

■ 論 文 ■

# 공항주변학교의 항공기 소음의 피해의식에 관한 연구

## A Study on Subjective Noise Evaluation of School Area on Aircraft Noise near Airport

김 갑 수

(영남대학교 도시공학과 교수)

황 정 훈

(영남대학교 도시공학과 겸임교수)

배 은 혜

(영남대학교 도시공학과 박사과정)

### 목 차

- I. 서론
  - II. 이론적 고찰
    - 1. 국내·외 구역별 소음대책
    - 2. 기존연구의 고찰
  - III. 조사의 개요
    - 1. 항공기 소음조사
    - 2. 항공기 소음 피해의식 설문조사
  - IV. 항공기 소음 및 설문조사 결과
    - 1. 항공기 소음조사 결과
    - 2. 항공기 소음 피해의식 설문조사 결과
  - V. 항공기 소음 피해의식구조모형
    - 1. 수량화이론 II류 모형
    - 2. 항공기 소음 학교별 피해의식구조모형
    - 3. 항공기 소음에 대한 교사의 수업진행 장애모형
  - VI. 결론
- 참고문헌

Key Words : 항공기 소음, 항공기 소음 피해의식 평가모형, 가중등가감각소음레벨(항공기 소음의 평가 단위), 주민반응조사, 수량화 이론 II류

Aircraft Noise, The Model Evaluating the Annoyance Degree of Aircraft Noise, WECPNL, Community Response Survey, Quantification Theory II

### 요 약

본 연구는 전국의 공항 인근지역에 있는 190여개 초·중·고등학교를 대상으로 항공기 소음의 피해 현황을 파악하고, 학교의 피해의식예측 모형을 수량화이론 II류를 이용하여 구축하였고, 피해학교 교사 1,012명의 설문을 통하여 교사들의 수업진행장애 예측모형을 구축하였으며, 특히 군용/민간 공용비행장 4개소와 사격연습장 1개소 총 5개 지역의 항공기 소음을 조사하여 그 특성을 분석하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

군용/민간 공용 공항에서의 항공기 소음 WECPNL 5개 지역 모두 피해지역 제1종 지역과 2종 지역으로 나타나 항공기 소음에 심각한 문제가 있음을 알 수 있어 대책이 수립되어야 하겠다. 학교의 항공기 소음 피해의식 모형에서 가장 영향이 높은 요인은 공항과 학교와의 거리로서 5 Km 미만에서 양의 관계를 나타내며 10 Km 이상에서 음의 관계를 나타내고 있다. 항공기 소음의 폭로시간과 폭로회수가 각각 설명이 높으며 공항의 종류와 창문의 구조에도 깊은 영향이 있음을 알 수 있고, 본 예측모형은 상관비 0.56으로서 적합성이 높다고 하겠다.

In this study, damages due to the aircraft noise were examined in more than 190 elementary, middle and high schools near the airports in Korea, and the persecutory idea forecast model was established using the quantification theory type II. Via the survey of 1,012 teachers in the schools, a class interference forecast model was established, and the noise characteristics of five areas, four military/civil common-use airports and one shooting range, were examined. The following conclusions were made from the study.

WECPNL values in the five military/civil common-use airports showed that all of them were Class 1 or 2 affected areas, which indicated that they had serious aircraft noise problems to be addressed. The most influential factor in the aircraft noise persecutory idea model was the distance between the airport and the school. It showed a positive relationship at a distance of less than 5 km, and a negative relationship at a distance of 10 km or more. The number and time of aircraft noise exposure as well as the types of airports and window structures had strong influences. The forecast model had a correlation ratio of 0.56, which indicates that it is highly appropriate. In the class interference factor analysis, the time and number of aircraft noise exposure were strong influential factors, and the results varied according to the service duration and sex of teachers. This model had a correlation ratio of 0.61, which indicates it is highly appropriate.

이 연구는 2007학년도 영남대학교 학술연구조성비 지원에 의한 것임.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

우리나라는 1970년대 이후 급격한 경제성장과 함께 공업화 및 산업화가 이루어지면서 도시화가 가속되었고 그에 따른 인구의 대도시 집중과 자동차의 급격한 증가로 환경소음이 심각한 사회문제로 대두되고 있다.

