

# 植物成長制御研究室

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



(写真左から)

教授：梅田 正明 mameda@bs.naist.jp

助教：高橋 直紀 naoki@bs.naist.jp

助教：安喜 史織 aki@bs.naist.jp

**植物の成長の仕組みを理解することが、食糧やバイオマスを増産するためのブレークスルーにつながります。植物がもつ隠れたパワーを一緒に発見し、持続可能な社会の実現に貢献しましょう！**

## 研究を始めるのに必要な知識・能力

細胞・分子生物学の基礎知識があるに越したことはありませんが、学ぼうとする意欲があればバックグラウンドは問いません。実際、私たちの研究室には化学系など、他分野出身の学生も多数在籍しています。

## 研究室の指導方針

研究テーマを決める段階から学位論文の作成に至るまで、教員や研究員が1対1で指導します。実験を進めるのに必要な技術や考え方は教員が丁寧に指導するので、私たちの研究分野に関する知識が足りなくてもスムーズに実験をスタートさせ、各自の力を伸ばすことができます。研究において何が重要な問いかを教員とともに探っていく中で、卒業後に役立つ論理的な思考力や問題探求力を養います。

## この研究で身につく能力

文献調査などで得られる情報をもとに仮説を立て、それを検証する、という過程を繰り返すことで、論理的思考力や問題探求力が鍛えられます。また、教員や研究室メンバーと議論を重ねることで、ディスカッション能力が向上します。研究室セミナーだけでなく、様々な研究会や国内外の学会で発表する経験を積むことで、プレゼンテーション能力も向上します。私たちの研究室には留学生が在籍しており、また、海外の学生や研究者が短期で訪問することも多いので、日常的に英語と触れ合うことで英語力が自然と鍛えられます。私たちの研究室で身につくこれらの能力は、社会で活躍するために必要不可欠なものです。

## 修了生の活躍の場

多くの修了生が、食品系や化学系を中心に、公務員、商社、小売業など様々な業種に就き、活躍しています。また、研究者として海外や国内の研究の最前線で活躍している卒業生もいます。

## 研究内容

増え続ける二酸化炭素排出量の削減は喫緊の課題ですが、主な二酸化炭素吸収源である植物はその課題解決に向けて大きな役割を担っています。私たちの研究室では、変動する環境下で植物が成長を続ける仕組みを理解することにより、バイオマスを増産するための技術開発を進めています。これにより、二酸化炭素吸収量の増大や食糧増産をもたらす新規技術を提案し、持続可能な社会の実現に貢献しようとしています。

### 1) DNA倍加の誘導機構

DNA倍加は、個々の細胞に含まれるDNA量が倍々に増えていく現象です。多くの植物はDNA倍加により細胞サイズを大きくし、器官を成長させます。一方で、樹木のようにDNA倍加を全く起こさない植物も存在し、DNA倍加能を決める要因については不明のままです。最近私たちは、DNA倍加を起こさない植物でもクロマチン構造を緩めるとDNA倍加が誘発されることを見出しました。そこで現在、その背景にあるDNA倍加誘導の分子メカニズムについて解析するとともに、DNA倍加を誘発するような化合物を探索することにより、食糧やバイオマス増産に結びつく技術開発を行っています。

### 2) 環境ストレスに応答した細胞増殖の制御機構

植物はストレスを感じると成長を止め、ストレスへの対処に多くのエネルギーを使おうとします。そのため、個々のストレスに強い作物を作っても、ストレスによる成長抑制はそのまま起き、作物の生産性は上がりません。私たちは最近、植物がさまざまなストレスに応答して細胞増殖を抑える仕組みを発見しました。この制御系を阻害すると、ストレスに応答した成長抑制が起きなくなります。現在の仕組みの詳細を解明するとともに、この制御系を改変することにより、ストレスに曝されても成長を止めないスーパーストレス耐性植物を作ろうとしています。

### 3) 植物の幹細胞の増殖・維持機構

植物は一生を通じて幹細胞を体中に増やし、維持することにより、器官形成を続けます。これは植物に長寿命性をもたらす要因の一つでもあり、動物にはない特徴です。私たちは、植物が幹細胞やそのゲノムを維持する機構について明らかにするために、分子細胞生物学や遺伝学の手法だけでなく、最新のライブイメージング技術や1細胞解析も駆使して研究を進めています。



## 研究設備

- ・ 共焦点レーザー顕微鏡
- ・ 縦置き型共焦点レーザー顕微鏡
- ・ 蛍光顕微鏡
- ・ 微分干渉顕微鏡
- ・ 実体顕微鏡
- ・ 赤外レーザー誘起遺伝子発現装置
- ・ フローサイトメーター
- ・ マルチモードプレートリーダー
- ・ マイクロスライサー
- ・ クロマトグラフィシステム

## 研究業績・共同研究・社会活動・外部資金など

### ●研究業績

1. Shimotohno et al., *Annu Rev Plant Biol*, in press
2. Watanabe et al., *Proc Natl Acad Sci USA*, 117, 31500-31509, 2020
3. Takahashi et al., *eLife*, 8, e43944, 2019
4. Umeda et al., *Curr Opin Plant Biol*, 51, 1-6, 2019
5. Takatsuka et al., *Plant Physiol*, 178, 1130-1141, 2018
6. Ogita et al., *Plant J*, 94, 439-453, 2018
7. Chen et al., *Nature Commun*, 8, 635, 2017
8. Ueda et al., *Genes Dev*, 31, 617-627, 2017
9. Weimer et al., *EMBO J*, 35, 2068-2086, 2016
10. Kobayashi et al., *EMBO J*, 34, 1992-2007, 2015
11. Yin et al., *Plant J*, 80, 541-552, 2014
12. Yi et al., *Plant Cell*, 26, 296-309, 2014
13. Nobusawa et al., *PLoS Biol*, 11, e1001531, 2013
14. Takahashi et al., *Curr Biol*, 23, 1812-1817, 2013

### ●外部資金

- ・ 新学術領域研究「植物の生命力を支える多能性幹細胞の基盤原理」(領域代表：梅田正明)