

## 서울시 소음공해 현황과 이에 대한 주민의 인식정도

정인희·이호수·김동수·김홍식\*  
이화여자대학교 환경공학과 · 대한주택공사연구소 환경연구실  
(1996년 12월 30일 접수)

## Noise Pollution and the Perception of Noise in Seoul

In-Hee Chung, Hyo-Soo Lee, Dong-Su Kim, and Heung-Sik Kim\*  
*Dept. of Environmental Science & Engineering, Ewha Women's Univ., Seoul*  
*\*Korea National Housing Corporation Housing Research Institute*  
(Manuscript received 30 December 1996)

Nine districts in Seoul were chosen randomly and a questionnaire containing 23 questions was distributed to survey the perception of noise pollution by the citizens. The results were primarily analyzed to understand the perception of Seoul citizen as a whole, and then analyzed according to 4 demographic variables -district area, age, gender and occupation -to see if there were any possible relation between nonnoise variables and noise annoyance. Actual noise level data measured by the city government were used to compare quantified noise level with the surveyed people's perception. It was found that people consider road traffic noise to be the main source of noise pollution in Seoul and that most people have experienced annoyance in everyday life. Also it was verified that the responsibility for noise control should be on both city government and the individuals, but it was generally considered that very little effort is actually put into solving noise pollution from both groups. From the survey, it could be analyzed that demographic variables do affect people in the awareness of noise pollution, and that one's sensitivity and annoyance due to noise increase as one ages.

From the study, it was concluded that noise pollution is not considered currently as a hazardous problem to most Seoul citizens, however specific noise reduction policies, especially regarding road traffic noise, should be put into practice in the near future.

Key words : Noise pollution, road traffic noise, perception, annoyance, demographic variables TTS, PTS, noise control, noise reduction

### 1. 서론

지난 수십 년 동안 우리 나라는 급격한 공업화에 따른 사회구조의 변화를 겪어 왔으며, 이에 따른 인구의 도시 집중 및 교통량의 증가 등 도시 생활양식의 변화는 여러 가지 환경 공해 문제를 초래하고 있다. 그러나 경제적으로 풍요

로워짐에 따라 국민들은 생활의 질 향상을 추구하는 경향이 높아져 가고 있고, 도시 공해 문제는 이에 대한 가장 큰 장애 요소의 하나로 지적되고 있다(서울시정개발연구원, 1994). 따라서 사회 정책상 생활환경보존문제의 중요성은 어느때 보다 크게 인식되고 있으며, 이러한

관점에서 도시 소음은 다른 공해 문제에 못지 않은 중요성을 갖는다. 소음은 건강에 미치는 장기적 영향 이외에도 당장 느끼는 생활상의 불편 때문에 가장 직접적으로 감지되는 공해 중의 하나이다. 특히, 도시 주거지 주변 도로 교통 소음문제는 심각한 사회문제로 대두되어 사회 발전에 따른 반대급부적인 현상으로 현실적으로 해결해야만 하는 문제로 부상하게 되었다.

이러한 사회적 추세에 발맞추어 본 연구는 서울시를 구성하고 있는 9개 구를 임의로 선정, 950명의 서울시민들의 소음공해에 대한 인식정도를 설문 조사하였다. 또, 이와 조사 지역의 기존에 통계화된 실제 소음도 측정 데이터를 비교 분석하여 시민들의 지역(구)별, 나이별, 성별, 직업별과 같은 인구 통계학적 변이에 따른 소음 공해 인식 수준을 판단함으로써 앞으로의 소음공해에 대한 적절한 대응책을 마련하는데 기본적인 자료를 제시하고자 하였다. 따라서 본 연구는 시민들의 소음에 대한 인지도 현황을 파악함으로써 서울시의 소음 저감 정책 수립과, 생활환경의 질적 개선에 필요한 기본 방안 수립에 필요한 기초 자료를 제공하는데 목적이 있다.

## 2. 소음 이론 고찰

### 2.1 소음의 영향

소음이란 원치 않는 음으로 정의되며 주관적인 요소가 강하다(구자건, 1995). 환경정책 기본법에서는『소음이란 기계 기구 등에서 발생하는 강한 음을 말한다』로 정의하고 있다. 소음은 사람에게 정신적일 뿐 아니라 심리적인 악영향을 끼치므로 잠행성 오염물(Insidious pollutant)이라고도 한다(신현국과 김낙주, 1994). 소음이 인간에 미치는 영향은 직접적인 불쾌감인 어노이언스(annoyance) 이외에도 청력에 영향을 준다던가, 인간의 소음으로 인해 시끄럽다고 느껴 자기 일에 몰두할 수 없다든지, 또는 TV를 시청하는 데 방해를 받는 것 등 여러 가지가 있다. 어노이언스의 정도는 소음의 물리적인 성질에 따라 달라지고, 그 소음을 듣고 있는 인간이 어떤 상태에 있느냐에 따라 달라질 수도 있다. 소음 레벨이 클수록 우리가 받는 영향은 크다. 또한 소음의 주파수 성분이 저주파보다는 고주파

성분이 많을 때 크게 영향을 받으며, 지속 시간이 길수록 더 많은 영향을 받는다. 그러나 지속적인 소음보다 연속적으로 반복되는 소음과 충격음에 의한 영향이 더 크다고 할 수 있다(Cunniff, 1977; U.S. EPA, 1973). 소음에 의한 피로 원인의 하나로서 수면장애를 들 수 있는데, 소음의 강도가 35 dB(A)일 때에는 30 dB(A)일 때에 비하여 잠들기까지의 시간이 약 20%쯤 늦어지며, 잠이 깨는 시간도 10%쯤 짧아진다고 한다. 또한 소음의 강도가 55 dB(A)일 때에는 30 dB(A)일 때에 비하여 잠들기까지의 시간은 약 2배, 곧 100% 늦어지고 잠이 깨는 시간은 거의 60%나 짧아진다고 한다(시민환경클럽, 1995). 소음은 아울러 작업능률 저하, 대화방해, 공부 및 수업방해 등 생활환경의 여러 면에 다양한 피해를 초래하고 있다고 알려져 있다. 소음에 의하여 대화음을 잘 알아듣지 못하는 것은 음폐효과(masking effect) 때문인데, 음폐효과는 소음의 강도가 클수록 심하고 음폐음의 주파수보다 높은 음역에서 현저하게 나타난다(Bies, 1988). 소음이 학습활동에 미치는 영향에서는 주위가 산만해진다는 의견이 72%, 학습의욕이 떨어진다가 19%로 나타난 연구결과가 있다(윤대영, 1984).

