

喉頭・咽頭の機能解剖学



すみだ かおり¹⁾ 角田 佳折¹⁾



まこと 田畑 純²⁾

- 1) 徳島大学・大学院医歯薬学研究部・口腔顎顔面形態学分野
 2) 東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・硬組織構造生物学分野

はじめに

我々は口腔で食物を、鼻腔で空気を取り入れます。口腔と鼻腔は口蓋で隔てられていますが、後方で軟口蓋となって断端となりますので、食物も空気も喉の奥で合流することになります。この合流部を咽頭といいます（図1）。

咽頭は、下方で再び二つに分かれ、喉頭と食道になります。つまり、空気は鼻腔・咽頭・喉頭、食物は口腔・咽頭・食道と移動します。空気は呼気と吸気がありますから2方向の動き、食物は1方向のみの動きですが固体と液体があります。こうした交差を混乱させないように、咽頭には2カ所の閉鎖部があります。ひとつは軟口蓋と上咽頭壁での鼻咽腔閉鎖、もうひとつは喉頭蓋による喉頭口の閉鎖です（図1）。これらの働きで、空気の流れを一時的に遮断して食物の通路を確保し、気道を保護しています。このような動きがシステマティックに起こるのが「嚥下」ですが、このほか、咽頭は「感染防御」、喉頭は「発声器官」としての働きもあり、それぞれ重要な機能を果たす器官です。本稿では、こうした機能を理解するために、咽頭・喉頭の構造をできるだけ整理して紹介します。

なお、本誌掲載の別稿「喉頭・咽頭の立体紙模型」では、立体的な構造理解のための紙模型を紹介しています。それで、本稿ではこの紙模型を参照しつつ、読んでいただきたいと思います。【模】とあるところは、紙模型の参照部です。

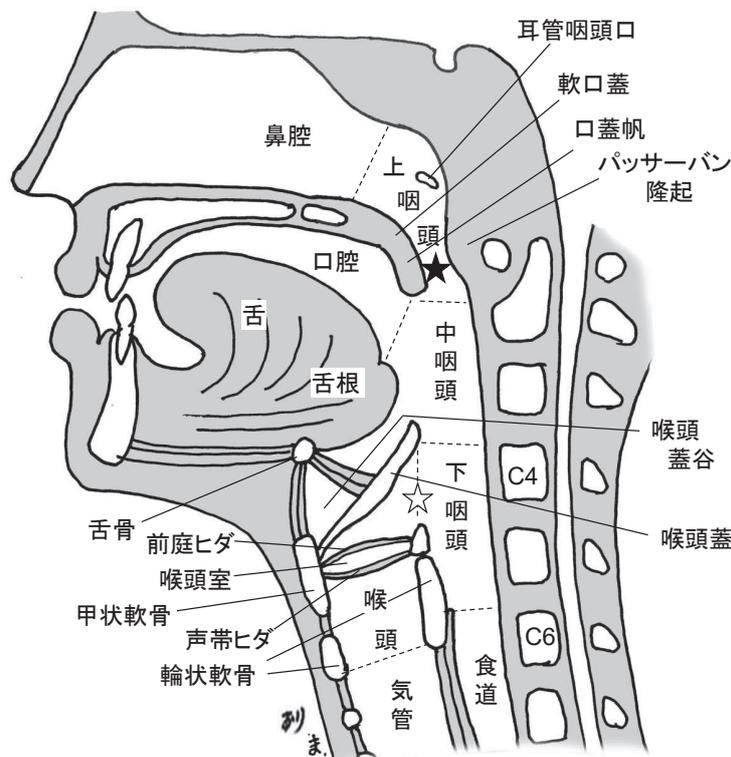


図1 頭頸部の正中断面の模式図。★は鼻咽腔閉鎖、☆は喉頭蓋による喉頭口閉鎖の起こる部位を示す。

1. 喉頭とは

喉頭とは、のど仏のあたりから始まる気道のはじまり部分をいいます。下咽頭(咽頭喉頭部)から分岐して、下方は気管につながるまでで、甲状軟骨と輪状軟骨に覆われた部分をいいます【模】。喉頭の入り口を喉頭口といい、内部に声帯があり、発声器としての役目も担っています(図2)。嚥下時には喉頭口の上端に付く喉頭蓋^{がい}が喉頭口を閉鎖して、食物が気道に入るのを防ぎます。

喉頭蓋のすぐ上前方には舌骨、その上には舌根があります。舌骨は下顎オトガイ部と側頭骨茎状突起、中咽頭収縮筋の3方向から吊られたような構造物ですが、その舌骨からさらに吊り下がっているのが喉頭とそれに続く気管です(図2)。

嚥下時には、舌根が後方にさがることで喉頭蓋が押されるようにして後方に倒れて、喉頭口をふさぎます。これを喉頭蓋の「反転」といいます。喉頭蓋の反転には、食片の動きも加担しますが、食片が通過して食道に達すると、舌根が前方に戻り、舌骨と甲状軟骨も安静位に戻りますので、喉頭蓋の反転も解除されます。喉頭蓋の内部には弾性軟骨があるので弾力があり、上面には多数の喉頭蓋腺が見られ、表面を潤滑にしています。

喉頭と気管は軟骨輪で覆われていて、上から、甲状軟骨(1個)、輪状軟骨(1個)、気管軟骨(多数)と続きます。いずれも前面から後面まで輪を作っていますが、完全な輪を作るのは輪状軟骨だけです【模】。また、喉頭には多くの喉頭軟骨があり、そ

