

日本植物学会東北支部第8回（福島）大会
シンポジウムと一般講演

講演要旨

公開シンポジウム
— 微生物の性を考える —

開催日： 1994年12月10日（土）・11日（日）

会場： 福島大学共通講義棟M棟

日本植物学会東北支部
1994年 福島

日本植物学会東北支部第8回(福島)大会 シンポジウムおよび一般講演プログラム

日時：1994年12月10日(土)、11日(日) 於：福島大学共通講義棟M棟

12月10日(土)

13:15 開会の挨拶

- ① 13:20 第三紀中新世の特異な材化石、*Reevesia miocenica*
° 鈴木 三男・寺田 和雄* (東北大・理・生物、*金沢大・院・自然科学)
- ② 13:35 マメ科ヌスビトハギ連における花序の形態と進化
° 根本 智行・大橋 広好 (東北大・理・生物)
- ③ 13:50 マメ科イワオウギ属 *Obscura* 節の分類学的形質
° Choi B. H.・大橋 広好* (韓国仁荷大・理・生物、*東北大・理・生物)
- ④ 14:05 阿武隈山地からのタデ科植物の新種
° 米倉 浩司・池津 純子*・大橋 広好 (東北大・理・生物、*安積高校)
- ⑤ 14:20 邦産フクジュソウ属植物(キンボウゲ科)の分化V. 花・果実・種子
須田 裕 (岩手大・教育・生物)

14:35 休憩

- ⑥ 14:40 春咲きの種と夏咲きの種間の雑種はいつ咲くか ---- シナノタイゲキとタカ
トウダイの雑種のフェノロジー
黒沢 高秀 (東北大・理・生物)
- ⑦ 14:55 福島県宮床湿原の植生
竹原 明秀 (岩手大・人社・生物)
- ⑧ 15:10 赤井谷地湿原に侵入したアカマツの生育特性について
° 山本 美奈・平吹 喜彦・大友 敬雄*・飯泉 茂** (宮城教育大・生物、
*東北大・植物園、**仙台市北目町)
- ⑨ 15:25 牡鹿半島駒ヶ峰に残る温帯混交林の組成と構造
° 平吹 喜彦・高槻 成紀* (宮城教育大・生物、*東大・院・農学生命科学)

15:40 休憩

15:45 公開シンポジウム 「微生物の性を考える」

- S1 15:45 細胞性粘菌の有性生殖過程における接合子形成誘導機構
雨貝 愛子 (東北大・理・生物)
- S2 16:15 ヒゲカビ (*Phycomyces*) における接合反応と細胞間認識
° 大瀧 保・宮崎 厚・山崎 裕 (東北大・遺生研)

S3 16:45 褐藻ヒバマタ科の性
安部 守 (山形大・理・生物)

17:15 総合討論

17:45 東北支部総会

18:00 懇親会

12月11日(日)

⑩ 9:15 細胞性粘菌 *Dictyostelium discoideum* における細胞周期依存的な細胞分化・
パターン形成機構

° 荒木 剛・前田 靖男 (東北大・理・生物)

⑪ 9:30 細胞性粘菌における分化比率調節とミトコンドリア呼吸活性との関係：シアン耐
性呼吸の関与

° 松山 晋一・前田 靖男 (東北大・理・生物)

⑫ 9:45 ヒャクニチソウ管状要素分化転換初期に発現する遺伝子の解析

° 永田 美世・出村 拓・福田 裕穂 (東北大・理・生物)

⑬ 10:00 タバコ Y-2 細胞のミトコンドリアDNAポリメラーゼ

° 佐藤 久美・福田 裕穂 (東北大・理・生物)

10:15 休憩

⑭ 10:20 シュウカイドウのむかごの休眠と内生ジベレリン

° 須永 恭之・丹野 寛昭・中山 真義*・安部 守・岡上 伸雄**・

横田 孝雄* (山形大・理・生物、*帝京大・理工・バイオ、**東北大・理・生
物)

⑮ 10:35 シロイヌナズナ花器官の発達とジベレリンの必要性について
後藤 伸治 (宮城教育大・生物)

⑯ 10:50 トウモロコシの主根の生長に及ぼすサイトカイニンの影響

° 加藤 良一・下山 俊子・高木 和之・鈴木 隆 (山形大・教育・生物)

⑰ 11:05 脂肪種子発芽時におけるトリアシルグリセロールの使われ方

照井 啓介・岡上 伸雄* (岩手大・教育・生物、*東北大・理・生物)

11:20 休憩

⑱ 11:25 リンドウ不定芽分化の細胞組織学的観察

小岩 弘之・竹原 和子・山村 三郎 (〔財〕岩手生物工学研究センター)

⑲ 11:40 フシナシミドロの側枝形成時における微小管配向

° 高橋 文雄・菱沼 佑・片岡 博尚* (山形大・理・生物、*東北大・遺生研)

⑳ 11:55 マメ科ハギ亜連の葉柄内維管束走向

° 五百川 裕・大橋 広好 (東北大・理・生物)

大会参加の方へ

- 1) 参加者は、会場入口の参加受付で手続きを済ませてください。受付は、10日(土)は12時から、11日(日)は8時40分から開始します。なお、会場内では、受付の際お渡しする名札を着用してください。
- 2) 大会係員は黄色いリボンをつけています。ご不明の点は係員にお尋ねください。
- 3) 講演会場内では禁煙をお願いします。喫煙は休憩室と、表示のある所定の場所で行います。休憩室には、軽い飲物も用意いたしますので、ご利用ください。
- 4) 福島大学はまったくの山のなかにあり、生協以外に近くに適当な食堂も売店もありません。生協も日曜日は休みとなりますのでご注意ください。
- 5) 自家用車ご利用の場合は、国道で福島市街の南方の丘陵を上りきった先のセブンイレブンから左折する(右手にNEC工場)と次頁の図の県道(福島-安達線)に入ります。左折してガードをくぐり右折すると1kmで右折レーンがあり、右手に福島大学の煤けた看板が出ています。正門から入り、図の駐車場をご利用ください。

座長一覧 (案)

12月10日(土)

一般講演

①-②	13:20-13:50	須田 裕 (岩手大・教育・生物)
③-⑤	13:50-14:35	鈴木 三男 (東北大・理・生物)
⑥-⑦	14:40-15:10	大橋 広好 (東北大・理・生物)
⑧-⑨	15:10-15:40	竹原 明秀 (岩手大・人社・生物)

シンポジウム

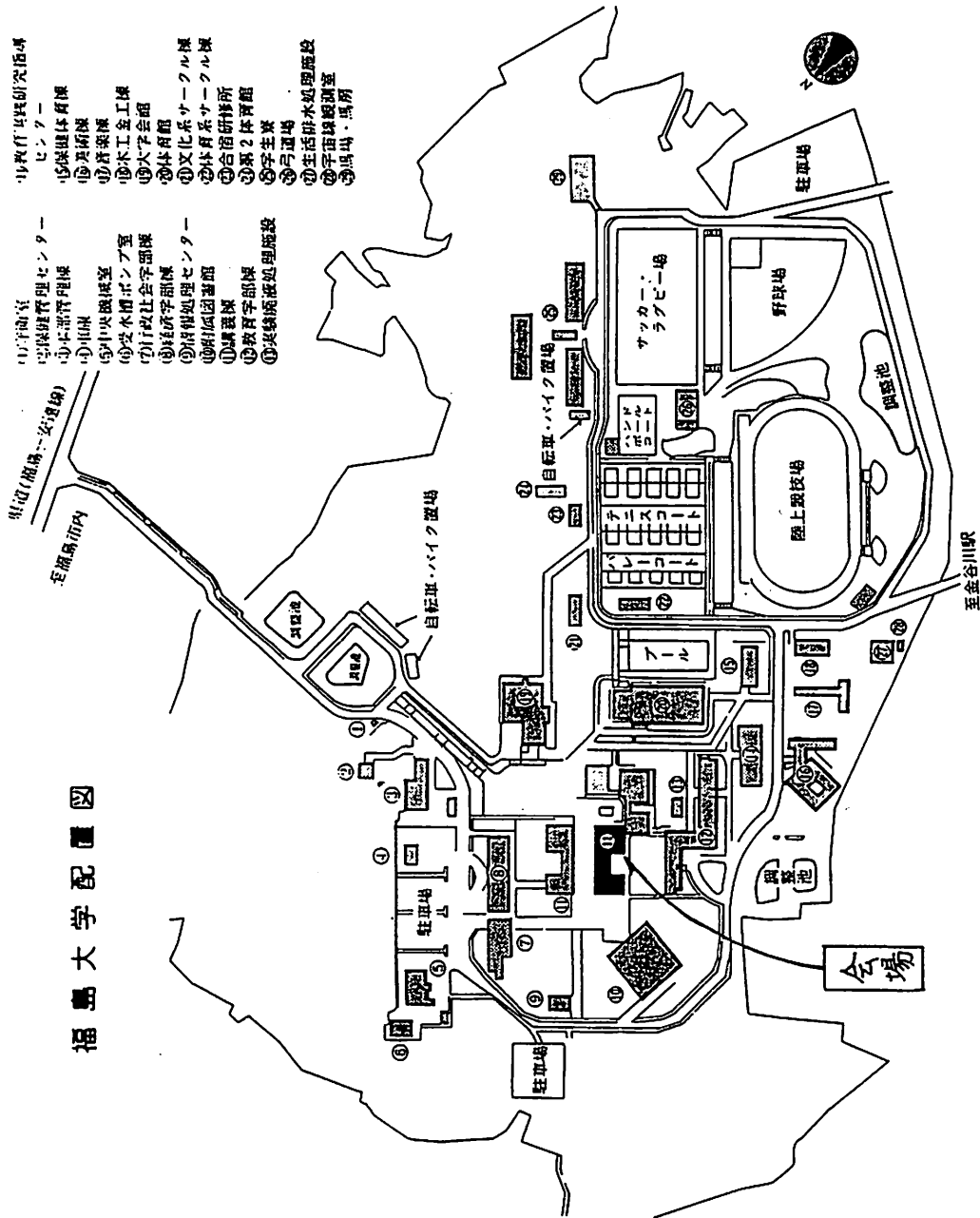
S1-S3	15:45-17:15	佐藤 進一 (弘前大・理・生物)
総合討論	17:15-17:45	前田 靖男 (東北大・理・生物)

12月11日(日)

