

次世代歴史 GIS へ向けた空間分析手法の検討—近世高知城下町を事例に—

児玉 史・奥貫圭一

Spatial Analysis toward an innovative Historical GIS: A Case Study of Analyzing the Castle Town in Early Modern Kochi

Fuhito KODAMA and Kei-ichi OKUNUKI

Abstract: In this paper, we discuss on spatial analysis for ambiguous geographical information toward an innovative Historical GIS. A case study of analyzing the castle town in early modern Kochi is shown, where the spatial relationships between geographical features are known from the old pictorial maps. Specifically, adjacent relationships between features such as “machi” (neighborhoods) or “tori” (streets) are represented by a network, and some analytical methods for networks are empirically applied into the network.

Keywords: 歴史 GIS (Historical GIS), 曖昧情報 (Ambiguous information), ネットワーク (Network)

1. はじめに

歴史 GIS の研究において、GIS の分析機能への期待は小さくない (Gregory et al., 2007)。従来の GIS で実現されている分析手法は、正確な位置情報前提とするものが多い。ところが、歴史 GIS では、絵図・古地図が根拠史料となっていて、得られる位置情報が曖昧かつ不完全で正確でないことが多い、適用できる分析手法が限られてしまう。その一方で、絵図などの古地図からは、曖昧な位置情報しか得られないとしても、地物どうしの相対的位置関係がわかることがある。こうした地理情報だけを手がかりにすること

で、これまでとは異なる新たな知見が得られるかもしれない。曖昧で不完全な地理情報だけを頼りに知見を得ることができれば、歴史 GIS 研究に新たな段階を拓くことができるであろう。そこで本論文では、近世高知城下町を事例に、絵図から得られる地物の相対的位置関係に着目して分析することを試みる。具体的には、「町」と「町」、「町」と「通り」といった地物の相対的な接続関係をネットワークとして表現することで、Space Syntax (Hillier et al., 1984) などの分析方法を実際に試みて、その可能性を検討する。

2. 近世城下町研究のための分析手法の検討

2.1 城下町研究の課題

近年の歴史 GIS 研究 (平井ほか, 2014) には、城下町をとりあげたものが少なからずあるものの、その多くが絵図のトレースに重きを置いてお

奥貫圭一 〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町

D2-2(510)

名古屋大学環境学研究科地理学教室

Phone: 052-789-2236(代表)

E-mail: kei.okunuki@nagoya-u.jp

り、空間分析手法を試みているものは見られない。城下町の研究蓄積がある歴史地理学では、矢守（1970）の「城下町プラン」が城下町を考える上での基本とされることが多い。この城下町プランでは、近世城下町の「武家地」や「町人地」といったゾーニングのパターンを指標として空間構造が検討されている。しかし、城下町における「町」はひとつの空間的単位であったはずであり、また、社会的な単位でもあったはずである。「町」が集まつた「武家地」や「町人地」を単位として見てしまうと、「町」どうしの関係を探ることが難しい。そこで本研究では、城下町が「町」という離散的な空間単位が互いに接続された構造体であると考え、城下町内の「町」を一つの離散的な空間単位とみなして、それらの相対的な接続関係をネットワークとして表現する。そうすることで、城下町の都市形態を定量的に評価しつつ、特性を抽出することが可能になり、城下町の物的側面と社会的側面の接点を探る糸口になると期待できる。

2.2 離散的空間の分析手法の可能性

歴史 GIS 研究に用いる絵図・古地図史料は、測量・製図精度の問題から、正確な距離や角度が描画されていないことが多い、史料間の比較も容易ではない。しかし、「村」や「町」などのまとめた空間単位は明記されていることが多い、それらの接続関係に関する情報を保持している。史料中の空間単位を離散的なものとみなし、その相対的な接続関係によって空間構造を記述・分析することは十分に可能であり、有効な分析手段になり得ると考える。

