2014 | 11 | 17 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=TRUE)</p>
ボロノイ図 Voronoi diagram 【点線】 と
ドロネー三角形分割 Delaunay triangulation 【実線】

> 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1】 csv ファイルをデータとして利用 「マイドキュメント(Y:)」に「R」フォルダをつくり中に保存

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
•••	•••	•••	•••

header(項目名) ※name:名前 ※type:種類(ward = 区, city = 市, ...) ※lon:longitude(経度)の略 ※lat:latitude(緯度)の略

kana.csv



# RでVoronoi図を描く【csv編2】 csv ファイルをデータとして利用 「マイドキュメント(Y:)」に「R」フォルダをつくり中に保存

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
•••		•••	•••

header(項目名) ※name : 名前 ※type : 種類 (ward = 区, city = 市, ...) ※lon : longitude(経度)の略 ※lat : latitude(緯度)の略

#### • R Console

> df <- read.csv("Y:/R/kana.csv", header=T) > dd <- deldir(df\$lon, df\$lat) > tl <- tile.list(dd) > plot(tl)

※ボロノイ図【実線】のみを描く



# RでVoronoi図を描く【csv編3】 csv ファイルをデータとして利用 「マイドキュメント(Y:)」に「R」フォルダをつくり中に保存

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
			•••

header(項目名) ※name : 名前 ※type : 種類 (ward = 区, city = 市, ...) ※lon : longitude(経度)の略 ※lat : latitude(緯度)の略

#### • R Console

> df <- read.csv("Y:/R/kana.csv", header=T)
> dd <- deldir(df\$lon, df\$lat, z=df\$type)
> tl <- tile.list(dd)
> plot(tl)

※ボロノイ図【実線】のみを描き、typeで色分けする



## 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)

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

#### • Tips!

> 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")

※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

> GM = ggmap(get\_map(location=loc, zoom=10, source="google"))

※location … 切り出す地図の位置(幅=経度最小~最大, 高さ=緯度最小~最大) ※zoom … 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

• 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

> GP = geom\_point(data=df, aes(x=lon, y=lat, colour=factor(type)),
size=2)

※母点の大きさ

### • ボロノイ領域の描画準備

> dd <- deldir(x=df\$lon, y=df\$lat, z=df\$type)</pre>

> GS = geom\_segment(data=dd\$dirsgs, aes(x=x1, y=y1, xend=x2,

yend=y2), size=0.5, linetype=1)





## 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





> GV = geom\_polygon(data=tldef, aes(x=x, y=y, fill=factor(tile)), colour='black', alpha=0.1)

> GM+GP+GV

※GMとGPは地図編で作成した「google map」と「母点」



#### 問: データを準備してボロノイ図を描こう!

- 1. データをそろえる(市町村や都道府県を単位にして, コンビニ・ファミレス・ファストフード・スーパーなどの位 置情報を取得)
  - データの揃え方の例

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
	•••	• • •	•••

2. Rに読み込ませて、地図に重ねてボロノイ図を描く

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)
  - その他: Rに関するWebサイト