

発声法

岡部 洋一
東京大学/放送大学 名誉教授

2023年9月12日
起草: 2016年3月2日

歌の発声に関する説明。比較的、科学的立場で記述されている。

All Rights Reserved (c) Yoichi OKABE 2016-present.

個人の使用以外のコピーを禁じます。また、再コピーおよび再配布は禁止します。ただし、教育目的に限り、再コピー、再配布は原著者を明示するという条件でのみ許諾します。

リンク先 (クリックできます)

- [指揮法 \(PDF 版\)](#)
- [音階 \(PDF 版\)](#)
- [和音 \(PDF 版\)](#)
- [岡部の Web に公開の文書](#)
- [岡部のトップページ](#)

まえがき

2017年3月、放送大学で「第九」の合唱をオーケストラと一緒にいった。私自身も合唱団の一員としてこれに参加した。この際、放送大学として多くの音楽の先生方に、オーガナイゼーション、合唱の指導をお願いした。さらに、多くの音楽関係の面接授業（スクーリングによる講義）が開催され、私個人の音楽の知識も膨大になった。

一方、私自身が合唱の指導をしているが、特に発声に関する部分は、感覚的な表現で語られることが多く、理系の私には十分な理解が得られず、その結果、十分な指導ができなかった。もちろん、自分の発声にも自信が持てていなかった。しかし、多くの声楽の先生方に感覚的な指導、科学的な指導をいただいた結果、少しずつ、発声法に確信が持てるようになってきた。

本稿は、これまでの発声に関する知識をなるべく科学的な方法を中心にまとめたものである。

著者

目次

第1章	はじめに	1
第2章	「息」：呼吸について	3
2.1	胸式呼吸	3
2.2	腹式呼吸	5
2.3	三種類の呼吸	6
2.4	姿勢	7
2.5	練習	8
第3章	「音」：発声について	9
3.1	声区	9
3.2	声帯	12
3.3	声帯を構成する骨と筋肉	15
3.4	練習法	16
第4章	「響」：共鳴について	21
4.1	鼻腔共鳴	21
4.2	硬口蓋共鳴	22
4.3	最終のゴールである軟口蓋共鳴	22
4.4	子音と共鳴	23
4.5	喉共鳴	24
4.6	マスケラ	24
4.7	共鳴点の移動	25
4.8	練習	25

第1章

はじめに

発声の三要素は「呼吸」、「発声（あるいは声帯）」、「共鳴」と言われている。声を出すには当然呼気である「息」が必要である。また、呼気を「音」に変えるのは声帯である。声帯を出た音を母音（一部の子音）という「声」に変えるのは喉、口、鼻などの「響」である。

この「息」「音」「響」の三要素は声楽に限る話ではなく、発話でも歌唱でも共通な概念である。しかし、歌唱の場合、発話より一層の工夫が必要である。それは、「息」を長く、かつ場合によっては強く出す必要があること、効率のよい息から「音」への変換が必要なこと、遠方まで通る美しい「響」が必要だからである。

イタリア人などは普段の発話と歌唱の発声がほとんど変わらないようであり、普段話すように唄えばよいとようであるが、日本人の場合、発話と歌唱の声は多くの人に対し大きく異なっている。まず、日本人の発話は、通常、呼吸量が少なく、比較的喉が詰っており、かつ口腔を狭くし、舌も奥まっております、さらに共鳴の少ないことが多い。これに対し、歌唱の場合には、十分な呼吸量が確保され、喉が開いており、口腔はかなり広くし、舌はあまり奥に引っ込めず、かつ十分な共鳴が必要である。このため、歌唱用の発声の知識も知る必要があり、そのための練習も必要となるのである。

著者は、合唱とその指揮をしてきたが、それでは「息」「音」「響」のどれが最大の問題であろうかというのと、「響」ではないかと感じる。長いこと合唱をしてきた人は、それなりにブレス間隔を延すコツを掴んでいる。また、不得意な声域でない限り、透明度の高い音も出せるのである。しかし、「響」つまり共鳴については、自然に身に付けられる人は少いように感じる。これは適切な教師と、頻度の高い練習によってのみ得られるからである。また、よい共鳴ができるようになると、声域も広げることが可能となってくる。もちろん、人によって得意不得意の分野は各様である。それぞれの不得意の分野を重点的に強

めるような意識をもって、本稿を読んでいただきたい。

第2章

「息」：呼吸について

呼吸は肺を使って行われる。肺 (lung) そのものは、筋肉は付いていないただの袋のようなものである。肺はざっと言うと、肋骨 (rib) と横隔膜 (diaphragm) で囲まれている。この囲まれた領域を胸腔 (thorax cavity) という。胸郭 (chest) の定義はやや曖昧であるが、多くの場合、胸腔を囲む肋骨や横隔膜を指す。さらに、胸郭と肺の間は僅かな間隔ではあるが、液体で満されている。もし、ここに空気が入ると、気胸といわれる病気であり、呼吸障害を起す。

胸郭を小さくすれば胸腔内は陽圧 (大気圧より高圧) となり、口や鼻から気管を経て空気が吐き出される、つまり呼気 (expiration) になる。逆に、胸郭を大きくすれば胸腔内は陰圧 (大気圧より低圧) となり、正常に液体で囲まれていると、空気が吸い込まれる、つまり吸気 (inhalation) になる。これが呼吸 (breath) の原理である。これからいくつかの呼吸法を示すが、いずれの方法にも、リラックスしたあまり力を入れないニュートラル状態があり、そこからスタートして吐いたり、吸ったりする。

以下に三種類の呼吸法を示すが、その概要を図 2.1 に示す。歌う時は当然立位であるが、呼吸法を確認する際は仰臥姿勢の方がわかりやすいだろうということで、図は左を頭側にして仰臥姿勢の状態を描いている。実線はニュートラルの位置、太線は緊張させる筋肉、破線は結果として伸長される筋肉である。(b) では実際に緊張させるのは肋間筋である。結果として肋骨が図太線のように変形する。

2.1 胸式呼吸

肋骨はニュートラル状態では、背骨から前方および左右に向ってやや下向きに配置されている。肋骨間には筋肉が斜めに張っており、それを短縮することで、背骨に対し直角方

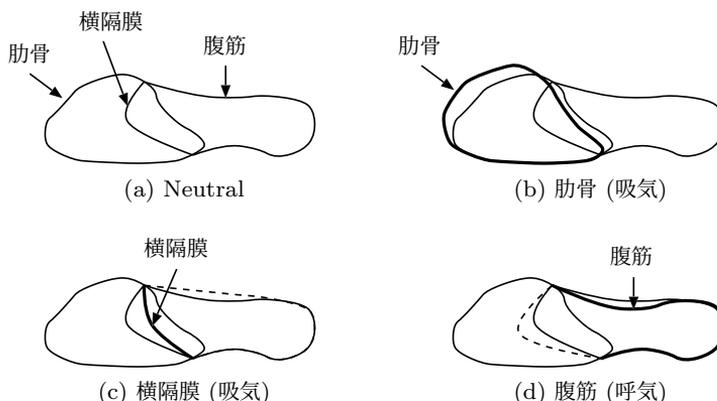


図 2.1 三種類の呼吸法 (仰臥姿勢): (a) ニュートラル状態, (b) 胸式呼吸 (吸気), (c) 横隔膜による呼吸 (吸気), (d) 腹腔筋肉群 (図では腹筋と記述) による呼吸 (呼気)

向になる、つまり肋骨を上げるようにすることができる。これにより、図 (b) のように肋骨に囲まれた前後方向および左右方向の領域を拡げることができ、胸郭の体積を増やすことにより、息を吸い込むことができる。また、逆に肋骨間の筋肉を弛緩させると、肋骨はニュートラル状態へ戻り、体積が減り、息を吐き出すことができる。これが**胸式呼吸** (thoracic respiration) である。

胸式呼吸の特徴は、努力することにより、ニュートラル状態から吸う方向はできるが、吐く場合には、筋肉を緩めるだけである。ニュートラル状態からさらに吐く方向にはできない。したがって、歌うような呼気による作業を行うには、筋肉を緩める過程の制御をしなければならない。通常、筋肉は縮める方向に力を出して制御するのは容易であるが、緩める方向に力を出しながら制御するのは**伸張性収縮** (antagonist muscle) といって難しい。登山でも、登りに比べ、下りの方が筋肉負担が大きく、後に筋肉痛が発生するのは主に伸張性収縮の結果である。

したがって、胸式呼吸は呼気の制御には適していない。さらに、もし腹式呼吸を伴わない純粹の胸式呼吸、つまり肋骨の動きだけの呼吸量は意外に少なく、全呼吸量の 20% 未満ではないか (測定結果ではない推測) と思われる。また、ニュートラル状態の胸の形はやや俯き気味で声帯から上の声道の形を悪くする傾向もあるようである。それらの理由からか、声楽では胸式呼吸は推奨されない。

