

청주지역 환경소음도 조사 및 분석

연익준 · 주소영 · 김광렬*

충북대학교 건설기술연구소, 충북대학교 환경공학과*

Assessment and Analysis of Noise Pollution in Cheongju Area

Ik Jun Yeon · So Young Ju · Kwang Yul Kim

*The Institute of Construction Technology Chungbuk National University
Department of Environmental Engineering, Chungbuk National University**

Abstract

The increase of economic growth has brought out the noise pollutions in city regions. To evaluate these problems, this study was investigated to assessment and analysis of noise pollutions at Cheongju area in winter and summer seasons. The noise levels were measured and analyzed at the general areas and the 4 roadside areas (park, residential, commercial, and industrial area).

As a result, following facts have been found. The equivalent sound levels(Leq) at general area in winter were 51.3~78.2 dB(A) at the daytime and 41.1~63.1 dB(A) at the nighttime. And in summer there were 53.5~77.3 dB(A) at the daytime and 41.9~64.0 dB(A) at the nighttime, respectively. These values were higher than average value of Korea. At the roadside area, the values of Leq were 51.9~72.8dB(A) at the daytime, 44.3~68.2 dB(A) at the nighttime in winter, and in summer there were 62.5~73.1 dB(A) at the daytime and 50.4~68.3 dB(A) at the nighttime, respectively. These values were lower than average value of Korea.

The calculated traffic noise index(TNI) were 64.6~93.6 at the daytime and 26.5~106.6 at the nighttime in winter. In summer, there were 65.0~90.7 at the daytime, and 32.3~91.8 at the nighttime. The TNI values varied wide ranges at the nighttime according to traffic volumes.

I. 서 론

환경오염은 오염 물질의 발생으로 이들이 물, 대
기, 토양, 바다 등 생태계 내에 축적되어 생태계의

파괴나 질적 악화를 초래함으로써 생태계의 한 구
성원인 인간에게 궁극적 피해가 일어나는 것을 말
한다. 이와 같이 물질에 의한 오염의 피해는 장기
적이며 가시적이며, 물질이 아닌 즉 비가시적 공해

로써 또 다른 환경 피해를 유발하는 것으로 소음, 진동, 방사선, 열 오염 등을 들 수 있다. 이중 소음과 진동은 특히 인간의 심리 조건에 따라서 오염도가 달라지는 특징을 가지고 있으며 물질에 의한 오염의 발생원이 산업화에 기인하는 바와 같이 소음과 진동 역시 산업화와 밀접한 관련이 있다.

소음원은 각종 기계로부터 발생하는 기계 소음, 건설과 관련된 건설 소음, 자동차 등 수송 수단에 의한 교통 소음, 가정에서의 생활 소음 등 산업과 경제의 발달, 그리고 도시화에 따라 이들에 의한 공해도 급격히 증가하고 있다. 이들 소음 중 건설 소음은 한시적 특징으로 사람들이 비교적 잘 참는 경향이 있으나, 작업장에서의 기계 소음은 소음의 형태에 따라 현저한 차이를 보이며 교통 소음은 가장 보편적으로 일상적인 소음에 속한다¹⁾.

소음으로 인한 영향은 인간에게 정서적 장애를 유발시켜 불쾌감과 노이로제 등을 일으키고 수면 방해, 회화 방해, 작업 능률 저하 등의 원인이 되며 심한 경우 난청, 청력 손실 등이 발생할 수 있다. 또한 소음은 동물들에게도 피해를 나타내어 조류의 산란과 부화율을 크게 감소시키고 포유류의 출산율에도 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다²⁻⁴⁾.

우리 나라에는 현재 환경 소음 기준이 일반 지역과 도로변 지역으로 구분되어 주·야간별로 규정되어 있으며 전국 9개 도시의 87개 지역 435지점에서 상시 소음 측정을 실시하고 있으며⁵⁾ 측정 지점 대부분이 환경기준을 초과하고 있는 것으로 나타나고 있다.

