

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・詳細に視覚化するための調査・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版からの画像の取得手法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）、小山田智寛（研究員）、城野誠治（専門職員）、谷口每子（研究補佐員）	

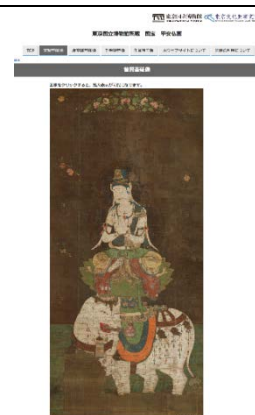
【年度実績と成果】

○デジタル画像の形成方法の研究開発

・不規則な平面を有する文化財の画像情報の取得・形成やガラス乾板など古写真の情報の活用を中心に検討した。所内プロジェクト、外部資金による他プロジェクトとも連携し、東京国立博物館所蔵の平安仏画、京都国立博物館所蔵の国宝十二天像など多数の文化財の光学的調査を実施した。調査にあたっては、可視光の全範囲及び近赤外や蛍光にも対応可能なカメラレンズを用い、光学的な情報の正確な記録に努めた。また2年度から本格的に開始するガラス乾板の特性、特に色情報の再現性に関する調査の準備として、専門家との協議を12月に実施した。

○研究成果の公開

- ・プロジェクト「日本東洋美術史の資料学的研究」と連携し、東京国立博物館所蔵の国宝平安仏画4作品を対象に、長辺 30,000 pixel の高精細写真を自由に拡大・縮小し閲覧可能なウェブコンテンツを作成、8月20日に公開した。また、このうち普賢菩薩像を対象に、異なる光源で撮影された写真や、調査研究成果などの情報を含むウェブコンテンツを作成した。
- ・プロジェクト「文化財情報基盤の整備・充実」と連携し、「文化財の記録作成とデータベース化に関するセミナー」を12月2日に開催、123人の参加を得た。
- ・『春日権現験記巻七・巻八 光学調査報告書』を2年2月10日付で刊行した。



東京国立博物館所蔵平安
仏画ウェブコンテンツ

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、高精細の画像取得・蓄積は我が国の文化財に対する国内外の関心にこたえるものである。「文化財の記録作成とデータベース化に関するセミナー」に123人が参加したことも、この分野への関心の高さを示している。②独創性においては、光学的調査で独自に開発・選択した技術・機材を最大に活用、通常の機材では記録不能な可視光の全範囲に加え、可視光、蛍光も同一の画角で記録できた。③発展性においては、データのウェブサイト公開で、長辺 30,000 pixel という高精細画像の円滑な拡大・縮小や、任意の光源2種を選んだの画像の表示及び同時拡大・縮小、技法や材料関連用語の他データベースとの連携など、ウェブサイトの特徴を生かしたコンテンツが作成できた。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、職員を講師としたセミナーの開催を通じて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、他プロジェクトとも連携し光学的調査を継続的に実施した。よって所期の計画を上回り、順調かつ効率的に事業が推移していると判断した。

観点	② 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1件(①) ・(参考値) 論文5件(②) ・(参考値) 発表1件(③)	—

①『春日権現験記絵巻七・巻八 光学調査報告書』(東京文化財研究所、2年2月10日)

②早川泰弘・城野誠治「春日権現験記絵の彩色材料調査(巻七・巻八)〈巻七〉」『春日権現験記絵巻七・巻八 光学調査報告書』pp. XRF4-20、東京文化財研究所、2年2月 他4件

③城野誠治「文化財情報の記録－文化財の写真について－」文化財の記録作成とデータベース化に関するセミナー、東京文化財研究所、12月2日

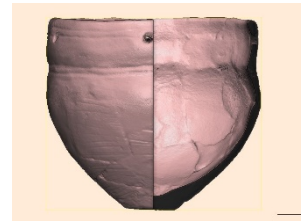
中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	文化財の現状及び経年劣化等の記録や解析に応用するため、デジタル画像の形成や3D記録製作等について研究開発を進める。
評定理由及び今後の見通し	上記の中期計画の記載事項についていずれも所期の目標を達成した。2年度以降も、運営費交付金や外部資金による他プロジェクトとも連携して調査研究を実施する。また「文化財に関する情報資料の収集・整備及び調査研究成果の公開・活用」と連携し、ウェブサイトやセミナーによる研究成果は発信に引き続き努める。さらに、次期中期計画の計画、立案のための予備調査を実施する。

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（遺跡・調査技術研究室長）、山口欧志、村田泰輔（遺跡・調査技術研究室研究員）、西村康、西口和彦、中村亜希子（客員研究員）	

【年度実績と成果】

- ・平城宮・飛鳥・藤原地域等にて SLAM・SfM-MVS 等の技術を活用した遺構計測を実施した。
- ・日本文化財科学会第 36 回大会・日本考古学協会第 85 回大会において成果を発表した。
- ・第 4 回文化財方法論研究会を共同開催し、研究発表とワークショップによる研究成果と技術の普及を行った。
- ・廉価型 GNSS 測量器の精度・作業効率を比較し有効性を評価した。
- ・日本の遺跡における効率的なマルチチャンネル地中レーダーの試験を実施し、取得手法・機材の改良を行った。
- ・奈良県平城宮跡・藤原宮跡・キトラ古墳壁画・京都府恭仁宮跡、山口県周防鋳銭司跡などの計測・探査を実施した。
- ・平城宮・京瓦基準資料の三次元計測を進め、データを蓄積した。
- ・文化財担当者研修及び文化庁・北海道・高知県・科学研究費新領域研究総括班等の依頼により、三次元計測の利用と活用に関する講習会を実施した。
- ・宮都出土及び山内考古資料など土器資料の三次元計測による簡便な土器製作技法の検討を行った。
- ・web や AR・VR、ゲームを利用した文化財デジタルデータの活用について、実際のデータを用いて試行した。



縄文土器三次元計測成果

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】

①適時性：計測・探査など基礎的な分野の研究を行った。地方公共団体等からの計測・探査実施、技術指導依頼や災害復旧に伴う緊急調査要請が多く、即応して成果を上げた。②独創性：廉価な機器等を改良して文化財に特化した手法を確立し、新規で機材開発を開始している。③発展性：既存の調査・研究の蓄積との連携に配慮しつつ、地方公共団体等で簡便かつ廉価に導入可能な方法として提案した手法が広範に普及し、文化財の調査方法の改良と得られたデータの利活用への基礎技術を担いつつある。④効率性：取り組んできた遺跡・遺物の詳細なデータを従来の数十分の一の時間と労力で計測・記録する手法は普及段階に進んだ。⑤継続性：独法化以前からの研究資産・研究水準を引き継ぎつつ、不断の技術開発・改良と現在の文化財研究及び保護に要求される水準に沿った研究を進め、成果を上げている。以上の様に、所期の目標を上回る成果が得られていると認められ、目標を満たしていることから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	A	B

【目標値】

【実績値・参考値】

探査件数：5 件 計測件数：46 件 論文等件数：11 件（ア～ウ）
発表等件数：18 件 講習会開催 7 件

定量評価

—

- ア) 文化財の調査研究における三次元計測データの質 日本考古学協会第 85 回大会研究発表要旨 日本考古学協会 5 月 18 日
イ) Restoring burial mounds damaged by disasters—Contribution of archaeological prospection to collect information at the Idera burial mound, Japan New global perspectives on archaeological prospection 8 月
ウ) 埋蔵文化財のための遺跡探査—実態と展望— 計測と制御 58 (11) 計測自動制御学会 11 月 ほか 8 件

