

平成 30 年 5 月 10 日現在

機関番号：84604

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2013～2017

課題番号：25220401

研究課題名(和文)木簡など出土文字資料の資源化のための機能的情報集約と知の結集

研究課題名(英文)Central information management and knowledge compilation for the development as a resource of wooden tablets and other excavated documentary materials

研究代表者

渡辺 晃宏(WATANABE, AKIHIRO)

独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所・その他部局等・副所長

研究者番号：30212319

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 143,000,000円

研究成果の概要(和文)：木簡画像に註釈情報を加えて管理し、木簡の整理・活用を効率化するソフト MokkaAnotator を実用化した。また、画像キーによる文字画像検索を構築し、東大史料編纂所との連携で「木簡くずし字解読システムMOJIZO」を公開し、未解読資料や記号等非文字資料の検索を実現した。さらに従来の木簡DBと木簡字典を統合して新木簡DB「木簡庫」を構築し、テキスト表示と画像表示の相互移動、法量や年紀の範囲指定検索等新機能を実現した。この他、木簡研究文献リストや、木簡の地名を含む古代地名を漢字と読みで検索できる「古代地名検索システム」の公開等、日本の木簡の7割を調査・保管する機関に相応しい拠点機能を実現した。

研究成果の概要(英文)：The software MokkaAnotator was implemented, optimizing the organization and utilization of mokkan through management of mokkan images together with annotated data. Also, a character search system using images as the keys was created, and the database "MOJIZO: Image matching search for mokkan or cursive characters" was released in collaboration with the University of Tokyo's Historiographical Institute, enabling searches for undeciphered materials and non-character data such as symbols.

Further, a new database integrating the former "Wooden Tablet Database" and "Wooden Tablet Image Database (Character Dictionary)" now realizes mutual transitions between text and image displays, and new functions such as searches in ranges of calendar years and dimensions. In addition, with lists of related research literature, and a search system for ancient place names, a core function befitting the institution responsible for investigating and storing 70% of Japan's mokkan has been realized.

研究分野：日本古代史

キーワード：木簡 出土文字資料 データベース 日本古代史 漢字 文字認識 異体字 史料研究

### 1. 研究開始当初の背景

奈良文化財研究所(以下、奈文研)では、これまで2期にわたる科研費による研究によって総合的かつ効率的に木簡情報を提供できる研究拠点データベースの構築に努めてきた(基盤研究(S)「推論機能を有する木簡など出土文字資料の文字釈読支援システムの開発」2003~2007年度、研究代表者・渡辺晃宏。課題番号15102001、同「木簡など出土文字資料釈読支援システムの高次化と総合的研究拠点データベースの構築」2008~2012年度、研究代表者・渡辺晃宏。課題番号25220401)。その成果は奈文研のホームページ上において、木簡釈読支援システム「Mokkanshop」(モッカショップ)、「木簡画像データベース・木簡辞典」(以下、「木簡辞典」)、「画像データベース・墨書土器辞典」などとして公開してきた。その過程で、木簡に関する研究の拠点的機能を強化していくために果たすべき、新たな方向性と課題がみえてきた。それは、a 現在も出土し続ける膨大な木簡資料の情報取得の効率化の必要性、b 木簡資料に関するさまざまな知の結集の必要性、c そうして集められた木簡に関する情報や知を効率的に保管し活用するためのシステムの確立の必要性、以上の3点である。今回の研究は、この新たな課題に対処するためのものである。

### 2. 研究の目的

歴史叙述に重要な役割を果たすようになった木簡など出土文字資料のもつ情報を一元的に管理して資源化を図り、結集した知を新たな資料の情報抽出に役立てる知の循環を確立し、日本の木簡の約7割を調査・保管する機関に相応しいセンター機能に資するために、1で述べた3つの課題を解決することを目的とする。具体的には、(1)木簡など出土文字資料の情報抽出の効率化、(2)木簡など出土文字資料の知の結集、(3)出土文字資料統合データベースの構築と連携の拡充である。