一般講演

⑩-⑪	9:15-9:45	安部 守 (山形大・理・生物)
⑫-⑬	9:45-10:15	大瀧 保 (東北大・遺生研)
⑭-⑮	10:20-10:50	福田 裕穂 (東北大・理・生物)
⑯-⑰	10:50-11:20	後藤 伸治 (宮城教育大・生物)
⑱-⑳	11:25-12:10	加藤 良一 (山形大・教育・生物)

福島大学 配 置 図



- 11 工学部
- 12 理学部
- 13 経済学部
- 14 文学部
- 15 教育学部
- 16 農学部
- 17 医学部
- 18 工学部
- 19 理学部
- 20 文学部
- 21 教育学部
- 22 農学部
- 23 医学部

会場はJR金谷川駅から徒歩10分です。

主な列車の時刻表： 福島 → 金谷川		福島 → 金谷川	
8:48	8:55	11:44	11:55
11:17	11:27	12:36	12:47

1

第三紀中新世の特異な材化石、
Reevesia miocenica

鈴木三男・寺田和雄

(東北大・理・生物、金沢大院・自然科学・生命)

故巨理俊次博士は山形県西田川郡温海町の五十川、朝日村の田麦股、そして鶴岡市の砂谷の新生代第三紀前期中新世の地層から特異な放射組織の形態を示す材化石を見だし、検討の結果、それをアオギリ科のチャセングリ属の絶滅種 *Reevesia miocenica* として1952年に発表した。その後、北九州の古第三紀始新世からはこれに類似した種 *R. oligocenica* が見つかる

(Suzuki 1976) 一方、この種は石川県能登半島の前期中新世 (Suzuki and Watari 1994) でも見つかり、また岐阜県美濃加茂市の木曾川の河床に露出した前期中新世の埋没林がほとんどこの種のみからなる純林に近い林であることが最近分かってきた (Terada and Suzuki unpublished)。

これらの化石はいずれも年輪の始めに大きな道管がある環孔材で道管の穿孔は単一、道管側壁の壁孔は小孔紋で交互状、木部柔組織は周囲状、放射組織は多列の紡錘状で、その構成細胞が放射方向に細長い通常の平伏細胞の他、接線径、垂直径が大きくて放射径が小さい薄べったい細胞が整然と並ぶ、タイル細胞と呼ばれる特殊な構造を持っている。タイル細胞には *Durio type* と *Pterospermum Type* があり、これらの構造はアオイ目にのみ見られる (Chataway 1933) が、本化石のそれは前者のタイプに当たり、このタイプはアオギリ科とパンヤ科のいくつかの属に知られているが、いずれもが熱帯～亜熱帯に生育しているものである。巨理は中国及び台湾の木材構造を記載した文献に基づき、タイル細胞を持つものの中でただ一種、台湾南部に分布するチャセングリ属の *Reevesia formosana* が道管配列において環孔性を示すことを突き止めて、この種に近縁なものとして記載したが現生材との直接の比較は行っていない。

最近の能登半島及び木曾川河床の埋没林の発見で、同時に産する他の化石が暖温帯～冷温帯生と見なされるものがほとんどで亜熱帯生と言えるものは全く無いことなど明らかになったことから、果たしてこの化石が本当にチャセングリ属のものであるかどうか疑問となってきた。そこで、台湾の現生種 *Reevesia formosana* を入手し、それとの材構造の比較を行った。現生種は台湾でも希にしか生育しない樹木で入手できた材料は直径5センチほどの枝材であったが、確かに環孔性を示し、化石と同じタイプのタイル細胞を持つ、などにおいてよく一致する一方、晩材部の小道管が薄壁で塊状に複合すること (化石では厚壁で主に放射方向に複合)、この小道管の内壁には顕著ならせん肥厚が見られること (化石ではほとんど認められない) などの点において違いが認められた。現在なお更に良好な現生材の入手を試みているが、この比較の範囲では、化石は現生材とは基本構造においてよく一致することからチャセングリ属には属するものの、いずれの現生種とも明瞭に異なり、温帯域に分化した絶滅種であると考えに至った。

2

マメ科ヌスビトハギ連における花序の形態と進化

根本智行・大橋広好（東北大・理・生物）

マメ科ヌスビトハギ連では総状花序と偽総状花序とが知られており、大部分の属が偽総状花序をもつ。総状花序では苞葉の腋に花が1個つくが、偽総状花序では複数の花が苞葉の腋に束生する。ただし、偽総状花序の場合、花は苞葉の腋から直接生じたのではなく、実際にはこの腋に生じた側枝の上についている。この側枝が非常に短縮されているために花は束生するように見える。側枝とその上につく花の部分は「部分花序」とよばれる。本研究では、ヌスビトハギ連の総状花序と偽総状花序の構造上のつながりを明らかにするため、ヌスビトハギ属と近縁属の花序で苞葉、小苞葉および花の配列パターンを比較検討した。その結果、つぎのことが明らかになった。

- 1 偽総状花序における部分花序では、花が背軸側にのみ配列するもの、はじめの3花が背軸側に配列した後に、らせん状に配列するもの、1あるいは2花が側方に生じるものがある。
- 2 総状花序をもつナハキハギ属では、花がらせん状に配列するものと、背軸側に偏って配列するものがある。背軸側に配列する花序では先端付近でらせん配列に変わる場合がある。

花序以外の部分での葉序は、花序の形態に関係なくいずれもらせんである。したがって、背軸側に偏った配列は花序に特有のものである。この「背軸側偏向配列」が総状花序と偽総状花序の部分花序で認められたことから、両者は互いに相同であると考えられる。総状花序をもつナハキハギ属が原始的な形質をもつことから、総状花序を抱く普通葉がより単純なりん片状の苞葉に退化し、また、花序軸が短縮することによって偽総状花序が生じたと推定される。

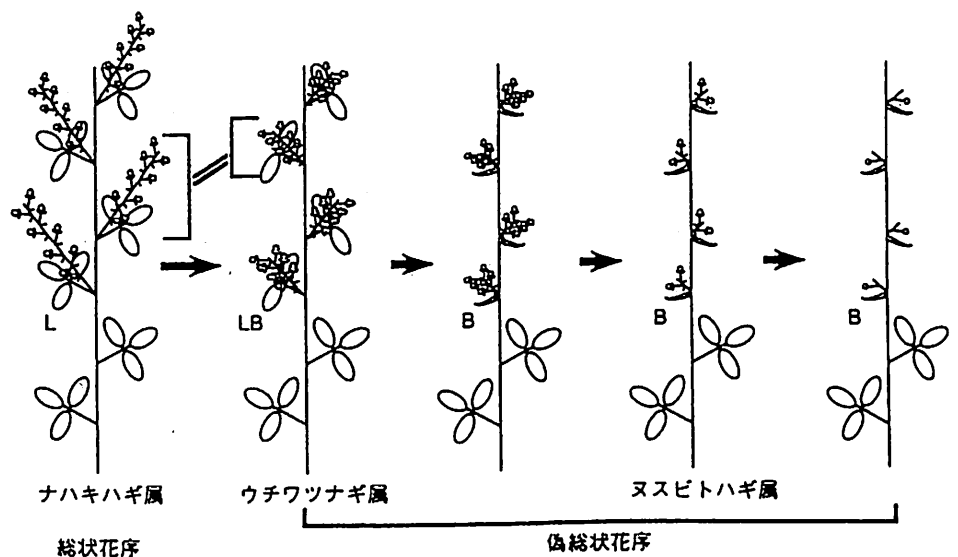


Fig. 1. 総状花序と偽総状花序との関係。

L: 普通葉; LB: 葉状の苞葉; B: りん片状の苞葉。

3

マメ科イワオウギ属 *Obscura* 亜節の分類学的形質

* 崔 秉熙 Choi B. H. · 大橋広好*

(韓国仁荷大・理・生物、*東北大・理・生物)

マメ科イワオウギ属は北半球に約100種が知られており、種子ごとに分離する果実(節果)をもつこと、下側の花弁である竜骨弁の形が独特で、へりがほぼ切形で柄が長いことが特徴となっている(Fig. 1)。

イワオウギ属は2亜属2節5亜節に分類される。Gamotion節の*Obscura* 亜節は、茎はよく伸びて、果実の表面には稜(rib)や小刺が発達しないこと(Fig. 1)が特徴とされてきた。しかし、この形態的特徴に加えて、葉の解剖学的形質とフラボノイドにこの亜節固有の特色のあることが明らかになった。すなわち、葉の側脈には維管束鞘延長部 Bundle-sheath extension (Fig. 2)があり、また葉にはマグニフェリンが存在する。

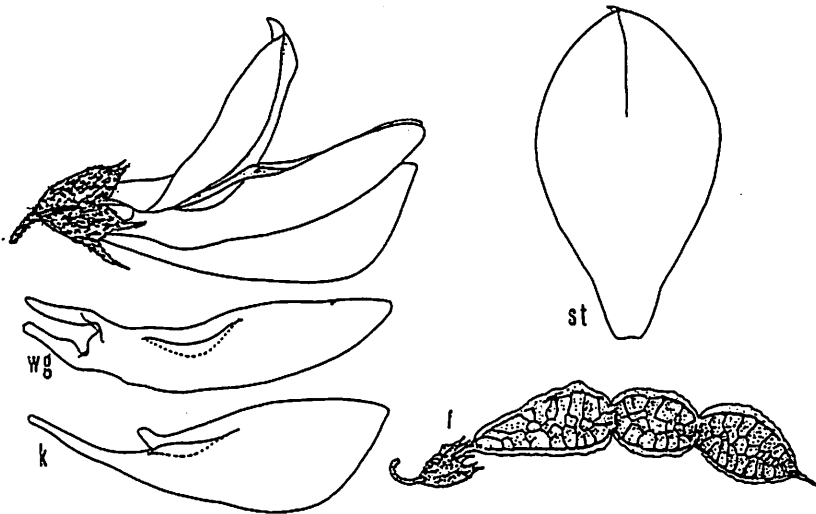


Fig. 1. *Hedysarum campylocarpon* (*Obscura* 亜節)の花と果実の形態。

f: 果実、k: 竜骨弁、st: 旗弁、wg: 翼弁。花 x 2.8、果実 x 1.4。

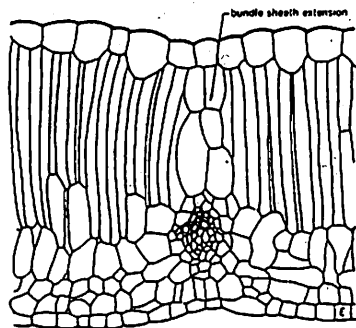


Fig. 2. 維管束鞘延長部 Bundle-sheath extension (Esau (1977) より)。

4

阿武隈山地からのタデ科植物の新種

米倉浩司・池津純子*・大橋広好

(東北大・理・生物、*福島県立安積高校)