空間単位の接続関係を分析するにあたって、ここでは Space Syntax (Hillier et al., 1984) の考え方を参考にする。Space Syntax の原理や具体的な解析手法に関しては、山野（2010）および猪八重ほか（2008）を参照されたい。Space Syntax の基本的考え方にはいくつか特徴的な点がある。一つ目は、「Axial Line」と呼ばれる考え方である。与え

られた街路データに対して、できるだけ長い直線 Axial Line を最も少ない本数だけ使用することで街路網全体を表現する（図 1）。

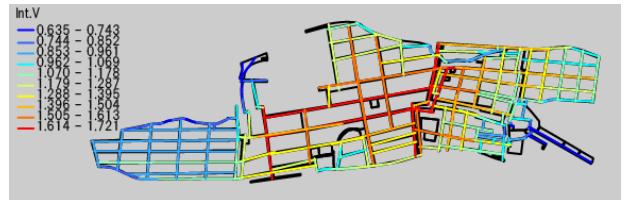


図-1 Space Syntax 分析を適用した

高知城下町の復原図

これはすなわち、現実の地理的な空間を離散的な空間に置き換える作業である。従来の空間分析手法の多くは連続的な数値であるユークリッド距離を基礎に用いてきた。しかし、Space Syntax はこの点で全く異なるアプローチを採用している。Space Syntax の特徴的な考え方の二つ目は、それぞれの空間単位の評価が、他の空間単位すべてとの間の位相距離の総和によってのみ決定されるという点である。

Space Syntax を実践するにあたって考えるべきことは、離散的な空間単位の定め方である。上記の Axial Line とは異なる手続きによって、現実の地理的な空間を離散的な空間に置き換えたとしても、Space Syntax が提示するものと同様の解析手法が利用可能であろう。ここから、歴史史料とくに絵図のような不完全な地理情報しか持たないデータの分析への応用可能性が示唆される。前述のように、絵図史料は不確かな空間情報が多く、かつ史料間でその不確かさの度合いも異なる。そのため比較も容易ではない。しかし、空間単位同士の相対的な接続関係によって空間構造を記述・分析することで、その不確かさによる課題を克服し、有用な情報を引き出すことができるのではないかだろうか。

以下、本研究では、Space Syntax の考え方を踏まえて、離散的空間の分析法を絵図史料の分析に応用し、歴史 GIS 研究への寄与を目指す。

3. 近世城下町の分析の試み

3.1 ネットワークモデルの作成

具体的にどのように近世城下町の空間構造を分析可能なモデルとして表現するかという点について、現在検討している方法を事例とともに簡単に説明する。

ここでは、高知城下町を事例に、絵図史料（土佐国城下町絵図）、古典籍資料（町家名附牒）、その他二次資料（日本歴史地名体系、高知城下町読本）を用いてネットワークモデルを作成した（図2）。またこのモデルをもとに基本的なネットワーク指標を計算した（表1、表2）。ここでとりあげた指標については、矢久保（2013）などを参照されたい。ネットワーク指標の計算にはフリーのネットワーク分析ソフトウェア Pajek (<http://mrvar.fdv.uni-lj.si/pajek/>) を使用した。

3.2 高知城下町ネットワークの空間的特徴

次に、算出したネットワーク指標の数値とそれぞれの「町」とを関連付けながら高知城下町ネットワークの空間的特徴を検討する。まず、表2で、中心性指標の値がいずれも高い「本町」は、近世高知城下町が建設されたとき最初にできた城下町経営の基本となる町筋で、いわばメインストリートである。山内氏以前の長宗我部氏の時代にはすでに原型があったとも言われている。「本町」のほかにも中心性指標の高い町は城下町建設当時から存在する古い町である。このことから、中心性指標は町の歴史的な形成順序を反映している可能性があると推測できる。中心性指標を使う

