

국악기 근접 마이크로폰 테크닉스를 위한 연구 (가야금, 해금, 대금, 쟁과리)

한제석^{1*}

¹동아방송대학 음향제작과

A Study on Close Microphone Techniques for Korean Traditional Musical Instruments (Gayageum, Haegeum, Daegeum, and Kkwaenggari)

Je-seok Han^{1*}

¹Dept of Audio Production, Dong-A Institute of Media and Arts

요 약 본 연구는 국악기 방사특성을 고려하여 다양한 마이크로폰의 설치 각도와 거리를 설정하여 국악기소리를 녹음한 후 녹음된 데이터를 주파수 스펙트럼과 반복청취를 통하여 음색특징을 분석, 가장 적합한 마이크로폰의 위치 및 녹음위치를 도출하였다.

본 연구의 실험은 대중음악에 사용되어지는 근접 마이크로폰 테크닉을 위한 실험이며 대중음악 녹음 스튜디오에서 이루어 졌다. 이 연구는 녹음 시 가장 적합한 마이크로폰의 위치 제시와 함께 다양한 위치에서 나타나는 음색의 차이를 설명하였다. 연구의 결과는 아름다운 우리 국악기 소리를 정확하게 표현하고 다양한 음색을 표현하기 위한 국악기 근접 마이크로폰 테크닉스로 사용될 수 있을 것이다.

Abstract This study recorded the sound of Korean traditional musical instruments by considering the radiation characteristics of traditional Korean musical instruments and setting the diverse mounting angle and distance of microphone. By following recorded results, the study analyzes the optimum position of microphone and the characteristic of timbre through frequency range spectrum and repeated listening. This experiment of study is for technique of close microphone which is used in popular music, therefore it is recorded in the popular music recording studio. The study also suggests the optimum position for the microphone to record, and explains the difference of timbre at different position. The result of study will suggest the best technique of Close Microphone Techniques for Korean Traditional Musical Instruments not only to accurately express the beautiful and unique sound of traditional Korean musical instruments but also to obtain diverse timbre.

Key Words : Microphone Techniques, Gayageum, Haegeum, Daegeum, Kkwaenggari

1. 서론

이 연구는 국악기 소리픽업(Sound Pickup)에 효과적인 마이크로폰 위치를 분석하고자하는 목적으로 수행되었다. 연주회나 악기 녹음 시 적절한 마이크로폰의 위치는 매우 중요하다. 마이크로폰은 악기소리를 픽업하여 용이하게 녹음하고, 증폭시켜 청중에게 전달할 수 있는데, 이

때 다양한 악기가 가진 고유한 음향특성상 악기마다 적절한 위치에서 소리가 픽업되어야 좋은 음질과 정확한 음색의 전달이 가능하다.

서양의 악기들은 이러한 소리픽업을 위한 연구가 다양하게 수행된 탓에 연주회나 녹음된 앨범을 통해 만족할 만한 감상이 가능하다. 하지만 국악기의 경우 최적의 음색을 나타내는 위치 연구가 부족하여 공연장에서 마이크

*Corresponding Author : Je-seok Han(Dong-A Institute of Media and Arts)

Tel: +82-10-5206-3415 email: hjs779@hanmail.net

Received July 11, 2013

Revised (1st August 12, 2013, 2nd August, 2013)

Accepted October 10, 2013

로폰을 통한 악기의 음색 전달이 어려울 뿐만 아니라 녹음 등의 작업에서도 만족할만한 성과를 도출하기는 힘들다. 또한 부족한 기본 데이터로 인해 짧은 녹음작업 시간 안에 악기의 특성을 파악하고 마이크로폰 테크닉을 다양하게 구사하며 녹음하는 것이 어렵다. 이는 레코딩 스튜디오의 경우 연주자가 만족할 만한 음질을 얻는데 필요한 마이크로폰 테크닉스가 부족하기 때문이다. 또한 레코딩 스튜디오의 경우 한정된 시간 안에 모든 녹음작업을 완료해야 하기 때문에 악기의 특색을 파악할 수 있는 기본 데이터는 필수적이다.

악기의 소리는 악기마다 최적의 음향특성을 나타내는 위치가 별도로 존재하는 것은 아닐 것이다. 더군다나 연주자가 표현하고자 하는 소리에 따라 그 소리가 가장 잘 표현되는 위치는 모두 다를 것이다. 이 때문에 악기의 소리는 일반적인 최적의 위치가 아니라 나타내고자 하는 음향특성에 따른 소리픽업 상 최적의 위치가 중요하게 된다. 따라서 소리픽업 위치에 따른 소리특성이 악기별로 분석된다면 연주회나 음향 녹음에서 매우 유용하게 적용될 수 있을 것이다. 특히 최근의 대중음악은 개성이 있고 독창적인 소리를 추구하는 경향이 높기 때문에 소리픽업을 위한 마이크로폰 테크닉은 매우 중요하다.

