

## 대학교 학생식당의 실내소음 실태 및 원인 분석 사례연구

### A Case Study for Analysis on Present Condition and Cause of Indoor Noise in University Cafeteria

최윤정\*  
Choi, Yoon-Jung

이선아\*\*  
Lee, Seon-A

김혜경\*\*\*  
Kim, Hye-Kyeong

#### Abstract

This is a case study for improving the sound environmental quality of cafeteria in university campus. The purpose of the study is to find out the present condition of physical level, type, and cause of indoor noise of cafeteria in university campus by comparison with a restaurant near campus. Research methods were field survey and questionnaire survey. Field survey was consisted of measurement on equivalent and instant noise level and observation on noise type. Respondents of questionnaire survey were 60 students using subject cafeteria or restaurant. Surveys were carried out in the 8th and in the 14th of December 2005. The results are as follows. 1) Indoor noise levels of the cafeteria were measured as 67.2~76.6 (average 73.3) dB(A)Leq5min and 60.3~90.5 (average 71.2) dB(A), exceeded the indoor noise recommended value of ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers). But noise levels of the restaurant were 61.6~70.4 (average 66.9) dB(A)Leq5min and 59.8~70.6 (average 64.9) dB(A). 2) The users's responses on major noise type in the cafeteria were 'noise by handling equipment and tableware', 'noise by moving chairs', and 'taking noise', but 'taking noise' and 'background music' in the restaurant. 3) It was found that indoor noise level of the cafeteria was caused by sound reflection of finishing materials, noise diffusion by open type kitchen, and dragging noise of movable furniture.

Keywords: Cafeteria in University Campus, Indoor Noise, Present Condition and Cause, Noise Level, Noise Type, User Response

주요어 : 대학교 학생식당, 실내소음, 실태 및 원인, 소음레벨, 소음의 종류, 사용자의 주관적 반응

## I. 서론

### 1. 연구의 의의 및 목적

대학교 학생식당은 일반적으로 학생들에게 다양한 식단과 저렴한 가격으로 식사를 제공하고 있어, 대다수의 학생들은 시간절약을 할 수 있으면서 경제적이기도 한 학생식당을 자주 이용하게 된다. 그래서 학생식당은 점심시간과 저녁시간이면 늘 붐비는 모습을 볼 수 있다.

그런데, 학생식당은 소음수준이 매우 높아서 상대방의 말소리가 잘 들리지 않고, 주방에서의 소음이나 식기 반납시 발생하는 소음 등으로 인해 식사도중 깜짝 놀라기도 한다. 소음레벨이 높은 공간에서는 심리적으로 대인 매력도가 감소되고, 불안감이 유발될 수도 있고, 또한 식사시 소음에 의한 스트레스는 심한 경우는 소화장애, 혈압상승을 일으킬 수도 있다. 거의 매일 점심, 저녁까지도 이용하기도 하는 학생식당이 식사하면서 쉬거나 대화하는 장소가 되지 못하고 오히려 심리적·생리적 스트레스를 유발하는 공간이 될 수도 있는 상황은 개선이 필요한 실

정이라고 생각된다.

소음수준의 개선을 위해서는 소음수준이 어느 정도인지, 그리고 소음의 종류 또는 원인에 대한 파악이 우선되어야 한다. 그러나, 아직까지 학생식당의 소음에 대해서는 선행연구가 이루어진 바 없어서, 학생들이 어느 정도의 소음레벨에서 식사를 하고 있는지, 소음의 종류는 무엇인지, 사용자가 느끼는 소음의 정도와 소음의 종류 등의 실태파악을 위한 연구가 필요하다.

한편, 단란하고 아늑한 식사공간 즉, 가정에서의 식사공간 또는 조용한 식사가 가능한 레스토랑과 단체급식이 이루어지는 식사공간과의 큰 차이 중 하나는 소음수준이며, 조용한 레스토랑은 소음발생을 줄이기 위해 바닥을 카펫으로 마감하고 테이블보를 깔기도 한다.

이에, 본 연구는 학생식당의 소음저감 방안을 제안하기 위하여, 대학교내 학생식당과, 비교대상으로서 대학주변 레스토랑을 사례로 현장측정과 설문조사를 통하여 실내소음의 수준과 함께 소음의 종류와 원인을 파악하는 것을 목적으로 하였다.

\*정회원(주저자, 교신저자), 충북대학교 주거환경·소비자학과 부교수

\*\*정회원, 청주시 서원중학교 교육보조교사

\*\*\*정회원, 대전 한인인테리어 디자이너

2. 이론적 배경

1) 소음의 평가<sup>1)</sup>

소음의 평가량은 크게 물리적인 측면과 심리적인 측면으로 나누어지는데, 물리적인 측면이라 함은 소음의 총량적인 크기와 주파수 구성상의 특성을 나타내며, 심리적인 측면은 소음에 대한 인간 개개인의 주관적인 감정이나 정서 또는 가치 판단 등으로부터 얻어지는 평가량이다.

물리적 소음평가지표에는 여러 가지가 있으나, 등가소음레벨(equivalent sound level: Leq)은 소음의 크기가 일정하지 않고, 시간에 따라 변동이 심한 경우 소음에너지를 시간적으로 평균하여 대수 변환한 지표로 소음평가에 가장 많이 사용된다.