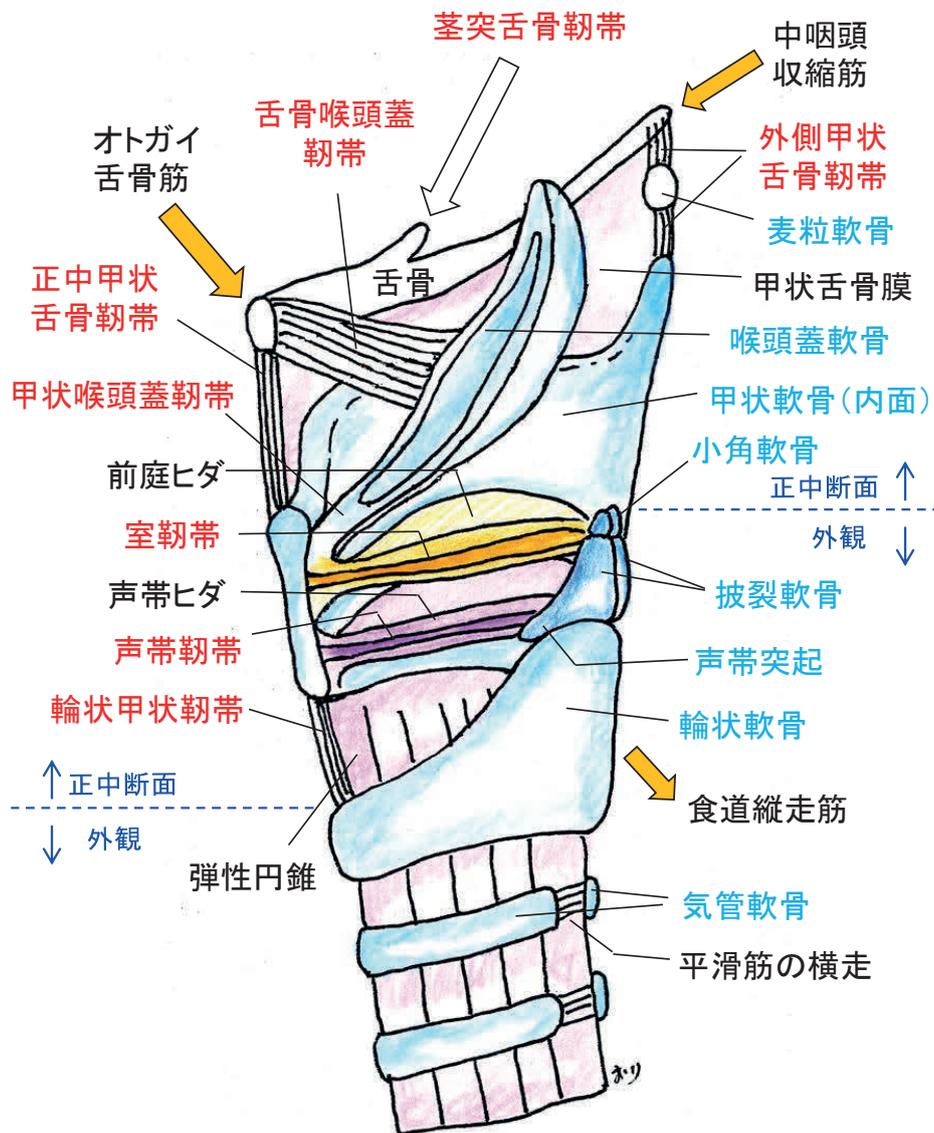


図2 喉頭の模式図。舌骨から甲状軟骨までは正中断面を示し、輪状軟骨から下は外観を示す。青字は軟骨、赤字は靭帯。

れらが靭帯や線維で連結して壁を成し、さらにさまざまな筋が付いて発声などのはたらきを担っています。

喉頭に続くのは気管です（気管は喉頭には含まれません）。気管軟骨の輪は後端が途切れています、その途切れた部分をつなぐように平滑筋が横走します（図2）。気管全体としては、後背部が膜性壁になっていて、そこに食道が密着しています（図1）。食道は輪状軟骨の高さ（＝第6頸椎の高さ）から始まりますが、この輪状軟骨背面に食道縦走筋の上端が付着していて、いわば食道が喉頭後面からも吊り下がるような配置になっています（図2）。また、食道は食片や飲み物の通過時だけ広がり、通常は扁平つぶれています、気管は軟骨で覆われているため、いつでもかたちが維持されています。

喉頭はたくさんの軟骨からなる器官ですが（図2）、甲状軟骨、輪状軟骨、気管軟骨など大部分が硝子軟骨なので、丈夫で強度があります。対して、喉頭蓋軟骨は弾性軟骨でできているので、しなやかで弾力のある軟骨です。弾性軟骨は喉頭蓋以外では、耳介、外鼻などの芯を作っており、いずれもやわらかいの復元力があることがわかつています。そして、喉頭蓋でも、その役割によくマッチしていて柔軟な部位となっています。

2. 喉頭蓋

喉頭蓋は、甲状軟骨の前端部の内面から斜め後方に伸びた「しゃもじ」型の喉頭蓋軟骨を芯に持つ構造で、付け根のところで下方に倒れるように動いて喉頭を閉鎖します（＝喉頭蓋の反転）【模】。喉頭蓋と甲状軟骨の連結は結合組織によるもので、関節のような構造はありませんし、筋もついていません。しかし、喉頭蓋は舌骨とは舌骨喉頭蓋靭帯、甲状軟骨とは甲状喉頭蓋靭帯でつながっていますから（図2）、舌骨と甲状軟骨が動くとき、喉頭蓋も動きます。

喉頭蓋の反転は、舌骨の挙上により甲状軟骨が挙上して喉頭蓋の付け根（基部）が持ち上がる一方で、後退してきた舌根に喉頭蓋の中央部が押されて喉頭蓋が後方に倒れるために起こります。また、喉頭蓋軟骨は前述のとおり弾性軟骨なので、しなやかでかつ復元力があります。このため、食片があたることでも、喉頭蓋が反転するという説もあります。

