

京都大学

生態学研究センター・ニュース 臨時 No. 54

京都大学生態学研究センター

〒520-2113 滋賀県大津市上田上平野町字大塚 509-3

Tel: (077) 549-8200

Fax: (077) 549-8201

Homepage: <http://ecology.kyoto-u.ac.jp>

センター長 和田英太郎

Center for Ecological Research
Kyoto University
Kamitanakami Hiranouchi,
Otsu, Shiga, 520-2113, Japan

目次

- センター長挨拶
 - 経緯についての説明
 - 両名のプロフィール
 - 秋本淳一とミヤマニガウリ
 - 大音雄司とツルアジサイ
 - 大音君とシナノキ
 - 募金のお願い
 - 編集後記
-

センター長挨拶

秋本淳一君、大音雄司君を悼む

京都大学生態学研究センター
センター長 和田英太郎

当センターの大学院生、秋本淳一君（博士課程2年）と大音雄司君（修士課程1年）は、去る9月24日植物採取の途中、新潟県六日町の近郊で不慮の死を遂げました。将来性のある二人もの若い学徒を失い、まことに残念でなりません。両君の冥福を祈ると共に、両家のご両親・親族並びに関係者の方々に心から哀悼の意を表します。

両君の研究課題は、以下のようなものでした。

秋本淳一君「ミヤマニガウリにおける雄性両全性異株の進化」

大音雄司君「ツルアジサイの生態特性」

これらの研究は、残念ながら中断することになってしまいましたが、研究者の世界の常として、いつかどこかで再開されるはずで、このような意味も込めて、この特集号に両君の研究課題を記すことにしました。

去る9月末、秋本・大音両君が、新潟方面で行方不明になったらしいとの知らせを受けた後、センターではその総力をあげて捜索活動を行ないました。第一次の捜索では、7台の車、ヘリコプター、船を、第二次捜索では、広報活動と車による捜索に重点をおきました。ほぼ2週間にわたる連日30人以上の捜索活動にもかかわらず、その結果は不幸なものに終わってしまいました。大学人として院生をはじめとする周囲の方々との絆を深く認識した二週間でもありました。正直言いまして、このたびの両君の死は、私個人にとっても大きな衝撃であります。しかし、この事実を前向きにとらえ、両君の死を無駄にしないためにも、教職員一同今後のセンターの発展と社会への貢献に努力することが最低限の責務と考えております。

捜索活動の間、京都下鴨警察署、京大本部、大学院理学研究科本部、植物学教室、京大山岳部とその関係者の方々、センター教職員、院生の方々には、全面的な協力をいただきました。現地での活動には、新潟県警、六日町警察署、及び各警察署、新潟大学、森林総合研究所、新潟県庁林政課、各林業事務所、各市町村役場、各地の営林署、林試、日本道路公団、また広報にあたってはNHK新潟、新潟テレビ局、各地域のケーブルテレビ、各コンビニエンスストア、各ガソリンスタンド等々にご協力いただきました。ここに厚く御礼申し上げます。このような協力なくしては、早期の発見は、困難であったと深く感謝しております。

経緯についての説明

菊沢喜八郎(京大大学生態学研究センター)

経緯

京大大学生態学研究センターの大学院生、秋本淳一と大音雄司は1998年9月23日朝5時過ぎに京都市の下宿を出発し、新潟県および北陸地方にミヤマニガウリの調査にでかけた。しかしながら予定の28日になっても研究室に出てこないため、30日には警察に捜索願いを出すとともに、生態学研究センターとしても独自で捜索を開始した。

捜索の経緯

日本道路公団を通じた調査から、23日12時半頃、柏崎インターで北陸自動車道を降りたことがほぼ確実視されたために、柏崎以南の新潟県のうち、調査予定地とされていた、妙高高原、巻機山、守門岳周辺に第1次捜索の重点を置き、地上およびヘリコプターによる捜索を行った。捜索に参加したのは京大大学生態学研究センター教授中静透、京都大学名誉教授岩坪五郎他の28名である。また新潟県警新井警察署、小出警察署等も上記地点を中心とした捜索を行った。しかしこれらの地点で発見されないまま、湯之谷村のガソリンスタンドにおいてそれらしい二人連れが23日頃給油に現れたとの有力な聞き込み情報があったため、同村から福島県桧枝岐村にぬける国道特に奥只見湖周辺、さらには湯之谷村から六日町周辺、六日町から妙高高原に向かう一部長野県をも含む道路さらには群馬県水上町、富山県上平村、栃木県日光市、石川県白峰村等捜索対象を拡散することになった。第1次捜索隊は10月5日まで懸命の捜索を行ったが、手がかりを得るにいたらなかったため、10月6日以降、京大大学生態学研究センター教授安部琢也を隊長とする30名からなる第2次捜索隊を組織した。警察のその後の情報により新潟県内にいる可能性が高いと考え、第2次捜索隊は新潟県内を中心に、新聞テレビ等の広報の依頼、コンビニ、ガソリンスタンド等の聞き込み、営林署、林業事務所、道路パトロール等への協力依頼、ポスター貼付などに重点を置くとともに新潟県内の米山、弥彦山、黒姫山、清水倉、守門岳、巻機山を再度独自に捜索した。第2次捜索隊も十分な成果を得られないまま10月11日午後11時頃、京都下鴨警察署を經由して新潟県六日町警察署より転落自動車発見の報が本部にもたらされた。

