

사운드스케이프 음원 및 시각정보 동시제공에 따른 뇌파변화

Variation of EEG According to Soundsource of Soundscape and Simultaneously Offering of Visual Information

백건종†·김호곤*·신훈**·송민정***·국찬****

Baek, Geon Jong, Kim, Ho Gon, Shin, Hoon, Song, Min Jeong and Kook Chan

1. 서 론

선행연구를 살펴보면 친환경 시각정보 또는 청각정보가 동일레벨의 도로교통소음을 소리의 크기(loudness) 인지 측면에서, 최대 15%까지 작게 인식시키며⁽¹⁾ 이에 대한 소음의 심리적 저감효과를 생리적으로 살펴본 결과, 친환경 시각 및 청각정보가 몸과 마음이 안정되고 편안한 상태를 말하는 알파파 증가로 도로교통소음 인지도를 저감시키는 것으로 나타났다⁽²⁾.

이에 본 연구에서는 사운드스케이프 음원정보에다 부가적으로 시각정보 제공에 따른 심리적 평가를 뇌파변화를 통하여 살펴보았다. 시각정보 제공시의 뇌파변화와 피험자의 감정영역을 파악하여 차후 사운드스케이프 디자인 계획에 기초자료를 활용코자 한다.

2. 본 론

2.1 실험개요

이 실험의 목적은 사운드스케이프 음원 및 시각정보 동시제공에 따른 인간의 생리·심리에 미치는 영향을 정량적으로 파악하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 선행 연구⁽³⁾에서 선호도가 높은 자연의 소리 12가지를 선정하였고 Cool Edit Pro2.0프로그램을 이용해 편집하였다. 실험은 12가지 음원과 연관되는 시각정보를 동시에 제시하여 피험자의 반응을 EEG 측정법에 의해 측정하였다. 이를 통하여 인간뇌파의 주파수별 변화를 관찰함으로써 시청각 정보가 뇌파에 미치는 영향을 정량적으로 비교평가 하였다.

2.2 사운드스케이프 음원 및 시각정보

실험에 사용된 사운드스케이프 음원은 기존연구에서 사용

되어진 음원 중 선호도가 높은 음원을 사용했다면 음원의 크기는 65dB(A)로 설정하였다. 또한 시각정보는 음원을 선정 후 음원과 가장 어울린다고 생각되어지는 이미지를 선정하여 빔프로젝트를 이용해서 제시하였다.

2.3 피험자 및 실험실

정상 청각 및 시각을 가지고 뇌파실험에 경험이 있는 20대 남녀 대학생 18명(남자 12명, 여자 6명)으로 피험자를 선정하였다. 이 실험에 앞서 실험 목적, 의도, 실험방법 및 시청각 제시 방법에 대해서 충분히 숙지시켰으며 뇌파측정 시 영향을 줄 수 있는 흡연, 음료 및 약품, 약물을 제한하였다.

뇌파 측정 실험실은 챔버(3.6m×3.6m×2.6m)에서 온도(24~26℃), 습도(45~55%)와 조도(150~200lux)를 일정하게 유지하면서 실시하였다.

2.4 실험방법

(1) EEG 측정

국제 10-20 전극 배치법에 의해 Fp1, Fp2, F3, F4, T3, T4, P3, P4 순으로 접시모양 디스크전극을 부착하였다. 이때 디스크전극은 피부와 접촉을 최대하기 위해 머리표면의 이물질을 제거하고 디스크전극에 전극풀을 묻혀 부착하였다. 기준전극 A1은 왼쪽 귀볼 밑에, 접지전극 A4는 뒷목에 부착하였다. 부착된 전극 위에 거즈를 살짝 덮어 줌으로써 전극풀이 빨리 굳지 않고 머리 표면에 잘 고정되어 있도록 하였다. 측정 장비는 LAXTHA사의 QEEG-8(LXE3208)를 이용하였다.

(2) 제시방법

실험에 참여하는 피험자들은 실험실에 들어가기 전에 전극을 부착하고 안정 상태를 유지하였다. 또한 실험실에 들어가면 실험세팅을 하면서 실험에 대한 지시 사항을 들으며 실험실 환경에 5분동안 적응 시켰다. 초기 5분의 적응시간이 지난 후 1분 동안에 음원 또는 음원+ 시각정보를 제시하였으며, 자극 후 다음 자극 사이에는 1분의 안정상태를 두었다.

또한 음원 또는 시각정보를 제공시 갑작스러운 자극에 의한 뇌파의 변화를 방지하기 위하여 자극시간 5초 전에 미리

† 교신저자; 동신대 건축공학과 박사과정
E-mail : kunjong00@nate.com
Tel : (061) 330-2815, Fax : (061) 330-2815

* 동신대 대학원 석사과정
** 전남대 대학원 박사수료
*** 전남대 바이오하우징연구사업단 전임연구원
**** 동신대 조경학과 교수

공지하였다.

