Rを使った
地理空間情報データ操作と可視化

FOSS4G北海道 ハンズオンデイ:
モダンな方法で学ぶ、Rによる地理空間情報データの処理

瓜生 真也 @u_ribo

2017年6月30日

概要

パッケージを利用したデータ操作と可視化の方法を学びます。はじめに、用意したデータで簡単な説明をします。その後、北海道のオープンデータを用いて、応用的な処理を実践します。

パッケージを呼び出そう

```
# library(tidyverse)
library(dplyr) # データ操作一般
library(sf) # 地理空間情報データ処理
library(leaflet) # 地図描画
```

dplyrパッケージ

データ操作を行う上での重要な機能を関数として提供

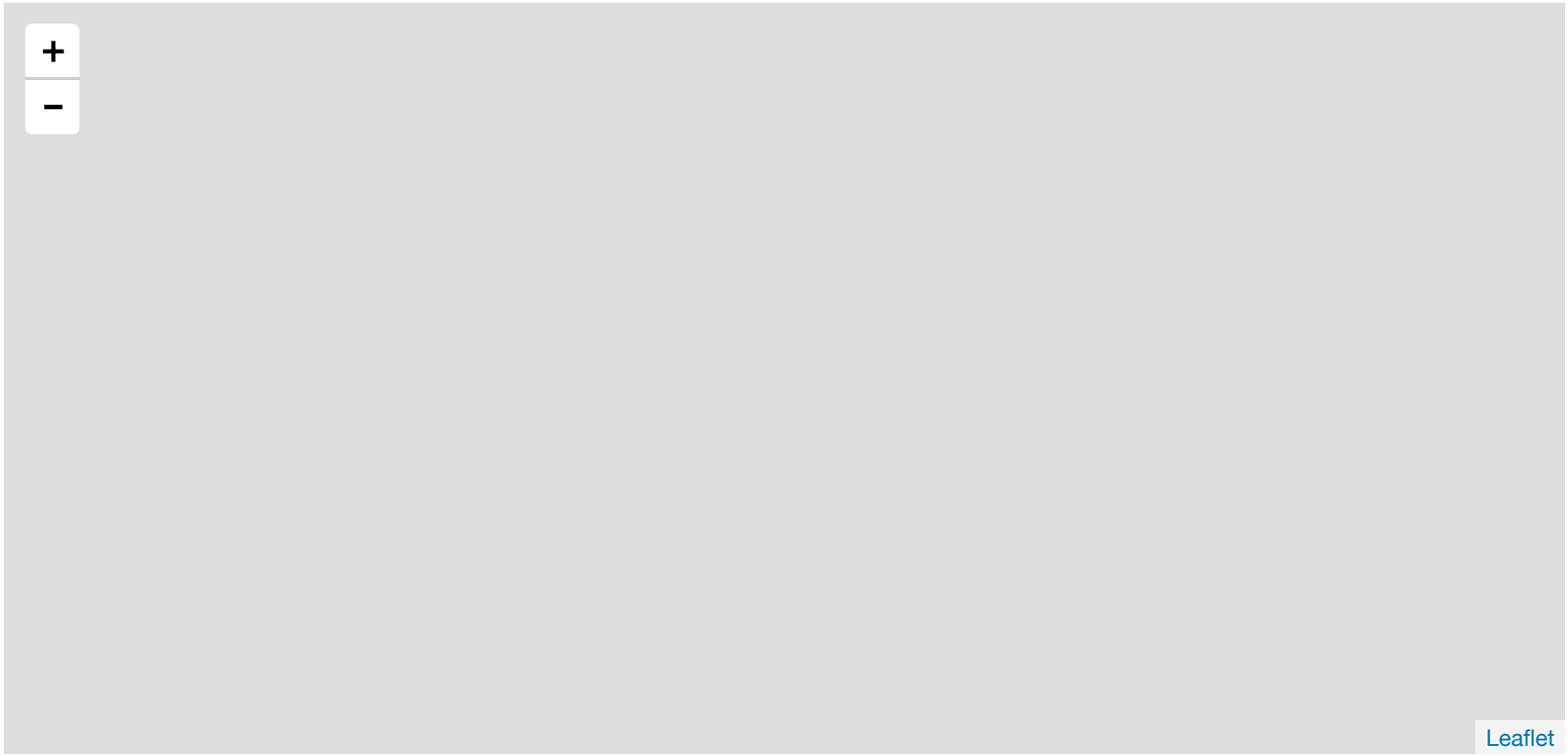
- データに対する主要な操作
  - 選択
  - 抽出
  - 加工
  - 集計
  - ...
- データベースからのデータ取得

