

항공기 소음 성가심 반응에 영향을 미치는 변수에 관한 연구(II) - 김포공항 주변 거주민을 대상으로 -

손진희 · 이 건* · 장서일**,[†]

서울시립대학교 대학원 · *서울시립대학교 도시사회학과 · **서울시립대학교 환경공학부

(2007년 8월 9일 접수, 2007년 12월 5일 채택)

Demographic and Attitudinal Factors that Modify Annoyance from Aircraft Noise

Jin-hee Son · Kun Lee* · Seo Il Chang**,[†]

Graduate School, The University of Seoul · *Department of Urban Sociology, The University of Seoul

**Department of Environmental Engineering, The University of Seoul

ABSTRACT : For the purpose of finding how the annoyance response to aircraft noise is affected by non-noise variables, the questionnaire survey is conducted around the Gimpo International Airport in Seoul, Korea. The non-noise variables used in this research are divided into two categories; demographic and attitudinal variables. The result of the survey suggests that aircraft noise annoyance is not affected to an important extent by other noise sources(e.g., road traffic noise and community noise etc.) and the demographic variables (sex, age, education, occupation, dwelling type and length of residence). It has been found that it is affected to an important extent by the attitudinal variables such as complaints.

Key Words : Noise Survey, Annoyance, Aircraft Noise

요약 : 본 연구는 김포공항 주변 거주민을 대상으로 항공기 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미치는 변수에 대해 알아보았다. 성가심 반응에 영향을 미칠 것으로 예상되는 독립변수는 소음변수와 비소음 변수로 구분된다. 소음 변수로는 항공기 소음원의 소음도와 도로소음 및 생활소음, 그리고 비소음 변수로는 인구통계변수와 태도변수가 성가심 반응에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과 소음 변수 중 다른 소음원의 경우는 성가심 반응에 큰 영향을 미치지 않았으며, 비소음 변수 중 인구통계 변수도 성가심 반응에 영향을 미치지 않았다. 그러나 비소음 변수 중 태도변수로 구분된 민원의 경우 성가심 반응에 큰 영향을 미쳤다.

주제어 : 소음 설문조사, 성가심, 항공기 소음

1. 서론

교통소음에 의한 영향범위는 발생원에 따라 차이가 있다. 항공기 소음에 의한 소음영향권의 분포는 입체적이고 국소적이던데 반해 자동차는 평면적이고 광역적이며 철도는 선형적이며 국소적인 특징을 가지고 있다. 이러한 특성 때문에 실내 거주자가 교통 소음을 감지하는 정도도 소음의 종류에 따라 다르다. 예를 들어 도로변에 인접한 주택의 경우 도로 소음이나 철도 소음을 감지하는 장소는 주택의 전면 또는 후면으로 제한되는데 반해 항공기의 경우 공중에서 발생하는 소음의 특성상 주택전체가 소음에 노출된다. 따라서 동일한 가구 수가 소음에 노출되더라도 소음노출 인구수는 항공기 소음의 경우가 많게 된다.¹⁾

항공기 소음은 도로나 철도소음에 비해 높은 레벨의 금속성의 고주파 성분을 가지고 있어 청감을 예민하게 자극하는 경향이 있으며, 저주파에 의한 구조물의 진동과 아울러 전파

장해를 유발하기도 한다. 또한 항공기 소음의 경우 대화와 TV시청 등의 활동이 수면이나 공부, 휴식활동에 비해 주로 방해될 받으며, 철도나 도로소음은 반대로 수면이나 공부, 휴식활동에 대한 방해정도가 대화나 TV시청 등의 활동에 비해 상대적으로 높다.¹⁾ 따라서, 낮 동안의 일상생활에 가장 큰 영향을 주는 교통수단은 철도나 도로소음에 비해 항공기 소음이 크며 입체적인 영향권의 특성 때문에 제어 또한 쉽지 않다.

