

中期計画の項目	2-(2)-①-1)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-①-1)	①文化財の調査手法に関する研究開発の推進 1) デジタル画像の形成方法等の研究開発 さまざまな光源を用いた高精細デジタル撮影により、文化財が本来有する情報を目的に応じて 正確・詳細に視覚化する 調査・研究を行い、その成果を公開する。その一環として、ガラス乾板等の過去に撮影された写真原板からの画像の取得手法及び色彩復元に関する調査研究を行う。
プロジェクト名称	文化財情報の分析・活用と公開に関する調査研究	
文化財情報資料部	【プロジェクトスタッフ (責任者に○)】 ○二神葉子 (文化財情報研究室長)、城野誠治 (専門職員)、谷口每子 (アソシエイトフェロー)、酒井かれん (研究補佐員)、横尾千穂 (研究補佐員)	
【年度実績と成果】		
○デジタル画像の形成方法の研究開発 ・藤基神社所蔵村上藩主肖像画、奈良国立博物館所蔵 国宝 辟邪絵、東京国立博物館所蔵 重要文化財 玄奘三蔵像など、また他のプロジェクトと連携、あるいは外部からの依頼により、黒田記念館所蔵黒田清輝作品のうち油彩画、首里城火災による被災文化財など多数の文化財の光学的調査、記録作成を実施した。調査にあたっては、近赤外や蛍光を含む可視光全域を記録可能なカメラとレンズを用い、光学的な情報の正確な記録に努めた。 ・ガラス乾板の特性、特に色情報の再現性に関する調査を継続して実施、沖縄県立博物館・美術館の共同研究の一環として、仲座久雄氏旧蔵ガラス乾板の関連調査、伊藤延男氏旧蔵ガラス乾板の調査とデジタル化を行うとともに、ガラス乾板の画像のデジタル化に関する技術開発を行った。		
○研究成果の公開 ・報告書『ものの記憶—読み解き・伝え・遺す—』を6月30日付で刊行した。また、『宮内庁三の丸尚蔵館 所蔵 国宝 絹本著色 春日権現験記巻十一・巻十二 光学調査報告書』を4年3月16日付で刊行した。 ・プロジェクト「文化財情報基盤の整備・充実」と連携し、光学調査の成果発信として東京国立博物館所蔵平安仏画ウェブコンテンツを公開した。また、上記プロジェクトと連携し、9月21日に「文化財の記録作成に関するセミナー「文化財保護と記録作成・画像圧縮の原理」を東京文化財研究所で開催し、59人が参加した。さらに、4年度上半期開催予定の同セミナーでの講演予定者である博物館・資料館職員との事前協議を4年2月16日にオンライン開催した。		

年度計画評価	A				
【評定理由】					
下記各観点から評価を行った。①適時性においては、実物以上に詳細を観察可能な高精細画像の取得と公開を行い、コロナ禍においても文化財鑑賞や調査研究の機会の確保が可能となった。実施したセミナーは、文化財保護法改正により未指定を含む文化財の把握や記録作成を求められる文化財担当職員の要請に応えた内容で、いずれも極めて時宜にかなっている。②独創性においては、独自に開発・選択した技術・機材を活用した可視光の全域、蛍光、近赤外光による記録を伴う光学調査を実施できた。③発展性においては、スキャナではなくカメラを用いたガラス乾板のデジタル化により一層鮮明で情報量の多い画像が取得可能で、乾板に記録された色のより正確な再現が期待され、高く評価できる。④効率性は、刊行物やウェブコンテンツを所内で編集、内製し、効率よく活動を所内外に伝達できた。⑤継続性においては、《春日権現験記絵》光学調査報告書を継続して刊行し、また所外からの依頼及び他プロジェクトとの連携も行い光学的調査を継続的に実施した。コロナ禍の影響により一部計画変更も生じているものの、当初の計画を上回る成果が得られた。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	・(参考値) 刊行物2件 (①、②) ・(参考値) 論文2件 (③) ・(参考値) 発表1件 (④)				—
①『ものの記憶—読み解き・伝え・遺す—』(東京文化財研究所、6月30日) ②『宮内庁三の丸尚蔵館 所蔵 国宝 絹本著色 春日権現験記巻十一・巻十二 光学調査報告書』(東京文化財研究所、4年3月16日) ③城野誠治「ものの記憶 —記録を遺し伝える—」『ものの記憶—読み解き・伝え・遺す—』pp.108-133、東京文化財研究所、6月 他5件 ④二神葉子「文化財の記録作成の意義」「文化財の記録作成に関するセミナー「文化財保護と記録作成・画像圧縮の原理」、東京文化財研究所、9月21日					

中期計画評価	A
中期計画記載事項	文化財の現状及び劣化状態、材料、制作技法等の情報の記録や解析に応用するため、デジタル画像の形成や3D記録製作等の手法について研究開発を進める。
評定理由	3年度は中期計画初年度であるが、デジタル画像形成手法の研究開発、刊行物やウェブでの成果発信、研修による成果還元などをコロナ禍の中、工夫しながら実施しており、高く評価できる。以上のことから、所期の目標以上を達成できており、A評価とした。4年度も研究開発を継続し、地域の文化財関係者とも連携して現場のニーズに応じた研修事業を展開する。

中期計画の項目	(2)-①-2)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-①-2)	①文化財の調査手法に関する研究開発の推進 2)埋蔵文化財の探査・計測方法の研究開発 埋蔵文化財の調査における新たな手法の開発・導入と応用に関する研究を行う。特に、情報取得手段としての遺跡探査、地質の検証、遺構・遺物の計測や記録内容情報抽出についての手法及び資料の製作技法や形態・物性に基づく資料分析、一般にむけてのAR・VR、ゲーム等の利用を含めた成果を活用する方法について研究を進める。
プロジェクト名称	埋蔵文化財の探査・計測方法の研究開発	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○金田明大（埋蔵文化財センター長）、村田泰輔（埋蔵文化財センター主任研究員）、山口欧志・上相英之（以上、同遺跡・調査技術研究室研究員）、中村亜希子・岸田徹・平川ひろみ（以上、同客員研究員）	
【年度実績と成果】		
<p>【三次元計測】SfM・MVS技術による三次元計測手法を洗練させ、より効率的に文化財記録としての点群を取得する手法に注力した。遺構については自動認識技術に対応した計測基準点プレートの製作と画像取得手法の改善、遺物については高精度三次元レーザースキャナーを用いたSfM・MVSによる土器や人骨の計測データの定量評価、撮影自動化等による情報取得の効率化と質の向上を進めた。科学研究費助成事業や他機関との連携研究による実践により、遺跡・遺構・土器・瓦・重要文化財・正倉院宝物などの資料を計測し、分析を進めている。また、廉価化しつつあるレーザースキャナーも本格稼働させた。</p> <p>【遺跡探査】GNSSやLiDARと連動した地中レーダー探査手法の検討を行い、各地でテストを行った。また新規導入した地中レーダーの運用を開始して取得情報の高解像度化と効率化を進めた。</p> <p>【ひかり拓本】簡便な機材で碑文等の表面情報を読み取る「ひかり拓本」技術の確立と実践を行った。技術の特許取得および公開用アプリ開発を行った。</p> <p>【地質からみた遺跡調査】都城発掘調査部及び各地自治体等と連携し発掘調査における地質情報調査の実践と洗練を進めている。また、発掘調査や物理探査などによる被災痕跡や断層などの調査について研究を進めている。</p>		
		
		新規導入したレーダーによる探査

年度計画評価	B				
【評定理由】					
下記各観点から評価を行った。①適時性においては、慢性的な人材不足等の課題や情報通信技術の進展に対応した研究に取り組み、文化財の保護に寄与する研究を進めている。②独自性においては、ロボティクスや画像解析、物理探査などの技術の導入を継続して進め、省力化や高精度化を進めている。③発展性においては、自治体など調査機関や個人で活用可能な技術の検討を行うことで、我が国の文化財保護技術の発展と普及に大きく寄与できる。④効率性においては、省力化や自動化の研究など、効率的な調査を支援する技術を確認しつつある。⑤継続性においては、蓄積してきた研究資産を継承した研究を推進している。よって、所期の目標を達成していると認められ、Bと評価する。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	B	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	(参考値) 三次元計測点数 139点、CTデータ取得30点、地質の検討 8件、探査 8件、ひかり拓本 127件				—

中期計画評価	B
中期計画記載事項	文化財の調査手法に関する研究開発を推進し、科学技術を的確に応用し、文化財の調査手法の正確性、効率性等の向上に寄与する。また、文化財を生み出した文化的・歴史的・自然的環境等の背景やその変化の過程を明らかにすることに寄与する。 2)埋蔵文化財の調査手法の研究開発 遺跡調査の質的向上及び作業の効率化等を図るため、遺跡の探査・計測・分析等の調査手法に関する研究開発を進める。
評定理由	電子技術の発展によるICT社会の進行と、文化財保護職員の担い手不足、文化財保護・研究において要求される情報取得の多様化という現状を打開し再編成を行うには、本研究のような新たな手法を試み、確立・普及をはかる研究が解決策の1つとなる。これらの研究は当研究所が常に求められてきたものであり、その伝統を継承しつつ新たな研究を進めたい。新しい三次元計測技術の市販化やCTの活用など、より強化すべき点もあるが予定通りの進行であり、Bとする。

中期計画の項目	(2)-①-3)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-①-3)	①文化財の調査手法に関する研究開発の推進 3)年輪年代学を応用した文化財の科学的分析方法の研究開発 出土遺物、建造物、美術工芸品等の木造文化財の年輪年代調査を実施し、考古学、建築史学、美術史学、歴史学等の研究に資するとともに、各地の年輪データの蓄積を進める。また、デジタル技術等を活用した年輪年代調査や、年輪年代学的手法による同一材推定の応用等、分析方法の研究開発を進め、これらの研究成果を公表する。
プロジェクト名称	年輪年代学研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○星野安治（年代学研究室長）ほか客員研究員3名	
【年度実績と成果】 ○出土遺物、建造物、美術工芸品等の多岐にわたる木造文化財を対象とした年輪年代に関する調査・研究を実施するとともに、現生木の年輪年代調査による年輪データの蓄積を行った。 ○平城宮・京出土の曲物に対象を絞った年輪年代調査により、同遺構出土の木簡年紀との対応関係を明らかにする研究や、仁和寺所蔵の文書櫃について年輪年代調査を実施し、中世に作られたと考えられる文書櫃を多数、見出すなど、各種木造文化財の年輪年代学に関する調査・研究を実施した。 ○現生木調査では、東北地方における地域標準年輪曲線構築の成果を公表するとともに、兵庫県妙見スギについて試料収集を実施し、年輪変動の地域性を検討するデータの蓄積を行った。 ○また、竹中大工道具館特別展や平城宮跡資料館特別展等について、木材標本の貸し出しや解説書刊行の協力を行い、年輪年代学研究の普及を行った。		
		
