【公開シンポジウム「人文科学とデータベース」, 1996. 12】

江戸図データベースの作成と今後の課題
Construction of a Database of City Maps of Yedo and Future Problems

黒川　隆夫
Takao KUROKAWA

京都工芸繊維大学・工芸学部・電子情報工学科
606 京都市左京区松ヶ崎
Department of Electronics and Information Science, Faculty of Engineering and Design
Kyoto Institute of Technology
Matsugasaki, Sakyo-ku, Kyoto 606, JAPAN

キーワード: 江戸図, 都市地図, データベース, ハイパーメディア, シミュレーション, 歴史地理学

Keywords: city maps of Yedo, map, database, hypermedia, simulation, historicogeography

あらまし: 江戸の都市地図である江戸図は歴史地理の重要な資料であるが, 図上での方位と縮尺が一定していないために, 江戸図相互間の比較や江戸図と現代図との対比が困難である. 本論文では江戸図を正しい地図(正図)へリマップした後, それらをレイヤー構造に組織化してデータベースを構築することにより江戸図の相互比較が容易になることを述べる. この表示法はリマッピング作業自体をも軽減する. このデータベースはさらに各種の情報とリンクすることにより, ハイパーメディア都市『江戸』とでも呼べる大規模なデータベースへと発展させることが可能である. そのための試みの一部として, 地図に関連するシミュレーション, 歴史的街並みのモデル化とウォークスルー, 江戸図の歪み分析についても触れる. これらの方法は江戸図の分析, 資料としての利用を促進するだけでなく, 一般の人も楽しむことができる歴史資料を提供できる. 今後の課題にも簡単に触れる.

Summary: City maps of Yedo, or former Tokyo, are known to be important materials of the 17th through the 19th centuries in historico-geography. It is, however, troublesome to compare their contents mutually or compare them with modern maps because most of Yedo maps are seriously distorted in both direction and scale. This paper states that it is very useful to remap each distorted map on a correct one and to integrate them into a layer-structured database in which any number of maps can be overlaid on a screen. This layer structure of the database also makes remapping process itself less loaded. This method allows us to examine differences among the maps on the multilayered screen. The database and other related information about Yedo could be integrated into a huge hypermedia database city "Yedo". Some trials toward such direction are introduced here: geographical simulation on a map, modeling of historical scenes of streets in Yedo and walkthrough, and map distortion analysis. The last would be useful to explore that people of Yedo understood how structured and organized their city was. Lastly remaining problems for future studies are described.

1. はじめに

江戸図とは主として江戸時代に作成された江戸市街地図の総称である. 飯田と俵によって編纂された「江戸図総覧」[1988b]は長禄[1457-60年]の年号をもつ『長禄江戸図』(実は江戸期の擬作であるというのが定説になっている)から1877[明治10]年までの, 現在知られている江戸図を約1200種, 2700余点挙げており, 多種の地図群のなかでも江戸図は独特のカテゴリーを作っている. これらは手書きのものから測量結果を木版印刷して大量に流布したものまで, 作成法, 表現地域, 表現法, 図幅などが非常に多様である.

江戸図と判定されるためには, 一般的に次の条件を満たしている必要がある.

- 江戸の都市地理を表現している,
- 少なくとも江戸の中心部(江戸城と江戸前島部)を含む,
- 対象となる人々に都市地理を伝える目的をもっている,
- 近代的な精密測量によらない.

江戸図は歴史地理学の格好の資料であり, 特に近世に入ってから作られた江戸という特異な大都市の発展過程を記録したものとして都市史の重要なデータとなっている. しかしほとんどの江戸図は近代的な測量技

術によらないで制作されており，たとえ１枚の図に表現されていても方位・縮尺が地図の部分によって大きく異なることが多い．従って江戸図上のある点が正確にはどの地点を表しているのが判然とせず，研究者が江戸図を資料とする際に大きな困難をもたらしている．特に都市史の観点からは多数の江戸図を縦断(通時)的・横断(共時)的に吟味しなければならないが，江戸図ごとに上で述べたような歪みがあるのに加えて，江戸図の作成法が一貫しておらず，相互比較も非常に困難となっている．また一般の人にとっても定性的で，漠然とした印象しか与えられず，せっかくの好資料を十分に活かしきれない．

本研究の**目的の１つは**江戸図を多用途に活用する手法の確立にある．その方法は**個々の江戸図を統一された図法の地図へ再表現してデータベースを構築すること**である(ただし学術的な利用目的のためには歴史家が加わってデータベースを構築する必要があるだろう)．これにより江戸図の横断的比較や縦断的分析を促進できる．この統一図法による地図として方位と縮尺の正確な地図(以下これを正図と呼ぶ)を採用すれば江戸図の資料価値は飛躍的に高まる筈である．この江戸図の正図への再表現をリマッピング(re-mapping)と呼ぶことにする．

第２は上記の江戸図データベースを核として，さらに周辺情報を付加することにより，江戸図の多元的な利用を可能にする手法の提案である．地図は他の多用な情報とリンクが容易なメディアであり，このことから以上の目的のためにはハイパーメディア構造が適していると考えられる．最終的には**ハイパーメディア都市「江戸」の構築**を想定している．

第３は，上述のリマッピングに必然的に伴う歪みの処理法の活用である．リマッピングは歪みの補正であり，何らかの歪み表現あるいは定量化につながる．これを用いれば江戸図の特徴分析ができる筈で，江戸図の図法を知るうえでも，また江戸図を資料として利用するうえでも有用となる可能性が大きい．特に**地図制作者や江戸人の都市空間感覚を積極的に検討**できるようになると考えられる．

以下では，まず江戸図の紹介を行い，次に江戸図データベースについて述べる．さらに江戸図データベースと関連する情報の表現法として地理的シミュレーションと歴史的街並みのモデル化ならびにウォークスルーの試みを紹介する．また歪みの定量化から得られた予備的な結果の紹介も行う．最後に，江戸図データベースとハイパーメディアの構築に伴う今後の課題に触れる．

２．江戸図とその特徴

江戸図は，江戸の都市としての発展と市街の複雑化・拡大に伴って様式も変化するが，すべての江戸図が多かれ少なかれ絵図としての性質を備えている．例えば江戸城域は簡略化してそのうえに江戸城を描いたり，武家地には家紋を描いたり，橋を写実的に表現したりといった手法がとられている．ただし1670[寛文10]～1673[延宝元]年に刊行された『新板江戸大絵図(寛文図)』は画期的なもので，幕府が実施した測量に基づく極めて正確な地図となっている．刊行は遠近道印が担当し，５枚に分けて出版された．これ以降は寛文図を基に多数の江戸図が制作された．1710[宝永7]年になると画家の石川流宣による『分道江戸大絵図』を始めとする色彩と絵柄の豊富な江戸図が現れた．さらに多数の切絵図群は1755[宝暦5]年に初めて現れた携帯用江戸図ともいうべきもので，実用性に富んでいる．

