

STAFF

准教授 近藤 歩
生物化学II、植物生命化学、植物生理学、
環境応答学特論(大学院)

助教 藤 茂雄



准教授 近藤 歩



助教 藤 茂雄

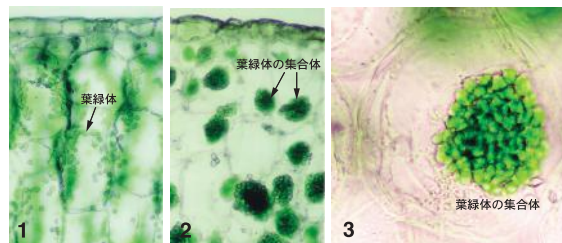
研究内容

植物の環境適応機構の解明

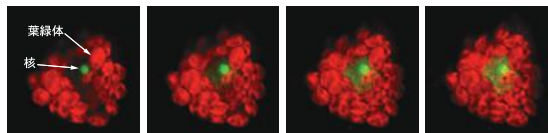
植物の活性酸素消去機構

植物がストレス環境に遭遇すると細胞内に活性酸素が発生することが知られている。活性酸素の強い酸化力は生体にさまざまな障害をもたらすため、植物は抗酸化物質による防御・応答機構を持っていると考えられている。

本研究室では、数種の多肉植物において、光と水ストレスの両要因によって葉緑体の集合現象が引き起こされることを見出した(写真1, 対照区; 写真2, 3, 水ストレス区)。また、葉緑体の集合体を形成することにより葉の光透過率が、対照区に比べ3倍上昇した。これらの結果から、このような現象は、水ストレスに起因する光障害の回避機構のひとつとして重要な役割を果たすことが示唆された。今後さらに、この現象とアスコルビン酸ペルオキシダーゼをはじめとする活性酸素消去酵素系との関連についても解析を進める。



Comparison of chloroplast arrangement during light period in leaves of succulent plants with adequate water (1) and water stress (2, 3).



3D analysis of the clumped chloroplasts by use of confocal microscope. 核を取り囲むように葉緑体が集合体を形成する。

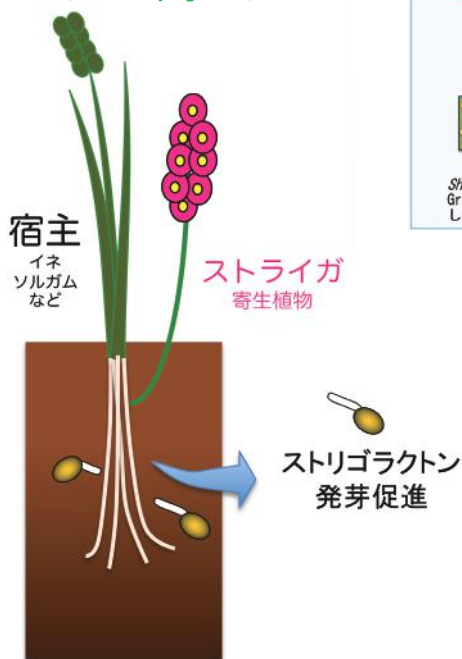


さまざまなCAM植物 (左からパイナップル, シャコバサボテン, セイロンベンケイソウ)

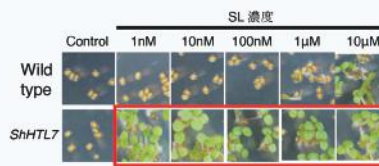
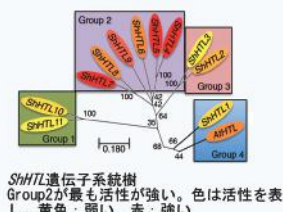
CAM植物の炭素代謝機構

