

関西支所の研究概要

平成19年度関西支所の研究概要

アア a115 森林吸収量把握システムの実用化に関する研究

目的：竹資源の炭素吸収量算定モデル構築のために、知見・データ等情報を収集整理し手法を検討する。

方法：全国ベースで竹資源の炭素吸収量を把握する方法として既存の調査データの利用可能性を吟味する。

成果：全国的に実施されている森林資源モニタリング調査で竹が優先するプロットは約200点（全点数約13,800）である。一部株立ち時の処理等で異常値があるものの蓄積推定に対して、収録されている竹種ごとのDBH、樹高データの利用可能性が認められた。また、全国ベースの把握には、森林資源の詳細なデータを収録した森林簿の活用が想定される。それをベースにした国家森林資源データベースが構築されたことも重要な利点であるが、用材生産を主眼に管理されてきた傾向があるため竹に関する取扱い方法に都道府県間で差異がある点について検討が必要と考えられた。

アア a118 アジア陸域炭素循環観測のための長期生態系モニタリングとデータのネットワーク化促進に関する研究

目的：タワーフラックス観測を継続し、その推進に不可欠なデータの連続性・信頼性を確保するための仕組みを構築する。

方法：長期生態系モニタリングサイトの整備と長期観測の継続、観測システムの標準化、観測マニュアル整備を行う。

成果：サイトの現況を集約した上で、長期観測に必要な観測システム（観測手法と解析プログラム）を検討し、整理を行った。一方で、観測マニュアルの執筆、校閲及び編集作業を行った。

アア a211 地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発

目的：将来の都道府県別間伐材生産量及び主伐面積の推定手法を検討する。また貿易される丸太の用途別および針葉樹・広葉樹別内訳の推定手法を検討する。

方法：新しい収穫表を用いて将来の間伐材生産量を推定する。私有林所有者を対象に伐採や造林など超長期を視野に入れた経営行動に関するアンケート調査を実施する。FAO林産物統計等に基づいて、物質バランスを考慮した輸出入丸太の用途別および針葉樹・広葉樹別内訳の推定を試みる。

成果：最近の資源調査の結果をふまえて新たに調整されたスギ、ヒノキ、カラマツに関する収穫表を用いて、加齢に伴う本数減少率と最近の民有林における間伐材生産量から利用率を推定し、将来の間伐材生産量を推計した。与えた仮定によって、今後20～30年間で間伐材生産量（10齢級以上対象を含む）は全国でたとえば4割あまり増加するという結果が得られた。私有林所有者の経営行動に関するアンケート事前調査では、長期計画を持っていない所有者が多いことと、伐採後には必ず植林すべきだという規範が近年急速に失われてきていることがわかった。

目的：森林土壌を介した炭素の動態には樹木の根系が深く関与しているが、その根系自体の動態はまだ未解明の部分が多い。当年度は土壌中の根系解析を行うために設置した埋設型ミニリゾトロン画像を隔月で採取し、埋設当年の根系の挙動を解析した。

方法：山城試験地（京都府木津川市）の気象観測タワー近くの尾根部に、合計8台の埋設型ミニリゾトロンを5月（一部は前年12月）に設置し、7、9、11月に埋設面の画像を記録した。

成果：ミニリゾトロンの埋設が当年5月であった6機においては観察面で見られた新たな根の発生は埋設後7月までに集中し、7月以降は発生より消失が多くなる傾向があった。前年12月に埋設した2機では5月の時点ですでに不定根の旺盛な発達が見られるケースがあったが、その後の推移は5月埋設のものと同様であり、特に9月～11月の消失が顕著であった。各観察面における根の発生状況には大きなばらつきがあり、腐植の混入率や土壌構造が根の挙動に強く影響している可能性がある。

アア a311 環境変動と森林施業に伴う針葉樹人工林のCO₂吸収量の変動評価に関する研究

目的：ヒノキ老齢林の土壌養分の分布とヒノキの栄養状態との関連を明らかにする。

方法：滋賀県大津市の比叡山延暦寺所有の90年生ヒノキ造林地において、斜面上、中、下部各それぞれの樹木から樹冠上部の当年生葉サンプルを採取した。また、土壌表層多点サンプリング時に試料土壌中に含まれていた直径1mm未満の細根と、冬期に生じた葉リター（リタートラップで回収）についてもサンプルを得た。各植物体試料に含まれる窒素、リン、塩基類（カリウム、カルシウム、マグネシウム）の濃度を測定した。

成果：斜面位置によるヒノキ養分濃度の違いは全体的に小さく、統計的に有意な差が見られたのは当年生葉とリターの一部の塩基成分のみであった。窒素に関する土壌のパラメータ（窒素含有率、硝酸体窒素濃度、窒素無機化速度）と当年生葉、細根の窒素濃度との関係を調べたところ、当年生葉ではいずれのパラメータとの間にもほとんど相関が見られなかったが、細根では土壌窒素含有率との間に有意な正の相関が見られた。これらのことから、老齢林では窒素のように立地特性の一部が細根の物質濃度の差として現れうるものの、それは地上部器官の濃度としては反映されていないことが明らかになった。

目的：アカマツ - ヒノキ二段林の成長過程を明らかにする。特に、林地の生産力向上の観点から、施業の効果を検討する。

方法：調査対象地は奈良県奈良市高畑町地獄谷国有林17林班に所在する、地獄谷収穫試験地のアカマツ - ヒノキ二段林施業区である。調査地面積は0.26ha、標高200～240m、傾斜角は10～35度程度で斜面方位は南東である。土壌型はBB～Bd（d）型、地位はほぼ3等地である。1923年当時46年生のアカマツ一斉林を択伐し、その跡地にヒノキを植栽した林分で二段林施業が行われてきた。1940年にこの林内に試験区が設置され、概ね5～10年の調査間隔で、計11回胸高直径、樹高等の毎木調査が行われてきた。択伐はアカマツを中心に1940年（17年生）、1965年（42年生）に行い、他の調査時点には枯損木を伐採する程度に留めた。択伐率は1940年が8.2%、1965年が48.4%である。ヒノキの樹下植栽は1940年（17年生）と1977年（54年生）に行った。この試験地での調査データをもとに林分統計量の推移を検討する。

成果：1949年以降、ヒノキの本数密度は約1,000本/haでほぼ一定だった。アカマツは1940年（林齢63年）には181本/haであったが、択伐と近年の松枯れ被害により減少し残存していない。ヒノキの直径はほぼ直線的に増加しており択伐を行う前の1960年には13.4cm（樹齢37年）、アカマツが無くなった1986年（樹齢64年）には22.1cmに達した。1986年までに択伐または松枯れ被害木伐採によって収穫された材積と1986年の材積の合計は722.3m³/haあり、これは林齢が同じ110年で3等地のアカマツの林分の約1.3倍である。従って地力の低い林分でのアカマツ - ヒノキ二段林施業は、林地の生産力増大の観点からは好ましいと思われた。

アア a312 温暖化の危険な水準及び温室効果ガス安定化レベル検討のための温暖化影響の総合的評価に関する研究

目的：地球温暖化時の積雪環境の高精度推定のためにアメダスデータとSPOT/VEGATIONデータを用いた分布型の積雪予測モデルの作製を行い、これに最新の温暖化予測モデル（MIROC）を組み合わせ、温暖化時の積雪予測を行う。

方法：SPOT/VEGATIONによる消雪日データを用いて、3次メッシュ積雪予測を行い、温度、降水量パラメータにMIROCシナリオを投下することにより2100年の積雪環境予測を行う。

成果：MIROCシナリオによる2100年温暖化予測推定は温度上昇率が比較的高めに予測されるため、日本の積雪環境に対するインパクトは非常に高いものとなった。北海道の一部と本州北部の高山地帯以外の積雪はほぼなくなると予想された。

アア a40101 熱帯地域における森林の劣化・修復に関する調査

目的：CDM植林の事業計画者が必要とする土壌、バイオマス等のデータセット部分について、データベースの改修を

進める。

方法：収集された樹木、タケの個体バイオマスに関するデータをCDM植林実務支援データベースに取り込む。

成果：収集・整理された樹木とタケの個体バイオマス（528件）についてデータベースに取り込んだ。主な樹種は *Acacia mangium*、*Tectona grandis*、*Pinus merkusii*、*Shorea leprosura* である。付随する属性値は林齢、立木密度、DBH、BA、樹高のほか、幹材積、部位別バイオマス量のほか、土壌、気象、場所の立地データで構成される38項目である。

アア a412 CDM植林が生物多様性に与える影響評価と予測技術の開発

目的：天然林から被火災二次林に至る移行帯の植生多様性の変化を捉える。

方法：長さ1.8kmの調査トランセクトを設置し、50mおきにプロットを置いて植生の調査を行った。

成果：上木の林分構造や種組成には天然林からの距離は影響していないが、下層植生の種組成は天然林からの距離に影響されていることを示した。また、多年生草本などの散布距離が短い種が距離の影響を受けやすいことが示された。

アア b30151 脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案手法の確立に関する総合プロジェクト（脱温暖化社会構築のための森林経営に関する研究）

目的：2050年までに国内温室効果ガス排出量を70%削減するために、森林・林業・木材分野で貢献すべきことについて、シナリオを作成する。

方法：2050年までの住宅木造率の増加、木材自給率の増加などのシナリオについて、実現可能性と実現のための条件を検討する。

成果：2050年までに国内温室効果ガス排出量を70%削減するために、住宅木造率の増加、木材自給率の増加などの数値目標シナリオを作成し、その実現可能性と実現のための技術的、制度・政策的条件を検討した。

