

# 항공 및 도로 교통 소음권내 초등학교의 소음실태분석\*

## An Analysis of Noise Conditions in Elementary Schools Located near Airports and Roads\*

충북대학교 주거환경·소비자학과  
조교수 최윤정

Dept. of Housing, Interior Design & Consumer Studies, Chungbuk National Univ.

Assistant Professor : Choi, Yoon-Jung

### 목 차

- |                |             |
|----------------|-------------|
| I. 서론          | IV. 결론 및 제언 |
| II. 연구방법       | 참고문헌        |
| III. 조사결과 및 논의 |             |

### <Abstract>

This study is a preliminary investigation into improving the environmental quality of schools. The purpose was to clarify the present conditions and reasons of noise in elementary schools located near airports and roads by noise level measurements and questionnaire surveys of subjective responses. Field measurements on equivalent and instantaneous noise levels, indoor and outdoor, were carried out in 3 schools during the periods 11th~13th of February and 2nd~7th of July, 2003. The respondents were 94 teachers working in the 3 schools. The results were as follows. 1) Indoor noise levels of the 3 schools were 36.9~73 dB(A) in winter, and 46.9~91 dB(A) in summer. These values were higher than the indoor noise standard of 50 dB(A), except for the average of equivalent noise levels in winter. 2) Outdoor noise levels of the schools were 41.1~101 dB(A) in winter, and 52.4~102 dB(A) in summer. These values were generally inappropriate relative to the standard for environmental noise of 65 dB(A). 3) The respondents showed relatively non-positive responses during school hours for interruptions by environmental noise. 4) The frequently checked types of environmental noise of the schools were 'airplane noise', 'surrounding facilities', and 'traffic noise'. The frequently checked types of damage by environmental noise were 'Interrupting school hours' and 'Interrupting business'.

Corresponding Author: Yoon-Jung Choi, Department of Housing, Interior Design & Consumer Studies, College of Human Ecology, Chungbuk National University, 12 Gaeshin-dong, Heungduk-ku, Cheongju, Chungbuk, 361-763, Korea Tel: 82-43-261-2714  
Fax: 82-43-276-7618 E-mail: ychoi@cbnu.ac.kr

\* 이 논문은 2004년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

**주제어(Key Words):** 소음실태(present noise condition), 항공 및 도로 교통 소음권내 초등학교 (elementary schools located near airports and roads), 소음레벨 측정(noise level measurement), 주관적 반응(subjective response)

## 1. 서론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

우리는 일반적으로 원치 않는 소리를 소음이라 하는데 이는 성질보다는 그 효과를 고려한 환경적인 정의라 할 수 있다. 이러한 소리는 그 음의 크기에 영향을 받으며 또한 예측하지 못하는 불규칙성과 조절이 불가능하다는 특징을 가지고 있다. 오늘날 산업의 급속한 발달로 인한 인구의 도시집중, 교통량의 증대, 생활방식의 변화와 함께 여러 가지 공해문제가 발생하는데 그 중에서도 조절이 불가능한 소음 등에 의한 공해는 주간에는 대화방해, 작업능률의 저하, 피로움 등을 일으키고, 야간에는 휴식, 수면장애 등을 일으켜 환경오염의 주범이 되고 있다.

소음은 크게 교통소음, 생활소음, 건설소음, 작업장소음 등으로 구분할 수 있는데, 건설소음은 일정한 기간동안만 발생하므로 사람들이 비교적 잘 참는 경향이 있다. 이 네 가지 소음 중 특히 우리가 현저하게 피부로 느끼는 것은 교통소음이다. 교통소음은 자동차, 기차, 비행기 등이 주요 발생원으로 1대당의 음향파위가 대단히 커서 중요한 소음원으로 대두되고 있으며, 실제 피해범위가 광범위하게 확산되고 있는 실정이다.(유호천·이영아·심기용·이시욱, 2000) 이러한 소음들 중에서 교육환경에 영향을 주게 되는 소음은 학교 밖에서 들려오는 항공기, 자동차의 엔진음과 그들의 운행에 따르는 잡음, 인접지역의 특성에 따라 생기는 잡음 등 여러 가지를 들 수 있다.

소음은 성장기에 있는 아동들에게 신체적인 발육뿐 아니라 정신적으로나 심리적으로도 많은 영향을 미치며 특히 교육환경에 대해서는 학업의 능률면에서도 악영향을 끼칠 수 있다. 그리고 학교사회에서는 무엇보다도 학습활동이 가장 중요한데 이 활동이 외부소음에 의해 물리적인 영향을 받는 경우가 상당히 많다. 학습활동이 소음에 의해 영향을 받게

되면 학생들에게는 심리적 불안상태와 신체적 피로감을 더해주고 이와 같은 조건이 지속적으로 반복되면 성장기 아동의 경우 소화불량 등의 신경성 질환은 물론 정서불안 등의 상태가 유발됨이 연구된 바 있다(박양옥, 2001). 또한 일반 성인에게 소음에 의한 영향은 생리적 영향, 심리적 영향, 작업능률에 의한 영향 등으로 대별된다. 소음에 대한 생리적 반응으로는 청력손실, 두통, 귀울림, 혈압상승, 위궤양 등의 증세가 나타나게 되고, 소음이 심한 곳에 장기간 노출될 경우 일어나는 신체적 피해로는 청력상실에 의한 소음성 난청이 대표적이다. 소음에 대한 심리적 영향으로는 주로 대화 장애와 수면 장애 및 단순한 짜증과 불쾌감 등 정신적인 측면에서 나타난다(윤정숙, 1995). 따라서, 학교의 경우 교사들이 소음에 의한 영향을 받을 경우, 이는 2차적으로 아동에게도 영향을 줄 수 있다고 생각된다.

본 연구는 교육환경 개선을 위한 기초 연구로서, 환경소음의 영향을 크게 받는 것으로 알려져 있는 공항주변 및 도로변에 위치한 초등학교의 소음실태를 창문 개폐 상황이 다른 겨울철과 여름철에 파악하는 것을 목적으로 하며, 그 구체적인 목적은 다음과 같다.

1. 항공 및 도로 교통소음권내 초등학교의 환경소음레벨 및 실내소음레벨을 측정, 평가한다.

2. 항공 및 도로 교통 소음권내 초등학교의 교사를 대상으로 한 설문조사를 통하여 환경소음에 대한 주관적 반응을 파악한다.

### 2. 선행연구고찰

선행연구로는 본 연구와 연구대상이 유사한 학교소음에 대한 연구를 고찰하였다. 신기수(1990)는 비행장에 근접한 초등학교의 환경소음실태 조사를 위하여 학교교실에서 들리는 실제 항공기소음을 녹음하여, 이를 재생하여 분석하고 설문조사하였다. 항

공기가 이륙하는 경우 93 dB(A), 이륙전 엔진 가속 시 92 dB(A), 자동차 주행소음과 항공기소음이 합성되었을 때 91 dB(A)로 나타났다. 소음감쇄를 위하여 항공방음벽이나 방음림의 조림이 필요하고, 학교건물에는 이중창으로 하여야 한다고 하였다. 백난희(1996)는 도로변에 위치한 학교에서, 학교주변의 도로변, 학교 담장 내 및 운동장 가운데에서 주파수대역별 소음레벨을 측정하였다. 측정결과 대상학교의 주변 소음은 70~80 dB(A)를 초과하는 경우가 많아 심각한 문제를 지니고 있으며, 교통소음 차단을 위한 방음벽 또한 저주파 소음을 효과적으로 차단하지 못하는 것으로 나타났다. 따라서 방음벽 설치와 동시에 이중창 설치, 벽면 흡재 부착 등 실내 방음대책 수립이 필요하다고 하였다. 김종수(1997)는 도로에 인접하고 방음벽이 설치되어 있지 않는 3개 학교를 선정하여 수업 중에 발생하는 도로교통소음과 학생들의 청감반응과의 상관관계를 파악하였다. 창문을 닫았을 때와 열었을 때 오전 9시~오후 3시까지 시간대별 등가소음도를 측정하고, 부산 시내 1200명 남녀 중학생을 대상으로 청감소음도(측정된 소음의 정도를 보기로 주고 학생들이 사전에 느낀 소음감응 정도를 기준으로 기술)에 대해 설문조사 하였다. 창문 개폐시 각 학교별 소음레벨은 3~16 dB(A)정도 차이가 있었으며, 청감소음도는 교실층이 높아질수록 높게 나타나는 것으로 분석되었다. 오양기·김하근(1996)은 학교건물 신축시 건축계획단계에서 신설도로 및 기존도로로부터 발생하는 소음이 학교건물에 미치는 영향을 예측하고자, 신축부지와 유사한 지형에서 소음을 실측한 결과, 3개 학교에서 환경기준치 65 dB(A)이상으로 나타났다. 환경기준치 이하가 되도록 하기 위해서는 방음벽, 방음독의 설치가 필요하다고 하였다. 박양욱(2001)은 교내·외 소음원에 대한 소음실태를 종합적으로 파악하기 위해 교실 창의 밖과 안에서 소음을 측정하고 또 교실 유리의 차음력을 실험하여 유리창의 개폐에 따른 소음레벨의 차이를 실험하였다. 외부소음도는 오전과 오후가 각각 평균 57, 58 dB(A)로 나타났고, 교실 유리의 차음력을 실험한 결과 유리창의 개폐에 따라 소음레벨은 1~21

