

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 30 年 5 月 31 日現在

機関番号：13901

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2017

課題番号：26580141

研究課題名(和文) 歴史GIS研究のためのトポロジカル空間解析手法に関する萌芽的研究

研究課題名(英文) A study on the methods of topological spatial analysis for developing Historical GIS

研究代表者

奥貫 圭一 (Okunuki, Kei-ichi)

名古屋大学・環境学研究科・准教授

研究者番号：90272369

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では、歴史学へのGISへの応用性を拡張することを基本的目的に置きつつ、空間解析の新たな手法を探ることを目指してきた。その主たるところは、位置座標値が正確とは言えない絵図や古地図を前提とし、そうした不確かな地理空間情報からでも得られる手がかりを基に推論する方法を考えることであった。具体的には、近世の絵図などから、城下町における町と町との隣接関係を抽出して、これにグラフ理論で確立されている分析手法を適用することで、あらたな知見を得る可能性を追究した。その他、近世GISデータの整備や、現代の都市計画に活用できる分析手法の提案に至るまで、多様な研究成果を残すことができた。

研究成果の概要(英文)：In this research project, we discussed on spatial analysis for ambiguous geographical information toward an innovative Historical GIS. Some case studies of analyzing castle towns in early modern ages are conducted, where the spatial relationships between geographical features are known from the old pictorial maps. Specifically, adjacent relationships between features of the castle towns such as "machi" (neighborhoods) are represented by a graph, and some conventional analytical methods for graphs are empirically applied into the graphs. We also constructed historical GIS database for early modern Japan, and those research results could be extended into developing new methods for considering contemporary urban planning.

研究分野：都市・地域解析, 地理情報科学

キーワード：歴史GIS

### 1. 研究開始当初の背景

空間解析は、理論・計量地理学や空間統計学、地理情報科学といった分野で研究されてきたもので、さまざまな解析方法がある。近年では、こうした分析方法を実践するためのGIS（地理情報システム）拡張型ソフトウェアツールの開発研究が盛んであり、これらのツールは空間的な事象の発見のための大きな武器となり得る。しかし、現状のツールで実践できる空間解析の主たる手法では、正確な位置情報が得られることを前提条件にしているものがほとんどである。空間解析が歴史学や歴史地理学などの人文学の分野で適用されるには、必ずしも正確な位置情報が得られないことを前提とした新たな手法を開発し、実践できるようにする必要があった。

歴史学や歴史地理学は人文学の中でGISの導入が進んでいる分野である。欧米など海外では「歴史GIS研究」として研究が活発であり、その成果を踏まえた Knowles(2008)や Gregory and Ell(2007)などの教科書的書籍が出版されるに至っている。一方で、日本における歴史GIS研究も、海外に若干の遅れをとっているとはいえ、考古学、情報学、地理学、歴史学などの専門家が協力して研究を進めた集大成としての『歴史GISの地平』が出版されたところである。しかしながら、こうした成果はGISによるデータベース化と地図化に留まっており、空間解析の潜在的力を十分に活用しているとは言えない。

本研究の研究代表者は、これまでに近世美濃尾張GISの研究（Okunuki and Mizoguchi, 2011 など）に関わる一方で、道路網などのネットワーク空間での事象を分析する空間解析ツールの開発（奥貫, 2006 など）に従事してきた。近世美濃尾張GISの研究では空間解析の実践が試みられていなかったものの、集落の分布や地域の階層性、村を経済単位とする地域像など、その解明に空間解析を実践する意義はきわめて大きいと期待し、本研究に着手した。

### 2. 研究の目的

本研究課題では、歴史学へのGISへの応用性を拡張することを基本的目的に置きつつ、空間解析の新たな手法を探ることを目指してきた。具体的には、近世の絵図や古地図、明治期の旧版地図などを手がかりとして、必ずしも正確な位置情報が得られない場合の空間解析の方法を検討することを目的とした。そのために必要なデータベースの構築や、発展的な応用可能性についても検討することを視野にいれた。

### 3. 研究の方法

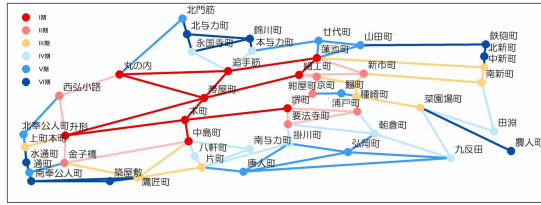
まず、手法の開発に先んじて、具体的な歴史GISデータの構築とそこでできる分析に着手した。研究代表者は、従来から、美濃尾張を対象とした近世GISデータの構築と分析に取り組んでいた実績を有しており、そのデー

