

신이 주신 악기 : 목소리

이화여자대학교 의학전문대학원 이비인후과학교실

김 한 수

= Abstract =

Divine Instrument : Voice

Han Su Kim, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery, School of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

The voice defines man. The voice and speech have built all of the human civilizations. Man can communicate with each other by voice and enjoy his/her spare time with singing a song. Actually the voice is the most beautiful and the first musical instrument in history. The aim of this review article is to considering the voice as a musical instrument.

KEY WORDS : Voice · Instrument.

서 론

이 세상에는 참으로 많은 종류의 악기가 있다. 누군가는 그런 많은 악기 중의 하나를(또는 능력이 있는 사람은 두 세 가지의 악기를) 연주하여 많은 이들에게 기쁨을 준다. 대부분의 일반인(?)들은 이런 능력자(?)들이 악기를 연주하는 것을 들으며 즐거워하고 감동을 받으면서도 속마음으로는 내심 나에게도 그런 능력이 있기를 바란다. 그런데 사실 신은 모든 사람에게 공평하게 태어날 때부터 하나씩 악기를 선사해 주었다. 그것도 요즘 트렌드에 맞게 휴대용으로 말이다. 그리고 우리는 이 휴대용 악기를 직업적으로 다루는 사람을 가수라고 한다.

악기의 종류는 매우 다양하며 그것을 분류하는 방법 또한 다양하다. 소리의 생성 방법에 따라서 일반적으로 현명악기, 관악기, 및 타악기로 나누는 것이 많이 사용된다. 현명악기는 피아노와 같이 현을 두드려서 소리를 내는 타현악기/건반현악기, 하프와 같이 현을 튕겨 소리를 만드는 발현악기, 활을 이용해서 연주하는 바이올린, 첼로와 같은 활현악기로 구성된다. 관악기는 리드(reed)의 유무에 따라 클라리넷, 색소폰, 오보에가 포함되는 유향악기와, 피리, 통소, 플루트 같은 무향악기로 나뉜다. 타악기는 탬버린, 캐스터네즈, 심벌즈와 같이 악기 자

체가 소리를 내는 체명악기와 팀파니, 북, 드럼과 같이 막을 두드려 공명에 의해 소리가 나는 막명악기로 구성된다. 이번 중설에서는 우리 모두가 가지고 있는 악기인 '목소리'를 위의 분류법에 따라 구분해 보면서 이해를 높이고자 한다.

본 문

1. 현악기로서의 목소리

성대 점막이 마치 현처럼 진동하여 소리를 생성한다는 점에서는 목소리는 현악기와 유사하다. 현을 진동시키는 힘은 폐에서 나오는 호기류로 성대가 내전된 상태에서 성문하호기압에 의해 성대가 벌어지고 베르누이 효과(Bernoulli effect)에 의해 성대가 닫히면서 성대 점막이 진동하게 된다. 현악기에서 음의 고저를 결정하는 것은 현의 굵기, 길이, 강도이다. 실제로 인간도 성대 점막의 강도와 길이를 조절하여 음의 고저를 조절한다. 이중 진성대의 길이는 인간 목소리의 음역대를 정하는데 가장 중요하다. 비올라에서 나는 소리가 첼로 보다 일반적으로 높은 것은 비올라의 현의 길이가 첼로에 비해 짧기 때문인 것처럼, 성인 남성의 진성대의 길이는 성인 여성의 진성대보다 40% 정도 길기 때문에 일반적으로 여성에 비해 한 옥타브 정도 낮은 목소리를 낸다. 이러한 길이의 차이는 성종 간에서도 나타나는데 소프라노의 성대의 길이는 14~17 mm, 베이스는 24~25 mm로 낮은 음역대를 가지고 있을수록 일반적으로 성대의 길이가 길다(Table 1).^{1,2)}

진성대의 강도 결정은 조금 복잡한 기전을 통해 이루어 진다.

논문접수일 : 2011년 11월 27일
책임저자 : 김한수, 158-710 서울 양천구 목동 911-1
이화여자대학교 의학전문대학원 이비인후과학교실
전화 : (02) 2650-2686 · 전송 : (02) 2648-5604
E-mail : sevent@ewha.ac.kr

Table 1. The length of vocal folds according to the voice classification

Voice classification	Vocal fold length (mm)
Soprano	14-17
Mezzo soprano	18-21
Contra alto	18-19
Tenor	18-20
Baritone	21-27
Bass	24-25

저음역대에서 진성으로 발성을 할 경우 강도를 결정하는 변수는 진동하는 조직의 양과 갑상피열근의 활성 정도에 가장 영향을 받는다. 즉 갑상피열근이 수축할수록 진성대의 강도가 증가하므로 목소리의 주파수는 높아진다. 반면에 고음역대 또는 가성의 소리를 내게 되는 경우에는 진동하는 진성대의 길이가 가장 중요한 변수로 작용한다. 따라서 갑상피열근이 활성화 되는 경우 진성대를 수축시켜 느슨하게 만드는 효과가 나타나므로 목소리의 주파수는 낮아지게 되며 반대로 운상갑상근이 활성화 되는 경우에는 마치 바이올린에서 줄감개를 당겨 주는 것처럼 진성대를 당겨주어 탱탱하게 만들어서 주파수가 증가한다.³⁾

