

# 사물놀이 악기음의 소리분석에 관한 연구

## On a Sound Analysis of Samulnori Instruments

나 덕 수\*, 배 명 진\*  
(Duck Su Na\*, Myung Jin Bae\*)

\*숭실대학교 전자공학과

(접수일자: 2000년 10월 19일; 채택일자: 2000년 11월 23일)

본 논문에서는 사물놀이 소리를 과학적인 분석을 통하여 그 특성을 규명하고자 한다. 사물놀이의 4가지 악기는 서로 다른 소리의 높낮이 특성에 의해 음양(陰陽)의 조화를 이루고 있을 뿐만 아니라, 우리가 귀로 느낄 수 있는 소리의 범위를 완전히 커버하고 있다. 그리고 징과 장구 소리를 들었을 때 다시 한번 더 듣고 싶은 친근감을 느끼게 되는데, 그 원인으로서는 징소리와 장구의 기본 진동수가 사람의 남녀 목소리의 기본진동수와 각각 근접하기 때문이다. 즉, 징소리와 장구소리를 들으면 사람의 목소리로 응답하는 듯한 친근함과 정다움을 느끼게 된다. 또한 인간은 소리를 귀로만 느끼지 않고 피부를 통해 진동으로도 느끼게 되는데, 사물놀이에서 북, 징, 장구는 그러한 특성이 두드러지게 나타난다.

**핵심용어:** 사물놀이, 기본주파수

**투고분야:** 음향 신호처리 분야 (1.7), 음악음향 및 음향심리 분야 (8.1)

In this paper, we examine the characteristic of samulnori by the sound analysis techniques. Four instruments of samulnori are constituted with the dual principle of the negative and positive (the male and female) which mean the harmony of each instruments high and low sounds. These sounds are covered the audible whole sounds. Since the fundamental frequencies of jing and janggu sounds are similar to the fundamental frequencies of male and female speech respectively, we feel the affection when we hear the sounds of jing and janggu. Additionally, since human feels the sound not only by ears, but also by the vibration to the skin, the puk, jing and janggu have the remarkable characteristic of the vibration.

**Key words:** Samulnori, Fundamental frequency

**Subject classification:** Speech signal processing (1.7), Musucal acoustics and psychoacoustics (8.1).

### I. 사물놀이 소리의 특징

사물놀이란 말 그대로 네 가지 고유악기가 모여서 장단을 맞추는 악기연주이다. 사물놀이도 그 악기와 리듬 하나 하나를 떼어놓고 보면 각각의 특색이 나타난다. 팽과리 소리는 높은 고음이고, 사물놀이에서 이 소리만 계속된다면 우리 몸은 긴장하게 된다. 이때 북소리를 들으면 잡아당기는 듯한 느낌에 의해 어딘지 모르게 마음이 차분하게 된다. 팽과리 소리가 하늘로 올라 갈려고 하는 기운이라면 북소리는 차갑게 누그러뜨리는 힘을 갖고 있다. 그리고 징소리가 있는데, 징소리를 듣고 있으면 어딘지 모르게 친근감을 느끼게 되며, 평이함이 느껴지기도 한다. 이럴 때 장구소리를 들으면, 마치 토라진 사람을 달래는 듯한 흥이 나는 기분으로 마음은 한결 가벼워지게 된다. 한편, 이들을 떼어놓고 보면 개별소리가 나지만 모아 놓으면

소리의 전 대역을 커버하는 소리 한마당이 된다. 이처럼 사물놀이 속에는 소리의 음과 양이 한몸처럼 어우러져 있는데, 세계인이 "신을 부르는 소리"라고 극찬하는 이유도 바로 여기에 있다[1]-[3].

눌러주고 받쳐주는 소리의 음양, 화합의 소리, 알맞은 긴장과 이완을 이루고 있다.

### II. 사물놀이 악기의 특징

사물놀이의 자리하는 순서는 팽과리, 북, 징, 장구 순서이다. 팽과리는 쇠쇠를 주원료로 만드는데, 한 손은 쇠채를 잡고 쇠를 쳐서 소리를 내고, 다른 손은 쇠를 잡고 증지, 약지, 무명지를 쇠에 대었다 때면서 쇠소리의 깊고 얇은 음과 음색을 조절한다. 음색에 따라 수쇠, 암쇠로 나뉘는데 수쇠는 소리가 야플고 높으며, 암쇠는 소리가 부드럽고 낮다. 수쇠와 암쇠가 서로 받아치며 하는 놀이는 마치 암수의 새 한 쌍이 서로 이야기하듯 소리가 잘 어울린다[4]-[5].

