

『御府内沿革図書』のデータベース化とそのアニメーション表示

中谷譲[†] 川島健一^{†*} 黒川隆夫[†]

江戸は約 260 年の長期にわたり安定に発展をし、その変化は非常に大きくて複雑であり、この変化を現代の我々が理解するのは難しい。本研究では、江戸の時代変遷についての理解を支援することを行うことを目的とし、江戸における町割の時代変遷についての詳細な資料、『御府内沿革図書』のデータベース化とそのアニメーション表示を行った。『御府内沿革図書』に記載されている図をリマッピングし、年代ごとにレイヤ構造化することによりデータベースを構築する。データベースの構築によって、年代ごとのレイヤを古いものから順に表示させていき、江戸の時代変遷をアニメーション表示させることが可能となった。また、本データベースの応用についても触れる。

Layer-Structured Database of “Gofunai Enkaku Zusho” and Its Animation

Yuzuru Nakatani[†], Ken-ichi Kawashima^{†*} and Takao Kurokawa[†]

Yedo had been developed stably over the long period of time of about 260 years. It is difficult to understand temporal changes of city blocks in Yedo, because of their largeness and complexity. In this paper we propose layer-structured database of “Gofunai Enkaku Zusho” in order to help understanding the history of Yedo. The database consists of many blocks remapped onto a correct city map in every year. They are integrated into a layer-structured database every age. By displaying sequentially from an older one to a layer one, we can read change of the city blocks of Yedo.

1. はじめに

江戸時代から明治初期にかけて江戸図が多種刊行された。江戸図とは、江戸時代から明治初期に作成された江戸の都市地図の総称である。長禄(1457~1460)の年号を持つ『長禄江戸図』(江戸期の擬作とされている)から 1877(明治 10)年の『東京図』まで約 1200 種余の江戸図が知られている¹⁾。

江戸図には、江戸の街の歴史が埋め込まれているため、歴史地理学および都市史学の格好の資料である。しかし江戸図の製法には、一貫性がなく、その上、大部分の江戸図が近代的な測量によらないで製作されているため、方位・尺度ともに歪みを含んでいる。その結果、江戸

図の資料的価値を十分に生かすことができない。このような状況を克服する一つの方法として、著者らは江戸図データベースを構築してきた²⁾。江戸図データベースでは、江戸図が正確な方位・尺度にリマップされ、多数の江戸図をレイヤ構造で表示できるので、江戸図間の相互比較が可能である。布施ら^{7),8)}は、幾何補正した『天保御江戸図絵』から土地利用データベースを構築している。さらに、『五千分一東京測量原図』(明治 20 年, 1887 年刊行)を基に作成したデジタル地形モデルと合わせて、幹線道路・街区と地形の関係性について分析を行っている。しかし、その土地利用図は 260 年間にも及ぶ江戸時代の一時期の形であって、複雑な江戸の変化を捉えるには不十分である。

江戸時代のある一時期の形をもって江戸を理解することはできない。江戸時代初期には、断続的に大規模な土木・建設工事が行われ、その後も地震や大火事などの影響もあって江戸の街は大きく変化してきたためである。また、当時徳川幕府の権力は絶対であり、武家地や町屋、遊郭、寺社までもが何度となく移転を命ぜられ

