

新安海底 發掘調査 科程과 水中遺蹟을 發見하기 위한 調査方法

李 命 憲

<文化財管理局 學藝研究士>

目 次

- | | |
|-----------------|------------------------|
| I. 序 | |
| II. 新安海底遺物 發掘調査 | III. 水中遺蹟의 發見을 위한 調査方法 |
| 1. 發掘現場의 海洋還境 | 1. 械器調査 |
| 2. 發掘調査 | 2. 海底調査 |
| | IV. 結言 |

I. 序(서)

1976年 10月 전라남도(全羅南道) 신안군(新安郡) 지도읍(智島邑) 방축리(防築里) 도덕도(島德島) 앞 해상(海上)에서 평화(平和)롭게 어로작업(漁撈作業)을 하던 한 어부는 그물을 건지다가 푸른색(色)을 띤 몇점(點)의 도자기(陶磁器)를 발견(發見)하였다. 어부는 이를 문화재관리국(文化財管理局)에 신고(申告)하였으며 신고(新古)를 받은 문화재관리국(文化財管理局)은 즉시 문화재위원회(文化財委員會)를 개최(開催)하여 감정(鑑定)한 결과(結果) 중국(中國) 원대(元代)의 귀중(貴重)한 청자(靑磁)임이 판명(判明)되었다. 그와 때를 맞추어 발견현장(發見現場)에서 동(同) 유물(遺物)을 불법(不法)으로 인양(引揚)한 자(者)가 현지(現地)에서 검거되어 유물(遺物) 122점(點)을 압수(押收)한 사건(事件)이 있었는데 이 사건(事件)으로 대량(大量)의 유물(遺物)이 해저(海底)에 매장(埋藏)되어 있을 것임을 판단(判斷)하게 된 국내학계(國內學界)는 비상한 관심을 가지게 되었고 급기야는 同年 11月 문화재위원회(文化財委員會)의 의결(議決)로 긴급 파견하여 긴급예비조사(緊急豫備調査)를 실시(實施)하였다. 그 결과(結果) 다량(多量)의 유물(遺物)이 매장(埋藏)되어 있는 것을 확인(確認)하여 본격적(本格的)인 발굴조사(發掘調査)를 실시(實施)하게 되었다. 이에 따라 1976년부터 1984년까지 도합 9개년(個年) 10회에 걸쳐 해군잠수사(海軍潛水士)의 지원하(支援下)에 본격적(本格的)인 발굴(發掘)을 실시(實施)한 결과(結果) 도자기류(陶瓷器類) 및 기타유물(其他遺物) 22,007점(點)과 동전류(銅錢類) 약 28톤에 달하는 방대한 양(量)의 유물(遺物)이 인양(引揚)되었고 선체(船體)도 성공리에 분해인양(分解引揚)되어 445편(片)의 선편(船片)이 보존처리중(保存處理中)에 있다. 특(特)히 이들 도자기(陶磁器)와 선체(船體)는 중국(中國) 도자사(陶磁史) 연구(研究) 및 편년정리(編年整理)에 귀중(貴重)한 자료(資料)이며 조선술(造船術)을 규명하는 결정적(決定的) 실증자료(實證資料)가 되어 엄청난 학술적(學術的) 가치(價値)를 갖는 것이었

다.

그러나 발굴과정(發掘過程)에 있어서 신안(新安) 발굴(發掘) 현장(現場)의 여건(與件)은 유속(流速)이 대단히 빠르고 수중시정(水中視程)은 물체(物體)를 식별할 수 없게 혼탁(混濁)하며 침몰선체(沈沒船體) 또한 밀착력이 강(強)한 해저(海底) 퇴적물(堆積物)속에 매몰(埋沒)되어 있는 등(等) 최악(最惡)의 여건(與件)에 놓여있어 이를 안전(安全)하게 인양(引揚)하는 데는 특수한 장비(裝備)와 숙련된 수중작업술(水中作業術)이 필요(必要)하였고 많은 시일(時日)과 어려움이 뒤따랐던 것이다.

이런 관계(關係)로 수중발굴(水中發掘)에는 전혀 경험이 없었던 국내학계(國內學界)로서는 해군당국(海軍當局)에 장비(裝備)와 수중작업요원(水中作業要員)을 요청(要請)하게 되었으며 발굴(發掘)에 신중을 기하기 위해 고고학(考古學) 해양물리학(海洋物理學) 선박학(船舶學) 보존과학(保存科學) 등(等) 각(各) 분야(分野)의 전문가(專門家)들로 발굴자문기구(發掘諮問機構)를 구성(構成)하여 적절한 발굴방법(發掘方法)을 모색하는 한편 외국(外國) 수중고고학계(水中考古學界)의 발굴실례(發掘實例)를 조사(調查)하기 위하여 수중발굴(水中發掘)의 경험이 풍부한 스웨덴 등(等) 여러 나라에 학자(學者)들을 파견하여 연구조사(研究調查)토록 하였다.

이러한 여러 가지 노력(努力) 끝에 적절한 발굴조사(發掘調査) 방법(方法)이 결정(決定)되었으며 이를 신중하게 시행(施行)한 결과(結果) 안전(安全)하고 완벽(完璧)하게 발굴조사(發掘調査)를 마칠 수가 있었다.

그와 더불어 발굴조사(發掘調査) 기간중(期間中) 주요(主要) 신문(新聞)과 방송(放送)들의 경쟁적인 취재(取材) 보도(報道)는 발굴조사(發掘調査)의 진행(進行)과정과 성과(成果)를 상세히 취급하여 그 영향으로 각(各) 해안지방(海岸地方)에서 해저유물(海底遺物)의 발견사례(發見事例)들이 빈번하게 신고(申告)되었던 점(點)이 주목(注目)된다. 현재(現在)까지 접수된 신고건수(申告件數)는 수십건(件)에 이르는데 특(特)히 충남(忠南) 서산군(瑞山郡) 마도(馬島)앞바다 발굴조사(發掘調査)와 전남(全南) 완도군(莞島郡) 어두리(魚頭里) 해저(海底) 발굴조사(發掘調査)는 이와같은 발견신고(發見申告)에 의해서 실시(實施)되었던 것이며 그 조사(調査) 성과(成果) 등(等)으로 미루어 상당 건(件)에 대하여는 발굴조사(發掘調査)가 실시(實施)되어야 할 것으로 생각되게 하였다. 본고(本稿)는 해저유물(海底遺物) 발굴조사(發掘調査)에 있어서 기술적인 부분(部分)이라 할 수 있는 수중유적(水中遺蹟)의 탐색(探索)을 위한 해상작업(海上作業)과 수중(水中)에서의 조사방법(調査方法)을 중심(中心)으로 국내(國內)로서 최초(最初)의 고고학적(考古學的) 수중발굴(水中發掘)인 「신안(新安) 해저유물(海底遺物) 발굴조사(發掘調査)」의 실시(實施) 과정에 대한 개략(概略)과 신안발굴(新安發掘)로 인해 당국(當局)으로 발견신고(發見申告)된 전국(全國) 각(各) 해안(海岸)의 유물(遺物) 출토지역(出土地域)에 대한 발굴조사(發掘調査)를 전제로 하여 「수중유적(水中遺蹟)을 발견(發見)하기 위한 조사방법(調査方法)」을 제시하여 보고자 한다. 다루는 범위가 방대하고 자료(資料)가 충분(充分)치 않아 허술함이 많겠으나 후일 보완하기로 하고 다만 수중고고학(水中考古學)을 소개해 본다는 마음과 향후(向後) 실시(實施)될 타지역(他地域)의 수중발굴(水中發掘)에 다소나마 참고(參考)가 되고자 하는 것이다.

Ⅱ. 新安 海底遺物 發掘調査 (신안 해저유물 발굴조사)

우연히 한 어부(漁夫)의 그물에 걸려나온 몇 점(點)의 도자기(陶磁器)로 인해 1976년부터

1984년까지 장장(長長) 9년간(年間) 실시(實施)된 「신안(新安) 해저유물(海底遺物) 발굴조사(發掘調査)」는 국내외(國內外)의 비상한 관심속에 신중히 실시(實施)되어 84년을 끝으로 그 막을 내렸다. 그 결과(結果) 22,007점(點)에 달하는 유물(遺物)의 인양(引揚)과 침몰선체(沈沒船體)의 완전(完全)한 해체인양(解體引揚)도 성공(成功)리에 마침으로써 중국(中國) 도자사(陶磁史)의 편년(編年)수정과 중국(中國) 고대선박(古代船舶)의 구조(構造)규명 등(等)에 관한 많은 학술적(學術的) 연구자료(研究資料)를 제공(提供)하게 되었다. 이러한 성과(成果)는 해저발굴(海底發掘)이라는 특수한 상황하에서도 관계학자(關係學者)들의 다각적인 노력과 악조건(惡條件)의 해저(海底)에서 발굴(發掘)의 최일선(最一線)에 서서 발굴작업(發掘作業)을 성실히 수행한 수중작업요원(水中作業要員)들의 헌신적인 노력의 결과(結果)였다.

이 장(章)에서는 신안(新安) 해저유물(海底遺物) 발굴조사(發掘調査) 작업(作業)이 어떠한 방법(方法)으로 실시(實施)되었는가 하는 내용(內容)을 간략하게 소개하고자 하는데 우선 발굴조사(發掘調査)와 이행(履行)하여 조사(調査)된 바 있는 신안해역(新安海域)의 해양환경(海洋環境)을 설명하고 그 다음 발굴조사(發掘調査)의 내용(內容)을 간추려 소개하겠다.

1. 發掘現場의 海洋環境 (발굴현장의 해양환경)

해저(海底) 발굴조사(發掘調査)를 착수하기에 앞서 사전(事前)에 조사(調査)되어야 할 점(點)은 발굴(發掘) 대상물(對象物)이 매몰(埋沒)되어 있는 곳과 그 주변의 해저지형(海底地形), 해수(海水)의 유동상태(流動狀態), 수중시정(水中視程), 해상(海上)의 기상(氣象), 해수(海水)의 수온(水溫) 등(等)의 해양조사(海洋調査)이다. 이는 발굴조사(發掘調査)의 계획(計劃)수립과 발굴(發掘) 조사(調査) 방법(方法) 결정(決定)에 기초자료(基礎資料)가 되는 것이다. 다음의 내용(內容)은 해양연구소(海洋研究所)가 조사(調査)한 신안해역(新安海域)의 해양환경조사연구보고서중(海洋環境調査研究報告書中) 발굴조사(發掘調査)와 직접 관련되는 내용(內容)을 간추려 본 것이다.

유물(遺物) 발굴현장(發掘現場)은 전라남도(全羅南道) 신안군(新安郡)의 임자도(荏子島)와 증도(曾島)에서 각각(各各) 4km 떨어진 지점(地點)인 북위 35°01' 15", 동경 126°05' 06" 이다.

현장(現場)의 수심(水深)은 평균(平均) 20m이며 조석(潮汐) 간만의 차는 대략 4m이다.

침몰선체(沈沒船體)는 선수(船首)를 서북방향(西北方向, 323°)으로 두고 침몰(沈沒)되어 있으며 침몰선(沈沒船) 주변의 해저퇴적물(海底堆積物)은 직경(直徑) 2mm이하(以下)의 모래와 자갈 미립자인 빨층으로 이루어져 있고 조개껍질도 많이 섞여 있다. 일반적(一般的)으로 선체(船體) 외곽에서는 잔자갈과 모래가 퇴적물(堆積物)의 주(主)된 구성입자(構成粒子)인데 좌현(左舷)의 선수(船首)와 선미측(船尾側)에는 조개껍질이 많이 퇴적(堆積)되어 있다. 선체우현(右舷)의 선미측(船尾側)과 선체(船體) 내부(內部)의 퇴적물(堆積物)은 50%의 빨과 2mm 미만의 잔모래와 자갈이 퇴적(堆積)되어 있다. 유물(遺物) 발굴현장(發掘現場) 주변의 해수 유동(海水流動)은 밀물 때 북동(北東)쪽으로 흐르고 썰물때에는 남서(南西)쪽으로 흘러서 왕복성(往復性) 조류(潮流)의 특성(特性)을 가지고 있으며 6시간(時間) 마다 유향(流向)이 바뀐다.