sfパッケージ

- Simple Featuresをはじめとした多様な地理空間データソースを扱う
  - shapefile
  - kml, geojson, WKT/WKB
  - PostgreSQL
- **dplyr**と同名の関数による地理空間データの操作
- PostGISの関数に近い空間操作・解析が可能

leafletパッケージ

- JavaScriptで書かれたオープンソースのライブラリ
- インタラクティブな地図操作が可能



データの用意

- 平成27年国勢調査 人口等基本集計 総務省統計局
  http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2015/
    -

```
df.pops <- readr::read_rds("pref01_population2015.rds")
```

```
head(df.pops, 3)
```

```
# # A tibble: 3 x 3
#   city_code  city_name   value
#       <chr>      <chr>   <dbl>
# 1     01000     北海道 5381733
# 2     01001 北海道市部 4395172
# 3     01002 北海道郡部  986561
```

データの用意

- 平成27年国勢調査 人口等基本集計 総務省統計局
  http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2015/
  -

```
df.pops <- readr::read_rds("pref01_population2015.rds")
```

```
head(df.pops, 3)
```

```
# # A tibble: 3 x 3
#   city_code  city_name   value
#       <chr>      <chr>   <dbl>
# 1     01000     北海道 5381733
# 2     01001 北海道市部 4395172
# 3     01002 北海道郡部  986561
```

- 国土数値情報 行政区域データ (北海道)
  http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03.html

```
df.pref01 <- readr::read_rds("ksj_n0301.rds")
```

sfオブジェクト

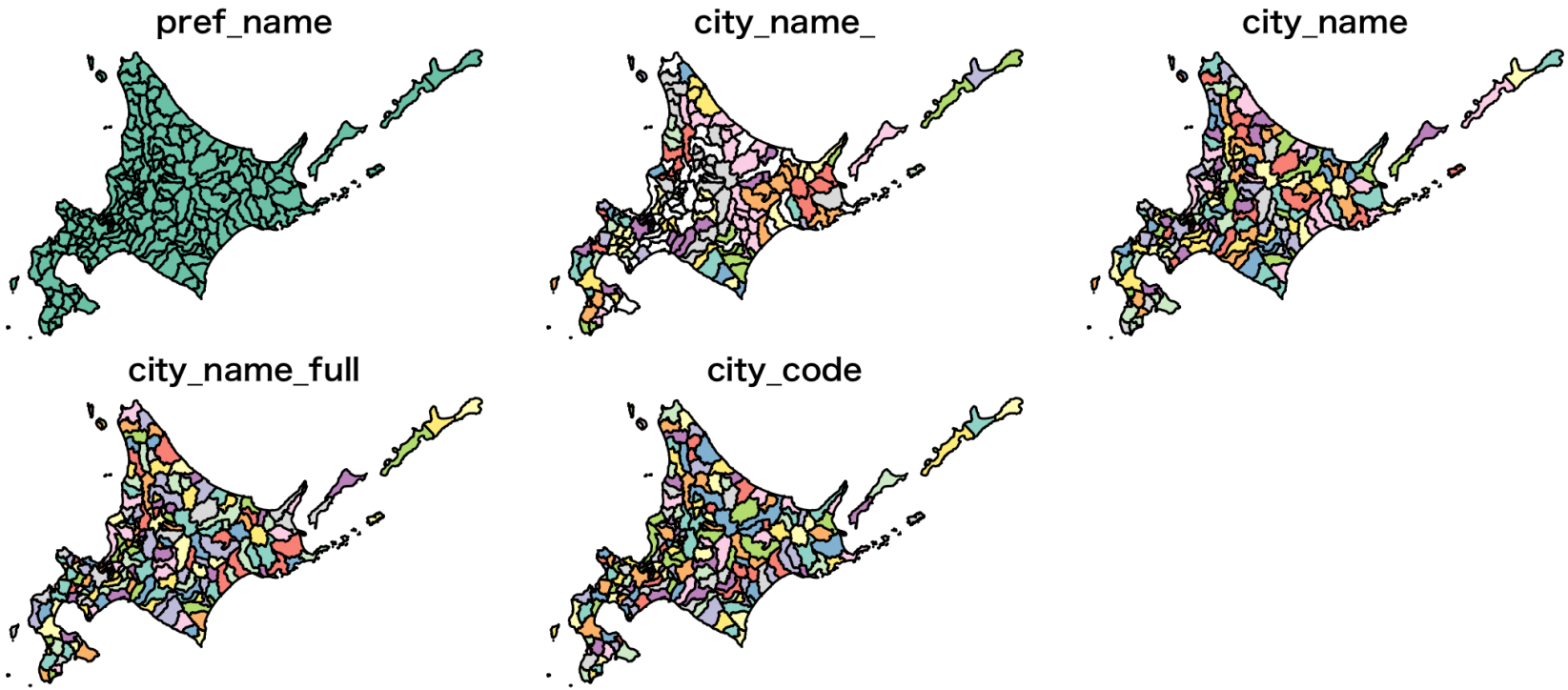
- Simple feature collection
  - 5変数 + geometry
- 地物タイプ: ポリゴン
- 次元: XY
- 範囲
- 空間参照システム(epsg)
- 投影法

```
head(df.pref01, 3)
```

```
# Simple feature collection with 3 featu
# geometry type:  POLYGON
# dimension:      XY
# bbox:           xmin: 141.202 ymin: 42
# epsg (SRID):    4326
# proj4string:    +proj=longlat +datum=W
#   pref_name city_name_ city_name city_
# 1    北海道      札幌市     中央区   札幌市 中
# 2    北海道      札幌市       北区     札幌市
# 3    北海道      札幌市       東区     札幌市
#                            geometry
# 1 POLYGON((141.35520083 43.06...
# 2 POLYGON((141.438800272 43.1...
# 3 POLYGON((141.457257497 43.0...
```

