

「元寇船は海底にあり！」水中遺跡の活用策を探る

— スマートフォン用アプリケーションソフトを活用した

元寇船復元への取り組み —

内野 義（長崎県松浦市教育委員会文化財課）

1. はじめに

（1）松浦市の位置

国史跡「^{たかしまこうざいせき}鷹島神崎遺跡」を含む、鷹島海底遺跡が所在する松浦市は、長崎県本土北部に位置し、松浦^{まつら}党の発祥の地として知られている。松浦党は平安時代末期の源氏と平氏の「壇ノ浦の戦い」に参戦するなど、鎌倉幕府の成立にも大きな役割を果たし、さらには、蒙古襲来でも活躍したと言われている（図1）。

現在の松浦市は、平成18年1月1日に旧松浦市、旧福島町、旧鷹島町が伊万里湾を取り囲むように合併した。福島、鷹島は元来離島で、それぞれ佐賀県の伊万里市、唐津市と橋でむすばれている。そのため、陸上での地域間移動は佐賀県を経由する変則的な位置関係にある。鷹島町においては、平成21年の



図1 松浦市全図

架橋後にも、松浦市本土との移動に相当の時間を要することから、航路2系統が運航を続けている。

（2）遺跡の概要

鷹島海底遺跡は、長崎県本土北部、伊万里湾に浮かぶ鷹島の南岸地域に所在する蒙古襲来に関わる戦場跡である（図2）。蒙古襲来は、文永11年（1274）・弘安4年（1281）の二度にわたり元軍が日本に来襲し、鎌倉幕府瓦解の遠因となるなど、我が国の中世の政治・社会に多大な影響を与えた、日本史上重大な事件である。

鷹島は、『^{もうこしゅうらいえことば}蒙古襲来絵詞』、『^{はちまんぐどうくん}八幡愚童訓』等にその名が見え、鷹島沖は弘安の役の際に、元軍の船団が暴風雨により沈没した地点として伝えられており、島の南岸では、古くから地元の漁師によって壺類や刀剣、碇石などが海底から引き揚げられていた。

（3）鷹島海底遺跡での調査

鷹島沖における最初の発掘調査は、昭和55年度から3カ年にわたり、文部省科学研究費特定研究「古



図2 松浦市鷹島（手前が伊万里湾）

文化財に関する保存科学と人文・自然科学」(研究代表 江上波夫)の一環として行われた。鷹島南岸の沖合を調査した結果、床浪港と神崎港周辺において、鎌倉時代の陶磁器等が出土した。また、発掘調査と同時に行われた地元住民が保管する採集品の調査によって、元の公用文字であるパスパ文字で書かれた「管軍総把印」が神崎港で採集されていたことも判明した。この調査成果に基づき、昭和56年7月には、鷹島の南岸東部の干上鼻から西の雷岬までの約7.5km、汀線から沖合約200mまでの範囲、約150万㎡の海域が蒙古襲来に関する遺物を包蔵する「鷹島海底遺跡」として周知されることになった。

平成元年度以降は旧鷹島町教育委員会により、神崎港の沖合における遺跡の範囲を確認するための発掘調査等が継続的に実施され、遺物の分布範囲や埋没状況が明らかとなっていく。

平成6・7年、平成13・14年には、地方港湾神崎港改修事業に伴う緊急発掘調査が行われ、多くの遺物が出土した。なかでも、平成6年度の発掘調査では、4つの木製碇の碇石がいずれも海底に食い込んだ状態で発見され、神崎港の沖合に船舶が停泊していたことが判明した。出土した遺物には、褐釉陶器、青磁碗、漆製品、矢束や刀剣、甲冑などの武器・武具類、碇石や船体の一部である木材などがある。陶磁器類の年代は、いずれも13世紀後半であり、元軍が出航した中国江南地方で作られた粗製品が大半を占める。また、『蒙古襲来絵詞』に描かれた「てつはう」と考えられる球状土製品が複数出土するとともに、武器・武具類も『蒙古襲来絵詞』に描かれている元軍の装備と類似しており、これらの遺物が弘安の役で沈没した元軍の船の積載品であることが確実となった。

(4) 国指定史跡「鷹島神崎遺跡」

平成23年10月に琉球大学池田榮史氏を中心とした日本学術振興会科学研究費補助金による調査で、水深約23mの海底から元の軍船の竜骨と外板が残る船底が発見され、「元寇の島」鷹島は再び大きな注目をあびるところとなった(この沈船を「鷹島1号



図3 鷹島海底遺跡と国史跡鷹島神崎遺跡範囲

沈没船」と呼ぶ)。平成24年3月27日には、これまでの調査・研究の成果から鷹島海底遺跡の一部である鷹島南岸東部の神崎港沖海域約384,000㎡が「鷹島神崎遺跡」として海底遺跡では初めて国史跡に指定されている(図3)。