### 2.2 소음이 인체에 미치는 영향

소음은 인간에게 심리적으로나 육체적으로 심각한 영향을 끼치고 있으며 그 영향을 크게 두 가지 형태로 구분하였다.

#### 2.2.1 생리적 영향

소음에 의한 병적 증상은 연한이 길며 영구적으로 잠행성이라는 것이 특징이다. 청각 장애는 일정 진동수하에서 보통 사람들이 감지할 수 있는 최소 dB와의 차이로써 측정되며 이 차이는 청각장애 지수로 이용된다. 150 dB 정도의 고음에서는 고막파열이 일어나며, 이보다 낮은 고음(90~120 dB)에 노출되면 달팽이관에 있는 아주 작은 모세포가 잠정적 혹은 영구적으로 손상되어 청각장애를 일으킨다. 이에 따라서 일시성 청력손실(temporary threshold shift, TTS) 혹은 영구성 청력손실(permanent threshold shift, PTS)이 발생하며, 이 외에도 고주파음(6000 Hz)에서부터 난청이 시작되는 노인성 난청(presbycusis)도 있

다.

소음은 심장혈관계통(cardiovascular system)과 같은 신체적 작용에도 영향을 미치는 것으로 알려지고 있다. 순환계의 경우 혈압이 상승하고 맥박이 증가하며, 말초혈관이 수축한다거나, 호흡회수가 증가하며 호흡의 깊이가 감소하는 현상 등이 일어난다. 소화기계의 경우는 타액의 분비량이 증가하며 이외에도 혈당도가 상승하거나 백혈구 수의 증가, 혈중 아드레날린의 증가가 일어난다는 보고가 있기는 하지만(임승빈, 1986; Bies, 1988), 소음이 직접적으로 인체에 악영향을 미친다고 결론내리기는 어렵다고 한다. 소음이 다른 스트레스원과 함께 발생할 때 비로소 건강에 악영향을 미칠 수 있으며, 혹은 생리적으로 약한 특정인에게만 영향을 미칠 수도 있는 것이다.

2.2.2 정신적 영향과 사회적 형태에의 영향

고음에의 노출이 높은 스트레스를 유발시킨다는 것은 이미 알려져 있다. 이에 따른 결과로는 집중곤란, 문제 해결 욕구상실, 두통, 현기증 등을 일으킨다고 한다. 오랜 시간 동안 과도한 소음 공해에의 노출이 이러한 정신적 문제를 일으키는 것은 사실이나 소음이 정신적 질환으로 이어지는 여부에 대한 확실한 증거는 아직 없다(Cunniff, 1977).

사회적 형태에의 영향에 있어서는 소음이 특히 작업수행에 영향을 준다는 사실은 앞에서 살펴보았다. 사회적 측면에서 대표적인 예로는 원만치 못한 대인관계, 공격적인 행위의 증가, 타인 배려의 결핍 등의 사회적 현상이 나타나는 것으로 보고되고 있다(임승빈, 1986).

2.3 소음의 평가 방법

소음에 의해 발생하는 장애를 경감하고 쾌적한 생활환경을 유지하기 위해 여러 가지 소음대책이 시행된다. 이러한 대책의 효과가 어느 정도이며 이 대책으로 생활환경이 얼마나 개선되었는가를 수치적으로 나타낼 수 있는 척도가 소음의 평가법이다. 일반적인 소음평가 절차는 다음과 같다.

- 소음을 표현하는 평가기준을 선정하여 이 소음을 수량적으로 나타내도록 한다.
- 소음평가법으로 중요한 것을 현실적으로

발생하고 있는 소음을 설명할 뿐만 아니라 전후예측평가가 가능해야한다는 것이다. 즉 소음저감대책을 실시할 경우 어느 정도로 저감해야 하는지 정량적으로 표현할 수 있어야 한다.

도로교통 소음도 평가 방법에서는  $L_{eq}$ ,  $L_x$ ,  $L_{dn}$  등이 주로 이용된다. 이들 개념을 간단히 설명하면 다음과 같다.

2.3.1 등가소음도  $L_{eq}$  (Energy equivalent sound level)

변동이 심한 소음의 평가방법으로, 소음에너지를 시간적으로 평균하여 대수변환시킨 것이다.  $f_i$ 가 일정소음레벨  $L_i$ 의 지속시간을,  $L_i$ 는  $i$ 번째의 소음레벨[dB(A)]일 때, 다음 식과 같이 표시된다.

$$L_{eq} = 10 \log \left( \frac{1}{T} \int_0^T 10^{L_i/10} dt \right)$$

또는,  $L_{eq} = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n f_i \times 10^{L_i/10} \right) dB(A)$

2.3.2 시간별 소음레벨  $L_x$  (x% Sound level)

시간별 소음레벨은 변동소음을 임의의 시간 동안 측정할 경우에 측정시간 동안 임의의 레벨을 넘어서는 시간의 합계가 실측시간( $t_2-t_1$ )의 x%에 상당할 때에 그 레벨을 x% 시간별 소음레벨  $L_x$ 라 한다.

2.3.3 주야 평균소음레벨 ( $L_{dn}$  : Day-night average sound level)

하루의 매시간당 등가소음도를 측정한 후, 야간(22:00~07:00)의 매시간 측정치에 10 dB의 벌칙레벨을 합산한 후 dB를 합한 레벨이다.  $L_{dn}$ 을 등가소음도  $L_{eq}$ 로 나타내면 다음과 같다.

$$L_{eq} = 10 \log \left( \frac{E/T}{I_0} \right) = 10 \log \int_{t_1}^{t_2} \frac{10^{L(t)/10} dt}{T}$$

이와 같이 정의된 등가소음도  $L_{eq}$ 는 정해진 시간폭 T에 대해서 일정한 소음값을 나타내므로,  $L_{eq}$ 를 사용할 때는 시간대역 T를 명시해야 된다. 시간대역은 대상 지역의 용도에 따라서 달라질 수 있으며, 일반적으로 사용되는 지역별  $L_{eq}$  시간대역의 관계를 표시하면, 병원은 T = 24시간,  $L_{eq}(24)$ ; 학교는 T = 8시간,  $L_{eq}$

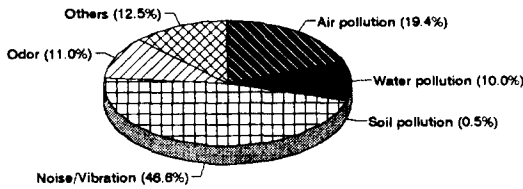


Fig. 1. Complaints due to pollution, surveyed by the Ministry of Environment, according to source of pollutant(1995).

