

2003（平成15）年度
生態学会北海道地区大会

講演要旨集

会場 苫小牧駒澤大学

日時 2004年2月21日（土）

2004.2.苫小牧

大会実行委員長 日浦 勉

プログラム

9:55 地区会長挨拶

若手研究発表会

- 10:00 同所的に生息するアライグマとタヌキの資源利用特性の比較
岡部史恵 (北大苫小牧研究林)
- 10:20 エゾリスの毛の採取法と DNA 抽出法の比較検討
石井亮次・東典子・三好和貴*・東正剛 (北大地球環境科学研究科)
- 10:40 在来サケ科魚類と外来サケ科魚類の種間競争—干渉型競争によるハビタットシフト—
長谷川功・前川光司 (北大北方生物圏フィールド科学センター)
- 11:00 温帯林ミズナラの樹上甲虫類：その群集形成機構
三宅立晃 (北大低温科学研究所)
- 11:20 エゾシカにおける餌資源の個体群間比較
上野真由美¹・高橋裕史²・西村千穂¹・梶光一²・斉藤隆¹ (¹北大北方生物圏フィールド科学センター・²北海道環境科学研究センター)
- 11:40 長寿命淡水産二枚貝カワシンジュガイの年齢と成長の決定法の検討
秋山吉寛・岩熊敏夫 (北大地球環境科学研究科)
- 12:00 昼食 (当日朝、弁当の注文をお受けします。開会までに担当者 (村上) にご注文下さい)
この時間帯に地区役員会を行います

若手研究発表会 (つづき)

- 13:00 広域分布を示すオニクマムシの耐乾燥性と耐低温性
堀川大樹・片桐千帆・東正剛 (北大地球環境科学研究科)
- 13:20 Life history parameters of two predatory stoneflies, *Kaminuria tibialis* (Perlidae) and *Skwala pusilla* (Perlodidae), in relation to environmental factors
大槻章子・岩熊敏夫 (北大地球環境科学研究科)
- 13:40 サロベツ湿原における泥炭採掘跡地の植生回復
西村愛子 (北大地球環境科学研究科)
- 14:00 土壌・朽木中における変形菌変形体捕食者群集とその生態学的意義
村山茂樹 (北大低温科学研究所)
- 14:20 AFLP 法によるハマナス群落の遺伝構造解析
得能秀幸・東典子・城所碧・東正剛 (北大地球環境科学研究科)
- 14:40 生息地の分断化が絶滅危惧樹木クロビイタヤの繁殖成功と遺伝的多様性にあたえる影響
堀田万祐子・田中健太・日浦勉 (北大苫小牧研究林)・永光輝義 (森林総合研究所)
- 15:00 根萌芽を行うシウリザクラ *Prunus ssiori* の個葉特性変異と食害パターン
大澤剛士 (北大地球環境科学研究科)
- 15:20 シウリザクラの雌雄繁殖成功とクローン構造
森洋佑 (北大地球環境科学研究科)
- 15:40 休憩

一般講演

- 16:00 モデルの生態学—適応的フレームワークによるモデルの解釈と運用
大場真・高橋英紀（北大地球環境科学研究科）
- 16:15 ウライの上流ではサケのホッチャレは河川生産に寄与しないか
伊藤富子¹・草野晴美²・中島美由紀¹・下田和孝³（¹北海道立水産孵化場・
²東京動物園協会・³稚内水産試験場）
- 16:30 中央カリマンタンの湿地群落の分布と水文化学環境
矢部和夫（札幌市立高等専門学校）・中村隆俊（北大北方生物圏フィールド科学センター）
- 16:45 北海道南西部ニセコ鏡沼付近における植生変遷
萩原法子（札幌第一高校）・星野フサ（北大総合博物館）金川和人（由仁商業高校）・日下哉（江差高校）
- 17:00 カンザワハダニの休眠誘起における寄生種の効果
伊藤桂・斉藤裕（北大農学部動物生態）
- 17:15 終了

総会（講演終了後直ちに始めます）

17:30 大学内ミーティングルームにて懇親会

講演要旨

若手研究発表会

同所的に生息するアライグマとタヌキの資源利用特性の比較

岡部史恵(北大 苫小牧研究林) 揚妻直樹(北大 苫小牧研究林) 大西敬(豊栄市)

現在、日本には様々な移入動物が生息しており、在来種に与える影響が懸念されている。ここでとりあげるアライグマ(*Ploceon lotor*)も日本に移入された動物であり、生態が近いとされるタヌキ(*Nyctereutes procynoides*)と競争が生じ、これを排除してしまう危険性が指摘されている。この2種間の競合の程度や排除の可能性を検証するには、それぞれの資源利用特性を明らかにしておく必要がある。本研究では、自動カメラによって求めた両種の土地利用頻度と、食物、水場、森林構造などの環境要因との関係から両種の環境選択性を明らかにする。また、両種の行動域の利用パターンを比較し、これらをもとにアライグマとタヌキの関係について検討した。その結果、アライグマとタヌキで広葉樹、針葉樹や特定の林相、下層植生構造などに対する選好性の違いもあったが、全般的には両種の環境選択性は似ているといえる。しかし、タヌキはアライグマに比べて昼間の活動性が高かった。また、両種は行動域面積とコアエリア数にも違いがあった。このように、アライグマとタヌキは同じ環境に対する選好性を示す部分もあるが、活動時間帯や土地利用パターンは異なっていた。また、今回の調査で得られたタヌキの行動域面積と、アライグマと同所的に生息していないタヌキの行動域面積とを比較してみると、その広さに極端な違いはみられなかった。これらのことから、アライグマとタヌキの競争はある程度回避されていると考えられる。しかし、自然界における動物の種間関係は固定的なものではなく、人為的な攪乱などによって変動しうるものである。両種の関係については、人間活動の影響も考慮しながら、慎重に検討していかなくてはならない。

