

空間統計手法を適用した ご当地グルメ店舗配置の分析

今井 悠貴¹・寺部 慎太郎²・康 楠³

¹非会員 北海道庁オホーツク総合振興局 網走建設管理部事業室事業課
(〒093-0077 北海道網走市北7条西3) E-mail: imai.hisataka@pref.hokkaido.lg.jp

²正会員 東京理科大学 理工学部土木工学科
(〒278-8510 千葉県野田市山崎2641) E-mail: terabe@rs.noda.tus.ac.jp

³正会員 東京理科大学 理工学部土木工学科
(〒278-8510 千葉県野田市山崎2641) E-mail: kangnan@rs.tus.ac.jp

近年、地方都市において都市の郊外化・衰退による都市機能(住居機能・商業機能・行政機能)の低下が問題となっている。一方、平成19年より「観光立国推進基本法」が施行され、国・都市を活性化させるための手段として「観光産業」が見されている。しかし、観光による都市活性化を成功させている例は少なく、都市の持つ観光資源の活用のための指標を明らかにすることが必要とされている。本論文では、ご当地グルメを観光資源として最大限活用するための方法を把握する方法を考案することを目的とした。先行研究に引き続き、ご当地グルメの観光資源としての成熟度はその店舗配置に現れるのではないかと考えた。本稿では特に、「店舗配置」に着目し、全国の都市のご当地グルメ店舗データを空間統計学を用いて分析することで観光資源として有効な店舗配置を提案できる可能性を示した。

Key Words : , *spatial statistics, local food, restaurant, accumulation, provincial city, activation*

1. はじめに

近年のご当地グルメブームにより、ご当地グルメを観光資源として打ち出し地域活性化を目指す自治体は数多く存在しているが、観光資源としてご当地グルメを適切に活用できているかの基準が存在していない。そのため、ご当地グルメの可能性を判断できず、観光資源として大きな可能性を秘めているにもかかわらず、適切に活用できていないということがあり得ると考える。

ご当地グルメが有効活用されているかどうか論じられてこなかった一因としては、観光資源としてのご当地グルメを判断する手法が確立されていないことが挙げられる。

ご当地グルメによる地域振興に関する研究は数多く存在しているが、事例研究が主であり、「成功」「失敗」を評価する共通の指標が少ないこと、ご当地グルメによる地域振興の成功(とされている)事例については比較的多くの研究がなされているのに対して、失敗(とされている)事例については取り上げられにくいことが考えられる。そのため、ご当地グルメによる地域振興は「成功

や失敗の要因」を客観的に判断しがたい状況であると考えられる。

本研究は、ご当地グルメの店舗配置を分析することで、観光資源としてご当地グルメを最大限活用する方法を明らかにすることを目的とする。

2. 先行研究と本研究の位置づけ

先行研究において、店舗配置を「集積度」という指標を設定することで表している。正木ら¹⁾は観光資源としてのご当地グルメの成熟度がその店舗の立地により把握できるのではないかと仮説を立てた。そして地方20都市の28種のご当地グルメ店舗を独自にデータ整備し、その立地を表す「集積度」や「向心力」を用いて回帰モデルの残差分析を行うことで、ご当地グルメの観光資源としての成熟度とその集積の関係性を示唆した。

正木ら²⁾は「店舗配置の時間方向への変化」に着目し、2012年と2014年の二時点での浜松餃子店舗の位置情報を用いて1)ご当地グルメの観光資源としてのポテンシャルの変化を集積度により評価すること、2)店舗間の関係性

(競合・補完関係)を空間点過程により定量的に評価することを提案し、これらがご当地グルメの成熟度を把握するためのツールの基礎となり得る可能性を示した。

また、正木ら³⁾は、ご当地グルメの栄枯盛衰過程を、製品の需要の水準と他社製品との関係性から論ずる製品ライフサイクル理論に当てはめて考察した。その結果、ご当地グルメも導入・成長・成熟・衰退の4段階に分けて考えることができること、また成熟したのちに衰退段階に推移せず、別の段階へと昇華するようなグルメが存在しうることを説明した。

しかし、これらの先行研究において店舗配置に注目して分析を行う際に、「集積度」では配置の細かな特徴を表現しきれていないと考えた。そこで、本研究では空間統計学の手法を用いることで店舗配置を統計量を用いて表した。そうすることで、都市間における店舗配置の特徴の比較や都市活動を表す数値との関係分析が可能となり、配置に関するより詳細な考察が可能となると考えた。

