

相互運用性を高めた日本歴史資料データ実装：

『延喜式』TEIとIIIFを事例として

小風尚樹（千葉大学） 中村覚（東京大学史料編纂所） 永崎研宣（人文情報学研究所）

渡辺美紗子・戸村美月（国立歴史民俗博物館） 小風綾乃（お茶の水女子大学）

清武雄二・後藤真・小倉慈司（国立歴史民俗博物館）

概要：本発表は、律令制下の古代日本における施行細則を定めた『延喜式』のデジタル学術編集版作成およびIIIFに準拠した史料画像の閲覧ビューア開発の人文情報学的意義を論じるものである。複数写本の校合作業の成果をTEIで構造化し、IIIF画像とTEIファイルを紐づけるよう構造化することで、これらの国際標準に準拠した既存のデジタルアーカイブ用に開発されたビューアのモジュールを再利用しやすくなり、結果的に相互運用性を担保した低コスト開発ができた点を重視している。

キーワード：日本古代史、『延喜式』、TEI、IIIF、相互運用性

Implementation of Japanese Historical Data with Enhanced Interoperability: Case Study of the TEI and IIIF of the Engi-Shiki

Naoki Kokaze (Chiba University) / Satoru Nakamura (Historiographical Institute, The University of Tokyo) / Kiyonori Nagasaki (International Institute for Digital Humanities) / Misako Watanabe, Mizuki Tomura (National Museum of Japanese History) / Ayano Kokaze (Ochanomizu University) / Yuji Kiyotake, Makoto Goto, Shigeji Ogura (National Museum of Japanese History)

Abstract: This presentation discusses the digital humanities' significance of implementing the digital scholarly edition and IIIF-compliant viewer of the Enki-Shiki, which was compiled as a set of administrative protocols in ancient Japan under the Ritsuryo system. By structuring the results of the collation work using the Tsuchimikado's Enki-shiki as the base text in the TEI, and by connecting the IIIF images to the TEI file, the modules of the viewers developed for existing digital archives that conform to these international standards can be easily reused. Our emphasis is on the fact that this ease allows low-cost and interoperable development.

Keywords: Ancient Japanese History, Engi-Shiki, TEI, IIIF, Interoperability

1. はじめに

本発表は、国立歴史民俗博物館による「古代の百科全書『延喜式』の多分野協働研究[1]」（以下、本事業）の成果の一環として、10世紀前後の古代日本における律令格式の施行細則を定めた史料『延喜式』のデジタル学術編集版および史料画像の閲覧ビューア開発と、その人文情報学における意義を報告するものである。

1.1. これまでの成果と本発表の焦点

本事業ではこれまで、『延喜式』のデジタル学術編集版をText Encoding Initiative（以下、TEI）で作成することに関する成果を報告してきた。たとえば、『延喜式』のTEIマークアップの概要と意図を記したマニュアル作成の意義[2]や、IIIFに準拠した史料画像をTEIでタグ付けした行単位で紐づける方法についての試論[3]、『延喜式』で用いられている度量衡の単位を事例に時代・地域に固有な単位のオントロジーを表現できるTEIタグセットの提案と実装[4]、歴史学の立場から検

討したTEIマークアップ事業の意義[5]、近年国際的に議論が進んでいる会計史料の構造化手法を『延喜式』に適用したデータ分析例[6]などがある。本発表では、これまで作成してきたTEIファイルに基づくことで、相互運用可能な形で開発を進められたことに注目して論じる。

2. 相互運用性の定義

本発表における相互運用性の定義について触れておきたい。近年、日本国内のデジタル学術編集版作成プロジェクトでもTEIやIIIFを用いる事例が増えてきている。ただし、そもそもこれらの国際標準は、テキストや画像のデータ記述にある程度の統一性を持たせることを企図したガイドラインの役割を果たすものであり、厳密なルールを定める性質のものではない。この緩やかさは、史資料の個別性を重視したデータ記述を可能にするために必要不可欠な設計理念である一方、コンピュータによる画一的なデータ処理を難しくする[7]。このことから、ある程度関心を共有するコミュニティ同士ではデータ記述に統一性を持たせようとする動機が生まれるのである[8]。