タデ科のイブキトラノオ属 (*Bistorta* Mill.) は、広義のタデ属 (*Polygonum* L. sens. lat.) の中で、木質の根茎・発達した根出葉とコンパクトな総状花序で特徴づけられるグループで、約50種が北半球の温帯～寒帯に分布している。日本にもこれまで5種が知られている。

宮城県から福島県にかけて広がる阿武隈山地の東側では、山地から太平洋に注ぐ多くの河川がいくつもの溪谷を刻んでいる。これらの溪谷沿いの林床にもイブキトラノオ属の植物が産することは以前から知られていたが、これまでこの植物はハルトラノオ (*Bistorta tenuicaulis* (Bisset et Moore ex Moore) V. Petrov) やクリンユキフデ (*Bistorta suffulta* (Maxim.) Greene ex H. Gross) に当てられていた。ところが、発表者の一人池津は、1986年に阿武隈山地北部のフロラ調査を行った際、この植物がクリンユキフデにしては小花柄が異常に長いことに気づいて研究を行い、この植物が既知の種類には当たらないことを明らかにした。米倉はこの研究を引き継ぎ、分布域全体にわたって形態と生態の変異を詳しく現地調査し、また産地から採集した個体を実験園で栽培して同一条件のもとで比較を行った。その結果、問題の植物は、宮城・福島両県の阿武隈山地太平洋側に固有の新種であると結論することができたので、生育地に基づきアブクマトラノオ (*Bistorta abukumensis* Yonekura, Iketsu et H. Ohashi) と命名した。正式発表は来年4月発行の J. Jpn. Bot. vol. 70, no. 2 に印刷される予定である。

アブクマトラノオとハルトラノオ・クリンユキフデとの主な相違点は以下の通りである。

1. アブクマトラノオとクリンユキフデでは、花時の根出葉の基部は心形で葉柄には翼がないが、ハルトラノオでは切形～楔形となって葉柄に流れ、明らかな翼をつくる。また、アブクマトラノオでは根出葉の裏面基部付近の主要脈上は有毛だが、他の2種は根出葉は普通無毛で、有毛の場合でも裏面の主要脈上には毛はない。

2. アブクマトラノオとクリンユキフデでは、花茎は花時に根出葉よりも高く抜き出しており、茎葉は3枚以上のことが多く、大型で上部のものは抱茎する。しかしハルトラノオでは、花茎は根出葉よりも抜き出さず、茎葉は1～2枚で小さく退化していることが多い。

3. アブクマトラノオとハルトラノオの花は他家受粉を行い、花序の1節に1個の花をつけるが、クリンユキフデは花序の1節に2個の花をつけて自家受粉を行い、一方の花が結実するころにもう一方の花が開花する。アブクマトラノオは雌花両性花異株であるが、他の2種では両性花しか知られていない。また、アブクマトラノオの小花柄は、他2種に比べて長く、両性花では3～7mmある。

なお、ハルトラノオは、阿武隈山地では茨城県の北部に1ヶ所の産地が知られるのみであり、クリンユキフデは阿武隈山地には産しない。

須田 裕（岩手大・教育・生物）

演者らは、これまで岩手県に産する野生のフクジュソウを材料にして、染色体数の変化、核型分析、倍数体の地理的分布、開花期間の差異及び花粉の形態変異等について報告してきた。現在も引き続き「植物体各部の形質は、倍数体の間ではどの様に異なるか？」を主要課題として分析を進めている。

前回の第七回秋田大会では、①花の形質のなかで花弁・萼片の長さの比、萼片の数、花糸の長さは倍数性の変化と高い相関を示すこと、②1茎あたりの花の数は二倍体では3～4個、四倍体では1～2個である場合が最も多いが、約10～20%の頻度で二倍体にも1～2個の個体が現れるし、四倍体にも3～4個のことがあること、三倍体は二倍体と似た傾向を示すこと等を報告した。

野外で多くのフクジュソウの群落を観察していると、ある群落では開花してから最盛期を経て花弁や萼片が落ちる全開花期間に、花弁が長く細く伸びるので花の形状は大きく変わった印象を与えることがあるのに気付く。これとは反対に、時間の経過とともに花自身は大きくなるものの、花の形状はあまり変わらない、という群落もある。

これらの事実を確証するために、①『花弁と萼片は、花の発達につれてどの様に形状を変えるのか』という問題の分析を試みた。更には、二倍体、四倍体のフクジュソウの群落間では、②分離複果の大きさ、形態および1分離複果あたりの瘦果の数はどの様に異なるか、③種子の大きさや形態にはどんな違いがあるか、についても検討し、以下の様な結果を得たので合わせて報告する。

① 萼片の形状は、開花後花の発達・成熟とともに trullatus vel angulato-ovatus → rhombicus → obtrullatus vel angulato-obovatus と連続的に変化する。二倍体では26-28 rhombicus までのことが多いが、四倍体では64-66 obtrullatus vel angulato-obovatus の最終段階まで変化するが多い。L/W値は、開花直後の花を除けば、多くの場合ほぼ一定である。

② 花弁の形状は、開花後花の発達・成熟とともに ellipticus → obovatus → obtrullatus vel angulato-obovatus と連続的に変化する。二倍体では64-66 obtrullatus vel angulato-obovatus まで変化するのが普通だが、四倍体では46-48 obovatus までのことが多い。開花直後の花と最終段階の花とでL/W値が大きく変化する群落と、あまり変化しない群落とがある。

③ 1分離複果あたりの瘦果の全数は、二倍体で24～53粒、四倍体で55～95粒と両者の間に明らかな相違がある。三倍体では1雌蕊群あたりの雌蕊の全数は、四倍体のそれとほぼ同じである。

④ 種子の長径は、二倍体から四倍体へと増加する傾向がある。種皮は二倍体が褐色、四倍体は褐色がかった黒色で、表面の網目状の紋様は、二倍体の方が顕著である。

6

春咲きの種と夏咲きの種間の雑種はいつ咲くか

---- シナノタイゲキとタカトウダイの雑種のフェノロジー ----

黒沢 高秀 (東北大・理・生物)

シナノタイゲキ *Euphorbia sinanensis* とタカトウダイ *E. lasiocaula* はトウダイグサ科トウダイグサ属の落葉多年生草本である。シナノタイゲキは本州中北部に固有で、タカトウダイは中国、朝鮮、日本(北海道、琉球を除く)に分布する。東北地方の太平洋側では両種ともやや普通に見られる。両種は花部形態がよく似ているが、茎の長さ、毛の状態、種子の色などが異なり、人工的に交配して得られた雑種はほとんど結実せず、花粉に異常が見られる。また、両種はフェノロジー(生物の季節変化)も異なり、シナノタイゲキは春咲きであるのに対し、タカトウダイは夏から秋咲きであり、さらに茎の生長開始時期、茎の生長期間、茎の生長停止時期も異なっている。フェノロジーの異なる種間の雑種のフェノロジーに関する研究はほとんど例がない。そのため、シナノタイゲキとタカトウダイの雑種のフェノロジーを調べてみた。

2種を人工的に交配し、得られた雑種3個体とその両親個体もしくは同一個体群の別個体について1993年3月26日から11月29日まで10日から22日間隔で咲いている花の有無を記録し、茎の長さを計測した。その結果、以下のことが観察された。

雑種の茎の生長開始時期：

雑種3個体、いずれのシュートも両親の中間であった。

雑種の茎の生長期間・茎の生長停止時期・咲き始めの時期：

タカトウダイと似たパターンとシナノタイゲキと似たパターンが見られた。

個体内でもシュートによってパターンが異なる場合があった(図1)。

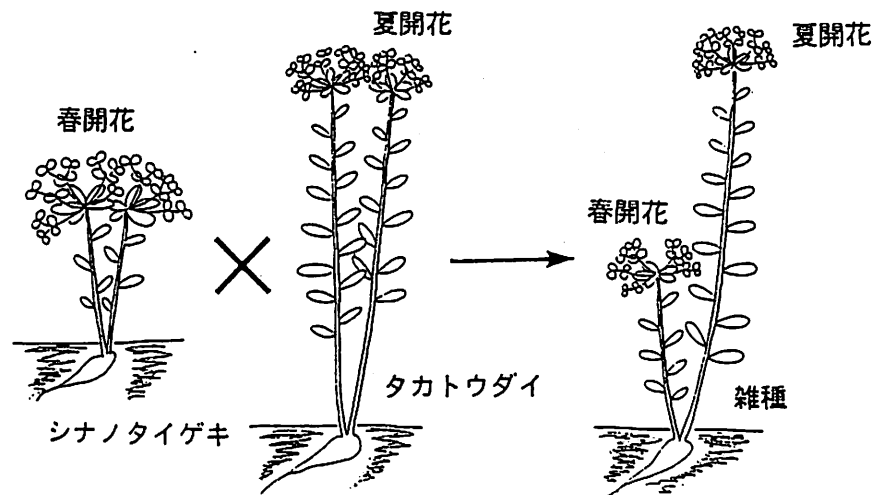


図1. シナノタイゲキ、タカトウダイ、およびシナノタイゲキ型とタカトウダイ型のシュートを同時に持つ雑種個体の模式図。

竹原明秀(岩手大・人社・生物)

福島県南会津地方には大小多数の湿原が分布し、それぞれ異なる湿原形態からなり、多様な湿原植生がみられる。これらの湿原のうち、規模が大きい駒止湿原の植生に関しては既に報告されている(竹原ほか, 1989)が、ここではそれに近隣の宮床湿原に関して植生調査を行ったのでその結果を報告する。

宮床湿原は南郷村にある伝上山とその西方のなだらかな尾根とに挟まれた鞍部に位置し(海拔約830m)、面積は約8haと小さいが湖沼由来の泥炭堆積物が4m以上の厚さからなる。湿原は中央付近が盛り上がるように発達するドーム状となり、周縁部には小規模ながら一種のケルミーシュレンケ状の地形が発達する。

植生調査の結果、本湿原とその周辺地域から19型の群落(表1)が識別された。

湿原内の植生の概要は以下のものである。常に流れのある流水中ではフトヒルムシロ群落、常に滞水する池塘内ではヒツジグサーミツガシワ群落の両水生植物群落それぞれが発達する。ドーム状に発達する湿原中央部ではヌマガヤイボミスゴケ群落(イボミスゴケあるいはムラサキミスゴケが厚いマットを形成する)が広い面積を占め、その中の不明瞭な小隆起地にはヌマガヤチャミスゴケ群落など、地下水位が高くわずかに地表停滞水がみられる小凹地にはミカツキグサーハリミスゴケ群落などがそれぞれ斑紋状に点在する。湿原縁辺地域では水が滲出する凹地にはミスギク群落、水はけが良好な乾性地上にはヌマガヤ群落が発達し、その外縁には低木林とハンノキ群落を取り囲む。

