

三陸地方を対象にした作成年代の異なる 震災関連資料のリンクング

一地名の時間的変化に関するデータセットの開発と利用

三原 鉄也（筑波大学 図書館情報メディア系）

三枝 はるか（筑波大学 情報学群 情報メディア創成学類）

杉本 重雄（筑波大学 図書館情報メディア系）

過去から現在に至るまで、様々な災害資料がデジタルアーカイブとして提供されてきている。これらを時を越えて結ぶことができると様々な知見を得やすくなると思われるが、実際には、地名が時とともに変わっていくため、時を越えて資料を結びつけ、地域の災害記録を追跡することは困難である。そこで我々は、津波災害をたびたび受けている三陸地方を対象として、地名の変遷情報を蓄積した **Linked Open Data** データセット（地名変遷データセット）を開発し、それをを用いて場所を示すメタデータを付与した資料同士を結び付ける研究を進めてきた。本稿では、開発した地名変遷データセットならびに、それをを用いた津波デジタルライブラリ収録の記録資料とみちのく震録伝の収録資料とのリンク付けを行うアーカイブ横断型資料検索システムについて述べる。

Linking Resources of Disaster Records in Sanriku Region across Temporal Gaps

- Development and Use of a Dataset of Place Name Transition with Change History Descriptions

Tetsuya Mihara (Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba)

Haruka Saegusa (College of Media Arts, Science and Technology, School of Informatics, University of Tsukuba)

Shigeo Sugimoto (Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba)

A There are many disaster digital archives of earthquakes and tsunami developed by various organizations. Those archives collect resources created in the past to today. Functions which allow us to find and access records of disaster happened at a particular location and over time are obviously useful. However, such functions are not realizable without a data resource which provides change history of place names. This study is aimed to develop a **Linked Open Data (LOD)** dataset named **Place Name Transition Dataset (PNTD)** which provides change history of location names in Sanriku Region where disasters happened many times caused by tsunami, and to apply the LOD dataset to develop a function to link digital archives by location names and search across the archives. We used a set of documents included in **Tsunami Digital Library (TDL)** and a set of records contained in a digital disaster archive named **Michinoku-Shinrokuden** to develop the link-and-search function. Using **PNTD**, those reports and records are linked by location names, which may have changed over the years. This paper describes **PNTD** and the link-and-search tool across archives.

1. まえがき

近年、東日本大震災や熊本地震をはじめとした大規模災害について、その被災・復興状況を記録した様々な資料を保存・収集し、デジタルアーカイブとして **Web** で公開する取り組み（震災アーカイブと呼ぶ）や、それらの横断的な検索を目的としたアーカイブ間の連携が行われている。

地震・津波被害をはじめとする震災は同じ地域に同種の発災・被害が周期的に起こるため、災害資料からこうした災害の周期性を追跡し、時期・時代を跨いで同地域の災害について資料を集約することが求められる。震災アーカイブで提供さ

れる資料に付与されている資料の地域・地点に関する記述やメタデータは発災時点のものであるが、地名は時とともに変化するため、時代の離れた震災関連資料を、地名を用いて結びつけ地域に即して追跡することは困難である。

我々は、**Linked Open Data (LOD)** 技術を用いて、地名に基づいて複数のアーカイブ資料を関連付けるための研究を進めてきた[1]。本稿では、三陸地域を対象とした震災関連資料の地名による結びつけのために開発した、地名の変遷を記述する **LOD** データセットについて述べる。さらにこのデータセットを用いて行った、津波デジタルライブラリ[2]とみちのく震録伝[3]に収録された資料を対象に、地名による時代の離れた災害に