研究室に残された計画、友人にもらしていた希望、警察および道路公団の調べ、自動車内で発見された給油記録、および買い物等の諸情報を総合すると、両名は京都市内の下宿を23日午前5時過ぎに出発し、湖西道路を敦賀にいたり、敦賀インターから8時40分頃北陸自動車道に入り、12時半頃柏崎で降り、小千谷において一旦給油したのち、小千谷から塩沢町にいたるいずれかの地点で車内で仮

泊し、24 日午後 3 時頃、塩沢町清水から 3 km ほど離れた国道 291 から約 50m 下に転落したものと考えられる。

遺体発見と撤収の経緯

11 日夜、対策本部および秋本、大音両家家族が遺体の確認のため現地に向かった。10 月 11 日深夜より 12 日にかけての撤収作業により、転落自動車は引き上げられ、両名の遺体が収容された。警察の調べでは両名は転落時に頸椎骨折により即死したものと考えられている。遺体は死後時間が経過したために損傷が甚だしく、両親による確認の後、現地で荼毘に付され、遺骨が両親により引き取られた。

両名のプロフィール



氏名	秋本淳一
生年月日	1973 年 1 月 5 日
経歴	1995 年 3 月 東北大学理学部卒業 1997 年 3 月 京都大学理学研究科生物学専攻（植物学系）修士課程 終了
実家	静岡県三島市清住町 8-19 秋本真澄（父）
研究課題	ミヤマニガウリにおける雄性両全異株性の進化 Evolution of androdioecy in <i>Schizopepon bryoniaefolius</i>
指導教官	菊沢喜八郎
副指導教官	牧雅之 加藤真 山村則男



氏名	大音雄司
生年月日	1975年5月24日
経歴	1998年3月 岡山大学理学部卒業
実家	滋賀県伊香郡木之本町木之本 1325 大音照夫（父）
研究課題	ツルアジサイの生態特性 Ecological properties of <i>Hydrangea petiolaris</i>
指導教官	菊沢喜八郎
副指導教官	藤田昇

秋本淳一とミヤマニガウリ

菊沢喜八郎(京大大学生態学研究センター)

秋本淳一が私の前に現れたのは1996年11月15日のことであった。そのとき彼は京都大学理学研究科植物系統分類学（河野昭一先生）の修士課程2回生であり、博士課程からは雄性両全異株性について研究したいという。その前年には私自身も「植物の繁殖生態学」という教科書を書いていて、雄性両全異株性とは裏返しの雌性両全異株性については少し研究したこともあったので、是非一緒にやってみたいと考えた。材料は何を使うのかというとミヤマニガウリであるという。「ミヤマニガウリ?」「ええ、ウリ科の1年生草本です。でも私もまだ実物を見たことがないんです」という、なんとも頼りない師弟の門出であった。

雄性両全異株性

ここで雄性両全異株性について説明しておこう。被子植物の花はたとえばサクラのように、一つの花のなかに雌しべと雄しべの両方をもつ両性花が多い。雄しべだけの花（雄花）や雌しべだけの花（雌花）を持つものもある。雄花と雌花が同じ個体についていれば、雌雄同株であり、個体を単位に考えればこれも両性個体である。雄花をつける個体と雌花をつける個体が別であれば、雌雄異株である。雌雄異株性はわれわれヒトをふくめた動物で一般的であるから理解しやすいであろう。植物にはこのほかに、雌花をつける雌株と両性花をつける両性株の混じった雌性両全異株性とか、雄株と両性株の混じった雄性両全異株性とか、さまざまな性表現が知られている。

被子植物の雄花（または雌花）を観察すると痕跡的な雌しべ（または小さな雄しべ）をもっているものが多いから、もともと両性花だったものが、雄花または雌花に変化したものが多いと考えられている。もともと雄しべも雌しべも持ち、その両方を通じて次世代の子どもを残すのに貢献していたものが、そのどちらかだけを持つことにしたのであるなら、そうした方が有利である（そのほうがたくさんの子どもの自分の遺伝子を残せる）ということがなければならない。第一に考えられる理由は、いままで両性花では雄しべと雌しべという2種類の器官をつくっていたのが、たとえば雄しべだけを作ればよいことになるわけだから、たくさん雄しべをつけた立派な雄花を作ることができるということである。それによって今までより以上にたくさんの花粉媒介者を集めることができるかもしれない。もう一つの理由は、両性の花ではどうしても起こりやすい自家受粉を、どちらかの器官だけにしてしまえば避けることができるということである。両性花の雌しべにとっては、自分の上のほうにある雄しべから自然に落下してくる花粉を避けることができずに受粉してしまうことは多いにちがいない。だから雄しべを捨てて雌しべだけの花（雌花）になることはそれなりに意味があるに違いない。これが雌性両全異株性である。しかし両性花の雄しべにとってはどうだろうか。花粉がある程度は自然に落下するものであれば、その下に雌しべがあろうとなかろうと関係はないはずである。というわけで、雌しべをなくすことは、雄しべにとってはあまり意味がない。つまり、雄性両全異株性が進化するためには自家受粉の回避ということは大きな意義を持たないのではないだろうか。古くダーウィンの時代から、雄性両全異株性は雌性両全異株性に比べて少ないということが言われており、その理由はこのようなところにあるだろうということが、近年理論的にも明らかにされてきている。つまり雄性両全異株性が進化する条件は雌性両全異株性の進化条件に比べてきびしいのである。それでも雌性両全異株性の植物が世の中に存在するのはなぜなのだろう。これは研究者にとって挑戦しがいのある課題であり、秋本淳一は博士過程でこの課題にチャレンジしようと決心したのであった。