악기 가운데 피아노의 음역이 약 7옥타브로 가장 넓으며 다른 악기는 연주자의 실력 및 제작 특성에 따라 약간의 차이는 있지만 일반적으로 3~4옥타브 정도의 음역을 가진다. 이에 반해 개인으로서의 인간은 진성으로 약 2옥타브 정도의 음역을 가지며 매우 훈련된 성악가는 3옥타브 정도의 음역을 보인다. 그러나 인간은 베이스부터 소프라노까지 개체 별로 다른 음역을 가지며 인간이 낼 수 있는 음역을 모두 더하면 약 4옥타브 정도가 되어 다른 악기와 비슷한 범위의 소리를 내게 된다. 과거에는 인위적인 방법으로 음역을 확대하려는 노력도 있었는데 16세기부터 20세기 초까지 교회 음악을 중심으로 활동했던 거세가수(castrato)가 그 예이다. 거세가수는 사춘기 이전에 고환에 상처를 내 남성호르몬의 분비를 억제하여 변성기에 후두의 성장을 막음으로써 작은 후두를 유지하여 여성 소프라노에 비해 높은 음역을 연주할 수 있게 된다. 이에 반해 현재 활동하고 있는 카운터 테너는 남성호르몬 기능이 정상인 정상 남성으로 여성과 비슷한 발성방법으로 고음을 내는 것으로 일반적으로 알토 또는 메조소프라노 정도의 음역을 가지며, 소프라노와 비슷하거나 높은 음을 내는 경우는 거의 없다.⁴⁾

2. 관악기로서의 목소리

우리 인간 Homo Sapiens은 ‘동물계’, ‘척삭동물문’, ‘포유강’, ‘영장목’, ‘사람과’, ‘Homo속’에 속한다. 생물학에서는 침팬지, 보노보(피그미침팬지), 고릴라, 사람이 사람과(Family Hominidae)에 속하며 Homo속에는 우리 인간 1종 만으로 만 구성되어 있다. 인간은 그러나 다른 영장류와는 매우 다른 특징을 가지고

있는데 이중 가장 중요한 차이가 바로 지구상에 존재하는 동물 가운데 유일하게 이족 보행(bipedalism)을 한다는 것이다. 단순히 앉는 차원을 넘어 두 다리만을 이용하여 보행을 하며 앞 발은 온전히 손으로만 사용한다. 그런데 이족 보행이 이동 방법의 변화와 단지 손의 자유로움 만을 인간에게 선사해 준 것은 아니다. 이족 보행은 인간에게 다른 동물이 가질 수 없는 의사 소통 수단인 목소리를 가질 수 있게 해주었다. 이족보행이 목소리의 생성과 어떤 관계가 있는 것일까?

첫째, 이족 보행을 함으로써 지면으로부터 곧은 척추를 가지게 되었고 그 위에 90° 각도로 두개골이 놓여 지게 되었다. 이를 통해 후두의 하강이 가능해 지면서 발성을 위한 공명강을 확보하게 되었다. 둘째, 후두가 하강하면서 운상연골과 피열연골의 위치 관계에도 다른 영장류와는 다른 양상을 보인다. 운상연골과 피열연골이 이루는 관절면의 각도가 인간에서는 약 60°로 영장류 가운데서 가장 큰데 인간에 가까운 영장류일수록 이 각도가 증가하는 양상을 보인다. 일반적인 포유류의 성문부는 마름모 꼴의 사각형 형태이다. 사각형의 성문은 숨을 쉬는데 보다 큰 면적을 제공하여 쫓고 쫓기는 자연환경에서 짧은 시간에 작은 저항으로 호흡을 하는데 유리하다. 반면에 인간의 성문부는 큰 각도로 인하여 야구의 홈 플레이트와 비슷한 모양의 오각형 형태이다. 앞쪽의 반을 차지하는 삼각형 부위는 면적이 좁아 급한 응급 상황(예를 들어 맹수가 인간을 쫓아 오는 상황)에서 호흡을 하는데 오히려 단점으로 작용한다. 그러나 이 부위에 존재하는 성대 점막이 진동하여 인간의 소리-발성-을 낼 수 있다. 셋째, 보행으로부터 앞발/손/이 자유로워 지면서 쇄골이 지면과 이루는 각이 다른 사족 보행 동물에 비해 평행에 가깝게 되었다. 이는 손의 행동 반경을 넓히는 것 외에도 흉곽의 안정성에 큰 기여를 하게 되었다. 주지하다시피 좋은 발성을 위해서는 호흡기능의 뒷받침이 필수적이다. 호기류가 단순히 성문을 통과하는 것이 아니라 양질의 호기류가 적당한 시간 동안 성문을 통과해야만 좋은 발성과 노래 부르기가 가능하다. 횡격막은 포유류에만 존재하며 불수의근인 횡격막을 훈련을 통해 마치 수의근처럼 사용하는 포유류는 인간 밖에 없다.⁵⁾

이처럼 후두의 하강에 의해 형성된 성도(vocal tract)는 공명강으로 작용하게 되고 이 공명강의 모양(길이 및 부피)이 변하면서 소리 증폭, 음색형성을 한다는 점에서 목소리는 관악기와 매우 유사하다 할 수 있다. 또한 성도에서 증폭되는 배음을 음형대(formant)라고 하는데 훈련 받은 성악가에게서 나타나는 성악가 음형대(singer's formant)의 존재는 성악가의 노래 소리가 마이크의 도움 없이 오케스트라 연주에도 불구하고 청중에게 전달되는 현상을 이해할 수 있는 매우 중요한 요소이다.

