

## 歌唱における呼吸についての研究

藤 井 文 子

Fumiko FUJII: The Control of Breathing in Singing

### は じ め に

歌唱における発声指導は、これまで、多くは声楽家の経験とかに頼ってなされてきた。しかし、近年この発声法について、いろいろと医学的なアプローチが試みられるようになっていく。つまり、生理学上の理論に基づくテクニックが、発声のメカニズム、ならびに呼吸のメカニズムの解明に応用されるようになったのである。しかし、この方面の権威者である久留米大学教授平野実氏は、医学者としての立場から、「芸術は医学に先行する」と述べられ、まだ多くの解明されていない問題があることを示唆しておられる。同教授とは立場は異なるが、私も同感である。歌唱における発声は、人体そのものを楽器として全身をあますところなく活用するので、生理解剖学上の知識は、声楽の学習者にとっても重要な研究課題である。以上のような意味において、声楽家は生理学上の知識を吸収しながら、科学的見地に立って綿密な実技修練を積み上げるべきである。

発声の基礎として最も重視されるのが呼吸法である。しかし、呼吸法はただ歌唱における発声にのみ重視されるものではない。他のすべての芸術、スポーツにおいても、呼吸法はそれぞれに個々の重要な位置づけがなされているものと解される。歌唱における発声では、呼気量は音声の維持につながり、呼気圧、および呼気流の速度は、それぞれ特有の作用のしかたによって音声の強弱、またはそれらの維持につながる。

古くから呼吸法の技術を修得するために、多くの学習者たちは、感覚的なヒントや「ひらめき」というようなものを頼りにして練習を重ねてきた。そして、その中から鋭敏な感覚を持ったものだけが、よい（自己に適應した）呼吸法を体得し、次の世代に伝承してきた。要するに雑然としていろいろな指導法が乱立していたのである。もちろんこれらの指導法にはすぐれたものも多い。しかし、主として経験や感覚に頼つてうちたてられた指導法が多かったということもまた事実である。このような指導法では、普遍的な意味をもつ指導法として、理論的に体系づけることが困難である。今日、生理学的見地からこれらの問題が追求されるのは、ひとつには、科学的根拠に基づいた体系的な指導法の確立ということが狙いであるといつてよい。呼吸法のみならず、最近では、声楽の研究全体にわたってこのような傾向が強くなりつゝあるよ

うに見受けられる。以上のような情勢をふまえ、私は従来からの声楽家の呼吸法に関する文献、および主として医学者の生理学的立場からの文献を渉猟<sup>しやうりやう</sup>していた。これらの資料を研究した結果をもとにして、私自身の歌唱体験と呼吸法に関する指導経験により得た内容を加え、この小論をとりまとめる段階に至ったのである。

## I 呼吸の重要性について

「歌唱における発声は呼吸に始まり呼吸に終る」といわれている。呼吸法の技術は、歌唱の生命であるといっても過言ではなかろう。呼吸のコントロール技術が未熟な場合は、音質、音程、リズム等に破綻をきたす。要するに質の高い表現をすることが不可能になる。

リーザ、ローマ（米国のソプラノ歌手、1965年死亡）は、その著書「発声の科学と技法」（鈴木佐太郎訳）において、

呼吸こそ歌手が研究し実習するうえのもっとも重要なファクターである、真実、歌唱法の第一段階においてもっとも大切なことは呼吸法に関する完全な知識であり技術である。私は正しい呼吸法こそ科学的歌唱法の95パーセントを占める重要な要素であると確信する。そしてのこりの5パーセントがその空気を声に変える技術（音声の設定、すなわち共鳴法とか発音に関係のあるダイクッションなどの問題）ということになる。

