

Ⅲ 平成 24 年度 関西支所の研究概要

平成 24 年度関西支所の研究概要

A113 健全な物質循環維持のための診断指標の開発

目的：日本の森林土壌におけるイオウの蓄積速度を解明する。

方法：①褐色森林土と黒色土（全 8 断面）において、A 層最下層と B 層最下層の年代測定を行う。

②伊自良湖集水域の土壌分析を、高分解能 2 結晶分光装置を用いて行う。

成果：①褐色森林土の A 層最下層の年代は、200 ～ 1780 年、B 層最下層の年代は 1990 ～ 3670 年の範囲であった。黒色土の A 層最下層の年代は 390 ～ 6700 年、B 層最下層の年代は 2640 ～ 17860 年と幅広い値をとった。土壌生成過程の違いなどに着目し、これらの差異を解析中である。また全イオウ含量を測定中であり、その蓄積速度を求める予定である。

②現在解析中である。

A122 優良壮齢人工林へ誘導するための施業要件の解明と立地・社会環境要因の評価

目的：森林・林業再生プランにより搬出間伐が推奨され、伐採システムとしては列状間伐が広範に採用される状況である。

そこで持続的な林分成長を確保し、多様な機能が高度に発揮される施業目標を提示することが求められており、その施業指針を示すことで、手入れが必要な多くの民有林の針葉樹人工林で列状間伐から出発する中期的伐期施業が進むことが期待できる。本課題では、その施業指針の提示とともに、目標林型に向かって健全な壮齢人工林を造成するために、病虫害対策や森林セクターの動向を把握することを目標とする。

方法：

- ・スギ辺材腐朽菌（ヒメカバイロタケモドキ、*Physisporinus* sp.）の接種試験を行い、スギ、ヒノキ辺材腐朽木の年輪解析を実施した。スギ幹に種駒を用いて辺材腐朽菌を接種後、約 16 ヶ月経過したものを伐採、菌の定着・進展状況を調べた。
- ・関西地域における森林セクターに関する動向の分析のため、兵庫県宍粟市に新たに立地した大型林産事業体である兵庫木材センター、北広島工場を稼働する中国木材の動向に注目した。
- ・養分の少ない土壌では貧栄養化がますます進むフィードバックが起こることを検証するために、酸性雨等森林被害モニタリング事業において採取した 1033 点の森林土壌の化学性を調査した。
- ・32 年生時に 1 伐 4 残の列状間伐、42 年生時に定性下層間伐という手順で管理された 50 年生ヒノキ林で、立木の形質を比較、評価した。

成果：

- ・すべての接種駒周辺の辺材内に菌が定着、またヒメカバイロタケモドキで上下に 5-25cm 程度、*Physisporinus* sp. で 3-10cm 程度、辺材内に反応帯（変色）が広がっていた。腐朽侵入高、腐朽域の先端高、巻込後の年数から、腐朽菌侵入後の年数と腐朽域の関係がおおよそ推測可能であり、同様の手法で腐朽の進展速度が推定可能と考えられた。
- ・戦後造林地が多くを占める中国地域で、林産企業による国産材利用が着実に進んでいることが確認された。一方で、川下と川上の利害相反をいかに調整するかという林業構造問題は、抜本的解決策を見いだせていない。この点に関する理論的考察を他組織研究者との共同研究「林業構造問題研究会」において行った。
- ・このデータにより土壌酸性度を 4 段階に評価した研究（Takahashi et al., 2001）に基づき、樹種などを統一した森林を、最も土壌酸性度の低いグループ（I）から 4 つ、最も酸性度の高い土壌のグループ（IV）からも 4 つ抽出し、土壌炭素、土壌 pH などの項目に関しグループ間比較を行った。その結果、土壌炭素はグループ I、IV ともに増加していた。土壌酸性化はグループ IV で進み、反対にグループ I では養分が蓄積されていた。グループ IV の細根量はグループ I より高く、これらの結果は仮説と調和的であった。
- ・定性間伐を実施した 2 箇所の区域では無間伐区域に比べて幹曲がり木の割合が有意に低下していた。幹曲がり等の不良形質の多くは、中～小径木に生じていることから、次回以降の間伐を再度定性による下層間伐とすること

が望まれ、それによって形質不良木を排除して幹の通直性や品質の向上を実現出来るものと推測された。

A2P03 現代版里山維持システム構築のための実践的研究

目的：里山林の伐採を伴う利用が、健康な里山林を復活させることを実証し、里山林管理のあるべき方向と管理主体のありかたを示し、社会が積極的な管理を始動するための根拠を示す。

方法：これまでの研究成果をもとに、小面積皆伐と薪による資源利用の組み合わせによる里山林の管理手法として体系化する。

成果：試験地における伐採熟練者と市民ボランティアの組み合わせによる薪の生産費は、シカ防除柵設置や補植などの更新コスト込みで一束あたり 550 (320 ~ 790) 円／束であり、市販価格程度に納まることがわかった。里山整備としての下層間伐は疎開度が小さいので、より耐陰性のあるアラカシの優占度を高める可能性が示された。薪ストーブモニターの運転状況や満足感、化石燃料削減効果は毎シーズン安定していた。薪ストーブ導入後のモニター家庭の生活の質の変化を質問紙により測定したところ、多くのケースで導入初期に大きく向上し、その後も変化量は小さくなるが、向上した状態が保たれていた。市民団体向けに調査箇所 GPS データを GIS 上で表示する仕組みを提供した。また Lidar データを使い、里山域に存在する竹林の管理状態を高い精度で判別できる手法を開発した。薪の製産量と作業コスト、および薪利用の実践プロセスがまとめられたことで、現代版里山維持システムを提案するためのデータをほぼ揃えることができた。

A2I1 多様な森林機能の評価・配置手法の開発

目的：多様な森林機能の評価・配置手法の実例を調査する。

方法：沖縄県が世界自然遺産登録に向けて進めている森林ゾーニングの方法を調査する。

成果：沖縄県は、昨年度から林業や生物多様性の数値評価に基づくゾーニングを進めているが、現状では林業エリアに希少種が出現した場合、伐採できなくなる可能性が懸念されていた。森林面積と生物生息数の関係推定ができていないこと、ゾーニングに人為攪乱の履歴が考慮されていないことが問題と考えられた。

A2I3 天然更新を利用した多様な森林タイプへの誘導技術の検証と高度化

目的：一部の奥地スギ人工林では、主林木を収穫した後に林床広葉樹を更新させる広葉樹林化施策が実施されつつある。このようなスギ人工林において主林木収穫後の林床広葉樹の成林可能性を検討するために、スギ伐採後に萌芽再生する林床広葉樹の種名と萌芽能力、萌芽幹の成長速度を明らかにし、林床に新規更新する実生の定着可能性についても調査、分析を行う。

方法：昨年度に引き続き、利根沼田森林管理署管内のスギ人工林床に生育する落葉広葉樹群落を対象とし、伐倒調査で得られた諸資料に基づいて林床広葉樹の更新時期と成長特性等を分析する。具体的には、過去のスギ植栽時や下刈り作業後に萌芽した広葉樹の成長を解析しさらに後更稚樹の実生更新による参入の有無に関する評価を実施する。

成果：利根沼田森林管理署管内三国国有林 220 林班ぬ 1 小班のスギ人工林床に生育する落葉広葉樹群落を対象とし、伐倒調査で得られた年輪成長、伸長成長、齢構成の資料を基にして萌芽にて参入した広葉樹の成長を解析し、さらに後更稚樹の実生更新による参入状況についても考察した。その結果、耐陰性の高い小高木種であるマルバアオダモやヤマモミジについては、植栽後の下刈りを契機とした萌芽幹のみならず、スギ林床への実生更新による後更稚樹の定着も確認された。また高木種ではケヤキにおいて実生由来の後更稚樹の定着が確認された。このような樹種はスギ林冠の閉鎖後も継続的な定着と成長を期待することが出来、調査地域のスギ林を間伐しつつ広葉樹林へと誘導していく際に主要な更新樹種となるものと期待される。

