The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Electron Microscopic Observations of Synaptic Connections of Jaw-Muscle Spindle and Periodontal Afferent Terminals in the Trigeminal Motor and Supratrigeminal Nuclei in the Cat
Author(s)	裘, 龍喆
Citation	大阪大学, 1996, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40290
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

【 3 】

氏　　名	裵　　龍　　喆（べ　よん　ちゅる）
博士の専攻分野の名称	博　　士（歯　　学）
学 位 記 番 号	第　12636　号
学位授与年月日	平成 8 年 6 月 11 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	Electron Microscopic Observations of Synaptic Connections of Jaw-Muscle Spindle and Periodontal Afferent Terminals in the Trigeminal Motor and Supratrigeminal Nuclei in the Cat (三叉神経運動核と三叉神経上核に終止する筋紡錘求心線維と歯根膜求心線維終末のシナプス接合様式の電子顕微鏡的観察)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 重永 凱男 (副査) 教 授 森本 俊文　助教授 脇坂 聡　講 師 古郷 幹彦

論 文 内 容 の 要 旨

[研究目的]

閉口筋に分布する筋紡錘（muscle spindle : MS）求心線維及び中脳路核由来歯根膜（periodontal ligament : PL）求心線維は，三叉神経上核（supratrigeminal nucleus : Vsup），三叉神経運動核の背外側部（dorsolateral subdivison of trigeminal motor nucleus : Vmo. dl），三叉神経間域（intertrigeminal region : Vint），三叉神経傍域（juxtatrigeminal region : Vjux）に終止する。また，PL 求心線維は，三叉神経主感覚核（Vp），三叉神経吻側核（Vo）にも終止する。MS 求心線維が，閉口筋運動ニューロンと単シナプス反射弓を形成することは電気生理学的に明らかにされているが，PL 求心線維と運動ニューロンとのシナプス接合の有無については不明である。一方，Vsup には，運動ニューロンに対する介在ニューロンが存在すると考えられている。そこで，本研究は MS 及び PL 求心線維終末と，Vmo 及び Vsup ニューロンとのシナプス接合様式をそれぞれ比較検討することを目的とした。

[研究方法]

実験はすべて成猫を用い，ネンブタール深麻酔下にて行った。咬筋の MS 線維及び PL 線維の同定は，動物を脳定位固定装置に装着後，0.3 M KCl を含む0.05 M トリス緩衝液（pH 7.6）に溶解した 3 % HRP（Toyobo）を封入したガラス管微小電極（0.7-1.2 μm 径）を三叉神経中脳路に刺入し軸索内記録により行った。咬筋の MS 線維（5 匹）または PL 線維（7 匹）を同定した後，12-15 nA の直流電流を 3 - 6 分間通電し電気泳動的に軸索内に HRP を注入した。動物を12-16時間を生存させた後，生理食塩水で灌流し，直ちに 1 %グルタルアルデヒド，1 %パラホルムアルデヒド，0.2 M $CaCl_2$ を含有する0.12 M リン酸緩衝液（pH 7.3）にて灌流固定した。脳幹を摘出後，厚さ80 μm の連続切片を作成し DAB 反応を施した。Vmo と Vsup に HRP 標識軸索瘤が集積している切片を選び，2 %オスミウム酸にて処理後，エポン包埋した。ウルトラトーム（LKB）にて超薄連続切片を作成し，電子顕微鏡（JEOL 2,000 EX 日本電子）にて観察した。

[結　果]

電子顕微鏡を用い MS 求心線維では，Vmo 内の288個，Vsup 内の93個，また，PL 求心線維では，Vmo 内の69個，

Vsup 内の188個の HRP 標識軸索瘤を観察した。すべての HRP 標識軸索瘤は，42-50 nm の球形芯無しシナプス小胞を含有し，細胞体または樹状突起，樹状突起棘とシナプス接合を形成した。また球形，楕円形からなる多形性シナプス小胞を含有する軸索終末（P-ending）ともシナプス接合をなす標識軸索瘤も認められた。

Vmo におけるシナプス配列

MS 求心線維：HRP 標識軸索瘤は，細胞体や近位樹状突起，遠位樹状突起，P-ending とシナプス接合をなした。軸索瘤あたりのシナプス接合頻度は，それぞれ0.06±0.24個(n=17)，0.47±0.51個(n=135)，0.64±0.69個(n=183)，0.14±0.37個（n=40）であった。軸索瘤の大きさは，シナプスを形成する部位で異なり，細胞体及び P-ending とシナプスをなす軸索が最も大きな値をとり（2.35±0.72 μm，n=17；2.41±0.88 μm，n=40），樹状突起とシナプスをなす軸索瘤（近位，1.97±0.77 μm，n=134；遠位，2.01±0.88 μm，n=137）より有意に大きい値を示した。

PL 求心線維：HRP 標識軸索瘤は，近位樹状突起，遠位樹状突起，P-ending とシナプス接合を形成し，軸索瘤あたりのシナプス接合頻度は，それぞれ0.07±0.26個（n=5），1.55±0.90個（n=107），0.42±0.58個（n=29）であった。軸索瘤の大きさは，近位樹状突起で1.86±0.37 μm(n=5)，遠位樹状突起で1.71±0.39 μm(n=64)，P-ending で1.63±0.39 μm（n=26）となり有意差は認められなかった。

Vsup におけるシナプス配列

MS 及び PL 求心線維終末は，類似したシナプス配列を示した。HRP 標識軸索瘤の大部分は，遠位樹状突起及び P-ending とシナプス接合を形成した。軸索瘤あたりのシナプス接合頻度は，MS 求心線維でそれぞれ1.28±0.58個(n=119）と0.72±0.89個（n=67），PL 求心線維では，それぞれ1.21±0.43個（n=227）と0.87±0.86個（n=163）であった。

[結　論]

1）Vmo における MS 求心線維終末は細胞体から遠位樹状突起に至る広範囲に分布するが，PL 求心線維終末は主に遠位樹状突起とシナプス接合をなした。2）Vsup では，MS，PL 求心線維終末の大部分は，ともに遠位樹状突起及び P-ending とシナプス接合をなした。

以上より，シナプス配列様式は，運動ニューロンとその介在ニューロンでは異なることが明らかとなった。

論文審査の結果の要旨

本研究は，閉口筋に分布する筋紡錘求心線維及び中脳路核由来歯根膜求心線維終末と，三叉神経運動核（Vmo）及び三叉神経上核（Vsup）ニューロンとのシナプス接合様式を定量的にそれぞれ比較検討する事を目的としたものである。

その結果，horserradish peroxidase（HRP）の軸索内注入法により同定された閉口筋に分布する筋紡錘求心線維及び中脳路核由来歯根膜求心線維のシナプス配列様式は，運動ニューロン（Vmo）とその介在ニューロン（Vsup）で異なることを明らかにした。

以上により本研究は顎運動の感覚情報処理機構を理解する上できわめて重要な指針を与えたものであり，博士（歯学）の学位を得る資格があるものと認める。