

A Study on Environmental Sound of Tourist Attraction by Sound Level Meter: Busan Ocean Festival in Korea

Limsoo Shin

Department of Fishery, Marine, Industry, Tourism & Leisure, Chonnam National University, Yeosu, Korea

Received: October 18, 2019
Revised: October 24, 2019
Accepted: November 5, 2019

Correspondence:
 Limsoo Shin, PhD
 Department of Fishery, Marine,
 Industry, Tourism & Leisure,
 Chonnam National University,
 No. 507 Natural Science Building,
 50 Daehak-ro, Yeosu 59626, Korea
Tel: +82-61-659-7190
Fax: +82-61-659-7199
E-mail: limsoowa@naver.com

The environmental sound from festival tourist attractions at Haeundae and Gwangalli in Korea was measured and ascertained exposed environments to constant noise by comparing with precedent researches, the law of execution and demonstration, and conditions of festival sites. Noise sound from array speakers for the main stage at Ocean festival in Busan determined not only differences in accordance with distance such as 0, 1, 5, 10, 15, and 20 meters from the speakers but also station coordinate and altitude were used by an application program. As a result, measured noise before and after sunset showed meaningful difference ($p < 0.05$) and a station 20 meters away reported as the loudest level in Haeundae case. Noise level difference by distance from sound sources before sunset was significantly existed ($p < 0.05$). Otherwise, it significantly recorded different noise levels between before and after sunset in Gwangalli tourist attraction ($p < 0.05$). The noise level of farther station (20 m) was the lowest before sunset and noise level by distance statistically was significant ($p < 0.05$). In conclusion, Gwangalli tourist attraction generally had bigger noise sound than Haeundae's. Flying array speakers could make the sound measurement different by studying advanced research and temperature would also influence on the noise level between day and night times.

Key Words: Tourist attraction noise, Tourist attraction environmental sound, Noise exposure.

INTRODUCTION

인간은 모여서 생활하는 사회적인 동물로 현대 사람들은 근무와 여가의 다변화 현상이 발생함에 따라 기호에 맞게 다양한 활동을 즐기고 그 활동은 의식주를 해결하는 것 외에도 다양하게 변화하고 있다(Park & Bae, 2018). 이러한 여가생활은 때와 장소에 맞는 이벤트의 주제와 표현이 더해져 일정 기간 동안 집중된 장소에서 많은 사람들의 참여와 음악과 함께 행해지는 행사인 축제가 된다.

대한민국 지방자치단체에서 주관하고 있는 축제는 음악과 특설무대 등의 행사로 진행이 되어 2013년 기준 약 750건에 이르며 전시회, 박람회 등 각종 축제는 약 2천5백여 개에 이른다(Park, 2013). 과거의 전통문화 축제의 성격에 비해 1990년대 이후에는 생활, 예술, 체험, 여가, 레저 등의 다양한 분야에서의 접목으로 더욱 활성화되고 계절별, 지역별 등 특색에 맞게 변형이 되어 특히 부산의 경우는 문화예술 분야의 축제가 한 해 20

개가 넘게 개최된다(Park, 2013). 부산 지역의 축제는 58개의 축제 중 부산바다축제, 부산불꽃축제 등 30개(51.7%)가 해안에서 개최되고 부산국제록축제, 장산제 등 13개 축제는 내륙에서 개최되며 부산국제영화제, 연제한마당축제 등 15개의 축제가 도시에서 개최된다. 부산바다축제는 해양문화축제로서 백사장 에 위치하고 낮 시간대에는 문화행사 및 노점 영역으로 설정되고 밤 시간대에는 백사장의 전시 관람 및 공연 등이 진행된다. 축제의 주 무대가 바다를 바라보는 어우러진 형태를 띠고 있어 축제 영역이 해변뿐만 아니라 도시 전역으로 확산되어 참여객들과 일체화되는 경험을 공유하도록 진행한다(Kim et al., 2014). 모든 축제는 음악과 행사 환경음이 있고 일정한 소음에 노출되어 있으며 축제의 종류와 빈도가 많아져 자연스레 축제 관련 관계자와 지역민에게 소음 노출의 우려가 있다.

