

Title	機能的に同定されたネコ三叉神経吻側核ニューロンと三叉神経運動ニューロンとが成すシナプス接合の定量的解析
Author(s)	深見, 秀之
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/43660
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	深見秀之
博士の専攻分野の名称	博士(歯学)
学位記番号	第16917号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科歯学基礎系専攻
学位論文名	機能的に同定されたネコ三叉神経吻側核ニューロンと三叉神経運動ニューロンとが成すシナプス接合の定量的解析
論文審査委員	(主査) 教授 重永 凱男 (副査) 教授 森本 俊文 講師 岩本 容泰 講師 池邊 一典

論文内容の要旨

【目的】

三叉神経吻側核吻背内側部 (Vo.r) は、主に口腔及びその周囲に分布する一次求心線維の投射を受けている。また、Vo.r には三叉神経運動核 (Vmo) に投射する介在ニューロンが存在することが知られている。近年、Vo.r ニューロンが閉口筋 (JC) 又は開口筋 (JO) 運動ニューロンの細胞体と樹状突起に接合するシナプスの微細構造が明らかにされ、その軸索終末は全て多型性シナプス小胞を含みシナプス後膜と対称性の活性帯を成すことが示された。更に、Vo.r 刺激による JC α 運動ニューロンの単シナプス性抑制性シナプス後電位 (IPSP) が strychnine 又は bicuculline の全身投与によって消失すること、また、APV と CNQX の Vmo への注入が、Vo.r 刺激による単シナプス性 IPSP を JO 運動ニューロンに誘発させることが明らかにされた。これらの結果は、Vo.r は三叉神経運動ニューロンに対する抑制性介在ニューロンを含有していることを示している。

本研究は、単一 Vo.r ニューロンと単一 JC 運動ニューロン及び単一 JO 運動ニューロンとのシナプス接合様態の定量的解析から抑制性介在ニューロンのシナプス接合に関する法則を確立するとともに、この感覚-運動反射を形成する神経回路の機能的意義を解明する事を目的とした。

【方法】

実験は成猫39匹を用い、ネブタール深麻酔下で行った。3% biotinamide (Nb) を封入したガラス管微小電極を用い、Vo.r ニューロンの細胞内電位記録と標識を行った。咬筋運動ニューロンと開口筋運動ニューロンの細胞内電位記録と標識には、5% horseradish peroxidase (HRP) を封入したガラス管微小電極を用いた。Nb および HRP の注入後、動物を灌流固定した。脳幹を摘出し、厚さ60 μ m の連続横断切片を作成した。注入された Nb と HRP の可視化は DAB 反応を用い、切片は neutral-red にて対比染色した。標識された運動ニューロンと Vo.r ニューロンの再構築は camera lucida を用いて行った。

【結果】

Nb で標識された22個の Vo.r ニューロンのうちの13個が Vmo の背外側部 (Vmo.dl)、9個がその腹内側部 (Vmo.vm) に終止する側副枝を出した (前者を Vo.r-dl ニューロン、後者を Vo.r-vm ニューロンと呼ぶ)。これら

の Vo.r ニューロンはすべて口腔内組織の低閾値機械受容器の刺激に応答し、電気刺激に対し単シナプス性興奮性シナプス後電位 (EPSP) とそれに重畳する 2 - 9 発の活動電位を示した。Nb で標識された 4 個の Vo.r-dl ニューロンと 2 個の Vo.r-vm ニューロンは、それぞれ HRP で標識された JC と JO 運動ニューロンとシナプス接合を成した。Vo.r-dl、Vo.r-vm ニューロンは、それぞれ平均 4,437 個 (n=5) と 445 個 (n=5) の軸索瘤 (bouton) を形成した。Vo.r-dl-JC pairs (n=4) は、細胞体と近位樹状突起 (n=1) 及び樹状突起 (n=3) に 3 - 7 個のシナプスを形成した。Vo.r-vm-JO pairs (n=2) は樹状突起にそれぞれ 2 個と 7 個のシナプスを形成した。軸索-樹状突起間シナプスは、1 個または 2 - 3 個の軸索瘤から成り、それぞれは同一ニューロンの異なる突起に分布した。Vo.r-dl ニューロンは Vo.r-vm ニューロンよりも約 8 倍多くの運動ニューロン (対比染色された細胞体) とシナプスを形成した (216 vs. 26)。Vo.r ニューロン 1 個あたりの総シナプス数は、Vo.r-dl ニューロンが 786 個であったのに対し Vo.r-vm ニューロンは 72 個であった。

【結論】

Vo.r ニューロンは細胞体と近位樹状突起及び樹状突起とシナプスする 2 種類の軸索終末を有し、それらは高度に発散する性質を示した。また、Vo.r ニューロンの運動ニューロンに対する効果は JO よりも JC 群の方がより強力であることも明らかになった。以上より、Vo.r ニューロンが関与する感覚-運動反射回路は、顎運動のパターン形成に関与するのみならず歯周組織や顎骨の保護に重要な役割を果たすことが推測された。

論文審査の結果の要旨

本研究は、三叉神経吻側核吻背内側部 (Vo.r) における単一抑制性ニューロンと単一閉口筋 (JC) 及び単一開口筋 (JO) 運動ニューロンとのシナプス接合様態を horseradish peroxidase 又は neurobiotin の細胞内染色法を用いて定量的に解析したものである。

その結果、口腔内感覚刺激 (主に歯根膜) に応答する Vo.r ニューロンは JC 又は JO 運動ニューロンにシナプス結合をなす二種があり、両者共に細胞体、幹樹状突起及び近位樹状突起とシナプスを成すことが明らかになった。また、単一 Vo.r ニューロンの興奮は JC 運動ニューロンに対しより強力な抑制効果をもたらすことが推測された。

以上より、本研究は抑制性介在ニューロンのシナプス結合に関する法則を確立するとともに抑制性神経回路の顎反射に対する意義を追求したものであり、博士 (歯学) の学位を得る資格があるものと認める。