B1I501 伐出見積もりシステムを活用した施業集約化手法の開発

目的：四国支所管内において、地域の合意形成を踏まえた森林経営計画樹立のあり方についての調査・研究を行い、その結果をふまえ、関西支所管内における今後の人工林管理手法のあり方を提示するための研究課題の提案に結びつ

けたい。

方法：岩手、熊本、高知県の森林組合を対象に見積書作成に関するアンケート調査を行う。また、山形県金山町森林組合員に対して、所有森林の経営に関するアンケート調査を行う。

成果：岩手、熊本、高知県の森林組合を対象に見積書作成に関するアンケート調査結果の集計及び分析は、本所林業経営・政策研究領域の都築が行う。山形県金山町森林組合員に対して、所有森林の経営に関するアンケート調査を実施し、調査結果は学会等で発表する予定である。

B211 木材利用拡大に向けた林業振興のための条件と推進方策の解明

目的：年度計画で求められている、「農林業センサス」などの統計データによる実態把握を図る。

方法：文献・資料調査及び取材。

成果：「農林業センサス」などの統計データの実態把握については、「2010 年林業センサス研究会」立ち上げに積極的に関与し、森林総研外の研究者との連携構築を図った。この成果として、興杢克久編著「日本林業の構造変化と林業経営体—2010 年林業センサス分析—」（農林統計協会）の出版計画を進めた。加えて、森林・林業再生プランの集約化の議論においても重要な概念の一つである、森林の信託性に関する論文をまとめた。

B21S04 限界集落における持続可能な森林管理のあり方についての研究

目的：最終年度であるので、参画研究者間の調整をはかりながら、分かったことと今後の課題を整理する。

方法：大鹿村交流センターにおいて、大鹿村への I ターン者 3 名と参加研究者間の意見交換会を開催し、今後の研究課題を抽出するとともに、参加研究者全員による検討会を実施し、本研究課題の取りまとめの方向について議論した。

成果：得られた知見を取りまとめた書籍の発行を予定した。

目的：京都府内山間集落で都市域との新たな関係性の構築により資源活用の再生を試みている事例について総括し、持続的な管理のあり方を提案する。

方法：京都府北部の山間集落における事例研究を総括し、集落と都市や行政など地域内外の関係性について検討した。

成果：京都府北部 S 地区では、1990 年代の過疎高齢化の進行の後、国定公園指定などを契機に景観資源として注目され、都市との交流が増加する動きが生じた。この過程の中で、農山村に対して社会が求める価値が当該地域に存在することをオーソライズする段階は、多様かつ重層的に展開し一定の成功をおさめたと評価できるが、その後の地域社会支援のため自治体を実施する施策や、NPO 等の団体による活動が展開していく段階では多くの問題が生じ、本来のオーソライズされた価値が損なわれかねない事態が生じていた。集落と都市との関係性の段階に応じて、事前にこうした問題の発生を防ぐ制度的な仕組みを準備しておく必要がある。

B21S07 私有林経営における組織イノベーションに関する国際比較研究

目的：年度計画で求められている、フィンランドにおける小規模私有林の地域的な連携関係の構築に関する実態調査を行う。

方法：文献・資料調査及び取材。

成果：フィンランドにおける森林管理賦課金の成立から展開過程に焦点を当て、同国の公私分担の有り様を探り、その成果を学会で報告した。加えて、フィンランド国内で林業生産性の低い北部地域を中心とした実態調査を行った。

D11S01 未利用木質バイオマスをを用いた炭素貯留野菜による CO₂ 削減社会スキームの提案と評価

目的：モデル地域である京都府亀岡市保津町周辺地域のタケ資源量から、施用可能量を推定する。

方法：モデル地域の竹林面積、タケ種別、群落規模などから竹林の地上部バイオマス量を推定する。竹林の伐採→製炭プロセスを考慮して施用可能量を推定する。

成果：放置タケ資源の有効利用のため、竹炭を製造し畑へ施用する。試験エリアである京都府亀岡市保津町周辺地域の

竹林面積は、およそ 40ha であったが、そのうち 6ha 程度は地形的・防災的な側面から伐採・利用を見込めず、利用可能面積は約 34ha と判断した。34ha には、モウソウチク：マダケがおおむね 1：1 の割合で分布していた。この地域の竹林の地上部バイオマス量（モウソウチク、マダケ）などを用いて試算すると、モデルエリア内の利用可能資源量は、約 2718ton であった。ただし、この試算では、竹林地権者の意向やアクセスなどは考慮していない。利用可能資源量から推定した竹炭製造可能量は、およそ 544ton で、耕作地に 125kg/10a の施用を前提とすると、約 435ha の耕作を賄える（一度に全ての竹林を伐採した場合）ことがわかった。

EIP05 葉のオゾン吸収量に基づいた樹木に対するオゾンの影響評価に関する研究

目的：森林群落レベルのオゾン影響を評価するため、温帯性落葉広葉樹二次林（山城：コナラ）においてフラックスタワーを利用して森林上空の大気オゾン濃度の連続測定を継続する。

方法：オゾン濃度計を設置してオゾン濃度の連続観測と鉛直濃度分布特性の観測を継続すると共に、樹液流動を観測するためグラニエ法による観測を行う。

成果：山城試験地の尾根タワー頂部に吸引口を設置した紫外線吸光方式のオゾン濃度計のデータ回収と維持管理を行った。一方、オゾンのパッシブサンプラーをタワーの高度の異なる位置に配置し、1 ヶ月に 1 回の頻度で回収し、オゾン濃度の鉛直分布特性のデータを取得した。

EIP06 森林及び林業分野における温暖化緩和技術の開発

目的：温暖化評価のためのシミュレーションモデル構築およびその検証に必要な調査データを、収穫試験地での毎木調査によって収集する。

方法：地獄谷アカマツ択伐林収穫試験地（奈良県）において、毎木調査を行った。

成果：調査時の林齢は 61 年生である。ヒノキ択伐林誘導区、スギ択伐林誘導区、自由施業区の順に、平均胸高直径（cm）は 31.4、27.8、21.9、平均樹高（m）は 19.1、18.0、15.2、立木本数密度（本/ha）は 736、810、1035、幹材積（m³/ha）は 730.6、756.2、515.4、定期平均幹材積成長量（m³/ha/年）は 15.1、23.9、17.7、定期平均成長率（%）は 2.2、3.4、3.8 であった（期首は 56 年生）。

EIP07 地球温暖化が日本を含む東アジアの自然植生に及ぼす影響の定量的評価

目的：温暖化時の植生分布変動にともなう炭素収支インパクトの評価のために樹種入れ替わりによる有機物分解 CO₂ 放出プロセスのモデル化を行う。

方法：温暖化時シナリオ予測 MIROCver.5 と GAMmodel による植生遷移、Roth-C モデルによる有機物分解推定を組み合わせることにより、温暖化によって日本のブナ林が多樹種に変異した場合の炭素収支に与えるインパクトの空間分布評価を行った。

成果：優先樹種の変動を樹木枯死と仮定すると、枯死木分解による総 CO₂ 排出量は枯死仮定時の炭素量に強く依存するが、排出期間がターゲットメッシュの気候因子に強く依存するため、総排出量が少ない場合でも温暖多雨地域においては NEP は負になり得、強度温暖化シナリオ時には、その傾向はさらに高くなる。放出期間は平均で数十年におよぶため、現在の CO₂ 放出シナリオをさらに加速する効果があると考えられた。

EIP08 センサーネットワーク化と自動解析化による陸域生態系の炭素循環変動把握の精緻化に関する研究

目的：CO₂ フラックス観測サイトである山城試験地について、ネットワーク化と自動解析化、観測精度の向上を目指し、安定的な長期モニタリング体制を構築の準備作業を行う。

方法：山城試験地に適したセンサーネットワーク化、解析の自動化等のシステム化に関する手法の開発を実施する。

成果：山城試験地を長期生態系モニタリングサイトとして整備、運営し、業務の効率化、合理化をおこなった。さらに無線通信によるネットワークへの接続状況の調査を行い、回線が利用可能な通信事業者の選定を行った。また、ネットワークへ接続可能な観測機器を選定し、導入した。

