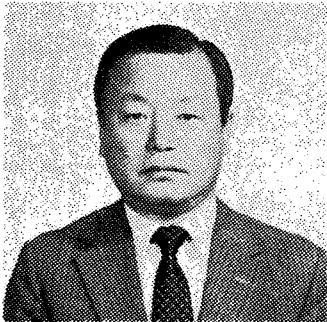
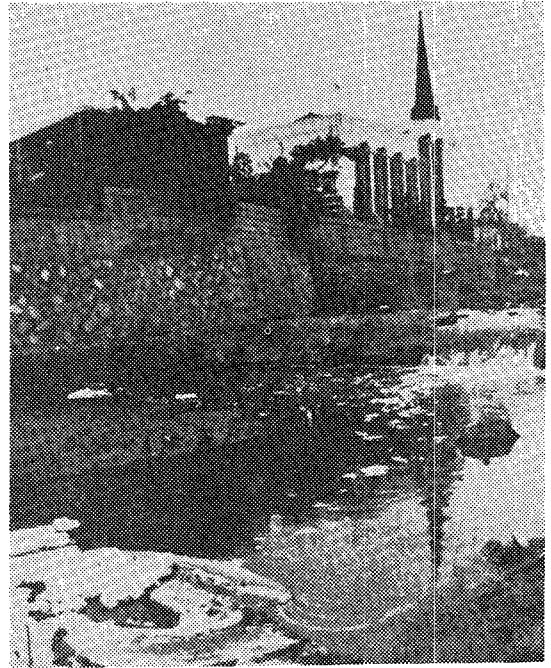


# 환경소음으로 인한 피해와 대책



문영한/연세대 산업보건연구소 所長



## I. 서 론

금일에 있어서의 인류의 발전과 문명은 언어 없이는 생각할 수가 없다.

언어는 상대의 진동에 의해 발성이 이루어지고 상호간에 약속에 의해 각 발성에 대해 의미가 주어지게 되면 이것을 가지고 상대방이 그 뜻을 새겨 알아듣게 되고 이해하게 됨으로써 대화가 이루어지게 된다.

즉 언어가 매개하는, 언어를 통하는 정보의 질이나 양은 인간의 지능을 한없이 발전 시켜오고 있는 것이며 이에 가중해서 언어가 청각을 이용하여 잘 정리하고 체계화해서 문자가 됨으로써 인류문화는 이 시점으로부터 급속도로 더욱 발전되고 활성화 되어 축적되는 막대한 유산을 대를 물려 계승하게 되고, 인도함으로써 진보에 진보를 거듭하고 있는게 사실이다.

이러한 발전이 인구가 증가하고 도시화가 되고 산업화가 됨으로써 옛날 농경사회에서는 문제되지 않았던 소음문제가 새로이 대두되었으며 일상생활에 갖가지 불편을 초래하게 되었다.

역사적으로 보면 18세기 후반에 들어서서 영국에서 시작된 산업혁명을 성공시키면서 계속 추진, 즉 원동력이 된 증기기관의 발명(1769년)

은 기계화 공정을 창안해서 실용화 시킬 수 있었고 교통기관의 혁명을 가져오게 하였다. 이에 수반해서 현대과학기술의 진보에 의해 인류가 취급하는 에너지의 양은 비약적으로 증대하고 있는 바 여기에 연유해서 손실되는 에너지의 양도 엄청난 것이 되겠지만 소음의 발생으로 인해서 청각을 비롯한 인체의 건강유지에 큰 타격을 가하고 있는 것이 또한 사실이다.

## II. 소음의 발생과 청각기능

소음은 두가지 요인에 의해 발생한다. 하나는 고체의 충격이나 마찰에 의해 주변공기를 진동시켜 소리를 발생시키는 것과 다른 하나는 공기 그 자체가 압력변화에 의해 소리를 내는 것이다.

소음을 발생시키고 있는 기계는 동력부, 전달부, 작업부, 고정부별로 이루어지고 있는데 동력부는 내연기관이나 모-터에서의 동작음과 연소때의 음, 배기때의 음을 발생시키고, 동력전달부는 톱나바퀴 등에 의한 소음을 발생시키고, 작업부에서는 기계의 충격, 마찰작업시 나는 소음이며 고정부에서는 기초가 되는 부분이 외부로부터 진동을 받아 2차적 소음을 발생시키는 것 등이 있다.

우리나라는 산업의 발달로 각종 소음원이 증가일로에 있으며 소음도도 높아지고 있다.

소음원의 종류로는 첫째 공장소음, 둘째 교통소음 세제 생활소음으로 나눌 수 있다.

