

# 「社会的事象の地理的な 見方・考え方」を涵養する GIS演習の取組

—Rと国勢調査を活用した主題図の作成を通じて—

野村侑平（のむら ゆうへい）

早稲田大学大学院教育学研究科博士後期課程

早稲田大学本庄高等学院・非常勤講師

- 本取組の背景
- 本取組の目的・内容
- Rの概要
- 国勢調査の概要
- 授業実践校の概要
- 授業計画（事前準備／地図等作成／発表）
- おわりに

- 新学習指導要領で「**地理総合**」が必履修科目に
  - 防災，国際理解と並んで**GISの活用**が柱の一つ
  - GISの活用は，ある社会問題に対して適切な「問い」を立てることを前提として，「**社会的事象の地理的な見方・考え方**」（文部科学省 2018a）の涵養に寄与
- 「地理A」時代からGISを活用したさまざまな授業実践が行われてきた（井田 2000，谷ほか 2002，小橋 2004，伊藤 2004など）

- 近年の初等中等教育学校におけるGISの授業実践
  - 技術の高度化・多様化に伴い、先進的な事例報告がなされるように（湯田ほか 2008, 須賀ほか 2016）
  - 「教科横断的な視点にたった資質・能力」（池 2019）を育成する観点から、他教科との連携を重視した授業実践も（寺尾 2012, 河合 2016, 小林 2020, 倉林 2021, 西條ほか 2022, 徳倉 2023）
  - コンピュータを用いるGISの特性から特に「情報」との連携を重視（文部科学省 2010, 伊藤 2012）

- 他教科「情報」との連携
  - 一方で，連携が重視される「情報」は，小中高で「プログラミング的思考」の育成を標榜（文部科学省 2018b） → 「高度な情報技術をもつIT人材」
  - 「情報」との連携が重視されつつも，それを実践した報告はあまり多くない
  - 直近の岩崎ほか（2023）がpythonを用いた授業実践を報告しているが，プログラミングを用いた「地理総合」の授業開発・提案は数少ない

- 学校現場における諸課題
  - 設備面，経済面，教員の研修機会の充実の面で導入が困難となるケース（南埜 2003，小関 2008，伊藤 2012）
  - 地歴公民の教員のうち約3/4がGIS未経験，地理系の学部で利用される専門的あるいは有償のGIS（QGIS，ArcGISなど）は忌避され，WebGISやMANDARAなどの簡便な操作で済むGISが選好されやすい（谷・斎藤 2019）

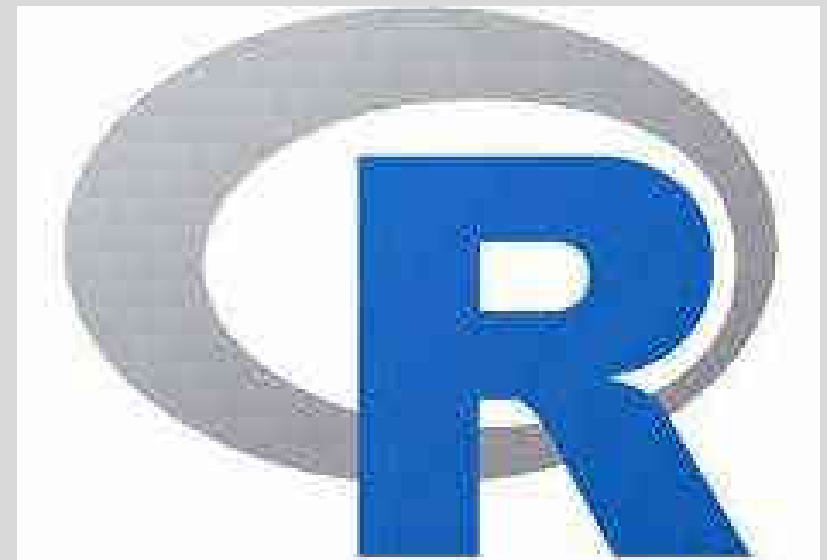
- GIS操作習得の長短
  - ③④の背景として、設備や教員のスキルの問題以外に、地理ではあくまで「GIS = 思考手段」であり、操作法の習得を重視しない見方（秋本 2003, 伊藤 2004）が大きく影響していると考えられる
  - 一方、生徒自身が手を使って操作すれば、GISを使うと地図表現の可能性を実感できるメリットもある。ただし、操作自体が目的化しないように注意する必要あり（佐藤 2014）

- 以上を踏まえると、新科目「地理総合」において
  - 他教科，特に情報との連携を意識しつつ，
  - 誰もが無料で使えるソフトウェア（プログラミング）を
  - 生徒が実際に操作することにより，
  - 「社会的事象の地理的な見方・考え方」を養うことのできる，
  - 効果的な授業の開発とその実践（+有効性の検証）が求められているといえる