鷹島神崎遺跡は、これまでの発掘調査によって、海底に元軍の沈没船が遺存し、また積載品の内容から武器をはじめとする各種道具の実態が判明する等、従来、文献・絵画によってしか知られなかった蒙古襲来という日本史上重大な事件を理解する上で欠くことのできない、きわめて重要な遺跡である。

(5) 鷹島2号沈没船の確認

平成27年7月、国史跡鷹島神崎遺跡の指定範囲東側に隣接する地点の水深15mの海底で2隻目の沈没船(「鷹島2号沈没船」と呼ぶ)を確認した。本調査は、平成24年に琉球大学と松浦市の間で締結された「鷹島神崎遺跡に関する連携協定」に基づき、日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(S)『水中考古学手法による元寇沈船の調査と研究』研究代表者 池田榮史氏(琉球大学法文学部教授)と共同して実施した。確認した船は、鷹島1号沈没船に比べて、船体の残存状況が非常によく、隔壁9か所が

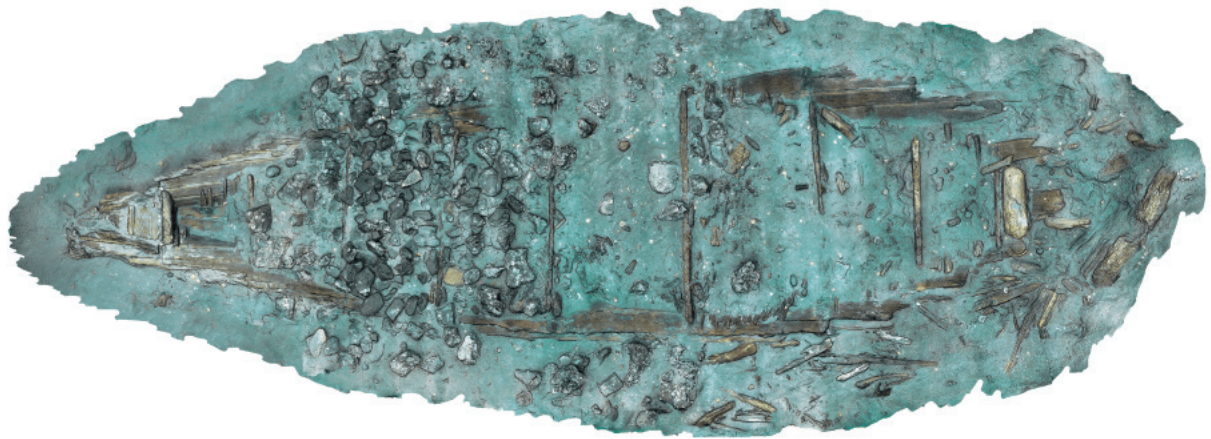


図4 鷹島2号沈没船俯瞰画像¹⁾

確認できるなど、中国の船の様相を示しているものであった。

この調査では、新たな試みとして、至近距離から撮影した静止画約3千枚を基に、太陽光線の変化による色調や水中での画像の歪みをデジタル補正しながら3次元画像を制作した。その画像を真上から見た状態にしたものが図4である。船体の形や隔壁の状況、バラストと考えられる石の広がりなど、沈没船の全体像が確認できる。

鷹島海底の透明度は、最良の状態でも5m程度のため、全体を見渡すことが難しい。さらに、調査終了後は、船体保存のため埋戻しを行っており、現時点で船の姿を見ることはできない。今回、沈没船の全体像を一枚の画像で表現できたことは、海底に沈む船の様子をより理解する手段として、大きな成果であった。既にこの画像はスマートフォン用アプリケーションソフト（以下「アプリ」という）に2次元画像として活用している。

2. 保存管理計画の策定

（1）策定の経過・目的

平成24年3月に「鷹島神崎遺跡」が海底遺跡として、初の国史跡に指定されたことを受け、この貴重な遺跡の保存、公開活用を図るべく『国指定史跡鷹島神崎遺跡保存管理計画』を策定することとした。

策定にあたっては、平成24年度から2カ年間、学

識経験者や地元有識者の方々の協力を受け、7回の策定委員会を開催し、平成26年3月策定となった。

（2）史跡の活用整備方針と事業の進め方

松浦市では、平成18年に「松浦市鷹島海底遺跡保存活用方針」を策定している。この史跡整備活用方針では「遺跡の価値を理解し、守ります」、「遺跡を究め、伝えます」、「遺跡の価値を活かし、招きます」の3つの行動計画に基づき、本市が「水中考古学の拠点」を目指すこととしている。

