



Title	ラット三叉神経運動前ニューロン群に投射する大脳皮質部位と視床との神経連絡に関する研究
Author(s)	山本, 真也
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/57601">https://hdl.handle.net/11094/57601</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

【4】	
氏 名	やまもと しんや 山 本 真 也
博士の専攻分野の名称	博 士（歯 学）
学 位 記 番 号	第 2 3 7 2 4 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 22 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科統合機能口腔科学専攻
学 位 論 文 名	ラット三叉神経運動前ニューロン群に投射する大脳皮質部位と視床との 神経連絡に関する研究
論 文 審 査 委 員	（主査） 教 授 古郷 幹彦 （副査） 教 授 吉田 篤 講 師 池邊 一典 講 師 齋藤 充

論 文 内 容 の 要 旨

【背景と目的】

大脳皮質から顎運動を遂行させている運動ニューロンを含む三叉神経運動核への神経連絡は、直接投射は弱く、運動前ニューロン（運動ニューロンに直接投射する介在ニューロン）を介した間接投射が主である。

ーロン)を介した強い間接投射が存在することが、ヒト、サル、ネコ、ウサギなどで知られている。我々は既に、三叉神経運動核周囲に存在する3種類の運動前ニューロン群へ、大脳皮質の複数部位から直接投射がある事をラットで示した(Yoshida et al., 2009)。しかしながら、これらの運動前ニューロンに直接投射する下行路を持つ大脳皮質の視床との神経連絡は、未だ充分には調べられていない。これを明らかにする事は、大脳皮質から運動前ニューロンへの直接投射の機能を解明する上でも重要である。そこで本研究では、これらを明らかにするため、ラットを用い、まず(実験1)、3種類の運動前ニューロン群のそれぞれに優位に投射する皮質部位を厳密に同定し、次に(実験2)、同定した大脳皮質部位と視床との神経連絡を神経回路追跡法を用いて検討した。

### 【方法】

Wister系雄ラットを用い、ペントバルビタール麻酔下で注入実験を行った。注入部位の決定には、Paxinos and Watson (1998)とSwanson (1992)のアトラスも参考にした。実験1では、我々の前の論文(Yoshida et al., 2009)で示した3種の運動前ニューロン群(閉口筋運動前ニューロンを含む三叉神経間域 [intertrigeminal region、Vint]、開口筋運動前ニューロンを含む開口筋運動核の内側の網様体[reticular formation medial to the jaw-opening component of the trigeminal motor nucleus、RmJO]、両運動前ニューロンを含む三叉神経吻側核 [rostromedial part of the trigeminal oral nucleus、Vor]と三叉神経傍域 [juxtatrigeminal region、Vjuxt])を、末梢神経の電気刺激で誘発される逆行性電位または順行性電位を指標にして同定し、これらの部位に逆行性トレーサーであるFluorogold (FG)を微量注入した。0.1 M 酢酸ナトリウム溶液に溶解した1% FGを封入したガラス管微小電極を用い、電気泳動(2  $\mu$ A、15分から30分間)にて注入した。注入の7日後に、麻酔薬の過剰投与で動物を灌流固定し脳幹を摘出した。連続切片を作成し、FG抗体とavidin-biotin-peroxidase complex (ABC)を用いてFGを可視化後、光学顕微鏡を用いて観察した。

実験2では、実験1で明らかにした下行投射を持つ皮質部位に、逆行性トレーサーであるFGと順行性トレーサーであるbiotinylated dextranamine (BDA、10,000 MW)を、異なる動物に微量注入した。FGの注入は実験1に準じた。BDAの注入は、生理的食塩水に溶解した4% BDAを封入したガラス管微小電極を用い、FGと同様の条件で電気泳動にて注入した。注入の7日後に、麻酔薬の過剰投与で動物を灌流固定し脳幹を摘出し、連続切片を作成した。FGの可視化は実験1に準じた。BDAの可視化はABCを用いて行った。標識される神経細胞体および軸索終末の背側視床内の分布を、光学顕微鏡下で観察した。

### 【結果及び考察】

実験1により、外側無顆粒皮質の最吻側部(rostralmost part of the lateral agranular cortex、r-Agl)、内側無顆粒皮質の最吻側部(rostralmost part of the medial agranular

cortex、r-Agm)、一次体性感覚野の最吻側部(rostralmost part of the primary somatosensory cortex、r-S1)が、最も選択的に、それぞれVint、RmJO、Vor/Vjuxtに投射することが示された。実験2により、r-Agl、r-Agm、r-S1へのBDAまたはFGの注入で、BDA標識された軸索終末が注入部位と同側優位に、FG標識された細胞体が同側性に背側視床に認められた。FG標識細胞体はBDA標識軸索終末の存在範囲内により限局し、密な標識軸索終末存在部位に、より多くの標識細胞体が存在した。特に多くの標識が、r-Aglへの注入では外側腹側核(ventral lateral nucleus、VL)、内側腹側核(ventromedial nucleus、VM)、束傍核(parafascicular nucleus、Pf)、後核(posterior nucleus、Po)に、r-Agmへの注入では前腹側核(ventral anterior nucleus、VA)、VL、VM、外側中心核(central lateral nucleus、CL)、中心傍核(paracentral nucleus、PC)、内側中心核(central medial nucleus、CM)、背内側核(mediodorsal nucleus、MD)、Poに、r-S1への注入では後内側腹側核(ventral posteromedial nucleus、VPM)、Poに認められた。以上の結果より、r-Aglとr-Agmは感覚視床よりも運動視床と強い連絡を持ち、髄板内核群との連絡も示した。これらは、r-Aglとr-Agmが大脳基底核や小脳核の影響を受ける事を示唆している。また、r-AgmはVA、MDとも強い連絡を持ち、r-Agmが大脳基底核のより強い影響を受け、また情動系や自律系の影響も受けうる事を示している。一方、r-S1は運動視床よりも感覚視床と強い連絡を持つことを示した。

### 【結論】

本研究により、3種類の運動前ニューロン群に下行性投射するr-Agm、r-Agl、r-S1が視床と異なる神経連絡を持つ事が明らかになった。これらの結果は、r-Agm、r-Agl、r-S1から運動前ニューロン群への下行性投射がそれぞれ異なる機能を有することを示唆している。このような機能の異なる複数の経路によって大脳皮質の制御を受ける事が、顎運動には必要と考えられる。

### 論文審査の結果の要旨

本研究は、開閉口筋運動前ニューロンに直接下行投射する大脳皮質と視床との神経連絡を明らかにする目的で行われたものである。その結果、運動前ニューロン群に投射する内側無顆粒皮質の最吻側部(r-Agm)、外側無顆粒皮質の最吻側部(r-Agl)、一次体性感覚野の最吻側部(r-S1)が視床とそれぞれ異なる神経連絡を持つ事が明らかになった。これらの結果は、r-Agm、r-Agl、r-S1から運動前ニューロン群への下行性投射が、それぞれ異なる機能を有し、このような機能の異なる複数の経路によって大脳皮質の制御を受ける事が、顎運動には重要であることを示唆したものであり、今後の顎運動の研究に有用な知見を与えるものである。よって本論文は、博士(歯学)の学位を授与するに値する。