

道路ネットワークからみた文化財の空間的特性

永家忠司・猪八重拓郎・外尾一則・石丸裕佳子

A Study on Spatial Analysis of cultural property by the road networks

Tadashi NAGAIE, Takuro INOHAE, Kazunori HOKAO and Yukako ISHIMARU

Abstract: The cultural properties comprise of the local identity, and the local community must pass them down the generations. In this study, we show spatial features of the cultural properties by using Multiple Centrality Analysis model as an element of Urban Form in Morodomi, Saga. As the result, Individual indexes of MCA, Betweenness, Closeness and Straightness, could not be verified to the bias. Meanwhile, Betweenness have influenced to put into a clustering when comprehensively dealing indexes of MCA.

Keywords: 文化財 (cultural property), 地域コミュニティ (local community), アーバンフォーム (urban form)

1. はじめに

文化遺産は地域アイデンティティの核となるものであり、社会全体で継承していく必要がある。本研究は文化財が存在する場を分析対象として、その場が持つ空間的な特性を明らかにすることで、地域コミュニティと文化財との関わり方を示すための基礎的研究とする。

Jenks, M et al. (2010)は、都市の持続可能性を捉える上で、アーバンフォームを数値的に捉えることの重要性を示している。アーバンフォームの要素である都市空間のレイアウトを捉える一手法であるMCA (Multiple Centrality Analysis) を用いて、道路ネットワークからみた文化財が持つ空間的特性を明らかにする。

2. 研究方法

本研究が対象とする文化財は有形文化財かつ所在が明らかなもの⁽¹⁾であり、無形文化財は対象としない。つまり文化財に対し地域コミュニティが日常生活において関与することが可能なもののみ取り上げ、博物館や美術館の所蔵物は研究対象としない。対象とする文化財の選定は、「佐賀市地域文化財データベースサイト⁽²⁾」から位置が特定できるものを参照しており、指定を受けていない文化財も研究の対象に含めた。

なお、本研究で使用する道路ネットワークは、数値地図 25000 の道路中心線データを基に構築をした。

2.1 Multiple Centrality Analysis について

Porta, S. et al. (2006)は MCA に係る指標として、closeness, betweenness, straightness を用いて、アーバンフォームの中心性分析を試みており、本研究もこれらの指標を求めることとした。

永家忠司 〒840-8502 佐賀市本庄町1番地

佐賀大学

Phone: 0952-28-8698

E-mail: t.nagaie@gmail.com

2.2 研究対象エリア

本研究は佐賀県佐賀市諸富町が分析対象である。諸富町は平成 17 年に佐賀市、大和町、富士町、三瀬村と合併し、新たに佐賀市となったエリアである。地形的には低平地に位置し、南東には筑後川が流れており、川の中州として大中島がある。なお分析対象となる道路ネットワークの総延長は約 127km、ノードの総数は 522 であった（図-1）。市街地周辺部の大部分は圃場であるため、格子状の道路構成となっている。

