樹高を測定したが、標識が劣化消失し、各系統の配植列を特定できなかった。

立木密度試験地：2011年度に立木密度試験地【3029】（シラカンバ）の測定を行ったが、間伐等の施業は行っていない。その後、2013年の冠雪害による大規模な被害が生じた。2020年度に改めて測定を行った。2013年度に立木密度試験地【3042】（トドマツ）および立木密度試験地【3043】（ストロブマツ）のふたつの試験地について測定を行った。2014年度に立木密度試験地【3041】（トドマツ）の測定を行った。6,000本区の境界が不明であるため、同区を廃止した。2019年度に立木密度試験地【3017】（トドマツ）の測定を行った。

混植試験地：ストロブマツとシラカンバの列条混植試験地【3026】、トドマツとチョウセンカラマツの列条混植試験地【3027】、およびストロブマツとチョウセンカラマツの列条混植試験地【3028】を、植栽区の境界が不明であること、過去に間伐が実行されていること、林業樹種としてストロブマツに今後の需要が見込めず新たな試験課題を設定する意義が小さいことから、いずれも2011年度をもって廃止して総合試験林に編入した。測定は実施しなかった。

既に二段林として調査が行われているカラマツとトドマツの混植試験地【3011】は、試験目的をより明確にするべく、2011年度をもって名称を「混植二段林密度試験地」に変更し、2018年度に測定を行った。

学術参考林：ヨーロッパアカマツ高齢人工林【3001】および導入樹種適応試験地【3004】（ス

トローブマツ・ポンドローサマツ・ヨーロッパトウヒ・ニオイヒバ) で 2014 年度に測定を行った。ともに周辺の総合試験林における施業の実行にあわせて、2015 年度に間伐を実行した。カラマツ高齢人工林【3050】の測定は行わなかった。ヨーロッパトウヒ高齢人工林【3051】は、2016 年度に DBH と樹高を測定し、2017 年度に定性 10% の間伐を実行した。バンクスマツ・ヨーロッパアカマツ高齢人工林【3052】およびヨーロッパトウヒ・ヨーロッパアカマツ・ヨーロップクロマツ高齢人工林【3053】について、通常施業にともなう蓄積調査(2013 年度)のほかは測定を行わなかった。【3053】については、ヨーロップクロマツの残存部分のみを特定試験林とすることとし、林域の再区分を行って面積を 1.77ha に改定した。【3052】については面積が狭小であるため、残存状況に拘わらず再区分は見送った。【3053】では周辺の総合試験林における施業にあわせて間伐を実行した。トドマツ・エゾマツ高齢人工林【3054】は、2015 年度に DBH と樹高を測定した。2017 年度の施業は行わなかった。湿地ドロノキ人工林【3055】は、2017 年度に DBH と樹高を測定したが、施業対象外区域で過去の施業履歴もない。エゾマツ・アカエゾマツ人工林【3056】は、施業調査蓄積プロットにおいて、2016 年度に DBH と樹高を測定し、2017 年度に定性間伐を実行した。ヤチダモ人工林【3057】は、施業調査蓄積プロットにおいて、2015 年度に DBH と樹高を測定したが、2016 年度の施業は周辺を含めて行わなかった。ストローブマツ高齢人工林【4505】は、施業調査蓄積プロットにおいて、2016 年度に DBH と樹高を測定したが、2016 年度の施業は行わなかった。なお、所在小班が 87 林班 F 小班に統合された。2018 年度に生育比較試験地より移項されたウダイカンバ人工林【3005-2】は、その後の風害によって壊滅したために第 13 期末で廃止とした。

広葉樹林造成試験地：2014 年度に針広混交林造成試験地【3501】の測定を行い、周辺の総合試験林における施業にあわせて 2015 年度に密度調整を実行した(トドマツ定性 33%、ケヤマハンノキ定性 25%)。

産地別播種試験地【3502】のうち、【3502-1】の測定を 2018 年度に、残りの測定を 2020 年度に行った。このうち【3502-2】は位置位置を特定できず、第 13 期末で廃止とした。

広葉樹植栽試験地【3503】の測定を 2013 年度に行った。周辺の総合試験林における 2013 年度の施業にあわせて密度調整(間伐)を行う計画であったが、2013 年 10 月 16 日に激甚な冠雪被害を被ったため施業を見送った。【3504~3506】は今期の測定を行わなかった。産地別植栽試験地【3507】の測定を 2018 年度に行った。系統別植栽試験地【3508】、【3509】の測定を 2017 年度に行った。

3) 育種・遺伝資源試験林

プラス木・保存木：自生する天然木や植栽木を対象として、通直性などの形質や樹高・直径成長が特に優れる個体をプラス木として、稀な巨大木や特殊形質木、生育分布の点から生態的に価値の高い個体を保存木として、選抜・登録してきたが、現地での管理、位置図を含めた台帳の

管理、ともに不十分な状態であった。現況調査の実施に向けて、広葉樹優良木作業級登録個体の調査との連動も視野に計画を検討したものの、実現には至らなかった。

生態遺伝特性試験地：トドマツ標高別産地試験地【1010】計6か所の測定を2014年度に行った。トドマツ標高別産地試験地【1058】では2015年度にDBHを、2016年度に樹高を測定し、樹幹の形質とシカの角とぎ被害についても記録した。トドマツ標高別産地試験地【1059】では2015年度にDBHを、2017年度に樹高を測定し、樹幹の形質とシカの角とぎ被害についても記録した。エゾマツ標高産地試験地【1065-1, 2】では2016年度にDBH、樹高を測定した。同時に、エゾマツカサアブラムシの被害状況、暗色雪腐病などによる葉枯被害、球果の有無とその他樹幹の形質について記録した。富士系カラマツ特性試験地【1036】では測定は行わず、試験地としての目的を達していることから2019年度をもって廃止して総合試験林に編入した。富士系カラマツ特性試験地【1044】では2013年度に測定を計画していたが、球果形態の検討が目的の試験地であるため、測定を見送った。2014年度に間伐を実行した。ミズナラ産地系統試験地【1062】では、2011年度に測定を行った。ミズナラ産地系統試験地【1063】では2018年度に測定を行った。ミズナラ産地系統試験地【1066】では、2012年度に現況確認を行った。アカエゾマツ産地試験地【1067】では、2015年度にDBHと樹高を測定し、樹幹の形質とシカの角とぎ被害についても記録した。アカエゾマツ産地試験地【1068】では、2013年度に測定を実施した。ヤチダモ産地試験地【1069】およびカラマツ産地試験地【1070】は、ともに設定時の資料が散逸し、植栽木の由来・系統、および配植設計が不明となったことから、2012年度をもって廃止して総合試験林に編入した。

育種系統試験林：2012年度に【1033】、【1041】、【1049】、【1050】、【1051】、【1052】、【1053】でDBHと樹高の測定を行った。2013年度に【1024】、【1046】、【1047】でDBHと樹高の測定を行った。2014年度に【1023】、【1040】、【1048】、【1056】でDBHと樹高の測定を行った。また、2013年10月16日に発生した冠雪害の被害状況を、2013年度に【1033】、【1041】、【1049】、【1050】、【1051】、【1052】、【1053】で調査した。このうち【1041】、【1050】、【1051】については植栽木の残存率が低いことから第13期末で廃止した。

2013年度に、周辺の総合試験林における施業にあわせて【1033】、【1049】、【1050】で間伐を実行した。2014年度に、周辺の総合試験林における施業にあわせて【1041】および【1046】で定性間伐を実行した。

2014年度（2015年春）に、【1023】、【1040】、【1048】、【1056】で樹高を測定し、そのほかに幹の形質（曲、枝）、着果量を5段階で評価した。【1023】、【1040】では2017年度に間伐を実施した。【1048】では、2010年頃に発生したと思われるカラマツハラアカハバチによる虫害と2013年10月16日の湿雪・強風被害によって大量の枯損木が発生し、2017年度の施業は行わなかった。【1056】はカラマツハラアカハバチ被害のモニタリング調査地としても利用された。2018年

度の施業は行わなかった。2015年度に【1060】で樹高を測定し、あわせて着果量を5段階で評価した。2016年度の施業地であったが、2013年10月16日の湿雪と強風により壊滅的な被害を受け未実行となっている。

「スーパーF1」「クリーンラーチ」に相当するグイマツ×カラマツ雑種F₁の低密度植栽試験地【1071】については、北海道立総合研究機構林業試験場と共同で、植栽10年後に当たる2015年度にDBHと樹高を測定した。測定に先立って下刈と侵入木の除伐を、また2016年度に枝打ち、2017年度に定性30%の切捨間伐を行った。なお、2018年に中標津3号の取り違えが判明した。

採種園・採種林：毎年豊凶調査を行った。2011年度（豊作）および2014年度（並上作）に一部立木を伐倒して事業用種子の採種を行うとともに、採種園構成クローンの種子生産性を調査した。また、将来の採種園改良に向けて、改良計画を検討した。この一環として、採種園産実生後代の特性を評価するため、旧次代検定林【1061】における母樹家系ごとの生育状況を調査した。特定試験林への復帰を検討したが、植栽材料が単年産の種子由来であること、家系間の成長に有意差がみられなかったこと、周辺の風倒被害処理のために試験地内に集材道が作設されておりこの影響を無視できないことを総合的に勘案して、特定試験林に復することはしないこととした。老節布シラカンバ採種園【1015】は、腐朽・衰退が著しいために2016年度に皆伐し、廃止した。グイマツ採種林（千島系）【4507】では、V番号登録個体の現況確認として、2016年度に位置情報の記録とDBH・樹高の測定、並びにV番号表示看板の保守作業を行った。近年衰退が認められ採種を行っていないアカエゾマツ採種林【4511】については、2020年度に区画の再測量を行い、第14期から林木遺伝資源保存林に移項することとした。2020年度に、代わりとなる新たなアカエゾマツ採種林【4532】【4533】を、それぞれ10林班B小班と27林班B小班に設定した。育苗技術の向上とともに奥地を中心に主要植栽樹種となりつつあるエゾマツについて、安定的な種子供給のため、遺伝的多様性の確保に配慮しつつ、2017年度に岩魚沢採種園【1072】を新たに造成した。

林木遺伝資源保存林：【4501】（カラマツ）と【4523】（グイマツ（樺太系））で2016年度にV番号登録個体の現況確認として、位置情報の記録とDBH・樹高の測定、並びにV番号表示看板の保守作業を行った。

【4520】（ヨーロッパアカマツ）で2015年度に定性間伐を実行した。【4501】（カラマツ）、【4503】（ストロブマツ）、【4506】（チョウセンゴヨウ）、【4523】（グイマツ（樺太系））では、第13期中に施業は行われなかった。

【4506】（チョウセンゴヨウ）は残存本数が少なく、過去に断幹処理も行われていることから2017年度に廃止した。【4515】（シラカンバ）については領域が不明瞭でほとんど残存していないため、【4517】（ケヤマハンノキ）については領域が不明瞭で利用実績もないため、それぞれ第13期末で廃止した。【4516】（ウダイカンバ）は領域が不明確であるうえに本数が少なく、残存

木の形質も必ずしも優れないことから、2015年度に廃止した。【4521】（グイマツ（樺太系））は、立枯木が多く残存木が少数で、V番号登録個体も現地に標示がないために個体を特定できないことから、2018年度に廃止した。

樹木園・見本林：2006～2009年度に最新の測定を行っており、今回は測定年に該当しなかった。周辺の総合試験林における施業にあわせて、山部外来樹種見本林【1002】で2016年度に、東山育種樹木園【1003】で2017年度に、東山外来樹種見本林【1008-1】で2013年度に、それぞれ間伐を実行した。また、樹木園【1001】において、2013年10月16日発生の冠雪害にともなう危険木158本について枝下し等の処理を行い、うち49本を伐採した。その他、樹木園【1001】、山部外来樹種見本林【1002】およびポプラクロン集植所【1005】において、樹名や系統名の看板の更新を行った。【1002】に含まれる87Eの自生植物観察区については、設定当初の目的の1つである「天然林内の散策路設置」が不要になったため、総合試験林に編入した。

4) 保存林・保護区

保存林：2012～2019年度にかけて、全ての保存林を含む演習林全域において航空機レーザー測量が行われた。2020年度に、19林班C小班に位置するアカエゾマツの湿地林を三の沢上部保存林として設定した。

特殊植物保護区：2012年度と2020年度に、岩屋保護区【9011】を中心とした岩屋周辺域で、道道麓郷山部停車場線の改良事業にともなう環境調査として、詳細な植生調査が行われた。2018年度に、過去図面や植生調査職員の聞き取りをもとに、筑紫森山頂保護区【9101】の面積再計測を行った。2019年度に106林班C小班に位置する富士森保護区【9112】を新たに設定し、2020年度に再測量により面積の変更を行った。

2-5 国際

情報発信に関しては、森林資料館の展示パネルのバイリンガル化を行った。英語版ウェブサイトの作成、英語版の利用申し込みフォームについては計画したものの、実行することができなかった。

演習林・研究機関との交流に関しては、中国東北林業大学のZhen Shu（舒展）准教授が、日本学術振興会の二国間交流により2020年1月27日～2月4日まで滞在して、森林生態学の観点から情報交換と、中国東北林業大学演習林と北演との交流について協議を行った。

海外からの利用の促進に関しては、日本学術振興会（JSPS）の「研究拠点形成事業（B.アジア・アフリカ学術基盤形成型）」のシンポジウムとアジア大学演習林コンソーシアムのシンポジウム（SAUFC）を合同で2016年10月に富良野で開催し、エクスカージョンで北演を訪れた。また、国際森林研究機関連合（IUFRO）作業部会1.01.09（Ecology and Silviculture of Fir）の国際シンポジウムが2016年8月に、森林計画学会の国際シンポジウムが2019年8月に、それぞれエ

クスカーションで北演を訪問した。これらの機会をきっかけとした研究利用も行われた。国立台湾大学、カセサート大学（タイ）、チェンマイ大学（タイ）の教員が、1～3か月滞在して共同研究を行った。マレーシア、フランス、イギリスの大学からインターン生を受け入れた。

2-6 環境安全

労働安全衛生法にもとづき東京大学環境安全統括委員会のもとに北海道演習林事業場に環境安全管理室がおかれている。北演では、環境安全委員会を設置して、2015年度までは環境安全管理室会議と環境安全委員会を毎月1回開催した。2016年度以降は、環境安全管理室会議は臨時開催とした。

第13期に発生し事故災害報告を提出したものはヒヤリハットを除き108件であった（表-7）。2017年に造材現場で玉切り丸太に足を挟まれ身動きがとれなくなる事故が発生した。重大事故と判断し、発生を未然に防ぐ対策とともに、万が一身動きがとれなくなった場合に、周囲に連絡を取れる手段の確保を講じた。ハチ刺されによるアナフィラキシーショック対策として、ヘルメットに装着する防護ネットの普及に努めた。ハチ毒アレルギー検査を受診して医師からエピペンを処方された教職員にはエピペンを貸与した。ハチ刺されは毎年1～11件発生し、病院を受診したケースもあったが、エピペンを使用するケースはなかった。また、2010年代中頃からダニ媒介性のリケッチア病が全国的に急増したため、ダニの対策を徹底した。具体的には、刺咬後時間が経過してダニの口器が皮膚深くまで入り込んだ場合には速やかに受診することとした。ハチ刺されと同様に、ほぼ毎年ダニの刺咬は発生したものの病院を受診したケースは0～4件とハチ刺されに比べると少なかった。幸いにも発症例はなかった。

第13期期間中には、3件の緊急事態が発生した。

2016年台風10号により増水で空知川が氾濫危険水位を超えたことにより国道38号以東に8月30日深夜から避難指示が出され、山部事務所もその対象となった。避難指示は約12時間後に解除された。

2018年9月6日未明に発生した胆振東部地震では北海道全域が停電となり、電気開通は山部地区が6日午後、麓郷地区は8日であった。電気復旧時のサージ電流が原因とみられるフリーザーの故障が発生した。サージカット機能を有していない電気器具の場合、停電時には回復するまで電源コンセントを抜いておくことにより、サージ電流による故障を回避できる。セミナーハウスの自家井戸から水を汲み上げるポンプ（200V）が使えなくなり、水道が使えなくなった。実習期間中で引率教員と学生がセミナーハウスに宿泊していたため、トイレと炊事に支障をきたした。山部事務所のトイレと2階の水道が停電中に使用できなくなった。これらについては、ハード面での解決には至っていない。山部事務所のセキュリティロックが番号キーで開錠できず入館できないという問題が生じた。地震発生後は、山部宿舎に在住している林長と主査が合鍵を

持つことでソフト的に解決を図った。北演では、従来、実習期間中に災害が発生した場合の対応策が十分に検討されていなかった。本災害を契機として、短期的な対応に必要な備品（電源不要の石油ストーブ、山部から水を運搬するためのポリタンク、LEDのランタン等）の拡充を行った。また、直接の関係はないが、北海道大学サステナビリティ機構より、災害避難時用の大型の薪ストーブの寄贈をうけた。冬季の停電時の暖房用に保管している。

2019年度末からはじまったCOVID-19の流行においては、教職員の安全を確保するため、政府や地方自治体の対応に応じて、農学系事務や産業医、演習林企画部と情報を共有しながら基準を適宜改定して、外部利用者の利用制限や教職員の隔離勤務・遠隔勤務、自宅待機などの措置を講じた。

2-7 管理運営

(1) 土地・施設の管理

1) 林道

林道改良は計画573kmに対して実績549km（実行率96%）であった（表-5）。内容としては、直営による崩壊修繕、砂利の運搬・敷き均しを行い、ほかにも請負による林道沿いの草刈り等を行った。

2016年8月17日に台風7号、21日に台風11号、23日に台風9号が北海道に上陸、また、30日には台風10号が接近した。「富良野」と「麓郷」のアメダス観測点では、同月の降水量が421.0mm、416.0mmとそれぞれ8月の月間降水量の極値を記録した。とくに、台風10号は空知川水系上流部に大きな水害をもたらし、北演でも水害による未曾有の林道被害を被った。

被害の概況把握のために林道伐開を含め66人工を要して現地踏査を行った結果、この時点で北演全域の河川や沢沿いの林道79か所の被害を発見した。被害を大別すると、崩壊（60か所76%）、寸断（12か所15%）、路面洗掘（7か所9%）であった（図-2（a））。

緊急に通行が必要な主要林道かつ比較的小規模な14か所で北演の事業費による緊急復旧工事を実施した。このうち、10か所（崩壊5、寸断2、走行路面洗掘3か所）を直営で、4か所を請負で実施した。直営の緊急復旧工事には43.5人工を要した（図-2（b））。

最終的に判明した被害箇所は100か所を超えた。

東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林北海道演習林災害復旧工事により本格的な復旧（本復旧）を67か所（上記100か所以上の被害箇所のうち、近接するものをまとめて1か所として発注したものもある）で実施した（図-2（b））。2017年3月に予算が使用可能となったものの、道内の多くの被災地において復旧作業が必要だったことから、工事業者の確保に多大な時間を要した。被害発生から1年3か月後の2018年6月に工事が開始され、2019年3月26日に完了した。

緊急復旧工事も含め、復旧に要した経費総計は 397,578,081 円で、うち 339,509,000 円を文科省の災害復旧費、58,069,081 円を東京大学予算から支出した。

2) 除地

苗畑敷、庁舎敷、宿舍敷、河川敷等で、土地の売却や区分変更を行った（附表-2 参照）結果、第 13 期の期首と期末で表-8 のとおり、当該面積が変更となった。

3) 施設

施設の有効活用のため、2011 年度に 6 町内職員宿舍 1 戸分を山部長期宿舍に、2015 年度には 3 町内職員宿舍 1 戸分を一般倉庫に、2017 年度に 6 町内職員宿舍 1 棟 2 戸分を山部国際宿舍に用途変更した。また、山部地区の寄宿舍、麓郷地区の管理人室、東山地区の庁舎（西達布）を 2011 年度に取り壊した。2012 年度には建物使用現況に適応した建物名称へと変更が行われた。山部事務所内電話交換機と子機の交換を 2018 年度に行った。2020 年度には山部事務所の冬季暖房用地下タンク貯蔵所油配管が破損したため、敷設替工事を行った。施設照明の LED 化を 2019 年度より順次進め、2020 年度までに約半分が終了した。

