

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23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23年度は、C₄型 *Flaveria bidentis* で発現する mRNA シーケンスを行い、遺伝子配列情報を整備する。また、トランスクリプトーム解析を行い C₄型で遺伝子発現量が増加する遺伝子の同定を行う。QTL解析を行うために、*Flaveria* 種間での交配を行い、F₁ハイブリッドの作成、またその次世代の F₂種子を獲得する。

2. 研究の実施状況

次世代高速シーケンサーにより、C₄型 *F.bidentis* の葉から抽出した mRNA のシーケンスにより、C₄型 *F.bidentis* の葉で発現する約2万個の遺伝子群の配列情報を整備した。これらの遺伝子配列情報をもとに、2種のC₃型と2種のC₄型の *Flaveria* 属植物を用いて、マイクロアレイ解析を行い、その結果、2種のC₄型種で共に mRNA 量がC₃型種の3倍であった遺伝子を383個、mRNA量がC₃型種の3分の1であった遺伝子を86個同定した。また、次世代高速シーケンサーにより、約1Gbの大きさのゲノムをもつ *F.bidentis* のゲノムシーケンスを行い、遺伝子発現調節を行うプロモーター部分を含むゲノム配列を決定した。

Flaveria 属の系統の中で CladeB に属する、C₃型に近い中間種とC₄型に近い中間種間での交配を行い、F₁ハイブリッドの作成を行った。親株の2種は、C₄型光合成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の量が8倍異なる。これらのF₁ハイブリッド植物体では、PEPC 酵素の量が、両親株のちょうど中間の量であった。F₁ハイブリッド植物体の光合成特性を調べた結果、CO₂補償点はC₄型の値に匹敵する低い値を示したのに対し、酸素による光合成活性抑制値は高く、F₁ハイブリッド植物体では、C₄型代謝経路が働いているものの、維管束鞘細胞へのCO₂濃縮が十分に行えていないことが明らかになった。また、F₁ハイブリッド植物体の次世代のF₂種子の獲得に成功し、F₂植物体において上記の形質の分離がどのように起こるか、解析が可能となった。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

雑誌論文 計0件	(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0件
会議発表 計3件	1. 中村有哉、宗景(中島)ゆり、岩野恵、横田明穂、Enhancement of cyclic electron flow around PS1 during evolution from C ₃ to C ₄ photosynthesis in <i>Flaveria</i> species, Les Diablerets Conference Center, Switzerland、2011.5.29-6.3、Godon Research Conferences: CO ₂ Assimilation in Plants:Genome to Biome 2. 中村有哉、宗景(中島)ゆり、岩野恵、横田明穂、 <i>Flaveria</i> 属の C ₄ 光合成進化過程における光化学系 I 循環型電子伝達系の発達プロセスの解明、京都産業大学、2012.3.16-3.18、第 53 回日本植物生理学会年会 3. 宗景(中島)ゆり、Enhancement of cyclic electron flow around PSI during evolution from C ₃ to C ₄ photosynthesis in genus <i>Flaveria</i> 、Heinrich-Heine-Universitaet, Germany 2011.5.27 特別セミナー 専門家向け 計3件 一般向け 計0件
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状況 計0件	(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件
Webページ (URL)	http://bsw3.naist.jp/yokota/saisentan_jisedai.pdf
国民との科学・技術対話の実施状況	標題:特別授業「植物好きの研究者より理系を目指す卵たちへ」 実施日:2011年12月26日、 場所:学校法人奈良育英学園育英西中学高等学校 対象者:立命館コース高校2年生 人数:36名 内容:最先端・次世代研究開発支援プログラムの研究内容を中心に植物科学の研究について紹介し、体験談を通して理系を目指す高校生が進路選択やキャリア形成を考えるための授業を行った。
新聞・一般雑誌等掲載 計0件	
その他	

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成23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	0	76,000,000	0
間接経費	35,100,000	12,300,000	0	22,800,000	0
合計	152,100,000	53,300,000	0	98,800,000	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	40,900,000	0	3,413	40,903,413	36,163,635	4,739,778	0
間接経費	12,270,000	0	0	12,270,000	12,270,000	0	0
合計	53,170,000	0	3,413	53,173,413	48,433,635	4,739,778	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	21,295,272	高照度人工気象器、実験試薬等
旅費	300,213	研究成果発表旅費等
謝金・人件費等	8,723,910	研究員人件費等
その他	5,844,240	次世代シーケンス解析費、学会参加費等
直接経費計	36,163,635	
間接経費計	12,270,000	
合計	48,433,635	

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
クリーンベンチ	三洋電機(株)製 MCV-131BNS	1	963,900	963,900	2011/5/24	奈良先端科学技 術大学院大学
極微量分光光度計	サーモフィッシャーサイ ンティフィック社製 NanoDrop2000c	1	1,937,250	1,937,250	2011/5/20	奈良先端科学技 術大学院大学
人工気象器	日本医化機器製 作所製 LH- 240S	1	954,975	954,975	2011/6/13	奈良先端科学技 術大学院大学
オートクレーブ	トミー精工社製 ES-315	1	544,425	544,425	2011/9/6	奈良先端科学技 術大学院大学
高照度人工気象器	ファームテック(株)製 FT-1500NSX	1	7,854,000	7,854,000	2011/10/11	奈良先端科学技 術大学院大学
コンパクト多機能遠心 機	ヘックマン・コールスター 社製 Allegra X- 30R	1	934,500	934,500	2012/3/7	奈良先端科学技 術大学院大学