喉頭蓋軟骨を「しゃもじ」になぞらえましたが、実際にはしゃもじの側方には薄い皮膜が広がっていて、これが輪状軟骨後端の披裂軟骨まで伸びて喉頭口を形成しています（図3）。小さなラップ口が後ろを向くようなかたちになりますが、このかたちを作るのは披裂喉頭蓋ヒダで、その巾着の口ひものような部分に披裂喉頭蓋筋が入っています（図3A）。こ

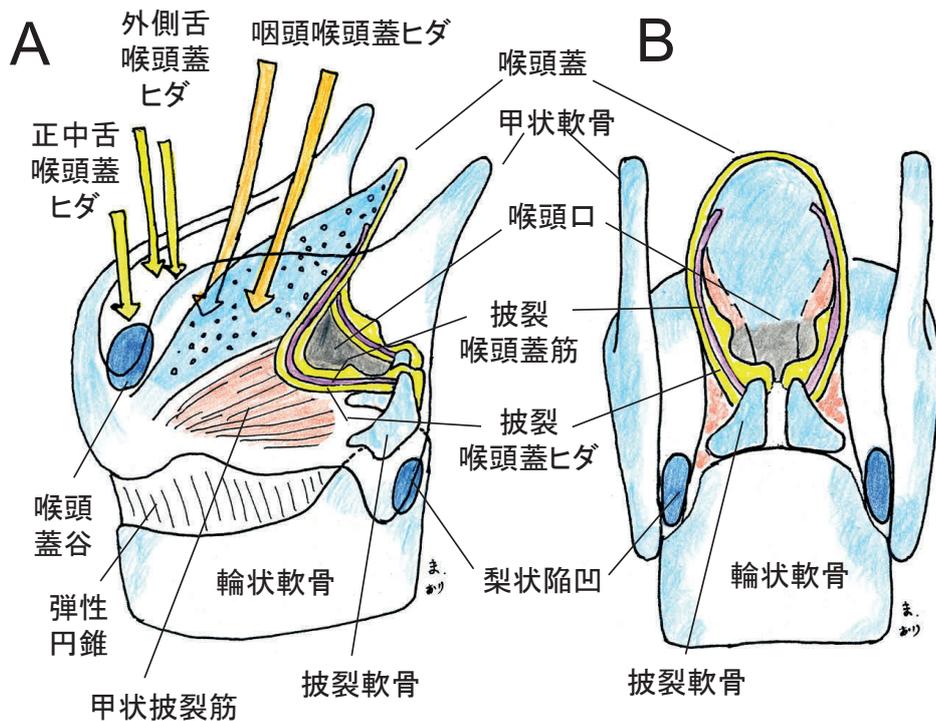


図3 喉頭口付近の構造。(A) 斜め側方図、甲状軟骨を輪郭像で示す。また、舌骨喉頭蓋靭帯は省略。(B) 背方図。

の披裂喉頭蓋筋は披裂喉頭蓋ヒダに入り込んだ斜披裂筋の一部で、収縮すると喉頭口を小さくすることができて、喉頭蓋の喉頭口閉鎖を補助します。

3. 喉頭の靭帯と軟骨

甲状軟骨のすぐ上には、舌骨があり【模】、3本の靭帯と甲状舌骨膜でつながっています(図2)。すなわち、前端正中部の正中甲状舌骨靭帯(1本)、舌骨の大角と甲状軟骨上角の間をつなぐ外側甲状舌骨靭帯(左右で2本)の3本です。外側舌骨甲状靭帯は内部にある**麦粒軟骨**で介在されています。また、これら靭帯の間に張られた皮膜が甲状舌骨膜です。

甲状軟骨のすぐ下には、輪状軟骨があります【模】。両者の間は、1本の靭帯(輪状甲状靭帯)と弾性円錐でつながっています(図2)。輪状軟骨の後方には披裂軟骨(左右で2本)が上に向かって突出しており、輪状骨の上縁をふさぐように声帯があります【模】。声帯とは声帯靭帯と声帯ヒダのことで、その付着部は前方が甲状軟骨の内面、後方が披裂軟骨の下部にある筋突起です。

なお、喉頭の筋を喉頭筋(もしくは内喉頭筋)と呼ぶことがありますが、後輪状披裂筋、外側輪状披裂筋、横・斜披裂筋、輪状甲状筋、甲状披裂筋の総称で、輪状甲状筋以外はすべて迷走神経の枝である反回神経の下喉頭神経によって支配されています。では、輪状甲状筋の支配はといいますと、迷走神経の枝である上喉頭神経が支配しています。

4. 声帯

輪状軟骨の上端近くの喉頭腔側壁には、前後に走る2つのヒダ、すなわち前庭ヒダと声帯ヒダがあります【模】。前庭ヒダは仮声帯ともいい、その下にある声帯ヒダの保護壁の役割をしていて、**室靭帯**や喉頭腺を入れています。声帯ヒダは単に声帯ともいい、甲状軟骨の後面正中と披裂軟骨の間にあり、このヒダが震えると発声します(図2)。また、前庭ヒダと声帯ヒダに挟まれた空間を喉頭室といいます。

声帯ヒダの前部は、粘膜上皮に包まれた声帯靭帯と声帯筋が主で膜様部といいます。後部は粘膜上皮に包まれた披裂軟骨声帯突起が主で軟骨部といいます。左右の声帯ヒダの間は声門裂といい、声帯ヒダとあわせて声門とよびます。

声帯靭帯は、甲状軟骨の後面正中部に付着し、後端は、左右の披裂軟骨の筋突起に付いています(図4)。

甲状軟骨には可動性はありませんが、披裂軟骨は複数の喉頭筋(後輪状披裂筋、外側輪状披裂筋、横・斜披裂筋、輪状甲状筋、甲状披裂筋)によって多方向に動くので、結果、声帯ヒダのかたちが変わり、さまざまな音を発することが可能になっています。

