

보령공군사격장 주변지역 환경오염조사 및 건강영향조사(안)

녹색병원 노동환경건강연구소 임상혁 소장

1. 건강영향조사

목적

- 현재 진행 중인 건강 문제의 크기를 평가하고, 그 원인을 규명.
- 과거 누적된 오염과 그로 인한 건강피해로 추정되는 암 발생 등의 건강영향을 평가하고 연관성을 구명.
- 보령 공군사격장 주변지역의 오염실태조사와 이로 인한 주민들의 건강역학조사를 통해 그 사실유무를 밝혀,
- 이에 대한 갈등을 해소하고,
- 오염제공자가 있다면 제공자 부담의 오염방지대책과 지역주민 보상과 관련된 기초자료 마련.

연구 범위

- 공간적 범위 :
 - 보령시 전체(연구 설계에 따라 달라질 수 있음.)
 - 갯배마을, 삼현리는 반드시 포함.
- 시간적 범위 : 보령공군사격장 미군기지 설립 이후에서 지금까지
- 내용적 범위
 - 1) 해양오염 조사-별도과제에서 수행
 - 2) 환경오염도 조사 (토양, 지하수, 농작물, 소음 등)
 - 3) 인체노출 및 건강영향평가
 - 4) 주변지역 암 발생 등의 건강피해 조사
- 연구 기간 : 최소 1년 6개월

건강영향 평가 연구내용 및 방법1.

1. 개황조사

- 자료조사, 현장조사 및 청취조사

2. 2차 자료 분석 : 보령시 전체를 대상으로 하여

- 제1노출군 : 직접적인 오염지역 마을
- 제2노출군 : 상기 마을의 인접 마을
- 제3노출군 : 보령시의 나머지 마을 또는 주변 시군구
- 국립암센터의 암등록자료, 건강보험공단 건강보험 연구원의 건강보험자료, 통계청 사망자료 등 분석
- 직접적인 오염지역(제1 노출군)과 비교군(제2 노출군, 제3 노출군)간의 질병 발생율을 표준화 비교를 통해 추정.
- 분석대상 기간은 가능한 한 먼 시점부터 현재까지

건강영향 평가 연구내용 및 방법2.

3. 설문조사

- 개인별 건강 수준 조사, 과거의 환경오염 관련 질환의 병력 확인, 환경오염과 관련된 정보 획득.
- 모집단은 직접적인 오염지역 마을 전체 가구, 비교 집단은 타지역 마을.
- 표본 수는 약 1,000명 이상.

4. 생물학적 모니터링 등의 건강진단

- 오염지역 마을 주민 전체(200명 예상)에 대해 물질에 대한 생물학적 모니터링을 실시.
- 모니터링 물질은 환경오염조사를 통해 선정 (납, 카드뮴, 유기비소, 기타중금속, 과불화화합물이 우선 모니터링 대상)
- 대조지역을 선정하여 대조지역 주민 50명 이상에 대해 같은 물질에 대한 생물학적 모니터링을 실시.

지역 주민과 소통

- 해양오염조사, 환경오염조사 및 건강영향평가 등의 조사에서 지역주민과의 원활한 협조를 위해 소통팀을 운영.
- 지역주민과의 갈등을 줄이는 가장 중요한 방안

2. 환경오염 조사

목표 및 방향

- 해양 환경을 제외한 생활환경 및 기타 거주 지역 내에서의 지역 주민 건강문제에 영향을 줄 수 있는 유해인자와 오염원을 규명하고 노출 수준을 평가
- 오염원은 사격장으로 국한하지 않고 과거 미군기지와 기타 자연환경(라돈 및 폐광 등)에 대한 오염 가능성을 고려
- 식생(나무 나이트 등) 및 토양 오염 분석을 통해 과거 노출량 평가의 기초 자료 확보

평가 영역

- 1) 수질 (식수 및 지표 수 포함)
- 2) 토양 (사격장 및 주변지역, 기타 오염 가능지역 포함)
- 3) 대기 (사격 오염물질에 초점을 두되 라돈가스 등 기타 오염원 고려)
- 4) 생물 축적 평가 (식생 등의 노출 경로와 나이트 분석을 통한 과거노출농도 평가 포함)
- 5) 소음 (측정 여부는 과거 평가 결과를 참고하여 판단)