本発表では、このような状況に鑑み、国際標準である TEI と IIIF に準拠した上で、日本をはじめとする東アジア文化圏の史資料を対象としたテキスト・画像のデジタルアーカイブの構築方法と、可能な限り共通の資産を再利用することを重視した。これにより、技術的な新規性こそ多くないものの、低コストな開発が可能になったことが評価に値すると考えている。つまり、本発表における「高い相互運用性」の定義は、「国際標準に準拠した上で、関連プロジェクトとデータ記述方法を可能な限り共有することによって、少ない人力作業で機械処理ができる状態」のことである。

3. TEI ファイルの作成

3.1. 校訂文の作成

本事業では TEI ファイルの元になる各種データを『延喜式』研究者の検討に基づいて作成してきた。『延喜式』の本文は、国立歴史民俗博物館所蔵の土御門家本を底本に、複数の写本と比較対照して作成した校訂文とした。校訂文には異同のある箇所を校異註を付した[9]。

TEI では、このような異同を含む写本の校異情報を記述する Critical Apparatus のタグセットを用意している[10]。欧米圏では、この枠組みに基づいて各写本の異同を検討できるソフトウェア Versioning Machine が開発されるなどの動きを見せているが[11]、東アジアの縦書き文化圏の校訂テキストの閲覧ビューアは、関西大学の廣瀬本万葉集のもの[8]などを除いて事例が少ない。

本発表では、大正新脩大藏經における校勘情報の構造化手法[12]を踏襲し、TEI の Double End-Point Attachment Method[13]を採用して『延喜式』の校訂文テキストを作成した。本節では TEI における校勘情報の構造化手法の長短を比較する。

3.1.1. Location-referenced Method

第一の選択肢は、Location-referenced Method[14]である。TEI P5 ガイドラインには、<div>タグや<div>タグで構造化されている箇所のどこかに異読があることを示すのみの用法が例示されている(マークアップ 1 を参照)。

```
<!-- teiHeader 内で宣言 -->
<variantEncoding method="location-referenced"
  location="external"/>
<!-- 途中略 -->
<text>
<body>
  <div n="WBP" type="prologue">
    <head>The Prologue of the Wyves Tale of
    Bathe</head>
    <l n="1">Experience though noon
    Auctoritee</l>
```

```
<!-- Were in this world... -->
</div>
</body>
</text>
<!-- 途中略 -->
<app loc="WBP 1">
  <rdg wit="#La">Experiment</rdg>
  <rdg wit="#Ra2">Eryment</rdg>
</app>
```

マークアップ 1 異読箇所を本文と切り離れた Location-referenced Method の例

マークアップ 1 の例は、異読が本文とは別の場所に<app>タグを用いて記述されているため、本文を人間が読みやすいようになっているものの、異読に該当する単語をコンピュータが容易に特定できないようになっている。このことは元々、Location-referenced Method が、印刷された校訂本の記述をそのままマークアップできるようにするために作られたものであることに起因している。このことから本事業では、史料画像閲覧ビューアを開発する際の機械可読性を考慮に入れて、Location-referenced Method を採用しなかった。

3.1.2. Parallel Segmentation Method

次の選択肢である Parallel Segmentation Method[15]は、マークアップ 2 のように、本文テキスト中に異読情報を入れ込むことによって人手によるマークアップ作業量を減らしつつ機械可読性を担保することを企図したものである。

```
<!-- teiHeader 内で宣言 -->
<variantEncoding method="parallel-segmentation"
  location="internal"/>
<!-- 途中略 -->
<l n="1">
  <app loc="WBP 1">
    <lem wit="#E1 #Hg">Experience</lem>
    <rdg wit="#La">Experiment</rdg>
    <rdg wit="#Ra2">Eryment</rdg>
  </app> though noon Auctoritee
</l>
<!-- Were in this world... -->
```

マークアップ 2 異読箇所を本文中に入れ込んだ Parallel Segmentation Method の例

Location-referenced Method と比べて、<lem>タグと<rdg>タグを併用することによって異読箇所を機械的に特定することが容易になっている点に長所がある。しかしながら、異読箇所が上記の例よりも長かったり、複数の写本同士で複雑に異文が交差していたりすると、マークアップの際にオーバーラップが生じる恐れがあることが、インラインマークアップを要求する Parallel