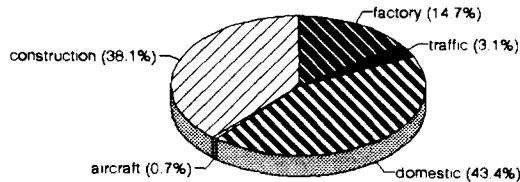


Fig. 2. Noise complaints in Korea received by the Environment, according to source of noise.

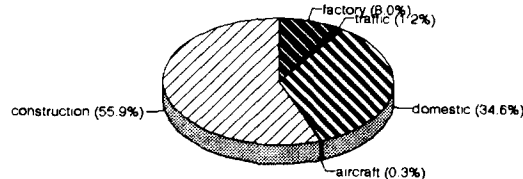


Fig. 3. Noise complaints in Seoul received by the Ministry of Environment, according to source of noise.



Fig. 4. The map of nine districts chosen randomly for the study of noise pollution level in Seoul, and the citizens' perception towards it.

(8); 사무실은 T = 8시간,  $L_{eq}(8)$ ; 주거지역은 T = 24시간,  $L_{eq}$ 로 나타낸다.

2.3.4 기 타

이 외에도 도로 교통소음 평가에 이용되는 교통소음지수 TNI(traffic noise index)가 있으며, 다음 식과 같이 표시된다.

$$TNI = 4(L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$$

이 값이 74이상이면 주민의 50% 이상이 불만을 호소한다(서울시정개발연구원, 1994; Cunniff, 1977; 정일록, 1995).

3. 서울시 소음공해의 실제

3.1 환경 공해로서의 소음

환경 공해라 하면 대기나 수질 오염을 인식하기가 쉽다. 또 실제로 현재 우리 나라뿐만 아니라 전지구적으로 대기와 수질 오염은 상당히 큰 문제로 대두되고 있는 것도 사실이다. 이것은 소음공해가 다른 환경공해와 비교했을 때 측정량이 없고 국소적이며 순간적, 다발적인 점, 또한 오염원이 물질이 아닌 에너지라는 특징을 가지기 때문이다. 그러나 어느 일정 시간이 지난 후가 아닌 당장 피해를 주는 공해, 가장 직접적으로 생활의 질을 떨어뜨리는 공해, 그것이 바로 소음 공해인 것이다. 다음의 Fig. 1에서는 환경부에서 환경오염원 종류별에 따른 민원 접수를 나타낸 것이다.

지방자치제도 실시 이후 공해로 인한 전체 진정건수는 감소하였으나 소음·진동으로 인한 진정건수는 여전히 증가하는 추세이며, 특히 이로 인한 피해배상 요구건수와 요구액은 급격히 증가한 것으로 집계되고 있다(환경부, 1995). 위의 Fig 1.을 보면 소음 진동으로 인한 민원수가 전체의 46.6%를 차지함으로써 대기오염(19.4%), 수질오염(10.0%)보다 훨씬 많았다는 것을 알 수 있다. 이를 통해 소음공해가 다른 환경공해에 비해 직접적으로 사람들에게 불편을 주며 생활을 방해하고 있음을 확인할 수 있다. 또한 문제는 소음공해가 일시적인 불편함뿐만 아니라 앞에서도 살펴본 것과 같이 TTS, PTS, 난청 외에도 순환계에 영향을 주는 등 구체적인 질병원이 된다는 데에서 그 심각성을 지적할 수 있다. 따라서 소음공해를 줄이는 노력은 대기와 수질오염 제어 못지 않게 쾌적한 생활환경을 누리는데 매우 중요한 요소인 것이다.

3.2 소음원의 종류와 그에 따른 어노이언스 (Annoyance)

서울시 소음공해 현황과 이에 대한 주민의 인식정도

Table 1. Characteristics of the districts chosen for the study(서울시, 1995)

구분	지역 특성	지형	도로 환경	비고
강동구	-강남의 최외각 생활권 -도시개발이 급속 추진 -공동주택 많음 -신개발지, 농업지역에 인접 -인구 556천인(서울시5.2%)	대부분 평탄지	-지역간 통과 교통 -지역에 입지 교통 -한강의 남북 연결 -지점에 위치 -수도권 교통영향이 크다	
종로구	-서울의 심장부 -인구 222,423명 -상주 인구는 감소 추세 -활동 인구가 더 높다	자연녹지 310km 주거 301.2km 공업 29.1km 상업 21.5km 등		
강남구	-분할되면서 면적 대폭축소 -도시기능이 집중 -강남의 지역 문화 명소 -인구 566,379명 -학교 밀집: 8학군 지역	주거 52% 녹지 41.9% 상업 6.1%		
서초구	-주택지가 대부분 -공공기관의 집결지 및 -공공행정업무의 중심지 -강남구와 더불어 8학군	임야 40.7% 대지 21.8% 도로 9.0% 밭 8.8%, 논 7.7% 하천 5.4% 등	-몇개 대교에 의해 -도심과 연결 -버스/트럭 터미널 -위치 -경부고속도로	
노원구	-서울의 동북단(최외각) -주거기능 위주의 지역 -총면적은 서울시의 5.9% -인구 589,582명	-서쪽은 저지 -동쪽은 산지 -녹지 66.9% 개발제한 48.6% 주거 31.7% 상업 1.7%		-인구증가 예상 -자연환경변화 예상 -산림 자원의 보전 및 유지 추진 -환경보호지역 개발 억제 추진
서대문구	-총면적은 서울시의 2.9% -인구 377,016명	-대부분 임야, -구릉, 분지	-구내통과 도로 -많아 전체 지역과 -연결이 편리 -서쪽: 경의선 철도	-고지대, 노후주택 -밀집 지역에 대한 -재건축 사업추진
동대문구	-인구 459,000명(시의 4.2%) -총면적은 서울시의 2.4% -대부분 준주거지역 -녹지도 극히 적음	대지 55.2% 도로 15.8% 임야 9.5% 학교 6.0% 하천 5.4% 등	-가로사정 불량 (만성적 교통체증)	
중구	-서울의 도심지 -상주인구 167,383명 -주간활동인구 350만 넘음			-인구는 신당동, -중림동, 황학도에 -밀집
강서구	-총면적 서울시의 5.9% (세번째로 넓은 면적) -인구 408,676명 -김포공항 위치 -녹지가 비교적 많음 -도시와 농촌이 섞인 지역	-농경지 27.7% -구면적 -이상이 녹지		-인구밀도는 서울시 -평균밀도보다 낮음 (9864명/km)

