

第二次審査（論文公開審査）結果の要旨

Physiological Studies of the Palatopharyngeal Muscle as a Speech Muscle  
in the Adjustment of Velar Position during Speech Production

口蓋咽頭筋による発話時の軟口蓋の高さ調節についての機能生理学的研究

日本医科大学大学院医学研究科 頭頸部・感覚器科学分野  
研究生 小町 太郎

Journal of Nippon Medical School. 2024 Oct 25;91(5):446-456.掲載

DOI: 10.1272/jnms.JNMS.2024\_91-509.

申請者らは、ヒト独自の機能である発語機能における鼻咽腔閉鎖機構の主役である軟口蓋の挙上に口蓋咽頭筋が関与していることを明らかにすることを目的として研究を行った。

軟口蓋の運動は口蓋帆挙筋の収縮による挙上と、同筋の弛緩、軟口蓋周囲の弾性復元力による下降と考えられてきた。よって下位脳神経や球麻痺による口蓋帆挙筋麻痺、両側皮質延髄路障害による偽性球麻痺において軟口蓋挙上不全が起こることは理解できるが、実際には発話時の軟口蓋挙上不全により構音障害を生じることがある。健常人では後舌母音（ア、オなど）発声時には挙上が弱まる、無声子音（パ、タ、カ）発声時には有声子音（バ、ダ、ガ）発声時よりも挙上が強まる。会話中では前後の語音の状況により軟口蓋位置が変化するため、軟口蓋下方に起始し、骨・軟骨による起始停止を有しない口蓋咽頭筋の関与が推定される。

健常成人に発話時の粘膜下に口蓋咽頭筋が存在する後口蓋弓の動態を同部に付着させた金属クリップの X 線透視画像から解析した。また発話時の口蓋咽頭筋、口蓋帆挙筋の筋活動を bipolar hooked wired electrode による干渉波波形から積分筋電図値を求めて解析を行った。発話課題には単音節は 5 母音（非鼻音）、鼻音「マ行」「ナ行」の持続発声、2 音節は無声口唇破裂音と鼻音による無意味語「パン」「パナ」「パネ」「ペン」「ペナ」「ペネ」、有声子音破裂音と鼻音による無意味語「バン」「バナ」「バネ」「ベン」「ベナ」「ベネ」を設定した。また各音節に連続する母音には後舌母音「ア」、前舌母音「エ」を設定した。

後口蓋弓は 5 母音発声時に高位、鼻音発声時は低位となったが、5 母音発声時、後舌母音「ア」では他の母音発声時より低位にあった。また 5 母音発声時には口蓋帆挙筋の筋活動が起こり、鼻音発声時には口蓋帆挙筋の筋活動が起こらず、口蓋咽頭筋の活動が認められた。しかし鼻音に連続する母音が後舌母音の時には口蓋咽頭筋の筋活動は増強せず、口蓋咽頭筋単独では軟口蓋を下降しなかった。連続した 2 音節発声時には口蓋咽頭筋は口蓋帆挙筋の筋活動と同調したが、無声口唇破裂音に続く母音が後舌母音の時には前舌母音の時よりも筋活動が強まった。さらに有声口唇破裂音発声時には、無声口唇破裂音発声時よりも筋活動が減少した。

以上により後舌母音発声時には上咽頭収縮筋舌咽頭部の収縮により口蓋咽頭筋の下端が固定され、同時に口蓋帆挙筋の収縮による軟口蓋挙上が起こると口蓋咽頭筋の上端が固定される。このため硬組織による起始停止を有さない口蓋咽頭筋は筋収縮の足場を得て軟口蓋を下方へ牽引していた。有声子音発声時には中咽頭壁が挙上するため口蓋咽頭筋の緊張が弱まり、筋活動は減少した。これらの事から軟口蓋の運動麻痺がなくとも口蓋咽頭筋に上下の緊張が加わる状況では、挙上した軟口蓋に下向き外力が加わり、鼻咽腔閉鎖が不完全となり、発話の障害が発症すると考えられた。

第二次審査では筋電図の方法論、このメカニズムを応用できる疾病やそれらに対する軟口蓋の高さ調整を行わせるリハビリテーションの方法論などに関しても質疑応答がなされ、それぞれの確かな応答を得た。以上より本論文は学位論文として価値あるものと認定した。