LAW AND ENVIRONMENTAL SOUND

집회 및 시위에 관한 법률과 소음

현재 대한민국의 모든 축제는 국가법령정보센터인 법제처에서 2017년 1월 28일 시행된 '집회 및 시위에 관한 법률'(집시법;

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

법률 제13834호)이 집시법에 의거하여 시행된다. 제14조(확성기 등 사용의 제한) 관련 대통령령 제27672호(시행 2017년 1월 28일) 확성기 등의 소음 기준에서는 주간(해 뜬 후~해지기 전)에 주거지역, 학교, 종합병원, 공공도서관에서는 65 Leq dB (A) 이하, 그 밖의 지역에서는 75 Leq dB (A) 이하로 정하고 야간(해진 후~해 뜨기 전)에 주거지역, 학교, 종합병원, 공공도서관에서는 60 Leq dB (A) 이하, 그 밖의 지역에서는 65 Leq dB (A) 이하로 규정하고 있다.

소음은 듣는 사람으로 하여금 듣고 싶지 않은 소리, 청력에 손상을 주는 큰 소리, 집중을 방해하고 생활의 능률을 저하시키는 소리이고 불규칙적인 소리로 집중을 방해하여 피해를 유발하는 소리도 소음으로 여긴다(Park & Bae, 2018). 소음은 '원하지 않는 소리' 또는 '정신적, 육체적으로 인체에 유해한 소리'로 우리나라의 '소음진동관리법' 제2조에서는 '기계·기구·시설, 그 밖의 물체의 사용 또는 공동주택 등 환경부령으로 정하는 장소에서 사람의 활동으로 인하여 발생하는 강한 소리'로 규정하고 있으며 세계보건기구는 인간의 감각기관으로 감지한다고 해서 '감각공해'라 불리는 소음이 건강에 미치는 영향에 주목하고 있다(Kim, 2016). 특히 소음성 난청(noise-induced hearing loss, NIHL)은 직업병 중에서도 가장 많은 사람들이 겪는 질병 중 하나로(Le et al., 2017), 일시적 혹은 영구적으로 발행할 수 있으며 세계의 여러 나라들은 작업환경의 소음 노출 기준을 마련하고 있다. 우리나라의 경우 산업체의 소음 노출 기준은 8시간 90 dB (A)이며, 5 dB 교환율을 적용하여 95 dB (A)일 경우 4시간, 100 dB (A)일 경우 2시간으로 규정하고 있다(Yoon & Bahng, 2019).

ENVIRONMENTAL SOUND OF TOURIST ATTRACTION

축제관광지의 환경음

최근 축제관광지의 환경음처럼 일정한 소음에 노출된 환경에 관한 연구가 대두되고 있다. 오버투어리즘으로 부각되는 한옥마을에서 관광객에 의해 발생하는 마을 내의 소음을 측정하고 성분과 크기를 분석하여 특성과 영향을 평가한 복촌 한옥마을의 관광객에 의한 소음에 관한 연구(Park & Bae, 2018)에서는 유명한 관광지가 되고 많은 사람들이 찾음으로 인하여 소음 문제가 발생하는데 주거지에서 관광객에 의해 발생하는 소음이 사회적 문제로 제기되고 있음을 지적하였다. 또한 한국의 산업장의 소음 노출과 소음성 난청의 실태 및 소음이 미치는 건강의 영향과 소음 예방 대책에 대한 연구인 소음성 난청(Kim, 2016) 연구에서는 직장 내에서 발생하는 소음에 대하여 연구하였는데 축제관광지에 종사하는 근로자 및 주변 상인과

주민들에게 미칠 수 있는 소음에 대한 인식이 필요하다. 그 밖에 음향도구를 착용하는 근로자에게 노출되는 배경소음을 측정하고 헤드셋을 통해 발생하는 소음 및 노출 기준을 비교하여 음향도구 착용 근로자의 청력보호 관리 대책을 연구한 음향도구 착용 근로자의 소음 노출 실태에 관한 연구(Kim et al., 2011) 등이 있다.