소음을 원치 않는 소리라고 간단히 정의했을 때 소음원의 유무는 상당한 주관성이 개입될 수 있는 문제이다. 그러나 일반적으로 모든 사람들이 어노이언스를 느끼고 공해라고 인식하는 소음원은 도로교통 소음, 기차(전철) 소음, 항공 소음, 건설 소음, 공장 기계 소음, 생활 소음으로 범주를 좁힐 수 있다. 서울시 시민들의 소음공해 인식 정도 조사에 앞서 소음으로 인한 민원 발생 건수를 환경부자료에서 살펴본 결과(Fig. 2, 3) 서울시를 비롯하여 한국에서는 건설소음과 생활소음에 의한 영향이 많이 받는 것으로 나타났다. 그러나 앞으로 살

펴볼 것이지만, 본 연구를 위해 직접 조사한 결과 서울시민들은 실제로 도로교통소음을 가장 심각한 소음원으로 인식하고 있다. 도로교통소음은 비주기적, 비충격이며 시간에 따른 변동폭이 크고 주파수 성분도 복잡하므로 인간에게 큰 피해를 입히고 있다. 어느 연구에서도 조사 응답자 중 87.6%의 응답률로서 자동차 소음을 가장 큰 어노이언스를 느끼는 소음원으로 인식하고 있는 것으로 나타났다(이정순, 1987).

3.3 조사 개요

본 연구에서는 임의로 선정한 서울시 9개 구

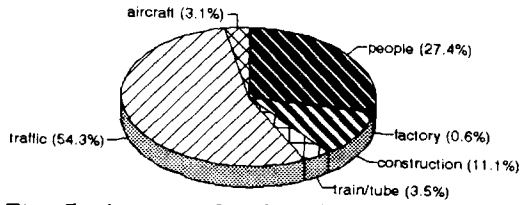


Fig. 5. Answers by Seoul citizens when asked what they consider is the main source of noise pollution in Seoul.

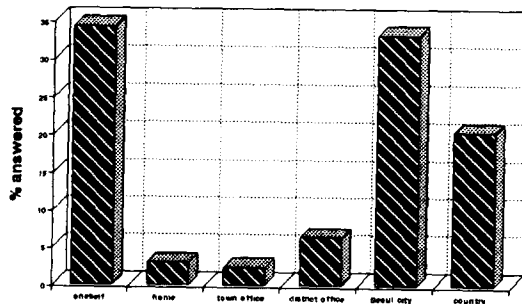


Fig. 6. Answers given by Seoul citizens on who they think should take the leading role for controlling noise pollution in Seoul.

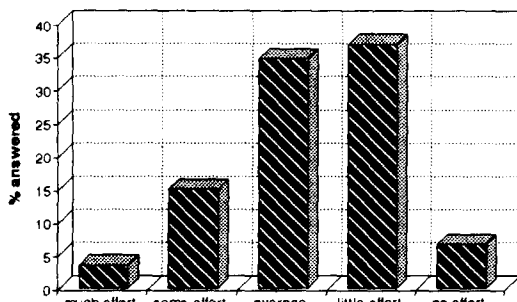


Fig. 7. Answers given when asked whether one has made any personal effort to reduce noise.

(Fig. 4)의 환경부에서 조사한 실제소음도와 각 구 시민들의 소음에 대한 간단한 의식조사를 실시하여, 현재 서울시 소음도 현황과 이에 대한 주민들의 전반적인 의식 정도에 대해 조사해 보았다.

임의로 선정한 9개 구는 서대문구, 종로구, 동대문구, 강남구, 강서구, 강동구, 노원구, 중구, 서초구였으며 설문지 조사에 앞서, 조사 지역 각 해당 구의 인구, 면적, 산업구조 등 전반적인 특성을 조사하였다(Table 1).

설문의 23개 문항 중 서울시민 전체의 의견을 대변하고 앞으로의 소음대책 정책 수립 과정에서 기초적인 자료를 제시할만한 문항을 추출하여 분석하고자 한다.

#### 4. 서울시민의 소음공해 인식 정도

##### 4.1 조사 방법

조사 방법으로는 소음 공해에 대한 서울시민 의식 실태 조사와 소음도 실태 측정 자료 조사로 이루어졌으며, 소음도 실태 측정 자료로는 서울시와 환경부의 측정 자료를 사용하였다.

설문지는 노원구를 제외한 각 구마다 100장을 조사하여(노원구는 150장) 총 950명의 서울시민의 소음공해에 대한 반응도를 조사하였으나, 해당 구에 있어서 조사 장소는 특별히 선정하지 않고 임의로 하였다. 설문지 조사 기간은 1995년 9월부터 11월 중순까지였다.

조사한 설문지는 문항별로 통계처리하여 우선적으로는 서울시민 전체의 소음에 대한 의식 정도를 파악하려 했고, 특별한 상관관계의 유무를 알아보기 위해 인구 통계학적 변이요소로서 구별, 나이별, 성별, 직업별에 따른 의식정도도 아울러 살펴보았다.

##### 4.2 의식조사 결과 및 분석

##### 4.2.1 서울시민 전반적인 소음공해 인식 정도

임의로 선정한 서울시민 950명에게 주변 발생 소음의 가장 큰 원인이 무엇인가를 물어보는 질문에 Fig. 5에 나타나 있는 바와 같이 54.3%의 응답자가 도로교통소음을 지적하였다. 다음으로 많이 꼽은 소음원은 행상을 포함한 사람으로 27.4%의 응답률을 보였고 건설소음, 기차·지하철, 항공소음 그리고 공장소음 순으로 나타났다. 즉 서울시의 소음이 대부분 교통이나 사람에 의한 것임을 알 수 있다. 이는 앞의 Fig. 3과 4에 나타나 있는 1995년도 환경부에서 조사된 공해로 인한 피해 보상 및 진정서 처리현황 자료와 차이를 보인다. 이를 통해 소음으로 인한 피해보상 및 진정은 주로 건설소음이나 생활소음으로 인해 일어나지만 실제적으로는 주민들이 도로교통소음에 의해 느끼는 어노이언스가 가장 심함을 알 수 있다.