第 13 期中に被災あるいは老朽化した橋梁 2 か所を函渠に変更する工事を行った。「東山本流 2 号橋梁」は 2016 年台風 7 号で通行不能状態に、その後の 11 号・9 号・10 号で崩落したことから、上記東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林北海道演習林災害復旧工事により施工され、2021 年 3 月現在「奥の沢函渠」として管理されている。「辰沢橋」は老朽化により、2017 年度市町村交付金相当額予算で見積り設計を行い、2018 年度に農学生命科学研究科施設整備準備金により施工された。同様に「辰沢函渠」として管理されている。

4) 車両・重機類

第 13 期中の、重機車両類の新規購入および更新は以下のとおりである。普通貨物自動車 3 台（うち 2 台は中古）、普通乗用自動車 1 台、軽乗用自動車 2 台、軽貨物自動車 1 台、重機（油圧ショベル）2 台を更新した。スノーモビルは現有 23 台中 7 台（うち 2 台は中古）が第 13 期中に更新された。2018 年度にバギーを 1 台新規購入した。

(2) 組織の管理

1) 全体組織

第 13 期においては、事務職員数は 2011、2012、2018 年度に補充待ちによる 5 名体制の期間が通算で 10 か月あったものの、そのほかの期間は定員 6 名が維持された。教員は予定されていた定員 4 名に対し、2011～2014 年度までの 4 年間および 2019 年度の 1 か月間、2020 年度の 3 か月間は 3 名体制であった。技術職員は 25 名の定員を予定されていたものの、特任専門職員を含め 25 名体制が満たされたのは 2017～2020 年度の 4 年間のみで、23 名だった期間が通算 1 年 2 か月（2014 年 11 月～2015 年 9 月、2016 年 4～6 月）、特任専門職員を含め 24 名体制だった期間が 4 年 10 か月（2011～2014 年 10 月、2015 年 10 月～2016 年 3 月、2016 年 7 月～2017 年 3 月）に及

んだ。時間雇用職員数は期首の13名から期末には10名に減少した。年による変動もあるが、2013年4月にセミナーハウスでの雇用をそれまでの4名から3名に、2016年4月に樹木園での雇用を4名から3名に減らしたことが減員分の内訳である。

林長、林長補佐、主査、技術主任、教育研究主任で構成される運営会議を定期（毎月1回）と必要に応じて不定期に開催して、北演の運営に関する重要事項を協議した。教職員間での情報共有のため、2014年度までは全体会議を2015年度以降は月例報告会を毎月開催した。

2) 委員会・WG

第13期においては、全体的な活動を円滑に推進するために、事務・技術・教員組織の横断的な組織として、3つの常置委員会、必要に応じて時限のワーキンググループを設置して活動を行った。

環境安全委員会

毎月1回委員会を開催した。研究科の環境安全管理室のスケジュールにしたがって、教育研究安全衛生マネジメントシステムによるリスク管理と災害防止、災害・ヒヤリハット報告の分析と対策立案を行った。この活動を通じて、災害件数の多いハチ刺され対策を推進、重大事故に繋がる林業および土木作業に関して安全性の高い機種への更新や作業計画書作成等の安全対策を実施し、災害発生件数の減少を実現した。安全標語の選定、ツールボックスミーティング、各種作業資格取得、防災訓練、避難訓練、各種講習会（普通救命、交通安全、スノーモビル安全運転、雪崩対策、ハチ対策、林内作業安全、小型クレーン作業、メンタルヘルス）を適宜実施した。また、2015年度からは「北演安全の日」を設定して、毎年1回啓蒙活動を行った（2020年度はCOVID-19流行のため中止）。事故・災害報告書の作成と提出を行い、提出した報告書を職員に周知することで再発防止に努めた。

広報委員会

必要に応じて年度により3～10回の頻度で不定期に開催した。ウェブサイト、森林資料館、白鳥山散策路、樹木園見本林、対外的行事、演習林広報情報委員会広報担当業務等を通じて行う情報発信の企画と戦略作成を担い、見学施設の展示作成および更新、公開区域の安全管理やサイン整備、発信する情報内容の確認と情報発信手段の管理を行った。第13期中の対外的行事および一般公開については、社会連携の項を参照のこと。

ネットワーク委員会

北演のデータサーバーの更新を2013年度と2018年度に行った。2018年度には山部事務所内のUTNET接続方式の変更と、関係してWi-Fi設備を更新した。2019年度には山部事務所内の技術室につながるLANケーブルを光ケーブルに置き換え、とくにGISを扱う際の渋滞緩和を図った。長年、樹木園のUTNET化が懸案事項となっていたが、2020年度には、ASANOシステムによるUTNET化が、附属施設の中での試行ということで樹木園事務所で先行して行われた。2015

年に山部国際宿舎にインターネット回線を2回線引いたが、2020年に見直しを行い、建物内にLANケーブルを敷設したうえで1回線に減らす事によって経費削減を図った。

ワーキンググループ

重機更新WGを第13期期間中に1回立ち上げて、重機の更新計画作成・変更と仕様策定を行った。当初2020年度に更新を予定していたグラップルスキッドは、業務見直しによる仕様の再検討が必要となったため、更新を2021年度に延期した。

自動車WGを第13期期間中に3回立ち上げて、車両の更新計画作成・変更と仕様策定を行った。学生実習等に必須であるマイクロバスは、初年度登録が1997年で2020年度に更新予定であったが、COVID-19の流行により実習、全学体験ゼミナール、技術職員等試験研究研修会議等、マイクロバスを使用する主要な行事が中止となったことから、更新を2021年度に延期した。

また、諸事情から外注で行っていた構内の草刈の金額が1.5倍に増えたことから、長期的な経費の削減のため、2020年度に草刈計画WGを立ち上げて検討を行った。

2-8 全体総括

教育研究に関しては概ね計画どおり実行された。森林生態系保全分野に関しては、直接担当できる教員が2015年度に在籍していなかったテーマについては、中間見直しで廃止または大幅な変更を行った。基盤データ整備に関するデータ取得において、結果的に長期間の欠損が生じた項目があった。また、データは存在するものの研究に使用できないものもあった。教員と技術職員が協力してデータのクオリティ管理に努める必要があった。森林管理の量的な側面においては伐採で一部計画を上回る実行量が達成されたが、多くの項目で実行量が計画量を下回った。これは、期間中25名を予定していた技術職員数が、6年間にわたり欠員状態にあったことが原因のひとつと推測される。森林管理の内容的な点では、針葉樹人工林の混交林への誘導など、目標には掲げられていたもののほとんど手つかずで終わったものもあった。

全演の中での第13期の北演の役割として、木材収入の確保が定められた。第12期までは、木材販売収入は翌年度に一定の割合が収入見返り分として各地方演習林に払い戻されていたが、2011年度より木材収入の収入見返り分を全演でプールして使用するという大きな変更が行われた。2011～2020年度の全演計画では、その見返りとして北演の技術職員定数を25名で維持することとされていたものの、実際には2016年度まで定数に満たない状況が続いた。その結果、とくに前半に計画の実行割合が低下した。後半になると、総長裁量ポストの割り当てや、定数削減緩和措置で認められた新規採用分のポストが回ってきたことなどにより、2017年度以降は25名を確保できたものの第13期を通して有期雇用に頼っていた期間が長く、技術の継承の点から課題が残った。

このような予算上の大きな変更にもない北演の予算は第12期までに比べると大きく減少し

た。また、第13期期間中にも毎年少しずつ予算が削減されたため、最後の2年間は年度当初から赤字予算を組まざるを得ない状況に陥った。外注で行っていた業務の請負経費が、COVID-19の影響により高騰したこともあり、2020年度はこの問題がとくに深刻であった。人員削減が進むなか、技術職員が専門的な業務に十分時間をさけるように、専門的ではない業務の外注を始めた経緯がある。2020年度には請負で実行していた構内の草刈の一部を、技術職員の業務として行ったり、構内整備活動で行ったりした。しかし、請負費用削減のためにこれらを再度技術職員の業務に戻すことは、本来の森林管理業務に費やす時間が減るというジレンマがあった。また、施設の老朽化が進んでおり修繕が必要なものが増えているが、北演に割り当てられた予算内では賄えず、積み残しが年々増えた。

第三章 基本方針

3-1 概要

持続可能な林業がIUFROの目標のひとつとして掲げられ、世界的にも天然林施業が注目されるようになって久しい。日本でも、皆伐・単一樹種造林一辺倒から多様な林業のあり方が模索されるようになり、選択肢のひとつとして低コスト林業が取り上げられている。このような状況の中で、林分施業法の60年の結果である北演の森林やデータは、世界の林業・森林科学にとって大きな資産である。北演の林分施業法をほかの森林にそのまま適用できるわけではないが、ほかの森林経営主体が天然林択伐施業を試みる際に、北演の林分施業法から必要な情報がえられるようにすることが重要である。日本や世界の天然林施業の参考に資することを第14期の目標とする。

3-2 ミッション

(1) 教育・研究

「北方林生態系」「天然林施業」に関する教育・研究を行う。研究は、森林生態分野、森林経営分野、森林生態系管理分野の3分野に分けて推進する。

(2) 社会連携

高等学校までの学校教育と生涯教育に寄与する。地域連携としては、富良野市のほか、富良野広域市町村や北海道とも連携を進める。第13期に再締結した富良野市との地域協定にもとづき富良野市が推進する森林学習プログラムに協力する。また、北海道立北の森づくり専門学院の教育課程の一角を担う。道有林・北海道森林管理局・上川南部森林管理署とも情報を共有し、地元の林業の振興や森林環境の保全に貢献する。

(3) 情報発信

ミッションを実現するための手段のひとつとして、学術論文、啓蒙書、ウェブサイト、SNS

など種々のメディアを用いた情報発信を行う。

施業のために蓄積されてきた様々なデータは、天然林択伐施業に関する長期データとして価値が高い。これらのデータを、北演の1回の伐採のためだけではなく、人類共通の科学的資産として公表することが重要である。そのため、これまではほとんど内部の利用に限られていた各種の試験地データを計画的にデータペーパーとして公表していく。その際には、取りまとめ者のみならず、調査者の名前が掲載されることに細心の注意が払われなければならない。

全演の広告塔として機能を担い、生産（収入）と寄附金の確保を行う。

3-3 ビジョン

(1) 国際化

ユーラシア大陸・北アメリカ大陸の類似した植生帯に位置する大学演習林や研究機関と積極的な情報交換を行う。

林分施業法を世界の林業・森林科学に貢献できる形で情報発信する。長期データはデータペーパーで公開後、場合によってはデータベースの公開や国際データベースへの登録を検討する。林分施業法の60年の経験と蓄積を世界に発信するための書籍を英語で発行する。

国際的な観測ネットワークへの参画、国際シンポジウムの開催・共催についても、積極的に検討する。

外国人利用者の受け入れを推進する。

(2) 森林管理

科学的な林分施業法を推進する。第13期に設定した客観的な数値基準にもとづいた森林管理を進めるとともに、データの蓄積・検証を継続する。順応的管理のため、施業方針決定の際に、過去の成長量と伐採量、過去の現地検討会の資料や討論内容の記録を有効に活用する。現地検討会で意見が分かれた場合には、対照実験を試みることも必要である。従来の林分施業法では、林分蓄積量の維持のみが持続的かどうかの指標とされてきたが、既往研究によると、従来の方法で伐採を続けた結果、第13期に至るまで針葉樹の割合が低下傾向にあった。また、枯死が見込まれる立木を優先的に伐採することによって、ササが繁茂する場所の重要な更新床である倒木の減少を招き、更新不良の林分が増加し続けている。したがって、第14期では天然更新および樹種構成についても持続的な順応的管理を模索する。収入の中で大きな割合を占める広葉樹優良木作業級については、現在の伐採方針が資源量的に持続的かどうかの検証を行う。ミズナラについては、心材の腐朽という林分施業法の伐採方針に合致しない問題があったため、ウイスキーの樽材用の伐採を除くと積極的には利用されてこなかった。第13期に続き第14期においても、病害虫リスクも考慮しながらミズナラの積極的な高価値付加と資源の持続的利用を目指す管理手法を研究する。針葉樹人工林の取り扱いについては、天然林第1・第2作業級と、人工林作業級では異

なる施業を研究する。すなわち、前者においては針葉樹人工林の混交林化の手法を研究する。後者においては、基本的には伐期を設定せず、10年回帰でコンパクトな10の区画に分けて主伐・間伐を行い、省力的・省コストの人工林施業を研究する。しかし、後者でも、優良広葉樹種の下層木がある場合には、主伐を当面見送り、たとえば二段林施業のような形で下層木の育成も見込んだ間伐を試験する。

第12期・第13期で飛躍的に進展した地理情報システムを中心としたデータのデジタル化と一元的管理、スマート林業の推進については、引き続き先端的な役割を果たしていく。具体的には、第14期の前半を、林種区分や蓄積量の推定にリモートセンシングの技術を実用化するための準備期間とする。第14期後半からは、林種区分や蓄積量の推定に、従来の標準地調査に加えて、リモートセンシングによる調査を導入することにより、将来のさらなる人員減に備える。

外部のニーズに対応できる情報として、資源調査の省力化・簡略化（サンプルサイズの縮小・選木法・ドローンなどの手法的なもの）などを想定したオプションを整備して情報発信を行う。また、経済性を考慮したうえで、収入に見合った調査項目や手法のオプションについても研究を行う。

第四章 大学教育，研究，社会連携

4-1 大学教育

(1) 学部・大学院教育

テーマとして「天然林施業」と「北方林生態系」に関する教育に主眼をおく。天然林の持続的管理に関する研究を事業的規模で実践してきたフィールドと人材を活用して、大学附属施設として本務である森林・林業に関する専門教育正課の受け入れと支援を、最重要事項として実施する。本学農学部授業科目「森林科学総合実習」をはじめとして、学内外を問わず積極的に受入を図る。また、フィールドの擬似体験を通じた学習機会の多様化と学習効果の向上に資するべく、ICT（情報通信技術）を用いた遠隔授業など先進技術を活用した教育にも積極的に取り組む。全国大学演習林協議会が実施する公開森林実習、インターン生の受け入れなど、本学以外の学生に対する教育にも寄与する。

(2) 教養教育

専門知の蓄積とともに良質の自然環境を有する大学附属施設として、教養教育に参画する。本学教養学部の全学体験ゼミナールを、年間1科目を目標に継続的に実施するとともに、同ゼミナールや総合科目の受け入れ・支援を可能な限り行う。また、フィールド体験の機会を広く提供するため、本学本部が実施する体験活動プログラム等の取り組みに参画する。

4-2 研究

(1) 森林生態分野

持続的かつ順応的な森林管理を実現するためには、対象となる森林がどのように成り立って移り変わっているのか、その特質を詳細かつ正確に知ることが不可欠である。そこで本分野では森林生態系の構造と動態の把握を目標に掲げ、生態系として捉えた森林がどのような構造を持ち、その中でどのような生物間あるいは生物-環境間の相互作用があり、そしてどのように推移していくのかに着目し、これらの解明に努める。以下に重点実施課題を挙げる。

課題1：森林の更新・維持機構の解明

個体から群集レベルでの森林の更新・維持機構を把握することは、北演の森林の動態を理解するうえで、また持続的な森林管理を実践するうえで、最も根源的かつ重要な課題である。個体レベルでの繁殖-更新過程の解明に向け、倒木更新等の更新機構や、更新阻害や樹木の枯損・風倒リスクを高める微生物と樹木の相互作用などを明らかにしていく。天然林施業試験地を始めとした各種天然林の試験地データを用いて、群集レベルでの動態を明らかにする。また、天然林の空間的不均質性やギャップ形成などのまれな事象を捉えるために、前山および岩魚沢の保存林内大面積長期生態系プロットの観測を継続する。これらのデータは、過去のデータも含めてオープンソース化を進める。

課題2：生態遺伝特性と遺伝子資源の保全

森林樹木の遺伝変異の程度や生育場所による違いを知ることは、持続的な森林管理、将来の林木育種への応用、生物多様性保全の観点から重要である。有用樹種や育苗対象樹種を中心として、流域や標高ごとに生態遺伝特性を調査する。特に、サントリーとの共同研究として、同社からの奨学寄附金を得て、樽材として有用なミズナラの遺伝変異と生態形質の空間的分布を明らかにする。遺伝育種資源試験林における各種試験データのオープンソース化を進める。

課題3：野生動物の動態

脊椎動物や昆虫類といった野生動物が森林生態系の中でどのように生活し、どのような役割を担っているのかを理解することが、森林生態系の構造と動態を理解するうえで必要である。そこで、森林生態系の総合的理解を目指すとともに野生動物の保全と管理に資することを目的として、センサーカメラのデータなども活用しながら、野生動物の生態と動態、相互作用を明らかにする。

課題4：生物多様性の把握とモニタリング

森林に多面的機能が求められる現在において、生物多様性も考慮した森林管理を行う必要がある。そのためには、森林における生物多様性やその変化の把握が必要不可欠である。そこで、長期生態系データ整備の一環として行われるセンサーカメラ、鳥類、昆虫、植物調査のデータを活用しながら、生物相（植物・動物）、分布域などの生物情報をモニタリングし、生物多様性の基

礎データとする。

課題5：気候変動に対する生態系応答

近年の地球温暖化による様々な気候変動の影響が、世界各地の生態系で報告されている。森林生態系の生物多様性や機能、生産性を保全・管理していくためにも、森林における気候変動の影響を検知する必要がある。そこで、気象観測データや試験地データ、フェノロジーデータ等、北演が収集してきた長期データを活用し、森林生態系の気候変動に対する応答を検証する。

(2) 森林経営分野

北海道を含む東アジアの針広混交林帯における持続可能で順応的な森林経営の理論と手法を実証的、模範的に提示することを目標に掲げ、林分施業法の理論・方法における科学的基盤を強化するとともに、多様な実践的、応用的研究課題に取り組む。

課題1：林分施業法の科学的・技術的基盤の強化

林分施業法は、元北演林長の高橋延清が創案した持続可能で順応的な天然林管理の方法である。北演において、これまで60年以上にわたり継承・蓄積してきた天然林管理に関する経験的知識と情報を解析し、林分施業法の科学的・技術的基盤の強化を図る。今期は、自然的・人為的攪乱にともなう林分構造の長期的変化を解析し、回帰年、林種区分と伐採率の最適な組み合わせを検証していく。また今期はとくに針葉樹資源の保全、広葉樹の選木といった観点から、選木方針と林分構造、収穫量、収益の関係を解析する。広葉樹の選木に際しては、大径化・高齢化によって今後の価値成長が期待できない、または材質の低下が予想される個体を対象とすることとし、選木方針について集積された知見を外部へ普及啓発していくよう努める。また第13期に導入が進められたGIS、GNSS、リモートセンシング、電子野帳システムなどの先端技術による、森林空間情報の収集・解析・管理手法を発展させていく。とくに今期は、リモートセンシング技術を活用した林種区分測量と標準地調査の省力化に取り組む。具体的には、落葉前の秋期に翌年の施業区域全域のオルソフォト・DCHMを作成したうえで、オルソフォト等を利用してGIS上で林種境界線を確定する。さらに択伐林以外の林種では標準地調査の代わりに、オルソフォト・DCHMより抽出した樹冠面積・樹高より林分蓄積を推定することを試みる。さらに林分施業法のエッセンスとして外部に普及啓発できる技術を明確にするうえで、複数の施業オプションを想定した生産費用を明らかにする。生産費用としては、機械損料、林道維持費といった固定費用、労務費、造林費、育林費、調査委託費、燃料・油脂費といった変動費用を計上する。施業オプションとしては、育苗の手段として：直営による播種～山出し苗生産を想定した機械損料・燃料・油脂費・労務費と、委託による育苗・苗木購入費用の比較、林種区分・蓄積推定の手段として：直営によるUAV空撮を想定した機械損料・労務費と、委託による航空機LiDAR計測を想定した調査委託費・労務費の比較、収穫調査の手段として：針択更新少において単木択伐を想定した選木作業にかかる労務費と、群状択伐・樹冠下地がき（もしくは伐根植栽）を想定した選木