披裂軟骨は輪状軟骨後端の上部に靭帯で連結しており(図2)、回転する事により声帯靭帯が内外に動いて、声門を開閉します(図4:この図では、声帯ヒダを省略して、声帯靭帯のみを示しています)。すなわち、声門を開く時には、後輪状披裂筋(甲状軟骨の後面から起こり披裂軟骨に停止)が披裂軟骨を外転させます(図4A)。声門を閉じる時には、外側輪状披裂筋(輪状軟骨の外面および上縁から起こり、披裂軟骨に停止)が披裂軟骨を内転させます(図4B)。そして、声門の後部を閉じる時には、両側の披裂軟骨の後面に張る横・斜披裂筋が収縮して、左右の披裂軟骨を近づけます(図4C)。

なお、甲状軟骨と輪状軟骨の間には、輪状甲状筋という筋が2束(直部、斜部)に分かれて走っていますが、この筋の収縮によって甲状軟骨が前方に倒れるような動きをします(図5A)。すると、中に張り渡された声帯が緊張しますから、高い音が出るようになります。声帯靭帯は甲状軟骨後面正中と披裂軟骨の間に走っていて、この間が開くからです。

一方、この声帯と並行して走る甲状披裂筋には、外側と内側の2束があります。このうちの内側甲状披裂筋は声帯ヒダの中に入って声帯筋となり、声帯ヒダ前部の主体となっています。それで、この甲状披裂筋が収縮すると披裂軟骨が前方へ引き寄せられますので(図5B)、声帯を弛緩することができ、低い音になります。

発声時は、声門が狭められ(ほとんど閉じる)、ここを呼気が通り抜ける事で、声帯ヒダが振動します。この時、上記の喉頭筋群が、声門の閉じ具合や、声帯ヒダの緊張度を変えて、音声を調節しています。声門は呼吸時に開いて、喉頭口に異物が入りかけると、反射的に閉ざされます。入った異物は、**咳反射**で排出されます。

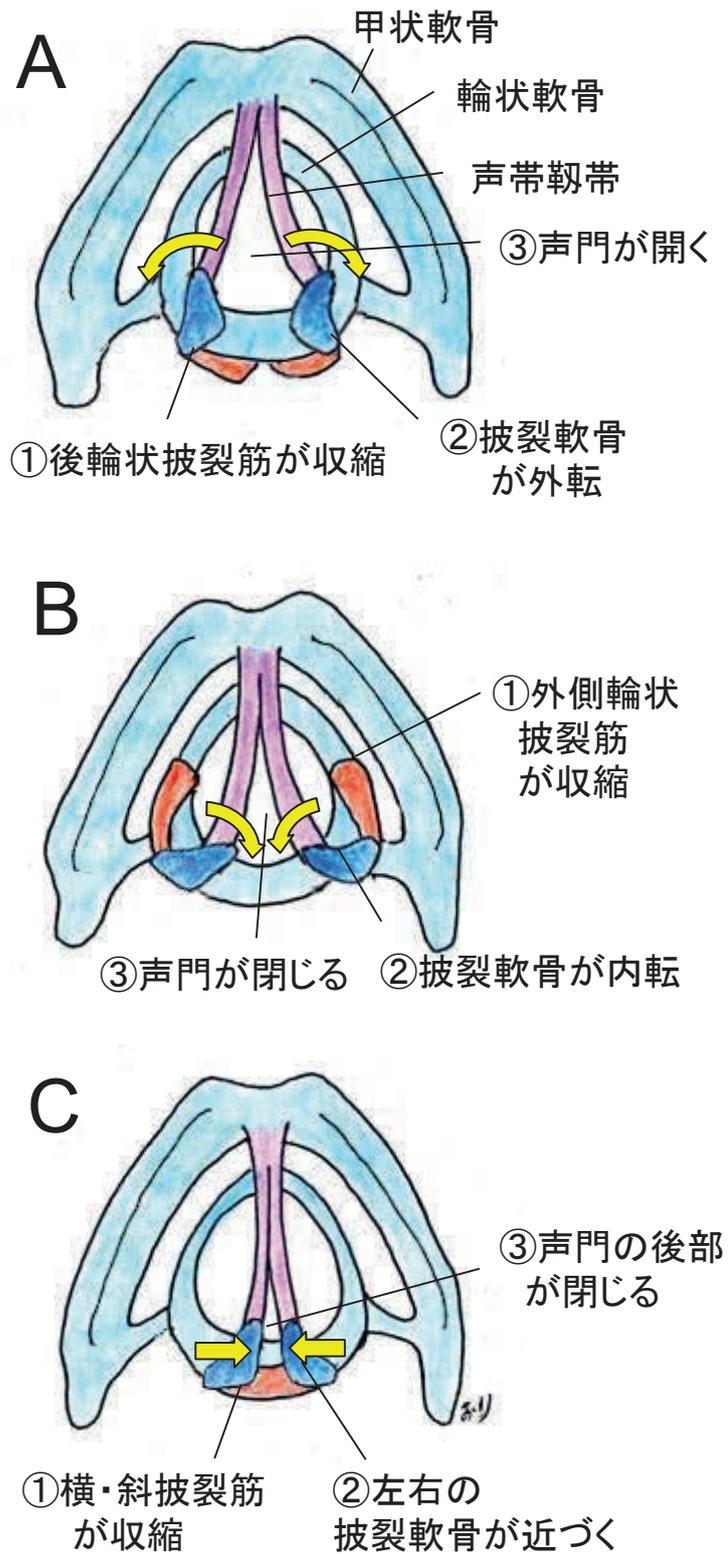


図4 声門の開閉。筋肉を見えるようにするために、声帯ヒダを省略。
黄色矢印は披裂軟骨の動き。(A) 声門が開く時、(B) 声門が閉じる時、
(C) 声門の後部が閉じる時。文献1を元に作図。