특히 우리나라는 남북분단의 특수성으로 전국에 군용 비행장 및 사격장이 많은데 이로 인한 항공기 소음의 문제는 심각하다고 하겠다.

항공기 소음은 진폭이 크고 고주파수인 특성으로 인해 공항 주변의 학교 및 인근 주거지역에 미치는 영향이 심각하며, 특히 학교는 학습권 침해와 관련되어 이에 대한 해결책이 시급한 실정이다.

교육인적자원부자료에 따르면 전국 190여개의 초, 중, 고등학교가 공항 인근 지역 및 군사격장 주변에 위치하고 있다. 이들 학교들을 대상으로 항공기 소음 현황과 이에 대한 피해의식의 정도를 파악하고 피해의식에 미치는 영향요인에 대한 분석을 통해 단순히 소음치에 대한 대책보다 실질적으로 교사 및 학생들이 느끼는 피해의식을 해소할 수 있는 소음대책의 마련이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 공항 주변의 학교를 대상으로 항공기 소음피해 현황 및 항공기 소음에 대한 피해의식을 조사하고 종속변수가 범주형자료인 경우 설명변수와와의 인과관계를 밝히는데 유용한 수량화이론 II류를 이용하여 소음피해의식에 미치는 영향요인을 파악하고자 한다.

II. 이론적 고찰

1. 국내·외 구역별 소음대책

외국에서는 82~90 WECPNL 이상 지역에서는 이주보상 및 건물신축금지 조치를 취하게 하고, 75 WECPNL 이상의 지역에 대하여서는 방음시설을 설치하도록 엄격한 소음대책을 추진하고 있다. 우리나라의 「항공법」에서는 95 WECPNL 이상 지역에서 이주보상 조치와 80 WECPNL 이상 지역에서는 방음시설을 설치하도록 다소 완화된 소음대책을 규정하고 있다. 각국의 구역별 소음대책은 <표 1>과 같다.

2. 기존연구의 고찰

본 연구와 같이 피해의식에 관한 논문으로 김재석(2000)의 경우, 공항 인근주민을 대상으로 설문조사를 통한 주민반응을 조사 및 분석하고 수량화이론 I류를 이용하여 소음피해평가 모델을 구축하였다. 또한, 임창우(2005) 등은 WHO에서 제안한 소음으로 인해 야기되는 위해성 영향인자 중 불쾌감인자에 대해 노출소음도와 노출지역주민의 높은 불쾌감 등을 설문조사를 통하여 상관관계를 도출하였으며, 이기정(2007) 등은 국내 항공기 소음에 대한 성가심 반응을 정량화하는 연구에서 그 변수에 대해 연구하였다. 또한 이수갑(2005, 2007) 등은 항공기 소음을 민간항공기와 군용항공기로 구분하여 각각에 대한 성가심 반응을 조사하였다.

<표 1> 국내·외 구역별 소음대책

소음도 (WECPNL)	미국	영국	독일	네덜란드	일본	한국
95이상	이주보상 (88이상)	건물신축 금지	건물신축금지 (83이상)	이주보상 (92이상)	완충녹지조성	이주보상
90~95미만					이주보상	주택,교육,병원시설 신축금지 방음시설조건 중·개축가능 주택방음시설
85~90미만	주택방음시설 사무실설치불가	대규모주택 개발금지	주택방음공사 의료,교육시설 금지	건축제한 (82이상)	방음시설설치 (군용비행장주변불가)	방음시설설치조건 주택, 교육, 병원시설 중·개축 가능 교육시설 방음시설설치
80~85미만		주택,교육시설 방음시설설치			교육,병원시설 신축금지 주택방음시설 설치	
75~80미만	개발역제 사무실설치가능	병원시설 방음시설 설치		방음시설 설치	교육, 병원시설 방음	
70~75미만	주거가능지역					

그러나 기존 연구에서는 대부분 공항 주변의 항공기 소음 실태나 주민 피해의식에 대한 현황 분석이 대부분이며, 본 연구와 유사한 연구로서는 항공기 소음에 대해 인근 주민이 느끼는 정성적 크기를 이용하여 개인별 차이에 미치는 영향요인을 분석한 연구가 있으나 본 연구와 같이 항공기 소음에 대한 피해의식에 대한 요인을 분석하거나 특히 학교를 대상으로 한 연구는 드물다.

