

정신병원 치유정원의 음경관 디자인을 위한 소리효과 분석[†]

- 심리적 및 생리적 효과를 중심으로 -

안득수

전북대학교 조경학과

Analyses on Sound Effects for Soundscape Design of Healing Garden at Psychiatric Hospitals - Focused Psychological and Physiological Effects -

Ahn, Deug-Soo

Dept. of Landscape Architecture, Chonbuk National University

ABSTRACT

This study is intended to obtain a guideline for creating a therapeutic garden soundscape in a psychiatric hospital by analyzing the psychological and physiological effects of auditory components on mental patients. The subjects were 27 inpatients at a psychiatric institute located in Jeollabuk-do. They were recommended by their doctors and had been diagnosed with mild cases of schizophrenia. The survey was carried out in October 2011. With regard to the study, the subjects listened to single sounds(the sound of flowing water, birdsong, wind chimes and music) and 4 sounds composed of some of these, and then Electroencephalography(EEG) and psychological effects were measured.

The moving water sound was perceived as pleasing and revitalizing and the birdsong as sonorous and delightful. When designing a healing garden in a psychiatric hospital, the vitality of sound should be considered.

In comparison to other single sounds, water sounds were highly preferred and had greater effects on psychological vitality. Music sounds had a significant effect on enhancing tranquility while water sounds affected on both psychological vitality and tranquillity.

When comparing single sounds with combined sounds, single sounds such as running water for vitality and music for tranquility had a greater psychological effect than combined sounds. In terms of combined sound preferences, the combination of water and bird sounds had higher preference rates. Generally, combined sounds including water tended to have higher preference rates.

The physiological effects of single sounds showed that music had a greater therapeutic effect than natural sounds such as water sounds and birdsong in promoting tranquility. As for combined sounds adopted to enhance physiological tranquility, it is most appropriate to combine music and birdsong or music and water sounds. However, a single music sound is more effective than combined sounds.

[†] : 이 논문은 2008년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단 기초연구사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No. KRF-2008-313-F00060).

Corresponding author: Deug-Soo Ahn, Dept. of Landscape Architecture, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea, Tel.: +82-63-270-2599, E-mail: laahn@jbnu.ac.kr

Overall, analyses of both psychological and physiological reactions showed music and water sounds to be most calming while water sounds promoted the greatest vitality.

Key Words: Schizophrenia, Therapeutic Garden, Electroencephalography(EEG), Soundscape

국문초록

본 연구는 정신질환자에 대한 청각적 요소의 심리적, 생리적 영향을 분석하여 정신병원 치유정원의 음경관 조성을 위한 가이드라인을 얻는데 목적이 있다. 피실험자는 전라북도에 소재한 정신병원의 입원환자 중 주치의의 추천을 받은 경증의 정신분열증 환자 27명을 대상으로 했으며, 조사는 2011년 10월에 이루어졌다. 조사는 피실험자에게 물소리, 새소리, 풍경소리 및 음악소리 등의 단일음과 이들의 일부로 구성된 4개의 복합음을 각각 들려주고, 뇌파 및 심리적 효과를 측정하였다.

물소리는 기분 좋고 활기를 불어넣을 수 있는 이미지로, 새소리는 듣기 좋고 유쾌한 소리로 인식되어 정신병원의 치유정원을 설계할 때에는 반드시 소리의 활력성을 고려해야 할 것이다.

물소리는 선호도도 높고, 심리적 활력성에 미치는 영향도 여타의 단일음 보다 탁월하다. 마음의 평정심에는 음악소리가 큰 영향을 미치며, 물소리는 심리적 활력성과 평정심에 모두 영향을 미치고 있다.

심리적 영향에 대한 단일음과 복합음을 비교하면 활력성에는 물소리, 평정심에는 음악소리와 같이 단일음이 복합음보다 영향력이 크다. 복합음에 대한 선호도는 물소리와 새소리로 구성된 복합음이 상대적으로 높고, 대체적으로 물소리가 포함된 복합음이 선호되었다.

단일음에 대한 생리적 반응을 분석한 결과, 마음의 평정심을 유도하기 위해서는 물소리나 새소리의 자연음보다는 인공음인 음악소리가 더 효과적이다. 생리적 반응에 있어서 평정심을 고취시키기 위하여 복합음을 도입할 경우에는 음악소리와 새소리 또는 음악소리와 물소리를 조합시키는 것이 바람직하지만, 복합음보다 단일음인 음악소리가 가장 효과적이다.

심리적 반응 및 생리적 반응을 종합적으로 분석하면 마음을 가장 평온하게 하는 것은 음악소리와 물소리이며, 가장 큰 활력을 불어 넣는 것은 물소리이다.

주제어: 정신분열증, 치유정원, 뇌파측정, 음경관

1. 서론

의료 환경과 의료 서비스에 대한 관심이 증가하고, 병원에 대한 인식이 의료진 공간에서 환자 중심의 공간으로 전환되면서 치유정원의 조성이 새로운 트렌드로 부상하고 있다. Ulrich(1984)은 자연경관에서 경험되는 정서적 반응을 통해 심리·생리적 스트레스로부터 회복될 수 있다고 설명한다. 즉, 자연경관을 경험할 때 긍정적인 정서를 갖게 되고, 부정적 정서를 제어함으로써 걱정 수준의 정서상태를 회복하게 되면 스트레스가 완화되며, 이는 심리·생리적 회복에 영향을 미칠 수 있다는 것이다. 이러한 측면에서 병원 입원환자들의 스트레스 해소와 질병 치유에 효과가 있는 치유정원에 대한 필요성이 대두되고 있다.

사람들이 느끼는 감각요소는 시각, 청각, 후각, 미각, 촉각의 오감으로, 생물학적이고 사회적인 신호체계로서 신체적 건강을 유지하는데 중요한 역할을 한다. 감각적 자극은 사람들로 하여금 환경을 이해하고 해석하게 하며, 주어진 상황에서 반응하는

방법을 제공한다(Briller *et al.*, 2001).

특히, 감각요소 중 하나인 청각 요소는 중요한 치유환경요소이다. 소리는 진동으로 인간의 청각에 의해 느껴지게 되어 신체에 심리적으로 뿐만 아니라, 생리학적으로 그 효과를 발휘하게 된다(Dewhurst-Maddock, 1993). 정원에서 들을 수 있는 물소리, 바람소리 등은 우울증에 대한 심리적 치유효과와 일상의 압박, 긴장에 대한 해독제가 될 수 있다(Minter, 1995). 특히 정원에서 발생하는 물소리 중 고요하고 잔잔한 물은 사색적인 느낌을, 떨어지는 물방울 소리는 일정한 안정감을 줄 수 있다(Squire, 2002). 즉, 치유정원에 있어서 소리는 이용자의 심리적 치유와 쾌적성에 큰 영향을 미치므로 공간 내 음향 요소의 도입은 간과할 수 없는 요소이며, 또한 청각적 쾌적감이 부여된 정원은 이용자의 총체적 감각 성능의 충족이라는 관점에서 중요하다(Jung, 2009).

청각적 요소는 심리적 반응 뿐만 아니라, 생리적 반응에도 영향을 미치는데, 페리에 주파수와 1/f 진동의 법칙에 의하면 소리

의 성질이 $1/f$ 대각선에 가까울수록 우리에게 마음의 평정·안심·편안함을 느끼게 하며, 이러한 자연의 소리로는 파도 소리, 작은 시냇물의 흐르는 소리, 차분히 내리는 빗방울 소리 등을 꼽을 수 있다. 이러한 소리를 듣게 되면 편안함을 느끼고, 뇌에서 알파(α)파가 발생하여 신체 곳곳에서 엔도르핀(endorphin) 호르몬이 많이 분비된다고 보고되고 있다(Kim, 2004).

치유정원과 관련된 선행연구에서 치유환경요소로서의 빛, 치유정원의 접근성, 가청다움, 공간의 규모, 자연 조망, 소음 조절, 향기, 질감 등의 순으로 연구되었으며, 특히, 시각 자극에 대한 연구가 많이 이루어졌다(Choi, 2007). 그러나 경관에 있어서 시각요소와 함께 청각요소에 의한 영향이 매우 높기 때문에(Shin *et al.*, 2007) 청각요소의 도입을 위한 치유정원 디자인이 고려되어야 할 것이다.

따라서 본 연구는 치유정원의 도입요소 중 청각요소가 정신질환자에게 미치는 심리적 및 생리적 효과를 평가하여 치료에 시너지효과를 이끌어내기 위한 정신병원 치유정원의 음경관(soundscapes) 디자인 가이드라인을 도출하는데 목적이 있다.

II. 이론적 고찰

1. 음경관에 관한 연구

음경관(soundscapes)은 캐나다의 작곡가 Schafer에 의해 제창된 sound와 landscape의 합성어로 '소리의 풍경'을 의미한다(Kozo, 1993). 최근에는 음경관을 공공장소에 활용하여 마스킹효과(masking effect)를 창출하며, 공간에 적절한 음원을 제시하여 공간에 아이덴티티를 부여하는 등 긍정적 효과를 보이고 있다(Song *et al.*, 2011). 음경관과 관련된 연구는 대부분 마스킹효과를 고려한 음경관을 연출하기 위한 기초자료를 제시하고 있는데, Jeong *et al.*(2008)은 다양한 소음이 존재하는 복합소음을 효과적으로 마스킹할 수 있는 소리의 특성과 제시레벨을 도출하였으며, Song *et al.*(2004)은 버스 터미널 내외부 공간에 적합한 사운드스케이프 개선을 위해 인공음과 자연음을 대상으로 평가를 실시하였다. Ahn(2002)은 도시광장과 공원에서 도로교통소음을 수경시설이 연출하는 음향으로 마스킹하여 음환경을 개선할 수 있음을 설명하였으며, Ahn *et al.*(1998)은 도시 소음지 공간에 폭포의 물소리를 마스터로 이용하여 교통소음대별 최적의 마스킹효과를 얻을 수 있는 모델을 개발하였다.