2.2 腹式呼吸

肺の底にある横隔膜の下には内蔵を収容した**腹腔** (abdominal cavity) がある。腹腔というと空間のように聞こえるかも知れないが、ほとんど内蔵や脂肪や液体で充足されている。これを複数の筋肉が包んでいる。横は腹横筋、外腹斜筋、内腹斜筋、腹直筋などで腹巻のように囲まれており、底には腹底筋があり、さらに上には横隔膜がある。言わば、筋肉で囲まれた液体の袋のようなものである。ちなみに横隔膜も筋肉であり（最上部は腱）、寝ているような時には不随意的に動くが、意識して呼吸する時には随意的に動かすこともできる。

この液体を囲んだ袋であるが、ニュートラル状態では、横隔膜も腹部を取り囲んでいるそれ以外の筋肉も幾分緊張しているが基本的にはリラックスしている。幾分か緊張は、体の姿勢を保つ必要があるからである。そもそも、脊椎は短い骨の積み重ねであり、直線的形状を保つのが難しい。それでも胸の付近は肋骨という長い骨格があるため、まだ筋肉で直線に近い形状が維持できるが、腹の付近は横に張った骨格構造がないため、簡単には姿勢が維持できない。これを維持するのが、陽圧である腹圧に支えられた液体袋なのである。この腹圧を変えることにより、横隔膜を動かして胸腔の体積を変えることによる呼吸を**腹式呼吸** (abdominal respiration) とよぶ。

横隔膜以外の腹腔を囲む筋肉群を本書では便宜上、腹腔筋肉群とよんでおこう。若干誤解を招く恐れがあるのは、腹腔筋肉群というと腹筋や背筋のように腹腔を横から支える筋肉だけを想像しがちであるが、これには腹底筋のような腹腔の底を支える筋肉やさらには間接的に腹圧を上げるインナーマッスルなども含まれているのである。ただし、図では代表として腹筋を記載した。

横隔膜だけ分離したのは、この筋肉だけが緊張することにより腹腔を押し下げ、胸腔の体積を増すことにより吸気につながるのに対し、その他の筋肉である腹腔筋肉群は緊張することにより胸腔の体積を減らし、腹腔を押し上げることで呼気につながるからである。したがって、腹式呼吸には二種類存在する。

第一は、図 (c) のようにニュートラル状態から横隔膜を強め腹腔筋肉群を緩めることにより、吸気を行う方法である。逆に、横隔膜のもっとも張った状態から横隔膜を弱めればニュートラル状態に戻り、呼気となる。この際、腹腔筋肉群を意識的に強めれば、さらに速い呼気となる。つまり、第一の種類はニュートラル状態から肺を拡げる方向での呼吸を指す。ただし、このニュートラル状態からさらに横隔膜を強めて吸気側に持っていく際の容量はあまり多くない。

第二は、図 (d) のようにニュートラル状態から腹腔筋肉群を縮めることにより、横隔膜を上へ張り出し、その結果肺が圧迫することにより呼気を行う方法である。逆に、横隔膜のもっとも上がった状態から、腹腔筋肉群を緩めれば、横隔膜は弾性でもって下がり、その結果肺は拡大してニュートラル状態に戻り、吸気となる。つまり、第二の種類はニュートラル状態から肺を縮める方向での呼吸を指す。この際、横隔膜を意識的に強めに縮めれば、さらに速い吸気が可能となる。

2.3 三種類の呼吸

これまでの説明で、緊張させる筋肉群により、三種類の呼吸があることがわかった。改めて、三種類を認識すると共に、それらの特徴を述べる。

- **肋骨** (rib) を結ぶ肋間筋などをニュートラル状態から緊張させると、肋骨が上がる事により胸郭が広がり、胸式呼吸の「吸気過程」となる。これらの筋肉を弛緩させると呼気となる。呼吸量はあまり多くないが、長さの短い筋肉を多く使うため、吸気には即効性があり、息の切れた時などに使われることが多い。ただし、呼気には弱い。深呼吸の動作で意識に上りやすい。
- **横隔膜** (diaphragm) をニュートラル状態から緊張させると、腹が少し出て、腹式呼吸の「吸気過程」となる。横隔膜を弛緩させると呼気となる。この呼吸では横隔膜の緊張により、腹腔筋肉群が受動的に伸長する。呼吸量はあまり多くないが、中程度の速度の吸気が可能である。呼気は**拮抗筋** (antagonist muscle) である腹腔筋肉群を使うことにより、中程度の速度が達成できる。お腹で吸おうと意識することで行われる呼吸である。
- 横隔膜以外の腹腔筋肉群をニュートラル状態から緊張させると、腹が引っ込み、横隔膜が受動的に上方に押される。これも腹式呼吸と呼ばれるが、「呼気過程」となる。これらの筋肉群を弛緩させると吸気になる。この呼吸では腹腔筋肉群を弛緩させると、横隔膜が受動的にニュートラルの位置に戻り、吸気となる。もっとも大きな呼吸量が確保でき、また呼気の応答は三種類の中ではもっとも速い。吸気は腹腔筋肉群の弛緩だけなので、これも速い。腹式呼吸の呼気動作で顕在化する。

これら三種類のうち、後者の二項は「腹式呼吸」として纏められがちであり、あまり区別されることはないが、実はこの最後の呼吸法が声楽ではもっとも重要なのである。まず呼吸量が多いという特長を有している。さらにニュートラル状態からスタートすると唯一の「呼気過程」なのである。筋肉は短縮性収縮に対しては疲労も少なく、また制御性もよ

いが、それを声楽にとってもっとも重要な呼気過程に利用するのであるから、重要度は自ずから知れよう。一方、声楽では吸気は声の形成にはまったく寄与せず、肺に空気が入りさえばよいが、それは単に筋肉の緊張を弛緩させるだけで済んでしまう。呼気の数も吸気の数も速い。

これに対し、残る上二項で声楽用の呼気を行なおうとすると、もっとも緊張した状態の筋肉を徐々に弛緩させなければならない。疲労も多く、制御性もよくない伸長性収縮（筋力を保ったまま伸ばす）を行わなければならない。一方、吸気には努力が必要であり、その速度は遅い。

なお、腹腔筋肉群を縮めるには、どこを縮めてもよい。一番良いのは全体を縮めることである。比較的普段意識しない横背中側（背中にも息を入れよ）や腹底筋（肛門を窄めるように）も縮めるように指導されることがあるのは、その意味である。しかし、もっとも有効であるのは外腹斜筋、内腹斜筋、腹直筋といった腹側の筋肉である。

2.4 姿勢

呼吸の際、さらに声出しの際にも姿勢は重要である。私自身は猫背であるので、声を出す時には一層、注意が必要である。もっとも重要である理由は、声道の確保といえる。後に「声」の章で述べるが、咽頭（喉の奥）付近の声道が曲がったり、狭くなったりすると、高い成分がカットされ、遠くまで響く声とならなくなる。簡単には体が上下鉛直方向から引っ張られているような感覚になる。また、骨盤をやや前傾し、腹筋下部がしっかり鉛直に立つようにする。これにより、背骨は自然のS字となり、声道も真っ直となる。

この観点から、胸式呼吸のもう一つの問題点は、息を吐き出すと胸が凹み、顔がやや俯きとなることである。声を前に出そうと顔を上げると声道の確保が困難となる。このため、「胸上げをキープ」することが要求される。

胸上げをキープして、息を深くするには、腹式呼吸しかない。胸上げにはもう一つ、利点がある。それは、胸郭が拡がる結果、横隔膜を同じだけ上げて、大きな体積を変動させることができ、結果として呼気総量を増やすることができることである。

骨盤前傾、肋骨の開閉、吸気 10+ 止気 10+ 呼気 10

2.5 練習

胸上げのキープは意識しても簡単ではなく、呼気の際、むしろ胸上げを強調するぐらいの意識が必要である。^{*1}このため、呼気の際、胸式呼吸の吸気のように胸郭を拡げる動作をするのがよい。具体的には、深呼吸のように両手を挙げながら、ニュートラル状態から息を吐くのである。この練習で注意すべきは、両手を挙げていく間、吸気は一切せず、ずっと呼気を続けることと、呼気をしている間、ずっと両手を挙げ続けていかなければならないことである。つまり、両手を挙げていく行為と呼気を続ける行為を完全に同期して続けることである。

息がなくなったら、手も呼吸もすっとリラックスすると、自動的に吸気され、元の状態に戻る。この際、意識して吸気するのではなく、無意識に吸気されるのが望ましい。また、ニュートラル状態までの吸気からさらに余計に吸気しようとしなくてよい。

この呼吸法に慣れたら、次は次章で述べる声を出しながらの呼吸練習に入る。なお、両手を挙げなくても胸郭を拡げながら呼気したいところであるが、これにはそれなりの練習とこの動作が反射的にできるようになるまでの訓練が必要とのことである。