본 연구에서는 경부 및 중부고속도로와 인접하여 상대적으로 교통유입량이 많을 것으로 예측됨에도 불구하고 소음 측정망이 구축되어 있지 않고 근래 차량의 급격한 증가로 상시 교통 체증 현상이 두드러지고 있는 청주시 지역을 대상으로 소음을 측정하여 평가함으로써 소음 공해의 정도를 판단하고자 하였다. 즉, 공정 시험법에 따라 청주시 내를 일반 지역과 도로변지역으로 구분하여 13개 측정점을 선정하여 소음을 측정하고 등가 소음도(Leq), 야간 소음도(Ln), 주간 소음도(Ld), 교통 소음 지수(TNI) 등을 평가하여 청주시의 소음 공해 정도에 대한 현황을 제시함과 동시에 기초 자료를 제공하고자 하였다.

II. 조사 내용 및 방법

1. 조사 지역

소음 측정을 위한 조사 지역은 일반 지역과 도로변 지역으로 구분하였으며 각각의 지역에 대한 조사 지점들은 다음과 같다.

1) 일반 지역

일반 지역은 소음 환경 기준에 의거 '가'(녹지, 전용 주거, 자연 환경 보전 지역, 학교, 공원, 병원 주변 50m 이내 지역), '나'(일반 주거, 준 주거 지역), '다'(상업, 준 공업 지역), '라'(일반 공업, 전용 공업 지역) 지역으로 구분하여 '가'지역으로는 솔밭 공원 내와 중앙 중학교, '나'지역은 용암동 현대 아파트, 대성동 우성아파트, '다'지역은 복대 시장, 철당간, 육거리 시장, 그리고 '라'지역으로는 L화학 주변을 각각 측정 지점으로 하였다. 측정 횟수는 주간 4회 야간 2회로 하였으며 측정시 소음 진동 공정 시험법의⁶⁾ 규정에 따라 도로변으로부터 80~120m 떨어진 곳에서 지면으로부터 1.2~1.5m의 높이에서 측정하였다.

2) 도로변 지역

도로변 지역은 청주시의 교통 소음을 대표할 수 있도록 교통량이 많고 차선수가 많은 도로로써 '가·나'지역으로 충북대병원 5거리와 방송통신대학교 옆, '다'지역으로 육거리와 내덕동 육거리, 그리고 '라'지역으로 솔밭 공원 앞 4거리를 조사 지역으로 선정하여 소음도를 측정하였다. 측정 횟수는 일반 지역과 동일하게 주간 4회 야간 2회로 하였으며 차량 주행 중심선으로부터 3m 떨어진 곳에서 지면으로부터 1.2~1.5m의 높이에서 측정하였다.

2. 조사 기간 및 측정 방법

소음 공정 시험 방법에 따라 1일을 주간과 야간으로 구분하여 동절기(1999년 1월~3월)와 하절기(1999년 6월~9월)에 월 1회씩 실시하였으며, 또한 비나 눈 그리고 바람 등의 영향을 고려하여 기상 상태가 양호한 날 측정하였다. 측정된 소음은 동절기 주간과 야간, 그리고 하절기 주간과 야간의 평균값으로 계산하였다. 소음 측정 장비로는 휴대용

소음 측정기(NL-05, Rion)를 삼각대에 장착하여 지면으로부터 1.2~1.5m 높이가 되도록 고정시킨 후 실시하였으며 이때 소음 측정기의 동 특성과 청감보정회로는 F(fast)와 A로 하였다.

1) 도로변 지역

도로변 지역에 대한 소음 측정은 주간에 10시, 12시, 14시, 16시 등 4회 실시하였고, 야간은 0시와 03시에 2회 측정하였으며 매 측정시 마다 5min 동안의 등가소음도(Equivalent sound level, Leq)를 측정함과 동시에 5sec 간격으로 50회의 소음도(A-weight sound pressure level, Lp)를 측정하여 시간을 소음도(Percentile sound level, Lx) ; L10, L50 및 L90을 구하였으며 이 값들로부터 식(1)에 의해 교통소음지수(TNI)를 산출하였다²⁾.

$$TNI = 4(L_{10} - L_{90}) + L_{50} - 30 \quad (1)$$

2) 일반 지역

도로변 지역과 마찬가지로 1일 24hr중 주간에 각각 10시, 12시, 14시, 16시로 4회, 야간 0시, 03시로 2회 측정하였으며 매 측정시 마다 5min 동안의 등가소음도(Leq)를 측정함과 동시에 5sec 간격으로 50회의 소음도(Lp)를 측정하여 시간을 소음도(Lx) ; L10, L50 및 L90을 구하였으며 주간 평균 등가소음도(Ld)와 야간 평균 등가소음도(Ln)를 계산하였다.

