

大脳皮質頭頂葉における行為の分節化/構造化の情報表現（ヒトを知る）

研究担当者：横地 博子（東京医科歯科大学・医歯学総合研究科）

研究代表者：入来 篤史（東京医科歯科大学・医歯学総合研究科）[計画研究]

研究期間：平成15年度～平成17年度

研究成果概要

【目的】

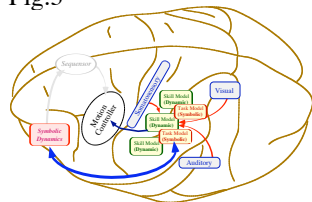
日常的な動作は十分に確立された運動プログラムに基づいて、一連の手続きとして“流れる”ように遂行される。しかし、失行と呼ばれるある種の大脳疾患によって一連の運動の習得あるいは遂行が障害されることがある。これらの臨床的知見から、一連の連続動作は非連続的な単一運動とは異なる制御機構によって支配されている可能性が示唆される。ヒトの大脳皮質頭頂連合野の障害は連続的な動作の遂行を障害することが知られており、サルの同領域においてもヒトと類似した運動障害が生じることが報告されている。本研究では、ニホンザルの大脳皮質頭頂連合野において、連続的動作をコードするようなニューロンに着目し、これらのニューロンの活動様式と連続的動作パタンの時系列的変化について比較解析を行うことで、連続的動作の神経機構を解明することを目的とする。

【方法・結果】

電気生理学的実験を行う前の準備として、サルには常に同一の餌容器や同一の道具、同一の手順を踏んで餌を与えるようにし、サルが餌を得られるまでの決められた一連の手続き（Fig.1）を学習するように反復して訓練を行った。この反復学習の後、電気生理学的解析によって、サルの食餌行為時に特異的な応答を示すようなニューロンを記録の対象とし、記録されたニューロンについてそれらの応答特性を詳しく調べた。さらに、それらのニューロンの応答性に影響を与える因子を変化させて、それらによるニューロンの応答の変化についても詳しく調べた。同時に、これらのニューロンに関して、食餌行為を構成する個々の運動要素を非連続的に単独で実行したときの応答性についても検討した。

サルの大脳皮質頭頂葉後下方部領域よりサルの食餌行為時に特異的な応答を示すようなニューロンを記録した。これらのニューロンの中には、それらの応答特性からいくつかの異なるタイプが存在することがわかった。例えば、サルが食餌行為を遂行している間持続的な応答を示すニューロン群やサルが餌をつまんでから口に入れるまでで応答するニューロン群などである。これらのニューロンの活動パターンとその運動パターンとの関係を比較解析した結果、サルの一連の食餌行為を7つの運動パターンに分節化することができた（Fig.2）。

Fig.3

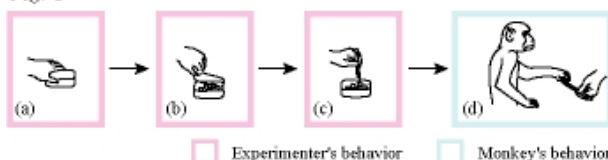


これらのニューロンはサルが連続的動作を遂行した時のみに応答を示し、個々の動作を単独で行った場合には応答を示さなかった。

【結論】

これらの結果は、サルの頭頂連合野は連続的動作の構成と制御に関わる領域であることを示唆するものであり、そこでは Fig.3,4 に示す様な階層的情報処理によって、意味のある行為が構造的にコードされて、それらは前頭前皮質の制御下に発現するものであることが示唆された。

Fig. 1



食餌行為時の決められた一連の動作を上図に示す。「実験者が餌容器を机の上に置き(a)、容器の蓋を開け(b)、餌を摘んで(c)、サルに与える(d)」

Fig. 2

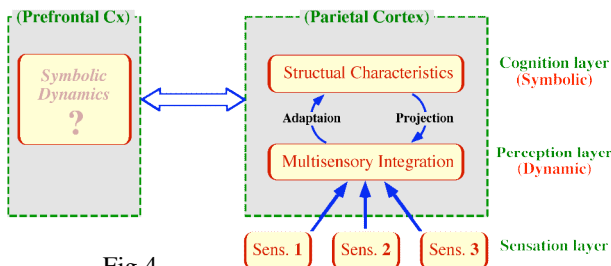


Fig.4

論文発表等

1. H. Yokochi, M. Tanaka, A. Iriki: Purposeful meanings of behaviors coded by parietal neurons, *Neurosci. Res., Suppl.*, 310:P3, 2004.
2. M. Tanaka, H. Yokochi, A. Iriki: Macaque parietal neurons coding the meaningful action of self and others, *Soc. Neurosci. Abst.*, 82.14, 2004.