作業にかかる労務費の比較等が考えられる。その他、直営素材生産に要する、機械損料・燃料・油脂費・労務費も明らかにする。

課題2：更新・保育施業による天然林再生技術の確立

自然的・人為的攪乱にともない劣化した森林の再生は、国内外において森林管理上の重要な課題と位置づけられる。今回は、疎生林・風害林において、地表処理と人工植栽の組み合わせによる、更新促進施業実施後の、天然更新状況と植栽木の生存・成長状況を検証する。また新たな試みとして、針葉樹択伐林（更新少）および広葉樹択伐林といった更新不良林分を対象に、小面積の群状択伐と樹冠下地がきを実施し、天然更新状況を検証する。樹冠下地がきの代わりに伐根植栽も適宜試行する。また主に天然林第2作業級のエゾマツを対象に、立枯木・倒木を保残し、また倒木を創出し、その後の天然更新状況を検証していく。また将来的に択伐林への移行を目指すトドマツ・アカエゾマツ人工林において、間伐後（若齢時列状、壮齢時定性）の針広混交化の状況を検証する。

課題3：広葉樹優良木の管理・育成手法の開発

北演産のウダイカンバ、ハリギリ、ミズナラといった優良広葉樹の木材は高い市場価値を持ち、道内外の木材市場で高い評価を得ている。広葉樹優良木の持続的供給可能性を見通すため、過去10～30年間にわたる林小班別、樹種別の標準地データへ、固定標準地データから求めた年成長率、枯死率、伐採率を適用し、今後50年間のサイズ分布、本数密度、平均蓄積の推移を概算した。その結果、広葉樹優良木の主要樹種であるウダイカンバ、ハリギリは、現在は小径木の多い安定したサイズ分布を示しており、今後50年間を通じて優良木となりうる胸高直径60cm以上の大径木も安定的に供給可能と見込まれた。

こうした見通しも踏まえ、今回は、広葉樹優良木の個体管理システムを継承（新たに発見された広葉樹優良木を毎年、確実に登録する）したうえで、広葉樹優良木や銘木市への販売候補となる個体の資源分布および新規登録数にもとづき、広葉樹優良木作業級の伐採方針が持続的であるかどうかの検証を行う。また広葉樹優良木や銘木販売候補木が出現した林分の施業履歴、林分構造、立地環境等を解析し、道内における今後の広葉樹優良木育成の参考となるような成果の公表に努める。また高品質材管理の一環として、山火再生林作業級においてウダイカンバ立木密度試験地と優良木化試験地の再測定を行い、過去に実施した育成施業の効果を検証する。また山火再生林作業級において立木密度の調整が完了したウダイカンバ林分を対象に、後継樹の確保を目的とした更新促進施業を実施し、施業の効果を検証する。

課題4：多様な人工林施業技術の開発

北演の方針として、老節布地区（71～76林班）の人工林作業級では、林齢に応じて間伐、皆伐を行う一般的な施業体系を適用するのではなく、回帰年に応じたコンパクトな伐区を設定したうえで、毎年1伐区ずつ施業することにより、省力的かつ省コストな人工林施業を目指す。今期

は、そのための測定データの収集・解析、技術開発を目標に掲げることとし、トドマツ・エゾマツ高齡人工林【3054】、エゾマツ・アカエゾマツ人工林【3056】の成長データを解析する。またカラマツ人工林の低コスト植栽施業地において、植栽方法の違いによる植栽木の成長の差違を検証する。ストロブマツ、ヨーロッパトウヒ等、外来種人工林の長伐期化過程における、針広混交化の状況を検証する。また砂金沢ヨーロッパトウヒ、ヨーロッパトウヒ高齡人工林【3051】、ストロブマツの高齡人工林【4505】において、植栽木に加えて、侵入広葉樹の状況も調査する。そのほか、第13期に引き続き、トドマツ、エゾマツ、アカエゾマツについて毎年1,000～2,000本程度のコンテナ苗を生産・植栽し、植栽後の成長過程を検証する。

課題5：効率的な森林作業・土木技術の開発

北演では主として天然林第2作業級において、直営による素材生産を行っている。また森林生産基盤である林道の維持・管理作業の一部を直営で行っている。今期は、直営素材生産で利用する集材を、従来のスキッドによる全幹集材からフォワーダによる短幹集材へと変更する計画であり、こうした高性能林業機械による集材作業の効率性を検証する。また第13期に引き続き、屋根型盛り土による耐性・排水性、軟弱地盤安定材の耐性・安定性といった省力的林道維持管理手法の有効性を検証する。また、素材生産や林道の維持・管理の効率化が土壌保全の観点から持続的であるかを検証する。

課題6：林産物の付加価値形成およびマーケティング手法の開発

木材の高付加価値化は森林経営における経済的な安定性、持続可能性を担保するうえで重要である。今期も第13期に引き続き、旭川銘木市へ出品する広葉樹優良木の材質、採材方法と価格の関係を検証する。また出材量、出荷時期といった観点から、広葉樹優良木の出荷戦略と価格の関係を検証する。こうした採材方法、出荷時期、価格等の関係を検証するにあたっては、民有林事業者との情報交換、道内研究機関との共同研究等により、外部と連携しつつ進めていく。

(3) 森林生態系管理分野

課題1：森林施業が生態系プロセスに与える影響

森林施業が生態系プロセスにどのような影響を与えるのか、また、攪乱の規模や程度によって影響にどのような違いがあるのかを明らかにすることは、順応的な森林管理にとって必須の課題である。そこで、天然林施業が生物多様性、野生動物の動態、遺伝構造、物質の移動などの様々な生態系プロセスに与える影響を、分子から景観までマルチスケールで明らかにする。

課題2：大規模攪乱後の森林回復過程

大型台風や山火事など、低頻度ながら発生時には大規模な森林被害をもたらす大規模自然攪乱は、持続的・順応的森林管理にとって大きな脅威である。また、鉦山開発のような大規模人為攪乱も存在する。このような大規模攪乱に対して森林生態系がどのように応答し回復するのかを明らかにするため、山火事や風害跡地の試験地の測定結果、LiDAR等のリモートセンシング技術

を用いて、森林・植生回復過程を継続的にモニタリングし、得られたデータのオープンソース化を進める。また、1981年に台風による大規模攪乱を受けた丸山沢の過去と現在の流量データを用いて、同沢の水源涵養機能がどのように変化したかを検討し、同時に、同沢の過去の流量データのデータペーパー化を進める。

課題3：森林および周辺地域に被害を及ぼす可能性がある種および保全すべき種の生息状況把握と管理

生物多様性を保全するうえで、生息環境の劣化縮小によって個体数や分布域が縮小し、地域的な絶滅が危惧される種を検出し、保全することが重要である。一方で、個体群サイズの増大ともなう過採食によって植生を大きく改変する植食性大型哺乳類や、樹木に枯損・材質劣化・ストレスを引き起こす病害虫、競合によって在来種を駆逐する侵略的外来生物などは、在来種および森林生態系に負の影響を及ぼすことが懸念される。北演でも、潜在的にその危険性は増大しつつあると考えられ、今後、森林管理上の対策などが必要となる可能性を否定できない。目撃情報やセンサーカメラ調査、インベントリー調査によって外来生物のモニタリングを継続する。近年森林被害が深刻なエゾシカについては、ライトセンサスによる密度変動の把握を継続するとともに、森林更新に及ぼす影響を明らかにするためのモニタリング手法や実験的手法を検討する。虫害については、発生機構と防除手法を明らかにする。また、過去に植栽された外来樹種（ストロームツツやヨーロッパトウヒなど）についても、将来的に在来種に置き換えることを想定しながら管理を進める。生態分野課題4と連携して、被害を及ぼす可能性がある種および保全すべき種の空間分布や環境要因との関連を把握し、保全や管理が必要な種や区域を検出する。北海道以外の国内で問題となっているブナ科萎凋病（通称、以下、ナラ枯れ）の媒介昆虫であるカシノナガキクイムシが2020年12月に渡島半島南端部で発見された。将来的には、北海道にもナラ枯れが広がることが予想される。カシノナガキクイムシの分布拡大について、外部の情報の収集に努め、拡大状況によって全演の森林管理委員会と連携して北演とその周辺でカシナガコールを用いたモニタリングを開始する。北演に侵入した場合にも、全演の森林管理委員会と連携して被害状況に応じた調査研究を進める。

課題4：森林の生態系サービスの評価

現在において、木材生産や生物多様性の保全だけではなく、様々な生態系サービスを総合的に最大化するような森林管理が求められる。そのため、各生態系サービスの定量的評価は森林を順応的に管理するうえでの重要な基盤情報となる。例えば、生態系サービスのうち炭素吸収に焦点を当て、森林施業、気候変動、攪乱などが森林の炭素固定および蓄積量に与える影響を明らかにすることで、長期的な炭素収支も考慮した最適な森林管理方法を検討する。

また、既存の水文・水質観測の継続やダム関連施設等近隣他機関で収集されたデータの解析に加えて、前期の当初計画の課題であった北演内の水系の流量、水温等を広域で調査する水系総合

調査を実施することで、林種、施業、地形、地質と水循環特性との関係を明らかにする。地域の水資源の量・質を持続的に管理するためにも、北演全体の水源涵養機能を評価し、他の生態系サービスとのトレードオフの関係についても検討する。また、必要に応じて、廃止された流量観測点の復旧・再開や新規の流量観測点の設置を検討する。

(4) 長期生態系データ整備

全演研究委員会内の長期生態系データ各部門の実施計画に従い、研究活動の基盤となるデータの収集・整備・公表を行う。技術職員の中から、観測技術や専門知識を有する者1名以上と将来の人材育成のための1名以上、合計2名以上を担当者として各分野に配置する。また、教員1名をアドバイザーとして各分野に配置する。

1) 気象水文水質部門

①気象分野

第13期に引き続き、前山および山部の2地点において気象観測を行う。観測項目は、前山が気温・湿度・日射量・風向・風速・降水量（ただし、降水量と日射量は冬期間欠測）、山部が気温・湿度・日射量・風向・風速・降水量、積雪深（ただし、日射量は冬期間欠測）である。このうち、前山観測地点を全演研究委員会予算で観測を続けるI種地点とし、山部観測地点を北演予算で独自に観測を続けるII種地点とする。両地点とも、全演研究委員会長期生態系データ気象水文水質部門の技術的なバックアップを受ける。山部観測地点の露場は2018年11月にこれまでの旧露場から300mほど離れた場所に設置したものである。2018年11月から2020年12月までは新旧露場で並行観測が行われ、2021年1月から正式な山部観測地点の露場として観測がはじまっている。これにともない、第13期に山部事務所で行われていた降雪・積雪の観測は、新露場で行う。観測データは、雑誌「演習林」で年報を、演習林ウェブサイトで年報・月報を公開する。

②水文水質分野

第13期に引き続き、丸山沢を全演研究委員会予算で観測を続けるI種地点とし、流出量を観測し、渓流水を月に1度採取する。ただし、降水の採取と降水量の観測は東郷ダムで行う。採取した渓流水と降水の水質分析は、pHとECは北演で、その他の分析は樹芸研究所で行う。分析項目は渓流水9項目（pH、EC、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- ）、降水は前の9項目に NH_4^+ も追加した10項目である。日降水量・日流出量データおよび水質分析結果は雑誌「演習林」、演習林ウェブサイトで公表する。観測機器のメンテナンスや交換、量水堰堤の土砂出しを計画的に実施する。このほか、II種地点として、東郷ダム入口・幌内沢・西達布湧水・本沢で渓流水の採取を月に1度行う（12～4月の冬期を除く）。水質分析の項目と分析場所はI種地点と同様である。II種地点の水質データはこれまで未公表であるが、第14期中にデータペーパー化を進める。

2) 生物部門

①植物分野

I種調査では、研究委員会長期生態系データ生物部門植物分野の実施計画に従い、演習林内に生育する維管束植物（自生種・導入植栽種）リストを補完し、未作成の種についてさく葉標本を1種につき3点作成する。植物標本の作成（標本台紙への貼り付け、ラベルの作成および台紙への貼り付け）とデータベース入力を今期期間中に完了する。また、樹木実生（毎年秋）と下層植生（5年毎春秋）のモニタリングを開始する。II種調査として、第13期同様の樹木フェノロジー調査を行うが、観測対象とする樹種は、今後30年は変更しないことを前提に絞り込みを行う。また、希少植物や特殊植物、希少林分の保全や保護区設定に向けた植生調査を必要に応じて行う。

②脊椎動物分野

I種調査では、研究委員会長期生態系データ生物部門脊椎動物分野の実施計画に従い、カメラトラップ調査（通年：3地点）、鳥類ポイントセンサス（繁殖期：3地点）を継続する。また、インベントリー整備の一環として、今期は両生類・爬虫類・魚類・地上性小型哺乳類の調査を行う。両生類・爬虫類の調査は目撃情報の記録を中心として常時行う。魚類・地上性小型哺乳類は、期間中、それぞれ2年間程度、年に2回程度の捕獲調査を行う。II種調査として、エゾシカライトセンサス（秋期）、鳥類の任意センサス（通年）、動物目撃情報の収集（通年）を行う。

③昆虫分野

I種調査では、研究委員会長期生態系データ生物部門昆虫分野の実施計画に従い、ピットフォールトラップによる調査を継続する。2023年、2028年に試験地を交替する。第14期から新たに、分解速度調査を行う。前述のピットフォールトラップからそれぞれ5m離れた5か所のリター層と土壌A層にそれぞれセルロースフィルターを埋設し、埋設前と回収後の絶乾重を測定する。調査は5年に1回の頻度で行う。

3) 固定試験地部門

特定試験林管理計画（6-3）にもとづき試験地調査・資料整理を継続する。あわせて、研究委員会長期生態系データ固定試験地部門の実施計画に従い、試験地データベースの整備、I種試験地の選定・測定に協力する。

4-3 社会連携

(1) 初等・中等教育支援

中等教育、高等学校、専門学校に対して、キャリア教育や「高大接続」教育の観点から積極的に協力する。専門知とともにフィールドを活用した体験型教育プログラムの提供や作成協力、実施支援や指導を行う。特に、文部科学省による理数教育推進事業との連携を図る。また、本学教

育学部附属中等教育学校生物部の宿泊研修について、学内協力の観点からも引き続き支援を行う。地域貢献の観点から、富良野市森林学習プログラムへの支援を行うことで、地域の小学校に森林教育の場を提供する。

(2) 技術者教育

最新の研究成果・技術情報を広く国内外の森林技術者に発信するとともに、JICAをはじめ各種公的機関・団体の研修を積極的に受け入れ、技術者教育に協力する。また、2020年に開校した北海道立北の森づくり専門学院に協力し、次世代の林業担い手となりうる学生を対象に、伐木・造材業者等と連携しつつ、天然林の調査、広葉樹大径木の伐倒等をテーマに実習を行う。森林・環境系の専門学校の実習についても可能な範囲で受け入れる。

(3) 社会・生涯教育

北演は、富良野地域においてほとんど残っていない低地の老齢な天然林を有し、その学術的な説明能力を含めて、社会・生涯教育に対する地域からの期待も大きい。森林資料館やウェブサイト、出版事業、公開講座等を通じて、広く一般へ森林・自然情報を発信するとともに、研究成果を社会に還元する。樹木園見本林や白鳥山自然観察路の公開を通じて、森林・自然体験の場を提供する。これまで実施され今後も継続するイベントとして、一般市民を対象とした大麓山ハイキング登山会や、公開セミナー、神社山自然観察路一般公開等の公開行事を主催する。前期に引き続き、広報委員会での検討を経て内容の検討や参加者確保の方法を模索する。森林教育、自然教育、環境教育の実施のために、富良野市・北海道教育大学旭川校との連携のもとに、地元小中高校の総合学習等での利活用、および、教育委員会主催事業での利活用、富良野の森林を学ぶ林内ツアーを行うガイドの養成とガイドの組織づくりを進める。

(4) 文化貢献

アイヌ文化の伝承・発展を目的とした振興事業への協力を国の関係機関、道や市の教育委員会等と協議を重ねながら行う。

第五章 国際

5-1 情報の発信

北演の林分施業法を積極的に海外に向けて発信する。具体的な手段として、第14期前半に林分施業法を紹介する英語の本を出版する。

5-2 国際ネットワーク

2016年より続いているJSPS研究拠点形成事業で進めている長期モニタリングネットワークへ積極的な貢献を行う。そのほか、国際的なデータベースや観測ネットワークへの参加も、調査者のオーサーシップを担保したうえで積極的に進める。

5-3 演習林・研究機関との交流

中国東北部・朝鮮半島・ロシア沿海州など東アジアに広がる類似したバイオーム、北アメリカ大陸やヨーロッパ大陸の同緯度に位置する研究機関と、森林生態系や森林管理あるいは森林生態系保全について情報交換を行い、北演の持続的順応的管理に関する学術的・技術的な発展に資する。

5-4 海外からの利用の促進

国際的なシンポジウムや研究会の実施、海外の研究者や留学生の受け入れ、サマースクール、海外からの研修生の受け入れや研修制度への協力を進める。外国人利用者の便に供するため、英語版ウェブサイトの開設、利用申込書類の英語版の作成、森林資料館の展示物や施設内表示の英語併記を進める。

第六章 森林管理

6-1 森林区画

(1) 森林管理区

本計画では、一組織によって運営可能な森林管理の単位として、第13期と同様に、北演の全域を1つの森林管理区とする。

(2) 林班・小班

森林管理区を地形や林況に応じて、林班・小班に区画する(図-3)。今期は林班界、林班番号とも第13期と同様とし、計105個の林班に1から109の番号を割り振る(53, 54, 55, 83は欠番)。北演の林班番号に100を加えたものが、上川南部地域森林計画の林班番号となる。林班内で管理上異なる取り扱いが必要となる場合、さらに小班として区画する。今期の小班界は第13期と同様とし、小班番号はアルファベットで表記する。

(3) 地種

森林管理区内の土地を林地と除地の2つに区画する。林地をさらに、総合試験林と特定試験林の2つに区画する。また除地を、林道・土場、樹木園、建物敷、雑地の4つに区画する。

1) 林地

総合試験林

北演における教育研究の主要フィールドとして、林分施業法にもとづく施業実験を行うことを目的とした林地である。

特定試験林

特定の研究課題に応じたデータの収集と解析を目的とした林地であり、各々に適した方法で森林を取り扱う。攪乱等により試験地としての機能を失ったもの、設定当初の目的を終了したもの

は、総合試験林に随時編入していく。

2) 除地

林道・土場

林道敷、土場敷を含む。

樹木園

特定試験林（見本林など）を除き、苗畑敷、樹木園施設を含む。

建物敷

山部事務所、麓郷セミナーハウス、旧東山・三の山作業所、職員宿舎を含む。

雑地

防火線、送電線、鹿柵、採石跡、鉱山跡、河川敷、水源・水路敷を含む。

(4) 林地に対する法規制等

1) 保安林

2020年12月現在の保安林の状況は以下のとおりである（図-4）。水源涵養保安林は、布礼別川・布部川・オンコ沢流域の急峻地に3,777.22ha（2010年と2011年に1.43haを解除）、麓郷本沢・大沢流域、岩魚沢・奥の沢を含む西達布川流域に9,907.66ha、指定を受けている。土砂流出防備保安林として、天然林第1作業級の西達布川流域の急峻地に17.72ha（2015年に13.74haを新たに指定）がある。保安林においては、指定施業要件に定められた範囲で適正な森林施業の推進に努め、保安林機能の向上に努めていく。2004年国立大学法人化を受け、演習林の森林は森林法第5条の適用対象森林となった。これにともない保安林内の伐採・作業行為等は従前の「協議」から「許可制」となり、森林法・同施行規則にもとづき適正に行われる必要がある。なお、保安林以外の普通林についても、開発行為を行う際は同法第10条の2にもとづき「許可」申請、伐採を行う際は同法第10条の8にもとづき「届出」提出の対象となる。