김포공항의 경우 공항이 인구밀집 지역인 도심지에 위치하고 있으며 공항주변 이착륙 활주경로 영향권 내에 주택가가 위치하고 있다. 따라서 공항근처 거주민들은 항공기 소음으로 인해 대화나 전화통화, TV시청 및 독서 등 일상생활에 대해 지속적으로 피해를 입고 있다. 이러한 일상생활의 방해 정도를 파악하기 위해서는 물리적인 소음도 뿐만 아니라 주관적 반응을 측정하는 것이 필요하다. 소음에 대한 주관적 반응 평가에 일반적으로 사용되는 '성가심(annoyance)' 척도는 소음의 크기뿐만 아니라 다양한 개인별 상황별 요인에 의해 영향을 받는다.

본 연구는 이기정²⁾의 '항공기 소음 성가심 반응에 영향을

[†] Corresponding author
E-mail: schang@uos.ac.kr
Tel: 02-2210-2177

Fax: 02-2244-2245

미치는 변수에 관한 연구'에 이어 김포공항 주변의 거주민을 대상으로 성가심에 영향을 주는 비소음 변수에 대해 좀 더 상세히 살펴본다. 성가심에 미치는 비소음 변수의 영향을 다중회귀분석하여 단순회귀분석에서 변수들 서로간의 영향을 통제하지 못해 생길 수 있는 통계적 편이(bias)를 줄인다. 또한 비소음 변수가 성가심 반응에 미치는 영향 정도를 정량적으로 예측하고자 한다.

2. 이론적 배경과 연구가설

2.1. annoyance에 대한 연구사례

많은 학자들^{3~5)}은 오랜 기간 동안 소음에 대한 물리적 노출정도, 즉 소음도(noise level)와 이에 대한 주관적 반응의 관계에 대해 연구하였다. 주관적 반응, 즉 소음에 대한 성가심(annoyance)은 설문조사를 통해, 성가심 수준에 대해 5점, 또는 7점 척도에 표기하도록 하여 성가심의 정도를 평가한다. 이러한 조사를 기초로 하여 항공기, 도로 또는 철도 등의 주요 교통 소음에 대해 노출-반응(dosage-effect) 관계가 추론되어 왔다.

소음에 대한 주관적 반응과 관련된 연구는 크게 두 가지 맥락으로 나뉘어져왔다. 첫 번째는 성가심의 정도와 소음의 크기의 정량적 관계에 대한 연구이다. 두 번째는 성가심을 유발하는 소음 크기 외의 다른 인자에 대한 연구로, 소음의 크기 외의 개인별 상황이 성가심에 미치는 영향 유무에 대한 것이다. 대표적인 연구의 내용을 정리하면 다음과 같다.

1) Schultz³⁾는 소음의 크기와 성가심(annoyance)에 대해 연구하여 소음에 대한 노출-반응(dosage-effect) 관계를 도출하였다. 그의 연구에서는 항공기 외의 다른 교통 소음을 모두 포함하여 소음도가 증가함에 따라 성가심도 정량적으로 비례하여 증가함을 밝혔다. 이후 1998년부터 Miedema⁵⁾ 등에 의해 소음에 대한 성가심에 대해서 충분히 정량적인 노출-반응 관계가 정립되어졌다.

2) 동일한 소음에 노출된 사람들은 다양한 반응을 보인다. 그러나 이렇게 개별적 반응을 보이는 뚜렷한 원인을 밝혀내지는 못했다. 다만, 여러 가지 다른 변수들과 달리 성가심(annoyance)과 인구통계학적 변수(demographic variable), 태도 변수(attitudinal variable)는 체계적인 관계를 가지고 있음을 밝혀낸 바가 있다.

Fields는 성가심에 대한 개인별 상황별 영향을 설문조사 결과를 분석하여 도출하였다.⁶⁾ 그는 환경소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미치는 변수를 크게 4가지(인구통계, 태도, 상황, 시간)로 분류하여 가설을 설립하였다. 그리고 설문조사 결과를 분석하여 가설의 채택/기각 여부를 밝혔다. 그 중 본 연구와 관계가 있는 인구통계변수와 태도변수에 대한 가설 및 결과에 대한 내용은 Table 1과 같다.

