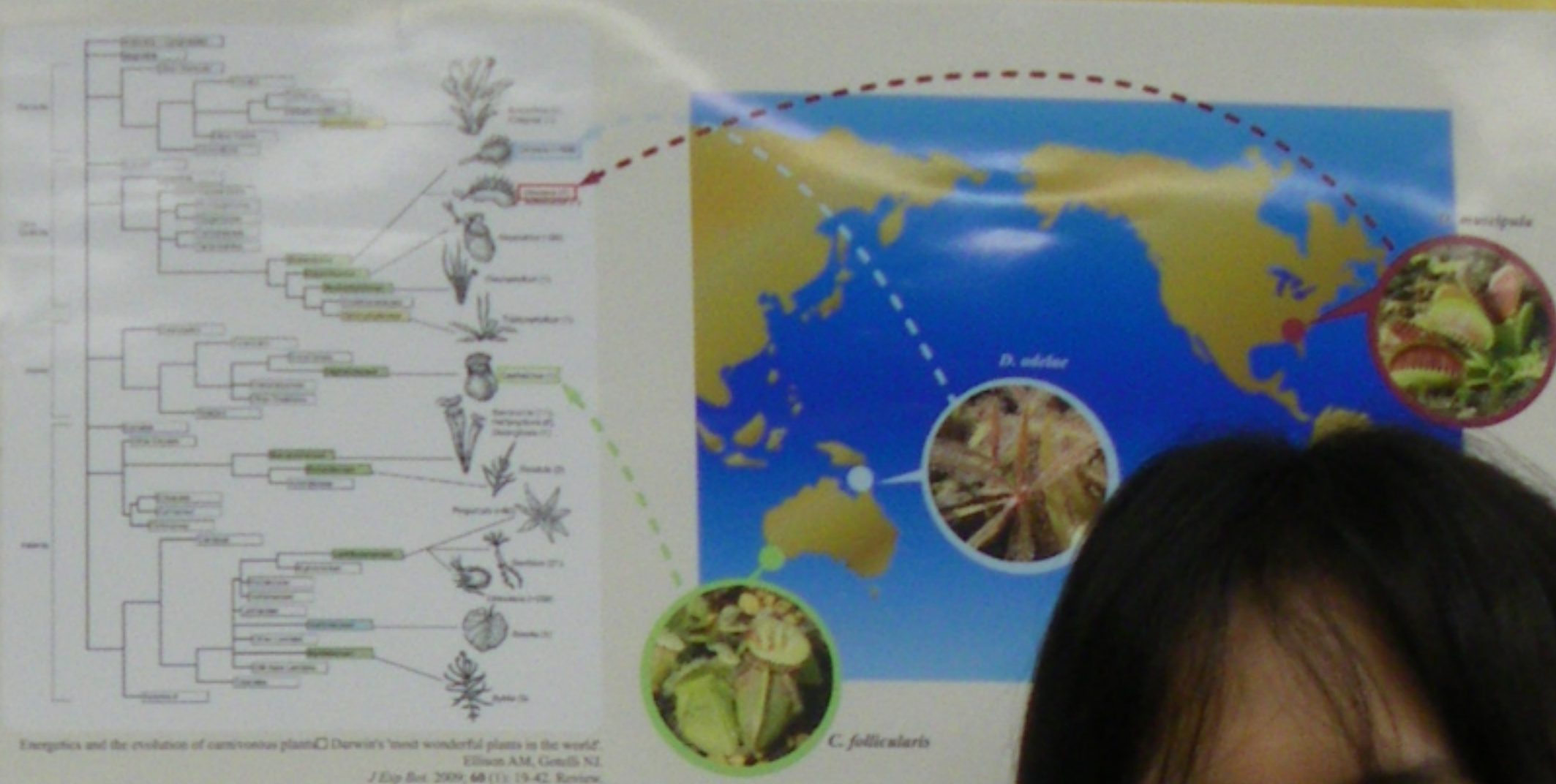


RNase遺伝子から探る食虫植物遺伝子の機能進化

○西村恵美¹、漢那憲祐¹、野崎直仁²、大山隆^{1,3}

¹早大院・先進理工、²東工大・バイオフィロンティアセ、³早大・教育・総合科学・生物

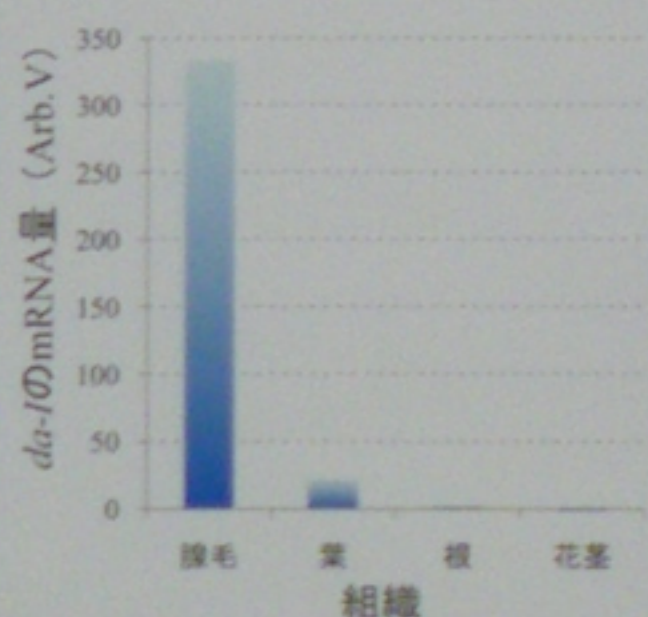
S-like RNase (リボヌクレアーゼ) は、一般的な植物ではリン酸飢餓や病原菌感染等のストレスに反応して誘導されることが知られている。近年我々は、食虫植物 *Drosera adelae* (ツルギバモウセンゴケ)、*Dionaea muscipula* (ハエトリソウ)、*Cephalotus follicularis* (フクロユキノシタ) の各消化液中に、S-like RNase が含まれていることを発見した。また、対応する遺伝子を単離し (それぞれ、*da-1*、*dm-1*、*cf-1* と命名)、組織ごとの遺伝子発現解析とプロモーターのメチル化解析を行った。その結果、*da-1* 遺伝子は腺毛でのみ発現し、そのプロモーターは葉では高メチル化状態にあるが、腺毛ではメチル化されていないことが判明した。また、*dm-1* 遺伝子は解析した全組織で発現し、そのプロモーターはどの組織でもメチル化されていないことが示唆された。*cf-1* 遺伝子の発現は捕虫葉に限られていることが分かったが、そのプロモーターは *dm-1* プロモーターの場合と同様、どの組織でもメチル化されていないことが判明した。以上から、食虫植物の S-like RNase 遺伝子の発現様式はストレス応答的ではないことが明らかになった。また、その発現制御機構が確立される過程には進化的類縁関係よりも捕虫様式の方がより深く関わったものと考えられる。



