

미국 공군 사격장 지역주민의 환경, 재산 및 건강피해

임현술[†]

동국대학교 의과대학 예방의학교실

Overview of the Environmental Damage, Property Loss, and Health Impairment of Residents around a US Air Force Firing Range

Hyun-Sul Lim[†]

Department of Preventive Medicine, Dongguk University College of Medicine, Gyeongju, Korea

ABSTRACT

Koo-ni Firing Range in Maehyang-ri consisted of a firing range around 'Nong-sum' and a land-based firing range in the nearby coastal area. From 1951, when the US Air Force began field firing, residents of Maehyang-ri suffered damage to health, environment, life and property due to 54 years of field firing and noise. The purpose of this article is to provide an overview of the environmental damage, property loss, and health impairment by reviewing literature and related lawsuits. Environmental damage, the destruction of coastal fisheries and wetlands, would be a result of heavy metal contamination of soil. Fishing restrictions and the confiscation of farmlands caused financial hardship. Errant bombings led to the loss of life and property, including buildings and livestock. As a result, residents repeatedly sued the Republic of Korea for damages. The court decided partially in favor of the plaintiffs. Finally, Koo-ni firing range was closed down in 2005. Through the literature review, it is presumed that the noise caused hearing problems, hypertension, and mental illness. Since earlier studies were confined to a small fragment of the damage, additional studies focused on chronic health hazards are needed.

Key words: Noise, Hearing loss, Hypertension, Heavy metals, Legal cases

I. 서 론

6.25 전쟁이 한창이던 1951년 8월 경기도 화성시 우정읍 매항리 일대에서 미국 공군의 사격훈련이 시작되었다. 사격장이 설치된 상태에서 한미행정협정(Status of Forces Agreement, SOFA)에 의하여 미국 공군의 쿠니(Koon-ni, 고온리라는 옛 마을 지명) 사격장이 공식적으로 들어섰고 그 후 주한 미군이 공군 폭격 훈련장으로 사용하였다. 이 사격장은 해안에서 1.6 km 떨어져 있는 농섬을 중심으로 반경 2.4 km 이내 해양일대의 해상 사격장 690만 평과 매항 1~4리에 걸친 해안지역에 설치된 육상 사격장 29만 평으로 이루어져 있었다(Fig. 1).^{1,2)} 훈련에 참

가하는 전폭기는 주한 미국 공군(오산, 군산, 대구 비행장) 뿐만 아니라 일본, 괌, 태국, 오키나와, 태평양의 항공모함 등에서 주기적인 출격 훈련으로 평가 점수를 받고 돌아가는 국제폭격연습장이었다. 기종은 A-10, F-4E, F-16, OV-10 등이며, 공격용 헬리콥터 등이 포함되어 있었다. 전투기와 헬기 등이 매항리, 이화리, 석천리 일대 상공을 저공비행하다가 이화리 방향에서 석천리를 거쳐 매항리 방향으로 급강하하면서 매항리 육상 사격장에 기관총사격을 하고 다시 급상승하는 방법으로 훈련하였다.²⁾ 매주 월요일부터 금요일까지 연간 250여 일을 오전 9시경부터 밤 10시까지 하루 평균 11.3대의 편대가 훈련에 참가하면서 15~30분 간격으로 행해진 사격 훈련

[†]Corresponding author: Department of Preventive Medicine, Dongguk University College of Medicine, Gyeongju 780-714, Korea, Tel: +82-54-770-2401, Fax: +82-54-770-2438, E-mail: wisewine@dongguk.ac.kr
Received: 9 June 2011, Revised: 16 June 2011, Accepted: 19 June 2011

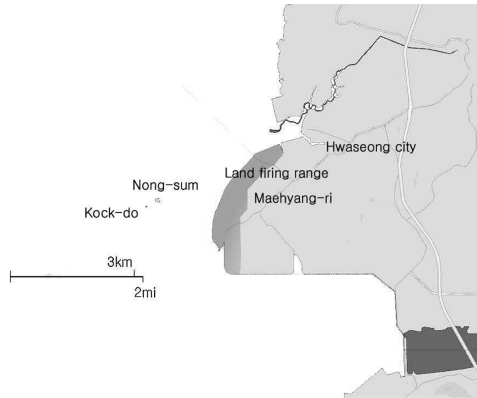


Fig. 1. Location of Koo-ni firing range. Adapted from GIS (geographic information system) portal system of Seoul city.¹⁾

은, 그 사격 횟수가 자그마치 1일 600회 이상이었다.^{2,4)} 뿐만 아니라 특별 훈련이 있을 때에는 24시간을 3주간 실시하였다.²⁾ 주민들은 육상 사격장의 철조망을 사이로 거주하면서 육상기총사격장 표적지로부터 불과 400 m 정도 떨어진 곳에 농가 주택이 밀집되어 있었다. 주민들은 훈련이 없는 주말에만 사격장 내 농지에서 농사를 짓거나 바다에 나가 일을 하면서 생계를 유지하여 왔다. 사격훈련과 비행기를 이용한 폭격 훈련이 계속되면서 대규모 환경 및 연안 어장 파괴 등 경제적 어려움 뿐만 아니라 오폭 사고와 불발탄 폭발로 인해 사망 및 손상과 같은 인명피해와 주택 파괴 등 재산피해를 입었다. 또한 폭발물 연소과정에서 발생한 사격 잔재물에 의한 농섬과 갯벌의 중금속 오염 문제와 장기간 소음 노출에 의한 소음성 난청, 심혈관계질환, 정신질환 등의 건강문제가 제기되었다.

