

日本植物学会東北支部

第9回（仙台）大会

講演要旨集

*Abstracts of the 9th Annual Meeting*  
of the Botanical Society of Japan, Tohoku Branch,  
in *SENDAI*

開催日 : 1995年12月22日（金）, 23日（土）

会場 : 東北大学理学部生物・地学共通講義室

日本植物学会東北支部

1995年 仙台

# 日本植物学会東北支部第9回(仙台)大会 一般講演プログラム

日時：1995年12月22日(金)，23日(土)  
場所：東北大学生物・地学共通講義室

## 第1日 12月22日(金)

13:30 開会の挨拶

- 1) 13:40 フシナシミドロの負光屈性と膨圧調節能の関連  
片岡博尚 (東北大・遺生研)
- 2) 13:55 ヒメムカシヨモギにおける一年生型生活史の成立に関与する未発芽種子  
パーナリゼーション  
佐野成範, 吉岡俊人, 佐藤 茂 (東北大・農・環境修復)
- 3) 14:10 内生アセトアルデヒドに起因する種子劣化の分子機構  
張 明, 鎌滝章央, 江刺洋司 (東北大・理・植物園)
- 4) 14:25 SおよびCN化合物によるオナモミ種子における priming 効果の増強と  
アミノ酸の動態  
芳山 誠, 江刺洋司 (東北大・理・植物園)

14:40 休憩(10分)

- 5) 14:50 ヤマノイモ属の内生ジベレリン-第三紀遺存種について-  
佐藤好人<sup>1</sup>, 丹野憲昭<sup>1</sup>, 中山真義<sup>2</sup>, 岡上伸雄<sup>3</sup>, 照井啓介<sup>4</sup>, 横田孝雄<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>山形大・理・生物, <sup>2</sup>帝京大・理工・バイオ, <sup>3</sup>東北大院・理・生物,  
<sup>4</sup>岩手大・教育・生物)
- 6) 15:05 ヤマノイモのむかごに含まれている abscisic acid 類縁化合物 7'-hydroxy  
abscisic acid  
丹野憲昭<sup>1</sup>, 中山真義<sup>2</sup>, 佐藤好人<sup>1</sup>, 横田孝雄<sup>2</sup>, <sup>○</sup>岡上伸雄<sup>3</sup>  
(<sup>1</sup>山形大・理・生物, <sup>2</sup>帝京大・理工・バイオ, <sup>3</sup>東北大院・理・生物)
- 7) 15:20 ヒゲカビの接合反応に及ぼす性フェロモンの影響  
大瀧 保, 山崎 裕, 野下俊朗 (東北大・遺生研)

15:35 休憩(10分)

- 8) 15:45 葉緑体遺伝子 rbcL を用いたヤナギ科植物の系統解析  
東 隆行, 大橋広好 (東北大院・理・生物)
- 9) 16:00 紅藻, チノリモ目藻類の類縁と系統. I. 形態形質に基づく類縁解析  
原 慶明<sup>1</sup>, 横山亜紀子<sup>2</sup> (<sup>1</sup>山形大・理・生物, <sup>2</sup>東北大院・理・生物)
- 10) 16:15 紅藻, チノリモ目藻類の類縁と系統. II. 18SrRNA に基づく系統解析  
横山亜紀子<sup>1</sup>, 大橋広好<sup>1</sup>, 原 慶明<sup>2</sup> (<sup>1</sup>東北大院・理・生物,  
<sup>2</sup>山形大・理・生物)

16:30 休憩(10分)

- 1 1) 16:40 ヒゲカビキチン合成酵素遺伝子はマルチジーンファミリーを形成する  
宮寄 厚, 大瀧 保 (東北大・遺生研)
- 1 2) 16:55 タバコの三子葉形成を促進する遺伝子  
安田恵利子, 我彦広悦 (秋田県農短大・生物工学研)
- 1 3) 17:10 オオムギヌクレアーゼ cDNA の単離  
青柳滋美, 杉山宗隆, 福田裕穂 (東北大院・理・生物)
- 17:25 休憩 (5分)
- 17:30 東北支部総会  
18:30 懇親会 (大学生協)

## 第2日 12月23日 (土)

- 1 4) 9:00 我が国の第三紀層から産するいわゆる *Reevesia* 属材化石の類縁2  
寺田和雄<sup>1</sup>, 鈴木三男<sup>2</sup> (<sup>1</sup>金沢大院・自然, <sup>2</sup>東北大院・理・生物)
- 1 5) 9:15 *Uraria* 属と *Christia* 属の花粉の変異  
葉 績, 大橋広好, 根本智行 (東北大院・理・生物)
- 1 6) 9:30 マメ科ヤハズソウ属の葉形  
五百川裕, 大橋広好 (東北大院・理・生物)
- 1 7) 9:45 マメ科における発芽様式と種皮構造の関連  
藤原昌和, 根本智行, 大橋広好 (東北大院・理・生物)
- 1 8) 10:00 マメ科ヌスピトハギ連における節果の構造と多様性  
根本智行, 大橋広好 (東北大院・理・生物)
- 10:15 休憩 (10分)
- 1 9) 10:25 細胞性粘菌の発生における細胞周期依存的な細胞分化  
荒木 剛, 前田靖男 (東北大院・理・生物)
- 2 0) 10:40 細胞性粘菌 *Dictyostelium discoideum* における Cdc2 キナーゼの動態  
荒金 徹, 前田靖男 (東北大院・理・生物)
- 2 1) 10:55 シロイヌナズナの新しい花器官突然変異体の単離と表現型  
後藤伸治 (宮城教育大・生物)
- 2 2) 11:10 シロイヌナズナの道管の形成に関する突然変異体の単離  
小泉好司, 杉山宗隆, 福田裕穂 (東北大院・理・生物)
- 11:25 休憩 (10分)
- 2 3) 11:35 光合成系タンパク質分配に対する光, 葉齢の影響  
彦坂幸毅 (東北大院・理・生物)
- 2 4) 11:50 フサザクラの萌芽特性  
酒井暁子 (東北大院・理・生物)
- 2 5) 12:05 林冠パッチが微環境と更新に及ぼす影響: 青葉山温帯混交林の事例  
山本美奈, 平吹喜彦 (宮城教育大・生物)
- 12:20 閉会

## 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、22日(金)は12時半から、23日(土)は8時半から行います。

当日申込の場合の諸経費は、次の通りです。

大会参加費：一般 1,500円, 学生 1,000円

懇親会費：一律 2,000円

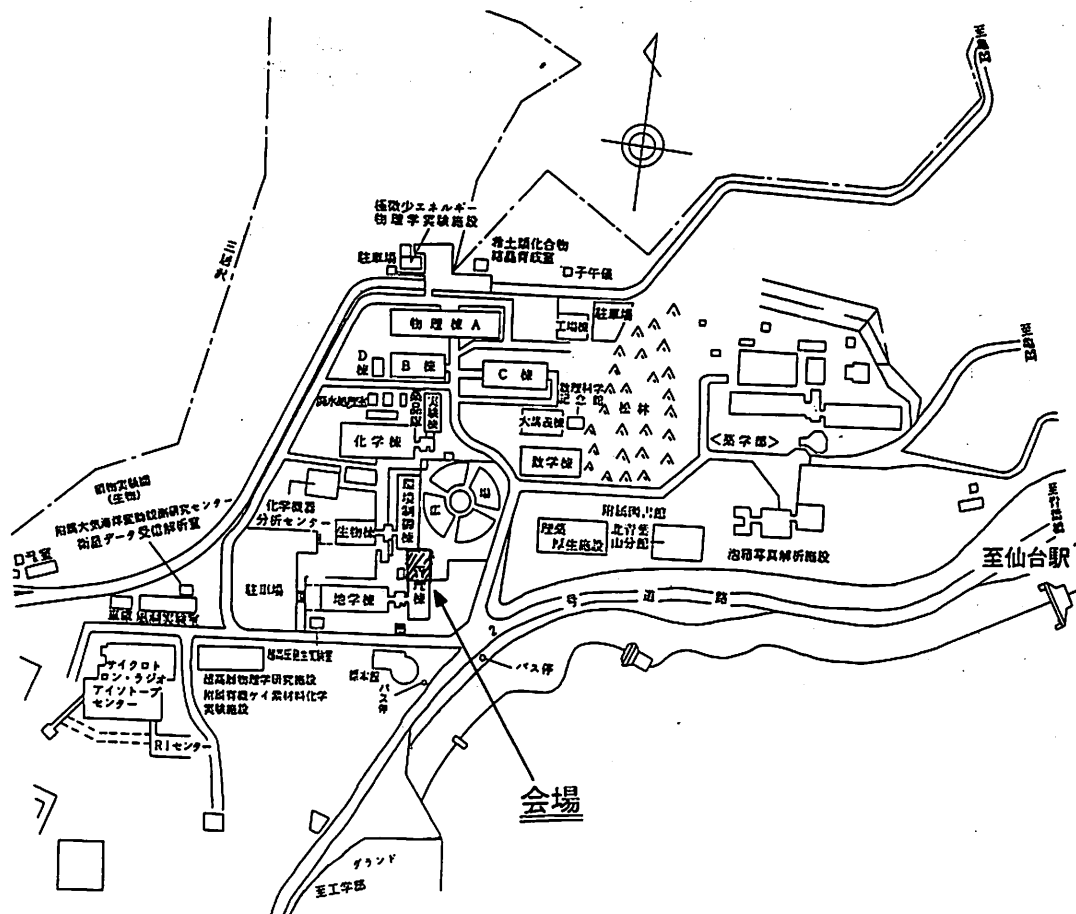
- 2) 大会係員は黄色いリボンを付けています。ご不明の点は係員までお尋ねください。

- 3) 講演会場内は禁煙となります。ご協力をお願いします。会場の一角に軽い飲物を用意しますので、ご利用下さい。

- 4) 交通案内

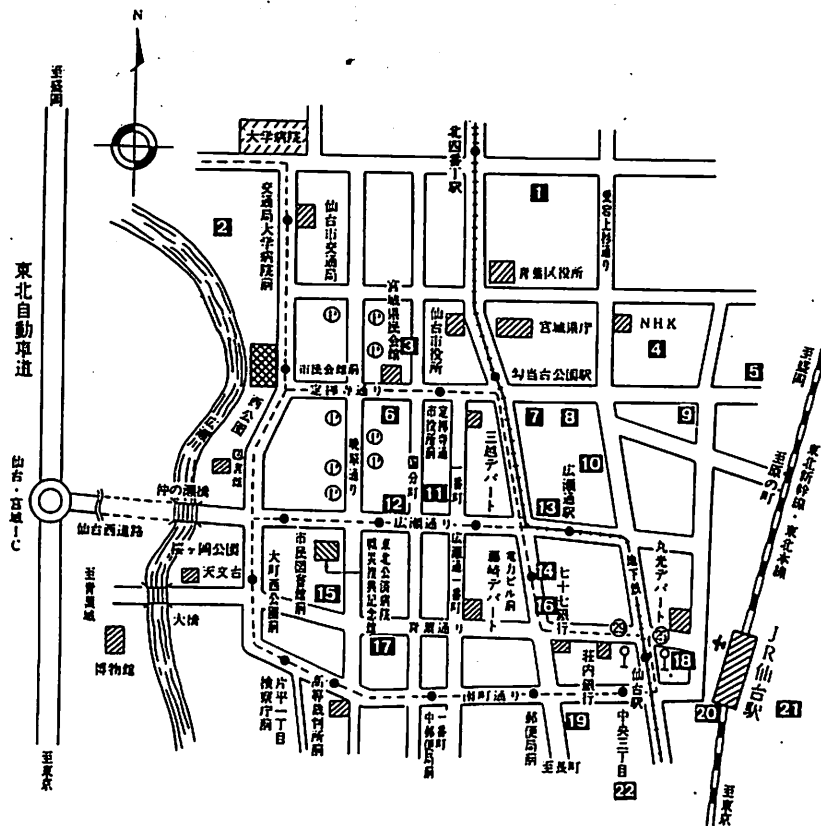
仙台市営バス：西口バスプールの9番より、理学部経由で系統番号W3-2, W7-1, W8-2, W8-3, W8-4を利用し、理学部前で下車し、下図にしたがっておいで下さい。

