

## 항공기 소음 성가심 반응에 영향을 미치는 변수에 관한 연구

이기정 · 이 건\* · 장서일\*\* · 손진희\*\*\*,†

한국도로공사 도로교통기술원 · \*서울시립대학교 도시사회학과 · \*\*서울시립대학교 환경공학부 · \*\*\*서울시립대학교 대학원

(2006년 10월 16일 접수, 2007년 3월 19일 채택)

### A Study on the Effect of Variables on Aircraft Noise Annoyance Response

Ki-jung Lee · Kun Lee\* · Seo Il Chang\*\* · Jin-hee Son\*\*\*,†

Highway & Transportation Technology, Korea Highway Corporation · \*Department of Urban Sociology, The University of Seoul

\*\*Department of Environmental Engineering, The University of Seoul · \*\*\*Graduate School, The University of Seoul

**ABSTRACT** : For the purpose of finding how aircraft noise annoyance response is affected by variables when noise survey is performed, the questionnaire survey is conducted around the Gimpo International Airport in Seoul, Republic of Korea. This residential area is exposed to the aircraft noise and road traffic noise, simultaneously. Research areas are classified according to three different aircraft noise exposure levels expressed in WECPNL, under 75, between 75 and 80, and above 80 WECPNL, on aircraft noise map. The 7-step numerical magnitude with verbal category scales is used to measure the annoyance level. This survey suggests that aircraft noise annoyance is not affected to an important extent by other noise sources(road traffic noise, community noise) and demographic variables(sex, age, education, occupation, dwelling type, length of residence).

**Key Words** : Noise Survey, Annoyance, Aircraft Noise

**요약** : 본 연구는 국내 항공기 소음에 대한 성가심 반응을 정량화하는 연구에서 성가심 반응에 영향을 주는 변수에 대해 알아보고자 하였다. 이를 위해 영향이 예상되는 변수를 설문조사 시 함께 질의하고, 그 결과를 통해 성가심 반응과의 통계적 유의성을 검증해 보았다. 본 연구에서 사용한 성가심 반응에 영향이 예상되는 독립변수는 크게 소음/비소음 변수로 나누었다. 소음 변수로서 항공기 소음원의 소음도, 비소음 변수로서 연령, 학력, 성별, 직업, 주택형태, 거주기간에 대해서 일원분산분석을 하였다. 또한 대상지역의 민원 발생 여부에 대해서 조사하였다.

**주제어** : 소음 설문조사, 성가심, 항공기 소음

## 1. 서론

소음에 대한 사람들의 반응은 제각기 다르다. 이는 물리적으로 같은 수준의 소음에 노출되어도 이에 대한 주관적 반응은 다를 수 있기 때문이다. 이런 이유에서 소음에 대한 노출-반응 관계의 정량적 정립은 학문적으로 흥미로운 뿐만 아니라 소음 정책에 실질적 근거를 제공한다. 특히 소음규제기준 및 환경기준 설정에서 종종 영향력을 미치는 민원을 고려할 때 이러한 관계의 정립은 정책의 객관적 근거로 사용될 수 있다.

미국·유럽·오스트레일리아 등지에서는 소음에 대한 성가심 반응을 평가하는데 설문조사를 이용하여 왔다.<sup>1)</sup> 그러나 우리의 거주환경이나 사회환경이 외국과 달라 외국의 연구 결과를 그대로 국내 거주자에게 적용하기에는 무리가 있다. 또한 우리나라의 소음 성가심 관련 연구가 거의 없기 때문에 소음에 대한 노출-반응 관계에 영향을 미치는 요소에

무엇이 있는지도 잘 파악하지 못하고 있는 실정이다. 이러한 상황에서 설문조사를 바탕으로 하는 본 연구는 소음에 대한 노출-반응 관계에서 우리나라 사람들의 특성을 밝혀주고, 더 나아가 효과적인 정책 마련에 도움을 주는 과학의 서비스화에 기여할 것이다.

본 연구는 설문조사를 통해 국내 항공기 소음에 대한 성가심 반응 정도를 정량적으로 파악하고 그 외에 성가심에 영향을 주는 여러 변수들을 파악하고자 하였다. 항공기 소음 성가심에 영향을 미치는 변수들에 대한 기존의 연구를 살펴보면, 대표적인 것으로 Fields<sup>2)</sup>의 연구가 있으며 현재까지 다양한 상황별 연구에 적용되고 있다. 본 연구에서는 소음원 외의 변수 설계시 Fields의 연구에서 구분한 독립변수를 국내 상황에 맞게 변형하여 이용하였다. 설문조사에서는 성가심에 영향을 주는 여러 변수들을 함께 살펴보았으며 그의 연구결과와 비교하였다.