dB(A)의 차이를 보였다. 도로 인접교실과 주택가 인접교실의 평균 소음도는 각각 45 dB(A), 43 dB(A)로 나타났다. 황일환(2002)은 도심지 대로변에 위치한 학교에서 교실과 복도에서의 실내소음레벨을 측정, 분석하고 설문조사하여 그 문제점을 파악하고자 하였다. 그 결과 등가소음도가 교실 내 허용기준치 50 dB(A)를 12~13 dB(A)를 초과하는 것으로 나타났으며 설문조사 응답자의 83 %가 학습에 지장을 받는다고 응답했다.

이상에서 학교소음에 대한 선행연구를 고찰한 결과, 외부소음을 제외하고 측정하거나, 또는 실제소음레벨을 측정하지 않고 녹음 후 재생 분석하거나, 신축부지와 유사한 지형에서의 예측 연구였다. 따라서 본 연구와 연구대상은 유사하나, 연구내용 면에서 다소의 차이가 있고, 본 연구와 같이 내·외부소음의 측정과 설문조사를 창문 개폐를 고려하여 겨울철과 여름철에 실시한 연구는 전무한 것으로 고찰되었다.

### 3. 소음의 영향과 평가기준

#### 1) 소음에 의한 영향

소음에 의한 영향은 생리적 영향, 심리적 영향, 작업능력에의 영향 등으로 대별된다. 소음에 대한 생리적 반응으로는 청력손실, 두통, 귀울림, 혈압상승, 위궤양 등의 증세가 나타나게 되고, 소음이 심한 곳에 장기간 노출될 경우 일어나는 신체적 피해로는 청력상실에 의한 소음성 난청이 대표적이다. 소음에 대한 심리적 영향으로는 주로 대화 장애와 수면 장애 및 단순한 짜증과 불쾌감 등 정신적인 측면에서 나타난다. 이처럼 소음이 인간에게 미치는 영향을 살펴보면 <표 1>과 같다.

#### 2) 소음평가기준

소음환경기준은 <표 2>와 같으며, 본 연구대상의 환경소음 평가기준으로는 「가」 및 「나」지역으로서 도로변 주간(해당하는 65 LeqdB(A)를 기준으로 도로변 초등학교의 외부등가소음레벨 측정치를 비교하였다.

공간별 소음기준은 <표 3>과 같으며, 본 연구의 학교소음 평가기준으로 보통교실 50 dB(A)를 적용한다.

<표 1> 소음의 영향

소음레벨	음환경	인간에 미치는 영향	가능한 작업
0~10 dB	들을 수 없음		
20~30 dB	아주 조용함		패적인 수면
40~50 dB	조용함	심리적 반응의 시작	정신적 집중작업
60~70 dB	소란함	원하지 않는 음으로 지각되어 방해로 느낌, 신경질 반응	
80~100 dB	아주 소란함	다년간 노출될 경우 영구성 난청의 원인-청각장애	작업 중 자주 휴식을 요함
110~120 dB	수용할 수 없음	중추신경 장애	
150~180 dB	수용할 수 없음	신체기관의 마비 및 파손	

(출처: 윤정숙(1995), 주거환경학, p276.)

<표 3> 공간별 소음기준 - 일부 발체

dB(A)	공간별 소음기준									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
시끄러움	無音感	매우 조용함	특별히 조용함	특히 조용함	조용함	보통대화 가능	소음을 느낄 수 없음	소음을 무시할 수 없음		
대화·전화에의 영향	5m떨어진 곳에서 속삭임이 들림	10m떨어져서 회의를 할 수 있음	보통대화 가능 (3m 이내)	큰소리 대화(3m)	대화(3m)	대화(3m)	대화(3m)	대화(3m)	대화(3m)	대화(3m)
학 교				음악 교실	강당	연구실·보통교실	복도			

(출처: 윤정숙(1995), 주거환경학, p297.)

지만 인간이 느끼는 주관적 크기 역시 중요하며, 교실에서의 소음 크기는 창문 개폐의 영향을 크게 받는다. 따라서 본 연구에서는 창문을 닫고 생활하는 겨울철과 창문을 열고 생활하는 여름철에 있어서, 소음레벨의 측정과 환경소음에 대한 주관적 반응 조사를 병행하였다. 연구방법의 개요는 <표 4>와 같다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구방법의 개요

본 연구는 환경소음의 영향을 크게 받는 항공 및 도로 교통 소음권내 초등학교의 소음실태를 파악하는 것을 목적으로 한다. 소음이란 물리적 크기도 중요하

### 2. 현장측정

#### 1) 측정대상

충북 C시에서 환경소음의 영향이 크다고 판단되는 초등학교 중 민간항공기가 운항되는 C공항과 근

<표 2> 소음환경기준: 소음 - 일부 발체 [LeqdB(A)]

지역구분	적용대상지역	주간 (06:00-22:00)
도로변지역	「가」 및 「나」지역	65
	「다」지역	70
	「라」지역	75

비고: 1. 지역구분별 적용대상지역의 구분은 다음과 같다.

- 「가」지역 · 교육법 제 81조의 규정에 의한 학교의 부지경계에서 50m 이내의 지역 등
- 「나」지역 · 도시계획법 시행령 제 15조의 규정에 의한 주거지역 및 준주거지역 등
- 「다」지역 · 도시계획법 제 17조의 규정에 의한 상업지역 등
- 「라」지역 · 도시계획법 시행령 제 15조의 규정에 의한 공업지역 및 전용공업지역 등

2. 도로라 함은 1종렬의 자동차(2륜자동차를 제외한다)가 안전하고 원활하게 주행하기 위하여 필요한 일정폭의 차선을 가진 2차선이상의 도로를 말한다.

3. 이 소음환경기준은 항공기소음·철도소음 및 건설작업소음에는 적용하지 아니한다.

(출처: 환경정책기본법 시행령 별표 1. 환경기준 제 2조 관련)

〈표 4〉 연구방법의 개요

조사방법	현 장 측 정	설 문 조 사
조사대상	충북 C시에 위치한 도로주변 2개 초등학교와 공항 주변 1개 초등학교	현장측정대상 초등학교에 근무하는 교사 (겨울: 51명, 여름: 43명)
조사일시	겨울철 2003년 2월 11일~2월 13일, 여름철 2003년 7월 2일~7월 7일	
조사내용	· 관찰 및 사진촬영: 건축적 특성, 주변 환경 특성 · 빈 교실을 측정공간으로 하여, 오전 9시~오후 3시 까지 15분 간격으로 건물 내·외부의 5분간 등가 소음레벨, 순간소음레벨 측정, 소음의 종류 기록	· 소음관련 응답자 특성(연령, 성별, 환경에 대한 민감도) · 환경소음 수준에 대한 주관적 반응 (환경소음에 대한 소음감과 환경소음이 신경 쓰이는 정도, 환경 소음의 주된 요인, 환경소음에 의한 피해)
조사도구	적분형 소음계 (Rion NL-05), 순간소음계 (SM-7)	설문지

비행장에 인접해있는 초등학교 1곳과 두 개의 도로변에 위치한 초등학교 1곳, 시를 관통하는 주 도로변에 위치한 초등학교 1곳을 선정하였다. 측정대상의 특성은 〈표 5〉와 같다.

