

売物件データによる地域分析について

——呉市の地域特性——

古 川 博 仁*

About the Regional Analysis by the Data of the Sold-Real-Estates

—— The Area Property on Kure City ——

Hirohito FURUKAWA

Key words : 実質地域 substantive area, 形式地域 formal area, 地域事象 regional event,
地域特性 area property, 重力モデル gravity model, 地域メッシュ area-wide mesh

1. 緒 言

1.1 動機

本論文は、売物件データの解析を地域分析という手法で行うための基礎になるものである。ここでの分析手法は、平成25年度呉オープンカレッジネットワーク会議（呉 OCN）で採択された「呉市内の売物件データの分析から分かること」¹⁾にそのまま利用する予定である。

現在、呉 OCN において呉市内の生活環境に対する調査・研究の一環として「呉市の空き家物件に対する提言」に取り組んでいるが、本論文ではこの提言に触れる研究成果には立ち入らない。

本論文は、あくまでも地域分析の手法（基礎解析）に重点を置いており、地域分析上で生じた問題点や留意事項などに関して、いくつかの考察を行うものである。これにより、売物件データによる地域分析の手法を確定していくことが、本論文の目的である。

1.2 地域分析

地域分析とは、対象地域（面）に生起する事象（地域事象）を分析して地域特性を明らかにすることである。地域分析の手法は、対象地域全体を全域、その一部を部分域と言うとき、地域事象を部分域毎に統計データ（質的・量的）でサンプリングし、そのデータ解析を全域に渡って行うことである。このような地域を統計地域と言う。統計地域は、実質地域と形式地域に分類される。実質地域は、市区町村など自治体で区画された行政地域

（主として人口集中域）であり、形式地域とは地図上の緯線と経線で区画された地域メッシュのことである。また、ここで言うデータ解析とは、対象となる統計地域の地域規模を明確にし、ターゲットである地域事象を測度で表して、それにより、

- ・対象地域全域の重心、標準距離、集中度（集中指数）、最近接測度、影響度（影響の強さ）などの基本データを解析すること、
- ・重力モデルなどにより地域内の部分域間相互作用を解析すること、
- ・地域の時系列的な変化（変化率、寄与率など）を解析すること、

などである。

これ等の解析結果から、地域の特色（地域特性）を明らかにしていくことが地域分析である。

地域分析は、地域学という学問領域に属しており、その中で特に統計解析により地域特性を捉える分野ではあるが、まだ確立されている訳ではない。わが国では1970年からの国勢調査（国勢統計区別集計）、あるいは1990年からの国勢基本単位区別集計などにより、実務レベルで発達しているのが現状である。

現在、ネットワークの発展と共に、日本全土を統計地域とした各種地域事象のデータベース化が、全国の自治体によって整備されつつあり、これを基に地域メッシュによる様々なデータ解析が考案されてきている。

地域メッシュによるデータ解析の利点は、何と言っても部分域の地域事象の合成が容易なことであり、必要ス

* 広島文化学園短期大学コミュニティ生活学科

ケールでの地域分析が瞬時に行える点である。

本論文は、世帯数を地域事象に選んで地域分析を行うことにした。統計地域は、呉市全域を18地区の部分域で表した実質地域である。なお、呉市全域を190区画の地域メッシュに区分して形式地域による解析も行ったが、これに関しては呉 OCN で発表する予定である。

データ解析は世帯数測度で行った。それにより、

- ・呉市全域に関する基本データ、
- ・重力モデルによる部分域間相互作用、

を算出し、これにより呉市全域の地域特性を示した。

地域特性を、部分域の座標と世帯数測度（本論文ではこれが主たる地域測度）をファクターとしたクラスター分析と、部分域の座標と世帯数エネルギー（本論文ではこれが主たる地域エネルギー）をファクターとしたクラスター分析で示した。後者は部分域間相互作用によるクラスター分析であり、部分域を対象地域内だけに限定した場合と、対象地域外の隣接地区を加味した場合とで比較する必要がある。結果は、クラスター分析において両者は同じであり、本論文では対象地域外の隣接地区を加味した世帯数エネルギーで解析を進めることにした。

なお、術語の慣習として地域学では、「地域」という表現は全域に相当する広いエリアに使い、「地区」は部分域に相当する狭いエリアに使うのが常である。

売物件データに関しては、部分域の売物件の評価（周りとの影響性）を、次の二つで比較してみた。一方は売物件測度と世帯数測度によって算出された部分域毎の中心性（1）、他方は売物件エネルギーと世帯数エネルギーによる部分域毎の中心性（2）である。両者には相関があり、この限りではどちらを選んでもよいことになるが、この点に関して本論文では、これ等2つの中心性を時系列的な世帯数変化との関連で見直して、その取り扱いについて考察を行った。

以上が、本論文の取り組みである。この取り組みにより、売物件データによる地域分析の手法をある程度まで確定することができたように思われる。

なお、本論文の解析で用いた地域事象の重心、標準距離、重力モデルによる地域ポテンシャル、地域エネルギー等の定義と公式は、著者の論文「地域分析と数値シミュレーション」²⁾に掲載したものをそのまま用いており、本論文に再掲することは差し控えた。

