

高精細絵図画像データの利活用 —阿波国絵図・徳島城下絵図を例に—

Efficient Use of High Digital Picture Data of the Maps in the Edo Period

平井 松午
Shogo HIRAI

徳島大学総合科学部
〒770-8502 徳島県徳島市南常三島町 1-1
Faculty of Integrated Arts and Sciences, the University of Tokushima
1-1 Minamijosanjima-cho, Tokushima-shi, Tokushima 770-8502, Japan

あらまし：

本稿では、徳島大学附属図書館が1997～99年にかけて作成した所蔵絵図の高精細デジタル画像、ならびにそうした高精細絵図画像データを用いた歴史地理学的研究手法の一端を紹介する。徳島大学附属図書館には阿波国絵図や伊能図などの大型絵図や精緻絵図が所蔵されており、こうした貴重資料の保存を目的に高精細絵図画像データが作成された。絵図1枚のデータ容量が約300MB～2GBからなる高精細絵図画像データは、図中のすべての文字判読が可能だけでなく、閲覧したい箇所・範囲を自由に特定し拡大することができることから、絵図研究者が寄せる期待も大きい。ただし、データ容量の大きい高精細絵図画像データについては、通常の画像処理ソフトでは読み込みなどに時間がかかるため、徳島大学附属図書館では閲覧にあたって高速ブラウジングソフトを用いている。しかしながら、こうしたソフトは画像処理能力が劣るため、高精細絵図画像データの解析にあたっての課題でもある。報告時には阿波国絵図や、高精細絵図画像を基図として活用し、Illustrator や GIS ソフトを用いて作図した徳島城下図などを紹介する予定である。

Summary:

The aim of this paper is to introduce the high digital picture data of the maps in the Edo period produced by the Library of the University of Tokushima from 1997 to 1999 and the case studies of historical geography using those picture data. The Library of the University of Tokushima possesses the maps of AWA-no-kuni-ezu (provincial map in the Edo period) and the INOH-zu (maps produced by Tadataka INOH as a famous surveyor in Edo period) and the high digital picture data were produced in order to preserve those maps. As the volume of the high picture data of one sheet of those maps is from 300MB to 2GB, we can read the smallest character and symbol and search freely a particular point and a particular extent in the maps. Therefore, many of researchers of maps anticipate such high picture digital data. However, as the access to the high digital picture data by popular software such as the Photoshop take a lot of time to view, the Library of University of Tokushima is using the fast browsing software (Gigaview). On the other hand, we are confronting a problem that the software that processes the high picture digital data may not yet be available. In reporting I want to present the maps produced using the high digital picture data as the base map by the Illustrator and GIS software (Arc View).

キーワード：

徳島大学附属図書館、大型精緻絵図、高精細絵図画像データ、高速ブラウジングソフト、地理情報システム

Keywords:

Library of The University of Tokushima, large sized and fineness map, high picture digital data, fast browsing software, GIS

1 はじめに

徳島大学附属図書館が所蔵する200点余の「近世古地図・絵図コレクション」¹⁾の一部については、平成9年度よりデジタル化を進めてきた。徳島大学附属図書館が古地図・絵図のデジタル化事業に乗り出したのは、大学図書館における電子図書館機能強化の動きを受けてのものではあるが、こうした資料のデジタル化は、所蔵する貴重資料(絵図・文書など)の劣化・保存対策として期待されているだけでなく、コンピュータによる画像解析という新たな研究手法を提供してくれる点でも注目されている²⁾。ここでは、徳島大学附属図書館が導入した高精細絵図画像データの特徴と、ユーザーサイドにおける高精細デジタル画像データの利活用方法について紹介してみることにはしたい。

