

【基盤研究(S)】

生物系 (生物学)



研究課題名 維管束幹細胞の多分化能の分子基盤

東京大学・大学院理学系研究科・教授 福田 裕穂

研究課題番号：16H06377 研究者番号：10165293

研究分野：生物学

キーワード：植物、幹細胞、多分化能

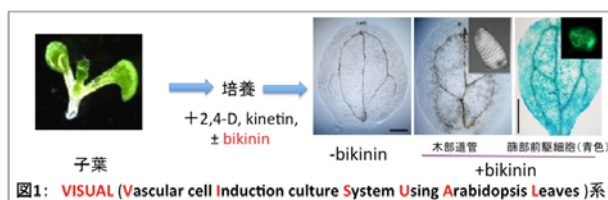
【研究の背景・目的】

多細胞生物は多様な細胞が時空間の厳密な制御のもとに作られ、それらが互いに密に関連して個体としての機能を果たす。一方で、多様な細胞は継続的に作りだされる必要がある。この継続的に多様な細胞の供給を支えるのが、幹細胞システムである。幹細胞は自ら分裂しながら、その一部が多様な細胞へと分化する。したがって、多細胞生物の成り立ちを理解するには、幹細胞の発生運命の制御機構の理解が必須である。

私たちはこれまでの研究で、維管束幹細胞の維持シグナルとその主要ネットワークの同定、さらには、この発見を元に新規の維管束細胞分化誘導系の開発に成功した。そこで本研究では、新規分化誘導系を用いて、植物個体形成の根本的な問い、「植物幹細胞はどこから来て」、「どこに、どのように行くのか」にアプローチする。

【研究の方法】

私たちは Glycogen Synthase Kinase 3 (GSK3) 阻害剤 *bikinin* を用いた新たな維管束細胞誘導系の開発に成功し、この実験系を **Vascular cell Induction culture System Using Arabidopsis Leaves**



(VISUAL) と名付けた (図1)。この系においては、葉肉細胞から維管束幹細胞が分化し、さらに維管束幹細胞から木部細胞と篩部細胞が分化した。

そこで、VISUAL 系を用いて、以下の解析を行い、維管束幹細胞の確立機構と維管束幹細胞からの木部・篩部分化のスイッチング機構を明らかにする (図2)。

- 1) 光シグナルに着目し、葉肉細胞からの維管束幹細胞確立のしくみを明らかにする。
- 2) 篩部分化の研究は、木部分化研究に比べて遅れていることから、篩部分化の制御機構を明らかにする。
- 3) 維管束メリステムでは、維管束幹細胞が木部細胞と篩部細胞の間に位置し、両サイドに篩部細胞と木部細胞を作り続ける。組織内でのこの木部/篩部細胞分化のスイッチング機構を明らかにする。

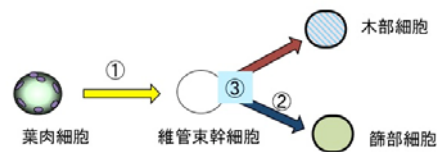


図2: 本研究で対象とする維管束幹細胞の分化過程

【期待される成果と意義】

本研究により、維管束幹細胞の発生運命制御の理解が進む。特に、細胞内シグナル伝達のネットワーク、発生運命決定のための転写の鍵因子、様々なフィードバックシステムが明らかになると予想される。維管束メリステムだけでなく、植物におけるメリステム制御の基本システムの理解を深めると考えられる。また、動物細胞における幹細胞の発生運命制御機構と比較することで、多細胞生物における幹細胞の発生運命制御の多様性と普遍性が明らかになると期待される。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Oda, Y. and Fukuda, H.: Initiation of cell wall pattern by a Rho- and microtubule-driven symmetry breaking. *Science* 337, 1333-1336, 2012.
- Kondo, Y., Ito, T., Nakagami, H., Hirakawa, Y., Saito, M., Tamaki, T., Shirasu, K., and Fukuda, H.: Plant GSK3s regulate stem cell differentiation downstream of TDIF-TDR signalling. *Nature Commu.* 5, article number 4505, 2014.
- Kondo, Y., Nurani, A. M., Saito, C., Ichihashi, Y., Saito, M., Yamazaki, K., Mitsuda, N., Ohme-Takagi, M. and Fukuda, H.: Vascular cell Induction culture System Using Arabidopsis Leaves (VISUAL) visualizes the sequential differentiation of sieve element-like cells. *Plant Cell*, in press, 2016.

【研究期間と研究経費】

平成 28 年度 - 32 年度 141,800 千円

【ホームページ等】

<http://www.biol.s.u-tokyo.ac.jp/users/seigyolab.html>