

植物免疫学研究室

<https://bsw3.naist.jp/saijo/>



(写真左から)

教授：西條 雄介 saijo@bs.naist.jp

助教：館田 知佳 c-tateda@bs.naist.jp

助教：安達 広明 adachi.hiroaki@bs.naist.jp

植物は、ヒトと同様に高度に発達した免疫システムを持ち、多種多様な微生物を体内に宿すと同時に病原菌の増殖を阻止しています。植物が免疫システムや微生物共生を調節する仕組みや微生物が植物に感染・共生する仕組みなど、植物の免疫・共生について一緒に研究しませんか。

研究を始めるのに必要な知識・能力

分子生物学や植物生理学、微生物学等の基礎知識が重要ですが、それらは入ってから学ぶのもOKです。せっかく奈良先端大に來たのなら分野を変えるのも面白いと思います。これこそバイオサイエンス!と言うべき生物間相互作用に惹かれる方、植物や農作物、微生物に触れるのが好きな方、あるいはデータサイエンスやフィールドワークが好きな方など、いろいろな切り口から楽しめる分野です。

研究室の指導方針

研究テーマは、複数の方向性を試す中で進捗や適性も見極めながらゴールを定めて進めていきます。また、良いサイエンスを進めるには仲間と積極的に意見交換したり共同作業したりすることも大切ですので、教員や先輩に対しても気軽に議論できる環境作りを行っています。卒業後も職種や分野にかかわらず通用するような実力を磨いたり、何かしら達成感や自信を得たりして巣立ってもらえればと考えています。

この研究で身につく能力

植物(シロイヌナズナ・イネ・トマト等)を材料とした分子生物学・生化学などの基本的な実験スキルに加えて、特に当研究室では、微生物の培養・接種などの実験・解析スキル、並びにオミクス解析に用いるデータ解析スキルなどです。留学生も交えたラボミーティング、国内外のラボとの共同研究を通して、英語を含めたプレゼンスキルも磨くにも良いラボ環境です。挙げていけばいろいろありますが、一番重要なと思うのはポジティブシンキングです。

修了生の活躍の場

研究職(博士研究員、農研機構)
食品、グリーンバイオ(種苗・育種・園芸)、情報通信系

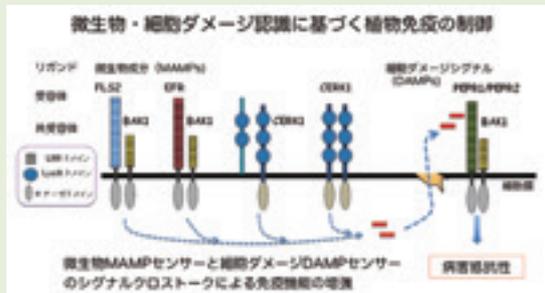
研究内容

植物が生きていくためには、環境中や体内に生息する微生物と上手にやっつけていく必要があります。植物は、抗体に代表されるような獲得免疫を持たず、一定数の免疫受容体(自然免疫)で急速に進化し得る多種多様な微生物に対応しています。①細胞表面で微生物成分や自らの細胞ダメージを感知するパターン認識受容体や、②細胞内で病原菌の感染促進因子の認識や免疫シグナル制御に働くNLR受容体があり、それらを状況に応じて精巧に組み合わせることで、病原菌の感染・増殖を防ぐ一方で、ヒトの腸内細菌と同様に、多数の共生菌集団(マイクロバイオーーム)を体内に宿して「持ちつ持たれつ」の関係構築を可能にしていると考えられています。

私たちは、植物の免疫・共生の研究を通して、植物が病原菌から身を守りながら「微生物共生体」として生命活動を進める仕組みを明らかにしていきたいと考えています。植物-微生物共生体は、生物の共進化や植物の環境適応機構を研究していく上でも格好の素材となっています。実際、植物の病害は、水害など環境ストレスにさらされると発生しやすくなる一方で、共生菌への依存度もやはり栄養不足など環境ストレスによって高まります。このことから、植物が環境変化に応じて免疫システムや共生を調節する仕組み(と同時に微生物の方にも環境変化に応じて「ふるまい」を変える仕組み)が存在することは容易に予想されますが、実体はよくわかっていません。そこで、植物の環境センサーと免疫システムの分子リンクや微生物が環境条件に応じて感染戦略を変える仕組みなどに着目して、植物-微生物-環境因子の関係性について研究を進めています。

さらに、植物がどのような微生物を選んで体内に共生させているか、共生マイクロバイオーームの実態や役割に迫るとともに、有用共生菌を同定して環境保全型農業に活用する技術の開発にも取り組んでいます。

これらの研究を通して、SDGs(Sustainable Development Goals)の達成に貢献することも目指しています。



研究業績・共同研究・社会活動・外部資金など

研究業績(論文発表)

- [1] Okada et al, New Phytologist, in press 2020
- [2] Saijo & Loo, New Phytol. 225, 87-104, 2020
- [3] Shinya et al, Plant J. 94, 626-637, 2018
- [4] Saijo et al, Plant J. 93, 592-613, 2018
- [5] Yasuda et al, Curr Opin Plant Biol. 38, 10-18, 2017
- [6] Ariga et al, Nature Plants. 3, 17072, 2017
- [7] Yamada et al, Science, 354, 1427-1430, 2016

[8] Espinas et al, Front. Plant Sci. 7, 1201, 2016

[9] Hiruma et al, Cell, 165, 464-474, 2016

[10] Yamada et al, EMBO J., 35, 46-61, 2016

[11] Ross et al, EMBO J., 33, 62-75, 2014

[12] Tintor et al., Proc Natl Acad Sci U S A, 110, 6211-6216, 2013

[13] Serrano et al., Plant Physiol., 158, 408-422, 2012

[14] Lu et al., Proc Natl Acad Sci USA, 106, 22522-22527, 2009

[15] Saijo et al., EMBO J., 28, 3439-3449, 2009

[16] Saijo et al., Mol. Cell, 31, 607-613, 2008

[17] Shen et al., Science, 315, 1098-1103, 2007