なお、自家用車で来られる方は、地学棟裏の駐車場が便利です。



## 仙台駅付近のホテルおよび共済宿舎

- 1) パレス宮城野 (警察) 022-265-2223
- 2) 仙萩閣 (建設) 022-222-6345
- 3) 勾当台会館 (地方公務員) 022-222-3301
- 4) KKRホテル仙台 (国家公務員) 022-225-5201
- 5) ホテル白萩 (公立学校) 022-265-3411
- 6) 仙台ゴールドデンパレス 022-267-2121
- 7) 三井アーバンホテル仙台 022-265-3131
- 8) ホテル仙台プラザ 022-262-7111
- 9) ホテルメイフラワー 022-262-5411
- 10) 法華クラブ仙台 0120-123489, 022-224-3121
- 11) ホテルユニバース仙台 022-261-7711
- 12) ホテルリッチ仙台 022-262-8811
- 13) 江陽グランドホテル 022-267-5111
- 14) ホテルセンチュリー 022-221-8111
- 15) 仙台第1, 第2ワシントンホテル 022-264-0861, 022-222-2111
- 16) 東京第一ホテル仙台 022-262-1355
- 17) 仙台東急ホテル 022-262-2411
- 18) 仙台ホテル 022-225-5171
- 19) 仙台国際ホテル 022-268-1111
- 20) ホテルメトロポリタン仙台 022-268-2525
- 21) 仙台ガーデンパレス (私立学校) 022-299-6211
- 22) 仙台弥生会館 (JR) 022-227-9515



## 座長一覽

### 第1日 12月22日(金)

#### 一般講演

1) ~ 4)	13:40 ~ 14:40	鈴木 隆	(山形大・教育・生物)
5) ~ 7)	14:50 ~ 15:35	後藤 伸治	(宮教大・教育・生物)
8) ~ 10)	15:45 ~ 16:30	根本 智行	(東北大院・理・生物)
11) ~ 13)	16:40 ~ 17:25	前田 靖男	(東北大院・理・生物)

### 第2日 12月23日(土)

#### 一般講演

14), 15)	9:00 ~ 9:30	須田 裕	(岩手大・教育・生物)
16) ~ 18)	9:30 ~ 10:15	鈴木 三男	(東北大院・理・生物)
19) ~ 22)	10:25 ~ 11:25	大瀧 保	(東北大・遺生研)
23) ~ 25)	11:35 ~ 12:20	菅原 亀悦	(岩手大・人文社会科学)

# 1

## フシナシミドロ負光屈性と膨圧調節能との関連

片岡 博尚 (東北大・遺生研) (Phone: 022-217-5710;

E-mail: kataoka@bansui.ige.tohoku.ac.jp)

黄藻多核細胞フシナシミドロ (*Vaucheria*) は光強度の増加に応じて正から負へ光屈性の屈曲方向を変える能力をもつ。我々は光屈性は先端生長域で起こる青色光依存の $\text{Ca}^{2+}$ 流入が引き起こす細胞内 $\text{Ca}^{2+}$ レベルの上昇に仲介されており、 $\text{Ca}^{2+}$ レベル異常上昇が負光屈性の原因であると推定している (e.g. Kataoka & Watanabe 1993)。しかし数日以上の一方向照射においては、負屈曲は外液の $\text{Ca}^{2+}$ 濃度ではなく、塩 ( $\text{NaCl}$ ) 濃度に依存して現れる。淡水産種 (*V. terrestris sensu Götz*, 以下VTと略記) では $\text{NaCl}$ と等張のSorbitolは負光屈性の誘導に関して等価であるが、耐塩性のある汽水産種 (*V. dichotoma* KGS株, 同VD) ではSorbitolだけが負光屈性を起こし得ることから、 $\text{Na}^+$ や $\text{K}^+$ を吸収できないため低膨圧が持続することがVTの負光屈性の原因であると推定した。そこで、最近入手したイオンクロマトグラフィを用いて、細胞内陰陽イオンを定量測定することにより、外液浸透圧 ( $\Pi_o$ ) 変化に伴う両種、および比較のために用いた緑藻マリモ (*Cladophora sauteri*, 同CS) の浸透圧 ( $\Pi_i$ ) と膨圧 ( $P_i$ ) を再構成し、上の仮説を検証し、さらに、これらの藻類の浸透圧/膨圧調節機構解析への本装置の利用価値を検討した。

培養液に5mMの $\text{CaCl}_2$ と種々濃度の $\text{NaCl}$ を添加し、青色光、あるいは白色光下で約2週間培養し、速やかに生重量を測り、密閉試験管中で一定量の純水とともに2時間煮た。抽出液を限外濾過し、陰陽両イオン濃度を測定し、水相を生重量の85%と推定して $\Pi_i$ と $P_i$ を計算した。5mMの $\text{CaCl}_2$ は両種の耐塩性を著しく向上させる。

VT, VD共に培養液中では約230mOsmの $\Pi_i$ をもつ。 $\text{NaCl}$ を添加すると、VTは $\text{Na}^+$ と少量の $\text{SO}_4^{2-}$ を吸収して $\Pi_i$ を保とうとするが、膨圧を保つことはできず、 $\Pi_o=260\text{mOsm}$ で $P_i=0$ となった。 $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ の吸収は少ない。VDは $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ および $\text{SO}_4^{2-}$ を活発に吸収して $\Pi_o < 300\text{mOsm}$ では $P_i$ を元の値に保った。膨圧はそれ以上の $\Pi_o$ で低下するが400 mOsmでも存在した。VT, VD共に無機イオンだけ浸透圧を説明できる。特別のアミノ酸合成は起こらない。VT, VD共に細胞直径の減少は $\Pi_o$ にのみ依存するので、直径減少による光学条件の違いはVTの塩ストレス下での負光屈性の原因ではない。これらのことから負光屈性の発現は低膨圧が続くことに起因することが示唆された。

VTでは、 $\Pi_o=100\text{mOsm}$ 近傍で、 $3\text{-}5\text{Wm}^{-2}$ の青色光が $\text{K}^+$ と $\text{NO}_3^-$ の吸収と $\text{NH}_4^+$ の著しい蓄積を引き起こすことを発見した。この現象はVDやCSではみられない。この光条件と塩ストレスの程度はVTの負光屈性が起こる条件と一致している。硝酸還元酵素の活性化が関与するかも知れないが、 $\text{NH}_4^+$ の蓄積が膨圧を回復することに寄与していれば、それは上の仮説と矛盾する。この現象の機構、意味と役割を検討中である。

CSでは浸透圧制御に用いるイオン種はフシナシミドロとは全く異なっている。この違いが系統の違いに由来するとすれば、極めて興味深い。

## 2

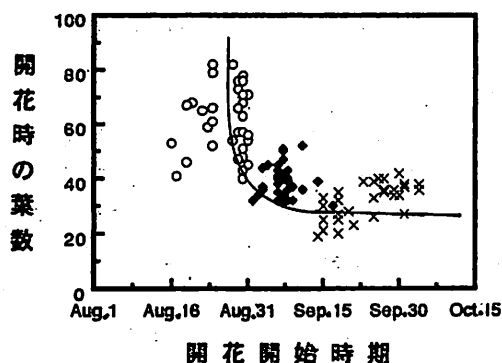
# ヒメムカシヨモギにおける一年生型生活史の成立 に關与する未発芽種子バーナリゼーション

°佐野 成範, 吉岡 俊人, 佐藤 茂  
(東北大学・農・環境適応)

越年生植物の一部には、越年生型個体に加えて一年生型個体をも個体群中に生育させることで不安定な攪乱環境に適応する性質、つまり生活史の可塑性を示すものが知られている。ヒメムカシヨモギ (*Erigeron canadensis* L.) は、秋に発芽した個体がロゼットで越冬し、翌秋に大量の種子を生産する越年生型と、春に発芽し短期間で開花に至る一年生型との二通りの可塑的生活史を有する一・越年生植物である。越年生型個体の開花反応が緑植物バーナリゼーションによって誘導されることは良く知られた現象であり分子レベルでの解析も進みつつあるが、一年生型個体の開花反応を誘導する生態的、生理的機構については不明な点が多い。今回、われわれは本種を用いた栽培実験を通して、一・越年生型植物における一年生型生活史の成立に關与する要因を生態学的に究明した。

- ①春に発芽した個体が当年度内に開花・結実するためには、埋土種子が冬期の低温に感応して開花反応性を備えること、すなわち未発芽種子バーナリゼーションが必要であった。
- ②十分な未発芽種子バーナリゼーションを誘導するために必要な低温 (4℃) 処理期間の閾値は約15日であった。
- ③未発芽種子バーナリゼーションが誘導された個体においては、一定の生育ステージ (葉数で約30葉) に達すると開花反応が発現し、7月発芽の個体では約2.5月の生育期間で開花に至った。
- ④ヒメムカシヨモギに近縁で、完全な越年生型の生活史を示すオオアレチノギク (*Erigeron sumatrensis* Retz., *Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker) では未発芽種子バーナリゼーションを誘導できなかった。

以上の結果から、未発芽種子バーナリゼーションの性質を獲得して一年生型ライフサイクルを成立させたことが、越年生植物から一・越年生植物への生活史の進化における鍵となる要因の一つであると考えられた。



第1図 ヒメムカシヨモギの未発芽種子バーナリゼーションによる開花反応の誘導。低温処理 (4℃, 3カ月) した種子を5月2日 (○), 6月2日 (◆), および7月2日 (×) に播種することで生育に段階を付けた植物体を育成し、開花開始時の生育ステージ (葉数) を調査した。この図より、植物体が一定のステージに達した後、開花の光周性が現れると考えられる。低温処理しなかった種子から育成した個体では、葉数は増加するが、開花は認められなかった。



### 3

#### 内生アセトアルデヒドに起因する種子劣化の分子機構

○張 明、鎌滝 章央、江刺 洋司 (東北大・理・植物園・環境生物)

植物種子は遺伝子資源として頗る重要で各国はシードバンクを設立して保存している。ところで、今もって種子の劣化機構は不明ではあるが、多くの種子の寿命は一般的に低温・低湿度下で延命することから、多くのシードバンクでは乾燥種子を $-10\sim-20^{\circ}\text{C}$ 下で貯蔵している。しかし、これらの条件下でも貯蔵期間の延長と共に種子は次第に劣化し、その発芽力は低下し、遺伝子の変異も起るようになる。我々は低温・低湿度下で進行する種子の劣化機構の解明に取り組んできたが、種子が貯蔵中に種々の揮発性物質を放出することを見出し、この内のアルデヒド類化合物、中でもacetaldehyde (Ald)が種子の劣化誘導に強く働いていることを明らかにしてきた。我々はこれらのアルデヒド類化合物は種子の蛋白質やDNAのアミノ基をシッフ反応によって修飾し、それらの変性・失活を誘導することで、種子の劣化を引き起こすと推定してきた。この研究はこの仮説を実証するために、Ald-protein adducts (APA)に対する抗体を用いて、植物種子の貯蔵中に生成されるAldと蛋白質との間で結合物質が形成されることを、我々が開発した競合固相イムノアッセイ法で定量し、Ald処理による発芽力の低下や自然条件下での種子劣化がAPA量の形成・蓄積と密接に関連していることを実証した。