또한 음경관에 시각정보가 함께 제공될 경우 시너지효과가 높다는 연구가 이루어졌는데, Song and Shin(2011)은 사운드스케이프에 시각정보를 제공하게 되면 심리적 효과에 차이가 있음을 설명하였으며, Kyon(2008)은 도심소리와 자연소리에 대한 뇌파를 측정하여 분석한 결과, 도심의 소리가 자연의 소리에 비해 스트레스를 유발시킬 수 있는 요소가 많으며, 자연의 소리

는 긴장을 완화시켜주고 명상에 도움을 준다는 사실을 규명하였다. Shin *et al.*(2007)은 주거단지의 조경요소 중 시각과 청각요소의 변화에 따른 이용자 반응 뇌파분석 결과, 녹음이 풍부한 이미지에 현장원음, 참새소리, 잔잔한 시냇물 소리, 귀뚜라미 소리, 환경음악 등의 음원 제공시 알파파가 증가했고 녹음이 비교적 약한 이미지에서는 참새소리, 귀뚜라미소리, 환경음악 등의 음원을 들려주었을 경우 알파파가 상승된다고 설명하였다. Jang *et al.*(2007)은 뇌파측정에 의하여 친환경 시청각 정보의 교통소음 인지도 영향 평가를 통해 친환경 시청각 정보가 도로교통소음 인지도 저감에 효과가 있음을 규명하였다. Sung(2002)은 물소리를 이용하여 소리의 유무가 인체에 미치는 영향을 분석한 결과, 긍정적인 시각정보에 무음 상태이거나 혹은 부정적인 청각요소일 경우 알파파 비율이 크게 감소하고, 부정적인 시각요소이더라도 청각요소의 유형에 따라 알파파 비율에 차이가 나타나는 것을 설명하였으며, 시각요소와 청각요소가 모두 긍정적인 경우, 알파파 비율이 높게 나타남을 규명하였다.

2. 소리치유에 관한 연구

소리와 음악에 의한 치유의 근원은 역사 이전 또는 그 이상에서 신화, 종교 그리고 영혼의 기억에서 그 유래를 찾아볼 수 있다. 19세기에는 호흡, 혈류, 혈압에 대한 효과를 측정하여 음악의 생리적 효과를 연구한 결과, 선택된 음악은 특수한 고통을 경감시키는 것을 발견하였다. 이후 치료적 기법으로서의 소리와 음악의 가치는 특별히 정신적 건강, 심리적 재활과 작업치료 분야에서 점차 인정을 받게 되었는데, 소리 파장이 몸에 들어가면 그 공감적 진동이 살아있는 세포에 일어나고, 건강한 구조를 회복시켜 신체를 건강하게 한다(Olivea, 1993). 자연의 소리는 우리의 정신을 맑고 쾌적하게 하는 알파파 효과를 극대화한다고 알려진 명상음악 중의 하나이며, 자연의 소리 중 파도소리, 새소리, 비 오는 소리 등이 알파파가 가장 많이 발생하는 것으로 알려져 있다(Park, 2005). Ha(2011)는 자연의 소리 명상 프로그램이 고등학생의 자아존중감을 향상시킴을 설명하였으며, Kim(2007)은 자연의 소리 명상음악이 중학생의 공격성 감소에 효과가 있다는 것을 규명하였다. Kwak(2006)은 자연의 소리 명상음악은 초등학생의 전반적인 주의집중력을 향상시키는데 도움을 준다고 제시하였고, Park(2005)은 자연의 소리 명상음악이 초등학생의 상태불안을 감소시킬 수 있음을 입증하였다. Park(2003)은 자연의 소리 명상음악이 초등학생의 전반적인 스트레스 수준을 감소시키는 것을 설명하였다.

Choi(2007)는 소음과 반복작업 스트레스를 각각 가한 후에 사운드테라피가 스트레스 완화 효과에 미치는 영향을 분석한 결과, 사운드테라피가 심리·생리적으로 스트레스 완화에 효과가 있다는 유의성을 도출하였고, Yong(2007)은 사운드테라피

(U, V, Z의 3가지 유형의 소리 파형이 담긴 음악)에서 소리파형의 뇌파변화 양상을 살펴보기 위해 음의 자극 전후 뇌파의 베타파와 미드알파파 차이에 대한 평균을 비교 분석한 결과, U, V, Z음 중에서 U음이 가장 이완효과가 큰 것으로 나타났고, 선호하는 음악의 소리파형이 비선호하는 음악의 소리파형보다 더 이완 효과가 있다는 것을 증명하였다.

소리치유가 자연의 소리와 음악소리 등을 모두 포괄하는 치유인 것과 달리 음악치유는 멜로디를 가지고 여러 악기로 연주되는 음악을 통한 치유 프로그램이다. 음악치유에 관한 연구로 Kwon(2008)은 음악치유프로그램이 만성정신분열병 환자의 긴장을 이완시키고, 긍정적인 정서반응을 유발하며, 스트레스를 감소시키고, 신체반응을 촉진시킬 뿐만 아니라, 인지 향상에도 도움이 되고, 환자의 행동에도 긍정적인 효과가 있다는 것을 검증하였다. Jung(2001)은 음악치유가 뇌졸중 환자의 우울감과 불안감 감소에 긍정적인 효과가 있음을 증명하였다. Tak(2003)은 정신과 환자들을 대상으로 음악의 장르, 볼륨, 빠르기, 노래 가사, 분위기 등 음악적 요소들의 선호도를 평가하여 환자들의 증세에 따라 음악적 특성의 고려를 제안하였으며, Jeong(2003)은 정신과 환자의 리듬반응을 조사하여 리듬활동에 있어 환자 병명별로 서로 다른 반응을 나타내어 집단음악치유활동을 계획하는데 유용한 정보를 제공하였다.

Yeon(2008)은 음악이 스트레스를 해소하는데 긍정적인 효과가 있음을 설명하고, 스트레스 해소를 위한 음악치유에는 제 3자의 적극적 개입이 필요하며, 학습부진아, 정서장애자 등의 상담과 치료에는 음악교사의 역할이 중요하다고 설명하였다. Cho(2008)는 인지행동적 음악치유활동이 알코올 중독 환자의 상태분노에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 증명하였다. Kim(2007)은 무음, 자연음, 환경음악, 생활소음의 4가지 유형의 소리 자극에 대한 공간인식을 평가하여 사운드스케이프 유형에 따라 음악치유클리닉 공간에 대한 선호도에 차이가 있다는 것을 밝히고, 음악환경이 치료 효과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 설명하였다.

선행연구에서 경관 내에서 경험할 수 있는 자연의 소리를 듣거나 명상 프로그램의 배경음악으로 사용할 때, 심리적 측면에서 개선효과가 있음을 설명하고 있으며, 음악치유에 의해 심리적, 생리적으로 긍정적 효과가 나타나고, 이러한 치료 효과는 환자들마다 다양한 음악, 리듬감에 의해 달라질 수 있다고 설명하고 있다.

III. 연구방법

1. 피험자 선정

본 연구의 피험자는 정신질환자 중에서 가장 많은 비율을 차지하는 정신분열증 환자 중 뇌파측정 및 설문조사에 대한 신뢰성을 고려하여 주치의가 추천한 경증의 환자로 한정하였다. 연구대상자의 인권을 존중하여 피험자 스스로 원하는 경우에만 실험에 참여하도록 하였으며, 실험 도중 중단을 원할 경우에는 즉각 실험을 멈추었다. 조사는 전라북도내 소재한 정신병원 입원환자 30명을 대상으로 2011년 10월에 이루어졌으며, 이미지 조사와 뇌파 조사 중 하나의 조사에만 응한 3명의 피험자를 제외한 27명의 조사데이터를 분석에 이용하였다.

2. 조사방법

1) 소리 이미지 조사

일반적인 물소리, 새소리, 바람소리에 대해 피험자가 가지고 있는 주관적 느낌을 평가하기 위하여 5단계 리커트 척도에 의해 상상 속 이미지(S.D Scale)를 조사하였다. 소리 이미지 측정에 사용된 형용사는 기존 연구(Cho *et al.*, 2001; Lee *et al.*, 2005; Park, 2007; Yoon, 2008)에서 소리의 표현에 적합한 361개의 어휘를 추출하고 치료정원 내 청각요소를 표현할 수 있는 어휘 18개 쌍을 최종 선정하였다. 반대로 이루어진 18개 형용사 쌍에 대한 크론바흐 알파 계수는 0.924로 매우 높게 나타났다. 또한, 일반적인 물소리, 새소리, 바람소리에 대한 피험자의 선호도를 파악하기 위해 5단계 리커트 척도(1: 매우 싫어한다, 5: 매우 좋아한다)로 평가하였다.

