

# 小城藩日記データベースの構築

吉賀 夏子<sup>1,a)</sup> 只木 進一<sup>2,b)</sup> 伊藤 昭弘<sup>3,c)</sup>

**概要：**佐賀大学地域学歴史文化研究センターでは、江戸時代の行政文書である小城藩政日記および主要人物のデータベースを構築している。データベースを公開するウェブサイトでは、表形式のみでなく、柔軟な利用と長期保存を目的として、Linked Open Data (LOD) 形式でのデータを公開している。データ構築に当たって、藩政日記の書誌データを、事前に定義した属性を抽出するとともに、各記事に Web で一意の識別子である URI を付与し、LOD 形式へと変換を行った。また、当該サイトでは、日記に含まれる画像を International Image Interoperability Framework (IIIF) で保存している。LOD 化に際して利用した固有表現リストおよび形態素解析用辞書は、クリエイティブ・コモンズライセンスの下で公開した。本稿では、LOD と IIIF 画像の構造を述べるとともに、歴史的データの利活用について議論する。

**キーワード：**藩政日記, Linked Open Data, IIIF, クリエイティブ・コモンズ, 長期保存

## Construction of a Database on Ogi-han Nikki, a Business Diary of Ogi Local Administration

NATSUKO YOSHIGA<sup>1,a)</sup> SHIN-ICHI TADAKI<sup>2,b)</sup> AKIHIRO ITO<sup>3,c)</sup>

**Abstract:** The Center for Regional Culture and History, Saga University, has been constructing a database containing the business diary of Ogi local administration in Edo era, their headings and main personnels appearing in the diary. A designated website publishes the databases both in table and Linked Open Data (LOD) formats for flexible uses in data-driven mechanisms and long-term preservation. In the construction, we convert bibliographic data in the diary into LOD format, by extracting pre-defined attributes and giving a URI to each entry. The web site also publishes images of the diary in the International Image Interoperability Framework (IIIF). We also publish, with the Creative Commons (CC) license, the list of named entities and the user dictionary for the morphological analysis used in the process of converting data into LOD formats. This report describes the structures of the LOD data and IIIF images and discussions about availability of historical datasets.

**Keywords:** business diary of local administration, Linked Open Data, IIIF, creative commons, long-term preservation

### 1. はじめに

江戸時代には幕府のもと、300 近い藩が存在した。藩では藩主の側回りや藩政役所の業務日誌が編まれた。それらの記録は「日記」や「万覚帳」などのタイトルが付されており、本研究では「日記」と呼ぶ。藩の日記は、藩の行政のみでなく領地、農民、冠婚葬祭などに関する多様で豊富な出来事が記載されており、当時の行政、文化の調査および研究に役立つものとなっている。

<sup>1</sup> 佐賀大学総合情報基盤センター  
Computer and Network Center, Saga University  
<sup>2</sup> 佐賀大学理工学部知能情報システム学科  
Department of Information Science, Saga University  
<sup>3</sup> 佐賀大学地域学歴史文化研究センター  
The Center for Regional Culture and History, Saga University  
a) natsukoy@cc.saga-u.ac.jp  
b) tadaki@cc.saga-u.ac.jp  
c) itouaki@cc.saga-u.ac.jp

本研究では、佐賀藩の支藩である小城鍋島藩の藩政日記を対象とする。その件数は10万件以上と推定される。電子化した日記をWebを通じて公開することで、研究者だけでなく、広く学生・市民に利用を促すことが期待できる。

藩政日記を分析することで、当時の行政だけでなく、産業や経済、人の移動など多様な知見を得ることができ、その件数が多いことが課題となる。大規模なデータを分析するためには、アプリケーションによる統計解析などの自動化手法が有効である。そのためには、提供するデータも、書誌データの項目および値を構造化した上で機械可読にするLinked Open Data (LOD) [1]化が有効である。また、多くの市民と研究者に原本画像を提供する際にも、適切な構造化と高度な閲覧機能が有効であり、International Image Interoperability Framework (IIIF, トリプルアイエフ) [2]の活用が注目されている。しかし、これらの実装には、関連する専門知識が必要となるとともに、データ変換のために大きな工数が必要となる恐れがある。