그렇기 때문에 국악기에 대한 레코딩 스튜디오에서의 마이크로폰 테크닉은 중요하게 취급되어야 한다. 본 연구는 이러한 레코딩 스튜디오에서의 마이크로폰 테크닉을 연구하고자 하였다.

2. 실험대상 및 실험방법

2.1 실험대상

악기분류법에서 가장 많이 사용되는 Sachs-Hornbostal 분류법은 현악기, 관악기, 타악기, 그리고 전통악기인 편경과 같이 고정된 음을 가진 물체로 이루어진 Idiophones의 네 가지를 제시한다. 여기에서 현악기는 주로 활과의 마찰력을 이용하여 소리를 내는 바이올린, 비올라, 첼로 등이 주로 언급되는데 국악기의 경우 해금에 대표적이라 할 수 있다. 관악기는 관을 입으로 불어서 관 속의 공기를 진동시켜 소리를 내는 것인데, 대금은 국악기 중에서 대표적인 관악기라 할 수 있다. 타악기는 북, 장구 등 다양한 국악 타악기가 있는데 그 중 팽과리는 특이한 음색으로서 외국의 타악기에서 나타나지 않는 독특한 음색의 악기라 할 수 있다. 우리 악기중 가장 오랜 역사를 가진 가야금은 줄을 뜯어서 음을 내는 현악기이지만 줄을 뜯어 소리를 내는 구조로써, 동양권의 가장 독특한 상자형

악기(Long zither)의 하나이다. 가야금, 해금, 대금, 팽과리는 국악기 중에서 대중이 친숙하게 접할 수 있는 악기이다. 이에 본 연구는 이 네 가지 악기를 연구의 대상으로 하였다.

가. 가야금

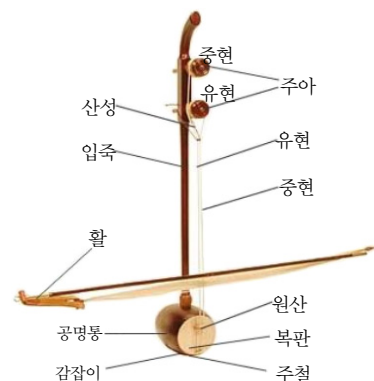
가야금 형태는 오동나무로 만든 공명판 위에 명주실로 끈 12개의 줄을 세로로 걸고, 줄마다 세워 버티게 한 기러기발로 이루어져 있다.[5]



[Fig. 1] Structure of the Gayageum

나. 해금

해금은 굵은 대나무 뿌리에 오동나무로 복판을 댄 공명통 가운데에 길이 58cm 정도의 대나무를 세우고, 명주실을 꼬아 만든 두 줄을 건다. 두 줄은 원산으로 고이고 말총 활대를 두 줄 사이에 끼워 송진을 바른 활을 밀거나 당기면서 줄을 문질러 소리 낸다.[5].



[Fig. 2] Structure of the Haegeum

다. 대금

대금은 신라 삼죽의 하나로, 황죽 또는 쌍골죽으로 만든다. 대금은 길이는 82cm, 지름 2cm 정도이며, 입김을 불

어넣는 취공과 갈대의 속청을 붙이는 청공이 하나씩 있다.



[Fig. 3] Structure of the Daegeum

라. 팽과리

팽과리는 뚝쇠로 만든 둥근 모양의 악기로 지름이 20cm 내외이다. 연주할 때는 자루를 잡고 나무망치로 친다. 팽과리 끈을 잡은 손의 손가락으로 팽과리의 뒷면을 눌렀다 떼었다 하면서 다양한 소리를 낸다[5].



[Fig. 4] Structure of the Kkwaenggwari

2.2 실험방법

본 연구는 30m² 크기의 정방형 구조의 레코딩 스튜디오에서 이루어졌다. 레코딩 스튜디오에서 녹음환경을 구성하여 국악기의 레코딩 특성을 분석함으로써 다양한 마이크로폰 테크닉을 연구하였다. 연구에 사용된 마이크로폰은 주파수 특성이 비교적 일정하고 레코딩 스튜디오에서 일반적으로 많이 사용되고 있는 AKG C414B-XLS 모델을 이용하였다. 마이크로폰의 지향특성은 환경에 민감한 무지향성 보다는 환경의 영향이 적은 단일지향성으로 정하였다.