アイ a10102 島嶼生態系の維持管理技術開発

目的：奄美大島と沖縄島などで実施されている駆除事業や駆除技術の情報収集と整理を行ない問題点と課題を抽出する。また、海外の対策実施例の情報を収集し整理を行なう。

方法：アンケートによる意識調査を行った。

成果：奄美大島と沖縄島などで実施されている駆除事業や駆除技術の情報収集と整理を行ない問題点と課題を抽出した。また、海外の情報を収集した。

アイ a10158 島嶼生態系における侵入種の拡散および適応機構の解明

目的：小笠原諸島の外来樹種アカギについて、地域的根絶後に鳥散布や埋土種子からの再加入スクを評価することを目的としておこなった。

方法：小笠原父島コーヒー山試験地内（約8ha）のアカギ全個体について開花・結実調査、シードトラップによる種子落下量の調査をおこなった。また、約4haのサブプロット内のアカギについて、実生 稚樹は引き抜き、若木から繁殖個体はラウンドアップを用いた薬剤処理により駆除をおこなった。

成果：アカギ開花調査の結果、雄木が全体の39.1%である287本、雌木が22.2%で163本、非開花木が38.6%で283本であり、性比は雄に偏っていた。平均胸高直径は、雌木（24.3cm）>雄木（20.9cm）>非開花木（14.7cm）であり、開花開始サイズは、雄木（4.9cm）<雌木（7.8cm）であった。非開花木の個体数が最も多いことは、試験地内のアカギ個体群が比較的若い個体群構造であることを示しており、雄に偏った性比は受粉の際に花粉制限が少なく、受粉効率が高い可能性を示唆している。また、平均サイズと繁殖開始サイズが雄木よりも雌木が大きいことは、雌の繁殖コストが雄よりも高く、十分な資源を蓄えてから繁殖を開始しているものと考えられた。

アイ a 111 沖縄ヤンバルの森林の生物多様性に及ぼす人為の影響の評価とその緩和手法の開発

目的：引き続き、国頭村20集落の戦後から復帰頃までの森林利用の変化を調査する。変化の要因の一つになっている道路整備の進展をGIS化する。

方法：実際に山仕事に携わった人への聞き取り調査を行い、森林利用の変遷の年表を各区ごとに作成するとともに時系列オルソフォトを作成する。

成果：育成天然林施業創設の背景となった、戦後復興期から本土復帰前後の国頭村における林業活動の変化について、(1) 林産物の変化、(2) 搬出方法の変化、(3) 林業組織の変化に注目して、変化の要因を探った。その結果、(1) 薪、用材 支え丸太 パルプという林産物が変化は、需要の変化に対応した変化であるが、もう一つの背景として資源が劣化もあることがわかった。(2) 人力 馬 トラックという搬出方法が変化は、搬出力が強化されていく過程であるが、その背景に資源の奥地化があったことがわかった。(3) 誰でも 馬持ち 林業業者 森林組合と進む組織形成過程は、生産に不可欠なものが、技術・体力 馬 トラック 予算と変化する過程であることがわかった。

アイ a 114 小笠原諸島における帰化生物の根絶とそれに伴う生態系の回復過程の研究

目的：アカギ (*Bischofia javanica*) はトウダイグサ科の常緑・半常緑高木で、1900年代のはじめより小笠原諸島に用材・薪炭材生産目的で導入されたが、戦後特に利用されることもなく放置されてきた。種子が鳥により散布され、近年父島・母島・弟島では天然更新を行なっている。現在、上木を対象として薬剤を用いた枯殺処理がおこなわれているが、上木処理後に埋土種子や鳥散布により再加入するアカギ種子がどれくらいの割合で存在するのかを把握することは、アカギの確実な根絶手法の確立にとって不可欠である。本研究では、アカギの種子散布距離を推定し、再加入リスクの評価をおこなうことを目的とする。

方法：小笠原諸島父島コーヒー山試験区(約8ha)内に20mおきにシードトラップを設置し、落下する種子数と母樹からの距離を解析した。2007年11月に試験地内の180×180mの範囲に存在するすべてのアカギを駆除した。直径約3cm以上～成木までの個体は、伊藤(2005)の方法によりラウンドアップ注入による薬剤処理により枯殺し、それ以下のサイズ個体は、実生も含めて引き抜けるものは引き抜き、それ以外は刈り払い後に切り目を入れてラウンドアップを塗布した。

成果：過去2年間に試験地内に落下した種子は、モクマオウが最も多く、次にアカギ、ヒメツバキ、ギンネム、シマグワで、全落下種子の約80%が外来樹種であった。この中でモクマオウは親個体あたりの種子量が最も多く、散布距離も最も長かった。ラウンドアップ注入による薬剤処理後、成木は処理から約10日後にほとんど落葉し、1ヶ月経過後ではすべての葉が落葉した。過去2年(2005年、2006年)にトラップ内に落下したアカギ種子数と、母樹からの距離との関係を見ると、母樹から10m以内に位置するトラップ内の種子数が多く、これ以上の距離では急激に落下種子数が減少した。今回1個以上の種子が確認されたトラップで母樹から最も遠い位置にあったものは、82mであった。

アイ a 115 生物間相互作用に基づくニホンジカ密度の推定法と広域的な森林生態系管理手法の開発

目的：下層植生の生産量および採食量に基づいて、異なるシカの密度指標を評価する。

方法：大台ヶ原全域9ヶ所で毎月行ったラインセンサス、自動撮影カメラによる撮影頻度、糞数カウントによるシカの密度指標と、シカ採食排除区と対照区の比較による下層植生の生産量と採食量との関係を解析する。

成果：ラインセンサスによる推定密度と下層植生の採食量との間に有意な正の関係が得られた。下層植生の採食量の調査はラインセンサスに比べて少ない労力で行えることから、大台ヶ原のようにミヤコザサが優占している場所では、簡便で有効な密度指標として使えるだろう。

目的：シカの採食により植物に表れる影響からシカ密度の指標を得ることを最終目的とする。当年度は、大台ヶ原におけるシカ分布の季節変化の把握を目的とした。

方法：遊歩道延長約17kmの巡回による目視記録（ルートカウント）、固定プロット約80m²×9地点における糞塊計数、ドライブウェイ延長約20kmにおけるスポットライトカウント。

成果：ルートカウントにより、大台ヶ原におけるシカの分布は季節変動し、ミヤコザサ草原では局所的瞬間的な密度は6～7月に1,000頭超/km²に達していたこと、またスポットライトカウントにより、大台ヶ原とその周辺域には連続的にシカが分布することなどを示すデータを得た。

目的：昨年度採集した河川性節足動物の同定。コドラートサンプリングを再度行い、同定。解析を始める。

方法：同定をはじめ。大台ヶ原の中の谷、シオカラ谷にて30×30cmのコドラートサンプリングを各谷にて5回行う。

成果：同定を7割方終えた。大台ヶ原の中の谷、シオカラ谷にて今年度の30×30cmのコドラートサンプリングを各谷にて5回行った。現在解析中。

アイ a 20151 沖縄本島産希少哺乳類の生存と分布の確認調査

目的：沖縄本島産希少哺乳類について生息実態研究として、生息確認と分布を明らかにする。

方法：聞き取り調査、食痕調査、自動カメラ調査、イヌネコ糞調査、外来種駆除事業などにおける情報収集と捕獲調査などを通じて実施する。

成果：長期間にわたり生息情報を欠いた絶滅危惧の本種の個体を捕獲調査で確認し、また自動カメラ調査で確認した。今後も引き続き調査を進め、本種の他地域での生息実態を明らかにする必要がある。

アイ a 213 人為的要因によって小集団化した希少樹種の保全管理技術に関する研究

目的：シデコブシの生存率に現れる近交弱勢の程度を予測するシミュレーションモデルを開発し、小集団を対象とした保全管理の効果を評価する。

方法：岐阜県土岐市と中津川市のシデコブシを対象に交配実験を行い、生活史初期段階に現れる近交弱勢の遺伝学的性質を推定した。この推定値に基づいたシミュレーションモデルを開発し、保全管理の効果を予測するモデルを開発した。

成果：開発したモデルを用いたシミュレーションにより、シデコブシの小集団（10～25個体）については、（1）他集団との遺伝的交流（1世代あたり成木1個体分の遺伝子が移入）のある集団は、孤立した集団よりも高い生存率（受精直後～実生の生存率）を示すこと、また、（2）更新補助作業などで個体数を倍増することができれば、小集団化にともなう近交弱勢の増加をある程度抑制できること、そしてこの効果は遺伝的交流の影響と同程度かそれ以上であること、などを示すことができた。

アイ a 215 希少種アマミノクロウサギの遺伝学的手法を用いた個体数推定と遺伝的構造の把握

目的：個体数推定方法の確立では、糞に含まれるマイクロサテライトDNA分析による個体識別を用いて、より精度の高い個体数推定法を確立するためのパラメータの検証を行う。集団構造解析では、糞に含まれるミトコンドリアDNAとマイクロサテライトDNAを用いて、集団の遺伝的構造を把握し、集団内のグループ構造などを明らかにする。生息環境要因との関係では、分布状況と森林構造、地形、人工物、外来種などの生息環境要因との関係を検討する。

