

도시 공공장소에 어울리는 환경음의 선호도 및 평가요인

The Preference and Amenity Factors of the Environmental Sounds Suitable for Urban Public Spaces

장길수[†] · 국찬* · 김선우**

Gil-Soo Jang, Chan Kook and Sun-Woo Kim

(2003년 9월 30일 접수 : 2003년 10월 28일 심사완료)

Key Words : Preference(선호도), Environmental Sound(환경음), Soundscape(음풍경), Amenity(쾌적성)

ABSTRACT

It is said that the goal of the design of good acoustical environment is at first the reduction of undesirable sounds, and in addition the introduction of desirable sounds by which our minds are soothed. The task of creating the desirable sounds leads to the realization of a comfortable acoustic environment and the design of soundscape. It may be an important starting point of soundscape design to select suitable sounds for the target spaces, because each space has a different surrounding condition and requires a special ambient sound. This paper aims to survey preference of the environmental sounds suitable for the public spaces in urban areas such as parks, bus terminals. 35 kinds of natural sounds are rated by 26 pairs of adjectives. The results of psycho-acoustic experiments are as follows. 1. The proper adjectives for expressing the environmental sounds are classified into 6 groups of comfort, pleasure, fullness, variety, distinctness, and naturalness. 2. Bird singing, murmuring of a stream, artificial sounds, singing of insects and animals are the affirmative rank of preference. 3. Green musics consisted of music and natural sounds are preferred to the pure natural sounds. 4. Sound level relative to background noise causes various preferences to natural sounds in public spaces.

1. 서론

지금까지의 소음대책은 주로 소음을 저감시키거나 제거하는 등 소음제어에 있었다. 반면 음풍경(soundscape)이라는 새로운 개념은 소음이라고 여기지 않은 소리의 적극적 도입을 통해, 공간을 쾌적하게 조성하는 것이라고 할 수 있다.⁽¹⁾ 공공장소의 BGM (background music),⁽²⁾ 전차의 발차음,⁽³⁾ 서울 지하철 승

강장의 벽천(壁泉)설치, 오피스빌딩의 환경음악시스템, 운동공원의 사운드 인스톨레이션⁽⁴⁾을 비롯하여 후쿠오카 식물원,⁽⁵⁾ 공중화장실의 자연음 도입 및 벤쿠버시의 음풍경계획은 그 일례에 속한다.

아울러 삭막한 도시환경에 자연환경을 복원하여 쾌적성(amenity)과 생태(ecology)를 조화시키는 일은 지속가능한 개발의 키워드가 되고 있다. 즉 쾌적성의 관점에서 만들어진 자연과 생태의 관점에서 재현된 자연을 유기적으로 결합시키는 일이 중요하게 되었다. 따라서 도시와 자연이 조화된 음환경을 조성하는 것은 잃어버린 사람들의 감성에 호소하는 도시의 리듬을 회복하는 것이고, 정감있고 평온함을 주는 기반이 되는 것이다.⁽¹³⁾

이러한 관점에서 본 연구는 다수의 도시민이 이용

[†] 책임저자, 정회원, 동신대학교 건축공학부
E-mail : gsjang@dsu.ac.kr

Tel : (061) 330-3123, Fax : (061) 330-3103

* 정회원, 동신대학교 건설환경공학부

** 정회원, 전남대학교 건축학과

하는 공공장소의 음환경을 쾌적하게 조성하기 위한 기법의 모색에 목표를 두어 연구를 수행하였다. 이를 위해 장소에 적합한 새로운 음을 인위적으로 도입하고 부가하기 위해서는 그것이 갖는 의미와 이용자의 선호도를 파악하지 않으면 안된다. 따라서 본 연구에서는 우리 주변의 다양한 자연의 소리를 중심으로 사람들이 느끼는 소리의 의미와 선호도를 정량적으로 파악하였다.