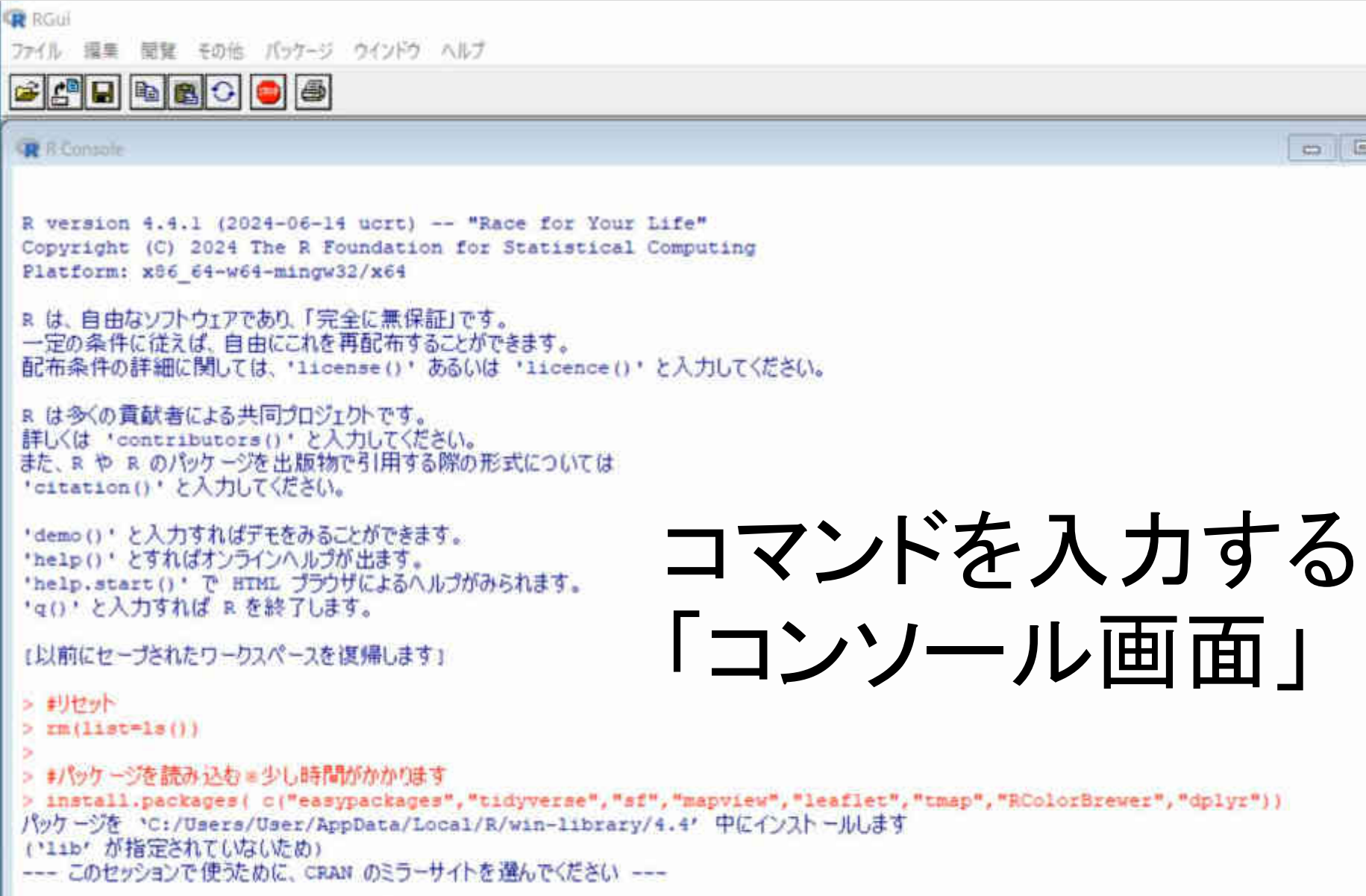


- 目的
  - プログラミングを通じた情報リテラシーの向上
  - 「**社会的事象の地理的な見方・考え方**」の涵養
- ➡この授業を実践し，その有効性を検証する
- 内容
  - **社会問題**を一つ取り上げて，「**問い**」を立てる
  - **R**を活用して，**国勢調査**のデータを地図化し，「**問い**」に対する考察をレポートにまとめて，発表

- Rとは
  - 統計計算とグラフィックスのための言語・環境
  - 膨大なパッケージが開発・提供され, 様々な統計分析, グラフや地図の描画が可能 (石井 2024)
- Rの利点
  - ①無償, ②再現性の高さ
  - ③操作に関する情報の豊富さ
  - ④多様な用途に応用可能