さらに、構築したデータは、利用されなければ価値を発揮することができない。そのためには、明確で簡便な利用許諾の仕組みが必要である。

以上の課題を考慮しつつ、佐賀大学地域学歴史文化研究センターでは、小城鍋島藩の日記記事および主要人物の典拠データベース (<https://www.dl.saga-u.ac.jp/ogiNikki/>) を構築し、Webを通じて公開している。

データの構築に当たり、記事の書誌情報の掲載に加えて、記事から抽出した単語に対し、固有表現クラスによる意味情報および外部リンクを付加し、書誌データの構造を機械可読にするLOD化を、著者が提案する作成コストを抑えた手法 [3] を適用した。加えて、作成過程で作成された固有表現リスト、MeCab用辞書なども公開した。LOD化の過程で生じた単語リストなどの副産物も合わせてWebに公開することで、ジャンルが類似する外部組織の書誌に対するLOD化を進める材料を提供することができる。

同時に、IIIF規格による画像に関する構造化データの公開を行なった。さらに、書誌データおよび画像を可能な限り多くの市民が利用できるようにするため、クリエイティブ・コモンズ [4] を用いて利用許諾を明確にした。

従来のデータベースに、LOD、IIIF規格の画像データの公開とそれらに対する利用許諾の明示を合わせて行うことで、研究者は積極的かつ柔軟に公開データを活用できる。このような人文系のデータ公開手法が普及すれば、国内外の市民がコンテンツに興味を持ち、多様な観点から実データを活用するおもしろさを認識することが期待できる。

書誌データをLODというテキスト形式で保存するとともに、データの定義書であるオントロジー [5] を公開することは、オペレーティングシステムやミドルウェアといった寿命が長いとは言えない基盤からデータを独立させるこ

ととなり、長期的保存に効果的である。また、データ構造とともに画像を保存することも、画像の関連を保持し、その散逸を防ぐ効果がある。

## 2. データベース構造

小城藩日記データベースは翻刻済みの日記記事および人名典拠の二つのデータベースから成る。翻刻とは、一般に崩し字で書かれた文献をテキスト化することで、多くの人が読める形式にすることである。以下に、各書誌項目の構成について述べる。

### 2.1 日記記事データベースの構造

日記は、出来事を記述した記事を時系列に記録したものである。本データベースでは、記事を最小書誌単位として、一意の識別子 (図1のuid) を付与する。

図1に示す各記事の記述を構成する書誌項目は、全てuid (unique id) に紐づく。書誌項目は、作成日、記事タイトルなどの記事自体の基本情報および書誌作成者が後付けした情報である分類名、関連する人名、参考文献類 (典拠利用および翻刻) で構成されている。さらに、参考文献類には、著者、文献タイトルなどの項目が階層的に紐づく。

### 2.2 人名典拠データベースの構造

江戸期の日記には、武家のように呼称が時期とともに移り変わる人名が数多く出現する。これらの呼称の名寄せを通じて、日記調査での人の動きを追うことが容易になる。呼称に加えて、人物に関する生没日、家族関係、名乗り年など、調査の拠り所となる情報である典拠をデータ化すれば、より詳細な出来事の分析が可能となる。

そこで、小城鍋島藩およびその周辺の藩主家の人名を調査し、人名典拠データベースを構築した。人物に対して一意の識別子 (uid) を付与し、呼称に関する情報、生没日、父母、養父の名前、家督の取得、隠居のあった日付などの個人的な情報を項目 (図2) とする。

## 3. LOD構築および公開

記事は時、場所、人名、役名、出来事名などの概念を表すために重要な単語、すなわち固有表現 [6] で構成されている。固有表現となりうる単語を抽出し、それらに対して単語の種類を表すラベルを付与すれば、記事内容がより解りやすいものになる。外部組織に関連情報が存在する場合には、それらのデータとの関連付けを通じて、元々の情報のもつ意味をより正確にかつ豊かなものにできる。さらに、書誌についても、項目同士、項目と値の関係を定義する構造化データとして機械可読な記述を行えば、利用者自らが、全ての書誌データをアプリケーションを用いて解析できる。