2. 실험내용

2.1 시험음(Stimuli)

사람들이 느끼는 소리의 의미와 선호도를 정량적으로 파악하기 위하여, 우리 주변의 수많은 소리 가운데 일반적으로 듣기 좋은 소리^{주1)}로 인식되고 있는 35개의 소리를 선정하였다. 이를 크게 구분해보면 새 소리, 물소리, 곤충 및 동물의 울음소리, 인공음의 4개 유형으로 나눌 수 있는데, 비교의 목적으로 일부 소리는 음악과 조화를 이룬 소리(소위 환경음악)도 포함시켰다. 이들 소리는 각종 CD로 제공되는 것이 대부분이며, 본 연구에 필요하다고 판단되는 부분을 발췌하여 녹음 편집하였다. 시험음의 기호는 피험자에게 제시되는 순서에 따라 부여하였다. Table 1은 선호도 평가실험에 사용된 시험음의 종류와 제시레벨을 나타낸 것이다.

2.2 평가어휘

시험음에 대한 심리평가를 위해서는 이를 적절히 평가할 수 있는 어휘선정이 필수적이다. 어휘선정을 위해, 우선 정광용⁽⁶⁾이 제시한 '소리표현이 가능한 361개의 어휘'를 참고로 하였다. 소음이 아닌 좋은 소리에 해당하는 환경음의 관점에서 유사어 및 상대어를 고려한 결과, 모두 26쌍의 형용사를 추출하였다. 추출한 26개의 형용사 어휘는 Table 2에 나타낸 것과 같다.

2.3 시험절차

실험 1 : 무작위 순서로 편집된 35개의 시험음을

각각 2분간 피험자에게 들려주었다. 그동안 피험자들은 26쌍의 평가어휘를 사용하여 7단계의 SD척도로 평가하도록 하였다.

실험 2 : 실험 1을 토대로 시험음이 특정의 공공장소에 어울리는 정도를 평가하게 하였다. 아울러 소리 인식에 대한 시각적 이미지의 영향을 반영하기 위하여, 공공장소 2개소(도시근린공원, 도심버스터미널)의

Table 1 Environmental sounds used as stimuli

Type	Sign	Contents of sound	SPL (L _{eq})
Song of birds (A)	s01	Bird singing and murmuring of stream	66.6
	s03	Nightingale	50.3
	s07	Cuckoo and nightingale	63.8
	s12	Sparrow and starling	66.8
	s14	Green music 1 (bird singing + music)	73.7
	s19	Blue-and-white flycatcher	63.5
	s21	Green music 2 (bird singing + music)	69.2
	s26	Scops owl	65.7
	s31	Sparrow	54.7
	s35	Canary	61.4
Sound of water (B)	s02	Green music 3 (roar of the waves + music)	60.3
	s05	Roar of the waves	66.2
	s10	Murmuring of a stream 1	71.8
	s25	Green music 4 (murmuring of a stream+ music)	62.9
	s28	Roar of the waves and rolling of shinge	65.4
Cries of insects and animal (C)	s32	Murmuring of a stream 2	66.4
	s04	Crickets and insect	65.1
	s08	Frogs	60.4
	s09	Cows	70.7
	s11	Trod	62.4
	s13	Cicadas	57.9
	s16	Sheep and goat	57.7
	s17	Sea mew	64.2
	s18	Meimuna opalifera	54.4
	s23	Frog and insects	67.4
인공음 (D)	s24	Cock	65.5
	s33	A cricket	55.3
	s06	Church bell 1	65.3
	s15	Alarm of clock	71.1
	s20	Church bell 2	60.7
	s22	Drum	74.9
	s27	Fulling(beatting) cloth	68.5
	s29	Buddhist temple bell	68.6
	s30	Green music 5 (wind-bell + music)	60.6
	s34	Bell of tower clock	65.4

주1) '듣기 좋은 소리'는 다분히 주관적인 표현이나, 대체로 많은 사람들이 소음으로 인식하지 않은 소리와 환경부에서 선정한 '한국의 아름다운 소리', 각종 음풍경 관련연구에서 취급되는 소리를 근거로 하였다.