2) 측정내용 및 방법

학교건물의 건축적 특성과 주변환경 조건을 관찰 및 촬영하고, 실내·외 등가소음레벨과, 순간소음레벨을 측정하였다. 측정은 조사대상 건물내 1개의 빈 공간과 운동장에서 수업시간인 오전 9시부터 오후 3시 까지 15분 간격으로 동시에 이루어졌다. 순간소음과

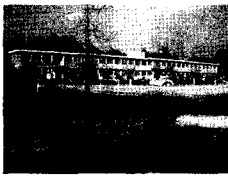


5분간의 등가소음을 측정하면서, 소음의 종류를 기록하였다. 점심시간은 수업이외의 시간이므로 측정시간에서 제외하였다. 측정내용 및 방법은 〈표 6〉과 같이 대체로 소음진동공정시험방법과 ISO 기준에 따랐다.

3. 설문조사

1) 조사대상

설문조사는 본 연구대상인 학교의 재실자, 즉 교사와 아동을 대상으로 하는 것이 원칙이나, 아동을 대상으로 한 설문조사에 대한 신뢰성 문제와 학교측의 불허에

〈표 5〉 측정대상의 특성

특성		학교	A교(항공기 소음권내)	B교(두개 도로변)	C교(주 도로변)
대상학교	지역 지구		일반주거지역	일반주거지역	일반주거지역
	건축 시기		1941. 4	1992. 6	1964. 8
측정공간 (수업이 진행되지 않는 빈 교실)	구조체		철근콘크리트	철근콘크리트	철근콘크리트
	건물 층수		2층	5층	3층
측정시 재실자수	교실 명		양호실	과학실	특별실
	건물에서의 위치		본관의 중앙부(2층)	본관의 중앙부(1층)	도로에 접한 별관(2층)
창의형태 및 재료	이중창/단층유리		이중창/단층유리	이중창/단층유리	이중창/단층유리
	실내마감	천장	석고보드	석고보드	석고보드
외부 모습	벽		페인트	페인트	페인트
	바닥		마루(목재)	인조석	마루
			2인	2인	2인
					

〈표 6〉 측정내용 및 방법

측 정 항 목		측정위치 (ISO기준에 따름)	측정 시간	측정 기기
실 내	5분간 등가소음레벨 순간소음레벨	측정대상공간 중앙의 바닥 위 1.2m 높이	측정일 오전 9시 ~오후 3시(점심 시간 제외), 15분 간격	적분형 소음계 (Rion NL-05), 순간 소음계 (SM-7)
외 부	5분간 등가소음레벨 순간소음레벨	건물 외부, 소음원으로부터 직접 영향이 없는 부분 (주위물체와 3.5m 이격)에서 바닥 위 1.2m 높이		

의해, 교사를 대상으로 실시하였다. 현장측정일에 각각 실시하여, 겨울철 조사에서는 설문지 총 68부를 배부하여 51부를 회수하여 분석하였으며, 여름철 조사에서는 총 60부를 배부하여 43부를 회수하여 분석하였다.

## 2) 조사내용

설문의 내용은 기초항목으로서 소음관련 응답자 특성과, 환경소음에 대한 주관적 반응, 환경소음의 종류, 환경소음에 의한 피해 등으로 구성하였으며 설문내용은〈표 7〉과 같다. 평가척도는 실내환경 분야에서 주로 이용하고 있는 소음감 5단계와 소음이 신경 쓰이는 정도 3단계를 이용하였다.

## 4. 자료처리

현장측정 자료는 소음레벨 측정치를 그래프로 작성하거나 평균 등의 단순통계를 이용하여 분석하고, 설문조사 자료는 SPSS Window를 이용하여 빈도 및 백분율로 분석하였다.

## III. 조사결과 및 논의

### 1. 소음측정결과

#### 1) A교(항공소음권 내)

A교의 실내소음레벨은 겨울철 측정결과, 5분 등

가소음레벨은 36.9~57.7(평균 47.5) dB(A)로 평균은 학교교실 소음허용치인 50 dB(A)보다 다소 낮게 나타났다. 순간소음레벨의 경우는 45~72(평균 62.9) dB(A)로 평균이 소음허용치보다 매우 높게 나타났다. 여름철에는 등가소음레벨은 46.9~67.0(평균 54.4) dB(A)로 평균은 겨울철보다 6.9 dB(A) 높았고 소음허용치보다 다소 높게 나타났으며, 순간소음레벨의 경우는 56~82(평균 67.3) dB(A)로 평균은 겨울철보다 4.4 dB(A) 높았고 모든 측정치가 소음허용치보다 높게 나타났다.

외부소음레벨 측정결과, 겨울철의 5분 등가소음레벨은 41.1~78.7(평균 67.8) dB(A), 순간소음레벨은 53~101(평균 85.5) dB(A)로 나타났다. 여름철에는 등가소음레벨이 52.4~70.3(평균 57.5) dB(A)이었으며, 평균은 겨울철보다 10.3 dB(A)가 낮았고, 순간소음레벨은 68~102(평균 75.7) dB(A)로 평균은 겨울철보다 9.8 dB(A)가 낮았다. 외부소음레벨이 겨울철보다 여름철에 낮게 나타난 것은 여름철 측정일에는 공교롭게도 항공기의 운항이 겨울철보다 빈번하지 않았기 때문이고, 순간소음레벨의 최고치가 겨울철과 여름철이 거의 동일하게 나타난 것은 여름철에도 외부소음의 주된 원인이 항공소음이기 때문으로 해석된다. 따라서 여름철 항공기 운항이 빈번한 날의 경우에는 여름철의 실내소음레벨이 본 연구에서의 측정치보다 더욱 높은 수준일 것으로 생각된다.

이 학교의 경우 실내와 외부 모두 등가소음레벨

〈표 7〉 설문내용

구 분	항 목
기초항목(응답자 특성)	연령, 성별, 청력이상여부, 현재생활만족도
환경소음에 대한 주관적 반응	수업시간과 수업이외의 시간 / 평소와 항공기 이착륙시 혹은 도로소음이 클 때 각각에 대한 환경소음에 대한 소음감, 소음이 신경 쓰이는 정도, 환경소음의 종류, 환경소음에 의한 피해의 종류

〈표 8〉 소음측정결과

기준에 부적합, ( ): 평균

측정대상학교	실 내				외 부			
	등가소음레벨 [Leq5mindB(A)]		순간소음레벨 [dB(A)]		등가소음레벨 [Leq5mindB(A)]		순간소음레벨 [dB(A)]	
	겨울철	여름철	겨울철	여름철	겨울철	여름철	겨울철	여름철
A교 (항공소음권 내)	36.9~57.7 (47.5)	46.9~67.0 (54.4)	45~72 (62.9)	56~82 (67.3)	41.1~78.7 (67.8)	52.4~70.3 (57.5)	53~101 (85.5)	68~102 (75.7)
B교 (두개 도로변)	38.7~53.7 (45.7)	47.0~75.5 (58.5)	51~73 (59.9)	52~90 (68.1)	53.2~67.9 (58.1)	54.4~79.6 (62.3)	60~85 (69.3)	64~90 (74.9)
C교 (주 도로변)	43.5~48.4 (45.8)	59.7~72.2 (63.7)	54~63 (59.0)	71~91 (78.6)	60.2~72.8 (63.3)	59.7~68.8 (62.2)	68~88 (74.0)	71~94 (77.7)

기준 : 실내소음허용치는 50 dB(A), 환경소음기준은 도로변 지역 주간 65 LeqdB(A)

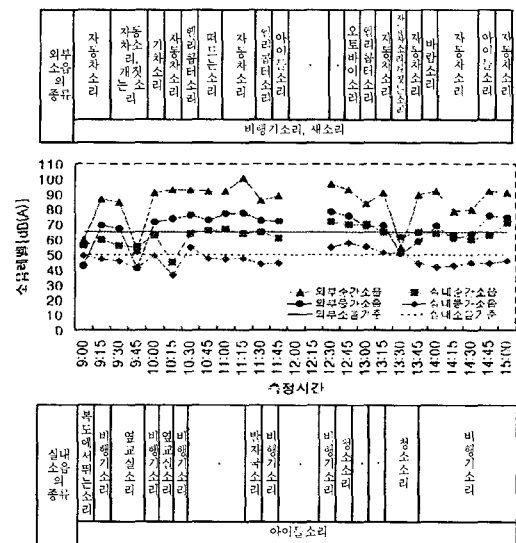
보다 순간소음레벨이 높게 측정된 것으로 보아, 지속적인 소음보다는 간헐적으로 발생하는 소음이 큰 것으로 해석된다. 따라서 등가소음레벨보다는 순간소음레벨의 측정치의 의미를 분석해보면, 겨울철과 여름철 실내 순간소음레벨의 평균 62.9, 67.3 dB(A)는 앞의 〈표 3〉을 참조하면, 매우 큰소리로 대화가 가능한 상태 또는 전화가 곤란한 상태이다. 여름철 실내 순간소음레벨의 최고치인 82 dB(A)는 〈표 1〉을 참조하면 아주 소란한 환경으로서 다년간 노출될 경우 영구성 난청의 원인이 되기도 하며 청각장애를 불러일으킬 수 있는 상태이다. 외부 순간소음레벨의 최고치인 겨울철 101, 여름철 102 dB(A) 역시 청각장애를 일으킬 수 있는 수준이므로, 이 학교는 운동장에서의 수업이나 활동에 지장을 받을만한 상태로 해석된다.

