

高校生ポスター発表

3月17日（水）13:00-15:30

P2-HS01

宮城島におけるオカガニの繁殖生態の研究

* 田港貴之, 伊良皆隆希, 比屋根功将 (沖縄県立那覇高校)

オカガニは陸に棲みながら、幼生期を海で過ごすため、繁殖期の満月前後の夜には、海岸でメスが放卵する行動が観察できる。1996年に宮城島での産卵降海についての論文があり、それと比較できることから、宮城島でオカガニの繁殖生態に関する調査をした。まず1996年調査と同様に海岸線での出現個体数をカウントした。5月～10月の満月の夜の2日前から満月の日までの3日間、19:30～21:30まで30分おきに計4回、海岸線でルートを決め、出現した個体数を記録した。海岸線から最も近い幹線道路でも、出現個体数をカウントした。また、同日・同時刻に調査区域で見つけたオカガニを採集し、甲長・甲幅・はさみの大きさを測定した。測定したオカガニの各脚にマーキングした。

6ヶ月の調査の結果、海岸線では計1027個体、道路調査では計1249個体のオカガニを確認した。捕獲した175個体の各部位の測定結果は、甲幅3.4cm～8.4cmで、平均6.3cmだった。13年前と比べ、全体の産卵個体数に大きな差はないが、産卵時期が1ヶ月ほど早くなっていることがわかり、産卵生態の年変動が示唆された。また、マーキング個体の再捕獲により、オカガニは少なくとも年2回は産卵できることが確認できた。宮城島は車の通りが少ないにもかかわらず総産卵個体数が50個体以上あり、これは、オカガニが2度産卵できることを考えると、数千万粒の卵の損失となる。

P2-HS03

岐阜県に生息するカスミサンショウウオの保護活動とシトクロームb遺伝子による遺伝的多様性の解析

* 小嶋一輝, 岩田亜美, 小泉杏奈, 菅野一輝, 武藤悠介, 青山葉奈 (岐阜高校), 井川雄太 (岐山高校)

岐阜高校自然科学部生物班では岐阜県内のカスミサンショウウオの2地域個体群の現状を調査し、保護活動に取り組んでいる。マイクロチップの埋め込みによる個体識別、産卵状況の確認、遮水シートを使った産卵池の設置、卵囊および幼生の保護・放流などを行い、岐阜市では、一昨年度は498個体、昨年度は1125個体、今年度は976個体を放流した。

また、遺伝的多様性の調査を行い、岐阜県揖斐川町産の8サンプル、岐阜県岐阜市産の12サンプルのmtDNAのシトクロームb領域の後半部分をシーケンシングした。得られた塩基配列から、ハプロタイプ数は岐阜市が4つ、揖斐川町が8つで、両地点で2つのハプロタイプが共通であった。ハプロタイプ多様度は、岐阜市では0.894、揖斐川町では0.786であり、岐阜市、揖斐川町の両個体群とも遺伝的多様性の著しい低下は認められなかった。また、ハプロタイプ間の遺伝的距離を求め、系統樹を作成した結果、すべてのハプロタイプ間の遺伝的距離は小さく、愛知県、三重県のカスミサンショウウオと同じクレードに含まれた。

P2-HS02

六甲山におけるキノコの長期観測データを用いた出現種数の推定および気象要因との対応分析

* 森田綾子, 大西里佳 (兵庫県立御影高校)

六甲山におけるキノコの生物多様性の実態を明らかにするため「兵庫きのこ研究会」、「兵庫県立人と自然の博物館」と連携し、現地でのキノコ調査と標本化を行っている。今回の研究発表は、同研究会との過去8年間(3月～11月)の観察データを用いて将来的な出現種数の推定、各種の出現傾向の分析を行った。まず出現種数の推定では、前提条件が異なる4つの方法を設定し、各方法で経年ごとに新規加入する種数の減衰傾向を回帰式に適合させ、数式から新規加入が1種以下となる年数までの積分値を求めた。設定した前提条件は、回帰式、初年度の値、同定不確定種(sppとなる種)の取り扱いの点で異なる。4つの方法で検討した結果、新規加入が10種以下となるまでの年数は8～29年、1種以下となるまでの年数は8～241年、推定種数は714～1953種と推定された。この推定値と各地でのキノコの確認種数や同研究会の経験的な推測数と比較して、推定種数として1000～1300種が妥当だと判断した。次にキノコの出現傾向を分析するため、まず出現頻度別に(1)いつでも見られるキノコ、(2)季節性のキノコ、(3)一過性のキノコ、(4)希少キノコの4つのグループに分けた。その結果、出現頻度が8年間を通じて1～9回となる(4)グループが約70%と大半を占めた(同定未確定種を含む)。さらに、グループごとにキノコの発生と関係が深い降水量との関わりを調べた。解析は、観察日を基点として、各3、5、10、15、20、30日前までの期間の総降水量と各グループ種の出現率との関係を調べた。その結果、(2)～(4)のグループともに20日前までの降雨量との関係が深く、特に(2)グループが最も影響を受けていた。これは、数日前の単発的な降雨ではなく、一定期間以上の継続した降雨がキノコの多様性に寄与するためだと考えた。

P2-HS04

コンクリートの川にホタルを増やそう～池尻川ホタル再生計画～

* 野澤眞崇, 坊沙織, 和田彬宏, 室崎隆春, 大森聖和子, 瀬戸山知晴 (兵庫県立有馬高校)