両性花の花粉

マタタビ、ミヤママタタビ、サルナシといった植物は雄花をつける株と両性花をつける株が存在しているから雄性両全異株性であると思われる。両性花には雄しべと雌しべがあり、雄しべには花粉も入っている。しかしその花粉は外見は一人前の花粉だが、中身が詰まっていなくて、コットンブルーなどの色素で染色しても染まる部分のごくわずかであり、雌を受精させることのできない偽の花粉なのである。では、なぜこのような偽花粉が存在しているのか。それなりに花粉媒介者を惹きつけるのに役立っているのである。何種かのマルハナバチがやってくるが、偽花粉も本物の花粉も区別せずに集めていくようである。そして偽花粉を集めに両性花にやってきたときに本物の花粉を雌しべの上に残していくのである。受精という面からみるとこの偽花粉は役に立っていない偽物ではあるが、ハチの餌として、花粉媒介者を惹きつけるのには役に立っているのである。

ミヤマニガウリについて我々のまず調べなければならないことは、両性花の花粉と雄花の花粉が形の上で区別がなく、色素にも同じように染色され、同じように受精能力をもつということである。もし、両性花の花粉が偽花粉であれば、ミヤマニガウリの両性花は見かけ上は両性花であっても、その花粉が受精という機能を果たさないのだから、機能的には雌花だということになり、ミヤマニガウリは見かけは雄性両全異株性であっても、実質的には雌雄異株だということになってしまう。

電子顕微鏡でみた花粉の表面は両性花でも雄花でも変わりはない。またコットンブルーという色素で染色した場合でも、二つの花粉は全く区別なく、同じようによく染色された。このことから、我々は、ミヤマニガウリの両性花は雄機能もそなえた両性花であること、したがってミヤマニガウリは雌性両全異株性であること、を明らかにした。ミヤマニガウリは世界で報告された雄性両全異株性の種としては、3番目の記録になる。

ミヤマニガウリの集団

両性個体と雄個体の役割を調べたり、両者の混じり方を知るにはミヤマニガウリの集団をつかまえ

なければならない。そのために、福原達人さん、木下栄一郎さん、牧雅之さんなど植物にくわしいかたにいろいろと情報を貰い、自分たちでも調べに行った。最初は手近なところからというので、1997年春には、私が運転して滋賀県と岐阜県の県境あたりにも調査にいった。奇しくも大音雄司君の実家のある木之本町の近くであり、私たちとミヤマニガウリとははじめての出会いであった。しかしそこは残念ながら集団として調査するほどには個体数がなく、結局1997年に調査地として選んだのは、石川県、岐阜県、長野県、栃木県、福島県、富山県、そして新潟県から11箇所であった(図-1参照)。

ここでいう集団とは、見渡せる範囲に数十個体から百個体以上がある程度まとまって生えているような場合を指している。上記の11カ所を秋本淳一は先輩でまた共同研究者でもある福原達人さんと一緒に調査して回った。面白いことに、雄性両全異株性とはいっても、集団毎に雄株の混じり具合はことなっているのである。たとえば、長野県菅平や、岐阜県平湯など6集団では雄は全くなく、集団は両性株だけで構成されていた。これに対し、新潟県の妙高高原や石川県の岩間など5集団では、雄が混じっていた。しかしその混じり方(雄の比率)は集団によって異なり、岩間では最も高く28%、妙高や福島県の桧枝岐では低く約6%であった。この結果は理論的にも予測できることではある。両性個体は雄機能も雌機能もそなえているのだから、雄が混じっていなくてもやっつけていけるだろう。雄が混じるにしてもその比率は両性個体より多くはならないだろう。極端なケースとして雄ばかりになっても種子を残せないのだから。

ではこのような雄の混じり方の違いは集団の繁殖の仕方によどのような影響を与えているだろうか。幸いなことにミヤマニガウリは1年生草本である。つまり今生えている植物は皆、去年の秋に熟した種子が、今年の春に発芽してきたものなのである。したがって、今生えている植物についてその酵素多型を調べれば、昨年度における親たちの繁殖の振る舞いを推し量ることができる。