〈그림 1〉에서 겨울철에 실내에서 들리는 소음의 종류를 보면 복도에서 뛰는 소리, 교실에서 수업 소리, 청소하는 소리 등 인근 교실 또는 복도에서의 소음과 비행기소리와, 〈그림 2〉에서 여름철에 실내에서 들리는 소음의 종류를 보면 겨울철에 비해 비행기소리와 매미소리 등 외부소음이 지속적으로 기록되어 있었다. 겨울철과 여름철 모두 외부에서 들리는 소음의 종류에는 비행기 소리가 지속적으로 기록되어 있었으며 자동차소리도 다수 기록되어 있었다.

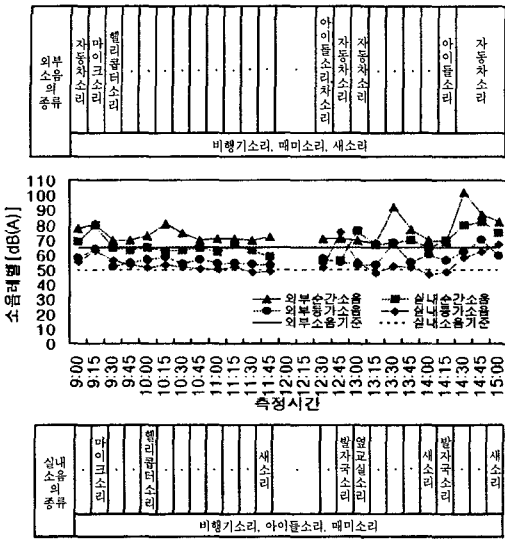
2) B교(두개 도로변)

B교의 실내소음레벨은 겨울철의 경우 5분 등가소

음레벨이 38.7~53.7(평균 45.7) dB(A)로 대체로 학교소음허용치인 50 dB(A)보다 낮은 경우가 많았으나, 순간소음레벨의 경우는 51~73(평균 59.9) dB(A)로 평균이 소음허용치보다 다소 높았다. 여름철의 경우, 등가소음레벨은 47.0~75.5(평균 58.5) dB(A)로 평균이 겨울철보다 12.8 dB(A) 높았고, 대체로 소음허용치보다 높은 상태였다. 순간소음레벨의 경우는 52~90(평균 68.1) dB(A)로 평균이 겨울철보다 8.2 dB(A) 높았고, 모든 측정치가 소음허용치보다 높았다.



〈그림 1〉 A교의 겨울철 소음측정결과



〈그림 2〉 A교의 여름철 소음측정결과

외부소음레벨의 경우 겨울철의 5분 등가소음레벨은 53.2~67.9(평균 58.1) dB(A)로, 평균은 도로변지역 환경소음기준인 65 dB(A)보다 다소 낮게 나타났으나, 순간소음레벨은 60~85(평균 69.3) dB(A)였다. 여름철에는 등가소음레벨은 54.4~79.6(평균 62.3) dB(A)로 평균이 겨울철보다 42 dB(A) 높아 비슷한 정도였고 환경소음기준보다는 다소 낮았으나, 순간소음레벨은 64~90(평균 74.9) dB(A)로 평균이 겨울철보다 56 dB(A) 높았다.

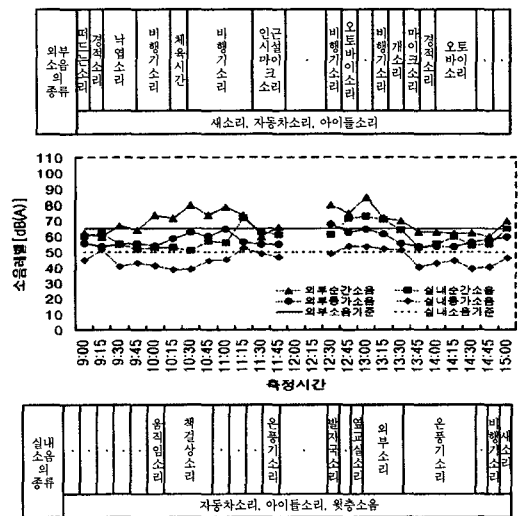
B교의 경우도 A교와 마찬가지로 실내와 외부 모두 등가소음레벨보다 순간소음레벨이 높게 측정된 것으로 보아, 지속적인 소음보다는 간헐적으로 발생하는 소음이 큰 것으로 해석된다. 실내 순간소음레벨 평균은 겨울철 59.9, 여름철 68.1 dB(A)이었는데, 이는 큰소리로 대화가 가능한 상태 또는 전화가 곤란한 상태이다. 겨울철 실내 순간소음레벨의 최고치인 73 dB(A)는 소란한 환경으로서 원하지 않는 음으로 지각되어 방해를 느끼고 신경질 반응이 나타날 수 있는 상태이다. 여름철 실내 순간소음레벨의 최고치인 90 dB(A)는 아주 소란한 환경으로서 다년간 노출될 경우 영구성 난청의 원인이 되기도 하며 청각장애를 불러일으킬 수 있는 상태이다.

외부 순간소음레벨 평균은 겨울철 69.3, 여름철 74.9 dB(A)이었는데, 외부 순간소음레벨의 최고치인 겨울철 85, 여름철 90 dB(A)은 아주 소란한 환경으로서 다년간 노출될 경우 영구성 난청의 원인이 되며 또한 청각장애를 일으킬 수도 있는 상태이다. 따라서 이 학교 역시 항공소음권내 학교보다는 낮은 수치이기는 하지만, 운동장에서의 수업이나 활동에 지장을 받을만한 상태로 해석된다.

〈그림 3〉과 〈그림 4〉에서 보면, 겨울철과 여름철 모두 실내에서 들리는 소음의 종류를 보면 자동차소리와 아이들소리 등이 지속적인 소음이고, 외부에서 들리는 소음의 종류는 자동차 소리, 아이들소리 등과 함께 인근 시설에서 들리는 소음이 기록되어 있었다.

3) C교(주 도로변)

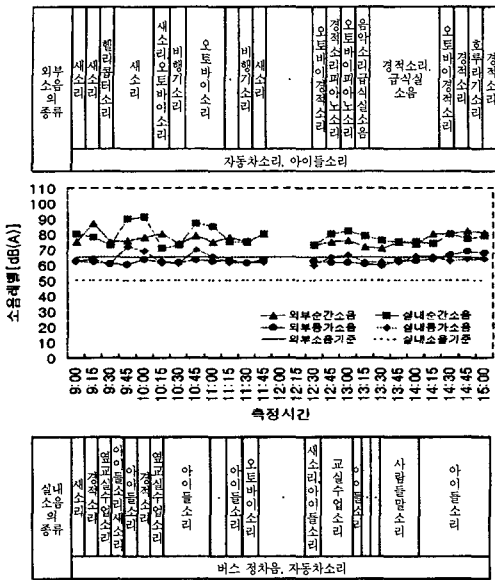
C교의 실내소음레벨은 겨울철 측정결과, 등가소음레벨은 43.5~48.4(평균 45.8) dB(A)로 전 측정치가 학교교실 소음허용치인 50 dB(A)보다 다소 낮게 나타났으나, 순간소음레벨은 54~63 dB(A)(평균 59.0) dB(A)로 전 측정치가 소음허용치보다 높게 나타났다. 여름철의 경우, 등가소음레벨이 59.7~72.2



〈그림 3〉 B교의 겨울철 소음측정결과







〈그림 6〉 C교의 여름철 소음측정결과

체육시간으로 인한 생활환경소음, 매미소리 등이 주된 종류였다.

2. 주관적반응 결과

1) 응답자 특성

소음에 대한 주관적 반응과 관련된 기초항목으로 조사한 응답자 특성은 〈표 9〉와 같다.

겨울철 조사의 응답자는 연령은 A교의 경우 겨울철과 여름철 모두 20대부터 50대까지가 고루 분포되어 있었으며, B교 역시 20대부터 50대까지가 고루 분포되어 있었다. C교의 경우에는 겨울철에는 30대와 50대가 각각 8명으로 많았고 20대와 40대, 60대는 2~3명씩이었으나, 여름철에는 30대와 40대가 4명씩, 50대는 2명이었다.

