

연구논문

김포공항 주변 거주민의 소음에 대한 성가심(annoyance) 반응에 영향을 미치는 변수에 관한 연구

Effect of Demographic and Attitudinal Factors on Annoyance Responses in the Vicinity of Kimpo Airport in Seoul, Korea

손진희* · 오승환** · 장서일*** · 이권****

Jin-hee Son · Seung-hwan Oh · Seo-Il Chang · Kun Lee

본 연구는 김포공항 주변에서 소음을 측정하고 그 지역 주민들을 대상으로 설문조사를 실시하여, 주민들이 소음에 대해 성가시게 느끼는 정도와 그러한 반응에 영향을 미치는 변수를 살펴보았다. 성가심 반응에 영향을 미칠 것으로 예상되는 음향학적 변수로는 항공기 소음과 도로 소음, 그리고 집 주변 소음으로 구분하였으며, 비소음 변수로는 인구통계변수와 상황변수 그리고 태도변수로 구분하였다. 거주민이 노출된 항공기 소음도는 항공기 소음지도를 이용하여 파악하였으며, 항공기 소음을 제외한 배경 소음을 설문지역에서 측정하였다. 각각의 변수들이 성가심 반응에 미치는 영향을 파악하기 위해 다중회귀분석을 하였다. 도로 소음을 제외한 모든 소음원에 대해 음향학적 변수인 소음도가 성가심 반응에 영향을 미쳤다. 도로소음과 집 주변소음에 대해서는 비음향학적 변수 중 주택형태별 차음성능이 성가심 반응에 영향을 미쳤다. 주 소음원인 항공기 소음에 대해서는 항공기 소음과 함께 소음에 노출되는 시간이 영향을 미쳤다.

주제어 : 소음, 항공기 소음, 성가심, 음향학적 변수, 비음향학적 변수

The aim of this study was to determine principal non-acoustical factors for noise annoyance in the vicinity of Kimpo Airport in Seoul, Korea. Noise annoyance was estimated using self-reported annoyance scale. We have conducted a social survey aiming to identify the main sound sources, evaluate the annoyance and analyse the main effects of noise on people. Acoustical and non-acoustical variables are expected to

* 서울시립대학교 대학원

** 서울시립대학교 대학원

*** 서울시립대학교 도시환경시스템공학과 교수

**** 교신저자(corresponding author): 서울시립대학교 도시사회학과 교수 이권.

E-mail: kunlee@uos.ac.kr

greatly affect annoyance responses. This study divided acoustical variables into aircraft, road traffic and neighboring noises, and non-acoustical variables into demographic, situational and attitudinal variables. The study performed multiple regression analysis to determine the influences each variable has on annoyance responses. Acoustical variables affect noise annoyance to aircraft and neighboring noise except road traffic noise. For road traffic and neighboring noise annoyance was affected by non-acoustical variable, insulation by housing type. For aircraft noise, main noise source of this area, annoyance was affected by acoustical variable and some non-acoustical variables, mainly exposure time.

Key words : noise, aircraft noise, annoyance, acoustical variable, non-acoustical variable

I. 서론

소음은 원하지 않는 소리 또는 듣기 싫은 소리다. 물리적으로 같은 수준의 소음에 노출 되어도 이에 대한 개인의 부정적 반응은 달라질 수 있다. 이러한 개인의 반응을 소음에 대한 성가심(annoyance)이라고 한다(Namba 2002).

일반적으로 소음에 대한 성가심은 다양한 음향학적 요소와 비음향학적 요소가 복합적으로 연관되어 발생한다. 소음의 크기와 주파수와 같은 물리적 특성은 성가심에 영향을 미치는 음향학적 요소로 구분되며, 성별, 연령, 교육 수준, 생활 수준 등 개인의 사회문화적 특성은 비음향학적 요소로 구분된다.

소음 성가심 반응은 음향학적 변수뿐만 아니라 비음향학적 변수에도 강하게 영향을 받기 때문에 실험실 조건에서 측정하는 것이 어렵다(Namba 2002). 이런 측면에서 일상생활에 노출된 소음에 대한 성가심 반응을 조사하기 위해서는 사회조사가 유용한 방법이다. 전 세계적으로 환경소음의 영향에 대한 사회조사는 주로 유럽과 북아메리카 지역 등의 선진국에서 수행되었다(Schultz 1978; Kryter 1982; Fields 1993; Miedema & Vos 1998; Arana & García 1998). 소음도와 음원이 동일함에도 불구하고 성가심 반응은 문화, 언어, 설문 문항, 그리고 사회적 환경 등 다양한 요인에 의해 영향을 받기 때문에 조사결과는 국가별로 상이하게 나타났다(Schultz 1978).