3. 店舗配置分析

(1) ポアソン分布との比較

a) 分析方法

本研究において、均一な都市内においてご当地グルメ店舗が自然に配置されると仮定すると店舗配置はランダム分布(ポアソン分布)に従うと考えられる。そこで、店舗配置の特徴を分析する方法としてポアソン分布との比較を行う。

点データのランダム性を検証する手法として、空間データの完全ランダム性(Complete Spatial Randomness : 以下 CSR)を示す方法が知られている。この方法は、点過程がランダムに分布する場合、均質なポアソン過程に従うと仮定し、「点過程が完全にランダムである」という帰無仮説に対して仮説検定を行い、CSRでないという証拠を見つけることが分析の基本的な手順となる。

本研究では、CSR を証明する代表的な手法の一つであるコドラートを使った χ^2 検定を行った。「コドラート」とは分析対象地域を任意の方形サブ領域に分割したものである。コドラートの面積はすべて同じであるためコドラート内の点密度は、コドラート内の点の度数に相当する。この時、帰無仮説 H_0 は「実測値と CSR な理論値との間に差がない」つまり「実測値はランダムに分布する」であり、対立仮説 H_1 は「実測値と CSR な理論値との間に差がある」つまり「実測値はランダムに分布しない」である。

コドラート内の点の度数 k となるコドラート数を度数分布表に集計し、コドラート数の実測度数を O_k 、期待度数を $E_k = q \cdot P(k)$ とする。この時、 χ^2 値は、

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^K \frac{(O_k - E_k)^2}{E_k} \quad (1)$$

となる。この値が、自由度 df 、有意水準 α の場合の χ^2 理論値より小さい、または p 値が有意水準 α より小さければ、有意水準 α で「観測されたポイントデータがランダムな分布に従う」という帰無仮説を棄却できず、ランダムに分布していると言える

b) 分析結果・考察

最初に、前で示したコドラートを用いた方法によって各都市の店舗配置のランダム性について仮説検定を行う。本研究において、分析対象地域を各コドラートの辺長が約200メートルになるように分割した(表-1)。検定結果として p 値を表-2に示す。

これより、多くの都市で p 値が非常に小さい値を示していることが分かる。 p 値が非常に小さい値を示すとき、「空間データがランダムに分布している」という帰無仮説が棄却される。以上より、多くの都市で店舗配置がランダムな分布ではないという結果が得られた。表4.3より、 p 値が小さい値をとる代表的な都市として秋田市、小樽市が挙げられる。

秋田市は新幹線駅が市の中心に存在しているため、駅周辺の商店街などに店舗が集まる。小樽市は、市内に観光地として有名な商店街が存在しているため、店舗が集まる。以上の2つの都市は、 p 値が非常に小さい。これは店舗が集まって存在しているため、ランダム分布と大きく異なる分布となったためだと考えられる。

よって、ランダム分布ではないという結果が得られた理由として、ご当地グルメ店舗が、観光客が集まる観光

表-1 都市ごとの分割数

都市名	分割数	
	x	y
秋田	9	5
八戸	4	2
浜松	8	7
姫路	5	5
高良野	5	3
北九州	3	5
久留米	7	8
盛岡	4	9
帯広	7	7
大分	4	5
小樽	8	7
大津	8	4
高松	9	8
和歌山	5	8

表-2 空間データのランダム性の検定結果
(*10%有意 **5%有意)

都市名	p値	判定
秋田	2.20×10^{-16}	**
八戸	2.91×10^{-5}	**
浜松	3.64×10^{-7}	**
姫路	2.83×10^{-3}	**
富良野	0.01	**
北九州	0.22	
久留米	2.63×10^{-15}	**
盛岡	1.58×10^{-8}	**
帯広	0.54	
大分	2.65×10^{-5}	**
小樽	2.20×10^{-16}	**
大津	1.78×10^{-6}	**
高松	2.69×10^{-5}	**
和歌山	0.68	

地や商店街に集中して立地している場合が多いことに関係しているためと考えた。

以上より、ご当地グルメ店舗の配置はランダムに分布していない都市が多いという結果が得られた。しかし、ランダム性の検定のみでは各都市の店舗配置の特徴を十分に説明できるとは言えない。規則的な分布や、特定の地域に集積している分布が「ランダム分布ではない」という1つの検定結果のみで表されているためである。

(2) K関数法を用いた配置分析

a) 分析方法

前節で述べたように、店舗配置はポアソン分布と大きく異なっていることが明らかになった。本節では、さらに細かく配置分析を行うためK関数法を用いた分析を試みた。

点データの分布パターンには、図-1に示されるようにランダムな分布、規則的な分布、集積している分布などが考えられる。さらに、集積地域が一つである場合もあれば、集積地域が複数見られる場合もある。