성별은 A, B교는 겨울철과 여름철 모두 여자의 비율이 남자보다 다소 많았으나, C교는 겨울철은 여자의 비율이 높았으나 여름철에는 남녀 비율이 50.0%로 같았다.

청력의 이상여부에 대해서는 A, B, C교의 겨울철과 여름철 모두 응답자 전원이 '이상 없다'고 대답했다.

직업과 생활에 대한 만족도에 대해서는 겨울철과 여름철 합해서 1명을 제외한 모든 응답자가 '그저 그렇다' 이상에 응답하여, 소음에 대한 주관적 반응

〈표 9〉 응답자의 특성

( ): %

응답자 특성	구 분	A교		B교		C교	
		겨울철	여름철	겨울철	여름철	겨울철	여름철
연 령	20세~29세	3( 23.1)	3( 30.0)	4( 26.7)	4( 17.4)	2( 8.7)	0( 0.0)
	30세~39세	3( 23.1)	2( 20.0)	4( 26.7)	6( 26.1)	8( 34.8)	4( 40.0)
	40세~49세	3( 23.1)	3( 30.0)	3( 20.0)	6( 26.1)	3( 13.0)	4( 40.0)
	50세~59세	4( 30.7)	2( 20.0)	3( 20.0)	6( 26.1)	8( 34.8)	2( 20.0)
	60세~69세	0( 0.0)	0( 0.0)	1( 6.6)	1( 4.3)	2( 8.7)	0( 0.0)
	계	13(100.0)	10(100.0)	15(100.0)	23(100.0)	23(100.0)	10(100.0)
성 별	남	6( 46.2)	4( 40.0)	3( 20.0)	6( 26.1)	10( 43.5)	5( 50.0)
	여	7( 53.8)	6( 60.0)	12( 80.0)	16( 70.0)	13( 56.5)	5( 50.0)
	계	13(100.0)	10(100.0)	15(100.0)	23(100.0)	23(100.0)	10(100.0)
직업과 생활에 대한 만족도	아주 만족한다	2( 13.4)	1( 10.0)	5( 33.3)	7( 30.4)	9( 39.1)	3( 30.0)
	약간 만족한다	8( 61.5)	6( 60.0)	8( 53.3)	13( 56.5)	9( 39.1)	4( 40.0)
	그저 그렇다	2( 13.4)	3( 30.0)	2( 13.4)	4( 17.4)	5( 21.8)	3( 30.0)
	약간 불만족 한다	1( 11.7)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)
	아주 불만족 한다	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)
	계	13(100.0)	10(100.0)	15(100.0)	23(100.0)	23(100.0)	10(100.0)

에 생활에 대한 불만족의 영향은 고려하지 않아도 무리가 없을 것으로 판단된다.

2) 소음감

(1) A교(항공소음권 내)

겨울철 조사결과, A교의 수업시간 중 환경소음에 의한 소음감은 평소에는 '조용하다' 38.4%, '약간 시끄럽다' 30.8%, '어느쪽도 아니다'와 '약간 조용하다'가 각각 15.4%로 나타나, 대체로 조용하게 느끼는 것으로 해석된다. 그러나 환경소음발생시는 대부분(92.3%) '시끄럽다'에 응답하였다.

수업이외의 시간에 대해서는 평소에는 '어느쪽도 아니다' 38.4%, '약간 조용하다' 30.8%, '약간 시끄럽다'와 '조용하다'가 각각 15.4%로 수업시간보다는 못하지만 대체로 조용하게 느끼는 것으로 해석된다. 그러나 환경소음발생시는 '시끄럽다'가 76.9%로 가장 높게 나타나, 평소보다 시끄럽게 느끼는 것으로 나타났으나, 수업시간의 환경소음발생시보다는 덜 시끄럽게 느끼는 것으로 해석된다.

여름철에는 수업시간 평소에 대한 소음감은 '시끄럽다' 40.0%, '약간 시끄럽다' 30.0%로 대체로 시끄럽게 느끼는 것으로 나타났다. 환경소음발생시는 '시끄럽다' 70.0%, '약간 시끄럽다' 20.0%로 대부분의 응답자가 평소보다 훨씬 시끄럽다고 느끼는 것으로 나타났고, 역시 창문을 열고 생활하는 여름철이 겨울철보다 시끄러운 쪽의 응답이었다.

수업이외의 시간 평소에 대한 소음감은 '시끄럽다'와 '약간 조용하다'에 각각 40.0% 응답하는 등 '시끄러운 쪽'과 '조용한 쪽'의 응답자수가 같아, 겨울철보다는 시끄러운 쪽에, 수업시간보다는 덜 시끄러운 쪽에 응답하였다. 환경소음발생시에는 '시끄럽다'가 80.0%로 가장 높게 나타났으며, '약간 시끄럽다'와 '어느 쪽도 아니다'가 각각 10.0%로 나타나, 대체로 겨울철과 비슷하게, 또한 수업시간의 환경소음발생시와도 비슷하게 시끄럽다고 느끼는 것으로 해석된다.

(2) B교(두개 도로변)

겨울철 조사결과, B교의 수업시간에 대한 소음감

은 평소에는 '어느 쪽도 아니다', '조용하다'가 각각 33.3%, '약간 조용하다'가 20.2%로, 대체로 조용하게 느끼는 것으로 해석된다. 그러나 환경소음발생시는 '약간 시끄럽다'가 40.0%로 가장 많았으며, '조용하다' 20.1%, '시끄럽다'와 '어느쪽도 아니다', '약간 조용하다'가 각각 13.3%로 나타나 대체로 시끄럽다고 느끼는 것으로 해석된다.

수업이외의 시간에 대해서는, 평소에는 '약간 시끄럽다' 40.0%, '조용하다' 20.1%, '시끄럽다'와 '어느쪽도 아니다', '약간 조용하다'가 각각 13.3%로, 수업시간과는 달리 '시끄러운 쪽'의 응답이 다소 많았다. 환경소음발생시는 '약간 시끄럽다' 40.0%, '시끄럽다'와 '조용하다'가 20.1% 등으로 평소보다는 시끄럽게, 수업시간의 환경소음발생시와는 비슷하게 느끼는 것으로 해석된다.

여름철에는, 수업시간 평소에 대해 '약간 조용하다' 30.4%, '약간 시끄럽다' 26.1%, '조용하다' 21.7%, '시끄럽다' 13.0% 등으로 '조용한 쪽' 응답이 약간 더 많았고, 여름철이 겨울철보다 '시끄러운 쪽'의 응답비율이 높았다. 환경소음발생시는 '시끄럽다' 39.1%, '약간 시끄럽다' 30.4% 등으로, 역시 평소보다, 또한 여름철이 겨울철보다 대체로 시끄럽다고 느끼는 것으로 해석된다.

수업이외의 시간 평소에 대해 '약간 시끄럽다' 34.8%, '조용하다' 26.1% 등으로 수업시간보다는 '시끄러운 쪽' 응답이 약간 많았으나, 겨울철보다는 오히려 '시끄러운 쪽' 응답 비율이 조금 낮았다. 수업 이외의 시간 환경소음발생시에는 '약간 시끄럽다' 34.8%, '시끄럽다' 30.4%로 대체로 시끄럽다고 응답하였으나 수업시간의 환경소음발생시보다는 덜 시끄럽게 느끼는 것으로, 그러나 겨울철보다는 더 시끄럽게 느끼는 것으로 해석된다.

(3) C교(주 도로변)

C교의 겨울철 조사결과, 수업시간 평소에 대한 소음감은 '어느쪽도 아니다' 43.5%, '조용하다' 21.8% 등으로 대체로 시끄럽지 않게 느끼는 것으로 해석된다. 환경소음발생시는 '어느쪽도 아니다' 47.9%, '약간 조용하다' 21.7% 등으로 큰 차이는 없으나 시끄

렵지 않은 쪽 응답이 다소 많았는데, 이는 3개 학교에서 겨울철과 여름철을 통털어, 환경소음발생시의 소음감에 대한 응답으로는 유일하게 시끄럽지 않은 쪽이었다. 실내소음레벨 측정결과는 B교와 거의 같은 수준이었던 것으로 보아, 소음에 대해서는 주관적인 느낌이 다르게 나타날 수 있음을 알 수 있다.

