

一般講演・ポスター発表 — 8月28日(土)

- 動物植物相互作用
- 保全・管理
- その他

P3-001

12:30-14:30

シカとササは樹木実生にどのように影響するか?

○伊東 宏樹¹, 日野 輝明¹, 高畑 義啓¹, 古澤 仁美¹, 上田 明良²¹森林総合研究所関西支所, ²森林総合研究所北海道支所

奈良県大台ヶ原において野外実験をおこない、ニホンジカ、ネズミ類、ミヤコザサの3つの要因が、樹木実生の生存に対してどのような影響を及ぼしているのかを評価した。1996年に、ニホンジカ、ネズミ類、ミヤコザサのそれぞれの除去/対照の組み合わせによる8とりの処理区を設定し、その中に発生してきた、ウラジロモミ(1997年、2002年に発生)、アオダモ(1998年、2002年)、ブナ(1999年)の5つのコホートについて、マーキングして生存状況を追跡した。この結果を元に、それぞれのコホートの実生の生存時間について各処理の間で差があるかどうかをログランク検定により検定した。

その結果、(1)すべてのコホートに共通して、シカ除去処理区におけるミヤコザサが生存時間に対して負の影響を及ぼしていることがわかった。また、(2)2002年のウラジロモミを除くコホートでは、ササ除去区において、シカが負の影響を及ぼしていた。一方、(3)アオダモ(1998年、2002年)およびウラジロモミ(2002年)の3つのコホートに対しては、シカの影響は、ササ残存区においては正の効果をもたらしていた。

シカ除去処理をおこない、ミヤコザサを残存させた処理区では、ミヤコザサが急速に回復して林床を覆うようになった。(1)の効果は、このためであると考えられる。大台ヶ原のニホンジカは、ミヤコザサを主要な食料としており、ミヤコザサを減少させる要因である。(2)のように、ニホンジカは直接的には実生に対して負の効果をもたらすことがあるが、(3)のように、ミヤコザサを減少させることにより間接的に正の効果をもたらすこともあることがわかった。

ネズミ類除去処理については、顕著な効果は認められなかった。

P3-002

12:30-14:30

シカとササが表層土壌の物理性と水分動態におよぼす影響

○古澤 仁美¹, 荒木 誠², 日野 輝明¹, 伊東 宏樹¹, 上田 明良³, 高畑 義啓¹¹森林総合研究所関西支所, ²森林総合研究所, ³森林総合研究所北海道支所

ニホンジカが高密度で生息する大台ヶ原の針広混交林において1997年5月にシカの排除の有無と毎年のササ刈りの有無を組み合わせた4つの処理区を設置し、シカとササが土壌の物理性と水分状態に与える影響を検討した。1997年5月と処理開始4.5年後の2001年10月に表層土壌(0-5cm)の孔隙解析を行うとともに、2001年6月-10月に表層土壌(6cm深さ)の水分状態を測定した。また、1997年5月-2003年10月の毎年春と秋にリター層を含めた地表面の土壌硬度を山中式硬度計で測定した。

土壌6cm深のマトリックポテンシャルは4つの処理区のうちシカ排除・非ササ刈り区において最も低くなる傾向が認められた。これは、この区のササの地上部現存量の増加にともないササによる水分吸収が増加したためと考えられた。処理開始4.5年後の2001年10月の孔隙組成を初期値(1997年5月)と比較すると、対照区では孔隙組成の変化は認められなかったのに対し、シカを排除した2つの区では初期値に比べて粗孔隙(0から-49.8kPaに相当)の増加と細孔隙(-49.8kPa以下)の減少が認められた。シカの踏圧の排除やササの増加が粗孔隙を増加させたと考えられた。対照的に非シカ排除・ササ刈り区では粗孔隙の減少と細孔隙の増加が認められた。この区ではササの地上部現存量が最も小さく、ササによる雨滴衝撃を弱める効果が減少したために粗孔隙が潰れて細孔隙が増加したと考えられた。シカ排除・非ササ刈り区における地表面の土壌硬度は、2000年9月以降にはおよそ8mm前後で、他の3区の値(10mm-14mm)より小さくなった。地表面の土壌硬度の低下にはリター層の物理性が影響していると考えられた。

P3-003

12:30-14:30

三者系における「植物の会話仮説」の数理モデルを用いた理論的考察

○小林 豊¹¹京都大学生態学研究センター

植物は、植食性節足動物に食害を受けると、しばしばSOSシグナルと呼ばれる揮発性物質を放出する。このSOSシグナルは、植食者の天敵を誘引し、天敵は植食者を退治する。つまり、SOSシグナルを介して、植物と天敵の間に互恵の関係が成り立っている。近年の研究から、未加害の植物がこのSOSシグナルにさらされると、自身もまたシグナル物質を放出することが明らかになった。シグナル物質の生産に何らかのコストがかかるのであれば、このような形質の適応的意義はそれほど明らかではない。著者は、このようないわゆる「立ち聞き」の適応的意義について考察し、三つの仮説を立て、数理モデル化した。そのうち、第一の仮説「被食前駆除仮説」については、既に発表済みである。今回は、第二、第三の仮説について考察する。

第二の仮説「被食前防御仮説」によれば、「立ち聞き」による二次的なシグナルは、前もって天敵を呼び寄せておくことにより、将来の食害の危険を軽減するための戦略である。著者は、ゲーム理論的なモデルを構築して、このような機能をもったシグナルが進化的に安定になる条件を調べた。

一方、第三の仮説「血縁選択仮説」によれば、「立ち聞き」による二次シグナルは、近隣の血縁個体を助けることにより自身の包括適応度を上げるための戦略である。もし隣り合った個体が同時にシグナルを出すことによりシグナルの天敵誘引能を向上することができ、かつ隣り合った個体同士が互いに遺伝的に近縁ならば、このような戦略が進化するだろう。各格子がパッチになっているような格子状モデルを用いてこのような「立ち聞き」戦略が有利になる条件を調べた。

本発表では、これらの数理モデルの結果を報告し、仮説間の関係についても議論する。

P3-004

12:30-14:30

ボクトウガ類の幼虫が樹液資源と樹液に集まる昆虫群集に及ぼす影響

○吉本 治一郎¹, 西田 隆義¹¹京都大学大学院農学研究科昆虫生態学研究室

広葉樹の幹から滲出した樹液には多くの昆虫が吸汁のために集まることが知られている。そのような場所では穿孔性昆虫のボクトウガ科Cossidaeの幼虫も頻りに観察されることから、これらが特に滲出に関係しているのではないかと考えられている(市川私信)。そこで、本研究において、ボクトウガ類の幼虫が樹液資源の存在様式とそれらに集まる昆虫群集の構造にそれぞれどのような影響を及ぼしているのかについて調査を行った。

2002年には全パッチ(滲出部位)の約61%で、2003年には約36%で、幼虫または幼虫の巣の存在をそれぞれ確認した。これらは幼虫の穿孔と樹液の滲出との関係が示唆されたパッチであると言える。幼虫個体数の季節変動は両年とも総パッチ数の変動とほぼ一致したが、後で若干の時間的な遅れが見られた。また、2002年には、幼虫個体数の増加に伴って樹液食昆虫の種数と個体数が有意に増加した。翌年にも、巣が存在したパッチ(幼虫存在パッチを含む)において、樹液の滲出期間、樹液に覆われた面積(パッチ表面積)ともに幼虫および巣のないパッチを上回っていた。さらに、群集の属性(総種数・総個体数・多様度)に関しても同様の傾向が見られたが、種によってその傾向は異なり、特に、ケシキスイ類、ハネカクシ類、ショウジョウバエ類など、いわゆる樹液スペシャリストに属する種の個体数は、巣のあるパッチの方で顕著に多くなっていた。

以上より、ボクトウガ類の幼虫は樹液の滲出を促進し、その分布とフェロロジが樹液資源の存在様式を規定することが示唆された。さらに、これらは資源を介して群集構造にも間接的に正の効果を与えていることが明らかになった。ただし、これらの効果は種によって異なっていたことから、樹液に対する依存度などの種固有の生態学的特性が相互作用に反映されたのではないかと予想された。

P3-005

12:30-14:30

花色変化の有効性: 人工花序を用いたポリネーション効率の検証

°工藤 岳¹, 平林 結実¹, 井田 崇¹, 石井 博¹¹北海道大学地球環境科学研究科

ポリネーターの訪花頻度と各訪問時の連続訪花数は、植物の送粉成功に大きく影響する。開花数の増大はポリネーターの誘引を高めるが、連続訪花数を増加させてしまうかも知れない。植物の開花戦略として、ポリネーション機能(花粉の送受粉)がなくなった花弁をすぐに落とす(type-1)、報酬(蜜分泌)をなくして保持する(type-2)、報酬を維持して保持する(type-3)、そして報酬をなくし、かつその情報をポリネーターに告知する(報酬のない花の色を変える: type-4)などの方法が考えられる。このうち、花色変化は、遠方からの誘引能力を維持しつつ、訪れたポリネーターを効率的に訪花させる巧妙なメカニズムと考えられ、多くの植物で報告されている。しかし、その相対的な効果については十分な検証がなされていない。我々は人工花序を用いた実験により、花色変化の効果について検証を試みた。

実験1) 単一花序の場合: 花序への訪花頻度は type-1 で低く、花序内連続訪花数は type-3 で大きかった。機能を終えた花への訪花数は type-4 で小さかった。

実験2) 複数花序の場合: ポリネーターの訪花頻度は type 間で大差なかった。個体内連続訪花数は type-2 と 3 で大きく、type-1 と 4 で小さかった。

花色変化がポリネーターへ及ぼす相対的效果は、ディスプレイサイズ(個体あたりの開花数)により変化した。ディスプレイサイズが小さい場合、機能を終えた花の維持は、個体へのポリネーター誘引に寄与した。花色変化は連続訪花数に影響しなかったが、機能を終えた花への訪花を防ぐ効果があった。一方で大きなディスプレイサイズを持つ場合、機能を終えた花の維持はポリネーターの誘引には寄与せず、訪問あたりの連続訪花数の増加をもたらした。しかし、花色変化することにより連続訪花数は減少し、送粉効率を高めるように作用していた。

P3-007

12:30-14:30

送粉共生系を指標とした草原生態系の評価とモニタリング

°中野 千賀¹, 鷲谷 いづみ¹¹東京大学農学生命科学研究科

前大会の発表において私たちは、送粉共生系における虫媒花植物と送粉者との関係を群集レベルで評価するための指数(送粉有効性指数)と評価手法を提案した。今回はその手法のモニタリングへの具体的適用例として、2ヶ所の草原管理地で収集した植物の開花と昆虫の訪花に関するデータを解析した結果について発表する。

北海道日高地方の二次的草原では、優占するミヤコザサに対する草刈り強度の異なる隣接する3つのエリア(草刈り強度: 強・中・弱)を比較することで、草原生態系の管理手法の評価を試みた。その結果、草刈り強度が強い草原では数種の外来種が優占することによって送粉共生系が単調になり、また強度が弱い草原ではミヤコザサが優占することによって系が貧弱となることが明らかとなった。強度が中程度の草原で最も虫媒花の植物の多様性が高まり、開花期を通して豊かな送粉共生系が認められた。

もう一方の長野県軽井沢町のカラマツ林伐採跡地に成立した草原では、木本の伐採によって管理する谷地を3年間にわたってモニタリングし、管理手法の提案を試みた。その結果、春期のマルハナバチ媒花の減少とそれに伴うマルハナバチ類の訪花の消失が認められたため、マルハナバチ媒花を増やす試みが必要であること、また、外来種に有効な送粉が配分されることを防ぐために、外来種に対する徹底した抜き取り管理が必要であることなどが示唆された。

P3-006

12:30-14:30

サトイモ科 *Homaromena propinqua* の送粉システムにおける花香変動と送粉者への誘引効果°熊野 有子¹, 山岡 亮平¹¹京都工芸繊維大学、工芸科学

東マレーシアボルネオ島に自生するサトイモ科 *Homaromena propinqua* は雌性先熟で午前中に特徴的な匂いを放出し送粉者であるヨツバコガネ (*Parastasia bimaculata* Guerin) とハムシ (*Dercetina* sp.) を誘引する。一般に甲虫送粉のサトイモ科植物では雌性期に肉穂花序の先端が一時的に発熱し、同時に多くの送粉者が雌性期の花序を訪花すると報告されているが、このような訪花行動を形成する要因として送粉者を誘引する花香の質的、量的変動が影響しているのではないかと推測できる。そこで本研究では *H. propinqua* とその甲虫送粉者2種を用い、送粉者の訪花行動と花香変動の関連性を調べた。

調査の結果、2種の送粉者とも肉穂花序が発熱している時間帯の7:00から8:30に多く訪花しているものの、雌性期、雄性期1日目、雄性期2日目の平均訪花数を見ると、ヨツバコガネは雌性期の花序に多く訪花しその後減少していくのに対し、ハムシはどのステージの花序にも同様に訪花していた。またGCおよびGC-MSによる花香分析の結果、全花香量は雌性期、雄性期1日目の7:00-8:00の間に最も増加する傾向が見られた。さらに花香の主要3成分に関して試薬を用い送粉者の誘引実験を行ったところ、ヨツバコガネは2-Butanol + 1,2-Dimethoxybenzene 5:1の混合溶液に、ハムシは1,2-Dimethoxybenzeneに誘引された。この2成分の量変化を性ステージごとに見てみると、2-Butanol量は雌性期から雄性期にかけて段階的に減少していたのに対し、1,2-Dimethoxybenzeneは有意な量変化は見られなかった。この結果は各性ステージにおける送粉者の平均訪花数と一致していたことから、誘引成分の量変動が送粉者の訪花行動に影響を与えている可能性が示唆された。

P3-008

12:30-14:30

冬に山から里に下りるヒヨドリの事情

°山口 恭弘¹¹中央農研・鳥獣害研

冬になると関東以西ではヒヨドリの個体数が増えるが、それは山から里へという中距離(南北30km)の移動のみでは説明できないことを第50回生態学会大会で報告した。今回はヒヨドリの個体数とヒヨドリの主要な食物である液果の量の関係を調査したので報告する。

筑波山頂から農林研究団地までの南北30kmの間に8ヶ所の調査地を設け、2001年10月から2002年4月までの期間、月2回の頻度で調査した。ヒヨドリの個体数はラインセンサス法により調査した。液果数は4ヶ所(筑波大学、研究団地、谷田川、桜川)は調査地内全ての液果の総数を数え、残りの4ヶ所(葉王院、葉・登山道、女・登山道、男体山研究路)は、高木相は調査範囲内、低木相はラインの両側5mの範囲を調査し、そこから総数を推定した。

調査地8ヶ所を比較すると、山の調査地では中腹から山頂にかけては他の調査地と比べて液果数が少なかった。またヒヨドリ個体数も少なくとも10月前半をピークに12月後半にかけて減少していった。液果がほとんどなくなった1月から3月にかけては少数のヒヨドリがいるのみであった。一方、里の調査地である筑波大学、研究団地の2ヶ所は植栽木が多いため、他の調査地よりはるかに多くの液果量であり、11月前半より12月後半にかけて著しいピークを持つという特徴がみられた。ヒヨドリ個体数も10月後半から12月後半まで高い状態を維持していた。里の調査地でも谷田川では液果はムクノキ、エノキが多く、10月前半から12月後半にかけて急激に減少した。ヒヨドリ個体数も同様のパターンを示した。

このようにヒヨドリの個体数は液果の量と非常に密接に関係しており、冬の早い時期に液果が消失する山では秋に渡ってきたヒヨドリはそのまま越冬できず、液果の減少に伴い液果が残っている里へと移動していくことが考えられた。

P3-009

12:30-14:30

ニホンジカの採食に対するイラクサの応答並びに刺毛形質の地域変異

°加藤 禎孝¹, 石田 清², 佐藤 宏明¹¹奈良女子大学, ²森林総合研究所

演者らはイラクサの刺毛形質についてこれまで研究し、奈良公園の個体群は他地域の個体群よりも刺毛密度が高く、刺毛数も多いことを明らかにした。今回は、シカの被食をコントロールする野外実験と栽培実験を行った。1) 野外実験: 2003年2月～9月まで、奈良公園内に調査区を設けた。調査区内に金網柵を4個設置し、各金網柵ごとに对照区を1つ設定した。金網柵と对照区にはイラクサ4～5個体含むようにした。実験終了後、葉の外部形質、草丈、地上部と地下部の乾重を測定した。この実験により、葉面積は金網柵と比べて对照区の方が小さく、刺毛数も对照区の方が少なかった。一方、刺毛密度は上部葉・中間葉は下部葉よりも高くなる傾向がみられたが、金網柵と对照区の差は有意ではなかった。以上の結果は刺毛密度についてはシカの採食の影響が小さいことを示している。また、草丈は对照区は金網柵に比べて小さく、地下部及び地上部の乾重は、金網柵と比べ両者とも少なかった。2) 栽培実験: 奈良公園とシカが生息していない桜井市穴師の種子を用いて、ガラス室内で2003年5月～11月まで栽培を行った。これから、奈良公園の方が桜井市穴師よりも、刺毛数は多く、刺毛密度は高いことが明らかになった。また、葉の位置によってもこれらの形質に違いが認められた。葉の下面の刺毛長も奈良公園の方が長かった。この結果から、この2地域の刺毛形質の違いは遺伝的に固定されていると推定される。以上の野外実験と栽培実験により、シカによる採食が、自然選択を通してイラクサの刺毛数と刺毛密度を増加させていると推定される。一方、シカの採食は短期的には刺毛数を減少させるが、刺毛密度に及ぼす影響は比較的小さいといえる。

P3-010

12:30-14:30

照葉樹林において鳥による種子散布の鍵種となるヒサカキの結実・散布特性

°小南 陽亮¹, 真鍋 徹²¹静岡大学教育学部, ²北九州市立自然史・歴史博物館

ヒサカキは照葉樹林に広くみられる樹種であり、その果実が多様な鳥種に採食・散布されることから、その散布特性が多くくの鳥散布性植物の散布時期・量に影響する可能性がある。ヒサカキが成熟果をつける時期は初秋から冬にかけてであり、鳥に採食・散布される時期も長期にわたる。この季節性は、散布者側の密度や選好性、植物側の果実特性や個体差によって生じると想定される。

本研究では、ヒサカキ果実の消失速度と様々な特性(幹高, 株高, 果実位置, 林縁からの距離, 成熟速度)との関係を解析し、消失速度の個体差をもたらず要因を明らかにすることを目的とした。

調査を行なった熊本市立田山の二次林では、10月以降にヒヨドリやツグミ類などの果実食鳥が増加し、ヒサカキ果実は10月～11月に急速に消失した。この消失速度には個体差がみられ、遅い個体では10月中にほとんどの果実が消失したが、遅い個体では11月下旬でも90%以上の果実が残存していた。このような消失速度の違いと最も強く関係したのは果実が成熟する速度であった。また、果実がついている高さや林縁からの距離も関係することが示唆された。

今回の結果からは、消失速度の個体差をもたらず要因としては散布者側よりも植物側のほうに強い要因があること、特に成熟速度に影響する要因が最も大きな影響をもつことを示した。ヒサカキの果実は成熟してもすぐには落下しないが、果実食鳥が多い場合には本研究の例のように急速に消費される。成熟速度にみられる大きな個体差は、果実食鳥による需要が大きい場合でも種子散布の期間を長くするように作用すると考えられる。

P3-011

12:30-14:30

滋賀県湖東地域における果実と鳥の関係: 平野と山地の比較を中心にして

°浜田 知宏¹, 近 雅博¹, 野間 直彦¹¹滋賀県立大学環境科学

滋賀県湖東地域における山地から平野までの林で鳥散布型植物の果実フェノロジーと果実食鳥類の個体数の季節変動について明らかにすることを目的として調査を行った。滋賀県彦根市の平野の犬上川下流域(標高90m)、佐和山(120-200m)、多賀町霊仙山ふもとの山地の今畑(350-600m)を調査地とした。各調査地で2km×50mの調査区を設け、2003年5月から調査を行った。果実については約1週間間隔で結実個体の果実数を計測し、範囲内の果実量を推定した。また、種ごとに熟した果実の形態を測定した。鳥類については約1～2週間間隔でロードサイドセンサス法を用いて出現種数および出現個体数を記録した。その結果、平野と山地の両方で秋から冬にかけて鳥散布型植物の果実量は増加したが、山地では平野よりも約1ヶ月はやく果実量の増加がみられた。減少の時期も山地のほうが平野よりもはやかった。果実食鳥類の個体数変動はこのような平野と山地の間でみられる果実量の変化と対応していた。果実食鳥類は秋以降に冬鳥として渡ってくるものが多く、各調査地でその個体数が増加した。特にヒヨドリ(*Hypsipetes amaurotis*)は留鳥の個体もいたが、秋以降に渡ってくる個体が多かった。また、ムクドリ(*Sturnus cineraceus*)は平野でのみ季節を通して確認され、その個体数は多かった。秋以降に熟した果実は平野よりも山地ではやく減少した。群集の果実サイズおよび果実色については平野と山地では差はなかった。本調査地では、ヒヨドリは山地と平野の両方で、ムクドリは平野でのみ重要な果実食鳥類である。ヒヨドリをはじめとする秋以降に渡ってくる果実食鳥類は、まず果実量の増加する時期がはやい山地で増加する。そして平野でも果実量の増加する頃に果実食鳥類は最も多くなる。このように果実の熟期は秋以降山地から平野へと進み、果実食鳥類は果実フェノロジーと対応するように個体数の増減を示した。しかしヒヨドリのように山地でも平野でもみられる種もいれば、ムクドリのように開けた環境を好み平野のみでみられる種もいるなど、種によって果実の採食環境は異なっていた。

P3-012

12:30-14:30

中型哺乳類の散布に依存するオオウラジロノキの種子発芽

°林田 光祐¹, 音喜多 陽子¹¹山形大農

オオウラジロノキはリンゴ属の落葉高木で、球形の果実は径約2cmと大きく果肉も硬いため、ヒヨドリなどの果実食の鳥によって種子が散布されているとは考えにくく、母樹下に果実が自然落下した後に哺乳動物に食べられて種子が散布されていると予測される。また、落下した果実は容易に自然分解できないと考えられることから、被食散布された場合と果実のまま自然落下した場合では種子の発芽に大きな違いがあることも予測される。そこで、オオウラジロノキにおける動物散布の意義を明らかにすることを目的として、種子散布者の特定調査と発芽実験を行った。

2001年と2002年にオオウラジロノキ母樹下に落下した果実は両年ともに翌年の春までにはすべて消失した。その間に赤外線センサー付カメラで撮影された動物は9種で、テン、ハクビシン、タヌキ、キツネの中型哺乳動物4種が散布者であると推察される。恒温恒湿器の発芽実験では、被食散布された種子を想定して人為的に果肉を除去した種子の50%が発芽したが、果実のままではまったく発芽が見られず、果実中の種子はすべて死亡していた。苗畑の発芽実験では、種子の多くが播種した翌春に発芽したが、果実では翌春には発芽せず、翌々春に1個体発芽しただけであった。母樹樹冠下に落下した果実は、翌春の発芽時期になっても果肉の大部分が残っていて、その後10月までには果肉はほぼ分解したが、果実中に含まれている種子はすべて死亡していた。

以上のことから、オオウラジロノキの種子は落下した果実のままでは発芽できずにほとんど死亡してしまい、果実が中型哺乳動物に食べられて種子散布されることで、種子の発芽が可能になると推察される。

P3-013

12:30-14:30

秋田駒ヶ岳における落葉広葉樹林の展葉フェノロジーとイヌワシの繁殖との関係

○阿部 聖哉¹, 竹内 亨¹, 松木 史弓¹, 石井 孝¹, 梨本 真¹¹(財)電力中央研究所 環境科学研究所

演者らは、秋田駒ヶ岳周辺のイヌワシペアについて、食物連鎖の観点から研究を進めてきた。これまでの研究によって、当地域のイヌワシの主要な餌動物がノウサギであることが明らかにされた。イヌワシによるノウサギの捕食は林木の展葉に影響を受けるため(白木ら 2001)、行動圏を広く占める落葉広葉樹林の展葉は、イヌワシとノウサギの捕食被食関係を通じて、地域の食物連鎖関係に何らかの影響を及ぼしているものと推察される。そこで本研究では、イヌワシ行動圏における落葉広葉樹林の林冠の展葉状況を全天写真により定量化し、積算温度によってモデル化することによりイヌワシの繁殖との関係を解析した。

繁殖期の行動圏における主要な落葉樹高木林はブナ林、ミズナラ林、コナラ林であるが、ミズナラ、コナラの開葉は同じ標高のブナよりもかなり遅れていた。そこで、ブナ林とミズナラ・コナラ林とで別々に展葉モデルを作成した。5 以上の積算温度を変数とした場合、それぞれの展葉はロジスティック式によってモデル化できることが分かった($r^2 = 0.9$)。そこで、このモデル式を GIS の DEM データとリンクさせることによって、繁殖期の行動圏全体における落葉広葉樹林の展葉状況(全展葉率)を、3月から8月までの日ごとに計算した。

2003年において、ヒナの孵化から巣立ちまでの期間を育雛期間とし、温度と全展葉率を説明要因としたロジスティック回帰を行なった結果、育雛スケジュールはこの2つの要因で説明できることが示唆された。これらの関係が他年度にも同様に当てはまると仮定し、2002年度の育雛適期(全展葉率と気温から繁殖に適していると考えられる日数)を計算したところ、2003年よりも大幅に低下していることが明らかとなった。2002年は巢に運ばれた餌量が少なく、イヌワシの繁殖が失敗しており(竹内ら 2003)、春先に温度が急激に上昇し展葉が一気に進んだことが餌搬入量の減少につながったことが伺えた。

以上の結果より、落葉広葉樹林の展葉は上位捕食者の餌捕獲効率を通じて、食物連鎖関係に影響を及ぼす可能性があることが示唆された。

P3-015

12:30-14:30

鳥散布種子を集める：森林内での疑似果実の効果

○八木橋 勉¹, 安田 雅俊²¹森林総合研究所 森林生態研究領域, ²森林総合研究所 鳥獣生態研

鳥散布種子の散布距離推定や遺伝解析による親木の推定などを行う際に、鳥類によって散布された種子を回収する必要がある。しかし、通常の種子トラップでは鳥散布種子の回収率は低く、多数のサンプルを集めるには効率が悪い。本研究では、道路法面で効果が報告されている、疑似果実を用いた鳥散布種子の回収率の向上法が、森林内でも有効であるのかを検討した。

茨城県北部の広葉樹天然林(小川植物群落保護林)の林床において、疑似果実付き止まり木と種子トラップをセットにしたものと、通常の種子トラップのみのものを1対にして設置し、疑似果実による鳥類の誘因効果を検証した。トラップは2003年5月上旬に、谷筋に40m間隔で5個1列と尾根に5個1列を設置し、9月に谷を挟んだ反対側の尾根に5個1列を増設した。疑似果実には赤と黒の色付きガラスビーズを用い、トラップの内容物は2から4週毎に回収した。

秋期や冬期には疑似果実付きトラップの方が、通常の種子トラップよりも回収された種子が多く、疑似果実の誘因効果が認められた。秋期にはおもにミズキなどの液果が、冬期にはツタウルシなどの乾果が多かった。夏期には誘因効果が見られなかった。これは、調査地の2003年の夏期の結実量自体が非常に少なかったことや、夏期には昆虫などのえさ資源が豊富で鳥類による果実の利用が少ないことなどが原因として考えられるが、明らかでない。

効果が認められたため、疑似果実付きトラップを広葉樹天然林の周辺にある、針葉樹人工林内に帯状に残された広葉樹保残帯に10個設置し、分断化した森林で鳥散布による種子の種構成や量が、連続した広葉樹天然林と異なるのかについてを予備的に検討した。保残帯では、秋期になっても種子の回収が少なく、ほとんどが冬期に回収された。また、ミズキなどの高木類の割合が少なく、ヤドリギ、ツルウメモドキ、ヤマブドウ、アケビなどが回収された。

P3-014

12:30-14:30

住宅地域空地における開花植物と送粉昆虫の関係

○清水 祐美¹, 浦山 光太郎¹, 堀 良通¹¹茨城大学理学部生態学研究室

都市及び都市近郊域には空地、放棄畑、放棄水田が存在し、季節ごとに多様な植物の開花が見られる。それらの場所での開花植物は訪花昆虫の維持に重要な役割を果たしていると考えられる。本研究はそのような場所での開花フェノロジーと送粉昆虫の関係を調査し、都市近郊域の空地に生育する開花植物の訪花昆虫に対する役割を考察した。

調査地は水戸市の約20年前までは住宅地であった場所を更地にし、その後毎年秋に刈り取り、持ち出しを行っている約2,000m²の代償植生である。2003年4月から12月に、約1週間に1回、晴天日の午前中の約3時間に、イネ科植物を除く開花植物の種名と訪花昆虫の調査を行った。調査は毎回2-3人でを行い、調査地内を巡回し、昆虫を採集した。

調査期間中に21科51種の植物が開花した。開花植物数は春に多く、季節が進むに従って減少した。採集された訪花昆虫はハチ目(43%)、ハエ目(27%)、コウチュウ目(13%)、カメムシ目(10%)、チョウ目(7%)の5目であった。ハチ目の約70%はハナバチ類であった。季節を通して開花している在来植物と帰化植物の種数の割合はほぼ一定であったが、帰化植物への訪花昆虫が著しく多かった。訪花昆虫の多い植物は、分類群(目)によりやや異なったが、4月はセイヨウタンポポ、5月はハルジオン、シロツメクサ、セイヨウタンポポ、6月はシロツメクサ、セイヨウタンポポ、7月はオカトラノオ、ヒメジョーン、8月はヒメジョーン、ヤブカラシ、9月はヤブカラシ、10月と11月はセイタカアワダチソウであり、季節を通して帰化植物が訪花昆虫の餌源に重要な役割を果たした。特に、早春から初夏(セイヨウタンポポ、シロツメクサ、ハルジオン)と秋(セイタカアワダチソウ)は帰化植物のみが昆虫の餌源であった。なお、オカトラノオは周辺地域には見られず、住宅地当時に植栽されたものと考えられる。

P3-016

12:30-14:30

穿孔性が及ぼす間接効果とその強度の違い

○内海 俊介¹, 大串 隆之¹¹京大大学生態学センター

We investigated the indirect effects of the stem-boring insect *Endoclyta excrescens* on two insect herbivores on three willow species, *Salix gilgiana*, *S. eriocarpa*, and *S. serissaefolia*.

When the branches were damaged by the stem-boring insect, the willows were stimulated to vigorously produce lateral shoots. This enhanced lateral shoot growth was also found after physical damage by artificial boring. Newly-emerged lateral shoots were longer and upper leaves had a higher water and nitrogen content.

Larvae and adults of the leaf beetle *Plagioderma versicolora* were significantly more abundant on lateral shoots than on current-year shoots. Similarly the density of the aphid *Chaitophorus saliniger* was significantly higher on lateral shoots than on current-year shoots. Although densities of the two insect species on current-year shoots did not differ among willow species, we found significant differences in densities on lateral shoots among willow species.

The stem-boring insect positively affected the aphids and the leaf beetles by producing new food resources as a result of the resprouting responses of the three willow species. However the intensity of the positive effects caused by the stem-boring insect was different among the three willow species because of different regrowth responses to boring damage.

P3-017

12:30-14:30

トビロシワアリが巣に運び込むコニシキソウ種子は食料ではない?

○大西 義浩¹、西森 大樹¹、鈴木 信彦¹、片山 昇²、寺西 眞²¹佐賀大学農学部、²京都大学生態学研究中心

アリによる種子散布の研究では、種子にエライオソームをつける典型的なアリ散布植物を扱ったものが多く、エライオソームをつけない種子をアリが運搬する収獲アリ型種子散布についてはあまり研究されていない。植物が食害等の損失を伴う収獲アリ型種子散布では、巣内への種子搬入、巣外への種子搬出、種子の被害率などの散布者の行動特性が特に重要になってくると考えられるが、これらの行動に注目した研究はほとんど行われてきていない。本研究では、トビロシワアリによるコニシキソウ種子の運搬行動を調査し、トビロシワアリにとってのコニシキソウ種子の運搬行動の意義を考察した。

収獲アリ型種子散布では一般に、アリに運搬された種子の大部分は食害され、無傷で発芽が可能な種子はほとんど残らない。しかし、トビロシワアリはコニシキソウの種子を巣内に搬入したが、搬入した種子の約半数を再び巣外に搬出した。巣内に残っていた種子は食害されておらず、巣外に搬出された種子の被害率も低かった(約 10%)。飢餓状態のトビロシワアリならば種子を食害するかもしれないので、絶食が種子の運命におよぼす影響を調べてみたが、飢餓状態でもほとんど種子を食害しなかった。さらに、コニシキソウ種子と典型的な食料としていたアワの種子に対するトビロシワアリの行動を比較した。その結果、巣内に搬入されたアワの種子は巣外に搬出されることはなく、幼虫がいる場所の近辺に置かれる傾向が見られ、ほぼすべてが食害されていた。それに対してコニシキソウの種子では、搬入された種子の約半数が巣外へ再び搬出され、巣内に残った種子が置かれる場所に特定の傾向はなく、被害率も低かった。

これらの実験結果より、トビロシワアリはコニシキソウ種子を運搬するが、食料とみなしていない可能性が示唆され、結果的にトビロシワアリは他の収獲アリ型種子散布より効率良くコニシキソウ種子を散布していると考えられた。

P3-018

12:30-14:30

タイの熱帯季節林における肉食性動物と果実形態との関係

○鈴木 俊介¹、北村 俊平²、近 雅博¹、野間 直彦¹、湯本 貴和³、Poonswad Pilai²、Suckasam Chumphon⁴¹滋賀県立大学大学院環境科学研究科、²Hornbill Project, Mahidol University, Thailand、³総合地球環境学研究所、⁴National Park, Wildlife and Plant Conservation Department, Thailand

果実の色や大きさは、肉食性動物の餌の好みを決めるためや、肉食性動物社会を構成する上で重要な要因である。タイ・カオヤイ国立公園の熱帯季節林では、主にこれまで直接観察による樹上での昼行性の肉食性動物の果実利用パターンが調査されてきた。しかし、林床での動物による果実消費は、種子捕食・種子散布の面で森林更新に重要な役割を果たすと考えられているが、特に夜間で、不明のままだった。そこで、林床における肉食性動物の果実利用の特徴を明らかにするために様々な樹種の果実を対象に自動撮影を行い、肉食性動物と果実の形態との関係について解析した。

調査は 2000 年 7 月から 2002 年 6 月にかけて、29 科 69 種の果実を対象に写真撮影を行った。調査では、母樹から集めた果実を同じ母樹下の林床に置いてカメラを設置した。1 回の撮影期間は少なくとも 5 日間だった。撮影された哺乳類 30 種、鳥類 17 種、爬虫類 1 種のうち、哺乳類 16 種、鳥類 8 種が 57 種の果実を利用した。1 種の果実を利用した動物種は 1 から 9 種の範囲だった。動物によって利用された果実の種数は 1 種から 33 種まで様々であった。アカスダントゲネズミやブタオザルが最も一般的な果実利用者であり、特定の果実との間の密接な関係は見られなかった。地上性の小型齧歯類間やホエジカとサンパーといったように系統発生的に近いグループは似通った果実を好むことが示された。しかし小型のマライシロハラネズミのみは果実サイズの小さなイチジク属 3 種やトウダイグサ科 *Macaranga gigantea* の果実を選択的に利用している傾向が示唆された。また林床で採食するセキショクヤケイやシマハッカンのような鳥類は果肉部の柔らかいイチジクやグミ科 *Elaeagnus latifolia* を主に利用した。一方、果実の色は、地上性の肉食性動物の果実選択の上では、あまり重要ではないと考えられた。

P3-019

12:30-14:30

アカネズミのタンニン代謝においてタンナーゼ産生腸内細菌が果たす役割

○島田 卓哉¹、齋藤 隆²、大澤 朗³、佐々木 英生³¹森林総合研究所関西支所、²北海道大学フィールド科学センター、³神戸大学自然科学研究科

ミズナラなどの一部の堅果には、タンニンが乾重比にして 10% 近くの高濃度で含まれている。タンニンは、植物体に広く含まれる植食者に対する防御物質であり、消化管への損傷や消化阻害作用を引き起こすことが知られている。演者らは、ミズナラ堅果を供餌したアカネズミ *Apodemus speciosus* が、著しく体重を減らし、高い死亡率を示すことを既に報告している。その一方で、アカネズミは秋季には堅果を集中的に利用することが知られているため、野外ではタンニンを無害化する何らかのメカニズムを有しているものと予測される。

コアラなどの一部の哺乳類の腸内には、加水分解型タンニンを特異的に分解するタンナーゼ産生細菌が存在し、タンニンを代謝する上で重要な働きを持つことが報告されている。そこで、演者らは、アカネズミ消化管内にタンナーゼ産生細菌が存在するかどうか、存在するとしたらどの程度の効果を持つのかを検討した。

タンニン酸処理を施したブレインハートインフュージョン培地にアカネズミ糞便の懸濁液を塗布し、タンナーゼ産生細菌の分離を行った。その結果、2 タイプのタンナーゼ産生細菌が検出され、一方は連鎖球菌の一種 *Streptococcus gallolyticus*、他方は乳酸菌の一種 *Lactobacillus* sp. と同定された。野外で捕獲されたアカネズミが両者を保有する割合は、それぞれ 62.5%、100% であった。

また、ミズナラ堅果を用いて堅果供餌実験を行い、アカネズミの体重変化、摂食量、消化率、及び糞便中のタンナーゼ産生細菌のコロニー数を計測した。その結果、体重変化、摂食量、消化率は、乳酸菌タイプのタンナーゼ産生細菌と正の相関を示し、この細菌がタンニンの代謝において重要な働きを有している可能性が示唆された。

さらに、アカネズミのタンニン摂取量、食物の体内滞留時間、タンナーゼ産生細菌のタンナーゼ活性等の情報から、タンナーゼ産生細菌がタンニンの代謝にどの程度貢献しているのかを考察する。

P3-020

12:30-14:30

カシワ・ミズナラ・種間雑種での潜葉性昆虫相と外食性被食率の比較

○石田 孝英¹、服部 耕平²、木村 正人²¹東京大学大学院農学生命科学研究科、²北海道大学大学院地球環境科学研究科

雑種形成は多くの植物で観察されているが、同所的に生育する 2 種間で雑種形成がおきても、親種は独立した形態・生態を保持していることが多い。これは、交配が選択的か、雑種個体の生存率が低いか、その両方の理由によるものと考えられる。これまでのさまざまな植物雑種に関する研究において、雑種個体は植食性昆虫によって甚大な被害を受け、生存率が低くなる傾向が観察されている。

北海道石狩浜に広がる、カシワ・ミズナラ混成林では、これまでの葉形質・DNA 多型・種特異的潜葉性昆虫相による多変量解析から、96 個体中 5 個体 (5.2%) が雑種個体であることが明らかになっている。親樹種は海岸沿いと内陸で偏りのある分布を示すものの、重なる部分は大きく、交配が無作為に起こっているすれば、5.2% という雑種個体の割合は低すぎると考えられる。そこで、本研究では、雑種個体の適応度を明らかにするため、植食性昆虫による負荷を、雑種個体と親樹種間で比較した。食植性昆虫による負荷としては、潜葉性昆虫のホソガ科キンモンホソガ属 7 種・*Tischeria* 属 2 種・*Stigmella* 属・*Caloptilia* 属、モグリチビガ科未同定種、ハバチ科未同定 2 種の各密度と、キンモンホソガ属幼虫の初期死亡率、外食性の被食率を用いた。その結果、雑種個体上の潜葉性昆虫の密度は、カシワとミズナラの間であるか、またはどちらかの親樹種に近い値であり、潜葉性昆虫に抵抗的だったり、感受性が高かった例は見られなかった。また、キンモンホソガ属幼虫の初期死亡率は親樹種・雑種個体間で差がなく、外食性昆虫による食害の程度も親樹種の間であった。これらのことから、本調査地では、植食性昆虫は雑種個体の生存率を低下させる要因にはなっていないと結論された。

P3-021

12:30-14:30

移入種アオモジの分布域における種子散布

○中村 彰宏¹¹大阪府立大院・農学生命科学

アオモジは九州以南に分布の中心を持つクスノキ科ハマビワ属の雌雄異株の落葉樹である。かつて切り花生産などの目的で近畿地方に導入され、周辺に逸出した国内移入種である。現在でも分布が拡大している地域があり、拡大には鳥類の種子散布の影響が大きい。そこでアオモジ分布域での散布種子量の測定を行った。

種子散布量の測定はアオモジ個体密度の小さな京都市ではシードトラップを設置して、アオモジ個体密度の大きな大阪府泉佐野市および奈良県平群町では鳥糞およびペリトリの採取を、橋上および舗装された林道上で 2002 年と 2003 年に行った。

シードトラップによる散布密度測定では、8 月下旬から 9 月上旬にかけて母樹直下の大型シードトラップ (17m²) で計測されたが、40m までに設置された小型シードトラップ (0.16m²) では、ほとんど種子が計測できず、種子散布密度の測定が困難なことが明らかとなった。

橋上および路面上での測定では、8 月上旬から 10 月上旬までと比較的長い期間、アオモジ種子の散布が確認された。大阪府および奈良県の両調査地の鳥糞から確認された樹種は、アオモジの他に、アカメガシワ、エノキ、クマノミズキ、ヨウシュヤマゴボウであった。1 個の鳥糞に含まれる種子数の最大個数は、アオモジで 32 個、アカメガシワで 85 個、クマノミズキで 37 個、ヨウシュヤマゴボウで 53 個であった。林外である橋上や林道上に存在した鳥糞は大型で多くの種子を含み、カラスなどの大型鳥類によって散布されたと考えられた。

これらの結果からアオモジの分布拡大における大型鳥類の影響、種子サイズと鳥糞に含まれる種子数の関係、アオモジが地域の植生に与える影響についての考察を行う。

P3-023c

12:30-14:30

極端な表現型の共進化 平衡から軍拡競争への地理クライン

○東樹 宏和¹、曾田 貞滋¹¹京大大学院農学研究科

長さ 30cm のランの距とそれと同じ長さのスズメガの口吻のように、極端な表現型が共進化過程を通して形成されることがある。ランナウェイや軍拡競争と呼ばれるこのプロセスは多くの理論および実証研究の対象となってきたが、そもそもなぜ「並」の表現型から極端な形質への共進化が開始されるのかという点については全く解明されていない。そこで、本研究ではヤブツバキ (ツバキ科) とその種特異的な種子食害昆虫であるツバキシギゾウムシ (ゾウムシ科) の相互作用系を対象として、地球規模の物理的環境の変化が軍拡競争の引き金となったことを示す。ヤブツバキは木質の堅い果皮を持ち、ツバキシギゾウムシによる種子食害を避けるが、調査を行った地域 (滋賀 ~ 屋久島) の北半分ではゾウムシ口吻に比べてツバキの果皮が薄すぎるため、果皮の厚さに選択勾配が検出されなかった。ただ、このツバキの防衛形質に関しては表現型の可塑性によると思われるクライン (南ほど果皮が厚い) が存在し、年平均気温が 17 °C に達する地域で果皮の厚さがゾウムシ口吻長に接近し (果皮/口吻 = 1)、厚い果皮への選択勾配が生じるようになった。その結果、気温が 17 °C より高い地域では、選択勾配が検出されなかった北の個体群に比べて極端に果皮が厚く巨大なツバキ果実が観察され、対抗進化を引き起こしていると考えられるゾウムシの口吻長についても体長の 2 倍に達している集団が存在していた。中立的な遺伝マーカーによる解析から、ツバキ・ゾウムシ共に「並」の個体群と極端な個体群とのあいだに遺伝的なギャップは認められず、最終氷期以降の温暖化と共に拡散した分布域内で、表現型における共進化的平衡から軍拡競争までの地理クラインが存在していることが解明された。以上から、1. 相互作用する生物の形質がお互いの適応度に大きな影響を及ぼしている共進化が起こるとは限らず、2. 非生物的環境の変化が急速な軍拡競争の引き金となり得る、ことが示唆された。