[†] 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科

Graduate School of Engineering and Design,
Kyoto Institute of Technology

^{†*} 京都工芸繊維大学工芸学部

Faculty of Engineering and Design, Kyoto
Institute of Technology

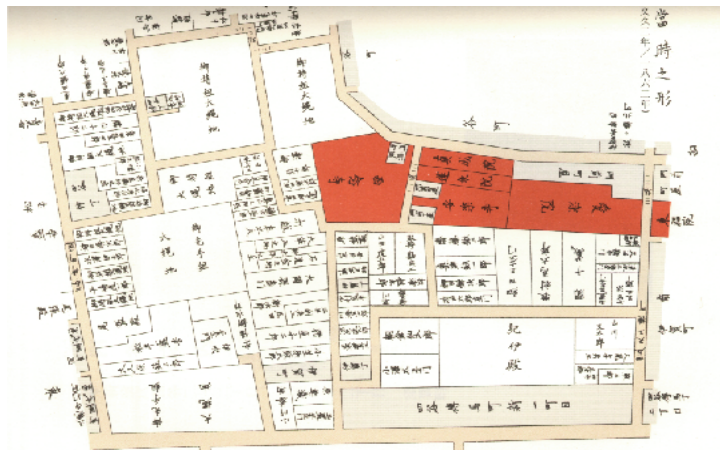


図1 『御府内沿革図書』の例（四谷之内 文久2年）

た³⁾。そのような変遷を経て、元禄の頃には約100万の人口を擁する当時としては世界有数の大都市に成長し、その後もさらなる変化・発展を遂げていったのである。このように江戸は複雑かつ大きな変化を遂げた街であり、その姿は決して一面的に捉えるべきものではない。そこで本研究においては、江戸の時代変遷について理解支援を行うことを目的とし、それに関して詳細な記載のある資料、『御府内沿革図書』のデータベース化を行った。最終的にはこれも江戸図データベースに統一する予定である。

まず、近代的な手法を用いて測量されていないために、歪みを含んだ『御府内沿革図書』の図を統一された正確な図法を用いてリマッピングし、レイヤ構造化した。時代ごとのレイヤを順次表示することによって、江戸の時代変遷をアニメーション表示することができ、これまで一面的に捉えられがちであった江戸の街を断続的に捉えることが可能となった。

2. 『御府内沿革図書』

『御府内沿革図書』は江戸の土木・建設の全てを管理する役所の最高職、普請奉行が編纂したものである。そのため、江戸の街路や、武家地、寺社地、町屋、明地の屋敷割等の変化の様子が239年間にもわたって詳細に記録されており、当時の江戸の変化について知る上で非常に信頼性の高い、貴重な資料であると考えられることができる。江戸において新築をする者、道路を開く者、車止めの制札をたてる者、新しく屋敷を配領した者はすべて普請奉行に届ける必要が

あり、普請奉行はそれら江戸の土木・建設工事の現状を年に2回報告書にまとめ、将軍および老中に提出しなければならなかった⁴⁾。御府内と称する地域は、文化元年[1804]年に御曲輪内より四里と定められた範囲である。『御府内沿革図書』はこの範囲を角田川（現隅田川）以東の本所・深川を除いてほぼ網羅しており、168の地区に分けて記載している。その範囲は東西7367m、南北8051mに及び、江戸の市街地はこれに含まれる。しかし、1ヶ所だけ、江戸城の大手門に直結する辰の口の出入りに空白である街区が存在する。なぜこの街区だけ記載がないのかについてはよくわかっていない。また、江戸城内はおそらく安全上の問題より、空白となっている。

『御府内沿革図書』の図の縮尺は、図によって統一性はないが、約3000分の1の地区と、約1500分の1の地区に大別される。縮尺が約3000分の1の地区には、町屋や一般の武士の家、約1500分の1の地区には、例えば御三家や、幕府の要職にあった武士の屋敷など、幕府にとってより重要であると考えられる地区が見られた。

『御府内沿革図書』には、早い地区は1624年から記載があり、一番新しい年代の記載のある地区では1862年まで載っている。江戸幕府が成立したのが1603年、江戸城の内郭と外郭が完成したのが1636年であることを考えると、江戸時代の早くからの記載があることがわかる。また、寛永年中[1624年～1644年]と、承応年中[1652年～1655年]の図には、1657年に起きた明暦の大火で江戸城内が焼ける以前の屋敷配置が

記載されている。一般に閲覧できる明暦の大火以前についての資料は数点しか存在しないので、この図は大変貴重である。

3. 『御府内沿革図書』のデータベース化

3.1 リマッピング

『御府内沿革図書』のデータベース化にあたって、まず記載されている図の街区・敷地の頂点をベクトルデータ化する必要がある。今回は、『御府内沿革図書』の復刻版である『江戸城下変遷絵図集』⁵⁾を参考にし、同書の1巻～5巻までの43地区のベクトルデータ化を行った。まず対象となる図を、スキャナ(200dpi)を用いてコンピュータに取り込んだ。次にスキャンした図のイメージデータをGISソフト(ArcView8.3)を用いて、ベクトルデータに変換した。また、年号はすべて西暦で表すことにした。