方法：サンプルの分析、収集資料の分析、取りまとめなどを行った。

成果：糞の採集では、特定の調査地（林道距離15km）において、春、夏、秋、および冬のサンプルを採集した。また死亡個体の収集では、交通事故個体や外来種に捕食された死亡個体のサンプルを収集した。全島の糞採集ではGISに採集位置を記録し、環境要因との関係を分析するための資料を整理した。

アイ a 30153 クロマツの第二世代マツ材線虫病抵抗性種苗生産システムの構築

目的：抵抗性として選抜されたクロマツクローン（母樹）の組織で、線虫の移動の難易について追跡し、抵抗性機作

にクローン間差異があるか否かを検討する。

方法：抵抗性クローンの枝を用いて接種実験を行った。抵抗性クローン12個体および非選抜3個体の2年生枝から作成した長さ6cmの試料片（各6本）の下端を水に浸し、線虫360頭/100 μ lを上端に滴下した。24時間後に試料を通過して水中に出た線虫を計数した。また、各母樹から2試料を皮層と木部に分け、それぞれから線虫を分離した。残りの試料片は解剖観察のために冷凍保存した。

成果：[通過線虫]組織を通過した線虫数は、抵抗性クローンの大半で2～12頭/本程度で、非選抜個体の6～39頭/本に比べて少なかった。線虫の通過が極めて少ない個体は抵抗性である可能性が高く、選抜の指標として有用であろう。ただし、非選抜個体との差が明確でない場合があり、この指標のみで抵抗性個体を選抜するのは危険である。[樹脂道の解剖学的特徴]線虫は樹脂道を利用して樹体内を移動するので、樹脂道のサイズなどが通過数に影響している可能性がある。樹脂道サイズや分布を調べたところ、抵抗性クローンでは皮層樹脂道の断面積合計（1mm²あたり）が大きい傾向があった。

アイ a313 ナラ類集団枯死被害防止技術と評価法の開発

目的：カシノナガキクイムシの集合フェロモン（ケルキボロール）を用いた大量捕獲方法を開発する。

方法：タイプの異なる誘引器および揮散量の異なる誘引剤を用いてカシノナガキクイムシ捕獲試験を行う。純度の異なる合成フェロモン剤を用いて捕獲試験を行う。

成果：人工フェロモンの揮散量別カシノナガキクイムシ誘引試験では、1～10mg/週の範囲では忌避効果はなく、揮散量が多いほど、多くの個体が捕獲された。また、誘引器のタイプ別捕獲試験では、通常の黒色トラップは捕獲効率が悪く、透明タイプや衝突版の面積を大きくしたタイプの方が、多くの個体を捕獲することが明らかになった。純度の異なる合成フェロモン剤を用いて捕獲試験を行い、捕獲効率に及ぼすフェロモン剤の異性体の影響について調査した。その結果、ケルキボロールの純度が高い方が、捕獲個体数が多くなる傾向が見られたが有意差はなく、フェロモン純度のみで捕獲数を向上させることは難しいと考えられた。

目的：林分内レベルでのカシノナガキクイムシの個体群構造解析を進め、小距離移動分散特性を明らかにする。

方法：採取済みのサンプルを用い、DNAマーカーを用いたカシノナガキクイムシの林分内個体群構造解析を進めた。また、移動分散特性をさらに明らかにするために、新規被害地からのサンプリングも併せて行った。

成果：DNAマーカーを用いた個体群構造解析を行った結果、被害林分内のカシノナガキクイムシは広範囲にわたって飛翔した後に加害木を選定することが明らかとなった。また、本州内陸部や太平洋側の新規被害地からカシノナガキクイムシのサンプリングを行った結果、得られたカシノナガキクイムシは全て日本海型であった。これにより、日本海型のカシノナガキクイムシによる被害が太平洋側まで大きく広がりつつある実態が明らかとなった。なお、本調査を通して簡便で安価なスクリーントラップが開発され、これを用いた捕獲試験により、近隣に被害地があるような場所では、未被害林分であっても多数のカシノナガキクイムシが林内を飛翔していることが明らかとなった。

アイ a411 ツキノワグマの出没メカニズムの解明と出没予測手法の開発

目的：出没した個体の生物学的特徴を明らかにする。

方法：出没して有害捕獲された個体の必要部位を収集し、組織の安定同位体分析により行い食性履歴を推定する。

成果：2006年に大量出没が起こった広島県の捕獲個体の分析を行った。初夏から秋にかけての食性履歴を初夏から成長し、初夏の食物の安定同位対比を反映する体毛の毛先から体毛の成長停止期である秋の食物の安定同位対比を反映する根元まで5mmずつの切断片を作成し、炭素と窒素の安定同位対比の変化で推測したところ、炭素安定同位対比は-27.0から-16.8、窒素安定同位対比は1.4～8.4で、クマがC₃植物はもちろん、動物、C₄植物、C₄植物や海洋起源のものが混ざった人為的食物など様々な食物を摂取していたことが明らかになった。また、個体によって食性履歴に違いがあることも明らかになった。

アイ a 412 獣害回避のための難馴化忌避技術と生息適地への誘導手法の開発

目的：四季を通じた群れの行動域を把握するとともに、追上げの試行により追上げ時の配慮事項を明らかにし、追上げマニュアルを作成する。

方法：追上げ実験対象群についてラジオテレメトリーを使いながら追跡観察し、追上げ後の行動と比較するためのデータを得るとともに、追上げ実験を行い、追上げ中、追上げ後の行動の変化を明らかにする。また、追上げのためのマニュアルを作成する。

成果：調査対象とした比叡山の群れの行動域は京都市と天津市の両方にまたがったが、中核利用域は季節によって変化した。11月と12月に追上げを実施した。これらの観察と他の地域の追上げ実験の結果にもとづいて、(1) 林縁の低木を刈り下草を刈り払って見通しをよくすること、(2) サルの追上げ先に群れが生息できる環境を確保すること、(3) 犬を積極的に活用することなど、追上げを効果的に行うための配慮事項、追上げの適用可能な群れの特性や生息地の条件を盛り込んだ「ニホンザルの追上げマニュアル」と「ニホンザル追上げ事例集」を作成し、ホームページで公開した。

アイ a 414 カワウ被害軽減のための効果的なコロニーおよびねぐら管理手法の開発

目的：空中写真によるカワウの利用面積や林分状況の判定手法の確立、カワウコロニーとその環境条件のマッピングを行う。

方法：空中写真の解読と現地調査によって、愛知県のカワウの利用面積とその林分状況から生息個体数を適正に判定する手法を確立する。また、カワウのコロニーリストを作成し、それをGIS上にマッピングすることで、カワウの営巣場所選択特性を解明する。

成果：一定の被害度があれば、空中写真によって利用面積の判定が可能であることがわかった。生息域コントロール手法（営巣木の伐採・巣台の設置・垂直式のロープ張り）について検討を行い、それぞれの効果と問題点を明らかにした。

アイ b 111 水流出に及ぼす間伐影響と長期変動の評価手法の開発

目的：対象流域における流出の長期変動及び森林状態の変遷との関係を解析する

方法：植被状態の経年変化を空中写真を基に調べるとともに、水流出における森林の影響を明らかにする。

成果：流域水収支による蒸発散量（EW）から、気象露場のデータを用いたブディコ法による蒸発散気候値（EB）を差し引いて降水量（P）で除した値を年単位で求め経年変化を調べた。 $(EW-EB) / P$ の平滑化曲線はマツ枯れや森林消失時には急減して0に接近し、流域の材積蓄積が進むと0.2程度まで増加する傾向を示した。 $(EW-EB)$ は、草地の気象露場に比べて森林であるが故に加算される蒸発散量と解釈され、過去の植被状態を推定する有効な指標になりうると考えられた。

目的：50%本数間伐を実施した2流域と無間伐の1流域について、間伐後1年目のスギ上木のサイズおよび下層植生、高木性稚樹の侵入、消長を調査し、間伐前後の変化を解析する。

方法：間伐後のスギ上木および高木性広葉樹のサイズおよび高さ別植生の種数、被度を追跡調査する。

成果：間伐後1年目では、林内相対照度が増加し、下層植生の種数も若干増加したが、種ごとおよび全体の被度は顕著に増加しなかった。また、高木性広葉樹の直径は増加したが、間伐施業の影響で樹高が減少した個体も多数見られた。なお、間伐後1年目では侵入個体がほとんどなかった。

アイ c 20155 地域性をふまえた大井川中流域の景観の保全と活用に関する研究

目的：主要景観資源とセットで現れやすい景観要素に注目し、景観評価に与える影響を把握することで、主要景観資源保全のためのポイントを明らかにする。

方法：前年度に続き対象地域の写真コンクールに応募された写真の分析を進めた。また、大井川流域の代表的な3集

落を対象に、海外からの来訪者、国内他地域からの来訪者、地元住民の3属性による写真投影法調査を行い、好ましい景観、好ましくない景観の写真撮影を指示し、景観資源のサンプルを収集した。

成果：写真コンクールの応募写真からは、茶畑については鉄道や建造物などの人工構造物との組み合わせ、河川については橋りょうの重要性など、大井川中流域の景観イメージの形成にあたって重要な組み合わせとその構造を示すことができた。写真投影法調査からは、地域の主要な景観構成要素を抽出するとともに、モデルとなった3地区について保全すべき景観特性を明らかにした。また、国内外の来訪者による景観認識の比較から、海外からの来訪者に対しては、より森林を中心とした自然景観を重視する必要があることを示した。結果を総合的に踏まえ、地形的な景観構造分類ごとの景観活用の方向性について示すとともに、大井川中流域における景観保全と活用のための仕組みについて13の提言を行った。