1) 수질 : 평가 방향

- 수질 오염이 우려되는 지역의 지하수 및 지표수에 대해 조사하되 과거 미군기지에 의한 오염 가능성을 고려하여 진행
- 단, 지하수는 현재 충남도에서 관찰하고 있는 지하수 관정을 최대한 활용하되 오염원(과거 미군기지 포함)과 지하수 흐름과의 관계를 분석한 후 미흡한 부분이 있을 때는 추가조사를 고려
- 지표수는 오염원 혹은 토양으로부터의 용출 가능성이 있는 지역을 선정하되 우기와 사격 특성 등을 고려하여 측정 시기를 결정
- 오염 물질은 충남도에서 실시하고 있는 분석 항목 외에 화약류와 유류오염과 관계된 유해물질, 라돈 등을 추가하여 분석하고, 각각의 측정 지점에 대해 최소 3회(사격 집중기, 우기, 평상조건) 이상 반복 측정

1) 수질 : 예상 시료 수

내용	지점	회수	시료수/지점당
지하수_중금속	5	3	1
지하수_유기비소	3	3	1
지하수_화약류	5	3	1
지하수_라돈	20	3	1
지하수_과불화화합물	5	3	1
지표수_중금속	5	3	3
지표수_유기비소	3	3	3
지표수_화약류	5	3	3

2) 토양 : 평가 방향

- 사격장 외에 과거 미군기지에 의한 오염 가능성을 고려한 측정 전략 수립
- 측정 지점은 지하수 흐름과 오염원 등을 고려하여 선정
- 분석 물질은 토양환경보전법 항목 외에 화약류와 유류오염과 관계된 유해물질을 추가
- 과거 노출량 및 미군기지에 의한 오염 가능성을 평가하기 위해 필요시 토양 굴착을 통한 분석을 병행

2) 토양 : 예상 시료 수

내용	지점	회수	시료수
토양_중금속	12	3	3
토양_유기비소	3	3	3
토양_화약류	12	3	3
토양_과불화화합물	12	3	1
토양 시료채취(굴착)	1	1	

3) 대기 : 평가방향

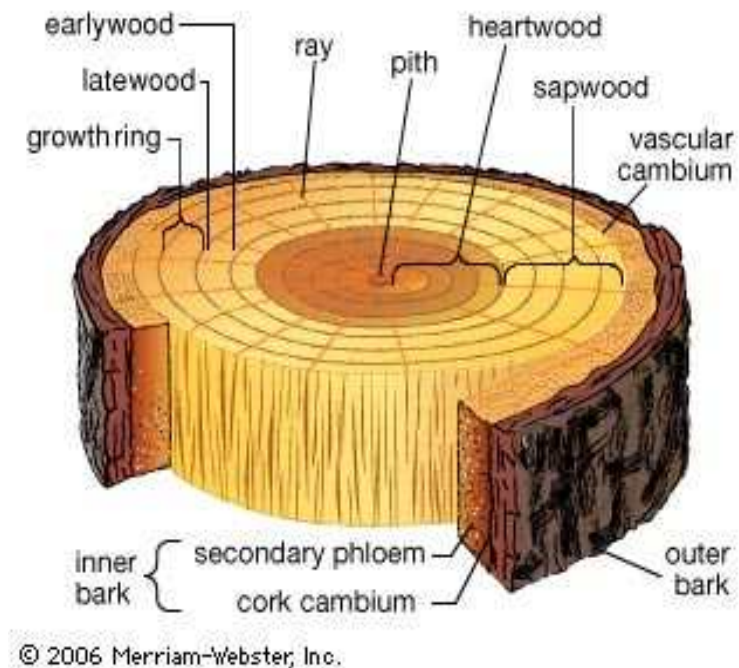
- 사격 중 대기오염 평가는 문헌 조사 등 추가적인 자료 분석을 하되, 식물 등의 축적 가능성을 고려한 후 측정 여부를 결정
- 측정물질은 사격과 관계된 유해인자를 대상으로 하되 폐암 환자가 많은 점을 고려하여 주거 환경 내 라돈가스 측정도 포함
- 대기 측정은 계절적 변이를 고려(특히, 라돈)
- 기타 일반적인 대기오염 지표는 환경부 자료를 참고

3) 대기 : 예상 시료수

내용	지점	회수	시료수/지점당
대기_화약류	5	3	1
대기_라돈	20	3	1

4) 식생 : 평가 방향

- 오염원 주변의 식생(작물 및 나무, 이끼 등) 시료에 대한 분석을 추가함
- 특히, 나무의 나이테를 구분한 연도별 오염물질 분석을 실시하여 과거 노출량 평가의 기초 자료로 활용
- 기타 식생 및 동물 등의 분석에 대한 문헌조사 후 필요시 측정전략에 반영(동물 사체 등)



4) 식생 : 예상 시료 수

내용	지점	회수	시료수
나무_중금속	5	1	20
나무_유기비소	2	1	20
나무(혹은 기타 식생)_화약류	3	1	20

5) 소음 : 평가 방향

- 과거 평가 결과를 검토한 후 결정

1. 예산 : 총괄비용

(단위: 천원)