국내의 소음 성가심 관련 연구는 많지 않았으며 관련된 선행연구로는 교통 소음에 대한 성가심 반응과 음향학적 변수의 정량적 관계를 밝히기 위한 연구가 대부분이었다(임창우 외 2005; 이수갑 외 2005; Lim et al. 2006). 성가심 반응과 비음향학적 변수의 관계를 밝히기 위한 연구로는 국내 민간공항 주변 거주민을 대상으로 항공기 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미치는 요인을 조사한 사례가 있다(김재석 2000). 또한 철도 소음에 대한 성가심 반응과 음향학적 변수의 정량적 관계를 도출하고 유럽인들에 비해 성가심 반응이 높게 나타나는 이유로 주택과 철도의 거리, 발코니의 위치, 음원에 대한 태도 등의 요인을 추론한 사례는 있으나 이런 변수들을 직접 조사하여 영향을 밝히지 않았다(Lim et al. 2006). 즉 성가심 반응에 영향을 미치는 변수로 음향학적 변수와 비음향학적 변수를 함께 고려하여 각각의 영향을 분석한 연구는 전무하다고 할 수 있다.

이러한 상황에서 본 연구는 소음 성가심 반응에 영향을 미치는 변수로 음향학적 변수와 비음향학적 변수를 함께 조사하였다. 김포공항 주변 거주민을 대상으로 음향학적 변수로서 항공기 소음뿐만 아니라 주변 거주지에서 발생할 수 있는 소음과 성가심 반응 정도의 정량적 관계를 파악하고, 비음향학적 변수로서 성가심 반응에 영향을 미치는 여러 변수들을 파악하고자 하였다.

항공기 소음은 다양한 교통 소음 중 특히 광범위한 지역에 영향을 미치며 크기가 크고 강한 음원의 특성상 피해 범위가 넓어 국내에서 끊임없이 문제가 제기되고 있다. 이런 취지에서 본 연구는 소음 노출-반응 관계에서 우리나라 사람들의 항공기 소음에 대한 특성을 밝혀줄 것이며 더 나아가 소음에 관한 효과적인 정책 마련에 도움을 줄 것이다.

II. 선행연구

서구에서는 환경소음을 대상으로 소음 성가심에 대한 많은 연구가 현재까지 있었으며 이러한 연구들은 크게 두 가지 맥락으로 구분되어져 왔다. 첫 번째는 성가심의 정도와 소음의 크기, 즉 음향학적 변수와의 정량적 관계에 대한 연구이다. 두 번째는 성가심을 유발하는 소음의 크기 외의 비음향학적 변수가 성가심에 미치는 영향에 대한 것이다.

성가심과 음향학적 변수와의 관계에 대한 연구로는 Schultz(1978)가 시초라고 할 수 있다. 그는 '50년대부터 여러 선진 국가에서 수행되었던 항공기, 도로, 철도 소음의 크기와 성가심에 대한 사회조사를 처음으로 통합하여 소음도와 성가심 반응의 정량적 관계곡선을

도출하였다. Kryter(1982)는 항공기 소음에 대한 성가심 반응이 지상에서 발생하는 도로와 철도 소음에 대한 성가심 반응과는 다르다는 것을 밝혔다. 이후 Fidell et al.(1991)과 Miedema & Vos(1998)는 항공기, 도로, 철도 소음 성가심 반응에 대해 더 많은 사회조사 자료를 통합·보완하여 소음도와 성가심 반응의 정량적 관계를 정립하였다.

반면 성가심은 음향학적 변수 뿐만 아니라 사회, 환경, 심리, 경제적 요소 등의 비음향학적 변수에도 영향을 받는다는 연구들이 있었다(Guski 1999; Job 1988; Lercher 1998; Miedema & Vos 1999). 즉, 동일한 크기의 소음에 노출된다고 해도 성가심은 음원의 특성 뿐만 아니라 문화적 차이, 언어의 차이, 설문문항의 차이와 기후 차이 등 다양한 외부요인에 영향을 받아 달라질 수 있다. 소음 성가심에 영향을 미치는 비음향학적 변수들에 대한 기존의 연구 중 대표적인 것으로는 Fields(1993)의 연구가 있으며 현재까지 다양한 상황별 연구에 적용되고 있다. Fields(1993)는 282개의 소음 성가심에 관한 조사연구를 검토하여 성가심에 대한 비음향학적 변수를 크게 6가지 형태로 구분하였다. 그의 결과 중 본 연구와

〈표 1〉 Fields(1993)에 의해 분류된 비음향학적 변수와 가설 및 결론

구분	변수: 가설	결론
인구통계	연령: 나이가 든 사람이 더 성가심을 느낀다.	기각
	성별: 여성이 더 성가심을 느낀다.	
	사회적 지위: 지위가 높은 사람이 더 성가심을 느낀다.	
	수입: 수입이 높은 사람이 더 성가심을 느낀다.	
	교육수준: 교육수준이 높은 사람이 더 성가심을 느낀다.	
	주택 소유: 주택을 소유한 사람이 더 성가심을 느낀다.	
	주택 형태: 단독 주택 거주민이 더 성가심을 느낀다.	
	거주 기간: 오래 산 사람이 덜 성가심을 느낀다.	
태도	해택: 음원을 사용하는 사람이 덜 성가심을 느낀다.	채택
	두려움: 소음에 대한 두려움은 성가심을 증가시킨다.	
	방지: 방지할 수 있다는 믿음은 성가심을 증가시킨다.	
	비소음 성가심: 비소음성 문제인식은 성가심을 증가시킨다.	
	민감도: 일반적 소음 민감도는 성가심을 증가시킨다.	
상황	중요성: 소음원이 중요하다는 생각은 성가심을 감소시킨다.	채택
	노출시간: 집에 있는 시간이 길면 더 성가심을 느낀다.	
	차음: 비교적 집에서 차음이 잘되면 덜 성가심을 느낀다.	
	배경소음: 배경소음이 작으면 더 성가심을 느낀다.	채택

