

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6月27日

1 研究目的

現在まで、私は空き巣と老人化率の関係に着目しモデル化をしてきた。しかし、地理的加重回帰法の結果より、老人化率の空き巣に対する抑制力には特徴的な空間分布パターンが見られた。

この結果の考察のために、別の地域指標を考えることにした。参考文献[1]より、一戸建ての密集が犯罪の抑制力に関わっている事を知り、平成12年度国勢調査から住宅の種類データを取得し交番管轄ごとに集計し、解析を行った。以降の章で、その解析結果を示す。なお、行った解析は住宅の種類ごとの空間分布パターン分析、住宅の種類データを説明変数として加えた空間回帰モデルの構築である。

2 岡山市住宅データ

平成12年度国勢調査の結果より、「総数」「一戸建て」「長屋」「共同住宅」「共同住宅1・2階建」「共同住宅3～5階建」「共同住宅6～10階建」「共同住宅11階建以上」「その他」の町丁字別データ(単位は世帯)を取得できる。

町丁字別のデータを交番管轄ごとに集計した。以下に棒グラフ、ヒストグラム、Moran'I統計量を示す。以下、データは世帯ではなく当該交番管轄での割合としている。

2.1 岡山市の住宅状態

以下に、それぞれの住宅ごとのMoran'I統計量、Moran散布図、円グラフを示す。この結果より、岡山市の住宅の種類ごとに正の高い集積性があり、一戸建てと共同住宅の多いところ、少ないところがそれぞれ集積していることを示している。

$$I = 0.7201618^{***} \quad (1)$$

$$I = 0.3792851^{***} \quad (2)$$

$$I = 0.5842139^{***} \quad (3)$$

$$I = 0.7375368^{***} \quad (4)$$

図 1: モラン散布図 (有意に大きい位置だけ表示)

3 住宅の割合と空き巣、老人化率との関係

[2] より、老人化率と空き巣には負の関係があることがわかった。そして、空き巣を応答変数、老人化率を説明変数として空間自己回帰モデル、地理的加重回帰法、ベイジアン・地理的加重回帰法を用いてモデル化した。

3.1 散布図行列

以下に、外れ値の上中野を含んだ場合と、含まない場合の散布図行列を示す。この散布図行列より、低層共同住宅が多いと空き巣が多い事が目立つ。

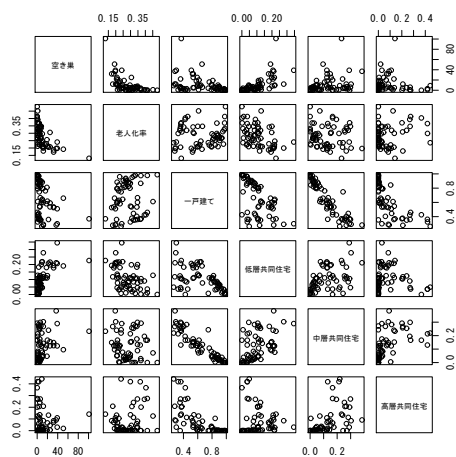


図 3: 散布図行列

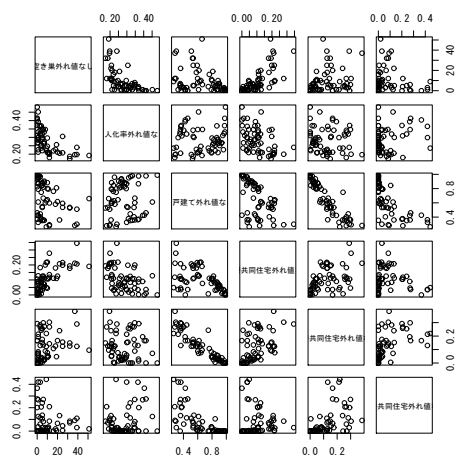


図 4: 散布図行列 (外れ値なし)

4 仮説

GWRの結果では、岡山市の西のほうが東よりも老人化率の空き巣に対する抑制力がやや強いことがわかった。老人化率の多い地区では一戸建ての割合が高いことが上の散布図行列からわかる。そもそも一戸建ての多い地区では共同住宅よりも地域コミュニティが強く、その強さが空き巣を抑制していると考えられる。つまり、老人化率の抑制力は地域コミュニティの弱くなりがちな共同住宅の多い地区でより強くなるのではないだろうか。つまり、共同住宅の多い地区は岡山市の西に位置するのではないか。

4.1 各種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 5: 各種住宅データのコロプレスマップ

この図を見る限り、私の仮説を証明する空間分布パターンは見れなかった。

5 空間自己回帰モデル

散布図行列での関係から、以後の空間回帰モデルの説明変数に低層住宅の割合を加えてモデルを構築する。そして、その評価を PSS(Prediction Sum of Square) を用いて行う。

5.1 SAR モデル

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。

$$y_i : \text{空き巣} \quad x_{1i} : \text{老人化率} \quad x_{2i} : \text{低層共同住宅} \quad (5)$$

$$y_i = 24.80314 - 83.63810x_{1i} + 100.72020x_{2i} - 0.07 \sum_{j=1}^n w_{ij}y_j \quad (6)$$

$$PSS = 8817.559 \quad (7)$$

5.2 地理的加重回帰法

地理的加重回帰法の解析結果を示す。今回は、空間的な重みとしてガウス型カーネル関数のみを用いた。

5.2.1 最適バンド幅

最適バンド幅を 5000(200)30000 で探索し、PSS が一番小さくなるのはバンド幅が 11000m の時である。

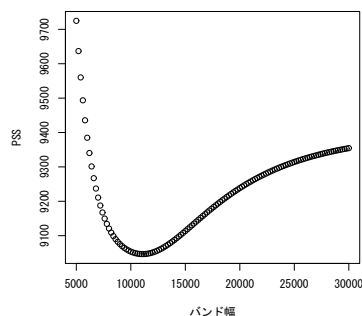


図 6: 最適バンド幅の探索

5.2.2 各パラメータのコロプレスマップ

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 β_{1i}, β_{2i} であり、それぞれのコロプレスマップと棒グラフを示す。

図 7: パラメータ β_{1i}, β_{2i}

5.3 ベイジアン-地理的加重回帰法

ベイジアン-地理的加重回帰法の解析結果を示す。今回は、空間的な重みとしてガウス型カーネル関数のみを用いた。

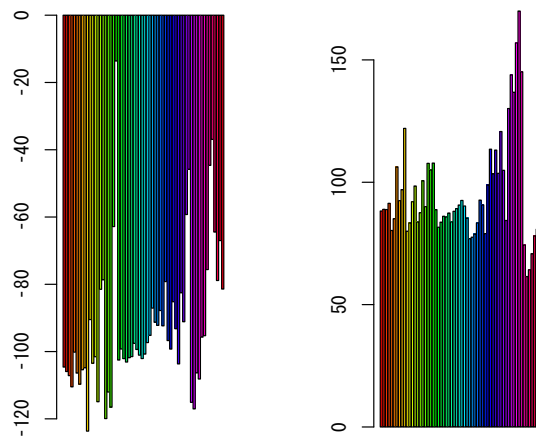


図 8: パラメータ β_{1i}, β_{2i}