関するアーカイブ資料のリンキングについて述べる。

2. 震災アーカイブの連携と地名情報

2.1 震災アーカイブとその連携

東日本大震災に関連する代表的な震災アーカイブとして、東北大学災害科学国際研究所が運営するみちのく震録伝が挙げられる。みちのく震録伝は学術的な観点から東日本大震災に関する様々な記録や資料のアーカイブを目的とし、それら資料を産官学の機関と連携して収集し、Web上で公開している。震災アーカイブの運営は学術機関に留まらない。岩手県が運営するいわて震災津波アーカイブ～希望～[4]、河北新報社の運営する河北新報震災アーカイブ[5]など、様々な団体や機関によって震災アーカイブが作成され、写真や新聞記事・報告書などが多数公開されている。また、震災アーカイブが対象とする資料は東日本大震災を始めとする近年のものに限られない。長期的な視点での震災アーカイブとして、いずれも岩手県沖を震源とする明治三陸地震や昭和三陸地震といった、東北地方太平洋側に繰り返し発生した地震に関する古い資料を収蔵する津波デジタルライブラリ (TDL) がある。

震災アーカイブの多くは地方公共団体、大学などのそれぞれの地方を代表する機関や企業によって運営されているが、災害時の出来事や状況を俯瞰して理解するためには、こうした個々の運営機関を資料の集約が必要になる。これに対し、国立国会図書館東日本大震災アーカイブ「ひなぎく」[6]は、震災アーカイブの利用促進のために、異なる運営団体・収集対象のアーカイブを連携させ、横断検索サービスを提供している。ひなぎくは OAI-PMH[7]を用いて Web 上の各震災アーカイブから機械的に収集したメタデータを横断検索に利用している。各アーカイブの収録資料のひなぎくがメタデータ連携しているアーカイブは 47 件に上り、その他 12 件のアーカイブの資料を別途収録している (2018 年 10 月現在)。

また、こうしたアーカイブ連携の中には Web 上にある複数のアーカイブやデータベースを組み合わせて新たなサービスとして提供しているものもある。防災科学技術研究所が提供する地域防災 Web[88]は地域防災対策の実践の支援を目的とした Web サービスで、防災対策実践手法や地域防災に取り組む研究者・実践者・支援者等の情報を収集・データベース化し、地域の防災担当者に対して地域防災の現場で直面する課題・ニーズに合わせる形で提供している[9]。地域防災 Web は、同研究所が提供する災害事例データベース[10]やハザードマップのデータベースと経済産業省と内閣官房が提供する地域経済分析システム RESAS[11]の社会統計、社会特性に関するデータを連携させ、自治体ごとの自然的・社会的な特徴や災害危険性、災害の記録及び特徴や危険性が類

似する他自治体の情報を提供している。

こうした震災アーカイブ資料の連携において、地理情報が重要な役割を果たす。特に自然災害は同じ場所で同様の災害が発生する周期性があり、災害について理解を深めるためにはそうした周期的な災害に関する情報の比較が求められるが、災害の周期は数十年～数百年に及び、アーカイブの作成に掛かる期間に比べ極めて長期間に及ぶ。そのためアーカイブ資料から地域の記憶を読み解くためには、多数の機関から長期に渡って収集された膨大な資料を地理情報に基づいて組織化することが不可欠である。

しかしながら、現時点では長期間の地名の変遷を踏まえた資料の提供システムを持つ震災アーカイブは見られない。ひなぎくに収録されている資料は関連する住所や地理座標をメタデータとして与えられているものも多い。しかし、これらについて地名は文字列、地理座標は数値で付与されており、それらが指し示す具体的な事物、すなわち資料に関する特定の場所についての知識が無い場合は地名の変遷を踏まえた資料の検索は困難である。また地域防災 Web は現在存続する市町村のみの情報提供に留まっており、過去の市町村単位で情報を取得することはできない。