2) 실내소음 권장치

본 연구에서 측정된 소음레벨 측정치가 어떤 정도인가를 평가하기 위한 기준을 살펴보았다. 실내소음기준은 국내에는 아직 공식적 기준이 없고, 국제적으로 인정하는 미국 공기조화냉동공학회에서 제안한 실내소음 권장치<표 1>가 실내소음 연구에서 사용되는 것을 알 수 있었다. 이 권장치는 생활이 이루어지는 경우가 아닌 건물의 성능평가 기준이 되는 비거주시 실내소음수준을 의미한다. 본 연구는 생활소음을 포함한 소음레벨을 연구내용으로 하였으나, 이에 대한 기준이 없을 뿐 아니라, 비거주시의 권장치가 거주시의 경우에도 거주자에서 영향을 미치지 않을 수 있는 수준을 의미하므로 이를 적용하여 측정치를 평가하였다.

3) 소음수준

본 연구에서 측정된 소음레벨이 어느 정도의 소음수준인지 해석하기 위한 이론적 배경은 <표 2>와 같다.

표 1. 미국 공기조화냉동공학회의 실내소음 권장치

| 실명            | dB(A) | 실명          | dB(A) |
|---------------|-------|-------------|-------|
| 개인주택          | 35    | 호텔의 서비스구역   | 55    |
| 아파트먼트         | 40    | 극장          | 35    |
| 중역실, 회의실      | 35    | 음악당         | 30    |
| 개인사무실         | 40    | 녹음 스튜디오     | 25-30 |
| 일반사무실         | 45    | 레스토랑        | 45-50 |
| 전산실, 현관로비     | 50    | 카페테리아       | 50-55 |
| 병원의 개인병실, 수술실 | 35    | 백화점         | 40-50 |
| 일반병실, 검사실     | 40    | 백화점 1층, 지하층 | 50-55 |
| 병원 대합실        | 45    | 수영 풀        | 50-60 |
| 교회            | 35    | 체육관         | 40-45 |
| 학교, 교실        | 35    | 호텔객실        | 40    |
| 도서관           | 40    | 호텔, 연회장     | 40    |
| 영화관           | 40    | 호텔로비, 복도    | 45    |

출처: 김홍식, 1999, p. 37 재인용.

1) 정광용 · 이태강 · 김선우(1998), 주거환경소음의 심리적 영향요인에 관한 기초적 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 14(11), p. 323. 이연구 · 박진철 · 신인중 · 권영철(2000), 건축환경측정 및 실습, 세화, pp. 185-186.

표 2. 소음수준 (일부발췌)

| 음압레벨(dB) | 소음수준                        |
|----------|-----------------------------|
| 30       | 부드럽게 속사임. 대단히 조용함           |
| 40       | 거실, 침실, 도서관 상황              |
| 50       | 개인사무실 상황. 조용함               |
| 70       | 고속도로 상황. 전화사용 곤란. 방해됨.      |
| 80       | 시끄러운 기계가 있는 사무실. 견디기 어려움.   |
| 90       | 계속적인 노출은 청력에 위험. 산업적 노출의 한계 |

출처: 윤정숙(1995), 주거환경학, 문운당, p. 275

II. 연구방법

1. 연구방법의 개요

본 연구의 목적을 위하여 충북 청주에 위치한 대학교내 학생식당과, 비교대상으로서 평소 조용하다고 생각되는 대학주변의 레스토랑에서 현장측정과 설문조사를 병행하였다<표 3>.

표 3. 연구방법의 개요

| 조사방법 | 현장측정  | 설문조사  |
|------|---|---|
| 조사대상 | 대학교내 학생식당, 대학 주변 레스토랑                             | 현장측정대상의 이용자 각 30명                                     |
| 조사일시 | 학생식당: 2005년 12월 14일<br>레스토랑: 2005년 12월 8일         |   |
| 조사내용 | · 건축적 특성<br>· 등가소음레벨, 순간소음레벨 측정<br>· 소음의 종류 관찰 기록 | · 기초항목(응답자 특성)<br>· 배경항목; 식당이용특성<br>· 실내소음에 대한 주관적 반응 |
| 조사도구 | 적분형소음계 (Rion NL-01A)<br>순간소음계 (ONSOKU SM-7)       | 설문지   |

2. 현장측정

1) 측정대상

측정대상의 건축적 특성은 <표 4>, 평면도는 <그림 1, 2>, 소음과 관련된 내부모습은 <표 5>와 같다.

학생식당과 레스토랑 모두 철근콘크리트구조였으며, 실내마감재는 두 공간 모두 흡음성이 없고 반사율이 높은 재료였다. 그러나 학생식당은 주방 상부가 개방된 구조여

표 4. 측정대상의 건축적 특성

| 요소       | 학생식당           | 레스토랑           |             |
|----------|----------------|----------------|-------------|
| 건물 구조    | 철근콘크리트구조       | 철근콘크리트구조       |             |
| 면적       | 약 269 평        | 약 30 평         |             |
| 마감       | 천장             | 몰탈 위 페인트, PVC  | 나무, 페인트, 유리 |
|          | 벽              | 몰탈 위 페인트       | 나무 위 페인트    |
|          | 바닥             | 세라믹 타일         | 대리석         |
| 주방개방여부   | 상부개방           | 입구 개방          |             |
| 가구       | 목재 이동식 의자와 테이블 | 고정식 소파와 목재 테이블 |             |
| 창의종류, 처리 | 단창, 블라인드       | 통유리, 홀창        |             |
| 장식적 구조물  | 스틸 구조물         | 유리장식장, 파라솔     |             |
| 난방설비     | 라지에타식 대류난방     | 전기온풍기 이용 직접난방  |             |