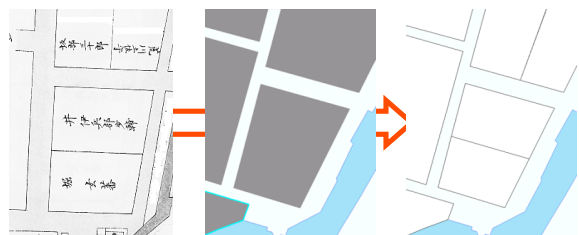
『御府内沿革図書』のリマッピングには、先行研究により生成されている、安政江戸近郊図を方位・尺度ともに正確に統一して描き直した地図を利用した。この地図は、日本橋の中心を原点とする座標系で表されている。安政江戸近郊図の内容は1834年のものであるとされている⁶⁾。よって地区ごとに、『御府内沿革図書』において1834年のものであると考えられる図と、リマッピングされた安政江戸近郊図のデータを比較した。安政江戸近郊図には、街区の形状は掲載されているが、敷地の形状は掲載されていない。そのため、当然『御府内沿革図書』上に存在する街区頂点の存在は、安政江戸近郊図上で特定できるが、敷地頂点の中には、その存在が確認できないものもある。そのような敷地頂点は、必ず2つの街区頂点か、あるいはその座標が安政江戸近郊図上で既知である2つの敷地頂点を結ぶ直線上にあるので、その2頂点との距離の比を用いてリマッピングすることができる。この手法を用いて、1834年における敷地頂点の座標を安政江戸近郊図上で特定し、その結果『御府内沿革図書』の街区・敷地の情報に基づく、1834年の歪みのない正確な地図を得ることができた(図2)。

同様に、『御府内沿革図書』の同一地区における異なった年代の図同士を比較し、他の年の正確な地図を得ることができた。こうして作成した敷地データの数は、約1100に及ぶが、それぞれを手作業でコンピュータに入力した。

『御府内沿革図書』の同一地区の違う年代の形を表す複数の図を比較すると、実際には街区や敷地の形状に変化がなかったと思われる地域においても、記載されている街区・敷地の形状に若干の違いが見られることがある。多くの場合それらは、実際に何らかの変化のあった部分が誇張されて、比較的大きく描かれていることに起因すると思われる。街区・敷地の形状にこのような変化があった場合、基本的には一番古い年代の形状を採用した。

最後に、リマッピングを行った『御府内沿革図書』の図における街区や敷地の頂点の座標を結んで、敷地のポリゴンデータを生成した。『御府内沿革図書』における街区は、その属性によって、武家地、寺社地、明地、町屋と区別されている。今回生成するポリゴンにも同様の区別を行い、異なる色で表現した。

