

課題番号	LS137
------	-------

**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せん

研究課題名	大脳皮質の情報処理機能と神経回路の経験依存的な再編メカニズム
研究機関・ 部局・職名	生理学研究所・生体情報研究系・教授
氏名	吉村 由美子

1. 当該年度の研究目的

大脳皮質の神経回路は生後の環境に依存して組み替えられ、生存環境に適応するように機能が調整される。これまでに生後の視覚体験を操作した大脳皮質視覚野を対象にした解析において、1)、特異的な神経結合による微小神経回路網の形成には生後の視覚体験が必要であること、2) 個々の細胞の空間周波数特性は生後の視覚体験に依存するが、方位選択性や方向選択性は視覚体験がなくても正常に発達すること、を報告した。本年度は神経回路と視覚機能との関係をさらに関連付けるために、シリコン電極を用いた多点記録法を一次視覚野に適用し、複数のニューロンの活動相関特性を明らかにする。また、2光子励起顕微鏡を用いた視覚反応解析システムを立ち上げる。

2. 研究の実施状況

大脳皮質一次視覚野において、微小神経回路が視覚情報処理に果たす役割を明らかにするために、生後の視覚体験を阻害することにより微小神経回路網を欠く視覚野ニューロンの視覚反応を解析した。生後の正常な視覚体験を経たラットおよび視覚体験を阻害して飼育したラットを麻酔し、その一次視覚野より多点シリコン電極を用いて複数のニューロンから同時に視覚反応を記録した。記録したニューロンペアの神経活動の相関を cross correlation 解析法により調べた結果、正常な視覚体験を経た一次視覚野では、類似した視覚反応選択性を示すニューロンペアにおいてのみ高い確率で同期発火が観察された。一方、視覚体験を経ていない視覚野では、ニューロンペアの視覚反応選択性の類似度が低いペアにおいても同期発火が観察された。両群での視覚刺激に対する平均発火頻度や全ペアから得られた平均的同期発火確率については差異は認められなかった。以上の結果は、視覚野内に埋め込まれた微小神経回路網は同じ反応特性を示すニューロン群の反応を同期させるのに重要なこと、生後の視覚体験は、個々のニューロンの反応特性よりむしろ特定の情報を処理するニューロングループの活動の同期性を担う神経回路の形成に必要なことを示唆する。平成24年度までに2光子励起顕微鏡の最適化が終わり、カルシウム蛍光指示薬を用いて一次視覚野の2/3層より視覚反応を記録することが可能になったので、今後はニューロン種やニューロンの空間分布を同定した上で視覚反応の解析を実施する予定である。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

雑誌論文 計 1 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 (未掲載一査読有り) 計 1 件 Funahashi R, Maruyama T, Yoshimura Y, Komatsu Y. Silent synapses persist into adulthood in layer 2/3 pyramidal neurons of visual cortex in dark-reared mice. Journal of Neurophysiology. 109: 2064-2076, 2013. 4.
会議発表 計 4 件	専門家向け 計 4 件 吉村由美子 (2012年7月27日) 光技術を用いた脳機能プロービング開発・支援活動: グルタミン酸アンケーシング. 2012年度包括脳ネットワーク夏のワークショップ (仙台) Ishikawa A, Yoshimura Y (2012. 9. 20) Visual deprivation reduces visual responsiveness of cortical neurons more prominently in the secondary than the primary visual cortex. 第 35 回日本神経科学大会 (名古屋) Ishikawa A, Yoshimura Y (2012.11.16) The reduction in the visual responsiveness of cortical neurons resulting from visual deprivation is more prominent in the secondary than the primary visual cortex. Global COE Symposium on Neuro-Tumor Biology and Medicine (Nagoya) 吉村由美子, 足澤悦子, 丸山拓郎, 小松由紀夫 (2012年11月16日) 大脳皮質視覚野可塑性におけるT型Ca <sup>2+</sup> チャネルの役割. 中部生理学会 (岡崎)  一般向け 計 0 件
図書 計 1 件	尾藤晴彦, 松崎政紀, 吉村由美子, 古田寿昭. 光技術を用いた神経回路機能の解読と操作. 実験医学増刊「心と体のクロストークから解く精神・神経疾患」櫻井 武, 澤 明編集, 羊土社, pp. 100-106 (2012年8月1日)
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)	<a href="http://www.nips.ac.jp/dnp/">http://www.nips.ac.jp/dnp/</a>
国民との科学・技術対話の実施状況	愛知県岡崎市立矢作北中学校において、中学生の生徒を対象に「ものをみる脳」という演題で、最先端の脳科学について出前授業をおこなった。(平成 24 年 12 月 7 日・参加者数 40 名)
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	128,000,000	85,050,000	21,000,000	21,950,000	0
間接経費	38,400,000	25,515,000	6,300,000	6,585,000	0
合計	166,400,000	110,565,000	27,300,000	28,535,000	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	5,490,490	21,000,000	0	26,490,490	24,326,992	2,163,498	
間接経費	25,515,000	6,300,000	0	31,815,000	31,815,000	0	
合計	31,005,490	27,300,000	0	58,305,490	56,141,992	2,163,498	0

## 3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	17,172,957	微量児童浸透圧計、除振装置 実験試薬、実験器具、実験動物等
旅費	8,120	研究情報収集旅費(日本神経科学大会)
謝金・人件費等	5,696,303	研究員、技術支援員人件費
その他	1,449,612	実験動物飼育施設利用料
直接経費計	24,326,992	
間接経費計	31,815,000	
合計	56,141,992	

## 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
微量自動浸透圧計	フイスケ社 オスモ メーター210	1	1,554,000	1,554,000	2012/4/19	生理学研究所
マウス	The Jackson Laboratory	1	820,050	820,050	2012/7/13	生理学研究所
デスク型空気ばね 式除振装置	明立精機・ADZ- A0806	1	534,975	534,975	2012/9/4	生理学研究所