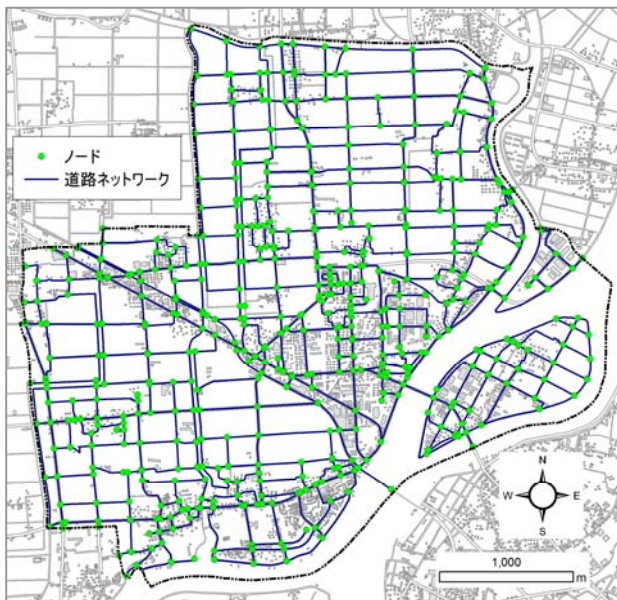


図-1 道路ネットワークとノード

3. 文化財の空間的分布特性

3.1 文化財の空間的分布状況

図-1 に諸富町に所在する文化財の空間的分布状況について示した。対象となる文化財の総数は 45 であり、実際は社寺などの同敷地内にある文化財が複数存在する。

分布傾向として特定の街路や街区に集中しており、それらは過去に街路が存在していたことが推測される。

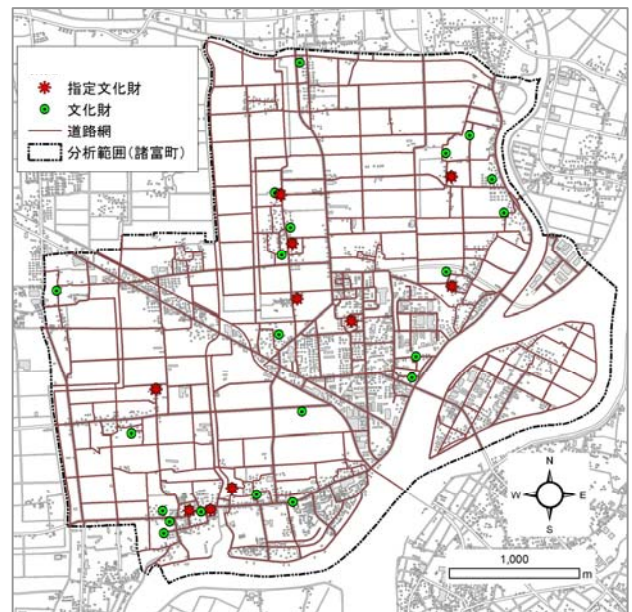


図-2 文化財の分布状況

3.2 道路ネットワークからみる中心性と文化財の関係について

a) Betweenness Centrality

MCA の指標の一つである Betweenness Centrality (以下、Betweenness) は、接続性からみた道路ネットワークの中心性を表す。Betweenness はノード間の最短経路が、当該ノードをどれだけ経由しているかを表したものであり、即ち、多くの最短経路が当該ノードを経由するならば、接続性からみて中心性が高いと説明される（式-1）。

$$C_i^B = \sum_{j=1; k=1; j \neq k \neq i}^N \frac{n_{jk}(i)}{n_{jk}} \quad (\text{式-1})$$

C_i^B は Betweenness の値、 N はノード数、 n_{jk} はノード j と k の最短経路数、 $n_{jk}(i)$ はノード間の最短経路のうちノード i を経由する最短経路数である。

図-3 は、各ノードに算出された Betweenness を基に、スプライン補間（レギュラー法、ウェイト:0.1、ポイント数:12）を行い、連続サーフェスとして表したものである。なお、他の MCA の結果について

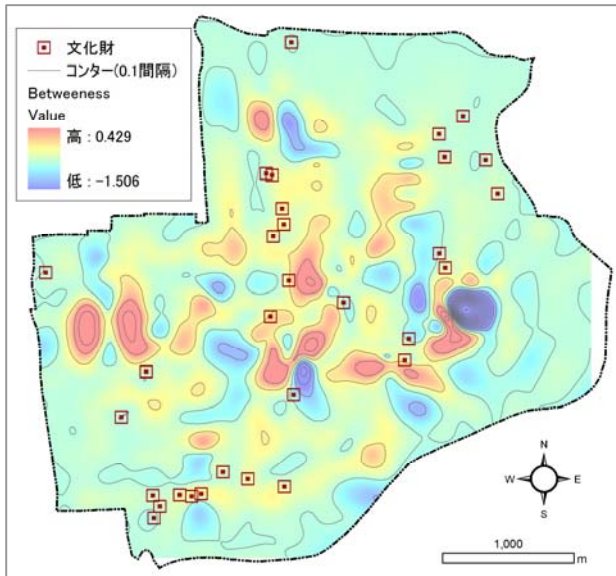


図-3 Betweenness Centrality と文化財の位置的状況

も同様の処理をしている。

対象エリア全体としては、局所的に **Betweenness** が高い区域と低い区域が明確に分かれており、全体的に連続性にまとまりがないエリアと言える。

サーフェス全体の **Betweenness** の平均値は 0.0276 であるのに対し、文化財が位置する場所の **Betweenness** の平均値は 0.0296 と明確な差は見られなかった。

b) Closeness Centrality

Closeness Centrality (以下、**Closeness**) は、近接性からみた道路ネットワークの中心性を表す。**Closeness** は当該ノード以外のノードからの平均距離の逆数であり、**Closeness** が大きいほど他のノードに行く距離コストが小さいことを示す (式-2)。

$$C_i^C = \frac{N-1}{\sum_{j=1; j \neq i}^N d_{ij}} \quad (\text{式-2})$$

C^C は **Closeness** の値、 N はノード数、 d_{ij} はノード i と j の最短距離である。

対象エリア全体としては **Closeness** の特性から、エリアのより中心において **Closeness** が高く同心円

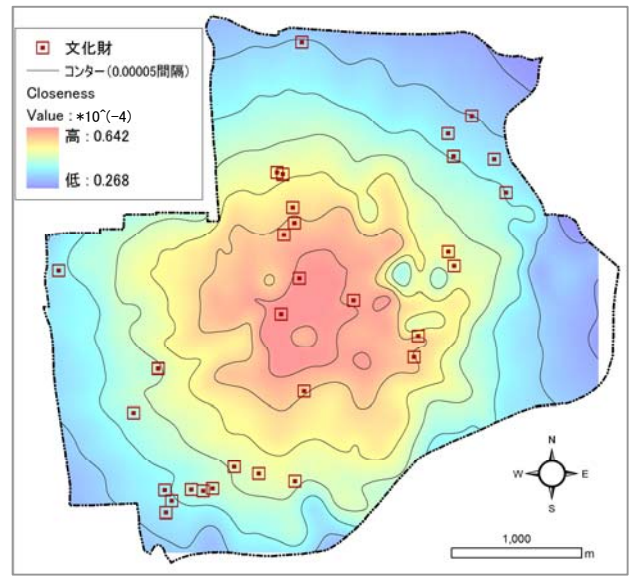


図-3 Closeness Centrality と文化財の位置的状況

状に広がる。但し、同心円の層内部において局所的に高低が目立つ部分も存在する。特に中心から東部において局所的高低差を持つ区域がある。

サーフェス全体の **Closeness** の平均値は 0.00044 であるのに対し、文化財が位置する場所の **Closeness** の平均値は 0.00047 であり、**Betweenness** と同様に明確な差は見られなかった。

