

# 令和5年度水中遺跡調査研究事業の成果

## 1 はじめに

日本では、陸上の遺跡に比べ、水中遺跡保護のための取り組みが十分に進んできたとはいいがたい状況にある。しかし四方を海に囲まれた日本では水中に重要な遺跡が数多く存在し、蒙古襲来のうち1281年の弘安の役にとまなう元軍の沈没船を含む、鷹島海底遺跡は著名な遺跡として知られる。その一部である鷹島神崎遺跡が2012年度に国史跡に指定されたことを契機に、文化庁が水中遺跡調査検討委員会を設置し、2013～2017年度にかけて「水中遺跡保護体制の整備充実に関する調査研究事業（第1期）」をおこない、2017年10月に『水中遺跡保護の在り方について』（報告）をとりまとめた。続いて文化庁は2018～2023年度にかけて同事業（第2期）を実施し、水中遺跡保護のための技術的なマニュアルである『水中遺跡ハンドブック』を2022年3月に刊行した。日本における水中遺跡保護が本格化していく素地は整った。

第2期事業の一部は国立文化財機構が受託し、うち奈文研は『水中遺跡ハンドブック』作成業務を主に担当した。また、文化庁との共催で2019～2021年に「研究集会 水中遺跡保護行政の実態」Ⅰ・Ⅱ・Ⅲを開催し、成果を『埋蔵文化財ニュース』175・178・182として刊行した。また、保存修復科学研究室では、鷹島海底遺跡の現地モニタリング調査などを継続的に実施してきた。

こうした調査研究の蓄積を背景に、2023年度から開始された文化庁の第3期事業では、奈文研がその事業の一部を受託した。2023年度は、『水中遺跡ハンドブック』に記載された調査手法を多様な環境・条件下で実践し事例を蓄積するため、透明度の低い水域における効果的な発掘調査方法を検討すること、水面下に現地保存された遺物や引揚げた遺物の劣化状況を分析し、劣化メカニズムの解明とその対応策を検討することの2点を目的とし、それぞれの目的に適した調査を実施できる自治体をパイロット事業者として事業の一部を再委託し、調査研究を進めることとした。加えて、近隣自治体職員対象の研修や地元住民向けの普及啓発事業をおこない、調査のノウハウや成果を広く普及することとした。（清野孝之）



図1 鷹島海底遺跡の調査地点

## 2 鷹島海底遺跡におけるパイロット事業

長崎県松浦市鷹島海底遺跡においては、濁りの多い浅海域における効率的な発掘調査方法の検討を行った（図1）。その結果、水中ドレッジによる吸引と水中スクーターを用いた人工的な弱水流による濁り除去の工夫により、効率的な掘削作業を遂行できることが分かった（図2）。また、調査地点における安全策と海底付近の調査区周辺におけるガイドロープの設置により、安全かつ効果的に作業の安全を確保できることが分かった。

これに加えて実地研修では近隣自治体の専門職員等を対象とした実地研修を行った。船上からの見学においても、潜水調査の段取りや水中と船上でのコミュニケーションなど、水中遺跡調査の重要な局面を、直接視察することにより、水中調査のノウハウを体得し得る貴重な機会を提供することができていた。また活用事業においては、幅広い世代に強い関心を引き付ける効果的な事業を精力的に展開されていた。

さて、水中遺跡の発掘調査は、沈没船などの遺構の検出を中心に計画される場合が多い。その場合、水中ドレッジで土砂を吸引していくため、微細な遺物の回収は通常は困難である。また水中において限られた時間に所定の作業をこなす必要性から、出土層序の詳細な検討は水中遺跡の発掘現場では困難な場合が多い。このため堆積物コアを採取して堆積構造分析や環境分析など様々な科学分析をおこなった。

堆積物コアの分析からは、環境分析や年代分析をはじめとして、遺跡形成にかかわる様々に豊富な情報を引き

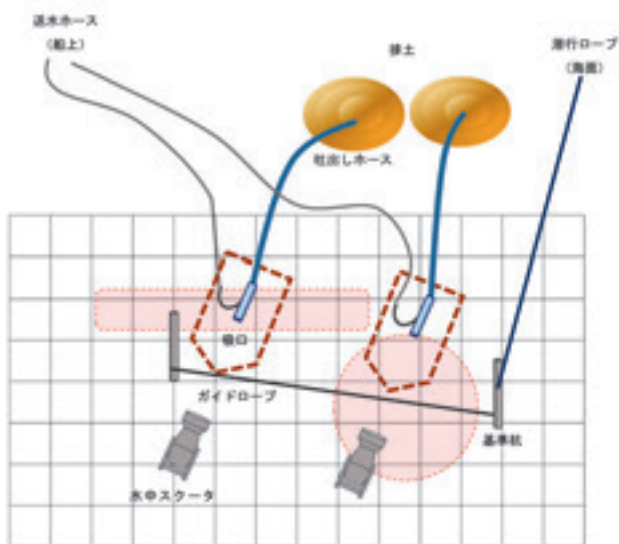


図2 水中ドレッジと水中スクーターを用いた濁り除去

出せることが分かった。ただし堆積年代の特定と堆積速度に係るデータは、今年度の分析からは得られず今後の課題として残った。

現在水中遺跡調査の実践例は多くはないが将来的には浅海域の濁りの多い環境における掘削調査が多いと想定される。このため鷹島海底遺跡で実施した掘削法の検討や堆積物コアの科学分析は、今後想定される他の水中調査においてもモデルとして参照可能と考えられる。

