

近世大坂大火の GIS 分析と人口密度推計の可能性

川畑 光功*

永田 好克*

柴山 守**

*大阪市立大学大学院 創造都市研究科

**京都大学東南アジア研究所

近世大坂の人口に関するこれまでの研究成果から当時の人口を知ることではできるが、人口密度については具体的な数値で述べていない。人口密度の推計には当時の面積も数値として必要になるからである。水帳と呼ばれる検地帳は当時の都市域を確定する重要な史料の一つであるが、大坂三郷の三分の一しか現存せず、またその所在が不明なものも多いため、都市域全体の領域を確定するには不十分である。このほか当時の地図も都市域を知る重要な史料の一つである。本研究では、明治時代の測量に基づいて作成された近世大坂の地図を基本地図として使用した。さらに精度を上げるために GIS 上で現代の地図に重なるよう補正を加えた。

本研究では GIS を用いて近世大坂大火に関する分析を行った。絵図から読み取った罹災域を地図上に重ねあわせ、その面積を推定した。一方、文献資料には罹災者数に関する記述がある。この二つを用いることで大火領域ごとに人口密度推定が可能であることを例示する。また文献と絵図で明らかに火出点異なる事例があることも判明した。

GIS analysis of Great Fires of Edo-era Osaka and possible applications for population density estimation

KAWABATA Mitsuyoshi*, NAGATA Yoshikatsu*, SHIBAYAMA Mamoru**

*Graduate School for Creative Cities
Osaka City University

**Center for Southeast Asian Studies
Kyoto University

Although it is possible to determine the population of Edo-era Osaka from existing research results on the subject, there is no data providing concrete figures on population density. This is because estimations of population density also require numerical data on the areas of the periods in question. Although the cadastral registers, or *kenchicho*, referred to as *mizucho* are important historical materials that define city areas of these times, registers are still extant for only one third of Osaka Sango, and for many of them, the whereabouts are unknown, making these insufficient for the purpose of determining the boundaries of the entire city area. Handwritten maps from these times are also important materials for determining the city areas. A map reproducing Edo-era Osaka based on Meiji-era surveys was used as the basis for the maps in this study. In order to increase precision, adjustments were made using GIS so that these maps overlapped modern maps.

In this study, analysis on the Great Fires of Edo-era Osaka was performed using GIS. Disaster areas inferred from pictures were superimposed on maps and their areas estimated. Reference materials do contain information regarding the number of fire victims. Using these two sources of information, it was demonstrated that population densities can be estimated for each of the areas affected by the Great Fires. Using reference materials and pictures, this study also determined that there are cases where the origins of the fires clearly differed.

1. はじめに

近世大坂の人口推計を行った研究のひとつとしては乾の近世都市住民の研究[1]がある。乾はこの中で人別帳と大阪市史を用いて当時の人口の再現と限定された町域の人口動態について述べている。しかしこの研究では人口密度は算出していない。これは面積値が明確にならなかったためではないかと思われる。

面積を算出する方法としては当時の検地帳である水帳を用いる方法と、当時の地図を科学的測量成果に基いた地図上に転写し再現を行うという2つの方法がある。しかし検地帳は大坂三郷の三分の一しか現存しておらず、所在も明らかでないものがあるためこの方法での三郷の面積推計は難しい。

当時使われていた絵図には、史実を地理空間上に記録しているものの、基図が距離を正確にあらわすものではないため、これらから直接面積や距離を測定することは不可能である。過去の地理空間を再現し史実の対象領域に関するさまざまな計測するには、科学的測量成果に基づく地図上にこれらを描写する必要がある。

今回の研究では近世大坂大火を対象にGISを用いて現代の地図上に罹災域を再現し、分析や検証を行った結果について報告する。近代の町名や堀川、通り名を参照するための地図としては最も江戸期に近い科学的測量成果に基づく大阪市附図を用いた。

2. 目的

この研究では以下の点を目的とする。

- (1) 絵図上の領域や、文献に記述された地名などからGIS上に再現した、近世大坂大火の罹災域全体面積の算出
- (2) 当時の人口の記録が残る大坂三郷域内にかかる罹災面積の算出
- (3) 面積由来罹災者数と文献由来罹災者数の比較
- (4) 罹災面積と文献記述罹災者数に基づいた人口密度の推計
- (5) 絵図と文献記述の一致に関する検証

