

THI를 이용한 항공기 소음이  
주민 건강상태에 미치는 영향 연구  
-김포공항과 오키나와 Futenma 공항 주변 주민들에 대한 비교-  
Questionnaire Study Conducted Around  
Gimpo International Airport by Using THI  
- Comparison with the Responses of the Residents  
at Gimpo and Futenma, Okinawa-

손진희\* · 이 건\*\* · 이승욱\*\*\* · 장서일†

Jin hee Son, Kun Lee, Seung wook Lee and Seo Il Chang

(2008년 2월 29일 접수 ; 2008년 5월 19일 심사완료)

**Key Words** : THI(Todai Health Index), Health Effects Assessment(건강영향평가), Aircraft Noise(항공기 소음)

**ABSTRACT**

This study evaluates the impact of aircraft noise on people's health using the Todai health index(THI). A questionnaire survey was conducted in the vicinity of Gimpo International Airport in Seoul, South Korea, from August 8th to September 9th, 2005. The survey area was divided into three groups based on different aircraft noise levels: area ① for 80~85 WECPNL, area ② for 75~80 WECPNL and area ③ for less than 75 WECPNL. In each area, approximately 200 respondents were sampled. Twelve scale scores of THI are converted to dichotomous variables based on scale scores of 90 percentile value or 10 percentile value in the control group. Logistic regression analysis taking twelve scores converted as the dependent variables and WECPNL(area), age, gender as the independent variables is conducted. Significant dose-response relationships are found in the scale of MOUT, DEPR, NERV, LIFE. Factor analysis was carried out and 2 factors are extracted. Those two factors might be called the "somatic factor" and the "mental factor". The dose-response relationship between two factors and noise seems to be unclear. Unexpectedly the odds ratio of the mental factor in area ②, where the noise exposure level is lower than that of the area ①, is the highest and the annoyance in this area is also higher than area ①.

기 호 설 명

THI(Todai health index) : 일본 동경 대학 의  
학부에서 고안된 건강조사표로 cornell medical  
index(CMI)를 보충하기 위한 목적으로 고안된 주관적  
질문방법에 의한 건강수준 측정도구.

† 교신저자: 정희원, 서울시립대학교 환경공학부

E-mail : schang@uos.ac.kr

Tel : (02)2210-2177, Fax : (02)2210-2877

\* 정희원, 서울시립대학교 대학원 환경공학부

\*\* 서울시립대학교 도시사회학과

\*\*\* 서울대학교 보건학과

1. 서 론

항공기 소음이 육체적·정신적 건강에 어떠한 영향

을 미치는지에 대한 다양한 연구 사례들이 있다<sup>(1-7)</sup>. 항공기 소음이 공항 주변 거주민의 건강에 미치는 영향을 조사하기 위해서는 일반적으로 건강검진을 실시하거나 정신적 건강 상태의 조사를 위해 정신 병력 또는 특정약물의 투약 이력 등을 조사한다, 그러나 실질적인 건강검진의 실시 또는 정신 병력과 약물의 투약 여부 파악에는 비용과 시간이 많이 소요된다. 따라서 근래에는 조사의 편이성이나 비용의 절감을 위해 건강수준의 측정을 자기보고(self-report)에 의존하는 설문 문항을 이용한 조사를 많이 시행하고 있다<sup>(8)</sup>.

현재까지 연구된 항공기 소음이 거주민의 건강에 미치는 영향에 대한 연구 사례를 보면 거주민의 개인적 특성 또는 지역적 환경 특성에 따라 서로 다른 결과를 보이며 일관성을 찾기 힘들다<sup>(8-10)</sup>. 그러나 항공기 소음이 정신건강에 미치는 영향에 대한 연구에서는 심각한 정신병적인 문제를 제외한 가벼운 스트레스 또는 well-being을 방해하는 정도의 정신적 피해를 유발한다는 것은 선행연구에서도 이미 밝혀진 바가 있다<sup>(11,12)</sup>.

이 연구에서는 김포공항 주변에 거주하는 주민들을 대상으로 설문 조사표인 THI(Todai health index)<sup>(13)</sup>를 이용하여 거주민의 건강수준을 조사하였다. THI는 육체건강과 정신건강에 대한 설문문항을 모두 포함하고 있어 항공기 소음이 육체적·정신적 건강에 미치는 영향을 동시에 살펴볼 수 있다. 일본 동경대학의학부에서 고안된 Todai health index(THI) 건강조사표는 cornell medical index(CMI)에 기초를 두고 수정, 보완하여 만든 설문지 건강조사표로 대상자의 건강에 대한 자각 증상 및 생활배경, 일상생활 행동, 습관의 특성까지도 파악할 수 있게 한다. THI는 국제적으로 광범위하게 사용되어 왔으며 특히 항공기 소음으로 인한 건강조사와 관련하여 일본 오키나와 섬에 위치한 미 공군기지인 Kadena와 Futenma기지 인근 주민들을 대상으로 한 건강영향 조사에 사용된 바가 있다<sup>(1)</sup>.

이 연구에서는 김포공항 주변 거주민을 대상으로 THI를 이용하여 시행한 설문조사와 선행연구를 바탕으로 김포공항 주변에서 발생하는 항공기의 소음이 주변 거주민의 건강에 미치는 영향에 대해 살펴본다.

