

1. 研究領域名：植物発生における軸と情報の分子基盤

2. 研究期間：平成13年度～平成18年度

3. 領域代表者：福田 裕穂（東京大学・大学院理学系研究科・教授）

4. 領域代表者からの報告

(1) 研究領域の目的及び意義

植物の発生は、2つの過程、胚形成と発芽後の分裂組織からの植物体形成とからなる。胚形成過程では、主軸である茎頂根端軸の形成、さらに領域化、茎頂・根端のメリステム（分裂組織）形成と発生が進む。発芽後は、茎頂メリステムから基部先端、左右、裏表の軸性をもつ葉や花（側生器官）が形成される。こうした植物における体制構築機構は「軸性」の形成・維持という観点から統一的に理解できる。植物の「軸性」の形成・維持は長距離にわたる植物ホルモンの情報伝達と、局所的なアポプラスティック（細胞外のスペース特に細胞壁を通しての）シグナルおよびシンプラスティック（細胞質をつなぐ原形質連絡を通しての）シグナルが関与している。本領域研究では、こうした植物の軸形成・維持と情報伝達系について総合的に研究し、高等植物の発生の分子機構の解明を目指した。

この研究の進展により、シロイヌナズナ・イネを中心としたモデル植物の膨大な遺伝情報とリソースを組織的・共同的に、有効かつ効率的に利用し、世界における植物ポストゲノム研究の中心的役割を果たす、思考に柔軟性がありかつ冒険的な若手研究者を積極的に公募により採用することにより、21世紀を担う中核的な研究者を育成する、植物発生に関する多数の遺伝子および遺伝子機能のネットワークを発見することで、様々な遺伝子資源を提供する、ことが可能になる。

(2) 研究成果の概要

本領域研究では、植物の軸形成・維持と情報伝達系について総合的に研究し、高等植物の発生の分子機構の解明をめざした。その結果、この6年間で軸性を担う因子の分子のレベルでのしくみが解かれると共に、「軸性」に関連する新たな因子を多数同定した。茎頂根端軸の形成、領域化、茎頂・根端の分裂組織の形成、葉・花・側根などの側生器官とその軸性に関する多数の遺伝子、不等分裂に関する遺伝子などが新たに単離され、それらの遺伝子ネットワークが明らかにされた。当初予定しなかった成果としては、植物発生に関連する多くのエピジェネティックな遺伝子発現の関与を明らかにしたことがあげられる。軸に関する「情報」に関しては、班員間の共同研究により日本発の新規情報分子の発見が相継いだ。特に、花形成におけるFD/FTタンパク質、茎頂のサイズ維持および道管分化抑制に働くCLEペプチド類などの新規情報伝達分子が本特定領域研究から明らかになったことは特筆に値する。FTシグナルはFTタンパク質として、葉から茎頂に運ばれることを明らかにしたことも本研究の大きな成果である。一方で、サイトカニン情報系がほぼ明らかになると共に、サイトカニン合成に関する新規の酵素（LOG）が茎頂の形成・維持に働くことも明らかとなった。以上の成果は、約630編の英文の論文として公表された。また、社会への発信として、166件の新聞・テレビへの公表、一般啓蒙書「植物の生存戦略（朝日新聞社）」の出版がなされた。また、研究成果の社会への還元に関しても、30件を超える特許が申請された。

5. 審査部会における所見

A+（期待以上の研究の進展があった）

本研究領域では、主としてモデル植物であるシロイヌナズナ及びイネを用いて、植物の発生の分子機構の解明が集中的に進められた結果、新しい情報分子が多数発見されると共に、遺伝子ネットワークが解明されるなど、多くの優れた成果を上げた。特に、「花形成に働くFD/FTタンパク質」や、「茎頂のサイズ維持や道管分化抑制に働くCLEペプチド類」などの新規情報伝達分子が、本研究領域内の共同研究を通して発見されたことは、まさに特定領域研究に相応しい組織作りをした結果として評価する。さらに、「発生におけるエピジェネティックな遺伝子発現制御の関与」の発見など、当初の予想を超えたレベルの高い研究成果を上げ、植物研究に新しいパラダイムを開きつつある。領域内の研究協力が有効に機能し成果を挙げたことと同時に、本研究領域を通して、優秀な若手研究者が数多く育成されたこと、研究成果の社会への発信が十分になされたことも高く評価する。総じて、本研究領域が推進されたことの意義は非常に大きく、当初の期待以上の成果が上げられたと評価する。今後、植物科学分野で発展の著しいforward、reverseの双方向の分子遺伝学的手法を十二分に活用した本研究の成果が、植物科学の枠を超えて動物を含む幅広い関連分野との協力体制につながり、研究がさらに飛躍的に発展することを期待する。