Fig. 1 Presented visual information of the park



Fig. 2 Presented visual information of bus terminal

슬라이드 사진을 Fig. 1, Fig. 2와 같이 선정하였다. 이때 장소의 배경소음 없이 이미지만 있는 경우(기호: N0), 시험음 레벨이 배경소음레벨보다 낮은 경우(기호: S<N), 시험음 레벨이 배경소음레벨과 같은 경우(기호: S=N), 시험음 레벨이 배경소음레벨 보다 높은 경우(기호: S>N)로 나누어 시험음이 공공장소에 어울리는 정도를 평가하도록 하였다. 시험음은 10초간 피험자에게 들려주었으며, 어울리는 정도를 7단계 평정척도(7.매우 어울린다. 6.어울린다. 5.약간 어울린다. 4.보통. 3.약간 어울리지 않는다. 2.어울리지 않는다. 1.전혀 어울리지 않는다.)로 평가하도록 하였다.

2.4 피험자

실험 1은 D대학교 19~28세의 재학생 23명(남자 15명, 여자 8명)을 대상으로 하였다.

실험 2는 음향심리실험 경험이 있는 18명을 대상으로 하였다. 여기에는 남자 13명, 여자 5명으로 구성되어 27~46세의 연령분포를 보였다.

2.5 실험실 및 장비

실험은 D대학교 청감실험실에서 실시하였다. 시험음은 Cool Edit Pro V1.1에 의해 편집, 녹음되었으며, Amplifier(Digital Console) 및 5.1ch Speaker system에 의해 재생하였다.

3. 결과 및 토의

3.1 시험음의 쾌적성 요인분석

35개 시험음에 대한 피험자의 평가치를 요인분석(주성분분석, 배리맥스 회전)한 결과, Table 2와 같

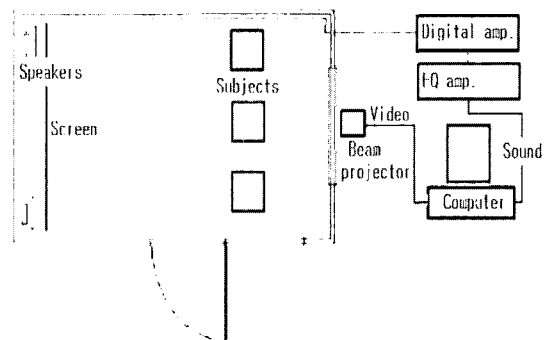


Fig. 3 Experimental setup

은 6개의 요인이 추출되었다. 인자 부하량(factor loading)이 상대적으로 높은 평가 어휘쌍을 그룹화하여 이를 대표할 수 있는 어휘를 부여하였다. 그 결과, 가장 주된 요소로서 편안한, 잔잔한, 부드러운 등의 <평온함>을 들 수 있으며 기타 <유쾌함>, <충만감>, <다양성>, <명료성>, <전원성> 등이 주요 요인으로 해석될 수 있었다.

이러한 결과를 바탕으로 35개의 각 시험음에 대한 선호도를 파악해 보았다. 부분적으로 부(-)의 부하량이 있는 것을 제외시키고 인자 부하량이 +0.6이상인 어휘쌍(11개)에 의한 평균 득점을 토대로 각 시험음의 선호도를 순서대로 나열하여 나타내면 Fig. 4와 같다.

시험음의 음색과 레벨변동 특성 등에 의해 선호도는 변화될 수 있으므로 특정음의 선호도를 객관화하기는 어려우나 각 시험음의 선호도를 파악하는 데는

무리가 없을 것으로 보인다.

Fig. 4를 통해 알 수 있듯이 시험음 s21, s25, s14, s30 등과 같은 환경음악이 매우 높은 선호도를 보였다. 또한 새소리와 물소리로 분류되는 시험음이 상대적으로 선호도가 높음을 알 수 있었다. 반면 s09, s08, s23, s11, s04과 같은 곤충 및 동물의 울음소리는 상대적으로 선호도가 매우 낮음을 알 수 있었다.