사람의 청각기능은 外耳, 中耳, 內耳별로 생

각할 수 있다.

外耳에 있어서 外耳道는 음이 발생하는 장소보다 中音域에 의하여 30dB만큼 증강시키는 작용이 있고, 中耳에서는 공기의 음향진동이 고막에 전달되고, 中耳에 있는 골소골연쇄(槌骨, 砧骨, 鐮骨)을 거쳐서 鐮骨骨底에서 내임파액에 음의 전달이 향상되어서 송달된다. 內耳에서는 淋巴액에 전달된 파동이 內耳에 있는 蝸牛殼管과 고실계와의 접합부가 되는 기저판을 진동시키고 기저판이 움직이면 기계적 자극은 음수용기인 콜티씨 기관 내에 있는 감각모세포를 통해서 청신경에 전달되고 청각중추로 가서 소리로서 느끼게 된다.

## III. 규제 되어야 할 소음

소음이 생리적 기능에 미치는 영향은수액(침)과 위액의 분비가 억제되고 위의 운동이 저하되는 작용이 나타나며 교감신경계의 긴장을 초래하여 혈당이 높아지고 혈압상승, 맥박수의 증가 등 순환기계의 변화를 나타낸다. 내분비계에는 부신피질호르몬인 Adrenalin의 분비가 많아지고 부신피질자극호르몬인 ACTH는 감소한다. 또한 정신활동에 영향을 주어서 불안감이 생기고 신경증이 생기는등 두통과 耳鳴이 생긴다. 기억력 감퇴와 의지소침 등이 생기게 되고 산업장에서 감시작업이나 정밀작업시 주의력집중이 안되고 안전사고의 다발생과 생산성 저하를 초래하는 결과를 가져온다.

생활환경의 필요조건으로서 소음문제의 규제

〈표 1〉 소음환경 기준

unit dB(A)

| 지역구분             | 적 용 대 상 지 역          | 낮               | 밤               |
|------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
|                  |                      | (06:00 ~ 22:00) | (22:00 ~ 06:00) |
| 일<br>반<br>지<br>역 | “가” 지역(주거전용지역등)      | 50              | 40              |
|                  | “나” 지역(주거지역, 준주거지역등) | 55              | 45              |
|                  | “다” 지역(상업지역, 준공업지역등) | 65              | 55              |
|                  | “라” 지역(공업지역)         | 70              | 65              |
| 도로변<br>지<br>역    | “가” 및 “나” 지역         | 65              | 55              |
|                  | “다” 지역               | 70              | 60              |
|                  | “라” 지역               | 75              | 70              |

가 어느 정도에서 이루어져야 하는 가는 전기한 바와 같은 인체에 미치는 영향을 최소한으로 감축해서 유치아의 발육을 저해하지 말아야 하고 학업에 방해되어서는 안되며, 병약자에 대해서 요양생활에 지장을 초래하지 말아야 할 것이다.

환경보전법에 정한 환경기준은 <표-1>과 같다.

소음은 고체의 충격이나 마찰에 의해 주변공기를 진동시켜 소리를 발생시키는 것과 공기 그 자체가 압력변화에 의해 소리를 내는 두가지 요인이 있다.

우리나라의 환경소음기준은 국제표준기구(ISO)의 권장치를 도입해서 제정하였는데 소음 배출시설의 부지경계선에서 측정하여 4가지 항목(충격음유무, 관련시간대에 대한 측정소음 발생시간의 백분율 공제, 시간별, 지역별)의 보정을 한후의 평가소음도가 50dB(A)로 되어 있다.

공장소음과 관련해서 산업보건분야에서는 근로자가 1일 8시간 작업하는데 따르는 소음허용기준을 정하였는데 다음과 같다.

<표-2> 소음허용기준

| 산업장에서의<br>폭로 시간 | 음압도 [dB(A)] |
|-----------------|-------------|
| 8               | 90          |
| 6               | 92          |
| 4               | 95          |
| 3               | 97          |
| 2               | 100         |
| 1½              | 102         |
| 1               | 105         |
| ½               | 110         |
| ¼               | 115         |

#### Ⅳ. 소음관리 대책

소음관리 대책을 세우는 데는 ①소음발생원에 대한 대책 ②소음점에 대한 대책과 ③소음경

로를 차단하는 문제 등으로 대별할 수 있다.

소음원에 있어서 생활소음에 관계되는 것은 도시생활에 있어서의 시가지소음(주거와 관련해서)이 주종을 이루는데 소음에 대한 민간의 진정에 관한 내용을 뉴욕시민의 설문지를 통해서 알아보면 <표-3>과 같다.

