

平成 26 年 6 月 23 日現在

機関番号：82626

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2009～2013

課題番号：21683008

研究課題名(和文) 視知覚の「まとまり」を支える脳内ダイナミクス

研究課題名(英文) Neural bases of vision with integrated percepts

研究代表者

小村 豊 (Komura, Yutaka)

独立行政法人産業技術総合研究所・ヒューマンライフテクノロジー研究部門・主任研究員

研究者番号：80357029

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 19,700,000円、(間接経費) 5,910,000円

研究成果の概要(和文)：目から入った視覚情報は第一次視覚野に到達し、中次視覚野にかけて色や動きなどの視覚特徴の分析が進む。その後、高次視覚野にかけてこれらの特徴が統合されていくと考えられている。しかし、視覚情報が私たちの意識にのぼる際には、これだけでは不十分で、統合された視覚情報がどのくらい確からしいか(確信度)を計算する過程を経ていることが、近年の研究で示唆されている。本研究では、この「確信度」が視床枕という脳領域で計算されていることを、見出した。

研究成果の概要(英文)：Recent studies suggest that our visual awareness has two aspects. One involves contents and the other involves confident feeling that we certainly know the perceived world. The current study provide the evidence that the pulvinar encodes a subject's confidence in visual percepts.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：実験心理学

キーワード：視床枕 確信度 意識 統合

1. 研究開始当初の背景

我々が、認識する一つ一つの対象、例えば「ボール」「車」「コップ」には形、色、動きなどの複数の視覚属性が、「統合」されて感じる。過去の分析的研究から、これら形、色、動きなどの属性は、各々大脳新皮質の異なる領域で並列に処理され、分散して表現されていることが、明らかになった。では、分散表現された視覚特徴はどのようにして「再統合」されているのか？

我々が何気なく体験している知覚を、統合という切り口から、ニューロンから行動まで、正面からとりくんだ研究は、ほぼ皆無といってもよかった。

2. 研究の目的

本プロジェクトは、実験的に検証しやすい視知覚を対象とした。霊長類の視覚系は、大脳皮質において、腹側経路と背側経路という大きく二つの経路にしたがって、並列処理される。各経路で、処理される代表的な視覚特徴が、「色」と「動き」であり、大脳皮質では、それぞれ、V4 領域、動きは、MT 領域で処理されることがわかっている。

本研究では、両者と解剖学的結合を有している視床枕に着目して、視床枕が、視知覚で、どのような役割を果たすのかを、神経生理学的に明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

そこでまず、色と動きの統合を求める行動課題を、サルに導入した。具体的には、色においては、赤・緑、動きにおいては、上向き・下向きという、二つずつ競合する視覚特徴を有したランダムドット群をサルに呈示して、知覚判断をさせると、サルは、赤上、赤下、緑上、緑下という色と動きの組み合わせに応じた4種類の知覚判断をすることが行動学的に担保された。

この課題を遂行中の視床枕の神経活動を記

録した。

4. 研究成果

この課題を遂行中の視床枕の神経活動を記録したところ、色(赤・緑)と動き(上・下)の混合比による視覚刺激の曖昧さが増加すればするほど、その活動強度を低下させるニューロン群が、多数見つかった。

その応答が、視覚刺激の単なる物理的な曖昧さを反映しているのか、主観的な迷いを反映しているのかを、明らかにするために、新たに wagering 課題を導入した。具体的には、正しければ、大きな報酬量、間違っていれば、報酬無というリスクな選択肢と、別のバーを触れば、いつでも少量の報酬がもらえるという安全な選択肢を用意した。すると、まず、刺激の曖昧さが増せば増すほど、動物は、安全なバーを触る頻度が増えた。このことは、サルが、自分の知覚判断に自信を持っている時には、リスクな選択肢を選び、自信がないときには、安全な選択肢を選ぶことを示している。

これを踏まえた上で、改めて、視床枕の神経活動を記録すると、同一の視覚刺激に対しても、視床枕のニューロンが強く応答するときには、サルは、リスクな選択肢を選び、自信がないときには、安全な選択肢を選ぶ傾向にあった。

以上の結果から、視床枕の神経活動は、視知覚の主観的な確からしさ(確信度)を表現していることがわかった。ヒトの心理学的研究、臨床研究において、視覚情報が、意識の上にするためには、視覚特徴の判別処理をするだけでは不十分であり、確信度を付与する過程が、必要であることが示されている。したがって、視床枕は、視覚意識を支える確信度に寄与している可能性がある。

5 . 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

1) 2013, Nature Neuroscience 16 (6), 749-755, Komura, Y., Nikkuni A., Hirashima, N., Uetake, T. & Miyamoto, A., Responses of pulvinar neurons reflect a subject's confidence in visual categorization

2) 2013, Clinical Neuroscience 31(1), 42-45, 小村豊, 感覚系視床におけるゲート機能 update

3) 2012, Journal of Rehabilitation Neurosciences 12, 1-6, Komura, Y. Thalamic involvement in percept, attention and decision .

[学会発表] (計 9 件)

1) 2012, Komura, Y., Nikkuni, A., Hirashima, N., Society for Neuroscience meeting, Neural correlates and causes of perceptual confidence in the primate pulvinar.

2) 2012, 生理研研究会 「グローバルネットワークによる脳情報処理」, 小村豊. Graded coding of subjective confidence in the pulvinar.

3) 2012, ASSC 16, 106, Komura, Y., Nikkuni, A., Uetake, T. The primate pulvinar reports confidence level of visual percepts.

4) 2012, 新国彰彦 小村豊 沼田憲治 第 19 回脳リハ学術集会 課題の相違によってたどる並列的視覚処理様式

5) 2011, 41st Society for Neuroscience, Komura, Y., Nikkuni, A., & Uetake, T. The primate pulvinar reports confidence level for perceiving a visual target.

6) 2011, 8th IBRO, Komura, Y., Nikkuni A. & Uetake, T. The primate pulvinar reveals subjective confidence in one's own vision.

7) 2011, 小村豊 第 18 回脳機能とリハビリテーション研究会 「視床をめぐる知覚・注意・意識」

8) 2009, International Workshop on multimodal perception, Komura, Y. "Cross-modal cueing provides a priming influence on a decision process"

9) 2009, 39th Society for Neuroscience, Komura, Y., Hirashima, N., & Uetake, T. A role of the pulvinar resolving ambiguity in feature conjunction.

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]
出願状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :
権利者 :
種類 :
番号 :
出願年月日 :
国内外の別 :

取得状況 (計 0 件)

名称 :
発明者 :

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6．研究組織

(1)研究代表者

小村 豊 (Komura Yutaka)

産業技術総合研究所・ヒューマンライフテク

ノロジー研究部門・主任研究員

研究者番号：

80357029

(2)研究分担者

()

研究者番号：

(3)連携研究者

()

研究者番号：