

空き巣発生率を用いた解析

大下 祐樹

2007年7月16日

1 動機

今まで私が用いてきたデータは岡山市交番管轄ごとのデータである。しかし、属性値には交番管轄ごとによりかなり差がある。その例として、交番管轄ごとの空き巣認知数と世帯数を図に示す。

この図を見る限り、空き巣の外れ値であると思われる7番目の地区、上中野では世帯数も多

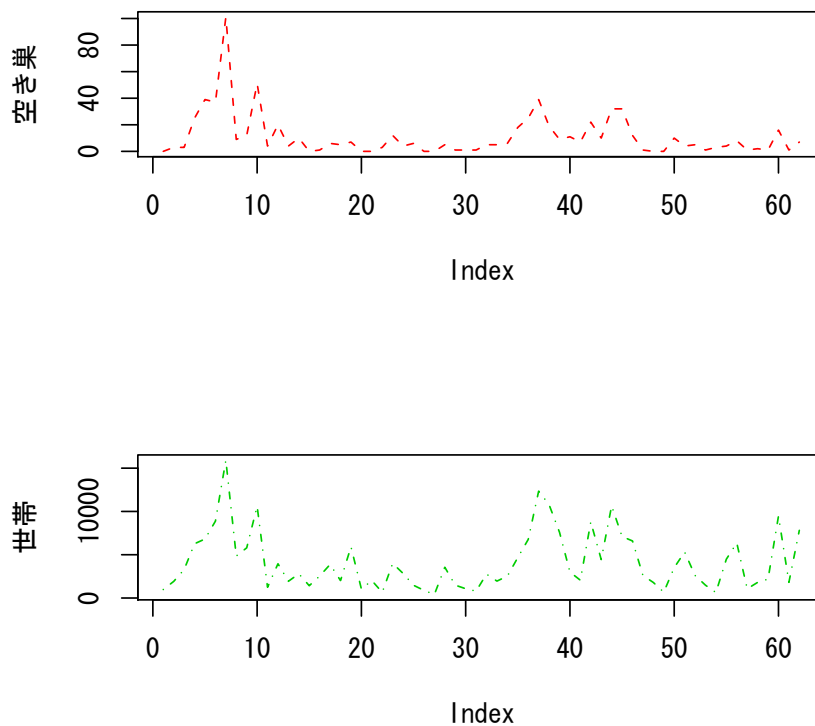


図 1: 岡山市交番管轄ごとの空き巣と世帯数

いことがわかる。この地区ごとの差を解決するために、以後空き巣数を 1000 世帯数の発生数とする。

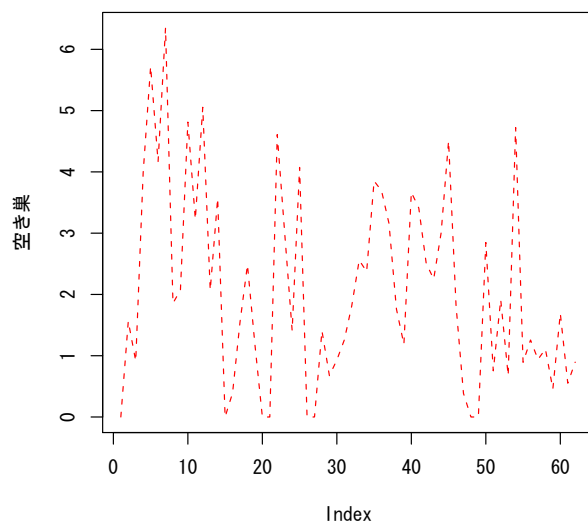


図 2: 岡山市交番管轄ごとの空き巣発生率 (1000 世帯あたり)

2 解析環境作り … R の関数を作る

図 2 を見ると、空き巣発生率に外れ値は存在しないことがわかる。そこで、今後は地理的加重回帰法 (GWR) のみを用いて解析を進めることにする。なお、金曜セミナーで指摘された通り、老人化率を 65 歳以上の人口割合とした。

さて、GWR のパラメータ計算方法であるがフリーソフト「R」のパッケージ「spgwr」の中にある関数「gwr」を用いるのは避けてきた。何故ならば、中身の計算方法を完全に私は理解できておらず、自分で作り上げた関数で計算するほうが安心できると思ったからである。

現在まで使っていた関数は、私が作った「GWR.gauss」「GWR」の二つである。前者は 2 変数、後者は 3 変数用の GWR 用の関数である。今回私が改めて両者の関数を改良、修正し関数「GWR」を作った。改めて作った「GWR」は何変数のデータでも解析できるようにしたのが、一番の良化した点である。