池尻川は、兵庫県三田市の2つのニュータウンの間を流れる全長2kmの川である。以前は、農村の間を流れる小さな川で、ホタルを始めたくさんの生き物が見られたが、20年前のニュータウン開発時にコンクリート三面張りに改修されており、河床はコンクリートがむき出しで水深も浅く、一見生物がほとんど居ないように見える。そのような川であるが、毎年5月から6月には、少数であるがホタルの成虫を観察することができる。そこで、コンクリート三面張りのままで、この川のホタルを増やし、河川改修前のように広い範囲でホタルが乱舞する姿を見られるようにするために、兵庫県立人と自然の博物館や地元の方と協力してホタル再生に取り組んでいる。

まず、どのようにしてこの川でホタルが成虫しているのかを調べた。その結果、川の上流の一部に河床に土砂がたまり植物が繁茂している場所があり、そこでホタルの幼虫を発見し、4月にはその幼虫が26mのコンクリート壁を登っているのを観察することができた。この調査と平行して、ホタルの幼虫の生息域を広げるために、河床に水制を設置する施工を行った。施工にあたっては、幼虫の餌となるカワニナを増やすこと、幼虫の生息できる場所を確保することの2点を考え、水製の形を工夫した。水制設置後は、定期的にカワニナの数を確認し、その効果を調べている。

P2-HS05

生物多様性保全の場としての学校ビオトープの可能性ー
船橋芝山高校の「里山生態園『芝山湿地』」

* 田中信, * 丸山裕輝, 小林篤史 (千葉県立船橋芝山高校)

本校は千葉県船橋市の大きな団地と住宅地の一角にある学校です。校内に里山環境を復元した「里山生態園『芝山湿地』」と呼ぶビオトープがあります。ここはこの地域がかつて里山であったことから、かつて生息していたと思われる里山生物を定着させ地域の生物多様性を保全するために、斜面林下の湧水を水源に小川、池、水田、湿地などの多様な水辺を復元したものです。面積は約600平方メートルです。復元に着手したのは1999年、現在では湧水補助として雨水利用を行い、湿地には木道を配置しています。

整備が進むにつれて、いろいろな生物が入り込んできました。また、ヘイケボタル、ニホンアカガエル、メダカなどについては環境が整ってから近隣の生息地から人為的に持ち込みました。現在ではそれらの生物がしっかり定着し、千葉県RDBに掲載されている絶滅危惧種が25種も確認できるまでになっています。里山環境が破壊されたり、人手が入らなくなったことで生物多様性が失われている現在、本校のような学校ビオトープでも、地域の生物多様性を保全する場所にできる可能性があると思われまます。

P2-HS06

里山生態園「芝山湿地」における里山生物の復活ーニホンアカガエルとヘイケボタルについてー

* 陸芳樹, * 信長謙太, 西平拓実 (千葉県立船橋芝山高校)

本校のビオトープ「里山生態園『芝山湿地』」にはニホンアカガエルとヘイケボタルが生息しています。どちらも、かつてこの地域に生息していた生物ですが、約40年前の周辺地域の大規模な開発のために絶滅していたため、里山環境を復元した後に近隣の生息地から人為的に持ち込んだものです。

その後ニホンアカガエルは順調に増え卵塊数が増加していきましたが、数年前より卵塊数が減少しており、その原因を探るために継続調査を行っています。一方、ヘイケボタルは毎年成虫出現の最盛期である7月後半には、湿地に設置している木道をひと巡りする40～50匹の成虫を観察できるほどになっています。そこで、本校生徒や保護者、近隣住民を対象に「ホタル鑑賞の夕べ」という催し物も行っています。また、本校の立地する海老川流域内でこの2種の分布調査も行い、ニホンアカガエルについてはわずかに1か所、ヘイケボタルについては3ヶ所だけに生息を確認し、「芝山湿地」がこれら2種の貴重な生息地であることがわかりました。

P2-HS07

岐阜市に生息するカワニナの生息環境と遺伝的多様性

* 川島生, 田中啓介, 土井和彦, 長井祐太, 平野恵理 (岐阜県立岐山高校)

カワニナ (*Semisulcospira libertina*) は淡水生巻貝の一種で、日本全国の河川に生息している。今回われわれは、岐阜市の長良川支流に生息するカワニナの生息環境を調査するとともに、遺伝的類縁関係を明らかにすることを試みた。

カワニナは水質階級Ⅱ(少し汚い川)の指標生物であるため、水質環境が生息に影響を与えることが予想された。そこで、カワニナが確認された長良川支流10ヶ所の化学的水質検査を行なった。その結果、窒素やリンの含有量は低いものの、化学的酸素要求量(COD)が5mg/Lを超える場所でも生息していることが確認された。

次に、岐阜市のカワニナの遺伝的類縁関係を明らかにするため、ミトコンドリアDNAのCOI領域の塩基配列を解析した。これまでに、6ヶ所(岐山高校、八万洞、上西郷、延算寺、畜産センター、鎌倉)で採取したカワニナを解析したところ、岐阜市には少なくとも4つのハプロタイプ(I～IV型)が存在することが確認された。また、岐山高校や畜産センターには、同一集団内に2つのハプロタイプが存在することが確認された。

P2-HS08

カワニナの移動と分布における特徴

* 長井祐太, 川島生, 田中啓介, 土井和彦, 平野恵理 (岐阜県立岐山高校)

