

古典資料・古文書の展示におけるAR技術の利用

— <<古典AR>> の紹介 —

北村啓子

要 旨

長年当館デジタル展示を開発してきた。当初は高精細モニタを使い原本を展示スペースの制約で見せられない箇所の原本を補完することを目的とし、古典資料らしい見せ方を追求してきた。高密度ディスプレイ技術によりモニタの再現性が格段に向上し、可逆圧縮形式の画像を使うことによりさらに原本画像の品質・美しさを活かせるようになった。最近の画像認識技術の向上を背景に拡張現実（AR: Augmented Reality）技術が登場した。ARマッチングによりデジタル情報へアクセスする技術を利用し、原本とデジタル画像との境界なく原本の鑑賞をより豊かにすることを実現しようと考えた。本稿では、AR技術を利用したデジタル単眼鏡（ギャラリースコープ）をはじめ新しいデジタル展示のアイデアと具体的に当館展示のために開発・運用してきたデジタルコンテンツを紹介する。

1. はじめに

古典資料・古文書は保護が重要であり、また所蔵者の権利もあり、自由な閲覧が難しいことが多い。また展示会で限られた期間公開されても保護のため照度が落とされていたり、ガラスケースの遠くに演示されていたり、原本を読む・鑑賞するという意味では充分でない場合もある。

著者は長年デジタル展示の研究開発に従事してきた。当初は、原本を展示スペースの制約で見せられない箇所を補うことを目的とした。綴本の全頁、巻子の全巻、各巻の巻頭～巻尾まで見せることが可能である。見せ方については、最初は原本の形態により読み書きの手法をシミュレーションすることを考えた。[8][10]

卷子：横長巻き物。巻きを開きながら巻きながら読み書きする。自動横スクロールで実現。

綴本：縦書きの単一サイズを綴じた物。右へ頁めくりする。丁（ページ）数の数え方が現代と異なる。

屏風・襖絵：大型絵図。一枚物絵画とは異なり物語のストーリーがある。配置や設置場所により見え方が多彩である。

これらの形態的な特徴を分類し、それぞれに適した見せ方をするソフトウェアの開発を行ってきた。その際、毎回ゼロから開発するのではなく、作品の写真・デジタル情報を差替えればそれだけで動く汎用的なデジタル展示のプログラムとなるよう設計・開発してきた。開発スタッフの居ない美術館・博物館などで利用してもらえることを考えてである。当館の展示でも作りためてきたスタンダードを再利用し、毎回新規に開発することはない。

表示デバイスの性能向上により、高解像デジタル画像の品質を十分活用する可能性が出てきたと考えている。Retina/Igzo の高密度ディスプレイ技術によりデジタル画像の再現性、品質が次元の異なるものになった。さらに PNG 可逆圧縮形式 (lossless) を使うことにより、明らかに原本のリアリティが伝わってく

るのを感じられる。専門家からも、原本を肉眼で見た時には気付かなかった発見があるとの評価があった。

そこで、デジタルアーカイブされてきている高解像度デジタル画像の品質を最大限に活用するため、デジタル展示はPNGの使用に切り替えた。大型4k, 5kモニタがコンシューマ向けにも製品化されてきた。しかしながら、保存目的にデジタルアーカイブされた画像データの品質を十分再現できてはいない。例えば当館のデジタル化は4千万画素～8千万画素で行っているが、それに比して解像度だけで言うと、モニタは4k:830万画素 5k:1475万画素に過ぎない。Retina/Igzo技術はモバイル端末ディスプレイのために生まれ、普及もモバイルが先行した。モニタサイズは小さいが美しい高再現性のディスプレイが日常的に身の周りに普及した。原本の一部、興味ある部分を詳細に繊細に鑑賞する、読む、視る、調べるなど、特長を活かした使い方は多々あると考える。

最近の画像認識技術の向上を背景にAR (Augmented Reality: 拡張現実) 技術が登場し、現実世界 (Real World) の中にコンピュータグラフィックス (CG) キャラクターなどデジタル情報を自由に出現させることができるようになった。エンターテイメントや広告の分野で多用されており、“ポケモン Go” を記憶している人も多いと思う。ここでは目の前に存在する原本が現実 (Real) であり、原本の高品質デジタル画像、その翻字・翻刻、現代語訳 (マルチ言語翻訳)、専門家の解説など、原本の内容・理解を助けるデジタル情報を“原本上”に提供しようと考えた。