2 絵図調査と資料保存の問題点

歴史地理学を専攻している者は、地域調査を進める中で絵図を取り扱うことが少なくない。また、絵図自体を研究対象としている歴史地理学研究者や歴史研究者、古地図研究家も数多い。そうした研究者たちが苦勞するのは、絵図の閲覧や写真撮影による研究対象資料(絵図)の収集であろう。小型絵図はともかく、現在の県域図に相当する一国仕立ての「国絵図」(縮尺約1/21,600~1/43,200)と呼ばれる大型絵図の場合、その領域がさほど広くはない阿波国でも、元禄国絵図(図1、徳島大学附属図書館蔵、整理番号「徳2」、以下同じ)は畳の枚数に換算すると13枚分もの大きさになる。筆者も参加している国絵図研究会では、全国各地の博物館や図書館などに所蔵されている国絵図を実見しているが、これらの機関の多くでは国絵図1鋪を広げるスペースすら十

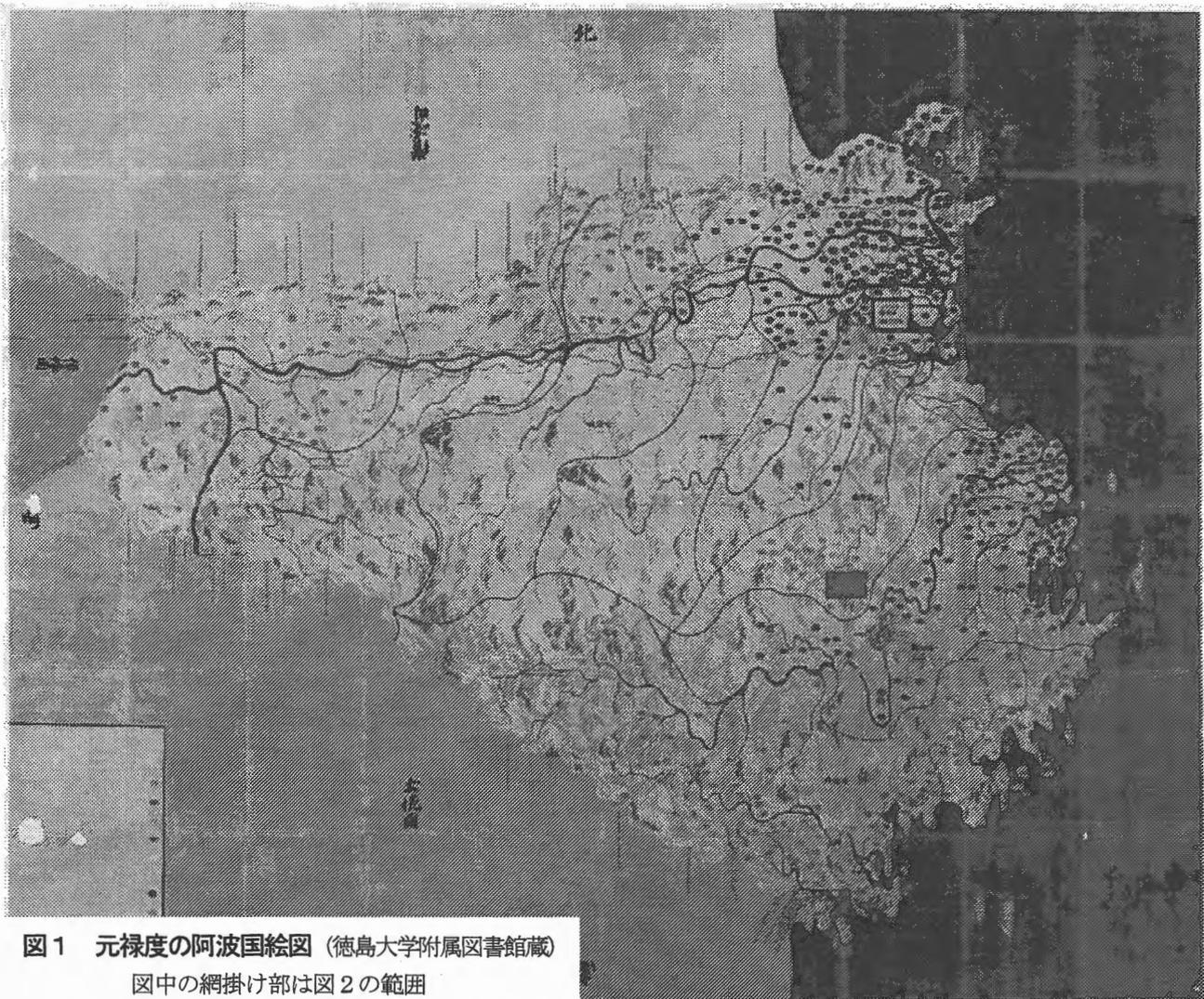


図1 元禄度の阿波国絵図(徳島大学附属図書館蔵)
図中の網掛け部は図2の範囲

分に確保されていないのが現状であろう。そのため、半折の状態での閲覧を余儀なくされることや、管理上の問題から閲覧が許されないケースもある。

たとえ閲覧できたにしても、国絵図に記載されている文字や図像情報をすべて読みとれる大きさと写真撮影しようとする、35ミリフィルムを用いた場合には数十カットあるいはそれ以上の分割撮影を余儀なくされる。ましてや、閲覧スペースが限られる場合、絵図を広げた全体図の撮影は断念せざるを得ない。

そこで、こうした大型絵図を所蔵している関係機関では利便性を配慮して、大型絵図を4×5もしくは8×10インチサイズのフィルムを用いて写真複製したり、展示会にあわせて図録等を作成したりしているケースもある。徳島大学附属図書館でもすでに、阿波・淡路関係の絵図約50点については縮小複製版を作成している。利用者にとって絵図の全体像を把握するにはこうした複製版は便利であるが、それでも製版時に縮小を余儀なくされるために、絵図に記載されている文字が潰れて読めなくなってしまうこともある。こうした場合には、やはり原本にあたって写真撮影するしか手がないのである。

