

地域を構成するクラスター

－ 気仙沼市唐桑町屋号電話帳を用いた道路ネットワーククラスター分析

岡部佳世*・一谷和希**・結城和佳奈***・徳永景子***・前橋宏美***
・伊藤香織****・高柳誠也****・旦まゆみ*****

Clusters in Local Community

- Network Cluster Analysis Using “Karakuwacho House Name Phone Book” in Kesennuma City

Kayo Okabe*・Kazuki Ichiya**・Wakana Yuuki***・Keiko Tokunaga***・Hiromi Maebashi***
・Kaori Ito****・Seiya Takayanagi****・Mayumi Dan*****

The purpose of this study is to examine the form of clusters in a local community from the spatial composition of three clusters. Here, the three clusters are (1) the existed "Neighboring Group" cluster described in "Karakuwacho Phone Book (2002)", (2) "nearest distance" cluster calculated and formed using the nearest neighbor distance method on the road network, and (3) "hierarchical" cluster calculated from the parametric road network neighborhood distance from each house. The Karakuwacho House Name Phone Book, the data source used, consists of person's name, house name, phone number, and address for each "Neighboring Group" unit. This unit shows the spatial form of cluster existed in the local community of the area on the Karakuwa Peninsula, before the Great East Japan Earthquake.

Keywords: クラスター (cluster), 地域 (community), 屋号 (house name), 隣組 (neighboring group), 道路ネットワーク分析 (network analysis along roads)

1. はじめに

本研究は、地域のコミュニティーを形成する空間的まとまりについて、3つのクラスターを作成し空間構成を考察することを目的とする。3つのクラスターとは、①「唐桑町屋号電話帳(2002)」に記載されている既存の「隣組」クラスター、②道路ネットワーク上で最近隣距離法を用いて算出・形成される「最近隣距離」クラスター、③各家からパラメトリックな道路ネットワーク近隣距離を用いて算出される「階層」クラスターである。分析に使用したデータ源は「唐桑町屋号電話帳」の1995件である。

1.1. 「唐桑町屋号電話帳」の概要

「唐桑町屋号電話帳」は、気仙沼市に震災後移住した若者らとの共同研究の中で入手した史料である。唐桑町の商工会青年部によって2002年に発行され、「隣組」単位ごとに、氏名、屋号、電話番号、住所が記載されている。唐桑半島における東日本大震災前の地域の姿が記録されたデータである。電話帳

のOCRとデジタル化、記載住所の号レベルジオコーディングを経て、1995件のポイントデータを作成した。さらにゼンリンZmap(2006年度版)の建物データに重ねて、「屋号電話帳GIS版」を作成した。これらを分析のためのGISデータとして使用する。

1.2. 屋号と隣組

「屋号」とは家・屋敷についた呼称であり、気仙沼市唐桑半島では、現在においても互いを屋号を使って呼び合う人々が多い。さらにこの「屋号電話帳」の特徴の一つは、「隣組」のまとまりで記載されている点である。この事実は「隣組」という単位が、唐桑町地域の生活における1つの空間的まとまりの単位として、地域の人々に認識されていることを明示的に示している、と筆者らは考えた。そこで、この「隣組」という単位を、唐桑半島における既存の生活空間クラスターとして、道路距離を使って生成される幾何学的近隣クラスターと比較することで、地域の生活空間の姿の一端を明らかにしたいと考えた。

* 正会員 株式会社ラトルン (LatLng Corporation)
〒184-0005 東京都小金井市 E-mail : kayo.okabe@latlng.jp

