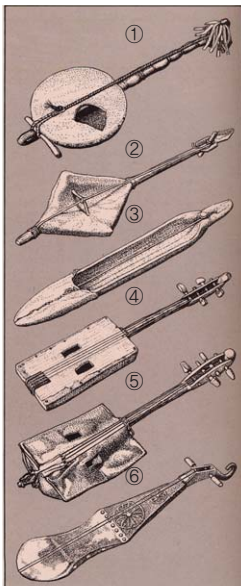


바이올린 이야기 (1)

글 | 성평모 _ 서울대학교 전기·컴퓨터공학부 교수 kmsung@acoustics.snu.ac.kr

아름다운 소리와 더불어 그 형태 또한 인간이 만든 창조물 가운데 가장 아름다운 물건이라 칭할 만한 악기, 그것은 바로 바이올린이다. 바이올린은 활로 마찰시켜 현을 진동시키고, 그 진동이 복잡한 구조를 갖고 있는 몸체를 통해 증폭됨으로써 소리를 발생시키는 현악기이다. 그 형태 또한 대단히 아름다워서 여성의 형상을 본 떠서 만든 것이라는 일설이 떠돌 정도이다.

아마티에 의해 예술로 승화된 바이올린 제작기술



원시적인 바이올린의 예 ① 말리의 토속인들의 악기, ② 에티오피아 악기, ③ 남아프리카 악기, ④ 아프리카 악기, ⑤ 아프리카 악기

바이올린의 기원, 그 시작을 찾아가는 여정이 어디에서 마침표를 찍을지는 의문이다. 인류 역사에서 바이올린의 기원이 될 수 있는 원시적인 바이올린인 피렐을 많은 원시 부족에서 찾아 볼 수 있다. 말리의 토속인들, 에티오피아, 남아프리카, 남아프리카, 북아프리카 등의 부족 문화에서 발견되는 악기들이 바로 그것이다. 그 외에도 그리스, 불가리아, 러시아 및 유고슬라비아 등의 동유럽 지역 민속악기에서도 바이올린의 선조로 분류될 수 있는 악기들이 보고 있다.

그렇다면 현재 우리가 접하고



동유럽 바이올린의 선조 ① 그리스 민속악기, ② 불가리아 민속악기, ③ 러시아 민속악기, ④ 유고슬라비아 민속악기

있는 바이올린들은 어떻게 생겨났을까? 다른 많은 악기들처럼, 바이올린 또한 최초의 제작자를 알 수는 없다. 단지 중세의 회화 등에서 16세기 경에 오늘날 바이올린과 거의 같은 모양의 악기들이 있었음을 추론할 수 있을 뿐이다. 우리가 알고 있는 바와 같이, 바이올린 악기제작의 아버지는

16세기 초 이탈리아 크레모나에서 류트나 비올을 제작하다가 바이올린 제작에 몰두한 안드레아 아마티(약 1520~80)이다. 그의 바이올린이 가지고 있는 최고급의 나무와 아름답고 정교한 모습은 보는 이들로 하여금 감탄을 금치 못하게 한다.

이러한 안드레아 아마티의 바이올린 제작 기술은 그의 아들인 안토니오(약 1540~1607)와 지롤라모(약 1550~1630)에 의해 계승·발전된다. 지롤라모의 아들인 니콜라(1596~1684) 대에 이르러 바이올린 제작 기술은 최고조에 이르렀으며, 그의 문하에서 오늘날 명기의 대명사가 되어버린 두 제자, 즉 안드레아 파르니에(약 1626~98)와 안토니오 스트라디바리(1644~1737)가 배출된다. 이후 파르니에 가문에서 여러 대에 걸쳐 많은 명기가 제작되었으며, 안드레아의 손자이며 파르니에 텔 제수로 알려진 조세페 파르니에(1698~1744)가 파르니에 가문의 가장 뛰어난 제작자로 손꼽힌다.