### III. 조사의 개요

#### 1. 항공기 소음조사

조사대상지역은 민간항공기와 군용항공기가 동시에 운항하고 있는 대구, 수원, 횡성, 광주공항과 상주의 사격연습장 등 5개 지역으로 하였다. 항공기 소음 조사는 동절기와 하절기로 나누어 2008년 8월과 12월에 주말(토, 일요일)을 제외한 평일 실시하였으며, 조사기기인 소음계는 Rion NA 20, 32형과 Real Time Analyser 840 등을 이용하였으며, 조사방법은 환경오염 공정 시험법(소음진동)에 준하여 하였다.

항공기 소음에 대한 평가치로는 국제민간항공기구(ICAO)가 제안한 WECPNL을 사용하였다. 즉 1일 단위로 당일의 평균 최고소음도  $\overline{L_A}$ 를 구하여 WECPNL을 계산한다.

$$\overline{L_A} = 10 \log \left\{ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{L_i}{10} \right\} dB(A) \quad (1)$$

$$WECPNL = \overline{L_A} + 10 \log N - 27$$

$$N = N_2 + 3N_3 + 10(N_1 + N_4)$$

여기서,  $N$  : 시간대별 항공기 비행 대수

7일간의 평균  $\overline{WECPNL}$ 을 각 공항의 항공기 소음값으로 하였다.

$$\overline{WECPNL} = 10 \log_{10} \left( \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 \frac{WECPNL_i}{10} \right) \quad (2)$$

#### 2. 항공기 소음 피해의식 설문조사

항공기 소음의 피해의식을 파악하기 위하여 해당학교와 교사를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

항공기 소음 폭로학교 190개교를 대상으로 설문지를

발송하여 학교의 일반적 특성, 항공기 소음의 폭로정도, 피해정도, 항공기 소음에 대한 관심과 대책 등의 내용을 조사하였다. 또한 항공기 소음 폭로학교의 교직원을 대상으로 인터넷 설문조사를 실시하였다. 총 1,046명이 참여하였으며 수집된 자료는 항공기 소음에 대한 피해의식 구조를 파악하는데 이용하였다.

### IV. 항공기 소음 및 설문조사 결과

#### 1. 항공기 소음조사 결과

항공기 소음조사는 하절기와 동절기로 나누어서 하였으며, 일주일간의 WECPNL과 운동장과 교실에서 창문 개방과 밀폐의 경우로 구분하여 조사하였으며, 그 결과는 <표 2>에 나타내었다.

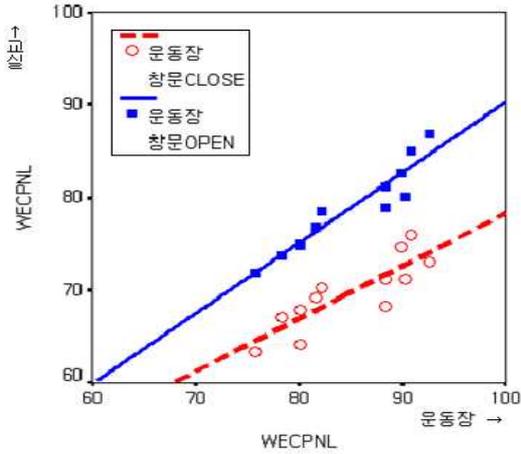
운동장에서 각 공항 주변의 항공기 소음은 WECPNL 80~90정도의 높은 값을 가지고 있으며 대부분의 지역이 피해지역 1종 구역 및 2종 구역에 해당되며 항공기 소음에 대한 문제가 심각하여 그 대책이 시급한 것으로 나타났다. 특히 상주지역 군사격 연습장 주변은 WECPNL값이 낮지만 비행 시의  $L_{MAX}$ 는 매우 높아 사격장의 항공기 소음 평가치로서는 부적합한 것으로 나타났다.

