

解禁時間 (テレビ、ラジオ、インターネット) : 平成25年4月10日 (水) 午前6時
 (新聞) : 平成25年4月10日 (水) 付夕刊

平成25年 4月 8日

報道関係者各位

国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学

植物は器官の大きさを適度に保つための独自の知恵をもっている ～細胞増殖を調節する新たな仕組みを解明 植物バイオマスの増産に期待～

【概要】

奈良先端科学技術大学院大学 (奈良先端大、学長：小笠原 直毅) バイオサイエンス研究科 植物成長制御研究室の梅田正明教授らは、植物が器官の大きさを一定サイズに保つために、細胞増殖を適度に抑える仕組みをもつことを明らかにした。これまで細胞壁などによる物理的な力が器官の成長を制御することは知られていたが、異なる細胞間のシグナルのやりとりにより細胞増殖が抑制されるメカニズムの発見は初めて。植物の巧妙な成長戦略を裏付けた。

梅田教授らはシロイヌナズナで植物体の成長を調節する極長鎖脂肪酸 (ワックスの成分) の合成を阻害し、その際に見られる現象を詳細に観察した。その結果、植物ホルモンの一つであるサイトカイニンの合成量が増加することにより、細胞増殖が活性化することを明らかにした。この現象に伴い葉などの器官サイズが大きくなったことから、植物は通常、極長鎖脂肪酸を合成することで、サイトカイニンの合成量を減らし細胞増殖を適度に抑制しており、器官の大きさを一定サイズで収めるバランスの取れた仕組みを持つことが明らかになった。

本研究の成果は、極長鎖脂肪酸合成の阻害剤などを使って細胞増殖の歯止めをなくし、器官サイズを大きくして植物バイオマスを増産させるなど、新たな方向性を与えるものと期待される。この研究成果は平成25年4月9日付けで PLoS Biology (オンラインジャーナル) で掲載される予定である (**プレス解禁日時：日本時間 平成25年4月10日 (水) 午前6時**)。

つきましては、関係資料を配布するとともに、下記のとおり記者発表を行いますので、是非ともご出席くださいますよう、お願い申し上げます。

記

<日時> 平成25年4月9日 (火) 14時00分～ (1時間程度)
 <場所> 奈良先端科学技術大学院大学 附属図書館 マルチメディアホール (3階)
 奈良県生駒市高山町8916-5 (けいはんな学研都市)
 ※アクセスについては、<http://www.naist.jp/>をご覧ください。

<説明者>
 奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科 植物成長制御研究室 梅田正明教授

<ご連絡事項>

- (1) 本件については、掲載誌のプレス解禁日時が平成25年4月10日 (水) 午前6時 (日本時間) (米国西海岸時間 平成25年4月9日 (火) 午後2時) となっておりますので、取り扱いにはご注意ください。
- (2) 本件につきましては、奈良先端科学技術大学院大学から、奈良県文化教育記者クラブをメインとし、学研都市記者クラブ、大阪科学・大学記者クラブ、文部科学記者会及び科学記者会に同時にご連絡しております。
- (3) 取材希望がございましたら、恐れ入りますが下記までご連絡願います。
- (4) 記者発表に関する問合せ先

奈良先端科学技術大学院大学 企画総務課 広報渉外係 瀬戸 克昭 (せと かつあき)
 TEL: 0743-72-5026 FAX: 0743-72-5011 E-mail: s-kikaku@ad.naist.jp

植物は器官の大きさを適度に保つための独自の知恵をもっている

～細胞増殖を調節する新たな仕組みを解明

植物バイオマスの増産に期待～

【概要】

奈良先端科学技術大学院大学（奈良先端大、学長：小笠原 直毅）バイオサイエンス研究科 植物成長制御研究室の梅田正明教授らは、植物が器官の大きさを一定サイズに保つために、細胞増殖を適度に抑える仕組みをもつことを明らかにした。これまで細胞壁などによる物理的な力が器官の成長を制御することは知られていたが、異なる細胞間のシグナルのやりとりにより細胞増殖が抑制されるメカニズムの発見は初めて。植物の巧妙な成長戦略を裏付けた。

梅田教授らはシロイヌナズナで植物体の成長を調節する極長鎖脂肪酸（ワックスの成分）の合成を阻害し、その際に見られる現象を詳細に観察した。その結果、植物ホルモンの一つであるサイトカイニンの合成量が増加することにより、細胞増殖が活性化することを明らかにした。この現象に伴い葉などの器官サイズが大きくなったことから、植物は通常、極長鎖脂肪酸を合成することで、サイトカイニンの合成量を減らし細胞増殖を適度に抑制しており、器官の大きさを一定サイズで収めるバランスの取れた仕組みを持つことが明らかになった。

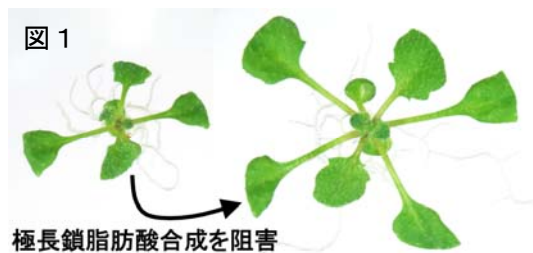
本研究の成果は、極長鎖脂肪酸合成の阻害剤などを使って細胞増殖の歯止めをなくし、器官サイズを大きくして植物バイオマスを増産させるなど、新たな方向性を与えるものと期待される。この研究成果は平成 25 年 4 月 9 日付けで PLoS Biology (オンラインジャーナル) で掲載される予定である (プレス解禁日時：日本時間 平成 25 年 4 月 10 日 (水) 午前 6 時)。