- Rの操作画面①



```
RGui
ファイル 編集 閲覧 その他 パッケージ ウィンドウ ヘルプ
[Icons]

R-Console
R version 4.4.1 (2024-06-14 ucrt) -- "Race for Your Life"
Copyright (C) 2024 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64

R は、自由なソフトウェアであり、「完全に無保証」です。
一定の条件に従えば、自由にこれを再配布することができます。
配布条件の詳細に関しては、'license()' あるいは 'licence()' と入力してください。

R は多くの貢献者による共同プロジェクトです。
詳しくは 'contributors()' と入力してください。
また、R や R のパッケージを出版物で引用する際の形式については
'citation()' と入力してください。

'demo()' と入力すればデモをみることができます。
'help()' とすればオンラインヘルプが出ます。
'help.start()' で HTML ブラウザによるヘルプがみられます。
'q()' と入力すれば R を終了します。

[以前にセーブされたワークスペースを復帰します]

> #リセット
> rm(list=ls())
>
> #パッケージを読み込む ※少し時間がかかります
> install.packages( c("easypackages", "tidyverse", "sf", "mapview", "leaflet", "tmap", "RColorBrewer", "dplyr"))
パッケージを 'C:/Users/User/AppData/Local/R/win-library/4.4' 中にインストールします
('lib' が指定されていないため)
--- このセッションで使うために、CRAN のミラーサイトを選んでください ---
```

コマンドを入力する  
「コンソール画面」



- **人口・世帯**に関する国内唯一の悉皆調査
  - 総務省統計局が5年ごとに実施
- **多岐に渡る表章事項**
  - 男女年齢別人口, 就業, 従業地・通学地, 移動人口・
- **複数の地理的スケールでの比較・検討が可能**
  - 都道府県, 市区町村, 小地域, メッシュなど

学術分野での利用はもちろんのこと、**地理教育の場面でもその活用が期待**されている（桐村 2024）

- 卒業生はほぼ全員が早稲田大学に進学
- 1・2年次の情報の授業では「R」を使用
- 3年次に卒業要件の一つである卒業論文を執筆



Waseda University Honjo Senior High School  
早稲田大学 本庄高等学院

Independent learning through independent enquiry

自ら学び、自ら問う

早稲田大学本庄高等学院  
公式ホームページ

[https://www.waseda.jp/school/honjo/?utm\\_source=dlvr](https://www.waseda.jp/school/honjo/?utm_source=dlvr)

- 実施したクラス
  - 高校3年生必修科目「地理総合」 (週2コマ)
  - 2023年度:123名 (3クラス) , 2024年度:77名 (2クラス)
- 授業計画
  - 事前準備 (6月上旬～7月中旬)
  - 地図とレポートの作成 (夏季休暇中)
  - 発表, 評価シートへの記入 (9月上旬～12月中旬)

- GISに関する説明
- 全国市区町村界のshpファイルを配布
  - 国土交通省「国土数値情報ダウンロードサイト」を利用  
[https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2\\_3.html](https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2_3.html)（2024年8月18日最終閲覧）
- 各自のPCでRを使って地図化できるかを確認
  - 「Download R 4.4.1」 <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>
  - 筆者が作成したコマンドを配布（次ページ参照）
- 国勢調査のデータの探し方を説明
  - 総務省統計局「e-Stat 政府統計の総合窓口」 <https://www.e-stat.go.jp/>



## • 授業で使用するコマンド①

#参考:野村・山内(2024)より

#目的:国勢調査の統計数値を地図化する(外国人人口割合を例に)

#赤字部分を適宜書き換えると、地図が作図できますので、ご自由にお使いください

#リセット

```
rm(list=ls())
```

#パッケージを読み込む #CRANは「Japan(yonezawa)」を選択する

```
install.packages(
```

```
c("easypackages", "tidyverse", "sf", "mapview", "leaflet", "tmap", "RColorBrewer", "dplyr"))
```

```
library("easypackages")
```

```
install.packages("terra", repos = c('https://rspatial.r-universe.dev', 'https://cloud.r-project.org'))
```

```
libraries(c("tidyverse", "sf", "mapview", "leaflet", "tmap", "RColorBrewer", "dplyr", "terra"))
```

#フォルダ設定(USBに保存している場合)

```
setwd("E:/夏期課題/shape_file") #shape_fileというフォルダに国土数値情報「行政区域データ」がある
```