保存管理計画を取りまとめるにあたっては、この活用整備方針を具体的に検討することをはじめ、水中考古学の拠点を目指し、3段階に分け事業を進めるよう目標を設定している。期間ごと目標及び取り組みの設定については、次のとおりである。

短期（5年以内）

「水中考古学の拠点に向けての基盤整備」

- ・情報発信のソフト事業
- ・展示施設の拡充
- ・博物館機能を備えた施設の情報収集

中期（10年程度）

「水中考古学の拠点に向けての環境整備」

- ・博物館機能を備えた施設の整備
- ・海岸や陸域部の景観整備

長期（10年以上）

「水中考古学の拠点」

- ・元の沈没船の原寸大復元・公開

表1 整備活用事業の進め方

目 標	短 期	中 期	長 期
	水中考古学の拠点に向けての 基盤整備	水中考古学の拠点に向けての 環境整備	水中考古学の拠点
遺跡の価値を理解し、守ります	沈没船のモニタリングと公開・活用		
	(ライブカメラによる公開、モニタリングと併せた見学会等)		
	沈没船のモニタリングと公開・活用		
	(ライブカメラによる公開、モニタリングと併せた見学会等)		
遺跡を究め、伝えます	・ 鷹島埋蔵文化財センター、 保存処理設備の拡充	・ 遺跡に相応しい海岸や陸域 部の環境整備	
	・ 史跡指定地内外の確認調査 ・ 1号沈没船の確認調査		
	鷹島海底遺跡全体の遺物等の確認調査		
	元寇船復元に向けた調査研究と調査研究成果の発信、活用 (国際共同調査・共同研究、シンポジウム等の開催、関連書籍の出版等)		
遺跡の価値を活かし、招きます	・ 沈没船の推定復元CG等の 制作と公開 ・ 解説ツールの制作 ・ ガイド施設整備の整備 ・ 文化財ガイドの育成 ・ 鷹島島内、市内観光ネット ワークの構築	・ 博物館機能を備えた (拠点)施設の整備 ・ 伊万里湾沿岸地域との観光 ネットワークの構築	・ 水中考古学専門 機関の設置
	元寇船をテーマにした各種ソフト事業の展開		
	(体験学習、観光及び物産開発、国際交流、イベント等)		

・総合的な水中考古学の専門研究機関の設置

今後、遺跡の活用を具体化するため、遺跡の活用を検討する専門組織を設定し、保存管理計画をさらに踏み込んだ整備活用計画の策定を予定している(表1)。

(3) 現在の取り組み状況

保存管理計画の策定が平成24年3月のため、現在は短期(5年以内)目標期間であり、「水中考古学の拠点に向けての基盤整備」の実現に向けた取り組みを行っている。整備活用事業の進め方では具体的な事例として「沈没船の推定復元CG等の制作と公開」、「解説ツールの制作」を掲げており、このことを基本にデジタルコンテンツ活用事業を具体的に進めて行くこととした。

3. デジタルコンテンツの活用

(1) 遺跡の特異性

国史跡鷹島神崎遺跡は水中に存在する海底遺跡である。その指定範囲は、ごく一部港湾施設としての陸域を含むが、ほとんどが海域である。そのため、専用の機材なくして、海底に存在する遺跡に到達することはできず、直接陸上から見ることもできない。また、閉鎖的の海域である伊万里湾内に存在するため透明度が低く、グラスボートなどから海底を覗くこ

とも困難である。さらに、調査で確認した2隻の元寇船については、フナクイムシからの食害を防ぎ船体を保存するため、埋戻しを行っており、その姿を見ることはできない。

鷹島神崎遺跡を含む鷹島海底遺跡は、国内の水中遺跡の中で、今日まで継続的な調査が行われている唯一の遺跡であり、当地が水中考古学の先進地と言っても過言ではない。しかしながら、水中に存在する海底遺跡であるが故、「見ることができない」、「行くことができない」、遺構・遺物等を現地に復元・整備することが困難な遺跡でもある。

(2) 現在の展示施設と活用状況

引き揚げられた遺物は、松浦市立鷹島歴史民俗資料館、鷹島埋蔵文化財センターにおいて保存処理・展示・保管を行っている。ここで展示・保管している遺物は、平成6・7年、平成13・14年に行われた地方港湾神崎港改修事業に伴う緊急発掘調査によるものを中心に、学術調査などにより発掘されたものを含め約4,000点ある。遺物は海から引き揚げられているため塩分を含んでおり、強化処理等の前に脱塩作業を行わなければならない。特に、船の材料である木材の保存処理には相当の期間を要するため、処理の過程も含めた展示を行っている。平成6年に引き揚げられた3号^{いかり}を例にとると、4年間の脱塩処理を行った後、平成10年からPEG(ポリエチレングリコール)の含浸を開始し、平成21年に乾燥を終えるまで、約15年を要した。