1988년부터 이 지역 청년회에서 인명피해와 재산피해에 대하여 유인물을 작성하여 주민들에게 배포하였고, 국방부, 경기도, 청와대 등에 진정서를 제출하였다.³⁾ 합동소음대책위원회 구성, 사격장 점거 농성, 국회에 청원서 제출, 환경단체와 연계한 사격장 폐지 및 피해보상 요구 등 다각적인 대응책을 강구하였다.³⁾ 또한 1989년 4월 인도주의실천의사협의회에서 지역주민을 대상으로 장기간 소음 노출에 의한 건강피해에 관하여 역학조사를 실시하고 학술지에 게재하여⁵⁾ 지역 주민의 건강 피해를 알리는 등의 노력을 하였으나, 별로 실효를 거두지는 못하였다.

1998년에 지역주민 14명이 미국 공군 사격장의 폭격 소음으로 인해 피해를 입었다며 처음으로 국가를 상대로 손해배상 청구소송을 제기하였다. 법정 소송의 결과로 2005년 8월 30일 매향리 국제폭격연습장은 완전 폐쇄되어 54년 만에 극심한 폭격 소음과 오폭의 위협에서 벗어나게 되었다. 현재 매향리 주민들은 농섬의 갯벌에서 연습탄과 2천 파운드급 중형 연습 폭탄을 수거하여, 갯벌도 정화시키고 수거한 연습 폭탄들을 재활용하여 평화박물관을 건설하고자 노력하고 있다.

그 동안 매향리 주민들을 대상으로 한 건강피해에 대한 연구와 법적 소송의 내용을 파악하여 앞으로 역사의 귀감이 되고자 이러한 내용들을 정리하였다.

II. 지역주민 피해

1989년 4월 조사 이후로, 몇 편의 건강피해에 대한 연구가 수행되었다. 법원이 소음에 관한 객관적인 평가를 제 3자에게 위탁하여 1998년 Jang과 Lee가 사격장 주변지역의 환경소음 평가를 실시하였다.^{4,6)} 2000년 Ju 등은 지역주민의 청력수준 평가뿐만 아니라, 표준화된 설문도구를 이용하여 지역주민들의 수면장애, 임신력, 스트레스, 정신·심리적 상태에 대한 평가를 시행하였고 생체시료를 이용한 혈중 중금속 농도를 평가하였다.⁷⁾ 같은 해 Yoo 등이 지역주민의 청력 변화를 주제로 한 논문을 한국청각학회지에 게재하였다.⁸⁾ 2008년에는 미국 공군 사격장 주변 주민에 대한 자살자 조사와 정신건강평가가 이루어졌다.^{9,10)}

1. 환경 피해

매향리 사격장 주변 갯벌과 지하수의 중금속 오염과 그 정도에 대한 측정은 지속적으로 있었다. 2000년 5월 녹색연합은 사격장이 폐쇄되기 전 일시적으로 폭격이 중지된 기간 동안 농섬의 토양환경조사를 실시하였다.¹¹⁾ 농섬 표적지를 중심으로 10군데의 토양을 채취한 결과 오염도가 가장 높게 나타난 집중 포화지역의 토양에서는 평균 비소함량의 13배에 달하는 5.37 mg/kg의 비소가 검출되었고, 카드뮴은 4.74 mg/kg, 납 845 mg/kg, 구리 62.1 mg/kg이 검출되었다.¹¹⁾ 2005년 8월 ‘매향리 미공군 폭

격장 철거를 위한 주민대책위원회'와 환경운동연합이 공동으로 '매향리 농섬 토양오염조사'를 진행하였다. 농섬 정상과 그 주변에서 총 7개의 토양을 채취하여 분석한 결과, 각 샘플의 중금속 최고 농도는 카드뮴이 2.13 mg/kg, 구리 62.62 mg/kg, 납 2,500 mg/kg이었다.¹²⁾ 2006년 6월부터 2007년 3월까지 환경관리공단과 목포대 갯벌연구소가 각각 육상과 갯벌의 환경오염을 조사한 결과, 매향리 사격장 2,376만 9,000 m² 중 6,960 m²의 토양이 오염되었고, 납이 3,445 mg/kg으로 기준치(100 mg/kg)의 34배라고 발표하였다.¹³⁾ 총석유계 탄화수소(Total petroleum hydrocarbon, TPH)는 2,377 mg/kg으로 기준치(500 mg/kg)의 4배, 아연은 783 mg/kg으로 기준치(300 mg/kg)의 2배였다. 휘발유에 포함된 4가지 성분인 BTEX (Benzene, Toluene, Ethylbenzene, Xylene)는 272 mg/kg으로 기준치(80 mg/kg)의 3배, 구리는 259 mg/kg으로 기준치(50 mg/kg)의 5배, 니켈은 77 mg/kg으로 기준치(40 mg/kg)의 1.9배였다.¹³⁾ 지하수 오염의 경우 발암물질인 테트라클로로에틸렌(Tetrachloroethylene, TCE)의 오염농도는 0.079 mg/l로 기준치(0.01 mg/l)의 7.9배, 트리클로로에틸렌(Trichloroethylene, TCE) 오염도는 0.042 mg/l로 기준치(0.03 mg/l)의 1.4배, 벤젠은 0.333 mg/l로 기준치(0.015 mg/l)의 22배였다.¹³⁾ Lee 등(2008)은 매향리 농섬과 갯벌, 그리고 내륙 사격장 토양의 중금속 농도를 측정하였는데 농섬에서 납 농도가 최소 16.65 mg/kg, 최대 82.85 mg/kg이었으며, 갯벌에서는 최고 623.9 mg/kg의 농도를 보였고,¹⁴⁾ 내륙 사격장에서는 최고 362.3 mg/kg이었다.¹⁵⁾

위와 같은 중금속 오염은 매향리 갯벌에 많이 서식하고 있었던 동족, 가무락, 백합 등의 개체수를 감소시켰을 가능성이 높다. 가무락의 중금속 오염도를 조사한 결과 납이 건조시료 1 kg당 5.02 mg이 함유되어 미국의 패류식용기준치를 초과하였다.¹¹⁾