本研究の目的は、江戸の市中街区の変遷の様子をアニメーションで表示できるようなデータベースを作成することである。そのため1624



『御府内沿革図書』 安政江戸近郊図 リマッピング後の地図

図2 『御府内沿革図書』のリマッピング

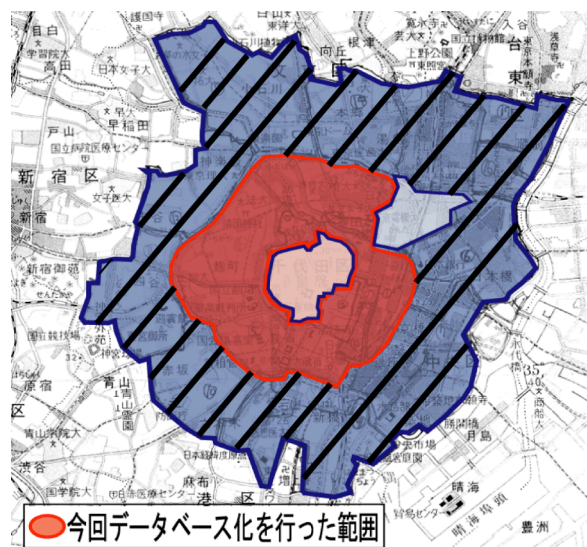


図3 『御府内沿革図書』に編纂されている地域とデータベース化した範囲

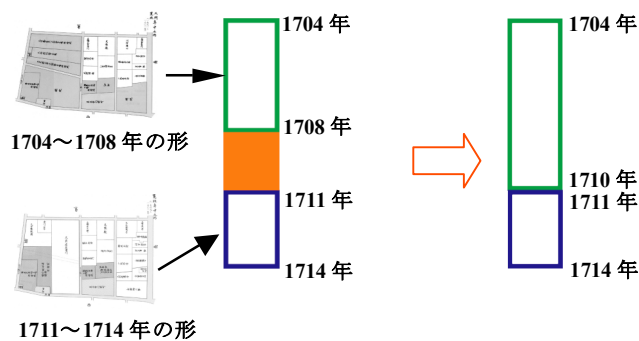


図4 年代の補完法

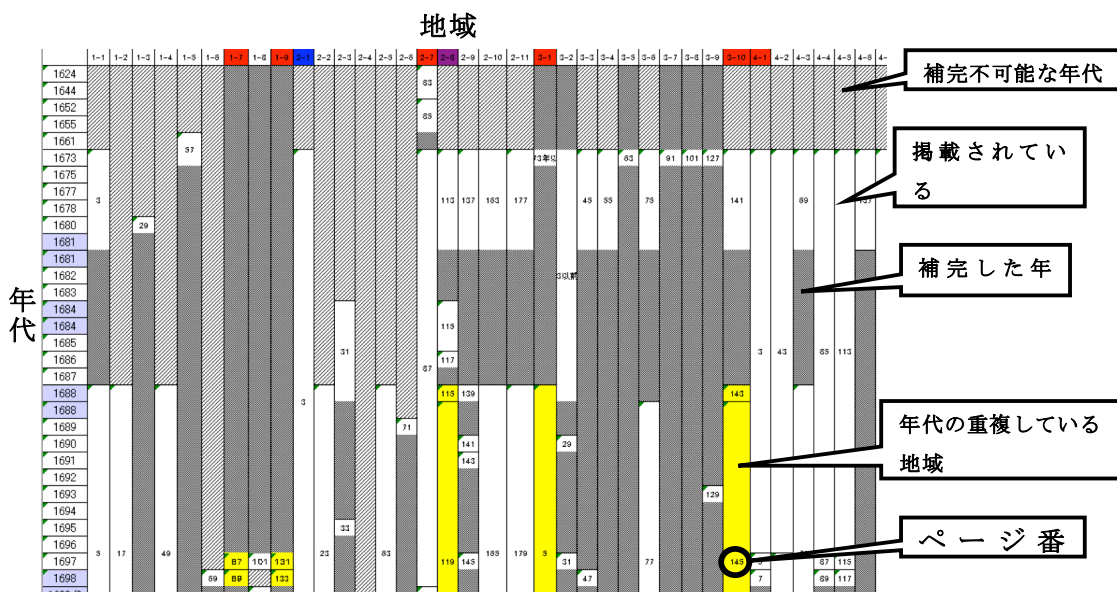


図5 年代補完表の一部

年から1862年まで、一年ごとにリマップされ、統合された地区を生成することにした。『御府内沿革図書』が扱っているのは、前述のように御府内の街区（町割）と屋敷割であるが、データベース作成途上であるため、本報告では図3に示す地域を対象とする（図の斜線区域内は『御府内沿革図書』で納められている地域を表す）。それは、全体の約3分の1である。また、川・堀・海を表すポリゴンデータを、安政江戸近郊図のリマッピングされたデータに基づき生成した。1624年から記載が始まる地区と、1661年から記載が始まる地区が、それぞれ1地区あり、その他の大部分の地区は1673年以降から記載が始まる。本研究では、それぞれの地区ごとに記載の始まる年代以降は、一番古い年代の地図を適用することにする。『御府内沿革図書』は基本的に、街路を作成するという方針に従って

る。このため多くの年代で地図が欠落している。この欠落部には街区などの変化があったにもかかわらず、図が製作されなかった場合もあるようで、江戸の街の変化を完全に復元することはできない。

本研究では『御府内沿革図書』の基本方針が全年代を通じて貫かれているものと仮定して、地図の欠落年代とその地域を表す表を作成した。さらに欠落部を最も近隣の過去の図で埋める作業を行い、その結果も記載する。そのための表を年代補完表と呼ぶことにする。

図4は年代補完の様子を表したものである。左図ではある地区に、「1704年～1708年の形」という図と「1711年～1714年の形」という地図はあるが、その間（1709年～1710年）が欠落していることを示す。この場合は右図のように、「1704年～1708年の形」を用いて補完する。