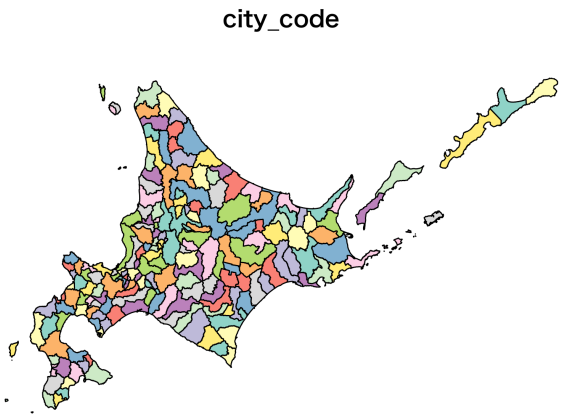
描画してみる

```
plot(df.pref01)
```



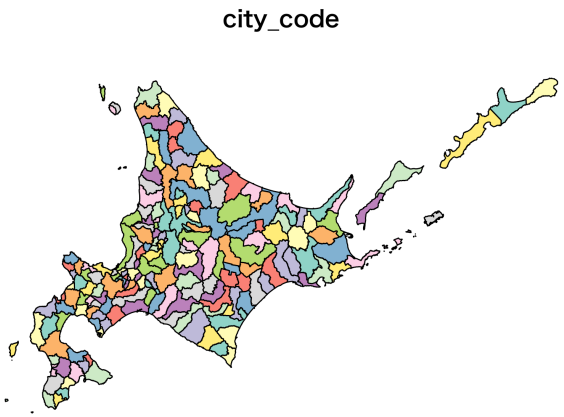
描画してみる

```
plot(df.pref01["city_code"])
```



描画してみる

```
plot(df.pref01["city_code"])
```




```
# 結果は同じ
df.pref01 %>%
  select(city_code) %>%
  plot()
```

```
plot(st_geometry(df.pref01))
```

select()による変数の選択

```
# 変数名を引数で指定する
df.mod <- df.pref01 %>% select(c
names(df.mod)
```

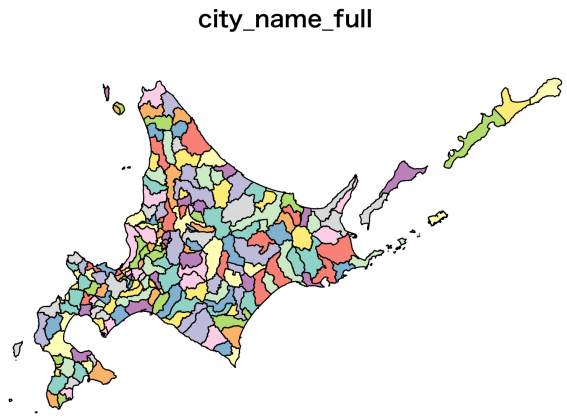
```
# [1] "city_name_full" "geometry"
```

select()による変数の選択

```
# 変数名を引数で指定する
df.mod <- df.pref01 %>% select(c
names(df.mod)
```

```
# [1] "city_name_full" "geometry"
```