エゾリスの毛の採取法とDNA抽出法の比較検討

北海道大学大学院 地球環境科学研究科

石井 亮次

エゾリス (*Sciurus vulgaris orientis*) が属する *Sciurus* 属は、7亜属 28種で構成されている。エゾリスはユーラシア大陸の北方森林地域に広く分布するキタリス (*Sciurus vulgaris*) の1亜種であり、北海道の森林にのみ分布する。北海道において未だ集団レベルでの遺伝学的な研究はなされておらず、遺伝的多様性に関する基礎的なデータは得られていない。個体群の遺伝構造や系統解析を行うには多数の個体からDNAを採取する必要があるが、血液や組織の採取はエゾリス個体に物理的・心理的悪影響を与え、保全上好ましくない面がある。そこで本研究では、個体へのダメージが少ない毛の採取法の開発、それらの毛からDNAをより効率よく抽出するための方法の検討を主目的とし、付随的にいくつかの個体群について遺伝的変異性を調べた。まず4種類のヘアートラップを作り、飼育小屋および野幌森林公園内において毛の採集効率(回収できた毛の本数、含まれる毛根の本数、DNA抽出率)を比較した。その結果、Type1のヘアートラップがもっとも効率よく毛の採集を行うことができた。次に毛からDNAを抽出する方法として、ISOHAIR、5% Chelex、Easy-DNA Kit と QIAmp DNA Mini Kit の4つの方法を比較した。その結果、ISOHAIRを用いた抽出法がミトコンドリアDNAおよび核DNAのいずれにおいても最大の抽出効率を示した。核DNA抽出の確認に性染色体上にあるジंकフィンガー遺伝子のイントロンを用いたが、これにより明らかになった性比(雄:雌)はほぼ1.6:1であった。また毛から抽出したDNAを用いて、北海道の4地域(帯広、札幌、野幌、音威子府)計55個体のミトコンドリアDNAのチトクロームb遺伝子およびD-loop領域の全塩基配列を決定し、遺伝的多様性とまた遺伝的地域差を検討した。

在来サケ科魚類と外来サケ科魚類の種間競争—干渉型競争によるハビタットシフト—

○長谷川功・前川光司（北大院農北方森林保全）

北海道の多くの河川には、在来種としてアメマス(*Salvelinus leucomaenis*)とサクラマス(*Oncorhynchus masou*)が生息している。そこに、1920年にニジマス(*O. mykiss*)が移植された。さらにブラウントラウト(*Salmo trutta*)が1980年に初めて確認され、それ以後、道内に分布を広げてきた(鷹見・青山, 1999)。外来サケ科魚類が在来サケ科魚類に与える影響には、捕食、交雑などがあるが、その中でも重要視されているのが、種間競争である。しかし、ニジマスやブラウントラウトが在来種に及ぼす影響についての報告は少なく、特に河川棲サケ科魚類の種間競争を考える上で重要であるハビタット選好性とハビタットを巡る干渉型競争についての報告はない。

本研究では、実験条件下で、まず魚種ごとのハビタット選好性を評価した。つぎに複数種が同所的に生息する場合、一種のみで生息する場合と比べてハビタット選好性が異なるか(ハビタットシフト)どうかを評価した。その結果、ハビタット選好性は魚種ごとに違いがみられた。また、複数種が同所的な場合では、魚種の組み合わせによって、ハビタットシフトが起こる場合と起こらない場合があった。

以上のことからハビタットシフトをする魚種は、利用するハビタットが重なる魚種間でハビタットをめぐる競争能力が劣位である方(Hasegawa et al., 投稿中)だということがわかった。

温帯林ミズナラの樹上性甲虫類：その群集形成機構

三宅 立晃（北海道大学・低温科学研究所 生物多様性講座）

局所的空間で働く種間関係に基づいた群集構成の形成機構について、安定な状態にある群集の構成はその群集を取り巻く要因によってある決まった状態に収束するのか(single stable equilibria)、または仮に全く同じ条件にあったとしても、種のその局所空間に侵入する(歴史的)順番によって群集構成が変化しうるのか(multiple stable equilibria)議論が分かれている。本研究では冷温帯林に生息する昆虫類に見られる群集構成の季節的パターンが毎年規則的に現れることに注目した。なぜならば、そうした規則性からその時々季節環境に対して群集がある決まった群集構成を持っていると推測されるからである。そこで実際の群集形成機構を実験的に調べるために、北大苫小牧研究林内でミズナラ樹冠の樹上性甲虫類を対象にして検証を行った。実験は環境要因を一定とみなせるような類似性の高い9つの二次林を実験区に設定し、樹冠の甲虫群集をCanopy Fogging法により“一次的に”消去することで樹上性甲虫群集の群集形成プロセスを実験的に変えた。そしてそれ以後形成された群集構成が対象区の群集と比べて変化しているかどうかを検証した。

