The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	リズミカルな顎運動中における口輪筋と咀嚼筋の機能的相関
Author(s)	水野, 潤造
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40796
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

【4】

氏　　名	水野潤造（みずの じゅんぞう）
博士の専攻分野の名称	博　士（歯　学）
学位記番号	第　13775　号
学位授与年月日	平成10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専攻
学位論文名	「リズミカルな顎運動中における口輪筋と咀嚼筋の機能的相関」
論文審査委員	（主査） 教　授　森本　俊文 （副査） 教　授　和田　　健　　講　師　中村　隆志　　講　師　竹村　元秀

論文内容の要旨

【目的】

口唇は摂食や嚥下，飲水などのさまざまな口の運動に際して顎や舌とともに重要な機能を営んでいる。このため口唇の運動を司る口輪筋は咀嚼筋，舌筋との間に機能的相関があると考えられているが，その神経機構は未だ十分には解明されていない。そこで本研究では，まず自由行動下でラットの口輪筋と咀嚼筋の活動を記録して，摂食，飲水などリズミカルな顎運動中の活動様式を検索した。つぎに麻酔下にて大脳皮質咀嚼野を電気刺激し，誘発されるリズミカルな顎運動中の口輪筋，咀嚼筋および顔面神経活動を記録して，脳幹部のパターンジェネレーターが口輪筋の活動をどのように調節しているかを検索した。また顔面からの感覚が口輪筋活動に及ぼす影響を検討した。これらの実験をとおして口輪筋と咀嚼筋の協調運動の背後に存在する神経機構を調べた。

【方法】

ウイスター系雄性成熟ラット（体重280－350ｇ）を使用し，以下の実験を行った。

1．摂食や飲水，毛づくろいなどのリズミカルな顎運動を伴う行動中に，口輪筋と咀嚼筋の活動がどのような時間的，量的な相互関係を示しているのかを調べた。塩酸ケタミン，ジアゼパム麻酔下にて左側の咬筋と顎二腹筋前腹，口輪筋の上唇部，下唇部に筋電図用電極を装着した。顎運動を描記するため下顎骨に磁石を，その磁束軸上の頭頂部に一対の磁界センサーを装着した。麻酔回復後，飼料（粉末，ペースト状，固形）と水を自由に摂取させ，筋活動と顎運動を記録した。

2．顔面からの感覚が口輪筋と咀嚼筋の協調運動パターンに及ぼす影響を調べるため，眼窩下神経とオトガイ神経を切断したラットの筋活動と顎運動を自由行動下で記録し，正常ラットと比較した。

3．顔面神経の末梢枝が口輪筋のどの部位を支配しているかを調べるため，麻酔下にて顔面に分布する各末梢枝に頻度20Hz，強度２－３mA，持続時間200μsecの反復電気刺激を与え，顔面部の筋収縮を写真撮影して観察した。

4．麻酔下にて筋電図用電極を慢性動物と同様の位置に装着し，浅麻酔下において大脳皮質咀嚼野を頻度25Hz，強度60－80μＡで金属電極にて刺激し口輪筋，咀嚼筋活動と顎運動を記録した。さらに大脳皮質咀嚼野に刺激電極を固定した後，臭化パンクロニウムにて非動化し，人工呼吸下で顔面神経の各末梢枝より大脳皮質刺激時の神経活動を記録した。