3. 対象資料

(1) 原典資料

材料には近世大坂の各資料を用いた。

基本地図には1915年発行の大阪市史附図第1図[2]を用いた。この地図は附図目次及説明[2]によると五千分の一大阪実測図(1886年製版)を基礎に二万分の一仮製地形図(1886年製版)と一万分の一大阪市図(1903年製版)を使用して補正したものであると記述されている。

近世大坂大火に関する史料として「妙知焼図」「大阪古今比較一覧図」「大阪大火比較一覧図」「北天満船場焼図」「おちよぼ焼図」「中船場焼図」[3]を使用した。これらと現在の大阪の重ねあわせには、国土空間データ基盤数値地図2500を使用した。

文献としては大阪市史編纂所の「大阪編年史」の各巻を使用した。

(2) GIS使用にあたっての処理

以下のような処理を行った。

基本図[2]として用いた附図第1図はカラーマイクロ撮影し、大坂三郷全域を1枚の画像に合成した。次に道、川、水域、蔵屋敷などをトレースしベクトル地図を作成した。最後に現在の地図座標系である19座標系を付与し、国土地理院作成の数値地図2500と重ね合わせ、アフィン変換による補正を行った。

GISにはESRI社のArcView8.2を使用した。

4. 近世大坂の概要

今回分析対象とする近世大坂は、図1のように三組で構成されており、総称して「大坂三郷」と呼ぶ。図1はラスター画像から各組の境界を抽出し、ポリゴンとして作成した。但し、当時の各郷の飛び地は無視している。このポリゴンに基づいてGISで算出した三郷の総面積は12.39平方kmである。

現在の大阪では中央区全域、北区・西区の一部にあたる。大坂三郷は江戸期から明治2年までの地区名で、元和年間から寛永年間にかけてまず北組と南組、最後に天満組が形成されたとされる。[4]

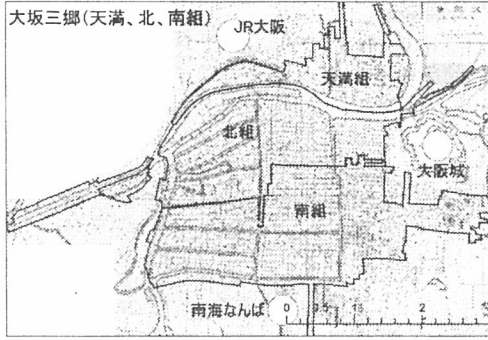


図1 大坂三郷

表1はGISを用いて算出した当時の組別面積である。現在の町丁目にあたる当時の町数は601から620の間で増減を繰り返し、天明2年(1782年)以降は620町で幕末まで続いた[5]。ちなみに平成15年現在の北区、中央区、西区の合計町丁目数は309である。

大坂三郷の人口は表2のように推移し、大によると天明二年の422,359人が最大である[5]。人口密度は前述のGIS上のポリゴンから算出した三郷面積により計算した。なお、平成15年の人口は三郷を含む現在の大阪市北区・中央区・西区の合計面積24.41平方km分で、参考値である

5. 近世大坂大火

近世大坂大火の概要は以下の通りである。なお、以下の年月日は太陰暦による。

- (1)妙知焼：享保9年(1724年)3月21日正午に南堀江橋通3丁目の金屋治兵衛の祖母妙知尼宅から出火、変化する大風によって延焼範囲が広がり、大坂三郷の三分の二にあたる408町が被害を受けた。この大火の際、西町奉行所も焼け、東横堀東岸の内本町橋詰町北側(現・中央区本町橋)に移転している。[6]
- (2)北天満船場焼：寛政4年(1792年)5月17

表1 天保14年当時の町数と面積

組名	町数	面積 (平方km)
天満組	104	2.18
北組	250	4.35
南組	261	5.88

表2 大坂三郷地域の人口

年	人口 (人)	人口密度 (千人/平方km)
享保9(1724)	356,092	28.7
明和2(1765)	422,359	34.0
天保8(1837)	333,137	26.9
文久2(1862)	301,093	24.3
(参考値)		
平成15(2003)	227,666	9.3