（以上5行は、「発声の科学と技法」の訳文どおり）と言っている。

私もこの点については全く同感である。音声が発せられるまでの身体内における諸器官の働きは、次のような三段階に区分することができる。それは呼吸、原音（声帯を発してから、まだ共鳴を伴っていない声）の発生、および共鳴である。美しい音声は、それぞれの段階において関係のある諸器官の働きが自然であり、無理を伴わないことによって生まれるのである。呼吸法の重要性は、その具体的な方法を変化させることにより直ちに理解できる。即ち呼吸方法の変化に伴って音声は変り、それにより身体が受ける影響も、苦痛から一種の快感まで多様に変化する。つまり、呼吸法を変化させることにより、それが関係する身体の諸器官の働きに大きな影響を与えることが理解できるのである。

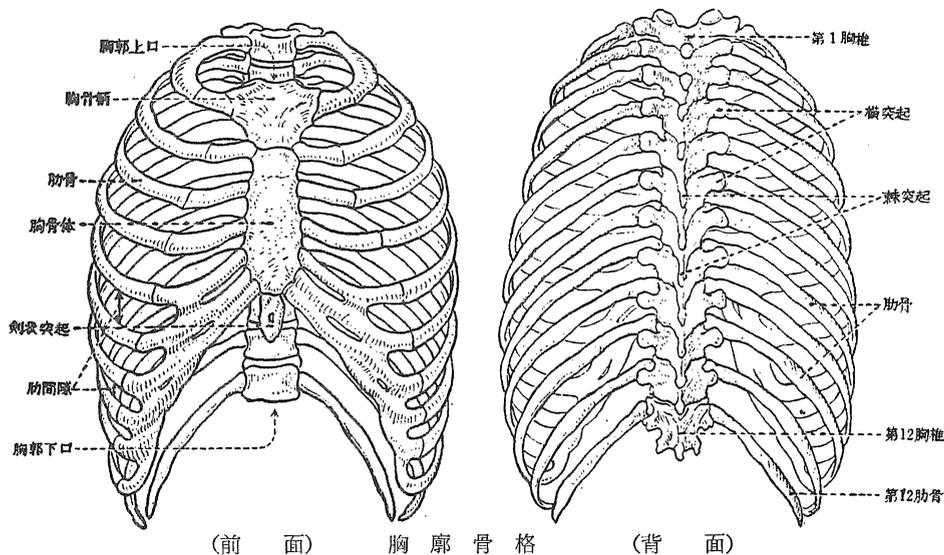
## II おもな呼吸筋について

発声における生理学的な呼吸運動を理解するためには、最小限度の呼吸器官、おもな呼吸筋、呼吸補助筋等について考えてみなければならない。

### 1. 胸 廓

呼吸作用は肺で行なわれる。肺は胸廓の中であり、胸廓が拡張したり収縮したりすることにより、肺も同じ運動をして呼吸作用が行なわれる。胸廓は12対の弓状をした肋骨によって囲まれ、肋骨の後部は、12対の胸椎に連結されている。前側上方の7対は、中央にある扁平長方形の肋骨につながり、下方の5対は離れている。後側は硬骨であるが、前側の一部は肋軟骨である。

〔1 図〕



(前 面) 胸 廓 骨 格 (背 面)

