THE ANATOMICAL STUDIES ON THE LARYNGEAL MUSCLES OF THE JAPANESE

By

T. MANJOME

*From the Oto-Rhino Laryngological Clinic, Branch Hospital, University of
Tokyo (Director: Assistant Professor Koichiro Oishi)*

Intrinsic laryngeal muscles of fourteen cases were dissected under the binocular microscope to observe their disposition and arrangement. Serial microscopic sections of another five cases were made to compare with the findings obtained by above-mentioned method.

The results were as follows:—

1. The thyro-membranous and the thyro-epiglottic muscles cross the minor ary-membranous and the minor ary-epiglottic muscles at the dorso-lateral part of the laryngeal ventricle, or on the front of the triangular fovea of the arytenoid cartilage.

As these four muscles intertwine one another at the intersecting point, the directions of these muscle action are changed so as to expand the quadrangular membrane and the wall of the laryngeal ventricle. Accordingly, the laryngeal vestibule and ventricle are dilatated.

2. The vocal muscle is divided into two portions: the thyro-vocal and thyro-oblongatic portions. The former arises from the caudal part of the thyroid cartilage, runs dorso-cranially and reaches the vocal process, while the latter arises the middle part of the thyroid cartilage, runs dorso-caudally and reaches the fover oblongata. These two portions intertwine with each other. This characteristic structure is found distinctly at the dorsal third of the vocal muscle. These muscle portions are not inserted to the vocal ligament.

However, in four cases among fourteen on dissection, another muscle bundles, i. e., the ary-ligamental portion is found inserting to the dorsal third of the vocal ligament. It is considerably difficult to divide the ending of muscle fibers on serial sections.

3. Thyro-vocal muscle which Goerttler stated in his paper that it arose from the thyroid cartilage and reached the vocal ligament was unable to be recognized.

4. Muscle bundles close to the vocal ligament are more slender than those of the lateral part, and they are intermingled with elastic fibers, running parallel with them.

5. Muscle bundles inserted to the elastic cone are observed, but their quantity shows the individual difference and in some cases these bundles are not observable.

6. The structures of the lateral crico-arytenoid, the posterior crico-arytenoid, the arytenoid and the crico-thyroid muscles are observed and their functions are considered.

7. The submucous connective tissue of the vocal and the ventricular ligaments is dense, but the other part loose. The collagene fibers are intermingled firmly with the muscle and elastic fibers, taking part in the morphological change of the wall of the laryngeal cavity.

8. As far as dispositions of the laryngeal muscles are concerned, the several months old foetus and the adult show no essential differences.

日本人の喉頭筋に関する解剖学的研究

東京大学医学部付属病院分院耳鼻咽喉科（主任：大石公一郎助教授）

万 城 目 忠 夫
マン ジョウ ノ タダ オ

目 次

I 緒 言	
II 文献の考察	
III 方法および材料	
IV 実験成績	
A) 成人例について	
B) 胎児例について	
C) 粘膜下結合組織について	
V 総括および考按	
VI 結 言	
文 献	
附 図	

I. 緒 言

発声時、呼吸時における喉頭内腔の動きは、喉頭鏡の発明（Garia, M. 1854）以来、容易に観察されるようになった。更にストロボスコープの応用（Oertel, 1878., Réthi, 1896., Musehold, 1898.）¹⁾、映画撮影（Farnsworth, 1940., Pressman, 1942.）²⁾、颯田, 1939³⁾、切替, 1943⁴⁾、立木 1958. ^{5) 6)}により、声帯は単なる水平運動ではなく上下にも動く、すなわち橢円運動をしていることがわかった。近年は、テレビジョンの応用によって、一時に多数の観察も可能となっている（立木 1956. ^{5) 6)}）。

この声帯運動については、二つの説がある。

1) Myoelastic Theory or Tonic Theory

声帯唇は筋の作用により左右相寄ると、これが呼気圧により押し開かれる。また、声帯唇が弾性で相寄り声門を閉す、呼気圧で開く。こうして声門において空気の疎密波ができ、更にこれが附属管腔、咽頭、鼻腔等を経て、音声となるのである。その振動数は、気圧の力と気圧の容積平均と、更に声帯唇の張力により決定されるといふ。

2) Neuro-muscular Theory or Clonic Theory

Husson, R (1950) ⁶⁾ は、ストロボスコープによる観察、および動物や人間における声帯唇の筋電図上より本説を提唱した。

声帯唇に含まれる筋束は、大脳細胞よりのリズムカルな刺激をうけて収縮し、その刺激伝導と筋収縮との関係は、各振動数によって異なり、500cps 以下では Monophasis, 500~1000cps では Biphasis, 1000~1500cps では Triphasis, 更に特別には 1500cps 以上で Quadriphasis の場合もあるという。

Portmann ⁷⁾ は両説に対する批判の中で後説については喉頭を単なる筋性の器官としてではなく、神経と筋を結びつけた生理を考えると意義があるとし、音声障害の治療上にも進展をもたらすであらうといっている。しかし、本説には筋電図学上よりの批判もあつて、直ちに肯定されない現状である。

さて、以上の生理学的、臨床的観察の基礎である喉頭の解剖学的研究は甚だ多いが、これを筋の走向、配列に限っても、その詳細に至つては、なお異なるところがある。

私は声帯筋、仮声帯筋を含めて喉頭内壁に直接する各筋の構築像を検討し、知見を得たので報告する。

II. 文献の考察

1) 声帯の名称について

いわゆる声帯に関する名称は、諸家によって、多少異なっているので注意しなければならない。

Schumacher ⁸⁾ は、喉頭内腔に突出したプリズム状の部分 Labium vocale, Stimmlippe (声帯唇, vocal fold) とした。Stimmband (声帯, vocal cord) とは Elartisches Band をいう。Sieglbauer ⁹⁾ は、屍体喉頭で前頭断面が三角形を示す粘膜の襞を Stimmfalte, または, Stimmlippe とし、臨床家が真声帯という部位であるという。Rauber ¹⁰⁾ は、三角プリズムの形をとる全体を Labium vocale といふ、その自由縁を Plica vocalis, Stimmfalte, あるいは Stimmband とする。

Katzenstein ¹¹⁾ は、M. thyreo-aryt. int. を含む三稜のプリズム状の部を Stimmlippe と定義している。Ertze ¹²⁾ は、弾性円錐の上縁で厚くなっている部を、Lig. vocalis, wahres Stimmband という。前頭断で三角形を示し、内に筋肉を含む部分を, Stimmlippe または Labium vocale という。声帯唇の辺縁を、Plica vocalis, あるいは Stimmfalte と定義している。

Fränkel¹³⁾は、声帯縁の上方 1.8~2.5mm, 下方 1~1.5mm の範囲では、粘膜下に腺組織を認めない。しかし、Mayet¹⁴⁾は、腺組織の有無や、扁平上皮の範囲で、声帯と弾性円錐の区別をすることはむづかしいといっている。