P3-022

12:30-14:30

ムネアブラムシ族の種分化

○遠坂 康彦¹¹京大大学院農学研究科 昆虫生態

ムネアブラムシ族 (Nipponaphidini) はマンサク科 (Hamamelidaceae) のイスノキ (*Distylium racemosum*) にゴールを作り、日本では 10 種以上が属する。越冬世代が幹母でゴール形成者となり、その子供はゴールから出て二次寄生であるブナ科 (Fagaceae) の木本に寄主転換する。ある時期になると有翅型が現れ、一次寄生であるイスノキに戻る。この族は年 5 世代を持つが、この有翅型だけが雌雄を産み、有性生殖し、他の世代は単為生殖で雌だけを産む。両性世代は雌雄ともに無翅で、移動能力が低く、両性世代は自分が産み落とされたイスノキで交配し、雌は卵を産む。これが越冬世代となる。ふつう 1 本のイスノキに複数種のムネアブラムシ族が生息する。このようにムネアブラムシ族は同所的に種分化してきたと考えられる。どのようにして多くの種が同所的に分化してきたのかということ、交尾前隔離について両性世代の出現時期と繁殖様式に着目して考察する。

まず、同所的であっても両性世代の出現時期が大きくずれば交配する可能性はなくなる。アブラムシは展葉や出穂、落葉など師管液の栄養状態が良い時期に有翅型を出現させる。ムネアブラムシ族もこの傾向が当てはまり、二次寄生に常緑樹を使う種の多くは春先の展葉期に産性虫が出現する。その一方で落葉樹であるコナラ、ミズナラを利用するヤノイスアブラムシ (*Neothoracaphis yanonis*) では秋の落葉期に産性虫が出現する。この場合は同所的であっても生殖隔離が起きる。次に、同所的同時期的に産性虫を出す種の繁殖様式を調べたところ LMC 種であることがわかった。LMC 種は近縁の任意交配種に比べ産性虫の個体数が少ないだけでなく、子供は 1 箇所にかたまって成長し、雌雄ともほぼ同時に羽化し、雄の寿命も短いことがわかった。このような場合、他繁殖集団の個体と交配する機会が減少し、種分化を促進すると考えられる。

P3-024c

12:30-14:30

堅果類の生産量の年次変動が金華山島の二ホンザルの行動圏利用に及ぼす影響

○辻 大和¹、高槻 成紀²¹京大大学院農学生命科学研究科、²東京大学総合研究博物館

秋から冬にかけての食物環境は結実の量的・質的な違いによって年次的に変化する。本研究はこのような変化が二ホンザルの行動圏利用にどのように影響するかを明らかにする。

季節を秋 (10-11 月)、冬 (12-1 月)、早春 (2-3 月) の 3 期に分け、2000 年の秋から 2004 年の早春にかけて、宮城県金華山島の A 群を対象に計 11 回の調査を行った。秋の主食食物 4 種 (ブナ、ケヤキ、シデ、カヤ) の結実量を種子トラップ (n=40) で評価し、これと植生調査および先行研究のデータより調査地内のエネルギー・タンパク質の生産量を試算した。行動圏利用については各調査中に 1 週間程度の行動観察を行い、スキャンング法で行動割合 (採食、移動、休息、社会行動) を求め、また行動圏地図から移動距離および移動速度を求めた。これらの各項目について季節ごとに回帰分析を行い、エネルギー・タンパク質生産量と行動圏利用の関係を評価した。

果実のエネルギー・タンパク質の生産量は 2000 年度が最大で、2003 年度、2002 年度、2001 年度と続いた。ザルの食性は多く結実した樹種および生産量に対応した：秋には落下果実を、冬から早春にかけては落下果実が残っていればこれを採食し続け、残っていなければ冬芽・樹皮・草本類を採食した。生産量が高い年は、冬に採食時間が長くなり、移動時間が短くなり、移動速度が速くなる傾向があった (回帰分析: P<0.05)。

行動圏利用は冬には食物量に応じて年次的に変化した。これは、冬はもっとも寒いのでエネルギー配分が食物環境に応じて敏感に調整されたためと考えられる。いっぽう秋は食物が豊富に存在するため、また早春は移動コストがベネフィットを上回るためにどの年も同じような行動圏利用をしたと考えられる。

P3-025c

12:30-14:30

ギフチョウが利用しやすいコシノカンアオイの分布様式

°畑田 彩¹, 松本 和馬²¹里山科学館越後松之山「森の学校」キョロロ,²森林総合研究所多摩森林科学園

ギフチョウ (*Luehdorfia japonica*) は雑木林や若いスギの造林地など里山環境に生育するチョウである。年一回しか繁殖せず、成虫は春にしか見られないので、「春の女神」ともよばれている。近年では宅地開発による生育地の減少や、食草となるカンアオイ類の局所的絶滅などの影響により個体数が減少しており、環境省レッドリストでは絶滅危惧種Ⅱ類に指定されている。ギフチョウの個体群を保全するためには、幼虫の食草であるカンアオイ類の保全が不可欠である。カンアオイ類は林床に生育する多年草で、本研究の調査地である新潟県松之山町では、コシノカンアオイがブナ林や雑木林、若い杉林の林床などに分布している。しかし、どんな場所でもギフチョウの卵塊が見られるわけではない。また、ギフチョウが産卵場所として好む場所が、幼虫の生存にとっても好ましい場所であるとは限らない。ギフチョウ個体群の保全を考えるには、異なるカンアオイ類の生育地で、ギフチョウの産卵率や幼虫の生存率を調べ、ギフチョウにとって利用しやすいカンアオイ類の分布様式を明らかにする必要がある。そこで、本研究ではまず、カンアオイ類の密度の違いによってギフチョウの産卵率・幼虫の生存率がどのように違うかを明らかにすることを目的とした。

調査は新潟県松之山町のバードピア須山で行った。コシノカンアオイの高密度区と低密度区に調査区を二区ずつ設定した。それぞれの植生は、高密度区はブナ林と若いスギ林、低密度区はいずれもブナ林であった。各調査区で、コシノカンアオイの株数、新葉数を記録し、すべての葉の大きさをはかることで、幼虫のエサの量を見積もった。また、産卵期と幼虫期に照度計を用いて各調査区の相対照度を測定した。産卵から幼虫が蛹になるまで、3日に1度の頻度で調査区を見回り、ギフチョウの産卵の有無を調べ、その後の幼虫の生存率を追った。

ギフチョウの産卵率は、高密度区で有意に高かった。また、高密度区ではより明るい若いスギ林のほうが産卵率が高かった。幼虫の生存率は現在調査中である。

P3-027c

12:30-14:30

オオバギボウシの花粉媒介における密度依存性とそのメカニズム

°国武 陽子¹, 宮下 直¹, 樋口 広芳¹¹東京大学大学院農学生命科学研究科生物多様性科学研究室

植物の種子生産において、花粉媒介過程でのアリー型密度依存性は過去多くの研究で示されてきた。しかしそれが生じるメカニズムを明らかにした研究はほとんど無い。その理由として花粉媒介のプロセスには様々な要因が関わっていることがあげられる。本研究ではマルハナバチ媒介植物である、ギボウシ属オオバギボウシを材料に、その花粉媒介の過程において1. パッチスケールでの密度効果を生じさせるプロセス 2. そのプロセスに影響を及ぼす要因を明らかにすることを目的とした。

パッチスケールの密度効果を生じさせるプロセスとして、まずパッチサイズの縮小とともに、量的な花粉不足の程度が大きくなることが示された。さらに量的な花粉不足はポリネーターの訪花頻度で説明できたが、訪花頻度がパッチサイズによって異なることは、ポリネーターの機能的な反応(パッチ内の訪花数の増加)によるものではなく、集合反応によって引き起こされていることが示された。

以上のプロセスに影響を与える要因として、パッチを包含する個体群スケールによって、パッチスケールの密度依存性のプロセスが影響をうけていることが示された。個体群スケールの要因として、パッチスケールの密度効果に影響している要因としては、個体群スケールのポリネーターの個体数の違いであると考えられる。

P3-026c

12:30-14:30

植物はアブラムシの甘露をコントロールできるか

°Hembry David¹, 大串 隆之¹¹京大・生態研

Recent research has revealed that plants bearing extrafloral nectaries can respond to herbivory by increasing the output or quality of extrafloral nectar or growing new extrafloral nectaries, often only on the part of the plant affected by herbivory (Heil et al. 2000, 2001; Ness 2003; Mondor and Addicott 2003). It is also known that phloem-feeding homopterans can be beneficial to their host plants if herbivory pressure is high and the homopterans are tended by ants that remove other herbivores. However, it remains unknown whether plants can manipulate the homopterans' honeydew output in response to damage by other herbivores so as to become more attractive to ants. In other words, can some plants use the aphids' honeydew output as an inducible defense in the same way as other plants use extrafloral nectaries? To address this question, we performed laboratory experiments using the ant-attended aphid *Chaitophorus saliniger* and larvae of the moth *Closteria anastomosis* on the willow *Salix gilgiana*. Both insects are commonly found together on *S. gilgiana* in Shiga Prefecture. We investigated changes in honeydew composition and excretion rate by *C. saliniger* depending on the presence or absence of herbivory by caterpillars or artificial damage.

P3-028c

12:30-14:30

ツキノワグマの樹上における採食に関する研究

°辻田 香織¹, 高柳 敦¹¹京都大学農学研究科森林科学専攻森林生物学分野

ツキノワグマの木登りがうまいという特性は、3次元的に資源が分布する森林において資源の確保を助けるものだと考えられる。樹上での採食後にはクマ棚という痕跡を残すことがあり、特にクマにとって重要な採食時期である秋に、堅果類をつける樹種に多く観察される。クマ棚は、その出現状況などについては調べられているものの、ツキノワグマの採食行動として研究されたことはない。

本研究では、堅果類を主な対象とし、ツキノワグマの樹上での採食様式について調べ、その資源の確保へ果たす役割について理解を深めることを目的とした。クマ棚を通して、採食木の分布や、樹上での採食時期と果実の成熟・落下に伴う各堅果類の樹上・地上資源量の時間的変化との対応について調査を行った。

調査地において堅果をつける樹種はクリ、ミズナラ、コナラ、ブナの順に多く、クマ棚はこのうちブナを除く3種に観察された。クマ棚は3種のうちクリに最も多く観察された。採食は近接した同樹種複数個体に行われることが多く、空間的に集中していた。採食時期については、ミズナラでは果実が成熟し地上よりも樹上に資源が多くあると考えられる時期に樹上での採食が観察された。一方、クリ・コナラでは、その時期に加え、その後果実の落下が進み地上により多くの資源があると考えられる時期にも樹上での採食が観察された。特に、3種の中で最も果実の成熟が遅かったクリでは、クマ棚は遅い時期により多く観察された。全体的なクマ棚の出現頻度は時期が後になるほど高くなった。

冬が近づくにつれクマの利用可能な資源量は減少していくと考えられる。冬が近づくにつれてクマ棚が多く観察されたことは、利用可能な資源量の減少に伴い樹上資源の重要性が増したことを反映したものと考えられた。以上より、樹上での採食は、冬が近づくほど資源の量的な確保について補完的役割を担うようになっていくと考えられた。

P3-029c

12:30-14:30

アミ-付着藻類-海草の間接効果

○長谷川 夏樹¹, 向井 宏²¹北海道大学大学院理学研究科, ²北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター

海草藻場では、海草に加えてその葉を基質とする付着藻類も重要な基礎生産者であり、その高い生産性は宿主である海草のそれに匹敵することもある。また、海草藻場では一次消費者は難分解性物質を含む海草ではなく付着藻類を餌資源とするものが多く、付着藻類が海草藻場の食物網上のきわめて重要なコンポーネントとなっている。しかし、葉上の付着藻類が高密度になると海草は被陰されることになりこれが海草の生産速度の低下や枯死を引き起こした例も報告されている。また付着藻類食のグレーザーが付着藻類を除去し海草の光環境を向上させることで海草の生産速度が高く維持される間接効果についても注目されてきた。

北海道東部の汽水湖である厚岸湖には、広大なアマモ場 (*Zostera marina bed*) が形成され、そこに、珪藻を主とする付着藻類、そしてグレーザーとしてアミ類 (*Neomysis mirabilis* など) が見られる。本調査でも上記のプロセスについてバイオマスの変動や生産、摂食速度から検討を行った。各生物のバイオマスは季節的に大きく変動し、アマモは4月から7月にかけて急速に成長し9月に減少した。付着藻類は基質の増加にもかかわらず4月から7月にかけて密度、バイオマスともに低く推移したが8月に急増し、アミ類もこの時期に急増した。摂食実験や光合成実験による推定から、4-7月のアミ摂食量は、アミ密度が低いにもかかわらず付着藻類の生産量の最大50%程度にあたり、本調査地ではこの時期にアミ類のグレーズングが付着藻類増加を抑制(遅延)する一因となり、海草に好適な光環境の維持され高い生産速度が実現されているものと考えられ、アミ-付着藻類-海草という間接効果の成立が示された。

P3-031c

12:30-14:30

ツチカメムシによるカスミザクラ種子の吸汁とその後の腐敗プロセス

○中村 仁¹, 林田 光祐¹, 窪野 高徳²¹山形大農, ²森林総研東北

被食散布樹種であるカスミザクラ (*Prunus verecunda*) の種子の散布後の死亡要因として、野ネズミによる捕食はよく知られているが、これまでの調査からツチカメムシ (*Macroscytus japonensis*) の吸汁によっても種子が腐敗・死亡することが明らかになった。そこで本研究では、人為的に死亡要因を排除した播種実験と糸状菌の接種実験を行うことで、カスミザクラ種子がツチカメムシに吸汁されてから腐敗・死亡にいたるプロセスを明らかにし、散布後のカスミザクラ種子の死亡要因におけるツチカメムシ吸汁の位置づけを試みた。

ツチカメムシの吸汁によってどのくらいの種子が死亡するのかを確かめるために、野ネズミを排除した10mmメッシュ区とツチカメムシも排除した2mmメッシュ区を設け、7月上旬にカスミザクラの果実と種子の半分ずつを取り出し、発芽活性と昆虫類による吸汁があるかどうかを調べた。その結果10mmメッシュ区では、9月になると発芽活性率と吸汁率は減少し、腐敗率は2倍以上増加していた。2mmメッシュ区では、9月になっても高い割合で種子が生存していた。

実験室でツチカメムシにカスミザクラ種子を与え飼育した結果、その吸汁痕は林内のものと同様であることから、林内での吸汁はツチカメムシによるものであると考えられる。

カスミザクラ種子の腐敗とツチカメムシの吸汁との関係を調べるため、ツチカメムシに吸汁させた種子と吸汁させていない種子に糸状菌の接種実験を行った。その結果、吸汁させた種子では腐敗が認められたが、吸汁させていない種子ではほとんど腐敗が認められなかった。

以上のことから、林床に散布されたカスミザクラの種子は、野ネズミ類の捕食をまぬがれてもツチカメムシに吸汁され、吸汁後に糸状菌が侵入することで腐敗することが推察される。

P3-030c

12:30-14:30

コナラ属稚樹の個葉特性に及ぼす食害と土壤養分の影響

○水町 衣里¹, 秋山 玲子¹, 徳地 直子², 大澤 直哉¹¹京都大学大学院農学研究科, ²京都大学フィールド科学教育研究センター

植物が食害を受けると、葉中に防御物質が生成される、葉の強度が増す、など防衛的な反応を示すことが知られている。葉質や強度といった個葉特性は土壤養分や光、水分などの生育環境にも大きく左右される。土壤の養分条件を良くすると、植物組織中の窒素濃度は増加するが、この窒素濃度の増加は、植食者の分布の変化、成長率・繁殖率の増加を招き、食害の程度を増加させる可能性がある。つまり、土壤の養分条件は、葉の形質に直接影響を与えると同時に、植物を介して植食者の側にも間接的に影響を与えると考えられる。本研究で対象とするコナラ属の稚樹は、生育環境によって年に数回の枝の伸長が見られるので、食害や土壤養分が稚樹に与える影響を短期間のうちに評価できると考えられる。夏以降に伸長する2次以降シュートは、春に伸長した1次シュートの置かれた状況に応じてシュートの長さや数が変化することが知られており、個葉レベルでも何らかの変化が見られるはずである。そこで本研究では、コナラ属稚樹の個葉特性に注目し、昆虫の食害に対してどのような反応を示すのか、その反応は土壤の養分条件によってどのように変化するかを明らかにする事を目的とした。本研究では、食害の有・無と土壤養分の多・少の各2段階、計4処理を設定したモデル生態系をビニルハウス内に作り、鉢植えにしたコナラの稚樹を用いて実験を行った。実験の結果、土壤の養分条件が良いと被食率は高くなった。また、食害を受けた個体の葉面積当たりの葉重(LMA)と縮合タンニン含有量は高くなった。この傾向は、シュートの次数を問わず見られ、食害による誘導防御反応と考えられた。特に、1次シュートの葉では、LMAと縮合タンニンの増加は土壤の養分が少ない方で顕著に見られる傾向があった。これらのことから、コナラ属個葉で見られた食害に対する防御反応は、土壤の養分条件やシュートの次数で異なることが示唆された。

P3-032c

12:30-14:30

河畔樹木の窒素安定同位体比と水質からみた遡上サケによる栄養添加の検証

○長坂 有¹, 長坂 晶子¹¹北海道立林業試験場

近年、自然再生への関心の高まりとともに陸域と水域の物質循環を考慮した生態系復元の重要性が指摘され始め、北米では遡河性のサケ類が森林域にもたらす海由来の栄養塩の影響が検証されつつある。そこで、北海道の河川において遡上したサケの死体由来の栄養塩が河畔林に及ぼす影響およびその経路を確認するため、1)サケ遡上量、消失状況の把握、2)河川水、砂礫堆積層地下水の水質分析、3)河畔に生育するヤナギの窒素安定同位体分析を行った。

調査はシロザケの遡上が比較的豊富な北海道南部の遊楽部川上流(非遡上区間)から中流(遡上区間)で行った。2003年秋から冬に遡上上限から下流2kmの区間において、サケ死体の尾数、性別、重量、消失率をほぼ10日おきに調査した。また、サケ遡上時期をばさんで夏から翌年春まで20日おきに河川水を採水するとともに、河畔の砂礫堆積層30-50cmに打ち込んだ採水管からも地下水を採取し、NO₃等主要なイオン濃度を測定した。一方、遡上、非遡上区間の水際や段丘上に生育するヤナギの葉を地形別に採取し、乾燥粉末試料とした後、窒素安定同位体比(¹⁵N)を測定した。

サケ死体は12月の最多時に遡上上限付近350m区間で391尾(窒素量換算で約50kg)が確認されたが、1月上旬にはほとんど見られなくなった。河川水、地下水のNO₃-N濃度は、サケ遡上がない上流区ではそれぞれ0.06-0.18, 0-0.07mg/lと常に地下水の方が低かったが、サケ高密度区間では冬期間に地下水の濃度が0.32-0.38mg/lと河川水(0.2-0.26mg/l)を上回った。一方、ヤナギの¹⁵N値は上流区では-3-1‰であったが、サケ区間では0-3‰と高く、とくに水際のヤナギの値が高かった。これらから、サケ区間のヤナギは河川・地下水経由で高¹⁵N値をもつ窒素を吸収している可能性が高い。

P3-033c

12:30-14:30

インドネシア産オオタニワタリに堆積するリター中の土壌菌群構造

°平田 真規¹, Erniwati², 甲山 隆司¹, 東 正剛¹¹北海道大学地球環境科学, ²Museum Zoologicum Bogoriense, Research Center for Biology, Indonesian Institute of Science- LIPI

オオタニワタリは熱帯雨林林冠において非常に多く発見される普通種の着生植物である。最近の研究より、このオオタニワタリは林冠における無脊椎動物の重要な生息地であり、そのバイオマスはシダ以外の林冠部で見られる無脊椎動物のバイオマスとほぼ等しい可能性があることが示唆されている。これらの動物類はオオタニワタリに堆積した落葉を分解して「土壌」をつくる。オオタニワタリはこれらの土壌から成長に必要な無機塩類を獲得するという特殊な栄養獲得方法を採用していることから、これらの無脊椎動物菌群構造を調べることはオオタニワタリのリター分解メカニズムの解明だけでなく、林冠域のエネルギー循環や物質移動の解明にもつながると考えられる。しかしながら、これらの無脊椎動物がオオタニワタリからどのように移出入しているかはいまだ明らかになっていない。そこで落葉の分解に寄与する土壌動物菌群の構造とオオタニワタリのサイズ、高さ、季節の関係解析した。

調査はインドネシアのジャワ島西部にあるハリムン山国立公園の標高900~1100mの地点で行った。サイズ、高さ、季節別にオオタニワタリ上部に堆積した落葉を計150サンプル採集し、実験室に持ちかえって無脊椎動物類のソーティングを行ったところ、計28目の土壌動物が採集された。特に膜翅目、双翅目が雨期・乾期ともに大きな割合を占めており、リター分解に大きな影響を与えていると考えられる。

P3-034c

12:30-14:30

特定の植物に依存する腐食性昆虫—腺毛に付着した昆虫を摂食するカスミカメムシ—

°杉浦 真治¹¹京都大学大学院人間・環境学研究科

これまで、腐食性昆虫が、特定の植物にのみ見られ、いかに植物に依存しているかに注目した研究はほとんど行われてこなかった。演者は、植物上で、節足動物遺体を摂食するカスミカメムシの生態について、野外観察および飼育実験によって明らかにした。

モチツツジカスミカメ *Orthotylus gotoi* (カメムシ目カスミカメシ科) はモチツツジ *Rhododendron macrosepalum* (ツツジ科) でのみ見られることが知られている。京都市近郊における3年間の調査によって、年1化の生活史をもつことがわかった。幼虫は4月下旬から6月上旬にかけて、成虫は6月上旬から8月上旬まで見られ、卵はモチツツジの当年枝に産み込まれていた。

モチツツジの葉や茎、萼片には腺毛が密に生え、春から夏にかけて、たくさん多様な節足動物が脚や翅がとられて死んでしまう。しかしながら、カスミカメムシは腺毛に脚をとられることなく、植物上を走り回ることができる。カスミカメムシが、腺毛に付着して死んだ節足動物に、口吻を差し込んで吸汁しているのがしばしば観察された。野外調査によって、カスミカメムシの幼虫、成虫とも、多様な節足動物の遺体を食物として利用していることがわかった。カスミカメムシの動物遺体食の相対的な重要性を確かめるために、モチツツジの枝葉(シュート)、他のツツジの枝葉、および昆虫遺体の有無を、それぞれ組み合わせた6処理の室内飼育実験を行った。結果、カスミカメムシ幼虫の発育および成虫の生存には、昆虫遺体食が必須であることがわかった。また、昆虫遺体に加えて、モチツツジの枝葉を与える方が、成虫の羽化率および生存日数が増加する傾向が見られた。

以上のような、モチツツジカスミカメムシにおける動物遺体食の相対的な重要性は、モチツツジ上に腺毛によって多くの節足動物が付着していることと深く関係している。

P3-035c

12:30-14:30

地球温暖化が琵琶湖生態系に与えた影響: 過去100年の動植物プランクトンからの検証

°槻木(加) 玲美¹, 石田 聖二², 小田 寛貴³, 占部 城太郎⁴¹京都大学生態学センター, ²ニューヨーク州立大学バッファロー・生物科学学科, ³名古屋大学・年代測定総合研究センター, ⁴東北大学・生命科学研究所

湖沼生態系への温暖化の影響は、その重要性にも関わらず、長期モニタリングデータの不足などから解明が遅れ、未だに生物・生態系レベルの実証的データは僅かな研究例に限られている。そこで本研究は、琵琶湖の過去100年にわたる動植物プランクトンの変動と人間活動や温暖化との関係を具体的に明らかにすることを目的に、湖底堆積物コアを用いた解析を行った。その結果、琵琶湖では1960年と1980年に動植物プランクトン全般に大きな変化が生じ、特に1980年頃、琵琶湖固有種で冬季の代表的な植物プランクトン *Aulacoseira nipponica* が急激に減少し、逆に、近年優占する *Fragilaria crotonensis* が1980年以降、徐々に増加していることが判明した。これら植物プランクトンの増加・減少要因として考えられる環境要因と長期プランクトン現存量との時系列データセットを用いて解析を行った結果、*A. nipponica* の現存量が12月-4月までの水温上昇と高い負の相関関係にあり、この種の減少による栄養塩変化が *F. crotonensis* の増大を促進させたことが示唆された。一方、動物プランクトンの *Daphnia* がほぼ同じ時期の1980年以降、休眠卵を産卵しない生活史に変化していることも明らかとなっている。すなわち80年頃からの冬季温暖化が食物網を介して動植物プランクトンの動態を大きく変動させる駆動要因になった可能性が高い。このことは、温暖化による環境変動によって動植物プランクトンの生物間相互作用が大きく変化し、琵琶湖生態系機能を変化させたことを示唆している。

P3-036c

12:30-14:30

(NA)

P3-037c

12:30-14:30

河川付着藻類マットにおよぼす、グレイジングインパクトの評価

○片野 泉¹, 大石 正¹¹奈良女子大学 共生科学研究センター

野外河川の付着藻類マットは、ほぼ常時、多様な藻類食者 (grazer) による摂食圧のもとにある。これまで、付着藻類マットの垂直方向インパクト強度 (深度) は、グレイザーの口器形態のみで決定されるとされてきた。しかし、近年の研究により、このインパクト強度は口器形態だけでは説明できないことが明らかにされてきた。

そこで、多様なグレイザー種それぞれの付着藻類マットへのインパクト強度を比較し、正確に評価することを目的として本研究を行った。比較のために、口器形態・体サイズ・移動速度・行動様式の4種類のファクターを用い、グレイザー水生昆虫を分類した。この各グループの代表種 (*Epeorus latifolium*, *Glossosoma* sp., *Micrasema quadriloba*, and more) に、野外密度に準じた囲い込み操作実験によって、厚さの異なる付着藻類マットを摂食させた。実験終了後、付着藻類マットは、SEM による観察を行い、また、各グレイザーのインパクト深度を比較・評価した。また、垂直方向のみでなく水平方向のインパクト強度についても評価を試みた。

P3-039c

12:30-14:30

カンアオイ属 4 種の送粉様式

○藤田 淳一¹, 藤山 静雄¹¹信州大学理学部

ウマノスズクサ科 (Aristolochiaceae) のカンアオイ属 (*Asarum*) の送粉様式の解明するために、ミヤマアオイ *A. fauriei* var. *nakaii*・ヒメカンアオイ *A. takaoi*・ウスバサイシン *A. sieboldii*・フタバアオイ *A. caulescense* の4種に関して研究を進めている。まず、訪花者がどのような動物であるのかを野外観察で調べた。調査したカンアオイ4種では、いずれもトビムシ・ヤスデなどの土壌動物の訪花が記録された。次に訪花者が送粉に関与する可能性を検討するために、蕾のうちに袋掛けをして動物が訪花できない条件と、対照区との比較を行った。ミヤマアオイ・ヒメカンアオイの2種は対照区では結実したが、袋掛けをすると殆ど結実しなかった。これに対し、ウスバサイシン、フタバアオイの2種は袋を掛けた区でも高い結果率を示した。このことは、ミヤマアオイ・ヒメカンアオイは送粉を訪花者に依存し、ウスバサイシン・フタバアオイは self pollination を行っている可能性が高い。さらに、ミヤマアオイ・ウスバサイシン・フタバアオイの3種に関して、花を中に入れたトラップを設置し、花が訪花者を匂いによって誘引しているのかを調査した。花を中に入れない対照区との比較から、ミヤマアオイはトビムシ・アリ・双翅目を誘引し、ウスバサイシン・フタバアオイは動物を誘引しないことが示唆された。ヒメカンアオイではトラップ実験を行っていないが、訪花者の訪花頻度のデータから、花が訪花者のトビムシを誘引している観察データを得ている。これらの袋掛け実験とトラップ実験から、ミヤマアオイ・ヒメカンアオイは動物を匂いで誘引する送粉繁殖様式をとり、ウスバサイシン・フタバアオイは、self pollination をしており、動物を誘引していないと考えられた。

P3-038c

12:30-14:30

高密度のヤクシカは照葉樹林の構造を変化させていないのか? -屋久島西部地域 10 年間の推移-

○日野 貴文¹, 揚妻 直樹²¹北大院・農, ²北大・北方生物圏フィールド科学センター

【はじめに】調査地である屋久島西部地域は原生度の高い照葉樹林が大面積に残されており、世界遺産にも登録されている。屋久島にはニホンジカの一亜種であるヤクシカが全域に分布し、特に調査地では 43-70 頭/km² の高密度で生息している。これまでシカが高密度に生息する地域では森林植生が破壊されることが数多く報告されている。そこで、長期観察によりヤクシカが森林構造に与える影響を評価することにした。

【方法】成木: 1990-92 年に調査地において 50 m × 5 m のプロットを 98 個設置し、DBH 5cm の個体について毎木調査を行った。その際の個体標識を基に 2002-03 年に生残、新規加入、DBH、樹皮採食・角研ぎ痕の有無を調査した。

若木: 2003 年にプロットを 8 個選び、DBH < 5cm 且つ地上高 40cm の個体に対し毎木調査を行った。調査項目は地上 40cm での太さ、最低生葉高、樹皮採食・角研ぎ痕の有無と生葉の採食痕の有無とした

【結果・考察】成木: DBH 分布型は二回の調査共に逆 J 字型を示し、調査時期で有意差はなかった。シカによる剥皮率は 4.7 % であり、密度が同程度の他地域に比べて小さかった。枯死個体で全周がシカにより剥皮されている個体はなかった。また、シカの不嗜好種あるいは嗜好種の大規模な増減はなかった。若木: 生葉はシカの採食可能高にも十分存在し、採食圧のため採食可能範囲の植物量が大幅に減少してなかった。角研ぎ・樹皮剥ぎされた個体は 16.6 % と成木よりも高かった。一般にニホンジカの生息密度が高いと森林構造は、小径木の消失が起こりその DBH 分布が大径木に偏る。しかし、本調査地では成木と若木を含めた DBH 分布は DBH < 5cm での個体数が圧倒的に多く、逆 J 字型分布を示した。

以上の結果から、シカ密度が同程度の他地域と比べ、調査地ではヤクシカの森林構造への影響が極めて小さいことが示唆された。

P3-040c

12:30-14:30

開花・閉鎖花を同時につけるホトケノザ種子の表面成分とアリによる種子散布行動

○寺西 眞¹, 藤原 直², 白神 万祐子², 北條 賢², 山岡 亮平², 鈴木 信彦³, 湯本 貴和⁴¹京都大学生態学研究中心, ²京都工芸繊維大学・応用生物, ³佐賀大学・農学部, ⁴総合地球環境学研究所

ホトケノザは、主に他花受粉をおこなう開花種と自家受粉のみをおこなう閉鎖花を同時につける一年草で、種子にエライオソームを付着する典型的なアリ散布植物である。一般的に、自殖種子は親と同じ遺伝子セットを持つため、発芽個体は親と同じ環境での生育に適していると考えられ、他殖種子は親と異なる遺伝子セットを持つため、親の生育環境と異なる新しい環境へ分散・定着するのに適していると考えられる。したがって、自殖種子は親元近くへ散布され、他殖種子は親元から離れた環境へ散布されるのが生存に有利であると考えられている。

開花種由来種子は閉鎖花由来種子より種子重・エライオソーム重・エライオソーム(種子(%))が有意に大きく、トビロシワアリによる持ち去り速度が大きいことが明らかとなった。エライオソームを取り除いたホトケノザの種子は、エライオソームが付いたままの種子よりトビロシワアリに持ち去られる割合・速度が低かった。また、エライオソームを接触させた紙片はほとんど巣に持ち去られたが、エライオソーム以外の種子表面を接触させた紙片はほとんど持ち去られなかった。

このようなアリの行動の違いがなぜ生じるのかを検討するため、アリの反応に関わる物質・アリの資源となる物質に着目して種子表面の化学的特性を調べた。その結果、遊離脂肪酸(オレイン酸、リノール酸など)、糖(フルクトース、グルコース)、アミノ酸(アラニン、ロイシンなど)が含まれていることが分かった。

これらのことから、ホトケノザは種子表面、特にエライオソームに含まれる化学物質の量・質を繁殖様式によって変えることで、アリによる持ち去り速度をコントロールしている可能性があることが示唆された。

P3-041c

12:30-14:30

ツクバネウツギの結実率にクマバチの盗蜜は影響を及ぼすのか？

°増井直緒¹, 香川 暁子¹, 遠藤 知二¹¹神戸女学院大学人間科学

九州から本州にかけて分布するキムネクマバチは、地域によっては訪花性ハナバチ群集全体の約 2 割の個体数を占めており、とくに木本植物にとっては重要な訪花者となっている。しかし、クマバチ類は花粉を運ばず、蜜だけを吸い取る盗蜜行動をすることもよく知られている。この盗蜜行動が同じ花を訪れる他の昆虫の訪花頻度やその植物の結実率にどのような影響を及ぼしているかについてはほとんど調べられていない。そこでキムネクマバチによって高頻度で盗蜜を受けるツクバネウツギの花を用いて、盗蜜行動が他の昆虫の訪花頻度を低下させているかどうか、さらに結実率を低下させているかどうかを明らかにするため、野外実験を行った。実験では、ツクバネウツギの開花期(4-5月)に、花のついた枝を単位として1)盗蜜防止区、2)袋がけ区の2つの操作区と、何も操作しない3)対照区の3つの処理区を設け、盗蜜防止区と対照区でクマバチと他の訪花性昆虫の訪花頻度を観察した。また、ツクバネウツギの結実期に各処理区の総花数、結実率を調べた。その結果、クマバチの訪花頻度は盗蜜防止区と対照区の間であまり変わらなかったものの、他の訪花性昆虫は有意に高頻度で盗蜜防止区を訪れた。一方、2003年度のツクバネウツギの結実率は盗蜜防止区が平均 22.0 (SD16.5) %、袋がけ区が 10.5 (7.8) %、対照区が 33.8 (21.9) %となり、むしろクマバチの盗蜜が可能だった対照区で高い結実率を示したが、統計的には有意ではなかった。したがって、クマバチの盗蜜行動が他の昆虫の訪花頻度を低下させている可能性はあるが、ツクバネウツギの結実率を低下させているという証拠は得られなかった。なぜこのような結果が生じたのかについて考察する。

P3-042

12:30-14:30

小笠原における更新困難な固有樹種の植栽試験

°安部 哲人¹¹森林総合研究所

小笠原諸島は貴重な生態系を有しているが、移入種との相互作用により攪乱を受けている固有樹種が多い。例えば、オガサワラグワやシマホルトノキは小笠原の森林を構成する主要樹種であったが、オガサワラグワは移入種シマグワとの交雑により、シマホルトノキは移入種であるネズミ類に種子を食害され、いずれも更新が大きく妨げられている。しかしながら、シマグワもネズミ類も個体数が非常に多く、直ちに根絶することが困難であるため、根本的な問題解決ができない。このため、補足的な手段として人工的に更新させる手法の確立が望まれている。本研究では、この2種の固有樹種を植栽により人工的に更新させる方法を試みた。

人工増殖に際しては土壌等にまぎれて陸産貝類やその他の移入種が持ち込まれるリスクを回避するため、播種・育苗から植栽まで全て小笠原諸島父島で行った。種子採取について、オガサワラグワは父島では親個体の分布が散在しており、シマグワと交雑していない種子を得ることが困難であることから、唯一オガサワラグワの群落が残存している弟島で交雑していない種子を採取して父島で育苗を行った。シマホルトノキの種子は父島で採取したものをを用いた。種子採取は2000年に行い、育苗・植栽を2001年以降に行った。

父島での育苗及び植栽後の経過と問題点を報告する。

P3-043

12:30-14:30

(NA)

P3-044

12:30-14:30

移入カワマスと在来アメマスとの交雑現象

°北野 聡¹、大館 智氏²、小泉 逸郎³¹長野県環境保全研究所、²北海道大学低温科学研究所、³北海道大学北方生物圏フィールド科学センター

北海道では近年、外国産マス類の急速な分布拡大が進行しており、それらが在来種へ及ぼす影響が危惧されている。北米原産のカワマス(=ブルックトラウト *Salvelinus fontinalis*)もその一種であり、外国産マス類のなかでも特に同属のイワナ類との交雑可能性がきわめて高い魚種とされる。北海道空知川上流域でも、すでにカワマスの定着が知られていたが、その定着範囲や他種との交雑可能性については明らかではない。そこでこの研究では、空知川上流域を対象にカワマスならびに在来イワナ類の生息状況を調査し、種間交雑の実態を明らかにする目的で調査を行った。2004年6月に実施した捕獲調査によって、空知川支流の布礼別川、布部川、西達布川の22の調査地点において8魚種、1雑種(交雑疑惑個体)を確認することができた。サケ科魚類としては、流域全体に在来イワナ類であるアメマス(*Salvelinus leucomaenis*)とオシヨロコマ(*Salvelinus malma*)が生息したが、全22地点のうち12地点(55%)でニジマスがカワマスのいずれかの外国産マス類が侵入していた。雑種は外見上ではアメマスとカワマスとの中間型であり、カワマス・アメマス混成域の2つの調査地点で計12個体が確認された。雑種のDNA解析を3つのマイクロサテライト遺伝子座(SFO-12、SSA-197、MST-85)について実施したところ、中間型12個体のうち8個体はアメマスとカワマスとのF₁雑種、残りが戻し交配由来の雑種であることがわかった。さらに、mtDNAの情報から母親判別をすると、F₁のすべてがアメマス型であった。以上より交雑が非対称性におきていること、これが在来アメマスの再生産を妨げるプロセスとして働いていることが示唆された。

P3-045

12:30-14:30

北海道石狩平野に残存する高層湿原の保全に向けた水文環境特性に関する研究

°高田 雅之¹、高橋 英紀²、井上 京³、宮木 雅美¹¹北海道環境科学センター、²北海道大学大学院地球環境科学研究科、³北海道大学大学院農学研究科

月ヶ湖湿原(6.8ha、月形町)及び上美唄湿原(5.6ha、美唄市)は、かつて大規模に存在した石狩泥炭地の名残を留めるほとんど唯一の高層湿原であるが、周辺は農用地に囲まれ周縁部には排水路が敷設され、乾燥化の進行によるササの侵入とミズゴケ植生の衰退が進行し、農地との共存を目指した高層湿原植生の保全と復元が望まれている。そのための具体的方策の検討に寄与することを目的として、2002年秋から2003年秋にわたり、地下水位・融雪量・微気象などの水文気象観測、土壌調査及び植物調査を行い、地下水位変動や蒸発散の特性を明らかにし、雪の果たす地下水涵養の役割、排水路への流出実態、さらに湿原の年間水収支を明らかにした。

その結果、排水路が地下水位低下に大きな影響を及ぼしていること、また蒸発散量に関して、ササの侵入が著しい上美唄湿原の方がより長い期間にわたって高く推移し、年間総量も多いことが明らかとなった。

これらをもとに1年間の水収支を月別に推定した結果、年間を通して流出損失が大きく約4分の3を占めていたこと、雪は量的には多いものの融雪期にそのほとんどが流出し、現況では春期から夏期の涵養源としての役割は低いことが明らかとなった。

さらに、月ヶ湖湿原を対象に排水路が敷設される開拓以前の水位を推定した結果、地下水位は年間を通じて地表面下20cm以下には低下しないことが示され、かつては年間を通じて高層湿原を維持するのに十分な水位が存在していたことをうかがわせた。また融雪水の地下水涵養機能を評価した結果、現在は湿原植物の生育に寄与していないのに対し、過去においては約1カ月長い6月初頭まで融雪水が20cm以浅に保持され、融雪水は湿原植物の生育に重要な役割を果たしていたことが推定される結果となった。

P3-046

12:30-14:30

砂礫質河原の生態系を脅かすシナダレスズメガヤと個体群動態モデルを活用した対策

○村中 孝司¹、鷺谷 いづみ¹

¹東大・保全生態

外来牧草シナダレスズメガヤは主に河川上流部の中山間地域において、治山・砂防工事における法面保護用の緑化植物として種子吹き付け等の工法により用いられてきた。現在では、そこで生産されたと推測される種子が流出し、全国各地の河川敷に侵入、定着している。代表的な急流河川である鬼怒川には、中流域にカワラノギクなどの砂礫質河原に固有な動植物が生育・生息している。しかし、1990年代半ば以降、シナダレスズメガヤの侵入が著しく、1990年度から実施されている河川水辺の国勢調査では、2002年度新たにシナダレスズメガヤ群落として認識されるまでになった。シナダレスズメガヤの繁茂は河原固有植物の複合的な絶滅要因の絡み合いの中で最も主要な要因の1つとなっており、適切な抑制対策を施すことが緊急に必要である。本研究では、村中・鷺谷(2003)で構築したシナダレスズメガヤの個体群動態を記述するシミュレーションモデルを活用し、河原固有植物が生育可能な外来種を抑制する対策を施した。

2002年3-4月に、シナダレスズメガヤが優占した河原を機械的に除去し、礫質の河原を回復させ、カワラノギクの種子を導入する河原固有植物個体群の再生の試みが開始された。2002年と2003年を累計して700,000を越える種子を生産されることができると、河原および河原固有植物個体群再生の予備的試験として成果を収めた(導入種子は10,000)。既存のデータをパラメータとしてモデルシミュレーションを用いて検討したところ、シナダレスズメガヤが種子を生産する前に除去した場合は6-7年に1回、生産する直後に除去した場合では5-6年に1回基盤整備を実施するとカワラノギクの生育可能な河原を持続することができることが示された。このシミュレーション結果を含めた保全生態学的研究成果をもとに、行政・地域住民・研究機関の協働で2002年から実施されている「鬼怒川自然再生検討会」において、河原の健全な生態系を回復させるため、シナダレスズメガヤの抑制を提案した。2004年5月下旬以降には、シナダレスズメガヤの機械的抑制が広範に渡って実施される予定である。