このように、国絵図のような大型絵図の場合には、閲覧・撮影に関わる種々の制約や、折り畳みである厚手の絵図面を研究者一人で広げ、その膨大な情報量を正確に把握するには多大な労力と時間を要することもあって、資料的価値が高いにも関わらず、これまでその記載内容の詳細については十分な調査・分析がなされてこなかったのが現状といえる。伊能図のように、記載文字が小さく、精緻な中型・小型絵図についても同様なことがいえる。

しかも、こうした調査研究自体も資料保存という観点からすれば問題がある。すなわち、たとえ調査研究のためではあっても、折り畳んでいる絵図を広げるたびに、絵図は折り目部分を中心に劣化していく。絵図の中には虫食いや破損がひどく、なかには広げることが困難なものもある。言うまでもないが、貴重な絵図ほどこうした「被害」に遭っているのである。

3 画像データベース化の概要

徳島大学附属図書館が行った絵図のデジタル化事



図2 元禄度の阿波国絵図拡大図（鶴林寺付近）

業の詳細については、平井³⁾および岡田⁴⁾の報告に譲ることとするが、徳島大学附属図書館が作成した高精細デジタル絵図画像データの最大の特徴は、上述したような資料の「保存」と「利用」という相反する要求を満たすべく、大容量の画像データを作成した点にある。

本事業に着手した平成9年度には、学内特別教育研究費によって阿波国大絵図など6点の大型絵図について、1舗180～320MBのTIFF形式によるデジタル絵図画像を作成した。これらの絵図画像データは、1舗の絵図を8×10インチサイズのカラーポジフィルムで2～4カットに分割撮影したフィルム画像をスキャニングし、コンピュータ上で合成したもので、原本と同じような色調・質感で再現され、図中の文字についてもパソコン上ですべて判読が可能であった（図2）。

当時すでに絵図・地図画像のデジタル化は着手されており、一部には市販されているCD-ROM版もあったが、こうした画像データの多くは当時のパソコンの動作環境に合わせて数十MBの容量で作成されたために、閲覧時の画像が粗く、また全体図と部分拡大図とが別々の画像データとして組み合わされているものもあった。このため、図中の文字・記号の判読が困難であったり、閲覧したい範囲が複数の画像デ