E111 タワー観測を用いた群落炭素収支機能等を表すパラメータセットの構築と評価

目的：森林の炭素固定量のポテンシャルや放出量の構成比、変動特性等に関する解析を行う。

方法：森林の二酸化炭素の吸収ポテンシャルや放出量の構成に関する解析を行い、その変動特性やパラメータとしての汎用性を評価するため、山城試験地において NEP の解析に必要な微気象学的手法やチャンバー法（土壌、コナラ葉群）を用いた二酸化炭素およびイソプレンフラックスの観測を行った。

成果：山城試験地においてチャンバー法を用いた二酸化炭素フラックスの観測システムを増設し、新たに菌糸の呼吸量、樹種の異なる葉群各部での炭素交換量等の連続的な多点観測を開始した。

E11S24 コナラ林内と周辺域におけるイソプレン放出量と拡散過程の評価

目的：コナラのイソプレン放出特性の評価を行う。特に夜間の放出特性がほとんど解明されていないため、夜間葉群放出量を観測するための自動観測システムを開発し観測を行う。

方法：プログラマブルコントローラーと空圧機器を利用した多点自動葉群チャンバーを中心とした連続観測システムを試作し、夜間の葉面イソプレン放出量の試験観測を行った。

成果：夜間にも複数地点で同時にコナラ葉からイソプレンが放出されていることを樹冠上部、樹冠下部における自動葉群チャンバーを用いた同時観測で確認した。夜間の放出量は日没直後に特に樹冠上部で高く、この時間帯以外の夜間放出量も樹冠下部より樹冠上部の方が高いことが分かった。

E11S27 安定同位体パルスラベリングを用いた樹木内炭素循環速度の樹種間比較

目的：C13 ラベリングを用いて、光合成によって樹体へ取り込まれた CO₂ が呼吸によって再放出されるタイミングと強度の測定を行い、樹体内での C の取り込みと消費収支の樹種特性評価を行う。

方法：コナラ（京都）およびアカマツ（富士吉田）を用いて、樹冠全体を覆う大型チャンバーのよるラベリング試験を行った。

成果：山城試験地における高強度ラベリング実験により、光合成吸収から外生菌根菌にいたるまでの CO₂ 吸収－放出プロセスの測定に成功した。吸収から樹冠直下の直近の幹での放出には 30h 以上の時間がかかったがその後は速やかに放出は下部に移行し、菌根菌チャンバーまでの到達は 20h 程度であった。

F1P03 間伐促進のための低負荷型作業路開設技術と影響評価手法の開発

目的：森林状態が蒸発散量および最大流域保留量に及ぼす影響の気候条件・樹種構成による違いを明らかにする。

方法：出水ハイドログラフの直接流出期間における降雨量（PE）直接流出量の差を L とし、通年の PE-L 関係の 5 年移動平均で得られた L の極限を流域最大保留量（L0）とし、立木幹材積の補正值（SV⁺）との関係を調べた。

成果：1970 年代と 1990 年代の L0 増加期間について、SV⁺-L0 関係をシグモイド曲線で近似すると、クロマツ人工林成長過程の傾きが最も大きく、アカマツ主体の二次林再生過程の傾きはその次に大きく、落葉広葉樹主体の二次林再生過程の傾きは北谷・南谷でほぼ一致して最も小さかった。シグモイド曲線の上限や上限に達した後の変動についてはデータ不足のため不明であるが、成長開始からおおよそ 20 年間の SV⁺-L0 関係を示すシグモイド曲線の傾きは樹種構成による差が明瞭であり、求める森林の理水機能に応じた森林計画の可能性が示唆された。

F1P04 地球温暖化が森林及び林業分野に与える影響評価と適応技術の開発

目的：温暖化シナリオに基づく流況への影響を評価する。

方法：気候変動シナリオに基づく気象予測値を用いて竜ノ口山森林理水試験地における流況を予測する。

成果：2008～2011 年の観測値で HCYMODEL をパラメータ調整し、現地バイアス補正した気候シナリオデータを用いて流出水量を計算した。日流出量 0.05mm 未満の日を渇水日とすると、冬季流出を過大評価しがちな水流出のモデル設定であるにもかかわらず、2010～2060 年における年渇水日数は、年降水量・日降水量 0mm の日数に応じ 0～250 日の大きな幅で推移した。気候シナリオデータの年降水量の変動幅は、1937～2011 年の観測値とほぼ変わ

らず、可能蒸発散量は緩やかな増加傾向を示した。対象流域においては降水量のわずかな時間的偏在性の影響が水流出に現れやすい傾向が一層強まる可能性が示唆され、この地域では、森林管理・水利施設の充実がこれまで以上に重要になるものと予想された。

目的：地球温暖化に伴う影響を予測し、地球温暖化の進行に適応した中長期的な課題に対応するために、森林群落の炭素収支への温暖化影響を明らかにしていく。

方法：微気象学および生態学的な山城試験地の長期にわたる温室効果ガスのモニタリングデータを検証し、森林における温暖化影響を検出する。

成果：長期モニタリングデータから温暖化因子を検出するために、山城試験地の微気象観測のデータベースの整備を行った。さらに今後予想されるナラ枯れの被害が炭素固定量に及ぼす影響を明らかにしていくため、毎木調査のデータベースの整理を行った。また、分解呼吸量のモデル化に必要な土壌やリター中の微生物量を評価するため、化学分析に基づいた評価手法の開発を行った。

目的：温暖化適応策としての山地災害への対策技術を開発する。

方法：三次元斜面安定解析ソフトウェアを利用し、治山ダムの嵩上げを行った場合の斜面安全率について検討を行う。

成果：三次元斜面安定解析ウェアを利用し、勾配約 35 度の斜面に高さ 5m の治山ダムを設置して溪床勾配が緩和された場合、斜面安全率がどの程度改善されるか検討を行った。中心線が円弧となるような曲線状のすべり面を想定し、地下水が飽和、不飽和の 2 通りの場合において計算を行ったところ、斜面安全率が 0.03 ~ 0.05 改善されることが確認できた。

F1P10 高濃度に放射性セシウムで汚染された内水面魚類の汚染源・汚染経路の解明

目的：放射性セシウムによる水生昆虫・魚の汚染経路を調べる。

方法：水生昆虫・藻類・落ち葉・土壌などを採集し、セシウム濃度を測定する。

成果：藻類・落葉・土壌においては空間線量率との相関がみられたが、水生昆虫では明らかな相関がみられなかった。

F1IS02 高エネルギー X 線吸収分光法を用いた土壌中イオウ化合物の形態とその分解抵抗性の解明

目的：土壌によるイオウ化合物の蓄積機構は、土壌の耐酸性に深くかかわる。その機構を解明するため、降灰年代が既知の火山灰土についてイオウ含量測定と形態分析を行い、土壌生成時間と蓄積されているイオウ化合物の量および形態との関係を明らかにすることを本研究の目的としている。

方法：供試土壌は日光今市市から採取された火山灰土 2 断面 14 層位であり、ともに最下層年代は 10000 年を超えている。当該試料について、酸分解法で全 S 含量を測定し、また高エネルギー加速器研究機構 KEK の BL11B において K 吸収端領域の XAFS 測定を行った。さらに L 吸収端領域の測定法を確立するため、兵庫県立大学放射光施設ニュースバルの BL05B において、標準試薬の XAFS 測定を行った。

成果：供試土壌の全 S 含量は 760 ~ 2160 mg S kg⁻¹ の範囲で推移し、表層から下層まで変動しながらも高い値を維持していた。K 端 XAFS 測定の結果、酸化数 +6 であるエステル硫酸態イオウと無機硫酸イオンが全 S の 65% を、残りの 35% を酸化数が中間型 (+2 ~ 4) のイオウ化合物が占めていることが明らかになった。欧米の土壌は酸化数の低い化合物を蓄積する傾向があるが、日本の火山灰土は酸化数の高い化合物を蓄積する能力が高いと推察された。土壌培養実験の結果からも酸化数の高い化合物が残留することを示しており、本研究の結果を加味すると「日本の火山灰土では、エステル硫酸イオンの分解抵抗性が高く、このイオウ種が土壌中に長く存在することが、土壌が大気沈着イオウを閉じ込める仕組みの一部を担っている」という考察が導かれる。