震災アーカイブの資料資料と場所に関する情報資源とを結びつけて提供することができれば、資料を長期に渡って追跡することが可能になる。その場所に関する情報資源として、地名はとりわけ重要であると考えられる。震災アーカイブに収録されている資料には資料の地点・地域に関する情報が資料中にテキストとして含まれていたり、メタデータとして与えられていたりすることは少なくないが、その形式は様々である。地点の判定が容易な地理座標はデジタルカメラの GPS 機能の活用により最近の写真資料には積極的に付与されている一方、古い資料をはじめとしてその他の資料では地名がそのままメタデータに用いられることが多い。さらに、いくつかのアーカイブ資料はテキストデータで提供され、それらには地名が数多く含まれる。また都道府県などの広大な領域や自然地名など、単一の地点を示す緯度経度座標では表現できない場所に関する関連付けも求められる。

2.2 地名に関するデータセット

広く提供されている地名に関するデータセットの内、最も大規模なものとして国土院が提供する地理院地図[12]が挙げられる。地理院地図は地名情報として住居地名、自然地名、公共施設、信号交差点の名称を WebAPI を通じて提供しているが、過去の地名情報は提供していない。

過去の地名や過去から現在に至る地名の変遷に関するデータセットとして、筑波大学生命環境科学研究科及び行政界変遷図データベース研究会が提供する行政界変遷データベース[13]、人文

学オープンデータ共同利用センターが提供する歴史的行政区域データセットβ版[14]，人間文化研究機構が提供する歴史地名データ[15]がある。行政界変遷データベースは2006年現在の市町村及び町丁字の一部について，1889年からの所属市町村の変遷を年次毎にまとめたものである。歴史的行政区域データセットβ版は国土交通省が提供する国土数値情報の行政区域データ[16]などをGeoJSON形式に変換し，1～数年毎の市町村の行政区域の頂点データを提供するものである。歴史地名データは大日本地名辞書・延喜式神名帳・旧5万分の1地形図から歴史的な地名を抽出し，その緯度経度情報も合わせてCSVファイルで提供しているものである。これらはいずれも地名及び地名で示される場所やその変遷を記述したものであるが，特定時点ごとの地名の状態を記述したデータであり，変遷の発生に即した地名の追跡が出来ない。また行政界変遷データベースや歴史地名データはファイルで提供されている点から，Web上での機械的な利用が難しい。

3. 震災関連資料のリンキングのための地名変遷データセット

本研究では，地名による資料の結びつけのための地名の変遷を記述するデータセット（地名変遷データセット）を開発した。さらに本研究では地名変遷データセットを用いて実際の震災アーカイブの地名に関するメタデータのリンキングを行い，この資料のメタデータと地名のリンクと地名の変遷に関する情報を用いて関連資料を検索するシステムを開発した。

地名変遷データセットはLinked Open Dataに則ってResource Description Framework (RDF)形式で構築する。震災アーカイブの多くは資料やそのメタデータがWeb上で公開されており，それらの関連付けにはWeb上の情報資源を関連づけの技術標準であるLODが適しているためである。

図1に地名変遷データセットによる資料のリンキングの概要を示す。地名変遷データセットは，地名を実体として定義し（地理的実体），新旧2つの地名の変遷も実体（変遷イベント）として記述しリンクすることで地名の変化を記述するも

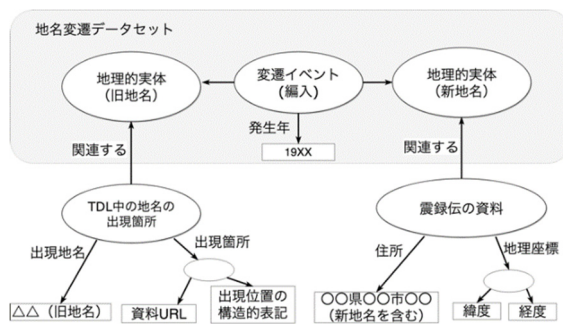


図1 地名変遷データセットによる資料のリンキング

のである。更にアーカイブ資料中の記述やメタデータから地名を抽出し，同じ地名を示す地理的実体とリンキングすることで，地名が変化して直ちには探索できない同一の場所に関するアーカイブ資料を結びつける。