2) 鳥獣保護区

鳥獣保護区では鳥獣を捕獲禁止して保護するのみならず、野生鳥獣の生態・生育状況とその環境要因に関する調査を行うこととされている。奥地林を中心に10,989haが鳥獣保護区（平成17年9月30日北海道告示第716号）、そのうち91林班C小班の原生保存区45haが特別保護地区に指定されている（平成17年9月30日北海道告示第717号）（図-5）。

3) 道立自然公園

自然公園としては、1955年に76・77・82・87林班654.51haが北海道立自然公園条例第3条の規定により富良野芦別道立自然公園第3種特別地域の一部に指定された（図-5）。指定地域には樹木園・外国樹種見本林・苗畑等が含まれ、これらの周辺天然林を一体化した自然公園としての利用・拡大を図るため、自然景観の維持増進には十分留意し、諸施設の整備・充実を進めることが定められている。立木竹の伐採など同条例第10条第4項に示された行為を行うときは、北海

道知事と協議し、一部保安林と重複するところは森林法・同施行規則にもとづき「許可制」の対象となることに留意する必要がある。

6-2 総合試験林の管理

(1) 第13期までの課題を踏まえた今期の新たな取り組み

1) 施業結果の検証と反映

これまでは、伐採対象林分の施業方針を決定するにあたり、前回施業時の標準地データ、伐採率、選木結果といった、過去の施業データが十分に活用されてこなかった。そこで今期は、ある林分の林種区分や適用伐採率等に迷った場合、過去の施業データを活用して、施業方針の判断に活かす。具体的には、1回帰年前後の標準地データを比較し、伐採率や選木結果に応じた林分構造の変化を調べ、前回施業の実施効果を検証し、施業方針の判断に活かす。また施業方針に迷った場合には、林分を複数に分割し、試験的に複数の代替案を並行して実施することも許容する。代替案ごとに標準地を含むようにし、1回帰年後に同箇所標準地をとることで、代替案に応じた施業結果を検証し、以後の判断に活かす。

2) 広葉樹の選木

北演では、林分施業法を開始した1960年代以降、択伐林の主要構成樹種であるトドマツとエゾマツの資源量が減少傾向にあった。本数密度の減少は、北演の全域で認められ、とくに稚樹・小径木の減少傾向が著しかった。また平均蓄積の減少は、第13期計画まで、主に天然林第2作業級で認められた。そのため、今期は針葉樹資源の保全を進めることを計画する。近年、北演では、収穫調査の際、林分内で本数の多い樹種が伐採対象として選木される傾向があり、その結果、択伐林において資源量の多いトドマツ・エゾマツの伐採量が多くなっていたことから、今期は、天然林第2作業級を主として、広葉樹の選木を進めていく。選木方針としては、従来どおり、針葉樹を中心に不良木を選定し、それらだけでは予定伐採量に達しない場合、大径化・高齢化によって今後の価値成長が期待できない、または材質の低下が予想される広葉樹を選木していく。広葉樹は針葉樹に比べて成長率が低いことに留意し、シナノキ類、イタヤ類、カンバ類、ミズナラ、ハリギリといった主要樹種別に、1回帰年中の平均蓄積の推移を見極め、伐採率が期間蓄積成長率を上回らないよう努める。林分単位で決定された許容伐採量を、針葉樹と広葉樹の樹種別の期間蓄積成長率に応じて配分するならば、天然林第2作業級では相対的に針葉樹の伐採量を減らすことになり、結果的に、針葉樹の平均蓄積を回復することに繋がると考えられる。

3) 天然下種更新を促す施業

北演の択伐林は約7,500haあり、施業対象となる森林の約4割を占めるが、これら択伐林のおよそ半分は、稚樹・小径木の本数密度が低い更新不良の状態である。第13期には、こうした更新不良の林分は「針葉樹択伐林（更新少）」や「広葉樹択伐林」に林種区分したうえで、原則、

伐採率 10% の単木択伐を行い、伐採木を搬出してきた。しかし更新不良林分に多くみられる、林床にササが繁茂した林分では、更新状況は改善されず、またエゾマツのような倒木更新に依存した樹種も更新困難のままである。そこで今回は、道内の更新促進・補助に関する研究成果を参考に、針葉樹択伐林（更新少）林分へ、小面積の群状択伐と樹冠下地がきを取り入れる。伐採率は更新不良の択伐林と同様に 10% 程度とし、伐開面積は最大でも 400m² 程度に抑える。選木方法として、通常の伐採対象になる不良中大径木に加え、周囲の数本の更新阻害木を伐採対象とする。さらに周囲に母樹があり、道から重機のアームが林内へ届くような集材路密度が高い場所を選ぶ。小面積群状択伐・樹冠下地がき施業の一部は、標準地調査を実施した箇所で行うこととし、1 回帰年後に当該箇所を再度、標準地調査を実施することで、伐開面積、立地条件等の差違が、更新に及ぼす影響を評価する。

またエゾマツに限らず、ササが繁茂した林分では、倒木が更新床として重要となる。しかし、択伐林では、次の施業までに枯れそうな個体を優先して伐倒・搬出するため、無施業の林分と比べて倒木の量が少ない。そこで天然林第 2 作業級を中心に、倒木の増加を念頭においた以下のような施業を検討する。

・「針葉樹択伐林（更新少）」の伐採回避による平均蓄積の増加：これまでの天然林施業試験地のデータから、施業対象林においては、純成長量（粗成長量－枯損量）は期首蓄積によらずほぼ一定であるが、粗成長量と枯損量は期首蓄積に比例して大きくなるがわかっている（附録 1）。すなわち期首蓄積を高くすることで、純成長量を維持しつつ、枯損量を増やすことが期待できる。そこで天然林第 2 作業級において「針葉樹択伐林（更新少）」の平均蓄積が、今期期首に約 300m³/ha であることを踏まえ、将来的にはこれを 350m³/ha まで高めることを目標とする。そのため今回は、天然林第 2 作業級の「針葉樹択伐林（更新少）」においても「広葉樹択伐林」と同様に、非伐採とする林分を設ける。収穫を 1 度見送ることにより、蓄積の増加、枯死木の増加と更新床となる倒木の増加、さらには更新木の保護といった効果が期待できる。伐採/非伐採の判断には、伐採前の林分総蓄積（小径～大径木、優良木、不良木すべての蓄積）を指標として、300m³/ha（上記の平均蓄積）未満の林分を非伐採とする。

・枯死木の保全と倒木創出：材価の見込めない不良木や立ち枯れ木、倒木を積極的に保残する。あわせて試験的に、これら不良木や立ち枯れ木を伐倒して林床に配置し、倒木を創出する。

4) 山火再生林作業級における密度調整の完了と伐採列区の再編

山火再生林作業級において、ウダイカンバの密度調整（目標本数 30 本/ha）が未完了の林小班を 3 つの伐採列区に再編し、2021～2023 年度にかけて、各区で 1 度の伐採を行い、密度調整を完了する。密度調整の完了した林小班は、回帰年を人工林作業級と同様の 10 年に変更し、10 個の伐採列区に再編する。以後、山火再生林作業級と人工林作業級をあわせて、10 年回帰の伐採列区に従って施業を行う。

5) 人工林の適期間伐

人工林には間伐遅れのため過密な林分が多い。本計画では、回帰年に応じた施業年の間伐に加えて、施業年以外にも、人工林の林齢に応じた間伐を実施する。とくに40年生前後の若齢～壮齢での初回間伐を適期に実施する。一部の初回間伐は伐り捨てる保育間伐（約200haに及ぶ50年生未満のアカエゾマツ人工林）となるため、必要に応じて森林経営計画の樹立と補助金の受給を検討する。

6) リモートセンシング技術を活用した林種区分測量と標準地調査の省力化

第12期・第13期で飛躍的に進展した地理情報システムを中心としたデータのデジタル化と一元的管理、スマート林業の推進については、引き続き先端的な役割を果たしていく。具体的には、今期の前半を、林種区分や蓄積量の推定にリモートセンシングの技術を実用化するための準備期間とする。今期後半からは、林種区分や蓄積量の推定を、従来の標準地調査からリモートセンシングによる調査に切り替えることにより、将来のさらなる人員減に備える。想定される作業手順は以下のとおり。

- ・落葉前の秋期に、翌年の施業区域全域の UAV 空撮を行い、オルソフォトおよび DCHM (UAV-SfM により作成した DSM と LiDAR データより作成した既存の数値地形モデル (DTM) の差分) を作成する。なお、オルソフォトおよび DSM の作成にあたっては、UAV 空撮 (直営作業) の代わりに航空機 LiDAR 計測・空撮 (請負作業) の利用可能性も検討する。
- ・オルソフォト、DCHM、前回施業図面、各種地形因子 (DTM より作成した CS 立体図、斜面方位、斜面傾斜、陰影起伏、曲率等の図面) 等を利用して GIS 上で林種境界線を画定する。
- ・択伐林以外の林種では標準地調査の代わりに、オルソフォト・DCHM より抽出した、主要樹種別の樹冠面積・樹高等の単木因子より、DBH 推定式を介して、林冠木の DBH を推定し、さらに 1 変数材積表を介して林冠木の蓄積を推定する。なお DBH 推定式については、既存の LiDAR データより作成したオルソフォト・DSM・DTM、および LiDAR データ取得年の収穫調査データ、(立木位置図データのある) 天然林施業試験地データ等を利用して、作業級別・林種別・主要樹種別といった区分で作成する必要がある。非林冠木 (主に小径木) の林分蓄積については、作業級別・林種別・主要樹種別といった区分の DBH 分布モデルを介して間接的に推定することが考えられる。

(2) 林分施業法の基本原則

林分施業法は、再生可能な木材資源を伐採・利用する経済的機能と、森林生態系のもつ環境保全機能を調和させ、両機能が持続的に発揮されるよう、森林を順応的に管理する手法である。本計画では、これまで継承されてきた以下の 6 原則にもとづき、個々の林分の状況に応じた施業を行う。

- ・天然林を構成する各林分が、いずれも極相の一步手前 (前極相) の状態に早く達するよう施業

によって誘導する。途中相にある林分は、前極相へと向かうように施業を行う。前極相に達した林分は、その状態が長く維持されるように施業する

- ・天然林の生態系を強度かつ広く破壊するような施業はできるだけ避ける
- ・天然林は無数の異なる林分で構成されている。各々の林分の構造とその動きに応じて、総合機能がより発展するように適切な施業を行う
- ・天然林を最高の総合機能をもつ高多層林へと誘導する。特に、陽光を最初に受ける最上層の林木を量的・質的生産能力の高い状態へと導く
- ・遺伝的に形質の悪い樹木は収穫して淘汰する一方、形質の良い樹木は残存して、林分全体がより発展するように施業する
- ・土地の生産力を維持し、諸害に対する抵抗性の高い健康な森林（針広混交複層林）の育成を目標とする

(3) 施業実験の基本方針

今期は、林分施業法の基本原則を継承しつつ、第4章に挙げた研究課題と、6-2-(1)に挙げた新たな取り組みを踏まえ、個々の林分の状況に応じた施業技術の発展を目指す。またこれまで継承し、発展させてきた施業技術を国内外へ普及啓発していく。

1) 作業級区分

作業級とは、施業方法や回帰年が概ね等しく、施業上同一に取り扱うことが可能な林分集団を指す。今期は第13期までと同様、標高等の樹木生育環境と地利（アクセシビリティ）の違いに応じて、総合試験林を天然林第1作業級（里山林）と天然林第2作業級（奥地林）に区分する（図-6）。また、1910年代に発生した山火事により大規模な攪乱を受けた老節布地区を、山火再生林作業級と人工林作業に区分する。さらに、総合試験林全域で、高品質・高価値の広葉樹個体を対象とした、広葉樹優良木作業級を設ける。

天然林第1作業級

低～中標高域の里山天然林を主体とする。面積は11,179ha、蓄積は2,927,663m³（それぞれ総合試験林全体の56%と60%に相当）、平均蓄積は262m³/ha、年成長量は3.5m³/haである（表-9）。平均標高は440m（190～850m）、平均傾斜度は16°、斜面方位は北向き（面積比33%）と西向き（26%）が多い。林道密度は47.2m/haで、山部事務所から近距離に位置するため地利は良い。

天然林第2作業級

中～高標高域の奥地天然林を主体とする。面積は7,676ha、蓄積は1,660,491m³（それぞれ総合試験林全体の38%と34%に相当）、平均蓄積は216m³/ha、年成長量は1.6m³/haである（表-9）。平均標高は690m（370～1350m）、平均傾斜度は13°、斜面方位は西向き（38%）と北向き（27%）が多い。林道密度は32.5m/haで、山部事務所から遠距離に位置するため地利は悪い。

山火再生林作業級・人工林作業級

山火再生林作業級と人工林作業級は同一区域にモザイク状に配置するため、ここでは両者をまとめて記述する。老節布地区（71～76 林班）に位置し、大部分が過去の山火事跡地である。山火再生林作業級はウダイカンバが優占する二次林であり、人工林作業級は各種針葉樹の一斉林である。面積は 1,168ha、蓄積は 292,847m³（それぞれ総合試験林全体の 6% と 6% に相当）、平均蓄積は 251m³/ha、年成長量は 5.6m³/ha である（表-9）。平均標高は 400m（230～560m）、平均傾斜度は 17°、斜面方位は南向き（40%）が多い。林道密度は 62.3m/ha で、山部事務所から近距離に位置するため地利は良い。

広葉樹優良木作業級

総合試験林全域を対象として、個体管理を行っている広葉樹優良木の集団であり、高品質・高価値の広葉樹材の資源管理と生産を目的とする。資源管理については主要樹種優良木を優良広葉樹登録台帳で個体管理し、高品質材生産のみならず各種試験研究素材および伝統文化財提供にも供試することを目的とする。広葉樹高品質材生産については銘木市販売目的に絞り込み、ウダイカンバ、ハリギリ等で収穫適期まで残り 15～20 年の衰退個体を銘木販売候補木台帳に登録管理し、収穫適期に達した個体を順次銘木販売する。ミズナラについては樽材等の高付加価値材生産を中心としたミズナラ資源の有効活用と持続的な資源管理を目的としたミズナラ樽材候補木登録台帳で管理する。

2) 林種区分

林種とその定義

今期も第 13 期と同様、総合試験林を①択伐林、②若齢林、③疎生林、④二次林、⑤人工更新林、⑥制限林、⑦無立木地の 7 つの林種に区分する。さらに、優占樹種や攪乱・更新履歴に応じて各林種を細分する。

①択伐林

a) 針葉樹択伐林

針葉樹の天然更新と市場性のある立木がいずれも十分に多く、針葉樹が優占する成熟段階の林分集団である。持続的な択伐施業が可能であり、針葉樹が優占する混交林として維持・管理する。

b) 針葉樹択伐林（更新少）

針葉樹の天然更新は少ないが市場性のある立木は十分に多く、針葉樹が優占する成熟段階の林分集団である。択伐施業は可能であるが、後継樹が少ないため伐採強度の抑制を必要とする。また蓄積水準の低い林分では、伐採を 1 度回避することも可能とする。天然更新が不良であることから、将来的に更新促進・補助作業の実行が必要となる場合もある。針葉樹が優占する混交林として維持・管理する。

c) 広葉樹択伐林

針葉樹の天然更新は少ないが市場性のある立木は十分に多く、広葉樹が優占する成熟段階の林分集団である。択伐施業は可能であるが、現存広葉樹の価値成長をより重視した取扱いを行う。広葉樹の天然更新も少ない林分では、第13期と同様、伐採を1度回避することも可能とする。将来的に更新促進・補助作業の実行を必要とする場合もある。広葉樹が優占する混交林として維持・管理する。

②若齢林

a) 針葉樹若齢林

針葉樹の天然更新は十分に多いが市場性のある立木は少なく、針葉樹が優占する若齢段階の林分集団である。一時的に収穫を見合わせ、現存する立木の育成を図る。天然更新木の成長により、将来的に針葉樹択伐林への編入を見込む。

b) 広葉樹若齢林

広葉樹の天然更新は十分に多いが市場性のある立木は少なく、広葉樹が優占する若齢段階の林分集団である。一時的に収穫を見合わせ、現存する立木の育成を図る。天然更新木の成長により、将来的に広葉樹択伐林への編入を見込む。

③疎生林

市場性のある立木と天然更新がいずれも少なく、疎林化した林分集団である。将来的に択伐林へと誘導するため、できるだけ早期に更新補助作業を実行する。更新補助（植栽）による林冠均質化は風害への脆弱性を高めるため、地拵えに必要な最小限の立木を伐採するよう心がける。将来的に針葉樹択伐林または広葉樹択伐林への編入を見込む。

④二次林

a) 山火再生林

過去に山火事による大規模な自然攪乱があり、その後に再生した二次林である。先駆性の広葉樹が優占する。

b) 風害林

近年に台風等による大規模な自然攪乱があり、再生の過程にある二次林である。被害木の放置あるいは搬出処理や、地表処理による更新補助等により広葉樹若齢林、針葉樹若齢林へ遷移していく。天然更新不良の場合は疎生林化しササ類に覆われる可能性が高く、植栽により人工林に変更される場合もある。

⑤人工更新林

a) 人工林

旧皆伐林分や補植林分の改良、山火事・台風被害地の復旧などを目的に人工植栽を行って成立した森林である。主に針葉樹の一斉林である。

b) 天然林地がき地

主に風害を受けた天然林において、天然更新補助のために地がきを実行した林地である。

⑥制限林

a) 生態系保全林

溪畔林や湿地、高山帯、風衝地など、生態系の脆弱性が高いと判断される林分集団である。原則として施業を行わず、生態系の積極的な保全を図る。

b) 施業困難林

傾斜が急峻、岩石の露出が多いなど、主に立地上の理由により施業の実行が困難な林分集団である。

⑦無立木地

隣接する農地等との境界など、管理上やむを得ない理由により無立木の状態で維持している林地である。

林種区分の指標

第13期と同様の指標により、林種区分を行う。以下に第13期より、択伐林、若齢林、疎生林に関する3つの指標を引用する(表-10)。

- ・ 択伐施業の持続可能性：「副木+小径木の本数(本/ha)」を指標とし、天然更新の多少(後継樹の確保)から持続可能性を判断する
- ・ 立木の収穫可能性：「中径木+大径木の蓄積(m^3/ha)」を指標とし、収穫対象となる立木の多寡から収穫の可能性を判断する
- ・ 森林管理の目標：「中+大径木蓄積の針葉樹比率(%)」を指標とし、針葉樹の優占度合いから針葉樹優占混交林と広葉樹優占混交林のどちらを目標に管理するかを判断する

各指標の水準は表-10のとおりで、第13期と同値に設定する。

二次林、人工更新林、制限林については、攪乱・更新履歴にともなう林相や各林種の定義にもとづき適宜判別・区画する。

今期後半は、リモートセンシングによる林種区分、蓄積量推定の試行結果を受け、オルソフォト、DCHM等より判定可能な判断指標と水準へ見直すことも検討する。

3) 成長率の査定

作業級別、林種別の成長率を表-9に示す。成長率の算出にあたっては、主に作業級別・林種別の天然林施業試験地の10年間の定期純成長量にLeibniz式を適用し、作業級別・林種別の中央値を成長率として採用した。

4) 伐採率・伐採量の算定方法

今期の作業級別・林種別の伐採率と伐採量を表-9・表-12のとおり計画する。第13期と同様、伐採率 c は、成長率 g のとき1回帰年 r の後に原蓄積へ回復するために許容される伐採率の

上限値 c_{max} に、伐採支障木や自然攪乱などのリスク要因を考慮した調整係数 a （伐採が成長を上回らないように原則、1未満の値）を乗じて、算定する。

$$c = c_{max} \times a (a \leq 1)$$

ここで、 $(1 - c_{max}) \times (1 + g)^r = 1$ より

$$c_{max} = 1 - \frac{1}{(1 + g)^r}$$

上式により算定した作業級別・林種別の伐採率は原則、第13期と同値とする。ただし今期は、特殊な事情のある林分では、以下のとおり例外規定を設け、林種によらず規定に応じた伐採率を適用する。

