

## [植物園利用報告]

### 1. 医王山のフロラ

金沢市市街地の東南部、石川・富山両県に位置する医王山のフロラ調査を行った際に本植物園の野外調査の機材を使用した。調査の上でのさく葉標本の作製、同定作業を本植物園演習室にて行った。また、調査の結果をまとめるにあたり、本植物園の情報処理室を使用した。今回のフロラ調査の結果、115科333属580種2亜種14変種3品種が確認され、石川県では過去に記録の見られていないシラゲヒメジソを含む新たな知見が得られた。

本研究を金沢大学理学部生物学科の卒業論文として提出した。その要約および植物リストは「日本海域研究所報告29号」に掲載される予定である。また、石川県側の地域の一部が来年度県立自然公園に指定される予定なので、その基本資料として調査の結果の報告書を石川県環境安全部自然保護課に提出した。  
(中野真理子 三輪真史 金沢大学理学部生物学科)

### 2. イチイとキャラボクの繁殖生態

イチイとキャラボクの繁殖生態的研究を行う上で本植物園の機材を利用した。また、データの処理を本植物園情報処理室で行った。今回の研究の結果、高木のイチイと低木のキャラボクとでの花粉分散力の違いや、イチイの種子生産量と個体サイズとの関係が明らかになってきた。

1996年10月にイチイ属植物の繁殖生態に関する国際ワークショップが金沢で行われ、研究結果の一部ををを発表した。また金沢大学理学部生物学科の卒業論文として提出した。

(大松 隆 金沢大学理学部生物学科)

### 3. 原始的被子植物の分子系統学的解析

植物園の水槽で、研究対象植物であるマツモ、コウホネの栽培を行った。日本植物分類学会(1996年3月 三田)でその研究結果の一部を発表した。研究は継続中である。

(中野愛子 金沢大学理学研究科)

### 4. 日本産シュロソウ属(ユリ科)の繁殖特性の比較研究

1994年から1996年にかけて、ユリ科の多年生草本であるシュロソウ属の生育環境、花序構造、繁殖特性の違いなどの比較研究を行った。材料としてコバイケイソウ、バイケイソウ、シュロソウを用いた。調査地は北海道空知郡南幌町、寿都郡黒松内町、長野県塩尻市、長野県下諏訪町に設定した。調査項目は花の形態と性型、花数、花序の構造および開花パターンの観察、個体サイズとしての花茎または偽茎の基部直径の計測、個体の追跡調査、自家和合性の有無を知るための交配実験である。試料の計測の一部とデータの解析は金沢大学理学部附属植物園で行った。

本研究の結果は金沢大学理学研究科、修士論文として提出し(1997年1月)、一部を本誌に発表した。  
(中垣明子 金沢大学理学研究科)

### 5. ハクサンコザクラの個体群動態

本研究では、野外調査の機材の作成を行った。また、野外調査のデータを本植物園の情報処理室にて解析した。その結果、調査を行った永久方形区内ではハクサンコザクラは個体数が減

少していること、各々の個体も衰退していることが明らかになった。また、計算機を用いたシミュレーションを行った結果、今後10数年で絶滅してしまうことが予想された。一方で、条件が良好ならば個体数を増加させる可能性もあることが示唆された。今後もさらに調査を継続し、播種実験等もあわせて行う予定である。

なお、本研究の成果の一部を日本生態学会第43回大会（1996年3月 東京）にて発表した。

（八島武志 金沢大学理学研究科）

#### 6. クロユリ (*Fritillaria camtshatcensis* (L.) Ker-Gawl.) の繁殖生態に関する研究

1992年に設置した白山室堂の永久方形区において継続調査を1996年7月から10月にかけて行った。調査内容は方形区内に生育するクロユリの個体識別、各個体のサイズの測定、性型、結実の有無などである。これらの現地調査で得られたデータをもとに、種子繁殖、特に性表現ならびに栄養繁殖とサイズの関係の解析を植物園のパソコンを用いて行っている。