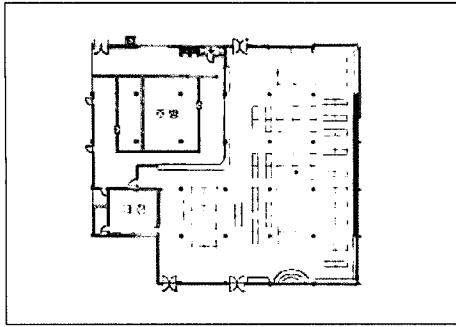


그림 1. 학생식당의 평면도

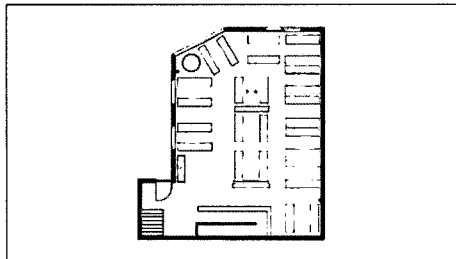


그림 2. 레스토랑의 평면도

표 5. 측정대상의 모습

| 요소              | 학생식당 | 레스토랑 |
|-----------------|------|------|
| 천장 마감           |      |      |
| 벽면 마감           |      |      |
| 바닥 마감           |      |      |
| 주방과의 관계         |      |      |
| 가구, 창문, 장식적 구조물 |      |      |
|                 |      |      |
| 난방설비            |      |      |

서 주방의 소리가 모두 전달되고 있었고, 레스토랑은 입구만 개방된 구조여서 주방의 소리가 모두 전달되지는 않았다. 또한, 의자와 테이블이 학생식당은 이동식, 레스토랑은 고정식으로 차이가 있었다.

2) 측정내용 및 방법

측정내용 및 방법은 <표 6>과 같이, 측정대상의 건축적 특성을 조사하고, 측정공간의 중앙 바닥 위 1.2 m 높이에서 현장의 모든 소음을 포함한 소음레벨(5분간 등가소음, 순간소음)을 점심시간과 저녁시간을 포함한 오전 11시 30분부터 오후 6시 30분까지 20분 간격으로 측정하면서 소음의 종류를 기록하였다.

표 6. 측정내용 및 방법

| 구분        | 내용 및 방법  |
|-----------|--|
| 측정요소      | · 등가소음레벨, 순간소음레벨 측정<br>· 소음의 종류 관찰 기록                            |
| 측정기기      | 적분형 소음계(Rion NL-01A)<br>순간 소음계(ONSOKU SM-7)                      |
| 측정조건      | 측정조건을 설정하지 않고, 실제 공간이용 그대로인 상태에서 측정, 관찰함                         |
| 측정시간 및 간격 | 점심시간과 저녁시간을 포함한 시간대(오전 11시 30분~오후 6시 30분) 동안 20분 간격으로 다회(22회) 측정 |
| 측정위치      | 공간의 중앙에서 바닥면으로부터 1.2 m의 높이 (ISO 기준에 따름)                          |

3. 설문조사

1) 조사대상

설문조사는 현장측정시 측정대상공간의 이용자 각 30명을 대상으로 하였다. 조사대상공간이 대학교내 학생식당과 대학주변의 레스토랑이었으므로, 응답자는 대부분 대학생이었다.

2) 조사내용

설문의 내용은 <표 7>과 같이 응답자 특성(연령, 성별, 직업), 배경항목(월평균 이용 횟수, 이용시간대, 평균 머무르는 시간), 조사대상공간의 실내소음에 대한 주관적 반응(소음감 5단계, 가장 거슬리는 소리)으로 구성하였다.

표 7. 설문조사의 내용

| 구분              | 문항                           |
|-----------------|------------------------------|
| 기초항목(응답자 특성)    | 연령, 성별, 직업                   |
| 배경항목            | 월평균 이용 횟수, 이용시간대, 평균 머무르는 시간 |
| 실내소음에 대한 주관적 반응 | 소음감 5단계, 가장 거슬리는 소리          |

4. 분석방법

측정된 자료는 소음레벨 측정치와 소음의 종류를 그래프로 작성하고 평균 등의 단순 통계를 이용하여 분석하였으며, 설문조사 자료는 빈도 및 백분율로 분석하였다.

### III. 조사결과 및 해석

#### 1. 현장측정결과

학생식당의 소음 측정결과는 <표 8>과 같이, 5분간 등가소음레벨은 67.2~76.6 dB(A)Leq5min로, 평균 73.7 dB(A)Leq5min은 소음수준이 이론상, 고속도로 상황과 유사하며, 전화사용이 곤란하고 소음에 의해 방해받는 상태에 해당된다. 순간소음레벨은 60.3~90.5(평균 71.2) dB(A)로, 순간 최대치는 이론상, 지속적인 노출은 청력에 위험한 상태로서 산업적 노출의 한계에 해당된다. 등가소음레벨이나 순간소음레벨의 모든 측정치가 카페테리아를 위한 ASHRAE 실내소음 권장치 50~55 dB(A)보다 매우 높아, 심각한 소음수준으로 평가된다. 학생식당은 소음수준이 높은 상태에서 대화가 가능하려면 더욱 큰 소리를 내야하기 때문에 소음레벨이 더욱 높아지는 악순환 상태라고 볼 수 있다.