P3-048

12:30-14:30

カメルーン熱帯雨林における狩猟

○安岡 宏和¹

¹京都大学アジア・アフリカ地域研究研究科

「森の民」としても知られる「ビグミー」系の人々は、アフリカ中央部のコンゴ盆地一帯に広がる熱帯雨林に暮らしている。これまでさまざまな研究において「ビグミー」の諸集団が近隣農耕民とのあいだに密接な関係を築いて生活していることが報告されているが、それと同時に「ビグミー」は熱帯雨林の先住民であり、農耕民が焼畑農耕とともに進入してくる以前には森の中で独立して遊動的な狩猟採集生活を営んでいたとされてきた。

ところが、1980年代半ばから「ビグミー」をはじめとする世界各地に現存する狩猟採集社会に関する研究に対して、盛んに議論がかけられたのである。それは研究者が無批判的に想定してきた「狩猟採集民」の真正性を批判したものであった。すなわち現代の狩猟採集社会は、同時代のマクロシステムにおける権力関係のなかで圧迫され、周辺化された結果として形成されたものであって、その意味で現代の産物であるといわれるのである。

このような狩猟採集社会に関する批判的検討の潮流のなかで、Headland [1987] や Bailey ら [1989] は、熱帯雨林での狩猟採集生活の可能性そのものに疑問を呈した。熱帯雨林には多様な生物が生息しており生命の宝庫ともいわれるが、実は人間が手に入れられる食物は少なく、とくにカロリ源が不足するのではないかと。したがって、農作物を利用せずに狩猟採集の産物だけに依存した生活はきわめて困難であり、「ビグミー」など熱帯雨林の狩猟採集民とされている人々は、焼畑農耕をおこなう人々との共生関係なくして熱帯雨林地域に進入することはできなかったのではないかと、このように述べている。

この指摘は生態学的な観点によるものであるが、「ビグミー」らの社会的および文化的な側面に対しても重大な意味をもっている。つまり、農耕民との共生関係ないし農作物を入手することが「ビグミー」の生存上の必要性に起因し、それなしには熱帯雨林のなかでは生きることさえ不可能であるならば、彼らの社会的ないし文化的な種々の特徴を「森の民」あるいは狩猟採集民的な性格を示すものとして解釈してきたこれまでの研究成果は再検討を迫られることになるのである。

本発表では、熱帯雨林とそこに住む人々に関するこのような問題をふまえながら「ビグミー」と総称される人々のひとつであるバカをとりあげ、彼らが定住集落から数十 km も離れた地域でおこなわれる長期狩猟採集行動を分析して、熱帯雨林における狩猟採集生活の可能性を検証する。このモロンゴ(molongongo)とよばれる長期狩猟採集行動の事例は、人間生活にとって熱帯雨林がもつ潜在力、とりわけそこにおける狩猟採集生活の可能性に関する議論に新たな展開を促すものとなる。

P3-047

12:30-14:30

ブナ天然更新施業試験地における更新成績と遺伝構造

○北村 系子¹、島谷 健一郎²、杉田 久志³、金指 達郎³

¹森林総合研究所北海道支所、²統計数理研究所、³森林総合研究所東北支所

岩手県黒沢尻ブナ総合試験地では、1940年代後半から天然更新に関するさまざまな施業試験が実施されている。その中で1948年に皆伐母樹保残作業が行われた林分(プロット48)と1970年に母樹保残および実生が発生した1974年以降に下刈りが行われた林分(プロット70)でのブナの更新実態の調査および13のアイソザイム遺伝子座について遺伝構造の解析を行った。プロット48の保残母樹は6本/haでほぼ皆伐に近く、プロット70では13本/haであった。定着した高木性稚樹は、プロット48ではブナが80%以上を占め更新が成功しているのに対し、プロット70ではホウ、ウミズザクラ、コシアブラが優占しブナの更新成績はよくない。更新稚樹は、プロット70では保残母樹の周りに強く集中していたのに対し、プロット48では母樹の根元付近は少なく樹冠縁付近に多く分布し、さらに母樹と母樹の間にも定着していた。これらの分布形態はプロット70では正規分布、プロット48では対数正規分布モデルで大雑把には説明できる。また、アイソザイム遺伝子頻度も、特定の対立遺伝子を持つ母樹の周辺でそれらの遺伝子頻度が高くなる傾向が見られた。しかし同時に、保残木周辺に定着した稚樹の中に他の母樹由来のものがかなりの程度含まれている事実も明らかになった。そこで稚樹の分布パターンにアイソザイム遺伝子の分布を重ね、周辺の母樹から推定した飛散花粉の遺伝子頻度を用いて非定常点過程モデルを構築すると、一般にブナの種子散布範囲といわれる30m程度の種子散布パラメータでは現データへの当てはまりが非常に悪かった。即ち、保残母樹的な仮説だけでは遺伝子も含めた稚幼樹の空間分布様式は説明できない。つまり、保残木は種子源としての機能を問わず、ネズミ等による長距離散布を含むブナ稚樹に定着サイトを提供することによって次世代更新に貢献する機能を併せ持つ可能性が示唆された。

P3-049

12:30-14:30

仲が良い鳥、仲が悪い鳥

○福井 晶子¹、安田 雅俊²、神山 和夫¹、金井 裕¹

¹日本野鳥の会自然保護室、²森林総合研究所鳥獣生態研究室

バードウォッチャーは、ある種の鳥種が観察される同じ場所でもよく観察される他の種がいることを経験的に知っている。そのような同所的に観察される鳥種の組み合わせについての情報は図鑑などにものせられているが、実際に鳥類の出現パターンについての報告はなく、環境との関係も不明なことが多い。日本野鳥の会では会員などの参加による「鳥の生息環境モニタリング調査」を行っており、森林・草原地域については1994年と1999年に調査を実施している。1994年と1999年の繁殖期についての全国129の調査地点、72種の鳥類のモニタリングデータについて、鳥類の出現地点の類似度を算出し、同所的に観察される頻度の高い鳥種の組み合わせを検出した。また逆に、同所的には観察される頻度の低い鳥種の組み合わせも検出された。本発表では、その組み合わせについて報告し、さらに調査地点間の類似度についても算出し、環境との関係に考察を加える。

P3-050

12:30-14:30

カメラトラップ法の最小調査努力量をもとめる

○安田 雅俊¹¹森林総合研究所鳥獣生態研究室

赤外線センサーを利用したカメラトラップ法は、ある地域の哺乳類の多様性や個体数を調べる際の簡便で優れた調査手法であり、近年多用されているが、日本の山野で適用する場合の標準手法は未だ確立されていない。本研究では、野生哺乳類のモニタリング調査の標準手法を確立するために考慮が必要な諸条件（調査の時期や期間、使用するカメラの台数等）と解析法について、筑波山での事例をもとに検討した。2000-2003年の3年間に、茨城県筑波山麓の森林内の固定した5つの観察地点において、生落花生を餌として年4回のべ200カメラ日の調査を行い、中大型哺乳類9種の写真を412枚得た。ある地域の対象種をある確率で撮影するために必要な調査努力量と定義される“最小調査努力量”という概念を提唱し、何台のカメラをどのくらいの期間仕掛ければ、対象地域の哺乳類の多様性を調べ上げることができるかをブーツトラップ法を用いて解析した。タヌキ、イノシシ、ウサギ、ハクビシン、アナグマといった主要な5種を対象とした場合、94%の確率で、最小調査努力量は40カメラ日と推定された。得られた結果を総合すると、日本の落葉広葉樹林においては、5台のカメラで4日間、すなわち20カメラ日の調査を晩春から晩夏に2回反復することが推奨される。以上の結論は、一つの調査地における事例から得られたものであり、日本全国に適用可能な標準手法を確立するためには、同様の調査を多地点で行うことが必要である。また、既存のデータを同一の方法で解析することも有益であるため、既にカメラトラップで調査を行っている方々には、本研究の解析方法を開示するとともに、解析結果の共有化を呼び掛けたい。本報告の詳細は *Mammal Study* 29(1) に掲載予定である。

P3-052

12:30-14:30

河川掘削によるタコノアシ群落の成立とその遺伝的多様性

○増田 理子¹、河田 美香¹¹名古屋工業大学・都市社会

国土交通省は揖斐川、木曾川、長良川の本曾三川の洪水被害防止のため様々な施策を試みている。その三川のうち揖斐川は大垣付近において流速が遅くなり、河床に土砂が堆積しやすく、毎年洪水の被害が深刻化している地域である。そこで、2000年から2006年にかけてこの洪水流域の掘削を行い、河川流量の増大を計画し施工している。この稼働掘削域において、絶滅危惧II類として記載されているタコノアシ群落が各掘削域で毎年形成されていることが報告されている。タコノアシは埋蔵種子集団を形成し、河川の底泥をピオトープに用い足りることによって、群落復元が可能であることが示唆されてきている。しかし、これらの埋蔵種子由来の群落がどのような遺伝的組成を持つかについて検討した例はあまり無い。そこで、これらのタコノアシ群落がどのような遺伝的多様性を持つかについて、アロザイムを用いて4年間にわたるタコノアシ群落の再生年度との関係を調査した。酵素種は10酵素、17遺伝子座が確認された。すべての集団（2000年、2001年上部、2001年河床部、2002年上部、2003年河床部、自然個体群）について、30個体から40個体についての調査を行った。その結果、これらの個体群は非常に近接して成立したにもかかわらず、遺伝的距離が大きいことが示された。また、掘削年度が同じであっても、増水時に形成された河床から離れた位置に形成された個体群と、河床に形成された個体群では、多型遺伝子座の比率がことなる傾向が認められた。また、どの個体群にも多型遺伝子座が非常に高い比率で認められ、近交係数が0に近い値を示していた。また、遺伝的多様性を示す、Aの値、Pの値についてもかなり高い値を示した。このことから埋蔵種子集団におけるヘテロ接合体頻度が高く、また、遺伝的にも多様性に富んでいることが示された。

P3-051

12:30-14:30

スギ造林が森林の蛾類群集に及ぼす影響

○大河内 勇¹¹森林総研 森林昆虫

食植性昆虫である蛾類は、天然林を針葉樹一斉造林に変えることの影響を強く受けると予想される。これまでも様々なタイプの森林の蛾類相を比較する研究があるが、スギ林、広葉樹林のクロノシーケンスに沿って多くの林分を比較した例は少ない。そこで、茨城県北部の阿武隈山地において、伐採直後から176年性（森林管理所書類による）に至る各樹齢の森林を10林分と、新植地から73年までのスギ林8林分を調査し、蛾類相を比較した。蛾類は天候、気象、月齢などの条件で、灯火に集まる個体数が著しく異なる。そこで、広葉樹とスギ林はそれぞれ同じ晩にライトトラップを一斉に掛け、蛾を採集した。スギ林は2001年8月に2回、広葉樹林は2002年8月に2回調査した。ライトトラップには無人で蛾をあまり痛めないよう考案した装置（<http://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/kanko/385-2.html>）を用いた。8月は蛾の種類数が最も多くなる時であり、調査には都合がよい。広葉樹林、スギ林のいずれの場合も伐採直後には草原性の蛾が見られ、伐採地が山地草原性の種の生息場所となっていた。伐採後、広葉樹林では樹齢とともに種類数が増加したが、スギ林では樹冠が閉鎖するとともに減少し、下層植生が回復する樹齢（27年生以後）に再び増加に転じた。この傾向を蛾と同じ鱗翅類であり、同じ食植性の蝶と比較すると、明らかに異なっている。蝶は森林の生長と共に種類数が増加せず、より草原性の環境に適した種を多く含むグループ、蛾はより森林性の種を多く含むグループと考えられた。

P3-053

12:30-14:30

ケナフの他感作用に関する研究—フジバカマの発生及び成長に与える影響

○岩崎 真¹、服部 保²¹兵庫東立大学・自然研 / 兵庫東立淡路景観園芸学校、²兵庫東立大学・自然研 / 兵庫東立人と自然の博物館

他感作用とは「微生物をも含む植物界において、ある種の植物が自ら生産排出する物質を介して、同種または他種の植物に何らかの影響を与える現象」と定義されている。他感作用に関する研究はこれまで、作物や雑草の生育に関するものや実際に影響している物質の解明など、農学や農芸化学の分野で多く見られるが、生態学的な見地からの研究はまだ少ない。生物多様性や生態系の保全が問われる昨今、栽培植物や外来種の自生植物への影響といった視点からの他感作用の研究も必要不可欠であると思われる。しかし、他感作用は特異的な反応であるため、実際にどの植物に対しどのような作用を示すのかを知るためには、対象とする植物を用いて1つ1つ検証していく必要がある。そこで本研究では、CO₂吸収能力の高さなどから「環境にやさしい植物」として環境教育の教材とされるほか、非木材パルプとして注目を浴びており、わが国において近年急速に栽培されるようになった植物であるケナフをとりあげ、同じ生活圏に生息する種で全国版のレッドデータブックにおいて絶滅寸前とされているフジバカマに対する他感作用の検証を試みた。実験はシャーレによる発芽試験と、土壌への混播試験を行い、その発芽率、生残の追跡調査、現存量の比較等を行い、ケナフがフジバカマの発生と成長に与える影響を調べた。その結果、ケナフはフジバカマの発芽に対してはほとんど影響を与えないが、発芽後の成長に大きく影響を及ぼすことがわかった。ケナフは、単播の場合でもフジバカマとの混播の場合でもその生残や現存量に変化は見られないが、フジバカマはケナフと混播することにより、フジバカマ単播の場合よりも生残、現存量ともに激減することがわかった。最終的にはケナフと混播することにより、フジバカマの生残数は0になった。このことから、ケナフはフジバカマに対し、他感作用物質を有し、その成長及び生残に対して負の影響を与えることが示唆された。

P3-054

12:30-14:30

長野県中南部における絶滅危惧フクジュソウ属 2 種の繁殖生態及び RAPD 法による遺伝的解析

○山本 正晃¹、大窪 久美子²、南 峰夫³、小仁所 邦彦³¹信州大学農学部(現:静岡県農業技術センター)、²信州大学農学部、³信州大学大学院 独立専攻

長野県中南部には環境省の絶滅危惧 II 類に指定されるフクジュソウ属 2 種(フクジュソウ、ミチノクフクジュソウ)が分布する。本研究では保全生態学的立場から両種の繁殖生態及び遺伝的情報について把握することを目的とした。集団規模に応じてフクジュソウは 4 地域、ミチノクフクジュソウは 5 地域を調査対象とし、2003 年 3 月下旬 ~4 月下旬に 1 × 1 m² 枠を設け訪花昆虫の種類、個体数、訪花時間を測定した。また人工他家受粉、人工自家受粉、除雄、ネット、無処理の計 5 処理区を設け成熟果実数、未成熟果実数、果序長を計測した。訪花昆虫種数、訪花頻度はフクジュソウでは 17 種・8.06 個体/花/回、ミチノクフクジュソウでは 61 種・3.62 個体/花/回であった。フクジュソウではニホンミツバチとヨツモンホソヒラタアブを、ミチノクフクジュソウではセイヨウミツバチ、ピロードツリアブ、カグヤマメヒメハナバチ、ミヤマツヤコハナバチ、ヤヨイヒメハナバチを主要ポリネーターと考えた。フクジュソウは 9.0 24.0、ミチノクフクジュソウは 12.0~30.0 で訪花を確認し、21.0 以上で訪花頻度が低いのは前者では花期終了、後者は他種との競争のためと考えられた。両種ともに訪花頻度の増減と太陽高度との関連性が示唆された。両種のネット処理区の結実率は無処理区に比べ有意に低くポリネーターの貢献度の高いことが示唆された。また両種の人工自家及びネット区結実率は約 10~30% で自家和合性を有することが示された。結実率と訪花頻度及び集団規模との関連性はなかった。両種は完全な他家受粉型でないことが示されたが、遺伝的多様性維持にはポリネーターの関与が貢献すると考えられた。両種の訪花昆虫相は目単位ではハチ目:ハエ目 = 7:2.5 でほぼ等しいが花期の違いにより種レベルで大きな違いがみられ、多様なポリネーターの訪花により受粉効率が高められていると考えられた。

P3-055

12:30-14:30

絶滅危惧種クロミサンザシの道央地方での生育状況と繁殖特性

○八坂 通泰¹¹北海道立林業試験場

絶滅のおそれのある樹木クロミサンザシの生育状況と繁殖特性を明らかにするため、道央地方空知管内の防風林において調査を行った。生育状況調査は、予めクロミサンザシがあるとわかっていたヤチダモ林の周囲約 7 km 内のヤチダモ、シラカンバ、ヨーロッパトウヒなどの防風林 25 林分を対象にした。その結果 25 林分中 4 林分でクロミサンザシが確認できた。上層木の樹種別にみると、ヤチダモを主体とする防風林にのみで確認され、天然林だけでなく人工林にも分布していた。ヤチダモ林だけに限定してみると、クロミサンザシが出現した林分は、しなかった林分よりもササの被度が低かった。繁殖特性調査は、様々な環境条件下での結実量、更新状況、種子分散について調べた。上記の林分で、樹冠下、ギャップ、林縁など光環境の異なる場所で、結実量を調べた結果、より光条件のよいと考えられる場所で、結実量が多い傾向があった。また、胸高直径 5 cm 未満の稚樹の 7 割は樹冠下に位置していた。種子分散の調査は、調査林分の周辺に、クロミサンザシの種子の供給源と考えられる林分が 1 カ所しかなく、母樹林がほぼ限られているシラカンバ人工林で行った。母樹林からの距離とクロミサンザシの稚樹密度との関係について調べた結果、稚樹の密度は母樹林からの距離が離れるに従い、低下する傾向があった。これらのことから、道央地方空知管内の防風林において、クロミサンザシの保全対策を考える場合、防風林の維持管理や配置に配慮することが重要であることが示唆された。

P3-056

12:30-14:30

改修河川で見られたタンチョウの採餌環境における生物群集の構造—冬季の音別川・阿寒川水系を例にして—

○斎藤 和範^{*1}、古賀 公也^{*2}、小林 清勇^{*3}、平田 真規⁴¹道立旭川高専、²阿寒町まちづくり推進課、³タンチョウ保護調査連合、⁴北教大・釧路:現、北海道大学・院・地球環境

調査は 1999 年 12 月-2000 年 3 月、釧路管内音別町の音別川・霧裡川、及び阿寒町の阿寒川・舌幸川において、タンチョウの採餌行動観察を行い、河川内の摂餌場を特定した。摂餌地点の現存量などを明らかにするため底生生物の定量採集(40cm × 40cm 方形区枠を 3 カ所設置)を、魚類相を明らかにするため手網(目合い 1mm)による定性採集を行った。

採集した底生生物は可能な限り種レベルまで同定したが、属もしくは科レベルまでしか同定していないものもある。採餌地点の環境を明らかにするため、川底の底質、水温、水深、流速、河畔林の状態、川幅、河川の形状、高水敷・低水敷及び堤内の様子などを記録した。

定量採集調査で個体数頻度が高かった分類群として、ヒメヒラタカゲロウ属 sp.、ウルマーシマトビケラ、ユスリカ亜科、エリユスリカ亜科、オナシカワゲラ属 sp.、コカクツツトビケラ属 sp.、ミドリカワゲラ科 spp.、ミズムシ(半翅目)、ウスバヒメガガンボ亜科、クロカワゲラ属 sp. などがあった。また、これらの分類群はいくつかのパターンに分けることが出来た。1. ヒメヒラタカゲロウ属 sp.、ウルマーシマトビケラ、ユスリカ亜科群集 2. オナシカワゲラ属、ユスリカ亜科群集 3. クロカワゲラ属 sp.、エリユスリカ亜科群集 4. コカクツツトビケラ属 sp.、エリユスリカ亜科群集 5. ミズムシ群集 6. ウスバヒメガガンボ亜科群集など

さらに、これら採集した底生生物から各採餌地点の水生生物群集組成の特徴を明らかにし、それら群集組成と採餌環境(物理環境)との関係について座標付け(ordination)による解析を行った。これらを元に越冬期におけるタンチョウがどのような自然環境を餌場に利用するのかということを考察していきたい。これらの結果の解釈についてご示唆いただけると幸いである。

P3-057

12:30-14:30

吉野川流域における針葉樹人工林と広葉樹自然林の土壌孔隙率・最大容水量の比較

○金行 悦子¹、中根 周歩¹¹広島大学大学院

森林土壌は、土壌孔隙により降雨を一時的貯留する機能を持っている。この貯留能力は下層土壌では、土壌母材や地質による影響を受けるが、表層土壌では、森林の管理、保全の仕方の違いや植生の影響を受ける。そこで表層土壌に着目し、吉野川流域における、自然立地条件を同一にした同一斜面に隣接する植生の異なる針葉樹人工林と広葉樹自然林での表層土壌の土壌孔隙率と最大容水量を測定し、植生の違いによる土壌のもつ保水力を比較し、「緑のダム」計画を評価することを試みた。

調査地は、吉野川流域の 12 地点である。調査方法は吉野川流域の 12 調査地それぞれにおいて、隣接する人工林プロット内の 2ヶ所と自然林プロット内の 2ヶ所を選定し、掘削によって土壌断面を作成し、表層から深さ 50cm まで、断面に沿って土壌を採取した。土壌採取には、非攪乱試料採取のための 100ml(直径 5cm 高さ 5cm)ステンレス円筒サンブラーを用いた。各個所で表層土壌 0~5cm を 3 サンプルと、深さ 5~10cm、15~20cm、での 2 層で 2 サンプルずつの計 7 サンプルを採取した。採取した試料は、土壌の三相構造(気相・固相・液相)を調べる土壌三相計を用いて、土壌孔隙率(porosity)を求めた。また最大容水量(Maximum Water Holding Capacity)の測定も行った。

その結果、土壌孔隙率・最大容水量ともに、深さ(0~15cm)において、人工林より自然林のほうが高く、これは広葉樹の落葉・落枝やそれに伴う土壌動物の活動による影響と考えられる。また強間伐人工林も自然林と変わらない土壌孔隙率・最大容水量を有していた。

本研究の結果から、吉野川流域の人工林において、強間伐等の管理を適切に行った場合には、表層の 15 cm 深において一雨ごとに 2915 万トンの保水容量の増加が見込まれることになり、これは、1 本の間伐に付き 70.1 リットルの保水量の増加に相当する。

以上のことから、流域全体を考えた森林において、孔隙率に富んだ表層土壌を有し、またそれが保護され維持される森林施行が行われるならば、大容量の貯水機能を備えた「緑のダム」が、コンクリートダムのように頼らないダムに匹敵するものと考えられる。

P3-058

12:30-14:30

シマアオジ激減!(草原性鳥類のモニタリングと鳥相変化)

○玉田 克巳¹、富沢 昌章¹、梅木 賢俊¹、高田 雅之¹¹北海道環境科学研究所

全国的に一部の夏鳥の減少が危惧されているが、北海道ではシマアオジをはじめとする草原性鳥類の減少が目立つ。そこで北海道の湿原や草原において鳥相の変化を調べた。北海道では1974~1985年の繁殖期(5~7月)に、ラインセンサス法によって10地域27ルートの湿原や草原で鳥類調査が行われている。これらの結果をもとに各ルートにおいて、2002年と2003年の5~7月に同様のラインセンサスをのべ5回実施し、約20年間の鳥相変化を明らかにした。過去もしくは今回の調査で6ルート以上で確認された種について個体数の増減を調べた結果、とくに減少が著しかった鳥類は、シマアオジとマキノセンニュウで、このほかヒバリ、ピンズイ、コムクドリについても減少していた。増加していた種は、トビ、ヒヨドリ、ウグイス、センダイムシクイであった。

シマアオジは、過去の調査では23ルートで確認されていたが、今回の調査で確認できたのは5ルートのみで、消滅したルートは18ルート(78%)であった。マキノセンニュウは、過去と今回の調査で18ルートで確認されているが、今回の調査では7ルート(39%)で消滅、8ルート(44%)で減少しており、全体の83%の地域で消滅または減少していた。

ウグイスは、過去と今回の調査で確認された13ルートのうち12ルート(92%)で増加または新たに出現していた。センダイムシクイは、過去と今回の調査で確認された13ルートのうち10ルート(77%)で増加または新たに出現していた。ウグイスはササの繁茂する場所を好む種であり、センダイムシクイはハンノキ林やヤナギ林などにも多く生息する種である。ウグイスとセンダイムシクイの増加は、地域的に湿原の乾燥化によるササの侵入、ハンノキ林やヤナギ林の発達などとも関係している可能性がある。

P3-060

12:30-14:30

森林性動物を用いた二次林再生過程の評価方法の検討

○渡辺 展之¹、渡辺 修¹、堀 繁久²、黒沢 信道³、田畑 克彦⁴¹(株) さっぽろ自然調査館、²北海道開拓記念館、³NPO トラストサルン創路、⁴環境省東北北海道地区自然保護事務所

現在、釧路湿原では環境省を中心に自然再生事業が行なわれており、人為的な負の影響を取り除くことによって、自然が自力で回復するような方法が模索されている。この方法の検討のためには、自然の再生の過程を客観的に予測評価することが求められる。その方法の一つとして特定の生物の個体数を用いて評価することが挙げられるが、生態系は複雑で多変量からなり地域によって特性が大きく変わるため、個々の環境の特徴をとらえた指標をつくるのが重要である。

釧路湿原・達古武地域沼の森林は、かつては落葉広葉樹林が成立していたと考えられている。明治時代から多数回の伐採を受けており、現在は若い広葉樹二次林や人工林がほとんどである。また、ササ草地や裸地化したまま、森林が回復していない場所も少なくない。こうした若い二次林やササ草地・裸地を、過去の森林に近づけて、森林を取り囲む生態系を復元することが自然再生の課題となっている。

ササ草地・若齢二次林から比較的発達した林分まで、林齢が連続的になるように、複数林分に調査区を設定して林分構造を調査した。各調査区で指標となる可能性のある森林の依存性の強い動物(森林性動物)として鳥類・野ネズミ類・歩行性甲虫について、定量的な調査を行なった。これら3つの動物は、移動能力や森林内での生息環境や必要な空間スケールが異なるため、再生過程にある森林での生息状況が異なるパターンを示すことが予想される。調査区のデータを時系列化して、森林再生過程(森林の発達段階)における種組成・森林性の個体が占める割合・生息密度などの変化を明らかにし、それぞれの指標としての特徴と有効性について検討する。

P3-059

12:30-14:30

植物分布データに基づく絶滅確率を用いた最適な保護区の設定

○渡辺 修¹、渡辺 展之¹、丹羽 真一¹、高田 雅之²¹(株) さっぽろ自然調査館、²北海道環境科学研究所

希少な動植物の保全方法を選択する上で、近年は各生物の絶滅確率を評価指標として用いた手法がとられ始めている。数値を用いた予測評価により判断基準が明確になるメリットがあるが、希少な生物の分布・生態に関する情報が少ないとモデルの構築が難しい。北海道においても個々の希少種の生態に関する情報の集積は不十分であるが、広域における分布情報(10kmメッシュレベルの生育の有無の情報)については、以前より精力的な情報集積が行なわれてきており、それに基づいた保護行政の実施を目指している。ここでは、特に希少な植物種の分布データと植生データをGISにより解析し、北海道全体という広域での絶滅確率を用いた評価モデルを作成した。

希少な植物の多くは、高山帯・湿原・海浜といった特有の環境に依存して分布しており、それらの環境はパッチ状に北海道内にちらばっている。このような環境について、パッチごとにその属性(面積・標高・地質など)を整理してデータベース化し、各パッチごとに分布する植物を集約してデータセットとした。パッチごとに絶滅確率を設定し、植物ごとに北海道内での絶滅確率を分布パッチの絶滅確率の積和として求め、その総和、すなわち「絶滅種数の期待値」を現状の指標とした。パッチの中で希少種が生育するにも関わらず保護区が設定されていないもの「保護ギャップ」(保護政策の隙間にあるエリア)として抽出し、その分布や属性の傾向を整理した。また、それらに保護区を設定した場合、北海道全体での絶滅種数の期待値がどの程度低下するかを求め、設定する優先順位を決定した。

発表では、絶滅確率の算出方法をパッチごとに一定の場合、パッチ面積・パッチ間距離に依存する場合、パッチの開発確率に依存する場合などに变化させた場合の結果を紹介する。また、広域の分布データを用いて作成する指標が持つ可能性について論じる。

P3-061

12:30-14:30

房総丘陵の絶滅危機ヒメコマツ集団における極端な自殖

○佐瀬 正¹、綿野 泰行¹、朝川 毅守¹、尾崎 輝雄²、谷 尚樹³、池田 裕行⁴、鈴木 祐紀⁴¹千葉大学理学部生物学科、²千葉県立中央博物館、³森林総合研究所、⁴東京大学千葉演習林

房総丘陵におけるヒメコマツ(*Pinus parviflora* var. *parviflora*) 個体群は暖温帯域の低標高域(400m以下)に成立している貴重な個体群だが、近年急激に減少している。現在生存しているのは80個体に満たず、分布の断片化も進み、離れた小さなパッチ状に生育している(尾崎ら 2001)。

そこで、本研究ではこの個体群の保全を目的として、マイクロサテライトマーカーを使った個体群の分子生態学的調査を行った。解析に用いたマイクロサテライト遺伝子座は4遺伝子座で、解析した全集団での遺伝子座ごとの平均アリル数は22.5、平均ヘテロザイゴシティーは0.84となった。

まず、房総丘陵集団(全個体)と他地域の比較的健全な個体群7集団との遺伝子多様性の比較と、房総丘陵のパッチ間の遺伝的分化の度合い(F_{ST})の解析を行った。その結果、全8集団での遺伝子多様度は0.840-0.918、房総丘陵集団は0.854であり、遺伝的多様性は失われていなかった。また、それぞれの集団間の F_{ST} は0.051に過ぎず、房総丘陵のパッチ間での F_{ST} も0.046で、著しい遺伝的分化は見られなかった。よって、房総丘陵集団での個体群の激減や分布の断片化は過去20-30年の短い期間に起こったものと考えられる。次に、現在房総丘陵に残っている集団内で(特に、離れたパッチ間で)花粉による遺伝子流動が行われているかを調べた。2002、2003年に房総丘陵の母樹から採取した種子のうち、72個の種子の遺伝子型を調べて、花粉親となる個体を決定した結果、これらの種子の内90%以上が自殖に由来していた。また、採取した種子をみると、中身の充実した種子が少なく、充実種子率は17%と低い値をとった。すなわち、自殖による近交弱勢で充実種子の割合が減り、残った種子も自殖由来のものであったということになる。

以上より、この個体群はごく近年に起こった個体群の減少により、pollen limitationが起こり、結果として自殖化が進み、不稔の種子が増加してしまっている事がわかる。

P3-062

12:30-14:30

希少種ペニバナヤマシャクヤクの個体群動態と盗掘による影響の予測

○丹羽 真一¹、渡辺 修¹、渡辺 展之¹¹(株) さっぽろ自然調査館

絶滅が懸念される希少な動物の保全を考える上では、個体群レベルでどのような構造を持ち、どのように推移しているのかを把握する必要がある。なぜなら、それらが絶滅の監視になるとともに、それがその植物の生活史や環境・他の生物との関わりを反映しているからである。

本発表では、落葉樹林の林床や林縁に生育する多年草で RDB に指定されているペニバナヤマシャクヤク *Paeonia obovata* の個体群を材料に取り上げる。北海道大雪山国立公園東部で確認した個体群において個体識別を行ない、6年間にわたって個体サイズの変化と繁殖状況を追跡した。本種は葉数に基づいてサイズ階を区別することができるため、葉数を基準に推移行列モデルを作成して個体群の推移を予測した。その際に、6年間の推移率・死亡率・繁殖率の変動から行列の各要素の変動を与えて推移をシミュレーションし、100年後の絶滅確率を求めた。

また本種は、生育地の減少とともに高い盗掘圧が脅威となって個体数が減少している。この影響を評価するために、モデル上で開花個体の除去あるいは大サイズ個体の全除去を行なって、個体群が盗掘前の水準に戻るまでの年数を求めた。

以上の結果から、予測される本種の生活史特性と、盗掘の与える影響について述べる。

P3-063

12:30-14:30

都市生態系の再生における屋上緑化の意義と可能性

○中根 周歩¹、中坪 孝之¹、実岡 寛文¹¹広島大学

本来の自然生態系(日本では森林生態系)が保持していた水循環のメカニズムは、コンクリートとアスファルトが卓越した都市生態系においては大きく歪められ、降水の大部分(90%以上)は土壌表面に浸透することなしに、下水溝から河川・海洋に流出し、都市域での再循環は極限定されている。そのため、年間を通しての大気乾燥化と特に夏期におけるヒートアイランドといった現象が顕著となる。この都市生態系の治水機能の喪失は、集中豪雨の際の地下洪水を発生させ、潜熱(気化)の極端な減少によるヒートアイランドは冷房などのエネルギー(電力など)の消費を促進し、更なるヒートアイランドを生み出す。このような都市環境の改善に向けて、最近国土交通省は都市域を中心にビルディングの屋上緑化を促進する法整備を進めている。しかし、従来の屋上緑化では、「緑化」や「屋上温度の低減」が中心で、その維持に灌水を前提としており、降水の再循環などは考慮されていない。そこで、軽量、安価で保水力に優れた竹炭に注目し、これを大量に使用することによって、森林に優るとも劣らない水循環を再生させ、合わせて都市の乾燥化やヒートアイランドをも大きく低減させる「屋上緑化」システムの構築を試みた。具体的には、土壌と1/1(同重量)1/2、1/4、0kgの竹炭及び土壌の立体構造の創出のために発泡スチロールを土壌容積の30、20、10、0%を混合した16処理区を設置し、タイ国ピサヌロークの国軍司令部屋上で2004年2月~3月に実証実験を初期灌水後、無灌水で行った。その結果、竹炭と発泡スチロールの使用量が多いほど、土壌湿度は高く維持され、土壌表面や土壌深5cmの日中温度は無使用区と比較して10~20℃低減した。また、熱収支では、竹炭と発泡スチロール使用区は有効放射量の大部分は潜熱(水蒸気)で大気に還元され、顕熱や土壌への熱移動は僅かであった。使用した竹炭は1ha当り300tonで、併せて熱帯雨林に相当する温暖化ガスであるCO₂の固定を実現した。

P3-064

12:30-14:30

カラマツ人工林における広葉樹稚樹の分布と生育阻害要因の分析 - 釧路湿原周辺における自然林再生手法の検討 -

○孫田 敬¹、渡辺 修²、渡辺 展之²、鈴木 玲³、田畑 克彦⁴¹(有)アークス、²(株)さっぽろ自然調査館、³雪印種苗(株)、⁴環境省東北道地区自然保護事務所

北海道東部の釧路湿原周辺のカラマツ人工林では、これまでの除間伐と林内放牧などの影響によって、広葉樹稚樹の密度が低くなっている。このような林分において、カラマツ人工林から自然林への転換を考える場合には、人為的要因以外に広葉樹の更新を規定している要因を明らかにすることが効率的な自然林再生手法を探るために必要である。そこで、母樹林との距離・林床開空率・林冠開空率・エゾシカ被食圧などから稚樹の更新に影響を与えている生育阻害要因の特定を試みた。

調査対象は釧路湿原東部にある達古武沼沿岸に位置するカラマツ人工林である。面積は約120haで、造林後32年~40年が経過している林分である。稜線には残置防風林帯として広葉樹林が残されており、種子の供給源となる繁殖個体も分布している。

調査区は、稜線上の広葉樹林(母樹林)から斜面方向直角に数本の測線を伸ばし、それぞれの測線上に稜線からの距離が異なるように設定した。調査測線は7本、調査区は30箇所である。調査区の大きさは5m×5mで、調査区内に出現する稚樹については種名と被食の程度を記録後、樹高・前年の伸長量を測定し、植生については出現種を記録、被食(%)・植生高を測定したほか、林床・林冠の全天写真を撮影し開空率を算出した。このほか、母樹林からの距離が異なるようにシートトラップを設置して、飛来種子をカウントし、持ち帰った表土の撒き出しによる埋土種子発芽試験を行なった。

母樹林から離れるほど、種子の捕捉量が急激に減少する逆J字曲線を描く、稚樹密度も同様の傾向が見られるなど、種子供給が広葉樹稚樹定着の要因であることが予測されたが、林床開空率・林冠開空率はほぼ均一で、かつ稚樹数も少なく、光条件と稚樹定着・成長の関係は十分検証できなかった。

得られた結果から、カラマツ人工林の自然再生手法について議論する。

P3-065

12:30-14:30

タチスミレ群落における火入れの効果

○小幡 和男¹¹ミュージアムパーク茨城県自然博物館

タチスミレは、湿地に生える多年草で、5月から6月にかけて開放花、その後晩秋まで閉鎖花をつけて種子を生産する。その間ヨシやオギの間に延々と茎を伸ばし続け、草丈はしばしば1mを超えるという風変わりなスミレである。タチスミレは朝鮮、中国東北部、アムール地方に分布するが、日本では関東地方の利根川水系と九州の限られた場所での記録があるのみである。その生育地は、開発ばかりでなく、かつては人為的な攪乱があったところが放棄されて遷移が進行し、生育の状況はかなり悪化している。国のレッドデータブックでは、絶滅危惧IB類(EN)に指定されている。

現在、茨城県でのタチスミレの生育は、利根川の支流である小貝川と菅生沼で確認されている。今回報告する菅生沼のタチスミレ群落は、オギの優占する群落で、1998年まで付近の住民による草刈りが行われていた。その後放棄され、オギのリターが積もるようになってタチスミレは衰退した。

筆者はタチスミレ群落の復元を試み、2003年と2004年の1月に群落の火入れを実施した。火入れの効果を見るために、16×8mの枠を設置し、2003年と2004年の4月末に、タチスミレの当年生実生を除く全ての個体について位置と株の直径を測定した。結果は2003年4月の147個体/128m²から、7,171個体/128m²へと密度が約50倍増加した。

さらに、火入れによるタチスミレの発芽促進の要因を明らかにするために、近傍のタチスミレの生育しないオギ群落に、2004年1月、タチスミレの種子を播種した。処理区は(a)播種後火入れ、(b)火入れ後播種、(c)火入れせず播種リター除去、(d)火入れせず播種リター戻し、とした。結果は、(d)を除く全ての処理区でタチスミレの発芽をみた。火入れは発芽にとって必須条件ではなく、リターを取り除くことが重要であることが分かった。

P3-066

12:30-14:30

兵庫県南部の孤立社寺林における植生と光環境の林縁効果

○岩崎 絢子¹、石井 弘明¹¹神戸大学 自然科学研究科

森林が環境保全機能を保持するためには、安定した林内環境が多く必要である。しかし森林の断片化、小面積化に伴い林縁部の占める割合が増加する。本研究では、孤立社寺林において林縁効果の及ぶ距離を光環境の変化から明らかにし、林内環境を十分に保全するために必要な森林面積を試算した。調査は神戸市西区太山寺の照葉樹林及び二次林と西宮市西宮神社の社寺林で行った。林縁から林内へ長さ 40 m のトランセクトを設置し 1m 間隔で毎月、全天写真を撮影した。またトランセクトから左右 20m 幅のプロットにおいて毎木調査を行った。太山寺照葉樹林では、毎木調査及び光環境の測定結果から林縁と林内で明確な違いが見られた。二次林では、毎木調査の結果からは照葉樹林のような林内環境は見られなかったが、全天写真の解析からは林縁から林内に向かって光環境が安定する変化が見られた。林縁効果の及ぶ距離は、照葉樹林で 27~31m、二次林で 19~23m という結果が得られた。林冠高との相対値でみると二次林の方が照葉樹林より林縁効果が長く及んだ。しかし、照葉樹林では林縁から林外へ 10m ほどササが茂り、この外部から森林への移行帯を考慮すると、約 40m 林縁効果が及ぶと考えられる。よって林内環境の保全には、照葉樹林においては約 40m、二次林においては約 20m、周囲に緩衝帯を設ける必要がある。西宮神社では林縁部が壁で覆われているため、林縁から林内にかけて一様に暗く、光環境における林縁効果は見られなかった。上層の林分構造は太山寺照葉樹林と類似していたが、中下層は太山寺二次林と類似していた。また、ササやシュロが林内にまで深く侵入し、植生における都市化の影響が見られた。市街地において自然性の高い森林を保全するには、保全面積の確保と同時に、侵入植物の除去や後継樹の育成など人為的介入が必要と考えられる。

P3-068

12:30-14:30

小笠原諸島媒島におけるタケ・ササ類の拡大

○丸岡 英生¹、市河 三英¹、滝口 正明¹、鋤柄 直純¹、大島 康行¹¹自然環境研究センター

小笠原諸島媒島では、過去に導入されたノヤギが異常繁殖し、森林の急速な衰退や裸地の拡大、土壌流出が生じるなど、生態系の破壊が進行した。このため、ノヤギの排除が行われ、1999年に完全排除が達成された。今後の生態系修復を進める上で、植生の回復過程における外来植物の動向を監視することが重要な課題となる。媒島には外来種であるヤダケとホテイチクが生育し、主に媒島最大の残存林である屏風山に群落を形成している。当残存林は媒島の植生回復にとっての種子供給源である。今後、タケ・ササ群落が増大することにより、稚樹の生育が阻害され、残存林が衰退すれば、島全体の植生回復に影響を及ぼす可能性がある。そこで、ヤダケとホテイチクの生育状況と群落の拡大過程を明らかにし、タケ・ササ群落の拡大が在来植生に与える影響について調べた。過去(1978年、1991年、2003年)に撮影された空中写真からタケ・ササ群落の分布の変化を調べた。1991年まではタケ・ササ群落の分布はあまり変化していなかった。しかし、1991年から2003年にかけては、これらの群落は大きく拡大しており、1999年のノヤギ排除後に急速に拡大し始めたと考えられる。在来植生への影響を明らかにするために、タケ・ササ群落と森林群落や草本群落との境界部の植生構造を調べた。ヤダケとホテイチクは密生した群落を形成しており、それらの下層では隣接する草本群落や森林群落と比べて出現種数や被度が明らかに低かった。また、森林群落林床ではノヤギ排除後に林冠構成種や媒島で個体数の少ない種の稚樹がみられるが、タケ・ササ群落の林床には全く出現しなかった。ヤダケとホテイチクはノヤギ排除後に急速に拡大しており、これらに覆われた場所では、在来植物の生育や更新が阻害されていると考えられる。(本調査は東京都小笠原支庁委託小笠原国立公園植生回復調査の一環として行った。)

