

# ヲコト点図共有・比較プラットフォームの実装

堤 智昭 (筑波大学)

田島 孝治 (岐阜工業高等専門学校)

高田 智和 (国立国語研究所)

小助川 貞次 (富山大学)

本稿では、訓点の一種であるヲコト点をまとめた資料であるヲコト点図を、Web上で比較・共有するためのシステムの実装について述べる。ヲコト点図は現在においても、訓点資料の研究において一般的な解説を行うときに作成される。同一の資料から作成されたヲコト点図でも、作成者によって記載内容が異なる場合があるため、既存の点図との比較ができることや、訓点研究の成果として共有されることが望ましい。本システムは、これらをWeb上で実現し、訓点研究の研究環境を整備することを目的としている。提案システムにおいて、ヲコト点図の比較はユーザが作成した点図と主要ヲコト点と呼ばれている26種のヲコト点図と比較可能とした。ヲコト点図の共有は、ユーザがアップデートしたヲコト点図を共有用のURLを生成する方式で実現した。

## Implementation of Platform for Sharing and Comparison of WOKOTO-TENZU

Tomoaki TSUTSUMI (University of Tsukuba)

Koji TAJIMA (National Institute of Technology, Gifu College)

Tomokazu TAKADA (National Institute for Japanese Language and Linguistics)

Teiji KOSUKEGAWA (University of Toyama)

In this paper, we discuss the implementation of the system for comparing and sharing the Wokoto-Tenzu on the Web. Wokoto-Tenzu is a material that summarizes the Wokototen, which are a kind of Kunten. Wokoto-Tenzu is still created at the time of general decipherment in the research of the Kunten materials. Wokoto-Tenzu has different descriptions depending on the creator. For this reason, it is desirable to be able to compare with existing Wokoto-Tenzu and to share the results of Kunten study. The purpose of this system is to realize these on the Web and to improve the research environment for the Kunten research. In our system, the comparison of Wokoto-Tenzu can be compared with Wokoto-Tenzu created by the user and the 26 main Wokoto-Tenzu. Sharing Wokoto-Tenzu is realized by generating a sharing URL.

## 1. はじめに

本研究では、漢文訓読の場で使われるヲコト点を研究対象とする。ヲコト点は、漢字の字画内部や周辺につけられる符号で、助詞や助動詞、漢字の読みなどを表すのに用いられてきた。我々はこれまでに、ヲコト点を含む訓点資料を電子化するための構造化記述手法を提案し、ヲコト点図データの電子化・データベース化を行ってきた[1][2][3][4]。これらの成果を受け、本稿ではこれまでに我々が提案してきたヲコト点の構造化記述手法に基づいて、訓点研究者が電子化したヲコト点図データをWebページ上からアップロードし共有・比較ができるシステムの開発について述べる。

今回開発したシステムにより、訓点研究の成果として作成されたヲコト点図を研究者間で簡単に比較・共有したり、過去に作成された点図との比較を行えるようになる。また、これまでに電子

化した築島裕[5]の点図集不載点使用文献仮名字体表・ヲコト点図や主要ヲコト点26種と比較し、類似点や相違点を比較可能にした。

## 2. 訓点研究

### 2.1 訓点資料とヲコト点

かつての東アジア諸国は、中国語である漢文を広く受容し、自言語とは異なる漢文を自言語によって直接理解するために、漢文訓読という読書法を考案した。このときに用いられたのが訓点であり、訓点の書き入れがなされた資料が訓点資料である。訓点資料は主に日本語の表記、音韻、語彙、文法などの日本語史の研究に利用されるが、そこに記載された内容を研究することで、当時の人々がどのように漢文資料を扱っていたかを理解でき、文学、歴史学、仏教学、文化学など広く史的研究を行う上でも重要な研究対象となっている。