수업이외의 시간에 대해서 평소에 는 '약간 시끄럽다' 47.9%, '어느쪽도 아니다' 21.7%, '시끄럽다' 13.0% 등으로 수업시간과는 달리 대체로 시끄럽게 느끼는 것으로 나타났다. 수업이외의 시간 환경소음 발생시의 소음감은 '어느쪽도 아니다' 30.4%, '약간 시끄럽다' 26.2%, '시끄럽다' 21.7% 등으로 역시, 수업시간과는 달리 대체적으로 시끄럽다고 느끼는 것으로 나타났다.

여름철에는 수업시간 평소에 대한 소음감은 '조용하다' 40.0%, '약간 시끄럽다' 30.0%, '어느쪽도 아니다' 20.0% 등으로 겨울철과 비슷하게 시끄럽지 않은 쪽으로 해석된다. 수업시간의 환경소음발생시는 겨울철과는 달리, '약간 시끄럽다' 60.0%, '시끄럽다' 40.0%로 응답자 전원이 시끄럽다고 응답하였다.

수업이외의 시간 평소에 대해 '어느 쪽도 아니다' 40.0%, '약간 조용하다' 30.0% 등으로, 대체로 시끄럽지 않다고 느끼는 것으로 해석된다. 따라서 수업시간과는 비슷하게, 또한 겨울철에 비해 오히려 덜 시끄럽게 느끼는 것으로 해석된다. 수업 외의 시간 환경 소음발생시에는 '시끄럽다'가 70.0%로 응답자의 대부분이 시끄럽다고 느끼는 것으로 나타났는데, 이는 수업시간보다, 또한 겨울철보다 시끄

<표 10> 환경소음에 의한 소음감

( ) : %

대 상	소 음 감	A교(항공소음권내)		B교(2개 도로변)		C교(주도로변)		
		겨울철	여름철	겨울철	여름철	겨울철	여름철	
수업 시간	평 소	시끄럽다	0( 0.0)	4( 40.0)	1( 6.6)	3( 13.0)	1( 4.3)	0( 0.0)
		약간 시끄럽다	4( 30.8)	3( 30.0)	1( 6.6)	5( 26.1)	4( 17.4)	3( 30.0)
		어느쪽도 아니다	2( 15.4)	0( 0.0)	5( 33.3)	2( 8.7)	10( 43.5)	2( 20.0)
		약간 조용하다	2( 15.4)	2( 20.0)	3( 20.2)	7( 30.4)	3( 13.0)	1( 10.0)
		조용하다	5( 38.4)	1( 10.0)	5( 33.3)	5( 21.7)	5( 21.8)	4( 40.0)
	계	13(100.0)	10(100.0)	15(100.0)	23(100.0)	23(100.0)	10(100.0)	
	환경소음 발생시	시끄럽다	12( 92.3)	7( 70.0)	2( 13.3)	9( 39.1)	1( 4.3)	4( 40.0)
		약간 시끄럽다	1( 7.7)	2( 20.0)	6( 40.0)	7( 30.4)	2( 8.7)	6( 60.0)
		어느쪽도 아니다	0( 0.0)	1( 10.0)	2( 13.3)	2( 8.7)	11( 47.9)	0( 0.0)
		약간 조용하다	0( 0.0)	0( 0.0)	2( 13.3)	2( 9.7)	5( 21.7)	0( 0.0)
조용하다		0( 0.0)	0( 0.0)	3( 20.1)	3( 13.0)	4( 17.4)	0( 0.0)	
계	13(100.0)	10(100.0)	15(100.0)	23(100.0)	23(100.0)	10(100.0)		
수업 이외의 시간	평 소	시끄럽다	0( 0.0)	4( 40.0)	2( 13.3)	2( 8.7)	3( 13.0)	1( 10.0)
		약간 시끄럽다	2( 15.4)	1( 10.0)	6( 40.0)	8( 34.8)	11( 47.9)	1( 10.0)
		어느쪽도 아니다	5( 38.4)	0( 0.0)	2( 13.3)	3( 13.0)	5( 21.7)	4( 40.0)
		약간 조용하다	4( 30.8)	4( 40.0)	2( 13.3)	4( 17.4)	2( 8.7)	3( 30.0)
		조용하다	2( 15.4)	1( 10.0)	3( 20.1)	6( 26.1)	2( 8.7)	1( 10.0)
	계	13(100.0)	10(100.0)	15(100.0)	23(100.0)	23(100.0)	10(100.0)	
	환경소음 발생시	시끄럽다	10( 76.9)	8( 80.0)	3( 20.0)	7( 30.4)	5( 21.7)	7( 70.0)
		약간 시끄럽다	3( 23.1)	1( 10.0)	6( 40.0)	8( 34.8)	6( 26.2)	1( 10.0)
		어느쪽도 아니다	0( 0.0)	1( 10.0)	2( 13.3)	3( 13.0)	7( 30.4)	2( 20.0)
		약간 조용하다	0( 0.0)	0( 0.0)	1( 6.6)	2( 8.7)	3( 13.0)	0( 0.0)
조용하다		0( 0.0)	0( 0.0)	3( 20.1)	3( 13.0)	2( 8.7)	0( 0.0)	
계	13(100.0)	10(100.0)	15(100.0)	23(100.0)	23(100.0)	10(100.0)		

럽게 느끼는 것으로 해석된다.

### 3) 소음이 신경 쓰이는 정도

#### (1) A교(항공소음권 내)

A교의 겨울철 조사결과, 수업시간 평소에 환경소음이 신경 쓰이는 정도는 '신경 쓰이지 않는다'가 69.2%로 가장 높게 나타났으나, 환경소음이 발생할 경우에는 '많이 신경 쓰인다'가 84.6%로 가장 높게 나타났다.

수업이외의 시간 평소에는 '신경 쓰이지 않는다'에 대부분(92.3%) 응답하여 수업시간보다 소음에 신경을 덜 쓰는 것으로 해석된다. 환경소음이 발생시에는 '많이 신경 쓰인다' 53.8%, '약간 신경 쓰인다' 38.5%로 대부분의 응답자가 신경 쓰이는 쪽에 응답하였다.

여름철에는, 수업시간 평소에 소음이 신경 쓰이는 정도는 '약간 신경 쓰인다' 50.0%, '많이 신경 쓰인다' 30.0%로 대체로 신경 쓰이는 쪽의 반응으로서, 겨울철보다 신경 쓰이는 쪽으로 해석된다. 환경소음이 발생할 경우에는 '많이 신경 쓰인다'가 80.0%로 가장 높게 나타나 겨울철과 비슷했다.

수업이외의 시간 평소에 소음이 신경 쓰이는 정도는 '신경 쓰이지 않는다' 40.0%, '많이 신경 쓰인다'와 '약간 신경 쓰인다' 30.0%로 '신경 쓰이는 쪽'의 응답이 많았으며, 겨울철보다는 신경 쓰이는 쪽이나 수업시간보다는 신경쓰이는 쪽의 비율이 적었다. 환경소음 발생시에는 '많이 신경 쓰인다' 80.0%, '약간 신경 쓰인다' 20.0%로 응답자 전원이 신경 쓰이는 쪽에 응답하여, 수업시간과는 비슷하고, 겨울철보다는 신경 쓰이는 쪽이었다.

#### (2) B교(두개 도로변)

B교의 겨울철 조사결과, 수업시간 평소에 소음이 신경 쓰이는 정도는 '신경 쓰이지 않는다'가 80.0%로 가장 높게 나타났으며, 환경소음이 발생할 경우에도 '신경 쓰이지 않는다'가 86.8%로 가장 많았다.

수업이외의 시간 평소에는 '많이 신경 쓰인다'와 '약간 신경 쓰인다'에 각각 33.3%로, 수업시간과는 달리 대체로 신경쓰이는 쪽으로 해석된다. 환경소음

발생시에도 평소와 동일하게 응답하였다.

여름철에는, 수업시간 평소에 소음이 신경 쓰이는 정도는 '신경 쓰이지 않는다'가 52.5%로 가장 높게 나타났다. 환경소음이 발생할 경우에는 '약간 신경 쓰인다' 47.8%, '신경 쓰이지 않는다' 30.4%로 대체로 신경 쓰이는 쪽으로 해석된다. 따라서 수업시간 평소나 환경소음발생시 모두 겨울철보다 신경쓰이는 쪽의 응답이 높았다.