축제관광지의 소음 측정

축제관광지의 소음수준에 관하여 정점에 따른 주간·야간의 소음 측정을 통해 '집회 및 시위에 관한 법률'의 기준수치와의 차이를 알아보고 많은 사람들이 일정 기간 동안 온집하는 축제관광지에서 발생하는 소음에 대하여 살펴보고자 하였다.

2019년 8월 2일부터 8월 6일까지 진행된 부산바다축제(해운대, 광안리, 다대포, 송정) 중에서 해운대 축제관광지와 광안리 축제관광지의 특설무대를 기준으로 8월 3일부터 8월 4일까지 실시하였다.

축제관광지의 특설무대 행사 진행 특성상 15시 이후부터 19시 이벤트 시작 전까지는 관광객들의 축제 참여를 위한 관객몰이용 음악 및 멘트가 이어지고 19시 개막과 함께 일몰 이후에는 본격적인 축제가 시작되는 형식이었다. 일몰을 기준으로 주간 의 행사와 야간의 행사로 시간대를 나누어 해운대 축제관광지와 광안리 축제관광지의 특설무대를 중심으로 축제관광지의 특별무대 스피커인 소음원으로부터 일정한 간격의 거리를 두고 일정한 시간 동안 소음을 측정하였다. 축제관광지의 소음원인 특별무대로부터 flying array 기법으로 설치된 정면 양쪽 스피커(Figure 1) 중 육지면 쪽의 스피커를 기준점으로 하여 0, 1, 5, 10, 15, 20 m 간격으로 지면으로부터 1.2 m 높이의 위치에서 소음 측정을 실시하였고(Figure 2), 거리는 소음원에서 가까운 거리에서 먼 거리 순으로 측정하였다. 스피커의 종류는 우리나라의 축제관광지에서 많이 사용하는 어레이 스피커(array speaker) 형태로 한 개당 150 W, 6.5 인치 이상의 woofer × 2, 100 \emptyset , 100 W, titanium driver broadband frequency horn 사양의 3600 W, 30 kg 이상으로 설치되어 있었다.

특설무대는 해변에 위치해 있고 부산바다축제의 관객석은 체험을 위한 특수제작이 되어 있는 특성상, 소음 측정을 위하여 양쪽 스피커를 기준으로 직선 거리를 두고 동일한 장소에서 60초 동안 3회 측정하여 평균을 내었다. 소음 크기는 측정은 Hand-held Analyzer Type 2250 (Brüel & Kjær, Nærum, Denmark) 소음측정기와 free-field microphone Type 4189 (Brüel & Kjær) 마이크를 사용하였고, 느린 반응 시간(slow response time)과 A-가중치(A-weighting scale) 필터로 이용하여 Leq dB (A)로 측정하였다.

측정 전 좌표, 고도, 온도를 확인하였고, 행사 전인 일몰 전

과 행사 중인 일몰 후로 나누어 측정하였다(Table 1). 거리, 좌표, 고도의 측정은 애플리케이션(iOS 12.0 device Measure Apple Distribution Intl., Apple Inc., Cupertino, CA, USA)을 통해 실시하였다. 해운대 축제관광지의 특설무대는 동경 129° 9' 30", 북위 35° 9' 30"로 고도 12(± 3.0) m에 위치하였고, 광안리 축제관광지의 특설무대는 동경 129° 7' 23", 북위 35° 9' 17"로 고도 5(± 3.0) m에 위치하였다. 축제관광지의 날씨의 맑음으로 해운대 축제관광지의 일몰 전 온도는 31℃, 일몰 후 온도

는 29℃였고, 광안리 축제관광지의 일몰 전 온도는 32℃, 일몰 후 온도는 28℃로 기록되었다.

본격적인 식전 행사로 장르에 상관없이 대중가요와 호응을 유도하는 사회자의 멘트를 들을 수 있었고, 행사 중에는 사회자의 육성 멘트와 함께 대중가요를 들을 수 있었다. 행사에 참여한 인원수를 조사하였고, 참가한 인원수는 1 m² 내의 인원수를 조사하여 거리에 비례하는 면적으로 계산하는 방식으로 조사하였다.