中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	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・計測等の調査手法に関する研究開発を進める。
評定理由及び今後の見通し	考古学研究及び発掘調査の手法開発に寄与する研究開発と、研究発表や講習会開催などによる成果の普及を行い、成果を上げた。各地の研究者・文化財担当者の依頼を受け、調査を実施するとともに、複数の県や大学、海外から文化財担当者や作業補助者向けの講習会の要請があり、これに対応した。今後も行政における埋蔵文化財調査に資する研究を推進したい。

中期計画の項目	2-(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、年輪データの蓄積を進める。また、マイクロフォーカスX線CTを用いた非破壊調査手法や、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 4 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。 ・恭仁京の範囲内と考えられる京都府岡田国遺跡から出土した井戸枅材の年輪年代測定を行い、奈良時代前期の年代を得ることができた。恭仁京での年代測定事例は少なく、土器などの遺物と対応した貴重な年代情報となると考えられる。 ・平城宮跡から出土した参河贅荷札の年輪年代学的検討を行い、同一材に由来する荷札木簡の組み合わせを複数、見出した。それぞれの組み合わせでの荷札製作の同時性を示唆する成果となった。 ・現生木調査では、京都府芦生、奈良県吉野について試料収集を行い、年輪変動の地域性を検討するデータ蓄積を行った。		
 現生木コア試料採取風景		

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、荷札木簡について同一材を見出すなど、独創性を発揮するとともに、古代史学への波及が期待できる。④効率性においては、デジタル画像技術の活用により、多数の削屑木簡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】 論文等：10 件（ア） 発表等：4 件（イ）			定量評価
					—
ア年輪年代学的手法による参河贅荷札の検討、奈良文化財研究所紀要 2019、ほか 9 件 イ年輪年代学的手法による木簡の同一材推定（第 2 報）、第 70 回日本木材学会大会、ほか 3 件					

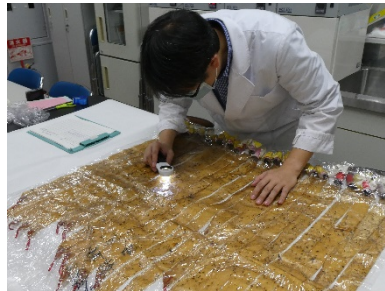
中期計画評価	B	
中期計画記載事項	s年輪年代調査による木造文化財の年代確定に資するため、年輪データの地域性に関する研究を進める。また、年輪年代の非破壊調査等の新たな手法に関する研究開発を進める。	
評定理由及び今後の見通し	年輪年代調査・研究を通して、各種文化財に資する情報を提供することができた。奈良時代の井戸枅材の年輪年代測定を実施したことにより、考古学をはじめとした歴史科学研究に大きく寄与すると考えられる。また、従来、主に年代測定の手段として使用されることの多かった年輪年代学を、同一材推定の視点から木簡へ応用し、荷札木簡の中に同一材を見出すことができた点も、元年度の大きな特徴である。今後、古代史学への貢献が期待されるなど、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）、松崎哲也（環境考古学研究室客員研究員）	
【年度実績と成果】		
○ 中沢浜貝塚（岩手県）、金井下新田遺跡（群馬県）、前田耕地遺跡（東京都）、保美貝塚（愛知県）などの遺跡から出土した動物遺存体を分析した。 ○ 東京都の前田耕地遺跡から出土した動物遺存体について分析した。これまで知られていたサケの歯以外にも多くの焼骨が出土しており、クマ属やシカ科などを対象とした狩猟活動も行ったことを明らかにした。 ○ 現生標本の収集と公開では、マグロ類やウニ類の標本作製し、標本見学に対応した。 ○ 研究成果の発信として、日本動物考古学会、日本植生史学会、日本花粉学会、海洋考古学会などで研究発表を行った。 ○ 研究成果の社会還元や普及啓発として、『骨ものがたりー環境考古学研究室のお仕事』の展示や図録作成に携わり、イベントや公開講座（子供向け・大人向け）も実施した。そのほかにも、愛知県、新潟県、大阪府で一般向けの講演をした。		
		
研究を展示するイベント		

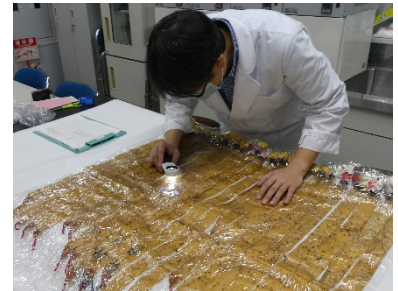
年度計画評価		A				
【評定理由】						
下記各観点から評価を行った。①適時性や③発展性においては、文化財保護法の改正を踏まえて、数多くの展示や講演、講座を行い、普及啓発を積極的に進めた。とくに、研究過程を見せる手法や研究員を展示するイベントなどにより、脆弱な出土資料のオーバーユースを避けながら、保存と活用の両立を実現することができた。②独創性においては、DNA 分析や同位体分析を共同研究として実施した。④効率性においては、現生骨格標本のデジタルアーカイブにより、発掘調査現場での記録の効率化を可能にした。⑤継続性においては、東日本大震災の復興事業に対して継続的に支援をしている。以上の様に、所期の目標を上回る成果が得られていると認められ、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	B	A	B	A	
【目標値】		【実績値・参考値】				定量評価
		論文等数：6 件（ア、イ） 研究発表等数：7 件（ウ）				—
ア山崎健「方法論の模索」『農耕開始期の動物考古学』、4 月 30 日 イ山崎健「藤原宮造営と馬」『馬の考古学』、11 月 25 日、ほか 4 件 ウ山崎健「古代房総における貝類利用の実態」『日本動物考古学会第 7 回大会』、6 月 15 日、ほか 7 件						

中期計画評価	B
中期計画記載事項	過去の生活・生業活動の解明等を図るため、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。
評定理由及び今後の見通し	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。とくに、研究成果の社会還元や普及事業に大きな反響があったことが特筆される。2 年は東日本大震災から 10 年間の復興期間最終年にあたる。復興調査の支援を続けながら、得られた研究成果を伝える普及事業にも参加していきたい。

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)生物被害の予防と対策に関する調査研究 歴史的建造物、古墳環境等生物制御が困難な空間にある文化財を対象として、遺伝子等を指標とした簡易・迅速な生物モニタリング手法を用いた実践研究を進展させるとともに、虫菌害被害を受けた文化財に対して薬剤を用いない環境低負荷型の防除方法の普及を行う。
プロジェクト名称	文化財の生物劣化の現象解明と対策に関する研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○佐藤嘉則（生物科学研究室長）、小峰幸夫（アソシエイトフェロー）、佐野千絵（センター長）ほか	
【年度実績と成果】		
○歴史的木造建造物における環境低負荷型の殺虫処理方法である湿度制御温風殺虫処理について、日光山中禅寺鐘楼で行われた現地処理後の害虫モニタリング調査を実施し、成果を論文や国際会議等で発信した。 ○文化財害虫の簡易・迅速モニタリング手法の開発のため、文化財害虫の遺伝子解析とデータベースの構築を進めた。虫糞等からの同定手法構築に向けた基礎研究も実施し、遺伝子抽出手法を標準化した。 ○古墳壁画の微生物劣化機構解明に関する研究で、これまで対象となっていなかった健全な壁画の微生物群集解析を行い、研究成果を学術雑誌にまとめた。 ○油彩画表面に発育したカビの各種顔料上での発育特性について調査研究を行った成果について学術雑誌を通じて報告した。 ○浮遊菌を簡易・迅速に測定できる新たな機器（リアルタイム浮遊菌数測定器）を用いて、収蔵庫等の保存環境での浮遊菌の実態を把握するため生態解析を取り入れた調査研究を実施し、成果を学会で報告した。		