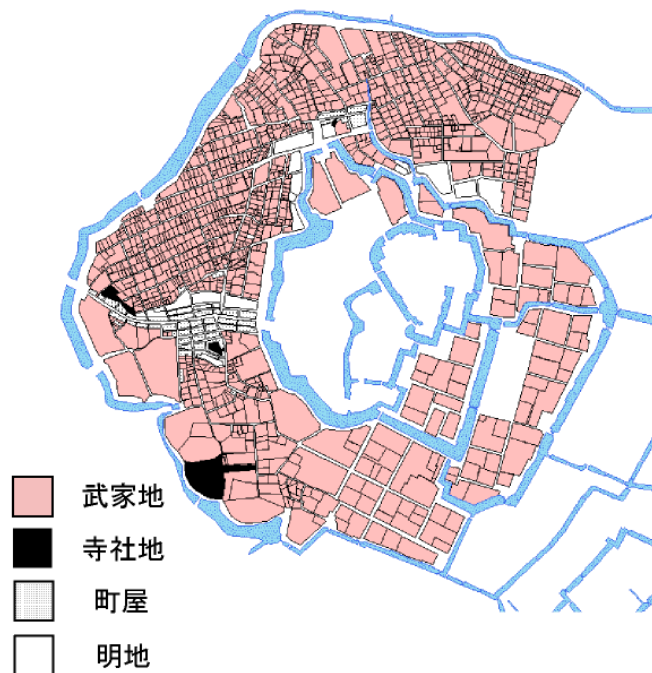


図6 1855年のレイヤ

地図のない期間をすべての地区で合計すると、全体の約83%にも及んだ。同一地区の2つの図に年代の重複がある場合は、新しい図の形を採用した。また、年代についての記述に「**年以前の形」と書かれているものが見られ、その地区の次の年代の図が「**年」よりも後に出現するという地区に対しては、「**年」より後にその地区がどのような形をしていたかを特定することが困難である。この場合は「**年以前の形」を「**年」以降、図が現れる年代まで継続して採用することにした。このような手法により、作成した年代補完表の一部を図5に示す。縦軸は年代、横軸は『御府内沿革図書』に描かれている地域を表し、「1-*」は、『江戸城下変遷絵図集』の第1巻に掲載されている地域を表す。この年代補完表により作成した1855年のレイヤを図6に示す。

3.3 年代別レイヤの作成とアニメーション表示

『御府内沿革図書』データベースはレイヤ構造をもつ。各レイヤは同一の平面座標を有し、江戸図データベースと同様に日本橋の中央を原点、東西軸、南北軸をそれぞれ横軸、縦軸としている。また1レイヤを江戸時代の1年に割り当てた。

このように構造化されたデータベースに、3.1で作成した各年代の地図を納めた。すなわち江戸時代初期の1624年から末期の1862年までの239年分の地図が、239枚のレイヤに配置されたことになる。

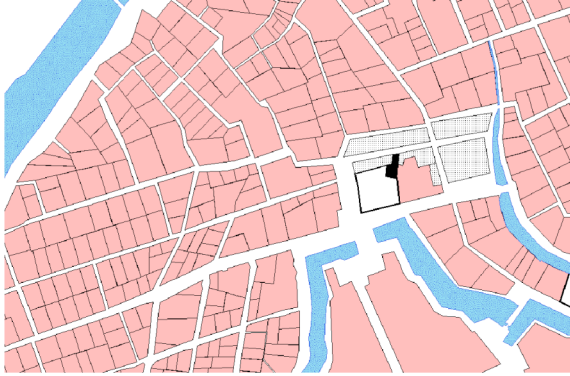
任意の年代を指定して、図3の範囲の街区を同時に眺めたり、好みの縮尺で表示して詳細を知ることにもできる。これらは元の『御府内沿革図書』では不可能であった機能で、これだけでも本データベースは有用である。

ArcView8.3を用いて、生成したレイヤを1枚ずつ連続で表示させることにより、江戸の街の時代変遷をアニメーション表示させることができる。図7に飯田町から東都番町にかけての地域における72年間にわたる変遷の一部を示す。(敷地の識別は、図6と同じ)。