得られた甲虫群集は植食者、腐食者、捕食者群集に分類し、それぞれの群集構成について解析を行った。その結果、腐食者群集について“multiple stable equilibria”であることが示唆された。また植食者群集については“single stable equilibria”を支持する結果が、捕食者群集についてはそのどちらにも当てはまらない中間の結果が得られた。本研究から同じ空間(樹冠)に生息する樹上性の甲虫類は、それらのギルド間で、それぞれに異なる群集構成の形成機構を持っていることが示唆された。

エゾシカにおける餌資源の個体群間比較

○上野真由美¹ 高橋裕史² 西村千穂¹ 梶光一² 齊藤隆¹

¹北大フィールド科学センター

²北海道環境科学研究センター

北海道のエゾシカにおいて、体サイズや妊娠率といった生活史形質が個体群間で異なることが近年報告されている。本研究は、生活史形質の変異に大きく関与すると考えられている餌資源を個体群間で比較するため、餌の種類を調べ、第一胃内容物の栄養分析を行った。対象地域は、近年個体数が増加途上にある西興部村と、個体数がすでに飽和状態に達し、クラッシュを経験した洞爺湖中島の2個体群である。結果、著しい体サイズの違いを示す2個体群において、まず餌の種類の違いが明らかになった。

西興部村のシカは、牧草地帯に依存するグレイザー的な採食形態を示し、洞爺湖中島のシカは森林内の落葉に依存するブラウザー的な採食形態を示した。次に、餌の種類は栄養学的にも非常に異なり、西興部村のシカは洞爺湖中島のシカに比べて有意に高いタンパク含有量の餌を利用していることが明らかになった。また、餌の種類の違いは、食べた餌と出した糞の関係性にも影響を与えた。牧草等を利用する西興部村のシカでは、糞の窒素量(糞中窒素)と食べた餌の窒素量は右上がりの直線的な関係であったが、木本に依存する洞爺湖中島のシカでは、有意な回帰直線は得られなかった。よって、糞中窒素から各個体群の餌の窒素量を推定するには、採食形態を十分に把握することが必要である。

Examination of methods for age and growth determination of a long-lived freshwater bivalve, *Margaritifera laevis*.

(長寿命淡水産二枚貝カワシンジュガイの年齢と成長の決定法の検討)

○秋山吉寛・岩熊敏夫 (北大・地球環境科学)

流水性淡水産二枚貝カワシンジュガイ(*Margaritifera laevis*)は、各年の成長量を殻から算出する事が可能である。そのため成長や生残率に影響を与える環境要因を調べるのに適していると報告されている。

調査は石狩川水系千歳川でおこなった。年齢の推定法は、靱帯切断面上の線を利用して殻頂付近の侵食部の年齢を推定する Henderburg(1961)の手法にしたがっておこなった。2地点(A, B)で川を横切るように1m×1mのコドラートを合計12箇所設置し、貝を採集した。各年の平均成長量や当歳貝数と各環境要素(pH, DO, BOD, 有機懸濁物質濃度, 全リン, 全窒素, 降水量, 平均気温, 水温)との相関を調べた。

年齢(t, 単位: years)に対する殻長(Lt, 単位: mm)の成長式はA地点で $Lt=115.767(1-e^{-0.055(t+0.16)})$, B地点で $Lt=95.358(1-e^{-0.061(t+0.785)})$ であり、2地点間で成長に差が認められたため(Paired t-test, $P<0.05$), 各年齢の平均成長殻長は別々の関係式より算出した。年齢推定誤差が5%以下の貝を使って環境と成長との関係を調べたところ、懸濁有機物質濃度(SS)と正の相関が認められた [single regression analysis, $P<0.04$, $n=5$, $R^2=0.80$, $G=0.050SS+0.387$ (G: shell growth (mm), SS: suspended solid (mg/l))]。また各年に生まれた貝の個体数と有機懸濁物質濃度との間に正の相関が認められた(Spearman's rank correlation test, $P<0.05$, $r_s=0.89$)。有機懸濁物質は宿主から脱落して間もない、死亡率の高い着底初期の稚貝の餌として利用されて生残率の維持に貢献するとともに、約10歳までの貝の成長に影響を与えている。

題目：広域分布を示すオニクマムシ *Milnesium tardigradum* の耐乾燥性および耐低温性

堀川大樹¹・片桐千仞²・東正剛¹

1 北海道大学大学院 地球環境科学研究科

2 北海道大学 低温科学研究所

陸生クマムシ類は、様々な環境変化に対してきわめて強い耐性を示すことが知られている。中でも、耐乾燥性と耐低温性についてはこれまでも頻りに研究されてきたが、広域分布を示す種の種内変異に関する研究は少ない。本研究では、熱帯から極域まで分布するオニクマムシ *Milnesium tardigradum* を材料とし、北海道とインドネシア・ジャワ島の個体群について耐乾燥性と耐低温性の定量的および定性的評価を行った。乾燥実験の結果、相対湿度 62% の条件下では、両個体群とも蘇生率 90% 以上を呈したが、相対湿度 60%~52% の条件下では、北海道個体群の蘇生率はインドネシア個体群よりも有意に高かった。低温実験の結果、すべての保存期間条件において、北海道の個体群の方がインドネシアの個体群よりも蘇生率が有意に高かったが、インドネシアの個体群でも、41.8% の個体が 20 日間の液体窒素保存に耐えた。冷却顕微鏡による観察と Differential Scanning Calorimetry による解析から、*M. tardigradum* は、耐凍性動物であることが示された。以上の結果により、陸生クマムシ *M. tardigradum* の耐乾燥性と耐低温性は高いものの、地域個体群間で、やや差違があることが示唆された。