2. 呉市全域の地域規模

地域規模を表す指標として、人口がよく選ばれる。

図2.1(a) に平成24年度の呉市全域の人口動態³⁾を示す。比較のために図2.1(b) に平成21年度の日本全土の人口動態⁴⁾を示す。それぞれの人口は、

呉市 : 241,740人,
日本全体 : 127,456千人,

これより、人口による呉市の規模は日本全体の約500分

の1であることが分かる。

また、両者のグラフを比較すると、人口動態の分布状況は類似していることが見て取れる。平均年齢と標準偏差はそれぞれ、

呉市 : 47.9歳, ± 24.4 歳

日本全体 : 44.1歳, ± 23.4 歳

呉市（標本）の平均年齢の方が日本全体（母集団）よりも高そうに見えるが、測定年度の差を考慮すればほぼ同じである。

因みに、日本全体の母平均を47.1歳として、呉市の平均年齢との差異の検定を行うと、

検定統計量は T 値 = 0.519,

これを危険率 5 % で両側検定を行うと、

限界値 $u = 1.96 > T$ 値 より、

「差異は有るとは言えない」（消極的容認表現）、

となる。だが、両者の人口動態は正規分布ではないので、この検定が妥当かどうかは疑問である。今後の解析において、階級を年齢に選んで仮説・検定を行う場合には注意が必要である。

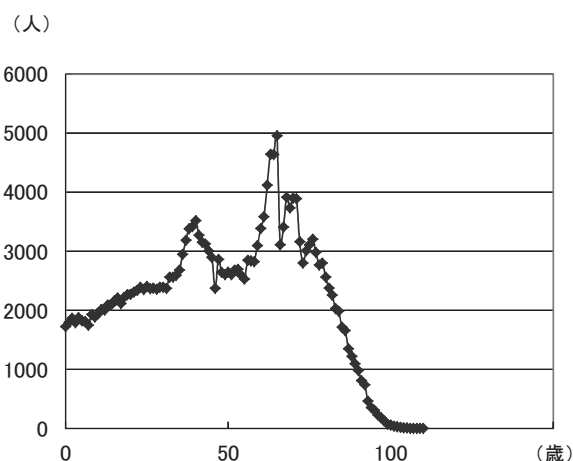


図2.1(a) 平成24年度 呉市の人口動態

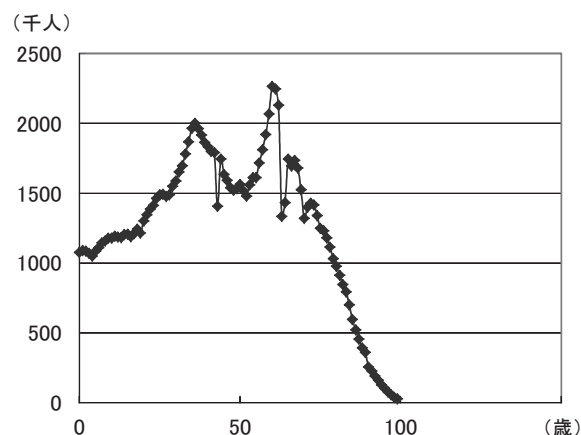


図2.1(b) 平成21年 日本の人口動態

2.1 部分域（呉市18地区）の地域規模

平成24年度呉市18地区の人口と世帯数等³⁾を表2に示す。これ等の部分域（18地区）は実質地域に属する。

表2の呉市18地区の人口から、部分域の地域規模が分かる。表2には、呉市全体の人口を100%としたときの部分域の規模（正規化された地域規模、これを人口測度という）も表わしている。1位の中央地区は18位の豊浜地区に比べて約32倍規模が大きい。

表2 平成24年度呉市18地区の地域規模
呉市統計データ（HP）より抜粋

地 区	人 口 (人)	人口測度 (%)	世帯数 (戸)	世帯数測度 (%)
中 央	53,568	22.2	27,683	25.0
吉 浦	11,121	4.6	4,972	4.5
警固屋	5,319	2.2	2,815	2.5
阿 賀	16,450	6.8	7,655	6.9
広	47,021	19.5	19,931	18.0
仁 方	7,077	2.9	3,077	2.8
宮 原	8,172	3.4	4,035	3.6
天 応	4,407	1.8	1,945	1.8
昭 和	35,262	14.6	14,451	13.1
郷 原	5,037	2.1	1,962	1.8
下蒲刈	1,742	0.7	840	0.8
川 尻	9,327	3.9	3,901	3.5
音 戸	13,017	5.4	5,926	5.4
倉 橋	6,341	2.6	3,104	2.8
蒲 刈	2,097	0.9	1,111	1.0
安 浦	11,840	4.9	4,998	4.5
豊 浜	1,686	0.7	1,001	0.9
豊	2,256	0.9	1,208	1.1
呉市全体	241,740	100.0	110,615	100.0

2.2 地域規模の指標の選定

本論文の解析は売物件（売出しが公表されている土地や住居など）に関するものであり、部分域の地域規模を人口に選ぶより世帯数を選んで地域分析を行った方が解析において都合がよい。この点に関しては、対象地域の人口と世帯数との相関で決めたい。

地域分析では、異なる地域事象間でデータの傾向を比較する場合、正規化された値（測度）で行うのが常である。表2には呉市18地区の世帯数測度（部分域の世帯数を呉市全体の世帯数で割って正規化した値）も示している。

[人口測度と世帯数測度との相関]

相関係数：0.9911，検定統計量（T）：42.07，
これを危険率1%で両側検定（自由度16）を行うと，

限界値（t）：2.921，検定：t << Tより，

「相関が無いとは言えない」（消極的容認表現），となる。しかも，決定係数は0.9823で，全体の約98%のデータが「相関があることを説明している」ことになり，「正の強い相関がある」と言える。