地名変遷データセットの作成にあたっては岩手県及び宮城県の地名について，行政界変遷データベースの市町村の変遷の情報と現在の一部丁目・字のデータを行政界変遷データベースの表形式データをLOD化することで作成した。さらに市町村の変遷について不足の箇所は別途地名に関する資料を参照の上，手作業にて追加した。その結果作成した地名変遷データセットに含まれる地理的実体の数は861件となった。そのうち宮城県（10郡，35市町村，5行政区，2018年10月現在）の地理的実体数と変遷イベント数はそれぞれ373件，151件となり，岩手県（10郡，33市町村，2018年10月現在）の地理的実体数と変遷イベント数はそれぞれ488件，230件となった。

4. 震災関連資料からの地名の抽出とリンキング

4.1 リンキング概要

3章で述べた地名変遷データセットを用いて，ひなぎくで提供されているみちのく震録伝のメタデータとTDLの資料本文から地名を抽出し，それぞれ地名変遷データセットとのリンキングを行なった。なお，みちのく震録伝は資料ひとつずつにメタデータが付与されているのに対し，TDLは主な資料が文書であり，その文中に個々の場所に関する記述があるため，本稿ではTDLについて，文書資料の地名の登場箇所をひとつの資料として取り扱う。

みちのく震録伝の資料には撮影地などその資料に関連する住所と地理座標がメタデータとして付与されている。本研究では2015年10月時点でのみちのく震録伝のコンテンツを対象に，そのメタデータをRDF形式に変換した上で，住所のテキストと地名変遷データセット内の地理的実体の地名とテキストマッチングにより同一地名を識別し資料と地名変遷データセットをリンキングした。

TDLについては，収録文書の中から1896年発生の明治三陸地震津波，1933年発生の昭和三陸地震津波，1960年発生のチリ地震津波の報告書各2件，計6件のXML文書化されたテキストを対象に地名の抽出を行なった。この報告書とはそれぞれの大規模災害の被災記録を行政組織や研究機関が文書にまとめたもので，各災害の被害状況や関連する災害の情報が網羅的に記録されており，本研究での利用に適している。表1に抽出対

表1 地名の抽出を行った TDL の収録資料

	作成年	タイトル	作成者
明治三陸 地震津波 (1896 年)	1896年 9月1日	陸中海嘯救助事務略記	岩手県
	1903年 6月5日	宮城県海嘯誌	宮城県
昭和三陸 地震津波 (1933 年)	1933年 3月3日	昭和八年三月三日 三陸沖強震及津波報告	中央気 象台
	1934年 3月1日	昭和八年三月三日 三陸地方津波に関する 論文及報告	東大地 震研究 所
チリ地震 津波 (1960 年)	1961年 3月20日	チリ地震津波災害救助 誌	宮城県
	1969年 3月	チリ地震津波災害復興 誌	岩手県

象とした文書の一覧を示す。

これら TDL 収録資料の地名の抽出にあたっては、みちのく震録伝のメタデータと同様に地名変遷データベース内の地理的実体の地名とのテキストマッチングと目視による資料の確認を併用して同一地名を識別するためのアノテーションツールを開発し、地名抽出とリンキングを同時に行った。図2はそのツールの操作画面である。TDL 収録資料は Web ページとして提供されているた

め、これを参照しつつ操作するためにツールはブラウザ拡張機能として実装した。このツールを起動したブラウザで TDL 収録資料中のテキストを選択するとポップアップが表示され、そのテキストが指す地理的実体の候補が表示される。この地理的実体の種別は 1) 行政区域名、2) 自然地名（例：北上川、岩手山、三陸海岸）、3) その他地名（旧国名・地域名・通称など 例：陸中、みちのく、上下閉伊郡）4) 施設/組織名（例：田野畑村診療所、仙台港）、5) 1~4 を含む複合語（例：岩手県知事）の 5 分類とし、さらに行政区域名につ