江戸図作成の目的は江戸の範囲の確定，各町の位置・方位の表示，地籍の明示，道路案内などであり，目的に応じた制作法がとられた．ただし江戸図は近代的な測量によらずに制作されており，図の部分ごとに方位と縮尺が異なる場合が多く，正確な地図からは大きく歪んでいる．重要なことは，この江戸図の歪みが単に測量上の不備からくるのではなく，制作者の江戸観すなわち都市空間としての江戸の理解の仕方とも関わっている可能性が高いことである．このことは江戸人の江戸観ともある程度重複するであろう．ある区域を一定の紙幅に収める必要上，重要でない区域の変形は避けられないが，切絵図にも見られるように，どこを重要と考え，どこを重要でないと見なすか，どこを広くあるいは狭く感じるかにも制作者の都市空間の捉え方が強く反映している筈である．飯田ら[1988a]もこれに関連して，「寛永図などのゆがみは，測量やその図化上の問題ではなく，心理的な歪曲であって，厳密正確の観念をこえた視点によるものであることを指摘したい」としているが，筆者は歪みを正確に評価する手法が開発できれば，１．で触れたように江戸図制作者と江戸人の都市空間感覚を都市史の視点より検討できるようになると考えている．

現代に入ってからいずれの都市も急激な変化を示しており，その無機化・没個性化が人間が住む場としての適性に疑問を投げかけつつある．人間の活動と交流

を支える機能をどのように確保するかが都市の重要課題とされる所以である．吉田伸之[1992]は都市の発展段階をManford[1938]の都市発展衰退論を参考にしつつ，伝統都市，近代都市(メトロポリス)，現代都市(メガロポリス)，最適都市，専制都市(ティラノポリス)，死者の都市(ネクロポリス)に分け，現代都市を都市の生死の分岐点と捉えている．江戸はこの分類で言えば伝統都市であると同時に，近代・現代の都市計画とも関わっている[藤森 1990, 越沢 1991]．また現代都市が陥る無機化・没個性化とは無関係の豊かなコミュニティ空間と自然を含んでおり，死の都市に近づきつつある東京を再生するためのヒントを多く内包している．

3．江戸図データベースとその構造

現時点で確認されている約2700の江戸図は全国に分散して所蔵されており，たとえ複写であってもすべてを集めた所はない．従って，実物の江戸図または複写図のデータベースを作ることはそれ自体意義のある仕事である．しかし，ここでの目的はコンピュータを有効に利用して江戸図の一覧や分析，さらには各種用途への利用を容易にすることであり，江戸図の性格からみて新しい発想でのデータベースが必要である．

前章までに述べたとおり，江戸図の相互比較が困難なことが江戸図研究にとって１つの問題であり，まずデータベースにおいてこれを解決する必要がある．このために方位と縮尺がまちまちの江戸図を正確な地図に変換して，それをデータベース化することが望ましい．すでに地図表現されているものを再度別の地図に表現し直すという意味で，この過程をリマッピングと呼ぶことにしたのである．このためには江戸時代の区画や道路，河川の様子が可能な限り表現されている正確な地図をベースとする必要がある．本研究では1876[明治9]年に内務省地理局によって制作された『東京実測全図』と1886[明治19]～1888[明治21]年に制作された『東京実測全図』[ともに地図資料編纂会 1988]を利用することにし，これを近代図と呼ぶ．

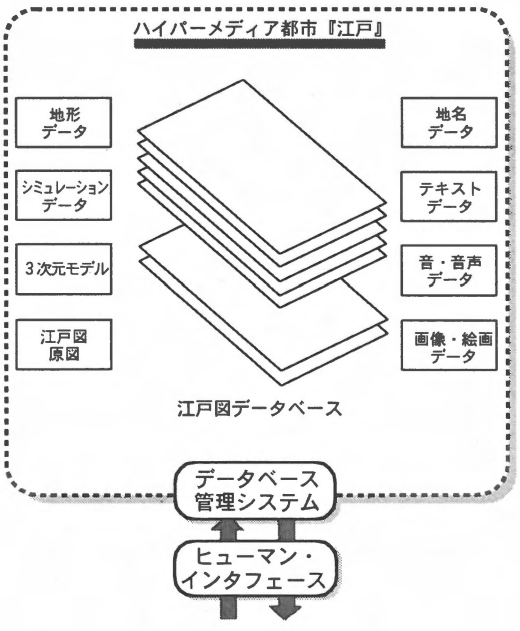


図1　江戸図データベースの内容と構造

さらに江戸図間の相互比較のために，任意の複数枚の江戸図を重畳表示できるようにレイヤー構造を採用することにした．実際には多数の地図を重ねて表示すると図ごとに表示色を変えたとしても相互の区別がつきにくいので，高々３枚程度での利用にとどまると思われる．通常の地理情報システムは地理オブジェクトを属性によって分類し，それぞれ異なるレイヤーに納める形式を取っている[Kasturi et.al. 1989]が，江戸図データベースの主情報は街区構造であり，当面は江戸図ごとに街区構造を１レイヤーに納めることにする．各街区にはさらに屋敷割，社寺境界，居住者名 (主に武家) などの情報が付属するが，一部は別種のレイヤーに，他は関係データベースに保持することになろう．

また目的の２で挙げたように地図以外の情報とリンクできることが必要である．

以上をまとめると図1に描くようなハイパーメディア形式の構造をもつデータベースの全体像が想定できる．江戸図データベースの周辺のデータもサブデータベースを成しているが，それぞれのデータ構造は未検討のものが多い．ここで「江戸図原図」とあるのは元の江戸図ではなく，次章で述べるように，これをベクトル化したものを指す．

4．江戸図のリマッピング

江戸図をリマップする方法は以下のとおりである．

目的の３で述べたような江戸図の図的歪みの定量化には方位と縮尺が大事な要素となる．ところがほとんどの江戸図は縮尺と呼べるものをもたず，方位は記入があっても非常に不正確である．江戸図に座標系を設定するためにも方位と縮尺の規定が不可欠である．そこでまず準備作業として，江戸図全体の方位と縮尺を先に報告した方法で決定する[黒川 1992, 1993]．方位については，江戸図と近代図の南北軸として日本橋の中心と新橋の中心を結ぶ線分を，東西軸として和田倉門橋の中心と霊巌橋の中心を結ぶ線分を選び，両図の

２軸の２等分線を一致させたときの近代図の南北方向を江戸図の南北，これに直交する方向を東西と定める．また江戸図の南北軸の長さをd_{ns}，東西軸の長さをd_{ew}，さらに縮尺 s' (1: s')の近代図についても軸長d'_{ns}とd'_{ew}を求め，これより江戸図の縮尺 s を式(1)によって定義する．

$$s = \frac{d_{ns}d'^{2}_{ew} + d_{ew}d'^{2}_{ns}}{d_{ns}d_{ew}(d'_{ns} + d'_{ew})} s' \qquad (1)$$

ただし縮尺や方位の与えられている江戸図は本来のものを採用する．

また江戸図と近代図とも日本橋の中心を地図上の座標原点とする．

以上のようにして方位と縮尺の定まった江戸図をベクトル化してコンピュータに入力する．しかし図面入力装置をもたないので，江戸図を製図板上に貼り，地図に表現されたもののうち，街区，河川，掘割，海岸線の折点を座標の表示されるカーソルによって数値化し，それらをコンピュータ内で多角形として表現した．ただKasturiら[1989]も述べている通り，従来の地図は自動ベクトル化には不向きな記述が多く，手書きあるいはそれに近い江戸図でも人が判断する必要のある部分が少なくないので，自動化が効率的に行える保証はない．着縮尺は1:10000とした．コンピュータ上のこの図を原図と呼ぶことにする．