<표3> 소음에 관한 진정내용과 백분율

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 1. 자동차에 관한것         | 36.3% |
| 2. 철도, 전차, 지하철에 관한것 | 16.3% |
| 3. 라디오              | 12.3% |
| 4. 각종의 集配에 관한것      | 9.3%  |
| 5. 자동차 경적에 관한것      | 8.3%  |
| 6. 건설공사             | 7.4%  |
| 7. 人聲에 관한것          | 6.0%  |
| 8. 동물의 지저귐          | 1.3%  |
| 9. 비행기에 관한것         | 1.0%  |
| 10. 기타              | 1.2%  |

이상과 같이 진정건수는 자동차에 관한 것이 단연 우세하며 철도, 집배 사항까지 합해서 생각하면 교통소음이 실로 2/3에 달한다.

그중에서도 내용을 살펴보면 화물자동차에 대한 것이 10%로써 제1위를 점하였다고 한다.

#### 1) 도로 교통소음 대책

금일에 있어서 자동차의 이용율이 굉장히 높아져서 일상생활에 밀착된 필요 불가결한 생력기구로 변해 가고 있고 그 수도 승용차에 있어서는 110만대를 돌파하고 있다. 이같은 보급증가 추세는 일방으로 대기오염, 소음, 진동과 교통공해를 초래하고 도로 교통에 있어서 갖가지 장애요인을 자아내고 있다.

도로교통의 소음대책으로는 ①자동차주행음의 저감화 ②도로구조 및 환경정리(포장등) ③교통량의 조정 ④적정한 운전 및 차량정비가 열거될 수 있을 것이다.

자동차의 소음저감화에 있어서도 장치 각부로 살펴보면 차량전체에서 나오는 것, 엔진계 배기계에서 나오는 것이 주종을 이루고 있다. 외에 주행속도의 제한, 주행차선의 제한, 신호의 조정등이 병행해서 이루어져야 하고 도로사나 관련관리자측에서는 주택주변도로변에

한 방음벽설치 등도 적극적으로 고려되어야 한다.

우리나라는 환경보전법상 자동차에 대해서는 운행중인 자동차와 신규제작 자동차로 구분하여 소음허용기준을 규제하고 있으나 기차나 항

---

**소음이 생리적 기능에 미치는 영향은 수액과 위액의 분비가 억제되고 위의 운동이 저하되는 작용이 나타나며 혈당이 높아지고 협압상승, 맥박수의 증가등이 나타난다.**

---

공기에 대해서는 설정되지 못하고 있다. 그러나 선진국에서 취하고 있는 내용을 살펴보면 철도 소음에 있어서 소송등이 잇다르고 있다.

철도소음은 주로 차륜과 “레루”의 상호작용에 의해 생기는 것이 주체가 되는데 그 외에 전동기, 구동장치, 냉각환, 압축기, 발전기등 보조장치에서 나오는 음이 있는데 이것들을 저감화 시켜야 하고 음의 전파경로상의 대책과 거리가 떨어짐에 따라 생기는 감쇠효과를 이용하는 방법 등이 강구되는 것이 바람직하다.

일상생활을 하는데 주변의 소음원으로는 유충업소의 각종악기를 통하는 발생원, 스테레오 음향기, TV, 냉온방장치, 가축들이 짓는 소리등 광범위하게 존재하고 있다.

생활소음은 그 주종에 있어서 각국마다 차이를 나타내고 있는 바 우리나라는 주거지역과 상가지역 및 소규모공장 등이 혼재하고 있는 경우가 있어서 이곳으로부터의 소음에 지장을 받고 있다.

## 2) 공사장소음대책

국토개발에 따라 각 지역마다 토지이용에 따라 공장건설이나 수리, 댐공사, 주택공사 등이 활발해지고 있는데 시공되는 건설공사는 많은 장비를 동원하는 대규모 공사이고, 고도의 기술을 구사하고 있기 때문에 이곳에서 발생하는 소음 또한 큰 문제를 제기하고 있다.

특히 건물의 기초공사에 파일 박는 소리, 토목공사시의 대형기기의 동원작업, 철근조립작업 등이 문제인데 공사장에 반입되기 이전에 공장

등에서 조립을 완성하여 운반한다든지 무소음·무진동 공법이 있는 것을 연구하여 실용화해야 되며 特種소음발생 작업을 시행시는 당국에 사전 屈出해서 지도와 관리를 받는다던지 작업시간을 일정시간으로 제한하여 주민들의 소음으로 인한 피해를 최소한으로 줄여야 할 것이다.