害虫モニタリング調査の様子



害虫モニタリング調査の様子

年度計画評価	A
--------	---

【評定理由】

下記の各観点から評価を行った。①適時性においては、管理保全計画策定の中で高い需要が期待される歴史的木造建造物の湿度制御温風殺虫処置方法の普及に向けた実践研究を先導して行った点を高く評価した。②独創性においては、文化財害虫の遺伝子解析に基づく新規データベースの構築と虫糞等からの同定手法の確立に向けた研究課題には高い独創性があると評価した。③発展性と⑤継続性においては、微生物に起因する文化財の劣化現象の解明という基盤的な研究課題について、古墳壁画を調査の対象として継続的に研究を行って成果を得ており、古墳壁画の現地保存に資する研究成果を得たことは高い発展性があると評価した。④効率性においては、歴史的木造建造物の湿度制御温風殺虫処理の課題において、大学や他の研究機関と連携協力体制を作り、それぞれの専門性を生かした分担業務を行いながら効率よく研究を遂行することができたと評価した。よって、所期の計画を上回り、事業が効率的に進行していると判断した。

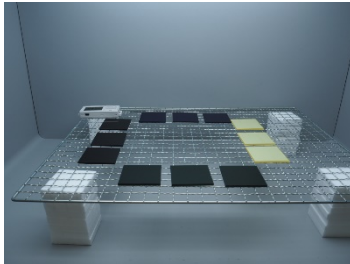
観点	①適時性	②独創性	③発展性	④効率性	⑤継続性
定性評価	A	A	A	A	A
【目標値】	【実績値・参考値】 (参考値) 公刊図書（分担）・論文・報告：合計7件（ア、イ、ウ、エほか3件） 学会発表：合計6件（オ、カほか4件）				定量評価
					—

ア	「第2節第12項屋外環境にある文化財の微生物制御」（佐藤嘉則）『最新の抗菌・防臭・空気質制御技術』7月、テクノシステム
イ	「文化財の微生物被害」（佐藤嘉則）『かびと生活』12号、6月
ウ	「虎塚古墳の壁画剥落片の微生物群集構造解析」（佐藤嘉則他4人）『保存科学』59号、2年3月
エ	「湿度制御した温風処理の殺虫効果の検証-続報-」（小峰幸夫・佐藤嘉則他7人）『保存科学』59号、2年3月；ほか3件
オ	「Application of humidified warm-air treatment to entire historic wooden buildings at Nikko World Heritage site to control insect attack」(Fuji, Y., Sato, Y., Komine, Y. 他9人)『IPM for Cultural Heritage 4th international conference』Stockholm, 5月23日
カ	「リアルタイム浮遊菌数測定と生態解析によって室内浮遊菌の実態に迫る」（中村孝道、佐藤嘉則、他1人）『日本微生物生態学会第33回大会』、山梨大学、9月11日；ほか4件

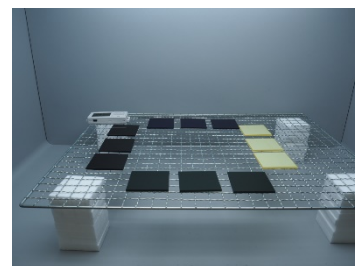
中期計画評価	A
--------	---

中期計画記載事項	大規模燻蒸に替わる虫菌害対策のシステム化をより向上させるため、浮遊微生物量の短時間・連続測定など新しいモニタリング技術について基礎研究を行う。屋外環境においては、木造建造物や古墳など環境制御が困難な場所における生物被害の予防策および対処法に関する調査研究を行う。
評定理由及び今後の見通し	中期計画の4年目として、歴史的木造建造物に対する湿度制御温風殺虫処理法の成果発信を論文1報、学会発表3件と複数行うことが出来たことは、本研究プロジェクトの中心研究であるため非常に順調に研究が進捗しているといえる。他の課題も研究成果を論文等にまとめ、適宜発信できており、順調に研究が進んでいるといえる。2年度は、簡易・迅速な新しい生物モニタリング手法に関する基礎研究について特に注力して研究を進める予定である。 以上の理由から、中期計画の4年目として初期の計画を上回る研究業務が遂行されたといえる。

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 白色LED照明の展示物への影響についてこれまでの研究成果をまとめ、蛍光灯からの切り替えを助ける普及教材を作成する。さらに、温湿度解析の事例研究を進め、博物館内の汚染物質として防汚剤も含む化学物質について汚染事例を収集し、改善方法を検討する。
プロジェクト名称	保存と活用のための展示環境の研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】○佐野千絵（センター長（兼）保存環境研究室長）、水谷悦子（研究員）、相馬静乃（研究補佐員）、吉田直人（文化財活用センター、東文研併任）	
【年度実績と成果】		
○博物館における化学物質汚染による文化財影響への理解促進と空気清浄化技術の普及を目的に、当研究所ウェブサイト『美術館・博物館のための空気清浄化の手引き（31年3月）』を掲載した。反響は大きく、いくつかの博物館から、基礎的な問い合わせではなく、より専門的な質問が寄せられるようになり、当期の目的を達成できた。 ○白色LEDの美術館等への導入にあたり学芸員が参考にできる技術指針を日本照明学会美術館・博物館照明技術指針作成委員会（委員長：佐野千絵）と協働してまとめた原案について、学会での査読を実施中である。 ○白色光による文化財への影響を考えるうえで基礎的な指標となっている損傷度曲線について、根拠論文の採取データ数が少なく再現実験が必要と上記の委員会でも考えられたことから、各波長による損傷度を把握するため、各種材料の変退色度ΔEと曝露時間との応答性について基礎的な試験を開始した。今年度は基準光源であるD65光源を用いて、JIS木綿布、JIS絹布、新聞紙（新聞社より取り寄せ）に対して曝露試験を行い、データを採取した。 ○これまでの研究成果を生かし、文化遺産国際協力センターの事業に協力し、イラン国立博物館の館内環境に関して、来日した研究者と、昨年度に実施した窒素酸化物、硫酸酸化物、アンモニア、有機酸、揮発性有機化合物の調査結果について討論し、今後の監視方法について意見交換した。機材の入手が難しいイラン国内においては、金属試験片による監視が有効という結論で一致した。 ○2年2月3日「保存環境に関する研究会－保存環境調査研究、この30年」を実施した。有意義であった（100%）と高評価であった（参加者 所外105人、アンケート回収率83%）		



曝露試験の様子



曝露試験の様子

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、博物館内の空気汚染の問題は情報普及が要であり、『美術館・博物館のための空気清浄化の手引き（31年3月）』を当研究所ウェブサイトに掲載したことで、多くの美術館等に情報が伝達され、文化財被害に気付くことができるようになった。②独創性においては、照明の文化財への影響の基礎研究を開始し、資料の光応答性も勘案した照明制御研究を進めている点を評価した。③発展性においては、学芸員の求めているLED照明に関する技術指針を外部専門家と協力して編纂し、文化財保護全体に資するように基準を示す姿勢について発展性が高いと評価した。④効率性においては、大学教員である客員研究員やメーカーの専門家を含むLED照明に係る情報を効率的に集め検証が進められた。⑤継続性においては、空気環境清浄化技術の新規技術の収集を続け、評価し続けていることを評価した。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】 ・（参考値）ウェブサイトでの手引きの公開 1件（ア） ・学会発表 2件（イ） ・研究会 1件			
		定量評価			
ア 『美術館・博物館のための空気清浄化の手引き（31年3月）』、東京文化財研究所HP-保存科学研究センター-お知らせより入手可能 イ 有機酸発生源探索のための簡易調査法の試案（佐野千絵ほか、文化財保存修復学会第41回大会、6月23日）ほか1件					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	文化財の展示照明として導入が進む白色LED、有機EL光源が文化財の保存に与える影響並びにその展示照明としての評価方法を検討する基礎研究を実施し、照明に関する新たな基準作成に資する。また、文化財に影響を与える展示ケース内汚染物質の軽減方法に関して検討を行い、空気清浄化マニュアルを作成して成果普及を図る。
評定理由及び今後の見通し	中期計画に沿って、順調に成果を挙げた。LED照明の研究については、基礎的なデータ収集を実施し、最終年度には成果公開を目指す。また空気清浄化については、手引きをまとめ公開したが、引き続き被害事例の収集を継続し、最終的により具体的な普及教材の編纂に努力する。