### 3. 研究の方法

(1)木簡など出土文字資料の情報抽出の効率化では、資料の情報を効率的に管理・活用するシステムの開発、情報そのものの拡充、(2)木簡など出土文字資料の知の結集では、画像検索機能の構築、木簡の文字の字体研究の深化、検索機能の強化、周辺データベース群の充実などを実現する。これらを踏まえて、(3)出土文字資料統合データベースの構築と連携の拡充として、統合データベースの構築、出土文字資料以外の文字資料との連携、文字認識研究への情報発信・連携を行っていく。

### 4. 研究成果

#### (1)木簡など出土文字資料の情報抽出の効率化

#### 資料の情報を効率的に管理・活用するシステムの開発 アノテーションツールの開発・運用

木簡の情報を一元的に管理するためのアノテーションソフトとして、まず削屑のガラス板画像に註記を追加できるツール(MokkAnotator モッカノテータ)を完成させ(2013年度。以下、研究年度は西暦の下2桁で表記)、削屑整理の大幅な効率化・省力化を図った。具体的には、平城宮跡東方官衙の大土坑SK19189から出土した削屑の整理に利用し(削屑の画像取り込み、R番号の自動付与・仮釈文作成)、約70,000点の削屑を整理し(14-16)、このうちJF27地区(3m四方)出土の約52,000点について、『平城宮発掘調査出土木簡概報(43)』を編集・刊行できた(15)。また、引き続き、形のある断片画像に註記情報を加え蓄積・分類できるツール(MokkAnotator II)を開発し(14・15)、削屑以外の全木簡について、写真台紙に代わる情報集約システムツールを実現した(16)。

#### 情報そのものの拡充

#### ア、奈文研保管木簡撮影フィルムデジタル化

奈文研で保管する木簡など出土文字資料の既撮影資料(キャビネ判フィルム)のデジタル化を推進した(13~16。計約7,000枚)。これにより、同資料のデジタル化をほぼ完了した。

#### イ、奈文研保管木簡のカラー写真撮影

奈文研保管の平城宮・京跡出土木簡約3,500点のカラー撮影を進め(13~17)、既撮影のカラー画像と合わせ、累計で約16,000点(表裏別カウント)の木簡の約108,000点の文字画像を「木簡辞典」(2018年公開の最新木簡データベース「木簡庫」((3)後述)にも使用)にアップした。

#### ウ、全国出土木簡等の撮影

下関市長門鑄銭所跡、浜松市伊場遺跡群、兵庫県内・鳥取県内・静岡県内・埼玉県内・秋田県内など、各地の遺跡出土の木簡・墨書土器の撮影を継続して実施した。今後も所蔵機関の諒解が得られたものから、順次データベースへのアップを図っていく予定である。

#### (2)木簡など出土文字資料の知の結集

画像検索機能の構築.....従来のテキスト入力による検索に加え、新たに画像による検索機能を構築し、未解読資料の検索、記号など非文字資料の検索、木簡の形状による検索などの実現を試みた。

#### ア、木簡・くずし字解読システム MOJIZO

の開発(<http://mojizo.nabunken.go.jp/>、2016年3月25日公開)

奈文研と東京大学史料編纂所(以下、史料編纂所)と共同で、画像から検索する画像引き文字画像データベース「木簡・くずし字解読システム MOJIZO」を開発した(15)。「MOJIZO」(モジゾー)は、文字(画像)のクラの意味を込めた命名である。従来

の「木簡字典」は、テキストを入力して検索する文字画像データベースであったが、「MOJIZO」は画像入力によって文字画像を検索する全く新しいデータベースである。これは先行科研で開発した釈読支援システム Mokkaishop (モッカショップ) を、Web 用プログラムに改変し、また同時に史料編纂所の電子くずし字字典との連携も図った上で、画像によって検索するデータベースとして生まれ変わらせ高次化したものである。これを応用すれば、未解説資料や、記号など非文字資料の検索の実現も可能である。