Fields는 인구통계학적 변수(연령, 성별, 사회경제적 위치, 수입, 교육정도, 주택소유여부, 거주형태, 거주기간 등)는 성가심 반응에 중요한 영향을 미치지 않으며, 태도변수(소음원

Table 1. Effect of Non-noise variables from Environmental Noise⁶⁾

Type	Variable: and hypothesis	Conclusion
Demographic	Age: older people are more annoyed	Reject
	Sex: women are more annoyed	
	Social status: high-status residents are more annoyed	
	Income: high-income residents are more annoyed	
	Education: high-education residents are more annoyed	
	Home ownership: home owners are more annoyed	
	Dwelling type: single-unit residents are more annoyed	
	Length of residence: longer-term residents are less annoyed	
Attitudinal	Benefit: employees and users of source are less annoyed	Support
	Fear: a fear of noise source increases annoyance	
	Prevention: belief that preventable noise increases annoyance	
	Nonnoise annoyance: nonnoise problems increase noise annoyance	
	Sensitivity: a general noise sensitivity increases annoyance	
	Importance: a belief that source is important decreases annoyance	

에 대한 두려움, 소음에 대한 민감도, 소음을 방지할 수 있다는 느낌 등)는 소음 성가심 반응에 매우 중요한 영향을 미치는 것으로 결론을 내렸다.

2.2. 연구 가설

지금까지의 논의를 정리하면 항공기 소음에 대한 성가심 반응은 크게 두 가지 요인에 따라 다르게 나타난다. 우선적으로 항공기 소음의 크기에 따라 반응이 다르게 나타나며, 큰 항공기 소음에 노출될수록 더욱 성가심을 느낀다. 둘째로 소음도 외의 변수 중 인구통계학적 변수는 성가심 반응에 영향을 미치지 않고, 태도 변수는 성가심 반응에 영향을 미친다. 따라서 소음에 대한 민감도나 두려움 등의 주관적인 느낌에 따라 같은 소음에 노출되더라도 성가심 반응이 다르게 나타난다.

본 연구에서는 김포공항 주변의 거주민을 대상으로 소음의 크기와 성가심의 관계, 그리고 인구통계변수와 태도변수 등의 개인별 변수와 성가심 반응의 관계에 대해 살펴본다. 설문 결과 분석을 용이하게 하기 위해 다음과 같은 연구가설을 세운다.

- 연구가설1 : 큰 소음에 노출될수록 더욱 성가시게 느낀다.
- 연구가설2 : 인구통계변수에 따라 성가심이 다르지 않다.
- 연구가설3 : 태도변수(민감도)에 따라 성가심이 다르다.

3. 자료와 분석방법

3.1. 자료

이 연구에 사용된 자료는 2005년 8월 8일부터 9월 9일까지 김포공항 주변 지역 거주민을 대상으로 설문한 것이다. 설문은 실사 이전에 면접자를 선정하여 교육을 시행한 후 면접자가 직접 거주민을 방문하여 설문하고 기록하는 방식으로 하였다. 9월 10일~16일까지 약 1주 동안 자료의 검수 작업을 통해 응답이 불성실하여 자료처리가 불가능한 설문지를 제외하고 입력 작업을 하여 총 614부를 연구의 자료로 사용하였다.

대상지역은 김포공항 주변으로 Fig. 1과 같다. 이 지역은 항공기 소음도가 75 WECPNL 이하인 점선 바깥쪽과 75~85 WECPNL 사이인 점선 안쪽의 항공기 소음 영향 지역으로 크게 구분하였다. 점선 안쪽 지역은 다시 가장 안쪽의 ①이 포함된 긴 띠 모양으로 활주 경로에 포함되는 가장 시끄러운 지역(80~85 WECPNL)과 그보다 덜 시끄러운 ②가 포함된 그 다음 띠 모양의 선 사이의 지역(75~80 WECPNL)으로 구분할 수 있다.

이렇게 항공기 소음도에 따라 구분된 세 지역에서 각 지역별로 항공기 소음이 75 WECPLN 이상인 ①지역(204명), ②지역(210명)을 조사하였고, 항공기 소음이 75 WECPNL 이하로 거의 없는 ③지역(200명)은 대조군으로 조사하였다. 선정된 지역은 도로변과 멀리 떨어진 거주 지역으로 항공기 소음 외에는 다른 소음이 거의 존재하지 않는 지역이다. 따라서 ①~③지역 모두 항공기 소음이 주소음원이며, 도로 소음이나 생활소음은 거의 없는 지역이다.