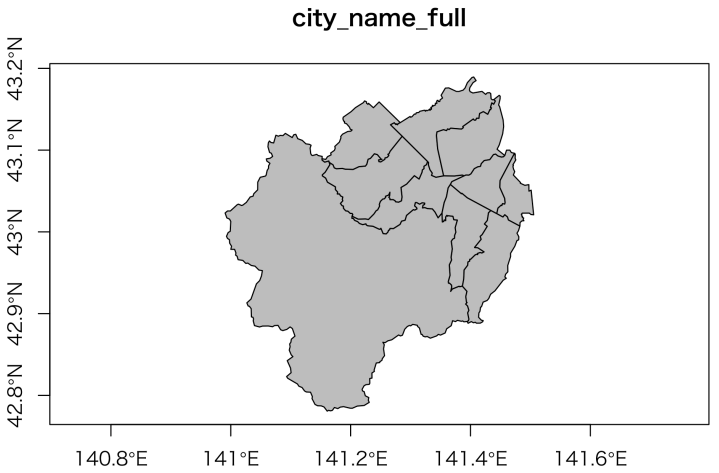
```
plot(df.mod)
```



filter()によるデータ抽出

```
# 条件に従うデータを抽出する
df.mod <- df.mod %>%
  # 「札幌市」を含んだ行を取り出す
  filter(grepl("札幌市", city_nam
```

```
plot(df.mod,
     col = "gray",
     axes = TRUE)
```



mutate()によるデータの加工

```
df.pref01$city_code[1] %>% class()
```

```
# [1] "factor"
```

```
# 文字列型に変換
df.pref01$city_code[1] %>% as.character() %>%
  class()
```

```
# [1] "character"
```

```
# データフレームの列に適用
df.mod <- df.pref01 %>%
  mutate(city_code = as.character(city_code))

df.mod$city_code[1] %>% class()
```

```
# [1] "character"
```

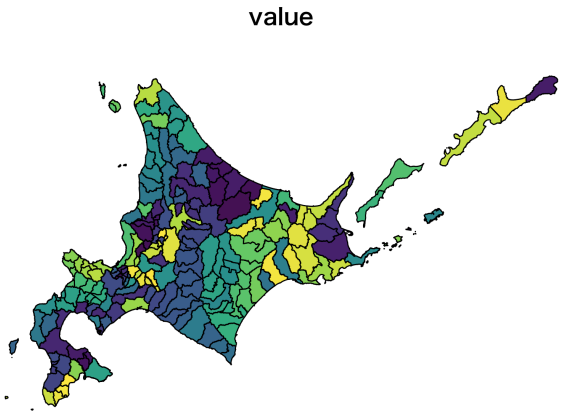
人口データと結合

2つのデータフレーム間で共通する変数を紐付ける

```
df.mod <- df.mod %>%
  left_join(df.pops, by = "city_

# 結合時の変数名とデータ型に注意
# df %>%
#   left_join(df.pops, by = "cit
# # Warning message:
# # Column `city_code` joining f
```

```
plot(df.mod["value"],
     col = colormap::colormap("v
```



やってみよう

ジオメトリ操作

sfパッケージの関数を利用

- st_union: ジオメトリの結合
- st_buffer: 緩衝帯の付与
- st_centroid: 重心点を求める
- ...

```
st_union(df.pref01) %>%
  plot()

df.pref01["city_code"] %>%
  st_buffer(dist = 0.05) %>%
  plot()

st_centroid(df.pref01["city_code"]) %>%
  plot()
```

