

# カーネル関数に制限をつけたときの影響

大下 祐樹

2007年9月3日

## 1 解析内容

説明変数に低層共同住宅割合を考えた。平成16年度の犯罪データ、平成12年度国勢調査の低層共同住宅割合を用いている。

しかし、解析結果の決定係数が良くないため、バンド幅に制限を加えることにした。

その制限とは

$$h_{ij} = \begin{cases} \exp\{-\frac{d_{ij}^2}{\theta^2}\} & (d_{i(j)\{(j)<\text{cutnumber}\}}) \\ 0 & (\text{上記以外}) \end{cases} \quad (1)$$

この制限を加えた理由は、当該地区から一番離れた地区にも強い重み付けをしてしまう傾向のためである。

本研究で用いているガウス型カーネル関数の、バンド幅ごとの距離減衰の様子を次ページに示す。一番短いバンド幅の5000のときでも、30番目に近い地区に0.4もの重み付けをしている。私は、この地理的重みの様子から、当該地区からある程度離れた地区には0の重み付けをしようと考えた。

つまり、当該地区のパラメータ推定にはある程度離れた地区の値は用いないようにした。

図 1: ガウス型カーネル関数による地理的重みの様子

## 2 ある程度離れたとは

さて、「ある程度離れた」の定義として上記の

$$d_{i(j)\{(j)<cutnumber\}}$$

を用いている。当該地区  $i$  から  $cutnumber$  番目に近い距離より遠い地区の重みは 0 にする。ここで最適な  $cutnumber$  を求めるために、 $3 \leq cutnumber \leq \text{地区数}$  で、それぞれの最適バンド幅と PSS を求めた。

$cutnumber$  ごとの PSS を比較し、一番最小の PSS となっているとき最適  $cutnumber$  とする。 $cutnumber$  ごとの最適バンド幅と PSS を以下の図に示す。この結果より、 $cutnumber = 12$  のとき、 $PSS = 1.575154$  で最小となっているため最適  $cutnumber$  は 12 である。

なお、最適バンド幅は 7130.379 である。

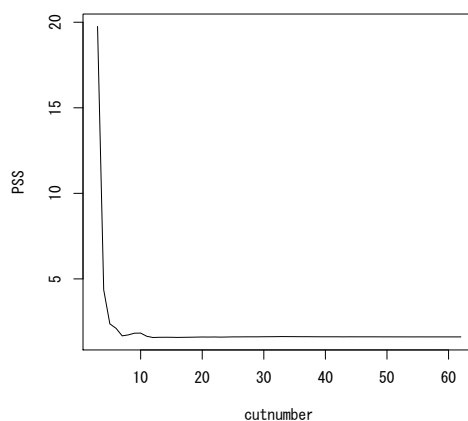


図 2: cutnumber vs. PSS

## 3 GWR 解析結果

以上の解析により、最適  $cutnumber$  を 12、バンド幅を 7130.379 として GWR の解析を行った。以下に示す結果は地区ごとの決定係数のグラフである。比較として、 $cut$  せずに解析した決定係数のグラフも示す。

さて、 $cut$  したとき結果が悪くなった地区がある。その地区と空き巣認知数を以下に示す。

- [1,] "岡山駅東口" "0"
- [2,] "岡山駅西口" "1.563"
- [3,] "奉還町" "0.912"
- [4,] "三門" "3.989"
- [5,] "大供" "1.857"