민원에서 접수된 소음원과 본 연구에서 알게 된 주민 소음공해원의 차이가 발생한 이유에

서울시 소음공해 현황과 이에 대한 주민의 인식정도

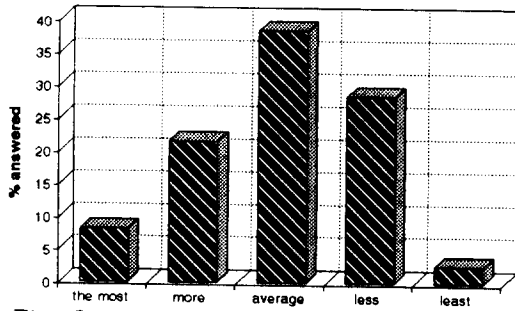


Fig. 8. Answers given when asked what portion is considered to be taken up by noise pollution among other environmental pollutions.

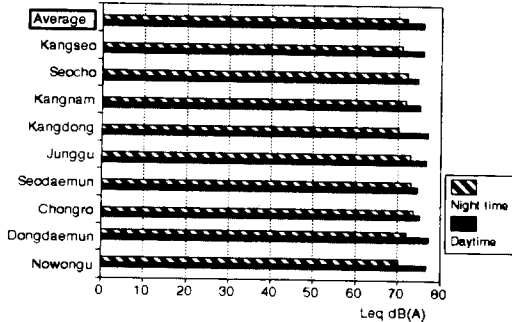


Fig. 9. Road traffic noise level of the nine districts in Seoul, from actual measurement data by the city government.

Table 2. Percentage distribution of surveyed citizens according to their occupations

직업	인원(명)	percentage
학생	426	44.8%
주부	132	13.9%
전문직	102	10.7%
사무직	120	12.6%
관리직	38	4.0%
		27.3%
기술직	18	1.9%
단순노무직	14	1.5%
자영업	84	8.8%
		12.2%
기타	16	1.7%

대해 생각해 보았다. 추측할 수 있었던 것은 건설 소음과 생활소음과 같이 민원에서 주로 접수된 소음원은 소음원인 제공자와 피해자가

뚜렷이 구분되어 있다는 것이다. 그 반면에 도로교통소음은 대부분의 사람들이 가해자인 동시에 피해자이기 때문에 그로 인한 어노이언스는 많이 느끼지만 행정적인 개선을 위해 진정을 하는 경우는 드물게 나타나는 것으로 판단된다.

서울시에의 소음발생에 대해 가장 큰 책임을 져야 한다고 생각하는 대상에 대한 물음에서는 개인(34.3%)과 서울시(33.2%)가 높은 응답률을 보였고 국가(20.4%)가 직접 책임을 져야 한다는 의견도 나왔다(Fig. 6). 이는 서울시민들이 시나 국가와 같은 행정기관의 적절한 소음저감 대책 수립은 물론 개개인도 소음에 대한 책임을 져야 한다는 어느 정도 성숙한 시민의식을 보이는 것을 알 수 있다. 그러나 Fig. 7에서 나타난 것과 같이 실제로 본인의 소음을 줄이고자 하는 노력에 대한 질문을 했을 때는 보통(34.7%)이나 하지 않고 있다(36.9%)는 응답이 주를 이루고 있음을 통해 생각에만 머물러 있는 소극적인 시민의식을 보였다. 이러한 경우에는 시민들이 소음저감대책에 동참할 수 있는 방법들을 시나 국가에서 홍보하거나 실천하는 시민들을 격려하는 등 적절한 인센티브를 부여함으로써 시민들 개개인이 서울시와 함께 점차적으로 소음문제를 해결할 수 있도록 유도하는 것이 바람직하리라 판단된다.

다른 환경 공해(수질이나 대기오염)와 비교하였을 때 소음에 의한 공해가 차지하는 비중이 어느 정도라고 생각되는가라는 질문을 했을 때 비슷(38.4%)하거나 더 작은 비중을 차지(28.4%)한다는 의견이 주를 이루었다. 즉 기타 환경 공해보다 덜 심각하다고 생각하는 시민들이 전체 응답자 중 60% 이상을 차지한 것이다(Fig. 8). 물론 비중이 크다(21.5%)라고 응답한 사람들도 무시 못할 정도의 응답률을 보였지만, 소음 공해의 일시성과 비축적성적 특성으로 인해 대체적으로 소음공해의 심각성에 대한 민감도가 다른 공해원에 비해 떨어짐을 알 수 있다.

그러나 현재 서울시의 소음 공해 피해는 보통 생각되는 것보다 훨씬 심각하다는 연구결과가 계속적으로 나오고 있다. 환경처가 조사한 1993년도 2분기「환경소음도 현황」에 의하면 서울 지역의 전용주거 지구의 소음도가 62 dB로 환경기준치인 55 dB를 초과한 것을 비

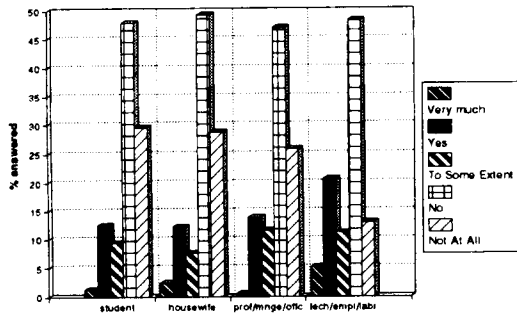


Fig. 10. Question on whether one has experienced illness due to noise pollution.

못하여 일반 주거지구, 상업지구 등 전반적으로 소음이 심한 것으로 조사되었다. 특히 도로변 지역의 경우 주거지구가 72 dB로 생활에 지장을 초래하고 있는 것으로 나타났다. 또한 1993년 서울시가 국회에 제출한 국정감사자료에 따르면 남산 등 녹지지역에서도 환경기준치를 초과해 이제는 특정 지역만이 아닌 서울전역 소음공해 피해의 심각성을 대변하고 있다는 것이다. 이와 함께 이제 중앙환경분쟁조정위원회에서는 소음공해로 인해 받는 정신적 스트레스를 인정하고, 정신적 피해를 받는 정도의 크고 작은 정도에 따른 차별성도 아울러 인정하면서 소음공해 제공사에게 손해배상을 요구하고 있다(중앙일보, 1995. 9. 19).