訓点には現在とは形式の異なるヲコト点を用いられる。ヲコト点は、漢字の字画内部や周辺につけられる符号で、助詞や助動詞、漢字の読みなどを表すのに用いられ、どの位置にどのような形状の点を付与するかは、ヲコト点を使用する流派や加點者によって様々な種類が存在する。種類ごと、もしくはある訓点資料に付与された点図を網羅し帰納的にまとめたものをヲコト点図と言う。ヲコト点図は、当時の訓点使用者が作成したもの以外にも存在し、現在も新しいものが作られている。例えば、訓点研究者が実際の訓点資料に記載されたヲコト点をまとめた点図などがそれに当たる。

## 2.2 訓点資料研究の手順

訓点資料を用いた主要な研究には、大矢透[6]、春日政治[7]、中田祝夫[8]、大坪併治[9]、築島裕[10]、小林芳規[11]などがある。これらの研究では、訓点資料研究の成果を発表する方式として、漢文資料に付加されたヲコト点や仮名点を解読して日本語文にする書き下し文方式が多く取られている。

訓点資料の解読では、移点、積文の作成を経て、書き下し文の作成に至る。この手順の間に、先に述べたような資料に記載されていたヲコト点を一覧にしたヲコト点図や記載された仮名の字体をまとめた仮名字体表が作成される。

ヲコト点図はヲコト点の形状と位置によって、それぞれがどのような読みを持つかを漢字に見立てた四角い枠に図示したものである。四角い枠一つのことを壺と呼び、ヲコト点図を作成するときには、一般的に同じような形状を持つヲコト点を一つの壺の中に集め、記載していく。ヲコト点の形状は「・」「ー」「。」など多岐にわたり、訓点資料からヲコト点図を作成する場合、資料に記載された順に、各壺にヲコト点を記載していく。また、星点「・」のように使われることの多い形状では、一つの壺では書ききれないほど多種類のヲコト点が出てくることがある。その場合は同一の形状であっても別の壺に記載されることがある。

図1、図2は国立国語研究所所蔵の尚書（古活字版）に記載されたヲコト点を異なる読者が解読し、作成したものである。2つの図を比べると、例えば図1では4つ目の壺に「\」の形状でタリ、という読み方の記載があるが、図2には無いなど、同一の資料から作成されたヲコト点図でも、作成者によって記載内容が異なる場合がある。これは、解読者ごとに研究対象に対する独自の理解があり、どれが正しいと一概に言うことができない人文科学研究の特徴と言える。そのため、こうして作成された点図は、既存の点図との比較ができることや、訓点研究の成果として共有されることが望ましい。これを簡単かつ高速に行うには、コンピュータ上で扱えるように電子化を行い比較・共有するためのプラットフォームとして提供する方法が効率的であると考えられる。