F1IS13 古生層堆積岩山地小流域における水流出特性解析

目的：古生層堆積岩山地小流域における水流出特性を明らかにする。

方法：竜ノ口山森林理水試験地南谷を対象に、斜面土層の土壤水分の時空間変動を観測し、渓流水流量の変動との対応を調べる。また、降水、地下水、渓流水を適時採取して水質分析し、降雨－流出過程の全体像を把握する。

成果：竜ノ口山森林理水試験地南谷において台風および前線性降雨による出水時の渓流水および雨水を連続的に採取し、水質分析をおこなった。降雨の安定同位体比に比べ、渓流水の安定同位体比は基底流出時の値から大きく変わらず、比較的大きな出水においても地表面付近の浅い流出経路からの寄与は小さいと考えられた。このことは、古生層堆積岩流域における湧水流量が小さくて洪水流出が大きいという特徴が、厚い風化基岩層を介して生じていることを示唆する。

F11S16 土壌中でエステル硫酸はアルミニウム腐植複合体に取り込まれるのか？

目的：日本の土壌に多く蓄積されているエステル硫酸は、アルミニウム腐植複合体に取り込まれ安定して存在していると仮説を立てている。土壌培養、比重分画、XAFS 測定、SEM-EDS 測定を組み合わせた総合的な分析知見から、この仮説を検証する。

方法：全国から採取した森林の表層土壌を 280 日間、25 度と 35 度で培養し、有機物の分解を促す。培養期間と温度は先行研究に基づき設定した。比重分画法を取得し、培養前土壌を分画する。

成果：高知から宮城までの広い範囲で、褐色森林土と黒色土を採取した。オープンシステム培養実験を開始し、溶脱液の分析を遂行している。

F2P01 新たな「樹木根系の斜面補強機能の数値化技術」の開発

目的：森林斜面と樹木を除去した斜面の 2 斜面に人工降雨装置を設置し、降雨を与えて崩壊を発生させ、森林根系が表層崩壊を防止する効果を実証する。

方法：現地崩壊実験を行う森林斜面について、複数の候補地を調査し決定を行う。決定した森林斜面において、基礎的な調査を実施する。

成果：現地崩壊実験を行う森林斜面を選定するため、当該地域の DEM により斜面勾配を確認し、実験にあたり条件を満たすエリアについて縦断面図を作成した。これらの作業を複数の候補地について行い、最終的に現場において森林斜面を選定した。当該森林斜面において簡易貫入試験等の基礎的な調査を実施した。

F2I1 山地災害の被害軽減のための新たな予防・復旧技術の開発

目的：森林と斜面崩壊の関係について調べる。

方法：災害発生時に撮影された空中写真より斜面崩壊地を抽出し、崩壊分布図の作成を行う。これに航空レーザー測量より得られた DEM を基に、GIS 上で計算された地形情報及び森林 GIS データを重ね合わせ、解析範囲全体と斜面崩壊地における比較を行う。

成果：斜面崩壊地における地形、植生の特徴について検討を行ったところ、斜面傾斜に関しては崩壊地の最頻値が 3 度ほど高くなった。傾斜方位については特徴的な差は見られなかった。

森林に関しては、樹種に関して解析範囲全体と比較して崩壊地ではヒノキ、スギの割合が高くなった。林齢に関しては解析範囲全体の分布傾向と比べ 6 齢級以下の比率が高くなった。

F2IS03 土を掘らずに地中探査用レーダを用いて樹木根バイオマスを推定する方法の確立

目的：樹木の地下部バイオマスおよび分布を非破壊的（掘り取りなし）に評価する方法（地中レーダ法）を開発する。

方法：地中レーダによる根の画像が容易に得られる実験林内マサ土実験区および兵庫県峰山スギ林において、地中レーダ法による根の推定分布域およびバイオマスと、掘削により明らかとなる実際の根の分布域及びバイオマスとの比較を行った。

成果：レーダ波形パラメータ（ $F(x)$ ）は、スギ根に見立てたスギ丸太とレーダ測線のなす角度（ x ）をパラメータとした正弦曲線にフィットし、式（1）で表された。

$$F(x) = a + b \sin(cx) \quad (1)$$

ここで係数 a は $x = 0$ のときの切片を示し、レーダ波の乱反射であると推察され、0（ゼロ）とみなすことができる。係数 b は、スギ丸太の埋設方向がレーダ測線と 90 度の時のレーダ波形パラメータ $F(90^\circ)$ を意味する。式 (1) より、同一直径の結果では、互いに直交する 2 測線で検出される値は次式 (2)、(3) で表わされる。

$$F(x) = b \sin(cx) \quad (2)$$

$$F(x + 90^\circ) = b \sin\{c(x + 90^\circ)\} = b \cos(cx) \quad (3)$$

ピタゴラスの定理により、埋設された丸太の直径 b （すなわち $F(90^\circ)$ ）は、直交する測線同士の波形パラメータ $F(x)$ 、 $F(x + 90^\circ)$ の二乗和の平方根により求めることができる（式 4）。

$$\begin{aligned} \sqrt{\{F(x)^2 + F(x + 90^\circ)^2\}} &= \sqrt{\{b \sin(cx)^2 + b \cos(cx)^2\}} \\ &= \sqrt{b^2 \{\sin^2(cx) + \cos^2(cx)\}} \\ &= b \\ &= F(90^\circ) \quad (4) \end{aligned}$$

そこで $F(90^\circ)$ の実測値と、計算値（すなわち式 (4) の左辺である $\sqrt{\{F(x)^2 + F(x + 90^\circ)^2\}}$ ）の関係を調べたところ、両者はよく一致した。従って、縦横 2 方向の測線に基づくレーダ探査によって、根の伸長方向に関係なく根の直径が推定でき、樹木根バイオマスの推定精度を向上させることができると考えられた。

F2IS05 地形・土壌・植生の発達・崩壊シミュレーション手法の開発

目的：実際の地形データを元に、表層崩壊危険度判定モデルを用いたシミュレーション手法の妥当性について検討を行う。

方法：既往の文献より、土壌層の発達速度について調査を行う。その結果を基に、土壌層の発達モデルを構築する。

成果：既往の文献より、森林における土壌層の発達速度についていくつかの事例が得られた。それらに示されていた時間スケールと土壌層の発達に関する関係式を基に、数パターンの長期スケールにおける地形変化のシミュレーションモデルを作成した。さらに本モデルにより、検討対象地の地形変化のシミュレーションを行った。

GIP05 ニホンジカが南アルプス国立公園の自然植生に及ぼす影響とその対策に関する研究

目的：逃走防止のための改良、安全かつ確実な止め刺し方法の検討。

方法：奈良県上北山村大台ヶ原の天然林において、（財）自然環境研究センター、大台教会の協力を得て、わなの設置、ヘイキューブを用いた誘引、センサーカメラによるモニタリング、防犯カメラ（有線）を用いた監視、わな作動、捕獲個体の止めさし、電殺器の試作と試用を行った。

成果：8 月 17 日～11 月 3 日の間、1 回の捕獲機会に 1 頭を捕獲した。捕獲わなとしてドロップネットを用いた場合、捕獲と同時に捕獲個体は物理的に保定されるため、薬殺および電殺などの止めさしを安全に実施出来た。

GIP06 林業被害軽減のためのニホンジカ個体数管理技術の開発

目的：わな低コスト化と捕獲成功率向上のための改良、反復使用による捕獲効率の変化の検討、安全かつ確実な止め刺し方法の検討。わなに対するシカの警戒度の評価。

方法：京都府南丹市の人工林において、京都府森林技術センター、京都府猟友会南丹支部猟友会、南丹市の協力の下、有害鳥獣捕獲許可に基づいた試験捕獲を実施した。関係者間の調整、わな設置（林内と林道上の 2 箇所）、ヘイキューブを用いた誘引、センサーカメラによるモニタリング、ウェブカメラ（無線 LAN）を用いた監視とわな作動、捕獲個体の止めさしと計測。北海道洞爺湖中島において、ドロップネットに対する警戒度評価のための誘引試験。