Table 2. A weighted sound levels of the general area at Cheongju in winter

Area	Sound Level (dBA)	Day				Night			
		L10	L50	L90	Leq	L10	L50	L90	Leq
A(Solbat Park)		52.2	49.7	48.5	51.3	46.7	39.3	32.8	42.3
B(Chungang Mid. School)		60.5	54.0	56.8	55.5	44.4	41.2	37.2	41.1
C(Woosung Apt)		57.0	47.4	41.6	53.2	48.3	40.1	34.5	44.2
D(Hyundia Apt)		57.5	52.5	45.4	55.0	46.7	39.3	32.8	42.3
E(Bokdae Market)		62.3	57.2	53.4	58.8	55	47.1	40.8	48.7
F(Yukguri Market)		69.7	64.0	59.1	66.9	58.3	46.9	41.2	53.5
G(Cheoldangan)		81.1	77.5	73.1	78.2	56.3	51.6	46.2	52.7
H(L Chemical)		72.6	63.4	58.5	63.2	63.2	59.0	56.5	63.1

3. 생활소음 규제기준

현행 우리나라 환경보전법의 생활소음 규제기준⁷⁾은 Table 1과 같고 본 연구에서 얻어진 소음 측정 결과로부터 소음 공해 여부의 판단은 Table 1의 기준을 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 동절기 소음 현황

1) 일반 지역

일반 지역 내 조사 지점에서 주간과 야간에 각각 측정된 소음값 주간과 야간의 각 지역 L10, L50,

Table 1. Regulation level of noise at living area.

Area	Applied region	Limit Value(dBA)	
		Day (06:00~22:00)	Night (22:00~06:00)
General Area	"가(Ga)" region	50	40
	"나(Na)" region	55	45
	"다(Da)" region	65	55
	"라(Ra)" region	70	65
Roadside Area	"가(Ga)"&"나(Na)" region	65	55
	"다(Da)" region	70	60
	"라(Ra)" region	75	70

L_{50} 및 등가소음도(L_{eq}) 값들의 결과를 Table 2에 나타내었다.

모든 측정 지점에서 소음 수준은 야간에 비해 주간 소음 수준이 높은 것으로 나타났다. 주간 소음은 상업 지역이 다른 지역에 비해 높게 나타났으며, 다음으로 공업 지역, 일반 주거 지역, 녹지(학교)지역의 순으로 나타났다. 상업 지역의 경우 철당간 지점 78.2dB(A), 육거리 시장 66.9dB(A)로 환경기준 65dB(A)을 초과하는 값으로 높게 나타났으며, 북대 시장의 경우에는 58.8dB(A)로 환경기준치 보다는 낮게 나타났다. 이는 각 지역의 유동인구 및 상가의 밀집도와 관련이 있으며 철당간 지역의 경우 청주 시민이 가장 많이 모이는 장소로 인근 상가의 음악 소리 등으로 인해 소음도가 가장 높게 나타난 것으로 보인다. 육거리 시장이 북대 시장에 비해 값이 높은 이유는 육거리 시장은 청주시의 대표적인 재래 시장으로, 지역 주민을 대상으로 하는 북대 시장이나 시내 중심가에 비해 상대적으로 유동 인구가 많기 때문인 것으로 해석된다. 공업 지역으로 선택한 L화학 부근은 주간 63.2dB(A)로 환경기준 70dB(A)보다는 낮았으나 대형 화물차의 운행으로 인한 순간 소음의 영향이 컸다. 주거지역인 우성아파트와 현대아파트의 경우 각각 53.2dB(A), 55.0dB(A)로 환경기준 55dB(A)에 근접함으로써 소음이 이 지역 주민들의 생활에 영향을 미칠 것으로 예측되어 소음에 대한 대책 수립이 필요한 것으로 보인다. 학교 지역인 중앙 중학교는 55.5dB(A)로 환경기준 50dB(A)을 초과하여 교실에서 수업시 창문에 의한 감쇄효과를 고려하더라도 수업에 지장을 줄 것으로 예상되었으며

이는 도로변과 가까워 교통 소음의 영향이 큰데다 인근 청주 공항, 공군 비행장의 항공기 및 전투기 비행의 영향도 있는 것으로 사료된다. 솔밭 공원은 51.3dB(A)로 환경기준 50dB(A)을 약간 초과하였으며 휴식이나 운동 등을 위해 솔밭 공원을 이용할 경우 소음으로 인한 영향이 있을 것으로 생각된다.