## 2. 연구 방법

소음에 대한 노출정도는 김포공항 주변의 항공기 소음지도

† Corresponding author  
E-mail: lucidson@hanmail.net  
Tel: 02-2210-2986

Fax: 02-2210-2177

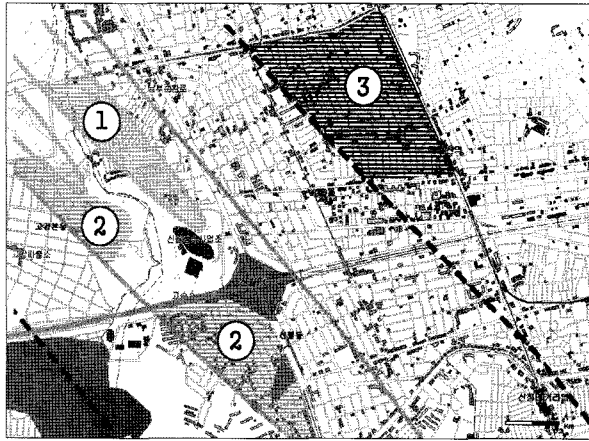


Fig. 1. Study area classification by aircraft noise contour.

를 이용하였다(Fig. 1). 항공기 소음지도에서 ①이라고 표시된 부분이 포함된 긴 띠 모양의 선 안쪽은 활주로의 연장 지역으로 항공소음이 80~85 WECPNL인 가장 시끄러운 지역이다. 이 지역 밖과 그 다음의 띠 사이의 지역은 시끄러운 곳으로 항공소음이 75~80 WECPNL이다. 그 외 점선의 띠 밖의 지역은 항공기 소음이 70 WECPNL 이하로 거의 소음이 없다고 할 수 있는 지역이다.

이렇게 구분된 세 지역에서 주거환경 및 도로소음이나 집 주변의 소음이 대체로 비슷해 보이는 지역을 찾아 조사대상 지역으로 하였다. 그 결과 Fig. 1에서 보듯이 항공소음이 가장 심한 곳에서는 ①지역, 그 다음으로 항공소음이 높은 곳에서는 ②지역, 항공소음이 거의 없는 곳에서는 ③지역을 선정하였다. ③지역은 항공소음이 없지만 항공소음이 있는 지역주민들의 반응과 비교를 하기 위해 조사하였다. 각 지역 별로 ①지역에서는 204명, ②지역에서는 210명, ③지역에서는 200명을 조사하였다.

본 연구의 주된 관심은 주민들이 항공기 소음에 노출된 정도에 따라 성가시게 느끼는 정도가 어떻게 달라지는지를 파악하는 것이다. 이를 위해 먼저 항공기 소음에 대해 주민들이 성가시게 느끼는 정도를 측정하였다. 일반적으로 설문조사에서 주관적인 반응을 측정하는 데는 5점, 7점, 11점 척도를 사용한다. 예를 들어 NASA의 항공기 소음 성가심 연구 3)에서는 5점, 11점 척도를 사용하였으며, 본 연구의 기반으로 삼은 Fields의 연구에서는 7점 척도를 사용하였다. 7점 척도는 5점 척도에 비해 응답자의 부담을 줄이면서도 분산(변량)을 크게 하는 효과가 있기 때문에 본 연구에서는 Fields의 연구와 같이 7점 척도를 사용하였다. 소음에 대한 질문은 ‘얼마나 성가십니까?’이었으며, 이에 대한 응답은 어휘척도와 숫자 등급 척도를 함께 표기하여 ‘전혀 아님(1)-아님(2)-아닌 편(3)-중간(4)-성가심 편(5)-성가심(6)-아주 성가심(7)’으로 대답하도록 하였다.

Fields의 연구에서는 282개의 소음 성가심 조사연구를 검토하여 성가심에 영향을 주는 비소음 변수로 인구통계(demographic) 변수, 태도(attitudinal) 변수, 상황(situational) 변수, 시간(temporal) 변수를 사용하였다. 시간 변수는 시간에 따른

음원의 변화에 관한 것으로 이 연구의 목적과는 큰 관련이 없어 제외하였다. 그의 연구결과 각 독립 변수들이 소음-노출 반응에 미치는 영향에 대한 결론은 다음과 같다.

- 1) 인구통계 관련 변수들(연령, 성별, 사회적 지위, 소득수준, 학력, 거주기간)은 중요한 영향이 없는 것으로 나타났다.
- 2) 상황 관련 변수들(집안에서의 노출시간, 낮은 암소음의 개연성 증가)은 소음 성가심에는 어떤 영향이 없지만, 집 주변 음원으로부터의 차음은 소음 성가심을 다소 경감시키는 영향이 있다.
- 3) 태도 관련 변수들(음원에 대한 두려움, 민감도, 민원)은 모두 성가심에 중요한 영향을 준다.