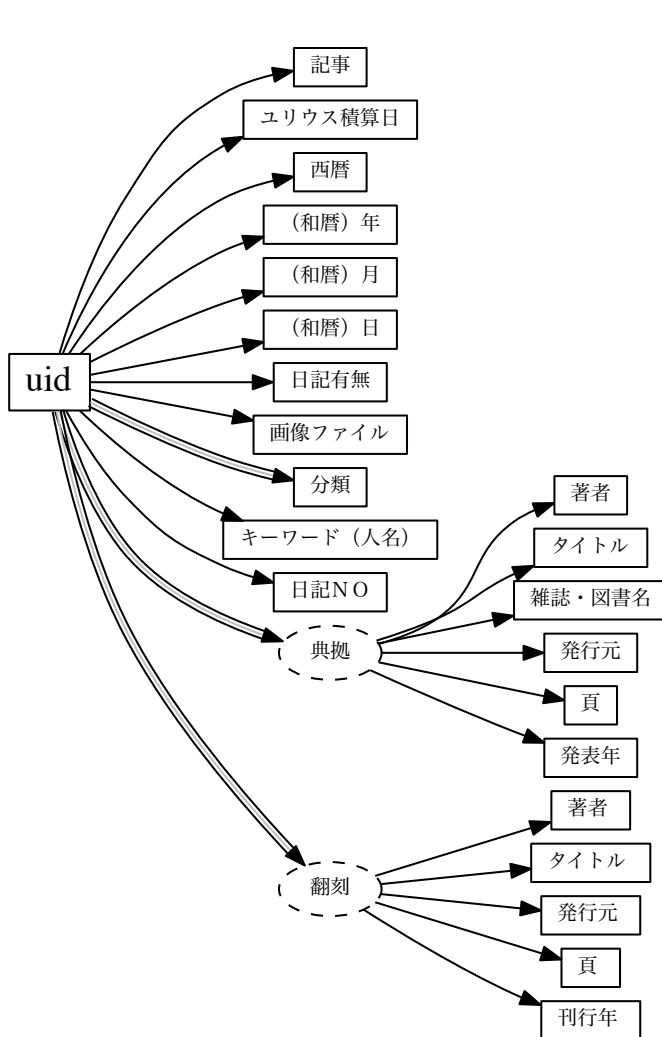


図 1 日記記事データベースの書誌構造。典拠および翻刻（参考文献類）は一意の識別子 uid に階層的に紐づく。図中の矢印は uid とその他の項目との関係を表す。二重線の矢印は関係する項目の値が複数回出現する事を示す。

Fig. 1 The data structure of the database of titles on Nikki. Unique IDs (uid) are given to references of authorities and reprints hierarchically. Arrows in the figure describe relations between uids and attributes. Double arrows represent that values of attributes appear multiple times.

2018 年 4 月時点で 12816 件の記事に対し固有表現抽出を行い、LOD 化した。

### 3.1 記事の特徴

記事自体は、中世から近世で用いられた文語体の一つである候文<sup>そうろうぶん</sup> [7] で構成されている (表 1)。

日記中の候文 (記事文) には、一文につき 2 文字から 115 文字含まれている。記事文を構成する文字数は、平均 16 文字で、そのうち 9 文字で構成されている記事が最も多い (図 3)。