#### **イ、木簡・くずし字解説システム MOJIZO スマホ・タブレット版の開発** (2017年3月17日公開)

引き続き、スマートフォンやタブレットなどの小型端末に適した表示が行えるよう、MOJIZO のスマホ・タブレット版を開発した(16)。端末を自動判別し、端末に相応しい画面に接続するものである。また、同時に解析画像履歴の収集の開始、4カ国語(英語・韓国語・中国語 簡体字・中国語 繁体字)による画面案内の追加、「MOJIZO」の商標登録出願(史料編纂所と共同)を行ったほか、研究分担者の末代誠仁氏作成の文字画像アプリ MOJIZOkin (モジゾーキン) が App Store で公開され、解析画像の簡易な編集が可能になり、MOJIZO の利便性をより高めることができた。

#### **ウ、形状による検索ソフトの開発**

歴大な削屑の出土に対応するため、形状による検索機能をもつソフトの開発の見通しを得た(13)。また木目・文字・形状などさまざまな条件の類似から削屑を自動接合させる技術の開発にも着手し(15)、木目の明瞭な削屑画像を用いて実験を継続した(16・17)。いずれも実用化までには至らなかったが、将来削屑の整理のための有効な工具になり得ることを確認できた。

#### **木簡の文字の字体研究の深化 木簡所用文字の標準字体の検討**

古代の木簡の文字の異体字関係を明らかにするために標準字体の一覧を作成すべく、木簡写真からのデータ抽出作業を進めた(13~17)。異体字関係を検討しつつ字種ごとの一覧表を作成し、5年間で約900種の見出し字(文字・種)に対し、計約2,250字形の入力・作成した。科研期間中には公開には至らなかったが、できるだけ早い段階で、木簡データベースのリンク、あるいは奈文研ホームページなどでの公開ができるようにしたい。

#### **検索機能の強化**

#### **ア、「木簡字典」の高次化** (2016年2月8日公開)

検索履歴機能を追加し、検索欄に入力された文字を収集して検索傾向の把握に努めたほか、一語一語を意味分類してタグ付けした XML データを利用し、意味ツリーから選択し検索できる意味(タグ)検索機能を搭載した(15)。分類階層は主に3階層(大分類 40

種、中分類 80 種、小分類 79 種)で、これにより、異なる表記で表された同一名称を検索できるようになった。この機能は「木簡庫」(3) 後述)の開発・公開に伴って、そのまま「木簡をさがす」のうちの「カテゴリー(意味)検索」にそのまま引き継いだ。

#### **イ、文字認識とための画像処理**

複数のカラーチャネルを組み合わせた墨判別基準を作成して精度向上を実現した。また、字形抽出後に残るノイズ、断片化された運筆などを修正・復元する技術についても実現し(以上、13)、木簡・くずし字解説システム MOJIZO に実装した(15)。

#### **周辺データベース群の充実**

#### **ア、木簡研究論文データベース** (2015年3月30日公開)

当該木簡を対象とする研究文献を容易に参照できるよう、「木簡字典」に「木簡研究文献一覧」搭載するとともに、研究分担者の小口雅史氏編の「日本古代史研究文献目録データベース」(法政大学国際日本学センター)と国立情報学研究所「CiNii」へのリンクを貼った(15)。研究文献としては、『木簡研究』(木簡学会編。年刊)掲載論文や、主要な木簡関係研究論文集を対象に、木簡約6,000点について、延べ11,000件に上る研究文献のデータを作成・入力した(14-16)。

#### **イ、古代地名検索システム** (2015年12月11日公開、<http://chimei.nabunken.go.jp/>)

Mokkaishop に搭載していた文脈処理機能のうち、地名検索について、単独で Web 公開するためのシステムを開発し公開した(15)。その後、異表記データの充実のため木簡に見える地名表記約1,900件のデータを作成し(16)、また異訓み、部分一致、国・郡・郷などの改編データ参照などのボタンを追加して機能充実に図った上で、2018年3月29日にリニューアルオープンした。これに伴い、検索語句の漢字・よみの自動識別を実現した(17)。

