

# 簡便的方法による地域分布の測定 — 稚内都市計画用途地域における人口及び 世帯重心を例に —

黒木宏一・河内美智子

## ●要約

地域分布に関する分析は、地域分析の中でも最も基礎的な分析である。本研究は、地域分布、特に重心の測定にあたり、計画対象地域の範囲に絞ることで、各種計画策定にあたってより有益な基礎的資料を提供しうるのではないかと発想に端を発し、稚内都市計画における用途地域を分析対象地域として、人口重心等の地域分布の測定を行い、その考察を試みたものである。

結果として、一辺の長さが約500mである「2分の1地域メッシュ」を用いることで比較的簡便に地域分布の分析が可能であること、地域メッシュ統計が国勢調査をはじめとして経済センサス基礎調査、事業所統計調査等で整備されており、世帯重心、事業所重心、従業者重心を定義して、地域分布の分析が可能であること、地域分布の分析が計画策定等を行うにあたりより有効となりうることを示唆した。

## ●キーワード

地域政策

地域人口分析

地域分布

人口重心

地域メッシュ統計

## 1. はじめに

大友 [2] は、「地域分布に関する分析は、地域分析の中でも最も基礎的な分析である。(中略) 地域計画の立案や市場調査などに際しても、まず必要とするのは、対象地域内の部分地域についての各種の事象の統計数値である。したがって、地域分布の分析は、地域分析にとって最も基本的なテーマであるといえる」と述べている。

地域分布の測度としては、地域別割合(集中度)や集中指数、ローレンツ曲線、重心、標準距離、最近隣測度、密度などがある(注1)。特に、本研究の主題である重心(人口重心)についての先行研究としては、石川 [1]、草薨 [3] および古川 [7] などがある。

石川 [1] は、各施設の質量が同一であると仮定した時に、その地域内での質量の中心となる点を「施設重心」と定義し、アクセシビリティの一指標として「人口重心」と「施設重心」を用いた指標を考案し「重心指標」と名付けた。草薨 [3] は、人口重心の算出方法について総務省統計局推計(基本単位区に基づく推計)、大阪府推計(2分の1地域メッシュ・データに基づく推計)のほか、町丁字別統計を用いる方法等の推計方法を詳細に比較検討したうえで、人口重心推計における基準地域メッシュ統計の有効性を確認した。古川 [7] は、地域メッシュ上で表章された地域事象の分布や地域間相互作用などの分析手法について数値シミュレーションを行っている。

また日本においては、緯度、経度への距離換算が可能である地域メッシュ・データの整備が進んでおり、コンピュータを用いれば比較的容易に重心の位置の計算が可能である。また、重心の時系列変化を把握することは、地域事象の分布変化を端的に捕捉できるという点で有用である。たとえば、公共施設の新設や建て替え等の議論においては、基礎資料の一つとして位置づけられるものと思われる。

日本における人口重心の測定は、総務省統計局より、全国、都道府県、市区町村単位で公表されている(注2)。地方自治体の作成する各種計画では、この人口重心を使った議論がしばしば見うけられる(注3)。しかし、重心の測定を行う範囲を、計画対象地域の範囲に絞ることで、計画策定にあたってのより正確な基礎的資料として活用できるものと考えられる。

そこで、本研究は、稚内都市計画における用途地域を範囲として、人口重心等の地域分布の測定を行い、その考察を試みることにする。

## 2. データと分析手順

本研究は、「地域メッシュ統計」のうち、容易に入手可能で一辺の長さが約500mである「2分の1地域メッシュ」を用いる(注4)。地域メッシュ統計とは、緯度・経度に基づき地域を隙間なく網の目(Mesh)の区域に分けて、統計データをそれぞれの区域に編成したものである。(総務省統計局 [4])