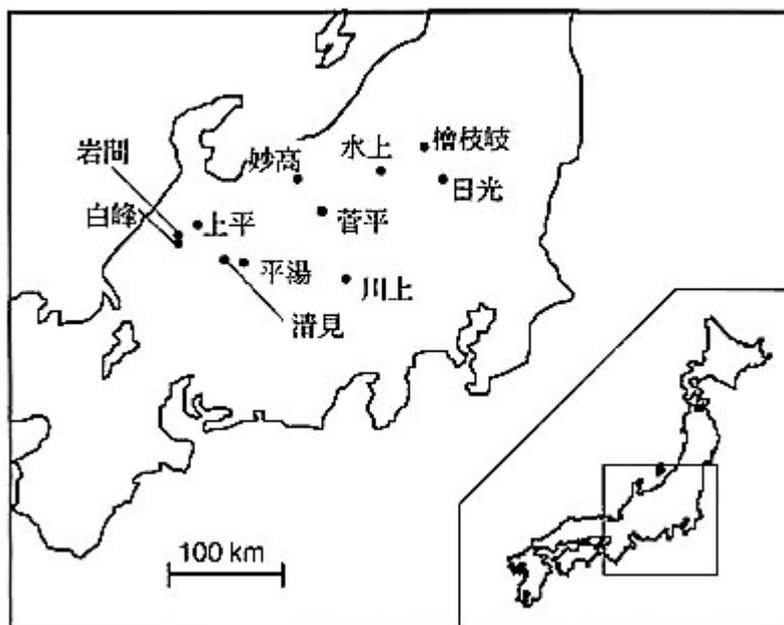


図-1 <調査地一覧>

近交係数と性比

各集団の各個体からそれぞれ葉を採取して、実験室に持ち帰り乳鉢ですりつぶし、電気泳動にかけると。ここでは多型の検出できた4種類の酵素系について分析した。秋本淳一は実際はもっと多くの酵素について調べているはずであるが、多型のあったものだけを用いている。これらから近交係数が計算される。近交係数はある遺伝子座の2つの遺伝子が同一祖先の同じ遺伝子に由来する確率を示すから、集団の自家受粉の指標になる。もちろん、自家受粉由来の個体と他家受粉由来の個体で死亡率がちがったりするから、厳密には同じではないらしい。近交係数は11集団のうち多型のみられた6集団(桧枝岐、平湯、岩間、上平、妙高、白峰)について計算した。このうち平湯と白峰は雄の混じらない集団、他の4集団では雄が混じっている。

雄の比率を横軸に近交係数を縦軸にとって、両者の関係を6集団について描いたものが、図-2である。図に見られるように非常にきれいな負の相関関係が得られている。雄の比率がゼロの集団では、

ほとんど全ての個体が自殖由来である。それに対し雄の比率が多くなると、自殖が少なくなり、他殖が増えてくる。多分この図を得た時、秋本淳一は大変うれしかったにちがいないと想像する。私たちもこの図を見せられたとき、その美しさに感動した。ただ単に負の相関があるだけでなく、実にきれいに曲線的に並んでいて、どこかに漸近していくように見える。

この図から推測されることは、集団のなかに雄が混じっていると、そこに花粉媒介者が数多く惹きつけられ、それによって他殖が促進されることである。逆に、雄が混じっていないと、花粉媒介者の訪花が少ないために、自殖が多くなるのであろう。

この美しい結果は直ちに論文にまとめられ、「機能的雄性両全異株性ミヤマニガウリ集団における性比と遺伝的変異」と題され、植物の繁殖生態学については世界でも最も権威のある雑誌、アメリカ植物学雑誌(American Journal of Botany)に送られた。この論文は小さなコメントがレフェリーからついたものの、1998年8月には仮受理の通知がファックスで届き、10月には正式に受理となった。正式の受理の知らせを本人に見せてやれなかったのは心残りではあるが、秋本淳一の25年間の生の証しがこの論文にこめられ、世界に公表されることが決まって、私たちもほっとしているところである。

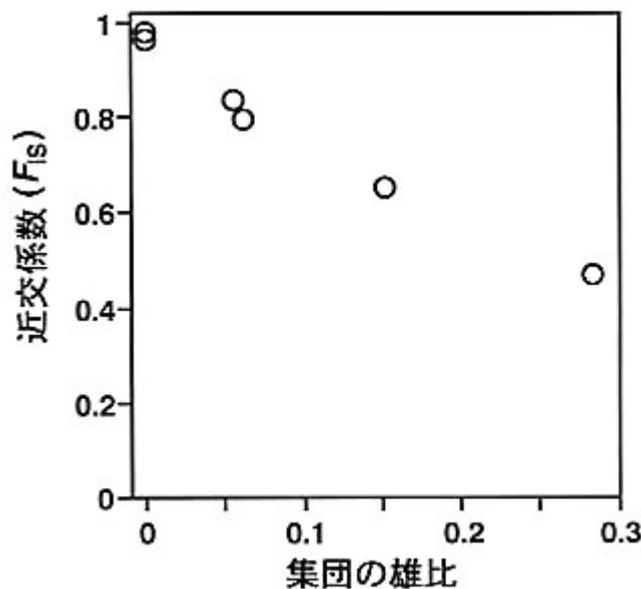


図-2 < 集団の雄比に対する近交係数の関係 >

花粉媒介者の観察

上の図を見て考えた推測は、直ちに観察によって確かめなければならない。1998年8月下旬、秋本淳一、大音雄司、八木誠、菊沢喜八郎の4名が白山に花粉媒介者の調査にでかけた。2名ずつ2組になって、雄のいる集団(岩間)と雄のいない集団(白峰)に分かれて観察しようという計画である。対象とする花を10個ずつ決めて、明け方から夕方まで、やってくるであろう昆虫をずっと待ち続ける。やってくるのは小さなアブが多く、その他アリとかアザミウマなどが見られた。この調査を3日間つづけた。結果は図-3に示す通りである。この図では3日間の調査を1個当たり、30分当たりの訪花者数という形で平均してある。