		仁和寺文書櫃の年輪年代調査風景

年度計画評価	B				
【評定理由】					
下記各観点から評価を行った。①適時性においては、発掘調査や解体修理の進捗状況に対応した年輪年代調査を実施した。②独創性及び③発展性においては、従来、年代測定を目的に活用されてきた年輪年代学的手法を、木簡の同一材推定に活用し、その成果を博物館施設において紹介した。④効率性においては、デジタル画像技術の活用により、多数の解体修理部材を調査対象として供するなど、効率的かつ正確に年輪年代調査を実施した。⑤継続性においては、各地域の現生木年輪データの蓄積を継続的に実施し、標準年輪曲線の拡充を図っている。以上のように、順調に事業が推移していると判断し、評価を行った。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	B	A	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	(参考値) 論文等発表実績：6件（ア） 学会、研究会等発表実績：5件（イ）				—
(ア) 甲斐善光寺木造源頼朝・実朝坐像の解体修理に伴う年代測定、奈文研論叢3号、4年3月18日、他5件 (イ) 年輪年代学の歴史・考古学分野への応用—平城京跡における事例を中心に—、2021年度樹木年輪研究会、12月18日、他4件					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	文化財の調査手法に関する研究開発を推進し、科学技術を的確に応用し、文化財の調査手法の正確性、効率性等の向上に寄与する。また、文化財を生み出した文化的・歴史的・自然的環境等の背景やその変化の過程を明らかにすることに寄与する。 3)年輪年代学を応用した文化財の科学的分析方法の研究開発 年輪年代調査による木造文化財の年代確定を推進するとともに、分析に必要な不可欠となる各地の年輪データを収集・整理し、その地域性に関する研究等を進める。また、デジタル技術等を活用した年輪年代の調査に関する研究開発を進める。
評定理由	年輪年代学に関する調査・研究を通して、各種文化財に資する情報を提供することができた。平城宮・京出土曲物について、同遺構出土の木簡年紀との対応を示した成果等は、考古学をはじめとした歴史科学研究に大きく寄与すると考えられる。また、従来、主に年代測定の手段として使用されることの多かった年輪年代学を、同一材推定の視点から木簡へ応用し、その成果を展示として広く紹介した点も、3年度の大きな特徴である。今後、古代史学への貢献が期待されるなど、4年度以降も年輪年代学による調査・研究が発展的に進展するものと判断し、評価を行った。

中期計画の項目	(2)-①-4)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-①-4)	①文化財の調査手法に関する研究開発の推進 4) 動植物遺存体の分析方法の研究開発 平城宮跡・藤原宮跡等、各地の遺跡から出土する動植物遺体の調査を実施して古環境や動植物資源利用の歴史を明らかにするとともに、多様な調査手法について基礎的な研究を行う。また、環境考古学研究の基礎となる現生標本を継続的に収集して、公開する。
プロジェクト名称	動植物遺存体の分析方法の研究開発	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○山崎健（環境考古学研究室長）、上中央子（環境考古学研究室客員研究員）、松崎哲也（環境考古学研究室客員研究員）	
【年度実績と成果】		
<p>○波怒棄館遺跡（宮城県）、金井下新田遺跡（群馬県）、保美貝塚（愛知県）、公家町遺跡・相国寺旧境内（京都府）、西大寺食堂院（奈良県）、西橋遺跡（奈良県）などの遺跡から出土した動物遺存体を分析した。</p> <p>○群馬県金井下新田遺跡では、6世紀初頭の榛名山噴火による火砕流堆積物に覆われた馬や集積した鹿角などの分析を実施した。その結果、馬は子馬や雌馬で、噴火時期や馬の蹄跡もあわせて検討すると、遺跡西側に限定放牧のような施設や場所が存在した可能性があることを指摘した。また、特別な区画と推定される囲い状遺構の内部から、集積した鹿角とともに生産残滓と考えられる鹿角片が出土しており、単なる鹿角製品の生産工房というよりも、祭祀など特殊な製作行為が想定された。</p> <p>○現生標本の収集と公開では、エイ・サメ類やネズミの標本を作製し、三次元計測による立体的な骨格図譜を拡充した。</p> <p>○研究成果の発信として、日本第四紀学会や日本動物考古学会などで研究発表を行った。</p> <p>○人材育成として、文化財担当者研修やACCU 集団研修で国内外の埋蔵文化財担当職員や研究者に対して環境考古学の研修を行った。</p>		



ACCU 集団研修（オンライン）

年度計画評価	B				
【評定理由】					
<p>下記各観点から評価を行った。①適時性や④効率性において、地方公共団体等から要請を受けて、環境考古学に関する協力や助言を行った。特にコロナ禍で当初予定を変更せざるを得ない状況でも、分析対象の選定や分析工程の効率化により、膨大な出土資料の分析に対応することができた。②独創性においては、ほとんど類例がない火山灰下で被災した古墳時代の馬の研究を進めることができた。③発展性においては、正倉院宝物の特別調査に参加し、動物由来素材に関する新知見を得た。⑤継続性においては、研究の基礎となる現生標本を継続的に収集・作製している。よって、所期の目標を達成していると認められ、Bと評価する。</p>					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	B	A	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	(参考値) 論文等発表：6件（ア、イほか4件） 学会、研究会等発表：5件				—
ア. 山崎健「都城と馬」『馬と古代社会』八木書店、5月25日					
イ. 山崎健「古代の蠅害考」『古代の食を再現する』吉川弘文館、6月10日					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	<p>文化財の調査手法に関する研究開発を推進し、科学技術を的確に応用し、文化財の調査手法の正確性、効率性等の向上に寄与する。また、文化財を生み出した文化的・歴史的・自然的環境等の背景やその変化の過程を明らかにすることに寄与する。</p> <p>4) 動植物遺存体の分析方法の研究開発 過去の生活・生業活動の解明等を図るため、基礎研究として、分析に必要な不可欠な現生の動植物標本を収集・整理するとともに、発掘調査等で出土した動植物遺存体等の調査手法に関する研究開発を進める。</p>
評定理由	<p>中期計画初年度である3年度は、宮城県の波怒棄館遺跡（縄文時代）や群馬県金井下新田遺跡（古墳時代）といった貴重な遺跡を含め、地方公共団体等からの要請に対応しながら、研究を着実に進めることができた。また、正倉院宝物の特別調査に参加したことも3年度の大きな特徴である。4年度以降も引き続き、現生標本を収集しながら、出土した動植物遺体の調査研究を実施する予定である。</p>

中期計画の項目	(2)-①-5)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-①-5)	①文化財の調査手法に関する研究開発の推進 5) 文化財の調査・研究成果を社会・教育実装するためのICTを用いた普及・啓発手法の開発 文化財の調査・研究成果の公開を主眼としてAR・VR、ゲーム等の利用を含め、一般に向けた成果の活用について検討を行う。特に、小中学校のプログラミング教育必修化や新型コロナウイルスによる新しい生活様式に対応した形での文化財情報の活用を検討する。
プロジェクト名称	文化財の調査・研究成果を社会・教育実装するためのICTを用いた普及・啓発手法の開発	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○金田明大（埋蔵文化財センター長）・村田泰輔（同主任研究員）・山口欧志・上相英之（以上、同遺跡・調査技術研究室研究員）・中村亜希子・岸田徹・平川ひろみ（以上、同遺跡・調査技術研究室客員研究員）	
<p>【年度実績と成果】</p> <p>【XR】 XR (Cross Reality) : AR (Augmented Reality)、VR (Virtual Reality)、MR (Mixed Reality) の総称を利用した発掘調査支援や成果公開などへの実装を目的として、5G ネットワークとVR ゴーグルなどを導入した遺跡の発掘調査現場と遠隔地を双方向に結ぶリアルタイム共有を試行し、調査手法の向上と知見の拡大そして成果公開に資する可能性があることを確認した。</p> <p>【ゲーミフィケーション】 発掘調査等の成果を主に小中学生向けに分かりやすく伝えるため、近年プログラミング教育やSDGs 教育に導入されているサンドボックスゲーム「Minecraft」の応用を試行した。具体的には遺跡の発掘調査時に三次元計測によって取得した実物の三次元データなどをボクセルデータ化し、Minecraft の世界に取り入れ、想像ではなく科学的調査・知見に裏付けられた、実在する文化財を体験できる仕組みの構築を進めている。</p>		
		
		VR を利用した現場のリモート共有

年度計画評価	A				
【評定理由】					
下記各観点から評価を行った。①適時性においては、ICT の応用によるプログラミング教育・地域学習・ポストコロナ社会のリモート参画に対応した研究に取り組み、文化財の調査成果の公開に寄与する研究を進めている。②独自性においては、5G 高速通信やXR 及びゲーミフィケーションなど新たな技術や枠組の導入を進めており、研究成果の一層の発信を支える研究を進めている。③発展性においては、今後全国の自治体など調査機関や学校で活用できる技術の基礎研究を行うことで、我が国の文化財普及・啓発手法の発展に大きく寄与できる。④効率性においては、省力化や自動化の研究など、効率的な仕組みを支援する技術を確認しつつある。⑤継続性においては、従来からの研究資産を継承し発展させる研究を推進している。よって、所期の目標を上回る成果をあげることができたと判断し、A と評価する。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	(参考値) 論文等: 1 件 (ア) ・研究発表等数: 1 件 (ア)				—
ア 金田明大ほか、MR を利用した発掘調査支援システムの試行、日本文化財科学会第 38 回大会、9 月 19 日					

中期計画評価	A
中期計画記載事項	文化財の調査手法に関する研究開発を推進し、科学技術を的確に応用し、文化財の調査手法の正確性、効率性等の向上に寄与する。また、文化財を生み出した文化的・歴史的・自然的環境等の背景やその変化の過程を明らかにすることに寄与する。 5) 文化財の調査・研究成果を社会・教育実装するためのICTを用いた普及・啓発手法の開発 AR・VR 技術やゲーム、データベース等の手段を用いた文化財の調査・研究成果の公開・普及を促進するための基礎研究を進める。
評定理由	XR や Society5.0 など、社会の変化に対応した文化財の活用方法についての研究は、我が国の共有資産である文化財を「財」たらしめるために不可欠であり、本中期計画から重点的に進めたい目標である。現在、その基礎的な研究を進めているが、今後 ICT 関連の研究者を軸により積極的な研究が必要であろう。現状では想定より早く現地試験などを開始することができ、A とする。

中期計画の項目	(2)-①-6)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-①-6)	①文化財の調査手法に関する研究開発の推進 6) 物質文化・地質情報等を基とした防災・減災・復興・復旧の歴史的研究 都城発掘調査部や地方公共団体等が実施する発掘調査によって得られる地層データについて、その取得、分析、公開などの手法を研究し、災害史の基礎資料として発掘調査データを活用することを検討する。また、これらの記録手法として三次元計測や画像解析の研究を進める。
プロジェクト名称	物質文化・地質情報等を基とした防災・減災・復興・復旧の歴史的研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○村田泰輔（埋蔵文化財センター主任研究員）、上相英之（本部文化財防災センター 研究員）	