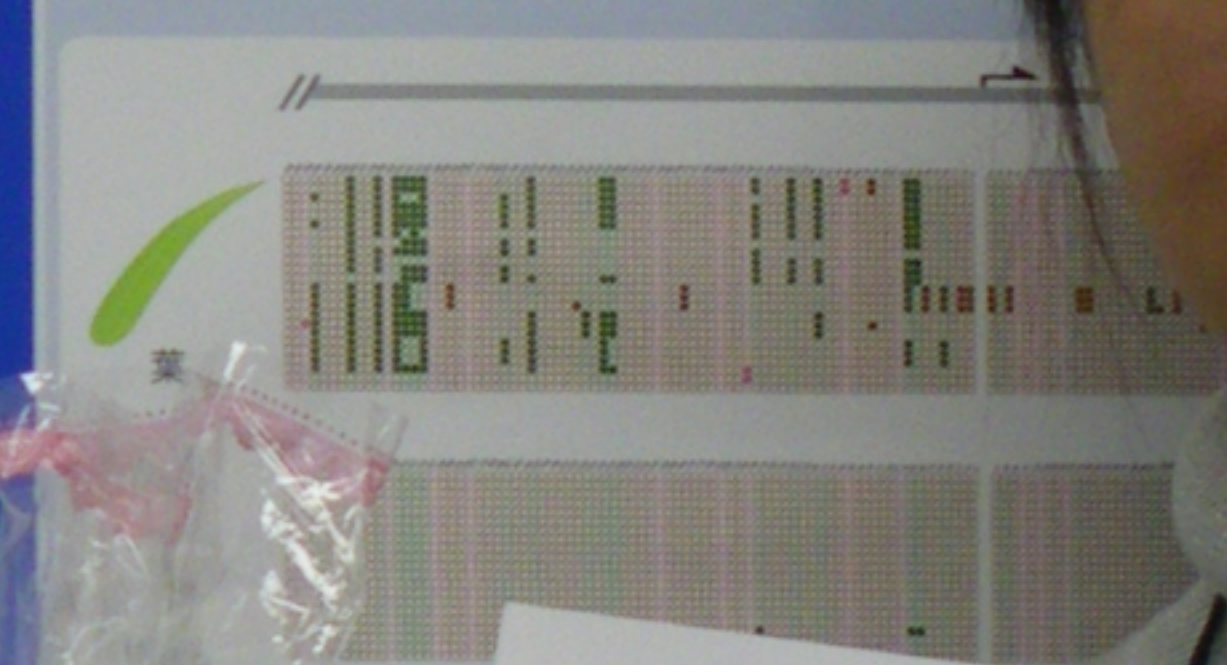
自生地の分布 3種の食虫植物の自生地はそれぞれ離れている。



Drosera adelae はオーストラリアに生育する大型のモウセンゴケである。5~10枚の葉をもち、1枚の葉には300~400本の腺毛がある。それらの腺毛から0.2~1 μlの消化液が分泌されるため、1個体の *D. adelae* から大量の消化液を簡単に得ることができる。



遺伝子発現解析 *da-1* 遺伝子は腺毛で特異的に発現している。



DNAのメチル化解析 *da-1* 遺伝子の



Cephalotus follicularis はオーストラリア南西部にあるバース近郊に固有の食虫植物である。普通葉は楕円形~円形で、長さは1~4 cm、幅は0.5~2.5 cm、長い軟毛をもつ。捕虫葉は高さ1~4 cmの袋状で、この袋を地表に横たえて虫を捕らえる。袋の内底部には腺細胞群があり、そこから消化液を分泌する。