따라서 본 연구는 Fields의 연구결과에 근거하여 항공기 소음 이외에도 주민들이 느끼는 성가심에 영향을 미칠 것으로 예상되는 변수를 크게 소음 변수와 비소음 변수로 구분하여 Table 1에 제시하였다.

먼저, 소음변수는 항공기소음 외에도 도로소음, 집주변 소음, 전반적 소음으로 구분하였다.

비소음변수 중 인구통계 변수에는 성, 연령, 학력, 주택형태, 거주기간을 두었다.

비소음변수 중 상황변수로는 항공기 소음에 노출된 시간을 직업군으로 구분하여 항공기 이착륙이 많은 낮 시간에 집에 머무는 시간이 많은 직업별로 전업주부+무직자를 노출 시간 상, 그보다 집에 머무는 시간이 낮은 자영업자+학생을 중, 사무/관리+판매/생산직을 下로 구분하였다.

비소음변수 중 태도변수는 민원의 건수로 하였다. 1995년부터 2005년까지 약 10년간 조사지역에서 접수된 민원건수는 총 24건으로 ①지역이 7건, ②지역이 17건, ③지역은 0건이었다. ①지역보다 항공기 소음도가 낮은 ②지역의 민원건수가 많은 이유는 ①지역의 경우 항공법에 의거해서 방음창 등의 소음 방지 대책이 이미 실시되었으나 ②지역은 소음 방지 대책이 아직 실시되지 않았거나 계획 중이기 때문이다.

성가심 반응과 변수와의 관계분석에는 통계적 기법이 사용되었다. 성별, 연령별, 학력별, 주택형태, 직업 별로 소음에 대해 성가시게 느끼는 정도의 차이를 파악하기 위해서는 일원분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였다. 두 집단 간 비교의 경우는 사용이 간편한 t-test도 사용하였다.

Table 1. Expected Variables affecting noise annoyance<sup>1)</sup>

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

### 3. 연구 결과

대상 지역의 응답자는 총 614명이며 응답자의 성별은 여성이 68.7%, 남성이 31.3%로 여성이 더 많았다(Fig. 2). 조사는 표본주택에서 1 가구 당 1인을 대상으로 진행되었기 때문에 집에 머무는 시간이 많은 사람이 응답할 확률이 높다. 따라서 여성 응답자가 남성보다 2배 정도로 많았다. 같은 이유에서 응답자 가운데 주부(42.2%)가 가장 많았다. 항공기 소음에 노출된 시간으로 구분해 보면 노출시간 상의 직업군에 속한 사람이 50%로 가장 많았으며, 노출시간 中은 24%, 노출시간 下는 26%였다(Fig. 3). 응답자의 연령대를 살펴보면 20대, 30대, 40대, 50대 이상이 비교적 고르게 분포되어 있다(Fig. 4). 50대 이상이 다른 연령대에 비해 조금 많은 것은 응답자 중 전업주부와 자영업자가 많은 탓도 있으며, 50대 이상의 여러 연령대를 포괄하기 때문이기도 하다. 학력별로 보면 응답자의 반 정도가 고등학교를 졸업하였으며, 대졸자는 26%로 이 지역 주민들의 교육수준은 낮은 편이 아니었다(Fig. 5). 주택유형별로 보면, 응답자들의 53%가 연립주택에 살고 있으며, 37%가 단독주택, 10%가 상가주택에 살고 있다(Fig. 6). 응답자들의 거주기간은 5년 미만 거주한 사람이 응답자의 31%이며, 5년 이상 거주한 사람이 69%에



Fig. 2. Distribution by sex.

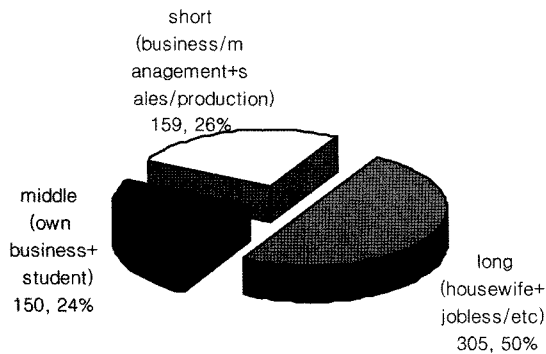


Fig. 3. Distribution by exposure time.

