

課題番号	GR073
------	-------

**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22年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	低コストで簡便なナノ Si 白色発光デバイスと高効率ナノ Si 太陽電池作製法の確立
研究機関・ 部局・職名	広島大学・自然科学研究支援開発センター・教授
氏名	齋藤健一

1. 当該年度の研究目的

本研究では、研究課題名にもある通り、低コストで簡便なナノ Si 白色発光デバイスと高効率ナノ Si 太陽電池の作製を行う。最終的な目的は、製造法の確立にある。これら目標を満たすよう、年次ごとに分担し研究の計画と遂行を行う。

当該年度は 2 月 10 日～3 月 31 日までの研究期間である。従って、本欄では2ヶ月弱の期間の研究目的となる。この期間で遂行できることは、既に開始した EL 素子の開発と太陽電池の開発を引き続き展開することである。具体的には、①Siナノ粒子の作成、②Siナノ粒子の吸収スペクトルと発光スペクトル測定、③Siナノ粒子の成膜、④電極作成、⑤電流—電圧測定、⑥移動度測定、である。これらの研究より、発光デバイスと太陽電池を作成する一連の過程に着手することが目的である。

2. 研究の実施状況

低コストで簡便なナノ Si 白色発光デバイスと高効率ナノ Si 太陽電池の作製を行うために、当該年度の研究目的で記した①～⑥の各項目を実施した。以下に、各項目における実施状況を箇条書きで記す。

① Siナノ粒子の作成: 複数のトップダウン法を用いてSiナノ粒子を作成した。

② Siナノ粒子の吸収スペクトルと発光スペクトル測定: ①で作成したSiナノ粒子の吸収スペクトルと発光スペクトルを測定した。吸収の強いナノ粒子はよく発光する材料に、また効率のよい太陽電池材料へ、それぞれ発展する。吸収スペクトル測定については、吸光度が精確に計測できるように分光光度計で注意深く測定した。発光スペクトル測定については、当該経費にて高感度蛍光光度計を発注した。納期の都合上、設置は 23 年 4 月となったが、本装置の導入により発光スペクトルならびに励起スペクトル測定が、今までより 10 倍程の高精度で測定可能となった。

③ Siナノ粒子の成膜: Siナノ粒子を成膜した。

④ 電極作成: 真空蒸着装置を用いて、③で作成した膜に電極を取り付けた。

⑤ 電流—電圧測定: ①～④で作成した素子の電流—電圧特性を測定するための測定装置を製作した。この装置を用いて素子の電流—電圧測定を行った。その結果、整流効果が確認された。

⑥ 移動度測定: 有機・無機半導体の移動度測定装置を製作した。装置は、レーザー、検出器、オシロスコープから構成され、いわゆる飛行時間型の測定法となる。これを用いて、半導体の移動度を算出できるようになった。現在も、さらなる高感度測定ができるよう改良している。

様式19 別紙1

以上、当該年度で予定していた①－⑥の全項目において、一通り実施することができた。従って、目的は達成できたと判断される。現在、これらの研究を継続し、発展させている。

3. 研究発表等

雑誌論文 計1件	(未掲載) 計1件 Daisuke Kajiya, Ken-ichi Saitow; "Significant Substitution Effect in Dipolar and Non-dipolar Supercritical Fluids" (学術雑誌 The Journal of Chemical Physics に投稿, 査読後, 現在, 一部改訂中).
会議発表 計3件	専門家向け 計3件 1) 玉光弘典, 西尾一志, 齋藤健一; "金ナノ構造体による三原色発光する Si ナノ粒子の発光増強"; 神奈川; 2011年3月28日; 日本化学会第91春季年会. 2) 加治屋大介, 齋藤健一; "超臨界流体中における選択的溶媒和の観測-超臨界 CO ₂ 中 cis, trans-スチルベン のラマン分光-"; 神奈川; 2011年3月28日; 日本化学会第91春季年会. 3) 齋藤健一; "三原色発光する Si 量子ドットと金ナノ粒子構造体による発光増強"; 神奈川; 2011年3月24日; 第58回 応用物理学関係連合講演会(招待講演). 一般向け 計0件
図書 計1件	Ken-ichi Saitow, Chapter 12, Nanoparticle Generation by Laser Ablation in Liquid and Supercritical Fluid, Laser Ablation in Liquid: Principles, Methods, and Applications in Nanomaterials Preparation and Nanostructures Fabrication, (Pan Stanford publishing, US, 2010, in press)
産業財産権 出願・取得状況 計3件	(取得済み) 計0件 (出願中) 計3件 1) ナノ粒子, およびナノ粒子の製造方法; 齋藤健一, 西尾一志; 広島大学; 特願 2011-28872; 平成23年2月14日; 国内. 2) 酸化チタン粒子およびその製造方法; 齋藤健一, 若宮与二; 広島大学; 特願 2011-69562; 平成23年3月28日; 国内. 3) ナノ粒子体, その製造方法, およびナノ粒子体を用いた分析装置; 齋藤健一, 玉光弘典, 荒川美紀; 広島大学; 特願 PCT/JP2011/057979; 平成23年3月31日; 外国.
Webページ (URL)	広島大学大学院理学研究科 光機能化学研究室 http://home.hiroshima-u.ac.jp/saitow/
国民との科学・技術対話の実施状況	広島県高校理科部会教員見学会を, 平成23年2月22日に開催した。場所は, 広島大学自然科学研究支援開発センター機器分析棟で行い, 物質科学研究に用いる最先端機器の見学・説明を行った。出席者は, 県内の高等学校の化学教員12名であった。行った内容は, 最先端の大型機器である核磁気共鳴装置, 電子顕微鏡, レーザー分光装置, 質量分析装置, 元素分析装置などの見学を行い, 高校化学の教育と大学での物質科学最前線との接点について対話した。
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22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
直接経費	122,000,000	0	74,500,000	47,500,000
間接経費	36,600,000	0	22,350,000	14,250,000
合計	158,600,000	0	96,850,000	61,750,000

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
直接経費	0	74,500,000	0	74,500,000	1,621,933	72,878,067
間接経費	0	22,350,000	0	22,350,000	0	22,350,000
合計	0	96,850,000	0	96,850,000	1,621,933	95,228,067

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	1,578,689	タングステンカーバイト容器, 化学薬品等
旅費	0	
謝金・人件費等	0	
その他	43,244	機器修理費, 宅配料等
直接経費計	1,621,933	
間接経費計	0	
合計	1,621,933	

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
タングステンカーバ イト容器	45CC PL-7用	1	548,100	548,100	2011/3/18	国立大学法人 広島大学
				0		