この図でまず気がつくことは、両性花だけの集団では、訪花者がきわめて少なく、午前中に何個体かがやってくるだけで、午後には全く見られないことである。これに対し、雄の混じった集団では朝から午後まで結構訪花者がとぎれることなく見られるのである。しかも雄個体への訪花が圧倒的に多く、両性個体の5倍くらいに達している。両性個体への訪花は少ないものの、朝から午後遅くまで、いつも見られている。この図から、上に示した推測、つまり、集団のなかに雄個体が存在すると、まずそこに花粉媒介者がひきつけられ、そこから一部の昆虫が集団内の両性花に訪花するのであろう。ではなぜ雄花のほうが人気があるのだろうか。それは多分花序あたりの花数の違いによるのであろう。両性花序では1花序あたり1個しか花がついていないが、雄花序では10個もの花がついていることによるのだろうと考えられている。

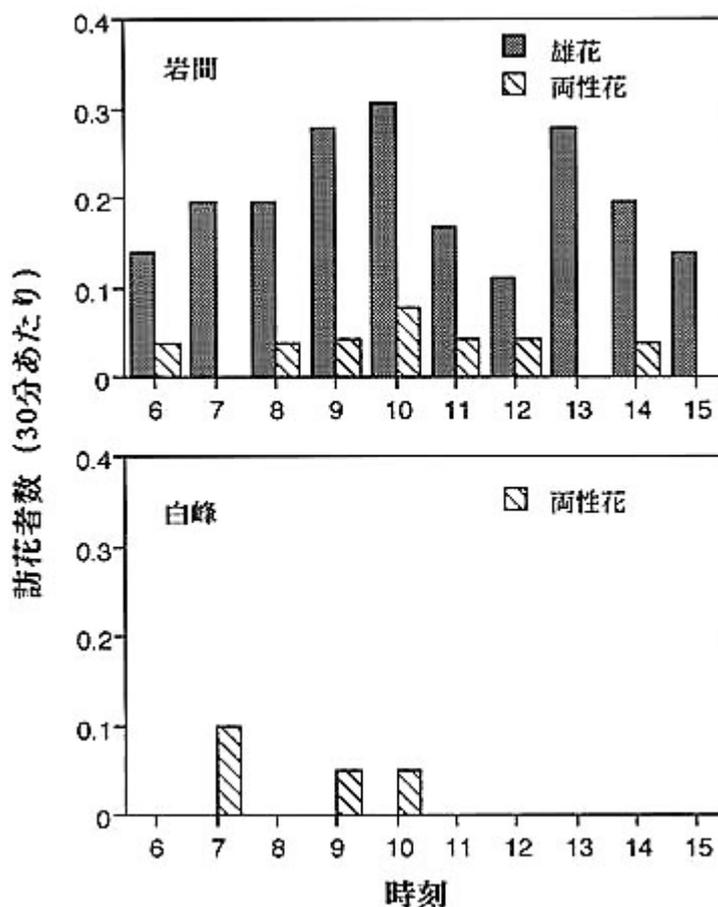


図-3 <雄の混じった集団（岩間）と両性個体だけの集団（白峰）における花あたり訪花者数の1日の間の変化>

おわりに

秋本淳一の研究は、まだ緒についたばかりであった。花粉媒介者の観察以外にも、強制受粉試験、種子をとっての栽培試験、栽培個体を用いての、強制自家受粉や強制他家受粉試験など、まだまだやりたい試験がいっぱいあった。しかし、図-2のような美しい結果を、仕事を始めて1年目に手に入れたのは、幸運であったといってよい。その幸運は彼の周到な準備と、周囲の先輩諸兄の助言とそしてなにより彼のたゆまぬ努力の結果によるものであることは疑いない。これからという時期にその生を終えるとはまったく無念であるが、彼の生は充実したものであったと考えたい。

この文章の中心は秋本淳一・福原達人・菊沢喜八郎の3名共著の論文を、菊沢喜八郎が解りやすく書き改めたものである。解りやすくということに心がけたため、思わぬ誤りをおかしているのではないかと恐れている。もしそのようなことがあれば菊沢の責任である。興味のある方は近いうちに印刷予定の原著論文を見ていただきたい。

大音雄司とツルアジサイ

菊沢喜八郎(京大大学生態学研究センター)

大音雄司は修士論文のテーマとしては異型葉性について研究したいといった。彼がこのような研究計画を出してきたのは、岡山大学を卒業して京大大学生態学研究センターに入って1カ月後の最初のセミナーのときであった。異型葉性とは「その種の特徴として、常に2種以上の異なる形態の葉を生ずる現象」と述べ、興味の対象としては「異型葉性を示す植物」「そもそもどのような違いがあり、あるとすれば、その違いの生育環境に対する適応的重要性は何か」としている。