leaflet

```
base.map <- leaflet() %>%
  addTiles()
```

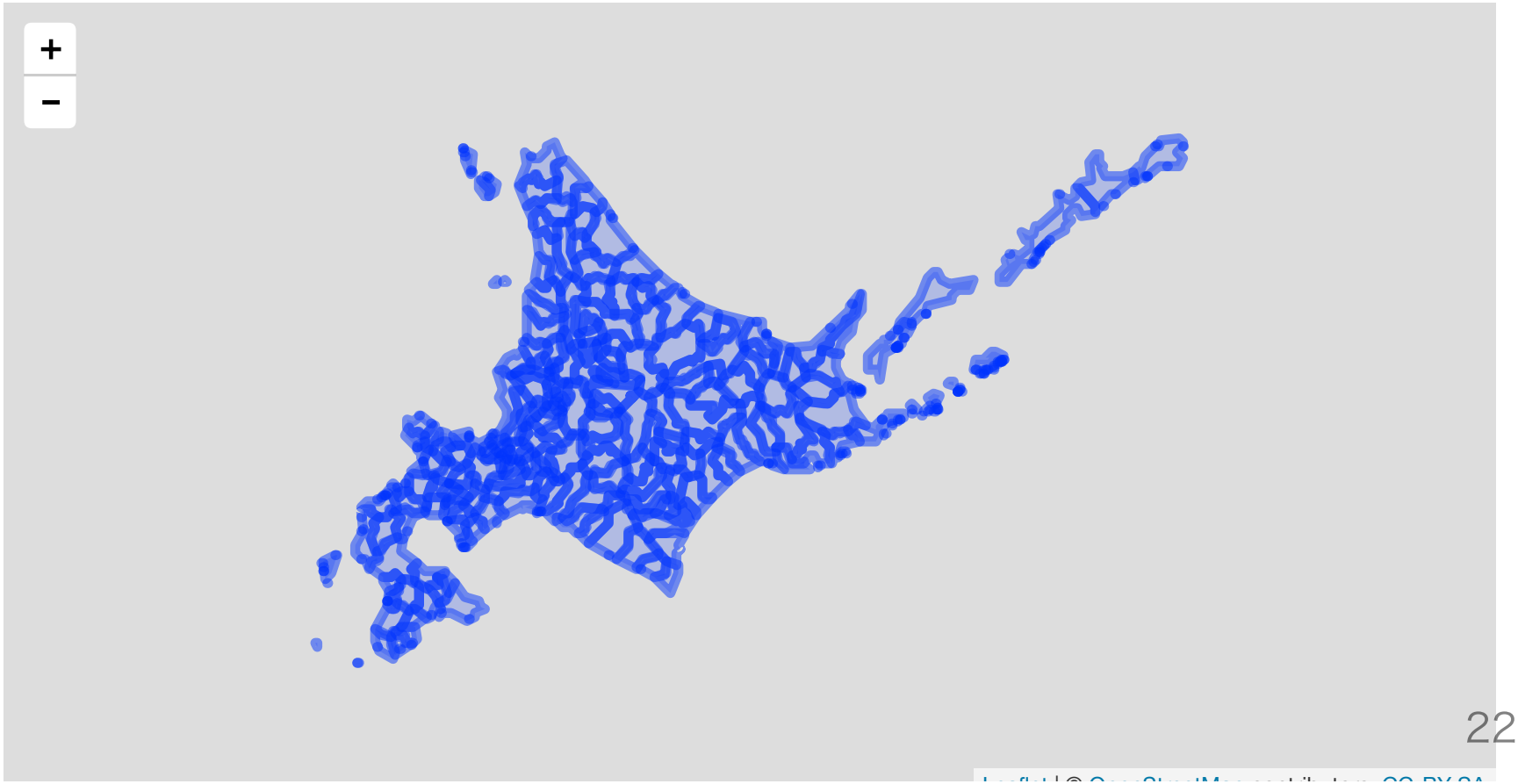
leaflet

```
base.map <- leaflet() %>%
  addTiles()
```

- はじめに`leaflet()`を使って、必要な要素を足していく
- `addTiles()`はOpenStreetMapのタイルを呼び出す関数
  - `addProviderTiles()`の引数に`names(providers)`で表示されるサードパーティタイルを変更
  - `addTiles()`任意のタイルを利用。
    - 国土地理院タイルを利用する方法
      http://rpubs.com/yutannihilation/121912

