

도로 교통 소음에 대한 교사와 학생들의 반응

김 증 호 · 이 경 종¹, 문 영 한², 노 재 훈², 윤 명 조³

연세대학교 보건대학원, 아주대학교 의과대학 산업의학교실¹
연세대학교 의과대학 산업보건연구소², 현대환경 연구소³

A study of the response of teachers and students on the traffic noise

Ceung Ho Kim, Kyung Jong Lee¹, Young Hahn Moon²
Jaehoon Roh², Myung Cho Yoon³

*Graduate school of Health Science, Yonsei University, Department of Occupational
Medicine, Ajou University¹, Institute for Occupational Health, Yonsei University College of
Medicine², Institute of Hyundai Environment³*

= Abstract =

The purpose of this study is to reveal how the road traffic noise influences on the response of teachers and students, which composed of conversation, studying, relaxation, and physical disturbances. The research method used in this study was self-administrated questionnaire. Samples of the survey were composed of 420 persons(114 teachers and 306 students) who are exposed to traffic noise less than 65 dB(A) from two junior high schools and 410 persons(140 teachers and 270 students) from two noisy junior high schools which the road traffic noise above 65 dB(A). In the response of both of the teachers and students in noisy(above 65 dB) schools complaints of disturbances of conversation, studying, relaxation, and physical disturbances are much higher than that of less noisy schools' teachers and students($p < 0.01$). On the occasion of time and season, the subjects answered the traffic noise cause high troublesome and stresses in the afternoon(12:00 - 17:00) and summer respectively. It is necessary to provide governmental comprehensive and fundamental measures to improve the noisy school environments

서 론

도시인구 증가에 따른 교통수단, 복지시설, 문화시설 등의 보완은 수적인 부대 현상이다. 그러나 제한된 지역에 막대한 시설의 밀집으로 인해 도시소음은 날로 심해져 세계보건기구에서는 뉴욕과 큰 도시의 소음이 매년 1 dB씩 높아질 것으로 추정하고 있다(Bell, 1966). 아울러 OECD 가맹국의 인구 15 %인 1억명 이상이 1980년에 주간 옥외에서 Leq 65 dB(A)에 폭로되고 있으며 2,000년에는 20% 이상이 될 것으로 전망했다(大庭松雄, 1983).

도시 환경에서 인간에게 피해를 주는 소음은 교통소음, 공장소음, 건축소음 그리고 생활 소음을 들 수 있는데 그 중 크게 문제가 되고 있는 것은 교통소음, 특히 차륜에 의한 도로교통이라고 지적되고 있다(Bradley와 Jonah, 1979).

도로교통 소음이 정신적, 육체적으로 피해를 주는 영향에는 수면 방해 (Langdon과 Buller, 1977 ; Bradley와 Jonah, 1979 ; Griffiths 등, 1980), 회화 방해, 피로 증가, 불쾌감, 불안감, 긴장, 여가 활동 방해 그리고 장기간 노출시에는 작업능률의 저하 등을 들고 있다(Rice, 1975 ; Krichagin, 1978 ; Rylander, 1979). 또한 도로교통 소음은 상업지역에 위치한 병원의 환자에게 크게 불평의 대상이 되고 있다(김명호 등, 1973).

McCarthy (1975)는 간선 도로변에서 시끄러운 환경의 교실내 학생과 조용한 교실내의 학생에 대해 읽기 능력을 조사한 결과, 시끄러운 환경의 교실에서는 소

음으로 인하여 가르치는 시간의 11 %를 빼앗김으로 인하여 조용한 교실의 학생보다 읽기 능력이 저하된 것을 보고하였다. 도로교통 소음은 학생들에게 불안감과 피로감을 조성하여 학습 능력을 떨어뜨릴 수 있으며, 교사와 학생들간의 대화를 방해하여 학습분위기를 산만하게 한다(서울특별시 교육위원회, 1988).

지금까지 우리나라에서 도로교통 소음에 관한 실증적 조사연구는 별로 없었으며 도로교통 소음에 대한 학생과 교사 반응에 대한 연구도 거의 없는 실정이다. 연구자들은 도로교통 소음 수준이 비교적 높은 학교와 낮은 학교를 선정하여 소음 수준에 따른 교사와 학생들의 반응을 비교 평가하고, 도로 교통 소음에 대한 과학적인 대책의 접근이 필요하다는 것을 입증하고자 하였다.