最初にAld添加貯蔵による種子の発芽率の低下とAPAの増加との関係を調べた。無処理区の種子の発芽率は30日間の貯蔵期間内を通じてどの湿度でも一定に保たれたが、Ald処理種子でも12%と33%RH下では発芽率には変化は認められなかった。しかし、53%以上ではRHの増大に対応してAld処理種子の発芽力は低下した。この現象に対応するように、無処理区の種子中のAPAの含量はRHによって影響されず、一定に保たれた。それに対して、Ald処理種子でのAPA量は12%と33%RH下でも、無処理区の種子の2倍に達し、53%RH以上ではその量は更に急速に増加した。その結果75%RH下でのAPA量は無処理区の種子の凡そ10倍量に達した。この結果はAld処理による発芽力の低下がAPAの形成と密接に関わっていることを示唆するが、更にこのことは種子の劣化を加速する温度上昇がAPA形成を促すことから示唆され、Aldによる蛋白質の修飾物の蓄積がAld存在下での種子劣化の一原因であることが明らかとなった。

5種類の植物種子について貯蔵中に起こる自然劣化について調査した。多くの種子で種子の劣化は可溶性蛋白質の減少を伴うことが知られているが、オナモミでも同様にPBS可溶性蛋白質量は貯蔵中に減少した。にも拘わらずその中のAPA含量は増大した。他の4種でも、発芽力の低下はAPAの蓄積に対応した。興味あることに、寿命が長い澱粉種子であるエンドウでAPAの含有量が低く、寿命が短い脂肪種子のダイズとニンジンで逆にAPA量が高い。以上の事柄も、貯蔵中における種子の劣化が種子自体の放出するAldによるAPAの形成・蓄積と密接に関係し、種子劣化の原因となっていることを示唆している。

## 4

# SおよびCN化合物によるオナモミ種子における priming 効果の増強とアミノ酸の動態

°芳山 誠, 江刺洋司 (東北大・理・植物園・環境生物)

播種に先立つ高浸透圧溶液処理によって、その後の種子発芽力が顕著に高まることは以前から知られている。近年、この現象をprimingと呼び、その作用機構の研究が行われるようになった (see Hegarty 1978)。この効果は、播種時の発芽速度の増加や発芽の同調性の上昇をもたらす。つまり、種子内代謝は起こし得るが発芽は阻害する臨界点に種子を一定期間置き、種子内環境を高い発芽ポテンシャルの状態に維持することで、その後の急激な発芽を誘致する現象と考えられる。

江刺等 (1990) は、オナモミ (*Xanthium pennsylvanicum* Wallr.) 種子を用いて、PEG あるいは mannitol 溶液処理による priming 効果が、発芽を促進する  $C_2H_4$  によって更に増強されることを報告した。一方、丸山等はSおよびCN化合物の中に発芽促進作用を有するものを見出した。また、mannitolと様々な化合物の同時添加も priming 効果を増強する (Yoshiyama *et al.* in press)。今回、これらの化合物の priming 効果に対する影響と、その作用機構についての解析を試みた。

### a) priming 効果の増強:

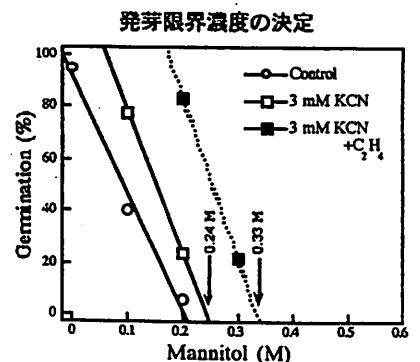
- Thiourea (TU), Allyl TU (ATU)には、Ureaにはない高い発芽促進作用がある。
- TUの効果は  $C_2H_4$  によって助長されるが ATUの効果は影響を受けない。
- KCNは3~10 mMで primingを促進し、1~3 mMで  $C_2H_4$  による増強が生じる。

### b) ストレス耐性 (右下図参照) の獲得:

- 発芽限界濃度はTU, ATU, KCN, malononitrile (MN) の前処理により上昇する。
- CNは  $C_2H_4$  感応性を有する  $\beta$ -cyanoalanine synthase (CAS) の働きを介してアミノ酸生成に寄与し、増大したアミノ酸プールがストレス耐性獲得の一因となると推定される。
- TUとCNの組み合わせでストレス耐性は最大となるが、TUと、CASの基質とならないMNとの組み合わせでは更なる増大はない。

### c) アミノ酸の動態と核酸の関与:

- $^{14}C$ Nは主にCASを介してAsnとArgに入るが低濃度の場合には直接Alaにも入る。
- $^{14}C$ N,  $^{14}C$ -TU共に核酸分画への取り込みが見られたこと、TUとMNから *in vitro* で purineが合成されるという知見、そしてTU+MNで強い発芽誘導が得られることから、 $^{14}C$ -TUはpurine骨格の一部を構成すると推定される。現在、SとCNのpriming効果増強の機構とpurineの供給との関連を確かめるべく、検証を試みている。



# 5

## ヤマノイモ属の内生ジベレリン

—第三紀遺存種について—

○佐藤好人<sup>1</sup>, 丹野憲昭<sup>1</sup>, 中山真義<sup>2</sup>, 岡上伸雄<sup>3</sup>, 照井啓介<sup>4</sup>,  
横田孝雄<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>山形大・理・生物, <sup>2</sup>帝京大・理工・バイオ,  
<sup>3</sup>東北大院・理・生物, <sup>4</sup>岩手大・教育・生物)

ヤマノイモ属 (*Dioscorea*) は、一般の植物とは逆に、ジベレリン (GA) によって休眠器官であるムカゴや担根体 (イモ) の休眠が誘導される特徴をもっている (GA 誘導休眠)。また、GA 生合成阻害剤によってムカゴの休眠が打破されることから、休眠への内生 GA の関与が示唆されている。私達は、これまで、ヤマノイモ属の休眠と内生 GA との関係を調べる端緒として、東アジアの種の内生 GA の単離・同定を試み、13 水酸化 GA 合成経路と非 13 水酸化 GA 合成経路の二つの経路の GA の存在を明らかにしてきた (表 1)。

一方、ヤマノイモ属の中でも、東アジアに広く、熱帯から亜寒帯まで連続的に分布している *Stenophora* 節には、第三紀遺存種と考えられる数種が北米東部やバルカン半島などに隔離分布している。今回、これらの第三紀遺存種 (4 種 + 1 form) の担根体に GA<sub>3</sub> を投与し、GA<sub>3</sub> の発芽に対する影響を調べた。さらにこれらの 3 種 + 1 form の内生 GA の単離・同定を試みた。これらの植物の茎葉の酸性酢酸エチル可溶分画を常法により抽出し、ODS-HPLC と N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-HPLC で分画・精製し、矮稲”短銀坊主”の生物検定によって活性を調べた。さらにその活性分画から GA を GC-MS によって同定した。

その結果、第三紀遺存種のいずれも、GA<sub>3</sub> によって担根体の発芽が抑えられた。また、内生 GA として、*D. balcanica* Montenegrin form では、GA<sub>19</sub> が、*D. balcanica* Serbian form、*D. caucasica*、*D. quaternata* では、GA<sub>19</sub>、GA<sub>24</sub> などが同定された (表 1)。

これらの結果から、ヤマノイモ属に共通に見られる GA 誘導休眠と、13 水酸化 GA 合成経路と非 13 水酸化 GA 合成経路の二つの GA 生合成経路が、第三紀からすでに機能している可能性が考えられる。

表 1 ヤマノイモ属から GC-MS によって同定された内生 GA

種	節	器官	GAs
第三紀遺存種			
<i>D. balcanica</i> Serbian form	<i>Stenophora</i>	茎 葉	GA <sub>19</sub> , GA <sub>19</sub> lactole, GA <sub>24</sub> , GA <sub>24</sub> lactole
Montenegrin form	"	"	GA <sub>19</sub>
<i>D. caucasica</i>	"	"	GA <sub>19</sub> , GA <sub>24</sub>
<i>D. quaternata</i>	"	"	GA <sub>19</sub> , GA <sub>24</sub>
東アジア種			
ウチワドコロ	"	"	GA <sub>19</sub> , GA <sub>24</sub> , GA <sub>53</sub>
キクバドコロ	"	"	GA <sub>19</sub> , GA <sub>24</sub> , GA <sub>53</sub>
カエデドコロ	"	"	GA <sub>4</sub> , GA <sub>12</sub> , GA <sub>19</sub> , GA <sub>24</sub> , GA <sub>53</sub>
ニガカシュウ	<i>Opsophyton</i>	"	GA <sub>24</sub>
アケビドコロ 沖縄産	<i>Lasiophyton</i>	"	GA <sub>19</sub> , GA <sub>24</sub>
ネパール産			GA <sub>24</sub> , GA <sub>24</sub> lactole
<i>D. oppositifolia</i>	<i>Enantiophyllum</i>	"	GA <sub>19</sub> , GA <sub>24</sub> , GA <sub>24</sub> lactole
ヤマノイモ	"	ムカゴ	GA <sub>19</sub> , GA <sub>20</sub> , GA <sub>24</sub> , GA <sub>53</sub>
ナガイモ	"	"	GA <sub>1</sub> , GA <sub>3</sub> , GA <sub>4</sub> , GA <sub>8</sub> , GA <sub>17</sub> , GA <sub>12</sub> , GA <sub>19</sub> , GA <sub>20</sub> , GA <sub>24</sub> , GA <sub>36</sub> , GA <sub>53</sub> , isoGA <sub>3</sub>

## 6

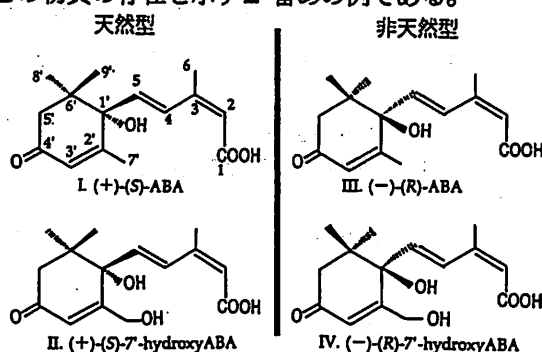
## ヤマノイモのむかごに含まれている abscisic acid 類縁化合物 7'-hydroxy abscisic acid.