これらの群落のうち、高層湿原植生や中間湿原植生に属するものは駒止湿原とほぼ共通であるが群落構成種はより単調で、低層湿原植生に属する群落は発達しない。

表1 宮床湿原とその周辺地域に発達する植物群落(立地環境あるいは群落相観)

湿原植生(11群落6群6小群)	森林植生(6群落6群2小群)
フトヒルムシロ群落(流水中)	ノリウツギーイソノキ群落(低木林)
ヒツジグサーミツガシワ群落(池塘内)	ハンノキ群落(湿生林)
ミカツキグサーハリミスゴケ群落(小凹地)	ブナーヒメアオキ群落(二次林)
ミカツキグサーワタミスゴケ群落(小凹地)	ミスナラーヤマツツジ群落(二次林)
ヌマガヤイボミスゴケ群落(平坦地)	コナラーオクチョウジザクラ群落
ヌマガヤチャミスゴケ群落(小隆起地)	(採草地から発達した二次林)
スギバミスゴケ群落(小隆起地)	スギ植林
ヌマガヤオオミスゴケ群落(周縁傾斜地)	
ヤチカワズスゲ群落(水路状の凹状地)	草原(2群落)
ミスギク群落(滞水する凹地や水路内)	ススキ群落(二次草原)
ヌマガヤ群落(乾性な傾斜地)	人工草原(スキー場のグレンデ)

⁰山本美奈・平吹喜彦・大友敬雄・飯泉茂（宮教大・生物、
・東北大・植物園）

赤井谷地湿原は、福島県猪苗代湖の北西岸近くに位置する発達した高層湿原で（海拔525m；37° 30' N、140° 00' E）、国の天然記念物に指定されている。演者らは会津若松市教育委員会が進める基礎調査の一環として、湿原に侵入したアカマツの生育状態を調査し始めた。アカマツは乾性遷移の先駆高木の代表的存在であり、湿原の乾燥化（陸化）との係わりを解析することが調査の目的である。

調査方法：今回は、1)湿原中央部のわい低木プロット（CS）、2)北西縁のわい低木プロット（ES）、3)北西縁の疎林プロット（EOF、人工水路に隣接）の3地点に方形区を設置し、アカマツの個体群構造や樹形、および立地を調べた。

結果と考察：調査結果の要約を、表1に示す。ミズゴケカーペットの発達する立地に生育するアカマツでは、成長の抑制、幹の横走、樹冠の扁形、枯死がとりわけ顕著で、それには冬季の風雪の影響も示唆された。また、陸化した北西縁部の調査から、発達した地下茎を有するササ類の生育状況とアカマツの定着とが密接に関係しているらしいこともうかがえた。

表1. 3調査プロットの状態およびアカマツの生育状況の要約。

調査プロット名 調査面積	CS (m × m) 30 × 10	ES 10 × 10	EOF 30 × 10
優占する植物 亜高木層・低木層 (高さ ≤ 2.2 m) 草本層 コケ層	存在しない ヌマガヤ ムラサキミズゴケ イボミズゴケ	未発達 チマキザサ オオミズゴケ	アカマツ チマキザサ 未発達
湿原表層の状態	凹凸ミズゴケ層 厚さ 約25cm	凹凸ミズゴケ層 厚さ 約20cm	落葉枝・細根層 厚さ 約15cm
地下水位の平均値 (cm) 湧水時～満水時	-36～-23	-30～-24	-32～-16
アカマツ個体群 密度 (個体/100 m ²)			
生立個体	9.7	21.0	13.7
枯死個体	3.0	5.0	1.0
幹基部断面積合計 (cm ² /100 m ²)			
生立個体	245.14	50.51	2086.46
枯死個体	53.30	157.86	30.28
幹基部直径 (DB; cm)			
平均 ± 標準偏差	4.8 ± 3.1	1.3 ± 1.3	11.6 ± 7.9
最小値～最大値	0.2～12.0	0.4～6.1	0.5～27.7
幹自然高 (H; m)			
平均 ± 標準偏差	1.20 ± 0.57	0.56 ± 0.29	3.73 ± 2.30
最小値～最大値	0.16～2.35	0.27～1.28	0.33～9.40
最近10年間の幹伸長量 (cm)			
平均 ± 標準偏差	59.8 ± 20.4	未調査	155.2 ± 57.4
最小値～最大値	23.0～100.8	未調査	64.7～281.5
幹の横走方向 (卓越方位)	N45E～E～S	E～S	E～S
樹冠の欠落方向 (卓越方位)	S45W～W～N	不明瞭	不明瞭

⁰平吹喜彦・高槻成紀* (宮教大・生物、*東大大学院・農学生命科学)

宮城県の平野・丘陵地域は、暖温帯常緑広葉樹林帯と冷温帯落葉広葉樹林帯とが入れ替わる移行域とみなされている。原植生の実体の解明は、これまで主に種組成を重視する植生分類学的な研究によって進められてきたが、最近になって構成種の生活史特性、とりわけ更新様式を重視する視点に立った調査も加わり始めた(平吹、1990; 平吹・阿部、1994)。本講演では、こうした研究の一環として駒ヶ峰の温帯混交林で行った調査結果を報告し、その上で既存資料や森林施業記録を参照しながら、この林分の特徴や成立過程を考察する。

調査地の概況と野外調査の方法: 駒ヶ峰は、太平洋に突き出た牡鹿半島の突端部に位置する(海拔323.5m; 38° 18' N, 141° 32' E)。1989年、北東および南東斜面に残る自然度の高い温帯混交林内の4地点に方形区(30m×30m)を設置し、毎木調査を行った。それぞれの調査区では、樹高1.3mを超える生立木を対象に、種名、胸高直径、樹高、樹形(萌芽幹の数や枝張りの状態)を調べた。枯死幹についても可能な限り生立木と同じ基準・項目でデータを収集し、さらに枯死状態(立枯れ、幹折れ、根返り、根株、伐採)も記録した。

結果: 毎木調査で確認された生立木は48種と少なく、生育形でみると高木・亜高木性樹木が26種(常緑針葉樹2種、落葉広葉樹24種)、低木性落葉広葉樹が10種、つる植物が12種(常緑広葉樹2種、落葉広葉樹10種)であった。調査区あたりの出現種数は19~32種、個体数は103~180個体、幹数は126~211本で、萌芽状態の個体は6~22個体とどの調査区でも少なく、チドリノキ、ホオノキ、ムラサキシキブ、ヤブムラサキなど特定の種に集中して認められた。胸高断面積合計は48.85~60.72 m²/haで、調査区1・2ではモミが、調査区3ではアカマツが、調査区4ではケヤキが最大のシェアを占めた。胸高直径階や樹高階の分布パターンも調査区間で異なっていたが、一方では特定の生育形ないしは種が一定の階層を占有するという重層的構造が共通に認められた。枯死幹に関しても、調査区ごとに幹数(25~127本/0.09ha)や胸高直径階の分布パターン、卓越する枯死状態が異なっていた。

考察: 宮城県内陸部の温帯混交林と比較して駒ヶ峰のそれは、1)常在性の高い種において、見い出せない種(カヤ、カシ類、アオキ、イヌブナ、アカシデなど)や個体数の極めて少ない種(コナラ、クリなど)が多いこと、2)常緑広葉樹林より落葉広葉樹林と結びつきの強い種(サワシバ、ウリノキ、オオバクロモジなど)が顕著であること、3)常緑針葉樹(モミ、アカマツ)および落葉広葉樹が、それぞれ従来よりずっと広い面積で林冠パッチを形成していることで特徴づけられた。これには藩政時代の直轄林(御林)や有用樹種(御留木、青木)の保護・管理制度(飯泉、1993)および製塩業振興のための御塩木山制度、大正時代以降の中林施業や下種更新施業といった人為的影響が強く関係していることが推察された。

雨貝愛子 (東北大・理・生物)

細胞性粘菌 Dictyostelium mucoroides-7 (Dm7)株は、無性生殖である子実体形成のほかに、有性生殖過程のマクロシスト形成を行う。マクロシスト形成過程では細胞融合と核融合によって接合子が形成される。

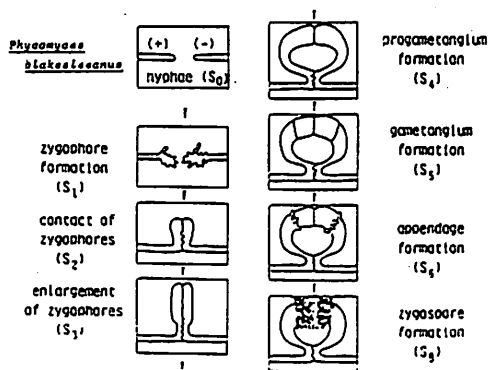
粘菌におけるマクロシスト形成は生物界にあって原始的な有性生殖形態であると思われ、その過程の解析は広く有性生殖機構の解明に貢献すると考えられる。

マクロシスト形成を誘導する揮発性物質が存在することは Filosaら (1965) によって以前から指摘されていたので、その揮発性物質の同定を試みた。その結果、この揮発性物質は植物ホルモンとしてよく知られているエチレン (ethylene)であることが示され、エチレンは接合子形成を誘導することが明らかになった (Amagai, 1984; 1989)。エチレンの直接的効果は、エチレンガスの添加によって子実体からマクロシスト形成へと発生様式が転換する事実によって確かめられた。また、粘菌細胞が実際にエチレンを合成・分泌しており (Amagai, 1984) エチレンの作用濃度および生合成過程はいずれも高等植物におけるそれらとほぼ同じであることが示された (Amagai & Maeda, 1992)。ところで、無性生殖と有性生殖の2つの発生様式の制御には、エチレンのほかにサイクリックAMP (cAMP) も関与しており、発生運命は細胞塊形成期における両者の量的バランスによって決定される。すなわち、cAMPはエチレンとは逆に子実体形成を誘導する (Amagai & Filosa, 1984; Amagai, 1989)。エチレンによる接合子形成の誘導は、D. discoideum におけるヘテロタリックなマクロシスト形成系でも認められることから、この誘導現象は種や株のちがいを超えて共通であるように思われる (Amagai, 1992)。