#フォルダの読み込み

```
m <- read_sf("N0319_190101.shp")
```

# N03\_007にNAに含まれる行を削除する

```
m2 <- subset(m,!(is.na(m$N03_007)))
```

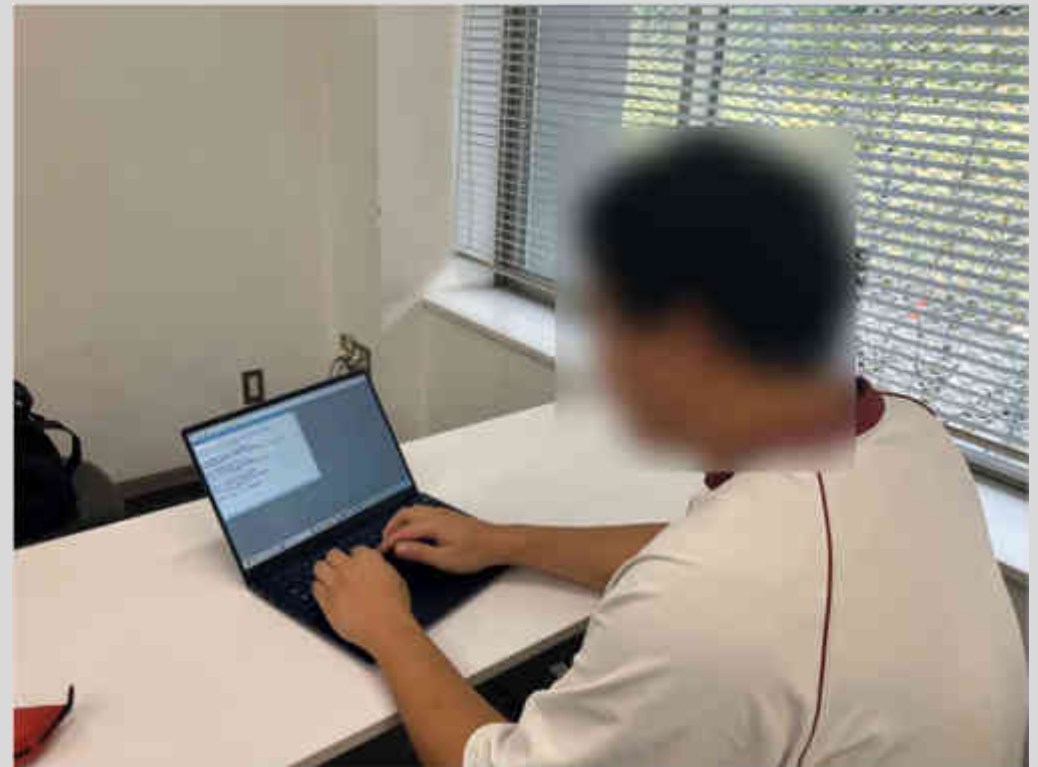
## • 授業で使用するコマンド②

```
# N03_007を文字列から数値に変換する
m3 <- m2 %>% mutate(N03_007 = parse_number(N03_007))
#フォルダ設定(USBに保存している場合)
setwd("E:/夏期課題")
#自分が使いたい統計データを読み込む(今回は令和2年国勢調査の外国人人口割合)
d <- read.csv("FEH_00200521_230706194626.csv", skip = 9, header = T, fileEncoding =
"Shift-JIS")
#必要な列だけを抽出して, 外国人割合を算出する
d1 <- d[,c(5,6,8,9)]
d1$外国人割合 <- d1$外国人/d1$総数*100
#データに含まれているNAに0を挿入し, shpファイルとcsvファイルを結合する
d1[is.na(d1)] <- 0
colnames(m3)[1] <- c("code1")
colnames(d1)[1] <- c("code2")
c <- left_join(m3,d1,by=c("code1"="code2"))
#外国人割合の主題図を表示させる
mapview::mapview(x=c, zcol="外国人割合",
col.regions=rev(RColorBrewer::brewer.pal(n=10, name="Spectral")))
```

- 授業で使用するコマンド
  - 秋本（2003）, 伊藤（2004）, 佐藤（2014）らの指摘を踏まえて, コマンドの大部分は予め教員が作成し, 生徒が赤字部分を書き換えることで地図化を可能に
  - 生徒は, コマンドの意味を実際に操作しながら理解でき, 操作習得を最終目標とせずに, あくまで地図を考察の材料として活用できる



- 描画可能か各自確認
  - 生徒はPCを各自持参
  - パッケージのインストールや地図の描画の際にはインターネット環境必須
  - 操作で躓いたときはクラスメートどうしで助け合おう



生徒がPCを操作する様子(2024年度)

- 筆者作成の動画を配布
  - 筆者が実際にRを操作する様子とe-Statからデータを手入手する方法を動画として公開



- Moodle上で質問コーナーを設置
  - 生徒はいつでも教員に質問可能
  - そのやり取りは他の生徒も閲覧可能

Re: 質問があればここで聞いてください  
2024年 07月 17日(水曜日) 11:30 - [redacted] の投稿

野村先生  
割合を算出する際に「二項演算子の引数が数値ではありません」とエラーが出るのですが、'をつけてもエラーが消えません。  
どうすればいいのでしょうか？

Re: 質問があればここで聞いてください  
2024年 07月 17日(水曜日) 12:04 - NOMURA, Yuhei 野村 侑平 の投稿

[redacted] さん  
csvファイルを確認したところ、数値に-（ハイフン）が含まれているためにエラーが出ているようです。以下を参考にし  
て、ハイフンを0に置換して地図作成をしてみてください。これでももしうまくいかなければご連絡ください。

[redacted]

[パーマリンク](#) [親投稿を表示する](#) [編集](#) [分割](#) [削除](#) [返信](#) [ポートフォリオにエクスポートする](#)

---

Re: 質問があればここで聞いてください  
2024年 07月 17日(水曜日) 12:12 - [redacted] の投稿

野村先生  
解決しました。  
ありがとうございました。  
[redacted]