日子の刻(午前0時頃)に七郎右衛門町より出火、北船場・天満に延焼し西の刻(午後6時頃)に鎮火した。町数89町、家数2310。[6]

(3)大塩焼：天保8年(1837年)の2月19日午前8時に大塩平八郎の乱に伴い大塩の屋敷から出火、当時の天満、上町、船場(現在の堂島から本町に至る地域)のほぼ

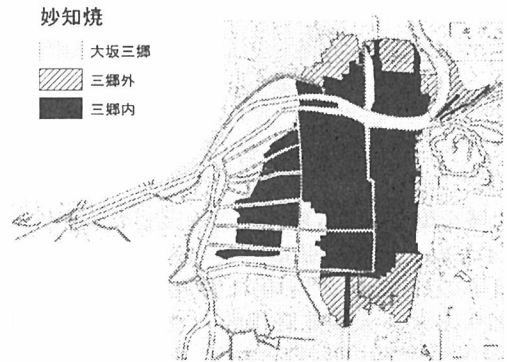


図2 妙知焼

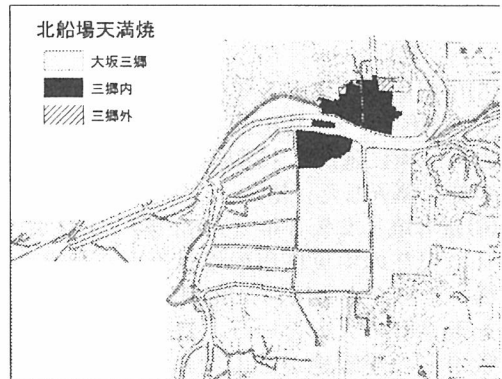


図3 北船場天満焼

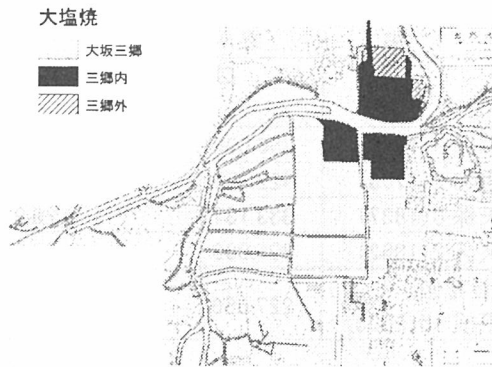


図4 大塩焼

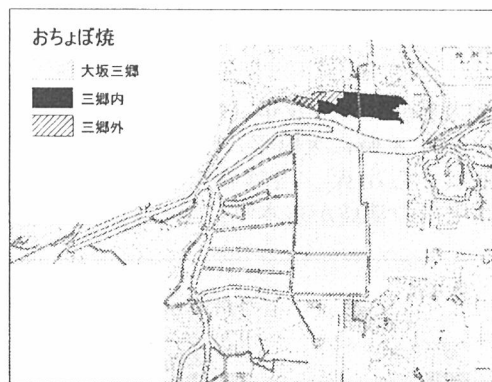


図5 おちよぼ焼

全城を焼き、115町が被害を受けた。[6]
 (4)おちよぼ焼：弘化3年(1846年)11月3日子の刻(午前0時頃)に曾根崎新地1丁目より出火、天満北野川崎に延焼、4日丑の刻(午前2時頃)に鎮火した。(6)中船場焼：嘉永5年(1852年)11月19日亥の刻(午後10時)に井池筋北久宝寺町から出火、東に延焼し東横堀川に到る。20日午の刻に鎮火した。[5]
 (5)中船場焼：嘉永5年(1852年)11月19日亥の刻(午後10時)に井池筋北久宝寺町から出火、東に延焼し東横堀川に到る。20日午の刻に鎮火した。[5]
 (6)新町焼：文久3年(1863年)の11月21日に現在の中央区南船場付近から出火、船場・上町を中心に約150町を焼いた。別名を五幸町の大火という。特徴として城代屋敷などの屋敷地がこの大火で焼失している。[5]

