

課題番号	GS019
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成24年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	C ₄ 型作物の分子育種へ向けたC ₄ 型光合成誘導システムの解明
研究機関・ 部局・職名	奈良先端科学技術大学院大学・ バイオサイエンス研究科・助教
氏名	宗景 ゆり

1. 当該年度の研究目的

C₃型からC₄型への進化を引き起こす遺伝子変異を明らかにするために、*Flaveria* 属の C₃型、C₄型およびそれらの中間型の近縁植物を使って、C₄型植物の進化過程を遺伝子レベルで解析する。平成24年度は、次世代シーケンスによって得られたトランスクリプトの contig 配列情報をもとに、C₃種、C₃-C₄中間種、C₄種 *Flaveria* のマイクロアレイ解析を行い、C₄化に伴って発現が変化した遺伝子を明らかにする。また、それらの遺伝子の発現時期や発現器官、遺伝子機能を明らかにする。QTL 解析では、交配した種の F₂ 世代の表現型解析および F₃ 世代の獲得を行う。これら一連の解析から C₄化に関わる遺伝子の特定を目指す。

2. 研究の実施状況

次世代シーケンスによって得られたトランスクリプトの contig 配列情報をもとに設計したマイクロアレイプローブを用いて、*Flaveria* 属のそれぞれ2種ずつの C₃種、C₃-C₄中間種、C₄様種および C₄種を用いてマイクロアレイ解析を行った。この結果、C₄化に伴って発現が上昇する多くの遺伝子群を同定した。また、C₄型光合成代謝に関わる遺伝子の発現調節をする遺伝子を絞り込むために、葉の発達に伴う遺伝子発現変化を解析した結果、C₄型代謝酵素をコードする遺伝子と共発現する転写因子様の遺伝子を複数同定した。

Flaveria 属 CladeB に属する中間種 *F.floridana* と C₄様種 *F.brownii* の交雑植物の F₂ 後代の解析を行った。C₄型代謝の初発段階を担う C₄型ホスホエノールピルビン酸カルボキシラーゼ (PEPC) のタンパク質量と C₄型 PEPC をコードする遺伝子の発現調節領域である *PPCA* プロモーター領域の連鎖解析を行った結果、タンパク質量と遺伝子型は連鎖せず、PEPC のタンパク質発現は、プロモーターの遺伝子型に依存しないことが明らかになった。ガス交換測定により、C₃型、中間型、C₄様型、または C₄型の光合成特性を解析した結果、ほとんどの F₂ 個体は、中間型から C₃型の値を示したことから、中間型から C₄様型への進化に関与した QTL は複数あることが示唆された。また、中間種 *F.floridana* のゲノムシーケンスを行い、ドラフトゲノム配列を得た。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計1件</p>	<p>Naoya Nakamura, Megumi Iwano, Michel Havaux, Akiho Yokota and Yuri Nakajima Munekage. Promotion of cyclic electron transport around photosystem I during the evolution of NADP-malic enzyme-type C₄ photosynthesis in the genus <i>Flaveria</i>. <i>New phytologist</i>. 2013 in press</p> <p>(掲載済み一査読有り) 計0件 (掲載済み一査読無し) 計0件 (未掲載) 計1件</p>
<p>会議発表 計2件</p>	<p>1. 宗景(中島)ゆり、吉村純、岸崎理紗、横田明穂、 <i>Flaveria</i> C₃-C₄ 中間種と <i>Flaveria</i> C₄ 様種の交雑 F₂ 個体における PEPC 発現量と PEPC 遺伝子型の分離解析、岡山大学、2013.3.21-23、第54回日本植物生理学会年会</p> <p>2. 谷口(山本)幸美、岸崎理紗、横田明穂、宗景(中島)ゆり、 <i>Flaveria</i> 属 C₃ 種、C₃-C₄ 中間種、C₄ 様種、C₄ 種におけるトランスクリプトーム解析、岡山大学、2013.3.21-23、第54回日本植物生理学会年会</p> <p>専門家向け 計2件 一般向け 計0件</p>
<p>図書 計0件</p>	
<p>産業財産権 出願・取得状況 計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>http://bsw3.naist.jp/yokota/saisentan_jisedai.pdf</p>
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>1. オープンキャンパス高山サイエンスフェスティバルでの展示パネルおよびブースによる研究紹介 題:CO₂を濃縮する植物たち 実施日:2012年11月10日</p> <p>2. 「女子中高生のための関西科学塾」での講演 題:「乾燥や高温環境に順化した C₄ 型植物」 実施日:2012年11月10日</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計0件</p>	
<p>その他</p>	

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成24年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	117,000,000	41,000,000	40,085,000	35,915,000	0
間接経費	35,100,000	12,300,000	12,025,500	10,774,500	0
合計	152,100,000	53,300,000	52,110,500	46,689,500	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	4,739,778	40,085,000	8,287	44,833,065	37,543,847	7,289,218	0
間接経費	0	12,025,500	0	12,025,500	12,025,500	0	0
合計	4,739,778	52,110,500	8,287	56,858,565	49,569,347	7,289,218	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	12,027,233	リアルタイムPCR装置、実験試薬等
旅費	282,720	研究成果発表旅費等
謝金・人件費等	19,523,470	研究員人件費等
その他	5,710,424	次世代シーケンス解析費、学会参加費等
直接経費計	37,543,847	
間接経費計	12,025,500	
合計	49,569,347	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
ミキサーミル本体	(株)ルツェ製 NM400 100- 240V 50/60Hz	1	831,600	831,600	2012/10/23	奈良先端科学技 術大学院大学
リアルタイムPCR装置	独国ロシュ・ダイアグノ スティクス社製 LightCycler 96 system	1	3,670,800	3,670,800	2013/1/17	奈良先端科学技 術大学院大学