異型葉性

植物には付く場所や出る時期によって形のちがう葉をつけることがある。これを異型葉性とよんでいる。たとえば、草本では地面から出る葉（根出葉）と茎につく葉（茎葉）では形が異なることがよく知られている。また樹木でもシュート基部に付く葉とシュート先端に付く葉では形がちがっている。カツラでは基部につく葉は心臓型で円いが、先端に付く葉は三角形のおむすび型である。このような形の違いが機能においてもちがうかどうか、彼の最初の問題意識であり、「同じ光合成器官としての普通葉でありながら、全く別の形を呈するものに関心がある」。ではどの植物を材料にして研究を進めればよいのか。

最初彼が候補にあげていた植物はアオイスミレである。これは「花期の葉は幅約2cmの円心形だが、花後直径5-8cmと大きくなる。この種に限らず、スミレ属にはこうした性質を示すものが多い。」ところが、この種はすでに福島大学の河内さんと黒沢さんが“葉群入れ替え型常緑性林床草本アオイスミレのリーフフェノロジー”として研究され、葉を生育期間の違いから3つに分けることを提唱されている。したがって大音雄司君がこのスミレを材料にする場合は、しばらくは河内さんたちの後追いの調査をしなければならぬ。それで彼は他の候補にも目を配っていたようで、「ツタも異型葉をつけるんやね」という秋本さんの一言を聞いて、ツタがあると気にしてしまうようになり、しばらく見てみることにしました。和歌に詠まれるくらい有名なことらしかったのですが、今まで全然しりませんでした。紅蔦の土を這へるは小形の葉木にまつはりて濃きは大」などと書いている。

あれこれ議論を重ねて、ツル植物が面白そうだということになり、ツルアジサイにたどり着いたのであった。ツル植物も、種子は土の上に散布され、発芽する。這いあがる木を見つけるまでは土の上をしばらく這い回らなければならぬ。土の上を這っているときと、木にしがみついて這いあがるするときとは、いろいろな条件がちがうだろう。であれば形も変え、機能も自ずから変わってくるのではなからうか。

ツルアジサイ

対象とする植物を決めてから、もう一度研究計画を練り直した。5月29日付けの研究計画によると、「目的 生育段階（匍匐、登はん）によりシュートの特性はどのように変化し、それはどのような生態学的な意味をもつのかを明らかにする。材料 ツルアジサイ」とあり、調査項目としては、「以下の項目について匍匐茎と登はん茎とでの比較をおこなう」として「葉身、葉柄長 匍匐茎につける葉は小さく、葉柄がほとんどない、シュートあたりの葉数（葉の寿命）、当年枝の伸長量・直径 匍匐茎では春に一斉に展葉し、節間をほとんど伸長させず短枝の形態をとるようであるが、登はん茎（特に支持植物から突出した枝）については長枝の形態をとり順次開葉するようである。解剖学的な観察（茎、葉）組織の違い、葉の厚さ、細胞の形態、葉緑体の大きさ、配置、気孔密度、細胞間隙の割合、乾燥重量%。光合成能、生育地の光環境、水ポテンシャル」などの項目がコメントをつけてあがっていた。「まずは構造や形態の違いについて明らかにしたい」

対象が決まり、計画もたて、6月からは本格的に調査にはいった。まずツルアジサイのシュートを、その形態から3つのタイプに分けている。以下は大音雄司が9月11日のセミナーに提出したまとめからの引用である。

「タイプ1：地表を這う匍匐シュート

タイプ2：地面から1-2mに先端を持ち支持植物に不定根で付着しながら登はんしているシュート

タイプ3：地面から2-3mの位置にあり、支持植物の幹から張り出すように伸びるシュート」

各タイプのシュートについて「1）当年枝成長と葉数の季節変化 2）葉の特性 3）光合成」といった項目が列挙されている。

光合成については6月に院生仲間にも手伝って貰って測定に行ったのであったが、匍匐茎上の葉と登はん茎上の葉とで、差がでなかったような話であった。そこで7月28日に私が一緒に測りに行くことにした。朝早く京都を出発し、私が運転して芦生の演習林にでかけた。測定装置は今年から研究室に入ったライカ社製の最新の機械であり、結構微妙な違いも測定できるはずである。この機械を大音君が背負い、山道を1kmほども歩いた。ツルアジサイはどこにでも見られる植物であるが、そこが大音君のお気に入りの場所であるようで、地面を這っているものも、這いあがっているものも見られた。這いあがっている葉と地面の葉を対象に、光強度を $400\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ からすこずつ変えて測定すると、その違いは大きくはないものの、はっきりとした違いが認められた。（図-1参照）地面を這っている葉は $100\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 程度の明るさで飽和に達してしまうが、這いあがっている葉ではより明るいところでも光合成速度は増加している。飽和光合成速度も、這いあがっている葉のほうが地面の