成果：9 月 5 日～12 月 26 日の間、4 回の捕獲機会に 3 回 6 頭（1 回目 3 頭、2 回目 1 頭、3 回目 2 頭）を捕獲した。捕獲の確実性と同時捕獲数を高める改良が進みつつあるが、地表面の障害物除去が捕獲成否に重要であることが確認された。

2 種類のシカ捕獲わな、空中に張った網（ドロップネット、D）と地表に畳んだ幕（アルパインキャプチャー、A）

それぞれの中心部に置いた誘引餌に対しては、餌のみを置いた対照区（C）よりもシカの自動撮影頻度（接近検知回数）が低く、わなの存在がシカの警戒を促していることが示唆された。足元（A）よりも頭上（D）の人工物に対して警戒程度が低いとの仮説を検証予定。

G1P07 支笏洞爺国立公園をモデルとした生態系保全のためのニホンジカ捕獲の技術開発

目的：洞爺湖中島において囲いわなを用いた大量捕獲による個体群密度調節の試行。

支笏湖周辺域において、大量捕獲の課題抽出のための予備捕獲の試行。

方法：高密度時における流し猟的狙撃（誘引給餌なし）、誘引狙撃（誘引給餌あり）の捕獲効率測定（11月）、大量捕獲のための囲いわなによる捕獲（夏期8-9月、初冬期12月、晩冬期2-3月）と捕獲効率測定。スポットライトカウント（5月、10月）による支笏湖周辺域におけるニホンジカ分布密度の把握。捕獲可能な場所、時期、方法の条件の整理、地元関係者の合意形成（8-10月）、わな設置（1月）、誘引と捕獲（2-3月）。

成果：洞爺湖中島のシカ生息密度約53頭/km²時点において、流し猟的狙撃、誘引狙撃はともに7頭/3射手3日間となった。今期当地はミズナラ、ヤマブドウが大豊作であり、給餌による誘引効果が発揮されなかったことが考えられた。

支笏湖周辺域におけるスポットライトカウントの結果、2006年当時より生息密度は増加傾向にあったが、非積雪期には小さな群れが分散していた（平均群れサイズ2頭未満）。捕獲は分布が集中する積雪期に越冬斜面付近で行う必要がある。

G1P09 広葉樹資源の有効利用を目指したナラ枯れの低コスト防除技術の開発

目的：紀伊半島南部のウバメガシの集団枯死に関するカシノナガキクイムシ、および枯損防除に至るまでの研究を行う。

方法：カシ類の集団枯損における被害様式や被害発生动態を把握し、カシノナガキクイムシの生活史などについて調査する。ウバメガシへの殺菌剤の樹幹注入試験を行う。カシノナガキクイムシ太平洋個体群の発消長などの生態的基礎試験を行う。

成果：現在、ナラ類で適用可能な方法として開発されている殺菌剤の樹幹注入について、ウバメガシで適用拡大するために殺菌剤注入調査を行い、ナラ菌に対しての殺菌剤の有効性や、殺菌剤による枯死予防効果の有無について調査した。また、ウバメガシへのナラ菌の人工接種試験を行った。その結果、全ての試験区で枯死木の発生が無く、ナラ菌接種木における材変色は明瞭ではなかった。

G1I1 生態情報を利用した環境低負荷型広域病虫害管理技術の開発

目的：関西支所実験林内におけるスギ溝腐状辺材腐朽の原因を明らかにする。タイのマングローブ腐朽に関与する菌の実態を明らかにする。

方法：支所実験林のスギ溝腐状辺材腐朽から材片を伐採、菌の分離を行なう。タイのマングローブ心材腐朽木上に形成された木材腐朽菌子実体の形態的特徴を明らかにする。

成果：支所実験林内各地の溝腐症状を示したスギについて一部を伐採、菌の分離を行った。また、未伐採木の一部の腐朽材からも菌の分離を行った。被害木のうち4本上にはチャアナタケモドキの子実体が形成、また腐朽材からも同様の菌株が分離された。チャアナタケモドキはスギの非赤枯性溝腐病（サンプスギの重要病害）の病原菌であるが、本病はこれまでサンプスギ主要産地である千葉・茨城以外未記録である。本所遺伝領域に依頼して宿主スギのクローン判定を行った結果、いずれもサンプスギとは異なっており、本病はサンプスギ以外にも発生する可能性があることが明らかになった。マングローブの腐朽菌には極めて近縁の *Fulvifomes* 属3種が認められた。これらは遺伝子レベルでも形態レベルでも区別が可能であり、別種の可能性が高いことが明らかになった。

G1I2 野生動物管理技術の高度化

目的：シカ食害頻度の高い天然林の天然更新のための更新樹群保全のためのシカ排除柵の効果と影響を引き続き評価する。特に、ササ等の食害により劣化した植被の回復、更新阻害要因の増加と更新材料としての種子供給の豊凶と種

樹定着の関係を解析する。

方法：三本杭山系内の 3 カ所に、シカ排除柵を設置し、排除柵内外での植生の推移を測定している。プロット 1 は三本杭山頂下で、柵設置時にササ類がほぼ消失し、林内植生の劣化が最も進行していた林分。プロット 2 は、中の森山頂付近で、モミとブナの混交する林分内でササがほぼ消失していた林分、プロット 3 は八面山頂下で、矮性化したササが残るブナ、カエデ等が優占する広葉樹林林分である。

成果：ササの再生は場所によって異なっており、排除柵設定時のササの劣化程度と優占種の違いが影響したと考えられた。ミヤコザサの最も再生したプロット 3 では平均稈高が約 90cm となり、他の残存地域と同等に復元していた。稈の本数は再生の程度に比べると差が小さく、稈高に差が大きく現れていた。また、シカ排除柵の効果は大きく、柵外ではミヤコザサの成長量は小さかった。木本植物の稚樹数は、大きな増加が見られず、平均高も含めて増加していたのは、ミヤコザサの再生量の最も小さかったプロット 1 の排除柵内であった。新たに発生する稚樹は、プロット内もしくは隣接する区域内に成木がある樹種がほとんどであり、その中ではコハウチワカエデやカナクギノキ等の本数が多かった。ミヤコザサの大きいプロット 3 では、稚樹数は 1m² あたり 1 以下であった。平均高は排除柵内で大きくなっているが、多くは 10cm 以下であった。

G11S07 長期的餌資源制限がニホンジカの生活史特性へ及ぼすフィードバック効果の解明

目的：長期追跡されているニホンジカ隔離個体群（洞爺湖中島）の生息数と群れ構成の変動を明らかにするためのモニタリングを継続し、動向を分析する。

方法：区画追い出し法による生息数調査（3 月上旬実施予定、32 人 1.5 日 = 48 人日）、固定ルート巡視による群れ構成調査（春 5 月、秋 10 月、3 人 5 日間 = 15 人日）。

資源利用を直接的に示すための生体消化管内容物の採取。

成果：2004 年に発生した大量死の後、生息数の回復とともに性比も回復傾向にあったことが確認された（1993-2003 年平均 0.952, 2005-2009 年 0.442, 2010-2012 年 0.643 ± 0.03 ）。

1993 ~ 2011 年の固定ルート巡視 1 回あたり観察数は、同年の春と秋の観察値の間に正関係がみとめられ（ $r = 0.551$, $p = 0.03$ ）、その年の生息数を反映する指標となることが期待された。ただし、春秋とも 3 月の区画追い出しによる観察数との有意な関連はみとめられなかった（春, $r = 0.403$, $p > 0.1$; 秋, $r = 0.345$, $p > 0.1$ ）。

G11S09 シイ・カシ類の集団立ち枯れ被害に対する緊急対応策の策定

目的：東京都島嶼部のスダジイの集団枯死に関するカシノナガキクイムシ、および枯損防除に至るまでの研究を行う。

方法：シイ類の集団枯損における被害様式や被害発生動態を把握し、カシノナガキクイムシの生活史などについて調査する。カシノナガキクイムシ太平洋個体群の発生活長などの生態的基礎試験を行う。