【解説】

植物の体表面はワックスという油脂状の物質で覆われており、病原菌の感染や水分の蒸発を防いでいる。極長鎖脂肪酸はワックスの成分として重要であり、その合成を阻害するとワックスの生成ができなくなるため、植物の成長は著しく阻害される。実際、極長鎖脂肪酸合成の阻害剤は除草剤として利用され、市販されている。

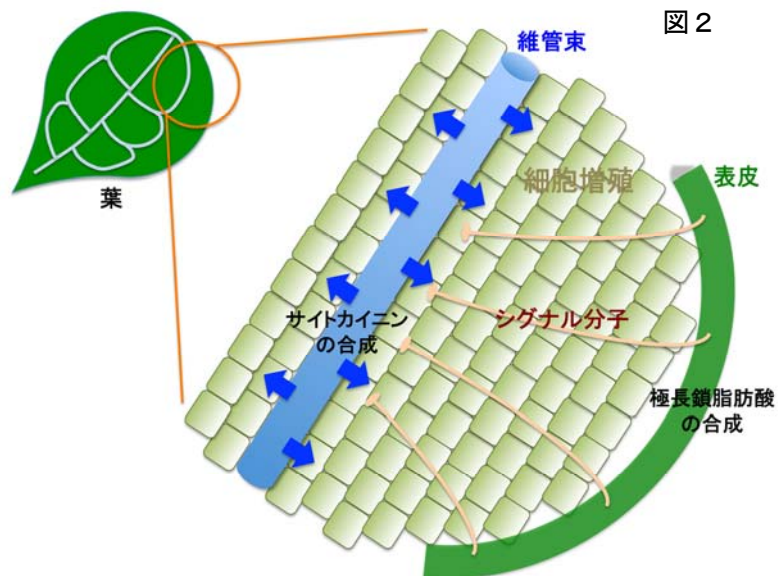
ところが、梅田教授らは極長鎖脂肪酸の合成をわずかに阻害しただけでは成長阻害が全く起こらず、むしろ葉などの器官サイズが大きくなることを見出した (図 1)。そこで、この現象をさらに詳細に解析したところ、極長鎖脂肪酸の合成阻害によりサイトカイニン合成遺伝子が活発に働きはじめ、サイトカイニンの量が増加することにより細胞増殖が活性化していることが明らかになった。つまり通常、極長鎖脂肪酸はサイトカイニン合成を抑えることにより細胞増殖を適度に抑制し、器官サイズが必要以上に大きくなることを防ぐ役割をもつことが示された。

ここで興味深い点がある。極長鎖脂肪酸は表皮（組織の最外層）のみで合成されるのに対し、サイトカイニン合成遺伝子は維管束のみで発現しているのである。つまり、表皮で合成される極長鎖脂肪酸が別の組織である維管束でのサイトカイニン合成を抑えていることになり、表皮から維管束に向けて何らかのシグナルが流れていると推測される (図 2)。いずれにしても、器官の成長が表皮（表面）と維管束（中心軸）の相互作用でコントロールされるという、器官成長の仕組みとして極めて新しいメカニズムが明らかになった。



【本研究の意義】

極長鎖脂肪酸の合成阻害剤を用いることにより器官サイズを大きくすることができたことから、化合物を用いた植物バイオマス増産の新たな技術開発の道筋が見えてきた。バイオ燃料やバイオプラスチックの原料となる植物素材の増産に利用すれば、光合成による二酸化炭素の効率的な資源化に貢献できると考えられる。また、これまで動植物を通じて殆ど明らかにされていない、器官の大きさを決める機構の一つが明らかになったので、植物の形態を自在に操る技術開発にも繋がると考えられる。



【用語解説】

● 極長鎖脂肪酸

炭素数が 20 よりも大きい脂肪酸。クチクラワックスの成分となる他、種子のトリアシルグリセロールやスフィンゴ脂質（セラミド）の成分にもなる。VLCFA (very-long-chain fatty acid)。

● サイトカイニン

植物ホルモンの一つ。植物の地上部器官では細胞分裂を促進する働きをもつ。サイトカイニンの合成酵素をコードする遺伝子は維管束で発現しており、維管束で合成されたサイトカイニンが周りの細胞に供給され、細胞分裂が起こる。

共同研究者は次の通り

理化学研究所 植物科学研究センター（現：環境資源科学研究センター）・生産機能研究グループ
グループディレクター 榊原 均▽小嶋 美紀子
日本女子大学 理学部
永田 典子

【本研究内容についてコメント出来る方】

太田 啓之 [東京工業大学バイオ研究基盤支援総合センター 教授]

TEL: 045-924-5736 FAX: 045-924-5823 E-mail: ohta.h.ab@m.titech.ac.jp

【本プレスリリースに関するお問い合わせ先】

奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科 植物成長制御研究室
教授 梅田 正明

TEL: 0743-72-5591 FAX: 0743-72-5599 E-mail: mumeda@bs.naist.jp
携帯電話：090-2455-0428