- ・飛び地、集材路設置困難、一時的な希少動植物保護、伐開地周辺の「針葉樹択伐林（更新少）」（伐採すると疎林化し伐開地を保護できなくなるような林分）では、伐採率0%（非伐採）とする。

第13期と同様、小班別・林種別の今期伐採材積 C_t は、今期施業年における伐採前蓄積 V_t に、伐採率 c 、前期実行面積 S_{t-1} 、予定実行率 f （伐採可能と見込まれる面積の比率）を乗じて算定する。 V_t は、前期伐採前蓄積 V_{t-1} から前期伐採量 C_{t-1} を引いたものに、成長率 g と前回伐採年から今期伐採年までの経過年数 d による複利計算を適用して算定する。なお前回施業が11～12期（1996～2010年）で、第13期の新たな林種区分が行われていない小班については、前期施業時の小班別総括表に、上述した林種区分の基準を適用して S_{t-1} を求めた。また f は中大径木の蓄積量や傾斜による施業実行可能性などを総合的に判断して小班別・林種別に設定した。

$$C_t = V_t \times c \times S_{t-1} \times f = (V_{t-1} - C_{t-1}) \times (1 + g)^d \times c \times S_{t-1} \times f$$

C_t の算定にあたり、林種別に考慮した条件は以下のとおりである。

- ・針葉樹択伐林： V_t として、不良木・優良木・70cm以上のLL木（DBH70cm以上の立木）を除外して、通常の伐採対象となる蓄積を計上する。
- ・針葉樹択伐林（更新少）： V_t として、不良木・優良木・LL木を除外して、通常の伐採対象となる蓄積を計上する。 f の設定にあたり、傾斜 15° 以上かつ中大径木の蓄積量が $200\text{m}^3/\text{ha}$ （林種区分に用いる水準「多い」と「少ない」の中間値）未満の林分を除外する。
- ・広葉樹択伐林： V_t として、不良木・優良木・LL木を除外して、通常の伐採対象となる蓄積を計上する。 f の設定にあたり、前回施業時に伐採した林分を除外し、傾斜 15° 以上かつ中大径木の蓄積量が $150\text{m}^3/\text{ha}$ （林種区分に用いる水準「多い」と「少ない」の中間値）未満の林分を除外する。
- ・疎生林： V_t として、不良木を除外した蓄積を計上する。 c を40%（第13期に実際に適用された伐採率の平均値を四捨五入した値）とする。 f の設定にあたり、植栽不適地（岩礫地・湿

地・風衝地など) および、傾斜 10° 以上 (対象地厳選のため、上記 15° より厳しい条件とした) の林分を除外する。

- ・山火再生林: V_t として、SS 木 (DBH14cm 未満の立木) を除外した蓄積を計上する。
- ・人工林: V_t として針葉樹の蓄積のみを計上する。 c を間伐回数に応じて、初回から順に 33%, 25%, 20%, 16% とする (皆伐は 100%)。 f の設定にあたり、トドマツは 40 年生未満、アカエゾマツは 50 年生未満の林分を除外する。広葉樹および混植人工林を除外する。

小班別、林種別の C_t を積算して求めた、今期の年度別の計画伐採量は、表-11、表-12 のとおりである。

5) 選木

伐採木の選定、すなわち選木は、林分の健全性を高め、有用樹種の更新と生育を促進するように行う。その際、目標径級や蓄積上限を設けず、林分の材積および価値を増進するように行う。主な選木基準は以下のとおりである。

- i. 病虫害の被害木、着葉量の少ない衰退木、老齡過熟木など、次回の施業まで生存が困難と判断されるもの
- ii. 稚幼樹・小中径木の成長を阻害している形質不良木
- iii. 腐れや曲がりなどの形質不良が著しい木
- iv. 大径化によって今後の成長が期待できない、もしくは材質の低下が予想される木
- v. 立木密度が高い林分では、密度調整を目的とした間伐的伐採

なお今期の新たな取り組みを踏まえ、天然林第2作業級では、広葉樹の選木割合を増やし、とくに直営生産の施業地では、基準 iv に該当する、優良木としてのミズナラの選木を試行する。また天然林第2作業級では、エゾマツを対象に、天然下種更新を促すために、選木基準をみたす木であっても一部を意図的に保残する。また針葉樹択伐林 (更新少) や広葉樹択伐林の一部で群状択伐を取り入れる場合は、上記基準をみたす不良中大径木に加え、周囲の数本の更新阻害木も選木する。

6) 収穫・販売

年度別の森林施業実行計画を表-11 に、年度別・作業級別の計画伐採量を表-12 に示す。年平均伐採量は $24,254\text{m}^3$ を計画し、第13期実績とほぼ同水準 (天然林 2% 減、人工林 4% 増) とする。伐採量の内訳は、天然林が年 $15,123\text{m}^3$ (62%)、人工林が年 $9,131\text{m}^3$ (38%) である。販売形態は素材または立木である。素材生産は年平均丸太材積 722m^3 を計画し、そのための生産資材量 (立木換算) は年平均 $1,000\text{m}^3$ となる。なお、この生産資材量は銘木の資材量を含まない。素材生産の生産形態別内訳は、直営生産が年 652m^3 (90%)、請負生産が年 70m^3 (10%) である。立木販売は年 $23,254\text{m}^3$ を計画する。なお立木販売はもとより素材販売の際も、収穫時の伐倒作業はすべて、外部の伐木・造材業者により行われている。こうして伐倒作業を業者へ依頼するこ

とは、広葉樹を含む天然林大径木の伐採技術を習得・実践する場を業者へ提供することも意味しており、間接的に、大径木伐倒技術の継承に貢献していることとなる。

過去5年間（2016～2020年）の平均単価を用いて算定した今期の販売収入額は年平均で約82,000,000円と予想され（表-13）、これは第13期実績に比べて4%減になる。

また、収穫量や立木・素材価格の変動による収入見込額の不均等は、これまで広葉樹優良木の委託販売（旭川銘木市における優良丸太の販売）により調整してきたが、今期はこのような調整を行わない。一方で今期は、広葉樹優良木の賦存量および増加量を把握したうえで、持続的な生産が行われているかどうかの検証を行う。

7) 育林

森林施業実行計画（表-11）に年度別・作業種別の育林計画も含まれる。

地拵えは年平均面積22.2haを計画する（第13期実績19.7ha/年の13%増）。実施時期は6～8月とし、緩傾斜地を優先して実行する。

植栽は年平均面積22.7haを計画する（第13期実績23.1ha/年の2%減）。実施時期は9～11月とし、原則、地拵えと同年に実行する。天然林第1作業級の植栽樹種は主にトドマツとし、エゾマツ類を20%程度混植することを基本とし、立地条件に適した樹種や混交率とする。植栽密度は1,000本/haを基準として有用樹種の有無や立地条件に応じて適宜増減するものとし、更新面の約70%に苗間2.5mで植栽する。天然林第2作業級の植栽樹種は主にエゾマツ類とし、トドマツを30%程度混植することを基本とし、立地条件に適した樹種や混交率とする。植栽密度は1,000本/haを基準とし、保残した上木の樹冠下を除く更新面の約70%に苗間2.5mで植栽する。人工林作業級の植栽樹種はトドマツ、エゾマツ類、カラマツとし、原則、混植しないものとする。トドマツ、エゾマツ類の植栽密度は1,800本/haを基準とし、更新面の70～80%に苗間2mで植栽する。カラマツの植栽密度は1,000本/haを基準とし、更新面の約70%に苗間2.5mで植栽する。なお、秋期に植栽を実施するため冬期の凍上などの影響で植栽木の根が浮き上がる可能性がある。翌春に状況を確認し必要な場合は根踏みを実施する。また、その際に活着率が60%を下回るようなら補植の実施を検討する。

下刈りは年平均面積71.9haを計画する（第13期実績57.4ha/年の25%増）。実施時期は6～8月とする。下刈りは、植栽木の約70%以上が林床植生高より約10cm上回る樹高に達する時点まで継続するものとするが、目安とする所要回数は樹種によって異なり、トドマツ・エゾマツ類については、天然林第1作業級および人工林作業級では植栽後2～5年目、天然林第2作業級では植栽後3～6年目、カラマツ類については植栽後1～3年目に、それぞれ1回を基本とする。ただし経費節減のため、林床植生の密度に応じて下刈り回数を適宜、調整することも検討する。また天然更新した有用広葉樹は積極的に保残する。

つる切り・除伐は今期計画しないが、つる植物や侵入木により植栽木の生育阻害が観察された

場合には、計画外であっても適宜実行する。実行する場合には、実施時期は10～11月とする。下刈りを終えてから約10年後につる切りと除伐を行う。除伐では、灌木類のほか、成長・形質不良の植栽木も対象とし、天然更新した有用広葉樹は積極的に保残・育成する。

枝打ちは今期計画しない。実行する場合には、実施時期は成長停止期の9～11月とし、つる切り・除伐を終えてから約5年後に行う。枝打ちは、地表から約4mの高さ（丸太としての価値が高い元玉の範囲）まで行くことを基本とする。

伐り捨てによる保育間伐は50年生未満のアカエゾマツ人工林を対象として、補助事業の活用を前提に、年平均面積20haを計画する（表-14）。ただし補助事業が活用できない場合には、保育間伐を年5ha程度に抑える必要がある。人工林の伐採量は年平均材積8,930m³を計画する（第13期実績8,551m³/年の4%増）。初回間伐の林齢はトドマツ・エゾマツ類が概ね35～40年生以降、カラマツ類・広葉樹が25～30年生以降とし、初回間伐以降は施業年にあわせて繰り返し行う。天然林作業級、人工林作業級ともに、初回および2回目の間伐は伐り幅4m程度の列状間伐、3回目以降は定性間伐を基本とする。間伐率は初回から順に材積率で33%、25%、20%、以降16%を基本とし、40%（保安林内では35%）を上限として、植栽木および有用広葉樹の成長、間伐木の販売可能性、風害リスクなどを考慮して決める。間伐要否の判定には相対幹距を参照する。天然林作業級のトドマツ・エゾマツ類人工林では、将来的な針広混交化を目標として、相対幹距が20%未満の林分は要間伐と見なし、24～30%となるように間伐を行う。林分の平均DBHが14cm以上の場合には販売可能な収入間伐、14cm未満の場合は伐り捨てとなる保育間伐と見なす。

なお今期は、育林施業の委託経費を節減するため、地拵え、下刈り、間伐の一部は直営により行うことも検討する。

8) 育苗

苗木生産は針葉樹を中心に、年平均本数18,162本（露地苗17,010本、コンテナ苗1,152本）を計画する（13期実績20,432本/年の11%減）。樹種別内訳は、エゾマツ7,935本/年（44%）、トドマツ7,430本/年（41%）、アカエゾマツ2,797本/年（15%）である（表-15）。なお今期後半に樹木園配置人員の削減が見込まれる場合には、一部の育苗を業者へ委託することを検討する。すなわち、2025年度以降、トドマツおよびアカエゾマツの種子を種苗業者へ提供して育苗を委託し、2030年度以降、業者による育苗後の苗を年5,000本程度、購入することを検討する。

遺伝子攪乱を抑えるため、苗木生産のための種子は原則、北演内の健全木から採種する（カラマツ等、自生種以外の樹種は例外）。トドマツ種子は、72A小班のトドマツ老節布採種園（試験地番号1016）から採種する。エゾマツ種子は、当面、天然林第2作業級の直営素材生産の際に適当なエゾマツ母樹より採種するが、将来的には第13期に新規造成した岩魚沢エゾマツ採種園（試験地番号1072）より採種することを計画する。アカエゾマツ種子は新たに設定した10林班

B 小班, 27 林班 B 小班的採種林から採種する。採種期間はいずれも 8 月下旬～9 月中旬とし、各樹種の豊作年にあわせて実施する。採種した母樹の DBH, 樹高, 位置座標を記録する。種子は自然乾燥のうえ、精選し、種子貯蔵庫に保管する。

トドマツ・エゾマツ・アカエゾマツ種子は秋蒔きとする。発芽当年はとくに病虫害、気象害の予防に努め、発芽後は土袴を防ぐため、火山礫を散布する。2 年目には 10cm 四方で 10～15 本程度になるよう間引きを行う。積雪期には雪腐れ病の発生を抑えるため、播種床に雪囲いを設置する。3 年目には床替えおよび、コンテナへの移植を実施する。これらの作業は概ね 4 月下旬～5 月下旬の間に行い、冬芽が開葉するまでに完了する。床替え床では幅 1.1m, 長さ 150m の 1 畝当たり 6,000 本の床替えを行い、山出し時の得苗率を 70～80% とすると、1 畝当たり 4,200～5,000 本の苗木生産となる。播種床と同様に病虫害・気象害の予防に努める。露地苗 17,010 本 / 年を生産するためには、各苗齢につき 4 畝（今期後半に種苗業者へ育苗を委託後は 3 畝）を要する。床替え床における 5～6 年目の苗は根系の発達を促すとともに徒長を防ぐため、4～5 月に直根切り、6～8 月に側根切りを行う。また、4 年目の苗も徒長が多くみられれば直根切りを行う。苗木の山出し時期は 3 種いずれも 6 年目の 9～11 月を基本とするが、露地苗トドマツの山出し時期については早出し 5 年生も可能とする。また、エゾマツ・アカエゾマツについては据置の 7 年生も可能とする。

9) 森林保護

巡林活動を通じた森林被害の早期発見

各係による巡林活動を通じて、病虫害害、気象害の早期発見に努め、発生が認められた場合には、発生状況を的確に把握する。森林被害に係る情報を収集し、将来の防除に資する。被害を確認した場合には種苗造林係に連絡し、必要に応じて各係の協力のもとで詳細な調査を行い、対応を検討する。

台風など強風

北方林の最も主要な自然攪乱は台風などによる大規模風害である。北演でも、1954 年の洞爺丸台風および 1981 年台風 15 号など、繰り返し大規模な風倒被害が起きている。風害の発生に備え、林種区分の際に測定したデータにもとづき、各林分の更新木の状況を随時最新の状態に更新する。大規模な風害が発生した場合は、更新木が十分にあり迅速な更新が見込める場所では、前生稚樹を破壊し更新床となる倒木を減少させるため、風倒木の搬出は行わず、天然更新による針広混交林化を目指す。更新木が少ない場所では、風倒木を搬出して地拵えを行ったあと、気候に応じた針葉樹を植林する。風害が発生した場合は、この更新木の多寡による取り扱い方針を基本に、UAV 等を活用して被害分布図を迅速に作成し、風倒木の分布からヤツバキクイムシによる二次被害のリスクと作業効率を勘案してゾーニングを行う。搬出する場所の風倒木の処理は、ヤツバキクイムシ成虫の飛翔時期を考慮して、可能な限り 2 年後の 7 月、遅くとも 3 年後の 4 月ま

では完了する。

山火事

種苗造林係が中心となり、毎年4月から6月にかけて巡視と啓発（幟の設置と近隣への注意喚起）による予消防活動を行う。山火事発生時の連絡・通報体制、自衛消防隊の組織・召集・活動、消火器具の点検・操作法を毎年確認する。もし火災が発生した場合は、消防・地域と連携した延焼防止に努める。火災後は、材価の見込めない被災木は搬出せずに保存することを基本とする。火災跡は、ウダイカンバ等の優良広葉樹の天然更新を促進することを基本とし、数年経過後に天然更新が見込めない場合にのみ、補植・造林を行う。

病害虫

人工林や一斉林で発生する病虫害について、被害実態の把握と記録に努め、将来への参考資料の蓄積を図る。とくにヤツバキクイムシによるエゾマツ等への病虫害に注意を要する。育林的予防策として、伐開区域が3～5年にわたり隣接して発生することを避ける、土場はエゾマツの少ない場所に作設することとし、土場とその周辺にエゾマツが残存することを避ける等、心がける。また発生時には、被害木の伐倒搬出により、早期の終息を図る。ただし、被害木の伐倒搬出は、エゾマツの更新床としての倒木を保全することも考慮し、慎重に検討する必要がある。

ミズナラ優良木の管理方針については、北海道におけるカシノナガクイムシの分布拡大状況に応じて柔軟に変更できる体制を構築しておく必要がある。

ウダイカンバはおよそ2010年から2012年にかけて、大発生したクスサンの幼虫による葉食害とそれによる衰退後のクイムシ類発生により大きな被害を受けた。その後、クスサンの個体数は減少し、2020年現在は大きな被害は出ていないが、今後再度大発生するかどうかは注意深く監視する必要がある。再度大発生した場合は、クイムシ類の食害による材質劣化が起こる前に、重度の食害木を伐採することによる被害の軽減対策を行う。

エゾシカ

エゾシカは、ライトセンサスによる個体数調査では、林内では増減がみられず、目撃個体数の多かった三の山の農地沿いでは年変動が大きく増減の傾向は明らかでない。センサーカメラによる撮影数は、奥の沢では2013年から2019年で4倍以上に増加している。これらの生息密度調査を継続し、区域ごとの個体数変化を把握するとともに、それにもとづいた適切な森林管理と個体数管理を地元関係諸団体と連携して行う。有害獣駆除については、市や猟友会と連絡を密にし、個体数、農林業被害の状況を総合的に考慮して実施する。猟期内の狩猟については、個体数管理と林内作業の安全面を考慮して、入林範囲を限定する。積雪や狩猟によってエゾシカの絶滅が危惧されるほど個体数の減少をきたした過去を鑑み、個体数の抑制は慎重に行う必要がある。

野ネズミ

種苗造林係が中心となり、野鼠発生予察調査を毎年春と秋の2回、捕獲法により実施し、野鼠

類の個体数を把握する。北演内および北海道全域での予察調査結果では、林木に被害を与えるエゾヤチネズミの個体群密度は、増減を繰り返しつつも2010年頃よりやや減少傾向にある。個体数の増加が見込まれる年には、引き続きカラマツ植栽地への毒餌散布による防除作業を実施する。ただし、予察調査結果に加えて、毒餌散布量、被害量に関する定量的データを収集し、散布量を最小限に留めて実効性のある毒餌散布量の検討を行う。

10) 森林生態系の保全

今期も、制限林のひとつとして生態系保全林を脆弱な生態系の保護区域と位置づける。生態系保全林内で重機の通過や作業道作設が必要となる際は、事前に希少動植物の有無等を確認したうえで、適切に行うよう努める。必要に応じて希少動植物の移植や標本化を行う。

エゾマツなどの倒木更新依存的な樹種の資源量の回復、更新不良となった場所の更新可能性の回復のために、択伐林、特に天然林第2作業級において、枯死木を意図的に残す作業を行う。多くの枯死木依存性の生物にとって、最低限必要な枯死木量は10～数10m³/haとされている。枯死木が50～60年で更新床として機能しないほど過度に腐朽すると仮定すると、1回の作業あたり10m³/ha程度、次の作業までに枯れそうな立木を伐採せずに残す必要がある。また、エゾマツの更新を早期に回復させるために、意図的に伐倒して倒木を作ることを試験的に実施する。さらに、針葉樹択伐林（更新少）や疎生林においては、枯死木生産量の維持と更新木の保護のために、伐採の実施の判断は慎重に行うこととする。

野生動物のねぐらや餌資源の供給源となる枯死木や空洞木は、周辺の環境や作業上の安全を妨げない範囲で保残するよう努める。特に希少性の高いフクロウ類の営巣木となり得る河川沿いの大径の空洞木（内径60cm以上）の保残に努める。クマゲラやフクロウなど希少鳥類の営巣木が確認された場合は、営巣木を中心に樹高相当の範囲内では選木・伐採を行わないよう努める。また、自然河川の保全による希少フクロウ類の餌資源（魚類）の確保に努める。希少種のうち、ナキウサギの生息地は前山保存林内にあり、作業は行われていない。