2, 呼 吸 筋

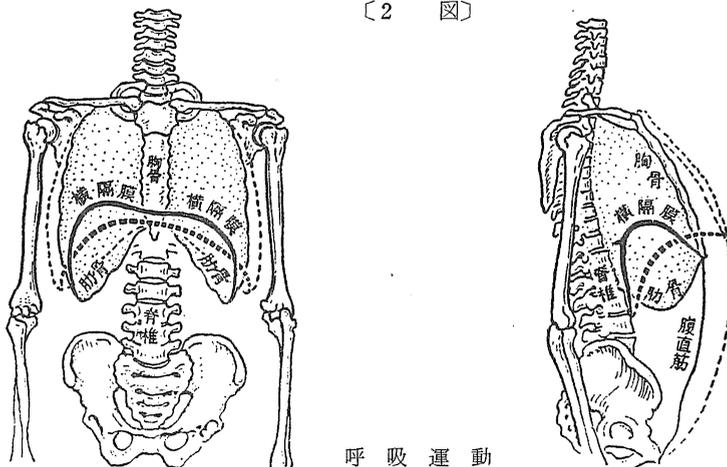
おもな呼吸筋は肋間筋と横隔膜である。

- 1) 肋間筋 a, 外肋間筋……大部分は上方から斜め下方に走る。
- b, 内肋間筋……外肋間筋の内側にあり, 下方から斜め上方に走る。
- c, 肋軟骨間筋・その他

2) 横隔膜

横隔膜は胸腔と腹腔の境をなす筋肉で, その筋肉が収縮すれば, ドーム型であったものが扁平に近くなり, これを横隔膜の下降という。横隔膜が下降すると胸腔の容積は大きくなり, 肺は膨張する。同時に腹腔を圧迫し, 腹圧を高める。横隔膜の上昇は受動的に行なわれ, 弛緩することにより自然に元にもどる。従って横隔膜は呼吸筋としては吸気筋に属する。横隔膜の支配神経は, 頸髄から出る横隔膜神経である。

〔2 図〕

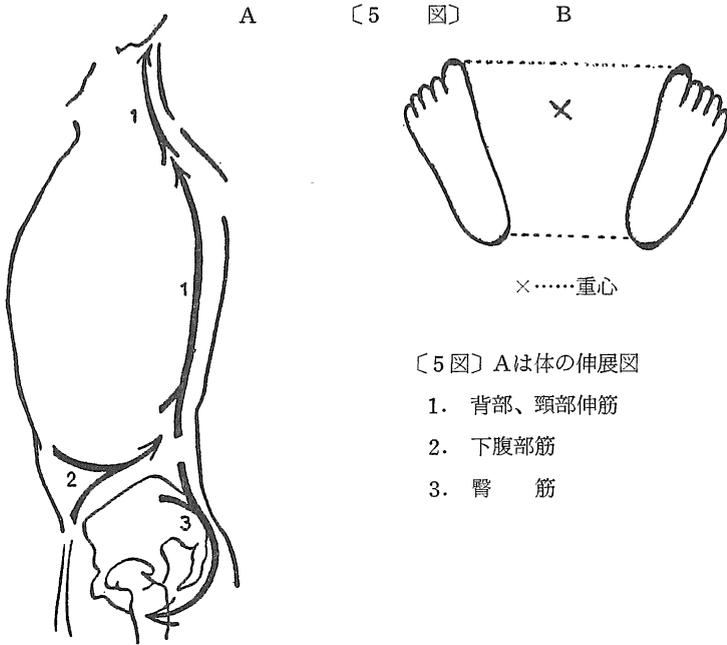


呼 吸 運 動

ることにより自然に元にもどる。従って横隔膜は呼吸筋としては吸気筋に属する。横隔膜の支配神経は, 頸髄から出る横隔膜神経である。



響を与えることがあるので好ましくない。次に、両腕を腰の後部に軽く指先がふれる程度に合わせ、腕の力を抜くと、腕は自然に体の両側にもどって来る。この場合の肩、および頸の脱力の状態と、自然な胸の張りについての程合を会得する必要がある。気おいすぎて肩や、頸に力がいったり、胸を極度に張って緊張させることは、いずれも正しい呼吸運動や発声のさまたげとなる。



〔5図〕 Aは体の伸展図

- 1. 背部、頸部伸筋
- 2. 下腹部筋
- 3. 臀筋

#### IV 発声呼吸について

##### 1, 呼吸運動の基本

〔表 1〕

	胸廓 (内・外肋間筋)	横 隔 膜 (筋)	腹 壁 (筋)
吸 気 運 動	拡張 (外肋間筋収縮)	下降 (収縮: 主動的)	膨張 (弛緩: 他動的)
呼 気 運 動	収縮 (内肋間筋収縮)	上昇 (弛緩: 他動的)	収縮 (収縮: 主動的)