유속(流速)은 평균(平均) 2.5 Knots 인데 사리때는 3.5 Knots이고 조금때는 1.5 Knots 정도이다. 정조(停潮), 즉 물흐름이 없는 시간(時間)은 평균(平均) 15 분간(分間)인데 이 때를 전후(前後)하여 흐름의 방향(方向)이 바뀐다. 수중(水中)에서 안전(安全)하게 작업(作業)할

수 있는 안전유속(安全流速)은 일반적(一般的)으로 0.5 Knots 이하(以下)인데 이 시간은 평균(平均) 약 45분간(分間)이고 사리때는 30분(分), 조금때는 60분(分) 정도이다.

파랑(波浪)은 비교적 잔잔한 편이며 5월과 6월이 해상상태(海上狀態)가 가장 양호(良好)하다. 현장(現場)은 지리적(地理的)인 위치(位置)관계(關係)로 남서풍(南西風)이 불면 파랑(波浪)이 심해지고 여름철 태풍이 불어오면 파고(波高)가 3m이상(以上)될 경우가 많다. 또한 이곳은 지리적(地理的) 특성(特性)으로 인하여 국지적(局地的)으로 발생(發生)하는 돌풍의 영향과 일시적(一時的) 격랑 현상(現像)이 가끔 일어난다.

저층해수(底層海水)의 수온(水溫)은 5.3℃에서 20.3℃로 연간(年間) 변화폭은 15℃이다. 20℃이상(以上)인 때는 8월초(月初)에서 9월초(月初)까지의 30일간(日間)이고 15℃이상(以上)인 때는 7월 중순(中旬)에서 11월 중순(中旬)까지의 120일간(日間)이며 10℃이상(以上)인 때는 220일간(日間)이다. 그러므로 해저작업(海底作業)이 용이한 기간(期間)은 10℃이상(以上)인 5월 중순(中旬)에서부터 12월 하순(下旬)까지로 볼 수 있다.

수중시정(水中視程)은 해수표면(海水表面)에서 1~2m까지만 육안(肉眼)으로 볼 수가 있는데 그 이하(以下)는 혼탁이 심하여 투시(透視)가 불가능(不可能)하다. 해수중(海水中) 떠있는 부유물질(浮游物質) 때문인데 부유물질(浮游物質)은 미립자인 뱀(MUD)로서 그것이 태양광선(太陽光線)의 침투를 차단하기 때문이다. 그러므로 태양광선(太陽光線)의 수직침투는 1~2m의 깊이에서 1%의 침투도를 나타내고 그 이하(以下)에서는 철저히 차단되어 암흑과 같은 상태(狀態)이기 때문에 해저(海底) 20m깊이에 침몰(沈沒)되어 있는 선체(船體)의 촬영(撮影)은 최신(最新)의 어떠한 광학(光學)기구도 불가능(不可能)한 실정이다.

2. 發掘調査 (발굴조사)

가. 계기(械器)에 의한 침몰지점(沈沒地點) 확인조사(確認調査)

해저(海底)에 매몰(埋沒)되어 있는 유적(遺蹟)을 찾는다는 것은 대단히 어려운 일로서 마치 넓은 사막에서 오아시스를 찾는 일과도 견줄 수 있다. 그러므로 이를 찾기 위한 최선의 방법(方法)은 해상(海上)에서 과학적(科學的)인 탐사장비(探查裝備)를 갖춘 선박(船舶)에 의한 계기조사(械器調査)로서 그 위치(位置)를 찾을 수밖에 없는데 그것은 조사선박(調査船舶)을 zig-zag로 이동(移動)하면서 음파탐지기(音波探知機) 등의 계기(械器)를 사용(使用)하여 기록지(記錄紙)에 나타난 데이터를 분석하여 해저(海底)의 유적(遺蹟)을 탐지(探知)해 내는 방법(方法)이다.

신안(新安) 해저(海底)의 침몰선(沈沒船)은 다행히도 현지(現地) 어부와 침몰선내(沈沒船內)에서 유물(遺物)을 불법(不法)으로 인양(引揚)한 바 있는 민간(民間) 잠수부(潛水夫)의 위치(位置)지적으로 매몰지점(埋沒地點)을 쉽게 찾을 수가 있었다. 다만 시험적(試驗的)으로 해양연구소(海洋研究所)에서 Side Scan Sonar 및 Botton Profiller로 현장(現場)을 탐사(探查)한 결과(結果) 침몰선체(沈沒船體)를 확인(確認)하였으나 대략적인 평면(平面)은 파악(把握)되었을 뿐 어느 정도의 깊이로 매몰(埋沒)되어 있는지는 밝힐 수가 없었다.

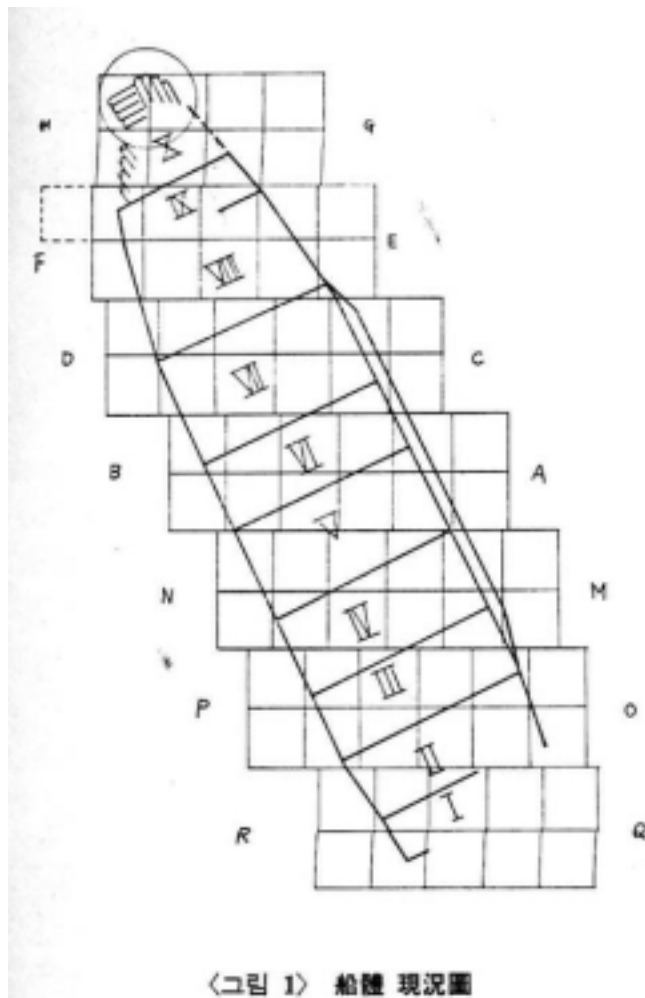
나. 고고학적(考古學的)인 수중발굴작업(水中發掘作業)

조사선박(調査船舶)에 의한 계기조사(械器調査)로 침몰선체(沈沒船體)가 탐지(探知)되더라도 기록지(記錄紙)에 나타난 조사(調査)데이터는 선박(船舶) 이동(移動)간에 의한 측정결과(測定結果)이므로 오차가 수십미터 이상(以上) 될 수가 있으며 다른 방법(方法)에 의해서 확인(確認)되더라도 정확(正確)한 침몰위치(沈沒位置)를 찾는다는 것은 대단히 어려운 것이다.

따라서 최종위치(最終位置)의 확인작업(確認作業)이 필요(必要)한데 이 부분(部分)은 잠수사(潛水士)의 해저작업(海底作業)으로만 가능(可能)하였다.

침몰선(沈沒船)이 묻혀있는 신안해역(新安海域)의 해저수심(海底水深)은 20m내외(內外)로 수중작업(水中作業)이 용이한 수심(水深)이다. 그러므로 심해잠수장비(深海潛水裝備)인 Deep Sea Set를 사용(使用)하지 않고 활동(活動)범위가 넓고 기동성이 좋으며 착용이 간편한 Scuba Set에 의한 해저조사(海底調査)가 실시(實施)되었다. 우선 확실(確實)하다고 예상(豫想)되는 지점(地點) 수군데에 추가달린 부표(浮漂, Buoy)를 띄워놓고 시정(視程)이 없는 관계(關係)로 1개조(改造) 2명(名)의 잠수사(潛水士) 수개 조(組)가 각개(各個)의 Buoy를 따라 잠수(潛水)하여 해저(海底)에 도착하게 되면 미리 준비한 5m 정도 로프의 한쪽 끝은 잠수사(潛水士)의 몸에 연결(連結)한 후 Buoy를 중심(中心)으로 반경(半徑) 5m 내(內)를 탐색(探索)하였다. 이를 Circle Line Survey라하며 여러날에 걸쳐 조사지점(調査地點)을 이동(移動)시켜 가면서 수차례 반복한 결과(結果) 침몰선(沈沒船)의 정확(正確)한 위치(位置)를 찾게 되었다.

그 후 확인(確認)된 침몰선(沈沒船)에 대한 고고학적(考古學的) 세부조사(細部調査)를 위하여 선체(船體) 위에는 방안(方眼)의 설치(設置)가 필요(必要)하여 1978년도(年度) 부터 1980년도(年度)까지의 조사시(調査時)에는 선체(船體) 전체(全體)를 Cover하는 철제(鐵製) GRID<방안(方眼)구획(區劃)틀>을 연차적(年次的)으로 고정설치(固定設置)하였다. (그림 1)



〈그림 1〉 船體 現況圖

이 GRID 1개의 크기는 시계(視界)가 없는 수중작업(水中作業)에 지장을 주지 않도록 고려한 최소(最小)의 크기인 2m×2m로 제작설치(製作設置)하였다. GRID 전체(全體)는 76개(個)의 방안(方眼)으로 되어 있으며 개개(個個)의 방안(方眼)은 구역(區域)의 고유번호를 부여(附與)하였다. 또한 GRID의 여러 곳에는 구역(區域)을 확인(確認)할 수 있도록 소형(小形) Buoy를 부착하였다.

수중작업요원(水中作業要員)은 이 Buoy를 따라 해저(海底)의 조사지점(調査地點)에 도착함으로써 이를 기준점(基準點)으로 하여 암흑(暗黑)하에서도 정확(正確)한 위치(位置)포착과 방향(方向)감각을 느끼게 되었다.

해저조사(海底調査)는 이러한 방법(方法)으로 실시(實施)되었는데 선체조사(船體調査)와 측량(測量)은 개개(個個) 방안별(方眼別)로 손으로 더듬어 방안기준점(方眼基準點)에서 거리를 재며 세부측량(細部測量)과 도면작도(圖面作圖)를 하였고 후(後)에 이를 연결(連結)한 결과(結果) 선체(船體) 전면(全面)의 평면도(平面圖)가 만들어졌다. (그림 1 참조) 선체(船體)는 전장(全長)이 28.4m이고 폭(幅)이 6.6m로 좌현(左舷)과 우현(右舷)을 가로 연결(連結)하는 9개(個)의 격벽구조(隔壁構造)가 있었으며 격벽(隔壁)과 격벽(隔壁)사이의 격간(隔間)은 10개(個)의 구간(區間)으로 되어있었다. 선수(船首)는 손실(損失)되어 부서진 상태(狀態)였고 선미(船尾)의 일부(一部)도 부식되어 있었으며 해저퇴적물(海底堆積物) 밖으로 노출된 선체(船體)도 충해(虫害)로 인하여 손실(損失)되었으나 퇴적물(堆積物)에 묻힌 부분(部分)은 전체적(全體的)으로 안전(安全)하게 보존(保存)되어 있는 상태(狀態)였다.

이와같이 오랜 세월이 지난 지금까지 선체(船體)가 붕괴되지 않고 비교적 잘 보존(保存)된 이유는 뱀에 묻혀 있었기에 안전(安全)하였고 침몰선(沈沒船)의 좌우현(左右舷)을 가로로 연결(連結)한 격벽(隔壁)의 구조(構造)가 선체(船體)를 튼튼하게 결구(結構)하고 있어 침몰선(沈沒船)의 붕괴를 막게 하는 결정적인 역할을 하였을 것으로 생각된다.

이러한 모든 조사자료(調査資料)는 선체(船體)의 구조과악(構造把握)과 인양방법(引揚方法)을 결정(決定) 시행(施行)하는데 기초자료(基礎資料)가 되었다.

유물인양(遺物引揚)도 GRID의 개개(個個) 방안별(方眼別)로 선별인양(選別引揚)을 하여 기록(記錄) 정리(整理)되었고 화물(貨物)의 선적내용(船積內容), 해저상황(海底狀況), 유물(遺物)의 매몰상태(埋沒狀態) 등(等) 세세(細細)한 부분(部分)까지도 잠수사(潛水士)의 구두(口頭) 보고(報告)로 조사(調査) 파악(把握)되었다.