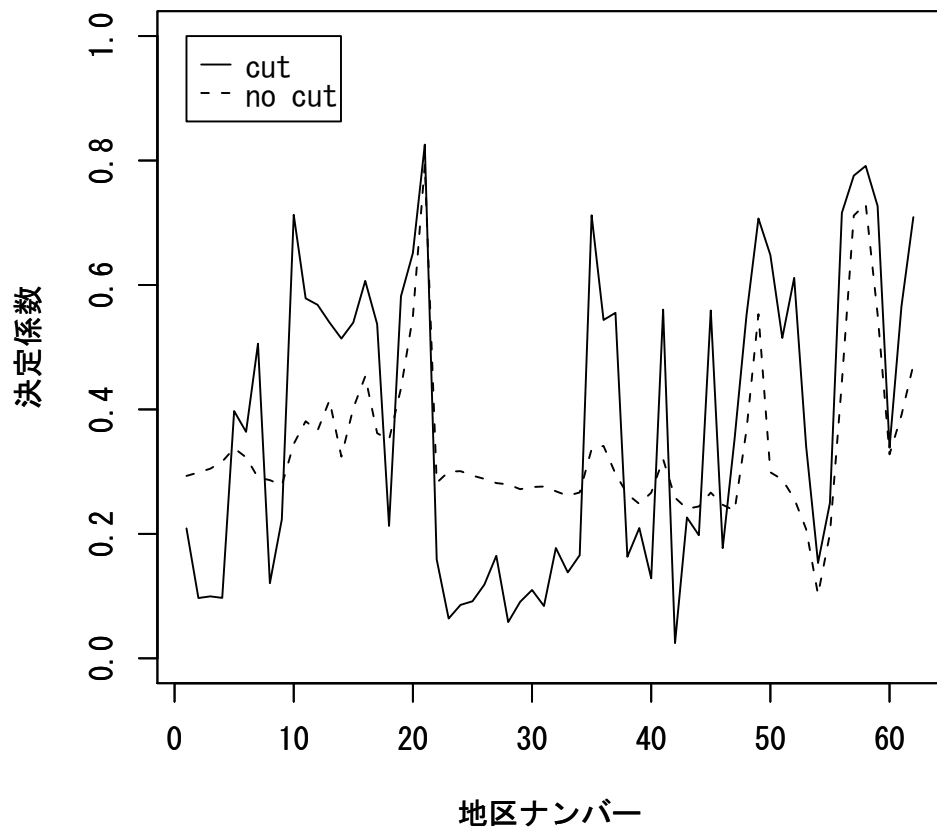


図 3: cutnumber vs. PSS

[6,]	"大元駅前"	"2.071"
[7,]	"榑津"	"2.483"
[8,]	"田町"	"4.608"
[9,]	"後楽園"	"3"
[10,]	"南方"	"1.409"
[11,]	"西川橋"	"4.073"
[12,]	"柳川"	"0"
[13,]	"下之町"	"0"
[14,]	"内山下"	"1.406"
[15,]	"京橋"	"0.674"
[16,]	"千日前"	"0.93"
[17,]	"瓦橋"	"1.256"
[18,]	"清輝橋"	"1.814"
[19,]	"桜橋"	"2.559"
[20,]	"東山"	"2.372"
[21,]	"富山"	"1.762"
[22,]	"平井"	"1.186"
[23,]	"三幡"	"3.668"
[24,]	"十日市"	"2.504"
[25,]	"福島"	"2.252"
[26,]	"福富"	"3.006"
[27,]	"福島分駐所"	"1.821"

次に決定係数が悪化した箇所を以下に示す。

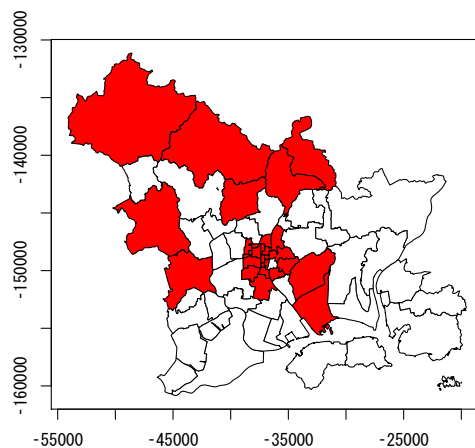


図 4: 決定係数が悪化した地区

なお、平均決定係数は重みをカットしない場合は 0.338997 であったのに対し、カットした場合 0.3758102 となり改善の兆しが見えた。

## 4 誘発度の空間分布パターンの解釈

以後、カットした場合の解析結果を解釈していくことにする。  
低層共同住宅割合の係数は以下ようになった。

図 5:  $\beta_{1i}$

ほとんどの地区で正の値をとっており、低層共同住宅割合を誘発度として考える。  
(誘発度の色分け図は PPT でお見せいたします。) この空間分布パターンを解釈していくのだが、その前に次の仮定を立てた。

1. 一戸建て割合よりも低層共同住宅割合が高い地区では誘発度が高い
2. 老人化率が高い地区では、誘発度が低い
3. 核家族世帯割合が高い地区では、誘発度が高い
4. 65 歳以上のみの世帯割合が高い地区では、誘発度が低い

2 と 4 は同じ意味と捉えられるかもしれないが、この 4 つの仮定について散布図、相関係数を分析した。

#### 4.1 一戸建て割合 ÷ 低層共同住宅割合

一戸建てが密集している地区は、部外者に心理的疎外感を与える（参考文献 [1]）。従って、一戸建てが多い地区は低層共同住宅の誘発度を抑えるのではないか。

#### 4.2 老人化率

老人化率が高い地区では、監視役としての役割を高齢者の方々が担うことにより、低層共同住宅の誘発度を抑えるのではないか。

#### 4.3 核家族割合

犯罪を抑える一つの要因として、近隣とのコミュニケーションがある。現在の核家族世帯では、この近隣とのコミュニケーションが薄れているのではないか。

#### 4.4 65歳以上のみの世帯割合

2 とほぼ同じ理由だが、こちらのデータの単位は「世帯」であり、単位が「人」である 2 との比較の意味を込めて分析する。

### 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34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」,