岐山高校近くの用水路には、淡水生巻貝の一種であるカワニナが生息している。カワニナは足を使い匍匐して移動する底生生物である。私たちは、この用水路のカワニナの分布が日ごとに大きく異なることや、用水路の端ほど密度が高いことに興味を抱き、カワニナの移動と分布の特徴について調査した。

まず、用水路(幅150cm)の中央に放したカワニナが、翌日どのように分布するかを調査した。カワニナは放した地点の上流・下流および両側のいずれの方向へも移動していた。移動した場所までの直線距離は平均85cmであった。移動の方向は一定ではなく、移動距離も水路幅の半分に達するほど大きいことが、用水路での分布を変化させる要因であることが示された。

次に、採取したカワニナを水槽に入れ、インターバル撮影により分布の変化を観察した。暗所におくと、水槽の周辺部に分布するカワニナの割合は約70%で一定であった。一方、自然光が当たる場所においたところ、夜明け後、ほぼ全ての個体が水槽の周辺部に分布していた。光が当たることが刺激となり、カワニナは周辺部に移動したと考えられた。現在は、用水路においても同様の現象が見られるか、調査中である。

P2-HS09**尾瀬のニホンジカ調査**

谷島由季乃(群馬県立尾瀬高校)

尾瀬国立公園の植物がニホンジカによる食害や踏みつけ被害を受けていることを知り、被害対策の一助となることをねらいとして、2003年から尾瀬ヶ原において、サーチライトを用いたライトセンサス調査で夜間の個体数や分布の把握に努めてきた。

2006年からは、食痕や足跡などのフィールドサインによる調査を尾瀬ヶ原で実施し、ニホンジカの行動に関する情報をより多く集めてきた。2007年からは、フィールドサインの調査範囲を広げ、尾瀬ヶ原の山ノ鼻地区～見晴地区間に加え、鳩待峠～アヤマ平～富士見峠間、富士見峠～八木沢～見晴地区間の森林内でも実施した。

これらの調査により、ニホンジカの季節ごとの行動(どのように移動し、何を食べているのか)を明らかにすることを研究の目的とした。

その結果、ニホンジカの行動を季節ごとに整理すると、残雪期の春には尾瀬ヶ原に多く出現し、その後、周囲の森林を中心に生活していることが分かった。餌となる植物を見ると、春は尾瀬ヶ原でミツガシワを大量に食べ、その後は周囲の森林内で、エンレイソウ、ゴヨウイチゴ、マイヅルソウ、ハリブキなど、まとめて生育している植物を中心に100種類以上も食べていることが分かった。

P2-HS10**武尊山のヤマネ調査**

星野祐太(群馬県立尾瀬高校)

群馬県の北部に位置する武尊山(ほたかやま)の標高1500m～1750mの県企業局水源の森(ブナ・ダケカンバ・オオシラビソ)において、巣箱を使ったヤマネの調査を2006年から行っている。

巣箱は登山道沿いに約50m間隔でライン状に50個、標高1750m付近に約100m四方の範囲内に約50個設置した。

調査期間は5月～10月とし、毎月下旬に巣箱の内部を観察し、入っている巣材や動物の種類と個体数、ヤマネの場合は繁殖状態を確認するという方法で行った。また、利用が確認できた巣箱に、自動撮影カメラを設置し、ヤマネの撮影を試みた。

これまでの調査により以下の成果が得られた。(1)巣箱の設置木と巣材の種類には関連性があり、設置木の樹皮またはそれに付着するコケなどを利用すること、(2)巣箱を利用する動物による巣材と巣の形状の違いについて差異があること、(3)ヤマネについては休眠用の巣と繁殖用の巣の形状に違いがあること、(4)繁殖の時期が7～8月であること、(5)自動撮影機によるヤマネ、ヒメネズミの撮影に成功したこと、(6)オオシラビソ林内での利用が3例見られたこと。

今後は、これまでの調査を継続してデータを積み重ねること、オオシラビソ林内でのヤマネの動向についての詳細を明らかにしたい。

P2-HS11**武尊山の温室効果ガス調査**

富沢香菜(群馬県立尾瀬高校)

私たちは群馬県北部にある武尊山(ほたかやま)の「県企業局水源の森」において、温室効果ガスの一つである二酸化炭素とメタンの収支量を知るために2009年6月から10月にかけて調査を行った。

調査は、クロードチャンパー法を用い、2.5kmの登山道沿いに約100m間隔で複数のチャンパーを設置し、毎月1回、ガスを採取した。採取したガスはガスクロマトグラフを使用し、分析した。得られたデータからガスの濃度を求めた後、単位時間、単位面積あたりのガスの収支量を見るため、フラックス(Flux)を求めた。なお、単位時間は24時間、単位面積は1平方メートルに設定した。調査地点ごとのフラックスを求め、フラックスの平均を出し、「水源の森」全体の広さ(151ha)に換算した。

その結果から、6月から10月の全ての月で二酸化炭素は放出している事、メタンは逆に吸収している事が明らかになった。

今後の課題としては、地点間によるフラックスにバラツキがあったので、その原因を探ること、また、土壌生物との関連性を見ていくことがあげられる。

P2-HS12**武尊山の野鳥調査**

今井元海(群馬県立尾瀬高校)

私たちは群馬県北部にある武尊山(ほたかやま)の「県企業局水源の森」と武尊牧場において野鳥調査を行っている。2005年からはラインセンサスによる調査を中心に実施したが、調査区間が長いために時間差が生じてしまうので、2008年からは鳴き声の録音による調査を実施している。

