

一般講演・ポスター発表 — 8月27日(金)

- 行動・社会生態
- 個体群生態
- 群集生態
- 植物群落

P2-001

12:30-14:30

同所的に生息する淡水巻貝2種の種間関係

○小野田 剛¹¹鹿児島大学大学院理工学研究科

同所的に生息する淡水巻貝2種、カワニナ *Semisulcospira libertina* とイシマキガイ *Clithon retropictus* のニッチ分けとその要因について調査した。鹿児島市内を流れる五位野川の中流部淡水域では、この2種が同所的に生息しているのが見られる。五位野川の中流から河口にかけて4つの調査区を設置し、それぞれ Station 1, 2, 3, 4 とする。Station 1~4 の調査区4地点において、1: 瀬の岩表, 2: 淵の岩表, 3: 淵の砂泥地の3つのカテゴリーを設定し、2001年は毎月1回、2002年以降は各季節(春夏秋冬)ごとに、カワニナとイシマキガイの2種のそれぞれのカテゴリーにおける出現数を計測した。ニッチ分け調査の結果、カワニナしか生息していない Station 1 では、淵の岩表に生息しているのが多く確認されたが、2種が同所的に生息している Station 2, 3 で、カワニナは淵の砂泥地で多く確認された。イシマキガイはどの Station でもほとんど瀬や淵の岩表で多く確認された。両種の好む生息場所の傾向に季節的变化はみられなかった。

ニッチ分けの要因として、他種の粘液が影響しているという仮説をたて、室内で各種の他種の粘液に対する行動を観察する実験を行った。実験の結果、カワニナはイシマキガイの粘液を忌避する傾向にあり、イシマキガイにはカワニナの粘液に対する忌避の傾向はみられなかった。

P2-003

12:30-14:30

長野県伊那盆地におけるダルマガエルの生息状況と移動性

○水野 敦¹、大窪 久美子²、澤島 拓夫³¹信州大学大学院農学研究科、²信州大学農学部、³越後松之山「森の学校」キョロロ。

ダルマガエル *Rana porosa brevipoda* の移動性及び個体数密度の季節変化、個体群構造、環境要因と密度との関連性を把握するため調査を行った。2003年6月から12月長野県上伊那郡南箕輪村の水田(62筆)・水路・畑地を巡回してトノサマガエル群を捕獲し、体長・体色・個体標識・捕獲位置・行動等を記録し放逐した。2箇所の水田(計10筆)では個体の水田内・水田間の移動を把握するため、指切り法による標識を行った。指切り区を9巡、非指切り区を6巡し、ダルマガエルを779回採捕した。指切り区では377個体に標識を行い、75個体を再捕獲、再捕獲率は19.9%、最多再捕獲回数は3回だった。標識個体の再捕獲回数は91回だった。再捕獲場所は前回と同じ水田での採捕が69.2%、前回の水田と辺を接する水田が18.7%であった。移動距離では5m以内が42.8%、10m以内が17.6%で、最大は約58mだった。背中線を有する個体の採捕は83回(10.7%)だった。調査地域内でも局所的な背中線発生率は異なっており、調査地域の北側で高かった。環境要因別の個体数密度の解析では、水量では水抜き中(水無・水少)より水が多い方が、水田面積では6a以上より6a未満の小さい方が、畦の植物高では40cm以上より未満の方が、有意に個体数密度が高かった。

ダルマガエルの移動性は低く、1箇所の水田に留まる傾向がみられた。背中線の出現が遺伝的要素によるものだとすれば、背中線出現率の差はダルマガエルの移動性の低さによる遺伝的差異の増大に起因すると推測され、この結論を支持するものだと考えられた。またダルマガエルは水田で91.6%が採捕され、個体数密度と水田水量の間には強い相関がみられた。以上からダルマガエルは生息する水田に強く依存し、個々の水田の影響を受けやすい性質を持つといえた。

P2-002

12:30-14:30

吸虫の感染は中間宿主コメツキガニの摂食行動に影響を与えるか?

○古賀 庸憲¹¹和歌山大学教育学部

コメツキガニ *Scopimera globosa* は、吸虫の1種 *Gynaecotyla squatarolae* の第2中間宿主になっている。終宿主はシギ・チドリ類であり、吸虫は捕食によってカニから終宿主の鳥へと感染するので、終宿主に確実にたどり着くために、カニの行動に影響を与えて鳥に捕食されやすくしていることが期待される。以前、コメツキガニの調査において、寄生する吸虫数の多い個体ほど体重が軽いという結果が得られていた。そこで、寄生数の多いカニほど盛んに摂食を行うと予測して調査を行った。摂食行動を盛んに行う(摂食活性が高まる)ことにより、カニの鳥に対する警戒があるそかになり、捕食されやすくなると考えられる。

カニの摂食活性の指標として、単位時間あたりの摂食時間の割合および鉗脚を口器に運ぶ回数を測定した。約30分毎に気温と地表温度を測定した。観察終了後カニを捕獲し、体サイズと体重を測定し、寄生吸虫数を調べた。

寄生数は体サイズの大きな個体ほど多かったが、これは大きな個体ほど齢が進んでいて干潟で吸虫に曝される時間が長いためだと考えられる。そこで、体サイズをコントロールして解析したところ、カニの体重は寄生数の影響を受けていなかった。即ち、吸虫はカニの体重を減少させていなかった。摂食活性の高さはカニの体サイズおよびその時の地表温度と有意な関係があった。小さい個体ほど、また地表温度が高いときほど摂食活性が高い傾向があった。しかし、摂食活性は寄生数とは無関係であった。

したがって、吸虫はカニを痩せさせているわけではなく、また摂食活動や活動距離にも影響を与えておらず、カニを操作していると判断する材料は見つからなかった。なぜ影響がないのか、議論する。

P2-004

12:30-14:30

ツキノワグマ誤捕獲個体の放獣後の移動状況

○西 信介¹、藤田 文子²、山本 福壽²¹鳥取県林業試験場、²鳥取大学農学部

鳥取県ではイノシシ被害の増加に伴って有害鳥獣駆除隊の設置が増え、イノシシ隊によるツキノワグマの誤捕獲が問題化している。鳥取県のツキノワグマは絶滅のおそれのある地域個体群に指定されていることから、県は2002年から誤捕獲されたツキノワグマの放獣を始め、2002年と2003年の2年間に6頭の移動放獣を行った。その内5頭に電波発信機付き首輪を装着し、放獣後の移動を追跡したので、その結果を報告する。

2002年は5月31日に幼齢の(個体M)と11月12日に4才の(個体F)の2個体を、2003年は7月16日に12才の(個体A)とその仔の(発信機無)8月18日に若齢の(個体S)11月25日に13才の(個体Z)の4個体を放獣した。調査は、原則として放獣後1週間はほぼ毎日、その後は週に1回以上、日中行って位置を特定した。

個体Zは放獣2日後に見失い、継続して追跡できたのは4頭であった。継続追跡できた4頭は捕獲地から同一町内の3-8km離れた場所で放獣されたが、4個体ともに捕獲地付近への移動がみられ、生息していた場所へ帰る性質が強かった。個体Mは放獣した6ヶ月後に行方不明となったが、その間の行動範囲は最外郭法で110km²と広がった。しかし、他の3個体は調査期間に差があるものの3-19km²と既存の報告より狭く、特に個体Aは子連れであったためか、捕獲地付近に戻ってから冬眠までの5ヶ月の行動範囲は2km²と極めて狭かった。

今回調査したツキノワグマは帰性が強かったため、一度誤捕獲された地域では再度誤捕獲される可能性がある。また行動圏は従来の報告より狭かったことから、鳥取県は生息環境が良く狭い地域で十分餌が確保できる、または生息密度が低くて餌をめぐる競争が少ないなどが考えられた。調査個体数が少ないので、更に調査の蓄積が必要である。

P2-005

12:30-14:30

ニホンザルの群れの空間的な広がり

○杉浦 秀樹¹, 下岡 ゆき子¹, 辻 大和²¹京都大学霊長類研究所, ²東京大学大学院農学生命科学研究

ニホンザルは、凝集性の高い群れをつくる。野生のニホンザルの1群れを対象に、群れが、どれくらい広がっているかを推定した。

複数の観察者が個体追跡を行い、観察者の位置をGPSで記録した。観察者の位置を、対象個体の位置の近似値と見なし、個体間の距離を測定した。

調査時期によって平均的な個体間距離は変化した。これは、群れの凝集性が時期によって変化することを示唆している。群れの広がり大きさに影響するのは、食物の利用のしかたや、交尾期にオスからの攻撃を避けるために凝集することなどが、考えられる。また、群れは常に同じ大きさを保っているわけではなく、広がったり、集まったりしていることが、示唆された。

P2-006

12:30-14:30

タイ王国・カオヤイ国立公園に生息するブタオザル (*Macaca nemestrina*) 雄の繁殖戦略○丸橋 珠樹¹, 北村 俊平², 湯本 貴和³, ブーンウッド ピライ⁴¹武蔵大学, ²京都大学, ³総合地球環境学研究所, ⁴マヒドル大学

ブタオザル (*Macaca nemestrina*) の一亜種 (*M. n. nemestrina*) は、スマトラ、ボルネオ、マレー半島の熱帯多雨林に分布し、もう一つの亜種 (*M. n. leonina*) は、タイ、ベトナム、ミャンマーの熱帯季節林に分布している。

タイのカオヤイ国立公園に生息するブタオザルの繁殖戦略や性行動を、2001年5月から2002年3月まで、群れの第1位と第2位オスと発情オトナメスを、375時間個体追跡して調査した。G群とT群のサイズは148頭と168頭であった。群れの個体数推定値から、群れサイズは30頭から170頭程度までの大きな幅があり、カオヤイ国立公園では、100頭を超えることも稀ではない。

オスの最大射精能力を測定した。オスの連続個体追跡による射精平均間隔時間は、1.78時間(n=20)で、最短で36分間、最長で3時間5分であった。オスの1日(12時間)最大可能射精回数は、平均6.7回に過ぎなかった。発情メスは射精直後から、プレゼントを盛んに繰り返してオスの交尾を誘うが、オスのスラスト交尾が回復するには時間がかかる。

コンソートしていた劣位オスが射精した直後あるいは射精後10分までに、優位オスが発情したメスに接近したり交尾を試みると、劣位オスは、優位オス個体に攻撃を挑むが、優位個体の交尾を阻止できなかった。精子が掻き出されるのを防ぐとする行動と考えられる。

個体追跡中に攻撃交渉のためメスから離れてしまうと、メスが積極的にその場を離れ、他の順位の高いオスが接近する、スニーキング行動も観察された。メスは、プレゼントして交尾を誘い、わずか2回のスラスト交尾で射精に至った。射精を獲得したメスは、オスから離れた場所に駆け戻り、このメスを探していた第一位オスと再会してコンソートが継続していった。再開後、オスからメスへの攻撃行動や点検行動は見られなかった。

P2-007

12:30-14:30

滋賀県北部におけるイノシシの行動圏と植生

○竹村 葉穂¹, 丹尾 琴絵¹, 井上 貴央¹, 近 雅博¹, 野間 直彦¹, 寺本 憲之², 山中 成元³, 常喜 弘充³, 鎌山 和幸³, 上田 崇³¹滋賀県立大学, ²滋賀県東近江地域農業改良普及センター, ³滋賀県農業試験場湖北分場

全国的に鳥獣害による農作物被害が増加してきている中で、イノシシ (*Sus scrofa leucomystax*) による2002年度の農作物被害金額は獣害の中で一番多い。滋賀県においても同様で、イノシシによる農作物被害の軽減は重要かつ緊急の課題である。しかし、イノシシは警戒心が強く臆病で、森林や藪の中を好むため、生態や行動に不明な点が多い。そこで、本研究では滋賀県北部におけるイノシシの行動圏と植生との関係を明らかにすることを目的として調査を行った。

イノシシ被害のある伊香郡高月町、木之本町の山田山周辺で檻を用いてイノシシを3頭捕獲し、そのイノシシに首輪型発信機、耳タグタイプの発信機を取り付け、ラジオテレメトリー法により発信機個体の追跡を行った。2003年1月~12月に1頭につき月1回、24時間連続で1~2時間おきに追跡調査を行った。航空写真と現地調査から作成した植生図から植生と行動圏の関係を調べた。

イノシシの行動圏面積は最外郭法で約8ha~231haであった。行動圏の占める地域が1年を通して大きく移動することは少なかった。一般に餌が集中していれば行動圏のサイズが小さくなり、この逆であれば大きくなる。調査個体は良い環境の地域を基点にして季節ごとに行動圏の大きさを変化させて餌資源の季節変化に対応している可能性が考えられた。今後餌資源量の季節変化の推定が必要である。

イノシシの行動圏内の植生比率と測定点の植生から、アカマツ林よりも広葉樹林、スギ・ヒノキ植林地を選択する傾向がみられた。他の研究ではイノシシは植林地を避けると考えられているが、本研究では植林地を選択していた。調査地の植林地が比較的よく間伐されていることにより、下草が多く生えてイノシシにとってよい環境となっている可能性がある。今後行動圏内の詳しい植生調査が必要である。

P2-008

12:30-14:30

異なる対捕食戦略をとるアブラムシ2種に対するナナホシテントウ幼虫の餌選好性

○井手 徹¹¹佐賀大学 農学部

カラスノエンドウやソラマメなどのマメ科植物上で同所的に見られるマミアブラムシとエンドウヒゲナガアブラムシに対するナナホシテントウ幼虫の餌選好性について調べた。

野外調査において、カラスノエンドウ群落上のマミアブラムシ数およびエンドウヒゲナガアブラムシ数とそこに訪れるナナホシテントウ幼虫数の間にはともに正の相関があり、アブラムシが多い場所にナナホシテントウ幼虫は多く訪れていた。しかしナナホシテントウ幼虫はエンドウヒゲナガアブラムシが多く寄生したカラスノエンドウ群落よりもマミアブラムシが多く寄生したカラスノエンドウ群落に訪れる割合が高かったことから、ナナホシテントウ幼虫はエンドウヒゲナガアブラムシよりマミアブラムシの方に高い選好性をもつことが示唆された。

ナナホシテントウ幼虫の発育や成長はマミアブラムシのみを与えて飼育した場合とエンドウヒゲナガアブラムシのみを与えて飼育した場合でほとんど違いはみられなかった。したがって、ナナホシテントウ幼虫の餌としてマミアブラムシとエンドウヒゲナガアブラムシでは質的な違いがないと考えられた。

室内実験において、ナナホシテントウ幼虫のアブラムシ捕食成功率はマミアブラムシの方が高く、また捕食数もマミアブラムシの方が多かった。したがって、ナナホシテントウ幼虫にとってはマミアブラムシの方が利用しやすい資源であると考えられた。

またナナホシテントウ幼虫に攻撃された時、マミアブラムシよりエンドウヒゲナガアブラムシの方が寄主植物上から落下する個体が多かった。その結果、実験終了時まで寄主植物上に残っていたアブラムシ数はマミアブラムシの方が多く、ナナホシテントウ幼虫はマミアブラムシが寄生した植物上でより長い時間滞在していた。

以上のことから、ナナホシテントウ幼虫の餌選好性にはアブラムシの捕食効率と餌パッチの持続性が重要であることが示唆された。

P2-009

12:30-14:30

マダガスカル北西部におけるブラウンキツネザルの行動圏、日周活動、採食様式

○水田 拓¹¹東邦大学理学部地理生態学研究室

2003年10月から翌年3月にかけて、マダガスカル共和国北西部に位置するアンカラファンツィカ国立公園内の乾燥林においてブラウンキツネザルの10個体の群れ(当歳のコードモ2個体を含む)を追跡し、行動圏、日周活動、採食様式を記録した。観察地点の最外画を結んだこの群れの行動圏は約20ヘクタールで、マダガスカル西部で記録されている面積(7ヘクタール)より大きく、東部の降雨林に棲息する同種と同じくらいの面積であった。本種は昼夜行性の活動様式を持つと言われている。観察によると、まだ薄暗い5時前に活動を開始して移動、採食をし、気温が30°Cを越える7時半から8時半頃に休息に入った。そのまま15時ごろまで同じ場所で休息を続け、その後また移動と採食を始めた。日没前には大きく移動し、夜間も採食を行っていた。採食行動を見ると、果実と葉が食物の大部分を占めており、雨季の初めには特に新芽を多く食べていた。観察対象の群れは人家近くにも現れ、夜間にはマンゴーなどの栽培果実も食べていたため、行動圏は、人為的な採食場所にも影響を受けていることが示唆された。一方、同地域に棲息する鳥類マダガスカルサンコウチョウ(以下サンコウチョウ)の巣の卵や雛に対する捕食圧は非常に高いことが知られている。調査期間中、ブラウンキツネザルがサンコウチョウの巣を発見し、卵と雛を捕食するところがそれぞれ1回ずつ観察された。捕食にあった巣は壊れて地面に落ちていた。このように卵や雛がなくなった上に壊された巣は多く発見されている。このことから、ブラウンキツネザルはサンコウチョウの巣の卵や雛にとって主要な捕食者であることが示唆された。しかしブラウンキツネザルは積極的に鳥類の巣を探しているわけではなかったため、鳥類の卵や雛は主要な食物ではなく、たまたま巣を見つけたときに食べる、いわば副食のようなものであると考えられた。

P2-010

12:30-14:30

沖縄島におけるサワガニ類2種のブナ科堅果の貯食行動について

○佐々木 健志¹¹琉球大学資料館

沖縄島北部の山地には、イタジイを優占種とするオキナワウラジロガシ、イスノキなどからなる常緑広葉樹の森林が広がっている。このうち、イタジイやマテバシイ、オキナワウラジロガシなどのブナ科植物が生産する大量の堅果は、様々な動物の重要な餌資源となる一方で、動物による堅果の加害や散布がこれらの樹木の更新や分布の拡大に様々な影響を与えている。今回、ネズミ類の巣穴調査中に偶然発見された、サワガニ類によるブナ科堅果の貯食行動に伴う種子散布の可能性について報告する。

当地域には5種類のサワガニ類が生息しており、水への依存度の違いにより活動空間の異なることが知られている。このうち、林床で活動することが多いオオサワガニの5例と主に水辺で活動するオキナワミナミサワガニの1例で、イタジイ堅果(1例のみオキナワウラジロガシ)の巣穴での貯食行動が確認された。両種とも、巣穴は沢の流底から0.4~5m離れた谷の斜面部に直径約10cm、長さ40cm程の坑道が水平に掘られていた。ファイバースコープで巣穴内の個体が確認できた6例中、雌雄の識別ができなかったオオサワガニの1例を除き全てメスで、体サイズも40mm以上と全ての個体が成体と考えられた。このことから、堅果の貯食行動は高栄養の餌を必要とする産卵前のメスに特有の行動である可能性が高い。巣穴内の堅果は、底の一部を残して種皮ごと食べられるか、縦方向に割られ中身のみが食べられるかで、同様の採餌痕は室内実験でも確認された。食べ終わった種皮は、巣穴の入り口近くに多く貯められており、各巣穴で63~168個の堅果が確認された。また、これらの中には未食の堅果が1~22個含まれており、一部に発芽が見られたことから、サワガニ類が、種子が定着しにくい谷の上部斜面への種子分散を行っている可能性が示唆された。

P2-011

12:30-14:30

pioneerは一人で十分? —インゲンゾウムシの幼虫にみる2つの戦略—

○大塚 康徳¹、徳永 幸彦¹¹筑波大学・生命共存

インゲンゾウムシの幼虫の豆への侵入率は幼虫が1頭しか存在しないときよりも複数頭存在している場合の方が高い侵入率を示す。これには幼虫が豆に侵入する際の方法が2通り存在することが深く関わっている。2通りの方法とは「自ら豆に穴を開けて豆に侵入する方法」と「他の幼虫によってすでに開けられた穴を利用して豆に侵入する方法」である。自ら穴を開けて豆に侵入した幼虫をpioneer、すでに開いていた穴を利用して豆に侵入した幼虫をfollowerと呼ぶ。

pioneerとfollowerをわける大きな要因は豆の表皮にあり、豆の表皮が存在しない状態の侵入率は豆の表皮が存在する場合の侵入率を大きく上回る。そこでpioneerとfollowerをより厳密に次のように定義した。pioneerとは豆の表皮を食い破って豆に侵入した個体であり、followerとは表皮を食い破らずに豆に侵入した個体である。

過去の研究や著者の実験から幼虫はすでに開いている穴を好んで利用しており、pioneerとして豆に侵入できる幼虫も好んでfollowerとして豆に侵入していた。しかし、少なくとも1頭はpioneerにならなければどの個体も豆に侵入することができない上に、1個の豆という限られた資源に多数個体が侵入すれば当然資源が枯渇し個体数の減少につながる。よってインゲンゾウムシの幼虫の豆への侵入行動は、他の幼虫の存在に依存した戦略行動といえる。今回の研究では資源量は無視して問題を単純化し、豆への侵入に限定して幼虫が複数存在するときの幼虫の最適戦略、つまり最適なpioneerの比率について実験を行った。また、pioneerとして豆に侵入できる幼虫も好んでfollowerとして豆に侵入していたこと、そして少なくとも1頭がpioneerにならなければ全個体が豆に侵入できず死んでしまうということからインゲンゾウムシの豆への侵入行動をn人のチキンゲームとしてとらえモデルを作成した。

P2-012

12:30-14:30

オガサワラオオコウモリの冬季集団ねぐらでの社会構造

○杉田 典正¹、藤井 章²、稲葉 慎³、上田 恵介⁴¹立教大学大学院理学研究科、²東京大学総合研究博物館、³小笠原自然文化研究所、⁴立教大学理学部

ほとんどのオオコウモリ属は、日中、休息地(ねぐら)を樹上に形成する。オーストラリアなどでは、ねぐらに利用される林は伝統的に何十年も使用され続けるが、繁殖サイクルや食物となる植物のフェノロジーによってねぐら林を移動させることもある。オオコウモリ属には、ねぐらを中心にして高い社会性があるといわれているが、詳しい研究例はほとんどない。

オガサワラオオコウモリ *Pteropus pselaphon* は少なくとも30年の間、父鳥のある決まった森に集団ねぐらを形成してきた。この集団ねぐらは冬季のみ形成され、それ以外の季節は分散し、季節的にねぐらを移動させるといふ、他のオオコウモリ属では知られていない行動が報告されている。そこで演者らはオガサワラオオコウモリの集団ねぐらの形成理由を解明することを目的に、2003年6月中旬から2004年5月上旬まで、冬季集団ねぐらおよび集団化前のねぐらにおいて、行動観察をおこなった。今回、そのデータに基づき、オガサワラオオコウモリの社会構造の核心部分である冬季集団ねぐら内における社会関係について報告する。

観察の結果、冬季集団ねぐらの群れ(グループ)に、毎回利用される特定の樹木が数本あり、それぞれの樹木で休息している個体群は性別や成長段階によって3つに分けられた(サブグループ)。(1)多数のメスと少数のオス成獣を含むサブグループと(2)オス成獣がほとんどのサブグループ、(3)オス亜成獣とメスが含まれるサブグループであった。交尾は、(1)のサブグループ内のメスとオス成獣間で起きた。一方、観察例は少ないが、集団化前のねぐらは単独または授乳中の親子の個体であり、交尾は観察されなかった。

冬季集団ねぐらにおける社会関係と、季節的なねぐらの利用様式の変化などから考察すると、冬季のねぐらの集団化は繁殖行動を目的としたものであることが強く示唆された。

P2-013

12:30-14:30

シジュウカラでは、どんなオスが父性を失い、どんなオスが婚外父性を得ていたか？

○河野 かつら¹、山口 典之²、矢原 徹一¹

¹九大・理・生物、²立教大・動物生態

一夫一妻鳥類において、メスが夫以外のオスと交尾している、という観察事例が蓄積されてきている。シジュウカラ *Parus major* において、オスのいくつかの形質に注目し、オスが自身の父性を失う、また婚外父性を獲得するのにどのようなパターンがみられるのかについて調査した。1999年と2000年に福岡市油山にて捕獲されたシジュウカラの家族を対象に、親子判定を行った。[調査1] どのようなオスが父性を失っていたか？ 巢内の婚外ヒナ率と、社会的な父親のいくつかの形質および社会的ペア間の血縁度の関係を調べた。体サイズ、装飾形質、個体あたりの近交係数と巢内の婚外ヒナ率に有意な関係がみられた。体や装飾の小さいオスほど父性を失っていたので、自身の父性の保持にはオス間競争の影響が大きいかもしれない。[調査2] どんなオスが婚外父性を得ていたか？ 婚外ヒナごとに育ての父（メスにとっては社会的な夫）の形質と遺伝子の父（メスにとっては婚外交尾相手）を対として、両者の形質を比較した。装飾形質の大きいオスが婚外父性の獲得によく成功していた。また、メスは自分の社会的な夫よりも血縁の遠いオスとの間に婚外ヒナをもうけていた。

P2-015c

12:30-14:30

シロアリと卵擬態菌核菌の共生

○松浦 健二^{1,2}

¹ハーバード大学・進化生物、²岡山大学・院・自然科学研究科

擬態は幅広い分類群に見られる戦略であり、「だます側」と「見破る側」の軍拡競争の好例として、進化生態学の分野では盛んに研究されてきた。高等動物による巧みな擬態の例は無数に知られているが、菌類による擬態をご存知だろうか。ここで、世界初の「シロアリの卵に擬態するカビ」について発表する。シロアリのワーカーは、女王の産んだ卵を運んで山積みにし、世話をする習性がある。このようにしてできる卵塊の中に、シロアリの卵とは異なる褐色の球体（ターマイトボール）が見られる。この球体のリボソーム RNA 遺伝子を分析した結果、*Athelia* 属の新種の糸状菌がつくる菌核であることが判明した。菌核とは菌糸が柔組織状に固く結合したもので、このかたちで休眠状態を保つことができる。卵塊中に菌核が存在する現象は、ヤマトシロアリ属のシロアリにきわめて普遍的にみられる。日本の *Reticulitermes speratus* と同様に、米国東部に広く分布する *R. flavipes* および米国東南部に生息する *R. virginicus* も、卵塊中に *Athelia* 属菌の菌核を保有することが判明した。シロアリは卵の形状とサイズ、および卵認識物質によって卵を認識する。この菌核菌はシロアリの卵の短径と同じサイズの菌核をつくり、さらに化学擬態することによって、シロアリに運搬、保護させている。シロアリは抗菌活性のある糞や唾液を巢の内壁に塗って、様々な微生物の侵入から巢を守っている。卵に擬態することによって巢内に入り込んだ菌核菌は、一部が巢内で繁殖し、新たに形成された菌核はさらに卵塊中に運ばれる。卵塊中の卵よりも菌核の数の方が多いこともしばしばある。シロアリのコロニーが他の場所に移動する際や、分裂増殖する際には、菌核菌もそれに乗じて移動分散することができる。日本および米国におけるシロアリと卵擬態菌核菌の相互作用について議論する。

P2-014

12:30-14:30

制約された形質相関：サンショウウオの卵サイズと表現型可塑性

○道前 洋史¹、西村 欣也²、若原 正己¹

¹北海道大学大学院理学研究科、²北海道大学大学院水産学研究所

エゾサンショウウオ (*Hynobius retardatus*) 幼生の Broad-headed morph (頭でっかち) は特定の環境下で誘導され、また抑制されることが知られている。表現型可塑性の一つである。その誘導要因は、同種や他種オタマジャクシの密度であり、抑制要因は周囲個体との血縁関係 (血縁者との遭遇頻度) である。これらの要因は、自然条件下の生息地 (池) 間で大きく異なっており、生息地の幼生密度や血縁環境は、究極的にもその頭でっかちの発現に影響を与えている。すなわち、頭でっかちの発現に集団間の変異が存在する。高密度で血縁者との遭遇頻度が低い集団では、頭でっかちがより高頻度に発現し、低密度で血縁者との遭遇頻度が高い集団では、より低く発現した。一般に卵サイズは幼生の生存、さらには適応度にも影響を与える形質である。そのため、卵サイズは幼生の生息環境の違いで変異を示すかもしれない。例えば、幼生密度が高く適当な餌が無い環境であれば、卵サイズは大きくなると期待される。また、社会環境も卵サイズに影響を与えることも報告されている。そうであれば、頭でっかち発現の地域間の変異と一致する可能性がある。また、この卵サイズと頭でっかち (表現型可塑性) の 2 形質は進化的に相関してきたことも予想される。本研究では、エゾサンショウウオの卵サイズと、その幼生の表現型可塑性である頭でっかちの発生率、選択圧の異なる 4 つの生息地間で比較した。さらに、卵サイズと頭でっかちの形質相関も 4 つの生息地間で比較した。結果、生息地間で卵サイズと頭でっかちの発生率は大きく異なった。また、この 2 形質は相関していたが、集団間でその関係は変化しなかった。これは、制約された関係を示唆している。

P2-016c

12:30-14:30

単独性ハナバチは先に採餌された花を見分けられる？

○横井 智之¹、藤崎 憲治¹

¹京都大学大学院農学研究科昆虫生態学研究室

ハナバチ類では効率的な採餌を行うための方法の一つとして、既に訪花して報酬を得た花に自らの匂いをマーキングし、同個体または同種他個体が報酬のなくなった花に再訪花するのを避けることが知られている。特にセイヨウミツバチ、マルハナバチ、ハリナシバチなどの社会性ハナバチ類では野外実験や人工花などを使って研究されており (Goulson et al., 1998)、前脚の分泌線からの分泌物をマーキングに利用していると考えられる。匂いのマーキングには忌避効果の他に誘引の効果を持つものもあるとされている。一方、単独性ハナバチではこのようなマーキング行動についてはほとんど知られていない (Gilbert et al., 2003)。

今回の実験では単独性ハナバチ類でも社会性ハナバチ類と同様、訪花した際の匂いのマーキング行動が存在するか否かを確認するために、4 種の単独性ハナバチを対象として既に訪花された花に対して次に訪花する個体がどのような行動をとるのかについて検証した。方法は先に訪花された花を 3 分以内に同個体もしくは同種他個体のハナバチに提示した場合、その個体がとる行動を接近のみ・着地のみ・採餌の 3 パターンに分類し、その頻度を比較した。その結果、アカガネコハナバチ、ミツクリヒゲナガハナバチでは忌避効果を持つ匂いのマーキングの存在が示唆された。一方アシプトムカシハナバチやウツギヒメハナバチでは視覚により花の報酬の有無を確認していると思われた。

P2-017c

12:30-14:30

琵琶湖固有種であるハゼ科魚類イサザの雄が複数雌との配偶を拒否する理由

○高橋 大輔¹、麻田 葉月²、武山 智博²、高畑 美寿樹²、加藤 勲²、安房田 智司²、幸田 正典²¹京都大学大学院理学研究科動物生態学研究室、²大阪市立大学理学研究科動物社会学研究室

琵琶湖の固有種であるハゼ科魚類イサザは、多くのハゼ科魚類と同様に、雄が石の下に造巣し、卵がふ化するまでの間保護を行う。本種の雄は1匹の雌と番うと、その雌の卵がふ化するまでの間、他雌が産卵しようとしても攻撃的に排除することが知られている。繁殖期における野外調査の結果から、産卵直後の卵群よりも、ふ化直前の卵群の方が卵数が少ないことがわかった。保護卵を食べていた保護雄はほとんどいなかったことから、保護の進行に伴う卵群サイズの低下は、雄の卵食が原因ではないと思われる。20%の巣において、水生菌に感染した卵群が見つかった。そのうちのいくつかは、マット状の水生菌に覆われていた。水生菌感染は卵発生が進んだ卵群で主に見られた。水生菌に感染した卵群における卵の生存率は著しく低かったことから、保護後期での卵群サイズの減少は、水生菌感染によるものと思われる。健康な卵群に比べて、水生菌に感染された卵群の方が卵数が多かったことは、大きな卵群ほど水生菌に感染する危険性が高いことを示唆する。以上の結果から、イサザの雄が複数雌との産卵を拒否することは、卵群サイズの増加に伴う水生菌感染の危険を避けるためであると思われる。最後に、イサザにおいて繁殖成功を最大にする最適卵群サイズが存在する可能性について考察する。

P2-018c

12:30-14:30

繁殖アマゴにおける体側模様の二型性と文脈依存メス擬態

○鹿野 雄一¹、清水 義孝²¹三重大学 生物資源、²三國谷調査会

繁殖アマゴにおける動的なメス擬態戦略について報告する。成熟メスは産卵が近づくにつれて、側線から下が真っ黒に色づく。一方、成熟オスは側線に沿って一本の黒い縞模様が入る。ただし、劣位オスの一部(約60%)は側線から下が真っ黒に色づき、メスに非常によく似た体側模様を呈する。この擬態により、擬態しない劣位オスよりも高い確率でスニーキングに成功していた。このような社会的地位と体側模様の関係は動的なものであり、はじめは劣位でメス擬態していた個体が優先オスになると、本来のオスの体側模様になることが確認された。その逆のパターンも見られた。以上のことについて定量的に評価する。

P2-019c

12:30-14:30

ハサミムシ類の系統関係と交尾行動にみられる左右性

○上村 佳孝¹¹立正大学・地球環境科学部

直翅系昆虫の一群であるハサミムシ類(Suborder: Forficulina)の雄の交尾器形態は多様であり、交尾器形態の進化の探求に格好の機会を提供している。virgaと呼ばれる挿入器が2本のグループ(ムナボソ、ドウボソ、マルムネ、オオハサミムシの各科)と1本のグループ(クロ、テブクロ、クギヌキハサミムシ各科)があり、従来、形態形質に基づく分岐解析から、前者から後者が派生した(=2本のうちの一方が失われて1本になった)と考えられてきた。しかし、分岐解析において、「挿入器が2本ある状態が祖先的である」と仮定されているため、交尾器の進化に関する議論は循環論に陥っており、各研究者による系統仮説も多くの点で一致をみていなかった。

本研究では、このような状況を解決するため、7科16種のハサミムシ類についてミトコンドリア16S、核28SのrRNA遺伝子の部分塩基配列による分子系統解析をおこなった。両遺伝子から推定された内群関係はよく一致し、結合データの解析および最尤法による有根系統樹は以下の諸点を明らかにした。1.挿入器を2本を持つ状態が祖先的であり、1本しか持たないグループ(3科)はそこから派生した単系統群である。2.挿入器を1本しか持たないグループの姉妹群はオオハサミムシ科である。

また、「なぜあるグループは1本の挿入器を失ったのか?」という疑問に対しては、これまで明確な仮説が与えられてこなかった。今回、2本の挿入器を持つ各グループのハサミムシ類について、交尾器の形態、挿入器の使用、交尾行動を検討したところ、オオハサミムシにおいて、他のグループでは観察されていない一方の挿入器(右)に偏った使用が観察された。これらの観察結果を得られた系統樹の上で議論し、ハサミムシ類における挿入器の退化過程について仮説を提示したい。

P2-020c

12:30-14:30

アライグマとタヌキの資源利用特性の比較

○岡部 史恵¹、揚妻 直樹²¹北大 農学研究科、²北大 北方生物圏フィールド科学センター

日本には様々な移入動物が生息しており、在来種に与える影響が懸念されている。ここでとりあげるアライグマ(Ploceon lotor)も日本に移入された動物であり、ニッチが近いとされるタヌキ(Nyctereutes procyonoides)と競争が生じ、これを排除してしまう危険性が指摘されている。この2種間の競合の程度や排除の可能性を検証するには、それぞれの資源利用特性を明らかにしておく必要がある。そこで、北海道大学北方生物圏フィールド科学センター苫小牧研究林において、同所的に生息するアライグマとタヌキの資源利用特性を明らかにし、両種の関係について検討した。調査地に約800mの間隔で8列5行のグリッドを設け、その40ヶ所の交点に調査プロットを設定した。2003年6月から11月にかけて、各プロットに赤外線反応式の自動カメラを設置し、その撮影率から両種の土地利用頻度を求めた。また、各プロットに20m×20mのコドラードを設け、ミクロスケールの環境要因として、昆虫類・果実・水場・森林構造などを調べた。さらに、プロットの中心から400m以内に含まれる林相をマクロスケールの環境要因とした。

両種の土地利用頻度と環境要因の関係から、アライグマとタヌキの環境選択性は全般的に似てはいるものの、広葉樹林・針葉樹林・下層植生構造などに対する嗜好性に違いがみられた。また、タヌキはアライグマに比べて昼間の活動性が高いこともわかった。アライグマとタヌキでは嗜好・忌避する環境要因や活動時間帯が異なっていたことから、本調査地では両種間の競争はある程度回避されていると考えられる。しかし、自然界における動物の種間関係は固定的なものではなく、人為的な攪乱などによって変動しうるものである。従って、両種の間関係については、人間活動の影響も考慮しながら、慎重に検討していかなくてはならない。

P2-021c

12:30-14:30

ヨツモンマメゾウムシの地理的系統内で生じた競争様式と生活史形質の変異

○真野 浩行¹, 徳永 幸彦¹¹筑波大学・生命共存

分断化された資源を利用する生物個体群では、それぞれの資源をめぐる個体間の局所的な競争が、個体群全体の動態や生活史形質の進化に対して重要な役割を果たす。ヨツモンマメゾウムシは、豆を資源として利用し、貯穀害虫として知られている生物である。幼虫期間中に豆の内部で生活するため、個々の豆で局所的な競争が生じる。局所的な幼虫間の競争結果は、Nicholsonの競争様式の種類に基づいて、勝ち抜き型と共倒れ型競争に分類される。ヨツモンマメゾウムシの幼虫は、豆内の種内競争において、地理的系統間で異なる競争様式を示すことが知られている。また、これらの競争様式は、線形の遺伝様式によって決定していることが報告されている。

今回、C-valueを指標にして、ヨツモンマメゾウムシのニュージーランド系統から、人為的選択や飼育環境の違いにより作成された集団ごとに、幼虫が異なる競争様式を示すことを報告する。勝ち抜き型競争を示すC-valueの高い系統、共倒れ型競争を示すC-valueの低い系統という2極化を示した地理的系統間の変異と比較すると、ニュージーランド系統内では、C-valueの極端に高い値、低い値を示す集団だけでなく、中間の値を示す集団が存在した。また、発育日数や体サイズ、産卵数においても異なる集団間で変異が確認された。ヨツモンマメゾウムシの地理的系統の調査では、C-valueと、成虫の体サイズとの正の相関が示されており、競争様式と、生活史形質との関係が注目された。そこで、異なるC-valueの値を示すニュージーランド系統由来の集団を用いて、C-valueと、羽化日数や体サイズ、産卵数などの生活史形質との関係を実験的に調査を行った。この結果に基づいて、ヨツモンマメゾウムシにおける幼虫の競争様式と生活史形質の関係を議論する。

P2-022c

12:30-14:30

個体間関係はエゾシカ (*Cervus nippon yessoensis*) のオスの空間利用に影響を与えるか?○島 絵里子¹, 齊藤 隆¹, 高橋 裕史², 梶 光一³¹北海道大学フィールド科学センター, ²北海道大学大学院獣医学研究科, ³北海道環境科学センター

2個体の個体間関係は社会構造の基本である。これまで直接観察が困難な大型哺乳類では、VHFテレメによる追跡を行い、ホームレンジの空間配置から個体間関係を推定してきた。しかし例えば、2個体のホームレンジが重複していても時間軸では回避することもあり、時空間的な分析が必要である。本研究では、GPSテレメによりシカ3頭を同時に追跡して、時空間的な個体間関係を分析し、動物の社会構造の研究におけるGPSテレメの可能性と制限について検討した。

調査は北海道南西部に位置する洞爺湖中島のエゾシカ閉鎖個体群を対象に行った。2003年3月に成獣のオスシカ3頭を捕獲し追跡を開始した。全個体ともに、GPSテレメは3時間おきに1日8点を測定し、1年間追跡できるように設定した。しかし、6月以降GPS測定成功率が急激に低下したため、全個体とも測定成功率が5割以上を保った3月から5月のデータを分析に用いた。各個体のホームレンジとコアエリアは95%、50%固定カーネル法を用いて推定し、ホームレンジサイズ、ホームレンジの安定度の変化を分析した。また、時空間軸での個体間関係を分析した。

オスシカは安定した空間利用を示さず、ホームレンジの配置とサイズは期間ごとに変化した。空間的には、オスのホームレンジは他のオスと重複し、重複率も期間ごとに変化させており、排他的な個体間関係は認められなかった。また、オスシカはホームレンジが重複している場所を他のオスの存在とは無関係に利用しており、時間軸においても回避する個体間関係は認められなかった。以上の結果にもとづいて、オスシカ同士の個体間関係が空間利用に与える影響と、動物の社会構造の分析におけるGPSテレメの有用性について議論する。

P2-023c

12:30-14:30

真似るべきか、真似ざるべきか

○上原 隆司¹, 横溝 裕行¹, 巖佐 庸¹¹九州大学・理・生物

グッピーのmate-choiceでは、元々はAという雄を好んでいた雌も、他の雌がBという雄を選択した様子を見せてやると、好みの逆転が起こりAよりもBを好むようになることがある。雌は周りで他の雌がmate-choiceを行っていない状況では自分自身で雄を見比べて選択を行わなくてはならないが、他の雌の選択を観察したときには、「その雌の選択した雄が、その雌にとっては良い雄である」という情報も使って選択を行うことができる。雌が他の雌の選択を真似して自分が元々好まなかった雄を選ぶ行動はmate-choice copyingと呼ばれる。Mate-choice copyingは選択の対象となる複数の雄の間の見た目に差がないほど観察されやすく、また若い雌ほどcopyをしやすいたことが観察されている。