동절기의 항공기 소음의 분포도 하절기와 비슷한 양상을 보이고 있어 계절적인 차이는 거의 없는 것으로 나타났다.

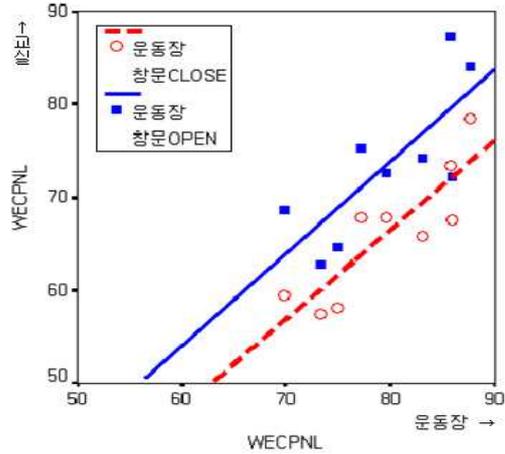
교실에서 창문 개폐시의 WECPNL을 비교하면 창문 개방 시에는 WECPNL이 68~85의 값을 나타내고 있

<표 2> 하 · 동절기 WECPNL 현황

공항 \ 소음도	계절별	일주일간의 WECPNL	교실에서의 WECPNL	
			창문 개방	창문 폐쇄
대구공항주변 J고등학교	하절기	90.8	85.0	75.9
	동절기	87.6	84.0	78.5
광주공항주변 S초등학교	하절기	80.1	74.8	67.9
	동절기	77.2	75.2	67.8
수원시 A초등학교	하절기	92.6	86.9	73.0
	동절기	79.5	72.6	67.8
횡성/평창 B초등학교	하절기	90.3	80.1	71.2
	동절기	69.8	68.6	59.5
상주사격장 A고등학교	하절기	82.2	78.5	70.2
	동절기	77.2	75.2	67.8



<그림 1> WECPNL의 운동장과 교실비교(하절기)



<그림 2> WECPNL의 운동장과 교실비교(동절기)

으며, 창문 밀폐 시에도 60~80 정도의 값을 나타내고 있어 공항주변 학교의 항공기 소음에 대한 피해는 심각한 것으로 나타났다.

하절기와 동절기의 운동장 및 창문 개폐시의 WECPNL 분포는 <그림 1>과 <그림 2>에 나타내었다.

운동장과 창문 밀폐시의 WECPNL 차이는 15 정도로 교실 창문의 차폐효과가 크다는 것을 나타내었으며, 창문 개방 시에는 운동장과 차이가 5.0 정도의 차이를 나타내어 창문을 개방하고 수업을 하는 데는 많은 문제가 있는 것으로 나타났다.

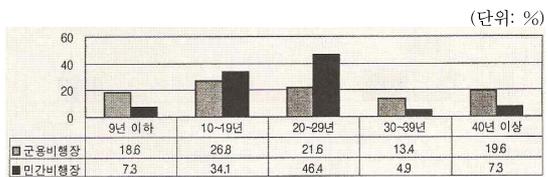
2. 항공기 소음 피해의식 설문조사 결과

1) 학교별 피해의식

항공기 소음에 폭로되고 있는 190개 학교를 대상으로 설문조사를 실시하여 176개의 자료를 수집하였으며, 이 중 군용비행장, 군용 및 민간비행장, 군사격장 주변의 학교가 132개, 민간비행장 주변의 학교가 44개교이다.

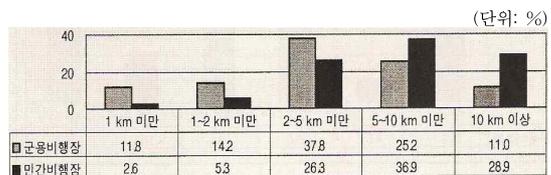
(1) 항공기 소음 폭로학교의 특성

학교설립 시기는 군용비행장 인근학교는 1979년 이전에 설립된 경우가 66.9%, 민간비행장의 경우 1980년대 설립된 학교가 60%로서 항공기 소음 폭로기간이 10~19년이 27%, 민간비행장 인근학교는 20~29년이 46.4%로 항공기 소음에 장기간 폭로되고 있는 것으로 나타내었다(<그림 3>).