録音にはタイマー機能を持つICレコーダーを使用し、日の出時刻(月平均)の1時間半前から1時間半後にかけての計3時間を録音した。設置場所は環境の異なる3地点、オオシラビソ林内、ブナ林内、牧場(シラカバ・レンゲツツジ)内とした。

1ヶ月間設置した後に録音機を回収して、録音データから鳥を同定した他、鳴いた時間帯を記録した。

結果として、鳴き始める時刻が月ごとに変化していることがわかった。しかし、録音に失敗するなど、多数の課題を抱えている為、今後は録音機のよりよい設置方法やより効率的な録音・分析方法などを考え、改善し、データの蓄積に努め、そこからわかることを見いだしていきたい。

P2-HS13

ムササビの成長と樹上生活への適応の研究

山田萌(都立武蔵高校)

完全な夜行性動物であるムササビは、本州・四国・九州の平地から亜高山帯にかけてのまとまった森林に生息し、植物の葉や芽、実、樹皮などを食べて生活する。前足から後ろ足にかけて発達した皮膚を使って、木から木へと滑空する。私の所属する生物部では、丘陵地に生息するムササビの生息環境の要因を調べてきたが、幼獣が4~6月と9~10月によく巣から落下することがある。落下した幼獣は死亡することが多い。そこで、幼獣の成長、樹上での運動能力、体重の変化と餌の関係、また餌植物の嗜好性と葉の成分を調べる目的で、2007年5月から2009年3月に行った。今後ムササビの保護や森林をどう保全していくか等を考える基礎資料となればありがたい。

調査の結果次のことが分かった。(1)幼獣の体重は段階的に増加し、生後約4ヶ月で500g前後となり安定期に入る。それ以後は生後約300日まで徐々に増加し、750g程度で安定する。1日あたりの体重増加量は、体重75-100gと、300-400gが最も大きく、7.0~7.6g/日であった。(2)総摂食量と体重、総摂食量とフン量には有意な正の相関が見られ、特にリンゴ摂食量と体重に有意な正の相関が見られた($p < 0.05$)。(3)枝を固定した場合、より太い枝を好んで利用し、固定しない場合と比較し利用率は上がった。安定枝では餌の樹種を選び、不安定枝では樹種より掴みやすさを優先させていた。直径15mm以上の枝では、両手を空けることができた。(4)餌植物の嗜好性と葉の成分分析を行った結果、秋から冬にかけては、酢酸の含有量が多いほど嗜好性が見られることが示唆された。今後さらに研究を進め、運動能力や食物の嗜好性を調べたい。

P2-HS15

土の中の植物たち - 渡良瀬遊水地の土壌シードバンク調査 -

*堀内勇寿, 青木亮, 稲葉千迪, 大場未来, 横地真紀(栃木県立小山西高等学校)

私達の住む栃木県小山市には、渡良瀬遊水地という広大な湿地がある。ここは、かつては頻りに河川が氾濫する土地であり、また沼や水田なども多く、多様な湿地環境が存在していた。しかし現在では、その大部分がヨシ *Phragmites australis* やオギ *Miscanthus sacchariflorus* などの高茎草本に覆われており、植物の疎らな湿地や沼などを生育地とする植物は衰退した。衰退・消失した植物には、全国版RDBに記載されているものも多い。

土壌シードバンクには、地上植生には見られないものも含め、いろいろな植物の種子が保存されていることが知られている。そこで、現在の渡良瀬遊水地において、地上では見られなくなった植物が土の中に存在するかを調べるために、土壌シードバンク調査を実施した。3月上旬に、渡良瀬遊水地第2調節池内の主にオギが優占する場所で土壌(表層5-20cm)を採取し、水位が異なる3条件(+5cm, ±0cm, -8cm)のプランターに撒きだして、発芽した植物の種名と個体数を記録した。

9月下旬までの調査で計40種が確認され、そのうち37種について同定できた。これらのうち29種は、土壌採取地付近の地上植生では見られなかった種だった。また、地上植生では確認されなかった全国版RDB記載種も2種(カンエンガヤツリ *Cyperus exaltatus* Retz. var. *iwasakii* とミズアオイ *Monochoria korsakowii*) 出現した。

以上のことから、渡良瀬遊水地の土壌シードバンクには、地上では見られない植物の種子が存在することが明らかになり、湿潤で地面まで光が届く条件になれば、そのような環境を好む種子の発芽が可能になることが示唆された。

P2-HS14

見沼たんぼのタンポポ

*樋口和, *中嶋諒太, 栗林依未, 松澤清乃, 水島夕貴, 天野亜耶, 高橋尚也, 小山竜也(浦和学院高校)

私たち浦和学院高等学校科学部の先輩方は、学校周辺に広がる見沼たんぼをフィールドに、1986年からセイヨウタンポポとカントウタンポポの分布記録を取り続けてきた。2003年からは、DNA塩基配列を調べるなどの最善の方法ではないが、セイヨウタンポポとカントウタンポポ、そして雑種タンポポを外総苞片の形態によって区別し、セイヨウタンポポや雑種タンポポがどのように拡大しているかを継続的に調査している。今回は、先輩方の研究の成果を紹介するとともに、私たち現役科学部員が2010年4月に実施するタンポポ調査の計画を発表する。発表にあたり、前顧問の巢瀬司先生には多大なるご協力をいただいた。ここに謝意を表する。