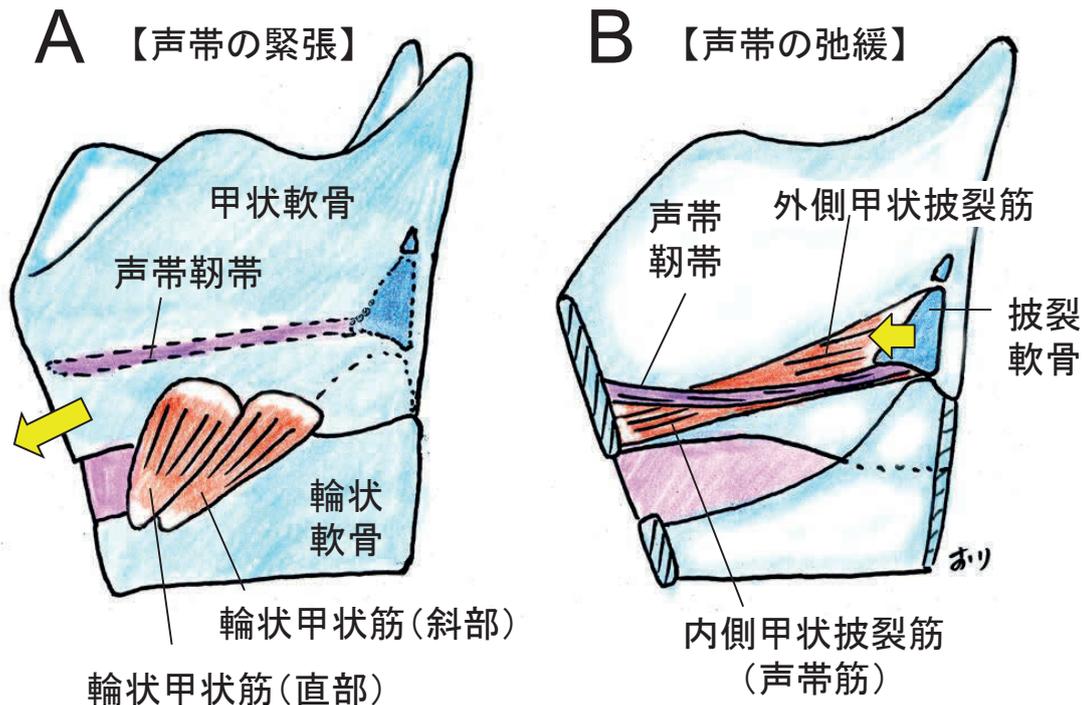


図5. 喉頭口付近の外観 (A) と内観 (B)。

(A) 輪状甲状筋が収縮することで甲状軟骨が矢印方向に動いて、声帯靱帯が緊張する。

(B) 甲状披裂筋が収縮することで披裂軟骨が矢印方向に動いて、声帯靱帯が弛緩する。

文献1を元に作図。

5. 発声のしくみ

発声は、声帯ヒダの震えによります。このヒダの中には、声帯靱帯と声帯筋（甲状披裂筋）が入っていますが、声帯靱帯は、甲状軟骨の後面正中と披裂軟骨の声帯突起の間に張られた弦のような構造です（図4、図5）。

人によって、声の高低がありますが、これは声帯ヒダの大きさ、声帯靱帯の長さによります。子供の声が高いのは、喉頭の直径が小さく、声帯靱帯が短いからです。思春期を迎えた男子が、急に声が低くなるのは、のど仏（甲状軟骨の前面の突出部）が出てきて、喉頭の直径が大きくなり、声帯靱帯が長くなるからです（同時期に声帯筋も発達します）。

弦楽器ですと、音の高低は弦の長さに依存しますが、弦のテンションを変えることでも音の高低を変えられます。声帯の場合、輪状甲状筋で緊張、甲状披裂筋で弛緩を行い、声帯靱帯のテンションを変えることで音の高低を作っています（図5）。

ところで、弦楽器の多くは、弓でこすって音を出します（擦弦楽器）。これは弦に振動を与えるためなのですが、声帯では、声帯ヒダが呼気によって振

動し、これが声帯靱帯に振動を与え、靱帯の振動が空気の振動になることで音になります。振動の作り方は異なりますが、声帯ヒダが弦楽器の弓の役目をしているといえそうです。

余談ですが、和風（角風）を作ったことがある方は、角風の上端に張り渡した「反り糸」が大事なことをご存じだと思います。この反り糸によって、揚力が生まれるからです。しかも、この反り糸に小さな紙片を2、3枚ほど貼りつけておくと、風から大きな音（うなり）がするようになり、風ごとに違う音を楽しめます。これは、紙片が風によって強く振動し、この振動が反り糸を震わせて音を作り、この音が風全体に共鳴されて大きな音になる現象と考えてよいでしょう。つまり、紙片が声帯ヒダ、反り糸が声帯靱帯に相当するわけで、風から音を作る点でヒトの発声と似ています。

さて、弦楽器では大きな音を出したいときは、弓を大きく強く動かします。声帯では、呼気の強弱によって、ヒダの震えを大きくしたり小さくしたりして、声の大小を調節しています（図4）。基本的には声を出すときには、声門を閉じて、声帯全体に呼気

をあてて音を出しているのです。

ただし、声帯で発した音は、それだけでは音量が足りません。弦楽器と同様、共鳴させる空洞が必要なのです。では、ヒトの共鳴部はどこかかというと、咽頭、口腔、鼻腔、副鼻腔です。副鼻腔には、前頭洞、上顎洞、篩骨洞、蝶形骨洞の4つがあり、鼻腔の中鼻道に開いている半月裂孔などを介して鼻腔と連絡しています。また、舌も発音器官で、歯や口蓋に舌を当てて音をつくり、軟口蓋や唇も動かして、声を作っています。