エチレンは、一般に、植物体に作用してその発生・分化に劇的な影響をあたえるが、その細胞および分子レベルでの作用機構に関しては不明な点が多い。現在、エチレンによる接合子形成の誘導機構を分子レベルで明らかにすることを目的とし、まず接合子形成に必要な遺伝子を単離・同定し、その遺伝子機能を特にエチレンとの関連において解析している。

° 大瀧 保、宮崎 厚、山崎 裕 (東北大・遺生研)

接合菌類に属するヒゲカビ (*Phycomyces*) には、(+)と(-)の二つの接合型が存在し、両者の菌糸が培地上で遭遇すると、図のように、S1からS8迄の一連の形態変化を経て接合孢子(zygospores)を形成する。この接合反応には、同じケカビ目に属する他のカビにも共通な、 β -カロチンからの生成物質であるトリスポリン酸が関与する。従って、 β -カロチンを欠損する変異株では、その接合反応は不完全で、多くの場合接合孢子は形成されない。しかし、接合孢子的形成は、必ずしも β -カロチンの含有量とは一致せず、 β -カロチンを3%以下しか含まない白色株(遺伝子型carA)では、極く僅かとは言え接合孢子形成能がまだ存在するのに対し、60%ほどの β -カロチンを含むleaky変異株や、野生株の数倍以上もの β -カロチンを合成する過剰産生変異株(carS)などでは、全く接合孢子的形成することができない。これら白色変異株や過剰産生変異株の β -カロチン量を、retinolやdiphenylamineによって野生株の含有量のレベルにまで調節しても、接合孢子的形成能は回復しない。これらの場合、接合反応はいずれも接合枝(zygophores)が絡んだ段階(S2)で停止する。種々の β -カロチン変異株間で接合させ、その際形成されるトリスポリン酸量と接合孢子的数を測定すると、 β -カロチンを多く含む株程トリスポリン酸の合成量は多く、またS2構造体の形成も多い。また、cycloheximideで処理すると、野生株間の接合もS2期で停止する。従って、トリスポリン酸は、接合反応の全過程を”自動的”に進めるのではなく、S2期において、新たな蛋白合成や両接合細胞間での認識の過程が存在するものと思われる。さらに、先端部で接触している前配偶子嚢を外科的手法で引き離すと、多くの場合、互いの前配偶子嚢細胞には隔壁も形成されず、無性生殖的な孢子嚢柄が出現することから、細胞間認識の過程は、前配偶子嚢期(S4)にも存在すると思われる。これらS2およびS4期の生殖細胞間には接着を強固にするためと思われる架橋構造が観察される。蛍光色素を付したキトビオース認識レクチン(WGA)で処理すると、細胞の接着面だけが菌糸の先端部と同様に特異的に染色される。これらの事はいずれも、両生殖細胞間の



情報伝達を効率良く行うのに有効であると思われる。高温は情報伝達機構に阻害的である。また、この接合反応は光で阻害されるが、作用曲線を調べてみると、近紫外および青色光域の光が強い影響を示すことが明らかになった。この細胞間認識機構の本質はまだ不明であるが、このような機構の存在が、同じ性フェロモンを共有するケカビ目菌類の属間交雑を防御する、一つの安全機構になっているものと思われる。

S 3 褐藻ヒバマタ科の性

安部 守 (山形大・理・生物)

ヒバマタ科植物の配偶子は大型の不動性の卵と運動性の精子からなり、いわゆる oogamous な生殖を行なう。ここでは主として古くから実験材料として使用されてきている Fucus 属の性をとりあげる。

<配偶子の成熟> 配偶子の成熟は多くの種で季節依存的である。我国の Fucus は F. evanescens 一種のみであるが、これの生殖時期は室蘭で、5月中旬から6月下旬にかけてみられる。Fucus に近縁の Pelvetia wrightii のそれは同地で7月中旬頃からはじまり、12月下旬までつづく。放卵と放精は自然界では大潮と関係があると思われる。実験室では人工的に大潮に類似の条件を設定することにより、随時放卵・放精を行うことができる。

<卵の構造> Fucus 属の卵の大きさは種によって大差はなく、直径が約 80 μm である。核は卵の中心に位置し、葉緑体が細胞質内に散在している。電顕的にはミトコンドリア、ゴルジ体、壁物質を含むと考えられる顆粒が偏在することなく細胞質内に分布しているのが観察される。

<精子の構造> Fucus 属の精子は長さ 5 μm の洋ナシ型で、大きな核と眼点を内蔵した一つの葉緑体、また管状の内膜構造をもった数個のミトコンドリア、運動器官としての2本の鞭毛、更にプロボンスと呼ばれるヒダ状の構造が精子の前面にみられる。この構造物の役割については知られていない。

<性誘引物質> Fucus 属の未受精卵から性誘引物質としての Fucoserraten (1,3-trans,5-cis octariene) が分泌され、精子が誘引される。Fucoserraten は全ての Fucus 属の種にとって共通である。

<単為生殖> 褐藻では、Ectocarpus や Cutleria で単為生殖が知られている。また Fucus でも Overton (1913) によって酸性海中での単為生殖が報告されているが、その後、多くの研究者によってその追試が行われているが、成功例はない。

<配偶子の相互認識> 未受精卵とその精子誘引性には種特異性がない。しかし配偶子同志の結合と plasmogamy は高度に種特異的である。多くのレクチン類について検索した結果、Concanavalin A, Ricin によって受精が阻害されることが知られた。精子が未受精卵の膜表面の糖残基を認識して結合することが示唆される。

<Plasmogamy から Karyogamy まで> Plasmogamy によって卵表面に瞬間的な壁物質の分泌があり、多精が拒否される。と同時に精子核近辺から多数の微小管が出現する。卵核に向って精子核が移動するのに役だっていると考えられる。精子の眼点とミトコンドリアは精子の後方に移動し、精子侵入点に残留する。精子核が卵核表面に近づくと、卵核膜が不規則に拡がり、精子核を包みこむ。Karyogamy が起るまでの時間は Plasmogamy ののち約 2 時間である。

<雑種形成> Fucus 属の種間雑種の形成については多くの報告があるが、雑種形成はそれほど容易には行われないうである。ただし、長期間保存した未受精卵では雑種形成率が高まる。おそらく、保存中に卵表面での種の認識機構に変化を来したためと思われる。

細胞性粘菌 *Dictyostelium discoideum* における
細胞周期依存的な細胞分化・パターン形成機構
°荒木 剛・前田 靖男 (東北大・理・生物)

近年、増殖期における粘菌細胞 (*Dictyostelium discoideum* Ax-2) の細胞周期 (cell cycle) が、その後の発生・分化期において重要な意義を持つことが示されつつある。我々はこれまで、無菌培養株 Ax-2 細胞とその同調培養系を用いて飢餓処理 (発生開始のための処理) の時点における個々の細胞の細胞周期上の位相が、それに続く発生・分化期での細胞の挙動とどのように関連するかを詳細に検討してきた。それによると、粘菌細胞の細胞周期上の増殖期から分化期への移行点 (PS 点) の直前および直後に飢餓処理された細胞は、細胞の集合から移動体の形成に際してきわめて対照的な挙動を示す (Araki et al., 1994)。すなわち、PS 点の直前で飢餓処理された細胞 (T7 細胞) は集合中心細胞として機能し最も早く集合するが、集合塊 (マウンド) ではいったん細胞集団内において均一に分布し、その後、移動体においては後部の予定胞子細胞域に選別される。一方、PS 点の直後で飢餓処理された細胞 (T1 細胞) は遅れて発生を開始し、集合塊では T7 細胞と同様一時的に均一に分布するが、乳頭突起および移動体形成に伴って前部の予定柄細胞域に選別される。このように、細胞集団内での T1 細胞および T7 細胞の相対的位置関係はマウンド期を境にして逆転する。

最近、発生の比較的後期 (マウンド形成以降) において一部の細胞 (予定胞子細胞) で細胞周期 (S 期) が進行することが示された (Zimmermann and Weijer, 1993)。これによって、一つの仮説 "予定胞子細胞の分化が起こるマウンド形成直後に T7 細胞は分裂するが、T1 細胞は分裂しない" が提起された。この仮説を検証するために、安定な細胞のマーカーとして β -ガラクトシダーゼ (β -gal) を導入した Ax-2 細胞の細胞周期を温度シフト (低温処理) 法により同調化し、非同調の Ax-2 細胞と混ぜて発生させ、マウンド形成から乳頭突起形成期の間でブロモデオキシウリジン (BrdU) によるパルス・ラベルを試みた。核 DNA に取り込まれた BrdU を免疫組織化学的手法によって検出し、BrdU を取り込んだ T1 細胞および T7 細胞の割合を計測した。その結果、T7 細胞はマウンド形成以降、細胞のサイズの減少を伴って細胞周期進行の傾向を示すが、T1 細胞の多くはマウンド形成期以降、細胞周期を進行しなかった。この事実は、上の仮説を強く支持するものである。

T7 細胞 (予定胞子細胞) の細胞周期の進行は、cAMP への走化的感受性など細胞選別現象に重要なある種の分化形質の消失 (脱分化) をもたらす可能性が十分に考えられ、それによって生じるマウンド期での T1 細胞と T7 細胞と間の走化的感受性の逆転が、細胞集団内での両者の相対的位置の逆転をもたらす可能性が高い。現在、適当な薬剤によって細胞周期の進行を特異的に阻害し、その阻害が細胞分化・パターン形成にどのような影響を与えるかを解析しており、それによって細胞周期の発生活理学的意義をさらに明らかにしたいと考えている。