2. 재산 피해

매향리 주민들은 환경 피해이외에도 재산에 대한 다양한 피해가 있었다. 사격장이 들어선 이후 해상 사격장의 훈련 때문에 제대로 된 어업이 불가능해졌고, 갯벌에서 조업도 제한되었다. 1968년 농섬 반경 3,000 피트 구역과 해안지역 38만 평이 징발되었고, 1979년에는 8,000 피트까지 확장되어 500여 만 평

규모의 사격장이 조성되었다.¹⁶⁾ 1980년에는 해안지역 토지 50여 만 평이 추가로 징발된 뒤 육지 사격장이 생겼다.¹⁶⁾ 농경지 징발 당시 평당 500~600원이던 농지는 평당 180~200원에 징발되었고, 그 이후로는 강제 수용된 땅을 평당 약 150원의 임대료를 매년 국방부에 납부하고 폭격연습이 없는 토·일요일에만 농사를 지을 수 있었다.¹⁶⁾ 54년 세월 동안 매향리에는 수많은 크고 작은 오폭 피해가 있었다. 2000년 5월 8일 223 kg 폭탄 6대를 실은 비행기 한대가 훈련 도중 폭탄 6대를 한 번에 떨어뜨린 사고가 있었다. 6개의 폭탄이 한꺼번에 폭발되는 사고로 인해 700가구 이상이 진동으로 인한 피해를 입었다. 주택 균열과 파손은 물론 젓소 등의 가축이 사산하기도 하였다.

3. 건강 피해

1) 사망과 손상

자료에 따르면 사격 훈련에 의한 피해를 입은 주민만 713가구 4천여 명에 달하는데, 오폭사고와 불발탄 폭발로 인한 사망자는 12명, 손목 절단 및 옆구리 부상 등 오폭으로 인해 손상을 당한 주민도 15명 이상이라고 한다.^{17,18)} 신고가 된 주민 피해는 3,459건에 이른다. 알려진 인명피해 중 일부를 정리하면 다음과 같다.

- 1952년 34세 남자가 옷섬 인근에서 굴을 채취하던 중, 전폭기에서 발사 후 떨어진 기총 탄피에 등을 맞아 현지 부대에서 치료만 받음.
- 1959년 16세 남자가 마을에서 500 m 떨어진 소나무 야산에서 귀가하던 중 포탄(10 kg)을 머리에 맞아 사망. 보상이나 장례 등 기록 없음.
- 1960년 21세 남자가 마을에서 500 m 떨어진 소나무 야산에서 불발탄을 줍다가 폭발하여 현장에서 사망. 보상, 장례 등 기록 없음.
- 1965년 18세 남자와 15세 남자가 구비섬(폭격 훈련에 의해 현재 사라짐) 인근에서 조개를 채취하던 중 투하된 폭탄 파편에 의해 각각 가슴에 중상, 옆구리 상해 입음. 미국 공군 헬기가 오산 미국 공군 병원으로 긴급 후송하여 응급조치 후 수원 기독병원에서 자비로 수술.
- 1967년 33세 임신 8개월인 임신부가 구비섬 앞에서 굴 채취하던 중 투하된 포탄을 맞아 사망. 고인의 남편을 사격장 경비원으로 채용해 무마.

· 1989년 30세 남자가 마루뺨 어장(사격장 외곽선에서 4.5 km 지점)에서 어로작업을 하던 중 헬기에서 발사한 기관총탄에 오른쪽 팔목 관통과 오른쪽 엄지발가락 부상. 갑판에 박힌 탄두를 증거로 수원법원에 손해배상 청구 소송하여 처음으로 8천 5백만 원 피해배상을 받음.

위와 같이 사격 훈련에 의해, 혹은 그 잔해에 의해 피해를 입은 주민들은 대부분 별다른 보상을 받지 못하였다.

2) 만성 건강 장애

(1) 청각 장애

매향리의 소음 노출 수준에 대한 조사는 다수 행해졌다. 1988년 10월경 미국 공군이 사격장의 소음을 2주간에 걸쳐 측정한 결과 항공기소음영향도 (Weighted equivalent continuous perceived noise level, WECPNL)가 90~110 dB이었고,²⁾ 이듬해인 1989년 3월, 경기도지사 명의로 작성된 '미 제7공군 사격장 소음공해에 따른 화성군 우정면 주민반발 대책건의'에 의하면 사격장 주변 반경 4 km 이내 8개 마을에서 80 dB 내지 150 dB에 이르는 소음이 측정되었다고 한다.²⁾ 1989년 Cho 등이 매향리 일대의 환경소음을 장소별로 측정하였는데 지시 소음이 80.3~107.5 dB이었다.⁵⁾ 1990년 3월 국회 국방위원회 전문위원이 작성한 '사격장 소음공해 피해보상에 관한 청원 검토보고서'에 따르면, 매향리 사격장 인근 지역의 평균 소음은 90 dB 이상이였다.²⁾ Jang과 Lee는 1998년 8월부터 1999년 3월까지 약 8개월에 걸쳐 소음측정과 훈련 내용을 조사하였다. 훈련이 있는 날 하루 평균 소음이 70.2 dB(범위 41.7~97.9 dB, 표준편차 11.8 dB), 1분간 평균 소음의 최대치는 127.9 dB(범위 94.8~140 dB, 표준편차 12.5 dB)이었으며, 이는 훈련이 없는 날 하루 소음의 평균값이 50.8 dB(범위 40~56.8 dB, 표준편차 7.2 dB)인 것에 비해 상당히 높은 수준이며, 일반 공업지역의 낮 시간(06:00~22:00) 생활환경소음 기준보다 높았다.^{4,6)}

매향리 주민을 대상으로 한 연구에서 Cho 등(1990)은 회화영역의 장애를 나타내는 평균법에 따른 난청(500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz 순음청력역치의 평균 > 26 dB)의 유병률은 노출군에서 24.0%, 비노출군에서 13.4%로 노출군에서 유의하게 높았다.⁵⁾ Ju 등(2000)에 의한 연구에서는 매향리 주민들의 가청영역 주파