CAM(Crassulacean Acid Metabolism)は、C₃、C₄と並ぶ光合成炭素代謝機構のひとつである。CAMを営む植物(CAM植物)は、高温乾燥地に多く生育しており、乾燥耐性に優れている。このため、砂漠化等の緑地保全の面から、CAM植物がもつ炭素代謝機構が注目されている。最近の研究では、CAM植物において、炭素代謝の鍵酵素であるピルビン酸Piシキナーゼ(PPDK)の葉肉細胞における局在様式に、種間による著しい変異を見出した。またこれに関連して、リンゴ酸の脱炭酸機構にも違いがみられ、CAMは従来考えられていた以上に多様であることを示した。さらに、高速液体クロマトグラフィー(HPLC)などの分析機器を用い、環境ストレスに応じた代謝産物の変動について解析し、CAM機能の多様な変異とその制御機構を明らかにし、将来CAM植物の有用形質を活用するための、基礎的基盤を構築する。

ケミカルバイオロジー

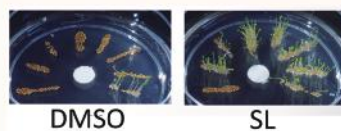


寄生植物のストリゴラクトン受容体



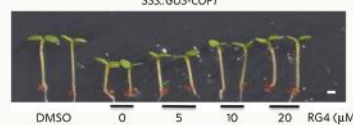
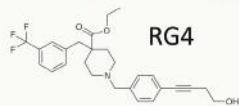
ShHTL7遺伝子を導入したシロイヌナズナ種子は外生のSLに10000倍高感受性を示す

高感受度ストリゴラクトンバイオセンサーの開発



超高感受度シロイヌナズナを用いたバイオセンサーのモデル。実際にShHTL7遺伝子を導入したシロイヌナズナ種子を播種し、中央のろ紙にSLを滴下したものを、SL処理によって種子が発芽している。

寄生植物の発芽阻害剤の開発



ストリゴラクトン(SL)が胚軸の伸長を抑制するのに対して、RG4を与えると胚軸の伸長が回復する。

最近の主な論文・著書 / Bunsick M., Toh S. et al., (2020) "SMAX1-dependent seed germination bypasses GA signalling in Arabidopsis and Striga", *Nature Plants*, Vol.6, P.646-652.
 · Holbrook-Smith D., Toh S. et al., (2016) "Small-molecule antagonists of germination of the parasitic plant *Striga hermonithica*", *Nature chemical biology*, Vol.12, P.724-729.
 · Toh S. et al., (2015) "Structure-function analysis identifies highly sensitive strigolactone receptors in *Striga*", *Science*, Vol.350, P.203-207.
 · Toh S. et al., (2014) "Detection of parasitic plant suicide germination compounds using a high-throughput Arabidopsis HTL/KAI2 strigolactone perception system", *Chemistry & Biology*, Vol.21, P.988-998.
 · 近藤 歩・伊藤彰規・船隈 透 (2019) 高塩濃度土壌におけるマツノギクのNaCl集積能. 日本土壤肥料科学雑誌, 90: 138-146
 · 細川卓也・二宮健・船隈透・近藤歩 (2019) 名古屋市の屋外環境下における春日井サボテン(食用ウチワサボテン)の生育特性. 東海作物研究, 149: 1-9
 · 田中麻稀・恩田結・村井実愛子・山内大輝・山内雄登・船隈透・近藤歩 (2019) 春日井サボテン(食用ウチワサボテン)の茎節に含まれるリンゴ酸, デンブ, ミネラル成分: CAM植物サボテンの生理学的・構造的な特性を考慮した解析. 東海作物研究, 149: 10-16
 · Kondo A. (2014). Distribution of chloroplasts and mitochondria in *Kalanchoë blossfeldiana* mesophyll cells. In T. Noguchi, S. Kawano, H. Tsukaya, S. Matsunaga, A. Sakai, I. Karahara, Y. Hayashi (Eds.), *Atlas of Plant Cell Structure*, PP. 60-61. Springer.
 · Kondo A., Murakami H. Y. and Funaguma T. (2010) Induction of CAM by salt stress in the common purple ice plant, *Lampranthus spectabilis*. *J. Res. Inst. Meijo Univ.*, 9:11-17