【年度実績と成果】

- 3年度は、1) 調査試料の取得方法の開発、2) 分析・解析法の開発、さらに3) それらのデータベース化を進めた。
- 1) 当研究所都城発掘調査部、奈良県立橿原考古学研究所、奈良市埋蔵文化財センターの発掘調査現場で検出された地震と火山噴火の災害痕跡を調査するため、様々な粒径構成堆積物に対応した試料採取方法の開発に取り組んだ。その中でアクリルケースを用いた地質切取試料法と、トマック NS-10 を用いた地層転写法について採取方法を工夫し、粒度組成や堆積構造調査の精度を上げる実験を試みている。また堆積物の粒度組成、色相解析を現場で効率よくデータ化する手法の開発に向け、MR 技術の導入を進め、光学技術によるデータ取得システムの開発を進めている。さらに「ひかり拓本」技術を用いた災害碑データの集成作業を、十八年洪水西歳記念碑（深江郷土資料館・大阪市東成区）、外所大地震供養碑（宮崎市熊野）、嘉永の津波留の碑（熊野市新鹿町）などで進めている。
- 2) 高出力 X 線 CT や低出力 X 線撮像システムによる X 線透過率解析技術や、「ひかり拓本」技術の開発を進め、調査対象物の形質や物質組成データの抽出方法の開発を進めた。特に「ひかり拓本」については、3年度に特許を取得した。
- 3) GIS 型の横断検索データベースの構築を進め、埋蔵文化財から取得される被災履歴地域の視覚化、史料に記載される災害情報の実体化を進め、防災・減災研究の基盤構築を進めた。



「ひかり拓本」技術による十八年洪水西歳記念碑（深江郷土資料館・大阪市東成区）の解析事例

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】

下記観点より評価を行った。①適時性においては、災害発生頻度の増加と防災・減災への取り組みが社会全体で提唱されるなか、地質学的構造検証と歴史学的情報検証の両面から過去の被災履歴の解明に取り組み、災害発生や被災メカニズム解明に向けた研究基盤構築を進めている。②独創性については、これまでに考古学、地質学、歴史学が連動して災害履歴の解明や、防災・減災研究の基盤構築のための手法開発を行ったことはなく、独創性としては極めて高い。③発展性については、データの取得方法、データの客観性の担保など、今後の技術的な発展性が高く、さらにそれらの技術を通して抽出される防災・減災研究推進に向けた情報提供の重要性は言を俟たない。④効率性としては、史・試料調査法や解析法技術の蓄積が始まっており、今後それらの醸成が大きく期待される。⑤継続性としては、各調査の長期・短期にわたる目標と計画を策定し、地方公共団体の担当者を含めて事業を遂行している。

観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	A

【目標値】

【実績値・参考値】

(参考値)・論文等発表数 1件

定量評価

—

[1]村田泰輔 2021、「歴史災害痕跡データベースの構築とその有効性」『考古学研究』、68-3、考古学研究会、pp.16-19、12月30日

中期計画評価	A
--------	---

中期計画記載事項	文化財の調査手法に関する研究開発を推進し、科学技術を的確に適用し、文化財の調査手法の正確性、効率性等の向上に寄与する。また、文化財を生み出した文化的・歴史的・自然的環境等の背景やその変化の過程を明らかにすることに寄与する。 6) 物質文化・地質情報等を基とした防災・減災・復興・復旧の歴史的研究 遺構、遺物、石造物、地質などの遺跡調査において確認される情報を統合した災害史の基礎研究を行い、防災・減災に資する情報活用、普及啓発に向けた調査研究を行う。
評定理由	過去の災害の痕跡について、発掘調査資料と史資料から情報を抽出し、過去の災害発生や被災メカニズムを解明するための調査研究とその蓄積は、防災・減災にむけた社会的な取り組みとして重要であるだけでなく、今後、文化財活用の大きな柱となることは明らかである。それらの調査研究に向けた科学技術の導入や開発、さらにそれらを視覚化し活用できる統合的なシステムの開発にも意欲的である。中期計画の初年度である3年度は、「ひかり拓本」技術の特許申請、「多孔質成分の分析方法、多孔質成分の分析装置及び X 線 CT 装置」の国際特許出願準備が進み、また GIS 型の横断検索データベースによる被災履歴の可視化に関わる研究成果を論文化する[1]など、継続的かつ適切にこれらの情報収集や対応を進め、中期計画初年度として、所期の計画を上回る成果を上げることができたため、上記の評価とする。

中期計画の項目	2-(2)-②-1)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-1)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 1)文化財の生物劣化の機構解明と環境調和型対策に関する研究 文化財建造物、古墳内環境など生物制御が困難な空間にある文化財を対象として、分子生物学的手法を用いた生物劣化の機構解明を行うとともに、被災文化財を含めた虫菌害被害に対して環境低負荷型の処置方法について研究を行う。
プロジェクト名称	文化財生物劣化の分子生物学的手法による機構解明と環境調和型対策	
保存科学 研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○佐藤嘉則（生物科学研究室長）、島田潤（アソシエイトフェロー）、建石徹（センター長）ほか	
【年度実績と成果】		
<p>○木造の文化財建造物で竹材の加害痕跡にある虫糞を用いて、PCR法を応用した分子生物学的手法によって加害種を特定する技術を確認し、その成果を論文として発表した。</p> <p>○DNAを識別子とした文化財害虫の検出システム（DNAバーコーディング）構築に向けて、新たに文化財害虫の収集を進め、形態学的、分子生物学の解析を経て国際機関へのデータ登録を進めた。</p> <p>○湿度制御温風処理の技術開発に関して、専門家研究集会に参加し（12月）、国内3例目の実証実験に向けた準備を進めた。また、これまでに開発した殺虫処理効果判定法の供試虫の変更に向けて人工飼育法確立の検討を進めた。</p> <p>○博物館・美術館等での環境カビ測定法の標準化と基準値策定に向けた基礎研究として、アデノシン三リン酸（ATP）測定法を活用した調査を行い、収集したデータの統計学的解析を進めた。</p> <p>○国内の鍾乳洞や古墳環境において行った微生物叢解析のデータ解析を進め、微生物劣化に関わる群集の特定や生態学的な役割や物質循環に関する基礎研究を進めた。</p>		
		 <p>木造文化財建造物から虫糞を採集する様子</p>

年度計画評価	A				
【評定理由】					
<p>下記の各観点から評価を行った。①適時性においては、環境低負荷型の殺虫処理が求められる社会情勢の中で、今後需要の拡大が期待される文化財建造物の湿度制御温風殺虫処理法の社会実装に向けた応用研究を進めている点を高く評価した。②独創性においては、分子生物学的手法を応用して文化財保存の分野で重要な課題であった文化財建造物の害虫を虫糞から特定する技術を確認した研究成果は独創的であり、この点を高く評価した。③発展性においては、竹材害虫の虫糞から分子生物学的手法によって加害種を推定する手法の確立に成功し、今後の展開が期待される点を高く評価した。④効率性と⑤継続性においては、博物館・美術館等での環境カビ測定法の標準化と基準値策定に向けた基礎研究において、他機関と連携協力体制を作り効率よく継続した研究を遂行することができた点を評価した。</p>					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	(参考値) 学術論文・報告：合計4件（ア、イ、ウほか1件） 学会発表：合計7件（エ、オ、カほか4件）				—
ア	博物館・美術館収蔵物のカビ対策システム化の現状と課題（『博物館研究』56(12)，11月）				
イ	微生物による文化財の劣化と対策～古墳・洞窟壁画の微生物劣化～（『日本防菌防黴学会誌』50(1)，4年3月）				
ウ	竹材から得たフラスを用いて加害種を特定する分子生物学的手法の確立（『保存科学』61，4年3月）				
エ	文化財を加害したシバンムシ科甲虫のDNAバーコーディングによる同定法の検討（篠崎聡子 他，文化財保存修復学会第43回大会，7月15日）				
オ	虎塚古墳の壁画剥落片に形成された独特な微生物叢（松野美由樹，佐藤嘉則 他，日本文化財科学会第38回大会，9月19日）				
カ	歴史的建築物における甲虫類駆除のための湿度制御温風処理（北原博幸 他，日本建築学会第50回熱シンポジウム，10月31日）				

中期計画評価	A
中期計画記載事項	文化財建造物、古墳内環境など生物制御が困難な空間にある文化財を対象として、分子生物学的手法を用いた生物劣化の機構解明を行うとともに、被災文化財を含めた虫菌害被害に対して環境低負荷型の処置方法について研究を行う。
評定理由	生物被害の機序解明を通して、虫菌害対策のシステム化を行う。文化財建造物や古墳など生物制御が困難な場所では、環境と調和した新しい対策法の検討を進める。博物館等施設内の生物被害モニタリングの改良と標準化によって予防保存をより向上させる。また、被災文化財の生物被害を低減するための初期対応方法を研究する。

中期計画の項目	2-(2)-②-2)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-2)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 2)文化財の保存環境と維持管理に関する調査研究 博物館美術館等の文化財保管施設における環境変動要因、特に空気質等に関する調査を実施し、最適な環境条件を設定するための検討を行う。また、被災文化財の一時保管場所を念頭において、文化財防災センターと協力して様々な施設における環境調査を実施し、安定した保存環境を設定するための方策について検討する。
プロジェクト名称	文化財の保存環境にかかる調査研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○秋山純子（保存環境研究室長）、相馬静乃（研究補佐員）、水谷悦子（文化財防災センター、(併)東文研）、伊庭千恵美（客員研究員）、吉田直人（文化財活用センター、(併)東文研）	
【年度実績と成果】		
<p>○空調や建物の改修を実施した博物館・美術館等において、改修による効果を実証するため環境調査を実施し、改修をする際の検討材料となるデータを収集した。</p> <p>○空調のない展示室及び収蔵庫における温湿度データを収集し、高湿度の環境改善を検討した。</p> <p>○展示ケース内の空気質改善のため、空気清浄機の効果を確認した。</p> <p>○空気質の現状と改善に向けた研究会を博物館等の保存科学担当者向けに実施した（4年1月31日（月）「第3回保存環境調査・管理に関する講習会—空気清浄化のための化学物質吸着剤—」）。</p> <p>○博物館・美術館等の展示照明について、D65照明での文化財への影響を検証した。（日本文化財科学会ポスター発表）</p> <p>○一時保管として使用されている場所の空気質と温度の関係を確認するため、温湿度調査を行った。また、空気質改善のため発生源を調査し、改善策を検討した（保存科学61号）。</p> <p>○小学校として使用されなくなった一時保管場所の環境調査を実施し、今後の環境保全対策に役立てられるデータを収集した。</p>		
		