## 2. 선행연구 및 연구가설

### 2.1 선행연구

일본에서는 오키나와 섬에 위치한 미 공군 공항(Katena 공군기지, Futenma 공군기지) 인근지역 주민을 대상으로 1995년부터 1999년까지 4년에 걸쳐 건강평가조사를 실시하였다. 조사의 일부는 THI를 이용한 설문 조사를 통해 이루어졌다. 설문결과는 항공기 소음의 크기에 따라(70~95 WECPNL) 건강상태가 어떻게 다르게 나타나는지를 분석하였다. 오키나와 섬의 Katena와 Futenma는 군공항이기 때문에 소음도가 높은 편이며 Katena 주변지역은 소음노출도가 75~95 WECPNL로 높아 민간공항인 김포공항 주변지역 소음노출도와 비교가 불가능하다. 그러나, Futenma 공군기지 주변지역의 경우 소음노출도가 75~80 WECPNL로 김포공항 주변지역의 소음노출도와 동일하여 소음도에 따른 주민건강 상태를 서로 비교할 만하다. 또한 일본은 항공기 소음 측정단위에 있어 우리나라와 같은 WECPNL 단위를 사용하고 있어 이 연구와 비교가 용이하다.

오키나와 섬에 위치한 Katena와 Futenma 공군기지 주변지역 전체의 설문결과를 분석한 결과 소음노출도 90 WECPNL 이하에서는 주목할 만한 결과를 보이지 않았으며, 90 WECPNL을 초과하는 소음에 노출된 경우 건강상태의 이상을 호소하는 경우가 많았으며 이는 통계적으로도 의미가 있었다. 즉, 90 WECPNL 이하의 소음에 노출된 지역 거주민은 항공기 소음으로 인한 건강상태의 변화가 있다고 말할 수 없으나, 90 WECPNL을 초과하는 소음에 노출된 지역 거주민의 경우는 소음으로 인한 건강상태의 변화가 있다고 말할 수 있다.

또한 오키나와 공군기지 주변 거주민의 건강조사 결과의 분석에서는 요인분석(factor analysis)을 통해 THI의 12개 항목들을 크게 2개의 요인으로 추출해내었으며, 각각의 요인은 육체건강 요인(somatic factor)과 정신건강 요인(mental factor)으로 불릴 수 있었다. 요인점수를 이용하여 거주민이 소음에 노출된 정도, 즉 소음의 크기가 각 건강 요인(육체건강과 정신건강)에 미치는 영향을 분석하였는데, 역시 소음도가 낮은 Futenma 공군기지 주변의 경우는 통계값이 유의하지 않았다. 그러나 소음도가 높은

Kadena 공군기지 주변 거주민의 경우 소음의 크기에 따른 노출-반응관계가 성립하였으며 특히 육체적 건강요인의 경우 소음도에 따라 명확히 비례관계가 성립하였다.

### 2.2 연구가설

지금까지 살펴본 선행연구를 기반으로 연구가설을 세우면 다음과 같다. 김포공항 주변지역의 경우 70~80 WECPNL의 항공기 소음 크기에 노출되어 있다. 유사한 선행연구인 오키나와 섬의 경우, Futenma 공군기지 역시 70~80 WECPNL의 소음도에 노출되어 있다. 따라서 이 연구의 결과가 Futenma 공군기지의 분석결과와 동일할 것이라고 가정하고 다음과 같은 가설을 세워 분석결과와 비교한다.

(1) THI의 12개 항목 중 소음의 노출된 크기에 따른 건강 호소점수의 차이가 통계적으로 유의한 항목은 눈과 피부에 대한 건강(EYSK)과 신경질(NERV)에 대한 항목이다. 그러나 노출된 소음의 크기와 건강 위해성 사이의 정량적 관계는 성립하지 않는다.

(2) THI의 12개 항목들은 요인분석을 통해 육체적 건강과 정신건강의 두 요소로 추출된다. 12개 항목 중 생활의 불규칙(LIFE) 항목은 어느 요인에도 속하지 않아 제외된다.

(3) 요인분석을 통해 추출된 육체적 건강과 정신건강의 두 요소는 노출된 소음의 크기에 따라 변하지 않는다. 즉, 육체건강 및 정신건강 상태는 노출된 항공기 소음 크기에 따라 변하지 않는다.

## 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 검수작업을 통해 응답이 불성실하여 자료처리가 불가능한 설문지를 제외하고 입력 작업을 하여 총 614부를 연구의 자료로 사용하였다.

대상지역은 김포공항 인근 주거지역으로 Fig. 1과

같으며 국내선 항공의 이착륙이 잦다. 대상지역 항공기 소음의 영향권을 파악하기 위해 2005년 5월에 작성된 소음지도를 사용하여 설문지역을 선정하였다. 이 지역은 항공기 소음도가 75 WECPNL 이하인 점선 바깥 쪽과 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 WECPNL 이상인 ① 지역(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.

설문문항은 건강에 관한 질문과 소음에 관한 질문으로 구성되어 있다. 건강에 관한 질문은 일상생활에서 건강과 관련이 있는 생활습관이나 태도와 행동을 물었으며, 이에 더하여 건강수준을 측정할 수 있도록 각종 질환이나 증상에 관해 상세하게 질문하였다. 건강수준 측정은 THI(Todai health index)를 이용하였다. THI의 응답내용과 질문항목은 Table 1과 같다. THI는 다자각증상(VCOM), 호흡기(RESP), 눈·피부(EYSK), 구강·항문(MOUT),