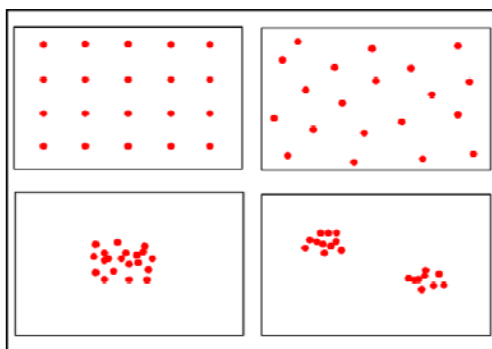


図-1 様々な点データの分布パターン

点データの集積性を検討するために様々な手法や統計量が提唱されており、データの種類によって適用する手法が異なる。空間統計学の分野では、この一連の分析を「点パターン分析」と呼んでいる。

K 関数法の結果である K 値、 $\hat{K}(h)$ は最終的に次のようになる。ここで、 R は分析半径、 λ は点の密度、 d_{ij} を i 番目の点 x_i と j 番目の点 x_j の間の距離として、 $d_{ij} \geq h$ のとき 1、そうでないときは 0 になる関数 $I_h(d_{ij})$ 、分析対象円が領域内に収まっている面積割合 w_{ij} である。

$$\hat{K}(h) = \frac{R}{\lambda^2} \sum_{i \neq j} \frac{I_h(d_{ij})}{w_{ij}} \quad (2)$$

観測された点分布から得た $K(h)$ と CSR 分布から得た $\hat{K}(h)$ を比較する。もし、 $K(h)$ が $\hat{K}(h)$ とほぼ重なったら、観測された点分布はランダム型分布に近いと言える。そうでないなら、観測された点分布は集積型か規則型である。古典的な手法と決定的に異なる点は、K 関数法は理論値と観測地の差を距離 h ごとに評価できる点であり、この利点により集積地が複数ある場合でも判別が可能となっている。

b) 分析結果

K関数法によって、データの集散が表される。K値が大きい時にはデータが集まっている、K値が小さい時にはデータが散らばっていると考えられる。そこで、全国14都市のご当地グルメ店舗データについて、分析半径を100mから1000mまで増加させながら、K値を都市ごとに算出した。前述したように、K値が大きい都市ほど店舗が密集していると判断できる。そこで、これらK値を各分析半径におけるK値が大きい順に都市を並べる。以上より各分析半径における店舗密集順位(表-3)が得られた。

c) 考察

分析結果より、分析半径による順位の変化には3つのパターンに分けられると考えた。

1つ目は、分析半径が小さい時に順位が高い都市である。この都市の店舗配置には、店舗の間が近距離であり特定の地域に集積しているという特徴がある。

2つ目は、分析半径が大きい時に順位が高い都市である。この都市の店舗配置には、店舗の間が遠距離であり、広い範囲に店舗が分布しているという特徴がある。

3つ目は、分析半径に依らず店舗の密集順位がほとんど変化しない都市である。この都市の店舗配置には、店舗の間が中距離である、または近距離と遠距離が混在しているという特徴がある。近距離と遠距離が混在しているとは、複数の密集地域が存在する分布と考えられる。

続いて、K関数を標準化したL関数のグラフを用いることで上記のパターンを1次関数のグラフで表すことが

表-3 各分析半径における店舗密集の順位

順位	半径(m)	100	200	400	600	800	1000
1位		秋田	小樽	小樽	小樽	小樽	秋田
2位		小樽	秋田	浜松	浜松	浜松	高松
3位		浜松	浜松	秋田	秋田	高松	浜松
4位		盛岡	久留米	久留米	久留米	富良野	久留米
5位		大津	盛岡	高松	高松	久留米	小樽
6位		久留米	八戸	大津	富良野	秋田	盛岡
7位		八戸	帯広	北九州	帯広	大津	帯広
8位		姫路	大津	姫路	大津	帯広	富良野
9位		富良野	姫路	大分	大分	姫路	大津
10位		和歌山	富良野	帯広	姫路	盛岡	姫路
11位		北九州	大分	盛岡	北九州	和歌山	和歌山
12位		大分	北九州	和歌山	盛岡	北九州	北九州
13位		帯広	高松	八戸	和歌山	大分	大分
14位		高松	和歌山	富良野	八戸	八戸	八戸