本研究では数理モデルを用いて、どのような条件で雌はより良い雄を選ぶためにcopyをするべきなのかを解析した。雄の質が正規分布に従っており、雌は雄の体の見た目や求愛行動などから雄の質を判断すると考える。しかし、雌は雄の見かけから実際の雄の質をそのまま受け取るのではなく、実際の質に正規分布に従うノイズが入った見かけの質を受け取る。雌は経験によってどのような雄が良い雄かを知ることができ、年齢を重ねた雌ほどノイズの分散が小さくなると考える。雌は2匹いる雄のうち、より質の期待値の高い雄を選択するとした。

まず1匹の独立な選択を行った雌を観察した場合には、自分から見た2匹の見かけの質の差が小さいほど、また若くて雄を見る目のない雌ほどcopyをした方がより良い雄と交配でき、有利であるという結果が得られた。この結果はこれまでの実験・観察の結果に一致する。それから複数の雌の選択を観察した場合について考え、1匹の雌の独立な選択を観察した場合との違いを考察する。

P2-024c

12:30-14:30

腸内共生細菌伝播時におけるマルカメムシの行動

○細川 貴弘¹, 菊池 義智², 深津 武馬¹¹産総研・生物機能工学, ²茨大・院・理

カメムシ類の多くの種では中腸盲囊内に共生細菌が存在し、宿主カメムシはこの細菌なしには正常な成長、繁殖ができない。共生細菌は一般的に母子間伝播され、母カメムシが産卵時に自分の持つ共生細菌の一部を卵のそばに排出し、孵化幼虫がこれを摂取する。共生細菌が産卵から孵化までの間カメムシの体外に放置されるという点で、この伝播様式は比較的確実性の低いものと考えられる。

マルカメムシでは、母親が共生細菌を複数の「カプセル」に封入して卵塊のそばに産みつけ、孵化幼虫がカプセルに口吻を刺して細菌を摂取する。カプセルには厚い外皮が見られ、その内部には共生細菌だけでなく多量の分泌物様物質も存在するため、母親にとってカプセル生産は物質的なコストとなっていると思われる。本講演では、母親のカプセル生産への投資量について調査、実験をおこない、その適応的意義について考察する。

野外で採集した卵塊におけるカプセル1つあたりの卵数は 3.6 ± 0.7 個(平均±標準偏差、範囲2-5.5個)であった。次に、1つのカプセルから何匹の幼虫が細菌を摂取できるのかについて明らかにするために実験をおこなった。10匹の幼虫にカプセル1つを与え、その後ダイズ株上で飼育したところ、正常に成長できた個体は 6.1 ± 1.3 匹(範囲4-8匹)であった。すなわちカプセル1つには幼虫約6匹分の共生細菌が含まれていることになる。この結果は、野外における母親はほとんどの場合で子が必要とする数よりも多めにカプセルを産んでいることを示している。産卵から孵化までの期間は約7日であり、この間にカプセルあるいはカプセル内の細菌が失われる可能性がある。母親はこれに備え、子に確実に共生細菌を伝えるためにカプセルを多めに産んでいるのかもしれない。

P2-025c

12:30-14:30

採食地におけるマガンの時空間分布変化とその決定要因

°天野 達也¹, 牛山 克己², 藤田 剛¹, 樋口 広芳¹¹東京大学・生物多様性科学研究室, ²美唄市

食物資源に対する動物の分布決定プロセスを明らかにすることは、その動物個体群と生息環境との関係を理解するために重要である。最適採食理論によれば、個体は最も採食効率の高いパッチを選択して利用することが予測される。しかしながら、外観から資源量推定が困難な食物を利用する動物が、どのような採食パッチ選択を行うかはあまり知られていない。そこで本研究では、外観からの資源量推定が困難だと考えられる、藁に混じった落ち初を主要な食物とするマガン (*Anser albifrons*) において、個体分布が変化する食物資源の時空間分布によって決定されているのかを明らかにすることとした。

マガンの渡り中継地として知られる北海道の宮島沼で、道路に囲まれた 550 × 550m 区画の大スケール及び個々の田という小スケールの採食パッチに関して、食物資源分布と採食群分布の関係を明らかにした。大スケールでの食物資源分布の変化については、6つのサンプル区画における採食個体数と食物減少量の関係から、全ての区画における食物密度の日による変化を推定した。小スケールでの食物資源分布の変化は、3つのサンプル区画から均等に 20の田を選び、実際に落ち初密度を計測した。大スケールにおいては、秋の滞在中期、後期及び春の滞在中期、後期において、新しく採食群が利用したパッチの平均食物密度は、ランダムに選出したパッチの平均食物密度と変わらないか、むしろ低いことが示された。小スケールのパッチ選択においても同様の結果が得られた。以上の結果より、外観から資源量の推定が困難な食物を利用するマガンは、食物密度の高いパッチを選択的には利用していないことが示唆された。このような条件の環境下において、マガンがどのような採食パッチ選択/放棄の戦略をとっているのか、過去の研究結果も含めて議論する。

P2-026c

12:30-14:30

エゾクロテンの行動圏と生息地利用

°三好 和貴¹, 東 正剛¹¹北大・地球環境

エゾクロテン (*Martes Zibellina brachyura*) は、ロシアのタイガ地帯、朝鮮半島北部、中国の一部地域に分布するクロテンの亜種とされる。IUCN (国際自然保護連合) のレッドリストにおいて本亜種は、DD (データ不足) にランクされており、現在まで生態学的な研究はほとんど行われてこなかった。本研究では、エゾクロテンの保護管理を視野に入れた生息環境の評価を主な目的として、行動圏サイズの推定と、植生スケール・マイクロスケール、2つの空間スケールにおける生息地の環境利用の解明及び考察を試みた。

調査期間は 2000 年から 2003 年、北海道北部において野外調査を行った。行動圏サイズの推定と植生スケールでの環境利用の分析は、テレメトリー法を用いた。また、マイクロスケールにおける環境利用の分析では、ラジオトラッキングとスノートラッキングによって判明できた生息地内の利用場所と利用可能場所において環境調査を行い、どの環境要因がクロテンの行動に影響を及ぼしているかを解析した。

テレメトリー調査の結果、行動圏を固持していないと思われる個体が両性において確認されたため、行動圏面積は得られたポイント数と最外郭面積との間の関係が漸近的と見なされる個体においてのみ算出を行った。その結果、行動圏面積は 0.5 - 1.78km² とばらつきが見られ、雄間においてはいくつか重複が確認された。生息地利用においては、植生スケールでの環境選好性は明確ではなかったのだが、マイクロスケールの分析において、樹冠植被率の高い環境や大径木の存在する環境、倒木などの枯損木が多い環境への選好性が明らかとなった。また積雪期の休息時の利用場所として積雪下での倒木と地面との隙間や樹木の根にできた空間の利用が頻りに観察された。以上のことからエゾクロテンは老齢林に特徴的な森林環境を好む傾向が窺える。

P2-027c

12:30-14:30

コオロギの歌の配偶者選択における役割 - 鍵となるパラメーターの特定

°角 恵理¹¹東京大学大学院 総合文化研究科

コオロギの歌は種特異的であり、種認識において重要な役割を果たすと考えられる。日本列島に分布する 3種のエンマコオロギ属コオロギ (エゾエンマコオロギ、エンマコオロギ、タイワンエンマコオロギ) のメスに対してプレイバック実験を行い、配偶者選択において鍵となる歌のパラメーターを調べた。

第一に、3種のメスに対して、3種のオスの歌を再生してきかせた。その結果、分布の重ならない 2種間ではお互いの歌を選択しあう割合が高かったが、分布の重複する 2種間ではそのような誤判別はまれであった。すなわち、分布の重複する 2種の間では、自種の歌を正確に判別しており、交配前隔離に歌が有効に機能していることが示された。

第二に、そのような判別は歌のどのパラメーターの違いに基づくものかを明らかにするために、コンピューターで合成した歌を再生しメスの反応を調べた。その結果、歌のパルスベリオドに関しては 3種の平均値の歌をプレイバックした場合には、自種の平均値の歌を選択する傾向が認められた。一方、優位周波数については、そのような傾向は認められなかった。チャープ繰り返し率、パルス数については、3種のメスに共通して、チャープ繰り返し率が高くなるほど、パルス数が高くなるほど、選択するメスの割合が高くなった。

以上の結果から、コオロギの歌は同所的に分布する近縁他種から自種を正確に判別するのに有効であること。その際の自種の認識には、歌のパルスベリオドが重要であることが示された。また、メスは、自種の歌がとりうる値の範囲を超えて、チャープ繰り返し率が高く、パルス数が多い歌を選択すること、すなわち超正常刺激に対する好みが見られた。

P2-028c

12:30-14:30

雌が単婚制のキアゲハにおける有核精子と無核精子の動態

°小林 泰平¹, 渡辺 守¹¹筑波大学・環境科学

鱗翅目昆虫の精子には有核精子と無核精子の 2型があり、無核精子は雌が多回交尾を行なう種における精子間競争で重要な役割があるとされてきた。アゲハ類では雌が多回交尾制の種が多く、例えばナミアゲハの雌は生涯に約 3回の交尾を行なう。しかし、キアゲハではほとんどの雌が生涯に 1回しか交尾を行わず、単婚的であることが示唆されてきた。したがって、単婚的なキアゲハでは、交尾時に雄が雌へ注入する精子数や投資量、雌の注入物質の利用状況、雌体内における精子の移動状況などに違いがある可能性が高い。そこで、幼虫から飼育し羽化させたキアゲハの処女雌と童貞雄をハンドベアリングによって交尾させ、交尾直後から 7日目までの雌を適宜解剖し、交尾嚢内と受精嚢内の有核精子数と無核精子数、精包重量と付属腺物質重量の経時的変化を調べた。注入された精包は約 7.6mg で、その精包には約 100本の有核精子束と、約 18万本の無核精子が含まれていた。精包は交尾後 6日経ってから半分以下の重量に減少した。有核精子は交尾後 3時間目から、無核精子は交尾直後から受精嚢へ移動を開始した。多回交尾制の他種に比べ精包の崩壊速度が遅いことは、キアゲハの雌が 2回目の交尾を受け入れるとしても、初回交尾との間隔が長くなり、結果的に雌の生涯交尾頻度が低くなることを示唆している。またキアゲハの童貞雄が初回交尾で注入する有核精子束数は、多回交尾制のナミアゲハの約 3倍であることが分かった。したがって、キアゲハとナミアゲハの雌が生涯に受け取る有核精子数はあまり違いがないといえる。交尾させた雄を 2日後に再び未交尾雌と交尾させたところ、注入した精包の重量は初回交尾の約 35%、付属腺物質は約 25%だった。精包中の有核精子束数と無核精子数は、初回交尾と 2回目交尾で有意な違いは認められなかった。これらの結果をもとにキアゲハの雌の単婚制を考察した。

P2-029c

12:30-14:30

ヨツモンマメゾウムシにおける産卵行動と均等産卵分布の実現: ニューラルネットワークモデルによる意思決定の解析

○瀬戸山 雅人¹, 嶋田 正和¹¹東京大学広域システム

昆虫において、一見すると人間の脳のように高度な情報処理能力がなければ実現できないような精練された行動を示すものがある。発表者は、その行動の裏にある「昆虫でも実現できるようなシンプルな情報処理によるシンプルな行動決定のルール」の観点から、ヨツモンマメゾウムシの産卵時にみられる均等産卵分布について、どのような行動決定のルールがこの分布をもたらしているのかを研究してきた。

雌のヨツモンマメゾウムシは、すでに卵を多く産みつけられた豆に対して産卵を避け、卵のついていない豆を選んで産卵することにより、豆当りの卵数が均等になる。その結果、豆内での幼虫の種内競争が均等に軽減される。本研究では、卵の均等分布をもたらすこの行動がどのような知覚情報をどう用いて実現されているかを、ニューラルネットワークモデルを利用して解析した。具体的には、単純なフィードフォワード型のニューラルネットワークモデルを用意して、これに実際のヨツモンマメゾウムシの行動パターンを教師信号として誤差逆伝播法を用いて学習をさせた。このときヨツモンマメゾウムシが意思決定に用いている情報として、現在いる豆の卵数、1つ前の豆の卵数、2つ前の豆の卵数、蔵卵数、前回の産卵からの経過時間、他の雌との遭遇回数を使用した。ニューラルネットワークが教師信号を十分に学習したのを確認した後は、モデルの汎化性のテストを行った。汎化性のテストは、学習済みのニューラルネットワークを搭載した仮想のヨツモンマメゾウムシを豆を配置した仮想環境に置き、その環境で均等産卵が達成できるかで評価した。汎化性のテストの結果としてモデルが産卵行動の特徴を実現できていることが確認されたら、ニューラルネットワークの中で各情報がどのように重み付けされているかを解析した。

P2-031c

12:30-14:30

海藻穿孔性甲殻類コンブノケイムシではなぜ複数腹の幼体が1夫1妻の親と同居するのか?

○青木 優和¹, 山口 あんな²¹筑波大学下田臨海実験センター, ²国立国会図書館

コンブノケイムシは、褐藻類の茎部に穿孔造巣し、寄主である海藻を生息場所および餌資源として利用する端脚目の海産小型甲殻類である。静岡県下田市大浦湾において本種が寄主とするワカメの藻体は12月から3月までは生長するが、生長停止後は崩壊し始め、5月までには消失する。寄生率はワカメの生長期である1月から3月にかけて増大し90%以上に達し、坑道状の巢内では、一夫一妻のペアが最大3腹分の幼体と同居する。体長組成解析と野外飼育実験により、初令幼体が新規加入サイズに成長するまでに約1ヶ月、加入後ペア形成して繁殖開始するまで約2週間、成熟メスは約1ヶ月間に脱皮成長を繰り返しながら最大3回産仔、寿命は約2ヶ月半であることが分かった。親と同居する幼体のサイズは体長1.0-4.5 mmのものであり、このうち体長2.0 mm以上のものは新規加入個体としての造巣が可能なサイズであり、親との共存巢から取り出したこのサイズクラスの幼体は単独で造巣可能なことも確認された。加入初期のコンブノケイムシでは、巢の容積増加率がワカメの茎部容積増加率に追いつかないため、ワカメ茎部の利用率は低下するが、2月中旬に入ると上昇に転じた。1巢当たりの個体数は巢容積の増加に対して成体がほぼ一定であるのに対して、幼体は次第に増加する。しかし、親が1腹分の仔のみと同居の場合には成体のみの場合と資源消費率に差がなく、0.5cm³を越える巢の拡張には、2腹以上の幼体との共存が必要であった。幼体にとって早期の移動分散は捕食や流失といったリスクを伴う。したがって、幼体はできるだけ長くワカメに留まり、分散後すぐに繁殖するのがよい。コンブノケイムシは2腹以上の幼体の親との同居によって、短期的に増大するワカメ資源を集中的かつ効率的に利用していると考えられる。

P2-030c

12:30-14:30

寄生バチ *Melittobia* の極端な雌偏向性比: 長い羽化期間と雄間競争の関係○安部 淳¹, 上村 佳孝², 嶋田 正和¹¹東大・広域システム・生物, ²立正大・地球環境科学

ヒメコバチ科の *Melittobia* は、同じ寄主からの羽化個体どうして交尾を行うため、性比は局所的配偶競争(LMC)モデルに従うと予想される。しかし、Hamilton(1967)のモデルでは、寄生する母蜂数が増えるに従い雌偏向性比から1:1性比に近づくと同様に、*M. australica* の実際の性比は依然として極端な雌偏向(雄率約2%)のままである。これまでに、雄成虫は兄弟どうしてあっても殺し合いの競争を行い、遅れて羽化する雄は殺されやすいことを明らかにしてきた。このため、母蜂は既に羽化している雄がたくさんいるような状況で、後から羽化する雄をあまり産まないと予想される。(Abe et al. 2003a, 2003b)。

2頭の母蜂が1つの寄主に産卵する状況において、両者の子供の性比をマイクロサテライトを遺伝マーカーに用いてそれぞれ測定した結果、両者の息子は集中することなく比較的長い期間をかけて、少数ずつ羽化してくることがわかった。母蜂は共に、雄間競争を避けるように時間間隔をあけて雄を少数ずつ産んでいると示唆される。では、本当に極端な雌偏向性比が適応的なのか?今回は、動的ゲーム理論を用いて進化的に安定な性比を求めた結果について報告する。2頭の母蜂が同一寄主に産卵する状況を考える。既に羽化していると期待される自分と相手の息子数によって、新たに産卵されて羽化する雄の生存率が決まる。さらに、雄を産んで生き残った場合はその雄が生存している限りは交尾を続けるので、その雄の残す将来の繁殖成功についても考慮し、生涯を通して最適に振る舞えるような雌雄の産み方を予測する。*Melittobia* のおかれている長い羽化期間と雄間競争がある状況において、どのようなスケジュールが適応的なのかを考察する。

P2-032c

12:30-14:30

雌の複数回交尾の進化: アズキゾウムシを用いた物質的な利益の検証

○桜井 玄¹, 粕谷 英一¹¹九州大学 生物学科

多くの動物で雌は複数の雄と交尾をする(多回交尾)。しかし、メスにとって、交尾には時間的及びエネルギーのコストだけでなく、雄による傷害及び病気への感染などのコストを伴う。また、雌が持つ卵数が、雄が持つ精子数に比べて極めて少ないことを考えれば、雌は一回の交尾で自分の卵を受精させるのに十分な量の精子を得られることが多い。よって、他の何らかの要因がなければ、メスは複数の雄と交尾をするによってコストを被るはずである。では、なぜ雌は多回交尾をするのか?

雌が多回交尾をする要因のひとつとして、特に昆虫では、「栄養的な寄与」が大きな要因であると考えられている。つまり、雄は交尾の際に、雌に対して精液などを通して何らかの栄養物質を送っているというものである。交尾中に精包を雌に渡す昆虫以外でも、栄養的な寄与によって雌の卵数が増加することが多くの研究で示唆されている。

しかし、それら精包を渡す以外の昆虫における研究では、多回交尾をする種で、一回だけ交尾をさせた雌と多回交尾をさせた雌の産卵数などを比較しているが、その実験デザインでは、多回交尾による卵数の増加が栄養のせいなのか、それとも受け取る精子数の増加のせいなのかを区別できていないなど、検討できない問題がある。

アズキゾウムシには雌が一回しか交尾をしない系統と多回交尾をする系統が存在する。本研究では、多回交尾系統の雄を一回または二回交尾させた雌の産卵数と一回交尾の雄を一回または二回交尾させた雌の産卵数を比較するという新しい実験デザインを用いることで、この問題に取り組んだ。

P2-033c

12:30-14:30

アカネズミ *Apodemus speciosus* の雌におけるテリトリー性とその防衛行動○坂本 信介¹¹都立大・理・生物

雌間テリトリーを持つ小型哺乳類では、そのテリトリー性が、空間分布、個体数変動、分散行動などのメカニズムを理解する上で、極めて重要な要因であると考えられる。小型哺乳類の雌間テリトリーの防衛において、最も重要な役割を果たしているのは、テリトリーオーナーによるマーキング (Viitala & Hoffmeyer 1985) と攻撃行動 (Imms 1987; Koskela *et al.* 1997) であると考えられている。アカネズミ属 *Apodemus* は、森林性ネズミ類の中では、古くから多くの生態学的研究に用いられてきた。しかし、雌のテリトリー性については、繁殖期における排他的行動圏から推測されてはいるものの、他の証拠は報告されていない。日本固有種のアカネズミにおいても、実験室内でのマーキング行動の検出の試みはあったものの、攻撃行動については調べられていない。また野外で調べられたことはない。

これらの背景を踏まえ、アカネズミの雌がテリトリー性を持ち、テリトリー防衛行動を行っているかについて調べるために、長期的かつ高頻度の mark and recapture のデータから繁殖雌の侵入・定着パターンの検出および野外における闘争実験を行った。

繁殖雌の侵入・定着パターンから、定着に成功した雌の行動圏は、侵入後、早い段階から定住雌の行動圏と明確な境界を持つようになること。一方、定着に失敗した雌の行動圏は、定住雌と行動圏が重なったまま消失することなどが明らかになった。

野外における闘争実験の結果から、繁殖雌は侵入雌に対し攻撃行動を行い、その頻度がテリトリー内において高く、テリトリー外では低いことなどが明らかになった。

今回の報告では、これらを踏まえて、アカネズミの雌におけるテリトリー性とその防衛における攻撃行動の重要性について論じたい。

P2-034c

12:30-14:30

ツチバチ類のホスト選択と寄生行動

○井上 牧子¹, 遠藤 知二¹¹神戸女学院大学人間科学

京都府京丹後市の箱石海岸では、今までの野外調査から 8 種のツチバチ類が生息し、それらの生息密度もきわめて高いこと、またいくつかの海滨植物ではツチバチ類が重要なポリネーターとなっていることなどが明らかになった。このように、ツチバチ類が海岸砂丘域において多様で高密度に生息できる要因のひとつは、それらのホストであるコガネムシ幼虫の多様性や生息密度の高さにあると考えられる。しかし、ツチバチ類成虫の地中での生息はほとんどわかっておらず、ホスト利用や寄生行動に関しても、ごく断片的な知見しか得られていない。そこで本研究では、同海岸でも特に個体数の多い、オオモンツチバチ、キオビツチバチ、ヒメハラナガツチバチの 3 種について、飼育個体を用いた寄生実験と寄生行動の観察を行った。実験にはシロスジコガネ、サクラコガネ属、ハナムグリ類の幼虫を用い、飼育容器にツチバチ類とコガネムシ幼虫を 1 個体ずつ入れ、1 日後に寄生の成否を確認した。その結果、オオモンツチバチはシロスジコガネ (寄生成功率 38%) に、キオビツチバチはハナムグリ類 (50%) に、ヒメハラナガツチバチはサクラコガネ属の 2 種 (ヒメサクラコガネ 22%、アオドウガネ 71%) とシロスジコガネ (5%) に寄生し、これら 3 種のツチバチ類ではホスト種が異なる傾向がみられた。各種ツチバチ類とそれらが実験下で利用したホスト種は、実際に同海岸における生息場所の分布が大きく重複しており、それぞれのコガネムシ幼虫が野外でも主要なホストとなっていると考えられる。また、利用したホストサイズについてみると、オオモンツチバチとヒメハラナガツチバチではホストサイズの幅が広く (オオモンツチバチ 0.48g-2.92g、ヒメハラナガツチバチ 0.36g-2.21g)、これはツチバチ類成虫の体サイズの性差と関連していると考えられる。さらに各種の攻撃行動の観察結果をもとに、攻撃行動の特徴や種間の相違についても報告する。

P2-035c

12:30-14:30

ホストの個性を活かす-性質が異なる寄主に対するアオムシコマユバチによる行動操作様式の比較-

○田中 晋吾¹, 大崎 直太¹¹京都大学農学研究科昆虫生態学研究室

寄生性昆虫の中には、寄主体内で化学物質を分泌し、寄主の行動を変化させるものがある。この寄主操作として知られる現象は、寄生者の生存を向上させるように機能するが、寄生者が変化させることができる寄主行動の範囲には当然限界があり、寄主本来の性質を大きく外れることはないものと考えられる。そのため、寄主を操作することで適応度が高まるならば、積極的な操作が好まれるだろうし、操作しても効果が望めないのであれば、積極的に操作せず他の要素を優先するだろう。寄主操作には高度な特異性が要求されると考えられるが、同じ寄生者が寄主の性質に合わせてどこまで特異性を発揮できるのか興味深い。

多寄生性寄生蜂アオムシコマユバチは、自らの繭塊を二次寄生蜂から守るために、寄主幼虫オオモンシロチョウの行動を操作することが知られている。本種寄生蜂は終齢の寄主幼虫から脱出するとその場で繭塊を形成するが、寄主幼虫はすぐには死なずにその場に留まり、繭塊に近づくものに対して威嚇をする。本種寄生蜂の利用する寄主はオオモンシロを含めてわずか 4 種ほどだが、その性質はきわめて対照的である。警告色をした群集性のオオモンシロとエソシロチョウは行動も比較的活発だが、保護色で単独性のモンシロチョウとエソスジグロシロチョウはおとなしい。このような寄主幼虫の性質の違いは、二次寄生蜂からアオムシコマユの繭を防衛する効果に影響を与えるかもしれない。

寄主操作の効果が寄主の性質を反映したものであれば、前 2 者では寄主操作の効果は高いものと思われるが、後 2 者では寄主操作の効果はあまり期待できないだろう。本研究では以上の予測を検証した上で、操作することで得られる利益が少ないと思われるモンシロやエソスジグロを利用することのメリットを、主に産卵数などの他の寄主利用に冠する要素との兼ね合いによって説明する。

P2-036

12:30-14:30

ミズナラの萌芽再生実生のデモグラフィ

○壁谷 大介¹¹森林総研・木曾

攪乱は、植物の生活史を通して植物個体の生存を左右する重要な要素である。とりわけ個体サイズの小さい実生・稚樹期においては、小規模な攪乱であっても生存が脅かされることが多い。その一方で、多くの植物種においては攪乱により地上部が損傷を受けた際に萌芽再生によって攪乱の被害を回避することが知られている。またいくつかの樹種においては、萌芽再生した実生 (seedling sprout) は実生バンクの重要な構成要素の一つとなっている。このため seedling sprout の動態に関する情報は、森林動態を理解するうえで重要となる。そこで本研究では、2つのミズナラ林 (サイト A、サイト B) に生育する 1999 年発生のミズナラ実生を 2000-2001 年の 2 年間追跡することで、実生が被る死亡・損傷要因 (ハザード) の種類および各ハザードに対する萌芽再生率・再生個体の生存率を定量化した。

その結果、調査期間を通して、両サイトとも 5 割以上の個体が何らかのハザードに遭遇していた。サイト A で観察されたハザードのほとんどが立枯れであったのに対し、サイト B においては立枯れに加えてネズミなどの小動物による食害が顕著であった。ハザードの発生は生育期間初期に顕著だったが、再生に結びついたハザードの多くは休眠期に生じており、立枯れ個体の 2 割、食害個体の 4 割で萌芽再生が観察された。再生個体の生存率は健全個体よりも低くなるものの、5 割以上の個体が 1 年を超えて生存することが確認された。その結果、同一コホート内の生存個体に占める再生個体の割合が時間と共に増加し、ミズナラにおいても seedling sprout が実生バンクの維持に貢献していることが示唆された。

P2-038

12:30-14:30

横風の中での風散布体の落下速度変化

○市河 三英¹、斎藤 茂勝¹、杉本 剛²¹財団法人自然環境研究センター、²神奈川大学工学部

風散布植物の飛距離推定モデルのパラメーターを得る目的で、散布体の落下特性を調べた。飛距離の推定は、原理的には落下高、風速、落下速度から求められる。この中で落下速度は通常無風状態で測定された値が使われているが、適用の仕方によっては飛距離を過小評価する危険がある。そこで、現実に近い横風条件において、定常状態に達するまでの、落下初期の速度変化を調べた。

計測は神奈川大学工学部の風洞を利用しておこなった。風洞の大きさは高さ 0.9m、幅 1.2m、奥行き 9m で、風の出口付近の 3m を利用した。風速は秒速 4.9m、3.8m、2.7m、2m、1m、0m の 6 段階に設定し、天井部分に開いた 3cm 四方の穴から種子を落下させた。測定に用いた植物は 2003 年 11 月中旬に長野県で採取したウリハダカエデ、ウリカエデ、ユリノキの散布体である。計測は同年 12 月初旬に、各種 50 検体ずつマーキングしておこなった。2 台のビデオカメラを風に対して 90 度方向と 180 度方向に設置して撮影し、画像から初期落下の速度変化を計測した。また、飛距離と着地までの時間は手動でも計測した。アスペクト比や回転面荷重、空気密度、動粘性係数などの値を得るために、気温、湿度、気圧を測定し、散布体の各検体の面積、重さ、翼張を測定した。

この計測の結果、落下初期段階において散布体が落ちる時間は、風があるときが風のない時に比べて 1 割から 2 割遅くなることが明らかになった。横風を受けた散布体が無風状態に比べて落下直後の早い時点から回転を始めるためであった。この現象は、種子が飛距離を得るために大きく貢献する。森林内の風速断面は、地表から高い位置ほど強くなる。樹冠の高い位置から散布体の回転が始まり、定常状態に達するまでの時間が短いほど、より強い風の吹いている森林上部で飛距離を稼げるためである。[本研究において、神奈川大学工学部建築学科の大熊武司教授と下村祥一助手に風洞利用の便宜を図っていただいた。]

P2-037

12:30-14:30

アオダモの萌芽発生に対する光環境及び地上部除去の効果

○滝谷 美香¹、渡辺 一郎¹、大野 泰之¹、梅木 清²¹北海道立林業試験場、²千葉大学

攪乱によって植物体の地上部が除去された場合、植物は根株や倒伏した枝などから萌芽枝を発生させ、植物個体の再生を行う。萌芽による個体の再生は、実生による個体の発生に比較して、幼個体の伸長成長が早い、種子の豊凶に左右されずに更新を可能にする、などという点で有利である。アオダモ (*Fraxinus lanuginosa*) は、北海道から九州にかけて分布する落葉広葉樹である。アオダモ成木は、森林において散在している場合が多いが、北海道胆振地域においてアオダモの優占する萌芽二次林が見られる。アオダモの更新特性を把握することは、減少傾向にあるアオダモ資源を保持する上で重要である。

萌芽更新の成否は、林内の光環境と地上部の有無などの要因が考えられる。そこで本報告では、北海道南西部に生育するアオダモ萌芽林において、光環境を調節した萌芽試験結果について説明する。

閉鎖樹冠下において、6.8% の確率でアオダモ個体からの萌芽枝の発生が見られた。また胸高直径 12cm 以上のアオダモ以外の個体を全て伐採した疎開樹冠下の場合、34.7% の確率で萌芽枝の発生があった。さらに閉鎖樹冠下、疎開樹冠下でアオダモ個体の地上部を除去した場合、それぞれ伐根から 53.2%、63.0% の確率で萌芽枝の発生が見られた。上層木の疎開および幹の伐採は、萌芽枝発生に対してそれぞれ統計的に有意な効果があった。

アオダモの萌芽発生は、林内の光環境と地上部の有無に影響を受けていることが示唆された。

P2-039

12:30-14:30

北上川河口底泥地のヨシ群落でのイトメの個体群動態とヨシに対する窒素栄養源としての可能性

○今野 泰史¹、立石 貴浩¹、佐藤 修也¹、満田 智俊¹、松政 正俊²、牧 陽之助³¹岩手大学 農学部、²岩手医科大学 教養部、³岩手大学 人文社会科学部

北上川河口域には、10km² にのぼるヨシ群落広がっている。ヨシ群落は、多様な生物学的機能に加えて、地域産業における資材供給の場としても機能している。これまでの研究では、北上川河口底泥地のヨシ地上部は年間に 25 g/m² の窒素を吸収するが、秋季には地上部より 20 g/m² が引き戻され、残り 5 g/m² は人為的な管理などによって系外に流出することが示された。本研究では、流出した窒素を補填するヨシの窒素源として、群落内に優占的に生息している多毛類イトメ組織の窒素に着目し、同地点でのイトメの個体群動態を調査した。

03 年 3 月から 04 年 2 月におけるイトメの月平均個体数 ± SD は 1177 ± 364 個/m² であること、11 月採取の 1 個体あたりの乾物重 ± SD は 36.5 ± 17.5 mg であり、その窒素含量は 9.6% であったことから、底泥のイトメ由来の窒素現存量は 4.1 g/m² であると推定された。単位時間内でのイトメ個体の減少の総数と 1 個体当たりの乾物重及び窒素含量より、1 年間のイトメの死滅による窒素放出量は 4.2 g/m² と推定された。この量は、ヨシ群落が年間に吸収する窒素のうち、系外に流出した窒素量 (5 g/m²) とほぼ一致した。一方、ヨシ群落内の窒素動態を明らかにするため、ヨシ植物体及びイトメ組織の窒素安定同位体比 ($\delta^{15}\text{N}$) を測定した。各試料の $\delta^{15}\text{N}$ は、ヨシ地下茎は 9.6‰、イトメ組織では 10.4 ± 1.3‰ であった。この結果から、ヨシ茎内の $\delta^{15}\text{N}$ はイトメ組織の $\delta^{15}\text{N}$ とほぼ一致しており、ヨシの窒素源がイトメ組織由来の窒素である可能性が示唆された。

以上の結果から、本調査地のヨシは、その成長と維持に必要な窒素栄養の一部を、底泥中に優占的に生息するイトメ組織起源の窒素に依存している可能性が示された。

P2-040

12:30-14:30

野火後の荒廃泥炭低湿地に侵入した *Melaleuca cajuputi* の6年間の個体群動態○富田 瑞樹¹、平吹 喜彦²、鈴木 邦雄¹、阿部 功之³¹横浜国大・環境情報、²宮教大・生物、³東北緑化環境保全(株)

タイ南部のナラチワ県では、1970年代以降の大規模な開発事業によって広大な面積の熱帯泥炭低湿地林が伐採・排水され、農地利用のために開墾された。しかし、開墾後の泥炭層の風化・消失や、基底の海成粘土の露出に伴う酸性硫酸塩土壌の出現により、開墾地の多くが放棄されたのみならず、生態系の劣化が進んでいる。しばしば発生する野火も、植生回復を遅らせる要因の一つとなっている。

Melaleuca cajuputi はこのような荒廃地において旺盛に成長し、泥炭湿地を起源とする様々なタイプの二次植生で優占する高木性の樹木である。また、本種は熱帯ポドソル上にも生育しており、様々な立地に侵入するのに適した生活史戦略を持つとされる。荒廃した泥炭地において森林生態系の回復を促すためにも、本種の生態学的知見を蓄積することが重要である。本研究では、野火直後の荒廃泥炭低湿地に侵入した本種の個体群動態を明らかにすることを目的とした。

野火から約3ヶ月経過した荒廃地に10m×1mおよび5m×1mの調査区を設置し、調査区内の微細地形を測量した。次に、すべての樹木個体の出現位置をプロットしたうえで、種名、樹高、出現の由来(種子 vs. 萌芽)を記録した。以降、乾季と雨季を考慮しながら6年間で合計8回のセンサスを行った。開花・結実の有無についても記録した。

地表には顕著な微起伏が確認され、ほぼ全ての *M. cajuputi* が野火からおよそ1年以内に種子によって侵入していた。新規に加入した個体数は、1997年の693個体/15m²から1998年2月の154個体/15m²、1998年8月の14個体/15m²と、時間とともに大きく減少していた。講演では、加入時期や微起伏と個体の生存や成長との関係、および種内競争の実態を時空間的に解析した結果を報告し、*M. cajuputi* の個体群動態のメカニズムと生活史戦略について考察する。

P2-041

12:30-14:30

山林火災跡地のVA菌根菌胞子の形態観察と18S rDNA解析

○三宅 彩子¹、堀越 孝雄²、木下 晃彦¹、井鷲 裕司²¹広島大・院・生物圏、²広島大・総科

山林火災は森林の公益的機能を大きく損なうと同時に、土壌の理化学性、土壌中の生物群集の組成や活性に大きな影響を与える。山林火災後の植生と高等菌類相の変遷に関する調査では、火災後4年で草本植物から木本植物が優勢になり、菌類相では、火災直後に焼け跡菌とよばれる菌類グループが発生し、その後、主に樹木に共生する外生菌根性の菌類が出現することが示されている。

外生菌根菌と同様に植物と共生する Vesicular-Arbuscular 菌根菌(以下 VA 菌根菌)は、約8割の陸上植物種の根にVA菌根を形成し、その存在範囲は広い。また乾燥、灌水、病害などのストレスに対する宿主の抵抗性を増加させることから、深刻に攪乱された自然生態系の回復においてVA菌根菌の重要性が認識されてきた。

広島県雲南地方の山林火災後の経過年数や人為的植栽の有無が、VA菌根菌に与える影響について調査した結果、各調査サイトで優占して出現する胞子タイプの違いがあることが示された(衣笠, 2002, 2003)。しかし、この調査による胞子のタイプ分けは、その形態特徴を観察したもので、各タイプに含まれる菌の系統に関しては不明瞭であった。

そこで本研究では、上述した調査を継続し、火災後の経過年数や人為的植栽の有無が異なる山林火災跡地で、それぞれに特徴的なVA菌根菌の胞子について、形態観察からタイプ組成を調べ、さらに各形態タイプの遺伝的な系統を明らかにすることを目的として18S rDNA解析を行った。

形態観察の結果、木本植物が多い火災後24年自然再生地で、他の調査サイトに比べて胞子のう果を形成するタイプが多く存在した。また、18S rDNAでそれらの胞子のう果を解析したところ、遺伝的に多様なことが分かった。

P2-042

12:30-14:30

釧路湿原周辺におけるハンノキ集団のアイソザイム分析

○近藤 圭¹、北村 系子²、入江 潔³¹(株)セ・ブラン、²森林総研北海道、³(株)ドーコン

近年釧路湿原においてハンノキの分布拡大が指摘されている。湿原の乾燥化等が原因と考えられ、環境要因の変動に関する多くの調査研究が進められている。しかし、ハンノキ林の成立過程における遺伝的動態に関する調査研究事例はない。殊に、遺伝的組成を把握し湿原内へ種子を散布している供給源を明らかにすることは発生源対策にもつながり、湿地林を抑制するための基礎的な情報であると考えられる。そこで本研究では湿原内へのハンノキの種子供給源を特定するため、まず湿原へ流入する複数河川流域のハンノキ集団の遺伝的変異性を明らかにし、集団間の遺伝的組成を比較することを目的とした。

研究対象地は釧路湿原へ流入する7つの河川(釧路川、仁々志別川、幌呂川、雪裡川、久著呂川、ヌマオロ川、オソベツ川)流域および流路変更前に湿原に流入していた阿寒川流域のハンノキ林とし、上流、中流、下流域からそれぞれ調査地を選定した。また、比較のため別寒辺牛湿原、霧多布湿原周辺からも調査地を選定した。計43調査地点のそれぞれ10個体から葉組織を採取し、アイソザイム分析を行った。

分析に用いた12酵素15遺伝子座のうち、すべての遺伝子座で多型が確認された。集団全体のもつ遺伝的多様性は $H_t=0.569$ と高い値を示した。また、各集団の平均ヘテロ接合度は、下流の集団ほど低くなる傾向が見られ、1920年頃に行われた流路変更の影響が示唆された。一方、集団の分化を把握するために、F-統計量を算出したところ、 $F_{st}=0.440$ と非常に高い結果が得られた。実際に同一河川、本支流間あるいは地域的な類似性は観察されなかった。このことから、ハンノキは河川氾濫源の限定された立地条件に小集団で成立しており、初期の成立過程において個体が偶発的に定着することによる創始者効果の影響が集団の遺伝組成に反映されやすく、そのために集団間のバラツキが大きくなっているものと考えられた。

P2-043

12:30-14:30

ミクラザサの開花・未開花個体群におけるマイクロサテライト・マーカーによるクローンおよび遺伝構造の比較検討

○小林 幹夫¹¹宇都宮大学農学部森林科学科

タケ類における一斉開花・枯死は数十年に1度の稀な現象として古くより知られているが、その遺伝的様相は全く解明されていない。本研究では、1997年3月に伊豆諸島・御蔵島で起こったミクラザサの一斉開花・枯死、個体群の回復過程について、実生個体群、未開花株、再生稈より合計438点、八丈島・三原山における未開花個体群より85点、総計523点の葉試料を採集し、全DNAを抽出・精製しSSR法によってクローン構造と遺伝構造を比較検討した。

イネにおいて、コーネル大学グループによって決定・公開された94個のマイクロサテライト領域に関するプライマー対のうち、25対を選び、また、生物資源研RGPによって作成された5対、合計30対のプライマー対を使用し、ミクラザサのSSR領域の多型バンドの検出を試みた。その結果、それぞれ第8、第9および第11染色体の長腕に座乗する3か所のSSR領域が有効であることが判った。

第8、第9および第11染色体に座乗し、固有の挙動を示す遺伝子をそれぞれ仮にA、BおよびCとする。これらはすべて御蔵島の個体群に限って検出された。Aは1未開花株、3つの再生稈クローンおよび実生2個体に、Bは8再生稈クローンと実生6個体に、Cは4再生稈クローンと8実生個体に見られた。また、Cの欠失変異体が1再生稈クローンと1実生に見られた。A・B両者を持つ場合は2再生稈と1実生に、B・C両者は4再生稈と5実生に見られた。

御蔵島のミクラザサの分布中心付近に存在した数本の稈よりなる未開花株が遺伝的に異なる2クローンから成ること、20メートル以上隔たった再生稈が同一クローンに属する反面、1株のように接近した数本の再生稈が複数のクローンより成ることなどが判った。八丈島・三原山の個体群が御蔵島に比べ多型性に乏しく、遺伝的には御蔵島より派生した個体群である可能性を示唆した。