3.2. 분석방법

이기정²⁾은 Fields⁶⁾의 연구에서 구분한 독립변수를 국내 상황에 맞게 변형하여 김포공항 주변의 거주민들이 항공기 소음에 대해 반응하는 정도를 연구하였다. 이 연구결과 성가심 반응이 항공기 소음의 크기에 비례하지 않았으며, 원인은 태도변수의 영향인 것으로 파악하였다.

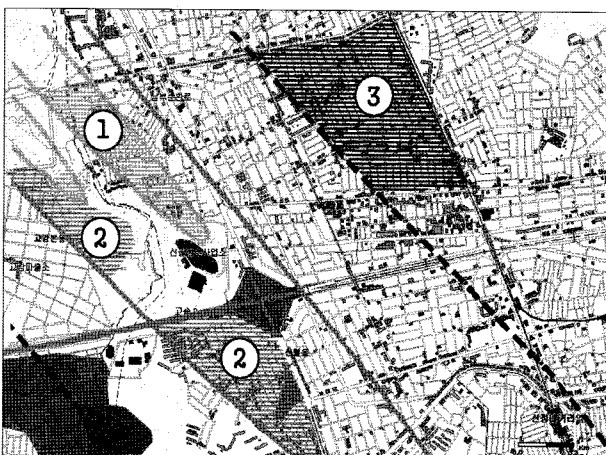


Fig. 1. Study area classification by aircraft noise contour.

Table 2. Expected Variables affecting noise annoyance

Classification		
noise factor		aircraft noise exposure level, other noise sources
non-noise factor	demographic variables	sex, age, education, dwelling type, length of residence, occupation
	attitudinal variables	complaint activity

그러나, 이것은 각 변수간의 영향을 통제하지 않은 상태에서 비소음 변수와 성가심 반응과의 관계를 분석한 일원분산 분석 결과이다. 따라서 각 변수들이 서로를 통제하는 상황에서 성가심 반응에 대한 관계를 밝히기 위해 다중회귀분석(multiple regression)이 필요하다.

다중회귀분석을 통해 항공기 소음에 대한 성가심 반응에 가장 영향력이 큰 변수를 명확하게 밝힌다. 다중회귀분석을 통해 다른 모든 조건은 동일하도록 할 경우(즉, 특정 변수와 다른 변수의 영향을 통제할 경우) 성가심에 영향을 미치는 특정 변수를 정확히 파악할 수 있다. 또한 성가심 반응에 미치는 이러한 변수가 미치는 영향 정도(설명력)를 정량적으로 파악할 수 있다. 따라서 비소음 변수가 한 단위 증가할 때 마다 성가심 반응이 얼마나 달라지는지를 예측할 수 있다.

본 연구에서는 Fields의 연구와 좀 더 정확한 비교를 하기 위해 변수를 변형하지 않고 설문에 사용된 문항을 Fields의 연구와 동일하게 인구통계변수, 태도변수로 구분하여 사용하였다. 여기서 태도변수는 지역별 민원의 건수로 하였으며 ①지역 7건, ②지역 17건이다. 분석에 사용된 변수는 Table 2와 같다.

4. 연구 결과

4.1. 소음 변수와 성가심 반응

소음변수 중 항공기 소음과 도로소음, 생활소음에 의한 성가심 반응(%HA, %Highly Annoyed)의 관계는 Fig. 2와 같다. %HA는 7점 척도에서 상위 두 단계인 29%에 해당하는 사람들의 비율을 나타낸 것으로 환경소음의 영향을 평가하는데 중요한 역할을 하는 '매우 성가시다'라고 대답한 사람들을 모두 포함한다.³⁾

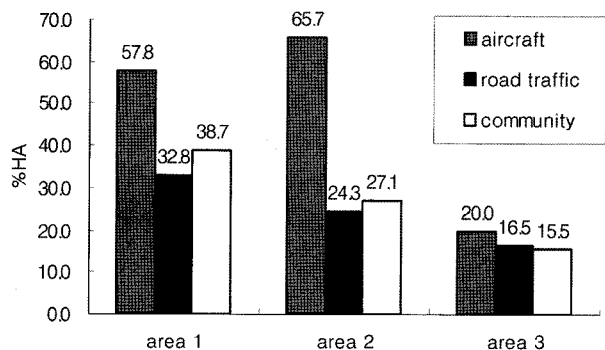


Fig. 2. Annoyance vs. noise sources.