Life history parameters of two predatory stoneflies, *Kamimuria tibialis*(Perlidae) and

Skwala pusilla(Perlodidae), in relation to environmental factors

北海道大学大学院 地球環境科学研究科 生態環境科学専攻 環境情報医学講座 ○大槻章子・岩熊敏夫

カワゲラ科(Perlidae)とアミメカワゲラ科(Perlodidae)は、系統的位置が近く形態的特徴が類似しており、河川生態系内で捕食者として同等の生態的地位をもつ。しかし、両科の地理的分布は、カワゲラ科は多くが熱帯域、アミメカワゲラ科は主に亜寒帯域と異なり、水温と生活史特性の関係について2科の比較研究が求められていた。本研究では、北海道内の水温条件の異なる3河川(浦幌川、常室川、千歳川)において、カワゲラ科の *Kamimuria tibialis* とアミメカワゲラ科の *Skwala pusilla* について2002年6月から2003年9月の間、定期的に幼虫採集を行って生活史特性を明らかにし、河川の水溫条件との関係について検討した。2種の生活環はどの河川でも年1世代であった。2種が同所的に生息する浦幌川(平均水溫 10.4℃)において、両者の幼虫出現時期はほぼ同じであるのに、*S.pusilla* は夏から秋までに成長して終齡幼虫になり冬が終わると羽化、一方 *K.tibialis* は終齡幼虫に移行しないまま越冬し、春になってから成長して終齡幼虫になり *S.pusilla* より遅れて羽化する、という違いがみられた。*S.pusilla* は水溫の異なる浦幌川と常室川(平均水溫 8.5℃)で、終齡への移行および羽化開始までの積算水溫が大きく異なる(浦幌川で 2612、2737 日℃、常室川で 1473、1543 日℃)にもかかわらず時期的にはほぼ同調した生活史と成長量を示し、捕食者である本種では成長量は積算水溫と相関を持たないこと、終齡幼虫への移行と羽化のタイミングには、水溫の季節変化や光周性など、積算水溫以外の要因が関わっていることが示唆された。一方 *K.tibialis* は浦幌川と千歳川(平均水溫 11.0℃)で生活環に約1ヶ月のずれがみられ、また羽化期間が約2ヶ月に渡ることから、終齡幼虫への移行や羽化時期が水溫の季節変化や光周性だけで決まるものではないことが示唆された。2種間の分布や生活史特性の違いが何に起因しているのか、その特性にどんな利点があるのかを考察するには、カワゲラ目の分化・分散の過程と、各分布域での生活史特性をさらに調べていく必要がある。

サロベツ湿原における泥炭採掘跡地の植生回復

西村 愛子(北大 地球環境)

燃料や土壌改良材を目的に泥炭採掘は北半球のミズゴケ湿原において古くから行なわれてきた。日本でも北海道北部のサロベツ湿原において、1970年から泥炭採掘が行なわれている。通常、採掘により植生はほぼ完全に除去され環境も採掘前とは大きく異なる。そのため、植生回復はおもに周辺植生からの有性・栄養繁殖による供給に依存するため極めて遅く、必ずしも採掘前の自然来植生に戻るとは限らない。そこで、本研究では泥炭採掘からの時間経過に伴う植物群集構造の変化過程を明らかにし、次いで植生発達に關与する主要な環境要因の抽出を目的に調査を行なった。

サロベツ泥炭採掘地では毎年3-25haの面積、深さ3mまでの泥炭を採掘している。ここに、1970年採掘地から採掘経過年がほぼ3年間隔となるよう調査区を設けた。同時に未採掘地にコントロール区を設定した。調査区サイズは1m×1mであり、全調査区数は209である。これらの調査区で、2003年7月と10月に全植被率と各出現種の被度を記録した。調査区内において2003年6月に表層近くの地下水を採取し水質分析を行なった。測定項目は、Cl⁻、NO₃⁻、PO₄³⁻、SO₄²⁻、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg⁺、NH₄⁺、全窒素、全リン、pH、ECである。水位管を用い地下水位の測定を2003年6月から毎月計5回行なった。

採掘直後は、泥炭表層が形成されておらず、植物の定着はほとんど認められなかったが、採掘後約10年前後から、主にミズゴケ湿原構成種の侵入定着が顕著となった。以降、調査区あたり種数や植被率は増加傾向を示したが、コントロールの値には達していない。各調査区を群集別に分けると、低植被群集、ミズゴケ・ミカツキグサ群集、ミカツキグサ・ヌマガヤ・ヨシ群集、ヌマガヤ・ヨシ群集、ミズゴケ・ホロムイソグサ群集の5群集に区分され、コントロールの群集とは全て異なる構造を有していた。正準対応分析(CCA)の結果、群集変化は時間経過に伴い、低植被群集→ミズゴケ・ミカツキグサ群集/ミカツキグサ・ヌマガヤ・ヨシ群集→ヌマガヤ・ヨシ群集と遷移系列が変化しており、また、全体としての群集変化は時間経過に伴うNH₄⁺・K⁺の減少に関連していた。経過年数が同じであれば、ミズゴケ・ミカツキグサ群集はより地下水位が高く水位変動の小さい環境で、ミカツキグサ・ヌマガヤ・ヨシ群集はその逆の環境で発達していた。