##### 2, 吸 気 運 動

従来、発声における呼吸では、息をはくことより息を吸いこむ方により多くの配慮が必要であると言われていた。しかし、この考え方には問題がある。強く長い声の持続を意図して過度に息を吸いこむという呼吸法は、各呼吸筋の硬直を招来して、呼吸筋のなめらかな収縮を困難にする。そして、声門抵抗の強い、固い音質の声となりがちである。したがって、肺の内部には息が残っているにもかかわらず、一定量以上の呼気を音声に使用することが出来なくなって

しまう。この悪い習慣を解消するためには、静かに、すばやく胸廓を拡張させて、喉頭部の抵抗を少なくしながら流入するような感じで吸気運動を行ない、無理な深呼吸をし過ぎないように注意しなければならない。

### 3, 呼 気 運 動

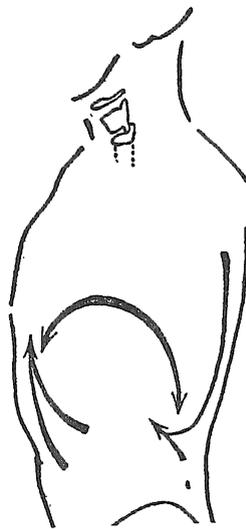
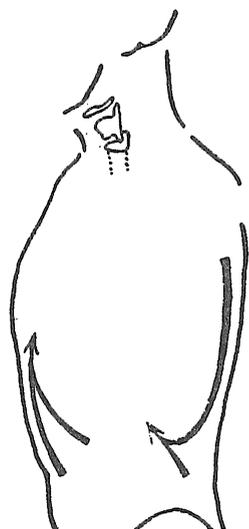
発声における呼吸において、息を吸いこむ方よりむしろ、息をはく方により多くの配慮を必要とする。私はこの呼気運動の調整法に関する練習を最も重視している。いうまでもなく、呼気は音声における原動力である。まず吸気する。吸気が一応終わった時点では、まだ体内に吸気運動感が残存する。声を出し始めると、それに呼気運動のエネルギーが加わる。そして、両者のバランスをとりながら必要な量だけ残っている吸気力よりも呼気力をオーバーさせる。その結果、オーバーさせた量だけ息が送り出されて音声となる。吸気力よりも呼気力をどの程度オーバーさせるかは、音楽の表現技術上の問題である。

呼気運動は、主として腹斜筋の収縮運動によって行なわれている。この腹斜筋は背骨の両側から左右に始まり、下胸部から腹部にまで達し、それらの部分を包むようにして斜めに走っている巾の広い筋肉である。この筋肉が収縮すると、腹部の両側、および下胸部が体内に向けて上方に押し上げられ、それに伴って横隔膜も自然に上り、呼気が流出して音声が発せられる。この場合、横隔膜は吸気傾向の運動を持つが、横隔膜を押し上げようとする腹斜筋の運動を制御しなければ、一気に呼気が流出し、音声を持続させることが困難になる。したがって、腹斜筋と横隔膜の力のバランスを保ちながら、徐々に変化させていく。即ち、この腹斜筋と横隔膜との力のバランスが、発声中の支えとなる。呼吸感覚と筋感覚が訓練されて行くにしたがって、ゆるやかな旋律、早い旋律等、それぞれの状態に応じて呼吸筋を硬直させることなく、自由で迅速なコントロールが可能となる。