また、日記の候文には以下に挙げる特徴がある。

- 候文は、基本的に日本語の語順だが、定型句に表 1 (uid

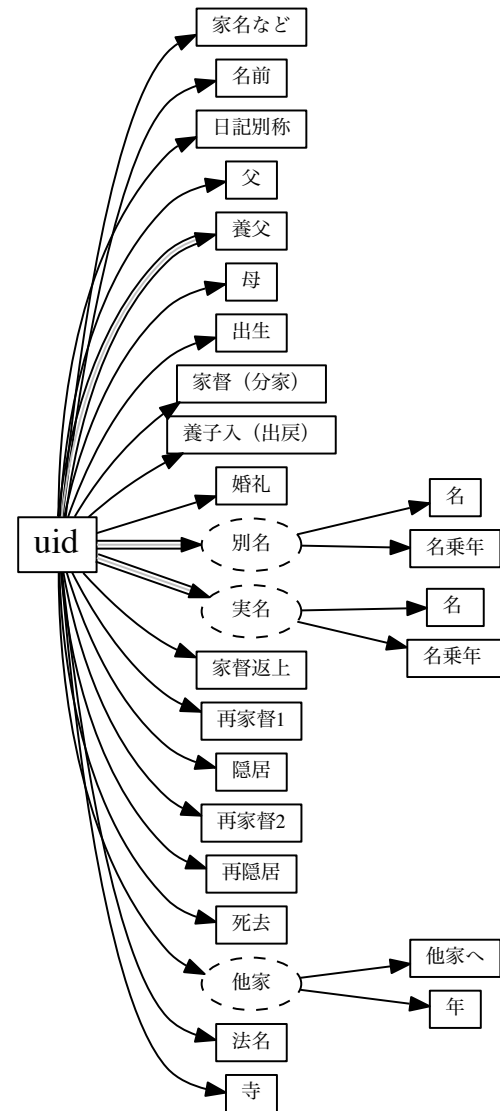


図 2 人名典拠データベースの書誌構成概要。図中の矢印で示す関係は図 1 を参照の事。

Fig. 2 The data structure of the heading database containing personal profiles in Ogi-han. Arrows in this figure are with the same style in fig. 1.

表 1 候文で記述された記事の例。

Table 1 An example of titles in a diary written by “sourou” style.

uid	翻刻記事 現代語訳
39	直能公就御病氣御祈禱之事 直能公がご病気のためご祈禱する事
40	右就御病氣侍中 <sup>より</sup> 御祈禱事 右 (uid 39 の直能公) のご病気について、侍 (小城鍋島家家臣のうち「侍」身分の者) たちよりご祈禱をした事
41	右御祈禱之供物江戸被差登候事 右 (uid 40) のご祈禱の供物を江戸に送った事

41) の例文中にある「被差登」のような漢文由来の返し読みが入る。

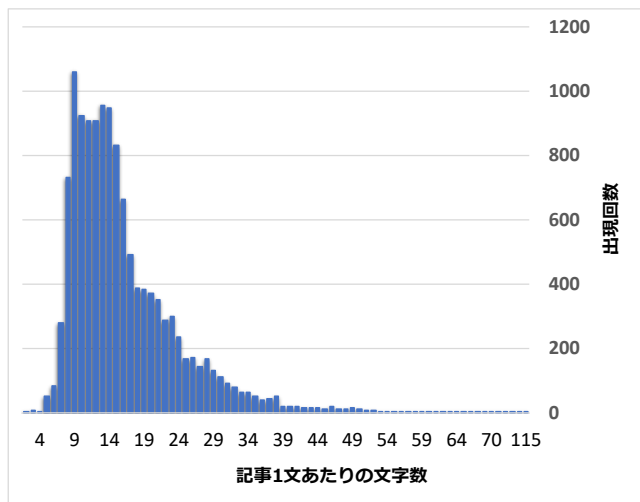


図 3 日記記事 1 文あたりの文字数の分布. 全記事数は 12816 件, 記事中で出現する文の総数は 12848 文.

Fig. 3 The distribution of the number of letters in diaries. The number of titles is 12816 and the total number of sentences in the titles is 12848.

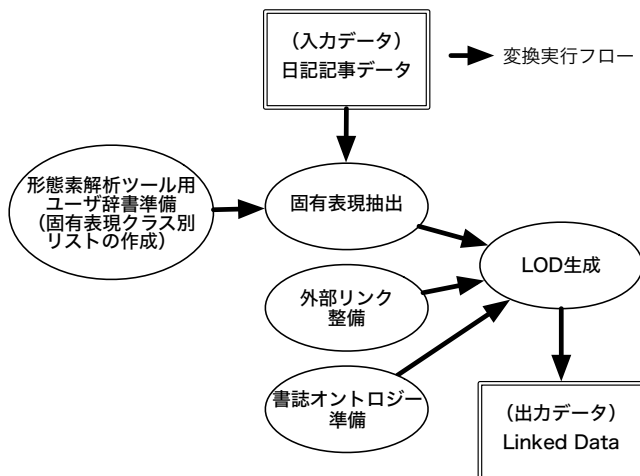


図 4 LOD 化プロセス概要.

Fig. 4 The process of converting data into LOD.