야간 소음의 경우 공업 지역, 상업 지역, 주거지역, 녹지(학교)지역의 순으로 나타났으며 공업 지역으로 선정된 L화학 부근의 야간 소음은 63.1dB(A)로 환경기준 65dB(A)을 초과하지는 않았으나 비교적 높은 값을 나타내고 있는 것은 대형 화물차에 의한 화물의 적재, 수송이 주로 야간에 이루어지고 업체의 야간 조업 등의 영향 때문인 것으로 생각된다. 상업 지역의 경우 육거리시장이 53.5dB(A), 철당간52.7dB(A), 북대시장48.7dB(A)로 환경기준 55dB(A)보다는 낮게 나타났다. 주간과는 달리 육거리 시장이 철당간에 비해 높게 나타난 이유는 상인들의 상품 구입 및 상점 정돈이 주로 야간에 이루어지기 때문인 것으로 생각된다. 주거지역인 우성아파트와 현대아파트는 각각 44.2dB(A), 48.7dB(A)로 환경기준 45dB(A)과 유사한 값을 나타냄으로써 주간과 마찬가지로 주민들이 생활에 지장을 초래할 가능성이 높을 것으로 예측된다. 녹지(학교)지역인 솔밭 공원과 중앙 중학교는 각각 42.3dB(A), 41.1dB(A)로 환경기준 40dB(A)을 약간 초과하는 것으로 측정되었다.

2) 도로변 지역

도로변 지역에서의 소음 측정 지점들에 대한 주

Table 3. A weighted sound levels of the roadside area at Cheongju in winter

Area	Sound Level (dBA)		Day					Night				
	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	TNI	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	TNI		
I(Chungbuk Univ. Hospital)	70.3	66.4	62.2	67.2	64.6	70.3	58.3	55.1	59.5	55.5		
J(Bangsongtongshindae)	60.5	46.3	43.9	51.9	80.3	45.7	43.3	42.1	44.3	26.5		
K(Yukguri)	75.2	70.5	66.7	72.8	70.7	71.9	66.8	60.2	68.2	77.0		
L(Neadeuk yukguri)	72.8	67.8	62.9	69.3	72.5	72.1	59.9	50.6	63.1	106.6		
M(Solbat junction)	74.7	67.0	58.4	69.4	93.6	62.6	53.9	49.1	58.4	73.1		

간과 야간의 L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{eq} 값 및 계산된 TNI의 값들을 Table 3에 나타내었다.

모든 측정 지역에서 소음 수준은 야간에 비해 주간 소음 수준이 높은 것으로 나타났다. 주·야간 소음 모두 육거리의 경우가 가장 높았으며 야간에는 내덕 육거리, 충북대병원 교차로, 솔밭 사거리, 방송통신대학교 부근의 순으로 나타났고, 주간에는 솔밭 사거리가 육거리 다음으로 높은 값을 나타내었다. 상업 지역인 육거리의 경우 주간 72.8dB(A), 야간 68.2dB(A)로 환경기준 70dB(A), 60dB(A)과 비슷한 값을 보이고 있으나 교통소음지수(TNI)는 각각 72.8, 77.0으로 높은 편이었다.

교통소음지수의 값이 74이상이면 주민의 50%가 불안을 호소하는 것으로 보고된바 있는데²⁾ 육거리의 경우 주민 및 상인들의 소음 피해가 클 것으로 사료된다. 내덕 육거리는 주간 69.3dB(A), 야간 63.1dB(A)로 환경기준과 비슷한 값을 보이고 있으나 TNI 값이 각각 72.5, 106.6으로 매우 높은 편이었다. 특히 야간의 TNI 값으로 보아 이 지역 주민들의 경우 소음으로 인한 피해는 매우 클 것으로 판단된다. 이 두 지점은 청주시의 주요 간선도로의 교차로이며 교통량이 많아 TNI 값이 높은 것으로 보인다. 방송통신대학교 지역은 주간 51.9dB(A), 야간 44.3dB(A)으로 환경기준 65dB(A), 55dB(A)에 미치지 않았으며 TNI 값은 각각 80.3, 26.5로 나타나 주간이 야간에 비해 교통 소음의 영향이 큰 것으로 나타났다. 충북대학교병원 교차로의 경