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)可搬型分析機器を用いた文化財の材質・構造、及び保存状態に関する調査研究 複数の可搬型機器を活用して、絵画・工芸品・建造物等に関する高精度な材質・構造・状態調査を行う。これまでに調査した絵画作品の調査報告書を刊行する。さらに、文化財の劣化によって生じた生成物の分析を行い、劣化要因の特定と対策法の検討を行う。
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）、早川泰弘（副センター長）、城野誠治（文化財情報資料部専門職員）、岡田健（客員研究員）、古田嶋智子（客員研究員）	

【年度実績と成果】

○可搬型分析装置を用いたその場分析

- 可搬型蛍光X線分析装置による材料調査として、絵画、工芸品などの調査を実施した。日本絵画の調査においては、平安仏画の背景の彩色や、室町期絵画の白色顔料の利用実態などについて新知見を得た。
- 構成元素の含有量が既知である金箔の試料を用いて、可搬型蛍光X線分析装置及び据置型蛍光X線分析装置から得られる分析データの精度や確度に関する定量的な評価を実施した。
- 元年度に導入した可搬型ハイパースペクトルカメラの実用化に向けて、撮影条件や設置方法に関する基礎実験を行った。

○工芸品等に用いられている金属製装飾部分の腐食をもたらし、保存箱などから発せられる化学物質量を分析するためのサンプリングバッグ法の改良を行った。

○研究成果発表

- これまでに得られた調査結果などをまとめて、論文2件、学会発表3件の研究成果発表を行った。また、これまでに調査を実施した絵画作品に関する光学調査報告書を刊行した。



サンプリングバッグ法による桐箱から
発せられる化学物質量の測定



サンプリングバッグ法による桐箱から発せられる化学物質量の測定

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、絵画、工芸品などの様々な種類の文化財の調査時に、それぞれの目的に応じて最適な分析手法を選択し、可搬型分析装置を用いた調査を迅速に実施した。②独創性においては、文化財に用いられている金属部分の腐食の原因となる化学物質量を分析するためのサンプリングバッグ法の改良を行った。③発展性においては、元年度に新たに導入した可搬型ハイパースペクトルカメラの実用化に向けて、撮影条件や設置方法に関する基礎実験を行った。④効率性においては、主に蛍光X線分析装置の設置方法やデータ解析法の改良を重ねることにより、分析調査の効率が向上した。⑤継続性においては、構成元素の濃度が既知である標準試料を用いて分析精度に関する定量的な再評価を行うことにより、分析結果の精度を担保している。よって、所期の計画を上回り、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	A	A	A	B	B
【目標値】		【実績値・参考値】 (参考値) 論文等2件（ア、イ）、学会発表等3件（ウ、エ、オ）、報告書等1件（カ）			定量評価
ア 「綿貫観音山古墳出土金属製品のマテリアル調査」(早川泰弘『保存科学』59号、2年3月)		イ 「文化財分野で用いる放散試験に向けたサンプリングバッグ洗浄効果の検討」(古田嶋智子、犬塚将英『保存科学』59号、2年3月)			—
ウ 「国宝 日月四季山水図の蛍光X線分析」(早川泰弘、城野誠治、日本文化財科学会第36回大会、6月1～2日)		エ 「桐箱やキリ材からの有機酸の放散と金属に及ぼす影響」(古田嶋智子、犬塚将英、文化財保存修復学会第41回大会、6月23～24日)			
オ 「煉瓦造窯の保存と活用に関する調査－愛知県常滑市の事例－」(佐々木淑美、犬塚将英、日本文化財科学会第36回大会、6月1～2日)		カ 『国宝日月四季山水図 光学調査報告書』、10月			

中期計画評価	B
--------	---

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・構造に関する調査方法を確立し、日本絵画における顔料の変遷についての研究を進めるとともに、金工品等における真鍮（真鍮）材料の利用実態を明らかにする。新たに可搬型X線回折装置を導入し、各種文化財の保存状態等に関する調査研究を進める。
評定理由及び今後の見通し	中期計画の4年目として、可搬型蛍光X線分析装置を用いた分析調査を行ったことにより、日本絵画で用いられている顔料についての新知見が得られた（学会発表1件ウ、報告書カ）。金属製品の腐食原因となる化学物質や建造物に見られる析出塩類の分析を行い、文化財の劣化要因についての検討を行った（論文1件イ、学会発表2件エオ）。以上により、順調に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) 屋外文化財の劣化対策に関する調査研究 屋外に所在する石造・木質文化財及び自然史資料を対象に、周辺環境等の劣化要因の究明及び修復材料・技術に関する研究を行うことから、特にそれぞれの価値を人々に有効に伝えて行く具体的な方法について検討を進める。
プロジェクト名称	屋外文化財の劣化要因と保存対策に関する調査研究	
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）、柳沼由可子（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】 屋外に位置する各種の文化財の劣化状況、保存環境、保存対策について、以下の通り調査研究を進めた。 ○和歌山県指定史跡・一遍上人名号碑建立之地において江戸時代に行われた、地震で被災した石碑の修復について解明した。 ○熊本地震で被災した古墳や、豪雨災害で被災した山都町の通潤橋など、被災文化財について、適切な修復方針の策定に寄与した。 ○平野塚穴山古墳や南下古墳群などの古墳を調査し、壁面に汚れが沈着した原因について解明を進めている。 ○臼杵市の風連鍾乳洞、南城市の玉泉洞、由良町の戸津井鍾乳洞など、各地の鍾乳洞で発生している緑色生物の繁茂について、LED 照度の波長特性、環境中の二酸化炭素濃度測定等を行い、緑色生物の発生との関係について検討した。		
		
		平野塚穴山古墳における沈着物調査

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、熊本地震で被災した文化財や豪雨災害で被災した文化財の保存修復事業に対応してきている。②独創性においては、今まで文化財科学分野で取扱いが少なかった自然史資料に対して、人文資料でこれまで得られた成果の適用を進めている。③発展性においては、自然史資料で現在進めている試験的対策が効果を挙げれば、各地の同様の文化財への応用が期待される。④効率性においては、自然史系文化財と人文系文化財の両方を持つ市町村において、双方の担当者と合同で調査することにより効率化を図った。⑤継続性においては、30 年度以前に既に対策を行った現場に着いて、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	A	A	B	B	B
【目標値】		【実績値・参考値】 (参考値) 論文等発表 2 件 (ア、イ) 学会・研究発表 3 件 (ウ、エ、オ)			定量評価
					—
ア 「新宮市万歳の一遍上人名号碑の補修史に関する三次元計測に基づく検討」(朽津信明、柳沼由可子、後誠介、西山賢一『保存科学』59 号、pp.23-34 2 年 3 月)					
イ 「資料保存施設としての経塚の保存科学的評価」朽津信明 『保存科学』59 号、 pp. 35-50 2 年 3 月)					
ウ 「新宮市万歳の一遍上人名号碑と江戸時代に行われたその補修について」(朽津信明、柳沼由可子、後誠介、西山賢一 日本文化財科学会第 36 回大会 東京藝術大学、6 月 1 日)					
エ 「天草市アンモナイト館における緑色生物の制御」(朽津信明、森井順之、柳沼由可子、廣瀬浩司 文化財保存修復学会第 41 回大会 帝京大学 6 月 23 日)					
オ 「過去の写真と現状の三次元計測に基づく荒島石の侵蝕速度の検証」(朽津信明、柳沼由可子 日本応用地質学会 2019 年度研究発表会、アオーレ長岡、10 月 24、25 日)					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	屋外に所在する石造物や木造建造物等について、凍結劣化や塩類風化、頻繁な生物被害などの屋外特有の保存環境要因、及び地震や水害などの自然災害による劣化・破損を軽減するための方法について調査研究を行う。
評定理由及び今後の見通し	中期計画の 4 年目として計画に沿って順調に各種文化財の劣化に関するデータが蓄積されていると判断した。特に自然史資料について、これまで人文資料で培ってきたノウハウに基づき、具体的なデータが得られ、成果が出始めている。2 年度に、これらの成果を総括する予定であり、最終年度に向けて、順調に計画通り実行されていると判断した。