- 全記事 12816 件に含まれている, 全 12848 文中 12196 文 (94.93%) の末尾は「事」で締めくくられている.
- 丁寧語, 受け身を意味する「被」は 12848 文中 3780 文 (29.42%) に出現する.
- 筆記者より身分 (格式) の高い人物に関する文には, 「御」を名詞の前につけ, 動詞には丁寧調の定型句「被仰付候事」「被進候事」「被下候事」などが必ず用いられる.

### 3.2 固有表現抽出および外部リンクとの紐付け

固有表現抽出の際, 古典籍書誌に対して適用した LOD 化手法 [3] を日記記事に応用した. LOD 化のプロセス概要は図 4 に示す.

まず, 記事を構成する単語を, 表 2 に示す各固有表現クラス用のリストに整理する. 固有表現の自動抽出には,

表 2 固有表現クラスの内訳および各クラスの単語例.

Table 2 Named entity classes of titles on the diaries and the examples.

クラス名	クラスの意味	単語の例
時	時を表す名詞	今月, 閏, 年始
場所	寺社・場所を表す名詞	本行寺, 謙早, 江戸
出来事	出来事を表す名詞	法事, 拝領, 病気
人名	人名を表す名詞	直能, 長寿院, 鍋島志摩
役名	役割・軍隊名を表す名詞	祐筆, 侍中, 名代, 余田金吾組
用語	上記以外の定型句・単語	二付, 被遣候事, 同断事

表 3 人名あるいは地名 (寺社名を含む) として判定する語のパターン例.

Table 3 Examples of patterns to select words as named entities and classify them into “Person” or “Place” (including names of shrines and temples).

パターン	単語の例
人名に使用する接尾辞	氏, 様, 殿, 公, 翁, 守
人名の一部	右衛門, 左衛門, 兵衛, 亮, 助, 介
寺社名の一部	寺, 社, 院, 庵

Web および書籍などから収集した単語から成る形態素解析ツール MeCab[8] 用のユーザ辞書を用いる. 例えば, 記事中には, 小城藩, 佐賀藩に関連する固有名詞が出現する. これらの固有名詞は, 佐賀県立図書館で公開されている, 分限帳 (着到)\*1, 地名 (藩政期), 寺院名 (藩政期) データベース [9] から自動収集する. Web および書籍からも, 人名 [10], 候文で使用される定型句 [11], 格式および役名を収集する. 一部人名は, 専門家の手作業で作成する人名典拠データベース (2.2 節) より入手する.

また, 記事に登場する人物はしばしば「肥前守」「真照院」など, 地名あるいは寺社名が呼称になるため, 単純には人名か地名か判断が付きにくい. そこで, あらかじめ「氏」「様」などの人名に続く接尾辞あるいは人名, 寺社名の一部に注目し, これらのパターン (表 3) の前に来る単語を自動収集する. それらの単語が人名であるかを手動で確認した後, 固有表現クラスリストに登録する.

次に, 記事を形態素解析した結果から, 固有表現クラスを判定し, 固有表現由来データベースに格納する\*2. 固有表現由来データベースに単語を登録する際の手法および URI の紐付けも [3] と同じ仕組みで動作する. 固有表現由来データベースを構成する項目は, 固有表現クラス名, 記事 uid, 固有表現, 記事中の固有表現の出現位置および自動付与した URI である.

今回, 固有表現を抽出する対象の数は, 文献 [3] の古典籍の注記 222 件から日記の記事 12816 件に大幅に増加した. そのため, 記事文の入力から LOD 出力までの一連の

\*1 役人名簿の意.

\*2 [3] 表 1 の「A 形態素解析」および「C 固有表現由来情報登録」に相当する.

スクリプト群で、動作遅延の主な原因となりうる正規表現によるパターンマッチングの回数を可能な限り減らして、動作時間を短縮することを試みる。一方で、事前に準備するユーザ辞書を可能な限り充実させておく。

つまり、表3で示したように、MeCab辞書のみで判定できない単語の固有表現判定については、記事中の固有表現出現パターンを調べて直接抽出するスクリプト\*3を、主にMecab辞書作成前の単語収集に流用する。また、辞書生成時に、MeCabが登録した固有表現を優先して分割するように、辞書用単語に設定されているコスト値を、自動設定される値から、例えば、一律10000差し引く。