次に，リマッピングであるが，これは江戸図を正図に変換する作業であり，既に述べたとおり近代図として1886年と1895年の『東京実測全図』を利用し，これに江戸図を写す作業である．寛永図のリマッピングを行った玉井は明治10年代に内務省が作成した『五千分壱実測図』を利用している[玉井 1989]．本研究での実際の作業にはコンピュータを用いた．コンピュータはMacintoshで，レイヤー構造の江戸図データベースの構築にはCADソフト"ClarisCAD"を採用した．CADソフトを用いることで，江戸図の入力と表示が容易になった．縮尺は原図と同様に1:10000で，図の大きさは縦15 km×横15 kmである．

まず近代図を入力した．ところが近代図は正確さの点で国土地理院の地形図には及ばない．そこで正確を期すために常に１万分の１地形図との対比を行いつつ作業を進めた．次にCADソフトのレイヤーを利用して近代図を描いたレイヤーの上に別のレイヤーを準備し，そのレイヤー上で幕末に近い安政期の江戸図『分間江戸大絵図完』[1859[安政6]年]を正しく写し取った(リマッピング)．そして以後はこの安政図を近代図(基礎図面)と考えて他の江戸図のリマッピングを行うことにした．これは他の江戸図のリマッピングを行う際に，先に述べた近代図よりも江戸時代の街区構造をより多く保存している安政図を用いる方が容易なためである．従来はこの作業は完全な手作業により紙上で行なわれ

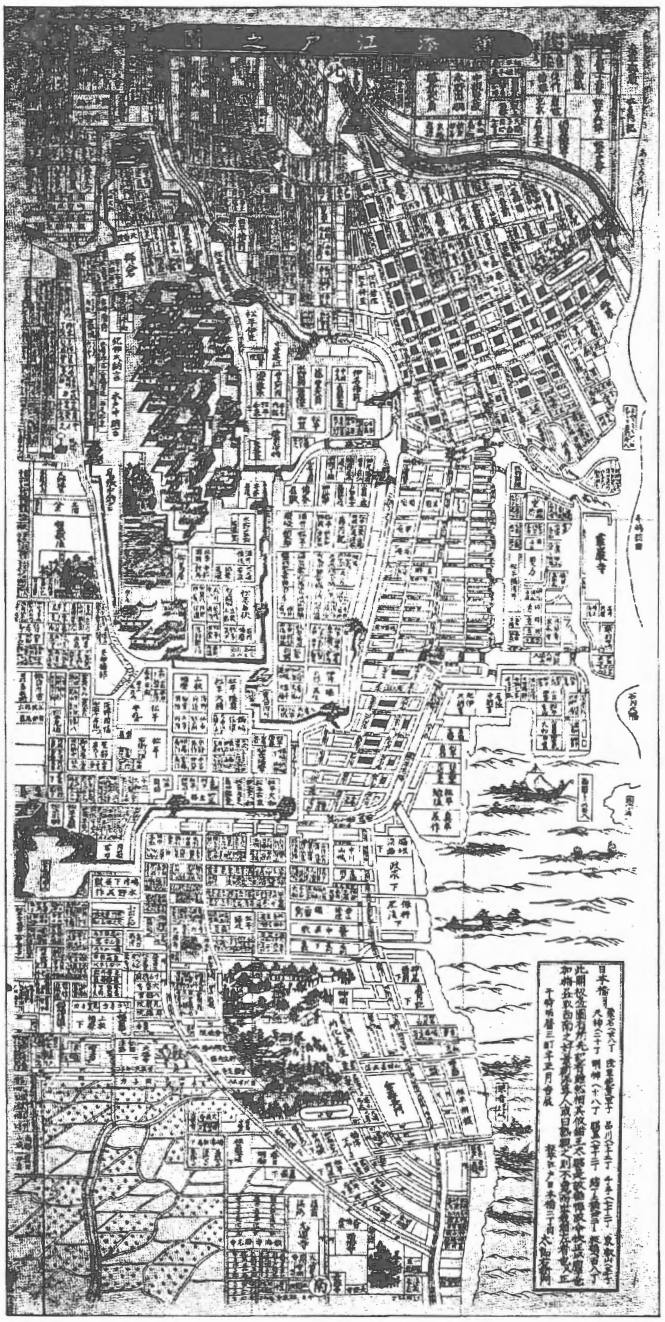


図2　明暦図 (新添江戸之図, 1657)

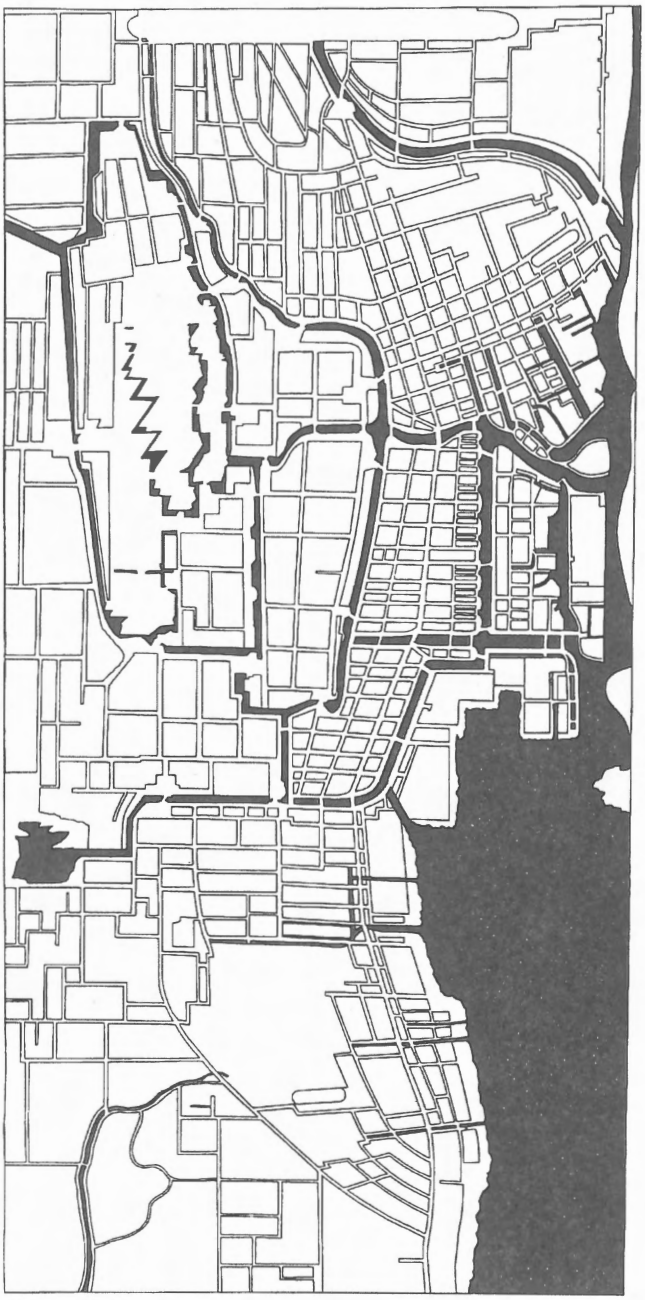


図3　明暦図原図のコンピュータ内表現(紙面の都合で方位は正しく表示していない)

