

日本の古地図のポータルサイト構築に関する一考察

矢野 桂 司

1. はじめに

歴史地理学と地理情報科学が融合した「歴史 GIS」は、2000 年以降、国内外で急速に展開してきた¹⁾。その背景には、歴史学や文学などの伝統的な人文学における、資料のデジタル化やその共有、さらにデジタル技術を活用したデジタル・ヒューマニティーズの急速な発展がある²⁾。特に、歴史空間に関心をもつ歴史地理学が情報技術を活用する一方、歴史学者も GIS を利用した研究を展開するようになってきたことによる³⁾。そのような歴史 GIS の学問的発展を支えたものとして、過去の古地図（絵図を含む）、台帳、統計などの地理空間情報の Web 公開が大きな役割を果たしてきているといえる⁴⁾。

例えば、国立国会図書館の「近代デジタルライブラリー」や京都府立京都学・歴彩館「京の記憶アーカイブ」をはじめ、国や自治体が所有する過去の地理空間情報もデジタル化され、オープンデータとして多数公開されはじめている⁵⁾。ただし、このように散在する日本の歴史 GIS のデータベースを連携させ、一元化して運用するには、過去の紙地図のデジタル化、GIS 化、過去の統計表のデジタル化、データベース化、過去の地名のデータベース化などの歴史 GIS のデータベースの作成方法、可視化手法、分析手法をも公開し、共有化することが急務である。

しかし、日本の近世・近代の古地図（絵図を含む）、台帳、統計などの地理空間情報の多くは未だ十分にデジタル化・GIS 化がなされているとは言い難い。日本の近世・近代の歴史 GIS をさらに発展させるためには、主に古地図の地理空間情報のデジタル化を推進し、それらを適切に GIS 化して、インターネット上に公開・共有していく必要がある。

そこで、本研究では、基本的に、第二次世界大戦以前の日本で作製された地図・絵図を日本の古地図と定義し、それらのデジタル化・GIS 化の現状と課題を明らかにする。そして、歴史 GIS による新たな知の創造のためのプラットフォームの構築として、古地図の世界的なポータルサイトである OldMapsOnlines の活用や、Web 上で古地図などのジオリファレンスを可能とする日本版 MapWarper などの導入を提案する⁶⁾。

2. 古地図のデジタル化とインターネット公開

1) 日本の古地図のインターネット公開の現状

日本の古地図の画像が公開されている Web サイトの一覧が、国立国会図書館のリサーチナビ「日本の絵図・古地図を探す」で紹介されている⁷⁾。基本的に、古地図を所蔵する図書館や博物館などが、所蔵コレクションをデジタル化し、それぞれの機関の Web サイトからインターネット公開する場合がほとんどである。

例えば、国立国会図書館は、資料の利用と保存の両立を図ることを目的に、平成 21 年度以降、これまでマイクロフィルムやマイクロフィッシュでの撮影保存から、原則として資料のデジタル化を実施している。これは、資料保存の観点から、劣化損傷状況が著しい資料や、劣化損傷の大幅な進行が予想される資料については、デジタル化により、代替物を作成、提供し、利用による原資料の劣化損傷を防止目的とするとともに、電子図書館サービスの観点から、資料のデジタル化により、資料閲覧における利便性の向上を図るためのものである。そして、著作権処理が終了したデジタル化資料が順次インターネットで提供されている⁸⁾。

そのようにデジタル化された資料は、「国立国会図書館デジタルコレクション」として公開されるが、古地図は、その中のコレクション「古典籍資料（貴重書等）」に含まれている。このコレクションは 9 万件あるうちの 7 万件がインターネット上で公開されているが、公開されているメタデータから古地図のみを特定することは難しい。ちなみに、キーワードを「絵図」として検索した場合は 1,470 件で、「地図」とした場合は 96 件であった⁹⁾。国立国会図書館デジタルコレクションのコンテンツ閲覧画面は、第 1 図のようであり、拡大・縮小表示はもちろん、90 度ごとの画像の回転や、いくつかの解像度の JPEG 形式での画像のダウンロードが可能である。

また、国立公文書館でも、「国立公文書館デジタルアーカイブ」を公開している¹⁰⁾。特に、江戸幕府の命で、全国規模で作成された絵図など、重要文化財に指定されたものがインターネット公開されており、高解像度の JPEG 形式でダウンロードすることができる。この他、国関係では、国土地理院が収集・保管している古地図などを「地理空間情報ライブラリー 古地図コレクション」として、インターネット公開している¹¹⁾。そこでは伊能図 221 枚をはじめ、日本図、地方図、計数百もの地図が、メタデータ（名称、サイズ、作成年、作者など）のサムネール画像とともに示され、すべてではないが、独自のビューワーで高精細画像を閲覧することができ、専門家による解説文も付されている。

そのほか、京都府立京都学・歴彩館「京の記憶アーカイブ」、立命館大学アート・リサーチセン



第 1 図 国立国会図書館デジタルコレクションのコンテンツ閲覧画面

(林吉永：『京大絵図』、貞享 3（1686）刊の事例）

<http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1286223>

ター「日本・京都地図コレクション」、早稲田大学「古典籍総合データベース」、横浜市立大学「古地図データベース」、徳島大学附属図書館「貴重資料高精細デジタルアーカイブ」のように、国内の多くの公立図書館、大学図書館、博物館などで、国立国会図書館と同様に、所蔵する古地図のデジタル化とインターネット公開が着実に広がっている¹²⁾。

2) 古地図のデジタル化の方法

このような古地図のインターネット公開は、今後も多くの所蔵機関で進められると思われるが、古地図のデジタル化に対して一定のガイドラインも必要となるであろう。古地図のデジタル化だけでなく、書籍などの紙やフィルムなどの所蔵資料のデジタル化に関しては、国立国会図書館が詳細な『国立国会図書館資料デジタル化の手引 2011年版』を発表している¹³⁾。そこでは、所蔵資料を画像としてデジタル化する場合について、仕様の共通化や技術の標準化を図り、それによってデータ品質の確保及びデジタル化作業の効率化に資することが目的とされ、国立国会図書館が実践してきたこれまでのデジタル化作業の実績や当時の最新の技術動向及び国内外の規格との整合性の確保に留意している。