①~③지역은 항공기 소음의 크기에 따라 ①지역>②지역>③지역 순으로 구분하였다. 이들 지역의 주 소음원은 항공기 소음이고 세 지역 모두 도로변과 멀리 떨어진 거주지역으로 도로소음이나 생활소음은 거의 없거나 지역별로 유사하다.

그러나 Fig. 2에서 도로교통소음과 생활소음에 대해서 ①지역>②지역>③지역 순으로 성가심 반응이 크게 나타났다. 즉, 사람들은 도로교통소음과 생활소음에 대해서도 주 소음원인 항공기 소음의 크기에 비례하여 성가심 반응을 나타냈다. 이것은 대부분의 사람들이 소음의 종류를 구분해서 듣지 못하며 주 소음원의 크기에 따라 반응한다고 설명할 수도 있을 것이다.

반면 주목할 점은 항공기 소음에 대한 ②지역의 성가심 반응이다. 2.1절의 연구가설 1에 의하면 사람들은 큰 소음에 노출될수록 더욱 성가시게 느낀다. 그러나 본 연구결과에서는 Fig. 2와 같이 항공기 소음이 낮은 ②지역 주민들이 항공기 소음이 높은 ①지역 주민들보다 더욱 성가시다고 대답하였다.

따라서 소음의 크기에 따른 성가심 반응의 정량적 관계 성립이 되지 않은 원인을 밝히기 위해 비소음 변수(개인변수, 상황변수, 태도변수)와 성가심 반응의 관계를 분석하였다.

4.2. 비소음 변수와 성가심 반응

Table 2의 비소음 변수를 사용하여 항공기 소음에 대한 성가심 반응에 미치는 변수들의 영향을 다중회귀분석(multiple regression)하였다. 다중회귀분석 결과인 상관행렬(correlation matrix)은 Table 3과 같다.

Table 3의 다중회귀분석 결과 최종적으로 유용한 회귀식은 모델 2이다. 모델 2의 R²값은 0.228로 이 식의 설명력은 22.8%이며, p-값은 0.000으로 통계적으로도 유의하다. 최종적으로 성가심 반응에 영향을 미치는 변수는 민원과 거주형태로 변수들의 p-값은 모두 0.05 이하이므로 5% 유의 수준에서 통계적으로 의미 있다.

모델 2에서 민원은 거주형태가 통제하는 상황에서(즉, 거주형태가 서로 다르지 않을 경우) 민원이 한 건 증가할 때마다 항공기 소음에 대한 성가심 반응이 7점 척도 내에서 0.118만큼 증가한다는 것을 알 수 있다. 민원의 경우 항공기 소

음에 대한 성가심 반응에 미치는 영향에 있어 다른 변수에 비해 가장 설명력이 높은 변수로 나타났다. 이는 2.1절의 ‘연구가설 3 : 태도변수(민감도)에 따라 성가심이 다르다’와도 일치하였다.

이 결과를 바탕으로 지역별 항공기 소음도의 크기에 따른 성가심 반응이 정량적으로 나타나지 않은 원인을 설명할 수 있다. ②지역은 ①지역에 비해 민원의 건수가 더 많은 지역으로 ②지역의 성가심 반응이 소음도가 높은 ①지역보다 높게 나타난 주원인은 민원의 영향에 의한 것임을 밝힐 수 있다.

다음으로 주택형태의 경우가 항공기 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 주는 변수로 나타났다. 주택형태가 변수로 포함되지 않은 모델 1의 R²값은 0.191이었으며 주택형태가 포함된 모델 2의 R²값이 0.228로 0.037만큼 증가하여 설명력은 크지 않다. 그러나 p-값은 모두 0.05 이하로 통계적으로 유의하다. 즉 민원이 지역별로 모두 동일할 경우 단독주택의 거주자는 연립주택의 거주자에 비해 0.738만큼 더 성가심을 나타내며, 상가주택의 거주자는 연립주택의 거주자에 비해 0.489만큼 항공기 소음에 대해 더 성가심 반응을 나타냈다.