ARにはデジタル情報にアクセスする方法として、マーカー、マーカーレス、ロケーションなどがある。マーカーレスはARタグ (QRコードやIoTタグのような) を付与することなく、画像認識技術を使い現実世界の任意の画像をデジタル情報にアクセスする印として使用することを可能にする (ARマッチング)。この仕掛けを古典資料に使おうと考えた。対象原本の中の観たい任意の箇所を特定・指示するため、その箇所の画像を使うのである。

貴重な文化財に物理的にアクセスする印を付与するのは不可能であるが、マーカーを使い資料の任意の場所にあたかもアクセスの印があるかのようにデジ

タル情報を提供するのである。このようにAR技術を駆使して原本との境界線なく原本の鑑賞を可能にすることを実現しようと考えた。

平成29年当館特別展「伊勢物語のかがやき — 鉄心斎文庫の世界 —」にて本稼働した<<古典AR>>、それに先立って試行してきたお試し<<古典AR>>で開発・提供してきたARを利用したデジタルコンテンツを紹介する。

2. 古典AR本格稼働 — 屏風原物と —

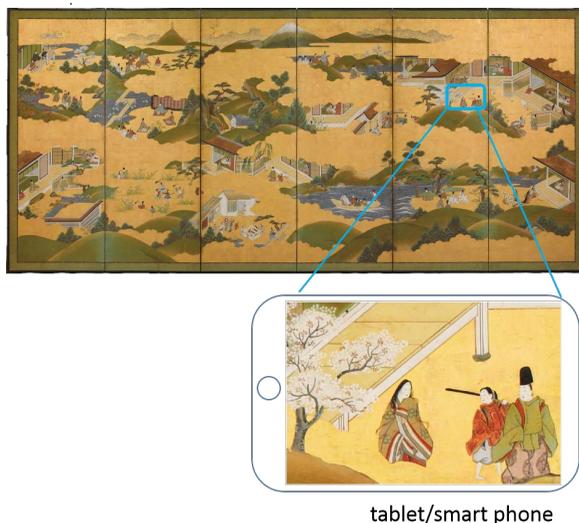
古典資料・古文書自身にデジタル情報へアクセスする印を付与する。替わりにARマッチング技術を利用し、カメラをかざすことであたかも対象内にアクセスの印があるかのように、デジタル情報を提供することを可能とする。

特別展示「伊勢物語のかがやき — 鉄心斎文庫の世界 —」において、大型屏風を展示する機会に恵まれ、原物を直接鑑賞するのを高品質のデジタル画像で原物とともに、さらに詳細に精細に、そしてさらにリアルな臨場感のある、鑑賞を増強する技術を開発することを考えた。AR技術を使うことにより、鑑賞者一人一人が興味ある見たい箇所を提供することも可能である。

2.1 デジタル単眼鏡（ギャラリースコープ）

展覧会で殆どの場合、古典資料・古文書はガラスケースの中に展示されている。特に大型の屏風、襖絵などは、ウォルケースの中の遠くに演示され、遠くから全体を鑑賞するには適しているが、近くで詳しく視るのは難しい。別途高解像画像をモニターで見せるのは容易である。しかし、原本を鑑賞しながら、詳しく観たい箇所を部分的に単眼鏡（ギャラリースコープ）で拡大して見るような鑑賞方法を実現したいと考えた。分割した高解像デジタル画像を順次観るのではなく、今観ている箇所だけを接近してリアルな詳細を観るかのようにである。

手元の高密度ディスプレイ搭載のモバイル端末で観たい箇所の高解像デジタル画像を原本に重ねて観ることを可能にすることにした。“観たい箇所”をどう意思表示するかが重要であり、ARマッチング技術を利用し、カメラをかざすことで示すことにした。数多くの屏風に描かれた絵図は、物語の場面が配置されており、意味ある単位で自然な分割がなされている。物理的な位置(座標)よりも人が見る単位をそのまま使用できるという意味でもAR手法は適している。



(伊勢物語図屏風)