우에는 주간 67.2dB(A), 야간 59.5dB(A)로 환경기준 65dB(A), 55dB(A)과 비슷한 값을 보이고 있으며 TNI 값은 각각 64.6, 55.5로 높은 편이어서 인근 주민 및 병원에 입원한 환자들에게 소음으로 인한 영향이 클 것으로 생각된다. 공업 지역인 솔밭 사거리의 경우 주간 69.4dB(A), 야간 58.4dB(A)로 환경기준 75dB(A), 70dB(A)보다는 낮으나 이 지역의 TNI 값 또한 각각 93.6, 73.1로 높게 나타났다. 청주시 주요 간선도로의 소음도를 측정하여 TNI 값을 계산한 결과 주간 64.6~72.8, 야간 26.5~106.6으로 야간의 교통소음지수 값이 넓은 범위를 나타내고 있음을 알 수 있다. 이는 지역에 따라 교통량의 영향을 많이 받는 것으로 생각되며 교통 소음으로 인한 주민들의 피해가 클 것으로 보인다.

2. 하절기 소음 현황

1) 일반 지역

일반 지역으로 선정한 지점의 주간과 야간의 L_{10} , L_{50} , L_{90} 및 L_{eq} 의 값을 Table 4에 나타내었다.

모든 측정 지역에서 소음 수준은 야간에 비해 주간 소음 수준이 높은 것으로 나타났다. 주간 소음은 상업 지역이 다른 지역에 비해 높게 나타났으며, 공업 지역, 일반 주거지역, 녹지(학교)지역의 순으로 나타났다.

상업 지역의 경우 철당간 지점이 77.3dB(A), 육거리 시장 71.0dB(A)로 환경기준 65dB(A)을 초과

Table 4. A weighted sound levels of the general area at Cheongju in summer

Area	Sound Level (dBA)	Day				Night			
		L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}
A(Solbat Park)		54.3	47.5	45.3	56.7	44.7	35.6	31.4	41.9
B(Chungang Mid. School)		60.3	53.3	51.4	61.3	53.4	43.2	38.8	59.4
C(Woosung Apt)		58.3	46.5	40.4	54.2	48.3	43.4	35.6	42.1
D(Hyundia Apt)		59.6	54.2	43.4	53.5	46.5	40.2	34.5	45.7
E(Bokdae Market)		64.5	54.9	52.8	62.6	54.6	48.5	39.5	49.5
F(Yukguri Market)		73.4	65.4	56.8	71	59.5	49.7	38.5	55.1
G(Cheoldangan)		82.3	78.4	72.9	77.3	59.5	53.8	47.6	54.3
H(L Chemical)		73.6	64.1	57.4	65.1	64.2	61.1	55.9	64.0

함으로써 동절기와 같이 높은 소음도를 나타내었다. 북대시장의 경우 62.6dB(A)로 동절기 보다 다소 높은 값을 나타내고 있는데, 이는 계절적인 영향으로 유동 인구가 증가하였기 때문인 것으로 보인다. 공업 지역으로 선택한 L화학 부근은 주간 65.1dB(A)으로 환경기준 70dB(A) 보다는 낮았으나 대형 화물차의 운행으로 인한 순간 소음의 영향이 컸다. 주거지역인 우성아파트와 현대아파트의 경우 54.2dB(A), 53.5dB(A)로 환경기준 55dB(A)에 근사한 값을 나타냄으로써 소음에 대한 대책 수립이 필요할 것으로 예측된다. 학교지역인 중앙중학교는 61.3dB(A)로 환경기준 50dB(A)을 크게 초과함으로써 동절기와 마찬가지로 소음의 영향이 큰 것으로 판단되어 소음으로 인한 영향을 방지하기 위한 적극적인 대책 수립이 시급한 것으로 생각된다. 솔밭 공원은 56.7dB(A)로 역시 환경기준 50dB(A)을 초과하는 것으로 나타났다.