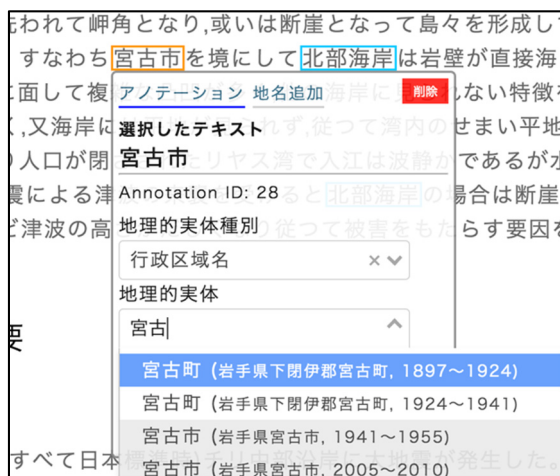


図2 アノテーションツールの操作画面

いては県・郡・市町村・町丁字に分類した。選択したテキストを行政区域名とした場合は、地名変遷データベースの収録地名から作成した行政区域名の辞書と照合し、名称が一致する地理的実体の候補が提示される。この候補には図2の「宮古」の例のように、名称がほぼ同一なものの廃置分合によって異なる地理的実体と認められる自治体や同名の異なる自治体（他県の町村に稀に存在する）が列挙される。作業者は候補から地理的実体の住所及び設立廃止年を確認し、当該箇所から適切な地理的実体を選択する。また、地名変遷データベースに収録されていない地名や行政区域名以外の地名、同一場所の表記揺れについては別途システムに蓄積され、リンキング用辞書の候補として利用可能である。

4.2 リンキング結果

地名変換データセットとリンキングを行なったみちのく震録伝の資料は宮城県 92,232 件、岩手県 3,333 件となった。また、TDL のアノテーション作業では全 6 件の資料から計 4,784 件の地名出現が抽出された。うち行政区域名が 3061 件、自然地名が 584 件、その他地名が 368 件、施設組織名が 637 件、複合地名で 134 件であった。さらに行政区域名の内訳は県名 360 件、郡名 261 件、市町村名 1,363 件、町丁字 977 件、不明（外国名、作業者のミス等）100 件であった。

3章で述べたように、地名変遷データセットが提供する情報は岩手県と宮城県に関する市町村の編成に関するものであるため、これらに関連するみちのく震録伝と TDL の資料の地名抽出箇所を対象に、地名変遷データセットとのリンキングを行なった。表2、表3はそれぞれ現在存続する市町村と過去存在し現在は合併・廃止された市町村とリンキングできた資料の数を表している。列中央「震録伝」「TDL」はそれぞれ地理的実体とリンキングできたみちのく震録伝の資料数、TDL の資料数を示し、右列「平均値」「最大値」「中央値」はそれぞれ地理的実体一つ当たりの資料数

（震録伝・TDL 資料の合計）の平均値・最大値・中央値を示している。みちのく震録伝と TDL の利用できた資料数に差があるためリンキングできた資料数にもその差が反映されているが、みちのく震録伝過去の地理的実体、TDL が現在の地理的実体とのリンキングに乏しいことが分かる。また震録伝が大半の資料についてリンキングができていないのに対し、TDL 資料は全資料の内 2 割弱に留まっている。これはみちのく震録伝のほぼ全ての資料が住所をメタデータとして持っていることにに対し、TDL 資料全体に市町村名ではない資料（地名の出現）も相当数含まれていることに起因すると考えられる。

表2 現市町村とリンクされた資料数

	地理的 実体数	リンクされた資料数				
		震録伝	TDL	平均値	最大値	中央値
岩手県	15	3,333	63	226.4	87	814
宮城県	25	88,055	25	3,523.2	16,610	2,259