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おいてこれまでに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ついて、調査研究と評価を行う。30年度までの成果をもとに、海外から研究者を招聘し、国内の最先端の事例も含めて文化財修復に関する研究会を行う。また、昨年度の文化財修復に関する研究会報告書の刊行を行う。
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	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○早川典子(修復材料研究室長)、佐藤嘉則（生物科学研究室長）、倉島玲央（研究員）、藤井佑果（アシリエイトフェロー）、岡部迪子（研究補佐員）、菊池理予（無形文化遺産部主任研究員）ほか	
【年度実績と成果】		
○文化財の伝統材料と修復材料に関する調査		
・絵画の基底材に関する調査 東京国立博物館との共同研究で絵画基底材料としての絹糸の形状と繊維組織に関する基礎データを収集した。また、自然布に関して、FT-IR とデジタルマイクロスコープによる観察での識別を目的に基礎データを収集した。		
・漆に関する調査 日本の漆技法に関して、特に従来全く研究されていないタンパク質を利用した変り塗りについて現地調査と試料採取を行った。これらの分析と劣化に関する調査を2年度以降進める予定である。		
○文化財の修復技法に関する研究		
・文化財修復処置に関する研修と研究会の開催 10月8日～10日に「文化財修復処置に関するワークショップーゲルやエマルジョンを使用したクリーニング方法ー」をイタリアの保存科学者パオロ・クレモネージ氏を招聘して開催した（応募者60人から20人を選考）。また、10月11日に「文化財修復処置に関する研究会ークリーニングとゲルの利用についてー」を開催した。参加者は84人であった。		
・30年度の「文化財修復の現状と諸問題に関する研究会」の内容と関連する資料を掲載した報告書を刊行した。		



ワークショップ実技指導風景

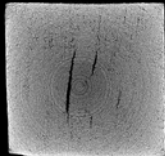


ワークショップ実技指導風景

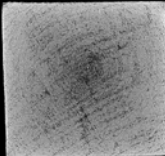
年度計画評価		A			
【評定理由】 下記各観点から評価を行った。①適時性においては、クリーニング材料として注目されているゲルについてのワークショップ・研究会を日本で初めて行った点を評価した。②独創性においては、伝統材料の物性を調査し、その特徴に関する分析を行っている点をBと評価した。③発展性においては、得られたデータをもとに、今後、新たな修復材料の開発や保存環境の提言が見込まれるため、Aとした。④効率性においては、複数のテーマを効率的に遂行しつつ、一定の成果を得られたことからBとした。⑤継続性においては、2年度以降にこれらの成果を文化財修復の現場や美術史研究への還元を目的とする研究を遂行する見通を立てることができたためAと判断した。よって、所期の計画を上回り、発展的成果を得られていることから、総合評価をA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	B	A	B	A
【目標値】		【実績値・参考値】 (参考値) ・報告書 1件 (ア) ・学会発表 8件 (イ他)			定量評価
					—
ア 『文化財修復の現状と諸問題に関する研究会』報告書、2年3月31日 イ 「画絹の物性に及ぼす断面形状・殺蛹方法の影響 一大和文華館所蔵作品調査データ含めて」(早川典子ほか、文化財保存修復学会第41回大会、6月22日)					

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。
評定理由及び今後の見通し	中期計画の4年目として、海外の最新技術の普及を図るワークショップを開催するなど、当初の計画を上回る成果が得られていると判断した。伝統的な修復材料・技法についての科学的調査としては膠や漆などについて展示・論文・学会発表を行うに至っており、新規材料・技法の開発については、ゲルを使用した有機溶媒の適用を検討する段階にある。今後はさらにこれらを発展させつつ、文化財の修復に関する包括的な研究を行う予定である。

中期計画の項目	(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) 考古遺物の保存処理法に関する調査研究 種々の材料調査分析法を総合的に活用して出土遺物の材質、構造及び劣化状態に関する診断調査を行い、保存処理法の開発に資する基礎的なデータを収集する。特に、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・固化工程を効率化する新手法を開発するための基礎研究を行う。
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○）】 ○高妻洋成（センター長兼保存修復科学研究室長）、田村朋美（都城発掘調査部研究員、保存修復科学研究室研究員（併任））、柳田明進、松田和貴（以上、保存修復科学研究室研究員）	
【年度実績と成果】		
○鉄製遺物の新規脱塩法の開発のため、元年度はこれまでの基礎実験の成果を学術論文に公表するとともに、実際の鉄製遺物への実用化に向けて、脱塩の効果をX線CTによって評価する調査法の検討に着手した。 ○鉄製遺物の発掘後の劣化特性を埋蔵環境から予測する保管・管理システムを構築することを目的として、埋蔵時の鉄製遺物の腐食と土中の水分状態の関係を検討するための室内実験に着手した。 ○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たな手法を検討するとともに、基礎的な実験を行い、その実現可能性を示した（画像参照）。 ○飛鳥池工房遺跡出土品、山田寺跡出土木製品（重要文化財）のうち漆塗の施されたもの、及び将来指定候補となり得る平城宮京及び藤原宮京出土木簡の保存処理を良好に実施した。 ○蛍光X線分析法など各種の分析手法を応用し、北海道徳香遺跡出土のガラス玉等について材質構造調査を実施した。		

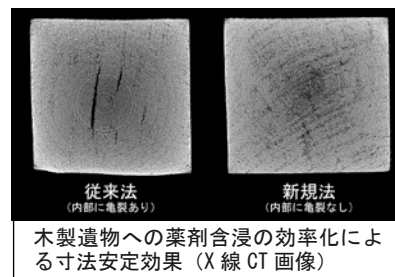


従来法
(内部に亀裂あり)



新規法
(内部に亀裂なし)

木製遺物への薬剤含浸の効率化による寸法安定効果（X線CT画像）



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：金属製遺物や木製遺物の保存技術について未解決の課題に取り組んだ。これまで良好な保存処理が困難であるとされてきた漆塗の施された木製品（山田寺跡出土遺物）をはじめ、飛鳥池工房遺跡及び指定に向けた平城宮京跡・藤原宮京跡出土木簡の保存処理を着実に進めた。

②独創性：鉄製遺物の新たな保管・管理法として、発掘後の劣化特性を埋蔵環境から推定し、効率的な保管管理を実施するための研究に着手した。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に着手した。

③発展性：様々な分析法を複合的に活用することにより、多様な考古遺物の材質・構造調査に対応できた。

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。新たなX線透過撮影システムの導入により、迅速な診断調査体制を構築することができた。

⑤継続性：奈良文化財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、多くの遺物の材質・構造調査のデータを継続的に収集することができた。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：以上の様に、定性的並びに定量的な観点から、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	B	A	B	A	B