直接スキニングを行いデジタル化する場合、フラットベッドスキャナやデジタルカメラが用いられるが、その際に、画像データベースや保存用に使用する画像フォーマットは、TIFFや比較的高品質・高圧縮であるJPEG 2000が推奨されている。その作製する画像データの解像度は、原資料に対して300～400dpi、または、画像の縦・横が2,000～6,000ピクセル程度のものが推奨されている。また、どのような機器やソフトウェアを用いてデジタル化したのかという管理メタデータの記録も重要である。

古地図は、古典籍などと同様に貴重資料として扱われることが多いが、古典籍と異なる資料の特徴がある。例えば、国絵図のようにサイズが大きく、折られた状態で保管されている場合も多い。そのデジタル化には、A0サイズまで可能なフラットベッドスキャナやシートフィードスキャナを用いる場合もあるが、古地図を傷めないようにするために、広げた状態で非接触でのカメラ撮影が一般的である。また、前述の解像度を担保するために、分割撮影などを必要となる場合も多い。そのため、古地図のスキニングには、折り目による起伏を平らにする工夫なども必要となる。さらに、解像度を保つために分割撮影を行う場合、のちに分割画像を画像処理をして接合する工程が加わる。分割された画像は解像度が異なる場合はもちろん、紙の起伏による歪みや、光のあたり具合による色調のズレなどが生じる場合もある。現在では、Photoshopなど、分割された重複部分を含む画像を接合する機能（例えば、Photomerge）もあるが、古地図に描かれた文字や河川などのラインのずれを少なくするためには、重複部分を多くした分割撮影や手作業が必要となる。

その結果、古地図のデジタル化には通常の古典籍などのデジタル化に比べ、経費がかさむ場合も多く、予算規模の小さい公立図書館や博物館などでは、所蔵資料のデジタル化やインターネット公開が進まないのが現状である。

3) デジタル化・インターネット公開に関する古地図固有の特性

古地図のメタデータに関しても、通常の古典籍と同様に的確な書誌情報が必要となる。現在では、国立国会図書館も、インターネット上に存在する情報資源の組織化・利用提供のためにダブリンコアに準拠している¹⁴⁾。その基本要素は、タイトル、テーマ、提供者、日付、言語、範囲、権利など

の15項目である。ここでは、範囲に関して、地名、経緯度、年代などに用いられるが、古地図の場合は、地図に描かれている空間的範囲を指すこともある。この空間的範囲の特定が、古地図のインターネット公開において極めて重要な情報であり、これが後述の古地図ポータルサイトの構築のキーとなる。すなわち、この情報をもとに、古典籍とは異なって、タイトル、テーマ、提供者、日時からだけでなく、インターネット GIS 上の空間的範囲からも検索が可能となる。

例えば、ハーバード大学図書館が提供する Harvard Geospatial Library (HGL) では、Google Maps や OpenStreetMap を背景とする世界地図から、表示した範囲内のデジタル化された地図が画面の左半分にリストとして表示される。そのリストから地図をマウスで特定すると、地図上に当該の地図が描かれたおおよその空間的範囲が青の太枠で示される。このように、特定の地域を地名や地図上の空間的範囲から検索できることは、地図ならではの特性といえる。もちろん、描かれた時代やテーマといったメタデータに含まれる属性データから検索や絞り込みを行うこともできる(第2図)。

さらに、主に日本の古地図の公開に関してしては、過去の地名がもつ固有の問題がある。古地図には、(被差別)部落の地名が描かれる場合も多く、これまでもその公開の是非に関する多くの議論がなされてきた¹⁵⁾。過去の地名が公開されるということ、差別が助長されるとする懸念だけでなく、それらの地名が描かれた時代の社会背景の理解や日本における同和教育の在り方とのかかわりとも合わせて議論されるべきであろう。

国立国会図書館の場合、デジタル資料の閲覧の冒頭に「ご利用にあたって」として、「デジタル化資料は、発行当時の資料をそのままの形でデジタル化しています。現代においては適切ではないと思われる表現を含む資料がある可能性もありますが、その資料が成立した時代を表す歴史的資料として、ご理解・ご留意の上でご利用くださいますようお願いいたします。」という但し書きが明記されている¹⁶⁾。

また、国土地理院は、空中写真を含め所蔵する多くの地理空間情報をインターネット公開しているが、旧版地形図に関しては、旧地名が判読できない低解像度での地図画像で公開を行っている。一方で、場所の持つ歴史を語る過去の地名は、災害地名をはじめとして、過去の災害履歴を指し示す

The screenshot displays the Harvard Geospatial Library (HGL) interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'SEARCH & FIND', 'HOLLIS+', 'HOLLIS CLASSIC', 'JOURNALS', 'DATABASES', 'LIBRARIES / HOURS', 'ALL MY ACCOUNTS', and 'ASK US'. Below this, the search area includes fields for 'Where:' (with an example 'Boston, MA'), 'Keyword:', and 'Originator:'. There are also dropdown menus for 'Data Type:', 'Repository:', and 'Year(s):'. A 'Search' button is visible. Below the search area, a table shows 382 results. The table has columns for 'Type', 'Name', 'Originator', 'Rep', 'Meta', and 'View'. The results list various historical maps of Japan, including 'Kyōto-shi, Japan, 1868 (Raster Imi)', 'Kyōto, Japan, 1852 (Raster Image)', 'Kyōto-shi, Japan, 1696 (Raster Imi)', 'Kyōto, Japan, 1881 (Raster Image)', 'Southern Japan, 1888 (Raster Imaj)', 'Northern Japan, 1888 (Raster Imaj)', 'Japan, 1871 (Raster Image)', 'Kyōto-shi, Japan, ca. 1732 (Raster)', 'Japan, 1783 (Raster Image)', and 'Japan, 1876 (Raster Image)'. To the right of the table, a map view shows a physical map of Japan with a blue rectangular box highlighting a specific area in the Kyoto region. The map includes labels for various locations and landmarks.