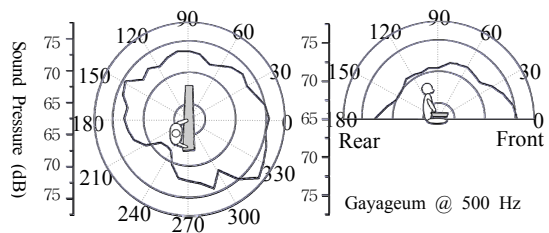
본 연구에서는 두 가지 방법으로 국악기의 음향특성을 분석하였다. 먼저 첫 번째 실험은 주파수별 최대 음압이 발생하는 위치에서 각 국악기의 음색특징을 알아보기 위한 실험이다. 실험 주파수는 누적 스펙트럼에서 방사가 비교적 크게 일어나는 주파수인, 1Khz를 기준으로 한 옥타브 밴드로서, 250Hz, 500Hz, 1Khz, 2Khz, 4Khz로 선택하였다. 한편 저음대역과 고음대역은 누적 스펙트럼에서 크게 방사되지 않기 때문에 범위를 제한하였다. 마이크로폰으로 소리를 받아들이는 녹음 위치는 국악기의 방사특성에서 나타난 최대 음압의 방사 방향을 바탕으로 수평방향을 설정하였고, 이곳에서 다시 수직방

향으로 최대 음압이 방사되는 지점을 정하여 분석에 사용될 소리를 녹음하였다. 이때 마이크로폰의 위치는 연주자가 연주 시 전방을 바라보는 시점을 전방 0°로 설정하고 연주자의 좌측을 90°, 후방을 180°, 우측을 270°로 설정하였다. 수직방향에 대해서는 전방에서 후방으로의 측정값의 결과만 나와 있으므로 나머지 방향에 대한 자료를 예측할 수가 없었다[2]. 이에 수평방향 앞쪽으로는 수직각의 0°-90°, 수평 뒤쪽으로는 수직각 90°-180°를 적용하여 녹음위치를 설정하였다.

두 번째 실험은 거리에 따른 음색의 변화연구이다. 연구는 첫 번째 실험에서 도출된 정확한 음색과 음질을 나타내는 지점에서 20cm의 간격마다 소리를 녹음 한 후 음색을 분석하였다.

2.2.1 가야금

가야금의 수평방향 지향성은 주파수대역에 따라 크게 변한다. 250Hz에서는 무 지향으로 나타나지만 240°방향에서는 연주자의 몸이 가려 상대적으로 음압이 작게 나타난다. Fig. 5는 방사량이 가장 큰 500Hz에서의 수평과 수직에서의 지향특성이다. 이 주파수에서는 전후방으로 강한 지향성을 가지며 수직방향에서도 전후방 지향성이 나타난다.



[Fig. 5] Directivity pattern of the Gayageum [3]

본 연구는 가야금의 가장 큰 음압 발생지점인 울림통이 바닥을 향하고 있어 별도로 이곳에도 마이크를 설치하였다. 하지만 4Khz에서는 2Khz와 유사한 방사특성을 가지고 있어 이 주파수 대역의 픽업은 생략하였다.

가야금의 소리 측정을 위한 마이크로폰 각도는 Table 1과 같다.

[Table 1] Angle of the Gayageum toward microphone with frequency

Freq. Angle	250Hz	500Hz	1Khz	2Khz	4Khz	sound-hole
Horizontal	0°	320°	110°	60°	drop	direct
Vertical	60°	0°	0°	50°	drop	direct

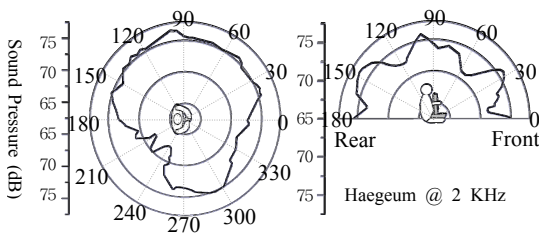


[Fig. 6] Recording the sound of the Gayageum

2.2.2 해금

해금의 소리는 가냘프고 애처로운 소리를 내지만 때로는 강하고 거친 소리를 내는 악기이다. 해금은 악기와 연주자의 특성에 큰 영향을 받는데 매우 다양한 색깔의 음색표현이 가능하다.

일반적으로 해금은 2KHz에서 가장 큰 음압이 방사되는데, Fig. 7은 2KHz에서 방사특성이다. 2KHz에서 수직 지향성은 위쪽 방사 형태를 이루게 된다.



[Fig. 7] Directivity pattern of the Haegeum [2]

해금은 250Hz 미만의 저주파 대역의 소리는 전혀 방사되지 않으므로 실험에서는 제외시켰다.

해금소리 측정을 위한 마이크로폰 각도는 Table 2와 같다.