관계가 있는 비음향학적 변수인 인구통계변수와 태도변수, 그리고 상황변수에 대한 가설 및 결과에 대한 내용은 <표 1>과 같다. 연령, 성별, 사회적 위치, 수입, 교육, 주택 소유, 거주형태, 거주기간 등의 인구통계학적 변수는 모두 성가심 반응에 중요한 영향을 미치지 않았다. 반면에 두려움, 소음에 대한 민감도, 소음을 방지할 수 있다는 믿음 등의 태도변수는 소음 성가심 반응에 매우 중요한 영향을 미쳤다. 마지막으로 상황변수 중 노출시간과 배경소음은 성가심 반응에 영향을 미치고, 차음성능은 소음 성가심 반응에 중요한 영향을 미치지 않는 것으로 결론을 내렸다.

Ⅲ. 자료 및 방법

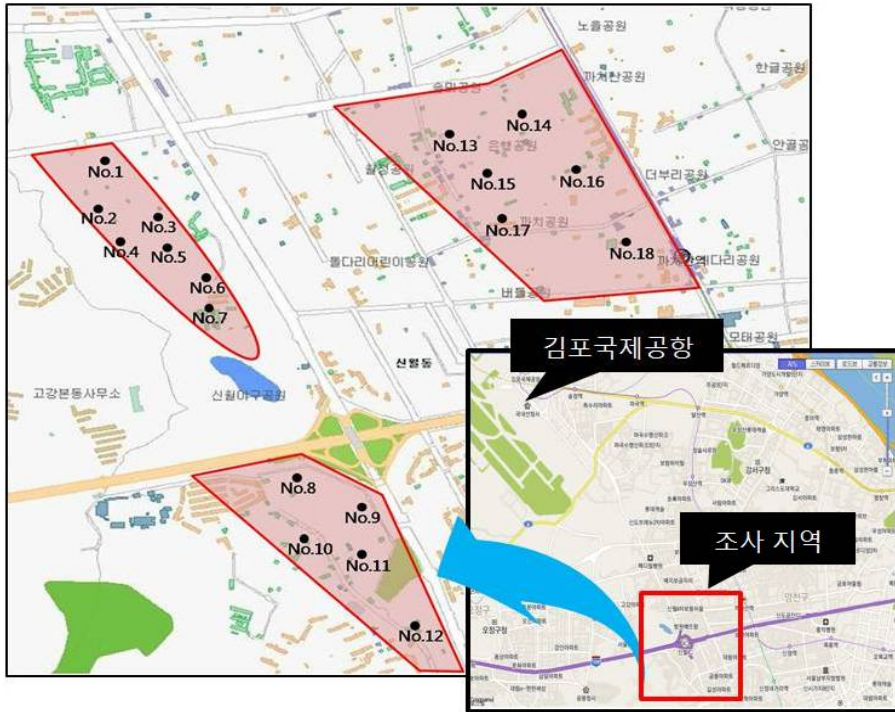
1. 조사방법

이 연구에 사용된 자료는 2005년 8월 8일부터 9월 9일까지 김포공항 주변 지역 거주민을 대상으로 설문한 것이다. 김포공항 주변에서 조사지역을 우선 선정한 후 각 가구를 계통표 집했고 가구에 있는 사람을 조사했다. 설문은 실사 이전에 선정하여 간단한 교육을 받은 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 연구자료로 사용하였다.

응답자들이 공항 주변에 거주하는 주민이기 때문에 소음에 대한 질문에 민감하게 반응하여 항공기 소음 조사에 의한 편향(bias)이 발생할 수도 있다. 이를 방지하기 위해 ‘소음에 관한 조사’가 아닌 ‘주민 건강 조사’로 하였다. 소음에 대한 반응을 묻는 질문은 건강과 생활에 대한 질문 가운데 한 부분으로 포함하였다.

2. 조사지역 및 측정지점

연구대상 지역은 <그림 1>과 같이 김포공항 주변의 거주지이며 주 소음원인 항공기 소음 외의 도로 소음이나 집주변의 소음이 대체로 비슷한 곳을 선정하였다. 선정된 지역은 모두 도로변과 멀리 떨어진 주거지역으로 항공기 소음 외에는 다른 소음의 영향은 크지 않은 지역이다. 조사지역은 한국공항공사(Korea Airport Corporation)에서 작성된 김포공항 주변의 항공기 소음지도를 바탕으로 활주로 연장지역에서 항공기 소음도에 따라 지역을 선택하여 다양한 크기의 항공기 소음에 노출된 지역을 모두 포함하도록 전체 지역을 선정했다.