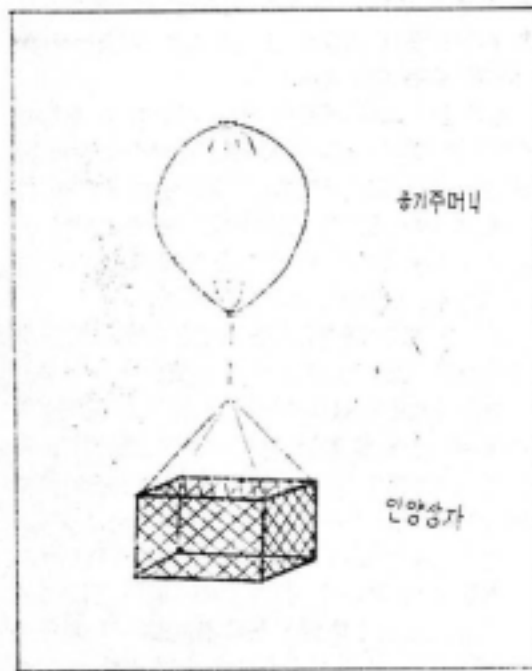
유물인양(遺物引揚) 방법(方法)은 파손(破損) 또는 유실(流失)을 방지(防止)하고 해수(海水)를 빼기 위하여 고안제작(考案製作)된 통형(桶形) 인양(引揚)망에 넣어 해상(海上)으로 운반(運搬)하였는데 도자기(陶磁器) 등(等) 대부분의 유물(遺物)에는 뱀이 가득차 있어 잠수사(潛水士)의 인력(人力)으로는 운반(運搬)하기 용이치 않은 상당한 무게였다. 그런 이유에서 인양(引揚)망에는 Air Pocket이란 인양장구(引揚裝具)를 부착하였으며 잠수사(潛水士)는 해저(海底)에서 자신이 흡입하는 압축공기를 Air Pocket에 주입(注入)만 하면 그 부력에 의해 자동적(自動的)으로 해면(海面)까지 안전(安全)하게 운반(運搬)되었다. (그림 2)

인양(引揚)된 유물(遺物)은 종류별(種類別)로 분류정리(分類整理)한 후(後) 인양일자(引揚日字), 인양구역(引揚區域)(방안별(方眼別)), 및 유물명칭(遺物名稱), 수량(數量) 등이 기재된 꼬리표(Label)를 부착하여 다량(多量)의 유물(遺物) 인양(引揚)으로 인한 유물(遺物)의 뒤섞임을 피하였다.

해상(海上)에는 인양(引揚)된 유물(遺物)의 정리작업(整理作業)을 위해 100t 급 대형 Barge(부선(浮船))가 침몰선(沈沒船) 바로 위에 위치(位置)하게 고정(固定)시켜 놓았다.

Barge에서는 해저(海底) 조사작업(調査作業)을 지시(指示), 감독(監督)하고 작업교대(作業交代)를 위해 수개조(數個組)의 잠수요원(潛水要員)을 대기 배치하였고 잠수사(潛水士)의 안전(安全)을 위하여 안전요원(安全要員)도 배치하였다. 또한 제반 발굴(發掘) 조사작업(調査作業)의 기획(企劃)과 지휘도 여기에서 실시(實施)되었다.

Barge의 중요(重要)시설로는 제토작업(除土作業)을 할 수 있는 시설 2개소(個所)와 선체편(船體片)등 중량이 무거운 유물(遺物)을 가볍게 인양(引揚)할 수 있는 활차(滑車)시설(도르레) 4개소(個所)를 갖추고 있으며 Barge를 고정(固定)하는 앵카시설이 2개소(個所)에 있었다.



〈그림 2〉 공기 주머니(Air Pocket)를 이용한 방법

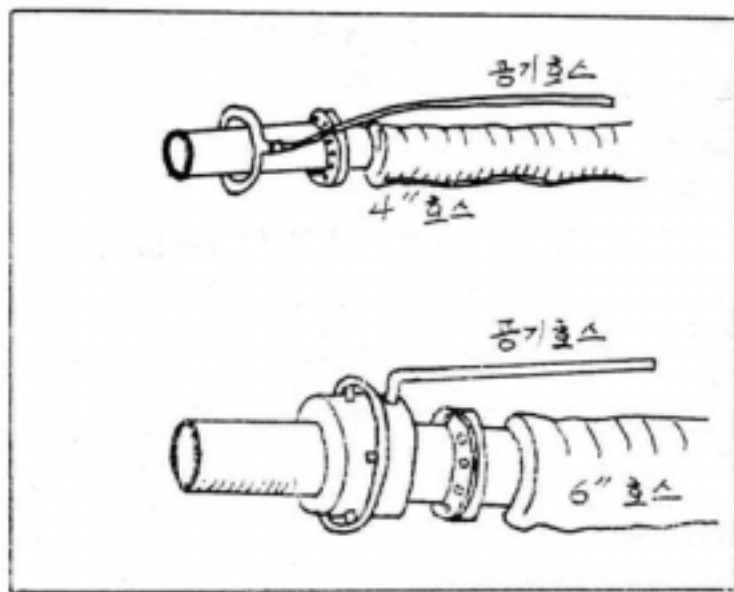
1979年 이후(以後)의 작업(作業)에서는 유물인양(遺物引揚)과 더불어 선체구조(船體構造) 형태(形態)를 구명(究明)하는 일에 중점(重點)을 둔 입체적(立體的)인 조사작업(調査作業)에 들어갔다. 우선 매몰(埋沒)되어 있는 잔존선체(殘存船體)의 깊이와, 경사도, 선체내부구조(船體內部構造) 등을 파악하기 위한 단면 조사(調査)가 필요(必要)하여 선체내(船體內)의 중앙부(中央部) 1곳과 선미부(船尾部) 1 곳을 선택하여 (선수부(船首部)는 파손(破損)이 심하여 실시(實施)치 않음) 격벽(隔壁)을 기준(基準)으로 퇴적물(堆積物)을 집중(集中) 제거(除去)하였는데 이외로 선내(船內)에는 자단목(紫檀木)과 다량(多量)의 동전(銅錢)이 응고된 채로 쌓여 있었고 제거(除去)된 퇴적물(堆積物)은 빠른 조류(潮流)의 영향으로 그 일부(一部)가 다시 퇴적(堆積)되는 등 어려움이 많았고 이를 모두 제거(除去)하는 데는 많은 시간(時間)이 소요되었다.

그 결과(結果) 대략적인 선체(船體)의 단면(斷面)과 매몰상태(埋沒狀態)가 조사(調査)되었는데 잔존선체(殘存船體)의 최대(最大) 깊이는 약(約) 2m이고 침몰상태(沈沒狀態)는 우현(右舷)으로 비스듬히 기울어진채 침몰(沈沒)되어 있었으며 좌현(左舷)의 2/3와 선체(船體)의

갑판부(甲板部) 이상(以上)의 선체구조물(船體構造物)은 상실되어 있었다. 이는 해수중(海水中)에 서식하는 배좀벌레에 의한 충해결과(虫害結果)라 생각되는데 뿔속에 묻혀있는 잔존선체(殘存船體)는 충해(虫害)를 받지않고 비교적 양호(良好)한 상태(狀態)였다. 그리고 좌·우현(左·右舷)의 선체구조(船體構造)는 덧붙이기 식(式)으로 이어붙인 크링크식(式)의 조선구조(造船構造)임이 밝혀져 중국(中國)의 배임이 확실시되었다.

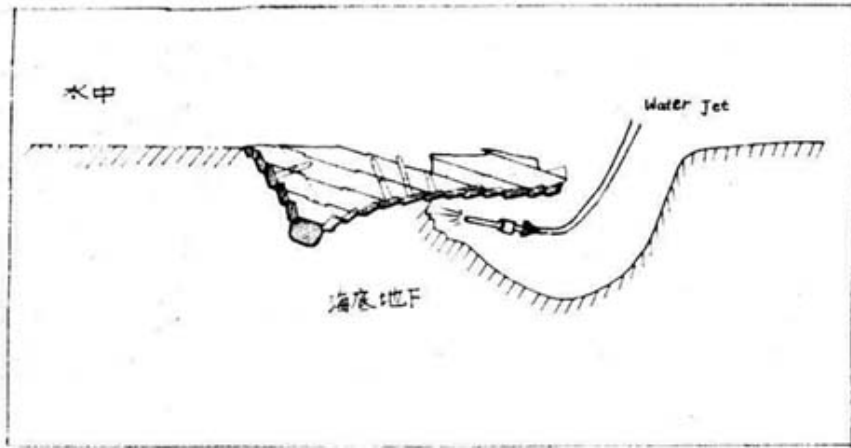
이러한 조사결과(調查結果)를 종합(綜合)해보면 침몰선박(沈沒船舶)의 규모(規模)는 200여(餘) 톤으로 추정(推定)되는 원양(遠洋)을 항해(航海)하던 중국(中國)의 대형(大形) 무역선박(貿易船舶)이라고 판단되었다.

선체내(船體內)의 퇴적물(堆積物) 제거작업(除去作業)에는 Air Lift(고압공기흡입기)가 사용(使用)되었다. 이 장비(裝備)는 파이프와 호스로서 연결(連結)된 장치로 긴 관의 밑부분에 Air Compressor에 의하여 압축공기를 주입(注入), 분사(分射)시켜 내부(內部)와 외부(外部)의 압력 밀도(密度) 차(差)를 주면 내부(內部)에 비중이 가벼운 기체(氣體)가 해저(海底)의 토사(土砂)를 흡입(吸入)하여 해상(海上)으로 배출(排出)하는 장비(裝備)인데 선체구조(船體構造)의 조사(調査)를 위(爲)한 퇴적물(堆積物) 제거(除去)뿐만아니라 선체(船體)의 분해 인양시(分解引揚時) 주변해상(周邊海上)의 뿔 제거(除去)에도 필수적으로 사용(使用)되었다. (그림 3)



〈그림 3〉 除土裝備(AIR LIFT)

〈그림 3〉 제거장비(除去裝備, Air Lift)



〈그림 4〉 Water Jet로 터널을 뚫는 방법.

〈그림 4〉 Water Jet로 터널을 뚫는 방법

Air Lift에 의해 해상(海上)으로 배출(排出)되는 해저(海底) 퇴적물(堆積物)에는 고고학적(考古學的) 자료(資料)들이 많이 섞여 있었는데 이는 해저(海底) 작업요원(作業要員)들의 손에 의해 인양(引揚)되지 않는 작은 유물(遺物)들로서 그 가운데는 침몰선(沈沒船)에 타고있던 사람들이나 침몰시기(沈沒時期)등을 구명(究明)하는데 결정적(決定的)인 단서를 제공할 수 있는 귀중(貴重)한 자료(資料)들도 있었다. 이러한 일에 대비(對備)하여 Barge에는 Air Lift를 통하여 배출(排出)되는 해저(海底) 퇴적물(堆積物)을 거르는 입방형(立方形)의 망을 설치(設置)하여 작은 유물(遺物)들을 빠짐이 없이 수습하였다.

1981년도(年度) 부터는 전년도(前年度)까지의 조사자료(調查資料)를 토대로 하여 선체인양(船體引揚) 작업(作業)을 본격적(本格的)으로 실시(實施)하기 위해서 선체(船體) 인양방법(引揚方法)에 대한 구체적(具體的)인 의견(意見)이 제시(提示)되었다. 인양방법(引揚方法)은 몇 가지 있었는데 그 방법(方法)은 첫째 스웨덴의 WASA호 인양(引揚)과 같이 선체(船體) 전체(全體)를 인양(引揚)하는 방법(方法), 둘째 침몰선(沈沒船) 주위를 해저면(海底面)에서부터 수면(水面)위까지圍壁(圍壁, Coffor Dam)을 구축(構築)하여 그 내부(內部)의 물을 완전(完全)히 배수(排水)한 후(後) 발굴(發掘)하는 방법(方法), 셋째 대형상자(大型箱子) 등으로 선체(船體)를 보강(補強) 또는 감싸서 인양(引揚)하는 방법(方法), 넷째, 선체(船體)를 해체(解體) 또는 분해(分解)하여 인양(引揚)하는 방법(方法) 등이 제안되었다.