#### **ウ、「正倉院文書字典」**

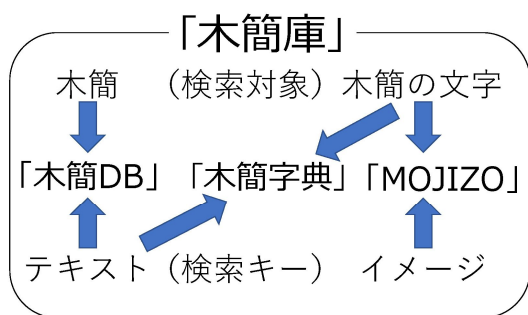
「木簡字典」の枠組みを応用した上で、奈良女子大学古代学学術研究センターの黒田洋子氏の協力を得て、正倉院文書の書状に見える文字を中心とする字典データベースの Web 公開システムを構築した。但し、著作権の関係から、当初予定していた『正倉院古文書影印集成』の画像が使えず、マイクロフィルム紙焼き版のデジタル化と切り抜き用画像の作成を再度実施した(14)。また、宮内庁正倉院事務所から、資料の全体画像表示の許可がいただけなかったため、科研終了時に至っても一般公開は見合わせざるを得なくなった。このためデータベースシステム全体を個々の PC に搭載できるように研究者用 PC 版を開発し(15)、実際に運用している。

#### **(3) 出土文字資料統合データベースの構築と連携の拡充** **統合データベースの構築 新木簡データベース「木簡庫」の開発**

(2) ア・イで述べた 2016 年 3 月 25 日公開の画像による検索システム「木簡・くずし字解読システム MOJIZO」は、テキスト検索と画像検索を兼ね備えた統合データベースの一翼を担うシステムで、その実現に向けた一歩を踏み出すことができた(13~15)。

その後、データベースの統合、すなわち順次開発公開してきた木簡を検索する「木簡データベース」と、木簡の文字画像を検索する「木簡字典」とを統合して高次化を図り、新木簡データベース「木簡庫」として開発・公開した(16・17。公開は 2018 年 3 月 22 日。http://mokkanko.nabunken.go.jp/)。「木簡庫」は、従来の「木簡データベース」と「木簡字典」を、それぞれ「木簡を検索するデータベース」、「木簡の文字を検索するデータベース」として機能を明確に位置付けた上で、両者の長所をそのまま生かす形で一つのデータベースとして統合したものである。2005 年の「木簡字典」の開発以来の課題をようやく実現することができた。

「木簡庫」の特徴は、テキスト表示と画像表示の相互移動を可能にしたこと、法量や年紀の範囲指定検索を汎用化したこと、さまざまな絞り込みやリンクなどの新機能を搭載したことなどの点にある。また、これまで順次公開してきたため全体構造がわかりにくかった木簡に関するデータベースの機能を、階層的に位置付けて統合した点も特記すべきである。今回はまだデータベースとしての統合は実現できなかったが、先に公開した MOJIZO も、画像引きのデータベースとして、文字引きのデータベースと対になるものとして位置付け、「木簡庫」からリンクを貼ることで、その役割を明確に示すこととした。なお、従来の「木簡字典」や MOJIZO での史料編纂所「電子くずし字字典データベース」との連携検索は、「木簡庫」公開後もそのままの機能を維持しており、全く影響はない。



「木簡庫」とこれまでのデータベース群  
相互関係イメージ図

#### 出土文字資料以外の文字資料との連携

##### ア、東京大学史料編纂所とのデータベース連携

「木簡・くずし字解読システム MOJIZO」の開発により、従来の「木簡字典・電子くずし字字典連携検索システム」で構築してきたデータベース連携をさらに緊密化することができた(15 - 17)。