*1 この段落の記述は埼玉大小野和彦先生の教え

第3章

「音」：発声について

3.1 声区

一見、低くから高くまで連続的に変化できる声であるが、その高さによって作り方が異なる。馬の走り而言えば、常歩 (walk), 速歩 (trot), 襲歩 (gallop) など、動く速度に合わせて、異なる歩法がある。それぞれ、適用できる速度範囲があるが、速度を決めれば、ほぼ最適な歩法が決まる。速度を徐々に上げていく際は、歩法を切り替えていく必要があるが、それをいかにスムーズに行うかが重要である。声にも高さに応じ、**声区** (voice register) と呼ばれる異なる声の作り方が存在する。またその切り替わり点を**換声点** (break point, *passaggio*[I]) という。

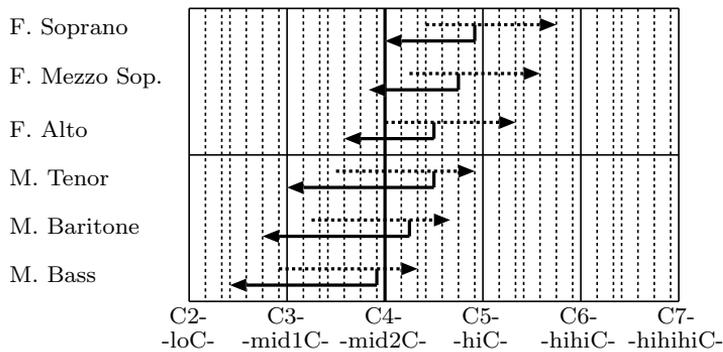


図 3.1 声域と声区の概要 (横実線: 地声の範囲, 横破線: 裏声の範囲)

これら各パートのおよその声域を男女に対し示したものを図 3.1 に示す。横軸の C4 がピアノのキーボードの真中辺りにあるいわゆる中央 C である。また、その下にネットで

よく使われる通称を示した。やや面倒なのは上の名称はオクターブ数を C を起点とするのに対し、下の名称は A を起点とすることである。したがって、C4 の一つ下は B3 であるが、mid2C の一つ下は mid2A である。

まだ歌唱用の声の出し方に十分習熟していない場合、あるいは、特に男性の場合、習熟していても、歌唱用の発声をしないうで、通常の話声で使われる**地声** (natural voice) の喉の状態でも音を出し、徐々に高い音にしていくと音が裏返る高さがある。^{*1}裏返った音を**裏声** (falsetto) という。図中、横実線が地声の範囲であり、その最高音のところまで横破線で示した裏声に移行するが、そこが換声点である。いずれも、個性が大きく効くので、これはおよその目安と理解してほしい。

男女では、声域はおよそ 1 oct 違うが、換声点の高さはそれほど大きく異なる。このため、男声の場合、換声点はほぼ声域の上限近くにあり、その結果、裏声にはあまり慣れていないため、換声点付近をうまく繋ぐには、かなりの練習が必要となる。一方、女声の場合には、換声点は声域の真中付近かやや下であるので、換声点通過はしばしば体験しており、表裏の両方共、比較的容易に発声できる。

換声点でいきなり声が裏返ることのないようにするには、裏声に地声の発声法が混じるように練習する必要がある。こうして換声点の前後、多くの場合裏声側の方に作られた地声と裏声の混ざったような新たな声域を**ミドルボイス** (middle voice) と呼ぶ。また、これに伴い、地声も芯が入った声、つまり**チェストボイス** (chest voice) となり、裏声もやはり芯の入った**ヘッドボイス** (head voice) と呼ばれるものに変化していく。

なお、比較的芯のない裏声を日本で**ファルセット** (falsetto with leaking breath) と呼ぶが、これは、**息漏れの多い裏声**でかつ一般に弱々しい音量しか出ない。声楽トレーニングを積んでない場合、あるいは軽く裏声を出すと、通常この裏声にある。しかし練習によりかなりの音量にすることが可能であり、ヨーデルなどで使われているように一つの音楽表現にもなりうる。一方、芯があり**息漏れの少ない裏声**は、音量の出せるものであり、**ヘッドボイス** (head voice) (**頭声**) である。「キャー」といった叫び声に使われるかなり高い音はヘッドボイスである。裏声の方だけ、やや詳細に述べたが、それは裏声全体の英語訳が falsetto であるからである。その意味で、日欧の対応はずれている。本書ではカタカナのファルセットは息漏れの多い裏声であるとし、英語の falsetto は極力使用しないこととする。

話声の発声法である**地声**の方にも、それを鍛えて「芯」のある声にしたものが、声楽で

^{*1} これ以外にも後述するヘッドボイスからファルセットへ移る換声点などがあるという説などもあるが、本書では取り上げない。

使われる**チェストボイス** (chest voice) (**胸声**)である。これらの「芯」のある発声法に習熟してくると、換声点付近で胸声と頭声の混ざったというか、中間的な発声ができるようになってくる。この**声区融合** (registration)により新たに作られた声区を**ミドルボイス** (middle voice) (**中声**)である。「オーイ」といった呼掛けに使われるやや高い音はミドルボイスである。本書ではこれらの英語読みカタカナを採用する。これらチェストボイス、ミドルボイス、ヘッドボイスの三つが声楽で使われる代表的な声区である。また、これらに**ファルセット**を加え四声区とする場合もある。

なお、ボイストレーニングなどで良く聞かれる似たような言葉に**ミックストボイス** (mixed voice) というのがあるが、これはミドルボイスの声区をほぼ全声域に至るまでどんどん拵げていったいわば究極の声というやや観念的な意味で用いられる。もちろん、ミックストボイスといっても、低音ではほとんどチェストボイスになるし、高音ではヘッドボイスになる。

このことからわかるように、男女を問わず、声楽では最終的にはミックトボイスを目標とすべきである。そのためには、まず裏声を安定に出せるようにする必要がある。特に、男性の場合、換声点が話声に比べかなり高いため、特に低音パートに高音までチェストボイスで頑張る人がしばしば見受けられるが、早期にミックストボイスの出し方を習得すべきであろう。そのトレーニング法については改めて説明する。

なお、声楽においてはチェストボイスであろうがヘッドボイスであろうが「力んだ声」、いわゆる喉声は禁止である。これは喉全体に力を込める、いわば青筋を立てた歌い方で、これを続けると、疲労が早まるだけでなく、声帯を痛めるからである。しかし「芯」のある、あるいは張りのある声は重要である。その辺りについては後述する。

なお、声の質によって、歌手を分類することがある。概ね男声ではチェストボイスがよく響き、練習しない場合の換声点が低い人を**バス** (bass)、ヘッドボイスがよく響き、換声点が高い人を**テナー** (tenor)、間を**バリトン** (baritone)と呼ぶ。女声の場合の分類は下から**アルト** (alto)、**メゾソプラノ** (mezzo soprano)、**ソプラノ** (soprano)である。また、前出の声域の図と関連させるならば、ある程度の音量を持って出せるチェストボイスの最低音から判断するのが妥当とされている。しかし、当然、音質にも依存する。ちなみに、私はある程度の音量をもって出せる地声がF2~F4、裏声がD3~C5である。したがって、声域的にはバスとバリトンの間ぐらいであるが、比較的高い音が響くようなので、バリトンとテナーの間ぐらいかと思っている。

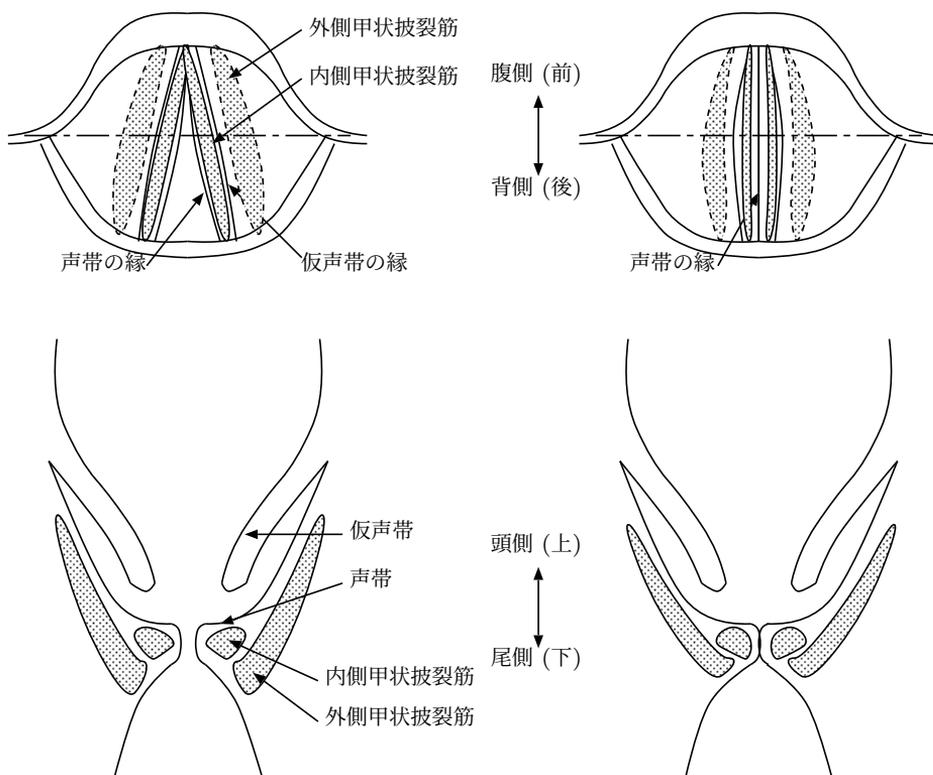


図 3.2 声帯の構造 (上: 上面図, 下: 背面図, 左: 呼吸時, 右: 閉鎖時)