부산바다축제에서 측정된 소음의 크기는 SPSS version 25 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하여 소음원의 거리에 따라 기술 통계 분석을 하였다. 일몰 전과 일몰 후의 소음 크기의 차이를 두 독립표본 *t* 검정(two-independent samples *t* test) 혹은 Welch-Aspin 검정을 통해 유의수준 0.05 미만에서 알아보았고, 거리에 따른 소음 크기의 차이를 일원배치 분산분석(one-way analysis of variance)과 Kruskal-Wallis의 일원배치 분산분석을 통해 유의수준 0.05 미만에서 분석하였다. 사후 분석은 Bonferroni와 Tamhane의 T2를 사용하였다.



Figure 1. An example of array speakers on the festival stage.

해운대 축제관광지 소음 측정 결과

일몰 전인 축제 시작 전 사전 준비 기간의 소음은 거리에 따른 경향성은 없었으나, 집시법에서 제시한 소리 크기보다 높게 나타났다. 대체적으로 5 m 이내로 거리가 가까울 때 측정된 소음 크기보다 거리가 5 m 이상으로 멀 때 측정된 소음 크기가 더 크게 나타났다. 1 m 거리에서 측정된 최소 66.4 Leq dB (A)에서 10 m 거리에서 측정된 최대 69.7 Leq dB (A)로 기록되었다. 일몰 후 축제 중의 소음도 거리에 따른 경향성이 없었고, 가장 먼 거리인 20 m 거리에서 측정된 평균 91.33 ± 0.83 Leq dB (A)로 가장 크게 기록되었다.

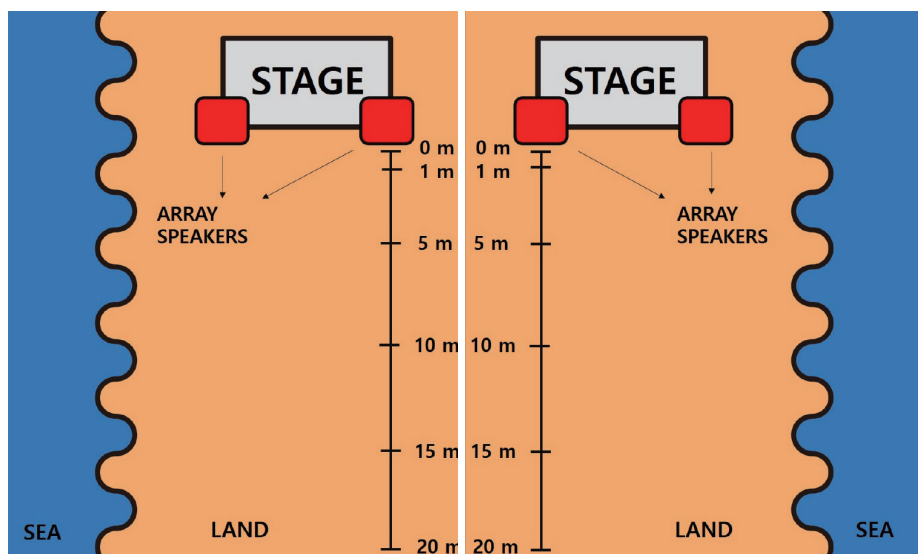


Figure 2. Method for noise measurement about distances in festival tourists attraction.

