

立命館大学アート・リサーチセンター  
 文部科学省 共同利用・共同研究拠点「日本文化資源デジタル・アーカイブ研究拠点」  
 2018 年度 共同研究成果報告書〔研究費配分型〕

2019 年 4 月 19 日 提出

1. 研究課題名	
古写経・聖教・仏教絵画の単一画像超解像による解析とデータベースの構築；立命館大学アート・リサーチセンター所蔵藤井永観文庫を中心として (英文標記: An Analysis and a Database Construction of Old Japanese Manuscripts and Paintings of Buddhist Scriptures using Single Image Super-resolution ; Focusing on the Fujii Eikan Bunko Collection stored by the Art Research Center)	
2. 研究代表者	
氏名(ふりがな)	所属機関・職名
相田 敏明(あいだ としあき)	岡山大学大学院ヘルスシステム統合科学研究科・講師
3. 研究分担者 (合計: 名) ※アート・リサーチセンター所属者は、「ARC 所属教員欄」に○印を付してください	
氏名(ふりがな)	所属機関・職名
小林知美(こばやしともみ)	筑紫女学園大学・准教授
横内裕人(よこうちひろと)	京都府立大学・教授
相田愛子(あいだあいこ)	国立歴史民俗博物館・共同研究員

4. 研究課題の概要(300 字程度) (申請書から変更がある場合は、変更点が分かるように明記してください)
<p>本研究は、立命館大学アート・リサーチセンター(以下 ARC)所蔵藤井永観文庫の紺紙金字経を中心とする古写経や聖教・仏教絵画を対象として、情報工学と美術史学・歴史学の複眼的な視点から調査研究することにより、料紙調達から奉納までの公／私人の営みや、世／俗を往来する図像イメージの相関、およびそれらの分析を通じて紺紙金字経の文化史的な意義を明らかにすることを目的とする。</p> <p>とくに、12 世紀第 3 四半期までに制作された紺紙金字経は、料紙に隠れた墨書・墨字・墨印を有し、見返し(表紙裏)に金銀泥の経絵を描くことが少なくない。ARC 内に整えられた環境を最大限生かし、近赤外線による高精細デジタル撮影や蛍光 X 線分析を行い、墨書等の検出された作品について、単一画像超解像により画像データを解析し、データベース化することにより、写経を担った人々の動きを質的／量的に解明してゆく。</p> <p>またその見返し絵を、オープンデータ化されている絵巻物の各種アーカイブズとも関連づけ、デジタル絵引を構築することで、仏教絵画と世俗画を行き来する視覚イメージの様相を提示してゆく。</p>
5. 研究成果の概要 (この項は、本センターのホームページ・紀要等で公開することがあります)

今年度は ARC 所蔵藤井永観文庫の装飾料紙による古写経 12 件について、可視光と光学顕微鏡により撮影し、組成や制作年代を考察するとともに、データベース構築の準備を行った。また学外資料の賀茂別雷神社所蔵の「紺紙金字法華経并開結」(10 巻)についても、ARC の機材・備品を活用した近赤外線による高精細デジタル撮影と基礎調査を行い、考察の結果 1170 年代後半頃の制作と推定された。

これにより収集・分析できた古写経のデータは昨年度調査分とあわせ 20 件分ののぼり、申請者が過去に調査したその他の古写経データともあわせ、1 紙毎の法量値についてデータ解析を試みた。その結果、古代(8～11 世紀前期頃)、院政期(11 世紀半ば～12 世紀半ば頃)、中世前期(12 世紀後期～14 世紀)において、時代ごとの傾向が存在する可能性が示された。

また、単一画像超解像技術を応用した赤外光画像鮮明化では、赤外光画像に特有なノイズ増幅に対して、超解像時の正則化として L0 ノルム正則化を採用し疎性を高めると共に、学習画像と検証画像を用いた最適な辞書行列の探索を行った。その結果、超解像に伴うノイズの増幅を抑制することに成功した。さらに、ノイズの性質を考慮した結果、単一画像超解像による前処理後、例えば、しきい値に対する中央値の大小で 2 値化するフィルタが、視認性の向上に有効であることが判明した。

上記で得られた ARC 古写経の画像およびテキストデータについては、ARC デジタル資源データベースに追加し、3 種の古経典データベース(隠れた墨書 DB・経絵 DB・経絵 wiki)を構築する見通しが得られたものの、既存の ARC 藤井永観文庫 DB 掲載の画像データが、資料のどの箇所を撮影したものか同定したうえで、それにあわせて新規撮影分の画像データをリネームする経過途中で期間終了した。