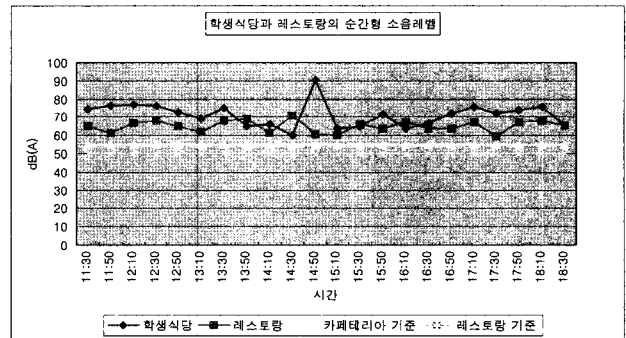
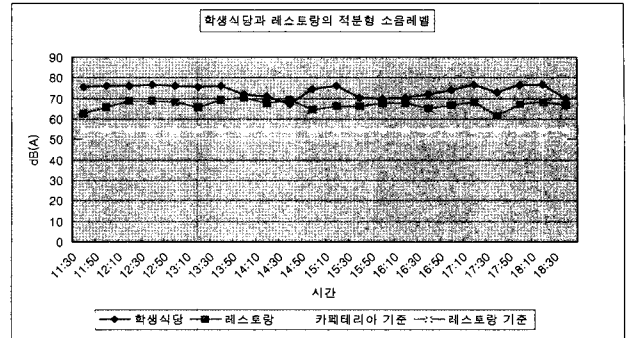
표 8. 소음레벨 측정결과

|                            |    | 학생식당  | 레스토랑  |
|----------------------------|----|-------|-------|
| 적분형소음레벨<br>[dB(A)Leq5min]  | 최소 | 67.2  | 61.6  |
|                            | 최대 | 76.6  | 70.4  |
|                            | 평균 | 73.7  | 66.9  |
| 순간소음레벨<br>[dB(A)]          | 최소 | 60.3  | 59.8  |
|                            | 최대 | 90.5  | 70.6  |
|                            | 평균 | 71.2  | 64.9  |
| ASHRAE 실내소음 권장치<br>[dB(A)] |    | 50~55 | 45~50 |

<그림 3>을 보면, 학생식당에서 관찰된 소음의 종류는 사람들 떠드는 소리, 기기 및 식기소리, 의자끄는 소리까지 지속적인 소음으로서, 실내디자인 개선을 통해 감소시켜야 하는 대상소음은 이용자의 대화 소음을 제외한 기기 및 식기 소리와 의자끄는 소리라고 볼 수 있다. 그런데, 학생식당의 적분형소음레벨은 식사시간을 벗어난 오후 2시 30분경과 3시 30분경의 잠시동안을 제외하고는 시간대별로 큰 차이 없이 거의 일정하게 나타났다. 또한, 순간소음레벨은 식사시간을 벗어난 오후 3시경에 최대치가 나타났다. 순간 최대치가 발생한 시점은 소음측정 위치 부근에서 아주머니들이 청소를 하시면서 의자를 넣고 빼는 소리가 크게 났기 때문이었다. 즉, 식사시간이 아닌 시간대에도 식기세척소리와 청소 등에 의해 학생들이 대화장으로 이용하기에는 부적합한 소음수준이었으며, 이러한 소음 역시 감소시켜야 할 대상이라고 하겠다.

비교대상인 레스토랑의 소음 측정결과, 5분간 등가소음레벨은 61.6~70.4 dB(A)Leq5min로, 평균 66.9 dB(A)Leq5min은 소음수준이 이론상, 조용하다고 느낄 수 있는 수준을 넘어서는 상태였다. 순간소음레벨은 59.8~70.6(평균 64.9) dB(A)로, 순간 최대치는 이론상, 고속도로 상황과 유사하며, 전화사용이 곤란하고 소음에 의해 방해받는 상태에 해당된다. 또한, 등가소음레벨이나 순간소음레벨의 모

| 학생식당<br>실내소음의 종류               | 신발끄는 소리 | 식판놓는 소리 | 식기세척기소리 | 이러폰소리 | 휴대폰소리 | 문닫히는 소리 | 청소하는 소리 | 라지애이더소리 | 물소리 | 물소리 | 식기세척기소리 | 구두걸소리 |
|--------------------------------|---------|---------|---------|-------|-------|---------|---------|---------|-----|-----|---------|-------|
| 사람들 떠드는 소리, 식기(주방)소리, 의자 끄는 소리 |         |         |         |       |       |         |         |         |     |     |         |       |



| 레스토랑<br>실내소음의 종류      | 온풍기소리 | 식기소리 | 주문받는소리 | 온풍기소리 | 식기소리 | 동전소리 | 식기소리 | 음식하는소리 | 계산대소리 | 온풍기소리 | 음화소리 | 온풍기소리 | 구두걸소리 | 식기소리 | 온풍기소리 |
|-----------------------|-------|------|--------|-------|------|------|------|--------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|
| 벨소리, 사람들 떠드는 소리, 음악소리 |       |      |        |       |      |      |      |        |       |       |      |       |       |      |       |

그림 3. 소음레벨측정 및 소음종류관찰 결과

든 측정치가 레스토랑을 위한 ASHRAE 실내소음권장치 45~50 dB(A)보다 많이 높아, 레스토랑 역시 소음수준이 좋지 않은 상태로 평가된다.

그러나, 지속적으로 관찰된 소음의 종류는 사람들 떠드는 소리와 음악소리로서, 측정된 소음레벨은 이용자의 귀가 영향을 받는 실제 소리의 크기이지만, 음의 은폐효과(masking effect)를 위한 음악소리까지 포함된 상태였으므로, 이용자가 음악소리를 소음으로 느끼지 않을 경우 소음의 종류는 대부분 이용자가 스스로 발생하는 대화소리이므로, 심리적으로 영향을 받는 소음의 크기는 측정된 소음레벨수준보다 낮을 수 있을 것으로 생각된다.