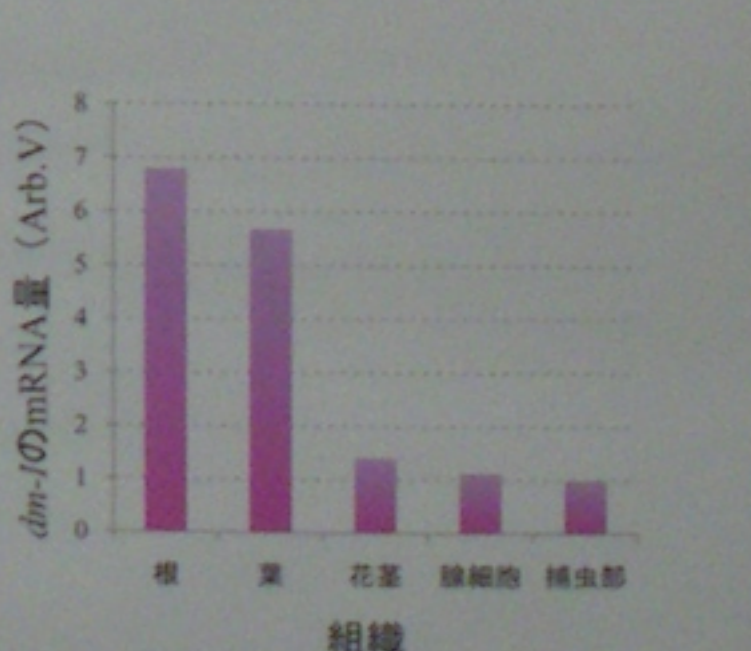
遺伝子発現解析 *cf-1* 遺伝子は腺細胞群を含む捕虫葉で発現している。



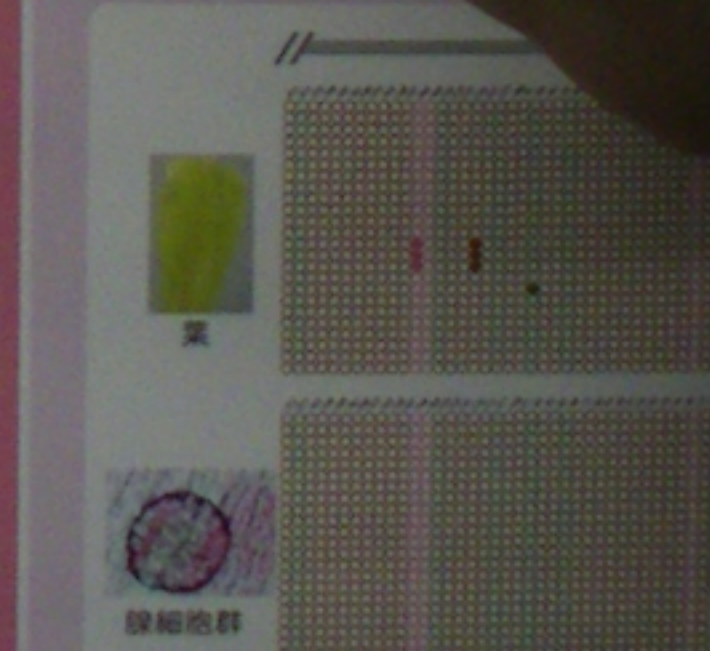
DNAのメチル化解析



Dionaea muscipula はモウセンゴケ科に属する食虫植物で、アメリカ合衆国のノースカロライナ、サウスカロライナ州のみに自生している。二枚貝状の葉で獲物を捕らえた後、腺細胞群から消化液を分泌して消化・吸収する。捕虫葉の内側に多数存在する赤みを帯びた小さな粒のひとつひとつが、腺細胞群である。腺細胞群からは各種の消化酵素が分泌される。この消化液は、捕虫袋14~16時間経過すると分泌され、獲物の消化には7~10日ほどかかる。



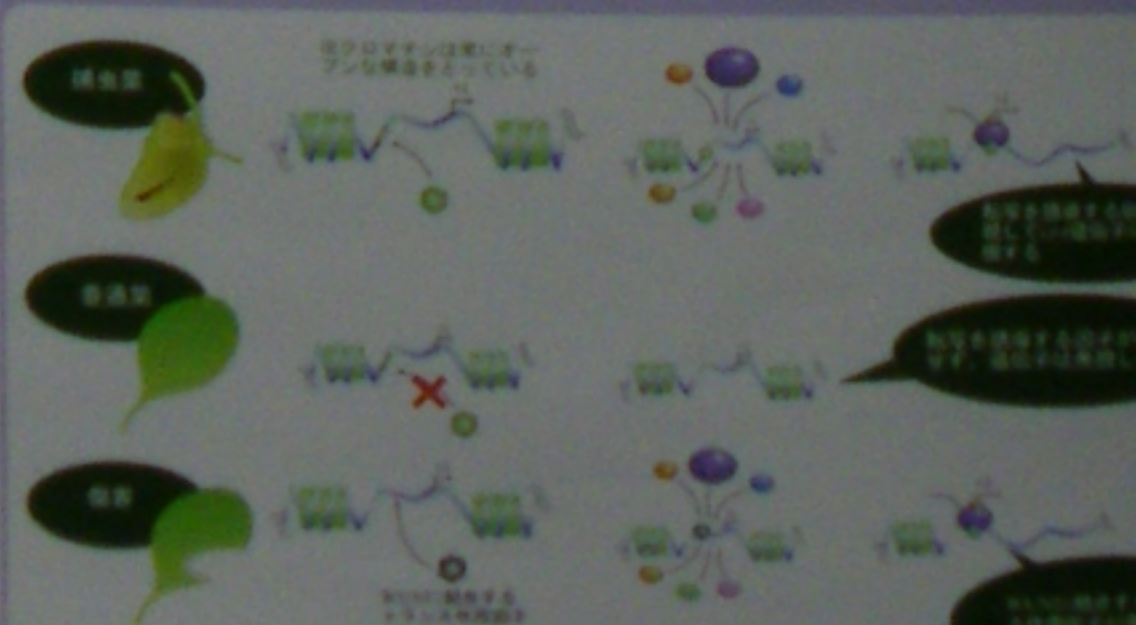
遺伝子発現解析 *dm-1* 遺伝子は全組織で発現している。



DNAのメチル化解析



da-1 遺伝子の発現制御機構モデル *da-1* 遺伝子の発現はエプシロンカプタックを受けていると考えられる。このメチル化は高メチル化を示す。



cf-1 遺伝子の発現制御機構モデル *cf-1* 遺伝子の発現には組織特異性がみられる。捕虫葉では構成的に発現している。一方、普通葉の場合、過剰の捕虫と同等の制御を受けていると推察される。

D. adelae の S-like RNase 遺伝子 *da-1* は、腺毛特異的に高発現している。*da-1* プロモーターは、腺毛では低メチル化状態にあるが、その他の組織では高度にメチル化している。*C. follicularis* の *cf-1* は捕虫葉で構成的に発現している。*cf-1* プロモーターは、組織特異的に低メチル化の状態にある。*D. muscipula* の *dm-1* は全組織で構成的に発現している。*dm-1* プロモーターは、組織特異的に低メチル化の状態にある。系統論的には、*D. adelae* と *D. muscipula* は近縁種であり、両者と *C. follicularis* は遠縁の種であるが、S-like RNase 遺伝子の発現様式は、*D. adelae* と *C. follicularis* が類似している。以上から、食虫植物の S-like RNase 遺伝子の発現様式はストレス応答的ではないことが明らかになった。また、その発現制御機構が確立される過程には進化的類縁関係よりも捕虫様式の方がより深く関わったものと考えられる。