첫째 방법(方法)은 선저(船底) 밑을 Water Jet(고수압분사기)로 터널을 여러개 뚫고(그림 4) 그 밑에 Wire로 통과시켜 Crane으로 예인하여 인양(引揚)하는 방법(方法)인데 이는 가장 이상적인 방법(方法)이지만 선저부(船底部)의 지질(地質)을 정밀조사(精密調査)한 후(後) 실시(實施)여부를 결정(決定)해야 하고 고도(高度)로 숙련된 수중작업요원(水中作業要員)이 확보되어야 하며 위험성이 뒤따를 뿐 아니라 200여(餘)톤 무게의 선체(船體)를 통채로 인양(引揚)할 수 있는 예인선 준비가 어렵다. 또한 잔존선체(殘存船體)는 1/2정도가 결실(缺失)된 상태이고 보존상태(保存狀態)도 통채로 인양(引揚)하기에는 견고성이 약(弱)해 선체(船體)가 붕괴될 위험 등 실패할 확률이 크며 인양후(引揚後)에 이송(移送) 및 대형(大形)의 보존처리(保存處理) 시설 준비가 문제시(問題時)된다.

둘째 방법(方法)은 덴마크의 바이킹선(船) 발굴(發掘)에 이용되었던 방법(方法)으로 3m정도의 얇은 수심(水深) 때문에 성공(成功)하였으나 신안발굴(新安發掘)의 경우 유속(流速)이 빠르고 20m이상(以上)의 수심(水深)이므로 실시(實施)가 불가능(不可能)하며 이 방법(方法)을 적용한다면 막대한 경비와 위험이 수반(隨伴)된다.

셋째 방법(方法)은 첫째 방법(方法)을 보완한 것으로 첫째 방법(方法)과 같이 위험성과 실패의 확률이 크다.

결국 네 번째 방법(方法)이 채택되었는데 이 방법(方法)은 노출된 선체편(船體片)부터 차례로 해체(解體) 또는 분해(分解)하여 인양(引揚)하는 방법(方法)으로 악조건(惡條件)의 신안(新安) 해역(海域)에서 적합하여 성공(成功) 가능성이 가장 많은 방법(方法)이었다.

우선 선체내부(船體內部)의 적재물(積載物)과 퇴적물(堆積物), 그리고 선체외부(船體外部)의 퇴적물(堆積物)을 Air Lift로 내(內)·외(外) 보조를 맞추어 제거(除去)하면서 노출되는 선체(船體)를 하나하나 해체인양(解體引揚)하였는데 이는 많은 인력(人力)과 시간(時間)이 소요되고 인양(引揚)조각이 많을 경우 해당 위치(位置)의 교란 또는 분해시(分解時) 해체(解體)부위의 결손(缺損)으로 향후(向後) 조립(組立)·복원(復元)이 어려워지는 문제점(問題點)이 있었다. 그러나 인양(引揚) 선체편(船體片)에 대한 상세한 기록(記錄)유지와 정확(正確)한 도면작도(圖面作圖)·선체부위(船體部位)를 상세히 표시(表示)한 Label의 부착으로 혼란을 방지(防止)할 수 있으며 인양선편(引揚船片)의 수(數)를 줄이기 위하여 인양(引揚), 운반(運搬), 보존처리(保存處理)에 지장을 주지 않는 범위 내(內)의 최대(最大)크기인 약(約) 5m정도의 길이로 분단(分斷)하여 인양(引揚)하였으며 인양(引揚)된 선체편(船體片)이 결손(缺損)되지 않도록 신중케 처리(處理)함으로써 문제점(問題點)을 해결하였다.

선체(船體)의 분해인양(分解引揚)은 선미측(船尾側)에서부터 실시(實施)하였는데 우선 좌(左), 우현(右舷)에 가로놓인 격벽(隔壁)을 노출(露出) 부분(部分)부터 순서대로 인양(引揚)한 후 선미측(船尾側)의 좌(左), 우현(右舷)을 약(約) 5m 정도로 분해(分解) 또는 절단하고 남은 선체(船體)의 균형(均衡)을 맞추기 위하여 차례로 위에서부터 인양(引揚)하였다.

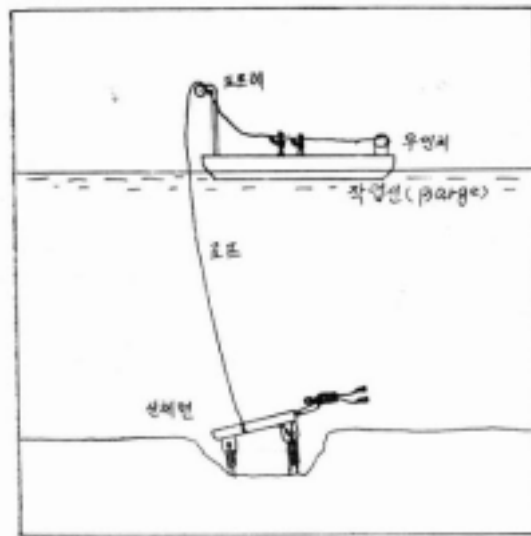
이러한 방법(方法)과 순서로 선수측(船首側) 부분(部分)까지 이르도록 반복 실시(實施)한 결과(結果) 83년도(年度)까지 선체(船體) 전체(全體)가 인양(引揚)되었다. 인양(引揚)된 선체(船體)는 현재(現在) 목포보존처리장(木浦保存處理場)에서 탈염(脫鹽), 경화처리(硬化處理) 중(中)에 있다.

선체편(船體片)을 해저(海底)에서 해상(海上) Barge까지 운반(運搬)하는 방법(方法)은 잠수사(潛水土)가 작업(作業)을 위하여 해저(海底)로 잠수(潛水)할 때 Barge의 활차(滑車, 도르레)에 연결(連結)된 로프의 한쪽 끝을 잡고 작업지점(作業地點)에 이르러 선체(船體)는 해체작업후(解體作業後) 분리된 선체편(船體片)을 안전(安全)하게 묶고 해상(海上) Barge에 신호를 보내게 되면 Barge에 있는 작업조(作業組)는 이를 인력(人力)으로 끌어당겨 Barge까지 예인하는 방법(方法)으로 실시(實施)하였다.(그림 5)

Barge의 발굴조사원(發掘調査員)은 예인되어 올라온 선체편(船體片)이 선체(船體)의 어느 부위에 해당되는지를 정확(正確)히 확인(確認)하고 해저(海底) 잔존선체(殘存船體)와의 연결(連結)관계를 조사(調査)한 후(後) 선체(船體)·평면상황도(平面狀況圖)에(그림 6) 인양(引揚)된 선체편(船體片)의 위치(位置)를 표시(表示)하였으며 선체편(船體片)에는 유물(遺物)고유번호(Label)를 부착하고 촬영(撮影) 및 기록정리(記錄整理)를 하였다. 당일 해상(海上)에서의 발굴작업(發掘作業)이 끝나면 연락 선편(船便)으로 인양(引揚)된 선체편(船體片)을 발굴조사단본부(發掘調査團本部)의 선체정리실(船體整理室)까지 운반(運搬)하고 도면작도(圖面作圖)

요원(要員)에 의해 선체(船體) 하나하나의 작도(作圖)가 완성(完成)되면 선체편(船體片)을 안전(安全)하게 포장(包裝)하여 육로(陸路)로 목포보존처리장(木浦保存處理場)까지 이송(移送)하여 보존처리(保存處理)에 임하도록 하였다.

이러한 작업(作業)과정에서 대단히 어려웠던 점(點)은 마지막 선체편(船體片)에 해당되는 용골(龍骨)의 인양(引揚)이었는데 그 무게가 자그만치 2t가량되어 현장(現場) Barge의 활차(滑車)로는 인양(引揚)이 가능(可能)하였으며 인양(引揚)되더라도 이를 모선(母船)(해군지원모함(海軍支援母艦))까지 운반(運搬)할 방법(方法)이 막연하였다.



〈그림 5〉 船體片을 引揚하는 方法

〈그림 5〉 선체편(船體片)을 인양(引揚)하는 방법(方法)

그러므로 용골(龍骨)의 인양(引揚)에는 현장(現場)에 정박중인 해군지원모함(海軍支援母艦, 2000t 급)에 의해 실시(實施)되었는데 모함(母艦)의 예인시설인 Capstan으로 로프를 감아 용골(龍骨)을 해상(海上)까지 예인하였다. 이 작업(作業)은 수차례 거듭하여 성공(成功)하였으며 Capstan 사용중(使用中) 장력으로 인하여 고정된 모함(母艦)이 이동(以東)되는 위험도 있었다. 용골(龍骨)의 운반(運搬)도 모함(母艦)의 예인크레인(Boom)으로 모함(母艦) 갑판(甲板) 위에 올려져 목포항(木浦港)까지 운반(運搬)되었고 거기에서는 육상(陸上)크레인에 의해 대형(大型)트럭에 실려져 목포보존처리장(木浦保存處理場)까지 운반(運搬)되었다. 이들 선체편(船體片)은 보존처리(保存處理)가 완료(完了) 되는대로 도면(圖面)에 의해 완전(完全)하게 복원(復元)될 것이며, 향후(向後) 건립(建立)될 해양박물관(海洋博物館)에 전시(展示) 보존(保存)될 예정이다.

Ⅲ. 水中遺蹟의 發見을 위한 調査方法 (수중유적의 발견을 위한 조사방법)

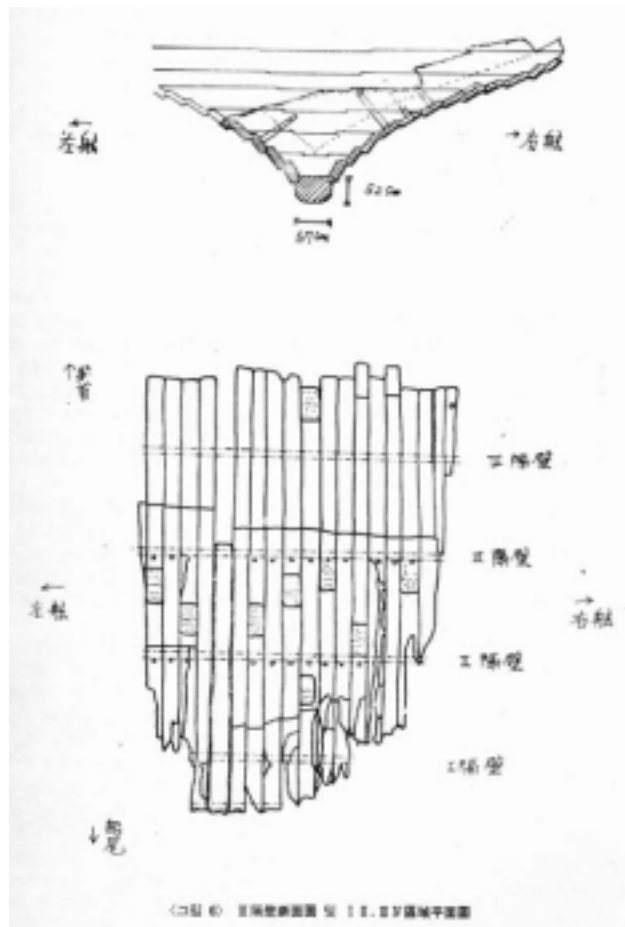
신안해저유물(新安海底遺物) 발굴조사(發掘調査)가 시작되면서부터 신문(新聞)과 방송(放

送)은 많은 지면(紙面)과 시간(時間)을 할애하여 발굴(發掘)진행과정을 상세히 보도(報道)하기 시작하였다. 그 영향은 어로(漁撈)에 종사하는 어민(漁民)들에게도 문화재(文化財)에 대한 관심을 고취시켜 어로작업(漁撈作業) 중(中) 우연히 인양(引揚)되는 유물(遺物)을 불길(不吉)하다고 파기(破棄)하였던 과거의 관습을 고치게 하고 발견(發見)즉시 당국(當局)으로 신고(申告)케 하는 훌륭한 계몽효과를 가져왔다. 그리하여 현재(現在)까지 당국(當局)에 신고(申告) 접수된 해안(海岸) 또는 해저(海底)에서의 유물발견(遺物發見) 사례는 150여건(餘件)에 이르며 그 지역(地域)은 대부분 남해(南海)와 서해(西海) 해역(海域)이었다.