P2-044

12:30-14:30

伊豆諸島に分布するオオシマザクラにみられた遺伝的多様性の地理的勾配と限られた遺伝子流動

○岩田 洋佳¹, 加藤 珠理², 向井 謙³, 津村 義彦⁴¹中央農業総合研究センター, ²岐阜大大学院連合農学研究所, ³岐阜大応用生物科学部, ⁴森林総合研究所

三宅島の治山緑化のための基礎的な知見を得るために、遷移初期に生育する植物種の遺伝的な特性を明らかにすることを目的として、伊豆諸島に分布するオオシマザクラについて AFLP および葉緑体 DNA 多型に基づく遺伝構造解析を行った。伊豆半島、大島、新島、神津島、三宅島、御蔵島、八丈島の 7 集団からオオシマザクラをそれぞれ 30-50 個体採取した。葉緑体 DNA13 領域について多型性のスクリーニングを行った結果、6 領域で種内多型が見られた。そのうち多型の高い 3 領域について全個体の塩基配列を解読した結果、各集団 3 から 6 ハプロタイプ、全集団で 8 ハプロタイプが検出された。遺伝的多様性は、伊豆半島で最も高く、本土からの距離に従って多様性が減少する明瞭な地理的勾配があることが分かった。また、高頻度に検出され、最も起源的であると予測されたハプロタイプ A が、南端の八丈島集団では全く検出されなかった。集団間分化については、変異の 19.33 % が集団間に存在し、八丈島集団は他の集団から有意に分化していた。AFLP 解析についても、遺伝的多様性は伊豆半島で最も高く、葉緑体 DNA と同様の地理的勾配が見られた。変異の 15.12 % は集団間に存在し、遺伝的分化は全ての島間で有意であった。主座標分析の結果、7 集団は大きく <八丈島> <三宅島, 御蔵島> <その他> の 3 グループに分かれることが示された。このように伊豆諸島に分布するオオシマザクラでは、核 DNA および葉緑体 DNA のいずれにおいても、集団内遺伝的多様性が本州から離れた島ほど小さくなる傾向が見られた。オオシマザクラは虫媒花で、種子は鳥によって散布されるため、鳥間の遺伝子流動は専ら鳥による種子散布に依存していると思われる。多様性の明瞭な地理的勾配は、鳥による種子の持ち込み頻度が低く、遺伝子流動が制限されていることを示し、この制限が島間に大きな遺伝的分化を生じていると考えられる。オオシマザクラを三宅島の緑化に用いる場合、その種子源については慎重に判断を行わなければならない。

P2-045

12:30-14:30

異なる発達段階のヒメモチ個体群における遺伝構造の比較

○鳥丸 猛¹, 戸丸 信弘¹¹名古屋大・院・生命農

遺伝構造とは対立遺伝子の空間分布の偏りとして定義される。この遺伝変異の空間分布は、その種の遺伝子流動パターンによって形成される。一般的に植物における遺伝子流動は花粉と種子を媒体とする。花粉と種子の散布量、飛散距離は異なるため、この二者の流動様式を区別できれば遺伝構造の形成過程をより良く理解できることが期待される。種子散布のみが新しいサイトに遺伝子を伝達できる。従って、花粉と種子による遺伝子流動を区別可能である 1 つの状況として founding events から間もない個体群を取り扱うことが挙げられる。

受粉の成功によって形成される子孫個体群の遺伝的組成は、既存の繁殖個体の遺伝構造に影響を受ける。交配パターンと花粉・種子の散布パターン、既存個体の枯死パターンによって遺伝構造は時系列的に変化していく。遺伝構造の時系列的変化の過程を記述する 1 つの方法として、異なる発達段階にある個体群の遺伝構造を比較することが挙げられる。

本研究は、大山ブナ林の林床に生育し、クローンを形成する常緑低木種ヒメモチを用いて異なる発達段階にある個体群の遺伝構造を比較することを目的とした。野外調査は 2003 年と 2004 年に実施した。二次林の林床と老齢林の未成熟土壌上にそれぞれ 30 × 30m のプロットを設定し、プロット内のヒメモチのラメートについて位置、樹幹長、性を記録し、遺伝解析用に葉を採取した。遺伝解析では、葉から DNA を抽出し、SSR プライマーを用いて各ラメートの遺伝子型を決定した。さらに、得られた遺伝子型からジェネットを識別した。今回の発表では二次林と未成熟土壌上の個体群の遺伝構造を明らかにした上で、老齢林の成熟土壌上において観察されるより発達した個体群のパッチ構造の形成過程を議論する。

P2-046

12:30-14:30

SNPs とマイクロサテライトの比較

○磯田 圭哉¹, 渡邊 敦史¹, 平尾 知士²¹独立行政法人 林木育種センター, ²秋田県立大学

マイクロサテライトは近年急速にマーカー開発が進み、さまざまな樹種において親子解析や集団遺伝学的解析が可能となったことで、生態学研究における最も重要なツールの一つとなった。一方で、高い多型性と引き換えに解析上の問題も多く指摘されるようになり、目的によってはより正確性の高いマーカーが求められる。今回、スギの核遺伝子の塩基配列情報から SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms) マーカーを開発し、その特性についてマイクロサテライトと比較した。

スギの核 DNA にコードされる 6 種類の遺伝子 (Lcyb, Chi1, GapC, Pat, Acl5, Ferr) の塩基配列情報から、10ヶ所の多型サイト (Acl5 と Ferr は 1 サイト、他は 2 サイトずつ) を選び、SnaPSHOT Multiplex Kit (Applied Biosystems) を用いたプライマー伸長法で一塩基多型を検出した。その結果、Acl5 以外の 9 サイトの多型を検出することに成功した。

384 個体のスギについて SNPs 解析を行い、既報の 4 種類のマイクロサテライトマーカーによる解析の結果と比較した。SNPs では基本的に 1 サイトにつき 2 種類の塩基が検出される。よって、各サイトの対立遺伝子数は 2 となり、ヘテロ接合体率は 0.261-0.486 (平均 0.375) とマイクロサテライトの 0.814-0.948 (平均 0.894) と比較してはるかに低い値となった。一方 Fis の値を比較すると、マイクロサテライトでは 3 マーカーで 0.1 を超える値を示し、内 2 マーカーでハーディーワインベルグ (HW) 平衡からの有意なずれが検出されたのに対し、SNPs マーカーでは HW 平衡からの有意なずれは認められなかった。この結果と SNPs では基本的にヌル遺伝子がないことから考えると、マイクロサテライトではヌル遺伝子の影響を大きく受けていると考えられる。

このように SNPs マーカーは、遺伝子座あたりの情報量は少ないものの情報の質が高く、集団解析などにおいてはマイクロサテライトよりも有用である可能性がある。今後、検出サイト数を増やし遺伝子座あたりの情報量を増やすとともに遺伝子座数も増やすことにより、SNPs マーカーがより盛んに利用されるようになると期待される。

P2-047

12:30-14:30

東京湾におけるアマモの遺伝的集団構造と遺伝子流動

○出店 映子¹, 仲岡 雅裕¹, 田中 法生², 庄司 泰雅³, 石井 光廣³¹千葉大学大学院自然科学研究科, ²独立行政法人国立科学博物館筑波研究資料センター-筑波実験植物園, ³千葉県水産研究センター-富津研究所

アマモ *Zostera marina* は北半球の温帯性海草の優占種として世界に広く分布する。アマモ場は多くの生物に生息場所を提供するとともに、栄養塩のリサイクルなどの機能を果たし、沿岸生態系において重要な役割を担っている。近年、人為的な環境変化に伴うアマモ場面積の著しい減少に対して、人為的移植造成によるアマモ場の修復の試みが行われるようになってきている。しかし、無秩序な移植は遺伝子汚染の問題を引き起こすおそれがある。そこで、東京湾におけるアマモの遺伝的集団構造や集団間の遺伝子流動について明らかにするため、マイクロサテライト多型マーカーを用いてアマモの集団内・集団間の遺伝的多様性について解析した。

東京湾内外の各アマモ場内に 50m × 50m の調査区を設定し、ジェネットの重複サンプリングを回避するため、シュート間を 1m 以上の距離を保って調査区全体からランダムに採集した。アマモにおける既存の 12 のマイクロサテライトプライマーのうち、東京湾集団に適用可能な 6 プライマーを選択し、各集団について DNA 解析を行った。

その結果、東京湾集団は相模湾天神島の集団とは遺伝的に大きな差異が認められた。東京湾内の集団においても内湾の集団は遺伝的に非常に類似しており、一方、外湾の集団は内湾グループから遺伝的にやや離れていることがわかった。遺伝的距離と地理的距離は全体的には相関関係が見られるが、一部相関のない集団も見られた。今後、より詳細な遺伝子交流のパターンとメカニズムについて、流れ藻による集団間の個体の移出入を考慮した解析も含めて検討する予定である。

P2-048

12:30-14:30

岩礁潮間帯ベントス個体群に対する幼生加入量の影響

○丸山 妙子¹、仲岡 雅裕¹、野田 隆史²、山本 智子³、堀 正和⁴¹千葉大学大学院自然科学研究科、²北海道大学水産学部、³鹿児島大学水産学部、⁴東京大学大学院農学生命科学研究科

生物群集、特に海洋ベントス群集の動態を理解するにあたり、従来は競争や捕食等の加入後プロセスが重視されてきた。しかし幼生分散等加入前プロセスの変動が、ベントス個体群の大きさやその変動パターンに影響を与えることが近年明らかになってきた。加入前プロセスは加入後プロセスよりも広い空間スケールで作用するので、両プロセスの相対的重要性を理解するには、空間スケールを階層的に組み合わせたアプローチが有効である。本研究では全国で見られるフジツボ類を用い、同一システムで空間スケールを階層的に設定した調査デザインにより、幼生加入量と成体被度の関連性とその形成機構の解明を目的とした解析を行っている。

日本の太平洋岸の6地域を対象に、各地域に5つの調査海岸を選定し、さらに各海岸内の5つの垂直な岩礁に合計150の調査点を設定した。各調査点でフジツボ類の種数と被度、その捕食者である巻貝類等の移動性生物の種数と個体数を測定した。また各調査点で付着している生物を定期的にはがして新規加入個体数を測定するための調査区も同様に設置し、写真撮影によって加入個体数の測定を行った。

2003年夏～秋の調査結果では、フジツボ成体被度および加入量とも、地域間、地域内の海岸間で有意な変異が見られたが、分散成分には差が見られなかった。また加入量と成体被度の相関については、従来の研究では加入量の少ない場所は加入量と成体被度に相関が見られ、多い場所では無相関になることが一般的とされているが、今回得たデータではそのような結果は検出できず、また両者の関連性は地域や潮位により異なっていた。その理由として、海岸間、地域間の環境要因の変異が加入量と成体密度の間に影響を与えている可能性が考えられる。今後、データをより長期に収集すると共に、緯度、潮位、波圧、地形、捕食者等の環境要因のデータも含めた解析を行い、この点を明らかにしたい。

P2-049

12:30-14:30

カニの右利き左利き：ハサミの左右非相称性が採餌とケンカに及ぼす影響

○繁宮 悠介¹¹長崎総合科学大学

カニ類では、ハサミ脚の大きさや形態が左右で異なる現象が頻繁に見られる。ハサミ脚の左右性は、シオマネキ類やカラッパ類で特に顕著であるが、このような形態的非相称性は、左右のハサミの機能分化と関係しており、特殊化した側のハサミ脚は、シオマネキ類では配偶者獲得のため、カラッパ類では巻貝捕食のためというように、各種の特徴的な行動や生態と密接に関連している。

左右性が見られるカニ類の多くの種では、個体群中に右利きの個体と左利きの個体の両者が共存する。左右性の発現は、遺伝的に決定されていると考えられることから、鏡像関係にある二者が、自然選択によって個体群中に維持されていることになる。

この研究では、サワガニにおける左右性多型が、どのようなメカニズムによって維持されているのかを解明することを目的とする。サワガニはオスでのみ片側のハサミ脚が大型化し、右利き個体が7～8割を占める。まず、オスの大型化したハサミが、採餌においてどのように使われるかを調べるために、実験室における採餌行動を観察した。次に、10余りの個体群において、どちらの体側の付属肢が失われているかを調べ、オスの左右性が付属肢欠失にあたる影響を明らかにした。最後に、各個体群の左右比が、付属肢欠失個体率や性比などの個体群特性のどれと相関を示すのかを調べた。これらの調査から得られた結果を総合して、多型維持メカニズムについて議論する。

P2-050

12:30-14:30

スギ人工林における樹上性トビムシの時空間分布(1) 体サイズ分布にもとづく解析(1)

○吉田 智弘¹、肘井 直樹¹¹名古屋大学大学院生命農学研究科森林保護学研究室

森林の樹冠層には、本来、土壌生活者である、腐食・菌食性のトビムシ目が多数生息しており、樹冠層と土壌層を頻繁に移動していることが知られている。とくにスギなどの針葉樹では、これらの動物群は両層において優占しており、その動態を明らかにすることは、樹冠層と土壌層の節足動物群集の構造と機能、および樹上環境への適応過程を明らかにするうえで重要である。

ムラサキトビムシ科(Hypogastruridae)の一種である、キノボリヒラタトビムシ(*Xenylla brevispina* Kinoshita)は、アカマツ林では、春期に土壌層で産卵・孵化をおこない、夏期に樹冠層で成長し、冬期に土壌層で越冬するという、樹冠層-土壌層間の季節的移動を伴う一年一化の生活史を持つことが報告されている(Itoh 1991)。また、ある種のトビムシでは、小型(幼若)個体よりも大型(成熟)個体の方が、移動分散距離は長いことが示されている(Johnson and Wellington 1983)。これらのことから、もしキノボリヒラタトビムシが土壌層で産卵・孵化をおこない、個体群が土壌層から樹冠層へと供給されているとすれば、(1)樹冠層下部から上部にいくにつれて個体数密度は減少し、(2)樹冠層上部では移動能力の高い、大型個体の割合が高くなることが予想される。

そこで本研究では、スギ人工林の樹冠層に生息するキノボリヒラタトビムシの時間的・空間的な分布を調査し、それらの体サイズにもとづく解析することによって、上記の二点を検証した。

P2-051

12:30-14:30

外来昆虫トクサハムシのメタ個体群モデル

○山中 武彦¹、田中 幸一¹¹農業環境技術研究所

トクサハムシは1990年代後半に定着が確認された、北米原産の外来昆虫である。本種は主にトクサ、オオトクサなどを食害し、旺盛な増殖力で寄主群落を食い尽くしてしまうことが報告されている。また、トクサ群落は、空き地や造成地など遷移の初期段階で侵入するものの、他の植物との競争に負けたり、除草により消滅してしまうことが多い。このような不安定な環境下で、トクサハムシ個体群レベルがどのように維持されているか調べるため、野外でのトクサ群落とトクサハムシの調査、およびシミュレーションモデルによる解析を行った。

モデルは、2次元空間に飛び石状の生息地パッチ(トクサ群落とトクサハムシを含む)を配置した空間構造を持つ。各パッチ内には、トクサ-サブモデルとハムシ-サブモデルが存在し、トクサ-サブモデルは、毎年同じ季節性を示すように調整された単純な構造を持ち、ハムシ-サブモデルは、年齢構成を仮定して1日1 time stepで成長を続ける構造を持つ。幼虫・成虫はパッチ内のトクサを食害し、トクサの現存量はトクサハムシの死亡率に影響する。成熟した成虫のみが生息地パッチ間を移動しうる。

野外の調査は、2002年から2003年の6月、7・8月、9月の3回行った。地図搭載型のGPSデータロガーを使って、トクサ群落の空間的な位置と大きさを特定し、項目にカテゴライズされた、群落内トクサ密度、トクサ草丈、トクサハムシ幼虫数、トクサハムシ成虫数、などを記録した。

野外の調査データを元に、トクサ群落の発生頻度を計算し、シミュレーションを行った。野外のトクサハムシ発生データと比較しながら、シミュレーションを繰り返してモデルを調整し、それぞれ必要なパラメータを決定した。本発表では、空間構造が個体群の安定性に与える影響や、越冬期の死亡率などのパラメータについて考察する予定である。

P2-052

12:30-14:30

ヒョウモンモドキのメタ個体群動態

°中村 康弘¹¹岐阜県立森林文化アカデミー

ヒョウモンモドキ (*Melitaea scotosia*) は、環境省レッドリストで絶滅危惧 I 類に指定、現在では広島県でのみ確認されており、中でも中部の世羅台地および賀茂台地に生息地が多い。世羅・賀茂台地には、地下水の涵養する小規模な貧栄養湿地が点在し、こうした天然の湿地や休耕地で湿地化した場所を生息地となり、幼虫はキセルアザミを食す。世羅・賀茂台地には、キセルアザミの生育するヒョウモンモドキの生息適地がパッチ状に点在しているが、必ずしもすべての生息適地に本種の生息が見られるわけではない。世羅・賀茂台地で本種の生息適地 (パッチ) におけるヒョウモンモドキの生息状況を調査した結果、生息パッチ、非生息パッチが存在することが明らかになり、メタ個体群構造をもつことが示唆された。

本研究は、各パッチの生息状況を経年的にモニタリングすることによって、本種のメタ個体群動態について明らかにすることを目的とした。

世羅・賀茂台地周辺において 225 個のパッチが見いだされ、そのうち、休耕地が 133ヶ所、天然の湿地が 78ヶ所であった。2001 年 ~2003 年の 3 年間、すべてのパッチにおいて、幼虫の巣の数を調査した。

占有パッチは 2001 年は 81、2002 年は 58、2003 年は 61 であり、全体のおよそ 30 % であった。また、占有パッチの数の変化が見られ、局所個体群の再定着や絶滅が見られた。

これらのことから、本種は局所個体群の絶滅や再定着を繰り返しながら長期的に生息しているというメタ個体群構造が推測され、生息環境の変化が見られない場合であっても局所個体群の変動が大きいことが明らかとなった。これらのことから、ヒョウモンモドキの急激な衰退はパッチの減少によるメタ個体群構造の崩壊によることが起因していることが推察された。

1980 年代以降、世羅・賀茂台地においても、天然の湿地の開発による喪失、休耕地での植生遷移の進行等によって、パッチの数の減少や質の低下が見られる。そのため、本種の長期的な保全が緊急な課題であり、本研究成果の保全への利用についても提案したい。

P2-054

12:30-14:30

オガサワラオオコウモリの日中休息地の季節変化と保全学的重要性

°稲葉 慎¹、杉田 典正²、上田 恵介²、鈴木 創¹¹小笠原自然文化研究所、²立教大学大学院理学研究科

オガサワラオオコウモリ *Pteropus pselaphon* は小笠原諸島唯一の固有哺乳類であるが、近年は農業食害問題、無秩序な観光利用など生息を脅かす問題がある。また現状では日中休息地域 (ねぐら) の隣接部が開発されるなど生息環境は悪化してきているが、保全策は立てられておらず、また本種の生態学的知見も少ない。そこで著者らは本種のねぐら形成行動に着目し、1999 年から 2000 年、2002 から 2004 年に延べ約 80 個体に電波発信機を装着して個体毎のねぐら形成地域を特定し、季節変化や形成環境などを調べた。なお、ねぐらは洞窟や樹洞などは利用せず、森林の樹木枝にぶら下がるのが本種を含むオオコウモリ属の特徴である。

過去の知見により、本種は冬期に集団化するねぐらを形成することが示唆されていたが、本研究により冬期ねぐらにはほぼ 1 箇所にほとんどの個体が集合し、また冬期以外は父島全域に分散し、単独から少数でねぐらを形成することが明らかとなった。ねぐら形成した場所に特定の傾向は見られず、冬期の分散化したねぐらは林縁部から林内まで非常に多様な環境、また冬期ねぐらを含めても利用樹木も多くの種類を利用しており嗜好性などは見いだせなかった。

オオコウモリ属はねぐらが集団化することは知られているが、本種のように季節的に集合分散するパターンはこれまで報告されていない。そこで冬期ねぐらの集団化の意味を検討するために、これまでの捕獲個体組成を季節的に比較すると、幼獣の出現率が夏季に多く、成長度などから逆算した交尾期間が冬期集団ねぐらの形成期間と一致しており、ねぐらの集団化は繁殖行動のひとつであると示唆された。ただし幼獣は少数ながら他季節でも出現しており、検討すべき課題は残された。

P2-053

12:30-14:30

絶滅のおそれのあるチョウ類・ヒョウモンモドキメタ個体群の遺伝構造 (予報)

°宮崎 由佳¹¹岐阜県立森林文化アカデミー

ヒョウモンモドキ (*Melitaea scotosia*) は、環境省レッドリストで絶滅危惧 I 類に指定されており、本州各地で絶滅、現在では広島県でのみ確認されており、中でも中部の世羅台地および賀茂台地に生息地が多い。世羅・賀茂台地には、地下水の涵養する小規模な貧栄養湿地が点在し、ヒョウモンモドキはこうした天然の湿地や休耕地で湿地化した場所を生息地とし、幼虫はキセルアザミを食す。ヒョウモンモドキは、こうした点在する天然の湿地や湿地由来の休耕地を生息地としており、生息地間を移動しながら個体群を維持していることが明らかになっている。各々の生息地での局所的な絶滅が確認されている一方、新たな移住による定着も見られ、典型的なメタ個体群構造を有していると考えられる。

本研究では、世羅・賀茂台地のヒョウモンモドキメタ個体群を対象に、AFLP 遺伝マーカーを用いてメタ個体群内の遺伝的多様性と局所個体群間の遺伝的関係性を明らかにすることを目的とした。

2002 年に生息の確認されたすべての局所個体群において、個体数の多い幼虫期にすべての幼虫巣から 3 ~ 5 個体のサンプリングを行い、AFLP 分析を行った。総幼虫巣数は 157、サンプリングした総個体数は 525 であった。今回は、局所個体群が集中して分布する地域に絞ってその一部を報告する。ヒョウモンモドキの生息地は、天然の湿地の開発や休耕地の遷移などにより、近年急速に減少している。これに伴い、ヒョウモンモドキ局所個体群の生息適地が失われ、メタ個体群の維持にも影響が出ていると考えられる。本種に関しては、地域の保全団体が積極的な保全活動を行っており、将来的には、生息適地への再導入も検討している。生物の移動に関しては、遺伝的かく乱を伴うため、原則行わないべきではないが、絶滅のおそれが極めて高い種に関しては、十分な検討を経た上での保全のための再導入計画も必要である。経年サンプリングを行っているため、今後はこの成果を生かし、局所個体群の遺伝構造の変化から、間接的に局所個体群間の遺伝子交流を明らかにし、本種の保全への活用を試みたい。

P2-055

12:30-14:30

二ホンジカ伊豆地域個体群の生息数推定

°大場 孝裕¹¹静岡県林業技術センター

二ホンジカ伊豆地域個体群について、生息密度調査と分布調査を実施し、生息数を推定した。

生息密度調査は糞粒法により行った。調査地には、1 m² の調査プロットを一定の間隔で 120 個設定し、12 月にプロット内の二ホンジカの糞をすべて除去した。また調査地には、糞消失率算出のために新しい糞を 50 個置いた。60 日以上経過した 2 月に、調査プロット内に新たに加わった糞と消失率算出用の糞を数えた。調査は 2001~2003 年度に 78 箇所で行った。調査結果と高槻ら (1981) の求めた二ホンジカの平均排糞粒数をもとに、Taylor and Williams (1956) の式から生息密度を算出した。

分布調査は、2003 年 5 月に郵便アンケートにより行った。標準地域メッシュシステムの第 3 次地域区画を調査単位とし、分布、被害等について、農家、林家、ゴルフ場、森林組合、市町村、鳥獣保護員、猟友会に質問した。国有林については、伊豆森林管理署に問い合わせた。情報の得られなかった一部の区画については、現地で補充調査を実施した。分布情報の得られた区画内の森林面積を二ホンジカの分布面積とした。

平均生息密度は 13.3 頭/km² であった。広葉樹林の平均生息密度 (20.0 頭/km²) は、針葉樹人工林の平均生息密度 (7.0 頭/km²) よりも高かった。また鳥獣保護区の平均生息密度は 25.0 頭/km² であった。

分布面積は 767km² と推定された。

伊豆地域を 5 つのユニットに分け、それぞれの平均生息密度に分布面積を掛け生息数を求めた。この地域個体群の生息数は、約 1.1 ± 0.8 万頭と推定された。

二ホンジカ伊豆地域個体群については、今回の結果を基に 2004 年度から特定鳥獣保護管理計画の実施を予定している。

P2-056

12:30-14:30

マイクロサテライトマーカーを用いた信州のツキノワグマの遺伝的多様性推定

○木戸 雅子¹, 泉山 茂之², 林 秀剛³, 伊藤 建夫⁴¹信州大学大学院工学系研究科, ²(株)野生動物保護管理事務所, ³信州ツキノワグマ研究会, ⁴信州大理学部

現在、信州のツキノワグマ (*Ursus thibetanus japonicus*) は、狩猟や有害駆除、生息地の分断や環境の悪化などの原因により、その個体数は減少傾向にあると言われている。特に、美ヶ原・八ヶ岳地域のように周囲が人為的に分断され、孤立化していると考えられる個体群は、個体数減少や遺伝的多様性の喪失が危惧されている。しかし、これまで行われてきた生態調査では、個体数や行動圏の推定は可能であったが、遺伝的多様性などに関する情報は得ることができなかった。そこで本研究では、マイクロサテライト DNA マーカーを用いて、現在の長野県におけるツキノワグマ個体群の遺伝的構造を明らかにすることを目的とした。

2001年から2003年に長野県内で捕獲、有害駆除されたツキノワグマの血液、筋肉、毛から抽出したDNAを用いてマイクロサテライト解析の手法を検討し、6座について解析を行った。長野県のツキノワグマを生息地ごとに7つの地域個体群に分け、各個体群間の遺伝的多様性について比較した。その結果、個体数減少が推定される個体群では遺伝的多様性が低いという予想と異なり、地域個体群間で遺伝子座における対立遺伝子数やヘテロ接合体頻度に大きな差は無く、遺伝的に孤立化していると考えられる集団は見られなかった。しかし目撃情報などによると、地域によってはクマの個体数減少は明らかである。また、クマの捕獲数も少なく、これまでに解析に用いた個体数では不十分であるため、さらに解析を続け考察していく必要がある。また、今後 mtDNA の塩基配列をもとに各地域の個体の系統を調べ、地理的に独立した系統が存在することが明らかとなった場合には、それぞれの系統の保護管理の必要性を提起したい。

P2-057

12:30-14:30

Morphological and Genetic Variations of Populations of *Suaeda maritima* according to environmental gradients on the Southwestern coast of KoreaLee Jeom-Sook², Myung Hyun-Ho¹, Lee Jung-Yun¹, Ohm Byung-sun¹¹Mokpo National University, ²Kunsan National University

This research, which was conducted from August to November 2003, sought to find out the morphological variations of *Suaeda maritima* according to the altitude of their habitats at southwestern coast of Korea, by surveying the environmental factors affecting the characteristics of vegetative organs and the biomass and morphological variations of vegetative organs. Their habitats were divided into a low area, a mid-level area and a high area. The results showed that there was a statistically significant relationship between the environmental factors and the biomass of *Suaeda maritima* according to their habitat's altitude. In particular, the higher the altitude of the habitat was, the less were the soil's water content, total nitrogen content, available phosphate, organic matter, density and biomass. For the morphological variation width, the length of the aerial stem in the low area was measured at 17.98 ± 0.46 mm, and in the high area, was shorter by 0.70 times. Likewise, the length of the main roots in the low area was measured at 8.06 ± 0.21 mm, and in the high area, was longer by 1.58 times. The length of the leaves in the middle of the dwarf stems that branched out three times from the aerial stems in the low area was measured at 7.83 ± 0.12 mm, and in the high area, was shorter by 0.83 times. The width of the leaves in the low area was measured at 1.88 ± 0.01 mm, and in the high area, was longer by 1.16 times. Genetic variations did not appear in accordance with the sand dune's altitude, but within the population.

P2-058c

12:30-14:30

ケヤキ開葉時期の産地間変異

○矢野 慶介¹, 山田 浩雄¹, 生方正俊¹¹林木育種センター

樹木の開葉時期の種内変異についてはブナをはじめとしていくつかの樹種で報告されており、開葉時期は遺伝的な支配が強く産地間で変異が見られることが多く報告されている。現在、林木育種センターでは各地から収集したケヤキの開葉時期の変異の調査を行っており、これまでもケヤキの開葉時期の変異についての結果の報告を行っている(山田ほか2002)。しかしながらこの報告の試験地は反復がとられてなく、同一クローンを1ヶ所に集中して植栽していたため微地形などの違いの影響を受けている可能性も考えられた。そこで今回の研究では同一クローンが2反復にわたり分けて植栽されている試験地でのケヤキの開葉時期のクローン間および産地間での変異について調査を行った。試験地は茨城県西部の七ヶ村に設置した。クローンは77で、産地は静岡県千頭、神奈川県平塚、長野県白田、千葉県君津、群馬県高崎および草津、福島県棚倉、郡山および白河の9ヶ所である。1反復1クローンにつき各3個体を対象に開葉時期を個体ごとに調査した。開葉時期に反復間では有意差は認められなかったが、クローン間で有意差が認められた ($p < 0.001$)。対象材質の遺伝的支配の強さの指標である反復率は0.76と高い値を示した。また産地間でも有意差が認められ、棚倉が最も開葉が早く、以下草津、白河、平塚、郡山、高崎、千頭、白田、君津の順であった。山田らで報告された異なる試験地での結果と比較すると、共通する産地の個体については開葉の順位は比較的一定であったが、中には開葉の順位が大きく変動したものも見られた。

参考文献: 山田浩雄ほか(2002)ケヤキ生息域外保存個体における開葉時期の産地間変異. 第113回日本林学会大会学術講演集:662.

P2-059c

12:30-14:30

亜熱帯照葉樹林における光環境と個体サイズの変化が樹冠形に与える影響

○林 真子¹, 榎木 勉²¹琉球大学大学院農学研究所, ²琉球大学農学部

森林の構造は不均一な光環境を形成し、樹木はおかれた光環境に応じて光獲得様式を変化させながら成長する。樹冠の形状は樹木の光獲得様式と密接に関係していることが知られている。本研究では、光環境、樹高、個体密度が樹冠形に及ぼす影響について検討した。

調査は沖縄島北部に位置する琉球大学と那フィールドの天然性常緑広葉樹林内で行った。地形の違いによる影響を避けるため、尾根に沿って幅4mのベルトトランセクトを設置し、10種を対象に相対樹冠深度と相対樹冠面積(以後CD/H、CA/Hと示す)を測定した。光環境の指標として、2mおきに、地上高2、4、6mの位置で全天写真を撮影し、開空率を算出した。樹高は0.5-2m、2-4m、4-6mに区分して比較した。個体密度は各樹高階の個体数とした。区分した樹高階ごとに開空率、個体密度を独立変数、CD/H、CA/Hを従属変数としてパス解析を行い、因果関係を調べた。

個体サイズが小さい時は、光環境が樹冠形に大きな影響を与えるが、個体サイズが大きくなると、個体密度による樹冠形への影響が大きくなる傾向が見られた。これは、サイズが小さい時は、隣接個体による影響よりも、上方の構造による光環境の影響が大きく、サイズが大きくなると、獲得できる光資源量は増加するが、隣接個体との距離が短くなるためと考えられる。シロミミズ、コバンモチの2種は、樹高階0.5-2mでは開空率によるCA/Hへのマイナス効果、樹高階4-6mでは個体密度によるCA/Hへのマイナス効果が見られた。これら2種は、サイズの小さい内は、暗い光環境では少ない光資源を有効に獲得するために樹冠を水平方向に拡大する一方、サイズが大きくなって、個体密度が増加すると、隣接個体の影響により、樹冠の横方向への拡張が抑制されると考えられた。

P2-060c

12:30-14:30

力学的特性と樹木形態解析による日本の高木性樹種の生態特性

○目黒 伸¹、牧口 直子²、上條 隆志³、中村 徹³¹国際生態学センター、²横浜市、³筑波大学

日本における潜在自然植生の多くはヤブツバキクラス域の常緑広葉樹林とブナクラス域の夏緑広葉樹林で占められる。その林冠を形成する主な構成種群はブナ科をはじめとした高木性樹種に属している。それらの樹種の生育地は異なり、立地に生育するには各樹種の生理的特性とともに力学的な特性が寄与していると考えられる。また、樹木形態も生長過程における戦略として重要であり、形態は力学的因子に依存することが予想される。したがって、高木性樹種の力学的特性とその形態を調べることにした。

用いた樹種はつくば市に生育していたブナ、ミズナラ、コナラ、クスギ、アカガシ、アラカシ、イチイガシ、ウバメガシ、シラカシ、ウラジロガシ、タブノキ、スダジイ、ケヤキ、エノキの14種である。強度試験には静的3点曲げ試験を行い、破壊強度、ひずみ、ひずみエネルギー、比重、含水率を調べた。樹木形態の測定にはホートン則を用い、分岐数、枝長さ、枝太さを測定した。

どの樹種、部位においても破壊応力、含水率、比重はほぼ一定の値を示した。ブナ科樹種では常緑樹の方が夏緑樹よりも破壊応力が低い傾向を示し、樹木形態は夏緑樹よりも常緑樹の方が多く枝分岐する傾向を示した。ブナとミズナラはクスギ、コナラよりたわむ傾向を示し、雪圧に対する適応的特性を有していた。アラカシは調査樹種の中でもっとも破壊応力が高い値を示し、この力学的特性を利用することで、より細長い形態形成を可能とし、常緑樹のブナ科樹種としては陽樹的な性格を裏付ける結果を示していた。一方、クスノキ科のタブノキは最も低い破壊強度を示した。カシ類は高い強度によって高次の枝も細長い形態をとるのに対し、コナラなどブナ科落葉樹は高次の枝への力学的負荷を軽減させるため、高次枝の長さを短くしていることが明らかになった。

樹種によらず比重が大きいかほど破壊応力が高くなり、また強度が高い枝ほどたわみにくい傾向にあることが示され、強度の低い枝はより多くたわむことで外力を吸収していることが示唆された。

P2-062c

12:30-14:30

ミズメ実生の地上部と地下部における競争が個体の特性におよぼす影響

○宮本 和樹¹、谷口 真吾²¹森林総研関西、²兵庫県立森林業技術センター

森林に生育する樹木実生はその成長過程において光、水分、栄養塩などの資源をめぐる他個体との競争にさらされる。地上部や地下部における他個体との競争を人工的に制限し、それによって実生個体の成長が促進または抑制される度合いをしらべることにより、その競争が実生個体に及ぼす影響の大きさを評価することができる。

同種個体間の競争が個体の成長に及ぼす影響を明らかにするため、異なる光条件(寒冷遮)および個体どうしを地上部(金網)・地下部(塩ビ板)で仕切る処理を施し、個体間の相互作用を制限する処理を施した苗畑試験地で、光要求性が高く旺盛な初期成長を示すミズメの実生苗の成長を追跡した。

地際直径の相対成長速度および地上部と地下部の乾燥重量はいずれも明条件で大きくなった。特に地上部の乾燥重量の平均値は、地下部を仕切った処理区で大きくなった。直径成長では年によって傾向が異なり、一貫性に乏しかったものの、地下部単独もしくは光、地上部および地下部の仕切りの各要因間で交互作用がみとめられた。一方、葉の窒素含有率は暗条件で大きくなった。

以上の結果から、ミズメ実生個体の成長の主要因は光条件であるが、地上部や地下部における個体間の相互作用も評価すべき要因のひとつであることが示唆された。

P2-061c

12:30-14:30

カラマツ実生の成長特性のマイクロハビタット・標高間比較

○赤坂 宗光¹、露崎 史朗¹¹北海道大学大学院地球環境科学研究科

火山における実生の生物学的侵入パターンが異なるマイクロハビタットにより標高傾度によりどのように変化するのが、また実生のパフォーマンスは攪乱地への侵入にとって有利となるかを明らかにするため、渡島駒ヶ岳において急速に分布を拡大している北海道非在来種カラマツと、最も優占する在来種のダケカンパに対して播種実験および天然更新実生の分布の調査を行った。発芽、生存、資源分配、分岐パターン、および天然更新実生の分布パターンを3標高帯×3マイクロハビタット(裸地=BA、ミネナギパッチ=SP、カラマツ樹冠下=UL)で比較した。

対象2種ともに発芽率はLUがBA、SPよりも高かったが、標高間で差は見られなかった。生存率は標高間およびマイクロハビタット間で差は見られなかった。カラマツはダケカンパよりも高い生存率を示した。カラマツは全ての標高において、SPでの天然更新実生の密度が高く、ミネナギがシードトラップの役割を果たすことが示唆された。ダケカンパ実生は殆どみられなかった。カラマツは地上部重/地下部重比、高さ/直径比、分岐頻度で示される実生のパフォーマンスを標高・マイクロハビタットで変化させたが、葉重/個体重比は一定であった。BAにおいてカラマツは、地上部の高さ生長が抑制され、分岐の多い形態を示し、より地下部へ多く資源分配していた。この形態は風が強く、貧土壌栄養の環境に適応していると考えられた。カラマツ実生がSPでより細長くなったことから、被陰されたハビタットでは光獲得がより重要であることが示唆された。一方ダケカンパは、殆どパフォーマンスの変化が見られなかった。

これらから環境が厳しく、変動が激しい環境では、優れた実生パフォーマンスによって侵入種は在来種よりも全てのマイクロハビタットで高い生存と成長率を示すことができることが明らかになった。樹木限界やさらに高標高の植物群集は生物学的侵入による改変を受けやすいと考えられる。

P2-063c

12:30-14:30

コケの高さの異なる倒木におけるエゾマツ実生の生残と成長

○飯島 勇人¹、渋谷 正人¹、齋藤 秀之¹、高橋 邦秀¹¹北海道大学大学院農学研究科

エゾマツ(*Picea jezoensis*)は更新立地を倒木に依存しているが、倒木の腐朽状態によってエゾマツの更新密度には差が見られる。本研究では、倒木上でのエゾマツの更新密度に影響する要因のうち、倒木上に発生するコケ群落高の影響が大きいと考え、コケがない倒木(FLB)、コケが低い(1-20mm)倒木(FLS)、コケが高い(>20mm)倒木(FLT)を対象に、コケの高さが、発芽、エゾマツ実生の生残と成長に与える影響を検討した。調査地は北海道中央部の針葉樹林である。林内でコケの高さ別に倒木を10本ずつ選定して各倒木上にエゾマツを播種し、発芽率と実生の生残率、形態ならびに根の分布、器官量配分を、当年生実生と1年生実生について調査した。発芽率はFLTで有意に小さく、生残率は倒木間で差が見られなかった。倒木を表層からコケまたは樹皮層、腐植層、材部に分類し、実生の根の分布について検討したところ、主根はコケの高さや実生の生残・枯死に関わらず、大部分が腐植層や材部に分布していた。当年生実生の個体重はFLT上で最も小さかった。FLT上の実生は他の倒木上の実生より幹は長く、幹への器官量配分は多かったことから、高いコケによる被陰に対し、形態と器官量配分による順応を行っていたと考えられた。1年生実生の個体重はFLB上の実生が小さかった。FLB上の1年生実生はFLS上の実生と比べて根長が有意に短く、T/Rが高かったことから、FLBでは1年生時の根の伸長が制限され、個体の成長が抑制されたと考えられた。以上から、エゾマツの発芽、実生の生残と成長には、FLSのようなコケはあるが高くない倒木が適していると考えられた。

P2-064c

12:30-14:30

原始的スギ・落葉広葉樹林に優占的な落葉性低木3種の空間分布パターンとそれに関わる環境要因

○森下 和路¹、寄元 道徳²¹京大院・農、²京大フィールド研

京都府北部にある冷温帯林の下層に優占的で地上部形態の異なる低木3種(クロモジ、タンナサワフタギ、ツリガネツツジ)を対象に、斜面地形上での空間分布構造(水平分布、種内・種間分布相関)と関与要因を解析した。L関数による分布解析から、3種(地上幹長 > 50cm)はいずれも0-20 mの距離スケールで集中分布を示した。またL関数による種間の分布相関解析から、クロモジとタンナサワフタギは有意な正の相関を示した。一方、幹長をもとにした各サイズ階(50-150、150-250、250-350、350-cm)の分布は、中間サイズ階でランダム分布を示す種もあったものの、3種は概して最大・最小の各サイズ階では有意な集中分布を示した。またサイズ階間の種内分布相関解析では、タンナサワフタギが殆どのサイズ階間でほぼ独立的な関係を示し、ツリガネツツジは各サイズ階間で有意な正の相関関係を示した。クロモジは隣接サイズ階間で正の相関を示す一方で、小サイズ階と大サイズ階の間では独立的な関係を示した。次に、環境要因として rPPFD、斜面傾斜角、土壌含水率を取り上げ、単位面積当たり存在する株数、株当たり地上幹数、主幹の長さや傾斜角を目的変数とする重回帰分析を行った。単位面積当たり存在する株数は3種ともに斜面傾斜角に有意な負の影響を受けていた。また株当たりの平均地上幹数は、クロモジとタンナサワフタギが斜面傾斜角から有意な正の影響を受けていたが、著しい多幹型のツリガネツツジは何ら有意な影響を受けていなかった。主幹長は、クロモジが rPPFD に正の、タンナサワフタギが斜面傾斜角に負の、それぞれ有意な影響を受けていた。主幹の傾斜角は3種ともに斜面傾斜角に有意な正の影響を受けていた。講演では以上の結果をもとに、低木種が萌芽性という特徴を有していること、調査地が日本海側の多雪地帯にあることなどを踏まえ考察する。