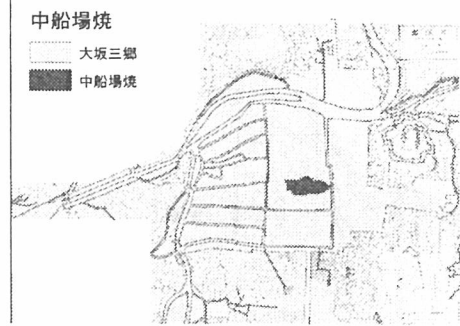


図6 中船場焼

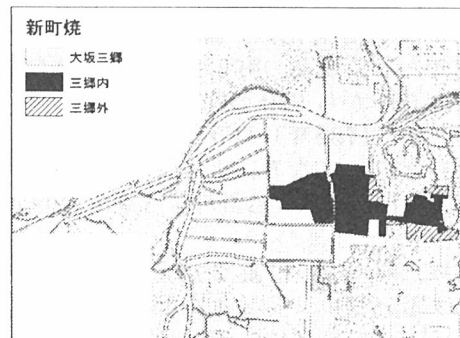


図7 新町焼

6. 方法

GISで補正した大阪市史附図上に「妙知焼図」「大阪古今比較一覧図」「大阪大火比較一覧図」「北天満船場焼図」「おちよぼ焼図」「中船場焼図」[2]から抽出した大火の範囲を別々のレイヤー上にポリゴンで作成した。この際、河川も道も大火ポリゴン内に含むとした。

これらのポリゴンを基本地図上に展開し、以下を行った。

- (1)GISによる罹災全域面積の算出
- (2)三郷との重ね合わせにより三郷内罹災面積の算出
- (3)三郷全域に占める罹災域の割合の算出
- (4)罹災面積の割合から面積由来罹災者数を算出(3)で算出した割合に当時の総人口を掛け、三郷内の人口密度が一律であると仮定して面積由来罹災者数を算出するものである。
- (5)大阪編年史[5]から竈数の記述を抽出し竈数あたりの推計人口に基づき、文献由来罹災者数を算出

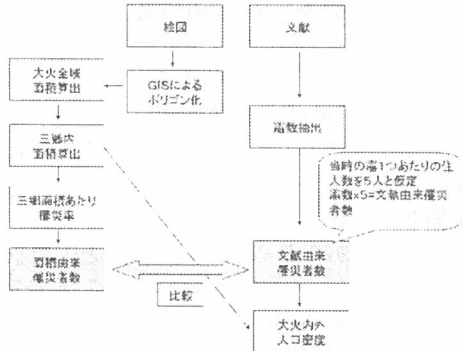


図8 人口密度算出の流れ

(6)面積由来及び文献由来罹災者数との比較
 (7)面積と文献[5]からの罹災者数による人口密度の推計

これらの作業の流れは図8に示すとおりである。

7. 結果

(1)面積由来罹災者数の算出

3.(2)で設定した各大火範囲のポリゴンに対して6.(1)から(4)までの手順を用いて面積由来罹災者数を算出した。

罹災面積を三郷内に限定して罹災者数を算出したのは文献の記述が大坂三郷内の記

述を前提していることと、三郷周辺部の居住者数を特定する資料が現存しないためである。表3には参考として大火全体の面積を付記した。

(2)文献由来罹災者数の算出

(1)において算出された人数が文献記録との程度乖離しているか比較するため、6.(5)の手順を用いて文献由来罹災者数を算出した。大阪編年史[5]から各大火の記述を抜き出し、さらに竈数の記述を抜き出した。

竈数とは当時の世帯数に当たる指標であり、当時の1世帯あたりの人数は5から7人とされている。

竈数は妙知焼 60,292、北船場天満焼 10,542、大塩焼 18,200 余、おちよぼ焼 4,713、新町焼 5,290 である。なお、中船場焼は竈数の記述が見当たらなかった為、家数 1,300 を竈数と仮定した。竈あたりの最小人口である5人で推計したのが表3の文献由来罹災者数である。