** 非会員 東京理科大学大学院理工学研究科建築学専攻 (Tokyo University of Science)

*** 非会員 東京理科大学理工学部建築学科 (Tokyo University of Science)

**** 正会員 東京理科大学理工学部建築学科 (Tokyo University of Science)

***** 非会員 常磐大学総合政策学部経営学科 (Tokiwa University)

2. 唐桑町道路ネットワークの作成

唐桑半島はリアス式海岸を有する南北 6.5 km 程の半島であり、東日本大震災で津波被害を受けた被災地でもある。唐桑町はこの半島と、半島からさらに北に倍の距離伸びた地域を含む細長い区域である。2002 年の唐桑町の人口は、2006 年の世帯当たりの人口から 6800 人程度と推定される。唐桑半島には背骨のように宮城県道 26 号気仙沼唐桑線が通っていて、人々は移動に自動車を用いることが多い。本研究では自動車と徒歩による移動に着目し、道路ネットワーク沿いの分析をおこなうこととした。

2.1. ゼンリン Zmap

ゼンリンデジタル地図 Zmap には、建物ポリゴン、道路ポリライン、等高線ポリライン、水系ポリラインなどを含む 17 種類のシェープファイルが梱包されている。しかし、ゼンリンの道路ポリラインデータは、道路縁をポリライン化したものである。そのため、このままではネットワーク分析で用いることはできない。なぜなら、ネットワーク分析に用いる道路ネットワークは、位相構造が付与されていなくてはならないからである。

2.2. 位相構造のある道路ネットワーク作成手順

唐桑町の震災前の道路ネットワークデータは、現在市販されていない。そこで、2006 年版ゼンリン Zmap の道路縁ポリラインデータから、位相構造の整った道路ネットワークを作成することとした。

ArcGIS の機能を用いて、以下の手順（概略）で、分析に使用する道路ネットワークを作成した。

- 1) 2 本の道路ポリラインから 1 本の道路ポリラインを生成するために、道路バッファを作成。
- 2) 作成されたバッファに細線化を施し、ラスターデータ化。このときに、背景値（オプション）を NODATA に設定しておく。
- 3) この細線化したラスターデータを、ArcScan ツールを使用して、再びポリラインのベクターデータに変換。