できた。それらを図-2に示す。

上から、パターン1：大津市のL値グラフ、パターン2：富良野市のL値グラフ、パターン3：浜松市のL値グラフである。これを見ると、順に、データ間が近距離、データ間が遠距離、データ間が近距離と遠距離の混合型であることが示されている。以上より、都市の店舗配置を統計量によって表すことが出来た。

4. 都市間における店舗配置分析

前述したように、K関数法によってご当地グルメ店舗配置が統計量によって表せた。そこで、分析した14都市について類似した店舗配置を示す都市を分析することを考える。分析方法は各都市におけるK値の相関分析を用いる。しかし、K関数は分析の性質上どの都市も半径が大きくなるにつれてK値も大きくなるので、すべての都市間で非常に高い相関が得られてしまい適切な分析にはならない。そこで、各分析半径において店舗の密集順位をK値の大小によって求める。

次にその各都市の順位を用いて順位相関を求めるこ

表-4 店舗配置から見た都市間の順位相関係数

	秋田	浜松	姫路	北九州	八戸	久留米	盛岡	大分	小樽	大津	高松	富良野	和歌山	帯広
秋田	-	-0.677	-0.267	-0.293	0.264	-0.083	0.764	-0.366	-0.821	-0.327	-0.208	-0.265	0.443	0.156
浜松		-	0.000	0.159	-0.446	0.123	-0.803	0.352	0.514	0.155	0.268	0.115	-0.314	0.040
姫路			-	0.277	0.665	-0.123	0.133	0.311	0.441	0.866	-0.598	-0.437	-0.555	-0.326
北九州				-	0.264	0.172	-0.473	0.768	0.485	0.431	-0.352	-0.176	-0.561	-0.598
八戸					-	0.021	0.553	0.253	0.215	0.566	-0.911	-0.572	-0.560	-0.095
久留米						-	-0.284	0.634	0.347	-0.120	-0.040	-0.488	-0.521	0.507
盛岡							-	-0.555	-0.570	-0.050	-0.362	-0.261	0.293	0.112
大分								-	0.683	0.384	-0.426	-0.336	-0.788	-0.121
小樽									-	0.448	-0.285	-0.045	-0.839	-0.062
大津										-	-0.590	-0.457	-0.526	-0.445
高松											-	0.417	0.563	0.115
富良野												-	0.516	-0.172
和歌山													-	-0.049
帯広														-

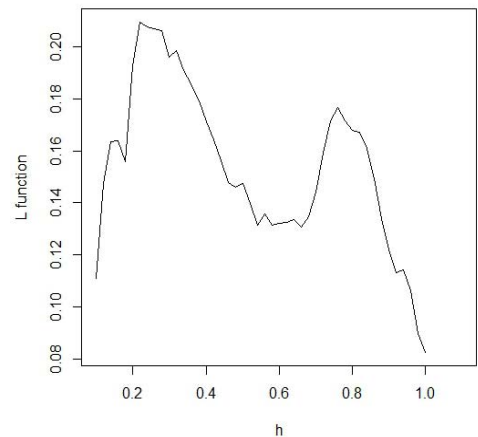
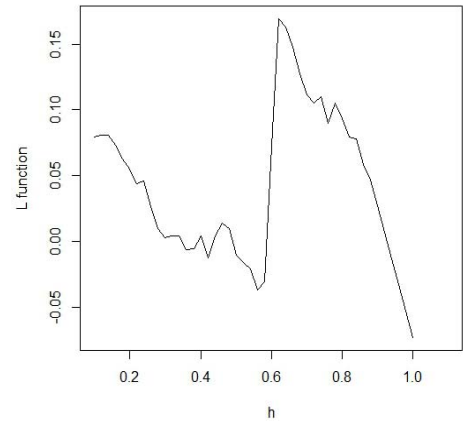
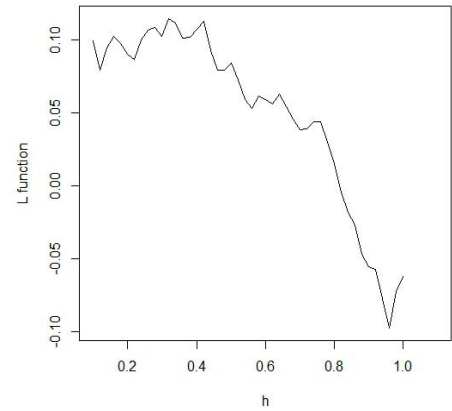


図-2 L関数のグラフ(上から、パターン1：大津市、パターン2：富良野市、パターン3：浜松市)