A

〔 6 図 〕

B



A. 上向の呼気運動

B. Aに対する下向の横隔膜対応運動を示す

## V 歌い出しの息止めについて

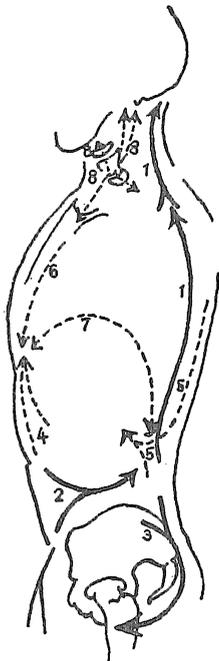
発声に際して、先ず吸気運動を行ない、次に起声に移る。その瞬間、僅かではあるが吸気を止めて発声の準備を整える間がある。この操作を省いて、吸気運動直後に起声に移ることは、各発声筋のバランスを欠き、不安定な持続性を失った声になる。この息止めの方法が、それに後続する呼吸運動や発声の良否に極めて大きな影響をおよぼすのである。

ここでこの息止めについて少し考えてみたい。この息止めには呼気傾向をおびた息止めと、吸気傾向をおびた息止めの二種類がある。

## 1, 呼気傾向をおびた息止め

この息止めについては、例えば排便、咳などの場合の息止めを思いおこせばよい。これらは最も呼気傾向の強い息止めである。この息止めにおいては、声門は閉じられ、横隔膜も圧迫されて、胸腔内圧や腹腔内圧が強められる。この場合、横隔膜部と仮声帯部に強い身体内部から加わる圧迫感がある。仮声帯の構造は強く下方に傾斜しているため、呼気圧によって上方に動かされるだけで、仮声帯は容易に閉鎖することが可能である。一方、横隔膜は腹腔内圧により扁平になり、そのために、側腹は外に押しだされた状態になる。この呼気性をおびた息止めを、発声の支えとして重視する人がいるが、私はこの考え方には同感できない。すなわち、このような方法で発声すれば、姿勢、身体および顔面の表情に固さが現われ、声の質も固く圧迫されたものとなる。したがって、呼気傾向の強すぎる息止めの場合においては、音声に悪い影響があるのでこれを軽くして音声を支えるのがよいと考える。

〔7 図〕



発声時における各部筋肉の運動図 6,内側の胸筋(胸横筋) 7,横隔膜 8,喉頭懸垂機構

## 2, 吸気傾向をおびた息止め

この息止めについては、例えばカメラのシャッターを押す瞬間に、無意識的に息を止める。この状態が主題に示す息止めであると考えればよい。これは、まだ呼気性が残っているか、あるいは軽く吸い続けているような息止めである。この場合の声門について、前記の場合は、声門が閉じられて、外部に向かって圧迫するような状態になり、後者の場合は、それとは反対に、声門は内部に向かって、吸いこまれるような状態になっている。この場合の胸腔内圧は、外気圧とあまり大きな差はなく、横隔膜もある程度扁平になり、一定の筋緊張によって呼吸調整がなされている。これは歌唱における発声において、衛生的ですぐれた方法である。

7図は、呼吸運動、ならびに歌唱時における身体各部の筋肉の運動を示すものである。

1,体の伸展筋 2,下腹部筋 3,臀筋 4,外腹斜筋 5,広背筋

## VI 呼吸に関する身体の誤った支え

ここで、従来よく見受けられた、誤った「呼吸の支え」について考えてみる必要がある。よく保たれた音声を望むあまり、深呼吸のように強制的に吸気し、それを保持するために呼気性の強い息止めをすることがある。その結果、下胸部、側腹部等が緊張して固定状態となり、胸腔内圧が高まる。そして、そのために横隔膜筋はバランスを失い、上方にかえろうとする傾向になる。これでは、支えとしての手ごたえが弱い。したがって、下腹部の筋感覚に乏しいため、それを補う方法として、横隔膜を持続的に強く収縮させようと試みるようになる。そして同時に、下方に向かって圧力をかけようとする傾向が強くなる。この場合、横隔膜は固定した状態となり、呼吸器官と喉頭器官の間における協調性が乱される。要するに、すぐれた音声を得るための、上記二器官の相互作用が円滑に行なわれることが不可能になる。このような状態で発せられた音声は、苦しい活動性に欠けた声か、まのびしたのど声となって聞かれる。したがって、この状態における発声筋の緊張感や圧迫感を、呼吸の支え、あるいは声の支えであると誤解してはならない。