なお，平成19年度³⁾についても人口測度と世帯数測度の間の相関係数は0.9905であり同様の結果を得ている。

ここで，相関係数を自由度16，危険率1%で両側検定する場合，相関が有意になる範囲を示すと，

（相関係数の絶対値） ≥ 0.5897

である。やや厳しい検定だが，本論文では同じ条件で相関係数を何度も検定することになるので，今後はこの値を目安に議論を進めていく。

以上より，呉市全域を対象とした売物件データの解析においては，母体となる地域規模の指標として世帯数測度を採用することにする。

図2.2に，平成24年度の呉市18地区の世帯数測度の棒グラフを示す。部分域の地域規模は，棒グラフの高さから知ることができる。棒グラフから，部分域の地域規模に大きな地域格差があることが分かる。1位の中央地区は18位の下蒲刈地区に比べて約33倍規模が大きく，これは人口による規模とほとんど変わらない。

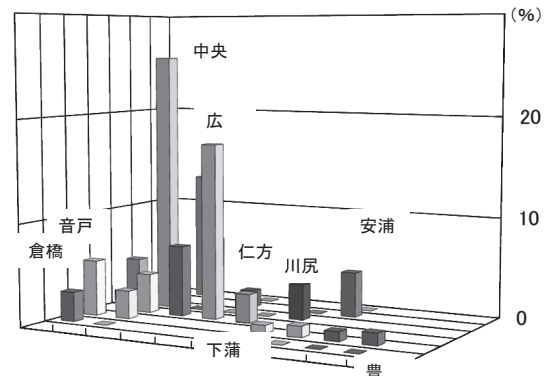


図2.2 呉市18地区の世帯数測度の分布状況

3. 呉市全域の地域特性

地域分析では，地域の特色（地域特性）を適切な地域事象の測度によって算出した基本データや相互作用等から捉えるのが常である。本論文は，売物件データによる地域分析が目的であり，地域規模の指標として選んだ世帯数測度から地域特性を捉えてみたい。

なお，地域分析を測度で行う利点は，

- ・種類の異なった地域事象であったとしても正規化することでお互いの結果が比較できること，
- ・異なった対象地域であったとしても地域事象が同じであれば，正規化によりお互いの地域特性が比較できること，

などが掲げられる。

3.1 世帯数測度による呉市全域の地域特性

表3.1に部分域（18地区）中心部の座標と面積測度，を示す。

平成24年度の呉市全域の世帯数は110,615世帯であり，基本データはこれを100%とした部分域（18地区）の世帯数測度と座標から算出する。

図3.1(a)に部分域（18地区）の位置を示す。対象地域の座標を次のように決める。

表3.1 部分域中心部の座標と面積測度
呉市統計データ（HP）より抜粋

地 区	東西方向 の座標 (km)	南北方向 の座標 (km)	面 積 (km ²)	面積測度 (%)
中 央	5.38	6.46	20.07	5.7
吉 浦	3.08	7.38	8.12	2.3
警固屋	4.62	0.92	4.2	1.2
阿 賀	9.23	5.54	14.57	4.1
広	12.31	4.62	32.73	9.2
仁 方	14.62	2.77	10.51	3.0
宮 原	6.15	3.69	3.95	1.1
天 応	1.54	10.15	3.95	1.1
昭 和	6.15	12.00	27.76	7.8
郷 原	13.85	11.08	20.94	5.9
下蒲刈	16.92	-0.92	8.72	2.5
川 尻	18.46	3.69	16.85	4.8
音 戸	3.85	-0.92	18.75	5.3
倉 橋	1.54	-9.23	54.46	15.4
蒲 刈	19.23	0.00	18.98	5.4
安 浦	20.77	8.31	63.54	18.0
豊 浜	26.15	-1.85	11.68	3.3
豊	30.77	-0.92	14.08	4.0
呉市全体			353.86	100.0

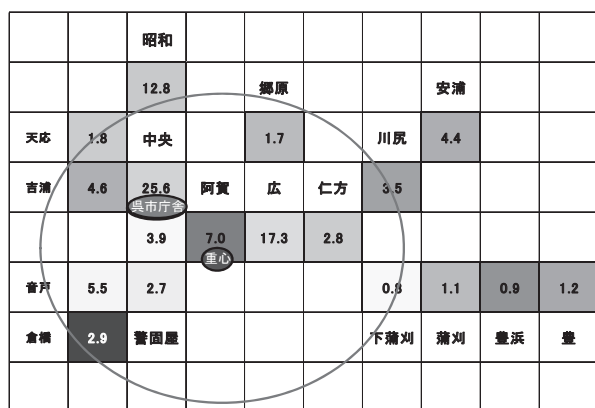


図3.1(a) 世帯数測度による対象地域の重心と標準距離

[対象地域の原点]： (0, 0),

東経132°30'00", 北緯34°12'00"

[呉市庁舎の位置]

東経132°33'57", 北緯34°14'57"

この位置を座標で (6, 7) km とする。

[対象地域のスケール]

