

# 住宅データを用いた岡山市空き巣データ解析

大下 祐樹

2007年7月6日

## 1 研究目的

金曜セミナーで指摘された箇所で一番気になったのは、空き巣データの基準化。そこで私は空き巣数を世帯数で除することにより、一世帯あたりの空き巣発生数で空間回帰モデルを考えることにした。

## 2 空き巣発生率

空き巣発生率を以下に示す。外れ値が存在しないことがわかる。

図 1: 空き巣発生率

図 2: 空き巣発生率

### 3 空き巣発生率、老人化率との関係

空き巣発生率と老人化率、低層共同住宅割合の散布図を以下に示す。

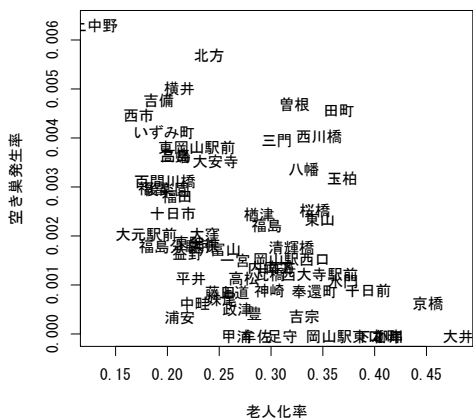


図 3: 老人化率 vs. 空き巣発生率

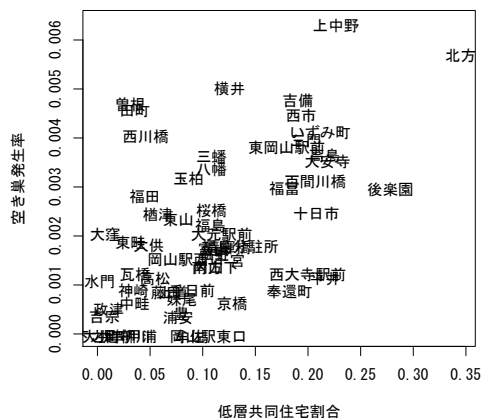


図 4: 低層共同住宅割合 vs. 空き巣発生率

### 4 1変数によるGWR

以下に、1変数のみのGWRの結果を示す。示すのはそれぞれ老人化率の係数、低層共同住宅割合の係数である。岡山市の西の方が老人化率の空き巣に対する抑制力が強いことがわか

