



教授 近藤 侑貴 (Yuki KONDO)

kondo.yuki.sci @osaka-u.ac.jp

動物とは異なり動くことができない植物は、絶えず変動する外的環境にその場で適応していく必要があります。中でも植物体内の物質輸送を担う維管束は栄養の分配だけでなく、情報伝達物質の輸送を担うことで環境適応に大きな貢献を果たしています。私たちは、維管束発生をシャーレ上で再構成できる「VISUAL」と呼ばれる組織培養系を新たに開発し、維管束幹細胞が多様な維管束細胞を生み出す運命決定のメカニズムを合成生物学的なアプローチから研究しています。維管束の発生機構に加えて生理機能を解析することで、植物の生き様を解き明かさうと研究を進めています。

維管束幹細胞運命制御の理解

維管束幹細胞は、木部を構成する木部道管細胞、木部繊維細胞また節部伴細胞など多様な細胞を作り出します。しかしながら、維管束幹細胞は体の中の奥深くにあるため解析は困難でした。私たちは維管束細胞を誘導できる組織培養系VISUALを開発し(図1)、遺伝子の発現や機能解析から幹細胞運命決定の仕組みを明らかにするため研究を進めています。また細胞運命の動態を可視化・定量できるシステムや顕微鏡の開発もおこなっています。

維管束幹細胞の運命操作

VISUAL誘導系においては、維管束幹細胞から道管細胞や節管細胞が作り出されます。私たちはVISUALに用いる培地の組成を改変することで、新たに節

部伴細胞を誘導できるVISUAL-CCの開発に成功しました。最近では、節管細胞特異的な分化誘導や幹細胞の維持や分化などの状態を操作できるようになってきています(図2)。このように新規培養系を開発し、操作をすることで細胞運命制御の理解を目指しています。

環境要因による維管束幹細胞運命制御の仕組み

遺伝的な発生プログラムに加え、最近の研究から日長や糖などの環境要因が維管束幹細胞の運命決定に関わることが明らかとなってきました。特に維管束を通して輸送されるスクロースに着目し、幹細胞制御を担う糖センサーやシグナル伝達の解析を進めています。VISUALを活用することで、これら環境情報の内的制御ネットワークへの作用機序の解明を目指しています。

幹細胞制御システムの進化

モデル被子植物・シロイヌナズナを用いて維管束幹細胞運命制御の研究を進めてきましたが、最近では祖先的な輸送管をもつ裸子植物・イチョウにおいて新たにVISUALを立ち上げ、比較オミクス解析により維管束の機能や制御システムの進化を明らかにしようとしています。また、維管束を持たないコケ植物において幹細胞制御モジュールの機能解析も進めています。

低環境負荷の木質細胞デザイン

維管束を構成する木部細胞は陸上最大のバイオマスとして知られています。木部細胞の二次細胞壁に含まれるセルロースが工業的に利活用されますが、二次細胞壁中のリグニンが糖化効率を大きく妨げています。そこで私たちはVISUALを活用し、リグニンが蓄積しづらい低環境負荷の木

質細胞をデザインすることでSDGsに取り組んでいきたいと考えています。

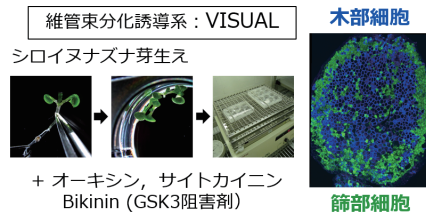


図1. 維管束分化誘導システム「VISUAL」

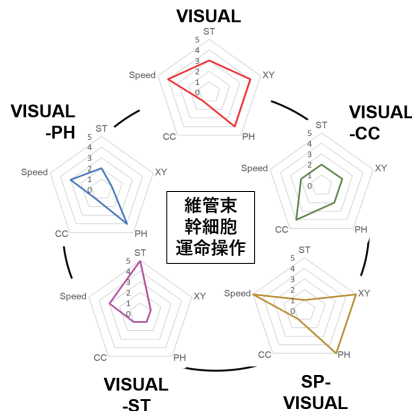


図2. 様々なVISUAL分化誘導系の開発

生物の仕組みを「理解する」とはどういうことでしょうか？私は「知見を深める」×「それをもとに操作する」と考えています。細胞運命を操作して、植物の生き様を理解してみませんか？

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-1
大阪大学大学院 理学研究科 生物科学専攻
TEL : 06-6850-5823