2) 소리요소의 선정

소리요소의 선정은 선행연구(Minter, 1995; Squire, 2002; Park, 2005; Shin *et al.*, 2007; Kyon, 2009)에서 치유효과가 있다고 규명된 소리, 환경부에서 선정한 한국의 아름다운 소리, 각종 음경관 관련 연구(Shin, 2005; Jeon, 2005; Kim, 2007)에서 다룬 소리 중에서 치유정원에 도입이 용이한 물소리, 새소리, 바람소리와 음악소리를 선정하였다. 소리는 인터넷 음원 제공 사이트(멜론, 네이버 백과사전)와 음악 CD(고요한 산사에서)의 명상, 코리아루트)에서 추출하였다.

물소리는 폭포소리, 비소리, 흐르는 소리 중에서 조경학과

Table 1. The characteristics of subjects

Division	Gender			Age group					
	Male	Female	Total	20's	30's	40's	50's	60's	Total
Frequency	10	17	27	2	6	8	10	1	27
Percent (%)	37.0	63.0	100.0	7.4	22.2	29.6	37.0	3.7	100.0

Table 2. Selected auditory elements

Division	Water	Bird	Wind	Music
Sound	Waterfall sound	Sound of the starlings	Tinkling sounds of wind chime	Bach's Brandenburg Concerto No. 5 of the second movement. Affettuoso, B minor

학생 10명을 대상으로 예비조사를 실시한 후, 물소리로서 인지가 용이한 폭포소리를 선정하였다. 새소리는 찌르레기, 빠꾸기, 소쩍새, 피꼬리, 참새 등 여러 종류의 새소리 중에서 치유정원에 도입이 가능하며, 특정 시기와 시간대가 아닌 평소에 접할 수 있는 찌르레기 새소리를 선정하였다. 바람소리는 바람에 의해 발생하는 대나무 흔들리는 소리, 갈대 흔들리는 소리, 풍경소리 중에서 치유정원에 도입이 가능한 풍경소리를 선정하였다. 음악소리는 선행연구(Gong and Jeong, 2010)에서 치유에 효과가 있는 클래식음악 중 바흐의 브란덴부르크 협주곡 5번 제2악장 Affettuoso, B단조를 선정하였다.

옥외환경에 존재하는 다양한 현황음 상황을 고려하고, 또한 복합음의 시너지효과를 검증하기 위하여 4개의 소리 중 물소리, 새소리, 음악소리를 가지고 복합음을 구상하였다. 복합음은 물소리-새소리, 물소리-음악소리, 새소리-음악소리, 물소리-새소리-음악소리로 구성되는 4개의 유형이다.

뇌파측정 시 음원의 크기를 소음측정기(RION NL-04, Japan)로 측정하여 등가소음도 62~64dB의 범위 내에서 음원의 크기를 조절하였다.

3) 심리적 반응 측정 및 선호도 조사

소리가 미치는 영향을 파악하기 위하여 물소리, 새소리, 풍경소리, 음악소리의 4개 단일음과 물소리, 새소리, 음악소리로 구성된 4개의 복합음을 각각 들려준 후 경쾌함/활력성과 평정심 정도의 심리적 반응을 5단계 리커트 척도(1점: 전혀 느끼지 못함, 5점: 매우 느낌)로 측정하고, 단일음과 복합음 각각에 대한 피험자의 선호도를 빈도로 조사하였다.

4) 뇌전도(Electroencephalogram, EEG) 측정

(1) 실험실 환경

뇌파측정은 정신병원 병동 상담실(3.0m×2.7m)을 이용하여 실시하였다. 피험자 뒤에 EEG 측정기기를 두고, 피험자로부터 측정되어지는 뇌파를 기록하는 컴퓨터는 좌측 뒤에 배치하여

피험자가 컴퓨터 화면을 볼 수 없게 하였다. 실험실의 벽과 바닥, 천장은 옅은 베이지색이며, 창문에는 암막을 설치하여 외부로부터의 빛을 차단함으로써 피험자들이 소리에 집중할 수 있도록 하였다. 실험실의 현황음은 등가소음도로 46.7dB이며, 조도는 8.5lux를 유지하였다.

(2) 뇌파측정 기기

생리적 반응을 측정하기 위한 뇌파는 전산화 폴리그래프 시스템인 PolyG-I (모델명: PolyG-I, LAXTHA Inc.)장비를 이용하였다. 피험자의 뇌파는 256Hz 샘플링 주파수, 2~50Hz의 통과필터, 12-bit AD 변환에 의해 컴퓨터로 저장되었다.

머리표면 총 6부위에서 모노폴리 방식으로 뇌파를 측정하였으며, 전극배치는 국제 10-20법(Ten-twenty electrode system: Jasper, 1958)에 의해서 6개의 전극을 활성전극으로 전두엽에 1채널-F3과 2채널-F4, 측두엽에 3채널-T3과 4채널-T4, 두정엽에 5채널-P3과 6채널-P4 위치에 차례로 측정전극을 부착하였다. 대뇌는 전두엽, 후두엽, 측두엽, 두정엽으로 구분되는데, 전두엽은 사고 및 언어와 신체 근육 운동, 두정엽은 신체기능과 공간개념, 측두엽은 언어와 청각, 후두엽은 시각적인 정보를 담당하는데 본 연구에서는 눈을 감은 상태로 청각적 요소에 대한 반응을 측정하였기 때문에, 시각적 영향을 받는 후두엽을 제외하고 측정 지점을 선정하였다.

기준전극은 오른쪽 귀 아래, 접지전극은 왼쪽 귀 아래에 부

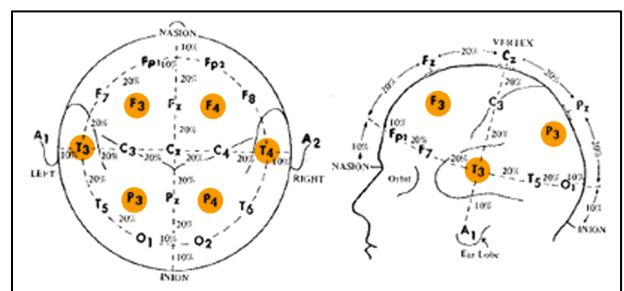


Figure 1. Electrode placement

Table 3. Equivalent sound level of auditory components

Single type	Water	Bird	Wind chime	Music
dB	63.5	62.8	62.1	63.8
Combined type	Water-Bird	Water-Music	Bird-Music	Water-Bird-Music
dB	62.5	63.7	63.2	63.6

착하였다. 사용된 전극은 금으로 도포된 접시형태의 디스크전극이며, 접시전극에 뇌파전용 전극폴을 묻혀 부착하였다. 또한 부착된 접시전극 위에 거즈를 살짝 덮어줌으로써 전극폴이 빨리 굳지 않고, 머리표면에 잘 고정되어 있도록 처치하였다.

(3) 뇌파측정방법

뇌파측정은 4가지 단일음과 4가지 유형의 복합음에 대하여 실시되었다. 단일음은 새소리, 물소리, 풍경소리, 음악소리를 각각 90초 동안 들려주고, 소리와 소리 사이에 30초간 무음상태를 두어 이전 소리가 다음의 실험 소리에 영향을 주지 않도록 하였다. 복합음도 동일한 방법으로 실시하였다.

소리별 뇌파측정의 순서는 4가지 유형으로 조합한 뒤, 환자들이 선택하도록 하여 순서에 의한 영향을 최소화 하였다.

3. 실험방법

소리요소에 대한 일반적인 이미지와 선호도를 먼저 조사하고, 활력도와 평정심에 대한 심리적 평가, 뇌파측정의 생리적 평가를 진행하였다.

뇌파를 측정하기 이전에 조용히 눈을 감은 상태로 60초간 배경뇌파를 측정하였다. 이후 각 소리를 90초간 들려주면서 뇌파를 측정한 후에 소리에 대한 활력도와 평정심에 대한 질문에 응답하도록 하였다. 이렇게 단일음의 4가지 소리별로 각각 뇌파측정과 활력도, 평정심 정도를 평가한 후 가장 선호하는 소리를 선정하도록 하였다. 이후 복합음의 측정도 같은 방법으로 진행하였다.

4. 분석방법

1) 이미지 및 선호도 분석

수집된 자료는 통계처리프로그램인 SPSS 12.0 for Windows (SPSS Inc., 2003)를 이용하여 분석하였다. 물소리, 바람소리, 새소리에 대한 일반적인 이미지를 비교분석하기 위하여 S.D. Scale의 측정치를 가지고 분산분석과 던칸테스트를 실시하였으며, 이미지 구조를 추출하기 위하여 전체 응답자의 측정치로 인자분석을 하였다. 그리고 인자점수를 독립변수로 하고, 3가지 소리에 대한 선호도를 종속변수로 하는 회귀분석을 통해 소리선호도 모형을 개발하였다.

2) 심리적 반응 분석

기술통계를 통해 각 소리별로 심리적 경쾌함/활력과 평정심에 미치는 영향의 평균값을 분석하였으며, 반복측정분산분석(Repeated Measure ANOVA)에 의하여 소리에 따른 활력도와 평정심의 지각 차이를 분석하였다.