図3 高精細デジタルアーカイブのトップページ

ータに分割されてしまい、これまでの写真撮影と同じ問題を抱えていた。これに対して、徳島大学附属図書館が作成した高精細絵図画像データは文字の判読が可能だけでなく、絵図中で閲覧したい箇所・範囲を自由に特定し拡大することができる点が大きな特徴であった。

平成10・11年度には、科学研究費補助金研究成果促進費（データベース）のもとに、とくに資料的価値が高い伊能図や阿波国絵図、実測分間絵図、世界図・地球図などの精細古地図や大型絵図を中心に、約40点についてのデジタル化を進めた（後掲の表1）。対象とした古地図・絵図は大判サイズのカラーポジフィルムによって2～15分割で写真撮影を行い、1枚のフィルムごとに約500MBの分割画像データを作成し、それから合成データを作成した。ただし、最大15分割した元禄度の阿波国絵図（徳2）のように、分割画像データをそのまま合成するとTIFF形式で約8GBものデータ容量になる場合には、データ量（ピクセル数）を間引くことでDVDといった

電子媒体に収蔵可能な約2GB（約7億万画素）のデータの大きさに加工している。

このように、平成10・11年度に作成した高精細絵図画像データは、いずれも300MB～2GBという大容量データとなり、広く利用されているAdobe Photoshopのような画像処理ソフトではデータの読み込みにかかりの時間（数分～数十分）を要したため、附属図書館では閲覧用の高速ブラウジングソフトとしてGigaview（PFU社）を導入している。

これとは別に、徳島大学附属図書館ホームページ（<http://www.lib.tokushima-u.ac.jp/>）上の「貴重資料デジタルアーカイブ」では、絵図の種類別に絵図画像データベースを掲載し、研究者・利用者への情報提供を行っている（図3）。このデータベースには、古地図・絵図ごとに50～300KBのデータ容量をもつ全体画像とその一部を拡大した部分拡大画像、それに絵図の大きさや体裁、料紙、作成年代、裏書き、縮尺（分間）、保存状態などについての書誌的情報、および筆者による簡単な絵図解説や文献案内が掲載

されている。

このうち書誌的情報は、本事業において筆者と指導の学生が行った附属図書館所蔵古地図・絵図の悉皆調査にもとづくものである。調査にあたっては、これまでの絵図調査を参考に独自の絵図調査票を作成して行ったが、デジタル化を前提とした絵図調査にあたっては、これまでの調査項目と大きく異なる点がある。それは古地図・絵図の大きさ（展開法量）のみならず、図中に記された最小文字の縦・横の大きさの測定が不可欠なことである。

すなわち、図中の最小文字の判読を可能にしようとすれば、最小文字の大きさと絵図の法量との関係が不可分となり、それによって写真撮影時の分割カット数がおおむね決定されるからである⁵⁾。もちろん、この他にも料紙や手書き／木版刷といった絵図作成方法、保存状態なども分割カット数に微妙に影響を及ぼすが、そうした技術面についてはここでは割愛することにしたい。

4 高精細絵図画像データの活用

原資料の忠実な復元が可能になった高精細デジタル絵図画像の最大の長所は資料の保存にあるが、デジタル化されたことで画像処理ソフトを用いての絵図画像データの加工や解析が可能となっただけでなく、他の地図ソフトやデータとの互換性を有したことで、新たな分析手法の展開が期待できる。

図中の文字・記号等については、画像閲覧・処理ソフトのズーム機能によってかなりの大きさまでの

拡大が可能であり、原本では確認できにくい情報もパソコン上で詳しく検証することができる。濃い藍色で塗りつくされた水部に墨書されている文字なども、藍色を抜くことで判読が容易になる（図4）。場合によっては、脱色することで絵図下書きを抽出することも可能であろう。また、同じ縮尺で描かれた隣り合わせの2枚の実測分間絵図を切り抜いてパソコン上で接合することも簡単にできるが、写真版を使った作業の場合には相当な困難が予想される。