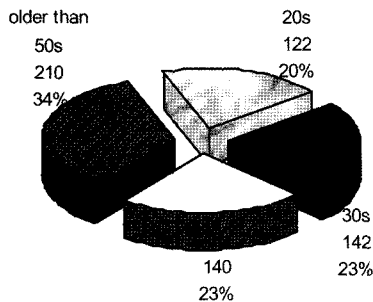


Fig. 4. Distribution by age.

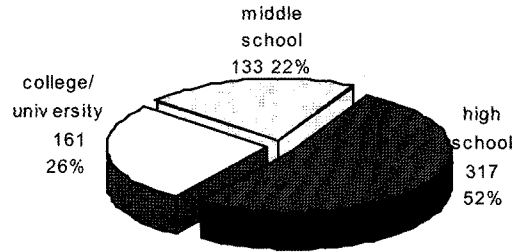


Fig. 5. Distribution by education level.

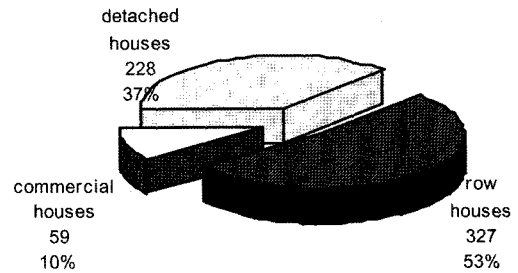


Fig. 6. Distribution by dwelling type.

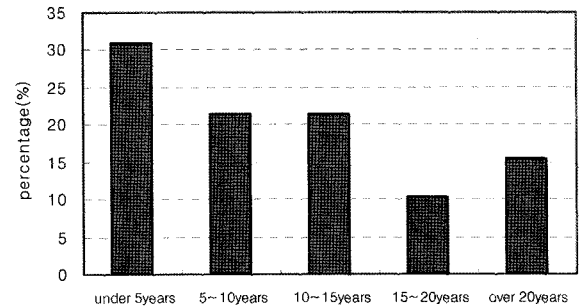


Fig. 7. Distribution by Length of residence.

이러이 이 지역 주민들이 상당히 오랫동안 같은 지역에서 살고 있는 것으로 나타났다(Fig. 7).

#### 3.1. 소음의 노출정도와 성가심 반응의 관계

Table 2는 ①, ②, ③지역에서 주민들이 주관적으로 성가시게 느끼는 정도를 7점 척도로 이루어진 응답을 연속변수로 취급하여 평균과 표준편차로 제시한 것이다. 이때 비교를 위하여 항공기 소음뿐 아니라 도로교통 소음, 집 주변의 소음, 전반적으로 느끼는 소음 수준도 함께 제시하였다. 표에서 p-값은 해당 소음원에 대한 집단 간의 성가심 반응에 대한 차이의 통계적 유의성으로 이 값이 0.05보다 작은 경우 통계적으로 의미가 있다. 다시 말해, 현재의 표본에서 나타난 집단간 차이가 모집단에서도 나타날 것으로 본다.

주된 관심인 항공기 소음에 대한 반응을 살펴보면, ①지역이 5.59, ②지역이 5.78, ③지역이 3.82로 나타났다. 먼저 항공기 소음이 거의 없는 ③지역에서 항공기 소음에 대한 주관적 반응이 다른 지역에 비해 현저히 낮은 것으로 나타났다. 특히 평균값 3.82는 성가시지 않은편(3점)과 중간(4점) 사이로 이 지역에서는 항공기 소음에 대해 그다지 성가시게 느끼지 않는 것을 보여준다. 한편 ①지역과 ②지역은 모두 5점

과 6점 사이의 값을 가져 주민들이 항공기 소음에 대해 어느 정도 성가심을 느끼는 것으로 나타났다. 한 가지 특이한 현상은 ①지역과 ②지역의 반응이 물리적 측정치와 반대로 나타났다는 점이다. 일반적으로 외국의 성가심 반응 연구에서는 성가심 반응은 음원의 소음도에 가장 크게 영향을 받으며 그로 인해 소음과 성가심 반응 간의 정량적인 관계 도출이 가능한 것으로 알려져 있다.<sup>2,4)</sup> 그렇지만 본 연구의 결과는 ②지역이 ①지역보다 0.19 높았다. 따라서 과연 두 지역 간의 차이가 통계적으로 의미가 있는지를 살펴보기 위해 두 지역에 대해 t-test를 실시하였다. 그 결과, p-값이 0.15로 0.05의 유의수준에서 통계적으로 의미를 갖지는 않았다. 다시 말해 두 지역의 주민들이 느끼는 성가심 정도는 차이가 없는 것으로 나타났다.