アイc 20158 西日本における植生と景観形成に及ぼした野火の影響

目的：山火跡地へのブナ科木本の更新状況を明らかにする。

方法：長野県松本市郊外の、アカマツ林が山火により全焼した後、5年経過した場所に、2つのコードラートを設置し(500㎡と300㎡)更新しているコナラのサイズ及び由来を調べた。

成果：それぞれのコードラートで、コナラは出現したブナ科高木種の96.2%、93.5%を占め、個体密度では3,000本/㎡、12,600本/㎡に達していた。それぞれのコナラ個体群のうち、88%、91.8%は萌芽であり、山火前に侵入していた前生稚幼樹であるものと推定された。この山火事を引き金に、アカマツ林はコナラが優占する林分に大きく変化していくことが推定された。

アイc 212 人と自然のふれあい機能向上を目的とした里山の保全・利活用技術の開発

目的：コナラ属樹種の人為攪乱下での繁殖様式を明らかにする。

方法：自然個体群であるコナラ亜属4種(コナラ・ナラガシワ・クヌギ・アベマキ)の合計約450本について、開花結実量(雌・雄花は目視によるランク付け、結実量は計数あるいはサンプリング計数による推定)の測定を三年間継続した。そのデータに基づき、開花結実量に与える、樹種やサイズ、実生/萌芽の影響を解析する。

成果：雄花、雌花については、dbh-着花ランクの関係に与える三つの要因(樹種・萌芽/実生・観測年)の影響を、共分散分析(一般化線形モデル)により評価した。雄花雌花ともに、幹サイズと着花ランクの関係に大きな影響を与えるのは、種の違いであり、一方で萌芽/実生の与える影響は小さく、また観測年次間にも有意な影響は検出されなかった。ロジスティック曲線を当てはめて判定したところ、コナラ節のコナラとナラガシワは胸高に達したばかりの幹の多くも開花し、開花下限サイズは認められなかった。一方、クヌギ節の二種は開花の下限サイズを持ち、アベマキではdbhで約6cm~12cm、クヌギでは約8cm~12cmであった。結実量の解析は未済である。

目的：里山の保全・管理及び活用のために市町村や府県が採用している施策の現状と課題を明らかにする。

方法：インターネット上の各自治体のウェブサイトに掲載されている里山に関する記事について、関西地域を中心にGoogle等の検索エンジンを用いて体系的に収集・分析する。

成果：関西・中国地方を中心に15府県の全市町村のウェブサイト上で「里山」をキーワードに検索したところ、500件以上の記事がヒットし、過半の市町村で里山施策に取り組んでいることがわかった。最も多いのは総合計画や基本計画等で里山に言及しているもので213件、次に多いのは観察会・体験イベントなど里山関連イベントに関するもので138件あった。このほか里山整備の公共事業関係が56件、ボランティア支援に関するものが53件あった。「荒廃」に対する危機感を背景に特定の状態に植生等を制御しようとするものよりも、身近な自然としての里山をよいものと認めて親しもうとする記事が多くみられる。

目的：クヌギとコナラの薪炭林伐採後の経過年数の異なる林において鳥、チョウ、ゴミムシ、下層植物の群集組成とその季節変化の調査を行う。

方法：薪炭林伐採後1年、3年、7年の林において毎月、鳥とチョウではライントランセクト法によるセンサス、ゴミムシ類では落とし穴トラップによる採集・同定、下層植物では方形区調査を行った。

成果：鳥は非繁殖期に伐採後3年めの萌芽林で藪を好む冬鳥や漂鳥が増加するために、チョウ類とゴミムシ類は萌芽林で更新後の林齢により種構成が変化するために、いずれもコナラ、アカマツの放置林よりも種数をはるかに多かった。

目的：自家不和合性に個体間変異が認められる里山林構成種コバノミツバツツジの交配様式を解明する。里山林の林床草本ミヤコアオイについて、アリによる種子散布距離を推定する。

方法：京都大学上賀茂試験地のコバノミツバツツジから自然受粉種子を採取してアロザイム分析を行い、他殖率を推定した。さらに、旧志賀町（滋賀県大津市）の里山林4ヶ所にミヤコアオイの種子を置き、アリによる散布距離を測定した。

成果：コバノミツバツツジの他殖率は、自家和合性個体と自家不和合性個体（部分的な自家不和合性を示す個体）でそれぞれ0.82と0.94と高く、有意な差は認められなかった。この結果は、自然条件下では、自家不和合性の有無は他殖率にそれほど影響しないことを示している。アリによるミヤコアオイ種子の平均散布距離は10.7cm～67.3cmと場所間の変異が大きく、中・大型のアリ（ハヤシクロヤマアリなど）が多い場所の方が小型のアリ（アメイロアリ）が多く見られる場所よりも散布距離が長くなる傾向が認められた。中・大型のアリに散布される場所では、低頻度ながら散布距離が6mに達するものも見られた。

目的：アリの採集、同定。解析に取り掛かる。

方法：兵庫県猪名川町の里山において、手入れをしているところとしていない所でそれぞれ6ヶ所ずつ設定した調査エリアにて合計1時間30分、見つけ取り法にてアリのサンプリングを再度行った。

成果：昨年採集したアリと今年度採集したアリの同定を7割方、終了した。里山の手入れの有無によってアリ群集が異なるようである。現在解析中。

目的：ナラ類集団枯損発生後の林分構造の経年変化を推定する。

方法：里山林の健康維持に関する議論を進めるため、シンポジウム「樹木の健康を診断する」（第79回生存圏シンポジウム）を11月8日に京都大学宇治キャンパスで開催した。一見健全でも、病理学的調査では枯損や倒木が予測される森林が多いこと、管理不備により森林の持続性が危うい現状であることなどを解説した。また、先端技術導入などによる独創的な樹木の健康診断について討議した。

成果：シンポジウムでは、樹木および森林の健康を科学的に測る方法と、昆虫・線虫・病原菌による健全性低下の現状や原因についての議論が深まった。医学や農学における健康診断の方法論が、樹木の健康にも適用できる可能性が示された。全般を通じて活発な質疑・応答があった。

目的：ナラ類集団枯損の発生が里山林に与える影響を明らかにし、立地環境や施業履歴との関係を解析する。

方法：空中写真を用いて、調査地を含む地域の過去の林相の変化を把握することを試みた。また、ナラ枯損に関するこれまでの報告を照査し、日本におけるナラ類集団枯損の拡大について把握することを試みた。

成果：空中写真によるナラ類集団枯損被害林分の林相変化については、現在解析中である。これまでのナラ類集団枯損被害の拡大については、最初にナラ枯損が報告された1934年から2005年までの被害発生状況について把握することができた。また、確証はないものの、日本のナラ枯れ被害は1880年頃にまで遡る可能性があることがわかった。

目的：前年度類型化された里山景観資源について評価指標を設定する。評価指標の設定にあたっては、地域住民や外部からの来訪者に対する質問紙調査や実験的手法により評価構造を把握する。

方法：旧志賀町（滋賀県大津市）のM集落において、里山景観資源を対象とした写真投影法調査を実施し、さらに収

集された写真に基づいた聞き取り調査を組み合わせることにより、里山資源の評価指標の探索と評価構造の把握を行った。

成果：里山景観資源の代表的な構成要素（樹林地、耕作地、水系、建築物等）について、写真投影法による撮影の理由の詳細を調べることで、評価軸を明らかにすることができた。しかし、こうした評価軸は認識する主体の属性によって異なっており、一元的な評価軸を設定することが困難な要素も見られた。また、それぞれの評価軸に対応する形で評価指標の設定を行った。最終的な評価手法の開発にあたっては、異なる主体間の評価軸を相互に参照しあえるような構成にすることが必要である。

アイ c 214 日本列島における人間 自然相互関係の歴史的・文化的検討

目的：伝統的民家建築に使用されている部材をサンプリングし、民家建築に関わる植物資源利用の実態を調査する。

方法：資源供給地がほぼ集落周辺であることがわかっており、建築当時の経緯が比較的把握しやすい京都府宮津市上世屋地区において、廃屋となった民家を解体し、部材の樹種同定を行うとともに、民家の建築・維持管理に関わる資源利用様式について聞き取り調査を行った。

成果：建築の工程としてはまず、施主の家の格で建物の大きさが決まり、さらにまず内部の見栄えにかかわる梁のサイズが決まってくる。それにあわせて柱などの部材のサイズが決められる。木挽職人はそのプランニングにあわせて施主の山から伐り出す木を決め、足りない部材は近隣の集落からも調達していた。大工は屋根から下の上屋の製作、屋根小屋組みはその後の木挽職人の仕事と分業体制ができていた。上世屋では、昭和19年の大火に見舞われる13年前に新築したばかりの家屋もあったが、大火後の復興でも十分大きな家が建てられており、しかも近隣の私有林からほとんどの材が調達できた。こうした情報から、かつての景観として頻りに利用される柴山や草地のような非常に若い林野が広く広がりつつも、大径木を交えた林分が残されている姿が見えてきた。部材の樹種同定は現在進行中である。