c) Straightness Centrality

Straightness Centrality (以下、**Straightness**) は、直線性からみた道路ネットワークの中心性を表す。**Straightness** は当該ノードから他のノードまでの最短経路距離とユークリッド距離の比であり、**Straightness** が大きいほど直線性が高く、経路認識が容易であることを示す (式-3)。

$$C_i^S = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1; j \neq i}^N \frac{d_{ij}^{Eucl}}{d_{ij}} \quad (\text{式-3})$$

C^S は **Straightness** の値、 N はノード数、 d_{ij} はノード i と j 間の最短距離、 d_{ij}^{Eucl} はノード i と j 間のユークリッド距離である。

対象エリア全体としては **Betweenness** と同様に局

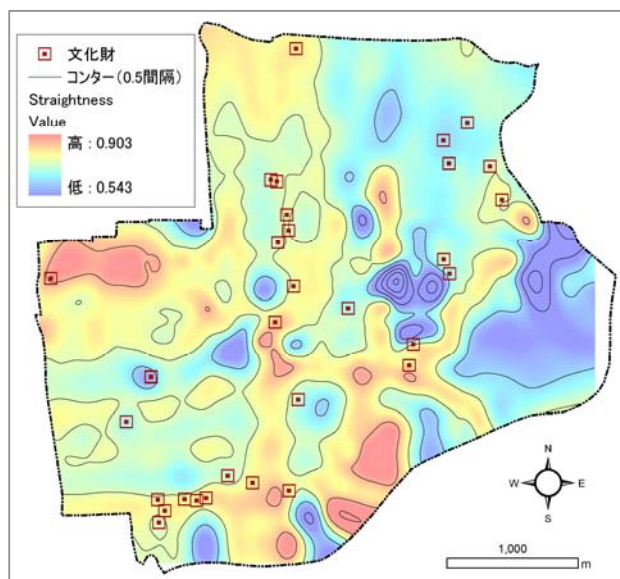


図-4 Straightness Centrality と文化財の位置的状況

所的に、Straightness の高低が明確に分かれている。特に中心部において Straightness が低い区域が現れており、大中島は島と繋ぐ経路が一本だけであることから、全体的に低い値となっている。

サーフェス全体の Straightness の平均値は 0.791 であり、文化財が位置する場所の Straightness は 0.791 とほぼ同じ値を示した。

以上、文化財が位置する場所において、MCA に係る 3 つの指標を算出したが、結果として文化財の全体的な空間的分布は、道路ネットワークの特性に依拠する傾向は覗えなかった。

3.3 道路ネットワークからみた文化財の類型

MCA により求めた指標を用いて、道路ネットワークから文化財が所在する場について類型化を行った。なお、類型化は Ward 法（距離尺度：平方ユークリッド距離）によるクラスター分析を用いた。

分析の結果、3 つのクラスターを抽出し、各クラスターについて MCA の 3 つの指標の平均値を求めた（表-1）。クラスター I は全体的に高く、特に Betweenness が他のクラスターと比べ高い。クラスター

II は Betweenness が最も低く、クラスター III は Betweenness 及び Closeness が比較的低い。結果として Betweenness が最も文化財の空間的特性に反映していることが明らかとなった。

表-1 MCA の指標による文化財の類型

該当数		Centrality Index		
		Betweenness	Closeness	Straightness
I	15	0.0666	0.000500	0.815
II	20	0.0060	0.000464	0.767
III	11	0.0222	0.000439	0.804

4. おわりに

MCA を用いて道路ネットワークの観点から文化財の空間的特性を分析した結果、個別の指標に対し偏りは見られなかったが、3 つの指標を総合的にと捉えると、Betweenness が文化財の場のタイプ形成に影響を与えていた。

謝辞

本研究は科研費（23760580）の助成を受けたものである。

注釈

- (1) 具体的な研究対象とする文化財は、天然記念物、史跡、重要文化財、重要有形民俗文化財である。但し、天然記念物のうち広範囲に分布するものは除く。
- (2) 「佐賀市地域文化財データベースサイト (<http://www.saga-otakara.jp/>)」は、佐賀市教育委員会が運営しており、佐賀市が行った地域文化活用事業により情報収集されたデータが基になっている。

参考文献

- Jenks, M. and Jones, C., 2010. Dimensions of the Sustainable City. Springer
- Porta, S., Strano, E., Iacoviello, V. and Messori, R., 2009. Street centrality and densities of retail and services in Bologna, Italy. Environment and Planning B, Vol.36, 450-465