<그림 3> 폭로기간

공항과의 이격거리는 민간비행장은 5~10Km 미만이 36.9%, 군용비행장은 2~5Km 미만이 37.8%이며, 전체 조사대상 학교 중 16개교가 비행장과의 거리가 1Km 미만으로 항공기 소음이 학습에 직·간접적으로 영향을 미칠 것으로 판단된다(<그림 4>).

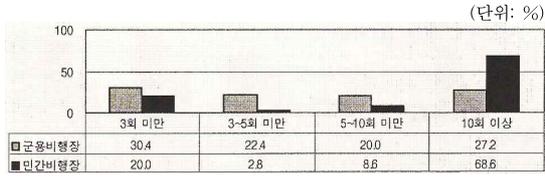


<그림 4> 공항과의 거리

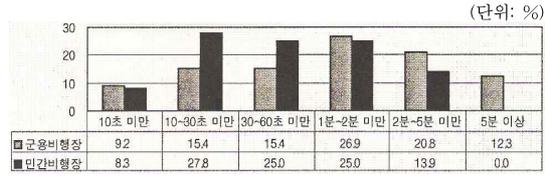
(2) 항공기 소음의 폭로정도

수업이나 업무에 방해될 정도로 강한소음에 폭로되는 횟수가 하루 10회 이상이라고 응답한 학교 중 군용비행장 주변이 27.2%, 민간비행장 인근이 68.6%로 나타났다(<그림 5>, <그림 6>).

소음폭로 지속시간은 1~5분인 경우는 군용비행장 인근이 57.7%, 5분 이상 지속될 경우는 12.3%로 나타났다.



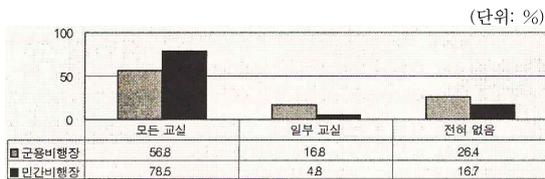
<그림 5> 수업·업무에 방해될 정도의 항공기 소음 폭로 횟수



<그림 6> 수업·업무에 방해될 정도의 항공기 소음 1회 지속 시간

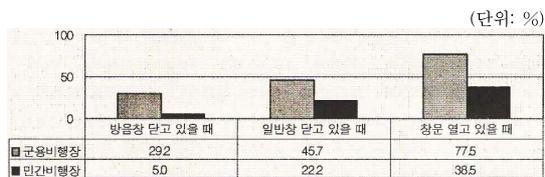
(3) 방음창 여부 및 수업방해정도

방음창은 군용비행장 주변학교의 56.8%, 민간비행장 주변학교의 78.5%가 설치되어 있으나 방음벽이 설치되어 있지 않은 경우가 군용비행장 주변학교의 26.4%, 민간비행장 주변학교의 16.7%로 나타났다.



<그림 7> 방음창 설치 현황

항공기 소음으로 인하여 수업이 중단되는 경우는 <그림 8>에 나타난 바와 같으며, 창문을 닫았을 때도 많은 방해가 되는 것으로 나타났다.



<그림 8> 항공기 소음으로 인하여 수업이 중단되는 경우

V. 항공기 소음 피해의식구조모형

1. 수량화이론 II류 모형

수량화이론은 정성적인 변수의 각각의 범주(Cate-

gory)에 수량(Category score)을 부여하여 정량적 변수의 경우와 같이 다차원적인 해석을 행하는 수법이다. 수량화이론 II는 정성적 자료의 판별·예측분석을 위한 방법론으로서 어떤 현상이 어떤 그룹(구분)의 어디에 속하는가를 기술하고자 할 때, 이들 그룹을 판별하기 위해서 그룹의 판별 및 예측에 관여하는 특성아이템을 수량화하여 이들을 종합한 양으로 판별 및 예측분석을 행한다.