第2図 Harvard Geospatial Library (HGL) の地図表示画面
<http://hgl.harvard.edu:8080/opengeoportall/>

場合も多く、防災研究においても重要な資料となりうる¹⁷⁾。

2000年代後半に、Google社が、世界的に著名な地図収集家であるDavid Rumsey氏がデジタル化した日本の古地図のいくつかを、古地図コレクションとしてGoogle Earthに搭載した。Google Earth上では、GISのジオリファレンス機能を用いて現在の地図と重ね合わせが可能で、その公開によって、被差別部落の所在地が特定されることになった。そのことが、人権侵害や差別を助長することにつながる可能性があるということで批判を浴びることになる¹⁸⁾。それに対して、Google社は、当該の地名を削除する対応をとった。

このように博物館での古地図の展示だけでなく、インターネット上での公開、さらにはGISのジオリファレンス機能を用いた所在地と重ね合わせが可能な状態での被差別部落の地名の扱いは慎重論も多い。また、一方で歴史的事実を隠すような形で消去したりすることに対する批判もみられる。「隠すだけでは何の解決にならない。むしろ、被差別部落の地名に込められた差別の歴史的背景を啓発、社会で差別問題を理解する」といった同和教育とともに古地図を公開するといった視点が重要であるといえる。

3. 国際的な古地図のデジタル化やインターネット公開の取り組み

1) 古地図のポータルサイト Old Maps Online

2000年に入り、海外の図書館・博物館は、日本に先行して、所蔵資料のデジタル化とインターネット公開を積極的に進めている。特に、古地図に関しても、地図専門の部門を設けている英国の大英図書館や米国の議会図書館、ニューヨーク公立図書館、ハーバード大学、スタンフォード大学などの大学図書館では、専属のマップ・キュレーターが中心となって、地図のデジタル化・インターネット公開を推進している。また、スタンフォード大学やコロビア大学などでは図書館が、古地図のデジタル化とともにGISのセンターを設置している場合も見られる¹⁹⁾。

大英図書館には、有史以来の地図、図面、景観図など約4.5百万件が所蔵されているとされるが、Online exhibitionsのMapsのサイトで、アフリカ、アジア、ヨーロッパなどの地域ごとにまとめられ、計数千もの地図をインターネット公開している。拡大・縮小機能をもった閲覧には、フリーソフトであるZoomifyが用いられている²⁰⁾。

また、米国の議会図書館のAmerican Memoryでは、2千万件近い資料のうち、約250万件がデジタル化されているとされるが、地図に関しても約2万2千件以上がインターネットで公開されている。そして、ニューヨーク公立図書館は、2017年11月現在、729,730のデジタル化された所蔵物を公開している。そのうち、キーワードを“map”として検索すると、23,474がヒットするが、日本に関連するものは少ない²¹⁾。

さらに、前述の古地図収集家David Rumsey氏は、自らが会長を務めるCartography Associatesにおいて、収集した古地図のデジタル化・インターネット公開を進めている。15万点を超えるコレクションのうち約82,000点をインターネット上にすでに公開している²²⁾ (<http://www.davidrumsey.com/>)。なお、Rumsey氏は、収集した地図をスタンフォード大学に寄贈し、2017年4月に、スタンフォード大学にはDavid Rumsey Map Centerが設置された²³⁾。

しかし、このような個々の機関での地図のインターネット公開では、それぞれの所蔵機関のWeb

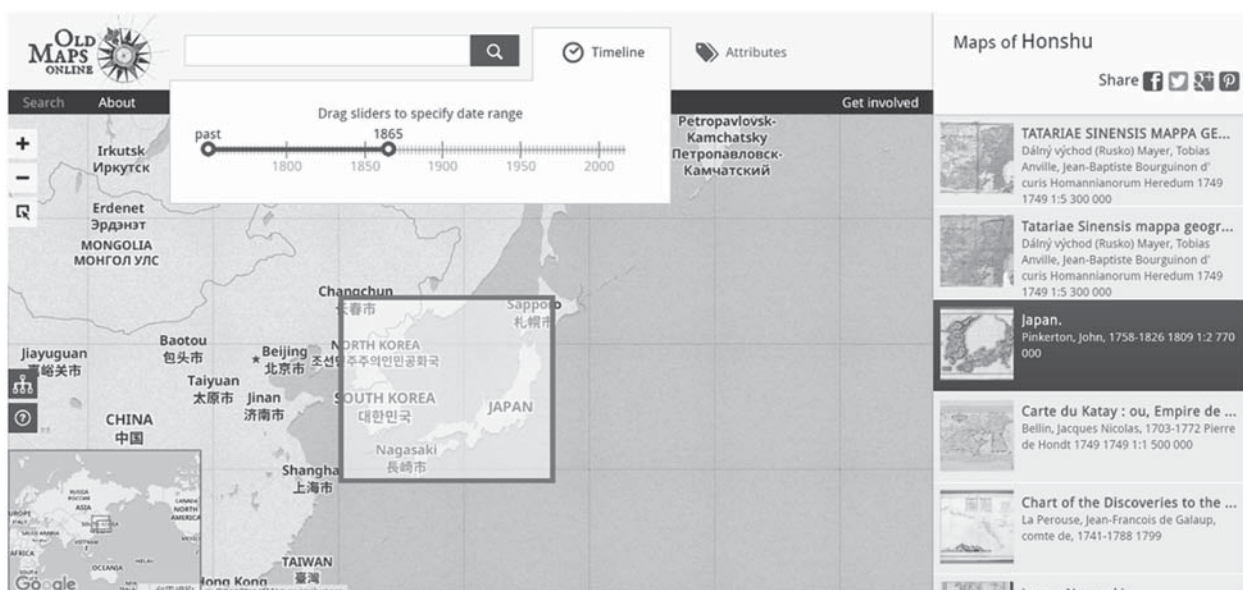
サイトに入り所蔵する古地図を閲覧することになるが、それらを横断的に検索できるポータルサイトが存在しなかった。そこで、英国ポーツマス大学の Great Britain Historical Geographical Information System (GBHGIS) とスイスの Klokan Technologies GmbH 社が共同で、2012年に The OldMapsOnline Portal を作成した。その作成は、チェコ共和国ブルノにある Moravian Library が2008-2011年に進めてきたプロジェクトを2011年以降 JISC (英国情報システム合同委員会) の研究費で展開したもので、その後は、Klokan Technologies GmbH 社によって運営されている。

2017年10月現在、設立時から参加している、David Rumsey Map Collection, スコットランド国立図書館、大英国図書館、モラヴィアン図書館など、約30を超える地図所蔵機関が、既にインターネット公開している地図を提供している。この Old Maps Online のポータルサイトの最大の特徴は、キーワード検索以外に、国名や地名を入力することはもちろん、WebGIS を用いて世界地図から地域を選んだり、地図の作成年代をスライサーから絞り込むことができる点にある (第3図)。特定の地図をクリックすると、リンク先である各所蔵機関のインターネット公開ページへ移動し、閲覧することができる。しかし、残念ながら、現時点では、日本の地図所蔵機関の参画はみられない。