（国武貞克）

### 3 開陽丸遺跡におけるパイロット事業

北海道檜山郡江差町開陽丸遺跡においては、現在水面下に存置されている木材の遺存状態と、保存処理が実施されて開陽丸記念館（以下、記念館と表記）で展示されている遺物の劣化状態の調査を実施した（図3）。

開陽丸遺跡で実施された銅網を用いた埋め戻しは世界的に見ても例がない。銅網による遺物保存は銅網から溶出する銅イオン（ $\text{Cu}^{2+}$ ）による微生物活動の阻害、木材を食害するフナクイムシの侵入を物理的に抑制することを期待して考案された方法である。水面下に保存されている船体の遺存状態の調査では、銅網による埋め戻しの効果を検証するため、船体を覆う堆積物中の $\text{Cu}^{2+}$ 濃度の測定、および船体近傍の溶存酸素濃度のモニタリングに加え、銅網の被覆条件が異なる船体の木材の一部を少量採取し、種々の物性測定、化学分析を実施した。その結



図3 開陽丸遺跡と船体の位置



図4 展示中に劣化が進行した鉄製遺物

果、銅網と接する堆積物中の $\text{Cu}^{2+}$ 濃度は生物毒性を示すといわれる値と比較して顕著に低い値であった。一方、木材の成分分析では明確に劣化が進行している状況は示されず、銅網の効果を検証するためには、さらなる分析と検証が必要と考えられた。

記念館での遺物の劣化状態の調査では、記念館の温熱環境調査により展示環境を把握するとともに、展示時に劣化が生じた遺物およびその析出物の材質分析を実施した。海揚り品では、塩分や硫黄に由来する特徴的な劣化が展示中に生じることが知られており<sup>1)</sup>、特にこの点に着目して劣化の形態の整理と展示環境の影響を検討した。その結果、鉄製遺物、銅製遺物（真鍮製遺物を含む）では、遺物に含まれる塩化物塩が高湿度環境下で潮解することが起点となる劣化であることが示された（図4）。また、木製遺物や石炭では遺物に含まれる還元状態の硫黄化合物が環境中の酸素および湿気と反応して酸化することで生じる劣化であることが示された。これらの劣化





図5 近隣自治体の専門職員等を対象とした実地研修  
上：金属探知機を用いた分布調査の研修  
下：水中における写真撮影の研修

は、ともに高湿度環境下で進行する劣化であることから、本事業により実施した記念館の温熱環境調査に基づき、記念館の湿度を低減する方策を検討することが今後の課題と考えられる。（柳田明進・脇谷草一郎）

これら遺物の遺存状態の調査の他に、近隣自治体の専門職員等を対象とした実地研修を行った。開陽丸遺跡内に設置された鋼管を起点に、半径10mの範囲で周回しながら遺物の分布を調べるサーキュラーサーチ法の研修を実施した。加えて金属遺物が多いことから、水中金属探知機を用いた分布調査の研修をおこなった（図5）。これに加えて、水中における写真撮影の基本的な動作や手法を研修した。また地域住民や専門職員等を対象とした公開講座として、記念館に展示されている引き揚げ遺物の劣化状態を観察し、劣化進行の要因やそれを抑制する方法などについて、参加者の質問に答えつつ、分かりやす



図6 開陽丸展示館における公開講座

く解説する講座を開催した（図6）。

開陽丸遺跡は、海底において保存している船材の遺存状態と引き揚げた金属遺物の保存処理後の劣化状態を調査することで貴重なデータを取得することができた。ともに、他の水中遺跡においても同様の課題が想定されるものであり、劣化のメカニズムについてさらに追及して調査を継続する必要が確認できた。

## 4 ま と め

以上のように本調査研究事業では、水中遺跡の発掘調査方法に係る検討と、遺物保存に係る検討の2つのテーマを主題として、それぞれ鷹島海底遺跡と開陽丸遺跡を対象としたパイロット事業を実施した。その結果、当初の調査研究の目的を十分に達成したと評価できる。その一方で継続して取り組むべき課題も残された。鷹島海底遺跡では堆積物コアの成分分析や堆積年代、堆積速度の解明があげられる。開陽丸遺跡では海底保存の木材と引き揚げた金属遺物の劣化メカニズムについて、詳細なデータの蓄積があげられる。これらを継続して追求すれば日本における水中遺跡の保護体制の整備充実により一層寄与することができるであろう。（国武）

### 註

- 1) 文化庁文化財第二課『水中遺跡ハンドブック』文化庁、183-197頁、2022。