アウ a 10101 林業経営体の経営行動のモデル化と持続可能な経営条件の定量的評価

目的：林業経営体の経営行動のモデル化を行う。

方法：予想される伐採収益や再造林費用と、伐採/更新に関する私有林経営者の意思決定について理論的検討を行い、意識調査を設計する。

成果：予想される伐採収益と再造林費用との比や差がどのような状態で、どのような時間変化が予想されるときに森林経営者が主伐や再造林を行うのかについて、理論的検討をするとともに、植伐に関する意向調査の質問票を設計した。

目的：主業的林家の経営動向および将来の施業・経営方針について明らかにする。

方法：1987年から2005年まで全国林業経営推奨行事で表彰され、(社)大日本山林会『選ばれた林業経営(主業的林業経営)』に掲載された受賞者を対象に全国アンケートを実施した。

成果：林家が林業を主業としているか否かは、今後の施業方針および今後の経営方針などの決定に大いに影響を与える要因であることが分かった。副業的林家にとっては、現時点で林業収入を上げる必要性が薄いために経営の委託化など消極的な経営姿勢を取る傾向にある。また、後継者のない林家において伐採跡地の広葉樹化を検討している割合高く再造林放棄地が比較的多く見られる。一方で、主業的林家の中には木材生産の増大や森林の購入・面積拡大など積極的な経営を取ろうとするものもある。今後の木材生産については、大規模所有層を中心として直営間伐による生産量の増大が見込まれる。

アウ a 10103 「日本林業モデル」の開発と新林業システムの経済評価

目的：世界林産物需給モデルの構成国・地域の区分を見直すとともに、針広別・用途別丸太の内訳を含むモデルへの改良を検討する。

方法：FAO林産物統計の最新版をダウンロードし、丸太生産量と林産物製品消費量および貿易量に基づいてモデルの構成国・地域区分を見直す。生産統計と投入／産出比の関係から、各地域の針広別・用途別の丸太消費量や工場残材消費量及び貿易量を推定する。

成果：FAO林産物統計の最新版をダウンロードして、データベース化した。産業用丸太生産量または丸太換算林産物製品消費量が過去数年間で世界合計の1%以上の国をモデル上の単独国とし、それ以下の国を地域別・貿易量別にグループ化した。生産統計と投入／産出比の関係から、各国・地域の針広別・用途別の丸太消費量や工場残材消費量及び貿易量を推定した。

アウ a 111 地域資源活用と連携による山村振興

目的：地域連携の取組に関係する各構成主体に対する調査を行い、その効果の評価を行うとともに、抱える課題を抽出する。

方法：京都府宮津市山間部で地域活性化に取り組む各法人・団体について参与観察調査を継続するとともに、代表者や役員、参加者などに対する聞き取り調査を実施した。

成果：地域のNPOや事業体、学生サークルの連携集合体からなるコンソーシアム事業「Sパートナーズ」は、地域の伝統文化であるササ葺きの再生を通して、地域活性化に取り組んでいる。Sパートナーズがもたらす効果は次の4点に集約することができた。(1)地域性ある伝統的集落景観の再生、(2)山間集落と都市生活者との継続的交流による地域活力創出、(3)若年層の参加者に対する教育・人間形成、(4)里山生態系における伝統的利用サイクルの再生。得意分野を補完しあう連携体制がとれたこと、また伝統文化と里山の関係についての理論的背景を十分理解する機会を作るとともに、作業技術に対する指導が行き届いたことが、こうした複合的な効果に結びついたと考えられる。

アウ a 113 違法伐採対策等のための持続可能な森林経営推進計量モデル開発事業

目的：主要な木材生産国・貿易国について、森林・林産物統計を精査し、違法伐採等が疑われる木材量を推定する。

方法：FAO統計をもとに、各国の林産物統計の報告状況を精査するとともに、輸出力と輸入量の関係、製品生産量と丸太消費量の関係などから、丸太生産や輸出の報告漏れが疑われる量を推定する。

成果：FAO林産物統計ではFAO資源調査で森林面積が報告されている214ヶ国中、2000年から2004年までの平均で169ヶ国の広葉樹製材・合板用材の生産量が報告されているが、このうち国からの報告があったのは81ヶ国分で、66ヶ国分については過去の値をそのまま延長した暫定値が報告されている。生産量で見ると同期間に報告されている産業用材生産量合計の75%が国からの報告があったもので、過去の値をFAOでそのまま延長した暫定値は8%である。産業用材の世界の輸入量に対して世界の輸出量の報告値は1995年から2005年まで毎年1～9%程度小さい。また広葉樹製材品については世界の輸入量は世界の輸出量の報告値よりも毎年10%以上小さいことがわかった。

アウ a 213 大面積皆伐についてのガイドラインの策定

目的：大面積皆伐についてのガイドライン策定のために、海外主要地域における皆伐や更新を中心とした施業規制についてレビューする。

方法：施業規制に関する海外の文献を精査し、とくに民有林における皆伐や林道建設の制限や更新の義務などの施業規制について、主要地域の事例を比較検討する。

成果：海外主要地域の事例を見ると、森林施業規制のうち一般的なものには、水辺バッファゾーン規則などによる水辺帯の管理、皆伐面積の上限の設定、林道に関する規制、伐採後の更新にあたって年限や最低蓄積水準を特定した義務、年間伐採許容量の設定などがある。もっとも一般に実体的かつ義務的な制限が課せられているのは水辺林の伐採制限で、多くの国や地域では水辺から20mまたはそれ以上の幅で伐採制限が課されており、科学的根拠も明示されている。一方、皆伐面積の上限については数10haに設定されている国や地域も多いが、制限規定のない地域も多い。制限の根拠としては景観上の問題があげられている例があるが、明示されていない例が多い。

目的：海外における大面積皆伐に関する規定等についての事例調査を行う。

方法：インターネットと文献検索を通じて資料を収集する。

成果：昨年に続いて林業の盛んなアメリカ合衆国南部13州の状況を整理した。林業版のガイドラインともいえる Forestry BMPsの順守効力は2002年3月現在で、10州が自主的としているが、BMPsの認知が進むにつれ順守率は向上しており自主的とする州であっても数州で85%以上に達している。林業版BMPsで我が国に関連するものとして収穫や地拵え時の土壌かく乱・溪流横断に係る事項のほか、河畔管理ゾーンや林道の設置・管理に係る事項が挙げられる。法的効力を設定する州で、森林保全法を設けBMPsの順守義務、素材生産の有資格者義務を明示する一方で、林地所有者の森林管理を促すために管理奨励金支給制度を設けていた。

アウ a215 タケ資源の持続的利用のための竹林管理・供給システムの開発

目的：竹林を持続的利用の観点から類型化しその中から事業実施効果の高い地域を、今後詳細に調査するモデル地域として抽出する。竹林面積の算定に必要な森林簿上の数値の補正用回帰モデルに関して信頼性を高めるために、補正精度の安定性を分析する。

方法：これまでに作成したデータセット項目に加えて、斜面傾斜などの地形因子の導入、竹林の利活用・素材生産体制の程度など竹林管理水準を示す因子の導入などを行い、持続的に利用できるタケ資源を抽出するために必要なデータセットを整備し、類型化を実施する。竹林分布の調査エリアを市町村単位にまで広げて精度を分析する。

成果：両県とも、タケ資源に関わる要因として対林班面積竹林密度、延造林補助事業面積対林班面積、在村所有森林対林班面積、路網密度、農業後継者同居戸数率、農業地域類型区分の6変数が類型化に適当な変数として得られた。類型化の評価因子は竹林経営に最も関わる路網密度、竹林資源量、経営の持続可能性にかかる4つに集約され、循環利用の有望性で竹林を評価できる。モデル地域はこうした循環利用竹林を研究対象市町毎に1ヶ所数百ha程度を目安に抽出した。森林簿竹林面積の補正用回帰モデルの精度を交差検証法により評価したところ、パラメータを件数で全体の10%のトレーニングサイズで推定する場合、森林簿竹林面積の $\pm 10\%$ 弱の推定誤差(95% CI)に収まることがわかった。

アウ a30101 多面的な森林の調査、モニタリングおよび評価技術の開発

目的：指標(上下左右か四隅にある切れ込み)が明瞭でない米軍空中写真のオルソ化方法の開発する。

方法：9 inch × 9 inchの米軍空中写真の内部標定(上下左右か四隅にある指標の取得)、外部標定(地上基準点(GCP)の取得)の方法を検討し、オルソフォトを試作する。

成果：米軍空中写真は、ゆがみや周辺減光が著しく、内部標定、外部標定に困難が生じる。今回入手できた1962年の米軍撮影空中写真160枚で確認した結果、4つの指標が全て取得可能なものは83枚、3つ取得可能なものは54枚、2つが15枚、1つが7枚、1つも取得できないものが1枚であった。今回、見えている指標や写真枠を利用して指標位置を推定した。また外部標定は、2001年のオルソをリファレンスに作成した1972年のオルソフォトからGCPを選択した。結果、教科書的には、内部標定、外部標定ともにRMSEを1未満に抑えることが求められているが、今回は内部標定のRMSEは平均で約3、外部標定のRMSEは約6になった。できあがったオルソフォトはリファレンスにした1972年のものと比べて、山地部分で約10m程度の位置の違いが見られた。

アウ a311 基準・指標を適用した持続可能な森林管理・計画手法の開発

目的：持続可能な森林経営の基準・指標にかかわる環太平洋地域を中心とした国際合意の場であるモントリオールプロセスでは、2006年7月の指標改訂に引き続き、今年度は指標の定義、測定へのアプローチをまとめたテクニカルノートの改訂作業を行っており、改訂案作成のための意見提出を行う。