丹野憲昭<sup>1</sup>、中山真義<sup>2</sup>、佐藤好人<sup>1</sup>、横田孝雄<sup>2</sup>、<sup>○</sup>岡上伸雄<sup>3</sup>( <sup>1</sup>山形大・理・生物、<sup>2</sup>帝京大・理工・バイオ、<sup>3</sup>東北大院・理・生物)

ストレス応答や休眠などをはじめとするいろいろな現象の発現に、イオンの出入りの制御によるような早い機構からタンパク合成を通じるゆっくりした機構によるものまで、いろいろな機構でかわりを持っているらしい植物ホルモンの (+)-(S)-abscisic acid ((+)-(S)-ABA と略記、構造式 [I]) には、天然起源のいくつかの analogue があることが知られている。今回、それらの一つ (+)-(S)-7'-hydroxyABA [II] がヤマノイモのむかごに含まれていることを見出したので報告する。

方法と結果：ヤマノイモ (*Dioscorea japonica* Thunb. ex Murray) の休眠状態のむかご (生重 500 g) の acetone 抽出物の酸性 ethylacetate 分画を各種のクロマトグラフにより精製し、micro drop 法によるイネ葉鞘バイオアッセイ (短銀坊主) を行い、葉鞘の伸長を抑える活性をもつ溶出分画中にこの物質が存在することを、<sup>1</sup>H-NMR スペクトルなどにより確認した。

ABA 代謝経路中での位置：この物質は天然型の (+)-(S)-ABA よりも <sup>○</sup> が一つだけ多く、7' のメチル基の水素の一つが水酸基に代わったものであり、ABA の酸化代謝産物であろう。7' の酸化化合物は、ラセミ型の (±)-ABA を処理した植物体から、非天然型の (-)-(R)-ABA [III] の代謝産物として、(+)-(S)-7'-hydroxyABA の対掌体の (-)-(R)-7'-hydroxyABA [IV] がまず報告され<sup>(1)</sup>、その後、おそらく (+)-(S)-型と考えて差し支えないと思われるものの存在が ABA 処理をしていない自然状態のソラマメの葉において報告され<sup>(2)</sup>、今回の我々のヤマノイモのむかごにおけるものは、天然でのこの物質の存在を示す 2 番めの例である。



なお、この物質は天然起源なので <sup>1</sup>' の配置は S と考えて差し支えなからうが chirality に関する情報を ORD か chiral column か合成かにより得る予定である。

生理活性：この物質の生理活性についての報告は全くなかったが、今年になってオオムギ  $\alpha$ -amylase 誘導を ABA の 1/3 程度の強さで抑制することが Hill らにより報告された<sup>(3)</sup>。我々は、イネ葉鞘の伸長、レタス種子発芽、レタス胚軸伸長、むかごの発芽、などを抑制する作用を有することを示す結果を得ている。

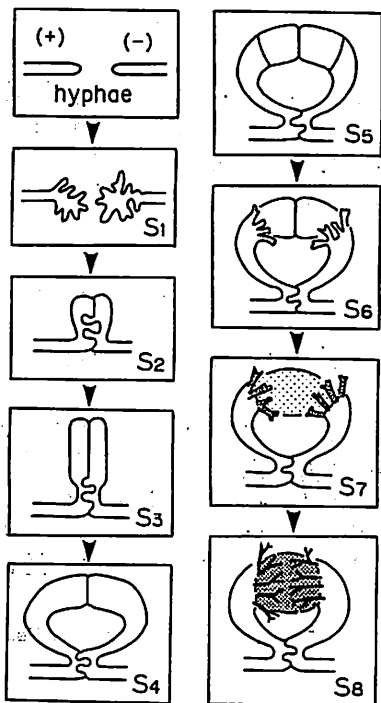
存在の普遍性およびジベレリン誘導休眠との関連などの可能性：この物質が存在していることを指摘する報告例が少ないのは、この物質が迅速に代謝されて他の物質へと変化する<sup>(4)</sup>ため捕捉し難いことによるものと思われる。しかし、この物質が存在している成長抑制分画の活性がシュウカイドウのむかご<sup>(5)</sup>やヤマノイモ属のむかごでは明瞭に検出される。これらの植物ではジベレリンが休眠を誘導するが、むかごにジベレリン処理をすることによりこの分画の活性は極めて強まる。しかし、ジベレリン誘導休眠を示さないムカゴイラクサやウワバミソウのむかごでは非常に活性が弱いか全く検出されない。それゆえ、この (+)-(S)-7'-hydroxyABA は、むかごに於ては、ジベレリン誘導休眠になんらかのかかわりをもつ物質である可能性があると考えられる。

(1) Lehmann, H. *et al.* (1983) *Phytochem.* 22:1277. (2) Lehmann, H. & Schwenen, L. (1988) *Phytochem.* 27:677. (3) Hill, R.D. *et al.* (1995) *Plant Physiol.* 108:573. (4) Loveys, B. & Milborrow, V. (1992) *Phytochem.* 31:67. (5) Esashi, Y. *et al.* unpublished data.

# 7 ヒゲカビの接合反応に及ぼす性フェロモンの影響

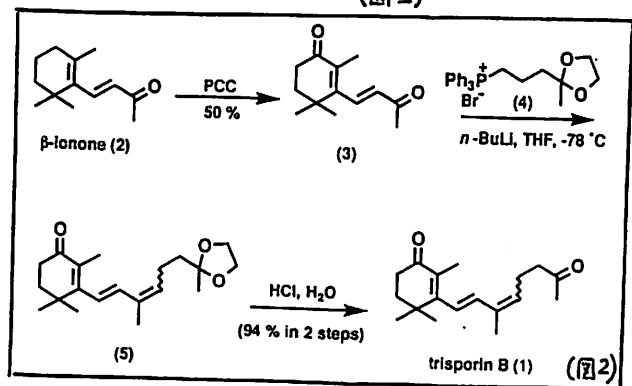
大瀧 保、山崎 裕、野下 俊朗 (東北大・遺生研)

接合菌に属すヒゲカビには、(+)と(-)の2つの接合型が存在し、その両者が遭遇すると、図1に示すような一連の形態変化を通して、最終的には接合胞子を形成する。一方、β-カロチン欠損変異株では、接合胞子(S8)形成能は極端に減少するか、全く欠失していることが知られている。この接合反応には、β-カロチンの代謝産物である一連の性フェロモン(トリスポロイド)が関与しているため、この変異株の接合胞子形成能の欠失はこれら性フェロモンの欠損によるものと考えられてきた。しかし我々は、接合胞子の形成能は、β-カロチンの含有量とは必ずしも一致せず、むしろβ-カロチンが過剰に蓄積するにつれて、初期の接合反応(S2)は促進される



(図1)

ものの、それ以後の接合胞子形成(S4-8)は逆に減少し阻害されること、またβ-カロチンが存在しても、リコベンのようなカロチン中間物質が余分に蓄積すると、やはり接合反応は阻害されることから、このカビの接合反応では、フェロモンは主として接合反応の初期過程に、そして後期過程には細胞間認識機構が働いているものと考えた。すなわち、過剰なβ-カロチンやその中間物質の蓄積は、その認識機構の働きを阻害しているものと思われる。これを証明するため、我々はこの度、(-)株から分泌され、(+)  
株に作用してトリスポリン酸の生成を引き起こすトリスポリンBをβ-イオノンから合成し(図2)種々のβ-カロチン合成異常変異株に投与して接合を行わせたところ、全体的には接合反応は活性化されるものの、やはり過剰なβ-カロチンや



リコベンを蓄積している変異株では、その接合胞子形成能を回復させることはできなかつた。この結果は性フェロモンが単独でこのカビの全ての接合過程を支配しているものではないことを強く示唆しており、上記の仮説を支持するものである。

東 隆行、大橋広好 (東北大院・理・生物)

ヤナギ科植物は北半球を中心に約400種が知られ、形態形質から原始的と推定されるヤマナラシ亜科と、より派生的であると推定されるヤナギ亜科の2つの亜科に分類される。ヤナギ亜科は冬芽の鱗片が1枚であることと、花柄が無いことから系統的にまとまったグループと考えられているが、亜科の分類体系には3つの異なる見解がある。1つめはヤナギ亜科全体をヤナギ属1属にまとめる見解、2つめは腺体の有無と花序が下垂するか直立するかの形質の違いによりヤナギ属(狭義)、オオバヤナギ属、ケショウヤナギ属の3属を認め、さらにヤナギ属(狭義)を、冬芽の鱗片が合着するか、あるいは合着しないで縁が重なり合うかの違いによって2つの亜属に分類する見解、3つめはオオバヤナギ属をヤナギ属に含めてヤナギ属とケショウヤナギ属の2属を認め、さらにヤナギ属を冬芽の鱗片の形質だけではなく雄蕊や苞の形質などを総括して3つの亜属に分類する見解である。この3つの分類体系のどちらが真の系統を反映しているのかが長い間議論されてきたが、ヤナギ科植物は花部の構造が極端に退化しており、分類に有効な形質が乏しく、形態から有力な証拠は得られなかった。

これらの問題を解決するため、葉緑体DNA上の遺伝子*rbcl*(リブローズ-1,5-2リン酸カルボキシラーゼ/オキシゲナーゼの大サブユニット)の塩基配列を調べ、その違いをもとにヤナギ科植物の系統関係を調べた。

その結果、ヤナギ亜科は単系統、ヤマナラシ亜科は側系統となり、形態から考えられたヤマナラシ亜科からヤナギ亜科への進化が支持された。

また、ヤナギ亜科は大きく2つの単系統群に分かれた。1つはオオバヤナギ、ケショウヤナギ、タチヤナギおよび*Chamaetia*亜属と*Vetrix*亜属の大部分から構成され、もう1つは主としてオオバヤナギ、タチヤナギを除いた*Salix*亜属から構成された。この結果から、ヤナギ亜科全体をヤナギ属1属にまとめる見解が支持され、ヤマナラシ亜科に系統的に近いと考えられてきたオオバヤナギとケショウヤナギは、逆にヤナギ亜科の中で派生的なグループに近縁であることが示唆された。

冬芽の鱗片が合着する形質でまとめられた*Euitea*亜属は多系統になり、冬芽の鱗片は合着がヤナギ亜科の中で平行して起こったと考えられる。

○横山亜紀子<sup>1</sup>, 大橋広好<sup>1</sup>, 原 慶明<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>東北大院・理・生物, <sup>2</sup>山形大・理・生物)

紅藻類(紅色植物)の中で, 単細胞性, あるいは粘質多糖で覆われる不定形コロニーや偽糸状体を形成する多細胞性の種は, 伝統的にチノリモ目として一括されてきた。しかしその体制の単純さに反して, 細胞内微細構造, 光合成補助色素の組成, あるいは細胞分裂様式が, 紅藻類の他の分類群には見られないほど多様性に富んでいる。そのため, これらが自然分類群ではなく, 多系統あるいは偽系統群である可能性が指摘されている。そこで, 紅藻類におけるチノリモ目の系統的位置, およびチノリモ目内の系統関係を明らかにするために, 18S rRNA遺伝子の塩基配列に基づく系統解析を行った。

本研究ではこれまでにチノリモ目の単細胞性紅藻6属10種, 多細胞性紅藻1属1種, 多細胞性の未同定の1株で塩基配列を決定した。系統解析にあたり, 紅藻類の外群としてクリプト藻類2種を用い, すでに報告されている紅藻類の塩基配列とともにアライメントし, 最大節約法を用いて系統樹を構築した。その結果, チノリモ目は単一の系統群を形成せず, 多系統的に出現し, 少なくとも4系統群に分かれることが明らかとなった。それぞれの系統群を表1に示した。それぞれの系統群のまとまりは, これまでに形態及び化学形質などから推測してきた単細胞性紅藻の類縁関係を, 基本的に支持する結果となった。さらに, *Porphyridium*, *Rhodella*の両属は単系統群であること, チノリモ目の多細胞性紅藻3種は, 単細胞性の*Rhodosorus marinus*とともに*Rhodosorus*系統群にまとまること明らかとなった。また, *Cyanidium caldarium*は紅藻類の中で最も初期に分岐しており, 紅藻類全体の祖先的生物であることが示唆された。

