

課題番号	GS026
------	-------

**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	光合成機能の統括制御へ向けた革新的技術基盤
研究機関・ 部局・職名	基礎生物学研究所・環境光生物学研究部門・教授
氏名	皆川 純

1. 当該年度の研究目的

- [Ca<sup>2+</sup>]および[ATP]を可視化するモニタリングシステムを確立する。
- PGRL1, LHCSR 等の光合成制御因子候補の変異株の作出を，逆遺伝学的手法にて行う。

2. 研究の実施状況

- 細胞内Ca<sup>2+</sup>濃度を検知して蛍光を発するタンパク質遺伝子をクラミドモナス核ゲノムに導入するためのベクターが完成した。
- 本ベクターを用いてクラミドモナス野生株を形質転換し，得られた数万株全てを蛍光顕微鏡下で目視するスクリーニングを行なっても微弱な蛍光発光株しか認められず，本遺伝子のクラミドモナス核ゲノムにおける高発現は，通常的手法では不可能であることがわかった。
- ドイツの研究協力者より入手した外来遺伝子高発現株を新たにホストとして同様の形質転換実験を行い，数万株の蛍光顕微鏡スクリーニングを行ったところ，高輝度蛍光発光株を数株獲得することに成功した（投稿準備中）。
- 細胞内ATP濃度を検知して蛍光を発するタンパク質遺伝子をクラミドモナス核ゲノムに導入するためのベクターが完成した。
- 本ベクターを用いて，外来遺伝子高発現株を新たにホストとして同様の形質転換実験を行ったところ，数万株の蛍光顕微鏡スクリーニングの結果，高輝度蛍光発光株を数株獲得することに成功した（投稿準備中）。
- PGRL1 と LHCSR のノックアウト株を海外の研究協力者から入手することができたため，これらの遺伝子のノックダウン株を作成する必要性は消滅した(これらは正遺伝学で取得されたノックアウト株であり，一般的に，逆遺伝学で作成したノックダウン株よりも高性能)。このため，次のステップである，LHCSR タンパク質挙動の解析へと進んだ
- アルファドデシルマルトシドを界面活性剤として用いることで，従来比 4 倍の活性を持つ新しい PSII-LHCII 超複合体の精製方法を確立した。
- この新しい PSII-LHCII 超複合体は，従来法で得られた PSII-LHCII 超複合体と異なり，3つの

様式19 別紙1

OEC タンパク質を完全に結合していた。

- 従来法の超複合体ではPSII 反応中心の両側にそれぞれ2つのLHCII 三量体が結合していたところ、新しい超複合体ではPSII 反応中心の両側にそれぞれ3つのLHCII 三量体が結合していることが、電子顕微鏡を用いた単粒子解析により明らかとなった(投稿中)。
- 新しいPSII-LHCII 超複合体を、強光条件に曝露したクラミドモナス細胞から調製したところ、LHCSR タンパク質が結合していることがわかった(投稿準備中)。

