

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		植物の光寛容作用を支える分子機構の解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Molecular mechanism of light adaptation in plants.			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)ハガ	名)ケン	研究期間 B	2015 ~ 2016 年
	漢字 CB	芳賀	健	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	Haga	Ken	研究機関名	日本工業大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		日本工業大学共通教育系・准教授			
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>植物の光順応反応の分子メカニズムを明らかにするために、青色光受容体であるフォトトロピンのアダプタータンパクである NON PHOTOTROPIC3 (NPH3) と ROOT PHOTOTROPISM2 (RPT2) に注目して研究を行った。まず、NPH3 のリン酸化解析により、青色光に应答して脱リン酸化されるセリン残基を 7 か所同定した。それらセリン残基についてアミノ酸置換を行い、非リン酸化タイプと疑似リン酸化タイプの NPH3 を作製し、シロイヌナズナの <i>nph3</i> 突然変異体に導入した。現在、それら組換え体のホモ系統を選抜している。先行研究の結果を考慮すると、青色光により NPH3 が過剰に脱リン酸化されると強い光に应答できなくなるので、非リン酸化タイプの NPH3 では強い光による屈曲反応は誘導されることが予想される。一方、我々の研究によって、シロイヌナズナの胚軸では、強い青色光を照射することで生じた過剰に脱リン酸化された NPH3 が細胞膜から離脱することにより、光シグナルが下流に伝わらなくなることで屈曲反応が一時的に誘導されなくなることが示唆されている。また、青色光照射によって発現した RPT2 が NPH3 の過剰な脱リン酸化を部分的に解消することで、光シグナルが下流に伝わり、阻害されていた屈曲反応が誘導されると考えられる。今回の研究により、胚軸だけでなく根でも同様な仕組みが機能していることが明らかになった。胚軸の光屈性は非常に弱い光でも誘導されるが、根では強い光でしか光屈性は誘導されない。また、根の光屈性は <i>rpt2</i> 突然変異体ではほとんど誘導されないことから、胚軸には RPT2 を介した経路と介さない経路の両方が備わっており、根では RPT2 を介した経路しか存在しないと考えられる。以上の結果から、陸上植物は進化の過程で RPT2 を利用することで光応答のシステムを発達させてきた可能性が考えられた。</p>					
キーワード FA	光順応	光屈性	RPT2	NPH3	

(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 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 ^{EZ}

To understand light adaptational mechanisms in plants, we have investigated roles of NONPHOTOTROPIC HYPOCOTYL3 (NPH3) and ROOT PHOTOTROPISM2 (RPT2), both of which are signal transducers in phototropic responses and form a complex with blue light receptor phototropins, in photosensory adaptation using Arabidopsis seedlings. We first identified seven phosphorylation sites of NPH3 at serine residues which are dephosphorylated by blue light irradiation. Those serine residues were substituted with alanine or glutamate to mimic non-phosphorylation and phosphorylation of NPH3 proteins, respectively. The *nph3* mutant was transformed with the constructs, and the homozygous transgenic *nph3* plants will be identified. According to our previous studies, we expect that hypocotyl phototropism induced by relatively strong blue light is severely impaired in the transgenic *nph3* plants expressing non-phosphorylation type of NPH3 proteins. On the other hand, our recent studies suggested that strong blue light dephosphorylates NPH3 proteins excessively, resulting in detachment of NPH3 proteins from the plasma membrane due to the production of NPH3 aggregates. The events correspond to an impairment of phototropic responses. Furthermore, such phototropic impairment is recovered as blue light irradiation is longer because light-induced RPT2 proteins modulate phosphorylation status of NPH3 proteins. The present study demonstrated that such molecular events occur not only in Arabidopsis hypocotyls but also in roots. Hypocotyl phototropism is induced by a very weak blue light in addition to strong blue light. In contrast, only strong blue light induces root phototropism. Furthermore, root phototropic responses are severely impaired in the *rpt2* mutant. These results indicate that RPT2-mediated photosensory adaptation mechanism functions in both hypocotyls and roots, while RPT2 independent light signaling pathway works only in hypocotyls. Therefore, it appears that land plants develop a light signaling system through RPT2 during their evolutionary process.