## 3) 공장소음 대책

주택과 소규모공장, 그리고 상업지역이 혼재하고 있는 우리나라의 도시구조는 각종 소음피해를 입게 되고 진정건수도 많아지고 있는데 협소한 부지와 영세한 자본 때문에 충분한 방음구조를 시공할 수 없고 부지경계가 충분히 길게 잡혀 있어서 거리에 따르는 감쇠효과 등을 기대할 수 없다. 즉 이런것들은 소음방지기술 이전의 문제들인 것인데 이러한 여건들은 변동없이 일정하게, 항시 소음이 일정장소에서 나오기 때문에 더욱 더 짜증스러움을 자아내고 있다.

일반적으로 공장소음 대책은 음원대책과 전파경로상의 방지대책을 생각할 수 있는데 음원대책으로는 저소음기계의 선정과 장치의 권장이 있는데 그외에 발생원기계에 카바를 씌운다든지

---

**소음원에 있어서 생활소음에 관계되는 것은 도시생활에 있어서의 시가지소음이 주종을 이루는데 그 주가 자동차이다.**

---

기계에 방진재를 충분히 사용해서 소음을 발생시키지 않도록 하고, 배기음의 발생에는 소음기의 설치가 되면 해결 될 수 있다.

그외에 외부음이 방사될때는 지붕이나 벽체에 차음시설을 해야하는데 창문등 출입구의 開口部의 차음처리를 완벽하게 하는게 효과적이다. 또한 작업공정을 고려하되 공장부서간의 설치위치도 소음작업장은 격리시키는 것이 필요하며, 기계 취급상의 주의점을 잘 지키고 기름을 잘 쳐서 불필요한 마찰음을 발생시키지 않아야 하고 작업공정의 개선, 작업시간을 필요에 따라 변경해야 한다.

#### 4) 산업보건대책

강렬한 소음이 작업능율을 저하시키고 전근자나 결근자가 증가하고 생산성을 저하 시킨다는 사실은 잘 알려져 있다. 소음에의 연속폭로는 감시, 정보수집, 분석 등의 복잡한 작업이나 주의력을 요하는 작업의 수행을 저해하게 된다.

소음성 난청은 그 초기에 있어서 3500HZ 이하의 회화음역에 있어서는 변화가 나타나지 않는다. 공장의 기계회전시 기계를 통해서 발생하는 4000HZ을 중심으로 한 주파수에서부터 청력손실을 나타내는 특성을 지니고 있다. 근로자가 소음을 계속해서 받게 되면 이런 변화가 그 정도에 끊이지 않고 4000HZ 이상의 고주파음역과 마침내는 4000HZ 이하의 저주파음역에까지 파급되어 청력감퇴가 이루어지게 되고 일상회화음역에 까지 장애가 생겨 대화가 힘들게 될 정도로 난청이 생기는데 이때는 이미 예방단계를 지나서 치료해도 소용이 없게 된다.

그러므로 4000HZ에서 초기에 나타나는 청력손실현상을 조기에 발견하고 대책을 세워야 한다. 산업보건학적면에서의 대책은 기히 언급한 소음원을 배제하는 것이 바람직 하나 근로자의 귀에 도달하는 소음을 저감시키기 위해 환경관리면에서 소음원의 포위, 격리와 차음벽의 설치등

생산설비의 정비, 점검의 철저와 작업 관리면에서 작업공정과 순서, 교육훈련을 시켜야 하고 작업장의 소음측정의 철저화와 단파수별 소음을 분석하여 기준초과 여부를 파악해야 함은 물론 건강관리면에서 채용시 건강진단과 정기건강진단을 통해서 초기발견에 실효를 견워야 하고 그 결과에 따르는 사후조치로써 근무시간 제한 또는 변동을 시키고 작업시 반듯이 귀마개나 귀덮개 등의 개인보호구를 착용토록 의무화 시켜야 한다.

실제에 있어서 개인보호구 착용은 잘 이루어지지 않고 있는데 귀마개를 하고 작업을 하면 신호를 보내거나 대화를 하는데 불편하다고 하는 이유 때문인것 같다. 그러나 신호를 보내거나 간단한 의사소통은 반드시 음성을 통해서만 이루어지는게 아니고 상호간에 서로 약속동작이나 수족의 움직임으로 신호를 보내고 받을수 있을 것이며 시각적인 기자재 (깃발, 표시판, 착색물, 굴곡물, etc)을 통해서 간단한 의지표시나 위험신호 또는 작업지시는 가능 하리라고 본다. 이것을 위한 연구 개발과 실용화가 하루 빨리 이루어져서 소음으로 인한 작업능율을 저하를 하루속히 시정하여야 할 것으로 생각된다.

\*

힘 모 아 환경보전  
약속되는 밝은내일

'86표어공모銀賞 (유재희 · 경북)