2) 声帯筋について

甲状披裂筋のうち、声帯唇に含まれる筋束は、いわゆる声帯筋 (Zuckermandl) といわれ、甲状軟骨と披裂軟骨を結んでいるが、その筋構築像は、なかなか複雑である。旧くより論ぜられているのは、筋束と声帯靱帯の関係である (表 1)。

Lauthe (1835)¹⁵⁾が、靱帯へ附着する筋束を認めてから、Henle (1839)¹⁶⁾、Ludwig (1858) (Portio ary-vocalis),¹⁷⁾ Rancallo (1939) が、これに賛成した。Jacobson (1887)¹⁸⁾は、20 喉頭中、3 例に Portio ary-vocalis を認めず、Merkel, Fr. (1895) も筋束の附着は、あるものと、ないものがあるといつたが、更に、全く附着を認めない者は、Harles (1853), Luschka (1862)¹⁹⁾、Verson (1868)²⁰⁾、Némai (1937)²¹⁾ である。

1950 年 Goerttler²²⁾が、この問題を精細に検索し、声帯靱帯に附着する筋束を認め、いわゆる Vocalis System を提唱していらい、Pernkopf²³⁾、Trendelenburg²⁴⁾ とも、これを引用し、Husson も、その説の基礎に採用して、こゝに本筋の構築像は、再び活潑に論ぜられるようになったのである。

Wustrow (1952)²⁵⁾は、Portio thyreo-vocalis と Portio thyreo-muscularis にわけ、両者は内転時のみ交叉し、外転時には平行になる。靱帯に附着する筋束は

殆どないが、検索例 22 喉頭中、2 例に披裂軟骨と声帯靱帯を結ぶ筋束を認め、これを、Portio ary-ligamentosa としているが、要するに、Goerttler の意見には反対している。

Mayet (1954), J.v.d. Berg u. Moll (1958)²⁶⁾、Shlosshauer u. Vosteen (1958)²⁷⁾ とも靱帯への筋附着を認めない。Behringer (1954)²⁸⁾は、筋束の大半が声帯靱帯および弾性円錐に附着し、筋束は内転時、外転時を問わず靱帯に斜めの方向をとるといふ、Goerttler を支持している。

本邦では、喉頭筋全般について、二本杉 (1923)²⁹⁾が、解剖学的検索を発表している。声帯筋と声帯靱帯は、密接しているが、附着いかんは、なお不明であると述べた。

Kano, S (1910)³⁰⁾は Erlangen において発表しているが、声帯突起におこり声帯靱帯に附着する極く少数の筋束がある。これは、声帯唇の緊張を調整し、筋が正中に向い膨隆するのをふせぎ、また、声帯突起が声門に突出しないように作用するものであるといっている。

以後、あまり問題にされなかつたようである。戦後になって、小西、小山 (1953)³¹⁾らの組織学的研究がみられるが、筋線維の断面の形状、太さなどを問題とし、筋配列の点には言及していない。

大石 (1956)³²⁾は、一声楽家の喉頭について精細に解剖し、靱帯に附着する筋束を確認した。

広戸、伊藤 (1958)³³⁾は、組織学的に、声帯靱帯に筋束の附着を認め、靱帯に平行な筋束はないとして、Goerttler の説に賛成している。

表 1 声帯筋束と声帯靱帯の関係

筋束の附着を 認める人	Lauthe (1835)	Henle (1839)	Ludwig (1858)
	Jacobson (1887)	Kölliker (1899)	Kano (1910)
	Musehold (1913)	Lohfeld (1932)	Tarneud (1937)
	Rancallo (1939)	Goerttler (1950)	Behlinger (1954)
筋束の附着を 認めない人	Oishi (1956)	Hiroto u. Ito (1958)	
	Harless (1853)	Luschka (1862)	Verson (1868)
	Rühlman (1872)	Grützner (1879)	Gützmann (1912)
	Elze (1925)	Shimert (1934)	Némai (1937)
未決定の人	Wustrow (1952)	Mayet (1954)	J.v.d. Berg. u. Moll (1955)
	Schlosshauer u. Vosteen (1958)		
	Merkel (1863)	Fürbringer (1875)	
	Nihonsugi (1923)		

III. 方法および材料

筋束の走向、配列を検索する方法は、大別して二つある。一つは連続切片によるものである。これは筋線維と

周囲の関係を容易に知り得るが、筋束の走向を決定する上には、数多い切片を観察する労があり、また、誤り易い。他の方法は、拡大鏡下に、筋束の一本一本を分け

て、その起始より附着まで追求するのである。これも技術上の熟練を要するが、筋束の走向を把握するには前者より容易である。私は主として後者の方法を取り、前者は補助的に用いた。

双眼拡大鏡(×6～×40)下に、極小解剖用摂子、同鉗、および綱針に割箸の柄をつけ針の先端を種々に研いだものなどを、微細部位の分離解剖に使用した。

標本は氷醋酸を滴下したり、ワングーソン液の滴下による染色を行ないながら、水槽中で解剖した。煮沸処理をしたものは、結合組織と筋束の分離が容易になる。

筋線維の末端は、必要に応じて摂子で小さくとり、普通顕微鏡、あるいは位相差顕微鏡下(×100～×200)に確かめた。

本材料は、東京都監察医務院と東京大学附属病院分院病理検査室より提供された正常と思われる喉頭である(表2および3)。

表2 解剖標本

年 令	性別	左右側の別	処 理
1	3	♀ 左	6倍ホルマリン液→70%アルコール液
2	29	♂ 左右	〃
3	43	♀ 左	塩漬・煮沸
4	46	♀ 左声唇のみ解剖	ホ・ア液
5	47	♂ 左	〃
6	50	♂ 左	塩漬・煮沸
7	50	♂ 左声唇のみ解剖	ホ・ア液
8	52	♂ 左	〃
9	55	♂ 左	〃
10	67	♂ 左	〃
11	5カ月胎児	♀ 右	〃
12	6カ月胎児	♂ 右	〃
13	7カ月胎児	♂ 左	〃
14	8カ月胎児	♂ 右	〃

表3 連続切片標本

年 令	性別	左右側の別	声帯に対する切断方向	染 色
1	30	♀ 左	水平断	エラスチカ・ワングーソン
2	47	♂ 右	水平断	〃
3	5カ月胎児	♀ 左	矢状断	ヘマトキシリン・エオジン及びエラスチカ、ワングーソン
4	6カ月胎児	♂ 右	水平断	〃
5	8カ月胎児	♂ 左	斜後側へ約15度	〃

IV. 実験成績

A) 成人例について

1) 上甲状披裂筋 *M. thyreo-arytenoideus superior* (Santorini), *M. thyreo-arytenoideus sup. lat.* (Krause), *M. thyreo-arytenoideus min.* (Sommering)