3.2 声帯

声の元を作るのは**声帯** (vocal chords) であるが、その動きを制御しているのは声帯を囲む領域である**喉頭** (larynx) の軟骨や筋肉などである。さらに、そこで作られた声の元は、気管と食道を分ける喉頭蓋を経て**咽頭** (pharynx) の一番下にある下咽頭へ入り、喉奥の中咽頭を経て、口腔へ、また上咽頭を経て鼻へ抜けていく。このパスを**声道** (vocal tract) という。また、これら声を作り出す器官を総称して**発声器官** (vocal organ) という。喉頭と咽頭は似た言葉であり、慣れるまで混乱するかも知れないが、耳鼻咽喉科という名称が、器官を上から名付けていると覚えれば簡単であろう。

音の元は声帯で作られる。**声帯** (vocal chords) の構造は図 3.2 に示すように、気管の上部にある喉頭にあり、気管を塞ぐように存在する左右二つに別れる蓋のようなものである。一方、上部の口側にはもう一つ**仮声帯** (false vocal chords) (かせいたい) という襞

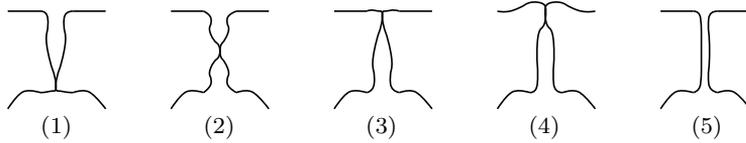


図 3.3 声唇の動き

があり、*2喉を声帯鏡で覗くと、図のようにまずこの仮声帯が見え、その下に本当の声帯が見える。このため、声帯の写真や図を見ると、声帯は一見帯のような形と錯覚しがちであるが、実は気管の上部全体を塞ぐ器官である。

一番の役割は食物などが誤嚥により気管に入りそうになった際、それを防ぐことであるが、それを利用して声を作り出す器官ともなった。したがって、声帯は開いたり閉じたりしなければならない。同図に見られるように、声帯の背側が開くと吸気、呼気が自由に行き来することができる。逆に背側が閉じると、声帯の隙間が閉じ、気道は閉鎖される。この声帯の隙間が弱く閉鎖されている時に、下から強い呼気を吹き込むと空気は下から上に無理して抜けようとするが、その際、振動が発生する。これが発声の原理である。

まず、声帯の左右の二つの縁を**声唇** (voice lips) という。口唇のように、厳密には縁だけでなく、その根本の方の(内側および外側)甲状披裂筋の入った部分からが声唇である。つまり声唇は甲状披裂筋とそれを囲む靭帯、さらにそれを囲む粘膜から構成されている。

二つの声唇の間の開閉する空間が**声門** (vocal chink) である。声唇がほとんど閉鎖状態にある時、声唇は次のようなメカニズムで振動を起す。まず図 3.3 の (1) ~ (3) に示すように、空気は声唇を下から押し開くようにして上がっていき、やがて (4) のように声唇全体を押し上げるようにして排出される。声唇は弾性があるため、一瞬、両側が平行な (5) の状態になる。空気が細い所を急速に通過すると、ベルヌーイの法則により流線と垂直の方向に陰圧が生じる。このため、陰圧のもっとも強く現われる声唇下部の粘膜が吸い寄せられ (1) の状態に戻る。これを繰り返す結果、不連続な空気の流れが、上部に向かって発生する。

声門付近の粘膜がまず振動するが、その結果、周辺の筋肉、さらに声帯膜全体が動くことになる。つまり声唇の上部の面も (1) ~ (4) に向かって徐々に上がっていくため、その上の空気の圧力は徐々に上げられ、(5) の状態で突然元へ戻るということが繰り返されたため、空気の流れはほぼ鋸歯状波になることが知られている。この不連続振動の周期は、声

*2 吸気で声を出すときには仮声帯が振動する。また、普通に声を出す際も仮声帯を利用することも可能であるようであるが、やや特例なので、本書では無視する。

唇の緊張度と呼気の空気量で決定されるが、波形はほとんど制御することはできない。発声で色々の音色（具体的には母音の種類など）を付けることができるのは、咽頭、口腔、鼻腔といった声帯より上部の発声器官の**共鳴**（resonance）によるが、それについては後述する。

このように、ほぼ**声門閉鎖**（glottal stop）に近い状態が出る声が地声である。この際、空気量が少なく内側甲状披裂筋の緊張が弱く声門閉鎖が十分でないと、主として内側甲状披裂筋を囲っている粘膜の声門付近しか振動せず比較的弱い地声となる。逆に空気量が多く内側甲状披裂筋の緊張が強くと声門閉鎖が強いと、内側甲状披裂筋はもとより外側甲状披裂筋のある付近まで動くような声帯全体の運動となり、いわゆる「芯」のある強い地声となる。

声帯の振動状態を推定するのになかなか良いモデルがないが、ギターの弦が甲状披裂筋の一つの近似的なモデルになり得る。ただし、声帯は弦に膜が付いているので、まずは弦モデルで議論し、必要に応じ、その弦に膜がついたようなモデルを使うことにする。

まず、声帯の場合には、決められた長さに切り取られた弦を引っ張るようなものである。ただし、声唇の中に甲状披裂筋が入っているため、その緊張度を変えることができる。つまり、同じ引張力に対して簡単に伸びたり、ほとんど伸びないようにできる。この弾性係数は連続的に変化できるのであるが、簡単にために弾性係数の低い柔らかい弦のモデルとしてガット弦（羊などの腸で作った紐）を考え、弾性係数の高い硬い弦のモデルとしてスチール弦（鋼鉄線）を考えよう。また、声唇は粘膜で覆われていて、貼り付き易いので、バターのような粘着質の材料が塗られた二本の弦を考える。

あまり訓練されていない声帯は、甲状披裂筋が弱く柔らかいため、ガット弦に対応する。スチール弦と比較すると、どの高さでも長めに引張する必要がある。このため、中心付近の閉鎖力は弱く、緊張力の弱い音となる。高音を出すには弦をさらに大きく引っ張らなければならない。一方、引張力が増すと声門を閉鎖しようという**閉鎖筋**（obturator muscle）がそれに耐えられなくなり、背面側で左右二つの弦が開いてしまう。この高さが換声点に対応する。この際、左右二つの弦は粘着し易いため、開きかけのジッパーのように、腹側側が粘着して完全閉鎖し、背側側が開いた形となる。この場合、呼気により振動するのは開いた部分でかつジッパー付近の比較的短い領域となる。間隔が広いので、振動は粘膜のみの極めて限定的な小さなものとなる。これが**息漏れの多い裏声**であり、音量も小さくやや頼りない音となる。

訓練した結果、甲状披裂筋の筋力が上がってくると、スチール弦のような弾力係数の高い振動体にすることができる。したがって、ガット弦に比べあまり引張しなくても同じ高さの音を出すことができる。この結果、弦の振動は強く、地声のような低音でも「芯」の

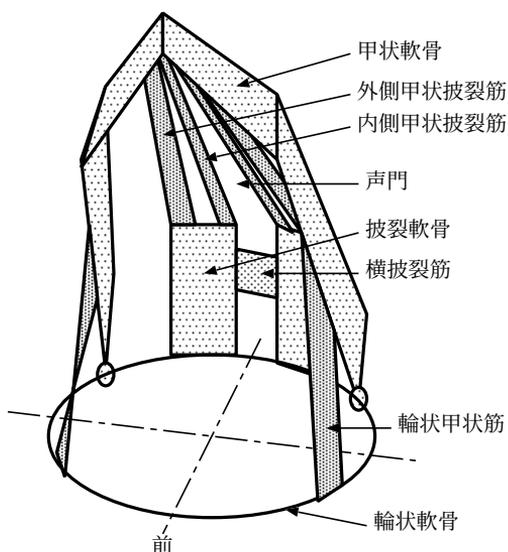


図 3.4 声帯を構成する主な骨格と筋肉

あるチェストボイスとなる。高音では背側側が開くのはガット弦と同様であるが、全長が短かくかつ弦の弾性係数が高いため、一気に開くことなく、腹側から背側まで狭い扇形に開いた二本の直線の形で徐々に開いていく。二本の直線の間隔の狭い部分の長さがかかなり長いので振動する領域は長く、そのため強い振動が発生する。強い振動のため、膜全体の振動も誘起され、「芯」のある息漏れの少ない裏声となる。この場合の二本の弦は、いきなり開くのではなく、高さに合わせて徐々に開いていくため、換声点は顕在しなくなる。これがミドルボイスの仕組みである。