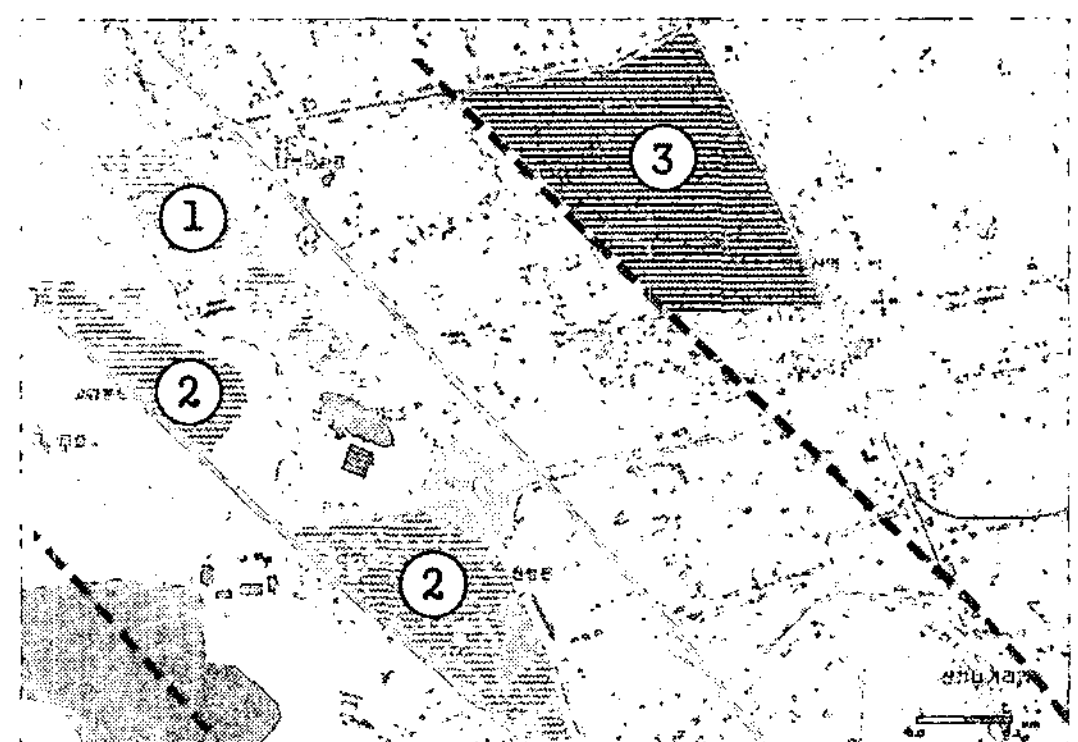


Fig. 1 Study area classification by aircraft noise contour

소화기(DIGE), 충동성(IMPU), 허구성(LISC), 정서불안정(MENT), 우울성(DEPR), 공격성(AGGR), 신경질(NERV), 생활불규칙(LIFE) 총 12개 항목에 130개 문항으로 구성되어 있다<sup>(1)</sup>.

### 3.2 분석방법

수집된 자료는 모두 전산 부호화하여 SPSS package를 이용하여 전산통계처리를 하였다. 소음도에 따른 건강영향을 분석하기 위하여 건강영향조사에 흔히 사용되는 로지스틱 회귀분석을 하였다. 소음도는 ①, ②, ③지역의 소음도를 사용하였으며 75 WECPNL 이하인 ③지역은 통제 집단으로 설정하였다. THI 점수는 높을수록 건강이 나쁘며 낮을수록 건강한 것을 표현하도록 코딩하였다.

우선, 통제 집단에서 THI 점수가 높은 상위 10%와 나머지 하위 90%로 구분하는 임계점수(threshold)를 구하여 THI의 12가지 척도를 이분화했다. 12가지 척도를 종속변수로 하여 소음도에 따른 odds ratio를 산출했다.

또한 12개 척도에 대한 점수를 사용하여 요인분석을 실시하였다. 요인분석은 변수들 간의 상호연관

성(공분산, 상관관계)을 분석하여 이들 간에 공통적으로 작용하고 있는 내재된 요인을 추출하여 전체 자료를 대변할 수 있는 변수의 수를 줄이는 기법이다. 이를 통해 THI의 주요 설명요인을 추출하고, 다시 요인별 요인점수를 사용하여 로지스틱 회귀분석을 하였다.

선형회귀분석에서 종속변수는 독립변수의 값에 따라 어떤 값이라도 취할 수 있으므로 이론적으로는 범위가 음에서 양으로 무한대의 값을 가질 수 있다. 그러나 종속변수가 이 연구에서와 같이 '건강하다' 또는 '건강하지 않다'와 같은 이항형 변수라면 실제 종속변수 값은 0과 1로 코딩된 값을 지니게 되고 예측된 종속변수 값은 확률의 개념을 가지게 된다. 독립변수와 종속변수의 관계를 설명하는 이 함수를 로지스틱 함수라고 한다<sup>(15)</sup>.

## 4. 연구결과

### 4.1 THI 12개 척도점수 분석

THI의 12개 척도에 대한 개인별 호소점수를 사용하여 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 2와

Table 1 Twelve scale scores of THI<sup>(1)</sup>

Scale	Abbr.	Content or meaning
Vague complaints	VCOM	Dullness or heaviness in the legs, desire to lie down, head feels heavy or dull, headaches, stiffness or pain in the shoulders, pains in various parts of the body, feel flushed or feverish, etc.
Respiratory	RESP	Cough up phlegm, sneeze, have a runny nose, cough, have mucus in the throat, irritation or pain in the throat, etc.
Eye and skin	EYSK	Sensitive skin, itchy skin, skin eruptions or rashes, pain or itching in the eyes, inflamed or red eyes, etc.
Mouth and anal	MOUT	Rough or raspy tongue, swelling or inflammation in the mouth, bleeding hemorrhoids, bleeding gums, constipation, etc.
Digestive	DIGE	Stomach problems, stomach pain, discomfort in the stomach, diarrhea, indigestion, etc.
Irritability	IMPU	Easily irritated, lose temper, act without considering the consequences, get upset, etc.
Lie scale	LISC	Like to make people think that one is a better person, social desirability, acquiescence tendency, etc.
Mental instability	MENT	Worry about small things, feel uneasy when work is observed by others, nervous and shaky, tremble or feel weak, worry about the past, cold sweats, become mentally tired, mania and depression, etc.
Depression	DEPR	Hopeless, lonely, unhappy and depressed, less confidence, etc.
Aggression	AGGR	Never become ill, not timid, overweight, no orthostatic dizziness, drink a lot, not sensitive to cold, etc.
Nervousness	NERV	Nervous, sensitive, worry about soil and dirt, worry about everything, etc.
Irregularity of life	LIFE	Do not go to bed early, do not get up early, difficulty in awaking early, often skip breakfast, meals are irregular, poor appetite, low energy, etc.