2) 日本の古地図の海外流出

本研究において対象とする日本の古地図の多くは、国内の図書館、博物館などに多く所蔵されている。しかし、近代に入り、日本の文化財の多くが海外へ流出したように²⁴⁾、海外へ流出した日本の古地図も少なくない。

2016年9月に、スタンフォード大学図書館は、旧日本陸軍の陸地測量部が1940年から1944年の間に作成した、中国や東南アジアなどを含む外邦図約7,000枚をデジタル化し、インターネット公開した。また、外邦図を拡大する閲覧システムとしては、デジタル画像などを公開し共有するための国際的な枠組みである国際標準の International Image Interoperability Framework (IIIF) が用いられている²⁵⁾。その中には、現在の日本の領土をカバーする、約1,200枚の5万分の1地形図や約100枚の20万分の1帝国図などが含まれている。前述のように、国土地理院が旧版地形図を低解像



第3図 The OldMapsOnline Portal の地図検索画面
Old Maps Online <http://www.oldmapsonline.org/>

で既に公開しているが²⁶⁾、それには含まれない旧版地形図が外邦図として、IIIF で高精細な画像でインターネット公開され、自由自在に画像ファイルとしてダウンロードすることができる。

なお、戦後の外邦図の米国への海外流出に関しては、小林に詳しいが²⁷⁾、それらは主に、終戦後の1945年に、連合国軍最高司令官総司令部 (GHQ) によって、満鉄東京図書館、参謀本部陸地測量部などから接収されたものと、占領期の1947年に共同印刷で重刷されたもの、合わせて約2万数千図幅が、米国陸軍省の軍事地図局 (AMS) に送られたとされる。そこから、ワシントン文書センターを経るか、直接にワシントン D. C. の議会図書館地理地図部 (LC) へ移管されたり、ウィスコンシン大学ミルウォーキー校図書館内になるアメリカ地理学会地図室 (AGSL) へ移管されたという。その後、AMS の印のある外邦図は、スタンフォード大学、米国カリフォルニア大学バークリー校 (UCB)、ハーバード大学などの米国の主要な大学に配分されている。

このほか、日本の古地図の最大級の海外流出先として、米国カリフォルニア大学バークリー校 (UCB) の C. V. Starr 東アジア図書館がある。そこには、三井宗堅 (1882-1950、新町三井家第9代) が江戸時代から明治にかけて収集した日本の古地図約2,300枚が所蔵されている。そのデジタル化とインターネット公開に大きく貢献したのは、サンフランシスコ在住の前述の David Rumsey 氏である。UCB 所蔵の一枚ものと冊子体の日本の古地図約900点の高精細のデジタル画像が、同図書館のサイトですでにインターネット公開されている²⁸⁾。

そして、UCB は、デジタル化ができていない残りの古地図のうち、米国の著作権に抵触しない1923年までのものを、図書館情報資源振興財団 (CLIR) の「隠れた特別コレクションのデジタル化助成プログラム」(Digitizing Hidden Special Collections and Archives) の助成を受けて、2017年1月から2年かけてデジタル化することを決定した²⁹⁾。

一方、ヨーロッパに目を向けると、近世・近代に日本を訪問した欧米人が持ち帰った日本の文化財の中に古地図も多く含まれる。世界最大級の約1億5千万件の図書類を所蔵する英国の大英図書館には、400万件の地図が所蔵されている。大英図書館の日本の古地図に関しては、これまで詳細な調査がなされていなかったが、ケンブリッジ大学の Peter Francis Kornicki 名誉教授が調査を行い、2011年に約400図幅の古地図の総合目録を完成させた³⁰⁾。

この総合目録によると、大英図書館の日本の古地図の最初のもは、17世紀に長崎出島に滞在したオランダ人医師のケンペル (Engelbert Kaempfer (1651-1716)) が持ち帰った古地図であるとされる。ケンペルの古地図は彼の死後、収集家ハンス・スローンに買い取られ、その多くが当時の大英博物館図書室に所蔵され、その後、大英博物館から分離した大英図書館に移管されることになる³¹⁾。

さらに、19世紀後半に (大英図書館ができる前の) 大英博物館は、日本研究者のパイオニアとして知られるシーボルト (Philipp Franz Balthasar von Siebold (1796-1866)) が収集した日本の古地図を、息子のシーボルト (Alexander von Siebold (1846-1911)) から購入したり、寄付を受けて、多くの日本の古地図を所蔵することになる。

このようにして大英図書館には約400件の日本の古地図が所蔵されているが、残念ながらそれらは未だデジタル化が行われていない。現在、これらをデジタル化し、インターネット公開するプロジェクトが筆者によって進行している。

4. 日本の古地図のポータルサイト構築に向けて

第2章第1節で述べたように、既にインターネットで公開されている古地図を検索する世界的なポータルサイトとしては、Old Maps Online がある。このサイトへの登録の要件は、1) 古地図のイメージ画像が高解像 (300dpi、少なくとも 2Mpix) であること、2) 拡大可能なビューアーで、閲覧に費用やパスワードが不要であること、3) 個々の古地図ごとにビューアーの URL が設定されていること、4) 個々の古地図が描かれた範囲の4隅の経緯度が提示されていること、である。これらの情報に、タイトル、作成年などの一般的なメタデータを所定の Excel シートに入力し、Old Maps Online の運営担当者に送れば、新たな古地図の登録が行われる³²⁾。ほとんどの情報はすでに、インターネット公開しているメタデータに含まれていることが多いことから、追加作業としては、4) の古地図が描かれた空間的範囲の特定が必要となる。これは Old Maps Online の Web 地図上から地図を検索するための大まかな図郭を示すためのもので、近代測量に基づかない古地図の場合、大きくデフォルメされることも多く、精確な4隅の経緯度である必要はない。

この Old Maps Online を活用すれば、新たなポータルサイトの開発をせずとも、既にインターネット公開している古地図を、他の機関の所蔵する古地図と同等に、空間や時間で比較することが可能となる。

1) ジオリファレンス

インターネット上で公開された高精細なデジタル地図を時間軸と地図上の範囲をもとに比較検討できるということは、デジタル・ヒューマニティーズの観点から見ても、歴史地理学そして歴史 GIS 研究の進展に大きく貢献するといえる。古地図は位置情報をもつ資料であるために、その描かれた空間的範囲を現在の地図と重ね合わせるができる。経緯度などの位置情報を持たない紙地図の場合は、デジタル化したイメージ画像を GIS の地図画面上に取り込んで同じ位置で重ね合わせて表示、変換するジオリファレンスを行う必要がある。位置合わせを行うジオリファレンスに関して、一般的な GIS ソフトである ArcGIS には Georeference ツールが用意され、フリーの GIS ソフトの QGIS にも同様の機能である Georeferencer が用意されている。しかし、フリーの Web ベースのジオリファレンス・ツールは最近まで普及してこなかった。