〈그림 1〉 김포공항 주변의 조사지역 및 측정지점

이 지역의 도로 소음 및 생활 소음의 크기는 각각을 구분하여 측정할 수 없으므로 항공기가 지나가지 않을 때 소음인 배경 소음(background noise)을 설문지역 내에서 선정하여 측정하였다. <그림 1>의 측정 지역 18곳의 평균 소음도는 54.5dB(A)이며 소음도의 표준편차는 1.8dB(A) 이내로 대부분의 사람들이 소음의 차이를 구분할 수 없을 정도로 지역별로 소음의 차이가 크지 않다.¹⁾ 이런 측면에서 조사지역은 항공기 소음이 주소음원이며, 도로 소음은 거의 없고 집 주변소음(neighboring noise)은 거의 없거나 소음의 크기가 같은 지역이라고 할 수 있다.

3. 종속변수 및 독립변수

본 연구는 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미치는 변수를 밝히기 위하여 종속변수는

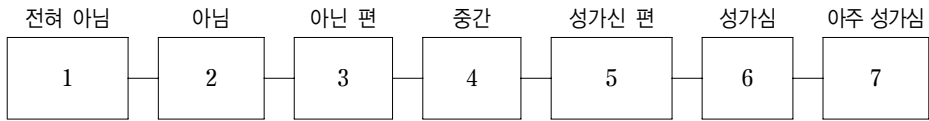
1) 54.5dB(A)는 일반적인 사무실의 소음 수준으로 소음이 매우 낮은 편에 속한다(김재수 1998: 21).

소음에 대한 성가심 반응, 독립변수는 음향학적 변수와 비음향학적 변수로 구분하였다. 비음향학적 변수 설계 시에는 <표 1>의 Fields(1993)가 구분한 독립변수를 국내 상황에 맞게 변형하여 이용하였다.

(1) 종속변수 : 소음에 대한 성가심 반응

본 연구의 주된 관심은 김포공항 주변 주민들이 노출된 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미치는 주요한 변수를 파악하는 것이다. 이를 위해 먼저 항공기 소음, 도로 소음, 집 주변 소음에 대해 주민들이 얼마나 성가시게 느끼는지를 조사하였다. 설문에서는 Fields(1993)의 연구와 같이 7점 척도를 사용하여 항공기 소음, 도로 소음, 집 주변 소음 각각에 대하여 아래의 질문으로 성가시게 느끼는 정도를 표기하도록 하였다.

※ ○○소음에 대해 얼마나 성가십니까?



(2) 독립변수

본 연구는 Fields(1993)의 연구결과에 근거하여 항공기 소음에 대해 주민들이 느끼는 성가심 반응에 영향을 미칠 것으로 예상되는 변수를 크게 음향학적 변수와 비음향학적 변수로 구분하여 <표 2>에 제시하였다. 먼저, 소음변수는 연구대상 지역의 주요한 소음원인 항공기 소음 외에도 도로 소음과 집 주변 소음 등의 배경 소음으로 구분하였다.

<표 2> 소음 성가심 반응에 영향을 미칠 것으로 예상되는 변수들

음향학적 변수	비음향학적 변수	
	인구통계변수	상황변수
항공기 소음 배경 소음	연 령 성 별 교육수준 거주기간	노출시간 주택형태

항공기 소음의 크기는 2005년 5월 한국공항공사에서 작성한 항공기 소음지도를 이용하여 파악하였다. 설문을 실시한 지역의 항공기 소음은 제일 큰 지역이 80~85 WECPNL, 그 다음으로 소음도가 큰 지역이 75~80 WECPNL, 항공기 소음이 거의 없는 지역이 70 WECPNL 이하로 구분된다. 따라서 설문 가구가 속한 지역 항공기 소음 레벨의 중간값인 82.5 WECPNL, 77.5 WECPNL, 35 WECPNL을 그 세대의 거주자가 듣는 항공기 소음의 크기로 하였다.

도로 소음과 집 주변 소음은 각각을 구분하여 측정할 수 없으므로 항공기가 지나가지 않을 때의 소음인 배경 소음을 공통적으로 사용하였다. 지번이 확실한 경우 각 설문 가구에 가장 인접한 측정지점의 값으로 하였고, 지번이 확실치 않은 경우는 가구의 동에 해당하는 측정지점의 소음레벨을 평균하여 사용했다. <그림 1>의 측정지점 No. 1~7의 평균소음 52.8dB(A), No.8~12의 평균소음 55.3dB(A), No. 13~18의 평균소음 54.9dB(A)을 각각 속하는 동의 배경 소음 평균값으로 하였다.

비소음변수는 크게 인구통계변수와 상황변수 및 태도변수로 Fields(1993)의 경우와 같이 구분하였으며 세부 사항은 국내 상황에 맞게 변형하여 사용하였다. 먼저 인구통계변수로는 연령, 성별, 학력, 거주기간을 포함하였다. 태도변수는 조사 지역 중 일부 특정 지역에서 항공기 소음에 대한 민원이 많은 관계로 조사에 포함시키지는 않았다. 상황변수로 구분된 노출시간은 직업에 따라 집에 상주하는 시간을 이용하였다. 주부와 실업자를 소음에 대한 노출시간이 긴 직업군으로 구분하고 자영업자와 학생은 노출시간이 중간인 직업군, 회사원을 노출시간이 짧은 직업군으로 구분하였다. 차음성능은 주택형태로 구분하였다. 본 연구지역 내의 주택형태는 주로 단독, 연립, 상가주택이었으며 상가주택은 주로 도로변에 위치하거나 끊임없이 사람이 드나들고 물건의 적재 등을 위해 문을 열어놓으므로 차음성능이 낮은 거주형태로 구분할 수 있다. 그리고 단독주택이나 연립주택은 상가주택에 비해 상대적으로 주변 소음에 의한 영향을 적게 받아 차음성능이 상가주택에 비해 높은 거주형태로 구분할 수 있다.