もちろん、かなり高い音では開き角が大きくなるため、振動するのは腹側のごく一部になってしまうが、固い弦のため、「芯」のある音である。これがヘッドボイスである。

3.3 声帯を構成する骨と筋肉

やや細か過ぎる話になるが、種々の解説に使われている声帯周りの重要な骨格と筋肉の名称を図 3.4 に示しておこう。これは、理解を早めるためにかかなり簡略化されたものになっている。^{*3}まず、喉頭は食道側にある咽頭から喉頭蓋を経て分岐した気管の上部に位置する。声帯は喉頭の最下部で気管の終わるところにあり、気管を囲むように輪状の輪状

^{*3} 詳細な図は「声帯 筋肉」などで Web で検索してみよう。例えば、[「ボイス・リビルディング発生理論」](#) など。

軟骨 (cricoid cartilage) がある。

さらにその上に、輪状軟骨と背中側で蝶番により繋がった後方の切れた円柱状の、欧州中世の甲(かぶと)に似た**甲状軟骨** (thyroid cartilage) がある。図では中の構造が見易いように、上下を著しく狭めて描いているが、この軟骨はいわゆる**喉仏** (Adam's apple) を先端として上下左右に広がっており、声帯全体の後部以外を覆うようなサイズと形をしている。

甲状軟骨の切れた部分には、ほぼ輪状軟骨に固定された**披裂軟骨** (arytenoid cartilage) が存在する。披裂とは別れて開くという意味で、この軟骨は左右に開くことができる。図では二枚の立った板のように描いているが、実は上から見ると「く」の字のような形をしており、**横披裂筋** (transverse arytenoid muscle) などのいくつかの閉鎖筋により間隔や回転量が制御され、主として声門の開閉に関わっている。

筋肉は、一般にこれらのどの軟骨と軟骨を結んでいるかで、その両側の軟骨の名称が入っているため、慣れれば覚えやすい。まず、二つの披裂軟骨から甲状軟骨の喉仏付近に向って左右に二枚の唇のように声唇が走っており、その声唇を支えているのが内側および外側の**甲状披裂筋** (thyroarytenoid muscle) である。これが緊張すると声帯が固くなるとう理解してよい。

甲状軟骨は輪状軟骨に図で小円二つで示したような蝶番で繋がっており、甲状軟骨を輪状軟骨に寄せていくと声帯が伸ばされることになる。この二つの軟骨を寄せる作業するのが**輪状甲状筋** (cricothyroid muscle) である。^{*4}したがって、声帯はおおよそ輪状甲状筋によってその長さが決まり、与えられた長さで甲状披裂筋によって緊張度が決定される。さらに内側、外側の甲状披裂筋の緊張度の比率によって声門付近だけが振動するのか、声門全体が振動するのかといった「芯」の有無が決定されることになる。

なお、閉鎖筋は甲状披裂筋があまり緊張していなければ声門を完全に閉鎖できるが、甲状披裂筋が強く緊張していると、それに引っ張られ、完全には閉鎖できなくなる。これがわかっていないと、換声のメカニズムがよくわからないかも知れない。

3.4 練習法

前節で発声に寄与する骨や筋肉の名称や動きを述べたが、だからといって、その中の特定の筋肉だけを自由に動かしたりすることはできない。これらの筋肉は随意筋ではあるが、かといってどの筋をどう動かすという指示を与えても、その通り動かすのは無理であ

*4 筋肉によって声帯付近の骨格がどう動くかは「[Role of Muscles of the Larynx](#)」などを参照されたい。

る。声の出方という総合結果でしか調整できず、外的表現による練習を積まなければならないのである。この辺りが前述の呼吸法や後述の共鳴のさせ方ともっとも異なる点である。

3.4.1 喉の力みの解消

喉が力む時には必ず喉仏が上がっている。そこで喉仏を意識し、上がらないようにする習慣を付けるのがよい。まず喉仏を軽く手で触って喉の周辺を色々動かし、喉仏がどういった時に下るかを体験してみよう。あくびなどで喉奥を開けたような感覚のある時や、顎を下げた時に下ることがわかる。首を後へ引いても喉仏は下る。逆に上がるのは生唾を飲みこんだ直後や、首を前に突き出した時である。またいわゆる喉が詰った声の場合にも喉仏は上がる。喉仏を下げた形を維持したまま、高い音を出してみると、比較的容易に出ることが体験できよう。

よい姿勢をとる、胸郭を高く維持する、頭を真っ直立てる、上顎は上げないで下顎だけを降ろす歌い方をする、などはすべて咽頭付近の**声道** (vocal tract) を真っ直にし、喉仏を下げるための動作である。

また最近、息を吸い込みながら「ヒョー」というような声を出すことを習った。^{*5}この直後は声道が声帯から口まで真っ直になるのを感じ、当然、喉仏は下る。

この他、よく知られている方法に、欠伸（あくび）の際、喉奥が開くことを利用するというのがある。ただし、欠伸の際、何に意識すべきかを事前によく言っておかないと、口を大きく開けることと理解してしまうことが多い。口を大きく開けることはよい声とはあまり関係がない。むしろ欠伸の際に喉奥が開くが、その感覚を意識するように指導すべきである。

3.4.2 息漏れ

声帯にはあまり力を入れない方がよいが、かといって、緩め過ぎると声に息の混ざった「息漏れ」が発生する。透明度の低いハスキーな声となり、また発声が長くできないという実害も生じる。逆に力を入れ過ぎると破裂的な発声となってしまう。適度な緊張状態である**声門閉鎖** (glottal stop) を心掛ける。

中音から高音域にかけては特に適切な声門閉鎖により張のある声が出せるが、それではどのようにしたら適切な力をなるのかは、経験によるしかない。ハスキーなのは明かに息

*5 田中安茂先生の教え。

漏れを起しているのであるが、それ以外は、自分で録音してみるとか、他人に聞いてもらうとか、若干反響のあるところで声を出してみるなどの工夫により、美しい声を作るしか方法はない。

また、前章で述べた何拍かの吸って止めて吐くの練習を無声ではなく有声で行うことで、効率のよい発声に変わっていく。

3.4.3 換声点の急変をミックストボイスで救う

男声、特にバスは高音を出す際に喉を詰めるようにして声を張り上げる人がいる。換声点の上まで、地声で頑張ろうとする結果である。喉周りの筋肉をすべて力むことにより、結果として輪状甲状筋も甲状披裂筋も緊張するので、確かに高音は出るが、これは喉をいたずらに疲労させ、正に顎が上がってしまい、最後には声も出なくなってしまう。

こうした人は、早々に高音を地声で出す癖を止め、さっさとミックストボイス発声に転向すべきである。しかし、換声点を越えると声の質が突然変り、かつ音量も急減してしまう。そこで、ここをうまく越えるトレーニングをすべきである。

女声は常時、地声も裏声も使っているので、換声点以上を地声で歌う人は少いが、声の質が急変するままにしている人は意外に多い。こうした人も換声点通過のトレーニングをすべきである。トレーニングをした結果、換声点付近が連続的に推移するようになった時の声をミドルボイスと呼ぶ。

これまで、主として声を作るメカニズムを中心に話を進めてきた。しかし、ミックストボイスというのは声帯だけで作るのではない。普通に綺麗な声が出せるようになっても、プロの歌手のように肉声だけでホール全体に響きわたるような声にはならない。またクラシックの歌手だけではなく、マイクを使うポップ系の歌手にも、よく通る声の人が多いうのも事実である。よく通るのは、やや金属的で、ややキンキンとした高音域の成分の多い声である。このような声は、ヘッドボイス付近については喉共鳴から鼻共鳴に移る間のしばしば軟口蓋共鳴と呼ばれるものである。共鳴の位置を鼻共鳴のやや手前に探す以外に、そこに十分共鳴させて鋭い音にする努力が必要である。また、チェストボイス付近では共鳴点が下に拡がってきて、喉頭共鳴も利用するようになってくる。共鳴については次節で詳しく述べるが、発声練習の際には、喉で作る音を良くする努力だけではなく、共鳴にも十分留意してほしい。