반면에 항공기 소음 이외에 도로교통 소음과 집 주변 소음에 대한 성가심 반응은 이 지역의 항공기 소음도의 크기에 따라 ①지역 > ②지역 > ③지역 순으로 나타났다. 이러한 결과에서 성가심 반응은 반드시 소음도에만 기인하지 않으며, 관련 연구 시 다른 요인의 영향을 고려해야 함을 알 수 있다.

**Table 2.** Average of annoyance by noise sources and by noise area

Area	N	General		Road traffic		Aircraft		Community	
		average(S.D.)	average(S.D.)	average(S.D.)	average(S.D.)	average(S.D.)	average(S.D.)		
All	614	4.92 (1.40)	4.19 (1.70)	5.08 (1.72)	4.32 (1.62)				
Area①	204	5.48 (1.12)	4.80 (1.35)	5.59 (1.32)	4.90 (1.27)				
Area②	210	5.11 (1.29)	4.02 (1.01)	5.78 (1.32)	4.38 (1.61)				
Area③	200	4.17 (1.43)	3.75 (1.73)	3.82 (1.76)	3.68 (1.73)				
		p=0.000		p=0.000		p=0.000		p=0.000	

**3.2. 비소음 변수와 성가심 반응의 관계**

Table 3은 성가심 반응에 영향이 있을 것으로 예상되는 비소음 변수 중 인구통계 변수와 상황변수에 대한 성가심 반응의 일원분산분석 결과이다. p-값을 보면 전반적인 소음, 도로교통 소음, 집 주변소음에 대해서는 주택형태를 제외한 인구통계변수(성, 연령, 학력, 거주기간, 노출시간), 상황변수(노출시간)별로 성가심 반응의 차이가 나지 않는 것으로 나타났다(p > 0.05). 주택형태별로는 모든 소음원에 대해 성가심 반

**Table 3.** Annoyance by demographic variables

Classification			N	General		Road traffic		Aircraft		Community	
				average	(S.D.)	average	(S.D.)	average	(S.D.)	average	(S.D.)
All			614	4.92	(1.40)	4.19	(1.70)	5.08	(1.72)	4.32	(1.62)
Demographic variables	Sex	female	422	4.91	(1.36)	4.23	(1.64)	5.09	(1.70)	4.36	(1.56)
		male	192	4.95	(1.48)	4.10	(1.80)	5.03	(1.76)	4.24	(1.76)
				p=0.770		p=0.851		p=0.390		p=0.816	
	Age	20s	122	4.75	(1.36)	3.94	(1.72)	4.61	(1.77)	4.12	(1.63)
		30s	142	4.94	(1.30)	4.15	(1.70)	4.96	(1.71)	4.45	(1.62)
		40s	140	5.01	(1.50)	4.25	(1.71)	5.35	(1.65)	4.36	(1.61)
		older than 50s	210	4.96	(1.41)	4.32	(1.66)	5.24	(1.69)	4.33	(1.64)
				p=0.488		p=0.244		p=0.002		p=0.421	
Education		middle school graduates	133	5.08	(1.36)	4.41	(1.61)	5.38	(1.61)	4.52	(1.52)
		high school graduates	317	4.97	(1.37)	4.21	(1.70)	5.08	(1.73)	4.29	(1.60)
		college graduates	161	4.71	(1.46)	3.99	(1.75)	4.83	(1.77)	4.22	(1.75)
			(611)*	p=0.101		p=0.114		p=0.022		p=0.265	
Dwelling type		row houses	327	4.70	(1.46)	3.90	(1.79)	4.90	(1.81)	4.12	(1.73)
		detached houses	228	5.18	(1.25)	4.49	(1.45)	5.24	(1.54)	4.54	(1.45)
		commercial houses	59	5.19	(1.36)	4.66	(1.73)	5.44	(1.78)	4.63	(1.53)
				p=0.000		p=0.000		p=0.017		p=0.041	
Length of residence		under 5year's	190	4.93	(1.41)	5.09	(1.35)	5.83	(1.26)	5.06	(1.21)
		over 5year's	423	4.92	(1.39)	4.71	(1.34)	5.53	(1.32)	4.84	(1.29)
				p=0.956		p=0.630		p=0.605		p=0.487	
Situational variables	Exposure time	long(housewife+jobless/etc)	305	4.96	(1.32)	4.26	(1.62)	5.25	(1.59)	4.41	(1.55)
		middle (own business + student)	159	4.91	(1.43)	4.30	(1.67)	4.96	(1.82)	4.21	(1.63)
		short(business/management + sales/production)	150	4.85	(1.52)	3.93	(1.86)	4.85	(1.84)	4.27	(1.76)
				p=0.724		p=0.088		p=0.035		p=0.383	

\* (611)was excluded three null for 614 total respondents.