本研究の測定対象地域と地域メッシュ・コードの対応関係は、図表1の通りである。

測定の対象とする指標は、国勢調査から人口総数(年齢「不詳」を含む)及び世帯総数(世帯の種類「不詳」を含む)、経済センサス(事業所・企業統計調査)から全産業事業所数及び全産業従業者数とした。つまり、本研究は、人口重心、世帯重心、事業所重心及び従業者重心をそれぞれ測定する。

人口重心とは、人口の1人1人が同じ重さを持つと仮定して、分析対象地域の人口が全体として平衡を保つことができる点と定義される。本研究において、世帯重心とは1世帯1世帯が同じ重さを持つと仮定して、分析対象地域の世帯が平衡を保つことができる点、事業所重心は各事業所が同じ重さ

を持つと仮定して、分析対象地域の事業所が平衡を保つことができる点、従業者重心は従業者1人1人が同じ重さを持つと仮定して、分析対象地域の従業者が平衡を保つことができる点とそれぞれ定義する。

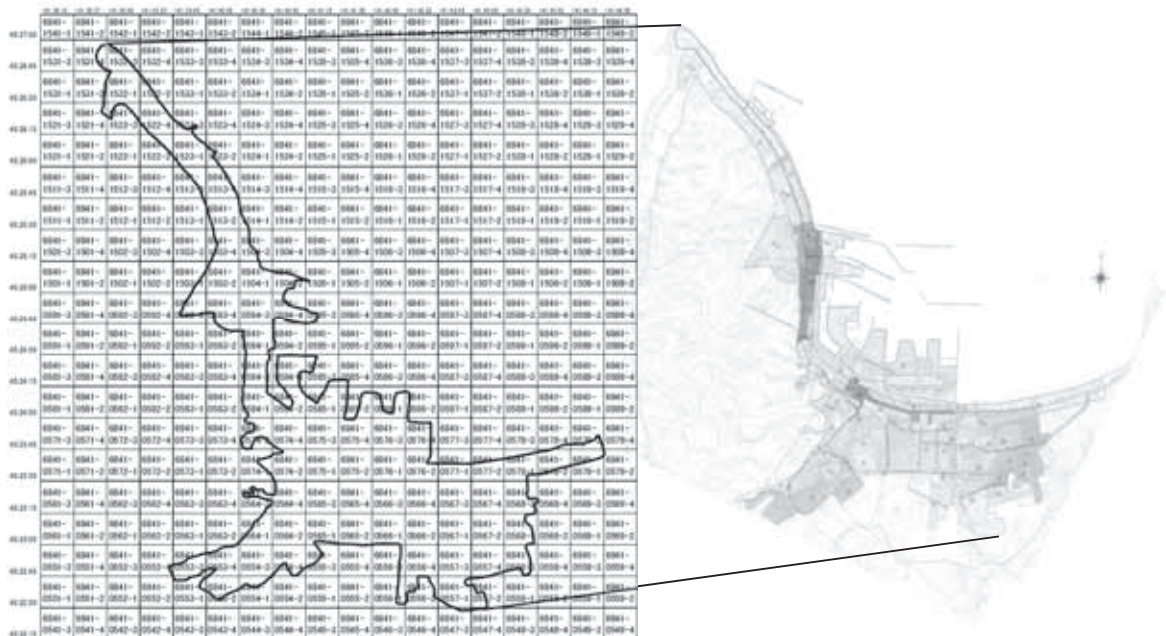
なお、分析対象年は国勢調査については2000（平成12）年と2010（平成22）年、経済センサス（事業所・企業統計調査）については2001（平成13）年と2009（平成21）年である（注5）。10年程度の期間をあけて2期間を対象にした理由は、いずれのデータも世界測地系による編成結果であり分析が容易であることに加え、概ね10年という比較的長期的な地域分布の時系列的变化を把握し、考察できるためである。

### 作業手順

- ① 稚内都市計画用途地域と該当地域メッシュ・コードの特定
- ② 各指標データの読み込み
- ③ メッシュ境界緯度・経度の計算（注6）
- ④ 地域分布（重心）の測定
- ⑤ マッピング及び距離、方位角の計算