수(500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz, 3,000 Hz, 4,000 Hz) 별 청력역치가 대조군 주민보다 유의하게 높았다.^{7,8)} 특히 3,000 Hz와 4,000 Hz에서 청력역치가 대조지역 주민들에 비해 오른쪽은 각각 3.5 dB, 7.7 dB씩 유의하게 높았으며, 왼쪽은 각각 9.1 dB, 16.3 dB로 유의하게 높아, 4,000 Hz에서 청력저하가 두드러지게 관찰되었다.^{7,8)} 산업안전기준법의 소음성 난청에 대한 직업병 인정기준을 적용할 경우 노출군의 7.1%(28명 중 2명)가 '직업병 인정 수준'의 난청이 있었다.^{7,8)} 소음성 난청은 소음노출 강도와 기간에 따라 청력 손실 정도가 심해지는 특징을 가진다. 위의 두 연구로 사격장 소음 노출이 매향리 주민들의 청각계통에 장애를 일으켰다고 추정할 수 있다.

(2) 심혈관계 장애

Cho 등(1990)은 사격장 주변 지역주민과 대조 지역주민의 평균 혈압은 수축기가 각각 138.0±23.2 mmHg 및 126.8±19.3 mmHg, 이완기가 각각 84.5±14.4 mmHg 및 73.8±11.3 mmHg로 모두 노출군에서 유의하게 높았으며, 두 군의 합을 표준인 구로 하여 직접 표준화법으로 얻은 유병률은 각각 24.0% 및 8.6%로 노출군과 비노출군의 교차비는 3.36이라고 보고하였다(당시 WHO 기준에 의하여 고혈압은 수축기 혈압 160 mmHg, 이완기 혈압 95 mmHg 이상으로 정의).⁵⁾ 반면 Ju 등(2000)의 연구에서는 피해지역과 대조지역 주민들의 혈압 수준과 맥박수의 유의한 차이가 관찰되지 않았다.⁷⁾

(3) 정신신경계 장애

Ju 등(2000)은 매향리 주민들을 대상으로 '표준화된 설문도구'를 이용하여 수면장애, 임신력, 스트레스, 정신·심리적 상태에 대하여 평가하였다. 피해지역 주민들은 수면장애에서 '잠을 자다가 깨는 횟수'는 평균 0.82회(대조지역 0.27회)였고 '일주일 평균 잠들기 힘든 날 수'는 1.57일(대조지역 0.77일)이었다.⁷⁾ 심리사회적 건강지수(Psychosocial Well-being Index, PWI)를 이용한 스트레스 평가결과는, 총 135 점 만점 중 피해지역 주민들의 경우 평균 53.2점, 대조지역 주민들의 경우는 평균 35.3점으로 피해지역의 평균값이 높았다.⁷⁾ 또한 피해지역 남성의 정신·심리적 이상 평가를 위해 간이정신진단검사(SCL-90-R)를 적용한 결과, 대조지역에 비해서 신체화증상,

불안감, 공포감을 유의하게 더 많이 호소하였다.⁷⁾

2008년 원진노동환경건강연구소에서는 매향리 지역주민의 자살자수 조사, 정신건강 평가, 폭격 피해 경험 여부에 따른 건강수준의 차이를 발표한 바 있다. 지역주민의 우울증, 불안증, 외상후스트레스증후군에 대하여 각각 우울증 자기기입식 설문조사(The Center for Epidemiologic Studies Depression Scale, CESD), 벡의 불안척도검사(Beck Anxiety Inventory, BAI), 사건충격척도(Impact of Event Scale, IES) 설문을 사용하였다.⁹⁾ 매향리 주민의 설문 점수의 평균이 CESD 17.5점, BAI 13.7점, IES 15.4점으로 각각 10.4점, 8점, 2점인 대조지역 주민에 비하여 유의하게 높았다.⁹⁾ 또한 1999년부터 2006년까지 매향리 거주자의 연도별 자살률을 통계청에서 발표한 자살률과 비교해 보았을 때 매향리 거주자에서 인구 10만 명당 자살률이 2~6배 가량 높았다.^{9,10)} 위와 같이 사격장 소음 노출이 매향리 주민들의 정신건강에 영향을 주었다고 추정할 수 있다.

3) 기타 건강 장애

위에서 언급하였듯이 매향리 주변 토양의 중금속 오염이 수차례 조사되었음에도 불구하고, 정작 중금속 중독과 관련한 건강 문제에 대한 조사는 제대로 이루어지지 않았다. Ju 등(2000)이 지역주민 29명을 대상으로 혈중 납 농도를 측정한 결과 그 평균이 3.42 µg/dL로 나타났고, 대조지역의 경우 2.64 µg/dL이었다.⁷⁾ Ju 등(2000)의 연구에서 매향리 주민들의 '비정상적인 유산' 사례가 있었다고 하였고,⁷⁾ Cho 등(1990)의 연구에서는 피해지역 주민들이 대조지역 주민에 비해 복통, 소화불량, 오심 등의 소화기계 증상을 많이 나타냈다.⁵⁾ 납에 노출될 경우 그 증상은 여러 계통에 걸쳐 다양하게 나타나지만 특히 소화기계통, 신경근육계통, 그리고 신경계통에 주로 나타난다.¹⁹⁾

III. 법적 소송

1998년 지역주민 14명(전석진 외 13인)이 미국 공군 사격장의 폭격 소음으로 인해 피해를 입었다며 처음으로 국가를 상대로 2억 7,300만원의 손해배상 청구소송을 제기하였다. 법정 투쟁의 전개와 사격장에 의한 지역주민의 피해와 그에 대한 민원이 증가하면서 2000년 8월부터 지상훈련장을 폐쇄하고 농