近年、欧米では図書館などの地図所蔵機関が地図のデジタル公開を推進する中で、ジオリファレンスの需要が高まり、オープンソースによる Web ベースのフリーのジオレファレンス・システムが提供されるようになった。特に、GIS を専門としない、人文学研究者への利用が進められ、デジタル・ヒューマニティーズあるいは空間人文学の重要なツールとしても活用され始めている。また、そのジオリファレンス作業は、オープン・ストリート・マップのようにボランティアな一般人も加わったクラウドソーシングとしても展開している。以下に代表的な Web ベースのフリーのジオレファレンス・システムである、Map Warper と Georeferencer を紹介する。

Map Warper は、フリーランスの地理空間情報の開発者・コンサルタントである Tim Waters 氏が、米国ニューヨーク公立図書館などの支援・協力を受けて開発したものである。その名前にある Warp には、「ゆがませる」、「引綱で引く」、「ワープ、時空を超える」などの意味があり、地図を歪めるといふ名がつけられている。そのソースコードはソフトウェア共有サービスである GitHub 上に公開されていて³³⁾、機能追加や不具合の修正が継続的になされており、また、そのソフトウェア

をダウンロードすることで誰もが独自サーバー上に Map Warper を展開することができる。現在では、ニューヨーク公立図書館やハーバード大学地理分析センター (CGA; Center for Geographic Analysis) などで運用されている³⁴⁾。近年、筆者は日本版 Map Warper を開発し、その運用を開始した³⁵⁾。

そして、同様な Web ベースのジオリファレンスである Georeferencer は、前述のスイスの Klokan Technologies GmbH 社が作成したものである³⁶⁾。これは、Map Warper と同様の機能を有しており、ジオリファレンスする地図のイメージファイルを取り込まなくても扱える点が異なるようである。このソフトウェアは、開発者の Petr Pridal 氏が関わっていた、チェコのブルノにあるモラヴィアン図書館をはじめ、大英図書館、スコットランド国立図書館などで運用されている³⁷⁾。また、David Rumsey 氏が運営する Cartography Associates のジオリファレンス・ツールとしても用いられている³⁸⁾。

2) 日本版 Map Warper の活用

日本版 Map Warper の主な機能は、トップページの上に並べられたタグに表示されている、1) すべての地図を見る、2) 整形済みの地図を見る、3) 場所から地図を探す、4) 地図をアップロードする、5) すべてのモザイクを見る、6) 場所からモザイクを探す、7) モザイクを追加する、の7つからなる (第4図)。これらの機能を日本語で利用することが可能である。

日本版 Map Warper の開発は前述のように GitHub 上で行われており、日本語への対応などの独自に追加した機能の一部は、プルリクエストとしてオリジナルの Map Warper にフィードバックされている。Map Warper 内での地図は、地図 (ジオレファレンスされていない地図)、整形済み地図 (ジオレファレンスされた地図)、モザイク (複数の整形済み地図をマージして1つの整形済み地図) の3つに分けられる。利用者は、地図をアップロードする際に、地図のメタデータ (必須: タイトル、説明、出版年、タグ、省略可: 対象地、一意な ID、出所・参照情報の URL、電話番号、出版者、出版された場所、作成者、作成年、出版年月日、再販年月日、縮尺、投影法、地点 (緯度・経度)) を入力する。アップロード

The screenshot shows the Japanese version of the Map Warper website. At the top, there is a navigation bar with the following menu items: ホーム, すべての地図を見る, 整形済みの地図を見る, 場所から地図を探す, 地図をアップロードする, すべてのモザイクを見る, 場所からモザイクを探す, モザイクを追加する, Map Warper について, ヘルプ. Below the navigation bar, there is a search bar with a dropdown menu for '検索' and a '検索' button. The main content area is divided into three sections: '概要' (Overview), 'お気に入り' (Favorites), and 'Map Warper について' (About Map Warper). The 'お気に入り' section displays a list of maps with details like title, year, and location. The table below shows the data for the 'お気に入り' section.

地図	タイトル	年	縮尺	ステータス
	神戸：五万分一地形図 Gomanshu no Ichi chihenshu ALTERNATIVE TITLE 五万分之一地形図 TYPE OF RESOURCE Cartographic FORM cartographic material/mapmap EXTENT maps : some col : 39 x 46 cm or smaller IMPRINT Yatabe-machi : Kokubo Chirin, Meiji 21 : 1888?, 1888 ISSUANCE monographic IMPRINT 5 [日語] : 国土地理院, 明治 21 : 1888? LANGUAGE Japanese MAP DATA Scale 1:50,000 Creators/Contributors (1人のレイヤー)	1888	13	4 日 前 の 基 準 点
	京都 地図を見る 地図を整形する お気に入りから外す KMLをダウンロードする	2017	約	3 ヶ 月 前 の 基 準 点
	京都市権図 地図を見る 地図を整形する お気に入りから外す KMLをダウンロードする	1879	2	11 ヶ 月 前 の 基 準 点

第4図 日本版 Map Warper の初期画面

<https://mapwarper.h-gis.jp/>

できるイメージファイルは、Jpeg や Tiff などの一般的なものである。これらのメタデータのテキストや出版年のスライダから、地図の検索や絞り込みを行うことができる。また、整形済み地図・モザイクに関しては、それらを Web 地図上に配置することが可能となるため、地図からの検索もできる。

ジオリファレンスする前の地図は、位置情報を持たないため、精確な経緯度が分かる地図上の参照点（コントロールポイント）を複数特定し、その参照点に基づいて、当該の地図の画像全体を歪めることになる。その場合、Map Warper では、ArcGIS の georeference 機能と基本的に同様な以下の4つの方法、1) 1次多項式（少なくとも3点）、2) 2次多項式（少なくとも6点）、3) 3次多項式（少なくとも10点）、4) 薄版スプライン法（多くの点を広く配置する）、が実装されている。また、リサンプリングの方法としては、1) 近傍法（最も速い方法）、2) バイリニア 3) キュービック、4) 3次スプライン（遅いが最も高品質、が用意されている。さらに、地図の図郭の外側の部分を取り除くマスクをかけることもできる。