(3)各算出罹災者数の比較

(1)と(2)で算出したそれぞれの罹災者数の比較を行った。表3の面積由来罹災者数が(1)で算出した面積で求めたものであり、文献由来罹災者数に比べ少ない。このことか

表3 大坂三郷の各大火罹災地域内外の人口密度推計

大火名	年	罹災面積 [三郷外含む] (平方km)	三郷人口 (人)	面積由来 罹災者数 (千人)	文献由来 罹災者数 (千人)	罹災地域内外の 人口密度 (千人/平方km) [三郷平均に対する倍率]	
						三郷平均 人口密度 (千人/平方km)	大火内
妙知焼	享保9 [1724]	7.43 [9.59]	356,092	186.2	301.5	40.6	11.0
			28.7			[1.41]	[0.38]
北船場 天満焼	寛政4 [1792]	1.20 [1.36]	380,039	35.0	52.7	43.9	29.3
			30.7			[1.43]	[0.95]
大塩焼	天保8 [1838]	1.63 [2.00]	333,137	42.8	91.0	57.8	22.5
			26.9			[2.08]	[0.84]
おちよぼ焼	弘化3 [1846]	0.44 [0.57]	342,423	11.9	23.6	53.6	26.7
			27.6			[1.94]	[0.97]
中船場焼	嘉永5 [1852]	0.18 [0.18]	321,053	4.7	6.5	36.1	25.8
			25.9			[1.39]	[0.99]
新町焼	文久2 [1865]	2.02 [2.45]	301,093	47.9	26.5	13.1	26.5
			24.3			[0.54]	[1.09]

ら罹災面積比率と実際の罹災者数には大きな乖離があるということが判明した。

(4)文献由来罹災者数に基づくによる人口密度推計

(3)で示すように面積由来罹災者数と文献由来罹災者数には大きな乖離がある。これは、罹災地域内の人口密度が、三郷の平均値とは大きく異なっているためと考えることができる。

そこで各大火について、罹災地域内外の人口密度を計算した。また、三郷の平均値との比較値もあわせて計算した。(表3)

計算式は以下である。

$$\text{大火内人口密度} = \frac{\text{文献由来人口}}{\text{罹災面積}}$$

$$\text{大火外人口密度} = \frac{\text{三郷総人口} - \text{文献由来人口}}{\text{三郷総面積} - \text{三郷内罹災面積}}$$

この結果を見ると、三郷の半分以上が罹災した妙知焼では、罹災域内外の人口密度の比が4倍を超えており、人口密集地が焼失したことをあらわしている。他の大火もおおむね罹災地域内の方が人口密度が高い。しかしながら新町焼だけは逆であり、罹災域内よりも罹災域外の人口密度が高くなっていることから、罹災地域の性格が異なることがわかる。これは罹災地域が住宅密集

地であったのか、屋敷地のような分散地であったのかというように左右されているのではないかと推測される。

表3の結果はより狭い一定の領域ごとの人口密度の推定の可能性を示唆している。

8. 検証

(1)竈数

7.では竈あたりの人口を5人とした。これは竈あたりの人口が5人から7人が定説でとされている中の最小値である。表4はこの定説の範囲に4人の場合を加えて罹災者数を推定した結果である。

妙知焼では三郷人口と竈数から逆算して竈あたりの人口の最大値は5.9人と計算できる。この結果は罹災域の面積が得られなくても知り得る数字である。しかし、妙知焼での罹災面積が三郷の6割にも及ぶことを知った上での数値とすれば、意味深長である。

(2)罹災域の確定

本研究では3.(2)に述べたような形で罹災域を確定し、GIS上にポリゴンを作成した。この際、絵図上の建物、道、川の記述が確定に際して大きな助けとなっているのは先に述べた通りであるが、中には全くそのような記述がなく基本図の大阪市史附図第1図の道の形状に沿って決めたものがある。