図1 デジタル単眼鏡のイメージ

デジタル単眼鏡のイメージを図1に示す。実際にタブレット(iPad)を使用して観た例を図2に示す。観たい場面の絵図にカメラをかざしARマッチング(カメラビューの画像をマーカーの画像と照合を行う)が成功すると、目の前の場面の再現性の高い(png)画像データが手元のモバイル端末に表示され(図2左)、2本指で拡大してさらに詳細まで視ることができる。また、各絵図の段数、場面名、そこで歌われている和歌が追加デジタル情報として提供される(図2右)。



図2 場面絵図の高品質画像データの表示とデジタル情報提供

実際に演示された屏風を使ってテストして初めて現場で気付いた問題を挙げておく。

- ・ 屏風は折り返さないと自立しない（図3左）
- ・ 折をまたがる絵図の認識率が低い

富士山の例で一目瞭然であるが（図3右）、平面で撮影した画像をマーカーに使用したため、折り返しをまたがると形状が変わる。またがっていても、角度が付き変形する。多少の角度は画像認識でカバー可能であるが、屏風表面に水平にカメラをかざすのに比べて認識率は下がる（認識に時間がかかる）。



図3 屏風

2.2 挿絵の現代語訳・英訳

くずし字で書かれた古典資料・古文書を展示する時必ず問題になるのが、一般の人の多くが読めないことである。伊勢物語は各場面の絵図が有名で、典型的な構図がよく知られている。特に挿絵に注目し、その絵図がどの段のどの場面でどんなストーリーであるのか、現代語訳を提供することにした。(3.2で紹介する)新古今和歌集での『翻刻表示』は背景を透過にし原本と重ねて見せることにより、利用者がくずし字と並べて字を追いつながら読むことができる。ARの特長を活かした(ARらしい)コンテンツと言える。現代語訳は1字1字対応はなく、意識になっている。そこで背景透過を止め、暗い展示会場内でも読みやすい背景色にした(図4左)。

また伊勢物語は世界的にも有名な作品であり多くの国で翻訳されているので、英訳も併せて提供することにした。翻訳家 Peter MacMillan 氏から翻訳本“Tale of Ise”(Penguin Classics)の使用許諾をもらいOCRで英訳テキストを作成した。さらにAIの読上げソフトを使って英国英語の音声データ(mp3)に変換し、英訳テキスト表示と読上げの再生を可能にした(図4右)。

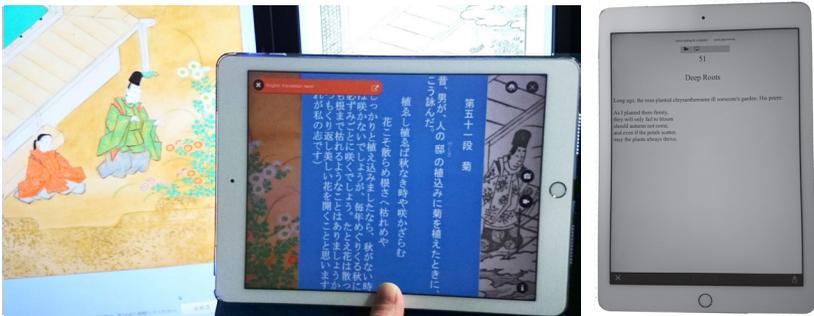


図4 現代語訳、英訳テキスト表示と読上げ再生

展览展示では 1. 見開きしか展示できない綴本、2. 一部しか展示できない卷子、を補完するため、2種類のデジタルコンテンツを開発した。

◇ 『嵯峨本』と『奈良絵本』の構図比較

江戸時代の古活字『嵯峨本』、これを倣ったと言われる構図が酷似の『奈良絵本』、両本の挿絵全 49 図（嵯峨本一図欠）を 4K モニタで比較対照しながら見せる（図 5 右）。この異本の比較対照をスライドショー形式で見せるデジタル展示もスタンダードの一つであり、4K モニタ縦表示を 2 台横につないで提示した。両本の構図を見比べながら鑑賞できる。知りたい絵図にカメラをかざすと、その現代語訳・英訳と AI コンピュータが読上げる音声が必要なモバイル端末に表示され、音声を聴ける。