ジオリファレンスされた整形済みのデジタル地図は、画像ファイル、そして地図ファイルとしてエクスポートすることができる。画像ファイルとしては、GeoTIFF と、PNG（および、それに関連づけられた .aux.xml ファイル .aux.xml）の2つの形式でエクスポートすることができる。また、地図ファイルのフォーマットとしては、KML（Google Earth などで使用できる）、WMS Capabilities の URL（JOSM OpenStreetMap エディター）、タイル（Google・OSM のフォーマット）などでエクスポートすることもできる。さらに、基準点の整形前の地図の画像上の絶対座標値と、経度と緯度の CSV ファイルもエクスポートすることができる。

5. おわりに

2000年代中葉から、伝統的な人文学においても、ICTを活用して学術資料のアーカイブ構築、文化コンテンツの分析、学術成果の公開や展示の方法などを、文系・理系の連携・融合・統合によって複数の研究者によるプロジェクト型の研究スタイルをもつデジタル・ヒューマニティーズが展開している。その中で、地理空間情報を扱う歴史 GIS は、人文学の空間的ターンとしての地理人文学（GeoHumanities）あるいは空間人文学（Spatial Humanities）などの人文学の新しい学問分野の形成において中心的な役割を果たしている。日本における歴史 GIS、ひいては伝統的な人文学を、学際的・国際的な協働による新たなプロジェクト型の研究スタイルに飛躍的に展開させるためにも、その基礎資料となる日本の古地図を総合的に・横断的に検索し、さらに GIS 分析を可能とするポータルサイトの構築が急務である。

近年の国際的なポータルサイトの構築は、ArcGIS Online などの民間のシステムを活用するか、GitHub などのオープンソースによって公開されたシステムを共有し、共同で開発する方向に向かっている。後者のオープンソースの活用は、開発費や維持費などを抑えることができ、利用者の立場から利便性を向上させ、システム開発者とともに改良を加えていくことができるため、標準になりつつある。同様の観点から、全世界の図書館関係者の中では、主に2次元の書籍や絵画の検索・閲覧ポータルサイトとして、IIIF が注目を集めており、学術資料の国際的な協働によるポータルサイトが今後一般的となるといえる。

古地図は古典籍や絵画などの学術資料と異なって、現実の地球上の位置に関する情報を含んでいる。そこで、インターネット上の地図である WebGIS と連携して、メタ情報の検索による閲覧だけでなく、地図からの検索や GIS による空間分析ができるようなシステムを想定すべきである。

そこで、古地図の各所蔵機関が個別にインターネット上に公開している、高精細な古地図のデジタル画像を共有するために、既存の全世界の古地図のポータルサイトである Old Maps Online を活用することを推奨した。すでにインターネット公開している古地図のメタデータと拡大のできる閲覧ソフトの URL、さらに古地図に描かれた範囲の 4 隅の情報を加えるだけで、Old Maps Online への登録が可能となる。その結果、国内外の図書館・博物館などが所蔵する日本で作製・出版された過去の地図・絵図などの古地図を、総合的・横断的にインターネット上で検索、閲覧することが可能となる。

また、海外に流出した日本の古地図に関しては、海外の所蔵機関の中でもスタンフォード大学や UCB のように積極的にデジタル化・インターネット公開を推進しているところもある。しかし、多くの所蔵機関は予算的な問題で日本の古地図のデジタル化が展開しない場合も多い。特に、大英図書館など貴重な日本の古地図を所蔵する機関に関しては、協働してデジタル化・インターネット公開を進めていく必要がある。その際、日本の古地図に関して、作者や年代など、日本の地図研究者の協力によるメタデータの作成・提供が効果的である。日本の歴史学者や地図研究者は海外との交流がこれまで必ずしも活発でなかったが、バイリンガルな日本の古地図のポータルサイトが完成すれば、国内外に散在する古地図の比較分析が可能となり、学際的・国際的な協働研究が飛躍的に発展することが期待される。

さらに、古地図のインターネット公開だけでなく、それらを GIS で活用するためには、ジオリファレンスを施さなくてはならない。そのための有効なオープンソースによる Web ベースのフリーのジオリファレンス・システムとして、Map Warper と Georeferencer がある。ジオリファレンスされた古地図は、GIS 上に取り込むことで、他の地図と重ね合わせたり、様々な空間分析を行うことができる。特に、最近では、WebGIS を活用すれば、データの共有が可能となる。例えば、日本版 Map Warper でジオリファレンスした古地図を、WMS を通して、ESRI 社の ArcGIS Online や、ハーバード大学地理分析センターの World Map に取り込むことができる³⁹⁾。

現在、運用されている Map Warper は、基本的に図書館や博物館が、所蔵する古地図などをデジタル化し公開したものに対して、ジオリファレンスを行うもので、対象となるデジタル地図を自由に活用してもらうという前提で運営されている。それゆえ、一般市民の協力を得るクラウドソーシングによるジオリファレンスが実現している。

Map Warper には、地図の画像をアップロードできるが、その地図は、誰もが利用可能な状態となる。そのような環境を承認しなければ、本システムを利用することはできない。このようなクラウドソーシングを前提としたジオリファレンス・システムを日本に定着させるためには、デジタル地図のオープンライセンスを前提としたオープンデータとしての公開が推進されなくてはならない。それによって、歴史 GIS を中心とした学際的なデジタル・ヒューマニティーズの展開が期待される。

最後に、2022 年度からの新たな高校の学習指導要領において、地歴科では、これまでの「世界史」必修、「日本史」、「地理」選択から、「歴史総合」、「地理総合」が必修修化される予定である。そこでは、防災教育や持続可能な開発目標 (SDGs) を取り入れながら、新たな地理空間情報を GIS で活

用する能力の教育が期待されている⁴⁰⁾。その際に、地域学習や歴史分野との連携において、代表的な過去の地理空間情報である古地図を誰もがインターネットを介して活用できるサービスが有効であると考えられる。