本研究の結果により, チノリモ目を含めた原始紅藻の分類体系は再考を要することが明らかとなった。今後, チノリモ目の多細胞性紅藻について, さらに多くの種で形態観察ならびに系統解析をおこない, チノリモ目の系統関係をより明確にしたいと考えている。

表1. 18S rRNA遺伝子の系統樹に見られたチノリモ目の4系統群

<i>Cyanidium</i> 系統群	<i>Cyanidium caldarium</i> *
<i>Rhodosorus</i> 系統群	<i>Rhodosorus marinus</i> *
	<i>Stylonema alsidii</i>
	<i>Chroodactylon ramosum</i> *
	Guam8*
<i>Porphyridium</i> 系統群	<i>Porphyridium purpureum</i> *
	<i>P. sordidum</i> *
	<i>P. marinum</i> *
	<i>Flintiella sanguinaria</i> *
<i>Rhodella</i> 系統群	<i>Rhodella maculata</i> *
	<i>R. violacea</i> *
	<i>R. anulomargarita</i> nom. nud.*
	<i>Dixoniella grisea</i>
	<i>Rhodospira</i> aff. <i>sordida</i> *

\*印は, 本研究で塩基配列を決定した種

# 11

## ヒゲカビキチン合成酵素遺伝子はマルチジーンファミリーを形成する

° 宮崎 厚, 大瀧 保 (東北大・遺生研)

山崎  
山崎

演者らは、糸状菌ヒゲカビ (*Phycomyces blakesleeanus*) の成長・形態形成を研究する一方向として、細胞壁のキチンフィブリル形成に直接関与するキチン合成酵素に着目し、目下その分子的背景や多様性を明らかにしようとしている。現在までに、PCRを利用して増幅・クローニングした遺伝子断片をプローブとして全長のヒゲカビキチン合成酵素遺伝子 (*PbCHS1*) をひとつ単離している (Gene 134: 129-134, 1993; 日本植物学会, 金沢, 1995)。成果の蓄積した酵母では3つの遺伝子が単離され、役割がそれぞれ異なることが報告されている。また、*Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus* では、キチン合成酵素遺伝子がそれぞれ3種、6種存在している。ノーザン解析の結果、*PbCHS1* は高い発現が予想される発芽初期において発現していない可能性が示された。また、*PbCHS1* プローブで low stringency サザンハイブリダイゼーションしたところ、さらに複数 (5本?) のバンドが検出された。これらのことは、ヒゲカビにおいても複数のキチン合成酵素遺伝子が存在することを示唆する。そこで、新たなプライマーセットをデザインして 200 bp (クラス I, II, III 用) または 350 bp (クラス IV 用) の遺伝子断片の増幅を試み、クローニングした 52 クローンの塩基配列を調べた。その結果、新たにクラス I, II, III に 5 個、クラス IV に 4 個の *PbCHS* を同定した。クラス I, II, III 用とクラス IV 用のプライマーセットはそれぞれ別領域を増幅するので、新たに同定された 9 種の遺伝子と *PbCHS1* を含めた計 10 種のなかに同一遺伝子が存在することも考えられた。そこで、その可能性を検討するために、それぞれの領域をオーバーラップするように増幅した PCR 産物をプローブとしたクロスハイブリダイゼーション実験、クラス I, II, III 用プライマーとクラス IV 用プライマーとの間での PCR 実験を行っている。

キチン合成酵素遺伝子 (?) が複数存在することは、ヒゲカビにおける成長、分化が複雑に制御されていることを示唆し、興味深い。



本当に三子葉か? 根キエム

土壌細菌 Agrobacterium tumefaciens は多くの植物に感染して根頭癌腫病を引き起こす。これは植物の腫瘍であり、組織は異常な形態を示すことも多い。従って、腫瘍、奇型腫においては細胞の生長、分化に關与する重要な遺伝子の発現が正常な植物に比べ促進あるいは抑制されているのではないかと考えた。このような遺伝子を単離するために、我々は A. tumefaciens の感染により誘導された未分化の腫瘍組織と莖葉を分化している奇型腫組織より cDNA ライブラリーを作り、両者の間でのディファレンシャルハイブリダイゼーションを行なった。得られたいくつかの候補についてノーザンハイブリダイゼーションにより 2 つの組織の間での mRNA の蓄積量を調べた。その結果、奇型腫で多く発現されている遺伝子を同定、単離した。この遺伝子は 18KDa の蛋白質をコードし、アミノ酸配列の特徴としてアミノ末端側半分は、グリシンに富み、一方カルボキシル末端側半分は、ニンジンの体細胞由来の胚発生に伴なって発現が誘導される DC2.15 と約 68% の類似性があった。また、この 18KDa 遺伝子は傷害誘導型出あり、傷害を与えた後 6 時間目から mRNA の顕著な蓄積が認められた。多くの傷害誘導型遺伝子同様、ジャスモン酸投与によっても mRNA 量は増えた。いくつかの制限酵素でタバコのゲノムを切断し、18KDa 遺伝子をプローブとしてサザンハイブリダイゼーションを行なったところ、多数のバンドが検出され、一つの遺伝子ファミリーを形成していることが示唆された。

18KDa 遺伝子の生理的な機能を知るために、この遺伝子をカリフラワーモザイクウイルス 35S プロモーター下流にセンス方向にクローン化し、タバコに導入した。得られた大部分のトランスジェニックタバコは見かけ上、野生型と変わらなかったが一個体で花の形態異常が見られた。さらに、これらのタバコ 20 株について種を取り、カナマイシンを含む MS 培地上で発芽試験を行なった。その結果、通常二枚であるはずの子葉が三枚になった個体は 19 株であった。また一枚子葉が一つの種子から生じた。四枚子葉を生じた種子はなかった。三子葉形成の頻度は、個体ごとに異なるが、1~10% であった。このような子葉の異常は胚発生の過程における異常を反映していると考えられる。上記のようにニンジンの DC2.15 遺伝子との類似性を考えあわせると、この 18KDa 遺伝子はタバコの胚発生に關与している可能性が高い。

# 13 オオムギヌクレアーゼ cDNA の単離

○青柳滋美・杉山宗隆・福田裕穂（東北大院・理・生物）

細胞には様々な形での死がある。そのひとつにプログラムされた細胞死、つまり自殺行為によって死んでいくものも多くある。自らの細胞を犠牲にすることにより、生命体の維持に役立っている機構というものは非常に興味深い。しかし植物においてこの細胞死という視点からの研究はあまり進んでいないようである。

維管束植物では植物体内の水分、養分の移動に道管あるいは仮道管を必要とする。道管・仮道管を構成する細胞は管状要素と呼ばれてる、内容物を自己分解により失った死んだ細胞である。ヒヤクニチソウの単離葉肉細胞においては、in vitro で管状要素への分化を誘導できるが、このときに 43kDa のヌクレアーゼが発現することが報告されている。この酵素は管状要素分化の最終段階で起きる核の自己消化に関与すると考えられている。

また、植物の種子が発芽するときには胚乳成分が分解され、それを栄養源として発芽初期の成長を助けるが、この胚乳細胞の分解もプログラムされた死のひとつと言える。オオムギにおいては、胚乳分解に関する酵素のひとつとして、ジベレリン酸依存的に糊粉層から分泌されるヌクレアーゼが精製・解析されている。このオオムギの糊粉層に発現するヌクレアーゼはヒヤクニチソウの管状要素分化時に発現する 43kDa ヌクレアーゼと性質が比較的よく似ている。エンド型ヌクレアーゼであること、一本鎖DNA、二本鎖DNA、RNA が基質となり、特に一本鎖DNA においてその活性が高いこと、亜鉛イオンを必要とすること、最適 pH、分子量が近いことなどの点である。また、両ヌクレアーゼにおいて N 末端のアミノ酸配列が一部決定されており、そこにも高い類似性が見られた。

これは植物細胞のプログラムされた死一般に同じタイプのヌクレアーゼが関与していることを予想させる。私たちはこのヌクレアーゼの遺伝子レベルでの解析が植物の細胞死を理解する糸口となることを期待し、まずオオムギのヌクレアーゼについて解析を行った。オオムギの胚切除種子をジベレリン酸で処理すると 4 日目前後から培地中のヌクレアーゼ活性は急激に上昇し、7 日目でなおその活性は上昇し続けていた。さらに、オオムギのヌクレアーゼでアミノ酸部分配列が判明しているので、この配列を利用してオオムギのヌクレアーゼ cDNA の単離を行った。ジベレリン酸処理したオオムギ糊粉層より調製した poly (A)+ RNA を鋳型として、アミノ酸部分配列をもとに設計したヌクレアーゼ特異的なプライマーを用いて、3'-RACE 法によりヌクレアーゼ cDNA を増幅した。得られた DNA 断片をクローン化し配列を決定したところ、*Aspergillus oryzae* の S1 ヌクレアーゼとの類似性が認められた。予想される分子量などから見ても得られた cDNA が糊粉層ヌクレアーゼをコードしていることは間違いのないと思われる。なお、これは植物においては初めて単離されたデオキシリボヌクレアーゼ cDNA ということになる。今後はこの cDNA をプローブとして、ヒヤクニチソウ管状要素分化特異的ヌクレアーゼ cDNA を単離し、発現調節などについて解析を進める予定である。

木材の放射組織にタイル細胞と呼ばれる特異な形態をした細胞を持つ樹種は、アオギリ科、シナノキ科、パンヤ科、アオイ科などアオイ目の一部に限られる (Chattaway 1933)。タイル細胞とは、接線径と垂直径が大きく放射径の小さい放射組織の細胞で、放射断面で見ると平伏細胞の間にちょうどタイルを整然と並べたように見えることからこの名がつけられた。巨理俊次博士は、山形県の第三紀中新世の地層から、タイル細胞を持つ明瞭な環孔材の材化石を発見し、現生材でタイル細胞を持ち、かつ環孔性を示すものは台湾に分布しているアオギリ科チャセンギリ属の *Reevesia formosana* の1種のみであることを文献によって知り、この材化石をそれに近縁なものとし、*Reevesia miocenica* Watari として発表した (Watari 1952)。その後、*R. miocenica* あるいはそれに類似した材化石として、福岡県の古第三紀始新世から *R. oligocenica* M. Suzuki が (Suzuki 1976)、石川県能登半島の前期中新世から *R. miocenica* が報告され (Suzuki and Watari 1994)、さらに、演者らは岐阜県美濃加茂市の木曾川河床の中新世前期の化石林を構成する材化石のほとんどが、*R. miocenica* によく似た材構造をもつことを発見した。このことは *R. miocenica* に類似した材構造を持つ樹木が、我が国の第三紀始新世から中新世にかけて広く生育していたことがうかがわれる。これら "*Reevesia*" 属材化石の類縁を明らかにするため、巨理が近縁だと考えた現生種 *R. formosana* 2個体の材試料を入手して材構造を観察した比較した結果、いくつかの材形質の違いが見られたので報告する。