筆者は最近、学生との共同作業のもとに、安政年間における徳島城下の実測分間切絵図（「島分絵図」個人蔵）を基図として土地利用図を作成したが（印刷中）、これはAdobe Illustratorを用いて絵図画像データ上に土地利用別のレイヤーをかけ、地割ごとに色分けしたものである。これにより、デジタル絵図画像と土地利用図とを重ね合わせ、「透過」することで2枚の図を重層的に検証することができる。

また、徳島大学附属図書館には、藩政初期から幕末期に至る約1,700家、合計約12,000人に及ぶ歴代藩士に関する家系の由緒記である「蜂須賀家家臣成立書并系図」も所蔵されている。現在、附属図書館ではこうした稀覯資料のデジタル化を検討中であるが、その際、家臣（藩士）名が記載されているこうした稀覯資料画像データベースと、上述した土地利用図や城下絵図高精細画像データを基図として作成したGIS地図とをリンクすることで、文書史料・絵図資料双方の結合が可能になり、藩政期における支配体制・職制変遷と城下町構造の関係についての解明が期待される。



図4 元禄度淡路国絵図（洲本付近）の原図（左）と色調補正図（右）

徳島大学附属図書館蔵

5 高精細画像データの課題

しかし、こうした高精細デジタル絵図画像データの利活用にあたっては、様々な問題や障壁もある。その一つは、ハードウェア環境である。平成9年当時は Pentium II, ハードディスク 6GB, 標準メモリ 32MB のパソコンが主流であり、そうしたハードウェア環境にあつて 150~300MB の画像データは大容量であった。しかしながら、ハードウェア環境がその後著しく向上したことにより、徳島大学附属図書館では、大型絵図については分割画像データの基本容量を約 500MB に設定している。なお、Gigaview では Pentium III, ハードディスク 20GB, メモリ 256MB 以上の動作環境が推奨されている。

他方で、高精細絵図画像データの作成には高額な経費を必要とする。既述のように、大型絵図の高精細デジタル画像の作成にあたっては、大判サイズフィルムでの分割撮影、フィルムのスキャニング、そして分割画像データの合成作業が必要であり、こうした一連の作業は専門業者に依頼することになる。

それゆえ、すでに絵図の全体画像を撮影した大判フィルムがある場合には、それをスキャニングして画像データを作成することも、当面の方策としては有効のように思われる。ただし、将来的にデジタル化を想定して新たに絵図撮影を行う場合には、従来のような全体一枚撮りの撮影方法だけではなく、デジタル化を前提とした分割撮影なども必要になるろう。

さらに、大容量の高精細絵図画像データを利用するにあたっての大きな問題は、ソフトウェアの問題である。徳島大学附属図書館が導入した高速ブラウジングソフトは stand alone 形式のため、高精細絵図画像データについては本学附属図書館内の専用パソコンでしか閲覧できない。それを補う形でウェブ上で公開を行っているが、インターネット上で高精細絵図画像の閲覧を望む声も大きく、近い将来、配信可能なシステムを導入したいと考えている⁶⁾。

他方、一般に画像データの編集に際しては Photoshop あるいは Illustrator といった画像処理ソフトが用いられているが、大容量画像データの表示・解析には処理速度が求められてくる。現在利用

されているいくつかの高速ブラウジングソフトにしても、画像処理ソフトのように多機能ではないため、画像解析機能が限定されてしまうといった問題を抱えている。さらに、高精細デジタル画像データ化にともなう資料所蔵者やデータ作成者の所蔵権や著作権の保護も大きな課題といえる。

[注記] 本稿は、『史窓』第 32 号 (徳島地方史研究会, pp. 35~43, 2002) に掲載された拙稿「絵図のデジタル画像化とその可能性」を大幅に加筆修正したものである。