データ処理には、Microsoft Excel 2010（Microsoft Corporation, USA）の倍精度実数を、位置情報のマッピング及び距離、方位角の計算には、国土地理院測量計算サイトをそれぞれ使用した（注7）。また、地域分布分析（重心位置の測定）は10進法で行い、最後に60進法による度分秒表示に変換した。

図表1. 稚内都市計画用途地域と地域メッシュ・コード



資料：稚内市役所「都市計画図」（2014年3月28日）

注1：この図表は、都市計画図を画像データに処理したのち、用途地域の外郭を写し取る方法で、筆者が作成した。

注2：地域メッシュ・コード表に付した緯度・経度は、それぞれ南端緯度と西端緯度の度分秒表示（小数点以下切り捨て）である。

### 3. 測定結果

前節に示したデータに基づき、2000年から2010年にかけての人口増減、世帯増減、事業所増減、従業者数増減を求めるとともに、人口重心、世帯重心、事業所重心、従業者重心の位置を測定した。なお、重心の位置の測定は、草薙 [3] に従い、緯度の違いによる経度の広狭差を無視して単純化した、以下の式により行った。本研究の題名において「簡便的方法」と表したのは、このためである。

$$X = \sum(W_i \times X_i) \div \sum W_i$$

$$Y = \sum(W_i \times Y_i) \div \sum W_i$$

ただし、 $X$ : 重心の経度、 $Y$ : 重心の緯度、 $W_i$ :  $i$  区画の人口、 $X_i$ :  $i$  区画の経度、 $Y_i$ :  $i$  区画の緯度である。なお、 $W_i$ は世帯重心の測定の場合の  $i$  区画の世帯数、事業所重心の場合は  $i$  区画の事業所数、従業者重心の場合は  $i$  区画の従業者数とそれぞれ読み替える。

#### 3-1 人口

図表2は、本研究の分析対象地域（稚内都市計画用途地域）における2分の1地域メッシュごとの人口（2000年及び2010年の実数）、人口増減（実数）及び人口重心の位置を示している。2000年において最も人口密度が濃いエリアは、地域メッシュ・コード6841-0566-3の1,635人であった。2010年においても同地域メッシュ・コードのエリアで最も人口密度が濃く1,506人であった。最も大きな人口増減数が見られたのは、増加では地域メッシュ・コード6841-0556-3の522人（321.4%）、減少では地域メッシュ・コード6841-1522-3のマイナス308人（マイナス44.3%）であった。

本研究の分析対象地域における人口重心の位置は、2000年には北緯45度23分56.36秒、東経141度41分24.02秒であったが、2010年に北緯45度23分52.35秒、東経141度41分26.80秒へ、直線距離にして137.77m、南東（153度58分06.08秒方向）に移動した。

#### 3-2 世帯

図表3は、本研究の分析対象地域における2分の1地域メッシュごとの世帯数（2000年及び2010年の実数）、世帯増減（実数）及び世帯重心の位置を示している。2000年において最も世帯数の密度が濃いエリアは、地域メッシュ・コード6841-0566-3の700世帯であった。2010年においても同地域メッシュ・コードのエリアで最も世帯数の密度が濃く673世帯であった。最も大きな世帯増減数が見られたのは、増加では地域メッシュ・コード6841-0556-3の171世帯（267.2%）、減少では地域メッシュ・コード6841-1503-2のマイナス86世帯（マイナス25.7%）であった。

世帯重心の位置は、2000年には北緯45度23分56.76秒、東経141度41分24.43秒であったが、2010年に北緯45度23分58.00秒、東経141度41分26.58秒へ、直線距離にして112.66m、南東（155度28分33.31秒方向）に移動した。