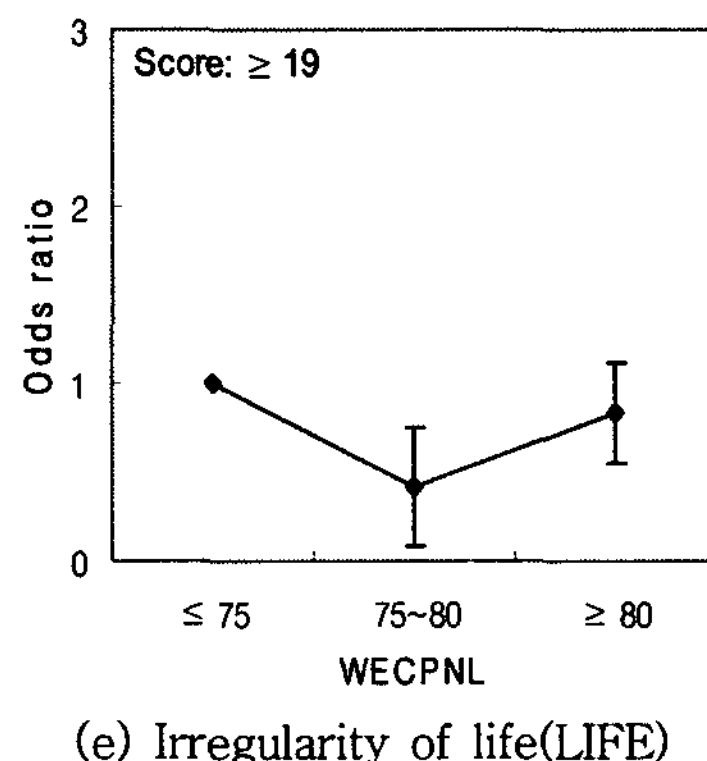
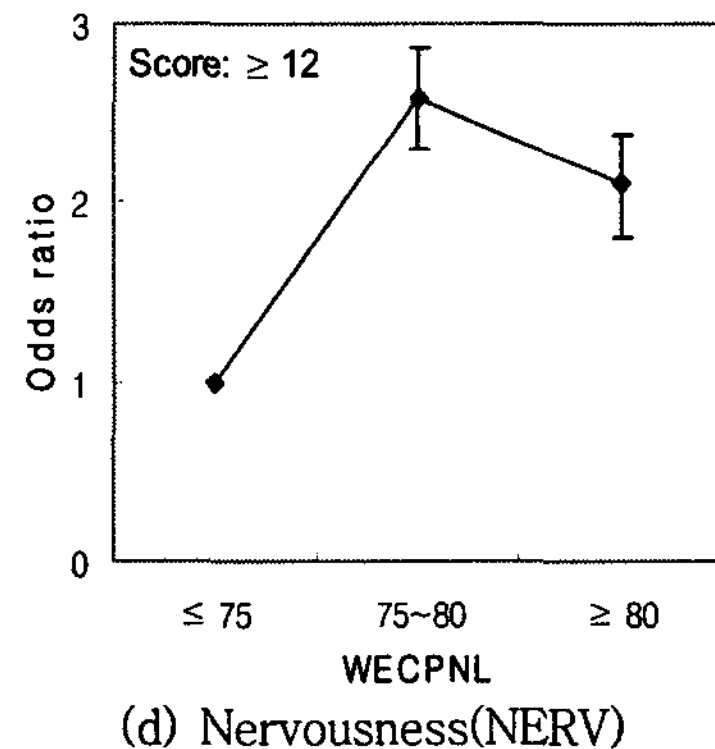
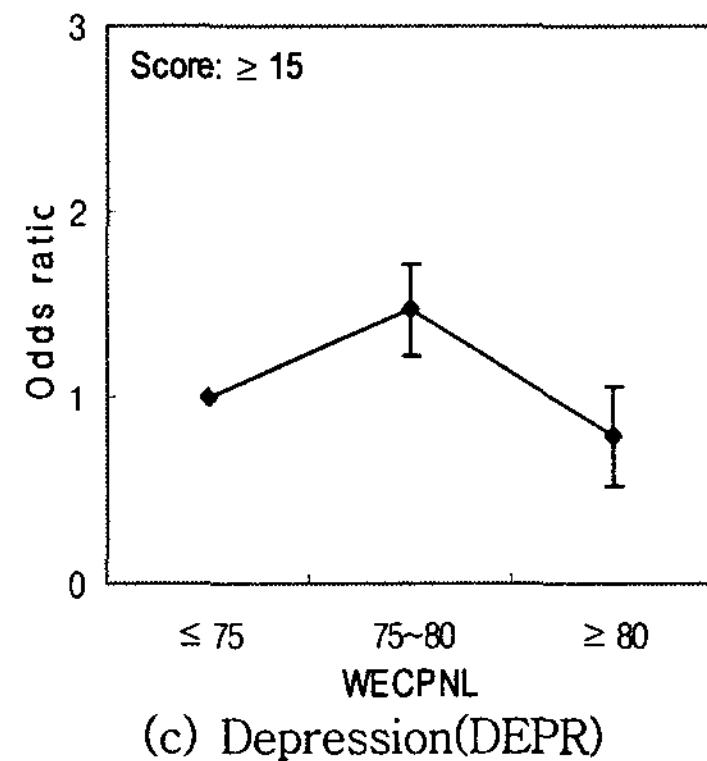
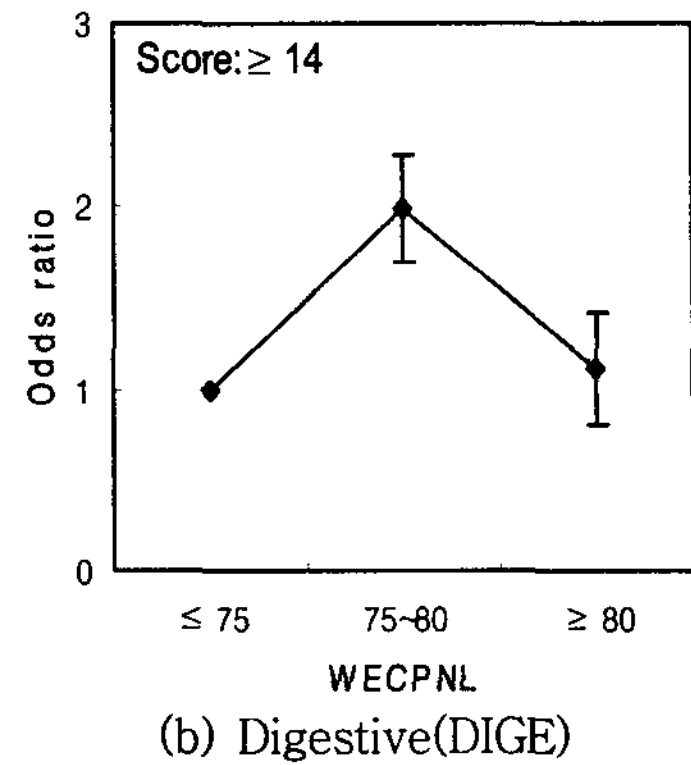
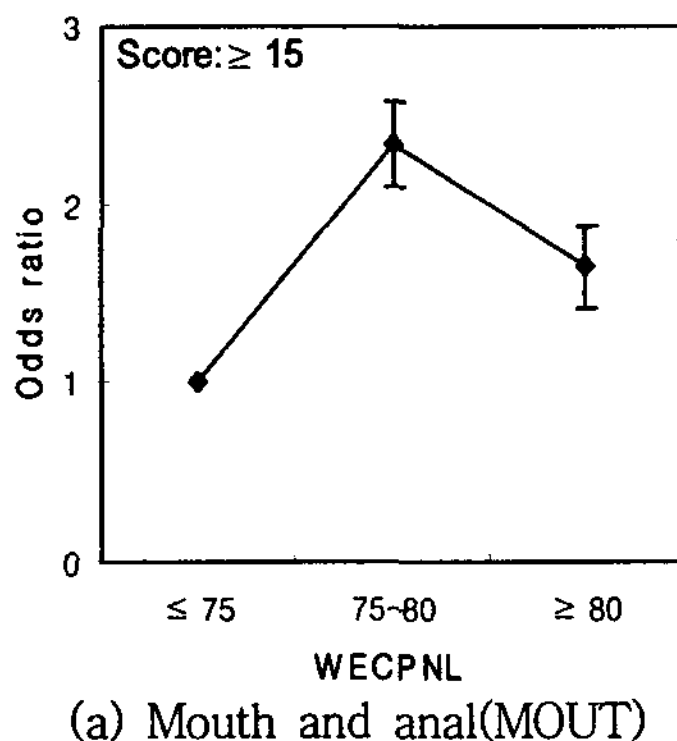
같다. 12개 척도를 종속변수로 소음도, 성, 연령을 독립변수로 하여 로지스틱 회귀분석 하였다. 분석결과 5% 유의수준에서 통계적으로 소음도별 값의 차이가 유의한 척도는 MOUT(p=0.013), DIGE(p=0.006), DEPR(p=0.044), NERV(p=0.003), LIFE(p=0.033)이다. 오키나와 Futenma 공군기지의 경우 EYSK와 NERV로 나타났으나, 김포공항의 경우 EYSK는 유의하지 않았으며, NERV는 공통적으로 유의한 차이를 나타내었다.