대상지역의 응답자는 총 614명이다. 조사는 표본주택에서 1가구 당 1인을 대상으로 진행되었기 때문에 집에 머무는 시간이 많은 사람이 응답할 확률이 높다. 그 결과 여성 응답자가 68.7%(422명), 남성 응답자가 31.3%(192명)로 여성이 남성보다 2배 정도 더 많았다. 응답자의 연령대를 살펴보면 20대, 30대, 40대, 50대 이상이 비교적 고르게 분포되어 있다. 50대 이상이 34%(210명)로 다른 연령대에 비해 조금 많은 것은 응답자 중 전업주부와 자영업자가 많은 탓도 있으며, 50대 이상의 여러 연령대를 포괄하기 때문이기도 하다. 학력별로

보면 응답자의 52%(317명) 정도가 고등학교를 졸업하였으며, 대졸자는 26%(161명)로 이 지역 주민들의 교육수준은 낮은 편이 아니었다. 응답자들의 거주기간은 5년 미만 거주한 사람이 응답자의 31%(190명)이며, 5년 이상 거주한 사람이 69%(423명)에 이르러 이 지역 주민들이 상당히 오랫동안 같은 지역에서 살고 있는 것으로 나타났다.

항공기 소음에 노출된 시간으로 구분해 보면 노출시간이 긴 편인 주부와 실업자가 50%(305명), 노출시간이 중간 정도인 자영업자와 학생이 24%(150명)이었으며 노출시간이 짧은 편인 회사원은 26%(159명)였다. 주택유형별로 보면 응답자들의 53%(327명)가 연립주택에 살고 있으며, 37%(228명)가 단독주택, 10%(59명)가 상가주택에 살고 있다.

IV. 연구 결과

성가심 반응과 변수와의 관계분석에는 여러 가지 통계기법을 사용하였다. 인구통계학적 변수인 성별, 학력별, 주거기간별 그리고 상황변수인 노출시간, 주택형태별로 소음에 대해 성가시게 느끼는 정도의 차이를 파악하기 위해 t-test와 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였다. 인구통계학적 변수 중 연속변수인 연령의 경우에는 성가심과의 상관관계를 분석하였다. 또한 다양한 변수들이 서로를 통제하는 상태에서 성가심 반응에 영향이 있는 변수를 찾기 위해 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 하였다. 다중회귀분석을 위해 성별, 학력, 주거기간, 노출시간, 주택형태는 더미변수로 변환했으며 성별은 여성, 학력은 대졸 이상, 주거기간은 5년 이상, 노출시간은 짧은 편, 주택형태는 아파트를 각 변수의 기준더미로 두었다.

1. 성가심 반응의 집단별 차이

〈표 3〉은 연구대상 지역의 도로 소음, 집주변 소음, 항공기 소음 각각에 대해 성가시게 느끼는 정도의 평균과 표준편차를 각 변수에 따라 집단별로 제시한 것이다. 전체 설문대상의 소음에 대한 성가심 평균값은 항공기 소음이 5.08, 주변 소음이 4.32, 도로 소음이 4.19 순으로 나타나 항공기 소음이 높은 지역임을 확인할 수 있다.

비소음변수에 따른 집단별 소음에 대한 성가심 반응의 차이는 p-값을 보면 인구통계학적 변수 중에서는 학력별로 항공기 소음 성가심 반응을 제외한 다른 소음 성가심 반응의 차이가 나타나지 않았다($p>0.05$). 항공기 소음 성가심 반응은 중졸 이하가 5.38, 고졸이

5.08, 대졸 이상이 4.83으로 교육수준이 낮을수록 성가심 반응이 높은 것으로 나타났다.

또한 연령별로 소음원에 대한 상관관계를 분석한 결과 Pearson 상관계수가 도로 소음은 0.062, 주변 소음은 0.044, 항공기 소음은 0.054 였다. 그러나 연령과 각 소음에 대한 성가심 반응은 모두 p-값이 0.05보다 커서 통계적으로 유의하지 않다. 즉 연령별 소음에 대한 성가심 반응이 다르지 않음을 알 수 있었다.

상황변수인 노출시간의 경우 p-값을 보면 항공기 소음에 대한 성가심 반응의 차이가 나타났다(p<0.05). 노출시간이 긴 편인 직업군은 항공기 소음 성가심 반응 평균이 5.25, 중간인 직업군은 4.96, 짧은 편인 직업군은 4.85로 노출시간이 길수록 항공기 소음에 대한 성가심이 큰 것으로 나타났다.