ていたが[正井 1987, 中村 1989, 玉井 1989]，これには非常な時間を要する．しかしCADソフトの機能を活用することで，近代図との差の確認が容易なために作業時間を大幅に短縮することが可能になった．例えば近代図と江戸図の地理的形状が同じ部分に関しては簡単なコピー／ペーストが利用できる．

近代図と江戸図が異なる部分については適切な資料に基づいて，正確な地理情報を入力する必要がある．手元の資料として元禄期から天保期に至る主として武家の屋敷割の変遷を図示した『御府内沿革図書』[朝倉1984, 1985]を利用したが，一般にこうした資料の入手は難しいので，正確な正図の作成は専門家に任せる必要があると思われる．

例を図2以下に示しておく．図2は1657年の年号が入り，明暦図として知られている『新添江戸之図』であり，これを元に作成した原図を図3に，リマップした結果を図6に示す．

さらに江戸時代の５つの時期における正図の本町通り，日本橋通りを中心にした部分を図4～図8に描く．このうち図4は家康の江戸入り前の江戸前島と日比谷入江を中心とした推定海岸線であり，鈴木[1991]によった．図5は江戸時代初期の寛永期に作成され，事実上江戸図の最初のものと言われている寛永図(『武州豊嶋郡江戸庄図』(1632[寛永9]年)，図7は寛文図の正図である．図8には近代図として利用する安政図の正図を描く．このように並べて縦覧しただけでも，図法が同じであるために，江戸の街区の変遷が非常によく読み取れる．

しかし本データベースの特徴はレイヤー構造にあり，これを利用すれば正図へリマッピングを行った江戸図の縦横断的な対比がより容易になる．このために必要な江戸図を選択してレイヤーを透明化し(図そのものは変化せず)，それらを重畳表示すればよい．例えば江戸図Ａと江戸図Ｂをそれぞれ透明レイヤー上で異なる色に変換しておき，それらを重畳表示すれば両者の比較は非常に容易であり，紙に描かれた２枚の図を対比するのと違って労力はかなり軽減される．さらにCADソフトのズーム機能，スクロール機能を用いて，必要な拡大率で特定地域に焦点を当てて分析することも可能である．重畳表示の例を図9に示す．いずれもコンピュータの画面で，(a)～(c)はそれぞれ，寛永図と寛文図，江戸の原地形と寛文図，原地形と安政図を描いたものである．２つの江戸図は色を変えて表示してあるので，時間的変化が分りやすい．

5．江戸図上のシミュレーション

5.1　明暦大火のシミュレーション

地図を利用するシミュレーションとして，都市の発展，植生や土地利用の変化，人口変化，災害の予測，道路・鉄道の計画など様々なものが考えられるが，江戸図のような歴史的地図の場合には歴史的事実の再現

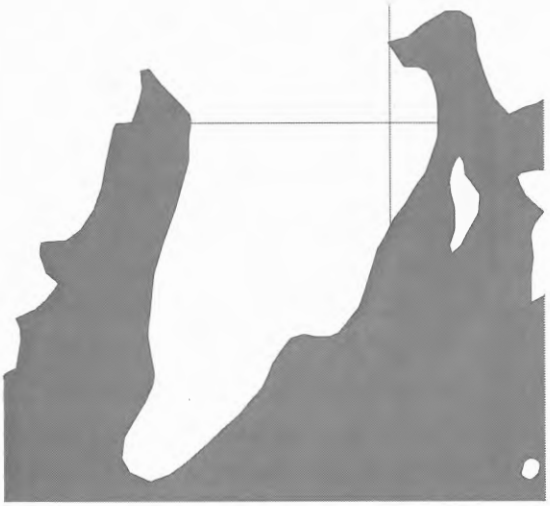


図4　江戸の原地形 ([菊地 1956, 鈴木 1991]による)

図7　寛文図正図(1670-1673)

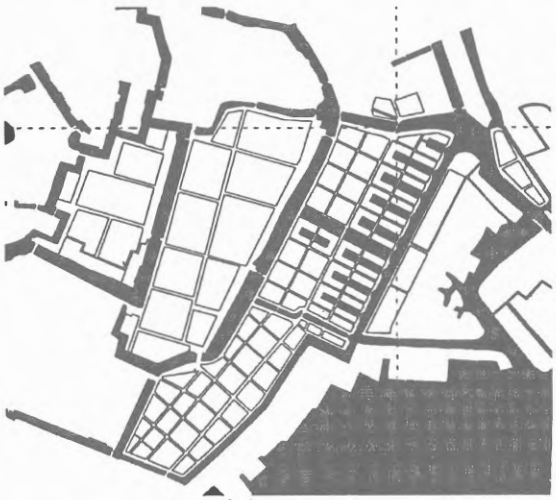


図5　寛永図正図(1632)

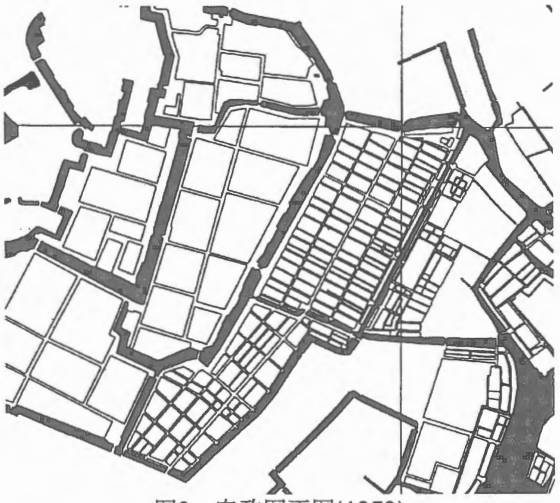


図8　安政図正図(1859)

