

科学研究費助成事業（基盤研究（S））中間評価

課題番号	19H05642	研究期間	令和元(2019)年度 ～令和5(2023)年度
研究課題名	多階層光遺伝学による大脳皮質の 認知・学習機構の解明	研究代表者 (所属・職) (令和3年3月現在)	大木 研一 (東京大学・大学院医学系研究 科・教授)

【令和3(2021)年度 中間評価結果】

評価	評価基準	
	A+	想定を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A	順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A-	概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
(研究の概要)		
<p>本研究は、視覚学習過程での高次視覚野での入出力の解析により、シナプスレベルから細胞集団まで多階層に及ぶ情報処理と学習則の原理を明らかにしようとするものである。</p> <p>ステップ関数型の抑制性チャンネルロドプシンを活用したシナプス入力のスパインレベルでのイメージング、ベッセルビームによる3次元樹状突起の2次元への投影、二光子顕微鏡による数百個の視覚野神経細胞の同時イメージングなどの技術を開発し、高次視覚野の非線形情報処理を解明するための深層学習の方法を導入する計画となっている。</p>		
(意見等)		
<p>本研究では、光遺伝学によって逆伝播を抑える方法を用いたスパインの機能イメージング及びホログラムを用いた3次元的な細胞レベルでの光刺激の技術について、その基本部分の開発を終えている。さらにこれらの技術に基づき、二光子カルシウムイメージングを用いて、高次視覚野における情報表現の素過程を可視化している。</p> <p>特に、樹状突起の空間的な配置の情報表現における意義を解明したこと、高次視覚野の細胞集団の複雑な応答を深層学習ネットワークにより表現したこと、細胞集団の応答について学習による可塑性を明らかにしたことなど、優れた成果が出始めている。これらの成果は、研究計画調書に記載された研究項目が全て着実に進展していることを示しており、今後の順調な研究の進展が期待できる。</p> <p>さらに、カルシウムイメージングデータと深層学習の融合により、高次の情報表現の素過程を可視化できるようになったことも高く評価できる。国際的に高く評価される研究成果が期待でき、その波及効果も高い。</p>		