[Table 2] Angle of the Haegeum toward microphone with frequency

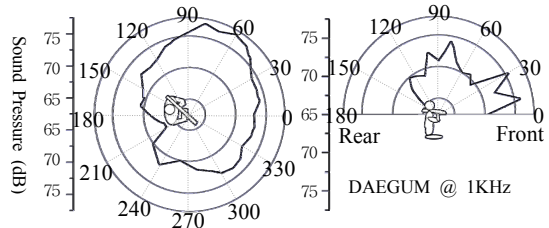
Angle \ Freq.	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz
Horizontal	150°	100°	100°	290°
Vertical	0°	40°	0°	70°



[Fig. 8] Recording the sound of the Haegeum

2.2.3 대금

대금은 1.25KHz에서 가장 큰 음압으로 소리가 방사되는데[2] Fig. 9는 1.25KHz에서 대금의 방사특성이다. Fig. 9에 나타나는바와 같이 해금은 수평 40° 수직 60° 부근에서 가장 크게 방사되는데 이것은 대금 연주자가 연주 시 정면에서 약 50° 정도 기울여서 연주를 하기 때문이다. 대금의 지향특성은 전후방으로 비교적 방사가 잘 이루어지지만, 서양악기의 플루트처럼 옆쪽방사는 거의 이루어지지 않는다.



[Fig. 9] Directivity pattern of the Daegum [3]

한편 대금의 지향특성 중 하나는 저음역에서도 뚜렷한 지향성을 나타낸다는 것이다. 이에 본 연구는 대금의 지향성이 2KHz와 4KHz에서 비슷한 지향특성을 보이기 때문에 4KHz에서는 수직 각도를 임의로 정의하여 0°에서 대금소리를 측정하였다. 대금소리 측정 시 마이크로폰 각도는 Table 3과 같다.

[Table 3] Preferences of the angle of the Daegum toward microphone

Angle \ Freq.	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz
Horizontal	60°	30°	60°	50°	50°
Vertical	80°	70°	30°	80°	0°



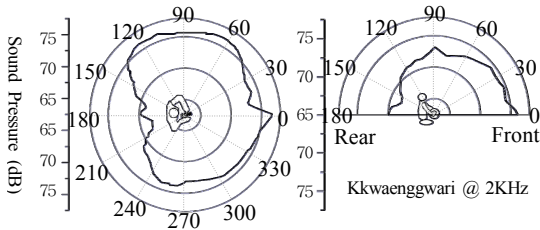
[Fig. 10] Recording the sound of the Daegum

2.2.4 팽과리

팽과리는 2KHz 이상의 고음역에 대부분의 음에너지가 집중되어 있다. 팽과리는 모든 주파수 대역에서 양쪽방향 지향성을 나타내지만, 오른쪽 보다는 왼쪽으로 좀 더 방

사가 잘 일어난다[2].

Fig. 11은 쟁과리의 주파수별 최대 방사량을 나타내는 2KHz에서의 방사특성을 보여주고 있다.



[Fig. 11] Directivity pattern of the Kkwaenggwari at 2 KHz [2]

쟁과리는 125 Hz 이하의 저주파수에서는 거의 방사되지 않는다. 또한 250Hz 대역 소리는 방사되는 음압의 크기가 작아 실험에서는 제외시켰다. 또 2KHz에서는 최대 방사 방향이 두 방향에서 서로 비슷한 크기로 방사되므로 1KHz와 방사방향이 비슷한 수평 280° 수직 0°에서는 생략하고 비교적 방사량이 큰 수평 0° 수직 30° 지점을 대신 측정하였다. 쟁과리 소리 측정 시 마이크로폰 각도는 Table 4과 같다.

[Table 4] Angle of the Kkwaenggwari toward microphone with frequency

Freq.	500Hz	1KHz	2KHz	2KHz	4KHz
Angle					
Horizontal	90°	280°	150°	0°	270°
Vertical	0°	20°	0°	30°	45°



[Fig. 12] Recording the sound of the Kkwaenggwari

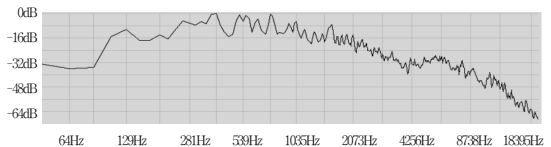
3. 실험결과

이 연구에서의 실험은 마이크로폰의 각도와 거리를 각각 달리하여 실험된 녹음 결과물들을 통해 주파수 특성 분석 및 청취분석을 통해 각 악기들의 음색특징과 마이크로폰의 최적위치를 알아보았다.

3.1 가야금

가야금은 방사패턴이 뒤쪽보다는 앞쪽방사가 크므로 자연스러운 음색 방향도 앞쪽에 집중되어 있다. 가야금의 특징을 잘 나타낸 곳은 수평 0°, 수직 60°로서 Fig. 13은 이 지점에서의 주파수 스펙트럼이다.

이 위치는 현을 뜯거나 튕기며 내는 음들이 맑고 선명하며 각 현에서 발생하는 음들이 고르게 들리고, 적당하고 자연스러운 악기울림이 나타나는 위치였다.