方法：テクニカルノートの改訂草案を読み、専門的見地からコメントをする。

成果：改訂された持続可能な森林経営の指標の定義及びその測定へのアプローチをまとめたテクニカルノートの改訂

草案に対して、とくに木材及び特用林産物にかかわる林業生産や森林のレクリエーション機能の社会経済的評価に関して専門的な見地からコメントを行った。

アウ a 312 北方天然林における持続可能性・活力向上のための森林管理技術の開発

目的：スギ人工林に由来する林齢60年の針広混交林について、間伐率の違う3林分の個体ごとの成長量を解析する。

方法：17年間のデータの入力および解析。

成果：間伐率と樹種ごとの成長の違いが明らかになった。また、どの樹種も間伐率が高いほど同じサイズによる生存率は高くなった。

アウ a 313 スギ雄花形成の機構解明と抑制技術の高度化に関する研究

目的：間伐率の違いがスギ人工林の雄花生産に及ぼす影響を調査する。

方法：醍醐国有林の33年生林分に設定した無間伐区・通常間伐区（2000年に間伐；本数間伐率26%）・強度間伐区（同48%）・超強度間伐区（同68%）に雄花トラップを設置して、2007年春の雄花生産量を推定した。個体ごとに着花の有無も観察した。

成果：超強度間伐区の雄花生産量はこれまでと同様に無間伐区のそれよりも多く、前者の方が後者よりも約2倍多かった。しかしながら、強度間伐区の雄花生産量は無間伐区のそれよりも17%少なかった。間伐後7年目の現在においても、超強度間伐区では花粉生産量の多い状態が続いているが、強度間伐区では間伐の影響が消失した可能性がある。

イア a 10201 主要樹種の遺伝構造及び適応的遺伝子の解明

目的：種子の遺伝分析データと近交弱勢の測定値を用いて、二親性近交弱勢（二親性近親交配によって生じる近交荷重）の程度を推定する簡便な方法を開発する。

方法：種子段階の自殖率に関連した遺伝パラメータ（ t_m 値と t_s 値）及び近交弱勢の測定値（ δ 値）を用いて、二親性近交弱勢の程度を推定するためのアルゴリズムを開発した。

成果：今回開発した数理モデルにより、従来の方法では求められなかった二親性近交弱勢の程度を推定できるようになった。この方法は、繁殖に及ぼす小集団化の影響評価に適用できるなど、保全遺伝学への貢献が期待される。

イア a 10253 湿地林を構成する希少木本種の繁殖と更新に及ぼす遺伝的荷重の影響の解明

目的：絶滅危惧種ハナノキの結実と実生の成長に及ぼす交配距離の影響を明らかにする。

方法：岐阜県中津川市のハナノキを対象に交配実験を行い、集団内での交配個体間距離が結実率・発芽率・実生の成長に及ぼす影響を推定した。さらに30km離れた瑞浪市の集団の花粉を用いた集団間交配を行い、集団間交配が結実率に及ぼす影響を調べた。

成果：交配・発芽・栽培実験を行った結果、交配個体間距離が結実率と発芽率に及ぼす影響は認められなかった。しかしながら、実生の伸長量に関しては交配距離の影響が認められ、100m以上離れた個体間の交配に由来する当年生実生は、より近い個体間の交配に由来する実生に比べて35%低い苗高を示した。また、遠方の集団との交配実験により、集団間交配由来の果実の成熟種子率（「成熟種子数」/「発育不全種子を含む全種子数」）が集団内交配のものより35~67%も低くなることが示された。ハナノキは6倍体であることから、これらの結果は、倍数体種が大きな異系交配弱勢を示しやすいという理論的予想によって説明できる可能性がある。

イア a 10256 衰退した森林の自然再生を目的とした生残樹木の繁殖成功に関する分子生態学的評価

目的：大台ヶ原において衰退したトウヒ集団の交配様式を解明するための遺伝分析に着手する。

方法：大台ヶ原のトウヒから採取した種子を用いてマイクロサテライトマーカーによる予備的分析を行う。

成果：北海道及び本州中部のトウヒで多型が認められているマイクロサテライト6遺伝子座（逢沢ら未発表）を用い

て予備的分析を行った結果、3 遺伝子座について多型が認められ、交配様式の推定にこれらの遺伝子座を使用できることがわかった。

イイ a 10101 森林の物質動態における土壌の物理・化学的プロセスの解明

目的：イオウは生物の必須元素として森林を循環するが、環境負荷物質としても森林に供給される。そこでその挙動を解明するため、森林土壌中のイオウ現存量を形態別に測定する。とくに有機態イオウと認識されてきた画分の中に、無機の硫酸イオンが多量に含有される可能性があることが最近になって欧州で指摘されたため、定量には提案されている改良法を用いる。

方法：火山灰性土壌の硫酸イオンを定量した。硫酸イオンの土壌から抽出には、リン酸溶液（従来法）の代わりにシュウ酸溶液（改良法）を用いた。

成果：イオウの貯留形態としてこれまで有機態イオウに計上されることの多かったアルミニウム硫酸塩や吸蔵態硫酸イオンを火山灰性土壌と岩石性土壌について定量した。その結果、リン酸抽出硫酸イオンが全イオウに占める割合は両土壌ともおよそ3割であったものが、シュウ酸抽出硫酸イオンとなると火山灰性土壌で約6.5割、岩石性土壌で約5割に相当した。この結果は、土壌が無機の硫酸イオンを保持する力はこれまで考えられてきたよりもかなり大きい可能性があることを示している。土壌がこの形態のイオウを保持する機構を解明し、シュウ酸抽出硫酸イオンの滞留時間はどれくらいあるのかを推定することが、イオウを吸収することで養分流亡を防ぐ土壌の能力を評価する上で重要であると考えられる。

イイ a 10102 土壌・微生物・植物間の物質動態に関わる生物・化学的プロセスの解明

目的：攪乱による森林下層植生の変化が地下生態系に及ぼす影響について、菌根の形成状況と土壌の化学性の関連から解析する。

方法：比叡山の老齢ヒノキ林において、シカの食植によってネザサが消失し、裸地もしくは忌避植物（シダ類、アセビ）に置き換わったパッチにおけるヒノキ細根の菌根形成状況を解析し、パッチ固有の土壌特性との関係についても検討した。

成果：ヒノキ根のアーバスキュラー菌根定着率はパッチの種類を問わず90%以上の高率であったが、裸地の樹枝状体形成率は他区に比べて高く、シダ区ではアーバスキュラー菌根菌以外の菌の定着率が高かった。菌根定着のパターンは特にシダ区が他区と異なっており、それには土壌のC/N比と傾斜角が影響しているようであった。さらに菌根菌孢子フロラにもパッチ間の差異が明瞭に認められたことから、食植に伴う下層植生の変化により、ヒノキ細根の菌根が影響を受けることが示唆された。

イイ a 10153 森林土壌におけるエステル硫酸態イオウの保持機構の解明

目的：森林土壌がエステル硫酸態イオウを保持する機構を解明するため、土壌構成要因である鉄やアルミニウムの水和酸化物とエステル硫酸態イオウとの結合形態を確認する。

方法：高純度合成酸化物を用いてエステル硫酸の吸着等温線を作成する。

成果：高純度鉄酸化物に土壌中に存在することが知られているエステル硫酸態イオウを0.01mmol～2.00mmolの5段階の濃度で添加し、16時間26℃の環境下で振とうしたところ反応液中のイオウ濃度の減少を認めたが、吸着等温線は得られなかった。この結果は鉄酸化物の存在が土壌中でのエステル硫酸態イオウの保持に寄与するものの、単純な吸着反応では説明できない可能性があることを示している。

イイ a 10163 新しい機器を用いた樹木根系の空間分布及び動態の解明

目的：地中レーダを用いて、樹木根検出の可能性を明らかにする。とくに土壌条件を一定とし、樹木根の条件を変化させることで、その検出の制限要因を明らかにする。

方法：苗畑にマサ土を入れた実験区を設定し、そこに掘り出されたスギの根を埋め、樹木根の地中レーダによる検出

の可能性を試験した。

成果：マサ土の深さ30cmに埋められたスギの根は、900MHzの地中レーダにより、根直径1.4cmまで検出可能であった。地中レーダの反射波について、振幅の大きさ、最大振幅面積、振幅時間、ノイズ処理後の波形画像のピクセル数などについて、根直径との解析を行うと、波形画像のピクセル数、振幅面積などには有意な正の相関関係が認められた。また、根の含水率により、検出のしやすさが異なることも明らかとなった。

イイ a 111 森林流域の水質モニタリングとフラックスの広域評価

目的：水質のモニタリングを通じて、都市近郊における森林から流出する渓流水の水質形成に、雨水を介した各種物質の流入がどのような影響を及ぼすのかを明らかにする。

方法：京都府南部の木津川市にある山城試験地において林外雨、渓流水の水質を測定し、溶存物質の流入、流出フラックスの算定を行った。

成果：2007年の山城試験地渓流水のpH、電気伝導度（EC）の単純平均値はそれぞれ6.95、6.13 mS m⁻¹であり、昨年の測定値（pH 7.01、EC 6.17 mS m⁻¹）とほぼ等しかった。陽イオンの平均濃度は昨年に比べアンモニウムイオンをのぞいて0.1～0.3mg L⁻¹程度濃度が高い傾向が見られたが、陰イオンについては塩素イオンは昨年より濃度が高く、硫酸イオンはほぼ昨年並みで、硝酸イオンは昨年より濃度が低い、などイオン種によって傾向はまちまちであった。年間流入負荷量を計算したところ、昨年に比べて降雨量が少なかったことを反映して負荷量は全測定イオン種で減少していた。また、測定した渓流水の溶存成分濃度と流量のデータをもとに流出負荷量を計算したところ、カチオン類は降雨による流入量を流出量が2～5倍超過していたのに対し、硫酸イオンでは流入量がほぼ均衡していた。