甲状軟骨内角部の中央より上部で、軟骨膜におこり、ほぼ水平に甲状軟骨板の内側を後方に走り、喉頭室外側後部で、やや内方に下行し、披裂軟骨の筋突起に附着する。極く薄い筋束で、起始が軟骨膜前縁になく、それより4～5mm 後方の場合もある(29才, 47才例第1図 a.)。

あるいは本筋束を全く欠く例もある(43才第2図 a, 8ヶ月胎児例)。本筋束の起始が、四角膜、あるいは喉頭蓋縁にあるもの(小披裂四角膜筋, 小披裂喉頭蓋筋 *M. ary-epiglotticus minor or rectus*, *M. ary-membranosus minor or rectus* 二本杉)も、多くみられる。その附着はしばしば楕円窩にあり、附着近く甲状披裂筋外側部に被われる。

2) 甲状披裂筋外側部 *M. thyreo-arytenoideus lateralis*, *M. thyreo-aryt. inf. ascend.* (Fürbringer, Gegenbaur), *Pars thyreo-aryt. inf. m. crico-aryt.* (Möller), *Stratum ext. cricothyreoarytenoidei* (Merkel, C.L.)

a) 表層は斜め後上方に走り、四角膜に附着する。*M. thyreo-aryt. med.* (Santorini), *M. thyreo-aryt. sup.* (Tourtual) *Stratum thyreo-aryt. inf. ext.* (Fürbringer)

すなわち甲状軟骨内角下半部、あるいは甲状軟骨下縁、時には下甲状結節の軟骨膜に起り(47才例第1図 a.)、斜め後上方に走り、喉頭室外側後部(披裂軟骨三角窩の前方)で、上甲状披裂筋の内側を、それと、ほぼ直角に交り、更に、そのすぐ内側上部で、小披裂喉頭蓋筋あるいは小披裂四角膜筋々束と交叉した後、扇状に拡散し、細い筋束となつて、あるいは前内下方に向い仮声帯部に入つてから、あるいは前内上方に向つて四角膜粘膜下、および喉頭蓋側縁に達し、わづかに背面におよんで附着する。本筋束の上半部すなわち仮声帯部に入つてからは、その間に腺組織や脂肪組織が多く、結合組織は疎である。

b) 内層は *M. thyreo-aryt. inf.* (Santorini)

M. thyreo-aryt. inf. intermed. (Fürbringer) と呼ばれる。声帯部の外側にある筋束で、甲状軟骨内角におこり、後方に走つてその大部分は、披裂軟骨楕円窩の大半、および筋突起の一部に附着し、一部分は楕円窩

に附着せず披裂筋に移行する場合もある(第1図 a)。一般に筋束は比較的太く、それぞれ、ほぼ平行に走り、附着部位に近く、小披裂四角膜筋や小披裂喉頭蓋筋と交叉する。

本筋外面の結合組織間には腺組織や小脂肪塊を認め、また、上甲狀動静脈の分枝、反回神経の分枝が筋束を縫うように深部へ侵入する。

c) 仮声帯筋 *M. ventricularis*, Taschenbandmuskel (Ruedinger) *M. thyreo-arytaenoideus sup. medialis* (Krause)

仮声帯内を、甲狀軟骨内角より披裂軟骨三角窩まで走る筋束で、同靱帯の外側に接し、あるいは、その結合組織に混っている。本筋の後1/3に上後方から、甲狀軟骨、披裂軟骨におこる筋束が入ってきている。

3) 甲狀披裂筋声帯部 *M. thyreo-arytenoideus vocalis* (Merkel, F.) *M. thyreoaryt. inf. internum* (Fürbringer) *M. vocalis* (Zuckerkindl)

外側部との区別は著明でないが、筋束は外側に比べ細くなり、おのおの交叉するようになる。この走向による区別は、そう容易でないが起始で、上部にある筋束は附着部で下外側になり、起始で下部にある筋束は反対に附着部で上内側になる。すなわち走向により分類すると、

a) 甲狀声帯突起部 (*Pars thyreo-vocalis*)

矢状面では声帯縁に対し前下方より後上方に向う筋束で、水平面よりみれば、声帯縁に対し、前外方より後内方に弧を描いており、声帯縁に対する角度は、これに近づくにしたがって小となり遂には平行となる。

b) 甲狀楯円窩部 (*Pars thyreo-oblongata*)

矢状面で前上方より後下方に向う筋束で、水平面では前内方より後外方に、ゆるく弧を描いている。

これらの筋束間の関係をみると、起始、附着でならぶ筋束が、途中で角度を異にする筋束をはさむ場合がある。また起始で一つの筋束が扇状に分かれ附着を別にするとき、その逆な場合をみる。したがって甲狀声帯突起部、甲狀楯円窩部に区別しても、各筋束は単なる交叉ではなく、交織しているものである。この交織は、全長の1/3の声帯突起に近い部分に甚しい(第5図)。声帯靱帯に接する部位になると、筋束は、いよいよ筋線維数本程度に細くなり、弾性線維に混つて、これと平行に走る。この間を膠原線維が波状を呈して筋束を包み、あるいは直角に縫うように走る。したがって靱帯と筋束はしつかりついており、下方の弾性円錐と筋束との関係のようではない。

c) 披裂靱帯部 (*Pars ary-ligamentosa*)

声帯靱帯の後方1/3の部に、筋束の附着を認めた例がある(29才, 43才第二図 c. d., 47才第一図の47才月胎児例)。その筋束は披裂軟骨楯円窩あるいは声帯突起に連なる。

靱帯に終る筋束は2〜3、あるいは5〜6に細分する。この分枝距離は短く膠原線維に連なつて終っている。靱帯に終る筋線維の数は、正確には算定できなかったが、そう多いものではない。

甲狀軟骨からおこり靱帯に附着する筋束、すなわち *M. thyreo-vocalis* (Goerttler) は確認することができなかった。靱帯に近い喉頭室壁に附着する筋束は、よく認められるが、これとは区別されなければならない。

弾性円錐と筋束の間は、疎性結合組織で結ばれているが、弾性円錐にも附着する筋束がある。比較的太く明瞭なのが認められた例(47才第1図 b. c., 50才, 55才例)と、比較的細い筋束で附着する例(67才例)と、また附着を認めない例(43才例第2図 b. c. d.)があつた。

附着の場所は、側輪状披裂筋上縁近くのもの(47才, 50才, 55才例)がある。このうち披裂軟骨と結ぶ筋束の場合は、側輪状披裂筋の弾性円錐に終る筋束、すなわち、*M. syndesmo-aryt.* (Fürbringer) と混同し易いが両者の間には、結合組織が比較的厚くなつていて区別できる。すなわち、この部の結合組織は常にあつく、筋束が附着しない場合も、筋束を包むようになっており、弾性円錐との結びつきは固いのである。