**Table 4.** Annoyance by noise level and by age

Classification		General		Road traffic		Aircraft		Community	
Exposure level	Age	N	average (S.D.)	average (S.D.)	average (S.D.)	average (S.D.)	average (S.D.)	average (S.D.)	average (S.D.)
Area ①	All	204	5.48 (1.12)	4.80 (1.35)	5.59 (1.32)	4.90 (1.27)			
	20s	37	5.59 (0.80)	4.62 (1.48)	5.62 (1.30)	4.62 (1.34)			
	30s	45	5.40 (1.10)	4.78 (1.18)	5.44 (1.45)	5.07 (1.19)			
	40s	47	5.36 (1.33)	4.70 (1.53)	5.66 (1.17)	5.02 (1.29)			
	older than 50s	75	5.53 (1.13)	4.96 (1.26)	5.61 (1.34)	4.85 (1.27)			
			p=0.728	p=0.582	p=0.869	p=0.383			
Area ②	All	210	5.11 (1.29)	4.02 (1.80)	5.78 (1.32)	4.38 (1.61)			
	20s	38	4.74 (1.29)	3.74 (1.67)	5.05 (1.61)	3.92 (1.65)			
	30s	49	5.06 (1.21)	3.73 (1.93)	5.53 (1.39)	4.41 (1.69)			
	40s	52	5.46 (1.34)	4.27 (1.72)	6.25 (1.01)	4.54 (1.45)			
	older than 50s	71	5.08 (1.28)	4.20 (1.83)	5.99 (1.13)	4.49 (1.63)			
			p=0.068	p=0.281	p=0.000	p=0.267			
Area ③	All	200	4.17 (1.43)	3.75 (1.72)	3.82 (1.76)	3.68 (1.73)			
	20s	47	4.11 (1.42)	3.57 (1.81)	3.45 (1.56)	3.89 (1.76)			
	30s	48	4.38 (1.38)	3.98 (1.72)	3.94 (1.78)	3.92 (1.71)			
	40s	41	4.02 (1.44)	3.71 (1.78)	3.85 (1.77)	3.39 (1.69)			
	older than 50s	64	4.14 (1.48)	3.72 (1.65)	3.98 (1.89)	3.53 (1.75)			
			p=0.677	p=0.714	p=0.412	p=0.358			

응의 차이가 나타났으며 항공기 소음에 대해서는 연령별, 학력별, 노출시간별로는 성가심 반응의 차이가 나타났다(p<0.05).

인구통계 변수 중 연령별 항공기 소음에 대한 성가심 반응은 나이가 많을수록 성가심 반응이 큰 것으로 나타났다. 비록 40대의 경우 5.35, 50대의 경우 5.24로 40대가 50대보다 약간 높으나 대체로 40대~50대 집단에서 소음에 대해 성가시다는 반응이 높았다. 학력별로 보면 항공기 소음의 경우 학력이 높을수록 소음에 대해 성가시게 느끼는 정도가 낮았

다. 주택형태별로는 항공기 소음뿐만 아니라 모든 소음원에 대해 연립 < 단독 < 상가주택의 순으로 성가심 정도가 크게 나타났다.

이러한 결과는 Fields의 연구와 차이가 있다. Fields의 연구에서는 인구통계변수(성, 연령, 학력, 주택형태, 거주기간)별로 성가심 반응의 차이가 없었다. 본 연구에서 이러한 차이가 나타난 원인을 좀 더 상세히 알아보기 위해 지역별로 연령(Table 4), 학력별(Table 5), 주택형태별(Table 6) 성가심 반

**Table 5.** Annoyance by noise level and by education level

Classification		General		Road traffic		Aircraft		Community	
Exposure level	Education level	N	average (S.D.)	average (S.D.)	average (S.D.)	average (S.D.)	average (S.D.)	average (S.D.)	average (S.D.)
Area ①	All	203	5.48 (1.11)	4.80 (1.35)	5.59 (1.32)	4.90 (1.27)			
	middle school graduates	47	5.47 (1.21)	4.70 (1.55)	5.62 (1.30)	4.85 (1.25)			
	high school graduates	112	5.54 (1.11)	4.96 (1.36)	5.62 (1.38)	4.95 (1.36)			
	college graduates	44	5.34 (1.03)	4.52 (1.05)	5.52 (1.19)	4.84 (1.10)			
			p=0.589	p=0.167	p=0.917	p=0.857			
Area ②	All	208	5.12 (1.29)	4.02 (1.81)	5.78 (1.32)	4.38 (1.61)			
	middle school graduates	43	5.49 (1.01)	4.63 (1.60)	6.21 (0.94)	4.84 (1.25)			
	high school graduates	111	5.05 (1.39)	3.80 (1.86)	5.76 (1.34)	4.15 (1.66)			
	college graduates	54	4.94 (1.25)	4.04 (1.78)	5.50 (1.48)	4.46 (1.70)			
			p=0.091	p=0.039	p=0.030	p=0.055			
Area ③	All	200	4.17 (1.43)	3.75 (1.73)	3.82 (1.76)	3.68 (1.73)			
	middle school graduates	43	4.26 (1.47)	3.86 (1.58)	4.30 (1.86)	3.84 (1.81)			
	high school graduates	94	4.18 (1.25)	3.80 (1.58)	3.64 (1.65)	3.67 (1.53)			
	college graduates	63	4.08 (1.65)	3.59 (2.01)	3.76 (1.83)	3.59 (1.96)			
			p=0.815	p=0.670	p=0.118	p=0.766			