表4 竈あたりの人数を変化させた場合の推定罹災者数

大火名	三郷人口 (人)	三郷内 罹災面積 (平方 km)	文献由来罹災者数(千人) [三郷平均人口密度に対する倍率]			
			4	5	5.9	7(人/竈)
妙知焼	356,092	7.43	241.2 [1.13]	301.5 [1.41]	356.1 [1.67]	- -
北船場 天満焼	380,039	1.20	42.2 [1.15]	52.7 [1.43]	62.3 [1.69]	73.8 [2.00]
大塩焼	333,137	1.63	72.8 [1.66]	91.0 [2.08]	107.5 [2.45]	127.4 [2.91]
おちよぼ焼	342,423	0.44	18.8 [1.55]	23.6 [1.94]	27.8 [2.29]	33.0 [2.71]
中船場焼	321,053	0.18	5.2 [1.11]	6.5 [1.39]	7.9 [1.65]	9.1 [1.95]
新町焼	301,093	2.02	21.2 [0.43]	26.5 [0.54]	31.2 [0.64]	37.0 [0.75]

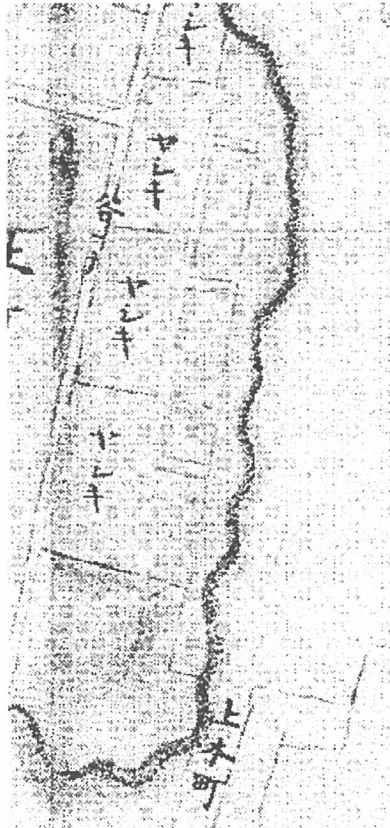


図9 妙知焼図の東側部分

図9のような場合、対象物の相対的な位置を正確に知るための情報が絵図からは得られないが、形状から判断して図10のように境界線を描いていることから正確な面積が得られていない可能性がある。

このような場合、領域を必要以上に大きく、もしくは小さく確定した可能性があり面積算出には誤差がある。このような誤差はより多くの絵図もしくは文献によってしか解決できないが、当時の記録は地元の庄屋などが日記的なものとして記録したものが大半であることから明瞭な領域の記述を求めるのは難しく、絵図に関しても大火によっては曖昧な記述しか持ち得ないものがあるのは避けられない面がある。

