

해저 작업장에서 발생한 감압병에 대한 역학적 조사 사례

전남대학교 의과대학
예방의학교실 김양욱

I. 서 론

감압병이란 고기압환경에 노출되었던 생체가 정상기압의 환경으로 감압됨으로써 발생하는 질환으로서 잠함작업시 많이 발생한다고 하여 일명 잠함병(caisson disease)이라고도 한다. 감압병의 발생원인으로서 고기압으로 압축된 공기중의 질소가스가 혈액과 조직내에 용해되어 있다가 감압되는 과정에서 폐를 통하여 호흡공기로 배출되지 못하고 혈액과 조직내에서 기화하여 기포가 형성되기 때문이라는 학설이 가장 유력하며 이때에 과량의 기포가 존재하면 사망에 이를수도 있다고 한다. 감압병이 발생할 위험이 있는 작업으로는 잠수작업, 잠함작업, 해저터널작업 등이 있으며 해양개발과 교량건설이 활발해질수록 감압병의 발생은 많아질 전망이다.

삼면이 바다로 둘러싸여 있어서 해저작업으로 인하여 감압병의 위험에 노출되고 있는 인구가 많은 우리나라에서 이에 대한 의학적인 관심도가 낮아서 일부 군사목적의 연구를 제외하고는 매우 빈약한 실정이다.

저자는 어느 연육교의 교각 건설용 잠함작업장에서 발생한 감압병에 대하여 실시한 바 있는 작업환경조사와 작업자의 건강진단 사례를 소개함으로써 감압병에 대한 관심도를 높이고 이들 근로자의 보건관리에 도움이 되고자 하는 바이다.

II. 역학조사의 경위와 조사성적

사진 1에 보이는 바와같이 어느 섬과 육지를 연결하는 연육교의 교각을 세우기 위하여 모건설회사가 시행하고 있는 잠함작업자의 특수건강진단과 작업환경조사를 의뢰받은 광주산업보건센터의 환경조사팀과 건강진단팀과 함께 방문하게 되었다. 환경조사요원은 잠함내에 들어가기 위하여 건강상태를 면밀히 조사받았고 세밀한 예비조사와 구체적인 숙의를 실시하였으며, 건강진단반도 사전에 설문지를 작성하는 등 만전의 준비를 한후 잠함작업에서 철수하는 근로자건강진단을 실시하게 되었다.

작업환경조사: 사진 2는 사진 1의 연육교 교각을 건설중인 것으로 잠함의 상부에 있는 “기갑”은 작업자가 출입할 때에 가압과 감압을 받

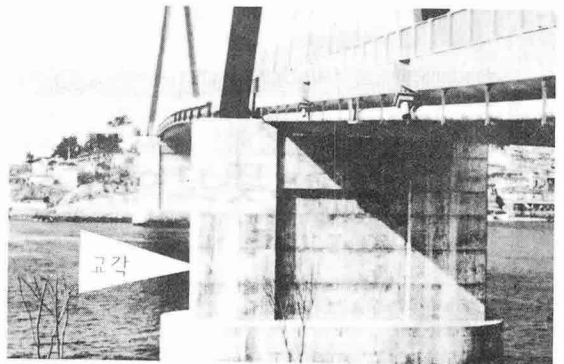


사진 1

는 곳으로서 환경측정요원도 이곳을 통하여 잠함내에 들어가게 되었다. 예비조사와 본조사의 결과는 다음과 같고 잠함의 구조는 그림 1과 같다.

1. 잠함작업장의 수심 - 수면에서 약 34 m
2. 작업인원 - 1개반 약 30명, 3반 3교대
3. 작업시간 - 1개반 8시간 (실작업시간 약 6시간)
4. 작업종류 - (1) 굴착 및 운반
(2) 콘크리트 작업
5. 작업실의 크기 - 가로 24 m, 세로 10 m, 높이 2 m정도
6. 작업자 보건관리원칙 (회사의 계획)
 - 1) 기압실에서 10 ~ 15분간 가압을 받은 후 샤프트의 계단으로 작업실에 배치
 - 2) 작업종료 후 기압실에서 소정의 감압속

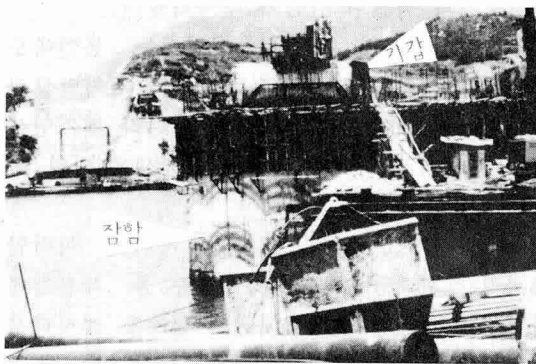


사진 2

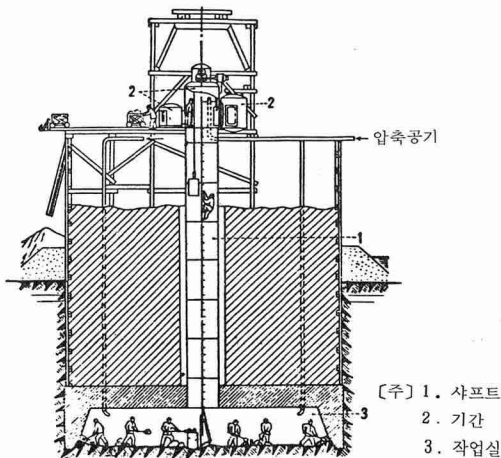


그림 1. 잠함 작업장

도로 감압을 받은 후 철수함

3) 기압에서 나와 약 1시간 대기후 잠함병의 증상이 없음을 확인후 귀가시킴.

