

## 研究 成 果 報 告 書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		植物細胞壁と細胞極性の関わり～細胞内小胞輸送を中心として～			
研究テーマ (欧文) AZ		Role of plant cell walls for cell polarity establishment : focusing on vesicle transport			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)ナラモト	名)サトシ	研究期間 B	2014 ～ 2016 年
	漢字 CB	樽本	悟史	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	NARAMOTO	SATOSHI	研究機関名	東北大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東北大学大学院生命科学研究科分子発生制御分野・助教			
<p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>細胞の極性形成は生物の形態形成を支える基盤となる現象である。近年の植物細胞の極性形成のメカニズムについては、細胞膜に局在する分子に注目した研究がなされてきたが、その一方で、過去の生理学的実験から、細胞壁が植物細胞の極性形成の位置情報を保有する場として働くことが想定されている。細胞壁成分の多くは、細胞壁修飾酵素(合成・分解を含む)を細胞膜・細胞外へ分泌することで形成されることから、本研究では、細胞壁と植物細胞の極性形成の関連について、小胞輸送の観点から解析を行った。</p> <p>(1)細胞壁修飾酵素 PME1 の過剰発現体は、植物ホルモンオーキシンの極性輸送が異常になる変異体と類似した表現型を示すことをこれまでに見出している。そこで、PME1 の小胞輸送との関係を解析したところ、細胞の極性形成に関わることが知られている小胞輸送制御因子 GNOM および VAN3 は、PME1 の輸送に関与する可能性が示唆された。また、VAN3 はシロイヌナズナにおいて3つホモログが存在するが、これらのホモログは組織、細胞内局在の観点で異なる部位で機能すること、ならびに、VAN3 が主要な極性形成因子であることが示唆された。本研究の成果の一部は、Plant Biotechnology 誌に掲載された。</p> <p>(2)木部細胞は、二次細胞壁を特定の部位に肥厚させることが知られている。これまでの自身の研究から、二次細胞壁肥厚部位へ特異的に局在する小胞輸送制御因子を複数見出しており、二次細胞壁形成部位へ、特異的に小胞輸送制御する機構の存在が示唆されている。そこで実際に、二次壁形成部位に特異的に小胞輸送する因子が存在するかどうかを調べるために、木部細胞壁形成過程で、遺伝子発現が上昇する小胞輸送制御因子の突然変異体の単離を行った。その結果、単独の変異体では顕著な表現型を示すものは得られなかったが、Rab の一種について優性変異を導入したところ、細胞壁の肥厚が抑制されることが明らかになった。この Rab は二次壁形成部位へ特異的に局在することから、木部細胞の特定部位へ極性輸送する小胞輸送制御因子が実際に存在することが示唆された。</p>					
キーワード FA	細胞極性	細胞壁	小胞輸送	オーキシン	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Cellular and developmental function of ACAP type ARF-GAP proteins are diverged in plant cells							
	著者名 <sup>GA</sup>	Naramoto et al.,	雑誌名 <sup>GC</sup>	Plant Biotechnology					
	ページ <sup>GF</sup>	309~314	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	6	巻号 <sup>GD</sup>	33
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

#### 欧文概要<sup>EZ</sup>

Cell polarity establishment and maintenance is fundamental phenomenon that underlies morphogenesis of unicellular and multicellular organisms. Recent study on the mechanisms of cell polarity establishments in plants focuses on the protein localized at plasma membranes (PMs), whereas previous physiological experiments suggested the crucial role of plant cell wall for establishing cell polarity. Many plant cell wall components are synthesized by cell wall enzymes (synthesis, degradation and modification enzymes) that are secreted to PMs or extracellular space by membrane trafficking. In this research, I studied on the relationships between plant cell wall and cell polarity formation by focusing on vesicle transport.

My previous research identified that over-expression of PME1, a cell wall modification enzyme, in plants induced typical polar auxin transport defective phenotypes. Therefore, I studied on the subcellular localization of PME1 in several membrane trafficking mutants known to be involved in polar auxin transport. I found that VAN3 and GNOM, which encodes ARF-GAP and ARF-GEF, respectively are possibly involved in intracellular trafficking of PME1. I also found that whereas VAN3 has three other close homologs, within them VAN3 acts mainly to regulate cell polarity establishment. Part of this research was published in Plant Biotechnology 2016.

Xylem cells develop thick secondary cell wall at defined positions. My previous research identified that several membrane trafficking regulators specifically localized at the place where secondary cell wall developed, which suggested the existence of membrane trafficking system that specifically transport cell wall related materials to the presumptive secondary wall develop regions. I analyzed the mutational effect of vesicle transport genes that upregulate during xylem development. Although I could not clear cell wall phenotype in all single mutation, I could identify that introduction of dominant mutation into specific Rab GTPase interfere with thick secondary wall deposition. Since this Rab GTPase specifically localized at presumptive secondary wall develop region, this result strongly suggested the existence of distinct vesicle transport system that specifically regulate secondary wall development.