〈표 3〉 종류별 소음원에 대한 성가심 반응의 집단별 차이

구 분		응답자 (명)	도로 소음에 대한 성가심		집 주변 소음에 대한 성가심		항공기 소음에 대한 성가심		
		N	평균	S.D.	평균	S.D.	평균	S.D.	
전 체		614	4.19	1.70	4.32	1.62	5.08	1.72	
인구 통계 변수	성 별	여성	422	4.23	1.64	4.36	1.56	5.09	1.70
		남성	192	4.10	1.80	4.24	1.76	5.03	1.76
				p=0.851		p=0.816		p=0.390	
	학 력	중졸 이하	133	4.41	1.61	4.52	1.52	5.38	1.61
		고졸	317	4.21	1.70	4.29	1.60	5.08	1.73
		대졸 이상	161	3.99	1.75	4.22	1.75	4.83	1.77
				p=0.114		p=0.265		p=0.022	
	주거기간	5년 이하	190	5.09	1.35	5.06	1.21	5.83	1.26
		5년 이상	423	4.71	1.34	4.84	1.29	5.53	1.32
					p=0.630		p=0.487		p=0.605
상황 변수	노출시간	긴 편	305	4.26	1.62	4.41	1.55	5.25	1.59
		중 간	159	4.30	1.67	4.21	1.63	4.96	1.82
		짧은 편	150	3.93	1.86	4.27	1.76	4.85	1.84
				p=0.088		p=0.383		p=0.035	
	차음성능	연립주택	327	3.90	1.79	4.12	1.73	4.90	1.81
		단독주택	228	4.49	1.45	4.54	1.45	5.24	1.54
		상가주택	59	4.66	1.73	4.63	1.53	5.44	1.78
			p=0.000		p=0.041		p=0.017		

상황변수 중 차음성능을 나타내는 주택형태별 소음에 대한 성가심 반응은 모든 소음원에 대해서 차이가 났으며, 상가주택의 성가심 정도가 제일 크고 단독, 연립주택의 순으로 성가심 정도가 크게 나타났다.

이러한 결과는 Fields(1993)의 연구와 차이가 있다. Fields(1993)의 연구에서는 인구통계변수(성, 연령, 학력, 주거기간)별, 상황변수 중 차음성능별로 성가심 반응의 차이가 없었으며 노출시간별로는 성가심 반응의 차이가 나타났다. 반면, 본 연구에서는 항공기 소음에 대한 학력별, 노출시간별, 모든 소음에 대한 주택형태별 성가심 반응의 차이가 나타났다. 이러한 차이에 대해 좀 더 상세히 알아보기 위해 회귀분석을 통해 소음원별로 성가심 반응에 영향을 미치는 변수에 대해 알아보았다.

2. 소음원별 다중회귀분석

〈표 4〉는 도로 소음, 집 주변 소음, 항공기 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미치는 변수를 음향학적 변수와 비음향학적 변수로 구분하여 회귀분석한 결과를 나타낸 것이다. 회귀분석은 음향학적 변수인 소음도와 〈표 3〉의 인구통계학적 변수 및 상황변수가 각 소음원에 대한 성가심 반응에 미치는 영향을 분석하였다.

(1) 도로 소음에 대한 성가심 반응

〈표 4〉에서 음향학적 변수인 소음도를 보면 p -값이 0.05보다 큰 값으로 나타나 설문지역에서 조사한 배경 소음도가 도로 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 설문조사에 선정된 지역이 도로와는 멀리 떨어진 주거지역으로 도로 소음이 거의 없는 지역이기 때문에 도로 소음에 대한 성가심 반응에 배경 소음도가 영향을 미치지 않은 것으로 보인다.

비음향학적 변수 중에서는 상황변수 중 단독주택과 상업주택의 p -값이 0.05보다 작아 도로 소음 성가심 반응에 영향을 미치는 변수로 나타났다. 연립주택보다 차음성능이 취약한 단독주택이나 상업주택의 거주민이 연립주택 거주민에 비해 도로 소음에 대한 성가심을 크게 느끼는 것으로 보이며 이는 〈표 3〉의 결과와도 일치하였다. 따라서 도로 소음에 대한 성가심에 영향을 미치는 변수는 비음향학적 변수 중 주택형태에 의한 차음성능인 것으로 나타났다.

〈표 4〉 소음 성가심 반응에 대한 회귀모형

	도로 소음에 대한 성가심		집 주변 소음에 대한 성가심		항공기 소음에 대한 성가심	
	B	p-value	B	p-value	B	p-value
상수	0.557	0.794	-3.55	0.083	1.697	0.000
소음도	0.050	0.212	0.137	0.000	0.042	0.000
남성	0.126	0.454	0.033	0.839	-0.070	0.617
연령	0.006	0.210	0.004	0.369	0.005	0.250
중졸 이하	0.303	0.134	0.200	0.302	0.350	0.050
고졸	0.122	0.456	0.023	0.883	0.055	0.705
5년 이하	0.144	0.338	0.223	0.122	0.337	0.011
긴편	0.223	0.218	0.102	0.559	0.398	0.013
중간	0.253	0.204	-0.190	0.316	0.080	0.646
단독주택	0.595	0.000	0.487	0.001	0.075	0.562
상가주택	0.715	0.004	0.590	0.013	0.375	0.087
R ²	0.052		0.035		0.283	
F(p-value)	3.262	(0.000)	3.197	(0.000)	23.717	(0.000)
N	611		611		611	

(2) 집 주변 소음에 대한 성가심 반응

집 주변 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미치는 변수로는 우선 배경 소음도로 음향학적 변수가 영향을 미치는 것을 알 수 있다($p < 0.05$). 배경 소음도의 계수 B가 0.137로 배경 소음이 1dB 증가함에 따라 집 주변 소음에 대한 성가심 반응은 7점 척도에서 0.137만큼 증가하는 것을 알 수 있다. 사람이 소음도 변화를 인지하기 시작하는 레벨의 차이는 3dB이다(Bolt et al. 1973). 따라서 사람들이 인지할 수 있을 만큼 배경 소음 레벨이 증가하면 성가심 반응은 0.411 만큼 증가하게 된다.