## VII 鼻呼吸と口呼吸

発声中における呼吸は、できるだけ経鼻呼吸がのぞましい。その理由は、口呼吸を多くすれば、しばしば噴声となり、困難を感じるようになるからである。これは乾燥した空気や、汚れた空気が直接に声帯を通過するので、声帯面を被う粘膜が乾燥し、両声帯縁の接触、ならびに振動により発する音声が荒くなるからである。一方、鼻呼吸を多くすれば、鼻腔の生理的な機能により、加湿、加温がなされるため、口腔、ならびに咽喉頭の乾燥感もなく、長時間の歌唱に耐え得る。しかし、吸気を極度に速く要求されることもあるので、そのような場合には、口呼吸もまた経鼻呼吸に加えて行なう必要がある。

## VIII 歌い始めの呼吸および歌唱中の呼吸

発声に際しては、精神を安定させて胸をやゝ高めに保持し、正しい姿勢で吸気する。最初は経鼻呼吸をする。この場合、吸気抵抗はできるだけ少なくして、摩擦性の雑音などは発しないように注意しなければならない。吸気運動による下胸部の拡張はそのまゝに保持し、軽い吸気感を下胸部、横隔膜等に残しながら、瞬間、息を止める。そして、ひき続き口でもう一度軽く吸気する。この二度目の吸気は、例えば突然驚いて思わず息をのむ…そのような感じで行なう。しかし、この場合の吸気法にもいろいろある。緊張して硬直する程ではなく、側腹、下胸部等を反射的に拡げる。横隔膜はやゝ後方、脊椎よりに落とすような感じで吸気し、軽く止める。この息止めは、続く呼気運動と発声に対して、容易に乗り移ることのできる状態でなければならない。

また、これらのプレス技術は、芸術的表現に極めて大きな作用をおよぼすもので、十分に練

習を重ね、ブレス技術の機微に触れるよう心がけなければならない。

### IX 起声（歌い出し）について

この起声については、関係する器官の状態によって下記のような三通りに区分することができる。

#### 1, 氣息性起声

音声の発せられる瞬間、即ち発声タッチについて考える。この場合、声帯が正中位になる前に呼気流が始まり、それからゆるやかに声門が閉じられる。声門下圧はゆるやかに上昇し、声帯は声門の閉じる前から振動を始めている。そして一定の時間後に安定した状態に移行する。この起声においては、摩擦性の雑音を発し、特にドイツ語の〔H〕の発音と同類の音として聞かれる。また音声障害をおこした場合にも、このような息もれのした同類の音声を聞くことができる。

#### 2, 軟起声

声帯が正中位に移動すると同時に声門下圧が上昇し、声帯振動が始まり、まもなく安定した状態になる。柔らかな感じで、聴覚的にも、発声生理上からも最も好ましい起声であると言える。この起声の際の声門は、中央部が紡錘状になって、小さな門隙があるとされている。

#### 3, 硬起声

この起声では、左右の声帯が発声に先だって強く閉ざされ、続いて高い声門下圧で衝撃的な断続気流をつくる。この起声では軽く打つような音を発し、特殊な場合以外には、あまり好ましくない。しかし、スタッカート連続とか、劇的に感情の高まった場合にはしばしば用いられる。

軟起声と硬起声について発声持続時間を同一声区、同一音高で比較してみると、軟起声の発声時には声門閉鎖が弱く、呼気消費量は硬起声に比べて多くなっている。

一般的に、ファルセットでは声門が完全に閉鎖されていないにもかかわらず、発声持続時間は長い。声帯の緊張が強くなく声帯辺縁部のみの振動なので、その原因は、呼気量が多くなくとも声帯振動が発生するからであろうと考えられる。