Segmentation Method の限界であると考える。

本事業では、複数の写本を対照して校勘情報をマークアップする作業を含むことから、上記のオーバーラップが生じることを回避するために Parallel Segmentation Method を採用しなかった。

3.1.3. Double End-Point Attachment Method

最後の選択肢が、本事業で採用した Double End-Point Attachment Method[13]である。マークアップ3に見られるように、この手法の特徴は、異読箇所を示すのに<anchor>などの空タグを用いることであり、3.1.2.で述べたようなオーバーラップの危険性がないことである。なお、マークアップ2と同様<lem>タグを用いることによって、機械可読性を担保したまま異読箇所を明示できる。

```

<!-- teiHeader 内で宣言 -->
<variantEncoding method="double-end-point"
  location="internal"/>
<!-- 途中略 -->
<l xml:id="WBP.117" n="117"> And
  <anchor xml:id="WBP-A117.1"/> of so parfit
  <anchor xml:id="WBP-A117.2"/> wys
  <anchor xml:id="WBP-A117.3"/> a wight
  <anchor xml:id="WBP-A117.4"/> ywroght
  <app from="#WBP-A117.1" to="#WBP-A117.3">
    <lem wit="#Hg">of so parfit wys</lem>
    <rdg wit="#Ha4">in what wise was</rdg>
  </app>
  <app from="#WBP-A117.2" to="#WBP-A117.4">
    <lem wit="#Hg">wys a wight</lem>
    <rdg wit="#El #Ha4">was a wight</rdg>
  </app>
</l>

```

マークアップ3 異読箇所を本文中に入れ込んだ
Double End-point Attachment Method の例

しかし、Double End-Point Attachment Method は @xml:id 属性が付いた空タグを多数入力する必要があり、人力でのマークアップ作業にはミスが伴いやすい。そこで本事業では、異読箇所に該当する校異註の始点と終点を示す<anchor>タグの @xml:id 属性値をプログラミング言語 Python による自動処理で事前に付与しておき、さらには共同作業環境として GitHub[16]を導入することによって、手作業の困難を極力減らすよう対応した。

3.2. 現代語訳・英訳の作成

本事業では、『延喜式』の専門家以外にもその意味内容を発信すべく、現代語訳および英訳にも取り組んできた[17][18]。本発表では、これらの成果を TEI ファイルにも反映すべく、いわゆるパラレルコーパスの構築手法に基づいて[11]、校訂文・

現代語訳文・英訳文を段落に相当する単位ごとに対応させた。具体的には、<p>タグ内の @corresp 属性値を複数持たせ、そのファイルから別の2つのファイル（※校訂文のファイルなら現代語訳と英訳のファイル）中の同じ @xml:id 属性値を参照するようにしている（マークアップ4参照）。

3.3. IIIF 画像との紐づけ

本事業では、国立歴史民俗博物館所蔵の土御門家本の史料画像とマニフェストファイルを IIIF 準拠で公開済みであり[19]、これらを見開きページ区切りで TEI ファイルと紐づけた。その際の紐づけ方は、前述の関西大学の廣瀬本万葉集の GitHub ページ[20]で示されている方法と同様に、<pb>タグと @fac 属性を用いることとした。具体的には、以下のマークアップ方針を本事業でも踏襲し、マークアップ4のような成果を得た。

14. IIIF Manifest とテキストデータの対応づけについては、まず、Manifest URI が <facsimile> に、Canvas URI が <surface> に、フルサイズ画像の IIIF Image API URI が <graphic> に対応するように、それぞれの URI を @source 属性で記述する。その上で、テキストの位置と画像コマの対応については <surface> に xml:id 属性を付与し、その値 <pb> から @corresp 属性で参照させて、各画像コマ中のテキストの始まりと <pb> タグが対応づけられるようにする。

```

<div ana="内匠" n="17.6" subtype="項" type="条">
  <pb facs="https://khirin-
a.rekihaku.ac.jp/iiif/2/englishiki%2FH-743-74-
17%2F00005.tif/full/full/0/default.jpg"/>
  <head ana="漆器"/>
  <p ana="項"
    corresp="englishiki_ja.xml#item17100601
    englishiki_en.xml#item17100601"
    xml:id="item17100601">漆供御雑器</p>
  <anchor xml:id="app1710060101"/>
  <anchor xml:id="app1710060101e"/>
  膳櫃一合、(長三尺三寸、深八寸五分、広二尺
  三寸、)下案一脚、(長五尺四寸、広二尺四寸、高
  一尺七寸、)並塗赤漆料、漆一升二合、荏油四合、
  綿六両、繩・布各一尺二寸、炭一斗五升、功六人
  半、</p>
  <app from="#app1710060101"
    to="#app1710060101e" type="標注">
    <lem wit="#壬本 #京博本 #等">弘</lem>
    <rdg wit="#土本"/>
    <note>「弘」土本無し。壬本・京博本等による。
  </note>
  </app>

