

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		植物の光情報受容体フィトクロムによる選択的スプライシング制御機構の解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Molecular analysis of alternative splicing regulation by phytochromes			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)マツシタ	名)トモナオ	研究期間 B	2012 ~ 2014年
	漢字 CB	松下	智直	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	Matsushita	Tomonao	研究機関名	九州大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		九州大学大学院農学研究院・准教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>植物の主要な光受容体フィトクロムは、PIF と呼ばれる転写因子群を介した転写制御により光シグナルを伝達すると、現在一般的に考えられている。しかし我々はこれまでに、大規模な順遺伝学的解析を徹底的に行い、その結果、フィトクロムが PIF を介した転写制御に加えて、新奇スプライシング制御因子 RRC1 を介して選択的スプライシング制御も行うことなどを発見した (Shikata, Matsushita et al., <i>Plant J</i> 2012)。そして我々は本研究において、次世代シーケンサーを用いた mRNA-seq 解析により、フィトクロムによる選択的スプライシング制御の標的遺伝子を網羅的に同定した。その結果、シロイヌナズナゲノム内にて、1000 を超える遺伝子が、定常状態での mRNA 量を変化させることなく、その選択的スプライシングパターンを、フィトクロム依存的に、赤色光に応じて 1 時間以内に素早く変化させることが明らかとなった。さらに、フィトクロムによる転写制御の主な早期標的遺伝子が、過去の報告通り転写因子であるのに対して、フィトクロムによる選択的スプライシング制御を赤色光照射後 1 時間以内に受ける主な遺伝子は RNA スプライシング関連遺伝子であることが明らかとなった。これらの結果から、フィトクロムは、赤色光受容後 1 時間以内に、転写因子遺伝子に対して転写制御を、そして RNA スプライシング関連因子遺伝子に対して選択的スプライシング制御を、それぞれ別々に行うことで、赤色光に応じた転写カスケードと選択的スプライシングカスケードをゲノムワイドに誘導するというモデルが示唆された。また、光シグナル伝達関連遺伝子にて、フィトクロムによる選択的スプライシング制御が有意に高頻度で認められ、その中でも特に、概日時計や COP/DET 経路の主要構成因子をコードする遺伝子がフィトクロムによる選択的スプライシング制御を有意に受けることが明らかとなった。</p>					
キーワード FA	フィトクロム	光形態形成	遺伝子発現制御	光シグナル伝達	

(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>	(現在論文投稿中)							
	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>	
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 EZ

Plants monitor the ambient light conditions using several informational photoreceptors, including red/far-red light absorbing phytochrome. Phytochrome is widely believed to regulate the transcription of light-responsive genes by modulating the activity of several transcription factors. Here we provide evidence that phytochrome significantly changes alternative splicing (AS) profiles at the genomic level in *Arabidopsis*, to approximately the same degree as it affects steady-state transcript levels (TXs). mRNA sequencing analysis revealed that 1,505 and 1,678 genes underwent changes in their AS and TX profiles, respectively, within 1 h of red light exposure, in a phytochrome-dependent manner. Furthermore, we show that splicing factor genes were the main early targets of AS control by phytochrome, while transcription factor genes were the primary direct targets of phytochrome-mediated transcriptional regulation. Moreover, we experimentally validated phytochrome-induced changes in the AS of genes that are involved in RNA splicing, phytochrome signaling, the circadian clock, and photosynthesis. Finally, photophysiological experiments using semi-quantitative RT-PCR demonstrated that phytochrome transduces the signal from its photosensory domain to induce light-dependent AS alterations in the nucleus. Taken together, we show that phytochrome directly induces AS cascades in parallel with transcriptional cascades to mediate light responses in *Arabidopsis*.