이는 기존의 연구²⁾와는 다른 결과이며 일원분산분석(ANOVA) 결과, 즉 다른 변수를 통제하지 않은 상황에서는 상가주택>단독주택>연립주택의 순으로 성가심 반응이 나타났다. 그러나 민원 변수가 통제하는 상황에서는 단독주택>상가주택>연립주택의 순으로 상가주택과 단독주택 거주민의 성가심 반응 정도가 반대로 나타났다. 따라서 민원이 통제하지 않은 상황에서 상가 주택의 주민들이 단독주택 주민들에 비해 더욱 성가심을 나타낸 것은 주택형태에 따른 결과가 아니라, 지역별 민원의 영향 때문에 상가 주택의 주민들이 더욱 성가심 반응을 나타낸 것으로 판단된다.

Table 4는 지역별 주택형태의 표본 숫자를 나타내고 있다. 상가주택 거주민의 표본수가 59로 다른 주택형태 표본에 비해 작은 편이며, 단독주택의 표본수는 228로 월등히 많음을 알 수 있다. 민원을 통제한 상황, 즉 민원이 지역별로 모두 같을 경우 단독주택의 주민들이 상가 주택 주민들에 비해 항공기 소음에 대한 더 높은 성가심 반응을 나타낸 것은 단독주택의 표본 숫자가 상가 주택에 비해 많기 때문인 것으로 판단된다.

2.1절의 연구가설 2는 ‘인구통계변수에 따라 성가심이 다르지 않다’이며 분석결과 주택형태를 제외한 성별, 연령, 교육수준, 거주기간, 직업 등의 다른 인구통계 변수는 항공기 소음에 대한 성가심 반응에 전혀 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 또한 주택형태에 따른 성가심의 차이는 표본의

Table 3. Multiple regression analysis for the annoyance

Classification	model 1	model 2
	B(p-value)	B(p-value)
complaints	0.108(0.000)	0.118(0.000)
dwelling type	detached	0.738(0.000)
	commercial	0.489(0.022)
R ²	0.191	0.228
F	145.423	61.281
P	0.000	0.000
N	614	614
Reference categories	row houses	

Table 4. Dwelling type per each Area

	area ①	area ②	area ③	Total
detached houses	141	22	65	228
commercial houses	17	27	15	59
row houses	46	161	120	327
Total	204	210	200	614

숫자의 차이가 결과에 영향을 미친 것으로 판단되며 변수의 설명력 또한 작은 것으로 나타났다.

5. 고찰

본 연구는 이기정²⁾의 항공기 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미치는 연구에 이어 성가심에 미치는 개인별 상황별 요인을 다중회귀분석을 통해 살펴보았다. 즉, 변수들 상호 간의 영향을 통제하면서 항공기 소음에 대한 성가심에 미치는 개인별 상황별 요인을 조사하고, 그러한 요인들이 성가심에 미치는 영향의 정도를 정량적으로 예측하였다.

항공기 소음 외의 소음변수인 도로소음, 생활소음과 성가심 반응의 관계에서는 지역별로 이들 소음이 거의 없거나 유사함에도 불구하고 주 소음원인 항공기 소음의 크기에 따라 정량적으로 비례하여 성가심 반응이 나타났다. 즉 도로소음, 생활소음에 대해서 지역 주민들은 ①지역>②지역>③지역의 순으로 항공기 소음의 크기에 비례하여 성가심 반응을 나타냈다. 이것은 대부분의 사람들이 소음에 대해 종류별로 구분하여 물어도 모든 소음에 대해 주소음원의 크기에 따라 성가심 반응을 나타낸다고 설명할 수도 있을 것이다. 이러한 결론은 통계 분석을 통한 정량적 입증이 어려우며 청감실험을 통한 후속 연구의 필요성을 시사한다. 반면 항공기 소음에 대해서는 소음의 크기와 비례하는 정량적 반응이 나타나지 않고 ②지역에서 성가심 반응이 크게 나타났다.