P2-HS16

クヌギ林における土の深さと土壌生物の分布

*今井創, 中村鋼太, 杉井智裕, 高田陽(私立武蔵高校)

土壌生物の調査は一般に広く行われている。しかし、その多くは採集地の植生と土壌生物の種類の関係を調査したものであり、土の深さと土壌生物の種類の関係についての具体的な知見は乏しいものであった。深さごとの土壌の層の状態と土壌生物の種類の総合的な調査は、開発などによって土中のある層が取り除かれた際に土壌生物が受ける影響を考察することにもつながる。そのため、都市化に伴う環境への影響を考える上でも興味深い調査と考えられる。

そこで本研究では、東京都練馬区・武蔵高等学校内のクヌギを主体とする林において、主要な土壌生物であるダニ類及びトビムシ類の分布と土の深さの関係について調査を行った。調査ではまず、地温を測定した。その後、直径7cmのプラスチック製の筒を使用し深さ3cmごとに9cmの深さまでの土を採集した。そしてツルグレン装置にかけた後、得られた土壌生物の種類を特定、記録し、そのデータを円グラフと日付ごとの表にまとめた。その結果、土壌生物は地表に近い、土壌内における粒子間の空間がより広いところほど生息する総数が増加することが明らかとなった。またトビムシ類については、地表付近の層では跳躍器を持つものと持たないシロトビムシの両方が生息するのに対し、それよりも深い黒褐色の層では跳躍器を持たないシロトビムシが生息するトビムシ類の大部分を占めることが明らかとなった。また得られた結果からは、ダニ・トビムシ類は地温の変化による生活層の変化が少ないと考えられた。

P2-HS17

都立翔陽高校(東京都八王子市)のアナグマの生態について

米持萌(都立翔陽高校)

都立翔陽高校は、東京都八王子市の高尾山から多摩丘陵にのびる基部にある。校地面積の約4割を雑木林が占め、コナラを中心とする雑木林の樹種は約120種と多様である。

この雑木林内に動物の巣穴(直径30~50cm)を数ヶ所みつけた。そこで昨年、使用していると思われる巣穴の前に自動撮影カメラを仕掛け、どのような動物が生息しているか調べたところ、アナグマの生息を確認した。その後の自動撮影カメラの写真と巣穴付近の実地調査により、以下のことがわかった。

(1) アナグマの巣穴は深く、出入口の前には穴をふさぐような木の根がはっている。(穴が同じ場所に2ヶ所あることが多い。奥での2つの穴がつながっているのかは不明である。)

(2) アナグマは巣穴付近に穴(深さ5~15cm)を掘り、そこに糞をする。(同じ場所に溜める。)

(3) 冬季には、アナグマが生息している巣穴をタヌキも使用している。

(3)に関しては写真のみの確認であるが、同日に同じ巣穴の前でアナグマとタヌキが撮影された。昨年、アナグマが使用していた巣穴から、今冬にタヌキが出てきたことが確認されたため、同じ巣穴を使用していることが示唆される。

アナグマは冬季に冬ごもりをするので、その間は撮影できないが、今後もカメラを何ヶ所かに設置し、タヌキなどの巣穴を使用する動物の様子や、巣穴の深さ、糞を分析して食性を調べていきたい。また、写真からアナグマやタヌキの個体識別をして、社会構造などを明らかにしていきたい。

P2-HS19

季節変化にともなうアカネ類(トンボ目)の体温調節

澤本世絵羅(私立十文字高校)

私は中・高6年間、生物部でアカネ類を研究してきた。先輩方の飛翔活動と環境条件の関係の研究から発展し、気温が大きく変化する初夏から晩秋の間をアカネ類はいかにして生き抜いているのかを知ろうと、現在は体温調節を研究している。今回はアキアカネ・マユタテアカネ・ミヤマアカネ・ノシメトンボを使用し、1999~2008年の調査をもとに発表する。アキアカネは初夏に平地から高地へ、秋に高地から平地に移動し、ノシメトンボは夏に高地・平地の両方で見られる。マユタテアカネとミヤマアカネは夏~秋を平地で暮らす。調査地は長野県湯の丸高原(標高約1650m)、滋野・小諸(約580m)、東京都日野市・豊島区(約80m)である。実験では、ライトをトンボの背面から当て続けた時の体温上昇の仕方および耐えられる限界体温を、季節・移動性および雌雄・成熟度の違いで比較した。その結果、限界体温は夏から季節が進むにつれて低下し、移動する種よりも平地にいる種の方が、また移動する種でも高地より平地の方が個体間の幅が小さかった。体温上昇の仕方は、(1)徐々に上がるものと(2)途中で上昇が抑えられる2タイプが見られ、平地にいる種では夏から季節が進むにつれて、移動する種では平地から高地に行くと(2)から(1)に移行した。一方、成熟度や雌雄の違いでは、限界体温・体温上昇ともに差は見られなかった。以上のことから、アカネ類は雌雄や成熟度よりも季節の違いや生息地の違いで環境温度に適応することで、限界体温や体温上昇の仕方が変化して成虫の半年間を生き抜いているのではないかと考えられた。

P2-HS18

伊豆大島の二つのタイプの草地における生態系ピラミッド

前田夏希(都立国分寺高校)