特に三郷外の領域に大火が及んでいる場合、絵図においては記述が曖昧なことが多く、基準となる目印が求めにくい。

(3)史料の違いによる位置の相違

妙知焼の出火について、史料による食い

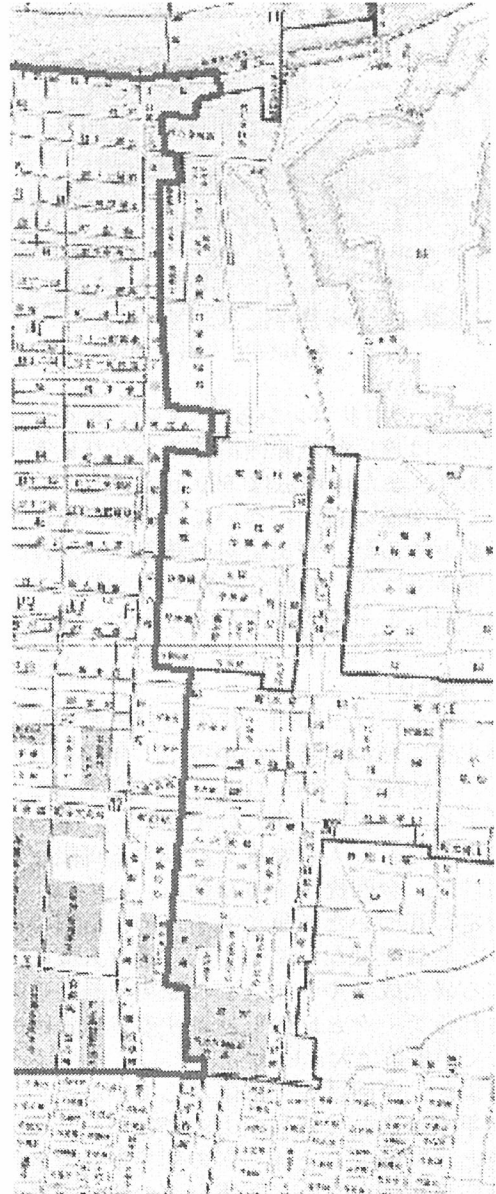


図10 該当部のポリゴン

違いが判明した。妙知焼図にある出火点は、描かれた道路や堀などの位置関係から判読して、図11のA点にあたり、延焼範囲南端の西側にある。一方、文献記述にある出火点の当時の地名南堀江橋橋通3丁目を、大阪府立図書館(2002)[6]の資料を元に、現代までの地名変遷を追跡して得たのが図11のB点、現在の西区南堀江二丁目である。GIS上では、現代の町丁目の位置は数値地

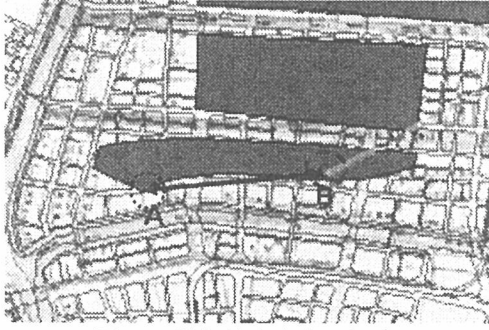


図 11 妙知焼出火点の相違

図 2500 のポリゴンから得ている。B 点は、A 点とは違い延焼範囲南端のかなり東寄りであり、また両地点は 590 m もずれている。

この相違の真偽については今後の検証を必要とするが、歴史史料の読み比べだけでは容易ではない相違点の発見が、GIS 上での比較によって可能であることの一例である。

9. おわりに

これまででは三郷内一律の人口密度でも計算することが容易でなかった。今回、大火という材料を丁寧に GIS 上に再現することによって、三郷一律だけでなく、いくつかの領域ごとの人口密度を計算する可能性が開けた。今回提示する結果は、いくつかの仮定に基づいた計算であるため、信頼の置ける数値ではないにしても、近世大坂に関する研究成果やさまざまな歴史史料から得られるデータと比較し検証する参考資料としての価値は大きい。

また、今回は大火に限定しているが、この手法は決して特異なものではなく、面積値と当時の人口を何らかの形で推計できれば応用可能なため、水害などの他の記録も使うことでより詳細な密度算出が可能になると思われる。

この手法の現時点での限界は、1 つは絵図で領域を求めることのできる大火か、罹災町名が非常に細かく記述された大火の被害にしか応用できないという点にある。今後、より精度を高めるためには多くの絵図と、文献資料が不可欠である。現時点では各大火とも各 1 枚ずつの絵図から抽出したポリゴンを用いており、同じ大火について詳細な記述のある絵図を複数枚用いること

でより正確な領域の確定ができる可能性があると考えているものの、絵図によって領域の描写が一致しない場合もありうる。また、多くの史料を用いることで今回取り上げなかった大火についても同様の分析が可能となると思われる。

故に、この手法の欠点は用いた史料の質によってその結果が大きく左右される点にある。そのため、基本図並びに史料については吟味する必要があると考えられる。

今後、本手法を用いた精度向上のためにはより多くの文献と、絵図が必要である。特に大火罹災域に関する記述についてはより多くの情報が今後必要である。また、今回は三郷全域の人口密度を算出したが、より細かな区域についても宗門帳等を用いることで小規模な大火を用いて人口密度の推計が可能ではないかと考える。

参考文献

- [1] 乾宏巳:近世都市住民の研究,清文堂,2003.
- [2] 大阪市参事會:大阪市史附図, 1915.
- [3] 大阪市立博物館:近世大坂の災害関係資料 I -火災-,1998.
- [4] 角川書店:角川日本地名大辞典, 1983.
- [5] 大阪市史編纂所:大阪編年史,1967-1979.
- [6] http://www.library.pref.osaka.jp/nakato/shotenji/46_taika.html.