3-4 従業者数

図表5は、本研究の分析対象地域における2分の1地域メッシュごとの従業者数(2001年及び2009年の実数)、従業者数増減(実数)及び従業者重心の位置を示している。2001年において最も従業者数の密度が濃いエリアは、地域メッシュ・コード6841-0576-3の1,673人であった。2009年においても同地域メッシュ・コードのエリアで最も従業者数の密度が濃く1,736人であった。最も大きな従業者数の増減が見られたのは、増加では地域メッシュ・コード6841-0565-2の244人(101.2%)、減少では地域メッシュ・コード6841-0594-3のマイナス439人(マイナス40.2%)であった。

従業者重心の位置は、2001年には北緯45度24分2.00秒、東経141度41分18.97秒であったが、2009年に北緯45度24分9.23秒、東経141度41分22.42秒へ、直線距離にして139.00m、南東(147度19分46.47秒)に移動した。

図表5. 従業者重心の位置

2001年の従業者数(人)

Table showing employee counts in 2001 by grid cell, with values ranging from 0 to 1,673.

2009年の従業者数(人)

Table showing employee counts in 2009 by grid cell, with values ranging from 0 to 1,736.

従業者数増減(実数;人)

Table showing the change in employee counts between 2001 and 2009 by grid cell, with values ranging from -439 to 244.

従業者重心の位置



## 4. 考察

第3節の結果により、本研究の分析対象地域（稚内都市計画用途地域）における人口、世帯数、事業所数及び従業者数のいずれにおいても、北から南、西から東へと重心の位置が移動していることが、測定の結果明らかとなった。

ここで、稚内市都市計画における用途地域を4つの地区に分けて考察したい。4つの地区とは最も北西側から北地区、中央地区、南地区及び東地区である。北西に位置する北地区は、漁業を中心に発達した古くからの市街地であるが、人口、世帯数の減少度合いが稚内市の平均に比べて高い地区である。また、1986（昭和61）年以前に建築された建物が76.2%に及び、建物の老朽化が目立つ（注8）。次いで北西に位置する中央地区もまた、人口、世帯数の減少度合いが高い地区である。この地区は建物敷地の過半を商工業系敷地が占めており、稚内の中心市街地である。しかしながら、1986（昭和61）年以前に建築された建物が75.3%に及び、建物の老朽化が目立つ。南地区は、1970年後半（昭和50年代）から発展した住宅市街地で、大型商業施設の立地も見られる地区である。人口は減少傾向にあるものの、世帯数は横ばいとなっている。1986（昭和61）年以前に建築された建物が55.6%で、稚内市平均（62.7%）よりも6.9パーセントポイントほど低い。東地区は、2000年から2010年の10年間で2.2%の緩やかな人口減少がみられる地区である。一方で、世帯数は同期間で2.3%増加している。近年、大型商業施設の立地も進んでおり、戸建て住宅を主体とした比較的新しい住宅地となっている。以上のような地区の現状から、古くからの市街地である北地区及び中央地区の方向から比較的新しい市街地である南地区及び東地区の方向へ、人口重心及び世帯重心の位置が移っているものと思われる。加えて、本研究において事業所重心及び従業者重心の位置が2001年から2009年の期間で南東に移動したことが明らかとなった。本研究対象地域の事業所数は、2001年調査時点で2,400事業所、2009年調査時点で2,079事業所と321事業所減少した。全体としては1事業所当たりの従業者数は減少しており、事業所の小規模化が見られるものの、近年、東地区において大規模商業施設の立地も見られる。このことが事業所重心及び従業者重心の南東への移動の一要因であると考えられる。

最後に、総務省推計人口重心（注9）と本研究における人口重心について考察したい。まず、2010年の総務省推計人口重心の位置は、北緯45度23分49.16秒、東経141度42分5.71秒である。一方で、本研究が稚内都市計画用途地域を分析対象として測定した人口重心の位置は北緯45度23分52.35秒、東経141度41分26.80秒である。両者の位置は直線距離にして852.00m、総務省推計人口重心から見て東（96度38分1.49秒方向）、本研究測定的人口重心から見て西（276度38分29.20秒方向）となっている。