위의 소음도별 척도의 차이가 통계적으로 유의한 경우의 소음도별 odds ratio를 구한 결과는 Fig. 2와 같다. 특이할만한 점은 MOUT, DIGE, DEPR, NERV의 항목에서 특히 ②지역(75~80 WECPNL)의 odds ratio가 높게 나타난 것이다. 즉 다른 지역에

**Table 2** Significance probabilities of the independent variables in the logistic regression analysis of 12 scale scores

Scale	Threshold	WECPNL	Gender	Age
VCOM	≥ 33	1.000	0.579	1.000
RESP	≥ 16	0.111	0.197	0.004**
EYSK	≥ 15	0.792	0.818	0.898
MOUT	≥ 15	0.013**	0.090	0.015**
DIGE	≥ 14	0.006**	0.122	0.826
IMPU	≥ 14	0.191	0.962	0.076
LISC	≥ 15	0.089	0.684	0.141
MENT	≥ 20	0.062	0.337	0.609
DEPR	≥ 15	0.044**	0.801	0.593
AGGR	≥ 11	0.995	0.495	0.263
NERV	≥ 12	0.003**	0.841	0.980
LIFE	≥ 19	0.033**	0.546	0.010**

\*\* : p < 0.05



**Fig. 2** Odds ratio vs. WECPNL on 12 scale scores

비해 이 지역에서 MOUT, DIGE, DEPR, NERV에 대해 건강 호소점이 높다는 것을 의미한다. 즉, 이러한 항목들에 대해 건강이 좋지 않다고 대답한 사람들이 많다. 반면 LIFE는 odds ratio가 1미만으로 소음도에 따른 큰 차이를 나타내지 않았다.