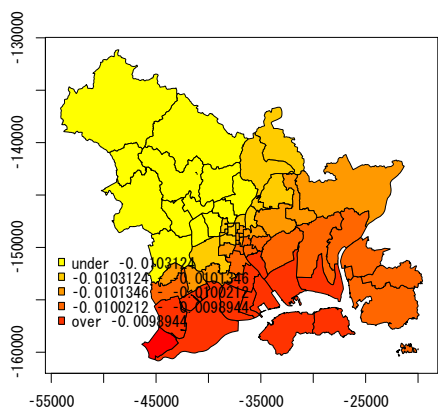


図 5: 老人化率を用いた場合

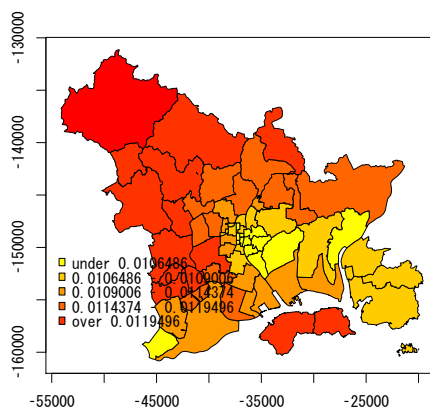


図 6: 低層共同住宅割合を用いた場合

る。また、岡山市の南では抑制力が弱いことがわかる。低層共同住宅の空き巣誘発度は西の方で強いことがわかる。

#### 4.1 共同住宅データのコロプレスマップ

以下にそれぞれの住宅の種類のコロプレスマップを示す。赤いほど割合が高く、黄色いほど割合が低いことを示す。

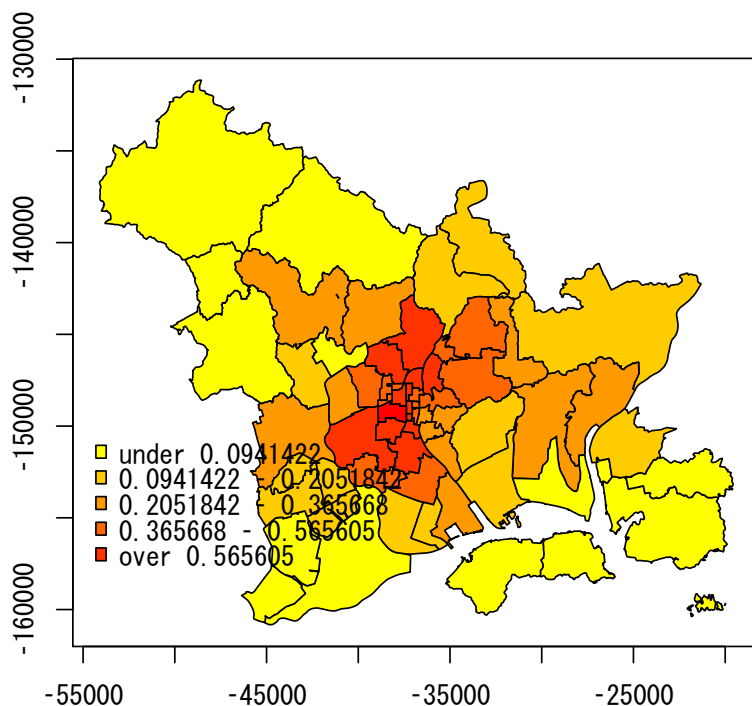


図 7: 共同住宅割合のコロプレスマップ

この図を見る限り、左上の共同住宅合計の割合のコロプレスマップは岡山市西で共同住宅が多いことがわかり、仮説と同じ結果が得られたのではないか。

## 5 空間回帰モデリング

空き巣を空き巣発生率と変えて今まで行ってきた解析をした。

$$y_i : \text{空き巣発生率} \quad (1)$$

$$x_{1i} : \text{老人化率} \quad (2)$$

$$x_{2i} : \text{低層共同住宅} \quad (3)$$

### 5.1 1変数による SAR モデル

#### 5.1.1 老人化率のみ

$$y_i = 0.004 - 0.009x_{1i} + 0.22 \sum_{j=1}^n w_{ij}y_j \quad (4)$$

	推定値	標準誤差	t 値	PSS
$\beta_{1i}$	-0.009	0.0024	$3.7 > t_{0.1}(59)$	0.00011

#### 5.1.2 低層住宅割合のみ

$$y_i = 0.00066 + 0.0113x_{1i} + 0.1 \sum_{j=1}^n w_{ij}y_j \quad (5)$$

	推定値	標準誤差	t 値	PSS
$\beta_{1i}$	0.0113	0.00223	$5.1 > t_{0.01}(59)$	0.00012

### 5.2 2変数による SAR

空間自己回帰モデルの解析結果を示す。PSS は減少し、モデルは良化している。

$$y_i = 0.00025 - 0.005x_{1i} + 0.009x_{2i} + 0.03 \sum_{j=1}^n w_{ij}y_j \quad (6)$$

	推定値	標準誤差	t 値	PSS
$\beta_{1i}$	-0.005	22.84	$3.66 > t_{0.5}(59)$	
$\beta_{2i}$	0.009	22.17	$4.54 > t_{0.5}(59)$	

## 6 地理的加重回帰法 (GWR)

地理的加重回帰法とは、地区ごとに応答変数と説明変数の関係が空間変動していると考えられるモデルである。推定したい地区の周辺の属性値に地理的な重み付けをし、重み付き最小二乗法により推定する。

