

領域番号	3903	領域略称名	植物多能性幹細胞
研究領域名	植物の生命力を支える多能性幹細胞の基盤原理		
研究期間	平成29年度～令和3年度		
領域代表者名 (所属等)	梅田 正明（奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授）		
領域代表者 からの報告	<p><u>(1) 研究領域の目的及び意義</u></p> <p>植物がもつ幹細胞（以下、植物幹細胞）は多様な細胞に分化する能力（多能性）をもち、一生を通じて個体内で保持される。また、幹細胞集団が別の幹細胞集団を生み出し、それらが起点となり新たな器官を創り出す。このため、植物は長期にわたって生存し、個体は成長を続け、時には巨大化する。一方、動物の多能性幹細胞は受精後間もなく消滅し、成体ではごく限られた種類の細胞にのみ分化することができる組織幹細胞が組織の恒常性維持に働く。このように、動物と植物では体内での幹細胞の振る舞いが全く異なっており、この違いが「器官発生を続ける植物と途中で止める動物」という成長様式の違いを生み出す根本要因になっていると考えられる。また、動物では体細胞のリプログラミングが起きにくいのに対し、植物ではリプログラミングと幹細胞の新生、さらには器官再生が容易に起こる。これは、細胞の未分化性の獲得や維持機構に動植物間で根本的な差異があることを意味している。そこで本領域では、植物幹細胞の新生・増殖・維持、及び幹細胞の多能性やゲノム恒常性の維持に必須な制御系を解明することにより、植物生存の永続性や旺盛な繁殖力を支える幹細胞システムを理解する。そして、植物科学分野に未だ存在しない幹細胞生物学を創成し、多能性幹細胞の動作原理と生命の生存システムを理解するための研究基盤を構築することを目指す。</p>		
	<p><u>(2) 研究の進展状況及び成果の概要</u></p> <p>本領域は2つの研究項目（A01, A02）を設けている。研究項目 A01 では、幹細胞の新生・増殖・維持を制御するシステムについて理解することを目標としている。まずシロイヌナズナにおいて、植物ホルモンであるサイトカイニンがダイナミックに輸送・代謝され、茎頂での幹細胞分裂を制御していることを明らかにした。またヒメツリガネゴケにおいて、幹細胞の非対称分裂の際に鍵構造体として働く微小管集合体を発見するとともに、ヒストン修飾を変化させることにより葉細胞の幹細胞化に機能する転写因子を見出した。一方、研究項目 A02 では、幹細胞の多能性とゲノム恒常性を維持し、植物の永続的な器官発生を可能にする制御システムについて理解することを目指している。多能性の維持に関しては、幹細胞から離れた細胞が多能性の維持に働くという制御システムが、イネとコケで共通することを示した。また、多能性とゲノム恒常性の維持には、植物ホルモンであるオーキシンのレベル制御が重要であることを見出し、今後領域研究の中心的テーマとして取り組む方針を立てた。本領域では、総括班に設置した植物幹細胞解析センターにおいて幹細胞の特性解析を進めているが、これまでに植物細胞を用いた1細胞トランスクリプトーム解析のための技術開発をほぼ終了し、シロイヌナズナ根端において、これまで知られていなかった細胞種が存在することを見出した。</p>		

<p>科学研究費補助金審査部会における所見</p>	<p>A+（研究領域の設定目的に照らして、期待以上の進展が認められる）</p>
	<p>本研究領域では多能性の維持や誘導を自在に行える植物の特性と、植物の生命力を支える基盤原理を理解することを目指して植物の多能性幹細胞について包括的な研究が行われている。再生時のリプログラミングにかかわる転写因子の同定など、着実に成果が上がっていると評価できる。注目すべき成果の例として、脱分化においてオーキシシグナルによるクロマチン構造の制御を介したリプログラミング機構を明らかにしつつあることが挙げられる。また、1細胞トランスクリプトーム解析の手法は魅力のある方法であり、解析手法の普及が成果につながると期待される。</p> <p>研究領域運営における領域代表者のリーダーシップが評価できる。領域代表者がサイトビジットを通じて内部連携を活性化しているほか、若手育成、国際連携、アウトリーチ活動が十分に行われている。特に、植物の幹細胞研究のパートナーとして動物の研究者を加えたことは、植物と動物の相違に関して理解が深まることが期待される。</p> <p>今後の研究方針についても領域代表者のリーダーシップが際立っている。「オーキシンによるクロマチンの制御が幹細胞の誘導や維持にかかわる」との仮説を研究領域内で共有・議論し、リプログラミングや幹細胞の維持にかかわる制御系を統一的に理解しようとしている点は、研究領域全体の方向性が明確化されており今後の展開が期待できる。</p> <p>研究成果、今後の成果につながる興味深い発見、領域代表者のリーダーシップ、若手育成、研究領域全体としての作業仮説の共有、研究領域外の研究者（動物の幹細胞）との交流など全体としてバランス良く進められており、研究領域の一層の発展が期待できる。</p>