トレーニングの基本はおよそ以下のようなになる。

1. まず地声に芯を入れていく。

2. 裏声領域を地声で頑張らずに、裏声で歌うようにする。
3. 裏声に芯を入れていく。
4. 芯のある地声と芯のある裏声は筋肉の使い方が同じであるので、両者を行き来することで、滑らかに繋げていく。

このうち、芯と記載した部分に共鳴の効果が大きく寄与している。

換声点通過トレーニングで良さそうなものを二つ紹介する。

YUBA メソッド

YUBA メソッド^{*6}にしたがえば、まず、換声点の両側にある二つの音を探す。下は地声で上は息漏れのある裏声で楽に出せることが条件である。大部分の男声の場合、E3 と A4 である。やや低音の人は C3 と F4、高音の人は As3 (Ab3) と Des (Db4) である。非常に高い人は C4 と F5 である。女声の場合は、これらより 1 oct 高い。

以下、次の練習をする（ここでは男声中音の人用を示すが、他の音程はこの音程をスライドする）。ただし、喉が前よりもかすれるなどの違和感を感じたら、元に戻るまで中止して欲しい。

1. 息漏れのある裏声で A4, Gis4, Fis4 の三音を上げたり下げたりして「ホッ」で出す。
2. 少し息漏れのある裏声で A4 を「ホッ」、息漏れない地声で E3 を「ア」で上下を繰り返す。
3. 息漏れない声で E4 から E3 の間を「オー」で連続的に上下する。続いて G4 から G3 までを同様に、最後に A4 から A3 を繰り返す。
4. 息漏れない声で A4 から E3 を繰り返す、最後に E4 から A4 の間を「ラレリロール」で上下する。

これを日に 1 回、週 3 日程度練習するというものである。なお、ごく概要を示したので、詳細は同書を見て欲しい。こうした練習により、ミドルボイスが出せるようになり、徐々に換声点が連続的に通過できるようになるのである。

いきなり、中音域から上げていく方法もある。^{*7}この際、呼吸で行った手を上げていきながら望ましい。

*6 弓場徹「奇跡のハイトーンボイストレーニング」主婦の友社（2006）など。

*7 埼玉大学 小野和彦先生の教え。

1. 喉を詰めづらい「がーがーがー」の発声を G-E-C (Sol-Mi-Do) から始める。順に半音ずつ上げていく。動作が間違っていたり、喉が詰ったら、その音から少し下げて、改めて上げていく。声が裏返るなど、それ以上上がらなくなったら停止。
2. 次に「あーえーいー」を G-G-G (Sol-Sol-Sol) で発声し、同じように上げていく。すべての母音を口を大きく同じ程度開けて発声する。「あ」で舌が引っ込むときには「が」に変える。
3. 逆に「いーえーあー」を G-G-G で発声し、同じように上げていく。
4. 「いーうーおーえーあー」を G-G-G-G-G で発声し、同じように上げていく。「い」は開口で、「う」は唇を少しそばめる。「お」や「あ」は舌を引かないようにする。「あ」が難しい時には「cat」の「æ」の発音とする。
5. 最後に「あーえーいーえーあー」を C-E-G-E-C で発声し、同じように上げていく。この際、「あ」は小口で大きな音で、「え」は中口で中程度の音で、「い」は大口で小さな音で発声する。

この訓練により、高い音が中音と連続的な響きとなるように発声できるようになる。ちなみに、私は今迄の最高の音が出せた。さらに、全母音が同じような喉共鳴を伴って発声できるようになる。

「Nay」法

もう一つの練習法が「Nay」練習である。これは、「ネイ」という言葉で「ドミソドソミド」を繰り返す。そしてそのドを徐々に上げていくというものである。基音とその1オクターブ上の音との間に換声点を挟むようにして練習するのが基本であるが、まずは換声点以下で「ネイネイネイネイネイネイネイ」のオクターブ上下を歌う。やや唇を横に広げ、平べったい声で歌う。基音を半音ずつ徐々に上げていき、なるべく音質が変わらないように努力して発声する。決して怒鳴ったり、青筋を立てて力むようなことはせず、喉に負担がかからないように発声する。最初のうちは換声点の前後で音質が変わると思うが、それができるだけ滑らかに繋いでいく。「Voice Nay」や「発声 ネイネイ」で Youtube 検索をしてみると、適切な発声法がいくつか見付かると思う。

この練習と合せて、「あ」の連続音で換声点を跨ぐように、上下に滑らかに音を出していく。音量は少なくてもよい。換声点のところは当初は通過しづらいが、音量を落とし（最初は無音にしないといけなかもしれない）でもよいから、音を後に引き込まないようにして、発声する。共鳴を感じる部位が高音になると徐々に上がっていくはずである。息漏れの少ない清涼な音を心掛ける。うまくなったら、他の母音でも上下してみる。

第4章

「響」：共鳴について

喉を通った声は、その後さらに上部の口腔や鼻腔でも共鳴をする。その共鳴の仕方によって、色々な種類の**母音** (vowel) が形成されるのである。しかし、その母音も日本人は曖昧にして発声する傾向がある。つまり、あまり共鳴を利用しないのである。本章で紹介する口腔や鼻腔を利用した共鳴は、円やかな音になるどちらかという低次の高調波の多い音になる共鳴であり、声を優しくする。ただし、喉共鳴とここで紹介する口腔や鼻腔の共鳴は共存でき、しかも共存させることでよく通る美しい声になるので、ぜひ両者共学んでほしい。

また、意外と認知されていないものに、喉共鳴がある。声楽家のホール一杯に響くような声は、喉頭に共鳴するためであると言われている。これについても言及する。

4.1 鼻腔共鳴

鼻の奥というか鼻から喉にかけて、思いの外、広い空間がある。これを**鼻腔** (nasal cavity) とよぶ。鼻腔は口ぐらいの広さに広がっており、さらに多くの襞を持つ複雑な構造をしている。さらに、**副鼻腔** (paranasal sinus) と呼ばれるいくつかの洞とも繋がっている。副鼻腔も共鳴に関与するともいわれているが、ここでは鼻腔の複雑な構造や細い共鳴のメカニズムには触れない。

鼻腔共鳴 (nasal cavity resonance) は比較的わかりやすい。口を閉じて歌いやすい高さの音 (男声ならば F3~G3, 女声ならば F4~G4 ぐらい) でハミングをし、鼻に共鳴するように努力する。特に鼻の前方で共鳴させるのが分かり易いと思う。口の前の方の上前歯の裏の辺りに空間を作っても共鳴が起るようにする。

4.2 硬口蓋共鳴

口腔 (oral cavity) に共鳴させる方法を**口腔共鳴** (oral cavity resonance) とよぶ。それにも比較的前の方で共鳴させる**硬口蓋共鳴**と奥の方で共鳴させる**軟口蓋共鳴**とがある。ちなみに**硬口蓋** (hard palate) とは、口腔の天井側の前の方で、舌で触ってみると、奥の柔らかな部分と前の硬い部分に区別できるが、その前の硬い部分のことをいう。

ハミングから口を徐々に開け、「い」のような母音を出して、共鳴を上前歯の裏の空間に持ってくる。これを**硬口蓋共鳴** (hard palate resonance) という。大事なのは、鼻の共鳴も併用することである。よく、硬口蓋共鳴は口腔のみの共鳴のように言われることが多いが、鼻腔の共鳴も重要である。

4.3 最終のゴールである軟口蓋共鳴

口蓋で奥の方の柔らかい部分を**軟口蓋** (soft palate) という。そこを共鳴させるのがゴールである。

硬口蓋共鳴から共鳴を口の奥の方へ徐々に移動する。この場合も、鼻の共鳴を併用する。鼻の共鳴の位置も前から奥に移動していくはずである。鼻の前部共鳴を残したままだと、いわゆる鼻声になり、発声法的にはよくないとされている。「い」よりは「お」の方が奥で共鳴しやすい。口の奥、口蓋垂 (喉ちんこ) を上げ、その手前の空間を大きくすると、深みのある共鳴音が得られる (あくびの形を真似する、あるいは軟母音の「n ご」ngo の発音をするとよい)。舌で歯の裏から口蓋を触っていくと、歯の裏からしばらくやや硬めの領域が続き、丁度舌が一番奥に到達する直前ぐらいに天井が上がり、かつ柔らかい領域が現われる。その柔らかい領域から口蓋垂までが軟口蓋である。意識できる共鳴点は、硬口蓋と軟口蓋の境ぐらいであるが、実際には軟口蓋の空間に共鳴しているので、これを**軟口蓋共鳴** (soft palate resonance) と呼ぶ。このとき、鼻の奥の共鳴は、軟口蓋共鳴と融合したような感触となる。これが目標である。