		一時保管場所での調査の様子

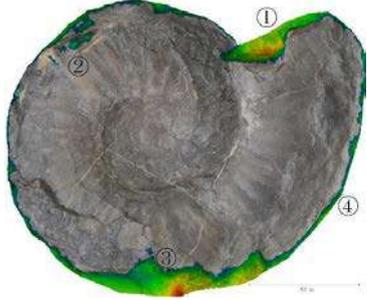
年度計画評価	B				
【評定理由】					
<p>①適時性においては、博物館・美術館等の改修後のタイミングで調査を始められたこと、文化財防災センターが始動したタイミングで空調の無い施設の調査を行い、一時保管の環境改善の情報を得られたことを評価した。②独創性においては、一時保管施設や美術館と覚書を交わし、きちんと環境調査を研究として位置づけたことを評価した。③発展性においては、今後博物館等において改修工事が増えることを見越して、改修工事を実施した館に対して省エネを念頭に置いた環境調査を始め、ノウハウが大いに蓄積できた点を評価した。④効率性においては、空気清浄化に関する研究会を文化財活用センターと共催で開催したことを評価した。⑤継続性においては、展示照明に関する基礎実験において、これまで行ってきた波長ごとの黄色系染料の堅牢度の総合的な研究をすることができた点を評価した。</p>					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	B	B	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	(実績値)				—
	<ul style="list-style-type: none"> ・学会誌 2件（アほか1件） ・学会発表 1件（イ） ・研究会 1件（ウ） 				
ア「プレハブ式高気密高断熱収蔵庫におけるアセトアルデヒドの放散挙動の把握と換気量による低減」（水谷悦子他4名 保存科学61号、4年3月17日）					
イ「特定波長域を遮光した照射下における黄色系染料の変退色挙動」（秋山純子他3名 日本文化財科学会第38回大会 9月18日）					
ウ「第3回保存環境調査・管理に関する講習会—空気清浄化のための化学物質吸着剤—」（4年1月31日）					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	様々な条件下における建物の特徴と環境との関係を明らかにしつつ、文化財保存に最適な環境を作り出し、維持管理する方法を検討する。被災文化財の一時保管場所を想定した保存環境について、環境整備に必要な温湿度・空気質等の状況を把握し、より良い環境づくりのための調査研究を行う。
評定理由	<p>中期計画5年目のうちの1年目にあたり、持続可能なエネルギー資源の有効活用を検討するため、博物館・美術館において、省エネを検討するための環境調査を実施し、次に繋がるデータを収集することができた。</p> <p>文化財防災センターが発足し、一時保管環境の整備についての検討も平時にしておく必要性が明確化された。1年目にあたり、文化財防災センターと協力して、一時保管場所の環境調査を実施することができた。以上から、中期計画を順当に遂行できているため、Bと判定した。</p>

中期計画の項目	2-(2)-②-3)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-3)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 3)文化財の材質・構造、及び保存状態に関する調査研究 各種の可搬型機器及び据置型分析装置を用いた文化財の材質・構造・劣化状態に関する調査研究を行う。日本絵画における顔料の変遷等の研究を進めるとともに、美術工芸品等に用いられている鉛や青銅の腐食に関する調査研究及び対策に関する検討を行う。
プロジェクト名称	文化財の材質・構造・状態調査に関する研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○犬塚将英（分析科学研究室長）、建石徹（センター長）、早川泰弘（副所長）、城野誠治（文化財情報資料部専門職員）、岡田健、古田嶋智子（以上、客員研究員）、高橋佳久、紀芝蓮（以上、研究補佐員）	
【年度実績と成果】		
<p>○可搬型分析装置を用いたその場分析</p> <ul style="list-style-type: none"> 可搬型蛍光X線分析装置による材料調査として、平等院鳳凰堂の鉄製金具に施された装飾について新知見を見出すとともに、平安期から江戸期の絵画や経典に使われている顔料についてデータの蓄積を図った。 可搬型ハイパースペクトルカメラの実用化に向けた分析方法・分析条件の最適化を行い、既知の試料を用いた標準データの取得を行った。 <p>○現代アート作品の金属装飾部分の腐食生成物の分析、及び化学物質の発生源の調査を実施した。また、真鍮製品表面の腐食生成物の分析、及び保存対策に関する考察を行った。</p> <p>○研究成果発表</p> <ul style="list-style-type: none"> 論文2件、学会発表2件の研究成果発表を行うとともに、東京国立博物館所蔵の平安仏画二点（重要文化財）に関する光学調査報告書を刊行した。 		
		 <p>ハイパースペクトルカメラを用いた基礎実験</p>

年度計画評価	A				
【評定理由】					
下記各観点から評価を行った。①適時性においては、鉛の腐食と同様に相談を受けることの多い真鍮の腐食に関する分析調査に、中期計画の初年度に着手することができ、科学的に新たな知見が得られた。②独創性においては、現代アート作品に用いられている鉛が腐食する化学物質の発生源を特定するための手法を独自に創出し、類例の少ない調査を実施した点を高く評価した。③発展性においては、従来文化財への適用例が非常に少ない可搬型ハイパースペクトルカメラを既知の試料を用いた標準データの取得を行い、同装置の実用化に向けて大きく進めることができた。④効率性においては、分析調査の効率を上げるために、蛍光X線分析及びハイパースペクトルカメラを固定する治具の改良を行い、現地調査に適用した。⑤継続性においては、日本絵画等に関する材料調査結果を蓄積し、報告書の刊行を行った。2年度に引き続き、新型コロナウイルスの影響により実施できない作品調査があった中で、当初の計画を上回る成果が得られていると判断した。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】 (実績値) 論文等2件（ア、イ）、学会発表等2件（ウ、エ）、報告書等1件（オ）				定量評価
					—
ア 「琉球の美術工芸品」（早川泰弘、『ぶんせき』7、7月）					
イ 「文化財の2次元的分光分析を行うためのハイパースペクトルカメラの性能評価」（紀芝蓮、犬塚将英、『保存科学』61号、4年3月）					
ウ 「日本絵画における白色顔料の変遷」（早川泰弘、中国伝統色彩学術年会、11月12日-13日）					
エ 「鉛金属の腐食と空気環境との関係についての調査事例」（犬塚将英、古田嶋智子、高橋佳久、紀芝蓮、文化財保存修復学会第43回大会、8月11日）					
オ 『東京国立博物館所蔵平安仏画 光学調査報告書』、東京文化財研究所、9月					

中期計画評価	A
中期計画記載事項	各種の可搬型分析機器を用いた文化財の材質・構造に関する調査研究を行う。日本絵画における顔料の変遷等の研究を進めるとともに、美術工芸品等に用いられている金属の腐食に関する調査研究及び対策の検討を行う。
評定理由	中期計画の初年度として、鉛以外の金属製品にも着目し、腐食生成物と空気環境との関係に関する調査を開始した。また、金属の腐食の原因と考えられる化学物質の発生源を調べるための新しい手法を独自に開発し、その手法を美術館の収蔵庫にて適用することができた。さらに可搬型ハイパースペクトルカメラの実用化に向けて、既知の試料を用いた標準データの取得を行い、これまでに日本絵画の材料調査で得た成果を報告書として刊行した。新型コロナウイルスの影響により実施できない作品調査があったものの、基礎研究等を進めることにより、総合的には当初の予定よりも研究が進捗していると判断した。

中期計画の項目	2-(2)-②-4)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-4)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 4) 屋外文化財の保存修復計画に関する調査研究 屋外に存在する人文資料や自然史資料を対象に、その劣化状況を適切に評価し、価値を回復して人々に有効に伝えるための適切な保存修復方法を検討する。
プロジェクト名称	屋外文化財の保存修復計画に関する調査研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○朽津信明（修復計画研究室長）、白石明香（研究補佐員）、前川佳文（文化遺産国際協力センター研究員）	
【年度実績と成果】 屋外に所在する各種文化財の劣化状況、保存環境、保存対策について、以下の成果を得た。 ○史跡である南相馬市の薬師堂石仏において、過去に撮影されていた写真に基づいて撮影時の形状を復元し、現状と比較することで劣化の進行について検証した。 ○市指定天然記念物である天草市アンモナイト館で化石面の三次元計測を行い、覆屋建設前に取られていたレプリカの形状と比較することで、覆屋の保存効果について検証した。 ○県指定有形文化財である茨城県の直牒洞において、表面を覆って沈着する緑色生物の繁茂と光環境との関係を調査し、繁茂を軽減する環境条件について解明した。 ○名勝である田代の七ツ釜において、滝の修復以前に撮影されていた写真から形状を復元し、現状を計測して比較することで、名勝の修復について検証した。		
		 <p>アンモナイト化石の比較検証データ色の付いた箇所が変異（劣化）箇所</p>

年度計画評価	B				
【評定理由】					
下記各観点から評価を行った。①薬師堂石仏は4年3月の福島県沖地震で被災しており、その被災状況を精査する際に3年度の研究成果が利用されたため、適時性が高い成果を挙げたと判断した。②独創性においては、これまでは保存科学の視点から調査されることがなかった名勝や天然記念物を対象とした保存科学的な調査を初めて行ったことで、独創性のある成果が挙げられた。③発展性においては、研究成果が博物館展示に直接反映されることが期待される。④効率性においては、移動が制限される中、オンラインシステムを利用することで研究の効率化を図った。⑤継続性においては、これまでに対策を行ってきた現場について、継続的に経過観察を進めて長期的な評価を試みている。よって、順調に事業が推移していると判断した。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	B	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	(実績値) 論文等発表1件（ア） 学会・研究発表4件（イ、ウ、エ、オ）				B
ア「文化財としての自然史資料の現地保存」（朽津信明 『保存科学』61号、4年3月） イ「常陸太田市・直牒洞の光環境と緑色生物」（朽津信明、犬塚将英 文化財保存修復学会第43回大会 8月11日） ウ「過去の写真・三次元データを用いた薬師堂石仏の崩落の検証」（白石明香、朽津信明 文化財保存修復学会第43回大会 8月11日） エ「新宮市・九重の土砂災害慰霊碑の三次元印刷」（朽津信明、白石明香、藤隆宏、後誠介、柳沼由可子、西山賢一） 日本文化財科学会第38回大会 9月19日） オ「天草市・アンモナイト館における化石の現地保存とその評価」（朽津信明、白石明香、廣瀬浩司 日本応用地質学会2021年度研究発表会 10月14-15日）					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	屋外に存在する多様な文化財について、その価値を有効に人々に伝えるための適切な保存修復計画の構築に資する研究を行う。
評定理由	中期計画の初年度として、新型コロナウイルスの影響を受けながらも、史跡、天然記念物、有形文化財、名勝という、カテゴリの異なる屋外文化財の保存について成果を挙げることができ、当初の計画通りと判断した。中期計画の中で謳っている、有形民俗文化財、伝統的建造物群保存地区、文化的景観などについても4年度以降取り上げていく予定であり、順調な研究の発展が期待できる。