징은 징 채를 잡고 징의 한가운데를 부드럽게 밀듯이 쳐야 웅장한 소리를 낸다. 징은 울림이 직선적으로 하강하는 느낌보다는 몇 고개를 넘어 올라가서 맺는 것이 좋다. 징소리는 넓은 어머니의 가슴처럼 허물을 묻지 않고 품에 안아 녹여 버린다. 그러면서도 웅혼하고, 가장 멀리 퍼져나간다. 즉, 징소리는 사람의 폐부까지 파고들면서 오래도록 여운의 울림을 전달한다. 이 때문에 징소리는 아무리 오래 들어도 물리지 않는다[3].

장구는 노루가죽과 개가죽을 양쪽에 댄 장구가 최고의 소리를 낸다고 한다. 장구통은 저음이 나는 궁편 쪽과 고음이 나는 채편 쪽을 서로 다르게 만들어 음양의 소리를 내고 있다. 이 때문에 장구에서는 부드러운 여자의 소리와 고음의 남자소리로 두 가지의 소리를 동시에 낼 수 있다. 즉, 남녀가 만나서 일체가 되는 울림의 소리는 새로운 생명을 만들어 내는 태초의 소리이다. 장구는 두 손으로 치기 때문에 가장 다양한 소리를 내어 어깨춤이 절로 나게 만든다. 분위기를 흐드러지게 하고, 풍성하게 만드는 데는 없어서는 안될 악기이다[1].

북은 꾸밈새가 간단하기 때문에 역사가 오래되고, 세계 어디에서나 그 발생을 볼 수 있으며 각 민족의 특성을 지니며 발달하였다. 북은 어깨에 메기가 간편하고, 소리가 웅골찬 것을 주로 사용한다. 북소리는 박자를 힘있게 짊어 가면서 그 기상을 힘찬 춤으로 펼쳐 나간다[4].

### III. 사물놀이 소리의 특성규명

소리는 진동이고, 사람의 귀는 20에서 20,000헤르츠까지 들을 수 있다. 여기서 헤르츠는 1초 동안에 진동하는 수를 말한다. 인간은 400헤르츠까지의 진동수를 피부나 가슴을 통해서도 느끼게 되는데, 이 때문에 음악을 콘서트장이나 현장에서 들으면 실감이나 전율을 바로 느끼게 된다. 팽파리 소리의 진동수 분포특성(주파수 스펙트럼)을 그림 1의 (a)에 나타내었는데, 800헤르츠 이상의 고주파 영역을 차지하면서 1,100헤르츠 부근에서 최대 값을 나타낸다. 팽파리 소리는 사람의 귀로만 느끼게 되고, 공간(하늘)을 날라 다니는 소리이다. 팽파리 소리를 들으면 사람들은 긴장을 하게 되는데, 이것은 사람이 평소애 느끼는 가슴 떨림의 기본진동수보다 상당히 높기 때문이다. 사람은 말을 할 때에 성대의 진동으로 가슴을 떨게 되어 있는데, 남성은 평균 150헤르츠, 여성은 평균 230헤르츠 정도이다. 그리고 팽파리 소리를 인간의 눈으로 볼 수 있는 칼라로 비유한다면 보랏빛 계통이기 때문에 아주 자극적인 색깔이 된다.

그림 1의 (b)에는 북소리에 대한 진동수의 분포특성을 나타내었는데, 50에서 300헤르츠까지 주로 분포하고, 80 헤르츠 정도에서 최고점을 나타낸다. 이 북소리는 아주

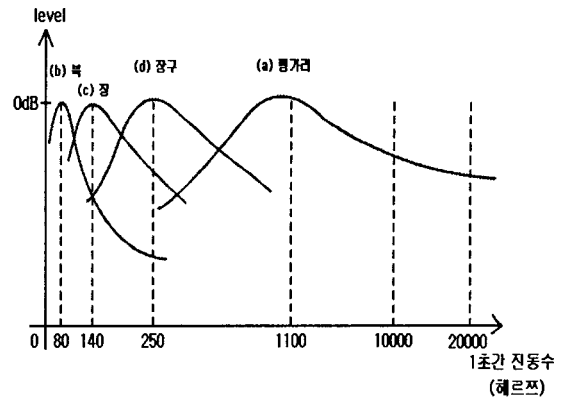


그림 1. 사물놀이 악기의 주파수 분석  
Fig. 1. Frequency analysis of samulnori instruments.