수업이외의 시간 평소에 소음이 신경 쓰이는 정도는 '신경 쓰이지 않는다'가 65.2%로 가장 높게 나타났다. 환경소음 발생시에는 '신경 쓰이지 않는다' 43.5%가 가장 많기는 했지만, '약간 신경 쓰인다' 39.1%, '많이 신경 쓰인다' 21.7%로 대체로 신경 쓰이는 쪽으로 해석된다. 따라서 수업시간보다, 또한 겨울철보다도 덜 신경쓰이는 쪽에 응답하였다.

#### (3) C교(주 도로변)

C교의 겨울철 조사결과, 수업시간 평소에 소음이 신경 쓰이는 정도는 '신경 쓰이지 않는다' 52.2%, '약간 신경 쓰인다' 47.8%로 전원이 신경 쓰이는 쪽에 응답하였다. 환경소음발생시는 '신경 쓰이지 않는다'가 82.6%로 가장 높게 나타났다.

수업이외의 시간 평소에 소음이 신경 쓰이는 정도는 '약간 신경 쓰인다' 52.2%, '많이 신경 쓰인다' 26.1%로 대체로 신경 쓰이는 쪽의 반응으로 해석된다. 환경소음발생시는 '신경 쓰이지 않는다'가 47.8%로 가장 높았으나, '약간 신경 쓰인다' 43.5%, '많이 신경 쓰인다' 8.7%로 신경 쓰이는 쪽의 반응이 약간 더 많았다.

여름철에는, 수업시간 평소에 소음이 신경 쓰이는 정도는 '약간 신경 쓰인다'와 '신경 쓰이지 않는다'가 40.0%로 가장 높게 나타났으며, 환경소음이 발생할 경우에는 '많이 신경 쓰인다'가 60.0%로 가장 많이 나타나, 겨울철보다 신경쓰이는 쪽의 응답이 많았다.

수업이외의 시간 평소에 대해서는 '약간 신경 쓰인다'가 60.0%, '신경 쓰이지 않는다' 40.0%로 약간 신경쓰이는 쪽으로 나타나, 수업시간과 비슷하게 나타났다. 환경소음발생시에는 '약간 신경 쓰인다' 70.0%, '많이 신경 쓰인다' 30.0%로 응답자 전원이

<표 11> 환경소음이 신경쓰이는 정도

( ): %

대 상	소음이 신경 쓰이는 정도	A교(항공소음권내)		B교(2개 도로변)		C교(주도로변)		
		겨울철	여름철	겨울철	여름철	겨울철	여름철	
수업 시간	평 소	많이 신경 쓰인다	0( 0.0)	3( 30.0)	0( 0.0)	4( 17.4)	0( 0.0)	2( 20.0)
		약간 신경 쓰인다	4( 30.8)	5( 50.0)	3( 20.0)	7( 30.4)	11( 47.8)	4( 40.0)
		신경 쓰이지 않는다	9( 69.2)	2( 20.0)	12( 80.0)	12( 52.5)	12( 52.2)	4( 40.0)
		계	13(100.0)	10(100.0)	15(100.0)	23(100.0)	23(100.0)	10(100.0)
	환경소음 발생시	많이 신경 쓰인다	11( 84.6)	8( 80.0)	1( 6.6)	6( 26.1)	1( 4.4)	6( 60.0)
		약간 신경 쓰인다	2( 15.4)	2( 20.0)	1( 6.6)	11( 47.8)	3( 13.0)	4( 40.0)
		신경 쓰이지 않는다	0( 0.0)	0( 0.0)	13( 86.8)	7( 30.4)	19( 82.6)	0( 0.0)
		계	13(100.0)	10(100.0)	15(100.0)	23(100.0)	23(100.0)	10(100.0)
수업 이외의 시간	평 소	많이 신경 쓰인다	0( 0.0)	3( 30.0)	5( 33.3)	2( 8.7)	6( 26.1)	0( 0.0)
		약간 신경 쓰인다	1( 7.7)	3( 30.0)	5( 33.3)	7( 30.4)	12( 52.2)	6( 60.0)
		신경 쓰이지 않는다	12( 92.3)	4( 40.0)	5( 33.4)	15( 65.2)	5( 21.7)	4( 40.0)
		계	13(100.0)	10(100.0)	15(100.0)	23(100.0)	23(100.0)	10(100.0)
	환경소음 발생시	많이 신경 쓰인다	7( 53.8)	8( 80.0)	5( 33.3)	5( 21.7)	2( 8.7)	3( 30.0)
		약간 신경 쓰인다	5( 38.5)	2( 20.0)	5( 33.3)	9( 39.1)	10( 43.5)	7( 70.0)
		신경 쓰이지 않는다	1( 7.7)	0( 0.0)	5( 33.4)	10( 43.5)	11( 47.8)	0( 0.0)
		계	13(100.0)	10(100.0)	15(100.0)	23(100.0)	23(100.0)	10(100.0)

신경 쓰이는 쪽에 응답하여, 겨울철보다 더 신경쓰이는 쪽이나 수업시간보다는 덜 신경쓰이는 쪽이었다.

4) 환경소음의 종류

(1) A교(항공소음권 내)

환경소음의 주된 종류에 대해 2개씩 응답하도록 하였는데, A교의 겨울철에는 '항공기소음'에 100%, '자동차·오토바이 소음'에 61.5%, '사람들이 떠드는 소리'에 30.8%의 응답자가 응답하였다.

여름철에도 역시 '항공기소음'에 100%, '사람들이 떠드는 소리'에는 70.0%, '자동차·오토바이 소음'에 20.0%, '음향기기 소음'에 10.0%의 응답자가 응답하였다.

(2) B교(두개 도로변)

겨울철에는 '기타'에 응답한 비율이 80.1%로 가장 높게 나타났는데 이는 학교 옆 체육관 시설에서 행사시에 발생하는 소음으로 밝혀졌다. 다음으로는 '음향기기소음', '자동차·오토바이 소음'에 각각 53.3%, 46.7%의 응답자가 응답하였다.

여름철에는 '자동차·오토바이 소음'에 응답한

응답자가 82.6%로 가장 높게 나타났고, '음향기기 소음'에 69.1%, '건설공사 소음'과 '기타'에 각각 17.4%, '사람들이 떠드는 소리'에 17.3%의 응답자가 응답하였다.

(3) C교(주 도로변)

겨울철에는 '자동차·오토바이 소음'이 82.6%로 가장 높게 나타났고, '사람들이 떠드는 소리' 39.1%, 방송이나 마이크소리로 인한 '음향기기소음' 26.1%, '건설공사 소음', '기타'의 응답이 21.7%로 나타났다.

여름철에도 역시 '자동차·오토바이 소음'에 90.0%, '사람들이 떠드는 소리'에 50.0%, '항공기소음'에 30.0%, '건설공사 소음'에 20.0%, 상점·편의점 소음에 10.0%의 응답자가 응답하였다.

이상, 설문조사에서 나타난 주된 소음의 종류는 소음레벨 측정시 기록된 소음의 종류와, 또한 조사대상 선정시 예측한 주된 소음과 거의 동일하게 나타났다.

5) 환경소음에 의한 피해

(1) A교(항공소음권 내)

환경소음에 의한 피해 역시 2개 응답하였는데, 거

<표 12> 환경소음의 종류

( ): %

환경소음의 종류*	A교		B교		C교	
	겨울철	여름철	겨울철	여름철	겨울철	여름철
항공기소음	13(100.0)	10(100.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	2( 8.7)	3( 30.0)
자동차·오토바이 소음	8( 61.5)	2( 20.0)	7( 46.7)	19( 82.6)	19( 82.6)	9( 90.0)
건설공사 소음	0( 0.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	4( 17.4)	5( 21.7)	2( 20.0)
상점, 편의점 소음	0( 0.0)	0( 0.0)	1( 6.6)	1( 4.3)	0( 0.0)	1( 10.0)
음향기기 소음(방송, 마이크소리)	1( 7.7)	1( 10.0)	8( 53.3)	16( 69.1)	6( 26.1)	0( 0.0)
사람들의 떠드는 소리	4( 30.8)	7( 70.0)	2( 13.3)	4( 17.3)	9( 39.1)	5( 50.0)
기타(인근 시설소음 등)	0( 0.0)	0( 0.0)	12( 80.1)	4( 17.4)	5( 21.7)	0( 0.0)

\* 2개 응답

울철에는 '수업방해'에 92.3%, '전화통화방해'에 38.5%, '대화방해'에 30.8%, '업무방해'에 23.1% 응답하였다.

여름철에는 '수업방해'에 80.0%, '대화방해'에 50.0%, '전화통화방해'에 40.0%, '업무방해'에 20.0%, '두통'과 '신경질'에 응답한 응답자가 각각 10.0%로 나타났다.