- 生徒が選択した社会問題  
(2023年度受講生)
- 「少子高齢化」, 「人口増減・移動」, 「産業・職業」に関心が集まる
- 「外国人」が4番目なのは, 筆者が地図作成の事例として提示したからか

分野	人数 (人)	割合 (%)
少子高齢化	27	22.0
人口増減・移動	23	18.7
産業・職業	18	14.6
外国人	17	13.8
家族	10	8.1
住居	6	4.9
結婚	5	4.1
ジェンダー	4	3.3
教育	4	3.3
その他	9	7.3
合計	123	100.0

注. 生徒の利用した統計, レポートのタイトルから筆者が集計





## ～「子供がいない世帯」市町村別比較～

### 1. 目的

我が国の少子化は急速に進んでおり、2025年には65歳以上の高齢者が総人口の3割に達すると見込まれる。少子化が進むと、労働力不足や社会保障費の増大など、社会に大きな影響を与える。このため、少子化の要因や対策を明らかにし、地域別に少子化の傾向を把握し、対策を講ずることが重要である。本研究では、国勢調査のデータを用いて、市町村別の「子供がいない世帯」の割合を算出し、その地理的分布を把握することを目的とする。また、少子化の要因や対策を明らかにし、地域別に少子化の傾向を把握し、対策を講ずることが重要である。本研究では、国勢調査のデータを用いて、市町村別の「子供がいない世帯」の割合を算出し、その地理的分布を把握することを目的とする。

### 2. 調査方法

調査項目	調査方法	調査期間	調査対象	調査結果
世帯数	国勢調査	2015年	全国	1,000万
子供がいない世帯数	国勢調査	2015年	全国	1,000万
子供がいない世帯割合	国勢調査	2015年	全国	10%

### 3. 結果

地域区分	子供がいない世帯割合
北海道	10.5%
東北	11.2%
関東	9.8%
中部	10.1%
近畿	10.3%
中国	10.7%
四国	10.9%
九州	11.1%

### 4. 結論

- 子供がいない世帯の割合は地域によって異なる。
- 高齢化が進む地域では、子供がいない世帯の割合が高くなる。
- 都市部では、子供がいない世帯の割合が低くなる。
- 少子化対策として、子育て支援策の充実が重要である。