図 5 『嵯峨本』と『奈良絵本』の構図比較 左：実展示 右：デジタル展示

◇ 『伊勢物語絵巻』2 卷

彩色と白描の 2 巻を巻頭～巻尾鑑賞できる卷子スタンダードのデジタル展示を作成した。3 台、2 台つなぎの超横長モニタで自動横スクロールは実際に卷子を巻きながら観ている気分になれる。彩色には 7 図、白描には 12 図が描かれている（図 6）。上の構図比較と同じく、挿絵にカメラをかざし、AR が表示する日本語現代語訳・英訳を手元で読み、AI コンピュータの読上げを聴ける（図 4）。



図6 絵巻2本 彩色と白描 上:実展示 下:デジタル展示(彩色 モニタ3台で自動横スクロール 白描は背面にモニタ2台)

2.3 帰宅後の楽しみ

今回の特別展用に作成したリーフレット（図録）を持ち帰った後も、同じ作品の写真にカメラをかざすことで会場と同じARコンテンツを楽しむことが可能である。これもAR技術の特長の一つである。今回は、伊勢物語屏風絵2双全ての絵図と、挿絵は各1図、絵巻はそれぞれ2図、1図が対象となっている。



リーフレット[1]から抜粋

2.4 ARガイド

音声ガイドは広く普及しており、展示作品に示された番号を選択によって好きな解説を聞くのが一般的である。QRコードを使ったり、サイネージ（プッシュ型）を使い場所依存で鑑賞者が作品の前に立つと自動的に解説が始まる試みもされている。



会場の展示キャプションを原本を同定する識別子と考え、ARマーカーとして使用することを初めて試みた。展示キャプションにカメラをかざすと作品の解説が表示される。キャプションに書かれた人名（「伝京極為兼（筆）」）についての人名ガイドも作成した（図7）。

3 伊勢物語 伝京極為兼筆

奥書はなく、巻末に業平・有常・行平の略歴を記す。本文を藤原定家の曾孫で玉葉和歌集の撰者となった京極為兼（一二五八～一三三二）の筆、外題を近衛種家（一二〇二～一六六）筆とする。概札や書状が添付されている。百二十五段本だが、第二十三段の「ひとりこゆらむ」を「ひとりゆくらむ」として右に「こゆ」と傍記するなど、部分的に定家本以外の本と共通する本文も見られる。料紙一枚が欠落しているのは古筆として抜き取られたためかと思われ、惜しまれる。この本のために作られた美麗な塗り箱入り。箱蓋の「伊勢物語」の文字は鳥丸光広（一五七九～一六三八）の筆、蒔絵の図柄は小堀遠州（一五七九～一六四七）作の名物茶入れ「雨宿」の蒔絵をまねたものとされている。三井家旧蔵。

〔九八―一三〕
〔鎌倉期〕写
一二・一三×一五二 種別帖装一帖

京極為兼 まろふとて、公家・歌人（中世没）
 建長六年（三萬生、元弘二年（三三〇）三月二十一日没。七十九歳。〔名号〕本姓、藤原。家名、入江。名、為兼（正しくはタメカスカ）。法名、初め蓮覚、のち静覚。〔家系〕京極家の祖為教の男。母、三善雅衡の女。姉、為子。〔経歴〕右少将・藏人頭を経て、正応二年（三九七）参議、従三位。同四年、權中納言。永仁二年（三〇二）正二位。同六年、傍壺の讒言により佐渡に配流。乾元二年（一三〇）帰京。伏見院側近で政治や歌壇で活躍し、延慶二年（三〇）權大納言に昇進。一条為世との争いに勝ち、正和元年（三二〇）玉葉和歌集を奏覧。翌年出家した後も政界に暗躍し、西園寺実兼の忌憚に触れ、同五年、土佐に配流。帰洛は果たせず、河内国で没する。

図7 各作品の解説と人名ガイド

キャプションをARマーカーにし、演示されてから現場でテストをすると、問題が起きた。展示ケースの中に置かれたキャプションはサイズが小さく、手

前近くのものには問題ないが、奥手に置かれたものは、小さ過ぎる、遠いため手を伸ばし影になりやすい、ライトの映り込みが多い、などが原因で認識率が非常に下がった。演示方法との事前の調整が必須不可欠の重要課題であることがわかった。