"*Reevesia*" 属材化石は、年輪のはじめに非常に大きな道管を持ち、明瞭な環孔性を示すのに対して、現生種 *R. formosana* の環孔性は明瞭とはいえない。"*Reevesia*" 属材化石のうち岐阜県前期中新世蜂屋累層産の1標本 (標本番号59019: 小道管は薄壁で塊状に複合し、集団管孔を形成し、その内壁に螺旋肥厚がみられる) 以外は、小道管は厚壁でほとんどが単独もしくは2個程度の複合で、集団管孔を形成せず、その内壁に螺旋肥厚は認められない。しかし、*R. formosana* では、小道管が薄壁で塊状に複合し、集団管孔を形成し、その内壁に顕著な螺旋肥厚が見られる。"*Reevesia*" 属材化石の早材部では周囲状柔組織が発達し、晩材部では短接線状、周囲状柔組織が顕著であり、特に周囲状柔組織は8~17細胞の方形な細胞からなるストランドが発達している。しかし、*R. formosana* では周囲状柔組織が不顕著で、ストランドは2~5細胞の柔組織からなる。また、接線断面の観察では、"*Reevesia*" 属材化石には柔細胞ストランドが水平方向に上下端をそろえて並ぶ層階状構造が見られるが、*R. formosana* ではそのようにならない。"*Reevesia*" 属材化石のうち蜂屋累層産の1標本 (59019) 以外的小道管や軸方向柔組織の形質の違いは、一般的に認められる属レベルの材形質の違いより大きい可能性が考えられる。このことは、少なくとも "*Reevesia*" 属材化石 (蜂屋累層産の1標本 (59019) 除く) は、巨理が最も類縁があると考えた台湾産の現生種 *R. formosana* とは近い種だとは言えない。現在、さらにアオギリ科あるいはアオイ目の現生種と材構造の比較検討を行っているが、今のところ "*Reevesia*" 属材化石と直接類縁の考えられる属が見つかっていなく、これら "*Reevesia*" 属材化石は絶滅属の可能性が高いと考えている。

・ 葉 績・根本智行・大橋広好 (東北大院・理・生物)

Uraria 属と Christia 属はマメ科ソラマメ亜科のヌスビトハギ連 (trib. Desmodieae) に属する。Uraria 属は旧世界の熱帯地区に約 20 種が知られており、Christia 属は約 10 種がアジアとオーストラリアに分布している。両属は、果実が関節を持ち、小節果ごとに折り畳まれるという特徴があり、従来、近縁属として扱われている。大橋 (1971) は光学顕微鏡によって Uraria 属 6 種、Christia 属 3 種の花粉形態を観察し、両属の花粉形態が類似しており、近縁属であることを指摘した。一方、Chen & Huang (1993) は、台湾産の種の花粉を SEM と TEM を用いて観察し、両属の壁の層構造は類似しているが、花粉の表面模様はかなり異なることを指摘し、さらに、*U. lagopodioides* では表面模様には 2 型があることを報告した。しかし、光学顕微鏡では花粉の表面模様の変異をはっきり観察できず、Chen & Huang の研究は Uraria 属を 2 種、Christia 属では 1 種を観察したにすぎない。このため、本研究は Uraria 属と Christia 属の類縁関係を、花粉学的に再検討することを目的とした。

Uraria 属 6 種 (*U. clarkei*, *U. crinita*, *U. lagopodioides*, *U. lagopus*, *U. rufescens*, *U. picta*) と Christia 属 4 種 (*C. campanulata*, *C. constricta*, *C. obcordata*, *C. vespertilionis*) について、SEM を用いて花粉形態を観察した。

その結果、花粉形態は、2 つの属で変異幅が異なるものの、類似した花粉形態が見られることから、花粉形態で属を区別することができない。

また、Uraria 属の 3 種 (*U. lagopodioides*, *U. lagopus*, *U. rufescens*) と Christia 属の 2 種 (*C. constricta*, *C. vespertilionis*) では、花粉の表面模様が、種内で大きく変異することが分かった。この変異は、いずれも 1 つの花内で起こっており、連続的なものである。Chen & Huang (1993) が報告している *U. lagopodioides* の 2 型は、1 つの花内で起きた連続的な変異であることが判明した。

変異の幅は種によって異なるが、*Christia constricta* の変異幅が、今回観察した種の中で最も大きかった。そこで、*C. constricta* を用いて、1 つの花内にある 10 本の雄蕊間での表面模様の変異を調べた。その結果、1 つの雄蕊内での変異幅はかなり小さく、雄蕊間での変異の幅が異なることが分かった。さらに、雄蕊の位置と変異との関係が見られる場合もあった。

以上の結果、Uraria 属と Christia 属の花粉形態は、表面模様が類似しており、さらに、両属とも一部の種で、1 つの花内で花粉表面模様が大きく変わるという特徴を持つことが分かった。したがって、花粉形態は両属が近縁であることを支持した。

#### 引用文献：

- Chen, S.-J. & T.-C. Huang. 1993. Pollen morphology of the tribe Desmodieae (Leguminosae) in Taiwan. *Taiwania* 38: 67-89.
- Ohashi, H. 1971. A taxonomic study of the tribe Coronilleae (Leguminosae), with a special reference to pollen morphology. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo. Sec. III*, 11: 25-92, pls. 1-10.

・ 五百川裕, 大橋広好 (東北大院・理・生物)

昨年度の東北支部会で我々は、互いに近縁とされているハギ属、ハナハギ属およびヤハズソウ属の葉柄内維管束走向の比較観察結果を発表した。その観察の過程でヤハズソウ属のヤハズソウとマルバヤハズソウの葉には、葉柄の側小葉の着点より先端に葉軸状の構造が明らかに存在することに気がついた。ハギ属とハナハギ属は3出羽状複葉と記載されるのに対し、ヤハズソウ属では3出掌状複葉であると記載されることが多い。しかし、もし葉軸が存在するならばこれは3出羽状複葉である。そこで今回、外部形態的および解剖学的にこの構造を詳しく観察し、典型的な3出羽状複葉を持つハギ属、ハナハギ属との比較を行い、ヤハズソウ属の葉形の再検討を試みたので、その結果を紹介したい。

ヤハズソウで観察された葉軸状構造は最長で約 1.4 mm、最短で約 0.2 mmで、上部の葉ほど、また主軸より側枝の葉ほど短くなる傾向があった。マルバヤハズソウでも同様の傾向であったが、最長で約 0.8 mm、最短で約 0.1 mmとヤハズソウよりも短かった。葉軸状構造は頂小葉基部の小葉枕よりも細く、向軸側には溝があり、頂小葉が脱落する時に小葉枕との間で関節することなどで、小葉枕とは明らかに区別ができた。また、解剖学的にも、葉軸状構造内には perivascular fibre を伴った、3本の維管束が存在することで、perivascular fibre を伴わず断面が弓状の1本の維管束を含む小葉枕の部分とは異なっていた。そして、これらの外部形態的および解剖学的な特徴は、ハギ属およびハナハギ属の葉軸のものと同通していた。

以上の結果から、ヤハズソウ属で見られる葉軸状構造は、ハギ属やハナハギ属の葉軸と相同であり、葉軸であると考えられる。従って、ヤハズソウ属の葉形は、茎の上部で葉軸が極めて短縮して3出掌状複葉的になるものの、基本的には3出羽状複葉である。

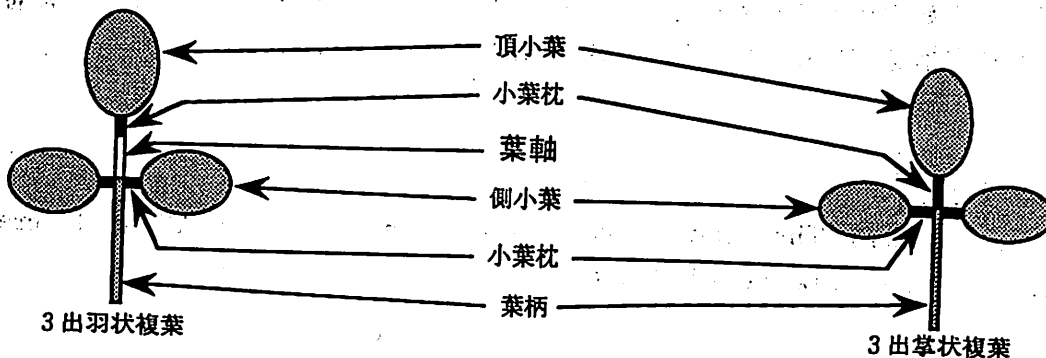


図1. 3出羽状複葉と3出掌状複葉の比較

○藤原昌和、根本智行、大橋広好（東北大院・理・生物）

マメ科植物の芽生え形態は、子葉が開いているか閉じているか、開いている場合に果皮もしくは種皮が付着しているかどうか、子葉に栄養貯蔵の機能があるか無いか、子葉のつく位置が地下、地表、地上のいずれかという各要素の組み合わせにより6通りの型が認められている。

ヌスビトハギ属では、果皮と種皮が剥がれ子葉が開いている *Sloanea* type と子葉が果皮をかぶって閉じた状態である *Heliciopsis* type が認められている。従来、芽生え形態と種皮構造との関連について調べられていないので、本研究では、発芽様式と種子形態の関連を明らかにするため、ヌスビトハギ属の *Sloanea* type の2種 (*Desmodium elegans*, *D. triflorum*) と *Heliciopsis* type の2種 (*D. oldhamii*, *D. podocarpum*) について種皮の構造を観察した。

その結果、*Sloanea* type では種皮に2-4層が認められ、最外層の細胞は放射方向に伸長した柵状細胞で、その内側は骨状異形細胞や柔細胞の層であった。それに対し、*Heliciopsis* type では2層が認められ最外層の細胞は放射方向に伸長していない厚壁細胞で、その内側は4-7細胞層の柔組織であった。

また、*D. elegans* と *D. podocarpum* の種皮の発生過程を比較観察した結果、発生初期には両種とも同様な構造を持つが、その後 *D. elegans* では種皮の最外層が柵状組織になり、その内側の層は1-3層になった。それに対し、*D. podocarpum* では最外層は放射方向に伸長しないまま厚壁化し、その内側の層の数は増えず、柔組織になった。

Ohashi(1973)によると *Heliciopsis* type の種が属す subgen. *Podocarpium* はヌスビトハギ属の中かで最も進化したグループである。本研究でこのグループに特異的な種皮構造が見られたことは、Ohashi(1973)を支持する。

#### 引用文献：

Ohashi, H. 1973. The Asiatic Species of *Desmodium* and Its Allied Genera (Leguminosae). Ginkgoana 1. Academia Scientific Book, inc., Tokyo.