```

```

<!-- 途中略 -->
<facsimile source="https://khirin-
a.rekihaku.ac.jp/iiif/rekihaku/H-743-74-
17/manifest.json">
  <surface
source="https://khirin-
a.rekihaku.ac.jp/iiif/2/engishiki%2FH-743-74-
17/page4404" xml:id="page4404">
    <graphic
url="https://khirin-
a.rekihaku.ac.jp/iiif/2/engishiki%2FH-743-74-
17%2F00001.tif/full/full/0/default.jpg"/>
  </surface>
  <surface
source="https://khirin-
a.rekihaku.ac.jp/iiif/2/engishiki%2FH-743-74-
17/page4405" xml:id="page4405">
    <graphic
url="https://khirin-
a.rekihaku.ac.jp/iiif/2/engishiki%2FH-743-74-
17%2F00002.tif/full/full/0/default.jpg"/>
  </surface>
<!-- 途中略 -->
</facsimile>

```

マークアップ 4 パラレルコーパスの実装
および IIIF 画像との紐づけ

4. ビューアの開発

ここでは、3 で作成した TEI ファイルを元に、構造化した内容の閲覧を支援するために開発したビューアについて述べる。

4.1. 設計

TEI ファイルの内容の視覚化にあたり、以下の要求項目を設定した。

- 縦書き表示
- 画像との並列表示
- 校訂文・現代語訳・英訳の同時・切替表示
- 校異註・標註・英訳註の表示

TEI ファイルの視覚化にあたっては、TEI Publisher [21]や Versioning Machine [22], TEI-C 東アジア/日本語分科会が開発している「校本風異文可視化ツール」など[23][24]が挙げられる。今回の要求仕様に対して、Versioning Machine は縦書き表示に対応しておらず、また TEI-C 東アジア/日本語分科会が開発ツールは校訂文・現代語訳・英訳の並列表示に対応していない。TEI Publisher は高機能なシステムであるため、上述した要求項目をすべて満たすアプリケーションの開発が可能である。一方、高機能であるがゆえに、TEI Publisher の使い方を習熟することにコストがかかる、TEI Publisher の運用に必要なインフラ (Java が動作するサーバ) の導入・メンテナンスコスト

がかかる、といった課題が挙げられる。本研究では、プロトタイプ開発であることを考慮して、JavaScript をベースとしたクライアントサイドの簡易なビューアを開発することとした。

一方、TEI で構造化した情報を視覚化する JavaScript ベースのビューア開発にあたっては、前述した「校本風異文可視化ツール」に加えて、「デジタル源氏物語」[25]や「渋沢栄一ダイアリー」[26]などでの開発実績がある。そのため、これらのプロジェクトで開発された既存のモジュールを再利用しつつ、不足する要求項目に対して新規機能を開発した。

4.2. 開発

4.2.1. 既存資産の再利用

上述の要求項目に対して、「縦書き表示」「画像との並列表示」「校異註・標註・英訳註の表示」については、他のプロジェクトで開発したモジュールを再利用することができる。具体的には、「画像との並列表示」については facimile 要素と IIIF マニフェストの利用、「校異註・標註・英訳註の表示」については <app>, <note> タグの利用、という点で一定程度標準化されている（実際には、<app> タグの使い方として、3.1.1.~3.1.3. で前述した複数の方法があり、その違いに応じた機能開発が必要になる場合がある）。本研究においては、3 で述べた通り、これらの標準化された方法による TEI マークアップがなされたため、既存のモジュールを再利用することができた。