得られた道路ネットワークに、編集ツールを用いて、高架部分との交差箇所などの必要な修正をおこなった。

図 1 は、作成した唐桑町の位相構造の整った道路

ネットワーク(2006)、屋号ポイント(2002)、ゼンリン建物ポリゴン(2006)の各レイヤーを重ねた図である。

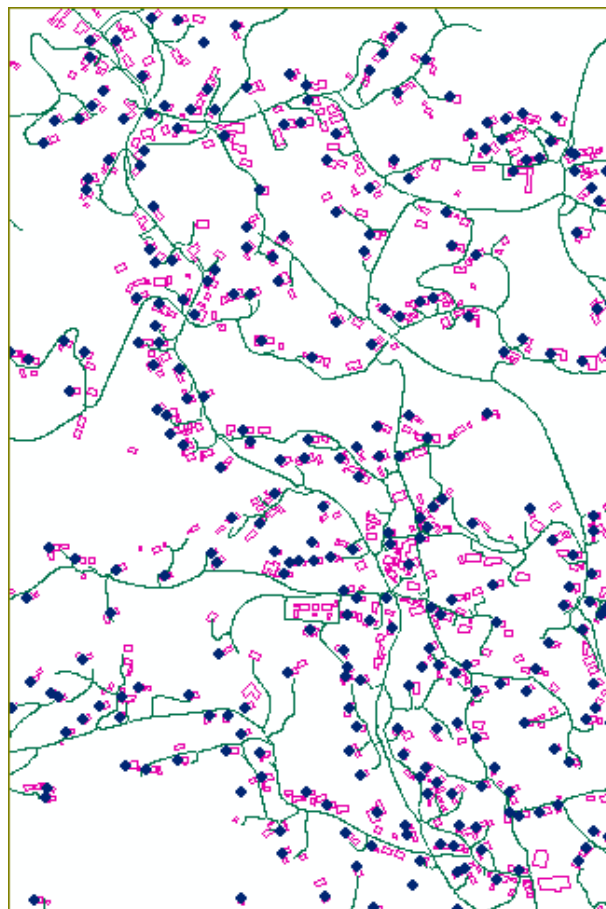


図 1 唐桑半島（中・小鯖地区の一部）

3. 3つのクラスター

3.1. 「隣組」クラスター

「唐桑町屋号電話帳」記載の「隣組」は 170 組で、組あたりの構成軒数のヒストグラムが図 2 である。

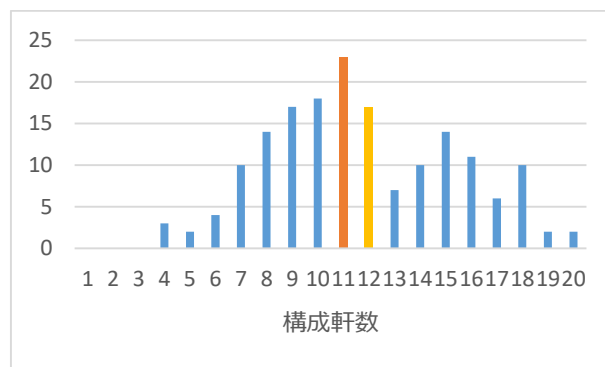


図 2 「隣組」構成軒数のヒストグラム

「隣組」あたりの平均構成軒数は 11.7 軒，中央値は 11 軒である。

いわゆる「隣組」とは，内務省訓令（1940 年）に基づいて町内会や部落会などの下に設けられた末端地域組織である。戦時下の国民総動員を下支えした組織として機能し，特に都市部では，その相互監視機能が市民の生活にさまざまな影響を及ぼしたことは広く知られている。1947 年にはマッカーサーの命令で廃止されている。従って，この「隣組」という呼称を，「唐桑町屋号電話帳」に発見した時の驚きは大きかった。しかしながら，廃止から 55 年を経た唐桑町の生活の中において，1 つの地域の単位として存在しているという事実は，きわめて興味深い。

そこで，まず「隣組」というクラスターを，「隣組」を構成する屋号ポイントごとに色を変えて表示してみた。それが図 3 である。道路に沿ってクラスター化されている様子が見られる。

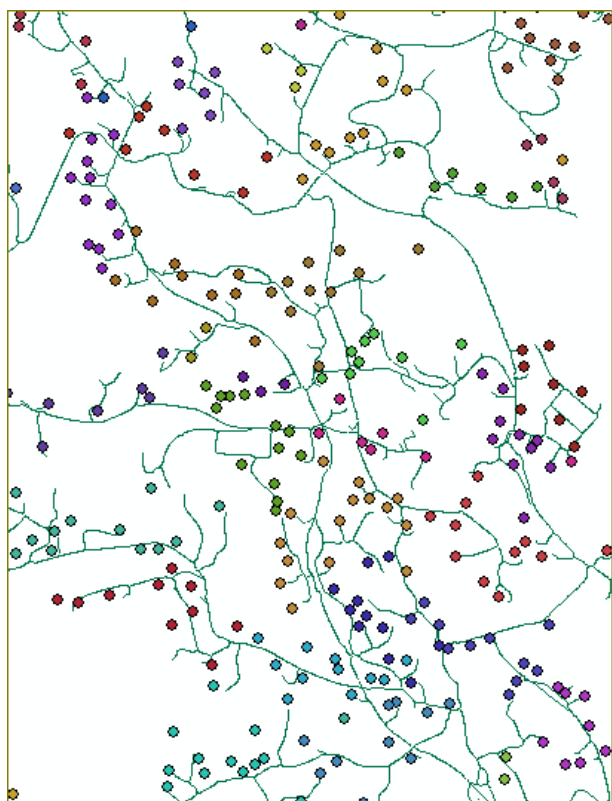


図 3 唐桑半島（中・小鯖地区）「隣組」クラスター

この「隣組」クラスターは，いかなる要素で構成されているのだろうか。歴史的かつ社会的に様々な

要素が考えられるものの，本稿では，単純に隣との物理的な道路ネットワーク最短距離に焦点を合わせ，距離を要素として作成された他の 2 つのクラスターと比較検討してみることにした。