平成24年には、国の指定を受けたことを契機に、遺跡を見渡せるように、国史跡鷹島神崎遺跡展望所を整備した。その折に、現在の風景と元寇船を絵付けしたアクリル板を重ね、当時の様相を再現できる「歴史ビジョン」を設置している。しかしながら、背景が広範囲な海のため、ビジョンに画かれている元寇船と背景のスケールに差が生じリアリティに欠ける状態であった。

(3) デジタルコンテンツの検討

前述したが、鷹島神崎遺跡は、海底遺跡であるが故、遺構・遺物等を現地に復元・整備することが困

難な遺跡である。そこで、デジタルコンテンツを活用することにより、「見るができない」、「行くができない」部分を表現することとした。デジタルコンテンツを検討するにあたっては、多くの人に利用してもらうようスマートフォンに着目し、拡張現実（以下「AR」という）や仮想現実（以下「VR」という）に対応するアプリを開発することとした。

4. アプリの開発準備

（１）開発にあたって

アプリの開発は、平成27年度地域の特色ある埋蔵文化財活用事業により、国、県の補助を受け実施した。特に、アプリの根幹となる元寇船の復元について、詳細な復元コンピュータグラフィックス（以下「CG」という）を制作することとした。また、平成28年1月に、合併後の市制施行10年を迎えることから、記念事業の一環として取り組み、記念式典の折に完成発表を行うこととした。

アプリの開発にあたっては、事前に先進的に取り組んでいる事例を調査するとともに、現地視察を行った。アプリの形態としては、サーバーの設置の有無や、AR機能として「マーカー」、「GPS」などの活用について検証を行った。その結果、本市の通信環境が充足していないことや、ランニングコストを考慮し、サーバーは設置しないこととした。また、アプリの利用範囲を市内全域とし、海に浮かぶ元寇船を再現するためにGPS機能を活用し開発を行うこととした。

（２）業者選定の手続き

事業実施にあたっては、年度初めの早い段階で「松浦市拡張現実システム業者選定要領」を制定し、趣旨、業務委託の概要（業務名称、業務の概要、履行期限、業務委託料）、選定方法、選定委員会の設置などの基準を定めた。

特に、業者の選定については、新たに設置する「松浦市拡張現実システム導入選定委員会（以下「選定委員会」という）」において、市が指名する業者の企画提案書及び参考見積書を総合的に評価する「総

合評価方式」により、選定することとした。

（３）選定委員会

選定委員会は、委員長に教育長、委員として、政策企画課：広報担当（1名）、総務課：情報担当（2名）、商工観光課：観光事業担当（2名）、文化財課：文化財担当（4名）があたった。

選定委員会では、実施要領（業務委託概要一覧）や選定評価基準書について協議し内容を定め、この実施要領に基づき、拡張現実システム導入に係る企画提案を受けることとした。

実施要領の業務概要では、アプリに次の要素を盛り込むものとした。

＜実施要領 業務概要 抜粋＞

- ①国史跡鷹島神崎遺跡で発見された沈没船の高精細な推定復元CG等の制作をするものとする。
- ②書物や文献等を基にした蒙古襲来（元寇）の史実を学習でき、貴重な遺跡として歴史的価値や魅力を発信するものとする。
- ③国史跡鷹島神崎遺跡の特徴である海底遺跡について、理解しやすい内容・表現とするものとする。
- ④交流人口の拡大など地域の振興に寄与するものとする。
- ⑤アプリのダウンロード方法、使い方等を記した広報チラシ・ポスター等を作成するものとする。

なお、業務委託料については、15,660千円以内（ただし、導入翌年度から発生する5年分の運用費用は含まない）とした。

業者の選定に際しては、松浦市競争入札指名申請書（物品・役務の提供等）の提出がなされている者の中から、他の地方公共団体において拡張現実システムに類する導入実績があるもの及び本市に企画等の提案があった者を5者選定した。

企画提案に先立ち、技術点及び価格点の採点方法を選定委員会において決定した。技術点については、企画力や技術力、システムの導入後の拡張性、サポート体制などを評価することとした。価格点については、参考見積による導入費用と運用費用を基に評価することとした。

企画提案を行う5者からは、実施要領に基づき企画提案書の提出を受けるとともに、それぞれからプレゼンテーションによる企画の説明を受けた。審査は、選定委員会から6人を選出し、評価を行った。評価終了後、評価結果の集計を行った後に、選定委員会を開催し、導入業者を選定した。特に、今回の提案では、企画力に重きを置いた審査（配点）としていたが、それぞれ得意分野があり、僅差で選定することとなった。