관악기는 그 악기가 가지고 있는 관의 고유한 형태가 그 악기의 특유한 음색을 결정한다. 같은 색스폰 가운데 소프라노 색

스폰은 맑고 높은 색조를 나타내고 반면에 베이스 색스폰은 깊은 저음의 색조를 나타내는 것은 두 악기의 관의 형태가 다르기 때문이다. 사람에서 각 개인별로 특유한 음색을 나타내는 것은 이처럼 각 개인이 가지고 있는 성도의 형태가 다르기 때문인데 얼굴이 닳은 형제 또는 자매 사이에 비슷한 목소리를 가지는 것 또한 같은 이치이다. 성종 별로 성도의 길이에도 차이가 있는데 일반적으로 높은 음역대의 소프라노, 테너가 낮은 음역대의 알토, 베이스에 비해 성도의 길이가 짧다.¹⁾

사람의 성도는 무생물인 관악기와는 달리 수시로 변하게 되는데 상기도 감염 시 인두 점막에 부종이 생기면 성도의 형태가 변하게 되고 점막에서 소리를 흡수하게 되므로(damping 효과) 목소리가 탁하게 변하게 되는 것도 성도의 형태가 변하기 때문이다.

3. 타악기로서의 목소리

성대에서 만들어진 소리의 진동이 우리 신체 일부에서 울리면서 소리가 만들어진다는 점에서 우리 목소리는 타악기 중 박명악기에 해당한다고 할 수 있다. 흥성과 두성이라는 용어가 일반적으로 성악을 하는 사람들 사이에서 널리 사용되는 말로써 발성 시 공명된 소리의 진동이 전달되는 부위가 가슴 쪽이면 흥성, 머리 쪽이면 두성이라고 관습적으로 사용되어 온 것으로 그러나 실제로 이 부위에서 소리의 진동이 이루어 지는지는 명확하지 않다.

흥성에서는 갑상피열근이 주 작용을 하며 진동은 복합 진동(multi-mass oscillation)의 형태로 전장, 전폭, 전후로 진동하게 되어 배음이 풍부하고 강한 소리를 만들어 낸다. 반면에 두성에서는 윤상갑상근이 주 작용을 하며 성대는 단순 진동(one-mass oscillation) 형태로 성대의 상순만 진동하는 전장, 반폭, 반후의 진동 양상을 가지기 때문에 배음이 적고 소리의 크기가

작다. 일반적으로 고음을 내는 것을 두성을 사용 한다고 말하는데 이는 앞에서 설명했지만 저음역대에서는 갑상피열근이 주로 작용을 하고 고음역대에서는 윤상갑상근이 주로 작용을 하기 때문이다.⁶⁾

결 론

일반적으로 바이올린은 바이올린의 음색을 더블베이스는 더블베이스의 음색을 가지고 있다. 따라서 전문가가 아닌 이상은 같은 종류의 악기에서 나는 소리를 구별하기란 쉽지 않다. 그러나 인간의 음색은 각 개체 및 성종 별로 매우 특징적이고 구별적이다. 각 인간은 서로 다른 음색과 특징을 가지고 있고 이를 통해 개체를 구별할 수 있다. 반대로 성대 모사를 통해 남을 흉내 내기도 하며 심지어 다른 악기 소리를 모방하기도 한다.

음성은 인간에게 가장 훌륭한 의사소통의 수단을 선사해 주었으며 집단 생활 및 문명의 건설이 가능하게 해 주었다. 또한 여가 시간을 즐길 수 있는 항상 몸에 휴대 가능한 악기를 선물해 주었다.

중심 단어 : 목소리·악기.

REFERENCES

- 1) 남도현·최홍식. 호흡과 발성. 서울: 군자출판사;2007. p.235-7.
- 2) 문영일. 발성과 공명. 서울: 청우;1984. p.30.
- 3) National Center for Voice and Speech Web site. Available at: <http://www.ncvs.org/ncvs/tutorials/voiceprod/tutorial/cover.html> Accessed November 26;2012.
- 4) Abitbol J. *Odyssey of the Voice*. San Diego: Plural Publishing;2006. p.395-408.
- 5) Abitbol J. *Odyssey of the Voice*. San Diego: Plural Publishing;2006. p.21-30.
- 6) 문영일. 음성과 언어. 서울: 청우;1991. p.117-23.