업을 중심으로 해상 훈련만을 지속하였다. 2001년 4월 11일 서울지방법원이 '사격장 소음으로 인해 발생한 주민들의 피해는 사격장의 공공성을 감안하더라도 사회통념상 허용할 수 있는 한계를 넘어선 것'이라며 원고에게 1억 3,200만 원을 배상하라는 원고 일부 승소 판결을 내렸다. 20여 년 동안 진행된 사격장 철폐운동이 새로운 전기를 마련하게 된 것이다. 이후 2001년 8월 강태복 외 1,899명과 김순환 외 321명이 소송을 제기하였고, 2002년 3월에는 김근배 외 147명이 대한민국을 상대로 소송을 제기하는 등 소송이 이어졌다. 전석진 외 13인의 항소심에 대하여도 2002년 1월 서울 고등법원은 원고 14인에게 총 1억 4,430만원을 배상하도록 원고 일부 승소 판결하였다. 이 금액은 1995년 2월 26일 이전 발생한 손해배상청구권을 시효 소멸로 처리하여 계산한 것이다. 그 이유는 불법행위에 의한 손해배상청구권의 단기소멸시효의 기산점이 '손해의 발생과 가해자를 알고 그 가해행위가 불법행위로서 이를 이유로 손해배상을 청구할 수 있다는 것을 안 때'이며, 매향리 주민들이 피해 대책을 요구하는 민원을 제기하고 보상을 요구하기 시작한 1988년 7월경을 소멸시효의 기산점으로 정했기 때문이다. 2004년 3월 대법원에서 원고와 피고의 상고를 기각하는 것으로 첫 번째 법정투쟁은 마무리되었다. 2005년 8월 30일 매향리 사격장의 관리가 한국의 국방부로 이관되었다. 이날부터 미국 공군이 공군기지에서 철수를 시작함으로써 마침내 매향리는 폭격 소음에서 벗어나게 되었다. 2005년 1월 강태복 외 1,899명의 소송은 원고 일부 승소하여 81억 5,467만 9,600원의 피해 보상을 받게 되었다. 김순환 외 321명의 소송은 2006년 4월 1심에서 원고 일부 승소, 2008년 8월 항소심 또한 원고 일부 승소 판결로 7억 6,400여 만 원의 피해 보상을 받게 되었다. 2002년 3월 김근배 외 147명은 국가를 상대로 손해배상금 10억 2,400여 만원을 요구하는 소송을 제기하여 1심에서 4억 800여 만원을 지급하라는 판결을 받았고, 2010년 7월 항소심에서 전입일 부터 사격장 훈련 중단일인 2000년 8월 1일까지 매월 15~17만원의 손해배상금, 총 4억 6,500여 만원을 지급하라는 원고 일부 승소 판결을 받았다. 그리고 마침내 대법원이 2010년 11월과 12월에 두건의 사건을 상고 기각시키면서 긴 법정 투쟁이 마무리 되었다.

IV. 고 찰

소음은 '원하지 않는 소리'로 정의하며, 일반적으로 인위적으로 발생한 음이 지속적으로 반복하여 청각기를 자극하여 불쾌감, 수면방해, 대화방해, 청력손실 등의 유해한 영향을 미치는 경우를 말한다.²⁰⁾ 특히 소음으로 인해 발생하는 난청은 여러 연구에서 증명된 바 있으며 그 기전이 명확하다. 소음은 일시적으로 신경세포의 가역적인 피로현상을 일으켜 신경의 전도성을 저하시키는 가역적이고 일시적인 청력 역치의 상승을 유발할 수 있고 지속적으로 오래 노출될 경우 코티기관 내 신경 수용기의 비가역적인 파괴 현상이 일어나 영구적인 청력 손실을 유발할 수 있다. Cho 등(1990)의 연구에서 지속적으로 소음에 노출된 매향리 주민들은 대화영역의 장애를 나타내는 평균법에 따른 난청의 유병률이 노출군에서 유의하게 높았다.⁵⁾ 그러나 노출 기간과 청력 손실률을 연령 보정 회귀 분석한 결과 소음 노출과 청력 손실의 양 반응관계를 관찰하지 못하였다.⁵⁾ Ju 등(2000)은 매향리 주민들의 가정영역 주파수의 역할을 조사하여 대조군에 비해 유의하게 높았다.^{7,8)}

우리나라의 생활환경 소음 측정 방식은 등가소음도(Equivalent Continuous Sound Pressure Level, 이하 Leq)로 철도소음, 항공기소음, 건설작업소음에는 적용하지 않는다. 항공기 소음 측정방법으로 항공기 소음 영향도를 구하도록 되어 있지만 이 평가수준은 항공기 소음자체를 평가하는 방법으로 시간대별로 항공기 통과 횟수에 대한 정보가 필요하며 통과 시간대 별로 가중치를 둔다.²¹⁾ 그러나 군용 항공기의 경우 비행시간과 횟수가 불규칙하며 군사 보안상 정확한 비행시간을 알 수가 없어 군용 항공기의 소음 측정에 Leq 법이 쓰일 수 있다. 특히 매향리의 경우 항공기 운항에 따른 소음 뿐 아니라 사격 훈련에 의한 소음을 고려해야 하며, 만성질환과 장기간의 소음 노출간의 관계를 연구하기 위해 이러한 소음 측정방식이 더욱 적절하다.²²⁾ 1998년 2월 매향리 마을 주민 전석진 외 14명이 국가를 상대로 소음 피해에 대한 손해배상을 청구하였고 그에 따른 법원의 감정요청에 따라 Jang과 Lee가 사격장 일대의 환경소음을 측정하였는데, 이 조사에서 지시 소음이 아닌 Leq 평균 소음을 사용하였으며, 하루 동안 소음을 평가하였다.⁶⁾ 이러한 하루 평균 소음만 보더라도

우리나라의 생활환경소음 기준의 어떠한 항목 보다 높은 값인데다가, 130 dB 이상의 순간 소음은 고막에 직접적인 손상을 줄 수 있는데, 이 조사에서의 1분간 평균 소음의 최대치와 비교해 봤을 때 그 정도가 심각함을 알 수 있다. 또한 소음성 난청은 일반적으로 지속적 혹은 간헐적 소음에 노출되는 동안 진행되며 특히 하루 8시간 85 dB 이상의 소음에 노출될 경우 소음성 난청이 발생할 수 있다.²³⁾ 위와 같은 사실들로 미루어 보았을 때, 매향리에서 실시한 다수의 소음 측정과 주민들의 청력 조사를 통해 사격장 소음 노출이 매향리 주민들의 청각계통에 장애를 일으켰으리라 추정할 수 있다. 그러나 양 반응관계가 확인되지 않았다는 점, 골도 청력을 측정하지 못했다는 점, 8,000 Hz의 고음 영역에서 청력 검사를 시행하지 않았다는 점 등에서 제한점이 있다.