葉よりも 1.5 倍も大きい。暗い地面を這っている葉が、暗い光で飽和するのに対し、いくらかでも明るい場所にある這いあがっている葉がより明るい光を利用しやすいようになっているのは、理解しやすいことであると思われた。

じゃもっと高い木の幹に這いあがっている葉はどうだろうか。このような問いにすぐに答えることは、2本の足で地面の上を歩き回っている私たち人間には難しい。そこで演習林の寄元先生にお願いして高所作業車に乗せて貰うことにした。しかし実際高所作業車の手配がととのったのは9月になってからであり、大音君が一人で測定したようである。測定時期もちがうし、全く別の場所の個体でもあるので、同じような比較は難しいかもしれないが図-1につけ加えられている。これを見ると高所の葉はずいぶんちがう光-光合成曲線を示す可能性があり、飽和に達する明るさもずいぶん明るいという可能性がある。ただ、測定は $600 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ までしか行われていない。「もっと明るいところまで測定しなきゃ駄目じゃないの」と叱責したいところなのだが、残念なことにそれはもうかなわないのである。

おわりに

大音雄司の研究は、目的と対象生物がようやく定まり、これから、ばりばりとデータを取り出そうという段階であった。これは大音雄司がやった、という仕事はまだ余りにも少ない段階で永久に中断しなければならなくなったのはまことに残念であったにちがいない。少ないながらも彼のやったことは、形のあるものとして残しておきたいと考えている。また彼のやりたかったこと、やり残したことは、いつの日か後輩に受け継がれ発展させられていくものと信じている。

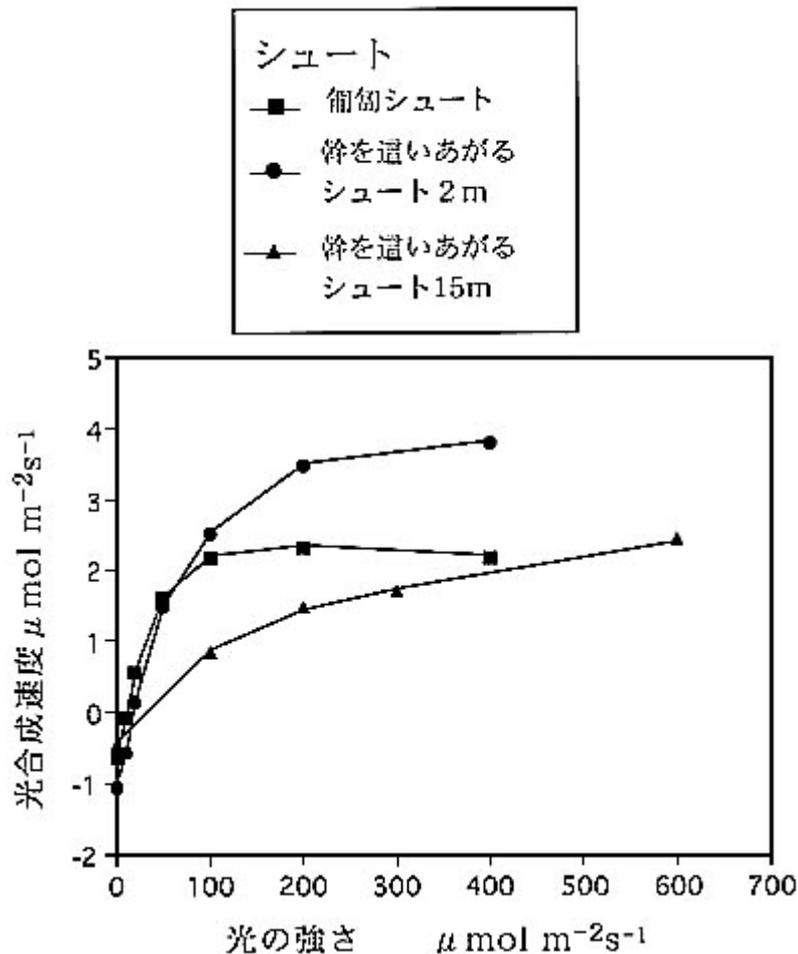


図-1

大音君とシナノキ

丑丸敦史(京都大学生態学研究センター)

研究のきっかけ

センター京都分室旧館の南側にはシナノキが二本植えてあります。アイヌ語のシナ(結ぶ・縛る・くる)が名前の由来であるこの植物は、落葉の木本で、一本の木はおよそ二年に一度花を咲かせます。この植物の花の性表現を、センターに前年度まで在籍していた伊藤江利子さんが研究していました。伊藤さんは森林総合研究所に就職されたのですが、彼女がセンター在籍中にやり残したこと・今年新たに調べたいことをセンターに残った人達で彼女のかわりにデータをとることになりました。今年、主に調べようとしていたのはシナノキの花に花粉媒介昆虫がどのくらいの頻度で訪れるのかということでした。通常、シナノキの花は人の背では届かない木の樹冠で咲くため、花にどのような虫が来るのかを調べるのは容易ではありません。しかしながら、ちょうどいいことに分室脇に生えているシナノキは分室旧館の屋上から花の咲く様子を間近に観察することができるのです。六月にはいつて開花が始まると毎日屋上にビデオカメラをおいて花にどれだけ昆虫が来るのかを記録していきました。大音君にも手伝ってもらってこの調査を続けました。そんなある日、大音君が花の咲いた枝を見ながら、一言「この花序のついた枝の葉っぱ丸まってませんか?」といいました。いわれてみると確かに花のついた枝の葉はカールしていました(写真1、2)。面白いことなのですが、分室脇に二本あるシナノキは開花がきっちりと同調しません。つまり、一本はいっぱい花が咲いているのにもう一本には花がほとんどありません。そこで、花の少ない木の葉を見比べてみるとほとんどカールしていませんでした。大音君は異形葉性に興味があったのでこの葉の違いに気付いたのでしょう。二年間花を見続けていた伊藤さんも全く気付いていないことでした。