表3 旧市町村とリンクされた資料数

	地理的 実体数	リンクされた資料数				
		震録伝	TDL	平均値	最大値	中央値
岩手県	71	0	260	3.7	20	1
宮城県	61	0	402	6.6	47	2

表4は配置分合によって名称が変化、消滅した旧市町村の領域を含む現市町村の内、旧市町村の資料とリンクできたものの一覧である。これはすなわち、このリンクによって可能になった地名の変遷の追跡により得られた資料の数を示すものである。列「リンクされた資料数」「変遷の追跡での増加資料数」「増加率」はそれぞれ、各現市町村にリンクされた資料の数、リンクにより追跡可能になった過去の資料数、その増加割合を指す。こちらのみちのく震録伝とTDLの資料数の差により増加数や増加率は大きくないが、南三陸町のような合併で成立した市町村や、大船渡市、気仙沼市、石巻市のように近隣市町村の編入を繰り返している市町村について資料の増加が目立つ。また、リンクされた資料数が0で増加率が100%のものは過去時点で存在していなかった市町村であり、これらについても関連する旧市町村に基づく追跡が実現できていることが分かる。

5. 地名の変遷を追跡する資料検索システム

地名変遷データセット及び4章で述べたTDLとみちのく震録伝の資料をリンクしたデータセットを用いて関連資料を検索するシステムを開発した。この資料検索システムはWebアプリケーションとして構築されたもので、各資料のメタデータ、地理的実体の諸情報及びその変遷前後の地理的実体のJSONデータを提供するサーバ部と、サーバ部から提供される情報の表示及びユーザからの検索クエリを受け付けるクライアント部から成る。サーバ部は地名変遷データセット、各資料のメタデータ及びそれらのリンクを記述したRDFデータセットを格納するRDFリポジトリであるVirtuosoと、それらへのRDF用問い合わせ言語SPARQLでの問い合わせとクライアント部で利用しやすいJSON形式へを行うプログラムをRubyを用いて実装し、クライアント部はHTMLで実装した。

表4 旧市町村の資料とリンクした新市町村

県	市町村	リンクされた資料数	変遷の追跡での増加資料数	増加率
岩手県	釜石市	814	9	1.1%
	宮古市	680	27	3.8%
	陸前高田市	613	4	0.6%
	山田町	425	7	1.6%
	大船渡市	359	38	9.6%
	一関市	66	4	5.7%
	久慈市	21	1	4.5%
	洋野町	20	4	16.7%
	遠野市	12	1	7.7%
	岩手町	0	2	100.0%
	雫石町	0	1	100.0%
	金ヶ崎町	0	1	100.0%
	西和賀町	0	1	100.0%
	奥州市	0	5	100.0%
	花巻市	0	1	100.0%
二戸市	0	1	100.0%	
八幡平市	0	3	100.0%	
宮城県	仙台市	16,610	5	0.0%
	気仙沼市	12,207	82	0.7%
	石巻市	9,768	65	0.7%
	東松島市	8,261	2	0.0%
	名取市	6,293	1	0.0%
	山元町	4,524	1	0.0%
	南三陸町	3,455	45	1.3%
	登米市	246	4	1.6%
	大崎市	115	2	1.7%
	栗原市	18	2	10.0%
	大和町	7	2	22.2%
塩竈市	6	1	14.3%	
計	64,523	327	0.5%	
全資料における割合	67.5%	6.8%		

図3及び図4は資料検索システムのクライアント部の表示画面である。ユーザは検索フォームに市町村名を入力し、検索ボタンを押すと該当する

市町村の地理的実体が画面右にセットされ、画面左にその変遷前の市町村を示す地理的実体の一覧が表示される(図3)。ここで閲覧したい地理的実体を選択すると、変遷前後の地理的実体にリンクされた資料の一覧が表示される(図4)。