##### イ、漢字字体規範データベース編纂委員会 (HNG) との連携

2015 年 11 月 21・22 日に開催された HNG 公開 10 周年記念シンポジウム(於国立国語研究所)に、「歴史的文字に関する経験知の共有資源化と多元的分析のための人文・情報学融合研究」と題するセッションを設け、研究分担者の末代誠仁・馬場基が報告した(15)。

##### ウ、木簡調査機関との連携

年 1 回木簡を実際に調査し保管している機関(「木簡字典」などへのデータ搭載で連携する機関でもある)の方々との意見交換の場として「木簡ワークショップ」を開催し、機関・担当者ごとの状況と課題を共有し、研究の方向性に生かすことができた(13-16。計 4 回開催)。記録はテープ起こしにより報告する予定である。

##### エ、奈良女子大学(正倉院文書の書状データベース)との連携

公開の面でお課題が残るものの、正倉院文書の書状データベースの構築などで連携を図ることができた(13~15。(2)ウ前掲)。

##### オ、韓国との連携

大韓民国国立文化財研究所の高配により、国立伽耶文化財研究所所蔵の城山山城出土木簡について、当研究所のカメラマンによる赤外線撮影を実施した。その成果は釈読の再検討として生かされた(14 - 16)。また、国立慶州文化財研究所との間で、月城塚出土木簡の研究を初めとする学术交流や将来的なデータベース連携について協議を進めることができた(17)。

##### カ、台湾との連携

2016 年 2 月 17 日、中央研究院歴史語言研究所との間で、木簡・簡牘の研究協力に関する協約書を締結して共同研究の道筋を開き、同所所蔵の居延漢簡の赤外線撮影を行った(15・16)。その成果は同所刊行の『居延漢簡』(貳)(参)(肆)に盛り込まれている。

##### 文字認識研究への情報発信・連携

##### ア、IGS への参加

2013 年 6 月に奈良で開催された国際学会、第 16 回 IGS (International Graphnomics Society) に参加し、世界の文字認識研究者との交流を深めた(13)。

##### イ、地下の正倉院展

2007 年に最初に開催した木簡展示「地下の正倉院展」を毎年秋に継続して開催し、広く一般の方々に木簡という資料の重要性とおもしろさを味わっていただくことができた(13~17)。

以上、今回の研究によって、木簡など出土文字資料に関する知の結集と資源化の枠組みをほぼ構築することができた。コンテンツの充実と維持は長期的な課題であるが、木簡など出土文字資料の調査・公開・活用の効率化・機能化とともに、広く一般の方々への情報発信にも配慮した調査研究体制構築の基盤を築くことができたと考える。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 67 件)

渡辺晃宏・方国花、木簡データベース木簡庫の公開、『奈良文化財研究所紀要 2018』、査読無、頁未定、2018(6月刊行予定)

未代誠仁・高田祐一・井上幸・方国花・馬場基・渡辺晃宏・井上聡、字形画像をキーとした情報検索による古文書デジタルアーカイブ活用への効果、『情報処理学会論文誌』59-2、査読有、pp.351-359、2018年

渡辺晃宏、月城塚字出土木簡と日本古代木簡の比較、韓国木簡学会創立 10 周年記念国際学術会議(慶州市、大韓民国)予稿集、査読無、pp.1-18、2017年

渡辺晃宏・未代誠仁、文字の世界をひらく 文字画像データベース MOJIZO の開発、『画像ラボ』28-10、査読無、pp.22-29、2017年

渡辺晃宏、木簡字典 15 年の歩みと課題、『情報処理学会研究報告人文科学研究会第 115 回研究会予稿集』vol.2017-CH-115(6)、査読有、pp.1-8、2017年

渡辺晃宏、日本歴史学における木簡研究成果、日韓木簡ワークショップ発表論文集『木簡研究の成果』(ソウル大東洋学研究所教授李丞宰編)、査読無、pp.71-98 韓文、pp.197-219)、2016年

未代誠仁・馬場基・渡辺晃宏・井上聡・久留島典子・中川正樹、古文書字形デジタルアーカイブのための検索システムの試作、『じんもんこん 2015 論文集』、査読有、pp.9-15、2015年