2.1 関数 GWR

私を作った関数「GWR」を以下に示す。引数は、応答変数ベクトル Y , 説明変数行列 X , 座標データ行列 xy , バンド幅 $theta$ である。

```
GWR<-function(X,Y,xy,theta)
{
  d<-as.matrix(dist(cbind(xy[,1],xy[,2]), diag = TRUE,upper = TRUE))
  h<-exp(-d^2/theta^2)
  cnumber<-dim(X)[2]
  rnumber<-dim(X)[1]
  if(dim(X)[2]!=2){
    combi<-combn(2:dim(X)[2], 2)
    combmatX<-matrix(0,rnumber,dim(combi)[2])
    for(i in 1:dim(combi)[2])
    {
      onecombi<-combi[,i]
      combmatX[,i]<-X[,onecombi[1]]*X[,onecombi[2]]
    }
    combmatY<-matrix(0,rnumber,cnumber)
    for(i in 1:cnumber)
    {
      combmatY[,i]<-as.matrix(X[,i])*Y
    }
    comp<-cbind(X,X[,-1]^2,combmatX,combmatY)
  }else{
    combmatY<-matrix(0,rnumber,cnumber)
    for(i in 1:cnumber)
    {
      combmatY[,i]<-as.matrix(X[,i])*Y
    }
    comp<-cbind(X,X[,-1]^2,combmatY)
  }

  element<-(h^2)%*%comp
  beta_left<-matrix(0,cnumber,cnumber)
  beta_right<-matrix(0,cnumber,1)
  beta<-matrix(0,dnum,cnumber)
  for(num in 1:dnum)
  {
    diag(beta_left)[1]<-element[num,1]
    diag(beta_left)[2:cnumber]<-element[num,seq(cnumber+1,2*cnumber-1,1)]
  }
}
```

```

beta_left[1,2:cnumber]<-element[num,(2:cnumber)]
beta_left[2:cnumber,1]<-element[num,(2:cnumber)]
if(cnumber>3){
beta_left[2,3:cnumber]<-
element[num,seq((cnumber+1+cnumber-1),(cnumber+1+cnumber-1)+cnumber-3,1)]
beta_left[3:cnumber,2]<-
element[num,seq((cnumber+1+cnumber-1),(cnumber+1+cnumber-1)+cnumber-3,1)]
}

if(cnumber>4){
for(k in 3:(cnumber-1))
{
first<-(cnumber+k-1)+(cnumber-1)+sum(seq(cnumber-3,cnumber-k,-1))
beta_left[k,((k+1):cnumber)]<-element[num,seq(first,first+cnumber-k-1,1)]
beta_left[((k+1):cnumber),k]<-element[num,seq(first,first+cnumber-k-1,1)]
}
}
beta_right[,1]<-
element[num,(1+(cnumber*(cnumber+1))/2):(1+cnumber-1+(cnumber*(cnumber+1))/2)]
beta[num,]<-t(solve(beta_left)%*%beta_right)
}
return(beta)
}

```

2.2 関数 coropress

GWRのパラメータの結果は、色分けすることにより空間分布パターンを視覚的に分析することが出来る。そこで、色分けしたい交番管轄ごとのデータを引数として与えれば色分けする関数「coropress」を作った。

色分けの定義であるが、データを20パーセントごとに、つまり6グループに分けグループごとに暖系の色で塗り分ける。

関数内でfor文があるが、これは私が作った岡山市交番管轄ごとのshapefile「okayama.shp」の属性値の並びが、解析に用いるデータの並びと違うため、解析に用いるデータをshapefileの属性値の並びに並び替えるものである。

```
coropress<-function(y)
{
  dnum<-length(y)
  brks<-round(quantile(round(y,6),probs=seq(0,1,0.2)),digits=8.4)
  cols<-rev(heat.colors(7)[1:6])
  intcol<-findInterval(round(y,6.4),brks)
  col<-cols[intcol]
  ordercol<-numeric(length(y))
  for(i in 1:dnum)
  {
    ordercol[which(levels(factor(okayamacity16[,1][i]))==okayama_df$MOJI)]<-col[i]
  }
  plot(okayama_poly,col=ordercol)
  legend(-55000,-150000,legend=leglabs(brks,unde="under",over="over",between="-"),
        fill=cols,bty="n")
}
$$
```

3 解析結果

図 3: 老人化率の係数 (空き巣の抑制力) 図 4: 低層共同住宅割合の係数 (空き巣の誘発度)

3.1 R のパッケージの関数では …

図 5: R のパッケージによる老人化率の係数 (空き巣の抑制力) 図 6: R のパッケージによる低層共同住宅割合の係数 (空き巣の誘発度)

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」,