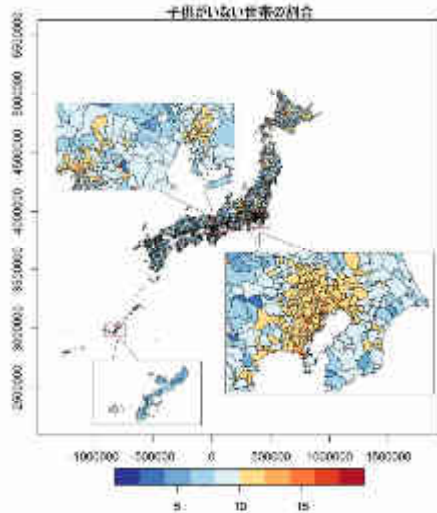


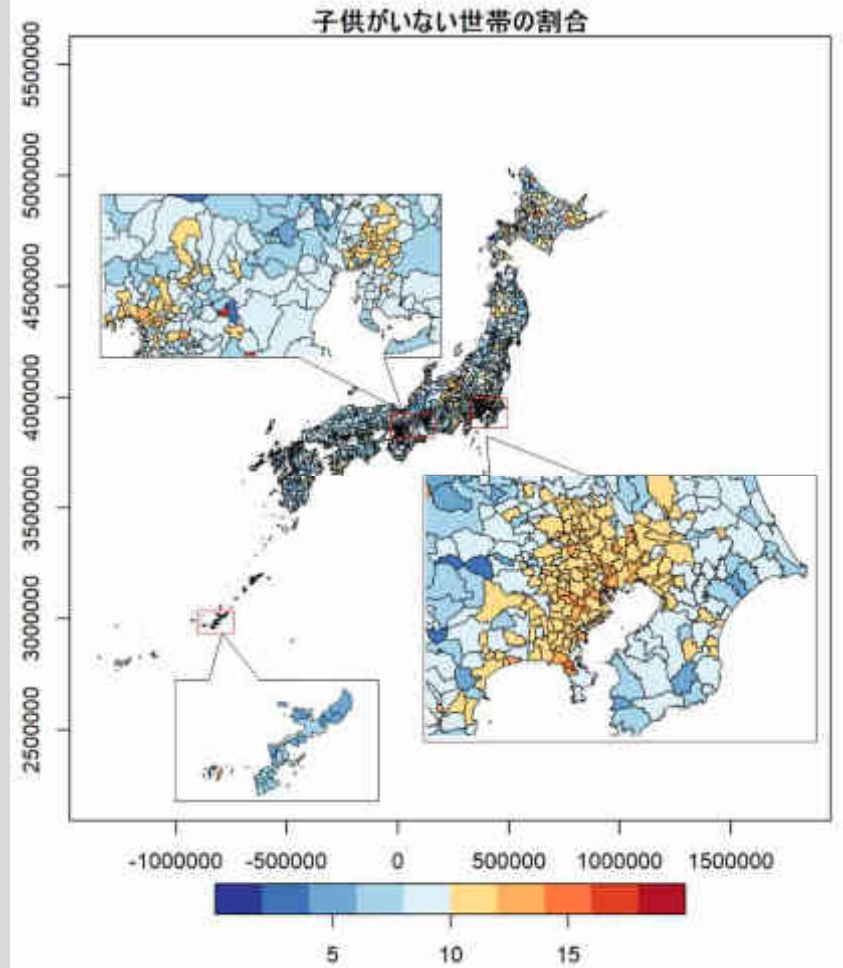
図1 子供がいない世帯の割合の地理的分布

### 5. 考察

本研究の結果から、子供がいない世帯の割合は地域によって異なることが明らかになった。特に、高齢化が進む地域では、子供がいない世帯の割合が高くなる傾向が見られる。これは、高齢者の増加に伴って、子育て世代の人口が減少していることが原因と考えられる。また、都市部では、子育て支援策が充実しているため、子供がいない世帯の割合が低くなる傾向が見られる。これは、子育て支援策の充実が、少子化を抑制していることが原因と考えられる。したがって、少子化対策として、子育て支援策の充実が重要であることが示された。また、地域別に少子化の傾向を把握し、対策を講ずることが重要である。本研究では、国勢調査のデータを用いて、市町村別の「子供がいない世帯」の割合を算出し、その地理的分布を把握することを目的とする。

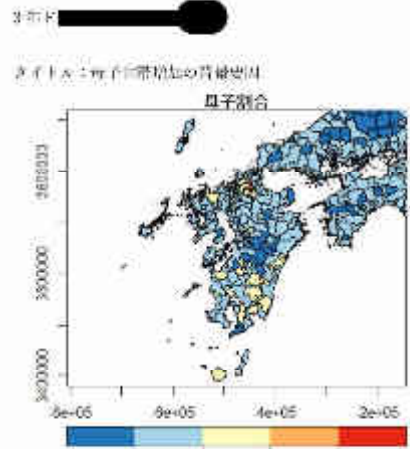
### 参考文献

- 国勢調査(2015年) 総務省統計局
- 少子化対策 国土交通省
- 子育て支援策 厚生労働省



経済的要因で進むとされる少子化について、無子世帯割合の高い自治体の地理的分布を把握し、地域別に子供を産まない選択をする要因を考察





1. はじめに 出典：総務省統計局「令和2年国勢調査」

近年、家族構成や生活スタイルが大きく変化しており、特に母子世帯の存在が注目されている。経済や労働環境の変化、専業主婦の減少などが背景となり、これらの要因が母子世帯の割合に影響を与えている。また母子世帯は、経済的な困難や子育ての課題に直面しやすい立場にある。本レポートでは、このような地域で母子世帯が増えるのか」という問いを立て、九州地方の母子世帯の分布を調査し、地域の社会的状況、またこれによって生じる課題や社会政策の必要性について考察していく。

2. 結果

調査県の内陸部は母子割合が高くなっている。アフリカとほぼ同数の市町村の中で厚い世帯の割合が高かったのは、福岡県大任町、福岡県川崎町、福岡県糸島市の3ヶ所であった。九州地方、中国四国地方、いずれも内陸部より沿岸部のほうが割合が高くなっている。

3. 考察

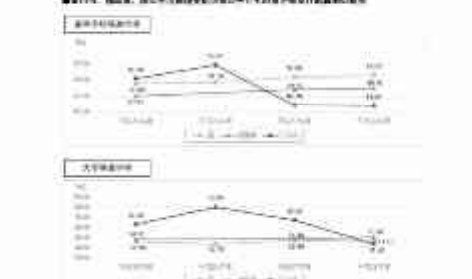
1位から10位、11位、12位、13位、14位、15位、16位、17位、18位、19位、20位

2011年の国勢調査から、それぞれの平均生活保護率は、福岡県、11.65%、川崎町 13.7%、大任町 12.3%と、山形県には全国平均より多くの生活保護受給者がいることがわかる。このことから、山形県は、雇用機会が少なく低所得の家庭が多い地域、または家庭内暴力が頻発、失業などの社会的問題が多い地域である可能性が高いとわかる。



作が正しいとわかる。女性の受給した額が増えることが難しい状況が続くと、経済的な負担が増え、子育ての負担が増え、母子世帯の増加に影響を与えていると考えられる。

次に教育水準の差が考えられる。山形県では教育機会が減少しており、低所得層に多い。大学に進学率が低く、教育水準が低い状態が受け継がれる。教育の機会が減少すると、若年層の所得が減少する。大学の母子世帯が増える可能性がある。また政府の不足は将来の雇用機会や経済的な安定への道を失い、母子世帯の増加につながる要因ともいえる。