외적기준이 k개의 범주 가운데 i번째 범주에 반응한 개체를 모아서 i군이라 하고 i군의 α번째의 개체가 아이템 j의 범주 k에 반응(회답)했을 때만을 1, 기타의 범주에 반응했을 때는 0의 값을 취하는 δ<sub>ia</sub>(jk)가 되는 다음과 같은 가변수(Dummy variable)를 사용한다.

$$\delta_{ia}(jk) = \begin{cases} 1: \text{제 } i\text{군의 } \alpha\text{번째 개체가아이템 } j\text{의} \\ \text{범주 } k\text{에 반응할 때} \\ 0: \text{그밖의 경우} \end{cases}$$

각 요인의 범주로부터 외적기준에 의한 분류를 예측(판별)하기 위해서는 각 요인의 범주에 대응하는 가변수의 선형식

$$Y_{ia} = \sum_{j=1}^R \sum_{k=1}^{c_j} a_{jk} \delta_{ia}(jk) \tag{3}$$

이 필요하며, 이를 해당 개체의 평점이라 한다.

k개의 분류를 더욱 잘 예측하기 위하여 k개의 군의 군간변동을 전변동에 대하여 상대적으로 최대가 되도록 즉, 상관비가 최대가 되도록 a<sub>jk</sub>를 정한다.

$$\eta^2 = \frac{\sigma_B^2}{\sigma_T^2} \tag{4}$$

여기서, σ<sub>T</sub><sup>2</sup>: 전분산 σ<sub>B</sub><sup>2</sup>: 군간분산

외적기준에 대한 기여(영향) 정도를 평가하는 측도로서는 수량화된 외적기준과 수량화된 요인간의 편상관계수 또는 각 요인내의 범주에 부여된 수량의 범위(range)가 이용된다.

2. 항공기 소음 학교별 피해의식구조모형

공항주변학교 173개의 설문자료를 이용해 학교의 피해의식과 피해의식의 정도에 영향을 주는 요인을 파악하기 위하여 수량화이론 II류를 이용하였으며, 외적기준(중속변수)으로는 피해의식 정도, 설명변수로는 공항과 학교까지의 거리, 공항의 종류, 폭로횟수, 폭로시간, 방음창유무를 이용하였다. 분석결과는 <표 3>에 나타내었다.

&lt;표 3&gt; 학교의 항공기 소음 피해의식 구조모형

요인	범 주	표본수	범주 득점	범주 범위	편상관 계수
공항과 학교의 거리	1Km 미만	20	1.28	1.60 (1)	0.52 (1)
	1-2Km 미만	25	0.75		
	2-5Km 미만	62	0.33		
	5-10Km 미만	50	-0.15		
	10Km 이상	19	-0.32		
공항 종류	군용/민간공항	132	0.85	0.65 (4)	0.25 (4)
	민간공항	44	0.20		
폭로 회수	3회 미만	33	-0.10	0.95 (3)	0.43 (2)
	3-5회 미만	30	0.25		
	5-10회 미만	30	0.64		
	10회 이상	83	0.85		
폭로 시간	10초 미만	17	-0.30	1.38 (2)	0.37 (3)
	30초 미만	32	-0.25		
	60초 미만	31	0.18		
	1-2분 미만	48	0.32		
	2-5분 미만	36	0.72		
방음창	모두설치	107	0.50	0.35 (5)	0.11 (5)
	일부설치	26	0.65		
	없음	43	0.85		
외적 기준	피해가 심각 다소 방해 방해되지 않는다.		3.27 1.25 -0.55	상관비 $\eta^2 = 0.56$	

수량화이론 II류 분석결과, 분석모형의 적합성을 검토하기 위하여 편상관계수의 순위와 범위의 순위를 보면 거의 같은 것으로 나타나 모형의 정도가 높은 것으로 나타났으며, 또한 상관비가 0.56로서 높아 모형에 채택한 설명변수들이 외적기준을 설명하는데 유의하다고 할 수 있다.