문화재관리국(文化財管理局)에서는 이들 발견지역(發見地域)에 대한 예비조사차(豫備調査次) 현지(現地)에 조사반(調査班)을 파견하여 발견신고자(發見申告者)를 만나 자세한 유물(遺物) 발견(發見) 경위를 조사(調査)하고 인양현장(引揚現場)을 답사하여 정확(正確)한 인양위치(引揚位置)를 확인(確認)한 바 있다.

그리고 현지(現地) 촌로(村老)들에 의해 구전(口傳)하여 오는 선박(船舶)에 관(關)한 이야기 난파 사실(事實) 등 자료(資料)를 수집하였으며 현지(現地) 발견수역(發見水域)의 수심(水深) 조류상황(潮流狀況) 해수(海水)의 탁도 옛 향로 여부등을 비교적 상세히 조사(調査)하였다.

그밖에 신고(申告)된 것 이외(以外)의 유물(遺物) 발견사실(發見事實)과 도굴(盜掘)여부를 확인(確認)하기 위해 현지(現地) 주민들을 만나보고 골동상인의 내왕사실 유무에 대해서도 탐문 조사(調査)하였다.



<그림 6> III 격벽단면도(隔壁斷面圖) 및 I II III IV 구역평면도(區域平面圖)

그 결과(結果)를 종합(綜合)하여 보면 수심(水深)이 깊어 발굴조사(發掘調査)가 불가능(不可能)한 지역(地域), 발견장소(發見場所)가 불확실(不確實)한 지역(地域), 선박(船舶)의 왕래가 없어 유물(遺物)의 매장(埋葬) 가능성(可能性)이 희박한 지역(地域) 등(等)을 제외(除外)한 약(約) 10여(餘) 지역(地域)은 유물(遺物)의 잔존(殘存)여부를 정밀조사(精密調査)하고 발굴조사(發掘調査)를 실시(實施)할 필요성(必要性)이 있다고 평가되었다. 특히 이 중(中) 전남(全南) 완도군(莞島郡) 어두리(魚頭里) 앞바다의 경우 유물(遺物)이 발견신고(發見申告)된 이후(以後)에도 동(同) 지역(地域)에서 유물(遺物)이 발견(發見)되어 당국(當局)에 주목되어 온 바 있었다. 그러던 중 우연히도 유물(遺物)을 불법(不法)으로 인양(引揚)한 자(者)가 체포되는 사건(事件)이 발생(發生)되어 문화재관리국(文化財管理局)은 긴급히 잠수요원(潛水要員)으로 구성(構成)된 해저(海底)탐색을 목적(目的)으로 한 시험적인 조사(調査)를 실시(實施)하였던 바 유물(遺物)이 상상외로 대량(大量) 매몰(埋沒)되어 있음이 확인(確認)되었다. 이에 따라 학계(學界)의 전문가(專門家)와 인원(人員)이 보충된 학술적(學術的) 발굴조사단(發掘調査團)을 구성(構成)하여 본격적(本格的)인 발굴(發掘)을 실시(實施)하였다. 그 결과(結果) 대량(大量)의 유물인양(遺物引揚)과 귀중(貴重)한 학술적(學術的) 성과를 얻게 되었으며 이는 발견신고(發見申告) 지역(地域)에 대한 발굴조사(發掘調査)의 필요성(必要性)과 성공(成功) 가능성(可能性)을 확신(確信)하게 하는 계기가 되었다는 점(點)에서 더욱 귀중(貴重)한 성과(成果)라 생각된다. 그러한 경험에 따라 이를 발견신고(發見申告) 지역(地域)의 발굴조사(發掘調査)를 위하여 우선 유물(遺物)의 잔존조사(殘存調査)나 난파선의 유무(有無)를 확인조사(確認調査)한 후(後) 그 결과(結果)에 따라 본격적(本格的)인 발굴조사(發掘調査)를 실시(實施)하여야 할 것이다. 앞에서 언급한 완도(莞島) 앞바다의 발굴조사(發掘調査)는 수차례의 유물(遺物) 출토(出土)로 인해 유물(遺物) 발굴지역(發掘地域)이 확실(確實)히 파악되었고, 해상(海上) 조건(條件)에 있어서 발견수역(發見水域)은 섬과 섬사이의 좁은 수로(水路)로 탐색면적이 협소하고 15m내외(內外)의 얕은 수심(水深)과 수중촬영(水中撮影)이 가능(可能)한 비교적 양호(良好)한 시정(視程)으로 잠수사(潛水土)의 해저탐색(海底探索)만으로도 유물(遺物)의 유존(有存)여부를 쉽게 확인(確認)하였으며 발굴작업(發掘作業)도 조류(潮流)의 영향이 적어 별 어려움없이 실시(實施)되었던 것이다. 그러나 그밖의 지역(地域)에 대한 조사(調査)는 유물(遺物)의 발견위치(發見位置)가 정확(正確)히 파악되지 않은 넓은 수역(水域)에 해당되어 잠수사(潛水土)의 해저탐색(海底探索)에 의존한 광역(廣域)의 유물(遺物) 유존조사(有存調査)는 대단히 어려운 형편(形便)이다. 따라서 이들 지역(地域)에 대한 조사(調査)에는 과학적(科學的)인 탐사 장비(裝備)에 의한 계기조사(械器調査)를 우선 실시(實施)하여 유적(遺蹟)의 매몰예상지점(埋沒豫想地點)을 포착하게 되면 해저조사(海底調査) 요원(要員)인 잠수사(潛水土)를 예상지점(豫想地點)에 투입하여 유적(遺蹟)의 유무확인(有無確認) 또는 매몰(埋沒)된 지점(地點)을 확인조사(確認調査)하는 방법(方法)으로 실시(實施)하여야 하는데 그 조사방법(調査方法) 및 사용(使用)되는 장비(裝備)에 대하여 알아보도록 하겠다.

1. 械器調査 (계기조사)

계기조사(械器調査)는 조사선(調査船) 내(內)에 해저면(海底面)을 탐색(探索)하는 계기(械器)를 적재(積載)하고 조사선(調査船)을 조사대상(調査對象) 해역(海域)에 항해(航海)시키면서 탐색계기(探索械器)를 운용하여 해저면(海底面)의 유적(遺蹟) 예상지점(豫想地點)(이상

(異常) 반응지점(反應地點)을 탐색(探索)해내는 것인데 대표적(代表的)인 해저탐색(海底探索) 계기(械器)는 「사이드 스캔 소나」와 「유니빔」이며 이들은 광범위한 목적(目的)으로 사용(使用)되며 효과도 좋다.

가. 「사이드 · 스캔 · 소나」 조사(調査)

Side Scan Sonar(정밀음파탐지기)에 의한 조사(調査)는 Rader를 갖추고 탐사계기(探査械器)의 운용이 용이하게 시설(施設)된 100t급 정도의 조사선박(調査船舶)을 유적매몰(遺蹟埋沒) 예상수역(豫想水域)에 배치하고 Rader에 의하여 계획(計劃)된 항로(航路)를 따라 항진(航進)하면서 「사이드 · 스캔 · 소나」를 작동(作動), 음파(音波)를 발사하여 해저면(海底面)에 노출(露出)된 물체(物體)의 반사결과(反射結果)를 분석하여 유물(遺物) 또는 침몰선(沈沒船)을 탐지해내는 것인데 조사선박(調査船舶)의 항적(航跡)은 항적기록기(航跡記錄機)에 의해 항적도면(航跡圖面)이 자동적(自動的)으로 작도(作圖)되며 조사선박(調査船舶)의 항진방법(航進方法)은 Rader의 항진지시(航進指示)에 따라 항진(航進)되며 항진형태(航進形態)는 지그재그(Zig Zag) 또는 방안(方眼)(Grid)을 그리는 식(式)으로 항진(航進)한다. (그림 7)

「사이드 · 스캔 · 소나」의 음파반사(音波反射) 결과(結果)는 대단히 민감하게 나타나 해저면상(海底面上)에 노출(露出)된 암반 퇴적물(堆積物)뿐 아니라 기타(其他) 잡물(雜物) 등도 상세히 나타내어 주는 해저면상(海底面上)의 각종 정보는 음파도면(音波圖面)(Side Sonar Asdic Record)으로 기록지(記錄紙)에 자동(自動) 기록(記錄)된다.

그러나 「사이드 · 스캔 · 소나」 탐사에서 음파도면(音波圖面) 기록지(記錄紙)에 해저면(海底面) 상(上)의 물체(物體)의 유무(有無)반응이 나타나더라도 이 음파도면(音波圖面)을 보고 해당 물체(物體)가 무엇인지 판별하기가 힘들다. 1973년 이충무공(李忠武公) 해저유물(海底遺物) 발굴조사시(發掘調査時) 「사이드 · 스캔 · 소나」의 실험의 예를 보면 (A)8×2×3m 크기의 침몰철선(沈沒鐵船)에서 나타난 음파도면(音波圖面)(사진 1) (B) 10m 길이의 침몰목선(沈沒木船)에서 나타난 음파도면(音波圖面)(사진 2) (C) 길이 2m, 폭 1m의 목재(木材)에서 나타난 음파도면(音波圖面)(사진 3)을 보면 도면상(圖面上)에 기록(記錄)된 그들 물체(物體)를 표시(表示)하는 도면(圖面)으로는 정확(正確)하게 분석 판별하기가 힘들다. 따라서 「사이드 · 스캔 · 소나」에 의한 조사(調査)는 음파도면상(音波圖面上)에 나타난 물체(物體)에 대한 반응(이하 이상반응 이라함)에 대하여 잠수사(潛水士)는 거의 모두 단점이 있고 해저면하(海底面下)에 매몰(埋沒)되어 있는 물체(物體)에 대하여는 전혀 기록(記錄)되지 않는 한계성을 가지고 있다.



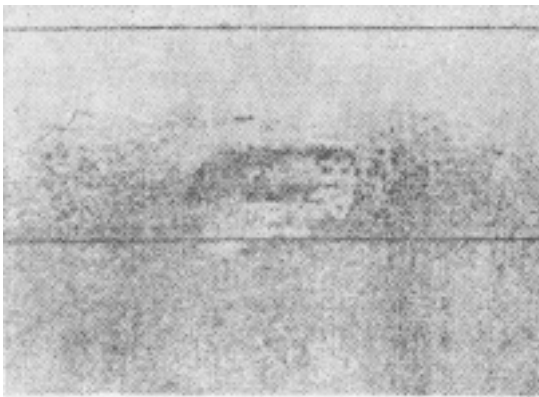
그러나 조사(調査)에 앞서 「사이드·스캔·소나」에 대한 여러 가지 상황에서의 반응실험을 반복 실시(實施)하여 도면(圖面)분석의 풍부한 경험을 갖는다면 해저면상(海底面上)의

물체(物體)에 민감하게 반응하는 이 계기(械器)는 해저(海底)표면을 탐색(探索)하는데 있어서 매우 적합한 계기(械器)라고 할 수 있다.

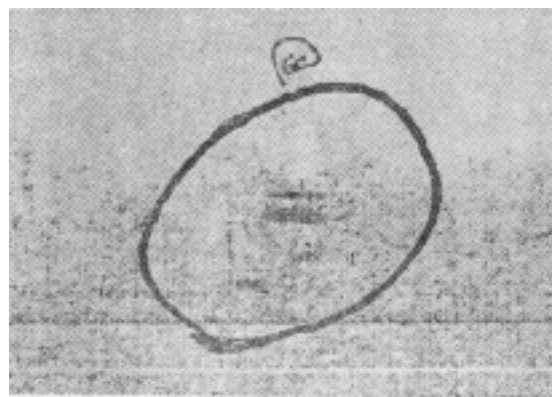
나. 「유니붐」(Uniboom) 조사(調査)

「유니붐」시스템은 항적(航跡) 직하부(直下部)의 해저면(海底面)에서부터 하부(下部)에 분포(分布)되어 있는 퇴적층(堆積層)과 기반암(基盤岩)까지의 타질적(他質的)인 정보(情報)를 탐색(探索)하여 연속적(連續的)으로 기록(記錄)하는 계기(械器)로서 퇴적층(堆積層) 내부(內部)의 변화(變化)를 살펴서 퇴적층(堆積層) 내부(內部)에 잠재되어 있는 물체(物體)를 탐지해 내는 계기(械器)이다.