渡辺晃宏・馬場基・井上幸、木簡研究の意義と情報技術の価値ほか、人文科学とコンピュータ 情報処理学会 奈文研セッション、『人文科学とコンピュータ』(情報処理学会)2014-CH-102(10~12)、査読有、pp.1-5、pp.1-3、pp.1-4、2014年

未代誠仁・白井啓一郎・馬場基・渡辺晃宏・井上聡・久留島典子・中川正樹、古文書デジタルアーカイブに対する横断的 字形検索サービスの試作、『じんもんこん 2014 論文集』2014-3、査読有、pp.87-92、2014年

Keiichiro Shirai, Yuuki Endo, Akihiro Kitadai, Satoshi Inoue, Noriko Kurushima, Hagime Baba, Akihiro Watanabe, Masaki Nakagawa, Character Shape Restoration of Binarized Historical Documents by Smoothing via Geodesic Morphology, Proc. 12th International Conference on Documents Analysis and Recognition1, 査読有、pp.1317-1321、2013年

〔学会発表〕(計 50 件)

渡辺晃宏、耽羅鯨をめぐると日本の交流、2018 耽羅史国際学術大会(濟州市、大韓民国)、2018年3月9日

未代誠仁、デジタルアーカイブの利活用を促進する情報検索技術の研究を通して感じた課題、情報処理学会人文科学研究会第 114 回研究発表会、(龍谷大学、京都)、2017年

馬場基、歴史的な文字に関する経験知・暗黙知の蓄積と資源化の試み、シンポジウム「字体と漢字情報」 HNG 公開 10 周年記念 (国立国語研究所、東京)、2015年11月21日

Nam Tuan Ly, Cuong Tuan Nguyen, Kha Cong Nguyen and Masaki Nakagawa, Deep Convolutional Recurrent Network for Segmentation-free Offline Handwritten Japanese Text Recognition, Int'l Workshop on Multilingual OCR, 2017

〔図書〕(計 6 件)

— 松村恵司・森本晋・高田祐一・渡辺晃宏・廣瀬覚・山口欧志・村田泰輔、『デジタル技術で魅せる文化財 奈文研と ICT』(奈文研編) 総頁 194 頁、2018年

— 松村恵司・渡辺晃宏・山本祥隆・山本崇・井上幸・高妻洋成・未代誠仁・馬場基、『歴史の証人 木簡を究める』(奈文研編) 総頁 208 頁、2014年

— 山本祥隆ほか(奈文研編)『平城京のごみ図鑑 最新研究でみえてくる奈良時代の暮らし 2』、総頁 127 頁、河出書房新社、2016年

〔産業財産権〕

出願状況(計 3 件)

名称: 出土文字資料解読システム及び装置  
発明者: 渡辺晃宏・馬場基・高田祐一・井上幸・未代誠仁

権利者: 独立行政法人国立文化財機構

種類: 特許

番号: 2015-234684 号

出願年月日: 2015年12月1日

国内外の別: 国内

名称: 文字認識方法呼び認識装置

発明者: 渡辺晃宏・馬場基・方国花・高田祐一・未代誠仁

権利者: 独立行政法人国立文化財機構

種類: 特許

番号: 2015-243661 号

出願年月日: 2015年12月14日

国内外の別: 国内

名称: 出土文字資料解読システム及び解読装置

発明者: 渡辺晃宏・馬場基・高田祐一・未代誠仁

権利者: 独立行政法人国立文化財機構



種類：特許  
番号：2016-164号  
出願年月日：2016年1月4日  
国内外の別：国内

取得状況（計1件）  
名称：MOJIZO 第9類・第16類・第41類・  
第42類  
権利者：独立行政法人国立文化財機構  
種類：商標登録  
番号：第5982597号  
取得年月日：2017年9月22日  
国内外の別：国内