°根本智行・大橋広好（東北大院・理・生物）

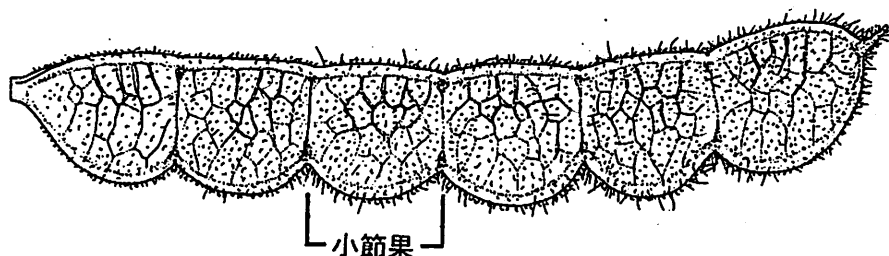
ヌスビトハギ連植物は「節果 (lomentum)」とよばれる独特な果実形態をもつ。この果実形態はこの連を特徴づける重要な形質のひとつであり、この形質によってこの連はマメ科植物の中でもより進化したグループとみなされている。

節果は種子と種子との間に「節」とよばれる仕切りをもち、この部分で折れやすく、果実は種子1個を含む断片（小節果）に分かれる。この連の多くの種は、果実に先が鉤状に曲った毛（鉤毛）をもつ。節果は普通裂開しないが、鉤毛によって動物の体に容易に付着でき、種子を広範囲に散布するのに都合よくできている。

果実の外部形態は、小節果の形や節の部分でのくびれの程度が多様であることから、属や属内の分類群を識別する形質として用いられている。しかし、節の組織構造についてはこれまで研究されておらず、果実内部の形態に分類群間で違いがあるのかどうかは明らかにされていない。そこで、この連の12属33種について節およびそれ以外の部分の果皮の組織構造を調べ、組織構造の多様性を明らかにし、さらに、その分類学的意義を検討した。その結果、以下のことが明らかになった。

果皮は外表皮、内表皮、柔組織層、厚壁組織層および結晶細胞層からなる。節以外の部分では、厚壁組織の位置、層構造および構成する繊維細胞の配列方向によって6タイプを認めた。また、節部では、厚壁組織層、柔組織層、内表皮に節特有の構造がつけられる。これらの組織層の形状の違いから節構造に5タイプを認めた。

分類群間の比較の結果、節果の組織構造がヌスビトハギ属やササハギ属で、特に重要な分類形質となることが明らかになった。また、他の形質との比較により、節構造の進化傾向を推定した。



節果

# 19

## 細胞性粘菌の発生における細胞周期依存的な細胞分化

°荒木 剛、前田靖男 (東北大院・理・生物)

粘菌 (*Dictyostelium discoideum* Ax-2) 細胞は、飢餓状態に置かれると、増殖期から分化期へと移行し、それまで単細胞で存在していた細胞は集合して多細胞体制 (移動体) を構築する。この移動体においては、その前後軸に沿って予定柄細胞/予定胞子細胞の部域的分化が認められる。これまでに我々 (Araki *et al.*, 1994) は、マーカーとして  $\beta$ -ガラクトシダーゼ ( $\beta$ -gal) 発現ベクターを導入した形質転換細胞と温度シフト法による同調培養系を用いた解析から、飢餓処理された時点での細胞の細胞周期上の位置が、分化期での細胞選別・パターン形成と密接に関係することを明らかにした。最近、Early *et al.* (1995) は、予定柄細胞 (PstA) の分化が集合塊 (mound) の外周辺部で位置依存的に起こり、その後 tipped aggregate の先端部および移動体前部の予定柄細胞域に選別されることを示した。面白いことに、この PstA 細胞の挙動は、増殖/分化の分岐点 (PS 点) 直後で飢餓処理された細胞 (T1 細胞) のそれと非常によく似ており、両者の関係に興味を持たれた。

そこで我々は、細胞周期が実際に細胞分化とどのような因果関係にあるかを知るために、細胞の安定なマーカーとして  $\beta$ -グルクロニダーゼ (GUS) 遺伝子と、細胞型特異的遺伝子のプロモーター領域に  $\beta$ -gal の構造遺伝子を融合したレポーター遺伝子の両方を導入したダブル・トランスフォーマントを作製した。そして、この形質転換細胞を同調化し、非同調の非形質転換細胞と混ぜて発生させ、各発生段階において  $\beta$ -gal と GUS の酵素組織化学的二重染色を行い、個々の細胞のレベルで細胞周期と細胞分化との対応関係を解析した。その結果、前後軸に沿った明確な部域的分化がみられる移動体の時期において、PS 点の直前 (G2 期中-後期) で飢餓処理された細胞 (T7 細胞) の多くは予定胞子細胞に分化し、予定柄細胞 (PstA) にはほとんど分化せず、一方、それとは対照的に PS 点の直後 (G2 期後期) で飢餓処理された細胞 (T1 細胞) はその多くが予定柄細胞に分化し、予定胞子細胞に分化しないことが明らかにされた。この事実は、増殖期における細胞周期がその後の細胞分化と密接な因果関係にあることを示している。



## 20 細胞性粘菌 *Dictyostelium discoideum* における Cdc2 キナーゼの動態について

・荒金 徹、前田靖男（東北大院・理・生物）

細胞性粘菌は周囲の栄養源の有無で増殖期と分化期とに分かれることから、増殖と分化の関係を明らかにする上で優れたモデル生物であるとされている。増殖と分化に関しては、細胞内情報伝達系におけるガン化シグナルの統一ターゲットとして Cdk (cyclin dependent kinase) ファミリーが注目されている。Cdk ファミリーは、細胞周期上の G1 期において増殖/分化の切り換えに関与すると考えられている因子 (pRb) の活性調節を行っていることが示されつつあり、現在、Cdk ファミリーの活性調節因子による増殖と分化の制御に強い関心が寄せられている。

細胞性粘菌の増殖/分化の切り換えに関する研究は、当研究室でここ数年前から *D. discoideum* Ax-2 株を用いて進められており、Ax-2 細胞は飢餓状態になると、細胞周期上の G2 期の特異点 (PS-点 : putative shift point) から分化期へと移行することが、細胞および分子レベルの研究で明らかにされている。また、Ax-2 細胞は G1 期を欠く比較的単純な細胞周期を有する。そこで我々は、Cdk ファミリーの中にあつて中心的な役割を担うと考えられる Cdc2 キナーゼに注目し、G2/M 移行や増殖/分化の切り換えプロセスにおけるこのキナーゼおよびその活性調節因子の役割を調べることによって、粘菌細胞が分化期へ移行するメカニズムを分子レベルで解析したいと考えている。

今回の発表では、現在まで確立されていなかった Cdc2 キナーゼの生化学的な活性の測定法から紹介したい。p13suc1 アフィニティーカラムによって Cdc2 キナーゼを回収する方法は動物細胞の系などで一般に行われているが、細胞性粘菌では、回収条件の違いなどからこれまで困難であった。しかし、細胞のホモジナイズ、アフィニティーカラムへの吸着条件などを改善したところ、活性の検出に成功した。そこで、この回収方法を用いて増殖期、分化期において Cdc2 キナーゼ活性を測定したところ、増殖期においては、分裂期 (M 期) の直前に、飢餓処理後の発生過程では集合期の前と tip (乳頭突起) 形成期 (細胞周期が再開する時期) に最も高い活性が認められた。これにより、G2/M 期移行における Cdc2 キナーゼの重要性が示唆された。現在、Cdc2 キナーゼの活性化を行う因子 Cdc25 (プロテイン・フォスファターゼの一つ) について、それをコードしている遺伝子の単離を試みているので、それについても紹介したい。

## 21 シロイヌナズナの新しい花器官突然変異体の単離と表現型 後藤伸治 (宮城教育大 生物)

アブラナ科のシロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana* L.) は、形態形成や分化の遺伝的、生理的制御を解析するためのモデル植物として多くの研究者に利用されている。花器官 (がく、花弁、おしべ、めしべ) の分化の仕組みについても、本植物の突然変異体を用いて詳しい遺伝的解析がなされ、ABC遺伝子モデルが提出されている。しかし、これらの花器官形成遺伝子の分子の実体については未だ不明である。シロイヌナズナの花には上記の器官の他にも苞、蜜腺などがあり、また、おしべにも花粉、葯、花糸などが、めしべにも子房、柱頭、乳頭突起などが分化する。さらに、生殖器官として最も重要な生殖能力の発現機構については、ほとんど未知のまま残されている。これらの器官や機能の分化の分子機構を明らかにするためには、多数の花器官突然変異体を単離、収集し、それらの遺伝的特徴、遺伝子間の相互作用などを解析することがまず必要である。今回、新しくEMS処理によって誘導し、「仙台シロイヌナズナ種子保存センター」に登録された、いくつかの花突然変異体について、その形態的特徴および遺伝的背景について報告する。

花器官突然変異体には、生殖機能を完全に失ったものや、著しく弱いものが多く見られる。これらは、大部分がおしべの変異によるもので、葯、花粉または花糸の発達が阻害されている。また、めしべの心皮の発達が不完全なために不稔となるものも少数ある。さらに、これらの変異が重複して発現したり、植物の令によって変異の器官が変わる場合もある。しかし、がく、花弁など生殖に直接関わらない器官が変異したものでは正常の稔性を持つ場合もある。これまで単離された変異体を下表に示す。これらの突然変異は、F<sub>2</sub>における分離の様子から、ほとんどが単一劣性遺伝子によるものであった。

Strain	Symbol	Phenotype	Genotype	Fertility
Nonpetal	apt	Reduced petal	Single recessive	+
Multiflower	fif	flower in flower	Single recessive	+
MJS33	ppt	peaked petal	Single recessive	few seeds
MJS42	ani	abnormal inflorescence	Single recessive	-
MJS53	csp	club-shaped pods	Single recessive	+
MJS56	spt	small petal	Single recessive	+
Single carpel	scp	single carpel	Single recessive	few seeds
Abnormal flower	abf	abnormal floral organs	Single recessive	-
Reduced stamen	stm	4 stamina	?	+

## 22

### シロイヌナズナの道管の形成に関する突然変異体の単離

○ 小泉好司・杉山宗隆・福田裕穂（東北大院・理・生物）

道管は個体の発生に応じて時間的、空間的に厳密に制御されて形成されることが知られている。しかしながら道管の形成にどのような遺伝学的な背景があるのか解析はほとんど行われていない。そこで我々は道管の形成が変化した突然変異体を単離、解析することで、その形成過程を遺伝学的な素過程に分けて解明することを考えた。研究を始めるにあたり、実験材料として分子生物学のモデル実験植物となっているシロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana* L.) を用いることにした。また道管の変異は個体の生育に大きな影響を及ぼすと考えられるため、生育初期段階である芽生えでの突然変異体の単離を試みた。

突然変異体の単離に先立ち、野生型の芽生えにおける道管の形成過程を明らかにするために、野生型 (*Landsberg erecta* 系統) 種子を播種後、経時的に芽生えを固定し、根、胚軸、子葉の道管を観察した。その結果、子葉においては、まず主脈において求頂的に管状要素の分化が進み主脈の道管が形成される。続いて側脈において求基的に管状要素への分化が進み側脈の道管が形成され、子葉における道管の形成が完了することが分かった。シロイヌナズナの子葉では、細胞分裂はほぼ胚形成時に終了しており、種子の吸水後は主に細胞伸長によって子葉の展開が起きていることが報告されている。そこで我々は子葉においては管状要素の分化と細胞分裂による分化の場の形成とを分けて観察することができると考え、突然変異体の単離にあたっては、主に子葉における道管の形成に着目することとした。

突然変異体の単離には、野生型種子をEMSで処理して突然変異を誘発し、2回の自家受粉後M3世代の種子をM2植物体別に収穫して作出したM3系統群を用いた。各M3系統について一部の種子を播種し、連続光下に7日間置き、得られた芽生えをエタノールで脱色し、フロログルシノールによる道管の染色を行って検鏡した。その結果、現在までに野生型の子葉における道管と比べ、形成に変化の見られる突然変異体が16系統単離された。またこれら突然変異体は以下に示す4つの種類に類別できた。

- (1) 子葉の側脈が点々としたもの
  - (2) 子葉の側脈が見られないもの
  - (3) 子葉の中央部に管状要素が散らばっているもの
  - (4) 子葉の主脈、側脈および胚軸部の維管束が太くなっているもの
- 現在単離された突然変異体の遺伝性を検討中であり、これも合わせて報告したい。

彦坂幸毅 (東北大・院・理・生物)

植物群落内では、光合成特性や窒素含量など上層葉と下層葉では様々な性質が異なる。窒素含量の高い葉ほど最大光合成速度が高いことが知られ、光条件の良い上部の葉では窒素含量が高いほど多く光合成ができる。しかし、下部の弱光条件では高い窒素含量をもっているにもかかわらず光合成速度は光強度に律速され無駄である。したがって、このように窒素含量の勾配があることは個体内の窒素を有効に利用するための適応的な性質であると考えられる。