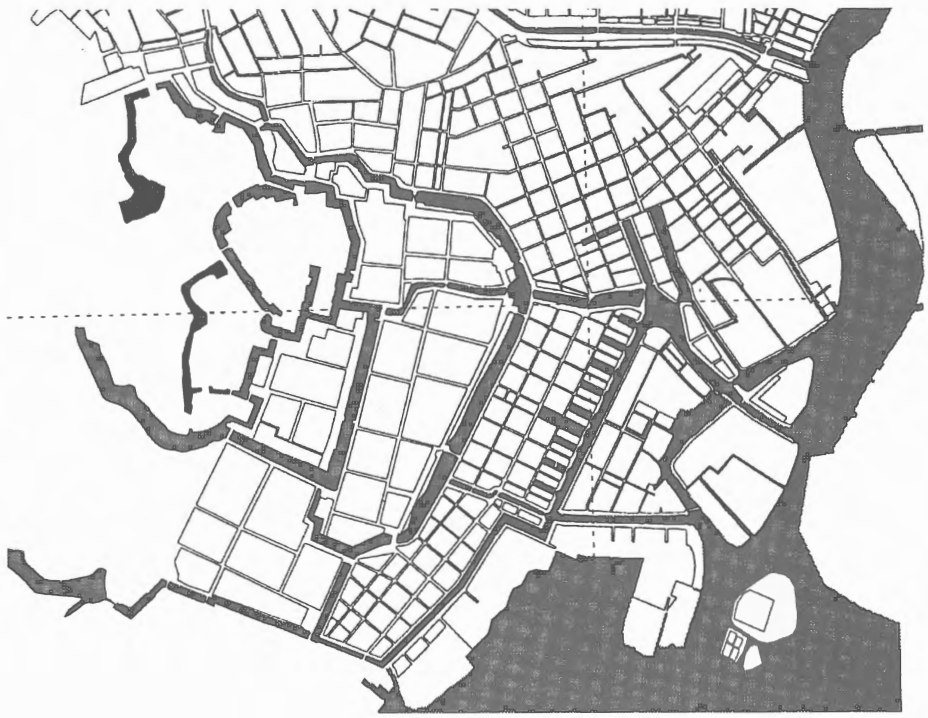
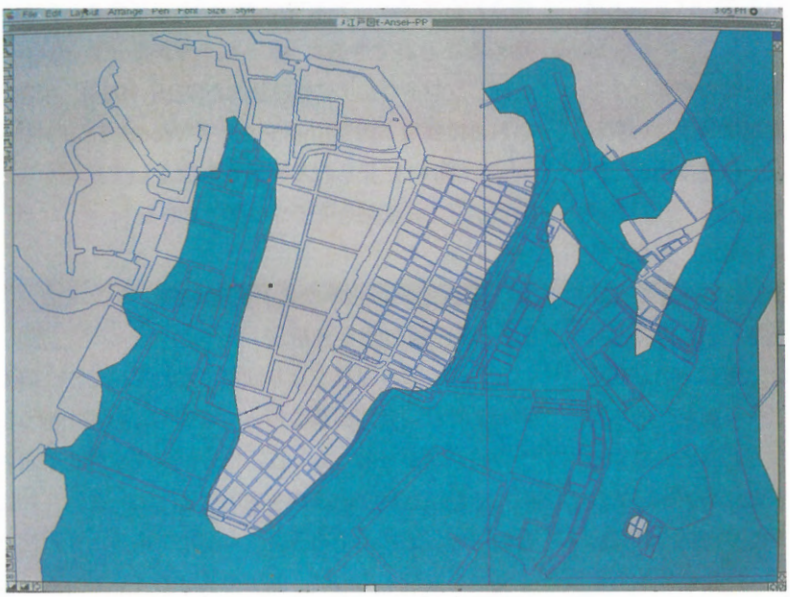


図6　明暦図正図
(1657)

(a)

(b)



(c)

図9　画面上での複数の江戸図の重畳表示　(a) 寛永図と寛文図(左上はレイヤーの選択を行うためのウィンドウ), (b) 江戸の原地形と寛文図, (c) 江戸の原地形と安政図.

あるいは仮定に基づく推測(もし～していたらどうなっていたか)が意味あるシミュレーションとなるであろう. 地図上における個人の一日の行動再現, 豪雨などによる浸水範囲の推定など興味ある課題は多い.

筆者らは「火事は江戸の華」と言われるくらいに多かった火災のシミュレーションに興味をもっており, 先に1657[明暦3]年1月に起こった「明暦の大火」の地図上でのシミュレーションを試みた[萩田 1994]. 江戸の災害史を辿ることは江戸の都市機能を検討する上で欠かせない. その理由はそれが天災であったとしても災害後の幕府の対応, 復興過程など, 経済的・政治的背景と深く関わるからである. 現在, 大火から小規模な火災まで含めて千数百件が知られており[吉原 1978], 火災は庶民から武士に至るまでの生活と江戸時代の文化に大きい影響を与えてきた筈である. これまでの火災の記録の大部分はテキストによる記録であり, その土地に関する地理的知識なしには非常に理解しにくかった. これを解決する1つの方法は火災を視覚的に捉えられるようにすることである.

「明暦の大火」は1657年1月18日から約2日間にわた

って燃え続け，江戸のほとんどを焦土に変えた[黒木 1977]．この大火をシミュレートするには大火以前の明暦の地理を記録したとされる明暦図が役立つ．シミュレーションは火災が生じている部分(赤色)と鎮火して灰燼に帰した部分(灰色)を時事刻々明暦図の正図上に表現し，これをアニメーションとして動的に表示する方法を採った．しかし詳しい資料によっても約４～６時間毎の類焼場所しかわからず，このままではアニメーションの作成には向かない．そこで，前後の状況と当時の風向きを参考にして２時間単位で火災状況を示す地図を作成した．この際，類焼地の町名は大いに参考となったが，武家地では屋敷名が不明の場合が多く，武家地の状況は火災全体の流れのなかで決定せざるを得なかった．

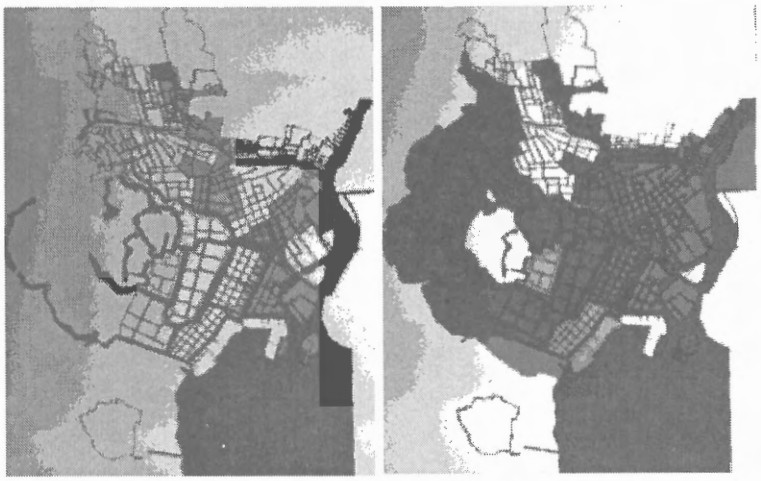


図10　明暦の大火のシミュレーション

シミュレーションには"MacroMind Director"を利用した．表示モードとして２種類を用意し，自動モードでは火災の進行を一定速度で表示し，時間指定モードではスライド・バーで指定された時刻の状況を静止表示できるようにした(図10)．さらに大火の様子を描いた絵図として「むさしあぶみ」があるので，シミュレーション中の時刻に対応した絵図が存在する場合にはその時刻に達した時点で画面の余白に表示した．

5.2　江戸の町並のモデリングとウオークスルー

もう１つのシミュレーションは町並景観のモデル化とそこでのウオークスルーである．これは地図とは直接関係しないが，地図と街の景観を関係づけることは極めて自然だと考えられる．

江戸時代初期の歴史的景観を知るための資料は少ない．その中にあって一連の江戸図屏風は数少ない資料群であり，中でも『江戸名所図屏風』は寛永期の江戸の町並を活写したものとして知られている．『江戸名所図屏風』は寛永時代の作品とされているが，完全に検討され確定したわけではない．しかし少なくとも，明暦大火以前の江戸の市街と風俗を活写したものであることは間違いない[小木，竹内 1992]．もう１つ『江戸図屏風』が存在するが，こちらは三代将軍家光の事蹟を主たるモチーフとして描いており，武家地の描写に重点が置かれていて，町家については比較的画一的な表現となっている．これに対して『江戸名所図屏風』は町家が多種多様に表現されており，町並全体も生き生きと感じられる．これらの違いは単に図法の違いにとどまらず，製作の背景と深く関係していると思われる．その意味で大通りの町並を対象とする場合には実態に近い描画をしていると考えられる『名所図屏風』が参考資料として最適である．