このほか、披裂軟骨楯円窩におこる筋束で、弾性円錐の声帯突起に近い部分に附着をみることがある(30才, 50才例)。

4) 側輪状披裂筋 *M. crico-arytenoideus lateralis*, *M. crico-aryt.* (Meyer), *M. crico-aryt. ext. u. int.* (Tourtual)

輪状軟骨弓部上縁におこり、斜め後上方に輪状軟骨側上面を被つて、披裂軟骨筋突起前部に至り、これに附着する。附着近く後輪状披裂筋々束に被われ、あるいは交叉する。弾性円錐におこる筋束もある。これと、甲狀披裂筋の関係は前述した。

本筋束間の相互関係は、特に複雑ではない。輪状軟骨側後方の筋束が次第に短く、各筋束の方向は、筋突起の附着部位よりみると前方より斜め外方に開いており、輪状披裂関節面の長軸に対しては、内前方に向う筋束が、外側方に向うものよりも多い。

5) 輪状甲狀筋 *M. crico-arytenoideus, Pars*

recta et Pars obliqua, M. crico-thyreoid. (Zuckerlandl) M. crico-thyreoid. anticus: Pars rect. u. Pars obliq. (Fürbringer), M. crico-thyreoid. rect. u. obliq. (Luscka u. Henle), crico-thyroid muscle; ant. or obliq. part and post. or horizont. part (Cunningham)

輪状軟骨外面の前および側方部におこり、中央部は上方に垂直に近く、側方部は水平に近く走り、甲状軟骨板の下および内側面と下角にわたって附着する。このような筋束の走向により直部、斜部に大別されるが、その区別は困難な場合もあり、単羽状 unipennatus あるいは、羽状 bipennatus など種々な組合せがあり、殊に斜部では、表層より内層で、より水平に近くなるなど、筋束の走向を異にしている。

斜部の下縁で輪状咽頭筋に接するが、その区別が必ずしも明瞭でない例がある。

本筋の変異については、M. thyreo-trach. profund., M. crico-trachealis, M. levator glandulae thyreoidae profund., M. thyreoid. trans. などがあるが、私の少数例では観察されなかった。

本筋の一部が、側輪状披裂筋に入る例があつたが、後輪状披裂筋との連絡は認めなかった。

直部が正中線で左右接している例はしばしばある、また、その筋束の一部が交叉している例もあつた。

6) 披裂筋 M. arytenoideus

a) 横披裂筋 M. aryt. transversus (P.N.A.), M. interaryt. trans. (Fürbringer), M. ary-arytaenoid. (Morgagni), M. aryt. proprius (Luschka)

両披裂軟骨側縁の下2/3を結ぶ横走の筋束で、各筋束は軽度の交叉、よちれを呈するが、大体は平行である。表層の筋束は一部側輪状披裂筋に連なる。甲状披裂筋とも前述したように連なる場合がある。このような場合、披裂軟骨側縁で両筋束間が腱様のことが多い。

本筋束の前面、すなわち、喉頭内腔に接する部は、疎性粘膜下結合組織で、筋束の附着をみない。

b) 斜披裂筋 M. aryt. obliquus (P.N.A.), M. interaryt. obliq. (Fürbringer), M. ary-epiglotticus (Luschka), Stratum ary-memb. (Merkel, C.L.), M. epiglottideo-aryt. (Hyrtl)

横披裂筋の外層で、一側筋突起よりおこり斜上し、他側の披裂軟骨側縁につく筋束で、太さも、まちまちである。同側にある場合は、正中線で交叉するが、いずれが

背側になるかは、一定しない。一方が他方をはさむ例もある。

斜披裂筋は、披裂喉頭蓋筋に連なる場合が多い。その間は腱様のときと、これを欠くときとがある。

斜披裂筋を欠く例もある。それは斜走の程度が少なくなり、ほとんど横走と、みななければならない程度まで、いろいろであるから、この間の区別がつきにくいのである。

起始、附着の位置により、M. ary-corniculat. obliq., M. ary-corniculat. rect., M. crico-corniculat. などあるが、自験例にはみなかった。

斜披裂筋が側輪状披裂筋、甲状披裂筋外側部と連絡する例がある。これもその間が腱様を呈する場合がある。

7) 後輪状披裂筋 M. crico-aryt. post. (P.N.A.)

輪状軟骨板の正中線に近く、下部に向って広い面よりおこり、上側方に走り披裂軟骨筋突起後部に附着する。筋束の走向は、上部で殆ど水平に近く、中部は斜走し、下部、側方部は殆ど垂直になつている。変異として、M. cerato-cricoid. (Merkel'sche Muskel) を一例 (55才例) に認めたが、M. cerato-aryt. は認めなかった。

以上の各筋の変異、破格については、少数例で、論ずることができない。また左右差についても今後の検索にゆづる。

B) 胎児例について

本材料は、5ヵ月以降のもので既に各筋はほぼ完成しており、その走向も成人と特に異なつてはいない。

声帯筋の走向も、すでに相当複雑であるが、比較的には成人より交織の度合いが少ない。声帯靱帯への附着も検索例によつてちがつている。

声帯部の分類も成人におけるようにできると思われる (第3図 b. c. d. e.)。

眼につくことは、喉頭室の凹みが少なく、その下縁が、声帯靱帯より上部に、はなれていることである。すなわち、この部の粘膜下結合組織は比較的厚い (第3図 b. 第4図 a)。このことは、未だ喉頭の働きが、始まつてないからとみるべきであろう。

C) 粘膜下結合組織について

喉頭内面の形態を変化させるのは、筋肉の収縮、弛緩であるが、筋束と粘膜の間にある結合組織も問題になる。この線維の走向は、組織切片からもわかるが、簡単なのは、粘膜裂隙線を作つてみることである (第3図 a)。

声帯靱帯および仮声帯靱帯の部では裂隙線もこれらに

平行である。そして離れるにしたがつて、それぞれ直角の方向に向っている。また声帯突起下において、前後からの線維が集つており、この部の結合組織中、膠原線維の交叉が甚しいと思われる。

V. 総括および考按

喉頭は、まづ気道の防禦器官として閉鎖的に働くことは系統発生上からも明らかで、人では 1) 披裂喉頭蓋ひだ、2) 仮声帯、3) 声帯唇の三段でその作用を果している。発声器官としては声帯唇の動きが重要であり、更に喉頭室、喉頭前庭の形態変化が関連してくる。この喉頭内腔の形態を直接変化させるのは、甲状披裂筋（声帯筋、仮声帯筋）、披裂筋、側輪状披裂筋、輪状甲状筋および後輪状披裂筋である。輪状甲状筋を除いて他の筋は披裂軟骨につき、これを輪状披裂関節上に動かす。輪状披裂関節は円柱状の面でその長軸は水平線に対して前外方に 45 度の傾斜を示している。