P2-065c

12:30-14:30

ジャワ島・ハリムン山におけるツル性ヤシ科植物ロタンの成長と個体群動態

○渡辺 名月¹、鈴木 英治²¹鹿児島大学大学院理工学研究科、²鹿児島大学理学部地球環境科学科

ツル性ヤシ科植物のロタン(ラタン)は東南アジアの熱帯雨林を特徴付ける重要な要素であり、多種が同所的に存在する。ロタンは長い鞭状のフラジェルム(不稔化した花序)またはシルス(伸長した葉軸)に付いた刺を周囲に引っ掛けてよじ登る。また、ロタンの茎は籐製品の材料として利用され、商業的価値の高い森林産物でもある。しかし、その生態については未解明の部分が多い。本研究は、インドネシア・ハリムン山国立公園に優占するロタン、*Calamus heteroideus* と *C. javensis* に着目し、同属の2種がどのように共存しているのかを明らかにするために、成長パターンとシュート動態を調べた。2002年3月、山地林内に設置した2つの調査区(40×40m、標高1100m)内の全シュート(茎長20cm、合計約1700本)に番号札を付け、茎の高さ・長さ、フラジェルムと花序の有無などを記録した。2003年と2004年の同月に、シュートの枯死と新規加入、茎の伸長量などを記録した。その結果、*C. heteroideus* は花序生産率が高く、茎長約0.5mで成熟し、最大茎高は約3mだった。一方 *C. javensis* はフラジェルム生産率が高く、茎長1m以上で成熟し最大茎高は約13mを記録した。*C. heteroideus* は無性繁殖率(多茎率)が約20%、全シュート数の約10%以上で毎年花序を確認できたのに対し、*C. javensis* はそれぞれ約40%と1%程度であった。平均年伸長量は *C. heteroideus* が約9±11(SD)cm/yr、*C. javensis* が14±25cm/yrで、最大値では後者が前者の約3倍大きく265cm/yrを記録した。シュートの枯死率は *C. javensis* が *C. heteroideus* と比べてやや高い値を示した。このような成長特性差が利用階層の違いをもたらす、2種の共存を可能にしていると考えられる。

P2-066c

12:30-14:30

カムチャツカ半島における *Betula platyphylla* と *Larix cajanderi* の更新様式○飯村 佳代¹、本間 航介²、奥田 将己³、ベトローバレンチナ⁴、ピャトキナマリナー⁴、原登志彦¹、隅田 明洋¹¹北大・低温研、²新潟大・演習林、³総合研究大学院大学・統計数理研究所、⁴ロシア科学アカデミー・カムチャツカ地理研

カムチャツカ半島中央低地帯の針広混交林ではシラカンバ(*Betula platyphylla*)とカラマツ(*Larix cajanderi*)が優占する。カラマツが種子更新を行うのに対し、シラカンバは種子だけでなく、萌芽更新を行うことが知られている。本研究では、特にシラカンバについて注目し、林床の条件が実生の定着過程に及ぼす影響について考察する。また、萌芽と実生のサイズの差異と更新との関連についても考察をする。

カムチャツカ半島アナブガイ付近、火事後推定40年後の森林に2000年7月、調査プロット(50m×50m)を設置し、毎木調査を行った。DBH < 2cmを实生と定義し、DBH ≥ 2cm以上の個体を成木とした。2003年7~8月に実生の種名・樹高・マイクロハビタット・の位置について調査をした。また、シラカンバにおいては萌芽幹の数・母樹の位置についても調査を行った。倒木の位置についても記録した。

成木の胸高断面積合計はシラカンバが17.32 m² ha⁻¹、カラマツが2.56 m² ha⁻¹であった。調査の結果、プロット内のカラマツ実生は66本出現した。うち63本が倒木上でなく、地表面から生育していた。シラカンバもカラマツも実生の樹高頻度分布は二山型を示した。カラマツ実生の樹高 < 50cm とそれ以上の実生の平均樹高はそれぞれ5.2cm、211.9cmだった。シラカンバの実生は171本、萌芽幹数は334本、萌芽幹の母樹数は98本で、シラカンバの萌芽幹数の方が実生数よりも多かった。実生の126本が倒木上に出現し、うち92本はコケ上に出現した。このように、実生は主に倒木上のコケが被覆する所に多く出現した。シラカンバ実生の樹高 < 50cm とそれ以上の個体平均樹高はそれぞれ4.3cm、191.4cm、萌芽ではそれぞれ27.6cm、101.3cmだった。このように、平均樹高は萌芽の方が高い傾向にあった。

実生が萌芽した場所が必ずしも生育に好適とは限らない。特にシラカンバが地表面から萌芽した場合、リターや地表植生の被覆のため、その後の生育が困難な可能性がある。このことからシラカンバの萌芽特性はシラカンバの更新に有利に働くと考えられる。

P2-067c

12:30-14:30

シロイヌナズナ個体群における葉の枯死が自己間引き過程に及ぼす影響の実験的検討

○久保 幸実¹、鈴木 準一郎¹、可知 直毅¹¹東京都立大学理学部生物科学専攻植物生態学研究室

高密度個体群で生じる密度依存的な植物個体の枯死は自己間引きと呼ばれる。これは隣接個体に被陰された個体が同化量不足により枯死するという受動的な過程であると考えられている。しかし本研究では、競争過程で見られる個体下部の葉の枯死に注目し、自己間引きの至近要因に関する新たな仮説の提唱と検証を試みる。

葉の枯死には葉齢に依存するもの他に、より効率的な資源利用を可能とする適応的なものもある。そこで競争下の下部の葉の枯死は、より上部へ新葉の展開を図る自発的な過程であり、その過程で被圧下の個体は物質経済が破綻し、枯死すると考えた。

初期密度の異なるシロイヌナズナ(*Arabidopsis thaliana*)個体群を明期高温・暗期低温(自然条件:条件1)、明期低温・暗期高温(葉の枯死が起こりにくい条件:条件2)で栽培し、葉の枯死が自己間引き過程に及ぼす影響を実験的に検討した。単独に生育するシロイヌナズナでは、条件1下では開花直前にロゼット葉の枯死が見られるが、条件2下ではロゼット葉の枯死がほとんど見られないことが知られている。

予備実験では、条件2の高密度個体群における個体の葉の枯死は、条件1下にならぬように生じた。また刈り取り時の生残個体密度を独立変数に、地上部の平均個体乾重量を従属変数にとり、両者の間に帰属される直線(自己間引き直線)を条件間で比較した結果は、条件1で $y = 2.044 - 0.706x$ 、 $R^2 = 0.978$ 条件2で $y = 1.492 - 0.535x$ 、 $R^2 = 0.930$ であり、傾き・切片共に有為な差が認められた。これは光・温度条件の組み合わせによりもたらされる成長速度や形態、また葉の枯死の生じ方の違いが、自己間引き過程に影響したことを示唆している。

P2-068c

12:30-14:30

ハイバクシン (*Juniperus chinensis* var. *procumbens*) 集団内における遺伝的変異に関する研究○平尾 知士¹、渡邊 敦史²、長野 克也³、戸田 義宏³¹秋田県立大学木材高度加工研究所、²林木育種センター、³九州東海大学

ハイバクシンは、ヒノキ科ネズミサシ属の一つであり、4倍体である。本種は、長崎県杵岐・対馬などの島嶼に隔離的に分布し、極端に矮小化した形態を呈す。本研究では、ハイバクシン集団の遺伝的分化および種分化の過程を解明するため、集団内の遺伝的構造の解明を試みた。

本種は匍匐性を呈し、錯綜して広がっているため、個体の特定が困難である。そこで、一定の距離を置いてランダムに個体を採取し、採取した個体について RAPD 分析によるクローン判定を行った。その結果、少なくとも採取した 123 個体のうち 62 個体はそれぞれ遺伝的に異なった。次に、本種はこれまでの研究から種内に核型変異が報告されている。しかし、集団内における核型変異の実態については知見が得られていない。そこで集団内での変異を明らかにするため、RAPD 分析によって同定された 62 個体について核小体観察を行った。その結果、53 個体は核小体数 4 つを保有する個体で最も頻度が高く、核小体数が 3 つと 2 つを示すタイプは合計 9 個体存在した。核小体は 45s rRNA 遺伝子による発現と密接に関係する。従って、NOR 染色体および核小体と 45s rRNA 遺伝子領域は数が一致することが予想できる。しかし、FISH 分析を行った結果、すべての個体で 45s rRNA 遺伝子領域は 4 領域であることが明らかとなった。核小体数と FISH によるシグナル数が一致したのは NOR 染色体が 4 本認められた個体のみであり、NOR 染色体の数的変異を示した個体では核小体数とシグナル数が不一致であった。この結果はハイバクシンが異質倍体である可能性を示唆している。一方で、ハイバクシンの起源は未解明である。そこで、葉緑体 DNA 塩基配列の情報に基づいてネズミサシ属の系統関係を明らかにし、ハイバクシンと近縁種との関係について推定した。

P2-069c

12:30-14:30

伊豆諸島に分布するオオシマザクラの自家不和合性遺伝子座における遺伝的多様性の評価

○加藤 珠理¹、岩田 洋佳²、津村 義彦³、向井 謙⁴¹静岡大学農学部、²中央農業研究センター、³森林総合研究所、⁴岐阜大学応用生物科学部

自家不和合性 (Self-incompatibility) は自家受精を防ぐ性質で S 遺伝子座上の対立遺伝子 (S 対立遺伝子) によって制御されている。集団中の S 対立遺伝子の数が減少すると、同じ S 対立遺伝子を保持する個体同士の交配が増え、種子の稔性は低下する。このため、遺伝子流動が制限される島嶼集団では 1 個体のみでも繁殖可能な自家不和合性の植物種が多いことが指摘されている。しかしながら、本研究の供試種であるオオシマザクラ (*Prunus lannesiana* var. *speciosa*) は自家不和合性であるにも関わらず、伊豆諸島を主な分布域としている。本種が S 遺伝子座の遺伝的変異をどの程度、有しているかは興味深いことである。伊豆半島および、伊豆諸島の大島、新島、神津島、三宅島、御蔵島、八丈島の 7 箇所に分布するオオシマザクラをサンプリングの対象とした。オオシマザクラを含むバラ科の自家不和合性には S-RNase が関与し、S-RNase の多型分析により個体の S 遺伝子型は推定できる。そこで、分析個体の DNA を抽出し、S-RNase の cDNA 断片をプローブとしたサザンハイブリダイゼーションを行い、S-RNase の制限酵素断片長多型 (RFLP) を検出した。検出した RFLP に基づいて、各個体の S 遺伝子型を決定した。種レベルで保持される S 対立遺伝子は 63 個で、各島の集団については伊豆半島で 62 個、大島で 46 個、新島で 47 個、神津島で 46 個、三宅島で 34 個、御蔵島で 40 個、八丈島で 26 個であった。各島における S 対立遺伝子の数は本州から離れた島ほど少なく、明確な地理的勾配が認められた。オオシマザクラの島間の遺伝子流動は鳥による種子散布に依存していると思われる、本州から離れた島ほど種子が持ち込まれる頻度は減少するだろう。このため、遺伝子流動は制限され、各島に保持される S 対立遺伝子の数として反映されたと思われる。

P2-070c

12:30-14:30

マイクロサテライトマーカーを用いたシデコブシの送粉パターンの解析

○鈴木 節子¹、石田 清²、上野 真義³、津村 義彦³、戸丸 信弘¹¹名古屋大学大学院生命農学研究科、²森林総合研究所関西支所、³森林総合研究所

シデコブシはモクレン科の落葉小高木で、東海 3 県の丘陵地や台地・段丘地帯の湿地にのみ分布する固有種である。複数幹からなる株を形成し、雌雄同株、雌性先熟の花を咲かせる。花粉は虫媒、種子は鳥散布であると言われている。近年では宅地の造成やゴルフ場開発などのために生育地が減少し、2000 年に当時の環境庁から発行されたレッドデータブックにおいて絶滅危惧 II 類に指定されている。集団の消失や分断化は遺伝子流動の妨げとなる。シデコブシを保全するためにはシデコブシの送粉パターンを把握し、遺伝子流動を定量化することが重要である。本研究ではシデコブシの送粉パターンを、マイクロサテライトマーカーを用いて父性解析を行うことによって明らかにすることを目的とした。

調査地は愛知県瀬戸市海上の森屋戸川上流域とその周辺流域に存在するシデコブシ集団である。解析に用いたマイクロサテライトマーカーは演者らによって、シデコブシにおいて既に開発されている。屋戸川集団においては全個体を、屋戸川周辺の集団においては 2002-2004 年の開花調査によって開花が確認された繁殖個体を対象に、葉サンプルの採取を行った。種子は 2001 年に屋戸川集団から採取し、発芽した実生を解析に用いた。

父性解析の結果、シデコブシの送粉パターンは距離に大きく依存し、近距離の個体間の交配頻度が高いことが明らかとなった。しかし、その一方で、尾根で隔離された流域間の遺伝子流動も存在することが明らかとなった。

P2-071c

12:30-14:30

コナラ交雑家系における連鎖地図の作成と開葉と成長量に関する QTL の探索

○鶴田 燃海¹、加藤 珠理¹、向井 謙²¹岐阜大学大学院連合農学研究科、²岐阜大学応用生物科学部

1. はじめに

近年、分子遺伝マーカーの開発が進み、樹木においても連鎖地図の作成が可能となったのに加え、全ゲノム領域をカバーする連鎖地図の発展にともない、量的形質遺伝子座 (QTL) の位置と効果を決定する研究が進められている。この QTL 解析を用いた手法は、樹木において環境に対する適応を遺伝的に解析するにあたり有効な手段である。本研究では、コナラ属における遺伝と適応に関する情報を蓄積するため、コナラ (*Quercus serrata*) における連鎖地図の作成と、開葉と成長量に関する QTL の同定を目的とした。

2. 材料と方法

2000 年に加藤が行った交配によって得られたコナラの家系を実験に用いた。2002 年、2003 年の春に実生 64 個体の開葉日、茎の成長量のデータを測定した。AFPL および RAPD 法による多型分析を行い、期待分離比の得られたマーカーを用いて連鎖解析を行った。作成された地図をもとに、ANOVA と区間マッピングによる QTL の探索を行った。連鎖地図の作成と QTL 解析には、Mapl (Ukai *et al.* 1995) を用いた。

3. 結果と考察

Pseudo-testcross 法を用いた分析により、母親の連鎖地図 (18 個のマーカーが座乗する 7 つの連鎖群) と花粉親の連鎖地図 (32 個のマーカーが座乗する 12 の連鎖群) の二つの連鎖地図が作成された。今回、インタークロスタイプのマーカーを用いていないため、二つの連鎖群を対応付けることはできなかった。

作成された連鎖地図は、QTL のおおまかな概算に用いた。ANOVA から得られた QTL の候補と、区間マッピングによる LOD スコアより、2002 年開葉に関する 1 つの QTL の候補が見つかった。

これらのデータに 2004 に測定した開葉データを加え、3 年間にわたる比較、考察を行う。

P2-072c

12:30-14:30

同所性ヤドカリにおける浮遊幼生着底の時空間パターンと貝殻資源利用可能性の影響

○大場 隆史¹, 五嶋 聖治¹¹北海道大学大学院水産科学研究科

生物の中には発達段階のある時期に生活型を劇的に変化させるものが存在する。浮遊幼生期を持つ多くの海洋底生生物においては浮遊生活から底生生活へ移行する着底がその時期にあたり、着底期は彼らにとって環境ストレスや捕食などの影響を強く受ける時期である。したがって海洋底生生物の幼生は着底時の生存率を高めるため、しばしば捕食や環境ストレスを緩和するような特殊な生息地を利用する。このような生息地(隠れ家)の分布及び利用可能性は浮遊幼生の着底パターンや、種の個体群構成に影響を与えると考えられる。

ヤドカリは貝殻に寄居する特異な進化を遂げた甲殻類であり、後期幼生は空き貝殻に入り、脱皮・変態して稚ヤドカリとなる。よって貝殻の資源量や分布は、ヤドカリ浮遊幼生の着底量や着底パターンに大きな影響を与える可能性がある。

本研究は、ヤドカリの着底パターンが貝殻の分布や資源量に影響を受けているかどうかを検証することを目的とした。北海道南部の平磯潮間帯に生息するホンヤドカリ属 5 種を対象に、1) 種の分布様式、2) 幼生の着底パターン、3) 貝殻資源量パターンを調査するとともに、貝殻の入ったメッシュバッグを海岸に設置する実験を行った。調査および野外実験は海岸線に平行に設定した4つのトランセクトラインを単位とした。

その結果、ライン間での幼生の着底パターンは種の分布様式と傾向が類似していたが、貝殻の分布とは一致しなかった。また貝殻を海岸に一樣に設置した場合の着底パターンと傾向が類似していた。よって貝殻資源の分布は着底パターンに影響を与えていないと考えられた。一方同一ライン内で見ると、貝殻資源が多いほど着底量は多く、ライン内では着底パターンに貝殻資源量が影響している可能性が示唆された。また、着底パターンは種の分布域同様種間で変異が大きく、種間変異を生み出す要因を今後の調査で明らかにする必要がある。

P2-074c

12:30-14:30

メタ個体群内の分散: シオダマリミジンコにおける移出率、分散成功率、パッチ配分率の決定機構

○高橋 誠¹, 野田 隆史¹¹北海道大学大学院水産科学研究科

一般にメタ個体群の長期存続には、局所個体群の成立する生息場所パッチ間の個体の移動が重要である。ある特定の生息場所パッチから他のパッチへの個体の移動は、パッチからの移出率、移出個体の分散成功率、分散成功個体のパッチ配分率の3要素に分離することができる。それらは生活史ステージ、性別、生物の特性や生息場所パッチの特性によって能動的あるいは受動的過程を通して決定されるだろう。しかしこれらの詳細な研究はほとんどない。

シオダマリミジンコ (*Tigriopus japonicus*) は岩礁海岸の飛沫帯のタイドプール内に生息する小型甲殻類で、そのメタ個体群の広がりは1つの岩礁海岸のタイドプール群であると知られている。本種の局所個体群間の移動は降雨や波浪による水の交換によって生じ、能動的、受動的なプロセスが関与していると考えられる。そこで本種の、1) 移出率、分散成功率、2) 生活史ステージ、性別が移出率、分散成功率へ与える能動的な影響、3) 移出率、分散成功率、パッチ配分率へ影響する要因、を明らかにすることを目的とした。

シオダマリミジンコの生体と死体を染色し放流し、1日の分散期間後に再捕することで移出率、分散成功率、配分率を測定し、それらに影響を与える要因について調査した。その結果、局所個体群からの移出率は20%程度、移出個体の分散成功率は5%程度だった。生体は死体に比べ移出率は低く、分散成功率は高かった。生体では成長につれ移出率は低下した。移出率、分散成功率ともに雄に比べ雌で高かった。移出率にはタイドプールの高さ、分散成功率には海水とタイドプールの水温差、パッチ配分率にはパッチ間距離が影響を与えていた。本研究から、分散手段である水の流れに対して小さな移動能力しか持たないと思われる生物でも、様々な生物的反応によって非生物の粒子とは異なる複雑な分散をしていることが示唆された。

P2-073c

12:30-14:30

捕食圧の変化による魚類の体サイズの変化; 生態のプロセスと進化的プロセス

○仲沢 剛史¹, 山村 則男¹¹京都大学生態学研究センター

近年、piscivores (食魚性魚類) の淡水生態系への移入とその生態学的な影響が世界中で懸念されている。その中で、piscivores の移入や増加にともなう、その餌魚の体サイズや成長率が増加することが多くの研究で報告されている。このメカニズムについては、主に二つのプロセスで説明されている。それは、餌魚の個体群サイズが縮小して種内競争が緩和されること(生態学的プロセス)と、侵入した piscivores によるサイズ依存的な選択(進化的プロセス)である。本研究では、両方のプロセスを組み込んだ数理モデルを構築して、餌魚の個体群に対する二つのプロセスの相対的効果を評価した。このモデルでは、サイズ依存的な捕食と、その進化的トレードオフとして早成長による体の脆弱性を仮定した。その結果、以下のことが予測された。(1) どちらのプロセスでも捕食圧が増加すると体サイズは常に増加するが、捕食圧の増加が大きいほど進化的プロセスによる相対的効果は大きくなる。(2) 一般的に、成長率の進化がある場合の個体群サイズは生態学的プロセスの場合よりも小さいが、非常に強い捕食圧下では逆転して進化的プロセスの方が餌魚は生残する。(3) 総じて、餌魚のバイオマスは捕食圧が低いとほとんど差はないが、強い捕食圧下では進化的プロセスの方で大きくなる。さらに、(4) 捕食圧の増加が急激だと、成長率の進化が間に合わないために餌魚は絶滅しやすくなる可能性も示唆された。その上で本研究では、琵琶湖におけるオコチバスの増殖と在来ハゼ科魚類イサザのバイオマス、体サイズの長期データを用いて、このモデルの妥当性を検証した。

P2-075c

12:30-14:30

ナミハンミョウ幼虫期の成長と死亡に影響する密度依存的な作用

○竹内 勇一¹, 堀 道雄¹¹京都大学大学院 理学研究科 動物生態学教室

ナミハンミョウの幼虫は、裸地に縦孔の巣をつくる待ち伏せ型の捕食者である。幼虫の巣孔が集中していれば、食物を得る機会が減少すると考えられ、近傍個体の分布状態が、個体の生存、成長に影響することが予測される。巣孔の位置は、成虫になるまでほぼ変わらないため、各個体の経験する密度を精密に求めることができる。幼虫の直接的な死亡要因としては、飢餓、脱皮の失敗等が挙げられる。私たちは、幼虫の成長や死亡が、どのような要因によって左右されるかを調べた。

調査プロットを6カ所設け、その中の幼虫を全て個体識別し、約2日に一度その齢や生存、死亡を記録した。また、幼虫巣孔の詳細な分布地図を作製した。幼虫の生死に大きく影響しうる要因として、幼虫密度、餌密度、生息場所の質が考えられた。幼虫密度としては、各個体の実際に経験する混み合いの程度を求めするために、各調査日の個々の巣孔を中心とする半径5 cm 内に巣を構える他個体を齢別に数え、近傍他個体密度として計算した。これらの要因が、どの程度幼虫の成長と死亡に影響しているのかを評価するために、ロジスティック回帰分析を用いた。影響を及ぼす要因は、齢期ごとに異なる可能性があるため、回帰分析において、個体ごとに次の齢段階に進めたか、進めなかったか(三齢は羽化したか否か)を基準とした。

その結果、幼虫の成長と死亡を左右する要因は、一齢期では、幼虫密度、餌密度、生息場所、二齢期では、幼虫密度と生息場所、三齢期では、幼虫密度が最も影響を及ぼしており、同齢以上の幼虫密度が大きく影響することも明らかになった。一方、齢期が進むごとに幼虫密度は低くなるので、幼虫期の密度は、個体群の調節機構として働いていることが示唆された。本研究では、幼虫が実際に経験する密度を個体の周囲の他個体数として測定することで、その効果を検出できた。

P2-076c

12:30-14:30

リーフマイナー野外個体群における潜孔パターンと寄生の関係

○綾部 慈子¹¹九大・生防研/基生研・情報生物

植食性昆虫が活動時に出す様々なもの(匂い、振動など)は、天敵昆虫の採餌において cue として利用される。葉に残る食べ痕も同様で、天敵昆虫に対し、植食性昆虫の居場所を知らせる視覚的な cue として利用される。潜葉虫は、葉に食べ痕を残す昆虫の1つであり、幼虫期に葉の内部(葉肉部分)を摂食し成長するため、幼虫が食べ進んでいった様子がそのまま葉に白い筋として残ってしまう。この白い筋(食べ痕)のことをマインと呼び、このマインが視覚的に目立つため、潜葉虫は天敵寄生蜂に見つかりやすく、高い寄生圧に苦しんでいる。しかしながら、マインはうねったりと複雑なパターンをしており、マインの複雑さが寄生蜂(マインを辿って潜葉虫を探す)に対して防衛戦略として成り立っているのではないかという仮説がある。実際に、複雑なマインには蜂の探索時間を増加させるという効果があることが既に明らかになっている。そこで、今回はキク科のヨメナを寄主植物とする *Ophiomyia maura* 野外個体群について、マインパターンと寄生率の関係を調査した。調査は、2週間ごとにマインつきの葉を60枚程度サンプリングし、マインの複雑度と潜葉虫の生死、死亡している場合はその原因を記録した。idiobiont タイプの寄生蜂による寄生のみを「寄生」として記録した。また、マインの複雑さの変異性の要因には、マイン長の違い(長いと複雑化する)と個体間の違いとがある。前者を幼虫寄生蜂による寄生、後者を蛹寄生蜂による寄生と、区別して調査することによって、寄生率に対するマインパターンの効果をより詳細に解析したので発表する。

P2-078c

12:30-14:30

個体の多様性が寄主-寄生者系の共存に与える影響

○中道 康文¹、徳永 幸彦¹¹筑波大学大学院 生命環境科学研究所 生命共存科学専攻

生態学においては、多種多様な生き物がどのようにして共存しているのか、そのメカニズムを解明することが1つの大きな目的である。その中でも、「被食者—捕食者関係」「寄主—寄生者関係」については、古くからその研究が行われて来た。「寄主—寄生者関係」は20世紀の初頭から、天敵を用いた害虫の防除という目的で、理論的、実験的に幅広く研究が行われて来た。理論的な研究では、不安定であることが分かっている Nicholson-Bailey model を、安定化させることで、その共存の要因を探るという手法が広くとられてきた。しかしこれらのモデルでは、世代毎に寄主、寄生者の繁殖結果を同時に計算するため、個体は全く同じように成長することが仮定されている。つまり、個体間でのばらつきは捨象されてしまっていた。

今回、この「寄主—寄生者系」において、個体間のばらつきを組み込んだ「ChopStickModel(CSM)」というモデルを作成した。これは一日を単位として、その時その時の状況に応じて個体毎にその繁殖の計算を行うモデルである。よって、個体間の成長のばらつきとそれによる繁殖の非同調性を考慮することができる。このモデルを用いて Nicholson-Bailey model との比較を行い、個体間の成長速度のわずかな差が、共存の要因となり得ることを示した。

次にこの個体間のばらつきについて、実際の生物での値を求めた。寄主としてヨツモンマメゾウムシの iQ 系統、寄生者としてコマユバチの一種を用いて実験を行った。その結果をもとにした成長速度にばらつきが、寄主—寄生者系の共存に与える影響について、CSM を用いて求めた。

P2-077c

12:30-14:30

正の頻度依存捕食と学習がもたらす振動：マメゾウムシ2種と寄生蜂の3者系

○石井 弓美子¹、嶋田 正和¹¹東大院・広域システム

2種のマメゾウムシ(アズキゾウムシ、ヨツモンマメゾウムシ)と、その共通の捕食者である寄生蜂1種(ゾウムシコガネコバチ)を用いた3種の累代実験系において、3種の共存が長く持続した繰り返しでは、2種マメゾウムシの個体数が4週間周期で交互に増加するような「優占種交替の振動」がみられた。このような振動は、寄生蜂が2種のマメゾウムシに対して正の頻度依存の捕食を行う場合などに見られると考えられる。

そこで、ゾウムシコガネコバチの寄主に対する産卵選好性が、羽化後の産卵経験によってどのような影響を受けるかを調べた。羽化後、アズキゾウムシとヨツモンマメゾウムシに一定期間産卵させた寄生蜂は、それぞれ産卵を経験した寄主に対して産卵選好性を高めるようになり、産卵による強い羽化後学習の効果が検出された。このことから、ゾウムシコガネコバチは、産卵による寄主学習により個体数の多い寄主へ産卵選好性をシフトし、正の頻度依存捕食を行うと考えられる。

さらに、累代実験系において実際に頻度依存の捕食が行われているかを確かめるために、「優占種交替の振動」が観察される累代個体群から1週間ごとに寄生蜂を取り出し、その選好性の経時的な変化を調べた。その結果、寄主の個体数が振動している累代個体群では、寄生蜂の寄主選好性も振動しており、2種マメゾウムシの存在比と、寄生蜂の選好性には有意な相関があることが分かった。

これらの結果から、寄生蜂とマメゾウムシの3者系において、寄生蜂の正の頻度依存捕食が「優占種交替の振動」を生み出し、3者系の共存を促進している可能性がある。このような、個体の学習による可塑性な行動の変化が、個体群の動態や、その結果として群集構造に与える影響などについて考察する。

P2-079c

12:30-14:30

里山におけるニホンアカガエルとヤマアカガエル個体群の絶滅リスク評価

○中村 有¹、若林 恭史¹、長谷川 雅美¹¹東邦大院・理・生物

ニホンアカガエルとヤマアカガエルは、冬季に水田で繁殖するため、圃場整備による乾田化の影響を受けやすく、地域によっては個体群の急激な衰退が起きている。本研究では、房総半島中央部に同所的に生息する2種を対象に、繁殖集団の個体群統計学的特性を明らかにすると共に、個体群存続可能性分析を行って、それぞれの集団の絶滅リスクを評価した。1) 個体群統計学的解析：繁殖集団を対象として、標識再捕獲法による個体数推定と卵塊数の計測によって、雌雄それぞれの個体数を推定した。さらに切り取った指骨による年齢査定を行い、繁殖集団の年齢構成、繁殖開始年齢、成熟後の繁殖参加回数を明らかにした。

2) 年齢構成モデル：卵、幼生、上陸個体毎に推定した個体数の推移より、産卵から1年間の生存率を推定した。成体の年間生存率は、繁殖集団中で複数回繁殖を行っている個体の占める割合から推定した。年齢階級ごとの繁殖率は、1年目の生存率と各年齢階級の平均一腹卵数から求めた。これらの値をレスリー行列に表現し、年齢構成モデルによる個体群のシミュレーションモデルを構築した。

3) 絶滅リスク評価：構築したモデルから個体群存続可能性分析を行い、一定期間後の絶滅リスクを評価した。また絶滅を回避するためには繁殖率と生存率でどの程度の値が必要となるか推測した。

P2-080c

12:30-14:30

ニホンアカガエルの個体群動態と圃場整備、耕作放棄、復田の関係 - 南関東における事例 -

○若林 恭史¹、中村 有¹、長谷川 雅美¹¹東邦大学 理 生物

ニホンアカガエルは水田を主な生息場所とし、本州、四国、九州等、全国的に広く分布する一般的なアカガエルであるが、近年、圃場整備や耕作放棄といった生息環境の変化に伴い、多くの地域個体群が急速に衰退していることが指摘されている。本研究では南関東の地域個体群 40 個体群以上を対象として 1980 年代後半から卵塊数の追跡調査を行い、各個体群の動態を把握するとともに、圃場整備及び耕作放棄がニホンアカガエル個体群に及ぼす影響を明らかにした。また、地域個体群の保全・復元を行う上で、頻繁に行われるであろう生息環境の改善を一部の谷津田において行い、生息地の復元（復田）に対する個体群の反応を観察した。

調査した個体群の動態は、以下の 3 つのパターンに大きく分かれた。1) 比較的安定して高い水準で卵塊数を維持している高密度安定型 2) 高い水準であったが、ほぼ絶滅状態にまで減少した激減型 3) 2 と同様に減少を始めたがある段階で安定し、場合によってはその後回復する低密度安定型。各パターンの割合は、高密度安定型が 14.6%、低密度安定型が 24.4%、激減型が 61% であった。激減型の個体群の生息地では圃場整備及び耕作放棄が進行していた。調査個体群中、圃場整備の記録が残されている個体群の動態は、圃場整備後に衰退を示した。耕作放棄については、長田 (1978) により詳細な記録がなされている。また、周囲に生息個体が存在する地域において休耕田の復田に伴い生息環境が改善された場合、数シーズン後の繁殖期から急激な卵塊数の増加が認められた。

以上のことから、ニホンアカガエル個体群は衰退の傾向にあり、その原因として圃場整備、耕作放棄が大きく関わっている。また周辺環境に残存個体が存在する地域においては、繁殖に適した場所を提供することで、比較的早期に個体数の回復が起こると結論した。

P2-081c

12:30-14:30

ニホンアカガエル幼生の卵塊間でみられた生存率の差：マイクロサテライトマーカーを用いて

○松島 野枝¹、石橋 靖幸²、横山 潤¹、河田 雅圭¹¹東北大学・院・生命科学、²森林総研・北海道

多くの両棲類で、幼生の生存や成長には、卵数や幼生の密度、池の環境や餌条件、幼生間の血縁度、競争者・捕食者の存在などの様々な要因が関わっていることが報告されている。しかし、それらの殆どは実験条件下で行われ、実際にどの親から生まれた子が多く生き残ったか、といった親の繁殖成功に結びつけた研究は少ない。幼生の個体数が多く個体識別が難しいため、子の生存率を測定するのは容易ではないからである。

そこで本研究では、ニホンアカガエル *Rana japonica* の野外集団で遺伝マーカーを用いて卵塊あたりの生存率の推定を行った。ニホンアカガエルは、早春に浅い水域に 500-3000 個の卵を含む卵塊を産む。1 つの池に複数の卵塊が産卵されていることがよくある。メスは 1 シーズンあたり 1 卵塊しか産卵しないので、産卵池の中には血縁や孵化時期の異なる多数の幼生が共存することになる。遺伝マーカーとしてマイクロサテライト DNA を用いて、孵化から変態まで生存した個体がどの卵塊から生まれたのかを特定した。そして卵塊あたりの幼生の成長・生存を調べ、産卵したメスの繁殖成功を推定した。

変態まで生存した幼生の数は、生まれた卵塊によって大きく異なり、産卵シーズンの早い時期に産卵された卵塊で多くなる傾向が見られた。これは早い時期に産卵するとメスの繁殖成功が高くなるというこれまでの結果を支持している。また幼生期間の長さや変態した時のサイズにも違いが見られた。これらの結果を考察する。

P2-082c

12:30-14:30

中山間地域におけるツチガエルの出現状況及び移動パターン

○倉品 伸子¹、荒川 茂樹²、水越 利春³¹(株) 当間高原リゾート、²東京電力(株)、³東電環境エンジニアリング(株)

ツチガエル (*Rana rugosa*) の生息環境を把握する目的で、新潟県南東部に位置する十日町市当間(あてま)高原リゾート敷地内で水辺のあるヨシ原やその周辺林(標高約 350 m)等環境区分の異なる合計 6 方形区を設定し、2002 年から 2003 年に調査を行なった。調査地内に合計 260 個の落下型トラップを 5 m 間隔に埋設し、ツチガエルの標識再捕獲調査を実施した。ツチガエルの個体識別にはマイクロチップ(トローバン社製、11mm 長)を使用した。調査期間中捕獲したツチガエルは延べ 4,299 個体であった。成体の出現環境はヨシ原 A 方形区(以下「方形区」省略) 54.3% が最も多く、ヨシ原 B 18.8%、スギ林 C 20.9%、スギ林 D 2.7% であった。一方、ツチガエル幼体等の出現環境はヨシ原 A 40%、ヨシ原 B 28.2%、スギ林 C 20.7%、スギ林 D 7.2% となり、成体よりもスギ林 D に出現している傾向を示した。両者ともスギ林 C 内では、林内を流れる沢沿いや隣接する池沿いを中心に多く出現した。一方、ウリハダカエデ、リュウブなどが優占している低木林 E、F ではほとんど出現しなかった。

標識した個体は 988 個体であり、再捕獲率(再捕獲個体数/全標識個体数)は 38.4%、1 個体あたりの平均捕獲回数は 1.7 回であった。3 回以上捕獲された 181 個体を対象に、出現傾向を 1) 定着型: 同一方形区内にのみ出現、2) 移動型: 複数方形区に出現、と分類した場合、その比率は 54.1%、45.9% であった。定着型個体はヨシ原 A、スギ林 C でそれぞれ多く出現した。一方、移動型個体の中ではヨシ原 A-スギ林 C 間での移動・往復が最も多く、繁殖期間の 6 月下旬、7 月下旬に集中していた。

このような結果から、ツチガエルは水辺の豊富なヨシ原を主要な生息場所としているものの、ヨシ原とヨシ原の近くにあるスギ林を移動していること、スギ林の中でも沢を中心に移動していることが明らかにされた。

P2-083c

12:30-14:30

鷺のソナタ - 空から綴る 3 年間の物語 -

○遠山 貴之¹、徳永 幸彦¹¹筑波大学生命環境科学研究科

本研究で対象としたサギ類は、毎年繁殖期になると林や竹藪にコロニーと呼ばれる集団繁殖地を形成する。調査地域である茨城県及びその近県には 2002 年から 2004 年の 3 年間に 13 から 16 カ所のコロニーが確認され、また 1 コロニーにつき 5 から 6 種のサギ類(ダイサギ、チュウサギ、コサギ、アマサギ、ゴイサギ、アオサギ)が共存していた。本研究はこれらのコロニーの分布や総個体数、種構成などに与える要因の解明を目的とする。

調査は 2002 年から 2004 年までの 3 年間、毎年繁殖期のピークとなる 5 月下旬から 7 月上旬にかけて各コロニーにおける種別個体数の推定により行った。推定方法は小型ラジコンによる低高度の空中写真撮影、また地上からの種構成調査を組み合わせたことで行った(遠山&徳永 2002 年度日本動物行動学会)。

コロニーの形成に影響する要因としては、営巣場所、採餌場所、捕食、歴史性など様々考えられる。今回は特に各コロニーの歴史性や周辺の採餌場面積に注目し、それらがコロニーの存続、総個体数、種構成などにどのような影響を与えるのか解析を行う。

P2-084c

12:30-14:30

ツキノワグマの体毛から食歴を読み取る -炭素・窒素安定同位体を用いて

○水上 留美子¹, 泉山 茂之², 後藤 光章³, 林 秀剛³, 楊 宗興¹¹東京農工大学, ²(株)野生動物保護管理事務所, ³信州ツキノワグマ研究会

長野県の山岳域と人里周辺に生息するツキノワグマ (*Ursus thibetanus*) の体毛についてそれぞれの炭素・窒素安定同位体解析を行い、ツキノワグマの食歴およびツキノワグマによる被害との関連性について検討した。

従来の体毛を用いた安定同位体による食性の解析法は、体毛の根元付近から毛先までをひとつの試料として用いるため、体毛の成長期間の食性が平均化されてしまい、餌が不足する夏に頻発する農作物および残飯被害を検出することは困難であった。そこで、体毛は成長する際、食性の変化を連続的に記録しているのではないかと考え、体毛の安定同位体組成の時系列変化に注目した食性変動の解析法 (以後、GSA : Growth Section Analysis とする) を考案し、食歴の推定を試みた。

北アルプスで学術捕獲されたツキノワグマについて GSA による解析を行ったところ、毛根から毛先まで山の植物 (C₃ 植物) に近い低い ¹⁵N 値、¹³C 値を示し、体毛の成長期間を通じて、山の植物を中心に食べて生息していたことがわかった。一方、里山近くでトウモロコシ (C₄ 植物) の食害を理由に有害駆除された個体について同様の解析を行った結果、春に相当する毛先付近の体毛は低い ¹⁵N 値、¹³C 値を示し、山の植物を中心に食べていたが、根元付近になると急激に ¹³C 値が高くなり、夏にはかなりトウモロコシに依存するようになったと推定できた。また残飯被害を出した個体では、冬眠明けの春には C₃ 植物に近い値をもち、山の植物を中心に食べていたが、次第に残飯の指標として用いた日本人の毛髪の数値へ向かって ¹⁵N 値、¹³C 値共に高くなり、残飯へ依存していく過程を読み取ることができた。

個体ごとに GSA を用いて詳細に食歴を推定することにより、被害との関連性を明らかにすることができることがわかった。

P2-085c

12:30-14:30

山梨県御坂山地におけるツキノワグマの重回帰分析を用いた環境利用の解析

○奥村 志誠¹, 羽澄 俊裕¹, Angeli Caittin¹, 瀧井 暁子¹, 藤井 猛¹¹野生動物保護管理事務所

国外において、野生動物と生息環境の関係をモデル化し、評価する手法は近年多く開発されている。HSI(Habitat Suitability Index) もその一つであり、その適用種数は年々増加している。モデルを使用する人にとっては、単純で意味のあるモデルが最も望ましいが、モデル化を行うには、対象種に関する多くの情報が必要となり、そのような情報の収集が不可欠である。

本研究で対象にしたツキノワグマについては、生態などの情報が乏しく、現段階で HSI のようなモデルを作成することはできない。そこで、本研究では野生動物と生息環境との関係について、重回帰分析を行ったので報告する。すでに 2002 年に富山で行われた日本哺乳類学会の場で、1 つの解析スケールを用いた分析結果について報告したが、今回はさらに解析を進め、独立変数ごとに複数のメッシュサイズを検討し、最適変数を AIC (Akaike's Information Criterion) により選択し、重回帰式を作成した。