각 시험음의 선호도는 특정 어휘쌍(11개)을 토대

Table 2 Factor structure of rating vocabular

Adjective	I	II	III	IV	V	VI
Comfortable-uncomfortable	.826	.244	-.109	.0003	.121	.116
Calm-noisy	.784	-.156	-.258	-.038	.082	-.020
Impressive-boring	.778	.212	.194	.141	-.003	-.122
Soft-hard	.746	.192	-.152	.036	.056	.126
Agreeable-disagreeable	.727	.333	-.008	.077	.157	.196
Meaning-meaningless	.670	.127	.221	.089	.083	-.160
Deep-shallow	.651	.035	.487	.042	-.029	-.094
Well-matched-ill-matched	.621	.467	-.201	.078	.048	-.138
Warm-cold	.610	.258	-.042	.052	.070	.235
Smooth-rough	.547	.221	-.330	.287	.173	-.433
Mystic-realistic	.535	.012	-.064	.520	.275	-.138
Delicate-dull	.520	.364	-.269	.247	.330	-.141
Clear-thick	.468	.384	-.264	.129	.431	.178
Pleasant-gloomy	.168	.831	-.056	.095	.151	.007
Vigorous-dead	.094	.800	.054	.128	.133	.015
Delightful-sorrowful	.203	.786	-.029	-.077	.057	-.005
Strong-weak	-.136	.635	.736	.130	.223	-.048
Light-heavy	.186	.386	-.628	.126	.167	.178
Full-empty	.480	.370	.538	.056	-.067	.083
Peculiar-common	.279	.259	.224	.646	.102	-.020
Regular-irregular	.099	-.041	.284	.576	.360	-.355
Familiar-unfamiliar	.326	.326	-.160	-.188	-.043	.195
Various-monotonous	.407	.456	-.008	.475	-.177	-.016
Distinct-vague	.142	.225	.134	-.023	.778	.171
Rural-urbane	.073	.017	-.120	-.011	.174	.836
Eigen values	6.456	3.580	2.141	1.758	1.404	1.384
Contribution	25.8%	14.3%	8.6%	7.0%	5.6%	5.5%

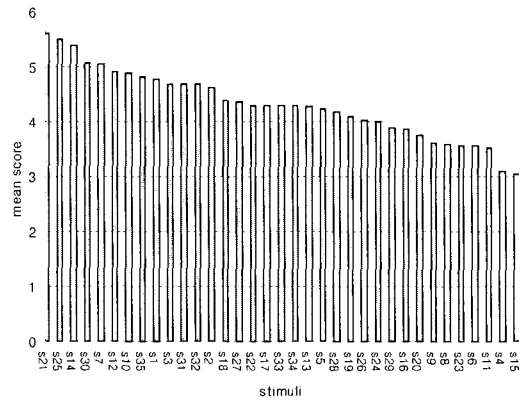


Fig. 4 Rating results of each stimulus

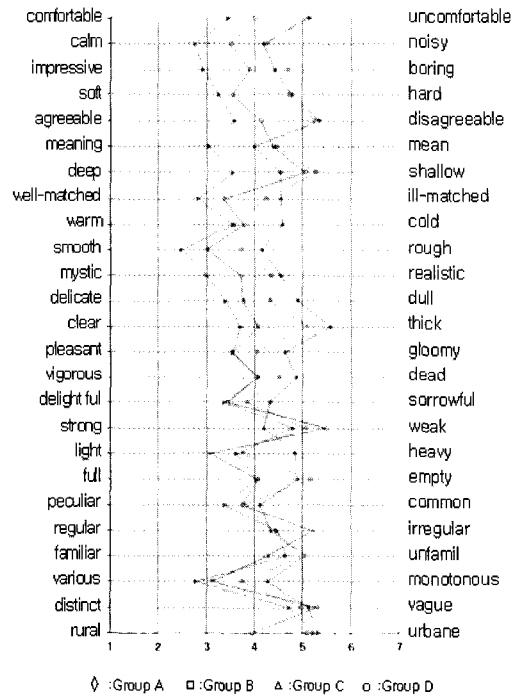


Fig. 5 Results of preference test

로 평가된 것이므로, 26개 어휘쌍 전체에 대한 유형별 선호도 경향을 비교해 보면 Fig. 5와 같다.