イイ a 112 根の生理指標を用いた土壌酸性化に対する樹木への影響評価

目的：主にわが国の主要樹種を用いて、引き続き根端のカロース特性を水耕実験や酸性土壌を用いた土耕実験により明らかにする。

方法：わが国の主要樹種であるスギ苗およびクロマツ苗水耕実験およびヨーロッパの酸性化環境に生育するヨーロッパパナ苗を対象とした土耕実験を行い、根端カロース量などを測定した。

成果：根端カロース形成能力を明らかにするために、スギ苗水耕栽培で様々な濃度のカロース形成促進剤（ジキトニン）処理をしたところ、20μMジキトニン処理で根端のカロース形成量は最大に達することが明らかになった。このことから、スギ根端のカロース形成能力を明らかにするためには、20μMジキトニン処理を行えば良いことが明らかとなった。酸性土壌を用いて土耕栽培されたヨーロッパパナの根端カロース形成量を測定したところ、土壌中のAl量とは相関が認められたが、土壌溶液中のAl濃度や根のCa / Alモル比との相関は認められなかった。この結果から、ヨーロッパパナのカロース形成量をAlストレスの指標として実際の森林で用いることには注意する必要があることが明らかとなった。酸性ストレスやAlストレスに対する樹木指標として根のCa / Alモル比の有効性を、主にわが国とヨーロッパの樹種についてこれまでの文献をレビューし、地上部の葉のCa / Alモル比の指標よりも有効な指標となることを明らかにした（Hirano *et al.* 2007、Vanguelova *et al.* 2007）。

イイ a 20102 森林生態系の微気象特性の解明

目的：山城試験地（京都府木津川市）における群落のCO₂交換量の定量化のために群落炭素蓄積速度の推定を行い気象観測によるデータ比較と相互補完を行う。

方法：土壌中の堆積有機物による炭素蓄積速度をRoth-Cモデルで評価し、群落蓄積速度の推定を行った。

成果：生産生態学的手法とチャンパー法、およびRoth-Cモデルによる長期炭素蓄積量評価により山城試験地のNEP、炭素蓄積速度（ΔC）の推定を行った。その結果1994年から2004年までのNEPは0.91tC y⁻¹ ha⁻¹、ΔCは1.72tC y⁻¹ ha⁻¹となった。U x しきい値0.4m s⁻¹を用いた場合のNEEは1.23tC y⁻¹ ha⁻¹であり、両者の中間的な値をとった。チャンパー法によるNEPは比較的大きな誤差を持った。これは土壌呼吸の高い空間変動が反映されている。

目的：当年度はこれまで森林の炭素収支の構成要素でありながら全く把握されてこなかった炭化水素であるメタンとイソプレンのフラックス形成機構の解明を目指し、その分析および観測手法の開発を行った。

方法：大気中のイソプレンを採取する自動採取装置を開発し、山城試験地（京都府木津川市）の気象観測タワーにおいて2高度のイソペン濃度の日変化の測定を行った。さらに、尾根部と谷部のタワー間での観測結果の比較を行った。採取したイソペンはGC-MS（ガスクロマトグラフ質量分析計）によって分析した。一方で支所内のGCを整備して大気中のメタン分析を可能にし、予備実験を行った。

成果：イソペン濃度の日変化の観測を尾根タワーで行った結果、イソペン濃度は正午をピークとし、夜間に0となる日変化を示した。この日変化のパターンは概ね温度環境とPPFDを変数とするG93モデルと一致し、葉温より気温を変数としたモデルの適合度が高かった。一方、尾根タワーではタワー上部と下部の間の濃度差が正午頃に大きくなったが、谷タワーの観測では明瞭な日変化が認められなかった。この原因としては複雑地形上にある各タワーのフットプリントの違いの影響が考えられた。イソペン放出源のコナラの分布に偏りがあることから、イソペンはフットプリント解析におけるトレーサーに使える可能性が示唆された。

イイ a 20154 基岩 - 土壌 - 植生 - 大気連続系モデルの開発による未観測山地流域の洪水渇水の変動予測

目的：従来水流出への寄与が小さいと考えられてきた基岩層に及ぶ範囲の土層における水分動態観測を中生層堆積岩流域において実施し、流出過程の実態を解明する。

方法：竜ノ口山南谷流域中腹斜面における地下水位・土壌水分を観測し、水流出との対応を調べた。

成果：8月中旬、約半月の無降雨を契機に土壌水分の低下が著しくなるとともに、晴天日の本流水位の日変動が明瞭になるなど、水流出の実態と流域の乾燥状態との対応を捉えることができた。

イイ b 10101 環境変化にともなう野生生物の遺伝的多様性および種多様性の変動要因解明

目的：遺伝学的階層構造解析では、地域個体群を定義づけるための遺伝的解析を行う。種多様性研究では、選定された調査地点において、定点観察などにより種ごとの生息密度調査を継続し、森林タイプごとの種多様性と群集構造との関係を検討するためのデータを収集する。

方法：カモシカのミトコンドリアDNAについて、チトクロームb遺伝子（Cytb）領域およびプロリン（Pro）転RNA遺伝子領域の塩基配列を決定するために、高知産6個体の組織サンプルを分析した。種多様性研究では、トカラ列島を調査地に、主に4つのタイプの森林（スダジイ林（下層リュウキュウチク）・スダジイ林（下層広葉樹）・クロマツ林・リュウキュウチク林）を含む70調査地点で定点観察により種ごとの出現頻度を記録した。

成果：地域個体群の遺伝的特性解明では、カモシカは本州・九州個体群と四国の個体群との間の遺伝的距離の大きさが示され、四国の個体群がかなり早い段階で他地域から隔離されたことが明らかになった。一方、種多様性研究では、鳥類の平均生息密度、地点当たりの平均確認種数、多様性を示すシャノン指数（ H' ）には調査地点間で大きなばらつきがあるが、 H' には森林タイプ間で有意な差が認められることが明らかになった。

イイ b 10102 野生生物の生物間相互作用の解明

目的：希少猛禽類のクマタカ生息地におけるノウサギ生息数とその分布様式を把握し、森林環境との関係を明らかにする。さらに哺乳類相の把握方法を検討する。

方法：情報収集と調査方法に関して検討し、取りまとめを行った。

成果：希少猛禽類のクマタカ生息地におけるノウサギ生息数とその分布様式を把握するとともに森林環境との関係を明らかにし、さらに哺乳類相の把握方法を検討した。あわせて、各種のノウサギの生息数推定法の特徴を検討し、猛禽類の餌資源としてのノウサギの生息数の評価を考察した。

目的：クサアリ亜属の継続調査を行う。

方法：昨年茨城県つくば市内でマッピングしたクサアリ亜属60巢の衰移の追跡調査を行った。共生関係にあるアブラムシを採取した。

成果：去年発見したクサアリ亜属巢をマッピングし直すとともに、巢の存続を確認した。一部の巢については共生関係にあるオオアブラムシ類の採取を行うことができた。

イイ b 10104 森林健全性保持のために重要な生物群の分類・系統解明

目的：ケケンボナシてんぐ巢病ファイトプラズマがファイトプラズマのどのサブグループに属するかを明らかにする。

方法：罹病葉から全DNAを抽出し、ファイトプラズマ特異的プライマーセットを用いたPCRによりファイトプラズマ由来のDNAを増幅した。得られたPCR産物に対して、増幅に用いたプライマーセットと5つのシーケンス用プライマーを用いてダイレクトシーケンス法により塩基配列解析を行った。

成果：ファイトプラズマ特異的プライマーセットによるPCRを行った結果、約1.4kbpのPCR産物が検出された。シーケンスにより、PCR産物のほぼ全域にあたる1,367bpの塩基配列を決定した。今後、本配列を用いて、ケケンボナシてんぐ巢病ファイトプラズマの所属について検討を行う予定である。

イイ b 10158 抵抗性アカマツから材線虫病抵抗性遺伝子群を特定する

目的：抵抗性アカマツで、線虫移動阻害要因としてマツの組織構造が関与している可能性を検討する。

方法：抵抗性アカマツクローンから採取した当年～2年生枝を長さ5cmに切り、500頭の線虫を上端に滴下した。24時間後に組織を通過した線虫を計数し、テダマツおよび非選抜アカマツと比較した。実験は広島県森林技術センターと共同で行った。供試枝は解剖し、樹脂道の断面積と線虫の通過阻害との関係を検討中である。古都のマツの緑復活プロジェクトについては、マツ枯れの理解を推進するための活動（JST予算による）を京都市立岩倉北小学校で行った。

成果：通過線虫数の計測と解剖は現在実施中である。皮層の樹脂道断面積は、抵抗性クロマツほど明確なクローン間差が認められないようである。木部樹脂道の形質も含めて検討している。