以上のことから、ミズゴケ湿原構成種が侵入するにも関わらずその後の環境変化で優占できず、水位あるいは水位変動の違いにより群集発達が規定され、いずれの群集もミズゴケ湿原への遷移方向には向かっていない、と結論した。

土壌・朽木中における変形菌変形体捕食者群集とその生態学的意義

西村 愛子 (北大 地球環境)

土壌や朽木中には変形菌の活動形態である変形体と呼ばれる巨大な多核アメーバが無視し得ない種多様性とバイオマスを持って生息しているが、その土壌微生物群集における機能に関する研究は従来極めて少ないままに留まっている。変形菌が子実体に変態した状態においてはそこに形成される孢子食動物群集の先行研究が若干見られるが、生活史の中心を占める変形体の捕食者群集はこれまでほとんど知られてこなかった。

ところで土壌・朽木における動物群集の構成種には食物の咀嚼機能、あるいは獲物の把握機能を欠くものが散見されるが、それらの一部に子実体への変態途上の変形体に吸着している姿がしばしば観察されるものがいたため、これらの一部に変形菌の変形体の捕食者が存在することが予測された。

そのため、本研究では実験室内で培養した変形菌を与えることで摂食を中心とする相互作用を引き起こす土壌昆虫を特定し、特にベニボタル幼虫においては変形体捕食に適応した口器形態をSEMで確認することができた。

ここでは、土壌・朽木中における変形菌の機能について考察するとともに、変形体捕食者を紹介、さらにこれらと変形菌の相互作用について紹介する。

AFLP 法によるハマナス群落の遺伝構造解析

* 得能秀幸・東典子・城所碧・東正剛（北大地球環境研）

バラ科バラ属ハマナスは、東アジアの温帯から寒帯に広く分布する落葉低木である。種子繁殖及び地下茎の伸長による栄養繁殖により繁殖し、群生することが知られている。近年、海岸の開発及び整備が進んだことから個体数が減少してきており、群落の保全が必要となってきた。そこで本研究は、石狩海岸のハマナス群落を対象に、保全のための基礎情報として、遺伝構造の解明を試みた。

繁殖様式を事前に調査したところ、石狩海岸では、ハマナスの実生がほとんど見られなかった。そのため主な繁殖様式は種子繁殖ではなく、地下茎の発達による栄養繁殖であろうと予測された。そこで、実際に根を掘り、ラメットがつながっているかを調査したが、ある個体のラメットから地下茎に沿って掘り進めたにもかかわらず、この個体の新たなラメットを見つけることはできなかった。また、石狩海岸のハマナス群落が北海道の保全対象に指定されているため、掘り起こしによる調査には限界がある。

そのため、分子生物学的手法の1つである AFLP 法により、個体識別を行うこととした。本研究ではまず、同一個体の異なる葉から DNA を抽出し、AFLP 法によるフィンガープリント比較を行い、再現性を確認した。そこで、石狩海岸に 5m x 5m の調査区を設定し、これを 25 の 1m x 1m 区画に分け、これらの区画から得られた 25 サンプルについて AFLP 法による個体識別をおこなった。

その結果、同一のフィンガープリントを示すサンプルは全く見られなかった。つまり、同一個体のラメットは含まれていなかった。主な繁殖様式は栄養繁殖であろうという予測に対し、本研究結果は、実生がほとんど発見されなかったにもかかわらず、ハマナスは予想以上に種子繁殖に依存していること、同一地下茎から出るラメットの密度も予想以上に少ないことを示唆している。

生息地の断片化が絶滅危惧樹木クロビイタヤの繁殖成功と遺伝的多様性に与える影響

堀田 万祐子（北大苫小牧研究林）

生息地の断片化は、生物間相互作用を変化させ、繁殖成功の低下、近親交配の増加、遺伝的多様性の低下をもたらす可能性がある。これらの問題は、種の存続に影響を与える。そこで本研究では、北海道千歳市郊外の、断片化された大小さまざまな森林に生息している絶滅危惧 IB 類（EN）に指定されているクロビイタヤ (*Acer miyabei* Maxim. var. *miyabei* Aceraceae) を用いて生息地の断片化がクロビイタヤの繁殖成功と遺伝的多様性に及ぼす影響と、その影響が起こる空間スケールを検討した。

クロビイタヤには不完全な雌雄異熟性と、弱い部分的自家不和合性があることが示唆され、自家受粉が起きにくいことがわかった。開花期は 2 Km 以上の範囲で同調し、交配可能であることがわかった。花粉散布と種子散布の多くは半径 50 m 以内で起きていると推定された。成木成立時は、個体間距離 300 m 以下の範囲で遺伝的分化が起きない程度のジーンフローが起きていたことが示唆された。個体数の少ない分集団では、充実率の低下とともに他家受粉の割合が増加し、遺伝的多様性が上がる傾向が見られ、このことは孤立木の低い充実率と高い他家受粉率からも示唆された。孤立木の結果から花粉散布のポテンシャルは 500 m あることがわかった。したがって、現在のスケールの断片化は、充実率を低下させ更新を阻害している可能性がある。遺伝的多様性は個体数の少ない分集団で高くなる傾向があったが、これは、遺伝構造の改変を招いている可能性がある。