また、生態系への影響が懸念される外来種の個体群の動向に注意を払い、必要に応じて個体群増加・分布拡大への防止策を講じる。近年、特定外来生物に指定されているアライグマは、2014年より樹木園で、2016年より林内（奥の沢、本沢）のセンサーカメラで撮影されるようになった。引き続きセンサーカメラによるモニタリングを継続するとともに、行政による駆除事業に協力する。河川沿いにおいては、ニセアカシアの分布拡大に注意し、必要に応じて伐採をする。外来植栽木由来の天然更新個体は可能な限り除伐する。

(4) 天然林第1作業級における作業実験

1) 回帰年・作業区

回帰年は第12期・第13期と同じく15年とする。さらに、第1・第2の2つの作業区を設定し、回帰年にあわせて各作業区を15個の伐採列区に区画する（図-7）。

2) 収穫・育林

年平均伐採面積 415ha, 年平均伐採量 17,648m³ (第 13 期比で伐採量は 22% 増) を計画する (表-9, 表-16)。林種別では, 針葉樹択伐林 (更新不良林分を含む) と人工林の伐採量がそれぞれ 50% と 32% を占める。広葉樹択伐林と山火再生林の一部でも伐採を計画する。ストロープマツ人工林と疎生林を対象として年平均更新面積 15.2ha を計画する (表-9, 表-17)。

3) 施業方針

択伐林の伐採率は第 13 期と同値とする。今期の新たな取り組みとして, 広葉樹の選木割合を増やす。針葉樹択伐林では単木択伐を原則とし, 伐採率は 16% とし, 中・大径木の蓄積が 250m³/ha 未満の林分では, 資源の充実を図るため伐採率を 13% に抑える。針葉樹択伐林 (更新少) の伐採率は 10% とし, 単木択伐のほか, 今期の新たな取り組みとして, 年 1ha を目処に, 小面積の群状択伐と樹冠下地がきを実施する。伐採率は単木択伐の場合と同様に 10% とし, 伐開面積は最大でも 20m 四方 (400m²) 程度に抑える。選木方法として, 通常の伐採対象になる不良中大径木に加え, 周囲の数本の更新阻害木を伐採対象とする。この際, 8~10m 四方のギャップができるような大きな樹冠をもつ不良木を選木するのであれば, 単木択伐でもよい。さらに周囲に母樹があり, 集材路から重機のアームが林内へ届くような集材路密度が高い場所を選ぶ。地がきで使用する重機は油圧ショベルに通常のバケットや, 可能であればバケットレーキやグラブプレーキを取り付けたものとし, コスト面から, 伐出と地がきは同業者が同時に実施することが望ましい。標準地の中でも群状択伐と樹冠下地がきを実施し, 1 回帰年後に同一箇所を標準地調査を実施し, 施業の効果を検証する。広葉樹択伐林では, 伐採率 10% の単木択伐を原則とするが, 材積・価値成長の増大という観点で施業を行わない方が有利と判断される林分では伐採を行わない。

山火再生林ではウダイカンバが優占する林分を除き, 伐採率を 10~16% に設定する。ただしミズナラが優占する林分では全体として立木密度が高いため, 伐採率を 20~50% と高めに設定して立木密度を調整する。その際, 母樹として有用なミズナラのみを残す保残伐による実生更新および萌芽更新の可能性を検討する。またミズナラは樹幹から不定芽が発生しやすいことから, 伐採にともなう林冠の疎開に注意して選木を行う。加えて, ミズナラの変芽発生には個体差が大きく影響するため (現在不定芽の多い個体は, 今後も多くの不定芽を出す傾向がある), 伐採の際には, 不定芽が多くでている個体を優先的に選木する。

疎生林では, 主に緩傾斜地を対象として, 伐採と更新補助作業を行う。地拵えに必要な最小限の立木を伐採するよう留意しつつ, 林冠が疎開した箇所を繋ぐように伐採率 0~80% の小面積皆伐を行う。有用樹種の中大径木や副木・小径木が認められる場合は, それらを積極的に保残する。伐開後は, 重機による地がきと針葉樹の低密度植栽を実行し, 早期の針広混交林化を目指す。植栽密度は有用樹種の有無や伐開面積に応じて 800~1,200 本/ha とし, 更新面の 70~75%

に苗間 2.5～3m で植栽する。樹種は主にトドマツとし、エゾマツ類を 20% 程度混植することを基本とし、立地条件に適した樹種や混交率とする。一般にトウヒ属より耐陰性の高いモミ属であるトドマツは、上木の周囲の後継樹を確保する目的で、樹冠下にも植栽する。

人工林では、伐期齢は定めずに非皆伐を原則として、針広混交化を図り、将来的に針葉樹択伐林への編入を目指す。ただし、ストロブマツ等外来樹種人工林については、年 5ha を目処に皆伐したうえで、疎生林の更新補助と同じ要領で在来針葉樹を低密度植栽し、林種転換を図るものとする。外来樹種人工林においても、有用広葉樹の更新木が多い場合には、強度間伐により天然更新を促進する。回帰年にもとづく通常の施業年に間伐を実施するとともに、林齢 40 年生前後の初回間伐を適期に実施する。

若齢林では施業を行わず、後継樹が成長して伐採可能なサイズまで成長するのを待つ。制限林では原則として施業を行わない。オンコ沢の入口に位置する小班（77 林班 ABC 小班，78 林班 A 小班，82 林班 ABC 小班）は、傾斜が急であり春先に雪崩が発生する恐れがあるため、当該林小班内の人工林を除く全域を施業困難林として施業は行わない。

(5) 天然林第 2 作業級における施業実験

1) 回帰年・施業区

回帰年は第 12 期・第 13 期と同様 20 年とする。施業区もこれまで同様 1 つとする。回帰年にあわせて施業区を 20 個の伐採列区に区画する（図-7）。なお今期は、（第 13 期は天然林第 1 作業級であった）4 林班 A1 小班，6 林班 A1 小班，7 林班 A1 小班が天然林第 2 作業級に編入される。

2) 収穫・育林

年平均伐採面積 92ha，年平均伐採量 3,162m³（第 13 期比で 28% 減。直営素材生産 652m³/年を含む）を計画する。林種別では、針葉樹択伐林（更新少を含む）の伐採量が 93% を占める。疎生林において、更新面の伐採を計 6ha，地拵え・植栽を計 25ha 計画する（表-9，表-16，表-17）。

3) 施業方針

択伐林では原則として単木択伐により収穫を行う。今期の新たな取り組みとして、広葉樹の選木割合を増やし（直営素材生産におけるミズナラの選木を含む）、一部の立ち枯れ木・倒木を保残する（倒木の創出を含む）。針葉樹択伐林の伐採率は 17% とし、中・大径木の蓄積が 250m³/ha 未満の林分では 13% に抑える。針葉樹択伐林（更新少）の伐採率は 10% とし、全体として、成長旺盛なエゾマツ健全木の育成を重視する。本林種の多くは立地条件が厳しいうえに、風害による攪乱もあり林分の安定性を欠いているので、慎重な取り扱いを要する。そのため伐採前の林分総蓄積（小径～大径木，優良木，不良木すべての蓄積）が 300m³/ha 未満で、疎生林となることが予想される林分では、更新木の保護と枯死木生産の観点から、原則、収穫を 1 度見送る。

300m³/ha 未満の林分を伐採する場合には、(計画外であっても) 小面積群状択伐と樹冠下地がきや伐根植栽を行うこととして、更新促進・補助に十分配慮する。広葉樹択伐林では、伐採率10%の単木択伐を原則とするが、材積・価値成長の増大という観点で施業を行わない方が有利と判断される林分では伐採を行わない。本林種で収穫を行う林分では、次回施業までに枯死する可能性の高いダケカンバの衰退木を中心に選木し、過伐とならないよう留意する。

疎生林では、主に緩傾斜地を対象として、更新面の伐採と更新補助作業を行う。地拵えに必要な最小限の立木を伐採するよう留意しつつ、林冠が疎開した箇所を繋ぐように伐採率0~80%の小面積皆伐を実施する。有用樹種の中大径木や副木・小径木が認められる場合は、それらを積極的に保残する。伐開後は、重機による地がきと針葉樹の低密度植栽を実行し、早期の針広混交林化を目指す。植栽密度は1,000本/haを基準とし、保残した上木の樹冠下を除く更新面の70~75%に苗間2.5mで植栽する。樹種は主にエゾマツ類とし、トドマツを30%程度混植することを基本とし、立地条件に適した樹種や混交率とする。

人工林では、伐期齢は定めずに非皆伐を原則として、針広混交化を図り、将来的に針葉樹択伐林への編入を目指す。1981年の風害跡地に植栽したアカエゾマツ人工林の間伐を適期に実施する。

若齢林では施業を行わず、後継樹が成長して伐採可能なサイズまで成長するのを待つ。制限林では原則として施業を行わない。標高800mを超える大麓山の中腹から幌見山にかけての尾根筋にあたる小班(2林班C小班, 4林班D小班, 11林班C小班, 38林班AB小班, 39林班AB小班, 89林班AB小班, 90林班D小班, 92林班CD小班)は、風衝地であり林道整備も不十分のため、当該林小班内の人工林と天然林地がき地を除く全域を施業困難林として施業を行わない。また1981年風害後の復旧作業が完了した小班(9林班A小班, 11林班AB小班)も、当該林小班内の人工林を除く全域を施業困難林として施業を行わない。

なお今期の直営素材生産に関しては、使用する集材機が、従来のスキッダからフォワーダへと更新され、それにともない、集材方法が従来の全幹集材から短幹集材へと変更されるが、生産効率は従来とほぼ同様の見込みである。また広葉樹を中心に、樹種別、径級別の造材歩留まりについてデータの集積を進め、得られた知見を外部へ普及啓発していくよう努める。

(6) 山火再生林作業級における施業実験

1) 回帰年・施業区

ウダイカンバの立木密度が、目標(30本/ha)を上回る林分を、3つの伐採列区に再構成し、2021、2022、2023年度に伐採を行い、密度調整を完了する。密度調整の完了した林分は、人工林作業級と同様に、回帰年を10年とし、10個の伐採列区に再構成する(図-8)。

2) 収穫・育林

年平均伐採面積11ha、年平均伐採量177m³(第13期比72%減)を計画する(表-12、表-

16)。今期、本作業級では立木販売による収穫を計画する。また育林として、樹冠下地がき、筋押し造林など、試験的な更新促進・補助作業を行う。

3) 施業方針

山火再生林作業級はウダイカンバが優占するため、将来的な広葉樹優良木の生産を目標とした施業を行う。密度調整の際の伐採率は、あと1度の伐採で目標本数30本/haに達するよう、区画ごとに柔軟に調整する。密度調整が完了し、10個の伐採列区に区画した後は、空中写真や前回施業図面をもとに簡易な林種区分を行い、伐採率を定めず衰退木や採材可能な枯損木を中心に選木し、伐採予定量は計画に計上しないものとする。

密度調整後のウダイカンバ優占林分には、以下の3通りの取り扱いを試験的に行う。

- ・大径化が見込める林分は、ウダイカンバ優良大径木を単木的に適期伐採し、ギャップで埋土種子の活用を含めた次世代のウダイカンバ更新を図る。
- ・ウダイカンバ豊作年には、母樹の周りを小型重機で地がきし、ウダイカンバ後継樹を確保する。
- ・尾根沿いの風衝地や虫害等でウダイカンバの枯損が発生した林分は、皆伐し、筋押しによるトドマツ造林と残し幅でのウダイカンバ更新を図る。

以上の更新促進・補助作業の実施区域は、施業図面に記録するものとし、また、得られた知見を外部へ普及啓発していくよう努める。

(7) 人工林作業級における施業実験

1) 回帰年・施業区

回帰年は第13期と同じ10年とし、10個の伐採列区に区画する（図-8）。

2) 収穫・育林

年平均伐採面積49ha、年平均伐採量3,267m³（第13期比で19%減）を計画する（表-12、表-16）。また、皆伐・地拵え・植栽は年平均面積5haを計画する（表-17）。

3) 施業方針

人工林作業級は在来種および外来種針葉樹の一斉林であり、針葉樹材の生産を目標とする。本作業級の人工林では、林齢に応じて間伐、皆伐を行う一般的な施業体系を適用するのではなく、上記のとおり、回帰年に応じておよそ600haの人工林を10区画に分け、毎年1区画の中で、間伐、皆伐を行う。すなわち、伐期齢や間伐林齢に応じて広範囲に分散した林分を適期に施業するのではなく、回帰年に応じてコンパクトな施業区に集約された林分を回帰年ごとに施業することで、省力的かつ省コストな人工林施業を計る。1960年代以前の植栽林分は伐採率16～20%の定性間伐、1970年代以降の植栽林分は25～33%の列状間伐を基本とする。自然に侵入した広葉樹がみられる林分では、有用広葉樹の生育を促し、針広混交林への誘導を目指す。主伐の伐期齢は定められないものの、年5haを目処に皆伐を実施したうえで、トドマツ、エゾマツ類、カラマツの植栽を

進めることとする。カラマツ人工林は比較的短い伐期，エゾマツ類人工林は長伐期，トドマツ人工林は両者の中間的な伐期を指向することで，主伐時期の異なる樹種を組み合わせた人工林を造成し，皆伐による長期的な木材生産の継続を計る。なおストロブマツなど外来種の人工林は皆伐したうえで，在来種やカラマツへの林種転換を進める。植栽する苗木のうち，カラマツは毎年2,000本を演習林外から購入し，年2ha（上記5haの内数）を目処に植栽する（表-18）。

砂金沢流域のヨーロッパトウヒ人工林は伐採率10～16%の定性間伐を行う。全体として急傾斜地に高齢の林分が多いため，皆伐による林種転換が難しく，自然に侵入した広葉樹の生育を促し，針広混交林へと誘導することを目指す。

(8) 広葉樹優良木作業級における施業実験

1) 回帰年・施業区

第13期と同様，回帰年は定めない。原則，他の作業級における施業実施年度にあわせて同一施業区で調査・収穫する。ただし施業区域外で優良広葉樹の風倒木等が発生した際には，単木的に販売することも検討する。

2) 収穫・育林

銘木市委託販売向けの広葉樹優良木は平均年伐量200m³（素材換算で約90m³）を計画する。収穫は直営または請負により実行する。ウイスキー樽向けのミズナラ優良木は，表徴やサイズ，今後の価値成長や病害虫リスク等を考慮して年間10～20本（約40～100m³）を選定し立木販売する。天然林第2作業級の直営素材生産の施業区では，今後の価値成長が期待できないミズナラを対象に，選木および素材生産を試行する。

3) 施業方針

銘木販売候補木

銘木市で高額販売が期待できるウダイカンバ，ハリギリ，イチイ等の個体で，枯死あるいは衰退している個体を登録する。衰退状況の判断としては次回施業年度までの15～20年間に枯死あるいは腐朽によって有効利用できなくなると想定できる事を条件とする。銘木販売候補木の形質は，概ねDBH60cm以上かつ材長4.0m以上の通直でねじれ，節，葉節，腐れ等の欠点がない大径材が採材可能な個体（採材部位以外に欠点があっても可とする）とする（イチイに関しては直径および欠点の制限事項無し）。これらの条件を満たした個体の形質等を調査したうえで，銘木販売候補木台帳に個体登録を行う。形質調査としては，DBH，枝下高，樹高（推定値）など基本的な個体サイズに関する調査のほか，個体の樹勢や腐朽状況，可能であれば収穫適期の推定を記載する。登録個体の位置が特定できるように，GNSSで測位して施業図面上に記録する。林況調査や収穫調査の過程で，未登録の銘木販売候補木が発見された場合には，個体登録を行う。個体は係単位および年度単位で通し番号をつけて管理する。

銘木販売候補木台帳の登録木については個体ごとに観察を継続して保存管理するとともに，適

期に収穫し、銘木市等において高品質材として販売する。原則として、ウダイカンバ・イチイについては、枯死後3年程度以内、ハリギリについては枯死前（枯死する兆候のみられたとき）に収穫する。銘木市での販売は、伐倒・集材等の作業量から年50本程度の販売が上限となるのが現状であるが、第13期後半においてはこの上限50本以上の個体が毎年台帳に登録されており、余剰が生まれている状態である。さらに、これまでの標準地および天然林施業試験地のデータにもとづく将来予測より、優良木の候補となりうるDBH60cm以上のウダイカンバ・ハリギリの本数は、将来的に増加することが見込まれている（附録2）。伐倒委託先の確保に努め、伐倒量を増やすことも検討する。あわせて、今期は、適切な資源量把握のために、対象範囲を絞ったうえで、一定サイズ以上（例えばDBH60cm以上）の個体の全木調査を実施し、その中にどの程度銘木販売候補木が含まれるか等を調査する必要がある。

銘木販売候補木台帳の登録木はアイヌ丸太舟の材料となるハリギリ大径木（およそ5年に一度の提供を見込む）等、文化財用材の供給源としての役割も担う。

ミズナラ優良木

ミズナラ優良木に関しては、ウスキー樽向けの材の生産を中心とする。ミズナラ資源の持続性を確保し、ナラ枯れの拡大状況を注視しながら、通常施業とは独立して高品質材の持続的生産に主眼をおく。ミズナラについては、ミズナラが主に分布している林班を対象に、DBH40cm以上のほぼ全個体を網羅したミズナラ大径木台帳を2004～2008年に作成し、そのDBH・位置・形質を記録している。このミズナラ大径木台帳を随時更新しつつ、ウスキー樽としての適性を満たし、長さ1.3m、末口径44cm以上の材が1玉できれば2玉以上収穫できるものを毎年その年の施業対象区域内の登録個体から探索する。探索した候補木から年10～20本程度をウスキー樽向けの材として選定する。

ミズナラは林内に更新木が少なく資源の長期的な持続性が懸念される。資源量の維持に留意して計画的に伐採を進めるとともに、持続的な更新方法についても検討する必要がある。

将来的にはカシノナガキクイムシの穿孔とそれにとまうナラ枯れの発生も懸念される。本種は辺材部に坑道を掘り共生菌を栽培するため、たとえ生き残っても加害を受けたミズナラは、ウスキーの樽材はもとより、家具材、フローリングなど用材としての利用がほぼ不可能となることに留意しなければならない。また、本州のスギ・ヒノキの穿孔性害虫の被害発生地域周辺では、被害を受けていない材でも買取価格が不当に下げられる例もある。したがって、資源の有効利用の観点からは、需給情勢を見極めながらカシノナガキクイムシが周辺に侵入する前に計画的に増産することも必要である。その際には、材価の観点のみでなく、将来カシノナガキクイムシが侵入した際に生態的防除として有効にはたらくような施業方針を取り入れることが有用である。すなわち、カシノナガキクイムシの繁殖源となる老齢大径木は心腐れなどで材価が期待できないものも優先的に伐採すること、また、ミズナラの本数密度の高い林分も優先的に施業を行っ

てあらかじめミズナラの本数密度を引き下げておくことも有効である。尾根沿いや、凸地形の場所は被害を最初に受けやすいことも、施業の優先順位を考えるうえで考慮すべきである。周辺にカシノナガキクイムシが侵入して材価が下がる場合は、立木販売から直営生産による丸太販売に切り替えるなど、加害されていない材を適正な価格で販売するための工夫も必要である。

優良広葉樹登録木

優良木のうち、特に形質が良く、用材としての価値が高いことあるいは希少価値が高い個体を優良広葉樹登録木（通称「赤マル」）として管理する。樹種は、ヤチダモ、ウダイカンバ、ミズナラ、ハリギリ、ニレ類、カツラ、シナ類、キハダ、アサダ、シウリザクラ、イタヤ類等とし、DBH40cm以上、枝下高が4m以上（根張りを除く）あり、材長4.0m以上が採材可能な個体を対象とする。形質は、通直正円で曲がり、ねじれ、節、葉節、腐れ等の欠点がないこととする。これらの条件を満たした個体の形質等を調査したうえで、個体登録を行う。形質調査としては、DBH、枝下高、樹高（推定値）など基本的な個体サイズに関する調査のほか、周囲の立地環境や生育状況なども詳細に記載する。登録個体は、随時更新するとともに、個体位置がGNSSで記録されていないものはGNSSで位置を記録する。優良広葉樹登録木のうち、枯死や衰退によって市売りに適した状態になった個体は銘木候補木台帳にも登録し適期に伐採する。必要に応じて、次世代種苗の育成や天然林への補植を行うため採種木とする。また各種試験研究素材および伝統文化財提供に供試するための利用も目的とする。