소음 노출은 청각 계통 외에 심혈관계, 신경내분비계통, 정신계통에 생리학적 변화를 가져올 수 있다.²⁴⁾ 특히 소음 노출과 고혈압, 허혈성 심장질환 등 심혈관계통에 어떤 영향을 주는가에 대한 연구가 많이 이루어졌다.^{22,24,27)} 급성 소음 노출에 의한 혈압 상승은 비교적 일관성 있는 결과를 보이며, 그 기전이 잘 알려져 있어 논란의 여지가 없다. 급성으로 소음에 노출되면 교감신경계가 항진되어 혈관 내의 에피네프린과 노르에피네프린의 분비가 증가되어 이에 따라 말초 혈관이 수축되고 혈압이 상승한다.²⁸⁾ 그 후 소음 노출에 의한 혈압 상승은 대부분 항상성을 이루며 정상화 된다. 그러나 어떤 인구 집단으로 예를 들어, 소음 노출에 의해 그들의 수축기 혈압이 조금이라도 상승한다면, 심혈관계질환의 유병률과 사망률은 상당히 증가할 수 있다.²⁵⁾ 하지만 만성 소음 노출이 심혈관계통에 미치는 영향에 대한 기존 연구는 그 역학적 근거가 제한적이다.²⁵⁾ 심혈관계통에 영향을 미치는 요인은 나이, 유전적요인, 생활습관 등으로 다양하고 이를 모두 고려한 연구를 수행하기 어려워, 기존의 연구 결과가 상이한 경우가 많다. Passchier-Vermeer와 Passchier(2000)는 환경소음의 경우 70 dB, 직업적 소음 노출의 경우 85 dB 이 고혈압 유발 역치임을 발표하였고,²⁴⁾ Lee 등(2002)은 금속제품 제조업체의 530명을 소음 노출 수준에 따라 4개 집단으로 나누어 분석한 코호트 연구에서 소음 노출 기간과 노출 수준에 따라 혈압에 유의한 차이가 있었음을 보고하였다.²⁹⁾ 반면에 Kim 등(2008)

의 연구에서는 군용 비행장 주변지역 주민의 고혈압 유병률이 대조지역과 유의한 차이가 없었으며,²¹⁾ Kim 등(2000)의 메타분석에서 사업장에서 만성 소음 노출과 근로자의 혈압이 상관성이 없다는 결론이 도출되었다.²⁶⁾ 이처럼 만성 소음 노출이 심혈관계질환 증가에 영향을 미치는지 여부는 아직 논란이 많다. 실제로 그 관계는 최소 20년, 확실한 관련성을 보려면 25년 이상이 필요하다는 것이 여러 연구자들에 의해 지적되어 온 바이다.^{30,32)}

Cho 등(1990)의 연구는 사격장 소음이 24시간 이상 중단된 이후 혈압 측정을 실시하였고, 그것을 연속변수로 측정하였다는 데에서 특히 의미가 있다. 하지만 두 연구 모두 단면 연구이었으며, 혈압에 영향을 줄 수 있는 다른 변수를 통제하지 않았고, 특히 Ju 등(2000)의 연구는 혈압을 연속변수로 측정하지 않았기 때문에 제한점이 있다. 또한 앞에서 언급했던 바와 같이 심혈관계질환의 위험도를 높일 수 있는 변수가 다양하다는 것도 그 이유이다. 매향리 주민의 만성적인 소음 노출과 심혈관계질환의 관계에 대해서는 다른 연구와 마찬가지로 향후 적절히 설계된 연구가 수행되어야 할 것이다.

소음 노출과 정신심리학적 문제에 대한 기존의 연구는 증가된 생리학적 스트레스 반응, 사회생활에서 부작용, 수면장애 등이 주를 이룬다. 소음을 일종의 스트레스 요인으로 간주한다면 소음에 대한 스트레스 반응이 나타날 경우 불안, 우울감 등의 정신적 문제, 공격성 증가 등의 행동문제, 소화기, 심혈관, 호흡기 등에 신체화증상이 나타날 수 있다.²⁴⁾ 또한 소음이 수면의 질을 저하시켜 낮의 졸림, 집중력 저하 등의 문제를 일으킬 수 있다. Kim 등(2008)의 연구에서는 군용비행장 주변 지역주민들이 대조지역에 비해 불안장애와 일차성 불면증 비교 위험도가 높다고 밝혔으며,²¹⁾ 뮌헨 공항 연구에서는 공항 주변에 거주하는 취학 아동들이 읽기 이해력, 장기 기억능력이 저하되었으나 공항이 다른 지역으로 옮겨간 후 상기 능력들이 상승했다고 하였다.^{33,34)} Ju와 Kwon(2004)은 춘천시, 군산시, 대구광역시의 미군기지 주변 주민을 대상으로 사격장 주변 주민들에서 수행하였던 것과 비슷한 연구를 하였다. 심리사회적 건강 지수를 이용한 스트레스 정도는 대조지역에 비해 유의하게 높았고, 간이정신 진단검사(SCL-90-R)를 이용한 정신심리적 상태 평가에서도 그 점수가 유의하

게 높았다.³⁵⁾

그러나 소음에 노출된 집단에서 정신심리학적 건강피해가 많았다고 하여도 정신심리학적 건강피해는 다양한 요인에 의하여 발생하고, 분석 과정에서 다양한 요인을 모두 통제하기는 매우 어렵고, 연구 과정에서 여러 바이어스가 생길 수 있다. 또한 동일한 물리적 수준의 소음에 노출되었을 때 개인별로 나타나는 정신심리학적 문제들을 예측하는 것은 아직 불가능하다. 그것은 개인에 따라 많은 변이가 존재하고 그 변이에 대해 밝혀지지 않은 부분이 많기 때문이다.