#### 4.2.2 인구 통계학적(demographic) 변이에 따른 소음 인식도

소음이라는 공해는 그 인지도에 있어서 주관적인 요소가 많이 개입되기 때문에 저감 대책에 있어서 어느 일정한 기준을 설정하기가 쉽지 않다. 여기서는 소음의 이러한 주관성에 입각하여 4가지의 인구 통계학적 변이- 구별 · 나이별 · 성별 · 직업별 -에 따른 응답률의 차이에 착안해 분석해 보았다.

##### (1) 구 별

소음도에 있어서 조사한 구별로 차이가 있으리라 판단되어 9개 구에 따라 설문지를 나누어 주민의 인식도를 분석해 보았다. 그러나 논의의 대상이 되는 뚜렷한 차이는 없었고 대체적으로 비슷한 소음 공해 인식도를 나타내고 있음을 알 수 있었다. 이는 임의로 선정된 9개 구가 지형, 인구, 도로환경 등 지역적인

차이가 있음에도 불구하고 Fig. 9에 나타난 바와 같이 밤낮 시간에 관계없이 모두 70 dB를 넘는 높은 소음도를 지니고 있기 때문이라는 결론을 내릴 수 있다. 이와 같이 소음 공해가 서울시 어느 특정 지역에 집중되지 않고 고루 분포되어 있지만, 본 연구에서 아울러 확인할 수 있었던 것은 서울시 전지역에서의 소음도가 그 한계치를 초과하고 있다는 사실이다. 이에 대해서는 앞에서도 언급한 바 있다.

작은 차이이지만 도로교통소음보다 사람이나 행상으로 인한 어노이언스를 지적한 구는 동대문 · 서대문 · 중구였는데, 이러한 결과는 그 지역의 거주민들 이외에도 유입 인구가 상대적으로 많아 활동 인구가 전체적으로 많은 지역이기 때문인 것으로 판단된다. 사람이나 행상, 가두소음과 같은 소음원은 생활소음에 포함된다(신현국과 김낙주, 1994). 사람의 목소리, 물건의 떨어짐, 아이들이 뛰노는 것, 그저 사람들의 걷는 소리조차도 강한 자극원이 될 수 있는데 이는 특히 충분한 고립이 이루어지지 않게 계획된 주거지역에서 나타날 수 있는 소음원이다(Bugliarello et al., 1978). 실제로 어느 설문 조사에 의하면 사람에 의한 소음(목소리나 아이들이 노는 소리)은 상당한 경우 주된 소음원일 수 있다는 사실을 밝히고 있다(Stephenson, 1968). 교육환경학에서는 좁은 공간의 다인구 학교내에서 발생하는 자체소음으로 인한 문제를 제기하고 있다. 학생들이 떠드는 소리, 수업하는 소리 등이 소음원이 되어 학교내의 학습활동에 여러 가지 문제를 초래한다고 한다(박승각, 1984).

##### (2) 나이별

나이별 조사에 있어서는 10대, 20대, 30대, 40대, 50대 이후로 나누어 응답률을 조사해 보았다. 환경 공해 중 소음 공해가 차지하는 비율의 정도를 묻는 질문에 있어서는 10대에서 40대는 비슷하거나 작더라도 대답한 사람들이 주를 이루는 반면 50대 이후는 보통에서 매우 크다고 응답한 비율이 전체의 52.2%를 차지함으로 고령층이 소음에 더욱 민감하다는 결론을 내릴 수 있었다. 소음은 특히 취침 방해 요소로서 작용하는데, 숙면의 정도는 나이가 들수록 감소하는 것으로 알려졌다. 즉, 잠의 깊이가 상대적으로 알아지고 잠에서 깨는 정도도 더 많아진다는 것이다(Bugliarello et al.,



1978). 이러한 취침 방해는 궁극적으로는 건강에 해로울 수 있다는 연구결과가 나와있는데, 숙면으로 인해 신체의 각 기관에 공급되는 에너지라든가 영양분이 제대로 공급되지 못하여 신체 자연 회복기능이 저하되고 이는 개인적인 안녕 이라든가 일 수행 능력 저하 등 분명한 정신적·신체적 건강을 거스르는 요소가 될 수 있다고 한다(Cunniff, 1977). 연령별 분석에서 한가지 흥미로운 사실은 소음방지교육을 실시할 시에 참가할 여부를 물어본 질문에서는 50대 이후의 응답자가 참가하겠다라는 긍정적인 답이 65.6%로 다른 연령층에 비해 압도적으로 많았다는 사실이다. 이로서 50대 이후 고령으로 갈수록 사람들의 소음에 대한 인식도가 더 민감하다는 것과 이를 줄이고자하는 적극적인 자세를 갖고 있다는 것을 알 수 있다.

### (3) 성 별

본 연구의 설문지에 의하면 소음 인식도에 있어서 뚜렷한 남녀의 차이는 볼 수 없었다. 단지, 소음 공해의 비중에 대한 인식도에 있어서는 남자 응답자가 여자 응답자에 비해 약간 더 큰 비중을 두고 있다는 사실을 알 수 있었다. 그러나 기존의 연구 결과에 의하면 여성들의 소음에 의한 수면 방해에 있어서는 더 쉽게 느낀다는 보고가 있다. 이러한 현상은 여성들이 남성에 비해 나이가 들어감에 따라 수면제의 복용이 증가한다는 사실로 입증된다고 한다(Bugliarello et al., 1978).

### (4) 직업별

조사한 설문지를 응답자들의 직업별에 따라 학생그룹(고교생, 대학생, 대학원생 등), 주부, 전문·관리·사무직 그룹(prof/mnqe/offc), 그리고 기술·단순노무직·자영업 그룹(tech/empl/labr)으로 크게 네 그룹으로 나누어 그 응답률의 차이를 살펴보았다. 괄호 안의 영어 약자들은 각각 professional/management/office-worker와 technician/self-employed/simple labor임을 의미한다. 이러한 방법으로 그룹화 하여 분석한 이유는 학생과 주부 층에 편중된 응답 인원수에 의한 문제를 어느 정도 보완하기 위해서였다. 설문의 대상이 된 시민들의 직업 그룹과 그에 따른 인원수 그리고 비

율은 Table 2.와 같다.

본인의 직업으로 인한 소음 피해로 질병을 알아 본 경험의 유무를 묻는 질문에서는 대부분 경험을 하지 못한 것으로 나타났지만, tech/empl/labr 그룹의 그렇다 응답률이 다른 직업 그룹들에 비해 상대적으로 높게 나타난 것을 알 수 있었다(Fig. 10). 이 직업 그룹은 직업상 기계음이나 실외소음에 노출된 사람들이 주를 이루는 그룹으로 예상대로 실제적인 피해를 입고 있다는 것을 나타낸다.