その結果、MeCabによる単語切り出し精度は、コスト値を自動設定した辞書を使用した場合の91.6702%から、コスト値を差し引いた辞書を使用した場合の99.6156%に上昇した。その理由は、記事文は、藩内の業務内容であることから、一文が簡潔で、文体は候文特有の定型句を多用していることに加えて、固有表現が記事文の構成要素の平均78.47%と高い割合を占めているためである。

最後に、抽出済み固有表現のうち、人名、地名、出来事クラスに属する単語に対する外部組織のURI外部リンクを外部リンク探索スクリプト ([3]の表1F)を用いて探索し、固有表現、URI、引用元などの項目から成る外部リンクデータベースに格納する。その後、探索結果を確認し、適宜外部リンクデータベースを編集する。データクリーニング ([3]の表1D)を含み、これらの手順は [3] から変更していない。

### 3.3 RDF形式のデータ変換

表形式からRDF[12]形式へのデータ変換では、図1および図2で示す書誌項目間の関係に合わせ、RDFデータ変換スクリプト ([3]の表1H)を変更する。また、固有表現クラスと書誌項目の対応を行う必要がある。そこで、事前に簡易な日記記事および人名典拠オントロジーをOWL形式のデータ作成ツールであるProtégé[13]などで作成しておく。

日記記事オントロジーデータで書誌項目の構造が定義されると、日記書誌の値を用いて生成したRDFデータの整合性をProtégéで確認することができる\*4。

## 4. IIIF規格の画像配信サーバおよび閲覧ツール

日記画像は、マイクロフィルムから変換したJPEG画像である。これらの画像をウェブサイトで表示する際に、

\*3 [3]表1の「B 文脈 (B1) および推測 (B2) による固有表現判定」に相当する。

\*4 小城藩日記データベースのオントロジー、記事および人名データセット、固有表現クラス別リスト、MeCabユーザ辞書などは、データセットのページ (<https://www.dl.saga-u.ac.jp/ogiNikki/dataset/>) からダウンロード可能である。

画像閲覧者の利便性、データの長期的な管理の観点から、IIIF規格に準拠した画像閲覧システムを採用した。画像配信サーバには、所蔵のJPEG画像を直接配信するため、Loris[14]を用いた。

マニフェスト [15] と呼ばれる画像表示に関するJSON-LD形式の構造化データは、スクリプトによって自動生成する。その際、IIIF規格対応画像閲覧ツールの一つであるMirador[16]は、冊子体単位かつ右から左ページの順に画像を連続して表示させることが可能である。そこで、画像閲覧者がある記事の画像を閲覧する際、ある日記中に記載されている記事が在るページを指定して閲覧する方式を採る。

現時点で1210記事が画像に関するデータをもつため、図5で示す構造に沿って、マニフェストデータを記事の書誌単位で生成するスクリプトを実行した。

## 5. 利用許諾

前節までに述べたデジタルコンテンツおよびデータセットの全てをWebで公開し、利用者による能動的な活用を促すには、分かりやすく簡便な利用許諾の仕組みが必要である。

江戸期の古典籍は、著作物としての保護期間を過ぎている。しかし、その翻刻テキストや原本画像、Webリンクの引用などは、サイトによって許諾の必要性が異なる [17]。特に、データベースや画像は、作成者に著作権があるため、再利用には注意が必要となる。そのため、利用許諾の方法が明示されていない場合には、公開されたデジタルコンテンツが十分に活用されない傾向がある。

小城藩日記データベースの構築では、「多くの研究者が佐賀をフィールドとし、研究が進展することを望んでいる。そのハードルを下げることの手段のひとつとして、『小城藩日記データベース』は発想している。」 [18] と示されており、ウェブサイト上でダウンロードできるすべての情報を使って、市民に自由なデータの閲覧と分析の場を提供することを目指している。

他方、データ所有者\*5は、趣旨には賛同し、コンテンツの利用は自由にしたいが、教育や研究などの趣旨から大きく外れた利用や、出典の明示が行われないことに懸念を持っている。

そこで、本データベースは、データ所有者の意図を汲むと同時に、多言語に対応し、明確な利用許諾を示すことが、現状最も容易なクリエイティブ・コモンズを利用することとし、本データベースの全コンテンツに限って、表示 - 非営利 - 継承 4.0 国際 (CC BY-NC-SA 4.0) [19] を採用することとした。