解析ではツキノワグマの位置情報を従属変数とし、独立変数としてツキノワグマの利用を考慮して分けた植生タイプ、鉄道、道路、林道などの環境に関する情報を用いた。独立変数はそれぞれの持つ要素により影響の及ぼす範囲が異なると考えられることから、メッシュサイズは 100m、250m、500m、1km の 4 種類とした。ツキノワグマの位置情報は、1999 年 4 月から 2001 年 12 月の活動期において、オス 12 頭、メス 7 頭の計 19 頭に電波発信器を装着し、ラジオテレメトリー調査により取得した 2,424 点である。環境に関する情報は、既存情報をもとに作成し、植生には環境省の自然環境情報 GIS を、鉄道・道路は国土交通省の国土数値情報ダウンロードサービスを、林道は各県の林務関係部署が作成した紙地図の管内図をパソコンでデジタル化して使用した。

P2-086

12:30-14:30

復興！ 群集統計力学 (シンポジウム講演「北の一様，南の多様：大規模多種力学系の理論から」詳細版)

○時田 恵一郎¹

¹大阪大学サイバーメディアセンター (<http://www.cmc.osaka-u.ac.jp/%7Etokita/>)

シンポジウム講演では、主に野外・実験研究者向けに、種の豊富さのパターンの理論を紹介し、対応する実証研究の可能性について議論したい。一方、本ポスター講演においては、理論・モデル研究者向けのテクニカルな内容も紹介する。具体的には、大規模な多種生態系のモデルを、複雑な種間相互作用(ランダム行列)の性質によってクラス分けすることにより、野外でしばしば観察される、さまざまな種の豊富さのパターンが理論的に導かれることを示す。シンポジウムにおいては、主に対称な(共生、競争)ランダム相互作用をもつレプリケータ方程式系と、対応する非対称(補食、共生、競争)ランダム相互作用行列をもつ多種ロトカ・ボルテラ方程式系に対する、統計力学的解析の結果と、その生態学的な意味に重点を置くが、ここでは、E. Kerner が半世紀前に論じた、反対称相互作用(補食)をもつロトカ・ボルテラ方程式系に対する「群集統計力学」を、より広いクラスの生態学モデルへと拡張する試みについても紹介する。(群集統計力学については、簡単なレビューを「数理科学 2004 年 7 月号」に書いたのでご参照ください。)

P2-087

12:30-14:30

ナラ集団枯損被害による森林の変化が甲虫群集に与える影響

○江崎 功二郎¹、小谷 二郎¹、後藤 秀章²、大橋 章博³、野平 照雄³、井上 重紀⁴

¹石川県林業試験場、²森林総合研究所、³岐阜県森林科学研究所、⁴福井市

ナラ集団枯損被害は、ミズナラ大径木に目立ち、林内の約半数のミズナラが枯死するため、被害が発生した林分では著しく森林環境が変化し、昆虫群集が変化していくと考えられる。2001~2003 年まで被害の履歴の異なる 3 林分(2001 年に未被害林、被害発生林、被害終息林)において、2 種類のトラップ(マレーズトラップ、サンケイ製吊り下げトラップ)を設置し、林内の植生の変化に伴う 5 グループ(キクイムシ、カミキリムシ、ゾウムシ、ハムシ、コメツクムシ)の甲虫群集の調査を行った。その結果、被害発生 1 年後に甲虫類の種数が増加し、その後、減少する傾向が見られた。この原因として枯死木発生による甲虫類の利用資源の増加およびギャップの発生による林縁効果による影響が考えられた。

P2-088

12:30-14:30

全種保全を考慮した食物網からの最大持続収穫高

○松田 裕之¹、エイブラムス ピーター²

¹横浜国大・環境情報、²トロント大学

多種の被食者・捕食者系を考え、各魚種への努力量を独立に調節できると仮定した(漁業費用は無視した)。各種への漁獲努力量を、そのときの全漁獲高 Y を多魚種 MSY ということにする。ランダムなパラメータ値をもつ仮想生態系を 1000 例選び、そのうち漁獲がない状態で共存平衡点がある系に対して、多魚種 MSY を求めた。また、全種を存続させるという制約の下での MSY を求めた。そのため、

$$dN_i/dt = (r_i + \sum_{j=1}^6 a_{ij}N_j - q_i E_i) N_i$$

という多種の被食者・捕食者系を考える($i=1, \dots, 6$ の 6 種系)。ただし N_i , r_i , q_i , E_i はそれぞれ種 i の生物体量、内的自然増加率、漁獲効率、漁獲努力度であり、 a_{ij} は種間関係の係数である。混獲せずに、漁獲努力 E_i を自由に調節できると仮定する。平衡状態 N_i^* において、多魚種から得られる全漁獲高は p_i を魚価として $Y = \sum_{i=1}^6 p_i q_i N_i^*$ と表される(漁業費用は無視した)。これを最大にする各種への漁獲努力量 E_i を考え、そのときの全漁獲高 Y を多魚種 MSY ということにする。6 種系においてランダムにパラメータの値をもつ仮想生態系を 1000 例選び、そのうち漁獲がない状態で共存平衡点がある系に対して、多魚種 MSY を求めた。その結果、

1) 多魚種 MSY においては、しばしば 3 種以上が絶滅し、全種が存続した例はわずかであった。
2) 最上位捕食者を存続しつつ禁漁にする解は得られなかった。
3) 大半は 1 種または 2 種だけを利用する解であった。

今度は、6 種すべてが存続するという制約の下での多魚種 MSY を求めた。

1) 多栄養段階を利用する解の頻度が増えた
2) 最上位捕食者を禁漁のまま保全する解が低い頻度ながら得られた。
3) MSY は制約なしの場合に比べて半分以下になることもあった。

したがって、MSY 理論と生物多様性保全は、単一種理論で考えているほどには両立せず、漁業においては、多様性を保全することに常に注意すべきである。

P2-089

12:30-14:30

被食者の捕食回避行動が食物連鎖の安定性に及ぼす影響

○難波 利幸¹、四方 あかり¹

¹大阪女子大学理学部環境理学科

捕食者は餌を食うことによって、被食者個体群に直接の影響を及ぼすだけでなく、被食者の捕食回避行動を誘発することによって、捕食者と被食者の遭遇率を下げたり、被食者の摂餌率や繁殖率を下げたりするなど、捕食者と被食者の相互作用や被食者と資源との相互作用に間接的な影響を及ぼす。本研究では、このような間接効果が捕食者-被食者-資源からなる 3 栄養段階の食物連鎖の安定性に及ぼす影響を、数理モデルを使って調べる。

資源はロジスティック成長し、被食者と資源、捕食者と資源の相互作用は、Holling の II 型の機能の反応を示すと仮定する。そして、被食者の捕食回避行動により、捕食者密度が高まるほど被食者の摂餌率と捕食者の被食者との遭遇率が低下すると仮定する。

このモデルは、捕食回避行動がなくても、カオスなどの複雑な挙動を示すので、捕食者の餌処理時間を無視できる場合を考える。被食者の資源処理時間が大きければ、捕食者の死亡率が中程度のとき、安定と不安定の 2 つの共存平衡状態が存在し、初期状態に依存して捕食者が絶滅する。ここで、捕食回避行動による被食者の摂餌率の減少は、共存平衡状態を存在しやすくする安定化の効果をもつが、捕食者の被食者との遭遇率の減少は、共存平衡状態を存続しにくくする不安定効果をもつ。さらに、被食者との遭遇率の減少を引き起こす捕食者 1 個体あたりの効果が大きくなれば、共存平衡状態が不安定化しリミットサイクルが現れる。捕食回避行動の及ぼす 2 つの間接効果の大きさの兼ね合いで、安定と不安定の 2 つのリミットサイクルが出現することもある。この場合も、捕食者の被食者との遭遇率が減る効果は不安定化要因であるが、予備的な研究の結果では、捕食者の餌処理時間が無視できない場合には異なる結論が得られている。

P2-090

12:30-14:30

ハムシ科種多様性の森林タイプ及び森林施業による違い

○大澤 正嗣¹¹山梨県森林総合研究所

ハムシ科の種多様性をカラマツ人工林、広葉樹2次林、原生林にて調査し、比較した。また、カラマツ人工林では施業別に、壮齡林、間伐林(2年半以内に間伐した林)および長伐期施業林(高齡林)に分けて調査を行った。ハムシ科種数はカラマツ人工林で、2次林や原生林より多く捕獲された。カラマツ人工林内では、長伐期施業林で、壮齡林や間伐林より多くの種が捕獲された。また、カラマツ林のハムシ種構成は、2次林や原生林での種構成と異なっていた。ハラマダラヒメハムシ、ハネナシトビハムシ、およびオオルリヒメハムシはカラマツ人工林に偏って捕獲された。一方、ヨモギトビハムシは2次林で、ヒロアシタマノミハムシは原生林で多く捕獲された。ハネナシトビハムシとヒロアシタマノミハムシについて、寄主植物との関係を調査したところ、寄主植物の多い林分で個体数も多く捕獲されていた。森林タイプや森林施業がハムシに直接与える影響と植生の変化を通してハムシに与える影響が考えられた。

P2-092

12:30-14:30

長野県上伊那地方水田地域におけるトンボ群集構造及び季節変化と立地環境との関係

○九鬼 なお子¹、大窪 久美子²¹信州大学大学院農学研究所、²信州大学農学部

本研究は長野県上伊那地方をケーススタディとして、立地環境の異なる水田地域におけるトンボ群集の構造と季節変化、また立地環境との関係性について明らかにすることを目的とした。調査地域は中山間地(未整備2、整備済1)と市街化地(未整備1、整備済1)の計5ヶ所を選定した。晴天日の午前と午後16時前後にルートを設定し、半径5m以内に出現したトンボの種名・雌雄・個体数・出現環境・出現位置・行動を記録した。6月上旬から11月上旬まで月に2~3回、1調査地につき28回、計140回実施した。土地利用調査は2003年11月に行われた。

総出現種は23種、総出現個体数23,150個体で、その分類群構成はイトトンボ科2種、アオイトトンボ科3種、カワトンボ科2種、オニヤンマ科1種、ヤンマ科2種、エゾトンボ科1種、トンボ科12種であった。出現種数及び総個体数は中山間地未整備で多く、市街地整備済みで少なかった。これは池や川、湿地等の多様な水辺環境が存在し、周辺にめぐら等になる林が多いためと考えられた。

成虫の成熟段階別の個体数季節変動から各種の移動について考察した。出現種は移動性大(a:ウスバキトンボ、b:アキアカネ)と移動性中(A:ノシメトンボ等、B:ナツアカネ、C:シオカラトンボ等)、移動性小(オオアオイトトンボ等)の3グループに分けられ、さらに小分類された。

出現種の個体数データを用いてTWINSPLAN解析を行った結果、調査地域は中山間地と市街地の2グループに分類され、トンボ群集は7グループに分類された。

成熟成虫の出現場所と行動の割合から、各種の水田地域の利用の仕方について考察した。種ごとに特定の環境に集中して出現する傾向がみられ、環境を選択して利用していると考えられた。

各調査地域では水辺や森林等の立地条件の違いに対応した種群が出現した。また水田地域に生息するトンボの種ごとの特性に応じた季節変動と行動が確認された。

P2-091

12:30-14:30

ネムノキマメゾウムシの成長過程における死亡要因: 寄主、捕食者、競争者からの効果

○坂田 はな¹、嶋田 正和¹、石原 道博²¹東京大学・広域システム、²大阪女子大学・理

植食者の個体群を直接制御する主要な要因として、ボトムアップとしての寄主植物からの効果と、トップダウンとしての捕食者からの効果がある。HSS仮説ではトップダウンの効果の相対的な重要性が強調されていたが、植物はさまざまな防御機構を発達させており、必ずしもトップダウンの方がボトムアップよりも重要であるとは言えない。特に、特定の植物の花や芽、種子などの季節的に限られた資源だけを利用するスペシャリストの植食者が寄主植物のフェノロジーから受ける制約は強いと考えられる。また、同じ資源を利用する競争者の存在は、植物や捕食者と同様に植食者の個体群動態に大きな影響を及ぼす。

本研究では、和歌山県の紀ノ川河川敷2カ所(九度山、三谷)においてネムノキマメゾウムシに対する寄主植物、捕食者、競争者からの効果を野外で調べた。ネムノキマメゾウムシは、ネムノキの成熟途中のさや上に産卵し、その幼虫は1粒の種子のみを利用して成虫になるスペシャリストの種子捕食性昆虫である。ネムノキマメゾウムシの捕食者には卵寄生蜂と幼虫寄生蜂が、また競争者としては種子食者であるカメムシが考えられる。植物側からの制限要因を明らかにするためにネムノキのフェノロジーとネムノキマメゾウムシの産卵消長を調べた。また、さやに産みつけられた卵の孵化、卵寄生、孵化幼虫の種子への侵入、幼虫寄生、カメムシによる吸汁痕、成虫の羽化の有無などについて記録し、各成長ステージにおける死亡要因を特定した。その結果、ほとんどの卵は場所や年に関わらず成虫にまで成長することが出来なかった。また、各成長ステージにおける死亡要因としての捕食者、競争者からの効果の割合は、場所や年、季節によって大きく異なるが、寄主からの効果は遅い時期ほど高まる傾向が見られた。

P2-093

12:30-14:30

サンゴ礁池内の濁度環境と生物群集(サンゴ・海藻・魚)の関係: 石垣島宮良湾の場合

○高田 宜武¹、洪野 拓郎¹、藤岡 義三²、大塚 英雄³、鈴木 淳⁴、長尾 正之⁴、鳥取 海峰⁵、阿部 肇¹、橋本 和正¹¹西海区水産研究所、²国際農林水産研究所、³東京海洋大学、⁴産業技術総合研究所、⁵岡山大学

サンゴ礁保全地域をモニタリングする際に、物理環境の変化にともなう生態系の変化が予測可能であれば理想的である。しかし、高い生物多様性を誇るサンゴ礁域では、種類ごとには低密度・パッチ状分布を示すために、物理環境と生物分布の詳細な関係を把握することが困難であった。そこで本研究では、各種の分布ではなく群集の組成に着目した。石垣島宮良湾92地点で得られた、サンゴ類127種、海藻海草類161種、魚類173種の存在データ(全461種)を多変量解析した。まず、地点間の類似度指数を計算し、2次元配置とクラスター解析を行った。5つの群集(干潟岸側・干潟沖側と水路・礁池岸側・礁池沖側・礁縁礁斜面)が類別され、岸から沖への帯状分布が認められた。地点間の類似度指数と環境変数(水深、岩盤被度、砂被度、泥被覆、SPSS、濁度)をもとに環境傾度を解析(db-RDA)すると、5つの群集はまとまって配置され、底質・濁度・水深といった環境傾度が強く認識された。また、類別された群集の指標種(IndVal)を抽出したところ、干潟岸側・干潟沖側と水路の2つの群集ではサンゴ類の指標種がなく、礁池岸群集でも指標として抽出されるサンゴ類は少数である。これは岸側に広く広がる砂泥地を抱え、陸域の影響の強い宮良湾でのサンゴ群集分布の特徴といえる。一方、礁縁礁斜面と礁池沖側では多数の指標種が抽出されており、より環境傾度の低い地域では複数に分離されるべき群集が、狭い宮良湾内で混在してしまった可能性もある。このように、生物群集の多変量解析によって、サンゴ礁域の群集組成の特徴と物理環境との関連性を明らかにでき、物理環境をモニタリングする際に、注目すべき環境要素を選択することが可能となった。さらに研究を進めれば、対象面積・環境傾度の強さ・底質や濁度環境のレベル等に応じたモニタリング法を提案可能だと考えられる。

P2-094

12:30-14:30

季節ごとに変化する資源利用の個体間変異：安定同位体を用いた餌資源の解明

○上杉 あかね¹、村上 正志²、南川 雅男³¹進化生態学 ミシガン大学、²北海道大学北方圏フィールド科学センター、³北海道大学地球環境科学研究所

異なる種の共存機構を解明することは生態学の主要なテーマの一つである。その際、多くの場合、資源利用についての種内変異は無視されてきた。しかし、安定同位体分析を用いた研究などによって、同種でも、個体ごとに資源利用方法がかなり異なることが明らかになってきた。これらの個体間変異は、種内競争の結果もたらされると考えられる。このような変異が生じるのは、競争関係の優劣により資源分割がおこるため、あるいは、ある一定の資源に対して特殊化することによって採餌効率をあげることができるためと考えられる。これまでの研究は競争圧が一定な系で行われてきたが、自然界では競争圧は資源量に伴って季節的に大きく変化する。

そこで本研究では季節変化に伴う資源利用可能量の変化を利用して、資源利用の個体間変異が季節的にどのように変化するのかを、北大苫小牧研究林に生息する小鳥6種を用いて検証する。鳥の個体ごとの餌資源利用様式を、炭素・窒素安定同位体比により推定し、以下の結果が得られた。1) 資源利用の種間変異は、冬から春にかけて小さく、夏から秋にかけて大きい。2) 種内変異は逆に冬から春にかけて大きく、夏から秋にかけて小さい。このことから、競争の激しい季節にはそれぞれの鳥は異なる資源に特殊化するため資源分割が起きるが、資源量が豊富な季節にはほとんどの個体が同様に採餌するため分割がおきにくいことが示唆された。しかし、競争の激しい季節でも種間の資源利用のオーバーラップは大きく、種間での資源分割の証拠は得られない。

P2-095

12:30-14:30

郊外に移転した大学キャンパスにおける生物群集 (16) 野鳥類の生態と種類・個体数の年次変動

○桜谷 保之¹、城本 啓子¹¹近畿大・農

奈良市郊外の里山林を有する大学キャンパスにおいて、1995年からルートセンサス法等により野鳥類の調査を行っており、これまでに96種の野鳥が記録された。ここでは、この9年間の調査結果をもとに種数や個体数の変化を中心に報告する。調査の結果、年間を通じて記録された野鳥の種数は各年とも50種前後で、大きな変化傾向は認められなかった。ワシタカ類は9種記録されており、個体数はオオタカがやや増加傾向を示しているが、夏鳥のサンバやハチクマはこの数年間ほとんど記録されていない。一方、他の夏鳥オオルリ、ホトトギス、ツバメ等は年次変動が比較的大きいものの減少傾向は認められなかった。しかし、冬鳥のツグミやジョウビタキ等は減少傾向が認められた。留鳥であるコゲラ、シジュウカラ、ホオジロ、スズメ等は変化傾向は認められず、ほぼ安定した個体数が記録された。ヒヨドリは春と秋にキャンパス上空を通過する群れが観察され、ここ数年個体数が増加する傾向が認められた。以上のように、留鳥でキャンパス内で繁殖していると思われる野鳥類では、個体数に大きな変化傾向は認められず、渡りをするタカ類や冬鳥では減少傾向が認められた。これは、キャンパスの生息環境に大きな変化はなく、留鳥の繁殖・生息も比較的安定していると考えられる反面、夏鳥や冬鳥では移動先の環境変化の影響が推察される。

P2-096

12:30-14:30

イバン族が利用する様々な林における小型哺乳類相(林床)

○中川 弥智子¹、中静 透¹、箕口 秀夫²、高橋 一秋³、濱本 恭子⁴¹総合地球環境学研究所、²新潟大学、³東京大学、⁴愛媛大学

熱帯林は急速に消失・変貌しており、それにともなった生物多様性の減少は重要な地球環境問題のひとつである。本研究では人間活動による森林景観の変化が、散布後の種子・実生の主な食害者である小型哺乳類と種子食害強度に与える影響の評価を目的としている。

2003年8月、共同研究者と共に焼畑休閑林(1年後、5-6年後、20年後、30年以上)、孤立林、ゴム園、及び原生林(国立公園内)に、10×100mのプロットを合計33カ所設定した。そのうち21カ所のプロットで、記号放逐法(連続5晩)による小型哺乳類相調査と持ち去り実験による種子食害圧調査を実施した。持ち去り実験の材料にはジャックフルーツ(*Artocarpus heterophyllus*, クワ科)の種子を用い、残存種子数とその状態を5日間毎日確認した。

調査期間中、4科を含む合計20種(78個体)の小型哺乳類が捕獲された。最も出現頻度の高かった動物(17個体)は、オオツバイ(*Tupaia tana*)とチャイロスダグトゲネズミ(*Maxomys rajah*)であり、前者はゴム園で、後者は原生林に多く生息する傾向が見られた。出現種数は焼畑休閑林(5-6年後)で最も高く、ついで孤立林、原生林の順であった。一方で出現個体数は原生林が最も高く、2番目に焼畑休閑林(5-6年後)、3番目はゴム園となった。種子食害率(持ち去り+食害)は同じく原生林で最も高く、2番目に焼畑休閑林(5-6年後)で、3番目は孤立林であった。

まだ1度の調査結果であるが、原生林や孤立林のみならず焼畑休閑林(5-6年後)やゴム園で小型哺乳類の活動が活発であることが分かった。この原因としては、焼畑休閑林(5-6年後)にイチジクなどの結実木が多いことや、旧ゴム園には年間を通してゴムの実が存在していることが関係していると考えられる。また一斉開花時に小型哺乳類相や種子食害圧が各森林でどのように変化するのかも興味深い。さらに今回の発表では林床の小型哺乳類のみを対象としたが、今後は樹上性の哺乳類も対象に加え、種子と種子食動物の相互作用を網羅的に捉えたいと考えている。

P2-097

12:30-14:30

ヤクタネゴヨウ自生地の群集構造と立地

○永松 大¹、小南 陽亮²、齊藤 哲³、佐藤 保⁴¹鳥取大・地域・地域環境、²静岡大・教育、³森林総研・九州、⁴森林総研

ヤクタネゴヨウは屋久島と種子島にのみ自生する五葉松で絶滅危惧IB類に分類されている。比較的数量が残っている屋久島では標高300-800m付近の急峻な尾根に、他の様々な照葉樹と混交して生育している。ヤクタネゴヨウの更新にはこうした照葉樹が影響を与えていると考えられるため、ヤクタネゴヨウと混交樹種との関係を検討した。あわせてヤクタネゴヨウの更新立地について検討し、保全対策に資することを目的とした。

最大の自生地である屋久島西部林道沿いに調査地を設定した。調査地内の任意の場所に多数の100m²程度の方形区を設置し、毎木調査(樹高1.3m以上)と稚樹調査(1.3m未満)を行なった。

樹高1.3m以上の種組成データについて多変量解析(系列化)を行い、ヤクタネゴヨウの出現と林分種組成の変化のパターンについて検討した。ヤクタネゴヨウの稚樹が含まれる林分ではウバメガシ、シャリンバイが目立った。しかし全体としてみると試験地の林分種組成はヤクタネゴヨウの分布よりも、尾根ごとの類似性が強いように思われた。尾根を軸にした種組成の変化パターンが生じた要因については今後の検討が必要である。

方形区内に限らず試験地全体にわたってヤクタネゴヨウの更新稚樹は少なかった。このため、ヤクタネゴヨウが定着できる条件を検討するためヤクタネゴヨウを含む各樹種の個体分布とその微細立地の関係について解析を行った。各個体の分布位置を岩上、土壌上、他個体の根上、に分類した。主要19種の個体分布はa. 岩上へ分布が偏る種群、b. 岩以外の立地に分布が偏る種群、c. 岩との相関が見られない種群に分類できた。このうちヤクタネゴヨウはa. 岩上に分布が偏った。ヤクタネゴヨウは照葉樹との競争を避け、それらが生育しにくい岩上の立地に適応することで個体群を維持してきたことが考えられた。

P2-098

12:30-14:30

石垣島宮良湾と石西礁湖内シモビシにおけるサンゴ礁生物群集組成(サンゴ・海藻・魚)比較

○濱野 拓郎¹, 大葉 英雄², 高田 宜武¹, 藤岡 義三³, 下池 和幸⁴, 木村 匡⁴, 鈴木 淳⁵, 長尾 正之⁵, 鳥取 海峰⁶, 岩瀬 晃啓⁷, 阿部 寧¹, 橋本 和正¹¹西海水研・石垣, ²東京海洋大, ³JIRCAS, ⁴自然研, ⁵産総研, ⁶岡山大, ⁷琉球大

サンゴ礁生物多様性保全地域選定に必要な科学的資料を得ることを目的とし、沖縄県八重山諸島の環境の異なる2タイプのサンゴ礁(宮良湾のサンゴ礁と石西礁湖内のシモビシ)において主な生物群集とそれらの生息環境を調査、比較した。2002年9月に石垣島宮良湾に3本、2003年9月にシモビシに1本、岸から沖およびリーフを横断するように南北方向に調査線を設定した。それぞれの調査線に沿って180m間隔で6~10点の調査定点を設置し、各定点で岸と平行に10mのラインを引き両側2mに出現した造礁サンゴ、魚類、海藻について種類、被度、個体数を記録した。また、ラインに沿って0.5m間隔で基質を調査するとともに、ライン周辺部に堆積物(SPSS解析用)を採集した。

宮良湾では、造礁サンゴの被度と種数は沖合の礁縁部で高く、礁原部から礁池内に向かって減少したが、湾西側の礁池中ほどでは *Acropora*, *Montipora* の大規模群集がみられた。海藻類では紅藻が最も出現種数が多かった。分布様式から、湾の岸側の砂泥底を中心に分布する種群、沖側の礁原、礁斜面を中心に分布する種群、湾西側の礁池内の枝状サンゴ域を中心に分布する種群、湾東側の浅い岩盤域を中心に分布する種群に大別された。魚類では各ラインとも礁池沖側から礁原部にかけて個体数、出現種数が増加したが、湾西側の礁池内の枝状サンゴ域で最も出現種数が多く、その枝状サンゴの間に海藻が繁茂している地点で出現個体数が最大であった。

シモビシでは、底質がレキで浅い枝状サンゴ群集域で魚類、藻類とも個体数、種数、被度が高かった。

生物群集組成をもとに類別を行った結果、シモビシは宮良湾の礁池沖側グループに類別された。

P2-099

12:30-14:30

岩礁潮間帯生物群集における生産性・多様性関係の空間スケール依存性

○伊藤 憲彦¹, 仲岡 雅裕¹, 野田 隆史², 山本 智子³, 堀 正和⁴¹千葉大学大学院自然科学研究科, ²北海道大学水産学部, ³鹿児島大学水産学部, ⁴東京大学大学院農学生命科学研究所

近年、生物群集の種多様性に影響を与える要因として、生産性の変異が様々な生態系で注目されている。生産性と多様性の関係は空間スケールによって異なり、関係のパターンは生態系や対象生物群により大きく変異する。しかしその要因や形成機構については不明な点が多い。その解明のためには同一システムで空間スケールを階層的に設定して調査する方法が有効である。

そこで講演者らは、岩礁潮間帯生物群集を対象に、3つの異なる空間スケール(日本列島太平洋岸の6地域間・各地域内の5海岸間・各海岸内の5岩礁間)で比較し、生産性と種多様性の関係の空間スケール依存性を検討する研究を継続中である。本発表では、(1)海域の生産性の一般的な指標であり、植食性固着動物の摂餌量の指標となるクロロフィル a 量、(2)海域の生産性の間接的指標であり、海藻類の生産性を制御する栄養塩濃度を測定し、固着動物および海藻の種多様性との関連性を分析した結果について紹介する。得られた結果を空間スケール間、および・生物群間・季節間で比較することにより、その関係のパターンと決定要因について考察する。

生産性・多様性関係は、既出の研究に従い、(1)単純増加、(2)単純減少、(3)山型、(4)谷型、(5)無相関の5パターンに分類した。2003春から夏にかけては、岩礁レベルでは栄養塩・海藻間に道南で単純増加型の関係が見られ、三陸と房総で山型の関係が見られた。海岸レベルでは栄養塩・海藻間に三陸で山型の関係が見られた。地域レベルでは相関はなく、両者の差は見られなかった。また季節間の変異は全般に小さく規則性は見られなかった。

上記の結果は限られた季節間の比較に基づいており、今後より長期的なデータの蓄積により、1年間通しての解析を行なうことが必要だと思われる。また、海藻や固着動物の成長量など、より直接的な生産性の指標を利用した場合との比較も検討する予定である。

P2-100

12:30-14:30

長期的な海洋環境変化と魚食性海鳥3種の食性

○綿貫 豊¹, 出口 智広², 新妻 靖章³, 中多 章文⁴¹北海道大学大学院水産科学研究科, ²山階鳥類研究所, ³名城大学, ⁴北海道中央水産試験場

繁殖中の海鳥の餌構成はある範囲内の魚資源の変化の影響を受けるだろう。一方で、魚資源に対して漁業と同程度のインパクトを与える例も知られている。餌構成に対する魚資源の変化の影響は採食方法の異なる海鳥種間で異なるだろうし、結果として魚資源へのインパクトも変わってくる期待される。1984年から2003年まで対馬暖流の北端近辺に位置する天売島において、ウミネコ(表面採食者)、ウトウ(表中層潜水採食者)およびウミウ(底層採食者)の餌をモニターし、その捕食量を推定した。ウミネコとウトウは1984年から1987年には、マイワシを食っていたが、1992年以降、カタクチイワシに餌を替えた。これは1980年代後半におこったマイワシ資源の崩壊と一致する。それ以降は、餌中のカタクチイワシの比率の年変化は、これら3種の間で同じ傾向を示した。カタクチイワシ資源量(水産庁平成13年度資源評価報告)が大きいと海鳥の餌中のカタクチイワシの比率が高く、また、表面海水温が高く対馬暖流流量が大きいとウトウの餌中のカタクチイワシの比率が高かった。カタクチイワシ資源量とその対馬暖流による北への輸送が海鳥の餌構成に影響しているらしい。島周辺のイカナゴ0オの年間漁獲量とウトウの餌中のそれとは正の相関があったが、ウミネコでは相関は認められなかった。ウミウはカタクチイワシもイカナゴもその資源量が多少小さかったであろう年には底魚を食っていた。このように、採食行動における制約によって、海鳥種間で餌の利用可能性の年変化に対する反応は異なっていた。海鳥の種毎に海洋環境の変化からの影響の受け方は異なるので、海洋環境の指標とするためには採食方法の異なる海鳥をモニターする必要がある。浮魚資源の変動が高次捕食者の餌を変化させることによって、代替餌への捕食率の上昇をひきおこす可能性が示唆された。

P2-101

12:30-14:30

南アルプスにおけるチョウ類群集の季節変動

○中村 寛志¹, 有本 実¹¹信州大学農学部

2001年7月から2003年9月の春季から秋季にかけて、天竜川支流三峰川の林道上と源流部(長野県上伊那郡長谷村)、2002年7・8月に北岳(山梨県南アルプス市)、2003年7・8月には仙丈ヶ岳(長谷村)においてトランセクト調査と定点観測を行い、温度・照度・風速の変動と併せてチョウ類の日周活動を記録した。北岳と仙丈ヶ岳では、調査ルート上に見られる花の量から「開花指数」を算出し、山岳域のチョウ類と花の対応関係を調べた。

トランセクト調査の結果、三峰川の林道で合計8科36種570個体(1kmあたり26.03個体)、源流部で7科29種336個体(8.24)、北岳の山地帯で5科18種75個体(4.05)、亜高山帯で6科15種164個体(18.43)、高山帯で6科14種96個体(5.55)、仙丈ヶ岳の亜高山帯で6科16種203個体(13.72)、高山帯で3科11種246個体(9.18)のチョウ類を確認した。標高が上がるにつれて種数が減少するとともに上位優占種の占める割合が高まり、またHI指数、ER、グループ別RI指数法などで解析した結果、種多様性が低くなる傾向がうかがえた。開花指数について見ると、北岳ではチョウ類の確認個体数/kmと、仙丈ヶ岳では高山帯で確認種数との間に有意な正の相関が認められ、山岳域のチョウ類は餌資源である花の豊富な場所に多く集まることが示唆された。定点観測では、5地点の観測地でチョウ類の飛翔活動と照度との間に有意な正の相関が認められた。また高山帯と亜高山帯の定点観測の結果、午前10時過ぎには雲やガスが発生し、午後になると日射がほとんど遮られ、チョウ類の活動が急激に抑えられることが判明した。以上の調査・解析結果を踏まえた上で、山岳域のチョウ類群集の定量調査手法と、チョウ類群集を用いた環境評価手法について検討を行った。

P2-102

12:30-14:30

海藻・海草と小型甲殻類粉碎者(Shredder)-食物網上の関係

○宇田川 徹¹、坂西 芳彦¹、伊藤 博¹¹北海道水産研究所

藻場が形成される水深数mの海岸域では、海産大形植物(海藻・海草)の基礎生産が生物生産の中心である。海藻をウニなど植食動物が摂食(捕食?)する生食連鎖系は強調され、藻場は植食動物の餌源であるとされる。一方、MANN(2000)は、海藻生物生産のうち生食連鎖系に流れるのは10%で、残り90%は腐食連鎖系へ流れると述べている。藻場はデトリタス源でもある。海岸域に滞留する寄り藻は枯死・脱落大型植物葉体からなり、デトリタスとして腐食連鎖系へ流れる。陸上の落葉・落枝分解過程では小型節足動物が摂食によって粉碎者として寄与しており、ワラジムシ類はその代表といえる。海岸域にもワラジムシ類は高密度に棲息している。彼らは海岸域で陸上生態系と同様にはたらきしているのか? 海岸域における海産大形植物とワラジムシ類との食物網上の関係を明らかにするため、北海道東部釧路市の藻場域で主要な大型植物と海産ワラジムシ類との炭素・窒素安定同位体比を分析した。調査地藻場にはコンブ類(海藻)、ナガコンブが主)・スガモ(海草)が多く、藻場内と隣接ポケットビーチに寄り藻が滞留する。藻場内にオホーツクヘラムシ *Idotea ochotensis*、隣接ポケットビーチ陸側にハマダンゴムシ *Tylos granuliferus* が高密度に棲息する。これらとともに cm 級の大型種で、実験・観察から海藻類を摂食・粉碎可能なことが知られている。安定同位体比はナガコンブ・スガモで 13C が-15.0‰・-15.6‰、15N が 10.2‰・10.3‰であり、オホーツクヘラムシ・ハマダンゴムシで 13C が-14.0‰・-15.7‰、15N が 10.0‰・10.6‰であった。大型海産植物とワラジムシ類との安定同位体比の類似から、ワラジムシ類は藻場の大型海産植物に食物の多くを依存すると考えられる。

P2-103

12:30-14:30

岩礁潮間帯における食物網構造の時空間変異

○山本 智子¹、仲岡 雅裕²、野田 隆史³、堀 正和⁴¹鹿児島大学水産学部、²千葉大学大学院自然科学研究科、³北海道大学大学院水産学研究所、⁴東京大学大学院農学研究所

食物網は群集構造を考える上で最も重要な特性であり、その構造に関して様々な理論研究が行われてきた。その結果、食物網構造には普遍的なパターンがあることや群集の安定性にも影響を与えること等が見いだされたが、近年では、同定の精度等、理論研究のもとなった記載データの不完全さが指摘されている。また、異地性流入、すなわち異なる系からの物質や餌生物、捕食者の流入が無視できない影響を与えること、食物網の時間的変化が群集内の様々な相互作用を生み出すこと等が明らかとなり、注目を集めている。演者らは、北海道から鹿児島までの6地域×5海岸の岩礁潮間帯生物群集において調査を行ない、各栄養段階に属する種数や現存量とその比率、栄養段階の数等を比較するとともに、その変異がどの空間スケールで生じるのかを解析した。その結果、栄養段階の数に地域間、海岸間での変異は少ないこと、懸濁物食者の多様性は低緯度地域ほど高く、高緯度ほどグレイザーの占める割合が大きいことが明らかになった(第50回大会で発表)。しかし、この食物網を構成する種には1年生のものも多く、特に生産者である藻類の季節消長は高緯度地域ほど激しい。そこで、年3回の調査結果をもとに、岩礁潮間帯における食物網構造の季節変動、及びその緯度勾配について解析を行った。また、その緯度勾配をもたらず要因を明らかにするため、波あたりや水温等の環境ストレスや海域の生産性についても調査を行った。発表では、これらの要因や構成種の生活史と食物網構造の季節変動との関連についても考察する。

P2-104

12:30-14:30

農地における栽培管理が大型土壌動物の群集構造に与える影響

○伊澤 加恵¹、藤田 正雄²、藤山 静雄¹¹信州大学工学系研究科、²財団法人自然農法国際研究開発センター

森林などの土壌生態系において土壌動物は重要な機能を担っているが、農地ではあまり重視されていない。演者らは農地で土壌動物の機能を重視した栽培管理法について検討している。

試験圃場は長野県波田町に位置し、1998年より無農薬で有機質肥料による栽培が行われていた。2002年は耕起の有無と肥料の質の違い(化学肥料と有機質肥料)による試験設計で、03年はそれに緑肥作物の有無を加えた試験設計(L8)で無農薬栽培を行なった。なお、緑肥作物は適宜刈り倒し、条間部分に被覆した。調査は各区画内の条間部分と通路部分に分けて調査枠を設置し大型土壌動物を採集した。採集した主な動物群は科まで、他は綱まで分類した後、密度、バイオマス、多様度(H')を求めた。

処理区の違いでは耕起の有無、緑肥作物の有無の差が大きく表れた。不耕起区の密度、バイオマスは順に279個体/m²、10g/m²となったが、これは亜高山地域帯のササ草原の平均密度が368個体/m²、平均バイオマスが6g/m²(藤山ら1981)であるのに匹敵する多さであった。また、耕起区は不耕起区と比較し、密度、バイオマス、多様度がそれぞれ平均で約1/15、1/26、1/2と少なくなった。さらに、種構成については耕起区ではわずかに唇脚綱、コガネムシ科の幼虫が得られ、不耕起区ではそれらに加えてゴミムシ、コメツキムシ、ハネカクシ、クモなど多様な分類群が得られた。緑肥作物を導入しなかった区では導入区と比較し密度、バイオマス、多様度がそれぞれ平均で約1/3、1/5.5、1/3と少なくなった。今回の調査結果では、不耕起・有機質肥料・緑肥導入区で密度、バイオマス、多様度がそれぞれ373個体/m²、14g/m²、1.2と大きく、土壌動物が豊富であった。これらの管理法と作物の生産量との関係を含めて考察する。

P2-105

12:30-14:30

北海道の平地湿性林に生育する優占種に見られるJanzen-Connell仮説に適合する更新

大坂 哲也¹、○紺野 康夫¹¹帯広畜産大・環境総合科学講座

要旨：種間関係が更新に寄与しているかについて、湿性林の優占種で検討した。その結果Janzen-Connell仮説が検討した優占5種のうち3種で成り立つことが分かった。

調査方法：それぞれの種の林冠ごとに、その下に存在する生幼木と枯死幼木の分布を種別に調べた。

結果：林冠下に同種の幼木が少なかった種が優占種5種のうちヤチダモ・ハルニレ・イタヤカエデの3種あった。同種林冠下に幼木が多かったのは萌芽を多く出すハンノキであった残るキタコブシは分布に偏りが少なかった。林冠下に同種の幼木が少なかったヤチダモとハルニレでは同種林冠下で枯死木が多かった。イタヤカエデでは同種林冠下で自種幼木が少なすぎて検討できなかった。優占5種の林冠下では同種以外の幼木の侵入が見られ、その構成は林冠木種ごとに異なった。これらのことからJanzen仮説が本調査地で成り立つことが強く示唆された。

P2-106

12:30-14:30

屋久島スギ・照葉樹混交林の20年間の動態

○木村 勝彦¹¹福島大・教育

方向性を持ち、ゆっくりとした変化をする森林群集では、長期的なモニタリング調査が重要である。過去の伐採の影響で群集構造に変化が想定される屋久島では、このような長期的な観察でその変化を把握することが可能となる。本報告では標高1200m地点に1983年に設定した1haの方形区での複数回の測定をもとにした群集動態の解析をおこなった。調査地はスギとヤマグルマの優占度が高く、これにモミ、イスノキ、シキミ、アカガシ、ウラジロガシなどを混交する森林である。この調査地において1984年、1993年、2003年に毎木調査実施した。

プロット全体で1984年時点の胸高周囲(GBH)50cm以上の幹を対象としてみると、20年間の枯死は幹数で27.5%、BAに換算すると16.5%となった。BAの減少に大きく貢献したのはスギで、幹数、BAともに12%近く減少した。また、その多くは1993年調査実施直前の台風13号による枯死であった。林冠構成種で顕著に枯死したのはヤマグルマとモミで、ヤマグルマでは幹数で47%もの大幅な減少(61本から32本)があり、BAは約20%減少した。モミは全てGBH2mを越える個体が9本あったが、このうち3本が枯死し、個体数、BAともに33%減少した。

大径木の枯死により、当初8%程度だったギャップ面積は倍以上に拡大したが、林冠構成種の稚樹の更新はあまり顕著ではなく、倒木上など樹高1~2mのスギが若干更新している程度であった。