안드레아 아마티의 1566년산 바이올린

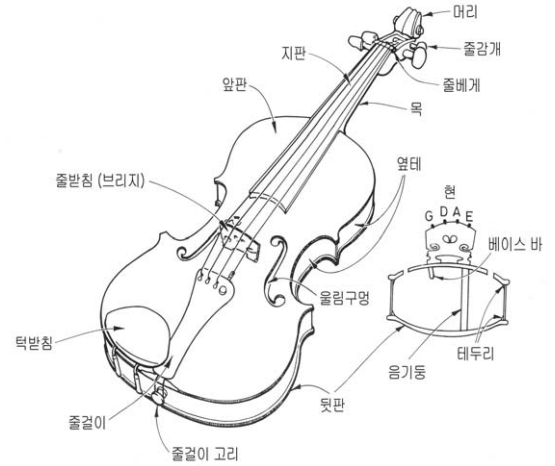
좋은 음질 위해 가문비·단풍나무로 몸체 제작

앞서도 언급했듯이 바이올린은 활로 현을 진동시켜 소리를 발생시키는 악기이다. 바이올린 소리 발생의 출발점인 현은 바이올린 머리의 줄감개로부터 줄베개, 지판, 출발침(브리지)을 거쳐 줄걸이에 연결되어 있다. 현으로부터 발생된 소리는 몸체를 통해 증폭되어야 하는데, 이 몸체는 앞판, 옆테, 뒷판으로 이루어져 있으며, 앞판에는 소리의 증폭을 위한 울림구멍, 연주의 용이성을 위한 턱받침이 존재하고, 앞판과 뒷판 사이에는 악기의 내구성을 위한 음기둥이 존재한다

바이올린의 음질에 가장 큰 영향을 미치는 부분으로는 바로 바이올린 몸체, 그 중에서도 앞판과 뒷판을 꼽을 수 있다. 바이올린이 좋은 음질을 가지기 위해서는 그 형태뿐만 아니라 재질 또한 중요한데, 주로 앞판과 뒷판의 재질로 사용되는 목재는 각각 가문비나무와 단풍나무이다. 가문비나무는 유럽에서 흔히 구할 수 있으며, 무겁지 않고 진동을 발생시키기에 적당하여 많은 현악기에 쓰일 뿐만 아니라 피아노의 향판으로도 사용된다.

뒷판의 재료로 주로 쓰이는 단풍나무는 가문비보다는 조금 무겁지만 매우 단단하여 무대 바닥이나 부엌의 도마 등의 제작에 사용되어 왔다. 바이올린에서는 뒷판 이외에도 목이나 머리, 옆테에 단풍나무가 주로 쓰인다. 한편, 지판이나 줄감개, 줄걸이, 턱받침 등 음색에 영향을 주지 않고 단단함이 중요한 부분들은 무겁고 단단한 흑단이나 자단 종류를 이용한다.

물론, 세상의 수많은 바이올린들이 천편일률적으로 같은



바이올린 각 부분의 이름

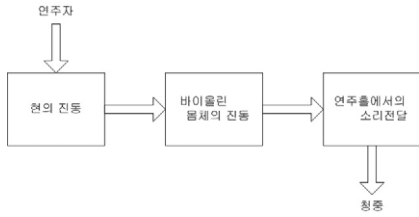
재질로 이루어질 수는 없다. 위에서 소개한 재질은 흔히 사용되는 재료의 예일 뿐이고, 다른 종류의 나무를 사용한 예도 가끔 볼 수 있다. 필자가 직접 마주한 것들만 해도 가문비 이외에 배나무, 플라타너스, 포플러 등을 사용하여 앞판을 제작한 바이올린들이 있었으며, 심지어는 바이올린 전체가 아크릴 글라스 또는 황동으로 제작된 경우도 있었다.

활과 현의 마찰로 톱니파 모양의 음파 발생

수려한 형태와 애절하고 아름다운 소리 때문인지는 몰라도 바이올린은 많은 음향학자들에게 흥미의 대상이 되어 왔다. 바이올린에 관한 음향학적인 연구는 1930년대 이후에 본격적으로 시작되었으며, 오늘날에는 바이올린의 소리 발생 메커니즘에 대한 거의 모든 요소가 학문적으로 정립되어 있다. 독일의 크레머 교수는 바이올린에 대한 음향학적 연구를 집대성하여 1981년에 '바이올린의 물리학'을 출간하였으며, 이는 그야말로 유일무이한 성과로 미국에서 영어로 번역되어 출간되기도 하였다. 또한 비교적 근래의 연구 성과로는 허친스가 집대성하여 2권의 논문집으로 발간, 연구자들에게 큰 도움이 되고 있다.

앞에서도 언급된 바 있지만, 바이올린 소리는 연주자가 활을 이용하여 현과의 마찰을 통해 현을 진동시킴으로써 소리의 발생이 시작된다. 활의 움직임으로 인해 생성된 현의 진동은 출발침을 통해 몸체를 진동시키게 되고, 몸체의 진동으로 생성된 소리는 연주 활을 통해 청중들에게 전달됨으로써 바이올린 소리의 여정이 완성되게 된다.