저음이기 때문에 계속 듣고 있으면 큰 무게로 내리지는 듯한 설렁한 기분과 함께 웬시 정글에서 혼자 남았을 때의 외로움을 느끼게 된다. 이 소리를 사람의 눈으로 본다면 빨강 색으로 의미부여를 할 수 있는데, 적색은 단순하여 설렁할 뿐만 아니라 웬시감을 느끼게 된다. 또한 북소리는 진동수가 낮아 땅을 통해 잘 전달되고, 그 장단은 인간의 신체를 흔들기 때문에 현장의 전율과 리듬을 몸으로도 느끼게 된다. 따라서 북소리의 장단에 맞춰서 어깨를 들쭉거리게 한다.

그림 1의 (c)에는 징소리에 대한 진동수의 분포특성을 나타내었는데, 100에서 800헤르츠까지 주로 분포하고, 140 헤르츠에서 최대 값을 나타낸다. 이 소리는 멀리서도 단번에 알아 볼 수 있는 친근감을 느끼는데, 남성의 목소리 가슴 떨림 진동수 (평균 150헤르츠)와 비슷하기 때문이다. 징소리를 빗갈로 나타내면 노랑 색에 가까운데, 이것은 우리 주변에서 흔히 접할 수 있는 친근감 있는 색깔이다.

그림 1의 (d)에는 장구 소리에 대한 진동수의 분포특성을 나타내었는데 200에서 1,000헤르츠까지 주로 분포하고, 250헤르츠에서 최대 값을 나타낸다. 장구는 좌측과 우측의 구조가 달라서 소리의 특성이 서로 차이가 나타나지만, 성인 여성의 가슴 떨리는 기본진동수 (평균 230 헤르츠)와 비슷하기 때문에 흥겹게 와 닿는 여성의 입김 같은 느낌을 받게 된다. 이 소리를 빗갈로 나타내면 초록 빛에 가까운데, 이것은 아름다움이 가미된 부드러움이 있다.

그림 2는 남성과 여성의 기본주파수와 비교한 것이다. 남성의 평균 기본주파수는 80-160Hz이고 여성의 평균 기본주파수는 132-223Hz이다[6]-[7]. 징의 소리는 남성의 소리와 비슷한 기본주파수를 가지며, 장구의 오른쪽 소리는 여성의 소리와 비슷한 기본주파수를 가지는 것을 알 수 있다. 그리고, 쇠는 다른 악기들에 비해 수 배 이상의 기본주파수를 가지고 북과 장구의 왼쪽 소리는 매우 낮은 기본주파수를 나타낸다.

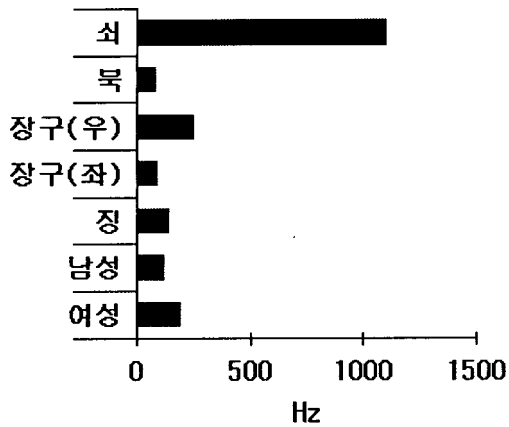


그림 2. 기본주파수 비교  
Fig. 2. Compare of fundamental frequencies.

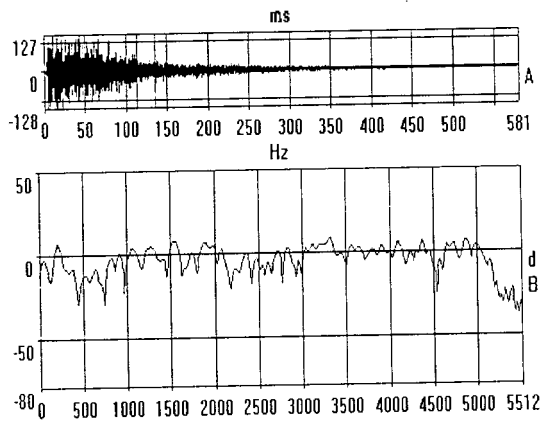


그림 3. 쇠 소리의 스펙트럼 분석  
Fig. 3. Spectrum analysis of Kwaengari sound.

