

植物成長制御研究室

http://bsw3.naist.jp/umeda/



(写真左から)

教授：梅田 正明 mumeda@bs.naist.jp

助教：高塚 大知 h-takatsuka@bs.naist.jp

助教：高橋 直紀 naoki@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ことが望ましいですが、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。何が重要なクエストかを毎日の議論の中で問いかけ、ユニークな研究を行うために必要な論理的な思考力や問題探索力を養います。また、研究室セミナーでの研究進捗報告や文献紹介を通じて、自分の研究の立ち位置を国際的な研究動向の中で理解してもらいます。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。

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索力が鍛えられます。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、研究室セミナーの一部は英語で行います。また、海外の学生や研究員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、社会に出て研究開発の現場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

私たちの研究室では、植物が一生を通じて器官形成を繰り返す、成長を続ける仕組みを理解しようとしています。そのために、幹細胞の増殖・維持機構と、植物の成長を支えるDNA倍加の誘導機構の解明を目指しています。このような研究で得られる知見は、植物がもつ永続的に旺盛な生命力を利用し、食糧やバイオマスを増産する技術開発につながります。



① 植物幹細胞の増殖・維持機構

セコイアが3000年以上生き続けるように、植物は永続的な生命力をもっています。また、植物は一生を通じて器官形成を繰り返すので、非常に旺盛な生命力をもっているとも言えます。このような植物に特徴的な成長様式は、多能性をもつ幹細胞が体中に増え続け、それらが恒常的に維持されることにより実現します。私たちは、幹細胞を一定数維持する機構や、様々な環境ストレスに晒されても細胞分裂を自在にコントロールし、幹細胞ゲノムの恒常性を維持する機構を明らかにしようとしています。そのために、分子細胞生物学や遺伝学的手法だけでなく、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。

② 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倍加により細胞を肥大化させ、器官を成長させます。一方で、DNA倍加を起こさない植物も存在しますが、DNA倍加の有無を決める要因は明らかにされていません。最近私たちは、DNA倍加を起こさないイネやポプラ（樹木）でDNA倍加を誘発させることに成功しました。そこで、その背景にあるDNA倍加能を決定付ける要因について明らかにするため、細胞周期やクロマチン構造制御に焦点をあてて研究を行っています。また、遺伝子操作や新規化合物の探索を行い、イネやポプラで効率的にDNA倍加を誘発する技術開発も行っています。このような技術を利用することにより、食糧や木質バイオマスを飛躍的に増産することができると期待しています。この研究では、遺伝子導入やクロマチンの可視化技術、次世代シーケンサーを用いたゲノムワイドな解析などを駆使しています。

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
- ・ DNA自動抽出機
- ・ 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
- ・ クロマトグラフィーシステム

研究業績・共同研究・社会活動・外部資金など

● 研究業績

- ・ Takatsuka *et al.*, *Plant Physiol.*, 178, 1130-1141, 2018
- ・ Ogita *et al.*, *Plant J.*, 94, 439-453, 2018
- ・ Chen *et al.*, *Nature Commun.*, 8, 635, 2017
- ・ Ueda *et al.*, *Genes Dev.*, 31, 617-627, 2017
- ・ Weimer *et al.*, *EMBO J.*, 35, 2068-2086, 2016
- ・ Kobayashi *et al.*, *EMBO J.*, 34, 1992-2007, 2015
- ・ Yin *et al.*, *Plant J.*, 80, 541-552, 2014
- ・ Yi *et al.*, *Plant Cell*, 26, 296-309, 2014
- ・ Nobusawa *et al.*, *PLoS Biol.*, 11, e1001531, 2013
- ・ 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）