#### 2. 설문조사결과

##### 1) 식당이용특성<표 9>

식당이용특성 중 월 이용횟수에 대한 조사결과, 학생식당의 이용자는 '월 1~4회 이용한다'의 응답이 30%로 가장 높게 나타났으나, '월 9~19회'가 27%, '월 20회 이상'이 20%나 되어, 이용횟수가 높은 것으로 나타났다. 레스

표 9. 식당이용특성

|         |         | 학생식당      | 레스토랑      |
|---------|---------|-----------|-----------|
| 월 이용횟수  | 1회 미만   | 3(10.0%)  | 10(33.0%) |
|         | 1~4회    | 9(30.0%)  | 16(54.0%) |
|         | 5~8회    | 4(13.0%)  | 4(13.0%)  |
|         | 9~19회   | 8(27.0%)  | 0( 0.0%)  |
|         | 20회 이상  | 6(20.0%)  | 0( 0.0%)  |
|         | 계       | 30( 100%) | 30( 100%) |
| 이용시간대   | 아침      | 0( 0.0%)  | 1( 3.0%)  |
|         | 점심      | 28(93.0%) | 20(67.0%) |
|         | 저녁      | 2( 7.0%)  | 9(30.0%)  |
|         | 계       | 30( 100%) | 30( 100%) |
| 머무르는 시간 | 10분 미만  | 1( 3.0%)  | 0( 0.0%)  |
|         | 10~30분  | 25(84.0%) | 0( 0.0%)  |
|         | 30분~1시간 | 4(13.0%)  | 23(77.0%) |
|         | 1시간 이상  | 0( 0.0%)  | 7(23.0%)  |
|         | 계       | 30( 100%) | 30( 100%) |

토라의 월 이용 횟수는 과반수이상(54%)이 ‘월 1~4회를 이용한다’고 응답하였으며, ‘월 1회 미만’이 33%나 되어, 자주 이용하지는 않는다는 것을 알 수 있었다.

이용 시간대에 대한 조사결과, 학생식당의 이용자들은 대다수(93%) 점심시간을 이용 시간대라고 응답하였으나, 레스토랑의 이용 시간대는 점심시간대 67%, 저녁시간대 30%로 나타났다.

평균적으로 머무르는 시간에 대한 조사결과, 학생식당은 ‘10분~30분’에 84%가 응답하여, 식사만 하고 가는 것으로 생각된다. 반면 레스토랑은 ‘30분~1시간 동안 머물러 있다’고 77%가 응답하였으며, ‘1시간 이상’에도 23%가 응답하여, 식사와 함께 대화의 장소로 이용한다고 볼 수 있다.

즉, 학생식당의 이용 시간대는 대부분이 점심시간이며, 이용횟수는 매우 높은 반면, 머무르는 시간은 매우 짧은 것으로 나타났다.

2) 실내소음에 대한 주관적 반응<표 10>

실내소음에 대한 주관적 반응 조사결과는 <표 10>과 같다. 학생식당에 대한 소음감 반응으로 응답자들은 ‘약간 시끄럽다’에 50%, ‘시끄럽다’에 33.3%가 응답하여, 대부분(88.3%)이 시끄러운 쪽에 응답하였다. 레스토랑에 대한 소음감 반응으로는 ‘어느 쪽도 아니다’에 60%, ‘약간 시끄럽다’에 40%가 응답하였다. 따라서, 학생식당과 레스토랑에 대한 소음감 반응은 큰 차이를 보였다.

소음이란 ‘듣기 싫은 소리’로서 소음의 크기 자체가 조용한 편인지 시끄러운 편인지도 중요하지만, 소음의 종류에 따라 방해를 받는지에 대한 주관적 반응이 중요한 측면이므로 ‘가장 거슬리는 소리’에 대해 조사하였으며, 그 결과, 학생식당의 ‘가장 거슬리는 소리’에 대해 ‘기기와 식기 다루는 소리’가 38%로 가장 높게 나타났다. 그 다음으로는 ‘의자 끄는 소리’ 33%, ‘사람들이 떠드는 소리’

표 10. 실내소음에 대한 주관적 반응

|             |            | 학생식당          | 레스토랑      |
|-------------|------------|---------------|-----------|
| 소음감         | 시끄럽다       | 10(33.3%)     | 0( 0.0%)  |
|             | 약간 시끄럽다    | 15(50.0%)     | 12(40.0%) |
|             | 어느 쪽도 아니다  | 3(10.0%)      | 18(60.0%) |
|             | 약간 조용하다    | 2( 6.7%)      | 0( 0.0%)  |
|             | 조용하다       | 0( 0.0%)      | 0( 0.0%)  |
|             | 계          | 30( 100%)     | 30( 100%) |
|             | 가장 거슬리는 소리 | 기기와 식기 다루는 소리 | 11( 38%)  |
| 사람들이 떠드는 소리 |            | 7( 23%)       | 11( 37%)  |
| 시끄러운 음악소리   |            | 0( 0%)        | 4( 13%)   |
| 사람들 이동소리    |            | 1( 3%)        | 0( 0%)    |
| 휴대폰 벨소리     |            | 0( 0%)        | 0( 0%)    |
| 외부소음        |            | 0( 0%)        | 0( 0%)    |
| 의자 끄는 소리    |            | 10( 33%)      | 0( 0%)    |
| 주문 벨소리      |            | 0( 0%)        | 4( 13%)   |
| 기타          |            | 1( 3%)        | 0( 0%)    |
| 없다          |            | 0( 0%)        | 5( 17%)   |
| 계           | 90( 100%)  | 90( 100%)     |           |

23%였다. 레스토랑의 ‘가장 거슬리는 소리’에 대해서는 ‘사람들이 떠드는 소리’가 37%로 가장 높았으며, 그 다음으로는 ‘기기와 식기 다루는 소리’ 20%, ‘없다’ 17%, ‘시끄러운 음악소리’ 13%였다.