（4）事業着手

審査の後、選定委員会より首長あて導入業者の選定報告を行うことで正式な業者の決定となり、契約を締結する。契約は、選定委員会実施要領に基づき作成された企画提案等を基に作成した仕様により締結した。なお、内容を拡充するため、期間中に変更契約を行い、コンテンツの追加を行った。契約の概要は次のとおりである。

業務名	松浦市拡張現実システム導入業務委託
契約の相手方	株式会社 ジーン
契約締結日	平成27年7月10日
（変更契約）	平成27年10月2日）
契約額（当初）	15,501,780円
（最終）	18,569,520円
履行期間	H27.7.13～H28.3.31

5. アプリの内容と公開

（1）アプリのタイトル

鷹島神崎遺跡が蒙古襲来という日本史上重大な事件を理解する上で欠くことのできない、きわめて重要な遺跡であることから、タイトルについては「蒙古襲来」とした。

また、アプリの開発にあたり「元寇船」を高精細に復元することを根幹に、乗船体験や元寇船発掘の様相などを体感できるものとし、サブタイトルを「～甦る元寇船～」とした（図5）。

（2）アプリの主要な機能

アプリの機能については、高精細に復元した元寇



図5 AR蒙古襲来トップ画面

船をベースに、7つのメニュー（6つのコンテンツとおまけ）を設けた。アプリは、伊万里湾を取り囲むように、合併した松浦市全体で活用できるものとし、海との関係性を深めたものとしている。コンテンツについては次のとおりである。

1）元寇・鷹島海底遺跡とは

文永の役、弘安の役それぞれについてアニメーションによる説明と、鷹島神崎遺跡の解説を行う。

2）文化財リスト

市内にある国県指定の文化財、元寇・松浦家に関する文化財及び鷹島島内にある市指定文化財の30ヶ所を掲載している。選択することにより文化財の説明や写真が表示される。マップとも連携しており所在位置の表示や現在地からのルート案内をする。

3）乗船体験

元寇船のCGが実際の位置から5m先にあるよう画面に現れ、近づくことにより乗船の体験ができる。また、画面を通し360度の映像も見ることができる



図6 乗船体験画面



図8 展望台からの風景（ARによる船団）



図7 フェリー航路上に現れる元の船団

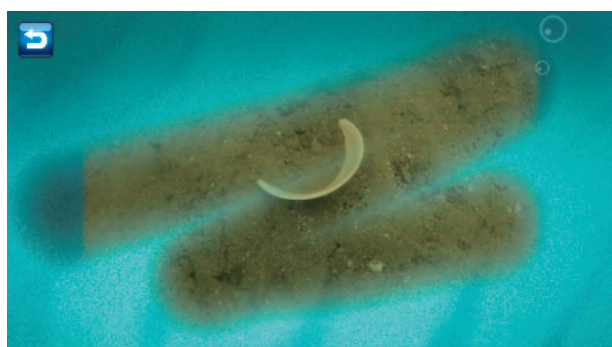


図9 海底遺跡発掘写真（白磁碗が出現）

（図6）。

4) 元寇船団AR・マップ

文化財リストにある遺跡、ARビューポイント及び松浦市のマスコットキャラクター「松浦松之介」記念撮影ポイントが表示される。

伊万里湾を取り囲むように配置した元寇船ARビューポイントでは、沖を埋め尽くす元の大船団の復元ARを見ることができる。

特に、フェリー航路では元寇船団の間を突き切っていく迫力ある映像を体験できる（図7）。また、松浦市内の展望台からは、伊万里湾を埋め尽くす船団がARで再現される（図8）。

5) 海底遺跡発掘写真

鷹島1号沈没船、鷹島2号沈没船及び神崎港付近の海底の様子が現れ、アイコンを選択し画面をなでると遺物の画像が出現する。海底地形図や測量図などは、実際の調査で作成したものを使用している。同様に画像についても、調査時の画像を使用している（図9）。

6) 元寇検定

元寇にまつわる問題が4択式で、全50問中の10問が出題される。問題は地元の鷹島中学校の生徒が作成した。

7) おまけ

チラシにARマーカーを入れており、マーカーを読み取ることにより、元寇船や発掘中のダイバーが出現する。チラシ裏面には、管軍総把印ペーパークラフトを印刷しており、組み立てることによりARによる押印が体験できる（図10）。

（3）その他の機能

その他の機能として、アプリの活用、連携のため、SNSの投稿を容易にするとともに、画像の撮影を可能とした。また、多言語化や近隣で公開しているアプリとの連携を行うこととした。

加えて、平成28年1月に予定している市制施行10周年記念式典の折に、CGにより推定復元した元寇船を公開するため、ヘッドマウントディスプレイ（以下「HMD」という）用の映像も制作し、体験できるようにした。