3.2. 「最近隣距離」クラスター

ここでは，道路ネットワーク上の隣同士の屋号ポイントについて，道路ネットワーク上で最短距離を計算して，クラスター化をおこなった。

そのために，「唐桑町屋号電話帳」記載の全 1995 軒を対象に，各家から隣家への最短距離を，道路ネットワーク上における最近隣距離法を用いて算出した。GIS 分析ソフトである SANET の“Global auto nearest neighbor distance method”ツールを利用した。算出された結果が以下である。ここで有意度は 5% である。

表 1 最近隣距離の期待値

Expected distance(m)	
Lower	39.04102
Upper	41.59066
ALL AVERAGE	40.31616
VARIANCE	1526.756

表 2 最近隣距離の観測値

Observed distance(m)	
AVERAGE	35.91154

計算には，各屋号ポイントから直近の道路に垂直に落としたアクセスポイントを，各屋号アクセスポイントとして用いた。

ここで注目したのは，表 1 の下限 (Lower) 値である。この下限値である 39.04 メートル以下で結ばれている道路沿いの屋号アクセスポイント同士が，最近隣距離法が生成するクラスターである。つまり，この下限値以下で結びつくポイント同士が「最近隣距離」クラスターということになる。

そのような最近隣距離で構成されるクラスターを見つけるためには，まず各屋号ポイントから下限値/2 である 19.52 メートルの地点で道路ネットワークを切断して，その道路片を地図上に出力しなくてはならない。出力したその道路片に載っている屋号ポイントが，「最近隣距離」クラスターを構成する。

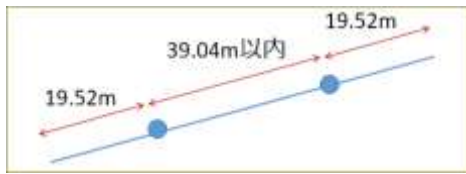


図4 極めて密なクラスター距離

QGIS には、ポイントからの距離をパラメーターとして、ポリラインを切断するプログラム `v.net.iso` が搭載されている。このプログラムを適用した結果が図5である。なお、QGIS でのプログラムにおいても、屋号アクセスポイントデータを使用した。