4.2.2. 本研究で新規に開発した点

一方、今回作成した TEI ファイルの一つの大きな特徴である「校訂文・現代語訳・英訳の同時・切替表示」機能にあたっては、再利用可能な既存の資産が存在しなかったため、本研究において新たに開発した。具体的には、1つのウィンドウを任意の数に分割し、それぞれの分割ウィンドウに対して、既存のモジュール（各種テキストや画像ビューア）を配置・選択可能な機能を開発した。なお、上記のモジュール開発に加えて、見出しや本文のテキストのサイズ、ハイライトの色、といった見た目の部分については、CSS を用いて適宜カスタマイズしている。



図1 新規開発したTEIビューア（任意の数に分割したウィンドウにモジュールを配置する）

4.3. 開発したビューア

開発したビューアの画面例を図2に示す。3で作成した校訂文（図右上）・現代語訳（図右下）・英訳（図左下）、およびIIF画像（図左上）を同一画面上に表示し、各条文箇所をクリックすると、それぞれのパネルの対応箇所に遷移・ハイライトさせることができる。本機能により、異種のテキ

ストを並行して閲覧することを支援する。その他、3で作成された情報を利用し、校異注・標注・英訳注などの表示機能も提供する。

4.4. 考察

ビューアの開発に当たっては、校異情報やIIF画像との対応づけがTEIに準拠した標準的な形式で記述されていることにより、効率的な開発を行うことができた。具体的には、構造化の意図の把握が容易であり、またTEIを処理する既存の資産を再利用することで、新規開発が必要な部分のみに注力することができ、開発に要するコストを削減することができた。

本システムでは、たしかに新規開発を行った部分が一部には存在する。しかし、4.2.1.で述べたように、相当部分に既存の開発を再利用することができた。これは、情報技術的な新規性という観点からはマイナスとなる部分もあるが、歴史資料のデータを流通させるという観点からは極めて意味が大きい。完全に同一とは言えないまでも、コストを下げたデータ流通を可能とすることを、相互運用性を大きく高めたと定義してよいのではないかと考える。画像データのみならず、テキストデータにおいても、日本史料に合わせたタグ



図2 開発したビューアの画面例

を用いることにより、同一のビューアを用いることができるようになることを考える。

また、今回新規開発した機能についても、パラレルコーパスの表示等、広く応用可能なものであると考えられる。これまで、日本における研究事例においても、TEI データの作成と公開は、独自のデータセットと独自のビューアの中でしか運用することができていなかった。しかし、本システムは完全に独自なものではなく、他のシステムとの応用が可能になった点は、今後より容易に歴史資料のテキストデータを流通させるために重要であろう。

ただし、そのコーパス同士の対応の粒度（ページ、段落、行、部分文字列など）は対象資料やプロジェクトの目的等によって多様であるため、このような対応関係の粒度を柔軟に変更・設定可能な機能開発等が今後求められる。

5. システム実装の意義

上記のように、TEI 及び IIIF による、歴史資料の全体像を閲覧することが可能になるシステムを実装するに至った。とりわけ、TEI にもとづき、IIIF を紐づけたビューアを作成することができた。本システム実装によって、まず延喜式の画像・テキスト（原文・書き下し・英訳）の閲覧がウェブ上で可能になり、国内外における『延喜式』を用いた研究の進展が期待できることは言うまでもない。それに加えて、特に本システムで重要なのは、上記で述べた TEI と IIIF を紐づけたビューアにおけるその相互運用性の高さであろう。TEI データと、それに紐づけられた IIIF データをビューアに実装する際には、中村によるこれまでの「デジタル源氏物語」・「渋沢栄一伝記資料」と同様のモジュールを用いた。一つのテキストデータ公開の際に、スクラッチから新たなビューアを作ることなく、公開に結びつけることができているのである。

そして、当然、この延喜式 TEI データと IIIF データを、別のニーズに応じたビューア等に適用することも（マークアップの内容等を確認する必要はあるものの）可能である。本システム実装は、この TEI、IIIF の相互運用性を十全に活用した日本の実装事例という点が、重要であると考えている（『延喜式』は一部英訳まで行っているため、言語的課題の解決事例としてもわずかに貢献しうる）。

今後、このような TEI データ作成事例がさらに増えていくことで、日本の人文学資料が国際的に流通しやすい状況を生むのではないかと考える。また、相互運用性の高いデータを保持することで、