각 시험음이 갖는 의미적 인상의 평균치를 어휘별로 나타낸 것이다. 각 시험음에 대한 선호도 경향에서도 나타났듯이 그룹 A(새소리)가 상대적으로 긍정적인 인상을 많이 보여주고 있으며, 그룹 C(곤충 및 벌레소리)는 가장 부정적 인상을 띠는 것으로 나타났다.

유형별로는 그룹 A(새소리) > 그룹 B(물소리) > 그룹 D(인공음) > 그룹 C(곤충 및 동물울음소리)의 선호도 순서를 보여 주었다.

3.2 공공장소의 환경음 선호도

공공장소의 특성에 적합한 환경음을 도입할 경우, 어떤 유형의 소리가 선호되는지 파악하기 위해 각 시험음이 공공장소에 어울리는지를 7단계 평정척도(7. 매우 어울린다. 6.어울린다. 5.약간 어울린다. 4.보통. 3.약간 어울리지 않는다. 2.어울리지 않는다. 1.전혀 어울리지 않는다.)로 실험하였다.

여러 공공장소가운데 우선 그 특성이 매우 상이한 공원과 도심터미널 공간만을 대상으로 하였으며, 실험 1의 SD평가 결과 쾌적성이 상대적으로 낮게 평가된 소리를 제외한 20개의 소리를 대상으로 평가하였다.

실험 1에서는 단순히 소리에 대한 쾌적성을 다양한 어휘에 의해 주관적으로 평가하였으나, 실험 2에서는 대상을 공원과 버스터미널로 정하고 대상공간의 이미지를 제공하여 제시한 소리가 대상공간과 어느 정도 어울리는지를 평가하여 그 차이를 살펴보았다.

실험 1에서의 소리에 대한 쾌적성(+)의 인자부하량 평균치로 설정하고, 이미지가 제공된 공원과 버스터미널의 어울림 평가를 비교한 결과는 Fig. 6과 같다.

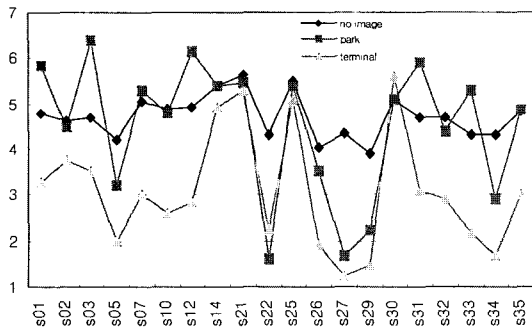


Fig. 6 Effects of visual information

Fig. 6을 통해 알 수 있듯이, 대상공간의 시각정보는 소리의 어울림 평가에 매우 큰 영향을 끼치고 있음^(8~10)을 확인할 수 있다. 상대적으로 평온한 느낌의 공원은 이미지의 효과가 소리의 어울림 평가에 긍정적으로 나타나고 있으나, 분주하고 자연적 요소가 없는 버스터미널 공간은 소리 자체의 평가보다 매우 어울리지 않는 소리로 평가됨을 알 수 있었다.

대상공간의 시각정보와 더불어 소리환경을 제공할 경우, 제시음이 대상공간과 어느 정도 어울리는지 평가하여 소리의 선호도를 분석한 결과는 Fig. 7, Fig. 8과 같다.