このような総務省推計人口重心と本研究における人口重心の位置の相違は、分析対象地域の範囲と基準となる地域区分の違いによる。すなわち、本研究は都市計画用途地域内に焦点をあてて各種重心の位置を測定した。それゆえ、稚内市東部に位置する声間地区や宗谷地区等を分析対象地域に含んでいない。



図表6. 総務省推計人口重心と本研究における測定結果の比較



## 5. おわりに

### 5-1 まとめ

日本における人口重心の測定は、全国、都道府県及び市区町村を単位として総務省統計局によって行われている。これらの統計は、地方自治体の作成する各種計画において活用されている。

本研究は、重心の測定を行う範囲を、計画対象地域の範囲に絞ることで、計画策定にあたってより正確な基礎的資料を提供しうるのではないかと発想に端を発し、稚内都市計画における用途地域を分析対象地域として、人口重心等の地域分布の測定を行い、その考察を試みたものである。

本研究において明らかになった点は、次の3点である。

- ① 日本においては、地域メッシュ統計が整備されており、一辺の長さが約500mである「2分の1地域メッシュ」を用いることで比較的簡便に地域分布の分析が可能である。
- ② 地域メッシュ統計は、その精度に留意する必要があるものの(注10)、国勢調査をはじめとして経済センサス基礎調査、事業所統計調査、自然環境保全基礎調査、世界農林業センサス、工業統計調査、商業統計調査、宅地利用統計調査(首都圏、近畿圏、中部圏)で整備が進んでいる。そのため、本研究のように世帯重心、事業所重心、従業者重心を定義して、地域分布の分析が可能である。
- ③ 総務省推計人口重心と本研究における人口重心の位置に違いがあるように、分析対象地域をどのように定義し、真に必要な地域分布を明らかにすることが、計画策定等を行うにあたりより有効となりうることを示唆した。

### 5-2 今後の課題

本研究には、残された課題も数多くある。たとえば、人口重心の移動の要因を数量的に解明する試みがある。本研究では、容易に入手可能な、総人口、総世帯数、全業種合計事業所数及び従業者数を分析対象とした。しかし、統計によっては詳細集計が行われており、それらを利用することでどのような業種において大きく地域分布が変化したのかといった情報を得ることが可能である。先行研究である田村他[6]は、集計データにおいても意味のある平等・不平等の視点を取り入れた「地域中心」

を提案し、その導出方法を提示している。第1節で述べた石川 [1] などの研究もあることから、これらの応用も示したい。以上のように統計情報を用いることで、地域分布の分析が一層進むことが期待できよう。

また、分析手法には汎用性を持たせることで、本研究が分析対象とした稚内都市計画用途地域に限らず、他の地域においても統計の利活用が促進されることが期待できよう。

まずは、以上の課題について取り組みを進めていくこととしたい。

#### ●注釈

注1 詳しくは、大友 [2] を参照せよ。

注2 総務省統計局 (<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/topics/index.htm>, 2015年1月14日アクセス) を見よ。

注3 たとえば、稚内市 [8] 47ページ。

注4 2分の1地域メッシュの緯度間隔は15秒、経度の間隔は22.5秒、一辺の長さ約500mの世界測地系で編成されている。詳細は、総務省統計局 [4] 9~12ページを参照せよ。

注5 経済センサスは2009(平成21)年から開始されており、それ以前の同種の統計としては事業所・企業統計調査がある。

注6 地域メッシュ・コードは、第1次地域区画の南端の緯度と西端の経度及び区画の細分ごとに定められた番号によって構成されている。したがって、任意の地点の地域メッシュ・コードはその地点の緯度・経度から、逆に地域メッシュ・コードから当該区画の緯度・経度(南端緯度・西端経度)が算出できる。詳しくは、総務省統計局 [4] 13~14ページを参照せよ。