ことで、ある一時点での静的な都市形態から特徴を抽出することができ、それが歴史的過程をたどる大きな手がかりになり得ることがわかった。

城下町は基本的に城郭を中心として社会的身分に基づく空間構造を形成するとされている（矢守、1970）。そこで、武家屋敷地と町人地の中心性指標の平均値を比較してみたところ、さほど違いは見られなかった。ただし、中心性指標の高い「町」は、武家屋敷街である「郭中」と町人地である「下町」の接点にあたるところに多く見られ、これらの多くは高知城下町のにぎわいの中心にあたる。また、高知城を含む「丸の内」の中心性指標を見ると、いずれの値も上位5位以内に入るものがなかった。つまり、高知城（丸の内）は、その城下町をネットワークとして見た場合、城下町の中心に近いところにありつつも、最も高位の中心には位置していないことになる。城郭が城下町経営の行政的な中心であったことは疑いようのないことであるが、ネットワークの中心に位置しているのはにぎわいの中心、つまり経済的な中心であることが示唆される。城下町の幾何学的な形状と、「町」の社会的な位置づけの間には、何らかの相互関係があると示唆されると同時に、城下町の空間構造の形成には、トップダウンの計画的要素のほかに、経済的な原理に基づくボトムアップな作用が働いており、それが都市形態形成のひとつのメカニズムになっていた可能性も指摘できる。

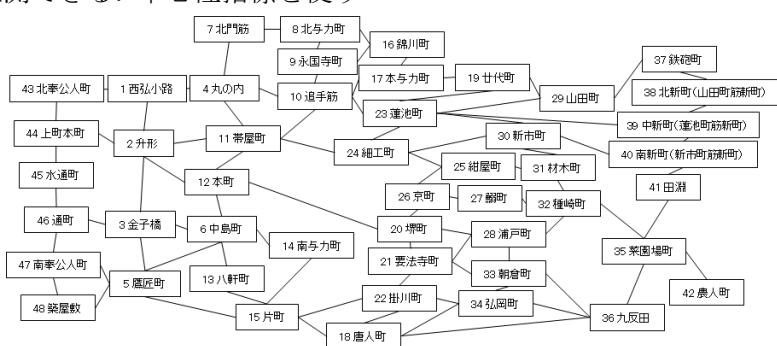


図-2 高知城下町のネットワークモデル

表-1 ネットワーク全体の特性を示す指標

密度	0.0703
平均次数	3.3750
直径	8.0000
平均距離	4.0505
次数集中度	0.0583
近接性集中度	0.1740
媒介性集中度	0.2281