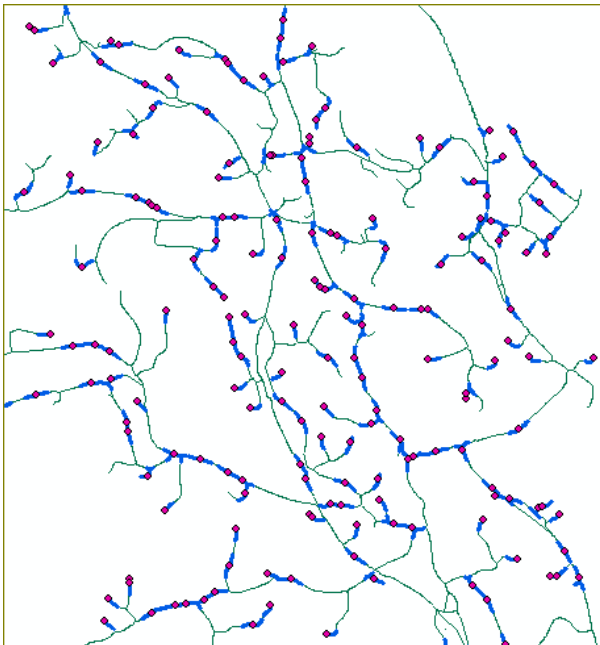


図5「最近隣距離」クラスター（中・小鯖地区一部）

図6は、図5の「最近隣距離」クラスターの一部を拡大した。170組の「隣組」を色分けした。

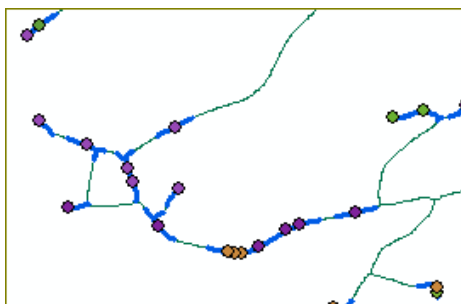


図6 最近隣距離クラスター（一部拡大）

「最近隣距離」クラスターあたりのアクセスポイント数の出現割合のグラフが、図7である。

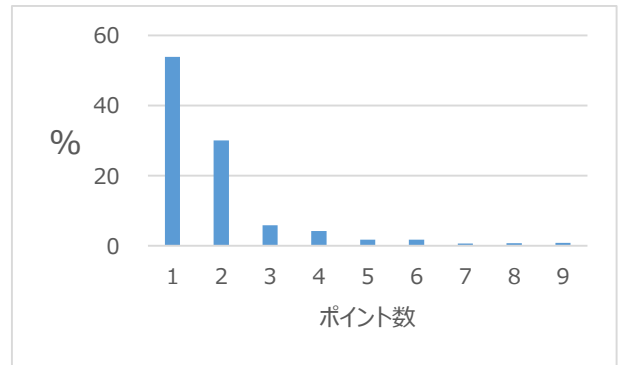


図7「最近隣距離」クラスターあたりのポイント数

上のグラフより、孤立ポイントが54%を占めていることが分かる。一方、残りの46%、つまりクラスター数にして379個には、それぞれ2つ以上のアクセスポイントが載っていることが分かった。このクラスターは、最近隣距離法による下限値を使って生成したものであるから、この379個のクラスターに載っているポイント同士は、統計的に極めて密度の高い、つまり当然クラスター化されて然るべき隣同士である、ということになる。従って、物理的な最近隣距離による繋がりという観点からは、この極めて緊密なポイント同士は、同一の「隣組」クラスターを構成するポイントであることが予想される。

そこで、「最近隣距離」クラスター上に色違いの屋号アクセスポイントが載っていないかを調べた。すると、図6にも観察されるように、同じ「最近隣距離」クラスターに、異なる「隣組」に属する屋号アクセスポイントが載っているクラスターが、42か所あることが分かった。

この42か所という数字は、複数ポイントの載った379個の「最近隣距離」クラスターの11%にあたる。下限値によるクラスターとしての5%の有意度を倍以上超えている。従って、この42という数字は、たまたまそうなったのではなく、出現数として統計的に多いことが明らかである。

また「隣組」の視点から見ると、距離的には同じ「隣組」であって然るべきお隣さんが、別の「隣

組」に属しているケースが 42 か所において発生していることになる。それは全 170 組の「隣組」の 25%にあたる。

3.3. 「階層」クラスター

この物理的なお隣さん同士について、さらに調べてみよう。

「隣組」クラスターを構成する屋号ポイント数の平均値は、図 2 にあるように 12 軒である。そこで、各ポイントから道路ネットワーク上で何メートルをお隣さんとの距離に想定した場合に、平均 12 個のクラスターを作成できるかを、求めた。

そのため、各屋号ポイントから 30m, 40m, 50m と 10 メートル間隔でクラスターを作成した。この「階層」クラスターの作成にも「最近隣距離」クラスター作成時同様、QGIS の v.net.iso プログラムを用いた。