5．麻酔下にて上位中枢の影響を遮断するため四丘体前端部で切断除脳した後，顔面神経の末梢枝を露出した。臭化

パンクロニウムにて非動化した後，人工呼吸下で顔面神経を機能的単一神経線維に分離して記録し，顔面をガラス棒にて触刺激して神経活動変化を調べた。

【結果と考察】

1．自由行動下ラットの食物摂取過程は，食物を口腔内に取り込み，臼歯部に移送する過程（ステージⅠ）と臼歯部で咀嚼する過程（ステージⅡ）に区分された。下唇部口輪筋活動はステージⅠでは持続的な活動を示したが，ステージⅡでは顎二腹筋とほぼ同期したリズミカルな活動を示した。飲水時には下唇部口輪筋は持続的に活動し，活動量は飲水管との距離に応じて増加した。毛づくろい時には上下の口輪筋はリズミカルに活動したが臼歯部咀嚼時とはタイミングが異なっていた。したがって，口輪筋は食物の取り込みや飲水においては持続的に活動して食物や水の取りこぼしを防ぎ，臼歯部咀嚼中は開口筋とほぼ同期して活動することにより，開口時に食物が口腔から飛び出すのを防ぐものと考えられる。さらに毛づくろいなどの舐める行動では摂食や飲水とは異なる活動パターンを示すことが明らかとなった。

2．顔面感覚を遮断したラットでは口輪筋と咀嚼筋との相互間の時間的関係が正常ラットの場合とは異なり，口輪筋活動はステージⅠでは正常ラットに比べ周期性が一層明瞭になり，ステージⅡでは顎二腹筋とともに二相性の活動がより顕著になった。したがって，食物摂取のステージに応じた口輪筋活動パターンの調節には，顔面からの感覚が重要な役割を果たしていると考えられる。

3．顔面神経の頬枝と下顎縁枝上部および下顎縁枝下部への電気刺激によって口輪筋はそれぞれ異なった部位が収縮した。しかし，頬枝と下顎縁枝上部刺激による収縮部位にはかなりの重複支配がみられた。なお，他の末梢枝に対する電気刺激では口輪筋は収縮しなかった。これにより口輪筋を支配する顔面神経の末梢枝は頬枝と下顎縁枝上部および下顎縁枝下部に限局されることが判明した。

4．大脳皮質を電気刺激してリズミカルな顎運動を発生させたときの筋活動様式は，咬筋活動が小さく口輪筋の活動が持続的なタイプⅠと，咬筋活動が大きく口輪筋の活動が周期的なタイプⅡの２つに大別された。前者は食物摂取時のステージⅠに，後者はステージⅡに類似していた。さらに大脳皮質刺激により顔面神経の頬枝，下顎縁枝上部，下顎縁枝下部から，リズミカルな神経活動が記録された。したがって，口輪筋のさまざまなリズミカルな活動は基本的に末梢感覚入力により形成されるものではなく，脳幹部パターンジェネレーターのレベルで形成されるといえる。

5．顔面神経の頬枝，下顎縁枝上部，下顎縁枝下部の切断中枢端から200本の単一神経線維活動を記録したが，そのうち41％は顔面への触刺激に反応した。触刺激の効果は，頬枝，下顎縁枝上部では興奮タイプが多く，下顎縁枝下部では抑制タイプが多かった。また受容野はそれぞれの顔面神経枝の走行部位にほぼ対応して，頬枝，下顎縁枝上部に対しては鼻，上口唇部の触刺激が，下顎縁枝下部に対しては下口唇，口角部の触刺激が有効であった。このような顔面の求心性入力がリズミカルな口輪筋活動を修飾していると考えられる。

【結論】

口唇の運動を司る口輪筋はさまざまな口の運動に対して咀嚼筋とともに協調して働く。このような協調運動は基本的に脳幹部パターンジェネレーターのレベルで形成される。しかし，この協調関係は画一的なものではなく，顔面の求心性入力によって修飾されることが判明した。

論文審査の結果の要旨

本研究は，自由行動下および麻酔ラットの顎運動，筋電図，神経活動を記録，分析することにより，咀嚼，飲水などの様々な口の運動に際して口唇の運動を司る口輪筋と咀嚼筋との間の機能的相関を検討したものである。その結果，口輪筋は様々な口の運動に適合するよう咀嚼筋と協調して働き，その協調運動は基本的に脳幹部のパターンジェネレーターで形成されるが，この協調作用は顔面からの感覚入力によって合目的に修飾されることが明らかとなった。また，この修飾に反射が関係している可能性が示唆された。本研究は，リズミカルな顎運動と口唇運動の協調についての神経生理的機構解明に重要な知見を与えるものであり，博士（歯学）の学位を授与するに値する。