[Fig. 13] Spectrum of the sound of the Gayageum <Horizontal 0°, Vertical 60°>

수평 320°, 수직 0° 지점은 500Hz가 가장 크게 방사되는 지점인데, 소리가 가깝고 두터운 음색으로 들렸으며 울림이 부족했다. 가야금의 경우 복판이 넓기 때문에 동 위치에서는 음이 고르게 나타나지 않았다. 다만 음압은 가장 크게 나타났다.

수평 110° 수직 0°에서는 소리가 얇고 어두우며 고음이 부족했고 소리가 멀게 들렸다.

수평 60° 수직 50° 지점은 가야금의 좌단 방향으로서 2KHz 대역이 큰 방사를 이루는 곳이어서 소리의 거리감이 왜곡되어 가깝게 들렸다.

방사특성 연구에서는 제외되었던 바닥의 울림통 방향에서의 수음결과는 소리가 크고 울림도 좋았으나 과도한 저음과 고르지 못한 음으로 들렸다. 울림통 구멍에서의 소리는 피리 끝부분에서 발생하는 현상과 같은 것으로서 바람과 함께 분출되는 거친 소리가 음색에 나쁜 영향을 주는 것으로 판단된다.

두 번째 실험은 가야금의 음색과 음질이 가장 잘 나타나는 각도인 수평 0°, 수직 60°에서 가야금과의 거리에 따른 음색을 분석하였다. 가야금의 경우 악기의 크기가 크므로 20cm에서는 특정한 부분의 소리만 크게 픽업되어 울림통 전체에서 발생하는 가야금의 소리를 픽업하기 위해서는 악기로부터 좀 더 떨어진 30cm의 거리가 적당했다.

30cm는 가야금과 마이크로폰의 거리가 가장 짧은 지점으로 음압은 가장 높았다. 또한 음이 섬세하고 뚜렷하였다. 하지만 여운이 짧고 음상이 크며 연주 시 발생하는 악기 잡음이 악기 소리에 비해 상대적으로 크게 들렸다. 이 지점에서는 지향성 마이크로폰에서 발생하는 근접효

과와 가야금 복판 올림에 의해 400Hz ~ 500Hz 부근이 두드러지게 표현되어 소리 특성은 굵고 올림이 적으며 고음이 다소 부족했다. 또 직접음의 소리가 부각되기 때문에 공간음향의 영향은 낮게 나타났다.

50cm에 위치에서 픽업한 음원의 음색은 30cm에서 픽업한 음색과 비슷하지만 적당한 악기의 올림과 올림에 의한 배음의 첨가로 명료한 고음이 나타났다. 이 지점에서는 직접음과 잔향의 비율이 좋았는데, 특히 연주 시 발생하는 잡음은 잡음으로 인식되기 보다는 현장감과 생동감 있는 소리로 표현되었다.

70cm에서 픽업된 음원은 특정음의 볼륨 다이내믹이 낮아서 음색이 선명하지 않았다. 또한 악기 음색의 밸런스가 무너지고 깊이가 없어졌다. 하지만 공간 잔향음이 커지면서 많아진 잔향과 거리감으로 인해 음색은 깨끗하고 맑은 특징을 나타냈다.

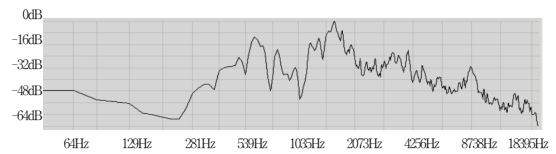
90cm 지점에서 픽업한 음원의 경우 잔향에 의해 소리가 멀어졌고 상대적으로 악기의 음상 이미지가 작아지고 존재감이 줄어들었다. 또한 이 지점에서 음색의 특징은 소리가 가늘고 잔향이 많으며 소리의 섬세함이 없었다.

3.2 해금

직방사가 큰 해금에서 수평 150° 수직 0° 지점에서 500Hz가 가장 크게 방사되었다. 이 지점에서 음색은 마치 옆에서 연주 하는듯한 자연스러운 음색을 나타냈으며 현의 올림과 통의 올림이 잘 표현된 조화로운 소리를 냈다. 이 지점은 올림통의 소리가 큰 곳으로 500Hz의 주파수대역이 크게 방사되어 이것으로 인해 부드럽고 두터운 음색의 소리가 나타났다.

수평 100° 수직 40°에서는 현의 위치가 가까워 이 위치에서 픽업된 음원은 마찰음이 강하며 거칠고, 음색은 강하게 나타났다. 하지만 이곳에서도 통의 올림은 크게 나타났다.

해금의 주파수 누적 스펙트럼에서 가장 큰 음압이 나타난 각도는 수평 100° 수직 0° 지점이다. 이곳에서 픽업된 음원의 음색은 굵고 부드러운 특성을 가졌다. 해금의 경우 활을 밀거나 당기면서 현이 진동하고 이것이 올림통을 통해 소리를 만들기 때문에 현과 마찰 즉, 찰현으로 인한 잡음과 거친 소리가 발생할 수 있다. 수평 100° 수직 0°는 이러한 찰현이 작게 나타나는 각도였다. 또한 2KHz에서도 큰 음압 방사가 이루어져 선명한 음색이 표현되었다. Fig. 14는 수평 100° 수직 0°에서의 주파수 스펙트럼이다.