**Table 6.** Annoyance by noise level and by dwelling type

Exposure level	Classification		General		Road traffic		Aircraft		Community	
	Dwelling type	N	average	(S.D.)	average	(S.D.)	average	(S.D.)	average	(S.D.)
Area ①	All	204	5.48	(1.12)	4.80	(1.35)	5.59	(1.32)	4.90	(1.27)
	row houses	46	5.26	(1.44)	4.76	(1.51)	5.22	(1.49)	4.89	(1.40)
	detached houses	141	5.50	(1.01)	4.75	(1.28)	5.62	(1.23)	4.83	(1.24)
	commercial houses	17	5.88	(0.86)	5.29	(1.45)	6.35	(1.17)	5.47	(1.07)
				p=0.135		p=0.287		p=0.008		p=0.146
Area ②	All	210	5.11	(1.29)	4.02	(1.81)	5.78	(1.32)	4.38	(1.61)
	row houses	161	5.06	(1.28)	3.91	(1.83)	5.73	(1.37)	4.39	(1.61)
	detached houses	22	5.50	(1.10)	4.32	(1.28)	5.86	(1.04)	4.14	(1.64)
	commercial houses	27	5.11	(1.53)	4.44	(1.70)	6.00	(1.27)	4.52	(1.65)
				p=0.322		p=0.266		p=0.582		p=0.703
Area ③	All	200	4.17	(1.43)	3.75	(1.73)	3.82	(1.76)	3.68	(1.73)
	row houses	120	4.01	(1.46)	3.54	(1.75)	3.67	(1.76)	3.47	(1.80)
	detached houses	65	4.37	(1.40)	3.98	(1.57)	4.20	(1.77)	4.03	(1.64)
	commercial houses	15	4.53	(1.19)	4.33	(1.99)	3.40	(1.60)	3.87	(1.36)
				p=0.152		p=0.097		p=0.092		p=0.096

응을 살펴보았다.

Table 4에서 지역별로 연령별 성가심 반응은 ②지역의 항공기 소음을 제외하고는 모든 지역과 소음원에 대해 일원분산분석 결과 p-값이 0.05보다 큰 값으로 연령별로 차이가 없는 것으로 나타났다. ②지역의 항공기 소음에 대한 연령별 성가심 반응의 차이는 Table 3의 전체 지역에 대한 성가심 반응과 같은 결과를 나타냈다.

Table 5에서 지역별로 학력별 성가심 반응은 ②지역의 도로교통 소음과 항공기 소음을 제외하고는 모든 지역과 소음원에 대한 분석결과 p-값이 0.05보다 큰 값으로 학력별로 차이가 없는 것으로 나타났다. ②지역의 도로교통 소음 및 항공기 소음에 대한 중학교 졸업 이하의 학력에서는 고등학교 졸업자, 대졸자에 비해 성가심 반응이 높게 나타나 ②지역의 항공기 소음에 대한 학력별 성가심 반응은 Table 3과 같은 결과를 나타냈다. 따라서 결과적으로 항공기 소음에 대한 연령별·학력별 성가심 반응의 차이는 ②지역에서만 나타나 이 지역의 구성요소가 갖고 있는 항공소음에 대한 특이한 반응임을 알 수 있었다.

Table 6에서 지역별로 주택형태별 성가심 반응은 ①지역의 항공기 소음을 제외하고는 모든 지역과 소음원에 대해 p-값이 0.05이상으로 주택형태별로 차이가 없는 것으로 나타났다. ①지역은 항공기 소음의 크기가 가장 큰 지역으로써 고주파 성분이 주요한 항공기 소음의 특성상<sup>7)</sup> 주택의 차음상태에 따라 실내에서의 소음도 변화가 크기 때문에 성가심 반응의 차이가 나타난 것으로 판단된다.

