

平成29年度「新学術領域研究（研究領域提案型）」事後評価結果（所見）

領域番号	3404	領域略称名	植物細胞壁機能
研究領域名	植物細胞壁の情報処理システム		
研究期間	平成24年度～平成28年度		
領域代表者名 (所属等)	西谷 和彦(東北大学・大学院生命科学研究科・教授)		
領域代表者 からの報告	<p>(1) 研究領域の目的及び意義</p> <p>陸上植物は各細胞の自律的な応答性に基づく分散型の情報処理により個体全体を統御するシステムを進化させてきた。このシステムは陸上での発生過程や大気環境への応答、植物免疫や共生/寄生などの生物間相互作用、個体内の長距離物質輸送、栄養摂取の最適化など、植物のさまざまな高次機能の基盤となる情報統御系であるが、その分子過程の多くは未解明である。</p> <p>本領域では、このシステムが植物細胞壁及びその周辺での情報処理機能を介して進む点に着目し、「植物細胞壁の情報処理システム」という新しい視点から、従来の手法では解明が困難であった植物固有の高次機能の解明を目指す。そのために、異なる学問領域で個別に研究を進めてきた研究者が結集・連携し、異分野の研究者集団内に、有機的な研究ネットワークを作ることにより、異分野の研究手法を融合させた共同研究体制を構築しながら、包括的な研究の展開を目指す。</p> <p>これが達成されれば、陸上植物の自律的応答性に関する新しい概念が構築されるばかりでなく、植物科学の分野に細胞壁の情報処理機能を中心とした新しい研究領域が拓けることになり、植物科学そのものが大きく、その領域を広げることにある。更に、我が国がこの新しい学術領域の開拓を先導することにより、広く生命科学一般について、我が国の学術水準の飛躍的な向上に繋がると期待できる。</p>		
	<p>(2) 研究成果の概要</p> <p>情報処理システムとしての植物細胞壁を「つくる」仕組み、細胞壁が「はたらく」仕組み、細胞壁が外界と「交信する」仕組みの、三つの視点から研究を進めた。「つくる」過程には、数千種に及ぶ細胞壁関連蛋白質が関与する。</p> <p>本領域では、これらの蛋白質群をコードする遺伝子の協調的発現を統御する転写制御ネットワークを分子解剖した。その結果、この過程を統括する転写因子群(VNS遺伝子群)を見だし、これらがコケ植物から被子植物に亘り、広く陸上植物間で保存されていることを実証した。次に、細胞壁の「はたらき」の基盤となるセルロース微繊維の高次構造の構築・再編過程に関わる新規酵素であるエンド型セルロース転移酵素(CET)を発見した。CETの発見により、細胞壁の「はたらき」をセルロース微繊維の高次構造の動態として捉えることが可能となり、これまで未解明であった力学センサーとしての細胞壁機能解明への糸口が拓けた。外界と「交信する」しくみについては、植物に寄生するセンチュウや、病原微生物、寄生植物などとの異種間生物相互作用で、細胞壁成分が情報として機能する現象の分子解剖に成功した。これらの成果は、いずれも超分子である植物細胞壁そのものが、植物の高次機能を統御する「情報」として働くことを示すもので、本領域の目的は達成されたといえる。本領域が力を入れてきた、研究成果の社会還元のための新しい広報活動モデルや、若手研究者コミュニティ育成プログラムも期待以上の成果があがり、これらも、本領域の重要な成果である。</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、期待以上の成果があった)</p>
	<p>本研究領域は、植物細胞壁構造の構築と細胞壁空間における細胞内外の情報のやり取りがどのように行われ、情報の入出力が細胞壁構造にどのように変換されるのかについて解明することを目的に立ち上げられた。これまで「細胞壁」は、多くの人が単なる「仕切り」としか認識しておらず、また実験研究上の技術的な困難もあり、研究の進展は容易ではなかった。そのような背景の中、本研究領域は3つの研究項目の間でバランス良く研究が計画され、個々の項目に関する成果を深めながら、連携による新たな展開をすることで研究領域全体が上手く機能し、細胞壁が多くの生理・生化学的機能を持つことを明らかにした。この結果、本研究領域全体で国際的に影響力のある学術雑誌に数多くの論文を発表した。</p> <p>本研究領域の特徴として特筆すべきは、サイエンスコミュニケーターを領域代表者の計画研究分担者に組み入れることで、上記の成果を社会に向けて広く発信したことである。併せて、領域代表者が計画研究・公募研究の全ての研究室にサイトビジットを行い、研究領域の方向性や共同研究について議論したことも、本研究領域の発展と成果に結びついていると考えられ、これらの新たな試みの数々は高く評価される。</p> <p>また、40歳未満の若手研究者を積極的に参集させ、その多くが大学等の教員ポストへの採用や、昇進を果たしていることから、本研究領域は若手研究者育成においても大きく貢献したと言える。</p> <p>本研究領域が今後より一層発展し、細胞壁における情報処理システムを更に明確なものとしていくことが期待される。</p>