注7 国土地理院測量計算サイト URL: <http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/main.html> (2015年1月9日アクセス)。なお、測定結果照査のため、谷謙二埼玉大学准教授制作「geocoding and Mapping」(URL: <http://ktgis.net/gcode/index.php>, 2015年1月9日アクセス) も使用した。

注8 稚内市 [9] 73をページ参照。以下、中央地区、南地区、東地区についても同文献74~76ページを参照。

注9 総務省推計人口重心の位置の測定は、まず市区町村の人口重心を全国約200万の基本単位別集計結果から計算し、この人口重心と市区町村人口を用いて都道府県の人口重心を計算し、最後に都道府県の人口重心と都道府県人口とを用いて行われている。一方で、本研究は2分の1地域メッシュ統計を用いたものであることから、分析方法が異なることに注意が必要である。総務省推計人口重心の測定方法については、総務省統計局 [5] 5ページを参照せよ。

注10 詳しくは、総務省統計局 [4] 47ページを参照せよ。

#### ●参考文献

[1] 石川路子 (2009) 「科学研究費補助金研究成果報告書(研究課題名: アクセシビリティからみた都市・地域空間の経済学的評価)」 (<https://kaken.nii.ac.jp/pdf/2009/seika/mext/34419/19730198seika.pdf>, 2015年1月16日アクセス)

[2] 大友篤 (1997) 「地域分布の分析」『地域分析入門(改訂版)』第3章、東洋経済新報社、45~70ページ

[3] 草薙信照 (2010) 「人口重心の算出方法に関する考察—地域メッシュ統計の有効性—」大阪経大論集、第60巻第5号、53~78ページ

[4] 総務省統計局「地域メッシュ統計の特質・沿革」(<http://www.stat.go.jp/data/mesh/pdf/gaiyo1.pdf>, 2015年1月15日アクセス)

[5] 総務省統計局「統計トピックス No.61 我が国の人口重心—平成22年国勢調査結果から—」(<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/topics/pdf/topi6100.pdf>, 2015年1月15日アクセス)

[6] 田村一軌、大澤義明、古藤浩、青木充広 (2008) 「公平性に配慮した都道府県人口重心の経年変化— $k$ -centrum指標を用いて—」『地理情報システム学会講演論文集』第17号、29~32ページ

[7] 古川博仁 (2003) 「地域分析と数値シミュレーション—地域メッシュによる解析—」『呉大学短期大学部紀要』第

7号、21～25ページ

[8] 稚内市 (2009) 「稚内市中心市街地活性化基本計画」 (<https://www.city.wakkanai.hokkaido.jp/files/002800/00002879/cyuukatu-zenpen.pdf>, 2015年1月16日アクセス)

[9] 稚内市 (2015) 「稚内市都市計画マスタープラン改定案」 (<http://www.city.wakkanai.hokkaido.jp/files/00008100/00008136/kaiteian.pdf>, 2015年1月16日アクセス)

### ●英文タイトル

An example of the analysis of the population distribution

—Focusing on population and household center of gravity in the use districts of Wakkanai city planning—

### ●英文要約

Analysis on the population distribution is the most basic analysis in geodemographics.

This study measured the population distribution as the target planning area such as city planning. Specifically, population center of gravity, household center of gravity, enterprise center of gravity was measured as the analysis subject in the use districts of Wakkanai city planning.

We got the following results from this study.

- i . It is possible to relatively easily analysis of the population distribution.
- ii . Including a population and housing census grid square statistics have been developed economic census for business frame, establishment and enterprise census and census of manufacturers. Therefore, the various analysis of the population distribution is possible by putting things together.
- iii . As for the analysis of the population distribution, it is thought to achieve effective help on performing the development of many plans.

### ● Key word

Regional policy

Geodemographics

Local distribution

Center of population

Grid square statistics