Stroud, M. H. & Zwiefach, E.³⁴⁾ は側輪状披裂筋の作用を論じている。すなわち、側輪状披裂筋および後輪状披裂筋の披裂軟骨へのつき方を観察し、前者は関節軸に対する筋束の走向より考えると、披裂軟骨を外方に移動させるものである。その内側の筋束のみ、これを内前方に引く。後者は関節長軸に平行なのは側方の筋束の一部で、大部はこの軸に直角の方向をとっているから外転の作用としては弱いものである。披裂軟骨を後方にひいて、披裂喉頭蓋ひだを緊張させるのである。それで側輪状披裂筋は従来内転筋に分類されてきたが、外転筋であり、後輪状披裂筋とは Synergist であるといっている。しかし、Capps²⁶⁾ は、これを否定し、側輪状披裂筋は披裂軟骨を内方に回転させ、外方には動かさないといつている。すなわち屍体喉頭で、後筋、側筋を同時に引くと披裂軟骨は後上方に動き、声帯は幾分正中により副正中位をとる。そして後筋のみ離すと、披裂軟骨は前内方におち、声帯突起は声門に入るようにみえるという。私の観察では、関節面長軸に一致する側筋々束はその外側の少数にすぎず、長さも短い。関節面長軸に対し前内方に向う筋束の方が多いから側筋のみ単独に働くと考えた場合は、披裂軟骨が関節の内側頂上にあるときは、より外側に引くとしても、やはり内転筋としてよいと思う。

披裂筋は、横部、斜部ともに披裂軟骨を正中側に引く作用がある。その一部は喉頭蓋、あるいは披裂喉頭蓋ひだに達する大披裂喉頭蓋筋となり、喉頭入口部の閉鎖を司どっている。

輪状甲状筋は、輪状軟骨弓部前面と甲状軟骨下縁をつないでおり、輪状甲状関節を介して甲状軟骨下縁と輪状軟骨弓部を近づけることにより、声帯の緊張を高めるものである。

四角膜、喉頭蓋縁、仮声帯、喉頭室壁に附着する筋束は、甲状披裂筋の外層に属する甲状四角膜筋、甲状喉頭蓋筋および上甲状披裂筋の変異とされている披裂四角膜筋と披裂喉頭蓋筋である。これらの筋束は扇のように四角膜に広がっている。そのかゝるにあたる部位は、喉頭室の外側後部で披裂軟骨三角窩の前方にあたる。この点で各筋束が交織し合っており、各筋束は、その収縮に際してこの部分で力の方向が変えられるのである。すなわちこの部分は一つの作用点と考えられる。その際各筋束間に介在する腺組織や脂肪組織にも影響されると思うが、筋収縮はこの作用点の部位に向い、したがって喉頭蓋は喉頭側へ引かれ、四角膜は外側方に引かれる、すなわち喉頭前庭は拡張されるわけである。

仮声帯には前後に走るいわゆる仮声帯筋のほか、先に述べた作用点より迂回して上方より仮声帯後 1/3 に入る筋束があるから、これは仮声帯をつり上げる作用があるとみられる。ただし仮声帯筋同様、その量は個体差に富むので、生体で喉頭室の大小、拡大縮小に個体差のみられるゆえんかとも考えられる。なお、喉頭室壁は外側前部を甲状披裂筋外側部が被い、喉頭室壁に終る短い筋束が、その前後に認められるから、これらも室の変化に影響するであろう。更に、喉頭室、前庭の形態は喉頭そのものゝ位置移動、すなわち前頸筋、甲状咽頭筋によっても影響されるのである。

声帯筋は、その起始附着の問題、声帯靱帯との関係、筋束の分枝、叢状、交叉などの状態について、なお論争が絶えない。この理由は検索方法の差にあると思われる。

その方法は、刀刃剖査を可とする者²⁶⁾と、組織切片よりする方法に確実性を帰する者^{27) 28)}とあるが、両者を併用している者が多い。

筋束の走向を追求するには細部を拡大観察する装置と、たんねんに解剖する技術で容易となるが、この刀刃剖査の難点をあげれば次の通りである。

1) 短時間には、その手技に熟達できない。標本によつて、もろさが異なるので、筋束周囲の結合組織を分けるのに余程の忍耐を要する。いつたん、筋束を切断してしまうと、その連なりを忘れる恐れがある。筋束を切断除去してしまえば、供覧することもできなくなる。これ

を解決するには頻繁に記録するよりほかはない。この記録には写真撮影がよいと思われるが、現状ではなお、スケッチに劣るようである。

2) 標本に色彩の区別が少ないこと。これが写真撮影では満足できない一因でもあるが、同時に解剖の難易もこの点にある。私は、固定前の標本で、カルミン滴下、アントシアン染色、クロロフィル滴下などを試みたが、いずれも満足を得ず、ホルマリン、アルコール固定後の標本で、組織染色に用いるエラスチカ、ワンギーソン液を滴下することにより、やゝ満足を得た。滴下表面はもちろん様にフクシンの赤紅色をとるが、適宜、水洗し、あるいはアルコール液に保存して色素がうすまると、筋束はピクリン酸の黄色を呈し区別し易くなった。

氷醋酸を滴下し、膠原線維を膨化透明度を増す従来の方法も併用した。煮沸すると、結合組織が柔らかくなり筋束を分離し易くなるが標本は縮少変形するから、煮沸時間などの点を考慮しなければならない。

3) 筋線維末端の区別が困難なこと。拡大鏡の倍率40倍まででは、やはり筋線維終末を確かめにくい。それで拡大鏡下に、こゝと思われる部を極く小さく摂子でつまみとつて、載物ガラスにのせ、普通顕微鏡、あるいは位相差顕微鏡下(×100～×200)に確かめるのである。その際、切りとつた線維の方向をよく覚えておかないと、載物ガラス上で走向が反対になってしまう恐れがある。このことは声帯靱帯上の停止筋束が、前からきているか、後からかの決定に重要なのである。

次に連続切片の方法であるが、何といつても染色の自由な点で優れている。諸家の染色は、Heidenhein 染色^{22) 23)}、固定前の Borax-Carmin²⁴⁾、または1% クロム酸染色²⁵⁾、Orcein 染色^{14) 26)} および Bielschowsky 染色¹⁴⁾ などである。私もまた、エラスチカ、ワンギーソン染色を試み、筋線維、弾性線維、および膠原線維の区別を明らかにした。

Schlosshauer は切片を染色しないで、偏光顕微鏡下に観察している。

切片による場合、筋束の走向決定のためには筋束の連絡、附着を確実にし得ないこと、切片の数が大変多くなることで容易ではない。Behringer. (120～300μ), Schlosshauer, (120～140μ) らは、切片を可能な限り厚くきりそれを解決しようとしている。しかし、いかに厚くしても、あくまでも、これは切片であつて、筋束の連絡、附着を確定するには、非常に努力がいるのである。