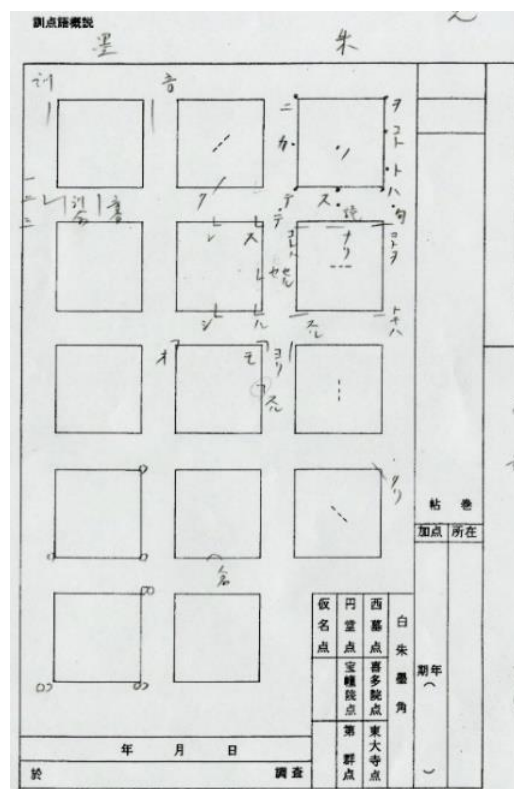


図 1 ヲコト点図の例 1

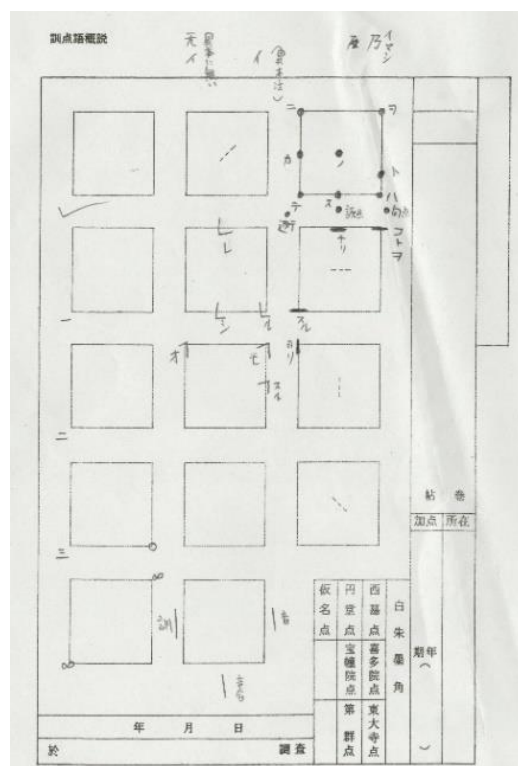


図 2 ヲコト点図の例 2

### 3. 開発システムの設計

#### 3.1 システムの持つ機能

本システムが持つ機能は、主に以下の3つである。

(1) ヲコト点図データの読み込み、図示機能

我々が提案したヲコト点図をXML形式で電子化する方式[2]に従い作成されたデータを、Web上で読み込み図示可能とする。表示はヲコト点図の壺ごととし、7×7マスの表の中にヲコト点を表示する。また、アップロードした点図に記載された点の一覧や、どの壺にいくつヲコト点があるか、といった点図に関する情報を表示する機能を持つ。

(2) ヲコト点図比較機能

(1)の機能を用いてアップロードしたデータと、我々がこれまでに開発したヲコト点図データベース内のヲコト点図との比較を行う。比較は、アップロードした点図と比較したい点図を横に並べて表示する形式とした。これは、作成した点図と、点図集などの資料とを机上で並べて確認する作業を電子的に再現するために設計した。また、点図に記載された壺を番号で指定して、比較可能とする。例えば喜多院点の2壺目と西墓点の3壺目を並べて表示する、といったことを可能とする。これは、点図作成時の作業工程として、以下2つの特性を考慮したためである。

①壺ごとに同様の形状をまとめる

②訓点資料を解釈し作成する場合、資料に記載された順番にヲコト点図に記載される

この特性のため、大抵の点図では初めの壺には、ヲコト点の中で一番多く使われる「・」の形状をもつ星点が記載されるが、2壺目以降に記載される点の形状は様々である。そのため、例えば「|」形状の線点の読みについて比較したい場合に、ユーザが作成した点図（比較元）では2壺目に線点がまとめられ、比較先の資料では3壺目に線点がまとめられているといった場合が考えられる。よって特定の壺を指定して並べられない場合、上下にページを動かしながら確認しなければならない。

両方の点図に一致するヲコト点の一覧と数については表形式で表示することとする。これらの機能を用いることで、築島裕[5]の点図集不載点使用文献仮名字体表・ヲコト点図に記載された主要ヲコト点図とユーザが作成した点図を比較可能とする。

(3)ヲコト点図のWeb上で共有機能

アップロードにより作成されたヲコト点図は、システムが作成したURLを用いて他の研究者と簡単に共有可能とする。アップロードされたヲコト点図データは、一定時間経つと自動的に消去されることとする。

#### 3.2 システム概要

提案システムは3.1の機能を満たすため、Webアプリケーションとして実装する。図3に示すように、ページの利用はWebブラウザから可能とする。アップロード後に点図データに含まれていた点の一覧と壺ごとの点の個数の表示、及び点図の描画を行う。

アップロードした点図データと、他のヲコト点図との比較に用いるデータは、ヲコト点図データベースサーバからWebAPIを用いて取得する。ヲコト点図データベースサーバから取得するデータ形式は、XML形式とする。