図11はこの屏風に描かれた京橋から新橋に至る部分の有り様である．現在，この屏風の図を基に江戸の景観の３次元モデル化を試み，そこでのウオークスルーを計画している．このシミュレーションのための景観を作成するには屏風の家屋はかなりデフォルメされており，当時の家屋のサイズ，道路幅，街区の構成などに基づいた再構築が必要とんっている．

当初"ModelShop II"を用いて日本橋付近の家屋のモデリングを始めたが，扱えるオブジェクト数に限界があり，しかもソフトウェアにバグがあって十分なモデリングが行えず，作業を中断した．途中までモデル表現された家屋はこれも"Director"上で任意の方向から眺めることができるように，5.1のシミュレーションと同じソフトウェアに組み込んだ[萩田 1994]．現在はこれとは異なる方法(Indigo2上で"World Tool Kit"を利用)で図11に見られる町家を対象として京橋から新橋にかけての街路をモデリング中である．

6．街区歪みからみた江戸図の特徴

6.1　江戸図の歪み分析法

江戸図の歪みは早くより問題にされているが，研究者の多くは視覚的観察に頼って定性的な記述を行うしか方法がなかった．もし江戸図の歪みを定量化できれば，それは江戸図の図法を知るうえでも，また江戸図を資料として利用するうえでも有用である．江戸図の正確さを表現するのに，図上の異なる４点のうちの２

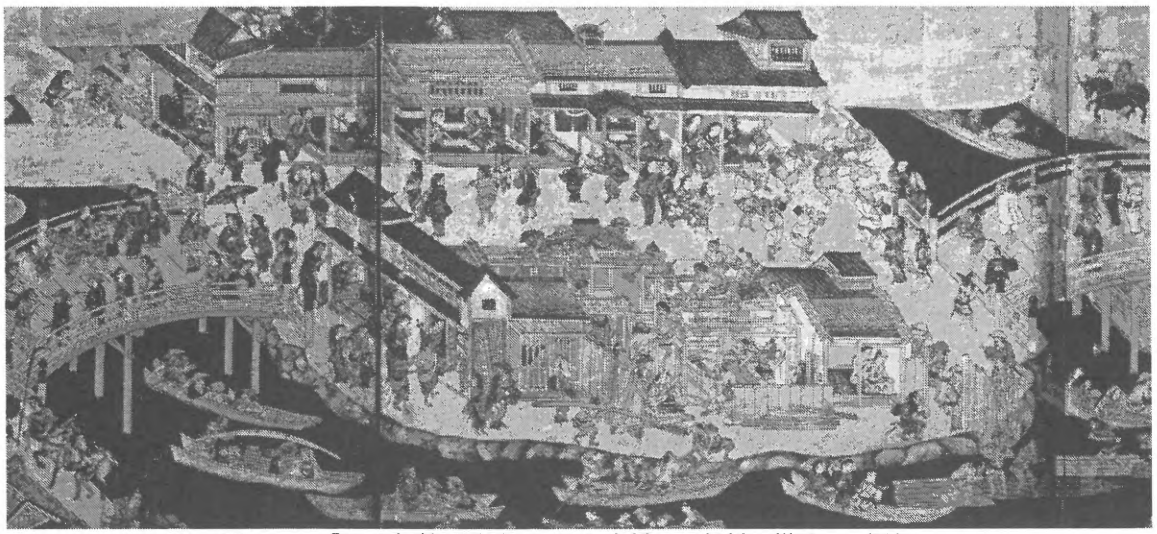


図11　『江戸名所図屏風』のうち京橋から新橋に掛けての賑わい

点ずつを十字に結んで得られる２直線の比を実際の比と対比する手法がある[岩田 1974]. しかしこの方法は飯田ら[1988a]も記しているように，同一の歪み度であってもまったく歪みの様子が異なる図があり得るため適切とは言えない．しかし江戸図を正図に変換するリマッピングが原地図の歪みの評価を行うヒントを与えてくれる．

黒川は先に江戸図のリマッピングと歪みの表現を関連づけるために射影幾何学的方法を提案した[黒川 1992, 1993]. ２枚の射影平面上にそれぞれ相異なる４点が存在するとき，一方を他方へ移す射影変換と呼ばれる射影がただ１つ存在する．この事実をリマッピング過程に適用すると，江戸図上の４点を正図上の４点に移す射影変換が唯一つ決る．江戸図上の多角形として表現された街区あるいは大街区 (江戸初期に形成された河川と堀割，主要な道路を利用して，任意の江戸図で判別可能な区域) の頂点４個で構成される４辺形のうち面積を最大とする４頂点を選んで，江戸図原図と正図の間の射影変換を求める．次に正図の単位正方形にリマップされる江戸図の形状を求め，その形状によって江戸図の歪みを表現する．原図の４辺形は各街区の方位歪みと面積歪みの両方を反映したものになっている．

街区ごとの歪みの概要を知るにはこれで十分であるが，面積と方位の歪みを独立させて定量化することも可能である．例えばこうして得られた原図の４辺形の面積を求めれば原図が正図に比べて面積的にどれだけ歪んでいるかを表現することができる．

地図の補正には通常アフィン変換が使用されるが，平行４辺形を平行４辺形に移すアフィン変換は，歪みの大きい江戸図のリマッピングを考える場合には自由度が小さすぎる．

6.2　元禄図の歪みの特徴

計算された歪みをコンピュータの原図上に表現した．図12は各街区の歪みを描いたものである．単位正方形は一辺の長さを50mとし，江戸図街区の南西の頂点に４辺形の原点を一致させた．原図に歪みを表示したのは，歪みと歪みをもつ江戸図を同時表示するほうが理解しやすいと同時に，街区が歪みに対応した形をもっており，歪みをもつ江戸図上のほうが表示に適しているためである．

この図に基づいて元禄図における歪みの特徴，ひいては元禄図の特徴を検討することにする[石崎 1995]. まず大街区 (街区番号は図13または14を参照) ごとの特徴を記すと，

大街区4，5は比較的歪みが少ない，
大街区6，7，8，21は東西に大きく引き伸ばされており，面積も大きくなっている，
大街区9は大きく描かれている，
大街区15，16，17は全体に縮小されている．

また河川と掘割が相当太く描かれている．これより元禄図の特徴として，

全体として東西に引き伸ばされている，
河川と掘割の幅が太く，これの影響か河川沿い，掘割沿いは縮小された街区が多い，
概して，町人地とされている大街区は東西に大きく拡大され，武家地である大街区には縮小されたものが多い，