3) 뇌파분석

측정된 피험자의 뇌파는 무선뇌파측정분석프로그램(Telescan)을 이용하여 객관적인 분석을 하였으며, 데이터 레코드에서 시그널 프로세스를 사용하여 뇌파의 주파수 성분과 그 성분의 강도에 대한 양적 관계를 나타낼 수 있는 고속 푸리에 변환(FFT, Fast Fourier Transformation)을 통해 주파수별 성분으로 해석을 진행하였다. 몸이나 눈의 움직임 등에 의해 발생하는 잡파(artifact)의 주파수 영역대인 델타파(0.2~4Hz)와 그 이하 영

Table 4. The order of types for measuring brainwaves

Type	Ordering of sound
A	1: Music → 2: Water → 3: Bird → 4: Wind chime → 5: Water-Bird → 6: Water-Music → 7: Bird-Music → 8: Water-Bird-Music
B	1: Water → 2: Music → 3: Wind chime → 4: Bird → 5: Water-Music → 6: Water-Bird → 7: Water-Bird-Music → 8: Bird-Music
C	1: Bird → 2: Wind chime → 3: Music → 4: Water → 5: Bird-Music → 6: Water-Bird-Music → 7: Water-Bird → 8: Water-Music
D	1: Wind chime → 2: Bird → 3: Water → 4: Music → 5: Water-Bird-Music → 6: Bird-Music → 7: Water-Music → 8: Water-Bird

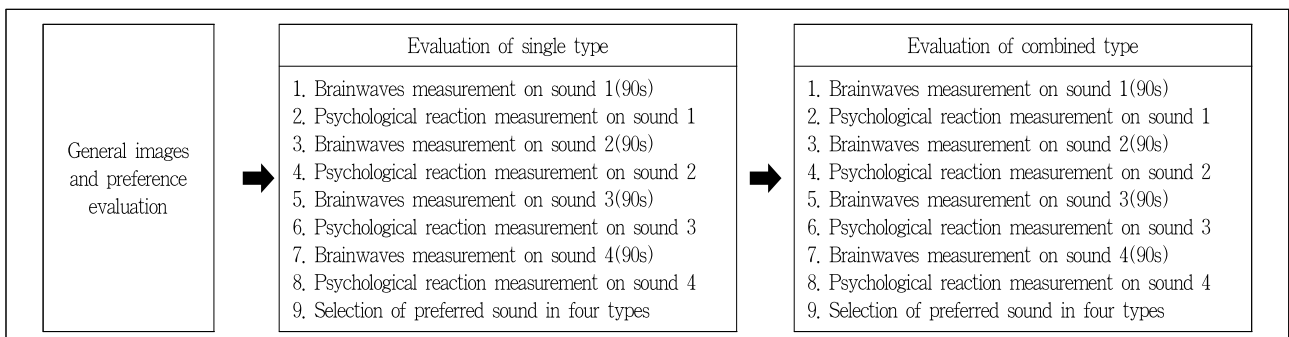


Figure 2. Test procedure

역, 그리고 감마파(30.1~50Hz) 영역 이상에서 나타나는 잡파를 제거하기 위해 FFT를 이용하여 4Hz 이하, 50Hz 이상의 파형을 여과하여 제거한 후, 각 주파수 영역대별로 파워를 스펙트럼화 하여 주파수 구간대별로 EEG 강도(power)를 구한 다음, 특정 주파수 대역(알파파와 베타파) 파워의 합(면적)인 절대파워(absolute power analysis/단위 μV^2)를 구하였다.

측정된 뇌파를 가지고 Telescan 분석프로그램을 이용하여 소리의 지각에 의해 야기되는 안정감을 분석하기 위한 상대 알파파(Relative Alpha Power Spectrum, RA), 각성과 활성 작용의 정도를 분석하기 위한 상대 베타파(Relative Beta Power Spectrum, RB), 안정 및 이완정도를 설명하는 빠른 베타파에 대한 알파파의 비율(Ratio of Alpha to High Beta, RAHB)을 지표로 선정하였다.

실험 시 피험자의 두피 두께, 머리뼈 두께, 전극과 피부와의 접촉상태에 따라 뇌파 파형의 진폭의 크기가 달라지며, 진폭의 크기는 절대파워의 값에 영향을 줄 수 있다. 따라서 전체 영역에 대하여 해당 영역의 진동성분이 출연한 상대적인 비율인 상대 알파파, 상대 베타파도 지표로 추출하였다.

추출된 지표의 값은 통계처리프로그램인 SPSS 12.0 for Windows (SPSS Inc., 2003)를 이용하여 분석하였다. 기술통계를 통해 각 유형별, 지표별로 평균값을 분석하였으며, 반복측정분산분석(Repeated Measure ANOVA)에 의하여 지표에 따른 각 소리 유형의 차이가 있는 지를 분석하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 소리 이미지 구조분석

1) 평가척도치 분석

치유정원의 청각적 설계요소로서 자주 도입되는 물소리, 새소리, 바람소리에 대한 일반적인 이미지를 18개의 형용사 쌍을 사용하여 조사하였다.

물소리는 전체 변인 중에서 「활기찬」, 「기분 좋은」, 「생기 있는」, 「아름다운」 등의 변인들이 높게 나타나, 공간에 기분 좋은 활기와 생기를 불어넣을 수 있는 이미지로 인식되고 있다.

새소리는 「듣기 좋은」, 「유쾌한」, 「기분 좋은」, 「아름다운」, 「활기찬」 등의 변인들이 높게 나타나, 듣기 좋고 유쾌한, 기분 좋은 소리로 인식되고 있으며, 특히, 「따뜻한」 변인은 ANOVA와 던칸테스트 결과, 다른 두 소리들과 유의적인 차이가 있어 공간에 따뜻함을 부여하고자 할 경우, 청각적 요소로서 새소리를 도입하는 것은 바람직할 것이다.

바람소리는 거의 모든 척도에서 중간 정도를 보이고 있어 물소리나 새소리에 비하여 이미지성이 낮은 것으로 판단된다. 그러나 물소리와 함께 차가운 이미지가 강하고, 「흥분된」, 「거칠은」, 「긴장시키는」 등의 변인이 상대적으로 높게 나타나 차갑

Table 5. Variance analysis and duncan test on the images of sound

Profile		F-value	Duncan test
Pleasant	Unpleasant	6,373**	B A C
Delightful	Sad	0,651	B A C
Relaxing	Nervous	7,138**	B A C
Euphonious	Harsh	4,286	B A C
Warm	Cool	13,328**	B A C
Attractive	Unattractive	3,134*	A B C
Soft	Rough	6,144**	B A C
Amenity	Disamenity	9,932**	B A C
Alive	Cheerness	1,805	A B C
Beautiful	Ugly	3,719*	B A C
Stable	Unstable	4,996**	B A C
Soothing	Loud	2,100	A B C
Affectionate	Horrible	7,492**	A B C
Enjoyable	Sorrowful	0,779	A B C
Calming	Exciting	5,175**	A B C
Familiar	Unfamiliar	0,892	A B C
Comfortable	Uncomfortable	6,462**	A B C
Lively	Somber	6,327**	A B C

** $p < .01$, * $p < .05$

Legend: — A: sound of waters, — B: sound of birds, — C: sound of winds

고 거칠며 흥분시키는 이미지로 인식되고 있다.

물소리와 새소리는 18개의 변인 중에서 「따뜻한-차가운」의 변인 1개에서만 유의적인 차이가 있고, 나머지 17개의 변인에서는 유의적인 차이가 없어 물소리와 새소리는 전체적으로는 유사한 이미지로 인식되고 있다고 판단된다.

2) 인자행렬표 분석

소리의 이미지 구조를 파악하기 위해 SD법에 의한 평가척도의 측정치를 변수로 하여 인자분석을 실시하였다. 인자분석은 주성분분석, 회전방법은 직각회전방법 중에서 Varimax법을 사용하여 고유치 1 이상인 3개의 인자를 추출하였다. 이들 인자군의 전체 변량은 61.611%로 비교적 높은 설명력을 보였다.

(1) 제1인자

「편안한-불편한」, 「기분 좋은-기분 나쁜」, 「기쁜-슬픈」, 「즐거운-구슬픈」, 「친근한-낯설은」, 「정겨운-소름끼치는」, 「생기 있는-생기 없는」, 「매력적인-매력 없는」, 「아름다운-추한」, 「활기찬-활기 없는」, 「듣기 좋은-듣기 싫은」 등 총 11개의 변인들이 0.784~0.570의 비교적 높은 적재치로 인자1의 주성분을 이루고 있다. 8.331의 고유치와 31.868%의 설명력을 보이는 제 1 인자는 주로 편안, 생기, 활기 등 활력이나 생동감과 관련된 평가척도들로 구성되어 '활력성 차원'의 인자로 명명하였다.

(2) 제2인자

「잔잔한-요란한」, 「부드러운-거칠은」, 「차분한-흥분된」, 「안정된-불안한」 등 총 4개의 변인들이 0.761~0.592의 비교적 높은 적재치로 인자 2의 주성분을 이루고 있다. 1,541의 고유치와 16.573%의 설명력을 보이는 제2인자는 부드러움, 안정, 차분함과 같은 심리적 평온함과 관련된 평가 척도들로 구성되어 '평정심 차원'의 인자로 명명하였다.

(3) 제3인자

「이완시키는-긴장시키는」, 「유쾌한-불쾌한」, 「따뜻한-차가운」 등의 변인들이 0.782~0.613의 비교적 높은 적재치로 인자 3의 주성분을 이루고 있다. 1,218의 고유치와 13.170%의 설명력을 보이는 제 3인자는 '쾌적성 차원'의 인자로 명명하였다.

