

## ■ 研究課題名

# CLE ペプチド類の作物への応用のための基盤研究

## ■ 研究の目的

新規ペプチド性ホルモンである CLE ペプチドは、植物界に広く存在し、多様な、しかし、これまでの植物ホルモンとは異なる働きをしていることが予想された。そこで、本研究では、この新規 CLE ペプチド類の網羅的な機能解析とその働きの根本原理の解明を行う。さらに、これらの結果に基づき、ペプチドの改変、ペプチド受容体の改変を行うことで作物の機能性向上の基盤を整えることを目的とする。

## ■ 研究項目・実施体制（◎は研究代表者）

- ① CLE ペプチドの茎頂・維管束・根・根粒における機能解析  
（◎福田裕穂、澤進一郎、伊藤恭子、平野博之、川口正代司／東京大学大学院理学系研究科）
- ② CLE ペプチドの化学生物学的研究  
（坂神洋次、松林嘉克／名古屋大学大学院生命農学研究科）
- ③ CLE ペプチドによる根の生長制御と窒素代謝の相互作用  
（高橋秀樹／理化学研究所植物科学研究センター）



福田裕穂

## ■ 研究の内容・主要な成果

- ① 多様な実験系を開発し、植物の成長に関わる CLE ペプチドの多様な機能を見いだすとともに、そのシグナル伝達系を明らかにした。これらの中で、高温により花粉管中に誘導され、種子の結実を向上させる CLE ペプチドのシグナル系を発見したことによって、高温による稔性低下を抑える技術開発の基盤が得られた。
- ② CLE ペプチドの構造解析から CLE ペプチドの新規糖鎖付加構造を発見し、これが活性型であることを証明するとともに、CLV1, TDR, SKM1, SKM2 などの CLE ペプチド受容体を同定した。さらに、この受容体の機能優性抑制型がペプチドシグナル経路を抑制することを解明し、受容体の改変によって農業技術に応用する道を拓いた。
- ③ 改変型 CLE ペプチドの生理活性を、新たに開発した生物検定系を用いて評価し、ペプチドの構造と生理活性との相関を明らかにするとともに、新規のアゴニスト（作動物質）であるペプトイド 12 を創製した。この技術開発により、CLE ペプチドの作物成長調節剤等の農薬としての応用に向けた基盤が得られた。
- ④ 窒素シグナルによる根の成長制御に特定の CLE ペプチドシグナル系が中心的な役割を果たしていることを明らかにし、このシグナル系の改変による根の成長制御への道を拓いた。

## ■ 今後の展開方向・見込まれる波及効果

- ① 高温に抵抗性を持つ作物作成技術の開発が可能になった。
- ② センチュウ CLE ペプチドに対する受容体の改変によるセンチュウ抵抗性作物の作出が期待される。
- ③ CLE ペプチド誘導体のさらなる改変により、農薬としての展開が期待される。
- ④ CLE ペプチドシグナル改変により、窒素負荷の少ない条件下での根の成長の最適化技術に利用可能である。

## ■ 公表した主な特許・論文

- ① Hirakawa, Y. et al.: Non-cell-autonomous control of vascular stem cell fates by a CLE peptide/receptor system. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 105: 15208-15213 (2008)
- ② Ogawa, M. et al.: Arabidopsis CLV3 peptide directly binds CLV1 ectodomain. Science, 319: 294 (2008)
- ③ Ohyama, K. et al.: A glycopeptide regulating stem cell fate in *Arabidopsis thaliana*. Nature Chem. Biol., 5: 578-580 (2009)
- ④ Hirakawa, Y. et al.: TDIF peptide signaling regulates vascular stem cell proliferation via the *wox4* homeobox gene in Arabidopsis. Plant Cell, 22: 2618-2629 (2010)

