

平成 22 年 5 月 30 日現在

研究種目：若手研究(スタートアップ)

研究期間：2008 ～ 2009

課題番号：20800003

研究課題名（和文）前頭前野における動作系列の企画過程の解明

研究課題名（英文）Investigation of neural basis for the serial orders of behaviors in the prefrontal cortex

研究代表者

二ノ倉 欣久 (NINOKURA YOSHIHISA)

弘前大学・大学院医学研究科・助教

研究者番号：10507643

研究成果の概要（和文）：順序動作の企画過程には前頭葉の広範な領域が活動するが、課題特異性を有する前頭葉各領域が行動の生成過程のどのような局面を反映し、かつそれらの特異的領域がどのような機能的連関を有しているかについては未だ明らかになっていない。本研究では階層的な順序構造を有する動作の企画ないしは実行過程に関与する大脳皮質および皮質下諸中枢を探索するとともにそれら中枢領域の機能的関連を解析することで随意的な行動発現に必須の企画過程を多面的に理解しようとする。このために必要な実験動物の行動解析を含んだ総合的な実験システムが新規に構築された。被験体が行動課題を学習したことを確認した後に神経細胞活動記録用チャンバーを装着され、広範な大脳皮質及び皮質下中枢領域から神経活動を記録することが可能となった。

研究成果の概要（英文）：Most of our actions occur as parts of movement sequences. Several lines of studies have been made to study the neural basis of serial orders of behaviors, information about how these neural activities are coordinated across brain sites is, however, unknown. Such coordination could be critical for successful movement performance as well as for initiating or terminating action sequence. To test this hypothesis we recorded neuronal activity of a monkey performing a sequential arm-reaching task with simultaneously implanted multiple electrodes.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合 計
2008 年度	1,340,000	402,000	1,742,000
2009 年度	1,190,000	357,000	1,547,000
年度			
年度			
年度			
総 計	2,530,000	759,000	3,289,000

研究分野：神経・筋肉生理学

科研費の分科・細目：脳神経科学

キーワード：霊長類 前頭葉 前頭前野 大脳基底核

1. 研究開始当初の背景
我々の行う日常の動作はかならずしも単一

の動作に終始することなく、両手ないしは片手を用いた動作の複合から構成されている。

たとえば対象を操作するとき、そこには操作すべき動作の対象と対象へ到達するときに用いるべき上肢とが適切な組み合わせが選択され、一連の順序づけられた運動が遂行されている。この一連の過程には大脳前頭葉の広範な領域が関与すると考えられるが、細胞活動に即したその実態は断片的にしか知られていない。本研究は順序動作の企画過程の神経基盤を細胞レベルに即してその実態を明らかにしようとするものである。

2．研究の目的

本研究において用いられた行動課題では上肢に代表される効果器および 操作対象として代表される到達点のふたつの要素がそれぞれ独立に一連の順序を持ち、かつ両要素の中の特定の組み合わせによって意味のある行動が形成される。このような階層的な構造化（構造順序）が要求された行動局面における神経過程を中枢領域間の個々の神経細胞の活動動態に即して解析することで多彩な随意行動の発現過程を明らかにすることを目的としている。

3．研究の方法

時間差をもって与えられた手順指示と標的順序指示が計4ステップの系列刺激として提示された。被験体が標的順序情報と手順情報にもとづいてタッチスクリーン上へ連続到達運動を行うよう学習したことを確認した後、外科的手術処置によって神経細胞活動記録用チェンバーを装着した。訓練期間ののちに計画第一段として系列動作の準備過程に関与すると考えられる領域として特に背側運動前野吻側部、前補足運動野および前頭前野からの課題関連細胞活動を探索しそれぞれの領野の機能的役割を検討した。次いで初段検索で確定した大脳皮質各領野内の複数領域から多点計測の可能性を模索し、本研究と密接に関連する研究も並行して進めた。

4．研究成果

試行ブロック毎に可変長の連続到達運動を要求する行動課題のもとで特に大脳前頭葉と密接な関連を有する大脳基底核に焦点をあてて解析を行ったところ以下の知見を得た。 複数標的提示期間の尾状核の視覚応答は標的数を反映して細胞活動を変化させるのみならず、一群の細胞群は特定の標的数に極めて高い反応選択性を有していた。 このような反応選択性は指示信号によって明示的に連続動作を指示したときのみならず連続動作を記憶誘導性に行った場合にもみられた。

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0件)

〔学会発表〕(計2件)

1 Ninokura, Y. and Graybiel, A.M. Effects of explicit and implicit instruction of multiple targets in numerical representation in the macaque caudate nucleus. the NCM Annual Conference, 2009

2 Ninokura, Y. and Graybiel, A.M. Effects of explicit and implicit instruction of multiple targets in numerical representation in the macaque caudate nucleus. Soc. Neurosci. Abstr, 2008, 33 472.21

〔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 なし

6. 研究組織

(1)研究代表者

二ノ倉 欣久 (NINOKURA YOSHIHISA)

弘前大学・大学院医学研究科・助教

研究者番号：10507643

(2)研究分担者

該当なし

研究者番号：

(3)連携研究者

該当なし

研究者番号：