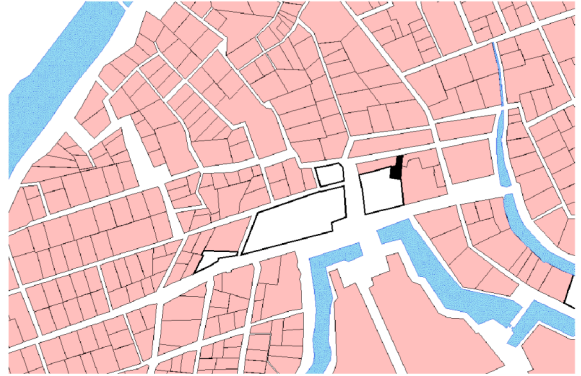
4. データベースの応用

このデータベースは様々な応用が可能である。1つは、1枚の地図あるいは少数枚数の地図としての応用で、もう1つはアニメーションを利用することである。以下ではアニメーションを中心に、いくつかの応用例、応用法を挙げる。

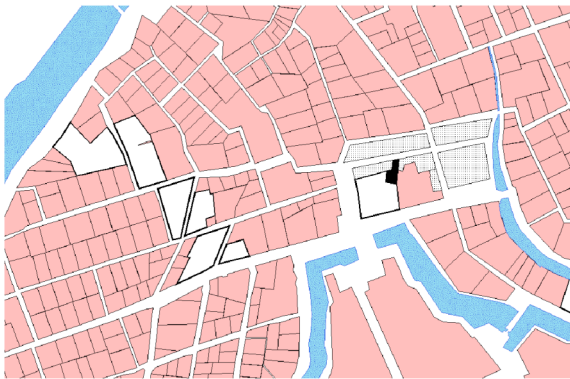
①1721~1723 年



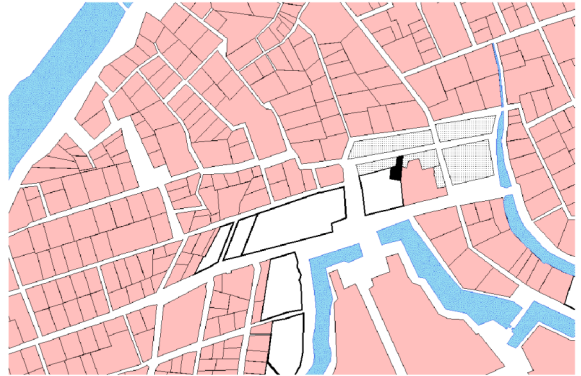
⑤1756 年



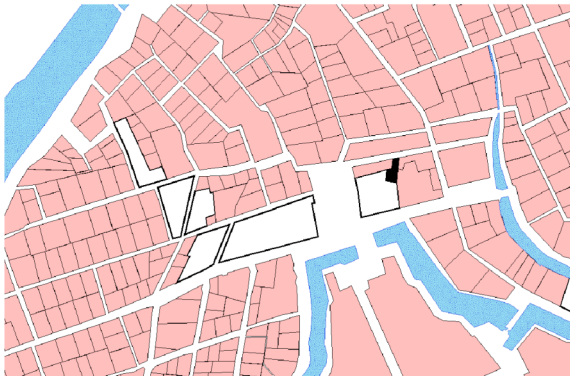
②1727~1728 年



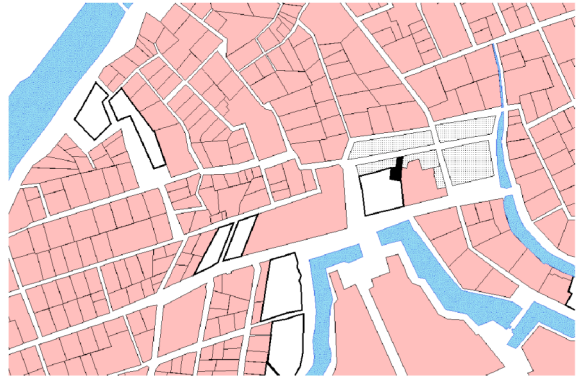
⑥1764~1772 年



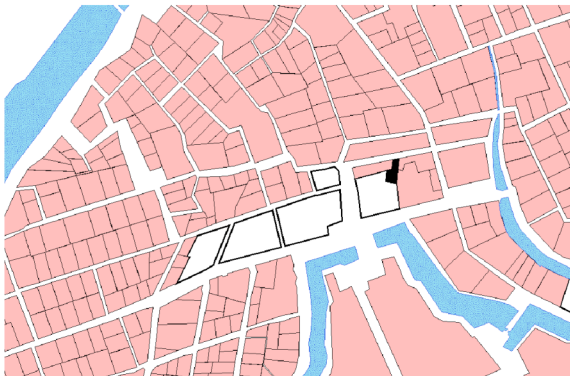
③1736 年



⑦1791 年



④1753 年



⑧1792~1793 年

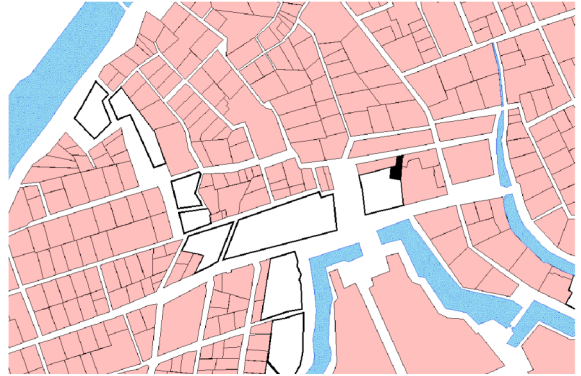


图7 时代变迁

4.1 アニメーション表示の利用

4.1.1 用地の変化

眼は変化に敏感である。アニメーションで1年ごとの地図を表示すると、変化する部分が非常によく理解できる。複数枚の地図を目の前において比較し、同じことを行おうとすると直ちにその困難さが分かる。堀や池の埋め立て、屋敷割の変更などを発見するツールとしてこのアニメーションを活用できる。ここでは用地変化の例を挙げる。

江戸時代において、火災は頻繁におこる災害であり、多くの人命を奪った。特に江戸における火災の件数は、当時江戸とともに火災の多い都市であった、京都や大坂と比較しても際立っていた。