今回のように特定の作品がテーマの展示の特徴かもしれないが、32/77 作品は書名が『伊勢物語』、識別子は「伝誰某筆」、その人名も一文字違いの例があった(図8)。キャプション自身の形・デザインは統一され全て同じである。キャプションをマーカーとして使うには、違いを識別するのが困難な場合があった。デザインの問題などがなければ展示番号を付すことで解決できる。

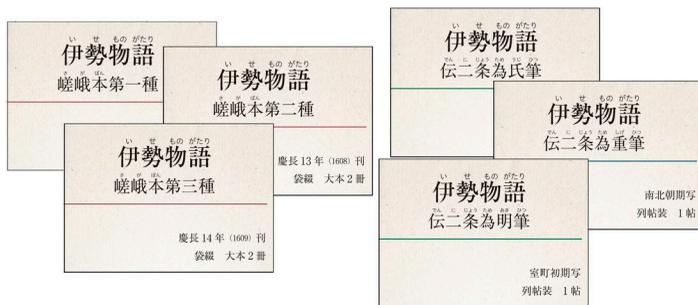


図8 識別困難なキャプションの例

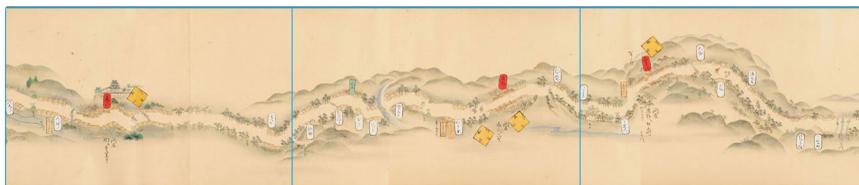
3. お試し古典AR — デジタル画像をかざす —

特別展に先立ち、過去3回の特設コーナー展示で、お試し<<古典AR>>として開発・展示・評価をしてきたので報告する。展示作品の形状、提供したい情報などに合わせて開発してきた3種類のデジタルコンテンツである。

3.1 東海道五十三次情報“宿場 hunting”

展示スペースの制約で、卷子のように長いものは一部を、綴本(冊子)は見開きページしか展示できない。従って、展示作品全体に渡りデジタル情報を提

供するために、デジタル展示で原本画像を表示したモニタ上での情報提供にならざるを得ない。『東海道分間絵図上下巻』を選び、特徴的な凡例で描かれた宿場名をマーカーとして利用し、宿場情報を提供することを考えた（図9）。



（東海道分間絵図上下巻）

モニタ 30inch x3台(7680x1600pix)

画像上巻 78, 244x1600pix 下巻 108, 115x1600pix PNG形式

図9 東海道分間絵図上下巻

上巻18m、下巻20mと卷子の中でもとりわけ長いものだが、展示ケース内で実際に広げられるのは30～40cm程度である。見せたい箇所が複数ある場合は、展示替えるか、写真パネルを並置するかが実展示での手法である。デジタル展示で2巻とも巻頭～巻尾（日本橋～京都三条大橋）まで自動横スクロールで見せるスタンダードを準備した。

非常に長い絵図の中から、ランドマークの宿を抜き出した。カメラで宿場名をかざすとモバイル端末に関連情報が表示される。その宿の歌川広重『東海道五拾三次』の絵、館蔵『東海道五十三駅鉢山図絵』の絵図、その他様々な宿場の絵図を表示、宿場の解説、宿場の古写真・現在の写真など、さらに参照情報のあるサイトへリンクして宿場に関する多彩な情報を供する（図10）。



30 インチ 4k モニタ (3840x2160 pix)

図 10 “宿場 hunting”

絵図全体の展示は、巻子のスタンダードである自動横スクロールでデジタル展示を行っていた。ゆっくり自動スクロールするデジタル画像上でも、ARマッチングが成功することを確認した。しかしながら、ARマッチング後デジタル情報を見ている内に宿場が過ぎ去ってしまうのを避けるため、それぞれの宿場のワンショット画像をスライドショー形式で提示することにした。

3.2 翻刻表示 “ここ何て読むの？”