비목	합계	구성비 (%)	비고
1. 인건비	186,958	39.4	
책임연구원	7,390	1.6	
연구원	51,003	10.8	
연구보조원	94,705	20.0	
보조원	33,858	7.1	
2. 경비	264,433	55.8	
여비	12,453	2.6	
유인물비	4,000	0.8	
전산처리비	1,000	0.2	
재료비	242,180	51.1	
회의비	4,800	1.0	
일반관리비	22,570	4.8	(인건비+경비)의 5%
총 연구비	473,961	100.0	

2. 비목별 연구비 계상 1) 인건비

2016년 학술연구용역인건비 단가기준 (단위: 원)

직급	인원	단가	참여율(%)	월 지급액	지급 총액	비고
책임연구원	1	6,158,870	10	615,887	7,390,644	
연구원	6	4,722,536	15	4,250,282	51,003,389	
연구보조원	10	3,156,858	25	7,892,145	94,705,740	
보조원	3	2,351,266	40	2,821,519	33,858,230	설문조사원 인건비포함
소계				15,579,834	186,958,003	

2) 경비 - 국내여비

구분	교통비	일비	식비	숙박비	금액	비고
책임연구원	1인 x 2왕복 x 4회 x 10,900 원	1인 x 2일 x 4회 x 40,000원	1인 x 2일 x 4회 x 30,000원	1인 x 1박 x 4회 x 120,000원		서울-보령 고속버스기준 (연 4회 계절조사)
	87,200	320,000	240,000	480,000	1,127,200	
연구원	6인 x 2왕복 x 5회 x 10,900 원	6인 x 2일 x 5회 x 30,000원	6인 x 2일 x 5회 x 20,000원	6인 x 1박 x 5회 x 40,000원		
	654,000	1,800,000	1,200,000	1,200,000	4,854,000	
연구보조원	8인 x 2왕복 x 5회 x 10,900 원	8인 x 2일 x 5회 x 30,000원	8인 x 2일 x 5회 x 20,000원	8인 x 1박 x 5회 x 40,000원		2인은 분석인원 으로 제외
	872,000	2,400,000	1,600,000	1,600,000	6,472,000	
소계					12,453,200	

재료비

구분	산출내역	금액	비고
설문조사사례비	2,000원/명 x 1,000명	2,000,000	
설문조사데이터입력비	1,000원/부 x 1,000명	1,000,000	
환경오염 측정비	별첨 첨부	198,200,000	
생물학적노출지표측정비	별첨 첨부	40,980,000	
소계		242,180,000	

환경오염 측정비

내용	지점	회수	시료수	단가	금액
지하수_중금속	5	3	1	300,000	4,500,000
지하수_유기비소	3	3	1	300,000	2,700,000
지하수_화약류	5	3	1	300,000	4,500,000
지하수_라돈	20	3	1	50,000	3,000,000
지하수_과불화화합물	5	3	1	500,000	7,500,000
지표수_중금속	5	3	3	300,000	13,500,000
지표수_유기비소	3	3	3	300,000	8,100,000
지표수_화약류	5	3	3	300,000	13,500,000
토양_중금속	12	3	3	200,000	21,600,000
토양_유기비소	3	3	3	200,000	5,400,000
토양_화약류	12	3	3	300,000	32,400,000
토양_과불화화합물	12	3	1	500,000	18,000,000
토양 시료채취(굴착)	1	1	1		10,000,000
대기_화약류	5	3	1	300,000	4,500,000
대기_라돈	20	3	1	50,000	3,000,000
나무_중금속	5	1	20	200,000	20,000,000
나무_유기비소	2	1	20	200,000	8,000,000
나무(혹은 기타 식생)_화약류	3	1	20	300,000	18,000,000
소계					198,200,000

생물학적노출지표측정비

내용	시료수	단가	금액
생체시료 중 납	200	27,450	5,490,000
생체시료 중 카드뮴	200	27,450	5,490,000
생체시료 중 기타 중금속	200	50,000	10,000,000
소변 중 비소화합물	20	400,000	8,000,000
혈액 중 과불화화합물	20	600,000	12,000,000
소계			40,980,000

4) 기타 경비

- 유인물비 : 4,000,000
- 전산처리비 : 1,000,000
- 회의비 : 4,800,000(자문비 포함)

구분	산출내역	금액	비고
자체회의비	200,000원/회 x 10회	2,000,000	
자문료1	200,000원 x 2인 x 4회	1,600,000	나무 채취
자문료2	200,000원/인 x 6인	1,200,000	
소계		4,800,000	

- 일반관리비 : 22,570,000 (인건비 + 경비의 5%)
- 부가가치세 : 없음 (비영리법인)