P3-067

12:30-14:30

シカを捕るだけでは森は蘇らない

○日野 輝明¹、古澤 仁美¹、伊東 宏樹¹、高畑 義啓¹、上田 明良¹、伊藤 雅道²¹森林総合研究所関西支所、²横浜国立大学

大台ヶ原は、西日本で最大級の原生的な自然林であるが、近年、更新の阻害や立ち枯れによって、森林の衰退が著しく、その存続が危ぶまれている。私たちは、大台が原を構成する3つの主要群落のうちの一つ、ブナ・ウラジロモミ・ミヤコザサ群落において、ニホンジカ、野ネズミ、ミヤコザサ、鳥などの複合的な実験処理区を設け、森林下層部の植物群落、無脊椎動物群集、土壌などの構造と性質の年変化や季節変化についての定量的なモニタリング調査を、1997年から行ってきている。また、ニホンジカの密度の違いによる植生と鳥群集の比較調査を行っている。ニホンジカの個体数とミヤコザサの地上部現存量は、現在、需給の釣り合いによって、平衡状態にあると考えられた。ところが、ニホンジカの除去区では、ミヤコザサの地上部現存量はその生産力の高さによって、わずか5年間で最大値まで回復した。ニホンジカによって食べられなかったミヤコザサはリターとして、ニホンジカによって食べられたミヤコザサは死体や糞尿として土壌にかえり、それが養分として、再びミヤコザサに吸収される。このニホンジカ—ミヤコザサ—土壌の各要素間の窒素循環の動態についてシステムダイナミクス・モデルを作成した。さらに、このモデルを拡張させて、ニホンジカ個体数増加と、それにとまうミヤコザサ現存量の減少や枯死木の増加が、樹木実生、鳥類、地表節足動物、土壌動物の個体数や多様性に及ぼす影響を組みこんだ。シカ密度あるいはミヤコザサ現存量の影響は、生物群によってさまざまに異なっており、すべての生物群にとって好ましいニホンジカ密度やミヤコザサ現存量は存在しなかった。樹木の枯死の減少と天然更新の増加によって森林の再生が最も促進される管理手法を検討した結果、シカの個体数駆除と同時に、その主要な餌であるミヤコザサの現存量を減らす必要があることが分かった。

P3-069

12:30-14:30

生息確認地点だけによったメダカ生息適地推定 — 茨城県南部 1960-70年代の例

○高村 健二¹¹独立行政法人国立環境研究所

メダカは、かつて浅い池沼や水田とその周辺の止水域を中心に広く生息していた。しかし、近年は水田地帯の乾田化・給排水路整備に伴い生息地が減少している。このようなメダカ分布の減少は共存する生物種の分布減少をも伴っていると考えられるが、メダカ生息適地の変化を推定することによって同時に、他の生物種の生息適地の変化をも推定することができると考えられる。

そこで、メダカの分布確認地点を和田ら(1974)の報告より参照し、土地利用分布は国立環境研で作成したものを採用して、両者の関係からメダカ生息適地の推定を1960-70年代の茨城県南部について行なった。具体的には、上記データをラスター形式として整理した上で、環境条件の全体的分布の上でメダカ生息確認地点の環境条件分布をできる限り局限するかたちで Biomapper ソフトウェア(Hertzel, 2002)を用いて生息適地を推定した。

結果として、好適度の高い区画は水田地帯に多くなり、また市街地の存在が好適度に対して比較的良好な方向に働いた。推定結果を、交差検定及び独立した生息確認地点データとの比較で検定したところ、どちらの検定でも好適度は生息確認地点と無関係であるとは言えず、この結果は信頼度が高いものと考えられた。

P3-070

12:30-14:30

八ヶ岳、大門川の源流に設置された治山堰堤周囲の植物群落について

○平塚 雄三¹、大野 啓一²¹横浜国立大学 院 環境情報学府、²横浜国立大学 院 環境情報研究院

日本の山岳地帯には、土砂災害防止を目的として河川源流沿いに治山堰堤が多数設置されている。これらが設置されたことにより、自然状態では存在しなかつた立地環境が作り出されている。本調査地の水系においては、コンクリート製のクローズドタイプの治山堰堤と、鉄骨製のオープンタイプの治山堰堤が設置されており、この違いによって植物にとって異なる環境が創出されると考えられる。そこで、2種類の堰堤について、周囲の植生の違いとそれをもたらす要因について研究を行った。

本調査地は八ヶ岳の主峰、赤岳の南東を流れる大門川の源流域であり、標高は1700mから1900mであった。流水は春季の雪解け水による氾濫と、夏季の集中豪雨時のみ確認された。

大門川において、植物にとっての環境が変わったと考えられる堰堤周囲の立地に調査区を設けた。河道に直交するようにラインを引き、ライントランセクト法によって5m²の調査区を設置し、植生調査、毎木調査、河道からの距離および比高の計測、有機物を含む砂礫堆積物の深さの計測を行った。また、設置されてから25年以上経過したクローズドタイプの堰堤とオープンタイプの堰堤周囲に10m×50mほどの調査区を設置し、実生を含む毎木調査、地形測量に基づく地形分類を行った。

堰堤周囲の立地は高位安定立地、低位氾濫源、河道の3種類の地形に分類された。高位安定立地にはオノエナギ、ヤハズハンノキなどが生育しており、コメツガの実生の出現が顕著であった。低位氾濫源は増水時において流水の影響を受ける立地であり、オオバヤナギ、ズミなどが生育していた。河道はイタドリなどの先駆性草本種がわずかに存在するだけであった。

クローズドタイプの堰堤とオープンタイプの堰堤を比較すると、後者においてオオバヤナギが優占して生育している傾向が見られた。オープンタイプの堰堤では河道が網状になりやすく、氾濫源を創出することが出来るためと考えられた。

P3-072

12:30-14:30

絶滅危惧植物タコノアシの発芽と実生生長に及ぼす水田除草剤の影響

○池田 浩明¹、羅 小勇¹¹農業環境技術研究所

タコノアシ (*Penthorum chinense* Pursh) は、かつて日本の泥湿地・河川敷に広く分布したユキノシタ科の多年草である。しかし、近年、自生地の開発などに伴って個体数が減少しており、レッドデータブック(環境庁2000)で絶滅危惧II類に位置づけられた。この植物の分布は水田地帯と重なっており、その発芽期も水田除草剤の施用期と一致するため、実生の定着が水田除草剤の影響を受ける可能性がある。そこで、主要水稲用除草剤(ペンシルフロメチル、メフェナセット、シメトリン、ベンチオカーブ)がタコノアシの種子発芽と実生生長に及ぼす影響を室内暴露試験によって検討した。

グロースチャンパー(14時間明期25、暗期15)で発芽試験を行い、除草剤処理20日後の発芽率・幼根長を測定した。また、三葉期実生を用いて同様な環境条件での暴露試験を行い、除草剤処理10日目から10日間の回復処理(除草剤無処理)を施し、回復処理中の湿重増加を実生生長として算出した。

全ての除草剤は本種の幼根伸長と三葉期実生の生長を顕著に抑制したが、種子発芽についてはペンシルフロメチルのみが阻害した。シメトリン以外の除草剤では、三葉期の実生生長より幼根伸長の方が低い濃度域で阻害を受けた。試験した除草剤の中で、ペンシルフロメチルは幼根伸長と実生生長に対して最も強い毒性を示し、シメトリンは85μg/L以上の濃度で発芽したばかりの実生全てを枯死させた。幼根伸長の50%阻害濃度(シメトリンでは発芽種子の半数致死濃度)は、ペンシルフロメチルで0.58μg/L、メフェナセットで120μg/L、ベンチオカーブで350μg/L、シメトリンで28μg/Lであるとそれぞれ推定された。これまでに報告されたこれら除草剤の河川水中最高濃度と比較した結果、ペンシルフロメチルとシメトリンの水田からの流出は水田地帯の一部でタコノアシの実生の定着を阻害するレベルであることが示唆された。

P3-071

12:30-14:30

北海道芭露川河口におけるアッケシソウ生育地の環境調査と保全手法の検討

○内山 秀樹¹、内藤 隆悟¹、中村 裕¹、八幡 和則²、菊池 俊一³¹株式会社ドーコン、²北海道網走土木現業所、³北海道大学大学院農学研究科

北海道のサロマ湖に流入する芭露川の河口には塩湿地が分布しており、アッケシソウ (*Salicornia europaea*) が生育している。芭露川では洪水対策として河川改修が計画されているが、現在までの河川改修計画では河道線形の設計検討等により本種の生育地への直接改変が回避されている。しかし、本種は潮汐や地下水位等の影響を受けた特殊な環境に生育しているため、今後改修工事を進めていく中で本種の生育に対して予測不能な影響を及ぼす可能性もあり、あらかじめ本種の保全対策を検討しておくことが重要な課題となっている。そこで、本調査では芭露川河口における本種の生育状況及び生育環境等の現況を調査し、本種の保全対策を検討した。

現地調査の結果、本種の生育密度には場所による粗密が見られた。密生地は平坦地で、疎生地は凸凹地であり、本種の生育には地表面の微地形が関与している可能性が示唆された。土壌分析の結果、密生地の土壌は疎生地に比べ交換性陽イオンの濃度が高く、汽水由来の塩類が多く集積していることが明らかとなった。地下水水位観測及び土壌水分観測の結果、生育地の地下水水位はスゲ類やヨシ等が優占する塩湿地の地下水水位よりも高く、土壌水分も過湿な状態が長期間続いていた。

これらの調査結果より、今後の河川改修時における本種保全上考慮すべき点として、平坦地や凸凹地等の微地形に変化を持たせておく必要があること、大潮時に湖水が流入し土壌に塩類が集積する必要があること、過度な淡水流入を生じさせない必要があること、現在の地下水水位の挙動を変化させず高水位状態を維持していく必要があることなどが考えられた。

P3-073

12:30-14:30

人為影響下の湿原におけるトンボ成虫長期モニタリングとその評価-釧路湿原、温根内地区を事例に-

○生方 秀紀¹、迫田 哲生¹¹北海道教育大学釧路校

湿原は長期的に見ると植生の遷移が進行し、湖沼に近い湿原から湿地林へと姿を変えて行き、動物群集もそれに伴って変遷していく。近年は河川改修や土地改良工事、水質汚濁、温暖化等の人為的な影響によっても環境変化に拍車がかかっている。このような湿原の環境変化、特に淡水域の環境変化の一端をトンボ目の成虫の個体数を指標としてモニタリングすることが可能であると思われる。ここで注意しなくてはならないのは、モニタリングは研究のための行為ではなく、社会的要請のもとで行なわれるものであり、当然、費やした費用(労力)に対して得られた効果(情報の正確さ・有用性)との比率を最大にすることが求められるという点である。さて、トンボ目は昆虫綱の中でも大型で、色彩や形態による種や性の識別が容易で、好天の日中に水辺で活動するという、モニタリングにはうってつけの特徴を持つ。しかしながら、種や性によって活動時間帯や気象条件への反応が異なっていたり、目撃による種までの同定の難易度に大きな差があったり、確認のための捕獲の難易度にも違いがある。これらはモニタリングの精度にマイナスの影響を与える。また、定期モニタリングの日数間隔、モニタリング場所のサイズと個数の選定、一日の中での時間帯なども、その実用性に大きな影響を与える。とりわけ、モニタリングの日数間隔とモニタリング場所の面積と個数の選択は、労力と密接に関係し、同時に精度とも密接に関連する。実際のモニタリングは労力と精度との妥協点が最適化されたものであることが望ましい。以上の観点から、1999年から2002年まで生方が北海道釧路湿原の温根内地区で毎年実施したトンボ成虫モニタリングの結果を、2003年に同じ地区で迫田が集地的に行なった調査結果をバックグラウンドとして対比させることにより、このようなモニタリングのシステムを、精度の面と経済効率の面の両面から評価する。

P3-074

12:30-14:30

成虫による湖沼トンボ群集のモニタリングはどこまで使えるか 釧路湿原達古武沼を事例に

○倉内 洋平¹、生方 秀紀¹¹北海道教育大学釧路校

トンボ類は淡水環境の変動の良い指標になり得る。しかし、直径1 km を超えるような大型湖沼においてトンボ群集のモニタリング手法はまだ確立されていない。そこで、定量的なデータが最も効率的に得られる成熟成虫によるモニタリングが、淡水環境の変動を十分反映しうるかどうかを検討するために、釧路湿原達古武沼において集中的な調査を実施した。

トンボの成熟成虫は別の淡水生息地から飛来してくる可能性があり、ある生息地でその種が確認されたからといってそこに確実に生息しているとはいえない。一方、幼虫・羽化殻・テネラル成虫は、ある生息地で採集されればそこに生息していることの確実な証拠となるが、調査効率が悪くモニタリングにあまり適さない。今回の調査で得られた幼虫・羽化殻・テネラル成虫の調査結果をバックグラウンドとして用い、成熟成虫によるモニタリングの性能を評価する。

成熟成虫によるモニタリングのもう1つの検討事項は、調査地点の空間配置、定期調査の回数及び調査時間帯の設定である。モニタリングが経済的であるためには、労力を最小限にしつつ、最大の効果が得られなければならない。調査地点の選定で重要なのは、湖沼全体のトンボ群集を反映しているかどうかである。トンボの群集は空間的な広がりを持ち、環境の異質性に影響され、不均一な分布を示していると考えられる。この異質性を評価することが可能になるようにするために、沼の広い範囲にわたって8ヶ所の調査地点を設けた。また、今回は成熟成虫によるモニタリングの回数を週2回のペースで行い、季節的な活動のほぼ全体を把握した。このデータを評価することによりモニタリングに最小限必要な回数を検討する。

P3-076

12:30-14:30

北海道野幌森林公園における外来アライグマと在来エゾタヌキの関係 (1) 空間利用からみた種間関係

○池田 透¹、阿部 豪¹、立澤 史郎¹¹北海道大学大学院文学研究科地域システム科学講座

日本各地でアライグマの侵入による生態系への影響が危惧されており、アライグマの侵入が進行している北海道においては、ニホンザリガニやエゾサンショウウオといった在来希少種の捕食やアオサギの営巣放棄などの影響が確認されてきた。しかし、在来中型哺乳類との競合関係については、在来種目撃の減少などといった状況証拠は寄せられてはいるものの、具体的な影響評価は課題として残されてきた。そこで、本研究では、札幌市近郊の野幌森林公園においてラジオテレメトリー法を用いた行動解析を行い、在来種エゾタヌキと外来種アライグマの種間関係の解明を試みた。

野幌森林公園には1990年代半ばよりアライグマが侵入し、現在は北海道の試験的駆除が継続されているが、アライグマ駆除作業が進むにつれて在来種エゾタヌキの生息数が回復を示すデータが得られている。本研究では、同所的に生息するアライグマとエゾタヌキの両種に電波発信機を装着し、位置関係を追跡することから両者の環境利用及び行動圏の配置について分析を行った。2003年春に捕獲したアライグマ9頭(1/8)及びエゾタヌキ5頭(1/4)に首輪式小型電波発信機を装着し、基本的に毎日日中の休息場所の記録、および6月・7月には各月4回、行動圏の重複するアライグマとエゾタヌキについて1時間ごとの位置を24時間連続で記録した。途中、疥癬症の蔓延のために死亡するタヌキ個体もあり、調査個体数が減少する事態に見舞われたが、得られたデータからは、本来タヌキが好んで利用していたと考えられる人家周辺領域はアライグマによって占有され、タヌキは森林内部を利用している傾向が示された。また、調査地周辺農家などの聞き込み調査においては、この地域にタヌキが生息していることすら認知していない農民も多く、このことから人家周辺地域はアライグマによって占有されていることが裏付けられた。

P3-075

12:30-14:30

淡水緑藻マリモの日本国内における生育現況と絶滅危惧評価

○若菜 勇¹、佐野 修²、新井 章吾³、羽生田 岳昭⁴、副島 顕子⁵、植田 邦彦⁶、横濱 康雄⁷¹阿寒湖畔EMC、²いしかわ動物園、³株・海藻研、⁴神戸大・内海環境教育、⁵大阪府大・総合科学、⁶金沢大・院・自然科学、⁷志津川自然環境活用セ

淡水緑藻の一種マリモは、環境省のレッドデータブックで絶滅危惧I類に指定される絶滅危惧種で、日本では十数湖沼に分布しているといわれている。しかし、生育実態はその多くで明らかではなかったため、過去にマリモの生育が知られていた国内の湖沼のすべてで潜水調査を行い、生育状況と生育環境の現状を2000年に取りまとめた(第47回日本生態学会大会講演要旨集, p.241)。その中で、絶滅危惧リスクを評価する基準や方法について検討したが、新規に生育が確認された阿寒パンケ湖(北海道)、西湖(山梨県)、琵琶湖(滋賀県)ではマリモの生育に関する文献資料がなく、また調査も1度しか行うことができなかったため、個体群や生育環境の変化を過去のそれと比較しなまま評価せざるを得なかった。一方で2000年以降、阿寒パンケ湖(北海道)ならびに小川原湖(青森県)でも新たにマリモの生育が確認されたことから、今回は、過去の生育状況に関する記録のないチミケツ湖を加えた6湖沼で複数回の調査を実施して、個体群や生育環境の継続的な変化を絶滅危惧リスクの評価に反映させるとともに、より客観的な評価ができるよう評価基準についても見直しを行った。その結果、マリモの生育面積や生育量が著しく減少している達古武沼(北海道)および左京沼・市柳沼・田面木沼(青森県)の危急度は極めて高いことが改めて示された。また、1970年代はじめから人工マリモの原料として浮遊性のマリモが採取されているシラルトロ湖(北海道)では、1990年代半ばに47.70tの現存量(湿重量)があったと推定された。同湖における年間採取量は2.2.5tで、これはこの推定現存量の3.5%に相当する。補償深度の推算結果から判断して、現在のシラルトロ湖における資源量の回復はほとんど期待できず、同湖においては採取圧が危急度を上昇させる主要因になっている実態が明らかになった。

P3-077

12:30-14:30

湿原再生事業地における適地抽出の試み

○白川 勝信¹、森 春彦²¹芸北 高原の自然館、²東和科学株式会社

自然再生推進法が2003年1月に施行され、2003年3月から、すでに全国で11の事業が進行している。広島県でも2003年度から広島県山県郡芸北町八幡の大規模草地の跡地において、自然再生事業が進められている。本地域では、牧場閉鎖後に大規模運動公園として再開される計画が立てられ、用地内には道路の建設や芝張りなどの整備が行われたが、一部は現在まで放置されている。広島県山県郡芸北町八幡の自然再生事業地は、土嶽地区の2.04haの範囲である。大規模草地造成前の土嶽地区は河川の氾濫原で、草地が広がる中に樹高の低いハンノキなどの広葉樹林が成立していた。また、谷の出口付近から河川に沿って湿地が成立していた。その後、大規模草地の造成に伴い、土地の平坦化や牧草の播種が行われるとともに、蛇行河川は三面コンクリート張りに改修され、暗渠や明渠の建設により湿地の乾燥化が進行した。その後草地が放置された結果、現在ではハルガヤとノイバラからなる群落が広がり、カンボク、カラコギカエデ、ズミなどによる低木のパッチがスプロール状に成立している。

湿原の成立において、地下水位の動態は最も大きな環境要因として働く。このため、対象地の地下水位動態を把握することは、湿原の復元において非常に重要である。その一方で、湧水のある斜面地においては、地下水位は降雨によって非線的に大きく変動する。したがって、地下水位の動態には連続的な観測が必要になるが、広い範囲にわたって地下水位の動態を観測することは現実的に困難である。そこで本研究では、調査対象区内に設置した32の観測井のうち、6地点では自記録計によって連続的に水位を観測した。残りの26地点では約10日ごとに観測者によって計測した値をもとに、同時刻に計測された自記録の井の値から地下水位を推定した。この結果をもとに、事業対象地におけるゾーニング計画を試みた。

P3-078

12:30-14:30

絶滅危惧植物キヨシソウの生態に関する調査結果

○渡辺 温¹¹株式会社地域環境計画

キヨシソウ *Saxifraga bracteata* D Don. は、海岸の湿った崖などに生育するユキノシタ科の多年草であり、千島列島、樺太、カムチャッカ、ベーリング海沿岸およびアラスカに分布するほか、国内では根室半島に分布が限られている。

本種はレッドデータブックの絶滅危惧 I A 類に指定されており、港湾開発等が主な減少原因とされているが、これまで、本種の生態および分布に関する調査は極めて少ない。

2001年5月より、根室半島における本種の分布状況調査を実施し、これまでに5カ所の生育地を確認した。「根室市の植物分布」1987年の調査結果によると、根室半島で少なくとも10カ所の生育が確認されており、約15年の間に生育箇所数が半分以下に減少したこととなる。

また2001年5月より2002年6月にかけて、生育地において個体群の動態並びに繁殖生態に関する観察を実施した。結果は、中間的なものであるが、個体群の動態に関してはRAMAS EcoLabを用いた解析、繁殖生態に関しては訪花昆虫相、種子の発芽傾向、無性生殖に関する観察記録を示すと共に、危機的な状況にある本種の保全に関して述べる。

P3-079

12:30-14:30

北海道野幌森林公園における外来アライグマと在来エゾタヌキの関係(2) -エゾタヌキの生息数推定とアライグマ対策への提言-

○阿部 豪¹、池田 透¹、立澤 史郎¹、浅川 満彦²、嶋 洋平²¹北海道大学大学院文学研究科地域システム科学講座、²酪農学園大学獣医学部寄生虫学教室(野生動物学)

野生化したアライグマによる在来生物相への影響や農業被害が深刻化するなか、北海道では1999年よりアライグマの完全排除をめざした捕獲駆除事業(以下、事業捕獲とする)を進めている。この事業において、緊急対策地域に指定された野幌森林公園では、7月から9月の連続する2ヶ月間で合計2,100罠・日の罠が毎年設置されてきた。しかし一方で、こうした捕獲事業が在来生物相に及ぼす影響や駆除の効果などの検討は、まだほとんど手つかずの状況にある。そこで、近年アライグマの捕獲罠に混獲される回数が急速に増加している野幌森林公園のエゾタヌキの生息数推定と事業実施期間中の生息状況の変化についての分析を試みた。

方法は、2003年7月から8月の事業において混獲されたすべてのエゾタヌキに対して、麻酔処置後マイクロチップを導入し、個体識別を行うことによって事業期間中の再捕獲率を算出した。また、この結果をもとに野幌森林公園で行われた過去5年分の事業捕獲記録の再検討を行い、エゾタヌキの生息数の年次変化を推定した。その結果、2003年度の野幌森林公園で生息を確認できたエゾタヌキは25頭、1頭あたりの再捕獲回数は8回であった。また、この再捕獲率をもとに1999年度から2002年度のエゾタヌキの生息数を推定すると、それぞれ3、8、43、19頭となった。このエゾタヌキの推定生息数の年次変化は、同公園内におけるアライグマの捕獲頭数の増減と対照的に推移しており、両種が競合している可能性が示唆された。

この結果は、事業捕獲で得られる混獲のデータを活用することで、エゾタヌキとアライグマの種間関係を明らかにできる可能性を示した。また、ここで明らかになったエゾタヌキの高い再捕獲率は、混獲がアライグマ捕獲の効率を低下させたり、エゾタヌキ自身への強い負荷となるなど、新たな問題が存在することも示した。

P3-080

12:30-14:30

3次メッシュ(1kmメッシュ)を用いた小地域のフロラ調査

○松田 義徳¹¹秋田県立大学森林科学講座

一定面積内のフロラの概要と特色を効率的に把握しデータベース化する方法を検討するため、調査地域を3次地域区画(1kmメッシュ)に分割して調査し、各メッシュ資料の集積から小地域フロラの全容の解明を試みた。メッシュ内における調査方法、地形・調査時間・立地と出現種類数の関係について報告する。

調査地の秋田県笹森丘陵西部を213の1kmメッシュに分割した。既存の地形分類図をもとに各メッシュの地形を低地・段丘地、丘陵地、山地とこれらの組み合わせで7つに判別した。既存の植生図と地形図から20種類の立地を抽出し、調査ではメッシュ内に見られるできるだけ多くの立地を踏査し、野生状態で生育する維管束植物の全種類を順次野帳に記録した。同一調査日では1種類の記録は出現頻度に関わらず1回とした。地形や調査時間と出現種類数の関係を知るため、一部のメッシュについて8時間調査し、2時間ごとの出現種類数を記録した。その結果、どの地形区分においても開始から4時間までに80%以上、6時間では90%以上の種類が出現した。ただし低地・段丘地では開始から4時間で90%近くの種類が出現するのに対し、他の地形からなるメッシュでは、調査時間の増加に伴って種類数が漸増する傾向がある。また出現種類数はメッシュ内の立地や地形の多様性と関連していた。

今回の調査から、事前の地形区分と立地の抽出は調査の効率化に重要であること、低地・丘陵地の多い本調査地域における1kmメッシュ内のフロラは1回目4時間の調査を行い、2、3回目に季節とルートを変えて各2時間以上の追加調査を行うことで概要が把握でき、地形によってはより短い調査時間で可能であることが示唆された。調査には、種の識別能力・踏査ルート・天候も関係した。今後、調査メッシュ数と出現種類数の関係を明らかにし、フロラ調査の効率化を検討したい。

P3-081

12:30-14:30

Endangered Plant Species in Philippine satoyama Landscape

○Buot, Jr. Inocencio¹¹Univ. the Philippines Los Banos

The satoyama landscape in the Philippines is undergoing intensive human activities due to a combined influence of modernization and upland poverty. Because of this, many species of plants are becoming endangered or potentially endangered. Field works in the satoyama on Mount Mayon National Park in Bicol Peninsula, Albay and in the forest landscapes of Quezon province, both in southern Luzon, Philippines, reveal a number of plant species (mostly ornamentals) frequently harvested by people from the wild. These include *Grammatophyllum* orchids, *Nepenthes* spp., *Hoya* spp., *Lycopodium* spp., and dwarf plants from the higher altitudes sold as bonsai to domestic tourists. Managed harvesting or domestication is recommended.

P3-082

12:30-14:30

印旛沼水系における外来植物ナガエツルノゲイトウ *Alternanthera philoxeroides* Mart. Griseb. の分布と生育地特性○杉山昇司¹、倉本 宣²¹明治大学大学院農学研究科、²明治大学農学部

ナガエツルノゲイトウ *Alternanthera philoxeroides* Mart. Griseb. は、南アメリカ大陸の熱帯～亜熱帯地域原産の、ヒコ科ツルノゲイトウ属の多年生草本植物である。日本国内に移入し、最近、本州西部～琉球で広がりはじめている。本種の日本における生態的特性としては、開花はするが結実しないこと、ほぼ全て切れ藻により分散すること、茎のみの状態で越冬することが挙げられる。

本研究は、印旛沼水系内で、本種の今後の分布拡大を抑止する、植生管理方法のための知見を得ることを目的とし、本種の印旛沼水系における分布と生育地特性を調べた。今回行った 2003 年の分布調査の結果と、1994 年と 2001 年に行われた調査の結果を比較したところ、2001 年から 2003 年の間に、非常に早い速度で分布を広げていることが確認された。分布調査の結果、印旛沼水系における本種の生育密度の最も高い場所は、鹿島川の河口域であったため、本種の生育地特性に関する調査は、この場所を対象に行い、出現種の被度と高さ、水深、土粒子の粒径組成などを調べた。その結果、ナガエツルノゲイトウの乗算優占度は、水深との間に有意な正の相関関係が認められ ($y=34.1x+1671$, $r=0.49$, $p<0.01$)、また、優占種の乗算優占度との間でも弱い負の相関関係 ($y=1.9x+9982$, $r=-0.30$, $p<0.01$) が認められた。さらに、土壌の粒径組成を基にクラスター分析を行った結果、調査地の土壌のタイプは粒径 0.075 mm 未満の細粒分が卓越する泥質土壌、0.25 mm 未満の細砂が卓越する砂質土壌、そして両者の中間である砂泥質土壌の、3 タイプに分類された。ナガエツルノゲイトウの出現率と乗算優占度は、これら 3 タイプの間で砂質土壌が有意に低かった ($p<0.05$)。

以上のことから、ナガエツルノゲイトウは、印旛沼水系では、植被が少なく、水深が深く、細粒分が卓越した泥質土壌に多く生育していることが推察された。本種の拡大を防ぐための植生管理としては、沿岸の抽水植物帯の保全を行って抽水植物による植被を増やすことが有効であると考えられる。

P3-084

12:30-14:30

マイクロサテライト遺伝マーカーを用いた絶滅危惧種ユビソヤナギの遺伝構造の解析

○菊地 賢¹、鈴木 和次郎¹、金指 あや子¹、吉丸 博志¹、坂 奈穂子²¹森林総合研究所、²東京大学生物システム学専攻

ユビソヤナギ (*Salix hukaoana*) は群馬県湯浅曾川流域および東北地方の数河川でしか自生が確認されていない希少種で、近年の河川改修等の影響により生育地の縮小・分断化がすすんでおり絶滅が心配される。本研究ではユビソヤナギについて開発したマイクロサテライト遺伝マーカーを用い、生育地の分断化が集団間の遺伝子流動や遺伝的多様性の維持に与える影響を明らかにすることを目的としている。湯浅曾川流域に点在するユビソヤナギ 34 集団間の遺伝的距離は地理的距離と強く相関し、流域内で明確な空間的遺伝構造が見られた。また、集団内の遺伝的多様性は下流で増加する傾向を得、ユビソヤナギの遺伝子流動は流域内で制限されており、風散布時の風向等の影響により下流に向かう方向性がある可能性が示唆された。この傾向は同所的に生育する普通種オノエヤナギでも共通してみられた。本学会では、生育地の分断化の程度異なる東北地方の他の河川 (福島県伊南川、岩手県和賀川) でおこなった同様の解析の結果を加え、生育地の分断化がユビソヤナギの遺伝子流動にもたらす影響について検討する。

P3-083

12:30-14:30

コウノトリの採餌環境としての豊岡盆地の評価

○内藤 和明¹、大迫 義人¹、池田 啓¹¹兵庫県立大学 自然・環境科学研究所

兵庫県北部に位置する豊岡盆地は、日本におけるコウノトリの最後の生息地であり、2005 年度の試験放鳥を目指して野生復帰の取り組みが進められている。コウノトリを再導入し、野生個体群の定着を図るためには、採餌場所と営巣場所を始めとする生息条件の整備が必要であるが、特に採餌場所と十分な餌生物を確保することは放鳥個体を定着させるために重要である。そこで本研究では、コウノトリの採餌環境の視点から豊岡盆地一帯の評価を行った。

2001 年 6 月から 9 月にかけて主要部で現地踏査を行い、空中写真の判読とあわせて盆地底部の土地利用図を作成した。さらに、2003 年 10 月から翌年 3 月にかけて耕作地およびそれに隣接する区域の用排水路を踏査し地図化すると同時に、それぞれの水路の断面形状、水面幅、水深などを調査した。これらをあわせて地理情報システムに入力して採餌環境解析のベースマップとした。

次に、コウノトリが主に水辺環境で淡水魚などの水生動物を採食することから、まず重要な採餌環境として、水田、水路および河川の水深が浅い場所を抽出した。これらのうち、水田は市街地を除いた全域に広がり盆地底部で卓越する土地利用形態であった。水路に関しては、当地域では圃場整備が進みコンクリート張りの深い水路が多く、物理的に降りて採餌可能と思われる水路を、幅が 2m より広いまたは深さが 50cm 未満と仮定した場合、水路延長比で 35.1%、水面面積比で 41.5% が採餌に不適と計算された。このような水路は盆地の中心部に多かった。また、河川の浅場は下流側に少ないこと、水辺以外の採餌環境として利用する牧草地が円山川本流沿いなどに分布することが明らかになった。

これらの結果に、2001 年に行った調査などによる餌生物量のデータを用いて、盆地一帯における利用可能な餌生物の密度分布や季節変動を推定し、現在の環境で生存可能な個体数の予測を試みる。

P3-085

12:30-14:30

ヌートリアの分布拡大過程

○鈴木 牧¹、坂田 宏志^{1,2}、三橋 弘宗²、横山 真弓²、岸本 真弓³¹兵庫県立大学 自然・環境科学研究所、²兵庫県立人と自然の博物館、³野生動物保護管理事務所

ヌートリア (*Myocastor coypus*) は、西日本を中心に生息している南米原産の移入動物である。兵庫県では、20 世紀初頭から毛皮用として飼育されていたヌートリアが放逐され野生化し、現在では県内全域に分布している。農業被害や水生昆虫への被害が報告されており、また治水への影響も懸念されるなど、保全上多くの課題を抱えている。

そこで演者らは、兵庫県内の農業者および狩猟者を対象にアンケートを実施し、ヌートリアの分布および被害の拡大過程を検討した。アンケートの結果、各地域におけるヌートリアの生息の有無および目撃頻度の増減、農業被害とその増減、分布開始時期について、2000 件以上の回答が寄せられた。これらの情報を GIS 上で自然環境情報と照合し、各種の環境条件や土地利用状況によって分布拡大速度がどのように影響を受けたかを、多変量解析により分析した。

1920 年代には、ヌートリアの分布は、移入源とみられる数箇所の地域に隔離分布していた。1970 年代までは緩やかに増加し、1980 年代後半から急激に増加した。分布域は 1970 年代までは移入源とみられる地域の周辺に徐々に拡大し、1980 年代後半から急激に全県に広がった。この結果は、80 年代以降の河川環境の改善と、個体数密度の増加による繁殖効率の改善を示唆している。また、中山間地域では都市部に比べ、分布が早期に拡大していたことから、水路やため池など人為的な生息地の密度が分布制限要因として重要であることが示唆された。農業被害や堤防等への被害報告は限られていたが、高密度地域では比較的多く生じていた。これらの結果から、河川整備計画の改善により、ヌートリアの被害は今後急速に増加すると予測された。

P3-086

12:30-14:30

多摩川におけるカワラバタの保全に関する研究

○野村 康弘¹, 倉本 宣²¹明治大学大学院農学研究所, ²明治大学農学部

カワラバタ *Eusphingonotus japonicus* (Saussure) は、砂礫質河原という植生がまばらな河原に特異的に生息する昆虫である。近年各地で減少が著しく、東京都では絶滅の危機が増大している種と選定されており、一刻も早い対策が求められている。本種は主に被植度の少ない砂礫質河原に好んで生息することが先行研究により報告されているが、それ以外の保全に関する情報は今のところ報告されていない。そこで、多摩川における本種の分布域、個体群の規模、産卵地選好性を明らかにし、保全に関する基礎的知見を得ることを目的とし、研究を行った。

多摩川の砂礫質河原を踏査した分布調査により、河口から 47-57km の範囲で個体群を確認した。また、標識再捕獲法による個体数推定では一つの個体群の平均が 371 ± 174 (95 %信頼区間) 個体で、調査を行った場所の全体 (6 箇所) としては $2,296 \pm 978$ 個体と推定された。砂礫質河原面積と個体数で回帰分析を行ったところ、正の相関関係 ($r^2=0.85$) が認められた。本種の個体数には砂礫質河原面積が影響していることが示唆された。

産卵地選好性の研究では飼育箱に本種を 20 匹放し、6 つの異なる環境を設定して行った。環境条件は砂礫構成を 1. 透かし礫層、2. 礫間にマトリックスがあるパターン、3. 表層細粒土層があるパターンとし、下層の粒度分布を粗砂、細砂の 2 つを設定した。卵鞘は合計で 23 個産卵され、全体で最も多く産卵された環境は、透かし礫層で粗砂の環境であり、全体の 43.5 % を占めた。さらに、砂礫構成だけでみても透かし礫層が最も多く 69.6 % を占め、下層粒度だけでは粗砂のほうが多く 69.6 % を占めた。このことから、地面と礫または礫と礫の間に多くの空間が構成され、植生がほとんどない下層の礫径が大きい環境を好むことが推察された。

P3-088

12:30-14:30

山梨県長坂町におけるオオムラサキの分布・密度と生息環境

○小林 隆人¹, 北原 正彦¹¹山梨県環境科学研究所

山梨県長坂町におけるオオムラサキの分布・密度と生息環境

山梨県環境科学研究所 小林隆人

国蝶オオムラサキの保全に必要な資料を得るため、本種の生息密度が高い地域の一つとされる山梨県長坂町大深沢川で、森林および幼虫の寄主植物の分布、ならびに越冬幼虫の密度を調べた。土地利用形態として、谷壁斜面・中洲・河岸段丘に溪畔林、谷壁斜面上部の緩斜面に広葉樹二次林ないしは有用針葉樹林、河岸段丘に水田ないしは休耕地、谷壁斜面と緩斜面の間に幹線道路が見られた。幼虫の寄主植物としてエノキとエゾエノキが認められ、樹高 2m 以上の木は、中洲、河岸段丘、谷壁斜面の下端の急斜面など、河川による自然攪乱との関連が予想される場所、もしくは緩斜面の広葉樹二次林、有用針葉樹林の林内、もしくは水田と人工林の間でかつて草地として利用されていた場所など皆伐や草刈といった人為的な攪乱との関連が予想される場所であった。林内の個体は亜高木もしくは低木であったのに対し、中洲、河岸段丘、谷壁斜面陰伐地では直径 30-100 センチのやや大型の個体だった。自然攪乱由来と思われる、中洲、河岸段丘、谷壁斜面の山腹崩壊地に立地する樹高 2m 以上の寄主植物を対象に越冬幼虫の密度を調べたところ、越冬幼虫は全ての調査木から見つかった。エゾエノキでの幼虫の密度 (平均 71.0) は、エノキ (45.5) よりも有意に多かった。また、木のサイズ、樹形、木の立地 (中洲、河岸段丘、谷壁斜面の山腹崩壊地) によって幼虫密度は有意に異なることも判った。これらの環境データと幼虫の密度との関係について数量化 1 類を用いた解析も行った。

P3-087

12:30-14:30

野生鳥類の大量死リスク評価につながる病原体データベースの基本コンセプトについて

○長 雄一¹, 高田 雅之¹, 金子 正美²¹北海道環境科学センター, ²酪農学園大学

鳥類を含めた野生動物の生息地管理を考える上で、病原体情報の重要性が高まりつつあり、例えば人間活動による生息地の限定化・分断化により感染性の病気発生 (そして大量死) が懸念されている。しかしながら、野生動物の病気に係る研究自体が限定的・散発的であるため、状況把握及び対策検討のための体系的な情報収集・管理の手段がなかったのが現状であった。

これに対応すべく、今回、環境省環境技術等推進費 (公募型研究予算) により「野生鳥類の大量死の原因となり得る病原体に関するデータベースの構築」を開始することとなった。この計画の基本構想は、広域サンプリング (体系的な識別記号の付加・それによる管理) → 病原体タイプの同定 → 情報管理・蓄積 (データベース基幹部分) → 情報解析 (GIS を適用した空間解析) → 情報公開及び活用 (XML 等を想定) といった情報の流れを管理するデータ処理システムの試作・評価を、2003 年から 3 力年間で、基本的コンセプト (設計図) を提示するというものである。現在、北海道全域から収集されたサンプル (死亡個体等) を対象にして、北海道大学大学院獣医学研究科あるいは酪農学園大学獣医学部の感染症等の専門家 (共同研究者) により、マレック病・寄生虫等の病原体分析を進めているところである。さらに病気発生機構を包括的に推察するために、ガンカモ類の主要生息環境である湖沼データについてデータベース化を進めている。これらの生息環境情報 (例えば、越冬環境の分断化指数等) と病原体の発生様式について、関連性を把握する予定である。

本発表では、「ウイルスの遺伝子レベルの情報から、地球レベルの環境情報まで扱えるデータ処理システム」の基本コンセプトを紹介するとともに、病原体情報の解析方法について述べる。

P3-089

12:30-14:30

水生植物の生育地としてのため池の分布

○渡邊 昭子¹, 井鷲 裕司², 下田 路子³, 龜山 慶晃⁴, 龜山 順子⁵¹東京情報大・環境情報, ²広島大・総合科学, ³東和科学 (株) 生物研究室, ⁴北大・地球環境, ⁵札幌市

ため池は人為的に造成されたものであるが、水生植物にとっては、景観の中に点在する生育場所である。東広島市のため池台帳には 2,348 個のため池が掲載され、水生植物の貴重な生育地となっている。本研究は、水生植物の生育地としてのため池の分布構造を明らかにした。1999 年から 2002 年にかけて、東広島市の 1,478 個のため池を対象に水生植物相と周辺環境の調査を行った。その結果、807 個のため池で、絶滅危惧種を含む浮遊・沈水・浮葉植物を約 40 種確認した。TWINSPAN によって、種組成からため池を A から D までの 4 つのタイプに分類し、4 つのタイプと無植生のため池について周辺環境および立地環境の比較を行った。さらに、K 関数を用いて分布構造および分布相関の検討を行った。タイプ A に属するため池は、ヒシの出現頻度が非常に高く、半径約 500m の集中班をもつ分布をし、タイプ B を除く他の 2 タイプと同所的に分布していた。タイプ B に属するため池は、園芸品種や外来種の出現頻度が高く、平地の農耕地や居住地に近い場所に存在し、半径 500m の集中班を示した。タイプ C のため池は出現種数が多く、本調査で確認された水生植物のほとんどがこのタイプに出現した。このタイプのため池は偏りのある分布をし、タイプ B のため池とは独立に分布していた。タイプ D のため池は、比較的貧栄養な水域に生育するフトヒルムシロやジュンサイの出現頻度が高く、周囲を山林に囲まれた起伏量が比較的大きな場所に位置する傾向があった。タイプ B と排他的分布を示し、無植生のため池と独立分布していた。かつてはタイプ C や D のようなため池が多数存在し、様々な水生植物が広く分布していたと考えられる。生育幅の広いヒシが生育するため池が集中班を持ち、タイプ C や D と同所的分布をしていたことから、ヒシの生育するため池の周囲 500m に位置するため池を積極的に保全する必要がある。

P3-090

12:30-14:30

関東地方におけるモツゴの遺伝情報と保全

○齊藤 悠¹, 倉本 直¹¹明治大学大学院農学研究科農学専攻 応用植物生態学研究室

淡水魚とりわけ純淡水魚は、淡水域が連続している場合のみ交流が可能のため、種内の地域集団間で明瞭な遺伝的分化が見られることが多い。しかし多くの淡水魚類で、遺伝的多様性の実体は明らかにされておらず、メタ個体群を超えた移入も多く行われている。そこで本研究では、アロザイム分析を用いて関東地方南部におけるモツゴ *Pseudorasbora parva* の遺伝的な情報を明らかにし、保全単位を考えるための基礎資料とした。

モツゴは、今でも比較的普通に見られる純淡水魚であるが、千葉県東のレッドデータブックに記載されているなど、生息数の減少が示唆されている。しかし、自然分布していない東北地方や北海道に定着し、また、近縁種のシナイモツゴ *P. pumila pumila* との置き換わりも確認されるなど、国内移入種として認識されている。

アロザイム分析には、東京都、千葉県、神奈川県合計 11 地点で採取した試料を用いた。採取した試料は、分析まで冷凍で保存し、眼、肝臓、筋肉の各組織を取り出し、電気泳動の試料とした。電気泳動はデンブングルを用いて行い、泳動後、5 酵素 1 非酵素タンパク質について染色を行った。染色の結果、14 遺伝子座が推定され、このうち 8 遺伝子座が多型が認められた。推定された遺伝子頻度をもとに、遺伝的距離を求めたところ、最も大きな遺伝距離は 0.0193 となり、逆に最も遺伝的距離が小さかったものは 0.0005 となった。

