

우선 오늘 실습에 필요한 패키지를 R 로 불러옵니다. 만약 패키지를 찾을 수 없다는 메시지가 나온다면 해당하는 패키지를 먼저 설치해주는 과정이 필요합니다. 패키지 설치에는 `install.packages()` 함수를 사용합니다.

```
library(rgdal)
library(classInt)
library(RColorBrewer)
```

실습에 필요한 데이터는 KLAS 또는 github 에서 다운로드 받을 수 있습니다. 실습 데이터를 다운로드 받아 압축을 풀어줍니다. 그리고 데이터가 저장된 폴더를 R에서 작업 폴더로 설정합니다. 만약 실습 데이터가 D드라이브의 data 폴더에 저장되어 있다면 아래와 같이 작업 폴더를 설정해줄 수 있습니다.

```
setwd("d:/data")
list.files()
# [1] "auck.dbf"      "auck.prj"      "auck.shp"      "auck.shx"      "auck_pop.csv"
```

오늘 사용하게 될 데이터는 크게 두 가지입니다. auck\_pop.csv 파일에는 뉴질랜드 오클랜드의 1991, 1996, 2001, 2006 년 인구통계 정보가 담겨 있으며, auck.\* 파일은 오클랜드의 CAU(Census Area Units, 우리의 동(洞)과 유사한 지역단위) 경계를 보여주는 공간 데이터입니다.

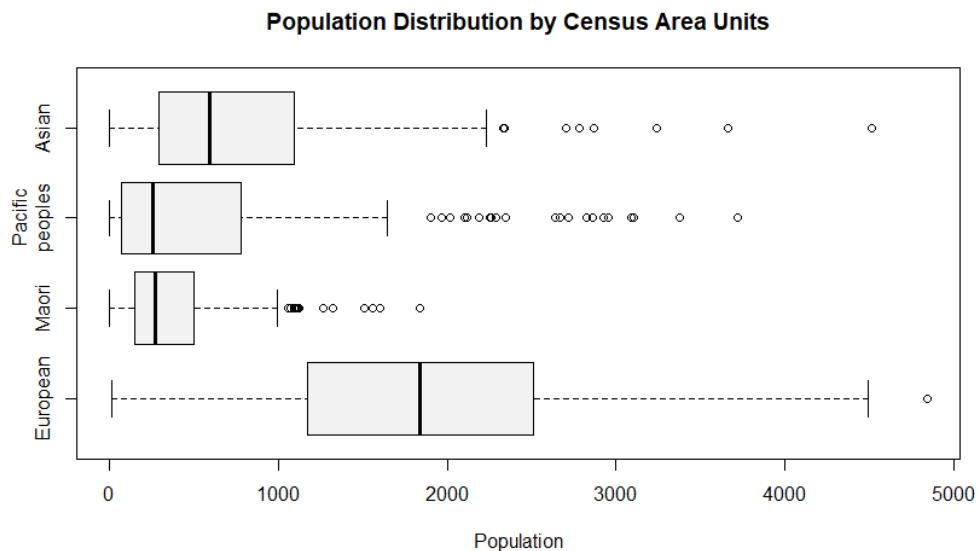
우선 CSV 파일을 R 로 가져와 데이터를 살펴봅시다.

```
auck.df <- read.csv("auck_pop.csv", header = TRUE)
str(auck.df)
# 'data.frame':      297 obs. of  42 variables:
# $ id      : int  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
# $ ta      : Factor w/  4 levels "Auckland City",...: 3 3 3 2 3 4 3 4 4 4 ...
# $ au_no   : int  508807 508806 508805 522730 508804 513420 508803 512902 512901 ...
# $ au_name : Factor w/ 297 levels "Abbotts Park",...: 168 169 293 89 211 98 268 ...
# $ length  : num  10497 12352 6604 5951 5388 ...
# $ area    : num  5167325 2882323 2686065 1249048 1634537 ...
# $ eur91   : int  147 234 612 3030 459 1518 933 1938 2526 2658 ...
# $ maori91 : int   3  6 21 69 15 66 99 69 495 246 ...
# ...
```

실습에 사용할 인구 데이터에는 297 개 CAU 에 대한 42 개 변수 값이 들어있습니다. 주요 변수에 대한 설명은 다음과 같습니다.