야간 소음의 경우 공업 지역, 상업 지역, 주거지역, 녹지(학교)지역의 순으로 나타났으며 공업 지역으로 선정된 L화학 부근의 야간소음은 64.0 dB(A)로 환경기준 65dB(A)보다는 낮았고, 상업 지역의 경우 육거리시장이 55.1dB(A), 철당간 54.3dB, 북대시장 49.5B(A)로 환경기준 55dB(A)보다는 낮았다. 주거지역인 우성아파트와 현대아파트는 각각 42.1dB(A), 45.7B(A)로 환경기준 45dB(A)과 유사한 값을 나타내어 소음으로 인한 주민 생활의 영향을 고려하여야 할 것으로 보인다. 녹지(학교)지역인 솔밭공원과 중앙중학교는 각각 41.9 dB(A), 59.4dB(A)로 중앙중학교의 야간소음이 환경기준 40dB(A)을 크게 초과하고 있어 인근 주민

들의 소음 공해에 의한 피해가 클 것으로 생각되며, 주간 소음 또한 기준치를 초과하고 있어 이에 대한 대책이 필요한 것으로 생각된다.

2) 도로변 지역

일반 지역으로 선택된 지점의 주간과 야간의 L₁₀, L₅₀, L₉₀, L_{eq} 및 TNI값들을 Table 5에 나타내었다. 모든 측정 지역에서 소음 수준은 야간에 비해 주간의 소음 수준이 높은 것으로 나타났다.

상업 지역인 육거리의 경우 주간 73.1dB(A), 야간 66.3dB(A)로 환경기준 70dB(A)과 60dB(A)을 초과하고 있으며 교통소음지수(TNI)는 각각 74.6, 75.2로 높은 편이었다. 따라서 육거리의 경우 주민 및 상인들의 소음 피해가 클 것으로 사료된다. 내덕 육거리는 주간 67.3dB(A), 야간 64.5dB(A)로 환경기준과 비슷한 값을 보이고 있으나 TNI 값이 각각 70.3, 91.8로 매우 높은 편이었다. 특히 야간의 TNI 값으로 보아 이 지역 주민의 소음 피해는 매우 클 것이며 이로 인해 주민들이 생활에 큰 영향을 미치고 있을 것으로 판단된다.

이 두 지점은 청주시의 주요 간선도로의 교차로이며 교통량이 많아 TNI 값이 높은 것으로 보인다. 방송통신대학교 지역은 주간 62.5dB(A), 야간 50.4으로 환경기준 65dB(A), 55dB(A)보다 낮게 나타났다. 그러나 TNI 값은 각각 73.5, 32.3으로 나타나 교통 소음의 영향이 야간보다 주간에 더 큰 것으로 나타났다. 충북대학교 병원 교차로의 경우에는 주간 70.2dB(A), 야간 61.4dB(A)로 환경기준 65dB(A), 55dB(A)과 비슷한 값을 보이고 있으며 TNI 값은 각각 65.0, 79.9로 높은 편이어서 역사 인근

Table 5. A weighted sound levels of the roadside area at Cheongju in summer

Area	Day					Night				
	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{eq}	TNI	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{eq}	TNI
I(Chungbuk Univ. Hospital)	71.3	67.2	63.4	70.2	65.0	71.2	59.3	58.3	61.4	79.9
J(Bangsongtongshindae)	61.4	59.2	47.9	62.5	73.5	51.2	48.3	47.5	50.4	32.3
K(Yukguri)	77.3	69.9	68.2	73.1	74.6	74.5	65.9	63.2	66.3	75.2
L(Neaduk yukguri)	73.1	69.5	63.4	70.3	72.2	71.1	58.4	54.2	64.5	91.8
M(Solbat junction)	75.4	69.7	60.3	72.5	90.7	64.3	58.8	50.4	60.4	76.0

주민 및 병원에 입원한 환자들에게 소음에 의한 피해가 있을 것으로 생각된다. 공업 지역인 솔밭 사거리의 경우 주간 72.5dB(A), 야간 60.4dB(A)로 환경기준 75dB(A), 70dB(A)보다는 낮게 측정되었으나 이 지역의 TNI 값 또한 각각 90.7, 76.0으로 높게 나타났다.

3. 전국 도시와의 소음 수준 비교

Fig. 1, 2에 동절기, 하절기의 일반 지역과 도로변 지역의 등가소음도값(L_{eq})을 나타내었고 Fig. 3에 TNI값을 나타내었다.