설문조사결과 ‘가장 거슬리는 소리’로 나타난 소음의 종류는 현상측정시 지속적으로 관찰된 소음의 종류와 대부분 일치하였다. 그런데, 주목할 점은 레스토랑의 소음레벨이 ASHRAE 실내소음권장치보다 훨씬 높은 상태였는데도 거슬리는 소리가 ‘없다’에 17%나 응답하여, 음악소리를 제외하면 소음의 종류가 자신이 발생하는 소리이므로 소음레벨에 비해 심리적인 영향을 덜 받고 있는 것으로 판단된다.

3. 소음원인분석 및 저감방안도출

학생식당과 비교대상 레스토랑에서의 조사결과로부터 소음의 원인을 도출하고자 조사결과의 분석 내용을 <표 11>과 같이 종합하였다.

소음에 영향을 줄 수 있는 건축적 특성을 살펴보면, 실내마감재는 천장, 벽, 바닥이 페인트와 세라믹타일, 대리석으로 두 공간 모두 흡음성이 없고 반사율이 높은 재료였다. 그러나 주방과 식사공간의 개방구조가 학생식당은 상부가 개방된 구조여서 주방의 소리가 모두 전달되고 있었고, 레스토랑은 입구만 개방된 구조여서 주방의 소리가 모두 전달되지는 않았다. 또한, 의자와 테이블이 학생식당은 이동식이며 의자 다리의 고무 부분이 마모되어 있었고, 레스토랑은 고정식으로, 두 공간에 차이가 있었고 이러한 특성들이 소음레벨에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

측정결과 심각한 수준으로 평가된 학생식당의 소음을 감소시키기 위해, 이용자들이 ‘가장 거슬리는 소리’로 응답한 소음과 지속적으로 관찰된 주된 소음의 종류별로 소

표 11. 조사결과 종합

|               |                         | 학생식당  | 레스토랑   |
|---------------|-------------------------|---|--|
| 소음 레벨         | 적분형 소음레벨 [dB(A)Leq5min] | 67.2~76.6 (평균 73.7)   | 61.6~70.4 (평균 66.9)                                |
|               | 순간 소음레벨 [dB(A)]         | 60.3~90.5 (평균 71.2)   | 59.8~70.6 (평균 64.9)                                |
|               | 소음권장치 [dB(A)]           | 50~55   | 45~50  |
| 주된 소음의 종류     |                         | 사람들 떠드는 소리<br>기기 및 식기소리<br>의자 끄는 소리                         | 사람들 떠드는 소리<br>음악소리                                 |
| 소음에 대한 주관적 반응 | 소음감                     | 약간 시끄럽다 (50.0%)   | 어느 쪽도 아니다 (60.0%)                                  |
|               | 가장 거슬리는 소리              | 기기 및 식기소리 (38.0%)<br>의자 끄는 소리 (33.0%)<br>사람들 떠드는 소리 (23.0%) | 사람들 떠드는 소리 (37.0%)<br>기기 및 식기 소리 (20%)<br>없다 (17%) |
| 소음 영향 요인      | 실내 마감재                  | 물탈 위 페인트 마감, PVC 마감재  | 나무 위 페인트 마감, 원목과 유리로 내부 장식                         |
|               | 주방의 개방정도                | 배식을 위한 상부개방   | 주방은 카운터인쪽에 위치, 주방의 입구만 개방                          |
|               | 의자와 테이블                 | 목재 이동식 의자와 테이블, 의자 다리의 고무 마모됨                               | 고정식 소파와 나무 테이블                                     |

음이 발생되는 원인을 레스토랑과 비교하여 건축적 특성 등에서 살펴보면, 첫 번째, ‘기기 및 식기 소리’는, 레스토랑에서는 주방의 소음이 관찰되지 않은 것으로 보아, 학생식당의 기기 및 식기소리는 주방이 식사공간에 개방된 구조인 것이 가장 큰 이유이며, 소음 발생을 조심하지 않는 주방 근무자의 작업태도도 원인이라고 할 수 있다. 또한 학생식당의 식기소리는 이용자가 테이블 위에 식판을 올려놓을 때와 식기를 반납할 때 크게 발생하며 이용자의 태도 역시 신경쓰지 않는 상태였다. 이렇듯 근무자와 이용자가 소음발생에 주의를 기울이지 않는 태도는 자신이 발생한 소음이 주위에 민감하게 들리지 않을 만큼 워낙 소음수준이 높은 공간이기 때문이다. 또 다른 이유로 실내마감재가 흡음성이 없고 소리의 반사율이 높은 재료인 것이 소음수준을 악화시키는 것으로 볼 수 있다.

두 번째, ‘의자끄는 소리’는, 무거운 소파가 놓여진 레스토랑에서는 의자끄는 소리가 관찰되지 않았는데 비해, 학생식당에서 거슬리는 소리로 응답이 높았으며 지속적으로 관찰된 의자끄는 소리는 현재 바닥 마감재가 흡음성이 전혀 없을 뿐 아니라, 의자 다리의 고무마감 부분이 거의 마모가 되어 있어서이며, 이 역시 이용자의 태도도 문제가 된다. 반대로 레스토랑의 소파는 의자의 기능 뿐 아니라, 흡음성 있는 재료로 일종의 흡음재 역할을 하고 있었다.