東西距離 38.7 km, 南北距離 33.1 km

次に，世帯数測度によって算出した基本データを示す。

[地域事象の重心]： (8.9, 5.5) km

およその位置は，阿賀地区のほぼ中心

[標準距離]： 10.6 km

図3.1(a)に描いた円内に，地域事象（世帯数測度）の6割強が分布していることを示す。

[集中度（集中指数）]： 42.9%

集中度は「部分域の世帯数測度と面積測度の差の絶対値」の総和の2分の1の値として算出した。

集中度の尺度は，0%（均等）～100%（集中）である。

対象地域の集中度は均等でも無ければ集中でもない，その中間辺りに属していると言える。

[最近接測度 R]： 1.67

最近接測度は $R = r_A / r_E$ で算出した。

但し， $r_A = \Sigma r / N$, $r_E = 1 / (2\sqrt{P})$

r ：各部分域における最近接部分域までの距離，

N ：最近接部分域の数，

P ：対象地域の単位面積当たりの部分域数。

R の尺度のおよそは，

0（密集）～1（ランダム分布）～2.15（完全拡散分布）

である。

対象地域の部分域の分布状況は，拡散分布であると言える。事実，対象地域には孤立地区が18地区中5個（山間部2，島嶼部3）ある。

ここで，部分域の座標（東西方向，南北方向），世帯数測度の3つのファクターを同時に用いてクラスター分析を行い，部分域をグルーピングしてみると図3.1(b)のようなデンドログラムが得られる。

なお，クラスター分析はウォード法で行った。ウォード法は，クラスター（集団）内の分散が最も小さくなる

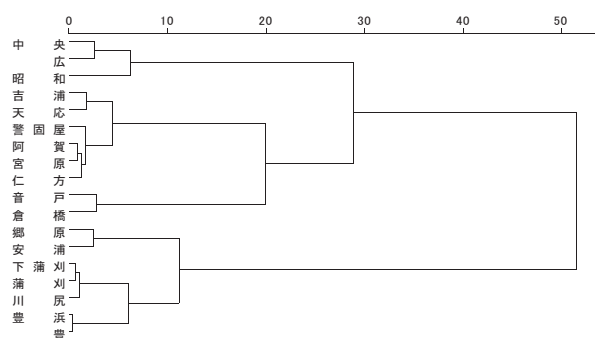


図3.1(b) 部分域の座標と世帯数測度によるデンドログラム

ように要素同士を順次結合していく方法で、デンドログラムの横軸は分散の平方和を示している。クラスターが大きくなるに連れて分散の平方和が大きくなるように、図は描かれている。

図3.1(b) のデンドログラムから、クラスターは、

- ・中央，広，昭和を中心に11地区からなるグループ
- ・郷原，安浦を中心に7地区からなるグループ，

に大別されていることが分かる。前者，後者共に，さらに3つのクラスターに分類されている。

[前者の3つのクラスター]

中央，広，昭和

吉浦，天応，警固屋，阿賀，宮原，仁方

音戸，倉橋

[後者の3つのクラスター]

郷原，安浦

下蒲刈，蒲刈，川尻

豊浜，豊

分類の特色は，前者は仁方から西側に位置している地区，後者は川尻から東側に位置している地区が多い。また，小さなクラスターは，互いに隣接した地区同士で括られたものが多い。中間のクラスターは，世帯数測度の大きい地区が核となって，小さなクラスターを括っている。

部分域の座標と世帯数測度から見た呉市全域の特色（地域特性）が，これ等のクラスターから読み取れるが，著者の現在の呉市に関する知識からは，これ以上の特色をデンドログラムから読み取することは困難である。

次節では，重力モデルによる部分域間相互作用の視点から18地区をグルーピングすることで，呉市全域の地域特性を示したい。

3.2 重力モデルによる部分域の部分域間相互作用

平成24年度呉市の世帯数測度を用いて，重力モデルによる形状特性，地域ポテンシャル，地域エネルギーを算出したのが，表3.2である。形状特性，地域ポテンシャル，地域エネルギーはそれぞれ次のような意味を持つ。

- ・形状特性：部分域間の地理的位置（配置）による相互作用の度合い，
- ・地域ポテンシャル：周囲の部分域からその地域に及ぼされる影響，あるいはその地域が周囲の部分域に及ぼす影響の可能性（潜在的な能力），
- ・地域エネルギー：その地域が周囲の部分域に与える実際の影響度，

である。

通常，部分域間相互作用と言えば地域エネルギーのことで，本論文では世帯数エネルギーを指す。

表3.2から，1位の中央地区の世帯数エネルギーは18位の豊浜地区より1,533倍大きい（感度は世帯数測度に比べて48倍敏感である）ことが分かる。中央地区を中心に，

表3.2 部分域（18地区）間相互作用

地 区	平成24年度世帯数による			
	形状特性	地域ポテンシャル	地域エネルギー	隣接地区を加味した地域エネルギー
中 央	3.2	61.2	1,532.6	1,581.7
吉 浦	3.0	9.8	44.0	53.0
警固屋	2.9	5.7	14.5	18.2
阿 賀	3.1	16.3	113.1	126.2
広	3.1	41.6	749.7	781.6
仁 方	2.9	6.2	17.3	21.6
宮 原	3.1	8.9	32.3	38.4
天 応	2.7	3.0	5.2	9.5
昭 和	3.0	21.8	285.3	334.9
郷 原	2.9	2.8	5.0	11.2
下蒲刈	2.6	1.5	1.1	2.1
川 尻	2.8	7.1	24.9	30.3
音 戸	2.5	10.4	55.6	63.1
倉 橋	1.4	2.8	7.7	10.8
蒲 刈	2.6	2.0	2.0	3.2
安 浦	2.6	6.6	30.0	38.9
豊 浜	1.8	1.1	1.0	1.9
豊	1.5	1.1	1.2	2.2
呉市全体	47.8	210.0	2,922.8	3,129.0

広，昭和，阿賀地区の順で世帯数エネルギーが高く，これ等の地域が周囲の地域に及ぼす影響力は，他の地区に比べて極めて大きいと言える。

ここで，部分域の座標（東西方向，南北方向）と世帯数エネルギーの3つのファクターを同時に用いてクラスター分析を行い，部分域をグルーピングしてみると図3.2のようなデンドログラムが得られる。