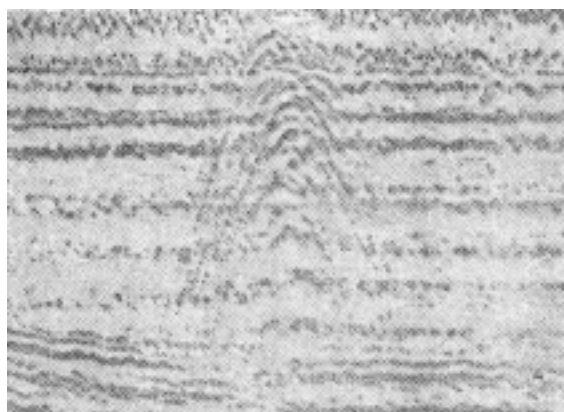
「유니붐」에 의한 조사(調査)도 「사이드·스캔·소나」 조사(調査)와 동일(同一)한 방법(方法)으로 유물(遺物) 매장예상수역(埋藏豫想水域)을 Rader의 항로지시(航路指示)에 따라 조사선박(調査船舶)이 항진(航進)하면서 해저면(海底面)을 조사(調査)하는 것인데 음향탐지기인 Uniboom을 작동(作動) 음향을 발사하여 그 반응 결과(結果)에 의해 해저면(海底面)에서부터 그 하부(下部)까지의 물체(物體)를 탐지해낸다. 조사선(調査船)의 항적형태(航跡形態)는 「사이드·스캔·소나」의 항적(航跡)보다 더 정밀(精密)하게 좁혀 바둑판의 형태(形態)의 방안조사(方眼調査)(Grid Survey)를 실시(實施)할 수 있다.



〈사진 2〉 침몰된 목선기록(실물)



〔사진 3〕 목재부하에 의한 기록(실물)



〈사진 4〉 침몰된 철선의 유니붐 기록(실물)

Uniboom에 의한 조사기록(調査記錄)도 자동기록(自動記錄)장치에 의해 기록(記錄)되는데 기록지(記錄紙)에 나타난 이상반응 현상(現象)은 포물선 형태(形態)를 나타낸다. (사진 4) Uniboom의 탐지 성능(性能)은 최소 40cm크기의 물체(物體)까지 반응을 나타내는 민감한 성능(性能)을 가지고 있으며 해저면하(海底面下)의 각종(各種) 물체(物體)에 세밀하게 반응을 나타내어 준다. Uniboom작동(作動)에 의하여 기록지상(記錄紙上)에 나타난 이상반응 현상(現象)은 실험에 의하여 보면 그 원인은 대략 3 가지로 구분된다.

첫째, 해저면하부(海底面下部) 기반암(基盤岩)의 돌출(突出)에 의한 현상(現象).

둘째, 퇴적층(堆積層) 중(中)에 협재(狹載)되어 있는 암석(岩石)에 의한 현상(現象).

셋째, 암석(岩石)아닌 이물질(異物質)에 의한 현상(現象)인데 기록지상(記錄紙上)에 나타난 반응을 분석 요원(要員)이 이 3가지 원인중 어느 것에 의한 반응인가를 분석하기란 대단히 어려운 일이다. 그러므로 반응이 나타난 지역(地域)은 일단 잠수사(潛水土)를 투입하여 해저(海底) 측각 조사(調査) 또는 시추조사(試錐調査)에 의해 확인(確認)하는 작업(作業)이 필요(必要)하다. 그러나 Uniboom에 의한 조사(調査)도 사전에 각종 반응실험을 통한 예리한 도면분석 능력을 갖춘다면 상기(上記) 3가지의 이상반응 원인중 유물(遺物) 혹은 난파선의 매장(埋藏) 가능성(可能性)이 충분하다고 판단되는 셋째 「이물질에 의한 이상반응 현상(現象)」에만 잠수사(潛水土)를 투입하여 조사(調査) 확인(確認)케 할 수가 있다.

특히 지금까지 당국(當局)으로 발견신고(發見申告)된 해저유물(海底遺物)의 출토지(出土地)가 해저층(海底層)이 대부분 뿔(Mud)인 남(南), 서해안(西海岸)에 국한되며 유물(遺物) 혹은 난파선의 경우 뿔층에 매몰(埋沒)되기 때문에 해저면(海底面)에서 그 하부(下部)까지의 정보를 탐색(探索)하는 Uniboom에 의한 조사(調査)가 절대 필요(必要)하다고 본다.

다. 기타(其他) 계기조사(械器調査)

◎ 수심측량기(水深測量器)(P. E. S)

기기조사시(機器調査時)의 보조 계기(械器)로 기기조사선(機器調査船)에 부착하여 사용(使用)한다. 이 수심측량기(水深測量器)(Portable Echo Sounder)는 정확(正確)한 수심(水深)의 측량(測量)과 기록(記錄)을 할 수 있는 기기(機器)로 해저조사시(海底調査時) 해도상(海圖上)의 수심(水深)과 실제 수심(水深)은 전혀 다르게 나타나는 경우가 많아 잠수사(潛水土)가 해저조사(海底調査)를 착수할 때마다 수심(水深)을 확인(確認)하는 불편(不便)을 덜어주어 잠수사(潛水土)의 해저조사(海底調査) 시간(時間)을 효과적(效果的)으로 활용(活用)할 수 있다.

◎ 레디스트(Raydist) 전자측정기

기기조사선(機器調査船)에서의 정확(正確)한 탐사(探查)를 위해서 조사선박(調査船舶)의 위치(位置)파악이 필요(必要)한데 일반적(一般的)인 방법(方法)으로 Rader에 의한 위치측정(位置測定)을 실시(實施)한다. 그러나 정밀조사(精密調査)를 요(要)하는 세밀한 위치측정(位置測定)은 불가능(不可能)하다. 따라서 해상(海上) 조사선박(調査船舶)의 정확(正確)한 위치(位置)를 알기 위하여 정밀조사시(精密調査時)에 한하여 레디스트(Radist)전자 측정기를 사용(使用)하는 것이 좋다. 단, 「레디스트」 측정기는 Uniboom과 동시(同時)에 작동(作動)할 경우는 전파(電波)장애를 일으켜 Uniboom기록지(記錄紙)가 선명하지 않게 되는 단점이 있어 기기(機器) 사용상(使用上)에 고려하여야 할 점이다.

◎ 음파지층탐사기(音波地層探查機) 및 소형음향측심기(小形音響測深器) (PSIOE형(型))

이 기기(機器)도 Side Scan Sonar나 Uniboom과 같이 해저면(海底面)의 물체(物體)에 대하여 민감하게 반응하여 해저면상(海底面上)의 상태를 조사(調査)할 수 있는 기기(機器)이

다. 그러나 성능에 있어서 소형물체(小形物體)에 대하여는 반응을 나타내지 않고 어느정도 큰 물체(物體)에만 반응을 나타내는 단점을 가지고 있다. 실험에 의하면 최소한 Drum통 크기 이상(以上)의 물체(物體)에만 반응을 나타내었다.

◎ 지구자력탐사기(地球磁力探査機)(Marine Proton Geomagneto meter)

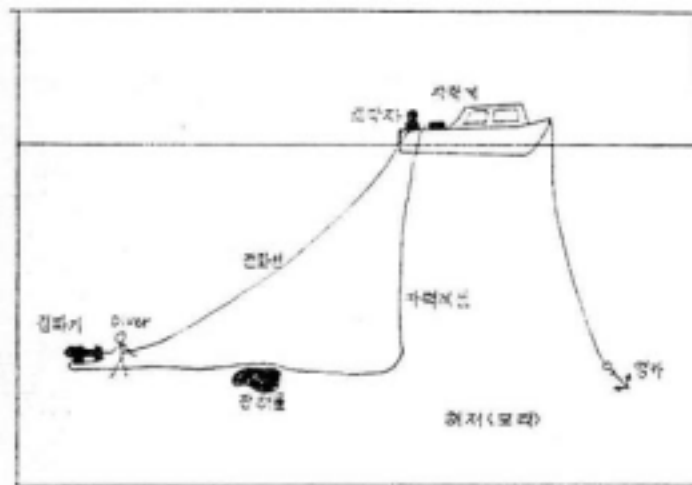
이 기기(機器)도 전술(前述)한 기기(機器)들과 마찬가지로 해저면(海底面)을 정밀탐사(精密探査)하여 해저면(海底面)의 정보를 보다 정확(正確)히 탐지할 수 있는 기기(機器)인데 이 기기(機器)의 반응상의 특징은 해저(海底)에 매몰(埋沒)된 침몰선(沈沒船)에 함유된 철분(鐵分)(선체자체(船體自體)건 혹은 화물(貨物)이건)이 띄고 있는 자성(磁性)의 정도를 측정(測定)하여 침몰선(沈沒船)의 존재(存在) 유무(有無)를 판단하는 것으로 외국(外國)의 경우 실제 이 기기(機器)를 사용(使用)하여 침몰선(沈沒船)을 찾아낸 경우도 있다. 특히 침몰선(沈沒船)이 전선(戰船)인 경우는 침몰선(沈沒船) 자체(自體) 뿐 아니라 그 안에 실려 있는 대포(大砲)등 자성(磁性)을 띤 금속품(金屬品)이 많이 있으므로 사용(使用)해 볼만한 기기(機器)이다.

◎ 휴대식 자력탐사기(磁力探査機)(Portable Magnetometer)

지구자력탐사(地球磁力探査)와 동일(同一)한 목적(目的)에 사용(使用)되는 기기(機器)인데 이것의 특징은 잠수사(潛水士)가 직접 기기(機器)의 Sensor를 휴대하고 해저(海底)에서 조사(調査)를 실시(實施)하기 때문에 육상(陸上)의 지뢰탐지기처럼 국부적(局部的)인 조사(調査)를 실시(實施)하기에 좋은 기기(機器)이며(그림 8) Side Scan Sonar 또는 Uniboom 조사(調査)에서 나타난 반응 지점(地點)에 대한 세부조사(細部調査)에 투입하여 조사(調査)케 하면 효과적이다.

◎ 휴대식 음파탐지기(音波探知機)(Hand Sonar)

이 기기(機器)도 잠수사(潛水士)가 직접 휴대하여 해저면(海底面)을 탐사(探査)하는 장비(裝備)로서 Portable Magneto meter(휴대용자력탐사기)와 같이 국부적(局部的)인 조사(調査)를 실시(實施)하기에 좋은 기기(機器)이다. 다만 기기(機器)를 작동(作動)시키는 전원이 기기(機器) 내(內) 소형배터리 삽입식(式)이므로 대단히 가볍고 간편하나 반응구역이 좁고 알아서 조사시(調査時) 해저면(海底面)에 근접해야 하는 단점이 있다.



〈그림 8〉 휴대용 자력탐사기 사용방법

◎ Pecca 및 Transponder

이 기기(機器)는 Raydist 전자측정기와 비슷한 목적(目的)을 위해 사용(使用)하는 보조 기기(機器)로서 해상(海上)은 조사선박(調查船舶)의 위치(位置)를 정확히 알 수 있는 기기(機器)이다. 이것 역시 Side Scan Sonar 혹은 Uniboom과 동시(同時)에 사용(使用)하면 효과적이다.

◎ Subbottom Profiler

이 기기(機器)는 음파지층탐사기(音波地層探查機)와 동일(同一)한 목적(目的)에서 사용(使用)되는데 이 기기(機器)의 특징은 넓고 깊은 조사(調查)가 가능(可能)하며 반응이 나타나는 기록지(記錄紙)가 커서 비교적 깨끗한 기록(記錄)을 얻을 수가 있어 도면(圖面)분석에 도움을 준다. 이 기기(機器)는 신안(新安) 해저유물(海底遺物) 발굴조사시(發掘調査時) 시험적으로 사용(使用)해 보았던 장비(裝備)이다.