同一の水系内では、調査した個体群間でメタ個体群を形成していることが示唆された。しかし、他の水系から完全に隔離されている小さい個体群では、遺伝的浮動の影響と見られる遺伝子の偏りが確認され、その結果、他の個体群との遺伝的距離が大きくなったと推察された。また、地理的距離と遺伝的距離とが合致せず、一部には移入された個体群が存在する可能性も示唆された。

P3-092

12:30-14:30

放射性同位体ならびに水文観測に基づく釧路湿原達古武湖の土砂堆積履歴の推定

○安 榮相¹, 水垣 滋², 中村 太士¹¹北海道大学 大学院農学研究科 森林管理保全学講座, ²北海道大学 大学院農学研究科 森林管理保全学講座 日本学術振興会 特別研究員

釧路湿原達古武湖は多様な生物種が生息しているが、流域開発による土砂流入、湖の浅化、水質の悪化などにより湖沼環境の劣化が指摘されている。本研究の目的は、流域の土地利用開発が湖への土砂の流入・堆積に与える影響を時系列的に解明することである。

現在の流域から湖への浮遊土砂流入実態を把握するため、2 河川の達古武湖流出入口において流量、浮遊土砂濃度の水文観測を行った。また長期的な土砂流入実態を把握するため、湖内 8 地点において湖底堆積物のコアサンプルを採取し、火山灰編年法とセシウム-137 分析により過去 300 年間の堆積速度を推定した。

達古武湖に流入する浮遊土砂は、平時時には達古武川から、降雨時には釧路川の逆流によっても供給されていることがわかった。観測期間 (2003 年 8-10 月) における湖への土砂流入量は 146.4t で、そのうち釧路川逆流によるものが 56% を占めていた。また、流入土砂の 75 % が微細土砂 (粒径 0.1mm 以下) であった。

湖底堆積物には 2 層の明瞭な火山灰層が認められ、上部は樽前山-a (1739 年)、下部は駒ヶ岳-c2 (1694 年) であった。また、1963 年の堆積土層を示すセシウム-137 濃度のピーク層は火山灰層の上部に認められた。これらより 1694-1739 年、1739-1963 年および 1963-2003 年の年平均堆積速度を推定すると、それぞれ 12.4、29.7 および 23.9 mg・cm⁻²・y⁻¹ となった。1963 年以前にもっとも土砂流入が多く、自然災害や土地利用開発による土砂流出の影響が示唆された。1963 年以降は 1739 年以前に比べて約 2 倍の堆積速度であり、自然状態と比較して浅化していることが明らかになった。ちなみに現在の土砂堆積速度から湖の陸地化する時間を試算すると、水深が浅く堆積速度の大きい地点では約 580 年、湖がなくなるのは 1760 年後と推定された。

P3-091

12:30-14:30

小規模な農業用ため池に見られるレッドリスト沈水性植物の生育環境

○嶺田 拓也¹, 石田 憲治¹, 飯嶋 孝史¹¹独立行政法人農業工学研究所

小規模な農業用のため池には、絶滅が危惧される種も含めてさまざまな水生植物が生息し、利水や管理行為に依存した植生が成立していると考えられる。特に生活史の多くを水中で過ごす沈水性植物は、管理行為がもたらす周期的な水位変動や池干しなどによる水質の改善、また堰堤や周辺植生の管理による光環境の維持などに生育環境が大きく影響を受けることが予想される。本研究では、有数のため池である香川県において、レッドリストに掲載される沈水性植物のトチカガミ科のマルミスバ (*Blyxa aubertii*) およびミスオバコ (*Ottelia japonica*) が生育するため池の環境特性を明らかにすることを目的とした。マルミスバおよびミスオバコは、5 月から 6 月にかけて発芽し、8 月中旬から開花期を迎え、マルミスバは 10 月下旬、ミスオバコは 11 月中旬まで開花・結実が認められた。調査ため池の水質は、いずれも pH が低く落ち葉等の堆積による有機物に富んだ腐食栄養型を示し、特に夏期の DO、COD が高くなり集水域から落枝等の生物分解性に劣る腐食物質の流入が多いことが示唆された。沈水性植物群落付近のため池の水位および量子密度を連続観測したところ、夏期の水位変動幅は灌漑や降雨のため 1 m 以上と大きくなった。また、ミスオバコが発生するため池と、隣接し管理放棄された未発生池との光環境を比較してみたところ、未発生池では堤体に灌木が侵入しているため、20~65 % の光強度にとどまった。近年、社会経済情勢の変化による農業活動の衰退により、山間部を中心に小規模ため池の利用廃止や管理放棄が進んでいるが、農業用ため池に対する維持管理活動の喪失は、攪乱に弱い植物にとっては好適な環境をもたらす反面、周期的な攪乱環境下に依存して成立していた水生植物相の生息条件の悪化や消失を招く可能性が指摘される。

P3-093

12:30-14:30

エゾシカの分布拡大要因：地球温暖化と個体群圧

○鈴木 透¹, 梶 光一²¹NPO 法人 EnVision 環境保全事務所, ²北海道環境科学センター

北海道では、エゾシカの分布調査を 1978 年以来、7~8 年置きに実施してきた。1978 年における生息適地モデルを作成した結果、積雪深とササのタイプが生息分布の制限要因であることが明らかになった (Kaji 2000)。しかし、2002 年における分布図は、従来の生息適地モデルで不適とされた地域にエゾシカが分布域を拡大していることを示していた。この原因を探るためには、外部要因と内部要因をパラメータに組み込んだエゾシカの生息適地モデルを作成し、時系列での制限要因の変化を明らかにする必要がある。そこで本研究では、エゾシカの生息適地モデルを 4 時期 (1978 年・1984 年・1991 年・2002 年) において作成することにより、生息分布を制限している外部・内部要因とその時期による変化、また長期的な気象の変化を明らかにし、近年におけるエゾシカの急速な分布拡大要因を考察することを目的とした。

エゾシカの生息分布を示すデータは、4 時期の自然環境基礎調査を用いた。全道規模におけるエゾシカの生息分布を制限している制限要因として、シカの生理・生態、全道域の環境などを考慮して 11 個の変数を選択・作成し、生息適地モデルの作成には GLM を用いた。さらに、この期間における気象の長期的な変動を把握するために、地域気象観測データ・地上観測所データ・気象庁発行の気象年報からデータを作成した。各時期のモデルから、積雪に関する変数の影響する程度は近年になるほど小さくなる一方、前回の分布からの最短距離の影響する程度は近年になるほど大きくなることが示唆された。また、気象の長期的な変動を見ても、1980 年代以降では多雪時の積雪深は減少した。気温については、1990 年代に平年値よりも 1 度以上高い傾向を示した。これらのことから、積雪に関する変数の近年の生息適地モデルにおける影響度の低下は、多雪年の減少や気温の温暖化によって環境が変化したためと考えられる。その一方で、前回の分布からの最短距離は近年の生息適地モデルになるにつれて影響が強くなる傾向を示しており、個体群圧の増も生息分布に強く影響するようになったと考えられた。

P3-094

12:30-14:30

水田-用水路間におけるメダカの移動頻度の日変化および時期的変化に与える環境要因

○樋口 広大¹、倉本 宣²¹明治大学農学研究所、²明治大学農学部

水田地帯に生息する絶滅危惧種メダカ *Oryzias latipes* は水田-用水路間を移動することが知られているが、水田-用水路間におけるメダカの移動頻度の日変化および時期的変化、さらに水田-用水路の移動に影響を及ぼしている環境要因について、現地調査から検討した研究はない。そこで本発表では、それらを明らかにし、水田地帯に生息するメダカを保全する際の基礎的知見を得ることを試みた。調査は、神奈川県西部の小田原市桑原地区に位置する水田地帯とし、最も多くのメダカの生息が確認されている水田の取水口を調査対象とした。この取水口は開渠で、水田と用水路の水位差がほとんどなく、メダカが移動していることが著者らによって確認されている。調査は、目視でメダカが確認できる日の出から日の入の間に行った。毎時 00 分から 15 分の 15 分間に、用水路から水田に移動したメダカと、水田から用水路に移動したメダカの個体数を目視によって計数した。環境要因として、取水口付近の気温および照度、取水口の流速、水田および用水路の水温を調査した。取水口付近の気温および照度、水田および用水路の水温はデータロガーを用いて、連続的に測定し、記録した。取水口の流速は電磁流速計を用いて測定し、記録した。この調査を 2004 年 6 月中旬から断続的に行い、考察を行う予定である。移動頻度の日変化のみを予備的に調査した 2003 年 8 月下旬の結果より、メダカの移動が最も多かったのは 18 時 00 分から 15 分の間で、用水路から水田、水田から用水路共に約 90 個体、計数された。次いで、5 時 00 分から 15 分の間で用水路から水田が約 50 個体、水田から用水路が約 80 個体であった。一方、最も移動が少なかったのは、6 時 00 分から 15 分の間でそれぞれ 2 個体、3 個体であった。この予備的調査より日の出および日の入に水田-用水路間におけるメダカの移動が盛んになることが示唆された。

P3-095

12:30-14:30

土地利用に基づくニホンザル生息域拡大の GIS モデルとその検証

○岩崎 巨典¹、スブレイグ デイビッド¹¹(独)農業環境技術研究所

野生生物の保護、管理に当たっては、対象となる野生生物の個体数の評価とともに、生息域の空間構造についての評価が必要である。特に、人間活動の影響下において維持、管理されてきた里地里山を生息域とする野生生物については、これらの二次的自然の変質に伴う生息域の変化を定量的に評価する手法の開発が求められている。本発表では、森林棲哺乳動物であるニホンザルの生息地選択性に注目し、土地利用に基づく生物生息域変動の定量的評価手法を開発するとともに、その検証を行った。

分析は 1970 年代以降、ニホンザルの生息域の拡大が進んでいる房総半島中西部の千葉県鋸南町周辺を対象とした。データは、既存文献に基づき対象地域における 1972、1986、1999 年にニホンザルの生息が確認された地点を用いた。まず、土地利用毎に移動コストを設定した。ここでは生息に適したと考えられる広葉樹林地を基準とし、針葉樹や住宅地などの生息に適さない土地利用に高い値を設定した。この移動コストを用いて 1972 年に生息確認地点と各地点間の加重コスト距離を算出した。次に、1986 年における生息の確認の有無を目的変数、1972 年に生息が確認された地点からの単純距離及び加重コスト距離を説明変数として、ロジスティック回帰分析を行った。なお、「1986 年に生息の確認出来ない地点」は、既存調査で 1986 年に生息が確認されなかった地点及び、1999 年には生息が確認されたが 1986 年には生息が確認されなかった地点とした。

その結果、単純距離と加重コスト距離を説明変数とする場合で、ともに有意な関係が認められたが、加重コスト距離を説明変数とした場合において p 値が小さく、回帰係数が大きくなった。以上より、本研究で開発した GIS モデルは生息域の変動評価に有効であるといえる。しかし、より精度の高い評価を行うためには、継続的な生態データの収集が必要であるといえる。

P3-096

12:30-14:30

多摩川永田地区における河道修復後の植生変化

○島瀬 頼子¹、長岡 鏡子²、一澤 麻子²、阿部 聖哉³¹(財)自然環境研究センター、²横浜植生研究会、³電力中央研究所

多摩川永田地区では 20 年ほど前には多く見られたマルバヤハズソウ・カワラノギク群集に代表される河原特有の植物群落が大きく減少している。この原因としては、河床に堆積する礫の減少、河川の流量の安定化、河道の固定化などが、植生を変化させたことが指摘されている。

このような背景の下、国土交通省京浜河川事務所は河川生態学術研究会と協力し、永田地区において河道修復事業を行った。河道修復事業では繁茂していたハリエンジュ林の伐採・除去、砂が厚く堆積していた高水敷の掘削による低水敷の拡幅、礫河原の造成などが行われ、河原の植物群落の生育に適した立地の造成が試みられた。人工的な河原の造成事例は少なく、目標とした河原の植生が回復するか不確定である。そこで、筆者らは植生の回復状況を確認するため、植生調査や植生図化などによるモニタリングを河道修復事業実施直前の 2000 年秋から続けている。

河道修復区域では、事業実施直前の 2000 年秋にはハリエンジュ林や多年生草本群落(オギ群集、ツルヨシ群集など)が優占していた。高水敷を掘削した場所では工事終了半年後の 2002 年秋には礫河原の一・二年生草本群落であるアキノエノコログサ-コセンダングサ群集が定着した。現在はカワラヨモギなどの礫河原の種が侵入しつつある。掘削区域のうち出水時に礫が堆積した場所には当初、オオイスタデやヒメムカシヨモギなどがまばらに生えるだけであったが、2004 年春にはアキノエノコログサ-コセンダングサ群集が成立した。高水敷を掘削しなかった場所では、ハリエンジュを伐採した場所を中心にオオバクサ群落の成立が見られたが、2003 年から 2004 年にかけて徐々にクズ群落やキクイモ群落に変化した。

以上の結果より、礫河原の植生を回復するためにはハリエンジュ林を除去するだけでなく、高水敷の掘削が効果的であることが伺われる。単にハリエンジュ林を伐採するのみではかえって外来種の定着を促進する可能性があることが示唆された。

P3-097

12:30-14:30

異なったヨシ原の管理手法が鳥類の繁殖に与える影響

○永田 尚志¹¹独立行政法人国立環境研究所

ヨシ原は、本来、河川の氾濫など不定期な攪乱により維持されていたが、治水のための水量調節の結果、攪乱が減少し植生遷移が進行して、ヨシ原に適応した生物が減少している。このため、ヨシ原を維持していくためには、遷移を攪乱する野焼きや刈り取りによってヨシ原を維持していく必要がある。このようなヨシ原に対する人為的な攪乱が野生生物にあたる影響を明らかにして、ヨシ原の生物多様性を維持するのに最適な管理手法を検討するために、希少種であるオオセッカの生息地である利根川下流域で刈り取り実験を行なった。野焼きに関しては清掃に関する法律で制限されているため、毎年、野焼きが行なわれている場所で調査を行った。

利根川河川敷に設置したヨシ刈り実験区と野焼きの行なわれている霞ヶ浦妙岐ノ鼻において、ヨシ刈りやヨシ焼きが、ヨシの成長、スウィープサンプルによる昆虫量、繁殖鳥類の定着状況を定量的に比較した。ヨシ刈りやヨシ焼きによってヨシの生産量が増加する傾向はみられなかったが、下層植生のスゲ等の現存量は刈り取り、ヨシ焼きによって有意に減少していた。一方、無脊椎動物の生息個体数および目(分類群)数は、ヨシ焼きや刈り取りによって増加が認められた。しかし、オオヨシキリ、オオセッカ、コジュリンなどの草原性鳥類は刈り取り区には定着せず、ヨシ焼き区においても植生が十分に伸長するまでは定着してこなかった。これは、ヨシ焼きや刈り取りにともなう下層植生の減少により巣をかける場所がなくなったためと推定された。ヨシ焼きやヨシ刈りは、周辺に十分な逃げ場所があれば、無脊椎動物群集に対して影響を与えないが、鳥類群集には影響があることが明らかになった。

P3-098

12:30-14:30

カタクリの潜在生育地の推定—地域の生態系保全へのGISの活用—

○増澤直^{1,3}、小泉武栄¹、三橋弘宗^{1,2}、井本郁子¹、北川淑子¹、辻村千尋¹、逸見一郎¹、松林健一¹、吉田直隆¹

¹NPO法人 地域自然情報ネットワーク、²兵庫県立人と自然の博物館、³福生市郷土資料室

野生生物の潜在的な生育生息地の評価とは、各生物の分布情報と物理環境条件を用いて、生息に適した条件を抽出することである。抽出に用いる環境条件は、地形や標高、植生、気象条件など生物の分布に大きな影響を及ぼすことが推測される要因である。野生生物の中には、人為的な土地改変によって本来の生育生息場所の多くが消失した種もあり、現状の分布調査を行なうだけでは生態系の評価や保全計画を立案することが困難な場合がある。そのため、地域の生態系や生物多様性を象徴する野生生物の潜在的な生育生息地を推定し、地図化（ポテンシャルハビタットマップの作成）することにより、事業の実施による効果の客観化、定量化が可能となり、例えば、環境アセスメントのスコーピング段階から生物の保全上配慮すべき地域を抽出したり、自然公園事業や自然再生事業における適地選定などに活用することができる。

今回は、関東山地南部に分布するカタクリを題材にポテンシャルハビタットマップの作成を行った。カタクリは里山の代表的な春植物であり、氷期の遺存種ともいえるが、関東地方南部では生育地が激減し、それらの生育環境の保全管理が重要な課題となっている。

およそ20年前のカタクリ分布地点に関する詳細データ（故鈴木由告氏調査）をもとに収集したカタクリの分布地点情報や、地形図、DEM、植生図などをGISに入力し、それらの情報をもとにカタクリの生育環境条件（斜面方位、傾斜、微地形、植生など）を整理解析を行った。その結果、カタクリの分布は北向き斜面、緩傾斜地、沖積錐、林床管理の行き届いた落葉広葉樹二次林といった条件の整った場所に偏在することが分かった。それらの生育環境条件から導き出される関地をもとに、GISによる広域的なカタクリのポテンシャルハビタットマップを作成し、その利活用方法について検討した。

P3-100

12:30-14:30

周辺環境の食物利用可能性がニホンザルの環境選択に与える影響

○山田彩¹

¹京都大霊長研究所

多くの動物種で、食物の利用可能性や可能量がその生息地利用や行動圏の大きさに影響を与えることが知られている。そこで、人為的環境を利用するニホンザルに着目し、サル環境選択が人為的環境を含む生息地内の食物利用可能性の変動によってどのように影響を受けているのかを検討した。調査は、2003年1月から11月までのあいだ、三重県と奈良県の県境に生息し、農作物被害を起こしているニホンザル一群を対象に行なった。

その結果、通年食物利用可能性が高い農地ではサルの選択指数も通年高く、いっぽう食物利用可能性の変動が大きいコナラ林は食物利用可能性の高い月にとくに選択されていた。このことから、対象群の採食地としては農地とコナラ林が重要であると考えられ、それぞれの利用可能性に応じてこれらを使い分けていることがわかった。ただし、農地、コナラ林両方での食物利用可能性が高かった11月に利用されていたのはほとんど農地とその周辺だけであり、11月になると増加する農地の果樹の利用可能性がコナラ林における利用可能性にかかわらずサルの土地利用に影響を与えている可能性も示唆された。また、とくに12月から2月にかけては食物利用可能性の高低に関わらず集中的に利用する集落とまったく利用しなかった集落がみられた。

これらから、年間を通じて農地に依存している群れにおいても依然森林の食物利用可能性に影響を受けていることが明らかになった。しかし、土地利用に影響を与える要因として食物利用可能性とともに、その他の要因も影響を与えていることが示唆された。

P3-099

12:30-14:30

絶滅危惧植物アキノハハコグサの保全の試み

○米村 惣太郎¹、渡辺 泰一郎¹、小田 信治¹、中田 巧¹、大賀 浩之²

¹清水建設株式会社、²茨城県住宅供給公社

アキノハハコグサ (*Gnaphalium hypoleucum* DC.) は、やや乾いた山地に生えるキク科一年生草本であり、環境省レッドデータブックでは絶滅危惧 I B 類 (EN) に指定されている。関東では、シイ・カシ帯の痩せた草地、裸地に生える先駆植物で、特に関東ロームを削ったところに生えることが多いとされている。今回茨城県水戸市での調整池造成工事における盛土法にて、アキノハハコグサ1株の生育が確認された。茨城県での本種の生育状況は現状不明であり、また環境アセスメント等の事前調査でも確認されておらず、風散布または埋土種子からの発芽によるものと考えられた。生育地にはシナダレスズメガヤやセイタカアワダチソウ、ミツバツチグリ、コウゾなどが生育していた。

保全に際して、本種が種子による世代更新を行う一回繁殖型植物である、種子散布型は風散布である、実生の定着適地は裸地的な環境であるなどの特性を考慮して、種子を結実させ、それを採集し、法面裸地等の適地と思われる場所への播種または苗を育成し移植することとした。1株から確実に種子を採集するために、種子の飛散を防ぐように植物体を囲い、その中で種子が成熟した後、種子の採集を行った。12月に採集した種子は、採集直後の明暗 12 時間 30/20 の交代温度条件下で発芽が見られた。また1年間乾燥状態での4 保存後も高い発芽率を示した。4月に播種して得られた苗を現地に移植したものは年内に開花・結実したが、6月に現地に直播きしたものは開花せず、一部はロゼットのまま越年し、翌年に成長した。本種は種子散布直後に発芽し、翌年成長し、開花・結実するか、翌春に発芽し、その年に開花・結実する生活史を持つものと考えられる。今後は、現地での同種の生育状況を引き続きモニタリングするとともに、近隣の植物園と連携して地域での保全対策を検討する予定である。

P3-101

12:30-14:30

京阪奈丘陵の里山植生が受けた人為による改変の履歴

○佐久間 大輔¹

¹大阪市立自然史博物館

演者らは、京阪奈丘陵を現在みられる植生と、民俗学的調査記録との対比を試みている。この地域は市町村史の整備も進み、その民俗学的記録は明治から昭和期における各地の生業について、特に水田農耕の様子をよく記録している。これまでに、対象地域の市町村史、京都府農林百年史、山城民俗資料館館報ほか関連出版物と現地での聞き取りを中心に記録の総合をめざして解析中である。

・採草の権利の重要性はこの地域では堆肥（多くの地域でホートロと呼ぶ）と関連づけて各地で読みとれる。

・クヌギの植林も一般的であったようだ。畑で苗を育て、植林したという記述、販売面でクヌギが優位であったという記述などは多くみられる。戦後でも、山ぎわの畑を放棄する際にクヌギを植えた、という証言が得られた。京阪奈丘陵の里山の植生構造を解析する上で、クヌギの地位は関東地方、あるいは他地域のものとは違うのかも知れない。

・一方、山仕事の記録は少ないが、各地で木の切り方（主に伐採位置の高さ）が異なっていることを示している。

里山経営が周辺住民にとり自家消費よりも現金収入の生産体系に組み入れられており、よりよい収入のために積極的な樹種選択あるいは果樹や竹・茶・畑などの転換が行われていたことがわかる。一方で、これらの植林や積極的経営は林全域には及んでいない。これらの観点は現在観察しうる里山植生のなりたちや多様な生物を維持していた里山像の解明に重要な視点となるだろう。

P3-102

12:30-14:30

小笠原諸島における外来樹種アカギの管理と森林植生の変化

○山下直子¹、阿部真¹、伊藤武治²、田内裕之²、田中知行²¹森林総研北海道、²森林総研

アカギが小笠原に導入されてから約 100 年余りの間に、鳥散布によって湿性高木林に侵入し分布範囲を拡大し、在来樹種に置き換わり林冠を優占している。林内もギャップも、アカギの後継樹種は多数みられるものの、在来樹種の稚樹はほとんどなく、その存続が危惧されている。そこで、アカギの効率的な駆除対策を確立することを目的とし、湿性高木林で 5 年間蓄積したデータから、アカギの生活史を推移行列モデルによって構成し、各生活史段階の個体群維持への依存性の強さを評価した。さらに、実際にアカギの上層木を駆除した区（伐採、薬剤注入、まき枯らし）において、処理後のアカギと在来樹種の更新状態を調べ、駆除法の違いとその効果について検討した。母島桑の木山試験地におけるアカギの各生活史段階の個体群変動へ及ぼす影響力（弾力性）は、非開花木 > 雌木 > 雄木の順で高く、駆除計画にはこれらのステージ（胸高直径 5cm 以上の個体）を対象とすることが有効であると考えられた。一方、アカギ上層木を駆除した区では、処理をしないコントロールに比べて、多くの下層木の更新が確認された。実生発生数は伐採区で最も多く、そのほとんどがバイオニアであるウラジロエノキで、外来樹種ではアカギ、シマグワの発生がみられた。薬剤処理区では、ウラジロエノキをはじめ多くの在来樹種の発生が確認されたが、アカギやキバシロウなどの外来樹種の繁茂も著しかった。まき枯らし区では、新規加入した稚樹のほとんどがアカギで、ウラジロエノキなどのバイオニア樹種は確認されなかった。以上の結果から、アカギ上層木の駆除について、伐採や薬剤処理をした区では大幅に光環境が改善され、ウラジロエノキを中心とした在来のバイオニア種の天然更新が可能であるが、まき枯らし区では、在来樹種の更新は困難である一方で、アカギ自身の更新は促進される可能性が示唆された。

P3-103

12:30-14:30

北海道におけるタンチョウの繁殖成功要因：湿原環境と農耕地環境での繁殖成績と特徴

○大石 麻美¹、関島 恒夫¹、正富 宏之²¹新潟大学院・自然科学研究所、²タンチョウ保護調査連合

ツルは、開けた環境である湿地や草地に生息する。特に、タンチョウは形態的特徴や生息分布域から湿地への依存性が強い種とされてきた。しかし最近、日本の北海道東部に分布するタンチョウにおいて、従来の繁殖環境とは異なった牧草地や畑がひろがる農耕地環境で繁殖が確認されるようになった。その原因として、湿原面積の減少とタンチョウの個体数増加を背景とした密度効果による分散が指摘されている。本研究では、新しい環境である農耕地での繁殖成績を評価し、またタンチョウの繁殖成績に効いている要因を明らかにする。始めに、1970 年代以降の営巣地周辺環境の推移を明らかにし、農耕地環境への進出状況を確認した。次いで、湿原環境と農耕地環境における育雛期を通じた繁殖成績の比較をおこなった（1999-2001 年）。その後、繁殖成績に關する要因（変数：植生、降水量、繁殖経験）をロジスティック回帰モデルで明らかにした。

営巣地周辺の環境は 90 年代にかけて農地、建造物、道路といった人工地割合が増加する傾向を示し、特に新規の繁殖地ではより顕著な増加がみられた。湿原環境と農耕地環境の繁殖成績には育雛期を通じて差がみられず、両環境とも育雛初期に成績が下がり、その後 50% 程度で推移する同様の傾向を示した。この結果に基づき、繁殖成績に対するロジスティック解析は、育雛初期と抱卵から巣立ちまでを通じた育雛全期に分けておこなった。ロジスティックモデルに選択された変数のうち有意となった変数は年によって異なっていた。また、湿原面積の大きさは常に重要な要因となっていなかったことから、湿原面積の狭い農耕地でも育雛が可能な環境であることが示唆された。さらに、湿原環境では育雛初期に降水量が多かった年は、水域面積が大きい繁殖地で育雛に失敗する傾向がみられた。農耕地環境は、繁殖の妨げとなる人との接触が多い一方で、排水事業が施工されて洪水が起きにくい環境でもあり、湿原環境とは異なるメリットをもつと考えられた。

P3-104

12:30-14:30

導流堤における自生種を用いた植生復元に関する研究—植生復元の概要—

○藤山 静雄¹、菅野 康祐¹、清水 建美²¹信州大学理学部、²信州大学

2000 年に長野県白馬村平川地区崩れ沢（標高 900m）に周囲の景観に配慮しテラポットを母材に川砂で表面を覆った導流堤が作られた。この地域は準絶滅危惧種のアズミキシタバの数少ない生息地と知られており、この構築物が問題となった。又、このことに加え中部山岳国立公園に隣接する自然度の高い地域であるので、この虫の食草のイワシモツケを復元に配慮しつつ、自然植生を利用した植生復元が実施されることになった。この構築物は、砂山であるため乾燥が激しく、又急傾斜なので種子を散布するだけでは植生復元はできないと思われた。そこで、この地域の周辺の植物相を調査し、植生復元に利用できそうな有力種を選び出し、種子を取って栽培し、育った苗を移植する植生復元を、実行中である。その概要を述べる。

植物相調査で 184 種が記録された。その中で量的に多く入手が容易、周囲の景観と調和する、などの条件を満たす有望種 30 種あまりを選び、種子を採取した。ハウス内でこれらの発芽実験を行った。秋の採種でも、かなりの種は年内に発芽した。他の種は越冬後に発芽した。また一部は発芽率が悪く、これまで増殖には使えていない。1、2 度、幼苗を植え替えた後移植試験をした。2002 年秋と 2003 年の初夏に試験を行ったが、急斜面であること、砂と礫の斜面なので移植作業は大変困難であった。地面に穴を掘り直径 12-14cm の分解ポットを埋めこむ形で、2002 年 10 月に 2240 個体、2003 年 6 月から 7 月初めに約 4000 個体を移植した。前者の越冬率は、最も低いヤマナデシコでも 5.6% だった。これはこの地が、多雪で幼植物が雪下で保温されるためと考えられる。移植種の一部は、夏に 30% 台以下の低い生存率を示した。なお、栽培下を経てきた移植個体は成長速度は野生種より非常に速く、一部の種はすでに次世代も定着している。又、移植により侵入種の定着も促進されている。植生復元は比較的順調と言えるだろう。

P3-105

12:30-14:30

北海道西別川におけるバイカモ個体群の生育と河床土砂動態

○菊池 俊一¹、山内 香澄¹¹北海道大学大学院農学研究所

バイカモ (*Ranunculus nipponicus* var. *submersus*) は全国各地でその生育地を減少させつつあり、北海道 RDB でも希少種となっている。一般に生育地の水質悪化が減少の原因とされてきたが、河川流水中に生育するバイカモにとっては、河川工事や取水等に伴う水・土砂移動特性の変化がもたらす生育基盤の変化や喪失も減少の要因になっていると考えられる。そこで本研究では、バイカモ個体群の生育と、生育基盤である河床の土砂移動現象との関係を探ることを目的とした。

北海道東部の西別川上流域（区間長約 20km）にバイカモが繁茂する区間 A と、その下流でバイカモ現存量の少ない区間 B・C の計 3 調査区間を設け、2002 年 7 ~ 11 月にバイカモと河床の堆積土砂や掃流土砂に関する調査を行った。

区間 A のバイカモ個体群周辺では、その存在によって水流が弱まりやすいため、河床付近を移動する掃流土砂がバッチ下側に滞留してマウンドが形成される。土砂の堆積によってシュートが埋もれると、埋没部分から不定根が発生し、側根も分枝するため、植物体はより強く河床に固定される。埋もれた茎は各節からシュートと根系を伸ばしながら成長するが、この伸長シュートが砂礫に埋もれて河床に固定されることを繰り返しながら個体群サイズを拡大していくと推察された。

一方、区間 B・C では掃流土砂が滞留するような環境は限定的であり、マウンドが発達しにくいため、流水中のシュートは土砂に埋もれず、河床に固定されない。この場合、個体群サイズは一時的に拡大しても、攪乱（出水）等によって流失しやすいと考えられる。

今後、河川生態系の管理・保全を考えていく際には、生物そのものだけでなく、生育場の水や土砂の流れ等の動的な河川環境と、それに依存あるいは適応して生育する生物を合わせて保全していくことが必須であると考えられた。

P3-106

12:30-14:30

カラマツ林伐採地への堅果分散に果たす野ネズミの役割

○高橋 一秋¹、鷺谷 いづみ¹¹東京大学大学院農学生命科学研究科 保全生態学研究室

植生が破壊された場所や再植林が行われない伐採地に広葉樹林を再生することは、生物多様性の保全上、重要である。野ネズミは広葉樹林の林冠に優占するナラ属の主な種子散布者であり、近年、野ネズミによる種子分散を積極的に利用した広葉樹林の再生手法が求められている。本研究では、カラマツ林伐採地への堅果分散に果たす野ネズミの役割を明らかにするために、コナラ堅果の分散実験を行った。

調査は長野県軽井沢町のカラマツ林伐採地と落葉広葉樹林にまたがる1.8haの調査区で行った。2003年晩秋、伐採地と広葉樹林の境界に18個のゲージを設置し、各ゲージに磁石を埋め込んだ堅果を100個ずつ置いた(計1800個)。翌春に金属探知機を用いて散布後の堅果を探索し、位置、マイクロハビタットの種類(裸地、草地、低木、高木、伐採倒木、切株、オーバーハング状の崩壊地) 食害の有無を記録した。

ゲージに置いた堅果の92.0%(1656/1800)が散布された。そのうち、散布先を特定できた堅果は88.8%(1470/1656)であった。これら堅果の99.4%(1461/1470)は食害を受けたのに対し、散布後、食害を受けなかった堅果は0.6%に過ぎなかった。運び込まれた堅果数は広葉樹林より伐採地で有意に多かった。一方、散布距離は伐採地と広葉樹林で有意な差は認められなかった。伐採地への散布距離は平均7.9m、最大45.1mであった。また、伐採地において、各マイクロハビタットに運び込まれた堅果の比率を被度から求めた期待値と比較したところ、有意な差が認められ、堅果は伐採倒木、切株、オーバーハング状の崩壊地を含む低木の下に散布されやすいことが示された。

以上の結果から、野ネズミは広葉樹林より伐採地に多くの堅果を散布すること、またカラマツ林を伐採した際の伐採倒木や切株が、伐採地への野ネズミによる堅果分散を促進する働きをもつことが示唆された。

P3-108c

12:30-14:30

北海道胆振地方におけるセイヨウオオマルハナバチおよび在来マルハナバチ類各種の資源利用と活動季節パターン

○中島 真紀¹、松村 千鶴²、横山 潤²、鷺谷 いづみ¹¹東京大学大学院農学生命科学研究科 生態システム学専攻 保全生態学研究室、²東北大学大学院生命科学研究所

野生化したセイヨウオオマルハナバチが在来マルハナバチ類に与える影響を評価するために、(1)採餌環境 (2)活動季節パターン (3)利用する植物の種類を比較した。調査は勇払郡鶴川町・厚真町において、2003年~2004年にかけて実施した。2003年は7月下旬~10月に約7.5km²の調査地を踏査し、目撃個体数、訪花植物、周囲の環境類型などを記録した。その結果、調査地でもっとも多く目撃されたのはセイヨウオオマルハナバチであった(63.8%)。在来マルハナバチ類は、採餌場所(河川敷や耕作地を含む開けた環境あるいは樹林環境)や利用植物(花冠の浅い花あるいは深い花)の選好性、および活動季節パターン(7月下旬~8月あるいは8月下旬に活動のピーク)が異なっていた。それに対してセイヨウオオマルハナバチは、エゾオオマルハナバチと採餌環境、活動季節パターン、利用植物が類似しており、ニセハイロマルハナバチと採餌環境、利用植物が類似していた。エゾトラマルハナバチとはいずれも異なる傾向がみられた。2004年は2003年と同様の調査だけでなく、より定量的な調査を行うために河川敷、耕作地、防風林縁、樹林を含む3つのルートセンサス調査を加えた。樹林環境ではエゾコマルハナバチ、エゾオオマルハナバチ、エゾトラマルハナバチ、シュレンクマルハナバチの女王が確認されたが、河川敷や耕作地では70%がセイヨウオオマルハナバチの女王であった。

P3-107c

12:30-14:30

ヒヌマイトトンボ保全のために創成したヨシ群落の動態と侵入した蜻蛉目昆虫

○松浦 聡子¹、渡辺 守¹¹筑波大・環境科学

レッドデータブックにおいて絶滅危惧Ⅰ類に指定されているヒヌマイトトンボは、汽水域に成立するヨシ群落を生息地とし、1つのヨシ群落内で一生を完結する特異な生活史をもっている。本種の生息地が1999年に三重県宮川河口域の下水道浄化センター建設予定地に隣接する500m²に満たないヨシ群落で発見された。開発によって、本種個体群の存続は難しいと予測されたので、ヨシ群落を保護すると共に、隣接する放棄水田にヨシ群落を創成する保全事業が開始された。生息地では、幼虫時代を過ごすヨシ群落内の水位は安定していたが、塩分濃度は年間を通して0.8‰から18‰の間で変動している。成虫時代の生息環境であるヨシ群落の根元(水面上約20cm)は、ヨシが密生しているため、かなり暗い。そこで、創成地におけるヨシの生長過程と群落の根元の相対照度、塩分濃度を継続的に調査し、生息地と比較した。創成地で芽生えたヨシの密度に有意な差はなかったが、細く背が低かったため、群落根元付近の相対照度は高くなっていった。春から秋まで、創成地のヨシ群落には数種の蜻蛉目成虫が飛来した。淡水と海水を混合した汽水を供給した創成地の塩分濃度は、生息地の変化とほぼ同様に管理したが、吐出口から遠い場所ほど塩分濃度は低くなった。秋に幼虫の採集を行なったところ、本来のヨシ群落からは、ヒヌマイトトンボの幼虫しか採集されなかった。一方、創成地ではごく少数のヒヌマイトトンボと、多数のアオモンイトトンボの幼虫が採集された。アオモンイトトンボは幼虫時代と成虫時代のそれぞれでヒヌマイトトンボの捕食者となるので、1つのヨシ群落の中に2種が生息するとヒヌマイトトンボは駆逐されてしまう可能性が高い。これらの結果から、創成したヨシ群落をヒヌマイトトンボの生息環境とするための管理方法を提言する。

P3-109c

12:30-14:30

小笠原諸島陸産貝類への脅威、ニューギニアヤリガタリクウズムシは貝類以外に何を食べているか?