この研究成果の一部は、日本生態学会第43回大会（1996年3月 八王子）にて発表した。

（畑中康郎 金沢大学自然科学研究科）

#### 7. 日本産イチゴツナギ (*Poa*) 属の分類学的再検討

イネ科イチゴツナギ属は、世界に約500種、日本には20数種がこれまでに知られているが、従来より分類の難しいグループとされており、日本産のものに限っても分類学的な問題点を残す種または種群が少なくない。その理由の一つとしてこの属の植物は形態的な個体変異あるいは個体群間の変異が非常に多く、また同時に染色体数における倍数体や異数体が地理的に狭い範囲内に混在している例もいくつか知られている。修士論文では日本産の全種を対象に形態に基づく分類学的再検討を試みたが、結論を出す前に生物学的に種あるいはそれより下の分類群をどのように認識し範囲づけるかという問題が未解決のまま、課題を残す結果となった。イチゴツナギ属の植物は、無融合種子形成を行う例も報告されており、また染色体数の変異は、それら個々の間での遺伝的な隔離あるいは孤立化を意味している。それらの現象は、我々の観念の中にある種という存在を改めて考え直さなければならない意味をも含んでおり、またその実体が明らかになったとき、この属の分類にも何らかの結論が出せるのかもしれない。現在、この属の中でも特に変異の多いナガハグサ (*Poa pratensis* L.) およびその近縁群、タチイチゴツナギ、イチゴツナギ、アオイイチゴツナギ等について日本各地の系統を少しずつ集め始め、鉢植えにして栽培している。

（白井伸和 金沢大学理学部研究生）

#### 8. アキノキリンソウ (広義) の変異に関する研究

アキノキリンソウの垂直的変異について明らかにするために、昨年度に引き続き、総小花数と総苞片長の2形質について注目し、昨年度までに得られたデータに1996年夏に白山山系三ノ峰周辺で採集した試料も加えて解析を行っている。また、細胞学的な見地からの検討を試みるべく、種子の播種試験も行ったが、発芽率が極めて悪く、十分な試料を得ることができなかった。

（西沢 徹 金沢大学教育学部生物学教室）

## 9. 石川県下の小学校地における植物分布調査

1996年4月から11月まで、石川県下の小学校の約半数に当たる144校の校地でフロラ調査を行った。現地では判別できなかった種については当植物園において植物図鑑などの文献や双眼実体顕微鏡などの器具を利用して同定を行った。その結果、雑草などの非人為的に移入した種を581種、栽培樹など的人為的に移入した種を447種同定できた。それらの結果を元に、植物教材の活用に関してのいくつかの提案をまとめることができた。

なお、本研究は金沢大学教育学研究科修士論文として金沢大学に提出した。

(西井武秀 金沢大学教育学研究科理科教育研究)

## 10. ヤマトアザミテントウ *Epilachna nipponica* とアザミ属 *Cirsium* 食草の地理的変異

ヤマトアザミテントウは、食植性のテントウムシで、オオニジュウヤホシテントウ群に属する。北海道の渡島半島から本州西部の日本海側の多雪地帯に分布し、主な食草はアザミ属植物である。本種は、他の *Ev-complex* のメンバーと同様に、地域集団間のみならず地域集団内にも形態と食性に変異が大きいと見られ、種分化と生活史特性の進化の研究対象として注目を集めている。生態学研究室では植物園内で各地から採集したアザミを栽培し、以下の研究に用いた。

### (1) ヤマトアザミテントウに対するカガノアザミの摂食忌避物質：エキスによる生物検定

ヤマトアザミテントウは、金沢市湯涌に自然状態で分布しているアザミのうち、ハクサンアザミを主な食草としているが、カガノアザミの受容度は著しく低い。また実験室内における受容性、選択実験よりどの地域の個体群も一様にカガノアザミを忌避する傾向にあることがわかった(小路, 私信)。これらの事実からカガノアザミにはヤマトに対する摂食忌避物質が存在することが示唆され、これを特定するためにカガノアザミから抽出したエキスを用いたバイオアッセイを行った(エキスの分画は京都大学農薬研究施設が担当した)。抽出したエキス中の酢酸エチル層の分画の内、昨年度までの実験結果から忌避活性が確認された分画をさらに液体高速クロマトグラフィー法で19分画に分離した。これらの各分画についてテントウの選好性実験を室内で行ったところ、4つの分画には明確な忌避活性が見られ、特にヘキサコサノールといった糖質やリノレン酸といった脂肪酸に高い忌避活性が見られた。他の2分画の忌避性や今回特定された成分の生理的忌避メカニズムについてさらに実験を継続中である。

