

2022年7月12日

報道機関 各位

東北大学大学院生命科学研究科  
大阪公立大学  
神奈川大学

## ネナシカズラの寄生メカニズム ～宿主への侵入システムの解明～

### 【発表のポイント】

- 寄生植物\*<sup>1</sup>であるネナシカズラは、「吸器」と呼ばれる器官を使って他の植物から栄養分や水を搾取します。
- ネナシカズラが吸器を宿主体内へ侵入させるために必要な分解酵素群とその制御因子を明らかにしました。
- 吸器を侵入させるための、宿主の組織を分解するための装置は、植物の器官脱離(落実や落葉など、器官を切り離す現象)のシステムに由来する可能性を示しました。
- 本研究成果は、有効な駆除方法が確立されていないネナシカズラの農作物や環境被害に対する対策に繋がることを期待されます。

### 【概要】

ネナシカズラは他の植物から栄養分や水を搾取する寄生植物であり、宿主となる植物を選ばないことから、農作物や環境に甚大な被害をもたらしています。ネナシカズラの寄生には、吸器と呼ばれる器官を宿主体内へ侵入させることが必要ですが、そのしくみに関してはよくわかっていません。東北大学大学院生命科学研究科の横山隆亮講師らのグループは、吸器の侵入時に働く遺伝子を明らかにし、宿主への侵入システムの解明とその起源に迫りました。本研究は、ネナシカズラの寄生のしくみを理解する上で重要な成果であり、農作物などへの被害に対する対策に繋がるものと期待されます。本研究結果は、7月6日の **Frontiers in Plant Science** 誌(電子版)に掲載されました。

## 【詳細な説明】

寄生植物であるネナシカズラは、他の植物から栄養分や水を奪い取るために独自の形質を発達させています。ネナシカズラは、宿主となる植物の茎などに巻き付いて、吸器と呼ばれる寄生器官を宿主体内に挿入し、さらにこの吸器を介してネナシカズラ自身と宿主の維管束\*2をつなげることで宿主から栄養分や水を吸い取ります。ネナシカズラは、吸器という特殊な器官を獲得したことで寄生植物として進化してきましたが、吸器の機能や起源については多くの不明な点があります。

本研究では、吸器形成と宿主への侵入過程で発現している遺伝子を、レーザーマイクロダイセクション法とRNAシーケンス法を用いた方法で網羅的に解析しました。またネナシカズラの寄生誘導の実験系を独自に開発することで、吸器が宿主組織に侵入する時だけに特異的に発現する遺伝子を明らかにしました。

これまで吸器は、物理的な力だけではなく、宿主組織を分解することで、速やかに宿主体内へ侵入しているという仮説が提唱されていましたが、私たちの研究グループは、宿主組織の細胞間を接着している細胞壁成分を分解する遺伝子セットを見つけることで、はじめてその実体を明らかにしました。さらに本研究では、宿主侵入時に吸器で特異的に発現し、この遺伝子セットの発現を制御すると考えられる **ERF52** と呼ばれる制御因子を同定することに成功しました。

この **ERF52** による細胞壁分解遺伝子の制御システムは、一般の植物では、器官脱離\*3(落実や落葉など、器官を切り離す現象)に使われていることから、ネナシカズラは器官脱離のシステムを取り入れることで吸器の侵入能力を進化させたと考えられます。

現在、ネナシカズラは農作物や環境に多大な被害をもたらす有害植物でありながら、有効な駆除方法は未だ確立されていません。近年、日本に入ってきたアメリカネナシカズラが急速に生息域を拡大し、多くの農作物や環境に被害を与える要注意外来種として警戒されています。ネナシカズラの寄生の鍵となる吸器の侵入に関する本研究成果は、農作物や環境被害に対する対策に繋がることが期待されます。

## 【謝辞】

本研究は文部科学省科学研究費補助金(16H06279, 17K19374, 18H05489, 19H00944, 21K06235, 22K062740)からの支援を受けて行われました。

## 【用語説明】

\*1 寄生植物:他の植物から栄養分を吸収して生育する植物のこと。被子植物では、進化の過程で 10 回以上も独立に出現し、その種類は 22 科 4000 種にも及ぶものと推定されています。

\*2 維管束:植物体の全体にわたってその内部を貫く管の束で、栄養分を運ぶための師管や水分を運ぶ道管などで構成される。

\*3 器官脱離: 果実や葉などの器官がその基部に離層と呼ばれる特殊な細胞層を分化させ、植物体から離脱する現象のこと。

【図】

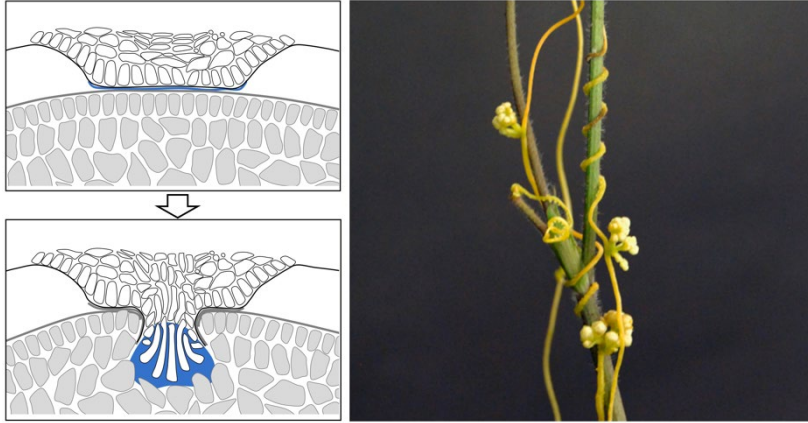


図 寄生植物ネナシカズラの宿主植物への侵入

ネナシカズラは宿主植物の細胞間をつなぐ細胞壁を分解して(青)吸器を侵入させる。

【研究手法】

レーザーマイクロダイセクション法: 顕微鏡にレーザー照射装置を接続した機器を使って、顕微鏡下で組織切片から目的の細胞(組織)をレーザーで切離し回収する手法。

RNA シークエンス法: 次世代シーケンシングを用いて、生体サンプル中の RNA を定量し、遺伝子発現を網羅的に調べる手法。

【論文題目】

Ryusuke Yokoyama, Toshiya Yokoyama, Takeshi Kuroha, Jihwan Park, Koh Aoki, Kazuhiko Nishitani. Regulatory modules involved in the degradation and modification of host cell walls during *Cuscuta campestris* invasion. *Frontiers in Plant Science*. 2022  
doi: 10.3389/fpls.2022.904313

**【問い合わせ先】**

(研究に関すること)

東北大学大学院生命科学研究科

講師 横山 隆亮 (よこやま りゅうすけ)

電話番号: 022-795-5607

Eメール: ryusuke.yokoyama.d6@tohoku.ac.jp

大阪公立大学大学院農学研究科

教授 青木 考(あおき こう)

電話番号 072-252-6384

Eメール: kaoki@omu.ac.jp

神奈川大学理学部生物科学科

教授 西谷 和彦(にししたに かずひこ)

Eメール: nishitani@kanagawa-u.ac.jp

(報道に関すること)

東北大学大学院生命科学研究科広報室

担当 高橋 さやか (たかはし さやか)

電話番号: 022-217-6193

Eメール: lifsci-pr@grp.tohoku.ac.jp