○大林 隆司¹、大河内 勇²、佐藤 大樹²、小野 剛³¹東京都病害虫防除所、²森林総合研究所、³東京都小笠原亜熱帯農業センター

ニューギニア原産の陸棲プラナリア、ニューギニアヤリガタリクウズムシ(*Platydemus manokwari*; 以下、*P. m.* と記す)は、1990年代に小笠原諸島・父島に侵入したとされる。もともと小笠原に分布している固有陸産貝類や、1930年代に小笠原に持ち込まれたアフリカマイマイなどの外来種は、父島では1980年代以降激減したが、*P. m.* はその要因の1つであると推測されている。このことは、現時点で、*P. m.* が未侵入の母島では固有種・外来種とも以前とそれほど変わらない密度で生存していることから支持される。1998年から2004年にかけて父島内の*P. m.* の分布を調査した結果、本種は過去に陸産貝類が分布したが現在は分布しない地域でも非常に高密度で分布することがわかった。従来調査で陸産貝類の捕食しか報告のない本種が、なぜ貝類のいない地域でも高密度で分布するのか?そこで主に飼育条件下で本種の食性を調査した結果、本種は生きた陸産貝類以外のものも食べることがわかった。従って、いったん本種が侵入した父島では、今後陸産貝類が生存することは極めて困難であろうと推測される。

P3-110c

12:30-14:30

航空機を用いたアザラシ類の生息数推定法の検討

○水野 文子^{1,3}、和田 昭彦²、服部 薫¹、大泰司 紀之¹¹北海道大学大学院獣医学研究科、²北海道稚内水産試験場、³宗谷海獣連絡会

氷上繁殖型アザラシ類の生息数推定においては、航空機による繁殖海域の目視調査(厳冬期の洋上飛行)が一般的である。しかし、近年、安全上の問題により従来の小型航空機を使用できなくなり、機種変更が調査に与える影響を吟味する必要が出てきた。一方で、国内のアザラシ類調査は、将来にわたって経験者の確保が難しい状況のために、人員変更による調査精度の低下が懸念されている。そこで、本研究では、生息数調査において、使用機体が異なった場合の影響および、経験の有無による観察者間の差異を評価した。

2001年3月に北海道オホーツク海沖合において、航空機 c208(上翼、単発エンジン、定員10名)を用いて、調査経験者2名と非経験者2名、合計4名による同時観察を行った。ライントランセクトを設定し、平均高度155mで左右の横距離50-650mの海上を探索した。これらの結果を前年度{c206(上翼、単発エンジン、定員6名)、平均高度129m、左右の横距離65-550m; Miuzno *et al.* 2002}と比較した。

経験者と非経験者との発見群数に有意な差はなかったが、非経験者では種を同定できない不明群の割合が高く、とくに至近距離で高かった。特有の探索方法に対する慣れが関与していると考えられた。機体による影響を調べるために、全発見群に対する種不明群の割合を比較したところ c208では30%であり、前年(c206、20%)よりも高かった。c208は性能上、高度と速度が大きいために、より広い視野範囲を短時間で探索する必要があったためと推察された。観察者変更による影響を少なくするためには、経験者と同乗しての精度比較が、推定値補正のために有効な対策であろう。また、調査精度向上のためには、高度や速度を低く保つことのできる小型の機体を選考するのが望ましい。

P3-112c

12:30-14:30

トンボ池型ピオトープに導入された外来種(アメリカザリガニ、金魚)の影響と保全教育

○後藤 章¹、鷲谷 いづみ¹¹東京大学農学生命科学研究科

外来種問題は、生物多様性を脅かす重要な要因である。その問題の解決のためには、科学的な調査研究、駆除等の対策とともに、その問題を市民へ普及・啓蒙する必要があると考えられる。しかし、外来種問題に対する市民の認識はあまり高くはなく、効果的な教育プログラムの開発が急務である。

本研究では、トンボ池型ピオトープを活用して、外来種の問題を学習するための教育プログラムを作成することを目的に、外来種(アメリカザリガニ)や捕食者(金魚)が管理者の意図に反して意図的・非意図的に導入された少数のトンボ池型ピオトープにおいて、水生昆虫群集や植生に与える影響について調査を行った。

調査の結果、アメリカザリガニが導入された場合、水生昆虫の種数、個体数ともに減少すること、ピオトープ内の植物のうち浮葉植物が見られなくなることが明らかになった。アメリカザリガニは雑食性で、水草や水生昆虫を捕食することが知られており、この影響によるものと考えられる。また、金魚が導入された場合には、植物には影響はないが、水生昆虫の種数、個体数ともに減少することが明らかになった。

霞ヶ浦周辺では、ピオトープを活用した教育プログラムが展開されているため、ピオトープに生息する水生昆虫や浮葉植物特にアサザは、子どもたちの関心が高い生き物である。外来種の影響によりこれらの種が見られなくなることや授業プログラムとして伝えることにより、子どもたちに外来種問題に対する高い関心を引き出すことが可能になると考えられる。これらの結果を元に授業プログラムの開発を行った。

P3-111c

12:30-14:30

琵琶湖周辺の水田利用魚類の現状

○金尾 滋史¹、前畑 政善²、沢田 裕一³¹滋賀県立大・院・環境科学、²滋賀県立琵琶湖博物館、³滋賀県立大・環境科学

2002年4月から2003年7月28日にわたって、琵琶湖東岸に位置する滋賀県彦根市の水田地帯に出現する魚類について長期的調査を行なった。調査は排水路におけるモンドリの定期調査および、水田内、排水路においてタモ網によるすくい捕り調査、目視による見回り調査を行なった。調査の結果、河川や琵琶湖から排水路に遡上した魚類は、9科22種・亜種、延べ12,480個体であった。そのうち、5月から7月の灌漑期には、多くの魚種が出現する傾向がみられた。水田地帯に出現した魚類は、出現時期や発育段階により(a)産卵場所、仔稚魚の育成場所として利用するもの(b)稚魚期から成魚期の生活場所として利用するものに類型化された。しかし、これらの全ての魚種は排水路のみで確認され、水田内では魚類は全く確認することができなかった。これは圃場整備により、排水樹の改良や水田と水路の高低差が生じた事に起因するものと考えられた。また、確認された魚類のうちコイ、フナ類、ナマズ、ドジョウ、メダカの4科5種・亜種は、排水路内で繁殖が確認された。しかし、これらの魚類はドジョウを除いて稚魚の降下個体数が非常に少なく、排水路ではほとんど再生産が行なわれていないことが明らかになった。

一方で、魚が遡上できない水田内に5-15個体のニゴロブナ親魚を放流したところ、繁殖した数万個体の稚魚が中干し時に降下した。このことから水田はフナ類などを中心とした魚類にとつての繁殖場所、仔稚魚の生育場所として機能することが明らかになった。したがって、琵琶湖-水田間の連続性を保ち、水田のもつ「魚類のゆりかご」としての機能を復元することは、現在激減している琵琶湖とその周辺の在来種の保全と復元に貢献できると考えられる。

P3-113c

12:30-14:30

襟裳岬海岸造林地のクロマツとカシワに定着する外生菌根菌の比較

○成瀬 朝美¹、橋本 靖²¹帯広畜産大学大学院 生態系保護学講座、²帯広畜産大学 生態系保護学講座

外生菌根菌は、森林を構成する多くの木本植物の根に外生菌根という組織を形成し、共生関係を持っている。一般にこの外生菌根菌は、攪乱跡地での植生の定着に重要であるといわれており、また、宿主特異性を持つことが知られている。北海道襟裳岬では、伐採などにより一度植生が失われ、その後、本来の植生ではないクロマツを中心とした植林が行われた。この襟裳岬において、宿主特異性を持つ外生菌根菌が、クロマツにどのような菌根共生を行っているのかに興味深い。そこで本研究では、襟裳岬のクロマツがどのような菌根共生を行っているのかを明らかにするため、植林後約50年が経過したクロマツ林と、その近くのほぼ同齢の自然定着したカシワ林において、その根系に定着している外生菌根菌の形成率とタイプを顕微鏡を用いて比較した。また、植栽前のクロマツ苗木の外生菌根タイプも同様に調べ、50年生クロマツ林と比較した。その結果、外生菌根菌の形成率は、クロマツ林では59.8-79.0%、カシワ林では46.3-79.6%となり、両林間において差は見られなかった。出現した外生菌根の総タイプ数は、クロマツ林では12タイプ、カシワ林では19タイプが確認された。また、クロマツとカシワのそれぞれの林で、40%以上の出現率を示す優占菌根菌種が各々存在するようだった。クロマツ林には、カシワ林と共通する菌根タイプが2タイプ、クロマツ苗木と共通する菌根タイプが1タイプ確認されたが、それらは50年生クロマツの根において10%以下しか出現せず、優占種ではなかった。以上から、植林から約50年が経過した現在、クロマツ林には独自の特異的な菌根共生が成立していると考えられた。

P3-114c

12:30-14:30

北海道日高地方で発見されたセイヨウオオマルハナバチ (*Bombus terrestris* L.) の自然巣における高い増殖能力○松村 千鶴¹、中島 真紀¹、横山 潤²、鷲谷 いづみ¹¹東京大学大学院農学生命科学研究科、²東北大学大学院生命科学研究科

北海道日高地方では、温室トマトの授粉用に導入されたセイヨウオオマルハナバチ(以下、セイヨウ)の定着が、1996年に確認された。その後、定着状況のモニタリングが継続されている。毎春に花上で捕獲される女王バチの個体数は、年々増加傾向にあり、ここ2、3年で急増した。セイヨウは本来の分布域において、営巣場所や花資源をめぐるハナバチ間の競争に強い種である。そのため、在来マルハナバチ類(以下、在来種)を衰退させ、これらに受粉を依存していた植物の種子繁殖を阻害することが懸念される。

本研究では、営巣場所をめぐる在来種との競合の可能性と、日高地方における個体数の急増の背景を明らかにすることを目的とし、セイヨウと在来種の営巣場所および繁殖成功(新女王バチ生産の有無と数)を比較した。勇払郡鶴川町・厚真町と沙流郡門別町のほぼ7.75km²の範囲にある水田や畑地、河川敷等において、2003年6月から9月の間にマルハナバチ類の巣を探索し、セイヨウの自然巣8つを含む27の巣を発見した。セイヨウの巣は、農耕地の地中にあるネズミ類の廃巣に作られており、営巣場所の競合は、同様の場所に営巣していたエゾオオマルハナバチ、エゾトラマルハナバチとの間でおこる可能性が高いことが明らかとなった。新女王バチの生産に至った巣の比率には、セイヨウと在来種間で有意差はなかったが、生産に至った巣あたりの新女王バチ数は、在来種の4.4倍の平均110頭であった。セイヨウは、この地域の野外において、在来種と比較して増殖率が高く、飼育下での値に匹敵するほどの高い繁殖成功をおさめていることが明らかとなった。この増殖能力の高さは、当該地域においてセイヨウの個体数が急増している一因であると考えられる。

P3-115c

12:30-14:30

植物群落の地理的分布に基づいた保護地域の配置

○亀井 幹夫¹、中越 信和¹¹広島大学大学院国際協力研究科

保護地域の目的は生物多様性すべてを継続させることだが、実際には様々な問題が指摘されている。中でも大きな問題は、保護地域が経済的に価値の低い地域などに集中し、保全されるべき地域・対象を網羅していないことである。限られた保全資源を有効に活用するには、保護地域の効率的な選択が求められる。近年、すべての対象を網羅するために必要とされる、最もコストの小さい地域の組み合わせを選ぶアルゴリズムが検討されているが、対象ごとの地理的な分布はほとんど考慮されていない。これらのアルゴリズムは分布域の周辺を優先して選択するとの指摘があるが、理想は分布域に対して均等に保護地域を配置することと考えられる。一方で、分布域という新たな制約を加えることで必要なコストが増えるという指摘もある。以上を踏まえ本研究では、植物群落の地理的分布を考慮した保護地域の選択アルゴリズムについて検討することを目的とした。対象は植物群落レッドデータブックで危険性・重要性が特に高い植物群落1,589件とした。ただし、この内93件は位置情報がないため、実際の分析対象は1496件であった。これらは優占種をもとにした群落タイプ801個のいずれか1つ以上に該当する。土地利用変化を伴う行為に許可を必要とする保護地域内にある植物群落は778群落(52%)、保護地域の比率が50%未満の群落タイプは221タイプ(28%)であった。保護地域の選択は、以下の手順で行った。まず、群落タイプごとに立地配分モデルを適用し、モデルの有効性を検討した。群落の主な構成種と注目すべき種を最大数カバーさせる配置との関係もあわせて検討した。次にすべての群落タイプをまとめて、従来の set-covering problem から、すべての群落タイプの一定割合以上を保全するために必要な最少数の群落数を決定した上で、立地配分モデルによって、保護地域の配置を決定した。

P3-116c

12:30-14:30

サクランソウ属 *Cortusoides* 節 3種における比較保全生態遺伝学の試み○大谷 雅人¹、上野 真義²、寺内 浩³、西廣 淳¹、津村 義彦²、鷲谷 いづみ¹¹東京大学大学院農学生命科学研究科、²森林総合研究所、³福生市

人間活動の影響などによる個体群の分断孤立化は、さまざまな決定論的・確率的な要因を通じて種の将来に重大な影響を及ぼす。他殖性の虫媒植物においては、残されたパッチにおける訪花昆虫との相互作用の変質やジェネットの孤立化による受粉の失敗などのため、生活史の完遂が困難になる場合がある。しかし、クローン成長可能な種ではその影響が分かりにくいことも多く、その保全にあたっては綿密な調査が必要となる。

サクランソウ属 (*Primula* L.) 植物の多くは異型花柱性で地下茎によるクローン成長が可能な多年生草本である。日本にも14種類が分布するが、ほとんどの種で個体群の分断孤立化及び個体数の減少が進んでいる。特に、カッコソウ (*P. kisoana* Miq. var. *kisoana*) ではスギの植林による生育適地の消失と過剰な園芸採集のために残存するジェネットが数十のオーダーまで減少し、種子繁殖も満足にできない状態に陥っている。また、同属では最も知名度が高く、各地で生物多様性保全の象徴として注目されるサクランソウ (*P. sieboldii* E. Morren) も、カッコソウほどではないにしろ個体群の分断孤立化が進行している。

ところが、これら2種にごく近縁で同じ *Cortusoides* 節に分類されるオオサクランソウ (*P. jesoana* Miq.) は、遺伝子流動の観点からみて分断孤立化があまり進んでいないと思われる稀有な例である。特に北海道東部の生育密度は非常に高く、沢沿いの明るい場所を中心に広く連続的に分布している。日本のサクランソウ属植物、ひいては類似の生態をもつ他殖性の虫媒植物の保全を考える際には、本種を一種の“ベースライン”として位置付けていくことが有効である可能性がある。そこで本研究では、個体群の現状が対照的なこれら3種類のサクランソウ植物を対象に、系統関係を踏まえた上で、個体群内の遺伝的構造をさまざまなスケールで比較した結果を報告したい。

P3-117c

12:30-14:30

森林断片化による *Shorea leprosula* の遺伝的多様性に与える影響○福江 陽子¹、Lee S.L.²、K.K.S.NG²、Norwati M²、津村 義彦³¹筑波大学 生命環境科学研究科、²マレーシア森林研究所、³森林総合研究所

さまざまな生物の住処である森林生態系は、人間活動の影響によって森林の断片化や孤立化が進んでいるためにその機能が損なわれようとしている。クアラルンプール市に隣接した Ampang 森林保護区はかつて水源保護林として利用されてきたが、都市化に伴い森林の開発のため断片化が進んでいる。しかし都市に近接しているにもかかわらず現在でも立派な森林を形成している。この森林を形成する上で林冠を構成する主要な種の一つである熱帯樹種のフタバガキ科 (*Dipterocarpaceae*) の *Shorea leprosula* は材木としても有用な種である。この種は東南アジア広範囲に分布する樹種であり造林の対象種としても重要視されている。フタバガキ科樹木の多くは他殖性であることから、近親交配により近交弱勢が起こることが報告されている。*S.leprosula* も他殖性植物であるため、近親交配が増加すると、近交弱勢によって次世代以降への交配に悪影響が出る可能性がある。

森林が断片化された状態が遺伝的多様性への影響を持つのかということ Ampang 森林保護区を調査地とし、*S.leprosula* を対象にマイクロサテライトマーカーを用いて解析を行った。この森林の林縁部(住宅地に近接したところ)中心部で、それぞれ個体密度が等しいと定義した上で、断片化される前に成長した母樹、断片化後に交配が行われ成長をはじめた実生を各20~30個体採取しDNAを抽出した。すでにこの種が開発されていた9種のマイクロサテライトマーカーによって解析を行い、ヘテロ接合度、対立遺伝子頻度、近交係数などを算出し、母樹と実生、林縁部と中心部で遺伝的多様性の差異を求め、断片化の影響があるかどうかの検討を行った。

P3-118c

12:30-14:30

河川の区間スケール特性による魚類の生息場所選択性の違い

○石田 裕子¹、竹門 康弘²、池淵 周一²¹京都大学大学院工学研究科、²京都大学防災研究所

河川に魚類の生息場所を維持管理する視点からは、土砂の侵食・堆積過程と対応させた生息場所の評価が必要である。本研究では、取水堰堤の上流域の土砂堆積量が異なる区間で環境特性と魚類の生息場所選択性を調査し比較分析した。堰堤の直上流の堆積卓越区間(平均勾配 100 分の 1)、背水が増水時にもみ波及する移行区間(勾配 100 分の 12)、背水の影響がない侵食卓越区間(勾配 100 分の 13)の 3 区間に瀬と淵 4 セット計 12 地点を設け、地形、流速、水深、底質、開空度、水温、水質を測定した。2003 年 10 月に全地点の瀬と淵ごとに、1cmSL 以上の魚類を対象に全個体の採集を試み魚種別に計数と体長測定を行った。

分散分析の結果、カワムツはどの区間でも淵に多かったが、瀬間比較では侵食区で少なかった。カワヨシノボリは、堆積区と移行区では淵より瀬に多く侵食区では差がなかった。また、瀬間の比較では、侵食区(0.12/m²)より堆積区(0.41/m²)と移行区(0.38/m²)に多かった。カマツカは淵では堆積区に多く、瀬では堆積区にのみ生息していた。CCA の結果、瀬の調査地点は、流速と底質粗度が大きい侵食区とそうでない移行区・堆積区に分けられた。カワムツの生息密度は流速、底質粒径と負の相関が見られたので、流速が大きく底質が粗い侵食区の瀬は生息に不適だったと考えられた。カワヨシノボリの生息密度は底質粒径と正の相関を、流速とは負の相関を示したことから、侵食区の瀬では流速が大きすぎるため不適だったと考えられた。カマツカの生息密度は流速、底質粒径と負の相関を、水深と正の相関を示したことから、流れがゆるく水深の大きい堆積区の瀬には生息できたと考えられた。また、淵の調査地点は、流速が小さく水深の大きな堆積区とそうでない移行区・侵食区に分けられた。カマツカの生息密度は水深と正の相関が、流速と負の相関が見られたため、堆積区の淵に多く生息していたと考えられる。さらに、カワヨシノボリが各区間の淵で少なかったのは、好ましい底質粒径が少ないためと考えられた。

P3-119c

12:30-14:30

福井県重要里地里山選定調査事業について -行政における里地里山調査の取り組み-

平山 亜希子¹、○水谷 瑞希¹、西垣 正男²、多田 雅充¹、松村 俊幸³¹福井県自然保護センター、²福井県海浜自然センター、³福井県福祉環境部自然保護課

里地里山は、農林業などが自然に手を加えることによって維持されてきた環境である。しかし、農業の近代化や産業構造の変化にともなって、里地里山の自然環境は大きく変化し、現在ではそこに依存するメダカやゲンゴロウなどの種が、絶滅の危機に瀕するまでに至った。生物多様性国家戦略のなかでも指摘されているとおり、我が国における生物多様性を維持していく上で、このような野生生物が生息・生育する里地里山を保全していくことは重要な課題である。

福井県では、希少種が集中する里地里山(重要里地里山)を保全・活用していくことを環境基本計画の中に位置づけしており、対象箇所を選定および保全・活用対策に部局連携で取り組んでいる。このうち福井県自然保護センターは、重要里地里山の候補地を選定することを目的として、県内の里地里山地域における希少野生生物の生息・生育状況に関する調査を行ったので、そのプロセスと結果の概要について報告する。なお、本調査事業は環境省の自然環境保全基礎調査(平成 15 年度都道府県委託調査)により実施したものである。

調査は、文献調査と現地調査によって行った。まず、既存の希少野生生物の分布情報を整理し、専門家や関係部局と協議しながら、現地調査を実施する 28 地域を抽出し、その後、現地調査により希少野生生物の生息・生育確認を行った。なお、調査対象種としては、里地里山をおもな生息・生育地とする野生生物(動植物)のうち、県 RDB 種および指標種 342 種を指定した。2003 年 6 月 1 日から 2004 年 1 月 20 日までの調査期間内に、66 名の調査員が調査を行った結果、のべ 2453 件の報告が得られた。希少種の分布情報など、扱いに注意を要する情報が多いという制約の中で、いかに重要里地里山の重要性を県民に訴えかけ、実際の保全に結びつけるかが今後の課題である。

P3-120c

12:30-14:30

トンボ成虫の種多様性のパターンを決める種ごとの環境嗜好性

○角谷 拓¹、須田 真一¹、鷲谷 いつみ¹¹東京大学大学院農学生命科学研究科生圏システム学専攻

トンボ成虫は、小さな止水域においても複数種の生息が可能であり、開放系のハビタットにおける種多様性の形成・維持機構の研究材料に適している。新たに創出された水域における種多様性の形成に大きく寄与する「移入の過程」には、それぞれの種の環境嗜好性が大きく影響すると考えられる。

本研究では、トンボ成虫の環境嗜好性の基準を明らかにし、池ごとの種多様性パターンを構成種の環境嗜好性から説明することを目的として、新たに作られた 69ヶ所の小水域において定期的なトンボ成虫のセンサス調査を実施した。トンボ成虫の環境嗜好性はスケールの異なる基準をもつ可能性があることから、面積や植生といった池の環境要因に合わせて、池の周囲の土地利用状況を把握し、池の周囲半径 2km 以内の樹林地、草地、水田、開放水域の面積を求めた。

調査の結果、トンボ成虫の種数は池の面積と有意な正の相関を示した。しかし、種数と植生率の間には明瞭な相関は認められなかった。環境要因と種ごとの出現確率の関係を多変量ロジスティック回帰によって解析した結果、池の面積に対する嗜好性のパターンは単純であり、多くの種が面積に対して正の嗜好性を持っていると考えられた(15 種中 11 種)。一方、植生依存のパターンは単純ではなく、植生率に正の嗜好性を示すもの、負の嗜好性を示すもの、および中程度の植生率で出現確率が高くなるものがそれぞれ存在した。本研究において、種数の面積依存パターンが明瞭な線形関係だったのに対して、植生率への種数の依存パターンが不明瞭だったのはこのように植生に対する嗜好性が種によって異なっていたためであると考えられた。

さらに、池の周囲の樹林、草地、水田といった土地利用に関する要因が、いくつかの種の出現に対して有意な効果をもっていたことから、周囲の環境が池の群集パターンに影響を及ぼす可能性が示唆された。

P3-121c

12:30-14:30

小笠原における遷移中期の在来樹種の発芽・定着に対する外来樹種ギンネムの影響

○畑 憲治¹、可知 直毅¹¹東京都立大学大学院理学研究科生物科学専攻

海洋島である小笠原諸島では、多くの外来樹種の侵入による在来植生への影響が、これらの保全上大きな問題となっている。ギンネム *Leucaena leucocephala* de Wit (Lam.) は、耕作地跡のような攪乱地に侵入する。小笠原諸島では、遷移初期には在来種であるウラジロエノキ *Trema orientalis* やアコウザンシウ *Fagra boninsimae* が本来優占するが、遷移初期におけるギンネムの侵入は、これらの在来種から始まる植生遷移とは異なる遷移を引き起こすことが報告されている。これはギンネムが直接的もしくは間接的にその後の遷移のステージで出現する在来種の定着を妨げている可能性を示唆する。このような可能性を検証するために、小笠原諸島父島の二次遷移初期ステージでギンネムとウラジロエノキがそれぞれ優占する群落において、遷移中期に出現する在来種ヒメツバキ *Schima mertensiana* の実生の移植実験および種子の発芽実験を行ない、ヒメツバキの実生の定着に与える遷移初期種の影響を比較した。

ギンネムの林床に移植されたヒメツバキの実生の成長速度は、ウラジロエノキの林床に移植されたヒメツバキの実生の成長速度より有意に低かった。また、ギンネム、ウラジロエノキそれぞれの林床において林床植生を除去した区画とそうでない区画の間では成長速度に有意な差は見られなかった。

ギンネムの林床に播種したヒメツバキの発芽率は、ウラジロエノキの林床に播種したヒメツバキの発芽率より有意に低かった。また、ギンネム、ウラジロエノキそれぞれの林床において林床植生を除去した区画とそうでない区画の間で発芽率に有意な差は見られなかった。

本研究の結果は、ギンネムがヒメツバキの種子の発芽と実生の成長の両方に負の影響を与えることを示す。

P3-122c

12:30-14:30

外来樹木トウネズミモチの河川への侵入

○橋本 佳延¹, 服部 保^{1,2}, 石田 弘明^{1,2}, 赤松 弘治³, 田村 和也³¹兵庫県立人と自然の博物館自然・環境再生研究所, ²兵庫県立大学 自然・環境科学研究所, ³株式会社里と水辺研究所

トウネズミモチは緑化によく用いられる外来樹木で、近年、植栽地より逸出し野外で急増している。本種は生育と繁殖力が旺盛で国内の生態系への悪影響が危惧されている(吉永・亀山, 2001)。本研究では、猪名川(兵庫県)の河川敷に逸出したトウネズミモチの個体群について、河川敷での分布位置や個体サイズ(樹高, 胸高直径), 一株あたりの萌芽幹数, 結実状況, 近隣の植栽地には大量のトウネズミモチが植えられており、調査地の個体の多くは植栽地からの最短距離で180mから270mの間の、鳥による種子散布が可能な距離(Fukui, 1995)に分布が集中していたことから、この植栽地が調査地の個体の主な種子供給源と考えられた。また河川敷に44の結実個体のみられたことから、河川敷の個体には植栽群だけでなく河川敷の他の個体由来する個体も含まれると考えられた。

結果、河川敷で94個体が確認された。平均樹高は3.1m, 平均胸高直径は3.5cm, 平均萌芽数は5.3本であった。また、根おこされた株の多くは萌芽幹や不定根を伸長させていた。このように生育状況が良好であり、不定根や萌芽の発生などの水辺環境に適応した樹木の特徴(崎尾2002)がみられたことから、トウネズミモチは河川環境に適応していると考えられた。近隣の植栽地には大量のトウネズミモチが植えられており、調査地の個体の多くは植栽地からの最短距離で180mから270mの間の、鳥による種子散布が可能な距離(Fukui, 1995)に分布が集中していたことから、この植栽地が調査地の個体の主な種子供給源と考えられた。また河川敷に44の結実個体のみられたことから、河川敷の個体には植栽群だけでなく河川敷の他の個体由来する個体も含まれると考えられた。

P3-124c

12:30-14:30

静岡県内主要河川の河原植生における外来種の侵入程度

○鈴木 卓磨¹, 川合 里佳¹, 足立 有右¹, 足立 佳奈子¹, 山下 雅幸¹, 澤田 均¹¹静大・農

近年、日本各地で外来種の侵入問題が顕在化してきた。我々は外来種の侵入が確認された河原の植生構造を把握し、急流な東海型河川の河原植生に関するデータベースの作成を目的として、一昨年度より静岡県内の主要河川において植生調査を行っている。特に、侵入種として問題視されているシナダレスズメガヤ *Eragrostis curvula* の優占地に注目し、本種の分布拡大が県内の河原植生にどのような影響を及ぼしているのかを検討している。

河原の植生調査は、静岡県西部の天竜川、中部の安倍川、東部の富士川の3河川の下流域で2002年から2003年の春と秋に行った。また、安倍川と富士川については中流域にも調査地を設けた。調査方法は河流に対して垂直にコドラート(1×1m)を並べるライントランセクト法を用い、コドラート内の種数、個体数及び植被度を調査した。

調査の結果、3河川とも1年生草本が最も多く、次いで多年草が多かった。今回の調査地では、外来種が出現種数の過半数を占めるコドラートが多く、帰化率は天竜川の調査地で10%、安倍川と富士川ではともに30%以上で、外来種の侵入程度が極めて高いことが明らかとなった。特にシナダレスズメガヤについては、河岸近くで大きな集団を形成しているところが中・下流域で広く確認された。各河川の生育地において本種の形態を測定したところ、平均で草丈138cm、株周り55cmと大型化した個体が多く、河原植生に及ぼす影響が大きいものと推察された。

今後、河川植生の保全活動のためにも、生育している個々の種を継続して詳細に調査していくことが必要である。特に帰化率の高かった河原では外来種の優占化、それに伴う種多様性の低下が懸念されるため、在来種と外来種双方からの研究アプローチが不可欠であろう。

P3-123c

12:30-14:30

林冠と林床の攪乱が稚樹の定着と種組成に与える影響

○神保 剛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

近年、燃料革命などにより管理が放棄される二次林が多くなった。過去に大きな人為的攪乱を受けた森林は、林分構造が単純になることが多い。このような林分構造を変えるために、伐採による人工ギャップ形成などの攪乱を与えることは有効な手段である。本研究では過去に人為的攪乱を受けた落葉性広葉樹二次林で、伐採と林床の攪乱が稚樹の定着と種組成にどう影響を与えるのかを明らかにする。

調査地は鳥取大学農学部附属蒜山演習林である。ここは過去に軍馬の放牧が行われていて、現在はコナラが優占する二次林である。調査地に、上木の伐採とササの刈り取り、ササの刈り取り、上木の伐採、無処理の4種類のプロットを設置した。樹高1.5m以上を上木とし、樹種を同定し、DBHと樹高を測定した。コアサンプルと円板を採取し樹齢を計測した。地表から0.3mと2.0mで全天空写真を撮り、開空率を求めた。当年生稚樹の樹種を同定し、ササの本数と高さを測定した。

本林分では、上層をコナラとクヌギが優占し、中層と下層には上層とは異なった樹種が出現したが、本数は少なかった。また、林床にはチマキザサが繁茂していた。樹齢分布より、優占種であるコナラとクヌギは新しく更新していなかった。コナラとクヌギは、過去の大きな攪乱で一斉に定着したが、その後、攪乱を受けなかったために単純な林分構造になったと考えられる。

4種のプロットのうち、種数が一番少なかったのは無処理のもので、上木の伐採とササの刈り取りは定着できる種数を増加させた。上木を伐採したプロットは、伐採していないプロットより2.0mの開空率が高く、ササの量も多かった。ササの量の増加は林床の光環境を低下させていた。

上木とササは稚樹の定着に影響を与えており、これらの除去は樹木の更新に有効であった。しかし、上木の伐採による光環境の好転はササの成長も促進するため、ササの量を制御する森林管理が必要である。

P3-125c

12:30-14:30

二ホンジカの食性に及ぼす環境要因 兵庫県の場合

○横山 真弓¹, 鈴木 牧², 後藤 成子³, 木下 裕美子³, 坂田 宏志²¹兵庫県立人と自然の博物館, ²兵庫県立大学, ³関西野生動物問題研究会

兵庫県における二ホンジカは、北は落葉広葉樹林帯から南は淡路島の照葉樹林帯まで広い範囲に生息している。現在、本州部では阪神地域を除いた3/4の地域に分布が拡大し、淡路島では、論鶴羽山系に孤立して高密度に生息している。分布する地域では、農林業被害が顕在化しており、被害を与えるシカの食性、生息状況や利用する環境などの情報に基づいた地域ごとの適切な管理が必要となっている。

本研究では、兵庫県に生息する二ホンジカの食性を多角的に把握し、食性に与える生息環境の要因を明らかにすることを目的として行った。

食性は、有害捕獲、狩猟により捕獲された二ホンジカ247個体の胃内容物を用いて、採食物の容量比、出現種子、一般栄養組成を分析することにより把握した。また県内3カ所において食痕調査を実施し、採食植物種のリストアップを行った。さらに主要な採食物に関しては、一般栄養組成を分析した。これらのシカの食性の特徴と森林植生、農地面積、シカの生息密度との関係を解析した。

二ホンジカが採食した植物カテゴリーは、季節的に大きく変動するが、生息する森林植生に大きく影響を受けていた。しかし、同一の森林植生においても、林縁部付近で捕獲された個体では、グラミノイドや農作物などの利用度が高かった。摂取栄養価の指標である胃内容物の粗タンパク質やカルシウム、リンは、高密度が長期間続いている但馬地域、淡路島論鶴羽山系で低い傾向を示し、高密度化による採食物の質の低下が示唆される結果となった。これらの結果から、二ホンジカの食性は森林環境により地域変異が認められるが、林縁部に放棄された農作物などの影響を大きく受けていることが明らかとなった。人為的な食物資源の利用により高密度化とそれに伴う採食植物の栄養的な質が低下なども示唆された。

P3-126c

12:30-14:30

(NA)

P3-127c

12:30-14:30

貯水ダム下流域における底生動物群集の流程変化様式

○波多野 圭亮¹、竹門 康弘²、池淵 周一²¹京都大学大学院工学研究科、²京都大学防災研究所

河床に堆積する土質や土砂量は、河川生態系の基盤となる地形や生息場所条件を決めるため、生物群集の組成や生物体量の要因として重要である。貯水ダム下流域では、土砂供給が減少し攪乱の規模と頻度が人為制御される結果、底質の粗粒化及び固化が生じ、底生動物の種多様性の減少が報告されている。本研究は、貯水ダム下流域と貯水ダムのない対照流域とで比較調査することによって、底質の粗粒化及び固化と底生動物群集との対応関係を明らかにすることを目的としている。奈良県紀ノ川水系の大迫ダム(1973年竣工)下流と貯水ダムのない高見川とで現地調査を行い、貯水ダムが底質環境と底生動物群集に与える影響について分析した。

その結果、ダム直下では河床材が粗粒化するとともに、底質表面に繁茂した糸状藻類がシルト等の粗細粒成分を捕捉することによって付着層が厚いマット状に発達していた。そのため、糸状藻類に依存するヒメトビケラ属の一種が高密度に生息し、ヒラタカゲロウ科やフタバコガゲロウ属などの滑行型の底生動物が減少あるいは消失していた。さらに、ダム直下では、河床内部が泥質化し、瀬においても掘潜型であるモンカゲロウの生息が認められた。底生動物群に対する貯水ダムの影響については、これまでは湖水の一次生産に起因する水質悪化の影響を中心に議論されてきた。本研究でも、中腐水性の指標種であるミズムシ、アカマダラカゲロウ、コガタシマトビケラ、サトコガタシマトビケラなどが高密度で生息していた事実は、この影響ルートを示唆している。しかし、滑行型などの底生動物については、付着層のマット化を通じた影響も重要であると考えられる。この影響ルートは、斜面や支川からの土砂供給によって改善される可能性があるため、流程に沿った変化様式について解析した。その結果、付着層の量と滑行型の生息数に負の相関が、また土砂供給可能な流域面積と全タクサ数との間には正の相関が見いだされた。

P3-128c

12:30-14:30

人工衛星を用いたモウコガゼル移動経路の解明と生息地評価

○伊藤 健彦¹、三浦 直子²、Lhagvasuren Badamjavijn³、Enkhbileg Dulamtseren³、恒川 篤史⁴、高槻 成紀⁵、姜 兆文⁶¹鳥取大学乾燥地研究センター、²(株)パスコ、³モンゴル科学アカデミー、⁴東京大学農学生命科学研究所、⁵東京大学総合研究博物館、⁶山梨県環境科学研究所

モンゴルの草原を中心に生息し、長距離移動をおこなう中型ウシ科のモウコガゼル(*Procapra gutturosa*)の保全が緊急の課題となっている。長距離移動動物の保全対策には、各季節の行動圏および移動経路と移動要因の解明が必要であるが、これまでその移動経路は断片的にしか明らかになっていない。そこで、モウコガゼルに衛星追跡用の電波送信機を装着し、移動経路を追跡するとともに、人工衛星画像から得られ、植物量と相関がある正規化植生指数(NDVI)を用いて、ガゼルの夏と冬の生息地間で植物量の季節的な逆転現象が見られるかを検証した。

2002年の10月にモンゴル南部のオムノゴビ県とドルノゴビ県で成獣メスを各2頭捕獲し送信機を装着した。カーネル法により求めた冬(12月から2月)と夏(6月から8月)各個体の50%コアエリアを、それぞれ冬、夏の行動圏とし、各地域での年間を通しての95%コアエリアを年間行動圏として、各行動圏内のNDVI値の季節変化を比較した。

その結果、モウコガゼルの年間を通じた移動経路を初めて追跡でき、最大直線距離が約300km、累積移動距離は1000kmを越える個体もあった。オムノゴビでは年間行動圏のNDVI平均値と比較すると夏の行動圏のNDVI値は夏高く、冬低かった。一方、冬の行動圏では夏は平均値よりも低く冬は高くなり、この地域間の相対的なNDVI値の逆転はガゼルの季節移動をよく説明した。ドルノゴビでは夏の行動圏のNDVI値が年間行動圏の平均値と比較して夏高く冬低いという点はオムノゴビと同様であったが、常に夏の行動圏よりも冬の行動圏でNDVI値が高かった。NDVIはガゼルの生息地評価指標として有効であり、ガゼルは年間行動圏内における地域間の相対的植生量の季節変化に対応して移動することが示唆されたが、地域差をもたらす要因解明とNDVI以外のデータの必要性も示された。

P3-129c

12:30-14:30

護岸工事が河道内生物に与えた影響 -水生昆虫類を指標とした評価-

○木村 悟朗¹、福永 八千代¹、平林 公男¹¹信州大・繊維

【はじめに】2001年10月から2002年3月にかけて千曲川中流域の河道内で大規模な護岸工事が行われ、生物群集に大きな影響を与えた。河川攪乱の影響を調べるとき、水生昆虫類の幼虫を利用することが多い。しかし出水時にはサンプルが容易に得られないこと、また瀬淵により個体数や生息する種類相が異なるなどの問題点が指摘されている。さらに、幼虫では種の同定が困難であるため、ユスリカ類やガガンボ類などは科(family)のレベルでまとめられていることが多い。本研究では、護岸工事が行われる前の2001年と、工事が完了した2002年の同時期に注目し、水生昆虫類成虫の捕獲数や種類組成を調査し、従来の幼虫を用いた評価法との比較を行った。また調査頻度の違いが結果に及ぼす影響についても検討した。

【調査方法】調査は2001年、2002年とも4月19日から7月10日までの83日間行った。千曲川河川敷にライトトラップ(6Wブラックライト一本付設)を1器設置し、夕方から翌朝までライトを点灯し、水生昆虫類の成虫を毎日採集し、種まで分類した。

【結果と考察】工事の前で比較すると、工事完了は捕獲数が増加、種数が減少、群集の多様性、ならびに均衡度はともに低下した。また、同定段階の違いにより、評価の程度が異なり、工事前後の差も異なることがわかった。また、調査期間の設定により、得られる結果は大きく異なった。調査期間を一般に予想される1日、1週間、1ヶ月、および全調査期間(83日)で設定し、各項目の調査期間別の最大値、最小値、および中央値を算出し、差を調べた。調査期間が短いほどバラツキが大きくなり、工事前後の比較においてもその差が顕著に見られず、結果が逆転してしまうこともあった。本研究においては、約60日間以上の調査で差がほぼ無くなるのがわかり、全調査期間を用いた本研究の結果は妥当であると推測された。

P3-130c

12:30-14:30

都道府県別レッドリスト情報から見た日本産食虫目およびネズミ科動物の保護の現状

○横畑 泰志¹¹富山大学教育学部

食虫目、齧歯目などの小型哺乳類は、大型種と比べて保護・保全の現場で関心が持たれることが少ないが、実際には種や地域個体群のレベルで絶滅のおそれが増大しているものが多く、積極的な対応が迫られている。そこで、食虫目およびネズミ科動物の保護に関する現状を具体的に把握する目的で、主に都道府県別のレッドリストに基づき、地域ごとの情報を収集、整理した。

2004年6月現在、47都道府県中42で哺乳類を含む野生生物のレッドリストが公開されており、東京都では区部、北部、南部、西部、伊豆諸島の5区域に分けてリストが作られている。食虫目は国内に外来種であるハリネズミの1種(恐らくマンシュウハリネズミ)および最近染色体の数力所の差異によりサドモグラからの独立性が認識されるようになったエチゴモグラを含む21種が生息しており、様々な資料からそれらの生息情報が得られたのべ268種・都道府県(東京都は5として算出、以下同じ)で情報不足、未決定を除くと83件(31.0%)、ほぼ「3種に1種」の指定があった。齧歯目ネズミ科は国内に外来種のマスカラットおよび住家性の4種を含めて20種が生息しており、それらの生息情報が得られたのべ219種・都道府県(住家性の種を除く)で情報不足、現状不明、未決定を除くと53件(24.2%)、ほぼ「4種に1種」の指定があった。このように、食虫目やネズミ科のレッドリストの指定率は他の生物と比較して低くはない。指定上の問題点として、保護上重要な種が未決定となっている(沖縄県のセンカクモグラ、セスジネズミ)、重要と考えられる種が指定されていない(静岡県のアズミトガリネズミ)、現在あまり支持されない分類群が用いられている場合が多い(シロウマトガリネズミ、コモグラ、カゲネズミなど)、外来種が上位にランクされている(長崎県のジャコウネズミがCR)といった点が挙げられる。

P3-132c

12:30-14:30

水生植物帯が持つ Refugia としての機能：貧酸素環境からの予測

○山中 裕樹¹、神松 幸弘²、遊磨 正秀¹¹京都市大学生態学研究所、²総合地球環境学研究所

琵琶湖沿岸のヨシ群落は、在来魚類の多くが産卵場・仔稚魚期の生育場として利用している。群落内は植生の無い所に比べて餌生物が多い、水温が高い、などの特徴があるが、溶存酸素が非常に低くなることも知られている。近年、オオクチバスやブルーギルの定着・増殖が問題となっているが、これら2種は溶存酸素豊富な砂礫帯で仔稚魚期を過ごすことから、ヨシ群落内で生活する在来魚に比べて貧酸素耐性が低い事が予測された。本研究ではヨシ群落が在来魚の隠れ家(レフュージア)として機能する可能性を、在来魚と外来魚の貧酸素耐性に注目して検討した。

琵琶湖南湖・山ノ下湾内のヨシ群落内に設置したトランセクトに沿って、溶存酸素を2003年5月から10月まで調査した。その結果、春から夏にかけて急激な溶存酸素の低下がみられた。また、溶存酸素は岸際で顕著に低く、沖側で高いという特徴的な勾配をもって分布している事が明らかとなった。在来魚と外来魚の貧酸素耐性を比較するために、ニゴロブナ仔稚魚(在来固有種)と、オオクチバス当歳魚(外来種)について貧酸素耐性の基準となる Critical oxygen point (Pc) の測定を行った。ニゴロブナ稚魚では貧酸素耐性がオオクチバスよりも高かった。この Pc のデータをヨシ群落内の溶存酸素分布に当てはめ、貧酸素耐性からみた潜在的レフュージアの断面積、岸からの位置、奥行き(ニゴロブナだけが利用できる溶存酸素濃度域の奥行き)を算出した。ニゴロブナは春先にヨシ群落内で孵化したのち秋頃までそこで生育するが、その期間中はこの潜在的レフュージアが継続して存在していた。その奥行きはオオクチバスが獲物を襲う時の距離とされる0.5mよりも大きく、実際にオオクチバスからのレフュージアとして機能するであろうと考えられた。また、ヨシ群落奥部は無酸素に近い状態が長く続き、ニゴロブナでも利用不可能な部分があることも明らかになった。

以上の知見を元に、現在行われているヨシ群落の保全・新規造成を介した外来魚保護について考察する。

P3-131c

12:30-14:30

裸地における当年実生の生存とその形態的特徴-根-

○菅野 康祐¹、藤山 静雄¹、清水 建美²¹信州大学 理 生物、²信州大学

はじめに、導流堤は景観に配慮して、テトラポットを積み上げ、その上に川砂(砂、礫、石)を盛り造成された。このため乾燥しやすく、特に夏期時には著しく乾燥する。したがって、この乾燥が植物の定着に大きく関わり、本導流堤における植生復元のための重要な条件と考えられる。そこで、本導流堤での各種の当年実生の定着における乾燥の影響を野外及び室内で調べ、種間の形態比較から乾燥に対して機能的と考えられる形態について考察した。方法: 導流堤での当年実生の消長を調査し(丸1)、比較的出現個体数が多かった当年実生12種の3形態形質を調べた(丸2)。また、調査地周辺に生育する種のうち35種(丸2も含む)を、室内で3段階の水分条件下で栽培し、6形態を調べた(丸3)。調べた形態形質はT/R比(丸2丸3)、根長(丸3)、側根重量/主根重量(丸2丸3)、側根長/主根長(丸3)、SRL(丸3)、一次根数(丸2丸3)である。結果&考察: 丸1比較的低湿潤な時期(5~7月)は各種とも生存率が高く、高温乾燥の時期(8~9月)には生存率が低下した種が多かった。このことから、乾燥が当年実生の生存に強く影響していると思われる。丸2各種の生存率と各形態形質(T/R比、側根重量/主根重量、一次根数)との間に相関はなかった。丸3最も湿潤な水分条件下で栽培した場合、各種の生存率と各形態形質との間に相関はなかったが、少ない水分条件下では、各種の生存率と根長、側根長/主根長との間に正の相関があった(T/R比、側根重量/主根重量、SRL、一次根数は相関なし)。根長が長い種ほど、また主根長に対して側根長が長い種ほど、生存率が高い傾向があり、これらは水分獲得を有利にする形態であると考えられた。また、生存率とT/R比、側根重量/主根重量との間に相関がなく、根長、側根長/主根長との間には相関があったことから、乾燥に対して、本地域の当年実生では資源配分(重量比)よりも、水分獲得に有利な形態を獲得していることが重要なのかも示れない。

P3-133c

12:30-14:30

P3-133c

12:30-14:30

(NA)

P3-134c

12:30-14:30

流域特性に基づく塩性湿地植物の分布域推定

○小倉 洋平¹、山田 悟史²、三橋 弘宗³、鎌田 磨人¹¹徳島大学工学部、²大成ロテック株式会社、³兵庫県立人と自然の博物館

集約的な土地利用が成される河口域は、ハビタットの改変が最も大きい場所の一つとなっていて、ハマサジやハママツナ等の汽水域に生育する植物は絶滅の危機に瀕している。

本研究では、これら塩性湿地植物を生育させることが可能な流域であるかどうかを、流域を特徴付けるいくつかのパラメータを用いて推定する。具体的には、対象とするハマサジ、ハママツナが生育するためには、粒径 2~50mm 程度の礫で覆われる砂州が河口付近に形成されることが必要であり、そのような礫砂州が形成されるかどうかは、山地域での土砂生産量と、土砂堆積領域の広さから推定可能である、という仮説に基づき検討した。

まず、四国の 45 ダム流域について、流域指標値とダム堆砂量との対応関係を把握し、山地域での土砂生産量を推定するための回帰式を得た。最終的に有効となった流域指標は土砂侵食の指標値 (SPI: Stream Power Index) と流域内の火山岩分布面積であり、重回帰式の決定係数は 0.91 であった。徳島県・香川県の 30 流域について、汽水域における礫砂州の有無を現地調査で確認した上で、上記回帰式から求めた山地域土砂生産量と沖積平野面積を用いてロジスティック回帰を行ったところ、97%の精度で礫砂州の有無を予測することができた。

上述の 30 河川において、ハマサジ、ハママツナの生育の有無もあわせて調査したところ、3.5km 以上の長い汽水域範囲を持つ河川が、大潮の際に 1.7m 以上の大きな潮位差を持つ河川の汽水域に礫砂州がある場合に限って生育が認められた。

モデルの精度については、高知県・愛媛県の 21 流域について同様の予測を行っており、今後それら流域の現地踏査を行い、その結果を用いて検証してゆく予定である。

P3-135c

12:30-14:30

カラマツ剥皮被害を起こすのは誰か

○船越 美穂¹¹京大大学豊長類研究所

中部山岳地帯、北アルプスの東斜面のある地域では、夏季に野生ニホンザルによるカラマツ造林木剥皮被害が発生する。被害発生地域に生息する野生ニホンザル 2 群を対象に、1999 年 3 月後半から 2000 年 3 月まで、15 分間隔のスキャンニング法を用いて直接観察を行い、採食種と採食部位を記録した。2 群の記録数は、7817(浅川群)と 1621(黒沢群)であった。観察は半月単位で行い、浅川群では、19 半月に関して各半月ごとに平均 391(範囲 42-730)の記録を取った。記録数の多い浅川群の結果を記す。5 月後半から 8 月前半までの各半月における形成層・樹皮の採食割合の平均値は、アカマツ 4.9%、広葉樹 1.3%、カラマツ 1.0%、ヒノキ 0.3%であった。カラマツとアカマツでは採食様式が異なった。カラマツでは剥いた樹皮は採食せず、顔を横にして幹にかじりついてた。一方、アカマツでは、剥いた樹皮の裏側につく甘皮を指で剥がして採食した。採食効率にはアカマツの方がよいと考えられ、そのために、アカマツが多く選択されたの可能性がある。