図10 AR蒙古襲来チラシ

(4) アプリ公開

アプリは、平成28年1月12日にApp Store、Google Playにて配信が開始された。アプリは無料である。1月16日には市制施行10周年記念式典に併せ、午前中に報道関係者への発表、午後からは式典会場に体験コーナーを設置しPRを行った。

報道関係者への発表では、ARを活用した文化財に関するアプリの公開が長崎県内で初めてということもあり、ローカルテレビ2社、新聞4社より取材を受け、テレビニュースや新聞で取り上げられた。

(5) 元寇船推定復元の考証

元寇船の推定復元CGの作成にあたっては、東京大学名誉教授 安達裕之氏に監修をお願いした。また、船体の復元設計に際して、関西設計株式会社小嶋良一顧問に協力いただいた。

以下、安達氏に取りまとめた元寇船のCG作成要領より一部を抜粋する。

<元寇船のCG作成要領抜粋>

『蒙古襲来絵詞』 中国船は中世日本の絵師の知る唯一の外国船であったため、祖師高僧伝絵や寺社縁起絵といった説話画には中国船が中国船のみならず日本の遣隋使船・遣唐使船や百済船・新羅船・高麗船として登場する。中国船は油石灰を船体に塗り、網代帆を揚げたところから、白い船、編み目のある緑色の帆を揚げた船が中国船という約束事が絵の世界では成り立っていた。『蒙古襲来絵詞』の元寇船もその例に漏れず、CG作成の用には供せない。

船体 鷹島海底遺跡出土の隔壁から元寇船の船型と外板構成は判明するので、船体は新安船に準拠して全長約34m、幅約10m、深さ約4m、船底部構造をcarvel-clinkerのV-bottomとした。

上廻り 上廻りの出土例はなく、上廻りはまったく不明なので、近世長崎に来航した中国船と琉球船に準拠した。

艀装 艀装は近世長崎に来航した中国船と琉球船に準拠し、舵は鷹島海底遺跡出土の3号舵に準拠して舵身を約6mとした。

復元にあたっては、これまでの発掘調査の結果を活かしている。鷹島から発見された2隻の船は、キール（竜骨）と隔壁を有しており、中国船の様相を示している。そこで、船首部分を新安船、帆・帆柱を朱印船から応用している。平成6年の緊急調査で発掘された3号舵も船首部に搭載しており、舵に使われていた竹製のロープ（竹索）も表現している。

その他、網代帆の六目編みの表現や、ロープの結び目など細かい部分も復元している。色については、船体の船底部は油石灰を表現する白色、上部は黒色とした。船の中で多くの箇所で行われているロープも、竹索はこげ茶、シュロ縄は黒色など素材の違いを表現し、よりリアリティ感を高めた（図11）。

6. HMDの活用

(1) 「松浦市まち・ひと・しごと創生総合戦略」

人口減少克服・地方創生に取り組むため、平成26



図11 推定復元した元寇船

年12月に国の「まち・ひと・しごと創生総合戦略」が策定された。松浦市では、国の総合戦略策定を受け、平成27年9月「松浦市まち・ひと・しごと創生総合戦略」を策定し、地域活性化・地域住民生活等緊急支援交付金（地方創生先行型）が交付されることとなった。

この交付決定を受け、事業の目的、期間、発展性などから、AR蒙古襲来と同アプリで制作した元寇船CGを使用することにより、交流人口の拡大を図る事業を展開することとした。

事業を進めるにあたっては、「地域の観光資源の開発等を行う事業」であることが必須であったため、「鷹島海底遺跡と観光産業の融合」を主題とした。具体的には、HMD用アプリケーションソフトの制作と観光PR用の映像制作及び鷹島海底遺跡をツールとしたPRイベントの開催を行うものである。総事業費は10,767千円であり、うち10,000千円が交付

金である。

（2）HMD用アプリケーションソフト開発

この交付金事業では、AR蒙古襲来により推定復元した元寇船のCGを最大限に活用しコンテンツを制作することとした。主となるコンテンツは、元寇船の様相をVRによって疑似体験ができるHMD用アプリケーションソフトの制作である。併せて、鷹島海底遺跡を観光資源として活用するため、元寇船CGを活用した松浦市の観光PR映像を制作する。

業務名	「鷹島海底遺跡」と観光産業の融合事業業務委託
契約の相手方	株式会社 ジーン
契約締結日	平成27年12月16日
契約額	8,856,000円
履行期間	H27.12.16 ～ H28.3.31
導入数	2台