シナノキの異形葉性

この日から二人でシナノキの異形葉性(花のついた枝と花のない枝で葉の形態が異なる現象)について調査を始めました。

- 1) カールの程度と当年枝あたりの花序数の関係
- 2) カールの程度と葉の水分含量の関係
- 3) 花の時期だけカールしているのか

このような項目を調べることにより、まずどのような至近要因(生理的なメカニズム)によって葉がカールしているのかについて考察を行い、そこから究極要因(適応的な意義)を考察することを目的としました。カールの程度の測定は、秋本君に知恵を貸してもらい、カールしている状態での葉幅と強制的に広げたときの葉幅の比をカール指数として測定することにしました。当初の大音君と僕の予想は、「花を咲かせるには多くの水分を必要とするため、花に水分がとられ葉の水分含量が減るので葉が萎凋しカールがおこる」というのが至近要因であろうというものでした。また、究極要因としては葉がカールすることにより花がより目立つようになるため訪花昆虫への誘因効果が増加することを考えていました。

予想通り、枝あたりの花序数の多いものほど、葉がカールしていることがわかりました。しかしながら、予想に反し、カールしている葉ではむしろ水分含量が多く、花の時期から実の時期になっても葉はカールしたままであることがわかりました。この二つの事実から、二人の考えが誤りであることが明らかになりました。

この研究は大音君が論文にまとめることになっていたので、なんとか現象をうまく説明できる仮説を大音君が考えることになって、ひとまず調査は切り上げました。大音君の修論のテーマがシナノキではなくツルアジサイの異形葉性についてであることもあって、本論とそれたところあまり時間も割けず、そのままこの研究は一時中断状態になっていました。その後、アメリカから来日された Nil sen 教授にシナノキの葉のカール現象について聞いていただく機会に恵まれました。教授はアメリカでシャクナゲの葉がカールする現象を湿度や温度条件に関連づけて研究されており、シナノキの葉のカールにも興味を持ってくれました。一通り結果を説明すると、教授は花序のついていない枝で維管束の組織が通常の枝とは異なっているのではないかという仮説を提示されました。つまり、花や実をつけるためにはより多くの水分や養分を必要とするため、大量の水分・養分を供給できるように枝の組織が変化しているのではないかということです。葉がカールするのは二次的なもので、通常とは異なる維管束組織により水分が大量に供給されたとき葉の表面と裏面とで膨張率が異なるため葉がカールしてしまうのではないかというのが教授の仮説でした。大音君はツルアジサイの葉についても顕

微鏡観察用の組織切片を作ることになっていたのですが、同時にシナノキの枝と葉についても切片を作成し研究を続けようという計画になっていました。もっと面白い仕事に発展しそうなときに終わってしまうのは本当に残念です。



写真 1 正常に展開したシナノキの葉



写真 2 カールしたシナノキの葉

募金のお願い

すでにマスコミの報道等によってご存じと思いますが、京大大学生態学研究センターの大学院生2名が調査旅行中に行方不明になり、転落自動車とともに遺体で発見されるという事態が生じました。前途有望な若手研究者である両名の突然の死は、ご両親のお嘆きは言うまでもなく、学問の世界においても大きな痛手であります。京大大学生態学研究センターとしても、行方不明中の両名を一刻も早く助け出したいと、懸命の捜索を行いました。きわめて残念な結果となりました。この教訓を無駄にせず、今後の事故防止に努力いたす所存ですが、それとともに捜索に要した膨大な費用にいささか呆然としているところであります。なんとか早く助けたいとヘリコプター、自動車、船等を用いて捜索しました結果、多額に達してしまいました。そこで誠に恐縮ですが、この捜索費用の一部をセンター

を支援していただいている方々の募金によってまかなっていただけないかと考え、お願いする次第です。時節柄大変申し訳ない次第ですが、事情をお察しの上、ご協力いただければ幸いに存じます。

募金額はいくらでも結構ですが、一応の目安として一口5千円に設定させていただきました。御協力いただける方は、郵便振替で以下の口座までお願い致します。

口座番号：00900-3

135413

加入者名：院生遭難対策本部

京都大学生態学研究センター
センター長 和田英太郎
対策本部 菊沢喜八郎

編集後記

・移転後初めてのセンター・ニュースを、このような臨時号でお届けしなければならない結果となり、残念で仕方ありません。秋本淳一、大音雄司両君の御冥福をお祈りします。

(杉本敦子)