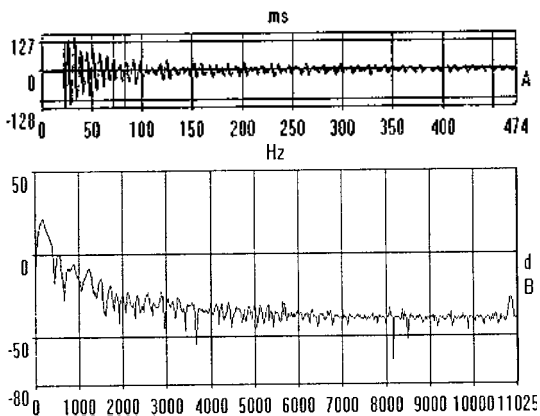


그림 4. 북 소리의 스펙트럼 분석  
Fig. 4. Spectrum analysis of puk sound.

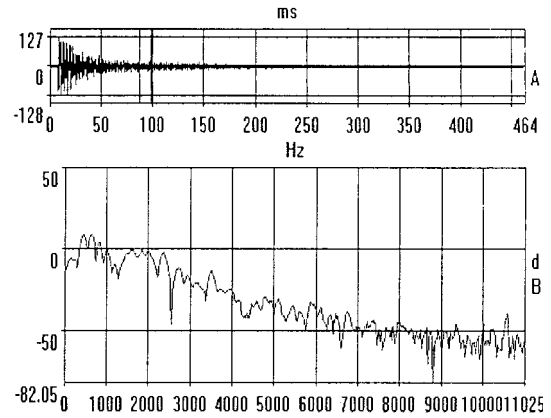


그림 5. 장구 오른쪽 소리의 스펙트럼 분석  
Fig. 5. Spectrum analysis of right side of janggu sound.

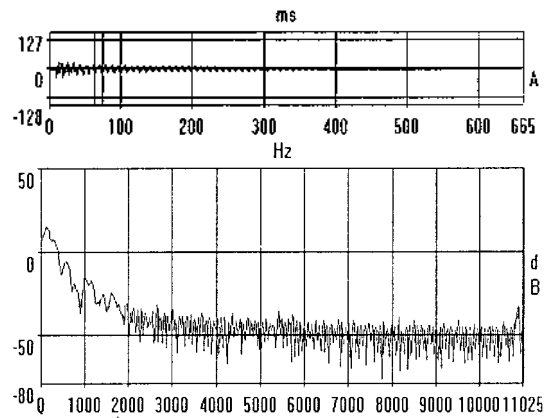


그림 6. 장구 왼쪽 소리의 스펙트럼 분석  
Fig. 6. Spectrum analysis of left side of janggu sound.

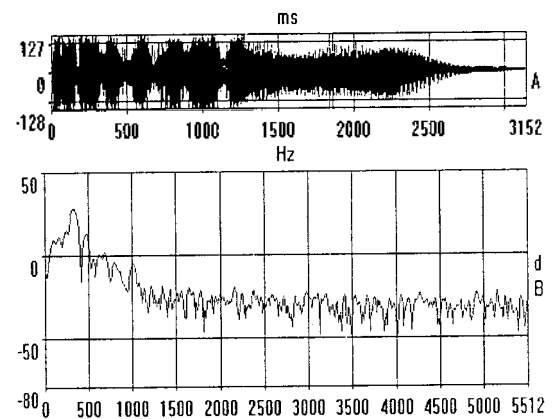


그림 7. 징 소리의 스펙트럼 분석  
Fig. 7. Spectrum analysis of jing sound.

### IV. 소리분석에서 얻어지는 결과

사물놀이 소리의 분석에서 얻어지는 첫 번째 결과는 사물놀이 소리는 천지인(天地人)을 뒤흐르는 우주만물을 깨우는 소리라는 점이다. 징과 장구의 장단은 중년 남성과 여성의 목소리가 갖는 기본진동수와 비슷하게 나타나기 때문에 지극히 인간적인 지상(인)의 소리이고, 팽파리는 높은 진동수(고주파)의 소리이므로 하늘로 날라 다니는 천(天)의 소리이며, 북은 땅속(地)으로 전달되는 낮은 진동수(저주파)의 소리이다. 그래서 세계인들은 사물놀이 한마당을 관람하고 나서 "신을 부르는 소리"라고 극찬하고 있다.

두 번째로 사물놀이 공연의 팽파리 소리에서 들리는 극도의 긴장감을 북소리의 설렁함으로 풀어내리게 되면 이 두 소리는 하늘과 땅의 양극을 이루게 된다. 소리진동수의 측면에서는 두 소리가 상반된 고저(高低)의 진동수를 나타내기 때문에 소리의 음양(陰陽)을 이룬다고 말할 수 있다.