#### 3.3 画面遷移設計

提案システムは、主に以下の3つの画面から構成される。

- (1) ヲコト点図アップロードページ
- (2) アップロードしたヲコト点図の共有・表示ページ
- (3) ヲコト点図相互の比較ページ

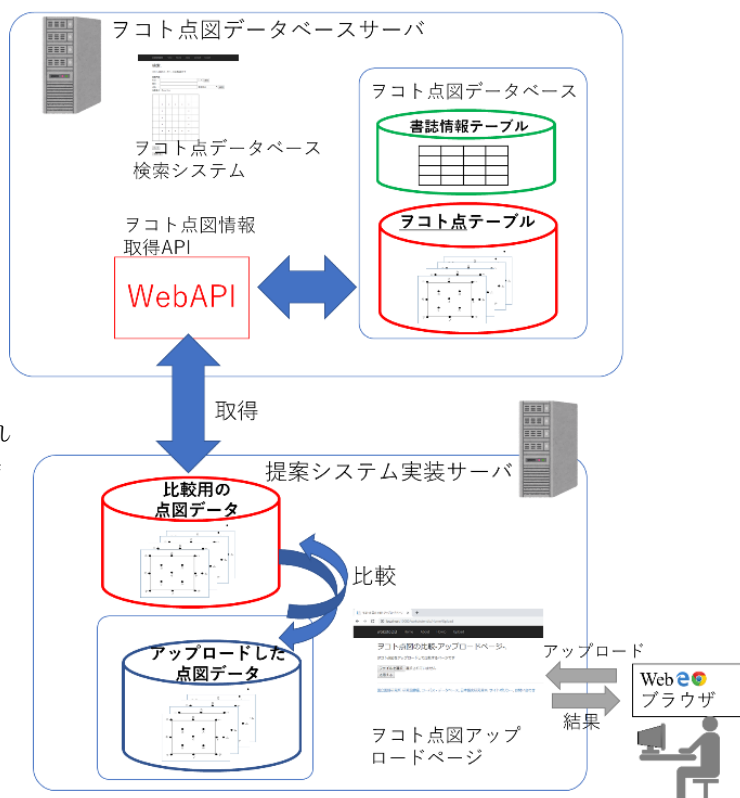


図3 システム概要

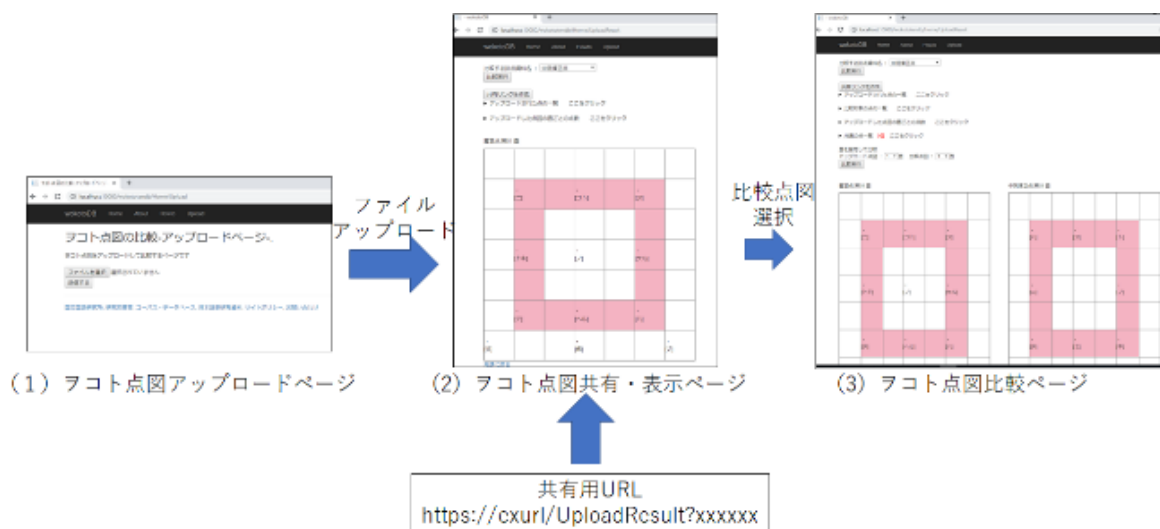


図 4 画面遷移図

画面の遷移は図 4 に示すとおりとする。ユーザは (1) ページからファイルをアップロードし、(2) ページに遷移する。(2) ページでは、アップロードした点図データの表示と、他ユーザへ共有するためのリンク作成が行える。点図共有の URL からアクセスしたユーザは、この (2) ページに直接移動する。(2) ページで比較対象の点図を選ぶと、(3) ページへ遷移する。(3) ページ内では、再度別の点図との比較、表示する壺の変更が可能である。

## 4 実装

### 4.1 開発環境

本システムは、表 1 に示す環境で開発を行った。アプリケーションの実装には .NETCore2.2 を使い、テストサーバの OS には CentOS7 を使用した。外部からのアクセスを受け付ける Web サーバには Apache を使用し、本システムの公開 URL にアクセスが来た場合に、OS 上で起動している本アプリケーションへアクセスが転送されるようにリバースプロキシ設定を行った。

### 4.2 ヲコト点図データの読み込み、表示機能の実装

ヲコト点図データの読み込みは、3.3 で示した (1) のページからファイルを読み込む方式で実装する。実際に実装したアップロードページを図 5 に

表 1 開発環境

項目	使用ソフトウェア
OS	CentOS7
実行環境	.NETCore2.2
Web サーバ	Apache2.4