2009年の8月合宿先である東京の離島である伊豆大島で、二つのタイプの草地の調査を行った。一つはイネ科の草本の優占する草地、もう一つは広葉の草本の優占する草地であった。方法は両方の草地を草刈り機で根元から狩り、出現する昆虫を捕獲した。刈り取った草や昆虫の重量を測定した。草の重量に比して、昆虫類の重量の小ささを実感すると共に、上記の二つのタイプの草地に棲息する昆虫相の違いに気が付いた。前者ではショウリョウバッタなどの草食性の昆虫が優占するのに対して、後者ではバッタ類も肉食性の昆虫が多く、飛来する昆虫相をねらって生活する姿が想像される。現地で得たデータを中心に発表を行う。

P2-HS20

クローバーの発芽に及ぼす外的要因

*岩崎智子, 神寶理恵, 原明友香(岡山県立岡山一宮高校)

私たちの身近に生育しているたくさんの三つ葉クローバーの中にまれに見られる四つ葉のクローバーなどは、どのようにしてできるのか、また、その過程に興味を持ったために研究しようと思った。

クローバーが四つ葉になるのには遺伝的要因と外的環境要因の2つがあると考えられる。そこで、今回の私たちの研究では、まず比較的調べやすいと思われる外的環境要因について研究することにした。三つ葉が成長していく過程で四つ葉となるものは、成長初期に突然変異がおけると考えられたので、種子の時に外的環境要因を変化させて育て、何らかの変異がおこるかどうかを明らかにする事を目的とした。

研究方法は、市販のクローバーの種子を用いて、温度・光・化学物質・超高圧・紫外線などさまざまな条件を変え、何がどのように種子の発芽に影響を及ぼすのかを調べ、その後の成長段階までを観察する。

温度は20℃、光については暗黒の方が発芽に適切なことがわかった。また、酸性溶液よりも塩基性溶液の方が発芽率がよいこと、超高圧でも短時間の加圧であれば発芽すること、紫外線では、UVCでも短時間の照射であれば発芽すること、逆に弱いUVBであれば発芽を促進することがわかった。

成長段階については、継続観察中である。

P2-HS21

生物実習で森と川を考える

* 石原陽子, 大田圭祐, 船田菜緒 (墨田川高校), 佐藤舜明 (江北高校)

私たちは、昨年の夏休みに東京大学秩父演習林で、鎌田直久先生(秩父演習林長)のご指導のもとで、生物実習(2泊3日)を行いました。

○事前学習(7/14)「森の食物連鎖と生態系のバランス〜ブナアオシャチホコの個体数の変動を中心に」講義など

○生物実習(8/21~23)

・雑木林(広葉樹)とスギ人工林(針葉樹)での樹上動物と土壌動物の種類と量の調査

樹上動物はピーティング法により、土壌動物はハンドソーティングとツルグレン装置により採集し、種類を調べた。

・動物遺体の分解者の働きの観察

冷凍のネズミの遺体を森林の地面に置き、翌朝、ネズミがどうなっているか調べる。

・秩父演習林(天然林)での階層構造と下層植生の調査

バーテックス(樹高測定器)で樹木の高さを測った。そのあと、広葉樹林の中に入り、樹木の種類・胸高直径・高さ(高木・中木・低木にわけ)を調べ、階層構造図をつくった。

・荒川の上流、中流、下流での水生生物調べによる水質調査

(化学的調査) 溶存酸素と、バックテストでCOD(化学的酸素要求量)、 NH_4^+ 、 NO_2^- 、 PO_4^{3-} などを調べる。

(生物的調査) 水生生物を採集して種類と個体数を調べる。

2つの調査結果から、水質を判定する。

* 当日は、過去の生物実習で行った荒川の上・中・下流の水質調査結果も紹介します。

P2-HS23

共存する植物がイヌタヌキモ *Utricularia australis* の生育に与える影響

* 桑原早紀, 中村智子, 松原生実, 渡邊翔 (香川県立三本松高校)

ため池は、多くの絶滅危惧種を含む水生植物の生育場所として重要である。その保全に向けての活動が様々な所で行われ始めているが、その際保全する種以外の植物が対象種に及ぼす影響やしくみについては、あまり調査されていない。しかし、ため池の植物がしばしば一定のグループとして確認される(久米1991)ということは、池の無機的環境要因以外に、競争、あるいは中立関係にあると考えられている他の植物との間で、生長促進につながる相互作用を持っている可能性がある。

そこで今回私達は、ため池の多い香川県でも減少が著しいイヌタヌキモで、共存する植物はイヌタヌキモの生育に影響を与えるか、それはどのような要因を通して影響を与えるか調べるために実験を行った。イヌタヌキモは浮遊性の水草で、捕虫囊を持ち水中のプランクトンを捕食する食虫植物であるが、絶滅危惧Ⅱ類に指定されており、その保全は重要である。

その結果、イヌタヌキモは、カンガレイ、ハリイ、キクモなどの抽水植物、沈水植物と共存することで、単独で栽培する場合に比べ生長がよくなるという結果を得た。この結果をもたらしした要因について考察する。

P2-HS22

サンゴと共生生物”褐虫藻”の研究

* 高橋東子, 青木あかり, 小西由香理 (法政大学女子高校)