以上のように、ヒトの声は、声帯靭帯の長さ、声帯筋による声帯ヒダの震えの調整、副鼻腔などによる共鳴と、舌・軟口蓋・唇の動きなどで作られており、人それぞれに、これらの構造のかたちや大きさに個人差があるため、声にも個性ができるのです。

6. 咽頭とは

咽頭とは、のどの奥の腔所で、鼻腔、口腔からの通路がひとつになり、気管、食道へと分岐するまでのところをいいます【模】。咽頭は、「気道と消化管が交差する部位」ということができ、頭蓋底から第6頸椎上縁の高さまでの縦に長い管です(図1)。上・中・下咽頭に区分され、口を大きく開けてもらった時に口蓋垂の向こうに見える部分の中咽頭、口蓋や口蓋垂に隠れている部分の上咽頭、舌などに隠れている部分の下咽頭です(図1)。また、その側面は頸動静脈に接しています。

咽頭の前方には、舌骨があり、その下に喉頭が配置されます【模】。後面は椎前筋膜により深頸筋や脊柱と隔てられています。上壁は後頭骨と蝶形骨からなる頭蓋底の下面に接し、彎曲した天井部を持つので、ここを咽頭円蓋ともいいます。なお、咽頭背面には上・中・下咽頭収縮筋が横走り【模】、咽頭腔内面は縦に筋束が走行しますが、腹側は鼻腔、口腔、喉頭に開いているため、連続した筋束を欠きます(図1)。そして、中咽頭の舌骨の大角と小角および下方の甲状軟骨と輪状軟骨には、咽頭筋や喉頭筋が付着します。

咽頭に続くのは食道です。輪状軟骨の中腹あたりから始まりますが、気管が始まるのは輪状軟骨の下からなので、気管と食道がかなり近い高さから始まって、ずっと併走して降りていくことになります。組織学的には、口腔、咽頭、食道はいずれも重層扁平上皮になっていて、口腔から食道まで同じ性格の組織が続いていることになります。

7. 上咽頭(咽頭鼻部)

上咽頭は軟口蓋よりも上の咽頭部をいい、軟口蓋の口蓋帆が挙上されると上咽頭後壁のパッサーバン隆起付近に接触して、鼻咽腔閉鎖(=口蓋帆咽頭閉鎖)を起こします(図1)。嚥下の際に重要な役割を果たす部位ですが、食物道としての役割は持たず、気道として働いています。

上咽頭は、頭蓋底直下で咽頭円蓋をなし、前方は後鼻孔に通じ、外側壁に耳管が開いています(図1)。耳管咽頭口は、耳管軟骨を入れる耳管隆起に前・上・後方を囲まれています。耳管隆起からは耳管咽頭ヒダが下行し、耳管咽頭筋を入れています。この耳管咽頭口の周囲には、耳管扁桃がありますし、上咽頭の後上壁には咽頭扁桃があります(図6)。扁桃とはアーモンドのことで、表面に溝状のくぼみ(=腺窩)を持つアーモンド大のリンパ節のことです。口腔や鼻腔の入り口にあって、咽頭を感染から守っています。

パッサーバン隆起とは、咽頭後面の上咽頭収縮筋と咽頭内面の口蓋咽頭筋が作る隆起で、上咽頭の咽頭壁を前に出し、軟口蓋の口蓋帆と接触しやすくさせる働きをしています。

8. 中咽頭(咽頭口部)

中咽頭は軟口蓋よりも下の咽頭部で、喉頭までの部位をいいます(図1)。上中下の咽頭区分では、もっとも大きい範囲を占めます。口部の前方は口峽を経て、口腔に通じています。口峽とは口腔と咽頭の境であり、その側壁には、口蓋帆から外下方に向かう口蓋舌弓と口蓋咽頭弓があり、その2つの弓状の間のくぼみに口蓋扁桃があります(図6)。舌根は中咽頭の前壁を形成し、舌根と喉頭蓋の間に喉頭蓋谷とよばれるくぼみを作ります(図1)。

9. 下咽頭(咽頭喉頭部)

下咽頭の前上部には喉頭口があり、下方は食道に続いています(図1)。咽頭は喉頭を外側から包むような構造になっているので、咽頭の前壁には喉頭の後壁が、側壁には甲状軟骨が含まれます。また、咽頭の中に喉頭が入るような二重構造になっているところはポケット状になっていて、特に深いのが喉頭蓋谷と梨状陥凹です。いずれも嚥下時に一時的に食片がたまりやすいかたちをしています。