피해의식에 가장 영향이 높은 요인은 공항과 학교까지의 거리로서 2Km 이내의 학교에서는 피해가 심각하다는 것을 의미하고, 10Km 이격된 학교에서는 다소 방해되거나 방해되지 않는 것으로 나타났고, 요인별 영향이 미치는 정도는 폭로시간과 폭로회수, 공항의 종류, 방음창에 대한 순으로 나타났으며, 폭로시간이 길수록 현저히 피해가 심각했으며, 폭로회수가 3~5회 미만의 경우에는 영향이 크게 미치지 않는 것으로 나타났다. 공항종류에는 군용과 민간 공동공항의 경우가 민간공항보다 크게 나타났다.

### 3. 항공기 소음에 대한 교사의 수업진행장애모형

항공기 소음 폭로학교 교사를 대상으로 인터넷 웹사이트를 활용하여 조사한 1,046명의 설문자료 중 유효한 1,012명의 자료를 이용하여 피해의식구조를 분석하였다. 분석방법으로는 수업방해의 정도를 외적기준으로 하고 영향요인으로서 성별, 근무기간, 항공기 소음 폭로회수, 항공기 소음 폭로 지속 시간 등을 채택하여 수량화

&lt;표 4&gt; 교사의 수업진행장애의 영향 요인 분석

요인	범 주	샘플수	범주 득점	범주 범위	편상관 계수
성별	남	351	-0.15	0.50 (4)	0.31 (4)
	여	661	0.35		
근무 기간	2년 미만	399	0.40	0.58 (3)	0.31 (3)
	2년~3년	218	0.31		
	3년~4년	120	0.32		
	4년~9년	156	-0.07		
항공기 소음 폭로 회수	10년 이상	119	-0.18	1.20 (2)	0.54 (2)
	하루10회이상	178	0.95		
	하루 5~9회	245	0.83		
	하루 1~4회	292	0.54		
	주 3~6회	129	-0.20		
항공기 소음 폭로 지속 시간	주 1~2회	63	-0.50	1.85 (1)	0.58 (1)
	월 1~3회	105	-1.05		
	9초 이하	150	-0.50		
	10~19초	396	-0.3		
	20~29초	170	0.57		
외적 기준	30~59초	96	0.65	0.71 (1)	0.58 (1)
	1~2분	103	0.71		
	2~3분	33	0.70		
	3~5분	16	0.85		
	5분 이상	48	1.35		
외적 기준	방해가 심각 다소 방해 방해되지 않는다.		2.75 1.30 -0.52	상관비 $\eta^2 = 0.61$	

이론 II류를 이용하여 수업진행장애모형을 구축하였다. 그 결과는 <표 4>와 같다.

분석결과, 교사들의 수업진행에 가장 방해가 되는 것은 항공기 소음폭로 지속시간으로 2~3분 이상 지속되는 경우도 많았으며, 비교적 지속시간이 짧을 때는 다소 방해를 받거나 받지 않는 것으로 나타났다. 항공기 소음 폭로회수는 주 3~6회 정도로는 방해가 되지 않는 것으로 분석되었으며, 교사들의 근무시간이 많을수록 소음에 대한 반응은 낮게 나타난다. 또한 근무기간이 짧은 교사들이 보다 민감하게 반영하였으며 남자교사보다 여교사가 민감한 것으로 나타났다. 범위의 순서나 편상관계수의 순위가 동일한 것으로 나타나 설득력 있는 모형이 구축되었다고 할 수 있으며, 상관비가 0.61로서 상당히 높게 나타나 모형의 적합성은 높은 것으로 나타났다.

## VI. 결론

본 연구는 전국 공항인근지역에 있는 초·중·고등학교 190여개를 대상으로 항공기 소음의 피해 현황을 파악하고, 학교의 피해의식예측 모형을 수량화이론 II류를 이용하여 구축하였다. 또한 피해학교 교사 1,012명의 설문을 통하여 교사들의 수업진행방해 예측모형을 수

량화이론 II류를 이용하여 구축하였으며, 특히 군용/민간 공용비행장 4개소와 사격연습장 1개소 총 5개 지역의 항공기 소음을 조사하여 그 특성을 분석하였다.

그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 군용/민간 공용 공항에서의 항공기 소음 WECPNL은 5개 지역 모두 피해지역 제1종 지역과 2종 지역으로 나타나 항공기 소음에 심각한 문제가 있는 것으로 나타났다.