長期的なデータマイグレーションの可能性も高め、データの長期利用という観点からも有益であると考えられる。

6. おわりに

日本の多様な歴史・文化資料を今後さらにコンピュータ利用が可能な形で展開させるためには、システムとデータを分離し、一つの解析ツール・表示ツールで複数の歴史資料のデータ解析を行い、また、一つのデータから多様なツールによる解析を可能にすることが求められる。とりわけ、歴史資料を用いた研究においては、複数の資料を合わせて研究することが求められることが多く、一つの文献で解決しない例が多い。そのため、歴史学などの解析を今後展開するためには、相互運用性を高めたデータ構築こそがより重要になってくると考えられる。それは、これまで「資料の特性が一つずつ異なっているため、解析が困難」とされていた歴史資料のコンピュータ解析に対して、新たな可能性を切り開くことができるようになるものであるかもしれない。

このように考えるならば、歴史資料を含む人文学データの国際的流通の観点からは、相互運用性を高く担保することが、今後ますます重要になる。日本の歴史文化資料を広く機械的に活用させるという観点からも、さらに高度利用が可能なデータ構築を進めていきたい。

参考文献

- [1] “古代の百科全書『延喜式』の多分野協働研究。”
<https://www.rekihaku.ac.jp/research/list/joint/2016/engishiki.html>, (参照 2021-10-31).
- [2] 後藤真, 小風尚樹, 橋本雄太, 小風綾乃, 永崎研宣. 構造化記述されたテキストの基盤整備に向けて: 延喜式の TEI マークアップを事例に. じんもんこん 2018 論文集, 2018, pp. 243–248.
<http://id.nii.ac.jp/1001/00192382/>, (参照 2021-10-31).
- [3] Laiacona, Nicholas, Ben Brumfield, Naoki Kokaze, Kiyonori Nagasaki, and Makoto Gotō. “Connecting TEI and IIIF.” Presented at IIIF Washington 2018, Washington D.C., USA, May 21–25, 2018.
<https://iiif.io/event/2018/washington/program/paper-61/>, (参照 2021-10-31).
- [4] Kokaze, Naoki, Kiyonori Nagasaki, Makoto Gotō, Yuta Hashimoto, A. Charles Muller, and Masahiro Shimoda. Toward a Model for Marking up Non-SI Units and Measurements. *Journal of the Text Encoding Initiative*, 2019, Issue 12,
<https://doi.org/10.4000/jtei.1996>, (参照 2021-10-31).