연구방법

1. 조사대상

이 연구의 대상 학교들은 1992년 서울특별시 교육청의 초·중·고교 소음측정 현황 자료를 기초로 선정하였다. 학교의 부지 경계선에서 주간에 도로 교통 소음도가 65 dB 이상인 중학교 2개와 학교 부지 경계선에서 주간에 도로 교통 소음도가 65 dB 미만인 중학교 2개를 선정하였다. 소음의 수준을 예비 측정하여 확인한 후 교사들과 학생들을 대상으로 설문지를 이용하여 소음에 대한 반응을 조사하였다. 조사 대상자들에 대

표 1. 조사 대상자들의 분포

| 구 분 | 가-1 | 가-2 | 나-1 | 나-2 |
|--------------|---------|---------|---------|---------|
| 학교위치 | 서초구 양재동 | 서동구 자양동 | 성동구 성수동 | 성동구 성수동 |
| 학생수(명) | 156 | 150 | 150 | 120 |
| 교사수(명) | 55 | 59 | 65 | 75 |
| 도로에서의 거리(미터) | 18 | 15 | 40 | 35 |
| 도로폭 | 2차선 | 2차선 | 4차선 | 4차선 |

가 : 주간 등가 소음도가 65dB 미만인 학교들

나 : 주간 등가 소음도가 65dB 이상인 학교들

한 학교의 위치나 도로부터의 거리 등은 표 1에 제시하였다. 이 학교의 소음 측정은 각 학교 부지 경계선과 각 학교의 각 층별로 차도로부터의 거리를 기준으로 하여 12개를 조사대상 교실로 선정하였다.

이 연구에서는 주간 소음에 대한 환경기준인 65 Leq dB(A)를 기준으로 교실 외부에서 주간에 등가 소음도가 65 dB(A) 미만인 학교를 가군으로, 교실외부에서 주간에 등가소음도가 65dB(A) 이상 학교는 나군으로 표현하였다.

4개 학교의 교사 수는 254명으로 전원이 설문에 응답하였고, 학생 수는 6,962명이었으며 이 중 조사된 학급에서 당일 출석한 학생들은 376명으로 약 5.4 %이며 도로와의 거리를 고려하여 무작위 군락 표본 추출을 하였다.

2. 조사기간

설문지를 고안한 후 문항의 내용 전달 및 용어의 이해 정도의 타당성을 조사하기 위하여 1992년 8월 25일부터 9월 10일까지 교사들에게 예비조사하여 설문지를 수정 보완한 후 1992년 9월 20일부터 10월 5일까지 본조사를 시행하였다.

3. 조사내용 및 방법

가. 조사내용

연구에 사용된 설문지는 교사용과 학생용으로 구분하여 무기명으로 조사하였고 학생에 대한 설문은 소음 수준에 따라 분류된 가. 학교 2개교와 나 학교 2개교에

표 2. 도로교통 소음에 대한 반응 설문문의 구성

| 구 분 | 교 사 | 학 생 |
|---------------|---|---|
| 일반특성 | 1. 성별 2. 나이 3. 교사경력 | 1. 성별 2. 나이 3. 거주지 4. 학년 |
| 대화방해 | 4. 대화에 지장 있음 | 5. 대화에 지장 있음 |
| 학습방해 | 5. 큰소리로 수업함 6. 학습 분위기가 산만함 7. 수업을 성의 없이 함 | 6. 선생님 목소리가 안 들림 7. 독서방해 8. 수업 방해 9. 학습 의욕 저하 10. 정신 집중 저하 |
| 휴식방해 | 8. 편안히 쉴 수 없음 | 11. 편안히 쉴 수 없음 |
| 신체장해 | 9. 깜짝 놀람 10. 가슴이 두근거림 11. 두통 12. 짜증이 남 13. 귀가 아픔 14. 귀에서 소리가 남 15. 소화 장애 16. 목에 동통 | 12. 깜짝 놀람 13. 가슴이 두근거림 14. 두통 15. 짜증이 남 16. 귀가 아픔 17. 귀에서 소리가 남 18. 소화 장애 |
| 짜증나는 시간대 및 계절 | 17. 짜증나는 시간대 18. 짜증나는 계절 | 19. 짜증나는 시간대 20. 짜증나는 계절 |
| 소음에 대한 대책 | 19. 소음방지 응급조치 20. 소음 감소대책 | |

서 각각 중학 1학년 1 학급, 2학년 1 학급, 3학년 1 학급을 선정하여 총 4개 학급을 조사하였다. 설문 조사의 방법은 연구자가 대상 학교를 방문하여 취지와 목적을 직접 설명한 후 자기 기입식 설문지를 통하여 조사하였다.