#### 4.2 요인점수 분석

Table 1의 12개 척도 점수를 사용하여 요인분석을 실시한 결과는 다음 Table 3과 같다. 크게 두 가지 요인으로 추출되었으며 육체적 요인과 정신적 요인으로 나눌 수 있다. 각 요인과 요인에 속하는 요소들은 Fig. 3과 같다.

Table 3 Patern matrix of factor analysis with Varimax rotation

Scale	Abbr.	Somatic factor	Mental factor
Vague complaints	VCOM	0.804*	0.192
Respiratory	RESP	0.724*	0.269
Eye and skin	EYSK	0.749*	0.129
Mouth and anal	MOUT	0.661*	0.202
Digestive	DIGE	0.729*	0.167
Irritability	IMPU	0.175	0.756*
Lie scale	LISC	0.141	0.782*
Mental instability	MENT	0.371	0.696*
Depression	DEPR	0.549*	0.447
Aggression	AGGR	0.181	0.548*
Nervousness	NERV	0.208	0.741*
Irregularity of life	LIFE	0.457	0.321

\* :  $\geq 0.5$

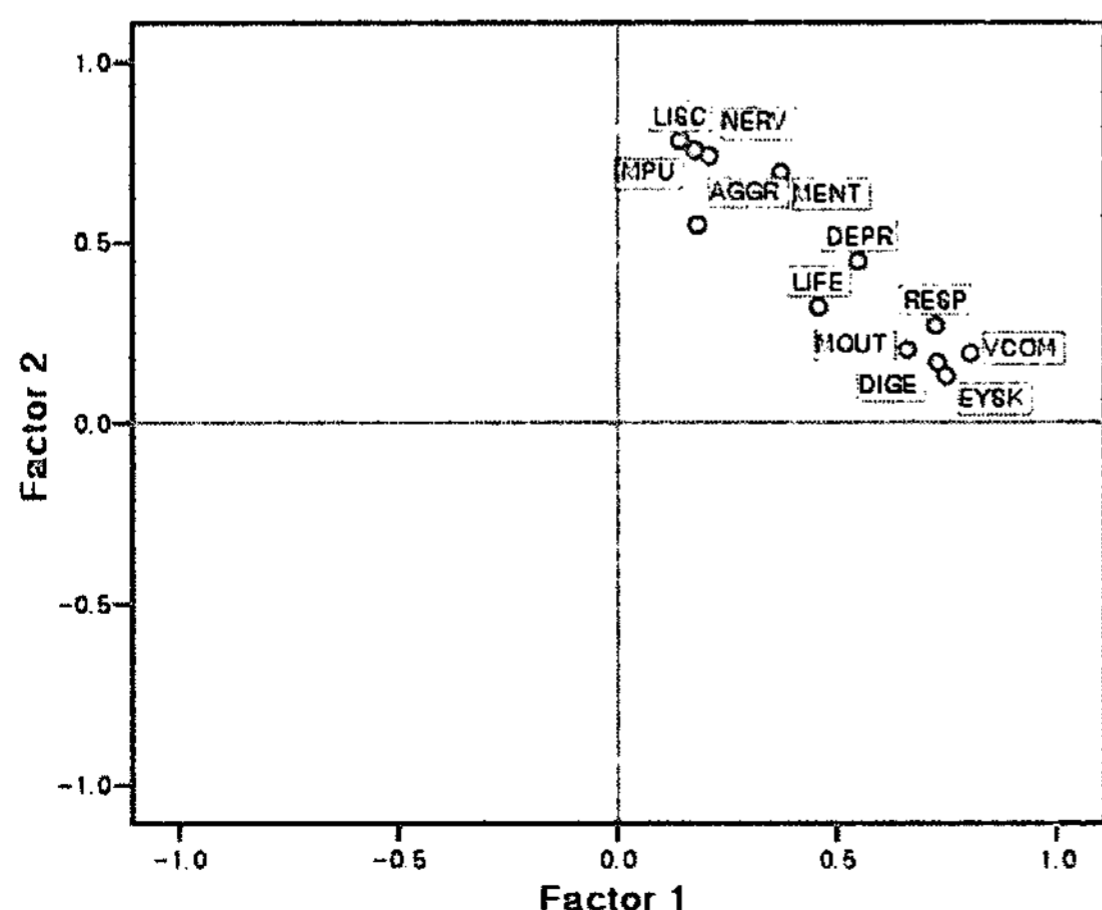


Fig. 3 Two factors and the components

요인분석결과 육체적 요인과 정신적 요인의 두 가지 요인이 추출된 것은 Futenma 공군기지의 경우와 동일하다.