주간에 동절기에 비하여 하절기 값이 감소한 지역은 현대아파트와 육거리지역 이었으며 나머지 지역은 모두 증가한 값을 보여주었다. 야간에도 우성아파트를 제외한 모든 지역에서 동절기에 비해 하절기가 보편적으로 증가하였다. 특히, 충북대학교 병원과 내덕동 육거리지역의 TNI값은 주간에 비하여 야간에 높게 나타난 것으로 보아 환자나 시민들의 야간에 교통으로 인한 피해가 두드러질

것으로 생각되며, 방송통신대학 지역은 야간에 TNI값이 현저하게 낮게 나타난 것으로 보아 주간에 비해 야간에 교통량이 감소한 것으로 판단된다.

Table 6, 7에 1998년도 전국 6개 도시의 일반 지역과 도로변 지역의 등가소음도 현황을 나타내었다²⁾. 일반 지역의 경우, 전국 도시의 소음 수준과 비교하면 전용 주거 지역(공원 지역)과 상업 지역의 소음 수준은 청주가 다소 높은 것으로 판단되며 주거지역과 공단 지역의 소음 수준은 낮은 것으로 보여진다. 특히, 전국 상업 지역 최고값은 부산으로 L_{eq} 값이 67.0dB(A)인 반면 청주의 철당간 지점은 77.3dB(A)로 큰 차이를 보였다.

청주시 주요 간선도로의 소음도를 전국 대도시의 측정값과 비교해 보면 전국 평균값은 70~75dB(A)인 반면 청주는 62.5~73.1dB(A)의 값으로 주간인 경우는 낮거나 비슷하며, 야간에는 평균보다 낮게 나타나는데, 이는 청주시의 교통량이 타 도시에 비해 비교적 적기 때문인 것으로 사료된다.

Table 6. The equivalent sound levels of the general area of the several cities in Korea.

Area	Sound levels(dBA)											
	Seoul		Pusan		Kwangju		Teajeon		Taegu		Wonju	
	day	night	day	night	day	night	day	night	day	night	day	night
Park area	52	44	55	47	58	52	57	50	55	48	54	48
Resident	53	44	58	52	56	51	57	50	56	49	51	41
Commercial area	60	50	67	60	65	55	63	53	59	56	55	49
Industry area	-	-	67	54	64	51	65	55	63	54	64	53

Table 7. Equivalent sound levels of the roadside of the several cities in Korea.

Area	Sound levels(dBA)											
	Seoul		Pusan		Kwangju		Teajeon		Teagu		Wonju	
	day	night	day	night	day	night	day	night	day	night	day	night
Resident	70	65	71	62	70	66	70	58	71	69	67	61
Commercial area	72	68	75	70	74	68	71	60	72	70	71	64
Industry area	-	-	71	66	74	69	70	59	71	69	66	60

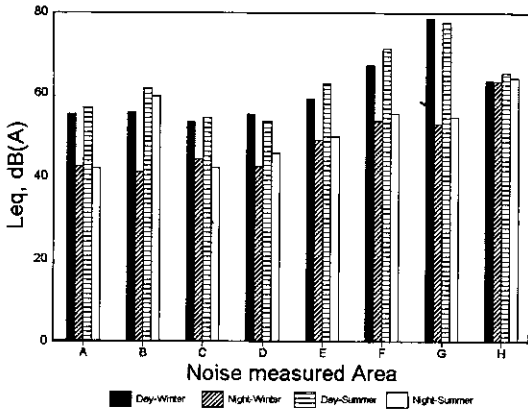


Fig. 1. A weighted sound level of the general area in Cheongju.

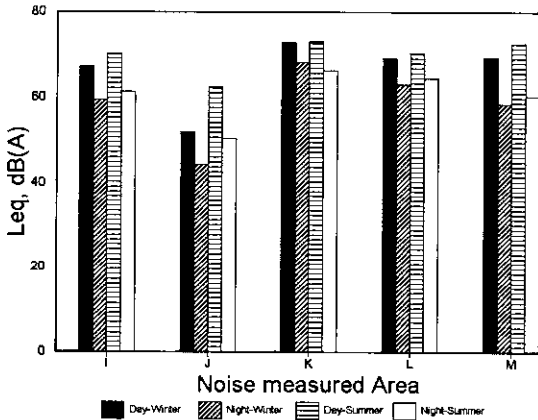


Fig. 2. The yearly A weighted sound level of the roadside area in Cheongju.