설문의 내용은 크게 여섯 부분으로 구성하였다. 일반 특성에 관한 문항들, 도로 교통 소음에 의한 영향을 측정하기 위하여 대화 방해, 학습방해, 휴식 방해, 신체적 장애, 짜증나는 시간대와 계절에 관한 문항으로 구성하였다. 총 문항 수는 교사와 학생 각각 20개로 구성하였고 그 내용은 표 2와 같다. 교사들과 학생들에 대한 문항은 약간 차이를 두었는데 기본적으로는 같은 특성을 갖도록 노력하였다. 그리고 교사와 학생과의 학습에 대한 교육자와 피교육자라는 차이를 고려하여 달리 질문한 항목도 있었다. 예를 들어 목에 통증을 느끼는지를 조사하는 데는 성대를 많이 사용하는 교사들에게만 질문하였고, 독서나 정신집중, 학습의욕의 저하는 학생들에게만 질문하였다.

조사된 자료는 부호화하여 SPSS통계 패키지를 이용 분석하였다. 도로교통 소음에 대한 교사 및 학생들의 대화 방해, 학습 방해, 휴식 방해, 신체 장애에 대한 반응의 정도를 조사하기 위해 리커트 척도(5점 척도) 방식으로 하였다. 각 대상 학교의 교사와 교사, 학생과 학생간의 도로교통 소음에 대한 반응의 정도 비교는 SPSS의 t-test를 적용하였다.

나. 소음 측정 방법

소음 측정은 도로와 인접한 경계 지점과 교실 1, 2, 3층에서 오전 10시~11시 사이, 오후 3시~4시 사이에 측정하였다.

측정기기는 정밀 적분 소음계 (precision integrating sound level meter, Büel & Kjær, Model 2230)를 사용하였고, 소음계의 조작은 먼저 특성을 Fast에 놓고 청감 보정회로는 A 특성에 고정하였으며 매회 측정시 교정하여 5분간 등가소음도 Leq (equivalent continuous sound pressure level)로 측정하였다.

측정시 소음계의 마이크로폰의 위치는 국제 표준 기구(International Standardization Organization)의 기준과 소음 진동 규제법 제7조에 의거하여 소음공정 시험법에 준하여 삼각대를 이용하여 지면 또는 교실바닥으로부터 1.2 m의 높이에 고정하여 설치하였으며, 반사음의 영향을 최소화하기 위하여 측정자 및 주위 물체와 최소한 3.5 m의 거리를 유지하였다. 소음계의 마이크로폰은 소음원 방향으로 하였고 바람의 영향을 극소화하기 위해 방풍망을 부착하였다. 각 교실에서 소음 측정시에는 교실 창문을 연 상태에서 측정하였다.

연구결과

1. 조사대상자들의 일반적 특성

조사 대상의 일반적 특성을 표 3에 제시하였다. 가군과 나군의 성별 분포는 두 집단의 학교의 교사와 학생 모두에게서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 연령과 관련된 학생들의 학년간 차이는 관찰되지 않았고 각 학년간 학생수가 두 학교 집단에서 모두 약 1/3 씩 균형있게 분포되어 있었다. 두 집단의 학교에서 교사 및 학생들의 연령 및 학년 분포는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$).

2. 조사 대상 학교들의 소음 현황

가. 조사대상 학교들의 도로교통 소음도

소음원 경계 지점(도로변)에서의 도로교통 소음은 5분간 등가소음도 [Leq(5) dB(A)]의 평균치가 표 4와 같이 도로변에서 측정한 결과 가-1학교에서는 오전에 54.5 dB(A), 오후에 57.4 dB(A)이었고, 가-2 학교에서는 오전에 53.6 dB(A), 오후에 56.2 dB(A)의 측정되었다. 나-1 학교에서는 오전에 70.3 dB(A), 오후에 75.3 dB(A)로 측정되었고, 나-2 학교에서는 오전에 71.1 dB(A), 오후에 77.3 dB(A)로 가학교보다 높게 측정되었다. 한편 오전보다 오후에 3~5 dB(A) 정도 높게 측정되어 오후의 소음이 더 심한 것을 알 수 있었다.

