

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（令和２年度）

			機関番号	1 4 6 0 3
所属研究機関名称 奈良先端科学技術大学院大学				
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	助教		
	氏名	波間 茜（久保田茜）		

1．研究種目名 若手研究 2．課題番号 19K16170

3．研究課題名 野外環境における光による花成制御の分子機構

4．補助事業期間 令和元年度～令和４年度

5．研究実績の概要

適切なタイミングでの花成は、植物の生存戦略としてだけでなく農業においても重要である。花成ホルモンフロリゲンをコードするFT遺伝子の発現は、これまでの実験室条件では、夕方1回のみであり、そのことを前提とした基礎・応用研究が進められてきた。しかし研究代表者らは、野外条件においてFTは夕方だけでなく朝方にも発現しており、花成に重要な役割を果たしていることを見出した。さらに、実験室条件においても温度と光質〔赤色光/遠赤色光（R/FR）〕を適切に調節することで、野外のFT発現と花成時期を再現できることを示し、これを用いた実験から、赤色光遠赤色光受容体であるフィトクロムA（phyA）や、FTの転写活性化因子であるCONSTANS（CO）が重要であることを明らかにした。一方で、朝のFTがどのような分子メカニズムで制御されるかについては不明なままであった。そこで本研究では、光のうち日長と光質に着目し、光シグナルによって朝にFTが誘導される分子メカニズムの解明を目的とした。今年度は昨年度に引き続き、夜明けのタイミングを定期的に前倒し、植物をいわば「時差ボケ」状態におくことで花成をはじめとする植物の形態形成に与える影響を解析し、夜中の光受容が朝FTの誘導に効果的であるとともに、胚軸伸長や成長阻害などの避陰応答に類似した応答を引き起こすことを見出した。この条件において時計遺伝子の挙動を解析したところ、時差ボケに応じて発現が大きく変動する遺伝子とそうでない遺伝子群に二分されていたことから、時差ボケ時には概日時計の脱同調が引き起こされることで、下流の生理応答がかく乱される可能性が示唆された。

6．キーワード

光周性 花成 環境応答 概日時計

7．現在までの進捗状況

区分 （2）おおむね順調に進展している。

理由
これまでに、時差ボケ条件での花成制御遺伝子に加え、概日時計関連遺伝子の発現を網羅的に解析することで、主要な概日時計及び花成制御遺伝子に関して、夜明けの光受容に対する遺伝子発現変動及びタンパク質蓄積量の挙動の解析を完了した。光受容体および花成制御因子の変異体に加え、概日時計遺伝子に解析対象を広げることで、光受容から花成の生理応答までの一連のシグナル伝達機構の概要に関して一定の知見を得ることができ、作業仮説を立てることができた点は、大きな進捗である。一方で、phyAなどの光受容体の変異体に関して、時差ボケ条件下の表現型の解析が遅れているため、次年度に重点的に解析を進める。ただし、主要な形質転換体や変異体はすでに作出済みであり、年度中にデータをそろえることができると想定している。したがって計画はおおむね順調に進んでいると考えられる。

2 版

8．今後の研究の推進方策

これまでの解析により、時差ボケ時の花成応答において主要な役割を持つ遺伝子を絞り込むことができたため、今後はこれらの遺伝子についてルシフェラーゼの生物発光レポーターを用いることで、より高い時間解像度で夜中の光受容に対する遺伝子発現応答を明らかにする。

また、花成以外の胚軸伸長などの表現型についても、どのような分子メカニズムによって制御されているかについて、変異体を用いた遺伝学的なアプローチによって明らかにする。

すでに明らかにしているphyA相互作用候補因子についても、時差ボケ条件下の表現型解析が進んでいないため、次年度に集中して解析を進める。以上の結果を合わせて、主な内容を、「夜明けの光受容が概日時計の脱同調を引き起こし、花成をはじめとする避陰応答に類似した生理応答を引き起こす」とした学術論文の投稿を目指す。

9．次年度使用が生じた理由と使用計画

コロナウィルスによる共同研究先への渡航費及びそれにかかる実験に用いるための消耗品費、国際学会への参加費が取り消されたことによる繰り越しが発生したため、900,088円の差額が生じた。生じた繰越金は、次年度修士学生が行う実験の消耗品費と、論文投稿にかかる費用に充てることとする。

10．研究発表（令和2年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1．発表者名 尾崎友亮、久保田茜、今泉貴登、遠藤求
2．発表標題 日中の高温は朝FTの誘導を介して花成を促進する
3．学会等名 第62回日本植物生理学会
4．発表年 2021年

〔図書〕 計0件

11．研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

12．科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
米国	ワシントン大	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

1 4 . 備考

-