（3）HMDによる元寇船体験

HMDを大別すると、没入型（VR型）と透過型（AR型）に分けられる。没入型は現実の世界と切り離して目の前のコンテンツに集中させることができる。また、右目用と左目用で別々の画像を表示することにより立体映像を見せることができる。一方、透過型は外界の情報と自分の目との間に情報を表示するレイヤーを追加することができ、現実世界との情報の共有が可能となる。

今回開発するHMD用アプリケーションソフトでは、元寇船をよりリアルに見せられるように、仮想空間をつくる没入型を採用した。

HMDを装着すると、上下左右全ての空間がVRにより再現される。元寇船に乗船した状況を体験することができ、大海原を進む元寇船の甲板に立ち、コントローラーを用いながら、甲板の上を自由に移動できる。

なかでも、VRの3次元世界で青空高く帆が伸びる光景は圧巻である（図12）。

このHMD用アプリケーションソフトのコンテンツとして、「てつはう的当てゲーム」も制作した。元寇船の周囲に「的」がランダムに出現し、その的

をめがけ「てつはう」を投げ点数を積み上げるというものである。ゲーム性を持たせた内容で、イベントや子供たちの体験学習の導入に活用している。

(4) 松浦市観光PR映像

松浦市観光PR映像として、推定復元した元寇船団VRを活用し、3次元の実写映像を作成した。伊万里湾に浮かぶ元寇船団VRの風景から、現代の映像に徐々に移り、市内の観光スポットを巡る構成となっている。

撮影には、ドローンや360度撮影できるカメラなどを使用しており、HMDを通してみる360度の映像は、迫力あるものに仕上がった(図13)。「鷹島神崎遺跡の空中散歩」、「養殖生簀の海中でマグロと一緒に泳ぐ」などの疑似体験ができる映像をはじめ、タイムラプス(一定間隔で連続撮影した静止画)による幻想的な風景映像などが盛り込まれている。

なお、PR映像は、通常の2次元(モニター上映用)の映像も作成しており、無償で様々な機関団体などに配布し活用をしている。

(5) PRイベントの開催

平成28年3月19日(土)から20日(日)の2日間、福岡市天神ライオン広場において「出張!バーチャル水中考古学ミュージアム by長崎県松浦市」と題しPRイベントを開催した。

イベントではAR蒙古襲来のPR、HMD用アプリケーションソフトの公開、PR映像の上映を行った。その他にもアプリの元寇クイズを活用した参加型の催しや学芸員トークを行い遺跡の紹介を行った(図14)。

福岡都市圏において、鷹島海底遺跡のPRイベントを実施することは初めての試みであり、その効果は未知数であった。しかしながら、福岡天神のライオン広場は、百貨店やバスターミナル、私鉄や地下鉄の駅が集積する場所で、平日約2万人、日祝日4万人が通行する場所である。定量的な数字では判断できないが、イベントに来た人鷹島歴史民俗資料館への来館や、アプリのダウンロード件数の堅調な推移など、一定の効果があったと考えている。



図12 HMD使用状況



図13 PR映像の一部



図14 PRイベントの様子

7. 利用拡大に向けて

(1) 歴史民俗資料館での活用

交付金事業の実施に併せて、鷹島歴史民俗資料館へタブレットを5台導入した。AR蒙古襲来をインストールしており来館者に対して無償で貸し出すほ

か、ボランティアガイドなどにも貸し出している。

また、交付金事業で制作したHMD用アプリケーションソフトを活用できるよう、埋蔵文化財センターの一角に視聴コーナーを整備した。平成28年5月3日から8月28日の間には、特別展「AR蒙古襲来公開記念 水中考古学がもたらした奇跡」を開催し、アプリとHMDのPRも行っている。

(2) 通信環境の整備

アプリの導入に際しては、本市の通信環境を考慮し、サーバーを設置しないアプリケーション方式をとった。これにより、アプリをダウンロードすれば、コンテンツを利用することが可能である。しかしながら、コンテンツを充実させたことにより、AR蒙古襲来のサイズは306MB (iOS、バージョン2.1) となった。アプリの内容や機能を高度化させるため、覚悟のうえでのサイズであったが、iOS利用者にとっては、不便をかける結果となった。アプリのサイズが100 MB を超えたため、App Storeからダウンロードするには、Wi-Fi環境が必要となったのである。

松浦市において、Wi-Fi環境が整備されている箇所は、道の駅などに限定されており、肝心の鷹島歴史民俗資料館は未整備である。そのため、ダウンロードを希望する来館者の期待に応えることができず、タブレットの貸し出しで対応している状況である。

市内各地にあるビューポイントを楽しむには、個別のスマートフォンにダウンロードしてもらうことが効率的であるため、基点となる鷹島歴史民俗資料館の通信環境改善が急務である。

(3) アプリのダウンロード件数 (表2)