표 5. 조사 대상 학교 교실내의 소음 현황

단위 : Leq(5) dB(A)

| 학교 | 측정번호 | 오전(개창 상태) | | | 오후 (개창상태) | | |
|-----|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
| | | 1층 | 2층 | 3층 | 1층 | 2층 | 3층 |
| 가-1 | 1 | 48.4 | 46.8 | 45.8 | 49.8 | 48.3 | 47.3 |
| | 2 | 48.8 | 47.8 | 46.7 | 50.4 | 48.7 | 47.9 |
| | 평균 | 48.6 | 47.3 | 46.3 | 50.1 | 48.5 | 47.6 |
| 가-2 | 1 | 48.2 | 45.9 | 45.7 | 49.2 | 48.2 | 45.8 |
| | 2 | 47.4 | 46.7 | 45.3 | 48.5 | 48.4 | 46.5 |
| | 평균 | 47.8 | 46.3 | 45.5 | 48.9 | 48.3 | 46.2 |
| 나-1 | 1 | 64.2 | 62.2 | 66.2 | 64.4 | 67.2 | 64.8 |
| | 2 | 63.3 | 61.6 | 65.2 | 65.2 | 67.9 | 65.2 |
| | 평균 | 63.8 | 61.9 | 65.7 | 64.8 | 67.6 | 65.0 |
| 나-2 | 1 | 65.3 | 62.4 | 65.8 | 65.8 | 68.1 | 66.2 |
| | 2 | 65.7 | 62.0 | 65.6 | 66.2 | 68.8 | 65.9 |
| | 평균 | 65.5 | 62.2 | 65.7 | 66.0 | 68.5 | 66.1 |

가:주간 등가 소음도가 65dB 미만인 학교들

나:주간 등가 소음도가 65dB 이상인 학교들

표 6. 교통 소음에 대한 교사와 학생들의 반응 점수*의 비교

| 항 목 | 교 사 | | 학 생 | |
|------------------|------|------|------|------|
| | 가 | 나 | 가 | 나 |
| 큰소리로 수업한다 | 2.81 | 3.77 | | |
| 학생들의 주의가 산만하다. | 2.46 | 3.76 | | |
| 성의없게 수업한다. | 2.07 | 2.67 | | |
| 목이 자주 아프다. | 2.39 | 3.60 | | |
| 대화에 방해된다. | 2.72 | 3.69 | 2.68 | 2.89 |
| 편안히 쉴 수가 없다. | 2.77 | 3.29 | 2.24 | 2.65 |
| 가슴이 두근거린다. | 2.11 | 2.51 | 1.84 | 2.01 |
| 짜증이 난다. | 3.46 | 3.79 | 2.86 | 3.20 |
| 깜짝 놀란다. | 3.29 | 3.74 | 2.46 | 2.62 |
| 머리가 아프고 무겁다. | 3.04 | 3.60 | 2.06 | 2.20 |
| 귀가 아프다. | 2.82 | 3.30 | 1.74 | 2.03 |
| 귀에서 소리가 난다. | 2.67 | 2.91 | 1.65 | 1.83 |
| 소화가 안 된다. | 2.70 | 2.97 | 1.37 | 1.70 |
| 선생님의 목소리가 안 들린다. | | | 2.32 | 3.04 |
| 독서에 방해된다. | | | 2.65 | 3.04 |
| 수업에 방해된다. | | | 2.29 | 3.03 |
| 학습의욕이 저하된다. | | | 2.33 | 2.68 |
| 정신 집중이 안 된다. | | | 2.87 | 3.24 |

*: 거의 없다 1, 별로 없다 2, 가끔 있다 3, 비교적 빈번하다 4, 빈번하다 5

가:주간 등가 소음도가 65dB 미만인 학교들

나:주간 등가 소음도가 65dB 이상인 학교들

정에서 모두 유의한 차이($p < 0.01$)를 보여주었는데 내용적으로 유사한 항목을 표 2와 같이 묶어 다시 검증하였다(표 7).

