

## 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		優れた高温馴化能力を持つ植物の創出にむけた基盤研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Molecular basis for improvement in thermotolerance in plants			
研究氏 代表 者	カナ文字 CC	姓)ヤモリ	名)ワタル	研究期間 B	2013 ~ 2014年
	漢字 CB	矢守	航	報告年度 YR	2015 年
	ローマ字 CZ	Yamori	Wataru	研究機関名	千葉大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		矢守 航・千葉大学・助教			
<p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>世界人口の増加や地球環境の変動によって、世界規模で深刻な食糧不足を招きつつある。従って、作物の増収は社会的にも植物科学としても、最も重要な課題である。植物は光合成反応によって CO<sub>2</sub>を固定するため、大気 CO<sub>2</sub>濃度上昇の抑制そのものにも期待が寄せられている。光合成は植物のバイオマスを決する最も重要な代謝であるが、高温ストレスの影響を受けやすいという弱点がある。本研究では、光合成の高温馴化能力の強化に関する基盤研究を行い、その成果に基づき、高温環境下における植物の光合成機能の強化を目指す。</p> <p>T-DNA タグラインによる遺伝子破壊株を用いた独自のハイスループットスクリーニングによって、高温馴化（耐性）に関与する複数の突然変異体を獲得した。これらの突然変異体の中には、短期的（数時間～1 日）な高温ストレスに応答する変異体や、長期的（数日～1 週間）な高温ストレスに応答する変異体が含まれることが分かった。これらの変異体について詳細に光合成と植物成長について解析を進めた。クロロフィル蛍光測定とガス交換測定によって、光合成電子伝達速度と CO<sub>2</sub>固定速度を解析した。短期的および長期的な高温ストレスに応答する変異体は、光合成電子伝達速度と CO<sub>2</sub>固定速度の低下を招き、その結果として、植物成長が大きく抑制されることが明らかとなった。今後、これらの高温馴化（耐性）に働く遺伝子を特定し、高温環境下における植物の光合成機能の強化に結び付けさせることによって、地球レベルの大気 CO<sub>2</sub>濃度の削減や食糧増産に資することが期待される。これらの研究成果の一部を Handbook of Photosynthesis (3rd Edition, CRC Press)において発表する予定になっている。</p>					
キーワード FA	バイオマス	高温	光合成	クロロフィル蛍光	

(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>								
	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>	Yamori W, Irving LJ, Adachi S and Busch FA							
	書名 <sup>HC</sup>	Strategies for optimizing photosynthesis with biotechnology to improve crop yield. In Handbook of Photosynthesis, 3rd Edition (ed. M. Pessarakli)							
	出版者 <sup>HB</sup>	CRC Press	発行年 <sup>HD</sup>	2	0	1	6	総ページ <sup>HE</sup>	未定
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>

A serious food shortage is being caused by the change of global environments and/or the increase in the world population. It is therefore generally agreed that crop yields per unit land area must increase without more land use. In addition, since plants absorb CO<sub>2</sub> by the process of photosynthesis, it is expected that higher yields can suppress the rise in the atmospheric CO<sub>2</sub> concentration. Photosynthesis is the most important metabolic process to determine plant biomass. However, it is well-known that photosynthesis, and thus plant growth, is sensitive to high temperature. This research aims to begin a fundamental study about enhancing the thermo-tolerance of photosynthesis and, based on the results, aim at improving photosynthetic capacity and plant growth under high-temperature environments.

The mutants obtained through the first-round screening with Imaging-PAM at high temperature stress were subjected to the next rounds of screening. Among these mutants, some mutants showed a phenotype to short-term (several hours to one day) high-temperature stress, but others showed a phenotype to long-term (several days to one week) high-temperature stress. We quantified several photosynthetic components and analyzed gas exchange and Chl fluorescence. In both types of mutants, which show the phenotypes to short-term and long-term high-temperature stress, the photosynthetic electron transport rate as well as CO<sub>2</sub> assimilation rate were substantially decreased, leading to the reductions in plant biomass at high temperatures. In the future, it would be possible to enhance photosynthetic capacity at high temperatures through the identification of the gene which relates to high-temperature tolerance. It is expected that these would contribute to reductions in atmospheric CO<sub>2</sub> concentration as well as enhance crop yield on a worldwide scale. This part of these studies would be published in the Handbook of Photosynthesis (3rd Edition, CRC Press) in 2016.