OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	大脳皮質一次体性感覚野から三叉神経感覚核への体部位局在性投射に関する研究
Author(s)	富田, 章子
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/57611
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【11】

氏名	富田章子（とみた あきこ）
博士の専攻分野の名称	博士（歯学）
学位記番号	第 23731 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	**大脳皮質一次体性感覚野から三叉神経感覚核への体部位局在性投射に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 前田 芳信 (副査) 教授 吉田 篤　准教授 舘村 卓　准教授 中村 隆志

論文内容の要旨

[緒言および目的]

三叉神経一次求心線維によって伝達される口腔顔面の感覚は、体部位局在性を持って、三叉神経感覚核、視床を経て、大脳皮質一次体性感覚野（S1）に投射される。一方、S1 から三叉神経感覚核には下行性の直接投射が有ることが、Mettler（1935）のサルでの報告以降、生理学的ならびに形態学的に示されている。しかし、S1 のどの部位が三叉神経感覚核のどの部位にどのように投射しているのか、特に、S1 に至る上行路が持っている体部位局在性を下行路がどのように保持しているのかは不明である。そこで本研究では、電気生理学的手法と神経トレーサーによる神経回路追跡法を用い、S1 口腔顔面領野から三叉神経感覚核への体部位局在性直接投射の様態を調べた。

[方法]

Wistar 系雄ラットを用い、ペントバルビタールによる深麻酔下で行った。麻酔薬の過剰投与下で動物を灌流固定し、脳幹を摘出後、凍結連続切片を作成した。

実験 1：標準脳の作成

脳定位固定装置に固定後、脳位置の基準点として、皮質の 3 か所に金属電極を刺入して組織損傷部を作った。脳の切片を観察して S1 を細胞構築学的に同定後、その位置を検討した。

実験 2：口腔顔面の 4 部位からの感覚入力を受ける S1 部位の同定

下顎切歯歯髄神経、オトガイ神経、眼窩下神経、前頭神経（これらを 4 末梢神経と呼ぶ）に刺激電極を装着した。これらの神経を電気刺激して生ずる皮質誘発電位を、刺激の反対側の S1 を覆う脳硬膜に接触させた銀球電極から記録し、大きな誘発電位が記録される S1

の部位（口腔顔面領域、orof-S1）を検索した。

実験３： orof-S1 の４領域から三叉神経感覚核への投射の様態の解明

順行性トレーサーである biotinyrated dextran amine（BDA）の溶液を封入したガラス管微小電極を、実験２で示された orof-S1 の４領域に刺入し、BDA を微量注入した。注入の７日後に灌流固定した。BDA 標識は ABC 法を用いて可視化した。注入部位と橋、延髄に認められた標識終末の分布を明らかにした。

実験４：orof-S1 から三叉神経感覚核への投射の終止部位の機能と投射ニューロンの分布の解明

逆行性トレーサーである Fluorogold （FG）の溶液を封入したガラス管微小電極を三叉神経主感覚核/吻側亜核レベルの感覚核に刺入し、４末梢神経の電気刺激で最も大きな誘発電位が記録される４部位を同定し、その部位に FG を微量注入した。注入の７日後に灌流固定した。FG 抗体と ABC 法を用いて FG 標識を可視化した。注入部位と S1 に認められた標識細胞の分布を明らかにした。

[結果]

実験１

S1 は Paxinos and Watson のアトラス第４版（1998）よりも前後に広かった。

実験２

４末梢神経の電気刺激で大きな誘発電位が記録された orof-S1 の、S1 下顎切歯歯髄神経領域は Bregma 3.0 から 2.0 mm 深さ 2.0 から 3.0 mm、S1 オトガイ神経領域は Bregma 2.0 から 0.5 mm 深さ 2.5 から 3.5 mm、S1 眼窩下神経領域は Bregma 1.0 から-3.0 mm 深さ 2.0 から 4.0 mm、S1 前頭神経領域は Bregma -3.0 から-4.5 mm 深さ 2.0 から 3.0 mm であった。

実験３

S1 下顎切歯歯髄神経領域、S1 オトガイ神経領域、S1 眼窩下神経領域、S1 前頭神経領域への BDA 注入で標識された軸索終末が、注入と反対側優位の両側性に、全ての三叉神経感覚核に認められた。また、これら orof-S1 の４領域はそれぞれ、感覚核の背内側部、背外側部、背腹中央部、腹側部に局在していた。S1 前頭神経領域への注入では、尾側亜核の吻側部に BDA 標識終末が認められず、orof-S1 からの尾側亜核への終末に吻尾方向の局在性が認められた。S1 前頭神経領域を除く orof-S1 の３部位への注入で、注入と反対側の三叉神経脊髄路の背側部内に存在する paratrigeminal nucleus にも標識終末が認められた。

実験４

４末梢神経の電気刺激で、刺激と同側の主感覚核/吻側亜核レベルの感覚核内で大きな誘発電位が記録された４部位（それぞれ、V 下顎切歯歯髄神経部、V オトガイ神経部、V 眼窩下神経部、V 前頭神経部と呼ぶ）は、それぞれ感覚核の背内側部、背外側部、背腹中央部、腹側部に位置した。これらの４記録部位への FG 注入で逆行性に標識されたニューロンが、注入と反対側の S1 の第 V 層に認められた。標識された S1 ニューロンの分布は overlap したが、主に V 下顎切歯歯髄神経部への注入では Bregma 2.7 から 1.6 mm、V オトガイ神経部への注入では Bregma 2.2 から 0.5 mm、V 眼窩下神経部への注入では Bregma 0.5 から-2.0 mm、V 前頭神経部への注入では Bregma -3.3 から-4.5 mm のレベルに認められた。

[結論および考察]

本研究により、orof-S1 から三叉神経感覚核への下行性投射は、反対側優位で両側性にすべての三叉神経感覚核や paratrigeminal nucleus に終止した。これらの終止部位は、同じ口腔顔面の末梢受容野に分布する三叉神経一次求心性神経の三叉神経感覚核への終止部位に近似した。orof-S1 に達した感覚情報の feedback 回路を形成して、上行路が持っていた体部位局在性を保持し、一次ニューロンから二次ニューロンへの口腔顔面領の感覚情報の伝達に重要な影響を与えていると考えられる。

論文審査の結果の要旨

本研究では、ラットを用いて、大脳皮質一次体性感覚野（S1）から三叉神経感覚核への下行性直接投射の様態の解明を試みた。口腔内や顔面皮膚の感覚が入力する S1 への順行性神経トレーサーの注入で三叉神経感覚核内に標識される軸索終末の分布と、その軸索終末部位への逆行性神経トレーサーの注入で標識される S1 ニューロンの分布を解析した結果、S1 から三叉神経感覚核への下行性直接投射には明瞭な体部位局在性が存在することが示された。以上より口腔顔面感覚情報の伝達における脳内制御機構の一端が明らかになった。

よって本論文は、博士（歯学）の学位を授与するに値する。