도로 교통에 대한 반응의 항목을 유사한 항목끼리 묶어 대화 방해, 학습 방해, 휴식 방해, 신체 장애로 구분하여 반응 점수를 합산하고 그 평균을 표 7에 제시하였다. 표 6과 마찬가지로 나군의 교사들이 가군의 교사들보다 대화 방해, 학습 방해, 휴식 방해, 신체 장애 항목 모두에서 더 많은 반응을 보이고 있었다($p < 0.01$).

소음 수준에 따른 교사들의 도로교통 소음에 의한 방해 정도는 가군에서는 신체 장애, 휴식 방해, 대화 방해, 학습 방해의 순으로 나타났고 나군에서는 대화 방해, 학습 방해, 신체 장애, 휴식 방해 순으로 관찰되었다.

학생들에 있어서도 나군의 학생들이 가군의 학생들보다 대화 방해, 학습 방해, 휴식 방해, 신체 장애 모두에서 더 많은 반응을 느끼는 것으로 조사되었다(표 7).

나. 도로교통 소음의 시간대와 계절에 대한 반응

도로교통 소음이 가장 귀찮고 짜증나게 느껴지는 시간대를 조사한 결과는 정오부터 오후 5시가 가 및 나군 모두 교사와 학생들에게서 가장 신경이 많이 쓰이는 시간대로 나타났다(표 8).

도로교통 소음이 가장 신경쓰이는 계절은 표 9와 같이 각 군의 학생과 교사 모두에서 여름이 단연 높게 반응을 보였다.

라. 도로교통 소음에 대한 조치

표 7. 소음에 의한 방해 및 장애 구분에 따른 두 군의 반응 비교

| | 교 사 | | | 학 생 | | |
|-------|------|------|-------|------|------|-------|
| | 가 | 나 | t값 | 가 | 나 | t값 |
| 대화 방해 | 2.72 | 3.69 | 5.61* | 2.68 | 2.89 | 2.12* |
| 학습 방해 | 2.52 | 3.40 | 7.17* | 2.49 | 2.95 | 6.18* |
| 휴식 방해 | 2.77 | 3.29 | 3.98* | 2.24 | 2.65 | 3.61* |
| 신체 장애 | 2.81 | 3.30 | 5.10* | 2.00 | 2.23 | 3.85* |

가: 주간 등가 소음도가 65dB 미만인 학교들

나: 주간 등가 소음도가 65dB 이상인 학교들

*: $p < 0.01$

표 8. 도로교통 소음에 가장 영향받는 시간대

단위: 명(%)

| 군 | 구분 | 05~09시 | 09~12시 | 12~17시 | 17~22시 | 22~24시 | 계 |
|---|----|----------|----------|-----------|----------|----------|------------|
| 가 | 교사 | 4(3.5) | 40(35.1) | 70(61.4) | | | 114(100.0) |
| | 학생 | 29(9.6) | 40(13.2) | 130(42.9) | 53(17.5) | 51(16.8) | 303(100.0) |
| 나 | 교사 | 18(13.0) | 24(17.4) | 96(69.6) | | | 138(100.0) |
| | 학생 | 17(6.3) | 55(20.4) | 132(49.1) | 32(11.9) | 33(12.3) | 269(100.0) |
| 계 | 교사 | 22(8.7) | 64(25.4) | 166(65.9) | | | 252(100.0) |
| | 학생 | 46(8.0) | 95(16.6) | 262(45.8) | 85(14.9) | 84(14.7) | 572(100.0) |

가: 주간 등가 소음도가 65dB 미만인 학교들

나: 주간 등가 소음도가 65dB 이상인 학교들

표 9. 도로교통 소음에 가장 영향 받는 계절에 대한 조사

단위 : 명(%)

| 구분 | 봄 | 여름 | 가을 | 겨울 | 계 |
|------|----------|-----------|----------|----------|------------|
| 가 교사 | 12(10.5) | 98(86.0) | 2(1.8) | 2(1.8) | 114(100.0) |
| 학생 | 12(4.0) | 220(73.6) | 43(14.4) | 24(8.0) | 299(100.0) |
| 나 교사 | 6(4.3) | 122(88.4) | 8(5.8) | 2(1.4) | 138(100.0) |
| 학생 | 5(1.9) | 255(83.3) | 22(8.1) | 18(6.7) | 270(100.0) |
| 계 교사 | 18(7.2) | 220(87.3) | 10(4.0) | 4(1.6) | 252(100.0) |
| 학생 | 17(3.0) | 445(78.2) | 65(11.4) | 42(7.4) | 569(100.0) |