成果：現在、ナラ類で適用可能な方法として開発されている殺菌剤の樹幹注入法について、スダジイで適用拡大するために殺菌剤注入調査を行い、ナラ菌に対しての殺菌剤の有効性や、殺菌剤による枯死予防効果の有無について調査した。また、スダジイへのナラ菌の人工接種試験を行った。その結果、全ての試験区で枯死木の発生が無く、ナラ菌接種木における材変色は明瞭ではなかったが、前年度の殺菌剤注入木では繁殖成功率・平均繁殖頭数ともに低い傾向となった。

G11S16 国内のカシノナガキクイムシに見られる遺伝的系統の簡易判別法の開発

目的：系統間変異の簡便な検出法に用いる候補領域を選出する。

方法：先行研究で得られている rDNA の配列データから系統間に差異が認められる部位を検索し、それらを用いた系統識別のための実験手法を考案する。

成果：rDNA の 28S 部分領域について制限酵素切断マップを検索した結果、系統間識別が可能と思われる切断部位が複数見出された。これらを用いれば RFLP による系統識別が可能と考えられた。

G11S17 侵略的外来種ソウシチョウと在来生物群集の関係はシカ密度増加でどのように変化するか

目的：シカ密度増加が外来種ソウシチョウと在来生物群集との相互関係に与える影響を評価する。

方法：外来種ソウシチョウと在来鳥類群集との関係評価のための鳥類相調査、低標高域への分布拡大状況の把握、既存文献の収集を行う。

成果：九州山地におけるシカによる下層植生の衰退は中標高域から高標高域に拡大しつつある。高標高域の落葉広葉樹林では下層植生の衰退とともに一旦定着したソウシチョウの生息密度が再び減少した地域がある。一方で、低標高域の照葉樹林ではソウシチョウの新たな侵入・定着が確認されており、地域全体で見るとソウシチョウの生息域が必ずしも縮小しているとはいえない。また、都市近郊の照葉樹林はシカによる影響程度が少なく、これまでのところ下層植生の状態が安定している。そこで、1990 年代からの鳥類の生息密度の記録があり、初期にはソウシチョウが生息していなかったことがわかっている低標高・都市近郊の照葉樹林で、現在のソウシチョウの生息密度を調査した。その結果、繁殖期の生息密度は 0.74 羽/ha で、山地の落葉広葉樹林の高密度地域（約 0.8 ～ 1.0 羽/ha）に近い密度で生息していることが確かめられた。

G11S23 養菌性キクイムシが媒介する樹木萎凋病の国際的なリスク評価に必要な基礎データの収集

目的：国内外のカシノナガキクイムシの地域変異解析を進める。

方法：共同研究者らにより国内および東～東南アジアから採取されたカシノナガキクイムシについて、rDNA と mtDNA の部分領域の塩基配列を決定する。

成果：日本国内および東～東南アジアから得られたカシノナガキクイムシについて、rDNA の 28S 領域の配列データを揃えた。また一部のサンプルについて、mtDNA の cytb 部分領域の塩基配列を決定した。得られた配列を用いて予備的な系統解析を行ったところ、rDNA と mtDNA の系統樹はほぼ一致した。

G11S38 ナラ枯れの新害虫 *Platypus koryoensis* とその共生圏の遺伝的・生態的解明

目的：先行研究においてカシノナガキクイムシの地域間変異解析用に利用あるいは開発したプライマー群の中から、*P. koryoensis* の DNA を増幅できるものをスクリーニングする。

方法：カシノナガキクイムシの rDNA の 28S 領域、マイクロサテライト DNA 領域および mtDNA の cytb 領域増幅用のプライマーを用いて PCR を行い、*P. koryoensis* の DNA が増幅されるかどうかを検討する。

成果：カシノナガキクイムシ用のプライマーによって、*P. koryoensis* の rDNA の 28S 領域および複数のマイクロサテライト領域を増幅することができた。また、これらのうち rDNA の 28S 領域と 3 遺伝子座のマイクロサテライト領域については個体間多型も認められた。mtDNA については増幅効率にばらつきがあったため、必要に応じて次年度以降プライマーを改良する。

G2P03 種特性に基づいた里山二次林の多様性管理技術の開発

目的：ナラ類の萌芽能力の種特性が管理技術に及ぼした影響を明らかにする。

方法：コナラ亜属 4 種（コナラ・ナラガシワ・アベマキ・クヌギ）の萌芽更新の種特性を明らかにする目的で、高さを変えて（0.2m、1m）伐採を行った試験地において、二生育期間経過後の萌芽成績を評価した。ナラ類などの萌芽更新で高伐りが適用される条件を、試験結果および文献資料から検討した。

成果：二生育期間終了後の伐採高と萌芽の成長の関係は、一生育期間終了後と同様の傾向を示した。すなわち、コナラ亜属 4 種間で種間差があり、クヌギ・コナラでは、高伐り（1m）は地際伐り（0.2m）と同様な成長を示したが、ナラガシワ・アベマキでは、高伐りは成長を大きく低下させた。したがって、高伐りは萌芽収量の点では不利であることが示された。文献等資料から、全国の高伐りによる萌芽更新を 25 例抽出し検討した結果、高伐りについての有力な説明は、春季の雪上伐採のみであると判断された。これにあてはまらない寡雪地帯の高伐りは、株間の採草地としての利用など、林地の複合利用である可能性を考察した。

G2P04 生態系保全政策のための森林の生物多様性変動シミュレータの構築

目的：これまでに得られたデータについてとりまとめを行う。

方法：茨城県北部において調査した、林齢と木材腐朽菌多様性の関係についてとりまとめを行う。アマチュア団体によるきのこ類の長期定点観察結果のとりまとめを行う。

成果：広葉樹二次林および針葉樹人工林における木材腐朽菌相を解析、広葉樹林では倒木量が、針葉樹人工林では樹木のサイズが菌群集に大きな影響を与えていることを明らかにした。また、広葉樹林と針葉樹林間では菌の種は大きく異なっており、さまざまな森林タイプのモザイク状分布が、地域内の木材腐朽菌多様性に影響を与えることを解明した。きのこ類の長期定点観察結果から、菌根菌の子実体発生には気温や降水量が強く関与していること、木材腐朽菌などの腐生菌は属によってパターンが異なることを明らかにした。

G2I1 里山地域における森林の総合管理のための機能評価

目的：関西の里山林は人為攪乱の影響が大きいことに加え、近年ではナラ・カシ類の枯損やシカの食害、竹林の拡大、大気汚染・水質汚濁の影響など様々な側面で健全性が損なわれ、景観的価値の低下をもたらすだけでなく生物多様性の維持や水土保全などの諸機能の低下が危惧されている。そのため、関係自治体各所から対応を求められている。問題は多岐に渡っており、基礎的知見の不足から現時点では包括的な対応は困難であるが、里山林の生物多様性保全などの諸機能の高度発揮を目的として、健全性を損なう個々の現象の把握やメカニズムの解明、森林諸機能の評価を行い、里山生態系の総合管理方策の提言に資する。

方法：里山林の攪乱要因とその影響を明らかにし、里山林の機能評価を行うため、モウソウチクの発筍実態と林相転換のポテンシャルを明らかにする。コナラ林におけるイソブレンの消失拡散過程を明らかにする。個体群の衰退が危惧されるコブシの現況調査から分布域や衰退状況を明らかにする。里山における樹木根系の表層崩壊抑止効果について把握する。シカの採食圧が鳥類群集に与える影響を評価する。水質の変化が水生昆虫相に及ぼす影響を明らかにする。サクラてんぐ巣病の病徴発現機構を解明する。関西地域の森林情報整備の動向を把握するとともに市民セクターによる里山生態系管理の動向調査のためのフォーマットを確立する。