などを挙げることができる．幅広く描かれた河川等は当時それらが非常に越え難い障害として制作者に認識

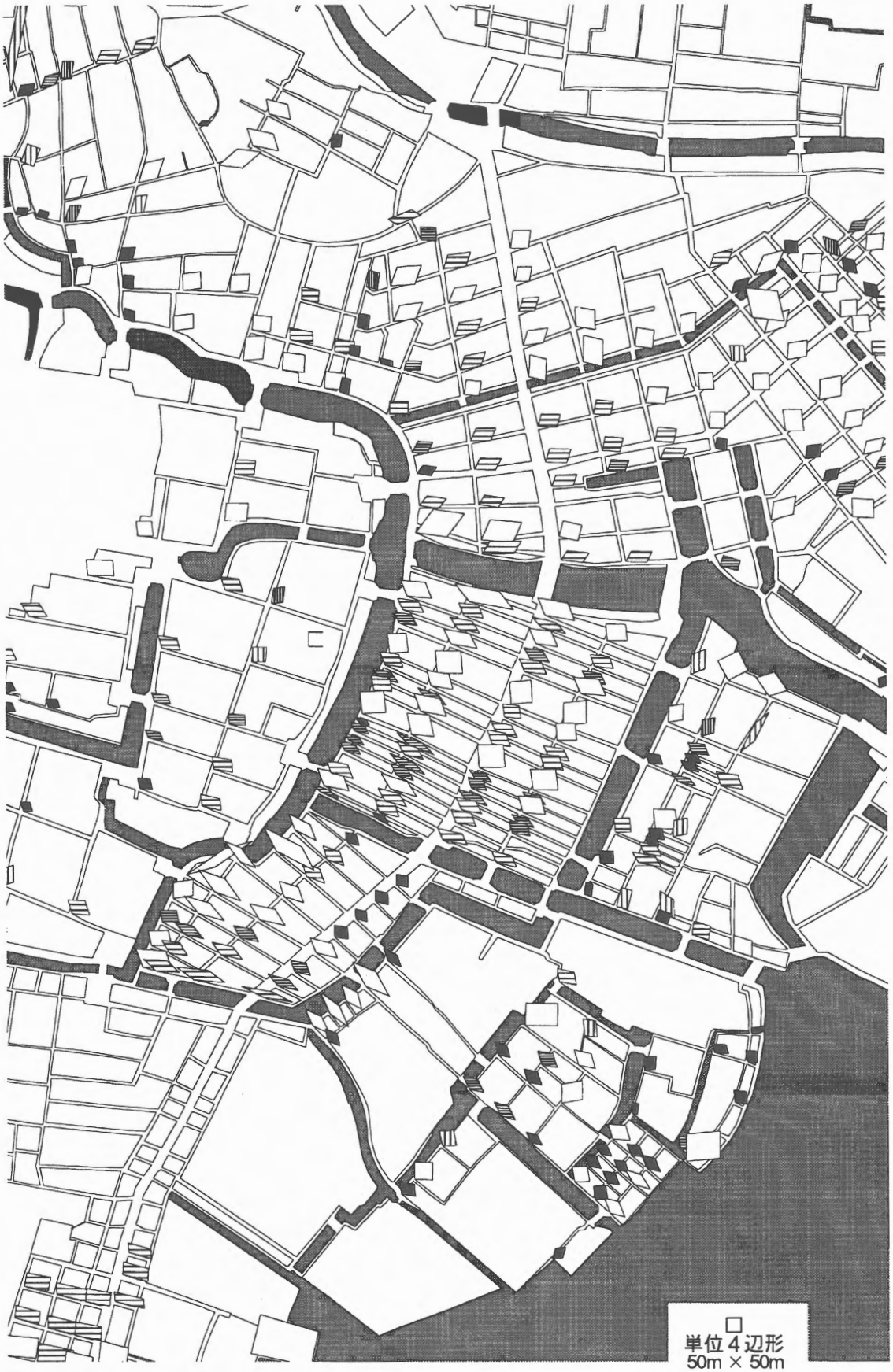


図12　元禄図における街区の歪み（４辺形内の模様は面積歪みと伸縮の方向を示す．面積歪みは図14を参照．また伸縮方向は縦または横の線で表示し，白または黒は特定方向への伸縮が軽微であることを示す）

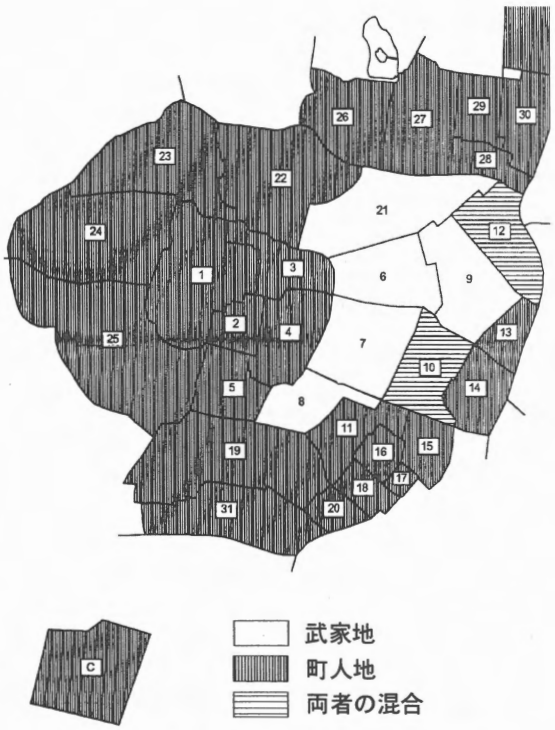


図13　元禄時代の武家地と町人地の分布

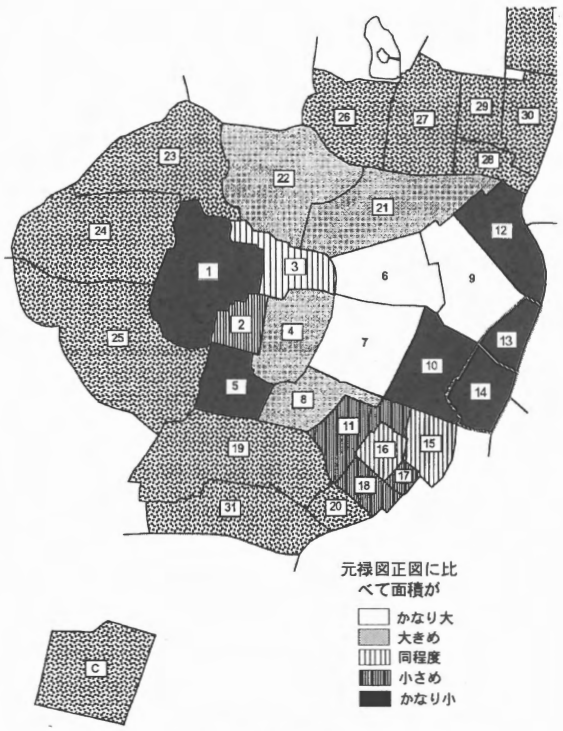


図14　元禄図の大街区の面積歪み

されていたことを表すものではないだろうか.

なお元禄時代の武家地と町人地のおおよそ分布を大街区ごとに図示すると図13のようになり，江戸中央部で家康の江戸入り以降に急速に開発された部分は町人地，それも商業地となっており，周辺部に武家地が多いことがわかる．面積の歪みに的を絞って最後の特徴をさらに検討するために，大街区別に面積の拡大，縮小の割合を５段階に分けて図14に示した．図の凡例に含まれないハーフトーンの大街区は未分析の地域である．図13と図14を対比してみると，確かに町人地では面積が拡大され，武家地では面積が正図に近いか，縮小されていると言える.