[Fig. 14] Spectrum of the sound of the Haegeum
<Horizontal 100°, Vertical 0°>

한편 수평 290° 수직 70°는 해금의 올림통 뒤편에 해당된다. 이 각도에서는 로 통의 올림에 의한 소리 보다는 찰현의 소리가 강하게 나타났다.

두 번째 실험은 해금의 음색과 음질이 가장 잘 나타나는 각도인 수평 100° 수직 0°에서 해금과 마이크로폰의 거리에 따른 음색을 분석하였다. 해금의 경우 올림통에서 수평 100° 수직 0°로부터 20cm 가격으로 마이크를 설치하여 측정하였다.

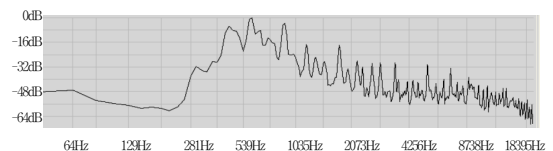
해금과 마이크로폰의 거리가 20cm인 지점에서 픽업된 음원은 가까운 악기 위치로 인해 섬세하고 선명한 음색을 띄고 있으나 올림통에서 방사되는 올림이 과도하게 크게 전달되고 또한 근접효과에 의한 저음 증가로 뽁뽁하고 무거운 소리가 들렸다.

40cm 거리에서는 해금의 음색이 또렷하면서도 음색이 날카롭지 않고 부드러운 느낌을 주는데, 전반적으로는 악기 전체 올림이 잘 표현되고 조화된 음색으로 나타났다.

한편 60cm와 80cm 거리에서의 음색은 잔향이 크게 증가 하였으며 중저음의 부족으로 인해 소리가 멀게 들렸고 날카로운 소리를 냈다.

3.3 대금

250Hz가 크게 방사되는 지점인 수평 60° 수직 80°에서는 음색이 가장 자연스러웠으나 대금의 취구가 가까이 위치해 있어서 바람소리가 크게 픽업되었다. 또한 250Hz 대역이 부각되어 저역이 다소 크게 녹음되었다. Fig. 15는 이 지점에서의 주파수 스펙트럼이다.



[Fig. 15] Spectrum of the sound of the Daegeum
<Horizontal 60° Vertical 80°>

수평 30° 수직 70° 지점에서는 옆에서 연주하는 것 같은 자연스러운 음색의 소리가 나타났으나 전반적으로 올림이 적고 다소 막힌 소리가 났다. 이는 수직방사특성에

서 1Khz와 2Khz의 부분이 현저히 약하게 방사가 이루어지는 지점이기 때문에 판단된다.

수평 60° 수직 30° 지점에서 픽업된 음원은 소리가 깨끗하지만 대금의 울림이 자연스럽지 못하였다.

수평 50° 수직 80° 지점에서 픽업된 음원은, 수평 60° 수직 30° 지점과 비슷한 음색이기는 하지만 울림이 부족하고 맑지 못한 둔한 소리로 들렸다.

수평 50° 수직 0°는 4Khz와 2Khz의 방사특성이 비슷해서 두 번째로 방사가 크게 일어나는 수평 0°를 택하여 마이크로폰을 설치하였다. 이 각도에서 픽업된 음원은 420Hz에서 큰 음압이 발생하여 무겁고 어두운 소리의 음색이었고 소리의 울림도 자연스럽지 못했다.

두 번째 실험은 대금의 음색이 가장 자연스러운 각도인 수평 60° 수직 80°에서 대금과 마이크로폰의 거리에 따른 음색을 분석하였다. 대금의 경우 첫 번째 지점인 20cm에서는 연주자의 호흡하는 소리가 과도하게 들려 좀더 먼 지점인 35cm 부터 마이크로폰을 설치하여 측정하였다.

대금과 마이크로폰의 거리가 35cm인 경우 픽업된 음원의 음색은 다른 악기들과 마찬가지로 가볍고 뚜렷하게 들렸으나 대금에서 발생하는 모든 음들이 크게 들려 소리의 원근감이 느껴지지 않았고, 음의 밸런스가 좋지 않았다. 취구에서 나오는 바람소리는 여전히 크게 들렸다.

대금과 마이크로폰의 거리가 55cm인 경우 음색 밸런스가 좋으나 35cm에서 픽업된 음원보다 원근감이 뚜렷하지 못했으며 대금의 청아한 음색도 다소 부족하였다.