示す。アップロードできるファイルは、ヲコト点図電子化用の XML 形式で記述されたデータのみとし、それ以外のファイルがアップロードされた場合にはエラーを表示する実装とした。

読み込んだファイルの表示画面は図 6 の例のようになる。図中の①部分では、比較対象の点図を選択できる。点図名一覧のプルダウンから、任意の点図名を選択肢、比較実行ボタンを押すと 3.3 で示した (3) のページへ遷移する。

②部分に示したボタンを押すと、アップロードした点図を共有するための URL が生成される。生成された URL は画面内のテキストボックスに表示され、自動的にクリップボードにコピーされる。

③部分には、アップロードした点図に記載されていた点の一覧と、各壺に記載されていたヲコト点数を表示する。これらの表示は、表示数が多いため、クリックすると内容が表示される形式とした。「ここをクリック」と書かれた部分を右クリックすると、表形式の一覧が表示される。図 6 で示した例は、壺ごとのヲコト点数のみ表示した状態である。壺ごとのヲコト点数の表では、「壺の番号」とそこに記載があった点の「個数」の 2

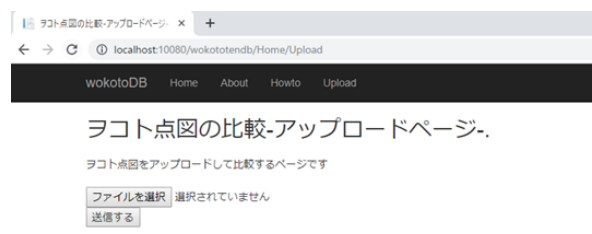


図 5 ファイルアップロードページ

項目を表示する。アップロードされた点の一覧では、ヲコト点の「読み」と「形状」「X 座標の位置」「Y 座標の位置」「記載されていた壺の番号」の5項目を表示する。

④部分では読み込んだヲコト点図を図示している。図示形式はこれまでに実装、提供してきたヲコト点図データベースと同様、7×7 マスの表の中に形状と読みを記述する形式とした。同様に、中心 5×5 マスの紅色に変化したマスは、漢字が書かれている部分を意味する。

#### 4.3 ヲコト点図比較機能

ヲコト点図の比較を行うページ例を図 7 に示す。図中の①部分では、点図の情報を表示している。ここで表示する情報は以下の4つである。これらは、4.2 を実装したときと同様に、表示数が多いため、クリックすると内容が表示される形式とした。