しかし、推定したい地区の周辺に本研究のように外れ値があるとき推定値に影響が出てしまう。

そこで、本研究では外れ値に頑健な推定を行えるベイジアン-GWR (以後、BGWR) を行う (James P.Lesage(2001))。

## 7 地理的加重回帰法 (GWR)

地理的加重回帰法を行った結果を以下に示す。

### 7.1 解析結果 (GWR を 1 変数で)

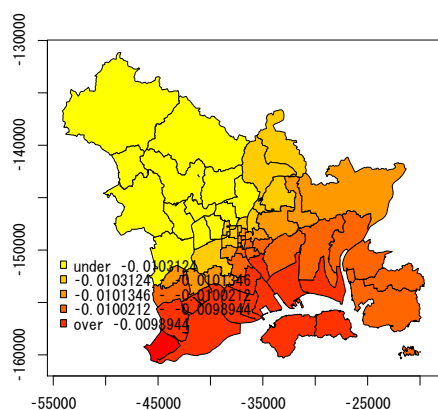


図 8: パラメータ  $\beta_{1i}$ (老人化率)

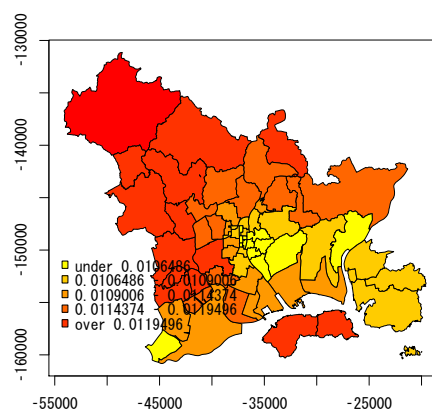


図 9: パラメータ  $\beta_{1i}$ (低層共同住宅割合)

## 7.2 t 値 (BGWR を 1 変数で)

地区ごとのパラメータの t 値を示す。

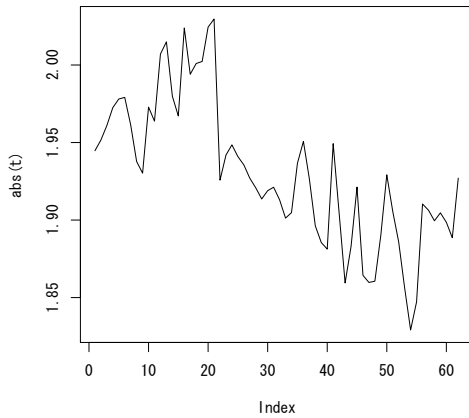


図 10: パラメータ  $\beta_{1i}$ (老人化率)

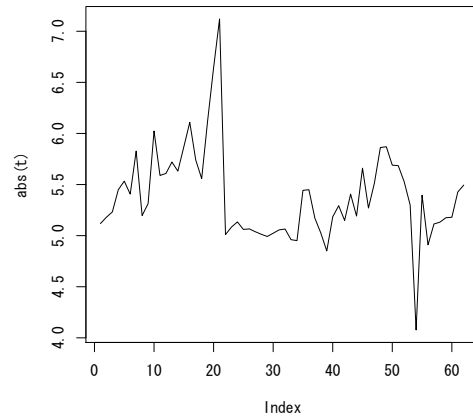


図 11: パラメータ  $\beta_{1i}$ (低層共同住宅割合)

## 7.3 解析結果 (BGWR を 2 変数で)

最適バンド幅を 11000m として、地理的加重回帰法によりパラメータ  $\beta_{0i}, \beta_{1i}, \beta_{2i}$  を求めた。今興味があるのは、説明変数の  $\beta_{1i}, \beta_{2i}$  であり、コロプレスマップを示す。

図 12: パラメータ  $\beta_{1i}$ (老人化率)

図 13: パラメータ  $\beta_{2i}$ (低層共同住宅)

## 7.4 t 値 (BGWR を 2 変数で)

また、地区ごとのパラメータの t 値を示す。

図 14: t 値 (BGWR を 2 変数で)

## 7.5 PSS(BGWR)

老人化率のみ	低層住宅のみ	2 変数で
PSS		0.014

## 参考文献

- [1] 朝日新聞社, 「一目でわかる! 防犯マップ「犯罪から家族と財産を守る」」, 2005
- [2] 大下祐樹、垂水共之, 「日本行動計量学会第 3 4 回大会 (2006) 発表論文抄録集 p256-259」
- [3] 岡山県警察本部 / [ 編 ], 「犯罪統計書」, 2003, 2004, 2005
- [4] James P.Lesage, 「A Family of Geographically Weighted Regression Models」,