各筋束の走向を一面に現わすべく、Goerttler は声帯

に水平な方向と斜方向の切片を作つたが、それにしても筋束の走向すべてを現わすことはできない。しかも一つのブロックで各方向に切るわけにはいかないから、これより個体差を判定することは不可能である。

いづれにしても筋検索の方法に今後なお、解決すべき点があると思われる。

声帯筋を、その走向より二つに分けることには、賛成している者が多い。Goerttler は、M. thyreo-vocalis および M. ary-vocalis といふ、いずれも声帯靱帯に附着する。その収縮は丁度、タオルをしぼるような形になる。すなわち、声帯靱帯に対する筋束はあるいは Heber とし、あるいは Senker として働らき、総合的には声門開大作用があるとしている。Wustrow は少数の筋束が声帯靱帯に附着する (Portio ary-ligamentosa) 例をみるが、一般には筋束は靱帯に平行に走る Portio thyreo-vocalis と Portio thyreo-muscularis に分け、両者は、内転時あるいは屍体位で交叉し、外転時には、平行であるという。また、声帯靱帯には、附着しないという。

Wustrow に賛成するのは Mayet, J.v.d. Berg, Moll, Schlosshauer, および Vosteen らである。

私の所見では、声帯靱帯への附着筋束は少なく主として声帯靱帯の後方1/3に認めた。確認したのは組織例を除いて14例中4例である。しかも、これらの筋束は披裂軟骨の楕円窩、あるいは声帯突起に連なるもので、これは Ludwig のいう Portio ary-vocalis に相当すると思われる。

Jacobson も本筋束を認めているが、欠く例もあるといっている。

私は、甲状軟骨より声帯靱帯につくとされている M. thyreo-vocalis (Goerttler) は確認できなかった。

したがつて私は、声帯筋を甲状声帯突起部 (Pars thyreo-vocalis) と、甲状楕円窩部 (Pars thyreo-oblongata) の二つに分け、分化の程度により、声帯靱帯に附着する筋束、披裂靱帯部 (Pars ary-ligamentosa) があると考えたい。

弾性円錐に附着する筋束は、諸家の認めるところで、私もしばしば認めた。これも Behringer のいう「大半が附着する」ほどのものではない。附着する筋束の太さもいろいろである。

Schlosshauer は後方1/3の部に多いというが、必ずしも、そうではない。

声帯筋々束相互の関係については、披裂軟骨の披裂関

節上の位置によつて異なると、みななければならない。
Wustrow はこの点を指摘し、これが諸家の異論の原因であるという。

Némai も屍体位にある声帯唇の形態を一定にして検索すべきであるとし、固定に先立つて結紮により前筋の収縮を高めて、声帯を伸長させている。このことは特に組織切片にする時は注意すべきであらう。刀刃剖査による時は、披裂軟骨の位置を動かしてみたり、外側、あるいは内側より観察できるから筋束相互の関係を容易に知ることができる。

Shimert⁽⁶⁾ は筋の大半は細く短い筋束が尖頭形の端を結合組織でつぎつぎに連なり、それぞれ叢状を呈しているため筋束を容易に分離できないが、声帯靱帯に近い部分では、全長 2cm の筋束を分離できたという。声帯靱帯への筋束の附着を認めない。この状態は、横隔膜の筋束に比較できるという。

筋束が叢状を呈することは諸家の認めるところで、Goerttler や Behringer も M.thyreo-vocalis と M.ary-vocalis の間の交織を述べている。

Mayet は、Portio thyreo-muscularis (Wustrow の分類を採用) は、声帯唇の中 1/3 の部までの前部は声帯靱帯に沿ひ、こゝから下外方に螺旋状に廻つて披裂軟骨筋突起へつく。筋束の収縮によつて、この螺旋状は直線に近くなるといつている。

私の所見では、声帯靱帯に対し、前方より甲状声帯突起部と、後下方より甲状楯門窩部の筋束がそれぞれゆるい弧を描いて向ひ互に交織しているが、声帯靱帯に接してはこれに平行に走つて、これに附着する筋束をみない。更に不定の筋束であるが靱帯の後方 1/3、声帯突起附近で靱帯に附着する披裂靱帯部がある。

Shimert のいう極く短い筋束の連絡する所見は得られず、また Wustrow のように Port. thyreo-vocalis, Portio thyreo-muscularis の、はつきりした二層に区別され、これが披裂軟骨の位置によつて全く平行になるという所見にも賛成できない。

弾性円錐と筋層の間は、Mayet のいうように Gleitraum⁷⁾ があり、声帯唇の上面も同様で、筋束が密接しているのは声帯靱帯においてである。

今、喉頭各筋が収縮するときは披裂軟骨が正中によつて両声帯唇が相寄るが、声帯唇自身の形態は、甲状披裂筋外側部の緊張が側方より加わり、下方より側輪状披裂筋の緊張がこれを支えるから、声帯唇は内方に膨隆する。同時に声帯筋束の緊張は、声帯唇を上下の方向に薄

くし、したがつて声帯靱帯は更に内方に突出して左右が密着する。輪状甲状筋はこの密着の度を更に高めることになるのである。

声帯靱帯に附着する披裂声帯部の存在する場合が、ないときにくらべて、特にどのような違いがあるかは、不明であるが、弾性円錐に附着する筋束と同様に、声帯唇緊張に役立つものとして認めたい。

VI. 結 言

1) 内喉頭筋 (14 例) について、双眼顕微鏡下に解剖し、その配列、走向を検討した。別に組織連続切片 (5 例) を作製し、これと比較した。筋走向を立体的に把握する方法としては前者が後者に優ると考える。

2) 甲状四角膜筋 (M. thyreo-memb.)、甲状喉頭蓋筋 (M. thyreo-epiglott.) は、小披裂四角膜筋 (M. ary-memb. min.) 小披裂喉頭蓋筋 (M. ary-epiglott. min.) と、喉頭室外側後部で交叉し、この部を作用点として、四角膜、喉頭室壁に作用し、喉頭前庭および喉頭室を拡大する。

3) 声帯筋は、甲状声帯突起部 (Pars thyreo-vocalis) 甲状楯門窩部 (Pars thyreo-oblongata) の二つの部分に区別することができる。これらはいづれも声帯靱帯に附着しない。声帯靱帯後 1/3、声帯突起附近に附着する筋束、披裂靱帯部 (Pars ary-ligamentosa) を 14 例中 4 例に確認した。

M. thyreo-vocalis (Goerttler) は確認することができなかつた。

4) 声帯唇に含まれる筋束の太さは、声帯靱帯に近くなるにしたがつて細くなる。靱帯に接する部分では、更に細分して数本の筋線維程度になり、弾性線維間を、これと平行に走向する。靱帯に附着する筋束は短かく分枝して、おのおの膠原線維に連なつて終つている。