그림을 통해 소리정보가 없는 환경(기호 NO)과 배경소음의 소리정보가 있는 경우, 제공된 소리는 다양하게 평가됨을 알 수 있다. 이는 시각정보의 유무에 따른 현저한 차이는 나타나지 않았으나, 소리의

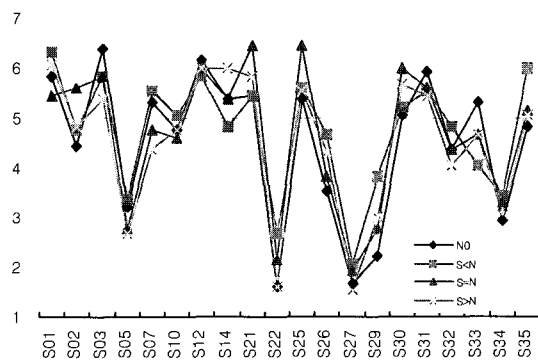


Fig. 7 Matching degree according to visual information and background noise in city park

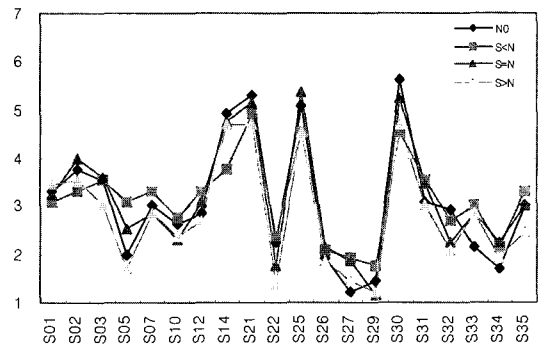


Fig. 8 Matching degree according to visual information and background noise in bus terminal

Table 3 Preference to the test sounds according to visual information and background sounds

Place	N0		S-N		S-N		S-N	
	Stimuli	Mean	Stimuli	Mean	Stimuli	Mean	Stimuli	Mean
Park	s01	5.8	s01	6.3	s01	5.5	s01	6.1
	s03	6.4	s03	5.8	s02	5.6	s03	5.4
	s07	5.3	s07	5.5	s03	5.8	s12	6.0
	s12	6.2	s10	5.1	s12	6.0	s14	6.0
	s14	5.4	s12	5.8	s14	5.4	s21	5.8
	s21	5.5	s21	5.5	s21	6.5	s25	5.5
	s25	5.4	s25	5.6	s25	6.5	s30	5.7
	s30	5.1	s30	5.2	s30	6.0	s31	5.5
	s31	5.9	s31	5.5	s31	5.6	s35	5.1
Bus terminal	s21	5.3			s21	5.2		
	s25	5.1			s25	5.4		
	s30	5.6			s30	5.2		

유형과 조건에 따라 소리의 어울림 평가가 변화할 수 있음을 의미한다.⁽¹²⁾ 또한 동일한 소리에 대해서도 공원, 버스터미널과 같이 대상 공간의 환경에 따라서 어울림의 절대 평가는 크게 변화함을 알 수 있다.

Table 3은 어울림의 평가에서 평균점수가 5.0(약간 어울린다) 이상인 시험음을 조건별로 분류하여 표시한 것이다. 표를 통해 알 수 있듯이 배경소음이 상대적으로 낮고, 보다 자연적인 환경을 갖는 것으로 인지된 공원은 많은 소리가 장소에 어울리는 것으로 나타났다.

반면 도심 버스터미널의 소음환경과 어울리는 소리는 3개로 나타나 배경소음이 많은 장소에 어울리는 소리를 도입하는 것이 간단치 않음을 시사한다. 한편 환경음악에 해당하는 시험음(s21, s25, s30)은 어떤 조건에서나 비교적 선호도가 높은 것으로 나타나 단순히 자연음만을 공공장소에 도입하는 것보다는 효과적일 것으로 예상되었다. 추후 환경음악에 대한 선호도와 선호도 요인을 심도있게 조사할 필요가 있다고 하겠다.