成果：

1. 拡大竹林の生態特性と拡大の影響評価

里山の攪乱要因であるモウソウチクの生態特性を把握するため、群落内外の発筍や生存率、現存量などを明らかにした。放置後 30 年以上経過した群落では、現存量はほぼ飽和しており、毎年群落外に多数の新稈を発生させていた。また竹林から他植生への誘導の可能性を検討するため、竹林内の植物種を調べた。放置竹林と、二次林→竹林への移行林分の比較で、埋土種子の数や構成比（高木/低木/草本）はあまり変わらなかった。竹を伐採した後の樹木稚樹の発生数もあまり変わらないが、移行林分では竹の新稈の発生数がずっと少ないため樹木稚樹の成長が期待でき、また萌芽更新も期待できることがわかった。放置マダケ群落の降雨遮断率は、既報に比べると大きく、放置竹林が水資源の保全上マイナスに働く可能性を見出した。

2. 微量ガスを用いた森林・周辺都市域相互作用の評価

森林と周辺都市域間の大気を通じた相互作用を評価するため、一定時間間隔でイソブレンを捕集する自動大気採取システムを製作し、コナラ林縁付近と林縁から 300m 離れた林内地点の 2 地点においてイソブレン濃度の同時観測を試験的に行った。その結果、日中に高く夜間に低下する同調的な日変化を観測し、複数地点でイソブレン濃度を同時観測するのに自動大気採取装置が有効であることを確認した。

3. 様々な里山構成樹種の環境応答性と個体群保全手法の開発

関西の里山地域で個体群の衰退がみられるコブシについて、琵琶湖西岸において個体群分布と種子繁殖の状況を調査した。その結果、分布域である河畔への竹の侵入や人為的な林冠の疎開が分布を制限する要因となっていた。また、周辺の耕作地の増加が訪花昆虫の減少に繋がり種子生産に影響していると考えられた。一方、里山地域で個体群減少が危惧されているコショウノキと他のジンチョウゲ属樹種について生育環境を解析した。その結果、コショウノキの生育適地は、気温が高く光環境の暗い場所であることを明らかにした。そのためコショウノキは落葉広

葉樹林では生存が難しく、常緑の人工林の方で生き残っていると考えられた。

4. 樹木根系からみた養分循環プロセス評価手法の開発と山地災害防止機能の定量化

里山林の機能評価の一環として、樹木根系の表層崩壊抑止効果を把握するため、現地試験と文献調査の両面から根の直径と引き抜き抵抗力の関係を取りまとめた。その結果、深さ 1m の斜面崩壊を想定した場合、樹木根系が斜面安定度に寄与する効果は、スギ、ヒノキ、ヤマハンノキ、ヤシャブシ、ミズナラが大きいという結果となった。広葉樹の崩壊防止機能はこれまでほとんど明らかにされておらず、防災的な側面から新たに里山林の評価を行う指標となる。

5. 都市域におけるニホンジカ密度管理とシカ採食圧が生物群集に与える影響

標高 1000m 前後の落葉広葉樹林でシカ採食圧による下層植生衰退の履歴がわかっている地域を対象として、1) 下層植生衰退がそれほど激しくない地点、2) 過去 5 年間に下層植生衰退が進行した地点、3) 5 年以上前に下層植生が衰退してその状態が継続している地点の繁殖期の鳥類群集を比較した。その結果、1) と 2) では鳥類の総生息密度、種数に明確な違いはなかったが、3) ではともに低い値となった。営巣場所・採餌場所などを下層植生に依存するコルリ、ウグイス、クロジなどの種は 1) より 2) で少なく、3) では全く観察されなかった。2) の森林で増加する樹幹を採餌に利用する種群もいるため、3) の森林でのみ総生息密度、種数の減少が明確になったと考えられた。以上のように、シカ採食圧による影響を評価する上では、採食圧が高まってからの時間経過も考慮する必要があることを見出した。

6. 里山の昆虫・鳥類相に人為攪乱が与える影響の評価

溪流の酸性化によって生き物の群集構造や個体に影響が及んでいた。酸性化の進んだ場所では種数・個体数ともに若干少なく、体内のアルミニウム濃度も異なっていた。一方、アリの巣の周辺環境が採餌メニューに与える影響について、調査法の検討および予備調査を行った。エサを採取について一定の成果を得たが、調査する時間帯や天候については考慮する必要があると考えられた。

7. 里山構成樹種の病害の発生生態および病態生理の解明

里山林に普遍的にみられるサクラてんぐ巣病の病態発現を解明するため、サクラ類てんぐ巣病菌の培養菌体、サクラのてんぐ巣病枝、てんぐ巣病枝の見当たらないサクラ 4 本の枝各 2 本に対して、特異的プライマーを用いて DNA の増幅を行った。その結果、サクラ類てんぐ巣病菌の培養菌体、サクラのてんぐ巣病枝、てんぐ巣病枝の見当たらないサクラ 1 本の枝 1 本から同じ位置のバンドが検出され、これらのサンプルにはサクラてんぐ巣病菌が存在したと考えられた。

8. 関西地域における森林施業履歴と市民セクターによる里山生態系管理の動向

里山林の施業履歴に関する森林情報整備の動向や市町村森林整備計画の問題点を調べた。京都府では、地域森林計画の編成にあたって施業履歴を森林簿にも追加した。一方、戦前期の公有林施業案普及の背景には、深刻な森林劣化と共に、革新的な用具の普及が関係したと考えられた。

市民参加による里山生態系管理の事例として、森林インストラクターの組織や、嵐山国有林関係団体について活動動機構造の調査を行なった。昨年度対象とした団体との比較では、森林インストラクター組織は比較的社会貢献的な動機が強く、一般的な自然観察を中心にした団体と異なり総合的な保全活動を目指すポジションであった。嵐山国有林関係団体は自己実現的動機が低く、経済性の付与への動機づけが高かった。昨年度調査対象とした箕面国有林周辺の活動団体は、ナラ枯れ対策やシカ害対策で行政と連携した積極的な活動がみられた。また里山における市民団体の活動動機に関する質問紙を作成し、「箕面自然休養林管理運営協議会」参画団体を対象に試行した。10 団体 105 名からの回答に対し主成分分析を行い、その主成分をもとにした合成尺度を指標とすることで、各団体の持つ動機の方向性、団体内の均質性、連携する他の団体との共通性などを分析し、活動動機の構造を明確化することが可能となった。事例を重ねれば、今後の里山整備に市民団体の参加を促す上で有効である。

G213 森林の生物多様性の質と機能の評価手法の開発

目的：水生昆虫群集は森林タイプによって異なっていることを過去に解明した。広葉樹天然林と針葉樹人工林に特異に

生息する分類群がある。各森林タイプに特異に生息する分類群が存在するため、森の匂いに誘引されている可能性がある。そこで、各森林タイプに特異あるいは偏在傾向があった分類群の成虫や幼虫の匂いに対する反応を調べる。

方法：Y字官を使って広葉樹と針葉樹のどちらに引き寄せられるか調べる。

成果：成虫における実験において、広葉樹天然林流域あるいは針葉樹人工林流域どちらかに多い傾向のあった水生昆虫（幼虫）は、成虫時においても同じ森林タイプの匂いに誘引された。

目的：ヤノクチナガオオアブラムシの同所的遺伝的分化の原因解明を進める。マーカー開発を進める。

方法：長野県で採取されたヤノクチナガオオアブラムシには同所的な遺伝的分化が認められ、寄主樹種による系統分化の可能性が考えられた。本年度はこれを再確認するために、過去のマイクロサテライトデータの整理および解析を行うとともに、追加マーカーの開発を進める。

成果：長野県のヤノクチナガオオアブラムシ個体群にはエノキから採取したコロニー群とケヤキから採取したコロニー群との間で遺伝的分化が生じていることが再確認された。この結果から、両系統について分類学的再検討を行う必要があると思われる。また追加マーカーを開発するために、磁気ビーズを利用した濃縮法によるマイクロサテライト領域の選出を進めた結果、複数のマイクロサテライト領域が得られた。

G2IS12 トカラ列島における森林性鳥類の生物地理：渡瀬線を挟んだ島々での繁殖分布と集団構造

目的：比較的新しい一群の火山列島であるトカラ列島で森林性鳥類の分布解明と集団構造の解析とを行い、トカラ列島の一体性、独自性と地域内の不均一性を明らかにする。

方法：有人島における繁殖期・越冬期の生息密度調査を行うとともに、調査記録の少ない無人島において上陸調査を行う。これまでのデータをとりまとめ、トカラ列島全体の鳥類相の特徴と、島間の相違について考察する。