대금과 마이크로폰의 거리를 75cm로 하였을 경우 대금의 청아한 느낌이 잘 표현 되었고 고음에서 깨끗한 소리를 냈다. 또한 적당한 잔향으로 인하여 대금의 볼륨 다이나믹을 잘 표현하여 자연스러운 소리가 나타났다.

마지막으로 대금과 마이크로폰의 거리를 95cm로 하였을 경우 75cm와 마찬가지로 대금의 음색이 청아하고 볼륨 다이나믹은 가장 잘 표현되었으나 잔향이 많아 거리감이 있는 것으로 나타났다.

3.4 쥘과리

쥘과리는 125 Hz 이하의 저주파수에서는 거의 방사되지 않고 250Hz 대역 소리는 방사되는 음압의 크기가 작다. 실험결과 500Hz의 방사량은 가장 크게 나타나고 있지만 다른 주파수 대역에 비해 큰 음압의 방사량이 아니기 때문에 오히려 깨끗하고 자연스러운 음색을 나타내었다. 하지만 쥘과리의 금속성 소리, 즉 쇠소리 울림에 비해 쥘과리체인 방망이의 타격 소리가 작아 울림음과 어택음의 비율이 다소 부조화를 이루었다. 이것은 쥘과리체의 반대방향에 마이크로폰이 위치하기 때문에 쥘과리 판에

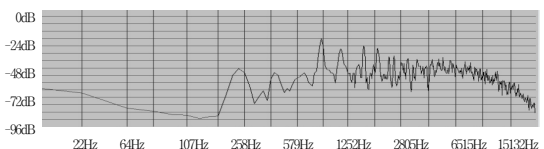
방망이의 타격음이 가려져서 생긴 현상으로 판단된다.

1Khz가 가장 큰 소리로 방사되는 지점인 수평 280° 수직 20°의 음색은 소리가 강해 존재감 있는 소리였으며 다소 두꺼운 느낌의 음색이 나타났다. 또한 쥘과리체의 타격음이 잘 드러나고, 두꺼운 느낌의 음색과 고음의 얇은 쇠소리도 조화를 이루는바 쥘과리의 울림과 어택음의 비율이 가장 균형 있게 표현되었다. 이 각도에서의 소리는 쥘과리의 연주기법인 막음쇠기법(Mutting)이 정확하게 표현되었고 연주자가 선호하는 음색이었다.

2Khz의 최대음압 방사지점인 수평 150° 수직 0°에서는 쥘과리의 울림이 다른 방향에서 보다 상대적으로 짧게 들렸다. 어택음은 강하고 선명하게 들렸다. 하지만 쥘과리체의 어택음이 수평 280° 수직 20°에 비해 다소 가벼운 소리가 나타났다.

2Khz에서의 또 다른 최대 음압 방사방향인 수평 0° 수직 30°에서의 음색은 800Hz 대역 음압 방사가 다소 약해서 존재감이 적었고 얇은 소리를 냈다. 이 각도에서의 쥘과리의 울림은 상대적으로 긴 울림을 가지고 있어 장단이 깔끔하게 들리지 않았다.

4Khz에서의 최대음압 방사지점인 수평 270° 수직 45°에서는 수평 280° 수직 20°의 위치와 마찬가지로 울림과 어택음의 비율이 좋았으며 다소 밝은 음색과 긴 울림을 가지고 있다. 이것은 음색 적으로 밝게 표현되는 4Khz가 최대방사가 이루어지는 지점이기 때문이다. Fig. 16은 이 지점에서의 주파수 스펙트럼이다.



[Fig. 16] Spectrum of the sound of the Kkwaenggari
<Horizontal 280°, Vertical 20°>

두 번째 실험은 연주자가 가장 선호하는 음색을 나타낸 수평 280° 수직 20°에서 쥘과리와 마이크로폰의 거리에 따른 음색을 분석하였다. 쥘과리의 경우 다른 악기에 비해 큰 음압과 어택을 가진 소리를 발생하므로 마이크로폰의 왜곡과 쥘과리 소리의 왜곡을 방지하기 위해 좀더 떨어진 30cm부터 마이크로폰을 설치하여 측정하였다.

쥘과리와 마이크로폰의 거리를 30cm 거리로 하였을 때 쥘과리의 음색은 방망이의 강한 타격으로 인해 어택음이 강조되고 무거운 음색이며 음의 서스테인이 길게 들려 명료한 느낌이 떨어졌다. 이것은 근접으로 인해 특

정음의 여운이 두드러지게 됨으로서 발생하는 현상이다.

쟁과리와 마이크로폰의 거리를 50cm로 하였을 때에는 명료한 음색을 보였으나 강한 타격의 영향으로 인해 무거운 음색을 보였다.

쟁과리와 마이크로폰의 거리를 70cm로 하였을 경우 소리는 명료하면서도 쟁과리 특유의 음색이라 할 수 있는, 고음에서의 깨지는 듯 한 느낌이 잘 표현되어 무겁지 않고 경쾌한 소리였다.