둘째, 동절기의 항공기 소음은 비행대수의 감소로 하절기보다 다소 낮으나 항공기 소음에 문제가 있음은 하절기와 차이가 없는 것으로 나타났다.

셋째, 운동장과 교실에서의 항공기 소음 차이는 WECPNL 15 정도, 창문을 열었을 때는 5.0으로서 창문을 열고 수업하기에는 부적합하다고 나타났다.

넷째, 학교의 항공기 소음 피해의식 모형에서 가장 영향이 높은 요인은 공항과 학교와의 거리로서 5 Km 미만에서 양의 관계를 나타내며 10 Km 이상에서 음의 관계를 나타내었다.

다섯째, 피해의식에 영향을 미치는 요인으로서 항공기 소음의 폭로시간과 폭로회수가 영향이 높음을 나타내었으며, 공항의 종류와 창문의 구조도 다소 영향이 있는 것으로 나타났다.

여섯째, 교사의 수업진행 방해의 영향요인 분석에서는 항공기 소음 폭로 지속시간과 폭로회수가 주요 영향요인이었으며, 교사의 근무기간과 성별에 따라서 수업진행방해에 대한 인식의 차이를 나타내었다.

**참고문헌**

1. 국방부(1999), 「각국의 소음대책 기준」.
2. 국제민간항공기구(ICAO)(1999), 항공기 엔진 배기 물질 및 소음 기준 강화.
3. 김갑수(1985), 환경소음의 예측과 평가에 관한 연구,

오사카대학 박사학위논문.

4. 김관수·이승수 역(1992), 다변량통계 해석법.
5. 김재석(2000), 공항 인근주민들의 항공기소음에 대한 피해의식 구조에 관한 연구, 한국소음진동학회지, 제10권 제1호, 한국소음진동학회, pp.41~48.
6. 대구광역시 교육청(2005), 군비행장 및 사격장 주변 학교 소음피해 실태조사.
7. 박영민·송태성·김현경·김재영(2002), 군용 항공기 소음기준(안) 설정에 관한 연구, 한국환경정책·평가연구원.
8. 송병흠(1999), 항공기 소음 예측모형 개발에 관한 연구, 영남대학교 박사학위논문.
9. 이경중 외 8명(1999), 항공기 소음이 지역 주민들에게 미치는 건강영향, 대한산업의학회지, 제11권 제4호, 대한산업의학회, pp.534~545.
10. 이수갑(2002), 소음예측 표준모델에 의한 군용 비행장 및 사격장 소음영향에 관한 연구보고서, 서울대학교 환경소음진동연구센터.
11. 이수갑 외 4명(2007), 민간항공기와 군용항공기 소음에 의한 성가심 반응 비교, 소음진동공학회 2007년 추계학술대회논문집, 소음진동공학회, pp.425~429.
12. 이기정 외 3명(2007), 항공기 소음 성가심 반응에 영향을 미치는 변수에 관한 연구, 대한환경공학회지, 제29권 제3호, 대한환경공학회, pp.341~347
13. 임창우 외 3명(2005), 한국인의 민간 항공기 소음에 대한 불쾌감 연구, 소음진동공학회 2005년도 춘계학술대회논문집, 소음진동공학회, pp.900~904.
14. 장성기 외 5명(2003), 교통소음 노출인구 산정에 관한 연구(II), 국립환경연구원보 2003년, pp.259~275.
15. 환경부(2001), 항공기 및 철도 소음의 환경기준 설정에 관한 연구.
16. 한국환경정책 평가연구원(2002), 군용 항공기 소음 기준(안) 설정에 관한 연구.

✉ 주 작 성 자 : 김갑수  
 ✉ 교 신 저 자 : 배은혜  
 ✉ 논문투고일 : 2010. 4. 6  
 ✉ 논문심사일 : 2010. 5. 6 (1차)  
                   2010. 5. 24 (2차)  
 ✉ 심사판정일 : 2010. 5. 24  
 ✉ 반론접수기한 : 2010. 10. 31  
 ✉ 3인 익명 심사필  
 ✉ 1인 abstract 교정필