

## (テニューア・トラック)植物共生学研究室

http://bsw3.naist.jp/yoshida/



特任准教授：吉田 聡子 satokoy@bs.naist.jp  
 特任助教：Songkui Cui songkuic@bs.naist.jp

## 寄生植物の謎を解き明かし、世界の食糧問題に貢献を

## 研究を始めるのに必要な知識・能力

新しいことに挑戦する意欲。知的好奇心を持ってじっくりとひとつのことに取り組む力。多少の失敗にもめげない力。考えることを楽しめる力。分子生物学、生化学、生態学等の生物学に関する知識があるとなお良い。変な植物が好きな人も歓迎します。

## 研究室の指導方針

当研究室では寄生植物と宿主植物の相互作用の分子メカニズムの解明を目指しています。まだ新しい分野で分かっていないことが多いです。個々人の興味とアイデアを重視し、新しいことに挑戦するマインドを大切にします。未解決な問題に自由な発想で取り組み、結果を科学的なデータで示して人に伝える力を鍛えます。研究活動を通じて、新しい発見をする喜びと客観的かつ論理的な思考の大切さを学びます。生物学初心者には、配属後に基本的な実験の実習をおこないます。

## この研究で身につく能力

分子遺伝学、細胞生物学やゲノム科学的手法を駆使して研究に取り組むことで、バイオ分野に必要な基礎知識や専門技術を習得します。具体的には、顕微鏡等の光学機器の取り扱い、シーケンス解析、パイオインフォの基礎知識などを身につけます。研究における課題の設定から実験の立案、結果の評価と解釈、次の課題の設定というサイクルを通して、自主的にプロジェクトを推進する能力を身につけます。データを科学的かつ論理的に人に説明するプレゼンテーション能力を鍛錬します。

## 修了生の活躍の場

農業化学系メーカーなど

## 研究内容

一般的に高等植物は、太陽の光を浴びて光合成をし、自身の成長に必要な有機栄養を作り出していますが、全く違う方法で生きている植物があります。全ての高等植物の約1%にあたる寄生植物は、宿主植物に寄生して、栄養を奪って生活しています。中でも、ハマウツボ科の絶対寄生植物であるストライガやオロバンキは、穀物や野菜に寄生し、アフリカやヨーロッパを中心に甚大な農業被害をもたらしています。しかし、寄生植物の寄生の分子メカニズムはまだほとんど分かっていません。寄生植物はなぜ寄生できるようになったのでしょうか？どうしたら寄生雑草の被害を減らすことが出来るのでしょうか？寄生植物の謎を解明する研究に取り組んでいます。

## 1) 吸器形成遺伝子の単離と解析

ハマウツボ科寄生植物は、宿主植物の根に近づくと“吸器”と呼ばれる侵入器官を自身の根に発達させ、宿主の根に侵入し、導管をつなげて宿主から水や栄養を奪います。私達は、ハマウツボ科条件的寄生植物であるコンソガマの変異体ラインを整備し、吸器形成に異常がある変異体を単離しています。変異体の解析と次世代シーケンサーを用いたゲノム解析によって、吸器形成に必要な遺伝子の単離を行っています。遺伝子の機能解析を通して、寄生の分子メカニズムに迫ります。

## 2) 植物間の低分子化合物を介したコミュニケーション

宿主植物と寄生植物は、土壌中で低分子化合物を通じたコミュニケーションを行っています。絶対寄生植物のストライガは宿主が分泌したストリコラクトンを認識して発芽します。ストリコラクトンは植物の枝分かれや相利共生菌の活性化を制御する植物ホルモンであり、ストライガは、宿主植物の生長や生存に有利な物質を悪用して宿主を見つけていると考えられます。発芽以外にも、吸器の形成や伸長に宿主植物由来の低分子化合物が関わっています。植物間のコミュニケーションにどのような物質が関わり、どのような機構で作用しているかを研究します。

## 3) 寄生植物ゲノムはどう進化したか？

近年の次世代シーケンシング技術革新をうけて、植物ゲノムの解読はより身近なものになってきました。私達は、ストライガとコンソガマの全ゲノムシーケンスをおこない、寄生植物ゲノムの特徴を調べました。寄生植物は水平伝播によって宿主から遺伝子をもらっていること、ストリコラクトン受容体遺伝子が重複していることなど、様々なことが分かってきました。どうやって植物は新しい遺伝子を得て、増やし、新しい形質を獲得するのか？ゲノムの変遷をパイオインフォマティクスを用いて解析します。



図1. スーダンのソルガム畑に侵入したストライガ (ピンクの花)

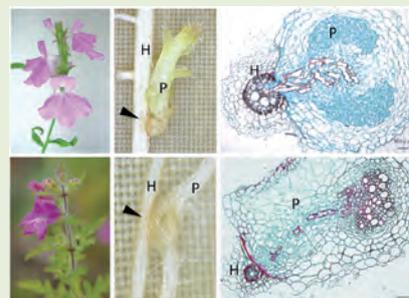


図2. ストライガ (上段)、コンソガマ (下段) の寄生の様子。P: 寄生植物、H: 宿主植物

## 研究設備

実体蛍光顕微鏡、倒立蛍光顕微鏡、リアルタイムPCR、ゲル撮影装置、Linuxサーバなど

## 研究業績・共同研究・社会活動・外部資金など

- [1] Cui, S. et al. New Phytol. 218, 710-723, 2018
- [2] Ishida, JK. et al. Plant Cell, 28, 1795-1814, 2016
- [3] Yoshida, S. et al. Annu. Rev. Plant Biol., 67, 643-667, 2016
- [4] Cui, S. et al., Plant Physiol. 170, 1492-1503, 2016
- [5] Conn, C. et al., Science, 349, 540-543, 2015
- [6] Mutuku, M. et al., Plant Physiol. 168, 1152-1163, 2015
- [7] Yoshida, S. et al., New Phytologist, 196, 1208-1216, 2012
- [8] Yoshida, S. and Shirasu, K., Curr. Opin. Plant Biol. 15, 708-713, 2012
- [9] Yoshida, S. et al. Science, 328, 1128, 2010
- [10] Yoshida, S. et al. New Phytologist, 183, 180-189, 2009