

〒657-8501
兵庫県神戸市灘区六甲台町 1-1
TEL: (広報課)078-803-5083 FAX:078-803-5088
URL: <http://www.kobe-u.ac.jp/>



〒263-8522
千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-33
TEL: (広報室)043-290-2232 FAX:043-284-2550
URL: <http://www.chiba-u.ac.jp/>

Press Release プレスリリース

2016年3月18日

植物が薬理作用をもつ天然物を合成する過程を解明

神戸大学理学研究科の山本浩太郎さん(博士後期課程2年)と三村徹郎教授らの研究グループは、高橋勝利博士(産業技術総合研究所創薬基盤研究部門)、升島努(理化学研究所—細胞質量分析研究チーム)、山崎真巳博士(千葉大学薬学研究院)、水野初博士(静岡県立大学薬学部)らとの共同研究で、植物が薬理作用のある天然物をつくる過程での各物質の細胞レベルの分布を、初めて明らかにしました。これは、植物内での物質の合成、移動、分布を制御する未知のメカニズムが存在する可能性を示唆するものです。この研究成果は、3月21日(月)(米国東部時間)の週に米国科学雑誌「米国科学アカデミー紀要(PNAS)」の電子版に掲載される予定です。

ポイント

- ✓ 薬理作用をもつ天然物を多く合成することで知られるニチニチソウを用いて、物質が合成される過程での分布を細胞レベルで初めて明らかにした。
 - ✓ 既知の代謝経路からこれまで一般的に想定されていた物質の分布と、今回の研究で明らかになった物質の分布は大きく異なっていた。
 - ✓ 天然物の合成や移動、分布を制御する未知のメカニズムが存在する可能性を示唆するものであった。
-

自ら移動することのできない植物は、昆虫や草食動物、病原体から身を守るため、多くの二次代謝産物を合成します。それらの物質の一部は、植物細胞の液胞に蓄えられ、動物に食べられた際に特定の作用を引き起こすことで外敵から身を守ります。私たち人類もニコチンやカフェイン、モルヒネに代表される植物の二次代謝産物を、嗜好品や医薬品として長く利用してきました。

今回の実験では、抗がん剤としての薬理作用をもつ天然物(テルペノイドインドールアルカロイド：TIA)を合成することで知られるニチニチソウを使用。ニチニチソウにおける TIA の代謝は、一連の化学反応（図）がひとつの細胞内で完結せず、さまざまな細胞を中間代謝産物が移動し、最後に異形細胞とよばれる細胞に蓄積されます。しかし、物質が細胞間をどのように移動するのか、各細胞でどのように物質の合成や蓄積が制御されているのか、ということについてはこれまで解明されていませんでした。

研究グループは、「質量顕微鏡」による各物質の組織内分布の分析、さらに「単一細胞メタボローム解析」により各細胞が含む物質を測定しました。その結果、表皮細胞で合成・蓄積されていると一般的に想定されていた物質が、全く別の異形細胞で多く蓄積されていることがわかりました。

この研究成果は、植物でおこる天然物の合成や移動、分布を制御する未知のメカニズムが存在する可能性を示唆しています。また、今後ニチニチソウをはじめ有用な二次代謝物質の合成過程を詳細に解明することで、効率的な天然物の合成手法などの開発が期待されます。