付記：本研究の一部は、科学研究費補助金科研費（16H01965、17H06186）の助成を受けた。

注

- 1) HGIS 研究協議会編：『歴史 GIS の地平：景観・環境・地域構造の復原に向けて』、勉誠出版、2012。佐藤義則：「図書館と GIS」、情報の科学と技術 59-11、2009、526-531 頁。川口洋：「歴史 GIS の展開—世界と日本—」、地理 59-9、2014、60-67 頁。
- 2) 川嶋将生・赤間亮・矢野桂司・八村広三郎・稲葉光行共著『日本文化デジタル・ヒューマニティーズの現在』、ナカニシヤ出版、2009。矢野桂司・中谷友樹・河角龍典・田中覚共編：『京都の歴史 GIS』ナカニシヤ出版、2011。矢野桂司：「近代京都の歴史 GIS のための地理空間情報の整備」、立命館文学 645、2016、255-273 頁。
- 3) Bodenhamer, David J., Corrigan John and Harris, Trevor M.: *The Spatial Humanities: Gis and the Future of Humanities Scholarship*, Indiana University Press, 2010.
- 4) Knowles, Anne Kelly: *Past Time, Past Place: GIS for history*, ESRI Press, 2002. Gregory, Ian N. and Ell Paul: *Historical GIS: Technologies, Methodologies, and Scholarship* (Cambridge Studies in Historical Geography), Cambridge University Press, 2008. Knowles, Anne Kelly and Hillier Amy eds.: *Placing History: How Maps, Spatial Data, and GIS are Changing Historical Scholarship*, ESRI Press, 2008.
- 5) 国立国会図書館の「近代デジタルライブラリー」<http://kindai.ndl.go.jp/> (2017 年 11 月 30 日閲覧)。京都府立京都学・歴彩館「京の記憶アーカイブ」<http://www.archives.kyoto.jp/> (2017 年 11 月 30 日閲覧)
- 6) Old Maps Online <http://www.oldmapsonline.org/> (2017 年 11 月 30 日閲覧)。日本版 Map Warper <https://mapwarper.h-gis.jp/> (2017 年 11 月 30 日閲覧)。
- 7) 国立国会図書館のリサーチナビ「日本の絵図・古地図を探す」https://rnavi.ndl.go.jp/research_guide/entry/theme-honbun-101029.php (2017 年 11 月 30 日閲覧)。
- 8) 国立国会図書館「資料デジタル化について」<http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/digitization/index.html> (2017 年 11 月 30 日閲覧)
- 9) 国立国会図書館デジタルコレクション (<http://dl.ndl.go.jp/search/detail>) の検索による (2017 年 11 月 30 日時点)。
- 10) 国立公文書館デジタルアーカイブ <https://www.digital.archives.go.jp/> (2017 年 11 月 30 日閲覧)。
- 11) 「地理空間情報ライブラリー 古地図コレクション」<http://geolib.gsi.go.jp/node/2373> (2017 年 11 月 30 日閲覧)。
- 12) 京都府立総合資料館「京の記憶アーカイブ」<http://www.archives.kyoto.jp/> (2017 年 11 月 30 日閲覧)。立命館大学アート・リサーチセンター「日本・京都地図コレクション」<http://www.geo.lt.ritsumei.ac.jp/webgis/ritscoe.html> (2017 年 11 月 30 日閲覧)。早稲田大学「古典籍総合データベース」<http://www.wul.waseda.ac.jp/kotenseki/> (2017 年 11 月 30 日閲覧)。横浜市立大学「古地図データベース」<http://www-user.yokohama-cu.ac.jp/~ycu-rare/> (2017 年 11 月 30 日閲覧)。徳島大学附属図書館「貴重資料高精細デジタルアーカイブ」<http://www.lib.tokushima-u.ac.jp/~archive/> (2017 年 11 月 30 日閲覧)。
- 13) 『国立国会図書館資料デジタル化の手引 2011 年版』
<http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/digitization/guide.html> (2017 年 11 月 30 日閲覧)
- 14) 国立国会図書館電子情報部電子情報流通課『DCMI メタデータ語彙』
<http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/standards/translation/dcmi-terms.htm> (2017 年 11 月 30 日閲覧)
- 15) 師岡佑行：「古地図の復権」、こべる 30、1995、1-17 頁。師岡佑行：「古地図などの公開・展示をめぐる」、こべる 35、1996、14-16 頁。
- 16) 国立国会図書館デジタルコレクションについて <http://dl.ndl.go.jp/ja/intro.html> (2017 年 11 月 30 日閲覧)。

- 17) 遠藤宏之：『地名は災害を警告する－由来を知りわが身を守る－』、技術評論社、2013。谷川健一：『地名は警告する－日本の災害と地名』、富山房インターナショナル、2013。
- 18) 石松久幸：「カリフォルニア大学バークリー校における日本古地図のデジタル化プロジェクトについて」、情報の科学と技術 59-11、2009、557-562 頁。
- 19) グッド長橋広行：「米国大学図書館における GIS サービスの動向：過去のアンケート調査の比較とピッツバーグ大学図書館の現状から」、情報の科学と技術 59-11、2009、539-544 頁。Guan, W. and Bol, P. K. (2009) : Harvard revisited geography's return as GIS, *The Geography Teacher*, 6 (2), 14-18. Guan, W. and Bol, P. K. (2012) : Embracing geographic analysis beyond geography, *International Journal of Applied Geospatial Research*, 3 (2), 63-71.
- 例えば、以下のような大学の GIS センターは図書館に付随して、研究・教育のサポートを行っている。
 スタンフォード大学 Stanford Geospatial Center. <http://library.stanford.edu/research/stanford-geospatial-center> (2017年11月30日閲覧)。ライス大学 GIS/Data Center (GDC), Fondren Library, Rice University <https://library.rice.edu/gdc> (2017年11月30日閲覧)。コロンビア大学 Digital Social Science Center, Columbia University Libraries. <http://library.columbia.edu/locations/dssc/data.html> (2017年11月30日閲覧)。イェール大学 Center for Science and Social Science Information. <http://csssi.yale.edu/> (2017年11月30日閲覧)。マサチューセッツ工科大学 The GIS laboratory, MIT Libraries. <http://libguides.mit.edu/gis> (2017年11月30日閲覧)
- 20) 大英図書館 Online exhibitions. <http://www.bl.uk/onlinegallery/onlineex/maps/index.html> (2017年11月30日閲覧)。
- 21) ニューヨーク公立図書館 DIGITAL COLLECTIONS <https://digitalcollections.nypl.org/search/index?filters%5Brights%5D%5B%5D=pd&keywords=map#/?tab=filter> (2017年11月30日閲覧)
 米国議会図書館 American Memory <https://www.loc.gov/search/?in=&q=&new=true> (2017年11月30日閲覧)
- 22) David Rumsey Map Collection. <http://www.davidrumsey.com/> (2017年11月30日閲覧)。
- 23) スタンフォード大学 David Rumsey Map Center. <http://library.stanford.edu/rumsey> (2017年11月30日閲覧)。
- 24) 例えば、浮世絵に関していえば、英国の大英博物館、米国のメトロポリタン美術館、ボストン美術館などに多く流出し、それらの多くがデジタル化され、インターネット公開されて、日本に逆輸入されている。赤間亮：「芸術・文化資源デジタル化と活用」、赤間亮・鈴木桂子・八村広三郎・矢野桂司・湯浅俊彦編『文化情報学ガイドブック』、勉誠出版、2014、50-66 頁。鈴木桂子：「海外の日本文化研究と国際連携」、赤間亮・鈴木桂子・八村広三郎・矢野桂司・湯浅俊彦編『文化情報学ガイドブック』、勉誠出版、2014、137-153 頁。
- 25) スタンフォード大学 Gaihozu: Japanese imperial maps. <http://library.stanford.edu/guides/gaihozu-japanese-imperial-maps> (2017年11月30日閲覧)。
 International Image Interoperability Framework (IIIF) に関しては以下を参照。
<http://iiif.io/> (2017年11月30日閲覧)
- 26) 国土地理院「地図・空中写真閲覧サービス」<http://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1> (2017年11月30日閲覧)。
- 27) 小林茂：『外邦図——帝国日本のアジア地図』、中央公論新社、2011。小林茂：『近代日本の地図作製とアジア太平洋地域 - 「外邦図」へのアプローチ - 』、大阪大学出版会、2009。小林茂：『近代日本の海外地理情報収集と初期外邦図』、大阪大学出版会、2017、266。
- 28) Japanese Historical Maps Collection <http://www.davidrumsey.com/japan/> (2017年11月30日閲覧)。
- 29) 「図書館に関する情報ポータル」の記事による <http://current.ndl.go.jp/node/33202> (2017年11月30日閲覧)。