造礁サンゴは褐虫藻という藻類を共生させ、生態系の生産者として重要な位置にある。近年、サンゴの白化が懸念されているが、白化現象は海水温の上昇などのストレスが原因でサンゴに共生する褐虫藻がサンゴ内から逃げ出すことによって起こる。褐虫藻という栄養供給源を失った白化サンゴはその後死滅する。しかし、一度白化したサンゴが回復した例がある。そのサンゴに共生していた褐虫藻は、白化以前とは異なる種類のものが共生していたという。最近の研究で、サンゴは複数の褐虫藻と共生し、環境の変化に応じて褐虫藻の組成を変えているということがわかってきた。

そこで私達は、慶良間諸島の阿嘉島で採取された褐虫藻と共生関係をもつ6種の造礁サンゴとヒメシヤコガイ、ムカデミノウミウシの共生褐虫藻のrRNA遺伝子の領域について遺伝子解析を行い、どのような種類の褐虫藻が共生しているのかについて調べた。さらに、実験による解析結果とデータベースを照合し、共生する褐虫藻のクレードを調査している。生物多様性・生態系の保全が重視される昨今、サンゴに共生する褐虫藻と環境の関係を調査することは大変意義があると思われる。

本研究は、SPP(サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト)の支援を受け、お茶の水女子大学の服田昌之先生のご指導のもと行われたものである。

P2-HS24

付着珪藻からわかる水質

* 眞貴子, 坂井はな (岡山県立岡山一宮高校)

私たちは平成19年度課題研究「付着珪藻からわかる水質」より、珪藻と水質に関連性があることに興味を持った。環境の変化・調査地点の追加を含めた継続研究を行い、地点や水質によって珪藻の出現頻度・種が変化するかということについて調べることを目的とした。

調査地点は岡山市北区にある笹ヶ川を上流・中流・下流の3地点とした。実験方法は、各地点の川底から石を採取し、菌ブラシでその石に付着した珪藻を擦り取る。次に採取された珪藻をホルマリンで固定し、重曹で有機物を除去する。そして珪藻標本を作成し、光学顕微鏡や電子顕微鏡で観察する。最後にその珪藻標本から見つけた珪藻の種を同定する。

同定した結果、下流では個体数が最も多く、中流では少ないことがわかった。また、上流では出現種が偏り、下流では最も種類が多いことがわかった。そして、平成20年度理科課題研究のデータを利用して、今回調べた川の上流・中流・下流の3地点における水質の変化を調べた結果、3地点の水質には違いがほとんどみられなかった。しかし、今回の調査では地点ごとに珪藻の種数や個体数が違ったことから原因は水質以外にあるのではないかと仮説をたてた。また、上流から下流に下るにつれて民家などから排出される生活廃水などにより、水質は上流に比べ富栄養化するのではないかと仮説をたてていたが、下流に下るにつれて貧栄養性の珪藻が多く見られたことから、下流地点の水質は透明度が高いことがわかった。よって、珪藻は透明度が低い水質ほど出現種が限定され、透明度の高い水質ほど種類が豊富であるという結果が平成19年度の先行研究の結果と一致した。

最終的には水質以外の要素として、川の流速や周りの環境も含めて総合的に考察したい。

P2-HS25

森を測る ―冷温帯広葉樹林における森と炭素の深い関係―

* 池田智代子 (早稲田実業高等部), 鈴木あすみ (神奈川県立小田原高校), 南部豪 (開智中学), 星野明絵 (早稲田実業高等部)

2009年夏より未来の科学者の要請を目的とした、早稲田大学「出る杭」育てるプログラムに生物・地球環境班として、大学の先生や大学院生の方々のサポートを受けながら、「森を測る」をテーマに生態学の研究の一端を体験した。

近年、地球温暖化問題が深刻化し、原因となる炭素の循環に関する研究が注目されている。本研究では、炭素循環において重要な、森林の樹木に貯蓄されている炭素量の推定を行った。

早稲田大学軽井沢試験地の冷温帯広葉樹林で、30m × 30mの方形区を設置し、毎木調査を行った。その結果、14種460本の樹木が存在し、そのうち、182本がヤマウルシで、一番多かった。しかし、炭素量で見ると、本数では126本であったコナラが全体の55.7%を占めていることがわかった。また、この森林には全体で13.3tの炭素が貯蓄されており、これは、人間1人が生活により排出するCO₂の約5年分に相当する。現在、土壌からの炭素放出量や、それらの制限要因の調査も行っており、その状況についても報告する。

P2-HS27

グッピー (*Poecilia reticulata*) の遺伝に関する一知見
紅林堯樹 (成蹊高校)

グッピー (*P. reticulata*) の遺伝については、♂から♂、♀から♀に伝わる遺伝的特徴などが詳しく調べられており、1本の染色体に何種類もの遺伝子が含まれていることがすでに分かっている。しかし、実際にグッピーを飼育してみると、すでに知られている遺伝様式に当てはまらない表現型の個体が数多く見受けられ、既知の遺伝の仕組みでは説明がつかない個体も多数散見された。実際の遺伝の仕組みがどのようなものなのか確認するため、交配実験を試み、遺伝様式の正当性を検証した。

交配実験では、親の品種の特徴が既知の遺伝通りに子供に受け継がれなかった。特に体色については、親が持っていた体色が混ざったような、中間雑種と思われる個体が生じた。例えば、レオパードダニオとネオンタキシードのペアでは、本来濃青色の体色を持って生まれてくるはずの形質の個体が、エメラルドグリーンに近い体色を持つ上に、色自体の乗りが悪い個体が生じた。さらに、ゴールデンキングコブラとモザイクタキシード(レッド)のペアでは、本来親の表現型のどちらかが現れるはずの後半身に、何の模様も現れず、体色と同じ色になってしまった。また、各ヒレの模様はそのまま子供に遺伝したが、模様の入り方が弱く、スポットの入り方が雑になっていた。