(2) B교(두개 도로변)

겨울철 환경소음에 의한 피해로는 '수업방해'에 80.1%, '업무방해'에 40.0%, '기타'에 26.9%, '대화방해'와 '신경질'에 응답한 응답자가 각각 13.3%로 나타났다.

여름철에는 '수업방해'에 100%, '업무방해'에 39.1%, '휴식방해'에 26.0%, '독서방해'에 17.4% 응답하였다.

(3) C교(주 도로변)

겨울철 환경소음에 의한 피해로는 '수업방해'와 '업무방해', '휴식방해'에 응답한 응답자가 각각 30.4%로 가장 많았으며, '독서방해'에 21.1%, '전화통화방해'에 13.0% 응답하였다.

여름철에는 '수업방해'에 응답한 응답자가 100%였으며, '업무방해', '전화통화방해'에 각각 30.0%, '대화방해'와 '휴식방해'에 각각 20.0% 응답하였다.

<표 13> 환경소음의 피해

( ): %

피해의 종류*	A교		B교		C교	
	겨울철	여름철	겨울철	여름철	겨울철	여름철
수업방해	12(92.3)	8(80.0)	12(80.1)	23(100.0)	7(30.4)	10(100.0)
대화방해	4(30.8)	5(50.0)	2(13.3)	0( 0.0)	1( 4.4)	2( 20.0)
전화통화방해	5(38.5)	4(40.0)	1( 6.6)	1( 4.3)	3(13.0)	3( 30.0)
독서방해	0( 0.0)	0( 0.0)	1( 6.6)	4( 17.4)	6(21.1)	0( 0.0)
업무방해	3(23.1)	2(20.0)	6(40.0)	9( 39.1)	7(30.4)	3( 30.0)
휴식방해	1( 7.7)	0( 0.0)	1( 6.6)	6( 26.0)	7(30.4)	2( 20.0)
두통	0( 0.0)	1(10.0)	0( 0.0)	0( 0.0)	2( 8.7)	0( 0.0)
피로감	0( 0.0)	0( 0.0)	1( 6.6)	1( 4.3)	1( 4.4)	0( 0.0)
신경질	1( 7.7)	1(10.0)	2(13.3)	1( 4.3)	2( 8.7)	0( 0.0)
기타	0( 0.0)	0( 0.0)	4(26.9)	2( 8.6)	1( 4.4)	0( 0.0)

\* 2개 응답

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 충북 C시에 위치한 초등학교 중 항공 및 도로 교통 소음권내 초등학교의 환경소음실태를 파악하는 것을 목적으로, 소음레벨을 현장측정하고 환경소음에 대한 주관적 반응을 조사·분석한 결과는 다음과 같다.

1) 측정대상학교의 실내소음은 등가소음레벨이 겨울철 36.9~57.7 dB(A), 여름철 46.9~75.5 dB(A)로 나타났고, 순간소음레벨이 겨울철 45~73 dB(A), 여름철 52~91 dB(A)로 나타났다. 겨울철 실내등가소음레벨의 평균치는 학교소음 허용치인 50 dB(A)를 넘지 않았으나 겨울철 순간소음레벨, 여름철의 등가소음레벨과 순간소음레벨의 평균치는 세 학교 모두 허용치를 넘는 것으로 나타났다. 겨울철과 여름철의 외부소음레벨이 유사하게 나타난 교통소음권내 2개 학교의 경우 창문을 연 여름철이 겨울철보다 실내소음이 평균 82~19.6 dB(A) 높게 나타났다.

세 학교 모두 등가소음레벨보다 순간소음레벨이 높게 측정된 것으로 보아, 지속적인 소음보다는 간헐적으로 발생하는 소음이 원인인 것으로 해석된다. 세 학교의 실내 순간소음레벨의 평균 59.0~78.6 dB(A)는 큰소리로 대화가 가능한 상태 또는 전화가 곤란한 상태이다.

2) 외부소음은 등가소음레벨이 겨울철 41.1~78.7 dB(A), 여름철 52.4~79.6 dB(A)로 나타났고, 순간소음레벨은 겨울철 53~101 dB(A), 여름철 64~102 dB(A)로 나타났다. 환경소음기준의 대상에 해당하는 도로변 초등학교 2곳의 경우 등가소음레벨의 평균치가 환경소음기준인 65 dB(A)를 넘지는 않았다. 그러나, 순간소음레벨의 경우 세 학교 모두 운동장에서 활동에 영향을 줄 수 있는 상태로 나타났다.

3) 환경소음에 의한 소음감과 소음이 신경 쓰이는 정도에 대해 수업시간의 경우 평소에는 대체로 '시끄럽지 않다', '신경 쓰이지 않는쪽'의 응답이 많았으나, 환경소음 발생시에는 '시끄럽다', '많이 신경 쓰인다'의 응답이 많았다. 수업이외의 시간의 경우 평소에는 '약간 시끄럽다', '약간 신경 쓰인다' 쪽이나, 환경소음 발생시에는 대체로 '시끄럽

다', '신경 쓰인다'는 쪽이었다. 세 학교 모두 평소에 비해 환경소음 발생시 부정적으로 평가하였고, 수업이외의 시간은 수업시간보다 대체로 소음에 덜 신경을 쓰는 쪽이었으며, 겨울철에 비해 창문을 열고 생활하는 여름철에 부정적인 평가가 많았다. 또한 항공소음권내 학교의 경우가 교통소음권내 2개 학교보다 환경소음발생시 훨씬 시끄러운 쪽과 신경 쓰이는 쪽의 응답이 많았다. 환경소음에 의한 피해로는 세 학교 모두 수업방해에 거의 대부분 응답하였으며, 업무방해도 높은 비율로 나타났다.

이상의 연구결과에서 항공 및 도로 교통 소음권내 초등학교는 환경소음의 저감대책이 매우 요구되는 상태이며 이를 위한 방안을 다음과 같이 제안한다.

첫째, 도시계획차원에서 학교부지는 소음이 크게 발생하는 지역시설과 분리되어 선정되어야 하고, 그렇지 못할 경우에는 수림대, 녹지 등과 같은 소음감쇄 방안이 마련되어야 한다.

둘째, 환경소음의 영향이 큰 학교부지의 학교건물은 운동장에서 수업 또는 활동을 대신할 수 있는 차음이 되는 실내체육관을 설치하도록 권장할 것과, 건축법 기준 이상의 차음성능을 가지는 구조체와 창호 설계가 필요하며, 여름철에도 창호를 개방하지 않을 수 있도록 냉방설비를 설치해야 한다.

#### ■참고문헌

- 김중수(1997). 학교주변 도로교통 소음과 학생 청감 반응과의 상관관계 연구. 동아대학교 산업대학원 환경관리학과 석사학위논문.
- 박양욱(2001). 도심지 초등학교의 청감실태 및 특성에 관한 연구. 경성대학교 교육대학원 환경교육전공 석사학위논문.
- 백난희(1996). 도심지 학교의 소음실험 및 효과분석에 관한 고찰. 인천대학교 교육대학원 과학(물리)교육전공 석사학위논문.
- 신기수(1990). 항공기소음의 측정연구. 경기대학교 교육대학원 과학교육전공 석사학위논문.
- 오양기, 김하근(1999). 학교건물 주변의 도로교통소음 예측 및 소음저감방안 연구. 대한건축학회



- 논문집 계획계, 15(2), 233-240.
- 유호천, 이영아, 심기용, 이시욱(2001). 울산시 주요 도로변 공동주택의 교통소음에 관한 연구. 대한건축학회논문집 계획계, 17(11), 193-200.
- 윤정숙(1995). 주거환경학. 문운당.
- 황일환(2002). 학교주변 환경소음이 학습활동에 미치는 영향에 관한 연구. 안동대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 矢野 隆, 山下 俊雄, 泉 清人, 小林 朝人(1991). 北海道と熊本における道路交通騒音に関する社会調査-1. 日本建築学会大会学術講演梗概集 D環境工学, 439-440.
- 吉田拓正(1991). 道路交通騒音と住民の自覚症状の關係. 日本建築学会大会学術講演梗概集 D環境工学, 451-452.
- 吉岡善久, 月山晃大, 高林直樹(1991). 長野市における環境騒音の實態分析 その1~その2. 日本建築学会大会学術講演梗概集 D環境工学, 465-468.
- <http://www.mego.kr> 환경부 환경정책기본법시행령, 소음진동공정시험방법.
- (2004년 10월 6일 접수, 2005년 1월 27일 채택)