- ① 比較元となるユーザがアップロードした点図に記述された点一覧
- ② 比較対象の点図に記載された点一覧
- ③ 点図の壺ごとの点の数
- ④ それぞれのヲコト点図に共通している点の数と一覧

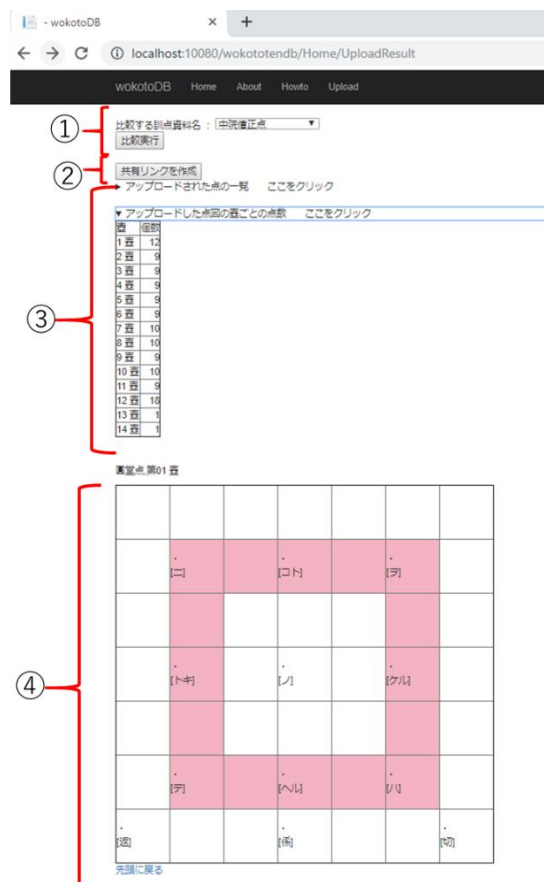


図 6 ヲコト点図共有・表示ページ

④のそれぞれの点図に共通している点については、形状と読み、及び位置の全てが一致している点のみ、一覧表示する実装とした。

点図の表示は、図中の③部分のように、アップロードした点図（比較元）が左に、比較したい点図が右に表示される用に実装した。それぞれの壺の上にヲコト点名と壺番号が表示される。

また、アップロードした点図と、比較したい点図の壺番号を指定して、並べて表示する機能を実装した。

#### 4.4 アップロードデータの共有

点図ファイルの共有は、共有用の URL を生成し、ユーザがその URL を共有したいユーザに知らせることで共有可能となる方式を用いた。4.2 でも示したとおり、図 6 に例を示したヲコト点図共有・表示ページから共有用の URL が生成される。

この URL にユーザがアクセスして来た場合、システム内に保存したヲコト点図データを読み込み、点図情報を表示する。本システムでは、ユーザがアップロードした点図ファイルは、システム内に一時的に保存される。共有用の URL を生成するとき、この一時ファイルへアクセスするための情報を共有用 URL に組み込む。これにより、URL を知っているユーザは、アクセスするだけで既にアップロード済みの点図データが閲覧できる。

アップロードしたヲコト点図データは、3 日間経つと消去されることとした。1 時間ごとに古いヲコト点図データを削除するスクリプトを実行し、作成日時が3 日以上前のものを削除するよう実装を行った。既に削除済みのファイル、また存在しないファイルへアクセスを行った場合はエラーを表示する実装とした。