가:주간 등가 소음도가 65dB 미만인 학교들

나:주간 등가 소음도가 65dB 이상인 학교들

수업 중 도로교통 소음이 심할 때의 조치로는 창문을 닫는다 (36.2%), 목소리를 높인다 (28.0%), 잠시 수업을 중단한다 (21.3%), 커튼을 친다 (8.7%), 수업과목을 조정한다(2.4%), 학생들을 당겨 앉힌다 (2.0%)로 임시적인 간단한 방법만을 사용하고 있었다(표 10).

표 10. 수업 중 도로교통 소음이 심할 때의 교사들의 조치

| 조치 | 실수 | 퍼센트 |
|--------------|-----|-------|
| 창문을 닫는다. | 92 | 36.2 |
| 목소리를 높인다. | 71 | 28.0 |
| 수업을 잠시 중단한다. | 54 | 21.3 |
| 커튼을 친다. | 22 | 8.7 |
| 수업 과목을 조정한다. | 6 | 2.4 |
| 학생들을 당겨 앉힌다. | 5 | 2.0 |
| 마이크를 사용한다 | 2 | 0.8 |
| 수업 시간을 단축한다. | 1 | 0.4 |
| 기타 | 1 | 0.4 |
| 계 | 254 | 100.0 |

고 찰

도로 교통 소음은 그 배출원이 자동차, 기차 등으로

발생되는 소음의 수준이 높을 뿐 아니라 그 피해 지역 또한 넓은 것이 특징이다. 1990년 이후 우리나라의 자동차 수는 매년 거의 100만 대씩 증가하여 1994년말 전국의 자동차 수는 700만 대를 넘어서는 급속한 증가를 보이고 있다. 이러한 자동차 보급의 빠른 증가와 도로망의 확충은 도로교통 소음을 증가시켜 더욱 많은 사람들에게 도로 교통의 소음의 영향을 주고 있다.

1994년 현재 도로변에 위치한 주택이나 학교의 소음은 65 Leq를 허용기준으로 규제하고 있는데 연구자들은 이를 근거로 시끄러운 학교와 조용한 학교로 구분하여 조사하였다. 우리나라에서 1993년말 현재 도로변의 주택이나 학교에서의 소음수준은 서울의 경우 주간에 73 Leq로 보고되어 있어 허용기준을 상당히 초과한 것을 알 수 있다(환경처, 1994). 현재의 상황을 근거로 기하급수적으로 증가하는 자동차의 수를 감안하면 빠른 시간내에 근원적인 소음 대책을 세워야 할 것으로 보인다.

소음이 인체에 미치는 영향은 크게 신체적 영향과 심리적 영향으로 구분할 수 있다. 신체적인 영향은 일시적인 청각 피로 현상인 일시적 난청과 회복이 불가능한 영구적인 난청이 있을 수 있으며, 고혈압, 고지혈증 등과의 관련성이 제기되고 있다(Talbott 등, 1990 ; Morizono와 Paparella 등, 1987). 심리적인 영향으로는 정신적으로 불안감을 조성하며 대화 방해, 학습 방해,

수면 방해 및 작업 능률의 저하 등을 초래할 수 있다.

Langdon과 Buller(1977), Griffiths(1980)는 도로교통 소음에 의하여 수면 방해가 나타난다고 하였고, Krichagin(1978), Rylander(1979)는 피로의 증가와 불안감 등의 발생을 보고하였다.

서울시 교육청 자료(1992)에 의하면 주민의 50%가 불쾌감을 호소하는 소음의 수준은 주택에서 50 dB(A), 상업지역에서 55~59 dB(A), 병원에서 45~49 dB(A) 정도이고, 학교에서 50~54 dB(A) 정도에서 회화 방해, 55 dB(A) 정도에서 학습 방해, 60~64 dB(A) 정도에서는 신체 장애를 호소한다고 한다. 이 연구에서는 65 dB(A)을 기준으로 소음 수준을 설정하여 서울시 교육청 자료와 유사한 결과를 얻었다고 판단된다.