中期計画の項目	2-(2)-②-5)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-5)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 5)文化財の修復技法及び修復材料に関する調査研究 美術工芸品及び建造物等の修復にこれまで使用されてきた伝統材料及び今後使用が想定される新しい修復材料と新規修復方法に関する科学的調査を実施し、その物性評価を行う。関連する伝統材料・製作技法についても科学的調査と情報集積を開始する。また、修理技術者に必要な科学に関して、今までの成果を元にアウトリーチ活動の検討を進める。
プロジェクト名称	文化財修復材料と伝統技法に関する調査研究	
保存科学研究センター	○早川典子(修復材料研究室長)、倉島玲央(研究員)、前原恵美(無形遺産部)、江村知子、安永拓世(以上、文化財情報資料部)ほか	
【年度実績と成果】		
<p>3年度は「文化財修復のための技術と材料に関する調査研究」と「伝統材料・技法に関する複合的調査研究」の二項目に分けて事業を推進した。</p> <p>○文化財修復のための技術と材料に関する調査研究の研修事業としては、「文化財修理技術者のための科学知識基礎研修」を9月29日より3日間で開催した。これは文化財修復に関する科学の研修としては、国内初めての試みであり、大学の教授職や修復技術分野での責任者等の応募も多く、開催後のアンケートも好評で継続を期待するものであった。また、実際の研究としては酵素を使用して過去に使用したデンプンの除去の検討やフノリ精製方法の検討と評価、補絹に用いる劣化絹の新規作成方法の実験開始、白杵磨崖仏の石材表面再接着材料の現地試験の開始、螺鈿に使用される貝の非破壊分析の検討など、様々な研究のスタートアップを行った。</p> <p>○伝統材料・技法に関する複合的調査研究としては、文化庁の行う美術工芸品修理に用いる用具・材料の調査に協力し、今後の生産確保が非常に難しいとされる材料や道具について、科学的な評価と安全な保存方法の検討を行っている。3年度は、掛軸・巻子の修理に必須な宇陀紙の原材料であるノリウツギについて、その保存に用いられる薬剤が環境被害が懸念されるものであるため、代替手法の検討実験を開始した。また、生産が途絶えた刃物などについて形状記録を取るため3Dスキャナーを購入し、現場との調査方法の検討を行い、4年度以降のデータベース作成の基礎資料とした。</p>		
		 <p>文化財修理技術者のための科学知識基礎研修</p>

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】					
<p>下記各観点から評価を行った。①適時性においては、途絶の危機にある伝統材料や用具についての記録や調査は喫緊の課題であるためAとした。②独創性においては、伝統材料の物性を調査し、その特徴に関する分析を行っている点や他組織では行われていない上に、文化財修復に関する科学的な技術の開発という独自の視点を持つことからAと評価した。③発展性においては、得られたデータをもとに、今後、新たな修復材料の開発や伝統材料・技法の記録保全や提言が見込まれるためAとした。④効率性においては、複数のテーマを効率的に遂行しつつ、新型コロナウイルスの影響下でも一定の成果を得られたことからBとした。⑤継続性においては、2年度までの研究成果を元に本計画を遂行し、今後、これらの成果を文化財修復の現場や美術史研究へ還元できる見通しを立てることが可能であるためBと判断した。以上のことから総合評価をAとした。</p>					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	<ul style="list-style-type: none"> ・研修会開催 1件 (ア) ・論文 7本 (イほか6件) ・学会発表 11件 (ウ、エほか9件) 				—
<p>ア 文化財修理技術者のための科学知識基礎研修 (9月29日—10月1日) 受講者15名 (応募者44名)</p> <p>イ 「文化財修復に使用されるフノリの精製効果に関する評価」(早川ほか、『保存科学』61、4年3月)</p> <p>ウ 「植物由来染織文化財の種同定における非破壊赤外分光分析利用の可能性」—葛・芭蕉を中心に— (早川ほか、文化財保存修復学会第43回大会、8月11日)</p> <p>エ 「Characteristics of lacquer coating films extracted from Gluta usitata before and after UV irradiation」(倉島ほか) ICOM-CC 19th Triennial Conference, 5月17日-21日</p>					

中期計画評価	A
--------	---

中期計画記載事項	美術工芸品や建造物等の修復に貢献するため、伝統的な修復材料・技法についての科学的調査を行い、その安定性についての評価を行う。また旧来の材料・技法では施工が困難とされてきたものについて、新規の材料・技法の開発に関する調査研究を行う。
評定理由	中期計画として、今までの研究成果を踏まえて研究を計画し、スタートアップの年度として様々な事業・調査を開始した。コロナ禍にも関わらず一連の研究を今後も順調に遂行させることができた。本研究は、日本独自の伝統材料・用具を対象としつつ、それらを踏まえて新規技法の開発を行い、さらにその成果を研修としてアウトリーチするという3段階を経るものである。中期計画初年度として予想を上回る成果が得られ、今後の発展も期待されるため、Aと判定した。

中期計画の項目	2-(2)-②-6)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-6)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 6)文化財の修復技術に関する調査研究 災害によって被災した文化財資料の応急処置または保存修復処置に係る技術や方法に関する調査研究を行う。近代以降に使われるようになった新しい保存修復技術や方法に関する調査研究を行う。様々な技術や方法を、保存修復処置を行う現場に効果的に適用するための研究を行う。
プロジェクト名称	多様な文化財の保存修復技術に関する研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○建石徹（センター長兼修復技術研究室長）、芳賀文絵（研究員）、中山俊介（特任研究員）、中村舞（アソシエイトフェロー）	
【年度実績と成果】		
<p>○近代文化遺産・被災文化財等の所有者である地方自治体等が組織する保存や修理に関する調査・検討等の委員等として、近代文化遺産・被災文化財等の保存・活用に関する調査・助言等を行った。</p> <p>○近代文化遺産については、これまでの現地における調査研究のフォローアップを実施予定であったが、コロナ禍の影響により現地調査が実施できなかった部分がある。</p> <p>○近代文化遺産については、行政や実務担当者らへの活用に係るアンケート調査結果をとりまとめた。</p> <p>○近代文化遺産については、先の中期計画のうちコンクリート構造物に係る研究成果をまとめた『Conservation and Restoration of Concrete Structures』を刊行した。</p> <p>○文化財防災センター等と連携し、被災文化財の一時保管施設等に係る調査研究を行った。</p> <p>○文化財防災センターと連携し、ICCROM が立ち上げた文化財防火研究グループに参画した（4年度以降も継続）。</p> <p>○文化財防災に係る機器類の設置及び稼働準備（4年度からの本格稼働を目指す）。</p>		

年度計画評価	B				
【評定理由】					
<p>3年度（特に上半期）はコロナ禍の影響で、主に当研究所内で処理可能な業務に専念せざるを得なかった。これは下半期には多少改善されたが、いまだ海外での必要な調査研究はできていない。この中で以下の各観点から評価を行った。①適時性においては、2年10月に文化財防災センターが立ち上がり、これと連携して被災文化財に係る調査研究を推進しており、国内の当該分野を主導することは無論、海外主要機関との連携も推進できた。②独創性においては、近代文化遺産の報告書をまとめ、被災文化財の保存処置に係る機器類設置・稼働準備した。③発展性においては、行政や実務担当者らへのアンケート調査を踏まえ、その解決に向けた活動を展開できた。④効率性においては、コロナ禍の影響で現地調査ができぬ事業が複数あったが、それ以外は計画的に推進した。⑤継続性においては、近代文化遺産は2年度までの活動を継続・発展させ、新たに加わった被災文化財事業については文化財防災センターと連携した事業等を推進した。</p> <p>コロナ禍の影響を受け、また新規に被災文化財事業が加わったが、3年度は順調かつ効率的に事業を遂行できたため年度評価をBとした。</p>					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	B	B	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	学会発表 5件（ア、イ、ウ、エ、オ） 報告書 1件（カ）				—
ア「産業遺産における活用—文化財の活用に関するアンケート調査結果—」（中村舞ほか 産業遺産学会 2021年度全国大会 11月27日）					
イ「空調機が稼働していない収蔵庫における木質材料の吸放湿挙動」（芳賀文絵ほか 文化財保存修復学会第43回大会 8月11日）					
ウ「宮城県における被災資料の保管環境管理について」（芳賀文絵ほか 文化財保存修復学会第43回大会 8月11日）					
エ「宮城県における被災資料の保全活動について」（芳賀文絵ほか 文化財保存修復学会第43回大会 8月11日）					
オ The History of Japan's System for the Protection of Cultural Properties and Fire, Disaster and Crime Prevention Measures for Museums, Temples and Shrines」（建石徹ほか PREVENT:Building Capacities for Mitigating Fire Risk at Heritage Places, ICCROM 11月16日）					
カ『Conservation and Restoration of Concrete Structures』東京文化財研究所					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	被災文化財の保存修復技術、及び近代以降に使われるようになった新しい材料や技法に関する保存修復技術の調査研究を行う。様々な保存修復技術を現場に効果的に適用するための研究を行う。
評定理由	コロナ禍の影響を受け、また新規に被災文化財事業が加わったが、3年度は順調かつ効率的に事業を遂行できた。被災文化財に係る事業については文化財防災センター等との密接な連携体制を構築し、進めることができた。これらにより、中期計画評価をBとした。

中期計画の項目	(2)-②-7)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-7)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 7) 考古遺物の保存処理法に関する調査研究 鉄製遺物の効果的な新規の脱塩法を確立するための基礎研究を行う。また、木製遺物の保存処理における薬剤含浸を効率化する新たな手法の確立と実用化に向け、実践的な基礎研究を行う。
プロジェクト名称	考古遺物の保存処理法に関する調査研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○脇谷草一郎（保存修復科学研究室長）、田村朋美（都城発掘調査部主任研究員、保存修復科学研究室（併任））、柳田明進、松田和貴（以上、保存修復科学研究室研究員）、楊曼寧（保存修復科学研究室アソシエイトフェロー）	
【年度実績と成果】		
<p>○木製遺物の保存処理における薬剤含浸を効率化させる新手法について、含浸後の乾燥・固化を良好に実施する条件の検討に着手した。</p> <p>○漆塗の施された出土遺物に対するより安定的な保存処理法の開発のため、遺物を模擬した試料の作製法を検討するとともに、保存処理の各工程における塗膜の変形メカニズムを検討するための基礎実験に着手した。</p> <p>○鉄製遺物の新規脱塩法の効果を定量的に評価する方法を検討するため、鉄製遺物の X 線 CT データを収集し、画像解析技術により鉄製遺物内部の塩化物塩の分布状態の評価を検討した。</p> <p>○鉄製遺物の発掘後の腐食挙動を埋蔵環境から予測する保管・管理技術を構築するため、平城宮出土鉄製遺物の出土位置と腐食挙動を検討するため悉皆調査を開始するとともに、腐食状態を非破壊にて調査した。</p> <p>○飛鳥池工房遺跡出土の大型木製遺物や平城宮京及び藤原宮京出土遺物の保存処理を良好に実施した。</p>		
		 <p>出土漆塗膜の模擬試料を用いた保存処理実験の様子 (上:処理前 下:処理後)</p>