以上の結果は、第49回北陸病害虫研究会(1997年1月)で発表された。

(横川和明 金沢大学理学部生物学科)

### (2) 植食性昆虫のアザミ種に対する選好性

アザミ属植物を生活資源として利用する植食性昆虫類には各アザミ種に対して特有の選好性が見られ、各アザミ種には固有の植食性昆虫群集が形成される傾向にある。例えば金沢市湯涌ではヤマトアザミテントウの成虫、卵、幼虫はハクサンアザミに多くみられ、カガノアザミでの密度は非常に低い。そこで野外に近い条件下でこういった昆虫類の選好性と群集形成の過程を実験・観察するため、植物園構内に7×7×2.5mの網室を1基設置した。その内部にはハクサンアザミ・カガノアザミの2種のアザミを混在させて移植し、植食性昆虫類の移入を試みた。

しかし、アザミ種がうまく根付かなかったことと、昨年12月初旬の豪雪により網室が倒壊したことにより実験が中断されている。しかし来年度には網室を再設置し、再実験を予定している。

(大河原恭祐・中村晃規 金沢大学理学部生物学科)

### (3) ヤマトアザミテントウ幼虫のアザミ適合性

金沢市湯沸のヤマトアザミテントウの異なるアザミ2種への適合性が飼育実験によって調べられた。実験室内において、アイスクリームカップ内にハクサンアザミ、あるいはカガノアザミのどちらか一種のみの葉を入れ、室内条件(20℃ 14L 10D)でヤマトアザミテントウの番いを飼育し以下のデータを比較した:(1) 産卵数と孵化率,(2) 幼虫とサナギ期間の日数とその死亡率,(3) 新成虫のサイズ。その結果、カガノアザミで飼育した時に比べ、ハクサンアザミで飼育した時、産卵数、幼虫生存率、成虫羽化率は増加する傾向にあった。

(福田 剛 金沢大学理学部生物学科)

## 11. 角間の昆虫相

金沢市角間地区には、近年金沢大学キャンパスが移転し、その周辺が急速に開発されつつある。本研究は、金沢大学角間キャンパス周辺の丘陵地の昆虫相の季節変動と場所間差を調べることを目的として、植物園を含む9地点に化学誘因トラップ(酢酸メチルフェニル:商品名アカネコール)を設置し、1995年5月から1997年3月にかけて1週間ごとに回収と再設置をくり返した。得られた採集個体は全て実験室内で同定し、種ごとに個体数を記録した。このデータを用いて、1) 昆虫の個体数、種数の季節変動、2) 昆虫相の地点間差、3) 昆虫相と周辺環境との関係について検討中である。

この研究結果の一部は北陸病害虫研究報告報(1996)44:81-85に掲載された。

(金上 洋 金沢大学理学部生物学科)

## 12. 石川県におけるイチモンジセセリ幼虫とサナギの死亡要因—その寄生者相と寄生率

イチモンジセセリは、関東・東海の太平洋沿岸や近畿以西では幼虫で越冬する。北陸地方では、これまで幼虫越冬が確認されておらず、越冬は不可能であると思われるが、松村(1992, 1993)以外に生態の詳しい研究がない。越冬不可能地での本種の生態を明らかにするため、石川県下の水田での野外採集や室内における飼育実験によりセセリの寄生者相と寄生率を調査中であるが、その調査の一環として、幼虫の人工越冬実験を植物園内で試みている。実験室内で飼育していた幼虫数個体を野外に設置された2.5×2.5×2.5のケージ内に配置し、越冬状況を観察中である。

以上の研究結果の一部は第49回北陸病害虫研究会(1997年1月)で発表された。

(内海直明 金沢大学理学部生物学科)