硬口蓋共鳴は鋭いややキーンとした音になるが、軟口蓋共鳴は深い音になる。軟口蓋共鳴はやや音がこもりやすい。遠くに呼掛けるように上唇をやや上げるとよい。

母音を「お」以外にしてみると、微妙に共鳴点が移動する。色々な母音で、最適な共鳴が得られるように工夫をする。

音の高さを変えても共鳴点が移動する。低い音の場合には、口腔鼻腔の共鳴以外に胸に共鳴するような感覚がある。母音の変化、高さの変化があっても共鳴するようになるには

訓練が必要である。毎日 10～20 分ぐらいで 1 週間ぐらいの時間が必要であろう。私は通勤や散歩の時に練習している。他人を脅かさないためにも、また反響が少いため、自分の喉を潰さないためにも、やたらに大声を出さないように留意して欲しい。

個人的印象であるが、軟口蓋共鳴は実は喉共鳴とほぼ同じではないかと感じている。口蓋の奥の方に共鳴させるのと、咽頭（喉の奥）の共鳴させるのとどれほどの差があるのか、ちょっと区別が難しい。

4.4 子音と共鳴

共鳴は基本的に母音に対して考えればよい。子音 (consonants) については、共鳴がほとんど関係しないものと、かなり関係するものがある。ただし、母音がよく共鳴している場合には、共鳴する子音は自動的に共鳴するので、ことさらに共鳴を意識する必要はない。

「か」「が」「た」「だ」「ば」「ぱ」「ら」行の子音は、破裂音などの瞬時に発声されるものであり、**硬子音** (hard consonants) と呼ばれる。これらをうっかり硬口蓋共鳴の母音と組み合わせると、突然キーンと遠方に飛ぶような音となりやすいので、特にこれらが単語の最初に来る場合には、軟口蓋共鳴の母音と組み合わせるように意識して発声すべきである。

これら以外の「さ」「ざ」「な」「は」「ま」「や」「わ」行の子音は、長く発声することが可能なものであり、**軟子音** (soft consonants) と呼ばれる。これらは、逆に聞きづらい子音である。特に単語の最初にこれらが来る場合には注意が必要である。発声の前にこれら子音の口型を構成し、続く母音で押し出すようにして発声すると、聴きやすくなる。

軟子音は子音の発声が長めになるので、組になって続く母音の発音にも影響が出てくる。単独では綺麗に発音できた母音が、子音と組み合わせになると濁ったり響かなくなることがあるのである。この現象は高い音が出しづらいという結果になることが多い。特に顕著になるのが「n」、「m」から始まる音、例えば「な」などを高音で発声する場合である。

これらの子音は、普段の話中などでは舌を上げてを発音することが多い。したがって、比較的口腔内を拡げて発声する母音との落差が大きく、結果として母音を狭い口腔で発音してしまうことで高音が出なくなるのである。これを直すには、次に来る母音に合わせて、子音を口腔を拡げて発声する。「な」の「n」を発音する際に、口腔を拡げて発音するのである。

あるいは、通常に「子音 + 母音」を発声したら、直ぐに母音を改めて響く口型に直す方法でも解決する。「な」の場合、まずは極端に言えば「な-あ」のように「あ」を改めて響くように発声する。慣れてきたら「な」を一言で発声するようにトレーニングしていく。いずれの方法でも、最終的にはソフト子音から始まる音を十分口腔を開けて高音で発声で

きるようになる。

発声練習というとにかく純粋な母音「あえいおう」だけの発声になりやすいが、これを子音を含む発声、50音、濁音・半濁音、拗音、ng, n, m から始まる音と徐々に範囲を拡げていくことが重要である。また、普段の発声で、響きが悪いと感じた「音」を意識し、それを重点的に練習する必要がある。繰り返しになるが、濁った発声になるとか高い音が出ないとかいった問題は、単独の母音発声練習では解決されない。子音と組み合わせた発声練習が肝要である。それには、散歩練習をされることを改めて薦める。

4.5 喉共鳴

声楽家の声はオーケストラが鳴っていても遠方までよく届く。エネルギー的には明かにオーケストラの方が優位であるにもかかわらずである。元々、楽器や声は出している音の周波数の整数倍の高調波を多く含んでいる。例えば、中央Aの音は440Hzであるが、その音を出すと、その2倍、3倍、と10倍を越える高調波を含んでいる。しかし、オーケストラや話し声などの周波数分布を見ると、1kHzを越える付近から高音域に亘って、これら高調波のパワーはおおよそ-20dB/dec（周波数が10倍になると、パワーが1/100になる）で減衰していく。一方、声楽家のよく届く声はこのような周波数分布に加え、2~4kHz付近に強いピークがある。この周波数分布の差による音色の特長が遠方まで届く理由と考えられている。

この周波数帯の強いピークは声帯の上部の声道の広がった部分、つまり咽頭の共鳴により作られており、かつ声道が十分広いとピークも強くなるようである。したがって、声道が声帯から口まで十分広く真っ直になっていることが、よく通る声の原因になっている。これが咽頭共鳴（pharynx resonance）あるいは喉共鳴（throat resonance）である。

最近のスマホのアプリに音の周波数分析をしてくれるものがいくつかある。私はiPhoneの無料アプリであるDecibel Xを使っているが、これは元々騒音計であるが、出している音量とその周波数分析結果を直ちに出してくれる優れ物である。これによると、いろいろな発声法で2~4kHzに強いピークが現われることがわかる。喉共鳴はその有効な策であることも理解できる。

4.6 マスケラ

顔の鼻ぐらいの高さから眉の辺を覆う仮面をマスケラ（maschera）というが、その辺りに共鳴を持ってくる歌い方である。鼻腔よりもさらに上の副鼻腔（風邪の時などに詰り

易い場所)に共鳴を持って来て、さらにこの部分を面的に共鳴させる。イタリアのテナーなどは頻繁に使うテクニックで、マスケラの部分をかなり意識して声を出しているので、Youtubeなどで参考にするとよい。声が隠りがちの場合、前に出辛い場合には良い手法であり、演奏会場に響くような声を出すために、一度はきちんとマスターすべきテクニックである。ただし、頼り過ぎると声が浅くなったり、弊害もあるようなので、要注意。

4.7 共鳴点の移動

色々な共鳴があることが分ったが、歌い易い共鳴点の選択が聴き易いものになっているのかについては、配慮が必要である。私自身の経験であるが、低い音では咽頭共鳴になっているのが、音が高くなってくると徐々にそれが無くなり、薄っぺらな声に移行してしまうという欠点があった。声域のすべての音に対し同じ共鳴点で歌うことは不可能であるが、自分の出し易い高さにおける良い共鳴を出しにくい高さでは失ってしまうのは考えものである。

4.8 練習

4.8.1 口腔共鳴

共鳴だけは、コツを捕み訓練を積み重ねないとどうにもならない。欧米人は普段の話し声でも共鳴の多い発声をしているが、日本語の発声はあまり共鳴を使わないので、どうしてもコツを捉える必要がある。なお、共鳴の訓練というと風呂場のような響く場所を考えがちであるが、風呂場の共鳴か自分の体の共鳴かがわかりづらくなるので、外部が極端に共鳴しない普通の場所がよいだろう。しかし、共鳴のしやすい部屋の傍で声を出し、その部屋の方に顔を向けたり外したりすると、自分の声がどのくらい外に出ているかを客観的に知ることができる。

最終ゴールは軟口蓋共鳴であるが、まず共鳴点を自由に動かせるようにしよう。鼻腔共鳴から練習を開始する。口先を軽く閉じ、鼻を鳴らす「フガフガ」という音を出してみる。あるいはハミングで感じる共鳴点を鼻先に移動するようにしてみる。

続いてこの状態で口を閉じたまま口腔内を大きく開けていく。すると、共鳴点が口腔の上の口蓋の方へ移動する。さらに共鳴点を少し奥に移動してみる。ここで大きく響く形が見付かるであろう。鼻のちょっと奥の真下ぐらいが共鳴する。共鳴点の位置を大きくずらさないように配慮しながら徐々に口を開いていき「あ」とか「お」の音を出す。これが硬

口蓋共鳴である。

さらに共鳴点を口蓋に沿ってほんの少し奥に移動する。口の中がビリビリするような共鳴が得られれば、それが軟口蓋共鳴である。私は軟口蓋まで移動しないで、硬口蓋と軟口蓋の境目付近で感じる。このもっとも口の中がビリビリする状態を意識しながら他の母音を出す練習を行う。

意外に難しいのが「あいうえお」以外の子音と組み合わた音である。私にとっては「ま」行、「な」行、「か」行などが、高音になると難しくなる。子音で形付けられた口腔の形や、鼻腔と口腔の息の配分が母音発声にまで持ち込まれてくるせいであると理解している。確かに、意識を変えて子音に続く母音を発声してみると、あっさり響きのある母音が出せるので、これは習熟するしかないであろう。

4.8.2 咽頭共鳴

まず、声帯から喉までの声道を真っ直ぐにして開ける。そのためには、顎を上げない。発声の際には、顔を真っ直ぐ正面に向け、そのまま下顎だけを下げないようにトレーニングする。