良い音声への起声タッチについては、声門閉鎖時期、その強弱、声門下圧の増減、呼気流速等、聴覚的感覚を基にして調整される。したがって当然のことながら、たえず音声に対する、すぐれた感覚を養っておくことが必要である。

### X 音声の高低・強弱等の調節における呼吸

声の高さは、その原音の振動数、即ち声帯の振動数によってきまる。そして、高低の変化は、声帯の振動部分の長さ、張力等、質量の変化により作り出される。声帯は前筋などの収縮により長く伸ばされるが、声帯が伸ばされた場合、その縁は薄くなり、振動部分の質量は少くなる。

低音における調節は、主として声帯の収縮による。この時の振動部分はかなり巾が広くなり、また声門閉鎖時間も長くなる。ファルセットでは、振動部が声帯の辺縁部分に限られ、振幅は小さくなる。一般に、声の高低に伴って発声に要する呼気圧は変化すると考えられる。

声の強さの調節は、原音（声帯を発してからまだ共鳴を伴っていない声）のエネルギーでまゐる。そのエネルギーは、声門閉鎖力、声門下圧、および喉頭筋の作用等によって生じる。声を強くすれば、声帯振動は振幅を増すと共に、声門閉鎖が長くなる。それは呼気流速の増加、声門閉鎖力の増加、および喉頭筋の作用の上昇とに関連しているようである。声を強くすれば、高音では呼気流速の増加があるが、低音では必ずしも増加しない。それは声門の開閉速度などに関係すると考えられている。

歌唱の実際面では、実験的研究結果のように固定的なものではなく、複雑な発声状況に伴う微妙な変化に対応して適宜調整しているのである。したがって、生理学的な各種のデータも、被実験者の発声熟練度、または、コンディションなどにもより、いろいろと異った結果が現れるので、今後に多くの問題が残されているようである。

## XI 歌い方による呼吸の変化

### 1, レガートのための呼吸

レガートは二個以上の音が滑かに動くという意味である。隣接する二音間では同じような共鳴を持って発声されなければならない。このレガートの歌唱は、表情豊かな表現に富み、歌唱における発声の基礎となるべき技術である。

呼気運動は下胸部、側腹を内上方に向かって収縮させ、柔かく滑らかに息を送る。それに対応して、横隔膜は軽く吸気的な感覚を持って、やや背面よりで下方に向かって呼出を制御していく。この場合、特に音声をよく聴き、呼気の圧力、量、速度などにむらがないように制御しなければならない。呼吸器官と喉頭器官との相互作用が自然的に行なわれる状態、つまり、両器官の運動に無駄がなく、協調的に行なわれている状態を想定して学習していかなければならない。レガート唱法は歌唱の基本である。十分に時間をかけて、その実践面における修練を重ねることが大切である。

### 2, スタッカートのための呼吸

スタッカート唱法は、一つの音声と次の音声との中間の響きを断ちながら歌っていく方法である。ソプラノの歌唱に多く見受けられ、非常にはなやかな演奏効果を持っている。しかし、感情のこもったレガートの場合ほどには、聴く者に感銘を与えないようである。未熟な段階でこの唱法に基づく練習に重点をおくことは危険である。つまり硬起声の使用が多いためのどを痛める原因となることがある。そのため、レガート唱法を十分に身につけて後に、その唱法の呼吸運動を基にして、このスタッカートの練習に移行すべきである。スタッカートの発声時には、声門は硬く閉ざされており、そこへ声門の下より高圧の呼気でこれを破裂的に通過させて