打ち合わせや実施した調査について、ブログにて概要を発信した。

## 6. 研究業績

### (1) 著書

・相田愛子、『播磨の国宝』、共著、2018 年 9 月、神戸新聞総合出版センター、播磨学研究所編・埴岡真弓・岩田茂樹・小林達朗・黒田龍二・問屋真一・吉田実盛・中元孝迪・田中康弘著、5-38 頁担当。

### (2) 論文

・相田敏明, "Covariance Matrix of a Probability Distribution for Image Dictionaries in Compressed Sensing", 単著, 2018 年 10 月, Proceedings of 2018 18th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS2018), なし, pp829～832, 有。

・小林知美, 「博多萬行寺所蔵『龍華門標』、『龍華札規』、『龍華門條』翻刻」、共著、2018 年、『筑紫女学園大学人間文化研究所年報』・29、鷺山智英, 八嶋義之, 木本拓哉, 田鍋 隆男, 樋口すみ, 高松麻美, pp1-19、無。

・小林知美, 「福岡藩御抱え絵師の研究(1)尾形家絵画資料 尾形守房筆「藤原秀郷竜宮城図」画稿：金戒光明寺本との比較を中心に」、共著、2018 年、『筑紫女学園大学人間文化研究所年報』・29、日野綾子, 井形栄子, pp21-58、無。

・横内裕人, 「東大寺印蔵の文書管理構造：所司と大衆の関わりを中心に」、単著、2018 年、『南都佛教』・100, pp116-139、有。

・相田敏明, "Bayesian Approach to the Classification of BMI Time Series Data from Babyhood to Junior High School Age of Japanese Children", 共著, 2019 年 3 月, Proceedings of 2019 4th International Conference on Big Data Analytics (ICBDA2019), Chiyori Haga, pp21～25, 有。

### (3) 研究発表等

・相田敏明, "Replica Analysis of the Performance of Compressed Sensing for Image Processing", 2018 年 7 月, International Congress of Mathematical Physics (ICMP2018), Centre Mont-Royal, Montrea, なし、有。

・相田敏明, 「圧縮センシングによる画像復元の解析的性能評価」、2018 年 9 月、日本物理学会 2018 年秋季大会、同志社大学、なし、無。

・相田敏明, 「日本人の乳幼児期から中学生期における BMI 時系列データの AR モデルによる解析」、2018 年 10 月、平成 30 年度(第 69 回)電気・情報関連学会中国支部連合大会、広島市立大学、河原正貴・芳我ちより、無。

・相田敏明, 「欠損データに対応可能な PCA による日本人乳幼児期から中学生期における BMI 時系列データの解析」、2018 年 10 月、平成 30 年度(第 69 回)電気・情報関連学会中国支部連合大会、広島市立大学、水川秀一・芳我ちより、無。

・相田敏明, 「変分ベイズ PCA による日本人の乳幼児期から 中学生期における BMI 時系列データの主成分数の推測」、2018 年 10 月、平成 30 年度(第 69 回)電気・情報関連学会中国支部連合大会、広島市立大学、高見佳右・芳我ちより、無。

・相田敏明、「胃癌深達度診断のための CNN 転移学習」、2018 年 10 月、平成 30 年度(第 69 回)電気・情報関連学会中国支部連合大会、広島市立大学、指宿有哉・河原祥朗・岡田裕之、無。

・相田敏明、「疎符号化を用いた画像復元の解析的性能評価」、2019 年 3 月、日本物理学会 第 74 回年次大会、九州大学、なし、無。

・相田愛子、「デジタル・アーカイブズの拡充を通じた中世の写経事業についての研究—館蔵の神護寺経と金沢貞顕寄進「紺紙金字法華経」の料紙・装飾・絵画分析を中心に—」、2019 年 3 月、平成 30 年度国立歴史民俗博物館共同利用型共同研究成果報告会、国立歴史民俗博物館大会議室、小倉慈司、無。

(4) 主催したシンポジウム・研究会等

・「会議名」、開催場所、年月、来場者数、共催等機関名

(5) その他研究活動(報道発表や講演会等)

(6) 受賞学術賞

(7) 科学研究費助成事業

・相田敏明、「圧縮センシングのための画像辞書への確率分布アプローチ」、基盤研究(C)、2017 年 4 月～2020 年 3 月、代表。

・相田敏明、「ディープラーニングを用いた生活習慣病予防のための新たな成長曲線の開発」、基盤研究(C)、2018 年 4 月～2021 年 3 月、分担。

(8) 競争的資金等(科研費を除く)

・相田愛子、「デジタル・アーカイブズの拡充を通じた中世の写経事業についての研究—館蔵の神護寺経と金沢貞顕寄進「紺紙金字法華経」の料紙・装飾・絵画分析を中心に—」、平成 30 年度国立歴史民俗博物館共同利用型共同研究(館蔵資源利用型)、2018 年 4 月～2019 年 3 月、(代表)。

(9) その他