6-3 特定試験林の管理

表-19に特定試験林の総括を示す。特定試験林には、その目的に応じて、天然林試験林、人工林試験林、遺伝育種資源試験林、保存林・保護区の4種をおく。さらに、各試験林の中に特定の課題に応じた一群の試験地等をおく。また、本計画では、第13期計画までの林種や内訳の整理と再編を行ったほか、試験地名称の変更を適宜行った。基本的に、第14期中に1回は、見回りか測定または間伐等を行うこととし、その際に各区画の標識杭（隅杭）・看板を整備し、胸高測定部位の印がある場合にはその印を付け直すなどのメンテナンスを行うものとする。資料や測定結果を過去に遡って電子化するとともに、原簿・図面を整備する。当初の目的を達成した試験地、あるいは長期間利用していない試験地はその都度改廃を検討し、廃止する場合は総合試験林に編入する。

特定試験林の詳細を表-20に示す。

(1) 天然林試験林

天然林の構造と動態を長期にわたって記録し、天然林施業のための基礎的資料を得ることを目的とする。

1) 大面積長期生態系プロット

自然状態の北方針広混交林における森林動態を把握することを目的として、山腹の前山保存林内（145区画 36.25ha）と溪畔の岩魚沢保存林内（75区画 18.75ha）の2か所に、十分な面積的広がりや個体数・現存量を含む大面積プロットを設置している。森林生態系に影響する稀な事象をとらえるためにも長期継続調査を行う。

本試験地では10年おきに定期測定を行うが、各プロットの一部（前山40区画 10.00ha、岩魚沢27区画 6.75ha）では5年おきに行う。DBH5.0cm以上の全立木にステンレス製の番号札を付け、樹種、DBH、立木の形質・品等を記録する。さらに、今期は、国際的な大面積プロットの測定基準に合わせるために、一部区画でDBH1.0cm以上の全立木を測定することを検討する。枯損木については、新たに枯れたときのDBHを測定するとともに、可能な限り状態（立枯れ、倒伏等）を記録し、枯損量の検定と管理上の点検を行う。測定データから個体の成長、枯死、倒伏、新規加入の状況を把握する。また、両プロットの5年おきに測定を行う全区画のうち立木位置の測量が未実行の区画については、引き続き立木位置の測量を行う。

なお、第12期より岩魚沢プロットの一部16区画4haに隣接する総合試験林内に、樹木の遺伝子流動の実態を明らかにすることを目的として26区画6.5haのプロットを設けている。本拡張区画については岩魚沢プロットには含めないものの、岩魚沢プロットの附属プロットとして施業の対象外（制限林：生態系保全林）とする。

2) 天然林施業試験地

天然林の施業過程における林分の量的・質的推移を記録することを目的とする。測定データから林分蓄積や伐採量、枯損量等を把握し、森林生態系の動態解明や林分構造と生産力の定量化、林分推移の予測と施業法の究明に向けた解析を行う。また、総合試験林における成長率査定の本拠となるデータを提供する。本試験地は2021年4月現在で100か所（天然林第1作業級区域内に66か所、天然林第2作業級区域内に23か所、山火再生林作業級・人工林作業級区域内に11か所、またこれらのうち保存林内に26か所）に設置している。

本試験地では5年おきに定期測定を行う。DBH5.0cm以上の全立木にステンレス製の番号札を付け、樹種、DBH、立木の形質・品等を記録する。枯損木については新枯れのみ測定し、枯損量の検定と管理上の点検を行う。また、施業後には伐後検定（支障木の有無、伐採木の確認）を行う。第13期までに32試験地で立木位置の測量が行われたが、今期中には残りの全試験地で立木位置の測量を行う。

3) 天然更新試験地

樹木の更新動態を明らかにし、各種の天然更新促進技術を確立するための基礎資料とすることを目的とする。

1979年に針広混交天然林内の420～760mの標高域に設定した12か所の天然林地がき試験地

【5501】～【5512】では、各標高域における大型機械による地がき後の樹木種の更新動態を解明することを目的とする。これまで更新状況を生理・生態的な観点から調査してきており、今期は前回測定 of 10 年後にあたる 2025～2026 年度に測定を行い、森林回復の過程を記録する。

山火事跡ウダイカンバ再生林の再生林バックホウ地がき試験地【5521】【5524】は、ウダイカンバ等有用広葉樹の更新可能性を探ることを目的として、いずれも再生林を小面積で皆伐後に、バックホウを用いて地ごしらえを行った。このうち【5524】は更新に及ぼすエゾシカの影響を評価するためにシカ柵設置区を設けたが、柵は積雪の影響で破損し撤去した。当初の目的であるウダイカンバ等有用広葉樹はほぼ消失し、ヨーロッパトウヒが更新しているため、今後は【5521】と同様に再生林地がき後の更新過程を探ることを目的とし、今期は 2025 年度に測定を行い、経過を記録する。

人工林モザイク状皆伐試験地【5522】は、ストロブマツ人工林の針広混交天然林への早期誘導の可能性を検証することを目的として、人工林の一部をモザイク状に皆伐した。その後、レーキドーザを用いた地がきを行った区と行わなかった区を設けている。今期は 5 年毎に定期調査を行う。

再生林針広混交林育成試験地【5525】は、ウダイカンバが優占する山火再生林で、針広混交林の造成によるウダイカンバの長期の健全な育成を目的として、2009 年に皆伐後に地がきによる天然更新促進処理を行い、2010 年にトドマツの低密度植栽（苗間 2m, 列間 7m, 714 本/ha）を行ったものである。今期は定期的（次回は 2022 年度、その後は 2 年おきを予定）に植栽木の樹高成長の測定と天然更新する木本実生の定期調査を行う。

奥地天然林帯状皆伐更新試験地【5526-1】【5526-2】は、奥地における地がきと低密度植栽の組み合わせ、および帯状皆伐の有効性を検証するために 2013 年度に新たに設定した。今期は、2021 年度に現地確認を行い、今後の測定方針について検討する。

4) 風害試験地

1981 年に発生した台風 15 号による森林被害の実態と、その後の森林回復過程を解明することを目的とし、被害を受けた標高 320～780m の天然林内の 8 か所 14 区に風害時の倒木を搬出しないう無処理の箇所（無処理区）と、倒木の搬出のみを行った箇所（搬出区）とを選び試験地としている。

今期は 2024 年度に各試験地の再調査（種名、DBH、副木本数、平均樹高）を行い、風害発生後 40 年を経過した森林の回復実態を把握する。また、広葉樹根返り木からの萌芽再生状況と根返り木マウンド上に発生した実生稚樹の生育状況を調査する。【5604】の各処理区には新たに枝番を付与する。

5) 風害復旧試験地

1981 年風害地の復旧作業として、植え付けによる人工更新、天然下種更新を期待した地がき、

地がき地内への人工播種が行われた。これら復旧作業地内における植栽木の成長や更新状況を説明することを目的に、各標高域に1993年から1994年にかけて計74か所の試験地を設定し、その後の改廃を経て現在は56か所となっている。今期は、調査区の面積を見直すとともに、2023～2024年度に測定を行う。ただし、【8001】は30林班E小班での初回間伐の実行にともなって2021年度に測定を行う。測定後は周辺の総合試験林と同様に施業を実行し、伐採を行った場合には伐後検定を行う。

6) 混植密度試験地

混植密度試験地【2001】は、1987年に初期成長速度が異なるウダイカンバ、ミズナラ、トドマツ3種の密度を変えて植栽し、同齢複層林の構造発達を明らかにすることを目的に設置され、2018年度に試験地として登録された。混植林の発達過程の観察により、同所的に森林を構成する種間の相互作用や種特性を明らかにする。また、生態系機能（生産性）に与える種多様性の影響を検証するための基礎的研究とする。少なくとも10年おきに測定を行うが、今期は2023、2028年度に測定が予定されている。

(2) 人工林試験林

造林樹種の様々な立地への適応性や、外来樹種の現地適応性を明らかにすることを目的とする。第13期に設定されていた試験地群「混植試験地」で唯一残っていた混植二段林試験地【3011】は、その試験目的から今期より立木密度試験地へ編入する。したがって、試験地群「混植試験地」は今期より廃止とする。

1) 適応試験地

造林樹種の様々な立地への適応性や、外来樹種の現地適応性を明らかにすることを目的に設定されたもので、初期の目的は達成しているものの、林分単位の植栽例として資料的価値を有する。本計画では各試験地の試験目的を明確にするため、試験地群の名称を第13期までの「生育比較試験地」から変更し、引き続き試験地として観察する。周囲の総合試験林の計画に準じて間伐を行い、間伐前に樹高とDBHを毎木測定する。標高による樹種ごとの環境適応の違いが顕著な4か所の寒冷地適応試験地【3020】～【3023】では、2028年度に樹高とDBHを測定し、以降も10年間隔で測定を行う。ドロノキの成長比較試験地【3045】は第14期中に現地確認を行う。

2) 立木密度試験地

植栽密度の違いによる林分の生産構造の解明を目的とする。1950～60年代に植栽設定されたもので、現在、カラマツ、トドマツ、ストローブマツ、シラカンバの4樹種について計6か所の試験地を継続している。同齢林分の個体成長やサイズ構造の変化に与える立木密度の長期的影響を検証できる貴重な試験地となっている。周囲の総合試験林における施業の前年に、樹高とDBHを測定する。第13期までの試験地群「混植試験地」にあったカラマツとトドマツの混植二段林密度試験地【3011】は、今期から本試験地群に移行する。シラカンバの立木密度試験地

【3029】は冠雪害が甚大なため、第14期中の廃止を検討する。

3) 学術参考林

高齢級人工林や広葉樹人工林で、学術的な資料価値の高い12か所に設定している。今後も、原則として周辺の総合試験林における施業の実行にあわせて生育状況を調査するとともに、適宜間伐を実施して密度を調整する。

4) 広葉樹林造成試験地

広葉樹造林における各種広葉樹の樹種特性を明らかにし、広葉樹林造成のための基礎資料を得ることを目的とする。多くが1981年の風害跡地に設定した比較的新しい試験地である。高標高域に位置する試験地で成績不良が目立ち、すでに消失した種も存在する。今期は全ての試験地を踏査して生育状況の概況を把握する。そのうえで、可能な限りの試験地について第14期中に樹高とDBHを測定する。試験地として維持が困難なものは、今期の測定を行ったうえで廃止する。

(3) 育種・遺伝資源試験林

主要樹種の生態遺伝特性を解明するとともに遺伝子資源を保存し、林木育種研究への応用を図ることを目的とする。

1) プラス木・保存木

優良遺伝子資源を保存するとともに育種素材として活用するため、1950年代以降に自生する天然木や植栽木を対象として、通直性などの形質や樹高・直径成長が特に優れる個体をプラス木として、稀な巨大木や特殊形質木、生育分布の点から生態学的に価値の高い個体を保存木として、選抜・登録してきた。現在、プラス木として針葉樹5種60本、広葉樹10種49本の合計109本が、保存木として針葉樹6種96本、広葉樹22種170本の合計266本が登録されているが、現地での管理、位置図を含めた台帳の管理、ともに不十分な状態である。今期は新たな選抜・登録は行わず、順次、現況の確認とデータベースの整備充実を図る。

2) 生態遺伝特性試験地

いずれも標高や地域ごとの産地試験地で、表現型の変異を環境変異と遺伝変異とに分割することを目的とする。初期の試験目的を達成したものもあるが、由来の明確な遺伝子資源の体系的コレクションセットとして保存するとともに新たな研究材料とするため、生態遺伝特性試験地として継続し、管理を行う。トドマツ標高別産地試験地【1010】は樹齢50年目の2023年度を目処に樹高とDBHを測定する。他の試験地については林として維持するために適宜間伐を行うが、間伐に際しては家系や系統が消失したり偏ったりしないよう留意し、間伐実行前に樹高とDBHを測定する。原則として周囲の総合試験林における施業の前年に樹高とDBHを測定するが、ミズナラ産地系統試験地【1062】【1063】【1066】では前回測定年の10年後に測定を行う。

3) カラマツ属交雑育種系統試験林

当演習林では耐鼠性と成長に優れた植栽木を作出するため、カラマツ属の交雑育種に古くから取り組み、交雑に用いた原種や雑種の形質を明らかにすることを目的に多数の試験地を設置した。初期成長や諸被害の評価といった当初の目的をすでに達成しているものもあるが、育種素材として貴重であるだけでなく、植栽木の材質等を評価するうえで今後重要になってくるため、今期も継続してこれらの試験地を維持管理する。本計画では試験目的を明確にするため、試験地群としての名称を第13期までの「育種系統試験林」から変更し、一部試験地の名称も変更する。間伐を周囲の総合試験林の計画に準じて行うが、残存個体数が少ない系統が消滅しないよう留意するとともに、間伐率などは林分としての成熟度を勘案して決定する。間伐の際には各系統が明確になるよう杭・看板などの整備を行い、長期的な保存に耐えうるようにする。今期は植栽後50年もしくは60年にあたる年度に樹高、DBHを測定する。「スーパー雑種F1」の検定林レス次代検定試験地【1071】については、2025年度に樹高とDBHの測定を行う。

第13期まで採種林に設定していたグイマツ採種林（千島系）【4507】については、現在育苗を行っておらず採種していないため、本試験地群に移項する。第13期まで林木遺伝資源保存林に設定していたチョウセンカラマツ雑種採種園【4501】についても、本試験地群に移項する。測定は行わない。

4) 採種園・採種林

育苗用種子の確保を目的として、トドマツ、カラマツ雑種、エゾマツの3種について採種園を造成している。老節布トドマツ採種園【1016】は構成クローン数が16と少ないうえに採種位置が徐々に高くなっているため、間伐とともに採種園産種苗の遺伝的多様性の向上を図るべく改良を計画する。アカエゾマツについては採種林2か所を設定している。

5) 林木遺伝資源保存林

かつて採種林に設定していた経緯から、現在は用いていないものの育種・育苗上のストックヤードとする目的で、広く遺伝資源保存の観点から維持する。ただし、残存状況など現況の詳細を把握・評価し、今後の取り扱いを随時検討する。今期は特に測定は行わず、人工林の試験地については周囲の総合試験林の計画にもとづいて間伐を行い、系統やクローンに偏りが生じないように留意する。第13期まで採種林に設定していたアカエゾマツ採種林【4511】は、近年衰退が認められることから、本試験地群に移項する。

6) 樹木園・見本林

樹木園には森林植物学・林木育種学の教育・研究資料として、国内外の低木を含む多数の樹木種を展示植栽している。見本林は外来樹種を中心に北方系の代表的な樹種を林分単位で展示植栽している。育種樹木園では主として種子起源の外来樹種の系統を林分単位で保存している。クローン集植所では演習林および国の内外から選抜・導入された優良個体の接木クローンを集植・

保存している。今期も引き続き貴重な材料の保存に努め、15年間隔で樹高とDBHを測定する。2006～2009年度に直近の測定を行っており、今期は測定年に該当する。

(4) 保存林・保護区

保存林と特殊植物保護区の位置を図-9に示した。

1) 保存林

原生林、または原生状態に近い森林を保存するため、前期を踏襲して17か所に計43区域、約1,541haの保存林を設定し、施業の対象外とする。各標高域の多様な環境に成立する代表的な林相の森林を設定している。

2) 特殊植物保護区

特殊な植物地帯を特殊植物保護区に設定し、特殊環境などに生育する貴重な植物群落とその周辺環境を保護する。前期を踏襲して、布部風穴地帯のコケモモ群落、砂金沢風穴地帯のコケモモ・イソツツジ群落、筑紫森山頂周辺のミヤマハンノキ・ミヤマビャクシン群落、岩屋周辺のエゾムラサキツツジ群落、富士森周辺の石灰岩露頭の5か所、計約20haを指定する。

第七章 環境安全

本演習林の教職員、利用者および地域周辺住民の環境安全衛生の確保を目的として、必要な措置を以下のとおり計画する。ここで、「環境安全衛生の確保」とは、東京大学教職員の環境安全衛生管理規程第2条の規定に準拠し、本演習林の教育研究に関連する環境汚染の防止、安全衛生の向上および事故・災害の防止、緊急時の対応等をいう。環境安全衛生の確保に関しては、労働安全衛生法その他の法令並びに本学・本研究科が定めた規程およびこれらの委任により定めた細則（以下、「法令等」という）の定めるところによる。

7-1 環境汚染の防止

環境汚染の発生を防止し、教職員、利用者および地域周辺住民の生活環境の安全確保をはかるため、東京大学化学物質・高圧ガス管理システム（UTCIMS）を用いた薬品・農薬・高圧ガスの管理とともに、法令等の定めるところに従い必要な措置を講ずる。ここで、「有害物質」とは、東京大学環境安全管理規則第2条2に従い、教育・研究活動にともない使用、廃棄、排出される環境汚染のおそれがある物質で、本学の環境安全本部が定めるものをいう。また、「化学物質等」の定義は本研究科の化学物質取扱管理規程第2条に従う。

廃棄物の処理に関しては、廃棄物処理法と北海道や富良野市の条例・規則、および東京大学と東京大学大学院農学生命科学研究科の規則にもとづき、適正に処理されなければならない。

7-2 安全衛生の向上

教職員および利用者の安全衛生の向上をはかるため、安全衛生管理および安全衛生教育を強化する。教育研究安全衛生マネジメントシステムを実施する。安全衛生管理およびその他の環境安全衛生活動に従事する者の能力向上のため、教育等を受ける機会を与えるように努める。そのための一環として、安全運転講習会、北演安全の日、スノーモビル講習会を毎年、救命救急講習を定期的に開催する。教職員を雇い入れた時および危険または有害な業務に従事させる場合には、法令等の定めるところにより、当該教職員が従事する業務に関する環境安全衛生の確保のため必要な事項について研修受講や資格取得を促進するとともに、本演習林における教育を行う。利用者についても、時・場所・場合（TPO）に応じて安全作業や適切な廃棄物の処理に必要な指導を行う。

7-3 事故・災害の防止

教職員および利用者の環境安全衛生の確保を脅かす危険の発生と事故・災害を防止するため、教職員が互いに協力して危険の発生の防止に努め、法令等の定めるところに従い必要な措置を講ずる。毎日の作業では、TBM（tool box meeting：毎日の作業前の段取り確認・注意事項の確認を行うこと）を行い、安全作業への意識向上に努める。適宜、OJT（on-the-job training：仕事の現場で、業務に必要な知識や技術を習得させること）を実施するとともに、用具・機械類の手入れや整理整頓に注意を払う。万一事故・災害が発生した場合は、被災者の安全確保を第一に適切な処置を行うとともに、その発生の状況を遅滞なく本研究科環境安全管理室に報告して、事故・災害の原因を究明したうえで必要な再発防止策を講ずる。教育・研究のための無人航空機の利用に当たっては、法令を遵守するとともに、本演習林の規則として、10時間以上の講習期間を経てから、操縦を認めるものとする。

施設・車両・立木等の危険箇所については、日頃から点検を心がけ、事故・災害発生を未然に防止するための処置を適切に講ずる。

7-4 緊急時の対応

教職員および利用者に対する災害発生の危険が急迫したときは、当該危険に係る場所、教職員の業務および利用者の野外活動の性質等を考慮して、業務・野外活動の中断、教職員・利用者の退避、救護等の適切な措置を講ずる。緊急時に必要な措置を的確かつ円滑に講ずることができるようにするため、マニュアル類や設備等の整備、教職員の教育および訓練等を行う。関連法令等に定められた、防災訓練・避難訓練は定期的実施する。夜間・休日の非常事態に備え、緊急連絡網を整備し、連絡の徹底について啓蒙を行う。事務主査から全教職員宛に一斉通知できる携帯メール（SMS）システムの試験を定期的に行う。