【目標値】

【実績値・参考値】

・論文等数：7件（アーイ）

・研究発表等数：17件

・刊行物：1件

定量評価

B

ア 柳田明進他「水蒸気移動による出土鉄製遺物の新規脱塩法の開発（その1）新規脱塩法の効果と最適条件の検討」『文化財科学』第80号、17-28頁、2年2月3日

イ 松田和貴他「水浸出土木製遺物の保存処理における溶媒蒸発を用いた薬剤含浸の効率化の可能性」『保存科学』第59号、2年3月

中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	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。
評定理由及び今後の見通し	鉄製遺物の新規脱塩法では基礎実験によりその効果を確認し、実用化に向けた新たな研究に着手した。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に着手し、その実現性を示した。さらに、重要文化財級の遺物の保存処理を卓越した技術で実践したことから、所期の目標を達成していると認められ、Bと評価する。

中期計画の項目	2-(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) 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種々の材料調査分析環境制御による劣化抑制の成否について検証するため、平城宮跡遺構展示館等をフィールドとして、遺構の劣化の進行速度と周辺の環境についてモニタリング調査を行う。石造文化財等多孔質材料の劣化要因である塩析出及び乾湿繰り返し材料の劣化に及ぼす影響に関する基礎研究を行う。さらに、埋蔵環境における金属製品の腐食プロセスを解明するため、金属腐食実験を行い、環境因子と劣化の関係を定量的に評価する。
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○）】 ○高妻洋成（埋蔵文化財センター長）、脇谷草一郎（埋蔵文化財センター主任研究員）、柳田明進（保存修復科学研究室研究員）	

【年度実績と成果】

- ・大分市元町石仏及び高瀬石仏の環境調査を継続して実施した。前者では石仏表面での塩析出状況についてモニタリングするとともに、塩移動に関するモデル化について共同研究を行った。後者では熱水分移動解析から地下水位が石仏表面からの水分蒸発量に及ぼす影響について検討した。
- ・高松市石船塚古墳、石船古墳、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た。
- ・高槻市ハニワ工場公園において実施している環境調査の成果をまとめ、2年度9月にドイツで開催されるStone2020に論文投稿を行う予定である。
- ・土壌カラム実験を実施し、カラム内の含水率と酸化還元環境状態の鉛直分布と、金属片試料の腐食過程のモニタリングを実施した。得られた結果から、埋蔵環境とその環境下での金属製遺物の腐食過程を定量的に把握するとともに、それらのモデル化を試みた。
- ・下浦砂岩を対象として、石材の引張強度やヤング率、ポアソン比などの物性値を異なる含水状態で実測し、水分飽和度に対するそれら物性値の関数化を試みた。得られた関数から、石材中での熱水分移動と石材内部で発生する応力、その際の石材強度を連成して解くことで、石材の乾湿繰り返し劣化のモデル化を試みた。



石棺の表面含水率測定

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、近年、遺跡の公開・活用が重要視されており、適切な環境下で遺跡の安定した保存を担保しつつ、観覧等の公開・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、遺構を取り巻く環境は無二のものであるが、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。したがって、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可能である。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、各調査フィールドにおいて調査の長期的な目標、及び各年の短期的な目標を明確に設定し、各地方公共団体の文化財担当者や目標と成果を共有しつつ、長期的な文化財保護行政の一環としての調査研究という位置づけを得て事業を継続している。

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	B	A	A	B	B
【目標値】	【実績値・参考値】				定量評価
	・論文等数：8 件（ア－イ） ・研究発表等数：12 件				B
ア 脇谷草一郎ほか「一軸圧縮下における凝灰岩の X 線 CT と Digital Volume Correlation」『日本建築学会大会（北陸）梗概』9 月 3 日					
イ 脇谷草一郎ほか「遺跡保存施設の環境設計」『考古学ジャーナル』2 年 2 月 29 日					

中期計画評価	B
--------	---

中期計画記載事項	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。
評定理由及び今後の見通し	調査研究フィールドの殆どが前中期計画から調査を継続して実施しているものであることから、十分量の実測データを蓄積するとともに、その成果として多くの研究発表を行うことができた。さらに、石材の乾湿繰り返し風化や塩析出による多孔質材料の劣化に関する室内実験に加え、埋蔵環境下での金属製遺物の腐食に関する室内実験も継続して実施し、一定の成果をあげていることから上記の評価を妥当と考えた。今後はこれまでの熱、水分移動に加え、含水状態変化にともない変化する石材内部応力と引張強度の推定を可能とするモデル化、及び脱塩を目的とした塩移動のモデル化に着手し、その実用化を図る予定である。

中期計画の項目	2-(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) 建造物の彩色に関する調査研究 建造物彩色等の材料調査を行い、使用されている材料の同定と彩色技法の調査研究を行う。復元された平城宮跡大極殿において、建造物塗装彩色の経年変化に関する研究を行うため、環境調査並びに大極殿塗装彩色及び暴露試験用塗装彩色手板の色彩測定を行う。
プロジェクト名称	建造物の彩色に関する調査研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○高妻洋成（埋蔵文化財センター長）、脇谷草一郎（埋蔵文化財センター主任研究員）、田村朋美（都城発掘調査部研究員）、柳成煜（保存修復科学研究室アソシエイトフェロー）、金旻貞（保存修復科学研究室客員研究員）	

【年度実績と成果】

- ・第一次大極殿において、周辺環境が建築塗装の劣化におよぼす影響を検討するため、環境調査を継続して実施した。
- ・彩色文化財の内部構造を非破壊で診断する方法として用いているテラヘルツ波イメージング技術について、元年度は測定の結果の解釈について一層の検討を行い、基礎データの蓄積を行った。特に、テラヘルツ波イメージングの全面像及び断面画像から得られる情報とともに、周波数信号（time domain spectrum）のパルス信号のピーク数の変化から修理前の診断技術として応用するだけではなく、修理修復後の評価手法としてもテラヘルツ波イメージングを応用できることを明らかとし、その結果を東アジア保存修復国際シンポジウムで研究発表を行った。
- ・故宮博物院と東南大学（中国南京市）が進める故宮養心殿及び文華殿の整備事業に関して、建造物彩色の劣化状況調査及び、それらの劣化に対して周辺温熱環境、地盤の水分環境が及ぼす影響について現地調査を行った。



故宮文華殿での調査



故宮文華殿での調査

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、遺跡の公開・活用が重要視されるなか、遺構の展示のみならず復原建物を表示する例が散見される。本研究から得られる成果は、現存する古代の建造物の彩色保存のみならず、公開・活用のための復原建物の保存にも寄与するところ大と考えられる。②独創性については、既往の建築物塗装の劣化に関する調査では、製作当初の材料、技法及び現在に至るまでの外界気象条件について、情報があまりに不明確であったことから、塗装の劣化について精緻な検討が困難であった。しかし、本研究ではそれらの情報を得た上で、建築塗装の劣化に関する調査を実施できる点において独創性の高い研究と考える。③発展性については、遺跡の公開・活用が求められる現在、その手法として復原建物の建設は今後も一定の需要があるものと考えられ、本研究の成果はそれらの保存、維持において大きく寄与しうるものとする。④効率性について、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は高いと考えられる。						
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	B	B	B	B	B	
【目標値】		【実績値・参考値】				定量評価
		・論文等数：2件（ア） ・研究発表等数：5件（イ）				—
ア 柳成煜「古代韓国三国時代の顔料について—古墳壁画の顔料を中心に—」『奈良文化財研究所 論叢』第1号、2年3月19日 イ 金旻貞「テラヘルツ波イメージング技術を用いた彩色文化財の界面調査（2） - 知恩寺所蔵紙本金地著色天橋立図屏風の事例調査 - 」2019 Daejeon International Symposium on Conservation of Cultural Heritage in East Asia. 8月29日						