屋久島の森林は江戸時代に伐採を受けたことが知られており、プロット内にも40以上の大径の切株が残されている。幹数の減少の顕著だったヤマグルマはこれらの切株上などに生育しており、このほかの樹種の多くもおもに伐採後に定着したものと考えられる。これらの個体の枯死が1993年の台風による攪乱を契機に促進され、ヤマグルマやモミの減少とともに現在少ない林冠構成種の稚樹の定着が進み、今後は、より定常的な更新状態に推移するものと考えられる。

P2-108c

12:30-14:30

クロヒカゲの翅に残された鳥の嘴の痕の季節的増減

○井出 純哉¹¹京大院・農・昆虫生態

鳥は蝶の成虫の重要な捕食者と考えられている。しかし、捕食の場面を観察できることはまれなので、実際の程度の捕食圧が蝶にかかっているのかは明らかではない。鳥が蝶を捕獲しようとして失敗した時に、蝶の翅に鳥の嘴の痕(ピークマーク)が残ることがあるが、その頻度は鳥の捕食圧の推定に利用できると考えられる。そこで、ジャノメチョウ亜科の蝶のクロヒカゲの翅に残されたピークマークを三年間にわたって京都市北部の山地で調査し、鳥がどれくらいクロヒカゲの成虫を襲っているか推定した。本種の成虫は5-6月の初夏世代、7-8月の盛夏世代、9-10月の秋世代と、一年に三世代が出現する。樹液を餌としており、暗い所を好むので通常は林内に分布するが、気温が低い時期には比較的明るい場所に出てくることも多い。翅に嘴の痕が残っていた個体の割合は初夏と盛夏には数%から十数%だったが、毎年秋になると増加し50%に達することもあった。蝶の成虫は捕獲しにくく、見た目の大きさの割に食べる所が少ないので、鳥にとって良い食料ではないと思われる。そのため、鱗翅目幼虫などのもっと好ましい餌が少なくなった秋によく襲われたと考えられた。また、秋になって気温が下がり、蝶の動きが緩慢になったことが襲われやすさに影響した可能性もある。雄と雌を比べるとわずかずつではあるが雌の方が一貫してピークマークのついた個体の割合が多かった。雌は卵を抱えている分腹部が重いためゆっくりとしか飛ばないので、雄よりも襲われやすかったのかもしれない。

P2-107

12:30-14:30

樹木-潜葉虫-寄生蜂群集の空間構造(1)

○村上 正志¹、平尾 聡秀¹、松田 道子¹、久保 拓哉²¹北海道大苫小牧研究林、²北海道大地球環境

自然環境はパッチ状あるいはモザイク状の空間構造を示す。このような生息場所を探索する場合、種により分散能力やパッチ探索能力、その方法に違いがあると、各パッチでの各種生物の存否が種に特有の異質性を示す。このような異質性は各パッチ上での生物間相互作用を改変し、群集構造に影響をあたえると予想される。例えば、固着性の寄主と寄生者を考えると、寄生者の分布様式はその探索範囲のスケールに依存し、より広い範囲を探索する場合、認識される寄主パッチのサイズも大きくなる。寄主密度に対する寄生者の反応も様々であると予想される。寄主が集中することで寄生者の探索効率が向上し寄生率が上昇し、パッチごとの寄主密度と寄生率が正の相関を示す可能性がある一方、重複寄生をさけるために、寄主が集中していても寄生者が頻りに移動する場合、寄主密度と寄生率は負の相関を示すと予想される。

本研究では、樹木-潜葉性鱗翅目幼虫(リーフマイナー)-寄生蜂の三者系において、樹木により決定されるリーフマイナーの空間分布が、寄生蜂の分布様式(寄生率)にあたる影響を解析する。調査区内の全樹木個体についてリーフマイナー個体数を推定し、飼育することにより、樹木個体ごとに寄生率を算出する。この寄生率をもっとも良く説明するリーフマイナー密度の空間スケールを、「対象とする樹木個体におけるリーフマイナー密度のみ」と「周辺の樹木個体からの近傍効果(0~10m)の影響を考慮した場合」から選択し、決定する。

P2-109c

12:30-14:30

郊外に移転した大学キャンパスにおける生物群集(17)ヤママユガ科ガ類の生態:特にバイオマスの季節的変化と被食

○城本 啓子¹、桜谷 保之¹¹近畿大・農

奈良市郊外の近畿大学奈良キャンパスの矢田丘陵においては、コナラ、クスギを中心とする里山環境にあり、これら広葉樹を餌植物とするヤママユガ科ガ類(Saturniidae)が7種生息している。これらヤママユガ科ガ類はすべて大型であり、1個体のバイオマス(生体重)量としては高く、食物連鎖ないしエネルギーの流れにおいて大きな役割を担っていると考えられる。本研究では、キャンパス内の里山環境におけるヤママユガ科ガ類のバイオマスの季節的変化・特性を調べ、次の段階へエネルギーの移動として被食についても調査解析を行った。

今回、室内飼育・摂食実験によりオナガミズアオ、ヤママユにおいてそれぞれに糞重と生体重間に正の相関が見られた。また、キャンパス内の二次林において2002年から2003年にかけて落下糞の回収を行った結果5月と7月に落下糞重のピークが見られた。ヤママユガ科ガ類に対する被食を調べるため、2003年9月に当キャンパスの外灯に飛来して捕食されたと考えられるヤママユの翅の回収を行った。その結果、最低125匹のヤママユ成虫の被食(主としてカラス類に)が推定され、約84%が雄の翅と推定された。

これらの結果より当キャンパス内においてヤママユガ科ガ類を中心としたエネルギーの流れがある程度把握できた。今後の里山管理の上で、広葉樹という餌資源をめぐるヤママユガ科ガ類を含めた生物多様性を保全するような管理、活用が必要であると考えられる。

P2-110c

12:30-14:30

岩手山麓春子谷地湿原の訪花昆虫相の特徴

○鈴木まほろ¹, 千葉 武勝¹, 長谷川 勉¹¹岩手県立博物館

湿地性植物は、一般に森林性植物とは異なり、送粉を大・中型のハナバチに依存せず、訪花性双翅目昆虫との共生関係を独自に発達させていると考えられているが、湿地における訪花昆虫相の研究は世界的にもきわめて少なく、その全容はほとんど分かっていない。

我々は、2003年4月から9月および2004年4月から8月に、岩手県滝沢村の岩手山麓標高450mにある約20haの湿原「春子谷地」と、その上流の河畔林および隣接する牧野において、主要な虫媒性植物約40種を選び、各種の花上で訪花昆虫を採集・同定した。この結果から、湿原・河畔林・牧野の3つのハビタットにおける訪花昆虫相の特徴をそれぞれ抽出した。

湿原で採集した昆虫個体数の50%以上は双翅目で、そのうちの70%以上をハナアブ科が占めていた。分類群別構成比を、Kato & Miura (1996) や Ushimaru et al. (submitted) が福井県や京都府の湿地で行った調査の結果と比較したところ、それぞれの湿地は植生・ミスゴケの有無・面積など多くの点で違いがあるが、双翅目昆虫、特にハナアブ科の優占という点で共通していることが分かった。また、森林の訪花昆虫相にはあまり出現しないナガハナアブ族が特徴的に多い点、膜翅目では小型のハナバチの個体数が多い点で、Kato & Miura (1996) との共通性が見られた。さらに春子谷地では、ハナアブ科の種多様性が非常に高いことが分かった。

また2004年には湿原・周縁林・牧野にそれぞれマレーゼトラップを設置し、捕獲された昆虫を訪花性と非訪花性に分け、それぞれの季節的な個体数変動を調べた。これらの結果を、虫媒性植物の開花期と関連づけて考察する。

P2-111c

12:30-14:30

複数の動物プランクトンの存在下で植物プランクトンは共存するか？

○西野 晃子¹, 河田 雅圭¹¹東北大学生命科学

共存可能な植物プランクトンの種数は、必須栄養塩(資源)の数と等しいとした Tilman(1982)の研究に対して、植物プランクトンの組み合わせによっては、植物プランクトン個体群の振動によって共存が促進されるという予測を、Huisman and Weissing(1999)が行っている。それによると、たとえば制限要因が3つである条件においても、ある特定の栄養塩要求性をもつ植物プランクトン同士が、ある特定の環境では、3種以上共存できるということが予測されている。これは、4種類の資源であっても、5種類の資源であっても可能であった。さらに、栄養塩要求性における特定のトレードオフの仮定によって、共存可能な植物プランクトンの種数が変化することが予測された(Huisman et al. 2001)。

しかし、植物プランクトンの共存には動物プランクトンの存在が強く影響することが予測されている。なぜなら、植物プランクトンを捕食する動物プランクトンが、植物プランクトンが利用しやすい形で栄養塩を排出するためである。動物プランクトンの排出する栄養塩は、自身の栄養塩要求性とエサである植物プランクトンの栄養状態によっても大きく変化する。そのため、動物プランクトンと植物プランクトンの相互作用は栄養塩を介して複雑な挙動を示すと考えられる。そこで、本研究では、植物プランクトンの共存条件に対する動物プランクトンの影響について調べた。

P2-112c

12:30-14:30

河川の物理・化学特性が水生生物の群集構造に与える影響

○三浦 昌孝¹, 村上 正志², 久原 直利³¹北大大学院・農,²北大 苫小牧研究林,³千歳市

水生昆虫を中心とした河川生物群集と環境要因との関係を検討する。北海道胆振西部では、多数の小河川が太平洋に流れ込んでいるが、これらの河川間には明瞭な環境傾度が見られる。大まかな河川特性として、西方は支笏湖由来の湧水河川で底質は火山降下軽石、東方は典型的な山地溪流河川で巨礫が多い。また、調査区域中部の北側に活火山(樽前山)があり、河川は凝結した火砕流の上を流れ、河川水質にも影響を与えている。本研究では狭地域でかつ環境要因の異なる河川での水生生物群集構造を解析することにより、河川生物群集に影響する環境要因の抽出することを目的とする。

調査は2003年8月、北海道苫小牧市及び白老町の15河川で行なった。サンプリングサイトは各河川上流・中流部の計30である。水生昆虫は各サイトの平瀬においてサーバーネットを用い2サンプルずつ採集した。環境の化学要因として河川水の水温・電気伝導度・溶存酸素・PH・無機イオンなどを、物理要因として流量・底質・川幅・攪乱頻度などを測定した。

目視した通り、河川の化学・物理環境には西から東にかけて傾度が見出された。それと連動して河川生物の種構成・種ごとの個体数にも傾度があることが確認された。たとえば、トゲマダラカゲロウ属の仲間には東方の溪流河川に多く、そこでは流量・水温の年較差・底質の礫が大きかった。また、ヤマトビケラ属は東方で多く次いで西方に多かったが、中部ではほとんど見られなかった。これは、中部の地域の河川水は無機イオンを多く含有していること、あるいは礫が脆く携集が定着できないことが影響していると予測される。このような群集構造には、様々な物理環境、化学環境が影響し、河川間に見られる群集構造の差異の多くの部分がこれらの要因で説明可能である。しかし、要因ごとの相対的影響の大きさ、あるいは要因間の交絡の状態は種により様々であり、一概に、ある要因と各種の個体数との直接的関係を考察することはできない。

P2-113c

12:30-14:30

コウモリ類の種ごとの環境利用-音声による種判別を用いて-

○福井 大¹, 揚妻 直樹¹, David A. HILL²¹北大苫小牧研究林,²Sussex University

日本の森林性コウモリ類は同所的に多くの種が共存しており、その多くは生息環境の改変により絶滅の危機にさらされているとされる。これら森林性コウモリ類の保全策の構築のためにはそれぞれの種の採餌・ねぐら環境利用に関する研究が不可欠である。しかし、日本ではコウモリ類の環境利用特性が未解明なために、具体的な保全策が導き出せていない。その理由として、コウモリ類は小型で飛翔をし、夜行性であることから直接観察が非常に困難であること、実際に捕獲をしないと種同定が困難であることが挙げられる。近年、海外では音声による種判別法の構築が盛んになっており、それに伴い音声調査(acoustic survey)による環境利用の研究がはじまっている。こうした音声による種判別が可能になれば、それぞれの種について環境利用特性の研究を進展させることができる。そこで本研究では、超音波自動録音装置および、発表者が構築した「音声による種判別法」を用いることによって、森林内におけるコウモリ類の種ごとの環境利用を明らかにすることを目的とした。

調査は北海道大学苫小牧研究林内で夏と秋におこなった。異なる森林タイプおよび、河川の近くと遠くにおいて自動録音装置を設置した。録音された音声をソナグラム化したのちに各種パラメータを測定し、発表者が構築した判別式を用いて種判別をおこなった。

7種のコウモリ類の音声合計3010回録音され、十分な録音回数のあった4種について解析をおこなった。その結果、モモジロコウモリは河川に近い環境、ヒメホオヒゲコウモリは河川から離れた環境で採餌頻度が高かったが、森林のタイプによる違いは見られなかった。また、ヒナコウモリ、ヤマコウモリに関しては二次林での採餌頻度が高く、夏よりも秋の方が採餌頻度が高かった。これら、種による採餌環境の違いについてこれまでの研究と比較し、考察をおこなう。

P2-114c

12:30-14:30

郊外に移転した大学キャンパスにおける生物群集(18)チョウ類成虫の環境利用

○東條 達哉¹, 武内 幸¹, 桜谷 保之¹¹近畿大・農

近畿大学奈良キャンパスは奈良市郊外の矢田丘陵にあり、二次林及び造成による裸地や草地、調整池等からなり環境は比較的多様である。本研究ではこれらの環境をチョウがどのように利用しているかを調べ、今後の保全対策やビオトープ化に生かすことを目的とした。調査は、2003年3月から12月までの間、キャンパス内2か所で行った。草地である調整池堤防はルートセンサス法で、里山林内では定点調査を行った。

調整池堤防では、任意調査を含め8科48種のチョウ類成虫が確認された。種数、個体数とも6月と9月にピークがみられ、二次林ないしは人里的環境を好むチョウ類が優占していた。また本調査地周辺にはヒヨドリバナ、オカトラノオをはじめとする多くの里山植物が生育しており、これらに訪花するチョウ類も多く確認された。一方、里山林内の調査では、7科48種のチョウ類成虫が確認された。個体数、種数とも7月にピークがみられ、原生林ないしは二次林的環境を好むチョウ類が優占していた。また、本調査地での黒色系アゲハ(クロアゲハ・カラスアゲハ・モンキアゲハ・ミヤマカラスアゲハ)の個体数の割合は約70%で、これらのチョウ類のチョウ道としての利用も確認された。さらに、絶滅危惧種オオムラサキ成虫のなわばり行動も観察された。

以上のように、調整池堤防の草地と里山林内では、かなり異なる環境利用が確認され、今後こうした多様な環境を配置した保全が必要であると考えられた。

P2-116c

12:30-14:30

熱帯林におけるアリと植物、アリと同翅亜目類の栄養共生系に与える人為的攪乱の影響

○田中 洋¹, 山根 正気², 市岡 孝朗²¹名古屋大学大学院生命農学研究科環境昆虫学, ²京都大学大学院人間環境学研究所, ³鹿児島大学理学部地球環境科学科

熱帯域の原生林では、アリ類と植物、アリ類と同翅亜目類の栄養共生系が多様な発達を遂げている。近年、伐採や耕地化などの人為的攪乱によってそのようなアリと他の生物種との相利共生系の発達の基盤となった熱帯域の原生林は急速に減少し分断され、二次林や草地の面積が増している。そこでは生物の多様性が失われるだけでなく多様な生物間相互作用が大きな変化を遂げている可能性が高い。しかしこれまで生物間相互作用に対する人為的攪乱の影響を定量的に調べた研究は少ない。

そこで、マレーシアボルネオ島サラワク州にあるランビルヒルズ国立公園内の原生林、公園の周りに散在する孤立した小面積の原生林、焼畑にするために伐採の入った年代が異なる二次林、そして粗放的なゴムプランテーションにおいて、森林伐採をはじめとする人為的攪乱がアリ類と植物、アリ類と同翅亜目類の栄養共生系に与える影響を評価した。花外蜜によるアリ類と植物の栄養共生系、オオバギ属のアリ植物とアリ類の共生系、同翅亜目類とアリ類の栄養共生系、植物や同翅亜目類と密接な関係にあるツムギアリの優占度あるいは出現頻度を各調査地で測定し、それらの値を比較することで影響を評価した。出現頻度は各森林の一定面積内の樹高2m以下の株のうちそれぞれの出現が確認できた株数の割合とした。

その結果、それぞれの出現頻度が攪乱の強い森林で高くなるのが明らかになった。一方で花外蜜に誘引されたアリ類やオオバギ属アリ植物の種数は、攪乱林で低くなるのが明らかになった。また、攪乱の強い環境に優先的に生息するツムギアリの出現頻度が攪乱林でより多く出現した。これらのことから、人為的攪乱によって森林内部まで太陽光が届くことにより花外蜜を生産する植物や甘露をたす同翅亜目類の個体数が林床で多くなる一方、アリ類の種多様性が低くなり数種類のアリのみが植物や同翅亜目類と優占的に栄養共生的な関係を結んでいることが示された。

P2-115c

12:30-14:30

キノコ食昆虫群集における資源分割 -出現時期と餌の種類を資源軸として-

○山下 聡¹, 肘井 直樹¹¹名古屋大学大学院生命農学研究科 森林保護学研究室

ハラタケ目の子実体(以下、キノコ)には、双翅目と鞘翅目を中心として、多様な昆虫がみられる。このような多種が共存する機構として、競争者の集中分布による説明がなされてきたが、このほかにも複数の機構が考えられ、そのうちの1つに資源分割がある。餌資源による資源分割に対しては否定的な見解もあるが、これまでに行われてきた研究例は少なく、議論の余地が残されている。そこで本研究では、キノコ食性ショウジョウバエ群集を対象として、昆虫の出現時期と餌の種類による資源分割の有無を調査した。

調査は、愛知県北東部にあるアカマツ林において、1999年7月1日から2001年12月5日まで約2週間に一度の間隔で行った。3ヶ所の方形プロット(10m×10m)内に発生したキノコの一部を持ち帰り、キノコの属と発達段階、湿重を記録した。その後、キノコの内部に生息していた幼虫を実験室において羽化させ、ショウジョウバエ成虫を種まで同定した。

キノコは、調査期間中に13科26属3335本発生した。このうち、11属のキノコから9種842個体のショウジョウバエ科昆虫が採集され、*Hirtodrosophila alboralis*, *H. sexvittata*, *Drosophila unispina*, *D. bizonata*の4種が個体数の上で優占していた。2000年、2001年はこのうちのいずれか1種が優占していたのに対し、1999年は、*H. alboralis*, *H. sexvittata*, *D. unispina*の3種が優占していた。これら3種はいずれも7月から9月に出現した。このデータについてPiankaのニッチ重複度を算出し、その平均値をランダム群集と比較したところ、有意差は認められなかった。本報告では、調査期間を通しての資源利用様式にもとづいて資源を定義し、そのうえで1999年のデータについて餌資源による資源分割の有無について検討する。

P2-117c

12:30-14:30

海草藻場における一次消費者の多様性が生態系機能に与える効果

○山田 勝雅¹, 仲岡 雅裕¹¹千葉大学大学院自然科学研究科

生物多様性と生態系機能の関係の一般的解明が生態学の主要課題として認識されている。従来の研究では種多様性を前者の指標とし、生物量、生産量、物質循環への効果、環境ストレスへの耐性、外来種の侵入のしやすさ等を後者の指標とした様々な実験・解析が行われてきた。その結果、多くの場合、種多様性と生態系機能の間には有意な正の相関がある事が示されている。この原因として、種多様性が高い群集ほど生態系への貢献度がより高い種が含まれること(サンプリング効果)、各種が生態系へ相補的に貢献すること(相補的效果)などが指摘されている。

しかし、これらの研究のほとんどは生産者の種多様性のみを対象にしたものであり、より高次の栄養段階については研究例が少なく、その一般性は解明できていない。また、同じシステムであっても、生物多様性・生態系機能関係が環境勾配に伴い変化することも予想される。これらの研究課題の解明は人間活動によって生じる環境劣化に伴う生物多様性および生態系機能の変容をより正確に予測すると共に、それに対する有効な保全策を考える上でも非常に重要である。

熱帯から亜寒帯域の沿岸に形成される海草藻場生態系は生物相が多様な生態系として知られる。主要な一次消費者は小型甲殻類や巻貝類などのメソグレイザーであり、海草上の付着藻類を摂餌することにより海草の生育に影響を与える事が知られる。これまで、海草藻場を含む海洋生態系の群集研究では、ひとつの栄養段階に属する消費者各種が有する生態系機能は同等と仮定され単一の機能群として扱う場合が多かった。しかし、海草の生育の変異がメソグレイザー間の機能的な差によって生じている可能性が近年指摘されている。メソグレイザーの生態系機能の種間変異やその相互作用に着目する研究は今後重要になると考えられる。

本講演では種多様性と生態系機能の関係を扱った研究の中で特に消費者を対象とした研究例を紹介し、一次消費者の多様性が生態系機能に与える効果について総括と展望を行う。また、海草藻場をモデルとして演者らが進行中の研究について、その目的、方法、期待される成果について紹介する。

P2-118c

12:30-14:30

群集行列を用いた岩礁潮間帯ベントス群集動態の解析

○辻野 昌広¹, 仲岡 雅裕¹, 野田 隆史², 山本 智子³, 堀 正和⁴¹千葉大学大学院自然科学研究科, ²北海道大学大学院水産科学研究科, ³鹿児島大学水産学部, ⁴東京大学大学院農学生命科学研究科

生物群集の時間的変動(遷移過程)の決定プロセスおよび、その動態に影響する要因の作用メカニズムに関する一般法則を理解することは、群集生態学の主要課題である。講演者らは調査地を階層的に配置した野外実験系を用いて、スケール横断研究から生物群集の一般理論を解明するプロジェクトを進行中である。ここでは日本の太平洋岸において、生物群集を異なるスケール(6つの地域間、各地域内の5海岸間、各海岸内の5プロット間)で比較し、その空間スケール依存性の解析を行っている。

岩礁潮間帯ベントス群集では、競争や捕食などの局所的な種間相互作用が群集動態に強く影響していることが知られている。本研究では特に固着空間を巡る種間の競争に着目し、種間競争の大きさと方向性およびその結果として生ずる遷移のプロセスを理解するため、置換の観測頻度から群集行列を作成し、空間スケールに伴う変異を解析した。

群集の野外調査では各調査プロットに50cm×50cmの永久コドラートを設定し、5cm×5cm間隔の格子点を占有している種(海藻および固着動物)を、年三回(春・夏・秋)記録した。出現した種を形態と機能により石灰藻類・被覆型海藻・直立型海藻・固着動物の4つのグループに区分し、これに裸地を加えた5グループ間で置換の生じる頻度を求めた。また群集の調査と同時に生息地の物理的環境の測定を行った。

本講演では行列の各要素が示す機能群間の競争能力と置換の方向性、および遷移パターンの空間変異について解析した結果を報告する。また環境の諸条件との関連性を見ることにより、変異がもたらされる原因について考察を行う。

P2-119c

12:30-14:30

岩礁潮間帯グレイザー群集における種多様性の緯度勾配: マルチスケールパターンとその形成機構

○萩野 友聡¹¹北海道大学大学院水産科学研究科

緯度の増加に伴い地域レベルの種数が減少することは群集生態学における一般則である。しかし、(1)種数の緯度勾配を生んでいる原因(2)空間スケールが地域以下での種数の緯度勾配のパターン(3)海洋での種数の緯度勾配のパターン、などの幾つかの疑問点が残されている。そこで、本研究では太平洋岸における岩礁潮間帯のグレイザー群集を対象に地域レベルと局所レベル(海岸と海岸内のひとつの岩礁)の群集の種数には緯度勾配があるのか? および、それぞれの空間レベルにおける種数の緯度勾配に影響をおよぼす要因はなにか? を推定することを目的とした。2003年の夏に北緯31~43度までの6地域において、調査地を地域、海岸、トランセクト(海岸内のひとつの岩礁)を入れ子状に配置し、各レベルの種数を求めた。また、地域レベルの種数の緯度勾配に影響をおよぼす要因を推定するために、出現種の地理的分布範囲、北方種と南方種の分類樹中の出現様式、地域レベルの植物の種数とグレイザーの種数の間の相関を調べた。局所レベル(海岸とトランセクト)の種数に影響をおよぼす要因を推定するために、群集の飽和度、地域間のニッチの重複度の違い、トランセクトレベルでの植物の種数とグレイザーの種数の間の相関を調べた。その結果、地域レベルでは高緯度ほど低下するという緯度勾配があった。この多様性の緯度勾配の維持形成には、大半の種にとって南の環境が好適であること、南方から北方への地理障壁の存在が寄与している可能性が、また北方種と南方種の系統類縁関係から、それらの由来は比較的古い時代の地理的障壁の重要性が推察された。一方、局所群集の種数にも地域レベルと同様の緯度勾配があった。これは、単純に地域レベルの多様性が反映されたものであることが示唆された。しかし、なぜ地域多様性の大小だけが局所群集の多様性を決めることになるのかは不明であった。

P2-120c

12:30-14:30

岩礁潮間帯の固着生物群集構造の地理的変異: 相対優占度パターンとその決定要因

○白賀 誠之¹, 野田 隆史¹, 仲岡 雅裕², 山本 智子³, 堀 正和⁴¹北海道大学, ²千葉大学, ³鹿児島大学, ⁴東京大学

群集内の各種の相対優占度は環境特性(各種資源の量と分布)と種の生態的特性(競争能力、分散能力、基本ニッチ幅)によって決定されていると考えられるが、これらの諸要因の相対的重要性は空間スケールによっても変化すると考えられる。これまでの相対優占度の決定機構についての研究は主に環境の均質な小空間スケール(局所群集)によって行われたものが多く、異なる環境を含む大空間スケールの群集(地域群集)のものは少ない。地域群集では種多様性に緯度勾配があることが一般的に知られており、このことは、緯度に伴い相対優占度のパターンとその決定機構が変化する可能性を示唆している。

岩礁潮間帯では潮位と波圧がそれぞれ垂直・水平方向に顕著な環境勾配を作り出し、生物の分布に強い影響を及ぼしていることが知られている。そして、小空間スケールでの相対優占度決定には捕食や競争が重要な役割をはたしていると考えられている。

そこで、岩礁潮間帯固着性生物群集の優占種(地域レベルでの被度5%以上の種)を対象とし、太平洋沿岸6つ地域(道東・道南・三陸・房総・南紀・大隅)で、潮位と波圧に対応したニッチ特性と資源占有率(競争能力の尺度)、および分散能力が相対優占度の決定に対する貢献度を明らかにし、地域群集間でのプロセスの違いを比較した。その結果、6つの地域とも相対優占度は、競争能力や分散能力ではなく、基本ニッチ幅によって説明された。これは基本ニッチ幅が広い種ほど分布域が広く個体数も多いというマクロ生態学の一般論と類似している。また、緯度による相対優占度決定プロセスの違いは見られなかった。このことと、低緯度ほど、稀少種数が増加するという事実を併せて考えると、低緯度地域の種数の増加が稀少種によって生じていて、普通種(優占種)に働く影響は緯度によって異なることを示唆しているのかもしれない。

P2-121c

12:30-14:30

岩礁潮間帯生物群集における生物多様性 生態系機能関係の解析

○相澤 章仁¹, 仲岡 雅裕¹, 野田 隆史², 山本 智子³, 堀 正和⁴¹千葉大学大学院自然科学研究科, ²北海道大学大学院水産科学研究科, ³鹿児島大学水産学部, ⁴東京大学大学院農学生命科学研究科

近年、地球規模での生物多様性の減少が問題となっている。生物多様性を保全する理由のひとつとして、生物多様性と生態系機能に正の相関があることが指摘されている。このことは最近の群集生態学における大きなテーマのひとつであり、草原や微生物群集を対象に研究が進んでいる。しかし両者の関係が野外生物群集一般に適用できるかどうかは不明である。特に環境要因の変異や空間スケールの差異が与える影響については十分に検討されていない。そこで本研究では岩礁潮間帯生物群集を対象に、複数の空間スケールを階層的に配置した研究デザインによりその関係性を解析した。

日本の太平洋側の6つの地域(道東、道南、三陸、房総、南紀、大隅)において、地域内に5海岸、さらにその海岸内に5測点を選定した。各測点で岩礁潮間帯のほぼ垂直な岩盤上で平均潮位の上下それぞれにコドラート(50cm×50cm)を設置し、各コドラート内の100の格子点を占有する種の変遷と潮位ごとの全出現種を記録した。計300コドラートの2003年春から2004年春への1年間のデータの推移を基に解析を行った。本実験での生物多様性とは、種多様性を意味し、丸1 Simpsonの多様性指数、丸2 全出現種数の2つを空間スケールごとに求めた。また生態系機能の指標としては、丸1 現存量(2004年の被度)丸2 安定性(2003-2004年の被度の変化)丸3 抵抗性(2003年は生物だった点が2004年に裸地にならない割合)丸4 回復性(2003年は裸地であった点が2004年に生物になる割合)を求めた。これらについて空間スケールごとに相関解析を行った。また、環境要因をとり入れた多変量解析を行い、環境要因と種多様性が生態系機能に与える相対的重要性を検討した。

P2-122c

12:30-14:30

岩礁性タイドプールにおける魚類群集パターンと種の共存

○新垣 誠司¹, 渡慶次 陸範¹¹九大院・理・臨海

Patterns of space use and the individual-based behaviour of microhabitat selection were investigated in three intertidal gobiid fishes, *Bathygobius fuscus*, *Chaenogobius annularis* and *C. gulosus*, from western Kyushu. While the three species tended to occupy slightly different types of tidepools, their patterns of distribution largely overlapped in the field. Laboratory experiments involving choice of shelter (i.e. underneath a stone plate) and four different substrate types were conducted to examine size- and time-related variation in habitat selection. The results showed varied patterns depending on species, time and size, suggesting that the mechanisms of coexistence are also varied. The medium-scale artificial tidepool experiment was carried out under semi-natural conditions to examine the influence of species interaction on habitat use. Patterns of tidepool occupation were different between conspecific and heterospecific combinations. These varied patterns of habitat selection and use must ultimately bear upon mitigating intra/interspecific interactions in tidepool environments.

P2-123c

12:30-14:30

外生菌根菌における宿主特異性の系統進化-オニイグチ属菌の分子系統解析を用いて-

○佐藤 博俊¹, 湯本 貴和²¹京都大学生態学研究中心, ²大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所

外生菌根はブナ科・マツ科・フタバガキ科など温帯～熱帯域において優占する樹種が形成する菌根であり、外生菌根菌における宿主特異性を明らかにすることは菌と樹木との相互作用および森林の動態を理解する上で重要である。しかし、これまで外生菌根菌における宿主特異性についての研究は極めて限られており、そのほとんどが宿主としてマツ・ユーカリなどごく一部の樹種のみを対象としたものだった。また、菌類では隠蔽種が多数存在するとされており、これまでの研究は隠蔽種をほとんど考慮していないことから、多種混同による宿主特異性の過小評価をしていた可能性が高い。本研究では、研究材料に、属全体でブナ科・マツ科といった幅広い宿主範囲を持ち、温帯～熱帯域に広く分布するオニイグチ属菌を選んだ。隠蔽種の存在による宿主特異性の過小評価を検証するため、形態観察・シークエンスによる隠蔽種の解析を行った。外生菌根における宿主特異性の系統進化を明らかにするため、28S rRNA 領域のシークエンスによる分子系統解析、ハビタット調査による宿主特異性の評価を行った。この結果、オニイグチ属には隠蔽種が存在し、これまで総じて宿主特異性が低いとされてきたオニイグチ属菌において、宿主特異性の高い種群と低い種群が存在することがわかった。また、オニイグチ属の分子系統樹において、宿主特異性の高い種群は明確な単系統性であることが明らかになった。これは、高い宿主特異性を獲得する進化が不可逆的であることを示唆する結果である。これに加え、宿主特異性の高い種群は低い種群に比べ、地域集団ごとに明確なクレードを形成する傾向があることがわかった。このことは、宿主特異性の高い種群は、宿主の分布パターンなどによって菌が分散の制限を受けていることを示唆している。これらの結果は、外生菌根菌の宿主特異性について新しい知見である。

P2-124c

12:30-14:30

東南アジアにおけるアリ-植物-カイガラムシ 3者共進化系の分子系統解析

○上田 昇平¹, 市野 隆雄¹, 稲森 啓太¹, 佐藤 由美子¹, 市岡 孝朗², 村瀬 香³, Quek Swee⁴, Gullan Penny⁵¹信州大学理学部生物科学科, ²京都大学大学院人間・環境学研究科, ³JT 生命誌研究館, ⁴Museum of Comparative Zoology, Harvard University, ⁵Department of Entomology, University of California

東南アジア熱帯雨林に生育するアリ植物マカランガ属 (*Macaranga*) 約 300 種のうち 29 種は空洞の幹を持っており、その空洞の中には、ほとんどの場合、シリアゲアリ属 (*Crematogaster*) とカタカイガラムシ属 (*Coccus*) が居住している。カイガラムシは植物の篩管液を吸汁し、甘露をアリに与える。さらに、植物は栄養体を分泌してアリに与える。その見返りとして、アリは植物を植食者から防衛する。このような共生関係を 3 者は結んでいる。

これまでの研究から、共生アリは、植物に対して高い種特異性を示し、ここ約 1200 万年の間、共多様化してきたことが明らかになった (Quek *et al.* 2004)。この高い種特異性は、アリの種特異的な防衛システム、女王アリによる種特異的な寄主選択、アリと植物間の生活上の相互適応、植物の特異化した幹構造などを含む共適応によって促進されたものである。

今回、ミトコンドリア DNA を用いた解析から、共生カイガラムシの植物・アリに対する種特異性が低いこと、および、カイガラムシとアリの種分化・多様化の年代がほぼ一致することが明らかになった。一方、カイガラムシの核 DNA 系統樹を予備的に作成したところ、mtDNA 系統樹と一致しなかったことから、過去に種間交雑 (浸透交雑) が起こった可能性が示唆された。

講演では (1) カイガラムシの核 DNA 系統樹とミトコンドリア DNA 系統樹の比較、および (2) カイガラムシのミトコンドリア系統樹 (+ 核 DNA 系統樹)、アリの mtDNA 系統樹、植物の分子 + 形態系統樹、3 者の系統樹比較を行うことにより 3 者間共進化の歴史について明らかにする。

P2-125c

12:30-14:30

希釈平板法による土壤微生物相把握の意義

○橋 隆一¹, 福永 健司², 仁王 以智夫³, 太田 猛彦²¹東京農業大学大学院, ²東京農業大学地域環境科学部, ³東京農業大学総合研究所

土壤微生物数を測定するために一般に用いられる希釈平板法では、用いた培地に含まれる栄養分が利用可能な種に限られるため、土壤の性質を表すのに限度があるといわれる。だが、希釈平板法によって測定される菌群は、担子菌類など難分解性の有機物を利用する菌群と比較して、生態系に含まれる比較的分解が容易な物質に速やかに反応するために、環境の一定の性質を反映するという特徴がある。このため、これらの菌数を用いた比率で土壤特性の一面を把握できることがかねてより報告されている。

これまで、筆者らは土壤微生物の動態が緑化法面における生態系回復の指標として活用できる可能性を検討してきた。その結果、希釈平板法による細菌数、放線菌数、糸状菌数から算出した細菌数/糸状菌数 (以下、B/F)、放線菌数/糸状菌数 (以下、A/F)、細菌数/放線菌数 (以下、B/A) は、緑化後の年数経過とともに指数関数的な低下傾向を示した。また、各菌数比率では、土壤理化学性との間においても菌数単独の結果に比べ、強い相関が認められ、特に B/F は土壤化学性、A/F は土壤物理性を表す指標としての有効性が確認された。このように、希釈平板法により得られる各菌数比率は、総合的な土壤特性を反映している。また、希釈平板法は、他の微生物実験法に比べて実験操作が比較的簡易で実験費用も安いなど実用性が高く、緑化分野や土壤肥料分野などの現場サイドでの利用は有効といえる。

近年、土壤微生物学の分野では、種や遺伝子レベルでの多様性解析が盛んである。しかし、現在の最新技術を用いても未だに土壌中のすべての微生物を網羅し得ないという限界があることを認識し、希釈平板法などの旧来の技術についても適用限界を考慮しながら有用性を検討していく必要がある。

P2-126c

12:30-14:30

熱帯外洋域におけるプランクトン食物網の構造とその地域・時間変動

○市野川 桃子¹、高橋 正征²¹遠洋水産研究所、²高知大学大学院黒潮圏海洋科学研究科

熱帯の外洋生態系は、大きく2つのタイプに分けられる。赤道湧昇によって鉛直混合されやすく表層の栄養塩濃度が比較的高い海域(中央・東部太平洋の赤道)と、一年を通じて鉛直混合がほとんどない海域(亜熱帯域や西部太平洋の赤道)である。鉛直混合による深層からの栄養塩の供給のおかげで、前者は後者に比べて一次生産性が高く、一次生産者も比較的大型のものが多くことがわかっている。海域間での物理・化学環境と一次生産構造の違いは、捕食者プランクトンの群集組成の違いを通して、食物網構造や生態系機能に影響している可能性がある。

本研究は、太平洋中央部(東経175度)の赤道上和北緯24度で得られた有光層プランクトン群集の生物量組成を比較し、さらに、それぞれの海域での食物網の構造と機能の違いを定量的に推定することを目的とした。用いたプランクトンデータは、NEDOによって実施された「北太平洋の炭素循環メカニズムの調査研究」が1990-1995年に5回づつ行った生物調査の結果である。食物網構造は、プランクトン捕食者のサイズ依存的な捕食を仮定して推定した。

対象海域の赤道域では、北緯24度の亜熱帯域に比べて、水温が平均2、3度高く、栄養塩層が浅く、一次生産速度が亜熱帯旋回域の約2倍となっていた。一方、植物・動物プランクトン、バクテリアのそれぞれの全生物量や分類群別の生物量では、両海域間で明らかな違いが見られなかった。それでも、亜熱帯域は赤道域に比べて原核緑藻類の相対量が若干大きかったため、推定した平均食物連鎖長(植物プランクトンからかいあい類まで)は、亜熱帯旋回域が赤道域より約0.3長くなっていた。一次生産速度と食物網構造が異なるにもかかわらず両海域で捕食者の生物量に明らかな違いが見られなかったことは、時間変動や海域間の水温差に伴う必要代謝量の違いによって説明できる可能性がある。

P2-127c

12:30-14:30

渓流の落葉リター分解と底生動物種の多様性：食物改変効果の検討

○奥田 晋州¹、加賀谷 隆¹¹東京大学大学院農学生命科学研究科森林動物学研究室

山地渓流において落葉リターの分解は重要な生態系プロセスであり、落葉食底生動物(シュレッダー)はその分解に大きな役割を果たしている。オオカクツツビケラ(以下オオカク)とサトウカクツツビケラ(以下サトウ)は、しばしば渓流で同所的に出現するシュレッダーである。第50回大会では、これら2種を混合で飼育した場合の落葉リターの破碎速度は、単独で飼育した場合から予測されるよりも大きくなることを報告した。この結果は、一方の種の摂食活動により他方の種にとっての食物条件が改善される「食物改変効果」によるものと考えられた。ただし食物改変効果の前提となる2種間の食物ニッチの相違は明らかにされていない。また、この実験では種数の増加が同種に遭遇する確率を低下させ、種内干渉が緩和されることで分解が促進される「種内干渉緩和効果」を区別できていなかった。本研究は、飼育実験により先の実験に種内干渉緩和効果が存在していた可能性を検討するとともに、オオカクとサトウの食物ニッチの相違を明らかにすることを目的とする。

実験はいずれも東大秩父演習林内に設置した人工流路で行なった。サトウの近縁種で生態的に類似したフトヒゲカクツツビケラを用い、飼育槽の個体密度を変えた飼育実験を行なった。その結果、先の実験に種内競争緩和効果が含まれていた可能性は小さいと判断された。オオカクとサトウの食物ニッチの相違を明らかにするために、樹種や微生物コンディショニングの程度の異なる落葉リターを食物として各種単独で飼育を行い、摂食速度、成長速度、生残率を評価した。その結果、2種間の摂食速度の差は葉の硬さによって有意に異なり、柔らかい葉ほど摂食速度はオオカクの方が大であった。落葉リター分解におけるこれら2種間で見られた食物改変効果は、サトウの摂食活動が葉を柔らかくすることで、オオカクの摂食による分解を促進したものと推察される。

P2-128c

12:30-14:30

樹木 潜葉性昆虫 寄生蜂群集の空間構造(2)

○平尾 聡秀¹、村上 正志¹¹北海道大・苫小牧研究林

野外でみられる多くの生息場所は不連続であり、パッチ状に構造化されている。分散能力や探索能力の異なる生物はこのような生息場所の空間構造に対して種ごとに異なる反応を示すと考えられる。そのとき、生息場所パッチのサイズやトポロジーの違いが生物間相互作用を規定するため、群集構造は生息場所の空間構造から影響を受けていることが予想される。特に森林では樹木がパッチ状の生息場所となるため、樹木を生息場所とする生物群集は樹木の配置に基づいて構造化されている。しかし、樹木 植食者 捕食寄生者の3種系を考えると、寄主の分布様式が単純に捕食寄生者の分布様式を決定していない可能性がある。そのような現象が観察される場合、捕食寄生者の分散能力と探索能力の違いが反映されていると推測される。