따라서 학생식당의 소음수준 저감을 위한 방안으로 주방의 개방 구조에서 개방된 상부 부분이라도 방음 또는 흡음이 가능한 재료로 파티션을 하거나, 식기를 올려놓는 테이블과 배식대, 반납대의 상판 재료와, 바닥 마감재를

소음이 많이 발생하지 않는 재료로 선택하며, 의자 다리의 고무마감 부분이 마모가 되면 교체할 수 있는 형태로 선택할 것을 제안한다. 그러나, 마감재나 가구를 흡음성 있는 재료로 하는 것은 위생적인 면에 문제가 될 수 있으므로, 천장이나 벽을 흡음성 있는 재료로 하고 바닥은 위생적이면서 소리 반사는 적은 재료를 선택하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

세 번째, 거슬리는 소리로 많이 응답하였고 지속적으로 관찰된 소음인 이용자의 대화소리는, 소음 감소 방안을 적용하여 학생식당의 평상시 소음수준이 감소된다면 근무자나 이용자가 자신의 소음발생을 조심하게 되고 대화소리 역시 작아질 수 있다. 이러한 태도변화는 마감재나 가구 교체에 의해 개선될 수 있는 소음레벨보다 더욱 낮은 소음수준으로 호순환시킬 가능성이 높다.

소음레벨은 학생식당이 레스토랑에 비해 높았지만, 레스토랑 역시 ASHRAE 권장치를 초과한 상태였다. 그러나, 소음감 반응으로 학생식당이 훨씬 시끄럽다고 응답되어, 레스토랑은 물리적 소음수준보다 심리적 소음수준이 낮은 것으로 보인다. 이러한 이유는 두 공간에서 나타난 주된 소음의 종류의 차이에 의한 것으로 볼 수 있다. 즉, 학생식당은 스스로 발생시키는 소리보다도 주방에서 발생하는 소리와 타인이 발생시키는 의자끄는 소리 등이 주된 소음인 것에 비해, 레스토랑은 음악소리를 제외하면 거의 스스로 발생시키는 대화소리가 주된 소음의 종류인 것이 그 차이였다. 따라서, 학생식당도 대화소리를 제외한 소음을 실내디자인에 의해 감소시키면 대화소리에 의한 실제 물리적 소음레벨보다 이용자가 심리적으로는 영향을 덜 받는 효과도 기대할 수 있다.

마감재물탈 위 페인트 마감, PVC 마감재나무 위 페인트 마감, 원목과 유리로 내부 장식주방의 개방정도배식을 위한 상부개방주방은 카운터인쪽에 위치, 주방의 입구만 개방의자와 테이블목재 이동식 의자와 테이블, 의자 다리의 고무 마모됨 고정식 소파와 나무 테이블

#### 4. 결 론

본 연구는 학생식당의 소음저감 방안을 제안하기 위한 사례연구로서, 대학교내 학생식당 한 곳과, 비교대상으로서 대학주변 레스토랑 한 곳을 사례로 실내소음의 수준과 소음의 종류와 원인을 파악하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위하여 대학교내 학생식당과, 학교주변의 레스토랑에서 적분형, 순간 소음레벨을 측정하면서 소음의 종류를 관찰하였으며, 이용자를 대상으로 공간이용특성과 실내소음에 대한 주관적 반응을 설문조사하였으며, 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 소음레벨 측정결과, 학생식당의 등가소음레벨은 67.2~76.6(평균 73.7) dB(A)Leq5min로, 이론상, 고속도로 상황과 유사하며, 전화사용이 곤란하고 소음에 의해 방해를 받는 상태에 해당된다. 순간소음레벨은 60.3~90.5(평균

71.2) dB(A)로, 순간 최대치는 이론상, 지속적인 노출은 청력에 위험한 상태로써 산업적 노출의 한계에 해당된다. 등가소음레벨이나 순간소음레벨의 모든 측정치가 카페테리아를 위한 ASHRAE 실내소음권장치 50~55 dB(A)보다 매우 높아, 심각한 소음수준으로 평가되었다. 소음의 종류는 사람들 떠드는 소리, 기기 및 식기소리, 의자끄는 소리가 지속적인 소음이었다.

2) 비교대상인 레스토랑의 등가소음레벨은 61.6~70.4(평균 66.9) dB(A)Leq5min로, 이론상, 조용하다고 느낄 수 있는 수준을 넘어서는 상태였다. 순간소음레벨은 59.8~70.6(평균 64.9) dB(A)로, 순간 최대치는 이론상, 고속도로 상황과 유사하며, 전화사용이 곤란하고 소음에 의해 방해를 받는 상태에 해당된다. 또한, 등가소음레벨이나 순간소음레벨의 모든 측정치가 레스토랑을 위한 ASHRAE 실내소음권장치 45~50 dB(A)보다 매우 높아, 레스토랑 역시 소음수준이 좋지 않은 상태로 평가된다. 지속적으로 관찰된 소음의 종류는 사람들 떠드는 소리와 음악소리였다.