열 이름	설명
id	CAU 고유번호
ta	TA 이름(우리의 자치구(區)와 유사한 의미로 생각할 수 있음)
au_name	CAU 이름
area	면적(m <sup>2</sup> )
eur06	유럽계 인구(2006 년 기준)
maori06	뉴질랜드 마오리(Maori) 인구(2006 년 기준)
pacif06	남태평양계(Pacific peoples) 인구(2006 년 기준)
asian06	동양인 인구(2006 년 기준)
kr06	한국인 인구(2006 년 기준)
melaa06	중동·남미·아프리카계 인구(2006 년 기준)
pop06	CAU 내 전체 인구수

Q1. 아래 상자도표는 2006 년 기준 오克兰드의 CAU 별 유럽계 인구, 마오리 인구, 남태평양계 인구, 동양인 인구 분포를 보여주고 있습니다. 아래와 같은 상자도표를 만들기 위한 R 코드를 적어 주세요. [3 점]



다음으로 rgdal 패키지에서 제공하는 readOGR() 함수를 사용하여 오克兰드의 CAU 경계를 보여주는 셰이프파일을 R 로 가져옵니다.

```
auck.sp <- readOGR("auck.shp")
```

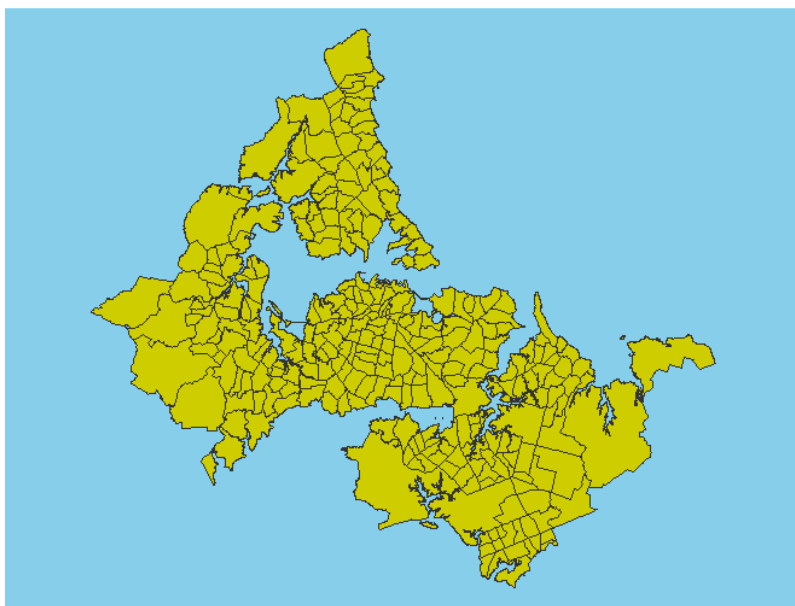
가져온 데이터를 화면에 나타내기 위해서는 간단히 plot() 함수를 사용할 수 있습니다.

```
plot(auck.sp)
```



plot() 함수에는 색상을 지정하기 위한 col, 그래프(지도)의 제목을 출력하기 위한 main 과 같은 다양한 인자가 추가될 수 있습니다.