이상으로 인구 통계학적 변이에 따른 시민들의 소음 의식도를 살펴보았다. 이러한 변이들이 소음 인식 정도에 있어서 그다지 결정적인 요인이 될 수 없다고도 한다(Kryter, 1994). 그러나 본 설문조사 분석을 통해서 알게 된 바와 같이 소음 공해의 인식과 그에 의한 어노이언스 정도는 개개인이 처한 여러 가지 복합적인 요소에 의해 좌우되기 때문에 적절한 소음 피해 감소책을 위해서는 인구 통계학적 변이를 고려하는 것이 바람직하다고 생각된다.

### 4.3 설문조사의 한계 및 문제점

본 연구를 위해 실시했던 설문조사의 한계 및 문제점을 지적하면 다음과 같다.

- 임의로 선정한 9개 구는 서울시 전체적인 특성을 대변하는 데 있어서 어느 정도의 한계점이 있을 수 있다. 앞의 Fig 4.에서 보면 서울의 남서부 지역이 설문조사 대상 지역에서 제외되었는데, 구로구와 같은 지역을 설문 대상에 포함시켰더라면 더 모집단에 가까운 결과를 도출할 수 있었을 것이다.

- 나이별, 직업별 분포도에 있어서 그 비율이 20대라든지 학생층과 같이 어느 한 집단에 편중되어 있었는데, 이로 인해 비율을 비슷하게 하기 위해 직업별에서는 유사한 직업별로 그룹핑을 해야 했다. 또한 작업장 소음을 대변할 수 있는 충분한 데이터의 부재로 직업으로 인한 소음피해를 심도있게 다루지 못했다.

금후, 보다 객관적 자료 확보 위한 설문 대상의 다양화와 조사대상지역의 확대를 통한 연구 보완이 요구된다.

## 5. 도로교통소음

### 5.1 서울시의 도로교통소음

서울시민들은 대부분 도로교통소음으로 인한

소음 피해를 가장 많이 느낀다는 사실이 조사되었다. 도로교통소음은 한정된 지역이 아닌 거의 모든 지역에서, 넓은 시간대에 걸쳐 골고루 영향을 미치는 오염원이다, 더구나 근년 생활 수준의 향상에 힘입어 자동차가 생활 필수품화 되어감에 따라 도로교통소음은 더욱 심각한 문제가 되어 가고 있다(노정선과 이동기, 1994; 이창효와 김필수, 1988).

자동차 소음은 크게 엔진소음(엔진가동음, 흡기 및 배기구의 기류음, 냉각팬음, 기어 등의 구동음)과 타이어소음(타이어 노면 마찰음, 차체와 공기의 마찰음) 및 경적으로 나뉜다.

이들 소음 중 엔진소음은 시내 주행속도인 60 km/hr이하의 속도에서 큰 비중을 차지한다. 특히 교차로나 횡단보도 등에서 자동차가 출발할 때는 엔진소음이 자동차소음을 지배하는데 이때 엔진소음은 엔진 회전속도(rpm)의 4~5제곱에 비례하여 증가한다. 따라서 정상적으로 가속하는 자동차 5대에 상당하는 큰 소음이 방출되기 때문에 그만큼 피해를 가중시키므로 지나친 급가속을 삼가하는 것이 개인적인 차원에서의 소음저감 실천이 될 수 있겠다. 한편 차속력이 60 km/hr를 넘게 되면 타이어 소음의 비중이 더 크게 되는데 타이어의 무늬가 불력형인 경우는 횡구형에 비해 2 dB(소형차), 중구형인 경우는 횡구형에 비해 4 dB(대형차) 정도 각각 줄어든다고 한다.

소음수준은 물론 자동차의 대수가 증가함에 따라서 증가한다. 자동차가 1대에서 2대로 증가하면 상대적인 시끄러움은 1.2배, 10대로 증가하면 2배, 1백대가 되면 4배로 증가한다(정일록, 1993). 자동차가 줄을 이어서 주행하는 도로에서 발생하는 도로교통소음은 교통량과 차속력에 의해 크게 좌우되는데 차속력이 같고 교통량만 2배로 되면 도로교통소음이 3~5 dB 증가하는 반면 교통량이 같고 차속력이 2배로 되면 10 dB나 증가하게 되어 차속력의 영향이 3배정도 큼을 알 수 있다. 이 때문에 심야 시간의 도로교통소음은 교통량 감소만큼 크게 줄어들지 않는다(Bugliarello et al, 1978).

근래에 서울의 주거지역 중 도로면의 자동차소음은 75~80 dB에 이르고 있어 환경기준(65 dB)을 훨씬 초과하고 있다. 이는 노점 상인들에게 청력손실의 위험이 우려되는 수준이

다(Jacoby, 1972). 도로변 거주민들은 단일 창문이나 2중창을 설치하고 있으므로 차음효과가 15~20 dB 있을 것으로 판단된다. 그러나 이러한 차음효과를 고려해도 실내소음이 55 dB 이상일 것으로 보여 생활장애나 수면방해를 받고 있는 것은 본 연구의 설문조사를 통해서도 입증되고 있다(정일록, 1993; 김귀곤, 1991).

## 5.2 도로교통소음 대책

도로변 지역의 쾌적한 생활환경 유지를 위한 목표는 단기적으로 소음환경 기준에 두어야 할 것이나 궁극적으로는 55~60 dB 이하로 달성·유지시켜야 할 것이다. 이러한 목표를 달성하기 위해서는 첫째로 자동차 소음의 근원적 저감과 도로주변의 방음시설 확충 및 주변환경의 개선 등 종합적인 대책이 마련되어야 한다. 그동안 정부의 자동차소음 허용기준의 단계적 강화와 제작회사의 꾸준한 기술개발로 자동차 1대에서 방출되는 가속주행소음이 10년 전에 비해 5 dB(소음 강도가 3분의 1로 저감됨)정도 줄어들었지만, 현재의 소형차 78~80 dB 및 대형차 83~85 dB 수준에서 급세기 말까지는 5~10 dB 정도 저감된 양으로 강화되어야 할 것이다. 둘째는 소음공해의 획기적인 저감은 물론 대기오염 감소, 심야전력의 효율적 이용과 수출경쟁력 확보 측면에서 전기자동차의 개발 보급에 관심을 가져야 할 것이다. 셋째는 주택, 공공건물 등에 흡음성 및 차음성을 보강하여 자동차소음의 차단기능을 향상시키고 도시계획이나 도시 재개발 시에는 건물의 배치, 흡음·차음용 녹지대를 조성, 교통체계의 합리화 등을 통해서 소음 발생량이 원천적으로 적고 소음의 흡수·차음기능이 우수한 도시를 설계해야 할 것이다. 마지막으로, 가장 중요한 것은 자동차를 운전하는 개개인이 이웃에게 소음피해를 주고 있다는 인식 하에 급가속, 급정지와 경음기 사용 등을 자제하는 정속운전을 생활화해야 한다는 점이다. 이를 위해서는 정부와 서울시, 교육기관의 끊임없는 홍보활동이 있어야 하고 시민자신들의 공중도덕심이 향상되어야 할 것이다(정일록, 1993).