세 번째로 사물놀이 한마당은 색깔의 조화를 이루고 있다는 점이다. 이것을 음향특성에서 살펴보면 사람들이 귀로 들을 수 있는 모든 진동수의 전 범위를 사물놀이에서 다 표현할 수 있기 때문에 소리의 화합이 이루어지게 된다.

네 번째로 사물놀이의 4악기 중에서 2가지가 인간이 친근감을 느끼는 소리라는 점이다. 서로 낮설게 들리는 팽파리소리와 북소리를 중화시키면서 흥이 나고 친근감 있게 들리도록 하기 위해 사람의 목소리와 비슷한 징과 장구의 소리를 사용한다는 점이다. 기본진동수가 중년남성의 소리와 비슷한 징소리는 우리에게 친근감과 신뢰성을 주고, 중년여성에 비유되는 장구소리는 그 가락만으로 흥겨움과 아름다움을 함께 느끼게 한다.

### V. 결 론

사물놀이 소리를 들었을 때 그 가락에 쉽게 도취되는 것은 4가지 악기가 서로 조화를 이루기 때문인데, 이 4가지 악기는 서로 다른 소리의 높낮이 색깔 특성에 의해 소리의 음양(陰陽) 조화를 이루고 있을 뿐만 아니라, 우리가 귀로 느낄 수 있는 소리의 범위를 완전히 커버하므로 소리의 완벽한 조화를 이루고 있다. 즉, 소리를 빛깔로 나타내면 북은 빨강, 징은 노랑, 장구는 초록, 팽파리는 보라 빛을 의미하며, 이들 색깔은 각자의 아름다움을 특징적으로 잘 나타내고 있다.

그리고, 징과 장구 소리를 들었을 때 다시 한번 더 듣고 싶은 친근감을 느끼게 되는 것은 징소리와 장구의 기본진동수가 사람의 남녀 목소리 기본진동수에 각각 근접하기 때문이라는 사실이다. 즉, 징소리와 장구소리를 들으면 사람의 목소리로 응답하는 듯한 친근함과 정다움을 느끼게 되는데, 사물놀이에서 북, 징, 장구는 그러한 특성이 두드러지게 나타나 우리에게 전율을 느끼게 한다.

결론적으로 우리민족의 지혜와 숨결이 스며있는 사물놀이 소리의 특성과 그 신비를 객관적으로 규명함으로써

사물놀이 소리의 우수성을 입증하였을 뿐만 아니라, 이러한 이론을 바탕으로 하여 우리는 문화민족의 자부심으로 새천년을 개척해 나아가는 원동력을 얻고자 한다.

### 참 고 문 헌

1. 김현선, "사물놀이란 무엇인가?" 귀인사, PP. 12-36, 1988.
2. 한국전통예술연구보존, "사물놀이/한국전통예술연구보존회 편 1 : 장고" 삼호출판사, PP. 11-23, 1994.
3. 김현선, "김용배의 삶과 예술: 그 위대한 사물놀이의 서사시," 풀빛, 1998.
4. 권희덕, "농악교본: 농악 사물놀이의 역사, 이론, 실재," 세일사, 1995.
5. 국립국악원, 한국음악국립국악원(편), 24, 국립국악원, 1998
6. T.Parsons, Voice and Speech Processing, McGraw-Hill, PP. 333, 1986.
7. D. O'Shaughnessy, Speech Communications, IEEE Press second edition, PP. 43, 1998.

#### ▲ 나 덕 수 (Duck Su Na)



1998년 2월 : 숭실대학교 전보통신공학과(공학사)  
 2000년 2월 : 숭실대학교 전보통신공학과(공학사)  
 2000년 3월~현재 : 숭실대학교 대학원 정보통신공학과 박사과정  
 \* 주관심 분야: 음성코딩, 음성분석, 음성인식 등

#### ▲ 배 명 진 (Myung Jin Bae)



1981년 2월 : 숭실대학교 전자공학과(공학사)  
 1983년 2월 : 서울대학교 대학원 전자공학과(공학석사)  
 1987년 8월 : 서울대학교 대학원 전자공학과(공학박사)  
 1992년 9월~현재 : 숭실대학교 정보통신전자공학부 부교수  
 \* 주관심분야: 음성코딩, 음성합성, 화자인식, 디지털 신호처리, 디지털통신 등