表-2 個々の要素の特性を示す指標

No. Label	次数中心性	近接中心性	媒介中心性	Int.V
1 西弘小路	3.0000	0.2655	0.0373	1.1371
2 升形	5.0000	0.3154	0.1863	1.4493
3 金子橋	4.0000	0.2798	0.0997	1.2117
4 丸の内	4.0000	0.2781	0.0788	1.2117
5 鷹匠町	5.0000	0.2597	0.1161	1.1032
6 中島町	5.0000	0.2866	0.1162	1.2635
7 北門筋	2.0000	0.2238	0.0163	0.9069
8 北与力町	3.0000	0.2000	0.0035	0.7863
9 永国寺町	3.0000	0.2386	0.0385	0.9855
10 追手筋	5.0000	0.3013	0.1967	1.3562
11 常屋町	5.0000	0.3333	0.2897	1.5726
12 本町	4.0000	0.3357	0.2440	1.5895
13 八軒町	2.0000	0.2448	0.0072	1.0195
14 南与力町	2.0000	0.2448	0.0072	1.0195
15 片町	5.0000	0.2461	0.0933	1.0266
16 錦川町	3.0000	0.2000	0.0043	0.7863
17 本与力町	3.0000	0.2410	0.0327	0.9988
18 唐人町	4.0000	0.2350	0.0555	0.9662
19 代代町	3.0000	0.2315	0.0150	0.9476
20 境町	4.0000	0.3032	0.1598	1.3688
21 要法寺町	4.0000	0.2670	0.0609	1.1459
22 掛川町	4.0000	0.2435	0.0352	1.0125
23 蓬池町	6.0000	0.2866	0.2014	1.2635
24 細工町	4.0000	0.3052	0.1347	1.3816
25 紺屋町	3.0000	0.2749	0.0390	1.1922
26 京町	3.0000	0.2717	0.0424	1.1732
27 鎌町	2.0000	0.2327	0.0040	0.9537
28 浦戸町	4.0000	0.2765	0.0714	1.2018
29 山田町	3.0000	0.2304	0.0344	0.9416
30 新市町	4.0000	0.2866	0.1024	1.2635
31 材木町	3.0000	0.2611	0.0602	1.1115
32 種崎町	4.0000	0.2640	0.0900	1.1284
33 朝倉町	4.0000	0.2398	0.0270	0.9921
34 弘岡町	4.0000	0.2217	0.0079	0.8959
35 菜園場町	4.0000	0.2461	0.1147	1.0266
36 九反田	4.0000	0.2386	0.0739	0.9855
37 鉄砲町	2.0000	0.1958	0.0019	0.7659
38 北新町(山田町筋新町)	2.0000	0.2017	0.0083	0.7948
39 中新町(蓬池町筋新町)	3.0000	0.2474	0.0655	1.0338
40 南新町(新市町筋新町)	3.0000	0.2487	0.0706	1.0410
41 田淵	2.0000	0.2374	0.0562	0.9790
42 農人町	1.0000	0.1983	0.0000	0.7780
43 北奉公人町	2.0000	0.2166	0.0026	0.8696
44 上町本町	3.0000	0.2487	0.0433	1.0410
45 水通町	2.0000	0.2146	0.0045	0.8595
46 通町	3.0000	0.2271	0.0221	0.9239
47 南奉公人町	3.0000	0.2136	0.0106	0.8545
48 築屋敷	2.0000	0.2098	0.0000	0.8352

4. おわりに

本研究では、近世高知城下町を事例に、絵図から得られる曖昧で不完全な地理情報から、「町」と「町」、「町」と「通り」といった地物の相対的関係を抽出して、これをネットワークで表現することで、Space Syntaxなどの手法を援用して、その分析を試みた。高知城下町を対象とした事例から、中心性指標の値を見ることで、歴史的に何らかの意味を持つ場所を抽出し得ること、また、行政的な中心よりも経済的な中心が抽出される傾向があることもわかった。これらのこととは、従来の城下町研究では、必ずしも明示的に扱われてこなかった。今後、研究を進展させる意義は少なくないと言えるだろう。

謝辞

この研究の遂行にあたっては、科学研究費補助金(16H01830)の一部を使用した。

参考文献

- 猪八重拓郎・外尾一則・鶴崎達也 2008. 都市形態解析手法の適用—佐賀市兵庫地区における区画整理事業を事例として—. 低平地研究 17: 33-40.
- 土佐史談会 2004. 『改訂版高知城下町読本』高知市.
- 平井松午・安里 進・渡辺 誠編 2014. 『近世測量絵図のGIS分析—その地域的展開—』 古今書院.
- 矢久保考介 2013. 『複雑ネットワークとその構造』 共立出版.
- 山野弘隆 2010. Space Syntaxと歩行者交通量からわかる都市構造と街路の特性に関する研究. 熊本大

学工学部社会環境工学科卒業論文.

山本 大編 1983. 『日本歴史地名大系 40 高知県の地名』 平凡社.

矢守一彦 1970. 『都市プランの研究—変容系列と空間構成—』 大明堂.

Gregory I.N. and Ell P.S., 2007. *Historical GIS: Technologies, methodologies and scholarship.* Cambridge: Cambridge University Press.

Hillier, B. and Hanson, J., 1984. *The Social Logic of Space.* Cambridge: Cambridge University Press.