

森田(寺尾) 美代

名古屋大学生命農学研究科
教授

重力屈性における重力シグナリングの分子機構
～分子構造から個体応答まで～

§1. 研究実施体制

(1)「名大」グループ

- ① 研究代表者:森田(寺尾) 美代 (名古屋大学生命農学研究科 教授)
- ② 研究項目
 - ・重力シグナリング複合体を構成する因子の機能解析
 - ・重力シグナリング複合体の上下流で機能する新規因子の探索と機能解析
 - ・重力シグナリング機構解明のための生理学的・分子遺伝学的解析
 - ・重力屈性調節物質の創出に向けた重力シグナリング複合体形成阻害物質のスクリーニング

(2)「先端大」グループ

- ① 主たる共同研究者:平野 良憲 (奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科 助教/現職:横浜市立大学木原生物学研究所 特任講師)
- ② 研究項目
 - ・重力シグナリング複合体の構造解析
 - ・重力シグナリング機構解明のための生化学的・生物物理学的解析
 - ・重力屈性調節に向けた分子標的物質創出を指向した構造基盤研究

§2. 研究実施の概要

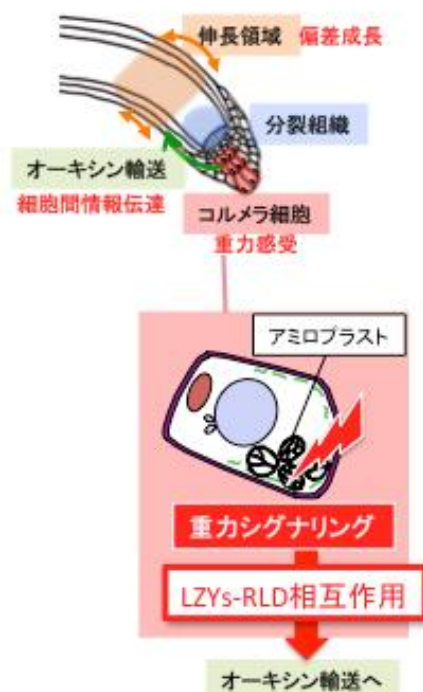
重力屈性は、植物が重力の方向を感受し、根を水分や栄養分が豊富な地中へ、地上部を光合成や生殖に有利な上方へと各器官を配置する重要な環境応答の一つである。また、植物の側生器官の空間配置によるプラントアーキテクチャ(枝振りや根の張り)を司る主要な要因でもある。我々は、重力感受細胞に含まれる比重の高い色素体アミロプラストの位置の変化が重力方向を受容する為に重要であることを示したが、アミロプラストの位置が感受細胞内でどのような信号に変換され、オーキシンの器官内偏差分布へと繋がるのか、という重力シグナリングの分子機構に関しては不明であった。我々はこの重力シグナリングの中核に関わる LZYS を見だし、その相互作用因子として4つの RLD ファミリータンパク質を単離した。本研究では、これらタンパク質複合体の構造学的解析と分子遺伝学的解析を組み合わせ、それらの分子機能や相互作用による機能制御の機構を解明するとともに、阻害剤の設計や探索を進めることにより、重力シグナリングの分子機構の理解と応用への道を開拓することを目指している。

本年度は、プラントアーキテクチャに重要な主軸の重力屈性及び側枝と側根の伸長角度(GSA)制御における LZYS の役割について論文発表を行った。またこれまで、発現量の低さから LZYS-蛍光タンパク質の挙動を重力感受細胞内でライブイメージングを行うことが困難であったが、今年度は組織透明化を行った固定試料を用いた観察に成功した。その結果、LZYS3-mCherry は根冠において二通りの「重力側への偏り」を示すことがわかった。これらの「偏り」は重力方向を変えると新たな重力方向へと「偏り」が再形成されることから、重力応答の結果形成されていることがわかる。現在、GSA 制御において RLD が LZYS とともにオーキシン輸送制御において重要な役割を果たすこと、また構造情報に基づいた LZYS-RLD 間の相互作用の意義について、論文としてまとめ投稿準備中である。

重力シグナリング複合体の上下流で機能する新規因子の候補として単離したもののうち、RLD の BRX ドメインに結合する BRIP ファミリーは、植物特有の機能未知タンパク質であるが、他の植物でオーキシン輸送との関連性が示唆されている。BRX ドメインとの相互作用を担う BRIP 中の領域を同定し、BRX との複合体結晶構造解析を行った。また、BRIP は RLD 細胞内局在に対して LZYS と同様の機能を有することを見出し、RLD をハブとするオーキシン輸送制御機構の存在が推測された。

代表的原著論文

Taniguchi, M., Furutani, M., Nishimura, T., Nakamura, M., Fushita, T., Iijima, K., Baba, K., Tanaka, H., Toyota, M., Tasaka, M., Morita, M.T. (2017) Arabidopsis LAZY1 family



plays key role in gravity signaling within statocytes in gravitropism and in branch angle control of roots and shoots. *Plant Cell* 29:1984-1999.