3) 측정장소 이용자의 소음에 대한 주관적 반응을 조사한 결과, 학생식당에 대한 '소음감' 반응으로는 '약간 시끄럽다'에 응답한 비율이 50%, '시끄럽다'에는 33.3% 응답하였으며, 레스토랑 이용자는 레스토랑의 소음수준에 대해 '약간 시끄럽다'에 응답한 비율이 40%이고 '어느 쪽도 아니다'라고 응답한 비율이 60%로 조사되었다. '가장 거슬리는 소리'에 대해서는 학생식당 이용자는 '기기와 식기 다루는 소리'에 38%, '의자 끄는 소리'에 33%, '사람들이 떠드는 소리' 23%가 응답하였으나, 레스토랑 이용자는 '사람들이 떠드는 소리'에 37%, '기기와 식기 다루는 소리'에 20%, '없다'에 17%, '시끄러운 음악소리'에 13%가 응답하였다. 설문조사에서 '가장 거슬리는 소리'로 응답한 소음의 종류는 현장측정에서 지속적으로 관찰된 소음의 종류와 대부분 일치하였다.

4) 조사결과에서 사례대상 학생식당의 소음이 발생하는 원인을 분석하고, 소음을 저감시킬 수 있는 방안을 도출하면, '기기 및 식기 소리', '의자끄는 소리'의 감소 방안으로 주방의 개방 구조에서 개방된 상부 부분이라도 방음 또는 흡음이 가능한 재료로 파티션을 하고, 식기를 올려놓는 테이블과 배식대, 반납대의 상판 재료, 바닥마감재료를 소음이 많이 발생하지 않는 재료로 선택하며, 의자 다리의 고무마감 부분이 마모가 되면 교체할 수 있는 형태로 선택할 것을 제안한다. 그러나, 마감재나 가구를 흡음성 있는 재료로 하는 것은 위생적인 면에 문제가 될 수 있으므로, 천장이나 벽을 흡음성 있는 재료로 하고 바닥은 위생적이면서 소리 반사는 적은 재료를 선택하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 또한, 이용자의 대화소리는, 소음 감소 방안을 적용하여 학생식당의 평상시 소음수준이 감소된다면 근무자나 이용자가 자신의 소음발생을 조심하게 되고 대화소리 역시 작아질 수 있다. 이러한 태도변화는 마감재나 가구 교체에 의해 개선될 수 있는 소음레벨보다 더욱 낮은 소음수준으로 호순환시킬 수 있다.

최근, 사용자 중심의 디자인 관점과 건강중시 측면이 중요시되고 있으며 디자인의 고급화가 진행되는 추세에서, 소음과 같은 실내환경적 측면이 공간계획에 있어서 중요한 고려사항이 되고 있다. 그런데, 단체급식 공간이나 일반 음식점들의 실내디자인 경향은 세련되고 위생적인 감각을 표현하는 스테인레스 스틸, 타일, 하이그로시 재료들을 사용하고 주방을 개방하는 구조로 계획되는 추세이다. 이러한 디자인 경향은 위생적인 면에서는 바람직하나, 본 사례연구에서, 반사율이 높은 재료들과 주방을 개방하는 공간구조는 주방의 소음을 식사공간으로 전달하고, 이용자가 발생하는 소음을 흡수하지 못하고 반사시켜 소음레벨이 높아질 수 있으며, 이에 따른 이용자의 소음발생 태도가 악순환으로 작용할 수 있는 것으로 나타났다.

따라서, 이용자 수가 많고 소음이 많이 유발되는 외식 공간계획시에는 반사율이 높은 재료와 개방적 구조는 소음수준을 가중시키는 계획이 될 수 있다는 점을 고려하여야 할 것으로 생각된다. 또한, 현재 소음수준이 높은 급식공간은 주방 개방 구조의 변경 또는 흡음 재료로 파티션 설치, 배식대와 반납대의 상판 재료와 바닥재 교체, 의자 다리의 고무마감 부분의 교체 등을 통하여 개선이 가능할 것으로 판단된다.

본 연구의 결과 및 결론에는 측정대상인 학교식당과 비교대상인 레스토랑의 건축규모적 차이(약 1/10)와 재실자수의 차이가 포함되어 있는 점, 소음측정시 재실자수에 대한 자료를 확보하지 못한 점(학생식당의 특성상 재실자의 이동량이 너무 많아 조사가 불가능하였음), 일반화가 어려운 사례연구라는 한계를 포함하고 있다. 따라서 본 연구에서 포함하지 못한 데이터를 얻기 위한, 더 많은 수를 대상으로 하는 차기연구가 필요하다고 생각된다.

### 참 고 문 헌

1. 김항·박현구·송혁·정성주·김선우(2005), 병원건축물의 공조소음저감 대책 사례 연구, 한국생태환경건축학회 학술발표논문집, 통권 8호, pp. 79-82.
2. 김홍식(1999), 건축구조물의 실내소음기준 및 평가방법, 설비·공조냉동위생 (한국설비기술협회지), 16(1), pp. 34-42.
3. 윤정숙(1995), 주거환경학. 문운당, pp. 275-279.
4. 이언구·박진철·신인중·권영철(2000), 건축환경측정 및 실습, 세화, pp. 185-186.
5. 정광용·이태강·김선우(1998), 주거환경소음의 심리적 영향요인에 관한 기초적 연구, 대한건축학회논문집 계획계, 14(11), pp. 323-330.
6. 최윤정(2005), 대학주변 원룸형 다가구주택의 실내소음수준 실태, 한국실내디자인학회논문집, 14(3), pp. 191-198.
7. 室内環境フォーラム 編輯(1994), オフィスの室内環境評價法 POEM-O普及版.

(接受: 2007. 8. 2)