注

- 1) 「近世古地図・絵図コレクション」の由来・リストについては、平井松午「徳島大学附属図書館蔵『近世古地図・絵図コレクション』の来歴」徳島地理学会論文集, 4, pp. 179-191, 2001. を参照のこと。
- 2) 『古地図に描かれた内容のデータベース化のためのシステム構築』(平成 10 年度科研費特定領域研究『人文科学とコンピュータ』公募班研究成果報告書, 研究代表者: 出田和久), 1999.
- 3) 平井松午「附属図書館所蔵絵図の画像データ公開」すだち (徳島大学附属図書館報), 59, p. 12, 1998. 同「本学附属図書館所蔵絵図の画像データベース化事業」徳島大学総合情報処理センター広報, 6, pp. 7-11, 1999. 同「超高精細デジタルアーカイブシステムの構築—平成 10 年度文部省科学研究費助成—, すだち (徳島大学附属図書館報), 61, p. 10, 1999, および注 1.
- 4) 岡田恵子「徳島大学附属図書館における近世絵図史料の超高精細画像化とその利用公開」大学図書館研究, 59, pp. 26-39, 2000.
- 5) 展開法量が縦 1140×1515mm で最小文字が縦横 1mm の「大日本沿海図稿 南海 (伊能図)」(全 13) の場合には、8×10 インチサイズフィルムで 9 分割, 同じく展開法量が縦 4256×横 5088mm で最小文字が縦 1mm, 横 2mm の「阿波国大絵図 (元禄度阿波国絵図)」(徳 2) は 15 分割となった。
- 6) なお、国絵図研究会データベース作成委員会 (代表: 川村博忠, 幹事: 小野寺 淳) によって、CD-ROM 版による『江戸幕府撰国絵図の画像データベース 正保国絵図編 全 10 巻』(平成 13 年度科研費研究成果公開費) も作成されている。

表1 徳島大学附属図書館所蔵の画像デジタル化古地図一覧 (抄録)

整理 記号	番号	『日本現代地図展目録 付 徳島大学 附属図書館蔵古地図目録』の図名	展開法量		体裁	作成年		絵図仕立		デジ タル 画像	W W W 公開
			縦 (mm)	横 (mm)		和暦 ()は推定	西暦	様式	彩色		
徳島 50点中											
徳	1	阿波国大絵図	2272	1750	B	(慶長10頃)	1609	手書	彩色	◎	1
徳	2	阿波国大絵図	4250	5040	B	(元禄13)	1700	手書	彩色	◎	2
徳	3	阿波国大絵図	2840	2625	B	(寛永18頃)	1641	手書	彩色	◎	1
徳	4	那賀郡古毛村絵図	670	770	A	文化11	1814	手書	彩色	◎	1
徳	5	那賀郡古庄村絵図	1012	1147	B	文化11	1814	手書	彩色	◎	1
徳	7	那賀郡岩脇村絵図	1020	1529	B	文化11	1814	手書	彩色	◎	1
徳	13	阿波国那賀郡古毛村川欠地図	770	2290	B	不詳	不詳	手書	彩色	○	1
徳	14	長川及岡川絵図	1200	4000	B	安政2	1855	手書	彩色	○	1
徳	16	阿波国那賀, 海部二郡全図	420	789	B	幕末	幕末	手書	彩色	○	2
徳	39	阿波国海部郡 従橋村 加波坂 牟岐浦 福良絵図	392	3477	B	不詳	不詳	手書	彩色	○	2
徳	40	勝浦郡分間郡図	1287	1905	B	文化11	1813	手書	彩色	◎	1
徳	42	徳島及周边絵図	2460	1280	B	文久3	1863	手書	彩色	○	2
徳	43	徳島及周边絵図	2160	1250	B	文久3	1863	手書	彩色	○	2
徳	44	淡路国絵図	2051	2673	B	(元禄13)	1700	手書	彩色	◎	1
徳	45	淡路国絵図	1179	2321	B	(寛永18頃)	1641	手書	彩色	◎	1
徳	46	淡州灘之図	1940	2360	B	(嘉永2頃)	1849	手書	彩色	◎	1
徳	47	淡州灘之図	1820	2306	B	(嘉永2頃)	1849	手書	彩色	◎	1
徳	48	洲本御山下画図	1454	1935	B	(享保以後)	不詳	手書	彩色	◎	1
徳	49	御城下絵図	1573	1172	B	(享保12頃)	1727	手書	彩色	◎	1
徳	50	隠密偵察記附図	3738	804	B	寛永4年	1627	手書	彩色	◎	2
全国 8点中											
全	1	大日本道中行程細見記	190	8519	D	明和7	1770	銅版	彩色	○	2
全	6-1	沿海地図 上	1850	2470	B	文化1	1804	手書	彩色	○	1
全	6-2	沿海地図 中	2171	1868	B	文化1	1804	手書	彩色	○	1
全	6-3	沿海地図 下	1855	2169	B	文化1	1804	手書	彩色	○	1
全	7	官板実測日本地図 (北蝦夷)	2070	830	B	慶應3	1867	木版	彩色	○	2
全	8	官板実測日本地図 (蝦夷諸島)	1573	2017	B	慶應3	1867	木版	彩色	○	2
全	9	官板実測日本地図 (山陰 山陽 南海 西 海)	1940	1430	B	慶應3	1867	木版	彩色	◎	1
全	10	官板実測日本地図 (畿内 東海 東山 北 陸)	2270	1605	B	慶應3	1867	木版	彩色	◎	2
全	11	大日本沿海図稿 (五畿 東海)	1292	1723	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	○	1