これは何を意味するのか．まず考えられることは，地図の第１の目的が道案内であるとすれば，小さい街区よりなる町人地に比べて屋敷が非常に広い武家地の面積を小さく表現しても十分に役立つということである．また武家地よりも町人地の表現に重点を置いたとも考えられる．これらが正しいとすれば，元禄図は町人地のナビゲーションに役立てることが重要な目的であった，換言すれば町人が利用することを前提として地図が描かれたと考えられる．元禄期の江戸と言えば町人文化が華開き，商業の発展と都市の繁栄に伴って，経済力を蓄えて台頭した町人階層が文化の興隆を支える役割を果たししていた．上の分析からの帰結は元禄期の文化的特徴とも一致しており，元禄図は町人も大いに活用した地図であると推測できる.

7．今後の課題

本稿で述べてきた江戸図データベースは，プラットホームを開発整備した上でデータを入力したものでなく，便宜的にCADソフトを利用して作成したものでしかない．従ってデータベースのインタフェースとともに基礎構造を構築することが今後の最大の課題である．これには江戸図以外の情報を納めるサブデータベースの構造と全体をハイパーメディア形式で統合する手法も含まれる．しかしここでは江戸図およびそれに関連する情報を扱うことに関しての今後の課題についてまとめておきたい.

7.1　江戸図データの収集とリマッピング

江戸図の所蔵者は既に述べた通り全国にまたがっており，それらのデータをすべて集めることは非常に困難と考えられる．早くより構想されている地図博物館が設立されて写真版などの形で収集がなされることが望ましい．そうすれば，本稿で述べた形式の江戸図データベースを完成させる可能性が大きくなる．ただ現在，復刻版という形であるいは書物形式で古地図の出版が多く出るようになった．これらを利用するだけでも数十点の江戸図を納めたデータベースの作成が可能になったことは喜ばしい.

データベース構築に関連するもう１つの問題は正図

を誰が作成するのかである．これは絶対に自動化できない部分であり，多数の資料を参考として厳密に江戸の街区を決定していく作業が必要である．これには歴史学者を含めたグループが担当することが理想的であり，そうして初めてデータベースの価値が出てくるであろう．

7.2　関連情報のデータベース

江戸図データベースに別の歴史地理学的資料，例えば等高線とその歴史的変化，街区内の地割，屋敷・店・長屋割，土地利用区分，地名，屋敷主名，地主名，店名，寺名などを加えて，検索機能をもたせることが必要である．これにより，「誰がどこに何時から何時まで屋敷を構えていたか」などを関連江戸図とともに提示したり，地名の変遷を辿ることなどが可能になる．さらに筆者としては歴史的行列や人物の通過道筋などを含めて地図上で可能なシミュレーションの可能性をより広範囲に追及したい．

7.3　ハイパーメディア都市「江戸」

地図は前掲のもの以外にも『守貞漫稿』など多くのテキスト，『江戸名所図会』，『江戸図屏風』などの絵画資料，音・音声資料，映像資料などと関連させやすい．これらの統合は平面的で限定されたデータベースでは無理であり，マルチメディア・データベースを必要とする．ハイパーメディアはそのための１つの解と考えている[黒川 1988, 1990, Nielsen 1990]．江戸の町を埋め込んだハイパーメディアの中で，等高線データから鳥瞰図を作成したり，町並みの３次元景観を再現したり，それを体験するウォークスルーの実現などは利用価値が高いと思われる．

８．おわりに

江戸図データベースの１つの形式を提案し，実際にデータ化した江戸図とそれに関連するいくつかの試行を行った．これらによって歴史学あるいは歴史地理学にコンピュータを利用することの可能性を示し得たと考えている．

実用的なデータベースの完成には専門家の関与が不可欠であり，工学系の研究室でできる仕事ではない．しかし関連技術，手法の提案は今後も続けたいと考えている．最後に本研究の一部を担当された萩田，石崎，左奈田君に謝意を表する．

参考文献

編者不詳[1632(寛永9)]　寛永御江戸絵図完 (武州豊嶋郡江戸庄図)（寛永江戸図）.
朝倉編[1984, 1985]　江戸城下変遷絵図集，原書房.
藤森[1990]　明治の東京計画，岩波書店.
萩田[1994]　江戸図データベースと検索用インタフェースの作成，京都工芸繊維大学工芸学部卒業研究報告書.
飯田・俵[1988a]　江戸図の歴史，築地書館.
飯田・俵編[1988b]　江戸図総覧，『江戸図の歴史』別冊，築地書館.
石崎[1995]　江戸図の空間的歪みの解析と江戸の地図表現の諸因子—元禄図を中心に—，京都工芸繊維大学工芸学部卒業研究報告書.
岩田[1974]　『大江戸絵図集成』解説.
Kasturi R., Fernandez R., Amlani M. L., Feng W.-C. [1989] Map data processing in geographic information systems, IEEE Computer, **22**[12], 10-21.
菊地[1956]　五百年前の東京，東京史談, **24**[3, 4], 1-165.
国土地理院[1988-1990]　1:10000地形図（日本橋，新橋，新宿，渋谷），国土地理院.
黒川[1988]　情報空間の巡航－ハイパーメディアー，Human Interface News & Report, **3**, pp. 242-254.
黒川[1990]　学術情報のハイパーメディア化とヒューマン・インタフェース，第８回学術情報センター・シンポジウム資料，pp. 1-7.
黒川[1992]　江戸図のコンピュータ処理とそれを利用した江戸図データベースの作成，平成３年度科研費補助金研究報告書.
黒川[1993]　江戸図における街区歪みの表現法と江戸図のコンピュータ処理，情報処理学会:人文科学とコンピュータ研究会資料**18**-8, 1-10.
黒木閑斎 写[1657] 新添江戸之図，太良右衛門(明暦江戸図).
黒木[1977]　明暦の大火，講談社.
越沢[1991]　東京の都市計画，岩波書店.
Manford L.[1938]　都市の文化［生田訳[1974]，鹿島研究所出版会］.
正井[1987]　城下町東京，原書房.
森楓斎[1859]　分間江戸大絵図完，須原屋，地図資料編纂会編[1988]　5千分の1江戸-東京市街地図集成，柏書房.
内務省地理局[1886-1889]　東京実測全図，地図資料編纂会編[1988]　5千分の1江戸-東京市街地図集成，柏書房.
[1895]　東京実測全図，地図資料編纂会編[1988]　5千分の1江戸-東京市街地図集成，柏書房.
中村[1989]　「江戸之下町復元図　時代：嘉永　縮尺：1/2,500」編集経過報告，国立歴史民俗博物館研究報告，第**23**集，pp. 13-67.
Nielsen J.[1990]　Hypertext and Hypermedia, Academic Press.
遠近道印[1670(寛文10)-1673]　新板江戸大絵図，経師屋，地図資料編纂会編[1988]　5千分の1江戸-東京市街地図集成，柏書房.
小木，竹内編[1992]　江戸名所図屏風の世界，岩波書店.
温清軒[1693]　江戸図正方鑑，佐藤四郎右衛門　(元禄江戸図).
鈴木[1991]　幻の江戸百年，筑摩書房.
玉井[1986]　江戸—失われた都市空間を読む，平凡社.
玉井[1989]　近世前期江戸町復元地図の作成過程およびその問題点について，国立歴史民俗博物館研究報告，第**23**集，pp. 1-12.
吉田[1992] 都市の近世，都市の時代(日本の近世９)，中央公論社，7-32.
吉原[1978]　江戸災害年表，江戸町人の研究，第5巻，吉川弘文館，437-565.