ホームページ等  
木簡庫：<http://mokkanko.nabunken.go.jp/>  
古代地名検索システム：  
<http://chimei.nabunken.go.jp/>  
木簡・くずし字解読システムMOJIZO：  
<http://mojizo.nabunken.jp/>  
『木簡庫』『電子くずし字字典データベース』  
連携検索：  
<http://mokkanko.nabunken.go.jp/renkei/>  
木簡ひろば：<http://hiroba.nabunken.go.jp/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

渡辺 晃宏 (WATANABE AKIHIRO)  
独立行政法人国立文化財機構奈良文化財  
研究所・副所長  
研究者番号：30212319

### (2) 研究分担者

中川 正樹 (NAKAGAWA MASAKI)  
東京農工大学・工学(系)研究科(研究院)・  
卓越教授

研究者番号：10126295

未代 誠仁 (KITADAI AKIHITO)  
桜美林大学・総合科学系・准教授

研究者番号：00401456

笹原 宏之 (SASAHARA HIROYUKI)  
早稲田大学・社会科学総合学術院・教授

研究者番号：80269505

馬場 基 (BABA HAJIME)  
独立行政法人国立文化財機構奈良文化財  
研究所・都城発掘調査部・主任研究員

研究者番号：70332195

山本 崇 (YAMAMOTO TAKASHI)  
独立行政法人国立文化財機構奈良文化財  
研究所・都城発掘調査部・主任研究員

研究者番号：00359449

森本 晋 (MORIMOTO SUSUMU)  
独立行政法人国立文化財機構奈良文化財  
研究所・企画調整部・部長

研究者番号：40220082

小口 雅史 (OGUCHI MASASHI)  
法政大学・文学部・教授

研究者番号：00177198

久留島 典子 (KURUSHIMA NORIKO)

東京大学・史料編纂所・教授  
研究者番号：70143534  
高田 智和 (TAKADA TOMOKAZU)  
大学共同利用機関法人人間文化研究機  
構・国立国語研究所・理論構造研究系・准  
教授

研究者番号：90415612

朱 碧蘭 (SHU HEKIRAN)  
東京農工大学・工学(系)研究科(研究院)・  
助教

研究者番号：50466918

大山 航 (OYAMA WATARU)  
三重大学・工学研究科・助教

研究者番号：10324550

白井 啓一郎 (SHIRAI KEIICHIRO)  
信州大学・学術研究院工学系・准教授

研究者番号：00447723

井上 幸 (INOUE MIYUKI) (2017年度のみ)  
東大阪大学・こども学部・准教授

研究者番号：30549241

### (3) 連携研究者

柴山 守 (SHIBAYAMA MAMORU)  
京都大学・地域研究統合情報センター・研  
究員

研究者番号：10162645

及川 昭文 (OIKAWA AKIHUMI)  
総合研究大学院大学・葉山高等研究センタ  
ー・教授

研究者番号：30091888

井上 聡 (INOUE SATOSHI)  
東京大学・史料編纂所・助教

研究者番号：20302656

桑田 訓也 (KUWATA KUNIYA)  
独立行政法人国立文化財機構奈良文化財  
研究所・都城発掘調査部・主任研究員

研究者番号：50568764

山本 祥隆 (YAMAMOTO YOSHITAKA)  
独立行政法人国立文化財機構奈良文化財  
研究所・都城発掘調査部・研究員

高妻 洋成 (KODUMA YOUSEI)

独立行政法人国立文化財機構奈良文化財  
研究所・埋蔵文化財センター・センター長  
研究者番号：80234699

吉川 聡 (YOSHIKAWA SATOSHI)

独立行政法人国立文化財機構奈良文化財  
研究所・文化遺産部・歴史研究室長  
研究者番号：60321626

山田 奨治 (YAMADA SYOUJI)

国際日本文化研究センター・研究部・教授  
研究者番号：20248751

### (4) 研究協力者

高田 祐一 (TAKATA YUICHI)

独立行政法人国立文化財機構奈良文化財  
研究所・企画調整部・研究員

研究者番号：50708576