結果が、山形県の平均や福岡県の子どもの進学率や就職率の傾向を参考に考える。山形県は福岡県を中心とする福岡県と比べている地域であるため、伝統的な文化的背景が強く影響している。家庭内暴力や虐待が母子世帯の増加につながる可能性も考えられる。

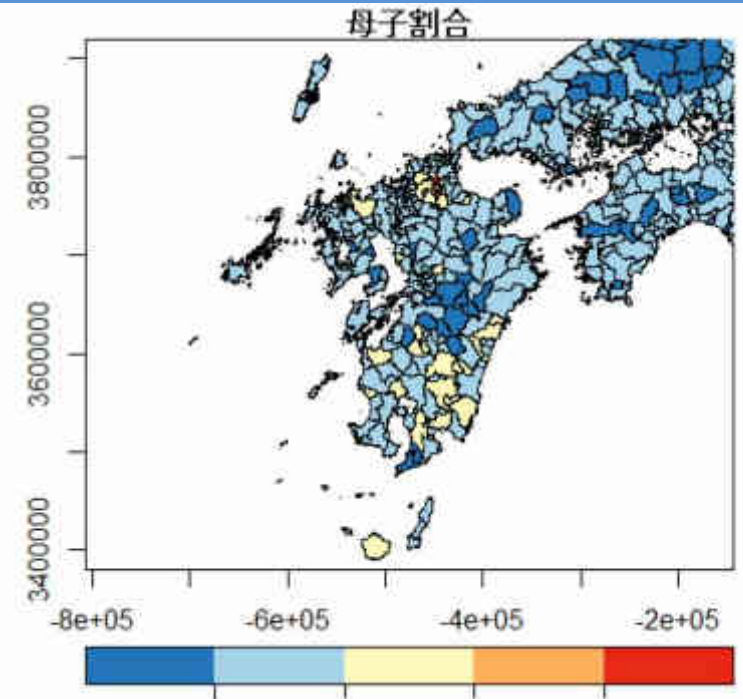
山形県の地域に目をすると、経済的な困難や子育ての課題、高齢化が母子世帯の増加に影響する可能性がある。経済的に困難な状況では、雇用機会が減少し、低所得層が増え、家庭内の不安定な環境、虐待といった状況を生み出す可能性がある。また、高齢化が進む地域では、高齢者の介護や医療費の負担が増えることで、家庭の負担が増える可能性がある。これにより、母親が介護と子育ての両方を担うシングルマザー世帯が増えると考えられる。こうした課題に対処するためには、生活保護や教育支援、高齢者ケアの充実が不可欠である。地域の特性に合わせた総合的なアプローチで、母子世帯の支援と地域の健全な発展を実現することが重要である。

4. 参考文献

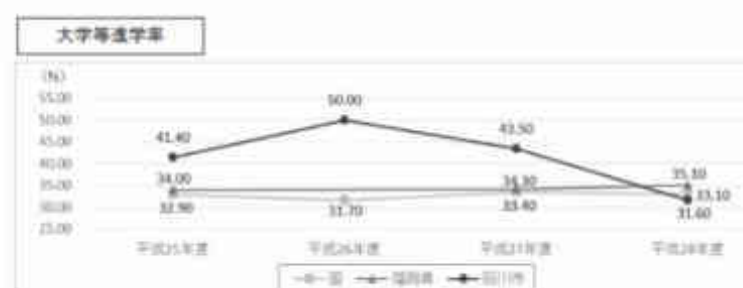
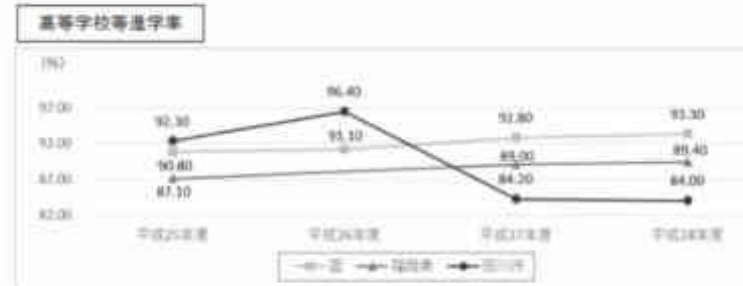
福岡県社会政策「福岡県2021年度報告書」  
[https://www.pref.fukuoka.jp/uploaded/contents/20210608\\_52679322\\_mise.pdf](https://www.pref.fukuoka.jp/uploaded/contents/20210608_52679322_mise.pdf) (最終閲覧日：2023年8月26日)

厚生労働省「生活保護の現状と課題」  
[https://www.mhlw.go.jp/content/00003106/3\\_6105\\_10031\\_01\\_202106.pdf](https://www.mhlw.go.jp/content/00003106/3_6105_10031_01_202106.pdf) (最終閲覧日：8月26日)