発声する。呼吸筋、呼吸補助筋を一度に急激に収縮させて、強い呼気を得なければならない。顎、咽喉を緊張させるだけで音声をきざまぬように注意することが必要である。

### 3. ビブラートと呼吸

ビブラートは音を装飾するための一つの方法である。即ち、それは一定の音高の音を、その音高を中心にして微量の幅で上下に震わせて表現するものである。それは音色を美しく豊かにし、聞く者に快感を与える効果を持つものでなければならない。もちろん歌唱においてもビブラートは重要である。音声の場合、ビブラートが最も美しい効果を現わすのは、発声筋が適度に緊張した状態においてである。低い声、極めて高い声、極く弱い声等の発声では美しいビブラートはつけにくく、震幅が不規則になることが多い。標準的ビブラートは1秒6.5回で、その震幅は半音とされており、この条件にあったものが最も美しい効果を持つことが実験的に知られている。

これに類似したものとして、トレモロがある。これは二つの音が不規則な強さを持って断続的に聞かれ、聞く者に不快感と不安感を与える。技術的に使用するトレモロ以外は、呼吸運動の制御の未熟さに伴う発声筋の緊張過度、あるいは緊張不足によるものである。従って、ビブラートがトレモロ状になった場合は、歌唱者の発声し易い中音高で、正しい呼吸運動によったレガートな唱法をもって行なわれるのがよい。またトレモロを矯正するためには、一度トレモロのない発声にもどし、続いて美しいビブラートを目標とする発声練習を行なうのがよい。

## む す び

呼吸法の目標は、歌唱における芸術的表現を完成させることにある。「完成」というのは、歌う者の表現能力を最大限に発揮させるという意味である。芸術表現のすべてが、科学的根拠によって解決されていくとすれば、芸術の存在意義は失なわれてしまう。科学の手の届かぬところに表現の妙味があればこそ、芸術は存在するのである。

呼吸法のみをとり上げて同じことがいえる。いくら生理学上の知識をとり入れても、どうしても解決し得ない問題がある。しかし、呼吸そのものが身体活動の一部である以上、その生理について研究する必要があることは自明の理である。いつまでも経験と感（覚）のみに頼って、身体活動の不合理性に気付かず、無駄が多く、必要以上にエネルギーを消耗してしまう。反面、科学の力を借りて学習すれば、不可能と思いこんでいたことも可能となる場合が多くなる。

ともあれ芸術と科学とが無縁である領域は永遠に存続するであろう。しかし、両者は、その研究の過程では広範にわたりますます関係を密にしつゝあると考えられる。

呼吸法においても、時代の進展とともにこの傾向は強くなり、呼吸生理についての研究が急務となっている。

私はこの小論をまとめるにあたり、生理学の文献に目を通し、それをもとにして各種の実験

を試みたが、声楽を専門とする立場にある者には、生理学の文献は極めて難解であり、歌唱との関連を考える段階では、更に大きな困難を感じ続けてきた。しかし、回を重ねるにしたがい、新しい疑問を多く抱くようになった。これらの問題については、今後の研究課題としてとり組むつもりである。

この研究を進めるに当り、広島大学医学部助教授原田康夫先生から適切な御助言をいただいた。深く謝意を表す。皆様の御批判と御指導を乞う次第である。

#### 参 考 文 献

- F. Husler & Y. R. -Maling 声楽発声第4章第三部呼吸器官 須永義雄訳（発声指導法研究会）  
須永義雄編 発声指導に必要な最小限の知識（発声指導法研究会）  
簗島高 音楽生理学 音楽之友社  
リーザ・ローマ 発声の科学と技法 鈴木佐太郎訳 音楽之友社  
フックス 歌唱の技法 伊藤武雄訳 音楽之友社  
長田淳一郎 音声学の基礎 音楽之友社  
平野実, 藤村靖 歌唱における声の調節（1声楽家についての実験的研究）日耳鼻74；1189—1201  
阿部勤 音声の高さ及び強さが発声時呼気消費量に及ぼす影響について  
日本耳鼻咽喉科学全書四巻 颯田琴次編（昭和28年）  
音声障害の臨床 颯田琴次監修 医学書院出版