本研究では、野外の樹木 潜葉性昆虫(リーフマイナー) 寄生蜂群集において、潜葉性昆虫個体群の空間分布が、寄生蜂の空間分布に及ぼす影響を検討した。調査は北海道大学苫小牧研究林で行った。30m四方の調査プロットを5つ設定し、樹木8種の位置を計測した。また、すべての樹木個体から潜葉性昆虫と寄生蜂を定量的にサンプリングし、潜葉性昆虫を飼育することによって樹木パッチあたりの寄生率を調べた。そこで得られたデータから、点過程分析により樹木と潜葉性昆虫、寄生蜂の分布様式を比較する。潜葉性昆虫の分布様式と寄生蜂の分布様式の間を明らかにするとともに、その背後にあるメカニズムについて推測する。さらに、寄生蜂が空間構造に対して種特異的な反応を示す空間スケールについて考察する。

P2-129

12:30-14:30

ユビソヤナギ林の分布と群集構造

○鈴木 和次郎¹、菊地 賢¹、金指 あや子¹、坂 奈穂子²¹森林総合研究所、²東京大学

ユビソヤナギは、北関東から東北地方にかけて隔離的に分布するわが国固有のヤナギ科植物で、河川により形成される特異な環境(砂礫地)に成育し、河川の自然攪乱体制の下で、更新と個体群の維持を図っている。しかし、近年の砂防事業の進行(砂防ダムの構築、護岸工による流路の固定)により、ユビソヤナギの生育地や更新サイトが著しく減少し、集団の縮小・孤立・分断化が進んでいる(絶滅危惧種 I b類)。そうした中、ユビソヤナギの保全を図る上で、ユビソヤナギの生態分布やその群集構造、生態的諸特性などについて、情報の集積が強く求められている。本研究では、これまでユビソヤナギの分布が報告されている湯槽曾川、成瀬川、江合川水系軍沢、和賀川の4地区、22林分で毎木調査を実施し、ユビソヤナギを含む河畔林の群集構造を解析した。また、これまでに分布の報告があった周辺河川および分布の空白地帯においてユビソヤナギの分布調査を実施した。

各調査林分において、胸高断面積合計をベースとした種ごとの断面積比をパラメーターにクラスター分析を行った結果、ユビソヤナギを含む林分の群集構造は、大きく4群に類型化された。すなわち、オオバヤナギが優占するタイプ、ユビソヤナギが優占するタイプ、シロヤナギが優占するタイプおよびオノエヤナギが優占するタイプである。この内、シロヤナギの優占するタイプは、シロヤナギが福島県以北に分布することから、植物地理的な群集組成とみなせる。一方、ユビソヤナギは、オノエヤナギ、オオバヤナギなどと同所的に分布するが、寿命が異なることから時間的な棲み分けを行う。

本報告では、2003年8月、福島県只見川水系伊南川において新たに発見されたユビソヤナギの自生地についても言及する。

P2-131

12:30-14:30

異なる林冠動態下にあるパッチ間での樹木群集の構造と直径-樹高アロメトリー

○真鍋 徹¹、鳥谷 健一郎²、河原崎 里子³、相川 真一⁴、山本 進一⁵¹北九州市立自然史・歴史博物館、²統計数理研究所、³森林総合研究所、⁴茨城大学、⁵名古屋大学

極相林は攪乱後の経過時間の異なるパッチの集合体であることは周知の事実であるが、どのような攪乱履歴を持ったパッチがどの程度存在しており、それらパッチがどのような構造にあるのかはほとんど知られていない。我々は、極相林がどのような構造的特徴を持ったパッチのモザイクであるのかを把握するため、長崎県対馬市の龍良照葉樹林に設置された4haの調査区で調査を行っている。

当調査地では、Canopy height profile methodにより1966年・1983年・1993年・1998年の林冠状態が復元されており、1966年当時からギャップ(林冠高15m)であり続けている場所(ギャップパッチ)や1966年以降も閉鎖状態にある場所(閉鎖パッチ)を検出することが可能である。これら林冠動態の異なる場所を含むベルトトランセクトを設置し、そこに生育している樹高1.3m以上の全樹幹の高さ(H)と胸高直径(DBH)を測定した。

その結果、閉鎖パッチでは幹密度が低く階層構造の分化がすすんでいたのに対し、ギャップパッチでは小サイズ幹の密度が高く階層構造の分化程度が低いことが判った。また主要樹種のH-DBHアロメトリー関係を解析したところ、優占種のイヌノキは林冠状態とアロメトリーは無関係であり、ヤブツバキはギャップパッチで肥大成長を優先させ、クロキやネズミモチは樹高成長を優先させていた。

以上のように、ギャップパッチと閉鎖パッチではパッチ内群集の構造に明らかな相違がみられた。さらに、樹形のアロメトリー関係を扱った研究では種間や同種内の成長段階によって相違がみられることが多数報告されているが、今回新たに、林冠の閉鎖状態に応じて成長パターンを変化させている種が存在すること、その変化パターンは種によって異なっていることが明らかになり、これらのことがパッチ内構造に関与しているものと思われた。

P2-130

12:30-14:30

伊豆大島における遷移系列からみた植生の多様性

○伊川 耕太¹、中村 幸人²¹東京農工大学大学院林学専攻、²東京農工大学地域環境科学部

伊豆大島の気候的極相林はオオシマカンスゲ-スダジイ群集となるが、噴火の影響を受けている現存植生とは異なる遷移段階の植生がみられる。本研究では植物社会学的方法(Braun-Blanquet 1964)を用いて植生調査を行い(1)伊豆大島に存在する植生単位を抽出する。(2)一次遷移、二次遷移の系列ごとに植生単位を整理し、両遷移系列を明らかにする。(3)両遷移系列の関係について明らかにすることを目的とした。一次遷移には、ハチジョウウイタドリ-シマタヌキラン群集、ニオイウツギ-オオバヤナギ群集、オオバエゴノキ-オオシマザクラ群集、オオシマカンスゲ-スダジイ群集という遷移系列が知られている。二次遷移では、その成立要因として人為的影響があげられた。また、火山による攪乱が比較的弱い立地では、火山による二次遷移が見られた。それらは、火山灰の影響をうけ、林床にダメージを受けているが、種や個体サイズの違いによって生存に違いが見られた。また、低木以上の種も、火山灰や高熱により被害を受けるが、胴吹きなどによって再生する個体が見られる。その結果、火山の影響を受けた二次遷移の系列が成立し、植生単位として、ハチジョウウイボタ-オオバエゴノキ群集、ツルマサキ-オオシマザクラ群集、オオバエゴノキ-スダジイ群集が判定された。これらの群集は、オオシマザクラ-オオバエゴノキ群集との共通種が出現しているものの、その標徴種を欠いていた。この群集はニオイウツギ-オオバヤナギ群集に対応し、オオバエゴノキ-オオシマザクラ群集へ遷移していくと考えられる。オオバエゴノキ-スダジイ群集は高い優占度でスダジイが混交するものの、オオシマカンスゲ-スダジイ群集の種は出現していない。この群集はオオシマザクラ-オオバエゴノキ群集に対応し、オオシマカンスゲ-スダジイ群集へ遷移していく。

P2-132

12:30-14:30

照葉樹林で樹木はどう死んでいるか—龍良長期モニタリングデータより—

○河原崎 里子¹、鳥谷 健一郎²、真鍋 徹³、山本 進一⁴¹森林総合研究所、²統計数理研究所、³北九州市立自然史歴史博物館、⁴名古屋大学

森林の樹木の死亡パターンは各樹種の生態的特性および生育微環境を反映していると考えられ、このパターンをとらえることは、個体群および群集構造の維持機構を把握する端緒となる。天然林を構成する樹木は生物の中でも最も長命な種であり、特に、環境ストレス等に脆弱な実生や稚樹の段階を生き抜いた成木(胸高直径DBH5cm以上の幹)について、死亡のパターンを明らかにするために長期モニタリングが必要である。

長崎県対馬、龍良照葉樹天然林では1990年に4haの調査区が設置され、以来、12年間に4回、各樹木の生死状態・DBH・林冠状態(閉鎖、ギャップ、および中間)を調査している。12年間のデータから主要樹種がサイズや林冠状態に依存して死亡するか否かの抽出を試みた。サイズ依存の死亡は、小個体では環境ストレス等に脆弱で死亡率が高く、大個体になるにつれて寿命を全うした死亡が増加することを仮定し、小個体と大個体で死亡率が高くなる二山分布のモデル式をつくり、モデル式への当てはまりの良さから、死亡パターンを明らかにした。また、このモデル式をすべての個体に適用した場合と林冠状態ごとに適用した場合で当てはまりの良さを比較し、林冠状態が死亡率におよぼす影響を調べた。

以下、結果の一部である。1. 最優占樹種のイヌノキはサイズ依存のある死亡率を示し、DBH30cm以下の小個体で死亡率が高かった。さらに、死亡は林冠状態にも依存し、閉鎖林冠下で小個体の死亡率が高かった。2. ツバキは林冠状態によってサイズ依存の死亡パターンが大きく異なった。閉鎖林冠下ではほぼ一定の死亡率を示したが、ギャップではDBH15cm前後の個体の死亡率が高く、中間ではそれ以上のサイズの死亡率が高かった。3. カクレミノとサカキは林冠状態と死亡率は独立であった。小個体で死亡率が高いだけでなく、DBH25cm以上で死亡率が増加した。

P2-133

12:30-14:30

東日本太平洋側におけるブナ及びブナ林の分布—八溝山地と阿武隈山地について—

○原 正利¹、平吹 喜彦²、富田 端樹³、内山 隆⁴¹千葉県立中央博物館、²宮城教育大・生物、³横浜国立大学・院・環境情報、⁴千葉経済大

北関東～東北にかけての太平洋側の地域では、気候的極相林としてのブナ林の発達する領域は、元々、日本海側の地域と比べて水平的にも垂直的にも狭いと考えられ、また古くからの開発によって、すでに大半が失われてしまっているのが現状である。一方、これらの地域では、近年、従来の学説によって予想されるよりも低海拔の地に、ブナの混じる小林分が点々と分布することが報告されているが、これら低海拔地のブナ林については、1)ブナは種としては普通種であること、2)二次林であることも多く原生林としての希少性が認められない、などの理由で十分な保護が図られず、また、分布情報さえ十分には把握されていないのが現状である。しかし、分布限界付近に点在するこれらの群落こそ、植物群落の分布や歴史を考える上で最も重要で、歴史の生き証人ともいえるべき群落である可能性がある。また気候変化によって、真っ先に影響を受けて存続が危ぶまれるのも、このような群落である。特にブナの場合は、日本の森林帯の主要樹種であり、分布下限付近の群落の変化は植生帯全体の変化に大きく影響する。これらのことを背景とし、上記の地域のブナ及びブナ林の分布について、文献や標本調査、聞き込みによってデータベースを作成し、群落の状態を現地調査によって明らかにする研究を行っている。今回は現地調査を終えた八溝山地と阿武隈山地について報告する。これまでに1)ブナはWI=85を越えてWI=105付近まで分布する地域があり、また分布下限のWIは地域ごとにかなり異なる、2)ブナの分布下限はスダジイまたはカシ類の分布と重複、または接する場合が多い、3)ブナは高海拔地では“ブナ優占林”を形成するが、低海拔域ではシデ類やイヌブナ、モミ、カシ類などに混交して、主に尾根や上部斜面にパッチ状に出現する、などが明らかとなった。

P2-134

12:30-14:30

暖温帯針広混交林におけるギャップ動態が生産量に及ぼす効果

○久保田 康裕¹¹鹿児島大学教育学部

霧島山系大浪池周辺の森林群集は、冷温帯と暖温帯の移行帯(ecotone)に位置しているため、常緑針葉樹・落葉広葉樹・常緑広葉樹といった機能型の異なる林木種が共存している。したがって林分の長期モニタリングによって、今後の気候変動に伴う森林動態の応答を検出するには、ユニークな地域である。筆者は1998年から極相林に1haのプロットを設置し、4年間にわたり林木個体レベルの生長動態と地上部生産量を継続調査している。本論では、森林動態の重要なメカニズムであるギャップ攪乱が、暖温帯林の生産量に及ぼす効果を明らかにした。また他の冷温帯林や北方林との動態比較に基づき、異なる機能型を有する林木種から構成される多様な群集の自然攪乱に対するresilienceの高さを考察した。林分構成種は41種だった。常緑針葉樹4種、落葉広葉樹23種、常緑広葉樹14種それぞれが、異なる階層や空間に分布することで空間的異質性が維持されていた。林分の地上部現存量は316.7ton/haで、その生産量は6.9ton/ha, yrだった。幹の生長量は生産量の45.5%を占めていた。さらに機能型別に見ると、下層で優占する常緑広葉樹が生産量に大きく貢献していた。林冠種である針葉樹と落葉広葉樹の死亡率はリクルート率を上回っており、個体群の定常性は保たれていなかった。一方下層種である常緑広葉樹はギャップ依存の更新で個体群がほぼ維持されていた。したがって林分の生産量は、林分における針葉樹、落葉広葉樹、常緑広葉樹の混交状態によって変動することが予想された。また下層常緑広葉樹の個体レベルでの生長動態は、ギャップ形成によって加速されることが示された。したがって、林冠層における針葉樹と落葉広葉樹の枯死に伴う生産量の減少は、下層常緑樹のギャップ依存的生長動態によって一時的・部分的に補償されることが示唆された。エコトーン特有の林分構成種における機能型の多様性(特に下層に常緑広葉樹が混交すること)が、ギャップ攪乱に対する林分生産量のresilienceを高めていると考えられた。

P2-135

12:30-14:30

富士山亜高山帯針葉樹林における道路開設30年後の林分構造と動態

○長池 卓男¹、新井 伸昌²、高野 瀬洋一郎²、阿部 みどり³¹山梨県森林総合研究所、²新潟大学、³秋田県立大学

道路開設後30年が経過した亜高山帯針葉樹林において、道路開設が林分構造と最近の更新に及ぼす影響を明らかにするために調査を行った。調査地は富士山北斜面であり、標高2100m地点に50m×140m(0.7ha)の調査区を1999年に設置した。調査区は道際(0m)から森林内部(140m)にかけて垂直方向に設置した。調査区を10m×10mのコドラートに分割し、コドラートごとに樹高2m以上の生立木および枯立木すべてを対象にして毎木調査を行った。毎木調査は2001、2003年にも行い、新規加入個体、死亡個体も記録した。

毎木調査の結果、生立木の胸高断面積合計ではコメツガとオオシラビソ、立木密度ではコメツガ、オオシラビソとシラビソが優占していた。全樹種の立木密度はこの4年間で減少していたが、それはハクサンシャクナゲの減少によるところが大きく、針葉樹3種の変化は小さかった。しかしながら、針葉樹3種の胸高断面積合計は減少していた。枯死木の平均胸高直径は、コメツガの9.5cm、シラビソの5.1cmに対し、オオシラビソは17.0cmであった。

また、二ホンジカによると思われる生立木への剥皮は、調査区面積あたり1999年12本、2001年21本、2003年81本と増加していた。しかしながら、剥皮による死亡個体は1999-2001年4本、2001-2003年7本と、現在までのところは少なかった。

P2-136

12:30-14:30

四国山地塩塚高原における半自然草地植生の成立要因および季節変化と植物相

○河野 円樹¹、石川 慎吾¹、三宅 尚¹¹高知大学・院・理

火入れや刈り取りといった人為的影響のもとに成立した半自然草地は、その歴史性に加え、生物多様性、風土性、景観性、レクリエーション性などにおいても高く評価され、環境面での価値が増大している。本研究では、現在火入れによって維持されている塩塚高原(愛媛・徳島県境、海拔1043.4m)において、ススキ型の半自然草地植生の多様性とその季節変化を明らかにすることを目的とした。春季から秋季にかけて優占種の異なる代表的な群落32地点において、毎月一回の植生調査を行った。さらに植物相の調査を行い、草原生植物、特に絶滅危惧種について生育場所を把握した上で、その生育環境の解析を試みた。

各継続調査スタンドを、火入れ、刈り取り、火入れと刈り取りの3種類の影響を受ける場所に分けた結果、刈り取りのみのスタンドで火入れのみのスタンドより一年を通して種数、多様度指数共に高い値を示し、刈り取りは火入れよりも植物の種多様性を維持するためには効果的であることが示唆された。植物相の調査より、塩塚高原全域で108科299属509種、草原域のみで74科199属306種の生育が確認され、このうち塩塚高原全域では40種、草原域のみでは35種が、愛媛・徳島・高知県および環境庁のいずれかのRDB掲載種であった。

また、草原域に見られた草原生植物のいくつかは、それぞれ特徴的な分布を示していた。例えば、火入れの影響の強い場所にはススキ、トグシバをはじめフシグロやヤナギタンポポ、オオナンパンギセルなどの種が多く見られ、刈り取りの影響の強い場所ではオカトラノオやノコンギクをはじめカンサイタンポポやニガナ、ハバヤマボクチ、モリアザミなどが多く生育していた。このように、それぞれの種の生育場所について、管理様式の違いや、傾斜角度・方位、群落高の違いなど、さまざまな要因が関係していることが示唆された。

P2-137

12:30-14:30

部分的伐採を受けた針広混交林の回復過程

○吉田 俊也¹、野口 麻穂子²¹北海道大学北方生物圏フィールド科学センター-雨庭研究林、²北海道大学大学院農学研究科

択伐のような部分的伐採(非皆伐)に関する過去の研究の多くは、林分の蓄積回復に焦点を当ててきた。蓄積の回復過程は一般にばらつきが大きく、望んだような回復が示されない例も多数存在する。一方、生物多様性の保全を意識した森林管理手法として部分的伐採は重要な位置を占めるが、立木以外の構造や種組成・種多様性に対する伐採の影響評価は少ない。この報告では林冠構成種の種多様性に注目しながら、伐採後およそ15年間の林分の動態・回復過程を記載し、その不均質性に影響する要因を明らかにすることを目的とした。【調査地と方法】北海道大学中川研究林に設置されている長期観察プロット(面積は0.25-0.50ha)合計51箇所のデータを解析に用いた。これらの林分は1969-1985年に一回の伐採が行われ、その直前から胸高直径6cm以上の立木について5-8年間隔で毎木調査が行われてきた。ここでは伐採後約15年(14-16年)間のデータを、針葉樹・耐陰性広葉樹・非耐陰性広葉樹の種群に分け、各プロットごとに集計した。【結果と考察】伐採直後の胸高断面積(BA:m²)に対する15年後の値は、70-145%のばらつきがあった(平均110%)。枯死率(/m²/year)・新規加入率(/m²/year)は、ともに針葉樹よりも広葉樹で高い傾向があった。成長率(/m²/year)は密度効果(BAの負の相関、伐採BAの正の相関)を示したが、新規加入率に対してはその効果は明らかではなく、むしろ種多様度が正の相関を持っていた。この傾向はいずれの種群でも有意であった。種多様度は、期間を通しての回復率(成長+新規加入-枯死:/m²/year)に対しても、針葉樹および耐陰性広葉樹の場合に正の相関を示していた。部分的伐採後の回復速度はさまざまな要因に影響されると考えられるが、初期の種多様度の高さは蓄積の回復傾向を維持するひとつの要因であることが示された。

P2-138

12:30-14:30

立地条件の異なる場所に形成された二次遷移初期過程の植物群落

○飯島 和子¹、佐合 隆²、大賀 宣彦³¹千葉県立衛生短期大学、²茨城大学農学部、³前千葉県理学部

東京湾沿岸の埋立地(千葉市美浜区)に裸地化した調査地を設け、二次遷移初期過程の植物群落について、出現種の移り変わりを調べた。裸地化から3年間で、47種が出現し、優占種はスズメガヤ(Th)、メヒシバ(Th)、アキメヒシバ(Th) オオアレチノギク(Th(w)) チガヤ(H)と移り変わった。この調査結果と比較するために、休耕畑(千葉県袖ヶ浦市、以下A)と都市部の緑地(東京都目黒区自然教育園内、以下B)で同様の調査を行った。裸地化から3年間で、Aでは44種が出現し、優占種はホナガイヌビユ(Th) メヒシバ メマツヨイグサ(Th(w)) ヒメムカシヨモギ(Th(w)) メマツヨイグサ、ヒメムカシヨモギ、セイタカアワダチソウ(Ch)と移り変わった。Bでは64種が出現したが、裸地化1年目はほとんど出現せず、優占種は2年目がメヒシバ、3年目がメヒシバ、コブナグサ(Th)、ヒメムカシヨモギであった。Aでは埋立地と同様に裸地化から3年間で優占種が夏型一年生草本植物から冬型一年生草本植物を経て多年生草本植物に移り変わる様子が見られた。しかし、Bでは裸地化から3年目まで、優占種は夏型一年生草本植物のメヒシバであった。

これらの結果から、遷移の起こる場所が埋立地や農耕地のように開かれたところでは優占種は短期間に明確に移り変わるが、都市部の緑地のように隔離されているようなところでは、優占種の変遷には時間がかかり、明確な変遷は見られないことが明らかになった。

P2-139

12:30-14:30

再造林放棄地における植生回復

○長島 啓子¹、吉田 茂二郎²、保坂 武宣²¹広島大学大学院国際協力研究科、²九州大学大学院農学研究科

わが国の林業を取り巻く情勢が厳しさを増す中、皆伐後に再造林が成されない再造林放棄地が増加している。これらの放棄地の増加は、植生が回復しない場合、水土保持機能の低下やそれに伴う土砂流出災害の危険性があるとして、危惧されている。筆者らはこれまで、大分県北西部において放棄地の植生回復状況と立地条件(標高・傾斜・放棄年数)との関係を調査してきた。その結果(1)回復している植生の主要樹種が放棄年数と標高によって異なること、(2)回復初期には、先駆性樹種が優占するパターンとシロダモが優占するパターンがあることが見出された。その一方、より一般的な植生回復パターンを見出すには、調査プロット数の増加や周辺植生・過去の植生との関係を把握する必要性が示唆された。そこで本研究では、立地条件に加え、放棄地の植生回復状況と周辺植生、過去の植生との関係を明らかにすることを目的としている。調査対象地は、これまでの大分県北西部17箇所の放棄地に加え、南部に分布する放棄地20箇所の計37箇所とした。各放棄地において4m×4mの方形区を2プロットずつ設置し、出現種・植被率を記載した。またDBH1cm以上の樹種については毎木調査も行った。各放棄地の立地条件は、放棄地分布図と標高・傾斜・植生の各地図とを重ね合わせることで得た。過去の植生については、米軍によって撮影された空中写真を用いて人工林、広葉樹林、他の土地利用(水田など)の判読を試みた。本発表では、クラスター分析によって各プロットの植生を分類し、各植生分類群と立地条件、周辺植生、過去の植生との関係を統計解析によって把握した結果を報告する。

P2-140

12:30-14:30

熱帯マングローブ林における潮汐傾度に沿った攪乱体制と更新パターンの変化

○今井 伸夫¹、中村 幸人²¹東京農業大学大学院、林学専攻、²東京農業大学、地域環境科学部

熱帯・亜熱帯の潮間帯にみられるマングローブ植生には、潮汐傾度に沿って樹種組成群が漸次変化していく成帯構造(zonation)がみられる。帯状に分布する植生間では種組成と群落構造に違いがあり、植生帯間では異なる更新パターンをとることが予想される。攪乱は森林の組成や構造、更新を決定する重要な要素であることが知られているが、これまで植生帯間で攪乱体制の比較を行った研究は行われていない。本研究は、熱帯マングローブ林の攪乱体制と更新パターンが潮汐傾度に沿ってどのように変化するかを明らかにすることを目的とした。タイ、ラノン島のマングローブ林には、海側からマヤブシキ(*S.alba*; 以下Sa)とウラジロヒルギダマシ(*A.alba*;Aa)の混交林、フタバナヒルギ(*R.apiculata*;Ra)林、Raとオヒルギ(*B.gymnorhiza*;Bg)の混交林が配分している。この3群落中に約0.5haの調査区を2箇所ずつ設置した。調査区内において0.5m以上の全個体の毎木調査と樹冠面積の測定、ギャップセンサスを行った。Sa-Aa林区では幹密度が低く、Sa,Aa両種ともに樹幹面積が大きい。単木的な枯死や根返りでも大きなサイズのギャップが形成される。両種の耐陰性は低く、ギャップ下には稚樹パッチが形成されるが林冠下には稚樹はほとんどなかった。一方、Ra林区とRa-Bg林区は、両林区とも幹密度が高く、ギャップ下だけでなく閉鎖林冠下にも多くの稚樹が確認された。これは、ひとつには次世代種のRa,Bgの稚樹の耐陰性が高いことがある。またギャップはRa,Bgの大径木の風倒による根返りが多いが、樹幹面積が小さいためにギャップサイズも小さい。さらにギャップの形態が樹形に沿った縦に細長い形であるために、隣接木や下層の稚樹が比較的早くギャップを埋める可能性が高くなる。以上のように、SaやAaなど耐陰性の低い樹種の優占林ではサイズの大きいギャップが、一方RaやBgなど比較的耐陰性が高く稚樹バンクを形成する樹種の優占林では小ギャップが形成される傾向が見られ、各植生帯の優占種の更新特性と攪乱体制の間に相応的な更新パターンがみられた。

P2-141

12:30-14:30

鳥取砂丘の安定化に伴う海浜植生の群落構造の変化

○笹木 義雄¹、森本 幸裕¹¹京都大学大学院地球環境学大学院

鳥取砂丘では、防風林として植栽されたクロマツやニセアカシアが汀線に向かって砂丘内に侵入する現象が見られ、裸地面が減少し、安定化が進行している。本報告では、海浜植生を持続的に管理することを目的に、砂丘の安定化が、群落構造へ与えた影響について明らかにした。

鳥取砂丘の千代川河口付近の汀線から約 500m に位置する砂丘列において、1986 年に 84 箇所のコドラート (2.5m × 2.5m) を設置した。各コドラートについて、プラン-プランケットの植物社会学的手法により、コドラート内に生育する植物種とその被度を測定するとともに、基点から各コドラートの標高を水準測量により 1986 年 11 月 15 日に測量した。これより 16 年が経過した 2002 年に、同地点について 1986 年に調査したのと同様な手法で、植生調査と測量を実施した。また、これらの調査結果を TWINSpan 法による分類、DCA 法による序列化により比較した。

調査対象地域の植生は、1986 年においては、コウボウムギ群落、ケカモノハシ群落、メマツヨイグサ群落の 3 タイプに分類されたが、2002 年においては、これまでに見られた草本群落に加えて、アキグミ群落、クロマツ群落などの木本が優占する群落タイプも見られるようになった。また、種数は、1986 年においては、15 種であったのに対し、2002 年においては、41 種と増加がみられた。なかでもこれまで調査対象地域に見られなかった外来種のコバンソウ、マンテマ、ハナヌカススキなどの草本、ニセアカシアなどの木本の侵入が顕著であった。

このまま、砂丘の安定化が続くと海浜植生の優占する群落タイプが減少するとともに、樹林化が進行し、遷移が進行すると予想される。海浜植生を持続的に維持していくためには、調査対象地域周辺を攪乱することで裸地化を図り、砂丘を再流動化させることが必要と考えられる。

P2-143

12:30-14:30

栗駒山におけるオオシラビソ小林分の年齢構成

○若松 伸彦¹、菊池 多賀夫¹¹横浜国大・院・環境情報

栗駒山におけるオオシラビソ林の分布は、西稜線の一部にある秣岳の非常に狭い範囲に限られている。付近の花粉分析では *Abies* 花粉が検出されおらず、林分形成当初から現在のような小林分であるとされている。このオオシラビソ林の存在は、最終氷期以降に東北地方の山岳でおこったオオシラビソ林の分布拡大のメカニズムを明らかにする上では見逃すことのできない存在である。今回、この小林分内の年齢構成の検討をおこなったので報告する。

オオシラビソ林の林床は、表層物質が厚く堆積し、チシマザサが卓越するササ型林床と、岩塊が表層に剥き出しになり、コケがその上を覆っているコケ型林床の 2 タイプが存在した。どの林分内も、年齢構成は実生の数が多く高年齢木になるにつれて個体数が減少する逆 J 字型の構造であった。また、連続的な年齢構成を示し、250 年を超える個体も広い範囲で確認された。

どの地点の年齢構成でも、100 年と 200 年前後にモードが存在し、他の世代よりも個体数が多くなっていた。年輪幅の計測によると、100 年と 200 年前後の年輪幅が極端に狭くなっている個体が多かった。

以上のように、樹齢 250 年を超える高年齢木が存在しており、連続的な年齢構成を示していることから、少なくとも 250 年前にはオオシラビソ林が成立し、現在まで維持されてきたと判断される。年齢構成が逆 J 字型であることから、後継個体も連続しており、今後もこれらのオオシラビソ林分は維持されていくことが期待される。

100 年、200 年前後の年齢を示す個体数が多いという事実は、その時期にオオシラビソの定着が特に進んだことを示唆するが、コケ型林床の林内においてもその傾向がみられることから、ササ枯れによる定着の増加によるものではないと考えられる。定着個体数の増加時期における、年輪幅の狭まりとの因果関係が注目される。

P2-142

12:30-14:30

尾瀬ヶ原湿原におけるシカ食害の発生傾向と回復

○谷本 丈夫¹、伊藤 祥子¹、水野 梓¹¹宇都宮大学農学部

1990 年代より奥日光を中心とした山岳地帯において、シカの食圧などが亜高山性針葉樹林と戦場ヶ原のような湿性草原で顕在化し、本来の群落維持が困難な状態となっていた。このような傾向は 1994 年頃より尾瀬沼、尾瀬ヶ原周辺の湿原群落にも現れ、湿原崩壊が憂慮される状態となっていた。この報告では、1994 年から 2004 年まで 10 年間、尾瀬沼、尾瀬ヶ原におけるシカ食害の発生傾向をもとに、湿原植物のシカ被害回避と植生回復の基礎資料とするため、それぞれ被害の推移を観察してきた結果についてまとめた。尾瀬沼等で発生したシカ食害の発生は、ミツガシワ群落において顕著であった。その被害は 1) 融雪直後の湿原攪乱によるミツガシワの根茎の食害、2) 池塘あるいは流路内に生育するミツガシワの地上部が、シカの喫食可能範囲まで食害を受ける。の二つに区分できた。河川の氾濫原に生育するエゾリンドウ、アザミ類の食害、周辺林内におけるコマユミなどの小低木、ウバミソウなどの林床植生の被害なども一部の場所において年々顕著になってきている。ミツガシワ以外の食害は、ミツガシワが生育している湿原の周辺において頻りに発生しており、春先のミツガシワの食害と関連が深いことがうかがわれた。ミツガシワ群落が優占する場所は、湿原内に侵入した河川が、湿原に取り囲まれた場所、池塘あるいは河川の縁などで見られ、ミツガシワの草丈、混生する群落構成種は、それぞれの場所で異なっていた。ミツガシワ群落が攪乱された跡地の植生回復は、ヤチスゲ、ハリミズゴケ、サグスゲ、ミツガシワなど比較的残存している種が生育してくる場所やクロイヌノヒゲ、ハクサンスゲが優占種となり、景観が大きく変わるものなどさまざまであった。また、これらの植生回復は、攪乱後の水位の変化、すなわち掘り上げで乾燥するあるいは掘り下げられ凹地となり、沈水する地形となる場所などとの対応が認められた。

P2-144

12:30-14:30

アカマツ林伐採跡地における地表処理と更新樹種の関係

○西畑 敦子¹、佐野 淳之²¹鳥取大学大学院農学研究科森林生態系管理学研究室、²鳥取大学農学部附属演習林

本研究ではアカマツ林伐採跡地において地表処理の違いによる侵入樹種の組成について調べ、地表処理と更新樹種との関係を明らかにすることを目的とする。

アカマツ林の伐採跡地は 1997 年に伐採されたところで 2002 年に 3 種類の地表処理が施された。それぞれの処理区 (掻起区、刈払区、放置区) に 20m × 20m のプロットを 4 つ設置した。また残存するアカマツ天然林に、対照区として同じ大きさのプロットを 4 つ設置した。DBH 1cm 以上の個体を上層として樹種同定を行い、DBH と樹高を測定した。下層の個体は被度を調べ、出現した樹種を同定し本数を数えた。光環境を調べるため、全天空写真を撮影し開空率を求めた。種子供給を調べるため、それぞれのプロットの中に設置したシードトラップで落下種子を採集し、種を同定した。

放置区では対照区とほぼ同数の樹種が出現したが、多様性・均等度ともに放置区のほうが高かった。すなわち、アカマツの密度が高いが、アカマツ以外の樹種も多かった。中でも優占度が比較的高く、成長の良いコナラが存在するため、アカマツ-コナラ林に発達していくと考えられる。刈払区ではアカマツが多く見られた。しかし、コナラ、リュウブなどの萌芽能力の高く、樹高成長の良い樹種が多くあり、萌芽能力の低いアカマツには不利となる。このことから萌芽能力が高く、成長の良い高木種であるコナラが優位である。したがって、刈払区ではコナラが林冠で優占し、アカマツは光条件の良い開空地にわずかに更新し、アカマツが混生するコナラ林が成立すると考えられる。掻起区ではアカマツ以外の高木種はほとんど出現せず、アカマツ以外の樹種にとっては侵入しにくい環境であるため、今後はアカマツ林が成立すると考えられる。

P2-145

12:30-14:30

横須賀市における帰化植物に関する植物社会学的解析

○鈴木 伸一¹¹(財)国際生態学センター

外来種の侵入防除と帰化植物の分布拡大防止、駆除は緊急の課題である。日本においても、帰化植物の問題は地球環境問題と並行して、しばしば新聞やテレビなどで報道され、その対策が市民活動の課題の一つとしてとりあげられることがある。しかし、実際の対策を策定する前に、取りまなければならないことは、現在の帰化植物についての正しい知識との生育状況についての十分な把握である。特定の種だけでなく、全ての帰化種について、野外における在来種との種間関係や分布状況、生態などを総合的に把握することによって、それらの結果から、帰化植物の防除について具体的な処方箋を策定することが期待される。

日本における帰化植物の生育状況を把握することを目的として、神奈川県横須賀市を例に植物社会学的な解析を行った。1998年から2001年にかけて、横須賀市全域から植物社会学的に区分された50群集49群落について総合常在度表に集計し、帰化植物の出現動向を調べた。その結果、全植生単位の出現総数612種に対して、64種の帰化植物が確認された。それらの帰化植物は、本来の潜在自然植生である常緑広葉樹林をはじめとする森林植生にはほとんど生育していないが、人為的な攪乱の激しい市街地の路傍や造成地、あるいは耕作地の二次的な草本群落では多くの種が侵入していた。また、それぞれの群落タイプによって出現する帰化植物の種組成が異なっていた。帰化率では、耕作地、造成地、用水路、路上など常に持続的な人為的攪乱を受けている立地で高い値を示している。このように、帰化植物は無秩序に侵入しているのではなく、散布された地域の植生環境と種の立地特性に対応している傾向がみられる。これらの結果から、帰化植物の駆除対策は、対象となる帰化植物の種特性と侵入環境を把握した上で行われる必要があり、潜在自然植生を中心とする森林植生の形成を生態系修復の軸として、景観整備を行うことが望まれる。

P2-147

12:30-14:30

暖温帯照葉樹二次林における主要構成種5種の株構造解析

○伊藤 哲¹、井藤 宏智¹、光田 靖¹¹宮崎大学農学部

照葉樹林における微地形に関連した樹木の共存機構に関する情報は少ない。我々は、これまでの研究で宮崎大学田野演習林の暖温帯照葉樹壮齢二次林に設置された1haプロットの森林構造および微地形を調査し、樹木個体の分布の特徴から、微地形に着目した樹木集団のギルド構造を明らかにしてきた。今後は、その形成プロセスを解明するために、個体群のダイナミクスから、それぞれの樹種の立地選択性の要因を解析する必要がある。その際、二次林特有の萌芽株の構造と幹の淘汰および幹置換による個体維持は、個体群の動態に大きく影響すると予想される。本研究では、二次林の特徴である萌芽株に着目した林分構造および動態の解析を行った。主要構成種5種の個体群動態を、個体レベルおよび幹レベルで解析することにより、萌芽株の構造が個体群動態に及ぼす影響を検討した。各樹種の生残率や直径成長の微地形に対する依存性はあまり顕著に現れなかった。また、いずれの樹種でも生残率が初期のサイズに強く依存しており、直径成長も各個体の被圧状態によってほぼ規定されていた。このことは、調査期間の6年間に大きな攪乱イベントが発生していないためであると考えられる。また、樹木の成長や生残が微地形などの立地的要因よりも既に形成された林分構造によって規定されると推察される。しかし、個体ベースの動態と比較すると、幹ベースの動態が種ごとの更新の特徴および微地形に対する依存性を反映していた。以上の結果から、壮齢照葉樹二次林がより成熟した林分構造に発達する段階において、株構造の形成および幹の淘汰が個体群全体の動態を規定する重要な要素であり、樹木種の共存機構にも影響を与えると考えられた。

P2-146

12:30-14:30

達古武沼水草の群落構造

○渡辺 雅子¹、野坂 拓馬²、若菜 勇³、辻 ねむ³、高村 典子⁴、中川 恵⁴、五十嵐 聖貴⁴、三上 英敏⁵、石川 靖²、上野 洋一¹、角野 康郎⁶¹北海道大学北方生物圏フィールド科学センター、²北海道教育大学釧路校、³阿寒湖群エコミュージアムセンター、⁴国立環境研究所、⁵北海道環境研究センター、⁶神戸大学理学部生物学科

北海道東部に位置する釧路湿原達古武沼では1975年から数回行われている植生調査によると、水生植物の種数が減少する傾向にあることが報告されている。その理由として、水質の変化や土砂流入に伴う底質の改変などが指摘されているが不明な点が多い。また、湖沼の生態系における水生植物の役割は大きいにもかかわらず、水生植物についての調査は植生調査以外なされておらず、その群落構造や生育環境との関わりについて不明な点が多い。そこで、本研究では達古武沼に生育する水草群落の種多様性と現存量の関係や種多様性と生育環境との関係について解析することを目的とし、2003年7月23-24日に調査を行った。

調査は、沼内25地点において1m x 1mのコドラート内の水草の坪刈りと、水質や底質・光量など、水草の生育環境測定を行った。採集した水草は種毎に分別し、沈水植物については地上部・地下部に、浮葉植物については水上部・水中部・地下部に分け乾燥重量を測定した。

沼内の水質環境について主成分分析をした結果、第一主成分(寄与率52.9%)ではChl.a、TN、SS、k(光の消費係数)TPなどが高い値を示した。この第一主成分と水草の多様性指数との間には有意差はみられなかったものの負の関係を持つ傾向が見られた。一方、第一主成分と水草全体の現存量との間には有意に正の関係があった。達古武沼において優占種であるヒシの現存量と水草全体の現存量の間には有意な正の関係があったが、多様性指数との関係はなかった。しかし、ヒシの現存量と環境の第一主成分との間に有意な正の関係があることから、ヒシを達古武沼の環境変化にたいする指標種として利用できるのではないかと考えられる。

P2-148

12:30-14:30

アマゾン天然林における樹木の更新と下層の光環境

○飯田 滋生¹、九島 宏道²、八木橋 勉²、田内 裕之³、中村 松三²、斉藤 哲³、Higuchi Niro⁴¹森林総合研究所北海道支所、²森林総合研究所、³森林総合研究所九州支所、⁴国立アマゾン研究所

演者らはアマゾンの天然林において樹木の更新に適した光環境、および林内において更新に適した光環境の割合を明らかにするために、アマゾン河中流の都市マナウスの北方約90kmに位置するアマゾン国立研究所の試験林内に設置した2本のベルトトランセクト(20m X 2500m)において51個の小方形枠(1m X 4m)を光環境が様々に異なるように設け、下層(地上1m)の光環境と稚樹(樹高1m以下)の生長および生残との関係を明らかにした。また、同試験林内に設置した18ha(300m X 600m)の固定試験地において林冠ギャップ(5m X 5m 枠毎に中心での樹高が10m以下)の調査を行うとともに、3つの林冠区分(林分全体、閉鎖林冠、林冠ギャップ)について下層の光環境の調査を行った。

ベルトトランセクトにおいて、稚樹全体で見ると相対光合成有効量子束密度(rPPFD)と稚樹の平均的稚樹の相対成長速度(RGR)との間には有意な正の相関が認められ、rPPFDがおよそ5%以上で成長が良くなる傾向があった。一方、各枠におけるrPPFDと稚樹の全稚樹の年生存率との間には有意な関係は認められなかった。これらは、稚樹全体として見れば天然林においてシードリングバンクの形成は可能であるが、稚樹の成長のためには光環境の良好な林冠ギャップが必要であることを示唆している。