## 13. 土壌条件の違いによる植物の成長差観察

植物園で栽培されていた植物を用い、以下のような観察を行った。

(1) 割合を変えて活性炭を混合した土壌(0%, 25%, 50%, 75%, 100%)を鉢に入れ、ミドリマメを発芽させ、活性炭が及ぼす成長の違いを観察した。その結果、活性炭の割合が高い

ほどミドリマメは早く枯死する傾向が見られたが、活性炭の割合が25%と0%のものでは差が見られなかった。

(2) 金沢大学と俵町とを結ぶ道路沿いの崖崩れが起こった斜面で採取した粘土質の土壌と、植物園の畑の土壌と、植物園で使用されている粗粒の灰色の砂を、それぞれ鉢に入れ、ハナナスビを2本ずつ計6本植えて、その成長過程における違いを観察した。その結果、それぞれのハナナスビは1本も枯死することがなく、土壌の違いにおいて成長に顕著な差は見られなかった。

(3) 人体に有害であるといわれるタバコが、植物にも影響を及ぼすのかを調査するために、タバコの葉、タバコの灰、それぞれを混合した土壌にコスモスを鉢植えし、その影響を観察した。その結果、タバコの葉を混合した鉢において、葉の枯れは速かったが、成長速度に顕著な違いは見られなかった。

この一連の観察は、理学部地球学科3年の地学実験Aの一環として行った。

(理学部地球学科3年 地学実験A履修者 12名)

#### 14. 植物による水質浄化実験 —重金属汚染水の浄化を目指して—

重金属による水質汚染は、環境問題の主要課題の一つである。本研究は、植物の重金属吸収機能のメカニズムを解明するために、シダ植物のヘビノネゴザと水中浮遊植物のホテイアオイを用いて、本園にて重金属の負荷を与えて栽培実験を行った。ヘビノネゴザの葉柄、ホテイアオイの根を切片にし、光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡およびエネルギー分散分析等を使用して観察・分析を行った。その結果、これらの植物体内に亜鉛や鉛の重金属元素の蓄積が確認され、重金属で汚染された水質を植物を利用して浄化する可能性を示唆した。

この研究は平成8年秋季連合学術講演会（日本岩石鉱物鉱床学会・日本鉱物学会・資源地質学会）にて報告し、詳細は本年報及び1997年金沢大学理学部地球学科卒業論文に記載した。

(西田佐織・田崎和江 金沢大学理学部地球学教室)

#### 15. 植物園における気象観測と降水、大気中物質の採取による研究

大気環境を知る上で必要な観測と採取のための場所を、大学敷地内では本植物園と決め、1995年度より簡易的な気象観測と試料採取を行ってきた。気象観測は気温と降水量について、1995年12月から1997年2月まで行った。本園ではプラスチック容器や降雨分取器による降水の採取を行った。採取した降水は、pHと導電率(EC)を測定し、濾過を行った。さらに、イオンクロマト分析と濾過した後のフィルターサンプルにのった残渣の画像処理を行い、化学的性質と残留物質、気象条件との関係を明らかにした。詳細は本年報の論文に示している。また、大気中の浮遊粒子の性質を調べるために、1995年度からエアースンプラーを用い、本園にて大気吸引を行ってきた。この中で、木炭の大気浄化の可能性を探り、大気中での粒子吸着能力を確認するため、1996年11月には、前面に木炭片を固定したエアースンプラーを本園実験棟屋上に設置し、大気吸引を行った。同時に大気中の粒子を採取し、分析した。1996年12月には本園で雨水を採取し、木炭の水中での浄化能力を確認する実験に使用した。これらの実験から、木炭の

表面全体に大気中の浮遊粒子を多分に吸着する能力があることを明らかにした。

なお研究内容の詳細は、馬飼野光治が金沢における酸性降水特性と残留物質の関係、宮田統が大気汚染からなる環境悪化の木炭を使つての改善、という題目で金沢大学大学院理学研究科修士論文に記載した。また、馬飼野光治は日本地質学会第103年年会、第40回粘土科学討論会にて研究の発表を行った。

(馬飼野光治・宮田 統・田崎和江 金沢大学大学院理学研究科地学専攻)