## 6. 결 론

소음은 현실적이고 위험한 환경오염 형태의 하나이나 비축적성, 일시성, 잠행성적 특성으로

소음공해의 심각성은 사람들에게 있어서 다른 환경공해에 비해 비슷하거나 작다고 인식되는 것으로 조사되었다. 그러나 소음공해에 대한 어노이언스 정도는 앞으로 계속 증가할 것으로 판단된다. 설문조사에서 서울시민 950명 중 54.3%의 응답자가 도로교통소음의 문제를 지적한 결과를 통해 서울시에서 가장 큰 소음원은 도로교통소음임을 파악할 수 있었다. 또한 소음저감 대책은 시 단위에서와 같이 지방자치 중심의 대책 마련의 필요성과 아울러 시민 개인의 노력 역시 중요하게 인식되고 있음을 결론 내릴 수 있었다.

환경공해가 날로 사회문제로 대두되며, 인간의 삶의 질 향상에 더욱 가치의 비중을 두는 현 시점에서 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(ESSD)을 추구하는 것이 21세기를 준비하는 가장 현명한 정책의 방향인 것은 자명하며, 이를 실현하기 위한 한 측면으로 소음공해에 대한 적절하고 현실적인 대책마련과 실천이 그 어느 때보다도 필요하다고 하겠다.

#### 감사의 글

본 논문의 기본틀을 제공해주신 고경숙 교수님과 설문조사에 도움을 준 환경공학과 학생들에게 감사 드립니다.

#### References

- 구자건, 1995, 환경상식 백가지, 현암사
- 김귀곤, 1991, 환경영향평가원론, 대한교과서 주식회사, 287-288
- 김낙주, 신현국, 1994, 환경과학총론, 동화기술, 308-310
- 김정태, 1978, 주거환경인자에 관한 건축심리학적 연구, 연세대 대학원 건축학과, 29
- 노정선, 이동기, 1994, 서울산업대학교 운동장의 소음분포에 관한 연구, 서울산업대학교 논문집, 제40집, 249
- 박승각, 1984, 학교소음이 교육환경에 미치는 영향, 성균관대 교육대학원, 3
- 서순요, 1987, 환경오염에 관한 공법적규제 및 규제, 숭실대 법대학원 공법전공, 5-7
- 서울시, 서울 9개 구의 구청 자료, 1995
- 서울시정개발연구원, 1994, 소음 방지 대책 수립에 관한 연구, 3, 70-71, 75
- 시민환경클럽, 1995, 21C를 위한 한국환경보고서, 신광문화사, 204-206
- 신현덕, 1996, 환경정책론, 동화기술, 30-33
- 오운교, 1985, 현대산업사회에 있어서의 환경윤리연구, 한국의국어대학교 교육대학원, 109-110
- 윤대영, 1984, 교통소음이 학업성취에 미치는 영향, 청주대 산업대학원 산업공학과, 31
- 윤명조, 1984, 5월호, 월간 소비자, 통권 58호, 37-39
- 윤오섭, 1993, 환경오염개론, 세진사, 371
- 이동홍 외, 1995, 환경공학개론, 동화기술, 231
- 이상우, 도시주거지역의 환경소음영향 평가모델에 관한 연구, 연세대 대학원 건축공학과, 17-18
- 이상훈, 1994, 교양환경과학, 자유아카데미, 206-207
- 이정순, 1987, 도로변 아파트 단지의 환경소음 특성에 관한 연구, 한양대학교 산업대학원, 46-47
- 이창효, 김필수, 1988, 한영대학교 서울 캠퍼스 도로주변 건물내의 교통소음영향평가, *Bulletin of Environmental Sciences*, Vol. 9, 67
- 임승빈, 1986, 환경심리·형태론, 보성문화사, 151-159
- 조영일 외, 1992, 환경공학, 동화기술, 652-656
- 조기호, 1995, 소음의 주관적 인식과정에 관한 고찰, 한국소음진동학회지 제4권 제4호, 473-481
- 정용우, 1984, 환경행정에서의 주민참여에 관한 연구, 경희대 행정대학원
- 정일록, 1993, 도로교통소음의 현황과 대책, *코스모스피어*, 36-41
- 정일록, 1994, 소음·진동(이론과 실무), 신광문화사, 44-45
- 정팔진, 이종범, 1986, 환경과학, 동화기술, 265-266, 290
- 중앙일보, 1995. 9. 19
- 최주섭 외, 1992, 환경과학개론, 동화기술, 645-669
- 한국환경연감 1993, 6,7,8호.
- 환경부, 1995, 공해로인한 피해보상 및 진정서 처리현황

- Bies D.A, C. H Hansen, 1988, Engineering Noise Control, Unwin Hyman Ltd, 43, 68-69
- Bugliarello G. , A. Alexandre, J. Barnes, and C. Wakstein, 1978, The Impact of Noise Pollution, Pergamon Press, 53, 55 132-138, 225,
- Cunniff, P. F., 1977, Environmental Noise Pollution, John Wiley & Sons, 110-111, 114
- Dept. of the Environment Government Statistical Service HMSO, 1993, The UK Environment, 167, 171
- Jacoby, L. R., 1972, Perception of Noise, Air, and Water Pollution in Detroit, Michigan Geographical Publication No. 7, 23-25
- Kryter, K. D., 1994, The handbook of hearing and the effects of noise, Academic Press, 611
- Nathanson, J. A., 1986, Environmental Technology, John Wiley & Sons, 419-421, 424-425
- Stephenson, R. J. London Noise Survey. HMSO, 1968
- U.S. Environmental Protection Agency, 1971, Effects of Noise on People, NTID 300.7, 118-119