図3.2のデンドログラムから，クラスターは大きく

- ・中央，吉浦，郷原など10地区で構成されたグループ，
- ・安浦，音戸，豊浜など8地区からなるグループ，

に大別されている。前者，後者共に，さらに3つのクラスターに分類されている。

[前者の3つのクラスター]

中央，広，

吉浦，警固屋，阿賀，宮原，仁方

天応，昭和，郷原，

[後者の3つのクラスター]

下蒲刈，蒲刈，川尻，安浦，

豊浜，豊

音戸，倉橋，

分類の特色は，前者は山側に位置している地区，後者

は海側に位置している地区にはっきり分かれている。また、小さなクラスターは、相互作用の大きさが似たもの同士で括られたものが多い。中間のクラスターは、相互作用のやや大きい地区が核となって、小さなクラスターを括っている。

部分域の座標と世帯数エネルギーから見た呉市全域の特色が、これ等のクラスターから読み取れる。

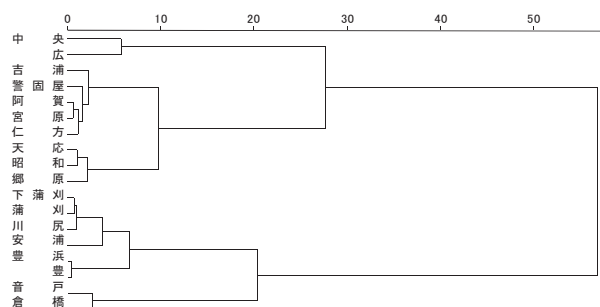


図3.2 部分域の座標と世帯数エネルギーによるデンドログラム

図3.1(b)の世帯数測度による分類とは明らかに特色が異なっており、これ等の部分域間相互作用から、呉市全域の特色として、山側を中心にした相互作用の場と、海側を中心とした相互作用の場に分かれていることが判明した。

なお、著者は平成25年8月に郷原、安浦、天応地区の現地調査を行ったが、現在これ等の地区は地域開発が振興しており、世帯数エネルギーの算出においてやや修正が必要であるように思われた。というのは、これまでの地域分析は、呉市内だけに限って行ってきたが、現地調査で分かったこととして、

- ・郷原地区の周辺には黒瀬地区がありその影響が加味され得ること、同様に、
- ・天応地区には坂地区、
- ・昭和地区には熊野地区、矢野地区、
- ・安浦地区には小松原地区、風早地区等、

があり、これ等の対象地域外の隣接地区の影響が加味されうる点である。

そこで、対象地域外の隣接地区の世帯数を考慮に入れた部分域間相互作用の計算をやり直してみたが、クラスター分析の結果は、図3.2のデンドログラムと同じであったことを報告する。本論文の主たる地域エネルギーとして、対象地域外の隣接地区の影響を加味した世帯数エネルギーを採用することにする。表3.2は、対象地域外の隣接地区の影響を加味した世帯数エネルギーを示している。

4. 部分域の世帯数測度と地域事象（売物件）との関連

売物件とは売り出しが公表されている土地、住居、マンション、ビルなどの物件の総称である。本論文では、紙数の関係上、売物件を土地や住居などに細分して解析

することはしない。

表4は、平成25年度2月に呉市ホームページの「空き家バンク」サイト⁵⁾に公表されていた売物件を、18地区に仕分けして掲載したものである。また、表4には、部分域の売物件測度、売物件エネルギー等も掲載している。

この節では、部分域毎の売物件の評価（周りとの影響性）を、売物件測度と売物件エネルギーの比較で示してみたい。なお、比較は次のような部分域毎に算出された2つの中心性で行うことにする。本論文で用いる中心性とは、石水昭雄の方法⁶⁾によるものである。それによれば、中心性とは本質的に、

$$(\text{中心性}) = (\text{実測値}) - (\text{期待値})$$

であり、算出に当たっては、売物件測度と世帯数測度との相関、売物件エネルギーと世帯数エネルギーとの相関が重要になる。そもそも、実測値と期待値との相関係数（絶対値）が0.5897以上でなければ、中心性の意味をなさない。

[売物件測度と世帯数測度との相関]

$$\text{相関係数} : 0.9293 > 0.5897$$

$$\text{決定係数} : 0.8635, \quad \text{相関あり}$$

[売物件エネルギーと世帯数エネルギーとの相関]

$$\text{相関係数} : 0.9477 > 0.5897$$

$$\text{決定係数} : 0.8981, \quad \text{相関あり}$$

両方とも相関係数の値から「正の強い相関」を示しており、中心性は何らかの意味を有するものと思われる。

中心性を算出する公式は、次の通りである。

[部分域の測度による中心性 (1)]

$$\text{部分域の中心性 (1)} =$$

$$(\text{売物件測度} - \text{世帯数測度}) \times (\text{売物件総数})$$

これは、

$$\text{中心性 (1)} = (\text{売物件数}) - (\text{売物件数の期待値})$$

と同じである。

[部分域のエネルギーによる中心性 (2)]

$$\text{部分域の中心性 (2)} =$$

$$(\text{売物件エネルギー測度} - \text{世帯数エネルギー測度}) \times (\text{売物件総エネルギー})$$

これは、

$$\text{中心性 (2)} = (\text{売物件エネルギー})$$

$$- (\text{売物件エネルギーの期待値})$$

と同じである。

なお、中心性の指標は、

(+) の場合……周囲に影響を及ぼしている、

(-) の場合……周囲に依存している、

の度合いを示している。

表4には、中心性 (1) と (2) を比較して掲載している。両者の関係を相関係数で検定すると、

[中心性 (1) と (2) との関係]