成果：トカラ列島で記録されたことのある鳥類の種数は317種で、島ごとでは最多の中之島（257種）から最少の上ノ根島（32種）まで大きく異なっていた。記録種数には、面積最大の中之島で多く、最小の上ノ根島で少ないという事例は認められたが、面積や標高とは相関が認められなかった。営巣記録と繁殖期の記録頻度により繁殖している（可能性が高い）と考えられたのは31種であった。また、これまで調査がほとんど行われていなかった3つの無人島で、短期の上陸調査と自動記録装置（赤外線センサー式自動撮影カメラとタイマー式デジタル録音機）による長期記録を行った。2011年夏に設置した装置を1年後に回収して解析した結果、いずれの島でもアカヒゲとアカコッコが夏鳥として繁殖している可能性が高いと推測された。地理的にはむしろ奄美大島に近い無人島でもアカヒゲとアカコッコが繁殖している可能性が示唆されたことなどにより、トカラ列島の鳥類群集は相互の類似度が高いことが明らかになった。研究の成果は生物地理研究と希少鳥類の保全への利用が期待される。

G2IS15 里山構成種の生理的可塑性と共存機構における林冠ギャップの機能評価

目的：異なる光環境で生育させた里山構成種の葉の形態的・構造的可塑性と成長との関係について解析し、それぞれの樹種の光環境に対する適応能力を評価することを目的とした。

方法：相対照度4%と100%で生育させた落葉広葉樹4種（アカメガシワ、イヌシデ、コナラ、エゴノキ）と常緑樹（サカキ、ソヨゴ、アセビ）の苗木の成熟葉をサンプリングし、葉面積、葉厚、気孔密度、LMA（ g/cm^2 ）を測定した。その後、葉を固定・樹脂包埋処理し、ミクロトームで切片を作成し、光学顕微鏡下で撮影した画像をもとに、細胞空隙率、LMA、空隙周囲長、葉肉細胞率を測定した。4%の葉（陰葉）と100%の葉（陽葉）の比率を plasticity index と定義し、それぞれの葉の可塑性の指標とし、これらと成長との関係について解析した。

成果：葉の構造的特性について陽葉と陰葉の比率（可塑性）が高いほど、成長量が高い傾向で、中でもアカメガシワは可塑性も大きく成長も高かったのに対して、アセビは可塑性が最も低く成長も低かった。常緑樹の中では、ソヨゴは葉の構造的可塑性が高く、光への適応幅が広い樹種であることが考えられた。異なる光条件に応じて、どれくらい構造的に違う性質の葉を作れるかが、各樹種の適応能力を制限する要素となっていることが示唆された。

G2IS17 エゾヤチネズミ個体群の遺伝的空間構造形成に関わる個体数変動と分散行動の効果

目的：エゾヤチネズミ地域個体群の遺伝構造形成に関わる生態学的諸要因について明らかにする。

方法：これまでに得られた成果をまとめて論文化し、学術雑誌に投稿する。

成果：互いに 0.1 ～ 1.9km の距離で直線的に配置した 8 つのプロット（各 0.5ha）において捕獲した個体について、ミトコンドリア DNA コントロール領域の塩基配列を解読してプロット間の距離と遺伝的分化度の関係を見た。メスでは 1km 以上離れた場合の組み合わせにおいて有意な遺伝的分化を示すこと、オスでは有意な分化はほぼ全てのプロットの組み合わせで見られないことがわかった。ミトコンドリア DNA の遺伝構造は母系列のこれまでの歴史を反映したものであるが、調査地では母系列が 1km ほどの空間スケールのサブ個体群構造を持つこと、オスの分散行動により構造が見えなくなることが明らかになった。これらの結果をまとめて論文化し学術雑誌に投稿した。

G2IS22 絶滅のおそれのあるツキノワグマ孤立個体群における MHC 遺伝子の多様性評価

目的：ツキノワグマ西中国山地および東中国山地個体群における MHC クラス II ベータ遺伝子の多様性を他の地域個体群と比較し、その多寡を明らかにする。

方法：西日本各地から集めたツキノワグマ標本について、PCR 法を用いて MHC クラス II ベータ遺伝子エクソン 2 および隣接するイントロン領域の塩基配列を直接解読する。

成果：西日本各地から集めた 290 個体分の標本について MHC クラス II ベータ遺伝子エクソン 2 領域周辺の塩基配列（計 376 塩基対）を解読した。西中国由来の 125 個体では、対立遺伝子の数は 3 個のみで、しかも特定の対立遺伝子が 90% 以上を占めるためヘテロ接合度は 0.17 と、他の地域個体群がそれぞれ 4-5 個、0.54-0.78 という値を示すのとは比べて、著しく低いことが明らかになった。

G2IS24 小笠原諸島固有菌類保全のための分類・生態学的研究－材生息菌を対象として

目的：小笠原諸島父島および母島における木材腐朽菌相およびその分布・生態を明らかにする。

方法：小笠原諸島父島および母島において木材腐朽菌の子実体標本の採取・菌株の分離を行うとともに、分布・宿主の調査を行う。

成果：父島および母島の各地において木材腐朽菌を約 120 点採集、また菌株約 60 点を分離した。小笠原から記載され、現時点で他の地域から記録のない *Phellinus velutinus* 標本を 4 点得た。いずれも比較的かく乱の少ない老齢林地域で採集されたが、宿主特異性は低いものと判断された。かく乱の少ない母島境ヶ岳において採集された *Datronia sp.* は既知種に類似のものが見当たらず、未記載種の可能性がある。その他、現在同定作業を進めるとともに、遺伝子解析の準備を進めている。

I2P02 サクラの系統保全と活用に関する研究

目的：サクラ保存林各系統の病害リストを作成し、サクラ主要病害の発生状況を解析し、サクラ解説資料を整備する。

方法：サクラ保存林の各個体について病害発生状況を調査するとともに、サクラの主要な系統について、主要病害の当年度の罹病を確認し、サクラの遺伝的系統ごとの罹病傾向を整理する。

成果：多摩森林科学園サクラ保存林の幼果菌核病の罹病程度には年変動があり、著しく軽症だった年の翌年にも被害が完全には回復しないことが明らかになった。カラミザクラ・カンヒザクラ・マメザクラを親とするクローンに罹病するものが多いという傾向は調査期間を通じ不変だった。病害情報を含むサクラ系統の解説資料を作成した。

K101 森林水文モニタリング

目的：各森林理水試験地において水文観測と水文データ表作成を継続して行う。また、安定したデータ取得のため、観測機器の保守及び現地環境整備に取り組む。

方法：竜ノ口山森林理水試験地北谷・南谷における流量観測、および岡山実験林における気象観測を継続する。

成果：2012 年 1 ～ 12 月の降水量は過去 76 年間で 23 番目に少ない 1121mm。降水量は 6・7 月は平年を 50mm 以上上回

ったが、5・8月 は平年を 70mm 以上下回り、8 月以降の流出水量は 11 月まで平年を大きく下回った。年流出率は北谷 35%、南谷 30%。2013 年 2 月下旬、北谷量水堰堤に堆積する土砂の浚渫工事を実施した。

K201 収穫試験地における森林成長データの収集

目的：各収穫試験地において、林分構造と成長に関する定期継続調査を行う。

方法：茗荷淵山ヒノキ用材林収穫試験地（三重県）において、毎木調査を行った。

成果：今回調査時の林齢は 61 年生である。毎木調査後、寺崎式 B 種に相当する定性間伐を行った。本数間伐率は 27.9%、材積間伐率は 24.9% であった。直径比（間伐前の平均胸高直径に対する間伐木の平均胸高直径の比）は 0.95 であった。間伐前・後の順に、平均胸高直径（cm）は 27.5、28.0、平均樹高（m）は 21.3、21.5、立木本数密度（本/ha）は 1150、825、蓄積（m³/ha）は 754.4、560.0、間伐材積（m³/ha）は 194.4 であった。定期平均成長量（m³/ha/年）は 24.2、定期平均成長率は 3.5% であった（前回調査は 56 年生時）。