Table 1. Characteristics of noise in festival tourist attraction

Place (coordinate/altitude/temperature)	Situation	Distance from sound sources (m)	Time	Numbers of participants
Haeundae [129° 9' 30" E, 35° 9' 30" N/12 (± 3.0 m)/ 31°C, 29°C]	Before sunset	0	17:30	30
		1	17:45	50
		5	18:00	70
		10	18:15	150
		15	18:30	230
		20	18:45	300
	After sunset	0	19:15	Over 100
		1	19:30	Over 200
		5	19:45	Over 200
		10	20:00	Over 200
		15	20:15	Over 200
		20	20:30	Over 200
Gwangalli [129° 7' 23" E, 35° 9' 17" N/5 (± 3.0 m)/ 32°C, 28°C]	Before sunset	0	13:00	40
		1	13:15	30
		5	13:30	10
		10	13:45	5
		15	14:00	5
		20	14:15	5
	After sunset	0	21:00	Over 300
		1	21:10	Over 300
		5	21:30	Over 300
		10	21:40	Over 300
		15	21:50	Over 300
		20	22:00	Over 300

소음측정기로 측정한 해운대 축제관광지의 일몰 전과 후의 소음은 유의확률 0.00으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p < 0.05$). 0, 1, 5, 10, 15, 20 m의 거리에 따른 소음 크기의 차이는 유의확률 1.00으로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았으나($p > 0.05$), 일몰 전의 거리에 따른 소음 크기의 차이는 유의확률 0.01로 통계적으로 유의미한 차이를 나타냈다($p < 0.05$) (Table 2). Bonferroni 사후분석을 통해 일몰 전의 거리에 따른 차이는 1 m와 10 m의 소음 크기의 차이로 인한 것으로 알 수 있었다($p < 0.05$).

광안리 축제관광지 소음 측정 결과

광안리 축제관광지의 소음도를 측정한 대부분의 거리에서 소음 크기가 크게 측정되었다. 일몰 전인 축제 시작 전 사전 준비 기간의 소음은 소음원 거리 0 m에서 평균 71.30 ± 0.20 Leq dB (A)로 측정되었고, 20 m 거리에서 평균 57.67 ± 0.15 Leq dB (A)로 거리가 멀수록 소음 크기가 작게 나타났다. 일몰 후 축제 중의 소음도 거리에 따른 경향성이 없었고, 가장 크게 측정된 소음 크기는 거리 10 m에서 측정된 평균 100.83 ± 2.00 Leq dB (A)이었다. 그 다음으로 거리 15 m에서 측정된 평균

100.57 ± 1.66 Leq dB (A)로 나타났다.

소음측정기로 측정한 광안리 축제관광지의 일몰 전과 후의 소음은 유의확률 0.00으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($p < 0.05$). 0, 1, 5, 10, 15, 20 m의 거리에 따른 소음 크기의 차이는 유의확률 0.99로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았으나($p > 0.05$), 일몰 전과 후의 거리에 따른 소음 크기의 차이는 유의확률 0.00과 0.03으로 통계적으로 유의미한 차이를 나타냈다($p < 0.05$) (Table 3). 일몰 전과 후의 소음 크기의 차이는 Tamhane의 사후분석을 통해 0, 1, 5, 20 m 거리의 소음 크기 차이 때문으로 알 수 있었다($p < 0.05$).

DISCUSSIONS

국내에서 행해지는 바다축제 중 부산바다축제가 열리는 해운대 축제관광지와 광안리 축제관광지의 소음을 소음측정기를 이용하여 주간과 야간에 거리에 따라 측정하고 살펴보았다.

해운대 축제관광지와 광안리 축제관광지의 소음 크기는 전반적으로 해운대 축제관광지에 비해 광안리 축제관광지가 더 크게 기록되었고, 집시법에서 규정한 소음 크기보다 크게 측정

Table 2. The sound level [Leq dB (A)] of Haeundae festival as a function of distance

Situation	Distance (m)	Minimum	Maximum	Mean	Standard deviation	p-value	
Before sunset	0	67.1	68.6	68.07	0.84	0.01*	
	1	66.4	68.6	67.50	1.10		
	5	68.8	71.6	69.97	1.46		
	10	69.2	72.9	71.63	2.11		
	15	69.6	71.4	70.47	0.90		
	20	69.7	71.6	70.77	0.97		
After sunset	0	89.4	91.5	90.27	1.10	0.31	0.00*
	1	88.5	91.4	90.37	1.62		
	5	87.3	92.0	89.70	2.35		
	10	88.2	90.9	89.73	1.39		
	15	86.7	89.4	88.23	1.39		
	20	90.4	92.0	91.33	0.83		