根萌芽を行うシウリザクラ *Prunus ssiiori* の個葉特性変異と食害パターン

北海道大学大学院 地球環境科学研究科

大澤 剛士

植物のクローン成長の生態的な意義、利点は、これまで生理的に統合されたジェネット内におけるラメット間の資源の分配、自己の遺伝型の死亡の危険分散、攪乱からの速やかな回復などが提唱されてきている。その中でも特に資源の分配については、様々な資源環境をラメット間で資源の転流を行うことによって統合し、相互のラメットの不足している資源を補完することによって不均質環境において適応度を高める戦略であるという考えに注目が集まっている。

植物が食害に対して様々な防御手段を持っているという事はよく知られているが、近年では、防御は生育環境における資源の獲得状況によって決められるという考えに注目が集まってきている。だが、複数のラメットが生理的なつながりを持ち、資源のやりとりが可能なクローナル植物においては資源の不均質性は防御手段にどのような影響を及ぼすのであろうか？

本研究は、根萌芽によって地下で接続された様々な生育ステージのクローン集団を形成するシウリザクラ *Prunus ssiiori* を材料に、生育環境、異なる遺伝型の比較、操作実験を通して、地下接続したクローン集団を形成することによる個葉特性、被食害、ラメット動態への影響を明らかにすることを目的とした。

調査は2002年、2003年5月から10月にかけて北海道苫小牧市における北海道大学苫小牧研究林及び国有林で行った。研究林においては、林冠調査クレーンを用いて同遺伝型である林冠に達した母樹と林床に存在する子ラメットの被食害と個葉特性の比較を行った。国有林においては、複数の遺伝型からなり、様々な生育環境におかれたラメット集団の生存、被食害、成長の比較及び萌芽根切断によるラメットへの短期的な影響を調べた。結果は、シウリザクラの個葉特性は同一遺伝型であっても林冠に達した成木と林床の幼木では大きく異なり、林冠の葉は被食害が少なく、着葉期間も長かった。林床のラメットの2年生存率は、遺伝型や生育環境、サイズによらず80パーセントを超える高いものであった。林床のラメットの被食害は遺伝型や生育環境によらず、かなり機会的に受けていることがわかった。一方で機会的な被食害は、葉の死亡に大きな影響を及ぼし、さらにラメットの成長にも影響を与えていた。萌芽根切断実験から、母樹と地下接続している子ラメットは、調査に用いた樹高1-2メートル程度の生育ステージにおいては母樹から少なくとも短期的に影響を及ぼすような支援は受けていないことが明らかになった。

以上の結果から、シウリザクラのラメットは地下で接続しているものの、その動態は生育環境を含めた外的要因に大きく影響を受けており、個々のラメットはかなり独立性が高い存在であるということが示唆された。ただ、根萌芽由来のラメットはサイズにかかわらず高い生存率であったことから、地下接続による支援は、発生直後の生育ステージでのみ死亡リスクの軽減に役立っている可能性が考えられた。

シウリザクラの雌雄繁殖成功とクローン構造

森 洋佑 (北海道大)

シウリザクラ (*Prunus ssiiori* Fr. Schmidt) の繁殖様式には有性生殖と根萌芽による無性生殖がある。無性生殖においては根萌芽由来によるラメットの集合であるジェネットを形成し、これらジェネットは空間的に混在することなくパッチ状に分布する。このように複数個体で同一遺伝型の集団を形成する種について雌雄の繁殖成功を定量的に調べた例は少ない。そこで本研究ではDNAマーカーであるSSRを用いて成木集団のジェネット地図を作成し、種子の父性解析と花序の結実調査によって、どのような個体が有性生殖において雄もしくは雌として成功するかを調べた。

雄成功を調べる調査は2002年苫小牧市にある緑のトンネル区(2.3ha)と苫小牧研究林区(4ha)でおこない、雌成功を調べる調査は同年苫小牧研究林区でおこなった。雄成功は成熟種子の父親木サイズ(DBH)、父親木と母親木とのユークリッド距離、ジェネットサイズの各変数に比例すると考え、「任意のジェネットの花粉競争力/全ジェネットの花粉競争力」によって与えられるlottery modelを仮定して解析した。父親木はジェネット単位でしか分からず、必ずしも1個体に特定されるわけではないので各変数はジェネット単位で評価した。雌成功は花序長、花序の位置、同ジェネット他個体とのユークリッド距離、他ジェネット個体とのユークリッド距離に比例すると考え、一般化線形混合モデルによる変数選択をおこなった。

父性解析の結果、緑のトンネル区では回収された173個の種子のうち45個が、苫小牧研究林区では300個のうち112個の父親木が推定された。パラメータ推定の結果、雄としての競争力は個体サイズのほぼ1乗に比例し、母親木との距離が近いほどよく、同ジェネットの花粉親になることはできず、単木ジェネットの方が競争力が高くなった。雌成功では他ジェネット個体との距離の変数が説明変数から脱落した。母親木と同ジェネットの花粉親の存在は結実量を大きく下げ、樹冠上部は結実量が少なく、花序長が長いほど結実量が多かった。このことから雄としても雌としてもラメットサイズが大きく、単木ジェネットについては他ジェネットの近くにあり、複数木ジェネットの場合は他ジェネットに近くなるジェネット縁に近い位置にあるラメットが、より高い有性繁殖成功を収められることが示唆された。