비음향변수 중에는 도로 소음에 대한 성가심 반응에 미치는 변수와 같이 주택형태에 의한 차음성능이 주변 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미치는 변수로 나타났다($p < 0.05$). 즉, 연립주택에 비해 단독주택의 거주민이 집 주변 소음에 대한 성가심을 크게 느끼고 단독 주택에 비해 상가주택 거주민이 집 주변 소음에 대한 성가심 반응이 큰 것으로 나타났다.

(3) 항공기 소음에 대한 성가심 반응

항공기 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미치는 변수로는 음향학적 변수인 항공기 소음이 있다($p < 0.05$). 도로 소음이나 집 주변 소음에 대한 성가심 반응과는 달리 인구통계학적 변수 중 거주기간, 상황변수 중 노출시간이 항공기 소음 성가심 반응에 영향을 미치는 변수로 나타났다. 반면 도로 소음이나 집 주변 소음과는 달리 상황변수 중 주택형태에 의한 영향을 받지 않는 것으로 나타났다($p > 0.05$).

인구통계학적 변수 중 거주기간이 5년 이하인 거주민이 5년 이상 거주민에 비해 항공기 소음 성가심 반응이 큰 것으로 나타났으며, 이 지역의 주 소음원인 항공기 소음에 오랫동안 노출되어 익숙해진 거주민보다 거주 기간이 짧은 사람들이 소음에 대한 성가심 반응이 크게 나타난 것으로 보인다.

상황변수인 노출시간의 경우 항공기 소음에 노출된 시간이 긴 거주민은 노출시간이 짧은 거주민에 비해 항공기 소음에 대한 성가심 반응이 큰 것으로 나타났으며 이는 Fields(1993)의 결과와 동일하다. 상황변수 중 주택형태는 항공기 소음 성가심 반응에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, 이는 차음성능이 성가심 반응에 영향을 미치지 않는다는 Fields(1993)의 결과와 동일하다. 항공기 소음은 도로 소음이나 집 주변 소음과 달리 간헐적으로 발생하며 소음이 매우 강하고 크기 때문에 주택형태에 의한 차음성능에 크게 영향을 받지 않는 것으로 보인다.

V. 결론

본 연구는 김포공항 주변의 거주민을 대상으로 소음에 대한 성가심 반응 조사를 분석한 것이다. 설문지역의 주 소음원은 항공기 소음이며 그 외 소음원으로 도로 소음과 집 주변 소음이 있다. 각 소음원의 특성을 살펴보면 항공기 소음은 간헐적으로 발생하지만 크기가 매우 크고, 도로 소음과 집 주변 소음은 항상 존재하는 소음이지만 이면도로의 주택가를 선정하여 조사하였기 때문에 크기가 작다.

도로 소음, 집 주변 소음, 항공기 소음 성가심 반응에 대한 음향학적, 비음향학적 변수의 영향을 살펴보았다. 음향학적 변수는 집 주변 소음과 항공기 소음에 대한 성가심 반응에 영향을 미쳤으나 도로 소음에 대한 성가심 반응에는 영향을 미치지 않았다. 비음향학적 변수와 소음 성가심 반응의 관계를 분석한 결과는 대체로 Fields(1993)의 연구결과와 일치했다.

도로 소음 성가심 반응에 음향학적 변수가 영향을 미치지 않은 것은 이 지역에 도로 소음이 거의 없거나 크기가 작기 때문일 수 있다. 또한 도로 소음과 집 주변 소음을 구분하여 측정할 수 없었기 때문에 측정한 배경 소음도가 도로 소음의 크기라고 할 수 없고 집 주변 소음이라고 판단할 수도 있다.

비음향학적 변수와 성가심 반응의 관계 중 선행연구와 일치하지 않은 것은 주택형태가 도로 소음과 집 주변 소음 성가심에 영향을 미치는 변수로 나타난 것과 거주기간이 항공기 소음 성가심 반응에 영향을 미치는 변수로 나타난 것이다. 이러한 차이는 설문지역의 특성 또는 소음원의 특성에 의해 야기되는 것으로 보인다.

주택형태와 거주기간 모두 소음원의 종류에 따른 결과의 차이가 있었다. 항상 존재하는 크기가 작은 도로 소음과 집 주변 소음은 주택 형태별로 성가심 반응의 차이가 나타났고 간헐적으로 발생하는 항공기 소음은 성가심 반응의 차이가 나타나지 않았다. 주택형태에 따라 도로 소음과 집 주변 소음에 대한 성가심 반응의 차이가 나타난 원인은 주택형태에 따른 차음성능의 차이로 인하여 이들 소음의 크기가 달라지기 때문인 것으로 파악할 수 있다. 상대적으로 크기가 크고 간헐적으로 발생하는 항공기 소음의 경우는 주택형태에 따른 차음성능과 관계없이 거주민의 성가심 반응이 차이가 나타나지 않은 것으로 보인다.

