2015/11/2 Mon.

問題解決技法入門

2. GIS, Voronoi diagram



※GIS = Geographic Information System(s), 地理情報システム

Voronoi diagram とは?

- ボロノイ図 Voronoi diagram
 - 空間上の複数個の点(母点)をもとに領域分割
 - 各領域(ボロノイ領域)から最も近い母点はその領域内の母点
 - 2次元ユークリッド空間上でユークリッド距離を考えると、各領域 は2点の垂直二等分線で分割されるその際、3つの母点を分け る境界線の交点は1点で交わる(ボロノイ点)



RでVoronoi図を簡単に描く1

• Rを起動し, R Console で以下を入力

> install.packages("deldir") < package(deldir)のインストール</p>
> library(deldir) < package(deldir)の読込み</p>

母点を適当につくり voronoi図を描く

> x <- c(2, 3, 7, 1, 3, 8)</p>
> y <- c(2, 3, 2, 5, 8, 9)</p>
> dd <- deldir(x, y, plot=T)</p>
ボロノイ図 Voronoi diagram【点線】 と
ボロノイ図 Voronoi diagram【点線】 と

ドロネー三角形分割 Delaunay triangulation 【実線】 を描く

> tl <- tile.list(dd)
> plot(tl)

ボロノイ図 Voronoi diagram 【実線】 のみを描く

RでVoronoi図を簡単に描く2

座標を用意

> x <- runif(20) > y <- runif(20) _[0,1)一様乱数を20個生成し, (x,y)座標とする ※ runif : the uniform distribution r = random

座標の確認

> X
[1] 0.04693021 0.20785805 0.32963935 0.51061063 0.81478018 0.13452010
[7] 0.26855775 0.30166600 0.24344253 0.62985486 0.37873759 0.31884216
[13] 0.63481753 0.31565712 0.99787164 0.06323913 0.24069670 0.69282271
[19] 0.27066383 0.69622948

> dd <- deldir(x, y)
> tl <- tile.list(dd)
> plot(tl)



RでVoronoi図を描く【csv編0】 データとしてcsvファイル(*.csv)を準備 「マイドキュメント(Y:)」に「R」フォルダをつくり保存



<u>"kana.csv"をテキストエディタ(TeraPadやメモ帳)で開くと…</u>

name,type,lon,lat 鶴見区,ward,139.6825,35.5084 神奈川区,ward,139.6294,35.4769 西区,ward,139.617,35.4536 中区,ward,139.6422,35.4447 南区,ward,139.6088,35.4315 保土ケ谷区,ward,139.596,35.46 磯子区,ward,139.6184,35.4024 金沢区,ward,139.6244,35.3373 港北区,ward,139.633,35.5191



※ここに保存

RでVoronoi図を描く【csv編1】

• csv ファイル(*.csv)を読込みVoronoi図を描く

✓ csvファイルの読み込み

※csvファイルの1行目はheader(項目名) が記述されているのでT(True)を指定する

> df <- read.csv("Y:/R/kana.csv", header=T)</pre>

("…")に指定したcsvファイルを読めという命令 ※ファイルはフルパス("Y:/R/kana.csv")で指定 例では、YドライブのRフォルダ内にあるkana.csvという名前 のファイルをフルパスで指定している

ファイルを読込んだ後,変数dflこ代入する

描画した ボロノイ図【点線】 とドロネー三角形分割【実線】



RでVoronoi図を描く【csv編2】

Voronoi図だけを描きたい場合

139.0

139.2

(ドロネー三角形分割は表示したくない場合)



139.6

139.8

139.4

RでVoronoi図を描く【csv編3】

母点のtype毎にVoronoi領域を色分けしたいとき





注) county は主に米国の郡をさす 「高座郡寒川町」と言いたい時は Samukawa Town, Koza District等

df\$lon

df\$lat

df\$type

RでVoronoi図を描く【地図編1】

Voronoi図とGoogle地図を重ねて描く

• 準備

> install.packages("deldir")
> install.packages("ggmap")

> library(deldir)
> library(ggmap)

- Tips!(裏技・小ネタ)

> library()

※現在インストールされているパッケージのリストが表示される

> setwd("C:/Users/OO/Desktop/R")

packageのインストール (deldirとggmap) ※インストール済みなら不要

パッケージの読込み (deldirとggmap) ※読込み済みなら不要

[ctrl]+[p] …1つ前の既出命令 [ctrl]+[n] …1つ後の既出命令 をそれぞれ表示

※同じ命令を少し修正して書きたい 場合などに便利

※wd(working directory)設定 設定しておくと、ここにあるファイルはファイル名だけで指定できる ※例はWindowsのデスクトップにRフォルダを作っている場合(〇〇にはユーザー名が入る)