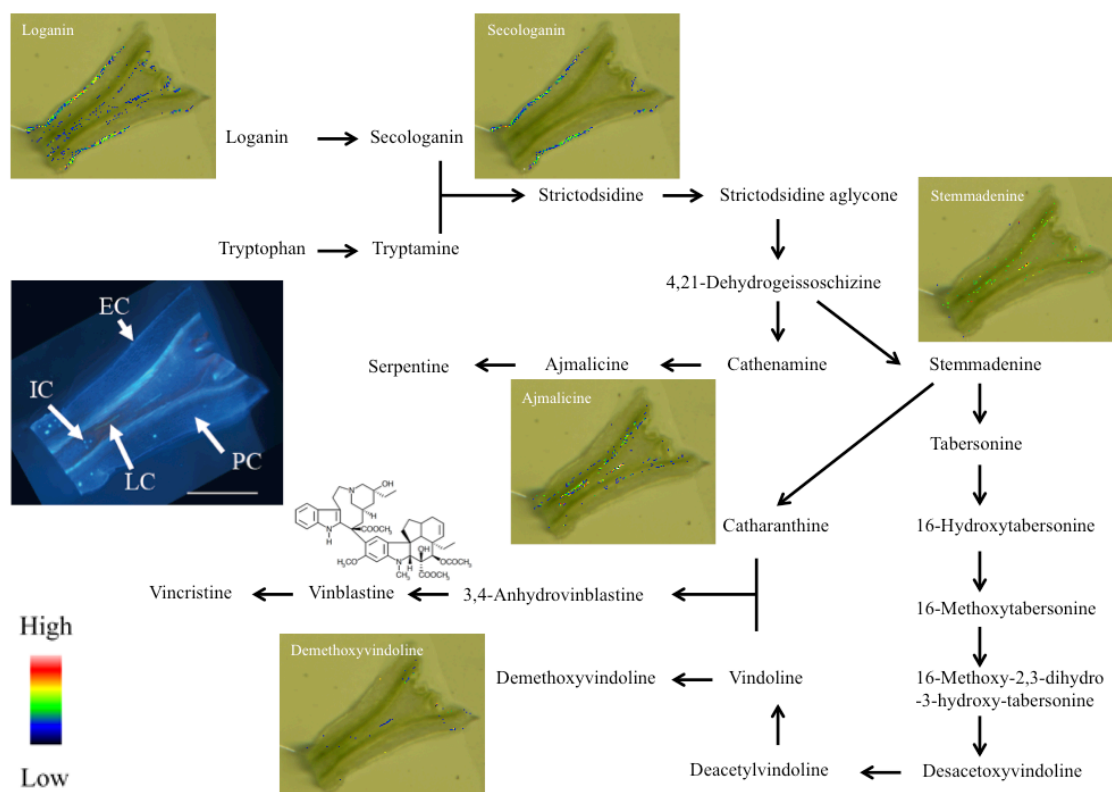


図. 質量顕微鏡を用いて明らかにされたニチニチソウ茎組織切片におけるインドールペノイドアルカロイド(TIA)の組織分布。生合成経路の順に物質が細胞間を移動し、二次代謝産物を合成する。茎切片の蛍光像（EC：表皮細胞、IC：異形細胞、LC：乳管細胞、PC：茎柔細胞）

掲載雑誌

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America

掲載論文

“Cell-specific localization of alkaloids in *Catharanthus roseus* stem tissue measured with Imaging MS and Single cell MS”

Kotaro Yamamoto, Katsutoshi Takahashi, Hajime Mizuno, Aya Anegawa, Kimitsune Ishizaki, Hidehiro Fukaki, Miwa Ohnishi, Mami Yamazaki, Tsutomu Masujima, Tetsuro Mimura

「質量顕微鏡と単一細胞メタボローム解析によって明らかにされたニチニチソウ茎組織における細胞特異的アルカロイド分布」

神戸大学：山本浩太郎、姉川彩、石崎公庸、深城英弘、大西美輪、三村徹郎

産業技術総合研究所：高橋勝利

静岡県立大学：水野初

千葉大学：山崎真巳

理化学研究所：升島努

本件配信先

- ・ 文部科学記者会
- ・ 兵庫県教育記者クラブ
- ・ 日本経済新聞神戸支社
- ・ 日刊工業新聞神戸支局
- ・ 民放記者クラブ
- ・ 千葉県政記者クラブ

【問い合わせ先】

神戸大学大学院理学研究科生物学専攻
教授 三村 徹郎 (ミムラ テツロウ)

TEL : 078-803-5708

携帯 : 090-7208-69153

E-mail : mimura@kobe-u.ac.jp

千葉大学薬学研究院

准教授 山崎 真巳 (ヤマザキ マミ)

TEL : 043-226-2932

FAX : 043-226-2932

E-mail : mamiy@faculty.chiba-u.jp