$$\text{相関係数} : 0.8158 > 0.5897$$

$$\text{決定係数} : 0.6655, \quad \text{相関あり},$$

表4 平成24年度売物件データ

地 区	売物件 (件)	売物件 測度	売物件 エネルギー	売物件 エネルギー 測度	中心性 (1)	中心性 (2)
中 央	129	26.9	1,767.4	60.7	8.87	294.53
吉 浦	25	5.2	59.1	2.0	3.42	9.70
警固屋	12	2.5	14.0	0.5	-0.22	-3.01
阿 賀	33	6.9	111.6	3.8	-0.22	-5.87
広	54	11.3	292.3	10.0	-32.49	-435.51
仁 方	12	2.5	14.0	0.5	-1.35	-6.13
宮 原	10	2.1	10.5	0.4	-7.51	-25.22
天 応	16	3.3	18.8	0.6	7.56	9.97
昭 和	65	13.5	306.5	10.5	2.29	-5.37
郷 原	8	1.7	4.4	0.2	-0.51	-6.02
下蒲刈	0	0.0	0.0	0.0	-3.65	-1.94
川 尻	14	2.9	17.1	0.6	-2.93	-11.19
音 戸	37	7.7	115.1	3.9	11.28	56.28
倉 橋	7	1.5	2.1	0.1	-6.47	-7.95
蒲 刈	4	0.8	1.4	0.0	-0.82	-1.64
安 浦	53	11.0	179.3	6.2	31.31	143.15
豊 浜	1	0.2	0.1	0.0	-3.34	-1.73
豊	0	0.0	0.0	0.0	-5.24	-2.04
呉市全体	480	100.0	2,913.6	100.0		

となる。

決定係数から全体の約66.6%のデータが相関を示していることになる。

中心性(1)と(2)の結果を、部分域毎に符号(正負)だけを見ると、表4より両者は全て一致している。数学的に一致するものであれば相関係数の絶対値は完全に1になるが、そうではないことがこの結果からも分かる。

この符号の一致は呉市の特色であり、中心性(1)と(2)の相関性から、両者は同等な意味を持っていると言える。

中心性(1)または(2)の正負で部分域(地区)を分類してみると、

(+)の部分域：中央、安浦、音戸、昭和、吉浦、天応

(-)の部分域：警固屋、郷原、蒲刈、豊浜、阿賀、下蒲刈、豊、仁方、倉橋、川尻、宮原、広

ここで、(+)とは周囲に影響を与えている地区、(-)は周囲に依存している地区を指しているが、売物件の場合は次のことも考えられる。

・(+)は、予想以上に売物件が多く周囲へその影響を与えているか、または過疎化が進むに連れて売物件

数が増加している地区、

・(-)は予想以上に売物件が少なく周囲に依存しているか、またはすでに需要が満たされていて売物件数が停滞している地区、

である。

この点に関しては、部分域の時系列的な世帯数変化を見ても分らないので、考察で検討したい。

著者は、平成25年8月に豊地区を除く吉浦、天応、昭和、音戸、安浦、広、下蒲刈の8地区の視察も行った。それぞれの地区には大きな変化があり、ここではそれを列記するに留める。

天応(埋立地での工場などの造成)、音戸(第二音戸大橋の開通)、安浦(土地開発によ宅地造成)、広(東広島とのバイパス開通)などである。

5. 考 察

地域測度、地域エネルギーなどで部分域を分類する指標として、中心性が用いられる。本論文では、売物件測度による中心性(1)と売物件エネルギーによる中心性(2)で、呉市18地区の分類を試みた。呉市の場合、部分域(地区)毎の中心性(1)と中心性(2)は、正負の符号が一致しており、分類は同じ結果になった。ところが、

売物件の場合には中心性の符号の持つ意味（解釈）に問題が生じた。売物件が予想以上に多く地域に出回るということと、地域の現状との関連である。この手掛かりとしては、部分域毎の時系列的な世帯数変化と中心性との関係を明らかにすることが挙げられる。ここでは、それについて考察する。考察は次の２段階で行う。はじめに、そもそも中心性は信頼できる指標なのかどうかを分散分析で検証する。次に、中心性（１）、（２）と部分域毎の時系列的な世帯数変化との関連を相関で検証する。これにより、部分域の分類をどのようにすべきなのかを確定し、呉市の地域特性を示してみたい。