とで店舗配置の特徴を考慮した都市間の関係が分析できる。相関係数が高いと、分析対象である14都市の中で密集順位の変動の様子が近い都市同士であることが分かる。店舗密集順位の変動は各都市におけるご当地グルメ店舗の特徴だと考えられる。よって分析結果から、類似した店舗配置を示す都市を見つけ出すことが出来た。分析結果を表-4に示す。これより、店舗配置に高い正の相関が認められた都市が存在することが分かる。以下に、強い正の相関を示す都市について考察を行う。

秋田と盛岡は、相関係数が0.764であり店舗配置は類似している。この2都市は、東北地方であること、分析対象とした料理が伝統のある「郷土料理」であることなど共通項目が多い。分析によって、店舗配置についても共通項目が存在することが明らかになった。

店舗配置に相関が認められる都市の中に、食文化の知名度が大きく異なる都市が存在することが分かる。以下に、例を2つ示す。

第1の例として、相関係数が0.563である高松市と和歌山市を挙げる。相関係数から店舗配置は類似している。しかし、高松市の「讃岐うどん」は高松市の代表的な観光資源であり、メディアで取り上げられる機会も多く全国的な知名度も非常に高い。これに対して、和歌山の「和歌山ラーメン」の観光資源の知名度は「讃岐うどん」に比べ低いと言える。

第2の例として、相関係数が0.683である小樽市と大分市を挙げる。第1の例と同様、店舗配置の類似は認められるが小樽市の「寿司」と大分市の「関さば・関あじ・城下かれい」には、観光資源としての知名度に大きな差が存在する。

この結果から、高松市・小樽市の店舗配置は魅力を相互に補完する距離間であると考えられる。ここで、都市間に強い相関がみられることから和歌山市・大分市の店舗も同様の配置であり、食を観光資源として活用し成功する可能性が高い店舗配置だと言える。すなわち、和歌山市・大分市は店舗の距離間を現状から大きく変化させることなく、ご当地グルメを盛り上げられる都市であると考えられる。

6. おわりに

本研究では、ご当地グルメ店舗を空間統計手法を用いて分析することで店舗配置を統計量によって表すことが

できた。それによって、都市間の関係を店舗配置の視点から分析することが可能となった。分析結果から、現在観光資源としての食文化が十分に利用されていない都市の観光産業が成功するために店舗配置の提案を行った。

続いて、本研究の課題を大きく分けて2つの視点から示す。

1つ目は、ご当地グルメ店舗データについてである。本研究で定義したご当地グルメは、いわゆるB級グルメと呼ばれるものから、郷土料理や伝統料理などジャンルが一律ではなく同じ分析方法及び考察方法で適切な考察ができていないのか疑問が残る。また、データを得る際に都市の範囲を考慮していないため都市のデータ範囲に大きな偏りがありパターン分析に影響を与えていると考えられる点である。

2つ目は、分析方法についてである。本研究で行った分析は対象範囲を均一な平面として分析を行っているが、実際の都市では交通網や地形の制約などがあり均一な平面として考えるのは無理がある。今後は、都市の様々な制約を加味した分析を模索していく必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 正木恵, 加賀谷大生, 寺部慎太郎, 葛西誠: ご当地グルメ店舗の集積と観光入込客数の関係, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 70, No. 5, pp.1_315-1_321, 2014
- 2) 正木恵, 寺部慎太郎, 葛西誠, 武藤雅威: 店舗立地データを用いたご当地グルメ成熟度の評価, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 71, No. 5, pp. 1_313-1_322, 2015
- 3) 正木恵, 寺部慎太郎, 葛西誠, 武藤雅威: ご当地グルメの栄枯盛衰と店舗立地の関係, 土木計画学研究・講演集, Vol. 51, CD-ROM, 2015
- 4) 瀬谷創, 堤盛人: 空間統計学: 自然科学から人文・社会科学まで, 朝倉書店, 2014
- 5) 古谷知之: Rによる空間データの統計分析, 朝倉書店, 2011
- 6) 谷村晋, 金明哲: 地理空間データ分析, 共立出版, 2010
- 7) 丹後俊郎, 横山俊爾, 高橋邦彦: 空間疫学への招待, 朝倉出版, 2007

(2016.4.22 受付)

SPATIAL STATISTICAL ANALYSIS ABOUT ACCUMULATION OF SHOPS OF LOCAL FOODS, "GOURMET GTOCHI"

Hisataka IMAI, Shintaro TERABE and Nan KANG