미국 질병관리본부와 세계보건기구는 혈중 납 농도가 10 µg/dL 이상일 때 우려할 만한 요인이 된다고 하였으나, 납은 더 낮은 농도에서도 발달과 건강에 악영향을 미칠 수 있으며, 완전히 안전한 노출정도는 밝혀지지 않았다.^{36,37)} 납은 시각에 광범위하게 분포하기 때문에 납이 없는 환경이란 드물다. 납 노출은 납 분진이 호흡기를 통해 들어오거나, 오염된 토양에서 자란 음식물이나 물 등을 섭취함으로써 소화기관을 통해 노출되며, 유기 납은 피부에서 흡수된다. 다른 증상보다 소화기계 증상은 오랜 기간 동안 중등도 납 노출이 있었을 경우 잘 나타난다. 또한 납 노출의 기왕력이 있는 여성에서 유산율이 증가되었다는 연구 보고가 있었다.³⁸⁾ 그러나 매향리 주민들을 대상으로 한 기존의 연구는 납 중독에 중점을 둔 연구가 전무하여 나타난 증상들이 납 노출에 의한 것이라고 하기에는 그 근거가 매우 부족하다. 토양의 납 농도가 연구마다 차이가 나는 것은 채취 시기, 계절 및 채취 장소가 다르기 때문이라고 생각한다. Cho 등(1990)의 연구에서 나타났던 복통, 소화불량, 오심 등의 소화기계 증상은 납 노출에 의한 것이라고 단정 지을 수 없고, Ju 등(2000)의 연구에서 나타난 '비정상적인 유산' 사례도 납 노출을 근거로 하지 않았기 때문에 이러한 결과들이 중금속 노출에 의한 것이라고 단정 짓기 어렵다. 향후 더 많은 주민들을 대상으로 한 혈중 중금속 농도의 측정, 관련한 증상, 징후 및 질병에 관한 연구가 필요하다.

V. 결 론

매향리 미국 공군 사격장의 역사와 그로 인해 입

은 지역주민 피해, 법정 투쟁과정을 알아보고, 사격장 일대에 거주하는 주민들을 대상으로 한 연구결과를 바탕으로 그들의 건강문제를 종합하였다. 또한 관련한 건강 문제에 대하여 기존의 문헌을 고찰하였다. 반세기 이상의 소음 노출은 지역주민들에게 소음성 난청, 심혈관계질환, 정신질환 등의 문제를 일으킬 수 있을 것이라 추정하였으며, 사격장이 폐쇄된 지금에 와서도 중금속에 오염된 깃벌 등 환경 문제를 고스란히 떠안게 되었음을 지적하였다. 수차례의 연구는 피해의 일부를 밝히는 연구에 국한되어 있다. 지속적으로 지역주민에 대한 만성적 건강피해를 밝히기 위한 연구가 수행되어야 할 것이다.

감사의 글

‘매항리 미공군 폭격장 철폐를 위한 주민대책위원회’의 전만규 위원장을 포함한 지역 주민들, 지역을 방문하여 건강조사를 수행한 사람들, 법적 소송에 관여하여 승소하기 위하여 노력한 모든 사람들에게 감사의 인사를 드립니다.

참고문헌

1. Seoul Metropolitan City. GIS Portal System of Seoul City. Available: <http://gis.seoul.go.kr/> [accessed 3 June 2011].
2. Chae YG. A review of the supreme court decision on damages for the airport noise. *J Kor Assoc Air & Space Law*. 2005; 20(1): 211-253.
3. Doopedia. Maehyang-ri. Available: http://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS_IDX=101013000784190 [accessed 30 May 2011].
4. Lawyers for a Democratic Society. The 3rd School of Environmental Suit: Jang Jae-yeon, An Expert Witness. Available: http://minbyun.org/?document_srl=5411 [accessed 30 May 2011].
5. Cho SI, Kim JS, Lim HS, Cheong HK, Choi BS. A study on the effect of noise exposure to the health of a population. *Korean J Epidemiol*. 1990; 12(2): 153-164.
6. Jang JY, Lee TY. Evaluation of environmental noise at residential area near Kooni Fire Range. Abstract book of the 52th Symposium of The Korean Society for Preventive Medicine; 2000 October 26-27; Goseong. Seoul: The Korean Society for Preventive Medicine; 2000. p.211-212.
7. Ju YS, Song BH, Lee SY, Lee JS, Lim JS, Woo SK. Health hazards of resident around ‘KOON-NI’, shooting target of US Air-Force in Korea. Abstract book of the 52th Symposium of The Korean Society for Preventive Medicine; 2000 October 26-27; Goseong. Seoul: The Korean Society for Preventive Medicine; 2000. p.203-204.
8. Yoo SH, Kim HJ, Hong SM, Ju YS, Song BH. A pilot survey of the hearing acuity of residents in the aircraft and fire range noise exposure areas. *Korean J Audiol*. 2002; 6(1): 45-49.
9. Eradication Movement Headquarters of Crime of US Armed Forces in Korea. Release copy of suicide and mental health survey of Maehyang-ri located around Koo-ni Fire Range. Available: http://usacrime.or.kr/maybbs/pds/us/training/080908_%B8%C5%C7%E2%B8%AE%C1%A4%BD%C5%B0%C7%B0%AD%C1%B6%BB%E7%B9%DF%C7%A5%BA%B8%B5%B5%C0%DA%B7%E1_%B9%E8%C6%F7%BF%EB.pdf [accessed 30 May 2011].
10. Hamgyesangunil. Residents of Maehyang-ri are Dying. Available: <http://newhamgil.cafe24.com/xel/12372> [accessed 30 May 2011].
11. Green Korea. Green Eyes 1 - Unfinished War of Maehyang-ri. Available: <http://www.greenkorea.org/zb/view.php?id=milienviron&no=24> [accessed 30 May 2011].
12. The Korean Federation for Environmental Movement. Press kit of investigation of soil pollution in Maehyang-ri. Available: http://kfem.or.kr/kbbs/bbs/board.php?bo_table=statement&wr_id=2623 [accessed 30 May 2011].
13. Kyung TY. The Kyunghyang Shinmun. Serious heavy metal poisoning of Maehyang-ri has Fire-range of US. Available : http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?artid=200801162032491&code=950201 [accessed 30 May 2011].
14. Lee JH, Cho BC, Park KS, Cho JH. The distribution of heavy metal contaminated for nongdo island and intertidal zone region in Maehyang-ri military shooting range site. A thesis collection of Korean Society on Water Quality - Korean Society of Water and Wasted water Symposium; 2009 April 17; Suwon. Seoul: Korean Society on Water Quality; 2009. p.169-170.
15. Lee JH, Cho BC, Park KS. Heavy metal distribution in soils from the Maehyang-ri inland shooting range area. *J Kor Society Water Quality*. 2008; 24(4): 407-414.
16. Left 21. Fire Range in Mahyang-ri Should be Closed