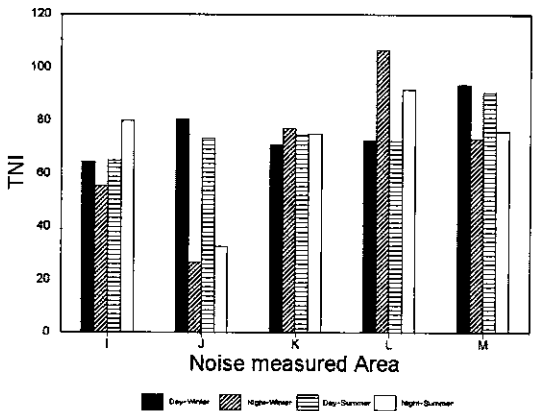


Fig. 3. The yearly TNI value in Cheongju.

IV. 결론

소음규제법상의 소음측정법에 근거하여 청주 시내 도로변 지역과 일반 지역으로 주거지역, 상업 지역, 공업 지역, 공원 지역 등 13개 측정 지점을 선정하여 청주시 도시 소음을 측정, 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 일반 지역의 주간소음도는 동절기 53.2~78.2 dB(A), 하절기 53.5~77.3dB(A)의 분포를 나타내었으며 이중 상업 지역이 가장 높게 나타났고 상업 지역 중에서는 유동인구의 이동이 많고 상가밀집도가 높은 철당간 지역이 가장 높게 나타났다. 일반 지역의 야간 소음도는 1~3월 42.3~63.1 dB(A), 6~9월 41.9~64 dB(A)로 주간소음도 보다 낮은 경향을 나타냈으며, 이중 공업 지역이 높은 것으로 나타났다.
2. 일반 지역의 경우 측정기간에 따른 주야간 소음 측정값의 변화는 없었으나, 주거지역인 우성아파트와 현대아파트의 경우 주야간 소음이 모두 환경기준에 근접함으로 소음 공해로 인한 주민 생활의 영향이 앞으로 예측되며 따라서 이에 대한 대책 수립이 필요할 것으로 판단된다.
3. 도로변 지역의 경우 주간소음도는 동절기 51.9~72.8 dB(A), 하절기 62.5~73.1 dB(A)의 분포를 나타냈으며, 야간소음도의 경우 1~3월 44.3~68.2 dB(A), 6~9월 50.4~66.3 dB(A)로 역시 주간 소음이 야간 소음 보다 큰 값을 나타내었음을 알 수 있고, 조사지점 중 주야간 모두 육거리 부근이 가장 높게 측정되었다.
4. 도로변 지역에 대한 교통소음지수(TNI)를 계산한 결과 주간은 동절기 64.6~93.6 dB(A), 하절기 65.0~90.7 dB(A)이었으며, 야간은 동절기 26.5~106.6 dB(A), 하절기 32.3~91.8 dB(A)로 주간보다 야간이 넓은분포를 나타낼을 알 수 있고 조사 대상 지점중 주간은 솔밭 사거리, 야간은 내덕동, 육거리가 가장 높은 값을 나타냈는데, 이는 두 지점이 주요 간선도로의 교차로로 많은 교통량이 때문으로 판단된다.
5. 전국 도시의 소음 수준과 비교하면 일반 지역의 경우 전용주거지역(공원 지역)과 상업 지역의

소음 수준은 청주시가 다소 높게 측정되었으며 주거 지역과 공단 지역의 소음 수준은 낮은 것으로 보여지며, 주요 간선도로의 소음도는 주간 의 경우는 낮거나 비슷하며, 야간에는 평균보다 낮게 나타나는데, 이는 청주시의 교통량이 타 도시에 비해 적기 때문인 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 김광렬의 3인 : 인간과 환경, 도서출판 동화기 술, pp.213~214, 1999
2. 김희강의 4인 : 최신소음진동학, 동화기술, 1998
3. 平松辛三, 高木興一, 山本剛夫, 他野淳 : 일본 음향학회지, 32-12, 739, 1976
4. D. M. Lipscomb : 環境騒音の地標, W. A. Thomas (ed.), 日本化學會 譯編, 環境質の地標, p.223, 丸善, 1974
5. 환경부 : 환경백서, 1998
6. 환경부 : 공정시험법, 소음편, 1998
7. 환경부 : 환경보전법, 소음편, 1999