性別別の採食記録数は、オトナオス(5 歳以上)617、オトナメス(5 歳以上)2247、コドモ(1 歳から 4 歳)3202、はっきり分類できないもの 1751 であった。5 月後半から 8 月前半までの各半月における木本形成層採食割合の平均値は、オトナオス 19.9%、オトナメス 3.2%、コドモ 8.3%であり、オトナオスで高かった。種ごとに分析すると、オスで多かったのは、アカマツだけであり、カラマツでは有意差が見られなかった。カラマツの採食様式では、自ら剥かなくても、既に剥かれた箇所を採食することが可能であるためと考えられた。クリの種子の採食割合はコドモで有意に少なかったことも考え合わせると、樹皮や形成層など採食に技術を要する食物は、体の大きな個体で有利となり、選択性が高くなると考えられた。

P3-136c

12:30-14:30

野生ニホンザルによる農地利用の変化-電気柵設置事業の成果と課題

○鈴木 克哉¹¹北海道大学大学院文学研究科地域システム科学講座

本発表では、演者がこれまで関わってきた青森県下北半島の猿害問題を事例に、被害を起こしている群れ(以下'加害群'とする)の農地利用状況、および現地で主要な対策法である電気柵設置事業の効果を生態学的に評価し、現状の問題点と今後の課題について指摘する。

調査地である青森県下北郡佐井村では 1991 年ころから野生ニホンザル群による農業被害問題が発生し、1994 年から県あるいは国の補助事業として電気柵の設置を開始した。電気柵は被害が頻発する農地に優先的に設置され、設置域は徐々に拡大された。本研究では主に 1999~2001 年に加害群を追跡して、GIS を用いた土地利用分析と直接観察(スキャンニング)による行動分析を行った。その結果、群れの農地利用には季節的な変化があること、農地依存が年々増していることが明らかになった。また 1999 年と 2001 年に現地の主要な対策法である電気柵の効果について検討したところ、両年とも電気柵で囲われた農地においては選択率が低く(約 20%)、その効果が認められた。

しかし一方で、観察期間の 1999 年から 2001 年の間に、群れは行動域を南北に拡大させ、周辺の集落で被害を発生させるようになるという新たな問題点が明らかになった。また行動域の拡大ばかりでなく、この 2 年間に農地での滞在時間が約 1.4 倍に増加し、サルの人馴れの程度も進行した。さらに、電気柵が設置してある農地においても電気柵内に侵入する個体が現れはじめた。その侵入経路は電気柵に隣接している樹木や小屋づたいから、あるいはネットと地面の隙間からである。次々と農地に電気柵を設置する一方で、群れの行動域が広がった点、群れの農地依存度の増加と電気柵管理の不徹底により被害防止効果が失われた点は、被害防除における広域・総合的に順応的な対策の必要性を示している。

P3-137

12:30-14:30

レジャー活動と自然再生が釧路湿原の水鳥の生息環境に与える影響

○浦 巧¹¹北海道中標津高等学校

釧路湿原およびその周辺ではタンチョウ (*Grus japonensis*) をはじめとする鳥類が、少なくとも 97 種繁殖していると考えられ、1000 頭のエゾシカ、キタキツネ、エゾリス、エゾシマリス、エゾユキウサギ、エゾモモンガなど多くの鳥獣類が生息している。現在、釧路湿原ではレジャー活動として、釣り、釣舟による釣り、カヌー、ラフティングボート、ウインドサーフィン、歩くスキー、スノーモービル、山菜採り、写真愛好家による撮影、狩猟、四輪駆動車・モトクロスバイク等の乗り入れなどが、釧路湿原東縁部に位置する釧路川、塘路湖、シラルト口湖、達古武湖およびキラコタン岬、宮島岬などを中心として釧路湿原全域に広がっており、湿原内のラムサール条約登録湿地、特別保護区、天然記念物指定地域内でも頻繁におこなわれている。

このようなレジャー活動は釧路湿原内での水鳥の営巣・渡り・越冬に大きな影響を与えている。春から夏にかけての繁殖期には、マガモ (*Anas platyrhynchos*) やヨシガモ (*Anas falcata*) など、水鳥の雄の動態に影響を与え、営巣地の移動・放棄および破壊をもたらすこともある。また、春と秋の渡りでは、オオハクチョウ (*Cygnus cygnus*) やヒシクイ (*Anser fabalis*) など多くの水鳥を飛び立たせ、渡りの中継地としての機能を著しく低下させている。冬期においては国立公園内から多くの水鳥を移動させ、国立公園外で越冬する水鳥の個体数の増加が著しい状態にある。この傾向は、冬季のラフティングツアーおよび釣り人の増加により、ますます加速されつつある。

また、釧路川蛇行再生事業に関しては、代替地を作らずに復元工事をする一方で、旧河道で繁殖している水鳥を含めた独自の生態系を破壊する可能性とともに、カヌーボートの設置等、新たな観光開発がなされるのではないかと危惧されるところである。

一方、釧路川右岸築堤にヤチハンノキの広がりを防ぐ実験のため人工的に形成された沼では、わずか 2 年で多くの水鳥が繁殖するようになり、自然再生の可能性を示唆するものとして注目されたが、実験終了により現在は存在していない。

P3-139

12:30-14:30

長枝と短枝の組み合わせは効率のよい受光体制をつくるか？

○竹中 明夫¹¹国立環境研究所

林床に生育しているホオノキの若齢個体では、主軸から分枝した一次側枝の伸長が年とともに鈍って短枝化するとともに、一次側枝から分枝する二次側枝は発生当初から短枝的で毎年わずかずつしか伸びない。よく伸びる長枝とあまり茎が伸びない短枝とをわざわざ持つという現象はおおくの樹種で観察される。その意義としては、長枝だけを作るよりも、空間獲得のための長枝とその場で光獲得を優先する短枝とを組み合わせることで、より少ない支持器官で効率よく光を受ける樹冠ができるという仮説が考えられている。この仮説を検証するため、ホオノキの成長のシミュレーションモデルを作成して仮想実験をおこなった。

ホオノキの成長をそのままなぞる基本モデルに加えて、一次側枝の先端が短枝化せずに伸長を続けるモデル (E1モデル)、一次側枝も二次側枝も伸長を続けるモデル (E1+2モデル) を作成した。短枝化が起こらないモデルでは、当然ながら、現実にあわせた基本モデルよりも葉面積、枝の総長、総重量ともに大きかった。個体全体の枝の量と葉の量との関係を各モデルについて調べたところ、同じ量の枝が支持する葉の量は短枝化が分枝しないモデルのほうが多かった。また、葉同志の相互被陰の程度にはモデル間でほとんど差がなかった。これらの結果は、短枝化した枝を持つことで効率のよい受光体制ができるという当初の仮説とは相反する。

枝が短枝化しないモデルでは、成長に必要な有機物を供給するために葉が高い生産性を持つことが必要であった。つまり、枝が短枝化しない個体全体としての受光効率 (バイオマス当たりの受光量) は高まるが、そのような形作りを支えるには十分な生産性が必要となる。枝の短枝化は、全部の枝を伸ばし続けるほどの光合成生産が行えない場合に対応した、節約型の成長パターンだと言えそうである。

P3-138

12:30-14:30

オオジシギの渡りに関する報告

○浦 達也¹、葉山 政治²、東 正剛¹¹北海道大学大学院地球環境科学研究科、²日本野鳥の会

2001 年 7 月 13 日から 8 月 19 日、2003 年 7 月 4 日から 9 月 11 日に北海道苫小牧勇弘の弁天沼において、日本野鳥の会における勇弘プロジェクトの一環でオオジシギの標識調査を行ったのでそこから分かったことについて報告する。弁天沼は鳥類における道内でも有力な渡りの中継地として考えられている。捕獲はカスミ網により、雨の日以外はなるべく標識調査を行った。まず渡りのピークについてであるが、調査期間内において 2001 年は 8 月 18 日頃、2003 年は 8 月 19 日頃が最も捕獲個体数が多かった。短期間でオオジシギの標識調査を行うならお盆の頃が最も効率が良い。以前演者らはオオジシギについて幼鳥、成鳥とも雌で嘴が長いということを示した。シギ類などの水禽は嘴峰長が体サイズの指標として用いられ、オオジシギの嘴峰長の雌雄差は雌で体サイズが大きいのことを表していると考えられる。しかし地中に嘴を差し込み採餌する鳥の嘴峰長に注目して考えると、この雌雄差は採餌場所において嘴を差し込む深度によって雌雄で餌の競合を避ける、逆に嘴峰長が雌雄で同じ場合は時期の差によって餌の競合を避けるという戦略も考えられる、との議論がある。そこで捕獲個体について性別を確かめ、性別に時期毎 (1ヶ月を 10 日毎に分けた) で差があるか検討したが、2001 年、2003 年とも渡りの性別で時期による差がなかった。また日別にみても日によって捕獲個体が雄のみ、雌のみということもなかった。このことから嘴峰長によって雌雄で採餌の競合を避けるという考えを棄却できない。次に、通過個体らの体サイズが日や時期を追うことに増加するなどの変化があるか調べたが、2001 年、2003 年とも雌雄どちらも変化がなかった。このことからオオジシギはある一定の体重や体サイズで弁天沼を通過しているものと考えられる。今後はポディーコンディション分析や本州の中継地などで同様のことを調べると通過個体の体サイズ等についてさらに詳しく分かるだろう。

P3-140

12:30-14:30

丹波山地八丁平における過去 1 万年間の植生変遷と火の影響

○佐々木 尚子¹、高原 光²¹京大院・農、²京都府大院・農

火による攪乱は、10 - 100 年という短い時間スケールでも、1000 年という長期的なスケールでも、植生に影響を与える重要な要因である。このような視点から、我々は近畿地方を中心に、火と植生の長期的な歴史を明らかにしようとしている。今回は、丹波山地東部の八丁平における過去およそ 1 万年間の植生変遷と火の影響について検討した。

八丁平 (標高 810 m) は京都市北端に位置する盆地で、標高約 900 m の尾根に囲まれ、中心には面積約 5 ha の湿原が形成されている。現在の植生は、クリ、ミズナラが優占する落葉広葉樹林で、スギ、ヒノキ、モミ、アカマツなどの針葉樹が点在し、林床はチマキザサに被われている。高原・竹岡 (1986) が八丁平中央部でおこなった花粉分析の結果と対比し、周辺斜面の植生をより局地的に復元するため、湿原北部の縁辺部で堆積物を採取した。

花粉および炭化片分析の結果、U-Oki 火山灰の降灰 (9300 yr BP) 後から K-Ah 火山灰降灰 (6300 yr BP) までの 3000 年間には、多量の炭化片およびイネ科花粉がヨモギ属花粉をともなって検出され、火事による疎林化が示唆された。高木花粉では、コナラ亜属をはじめ、クマシデ属やブナが高い出現率を示した。6300 年前から 1500 年前までの間は、スギ、ヒノキ科などの温帯針葉樹、およびコナラ亜属やブナの花粉が優占した。火事は 4000 年前以降、減少した。約 1500 年前からアカマツおよびクリ、クマシデ属、カバノキ属の花粉が増加し、人間活動の影響により二次林化が進んだものと推察された。特にクリ花粉の増加は著しく、これらは現在あるクリ林の発達を反映していると考えられる。

完新世初期には、琵琶湖沿岸域や丹波山地西部でも火事が多発していたことが確認されており、以上の結果は、氷期終了後の温暖化、また縄文時代以降の人間活動との関連で重要である。広域に共通する現象であるのか、さらに検証していきたい。

P3-141

12:30-14:30

倒木上に成立したヒノキ実生の菌根形成状況：菌根菌は木に登るか？

○溝口 岳男¹、壁谷 大介¹¹森林総合研究所木曽試験地

倒木は、トウヒなどの一部の外生菌根形成針葉樹においては重要な更新サイトになっている。一方、一般的には露出鉱質土壌が更新立地と考えられることが多いヒノキだが、木曾周辺では多数の実生が倒木上に発生、発達しているのを見ることができる。倒木は光の確保、病原菌の忌避、安定した水分環境などの点で実生成立に有利な特性を持つ反面、栄養の供給という点では劣っていると考えられる。そうした栄養面でのデメリットを実生が菌根化することで補うメカニズムが存在するかどうかを確かめるために、長野県三岳村のヒノキ造林地（国有林）内の倒木上に自然発生したヒノキ実生の菌根形成状況を調査した。

倒木の斜面位置、樹種、腐朽度、コケによる被覆の有無、土壌・リターの堆積の有無、母樹の根の定着の有無などのパラメータを調査した上で、倒木上に発生している複数本の実生を採取し、その根をアルカリ処理後コットンブルーで染色して根の菌根化率を測定した。また、リファレンスとして、倒木周辺の土壌上に成立している実生も同様に採取し、根の菌根化率を調べた。その結果、倒木の種類や状況とは関係なく、全ての実生の根にアーバスキュラー菌根の形成が確認された。また、その形成状況は土壌上に発生している実生となんら変わらなかった。腐朽度の低い倒木のわずかな更新空間においてさえ実生が菌根化していたことは驚きであり、今後は実生に菌根菌プロバギュールをもたらすベクターを解明する必要がある。

P3-143

12:30-14:30

べき乗変換・対数変換と重回帰・分散分析

○粕谷 英一¹¹九州大学理学部生物学教室

変数そのものでなくその適当な関数を使ってデータを解析することはこれまで広く行われてきた。変数変換の中でも、角度変換（アークサイン平方根変換）などならんでよく使われてきたのがべき乗変換や対数変換である。べき乗変換の例としては平方根変換などがあり、対数変換もべき乗変換の系列の中に位置付けられてきた。変数変換により、もとのデータの平均値を変換したものと変換後の平均値が異なる、交互作用項が実質的に変化する、変数単独の効果（例、偏回帰係数）が他の変数に依存する、などの不都合で不適切な影響が人為的に生じる。変数変換を用いた過去のデータ解析のかなりの部分は、重要な結論が導かれたのであれば見直す必要がある。変数変換という操作の持つ問題点を認識することは、変数間の決定論的な関係を分析に際して明確にすることの重要性や誤差構造の重要性を浮かび上げさせ、生態学におけるデータ解析の質の大幅な向上に役立つ。

P3-142

12:30-14:30

人と動物の動きは両者の遭遇頻度にどう影響するか—古典的問題の解とライントランセクト法への示唆

○平川 浩文¹¹森林総合研究所・北海道支所

ライントランセクト法において動物の動きは二つの点で問題になる。一つは、観察者との遭遇頻度への影響、もう一つは、発見距離や角度などへの影響である。前者については、すでに1950年代に鳥類学者ら（Yapp 1956, Skellam 1958, Royama 1960）が問題とし解決を試みたが、現在まで明確な結果は得られていない。

あるシンボジウムで、林道を通過する野生動物の自動撮影調査について発表した時、私の示した動物撮影頻度は低すぎるとの指摘を受けた。林道を車で走るともっと高い頻度で野生動物に出会うというのである。このことから次の問題が提起された。確かに、（自動撮影装置のように）林道脇に静止している観察者も、林道上を動いている観察者も動物に出会うが、どのような要因がその頻度を決めるのか、その頻度は互いにどう関係するのか。

理論解析の結果、静止している観察者と動きの速い観察者の遭遇頻度は、林道上の動物活動のまったく異なった側面から決まることがわかった。前者は移動距離、後者は滞在時間である。これは、前者が動物の交通量（フロー）を、後者は密度（ストック）を見ていることを意味する。ここで「動きの速い観察者」とは、対象動物のいずれより速い速度で動く者と定義される。林道上の動物の平均速度がわかれば、二つの頻度は換算可能である。

このことは、ライントランセクト法で動物密度を推定するためには、観察者は対象動物のいずれより速い速度で動く必要があることを意味する。この結果はまた、密度調査の新技术（「ライン交差法」と呼ぶ）の理論的基礎を与えた。（動物生息地に配置された）線分上の単位距離・単位時間あたりの動物交差数を、動物の動きの一次元成分の平均速度で割ると、密度が推定できる。動物の密度推定のためには、動きの速い観察者によるライントランセクト法か、静止している観察者によるライン交差法かを選ぶ必要がある。

P3-144

12:30-14:30

河川域に生育するニレ科樹木の比較生態学的研究

○比嘉 基紀¹、石川 慎吾¹、三宅 尚¹¹高知大学・院・理

徳島県吉野川や高知県物部川では、1980年代以降河床の複断面化が進出し、洪水による破壊作用の弱い安定した立地が増加した。この高燥な砂礫堆でアキニレの侵入・定着および群落の拡大が確認されている。アキニレは、西日本の河川域においてムクノキ、エノキとともに樹林を形成するが、砂礫堆上でムクノキ、エノキの侵入・定着はみられない。そこで本研究では、アキニレのみが分布拡大する原因を明らかにすることを目的に、3種の侵入・定着に関わる生態学的特性の解明を試みた。

発芽実験を異なる保存条件と保存期間で処理した種子を用い段階温度法によって行った。その結果、アキニレとムクノキの種子は特別な休眠性を持たず乾燥保存後の発芽が可能であった。エノキは2種に比べて発芽率が低く、乾燥保存で休眠が誘導され、低温湿潤保存と野外土中保存で休眠が解除された。

アキニレ実生の成長実験を、異なる土壌粒径（粗砂・細砂）、光条件（相対量子密度 100%・30%・5%）、水分条件（雨水のみ・地下水位-11cm・-1cm）で行った。その結果、同一の水分条件下では土壌粒径、光条件の違いによる実生伸長量の差は認められなかった。同一の光条件下では、乾燥するほど良好な成長を示し、雨水のみで最大であった。側枝数は乾燥するにつれて増加し、生存率は粗砂よりも細砂で高く、乾燥するにつれて低下した。

以上の結果よりアキニレとムクノキの種子は、高燥な砂礫堆上での発芽が可能であるが、エノキは草本群落下などの湿潤な場所へ散布されない限り発芽しないと推測された。アキニレ実生は、乾燥条件下での生存率が低いものの、生残した個体の成長は良好で、砂礫堆のような高燥な立地で多数の側枝を伸長させて確実に定着すると考えられた。高燥な砂礫堆でムクノキの侵入があまり見られないのは、実生の成長に関わる環境要求性が関係すると推察された。

P3-145

12:30-14:30

フィリピンにおけるマングローブの滞水時間と塩分濃度の分布について

○豊田 貴樹^{1,2}, 宮崎 宣光², 加藤 和久², 遠宮 広喜³, ペドロオリガバラス⁴¹東京農工大学, ²海外林業コンサルタンツ教会, ³日本林業技術協会, ⁴ケソニエコシステム研究開発センター

本研究は、フィリピンの3地域において、塩分濃度と滞水状況に着目し、マングローブの分布域を、Duke (1992) が示した潮間帯の高・中・低の3潮位帯と河川の上・中・下の3流域の9つの立地環境パターンに区分し、そこに出現したマングローブ樹種の生育環境への適応について把握することを目的とした。これらの適応性を明らかにすることで、養殖放棄池におけるマングローブ再生技術の確立を目指す。

調査は、1998年6月～8月にかけて、フィリピンのルソン島アパリ地域、中部地域、太平洋側のラモン地域およびパラワン島のウルガン地域で計51プロットを設置した。

調査結果、1つのパターンにのみ出現したのは7樹種で、*Barringtonia racemosa*(Br)と*Ceriops decandra*(Cd)は高潮位帯-中流域、*Thespesia populnea*(Tp)は高潮位帯-上流域、*Aegiceras floridum*(Af)と*Osbornia octodonta*(Oo)は中潮位帯-下流域、*Sonneratia caseolaris*(Sc)は低潮位帯-上流域、*Avicennia alba*(Ava)は低潮位帯-下流域に出現した。複数のパターンにまたがって出現したのは17樹種で、潮間帯に特徴を持つ樹種として*Aegiceras corniculatum*(Ac), *Excoecaria agallocha*(Ea), *Heritiera littoralis*(Hl), 河川の位置に特徴を持つ樹種として*Ceriops tagal*(Ct), *Sonneratia alba*(Sa), *Scyphiphora hydrophyllacea*(Sh), 潮間帯と河川の位置の双方に特徴を持つ樹種として*Avicennia lanata*(Al), *Avicennia marina*(Am), *Bruguiera cylindrica*(Bc), *Bruguiera gymnorhiza*(Bg), *Bruguiera parviflora*(Bp), *Bruguiera sexangula*(Bs), *Lumnitzera littorea*(Ll), *Rhizophora apiculata*(Ra), *Rhizophora mucronata*(Rm), *Xylocarpus granatum*(Xg), 特徴を持たず広範に分布する樹種として*Avicennia officinalis*(Ao)がそれぞれ挙げられた。

滞水時間と塩分濃度に対し適応範囲が比較的広い樹種は、Al, Ao, Xg, Ac, Bs, Ct, Hl, Shが、反対に適応範囲が比較的狭い樹種としては、Am, Bc, Bg, Bp, Ll, Ra, Rm等が挙げられた。

P3-146

12:30-14:30

高密度航空レーザースキャナによる森林の野生生物生息地環境の計測

○今西 純一¹, 橋本 啓史², 萩原 篤², 森本 幸裕¹, 北田 勝紀³¹京都大学大学院地球環境学堂, ²京都大学大学院農学研究所, ³中日本航空株式会社

高密度航空レーザースキャナデータ(LSデータ)は、数十cm四方に1点という高い密度で上空から取得される3次元ポイント位置情報である。近年、LSデータから森林に関する有用な情報を抽出するための解析手法の開発が積極的に進められている。本研究は、高密度LSデータから林分の葉面積指数(LAI)を推定することを試みた。

対象地は、京都市左京区の下鴨神社社の森(面積約9ha)である。常緑広葉樹と落葉広葉樹の混在するこの社寺林において、落葉期にヘリコプターから高密度LSデータを取得した。また、グラウンドトゥルースとして、曇天の日に魚眼レンズにより半球画像を116箇所撮影し、Gap Light Analyzer v2.0によりLAIの推定を行った。LSデータは、Terra Scan (TerraSolid社)の地表ポイント分類ツールにより、地表あるいは植生で反射したポイントに分類した。さらに、樹冠上部から下に向かって到達するパルス数が指数関数的に減少して行く様子を、指数関数をあてはめることにより定量化した。

LAIはLSデータから得られる次の変数から推定することとした。1) vf : 植生ポイント数 / 総ポイント数、2) f_{of} : (ファーストパルス数 + オンリーパルス数) / 総ポイント数、3) lf : 反射強度 > 85 のポイント数 / (ファーストパルス数 + オンリーパルス数)、4) cl : ファーストパルスにあてはめた指数関数の係数、5) $c2$: セカンドパルスにあてはめた指数関数の係数。

半球画像より推定したLAIを従属変数とする単直線回帰で最も推定力が高かった変数は $c2$ (切片なし)で、次いで vf (切片あり)であった。線形モデルによる重回帰のうち、推定力が高く、式の意味を解釈できたものは、 cl と $c2$ 、 cl と vf の組み合わせであった。しかし、単直線回帰との推定力の差は小さかった。

P3-147

12:30-14:30

代謝カップリングによる細胞内共生の進化モデル: 寄生が相利共生か?

○福井 真¹, 嶋田 正和¹¹東京大学大学院 広域システム

細胞内共生説によると、真核生物のオルガネラであるミトコンドリアや葉緑体は、その祖先である紅食細菌やシアノバクテリアが宿主細胞に共生したことにより、原核生物から真核生物への進化や植物細胞の出現がもたらされたこととされている。これにより生物進化史において飛躍的な革新がおこった。多細胞生物を例にとると、アブラムシにはブネラが内部共生をして相利関係を築いている一方で二次感染細菌PASSが寄生している。その他、さまざまな生物種の細胞内にボルバキアが感染していることが知られている。細胞内共生は生物にとって普遍的な戦略の一つであるといえる。

細胞内共生の進化を解明する理論的な研究において、進化ゲームによるモデルが提唱されている(Roughgarden 1975, Yamamura 1993, Matsuda and Shimada 1993)。しかしこれは宿主と寄生者の集団を想定し、寄生者は宿主に垂直感染するとした場合、進化の帰結として共生関係を示すNash解が進化的に安定であることを述べているに過ぎない。本当に共生関係に至るかは、個体同士が相互作用する進化ダイナミクスを調べ、それが成立する条件を明らかにする必要がある。さらに、共生関係に至ったとしても、これだけでは相利共生を結ぶという結論までは得られない。

本研究では各個体の内部でそれぞれが維持している代謝に注目する。生物は外界から食物を取り込み、代謝によってこれらを分解する。この過程で化学エネルギーや生体材料取り出し、取り出されたエネルギーと材料で生体物質を合成することで自己を維持、さらに次世代の生産をしている。この一連の過程はウィルスを除いたすべての生物に普遍的なシステムであると考えられる。細胞内に他個体が侵入した際に化学エネルギーや生体材料を共有する個体ベースモデルを構築し、両者の相互作用を通して寄生や相利共生関係が結ばれる過程を解析する。

P3-148

12:30-14:30

消雪時期が異なるキタダケソウの生育場所について

○名取 俊樹¹¹国立環境研究所 生物圏環境研究領域

キタダケソウは北岳(山梨県)の南東斜面のみに生育する遺存種・絶滅危惧種であり、その生育地も生育地保護区に指定されている。生育地保護区は景観により大きく、無被植地、ハイマツ生育地、風衝草原、高茎草原とに分けられる。そのなかで、キタダケソウは風衝草原のみに生育している。風衝草原は主に尾根近くに成立するものの、わずかであるが、春遅くまで残る雪渓付近にも成立している。尾根近くの消雪時期については以前の生態学会で報告した。本報告では、春遅くまで残る雪渓付近に成立する風衝草原の消雪時期、さらに、消雪日での日平均気温及び相対的積雪深について報告する。

方法 消雪日を推定するため、高茎草原、風衝草原に温度計を2002年秋～2003年春の間設置した。また、気温を測るために北岳山荘脇の百葉箱内にも設置した。消雪日からおおよその積雪深を推定するため、気温日数法(degree-day method)を応用することとし、そのために必要なパラメータである融雪が始まる日平均気温と気温日融雪率を、北岳に比較的近く長期間のデータが蓄積されている富士山頂の気象データから求めた。結果及び考察 風衝草原で得られた消雪日は4/20～6/6であり、高茎草原では5/16～6/27であり、概して、風衝草原の方が早かった。しかし、雪渓付近に成立している風衝草原で得られた値は、高茎草原で得られた値と重なっていた。また、消雪日での日平均気温は、風衝草原では-2.7～-5.0であり、高茎草原では-1.7～-7.8であり、概して、風衝草原の方が低かった。また、雪渓付近に成立している風衝草原で得られた値は高茎草原で得られた値と重なっていた。これらの結果、同じ風衝草原であっても、雪渓付近に成立している風衝草原では雪環境や温度環境が高茎草原と似ていることが分かった。

P3-149

12:30-14:30

都市草本植物相における大陸-島モデルの適用可能性

○牧野 亜友美¹, 村上 健太郎², 今西 純一³, 森本 幸裕³¹京都大・農, ²きしわだ自然資料館, ³京都大・地球環境

都市における孤立した生物の生息場所は海洋島に例えられ、MacArthur & Wilson (1967) の島の生物地理学が適用されることが多い。京都市内においても、木本植物、シダ植物にこの理論が適用され、種数と面積・孤立度との関係が明らかにされている。しかし、種数に影響を及ぼす要因は生物分類群によって異なることが知られている。本研究では、京都市内において種子植物草本（以下、草本植物）の種数に影響を及ぼす要因について検討した。

京都市内の15箇所の孤立緑地において、2003年5月から2004年4月の間に各緑地5回ずつ、全域を歩き、出現種を記録した。各緑地の環境要因として面積、山までの距離、孤立緑地までの最短距離、比高、形状指数SF、攪乱強度、周囲の緑被率を取り上げ、それぞれについて種数との偏相関係数を計算した。また緑地内を、自然のまま放置された林、鑑賞を目的として植栽・管理された林、広場、水辺の4つの異なる環境に区分した。敷地内にそれらの環境が3つ以上ある緑地と2つ以下の緑地の2グループに分け、それぞれの種数-面積関係の傾きと切片を比較するため共分散分析を行った。

種数と緑地面積の対数との偏相関係数は有意で、強い正の相関があった ($r_p=0.84$, $p < 0.01$)。しかし、他の要因と有意な相関はなかった ($p > 0.05$)。緑地内の環境の数によって区分した、2グループの種数-面積関係の傾きには、有意な差がないが ($p > 0.05$)、切片には有意な差があり ($p < 0.01$)。同じ緑地面積でも、異なる環境が多い緑地のほうが、種数は多くなった。これらのことから、草本植物では、緑地面積や緑地内の環境の多様性が種数に大きな影響を及ぼしていると考えられた。

P3-150

12:30-14:30

熱帯雨林の生態的機能を考慮した開発事業の便益評価: エコロジカルサービスGISの概要

千葉 将敏¹, ○田頭 直樹¹, 奥田 敏統², 沼田 真也², 吉田 圭一郎², 西村 千²¹株式会社建設技術研究所, ²独立行政法人 国立環境研究所

森林は、生物多様性保全、地球環境保全、水源涵養、物質生産、文化・レクリエーション的機能などの様々な公益機能を有するが、近年、乱開発やその他の要因によりそれら公益機能の正常な維持が課題となっている。

本研究では、森林での乱開発を防止するためには開発事業評価において森林の公益機能の適正な評価が必須であると考え、森林の公益機能を評価項目とした新しい開発事業評価手法の提案及び支援ツールの構築を目的とした。なお、本研究では、地球規模での環境保全を考える上で大きな問題である熱帯雨林の保全に注目し、その中でも特に問題となっているマレーシアの熱帯雨林におけるオイルパーム・プランテーションの開発事業に着目した評価手法およびツールの開発を行った。検討した開発事業評価手法は、開発事業による経済効果と熱帯雨林の消失による環境の損失を便益評価手法により分析するものである。特徴としては次のとおりである。

1. 開発事業による経済効果は、開発事業の実施に係る経費（各種建設費等）と開発事業による経済効果（プランテーション運営による利益）から把握する。
2. 熱帯雨林の消失による環境の損失は、熱帯雨林の有する公益機能を与えられた環境特性から推定する数値モデルを構築し、公益機能の評価を貨幣価値として把握する。なお、公益機能は、生態的な機能（エコロジカルサービス）とした。
3. 開発事業を実施した場合と、実施しない場合（熱帯雨林として保全）の異なるケース毎に評価し、その結果を比較分析することで事業評価を行う。開発事業評価支援ツール（エコロジカルサービスGIS）は、検討した開発事業評価を、PC上で簡単な操作で実践できるシステムである。特徴は、わかりやすいグラフィカル・ユーザー・インターフェース（GUI）を通して、各種設定、入力、処理が行え、評価結果を地図や図表で表示できることである。今後の課題は、熱帯雨林の公益機能モデルの高度化ならびに支援ツールの改良である。

P3-151

12:30-14:30

ネパール、カトマンズ盆地南部における中期更新世頃の植生史

○大井 信夫¹, 酒井 哲弥², 田端 英雄³¹ONP研究所, ²鳥根大地球資源環境学, ³岐阜県立森林文化アカデミー

ネパール、カトマンズ盆地南部 Bungamati には中期更新世頃の厚い湖成層が存在する。湖成層は珪藻に富み、ヒシの果実、クンショウモ属が多産する層準もある。また、微小炭を多く含む場合が多い。植生変遷と時代をあきらかにするために、この湖成層の花粉分析を行なった。花粉群には大きく4つのタイプがみられる。*Abies* と *Picea* 花粉が多い寒冷気候を示唆する花粉群と、*Artemisia* と *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* 花粉が多産する乾燥気候を示す花粉群、*Alnus* 花粉が多い湿地を示す花粉群、そして温暖気候を示す多くの花粉型が産出する花粉群である。寒冷、温暖気候を示す花粉群は何回か優占期が見られ、中期更新世頃の環境変動を示していると考えられる。温暖気候を示す花粉群に現在のカトマンズ盆地で優占する *Castanopsis-Schima* 群落を示す花粉群はない。最終氷期以前である上部では *Castanopsis/Lithocarpus* 花粉が優占するが *Schima* 花粉はほとんど産出しない。これは現在の *Schima wallichiana* は人間活動の影響で多いと考えられることから現在に近い気候条件だったみなすことができる。それより下位では *Mallotus/Macaranga*, *Engelhartia* が目立ち、下部では *Grewia*, *Malpighiaceae* など少量だが連続して産出する。このような花粉群はこれまで記載されていない。したがって、詳細な時代の決定は今後の地質調査とカトマンズ盆地内の他地点での花粉分析との対比などを待たなければならない。とくに温暖期の花粉群は時代ごとに異なる特徴をもち、火山灰などの鍵層が少ない地層の対比に有効であるとともにネパールの植生の成立過程を考える上でも重要な資料となるだろう。

P3-152

12:30-14:30

Complex life cycle を有する競争種の共存

○舞木 昭彦¹, 西村 欣也¹¹北海道大学大学院水産科学研究科

生活史ステージの構成が、個体群動態に対し重要な意味を持つことは、多くの理論的研究から理解されている。しかしながら、種間競争系に生活史ステージを組み入れた個体群動態モデルでは、共存安定性の解析が困難なため、そのような研究例は希である。本研究では、2つの生活史ステージを設けた極めて単純な2種間競争力学モデルを解析し共存安定条件を調べた。< BR > 生物の多くは、発生途上において餌や生息環境を変える Complex life cycle を有する。本研究ではこのような生活史特性を備えた近縁種間競争を想定し、以下の仮定を設けた。1) 生活史ステージは幼体、成体ステージから成る。2) ステージ内において種内・種間競争が起こり得るが、ステージ間において競争は生じない。< BR > 2種の共存は2種の競争関係と、成熟率、繁殖率、成体の死亡率から成る個体の活力を反映するパラメータセットの2つの兼ね合いで決まる。個体の活力が高いことは、種が存続するために必要であるが、競争関係次第ではそのことが系を不安定化させる。つまり、競争関係によっては種が存続し易い条件が、かえって2種の共存を危ぶむ可能性があり、非常に繊細な条件下の種の共存が保たれる。言い換えれば、共存状態は、生活史形質の変化に敏感に反応しその些細な変化によって、容易に崩れる可能性があることを示唆する。

P3-153

12:30-14:30

適応的フレームワーク(ダイナスキーム)によるモデルの表現と解釈

°大場 真¹, 平野 高司¹, 高橋 英紀²¹北海道大学大学院 農学研究所, ²北海道大学大学院 地球環境科学研究科

シミュレーションモデルは複雑系の把握に欠かせない研究ツールである。しかしモデルを異なったグループ間で利用したり、多数のモデルから目的にかなったモデルを導出する方法論・システムが確立されていない。論者らはこの困難を解決する試みとして、微気象評価用の葉モデルを作成した際、工学で現在通常に使われるコンポーネントフレームワークを適用した。このモデルにおける抽象化と部品化はある程度の成果をもたらしたが、様々なモデルを柔軟に組み合わせ運用することは困難であった。問題はモデルの実装という工学的な問題だけでなく、細分化された学問分野における「孤立したモデル」の散在という問題も含んでいるからである。

論者らは、適応的なフレームワーク(ダイナスキーム)という、複数のモデルにおけるそれらの接合・競合・改良の場の概念的枠組みを提案する。また現在、この実装系(ラグーン)を開発中である。これは固定的な視点からモデルを捉えるのではなく、利用者の視点に応じたモデルの多様な解釈を支援する。また、ラグーン内のモデルは、遺伝的プログラミングなどの技術を利用して変化することが可能で、かつ複数のモデルが試行錯誤的に結びつくことで、現象の記述・予測に適した新しいモデルを生成が可能となることを目指している。この枠組みは、不確定性の大きい生物や環境に関するモデリングに多くの利点があると考えている。

P3-155

12:30-14:30

森林域と非森林域における表層堆積物中の花粉スペクトル

°守田 益宗¹¹岡山理科大学

最終氷期最盛期の北海道中から北部の植生については、ツンドラあるいは森林ツンドラの存否が古くから論議されている。その解明には、森林が未発達な地域における花粉化石群の特徴を明らかにしておくことが不可欠である。北海道内陸の山地にあって針葉樹林でかこまれた上川浮島湿原の10地点、根室半島基部に有りアカエゾマツ林に囲まれた落石湿原の29地点、根室半島から約3km離れた森林植被のないユルリ島の湿原の20地点から得られたミズゴケの moss polster 中の現生花粉スペクトルと周囲の植生との比較からそれぞれの花粉の散布源を推定した。その結果、ユルリ島では島外から飛来した花粉は平均34.8%であったが、このうち平均9割を高木花粉が占めた。高木花粉のうち道南部以遠からの飛来花粉は平均2割を占め、その大部分は *Pinus* subgen. *Diploxylon* と *Cryptomeria* であった。落石湿原でも道南部以遠からの飛来花粉の割合は、ユルリ島と同様の傾向を示すが、浮島湿原では多くても高木花粉の3%程度である。高木花粉の占める割合の平均は、ユルリ島が31.3%、落石湿原が41.6%、浮島湿原が77.8%であり、周囲の森林規模が大きいほど高率であった。浮島湿原では *Betula* が高木花粉の平均68.5%を占め、山地帯以下に大規模に広がる二次林からの飛来花粉が極めて多いことが推定される。

P3-154

12:30-14:30

安定同位体を用いたエゾヒグマの食性解析

°成田 亮¹, 間野 勉², 高柳 敦¹¹京都大学大学院農学研究所, ²北海道環境科学研究センター

エゾシカの増加に伴うヒグマの食性の変化を検証することと、ヒグマの個体間での動物やトウモロコシなどへの依存度の違いを調べることを目的として、安定同位体を用いた食性解析を始めた。エゾシカが多い道東と、エゾシカの少ない道南の双方の地域で2003年7-10月に捕獲されたヒグマについて、合計36個体の肝臓の炭素と窒素の安定同位体比を計測した。

まず、道南と比較して、道東の試料では窒素の同位体比が高い傾向が見られ、これらの地域間で栄養段階に違いがある可能性が示唆された。この要因として、道東地域ではヒグマがより多くのエゾシカを利用していることが考えられる。しかし、このことを検証するためには、今後シカやその他の餌の同位体比を調べ、ヒグマの窒素同位体比に寄与する要因について検討する必要がある。

次に、道南と比較して、道東の試料では同位体比に個体間で大きなバラツキが見られた。どちらの地域でもトウモロコシ被害が報告されているので、炭素同位体比が高い個体はトウモロコシを利用した個体である可能性がある。また、炭素同位体比と窒素同位体比が共に高い個体は動物性の餌(特に海洋性の動物)を多く利用した個体である可能性がある。分析数が少ないため、地域間のバラツキの違いが、地域間の採餌環境の違いによるのか、分析数の違いによるのかについては現段階では判断出来ない。今後個体間での食性の違いを吟味するには、分析数を増やすとともに、各個体の捕獲場所や季節に関する情報と併せて解析してゆく必要がある。

P3-156

12:30-14:30

温暖化が及ぼすカジカ大卵型個体群の増大と崩壊のプロセス

°東 信行¹, 五十嵐 勇気¹¹弘前大・農学生命科学

河川生息場の温暖化は地球温暖化とともに、河川改修による平坦化や河畔林の伐採、取水による減水など、様々な要因によって引き起こされている。このような河川水温の上昇は、その条件によっては河道内の生物生産を高める一方、冷水性魚類などにとっては流れ生息可能面積が縮小されることが想定される。本研究では、定住性の高い冷水性魚類であるカジカ大卵型(*Cottus pollux*)を対象に、生息場の物理・化学的環境と季節的な成長速度、生息密度を調べ、特に水温の上昇がカジカの成長、生息密度、流れ分布等どのような影響を与えているかについて注目した。底質・水深・流速などのマイクロハビタットに関する選好性を補正し検討した結果、生息場の水温が高いほど成長速度、生息密度は上昇の傾向が認められた。しかしながら、個体群の消失は突然顕在化し、成長速度が最も高くなる地点が高水温側の分布限界付近となった。多くの魚種で、飼育下一定環境では、成長に関する最適温度が存在し、温度がそれ以上上昇した場合には、緩やかに成長速度が減少することが知られている。しかしながら、野外の水温が変動する環境では、夏期の最高水温が分布を規定し、平均的水温が成長の特性を規定することが示唆される結果となった。

青森県小河川の底生魚類個体群はこの20年間で、南方由来種、北方由来種ともに生息密度の増加傾向が認められており(佐藤ら 本大会)、水温上昇が冷水性魚類の生産性においても正の影響を与えていることを示唆する現象が認められている。しかしながら本研究の結果からは、冷水性魚類の場合、過度の水温上昇、特に夏期の最高水温の上昇が、突然の個体群消失を引き起こす可能性も示唆される結果となった。

P3-157

12:30-14:30

広島市デルタ地区の街区公園の植生構造

°河野 万里子¹, 長嶋 啓子¹, 中越 信和¹¹広島大・院・国際協力

近年身近に緑を求める声が高まっている。都市公園の中でも街区公園は数が多く、身近な緑を構成する重要な緑地である。このため街区公園の目標設置個数を定めている地方自治体は多いものの、一方でどのような公園を設置すればよいか質的な配慮はほとんどの場合において成されていない。本研究では公園の質、ひいては都市の生物生息地としてのポテンシャルを左右する重要な構成物である植生構造について類型化し、その質的評価を行なうことを目的とした。

広島市で最も都市化の進んだデルタ地区内の街区公園 214 個において、植物樹種や階層毎被度等の現地調査を行い、広島市公園台帳(2002年度)から公園設置年度、面積等を調査した。階層毎の被度でクラスター分析(平方ユークリッド距離、Ward法)を行なったところ、高木層被度の高い公園(グループ1、52公園)と草本層被度の高い公園(グループ3、33公園)、その中間の公園(グループ2、129公園)に分類できた。これらのグループ間で、面積に差はなく、グループ1は他よりも樹木種数が多い傾向が見られた。またグループ1の設置年度は比較的古く、グループ3は比較的最近設置された公園であった。この近年の公園構造の変化に伴う樹木種数変化は、常緑樹・落葉樹、自生種・外来種の全てで起こっており、とくに外来種の減少が特徴的であった。