1 1

細胞性粘菌における分化比率調節とミトコンドリア

呼吸活性との関係：シアン耐性呼吸の関与

°松山晋一・前田靖男（東北大・理・生物）

細胞性粘菌 (*Dictyostelium discoideum*) は、分化の最終形態として胞子とそれを支える柄細胞の、大きく分けて2種類の細胞型からなる子実体を形成する。移動体の時期には既にその前後軸に沿って明瞭な部域的分化が認められ、移動体の前部には将来柄細胞に分化する予定柄細胞が、一方、後部には将来胞子に分化する予定胞子細胞が占めている。予定胞子細胞に特徴的なオルガネラとしてPSV (prespore-specific vacuole) が知られており、胞子分化に際してエクソサイトーシスされて胞子外被を形成する。PSVは、予定胞子細胞と予定柄細胞との間で悉無律 (all or none) 的に存在する唯一の微細構造であり、その形成過程にミトコンドリアが関与する可能性が示唆されている。そこで、予定柄細胞と予定胞子細胞の間でミトコンドリア呼吸活性に差があるのではないかと考え、ミトコンドリアの呼吸活性に応じてミトコンドリアに蓄積する蛍光色素ローダミン123 (rhodamine123) で移動体を染色してみたところ、予定胞子細胞域が予定柄細胞域に比べて強く染色されることが分かった。ミトコンドリアの呼吸活性の部域差が細胞の分化と密接に関連しているとなれば、呼吸活性を人為的に制御することによって分化パターンを変化させられる可能性がある。そこで、いくつかの呼吸阻害剤についてそれらの発生・分化への影響を調べた。その結果、面白いことに、シアン耐性呼吸の特異的阻害剤であるベンゾヒドロキサム酸 (benzohydroxamic acid: BHAM) を作用させた時、正常な子実体が形成されずに柄様の組織のみからなる細胞集団が形成された。シアン耐性呼吸の存在については細胞性粘菌ではこれまでに報告はないが、高等植物などでは通常のプロトクローム電子伝達系のバイパス (bypass) を構成する系であり、シアン感受性のプロトクローム系を介さずに補酵素Q (CoQ) から酸素へ直接電子を受け渡すと考えられている呼吸系である。このシアン耐性呼吸を阻害することによって胞子分化が阻害され、柄細胞分化が促進されることが示唆されたので、次に、予定柄細胞で特異的に発現する遺伝子 (ecmA, ecmB) あるいは予定胞子細胞で特異的に発現する遺伝子 (Dp87) の発現パターンがBHAM処理でどのように変化するかを調べた。その結果、予定胞子細胞への分化はBHAMによってほぼ完全に阻害され、一方、予定柄細胞への分化はBHAMによって誘導され、細胞集団内のほとんどすべての細胞は予定柄細胞に、ひいては柄細胞に分化することが示された。したがって、BHAMは予定胞子細胞の分化を阻害し、予定柄細胞分化を特異的に誘導するといえる。ちなみに、増殖期の細胞においてrhodamine 123による染色がBHAMによって抑制されることが確認された。rhodamine 123は、ミトコンドリア内膜の電位差に応じてミトコンドリアに蓄積すると云われているので、BHAMはミトコンドリア内膜の電位差の減少を介して効果をもたらす可能性が高い。このことと、PSV形成時にみられるミトコンドリアの著しい構造変化とどのような関係にあるかは、今後の興味深い問題である。

♀
○永田美世・出村拓・福田裕穂（東北大・理・生物）

高等植物の細胞は外界からの刺激に応じて比較的容易に分化転換を行うことが知られている。そうした中で、柔細胞から管状要素への分化は、植物細胞の分化転換のモデルとして広く研究されてきている。管状要素とは、道管・仮道管を構成し、二次細胞壁の沈着により螺旋状・網目状の模様を持つようになった細胞である。私たちは、この管状要素分化について、ヒャクニチソウ(*Zinnia elegans* L.)の葉肉単細胞からの分化誘導系を用いて詳細な解析を行ってきた。この誘導系では、葉肉細胞がオーキシンとサイトカイニンを含む分化誘導培地での培養により、高頻度かつ同調的に管状要素へと分化する。これまで管状要素分化の研究は、二次壁肥厚やリグニン沈着といった形態形成がみられる分化後期過程や、形態形成の直前の分化中期過程を中心に解析されてきた。しかしながら、傷害や植物ホルモンといった分化誘導要因が深く関与していると思われる分化初期過程についての解析はこれまであまり行われていない。

そこで分化初期過程を解析するために、まず分化初期の細胞で多く発現する遺伝子の単離を試みた。そのために、出発材料であるヒャクニチソウ芽生え第一葉と培養初期にあたる培養後12時間目の細胞のmRNAとの間でdifferential screeningを行い、培養後12時間目の細胞でより多く発現する17個のcDNAクローンを得た。次に、芽生え第一葉、単離直後の葉肉細胞、培養後12時間目の細胞でのノーザン解析を行い、発現パターンを調べた。その結果、これらのクローンは以下の4つのタイプに分けられることが分かった。

- (1) 単離直後にすでに発現量が増大しているもの
- (2) 培養後12時間目で発現するもの
- (3) 芽生え第一葉、単離直後でも発現しているが、培養後12時間目にはさらに発現量が増大するもの
- (4) 単離直後には発現量が減少するが培養後12時間目には増大するもの

また、3つのクローンの部分配列を調べたところ、proteinase inhibitor、ribosomal protein、S-adenosylmethionine synthetaseとそれぞれホモロジーがみられることが分かった。現在これらのクローンについて、その発現様式をさらにくわしく解析中であり、この結果も合わせて、分化初期の遺伝子発現について考察する。

1 3 タバコBY-2細胞のミトコンドリアDNAポリメラーゼ

佐藤久美、福田裕穂 (東北大・理・生物)

タバコ BY-2 細胞の培養初期に、ミトコンドリアや色素体の急激な DNA 合成が起こることが報告されている。培養 24 時間目の細胞あたりのミトコンドリアや色素体の DNA 量は、培養直後の細胞の 4~5 倍に達する。その後、ミトコンドリアや色素体の DNA は細胞分裂に伴って分配され、停滞期には一定のレベルに戻る。また、BY-2 細胞ではミトコンドリアや色素体の DNA 合成が細胞分裂の M 期にも起こり、核 DNA が S 期に正確に 2 倍に合成されるのとは異なる機構で制御されていると考えられる。しかし、その機構はまだほとんど解明されておらず、DNA 合成の最も基本的な酵素であるミトコンドリアや色素体の DNA ポリメラーゼについても解析例がなかった。高等植物全体でみても、ミトコンドリアや色素体の DNA ポリメラーゼの解析例は非常に少なく、生理的な活性と結びつけて解析した例はほとんどない。そこで私はタバコ BY-2 細胞のミトコンドリアや色素体の DNA ポリメラーゼに注目し、解析を行うことにした。

まず、ミトコンドリアと色素体の DNA ポリメラーゼが KCl 濃度依存性でアフィダイコリン耐性であることに着目し、それらの性質を持つ DNA ポリメラーゼ活性のタイムコースを調べたところ、培養初期に急激に起きるミトコンドリアと色素体の DNA 合成と相関して、活性が上昇することがわかった。さらに解析を進めるために DEAE cellulose column、phosphocellulose column、Affi-Prep Heparin column、Superose12 columnを用いてミトコンドリア DNA ポリメラーゼの部分精製を行った。

得られたタバコ BY-2 細胞のミトコンドリア DNA ポリメラーゼの性質を調べたところ、DNA ポリメラーゼ α の阻害剤であるアフィダイコリンと araCTP には耐性で、NEMと ddTTPで阻害された。また、KClの至適濃度は 150~200 mMで、Mn²⁺、Mg²⁺ 要求性、至適 pH は 7.5~8.0 であった。鑄型としては Mn²⁺ 存在下では poly(A)(dT)₁₂₋₁₈、Mg²⁺ 存在下では poly(dA)(dT)₁₂₋₁₈ が有効であった。さらに、SDS-PAGE 後に活性染色をしたところ、約 110 kDa の分子量を持つことが示された。以上より、既知の γ タイプの DNA ポリメラーゼと類似していることが示された。

今後は抗体を作成し、細胞内局在性やタンパク質レベルでの発現様式などを解析したいと考えている。このためには、これまで以上の精製が必要であり、Phenyl-Superose column、DNA cellulose column のカラムクロマトグラフィーのステップを加えるための実験を行っている。これらも合わせて報告したい。

1 4

シュウカイドウのムカゴの休眠と内生ジベレリン

○ 須永恭之・丹野憲昭・中山真義*・安部守・岡上伸雄**・横田孝雄*
(山形大・理・生物、* 帝京大・理工・バイオ、** 東北大・理・生物)

植物ホルモンの一種であるジベレリン (GA) は、一般に休眠を打破し、発芽を誘導することがよく知られている。しかし、ナガイモなどのヤマノイモ属 (*Dioscorea*) 植物と同様に、シュウカイドウ (*Begonia evansiana*) のムカゴでは、ほかの多くの植物の場合とは異なって、GA 処理により発芽が抑えられ休眠が誘導されることが知られている (GA 誘導休眠)。また、シュウカイドウでは、ムカゴが親植物に付着している時に GA 生合成阻害剤である CCC (GA 生合成の初期過程; geranyl geranyl pyrophosphate から *ent*-kaurene を阻害) で処理すると休眠が打破され発芽が促進されるが、成熟して親植物から離れた状態のムカゴを CCC で処理した場合には発芽が促進されないことが報告されている。これらのことから、シュウカイドウではムカゴが親植物から離れるまでに GA 誘導休眠に関与している GA の合成は完了していると考えられていた。

最近、新しいタイプの GA 生合成阻害剤として Uniconazole と Prohexadione が合成、開発され、前者は GA 生合成の中期過程 (*ent*-kaurene から *ent*-kaurenoic acid)、後者は後期過程 (GA₁₂-aldehyde から活性型 GA、中でも主に 3β 水酸化反応) をそれぞれ阻害することが明らかにされている。

そこで、シュウカイドウのムカゴの休眠性と内生 GA との関係を再検討するために、CCC、Uniconazole と Prohexadione を親植物から離れた状態のムカゴに処理し、発芽に対する効果を調べた。その結果、CCC は以前の知見と同様に休眠ムカゴの発芽を誘起しないが、Uniconazole は強く発芽を促進し、Prohexadione も僅かながら発芽を促進した。また、CCC と Uniconazole は非休眠ムカゴの発芽を抑制しなかったが、Prohexadione は強く発芽を抑制した。これらのことから、シュウカイドウのムカゴでは、親植物から離れた後も *ent*-kaurene 以降の GA 生合成過程 (中・後期過程) は機能し、ムカゴの休眠に関与している可能性が示唆された。また、休眠が打破されるまでには中期過程は完了し、発芽時には後期過程が進行している可能性も考えられる。

次に、ムカゴの内生 GA の単離・同定を試みた。シュウカイドウのムカゴの酸性酢酸エチル可溶性分画を常法により抽出し、ODS-HPLC と N(CH₃)₂-HPLC で分画・精製し、活性を調べた。その結果、GA₃、GA₄、GA₁₂、GA₁₉、GA₂₀、GA₂₄、GA₅₃ が内生していることが推定された。

これらのことは、ムカゴには 13 水酸化 GA 合成経路と非 13 水酸化 GA 合成経路の GA が存在し、これらの GA がムカゴの休眠と発芽に関与している可能性を示唆している。

後藤伸治 (宮教大, 生物)

シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana* L.) のジベレリン (GA) 感受性突然変異は数種類知られているが、その中で *gal* 突然変異については遺伝子の変異が比較的詳しく調べられている。GA1 遺伝子は GA 合成の出発点にあたる *ent-kaurene* の合成を支配しており、第 4 染色体の末端に位置している。この遺伝子内の DNA が変異した突然変異体は現在 10 種類知られている。その中の *gal-1* (NG5) は体内 GA を欠くため、発芽のために GA の添加が必要である。発芽した植物体は矮性となり、花芽形成は野生型よりも遅れる。形成された花芽は未発達のまま不稔となる。花器官のうち、めしべ (胚珠、子房、柱頭、乳頭突起) およびがく片は比較的正常に発達するが、花卉およびおしべの発達、成長は阻害される。おしべの葯の拡大成長と花粉の形成は起こるが、花粉の成熟には至らず、受精能力もない。また、花糸も伸長しない。この花のめしべに野生型または GA 処理によって発達した花粉をつけると正常な種子ができることから、めしべの発達は正常に起きていると考えられる。

しかし、*gal-1* の若いつぼみに GA を処理すると、まず花茎の伸長が起こり、ついで抑制されていた花器官が発達、成長し、花卉、花粉、花糸なども正常化し、自家受粉して種子を形成する。その際、これらの器官の正常化の程度と持続は GA の種類および濃度により異なる。調査したいくつかの GA では、その効果の強さは、2, 2-dimethyl GA4 > GA7 > GA3 > GA4 > GA1=GA5 の順であった。GA に対する感受性は敏感な順に乳頭突起 (GA4 の場合、0.01ng)、花卉の発達 (0.1ng)、花糸の伸長 (0.1ng)、花粉の成熟 (0.1-1ng) であり、花粉の成熟に最も大量の GA を必要とした。また、正常な花器官の発達には GA が存在し続ける必要があり、GA の添加を中止すると花器官は再び未発達となった。

これらの結果から、花器官のうち少なくとも花卉の発達、花粉の成熟および花糸の伸長には GA の存在が必須であると結論される。

° 加藤良一・下山俊子・高木和之・鈴木 隆 (山形大・教育)

一般的に、サイトカイニンは根の生長を阻害するとされているが (Stenlid 1982, Bourquin and Pilet 1990, Atzmon and Van Staden 1993)、逆にその生長を促進したとの報告もあり (Lee 1959, Svensson 1972, Zhiyi et al. 1989)、根の生長に及ぼすサイトカイニンの影響については、統一した知見は得られていない。ところで、前者の生長阻害の報告では芽生えの Intact な根を材料としていたのに対し、後者の生長促進の報告は Intact な根から切り出された Segment を材料にしていた。このことから、筆者らは『同じ植物の根を材料にしても、サイトカイニンは Intact な根の生長を阻害し、切り出されたその Segment の生長を促進する』と考え、次のような実験を行った。主根が 20 mm まで伸長したトウモロコシの芽生えを準備した。Pipetman の Blue-Tip の先端を閉じて、その中に各濃度のサイトカイニン (Kinetin, Benzyladenine or Zeatin) を含む K-phosphate buffer (pH 5.8) を入れた。トウモロコシの種子が Blue-Tip の縁に乗り、その主根が Buffer 中に浸るようにセットした。6時間の Incubation の後、生長した主根の長さを測定すると、サイトカイニンによる根の生長阻害が認められた。次に、Petri Dish に各濃度のサイトカイニンを含む同 buffer を入れ、そこに Intact な根から切り出された Segment (先端を含む 6 mm の切片、生長帯を含む) を浮かべた。4時間の Incubation の後、長さを測定すると、サイトカイニンは根の生長を促進した。以上のようにして、筆者らの考えは実験的に肯定された。

上記 Segment は、その先端 0.5 mm 付近に分裂組織を有している。サイトカイニンは、一方で細胞分裂を促進させるようにも働く。そこで、サイトカイニンが上記 Segment の生長を促進したのは、その先端の細胞分裂に作用したことによるのか調べるために、次のような実験を行った。主根の先端 1 mm を除き、生長帯のみの 5 mm Section を準備し、それを各濃度のサイトカイニンを含む同 buffer と共に Petri Dish に入れ、4時間 Incubate した。結果は、サイトカイニンは Section の生長を促進した。これは、細胞分裂と無関係に、サイトカイニンがその生長に働いたことを示している。

先端を除いた上記 Section がサイトカイニンの影響を受けたのは、サイトカイニンが Section の先端側 and/or 基部側から Section 内に作用したためと考えられる。そこで、各濃度のサイトカイニンと同 buffer を共に含む 1.5 % 寒天上に、Section を先端側 or 基部側を下にして立て、4時間 Incubate して、その生長に及ぼすサイトカイニンの影響を調べた。結果は、先端側を下にして立てた Section のみに、サイトカイニンによる生長促進が認められた。このことは、サイトカイニンは根の先端側からその生長帯に極性移動して根の生長に影響を及ぼしている可能性を示唆している。

17 脂肪種子発芽時におけるトリアシルグリセロールの使われ方 ○照井 啓介、岡上 伸雄 (岩手大・教育・生物、 東北大・理・生)

発芽の際の energy や material の source として脂肪をもついわゆる脂肪種子は、植物の種によりほぼ決まっている数種から数十種類の triacylglycerol (TAG) をさまざまな混合比で oil body (lipid body, oleosome, spherosome などの名称が用いられることもある) 中に貯蔵脂肪として貯めていることが知られている。しかし、貯蔵脂肪がこのように多種類のTAG 分子をもつことの生理的な意味の解釈はなされていない。

昨年の本会では、ヤマノイモ属 *Stenophora* 節の、東アジアに旺盛に繁茂している5種と北米・バルカン・コーカサスなどに隔離分布している第三紀遺存種 4 種について、種子の貯蔵脂肪のTAG 組成を比較し、もし第三紀遺存種が古い性質を残しているとする、隔離後に東アジア種は二重結合を減らす方向に変化してきた、という可能性を報告した。

今回は、種子が発芽し芽生えが成長する過程でのTAGの代謝速度がTAGの種類により異なるかどうかを調べることにより、TAG 組成の変化の方向の意味を解釈することを試みた。

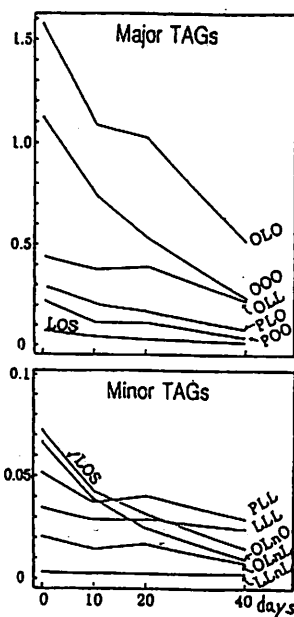


図1. オニドコロ種子培養時のTAG含有量 (mg/10 seeds)の変化.

表1. オニドコロ種子培養40日目に残ったTAG量の比(残存量/始めの量).

TAG	Ratio
OLnO	0.153
POO	0.182
OLS	0.215
OOO	0.218
PLO	0.275
OLO	0.323
OLnL	0.394
OLL	0.553
PLL	0.564
LLL	0.697
LLnL	0.867

P=palmitate 16:0
S=stearate 18:0
O=oleate 18:1, cis Δ^9
L=linoleate 18:2, cis $\Delta^{9,12}$
Ln=linolenate 18:3, cis $\Delta^{9,12,15}$

いくつかの種のTAG代謝速度を調べたところ、二重結合が少ないTAG (OLO, OOO, PLO, POO, LOS, OLnO etc.)が発芽の初期から使われ、その後の芽生えの成長には二重結合数が多い(OLL, PLL, LLL, LLnL etc.; 二つ以上のリノール酸残基をもつ)TAGが使われる、という傾向があることが分かった(図1、表1)。

この結果にもとずくと、東アジア種は発芽の初期に使われるTAGを遺存種よりも多い割合で貯めていることになり、TAG組成の変化の方向は、芽生えの初期成長速度を早める方向である、という解釈が可能である。実際に、一昨年の本会で報告したように東アジア種は種子からの芽生えの成長が早く一年めから蔓性の

芽生えになるが、第三紀遺存種は芽生えの伸長速度が遅く、発芽した一年めには蔓を出さないことが多いことが観察されている。東アジア種の中でもオニドコロは、発芽後の芽生えの成長が特に早く、この種だけが種子から発芽したその年に種子を形成することが出来る。この種の種子のTAGの二重結合数は他の種に比べて特に少なく、もっとも典型的に東アジア的なTAG組成をもっている。この事にもとずいて上の解釈を更に推し進めると、TAGの変化の傾向は、~~多年生草本から一年生草本への進化にともなうプロセスのひとつなのではないか~~、と考えることが出来る。

(4)

○小岩弘之、竹原和子、山村三郎
(財)岩手生物工学研究センター)

リンドウの再分化に関し、これまで葉肉プロトプラスト、花器、根、茎及び葉片からの植物体再生についての報告がある。しかしながら、不定芽分化過程における細胞組織学的研究は殆ど行われていない。本研究は、リンドウの不定芽分化過程を細胞組織学的に明らかにすることを目的として、リンドウ葉片からの不定芽分化過程を光学顕微鏡及び電子顕微鏡により詳細に観察したので報告する。

供試植物は岩手生物工学研究センターにおいて再分化系が確立されたリンドウ"WSP-3" (岩手県園芸試験場において育成した系統)の植物体を用いた。供試植物である"WSP-3"は茎頂培養由来であり、その培養個体は無機塩のみを1/2濃度にしたMS基本培地に3%ショ糖を添加し、0.2%ゲルライトで固化させた培地で約2ヶ月毎に継代培養して維持した。継代約4週間後の培養個体から採取された葉を培養外植片とした。再分化培地はMS基本培地に3%ショ糖、植物生長調節物質を添加後pH5.7~5.8に調整し0.2%ゲルライトを加え、オートクレーブで滅菌した。植物生長調節物質はサイトカイニンとして、Thidiazuron(TDZ)を10mg/L、オーキシンとして1-naphtaleneacetic acid(NAA)を0.1mg/Lの濃度になるように添加した。培養は、20℃、16時間日長で約6週間行い、その培養外植片からの不定芽分化を細胞組織学的に経時観察をした。

