

平成 19 年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 4 6 0 3 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 特別研究員奨励費 4. 研究期間 平成 18 年度 ～ 平成 19 年度
5. 課題番号 1 8 ・ 0 6 1 3 6
6. 研究課題名 In vivo バイオ蛍光イメージング用 CMOS イメージセンサに関する研究

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
8 0 3 0 4 1 6 1	フガナ オオタ, ジュン 太田, 淳	物質創成科学研究科	教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
	フガナ ン, デイビッド Ng, David	奈良先端科学技術大学院大学・ 物質創成科学研究科	外国人特別研究員 (PD)
	フガナ		
	フガナ		
	フガナ		
	フガナ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600 字～800 字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600 字～800 字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

研究分担者 Ng David は、高い空間・時間分解能で高感度なイメージングデバイスを実現するために、CMOS イメージセンサを応用して新しいバイオ蛍光イメージングデバイスの研究開発を進めてきた。これまで申請者は、埋め込み型脳神経蛍光イメージングをターゲットとする CMOS イメージセンサの試作・実装を行い、マウスを用いて *in vitro* (海馬スライス) および *in vivo* (麻酔下の脳) で、デバイスの機能検証を行ってきた。その結果、海馬における活動依存的なプロテアーゼの発現をリアルタイムにイメージングすることに成功した。これは特定の蛍光物質を、時間的に数十 msec で、空間的には数十 μm の分解能で観測できることを示したものである。

また、開発した埋め込み型デバイスを多機能化するため、イメージセンサチップに電極を搭載し、イメージング及び電気整理実験が同時に行われるように新しいデバイスの設計・試作を行った。新しいデバイスを *in vivo* 実験に適用できるように実装及びチップ加工プロセスを開発した。実装したデバイスを用いてマウス脳における特異場所に刺激し、正常な反応を蛍光イメージング及び電気記録データで確認した。

以上のことにより、開発した埋め込み CMOS センサが脳イメージング分野に世界初適応可能であることを立証し、続いて臨床応用にも適用可能と期待できる。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4 判縦長横書 1 枚)を添付すること。

10. キーワード

(1) CMOS イメージセンサ	(2) <i>in vivo</i> (生体内)	(3) 蛍光イメージング
(4) 脳海馬	(5) プロテアーゼ	(6)
(7)	(8)	(裏面に続く)

11.研究発表（平成19年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 3 ）件

著 者 名	論 文 標 題			
D. C. Ng	An implantable and fully-integrated complementary metal-oxide semiconductor device for in vivo neural imaging and electrical interfacing with the mouse hippocampus			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁
Sensors and Actuators pt. A	有		2007	

著 者 名	論 文 標 題			
D. C. Ng	Integrated in vivo neural imaging and interface CMOS devices: design, packaging, and implementation			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁
IEEE Sensors Journal	有		2007	

著 者 名	論 文 標 題			
D. C. Ng	Development of a fully integrated complementary metal-oxide semiconductor image sensor-based device for real-time in vivo fluorescence imaging inside the mouse hippocampus			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁
Japan Journal of Applied Physics	有	46	2007	2811-2819

〔学会発表〕 計（ 11 ）件

発 表 者 名	発 表 標 題		
D. C. Ng	Development of a CMOS-based neural imaging and interface device		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
日本光学会年次学術講演会	2007.11.28	大阪大学コンベンションセンター（阪大吹田キャンパス）	

発 表 者 名	発 表 標 題		
D. C. Ng	CMOSニューロイメージング・インターフェースデバイスの開発		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
映像情報メディア学会 情報センシング研究会	2007.10.26	機械振興会館地下3階1号会議室・東京	

発 表 者 名	発 表 標 題		
D. C. Ng	Development of a CMOS-based Neural Imaging and Interface Device		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
2007 International Conference on Solid State Devices and Materials	2007.09.21	Tsukuba International Congress Center, Ibaraki	

発 表 者 名	発 表 標 題		
D. C. Ng	Integration of CMOS and MEMS Technologies in the Development of a Neural Imaging and Interface Device: Showcase of an Emerging Bioimaging Technique		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
2007 Custom Integrated Circuits Conference	2007.09.19	Double Tree Hotel, San Jose	

発 表 者 名	発 表 標 題		
D. C. Ng	Fusion of CMOS and MEMS Technologies for Development of a Fully Integrated and Implantable Neural Imaging and Interface Device		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
The 1st International Symposium on Information and Computer Elements (ISICE) 2007	2007.09.13	Waseda University, Kitakyushu Campus	

発 表 者 名	発 表 標 題	
グ デイビッド	MEMSとCMOS技術による機能集積化ニューロイメージング・インターフェースデバイスの開発	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第1回情報フォトンクス研究討論会	2007.07.02	大阪大学吹田キャンパスコンベンションセンター

発 表 者 名	発 表 標 題	
グデイビッド	MEMSとCMOS技術による機能集積化ニューロイメージング・インターフェースデバイスの開発	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
映像情報メディア学会 情報センシング研究会	2007.06.21	広島国際大学 呉キャンパス

発 表 者 名	発 表 標 題	
D. C. Ng	Towards a Fully Integrated CMOS-based in vivo Neural Imaging and Interface Device	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
The 14th Int. Conf. Solid-state Sensors, Actuators and Microsystems (Transducers'07)	2007.06.12	Lyon Convention Centre, Lyon

発 表 者 名	発 表 標 題	
D. C. Ng	Design and packaging of an implantable CMOS neural imaging and interface device	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
International Image Sensor Workshop	2007.06.07	Cliff House Resort and Spa, Ogunquit

発 表 者 名	発 表 標 題	
グ デイビッド	学習測定のための脳深部埋め込み型CMOS 蛍光イメージングの開発	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第112回日本解剖学会総会	2007.3.28	大阪国際会議所

発 表 者 名	発 表 標 題	
D. C. Ng	埋込みCMOSイメージセンサへの光源搭載とin vivo脳機能イメージング	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
情報センシング研究会	2007.01.25	東京理科大学 森戸記念館

〔図 書〕 計 (0) 件

著 者 名	出 版 社		
書 名		発 行 年	総ページ数
		■ ■ ■	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出 願〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取 得〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するw e b ページがある場合は、U R L を記載すること。