短い時間でもよいから、吸気で声を出してみると、その直後声道が真っ直ぐとなり、かつ開く。その時の感覚を絶えず意識する。喉が上がったり、閉まってきたような感覚になったら、再び、吸気発声を試みる。替りに、欠伸（あくび）でもよい。

母音の発声の際、舌を奥に入れないようにする。これらのいずれか、あるいは複数の試行を度々行い、普段の発声の際、いつも声道を真っ直ぐ開くように心掛ける。このことと喉仏を下げることは矛盾しない。つまり、喉仏を下げる工夫はすべて喉付近の声道を拡げよく通る声を作ることにもなるのである。

喉付近の声道の開きは舌とも深く関わっている。そもそも、喉付近の声道を拡げると言ったが、どの辺りであろうか。喉頭部の声道はそれほど大きく変化しない。その上の中咽頭の声道がここで述べている喉共鳴の中心である。中咽頭とは口を大きく開けて前から覗き込んだ時に見える喉奥とそのやや下までである。中咽頭の背中側は大きく動くことはないが、前側はほとんど舌の一部で構成されており、舌の位置の影響を大きく受けるのである。

舌 (tongue) は下咽頭の喉頭蓋の手前にある舌骨 (hyoid bone) から生えているのであるが、そのため、舌を奥に引っ込めると、舌の中咽頭の辺りが後に膨らみ、中咽頭が狭くなるのである。結論から言えば、中咽頭、つまり喉付近の声道を拡げるには、舌は前に出た方がよい。よく、母音を発音するには、舌の先を下顎の歯裏に付けたまがよいといわ

れるのは、この辺りの話が根拠となっている。ただし、いかなる母音でも歯裏に付けたままの発音がよいのかについては、私は懐疑的である。喉付近の声道を開けるための一つの切っ掛けぐらいに考えるのがよいと思う。

中咽頭を拡げるにはすでに述べたようにいくつかの手法があるが、慣れてくると、中咽頭の開きが意識できるようになってくる。そうすれば「しめたもの」で、どのような場合に中咽頭が閉まってしまうのか、それをあまり声を変えことなく避けるにはどうしたらよいかがわかってくる。実際、中咽頭の拡がり具合は、音の高さ、音の大きさ、母音の種類、あるいは子音と組み合わせた場合で簡単に変わってしまうのである。

4.8.3 熟達者の真似

ことの他、有効なのが熟達者の真似である。昔は熟達者は遥か彼方にしかいなかったが、今は Youtube などでもいくらでも視聴できる。しかも何回でも演奏できるので、練習には最適である。特に、自分の好きな歌曲で好きな歌手と合せて歌ってみると、テンポ、ダイナミック（強弱）、アゴーギック（テンポの変化）などに加え、どういった場所で響かせるかなども習得できる。さらに、発声法も似てくるので、響きの習得にも適している。

著者は、最初に高い音で始まる歌曲で、やや逃げがちになるのに対し、積極的に上から入って出すやり方を学ぶことができた。また、子音と母音を思い切って切り分け、早目に子音を発声し、母音に入ったらそれを響かせる方法も理解できた。さらに、小さい音を響きを付けたまま小さくする方法も習得できた。ということで、ぜひ大歌手と共演していただきたい。

索引

■ A

abdominal cavity (腹腔)	5
abdominal respiration (腹式呼吸)	5
Adam's apple (喉仏)	16
alto (アルト)	11
antagonist muscle (伸張性収縮)	4
antagonist muscle (拮抗筋)	6
arytenoid cartilage (披裂軟骨)	16

■ B

baritone (バリトン)	11
bass (バス)	11
break point, passaggio[I] (換声点)	9
breath (呼吸)	3

■ C

chest (胸郭)	3
chest voice (チェストボイス)	10, 11
consonants (子音)	23
cricoid cartilage (輪状軟骨)	16
cricothyroid muscle (輪状甲状筋)	16

■ D

diaphragm (横隔膜)	3, 6
-----------------	------

■ E

expiration (呼気)	3
-----------------	---

■ F

false vocal chords (仮声帯)	12
falsetto (裏声)	10
falsetto with leaking breath (ファルセット)	10

■ G

glottal stop (声門閉鎖)	14, 17
---------------------	--------

■ H

hard consonants (硬子音)	23
hard palate (硬口蓋)	22
hard palate resonance (硬口蓋共鳴)	22
head voice (ヘッドボイス)	10
hyoid bone (舌骨)	26

■ I

inhalation (吸気)	3
-----------------	---

■ L

larynx (喉頭)	12
lung (肺)	3

■ M

maschera (マスクセラ)	24
mezzo soprano (メゾソプラノ)	11
middle voice (ミドルボイス)	10, 11
mixed voice (ミックストボイス)	11

■ N

nasal cavity (鼻腔)	21
nasal cavity resonance (鼻腔共鳴)	21
natural voice (地声)	10

■ O

obturator muscle (閉鎖筋)	14
oral cavity (口腔)	22
oral cavity resonance (口腔共鳴)	22

■ P

paranasal sinus (副鼻腔)	21
pharynx (咽頭)	12
pharynx resonance (咽頭共鳴)	24

■ R

registration (声区融合)	11
resonance (共鳴)	14
rib (肋骨)	3, 6

■ S

soft consonants (軟子音)	23
soft palate (軟口蓋)	22
soft palate resonance (軟口蓋共鳴)	22
soprano (ソプラノ)	11

■ T

tenor (テナー)	11
thoracic respiration (胸式呼吸)	4
thorax cavity (胸腔)	3
throat resonance (喉共鳴)	24

- thyroarytenoid muscle (甲状披裂筋) 16
 thyroid cartilage (甲状軟骨) 16
 tongue (舌) 26
 transverse arytenoid muscle (横披裂筋) ... 16
- V
 vocal chink (声門) 13
 vocal chords (声帯) 12
 vocal organ (発声器官) 12
 vocal tract (声道) 12, 17
 voice lips (声唇) 13
 voice register (声区) 9
 vowel (母音) 21
- あ
 アルト (alto) 11
 咽頭 (pharynx) 12
 咽頭共鳴 (pharynx resonance) 24
 横隔膜 (diaphragm) 3, 6
 横披裂筋 (transverse arytenoid muscle) ... 16
- か
 仮声帯 (false vocal chords) 12
 換声点 (break point, passaggio[I]) 9
 拮抗筋 (antagonist muscle) 6
 吸気 (inhalation) 3
 胸郭 (chest) 3
 胸腔 (thorax cavity) 3
 胸式呼吸 (thoracic respiration) 4
 胸声 11
 共鳴 (resonance) 14
 口腔 (oral cavity) 22
 口腔共鳴 (oral cavity resonance) 22
 硬口蓋 (hard palate) 22
 硬口蓋共鳴 (hard palate resonance) 22
 硬子音 (hard consonants) 23
 甲状軟骨 (thyroid cartilage) 16
 甲状披裂筋 (thyroarytenoid muscle) 16
 喉頭 (larynx) 12
 呼気 (expiration) 3
 呼吸 (breath) 3
- さ
 子音 (consonants) 23
 地声 (natural voice) 10
 裏声 (falsetto) 10
 舌 (tongue) 26
 伸張性収縮 (antagonist muscle) 4
 声区 (voice register) 9
 声区融合 (registration) 11
 声唇 (voice lips) 13
 声帯 (vocal chords) 12
 声道 (vocal tract) 12, 17
 声門 (vocal chink) 13
 声門閉鎖 (glottal stop) 14, 17
- 舌骨 (hyoid bone) 26
 ソプラノ (soprano) 11
- た
 チェストボイス (chest voice) 10, 11
 中声 11
 テナー (tenor) 11
 頭声 10
- な
 軟口蓋 (soft palate) 22
 軟口蓋共鳴 (soft palate resonance) 22
 軟子音 (soft consonants) 23
 喉共鳴 (throat resonance) 24
 喉仏 (Adam's apple) 16
- は
 肺 (lung) 3
 バス (bass) 11
 発声器官 (vocal organ) 12
 バリトン (baritone) 11
 鼻腔 (nasal cavity) 21
 鼻腔共鳴 (nasal cavity resonance) 21
 披裂軟骨 (arytenoid cartilage) 16
 ファルセット (falsetto with leaking breath) . 10
 腹腔 (abdominal cavity) 5
 腹式呼吸 (abdominal respiration) 5
 副鼻腔 (paranasal sinus) 21
 閉鎖筋 (obturator muscle) 14
 ヘッドボイス (head voice) 10
 母音 (vowel) 21
- ま
 マスケラ (maschera) 24
 ミックスボイス (mixed voice) 11
 ミドルボイス (middle voice) 10, 11
 メゾソプラノ (mezzo soprano) 11
- ら
 輪状甲状筋 (cricothyroid muscle) 16
 輪状軟骨 (cricoid cartilage) 16
 肋骨 (rib) 3, 6