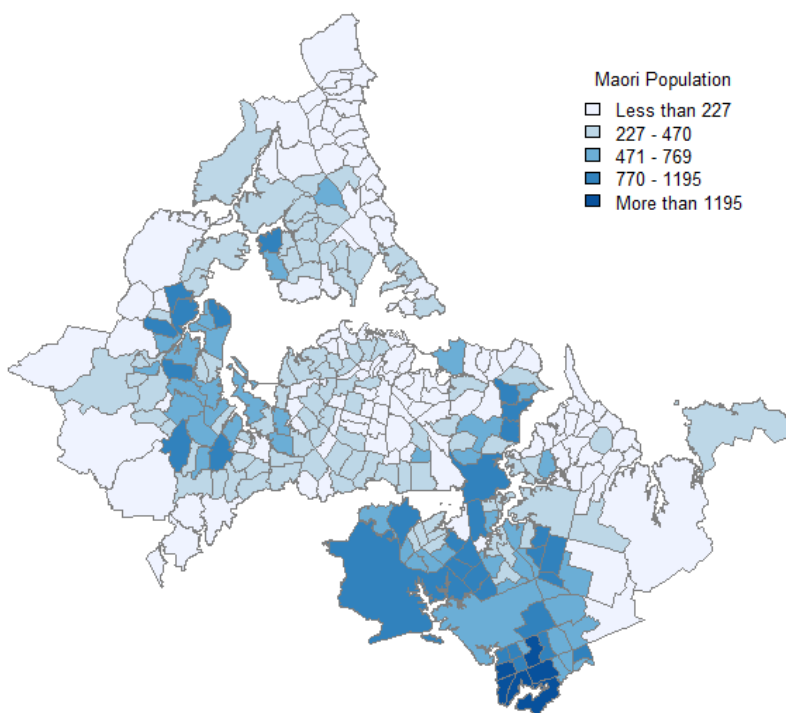
Q2. 오克兰드의 CAU 경계를 다음 페이지의 지도와 같이 나타낼 수 있도록 plot() 함수에 추가적인 인자를 넣어주세요. 지도의 색상은 완전히 동일할 필요는 없지만 최대한 유사하게 설정해주세요. [3 점]



이번에는 단계구분도를 사용하여 2006년 기준 오克兰드에 거주하는 원주민의 공간적 분포를 살펴봅시다. 실습에서는 `classInt` 패키지의 `classIntervals()`, `findColours()` 함수와 `RColorBrewer` 패키지의 `brewer.pal()`를 사용하여 단계구분도를 작성합니다. 각 함수의 기능에 대한 설명은 도움말을 확인해 주세요.

```
blues <- brewer.pal(5, "Blues")
maoriClass <- classIntervals(auck.df$maori06, n = 5, style = "fisher")
plot(auck.sp, col = findColours(maoriClass, blues), border = "Grey 50")
legend(2680000, 6500000, fill = blues, legend = c("Less than 227", "227 - 470", "471 - 769", "770 - 1195", "More than 1195"), cex = 0.8, bty = "n", title = "Maori Population")
```

위의 코드에서 `legend()` 함수는 사용자가 지정한 위치에 범례를 출력합니다.



Q3. 2006 년 기준 오클랜드의 한국인 분포를 보여주는 단계구분도를 그리기 위한 R 코드를 적어 주세요. 단계구분도의 색상은 위의 지도와 다르게 설정하고, 범례 또한 적절하게 수정되어야 합니다. [4 점]

Q4. 2006 년 기준 오클랜드의 각 CAU 에서 전체 인구대비 한국인의 비율을 보여주는 단계구분도를 작성하고 해당 R 코드를 적어주세요. 범례에는 소수점 둘째자리까지 표기하고, 단계구분도의 색상은 위의 두 지도와 다르게 설정해 주세요. [5 점]

이번 실습시간에는 가장 기본적인 `plot()` 함수와 `classInt`, `RColorBrewer` 패키지를 사용하여 단계구분도를 만드는 방법에 대해 알아보았습니다. 이 방법 외에 `GISTools` 패키지의 `choropleth()` 함수를 사용하는 방법도 있으나, 우리 수업에서는 다루지 않습니다. 관심 있는 학생들은 `GISTools` 패키지를 설치한 후 `help(choropleth)`를 참고해 주세요.

### 기타 평가항목

R 파일의 실행 가능 여부 및 작성 스타일(Google's R Style Guide 준수 여부): 5 점

---

각 문항에 대한 답안은 앞선 실습과 마찬가지로 R 콘솔에서 직접 실행이 가능한 형태의 스크립트 파일로 작성하여 제출합니다. 파일의 확장자는 \*.R 로 하며, `source()` 함수를 통해 오류 없이 실행되어야 합니다. 답안에서 R 코드 이외의 부분은 주석으로 처리하여, 오류가 발생하지 않도록 해주세요. 답안은 12 월 6 일 금요일까지 KLAS 를 통해 제출하면 됩니다.

2019 년 8 월 13 일

홍성연([syhong@khu.ac.kr](mailto:syhong@khu.ac.kr))