- Completely. Available: <http://www.left21.com/article/38> [accessed 30 May 2011].
17. Ji MS. The Kyeonggi Shinmun. 'Endless Sound of Gunfire' Mahyang-ri Firing Range. Available: <http://www.kgnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=219605> [accessed 30 May 2011].
 18. Eradication Movement Headquarters of Crime of US Armed Forces in Korea. Mahyang-ri US Air Force Firing Range. Available: <http://www.usacrime.or.kr/whitebook/grant2-1c.htm> [accessed 30 May 2011].
 19. Grandjean P. Health significance of metal exposures. In: Schecter AJ. editor. Public Health and Preventive Medicine, 15th ed. New York: McGraw-Hill Companies; 2008. p.610.
 20. Lee CR. Noise and Vibration. In: Kim JY, Lee YH, Kang DH. editors. Preventive Medicine, 3rd ed. Seoul: Gyechukmunwhasa Publishing Co; 2007. p.521.
 21. Kim HJ, Roh SC, Kwon HJ, Paik KC, Rhee MY, Jeong JY, et al. Study on the health status of the residents near military airbases in Pyeongtaek city. *J Prev Med Public Health*. 2008; 41(5): 307-314.
 22. Babisch W, Kamp IV. Exposure-response relationship of the association between aircraft noise and the risk of hypertension. *Noise Health*. 2009; 11: 161-168.
 23. US Department of Health and Human Services. Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure. Available: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/pdfs/98-126.pdf> [accessed 30 May 2011].
 24. Passchier-Vermeer W, Psschier WF. Noise exposure and public health. *Environ Health Perspect*. 2000; 108(1): 123-131.
 25. van Kempen EEMM, Kruize H, Boshuizen HC, Ameling CB, Staatsen BAM, de Hollander AEM. The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease : a meta-analysis. *Environ Health Perspect*. 2002; 110(3): 307-317.
 26. Kim CB, Koh SB, Kim JY, Cha BS, Choi HR, Lee JT, et al. A meta-analysis on the association between chronic noise exposure and blood pressure. *Korean J Prev Med*. 2000; 33(3): 343-348.
 27. Kim BY, Kim CT, Lee JJ, Park HJ, Kim CY, Kang PS. Effect of long-term noise exposure on the blood pressure in factory workers. *The Kor J Occup Med*. 1996; 8(1): 43-58.
 28. Han SH, Cho SH, Koh KS, Kwon HJ, Ha MN, Ju YS, et al. The effects of air craft noise on the hearing loss, blood pressure and response to psychological stress. *J Prev Med Public Health*. 1997; 30(2): 356-368.
 29. Lee JH, Cha TJ, Kim JR, Kang WC, Yang SR, Lee CR, et al. Cohort study for the effect of chronic noise exposure on blood pressure among male workers. *Korean J Prev Med*. 2002; 35(3): 205-213.
 30. Parvizpoor D. Noise exposure and prevalence of high blood pressure among weavers in Iran. *J Occup Med*. 1976; 18: 730-731.
 31. Verbeek JHAM, Dijk FJH, Vries FF. Non-auditory effects of noise in industry. *Int Arch Occup Environ Health*. 1987; 59(1): 51-54.
 32. Lang T, Fouriaud C, Jacquinet-Salord MC. Length of occupational noise exposure and blood pressure. *Int Arch Occup Environ Health*. 1992; 63(6): 369-372.
 33. Evans GW, Bullinger M, Hygge S. Chronic noise exposure and physiological response: a prospective study of children living under environmental stress. *Psychol Sci*. 1998; 9: 75-77.
 34. Hygge S, Evans GW, Bullinger M. The Munich airport noise study: cognitive effects on children from before to after the change over of airports. Proceedings of Inter-Noise 96. St. Albans: Institute of Acoustics; 1996. p.2189-2192.
 35. Ju YS, Kwon YJ. Health states of residents near by US military camps. *Korean J Aerosp Environ Med*. 2004; 14(4): 126-134.
 36. Rossi E. Low level environmental lead exposure - a continuing challenge. *Clin Biochem Rev*. 2008; 29(2): 63-70.
 37. Barbosa FJ, Tanus-Santos JE, Gerlach RF, Parsons PJ. A critical review of biomarkers used for monitoring human exposure to lead: advantages, limitations, and future needs. *Environ Health Perspect*. 2005; 113(12): 1669-1674.
 38. Hertz-Picciotto I. The evidence that lead increases the risk for spontaneous abortion. *Am J Ind Med*. 2000; 38(3): 300-309.