leafletにsfオブジェクトを描画させる

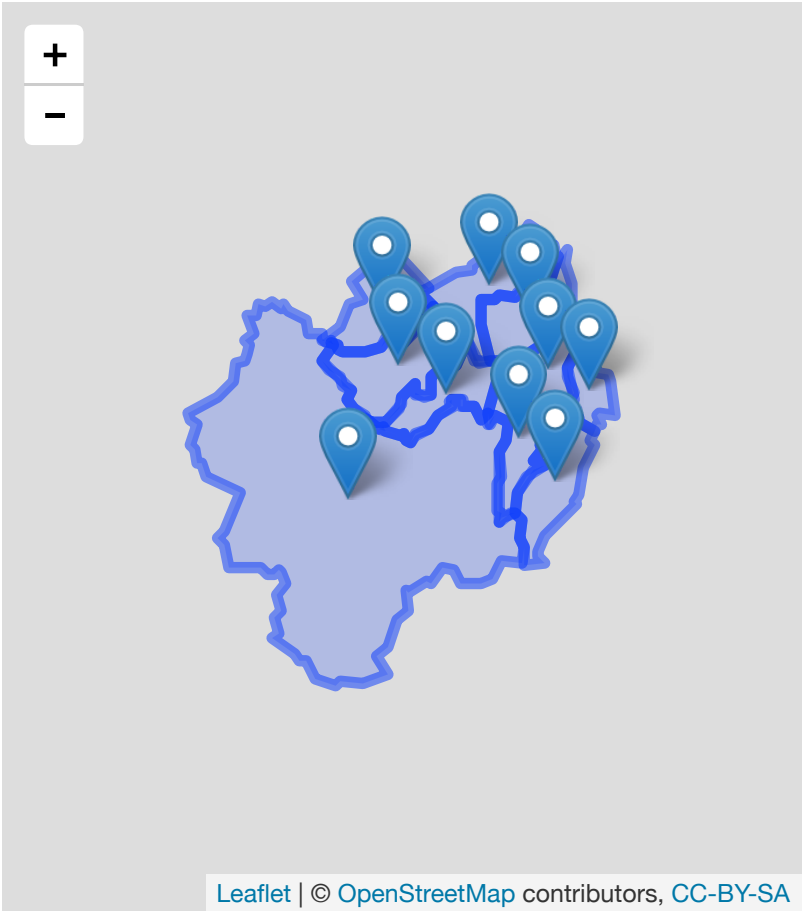
```
base.map %>%
  addPolygons(data = df.pref01)
```



leafletにsfオブジェクトを描画させる

```
df.mod <- df.pref01 %>%
  filter(city_name_ == "札幌市")
```

```
base.map %>%
  addPolygons(data = df.mod) %>%
  addMarkers(data = st_centroid(
             popup = ~city_name)
```



オープンデータを利用しよう

北海道オープンデータカタログ

http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/jsk/opendata/opendata.htm

- 北海道はオープンデータが多い
- 北海道オープンデータカタログでは、基本的に**Creative Commonsの表示（CC BY）**に従うことで二次利用可能

どのデータを使う?

- ウェブスクレイピングにより一覧を確認
  - スクレイピング... ウェブページ上のテキストやデータを取得

```
library(rvest)
```

```
x <- read_html("http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/jsk/opendata/opend
df.opd <- x %>% html_table(fill = TRUE) %>%
  .[[3]]
```

```
df.opd %>% View()
```

詳細な要素（リンク先のURL）を取得

```
x %>% html_nodes(css = '#rs_contents > p:nth-child(4) > span > strong
# {xml_nodeset (1)}
# [1] <strong>北海道オープンデータカタログ</strong>
```

詳細な要素（リンク先のURL）を取得

```
x %>% html_nodes(css = '#rs_contents > p:nth-child(4) > span > strong
# {xml_nodeset (1)}
# [1] <strong>北海道オープンデータカタログ</strong>
```

```
x %>% html_nodes(css = '#rs_contents > p:nth-child(4) > span > strong
  html_text()
# 北海道オープンデータカタログ
```

```
x %>% html_nodes(css = '#open_data > tbody > tr:nth-child(222) > td:n
  html_text()
# [1] "森林計画関係資料(GIS用データ)"
(link.url <- x %>% html_nodes(css = '#open_data > tbody > tr:nth-chi
  html_attr(name = "href"))
# [1] "http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/srk/OPD.htm"
```

ブラウザの開発モードを使ってselector、XPathを取得すると楽

森林計画関係資料のダウンロード

```
x <- read_html(link.url)

x %>% html_nodes(css= '#rs_contents > div > table > tbody > tr > td:
  html_text()
# [1] "留萌 " "留萌"

x %>% html_nodes(css= '#rs_contents > div > table > tbody > tr > td:
  html_attr("href")
# [1] "https://www.fics.pref.hokkaido.lg.jp/FILE/2015/KMZ/09rumoi.zi
# [2] "https://www.fics.pref.hokkaido.lg.jp/FILE/2015/GIS/09rumoi.zi
```

```
download.file("https://www.fics.pref.hokkaido.lg.jp/FILE/2015/GIS/09
              destfile = "inst/09rumoi.zip")
unzip(
  'inst/rumoi.zip',
  exdir = "inst/"
)
```

やってみよう