その結果、培養約3週間後、葉外植片の表皮細胞の配列は乱れ始め、その表皮および表皮近辺には不定芽原基形成のもとになると考えられる際だった分裂細胞が認められた。これが更に分裂発達し、不定芽原基を形成し、培養約4週間後の葉片表面には著しい細胞の盛り上がりが見られた。また、表皮組織内側には葉肉細胞の活発な分裂によるカルス様組織の形成が観察された。培養5~6週間後には不定芽が分化し、葉原基および茎頂を有する不定芽も観察された。

今後、不定芽分化の初期において観察されるこの分裂細胞の分化発達を分子生物学的に調べ、リンドウの再分化メカニズムを明らかにする。

19 フシナシミドロの側枝形成時における微小管配向

°高橋 文雄・菱沼 佑・¹片岡 博尚 (山形大・理・生物・¹東北大・遺生研)

多核単細胞性の黄緑藻フシナシミドロ (*Vaucheria*) は管状の藻であり、成長域は先端頂部に限定される。しかし、非成長域から疎らに成長端を形成し、分枝することがあり、また非成長域に局所的に光照射を行ったり、機械的圧迫を与えたりすると成長端を誘導し分枝することが見いだされているが、側枝の形成過程やこの機構については、ほとんど調べられていない。局所的な光照射による分枝形成の場合、光照射部への葉緑体の集積が起こり、その後成長端が誘導されること、また機械的圧迫による分枝形成の場合には、隔壁の形成後に分枝することから、微小管やF-アクチンなどの細胞骨格の関与が考えられる。

そこで、フシナシミドロの側枝形成機構における細胞骨格の関与について検討するため、淡水産フシナシミドロで (*V. terrestris*) とさらに直径が約3倍ほど太い汽水産フシナシミドロ (*V. dichotoma*) の藻体を用いて、側枝形成過程と微小管配向について調べた。コンデンサー絞り部にスリット模様のフィルターを取り付けた倒立顕微鏡に寒天で藻体を固定したペトリ皿を載せ、局所光照射と経時的な形態観察を行った。またピンセットで非成長域の一部を圧迫し、原形質を分離させて側枝形成を誘導した。微小管の配向観察は、タバコBY-2細胞で使われた方法 (S. Sonobe and H. Shibaoka 1989) に準じた間接蛍光抗体法により行った。

通常の培養条件下では、葉緑体はフシナシミドロ細胞においてほぼ均一な分布をしているが、局所光照射後約30分で照射領域に集積しているのが観察された。約12時間後には新たに形成された側枝の成長端が認められるようになった。いっぽう、微小管は非成長域では細胞長軸方向に配向し、蛍光像として観察される一本の長さが100~200 μm あったが、光照射域では一本の長さが30~50 μm の、方向性のない配向をした微小管蛍光像が観察された。そして、新たに形成された側枝では主軸から連続するように、側枝の長軸方向に微小管が配向するのが観察された。主軸の成長端同様この側枝成長端では、非成長域に比べより密な微小管が頂部をおおうように配向しているのが観察された。また、微小管重合阻害剤であるコルヒチン処理した藻体では、局所光照射による葉緑体の集積や成長端の形成の阻害が観察された。ピンセットで圧迫して側枝形成を誘導させた場合の微小管配向変化等については現在検討中である。

・五百川裕・大橋広好（東北大・理・生物）

マメ科植物の葉柄内維管束走向には、いくつかの型があることが知られており、属内では類似した型を持つ場合が多い(Watari 1934)。しかし、その系統的な意義については、十分には明らかにされていない。そこで今回、日本産のハギ属 *Lespedeza* の12種と、それと近縁とされるヤハズソウ属 *Kummerowia* とハナハギ属 *Campylotropis* の数種について、葉柄内の維管束走向を観察し、種間での違いの有無およびその類型化の可能性と系統的な意義について検討してみた。

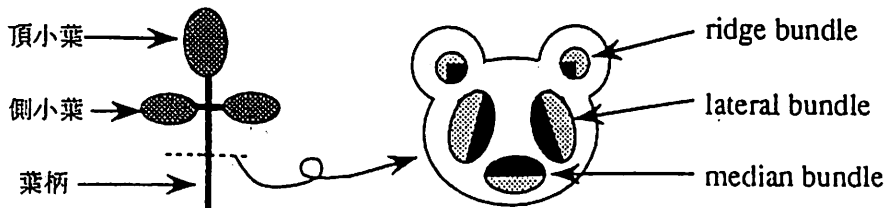
Watari(1934)によれば、ハギ属の葉柄内維管束走向の典型的な型は、下図に示すとおり、背面中央のmedian bundle、両側のlateral bundleおよび腹面両側隆内のridge bundleの5本を持つ形態である。lateral bundleはしばしばさらに分岐する傾向のあることも指摘されている。今回観察した種では、ヤハズソウ属、ハナハギ属も含めて基本的にはすべてこの型の維管束走向を持っていた。ただし、ツクシハギではmedian bundleも3本に分岐して、合計7本の維管束が環状に配置していた。

葉柄上部では側小葉への維管束供給に伴い、やや複雑な維管束走向が観察される。しかし、いずれの種でも基本的には両側のlateral bundleが腹面側で接近し、背面側でもmedian bundleと接近してほぼ環状の維管束となり、さらに腹面側へ維管束が分岐して、複雑な道管の絡まり合いが形成される。今回観察した種では、この部分の維管束走向に次の4つの型が認識された。

- I. 腹面側への維管束の分岐が少なく、分岐以前に側小葉への維管束の供給が始まる。
- II. 腹面側のlateral bundleの接近部から腹面方向に1束の維管束が分岐する。
- III. 腹面側のlateral bundleの接近部の両側からそれぞれ腹面方向に維管束が分岐する。
- IV. 腹面側のlateral bundleの接近部が中心方向へ移動し、中心付近に道管の絡まり合いが現われる。

4つの型のうち、II型が最も多く、ハギ属のイヌハギ、キハギ、マルバハギ、ヤマハギ、ニシキハギ、ケハギとハナハギ属の2種にみられた。I型はハギ属のネコハギ、メドハギ、ハイメドハギ、マキエハギとヤハズソウ属のヤハズソウにみられ、III型はハギ属のビッチェウヤマハギとタイワンハギおよびハナハギ属の2種にみられた。IV型はハギ属のツクシハギのみにみられた。

I型が最も単純な維管束の走向パターンであるが、この型を持つハギ属4種は、いずれもハギ属の中で進化したグループとされるメドハギ亜属に属する種である。これに対してII型は、ヤマハギ亜属の6種が持つが、メドハギ亜属の中でもイヌハギはこの型を持っていた。また、ハギ属でIII・IV型を持つものは、ヤマハギ亜属に属するものだけであったが、これらは亜属内でも互いに近縁とされる種である。ただし、やはりこれらと近縁とされるケハギはII型の維管束走向を持っていた。



ハギ属の葉柄断面模式図

日本植物学会東北支部 第8回（福島）大会参加者名簿

（1994年10月20日現在）

氏名	所属	大会参加 ¹⁾	講演 ²⁾	懇親会
〔シンポジウム講演者〕				
安部 守	山形大・理・生物	○	◎	○
雨貝 愛子	東北大・理・生物	○	◎	○
宮壽 厚	東北大・遺伝研	○	○	○
大瀧 保	東北大・遺伝研	○	◎	○
山崎 裕	東北大・遺伝研	●	○	○
〔一般参加〕				
青森県				
三浦 昭雄	青森大・工・生物工学	○		○
佐藤 進一	弘前大・理・生物	○		○
岩手県				
小岩 弘之	岩手生物工学研究センター	○	◎	○
須田 裕	岩手大・教育・生物	○	◎	○
竹原 明秀	岩手大・人社・生物	○	◎	○
竹原 和子	岩手生物工学研究センター		○	
照井 啓介	岩手大・教育・生物	○	◎	○
山村 三郎	岩手生物工学研究センター		○	
秋田県				
川野辺英昭	秋田大・教育・生物	○		○
宮城県				
荒木 剛	東北大・理・生物	●	◎	○
Choi Byoung-Hee	韓国仁荷大・理・生物	○	◎	○
後藤 伸治	宮教大・教育・生物	○	◎	○
福田 裕穂	東北大・理・生物	○	○	○
福井 丈	東北大・遺生研	●		○
五百川 裕	東北大・理・生物	●	◎	
出村 拓	東北大・理・生物		○	
飯泉 茂	東北学院大・生物		○	
平吹 喜彦	宮教大・教育・生物	○	◎	○
片岡 博尚	東北大・遺生研	○	○	○
黒沢 高秀	東北大・理・生物	●	◎	○
前田 靖男	東北大・理・生物	○	○	○
前田 泰子	宮教大・教育・生物	●		○

松山 晋一	東北大・理・生物	●	◎	○
永田 美世	東北大・理・生物	●	◎	○
根本 智行	東北大・理・生物	○	◎	○
大橋 広好	東北大・理・生物	○	○	○
大友 敬雄	東北大・植物園		○	
岡上 伸雄	東北大・理・生物		○	
佐藤 久美	東北大・理・生物	●	◎	○
杉山 宗隆	東北大・理・生物	○		○
鈴木 三男	東北大・理・生物	○	◎	○
寺田 和雄	東北大・理・生物	●	○	
山本 美奈	宮教大・教育・生物	●	◎	○
米倉 浩司	東北大・理・生物	●	◎	
山形県				
海老名志津	山形大・理・生物	●		
菱沼 佑	山形大・理・生物	○	○	○
伊藤 元	山形大・理・生物	●		○
伊藤 薫	山形大・理・生物	●		
加藤 良一	山形大・教育・生物	○	◎	○
北沢 由美	山形大・理・生物	●		
黒沢 浩	山形大・理・生物	●		○
佐藤 好人	山形大・理・生物	●		○
沢村 敦子	山形大・理・生物	●		
下山 俊子	山形大・教育・生物		○	
須永 恭之	山形大・理・生物	●	◎	○
鈴木 光宏	山形大・理・生物	●		○
鈴木 隆	山形大・教育・生物		○	
高木 和之	山形大・教育・生物		○	
高橋 文雄	山形大・理・生物	○	◎	○
丹野 憲昭	山形大・理・生物	○	○	○
吉田 直史	山形大・理・生物	●		○
福島県				
阿部 武	福島県白河女子高	○		○
安斎 美智男	福島県福島農蚕高	○		○
八木沼英明	新地町尚英中	○		○
林 義明	福島大・教育・理科教育	○		○
五十嵐 彰	福島県福島東高	○		○
池津 純子	福島県安積高	○	○	
檜村 利道	福島大・教育・生物	○		○
渡辺 望	福島県安積高	○		

1) ○：一般、●：学生、 2) ◎：登壇発表者、○：連名者