18ha試験地においてギャップの占める面積は6.0%であった。平均的rPPFDは林分全体、閉鎖林冠、林冠ギャップでそれぞれ2.0 ± 1.0%、2.0 ± 0.9%、3.8 ± 2.8%であり、ギャップのrPPFDは他の林冠区分の値よりも有意に大きかった。rPPFDが5%以上であれば稚樹の更新に適しているとすれば、その割合は林分全体、閉鎖林冠、林冠ギャップではそれぞれ0.7%、0.2%、22.0%であり、更新適地としての林冠ギャップの重要性が示された。

P2-149

12:30-14:30

本州中部奥鬼怒沼周辺における亜高山性針葉樹林の更新

○丹羽 忠邦¹、上條 隆志²、津山 幾太郎²、高柳 絵美子²、小川 みふゆ³¹筑波大学環境科学研究科、²筑波大学生命環境科学研究科、³森林総合研究所

本研究では本州中部奥鬼怒沼周辺の亜高山性針葉樹林において、その更新様式を明らかにすることを目的とした。まず、調査地内の樹木を林冠木・林冠下幼木・ギャップメーカー・ギャップ下幼木の4つの更新カテゴリーに分けた。林冠木・林冠下幼木についてはPCQ法を用い、種名・胸高直径等を計測した。この方法から得られた相対密度・相対優占度・相対頻度を積算し積算優占度PWIV値を求め、優占度の指針とした。ギャップに関しては、PCQ法で利用したラインを中心とした20×200m²の範囲を調査区とし、その内部に中心が含まれるギャップを対象としてギャップの長径・短径を計測し、楕円近似によって面積を求めた。更にギャップ形成の原因となった枯死木と、ギャップ内で生育していた全幼木の樹種・胸高直径を計測した。

林冠木の積算優占度PWIV値はオオシラビソ・コメツガ・トウヒの順に、林冠下幼木ではオオシラビソのみが高い値を示した。全更新カテゴリーで各樹種を比較するために、100m²当たりの相対密度を用いた。オオシラビソは全カテゴリーで相対密度が高かった。コメツガ・トウヒは林冠木・ギャップメーカーで高い値を示し、林冠下幼木・ギャップ下幼木には殆んど見られなかった。ダケカンバはギャップ下幼木において最も高かった。

これらのことから、本地域における優占種であるオオシラビソは、ギャップ形成前から林内で生育している前生稚樹によるギャップ更新を行っていると考えられる。ダケカンバは林内幼木が少なく、ギャップ下幼木が多いことからギャップ形成後に発生した後生稚樹によるギャップ更新を行っていると考えられる。コメツガ・トウヒは幼木自体が少なく、台風などの大規模な攪乱を必要としていると考えられる。

P2-150

12:30-14:30

山地湿原の花粉分析からみたテフラ降下後の植生変遷

○米林 伸¹¹立正大・地球環境

青森県八甲田山地の矢櫃谷地湿原において、テフラ降下直後の堆積物を厚さ2mmごとに切り出し、時間分解能の高い湿原植生回復過程の復元を試みた。分析に用いた泥炭は、上下の放射性炭素年代から、約12年で2mm堆積すると推定され、8試料の分析で約100年間の植生変遷を示すと考えられた。

非高木花粉・孢子では、約100年の間に少なくとも3つの花粉帯が区分された。テフラ降下直後に回復した湿原は、カヤツリグサ科やイネ科が優勢で、ミズバショウ属を伴っていたと考えられる。その後、カヤツリグサ科が減少し、ツツジ科やタンポポ科、キンコウカ属が増加した。オウレン属/カラマツソウ属はやや遅れて増加した。最後に、カヤツリグサ科が再び増加し、セリ科やショウジョウバカマ属も増加した。また、ミズゴケ属孢子も出現するようになった。一方、ツツジ科、オウレン属/カラマツソウ属、タンポポ科、キンコウカ属は減少した。

花粉組成から復元された具体的な湿原植生やその変遷は、現状では必ずしも明確ではないが、このような詳細な分析をすることにより、テフラ降下後の湿原植生の回復が10年程度の時間間隔で復元しうることが明らかとなった。

一方、高木花粉では、テフラ降下直後に多かったスギ属花粉が上に向かって減少し、カバノキ属やハンノキ属花粉が増加する傾向があったが、顕著な変化は見られなかった。これは、森林植生へのこの手法の適用は、かかる労力に対して得られる利益が少ないことを示している。

P2-151

12:30-14:30

富山県宇波川上流部の植生

○山下 寿之¹¹富山県中央植物園

富山県水見市北西部の標高およそ200mに位置する宇波川上流域の植生は、尾根部がアカマツ二次林、斜面上部はコナラ二次林であるが、渓谷部はサワグルミ-ジュウモンジシダ群集あるいはケヤキ-チャボガヤ群集の構成種からなる林分である。渓谷部の下部谷壁斜面は急峻で高木層が発達せず、露岩に渓谷特有の草本が個体群パッチを形成している。また、1次谷の合流部に発達する堆積面には、原産地の九州北部で絶滅したとされているオオユリワサビが開花期には草本層で優占している。この他にもミヤマタゴボウ、ナニワズなど県版レッドデータリストに上げられている植物の生育が多数確認されている。これは調査地域が県の西端に位置することから、おもに西日本に分布する種が生育すること、あるいは調査地域の渓谷が急峻であり、冷温帯に分布の中心がある種類が遺存していることが考えられる。

今回はオオユリワサビの生育地の植生を中心に発表する。オオユリワサビは3月下旬から4月上旬に開花し、結実後の6月には地上部は枯れるとされている。オオユリワサビの開花期には他の草本種は出芽しているものが少なく、ほぼ一面オオユリワサビが覆っていた。それに対して休眠期の草本植生はクサツテツ、オオハナウド、キツリフネなどが繁茂し、開花期とは大きく異なっていた。

P2-152

12:30-14:30

大型植物による環境形成作用が植物種共存機構に与える影響

○嶋村 鉄也¹、百瀬 邦泰²¹京大・フィールド科学教育研究センター、²愛媛大学・農学部

植物種間の相互作用には共存促進的なものがあり、この作用は植物間の種共存機構に対して重要な役割を果たしている。例えば、砂漠などの乾燥地では、乾燥・強い日射というストレスが存在する。ある種の植物の樹冠下は被陰されることで日射ストレスが弱まり乾燥状態が緩和され、落葉・落枝の投入が土壌条件を改変し、他種の更新ニッチを創出する。共存促進的な相互作用に関する研究はこれまで極地方、乾燥地、冷温帯の湿地など外的環境ストレスの強い系で行われてきた。環境ストレスが局所的に弱められた場所が、環境の多様性を創出するからである。これらの系では環境ストレスが強い為に植物種の多様性が低く大型植物の発達が制限されている。従って、多様性の高い系において共存促進的な相互作用がどのように働くか、また他の主要な種共存を説明する仮説とどのように関係しているかといった事は未知であった。熱帯泥炭湿地林では、強酸性の水が冠水し、泥炭中の養分が乏しいストレスが強い系である。一方で、上述したような他のストレスが強い系と比較して植物種の多様性が高く、大型植物も見られる。従って、泥炭湿地林は植物の共存促進的な相互作用の影響が強く、種多様性も高い系と考えられる。そこで共存促進的な相互作用の役割を明らかにするためにインドネシア、スマトラ島、リアウ州にある熱帯泥炭湿地林において調査を行った。

その結果、泥炭湿地林における植物種の共存機構を泥炭の起原である有機物の動態から解明した。ここでは大型植物個体の動態が林内の不均一性を作り出し、多種の共存に貢献していることが分かった。最後に、共存促進的な相互作用が多く検出されている他の系と泥炭湿地林を比較して、多種共存機構に対して植物間の相互作用が担う役割について考察した。

P2-153

12:30-14:30

北関東における広葉樹二次林の構造と動態

○西上 愛¹, 石橋 整司²¹科学技術振興機構, ²東大秩父演

近年、放置された里山林などの広葉樹二次林に対して関心が高まっており、今後様々な管理がされていくものと考えられる。広葉樹二次林を管理する際に、対象林分の林分構造や動態の把握はもっとも基本的なことであり、重要である。そこで本研究では広葉樹二次林の林分構造と林分成長との関係性を分析し、動態について検討を行った。

本研究で用いた資料は、栃木県田沼町にある東京農工大学農学部附属広域都市圏フィールドサイエンス教育研究センター・フィールドミュージアム唐沢山(以下 FM 唐沢山とする)の広葉樹二次林から収集した。1997年から1998年に20m×20mのプロットを13カ所設置し、胸高(樹高1.2m)以上の樹高をもつ林木の胸高直径、樹高、樹種を毎木調査した。2003年に再計測を行った。

これまでに、本調査地における広葉樹二次林の構造について、直径分布は逆J字型を示していること、胸高直径10cm以上の林木を上層木、10cm未満の林木を下層木として扱うことが適切であることがわかっている。さらに、樹種構成から、FM 唐沢山の広葉樹二次林は落葉広葉樹が上層を優占しており、北向き斜面の林分では落葉広葉樹主体の林相が今後も続くこと、それ以外の斜面の林分では常緑広葉樹林へと推移していく可能性があることが推察されている。二回の毎木調査の結果を用いて立木本数、BA合計の増減について検討を行ったところ、上層木の落葉樹のBA合計はいずれのプロットでも増加していたが、本数の増減はプロットによって異なっていた。上層木の常緑樹は、本数、BA合計ともに増加していた。上層木のBA合計と下層木の成長との関係を検討したところ、下層木の落葉樹は上層木のBA合計の大きいプロットの方が成長が悪いが、枯損に対しては上層木との関係はみられないこと、下層木の常緑樹の成長や枯損は上層木のBA合計との関係はみられないこと、落葉樹よりも常緑樹の方が枯損率が低いことなどがわかった。以上のことから、約5年間の広葉樹二次林の動態について、落葉樹が上層を優占しているという構造は変わらないが、枯損しにくい常緑樹が徐々に成長してきていることが明らかとなった。

P2-155

12:30-14:30

北海道大学構内 K39 遺跡から出土した炭化材の樹種構成

○渡辺 陽子¹, 佐野 雄三¹¹北大院農

北海道大学の構内は文化庁により K39 遺跡および K435 遺跡として遺跡認定を受けており、これまでに縄文時代晩期、続縄文時代、擦文時代などの遺物・遺構が数多く出土している。2001年、北大文系総合研究棟の建設に先立って行われた発掘調査により、約2000年前の続縄文時代の集落遺跡が発見された。この集落遺跡から竪穴住居址10棟が出土したが、うち1棟には炭化材が数多く含まれていた。筆者らは北大埋蔵文化財調査室からの依頼を受けて、これら炭化材およそ240点の樹種同定を行った。

サンプルとして炭化材から小片を切り出し、木部の基本三断面(木口・まさ目・板目)の走査電子顕微鏡観察を行った。一部のサンプルは材組織の保存状態が悪く、樹種同定が無理であったが、多くのサンプルでは識別拠点となる特徴を確認することができた。

識別可能であったサンプルの樹種同定を行った結果、ほとんどが広葉樹であり、単子葉類が数点含まれていた。しかしながら針葉樹は認められなかった。樹種の内訳としては、トネリコ属、ニレ属、ヤナギ属、ハコヤナギ属、ハンノキ属などの、河畔林の主要構成種が多く同定された。その他にはハリギリ属やクルミ属が同定された。また、同定に用いたサンプルには髄を含む、いわゆる「心持ち材」が多くみられた。

K39 遺跡内からは約2000年前の埋没河川が確認されている。今回調査した住居址に暮らしていた人々は、身近な河畔林から小径の扱いやすい樹木を伐採して、住居建設に用いたのではないかと考えられる。

また、今回の観察で、200点を超えるサンプル中に針葉樹が認められなかったが、この理由については、今後花粉分析の結果なども含めて検討する必要があるだろう。

P2-154

12:30-14:30

厚岸湖畔における塩湿地植物群落の分布の年変動

○神田 房行¹, 内山 博之²¹北海道教育大学・釧路・生物, ²厚岸町・真龍小学校

アッケシソウはアカザ科の一年草で海岸の塩湿地や内陸の塩湖に生育する。アッケシソウは我が国では北海道の厚岸湖で発見されたことから、その名がつけられた。厚岸湖では牡蠣島に主に分布しており「厚岸湖牡蠣島植物群落」として国の天然記念物にもなっていた。しかしながら、近年、牡蠣島は地盤沈下が著しく、アッケシソウ群落は全く姿を消してしまい、1994年には国の天然記念物指定も取り消された。しかし、我々の調査でアッケシソウは厚岸湖の湖岸に広く分布しており、特に厚岸湖の東北部の湖岸では大きな群落が存在していることが分かった。アッケシソウは単独、または他の塩湿地の植物と群落を形成しており、チシマドジョウツナギ、オオシバナ、ヒメウシオスゲなどと群落を形成する場合が多く、ウミミドリ、エゾツルキンバイ、ウシオツメクサを混在する場合も見られた。アッケシソウは一年草であるので、アッケシソウ群落の位置や被度が年によって変動するかどうかを確かめるために、厚岸湖東北部で永久コドラートおよび永久帯状区を設定しアッケシソウ群落の年変動を2001年から3年間調べた。この調査で、アッケシソウ群落は年により群落の分布が大きく変動することが分かった。特に2003年には被度が著しく低下した。調査地での植物全体の被度はむしろ2003年は高く、単にこの年の植物の生育が悪いのでアッケシソウの生育も悪かったということでは説明できないことが分かった。

P2-156c

12:30-14:30

上高地の氾濫原における林床植物の立地と樹木実生の定着

○川西 基博¹, 石川 慎吾², 大野 啓一³¹帝京大学中高校, ²高知大・理, ³横国大・環境情報

氾濫原では、河川の氾濫によって高頻度で土砂の流入が起こり、それによって河畔林は部分的に破壊され、一方で様々な生育立地が形成される。こうした河川の氾濫と関連した森林動態を明らかにするために、上高地の河畔林における堆積物および土砂の流入履歴を明らかにし、林床植物の立地と樹木の定着サイトを検討した。

本調査地では礫の堆積した地域と砂が堆積した地域が明瞭な境をもって分布しており、それぞれの堆積地を侵食して小流路が発達していた。礫堆積地、砂堆積地ともに流路に面した部分では、毎年氾濫の影響があると推察された。一方、それよりも氾濫原内に位置する礫地では10年以上、砂地では約5年間は氾濫の影響がないと推察された。

林床植物をその分布傾向から類別すると、オオヨモギ、シラネセンキュウ、クサボタン、ノコンギク、コウゾリナ、ススキなどの礫堆積地に主に分布する種群、オオバコウモリ、カラマツソウ、サラシナショウマ、アズマヤマザミ、オニシモツクなどの砂堆積地に分布する種群と、ヤマキツネノボタン、キツリフネ、オオバタネツケバナといった小流路に分布する種群となった。砂堆積地に分布する種群は植被率が90%以上の密な林床植生を構成しているのに対し、礫堆積地および小流路に分布する種群は植被率が30%以下の林床植生を形成していた。

樹木の実生は、砂堆積地にはほとんどみられず、もっぱら礫堆積地に分布していたことから、密な林床植生が発達すると樹木の定着は難しく、林床植生の植比率が低い礫堆積地では定着しやすくと考えられた。流路に面した毎年氾濫がある礫堆積地では主にヤナギ科やハルニレの実生が定着するのに対し、河畔林内において堆積後10年を経過した礫堆積地ではサウグルミが定着していた。

P2-157c

12:30-14:30

奥日光戦場ヶ原湿原における植物群落の変化

○伊藤 祥子¹、谷本 丈夫¹¹宇都宮大学農学部

栃県奥日光地域では90年代からシカ個体群が増加し、それに伴い戦場ヶ原湿原においてもシカの食害・踏害による湿原植生の衰退が観察された。これらを危惧した環境省が中心となって、2001年冬に戦場ヶ原湿原周辺においてシカ防護柵を設置された。そこでシカによる湿原への侵入が湿原植物群落におよぼす影響を明らかにすることを目的とし、シカ防護柵設置前(2000年)と設置後3年間の植生の変化を、固定調査区をもちいて調査した。シカ防護柵設置前にはシカの踏圧による窪んだ裸地があった。しかし、設置1年後からこの様な裸地うち、平坦地では水はけの悪い湿潤な場所に出現するイヌノハナヒゲ、凸地では乾燥に比較的耐性のあるモウセンゴケなどの侵入し、これらの種が単純な群落を形成していた。これらの種が群落構成種の1種として出現することはあっても、大きな群落を形成することは、シカによる踏みつけの少ないシカ道以外の場所においてほとんど認められなかった。草本層の被度が低く、コケ層にヒメミズゴケやクシノハミズゴケがカーペット状または大きな凸地を形成する場所がいくつか認められた。しかし、これらの場所においても、シカ防護柵設置前には蹄などでミズゴケを直径4-10cm掘り起こしていた。柵設置1年後には、掘り起こされた周辺のミズゴケが乾燥してわずかではあるが窪地が広がっている様子、ミズゴケ以外の種が侵入している様子が観察された。シカ個体群は踏みつけによって、湿原植生に非常に大きな影響をもたらしたと推察された。戦場ヶ原湿原を保全するための応急的処置としてシカ防護柵は有効であるが、もっと長い時間スケールで保全を考えた場合、シカの密度調整や餌場となる植生を付近に緩衝帯として配置するなど、湿原を活動場所として利用しにくい植生管理が必要であることを提案した。

P2-158c

12:30-14:30

北海道網走湖畔湿生林の38年間の動態

○藤村 善安¹、富士田 裕子²¹北海道大学 農学研究所、²北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター 植物園

わが国では低地に成立していた湿生林は、早くから水田に置き換えられ、原生的な林分は殆ど残されておらず、湿生林の生態に関して不明な点が多い。そのようななか北海道網走湖畔の湿生林は、北海道の平地に唯一残された樹高20mを越す巨樹からなる原生的な湿生林である。館脇ら(1968)によって1966年時点の林分状況が記録されている。そこで演者らは館脇ら(1968)と同一の調査区において毎木調査を実施した。ここに38年間の林分動態を報告する。

結果は概要以下のとおり。樹高5m以上の樹木の種組成は、1966年よりも2004年は多くの種から成立しており、ハシドイ、ツリバナ、キタコブシ、エゾノウミズザクラなどが新たに加わった。1966年時点では調査区(1ha)内に182本の樹木がみられたが、2004年には274本に増加していた。増分の約80%はヤチダモによって占められていた。1966年、2004年とも5m以上の全階層においてハンノキとヤチダモの優占度が高く、その他の樹種は散見されるに過ぎなかった。林冠を形成する高木層のハンノキとヤチダモの本数比には1966年と2004年とで大きな変化は見られなかった。亜高木層以下の階層では本数比にしてヤチダモが占める割合が増加していた。

これらのことから38年間の動態として、ハンノキの新規加入個体は少く、ヤチダモが増加傾向にあることが確認された。

P2-159c

12:30-14:30

(NA)

P2-160c

12:30-14:30

芦生モンドリ谷天然林16haの林相

○岡田 泰明¹、呉 初平¹、清水 良訓²、安藤 信³¹京大院・農、²京大・生態研、³京大・フィールド研

天然林は、地形・土壌・林冠ギャップの形成と植生回復などの諸要因によって、様々な小林分がモザイク上に配列される。大面積調査による植生パターンおよびモザイク構造の把握は、森林の動態や種多様性の解明の糸口になると考えられる。本研究では、京都府美山町の京都大学芦生研究林モンドリ谷集水域に設置されている大面積調査区(25m×25mのプロット256個計16ha)を用いて、林相区分を試み、あわせて林相の地形依存性についての解析を試みた。

調査区内のDBH 5cmの樹木を対象に毎木調査をおこない、プロット単位に高木層と亜高木層に分けて林相区分をおこなった。リュウブヤマルバマンサクなど、主な亜高木種にDBH 15cmとなる個体がほとんどみられなかったため、DBH15cmを高木層と亜高木層の区分点とした。地形は調査区設定時の各プロットの測量データをもとに、傾斜角と斜面の凹凸度を算出した。

高木層は全体で44種5882個体が記録された。主要構成種の胸高断面積合計の相対値はスギ62.8%、ブナ15.3%、ミズナラ6.3%、ミズメ4.7%であった。スギの相対優占度が大きいプロットほど胸高断面積合計値が大きくなる傾向がみられた。相対優占度をもとにクラスター解析をおこなった結果、すべてのプロットは1-3種の優占種からなる7タイプの林相に分類された。スギは6タイプ、ブナは5タイプ、ミズナラ、ミズメ、トチノキはそれぞれ1タイプの林相で優占種と判定された。地形との関連を調べた結果、スギのみが優占種と判定された2タイプの林相は凸地形に、残りの5タイプは凹地形に分布した。トチノキが優占する林相では傾斜角が緩い傾向がみられたが、それ以外の林相で傾斜角に差はみられなかった。

以上より、スギは尾根部を中心にほぼ全域で、ブナ、ミズナラ、ミズメは凹斜面で、トチノキは沢部で優占することが示唆された。発表では同様の手法を用いて、亜高木層(5cm < DBH < 15cm)の解析結果についても言及する。

P2-161c

12:30-14:30

択伐施業下の針広混交林における林床植物種の分布パターン

○野口麻穂子¹、吉田俊也²¹北海道大学大学院 農学研究所、²北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター

北海道の針広混交林ではササが優占する林床植生が多くみられる。一般に、ササの増加が林床植物の種多様性の低下をもたらすことは広く報告されている。しかしササ種の違いが及ぼす影響については知られていない。そこで本研究では、林床に2種のササ(チシマザサ・クマイザサ)が出現する北海道北部の針広混交林において、局所的な上層木・地表の攪乱履歴、地形などの環境要因が林床植生の種組成と種多様度に及ぼす影響を調べ、林床植生パターンの形成に果たすササの役割について考察した。

1975年から10年間隔で択伐が行われている調査地(6.7ha)内に181ヶ所の調査地点を定期的に設置し、5m²(半径1.26m)の円内に出現した維管束植物の種名と被度、地表攪乱の履歴(攪乱なし・補植地・集材路跡)を記録した。過去30年間の毎木調査と樹木位置のデータから、地点周囲の上層木のアバンダンス(胸高断面積合計)と攪乱履歴を求めた。また、数値地形図から傾斜と斜面形状、仮想日射量の値を算出した。

DCAによる解析の結果、第1軸は傾斜と、第2軸は斜面形状の値と、もっとも強い相関を示した。第1軸に沿って、緩傾斜地にはクマイザサが、より傾斜の急な地点にはチシマザサが優占する植生が多く分布し、さらに急峻な地点ではササを含まない植生が出現する傾向がみられた。種多様度(種数・H')は、クマイザサが優占する地点よりチシマザサが優占する地点で有意に高かった。一方、上層木の攪乱履歴は種多様度・DCA軸と有意な相関を示さなかった。地表攪乱を受けた地点(補植地・集材路跡)では、攪乱を受けていない林床と比べ種組成には有意な違いがなかったが、種多様度は有意に高かった。

林床植生パターンの形成には、地形要因、特に傾斜がもっとも重要な要因となっていた。種多様度は、各ササ種のアバンダンスより、優占するササ種の違いに伴って大きく変化していると考えられた。

P2-163c

12:30-14:30

里山地域における植物の種数、面積、群落多様性の関係 –関東の丘陵地における事例–

○根本真理¹、星野義延¹、鈴木映理子²¹東京農工大学・農・(財)自然環境研究センター

里山・里地と呼ばれる二次的自然の卓越する丘陵地は、植物の種多様性が高く、様々な植物群落が近接して存在している。丘陵地の小集水域を対象に、植物の種数、面積と群落多様性の関係を把握することを目的とした。

調査は多摩丘陵に位置する東京都町田市において、面積0.7~11.7haの13の小集水域で行った。各小集水域ごとにフロラ調査を行い、種数を算出した。植生調査の結果得られた植生調査資料(386資料)を用いて表操作により群落を識別し、出現種の常在度階級値を用いたDCA法により群落を序列化した。また、群落内の種数-面積関係の回帰式を求めた。現地調査と空中写真より現存植生図(1:2500)を作成し群落の面積を測定した。調査地の群落の多様性を表す指標として、群落数、IVD(植生多様指数;伊藤1979)、DCA展開図上の群落間の平均ユークリッド距離(AED)、群落面積を基にした多様度指数(H')、各群落の推定出現種数の最大値を各小集水域について算出し、これらの群落の多様性を表す指標と小集水域に出現する植物種数、及び小集水域面積間の相関関係を求めた。

調査地全域で、672種、45の植物群落が認められた。植物種数は植物群落数、IVD、AEDといった群落の数や組成の差を表す指標と有意な高い正の相関関係があった。過去の研究において種数を説明する際によく用いられてきた変数である“面積”は、群落数、IVDとは有意な相関関係があったが、種数とは有意な相関関係はなかった。群落数、IVDなどの指標が立地の多様性およびβ多様性を指標すると考えると、立地の多様性およびβ多様性が高く保たれると種の多様性が高く維持されると考えられた。植物群落の多様性が高く保たれる要因の1つとしては、農的利用に伴う管理の影響が考えられた。

P2-162c

12:30-14:30

富士山の火山荒原に生育する植物に対するアーバスキュラー菌根の役割

賀川篤¹、○藤吉正明²、中坪孝之³、増沢武弘¹¹静岡大学大学院理工学研究科生物地球環境科学専攻、²東海大学教養学部人間環境学科、³広島大学大学院生物圏科学研究科環境植環系制御学専攻

一次遷移初期の場所では、土壌の窒素やリンなどの栄養塩が先駆性植物の定着または生育を制限していることが知られている。植物の栄養塩吸収に効果を与えるアーバスキュラー菌根は、一次遷移初期の貧栄養な場所に定着する植物に大きな影響を与えている可能性が考えられる。そこで本研究では、富士山の火山荒原に生育する草本植物に対するアーバスキュラー菌根の役割を明らかにするために、アーバスキュラー菌根形成の有無による効果をポット栽培実験により明らかにした。

宿主植物は、遷移初期に定着するタデ科のイタドリ(Polygonum cuspidatum)、イネ科のカリヤスモドキ(Miscanthus oligostachyus)、キク科のノコンギク(Aster ageratoides var. caespitosum)、マメ科のイワオウギ(Hedysarum vicicoides)の4種を用いた。各宿主植物に対してアーバスキュラー菌根菌の有無(0と400 spore/pot)と栄養塩の異なる土壌(9と44 mgN/pot)の計4処理区で比較検討を行った。

イタドリ、カリヤスモドキおよびノコンギクの乾燥重量は、アーバスキュラー菌根菌の有無により変化は見られなかった。しかしながら、それら3種のアーバスキュラー菌根菌の感染率は、先駆性植物のイタドリが極めて低く(0-0.2%)、逆にその他2種の感染率の平均は25-36%と高く、3種間で感染率に差が見られた。一方、マメ科のイワオウギの乾燥重量は、アーバスキュラー菌根菌の感染により有意な増加が確認された。イワオウギは、土壌の栄養塩が増加するとアーバスキュラー菌根菌の感染率が急激に増加し、それと共に乾燥重量も増加した。以上の結果より、遷移初期に生育する4種の草本植物に対するアーバスキュラー菌根の効果は、種間により異なることが示唆された。

P2-164c

12:30-14:30

Cubic Module Modelを用いた森林構造シミュレーション

○長谷川成明¹、城田徹央²、甲山隆司¹¹北海道大学大学院地球環境科学研究科、²北海道大学博物館

森林生態系では多種の樹木が複雑な構造をつくりだしている。森林の構造において特徴的な点の一つとして、垂直方向の階層性が発達している点が挙げられる。階層構造は、多種共存機構の要因の一つであることが森林構造仮説(Kohyama 1993)として提唱されるなど、興味深い問題の一つである。本発表では、発表者らが開発した樹木モデルの一つであるCubic Module Modelを用いて森林の階層構造に関するシミュレーションを行った。

Cubic Module Modelは立方体をモジュール(繰り返し単位)とする仮想植物を用いたモデルシミュレーションである。仮想植物は葉キューブと枝キューブの2種類のキューブによって構成される。これらのキューブのうち、葉キューブのみが光合成を行なう。仮想植物は新たな葉キューブを生産することで成長するが、葉キューブは一定時間経過後に枝キューブに変化する。仮想植物は上方からの光を用いて光合成を行ない、この総量から呼吸量を減じた剰余の光合成産物を、新たなキューブの生産および繁殖に投資する。繁殖の際に親は子に対しキューブ生産の順序と位置の情報を伝達し、子は完全にこれに従ってキューブを生産し成長する。伝達の際に一定の確率で情報に誤りが生じる。

光合成能が単一の仮想植物によるシミュレーションを行ったところ、森林群落には一つの林冠層のみが形成され、階層性が発達しないことが示された。この傾向は、純光合成能が変化しても見られた。二種類の光合成能をもつ仮想植物によるシミュレーションを行ったが、光合成能の違いのみではこれら二種は共存し得なかった。これらの結果をもとに、森林の階層構造について議論を行う。

P2-165c

12:30-14:30

特異的な植物群落 ゴマギ-ハンノキ群集の分布状況と立地特性

○郡 麻里¹¹株式会社プラト-研究所

関東平野の河畔林を特徴づけるゴマギ-ハンノキ群集は、ムクノキ-エノキ群団に属すると言われ、草本層にチョウジソウやフジバカマ、ノウルシといった汎濫原特有の植物種が生育するとともに、ミドリシジミやおオムラサキなどの希少な生き物も生息する、貴重な植物群落である。しかし、このような河畔林の成立する立地は、もともと水田等に開発されやすく、現在では、主な定着場所と考えられる河川敷についてもその殆どがゴルフ場やグラウンド等に改変されているなど、その分布はますます限られたものとなっている。このような、生物の生息基盤である希少な植物群落の保全や再生を検討する際、どのような視点による対策が必要か、どのように情報を整理すればよいかについて、主に利根川水系をモデルとして検証を行った。

まず、新たな群落の成立する可能性のある「潜在立地」を抽出するために、環境省の自然環境保全基礎調査・植生調査の報告書等からムクノキ-エノキ群団に随伴する全ての植生タイプの凡例をリストアップし、大まかな空間分布図を作成した。次に、既存の現存群落の生育環境について現地調査及び文献をもとに類型区分を行い、地質図等既存電子データを用いて河川後背低地など、最も成立条件に適したエリアをオーバーレイ表示した。一方、著しく分断化した植物群落からは鳥散布等による健全な種子の到達が制限されることから、「潜在立地」としての新たな定着サイトは、現在の供給源から半径1kmのバッファの範囲内に限定されると仮定し、該当するエリアを抽出した。さらに、たとえ洪水散布等により種子が供給されたとしても、定着先の河川敷が大きく改変されていると新たに定着できないことから、DEMから発生させたコンターを用いて洪水の到達する範囲を空間的に抽出し、「潜在立地」と組み合わせることにより河畔林の「再生候補地」とした。最後に、実際に現場調査を行うことにより群落の分布予測パラメータを検証し、予測の一致した場所については新たな種子供給源として機能するかについても診断した。

P2-167c

12:30-14:30

沖縄島北部の石灰岩地におけるイタジイ林-下層における主要種4種の分布と立地との関係

○工藤 孝美¹、新里 孝和²¹鹿児島大学連合農学研究所、²琉球大学農学部

琉球列島では非石灰岩地にはポチョウジ-イタジイ群団、石灰岩地にはナガミポチョウジ-リュウキュウガキ群団が成立している。群団の組成には土壌要因が関わるとされる。また構造の違いにはイタジイ優占林分の成立の有無が影響を与えると考えられる。本研究では下層における上層木種の実生と下層木種の分布と、pHとの関係について解析を行い、組成と土壌との関係について考察する。またイタジイの生育段階ごとのpHからの影響を解析することでイタジイ優占林分の成立要因について検討する。沖縄島北部の石灰岩地においてイタジイ優占林分の成立している常緑広葉樹林に20m×80mの調査区を設置した。林内にはそれぞれの群団の標徴種がともに存在し、異なる植生がパッチ状に分布する。調査地のpHは4.3~7.7と大きく異なる。ナガミポチョウジ、リュウキュウガキ、ポチョウジ、イタジイの2m未満の個体を対象に樹長、根元直径、位置の測定を行った。下層木種であるナガミポチョウジの個体数はpHと正の、ポチョウジは負の相関があった。両種はpHによりすみわけていると考えられた。上層木種であるリュウキュウガキ、イタジイはpHとの相関が見られなかった。イタジイのサイズごとの分布と、pHの影響を見るために、樹長により3階級に分け、階級ごとの生育地のpH頻度分布と調査地のpH頻度分布との比較を行った(U検定)。小さな樹長階級はpHの低い立地に多く生育していたのに対し、大きな階級ではpHの影響が見られなかった。上層でのイタジイの分布を見ると10m未満の個体ではpHの影響が見られなかったが、10m以上の個体は低pH地に多く生育していた。イタジイ実生は、母樹の多く生育する低pH地で多く発生するが、その後の生育段階ではpHの影響は明らかではない。pHはサイズの大きなイタジイの生長に影響を与えることで、イタジイ優占林分の成立に関わっていると思われる。

P2-166c

12:30-14:30

森林における雑草の発生と人為的攪乱および土壌の性質との関係-芦生研究林を例として-

○小西 真衣¹、伊藤 操子¹¹京都大学大学院農学研究科

近年のレクリエーション的な森林利用の増加に伴い、森林における自然植生の破壊が懸念されている。他方、攪乱依存性草本である雑草は人為的な諸行為により形成された開放地に発生し、かつ人為的攪乱のない場にはほとんど侵入しないため、森林の破壊程度の極めて有効な指標になり得ると考えられる。雑草の侵入の成功には、繁殖体の侵入と侵入地での定着が必要であり、攪乱と環境(とくに土壌環境)両方に影響されると推察される。本研究では攪乱の程度や種類の異なる場面について、発生雑草種、土壌の植物生長調節活性(生物検定)および化学性を調査し、雑草・土壌・攪乱の相互関係について整理し考察を行うことで、雑草を利用した森林の利用度診断の基礎資料を得ることを目的とした。

調査地点は京都大学芦生研究林(京都府北桑田郡美山町)内の車道(路肩・のり面)・林内、林内歩道および空き地計37点である。各調査地点の発生草本種を2003年6月および10月に調査し、土壌の化学性はpH、EC、総N、総C、NO₃⁻を測定した。土壌の生物検定は、検定植物としてレタス、メヒシバ、スズメノカタビラ、コハコベ、オオバコ、シロツメクサ、セイヨウタンポポを用い、これらの種子を、各地点の土壌を詰めたポットに播種し1ヶ月間育成後堀上げ、乾物重を測定した。

各実験の結果、雑草種数は過去や現在の攪乱が多い場所で多く観察され、また、観察雑草種数と土壌の生物検定結果には正の相関がみられた。しかし検定結果は、場面別で有意な差はなく、攪乱程度は同じでも土壌の性質は地点で大きく異なっており、森林の樹種や土層による影響が考えられた。すなわち、通行などの利用の程度による森林の変化は観察雑草種数や土壌の生物検定からおおまかに予測することができるが、各地点ごとで、正確かつ早急に、森林の変化を読み取るには樹種や土層などの影響も要素に含めた、より多角的な解析が必要であると思われた。

P2-167c

12:30-14:30

沖縄島北部の石灰岩地におけるイタジイ林-下層における主要種4種の分布と立地との関係

○工藤 孝美¹、新里 孝和²¹鹿児島大学連合農学研究所、²琉球大学農学部

琉球列島では非石灰岩地にはポチョウジ-イタジイ群団、石灰岩地にはナガミポチョウジ-リュウキュウガキ群団が成立している。群団の組成には土壌要因が関わるとされる。また構造の違いにはイタジイ優占林分の成立の有無が影響を与えると考えられる。本研究では下層における上層木種の実生と下層木種の分布と、pHとの関係について解析を行い、組成と土壌との関係について考察する。またイタジイの生育段階ごとのpHからの影響を解析することでイタジイ優占林分の成立要因について検討する。沖縄島北部の石灰岩地においてイタジイ優占林分の成立している常緑広葉樹林に20m×80mの調査区を設置した。林内にはそれぞれの群団の標徴種がともに存在し、異なる植生がパッチ状に分布する。調査地のpHは4.3~7.7と大きく異なる。ナガミポチョウジ、リュウキュウガキ、ポチョウジ、イタジイの2m未満の個体を対象に樹長、根元直径、位置の測定を行った。下層木種であるナガミポチョウジの個体数はpHと正の、ポチョウジは負の相関があった。両種はpHによりすみわけていると考えられた。上層木種であるリュウキュウガキ、イタジイはpHとの相関が見られなかった。イタジイのサイズごとの分布と、pHの影響を見るために、樹長により3階級に分け、階級ごとの生育地のpH頻度分布と調査地のpH頻度分布との比較を行った(U検定)。小さな樹長階級はpHの低い立地に多く生育していたのに対し、大きな階級ではpHの影響が見られなかった。上層でのイタジイの分布を見ると10m未満の個体ではpHの影響が見られなかったが、10m以上の個体は低pH地に多く生育していた。イタジイ実生は、母樹の多く生育する低pH地で多く発生するが、その後の生育段階ではpHの影響は明らかではない。pHはサイズの大きなイタジイの生長に影響を与えることで、イタジイ優占林分の成立に関わっていると思われる。

P2-168c

12:30-14:30

鳥散布型植物の種子散布と定着に及ぼす林縁の効果

○佐藤 佳奈子¹、紙谷 智彦²¹新潟大学大学院自然科学研究科、²新潟大学農学部

はじめに

林縁は植物群落の発達に様々な効果をもたらすと考えられている。本研究は、混交する広葉樹の発達程度が異なるクロマツ人工林の林縁と林内それぞれにおいて、鳥類により散布される種子と林床植生を比較することによって、植生の遷移に及ぼす林縁の効果を明らかにする。

調査方法

調査は新潟県巻町の砂丘上に植栽された約80年生の海岸クロマツ林2林分で行った。広葉樹が亜高木層に達していない林分を未発達林、亜高木層に達している林分を発達林と定義し、それぞれの林縁と林内に調査区を設けた。これら4調査区それぞれにシードトラップを20個設置し、約2週間に一度捕捉された種子を回収し、種ごとに個数を数えた。また、シードトラップを含む5×5mの枠に出現した樹高2m以上の木本植物と、その中に設置した1×1mの枠に出現した高さ1m未満の植物名を記録した。なお、種子回収日において林分内で結実が確認された種以外の種子は、調査林外から散布されたものと定義した。

結果と考察

シードトラップに捕捉された鳥散布種子は林内より林縁で多く、未発達林より発達林で多かった。一方、出現した植物の種数には調査区による違いはなかった。しかし、種構成や出現頻度は異なっており、林分内で出現しなかった植物の種子は林縁でより多く散布されていた。以上の結果から、鳥類により散布された種子は、林縁に混交する広葉樹の影響を受けていることが明らかになった。したがって林縁に広葉樹が混交する林分は鳥散布植物の種子、特に林分内に結実していない種の種子を誘引していることが明らかになった。

P2-169c

12:30-14:30

富士山亜高山帯林の発達過程

°田中厚志¹, 斉藤 良充¹, 山村 靖夫¹, 中野 隆志²¹茨城大学・理・生態, ²山梨県環境科学研究所

富士山北斜面の亜高山帯上部は一次遷移の過程にあり、森林限界付近は山頂方向に突き出した半島状の植生が見られる。これらは基質の安定性の違いや攪乱の影響の結果であると考えられる。北斜面の亜高山帯・高山帯の基質は主にスコリアであり、基質の移動が比較的大きく、森林の発達を妨げる要因の一つと考えられる。もう一つの主要因として雪崩による森林の破壊が考えられる。富士山北斜面の亜高山帯では雪崩が多く、雪崩道上の森林は破壊され、裸地が形成されている。しかしながら、基質の安定性は植生の発達に伴って高まると考えられる。また、雪崩による攪乱は温暖化に伴う積雪量の減少によってその頻度と強度が減少する可能性が考えられる。これらを考慮したとき、亜高山帯林は発達していくと考えられる。我々は半島状植生を横断して裸地に達したトランセクトを設置し、当年生実生を除くトランセクト内に出現した全木本種の位置、樹高、胸高直径（地際径）、樹齢を測定した。本研究は半島状植生の拡大状況を把握し、そのメカニズムを推定することを目的とした。

カラマツ (*Larix kaempferi*) の成木は半島状植生の両側の林縁部で優占し、ダケカンバ (*Betula ermanii*) の成木は半島状植生の中心部で優占した。カラマツの稚樹・実生は半島状植生の両側の裸地で樹齢 50 年未満の個体が多く出現したが、林床にはあまり出現しなかった。ダケカンバの稚樹・実生は樹齢 20 年未満の個体が出現し、東側の裸地では多く出現したが、西側の裸地では稀であった。裸地において、この 2 種の平均成長速度（胸高直径 / 樹齢、樹高 / 樹齢）はダケカンバのほうが高かった。これらのことより、半島状植生は拡大している可能性があることがわかった。また、カラマツがダケカンバより先駆的な樹種であり、森林の拡大に伴って林縁部を形成していくことが示唆された。ダケカンバはカラマツの保護下で急速に成長し、森林の発達を助長する可能性が考えられる。