喉頭蓋谷は一瞬、食片がたまる場所ですが、すぐ

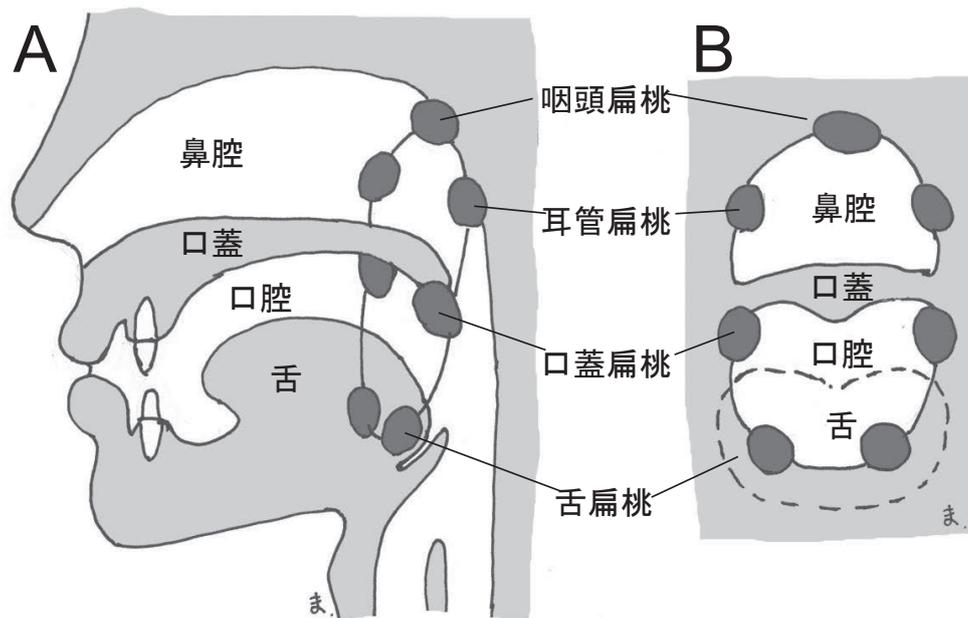


図6 ワルダイエルの咽頭リンパ輪。(A) 側方図、(B) 正面図。

に排出されます。喉頭蓋谷の粘膜に続いているヒダの中を通る筋が、喉頭蓋谷の粘膜を持ち上げて食物を排出するからです。また、同時に起こる喉頭蓋の反転によっても、食片は排出され、食道に落ちていきます。また、梨状陥凹は食片が通過する場所ですが、梨状陥凹の粘膜下にある口蓋咽頭筋によって、梨状陥凹が持ち上がるので、食片はくぼみにたまらず排出されます(図4)。

なお、中咽頭にある喉頭蓋谷の粘膜下は、結合組織の疎な部分にあたりますが、喉頭蓋谷には、咽頭喉頭蓋ヒダ、外側舌喉頭蓋ヒダ、正中舌喉頭蓋ヒダという3つの紐状の構造がつながっています(図4A)。このうち、咽頭喉頭蓋ヒダが食片排出に関与します。中に通っている口蓋咽頭筋と茎突咽頭筋が収縮することで、喉頭蓋谷が持ち上げられ、食片の排出がおこるからです。

ただし、こうした食物排出がうまくいかないと、喉頭蓋谷と梨状陥凹に食片がたまるようになり、誤嚥しやすくなります。原因としては、粘膜下の筋を支配する舌咽頭神経(第IX脳神経)と迷走神経(第X脳神経)の障害(もしくは脳レベルでの障害)や、筋力の低下などが考えられていますが、解明には至っていないようです。

10. 咽頭収縮筋

咽頭収縮筋とは、咽頭部の壁面を作るように配置している筋の薄膜で、嚥下時の蠕動運動(ぜんどう)を担っている。

ます。咽頭内面と同様、咽頭収縮筋は上・中・下の三つに区分されますが【模】、咽頭内面の区分とはずれがあり、中咽頭に配置するのは中咽頭収縮筋と上咽頭収縮筋です【模】。また、喉頭と連携するのは、中咽頭収縮筋と下咽頭収縮筋で、中咽頭収縮筋は舌骨の大角と小角に付着し【模】、下咽頭収縮筋は、上腹が甲状軟骨に下腹が輪状軟骨に付着します【模】。下咽頭収縮筋の下縁は筋束様になっていて、輪状咽頭筋といい、これも輪状軟骨に付着します【模】。

上・中・下咽頭収縮筋は、いずれの筋も咽頭縫線(咽頭背面の正中線)に停止します。上咽頭収縮筋と中咽頭収縮筋の間から、茎状突起から起こる茎突咽頭筋が、咽頭内面に入ります。また、下位の筋が上位の筋をおおうように配列するのも特徴です。

なお、上・中・下咽頭収縮筋は、起始部の違いからさらに細かく区分できます。上咽頭収縮筋は、翼突咽頭部、頬咽頭部、顎咽頭部、舌咽頭部の4部、中咽頭収縮筋は、舌骨小角咽頭部と舌骨大角咽頭部の2部、下咽頭収縮筋は、甲状咽頭部と輪状咽頭部の2部に分けられ、それぞれ、甲状軟骨と輪状軟骨に起始します。

11. ワルダイエルの咽頭リンパ輪

上咽頭と中咽頭は、リンパ組織に富む場所で、最上部の咽頭扁桃 adenoid、後上方の耳管扁桃 tubal tonsils、両外側の口蓋扁桃 palatine tonsils、前方の