3. 研究発表等

雑誌論文 計2件	<p>(掲載済み一査読有り) 計1件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Minagawa, J.</b> State transitions – The molecular remodeling of photosynthetic supercomplexes that controls energy flow in the chloroplast. <i>Biochim. Biophys. Acta</i>, 1807: 897–905, 2011.</li> </ul> <p>(掲載済み一査読無し) 計1件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 岩井優和, <b>皆川純</b> 「これからのバイオイメージング技術-3 蛍光寿命イメージングを光合成研究に応用する」 <i>化学と生物</i> 49: 704–710.</li> </ul> <p>(未掲載) 計0件</p>
会議発表 計6件	<p>専門家向け 計5件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Minagawa, J.</b> Supercomplexes in photosynthesis. (Commissariat à l'Energie Atomique, 28<sup>th</sup> February, 2012, Grenoble, France.)</li> <li>● <b>Minagawa, J.</b> A supercomplex of supercomplexes driving cyclic electron flow in photosynthesis. University of Otago, 13<sup>rd</sup> October, 2011, Otago, New Zealand).</li> <li>● <b>皆川純</b> 「A supercomplex of supercomplexes that drives cyclic electron flow in photosynthesis」名古屋大学グローバルCOE「システム生命科学の展開：生命機能の設計」第5回リトリート Keep Our Scientific Interaction Alive ～科学で交流し続けよう～(2011年9月5-6日 長浜)</li> <li>● <b>皆川純</b> 「光合成ステート遷移における超複合体のリモデリング」名工大-自然科学研究機構合同講演会第二回講演会(2011年8月29日 名古屋)</li> <li>● <b>Minagawa, J.</b> A supercomplex of supercomplexes driving cyclic electron flow in photosynthesis. (International Conference:Photosynthesis Research for Sustainability. Baku, Azerbaijan, 24<sup>th</sup> –30<sup>th</sup>, July, 2011).</li> </ul> <p>一般向け 計1件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>皆川純</b> 「光合成のダイナミックな姿 最先端を少し紹介しよう. そして, 研究とは何か?」愛知県立岡崎高校 特別授業(2011年12月8日 岡崎)</li> </ul>
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状況 計0件	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
Webページ (URL)	<a href="http://www.nibb.ac.jp/photo/">http://www.nibb.ac.jp/photo/</a>
国民との科学・技術対話の実施状況	<p>web ページを定期的に更新している.</p> <p>You Tube に紹介ビデオを掲載した.</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&amp;v=cC92ldg_fks">http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&amp;v=cC92ldg_fks</a></p>

様式19 別紙1

	<p>愛知県立岡崎高校へ出向き、特別授業を行った。（“光合成のダイナミックな姿—最先端を少し紹介しよう そして、研究とは何か？”，平成23年12月8日，高校3年生，約200名，光合成の概説から始め，本研究で 扱っている光合成の光環境適応機構についてまで解説した。また，研究者とは何か，研究生活とはどうい うものかについて経験をもとに紹介した。）</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

なし

## 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ます

## 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	133,000,000	42,900,000	0	90,100,000	0
間接経費	39,900,000	12,870,000	0	27,030,000	0
合計	172,900,000	55,770,000	0	117,130,000	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	42,482,625	0	0	42,482,625	39,887,741	2,594,884	0
間接経費	12,870,000	0	0	12,870,000	0	12,870,000	0
合計	55,352,625	0	0	55,352,625	39,887,741	15,464,884	0

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	31,789,841	フローサイトメーター, 高速液体クロマトグラフ他
旅費	1,103,563	研究成果発表旅費(北海道大学)他
謝金・人件費等	6,382,456	研究員・技術支援員人件費
その他	611,881	英文校正, ポンプ交換修理他
直接経費計	39,887,741	
間接経費計	0	
合計	39,887,741	

## 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
クロマトチャンバー	日本フリーザー 製 MC-30EF3	1台	882,000	882,000	2011/5/19	基礎生物学研究所
水槽	ASM社製・ 1200x600x600	1台	937,650	937,650	2011/8/8	基礎生物学研究所
倒立顕微鏡ユニット	オリンパス製デジ タルカメラDP72	1式	3,027,150	3,027,150	2011/9/28	基礎生物学研究所
高速液体クロマトグ ラフ	ウォータース社 製 ACQUITY UPLC H-Classシ ステムXC	1式	6,300,000	6,300,000	2011/11/24	基礎生物学研究所
光合成用蛍光分析 機	PSI製FlourCam FC800/1010	1式	2,381,582	2,381,582	2011/11/28	基礎生物学研究所
顕微鏡	PSI製FlourCam FC2000-EFW	1台	2,673,510	2,673,510	2011/12/14	基礎生物学研究所
フローサイトメー ター	ライフテクノ ロジー社製Attune Acoustic Focusing Cytometer	1台	7,875,000	7,875,000	2012/3/28	基礎生物学研究所