RでVoronoi図を描く【地図編2】

• ファイル(*.csv)の読込み

> df <- read.csv("Y:/R/kana.csv", header=T)</pre>

name	type	lon	lat
鶴見区	ward	139.6825	35.5084
神奈川区	ward	139.6294	35.4769
西区	ward	139.6170	35.4536
中区	ward	139.6422	35.4447
•••	•••		•••

kana.csv

• 経度・緯度の最小値・最大値を取得

> loc = c(min(df\$lon), min(df\$lat), max(df\$lon), max(df\$lat))

• Google mapの取得



google map から切り出す位値を取得 左下の(x,y)座標=(min(経度),min(緯度)) 右上の(x,y)座標=(max(経度),max(緯度))

> GM = ggmap(get_map(location=loc, zoom=10, source="google"))

※location … 切り出す地図の位置(左下(x,y)座標-右上(x,y)座標の4点で指定)
 ※zoom … 地図の縮尺指定:1市が対象なら12ぐらい,1県が対象なら10ぐらいに設定
 ※source … 取得する地図のソース(源,元,情報源,出所)

• 地図描画確認

>GM

※欲しいサイズになっているかどうか確認 縮尺はzoom で調整するので,値を小さくしたり大きくしたりして再度読み込み直す

RでVoronoi図を描く【地図編3】

母点の描画準備



RでVoronoi図を描く【地図番外編1】

- ボロノイ領域を色分けするには...
- 準備

> install.packages("ggplot2", dependencies=TRUE)

> library(ggplot2)
> library(reshape2)

> library(plyr)

packageのインストール (ggplot2) ※地図編に追加して必要 ※インストール済みなら不要

パッケージの読込み (ggplot2, reshape2, plyr) ※地図編に追加して必要 ※読込み済みなら不要

RでVoronoi図を描く【地図番外編2】

• ボロノイ領域色分け

※参考HP: Data Science by R and Python オープンデータを解析する http://tomoshige-n.hatenablog.com/entry/2014/08/15/002345

139.2

139.4

139.6

35.6



※ボロノイ領域の枠線の色 ※ボロノイ領域の透過率(alpha=0.0[透明]~1.0[無透過]) 描画

> GM+GP+GV

※GMとGPは地図編で作成した「google map」と「母点」

演習:ボロノイ図を用い地図上での各対象勢力図を描け

1. 勢力図を描きたい対象を決める

- 例:コンビニ, スーパー, ファミレス, 病院, 消防署, ゴミ処理施設, 駅, 百貨店, 公園, スタジアム, スポーツチーム, etc
- 2. 対象の地図上での散らばり範囲を想定し、描く地域を決める
 - 対象により市町村,都道府県などの範囲を決定
- 3. データを得て, csvファイルに整える
 - ネット上で地図をクリックすると経度・緯度情報を「世界測地系」で表示するサイトを 利用し, csvファイルをつくる
 - csvファイル作成例(コンビニの場合)
 - ✓ name:対象の名称
 - ✓ type:対象の種類
 - ✓ Ion: 経度(世界測地系·東経)
 - ✓ lat: 緯度(世界測地系・北緯)

name	type	lon	lat
セブン〇〇店	seven eleven	139.6825	35.5084
セブン〇〇〇店	seven eleven	139.6294	35.4769
ローソン〇〇店	Lawson	139.6170	35.4536
ファミマ〇〇店	Family mart	139.6422	35.4447
ミニストップ〇〇店	ministop	139.6633	35.5203
	•••		•••

- google地図上に、各対象を母点としたボロノイ領域を描き、結果を 図(pngファイル(*.png))として保存
- 5. データファイル(ファイル名=「b5r11999文教太郎-茅ヶ崎市コンビニ.csv」)と描画図 (ファイル名=「b5r11999文教太郎-茅ヶ崎市コンビニ.png」)を提出 ※ファイル名の「学籍番号と名前」、「地域と対象」は自分のものに変更すること

もっと詳しく・参考文献

- もっと詳しく
 - GIS, voronoi図を使った分析・研究をやりたい
 - → 根本研·堀田研

- 参考文献
 - U.リゲス「Rの基礎とプログラミング技法」シュプリンガー(2006)
 - 岡田昌史編「The R Book」 九天社(2004)
 - 金明哲「Rによるデータサイエンス」 森北出版 (2007)
 - 青木繁伸「Rによる統計解析」オーム社(2009)
 - 荒木孝治「RとRコマンダーではじめる多変量解析」日科技連(2007)
 - 長畑・大橋「Rで学ぶ経営工学の手法」 共立出版(2008)
 - R情報サイト(ex. RjpWiki = http://www.okada.jp.org/RWiki/)
 - R for Windowsインストール (ex. http://cran.md.tsukuba.ac.jp/bin/windows/)