2. 해저조사(海底調査)

탐사선(探查船)에 의한 기기조사(機器調査)로 해저(海底)에 유물(遺物) 혹은 난파선의 매장(埋藏) 가능성(可能性)을 나타내는 이상(異常)반응이 탐지되면 잠수사(潛水士)를 반응 지점(地點) 해저(海底)에 투입하여 조사(調查)를 실시(實施)하게 되는데 그 실시(實施) 방법(方法)은 탐사선(探查船)의 이상(異常)반응 지점(地點) 포착과 동시(同時)에 탐사선(探查船)의 해저조사반(海底調査班)(탐사선(探查船)의 해저잠수요원(海底潛水要員) 또는 탐사선(探查船)의 뒤를 따르는 보트상(上)의 잠수요원(潛水要員)은 이상(異常)반응 지점(地點) 해저하(海底下)로 부표(浮漂)가 부착된 추를 투하한다. 그 후 잠수사(潛水士)는 투하된 부표(浮漂)(Buoy)를 따라 해저면(海底面)에 도착하면 부표 추를 중심(中心)으로 하여 이상(異常)반응이 나타난 지점(地點)을 확인(確認)하고 해저탐색(海底探索)을 실시(實施)하게 된다. 여기서 특히 주의하여야 할 점은 이상(異常)반응 지점(地點) 포착 시(時) 추를 정확(正確)하게 투하하여야 한다는 점(點)이다. 투하시 약간의 시간차이는 이동중(移動中)의 조사선(調查船)과 투하된 추가 해저면(海底面)에 도착하는데까지의 시간적(時間的) 오차까지 포함되기 때문에 거리상으로 상당한 오차를 가져올 수가 있으며 해저조사(海底調査)를 실시(實施)하는 잠수사(潛水士)로 하여금 이상(異常)반응 지점(地點)을 찾는데 많은 시간(時間)과 노력을 낭비하게 하는 결과(結果)를 가져온다. 이와 같은 방법(方法)으로 해저조사(海底調査)를 실시(實施)하는데 그 실시(實施) 과정에 있어서 기본적인(基本的)으로 사용(使用)되는 잠수장구(潛水裝具)와 해저조사(海底調査) 방법(方法)은 다음과 같다.

가. 잠수장구(潛水裝具)

잠수장구(潛水裝具)는 주로 스쿠바 잠수구(潛水具, Scuba Diving Gear), 천해잠수구(淺海潛水具, Light Weight Diving Gear), 심잠수구해(深海潛水具, Deep Sea Diving Gear)가 기본적인(基本的)으로 사용(使用)되는데 첫째, 스쿠바 잠수구(潛水具)는 해상(海上)에서의 공기공급을 받지 않고 어깨에 휴대한 압축공기탱크에서 잠수사(潛水士) 자력(自力)으로 공기를 공급받아 활동(活動)하며 기동성(機動性)이 뛰어나 해저표면(海底表面)을 탐색 조사(調查)하는데 가장 훌륭한 장구(裝具)이다. 둘째 천해잠수구(淺海潛水具)는 해상(海上)콤프레샤에 의한 공기공급을 받아야하는 불편함은 있으나 계속된 공기공급으로 장시간 작업(作業)이 가능(可能)한 장점이 있으며 기동성(機動性) 역시 좋아 수심(水深) 60피트 이하(以下)의 해저탐색

(海底探索)에 편리(便利)한 장구(裝具)로서 앞의 스쿠바 잠수구(潛水具)와 함께 가장 많이 사용(使用)되는 장구(裝具)이다. 끝으로 심해잠수구(深海潛水具)는 위의 두 잠수구(潛水具)와 달리 기동성(機動性)은 없으나 수심(水深) 150피트까지의 심해잠수(深海潛水)에 사용(使用)하며 천해잠수(淺海潛水)와 같이 해상(海上)의 콤프레샤의 공기를 계속적으로 공급받아 장시간 수중(水中)에서 중작업(重作業)을 하는데 많이 활용(活用)되는 장구(裝具)이다. 따라서 심해잠수구(深海潛水具)는 뱀을 제거(除去)하는 Air Lift작업(作業)과 굴착을 하는 Water Tet 작업(作業)등 해저조사(海底調査)에서 특정 지역(地域)에 대한 정밀조사(精密調査)와 해저면(海底面) 하부(下部)의 굴토작업(掘土作業)등에 효과적으로 활용(活用)할 수 있다.

나. 해저탐색(海底探索) 및 조사방법(調查方法)

1) 부표(浮漂, Buoy) 설치(設置)

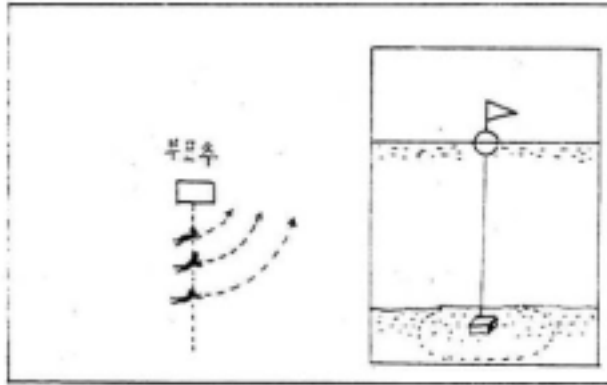
우선 기기조사(機器調査)에서 이상(異常)반응 지점(地點)이 포착되면 이를 반복 확인(確認)하여 조사대상(調查對象) 지점(地點)을 결정(決定)한다. 해저조사반(海底調査班)은 결정(決定)된 조사대상(調查對象) 지점(地點)에 이상(異常)반응이 기록지상(記錄紙上)에 나타나는 순간 신호(信號)에 의(依)해 부표(浮漂)를 투하(投下)하고 이 위치(位置)의 정확성(正確性)을 재확인(再確認)한다. 이때 그 위치(位置)가 정확(正確)하지 않을 경우에는 부표(浮漂) 설치요원(設置要員)에게 오차(誤差)를 조정하게 이동설치(移動設置) 하도록 하여 기기(機器)로서 위치(位置)가 정확(正確)하다고 판단(判斷)되었을 때 그 부표(浮漂)에 고정번호(固定番號)를 지정(指定)하고 해저조사(海底調査) 지점(地點)으로 설정(設定)한다.

2) 해저면(海底面) 조사(調査)

해저조사(海底調査) 지점(地點)(이상(異常)반응 지점(地點))에 설치(設置)된 부표(浮漂)(Buoy)를 따라 잠수사(潛水土)는 해저면(海底面)에 도착 이상(異常)반응 지점(地點)을 확인(確認)하고 탐색(探索) 및 조사(調査)를 실시(實施)하는데 해저상황(海底狀況) 또는 이상(異常)반응 지점(地點)의 위치(位置)에 따라 다음의 조사방법(調查方法)을 선택하여 실시(實施)한다.

◎ 선회조사(Circling Search) (그림 9)

부표추(浮漂錘)를 중심(中心)으로 원하는 반경(半徑)거리에 맞춘 Line의 한쪽 끝을 부표추에 고정(固定)시키고 Line길이에 따라 2~5명(名)의 잠수사(潛水土)를 배치하여 적당한 거리를 두고 Line을 잡게한 후 원을 그리면서 시계방향(時計方向) 또는 그 반대 방향(方向)으로 이동(移動)하면서 해저면(海底面) 상부(上部) 및 해저면하부(海底面下部)를 측각 조사(調査)하여 이상물체(異常物體)(유물(遺物) 혹은 난파선(難破船))의 유무(有無)를 조사(調査)하는 방법(方法)이다.

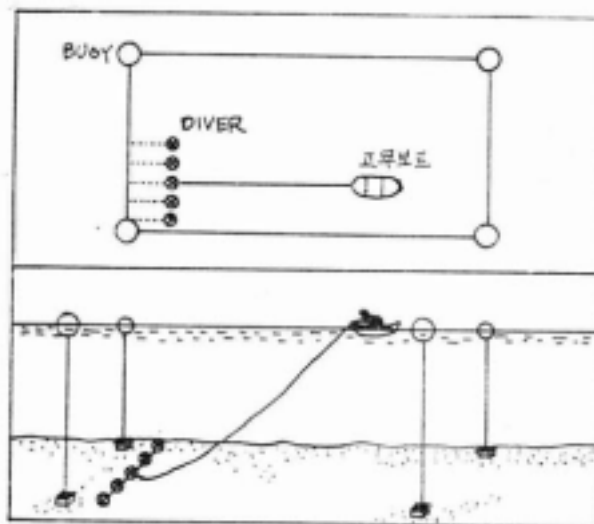


〈그림 9〉 선회조사

◎ 정향조사(Breastling Search) (그림 10)

이 방법(方法)은 조사면적(調査面積)이 넓은 곳을 탐사(探索)할 필요가 있을 경우에 사용(使用)된다. 조사장소(調査場所) 4곳(사방(四方))에 부표(浮漂)를 고정(固定) 표시(表示)하고 해저수심(海底水深) 및 시정(視程)에 따라 잠수사(潛水土)가 동시(同時)에 횡대(橫隊)로 서서 진행(進行)하면서 탐색(探索)하는 방법(方法)인데 해면(海面) 상(上)에는 고무보트가 있어서 해저(海底)의 잠수사(潛水土)는 연결(連結)된 Line을 잡고 조사(調査)에 임한다.

이 때 잠수사(潛水土)는 3~7명(名)으로 편성되며 해저(海底)의 시정(視程)을 고려하여 2~5 야드 간격으로 횡대(橫隊)로 서서 고무보트의 인도(引導)에 따라 해저면(海底面) 탐색(探索) 및 해저면하(海底面下)를 순차적(順次的)으로 측각조사한다. 이 방법(方法)은 단시간(短時間) 내에 계획(計劃)된 넓은 구역(區域)을 효과적으로 조사(調査)할 수 있어서 해저조사(海底調査)에 많이 사용(使用)되는 방법(方法)이다.

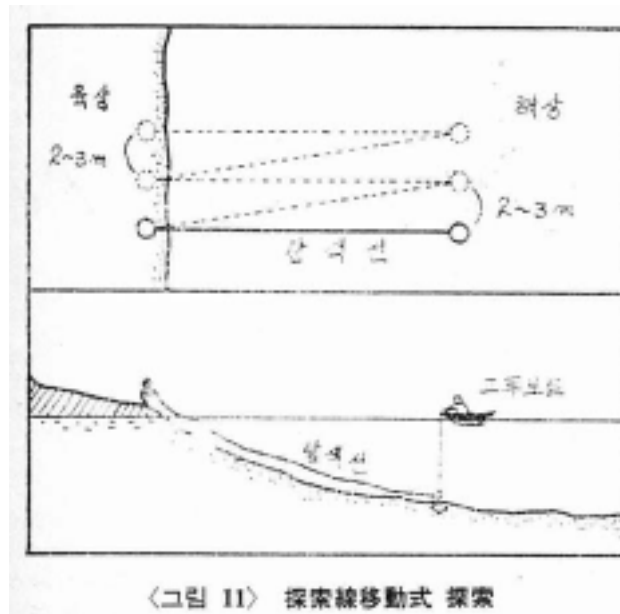


〈그림 10〉 정향조사

◎ 탐색선(探索船) 이동식(移動式) 탐색(探索) (그림 11)

이 방법(方法)은 잠수사(潛水士)가 탐색선(探索船)(Line)을 따라가면서 조사(調査)하는 방법(方法)으로 주(主)로 해변탐사(海邊探查)에 이용(利用)된다.

탐색선(探索線)의 길이는 30~50m정도가 적당하며 한쪽 끝은 사람이 육지(陸地)에서 잡고 반대쪽 끝은 소형추(小形錘)를 가진 고무보트가 해상(海上)에 위치(位置)하여 탐색(探索) 끝에 추를 연결한 후 해저(海底)에 내려 육상(陸上)과 해상(海上)의 탐색선(探索線)이 일치되게 하면 잠수사(潛水士)는 그 선(線)을 따라 해저면(海底面) 탐색(探索)을 하는 방법(方法)이다. 그 진행(進行)에 있어서 해상(海上)에서 먼저 탐색(探索)을 시작하였을 경우 잠수사(潛水士)가 육상(陸上)에 도착되면 해상의 고무보트는 추(錘)를 약간 끌어올려 계획(計劃)된 방향(方向)으로 2~3m 이동(移動)하여 내려놓고, 잠수사(潛水士)가 탐색선(探索線)을 따라 고무보트까지 오면 육상(陸上)에서도 계획(計劃)된 방향(方向)으로 2~3m 이동(移動)하는 방법(方法)으로 반복 실시(實施)하는데 이 방법(方法)은 많은 시간(時間)이 소요되고 잠수사(潛水士)의 노력(努力)이 가중되나 정밀조사(精密調査) 방법(方法)으로는 이상적(理想的)인 방법(方法)이다.