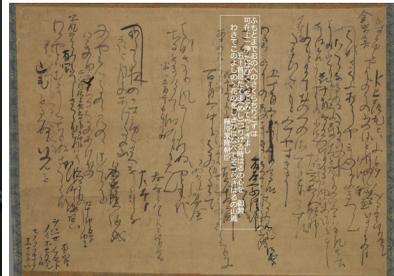
展示物が断簡、古筆切など一枚物が多い時に、原本を直接ARマッチングしようと考えた。原本にカメラをかざしてデジタル情報を提供する試みを、当館

での実展示で行った。しかしながら、ガラス展示ケース内に従来通り演示している原本はモバイル端末のカメラを使ったARマッチングにはいくつか問題があった。

- ・モバイル端末が原本上に影を作る
- ・ガラス越しで照明が映り込みマーカと別画像になる
- ・遠くに演示されているとピントが合い難い

条件が良ければARマッチングは成功するが、条件が悪い場合もある。照明の映り込みを外すなど、AR未経験者には制約が大きく、突然使わせるのは難しい。また、ARで翻刻を表示し原本のくずし字と並列して追って読ませることが目的であったため、ガラスケース下面に水平に演示された原本を上から覗き込む形態では困難と考えた。最終的に、デジタル展示で原本画像を表示したモニタ上で行うことにした。

一般の人が読めないくずし字で書かれた原本に、翻刻テキストを重ねて見せるコンテンツを開発した。AR技術を利用し、カメラをかざした箇所の翻刻をカメラビューに表示する(図11左)。原本の該当箇所に並べて見比べる・読み比べる、翻刻だけを読むなどできる。情報端末に不慣れな人用に翻刻を同じモニタ上に表示する機能も併設したが(図11右)、原本を直接読む・鑑賞する妨げになる。ARではこれを避けることができる。



モニタ上に翻刻を表示

(新古今和歌集線歌草稿(断簡))

4K モニタ 2829x200pix PNG 形式

図11 翻刻表示の例(スマホを使用)

情報端末のカメラビュー上に翻刻(背景透過)が表示されるため、くずし字本文と並べて翻刻を読む、好きな場所に翻刻を表示させる自由度もある。また、閲覧者が興味ある箇所に特定した情報を個別の端末に提示できるので、個人の興味に即したパーソナライズされた情報提供が可能である。

3.3 居候地頭 “A Iが語る悲哀物語”

武蔵国多摩郡和田村石坂家『「居候地頭」の様子がわかる古文書』という古文書、江戸時代存在した居候地頭について記述された藩の史料であり、居候地頭の実態が描かれた珍しい面白い史料である。江戸時代の古文書は殆どが漢字のくずし字で書かれており、読み下し文(翻字)はほぼ漢文のようになり一般の人には古典作品の漢字かな混りのくずし字よりさらに読むのが難しい。原本画像をかざすと読み下し文を表示するが、原文と並べて追って読める(歴史愛好家も居たが)一般の人は少ないので、現代語訳も提供することにした。しかし、現代語訳(意識は)大まかな対応だけで、原文の対応する箇所に重ねて見ることには余り意味がないことがわかった。

大まかな対応でモニタ上に現代語訳も表示した。更に、現代語訳の読み上げナレーションを提供することを考えた。最近のA Iコンピュータ読み上げ技術は発音・イントネーションが自然で、何より官職はじめ歴史的専門用語や人名もほぼ正しく読んだ。現代語訳の一まとまり(パラグラフ)単位で、ARマーカを作成し、原本をかざすと読み下し文が表示され、現代語訳をかざすとA I読み上げ音声を再生するコンテンツを作成した(図12)。