- [5] 小風尚樹, 後藤真. 『延喜式』への TEI 適用と日本史資料のテキストデータ共有・流通. 国立歴史民俗博物館研究報告, 2019, Vol. 218, pp. 315–327. <http://id.nii.ac.jp/1350/00002491/>, (参照 2021-10-31).
- [6] Kokaze, Naoki. “Application of the methodology for structuring historical financial records to a Japanese historical source along with financial information.” In *The National Museum of Japanese History* (ed.). *Japanese and Asian Historical Resources in the Digital Age*. Fulcrum, 2021, pp. 174–191. <https://hdl.handle.net/2027/fulcrum.5d86p217p>, (参照 2021-10-31).
- [7] Bauman, Syd. “Interchange vs. Interoperability.” Presented at Balisage: The Markup Conference 2011, Montréal, Canada, August 2–5, 2011. In *Proceedings of Balisage: The Markup Conference 2011*. Balisage Series on Markup Technologies, vol. 7, 2011. <https://doi.org/10.4242/BalisageVol7.Bauman01>, (参照 2021-11-01).
- [8] 永崎研宣, 乾善彦, 菊池信彦, 宮川創, 小川歩美, 堀井洋, 吉賀夏子. 万葉集伝本研究のためのデジタル基盤構築 廣瀬本『万葉集』の構造化とビューワの開発. 研究報告人文科学とコンピュータ, 2021, Vol. 2021-CH-125, No. 2, pp. 1–7. <http://id.nii.ac.jp/1001/00209265/>, (参照 2021-10-31).
- [9] 小倉慈司. 『延喜式』巻一七の写本系統と本文校訂. 国立歴史民俗博物館研究報告, 2019, Vol. 218, pp. 103–125. <http://id.nii.ac.jp/1350/00002479/>, (参照 2021-10-31).
- [10] TEI Consortium (eds.). 12. Critical Apparatus. *TEI P5: Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange*. Version 4.2.2. 9th April 2021. <https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/TC.html>, (参照 2021-10-31).
- [11] 永崎研宣. 歴史データのさまざまな応用: Text Encoding Initiative の現在. 後藤真, 橋本雄太 (編). 歴史情報学の教科書. 文学通信, 2019, pp. 131–154. <https://bungaku-report.com/blog/2019/03/chapter-8-text-encoding-initiative.html>, (参照 2021-10-31).
- [12] 永崎研宣, 三宅真紀, 苦米地等流, A. Charles Muller, 下田正弘. 人文学資料としてのテキスト構造化の意義を再考する: 大正新脩大藏經における脚注の解析と Linked Data 化をめぐる. じんもんこん 2013 論文集, 2013, pp. 239–236. <http://id.nii.ac.jp/1001/00096423/>, (参照 2021-10-31).
- [13] TEI Consortium (eds.). 12.2.2 The Double End-Point Attachment Method. *TEI P5: Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange*. Version 4.2.2. 9th April 2021. <https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/TC.html#TCAPDE>, (参照 2021-10-31).
- [14] TEI Consortium (eds.). 12.2.1 The Location-referenced Method. *TEI P5: Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange*. Version 4.2.2. 9th April 2021. <https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/TC.html#TCAPLO>, (参照 2021-10-31).
- [15] TEI Consortium (eds.). 12.2.3 The Parallel Segmentation Method. *TEI P5: Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange*. Version 4.2.2. 9th April 2021. <https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/TC.html#TCAPPS>, (参照 2021-10-31).
- [16] “国立歴史民俗博物館「古代の百科全書『延喜式』の多分野協働研究」 『延喜式』TEI 化プロジェクト.” https://github.com/naoki-kokaze/rekihaku_engishiki_tei, (参照 2021-10-31).
- [17] 清武雄二, 神戸航介, 堀部猛, 古田一史. 『延喜式』巻一七「内匠寮」現代語訳. 国立歴史民俗博物館研究報告, 2019, Vol. 218, pp. 127–154. <http://id.nii.ac.jp/1350/00002480/>, (参照 2021-10-31).
- [18] 河合佐知子. 『延喜式』第 39 巻「正親司」の史的価値を英語圏に伝えるために. 国立歴史民俗博物館研究報告, 2021, Vol. 228, pp. 41–45.
- [19] “第 1 冊・序・神祇一(四時祭上) - 国立歴史民俗博物館 khirin a.” <https://khirin-a.rekihaku.ac.jp/engishiki/h-743-74-1>, (参照 2021-10-31).
- [20] “『廣瀬本万葉集』翻刻&TEI 化プロジェクト.” <https://github.com/KU-ORCAS/manyoshuTEI>, (参照 2021-10-31).
- [21] “TEI Publisher.” <https://teipublisher.com/index.html>, (参照 2021-10-31).
- [22] “Versioning Machine 5.0.” <http://v-machine.org/>, (参照 2021-10-31).
- [23] “校本風異文可視化ツール.” <https://github.com/TEI-EAJ/koui>, (参照 2021-10-31).
- [24] “TEI Multi Viewer.” https://github.com/TEI-EAJ/tei_viewer, (参照 2021-10-31).
- [25] 中村覚, 田村隆, 永崎研宣. 源氏物語本文研究支援システム「デジタル源氏物語」の開発における IIF・TEI の活用, 研究報告人文科学とコンピュータ, 2020, Vol. 2020-CH-124, No. 2, pp. 1–7. <http://id.nii.ac.jp/1001/00206588/>, (参照 2021-10-31).
- [26] Kim, Boyoung, Satoru Nakamura, Yuta Hashimoto, Naoki Kokaze, Sayaka Inoue, Toru Shigehara, and Kiyonori Nagasaki. “Reconstruction and Utilization of Text Data Using TEI: Case study of the Shibusawa Eiichi Denki Shiryo.” Presented at

JADH 2021: The 11th Conference of Japanese Association for Digital Humanities, Tokyo, Japan, September 6–8, 2021. In *Proceedings of JADH conference*, vol. 2021, 2021, pp. 126–129.
https://www.hi.u-tokyo.ac.jp/JADH/2021/Proceedings_JADH2021.pdf#page=126, (参照 2021-10-31).