〔考察１〕

中心性（１）、（２）の信頼性を分散分析で検証する。

世帯数を x ，売物件の期待値を Y とすると、

$$Y = ax, \quad a = (\text{売物件総数}) / (\text{全世帯数})$$

で表される。 a の値を算出すると 0.004339 より、

$$Y = 0.004339x$$

となる。

売物件数を y ，中心性（１）を $c1$ とすると、

$$c1 = y - Y = y - 0.004339x$$

つまり、中心性（１）は y と Y の残差を示している。

y と Y で分散分析を行うと、

分散比：117.13、

危険率 1 % で F 検定すると（自由度17, 1）、

限界値：8.3997 より、有意となる。

また、世帯数 x と売物件数 y で原点を通る回帰直線を想定して回帰分析を行うと、

$$Y = 0.004215x$$

同様に F 検定すると、分散比195.3より、

回帰は有意となる。前者に比べて分散比が高くなっており、回帰の方がより有意であることを示している。

さて、回帰分析での残差と $c1$ との相関係数を求めると、
〔回帰分析での残差と中心性（１）との相関〕

相関係数：0.9972 > 0.5897

決定係数：0.9944、相関あり、

となる。相関係数から、中心性（１）と回帰の残差はほぼ同等であると言えるが、回帰の残差側に符号の異なるものが18個中2個あった。

同様に、売物件エネルギーでも同様な解析を行う。

ここで、世帯数エネルギーを x ，売物件エネルギーの期待値を Y とすると、

$$Y = ax, \quad a = (\text{全売物件エネルギー}) / (\text{全世帯数エネルギー})$$

$$Y = 0.9312x$$

となる。

売物件エネルギーを y ，中心性（２）を $c2$ とすると、

$$c2 = y - Y = y - 0.9312x$$

y と Y で分散分析を行うと、

分散比：132.5、

危険率 1 % で F 検定すると（自由度17, 1）、

限界値：8.3997より、有意となる。

また、世帯数エネルギー x と売物件エネルギー y で原点を通る回帰直線を想定して回帰分析を行うと、

$$Y = 0.9715x$$

同様に F 検定すると、分散比176.3より、回帰は有意となる。

回帰分析での残差と $c2$ との相関係数を求めると、

〔回帰分析での残差と中心性（２）との相関〕

相関係数：0.9926 > 0.5897

決定係数：0.9854、相関あり、

となる。相関係数から、中心性（２）と回帰の残差は、符号もまったく一致しており同等であると言える。

ここに、中心性（１）と（２）は共に回帰の残差とほぼ同等な意味を持つことが判明した。

〔考察２〕

中心性と部分域の時系列的な世帯数変化との関連を相関で検証する。

表５に平成19年度と平成24年度の呉市18地区の世帯数、およびその差（時系列的な世帯数変化）を示す。時系列的に世帯数が増加している地区は、広、昭和、郷原、川尻、安浦の5地区である。

表５ 時系列的な世帯数の変化

地 区	平成19年度 世帯数 (戸)	平成24年度 世帯数 (戸)	世帯数増減 (戸)
中 央	28,328	27,683	-645
吉 浦	5,117	4,972	-145
警固屋	3,039	2,815	-224
阿 賀	7,697	7,655	-42
広	19,117	19,931	814
仁 方	3,101	3,077	-24
宮 原	4,280	4,035	-245
天 応	1,994	1,945	-49
昭 和	14,163	14,451	288
郷 原	1,847	1,962	115
下蒲刈	871	840	-31
川 尻	3,855	3,901	46
音 戸	6,058	5,926	-132
倉 橋	3,201	3,104	-97
蒲 刈	1,177	1,111	-66
安 浦	4,903	4,998	95
豊 浜	1,017	1,001	-16
豊	1,290	1,208	-82
呉市全体	111,055	110,615	-440

まず、時系列的な世帯数の増減と売物件数との相関係数を示すと、

[時系列的な世帯数変化と売物件数との相関]

相関係数： $-0.1241 > -0.5897$

決定係数： 0.0154 ， 相関はない，
ことが分かる。

次に、時系列的な世帯数変化と中心性（１）と（２）との相関係数を示す。

[時系列的な世帯数変化と中心性（１）との相関]

相関係数： $-0.4819 > -0.5897$

決定係数： 0.2323 ， 相関はない，
ことが分かる。

相関係数の検定から、中心性（１）と時系列的な世帯数変化とは相関があるとは言えないが、この検定結果は第２種の過誤ということも考えられる。

[時系列的な世帯数変化と中心性（２）との相関]

相関係数： $-0.8382 < -0.5897$

決定係数： 0.7025 ， 相関あり，

時系列的な世帯数変化と中心性（１）、（２）とは共に負の相関を示していることから、18地区は全体として「時系列的な世帯数の減少により、売物件エネルギーは期待値以上に増加した」ものと考えられる。これは現在の呉市の地域特性と言える。平易に言えば、世帯数の減少により売物件が予想以上に市場に出回っているということである。

中心性（２）と時系列的な世帯数変化に関しては決定係数からデータの約70%が相関を示しており、「負の強い相関」があることが分かる。

表５から、時系列的に世帯数が増加している地区は、広、昭和、安浦、川尻の４地区であり、他の14地区は減少していることが分かる。ここで、18地区の分類を、中心性（２）の正負の符号と時系列的な世帯数の増減の組み合わせで行うと、次のように４つに分類することが出来る。

（＋，増加）の部分域：安浦

（＋，減少）の部分域：中央、吉浦、天応、音戸、

（－，増加）の部分域：広、昭和、郷原、川尻

（－，減少）の部分域：警固屋、阿賀、仁方、宮原、
下蒲刈、倉橋、蒲刈、豊浜、
豊、

（＋，増加）は安浦地区の１件だけで、世帯数増加の需要に伴って売物件エネルギーも予想以上に高い地区であると思われる。逆に、（－，減少）の警固屋、阿賀、仁方、宮原、下蒲刈、倉橋、蒲刈、豊浜、豊の９地区は、世帯数が減少し、しかも売物件エネルギーも予想以上に低い地区であることを意味する。これはあくまでも中心性（２）の符号と時系列的な世帯数変化による所見である。

ここで重要な点は、呉市の場合、中心性（２）と時系列的な世帯数変化の相関は負であり、（＋，減少）、（－，増

加）がそれに相当していることである。（＋，減少）の中央、吉浦、天応、音戸の４地区は、世帯数の減少で売物件エネルギーが予想以上に増加している地区であり、（－，増加）の広、昭和、郷原、川尻の４地区は、世帯数増加により売物件エネルギーが予想以上に減少している地区である。現地調査との関連で言えば、前者に比べて後者の方が地域的には活性化の傾向があるように思われる。