5) 弾性円錐に附着する筋束の存在を認めた。その数量には個体差があり、これを欠く例もあつた。

6) 側輪状披裂筋、輪状甲状筋、披裂筋、後輪状披裂筋および甲状披裂筋の作用について考察した。

7) 粘膜下結合組織は筋束と、声帯靱帯および仮声帯靱帯において密接しており、喉頭内腔の形態変化に関与する。

8) 胎生後期の喉頭筋配列は、成人とほぼ同じである。

文 献

- 1) Ranke, O.F.u. Lullies, H: Lehrbuch der Physiologie: Gehör, Stimme u. Sprach. Springer. (1953).
- 2) Pressman, J. and Keleman, G: Phy-

siology of the Larynx. *Physiol. Review.* 35; No.3, p. 506~554, (1955). 3) 颯田: 発声機構及び語音調節に就て, 日耳鼻, 第45巻, 1590~1688頁, (昭14) (1939). 4) 切替: 喉頭ストロボ活動写真撮影法による発声時における人間声帯の振動並に声門開閉の時間的關係に関する研究, 日耳鼻, 第49巻, 236~260頁, (昭18) (1943). 5) 立木: a) 喉頭の高速度映画撮影, 第7回国際気食学会演説, (昭33) (1958), b) 喉頭検査法, (昭31) (1956). 6) *Husson, R.*: *Physiologie de la Phonation.* 耳鼻臨床, 第50巻, 123~139頁, (昭32) (1957). 7) *Portmann G.*: *The Physiology of Phonation.* The Semon Lecture 1956. *The Journal of Laryngology and Otology.* P. 1~15. Jan. (1957). 8) *Schumacher, S.*: *Histologie der Luftwege und der Mundhöhle.* A. Denker u. O. Kahler Handbuch der Hals, Nasen und Ohrenheilkunde, Bd. I. S. 277~424, (*Histologie des Kehlkopfes* s. 376~399) Berlin u. München (1925). 9) *Sieglbauer, F.*: *Lehrbuch der normalen Anatomie des Menschen* Berlin u. Wien Urban & Schwarzenberg. (1935). 10) *Rauber, Kopsch.*: *Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen.* (1927). 11) *Katzenstein, J.*: Über die elastischen Fasern in Kehlköpfe mit besonderer Berücksichtigung der funktionellen Struktur und der Funktion der Wahren und falschen Stimmlippe. *Arch. für Laryngologie.* Bd. 13. S. 329~352 (1903). 12) *Elze, C.*: *Anatomie des Kehlkopfes und des Tracheobronchialbaumes.* A. Denker u. O. Kahler Handbuch der Hals, Nasen u. Ohrenheilkunde Bd. I. S. 225~277. Berlin u. München (1925). 13) *Fränkel, B.*: *Zur Histologie der Stimmbänder.* *Virchows Arch.* Bd. 118. S. 370~381 (1889). 14) *Mayet, A.*: a) Bau u. Funktion des M. Vocalis u. Seine Beziehungen zu Lig. Vocale u. Conus elasticus. *Acta anat.* Bd. 24 S. 15~26 (1955). b) Zur funktionellen Anatomie der menschlichen Stimmlippe. *Zeitschr. für Anatomie und Entwicklungsgeschichte.* Bd. 119 S. 87~111 (1955). 15) *Lauthe, A.*: *Neues Handbuch der pathologischen Anatomie* Bd I. S. 473~ Wien, Stuttgart, Leipzig (1835). 16) *Henle, J.*: *Vergleichende anatomische Betrachtungen des Kehlkopfes.* Leip-

zig (1839). *Handbuch der Anatomie* Bd. 2 (*Eingeweidelehre*) S. 246~256. (1866). 17) *Ludwig, C.*: *Lehrbuch der Physiologie des Menschen* Bd. I. S. 567~570. Leipzig u. Heidelberg (1858). 18) *Jacobson, A.*: *Zur Lehre u. vom Bau u. der Funktion des M. Thyreoarytaenoideus beim Menschen.* *Arch. Mikrosk. Anat.* Bd. 29. S. 617~629 (1887). 19) *Luschka, H.V.*: a) *Kehlkopf des Menschen* Tübingen: Laupp. (1871). b) *Anatomie des Menschen (Hals)* Tübingen (1862). 20) *Verson, E.*: *Beiträge zur Kenntnis des Kehlkopfes und der Trachea.* *Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Kl.* III, Ma, 57. (1868). 21) *Némai, J.*: *Zur Anatomie u. Physiologie des Stimmorgans.* *Monatschr. f. Ohrenheilkunde u. Laryngo-Rhinologie* Bd. 71 S. 671~680 (1937). 22) *Goerttler, K.*: *Die Anordnung, Histologie und Histogenese der quergestreiften Muskulatur in menschlichen Stimmband.* *Zeitschr. für Anatomie und Entwicklungsgeschichte* Bd. 115. S. 352~401. (1950). 23) *Pernkopf, E.*: *Topographische Anatomie des Menschen* Bd. III. S. 313 24) *Trendelenburg, W.*: *Neuere Ergebnisse der Stimmphysiologie.* Wien u. Berlin (1950). 25) *Wustrow, F.*: *Bau u. Funktion des menschlichen Musculus Vocalis.* *Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte* Bd. 116 S. 506~522 (1952). 26) *J.v.d. Berg u. Moll, J.*: *Zur Anatomie des menschlichen Musculus Vocalis.* *Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte* Bd. 118 S. 465~470 (1955). 27) *Schlosshauer, B.u. Vosteen, K.H.*: a) Über den Verlauf u. die Funktion der Stimmuskelfasern. *Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte.* Bd. 120 S. 456~465 (1958). b) Über die Anordnung u. Wirkungsweise der in Conus elasticus ansetzenden Fasern des Stimmuskels. *Zeitschr. Laryngologie u. Rhinologie* Bd. 36. S. 642~650 (1957). 28) *Behringer, S.*: *Die Anordnung der Muskulatur in der menschlichen Stimmlippe und im Gebiet des Conus elasticus.* *Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte.* Bd. 118. S. 324~342 (1955). 29) *Nihonsugi, K.*: *On the Laryngeal Musculature of the Japanese-*

Acta Scholae Med. Univ. Imp. Kioto. p. 75~122 (1922). 30) *Kano, S.*: Beiträge zur Lehre von feineren Bau des Kehlkopfes. Zeitschr. f. Ohrenheilkunde u. für die Krankheiten der Luftwege. Bd. 61 S. 121~146 (1910). 31) 小西, 小山: 胎児並に成人声帯筋の検索, 気食会報, 第4巻, 第3号, (昭28) (1953). 32) *Oishi, K.*: Observations on the Laryngeal Muscles of Madam Tamaki Miura, Primadonna of the "Madam Butterfly" Okajima as Folia Anatomica Japonica Vol. 28. p. 581~594 (1956). 33) 広戸, 伊藤: 喉頭内筋の組織解剖学的研究, 耳鼻臨床会, 第2回総会演説 (昭33) (1938). 34) *Stroud, M.H. and Zwiefach, E.*: Mechanism of the Larynx and Recurrent Nerve Palsy. Journal of Laryngology p. 86~96 Vol. 70 (1956). 35) *Capps, H.C.W.*: "Abductor Paralysis" in Theory and Practice since Semon. Journal of Laryngology Vol. 72 p. 1~31 1958. 36) *Shimert, J.*: Über

den feineren Bau einigen Muskeln des Menschen mit besonderer Berücksichtigung der Länge u. Anordnung der guergestreiften Muskelfasern. Zeitschr. f. mikr. anat. Forschung Bd. 36. S. 215~230 (1934).