中期計画評価	B
中期計画記載事項	南都の寺社等の歴史的建造物の塗装彩色の修理に資するため、技法及び材料調査を実施するとともに、復元された平城宮跡大極殿において塗装彩色の経年変化のモニタリング法に関する研究を行う。
評定理由及び今後の見通し	主に平城宮跡大極殿を調査対象として気象条件の実測調査を継続して実施していること、及び塗装の劣化に大きく影響をおよぼすと考えられる塗装材料に関する基本的な物性値を蓄積していることから上記の評価が妥当と考える。今後も大極殿を中心に、継続して定期的な劣化状態調査を実施するとともに、室内実験を通して塗装の劣化に対して環境がおよぼす影響について検討し、現地において塗装の劣化を抑制する環境制御法について検討する。

中期計画の項目	2-(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)近代文化遺産の保存・修復に関する調査研究 近代文化遺産の特徴である煉瓦・石・コンクリート・各種金属・各種合成樹脂・各種繊維等の多種多様な材料の劣化や保存手法に関する基礎的調査研究を行う。31年度は複数の材料から構成される建造物の内部造作を対象として、保存・修復の理念と手法を検証、評価する。
プロジェクト名称	近代の文化遺産の保存修復に関する調査研究	
保存科学研究センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○早川泰弘（副センター長兼近代文化遺産研究室長）、中山俊介（特任研究員）、石田真弥（アソシエイトフェロー）、鳥海秀実（研究補佐員）	
【年度実績と成果】 ○建造物の内部造作の保存修復について ・建造物（洋館）の内部造作の保存修復に関する勉強会を1回実施し、現状の課題（造作としての意匠の保存、劣化対策処理など）を整理した。勉強会には、プロジェクトスタッフのほか文化庁調査官、大学教授、修理現場の監理者等が参加した。 ・保存修復の国内の事例35件を実査し、現場ヒアリング等を踏まえ現状と課題の分析を行った。 ○近代文化遺産の所有者である地方自治体が組織する保存や修理に関する調査・検討等の委員として、近代文化遺産の保存活用に関する調査・助言を行った。 ○産業考古学会2019全国大会（中間市大会）において「煉瓦造建造物の補修方法に関する一考察 煉瓦転用補修の可能性」と題した、煉瓦造建造物の修理に関する提言を行った。 ○30年度の研究成果をまとめた報告書『コンクリート造建造物の保存と修復』、『国際シンポジウム「台湾における近代文化遺産活用の最前線」』を刊行した。		
 再現した天井飾りと シャンデリアの調査		

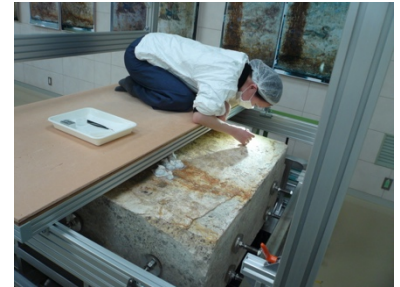
年度計画評価	B				
【評定理由】 以下の各観点から評価を行い、事業が円滑かつ適切に実施されていると判断した。①適時性においては、国指定等の洋館建造物の修理の中で、一見地味ではあるが来館者の多くが目にする内部造作に関して保存修復の理念を調査・検証及び研究することは、適時性が高い。②独創性においては、これまで、各地で実施されてきた内部造作の保存修理がまとめた事例はなく国内の事例分析を踏まえて、内部造作の保存と修理に関する課題を整理し、産官学の専門家と共に取り組む共同研究は独創性が高い。③発展性においては、行政や現場の実務担当者との議論を踏まえた研究であり、修理実務への応用が期待でき、発展性は極めて高い。④効率性においては、勉強会を行うことで具体的テーマを早い段階で絞り込み、そこでの意見を踏まえて現地調査物件を厳選しており、効率的である。⑤継続性においては、27年度から30年度に続く国指定建造物に関する調査を継続発展させた研究であり継続的に計画を進めている点を高く評価した。よって、順調かつ効率的に事業が進行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	A	B	B
【目標値】		【実績値・参考値】 (参考値) ・学会・研究発表2件(ア、イ) ・刊行物2件(ウ、エ)			定量評価
					—
ア 「煉瓦造建造物の補修方法に関する一考察 煉瓦転用補修の可能性」(石田真弥、中山俊介、産業考古学会 2019 年度全国大会(中間市大会)、11月9日)					
イ 「近代文化遺産としての森林軌道(第1回)および(第2回)」(石田真弥、林野庁屋久島森林生態系保全センター、(第1回)6月5日、(第2回)7月5日)					
ウ 『コンクリート造建造物の保存と修復』(2年2月20日、東京文化財研究所)					
エ 『国際シンポジウム「台湾における近代文化遺産活用の最前線」』(2年3月30日、東京文化財研究所)					

中期計画評価	B
中期計画記載事項	コンクリート構造物やレンガ構造等による産業・交通・土木関連の施設や機械類、合成樹脂等の複合的な材料が使われている美術工芸品など、近代文化遺産の保存や修復に必要とされる理念・技術・方法を研究し、保存管理計画等の策定に寄与する。
評定理由及び今後の見通し	28年度から元年度にかけて、煉瓦、鉄、コンクリートという近代的な構造物材及び合板、布、ガラスなど複数の近代的な材料から構成される内部造作を対象として、保存・修復の考え方と手法をまとめた。これらの調査を踏まえ、最終年度の2年度には全体のフォローアップ調査ととりまとめを行う。当初の計画通りに進捗しており、所期の目的を十分達成している。

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	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・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	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○佐野千絵（センター長）、早川泰弘（副センター長）、佐藤嘉則（生物科学研究室長）、犬塚将英（分析化学研究室長）、朽津信明（修復計画研究室長）、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、元年度も修理施設内での害虫等生息調査、浮遊菌・付着菌量調査、温湿度推移のモニタリングを継続し、安全な保存空間の維持に努めた。また見学通路のガラス窓内部での結露リスクを検討するため、一般公開時前後の周辺の温度湿度及びガラス窓・壁の表面温度の監視を開始した。 修復作業に関連する調査研究としては、粗鬆化した漆喰部分への補填方法の検討を行い、材料を検討した上、実作業を行った。加えて、今後の保存修復方法についての現場協議を重ねた。		
○キトラ古墳壁画に関しては、「四神の館」における保管及び公開の環境について調査協力し、年間4回の集中メンテナンスに立会い、状況の改善を検討した。さらに、今までの修理記録についてデータベースの作成を行った。また、現状は泥に覆われているが、「辰」「巳」「申」に該当すると推定される漆喰片について、昨年度のX線透過撮影結果を踏まえ、詳細な撮影検討を行った。また、修復作業の報告書作成の準備として各資料の確認とデータ整理を開始した。さらに、キトラ古墳壁画の調査に関連して、法隆寺金堂壁画の分光調査を行った。		



修復作業風景



修復作業風景

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、解体後10年間を経た高松塚古墳壁画の今後の保存方法に関する検討、キトラ古墳壁画の保管環境への協力からBと判定した。②独創性においては、日本では他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A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下画像調査は発展性の高いものであるためAとした。④効率性においては、限られた人員数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、今後の活用に向けて現場での検討を解体以降の10年間適宜行っており、今後の継続性もあることからBとした。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	A	A	B	B
【目標値】		【実績値・参考値】 (参考値) ・報告書1件(ア) ・論文1件(イ) ・学会発表1件(ウ)			定量評価
ア 『国宝高松塚古墳壁画恒久保存対策事業報告書 2 特別史跡高松塚古墳生物調査報告—高松塚古墳石室解体事業にともなう生物調査—』、598p、同成社、9月30日					
イ 犬塚将英、早川典子、大場詩野子、早川泰弘、高妻洋成「X線透過撮影による泥に覆われたキトラ古墳壁画の調査」保存科学 59, 103-114 2年3月					
ウ 「高松塚・キトラ両古墳壁画の微生物汚れを除去する酵素」(佐藤嘉則、川野邊渉、早川典子他)文化財保存修復学会第41回大会6月23日					