データ所有者にとって、今回のクリエイティブ・コモン

\*5 日記本体および画像データの所有者は、佐賀大学附属図書館である。

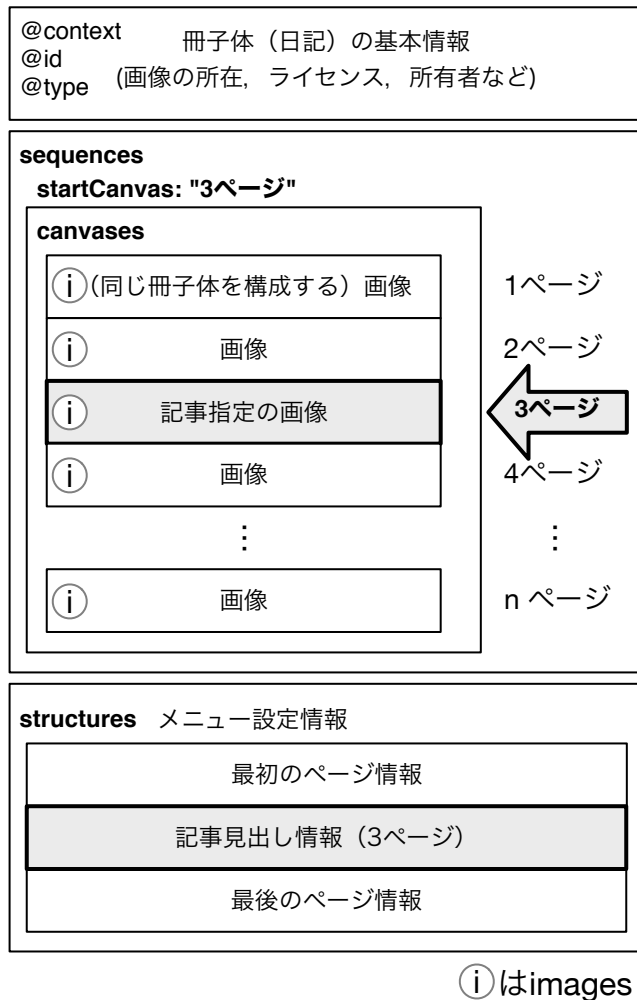


図 5 IIIF マニフェストファイルの構造概要。この例では、小城藩日記データベース上の記事をクリックすると、全日記画像 n ページ中 3 ページ目に表示する。画像を表示させたいページを指定する、あるいはメニューに記事見出しを表示させるには、メタデータ “startCanvas”, “structures” を配置する。

Fig. 5 A structural overview of a IIIF manifest. The manifest contains basic data such as titles, locations of images, licenses, etc. It also provides the sequences of images of pages in the diary.

ズ利用は、初めての試みであり、本データベースは言わばその試金石であるが、利用許諾について意図的に明確にしたことで、LOD および IIIF 画像の利活用が円滑に進む基盤が完成した。

## 6. 考察および結論

Web 上で提供されている日本語による人文学分野の研究成果のほとんどは、LOD の提供を前提としていない。また、公開自体も、期間限定の研究プロジェクトや限られた予算などの理由から、継続が困難な場合が多い。このような課題を解決するには、U-PARL の事例 [20] のように、Web で利用可能な実質無償のツールを組み合わせながら研究データを公開するのが一つの解決方法である。しかし、

ツールそのものの寿命や公開に必要なミドルウェアの寿命を考慮した保存形態を検討する必要がある。また、広範な利用を促進するためには、明確であり、簡素なライセンス形態も必要となる。

本研究では、小城藩日記データベース構築を通じて、これからの Web 上におけるデータ公開に必要な要素を提案した。特に、各データベースを構成する書誌および画像データを構造化し、かつ LOD 化する手法を、日記記事データを用いて具体的に示した。さらに、データ公開で避けることのできない利用許諾に関わる課題を、クリエイティブ・コモンズの利用で解決し、事例として示した。

