

審査の結果の要旨

氏名 岩 室 宏 一

本研究は、大脳基底核における運動情報の処理様式を明らかにするため、大脳皮質運動領野の一次運動野 (primary motor cortex, MI) と補足運動野 (supplementary motor area, SMA) を取り上げ、マカクサルのこれら 2 つの領野の電気刺激に対する、視床下核 (subthalamic nucleus, STN)、淡蒼球外節 (external segment of the globus pallidus, GPe) および淡蒼球内節 (internal segment of the globus pallidus, GPi) の各神経核ニューロンの応答性の解析を試みたものであり、下記の結果を得ている。

- 1) MI または SMA の電気刺激は、刺激部位によらず、STN ニューロンに短潜時の早い興奮と長潜時の遅い興奮からなる 2 相性の応答を引き起こした。
- 2) MI または SMA の電気刺激は、刺激部位によらず、GPe および GPi ニューロンに短潜時の早い興奮とそれに続く抑制、さらに長潜時の遅い興奮という 3 相性の応答を引き起こした。
- 3) 異なる運動領野である MI と SMA からの情報処理に着目した場合、STN、GPe、GPi いずれの神経核においても、少なくともおよそ半数のニューロンは MI 刺激または SMA 刺激どちらか一方にのみ応答したが、残りのニューロンは MI と SMA 両方の電気刺激に対して応答を呈した。
- 4) MI と SMA からの情報の関連身体部位に着目した場合、STN、GPe、GPi いずれの神経核においても、MI 刺激にのみ応答したニューロンでは、ほとんどが単一身体部位の情報を受けていたが、SMA 刺激にのみ応答したニューロンおよび MI、SMA 両方の電気刺激に応答したニューロンでは、隣接する複数の身体部位の情報を受けるものも少なからず存在した。
- 5) STN において、MI および SMA からの情報は、主に STN の背尾側のニューロンに伝えられ、その領域の中で、MI からの情報は主に背外側の、SMA からの情報は主に腹内側のニューロンにそれぞれ伝達されていた。身体部位の情報に関しては、口腔顔面、前肢、後肢の順に、MI からの情報を受ける領域の中では外側から内側に、SMA からの情報を受ける領域の中では、逆に内側から外側にそれぞれ並んで伝達されていた。
- 6) GPe/GPi において、MI および SMA からの情報は、主に GPe/GPi の腹尾側のニューロンに伝えられ、その領域の中で、MI からの情報は主に尾側の、SMA からの情報は主に吻側のニューロンにそれぞれ伝達されていた。身体部位の情報に関しては、後肢、前肢、口腔顔面の順に、MI からの情報を受ける領域の中では背側から腹側に、SMA からの情報を受ける領域の中では背尾側から腹吻側にそれぞれ並んで伝達されていた。

- 7) **STN、GPe、GPi** それぞれの神経核での、こうした機能局在および体部位局在のパターンは、大脳皮質刺激によって引き起こされる応答のどの成分においても同様であった。また、この体部位局在のパターンは、それぞれの神経核ニューロンの **kinesthetic response** によっても支持された。
- 8) **MI** および **SMA** から大脳基底核への情報は、一部は統合されるものもあるが、おおむねそれぞれが体部位局在を保ちながら **STN、GPe** および **GPi** の各神経核の異なった領域のニューロンに伝達されていた。

以上、本論文は、マカクサル**の STN、GPe および GPi** ニューロンの大脳皮質電気刺激に対する応答性の解析から、大脳皮質運動領野の **MI** および **SMA** から大脳基底核への情報伝達について、それぞれが体部位再現を保ちながら主には並列的な情報処理がなされていることを明らかにした。本研究は、これまで断片的にしか調べられてこなかった大脳基底核内の情報伝達に関して、初めて包括的にとらえたものであり、さらに、**GPe、GPi** の **SMA** からの情報が伝達される領域における体部位再現を初めて明らかにしたことは、特筆すべき点である。こうした成果は、大脳基底核における運動情報の処理様式の解明に重要な貢献をなすものであり、学位の授与に値するものと考えられる。