明暦3(1657)年に起こった「明暦の大火」は、規模・被害共に、江戸における火災の中で最大の大火であったのだが、この大火を機に、幕府の江戸における防火対策が本格的に行われることになる。

武家屋敷の割替、寺社の移転、火除地・広小路・火除土手の設置などが行われることとなった。「明暦の大火」の後、享保年間(1716年～1736年)には、さらに防火対策について、全面的な見直しが行われ、江戸の防災体制が確立された。

図7の①～⑧を順に見ていくと、明地が、年代とともに火除地に変化していく様子が見て取れる。また、このような火除地は、江戸城北部から北西部に集中して配置されており、東西の方向に設けられていることから、江戸の火災の延焼方向が、北または北西からの風に大きく影響を受けることがわかる。このように『御府内

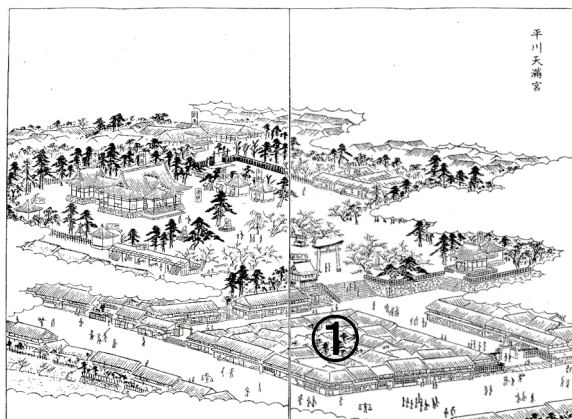


図8 『平川天満宮』

沿革図書』のアニメーション表示によって、江戸の町の変化における理解支援を行うことが可能となる。

4.1.2 道路のつけ替え, 新設, 廃止

江戸では、道路の変更がかなり頻繁に行われた。アニメーションを見ると、屋敷割の変更などと同じレベルで比較的細い道路のつけ替えが行われていたことが分かる。それぞれに理由があると思われるが、大火の後などでは、かなり太い道路にも変更が加えられたようである。

4.2 静止画としての応用

1834(天保5)年に出版された『江戸名所図会』は、斎藤幸雄、幸孝、幸成の3代が編纂した図入りの江戸名所案内である。656枚の図が入っており、街並み、寺社などの風景を表現したものが多く、いずれも非常に写実的に描かれているように見えるが、実態は不明なものが多い。地図と対比すれば地理的写実性があるか否かを明らかにできるが、利用できる地図が少なかった。