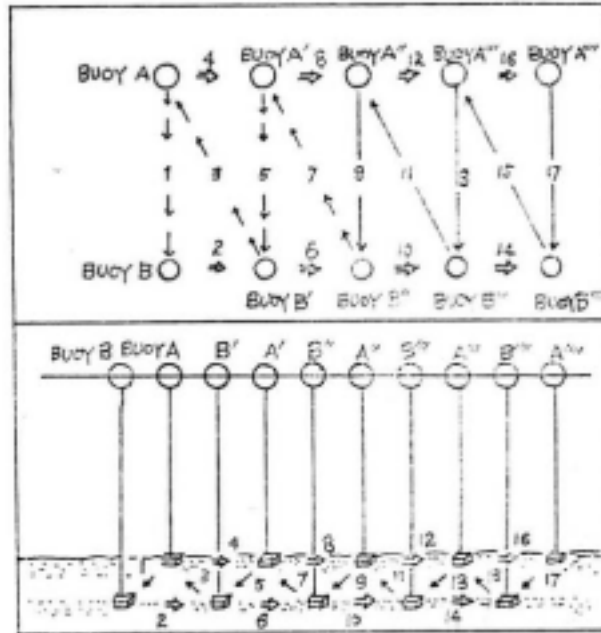


<그림 11> 탐색선이동식(探索船移動式) 탐색(探索)

◎ 지색조사(支索調査)(Jack Stay Search) (그림 12)

이 방법(方法)은 탐색선(探索線) 이동식(移動式) 방법(方法)을 바다 한 가운데서 적용하는 것으로서 조사계획(調査計劃) 지점(地點) 전방에 부표(浮漂) 2개를 설치(設置)한 후 부표(浮漂) 밑의 추에 탐색선(探索線)을 서로 연결(連結)시켜 잠수사(潛水士)는 이 Line을 따라 한쪽 부표(浮漂)에서 다른 쪽 부표(浮漂)로 향진(向進)하면서 탐색하는 방법(方法)인데 다른 쪽 부표(浮漂)까지 포착되면 그 부표(浮漂)를 2~3m 앞으로 이동(移動)시켜 놓고 다시 탐색선(探索線)을 따라 돌아오면 출발지점의 부표(浮漂)에 도달하고 이 부표(浮漂)를 앞으로 이동(移動)시키는 방법(方法)으로 반복 실시(實施)하는데 2개(個)의 부표(浮漂)는 Zig-Zag로 이동(移動)되며 잠수사(潛水士)는 탐색조사(探索調査) 작업시(作業時) 철창(鐵槍)으로 해저면(海底面下)를 정밀조사(精密調査)할 수도 있다. 이 방법(方法) 또한 많은 시간(時間)과 잠

수사(潛水土)의 노력(努力)이 과중되나 해안(海岸)에서 멀리 떨어져 육상(陸上) 물표(物標) (위치(位置)판단을 위한 중심점(中心點))가 없는 바다 한가운데서 정밀조사(精密調査)하기에 적합한 방법(方法)이다.



(그림 12) 지색(支索) 조사

◎ 촉각조사(觸覺調査)

해저면하부(海底面下部)에 존재(存在)하는 이상물체(異常物體)의 유무(有無)를 확인(確認)하기 위해 실시(實施)하는 조사방법(調査方法)으로 제토(除土) 또는 시추를 하지 않고 잠수사(潛水土)가 약(約) 6피트 길이의 철장(鐵匠)을 갖고 해저면하부(海底面下部)를 찢어서 손에 느껴지는 감각과 촉각으로 조사(調査)한다. 이 방법(方法)은 전술(前述)한 해저탐색(海底探索)에 병행하여 실시(實施)할 수 있으며 우리나라 남(南)·서해(西海)의 해저토질(海底土質)이 빨충인 점(點)에서 이 촉각조사(觸覺調査)는 효과적이라고 생각된다.

◎ Air Lift 또는 Water Jet에 의한 조사(調査)

이 방법(方法)도 해저면하(海底面下)에 존재(存在)하는 이상물체(異常物體)를 확인조사(確認調査)하는 방법(方法)인데 촉각조사(觸覺調査)로 조사(調査)할 수 없는 해저면(海底面)의 깊은 곳에 존재(存在)한 이상물체(異常物體)를 Air Lift(고압 공기 흡입기) 또는 Water Jet(고압분사기)로 해상층(海上層)을 제토(除土)하여 확인(確認)하는 방법(方法)이다. Air Lift와 Water Jet는 다른 방법(方法)이다. Air Lift와 Water Jet는 다른 목적(目的)(신안(新安)해저발굴(海底發掘)조사(調査) 유물인양(遺物引揚)을 위하여 유익하게 사용(使用)되었던 점(點)은 II장에서 언급하였음)에서도 사용(使用)할 수 있다.

◎ 시추(試錘)에 의한 조사(調査)

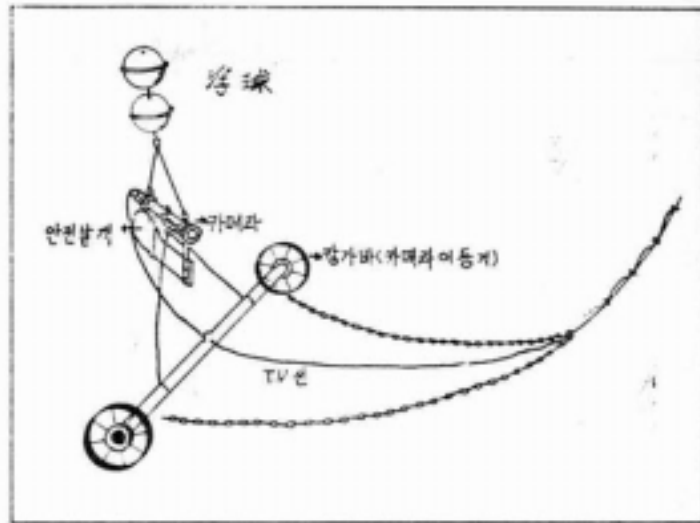
잠수사(潛水土)에 의한 촉각조사(觸覺調査)나 Air Lift 또는 Water Jet에 의한 제토조사(除土調査)로는 불가능(不可能)한 해저면하부(海底面下部) 깊은 곳의 이상(異常)반응 지점(地點)에 대한 조사(調査)는 시추(試錘)에 의하여 조사(調査)한다. 이 조사(調査)는 각종 장비

(장비)를 동원해야 하는 어려움이 있으나 이상(異常)반응 지점(地點)의 Core(시료(試料))를 동시(同時) 채취할 수 있어 해저면하부(海底面下部)의 해상층(海上層)에 대한 지질학적(地質學的)인 조사(調査)를 할 수 있다는 장점(長點)이 있다. 확신(確信)되는 지점(地點)에 한하여 시도해 볼 만하다.

다. 조사(調査)보조 장구(裝具)

◎ 수중(水中) TV 카메라 및 VTR Set

수중작업(水中作業)에 있어서 수중(水中) TV 카메라 및 VTR Set는 중요(重要)한 보조 장구(裝具)이다. 이는 기록보존(記錄保存)을 위한 목적(目的)뿐 아니라 수중(水中) 잠수사(潛水士)의 작업(作業)광경을 해상(海上)의 전문가(專門家)가 생생한 화면을 통하여 시청함으로써 해저상황(海底狀況)에 대한 정확(正確)한 분석을 할 수 있고 판단이 불확실(不確實)한 부분(部分)에 대하여도 VTR로 녹화된 테이프를 반복검토함으로써 정확(正確)한 판단을 내릴 수가 있다. 이 장비(裝備)에 Diver Phone(해저(海底)의 잠수사(潛水士)와 해상(海上)과 연결된 송수화기)을 부착하면 해상(海上)의 전문가(專門家)는 화면을 보면서 필요(必要)한 작업(作業) 지시(指示)를 해저(海底)의 잠수사(潛水士)에게 전달할 수 있는 더욱 입체적(立體的)인 작업(作業)을 실시(實施)할 수가 있다. 이 장비(裝備)는 「신안해저(新安海底) 발굴조사(發掘調査)」시 수차례 시도하였으나 시계(視界)가 좋지 않아 실패하였다. 그러나 어느 정도의 시계(視界)에서는 사용(使用)이 가능(可能)하다고 본다.



〈그림 13〉 水中移動 카메라

<그림 13> 수중이동(水中移動) 카메라

1967年 Turkey연안(沿岸)에서 Bass氏가 사용(使用)하였던 Kangava(Sponge를 채집하기 위하여 해저(海底)에서 사용(使用)하는 견인차(牽引車) 비슷한 것)에 TV 카메라를 부착한 이동(移動)장치를 (그림 13) 사용(使用)해 본다면 잠수사(潛水士)가 해저(海底)에 투입될 필요(必要)없이 단시간(短時間) 내에 넓은 지역(地域)을 개괄적으로 탐색(探索)할 수가 있다. 단 조사대상(調査對象) 지역(地域)의 해저면(海底面)이 평평(平平)하여야만 사용(使用)이 용이하다.

◎ 수중(水中)카메라

해저조사(海底調査)에 대한 기록용(記錄用)으로 광범위한 목적(目的)에 사용(使用)된다. 이는 보통 카메라와 비슷하나 수압에 견디고 방수처리가 되었고 자동노출기에 간편한 조리개만 있어 사용(使用)이 간편하다.

◎ 수중(水中)방위관(그림 14)

이것은 해저(海底)에서 장기간(長期間) 일정장소(一定場所)를 집중조사(集中調査)할 때(시추 작업(作業) 혹은 Air Lift작업(作業) 등) 잠수사(潛水士)의 방향(方向)감각을 유지시켜 작업(作業)을 효율적으로 실시(實施)하기 위하여 설치(設置)하는 보조장구이다.

IV. 結 言 (결언)

9年間 실시(實施)된 신안해저유물(新安海底遺物) 발굴조사(發掘調査)는 국내(國內)로서 최초(最初)의 실시(實施)된 수중고고학적(水中考古學的)인 조사(調査)였기에 조심스럽게 진행(進行)되었다. 조사(調査)를 성공리에 완수하기 위하여 학계(學界) 각(各) 분야(分野)의 전문가(專門家)를 참여시켜 의견(意見)을 수렴하였고 수중고고학(水中考古學)이 발달된 외국(外國)에까지 전문가(專門家)를 파견하여 연구조사(研究調査)토록 하는 등 일련의 조치를 취하였다. 또한 해양(海洋)작업에 풍부한 지식을 가지고 발굴지원(發掘支援)을 맡은 해군측(海軍側)에 적절한 장비지원(裝備支援)과 발굴조사(發掘調査)에 선봉을 섰던 잠수요원(潛水要員)들의 노력이 혼합되어 신안(新安) 발굴조사(發掘調査)는 성공적(成功的)으로 완수되는 결실(結實)을 맺게 되었다. 이와함께 신안해저(新安海底) 발굴조사(發掘調査)가 진행(進行)되는 동안 국내(國內) 각 해안(海岸)에서의 유물(遺物) 발견(發見) 신고사례(申告事例)가 속출하였던 점(點)은 매우 주목되는 일이며 현재(現在)까지 약 150 여건(餘件)에 이른다. 특히 이들 지역중(地域中) 이미 실시(實施)된 바 있는 완도(莞島) 앞바다의 발굴조사(發掘調査)는 신안해저(新安海底) 발굴조사(發掘調査)의 경험을 토대로 조사방법(調査方法)을 적절히 응용하였으며 군(軍)의 지원(支援)없이 실시(實施)하여 성공(成功)한 중요(重要)한 사례(事例)로 평가되어야 할 것으로 생각되며 이들 발견신고(發見申告) 지점(地點)에 대한 향후(向後) 조사(調査)에서의 성공(成功) 가능성을 제시해 준다고 보겠다.

본고(本稿)는 이들 발견신고(發見申告) 지역(地域)의 발굴조사(發掘調査)를 위하여 중요(重要)한 경험이 되는 신안해저(新安海底) 유물(遺物) 발굴조사(發掘調査)에 대한 조사(調査)과정 소개와 수중발굴(水中發掘)에 있어서의 몇가지 조사방법(調査方法)을 제시하여 보았다.

參 考 文 獻

1. 金正基外 3名 「新安海底文化財發掘調査 報告書」(關係官 海外답사 報告書) 文化財管理局 1980. 9. 30 刊
2. 韓相復 「新安海底文化財發掘調査」(海洋還境調査研究) 文化財管理局 1980. 9. 30 刊
3. 水口志計夫 「水中考古學」學生社(日本) 昭和 49年 12月 20日 刊
4. 李莊隆譯 「水中考古學概說」學生社(日本) 昭和 53年 12月 25日 刊
5. Unesco 「Underwater archaeology」 Printed in Switzerland International Book year.
6. 文化財管理局 海底 發掘 調査, 關係資料 參考.