이와 같은 바이올린 소리 발생 메커니즘의 첫 단계는 연



바이올린 소리가 연주자로부터 청중에게 전달되기까지의 과정

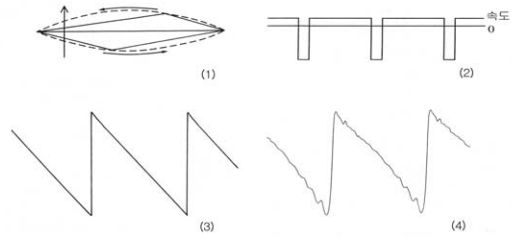
주자가 현을 마찰시킴으로써 현을 진동시키는 과정으로, 이 때 활과 현의 마찰력에 의해 현은 정상 위치를 벗어나 활의 운동에 따라 끌려나가게 되며, 어느 한계점에 다다른 현의 장력에 의해 현은 다시 제자리로 돌아오게 되고, 이 후 같은 과정을 반복하며 주기적인 운동을 하게 된다. 전자에는 정지마찰력, 후자에는 운동마찰력이 작용하게 되며, 정지마찰력이 작용하는 구간에서는 비교적 긴 시간 동안 작은 속력을 가지고 운동하고, 반대로 운동마찰력이 작용하는 구간에서는 짧은 시간 동안 큰 속력을 가지고 운동한다. 따라서 이론적으로 출발침에 가해지는 힘의 파형은 톱니파 형태를 가져야 하며, 실제로 측정된 파형 또한 이에 준하는 모습을 보이고 있다.

현을 활로 컷을 때의 진동주기는 현을 가볍게 톱갓을 때와 같으므로, 이 두 경우의 음고는 서로 같다. 하지만 활로 컷을 때는 파형이 톱니파 모양이 되어 많은 배음을 포함하고 있어 다른 음색을 가지게 된다. 이론적으로 톱니파의 파형은 기본음에서 고차배음성분으로 갈수록 그 성분비가 1, 1/2, 1/3, 1/4 등으로 작아지며, 이렇게 현의 진동에 의해 발생한 기본음 및 배음들은 출발침을 통해 바이올린 몸체에 전달되어 각 배음성분마다 정도가 다르게 증폭되어 소리로 방출된다.

몸체진동모드 · 주파수 분석 등으로 음질 평가

우리가 흔히 쓰는 속담으로 ‘서투른 목수 연장 탓만 한다’는 말이 있다. 하지만 연장 탓을 하려 해도 연장을 평가해야 하는 법이다. 악기로서 바이올린 품질에 의한 차이 때문에 나타나는 바이올린 음질을 평가하고자 한다면 어떤 방법이 가능할까?

우리가 실제로 바이올린 연주를 들을 때는 연주자의 역



① 활에 의한 현의 진동 ② 활과 접촉한 현의 순간 속도 ③ 받침에 가해지는 힘의 파형(이론치) ④ 받침에서 측정된 힘의 파형

량, 바이올린, 활, 연주홀 등 모든 요소의 특성이 결합되어 나타나는 결과를 소리로서 감지한다. 심지어는 듣는 사람의 심적인 상태도 우리가 느끼는 감흥에 영향을 주게 된다는 것을 알고 있다. 이러한 상황에서 객관적으로 바이올린 악기의 음질을 평가하는 것이 쉽지만은 않을 것이다.

객관적 음질 평가 방법들 중 가장 많이 사용되는 방법은 동일한 연주자가 동일한 공간에서 다양한 악기들을 커튼 뒤에서 차례로 연주하고, 여러 명의 청취자들이 이를 듣고 각 항목들에 대해 주관적으로 평가한 점수를 종합하는 방법이다. 커튼을 사용하는 이유는 악기의 외모, 색깔 등 외부적인 요인에 의한 평가를 차단하기 위함이며, 이 경우 커튼은 두껍지 않아서 소리를 차단하거나 흡수하지 않는, 소리에 대해서 ‘투명한’ 커튼을 사용해야 한다. 이 방법은 연주자나 연주 공간 등의 차이에 의한 영향을 배제하였다는 장점은 있으나, 주관적인 평가에 의존하는 것은 자연과학자나 공학자들이 추구하는 방향과 맞지 않는 단점이 있다.

그렇다면 어떻게 바이올린의 음질을 과학적인 방법으로 객관적으로 측정할 수 있을까? 현의 진동은 출발침을 주기적으로 움직이게 하고, 이는 악기 몸체의 앞판으로 전달된다. 앞판의 진동은 음기둥에 의해 뒤판까지 전달되어, 결국 앞판과 뒤판의 진동이 몸체의 가장 중요한 진동이 된다. 이러한 몸체의 진동은 소리의 형태를 결정하는 중요한 요소이다. 그러므로 바이올린 악기의 특성 연구는 주로 몸체의 진동 모드 분석과 주파수 분석에 의해 이루어지며, 이에 대한 구체적 내용은 다음 편에서 다루도록 한다. ㉔



글쓴이는 독일 아헨공대에서 음향공학 박사학위를 받았다. 아헨공대 음향공학연구소 연구원, 서울대 뉴미디어 통신연구소 소장, 한국음향학회 회장, 대한전자공학회 회장 등을 지냈다.