교사와 학생 모두에게서 대화 장애, 학습 방해, 휴식 방해, 그리고 신체 장애까지도 소음 수준에 따라 큰 차이를 보였는데 (표 7) 실제 도로 교통의 소음 수준을 교실에서 측정하여 해당 교실의 학생들의 반응과 연결지어 분석한 결과는 신빙성 있는 자료로 판단된다. 연구자들은 이 연구의 결과가 도로 교통 소음에 대한 학교 환경의 문제의 심각함을 실증적으로 제시하였고 학계, 정부, 범국민적 대책이 절실히 함을 실제로 입증하였다고 생각한다.

김정만과 이광목(1982)이 조사한 전철 소음과 도로 교통 소음에 대한 주민의 영향에서는 늦은 밤에서 이른 아침 사이라고 하였는데 반하여, 이 연구에서는 도로교통 소음이 귀찮게 느껴지는 시간대는 교사와 학생 공통으로 오후 시간대인 정오부터 오후 5시까지의 경우가 가장 많았다(표 8). 이것은 일반 주택과 달리 아침에 시작되고 오후에 종료되는 학교라는 특성 때문으로 여겨지며 특히 낮 12시 이후가 교사와 학생들이 오전의 수업으로 인하여 보다 피곤하고 점심 식사 이후의 나른함이 있는 시간대이기 때문에 도로 교통 소음에 민감하게 반응한 것으로 생각된다. 한편 계절적인 소음의 영향은 각 군의 교사와 학생 모두에서 여름이 가장 문제가 된다고 응답하였는데 이는 우리나라 학교 교실의 현실이 다 그러하지만 교실에 냉방 시설이 없어 여름에는 창문을 부득이 열어야 하기 때문이라고 판단된

다.

김태식(1985)의 도로교통 소음에 대한 주민들의 영향은 수면방해, 회화방해, 독서방해, 휴식방해의 순이었는데 이 연구의 조용한 학교의 학생들이 느끼는 소음에 대한 반응 순서와 유사하며(표 8), 김정만과 이광목(1982)의 전철 소음의 영향에 대한 연구에서는 회화 방해, 독서 방해, 수면 방해, 휴식 방해의 순이었는데 이는 본 연구의 소음 수준이 높은 나군의 교사들이 느끼는 소음방해 순서와 유사하여 기존의 연구와 유사한 결과를 보여주었다(표 7).

청력에 따라 소음을 느끼는 정도가 다를 수 있으며 학업과의 관련성도 연결지을 수 있을 것으로 보이나 짧은 연구 기간에 이러한 것들을 다 포함시킬 수 없었다. 또한 소음으로 인하여 학업이 영향을 받아 실제적으로 학업 성적이 두 학교군에서의 차이를 밝힐 필요도 있어 보인다. 학업 성적과 청력, 그리고 소음에 대한 반응과 소음수준과의 관련성에 대한 규명은 차후의 연구 과제로 생각하고 있다.

도로에서의 환경 소음의 주원인인 도로교통 소음에 대한 서울시 교육청(1992)의 방안으로서는 첫째, 자동차 정비와 도로 보수의 철저, 둘째, 노면 자재와 공법의 개발, 세째, 소음기와 배기관 설치 표준화, 네째, 도로 운행 소음 규제 방법과 기준 설정, 다섯째, 도로 소통의 과학화, 운전 교육의 보완 등이 우선적이어야 한다고 하였다. 또한 학교에 대한 소음 대책으로는 주요 도로나 공장, 철도에 면하지 않는 조용한 부지 선정이 가장 중요하다. 만약 이것이 어렵다면 학교 내에 있는 교실, 교정, 식수 등의 배치를 적절히 하고, 벽, 천정, 창, 문에 대한 확실한 차음을 하고 학교 보건법을 강화하여야 한다고 보고하고 있다. 흥미로운 것은 표로 제시하지는 않았으나 교사들이 제안하는 도로교통 소음의 감소 방안으로는 차음벽 설치, 법안 강화, 경적 금지, 부지 선정시 신중, 건물 배치시 차음 고려, 주행 속도 감소, 대형 차량 출입 금지, 실내 방음 시설 설치, 수립대 설치 등이 전문가의 대책과 대동소이하다는 것이었다. 이와 같이 교사들이 근원적인 도로 교통 소음에 대한 대책을 잘 알고 있으면서 임시 방편만을 사용하는 현

실을 감안하면 교사들의 사기가 저하될 가능성이 있어 보인다.