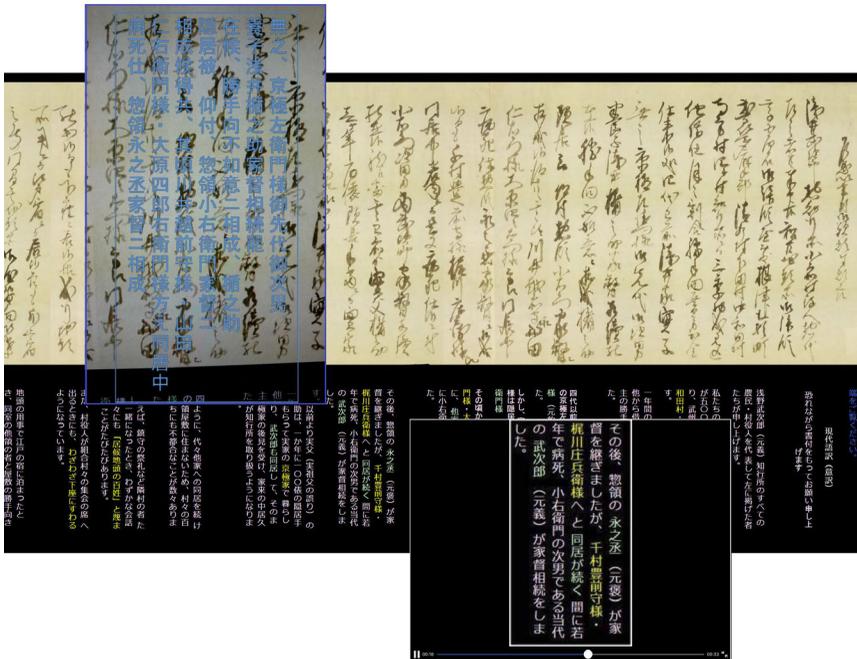


図 12 居居地頭の書き下し文 現代語訳 A I 読上げ

4. 考察

古典資料・古文書である古い書物や絵図の展示を鑑賞する際に、原本と共にデジタル画像を使う展示、デジタル情報にアクセスする手法としてAR技術を利用したデジタルコンテンツを報告した。古典資料・古文書自身に一切手を加えることなく、デジタル情報にアクセスすることを可能にする手法として、AR技術の利用は有効である。

原本を直接鑑賞することが第一の目標であるが、展示の物理的制約を考えるとそれを広げる手段として電子機器を使ったデジタル展示は必須である。これまでは展示原本とは別に他の頁はパソコンのモニターでと隔離されていたが、モバイル端末で原本と重ねて観ることは新しい鑑賞手法の一つであろう。さらに、

紙のような質感の電子ペーパーを原本と一緒に置き続きを表示したり、透過型・空中ディスプレイなどの技術を使い展示ケースや原本自身または空中に映し出すなど、一層原本とデジタル情報の境界を無くすことが可能と考える。

音声ガイドは非常に理解を助ける。ナレーション作成は原稿から人の読み上げレコーディングまで時間・コストがかかる。最近のAI研究の進展によりコンピュータ読み上げ技術が向上し、古典・歴史分野でも実用に近い所まで来ている。これまで展示の度に作成してきたリーフレット(解説)原稿をAIコンピュータに読ませてAR音声ガイドのスタンダードとすることを計画している。

原本の従来の演示方法のままではARマッチングに不都合な場合も出てくるのがわかった。展示企画の段階から実展示に無理のない範囲で工夫・調整が必要であり、さらに回を重ね、経験・ノウハウを蓄積していきたい。

今回報告した屏風のように美術的鑑賞の要素が多いものはもちろん、普段は見る事がなかなか叶わない文化財という意味でも、展示資料を補完する意味でも、原本に近いまたはそれ以上のリアルなビジュアル情報を提供することが何より重要と考えている。高密度ディスプレイ技術の恩恵に授かり、モバイル端末の中でもサイズの大きいディスプレイでは是非観ていただきたい。当館展示室にも自由に利用していただけるよう Retina iPad 3 台を設置しているが、更に設備の充実もはかっていきたい。

世界的に文化財のデジタルアーカイビングが盛んに行われ、デジタル化技術の精度は急速に向上してきた。しかし利用面を考えると、そのデジタル画像の再現性、品質を十分に提供できているとは言い難い。既存のデジタル画像の品質を十分に活かし、高い再現性で鑑賞に供するための技術にも取組んできた。タブレット・スマホなどモバイル端末の小型モニタの方が高密度化が先行し、日常生活の中に自然に溶け込んでいる。今後もこれら慣れ親しんだ身近な情報機器を活用することも推進していきたい。

展覧会にはスマホ・タブレットを持って行くのが当たり前になる日が近い内に来るかもしれない。

古典資料・古文書の展示など貴重な共有財産を対象にする場合、まずその保

護を優先しなくてはならない。代わりにデジタル画像のみを使わざるを得ないこともあるが、共に使うことによって、古典資料・古文書の保護が担保され、さらに古典資料・古文書を鑑賞する機会が増えると嬉しい限りである。