Table 6. Rotated factors matrix

Factors		F1	F2	F3
Vitality	Comfortable-Uncomfortable	.784	.242	.324
	Pleasant-Unpleasant	.778	.265	.249
	Delightful-Sad	.735	.193	.156
	Enjoyable-Sorrowful	.728	.268	.073
	Familiar-Unfamiliar	.700	.087	.166
	Affectionate-Horrible	.669	.447	.130
	Alive-Cheerless	.652	.275	.086
	Attractive-Unattractive	.607	.232	.129
	Beautiful-Ugly	.605	.447	.272
	Lively-Somber	.591	.373	.224
Tranquility	Euphonious-Harsh	.570	-.083	.518
	Soothing-Loud	.107	.761	.054
	Soft-Rough	.297	.717	.159
	Calming-Exciting	.290	.699	-.008
Amenity	Stable-Unstable	.388	.592	.417
	Relaxing - Nervous	-.094	.300	.782
	Amenity-Disamenity	.445	-.099	.724
	Warm-Cool	.366	.173	.613
Eigenvalue		8.331	1.541	1.218
Explanation power(%Dispersion)		31.868	16.573	13.170

Note: Extraction Method of factors: principal component analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization
The total explanation power: 61.611%

Table 7. Multiple regression analysis on auditory preference

Factors	Non-standardized regression coefficient	Standard error	Standardized regression coefficient	t	F	R ²
Constant	4.185	.082		50.959**	37.920**	0.581
Vitality	-.757	.083	-.663	-9.164**		
Tranquility	-.270	.083	-.236	-3.264**		
Amenity	-.362	.083	-.317	-4.374**		

**p<.01, *p<.05

2. 청각적 선호도 분석

청각적 선호도에 영향을 주는 변인들을 찾기 위하여 인자분석을 실시한 후 도출된 3개의 인자점수를 독립변수로, 청각적 선호도를 종속변수로 하여 다중회귀분석을 실시하였다.

청각적 선호도에 가장 크게 영향을 미치는 인자는 활력성 인자이며, 다음이 쾌적성 인자, 평정심 인자였다. 이들 인자들이 선호도에 부적으로 작용하고 있는 것은 설문지 설계 시 부정적인 이미지가 높은 평가를 받을 수 있도록 평가척도의 형용사 쌍을 배열시켰기 때문이다. 이러한 결과는 청각적 선호도가 활력성에 의해 크게 영향을 받고 있다는 것을 의미한다. 따라서 정신병원 치유정원에 환자가 선호하는 청각적 설계요소를 도입하고자 할 경우에는 반드시 활력성을 고려해야 할 것으로 판단된다. 이 회귀식에 대한 R²값은 0.581로 비교적 높은 설명력을 보이고 있어, 전반적인 경향을 이해하는데 무리가 없는 것으로 판단된다. 또한 회귀식에 대한 분산분석결과 1% 수준에서 유의한 차이를 보였다.

3. 심리적 반응 분석

1) 단일음의 분석

물소리, 새소리, 음악소리 및 풍경소리 등 4가지 단일음이 심리적 경쾌함/활력과 평정심에 미치는 영향을 분석하였다.

경쾌함/활력에 영향을 미치는 정도는 물소리(4.30)가 가장 높고, 다음이 새소리(3.48), 풍경소리(3.37), 음악소리(3.15) 순이었으며, 반복측정분산분석 결과, 물소리는 여타의 단일음과 유의적인 차이가 있었다. 이것은 물소리가 여타의 단일음보다 심리적으로 활력을 불어 넣는데 있어서 중요한 소리요소임을 입증하는 것이다. 따라서 과잉자극보다는 만성적인 과소자극으로 스트레스를 받아, 우울과 권태를 겪는 정신병원의 장기입원환자를 위해서는 치유정원에 반드시 도입되어야 할 설계요소일 것이다.

평정심에 영향을 미치는 정도는 음악소리(4.37)가 상대적으로 높고, 다음이 물소리(4.19), 풍경소리(3.93), 새소리(3.78) 순이었으며, 반복측정분산분석 결과, 음악소리와 새소리 사이에는 유의적인 차이가 있었다. 특히 음악소리에 대해서는 피험자의 92.5%가 평정심을 느낀다고 응답하고 있어, 심신의 안정을 위해서는 반드시 필요한 설계요소라고 판단된다. 물소리는 심리

Table 8. Recognition of liltng/vitality on single types

Sound	Water		Bird		Wind chime		Music	
	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%
Not at all			2	7.4	2	7.4	1	3.7
Little	2	7.4	5	18.5	6	22.2	10	37.0
Ordinary	1	3.7	6	22.2	6	22.2	4	14.8
A little	11	40.7	6	22.2	6	22.2	8	29.6
Very much	13	48.1	8	29.6	7	25.9	4	14.8
Mean	4.30		3.48		3.37		3.15	

Table 9. Repeated measure ANOVA on liltng/vitality on single types

Division	Sound	Mean square	F
Liltng/Vitality	Water : Bird	17.926	8.619**
	Water : Wind chime	23.148	12.577**
	Water : Music	35.593	19.520**
	Bird : Wind chime	0.333	0.116
	Bird : Music	3.000	1.300
	Wind chime : Music	1.333	1.000

**p<.01, *p<.05

적 활력과 함께 평정심에도 영향을 크게 미치는 청각요소이므로 치유정원에 반드시 도입되어야 할 것이다.

단일음의 선호도에 대한 빈도를 보면 물소리(40.8%)에 대한 선호도가 상대적으로 높고, 다음이 새소리(25.9%), 풍경소리(18.5%), 음악소리(14.8%) 순으로서 물소리는 심리적 활력과 평정심에 영향을 줄 뿐 아니라, 선호도도 높은 청각요소이다.

Table 10. Recognition of tranquility on single types

Sound	Water		Bird		Wind chime		Music	
	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%
Not at all			3	11.1	1	3.7		
Little	4	14.8	2	7.4	4	14.8		
Ordinary	2	7.4	2	7.4	2	7.4	2	7.4
A little	6	22.2	11	40.7	9	33.3	13	48.1
Very much	15	55.6	9	33.3	11	40.7	12	44.4
Mean	4.19		3.78		3.93		4.37	

Table 13. Recognition of liltng/vitality on combined types

Sound	Water-Bird		Water-Music		Bird-Music		Water-Bird-Music	
	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%
Not at all	2	7.4						
Little	2	7.4	7	25.9	5	18.5	5	18.5
Ordinary	4	14.8	4	14.8	4	14.8	3	11.1
A little	9	33.3	8	29.6	9	33.3	9	33.3
Very much	10	37.0	8	29.6	9	33.3	10	37.0
Mean	3.85		3.63		3.81		3.89	

Table 11. Repeated measure ANOVA on tranquility on single types

Division	Sound	Mean square	F
Tranquility	Water : Bird	4.481	2.137
	Water : Wind chime	1.815	0.554
	Water : Music	0.926	0.501
	Bird : Wind chime	0.593	0.268
	Bird : Music	9.481	4.880*
	Wind chime : Music	5.333	3.104

**p<.01, *p<.05

Table 12. Preference on single types

Sound	Water	Bird	Wind chime	Music	Total
Frequency	11	7	5	4	27
Percent (%)	40.8	25.9	18.5	14.8	100.0

2) 복합음의 분석

옥외환경은 다양한 구성요소의 복합체이며, 특히 소리환경은 부지의 경계선과 상관없이 인접지역과 서로 영향을 주고받기 때문에 특정 장소의 현황음으로서 단일음이 존재하는 경우는 흔치 않다. 더욱이 치유정원은 치유효과를 제고하기 위하여 다양한 음의 도입을 고려할 수도 있다. 이러한 측면에서 물소리-새소리, 물소리-음악소리, 새소리-음악소리, 물소리-새소리-음악소리 등 4가지 유형을 각각 들려주고, 심리적 반응을 측정하였다.

경쾌함/활력에 영향을 미치는 정도는 물소리-새소리-음악소리(3.89), 물소리-새소리(3.85), 새소리-음악소리(3.81), 물소리-음악소리(3.63) 순이었으나, 반복측정분산분석 결과, 4가지 유형 사이에 유의적인 차이는 없었다.

평정심에 영향을 미치는 정도는 물소리-음악소리(4.26), 새소리-음악소리(4.22), 물소리-새소리(4.11), 물소리-새소리-음악소리(4.04) 순이었으나, 반복측정분산분석 결과, 4가지 유형 사이에는 유의적인 차이가 없었다.