4) 증상이 있을시에는 재압실에 들어가 재압치료를 받게 함

7. 콤프레샤 압력탱크의 압력계는 5.75 kg/cm를 지시중임.

8. 잠함작업실내의 환경측정치

- 1) 소음 : 114-115 dB(A) (브레카 운전시)
- 2) 산소 : 50% (1기압하 측정기준)
- 3) 탄산가스 : 3,000 ppm (1기압하 측정기준)
- 4) 기온 : 22.5 도 (섭씨)
- 5) 조명 : 20 Lux

건강진단 : 대상인원 116명중 41명에 대하여 실시하였으며 수검자는 잠함병 증상에 관한 설문서를 미리 기입케 하여 의사의 진찰을 실시하였고 수검자의 특성은 표 1과 같다.

< 표 1 > 수검자의 특성

직종	인원	평균 연령(세)	신장 (cm)	체중 (kg)	근무기간(개월)
굴진	19	30.7	169	66	6.6
채토	17	29.9	168	64	3.6
관리	5	32.8	168	67	6.8
계	41	30.4	169	65	5.4

< 표 2 > 연령별, 직업별, 근무기간별 분포

연령별(세)	수검자수	환자수	발생율 (%)
-24	5	2	40
25-34	23	10	43
35-44	12	6	50
45-	1	1	100
직종별			
굴진	19	11	58
채토	17	6	35
관리	5	2	40
근무기간별 (개월)			
-3	11	2	18
4-6	16	8	50
7-9	10	7	70
10-	4	2	50
계	41	19	46.3

수검자 41명중 감압병 증상을 호소하고 있거나 경험이 있는 수는 19명으로서 46.3%의 발생율을 보였고 그 연령별, 직종별, 근무기간별 발생상태는 표 2와 같으며 증상발생의 시간적 분포는 표 3, 증상의 종류별 분포는 표 4와 같다.

〈 표 3 〉 증상발생의 시간적 분포

시 간	환자수	누적발생율(%)
30 분미만	4	21
30 분~ 1 시간	6	53
1 시간~ 3 시간	8	95
3 시간이상	1	100
계	19	

〈 표 4 〉 증상별 분포

증 상	증 상 수	비 율 (%)
상지 동통	15	75
하지 동통	17	90
소양증	13	68
이명	7	37
Chokes	12	63
현기증	2	11
사지마비, 무력증	2	11
두통	3	16
기타	4	21
계	75 (환자 19명중 비율)	

표 2를 보면 연령이 많을수록, 근무기간이 길수록 발병률이 높은 경향은 뚜렷하나 직종별 차이 즉, 육체노동의 정도로 보면 차이를 볼수 없고, 표 3을 보면 1시간 이내에 53% 나타나고 3시간 이내에 95% 나타남을 볼 수 있다. 표 4에 의하면 상하지 동통 즉 소위 bends의 증상이 가장 많이 나타나고 다음이 소양증, chokes의 순으로 많다. 환자중에는 퇴근중 귀가하기 위하여 택시를 잡는 순간 하지마비증상이 생겨서 그 자리에 주저 앉아버린 경험자도 있었다.

Ⅲ. 문 제 점

잠함내 작업은 유해 위험성이 매우 큰 극한 환경하의 작업이므로 보건관리자, 안전관리자, 가

압 및 감압관리자와 각조의 작업책임자 등으로 구성된 수준높은 안전보건관리체제가 최우선으로 확립되어 그 기능이 엄격히 준수되어야 함에도 불구하고 공사계획 당시에 보건관리원칙만 세워 놓았을 뿐 실제로 관리상태는 다음과 같은점에서 특히 불비하였다.

1) 가압 및 감압관리자가 임시직으로 임명되어 있었고 호주머니에서 꺼내 보이는 감압기 표를 제대로 읽을줄도 모르는 상태였다.

2) 가압 및 감압장치가 있는 곳에 조명시설이 없어서 야간에는 감압표, 시계, 기압계를 정확히 볼 수 없어 불안정한 조작이 될 수 있는 소지가 많았다.

3) 작업장에서 철수하는 근로자를 대기시키고 증상을 점검하였던 기록이나 흔적이 전혀 없어 감압병자의 적절한 관리가 부족하였다.

4) 예비조사와 본조사를 실시하는 동안에도 작업이 진행되고 있음에도 불구하고 재가압실 관리자가 배치되어 있지 않을 뿐 아니라 재가압실에는 자물쇠가 채워져 있어 환자발생에 대한 대비가 없었다.

5) 고령자, 비만자, 호흡기, 치아 및 이비인후과적 질환자들을 배제해야 하는 등 채용전에 엄격한 건강진단이 시행되어야 함에도 실시하지 않고 있었다.

6) 보건관리자는 감압병환자의 재가압치료에 대한 지식이 부족하여 진통제의 투여만으로 치료하고 있었다.

7) 감압병환자에 대한 추적관찰 계획이 없었다.

끝으로 이번 조사에서 감압병검사 대상자중일 부밖에 검사를 하지 못한 아쉬움이 남아 있으나, 본 역학조사가 산업체의 협조와 관계행정기관의 적극적인 지원하에 이루어진 것은 꼭 다행스러운 일로서, 산업의 발전과정에서 수시로 조성될 수 있는 특수한 작업환경하의 작업자에 관하여 실시되었다는 것에 의미가 있다고 보는 것이며 진정한 산업발전은 보건과 안전이 그 속에서 살아 움직일때에 이루어질수 있다는 사실을 제시해 주는 것이라 하겠다.