비소음변수 중 상황변수인 노출시간에 대한 성가심 반응의 차이를 보면 Table 3에서 노출시간이 길수록 항공기 소음에 대한 성가심 반응이 크게 나타났다. 이러한 결과는 Fields(1993)의 연구와도 일치하였다.

비소음변수 중 태도변수는 지역별로 발생한 민원건수가 기 때문에 항공기 소음도에 의해 구분한 지역 변수와 동일하게 구분된다. 따라서 민원 변수에 대한 성가심 반응의 차이는 Table 2의 지역별 항공기 소음에 대한 성가심 반응으로 파악한다. 즉, 소음방지대책이 아직 시행되지 않아 민원건수가 많은 ②지역 주민들의 성가심 반응이 항공기 소음도가 높은 ①지역 주민들의 성가심 반응과 동일하게 나타난 것이다. 민원 건수별 성가심 반응의 차이에 대한 계량적 증빙은 쉽지 않으나, 이러한 결과는 항공기 소음에 대한 주민들의 태도가 성가심 반응에 영향을 미치는 것으로 나타난 Fields의 연구와도 일치하였다.

#### 4. 고찰

본 연구는 항공기 소음에 대한 성가심 반응을 파악하기 위해 김포공항 주변의 주민들을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 이를 바탕으로 항공기 소음과 성가심 반응의 관계 및 비소음 변수와 성가심 반응의 관계를 알아보았다.

항공기 소음도의 노출정도와 성가심 반응과의 관계는 기존의 연구결과<sup>2,4)</sup>와 다르게 나타났다. 항공기 소음도의 노출정도는 ① > ② > ③지역 순으로 나타났지만 지역 주민들의 성가심 반응은 소음도와 비례하지 않았다. 항공기 소음도가 아주 낮은 ③지역은 성가심 반응이 낮게 나타났으나, ①지역과 ②지역의 성가심 반응은 차이를 보이지 않았다. 즉, 성가심 반응이 ① = ② > ③지역 순으로 나타났다.

또한 비소음 변수와 성가심 반응과의 관계를 분석한 결과 상황변수(노출시간), 태도변수(민원)와 성가심 반응의 관계는 Fields의 연구와 일치하였다. 인구통계변수 중에는 그의 연구결과와 일치하는 변수(성, 거주기간)와 일치하지 않는 변수

(연령, 학력, 주택형태)가 있었다. 일치하지 않는 변수에 대해 지역별로 좀 더 상세히 살펴본 결과 ②지역에서만, 그리고 항공기 소음에 대해서만, 연령별 및 학력별로 성가심 반응의 차이가 통계적으로 의미 있게 나타났다.

이렇듯 ②지역에서, 그리고 항공기 소음에 대해서만 특이한 반응이 나타나는 현상은 다른 지역과 달리 현재 ②지역의 주민들이 항공기 소음에 대해 갖고 있는 특별한 태도 때문으로 보인다. 두 지역에서 항공기 소음에 대한 주민들의 불만이 있었으나, ①지역에서는 항공기 소음에 대한 방음대책이 실시되었다. 이에 반해 ②지역에서는 아직 대책이 시행되지 않아 항공기 소음에 대해 민원이 많이 발생하였으며, 조사에서 민감하게 반응하였다.

이런 해석을 배경으로 본 연구결과를 Fields의 연구와 다시 비교해 보면, 두 연구에서 일치하지 않는 부분은 모두 태도변수의 영향으로 이해할 수 있다. 이것은 우리나라에서 주민들의 태도가 집단적으로 소음에 대한 반응에 많은 영향을 미친다는 사실을 보여준다. 이러한 사실은 국내 소음 연구에서 민원과 같은 주민의 태도에 대한 고려의 필요성을 시사하고 있다.

### 참고문헌

1. Schultz, T. J., "Synthesis of social surveys on noise an-

noyance," *Journal of the Acoustical Society of America*, **64**, 377~405(1978).

2. Fields, J. M., "Effect of personal and situational variables on noise annoyance in residential areas," *Journal of the Acoustical Society of America*, **93**, 2753~2763 (1993).

3. 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).

4. Miedema, H. M. E, Vos, H., "Exposure response relationships for transportation noise," *Journal of the Acoustical Society of America*, **104**, 3432~3445(1998).

5. Kryter, K. D, The Handbook of Hearing-Effects of Noise, ACADEMIC PRESS, Inc.,(1994).

6. 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).

7. 서형균 외, "청감실험을 통한 교통소음의 소음평가척도 구성," 한국소음진동공학회 추계학술대회 논문집, pp. 521~526(2003).