P3-158

12:30-14:30

有限サイズが群集の示すパワー則に与える影響について

°佐藤 一憲¹¹静岡大学

姓の分布についてのランク-サイズ関係やサイズ-頻度関係がパワー則に従うことが経験的に知られているが、姓のダイナミクス(同じ姓をもつ人口の時間的変化)によって生じる姓に関する様々な現象に対して、特に近年、数理生態学的に解析する方法(確率モデル)がよく研究されている(佐藤・瀬野, 2003)。このような確率モデルのひとつとして、Reed & Hughes (2003, 2003) は、様々な学問分野で共通して見られるパワー則が生じる様々な現象のメカニズムの可能性をひとつのモデルとして考案した。たとえば、生態学的な現象としては、姓や属が“誕生してからの年齢”を考慮に入れて、各々の姓あるいは属の中に含まれている人口や種数のダイナミクスが分枝過程や出生死滅過程にしたがう場合について、ランク-サイズ関係やサイズ-頻度関係が漸近的にどのような挙動を示すのかということについての解析をおこなっている。ここでは、そのようなモデルに対して、密度効果に起因する集団サイズの有限性を導入することにより、上記の現象を含む生態学的ないくつかの現象で認められているパワー則がうまく説明できるのか、また、ベキの値にはどのような影響を与えるのか、などの問題について考察する。

P3-159

12:30-14:30

環境省全国水生生物調査のインターネット調査登録システムについて

°宮下 衛¹¹国立環境研究所

カゲロウやトビケラ、サワガニなどの水の中に生息する水生生物の分布を調べて、その水域の水質を判定する、環境省が行う「全国水生生物調査」は、今年からインターネットを利用した調査支援システム「水生生物調査支援情報システム」を用いて、参加登録、調査結果の入力・閲覧できるようになりました。1984年から始まった「全国水生生物調査」は、平成12年度から、国土交通省とともに指標種の種類、調査方法などを統一して実施され、2002年度は約92,000人、約2,500団体が参加して調査が行われています。また、本システムの本格運用を機会に、調査の手引きとして、指標種30種の水の中写真を主体とした解説および水生生物の各地の水生生物の分布調査結果(指標種30種以外を含む)を示した「水生生物調査の基礎知識」を公開しました。

P3-160

12:30-14:30

マウス内在性A型レトロウィルスの配列は動物界に散在する

°岡田 あゆみ¹, 岩村 幸雄¹¹茨城県立医療大学

背景と目的

近年、ヒト、マウス以外にも各種動物のゲノム情報が得られるようになってきた。それに伴い、生物のゲノムには意味不明な塩基配列が多く含まれることが明らかになってきている。その一つがレトロトランスポゾンと呼ばれるレトロウィルス塩基配列に類似した配列である。レトロトランスポゾン型配列は、両端に繰り返し配列を持ち、ゲノム内で移動・複製してきたと考えられている。

レトロトランスポゾンの中でも IAP (Intracisternal A-particle) と呼ばれる配列は、baculovirus には一般的に見られる一ユニットが数 kbp 程度の配列である。逆転写酵素をコードし LTR (long terminal redundancy) を持つことが IAP の特徴である。この配列はウィルス以外には、ネズミ類に一般的であることが確認されている (J. Virol. 1982)。

最近までネズミ類以外の動物種には IAP 配列はないと考えられていたが、近年の研究結果から、IAP がより広い範囲の動物種でも見られる可能性が示唆されている。そこで本研究では、IAP (or IAP-like) 配列をさまざまなカテゴリーの動物種について PCR 法で検索し、どの動物種で IAP が見られるのかを確認するとともに、系統関係と比較することを目的に研究を行った。

方法と結果

報告されているマウス IAP 配列を元にデザインしたプライマーで、ヒト、ウシ、マウス、アフリカツメガエルの培養細胞系列、フィラリア(袋形動物)、マンソン住血吸虫(扁形動物)、貝類などの IAP 配列の断片(約 170bp)を増幅した。ほとんどのサンプルでは PCR product が検出された。

今後はその配列を確認し、配列の比較検討を行う予定である。

P3-161

12:30-14:30

植物-土壌系から見た里山林の再生

○小林 達明¹、松浦 光明¹、東 季実子¹、高橋 輝昌¹¹千葉大学園芸学部

萌芽更新伐採施業・下刈り管理が試験的に行われている狭山丘陵の二次林において、広範囲に植生・土壌調査を行い、下層植物のハビタット評価を行った。TWINSPAN によって分類したところ、7つの下層植生型に分類できた。まず管理条件によって放置区・下刈り区と上層木伐採区に分類された。それぞれのカテゴリーはさらに谷頭凹地かその他の微地形かによって分類された。谷頭凹地ではアズマネザサの被度が高く、その伐採区では、ベニバナポロギク、ダントポロギクといった外来種が目立った。アズマネザサの現存量と土壌・地形要因の関係について調べたところ、土壌 pH が高く、斜面下部の平坦な地形でよく繁茂していた。また上層がアカマツの場合、ササ群落の発達は抑制される傾向にあった。狭山丘陵は従来、里山管理のもとで、A 層の発達が抑制された褐色森林土によって主に覆われていたと考えられる。その条件下でヤマツツジ・チゴユリ・コアジアイ・トウギボウシ・キッコウハグマ・ヤマユリ・ササバギランなどに特徴づけられる林床植生が発達していた。里山管理停止後、上層の樹木が成長し、下層への到達光量が低下している。また谷頭凹地を中心に、土壌 pH の上昇が進んでおり、それらの区域を中心にアズマネザサ群落の発達が進行している。近年、アカマツの立ち枯れが急速に進行し、その傾向に拍車をかけているようである。下刈りや更新伐採は下層植物種数の増加をもたらした。しかし黒ボク土が発達した立地では、ササや外来植物の繁茂が促された。里山の植生を維持するには、光条件の管理とともに、林床・土壌条件の管理が重要と考えられる。また狭山丘陵では、アカマツとアズマネザサが生態系のキースpecies となっており、前者は褐色森林土とその植生の維持を、後者は黒ボク土とその植生への変化を促していると考えられる。

P3-163

12:30-14:30

コマルハナバチの採餌個体と食物資源の空間分布の動態調査

○川口 利奈¹、星野 弥弥²、Munidasa Dulce¹、小久保 望³、鈴木 ゆかり¹、徳永 幸彦⁴¹筑波大学 生命環境科学研究科、²筑波大学 環境科学研究科、³筑波大学 生物学科、⁴筑波大学 生命共存

茨城県笠間市、および筑波山神社周辺の野外調査地において、コマルハナバチの採餌個体の空間分布とその食物資源の空間分布、およびこれらの動態について調査を行った。餌場の評価方法としては、移動平均法 (Nakamura and Toquenaga 2002) で採用されているような、採餌個体にとっての花資源量の単純な空間分布ではなく、実際に採餌個体が採餌したかどうかという事実、あるいは花の蜜量や採餌個体のハンドリングタイムといった、花資源の質の空間分布に着目した。2004 年の 4 月から 6 月にかけて、笠間市でのべ 1150 個体以上、および筑波山神社周辺でのべ 150 個体以上のコマルハナバチの採餌個体 (女王およびワーカー) の空間分布と、採餌場所となる花資源の空間分布および質の評価を行った。また、調査の過程で、笠間市では 3 つ、筑波山神社周辺では 6 つ、コマルハナバチのコロニーが発見された。本発表では、採餌個体および花資源の分布動態をもとに、地理的プロファイリングを応用したアルゴリズムによって、コマルハナバチのコロニー設置候補地を推定し、実際に発見されたコロニーの位置と比較検討を行う。

P3-162

12:30-14:30

早池峰山小田越周辺における約 5000 年間の植生変遷

○池田 重人¹¹森林総合研究所

北上山地における亜高山帯針葉樹林の変遷過程を明らかにするために、早池峰山小田越で採取した土壌試料の花粉分析をおこなった。奥羽山脈については、守田らの花粉分析の研究などによって、約 1000 年前以降アオモリトドマツが急速に拡大してきたことが明らかになっているが、北上山地における古生態学の研究は限られたものしかなく、情報がきわめて少ない。このため、北上山地で唯一の発達した亜高山帯針葉樹林がみられる早池峰山で調査をおこなった。小田越は早池峰山と薬師岳の間の鞍部で、標高は約 1240 m である。周辺はアオモリトドマツとコメツガからなる亜高山帯針葉樹林が広がっており、小田越はほぼその中央に位置している。小田越付近のアオモリトドマツが優占する森林において、平坦な地点を選んで土壌断面を掘り柱状の試料を採取した。試料は実験室で 1-2cm ごとに切り、花粉分析をおこなった。土壌断面を観察した結果、表層から約 30cm までが腐植に富む黒色の A 層で、深さ約 12cm のところに AD915 年に噴出した十和田 a テフラが 1cm 前後の厚さで挟まれていた。また、A 層の下部には約 5500 年前に噴出した十和田中掬テフラ層が約 8cm の厚さでみられ、これら 2 つのテフラ層を時間の指標として用いた。さらに下部は暗褐色粘土質の層となり、花崗岩礫に富んだ腐植をほとんど含まない B C 層、C 層に続いていた。A 層の土壌試料について花粉分析をおこなった結果、表層を除いてモミ属、ツガ属の出現率は小さく、小田越周辺で現在見られるような亜高山帯針葉樹林が成立したのは 1000 年以降であると推察した。ツガ属は最表層でも出現率が小さかったため、コメツガが優勢な森林付近の調査が今後必要と考えられた。

P3-164c

12:30-14:30

地理的プロファイルを用いたマルハナバチのコロニー位置推定法

○鈴木 ゆかり¹、川口 利奈¹、徳永 ゆきひこ¹¹筑波大学生命環境科学研究科生命共存科学専攻

マルハナバチのコロニーの位置の推定をする方法論を確立することを目指している。マルハナバチは保全生態学、行動生態学や個体群生態学など広い分野で、非常に興味深い研究対象である。保全のため、また研究のために、マルハナバチの野外のコロニーの発見は必要不可欠である。しかし、マルハナバチの野外のコロニーの発見は困難で長時間を要する。著者が所属する研究室では、かつて「移動平均法」によりマルハナバチのコロニーの位置を推定した。コロニーの候補地点で、その地点からマルハナバチの採餌範囲内の花の量 (被度) の平均をとり、平均が高い地点がコロニーの存在確率が高いと考えた。しかし前回の推定の枠組みでは、コロニーの候補地点の評価値が花の量であり、花の量は調査者が主観的に決定したため、正確性・再現性に乏しい推定にならざるをえなかった。また、移動平均法では、マルハナバチの採餌範囲は花の量にかかわらず、どの地点でも一定と仮定しなくてはならなかった。そのため、採餌範囲の設定によって結果が大きく変わってしまった。そこで、今回は餌場の評価を花の量ではなく、花の質 (真のエネルギー摂取効率) によって客観的に評価し、正確性・再現性の高い推定法を目指す。また、今回の枠組みでは、採餌範囲が花の質によって決定される。この考え方は、地理犯罪学の行動パターン分析を参考にしている。発表では、このモデルのプロトタイプを使って、餌場の分布と花の質をもとに、マルハナバチのコロニーの位置を推定する。

P3-165c

12:30-14:30

オルガネラ DNA 変異に基づいたイヌブナ (*Fagus japonica*) の系統地理学的構造○山中 香¹、戸丸 信弘¹¹名古屋大学大学院

イヌブナ (*Fagus japonica*) はブナ属に属する日本固有種で、主に太平洋側に分布する。同属のブナは主に日本海側に分布し、これら 2 種の分布変遷は花粉分析により推定されている。

ブナではアロザイムや、ミトコンドリア DNA、葉緑体 DNA を遺伝マーカーとして解析が行われ、分布域全体の遺伝的構造が明らかになっており、その結果は分布変遷と関連があると推測された。一方、イヌブナでは現段階で遺伝マーカーにオルガネラ DNA(ミトコンドリア DNA 及び葉緑体 DNA) を用い、分布域全体の集団を対象とした研究は行われていない。そこで、本研究では、イヌブナ分布域全体の 22 集団を対象に、オルガネラ DNA を用いて遺伝的解析を行った。

ミトコンドリア DNA をマーカーとして RFLP 法を用いて解析したところ、22 集団に 13 種類のハプロタイプが見られた。これらのハプロタイプは、有意にその分布地域が偏っており、ほとんどの集団では 1 種類のハプロタイプで固定して、集団内に変異が見られたのはわずかに 2 集団のみであった。これらのハプロタイプの構造は、最終氷期以降の分布変遷に由来すると考えられ、ブナと同様の系統地理学構造が存在することが示された。

P3-166c

12:30-14:30

八甲田山のブナ帯から亜高山帯における湿原および林内表層堆積物の花粉組成と周辺植生の関係

○中村 琢磨¹¹京都府大院・農

花粉分析法において、より正確な植生復元を行うには、花粉組成と植生の関係を明らかにしておくことが重要である。特に、日本のような山岳地域では、亜高山帯域において、低標高地から飛来する花粉によって花粉組成が影響を受け、誤った推定結果を示す傾向にあることが指摘されている (Takahara et al., 2000)。

そこで本研究では、上記の問題を解決し、堆積盆の大きさによる花粉組成の違いも含めて検討するため、八甲田山のブナ帯上部から亜高山帯において、大きさの異なる湿原や閉鎖した林内において表層堆積物を採取し、さらに、試料採取地点の周辺で植生調査を行った。植生と花粉組成の関係を検討する際には、特に、八甲田山の代表的な植生帯 (ハイマツ群落、オオシラビソ林、ブナ林) に由来する花粉粒数の比に着目して解析した。ここでは、後述のように *Pinus*, *Abies*, *Fagus* 花粉の比を用いた。結果は以下の通りである。

林内表層試料では、ハイマツ群落で *Pinus* 花粉が 40-50%、オオシラビソ林では低率ながら *Abies* 花粉が 5-14%、また、ブナ林では *Fagus* 花粉が 60% 以上検出され、各林分の森林型に特徴的な花粉組成が認められた。一方、湿原表層試料では、亜高山帯とブナ帯における花粉組成は類似し、両者の花粉組成の違いを特徴づけるのは、*Abies* 花粉出現率だけであった。

各試料採取地点の周辺植生については、*Abies*/*Fagus* 比を用いると、ブナ林とオオシラビソ林を判別できたが、ハイマツ群落とオオシラビソ林は判別できなかった。しかし *Pinus*/*Abies* 比を用いることで、ハイマツ群落とオオシラビソ林を判別することができた。以上のように、八甲田山において、表層堆積物中の花粉のうち *Abies*/*Fagus*, *Pinus*/*Abies* 比を用いることで、周辺植生をハイマツ群落、オオシラビソ林、ブナ林に判別することができた。

P3-167c

12:30-14:30

NOAA データによる熱帯乾燥季節林の落葉フェノロジーの推定

○伊藤 江利子¹、神崎 謙²、Khorn Saret³、Det Seila³、Pith Phearak³、Lim Sopheavuth³、Pol Sopheavuth³¹森林総研、²京都大学農学研究所、³カンボジア森林野生生物研究所

森林の生産性に直接関わる森林の季節性は生態学的に重要な特性である。アジアモンスーン気候帯に属するインドシナ半島南部には乾季・雨季が存在し、植物の生育は顕著な季節変化を示す水分条件によって強く制限される。このような地域の森林の季節性は温度が制限要因となる温帯とは異なる可能性がある。本研究では、カンボジアの熱帯季節林地帯を対象として、衛星リモートセンシング技術を用いて、正規化植生指数 (NDVI) の季節変化パターンから、熱帯季節林の落葉フェノロジーを推定した。

現地植生情報として、カンボジア森林野生生物研究所が作成した植生図を利用し、解析対象林分を決定した。解析対象としたのは、カンボジア国コンポントム州の常緑林・落葉林、クラティエ州の落葉林、モンドルキリー州の落葉林・山地常緑林である。

衛星リモートセンシングデータとして MAFFIN-SIDaB から配布された NOAA AVHRR による雲取り処理を施した NDVI データを利用した。NDVI データは JST で提供されたソフトウェア「高頻度観測衛星データ処理プログラム LMF3 (植生指数・並列版) (<http://act.jst.go.jp/FrameProductsCategory.html>) を使って LMF-KF 処理を行い、雲の影響を除去したものを利用した。データの観測頻度は約 10 日に 1 回、データの解像度は約 1.1km である。

NDVI は 1 月 2 月下旬から 1 月上旬の約 10 日間のあいだに急減し、広範囲で一斉に落葉が起こることが示された。その後も NDVI の減少は続き、NDVI が最小となる時期は 1 月下旬もしくは 2 月下旬であることが多かった。NDVI が最小となる時期と森林の常落性のあいだには関係は認められず、地域的な差異であることが示唆された。最小時の NDVI は落葉林で年間最大値の 50-62%、常緑林で 70-80% まで減少した。

P3-168c

12:30-14:30

紅葉時期の地上高分解能リモートセンシング画像による林冠樹種多様度の推定

○橋本 啓史¹、田端 敬三²、今西 純一³、森本 幸裕³¹京都大学大学院農学研究所、²大阪府立大学大学院農学生命科学研究科、³京都大学大学院地球環境学

森林性鳥類などの野生動物の種多様性は、生息地の植物の種多様性にも影響を受ける。本研究では、地上分解能 2.4m のマルチバンドのクックパード衛星画像からメッシュ内 (例えば 30m 四方) の林冠木の種数と種ごとの本数を推定し、局所的な林冠樹種多様度を推定する方法を検討した。広葉樹を種のレベルで区分するために、葉の色の差が最も大きくなる紅葉時期の画像で試した。具体的な手順は、以下の通りである。林冠木の種数は平滑化フィルタ処理後の正規化差分植生指数 (NDVI) 画像から局所最大値フィルタ法によって樹頂部を抽出する。樹頂部から半径 3.6m 内のピクセルにおける 4 バンド (バンド和による正規化後の R, G, B, NIR) の DN 値の平均値または最大値または中央値を用いて樹種分類の可能性を探った。画像全体の樹木を対象にクラスター分析を行った場合は、紅葉の進み具合などが異なるために同じ樹種が同一クラスターになかなか集束しない。しかし、メッシュごとに樹種間の非類似度を見ると、同一メッシュ内の同一樹種の非類似度は比較的小さい。したがって、メッシュ内の種を区分するのに最適な各メッシュで共通の非類似度を設定できれば、狭いメッシュ内で、樹種名まで判らなくても、種数が推定できる可能性がある。メッシュ内の種ごとの本数が推定できれば、局所的な種多様度や均等度も計算でき、野生動物の生息環境評価に利用できる。広葉樹の大径木では局所最大値フィルタ処理による樹頂部抽出の前に平滑化処理を行わないとひとつの樹冠から複数の樹頂部が抽出されてしまう問題があるが、逆に平滑化によって抽出される樹冠が非常に少なくなる問題も大きい。このことは、1 本の誤区分によって大きく多様度が変わってしまう問題も引き起こす。樹種区分のための新たな指数の追加に加え、樹冠抽出法や適当な分析メッシュ・サイズの再検討が必要である。

P3-169c

12:30-14:30

微化石からみた北大雨龍研究林泥川湿原におけるアカエゾマツ林の成立過程

○河野 樹一郎¹、野村 敏江¹、佐々木 尚子²、高原 光¹、柴田 英昭³、植村 滋³、北川 浩之⁴、吉岡 崇仁⁵¹京都府大院・農、²京大院・農、³北大フィールド科学センター、⁴名大院・環境、⁵総合地球環境学研究所

北海道大学雨龍研究林内には、トドマツ、エゾマツ、ミズナラ、ハルニレなどから構成される針広混交林が広がっている。その中で、泥川流域の湿原上にはアカエゾマツの優占する針葉樹林と、ヤチダモ、ハルニレなどからなる落葉広葉樹林が、林床にササを伴いモザイク状に成立している。現在、これら泥川湿原上に成立する森林群落がどのような過程を経て成立してきたのかを明らかにするため、堆積物中の微化石を用いた古生態学的手法による研究を進めている。今回はその中で、湿原上に成立しているアカエゾマツ林の形成過程について検討した結果を報告する。

アカエゾマツ林内の2地点において、それぞれ約2.5mの泥炭堆積物を採取した。これらを用いて植物珪酸体分析、花粉分析、および放射性同位元素(²¹⁰Pb)による年代測定を行った。分析の結果、植物珪酸体および化石花粉の組成から、I(深度250から220cm)、II(深度220から110cm)、III(深度110から20cm)IV(深度20から0cm)の4つの層準を認めることができた。I:多量のイネ科およびカヤツリグサ科花粉とともに、トウヒ属、カバノキ属花粉が高率で出現した。II:トウヒ属花粉が出現しなくなり、カバノキ属花粉も減少した。一方で、コナラ亜属やトネリコ属花粉とヨシ属の植物珪酸体が増加し、この時期のヨシ原の拡大が示唆された。III:トネリコ属花粉およびヨシ属の植物珪酸体が減少すると入れ替わり、ササに由来する植物珪酸体が増加することから、この時期にヨシ原からササ原への変化が推測された。IV:ササの植物珪酸体が多量に出現し続け、その途中でトウヒ属花粉およびマツ科の植物珪酸体が増え始めた。このことから調査地では、ササ群落へアカエゾマツが侵入したものと考えられた。放射性同位元素(²¹⁰Pb)に基づく年代測定によると、この侵入年代は、少なくとも今より100年から150年前であった。現在、放射性炭素を用いた堆積物全体の年代測定を進めており、今後、泥川湿原上の植生変遷についてさらに詳細に解明することができる。

P3-170c

12:30-14:30

空間解析を用いたコバノミツバツツジの樹形の定量的評価

○吉村 謙一¹、石井 弘明¹¹神戸大学自然科学研究科

樹木個体は、光環境に順化した樹形をとることが知られている。本研究では関西地方に広く生育するコバノミツバツツジ(*Rhododendron reticulatum*)を用いて、当年枝の立体位置を測定することにより樹形を定量的に解析し、樹形が光環境や個体サイズ、立地条件によってどのように規定されるのかを評価した。

試験地内から光環境やサイズの異なる個体を10個体選抜して、個体の地際を原点とし、地際から東の方向をX軸、北の方向をY軸、鉛直方向をZ軸とした三次元直交座標でそれぞれの個体について当年枝の位置を全て測定した。各個体の当年枝の位置を平面回帰し、各当年枝のZ座標と回帰平面の間のMSE(平均残差平方和)を計算した。ここでMSEが小さな個体は単層的、MSEが大きな個体は複層的であるといえる。また、樹幹の下部には樹冠部を形成しない細い1次枝が存在していたため、これに由来する当年枝を除外したときのMSEも計算した。

コバノミツバツツジは光環境に応じて明るい環境では複層的、暗い環境では単層的な樹形を取ることが分かった。また、光環境が明るくサイズの大きな個体では樹幹の下部に存在する細い1次枝由来の当年枝の割合が高かった。個体成長に伴い樹冠下部の1次枝が残存すると複層的な樹形になり、これらが枯れ上がると単層的な樹形になると考えられる。

当年枝の位置の平面分布について空間解析を用いて評価したところ、当年枝どうしクラスターをつくっていることが明らかになった。また、特に複層的な樹形の個体においては集中分布が顕著であり、当年枝どうしが相互庇陰していると考えられる。また、当年枝は樹冠内の開空度が高く散乱光の多い方向に多く分布していた。しかし、斜面の傾斜が大きい場所に生育する個体では当年枝の分布は開空度よりも斜面の方向に規定されていた。

P3-171c

12:30-14:30

完新世海進期における北海道東部厚岸周辺の塩性湿地植物群落の分布変遷

○那須 浩郎¹、澤井 祐紀²¹国際日本文化研究センター、²産業技術総合研究所 活断層研究センター

北海道東部厚岸湖の湖岸には、アッケシソウに代表される塩性湿地植物群落分布している。これまでの研究から、厚岸地域では過去約3,000年の間に少なくとも4度の地震性相対的海水準変動があったことが明らかにされており、同地域の塩性湿地植物群落はその変動の影響を大きく受けて今日に至っていることが推定される。本研究では、厚岸地域の湿原地下堆積物の層序を調べると同時に、堆積物中に含まれる植物遺体(珪藻、葉、果実、種子など)を分析し、そこから完新世における塩性湿地植物群落の変遷過程を復元した。大別川上流域では、約2000年前まではコアマモを主とする干潟環境が拡大していたが、約1200年前からの相対的海水準の低下による急激な海岸線の移動によって、ヒメウシオスゲが主体の塩性湿地環境へと変化した。その後、比較的緩やかな相対的海水準の上昇があり、一時的にシバナ、ウミミドリからなる塩性湿地の先駆群落に変化する。しかしながら、約600年前になると再び相対的海水準は低下し、ヨシ-エゾウキヤガラ湿地に移行した。その後に起きた相対的海水準上昇により、ヨシ-エゾウキヤガラ湿地はヒメウシオスゲ主体の塩性湿地に変化するが、約250年前(西暦1750年)の火山灰降下と急激な陸化の影響で現在分布するハンノキ湿地林が形成された。以上のような大別川上流域の環境変遷に対してチライカリベツ川中流域では、約600年前まで干潟環境が継続しており、その後はヒメウシオスゲやアッケシソウからなる塩性湿地環境が成立した。その後、大別川上流域と同様に、約250年前の火山灰降下と急激な陸化の影響によって、塩性湿地からアカエゾマツ林への急激な変化が起きた。

以上のように、海域に近い大別川上流域では相対的海水準変動に対する植生の応答は敏感だったが、より内陸側にあるチライカリベツ川中流域の植生は比較的大規模な相対的海水準変化のみに影響を受けていた。これは、チライカリベツ川中流域が、比較的早い段階で大別川上流域より相対的に高くなっていたために海水準変動に対する影響の違いとして現れたものと考えられた。

P3-172c

12:30-14:30

捕食リスクに応じた誘導防御形態の発現

○水田 勇気¹、西村 欣也¹¹北海道大学大学院水産科学研究科

生物が捕食の危険から身を守るためにもつ防御形質は、形態的なものから行動的なものまで非常に多様であるが、その発現の程度はどのように決まっているのだろうか? 一般に防御形質は、その発現の程度を増すほど捕食に対して効果的であると考えられる。しかし、防御の程度を増すことで他の形質に利用可能な資源が減少するといったように、防御形質の発現にトレードオフの関係があるならば、発現による利益と損失との兼ね合いにより、発現の程度は生物がさらされている捕食危険性に応じたものになると考えられる。これより、環境中の捕食危険性が異なれば、防御の程度も異なることが予測される。

本研究では、エゾアカガエル(*Rana pirica*)幼生が持つ誘導防御形態について、上記の仮説を検証した。エゾアカガエル幼生は、丸の型型捕食者であるエゾサンショウウオ(*Hynobius retardatus*)幼生に対して特異的に頭部を著しく膨満させる誘導防御形態(Bulgy morph)を示し、これによりサンショウウオ幼生からの被食を低減する。一方、サンショウウオ幼生も同種やエゾアカガエル幼生が高密度で存在する環境では、口器サイズを拡大させる誘導捕食形態(Broad-headed morph)を示す。この形態になることで、より大きなサイズの餌を利用可能になると考えられている。本研究では、捕食危険性の要因としてサンショウウオ幼生の大きさと、これらの個体数、さらにサンショウウオ幼生の表現型を取り上げ、それぞれの要因の処理下でエゾアカガエル幼生を一定期間飼育し防御形態の誘導反応を調べた。実験の結果、誘導される防御形態の程度は、捕食危険性の増加に応じて増加することが示された。このようにエゾアカガエル幼生は、危険回避にかかるコストを危険に見合った防御形質の発現によって調節していると考えられる。

P3-173c

12:30-14:30

落水後の水田に形成される小水域に生息する水生昆虫

°西城 洋¹¹大阪市立自然史博物館・外来研究員

稲刈りを終え、排水管理をしなくなった水田では、降雨や滲みだし水により、しばしば水溜まりや溝状の小水域が形成される。特に水はけの悪い水田では、これらの小水域が水田一面に広がったり、数ヶ月間にわたり存続したりすることがある。これらの水域には多くの水生昆虫が生息している。農閑期の水田の水管理は、乾田を目指したり、湛水田を目指したりと様々であるが、水はけの悪い水田（あるいは、水保ちの良い水田）に自然にできる水溜まりは、水生昆虫の生存に、どのような役割を果たしているだろうか。本講演では、落水期以降の水田に形成される小水域に生息する水生昆虫に注目し、溜め池の水生昆虫との比較などを交え、水生昆虫の生活史におけるこれら小水域の役割について考察する。

P3-174c

12:30-14:30

和歌山県田辺市におけるヒドロキシラジカル発生水の長期暴露が梅木の光合成能及び成長に及ぼす影響

°尹 朝熙¹, 田上 公一郎¹, 玉井 浩司¹, 中根 周歩¹¹広島大学大学院 生物圏科学研究科

2000年4月から2002年12月までの約3年間にわたって、ウメ (*Prunus mume*) の4年生苗木の光合成能と成長に対するOHラジカル発生水の影響を調べた。ウメの生育障害と枯死が発生した和歌山県田辺市に設置された実験ハウスで、過酸化水素 (H_2O_2) の濃度を $30 \mu M$ (1倍区) に調整したOHラジカル発生水 ($HO_2H + Fe(III) + Oxalate$ 溶液; pH4.4) 及び脱イオン水 (対照区) を、毎年4月から11月まで、1週間に3回の割合でウメの葉面に散布した。それと共に野外区 (無処理区) を設置し、処理区との比較を行った。

1倍区の最大光合成速度 (A_{max}) と気孔コンダクタンス (g_s) は暴露開始2~3ヶ月後に対照区に比べて有意に減少し始めて11月には最大の差が見られた。野外区においては、実験ハウスの処理区を下回る傾向が見られた。こうした減少傾向は3年間にわたって繰り返し見られた。3年間の地上部 (枝、幹) 固体乾重量の変化は2000年4月の段階ではどの区でも1,600~1,700g/本で開始したが、対照区で14,987g/本、1倍区で11,167g/本、野外区で8,005g/本となった。最終サンプリング時 (2002年12月) で、1倍区における地上部 (枝、幹) の成長量比 (Growth Rate) 及び相対成長速度 (Relative Growth Rate) は対照区に比べて、3年間でそれぞれ34%及び16%減少した。また、野外区においても、対照区に比べてそれぞれ57%及び31%減少した。一方、地下部の成長については、1倍区と野外区における地上部 (枝、幹) の成長量比及び相対成長速度が対照区に比べて減少したが、有意な差は見られなかった。以上の結果より、1倍区の程度のストレスであっても、長期間に掛けてその影響は蓄積され、ウメの生長が光合成能の低下と伴って有意に減少することが明らかになった。

P3-175c

12:30-14:30

青森県における河川魚類の20年間の変遷とその要因について

°佐藤 孝司¹, 佐原 雄二¹, 東 信行¹¹弘前大学農学生命科学部

近年までの河川環境変化は河川改修や水質負荷などの人為的な物理的・化学的攪乱を受け、河川魚類にも負のインパクトを与えてきた。しかしながら、現在では近自然型川作り等の河川環境に配慮した河川管理が行われつつある。加えて温暖化等の気候変化も明らかとなっており、これらの環境変化が生物の分布や生息密度に影響を及ぼしているという例が報告されてきている。そこで本研究では、過去約20年間の青森県の小河川を取り巻く環境の変化が魚類の生息状況にどのような変化をもたらしたのかについて、1980-84年に行われた調査と全く同様な日程・採捕努力での調査を2002年、2004年に行い比較を行った。本研究では、タモ網採集によって魚類相の把握が可能な小河川の河口付近が主たる調査対象となっており、調査地点数は39箇所である。

2002年に採集された魚類標本は7目11科25属35種1393個体、1980年代は7目11科24属36種713個体であった。河川全体では出現種数に有意な変化は無く、一方、個体数、湿重量がともに増加しているということが明らかになった (Wilcoxon signed rank test)。魚種ごとではアメマス、スナヤツメ、カンキョウカジカ、ミズハゼ、ヨシノボリ類やヌマチチブで増加傾向が認められ、また南方由来の魚種の増加に伴う北方由来の魚種の減少は認められなかった。比較的近年に行われた砂防工事、河川改修、港湾開発等の人為的攪乱の認められる一部河川では魚類相の貧弱化や個体数の減少が確認されたが、全体的な個体数や湿重量の増加に関しては、その要因として温暖化、水質、物理構造等の変化に注目し考察する。発表では、さらに2004年の調査結果を加え議論する予定である。

P3-176c

12:30-14:30

移入種ソウシチョウ集団の遺伝的構造

°天野 一葉¹, 江口 和洋², 角 友之³, 雷 富民⁴, 舘田 英典*²¹WVF ジャパン・自然保護室, ²九大院・理・生物, ³森林総合研究所, ⁴中国科学院・動物研

ソウシチョウ (*Leiothrix lutea*) は、1600年代より中国から日本へ輸入されてきたが、近年、日本の落葉広葉樹林等の自然林で個体数を増加させている。しかし、日本の集団の由来が中国なのかどうかははっきりしていない。そこで、日本の9つの野生集団と中国の飼育個体を中国集団として比較した。ソウシチョウ189個体のミトコンドリアDNAコントロール領域661塩基より、31ハプロタイプが見つかった。中国集団と比較して、日本の集団では遺伝的多様度 π と、ヌクレオチド多型 θ_{Taj} が減少していた。SnnテストとKSTテストにより、複数の日本の集団間で有意な遺伝的分化が検出されたが、中国集団と日本集団の間では、筑波山の集団を除いて有意な遺伝的分化は検出されなかった。ハプロタイプの分布とAMOVAより、日本の集団の遺伝的変異の多くは中国集団の変異に含まれることが示された。Tajima's D 統計量より、過去の中国集団の拡大が示唆され、日本の集団にも同様の傾向が示唆された。Nested cladistic analysis により、いくつかの日本の集団において連続的な生息域の拡大と距離による隔離による遺伝的流動の制限が示唆された。これらより以下が示唆された; 1) 日本の集団は中国から移入された個体に起源する、2) 移入後、日本の集団の遺伝的多様性は減少傾向にある、3) 複数の移入イベント及び(又は)ボトルネック効果により、いくつかの日本の集団は互いに分化している、4) いくつかの日本の集団は生息域の拡大と局所的な遺伝子流動の存在を示す。

P3-177c

12:30-14:30

SEMを用いた花粉分析からみる後氷期の落葉広葉樹林の組成 - コナラ亜属花粉のSEMによる識別と化石花粉への適用 -

○牧野 真人¹, 高原 光²¹北海道立林産試験場, ²京都府立大学大学院 農学研究科

コナラ属コナラ亜属 (*Quercus* subgenus *Lepidobalanus*) は北海道から沖縄にかけて分布し、ミズナラなどが冷温帯、コナラやクヌギなどが暖温帯の二次林の優占種となり、日本の植生において重要な位置を占めている。

このようなコナラ亜属などの落葉広葉樹は、最終氷期が終わり約 1 万年前以降に分布域を拡大したことが花粉分析学的研究により明らかにされている。しかし、花粉分析で一般に用いられる光学顕微鏡ではコナラ亜属花粉を種ごとに識別することができないため、このような植生の詳しい種組成は解明されていない。すなわち、その分布拡大過程や種組成、さらに歴史時代に入り照葉樹林が二次林化した際の種組成の変化などはほとんど解明されていないのが現状である。

そこで本研究では、走査電子顕微鏡 (SEM) を用いて、コナラ亜属 7 種について合計 49 個体 377 粒の花粉を観察し、個体内変異および個体間変異に注意しながらその類型化を行った。その結果、花粉の表面に線状突起が認められるウバメガシ型 (山崎・竹岡 1959) と、顆粒が認められる型に大別できた。さらに、その顆粒がコンベイトウ状になるカシワ型 (Miyoshi 1981) といぼ状のコナラ節型 (ミズナラ・コナラ・ナラガシワ)、しわ状のクヌギ節型 (アベマキ・クヌギ) の 3 つに類型化することができた。このように花粉の表面微細構造が節ごとに類型化できたことは、植物分類学的にも重要な示唆に富むものである。

次に、実際に高知平野伊達野で採取した堆積物の化石花粉を SEM で観察・計数したところ、約 5000 年前以降は顆粒がコンベイトウ状のカシワ型花粉がコナラ亜属の 30~40% を占め、後氷期の後半にカシワが多かったことが明らかになった。なお、現在高知平野にカシワは自生していないことから、いつ頃、どのようにして消滅したかについて、解明する必要がある。

これまで、花粉分析への SEM の適用はいずれも補助的な用法であったが、本報告では本格的に SEM を活用することで、過去の落葉ナラ林についてより詳細な検討が可能になったことを示す。

P3-178c

12:30-14:30

SEMを用いた花粉分析からみる後氷期における落葉広葉樹林の組成 - 琵琶湖東岸部における後氷期初期の火事とカシワの出現 -

○林 竜馬¹, 牧野 真人², 井上 淳³, 高原 光¹¹京都府大院・農, ²北海道立林産試験場, ³大阪市大院・理

後氷期初期にあたる 10,000 年前頃には、近畿地方内陸部にコナラ亜属を中心とした落葉広葉樹林が広がっていたことが知られている (高原 1998)。また、琵琶湖周辺での火事の発生が明らかにされていることから (井上ほか 2001)、この時期の落葉広葉樹林が火による撓乱を受けていた可能性が示唆される。しかし、コナラ亜属の中でもそれぞれの樹種で生態的特徴が異なっており、このような火事と植生史との関係を明らかにするためには、これまで困難であった過去の落葉広葉樹林の種組成を解明することが重要な課題である。

そこで今回、琵琶湖東岸部に位置する曽根沼において採取された堆積物について、花粉分析および微粒炭分析を行い、さらに、牧野 (本大会ポスター講演) による SEM を用いた分類に従って、コナラ亜属花粉の同定を行うことで、後氷期初期における落葉広葉樹林組成の解明を試みた。

花粉分析と微粒炭分析の結果、後氷期初期にあたる層準から、コナラ亜属花粉が高率で出現し、微粒炭も多量に検出された。さらに、SEM を用いてコナラ亜属花粉を同定した結果、この層準では、コナラ節型花粉 (ミズナラ・コナラ・ナラガシワ) と共に、カシワ型花粉が認められた。また、この層準において、カシワ型花粉の出現割合が増加した。これらの結果から、後氷期初期には琵琶湖東岸部においても、コナラ亜属を中心とする落葉広葉樹林が広がり、火事が発生していたことが確認された。さらに、その落葉広葉樹林には、ミズナラあるいはコナラと共に、カシワが生育しており、この時期にカシワが分布を拡大していたことが明らかになった。

コナラ亜属の中でも、カシワは火にかかっても回復力が強い、山火事後に増加する傾向があるとされている (沼田・岩瀬 1975)。そのため、本研究により明らかになった後氷期初期の火事とカシワの出現には何らかの関係がある可能性が示唆される。

P3-179c

12:30-14:30

The performance of GPS-3300 considering application in the habitat of northern Mt. Fuji, central Japan

○Jiang Zhaowen¹, Sugita Mikio¹, Fujisono Ai¹, Kitahara Masahiko¹, Gotou Takehiro¹, Takatsuki Seiki²¹Yamanashi Institute of Environmental Sciences, ²University Museum, The University of Tokyo

Habitat feature influences satellite available number and sequentially influences accuracy and GPS system ability. Animal behavior may also influence location success. We assessed these influences on performance of 4 GPS-3300 collars (Lotek) in northern Mt. Fuji. We tested at 15 sites with gradient in slope and tree canopy at 1000, 1500 and 2350 m in elevation. Collar was attached vertically at 1-m height. We recorded openness (o), large tree DBH (>10-cm), total tree density, and % canopy, and calculated basal area (m²/ha) of large tree for each site. We placed 4 collars on car top and drive along open and forest road at 10 km/h to test movement influence. 3D locations (DOP<5) were employed to calculate true site position.

Location success rate ranged 80-100%; mean distance error was 20.5-m (0.2-448.5). Proportion of 3D location ranged 17-100%. For all locations, 45% were less than 10-m and 93% less than 50-m from true position. There was no difference among elevations. For all locations, the location time of each attempt was negatively related to openness and positively related to tree canopy, large tree density and basal area, and in vice versa for success location rate, 3D location proportion, and available satellite number. However, all of them have no correlation with total tree density. DOP showed negatively related to openness, but no correlation with other habitat features. Location time was the longest and available satellite was the minimum when moving in forested area. No difference was found in success rate, 3D location proportion, and DOP between static and moving in open area, but success rate and 3D location proportion decreased, and DOP increased in forested area.

GPS-3300 is suitable to apply in northern Mt. Fuji.

P3-180c

12:30-14:30

キスゲとハマカンゾウにおける雑種形成の非対称性

○安元 暁子¹, 矢原 徹一¹¹九州大学理学部生物学教室

種分化に生態学的関心が集まっているが、生態的に多様化した 2 種間でどのような内的隔離機構が進化しているかを調べた研究は少ない。ユリ科キスゲ属のキスゲとハマカンゾウは、前者が夜咲きで蛾媒、後者が昼咲きで蝶・ハナバチ媒という顕著な生態的分化を遂げているが、野外で浸透交雑集団が見られることから、内的隔離機構は不完全だと考えられる。このような 2 種に注目し、人工授粉実験を行ない、種間交雑 (F1 世代) と戻し交雑 (BC 1 世代) における果実・種子稔性を比較し、2 種間にどのような内的隔離機構が発達しているかを調べた。種間交雑実験では、ハマカンゾウを胚珠親とした場合に、同種交配よりも種間交雑において果実稔性が有意に低く、キスゲを胚珠親とした場合には差がなかった。また、戻し交雑実験では、どちらの種が胚珠親であっても、果実稔性は同種交配よりも戻し交雑で有意に低かった。その低下の程度はどちらの種が胚珠親でも変わらなかった。以上の結果から、キスゲとハマカンゾウの間では、(1) F1 形成過程においても BC1 形成過程においても、不完全ながら内的隔離が発達している、(2) F1 雑種の出来やすさには非対称性がある、(3) この非対称性は BC1 形成過程では発現されない、ことが明らかになった。従って、2 種の浸透交雑集団では、キスゲが胚珠親となっている場合が多いものと予想される。

P3-181c

12:30-14:30

ハビタットタイプによるピワヒガイの形態変異について

○小宮 竹史¹, 堀 道雄¹¹京都大学理学研究科動物生態学研究室

生物の形態は利用する食物やハビタットに応じて変異に富む。とりわけ栄養形態にみられる種内変異とそれに関連した採餌様式は、局所適応、さらには同所的分集団化の引き金として注目を浴びてきた。

本研究では、琵琶湖固有種のコイ科魚類ピワヒガイについて、その幅広いニッチ占有と著しい頭部形態変異との関連を、幾何学的形態測定法 (Geometric Morphometrics) を通じて明らかにした。岩礁帯に生息する集団は細身で頭部が長く、口吻は比較的前方に延びた。流水域の集団は紡錘形の体型で頭部が短く、口吻は比較的下方に延びた。砂礫帯の集団は、岩礁帯と砂礫帯の集団の中間的な形態であった。種間比較からは、岩礁帯と流水域において、ピワヒガイの形態と同所的に生息する同属種 (順にアブラヒガイ、カワヒガイ) の形態とが類似していることが明らかとなった。また、検討した栄養形態のうち、口吻延長には頭部形態の変異と相関が認められ、頭が長くなるほど口吻が長く、より前方に延びることがわかった。これらの結果と食性調査の結果をふまえ、頭部形態にみられる変異の生態学的意義とその要因を、ハビタットごとの採餌戦術の面から考察した。

