The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ラットの口腔顔面の筋の自己受容感覚を伝達する三叉神経上核ニューロンの遠心性および求心性の神経連絡
Author(s)	井上, 美沙樹
Citation	大阪大学, 2022, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/87952
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

様式３

論　文　内　容　の　要　旨

氏　名　（　井上　美沙樹　）	
論文題名	ラットの口腔顔面の筋の自己受容感覚を伝達する三叉神経上核ニューロンの遠心性および求心性の神経連絡

論文内容の要旨

【背景】

三叉神経上核（Su5）は閉口筋筋紡錘（JCMS）に生ずる自己受容感覚（JCMS感覚）が入力し、三叉神経運動核（Mo5）に投射して顎反射に関わっている。私の研究室では、JCMS感覚を伝達するSu5は、視床後内側腹側核尾腹内側縁（VPMcvm）に強く投射し、視床髄板内核の一つであるoval paracentral nucleus（OPC）に弱い投射をしていること、さらにVPMcvmは、二次体性感覚野（S2）最吻側部に接してその吻腹側に位置する顆粒性島皮質（GI）背側部（dGIrvs2）に、OPCは一次体性感覚野（S1）吻側部とS2吻側部、GI吻側部に投射することを明らかにしている。この結果は、JCMS感覚が運動や感覚機能よりも情動機能により強く関与することを示唆している。しかし、Su5の上位脳との連絡やその顎反射との関連は完全には解明されていない。その解明は、JCMS感覚が脳全体で担っている機能の理解に非常に重要である。そこで、神経トレーサーを用いてSu5の遠心性と求心性の神経連絡を脳全体（ただし小脳を除く）で解明することを目的とした。

【方法】

Wistar系の雄ラットを使用した。ラットの左側の咬筋神経に双極フック電極を装着し、脳定位固定装置に固定した。Su5を狙って、2.0 Mクエン酸カリウムを封入した微小ガラス電極を橋内に挿入した。咬筋神経の電気刺激と受動的開口に対する応答を電極から記録して、Su5を同定した。Su5に、実験1では順行性トレーサーであるビオチン化デキストランアミン（BDA）を、実験2では逆行性トレーサーであるコレラ毒素Bサブユニット（CTb）を電気泳動で注入した。注入の5～7日後に深麻酔下で4%パラホルムアルデヒド溶液にて灌流固定し、全脳を摘出し、連続冠状断凍結切片を作成した。BDA注入ケースではABC反応を、CTb注入ケースでは抗体反応とABC反応を経てDABにてトレーサーを可視化し、標本を作成した。光学顕微鏡に接続した描画装置を用いて、脳構造、BDAの注入部位、BDA標識された軸索終末、CTbの注入部位、CTb標識された神経細胞体を描出した。

【結果】

(実験1) BDA標識された軸索終末の分布

順行性に標識された軸索終末が、主に、注入部位に対し反対側の（または反対側優位だが両側の）Su5、basilar pontine nuclei、橋網様核、deep mesencephalic nucleus、上丘、VPMcvm、視床束傍核、不確帯、視床下部外側部に認められた。また、注入部位に対し同側の（または同側優位だが両側の）Mo5と三叉神経間域、三叉神経吻側亜核、延髄背側網様体、舌下神経核にも認められた。

(実験2) CTb標識された神経細胞体の分布

逆行性に標識された神経細胞体が、主に、注入部位に対して反対側優位だが両側の（または反対側の）S1、S2、GI、Su5に、また同側の（または同側優位だが両側の）背側脚皮質、分界条床核、扁桃体中心核、視床下部外側部、parasubthalamic nucleus、三叉神経中脳路核、結合腕傍核、三叉神経傍域、三叉神経吻側亜核と尾側亜核、延髄背側網様体に認められた。

BDA標識された軸索終末とCTb標識された細胞体の両方が認められた部位

標識された軸索終末と細胞体の両方が、注入部位に対し同側の橋網様核、反対側のSu5、両側の三叉神経間域、同側の三叉神経吻側亜核、両側の三叉神経傍域、同側の孤束核、両側の延髄背側網様体、同側の三叉神経傍核と三叉神経尾側亜核に認められた。

【考察】

本研究で、小脳を除く脳全体におけるSu5の遠心性と求心性の神経連絡が、ラットで詳細に解明された。Su5は複数の脳部位に出力し、複数の脳部位からの入力を受けていたが、これらの脳部位のいくつかは、Su5からの入力を受け、かつ、Su5に出力していた。Su5と脳の吻側部との関係は、Su5は感覚野と運動野、島皮質背側部（顆粒性島皮質）、背側脚皮質などの大脳皮質からの入力を受け、分界条床核、視床下部外側部、視床下部室傍核、扁桃体中心核などの辺縁系や自律機能に関わる皮質構造からの入力も受けた。Su5と脳の尾側部との関係は、口腔顎顔面の運動を制御している脳幹内の部位と強い双方向性の神経連絡を持っていた。ラット のSu5は、全ての末梢からの入力情報のうち、JCMS感覚のみが特異的に入力することがわかっている。よって本研究により、口腔顎顔面の運動は、感覚機能や運動機能、情動機能、自律機能と強い関連を持っているSu5を経由して上位脳に伝達されるJCMS感覚によって、フィードバック制御を受けている可能性が高いことが示唆された。

様式 7

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏　名　（　井上　美沙樹　）		
論文審査担当者	（職）	氏　名
	主 査　教授	吉田　篤
	副 査　教授	加藤　隆史
	副 査　准教授	前田　隆史
	副 査　准教授	工藤　千穂

論文審査の結果の要旨

本研究によって、ラットの閉口筋筋紡錘に生じる自己受容感覚が入力する三叉神経上核（Su5）の、小脳を除く脳全体との遠心性と求心性の神経連絡が解明された。Su5 は、吻側の脳とは、大脳皮質の感覚性および運動性領野や島皮質、背側脚皮質、ならびに分界条床核、視床下部外側部と室傍核、扁桃体中心核などの大脳辺縁系や自律神経機能に関わる皮質下構造からの入力を受けた。尾側の脳とは、口腔顔面運動の制御部位と双方向性に連絡していた。よって、口腔顔面の運動は、感覚や運動機能、情動、自律機能に働く上位脳から Su5 へのフィードバック回路を通して、これら上位脳の制御を受けている可能性が示された。

以上より本研究は、口腔顔面運動に関与する脳内機能を解明する上で重要な知見を与えるものであり、博士（歯学）の学位論文として価値のあるものと認める。