終りにのぞみ, 恩師瀧田教授の御叱声を深謝し, 実験の御指導, 御校閲を賜わった切替教授ならびに大石助教授に感謝の意を表する。

なお, 本材料を提供された東京都監察医務院および材料の提供, 組織作製の便宜を与えられた東大分院中央検査室病理部の御厚意を深謝する。

本論文の一部は, 日本耳鼻咽喉科学会第57回総会 (昭31年) および音声言語医学会第三回 (昭33年) に発表した。

(原稿到着 = 昭和34.6.24日一急載)

万城目論文付図(1)

第1図 a. 47才♂, 上下甲状切痕間 25mm, 輪状軟骨の高さ, 板部 18mm, 弓部 7mm, 喉頭蓋の長さ 42mm, 披裂軟骨の高さ 13mm, 声帯靱帯の長さ 17mm, 声門長 25mm. 左外側面, 甲状軟骨板および咽頭喉頭蓋筋を除く.

(1) M. thyreo-aryt. sup. (2) M. ary-epiglott. min., M. ary-memb. min. (3) M. thyreo-epiglott., M. thyreo-memb. (3)* 下甲状結節におこる筋束 (7) M. aryt. obliq. (8) M. ary-epiglott. maj. (9) M. aryt. trans. (10) M. crico-aryt. post. (13) M. crico-thyreoid. Pars rect. (14) M. crico-thyreoid. Pars obliq. (15) M. crico-pharyng.

万 城 目 論 文 付 図 (I)

第1図 b. 左側外面，甲状披裂筋外側部，輪状甲状筋，後輪状披裂筋，披裂筋を除去す (2)* 喉頭室側壁に停止する筋束 (4) *M. vocalis, Pars, thyreo-vocalis* (5) *M. vocalis, Pars thyreo-oblongata* (5)* 弾性円錐に停止する筋束。本例では太く明瞭である (11) *M. crico-aryt. lat.* (12) *M. syndesmo-aryt.* (19) *M. ventricul.*

万城目論文付図(Ⅲ)

第1図 c. 左側内面, 粘膜を除去す (6) *M. vocalis, Pars ary-ligamentosa* (16) *Liq. vocale*
 (17) *Liq. ventriculare* (18) *Conus. elast.* (5)* 弾性円錐に停止する筋束

万 城 目 論 文 付 図 (Ⅳ)

第2図 a. 43才♀, 上下甲状切痕間 17mm, 輪状軟骨の高さ, 板部 21mm, 弓部 8mm, 喉頭蓋の長さ 34mm, 披裂軟骨の高さ 13mm, 声帯靱帯の長さ 9mm, 声門長 17mm, 左外側面, 甲状軟骨板および咽頭喉頭蓋筋を除く。

- (1) *M. thyreo-epiglott.*, *M. thyreo-memb.* (2) *M. thyreo-arytenoid. ext.* (3) *M. ary-epiglott. min.*, *M. ary-memb. min.* (4) *M. ary-epiglott. maj.* (5) *M. aryt. obliq.* (6) *M. aryt. trans.* (7) *M. crico-thyroid. Pars rect.* (8) *M. crico-thyroid. Pars obliq.* (9) *M. crico-aryt. post.* (10) *Corp. adipos.*

万 城 目 論 文 付 図 (V)

第2図 b. c. d. 順に内層の筋束を示す

(11). M. ventricul. (12) M. vocalis, Pars thyreo-oblongata (13) M. vocalis, Pars thyreo-vocalis (13)* 本例では三角窩に及ぶ筋束あり (14) M. vocalis, Pars ary-ligamentosa (15) Lig. vocale (15)* 声帯唇粘膜 (16) Lig. ventriculare (17) 喉頭室内壁 (18) Conus elast. (19) Memb. quadrangul.

第3図 a. 粘膜の裂隙線

7ヶ月の胎児 (体長 36cm, 体重 610gr) ♂. 上下甲状切痕間 5mm, 輪状軟骨の高さ, 板部 6mm, 弓部 2mm, 喉頭蓋の長さ 9mm, 披裂軟骨高さ 4mm, 声帯靱帯の長さ 1mm, 声門長 4.5mm.

(3) Ventr. laryngis (11) M. aryt

万城目論文付図(VI)

第3図 左側内面。 b. 粘膜を除去。 c. 声帯, 仮声帯靱帯, 声帯筋の一部および彈性凹錐を除去す
左側外面。 d. 甲状軟骨板除去, 輪状甲状筋の一部切除。 e. 甲状披裂筋外側部除去 (6, 8. を
残す), 輪状甲状筋, 後輪状披裂筋, 披裂筋および咽頭喉頭蓋筋を除去す。

(1) Lig. vocale (2) Proc. vocalis. (3) Vent. laryngis (4) M. vocalis, Pars thyreo-oblongata
(5) M. ventriculare (6) M. thyreo-epiglott. (7) M. ary-epiglott. min. (8) M. thyreo-memb.
(9) M. ary-memb. min. (10) M. crico-aryt. lat. (11) M. aryt. trans. (12) M. thyreo-aryt.
sup. (13) M. thyreo-aryt. ext. (14) M. ary-epiglott. maj. (15) M. crico-aryt. post. (16) M.
crico-thyreoid. Pars rect. (17) M. crico-thyreoid. Pars obliq. (18) M. crico-pharyng.

万城目論文付図(VII)

第4図 6ヵ月胎児の右, 水平断
厚さ 6 μ . エラスチカ, ワンギーソン染色

第5図 30才♀左, 水平断
厚さ 12 μ . エラスチカ, ワンギーソン染色

(1) Cartilago thyreoidea (2) Cartilago arytenoidea (3) Proc. vocalis (4) Macula flava ant.
(5) Macula flava post. (6) Lig. vocale (7) Gl. laryngeae (8) Plattenepithel (9) Flimmer-
epithel (10) 筋束の附着とみえるが決定はむつかしい。膠原線維が筋線維端について一見終るようにも
見える。(11) 明らかな筋束の附着。(12) 明らかに走向が異なる筋束。(13) 胎児では、ことに筋線維
の附着を決めがたい。(14) 膠原線維が多く弾性線維が少ない。(Lat) M. crico-aryt. lat.

万城目論文付図(VIII)

第 5 図