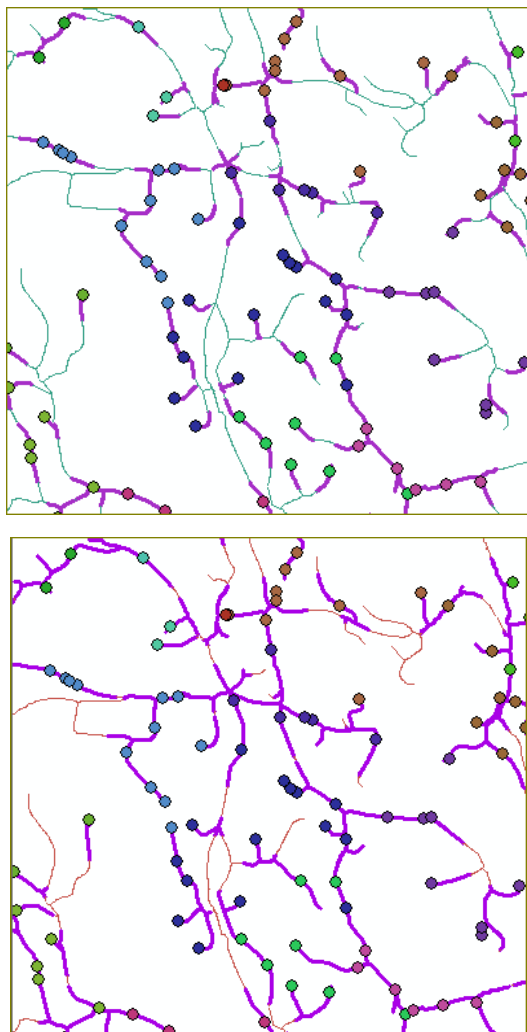


図 8 「階層」クラスター：上 30m, 下 50m

2 つの図から、クラスターの大きさが明らかに大きくなっていることが分かる。では、クラスターに載っている屋号アクセスポイント数はどうだろうか。図 9 は、クラスターあたりのアクセスポイント数のヒストグラムである。

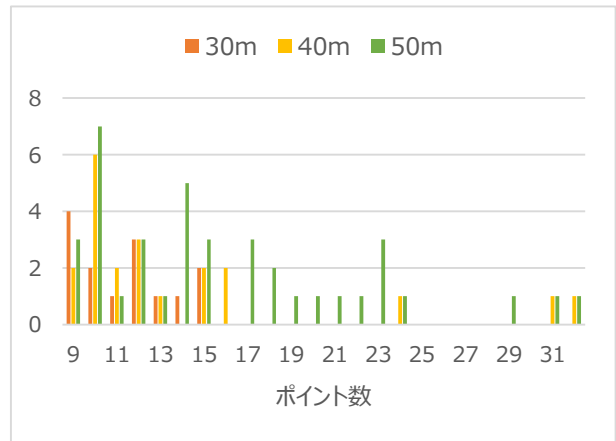


図 9 「階層」クラスターあたりのポイント数

図 9 のグラフでは、50m クラスターにおいて、ポイント数が「隣組」の中央値である 11 軒近傍で上昇し、そのまま数を増やしていることが分かる。さらに、39 軒と続き、最大 63 軒のクラスターも生成された。この大きなクラスターが生じたのは、鮪立地区である。「階層」クラスター 50m では、地区全体がほぼ一つのクラスターになっている。

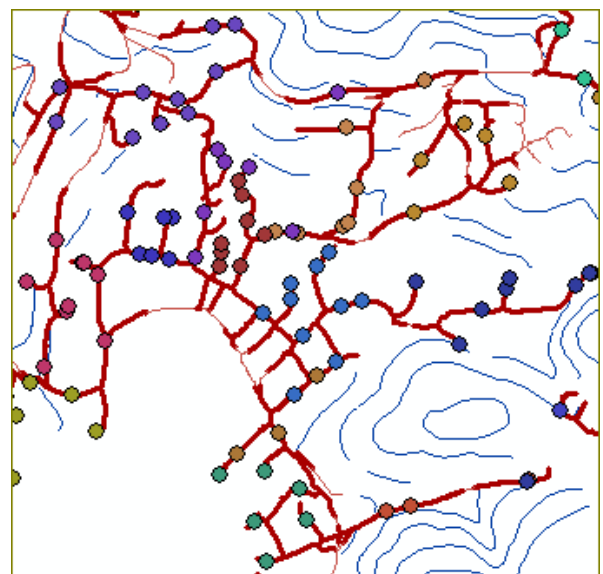


図 10 鮪立地区の「階層」クラスター：50m

一方、距離が 50m になっても、依然として孤立したままの屋号アクセスポイントも多い。ポイントからの距離を増やすことで、構成ポイント数の大きなクラスターが一部で発生してしまい、他方孤立ポイントは残るという結果から、唐桑町全域において 11 個程度のポイントから構成される「階層」クラスターを、距離を使って作成することは、なかなか難しいことが判明した。