그러나 경쾌함/활력과 평정심에 미치는 영향 정도를 비교하면 경쾌함/활력에 가장 큰 영향을 미쳤던 물소리-새소리-음악

Table 14. Repeated measure ANOVA on liltng/vitality on combined types

Division	Sound	Mean square	F
Liltng/Vitality	Water-Music : Water-Bird	1.333	0.505
	Water-Music : Bird-Music	0.926	0.800
	Water-Music : Water-Bird-Music	1.815	1.341
	Water-Bird : Bird-Music	0.037	0.012
	Water-Bird : Water-Bird-Music	0.037	0.013
	Bird-Music : Water-Bird-Music	0.148	0.102

Table 15. Recognition of tranquility on combined types

Sound	Water-Bird		Water-Music		Bird-Music		Water-Bird-Music	
	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%
Not at all								
Little	4	14.8	1	3.7	2	7.4	4	14.8
Ordinary	1	3.7	3	11.1	3	11.1	3	11.1
A little	10	37.0	11	40.7	9	33.3	8	29.6
Very much	12	44.4	12	44.4	13	48.1	12	44.4
Mean	4.11		4.26		4.22		4.04	

Table 18. Comparison among means of psychological reaction

Division	Single types				Combined types			
	Water	Bird	Wind chime	Music	Water-Bird	Water-Music	Bird-Music	Water-Bird-Music
Liltng/Vitality	4.30	3.48	3.37	3.15	3.85	3.63	3.81	3.89
Tranquility	4.19	3.78	3.93	4.37	4.11	4.26	4.22	4.04

Table 16. Repeated measure ANOVA on tranquility on combined types

Division	Sound	Mean square	F
Tranquility	Water-Music : Water-Bird	0.593	0.562
	Water-Music : Bird-Music	0.037	0.046
	Water-Music : Water-Bird-Music	1.333	2.080
	Water-Bird : Bird-Music	0.333	0.302
	Water-Bird : Water-Bird-Music	0.148	0.129
	Bird-Music : Water-Bird-Music	0.926	1.711

Table 17. Preference on combined types

Sound	Water-Bird	Water-Music	Bird-Music	Water-Bird-Music	Total
Frequency	10	8	3	6	27
Percent(%)	37.1	29.6	11.1	22.2	100.0

소리의 복합음은 평정심에는 가장 작은 영향을 주고 있으며, 반면에 경쾌함/활력에 가장 작은 영향을 준 물소리-음악소리의 복합음은 평정심에는 가장 큰 영향을 미치고 있다. 따라서 치유정원의 전체공간에 동일한 음경관을 연출하기보다는 공간별 기능과 성격에 따라 차별화되는 음경관의 도입이 필요하다고 판단된다.

복합음의 선호도에 대한 빈도를 분석하면 물소리-새소리(37.1%)의 복합음이 상대적으로 높고, 다음이 물소리-음악소리(29.6%), 물소리-새소리-음악소리(22.2%), 새소리-음악소리(11.1%) 순으로 선호되었다.

3) 단일음과 복합음의 비교분석

단일음과 복합음의 심리적 반응을 비교분석하면 경쾌함/활력에 대한 영향 정도는 단일음인 물소리가 가장 컸으나, 여타의

단일음보다는 복합음 유형들의 평가치가 더 높은 경향을 보였다. 평정심에 대한 영향도 단일음인 음악소리가 가장 컸으나, 복합음 유형들이 상대적으로 높게 평가되었다. 따라서 치유정원내 각 공간의 성격과 규모에 따라 단일음과 복합음을 적절히 도입하는 것이 타당할 것이다.

4. 생리적 반응 분석

1) 단일음의 분석

인간이 살아가는 환경에는 반드시 음이 존재하고 있다. 그러나 어떤 음은 소음으로서 스트레스를 야기하여 심신의 건강을 해치는가 하면 어떤 음은 마음을 편안하게 하기도 하고, 심신에 활력을 불어넣기도 한다. 치유정원에 도입할 수 있는 다양한 청각요소 중에서 도입효과가 크고 또한 도입이 용이한 물소리, 새소리, 음악소리 및 풍경소리 등 4가지 음에 대하여 상대알파(RA), 상대베타(RB) 및 높은 베타에 대한 알파의 비율(RAHB)을 분석하였다.

분석결과, 음악소리가 마음을 안정시키고 이완시키는 지표인 RA(0.340)와 RAHB(3.676)에서 다른 음에 비하여 상대적으로 높게 측정되었다. 다음이 새소리(RA:0.324, RAHB:3.496), 물소리(RA:0.317, RAHB:3.401) 순이며, 풍경소리(RA:0.308, RAHB:3.238)가 가장 낮았다. 이것은 마음을 안정시키기 위해 치유정원에 자연의 음을 도입하는 것도 중요하지만, 인공음인 음악을 도입하는 것이 가장 효과적이라는 것을 의미한다. 나아가 청각적 측면인 음악치유를 옥외공간으로 확장하여 치유정원의 시각적 요소와 결합할 경우, 각각이 지닌 치유효과보다 더 큰 시너지효과가 발생할 수 있다는 것이 추론 가능하다. 또 새소리가 상대적으로 높은 순위이기 때문에 치유정원의 설계에 있어서 조류를 유인할 수 있는 조경수 및 조경시설은 반드시 도입해야 할 설계요소이며, 물소리도 고려해야 할 도입시설이라 판단된다.

각성과 활력 측면을 나타내는 지표인 RB에서는 풍경소리(0.289)가 가장 높게 측정되었고, 새소리(0.287), 물소리(0.283), 음악소리(0.270) 순이다. 이것은 풍경소리가 여타의 소리에 비하여 각성력이 큰 반면에 음악소리는 가장 낮은 각성력을 지니고 있다는 것을 의미한다.

3개의 측정지표별로 4개의 소리 사이에 유의적인 차이가 있

Table 19. Descriptive statistic on the indicators of single types

Brainwaves	Division	Water	Bird	Wind chime	Music
RA	Mean	0.317	0.324	0.308	0.340
	S.D.	0.116	0.124	0.125	0.117
RB	Mean	0.283	0.287	0.289	0.270
	S.D.	0.097	0.097	0.094	0.078
RAHB	Mean	3.401	3.496	3.238	3.676
	S.D.	2.329	2.838	2.382	2.219

Table 20. Repeated measure ANOVA on single types

Brainwaves	Division	Mean square	F
RA	Water : Bird	0.001	0.152
	Water : Wind chime	0.002	0.422
	Water : Music	0.013	4.324*
	Bird : Wind chime	0.007	5.915*
	Bird : Music	0.007	1.113
	Wind chime : Music	0.028	4.958*
RB	Water : Bird	0.000	0.180
	Water : Wind chime	0.001	0.899
	Water : Music	0.004	4.278*
	Bird : Wind chime	0.000	0.139
	Bird : Music	0.007	4.544*
RAHB	Water : Bird	0.244	0.115
	Water : Wind chime	0.720	0.492
	Water : Music	2.045	3.079
	Bird : Wind chime	1.802	1.429
	Bird : Music	0.876	0.425
	Wind chime : Music	5.190	3.849

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

는지를 검증하기 위하여 반복측정분산분석을 실시한 결과, RA지표에서는 물소리와 음악소리, 새소리와 풍경소리, 풍경소리와 음악소리에서, RB지표에서는 물소리와 음악소리, 새소리와 음악소리, 풍경소리와 음악소리 사이에 유의적인 차이가 있었다.

2) 복합음의 분석

심리적 반응 분석과 같이 4가지 유형의 복합음을 각각 들려주고 뇌파를 측정하였다.

마음을 안정시키고 이완시키는 지표인 RA와 RAHB를 분석하면 RA는 새소리-음악소리(0.338)가 가장 높고, 다음이 물소리-음악소리(0.327)이며, RAHB는 물소리-음악소리(3.409)가 가장 높고, 다음이 새소리-음악소리(3.406)의 복합음이다. 반면에 물소리-새소리의 복합음은 RA(0.311)와 RAHB(2.915)에서 가장 낮게 측정되었다. 이것은 마음을 안정시키기 위해 치유정원에 음을 도입하고자 할 경우 음악소리를 중심으로 하고, 여기에 물소리나 새소리를 도입하는 것이 가장 효과적이라는 것이며, 자연의 소리로 구성된 물소리와 새소리를 동시에 도입하는 것은 마음을 안정시키는데 가장 효과가 작다는 것을 의미한다.

각성과 활력의 지표인 RB는 물소리-음악소리(0.286)가 가장 높고, 물소리-새소리(0.281)의 복합음이 가장 낮게 측정되었다. 이것은 물소리-음악소리의 복합음은 마음을 안정시키면서도 약간의 각성력을 지녔다는 것을 의미하며, 물소리-새소리의 복합음은 마음을 안정시키는 효과도 작지만, 각성력 또한 작다는 것을 뜻한다.

Table 21. Descriptive statistic on the indicators of combined types

Brainwaves	Division	Water-Bird	Water-Music	Bird-Music	Water-Bird-Music
RA	Mean	0.311	0.327	0.338	0.326
	S.D.	0.116	0.124	0.121	0.119
RB	Mean	0.281	0.286	0.282	0.283
	S.D.	0.071	0.09	0.087	0.076
RAHB	Mean	2.915	3.409	3.406	3.109
	S.D.	1.679	2.416	2.013	1.833

3개의 측정지표별로 4개의 복합음 사이에 유의적인 차이가 있는지를 검증하기 위하여 반복측정분산분석을 실시한 결과, RA와 RAHB지표에서 물소리-새소리와 새소리-음악소리의 복합음 사이에 유의적인 차이가 있었다.