東大の他の地方演習林や全国大学演習林協議会と情報を共有しながら、実習期間中の災害発生に対応したマニュアルの整備を進め、必要物品の備蓄を行う。

第八章 管理運営

2004年からの国立大学法人化にともない、大学の土地、立木および建物は国から出資（現物出資）を受け、東京大学の資産として管理している。土地資産の現況を表-21に示す。表-22は資産台帳上の立木資産である。口座名が「北海道演習林」の台帳上の立木量（蓄積）と簿価は、国立大学法人化の際に外部機関によって査定された各林班の面積・材積・査定額を基準として、林班ごとの土地面積の変化に応じて、面積比から材積・査定額が計算される。したがって、施業実験における林況蓄積調査にもとづく表-9の第14期仕組表に記載された立木量（蓄積）の数値とは異なる。第14期計画の策定にあたっては、第14期仕組表（表-9）の数値が用いられたことに留意する必要がある。山部事務所の立木資産は構築物として管理され、国立大学法人化後、耐用年数20年の緑化施設として定額法により減価償却される。

8-1 土地

土地については、教育研究のために設置された森林と管理施設用地からなり、学内外の様々な教育研究利用に対応すべく適切に管理している。特に森林については河川改修工事、道路拡幅工事などの公共性が高く、試験研究に支障がない場合に限り、必要最小限の部分について譲渡の手続きを行う。これ以外の土地についても公共性が高く、教育研究に支障がない場合に限り、関係機関と協議して許可申請手続きを行う。

(1) 河川改修

演習林内の河川は、一級河川は北海道が管理し、普通河川は富良野市が管理している。これらの河川は過去にたびたび氾濫し流域一帯の農耕地に多大な被害を与えている。

このため西達布川については、自然河床をできるだけ残すことを条件とし改修工事を実施してきた。上流部4.6kmについては2008年度までに工事が完了し国土交通省へ所管換した。現在は、下流部の一部1.7km、82,100.11m²の区域を改修中であり、工事完了後売払予定である。

(2) 道路整備

道道麓郷山部停車場線道路拡幅および歩道新設工事は、交通量の増大による危険回避と路盤凍上による路面損傷が生じることから、線形改良をとまなう改修工事が進んでいる。工事完了後売払予定である。

(3) 水源地の貸付

富良野市に布部・麓郷・東山・西達布・老節布地域住民の飲料水取水施設用地10,204.44m²を、富良野地区消防組合に防火水槽設置用地108.28m²を使用貸借契約している。

(4) 電線敷地等

主なものとして、北海道電力株式会社に電柱敷地 419.90m²、高圧送電線路線下敷地 10,022.58m²、高圧送電線電柱敷地 96.90m²、東日本電信電話株式会社に電柱敷地 217.05m²、札幌管区气象台に気象観測施設設置用地 30.00m²、日本放送協会旭川放送局にテレビ中継放送所用地 1,461.23m²、富良野市にテレビ中継放送所・FM中継局用地 651.77m²、東山テレビ共同受信組合に東山テレビ共同受信施設用地 25.00m²、ふらの農業協同組合に防鹿フェンス敷地 3,441.34m²、携帯電話通信事業者に携帯基地局敷地 255.00m²を賃貸借契約している。

また、北海道開発局旭川開発建設部に国営かんがい排水事業東郷地区用地 27,655.73m²、国営土地改良事業水位観測施設用地 12.00m²、空知川右岸地区土地改良施設用地 15,001.56m²、北海道開発建設部石狩川開発建設部に雨量観測所用地 25.00m²、北海道大学にGPS観測点施設用地 1.00m²を使用貸借契約している。

(5) 境界の維持・管理

土地境界の管理については1935年頃に境界測量を行い、1950～1964年頃に農地解放、林地の緊急開拓にともなう農地周辺の測量が実施された。当時の測量精度が低かったことと、一部境界標識の亡失や破損があり、1982年頃より境界確定測量を実施し、およそ38km（全体の35%）の境界が確定している。財産管理上、残りの土地境界を早急に検定測量する必要がある。また、2012年度より富良野市により地籍調査事業が実施されている。この事業は約30年間にわたり実施され、適正な土地管理を目的として境界確定測量を行うものである。本学所有地の大部分が農地と隣接していることから、本事業により境界の確定が更に進むことが期待される。

これと同時に今後とも境界巡検を定期的に行い、境界の管理を適切に行う。

8-2 施設

(1) 建物

建物資産については、管理運営の拠点として、山部地区に山部事務所と山部樹木園を、麓郷地区にセミナーハウスと森林資料館をおいている（表-23）。山部事務所は教育研究ならびに管理運営の本拠地として機能している。教育研究拠点として講義室、実験室を備えている。山部樹木園は様々な樹種の見本林の管理や主要針葉樹の植栽用苗木の生産を行い、実験室・温室を備え樹木の遺伝育種研究や育苗に関する補助的な研究を実施可能な施設となっている。実習・研修施設であるセミナーハウスは、森林資料館と自習室および宿泊施設が備えられている。また、旧東山作業所は、各種重機、スノーモビルの車両基地、育林・造材作業に用いる機械類および各種書類の保管庫として活用している。

蛍光灯のLED化、冷暖房の省エネ化、安全衛生管理のため不要建物の撤去等を計画的に進める。除草・除雪についても費用削減の方策を探る。麓郷地区の利用者用宿泊施設であるセミナー

ハウスは旧職員宿舎を改修して使用しているものであり老朽化が進んでいるため、概算要求等により新営を要求していく。

情報通信の高度化と交通事情が改善されている現在、運営の効率化のために諸施設の集約的有効利用を図る必要がある。研究・実習等の利用者が宿泊・研修する施設も老朽化が進んでいる。前期期間中に職員宿舎の利用率が大きく減少したため、必要数は維持するが一部宿舎の廃止・転用の検討を行う。第14期中に予定している建物等施設維持管理計画は以下のとおりである。緊急性にもとづき優先度を高・中・低の3段階に類別した。

1) 山部事務所と周辺

山部事務所、倉庫・資料保管庫、山部宿泊施設、職員宿舎（廃止対象とならない場合）の屋根塗装（優先度中）。山部事務所の照明のLED化（優先度低）

2) 山部樹木園

老朽危険建物等5棟の更新・撤去（優先度高）、樹木園事務所の屋根塗装（中）、外壁・開口部建具改修（低）。

3) 麓郷地区

森林資料館の屋根塗装と外壁改修（優先度高）、照明器具のLED化（低）。セミナーハウスの屋根塗装（中）と照明器具のLED化（低）。

4) 東山地区

造林倉庫については、老朽化が著しいため、山部職員宿舎廃止・転用とあわせて取り壊しについて検討する。

(2) 林道

教育研究および森林管理を支える基盤として、林内全域に幹線林道、経営林道、作業林道の3種からなる林道網を整備している（図-10）。林道距離についてはこれまで見直しを行っていなかったが、従来は車載の距離計や手押し距離測定器を用いて測定しており、現在の測量技術と比較すると精度の差が大きい可能性があったため林道距離を見直すこととした。加えて、気象害で大規模に崩壊し復旧が困難な区間等を対象として、林道台帳から登録を抹消した。新しい距離は施業図面作成時に測定したGNSS測量成果を採用し、測量の成果が欠落している区間においてはLiDARデータを用いて作成したCS立体図を基にGISで図化した後にDTMデータを用いて斜距離を算出した。今後は改定された新しい林道距離を採用する。面積22,714aに2021年3月末時点で計947.1kmが配置されている。幹線林道とは演習林全域を結ぶ路線で、森林と市場を効率的に連結し、林道網構成の根幹をなす路線である。利用対象区域は複数施業区を包括し、通年にわたるトラック運送が可能であるばかりでなく、大型バス等の乗り入れも可能な恒久施設である。2021年3月末時点で、11路線112.6kmである。経営林道は、幹線林道または公道から分岐して施業区内に入る路線で、施業区内の経営・管理上の枢要部を占める路線である。利用対

象区域は複数の林班を包括し、一応通年にわたるトラック運材可能な恒久施設である。2021年3月末時点で、81路線371.0kmである。作業林道は経営林道、幹線林道から分岐して林地内に入る林道で、木材搬出作業、育林作業での使用を目的として作設する路線である。利用対象区域はおおむね林班単位である。回帰年ごとに使用されるトラック道であるが、冬季運材可能な低コスト路線でもある。2021年3月末時点での総延長は463.5kmである。

第14期中の林道の新設は計画しないが、各年度の施業区および測定対象試験地にあわせて、年あたり62～80kmの林道改良を実施する。定期的な補修の際に、幹線林道や経営林道だけでなく、主線となる作業道の改良も重点的に行う。とくに第13期中に著しく損傷した主要林道（幹線林道と経営林道の一部）の基盤強化を目的として、直営による路面整形と請負による砂利敷き均しを組み合わせた林道改良を行う。また今期も請負による草刈りを行う（表-24、表-25、表-26）。

林道整備における基本的な考え方は第13期と同様、以下のとおりである。

- ・森林保全・車両運行・路上作業上の安全を欠く林道を改良する
- ・既設路網の安全性を高め、より集約的な施業体系の確立を目指す
- ・立木および素材価格を高めるための既設路網の整備を実行する
- ・林種・地形・作業方法などに合わせ弾力的に既設路網を整備する

第13期は2016年の台風被害をはじめとする気象害が頻発した。今後も短時間に降る強雨の発生回数が増加すると予想されることから、気象害に強い林道の整備が必要不可欠となる。そこで第13期の試行結果を踏まえて、屋根型盛り土や、ジオテキスタイル・ササの根茎を活用した天然シートといった軟弱地盤安定材を導入することで、「耐久性」、「低コスト化」、「省力化」に重点を置いた新たな林道維持管理手法を検証していく。

土場については、既に施業に必要な数と面積が確保されているため、既存の土場を利用することを原則とする。

(3) その他施設

1) 樹木園

今期は、灌水設備、暗渠、客土など老朽化した設備の更新を検討する。

8-3 重機・車両

2021年度当初の時点で、北演には車両16台（マイクロバスは2021年度に購入予定）、重機9台、スノーモビル23台とバギーカー1台が配備されている（表-27）。林内において、施業実験、教育、研究活動を効率的に推進するため車両の利用は不可欠である。重機機械は9台保有しており、林道作設・改良・維持、直営生産集材・造材、造林用地拵・地がき、苗畑耕耘、除雪等に使用されている。使用年数・走行距離・使用時間等を考慮し計画的に更新を図る。また、費用

対効果を考慮し、台数の削減と効率的な運用を実施する。とくに重機は購入、維持に多額の経費を要するため、既存の複数機種の用途を1台で多用途に使用できる機種の導入やリースによる経費削減も検討する。

(1) 車両更新計画

基本的には、車両の初年度登録から更新までの期間は、大型ダンプ車が30年、マイクロバスとユニック用トラックが20年、軽自動車は10年、その他の車両は15年を目安としている。第14期期間中に更新が予定されている車両は、2021年度に5台、2022年度に1台、2023年度に3台、24年度に1台、25年度に1台、26年度以降に4台である。このように、17台のうち15台が第14期期間中、うち11台が第14期前半に更新が集中することから、走行距離や車両の状態、車検の期限を考慮して、柔軟かつ緻密に更新計画を立てる必要がある。

(2) 重機更新計画

グラップルスキッドとホイールローダは、2021年度に更新を予定している。樹木園で使用しているトラクターのうち1台は、すでにメーカーに部品が保管されていないため、2025年までの更新を予定する。その他、アングルドーザー、油圧ショベル、樹木園のもう1台のトラクターについては、中間見直しの際に更新計画を検討する。

(3) スノーモビル更新計画

スノーモビルについては、メーカーの部品の保管がない5台については、第14期のできるだけ早い時期に更新を行う。初年度登録から25年をめぐりに更新することを基本とするが、この原則にもとづくと、23台中12台の更新を第14期中に行うことになる。機体の状態と、メーカーの部品保有状況を勘案して、重機や車両の更新とあわせて、できるだけ毎年支出が均等になるように計画する必要がある。

第九章 組織

9-1 全体組織

2021年4月における教職員数は、教員4名、技術職員25名（2021年度においては、うち1名を全演経費によるフルタイムの特任専門職員で補填）、事務職員6名である。教員の定員は4名であるが、技術職員は2023年度から1名減、2027年度以降はさらに1名減が予定されている。

本演習林の組織図を図-11に示す。附属演習林規則第4条の4にもとづき、北海道演習林長（以下、「林長」とする）は、附属演習林長の命を受けて、本演習林の業務をつかさどる。また、同規則第4条の3にもとづき、本演習林に林長補佐を置く。同規則運営内規にもとづき、林長補佐は、本演習林の管理・運営業務につき、林長が指示するものの処理にあたる。従来、北演にはアドバイザーを置いてこなかったが、必要が生じた場合には同規則第4条の3にもとづき置くことができる。

同運営内規にもとづき、本演習林に教育研究主任と技術主任を置く。

(1) 教員組織

教育研究主任は、林長の命を受けて、本演習林の教育研究に関わる業務をつかさどる。教育研究主任の下に教員を配置し、組織的な教育研究の統括・企画立案・推進、共同研究・受託研究等の契約・運用管理、実験室の運用管理・監督等の業務を分掌する教育研究部門とする。教育研究部門は、林長も含め森林生態、森林経営、森林生態系管理の分野の枠組みで組織的研究にあたる。

(2) 技術部組織

技術主任は、林長の命を受けて、本演習林における次の業務をつかさどる。(1)係間の連絡調整、(2)技術職員の人事に関する林長への助言、(3)森林管理に関わる予算案の作成、(4)技術研修の企画実行の統括、(5)技術職員が行う調査研究に関する情報の把握、(6)統括技術長との連絡調整、(7)事務部との連絡調整。

技術部門には、技術主任のもと、技術副主任、および企画調整・調査資料・種苗造林・造林資料・生産販売・土木生産（土木担当）・同（生産担当）・調査第一・調査第二・樹木園の10係を置く。各係には主任を置く。

企画調整係は研究・教育利用や学生実習などの受け入れと対応を教員と分担する。また、技術主任と協力して係間にまたがる案件の調整を行う。

調査資料係は資源管理のため森林の現状把握に関する業務を総括し、現存量調査の企画・指導、空中写真・施業図・地形図等地理情報の管理、天然林の許容伐採量の計算、伐採方法の指示・調整、森林調査簿の整理を担当し、また、林分成長量の把握や立地環境の評価のため、北演にある試験地全体の統括のほか、個別の試験地の設定・測定および維持管理を行う。その他、保護樹・保護木の選抜・管理を担当する。

種苗造林係は育林技術開発および人工林の維持・管理、後継樹の育成に当たる。地拵え（植え付け前の処理）、苗木の植付け、天然更新補助作業、下刈作業、つる切り・除伐、保育間伐作業の企画・指導、山火事予防対策、人工林試験地の成長量測定、人工造林および天然更新技術開発のための保育作業の実行、保育予定地の現況把握、野鼠対策を行う。人工林作業級において実験経過に関する資料収集のため施業区域の区分、施業図の作成、現存量調査、収穫調査の実行、伐採監護（立木販売木の買受人に対する伐採指導）を担当する。

造林資料係はこれまでの人工林を記録している台帳の整理とそれらのデジタルデータ化を行う。

生産販売係は、木材利用技術開発、施業実験にともなって生産される林産物の流通・木材加工に関する情報収集および木材の材積・品等に関する調査を行う。

土木生産係（土木担当）は、林道開設と森林土木技術開発に当たり、林道の踏査、新設、維持

管理を担当する。

土木生産係（生産担当）は、第2作業級において天然林施業の実験経過に関する資料収集のため施業区域の区分、施業図の作成、現存量調査、収穫調査の実行、伐採監護、広葉樹優良木の現況確認を担当する。木材生産技術開発のため直接丸太（素材）生産を行い、施業実験における林業機械、作業工程の調査資料を収集する。

調査第1係と調査第2係は、第1作業級において天然林施業の実験経過に関する資料収集のため施業区域の区分、施業図の作成、現存量調査、収穫調査の実行、伐採監護、広葉樹優良木の現況確認を担当する。

樹木園では、遺伝子資源の保全と利用に関する研究のため北方系樹種・系統の収集保存を行う見本林の管理、苗木生産技術開発のための種子の採取、苗木の生産・管理、遺伝育種試験地の測定・管理や人工交配に関する実験を行う。

また、実行計画に掲げたそれぞれの研究分野の重点課題を推進し、課題によっては係横断的なチームを編成する。

なお、2023年度に常勤の技術職員数が24人になるタイミングで、調査第1係と調査第2係の人員を4人、3人の計7名体制とする予定である。2026年度から毎木調査にリモートセンシングを導入するまでに、調査第1・調査第2係・土木生産係に2名程度ずつUAVやGISに習熟した職員を配置できるよう、オペレーターの養成を計画的に進める。2027年度に技術職員数が23人になるタイミングで、種苗造林係1人・樹木園1人・両係兼任1人の計3名体制とする予定である。

(3) 事務組織

農学系事務部事務組織所掌事務規程にもとづき、総務課の下に本演習林事務組織として庶務チーム・会計チーム・資産管理チームを置き、総括として主査を配置している。庶務チームは、セミナーハウスに配置される職員を含み、庶務事務全般のほか、宿泊施設の利用調整および清掃維持・運営管理、利用者受付・対応を分掌する。会計チームは、契約・会計業務を分掌し、物品の調達、工事の契約・検査のほか、林産物の売却を担当する。資産管理チームは、動産・不動産の維持管理処分に関する事務全般を分掌する。

9-2 委員会・WG

(1) 環境安全委員会

本委員会は、北演内における環境安全推進のために設置されている。日常業務における作業環境、安全管理、薬品管理、交通安全対策、利用者の安全管理について、教育研究安全衛生マネジメントシステムによるリスク管理と災害防止、東京大学化学物質・高圧ガス管理システム（UTCIMS）を用いた薬品・農薬・高圧ガスの管理、災害・ヒヤリハット報告の分析と対策立案、

各種講習研修実施，作業資格取得の推進，安全装備・被服の検討を行う。これにより健康的で安全な職場環境の実現に努める。

(2) 広報委員会

本委員会は，北演として外部へ発信する情報を総括する目的で設置されている。ウェブサイト，森林資料館，白鳥山散策路，樹木園見本林，対外的行事，演習林社会連携委員会広報担当業務等を通じて行う情報発信の企画と戦略作成を担い，発信する情報内容の確認と情報発信手段の管理を行う。本計画期間には，前述の教育計画および社会連携計画を踏まえ，特に社会・生涯教育上および地域貢献上の目標達成に寄与すべく，ウェブサイト，森林資料館，白鳥山散策路，樹木園見本林，対外的行事の整備・充実等に努める。

(3) ネットワーク委員会

本委員会は，北演内におけるネットワークおよびコンピュータ環境の整備と管理を統括する目的で設置されている。ハードウェアおよびソフトウェア整備計画の策定と執行，ネットワークおよびサーバーの保守と管理を行う。本計画期間には，演習林教職員による円滑な業務の遂行に寄与するとともに，外部利用者の便宜を図るべく，ネットワークおよびコンピュータ環境の整備・充実等に努める。

(4) ワーキンググループ

重機や車両の更新など一時的な問題に対しては，林長がワーキンググループを立ち上げて諮問する。

地方演習林計画（北海道演習林第14期）編成者一覧

編成主査	林長	教授	鎌田直人
分担者	林長補佐	講師	廣嶋卓也*
	教育研究主任	助教	福井 大
		助教	鈴木智之
	技術主任	技術専門職員	松井理生
	技術副主任	技術専門員	犬飼 浩
		技術専門員	井口和信
	事務室	主査	加藤康洋
	※農学国際専攻	准教授	(2021年3月末現在)

「資料編（図表含む）」については，東京大学学術機関リポジトリ（UTokyo Repository）に掲載

しています。

URI : <https://doi.org/10.15083/0002002908>