この「階層」クラスター化を効果的に進めるには、道路ネットワーク上のカーネル密度分布を使って、細かく考察する必要がある。

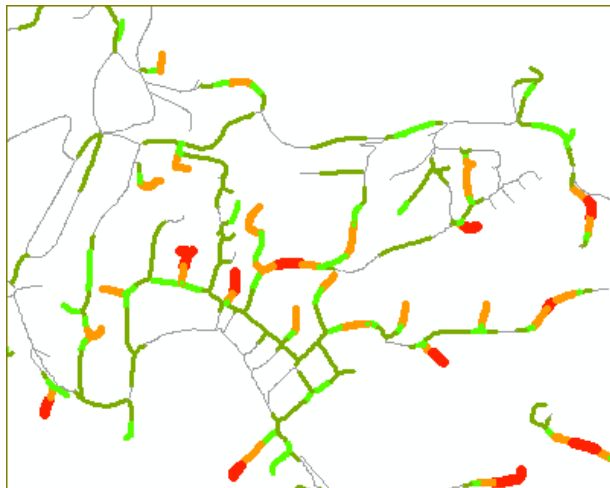


図 11 鮪立地区のカーネル密度分布 (SANET 使用)

4. まとめ

「隣組」クラスターについて、「最近隣距離」クラスターと「階層」クラスターとの比較から、以下の知見が得られた。

1) 物理的距離からは、当然同じ「隣組」にまともと考えられる屋号アクセスポイントが、異なる「隣組」に組み込まれているケースが、期待値より多く存在すること。具体的には、既存の「隣組」から見ると、このようなケースが、全 170 組の 25%にあたる「隣組」で発生していることが分かった。これらの屋号アクセスポイントの位置を手掛かりに、屋号の情報や、他の空間単位などを重ねることで、新しい知見が得られると思われる。

2) 「隣組」の平均構成軒数を有するクラスターを、距離をパラメーターとする「階層」クラスターから

作成することは、屋号アクセスポイントの分布状況が大きく影響し、簡単ではないことが分かった。道路沿い屋号ポイントのカーネル密度分布を手掛かりに、ミクロな空間状況に応じたクラスタリングを検討する必要があると考える。

以上の 2 点を、今後の研究で解明してゆきたい。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、まずはサントリー文化財団に厚く感謝申し上げる。使用した「唐桑町屋号電話帳」は、同財団の「地域文化活動の実践者と研究者によるグループ研究助成」を受け進行中の共同研究活動の中で見いだされた。東京大学空間情報科学研究センターには、号レベルジオコーディングとゼンリン Zmap の使用を許可いただいた。御礼申し上げます。さらに空間情報分析ツール SANET を使用した。同 SANET チームと QGIS プログラムについてアドバイスくださったイリノイ大学の森岡渉氏にも感謝する。

参考文献

唐桑町商工会青年部 (2002) 『唐桑町屋号電話帳』
『気仙沼市統計書 平成 19 年版』

<https://www.kesennuma.miyagi.jp/li/shisei/030/010/index.html>

佐々久監修 (1968) 『唐桑町史』

岡野信子 (2003) 『屋号の語彙の総合的研究』、武蔵野書院

隣組 (1978) 『国民百科事典 10』、平凡社

Atsuyuki Okabe, Barry Boots (2000) 『Spatial Tessellations: Concepts and Applications of Voronoi Diagrams』、Wiley.

SANET Manual (2020)

<http://sanet.csis.u-tokyo.ac.jp/index.html>