整理 記号	番号	『日本現代地図展目録 付 徳島大学 附属図書館蔵古地図目録』の図名	展開法量		体裁	作成年		絵図仕立		デジ タル 画像	W W W 公 開
			縦 (mm)	横 (mm)		和暦 ()は推定	西暦	様式	彩色		
全	12	大日本沿海図稿 (山陰 山陽)	1355	1722	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	○	1
全	13	大日本沿海図稿 (南海)	1140	1515	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	◎	1
全	14	大日本沿海図稿 (西海)	1910	1706	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	○	1

諸国 48 点中

諸	45-1	豊前国沿海地区 1	790	1660	A	(文化8頃)	1811	手書	墨書	○	1
諸	45-2	豊前国沿海地区 2	845	1649	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	○	1
諸	45-3	豊前国沿海地区 3	985	1660	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	○	1

世界 16 点中

世	7	地球全図	712	1365	B	天保4	1833	手書	彩色	○	2
世	8	地球全図 増補	413	815	B	不詳	不詳	木版	彩色	○	2
世	9	萬国地理細図	330	1800	B	嘉永4	1851	木版	彩色	○	2
世	10	万国全図, 重訂	1151	1982	B	安政2	1855	木版	彩色	○	2
世	11	地球輿地全図	1429	1430	B	文化7	1810	木版	彩色	○	2
世	12	萬国総界図	1286	579	B	宝永5	1708	木版	2色	○	2
世	13	坤輿全図	559	1171	B	享和2	1802	木版	彩色	○	2
世	14	和蘭新訳地球全図	553	921	B	寛政8	1796	木版	彩色	○	2
世	16	地球図	560	920	B	寛政4	1792	銅版	彩色	○	2

1) 本一覧は、1997 (平成9) ~99年度に行った所蔵古地図の基礎調査に基づいており、紙幅の関係上、デジタル化が済んだ古地図についてのみ最小限の情報を掲載。なお、高精細デジタル画像データを作成している古地図については、原本の一般公開を制限している。

2) 整理番号・図名は、『日本現代地図展目録 付 徳島大学附属図書館蔵古地図目録』のものを原則使用した。組図は1点と計算。

3) 体裁 (絵図仕立て) については、下記の分類記号で表記した。

A 一枚もの B 一枚もの折り畳み C 図帖 D 折本 E 巻物 F 軸物 G 立体図 H その他

4) 徳島大学附属図書館では、古地図ごとに4×5もしくは8×10インチサイズの分割撮影フィルムから、約500MBの高精細デジタルデータを作成している。◎印はそうした分割データから統合画像データを作成しているもの、○印は分割データのものを示している。

5) 徳島大学附属図書館HPの「貴重資料高精細デジタルアーカイブ」上で、1999年度に公開した古地図については番号「1」を、2000年度中に追加公開した古地図については番号「2」で示した。