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。
評定理由及び今後の見通し	中期計画に沿った成果が得られている。元年度は高松塚古墳、キトラ古墳双方に進捗があり、さらにこの先の展開について具体的検討が行われたため、本プロジェクトが順調に推移していると評価できる。これらの成果は2年度以降、両古墳壁画のみならず文化財分野全体における保存修復について寄与することが可能であると考えられる。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。

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	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、キトラ古墳の恒久的保存に関する調査研究	
	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】○高妻洋成（埋蔵文化財センター長）、玉田芳英（都城発掘調査部長）、内田和伸（文化遺産部遺跡研究室長）	

【年度実績と成果】

古墳壁画保存対策PT（発掘班・保存整備班・修復班・材料調査班・生物環境班）：

東文研と当研究所で構成

- ・石材の修理に関する事項として、石材の劣化状態について現状を把握するとともに、石材の安定化を補完するための方策を検討した。また、石室石材の物理的性質に関する調査研究を行った。
- ・発掘調査に関する事項として、石室解体事業に係るデータ整理・分析、記録作成を行った。石室目地漆喰等の思慮の安定台を作製した。キトラ古墳出土漆塗木棺の保存のための調査を行った。
- ・壁画の現状を把握するため、種々の分析調査を実施した。蛍光X線分析結果のデータ集を刊行した。壁画を安全に測定することのできるX線回折装置の開発を進め、完成させた。
- ・キトラ古墳壁画保存管理施設において、壁画の保存及び活用に関する取組として、環境調査、体験イベント、一般公開、非公開時の展示企画等を行った。
- ・類似古墳調査の一環として、視察調査を行った。
- ・古墳壁画の保存活用に関する検討会に職員を派遣した。
- ・高松塚古墳壁画の一般公開に職員を派遣し、壁画に関する解説を行った。



キトラ古墳壁画の蛍光X線分析

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、古墳の環境等の調査研究を実施し、喫緊の課題となっている熊本地震で被災した装飾古墳等の復旧に資するデータを提示した。②独創性においては、壁画を安全に分析することのできるX線回折装置を完成させた。③発展性においては、石室石材を搬送するための進度に関する基礎データを集積することができた。④効率性においては、古墳壁画保存愛作PTにおいて役割分担を行い、各班で計画的に事業を遂行することができた。⑤継続性においては、高松塚古墳及びキトラ古墳の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。以上のように、所期の目標を十分に達成していると認められ、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	A	A

【目標値】	【実績値・参考値】	定量評価
	(参考値)・派遣人員：のべ27人 ・論文等数：3件(ア)・研究発表等数：9件(イ)	—

ア 高妻洋成「壁画の保存科学と活用」, 考古学ジャーナル, 2年2月29日

イ 高妻洋成他「モンゴルのショロン・ボンバガル古墳の環境調査、モニタリングについて」日本文化財科学会第36回大会 6月1日

中期計画評価	A
--------	---

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。
評定理由及び今後の見通し	30年度に引き続き、元年度はキトラ古墳壁画保存管理施設の運用・管理、高松塚古墳及びキトラ古墳壁画の調査及び保存・活用を効率よく実施した。2年度以降も両古墳の調査及び保存・活用に関する事業を推進するとともに、類似する古墳等の調査にも臨機応変に対応していきたい。

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)-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 イ 壁面の安定した保存と公開活用を行うための適切な石室内の熱水分環境について調査研究を行う。
プロジェクト名称	古墳壁画の恒久的保存に関する調査研究	
埋蔵文化財センター	【プロジェクトスタッフ（責任者に○）】 ○高妻洋成（保存修復科学研究室長）、脇谷草一郎（埋蔵文化財センター主任研究員）、柳田明進（保存修復科学研究室研究員）	

【年度実績と成果】

・宮崎市蓮ヶ池横穴群では横穴の保存を担保しつつ内部を公開する手法を検討するため、元年度も横穴内部の温熱環境調査と石材劣化状態調査を継続して実施した（12号、16号、17号及び53号横穴）。そこで、元年度は冬季に横穴を閉塞して内部の乾燥を抑制するとともに、そのほかの季節には開口することで内部を公開しつつ、石材表面の乾燥を抑制し得るか実測調査を実施した。調査の結果、上記運用方法によって横穴石材表面は通年湿潤状態が維持されることが示唆され、冬季以外の季節において横穴の公開を可能とする成果が得られた。

・模擬古墳において、腐食センサによる腐食モニタリング、炭素鋼、青銅試料を用いた暴露試験を実施した。元年度は、蓄積されつつある調査結果に基づき、古墳の石室内環境が青銅製遺物に及ぼす影響について検討した。青銅製遺物の腐食に対しては石室内の埋蔵環境に加えて金属組織の影響が大きく、スズ含有量が高い二相からなる青銅では脱合金腐食が生じてスズ化合物からなる緻密な被膜が生じることで、腐食が抑制されることが認められた。

・日田市ガランドヤ古墳1、2号墳、および墳丘の被覆状況が異なる法恩寺山3号墳と穴観音古墳の計4基の装飾古墳において環境調査を継続して実施した。元年度は、墳丘が一部残存する2号墳の仮設保護施設が設置されたことから、その中でどのように装飾を保存すべきか保護施設内部の温熱環境調査から検討した。これまで2号墳については湿潤状態の維持を環境の目標として検討してきたが、調査の結果、1号墳同様に石室全体を乾燥させることの可能性も示唆されたことから、2年度も継続して調査および保存環境の検討を実施する予定である。

・熊本地震で被災した永安寺東、西古墳や井寺古墳において石室内部の温熱環境データの解析をおこなった。また被災した墳丘封土の緊急措置として透水性シートが張られた釜尾古墳において、墳丘封土の含水状態調査を実施し、施工後時間の経過とともにシートの透水性状が向上し、封土の含水状態が上昇していることが示唆された。



保護施設内部のガランドヤ2号墳

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、国内に多数の壁画を有する古墳が存在する中で、安定した保存、公開方法を確立するため、壁画の現地での保存の可否の判断を行う根拠となる情報の蓄積を行った。②独創性においては、装飾古墳における環境の実測調査および模擬古墳での劣化試験に基づき、古墳石室内での壁画の劣化モデルを構築し、解析的な手法による評価技術の開発を行った。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、汎用性の高い土中空間での熱水分環境のシミュレーションモデルを国内の多くの壁画古墳に広く適応し、科学的な根拠に基づく壁画古墳の保存法が提示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、定期的に現地における調査を実施し、継続して研究事業を遂行している。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、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	B	B	A	B	A

【目標値】	【実績値・参考値】	定量評価
	・論文等数：2件（ア） ・研究発表等数：7件（イ）	—

ア脇谷草一郎ほか「Environmental design of protection facility of decorated ancient tombs for condensation control」『proceedings of 2019 international symposium on Dazhu Studies and the 20th anniversary celebration of the Dazhu Rock Carvings inscribed into the World Heritage List』12月3日

イ中田愛乃「文化財の調査・保存・活用に関する取り組み」東京都市大学キャリアデザイン 11月23日

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。
評定理由及び今後の見通し	事業の4年目となる元年度は、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及び遺物劣化についての実測調査によるデータについて一層の蓄積を実施するとともに、熊本地震で被災した古墳などの事例について、被災後の暫定保存処置を実施した状況下での環境モニタリングデータ取得なども実施したことから、上記の評価が妥当と考えられる。2年度以降は石室内部のみならず、被災した古墳の墳丘封土の安定性に関する研究にも着手する予定である。