イイ b 10161 菌類の匂いの適応的意義の解明

目的：菌と相互作用をもつ昆虫相調査。

方法：情報収集および、サンプルの保存。

成果：菌類と相互作用を持つ昆虫類、特にアリに関する情報を収集した。また、採集された昆虫類の保存管理体制を整えた。

イイ b 10162 森林タイプ・樹齢・地質の違いが底生動物の群集構造に与える影響の解明

目的：昨年度採集した底生動物の同定。紀伊半島北部における調査地を設定、採集。

方法：底生動物の同定。紀伊半島北部において調査地を数10ヶ所設定。各流域にて30×30cmのコドラートサンプリングを5回行う。

成果：昨年度採集した底生動物の同定を7割終えた。紀伊半島北部における調査地を設定、採集する予定。

イイ b 10164 大面積風倒発生地における植生遷移とニホンジカによる利用度の推移

目的：先行・関連事例の収集。

方法：文献調査・現地視察。

成果：この四半世紀で急増してきた野生鳥獣による農林業被害に関して、農業被害については農耕開始以来の歴史を指摘する文献は少なくないが、林業被害も造林開始以来の歴史をもつ可能性がある（ことを指摘できるかもしれない）。

イイ b 10166 インドシナ半島におけるマカク属の進化：アカゲザルとカニクイザルを主として

目的：ミャンマー連邦のマカク 6 種の分布特性を明らかにする。

方法：広域踏査で得られた生息情報をGIS上で整理し、分布の地理的偏り、種間関係を分析する。

成果：2004年から2006年にかけての43日間に、西部のアラカン山脈、中央平原、東部のシャン高地、マレー半島基部を自動車で8,526km踏破し、移動の間に239地点で聞き込み、および直接観察を行った。(1)アカゲザルについては、マレー半島を除いた広い範囲に分布が知られていたが、欠落していたアラカン山脈での分布情報が加わった。(2)カニクイザルについてはマレー半島部、エーヤワディデルタ東部の情報があつたが、分布情報がミャンマーの西部海岸沿いに北に伸び、バングラデシュの分布情報とつながった。アラカン山脈中部の海岸部、パゴー山地ではアカゲザルと分布が重なっていると考えられた。(3)アッサムモンキーについてはシャン高原の一部からの情報しかなかったが、アラカン山脈南部の情報が新たに付け加わった。(4)ブタオザルについてはシャン高原の一部からの情報しかなかったがアラカン山脈、チン高原、パゴー山地からの情報が加わった。(5)ベニガオザルについてはマレー半島基部タイとの国境付近からの情報しかなかったがアラカン山脈中部からの情報が加わった。また、これらの種の生息場所が標高により異なることも明らかになった。

イイ b 10172 エゾシカ個体群の爆発的増加に関する研究

目的：異なる自然環境下にあるエゾシカ 2 個体群の長期追跡から、爆発的増加と崩壊現象の発生機構を解明する。餌資源利用の時間的変化について明らかにする。

方法：資源制限下における食物利用の時間的変化について、胃内容物組成の分析を行った。

成果：データを任意の期間でまとめずに、時間軸に対して単一サンプルごとにプロットすることにより、資源制限下における食物利用は、果実類など季節周期的な変化に加え、依存度の高い資源の激減に伴う緊急的転換と未利用資源への漸進的転換が生じていることが明らかになった。

イイ b 10173 DNAバーコードと形態画像を統合した寄生蜂の網羅的情報収集・同定システム

目的：寄生バチの遺伝的変異を解析するためのDNAマーカーの開発。

方法：DNAマーカーの開発に着手する。

成果：微量試料からのDNA抽出法に関する情報収集を行った。また、マーカー開発プロトコールを見直し、寄生バチ用に適宜改良した。

イイ b 10201 樹木加害微生物の樹木類への影響評価と伝播機構の解明

目的：ナラ枯損その他の病害の発病機構に関する研究を行う。

方法：スギの集団葉枯れと枯死の原因について、京都府南丹市日吉で6月28日に被害木を伐倒し、調査した。

成果：被害木では暗色枝枯病の感染が多数認められた。辺材が広範囲で変色しており、梢端への水分供給が減ったため、葉枯れが起こったと推測された。本病は枝の根元から感染するが、平成16年10月の台風時に、枝元に傷ができて感染が増えた可能性が高い。ただし平成16年以前の感染の痕跡があり、潜在的な感染が多いと考えられる。感染木は材が黒褐色になるので材価が落ちる。今後の施業についてはその点を認識している必要がある。台風によって細根の切断や部分的根返りで水の供給が落ち、数年後に枯死する事例が知られている。平成16年の台風から3年後の被害であり、台風の影響もあり得る。また、宮崎県で1994年の干ばつのあとに発生し、今なお続いている葉枯れ症状にも似ている。

イイ b 10202 樹木寄生性昆虫の加害機構の解明と影響評価

目的：アカマツ枯死木における代表的な捕食者であるオオコクヌストとキツツキの樹幹内分布、マツノマダラカミキリとの密度相関などを調査し、捕食の実態を明らかにする。

方法：滋賀県野洲市のアカマツ林内で6月に枯死アカマツを伐倒、樹幹を1mに切断後、関西支所に搬入し割材調査

を行った。材内のマツノマダラカミキリ蛹室における両捕食者の捕食痕数、オオコクヌスト個体数を調査した。

成果：供試木28本中25本において、2種捕食者のいずれかによるマツノマダラカミキリの捕食が認められ、19本では両者が共存していた。供試木全体では、オオコクヌストの捕食による死亡率は24%、キツツキによる死亡率は33%であった。このことから両捕食者によって蛹室内マツノマダラカミキリの半数以上が捕食されたと推定され、密度制限要因として重要な働きをしていることが明らかになった。同一樹幹内での両者の関係については、キツツキの方が餌密度の高い樹幹でより多く捕食するが、木ごとの捕食率の差が激しく、一方オオコクヌストは、餌密度の低い樹幹でのみ優占する傾向があった。これは捕食の主な時期が、キツツキは秋～冬とオオコクヌストに優先することと、キツツキはオオコクヌストの捕食者にもなりうるということが原因と考えられた。

イイ b 10256 地域間DNA多型解析によるナラ枯れの媒介者カシノナガキクイムシの外来種仮説の検証

目的：日本のカシナガの由来を明らかにするために、国内外のカシナガを対象とした分子系統解析を進める。

方法：本年度までに得られたアジア諸国のカシナガについて、rDNA-28S領域およびmtDNAを用いて分子系統解析を進めた。

成果：これまでの研究から、日本国内のカシナガには大きく分けて2つの遺伝的系統が存在することが明らかになっている。アジア諸国のカシナガのDNA解析を行ったところ、国外にも、これら2つの系統と全く同じか非常に近い系統が分布していることが示唆された。この結果が、カシナガが日本を北限として東南アジアに広く自然分布することを示しているのか、日本に近年侵入したことを示しているのかは、現時点では明らかではない。今後、分岐年代の推定や集団遺伝的手法を用いた詳細な解析を行う必要がある。

イイ b 10260 捕食寄生甲虫を利用した新たな樹体内害虫防除技術の開発

目的：マツノマダラカミキリの捕食寄生者であるサビマダラオオホソカタムシ（以下ホソカタムシ）を、広葉樹（果樹および緑化木）のカミキリムシ防除に利用するための予備試験として、ホソカタムシ1齢幼虫の室内放飼試験を行う。

方法：果樹および緑化木の代表的な穿孔性害虫であるゴマダラカミキリとクワカミキリ幼虫を飼育し、これらに対しホソカタムシ1齢幼虫をスチロールケース内で接種し、寄生状況を調査した。

成果：ゴマダラカミキリ若齢幼虫に対する接種では、1個体接種では寄生率50%であったが、それ以上の接種数では90%以上であった。寄主1個体にホソカタムシ幼虫は最大7個体が寄生したが、2個体以上が羽化した例はなかった。クワカミキリ若齢幼虫も寄生率はゴマダラカミキリとほぼ同じであったが、ホソカタムシ幼虫が寄主摂食終了まで到達する率がゴマダラカミキリより低かった。クワカミキリ中齢幼虫に対する寄生率は1個体接種20%、2個体接種40%、5個体接種80%、10個体接種70%、20個体接種90%であった。中齢幼虫の場合は寄主1個体に最大9個体のホソカタムシ幼虫が寄生し、これらはすべてが営繭まで発育した。以上の結果から、サビマダラオオホソカタムシは2種のカミキリムシ幼虫に対して寄生可能であることが明らかになった。

イイ b 20102 森林植物の分布要因や更新・成長プロセスの解明

目的：林内性低木であるナニワズ（ジンチョウゲ科）の繁殖特性を調べることを目的とした。

方法：北海道支所実験林内において、ナニワズの開花期（4月末から5月はじめ）に、両性花、雌花の人授粉をおこない、結実率を調べた。また、果実を採取し、発芽試験をおこなった。

成果：人工授粉の結果、両性花では同一花の花粉を強制的に受粉させた場合は結実しなかったが、同個体の別の花の花粉を受粉させた場合は、結実が確認されたことから、本植物は自家和合性であることがわかった。両性花は雌花に比べて、人工授粉でも結実率が低く、機能的にはほぼ雄花であり、結実を避ける何らかの生理的制限がかかっているものと考えられた。

ウ a 115 収穫試験地における森林成長データの収集

目的：当年度調査予定となっている収穫試験地において、森林成長データの収集を行う。

方法：六万山スギ収穫試験地において定期調査を行うとともに、調査結果の集約を行う。

成果：六万山スギ収穫試験地において胸高直径、樹高、生枝下高の毎木調査を行った。調査結果は取りまとめ中である。