거주기간의 경우 도로 소음과 집 주변 소음과 달리 간헐적으로 발생하는 크기가 큰 항공기 소음에 대해서만 5년 미만 거주자의 성가심 반응이 크게 나타났다. 이 지역의 주 소음원인 항공기 소음에 대해 거주기간이 짧은 거주민은 상대적으로 거주기간이 길어 익숙해진 거주민에 비해 성가심 반응이 크게 나타난 것으로 볼 수 있다.

본 연구에서는 주택형태별 차음성능을 계량적으로 측정하거나 설문지역의 소음을 주택 내부에서 측정하지 않았기 때문에 주택형태에 의한 성가심 반응의 차이가 차음성능에 따른 것이라고 확신할 수는 없다. 단지 외국과 국내의 주택형태는 차이가 있으며 국내는 주택형태에 따른 거주민의 도로 소음과 집 주변 소음에 대한 반응 차이가 있다는 결과를 통해 차후 이러한 소음에 대한 성가심 반응의 연구에 있어서는 주택형태를 고려한 조사가 반드시 수반되어야 할 것이다.

또한 거주기간은 항공기 소음 성가심 반응에 대해서만 나타난 독특한 영향 변수이다. 이 지역은 항공기 소음에 대한 민원이 많이 발생하는 지역으로 항공기 소음에 대한 반응이 민감할 수 있다. 이러한 민감도는 민원이 조성되는 사회적 분위기 또는 항공기 소음 자체에 의해 더욱 심화될 수 있으며 성가심 반응에 영향을 미칠 수 있다. 이러한 항공기 소음에 대한 독특한 반응과 성가심에 미치는 변수에 대해서는 국내 또는 본 연구지역 거주민의 독

특한 반응일 수 있으며 향후 연구에서 더 상세히 살펴볼 필요성이 있다.

참고문헌

- 김재석. 2000. “공항 인근주민들의 항공기소음에 대한 피해의식 구조에 관한 연구—대구공항을 사례지역으로—.” 《한국소음진동공학회논문집》 10(1): 41-48.
- 김재수. 2008. 《소음진동학》 (2판). 세진사.
- 이수갑·임창우·김재환·홍지영. 2005. “한국인의 교통소음에 대한 불쾌감 연구.” 《한국소음진동공학회 2005년도 추계학술대회논문집》: 33-42.
- 임창우·김재환·홍지영·이수갑. 2005. “한국인의 민간 항공기 소음에 대한 불쾌감 연구.” 《한국소음진동공학회 2005년도 춘계학술대회논문집》: 900-904.
- Arana, M. and A. García. 1998. “A Social Survey on the Effects of Environmental Noise on the Residents of Pamplona, Spain.” *Applied Acoustics* 53(4): 245-253.
- Bolt, Beranek, and Newman. 1973. *Fundamentals and Abatement of Highway Traffic Noise*. Washington D. C., U. S. DOT, FHWA.
- Fidell, S., D. Barber, and T.J. Schultz. 1991. “Updating a dosage-effect relationship for the prevalence of annoyance due to general transportation noise.” *Journal of the Acoustical Society of America* 89(1): 221-233.
- Fields, J. M. 1993. “Effect of Personal and Situational Variables on Noise Annoyance in Residential Areas.” *Journal of the Acoustical Society of America* 93(5): 2753-2763.
- Guski, R. 1999. “Personal and Social Variables as Co-determinants of Noise Annoyance.” *Journal of Noise Health* 1(3): 45-56.
- Job, R.F.S. 1988. “Community Response to Noise: A Review of Factors Influencing the Relationship between Noise Exposure and Reaction.” *Journal of the Acoustical Society of America* 83(3): 991 - 1001.
- Kryter, K.D. 1982. “Community Annoyance from Aircraft and Ground Vehicle Noise.” *Journal of the Acoustical Society of America* 72(4): 1222-1242.
- Lercher, P. 1998. “Deviant Dose-response Curves for Traffic Noise in 'Sensitive Areas'.” *Proceedings of Inter-Noise*. Christchurch, New Zealand.
- Lim, C., J. Kim, J. Hong, and S. Lee. 2006. “The relationship between railway noise and community annoyance in Korea.” *Journal of the Acoustical Society of America* 120(4): 2037-22042.
- Miedema, H.M.E. and H. Vos. 1998. “Exposure Response Relationships for Transportation Noise.” *Journal of the Acoustical Society of America* 104(6): 3432-3445.

- Miedema, H.M.E. and H. Vos. 1999. "Demographic and Attitudinal Factors that Modify Annoyance from Transportation Noise." *Journal of the Acoustical Society of America* 105(6): 3336-3344.
- Namba, S. 2002. "Annoyance caused by noise: Definition and psychological measurement." Internet-Symposium.
- Schultz, T.J. 1978. "Synthesis of social surveys on noise annoyance." *Journal of the Acoustical Society of America* 64(2): 377-405.

[접수 2010/2/13, 수정 2010/7/9, 게재확정 2010/7/22]