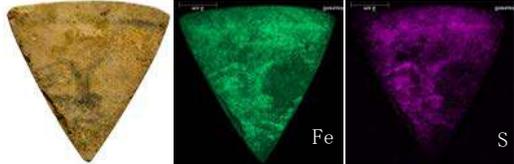
年度計画評価	B				
【評定理由】					
<p>①適時性：低コストで持続可能な金属製遺物や木製遺物の保存・管理技術の開発に取り組んだ。平城宮京跡・藤原宮京跡出土遺物の保存処理を着実に進めた。②独創性：鉄製遺物の発掘後の劣化特性を埋蔵環境から推定するという、予防的な視点を重視する新たな保管管理システムの構築のための研究を進めた。従来の木製遺物の保存処理とは異なる原理に基づく、新たな薬剤含浸手法の開発を進めた。③発展性：金属製品、木製品、木胎漆器の保存処理・管理を抜本的に革新する研究を進めており、研究がさらに進展することでその成果が国内外に波及すると期待される。④効率性：各種の材質構造を総合的に分析することで、効率よく遺物の診断調査を実施し、遺物の劣化原因を究明できた。⑤継続性：当研究所に大量に保管されている平城宮及び飛鳥・藤原宮跡出土遺物を対象にすることで、遺物の保存処理に関する膨大なデータを継続して蓄積することができた。また、過年度に構築された保管環境のモニタリング体制の下で基礎データの蓄積が進んだ結果、遺物の劣化抑制の具体策を提示することができた。総合評価：所期の目標を達成していると認められ、Bと評価する。</p>					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	B	A	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】 (参考値) ・論文等発表数：4件（ア他3件） ・学会、研究会等発表数：3件（イほか2件）				定量評価
ア 柳田明進ほか、大久保間歩で発見されたドッグスパイクへのトレハロース法の適応とその評価 ―その1― ドッグスパイクの状態調査、石見銀山遺跡科学調査報告書5、4年3月					
イ 松田和貴ほか、溶媒蒸発速度の制御による水浸出土木製遺物の保存処理における薬剤含浸の効率化（その2）、日本文化財科学会第38回大会 9月19日					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	<p>文化財の保存科学や修復技術・修復材料・製作技法に関する中核的な研究拠点として、最新の科学技術を応用し、文化財研究としての新たな技術の開発を進め、国内外の機関との共同研究や研究交流を図り、先端的な調査研究を推進する。</p> <p>以下の調査研究に取り組むとともに、その成果を広く公開することにより、文化財の保存や修復の質的向上に寄与する。</p> <p>7) 考古遺物の保存処理法に関する調査研究 考古遺物の診断調査から得られる情報を活用し、金属製遺物の脱塩・安定化法や木製遺物のシステムティックな含浸処理法等、考古遺物を安定した状態で保存・活用するための新規の保存処理法に関する調査研究を行う。</p>
評定理由	<p>中期計画初年度にあたる3年度は、木製遺物に関しては、保存処理における薬剤含浸を効率化させる新手法の含浸後の乾燥・固化過程の条件を検討することに加えて、漆が施された資料の保存処理中の塗膜の変形メカニズムの検討にも着手した。鉄製遺物では、発掘後の腐食挙動を埋蔵環境から推定する新たな保管管理システムの構築のため、平城宮出土遺物の埋蔵環境と腐食状態の関係に関する情報を収集し、検討を進めた。4年度以降も引き続き調査研究が推進される見込みであることから、所期の目標を達成していると考えられることから、評価をBとした。</p>

中期計画の項目	(2)-②-8)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-8)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 8) 遺構の安定した保存のための維持管理方法に関する調査研究 遺構の劣化要因として塩害及び乾湿繰り返しに着目し、これらの劣化因子が遺構を破壊するメカニズムに関する基礎研究を実施する。また遺構の周辺環境がこれらの劣化の進行におよぼす影響を検討することで、それらの進行を抑制する環境制御法、及び脱塩などの処置法などについても検討する。
プロジェクト名称	遺構の安定した保存のための維持管理方法に関する調査研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○脇谷草一郎（保存修復科学研究室長）、柳田明進（保存修復科学研究室研究員）	
【年度実績と成果】		
<p>○高松市に所在の石船塚古墳、三谷古墳、石船天満宮で保存されている同質石材石棺は現在異なる劣化状態にあることから、これらを対象に周辺環境と劣化状態の比較調査を継続して実施し、2か年にわたる調査成果を総括し報告書を執筆した。</p> <p>○福井県に所在の一乗谷朝倉氏遺跡において、庭園に据えられた景石の劣化原因調査及び新設される県立博物館の屋内で露出展示保存される予定の遺構における周辺環境調査を福井県と共同で実施した。</p> <p>○橿原市に所在の菖蒲池古墳において、石棺内側表面に残る漆塗膜片の現地保存の可否を検討するために、石室内部の温熱環境調査を実施した。また、漆塗膜に対する修理方法を策定するため、漆塗膜の構造調査などに着手した。</p> <p>○本巢市に所在の船来山古墳群の保存活用計画を策定するため、石室に用いられた石材の分類及び種類ごとの劣化状態について整理するとともに、周辺地盤の水分環境調査を指導した。</p> <p>○塩害が進行する大分市所在の元町石仏などで行う脱塩処理での実装を念頭に、石材や土壌などの材料中の電気伝導率計測からそれらの塩濃度を推定する手法の開発を試みた。</p>		
		 <p>一乗谷朝倉氏遺跡の県立博物館屋内 展示予定遺構における環境調査現場</p>

年度計画評価	B				
【評定理由】					
<p>下記各観点から評価を行った。①適時性においては、露出展示以降を行う新施設の建築に合わせた調査検討や世界遺産登録を目指す構成要素の遺跡を対象として、遺跡の安定した保存を担保しつつ、公開・活用に資する技術の研究・開発を行った。②独創性については、既往の手法が材料の強化に主眼を置くものであったのに対して、本研究は遺跡における熱水分移動解析に基づいて将来生じ得る遺構の劣化を予測し、それを予め回避するために適切な環境の制御を行うことで遺構保存を実現することを目的としており、独創的な研究と言える。③発展性については、乾湿の繰り返しや塩類析出など、遺構で生じる劣化現象は熱、水分と溶質移動によって引き起こされる普遍的なものである。石材の乾湿繰り返しに関する定量的な評価や塩移動のモニタリング手法の開発など本研究から得られた知見は汎用性に富むもので、広範な分野にわたる様々な遺構への応用が期待される一方で、3年度は新型コロナウイルスの影響により室内実験から得た基礎理論を調査フィールドにおいて検証することができなかったことから下記の評価とした。④効率性については、フィールド調査で使用する機材や調査手法は、異なる環境下にある多種多様な遺構で使用可能なものであることから、機器類の導入経費や運用面において効率性は高いと考えられる。⑤継続性については、3年度上半期も引きつぎ新型コロナウイルスの影響により現地調査の実施が困難であったため、自動取得されているデータの収集が中心となった。しかし、各調査フィールドにおいて調査の長期的な目標、年度ごとの短期的な目標を設定し、各地方公共団体の担当者や目標及び成果を共有しつつ、事業を継続した。</p>					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	B	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	(参考値) ・論文等数：4件（アほか3件） ・研究発表等数：3件（イほか2件）				—
ア 脇谷草一郎・柳田明進ほか「高松市内所在剝拔式石棺調査報告書Ⅱ」高松市埋蔵文化財調査報告、第219集 イ 脇谷草一郎ほか「地盤に接する文化財の脱塩に関する研究—多孔質材料中における塩溶液の移動特性の検討—」、日本建築学会大会学術講演（東海）、9月7日					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	<p>文化財の保存科学や修復技術・修復材料・製作技法に関する中核的な研究拠点として、最新の科学技術を応用し、文化財研究としての新たな技術の開発を進め、国内外の機関との共同研究や研究交流を図り、先端的な調査研究を推進する。</p> <p>以下の調査研究に取り組むとともに、その成果を広く公開することにより、文化財の保存や修復の質的向上に寄与する。</p> <p>8) 遺構の安定した保存のための維持管理方法に関する調査研究 遺構周辺の熱水分性状に関する環境調査及び物質移動、埋蔵環境についてモデル化を行い、遺構と埋蔵環境下にある遺物の安定した保存のための維持管理方法に関する調査研究を行う。</p>
評定理由	<p>前中期計画にて得られた成果に基づき、多くの地方公共団体から寄せられた遺跡保存に関わる案件に対して指導、助言を行ったことは適時性、発展性という点で大いに貢献し得た。また多くの遺跡において保存上問題となっている塩害並びに乾湿繰り返し劣化に着目して、3年度は中期計画の初年度として引き続きその劣化メカニズムに関する基礎研究を実施したこと、また遺跡における脱塩手法での実装を目指して、簡易電気伝導率計による遺跡材料中の塩分濃度の推定を可能とする応用研究も実施したことは独創性、発展性、継続性という点で評価され得ると考える。</p>

中期計画の項目	(2)-②-9)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-9)	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 9) 考古遺物を中心とした文化財の材質調査に関する調査研究 イメージング技術を活用した考古遺物等の非破壊調査を進め、古代の材料・技法に関する調査研究を行う。光学的手法を用いて各種色料（顔料、染料、ガラス着色剤など）の基礎データを収集するとともに、劣化による変化を明らかにするための実験を行う。また、蛍光X線分析等の機器分析の標準化にむけての実験及び基礎データの収集を行う。
プロジェクト名称	考古遺物を中心とした文化財の材質調査に関する調査研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○脇谷草一郎（保存修復科学研究室長）、田村朋美（都城発掘調査部主任研究員、保存修復科学研究室（併任））、柳田明進、松田和貴（以上、保存修復科学研究室研究員）、柳成煜、金旻貞（以上、保存修復科学研究室客員研究員）	
【年度実績と成果】		
<p>○全資料型非破壊元素マッピング分析システムを用いて、幸連5遺跡出土土製品に用いられた黒色色料の推定を行った。その結果、黒色色料部分で鉄（Fe）と硫黄（S）の強度が高いことを明らかにした。</p> <p>○新たに導入した可搬型蛍光X線分析装置を用いて、伝持田古墳群出土土製玉類の分析を行った。さらに、基準資料となる原石の分析データを収集し従来装置との間の分析値の補正を行うことで、既存の分析データとの比較研究を進めた。</p> <p>○ガラス製遺物について、蛍光X線分析による材質分類に基づき、各分類単位における代表的個体のPb及びSr同位体比分析を行うことで、具体的な生産地研究に資するデータの収集を進めた。</p> <p>○日鉄テクノロジー株式会社と共同でTIMS及びMC-ICPMSによる鉛同位体比分析の比較研究、LA-ICPMSの文化財分析への応用可能性に関する研究、出土遺物の分析手法についてのガイドライン作成のための基礎実験を進めた。</p> <p>○日本文化財科学会第38回大会において、出土遺物の特性と化学分析の諸問題についてのワーキンググループを開催した。</p>		
		 <p>幸連5遺跡出土土製品（左）の元素マッピング（中・右）</p>