이에 쟁과리의 녹음이나 연주회에서의 마이크로폰 위치는 수평 280° 수직 20°의 거리에서 쟁과리와 마이크로폰의 거리를 70cm로 하였을 때가 가장 좋은 음색을 전달할 수 있을 것이다.

4. 결론

소리란 주관적인 성격이 매우 강하기 때문에 좋아하는 음악이나 음색은 사람마다 제각기 다르게 인식된다. 이 때문에 소리의 좋고 나쁨을 평가 한다는 것은 어려운 일이다. 하지만 최적의 소리를 전달하기 위해서는 다양한 방법의 마이크로폰 테크닉과 녹음 관련 데이터가 필요하다. 이에 본 연구자는 오랜 레코딩 엔지니어로서의 경험을 통해 국악기 소리의 다양한 특징들을 분석하고 다양한 소리특징이 나타나는 지점들 중에서 국악기의 적절한 근접 마이크로폰의 위치를 설정하고자 하였다.

이에 본 연구는 가야금, 해금, 대금, 쟁과리의 주파수 대역 별 최대 방사방향을 이용, 두 차례의 실험을 통해 악기 별 음색특징을 비교 분석하고, 가장 적절한 국악기의 근접 마이크로폰테크닉의 위치를 도출하였다. 연구결과 최적의 위치는 Table 5와 같다.

[Table 5] Ideal position for Microphone techniques

	Horizontal	Vertical	Distance
Gayageum	0°	60°	50Cm
Haegum	100°	0°	40Cm
Daegum	60°	80°	75Cm
Kkwaengwari	280°	20°	70Cm

구체적으로 가야금은 수평 0°, 수직 60°각도에서 가야금과의 거리가 50cm인 지점에 마이크로폰의 위치로 할 경우, 녹음된 음원은 가야금의 음색을 가장 잘 살리며, 현장감을 줄 수 있는 결과물을 가지고 올 수 있다. 또한 50cm 지점을 마이크로폰의 위치로 할 경우 다이내믹한 음색은 기대하기 어렵지만 음색이 깨끗하고 맑기 때문에

가야금이 배경음악으로 사용되거나 도드라지지 않는 소리의 표현에 효과적일 것이다.

해금의 경우 마이크로폰의 위치는 해금과의 각도 100° 수직 0°, 거리 40cm가 해금의 소리를 가장 잘 픽업할 수 있는 지점으로 나타났다.

대금의 경우는 수평 60° 수직 80°의 각도에서 대금과 마이크로폰의 거리가 75cm가 될 때 가장 좋은 음색을 전달할 수 있는 것으로 나타났다.

쟁과리는 수평 280° 수직 20°의 거리에서 쟁과리와 마이크로폰의 거리를 70cm로 하였을 때가 가장 좋은 음색을 전달할 수 있는 것으로 나타났다.

본 연구를 통해 얻어진, 국악기 소리 픽업을 위한 마이크로폰 위치 및 위치별 음색특징 자료가 음반작업 녹음과 방송, 공연장 등에서 행해지는 국악기의 근접 마이크로폰 테크닉에 적용되어 국악기의 정확한 소리표현과 다양한 음색을 표현하는데 도움을 주기를 바란다.

References

- [1] Han Chan Hoon, "Investigation of the Acoustic Performance of Music Halls Using Mearsured Radiation Characteristic of the Korean Traditional Musical Instruments", *Journal of the Acoustical Society of Korea*, Vol. 24, n.8, p.469-477, 2005.
- [2] Jung Chul Ho, Jang Hae Won, Lee Won Koo, Han Chan Hoon, "An Ecxpermental Study on the Radiation Characteristics of the Korean Traditional Musical Instruments" *Journal of Acoustical Society of Korea*, Vol. 23, n.2, p.551-553, 2004.
- [3] Cheol-Ho Jeong, Jeong-Guon Ih, Chul-Ho Yoen, Chan-Hoon Haan, "Prediction of the Acoustic Performance of a Musical Hall Considering the Radiation Characteristics of Korean Traditional Musical Sources", *Journal of the Acoustical Society of Korea*, Vol. 23, n.2, p.146-161, 2004.
- [4] Instrument presets [archives] "<http://www.gugak.go.kr/site/gugak/menu/814.do>" National Guak Center.
- [5] National Gugak, Jisikbaekua, "<http://terms.naver.com/entry.nhn?cid=661&docId=1024000&mobile&categoryId=1353>"

한 제 석(Je-Seok Han)

[정회원]



- 2008년 8월 : 한양대학교 음학대학원 음악학과 (음악학석사)
- 2009년 6월 ~ 현재 : 사단법인 음향예술인협회 이사
- 2005년 3월~ 현재 : 동아방송예술대 겸임교수

<관심분야>
음악, 음향