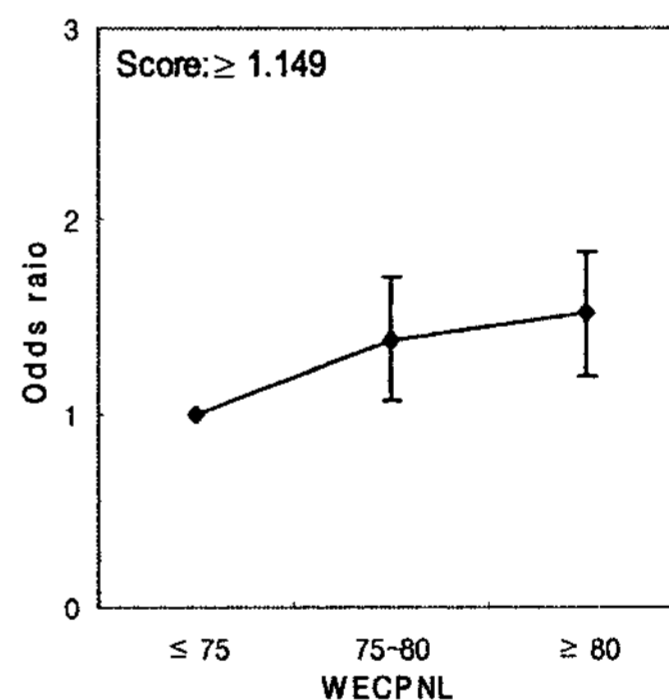
다음으로 요인점수를 활용하여 위의 두 가지 요인에 대한 로지스틱 회귀분석을 하였다. 각 요인은 통계 집단(③지역)의 상위 10%와 하위 90%를 구분하는 요인점수의 임계치를 구하여 이를 기준으로 요인을 더미 변수화 하였다. 독립변수를 소음도, 연령, 성별로 두었을 때 로지스틱 회귀분석에서 소음도별 odds ratio의 차이가 통계적으로 유의한지를 살펴보았으며 p-값은 Table 4와 같다.

소음의 크기에 따른 육체적 건강상태의 차이는

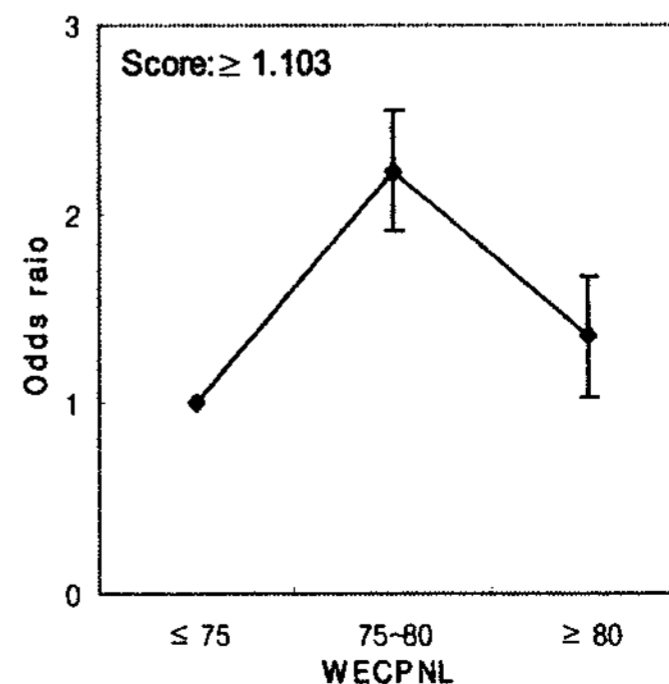
Table 4 Significance probabilities of the independent variables in the logistic regression analysis of factor scores

Factor score	Threshold	WECPNL	Gender	Age
Somatic score	$\geq 1.149$	0.401	0.154	0.762
Mental score	$\geq 1.103$	0.018**	0.918	0.035**

\*\* :  $p < 0.05$



(a) Somatic factor



(b) Mental factor

Fig. 4 Odds ratio vs. WECPNL on factor scores

p-값이 0.401로 0.05보다 커서 5% 수준에서 유의하지 않으며 따라서 모집단에서는 이러한 차이가 나지 않을 것이다. 그러나 정신적 건강상태의 차이는 p-값이 0.018로써 5% 유의수준에서 의미가 있으며 모집단에서도 이러한 차이가 발생할 것이다.

소음도에 따른 요인의 odds ratio는 Fig. 4와 같다. 여기서 지역적 차이가 유의한 것은 정신적 요인에 대한 것으로 특이한 것은 ②지역(75~80 WECPNL)의 odds ratio가 가장 높게 나타났다. 즉 이 지역 거주민의 정신적 건강상태가 안 좋은 것으로 나타났으며 이 차이는 통계적으로도 유의하다.

그러나 이 차이는 Futenma 공군기지의 소음도에 따른 요인별 건강 상태는 다르지 않다는 결과와 차이가 나며 노출-반응의 정량적 관계도 따르지 않아 특이한 결과이다.

### 5. 고찰

이 연구는 항공기 소음이 정신 건강 및 육체 건강에 미치는 영향을 THI를 이용한 설문조사 분석을 통해 살펴보았다. 설문조사를 통한 항공기 소음에 의한 건강영향조사의 선행사례를 비교하기 위해 오키나와 섬의 미군 항공기지 두 곳 중 소음도가 김포공항과 유사한 Futenma기지를 비교대상으로 선정하였다.

로지스틱 회귀분석결과 THI의 12개 척도 중 MOUT, DIGE, DEPR, NERV, LIFE의 항목에 대한 소음도별 차이가 유의하게 나타났다. MOUT, DIGE, DEPR, NERV에 대해서는 특히 ②지역(75~80 WECPNL)의 odds ratio가 높게 나타났다. 즉 다른 지역에 비해 이 지역 주민들이 이러한 항목에 대해 건강 불편 호소율이 높다는 것을 의미한다. 반면 LIFE는 odds ratio가 1미만으로 소음도에 따른 큰 차이를 나타내지 않았다.

THI의 12개 척도에 대한 호소점을 이용하여 요인 분석을 하였으며 육체적, 정신적 요인으로 2가지로 추출되었다. 이는 Futenma 공군기지와의 같은 결과를 나타냈다. 또한 요인 점수를 이용하여 요인에 대한 소음도별 odds ratio를 구하였다. 지역별 차이가 유의하게 나타난 요인은 정신적 건강 요인이며 특이할만한 점은 ②지역(75~80 WECPNL)의 odds ratio가 역시 높게 나타나 건강 불편 호소율이 높다는 것

이다.