- 30) Peter Francis Kornicki: Catalogue of pre-modern Japanese maps held in the British Library (大英図書館所蔵日本古地図総合目録)、The British Library, 2011.
- 31) 大英図書館所蔵の日本の古地図に関しては、以下の論考がある。
古賀慎也：「ケンペルが持ち帰った『万国総界図』：『万国総界図』がヨーロッパ学会に与えた影響」、九州大学総合研究博物館研究報告 6、2008、33-80 頁。
- 32) Old Maps Online の登録に関しては以下を参照。http://www.oldmapsonline.org/add-maps/ (2017 年 11 月 30 日閲覧)。
- 33) GitHub. https://github.com/timwaters/mapwarper (2017 年 11 月 30 日閲覧)
- 34) Map Warper の運営サイト：ニューヨーク公立図書館 http://maps.nypl.org/warper/ (2017 年 11 月 30 日閲覧)。ハーバード大学地理分析センター http://warp.worldmap.harvard.edu/ (2017 年 11 月 30 日閲覧)。
- 35) Georeferencer の運営サイト：大英図書館 http://www.bl.uk/georeferencer/georeferencingmap.html (2017 年 11 月 30 日閲覧)。スコットランド国立図書館 http://maps.nls.uk/projects/georeferencer/ (2017 年 11 月 30 日閲覧)。
- 36) Christopher Fleet, Kimberly C. Kowal and Petr Přidal. 2012. Georeferencer: Crowdsourced Georeferencing for Map Library Collections. D-Lib Magazine 18-11/12. http://www.dlib.org/dlib/november12/fleet/11fleet.html (2017 年 11 月 30 日閲覧)。Kimberly C. Kowal and Petr Přidal, 2013. Online Georeferencing for Libraries: The British Library Implementation of Georeferencer for Spatial Metadata Enhancement and Public Engagement. Journal of Map & Geography Libraries 8-3, pp.276-289
- 37) Cartography Associates. http://www.davidrumsey.com/view/georeferencer (2017 年 11 月 30 日閲覧)。
- 38) 日本版 Map Warper. http://www.davidrumsey.com/view/georeferencer (2017 年 11 月 30 日閲覧)。矢野桂司・鎌田遼：「日本版 Map Warper の構築と活用」、地理情報システム学会講演論文集 27、2017、4p. (CD-ROM)
- 39) ArcGIS Online. https://www.arcgis.com/home/index.html (2017 年 11 月 30 日閲覧)。WorldMap. http://worldmap.harvard.edu/ (2017 年 11 月 30 日閲覧)。
World Map には、インターネット上に公開されている様々な地図を、地域、時代、テーマなどから検索し、その地図を World Map に追加する Harvard Hypermap という検索システムが組み込まれている。http://gis.harvard.edu/publications/harvard-hypermap-open-source-framework-making-world%E2%80%99s-geospatial-information-more (2017 年 11 月 30 日閲覧)。
- 40) 日本学術会議：『提言 持続可能な社会づくりに向けた地理教育の充実』、日本学術会議・地域研究委員会・地球惑星科学委員会合同地理教育分科会、2017。

(本学文学部教授)

A Note on Constructing a Portal Site of Japanese Old Maps

by
Keiji Yano

Since the 2000s, “Historical GIS”, which is a combination of historical geography and geographical information science, has developed rapidly both in and outside Japan. Behind this trend is the digitalization and sharing of material in traditional humanities fields such as history and literature, as well as the rapid development of digital humanities utilizing digital technology. This is especially due to the fact that, while historical geography, which is focused on historical space, has started to utilize information technology, history scholars have also begun to carry out research using GIS. The online publication of geospatial information, such as old maps (including drawings), registers, and statistics, has come to play a significant role in supporting the academic development of Historical GIS.

However, much of the geospatial information on early modern and modern Japan has not yet been digitalized or used for GIS creation. For further developing Historical GIS of early modern and modern Japan, it is necessary to promote the digitalization of geospatial information, mainly old maps, and appropriately use them for GIS creation and then publish and share them online. In the present research, maps and drawings made in Japan before WWII will basically be defined as old maps of Japan, and the current status and issues regarding the digitalization and utilization for GIS creation of those maps will be considered. Furthermore, for constructing a platform for creating new knowledge through Historical GIS, the present research proposes the utilization of OldMapsOnline, a global portal site for old maps, and the introduction of a Japanese version of MapWarper which will enable georeference of old maps, etc. online.