一方、このような葉の性質の勾配がどのような要因によって引き起こされるかについては、二つの説があった。一つは葉齢である。草本植物では上部の葉ほど若い葉であり、また、葉齢が進むとともに光合成能力や窒素含量が低下する現象は、葉の老化としてよく知られている。もう一つは光条件である。生育光条件が異なると葉の様々な特性が変化することもまた知られている。しかし、草本群落内での葉の性質に両者がどのような影響を与えるかは明らかではない。また、一般的な草本植物は上部に葉を展開するために、たとえ孤立個体であっても下部の葉は多かれ少なかれ被陰される。この意味で、葉齢、光両者の影響を分離して調べることは難しい。

演者は、つる植物を網の上に水平に這わせることにより葉の相互被陰を回避し、両者を分離して調べることを可能にした。そして、葉の窒素含量には光条件、葉齢とも影響しうることを明らかにした (Hikosaka et al. 1994, *Oecologia*, 97: 451-457)。本講演では、光合成系のいくつかのタンパク質を測定することにより、その組成比の変化を調べた結果を報告する (Hikosaka 1995, *Planta* 197, in press)。組成は、実質上葉齢や栄養条件には影響を受けず、光条件によってのみ変わることが明らかになった。

酒井暁子 (東北大院・理・生物)

一般に、萌芽は攪乱への対抗手段と理解される場合が多い。例えば乾燥地帯では、頻発する火事によって地上部が枯損する場合に備えて、萌芽再生しやすいように進化した種群が存在することが知られている。熱帯では、暴風によって幹折れ・根返りした多くの樹木が萌芽によって再生する様子が調べられ、暴風常襲地域での萌芽の重要性が指摘されている。一方、こうしたカタストロフィックな攪乱にそれほどみまわれない比較的安定な温帯の自然林の中でも、積極的に萌芽するあるいは容易に萌芽しうる樹木が普通に存在することが広く観察されている。しかしイヌブナなど一部の種を除き、こうした地域での萌芽の重要性はあまり認識されていない。

湿潤で地表変動の激しい日本では、河川による活発な侵食作用の結果、山地や丘陵地の河谷周辺には表層崩壊を起こしやすい不安定な急斜面が広く発達する。フサザクラは日本の上部暖温帯から下部冷温帯のこうした攪乱立地に特徴的に分布する落葉性高木である。演者は、フサザクラは容易に萌芽しうる性質を持つために、攪乱立地に生育できるのだと考え、その生育特性を調べた (Sakai *et al.* 1995)。

調査は千葉県房総丘陵の2個体群を対象に行った。その結果、本種が活発に萌芽を行っている様相が明らかとなった。すなわち、定着初期から萌芽するための休眠芽を地上部に蓄え、初めは単一幹であるが、稚樹の段階から次々と萌芽して複数の幹からなる株を形成していた。幹の最大直径が大きくなるにつれ株全体での休眠芽数・萌芽幹数・BAは増える傾向にあった。萌芽幹は細いうちは直立しているが、太くなるに従って幹の傾斜角度は大きくなっており、萌芽は、母幹が傾斜したことによって生じた地際上の空間を埋めるように成長していた。一方、30~40%の株に根返りの痕跡があり、フサザクラは地表の攪乱の影響を強く受けていることがわかった。萌芽には、こうした攪乱による損傷を修復する機能が認められ、少なくとも15~20%の株では、最大幹が根返り枯死しているなど、萌芽によって個体全体の死を免れた痕跡が確認できた。

以上のように、フサザクラは、積極的に萌芽する性質を持つことで攪乱立地に適応的に生育していることが明らかとなった。

引用文献 : Sakai, A., Ohsawa, T. and Ohsawa M. (1995) Adaptive significance of sprouting of *Euptelea polyandra*, a deciduous tree growing on steep slopes with shallow soil. *Journal of Plant Research*, 108: 377-386.

# 25

## 林冠パッチが微環境と更新に及ぼす影響： 青葉山温帯混交林の事例

山本美奈・平吹喜彦（宮城教育大学・生物）

常緑広葉樹林帯と落葉広葉樹林帯の間には、モミヤツガを優占種としながらも多様な生育形・種組成を有する森林の存在することが知られている。調査地とした仙台市青葉山の東北大学理学部附属植物園にもこうした温帯混交林が残存し、カシ類を混える北限域の林分として国の天然記念物に指定されている。本研究では、循環遷移系列上の主要な種群であるモミと落葉広葉樹およびカシ類に注目し、林冠パッチの種類が林床の微環境とそれらの更新に及ぼす影響を検討した。

調査区(15m×35m)を植物園の北東斜面に設置し、毎木調査と林床植生調査を行い、林冠パッチと主要種の空間占有様式を調べた。微環境の測定は2つの林冠パッチ下(モミと落葉広葉樹)および林外のオープンな場所で行い、温度、光量子量、土壌含水量を継続して測定した。さらにモミとカシ類の成長初期段階(種子の発芽～実生の定着)における微環境の影響を見積るため、それぞれの調査地点でモミとシラカシを用いた発芽実験と実生定着実験を行った。

その結果、(1)モザイク状に配列したモミおよび落葉広葉樹の林冠パッチの存在と、それに対応したモミ稚樹・カシ類・林床植物の分布が確認された、(2)パッチ間において微環境の違いが認められた(図1)、(3)発芽実験と実生定着実験より、モミの発芽は成木の被陰と土壌の乾燥により阻害されていること、シラカシの種子および実生は冬季の低温によって枯死していることが示唆された。

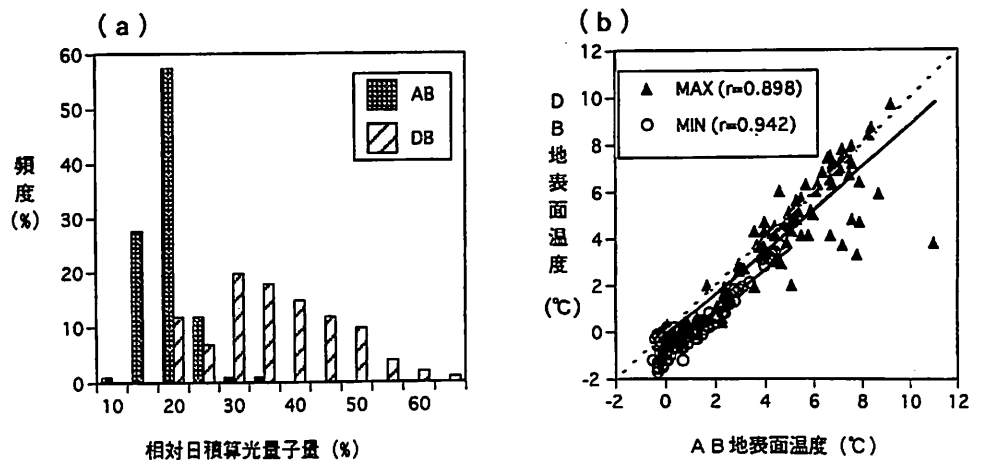


図1. 冬季(1993年12月5日から1994年3月15日)における微環境の例。AB: モミパッチ, DB: 落葉広葉樹パッチ。(a): オープンに対する相対日積算光量子量の頻度分布, (b): 地表面の日最高・最低温度の関係。

● 植生 沼友 ← 青森 1948  
 昭和三十九年 指数

音  
 PL1211021

日本植物学会東北支部  
 第9回（仙台）大会参加者名簿

1995 11 30 現在

氏名	所 属	大会参加 <sup>1)</sup>	講演 <sup>2)</sup>	懇親会
<b>岩手県</b>				
菅原 亀悦	岩手大・人文社会科学	○		○
須田 裕	岩手大・教育・生物	○		○
照井 啓介	岩手大・教育・生物	○	○	
<b>秋田県</b>				
安田 恵利子	秋田県農短大・生物工学研	○	◎	
我彦 広悦	秋田県農短大・生物工学研	○	○	
<b>宮城県</b>				
青柳 滋美	東北大院・理・生物	●	◎	○
雨貝 愛子	東北大院・理・生物	○		○
荒金 徹	東北大院・理・生物	●	◎	○
荒木 剛	東北大院・理・生物	○	◎	○
江刺 洋司	東北大・理・植物園	○	◎	○
大瀧 保	東北大・遺生研	○	◎	○
大橋 広好	東北大院・理・生物	○	◎	○
大脇 頼子		○	◎	○
岡上 伸雄	東北大院・理・生物	○	◎	○
片岡 博尚	東北大・遺生研	○	◎	○
鎌滝 章央	東北大・理・植物園	○	◎	○
黒沢 高秀	東北大院・理・生物	●		○
小泉 好司	東北大院・理・生物	●	◎	○
後藤 伸治	宮教大・教育・生物	○	◎	○
小林 和貴	東北大院・理・生物	●		○
酒井 暁子	東北大院・理・生物	●	◎	○
佐藤 茂	東北大・農・環境修復	○	◎	○
佐野 成範	東北大・農・環境修復	●	◎	○
杉山 宗隆	東北大院・理・生物	○	◎	○
鈴木 三男	東北大院・理・生物	○	◎	○
田中 和恵	東北大院・理・生物	○	◎	○
張 明	東北大・理・植物園	●	◎	○
出村 拓	東北大院・理・生物	○	◎	○
寺田 和雄	東北大院・理・生物	○	◎	○
遠田 宏	東北大・理・植物園	●	◎	○
根本 智行	東北大院・理・生物	○	◎	○
野下 俊朗	東北大・遺生研	○	◎	○

東 隆行	東北大院・理・生物	●	◎	○
早坂 英介	東北大院・理・生物	●		○
彦坂 幸毅	東北大院・理・生物	○	◎	
平野 亮	東北大院・理・生物	●		○
平吹 喜彦	宮教大・教育・生物	○	○	○
福田 達哉	東北大院・理・生物	●		○
福田 裕穂	東北大院・理・生物	○	○	○
藤原 昌和	東北大院・理・生物	●	◎	○
前田 靖男	東北大院・理・生物	○	○	○
前田 泰子	宮教大・教育・生物	●		○
宮寄 厚	東北大・遺生研	○	◎	○
山崎 裕	東北大・遺生研	●	○	
山本 美奈	宮教大・教育・生物	●	◎	○
葉 續	東北大院・理・生物	●	◎	○
横山 亜紀子	東北大院・理・生物	●	◎	○
吉岡 俊人	東北大・農・環境修復	○	○	○
芳山 誠	東北大・理・植物園	●	◎	○
五百川 裕	東北大院・理・生物	●	◎	○
<b>山形県</b>				
安食 秀一	山形大・教育・生物	●		
菱沼 佑	山形大・理・生物	○		○
加藤 良一	山形大・教育・生物	○		○
近藤 貴靖	山形大・理・生物	●		○
佐藤 好人	山形大・理・生物	●	◎	○
下山田しおり	山形大・教育・生物	●		○
鈴木 光宏	山形大・理・生物	●		
鈴木 隆	山形大・教育・生物	○		○
高橋 宏之	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	○	○	○
原 慶明	山形大・理・生物	○	◎	○
平吹 喜六		○		
Moat War Dine Naw	山形大・教育・生物	●		○
<b>福島県</b>				
樫村 利道	福島大・教育・生物	○		○
<b>他県</b>				
高橋 賢一	早稲田大・教育・地学	●		○
中山 真義	帝京大・理工・バイオ		○	
松葉 礼子	東京学芸大・教育	●		○
横田 孝雄	帝京大・理工・バイオ		○	

1) ○=一般、●=学生、2) ◎=登壇発表者、○=連名者