年度計画評価	B				
【評定理由】					
<p>下記各観点から評価を行った。①適時性については、遺埋蔵文化財分野に蛍光X線分析をはじめとした分析装置の導入が進み、多くの分析結果が報告される一方で、出土遺物の劣化特性や分析手法の特性についての理解不足に起因する問題も散見される。本研究から得られる成果は、出土遺物の適切な分析方法の選択や、より精度の高い分析法の確立に寄与する。②独創性については、ガラス製遺物について、非破壊材質調査に加えて、日本ではほとんど実績のないSr同位体比分析を進めることで、ガラス製遺物の具体的な産地推定につながるデータを収集した。③発展性については、新たな分析手法としてLA-ICP-MSの文化財への応用を検討することで、日本の文化財分析技術の発展と国際競争力の向上に寄与する研究を進めた。④効率性については、全資料型非破壊元素マッピング分析システムを利用することで広範囲の元素分布情報が迅速に得られるため、資料の全面分析が可能となり、任意の点分析では見落とされがちな材質・構造に関する情報を確実に把握できた。⑤継続性については、これまでに収集した材質分析データや同位体比分析データを継続的に利用できるように、新旧の分析機器や分析手法による結果の整合性について検討した。</p>					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	B	B	A	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	(参考値) ・論文等：17件（ア他16件） ・研究発表等数：9件（イ他8件）				—
ア 田村朋美ほか、COMPOSITIONAL AND ISOTOPIC INVESTIGATION OF PLANT-ASH GLASS BEADS IN JAPAN、Book of Abstracts of the 22nd Congress of the Association International pour l'Histoire du Verre & ICOM Glass Meeting、9月14日					
イ 田村朋美、元素分析および同位体比分析から見た古代ガラスの産地と交易、プラズマ分光分析研究会第112回講演会、6月25日					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	<p>文化財の保存科学や修復技術・修復材料・製作技法に関する中核的な研究拠点として、最新の科学技術を応用し、文化財研究としての新たな技術の開発を進め、国内外の機関との共同研究や研究交流を図り、先端的な調査研究を推進する。以下の調査研究に取り組むとともに、その成果を広く公開することにより、文化財の保存や修復の質的向上に寄与する。</p> <p>9) 考古遺物を中心とした文化財の材質調査に関する調査研究 金属製遺物やガラス製遺物などの無機質遺物を中心に、材質に関する定量分析法の問題点を抽出するとともに、精度の高い分析法の確立を目指した調査研究を行う。</p>
評定理由	<p>中期計画初年度にあたる3年度は、金属製品やガラス製品の非破壊材質調査を進め、定量分析に与える腐食の影響や複数の装置間における定量分析結果の比較検討を行った。それらの結果をもとに、日本文化財科学会第38回大会において、出土遺物の特性と化学分析の諸問題についてのワーキンググループを開催し、問題点の共有を図った。さらに、新たな分析手法として、LA-ICPMSの文化財分野への応用研究として、青銅やガラス標準試料について実験的に測定を実施し、分析精度などの問題点を抽出した。3年度に明らかとなった問題点に対しては、4年度以降も継続して取り組む予定であり、所定の目標を達成していると考えられることから、評価をBとした。</p>

中期計画の項目	2-(2)-②-10)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-10)- アイ	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 10)高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究 ア 文化庁が行う高松塚古墳・キトラ古墳の壁画等の調査及び保存・活用に関して技術的に協力する。 イ 壁画の安定した保存と公開活用を行うための適切な保存環境について調査研究を行う。
プロジェクト名称	高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究	
保存科学研究センター	○建石徹（センター長）、佐藤嘉則（生物科学研究室長）、犬塚将英（分析科学研究室長）、秋山純子（保存環境研究室長）、早川典子（修復材料研究室長）ほか	

【年度実績と成果】

○高松塚古墳壁画に関しては、修理施設内での歩行性害虫調査、浮遊菌・付着菌・落下菌調査に加え、浮遊粒子数測定、ATP測定と空気質調査を行った。温湿度推移のモニタリングを継続し、安全な保存環境の維持に努めた。また高松塚古墳壁画が適切な場所で保存管理・公開が行われることを見据え、これまでの環境調査データをもとにして古墳壁画の保存環境管理指針の策定に関する研究を行い学会発表と学術誌への成果報告を行った。



「午」の保存雰囲気状態

修復後のメンテナンス作業に関連する調査研究としては、漆喰部分・補填箇所について、状態変化の有無に関する確認を定期的に行った。

○キトラ古墳壁画に関しては、3年度は修理報告書を刊行した。「四神の館」における保存及び公開の際の環境管理について調査協力を行った。集中メンテナンスや壁画の蓋の検討など、保存状況の改善について協議や検討を行った。また、「辰」「巳」「申」が存在すると推定される泥に覆われている漆喰片のうち「巳」について、これまでのX線透過撮影結果を踏まえ、蛍光X線分析による調査を実施した。また、泥に転写された「午」の状態について、今後の修復のための状態調査を行った。

年度計画評価	B
--------	---

【評定理由】

下記各観点から評価を行った。①適時性においては、修理終了後の高松塚古墳壁画の保存方法の検討、キトラ古墳壁画の保存環境管理への協力、さらには両古墳壁画の一般公開時の新型コロナウイルスへの対応などを行ったことからBと判定した。②独創性においては、日本では他にに行われていない古墳漆喰壁画の修復方法を検討し、得られた成果を修復現場に還元したためBと判定した。③発展性においては、キトラ古墳壁画の泥に覆われた漆喰の画像調査に取り組んだことからBと判定した。④効率性においては、限られた人員の中で複数のテーマを遂行しており、Bと判定した。⑤継続性においては、古墳解体以降10年以上にわたり現場での検討を続けており、今後の活用に向けた継続性もあること、また、平成16年度から28年度まで行われた修理事業についての報告書を刊行したからBと評価した。よって、順調かつ効率的に事業が推移していると判断した。

観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	B	B	B	B	B

【目標値】	【実績値・参考値】	定量評価
	・学会発表4件（ア～ウほか） ・論文2件（エ、オ）	—

ア Application of Cell Lytic Enzymes to Remove Biofilm from the Surface of East Asian Paintings (Hayakawa, Sato, et al, ICOM-CC 19th Triennial Conference, 5月17日-21日, オンライン)

イ「国宝高松塚古墳壁画仮設修理作業室におけるカビ環境管理指針の検討」（岡部迪子、高鳥浩介、佐藤嘉則、日本防菌防黴学会第48回年次大会、WEB開催、9月）

ウ「壁画構成材料の乾湿による膨張、収縮の測定」（水谷悦子、犬塚将英、脇谷草一郎、前川佳文、日本文化財科学会第38回大会、9月18日-19日）

エ「蛍光X線分析によるキトラ古墳壁画の泥に覆われた部分の調査」（犬塚将英、早川典子、紀芝蓮、ほか7名『保存科学』61号4年3月）

オ「国宝高松塚古墳壁画仮設修理施設における微生物環境管理指針の検討」（岡部迪子、高鳥浩介、佐藤嘉則『保存科学』61号、4年3月）

中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	高松塚古墳、キトラ古墳の保存対策事業等、我が国の文化財保護政策上重要かつ緊急に保存及び修復の措置等を行うことが必要となった文化財について、実践的調査研究を迅速かつ適切に行う。
評定理由	中期計画に沿った成果が得られている。3年度は高松塚古墳、キトラ古墳ともに新型コロナウイルスの影響により予定していた事業を計画通り実施することが難しい部分もあったが、今後の事業発展につながる具体的成果が得られたため、順調に推移していると評価することができる。これまでの成果は両古墳壁画のみならず、他の様々な文化財の保存修復に寄与することができるものである。以上の理由から、中期計画の5か年の開始年度として評価できる成果を得られたと考える。

中期計画の項目	(2)-(2)-10)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-(2)-10)-ア	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 10)高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究 ア 文化庁が行う高松塚古墳・キトラ古墳の壁画等の調査及び保存・活用に関して技術的に協力する。
プロジェクト名称	高松塚古墳の壁画等の調査及び保存・活用に関する技術的な協力	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○金田明大（埋蔵文化財センター長）、清野孝之（都城発掘調査部副部長）、内田和伸（文化遺産部長）ほか	
【年度実績と成果】 古墳壁画保存対策PT（保存活用班・修復班・材料調査班・生物環境班）：東文研と当研究所で構成 ○これまでX線回折分析装置の開発と実装に向けた検討を行ってきており、3年度は装置を固定する治具の開発と安全確認を行った。 ○高松塚古墳壁画に用いられた色材について検討するため、西壁石2及び北壁石にて可視分光分析を行った。 ○壁画の現状を把握するための三次元解析技術（SfM/MVS）の応用について検討を進めた。 ○高松塚古墳の目地漆喰を対象に平衡含水率測定、X線CT撮像を行い水分移動性状の推定を行った。 ○2年度に引き続き石材輸送実験を行い、南壁石を除く15石について輸送時の振動、加速度測定を終えた。 ○類似古墳調査として熊本県、大分県に所在の装飾古墳において保存環境調査を実施した。 ○高松塚古墳出土遺物の材質分析、及び保存処理を実施した。 ○古墳壁画の保存活用に関する検討会に職員を派遣した。		



治具にX線回折分析装置を取り付けた様子

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】 下記観点から評価を行った。①適時性：古墳壁画の保存活用に関する検討会において委員から求められた検討課題について答申するよう、適切に各調査を進めた。②独創性：新たに開発したX線回折分析装置を用いて壁画を安全に分析するため、調査の際に装置を固定する治具を開発し、壁画へ適用可能なものとした。また、空調による壁画の保存環境におけるリスク評価を行い、将来建設される新施設の保存環境について検討した。③発展性：将来的な石室石材の安定化と公開に向けた検討を行うために、石室石材及び漆喰についての水分移動物性に関する基礎データを収集することができた。④効率性：材料調査に関するマニュアルを更新し、安全性の向上と作業の効率化を図った。⑤継続性：高松塚古墳壁画の保存と活用を行うための調査研究体制及び管理・活用の体制を構築して事業を継続するとともに、被災装飾古墳の調査についても継続した環境調査を実施するとともに、新たに浮かび上がった課題についても検討を実施した。以上のことから、量的にも質的にも所期の事業目標を上回る成果を上げたと言える。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	A
【目標値】	【実績値・参考値】 (参考値) ・研究発表等数：1件（ア）				定量評価
					-
(ア) 水谷悦子・犬塚将英・脇谷草一郎・前川佳文「壁画構成材料の乾湿による膨張、収縮の測定」日本文化財科学会第38回大会、9月19日					