3) 단일음과 복합음의 비교분석

단일음과 복합음의 생리적 치유효과를 비교분석하였다. RA

Table 22. Repeated measure ANOVA on combined types

Brainwaves	Division	Mean square	F
RA	Water-Music : Water-Bird	0.007	1.096
	Water-Music : Bird-Music	0.003	0.350
	Water-Music : Water-Bird-Music	0.000	0.005
	Water-Bird : Bird-Music	0.019	5.906*
	Water-Bird : Water-Bird-Music	0.005	1.101
	Bird-Music : Water-Bird-Music	0.004	0.576
RB	Water-Music : Water-Bird	0.001	0.243
	Water-Music : Bird-Music	0.000	0.255
	Water-Music : Water-Bird-Music	0.000	0.109
	Water-Bird : Bird-Music	0.000	0.005
	Water-Bird : Water-Bird-Music	0.000	0.054
	Bird-Music : Water-Bird-Music	0.000	0.036
RAHB	Water-Music : Water-Bird	6.596	2.591
	Water-Music : Bird-Music	0.000	0.000
	Water-Music : Water-Bird-Music	2.440	0.953
	Water-Bird : Bird-Music	6.521	4.871*
	Water-Bird : Water-Bird-Music	1.012	1.132
	Bird-Music : Water-Bird-Music	2.395	1.777

** $p < .01$, * $p < .05$

Table 23. Comparison among means of physiological reaction

Division	Single types				Combined types			
	Water	Bird	Wind chime	Music	Water-Bird	Water-Music	Bird-Music	Water-Bird-Music
RA	0.317	0.324	0.308	0.34	0.311	0.327	0.338	0.326
RB	0.283	0.287	0.289	0.27	0.281	0.286	0.282	0.283
RAHB	3.401	3.496	3.238	3.676	2.915	3.409	3.406	3.109

지표에서는 단일음인 음악소리가 가장 높고, 다음이 새소리-음악소리의 복합음이다. RAHB지표에서도 단일음인 음악소리가 가장 높고, 다음이 새소리, 물소리-음악소리, 새소리-음악소리 순이다. 이는 두 가지 소리가 겹쳐지는 복합음보다 단일음인 음악소리가 더 치유에 효과적일 수 있다는 것을 의미하는 것이다.

V. 결론

정신병원 치유정원의 치유효과를 제고하기 위하여 청각적 설계요소의 심리적 및 생리적 영향에 대한 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 물소리는 기분 좋고, 또한 활기와 생기를 불어넣을 수 있는 이미지로, 새소리는 듣기 좋고 유쾌하여 기분 좋은 소리로 인식되고 있어 치유정원에 도입하는 것이 바람직하다고 판단된다. 물소리와 새소리는 유사한 이미지를 가지고 있으나, 새소리는 따뜻한 이미지가 물소리와 바람소리에 비하여 강하므로, 치유정원에 도입 시 이러한 특성이 고려되어야 할 것이다. 바람소리는 전체적으로 이미지성이 낮으며, 차갑고 거칠게 인식되고 있다.

2. 물소리, 새소리 및 바람소리에 대한 이미지 구조는 활력성 차원, 평정심 차원, 쾌적성 차원의 3요인으로 구성되었으며, 이들 인자군의 전체 변량은 비교적 높은 설명력을 보였다. 청각적 선호도에 가장 크게 영향을 미치는 인자는 활력성이므로 정신병원의 치유정원을 조성할 경우, 소리의 활력성을 우선적으로 고려해야 한다.

3. 물소리, 새소리, 음악소리 및 풍경소리 등 4가지 음의 심리적 활력성에 미치는 영향은 물소리가 가장 높고, 다음이 새소리, 풍경소리, 음악소리 순이다. 특히, 물소리는 여타의 단일음보다 심리적으로 활력을 불어 넣는데 있어서 탁월하다.

4. 마음의 평정심에는 음악소리와 물소리가 큰 영향을 미치며, 특히 음악소리에 대해서는 피험자 거의가 평정심을 느낀다고 응답하고 있어, 환자에게 평온함을 주기 위해서는 필요한 요소이다. 물소리는 심리적 활력성과 평정심에 모두 영향을 미치고 있어 치유정원에 필수적인 청각적 설계요소이다.

5. 단일음에 대한 선호도에 있어서도 물소리는 여타의 음보다 상대적으로 선호도가 높으며, 복합음에 대해서는 물소리-새소리가 상대적으로 높고, 다음이 물소리-음악소리, 물소리-새소

리-음악소리 순으로서 물소리가 포함된 복합음이 선호되었다.

6. 물소리-새소리, 물소리-음악소리, 새소리-음악소리, 물소리-새소리-음악소리 등 4가지 유형의 복합음에 대한 심리적 반응을 측정한 결과, 활력성과 평정심 측면 모두에서 유형간에 유의적인 차이는 없었다. 그러나 복합소리에 따라 심리적으로 활력성과 평정심에 미치는 정도가 다르므로 치유정원의 공간별 기능에 부합되는 음경관을 도입하여야 할 것이다.

7. 심리적 영향에 대한 단일음과 복합음을 비교하면 활력성에는 물소리, 평정심에는 음악소리와 같이 단일음이 복합음보다 영향력이 큰 것으로 분석되었다.

8. 단일음에 대한 생리적 반응을 분석한 결과, 마음의 평정심을 유도하기 위해서는 물소리나 새소리의 자연음보다는 인공음인 음악소리가 더 효과적이다. 따라서 환자의 마음을 진정시키기 위해서는 청각적 요소인 음악소리와 시각적 요소인 물리적 구성요소를 조화시키는 통합적 디자인 전략이 필요하다.

9. 생리적으로 마음을 진정시키기 위해서 단일음으로는 물소리보다 새소리가 더 효과적이며, 복합음으로는 음악소리-새소리 또는 음악소리-물소리를 조합시키는 것이 바람직하지만, 복합음보다 단일음인 음악소리가 청각적 요소로서 가장 효과적이다.

10. 심리적 및 생리적 효과를 종합적으로 분석하면 마음을 가장 평온하고 안정되게 하는 것은 음악소리이며, 복합음으로는 음악소리-새소리, 음악소리-물소리이다. 가장 큰 활력을 불러 넣는 소리는 물소리이며, 복합음으로는 물소리-새소리-음악소리, 물소리-새소리 등 물소리가 포함된 소리이다.

본 연구는 정신병원의 치유정원에 청각적 요소를 도입하여 치유효과를 제고하기 위한 방안으로 각각 4개의 단일음과 복합음을 가지고 실시하였다. 그러나 각각의 소리에도 실제로는 다양한 소리가 존재하기 때문에 어떤 소리를 택하여 실험을 하였느냐에 따라 아주 상이한 결과를 초래할 수 있다고 판단된다. 따라서 본 연구는 정확히 하나의 물소리, 새소리, 풍경소리 및 음악소리에 대한 결과이지 모든 물소리, 새소리, 풍경소리 및 음악소리에 대한 연구결과는 아니다. 따라서 추후에 각각의 소리에 대한 다양한 소리를 대상으로 보다 심층적인 연구가 뒤따른다면 보다 더 구체적인 가이드라인이 도출될 것으로 사료된다.

References

- Ahn, D. S.(2002) Analyses on the cognitive effects of masking traffic noise by sounds of water. The Journal of Korean Institute of Forest Recreation 6(4): 9-19.
안득수(2002) 수경시설에 의한 도로교통소음 마스크 효과 분석. 한국산림휴양학회지 6(4): 9-19.
- Ahn, D. S., T. S. Jeong, and Y. M. Park(1998) A study on the development of masking models for the improvement of amenity at urban small green spaces, Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture 26(3): 19-33.
안득수, 정태섭, 박영민(1998) 도시 소음지공간 아메니티 증진을 위한 교통소음 Masking Models 개발에 관한 연구. 한국조경학회지 26(3): 19-33.
- Briller, S. H., M. P. Calkins, J. P. Marsden, M. A. Proffitt, and K. Perez(2001) Creating Successful Dementia Care Settings: Maximizing Cognitive and Functional Abilities. Baltimore: Health Profession Press (Vols. 1-4).
- Cho, H.(2008) The Effect of Cognitive-Behavioral Music Therapy Activities on Anger Control of Alcoholics. Master's Thesis, Sookmyung Women University, Seoul, Korea.
조현(2008) 인지행동적 음악치료활동이 알코올 중독 환자의 분노 조절 능력에 미치는 영향. 숙명여자대학교 음악치료대학원 석사학위논문.
- Cho, J. Y., E. J. Yi, J. H. Sohn, and G. S. Cho(2001) Psychophysiological responses to the sound of fabric friction. Korean Journal of the Science of Emotion and Sensibility 4(2): 79-88.
조자영, 이은주, 손진훈, 조길수(2001) 직물 마찰음에 대한 심리생리적 반응. 한국감성과학회지 4(2): 79-88.
- Choi, N. H.(2007) Effect of Sound Therapy on the Stress Relief. Master's Thesis, Kunkuk University, Seoul, Korea.
최나홍(2007) 사운드테라피의 스트레스완화 효과에 관한 연구. 건국대학교 산업대학원 석사학위논문.
- Choi, Y. M.(2007) A Study on the Architectural Planning for the Healing Environment of Dementia Facilities Considering Multi-sensory Stimulation. Doctorate Thesis, Hanyang University, Seoul, Korea.
최영미(2007) 다(多)감각자극을 고려한 치매시설의 치유환경 조성에 관한 건축계획적 연구. 한양대학교 대학원 박사학위논문.
- Dewhurst-Maddock, Olivea(1993) Sound Therapy. Simon & Schuster.
이정실, 이정은 공역(2005). 소리치료. 학지사.
- Gong, H. S. and N. R. Jeong(2010) A study on application of music therapy at outdoor space. Journal of Recreation and Landscape Planning 4(1): 57-64.
공현석, 정나라(2010) 음악치료의 옥외공간 적용을 위한 고찰. 휴양및경관계획연구소 논문집 4(1): 57-64.
- Ha, M. Y.(2011) The Effects of Meditation Music Program with Nature Sound on High School student's Self Esteem. Master's Thesis, Changwon University, Changwon, Korea.
하미연(2011) 자연의 소리 명상음악 프로그램이 고등학생의 자아존중감에 미치는 영향. 창원대학교 대학원 석사학위논문.
- Jang, G. S., S. K. Park, M. J. Song, and H. Shin(2007) The environmental auditory and visual information effects on the traffic noise perception by using electroencephalogram. Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering 17(2): 160-167.
장길수, 박사근, 송민정, 신훈(2007) 뇌파 측정에 의한 친환경 시·청각 정보의 교통소음 인지도 영향 평가. 한국소음진동공학회논문집 17(2): 160-167.
- Jeon, J. H.(2005) A Study on the Process to Introduce Sounds Improving Soundscape of Urban Places. Master's Thesis, Chonnam National University, Gwangju, Korea.
전지현(2005) 도심 공간의 사운드스케이프 개선을 위한 도입음의 선정에 관한 연구. 전남대학교 대학원 석사학위논문.
- Jeong, C. I., J. You, P. J. Lee, and J. Y. Jeon(2008). Effects of sound-masking on the soundscape of urban public spaces with multiple noises. Spring Conference of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering 258-261.
정충일, 유진, 이평직, 전진웅(2008) 복합소음공간의 Soundscape에 대한 사운드마스크의 효과. 한국소음진동공학회 춘계학술대회논문집 258-261.
- Jeong, J. Y.(2003) The Research of Rhythm and Tempo for Psychiatric Patients. Master's Thesis, Sookmyung Women University, Seoul, Korea.
정재연(2003) 정신과 환자에 대한 리듬반응 조사. 숙명여자대학교 음악치료대학원, 석사학위논문.
- Jung, J. H.(2009) A Study of the Application of Emotional Design on Healing