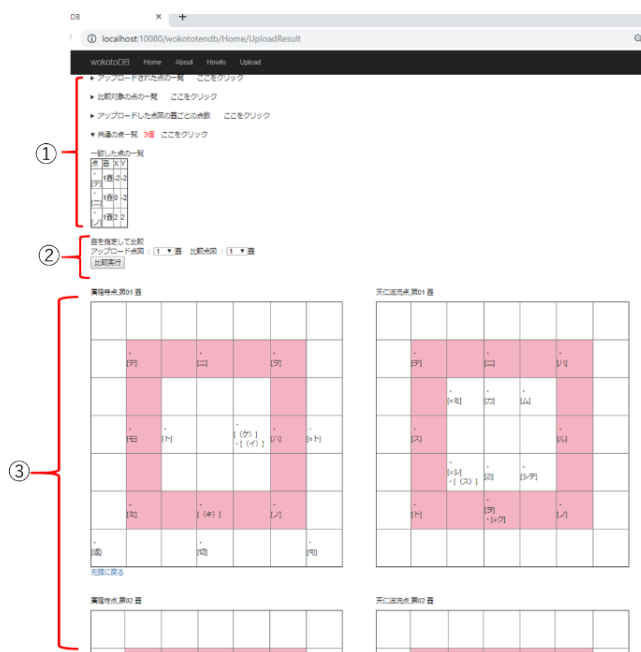


図 7 ヲコト点図比較ページ

## おわりに

本稿では、訓点研究者などによって作成されたヲコト点図を Web 上で比較・共有するためのプラットフォームの設計と実装について報告した。本プラットフォームを用いることで、訓点研究の成果として作成されたヲコト点図を、既存のヲコト点と容易に比較したり、他の研究者と共有することが可能となる。特に、これまでに電子化を行ってきた主要ヲコト点 26 種と比較が容易になることで、その資料がどの種類のヲコト点に分類されるかや、記載されたヲコト点の特徴を簡単に比較・確認することが可能となる。

この語の課題として、比較機能の改良が考えられる。具体的には、ユーザがアップロードしたファイル以外にも、データベース内に登録された点図どうしの比較を行えるようにすること、比較している点図の中で特定のヲコト点の色を変えるなどして強調することが考えられる。特定の点図とは、2 つの点図に共通しているヲコト点、一方にのみ記載されているヲコト点、などである。

**謝辞** 本研究は JSPS 科研費 19K13167 の助成を受けたものである。また、本研究は、人間文化研究機構広領域連携基幹研究プロジェクト「異分野融合による総合書物学」の国語研ユニット「表記情報と書誌形態情報を加えた日本語歴史コーパスの精緻化」による成果の一部である。

## 参考文献

- [1] 田島孝治, 堤智昭, 高田智和: ヲコト点電子化のためのデータ構造と入力支援システムの試作, 人文科学とコンピュータシンポジウム「じんもんこん 2012」じんもんこん 2012 論文集, Vol.2012, pp211 -216(2012).
- [2] 堤智昭, 田島孝治, 高田智和: 点図情報入力支援ツールによるヲコト点図の電子化, 人文科学とコンピュータシンポジウム「じんもんこん 2015」, じんもんこん 2015 論文集, Vol.2015, pp.185-190(2015).
- [3] 堤智昭, 田島孝治, 高田智和, 小助川貞次: コンピュータを用いた主要ヲコト点の関係性の解析, 人文科学とコンピュータシンポジウム「じんもんこん 2016」, じんもんこん 2016 論文集, 2016, 139-146 (2016-12-02).
- [4] 堤智昭, 山田貴弘, 萩原泰地, 田島孝治, 小助川貞次「ヲコト点データベースの改良と書誌情報の追加」, 人文科学とコンピュータシンポジウム「じんもんこん 2018」, じんもんこん 2018 論文集, Vol.2018, pp. 211 - 216.
- [5] 築島裕, 平安時代訓点本論考, 汲古書院, 1986.
- [6] 大矢透, 仮名遣及仮名字体沿革史料, 国定教

科書共同販売所, 1909.

- [7] 春日政治, 西大寺本金光明最勝王経古点の国語学的研究, 斯道文庫, 1942.
- [8] 中田祝夫, 古点本の国語学的研究 (訳文篇), 講談社, 1954.
- [9] 大坪併治, 訓点資料の研究, 風間書房, 1968.
- [10] 築島裕, 興福寺本大慈恩寺三蔵法師伝古点の国語学的研究 (訳文篇), 東京大学出版会, 1965.
- [11] 小林芳規 (太田次男と共著). 神田本白氏文集の研究. 勉誠社. 1982.