一般講演

モデルの生態学——適応的フレームワークによるモデルの解釈と運用

○大場真・高橋英紀(北大院・地球環境)

シミュレーションモデルは複雑系の評価に欠かせないツールである。しかし実装する環境は整っているが、それを利用する環境はまだそれに追いついていないのが現状である。例えば、モデルを異なった研究者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選択する際の方法論・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使用して運用するという理想にはほど遠かった。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達という問題も含んでいるからである。

論者らは、あらかじめ設計されたフレームワークではなく、適応的なフレームワークがモデルを表現・運用するには利点が多いことを指摘する。単一のモデルの実装・運用だけでなく、複数のモデルにおいて、よりよい記載・予測を行うためのモデル接合・競合・改良の場の概念的枠組みを提案する(ダイナスキーム)。現在この実装系を開発中である(ラグーン)。これは固定的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。自由度の高いシステムにおかれたモデルは、静的な数式のかたまりではなく、利用者の視野を覆うことを争う一種の人工生命として捉えることも可能となる。このように捉え直されたモデルは、従来以上の学術的意味を帯びるため、それについての研究(生態学のアナロジー)が必要であることを示唆する。

ウライの上流ではサケのホッチャレは河川生産に寄与しないか、 千歳・内別川のホッチャレとヨコエビから考える

伊藤富子^{○1}・草野晴美²・中島美由紀¹・下田和孝³

(¹北海道立水産孵化場・²東京動物園協会・³稚内水産試験場)

最近十数年の研究により、サケの産卵後死体(ホッチャレ)は河川と河畔の生態系に重大な寄与をしていることが明らかになった。北海道では人工孵化放流のため下流のウライでサケの親魚を捕獲しているため、サケの上流への遡上が阻止され、ホッチャレの河川生産への寄与が完全に妨げられている、と見られがちである。本研究では、実際にウライの上流にホッチャレはないのか、あるとすればその量は何によって決まるのか、またそれは河川の生物生産に寄与するほどの量なのかを考えるため、1998-2003年に千歳川の一支流におけるホッチャレの数量を調査し、生息するヨコエビの生活史特性に与えるその効果を検証した。

千歳川では8月末から12月上旬までウライを設置してサケ親魚を捕獲しているが、その上流の支流・内別川では毎年10-120個体のホッチャレが見られた。その数は年変動が大きく、密度は秋と冬にピークのある2峰型を示した。各種資料を検討した結果、秋のホッチャレ数は千歳川における高水位の有無に左右され、冬のホッチャレ数はこの時期に産卵する自然個体群の変動を反映していると推察された。

内別川のオオエゾヨコエビの抱卵メス体長と抱卵数を、ホッチャレのある“下”とホッチャレのない“上”で比較したところ、“下”では“上”よりも体長と抱卵数が大きかった。また、“下”では体長と卵数の年変動があること、および窒素安定同位体比が春に高まることから、ヨコエビ個体群に対してホッチャレの寄与があることが確かめられた。

以上のことから、ウライがあっても、秋の出水時や冬に、ある数量のサケは上流に遡って産卵して死亡し、河川生態系に影響を及ぼしている、と考えられる。

中央カリマンタンの湿地群落の分布と水文化学環境

札幌市立高等専門学校 矢部和夫 北大北方生物圏 FSC 中村隆俊

温帯の湿地の群落はミズゴケやスゲからなる草原であるが、熱帯の湿地は様々なタイプの森林や疎林で覆われている。この研究は、インドネシア中央カリマンタンで現存量、種組成や種多様性の異なる熱帯湿地林を対象にして、なぜ湿地林の組成や構造が異なるのかを水文化学環境の違いから明らかにすることを目的とする。

次の4つの群落で、水文化学環境を測定した：1) 混生湿地林、2) 淡水マングローブ林、3) 氾濫原草原、4) 河畔林。ステップワイズで抽出された8環境変量(表層 Eh, 深層 Eh, pH, 水位, Na^+ , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+})を用いて正準判別分析を行った。4群落型の生育地間を有意に判別する($p < 0.05$ カイ自乗検定) 三つの正準関数の合計で差の99%以上が説明された。第一正準関数は混生湿地林を他の群落から正側に分離し、この軸は Na^+ (負)が最大の標準化係数を示し、 SO_4^{2-} , Ca^{2+} , と pH がこれに続いた。第二正準関数は正から負の方向に河畔林→淡水マングローブ林→氾濫原草原という群落配列を行い、この正準関数に対して表層 Eh が大きな正の標準化係数を示した。第三正準関数は淡水マングローブ林と河畔林の違いを配列し、深層 Eh と Na^+ 濃度が正の関係を示した。