이 연구의 설문결과와 관련된 선행연구<sup>(16)</sup>에서 소음에 대한 annoyance를 조사하였으며, 역시 ②지역의 반응이 높게 나타났다. 이러한 주관적 반응이 높게 나타난 원인으로는 이 지역의 민원 발생률이 높은 것이 원인으로 밝혀졌으며<sup>(17)</sup> 이 지역의 정신적 건강상태가 안 좋게 나타난 이 연구의 결과와 연관지어 설명할 수도 있을 것으로 판단된다.

Annoyance가 높게 나타난 지역에서 정신건강이 안 좋은 것으로 나타난 선행 연구는 다수이다<sup>(1)</sup>. Annoyance가 높은 지역에서 정신건강이 안 좋은 것으로 나타나는 것은 annoyance가 높기 때문에 정신건강이 실질적으로 안 좋아졌다고도 말할 수 있으나, 다른 한편으로는 정신건강이 안 좋은 사람일수록 집에 있는 시간이 많아 소음으로부터 더 많은 피해를 받기 때문에 annoyance가 높다고도 설명할 수 있다<sup>(1)</sup>.

그러므로, 항공기 소음이 정신 건강에 미치는 영향에 대해서는 더 많은 후속연구가 필요하다. 또한 건강상태에 대한 130개의 많은 문항을 질문함으로써 조사과정상의 편이를 가져올 수 있는 THI 대신 문항의 수가 적은 GHQ-12(general health questionnaire)<sup>(6)</sup> 등을 국내 실정에 맞게 개발하는 노력이 필요하다.

### 참고 문헌

- (1) Department of Culture and Environmental Affairs, Okinawa Prefectural Government, 1999, Summary of the Report on the Aircraft Noise as a Public Health Problem in Okinawa.
- (2) Knipschild, P., 1977, "Medical Effects of Aircraft Noise: Community Cardiovascular Survey", International Archives of Occupational and Environmental Health, Vol. 40, pp. 185~190.
- (3) Ando, Y. and Hattori, H., 1973, "Statistical Studies on the Effects of Intense Noise During Human Fetal Life", Journal of Sound and Vibration, Vol. 27, pp. 101~110.
- (4) Hiramatsu, K., et al., 2004, "The Okinawa Study: an Estimation of Noise-induced Hearing Loss on the Basis of the Records of Aircraft Noise

Exposure Around Kadena Air Base”, *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 277, pp. 617~625.

(5) Miyakita, T., et al., 2001, “Population-based Questionnaire Survey on Health Effects of Aircraft Noise on Residents Living Around U.S. Airfields in the Ryukyus-part 1: an Analysis of 12 Scale Scores”, *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 250, pp. 129~137.

(6) Hiramatsu, K., et al., 2002, “Population-based Questionnaire Survey on Health Effects of Aircraft Noise on Residents Living Around U.S. Airfields in the Ryukyus-part 2: an Analysis of the Discriminant Score and the Factor Score”, *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 250, No. 1, pp. 139~144.

(7) Goto, K. and Kaneko, T., 2002, “Distribution of Blood Pressure Data from People Living Near an Airport”, *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 250, No. 1, pp. 145~149.

(8) Irene van Kamp and Houthuijs, D., 2007, “Environmental Noise and Mental Health: Evidence from the Schiphol Monitoring Program”, *Inter-noise 2007*, Istanbul.

(9) Asavang, G. M. and Engdahl, B., 2004, “Subjective Responses to Aircraft Noise in an Outdoor Recreational Setting: a Combined Field and Laboratory Study”, *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 276, pp. 981~996.

(10) Lim, C. W., et al., 2007, “The Relationship between Civil Aircraft Noise and Community Annoyance in Korea”, *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 299, pp. 575~586.

(11) Stansfeld, S. A., Matheson, M. P., 2003, “Noise Pollution: Non-auditory Effects on Health”, *British Medical Bulletin*, Vol. 68, pp. 243~257.

(12) Stansfeld, S., Haines, M. and Brown, B., 2000, “Noise and Health in the Urban Environment, Reviews on Environmental Health”, *British Medical Bulletin*, Vol. 15, pp. 43~82.

(13) Suzuki, S., et al., 1991, “Methods and Applications in Mental Health Survey: the Todai Health Index”, *The University of Tokyo Press*, Tokyo.

(14) Goldberg, D. P. and Hillier, V. F., 1979, “A Scaled Version of the General Health Questionnaire”, *Psychological Medicine*, Vol. 9, pp. 139~145.

(15) Hong, S.-H., 2005, “Binomial and Multinomial Logistic Regression Analysis”, *Educational Scientific Press*, Vol. 10, pp. 7~10.

(16) Lee, K.-J., et al., 2007, “A Study on the Effect of Variables on Aircraft Noise Annoyance Response”, *Journal of KSEE*, Vol. 29, No. 3, pp. 341~347.

(17) Son, J.-H., et al., 2007, “Demographic and Attitudinal Factors That Modify Annoyance from Aircraft Noise”, *Journal of KSEE*, Vol. 29, pp. 1366~1370.

(18) Kim, J.-S., 2000, “A Study on Subjective Noise Evaluation of Residential Area on Aircraft Noise near Airport - Case Study on Taegu Airport -”, *Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering*, Vol. 10, No. 1, pp. 41~48.

(19) Lee, J.-Y., et al., 2006, “An Experimental Study on the noise Rating of H.D. TV Sets by Psycho-acoustic Experiments”, *Transactions of the Korean Society for Noise and Vibration Engineering*, Vol. 16, No. 10, pp. 1014~1023.