本研究は、科学研究費助成金(基盤研究(C))『拡張現実技術を利用しデジタル展示と展示原本とを連続的に融合するための基礎技術開発』(平成26年度～29年度)の研究支援を受けている。

各章の展示会リスト

- 2 特別展示「伊勢物語のかがやき—鉄心斎文庫の世界—」平成29年10月10日～12月16日 専門的内容は基幹研究「鉄心斎文庫伊勢物語資料の基礎的研究」メンバ 小林教授、小山准教授、恋田助教に教授いただいた。コンテンツ作成は機関研究員の黄氏に協力いただいた。
- 3.1 特設コーナー「眞山青果旧蔵資料展—その人、その仕事—」平成28年12月1日～17日、29年1月16日～24日 専門的内容は青田准教授に教授いただいた。
- 3.2 特設コーナー「『新古今和歌集』とその周辺」平成29年1月26日～3月21日 専門的内容は寺島教授(当時)にアドバイスいただいた。
- 3.3 特設コーナー「アーカイブズが語る近世後期の多摩地域」平成29年7月13日～9月16日 専門的内容は宮間准教授、太田准教授、西村准教授に教授いただいた。太田准教授にはコンテンツ作成にも多大な協力をしていたいただいた。

これから&過去の展示情報 <http://www.nijl.ac.jp/pages/event/exhibition/>

日頃デジタル展示の設置・調整に協力いただいている機関研究員の金子氏、運用に携わっている企画広報係スタッフに感謝する。

参考文献

- [1] 国文学研究資料館特別展示『伊勢物語のかがやき－鉄心斎文庫の世界－』リーフレット (2017)
- [2] 「眞山青果旧蔵資料展－その人、その仕事－」リーフレット (2017)
http://www.nijl.ac.jp/pages/event/exhibition/images/mayamaseika_1212.pdf
- [3] 北村啓子, AR技術を利用した文化遺産の展示物を直接鑑賞する時のデジタルコンテンツ, 情報処理学会研究報告デジタルコンテンツクリエーション(DCC), Vol.2017-DCC-18(16), PP1-8, (2018)
- [4] 北村啓子, 展示鑑賞にAR技術を利用し文化遺産自身とデジタル情報を融合させたインタラクションの評価, 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション(HCI), Vol.2017-HCI-177, PP1-8, (2018)
- [5] Keiko Kitamura, Case study of digital exhibition of Japanese classical writings and drawings based on AR technology, The International Conference on Culture and Computing 2017 proceedings, pp125-126, (2017)
- [6] 北村啓子, 文化遺産の展示鑑賞において高解像デジタル画像を活用する技術の考察, 情報処理学会研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション(HCI), Vol.2017-HCI-174(10), PP1-5, (2017)
- [7] 北村啓子, 卷子本の高精細デジタル画像を高品質で鑑賞するために効率よくコンテンツを作成する方法, 情報処理学会研究報告デジタルコンテンツクリエーション(DCC), Vol.2016-DCC-14(23), PP1-5, (2016)
http://drive.google.com/open?id=0B5Jpoo0ihhC_bnNfSTJXb0E4Z0k
- [8] 北村啓子, 国文学研究資料館において作成してきたデジタル展示－プログラミングの労なく作成するために－, pp. 7-32, 国文学研究資料館紀要第41号(2015) <http://id.nii.ac.jp/1283/00000965/>
- [9] 常設展示『新和書のさまざま』のモバイルガイドシステムの紹介, 国文研ニュース研究ノート, No.35 SPRING 2014
- [10] Keiko kitamura,, Common Software for Digital Exhibition of Japanese Cultural Heritage in Literature, The International Conference on Culture and

古典資料・古文書の展示におけるAR技術の利用（北村）

Computing 2013, poster presentation PS1-05, proceedings, pp 137-138,
(2013)

- [11] 北村啓子, 国文学資料の電子的展示技法に関する研究 — デジタル展示の開発効率向上のために —, 画像電子学会第10回画像ミュージアム研究会, pp. 33-44, (2012)