* $p < 0.05$

Table 3. The sound level [Leq dB (A)] of Gwangalli festival as a function of distance

Situation	Distance (m)	Minimum	Maximum	Mean	Standard deviation	p-value	
Before sunset	0	71.1	71.5	71.30	0.20	0.00*	
	1	68.6	69.1	68.90	0.26		
	5	63.4	64.4	63.77	0.55		
	10	60.7	65.2	62.40	2.44		
	15	57.0	61.5	58.93	2.32		
	20	57.5	57.8	57.67	0.15		
After sunset	0	94.7	98.2	96.70	1.80	0.03*	0.00*
	1	96.1	99.8	98.37	1.99		
	5	98.7	99.0	98.90	0.17		
	10	98.8	102.8	100.83	2.00		
	15	98.8	102.1	100.57	1.66		
	20	95.9	97.8	96.83	0.95		

* $p < 0.05$

되었다. 두 축제관광지의 무대 크기와 어레이 스피커의 개수는 동일하였고, 동일한 크기와 사양의 어레이 스피커였다. 어레이 스피커는 정면 양쪽으로 위치하고 있었고, 지상 약 3 m 위치로 일정한 각도를 유지하며 여러 개의 스피커가 배열된 공중에 매달린 형태였다. 두 축제관광지의 소음 측정을 하는 환경이 유사하였으며 참여한 사람들의 위치도 바다 쪽이 아닌 육지 쪽에 몰려있는 형태로 유사하였다. 두 지역의 차이점은 해변의 크기, 프로그램, 측정 시간대, 온도에 차이가 있었다. 동일한 어레이 스피커의 소리가 다르게 측정된 가장 큰 원인으로 해변의 크기와 주변 환경 때문이라 생각한다. 해운대 축제관광지는 광안리 축제관광지의 해변보다 너비가 넓고 길이가 긴 형태로 음악을 들으며 풀장에서 버블체험을 하는 프로그램이었고, 광안리 축제관광지의 프로그램은 관광객이 참여하여 함께 즐길 수 있는 게임과 음악이 동시 진행되는 형태였다. 또한 소음 측정 시간은 해운대 축제관광지에 비해 광안리 축제관광지가 더 늦은 시간 이었고, 일몰 전의 해운대 온도는 31℃, 광안리 축제관광지의

온도는 32℃였고, 일몰 후의 해운대 온도는 29℃, 광안리 축제관광지의 온도는 28℃로 소리 전달에 측정 시간과 온도가 영향을 미칠 수 있다고 생각한다. 추후 유사한 조건으로 날씨를 달리하여 소음 측정을 하고 비교하여 동일한 축제관광지의 날씨와 계절별 온도 등의 주변 환경 조건에 따른 소음의 차이를 살펴볼 필요가 있다고 생각한다.

일몰 전과 후의 축제관광지 환경음

대부분의 바다축제는 여름에 개최한다는 계절적 특성으로 주요 무대는 야간 시간대에 연출된다. 축제에 참여할 수 있는 인원을 모집하도록 행하는 식전 행사가 이루어지는데 이는 대개 일몰 전인 주간 시간대에 이루어진다. 그리하여 이 연구에서는 일몰 전 시간대의 식전 행사의 소음과 일몰 후 시간대의 축제 행사 중의 소음을 비교하였다. 이 연구에서 살펴본 일몰 전과 후의 환경음은 해운대 축제관광지와 광안리 축제관광지 모두 유의확률 0.00으로 통계적으로 유의미한 차이를 보였다