タから着手した。作業を進める中で、明治20年前後につくられた旧版地図（近代的測量技術による地形図）を揃えて、これを画像データ化し、地理情報システム上で扱えるように整備した。美濃尾張に関する作業と並行して、対象地域を広げて、信濃（とくに中信地域）における明治期のGISデータ構築にも着手した。

GISの属性データにあたる情報の基となるデータの整備も進めた。すなわち、近世と近代を結ぶ明治期の町村略史資料のイメージ化をはかった。美濃尾張の近世地図データについては、上記のデータ構築の成果として、村ポリゴンを有するデータがあり、これを有効に活用していくには、その地図データへ付する属性データの存在が重要である。町村略史をはじめとする明治期前半の地誌にあたる資料には、貴重な属性データが多く含まれており、これを電子イメージデータとしておくことは、将来的に有効な資源となると考えている。

以上のデータ構築を進めつつ、本研究での中心的課題である空間解析手法について検討した。具体的には、グラフ理論を応用して近世城下町をとらえる研究を進めた。まず、絵図を見て、「町」を単位とするネットワークとして城下町を記述した。近世城下町は「町」から構成され、それぞれの「町」が隣接・接続しながら全体としてネットワークとなっている。そのネットワークは「町」をノードとするグラフでモデル化できる。すなわち、ある「町」Aから別のある「町」Bへ行くとき、この2つとは異なる第3の「町」を経由せずにすむ経路があるならば、AとBは互いに接続されているとみなす。すなわち、AとBとをリンクで結ぶ。事例として、近世高崎城下町や高知城下町を対象として、土佐国城下町絵図（1841）などを参考にして「町」のネットワークにおける隣接・接続関係を表現した。次に、それぞれの町ノードについて、グラフ理論で定着している中心性指標の考え方を適用して、各町ノードの中心性を計測した。中心性指標には、次数（その町ノードに接続する他の町ノード数）、近接中心性（その町ノードから他の町ノードまでの平均位相距離の逆数）、媒介中心性（他の町ノードどうしを結ぶ経路にその町ノードが含まれる割合）などがある。こうした中心性指標の値と、近世城下町における町の成立年代との間には、関連の見られることがある。とくに高崎城下町では、その関連が強いことがわかった。そこで、この中心性指標をつかえば、近世城下町におけるそれぞれの町の成立年代を検討する際の一助となり得ると考えた。高知城下町では、高崎城下町と異なり、近世における各町の成立年代が必ずしも明確でないとされている。高知城下町に対して、本研究で検討した方法を適用し、各町の成立年代を推定する作業を行ったものが、次の図である。従来は、こうした議論が文書史料が

らなされることが多かったはずのこの分野で、その議論を深める新たな方法を適用できたものと考えている。



図．町ノードの中心性から推定した  
近世城下町における町の成立過程

また、この研究を進める中で、空間的な近傍に着目するアイデアが浮かび、物的環境を評価する指標の提案に至った。その際、その指標の算出を実現するためのツールを開発した。近傍の定義は、とくに歴史 GIS データのように、位置情報の根拠があいまいな場合に難しいものの、であればこそ、現代の地理空間情報の場合であれば、その位置座標値が確かであるが故に考えることのできることがある。情報量が裕福な時代であって、そうでない場合と比較しながら、考えることで新たな考えに結びつき、歴史から現代のヒントを得た例と言って良いと考えている。

#### 4．研究成果

まず、地理情報システム学会にて「近世尾張の村ポリゴンデータ構築と田畑分布」として公表した(奥貫圭一ほか, 2014)。そこでは、美濃尾張について構築された歴史 GIS データに、寛文村々覚書や尾張御行記といった地誌書に記録されている近世各村の田畑面積比率を属性データとして付加した上で、空間解析手法を適用することで、近世濃尾平野における田畑分布の特徴を見出すことができた。とくに近世名古屋について、その西部で田が卓越していたものの、一定の畑が確保されていて、その傾向は海岸部近辺で強かったことがわかった。このことは、GIS による空間解析によって始めて発見できたことがらであり、GIS と空間解析の歴史学への適用がいかにか可能性を有しているかを示すものであろうと考えている。これに関する成果を中心として、人口学会の部会などで報告し、とくに東京大学空間情報科学研究センターの研究報告大会 CSIS DAYS 2015 では、「江戸・明治期の町村域 GIS データ構築」(奥貫 2015) に対して優秀研究発表賞を受けた。