6. あとがき

本研究では、アーカイブ資料に対し地名に基づく関連付けを行うために地名の変遷を記述するデータセットを開発し、三陸地域を対象としてひなぎくで提供されているみちのく震録伝と TDL のメタデータとのリンクを行った。これにより震災関連資料に含まれる地理的情報のうち、多数を占める地名を活用した資料の関連付けを実現した。さらにこのリンクのデータを利用した資料検索システムを開発し、データが地名に基づく資料の追跡に利用できることを示した。

一方でリンクの結果からは、より詳細な地名に関する辞書として使用できるデータの必要性が示唆された。特に町丁字レベルの地名や自然地名、施設名の名称のデータ整備が求められる。これら行政区域名以外の地名に関しては網羅的な辞書となるデータを地名のジャンルごとに収録する必要がある他、アノテーションによる地名の抽出に伴う収集が有効であると考えられる。

また、本稿ではリンクの対象がみちのく震録伝の収録資料と TDL に収録された一部の文書に留まったが、リンクする震災アーカイブや資料の数や種類を増やすことで、より付加価値の高いサービスの構築が期待される。地域の記憶を資料から辿るには資料の列挙だけでは不十分で、資料のコンテンツ内部を切り出して必要箇所をまとめて提供する機能や資料の種類に応じた多様な提示方法への対応が望まれる。



図3 資料検索システムでの検索候補選択



図4 資料検索システムでの検索結果一覧

謝辞

本研究での津波デジタルライブラリーのデータの利用にあたっては津波デジタルライブラリー作成委員会委員長の今井さやか氏に御助力いただきました。ここに深謝致します。また、本研究は JSPS 科研費 JP 16H01754 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 松井慧, 冉穎, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄. 震災関連資料のリンクを目的とした地理的名称トレースのための LOD データセットの開発. 研究報告人文科学とコンピュータ (CH), Vol. 2018-CH-116, No.6, pp.1-6 (2018)
- [2] “津波デジタルライブラリー”. <http://tsunami-dl.jp/>, (参照 2018-09-02).
- [3] “みちのく震録伝 震災アーカイブ”. <http://shinrokuden.irides.tohoku.ac.jp/>, (参照 2018-09-02).
- [4] “いわて震災津波アーカイブ～希望～”. <http://iwate-archive.pref.iwate.jp/>, (参照 2018-10-30).
- [5] “河北新報震災アーカイブ”. <http://kahoku-archive.shinrokuden.irides.tohoku.ac.jp/kahokuweb/?0>, (参照 2018-10-30).
- [6] “国立国会図書館東日本大震災アーカイブ「ひなぎく」”. <http://kn.ndl.go.jp/>, (参照 2018-09-02).
- [7] “OAI-PMH2.0 日本語訳”. <https://www.nii.ac.jp/irp/archive/translation/oai-pmh2.0/>, (参照 2018-10-30).
- [8] “地域防災 Web”. <https://chiiki-bosai.jp/>, (参照 2018-10-30).
- [9] “地域防災 Web - 基本機能の紹介と使い方(実証実験の手引き)”. https://all-bosai.jp/chiiki_pj/fbox.php?eid=12499&so, (参照 2018-10-30).
- [10] “災害事例データベース”. <http://dil.bosai.go.jp/dedb/index.html>, (参照 2018-10-30).
- [11] “RESAS 地域経済分析システム”. <https://resas.go.jp/>, (参照 2018-10-30).
- [12] “地理院地図 ヘルプ”. <http://maps.gsi.go.jp/help/> (参照 2018-10-30).
- [13] “行政界変遷データベース(表データ)”. http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/teacher/murayama/data_map.html, (参照 2018-09-02).
- [14] “歴史的行政区域データセットβ版”. <http://geoshape.ex.nii.ac.jp/city/>, (参照 2018-09-02).
- [15] “歴史地名データ”. https://www.nihu.jp/ja/publication/source_map, (参照 2018-09-02).
- [16] “国土数値情報 行政区域データ”. http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2_3.html, (参照 2018-09-02).