このデータベースを利用すれば、このような絵画の写実性の検証が容易にできると思われる。特にコンピュータの画面に表示した地図を、任意の視点から眺められるように透視変換すれば、絵画の視点と合致させることで、同じ構図が得られる。

例えば、本報告における『御府内沿革図書』データベース中で特定可能な『江戸名所図会』の絵図として、『平川天満宮』(図8)が挙げられる。『江戸名所図会』の制作年代と思われる、1834年のレイヤにおいて『平川天満宮』と同様

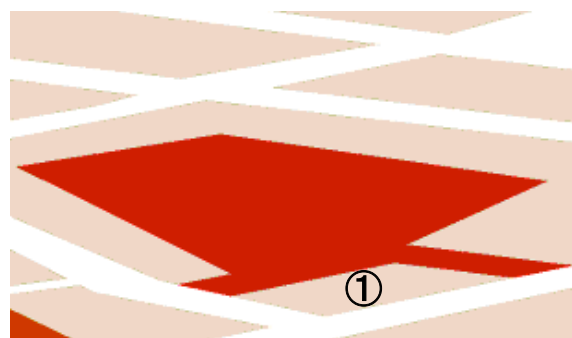


図9 リマップ後の平川天満宮のポリゴンデータ

と思われる視点で俯瞰表示させると、ほぼ同じ構図のポリゴンデータ(図9)が得られる。図9において中央の色の濃い敷地は寺社地を表しており、これが『平川天満宮』である。図8では町屋が神社を取り囲む様子が描かれており、敷地、寺社地、街路の形状などはほぼ一致している。しかし、図8,9において、町屋である①を比較すると絵図の方が大きく、誇張されて描かれていることがわかる。

5. 今後の課題

今回の研究では、『御府内沿革図書』のデータすべてを網羅していない。まず、『御府内沿革図書』のすべての図をデータベース化することが必要である。今回構築したデータベースにおいては、川・堀・海を表すポリゴンデータは1つしか存在しないが、約250年にわたる江戸時代において、これら川や堀、海岸線の形状が全く変わっていないとは考えられない。川や堀、海岸線の時代変遷について調査し、街区・敷地の時代変遷と併せてレイヤを追加すれば、データベースの有用性はより高まる。土地利用項目について、今回は武家地、町屋、寺社地、明地の4種類にとどまったが、より詳細に分類することで、さらに時代変遷の理解を促すことができると考えられる。また、『御府内沿革図書』には、武士の名前や寺社名、坂や橋の名前など、様々なテキスト情報が記載されている。これらテキスト情報をすべてデータベースに統合する必要がある。

6. おわりに

本研究では、『御府内沿革図書』のデータベース化とアニメーション表示を行った。これによって、複雑な江戸の時代変遷についての理解支援を行うことができた。今回データベース化を行ったのは、『御府内沿革図書』の一部であり、今後への課題が残る。

参考文献

- 1) 飯田龍二, 俵元昭: 江戸図の歴史, 築地書館(1988).
- 2) 黒川隆夫, 左奈田功: ベクトル化とリマッピングに基づくレイヤー構造江戸図データベース, 情報処理学会論文誌, pp. 857-865(1999).

- 3) 大石学: 首都江戸の誕生, 角川書店(2002).
- 4) 菊岡俱也: 江戸幕府の建設行政(2004).
<http://www.token.or.jp/magazine>
- 5) 幕府普請奉行: 江戸城下変遷絵図集 第1巻~第17巻, 原書房(1985).
- 6) 国際日本文化研究センター: 時代統合情報システム(2004).
http://toisl.nichibun.ac.jp/database/html2/santoshi/santoshi_1240.html
- 7) 布施孝志, 土橋悟, 清水英載: 江戸の幹線道路と街区の形成に地形が及ぼした影響に関する定量的分析, 土木学会第59回年次学術講演会, pp 383-384(2004).
- 8) 安井仁, 布施孝志, 清水英載: 江戸市中からの眺望対象の視認可能性に関する研究-富士を対象として, 土木学会第59回年次学術講演会, pp. 363-364(2004).