以上が、売物件エネルギーで地域分析した場合の、現在の呉市の地域特性である。

売物件データから18地区の地域特性を知る方法として、売物件エネルギーによる中心性と世帯数による時系列的变化を組み合わせた４つの分類が、呉市の場合には有効であると思われる。

6. ま と め

本論文で取り組んだ内容と結果及び考察をまとめると、次のように成る。

- 1). 呉市の人口動態は日本全体と類似している。
- 2). 呉市18地区の人口測定と世帯数測定には正の強い相関がある。本論文は売物件を解析することが主な目的であり、母体となる地域規模として世帯数測定を採用した。
- 3). 18地区の地理的位置（配置）は、拡散分布に属する。呉市には孤立地区が18地区中５個（山間部２，島嶼部３）ある。
- 4). 18地区の座標（東西方向、南北方向）と世帯数測定の３つのファクターでクラスター分析を行った結果、クラスターは大きく仁方から西側に位置した地区から成るものと、川尻から東側に位置している地区から成るものに分類された。
- 5). 18地区の座標（東西方向、南北方向）と世帯数エネルギーの３つのファクターでクラスター分析を行った結果、クラスターは大きく山側を中心にした相互作用の場と、海側を中心とした相互作用の場にわかれていることが判明した。
- 6). 対象地域外の隣接地区の世帯数を考慮に入れて世帯数エネルギーの計算をやり直してクラスター分析を行ったところ、結果は変わらなかった。ゆえに、本論文では対象地域外の隣接地区の影響を加味した世帯数エネルギーで解析を行うことにした。
- 7). 売物件数による中心性（１）と売物件エネルギーによる中心性（２）の正負の符号は一致していた。中心性の正負の符号に関して、売物件の場合は次のことが考えられる。

（＋）は、予想以上に売物件が多く周囲へその影響を与えているか、または過疎化が進むに連れて売物件数が増加していることも有り得る地区、

（－）は予想以上に売物件が少なく周囲に依存しているか、またはすでに需要が満たされていて売物

件数が停滞していることも有り得る地区、である。この点に関しては、部分域（地区）毎の時系列的な世帯数変化で考察した。

- 8). 中心性（1）と（2）は、共に回帰の残差とほぼ同等な意味を持つことが判明した。
- 9). 時系列的な世帯数変化と中心性（1）、（2）とは共に負の相関を示したことから、18地区は「時系列的な世帯数の減少により、売物件エネルギーは期待値以上に増加している」ことが分かった。これが現在の呉市の地域特性と言える。
- 10). 時系列的な世帯数変化と売物件数による中心性（1）には相関が有るとは言えず、本論文では売物件エネルギーによる中心性（2）と時系列的な世帯数変化で、18地区の地域特性を解釈することにした。
- 11). 売物件エネルギーによる中心性（2）と時系列的な世帯数変化で組み合わせた4つの分類で、18地区の地域活性化の状況を示した。

要 約

本論文では、世帯数と売物件データを地域事象に選んだときの地域分析により、呉市の地域特性を示した。呉市は18地区からなる実質地域であり、本解析での主な成果は、これ等の地区を中心性と時系列的な世帯数変化量とを組み合わせることにより、4つに分類できたことである。中心性としては、時系列的な世帯数変化量との相関性から、売物件エネルギーの残差を採用した。ここで、

エネルギーとは重力モデルで算出された地区間の相互作用のことである。この解析手法により、売物件データによって呉市の地域特性を見出す方法が確立された。

今後の取り組みとして、著者はこの解析手法を190の地域メッシュからなる形式地域に適用して、その成果を呉OCNで発表する予定である。

引 用 文 献

- 1) 石田真由美（本学学生）、古川博仁「呉市内の売物件データの分析から分かること」、呉オープンカレッジネットワーク会議の地域活性化研究として採択、平成26年3月発表予定。
- 2) 古川博仁「地域分析と数値シミュレーション」呉大学短期大学部紀要第7号、p21～25（2003年7月）。
- 3) 呉市の統計データ
<http://www.city.kure.lg.jp/~statics/data1.html>
本サイトから、平成24年度呉市の住民基本台帳（町丁別人口、世帯数）、住宅・土地統計調査（住宅総数、売却用住宅）のデータを参照した。
- 4) 総務省統計局（統計データ）
<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/>
本サイトから、平成21年度日本の人口動態データを参照した。
- 5) 呉市空き家バンク
http://www.city.kure.lg.jp/~teizyu/akiya_bank/
本サイトから、平成25年2月における呉市内全域の空き家データを参照した。
- 6) 大友 篤著「地域分析入門（改訂版）」東洋経済新報社、p97～98（1997年7月）。

Summary

This paper shows the area property on Kure City obtained by the regional analysis when choosing the number of households and the data of the sold-real-estates as the regional events. Kure City is the substantive area composed of 18 partial areas, the main result in this analysis is that these partial areas can be classified into four by combining the centrality and the time-series-change quantity of the number of households. It was adopted the deviation of the energy of the sold-real-estates as the centrality from the correlation with the time-series-change quantity of the number of households, and here the energy was the interaction among the partial areas calculated by the gravity model. By this analytical method, I have established the way of finding the area property on Kure City which used the data of the sold-real-estates.

For the efforts in the future, I apply this analytical method to the formal area composed of 190 area-wide meshes and intend to release this result in Kure Open College Network (1).