今後は、多様な研究データの Web 公開事例を積み重ねながら、日本語による LOD 資源の充実を図る予定である。現状の課題として、固有表現抽出過程において、特に人名の抽出には比較的多くの手作業および目視による確認作業が避けられない。さらに、大きな改変は必要ないが、書誌データ構造に合わせて RDF 変換スクリプトの一部を書き直さなければならない。これらの課題を解決するため、人文系 LOD 生成プロセスおよびその簡易な利用のためにさらなる改良を行う予定である。

謝辞 本研究の実施にあたり、平成 28 年度・29 年度大学共同利用機関法人人間文化研究機構・国立歴史民俗博物館の総合資料学奨励研究費による支援を得るとともに、データ構築等について助言を受けた。

## 参考文献

- [1] Heath, T. and Bizer, C.: *Linked data: Evolving the web into a global data space*, Morgan & Claypool Publishers (2011).
- [2] The IIIF Consortium: International Image Interoperability Framework, available from <http://iiif.io> (accessed 2018-04-08).
- [3] 吉賀夏子, 只木進一: 古典籍書誌データ構造に対応した Linked Data への半自動変換, 情報処理学会論文誌, Vol. 59, No. 2, pp. 257-266 (2018).
- [4] Creative Commons: Creative Commons, available from <http://creativecommons.org> (accessed 2018-04-08).
- [5] Hitzler, P., Krötzsch, M., Parsia, B., Patel-Schneider, P. F. and Rudolph, S.: OWL 2 Web Ontology Language Primer (Second Edition), available from <http://www.w3.org/TR/owl2-primer/> (accessed 2018-04-10).
- [6] Grishman, R. and Sundheim, B.: Message Understanding Conference-6: A Brief History, *Proceedings of the 16th Conference on Computational Linguistics - Volume 1*, COLING '96, Stroudsburg, PA, USA, Association for Computational Linguistics, pp. 466-471 (online), DOI: 10.3115/992628.992709 (1996).
- [7] 峰岸 明: 国史大辞典 (候文体), Vol. 8, 吉川弘文館 (1987).
- [8] 工藤 拓: MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer (ver. 0.996), available from <http://taku910.github.io/mecab/> (accessed 2018-04-10).

- [9] 佐賀県立図書館：佐賀県立図書館データベース，入手先  
(<http://www.sagalibdb.jp>) (参照 2018-04-10).
- [10] 佐賀県立図書館：佐賀県近世史料，佐賀県立図書館 (1993).
- [11] 林 英夫：おさらい古文書の基礎，柏書房 (2002).
- [12] Schreiber, G. and Raimond, Y.: RDF 1.1 Primer, avail-  
able from (<http://www.w3.org/TR/rdf11-primer/>) (ac-  
cessed 2018-04-10).
- [13] Stanford University: Protégé, available from  
(<http://protege.stanford.edu>) (accessed 2018-04-10).
- [14] Stroop, J.: Loris IIIF Image Server, available  
from (<https://github.com/loris-imageserver/loris>) (ac-  
cessed 2018-04-11).
- [15] the IIIF Consortium: IIIF Image API 2.1.1, available  
from (<http://iiif.io/api/image/2.1/>) (accessed 2018-04-  
11).
- [16] Singhal, R., Winget, D. and Snyderman, S.: Mi-  
rador, available from (<http://projectmirador.org>) (ac-  
cessed 2018-04-11).
- [17] 漢字文献情報処理研究会：人文学と著作権問題：研究・  
教育のためのコンプライアンス，好文出版 (2014).
- [18] 伊藤昭弘：「小城藩日記データベース」につい  
て，佐賀大学地域学歴史文化研究センター研究  
紀要，No. 12, pp. 127-131 (オンライン)，入手先  
(<https://ci.nii.ac.jp/naid/120006342483/>) (2017).
- [19] Creative Commons: CC BY-NC-SA 4.0, avail-  
able from ([http://creativecommons.org/licenses/by-nc-  
sa/4.0/deed.ja](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ja)) (accessed 2018-04-11).
- [20] 中村 寛，成田健太郎，永井正勝，富澤かな：U-PARL  
における漢籍・碑帖拓本デジタルアーカイブの試作と  
研究利用，研究報告人文科学とコンピュータ (CH)，  
Vol. 2018-CH-116, No. 5, pp. 1 - 8 (オンライン)，入  
手先 (<http://id.nii.ac.jp/1001/00185462/>) (2018).