グッピーの遺伝子は連鎖関係にあることが多いため、組換えが起きやすく、組換え位置によりF1の表現に大きなばらつきがでると考えられる。また、中間雑種のような個体が出現したり、親の特徴がきちんと現れない個体が出現し、不完全優性の存在が疑われた。性染色体でも同様な現象が起こると予想され、限性遺伝といわれている遺伝においても組換えが生じ、雌雄間でも遺伝子のやり取りが存在しうることが示唆された。

P2-HS26

「ヒナシドジョウ」と「愛媛大学附属高校」はじめました

* 山田裕貴, 石丸真也, 城下雄亮, 道内真輝, 瀧山勇平, 川中寅生 (愛媛大附属高校)

平成20年度に創立されたばかり(それまでは愛媛大学農学部附属の農業高校)の本校では、昨年より授業だけでなく、部活動においても愛媛大学と連携した取り組みを進めているところである。そのような中、今年度より魚類の生態研究を主とする部活動「理科クラブ」も活動を開始した。理科クラブでは、地域の水生生物約100種を飼育しているだけでなく、それらを材料とした水槽実験にも取り組んでおり、この冬からは「ヒナシドジョウ」の生態を解明することを目的として水槽実験を開始した。

ヒナシドジョウは2006年に新種として記載されたばかりの、河川にすむ小型のドジョウである。生息が確認されているのは愛媛県と高知県のみであり、その生息個体数が少ないこと、人工養殖が困難であることなどが報告されている。本種が最近まで発見されないままであったのは、川の礫底の間に住み、驚くとすぐに間に隠れることや、秋から春までは間に冬眠するという特殊な生態によるところが大きい。絶滅が危惧されている本種の保全のためにも、不明なことの多い生態を解明することが急務である。

本発表では、6名の部員で取り組んだ、ドジョウ、シマドジョウ、ヒナシドジョウの外部形態比較、底質(礫サイズ)選択実験などの研究結果を報告し、今後の活動方針についてのご意見をいただきたい。

P2-HS28

八丈島産ニホンイモリ (*Cynops pyrrhogaster*) の形態特徴に関して

鈴木創大 (成蹊高校)

伊豆諸島八丈島に生息するニホンイモリ (*C. pyrrhogaster*) は、在来個体群である考えと、本州から移入され定着した個体群であるとする2つの考え方がある。一般に伊豆諸島にはニホンイモリは天然分布していないというのが通説であるが、2008・2009年夏に八丈島に赴き、ニホンイモリの採集を行い、本州産イモリ(東京都産・山梨県産)との形態比較を行った。採集した八丈島産イモリの多くが本州産イモリとは異なる形質をもっており、その違いは以下の3つが顕著な差として認められた。

(1) 腹面の赤色部が濃く、その面積が黒色部に比して大きい。

(2) オスの婚姻色が紫色を呈した鮮やかな色彩で、顔には赤色の模様が入る。

(3) メスの体側に赤線が入る。

採集当初は明らかに本州産とは異なる形質を保持しているが、八丈島産イモリを実験室内で飼育(明環境で2ヶ月間)した結果、腹面の赤色が薄くなり、黒色部の面積が増大した。2008年に採集したオスのイモリでは、繁殖期に現れる婚姻色も薄くなり、採集時の美しい婚姻色が失われた。そこで、八丈島の生息環境に近い環境で飼育(ダークウォーター・暗環境で2ヶ月間)したところ、腹面の赤色部が増大し、黒色部の衰退が見られた。

以上のことから、八丈島に生息するニホンイモリは、本州から分断され特異的に進化した個体群ではなく、移入により持ちこまれた個体群が環境に適応した結果生じた環境変異個体群である可能性が考えられた。

P2-HS29

グッピー (*Poecilia reticulata*) における個体成長とストレスの因果関係

桑祐子 (成蹊高校)

狭い閉鎖環境で生物飼育を継続すると、生物にストレスを与える、と言われていた。実際にそのような環境下で飼育をした場合、どのような影響が個体に現れるのか、同じ親から産まれたグッピーを個体群A、Bに分け、同じ環境条件(同水温・同水质下)で、個体群Aは狭い空間(一匹当たり330cm³以下)で飼育し、個体群Bは広い空間(一匹当たり10000cm³以上)で飼育した。餌は人工飼料(「Tetra Guppy」製造元・ドイツ テトラ社)を与え、食べられるだけ食べさせ、十分に与えた。毎週定期的に、水槽からグッピーを取り出し、体長測定器(アクリル製・手作り)に入れ、デジタルカメラで撮影し、体長測定器の底部に敷いた方眼紙を用い、比例計算で体長の算出を行った。10週間続けた結果、個体群Aの実質成長率が104.60%であるのに対し、個体群Bの実質成長率は203.51%であった。このことから、過度の空間ストレスを与えられたグッピーは成長率が低くなり、成長に悪影響を及ぼすことが考えられた。

グッピーは実験材料によく用いられ、かつ観賞魚として普及している魚種である。多くの場合、過密度で飼育されることが多く、実験材料として用いる場合は正確な実験データが得られない、また観賞魚としては良個体が得られないなど、過密度飼育はグッピーにおいても負の面が多いと考えられる。