アプリのダウンロード件数は、平成28年6月末現在で959件となっている。件数の月別推移を見ると、公開を行った1月末が517件と最も多い。市制施行10周年記念行事におけるPRを行ったことと、併せて臨時の無料Wi-Fiスポットを設置したことによるものと考えられる。その後3月までは、福岡市でのPRイベントの効果もあり、118件であった。しかしながら、直近の6月末は67件と、5月の57件から持

表2 AR蒙古襲来月別ダウンロード数

(単位：件)

年	月	iOS		Android		合計	
		累計	月別	累計	月別	累計	月別
H28	1	324	324	193	193	517	517
	2	408	84	227	34	635	118
	3	485	77	268	41	753	118
	4	542	57	293	25	835	82
	5	580	38	312	19	892	57
	6	621	41	338	26	959	67

注1) iOS、Androidとも公開は平成28年1月12日

注2) ダウンロード件数は、各月末集計

ち直したものの伸び悩んでいる状況にある。

OS別にみると、iOSが621件、Androidが338件と、iOSが総数の65%を占めており、iOSの利用者がアプリの関心が高いことが伺える。これをみても、App Storeからダウンロード環境整備は急務と考えられる。

(4) 利用者を増やすための取り組み

前述のとおり、アプリのダウンロード数は、失速気味である。そこで、ダウンロード件数を増やすための取り組みとして、元寇に関連する近隣の自治体、施設と連携を図っている。

アプリの相互連携として、佐賀県立名護屋城博物館と連携を行った。それぞれのアプリに「近隣アプリのご紹介」コーナーを設け相乗効果を期待している。

また、元寇関連の遺跡を有する自治体のイベントへ参加し、AR蒙古襲来のPRやHMDの体験コーナーを設けている。

(5) 今後の展開

平成28年度も引き続きアプリの機能強化や活用を図ることとしている。推定復元した元寇船や鷹島2号沈没船の3次元画像の詳細を観察できるコンテンツの作成や、復元した元寇船の3Dプリンターによる立体化などである。

また、HMD用アプリケーションソフトについても、復元した元寇船や鷹島2号沈没船の3次元映像を活用したコンテンツを制作中である。

デジタルコンテンツというものは、日進月歩の技術であり一定期間が来ると陳腐化されると言われる。

旬な時期にできるだけ最新の情報を付加したいと考える。

8. 終わりに

(1) 限られた時間での開発

アプリ開発にあたっては、「市制施行10周年記念行事の開催日＝発表の期日」が先に決定していたため、業者の選定手続きから、元寇船の推定復元、システム開発の完了まで非常にタイトなスケジュールであった。

さらに、地域活性化・地域住民生活等緊急支援交付金の交付決定により、1月から3月までの間で、HMD用アプリケーションソフトの開発、PRビデオ撮影・編集、福岡でのイベントの開催を行わなければならない、事業の進捗管理には細心の注意が必要であった。

これらの事業がスムーズに実施できた背景には、情報担当部局での実務経験のある職員の存在が大きかった。仕様書内容の検討、業者選定に係る選定基準の作成、業者との調整など、かつての経験を活かし、限られた時間の中で、無事に事業を完了させることができた。

平成28年度の事業実施にあたっては、この担当職員を中心に新たなコンテンツの追加を進めている。

(2) 元寇船は海底にあり

繰り返しになるが、鷹島神崎遺跡は、水中に存在する海底遺跡であるが故、「見ることができない」、「行くことができない」、遺構・遺物等を現地に復元・整備することが困難な遺跡である。また、『鷹島神崎遺跡保存管理計画書』の長期目標では、元寇船の復元・公開も視野に入れているものの、船を引き上げるにあたっては、技術的・費用的にクリアしなければならない課題も多く、明確な時期を示すことが難しい。

このように、整備・活用を行うには課題を多く抱える遺跡であるが、デジタルコンテンツを活用する今回の試みにより、水中遺跡の一部を表現することができた。

今後もAR蒙古襲来やHMD用アプリケーションを有効に利用し、元寇船が眠るという希有な海を広く知らしめ、鷹島神崎遺跡で付加価値を生み出したいと考える。

【参考文献】

- 松浦市教育委員会 2011『松浦市鷹島海底遺跡 総集編』松浦市文化財調査報告書第4集
- 松浦市教育委員会 2014『国指定史跡 鷹島神崎遺跡保存管理計画書』
- 研究代表者 池田榮史 2016『水中考古学手法による元寇沈船の調査と研究』科学研究費補助金基盤研究（S）研究成果報告書
- 松浦市教育委員会 2016『松浦市鷹島海底遺跡 平成27年度発掘調査概報』松浦市文化財調査報告書第7集

【注】

- 1) 撮影・編集 町村 剛