($p < 0.05$). 해운대 축제관광지와 광안리 축제관광지 모두 일몰 전에 비해 일몰 후 소음 크기가 크게 측정되었다. 일몰 전 주간 축제관광지의 소음은 스피커를 통해 들리는 음악에 비해 해양 레저 소음, 파도 소리, 사람들의 환호성과 같은 배경소음이 더 큰 상황으로 관광지 내의 안내 방송을 듣기 힘든 정도였다. 해운대 축제관광지와 광안리 축제관광지에서 측정한 값은 모두 집시법 제14조 관련 대통령령 제27672호에 규정하고 있는 주간의 확성기 등의 소음 기준인 75 Leq dB (A) 이하로 측정되었다. 하지만 일몰 후의 소음은 야간의 확성기 등의 소음 기준 [65 Leq dB (A) 이하]보다 한참 큰 강도로 측정되었다. 일몰 전의 주변 배경소음이 컸다는 의미는 스피커의 볼륨이 일몰 후에 비해 작았다는 것을 유추할 수 있고, 동일한 강도라 할지라도 이 연구에서 소음을 측정할 당시의 온도도 일몰 전의 온도가 일몰 후의 온도보다 더 높았고 약 2~4°C 차이가 있었으므로 소리의 특성상 낮에 비해 밤에 소리가 멀리 퍼져(McCarthy, 2014) 실제 볼륨 크기보다 더 크게 들렸을 가능성이 있다.

해운대 축제관광지에서는 일몰 전 0, 1, 5, 10, 15, 20 m 거리에 따라 유의확률 0.01로 유의미한 차이를 보였고, 광안리 축제관광지에서는 일몰 전과 후 모두 거리에 따라 유의확률 0.00과 0.03으로 유의수준 0.05 미만에서 유의미한 차이를 보였다($p < 0.05$). 이 연구 결과 해운대 축제관광지와 광안리 축제관광지의 일몰 전과 후의 소리 크기가 거리가 멀어질수록 작아지지 않고 거리가 멀어도 가까운 곳에 비해 소리 크기가 크게 기록되었다. 이는 소음을 측정할 시간별 음악 장르의 다양성과 스피커의 특성에 따른 것으로 유추할 수 있다. 일몰 전과 후의 들리는 음악 장르는 다양하였고 이 연구에서 소음 측정을 할 때, 0 m에서 측정하여 거리가 멀어지는 순서대로 소음 측정을 하였다. 먼 거리의 소음을 측정하는 시간이 가까운 거리의 소음을 측정하는 시간보다 늦었고, 해운대 축제관광지의 측정 시간보다는 광안리 축제관광지의 측정 시간이 늦었다. 대부분의 곡은 팝송이나 대중가요의 인기 댄스곡이었으나 마지막 측정한 광안리 축제관광지 20 m의 소음 측정은 발라드 장르로 비교적 리듬이 단 순하고 비트가 적으며 약기 소리보다는 노래 소리였다. 이 연구에서 측정한 해운대 축제관광지 소음 중 20 m의 소음 크기는 가장 크게 측정되었고, 광안리 축제관광지 소음은 10 m와 15 m의 소음 크기에 비해 상대적으로 작게 측정되었다. 해운대 축제관광지에서 마지막으로 측정한 20 m의 소음 측정 시간은 20시 30분이었고, 광안리 축제관광지에서 마지막으로 측정한 20 m의 소음 측정 시간은 22시였다. 조용한 상황과 배경소음이 커졌을 때 음악 장르에 따라 느끼는 음량의 차이가 있다(Na et al., 2018; Shim et al., 2018)고 하였으나, 축제관광지의 거리에 따른 소음 크기의 차이는 시간대와 음악 장르별로 조사가 더 필요할 것으로 생각한다. 또한 어레이 스피커의 특성으로 어레이 스피