4. 결론

본 연구는 도시 주변의 공공장소에 듣기 좋은 자연의 소리를 적극적으로 도입하려는 의도에서 시도되었다. 자연의 소리를 중심으로 사람들이 느끼는 소리의 의미와 선호도를 정량적으로 파악하여 본 결과는 다

음과 같다.

(1) 소음이 아닌 듣기 좋은 소리를 평가할 수 있는 어휘로서 26개 형용사 쌍을 추출하고, 그 추출된 어휘로서 35개의 환경음을 음향심리평가실험에 의해 평가한 결과 6가지 요인을 추출되었다.

가장 설명력이 높은 요인은 <평온함>이며, 기타 <충만감>, <다양성>, <명료성>, <전원성>이 주요 요인인 것으로 나타났다.

(2) 환경음의 유형별 선호도 분석결과 새소리, 물 소리를 보다 선호하며 인공음, 곤충 및 동물울음 소리의 순으로 선호하는 것으로 나타났다.

(3) 대상공간의 시각정보는 환경음의 선호도 평가에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 자연적 요소가 많은 공원이 인공적 요소가 많은 버스터미널에 비해 환경음의 선호도 점수가 매우 높게 나타났다.

(4) 공원과 버스터미널에 대해 어울리는 환경음을 평가한 결과, 보다 조용한 공원이 어울리는 소리의 종류가 많았으며, 배경소음과의 상대적 레벨이 선호도에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 단순한 새소리와 물소리보다는 음악이 혼합된 환경음악을 보다 선호하는 것으로 나타났다.

후 기

본 연구는 2002년 환경부 차세대 핵심환경기술개발 과제의 일환으로 실시된 실험의 일부임을 밝혀둡니다.

참 고 문 헌

- (1) 鳥越けい子, 1990, "サウンドスケープとはなにか," 環境 技術, Vol. 19, No. 7, pp. 1~3.
- (2) 麥倉喬次, 1990, "建築空間の音環境," 日本音響學會誌, Vol. 46, No. 9, pp. 764~768.
- (3) 小川啓子, 2001, "發車の合図としての音楽 - その快適さについての心理評價について -," 騒音制御, Vol. 25, No. 1, pp. 8~12.
- (4) 丸山 亮, 1993, "新潟縣神林村ドスモスフィールドの サウンド インスタレーション," 騒音制御, Vol. 17, No. 4, pp. 16~19.
- (5) 岩宮眞一郎, 中村ひさお, 佐佐目 實, 1995, "都市公園のサウンドスケープ—福岡市植物園におけ

- るケース・スタディー.” 騒音制御, Vol.19, No.4, pp.34~37.
- (6) 정광용, 2000. 한국어 어휘를 이용한 주거환경소음 심리평가에 관한 연구. 전남대 박사학위논문.
- (7) 佐々木 實, 1990. “公共の場の音環境の在り方.” 日本音響學會誌, 46卷 9号, pp.773~775.
- (8) 변재상 외2, 1999. “도시가로경관요소가 시각적 선호에 미치는 복합적 영향에 관한 연구.” 한국조경학회지, Vol.27, No.2, pp.9~18.
- (9) 국찬 외2, 2003. “조경요소의 영상을 이용한 도로교통소음 인지도의 심리적인 저감효과에 대한 연구.” 한국생태환경건축학회, Vol.3, No.2, pp.33~36.
- (10) 岩宮眞一郎, 2002. “音が景觀の印象に及ぼす影響,” 藝術工學會誌, No.29, pp.42~46.
- (11) Jang, G.-S., “The Preference of Environmental Sounds Suitable for Urban Public Places,” *Internoise 2003*, pp.1048~1054.
- (12) José Luis Carles, 1999. “Sound Influence on Landscape Values”, *Landscape and Urban planning*, 43, pp.191~200.
- (13) R. Murray Schafer. *The Soundscape*. Destiny Books, The United State, 1994.