학습과 정서는 물론 신체적으로도 영향을 받고 있는 교사와 학생들의 현재의 교통을 감안하면 도로 교통 소음을 최소화하기 위하여 정부는 조속한 시일 내에 종합적이고 장기적인 계획을 수립하고 도로 교통에 의한 소음 환경으로부터 학생들과 교사들을 보호해야 할 것으로 생각한다.

결 론

학교 부지 경계선에서 주간에 도로교통 소음이 65 dB(A) 미만과 65 dB(A) 이상의 중학교를 각각 2개교씩 선정하여 교사 254명과 학생 576명을 대상으로 도로교통 소음으로 인한 대화방해, 학습방해, 휴식방해, 신체적 장애에 대한 반응을 설문 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

도로교통 소음에 대한 교사와 학생들의 반응을 비교한 결과 조용한 학교보다 시끄러운 학교의 교사와 학생들이 대화방해, 휴식방해, 학습방해, 신체적 장애를 많이 호소하는 것을 관찰하였다($p < 0.01$). 특히 오후 수업 시간대에 가장 영향을 많이 받고 있었고 창문을 열어야 하는 여름철에 특히 문제가 심각한 것으로 보인다.

한편 수업중 도로교통 소음이 심할 때 교사들은 창문을 닫음, 목소리를 높임, 잠시 수업을 중단함, 커튼을 침, 수업 과목을 조정함, 학생들을 앞으로 당겨 앉힘 등 임시 방편만 사용하고 있어 도로 교통 소음에 대한 과학적이고 근원적 대책이 필요함을 보여주고 있다.

참고문헌

- 김명호, 차일환. 병실내 소음도와 환자와의 관계. 예방의학 회지 1973; 6(1): 43-48
김정만, 이광득. 전철 주변의 소음 및 진동에 관한 조사연구. 한국의 산업의학 1982; 21(2): 21-31

- 김태식. 주거지역 도로교통 소음에 관한 조사연구. 서울대학교 논문집, 1985
서울특별시 교육위원회. 초등 양호교사 직무 연수교재, 1988, 137~201
서울시 교육청. 철도 및 도로교통소음도가 학교시설에 미치는 영향에 대한 평가와 그 방지 대책에 관한 연구, 1992
환경처. 환경백서, 1994, 82쪽
大庭松雄. 自動車交通騒音の現像と規制の動向. 産業と環境 1983 : 27~32
Bell O. Noise, and occupational hazard and public nuisance. public Health Paper No 30, WHO, Geneva, 1966, 100~101
Bradley JS, Jonah BA. The effects of site selected Variables on Human Responses to Traffic Noise, Part II, Road Type by socioeconomic status by Traffic Noise Level. Journal of Sound and Vibration 1979; 67(3): 395~407
Griffiths ID, Langdon FJ, Swan MA. Subjective effects of traffic noise exposure: Reliability and seasonal effects. Journal of Sound and Vibration 1980; 71(2): 227~240
Krichagin VJ. Health effects of noise exposure. Journal of Sound and Vibration 1978; 59(1): 65~71
Langdon FJ, Buller IB. Road traffic noise and disturbance to sleep. Journal of Sound and Vibration 1977; 50(1): 13~28
McCarthy, Bell PA. Environmental psychology 1975, 104~105
Morizono T, Paparella M. Hypercholesterolemia and auditory dysfunction, Wxperimental studies. Ann Otol 1987; 87: 804~814
Rice CG. Subjective assessment of transportation noise, Journal of sound and Vibration 1975; 43(2): 407~417
Rylander R. Community responses to noise: Criteria, effect on sleep. Journal of Sound and Vibration 1979; 66(3): 503~506
Talbot E, Findlay R, Kuller L. Noise - induced hearing loss: A possible marker for high blood pressure in older noise - exposed populations. J Occup Med 1990; 32(8): 690~697