3. 실험결과

3.1 정규화에 의한 뇌파변화

1분 자극에 대한 원 자료(raw date) EEG 신호는 고속푸리에변환 분석을 통한 국부적 변화 해석을 수행하였다. 각 주파수별 파워스펙트럼을 이용하여 δ , θ , α , β 의 출현량인 주파수별 절대파워를 산출한 후 α 파 구간의 상대값을 구하였다. 이렇게 상대값은 무자극에 대한 자극을 정규화 시키고 전체의 평균을 분석하였다. 그 식은 식(1)과 식(2)와 같다.

$$\alpha \text{상대값} = \frac{\alpha [8 - 12\text{Hz}]}{(\delta + \theta + \alpha + \beta)[0.2 - 29\text{Hz}]} \quad (1)$$

$$NS(\%) = \frac{(\text{자극} - \text{무자극})}{\text{무자극}} \times 100 \quad (2)$$

각 사운드스케이프 음원 및 시각정보 동시제공에 의한 알파파 상대값을 무자극에 대한 자극으로 정규화하여 평균과 표준편차를 구하면 표1과 같다.

표 1. 정규화에 의한 평균과 표준편차 (음원별)

비교 음원	알파(α)파			
	시각정보 없음		시각정보 있음	
	평균	표준편차	평균	표준편차
S1 ¹⁾	2.53	1.18	0.66	1.63
S2 ²⁾	6.26	1.34	3.53	2.34
S3 ³⁾	7.97	1.75	2.15	2.91
S4 ⁴⁾	4.23	1.89	2.11	1.31
S5 ⁵⁾	3.67	1.89	2.44	2.13
S6 ⁶⁾	5.57	2.32	0.64	2.57
S7 ⁷⁾	5.97	2.92	3.37	3.17
S8 ⁸⁾	5.08	3.51	2.92	1.43
S9 ⁹⁾	4.53	2.14	2.21	1.29
S10 ¹⁰⁾	4.97	1.92	2.60	3.22
S11 ¹¹⁾	7.40	2.94	1.32	2.16
S12 ¹²⁾	7.67	2.46	0.81	2.19

※ 1)개구리소리, 2)새소리(음악), 3)다듬이질, 4)나이팅게일, 5)풍경소리(음악), 6)뽀죽기, 7)파도소리, 8)귀뚜라미소리, 9)교회종소리, 10)산속물소리, 11) 참새소리, 12) 물소리(음악)

각 사운드스케이프 음원(시각정보 없음)에 대한 정규화에서는 S3(다듬이질)가 가장 많은 7.97의 정규화를 나타냈고 S1(개구리소리)이 2.53으로 가장 적은 정규화를 나타냈다. 음원과 시각정보를 동시에 제공 할 때에는 대체로 사운드스케이프 음원만 제시한 경우보다 정규화가 낮게 나타났다. 가장 많은 정규화는 S2(새소리+음악), 가장 적은 정규화는

S1(개구리소리)으로 나타났다. S1, 즉 개구리 소리는 음원만 제시한 경우와 시각정보와 함께 동시제공 하는 경우 둘 다 최저의 정규화를 나타내고 있다.

뇌파 측정 부위별에 대한 정규화를 살펴보았으며 그 결과는 표2와 같다. 사운드스케이프 음원만 제시하는 경우에는 F3(좌측 두정엽) 측정 부위가 가장 많은 8.10%의 정규화를 보였으며, 우측 후두엽(P4)가 가장 적은 2.33%의 정규화를 나타내고 있다. 음원과 시각정보 동시제공에 따른 정규화는 우측 두정엽(F4)가 가장 높은 정규화를 보였으며, 우측 후두엽 부위는 정규화가 -1.21로 무자극에서의 알파파보다 자극에 대한 알파파가 감소한 것으로 보였다.

표 2. 정규화에 의한 평균과 표준편차 (뇌파측정부위별)

측정부위	알파(α)파			
	시각정보 없음		시각정보 있음	
	평균	표준편차	평균	표준편차
Fp1	4.04	1.92	1.51	0.89
Fp2	4.39	1.83	1.28	0.72
F3	8.10	2.84	4.55	1.53
F4	7.81	2.28	5.00	2.13
T7	5.16	1.95	1.40	0.94
T8	6.53	2.20	3.43	1.81
P3	5.55	2.01	0.55	1.74
P4	2.33	1.79	-1.21	1.77

4. 결론

본 연구에서는 사운드스케이프 음원 및 시각정보 동시제공 시 인가의 심리적 상태의 긍정적인 효과, 즉 뇌파 알파파반응에 영향을 미치는지를 무자극의 알파파에 대한 자극의 알파파로 정규화 시켜 평가하면 다음과 같다.

사운드스케이프 음원 중 다듬이질(S3)이 청각정보만 제공 시 가장 많은 정규화 정도를 나타냈으며, 새소리와 음악소리가 함께 들리는 음원과 시각정보를 동시 제공시 가장 높은 정규화를 나타냈다.

뇌파 측정 위치별 정규화를 살펴보면 모든 음원에 대해서 상대적으로 두정엽(F3,F4)부분에서 활성작용이 가장 많으며, 우측 후두엽 부분에서 가장 적은 활성작용이 일어났다.

추후 연구에서는 사운드스케이프 음원 및 시각정보 동시제공에 따른 설문조사와의 비교분석을 통해 뇌파 측정으로 피험자의 감정영역과의 유의도를 살펴보려 한다.

후 기

" 이 논문은 2010 교육과학기술부로부터 지원받아 수행된 연구임(지역거점연구단육성사업/바이오하우징연구사업단)"
 " 이 논문은 2010 바이오하우징연구소의 지원을 받아 수행된 연구임"