中期計画評価	A
--------	---

中期計画記載事項	文化財の保存科学や修復技術・修復材料・製作技法に関する中核的な研究拠点として、最新の科学技術を応用し、文化財研究としての新たな技術の開発を進め、国内外の機関との共同研究や研究交流を図り、先端的な調査研究を推進する。 以下の調査研究に取り組むとともに、その成果を広く公開することにより、文化財の保存や修復の質的向上に寄与する。 10) 高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究 高松塚古墳、キトラ古墳の保存対策事業等、我が国の文化財保護政策上重要かつ緊急に保存及び修復の措置等を行うことが必要となった文化財について、実践的調査研究を迅速かつ適切に行う。
評定理由	3年度は、壁画の現状を把握するための三次元解析技術（SfM/MVS）の応用や、X線回折分析装置を取り付ける治具の開発、高松塚古墳壁画を公開する新施設への壁画輸送を想定した輸送実験など、高松塚古墳壁画の調査及び保存・活用を効果的かつ効率的に実施することができた。高松塚古墳の古墳壁画は勿論、全国の装飾古墳の保存に資する研究成果をあげていることから、当初の計画を上回る成果をあげることができたためA評価とした。

中期計画の項目	(2)-(2)-10)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-(2)-10)-ア	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 10)高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究 ア 文化庁が行う高松塚古墳・キトラ古墳の壁画等の調査及び保存・活用に関して技術的に協力する。
プロジェクト名称	キトラ古墳の壁画等の調査及び保存・活用に関する技術的な協力	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○金田明大（埋蔵文化財センター長）、清野孝之（都城発掘調査部副部長）、内田和伸（文化遺産部長）ほか	
【年度実績と成果】 古墳壁画保存対策PT（保存活用班・修復班・材料調査班・生物環境班）：東文研と当研究所で構成 ○キトラ古墳壁画保存管理施設の適切な運用・管理を行った。 ○キトラ古墳壁画を安定に保存する温熱環境を検討するため、東文研材料調査班が作成した模擬漆喰について水分移動性状及び機械特性の評価を行った。 ○キトラ古墳壁画に使用された色料を推定するため、南壁及び北壁について壁画の分光分析を実施した。 ○壁画の現状を把握するための三次元解析技術の応用について検討を進めた。 ○キトラ古墳壁画に対する防塵を目的とした蓋の設置の可否について検討するため、蓋のモックアップを用いた蓋内外の温湿度計測を実施した。 ○類似古墳調査として福岡県、熊本県に所在の装飾古墳に対して保存環境調査の協力及び実測調査を実施した。 ○古墳壁画の保存活用に関する検討会に職員を派遣した。		



南壁（朱雀）の分光分析作業風景

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】 下記観点から評価を行った。①適時性：古墳壁画の保存活用に関する検討会において委員から求められた検討課題について答申するよう、適切に各調査を進めた。②独創性：漆喰の水分移動性状や機械特性などの基礎物性値を求め、空調に依存した展示、収蔵環境下でのリスク評価及び過度に空調に依存しない収蔵環境の可能性について検討した。③発展性：漆喰の水分移動性状に関する基礎データを収集しており、これらの結果から壁画を一層安定した状態で保存する環境条件を構築することが期待される。これは上記の通り、過度に空調に依存しない展示、収蔵環境の可能性を検討するもので、省エネ、持続性の観点からも発展性が期待される。④効率性：材料調査に関するマニュアルを更新し、安全性の向上と作業の効率化を図った。⑤継続性：キトラ古墳壁画の保存と活用を行うための調査研究体制及び管理・活用の体制を構築して事業を継続するとともに、被災装飾古墳の調査についても随時、臨機応変に今後も対応していくことにしている。以上のことから、所期の事業目標を量的にも質的にも上回る成果をあげたと考えられA評価とした。					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	B	A
【目標値】	【実績値・参考値】 (参考値) ・研究発表等数：1件（ア）				定量評価
					-
ア 犬塚将英・早川典子・紀芝蓮・中田愛乃・亀井亮子・辻本与志一・早川泰弘・高妻洋成・宇田川滋正・森井順之「蛍光X線分析による泥に覆われたキトラ古墳壁画の調査」日本文化財科学会第38回大会、9月19日					

中期計画評価	A
中期計画記載事項	文化財の保存科学や修復技術・修復材料・製作技法に関する中核的な研究拠点として、最新の科学技術を応用し、文化財研究としての新たな技術の開発を進め、国内外の機関との共同研究や研究交流を図り、先端的な調査研究を推進する。 以下の調査研究に取り組むとともに、その成果を広く公開することにより、文化財の保存や修復の質的向上に寄与する。 10) 高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究 高松塚古墳、キトラ古墳の保存対策事業等、我が国の文化財保護政策上重要かつ緊急に保存及び修復の措置等を行うことが必要となった文化財について、実践的調査研究を迅速かつ適切に行う。
評定理由	3年度は、キトラ古墳壁画保存管理施設の適切な運用・管理を行うとともに、壁画の現状を把握するための三次元解析技術（SfM/MVS）の応用に向けての基礎実験や、分光分析等を用いた色料についての材料調査など、キトラ古墳壁画の調査及び保存・活用を効果的かつ効率的に実施することができた。また、現状の展示、保存環境下における古墳壁画の劣化リスクへの定量評価を可能とする基礎物性の収集も進めており、この成果はキトラ古墳壁画のみならず、全国の装飾古墳の保存環境の検討に資する成果をあげた。以上のことから、当初の想定を上回る成果をあげていることからA評価とした。

中期計画の項目	(2)-②-10)	科学技術を応用した研究開発の進展等に向けた基盤的な研究
年度計画の項目	2-(2)-②-10)-ウ	②文化財の保存修復及び保存技術等に関する調査研究 10) 高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究 ウ 遺跡現地における壁画の安定した保存と公開活用を行うため、大分県や熊本県に所在の装飾古墳及び宮崎県に所在の横穴墓において温熱環境調査及び石材などの劣化状態調査を行い、適切な石室内の熱水分環境について検討を行う。
プロジェクト名称	遺跡現地における壁画の安定した保存と公開活用を行うための劣化状態調査、適切な石室内の熱水分環境に関する検討	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○脇谷草一郎（保存修復科学研究室長）、柳田明進（保存修復科学研究室研究員）	
【年度実績と成果】		
<p>○京大桂キャンパスに所在の模擬古墳を用いて、石室内の熱水分環境の実測調査、金属試料の暴露試験を行い、温熱環境、水分環境の形成プロセス、腐食メカニズムについて検討した。得られた成果の一部を『考古学研究』に投稿した。</p> <p>○装飾古墳である日田市ランドヤ古墳1、2号墳において環境調査を継続して実施した。4年度から公開の予定である1号墳では、石室内に設置したサーキュレーターなどの運用方法を変えた場合にどのような環境変化が生じるか実測調査を実施し、公開時の運用方法を検討した。</p> <p>○熊本地震で被災した永安寺東、西古墳の石室温熱環境データの解析を行った。</p> <p>○墳丘上に繁茂する樹木が伐採された熊本市の千金甲古墳において、樹木の伐採が墳丘封土および石室内の水分環境、温熱環境におよぼす影響について検討するため、墳丘現地に気象観測装置を設置しデータ収集を行った。</p> <p>○高松塚古墳の目地漆喰を対象に、漆喰の平衡含水率測定や細孔径分布計測から水分移動特性の検討を行った。また東京文化財研究所が作成した漆喰資料に対して、同様の測定を行い、高松塚古墳の漆喰を模した試料としての妥当性について評価した。</p>		



千金甲古墳に設置の簡易気象観測装置

年度計画評価	B				
【評定理由】					
<p>下記各観点から評価を行った。①適時性においては、熊本地震で被災した装飾古墳を中心に応急的な対応が求められた遺跡において適宜対応した。②独創性においては、装飾古墳における熱水分移動モデルとこれらを構成する材料の劣化モデルの練成を進めており、環境制御による遺跡保存において一層の定量性を担保しようと期待される。③発展性においては、古墳の立地や構造は様々ではあるものの、古墳を構成する石材や土壌といった多孔質材料の劣化現象に関する基礎研究を行った。この成果から装飾古墳を現地で安定に保存する環境条件が構築されると期待される。④効率性においては、実験条件を同一に整えることができる模擬古墳において、様々な環境計測機器を設置したことで、自由度が高く、継続的かつ効率的に環境および遺物の劣化状態に関するデータを収集することができた。⑤継続性においては、装飾古墳、模擬古墳における調査とともに、新型コロナウイルスの影響により、定期的な現地調査の継続にやむを得ないもの、データ収集は継続している。以上のように、所期の目標を十分に達成していると認められ、Bと評価する。</p>					
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	B	A	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	(参考値) ・論文等数：5件（ア他4件） ・研究発表等数：4件（イ他3件）				—
ア 脇谷草一郎ほか「【連載】模擬古墳④座談会—現状・課題・展望—」考古学研究、68、6月30日					
イ 脇谷草一郎ほか「壁画構成材料の乾湿による膨張、収縮の測定」日本文化財科学会第38回大会、9月19日					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	<p>文化財の保存科学や修復技術・修復材料・製作技法に関する中核的な研究拠点として、最新の科学技術を応用し、文化財研究としての新たな技術の開発を進め、国内外の機関との共同研究や研究交流を図り、先端的な調査研究を推進する。</p> <p>以下の調査研究に取り組むとともに、その成果を広く公開することにより、文化財の保存や修復の質的向上に寄与する。</p> <p>10) 高松塚古墳・キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究 高松塚古墳、キトラ古墳の保存対策事業等、我が国の文化財保護政策上重要かつ緊急に保存及び修復の措置等を行うことが必要となった文化財について、実践的調査研究を迅速かつ適切に行う。</p>
評定理由	<p>3年度は、これまで整備事業に参画してきた装飾古墳や、模擬古墳での温熱環境調査について、新型コロナウイルスの影響により現地調査の実施が困難であったため、実測データの蓄積に苦慮した。そこで、実測データを現地地公体職員と共有することで、熊本地震で被災した装飾古墳の環境調査についてデータの解析を行いつつ、下半期は現地調査を可能な限り再開した。一方で、装飾古墳の現地保存を可能とする環境制御法について検討するため、これらの遺跡を構成する石材や漆喰を対象に、水分移動性状の実測調査を実施した。また、3年度は中期計画の初年度として、新たに装飾古墳の生物劣化に関する調査にも着手しており、材料の劣化と生物劣化いずれも抑制する環境条件について検討する。さらに模擬古墳を中心にこれまでの調査成果を学術雑誌に投稿するとともに講演会等で発表するなどして可能な限り研究成果の公表に努めており、当初設定した中期計画に基づく研究目標を達成することができている。</p>