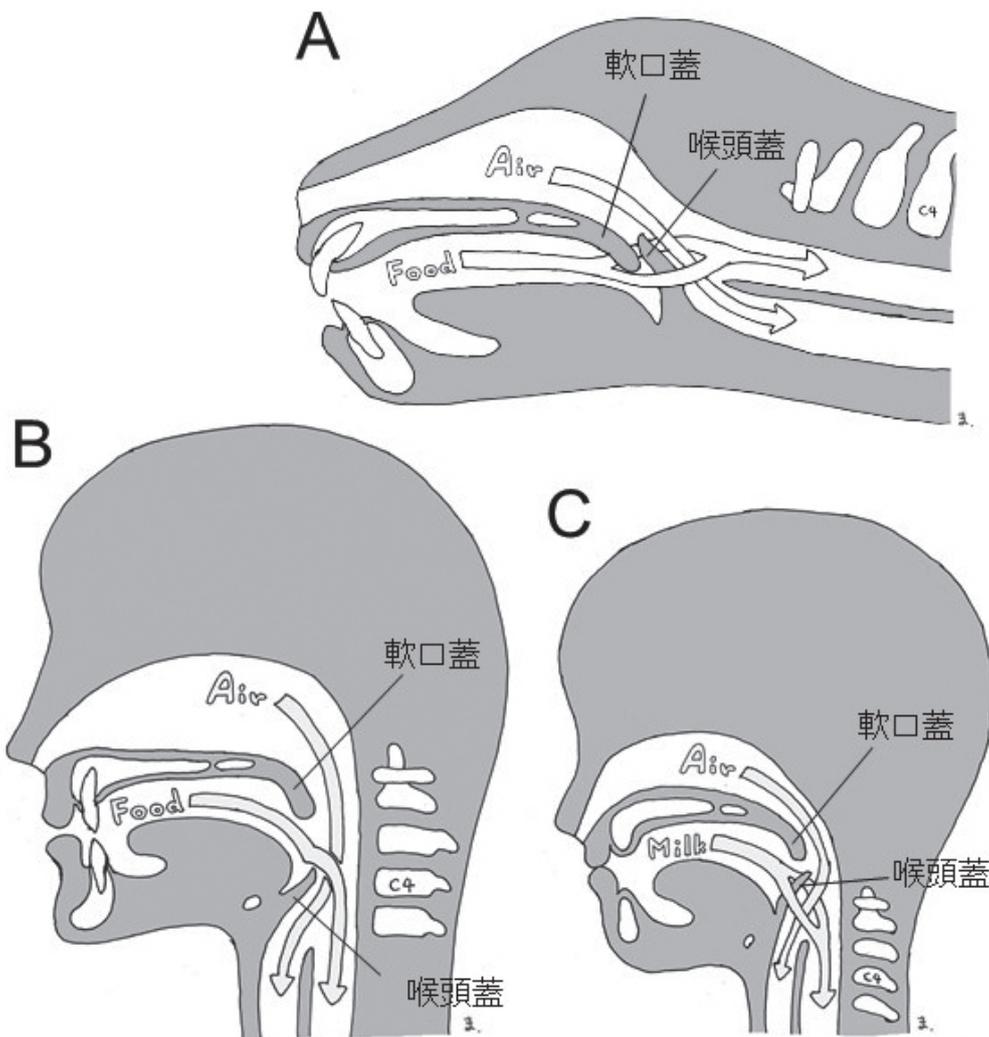


図7 軟口蓋と喉頭蓋の配置。空気の流れと食片等の流れを矢印で示す。
 (A) 動物。喉頭蓋は衝立のようになっていて、食片はその両側を通り抜ける。
 (B) ヒト成人。喉頭蓋は食片が通るときには反転して通路をあける。
 (C) ヒト乳児。喉頭蓋の両側を母乳が通り抜ける。文献2を元に作図。

舌扁桃 lingual tonsils の4種7個の扁桃 tonsils があります。これらは鼻腔と口腔の峽部を輪状に取り巻くように配置しているので、ワルダイエルの咽頭リンパ輪（単に咽頭輪とも）といいます（図6）。扁桃は生後6か月頃から2歳頃まで発達し、ゆっくり成長して、9～10歳頃にピークを迎え、成人期には萎縮します。

扁桃とは前述のとおり、アーモンドという意味で、大きめのリンパ節ですが、IgAなどの抗体を盛んに産生して周囲の口腔粘膜に供給する粘膜リンパ組織（MALT）で、空気や食べ物に含まれる細菌やウィ

ルスから咽頭を守っています。

扁桃の表面には溝状のくぼみが多数あり、ここでIgAなどを分泌していますが、この構造があだとなり、細菌の増殖やウイルス感染の場となることがあります。これが扁桃炎で、炎症が続くと、扁桃の増大やリンパ組織の異常増殖が起こります。2～4歳から発症しやすく、4～6歳がもっとも発症しやすい年齢です。

なお、扁桃炎のことをアデノイドと呼ぶことがありますが、扁桃炎は口蓋扁桃で発症しやすいので、アデノイド（＝咽頭扁桃）と呼ぶのは語弊がありま

す。また、扁桃のことをかつては「扁桃腺」と呼んでいましたが、腺ではないので、単に「扁桃」と呼ぶようになりました。

12. 嚥下

嚥下を3相に分けると、①口腔期は、食塊が舌により形成され、咽頭へと運ばれます。②咽頭期では、軟口蓋が挙上され、舌骨と喉頭の挙上が起こります。次いで、喉頭蓋の反転が起こります。喉頭蓋の基部が甲状軟骨に付着していることから、基部が挙上され、舌根に押され、喉頭蓋が下方に反転されます。喉頭口の閉鎖、声門の閉鎖が起こり、咽頭の蠕動運動が起こり、食道入口部の開大が起こります。③食道期では、食物の輸送、舌骨・喉頭の下制が起こります。嚥下の過程は、反射的に行われます。

13. 喉頭と咽頭の進化

一般の哺乳類では、口腔から食道までが水平に近い配置となっています。このため、軟口蓋の上に、喉頭蓋が乗るようなかたちになり、喉頭蓋は開閉器官というよりも、^{ついたて}衝立のような役割を果たし、食べ物は喉頭蓋の左右を流れて行きます。つまり、ヒトとは違って、立体交差のようになっているのです(図7A)。

これが、直立二足歩行をするようになったヒトでは、大きく変化して、口腔から食道までの道が逆L字型に屈曲しています。このため、喉頭は下方に配置され、喉頭蓋は舌根部に隠れるような配置となっています(図7B)。

一方、新生児・乳児では、喉頭が比較的高い位置にあり、軟口蓋とも近くなっています。つまり、動物の配置に近い状態ですが、この配置によって、口呼吸よりも鼻呼吸がしやすいかたちになっており、授乳時でも鼻呼吸をしています。ただし、成長するにつれて喉頭が下降しますので、軟口蓋と喉頭の間隙ができ、舌根から咽頭にかけて空間が広がり、咽頭と喉頭の気道を形成し、口呼吸が可能になります(図7C)。

<参考文献>

- 1) 牛木辰男、小林弘祐「人体の正常構造と機能 I. 呼吸器」日本医事新報社 2008
- 2) 北村清一郎、尾崎正幸、森本景之「鼻呼吸と口呼吸について —解剖・生理学的な見地から—」小児歯科臨床 8(10): 20-25 (2003)