비소음 변수와 성가심 반응과의 관계를 분석한 결과 최종적으로 성가심 반응에 영향을 미치는 변수는 태도변수인 민원과 인구통계변수 중 주택형태로 나타났다. 태도변수인 민원은 성가심 반응에 미치는 영향력이 가장 큰 변수로 나타났다. 민원이 1건 증가할 때마다 성가심 반응은 0.118만큼 증가함을 예측할 수 있었다. 이는 또한 태도변수가 성가심 반응에 영향을 미친다는 연구가설을 입증하였고, ②지역의 성가심 반응이 ①지역보다 높게 나타난 원인을 설명하였다.

인구통계변수인 주택형태에 따라서도 성가심 반응이 다르게 나타났으며 단독주택>상가주택>연립주택의 순으로 성가심 반응이 나타났다. 일원분산분석결과는 상가주택>단독주택>연립주택의 순으로 성가심 반응을 나타냈으나 이는 민원을 통제하지 않은 상태의 결과로 상가주택 주민들의 성가심 반응이 크게 나타난 것은 실상 민원의 효과에 의한 것으로 판단되었다. 민원이 통제하는 상황에서 단독주택 거주민의 성가심 반응이 높게 나타난 원인은 주택형태의 표본수 때문이다. 단독주택의 표본수가 상가주택에 비해 월등히 많아 주민의 성가심 반응이 높게 나타난 것으로 판단되며 변수의 설명력 또한 낮은 것으로 나타났다. 주택형태 이외의 모든 인

구통계변수는 성가심 반응에 영향을 미치지 않았다. 따라서 인구통계변수는 성가심 반응에 영향을 미치지 않는다는 연구가설을 입증하였다.

이런 해석을 배경으로 본 연구결과를 다시 연구가설과 비교해보면 다음과 같다. 소음의 크기에 따라 성가심 반응이 정량적으로 비례하여 나타나지 않아 연구가설 1과 일치하지 않았다. 성가심 반응에 미치는 태도변수의 영향은 큰 것으로 나타났으며 이는 연구가설 3과 일치하였다. 따라서 ②지역의 성가심 반응이 ①지역보다 큰 원인은 민원에 의한 것임을 알 수 있었다. 또한 민원이 1건 증가할 때마다 성가심 반응은 0.118만큼 증가함을 예측할 수 있었다. 주택형태를 제외한 인구통계 변수는 성가심 반응에 영향을 미치지 않았으며 주택형태 또한 설명력이 크지 않아 연구가설 2와 일치하였다.

참고문헌

1. 김정태 외, “생활소음저감 종합대책수립을 위한 연구,” 환경부(2005.6).
2. 이기정 외, “항공기 소음 성가심 반응에 영향을 미치는 변수에 관한 연구,” 대한환경공학회지, **29**(3), 341~347(2007).
3. Schultz, T. J., “Synthesis of social surveys on noise annoyance,” *J Acousti Soc Am*, **64**, 377~405(1978).
4. Fidell, S, Barver, D, Schultz, T., “Updating a dosage-effect relationship for the prevalence of annoyance due to general transportation noise,” *J Acousti Soc Am*, **89**, pp. 221~233(1991).
5. Miedema, H. M. E, Vos, H., “Exposure response relationships for transportation noise,” *J Acousti Soc Am*, **104**, 3432~3445(1998).
6. Fields, J. M., “Effect of personal and situational variables on noise annoyance in residential areas,” *J Acousti Soc Am*, **93**, 2753~2763(1993).
7. Field, J. M., Theory and design tools for studies of reactions to abrupt changes in noise exposure, NASA, NASA Langly Research, pp. 210~218(2000).
8. Kryter, K. D, The Handbook of Hearing-Effects of Noise, ACADEMIC PRESS, Inc.(1994).
9. McKennell, A. C., “Psycho-social factors in aircraft noise annoyance,” in Proceedings of the International Congress on Noise as a Public Health Problem, U. S. Environmental Protection Agency, Washington, D. C., pp. 550~559(1973).