커의 배열을 통해 소리의 전달을 입체적인 사방으로 퍼지게 한 상태였다. 일몰 후의 소음의 소리 크기는 모두 규정을 벗어난 고강도의 소리로 기록되었고 85 Leq dB (A) 이상이었다. 가장 크게 기록된 소음 강도는 100.83 Leq dB (A)로 축제관광지의 행사 시간이 19시에서 22시의 하루 세 시간이므로 축제관광지는 개방된 공간이기는 하지만 소음성 난청과 관련했을 때, 100 dBA 이상의 소리에는 세 시간 노출도 위험할 수 있다. 특히 부산바다축제의 경우 5일 동안 진행되며 오전 10시부터 오후 10시까지 다양한 프로그램이 계속되어 음악과 행사 환경음에 노출이 되어 있는 상황으로 관계자는 물론 인근 상가와 주택에도 소음에 대한 노출이 있을 수 있다. 또한 노래가 나오지 않는 동안의 진행자의 육성 소리 크기는 약 78 Leq dB (A)에서 91 Leq dB (A) 정도의 소음 크기를 보였고 이 역시 야간 시간의 허용된 소음 크기보다 크게 관찰되었다. 어레이 스피커의 음향학적 연구는 거의 없었으나 여가생활의 시간이 늘어남에 따른 여가와 관련한 환경소음의 연구를 위해서 추후 스피커의 종류, 배열 등의 다양한 스피커의 음향학적 연구도 함께 필요할 것으로 생각한다.

비록 두 곳의 축제관광지의 소음을 소음측정기를 통해 소음 크기를 측정하였고, 주된 행사의 소음 지속 시간은 하루 평균 약 세 시간이었으나 그 크기가 집시법에 제시한 수치보다 높아 이 연구 결과를 통하여 축제관광지와 같은 열린 공간에서의 소음 노출에 대한 화두를 제시하고자 한다. 또한 100여 명의 관계자들 중 단 두 명의 외국인 관계자들만 소음에 대비하여 이어플러그를 착용하고 있었던 것으로 보아 소음에 대한 인식과 대비는 미비함을 알 수 있었다. 소음 측정 방법에 있어서도 열린 공간, 지면보다 높은 어레이 스피커의 위치, 여러 개의 스피커가 배열되어 하나의 스피커가 이루어지며 다양한 방향으로의 출력, 해안에서 이루어지는 축제관광지의 특성상 한정된 참여자의 위치를 고려한 다양한 연구 진행이 필요할 것으로 보인다.

중심 단어 : 축제관광지 소음 · 축제관광지 환경음 · 소음 노출.

Ethical Statement

N/A

Acknowledgments

N/A

Declaration of Conflicting Interests

There are no conflict of interests.

Funding

N/A

ORCID iD

Limsoo Shin

<https://orcid.org/0000-0002-5387-3943>

REFERENCES

- Kim, D. C., Yoo, J. W., & Oh, K. W. (2014). Structural characteristics of time and space classified by the ocean festival ceremony types in the Busan area. *Journal of the Regional Association of Architectural Institute of Korea*, 16(3), 149-158.
- Kim, K. B., Yoo, K. M., Lee, I. S., & Chung, K. J. (2011). Research on the characteristics of noise exposure on worker wearing acoustic devices. *Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering*, 21(7), 615-621.
- Kim, K. S. (2016). Noise induced hearing loss in Korea. *Audiology and Speech Research*, 12(0), S17-S20.
- Le, T. N., Straatman, L. V., Lea, J., & Westerberg, B. (2017). Current insights in noise-induced hearing loss: A literature review of the underlying mechanism, pathophysiology, asymmetry, and management options. *Journal of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 46(1), 41.
- McCarthy, B. (2014). *Sound Systems: Design and Optimization*. (pp. 8-65). New York, NY: Routledge.
- Na, W., You, S., & Han, W. (2018). Factors for determining preferred levels of portable listening device. *Audiology and Speech Research*, 14(4), 227-235.
- Park, H. & Bae, M. J. (2018). A study on the noise by tourists in Bukchon Hanok Village. *Asia-Pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, 8(12), 469-476.
- Park, S. W. (2013). *Korea Abandons Itself to Festival*. *The World through Statistics*. (pp. 126-137). Daejeon: Land and Housing Institute.
- Shim, H., Lee, S., Koo, M., & Kim, J. (2018). Analysis of output levels of an MP3 player: Effects of earphone type, music genre, and listening duration. *Journal of Audiology and Otology*, 22(3), 140-147.
- Yoon, C. M. & Bahng, J. (2019). Understanding hearing loss, hearing protection and hearing conservation program: A survey for shipyard field managers. *Audiology and Speech Research*, 15(2), 111-118.