生育地間の違いを最も強く判別する要因は、混生湿地林で見られる低濃度の Na^+ と Ca^{2+} 、および高濃度の SO_4^{2-} であった。この地域の雨は多量の SO_4^{2-} (0.544 mg/L)を含んだ酸性雨であり、このようなイオン濃度は混生湿地林が降水涵養性に近い水質となっていることを示している。一方、他の群落間の違いを最も強く判別する要因は土壌 Eh であった。混生湿地林の Eh は表層から 50 cm 深まで 300-400 mV の酸化状態であった。降水主体の塩類濃度の薄い水質では、泥炭が微生物還元されないものと思われる。一方、淡水マングローブ林では酸化的な表層(500 mV)から、深層で 150 mV にまで低下した。この群落下の泥炭は 40-50 cm の厚さしかなく、下層の無機物から供給される塩類が微生物を活性化しているために、強還元土壌が生成されている。河畔植生の表層土壌は氾濫原草原で嫌氣的であったが(200 mV)、河畔林では酸化していた(600 mV)。一方、深層では両群落とも嫌氣的であった(200-300 mV)。この植生は氾濫の度に塩類を含んだ河川水が供給されるため、泥炭は還元されている。河畔林は氾濫原草原より地表面が高く、水面上のために、表層の Eh が高い。

北海道南西部ニセコ鏡沼付近における植生変遷

萩原法子(札幌第一高校) 星野フサ(北大総合博物館) 金川和人(由仁商業高校) 日下哉(江差高校)
調査地点は鏡沼より北西に約 1km、標高約 580 m で、富士田ほか(1997)によれば手鏡沼とされる高層湿原である。周辺はダケカンバが多く、針葉樹や落葉広葉樹の稚樹を交える。湿原はミズゴケ、モウセンゴケ、タチギボウシ、エゾイソツツジ、ツルコケモモ、スゲ類などがみられる。

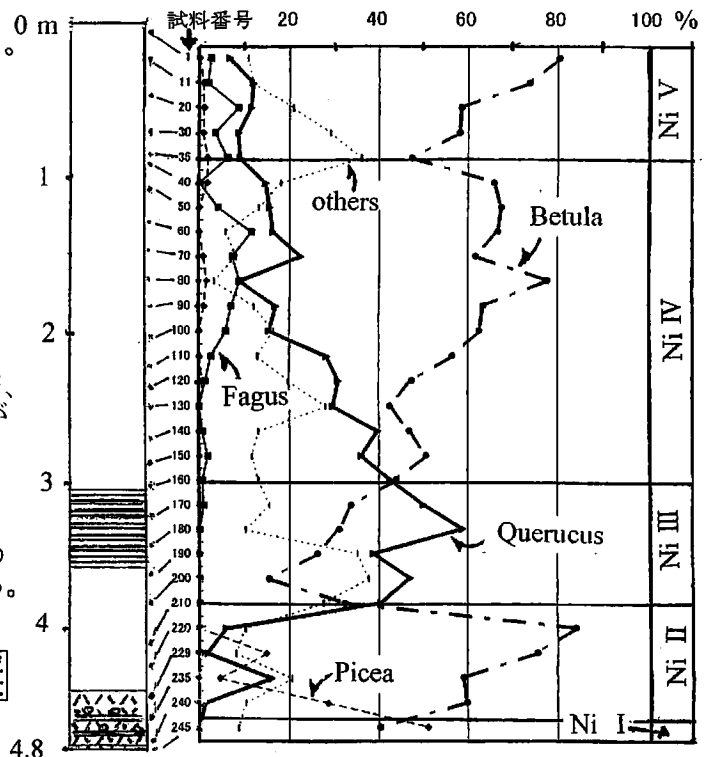
地質については前～後期更新世に活動(栗原 1985、堀ほか, 1986)したニセコ火山群(大場, 1960)の一部が基盤と思われる。

試料はトーマス型ハンドオーガーにより 4.8m 採取された。堆積物の種類は最下層が青灰色細粒砂、上層に向かって火山灰と泥炭質粘土の互層、泥炭、泥炭質粘土、泥炭で火山灰については現在分析中である。

優占する花粉タクサの推移に基づいて以下の局地花粉帯が認識された。下位から Ni I ; Picea-Betula 帯、Ni II ; Betula 帯、Ni III ; Quercus 帯、Ni IV ; Betula-Quercus 帯、Ni V ; Betula 帯である。注目すべきは Fagus が 170 番より少量出現し 120 番より連続出現、60 番で 11% に達することである。

Picea をエゾマツ、アカエゾマツとすると Ni I から Ni II にかけて寒冷気候からの急激な温暖化があったと考えられることからこの湿原の起源は最終氷期の末期頃と推定される。

「柱状図の範例」



カンザワハダニの休眠誘起における寄主種の効果

北大農学研究科・動物生態

○伊藤桂・齋藤裕

広食性のハダニであるカンザワハダニにおいて、休眠誘起における寄主種の効果を調べた。マメ葉とコクサギ葉上での休眠誘起を比較した。20°C11.5L12.5Dの条件では、全体的に休眠率は低かったが、コクサギの休眠率が有意に高かった。また、自然環境に似せて、幼若虫期を20°C11.5L12.5Dで育て、成虫期から18°C11L13Dの条件においたところ、コクサギの休眠率は90%近くに達したが、マメでは20%程度だった。また、長日条件18.5°C15L9Dのもとでのパフォーマンスを比較したところ、マメ上の発育や繁殖はコクサギ上よりまさることがわかった。この結果は、質の悪い寄主上では休眠誘導が起りやすいという仮説を支持する。また、今回の研究で、休前に産卵することが普通に起こることが示唆され、寄主種によって休前の産卵数が異なることがわかった。これらの結果から、休眠誘導は、これまで考えられてきたような「休眠」「非休眠」という二分法ではなく、動的な意志決定としてとらえるべきであると考えられた。