地誌のデータ構築については、名古屋大学重要文化財馬場家住宅研究センターの 2015 年度報告書に、「歴史 GIS のための旧版地図の画像ファイル化」(奥貫, 2016) として報告した。

信濃に関する研究の成果は、地理情報システム学会にて「明治初期の町村域 GIS データ作成 長野県を事例として」として公表した(服部ほか, 2014)。

本研究で中心的課題として位置付けてい

た新しい空間解析手法については、近世城下町を対象とした検討の結果、成果が得られ、「ネットワークに着目した近世城下町の空間分析」(児玉, 2017) などで報告した。また、これに関する簡単なソフトウェアツールを試作した。

発展的応用研究の成果については、「建物周り建ぺい率の算出～基盤地図情報を活用して」(奥貫, 2016) などとして、主として都市計画分野における新しい指標の研究として報告した。

#### 5．主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 2 件)

1. 奥貫圭一 (2017) 建物周り建ぺい率による密集領域の抽出～基盤地図情報を活用して．都市計画論文集(日本都市計画学会) 52(3), 1312 - 1319 .(査読有)
2. 奥貫圭一 (2016) 建物周り建ぺい率の算出～基盤地図情報を活用して．都市計画論文集(日本都市計画学会) 51(3), 493 - 500 .(査読有)

〔学会発表〕(計 5 件)

1. 児玉 史, 奥貫圭一 (2017) ネットワークに着目した近世城下町の空間分析(ポスター発表) 地理情報システム学会第 26 回(2017 年度) 学術研究発表大会, 2017 年 10 月 28 日・29 日, 宮城大学大和キャンパス .
2. 児玉 史, 奥貫圭一 (2016) 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 . 地理情報システム学会講演論文集(地理情報システム学会) 25, D-5-1 (CD-ROM)
3. 奥貫圭一, 服部亜由未, 溝口常俊, 森田匡俊, 平松晃一 (2015) 江戸・明治期の町村域 GIS データ構築．東京大学空間情報科学研究センター CSIS DAYS 2015 全国共同利用研究発表大会研究アブストラクト集, p60
4. 奥貫圭一, 溝口常俊, 森田匡俊, 服部亜由未, 平松晃一 (2014) 近世尾張の村ポリゴンデータ構築と田畑分布．地理情報システム学会講演論文集(地理情報システム学会) 23, C-6-2(CD-ROM)
5. 服部亜由未, 奥貫圭一, 溝口常俊, 森田匡俊, 平松晃一 (2014) 明治初期の町村域 GIS データ作成 長野県を事例として . 地理情報システム学会講演論文集(地理情報システム学会) 23, C-7-4(CD-ROM)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

- 出願状況(計 0 件)
- 取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

<http://bbk.env.nagoya-u.ac.jp/>

報告書（計5件）

1. 奥貫圭一，佐藤俊明（2018）歴史 GIS 研究のためグラフ空間分析ツール開発．馬場家研究報告 2017，67-71

2. 奥貫圭一（2017）歴史地理研究部門の成果と歴史 GIS の今後．名古屋大学重要文化財馬場家住宅研究センター報告 2016，141-144

3. 奥貫圭一（2016）歴史 GIS のための旧版地図の画像ファイル化．名古屋大学重要文化財馬場家住宅研究センター報告 2015，231-233

4. 奥貫圭一，溝口常俊，森田匡俊，服部亜由未，平松晃一（2014）明治初期の村ポリゴン GIS データの作成とその分析の試み．名古屋大学重要文化財馬場家住宅研究センター報告 2013，148-153

5. 服部亜由未，奥貫圭一，溝口常俊，森田匡俊，平松晃一（2014）幕末から明治大合併までの行政界変遷データベースマップの作成．名古屋大学重要文化財馬場家住宅研究センター報告 2013，154-174

6．研究組織

(1)研究代表者

奥貫 圭一（OKUNUKI KEIICHI）

名古屋大学・大学院環境学研究科・准教授

研究者番号：90272369

(2)研究分担者なし

(3)連携研究者

溝口 常俊（MIZOGUCHI TSUNETOSHI）

名古屋大学・大学院環境学研究科・名誉教授

研究者番号：50144100

(4)研究協力者なし