- Environments, Master's Thesis, Ewha Women University, Seoul, Korea.
정주희(2009). 감성디자인이 적용된 치유환경연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
16. Jung, W. H.(2001) The effects of Music Therapy on Reducing the Symptoms of Depression and Anxiety of Stroke Patients, Master's Thesis, Ewha Women University.
정옥희(2001) 음악치료가 뇌졸중 환자의 우울감과 불안감 감소에 미치는 영향. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
17. Kim, H. M.(2004) A Study on Sensual Elements for Healing Environment of Healthcare Facilities, Master's Thesis, Kunkuk University, Seoul, Korea.
김현미(2004) 의료 시설의 치유 환경을 위한 감각 요소에 관한 연구. 건국대학교 대학원 석사학위논문.
18. Kim, J. S.(2007) Perception Regarding Music Therapy Clinic according to the Type of Soundscapes, Master's Thesis, Myongji University, Seoul, Korea.
김준수(2007) 사운드스케이프 연출에 따른 음악치료클리닉 공간인식에 대한 연구. 명지대학교 대학원 석사학위논문.
19. Kim, Y. H.(2006) A study on the lateral specification of human brain activity, Using Brain-wave Measurement(EEG), Korean Association for Broadcasting & Telecommunication Studies 20(1): 7-49.
김용호(2006) 뇌파측정기술을 이용한 TV 영상 감성반응의 실험 연구. 한국방송학보 20(1): 7-49.
20. Kozo, Hiramatsu(1993). Some aspects of soundscape studies in Japan, J. Acoust. Soc. Jpn. (E) 14(3): 133-138.
21. Kwak, S. D.(2006) The Effects of Natural Sound Meditation Music on the Improvement of The Elementary School Students' Attentions, Master's Thesis, Changwon University, Changwon, Korea.
곽상동(2006) 자연의 소리 명상음악이 초등학생의 주의집중력 향상에 미치는 효과. 창원대학교 교육대학원 석사학위논문.
22. Kwon, M. G.(2008) Effect of Music Therapy Program on EEG, ANS, Cognition, Behavior in Chronic Schizophrenia Patients, Doctorate Thesis, Chungnam National University, Daegu, Korea.
권명진(2008) 음악치료가 만성정신분열병 환자의 뇌파, 자율신경계, 인지, 행동에 미치는 효과. 충남대학교 대학원 박사학위논문.
23. Kyon, D. H(2008) A Study on the Perceptual Characteristics of Sound in City and Natural Field, Master's Thesis, Soongsil University, Seoul, Korea.
견두현(2008) 도심과 자연소리의 인지특성에 관한 연구. 숭실대학교 일반대학원 석사학위논문.
24. Lee, T. G., M. J. Song, M. Jeong, J. H. Jeon, and G. S. Jang(2005) An experimental study on the soundscape design for urban parks, Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design 21(2): 221-227.
이태강, 송민정, 전지현, 장길수(2005) 도심 공원의 음 풍경 디자인을 위한 실험적 연구. 대한건축학회논문집 계획계 21(2): 221-227.
25. Minter, Sue(1995) The Healing Garden: A Natural Heaven for Body, Sense and Spirit, Tuttle Company Inc, p. 116.
26. Park, J. H.(2005) The Effects of Meditation Music with Nature Sound on Primary School Children's State Anxiety, Master's Thesis, Changwon University, Changwon, Korea.
박정희(2005) 자연의 소리 명상음악이 초등학생의 상태불안에 미치는 효과. 창원대학교 교육대학원 석사학위논문.
27. Park, S. G.(2007) A Study on Psychological Effects of Noise Level Reduction using Environmental Auditory and Visual Information, Master's Thesis, Dongshin University, Naju, Korea.
박사근(2007) 친환경 시각 및 청각정보를 이용한 심리적 소음저감효과에 관한 연구. 동신대학교 대학원 석사학위논문.
28. Park, Y. S.(2003). Effects of Meditation Music with Nature Sound on Primary School Children's Stress Reduction, Master's Thesis, Changwon University, Changwon, Korea.
박영선(2003) 자연의 소리 명상음악이 초등학생의 스트레스 감소에 미치는 효과. 창원대학교 교육대학원 석사학위논문.
29. Shin, Y. G.(2005) Soundscape of Soswaewon, Master's Thesis, Dongshin University, Naju, Korea.
신용규(2005) 소쇄원의 사운드스케이프. 동신대학교 대학원 석사학위논문.
30. Shin, Y. G., J. H. Jeon, G. S. Jang, C. Kook, and S. W. Kim(2007) Emotional evaluation according to the changes of visual and auditory landscape elements in residential areas, Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering 17(7):611-616.
신용규, 전지현, 장길수, 국찬, 김선우(2007) 주거단지의 시청각 조경요소 변화에 따른 감성 평가. 한국소음진동공학회 논문집 17(7): 611-616.
31. Song, H., H. K. Park, and S. W. Kim(2004) A study on the improve of soundscape of bus station by introducing sounds, Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design 20(10): 279-286.
송혁, 박현구, 김선우(2004) 음의 도입에 의한 버스터미널 Soundscape 개선에 관한 연구. 대한건축학회논문집 - 계획계 20(10): 279-286.
32. Song, M. J. and H. Shin(2011) A study on the characteristics of electroencephalogram for the evaluating words of soundscape sound source when visual information is suggested, Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering 21(7): 629-636.
송민정, 신훈(2011) 시각정보 제공에 따른 사운드스케이프 음원평가어휘별 뇌파변화에 관한 연구. 한국소음진동공학회논문집 21(7): 629-636.
33. Song, M. J., H. Shin, G. J. Baek, H. G. Kim, and C. Kook(2011) A basic study on the characteristics of the electroencephalogram corresponded with the evaluating words of soundscape sound source, KIEAE Journal 11(3): 49-56.
송민정, 신훈, 백건중, 김호근, 국찬(2011) 사운드스케이프 음원 평가어휘에 대응하는 뇌파변화에 관한 기초연구. 한국생태환경건축학회논문집 11(3): 49-56.
34. Squire, David(2002) The Healing Garden: Natural Healing for the Mind, Body and Soul, Vega, pp.98-101.
35. Sung, M. S.(2002) Study on the Relationship between the Visual Preference of Landscape and Acoustic Information, Doctorate Thesis, Kyunghee University, Seoul, Korea.
성미성(2002) 경관의 시각적 선호도와 청각적 정보와의 관계성 분석에 관한 연구. 경희대학교 대학원 박사학위논문.
36. Tak, K. M.(2003) A Study of Musical Preferences of the Psychopathic Patients, Master's Thesis, Sookmyung Women University, Seoul, Korea.
탁경미(2003) 정신과 환자의 음악선호도 조사연구. 숙명여자대학교 음악치료대학원 석사학위논문.
37. Yeon, K. W.(2008) The Effect of Music Therapy on Stress Dissolution, Master's Thesis, Kwandong University, Seoul, Korea.
연고운(2008) 음악치료가 스트레스 해소에 미치는 영향. 관동대학교 교육대학원 석사학위논문.
38. Yong, H. J.(2007) Effect of Sound Wave Pattern on the Electroencephalography Changes in Sound Therapy, Master's Thesis, Kunkuk University, Seoul, Korea.
용희정(2007) 사운드테라피에서 소리파형이 뇌파에 미치는 영향. 건국대학교 산업대학원 석사학위논문.
39. Yoon, K. S.(2008) A Study on the Acoustic Analysis of the Cicadas' Noise and the Psychological and Physiological Responses in Adolescents, Doctorate Thesis, Kongju National University, Gongju, Korea.
윤기상(2008) 매미소음에 대한 음향학적 분석 및 청소년의 심리, 생리적 반응에 관한 연구. 공주대학교 대학원 박사학위논문.

Received : 30 December, 2014

Revised : 21 January, 2015 (1st)

Accepted : 21 January, 2015

3인익명 심사필