山形県「山形の子どもの貧困対策実施計画（報告書）」  
[https://www.iobe.cagm.fukushima.jp/00003106/3\\_6105\\_10031\\_01\\_202106.pdf](https://www.iobe.cagm.fukushima.jp/00003106/3_6105_10031_01_202106.pdf) (最終閲覧日：8月26日)



福岡県、福岡県、国の生活保護受給世帯の子どもの進学率及び就職率の動向



- 発表中の様子
  - 一人5分間の発表
  - 聞き手側は評価シートを記入



生徒が発表する様子(2024年度)

- 目的の達成度合い
  - 自身が入手・加工したデータから**描画した地図を材料（手段）として、ある社会問題について多面的・多角的に考えたことを言語化し、他者に伝達する機会として機能**
  - 統計分析やグラフの描画にも使えるRで地図も作成できれば、**卒業後も活用可能な「汎用的で実践的な地理的技能」**（文部科学省 2018a）**の体得**につながる

- 本取組は、地理、他の社会科科目、プログラミング学習を包含したもので、まさに「**教科横断的な資質・能力の育成における地理教育の重要性を積極的にアピール**（池 2019, p.13）」するものと位置付けられる
- 今後の課題
  - 生徒の学力水準や意欲に応じた教材作成
  - プログラミング未経験者でも対応可能に
  - 生徒向けアンケートを実施して有効性を検証

- 秋本弘章（1999）：中等地理教育におけるGISの意義. GIS—理論と応用, 11, pp.109-115.
- 池 俊介（2019）：コンピテンシー重視の教育改革と地理教育の課題—ポルトガルの経験に学ぶ—. 新地理 67(3), pp.1-19.
- 井田仁康（2000）：意思決定を担う地理教育の学習構造. 新地理, 47(3), pp.45-53.
- 伊藤智章（2004）：高等学校におけるGISを用いた「地形図の読み方」の学習—「知識獲得型」の学習における教育効果の検証—. 新地理, 52(2), pp.32-42.
- 伊藤智章（2012）：GISと地理教育. E-journal GEO, 7(1), pp.49-56.
- 石井 太（2024）：RとRstudioの簡単な使い方. 日本人口学会研究企画委員会(2022～2023年度)編『日本人口学会 報告書 人口学研究におけるRの活用』, pp.9-18.
- 岩崎巨典・小野原彩香・安達はるか・野村英樹（2023）：Pythonを利用した地理総合実習コンテンツの作成. 2023年日本地理学会春季学術大会, 発表ポスター.
- 河合豊明（2016）：「地理総合（仮称）」を見据えた教科横断型授業の実践～BYOD環境下におけるGISの活用例として～. 2016年度日本地理学会秋季学術大会, 発表要旨.
- 桐村 喬（2024）：高等学校地理総合・地理探究におけるGISを活用した授業の提案 – MeshDataView3Dの活用 –. 京都産業大学教職研究紀要, 19, pp.31-41.
- 倉林 正・高橋瑛人・深谷 将・武村政春（2021）：GISを活用した地理と生物の教科間連携授業の開発と実践—サクラマップの作製とその分析を通して—. 新地理, 69(2), pp.54-68.
- 小橋拓司（2004）：地理授業におけるインターネットGIS活用の可能性. 兵庫地理, 49, pp.20-30.
- 小林岳人（2020）：高等学校地理教育における教科科目と部活動の連携. 日本地理学会発表要旨集 2020年度日本地理学会春季学術大会. p.85.
- 西條真結乃・塚本章宏・平井松午（2022）：徳島県高等学校におけるGIS活用の実態を踏まえた防災教材の開発. 2022年人文地理学大会, ポスター発表.
- 須賀伸一・原澤亮太・生澤英之・堤 純・伊藤悟・鶴川義弘・福地 彩・秋元弘章・井田仁康・大西宏治（2016）：群馬県の高校地理教育におけるAR（拡張現実）の利用. えりあぐんま, 22, pp.57-73.
- 谷 謙二・斎藤 敦（2019）：アンケート調査からみた全国の高等学校におけるGIS利用の現状と課題—「地理総合」の実施に向けて—. 地理学評論 92(1), pp.1-22.
- 谷謙二・佐藤俊樹・大西宏治・岡本耕平・奥貫圭一（2002）：中学校における地理教育用GISの開発と教育実践. GIS—理論と応用, 10(2), pp.69-77.
- 寺尾隆雄（2012）：日本史教育と地理教育の連携の成果と今後の方向性. 新地理, 60(1), pp.47-51.
- 野村侑平・山内昌和（2024）：Rによる空間的自己相関の分析事例：統計量の算出とその地図化. 日本人口学会研究企画委員会(2022～2023年度)編『日本人口学会 報告書 人口学研究におけるRの活用』 pp.72-94.
- 南埜 猛（2003）：わが国の学校教育におけるGIS活用の現状と課題. 地理科学, 58, pp.268-281.
- 文部科学省（2010）：『高等学校学習指導要領解説地理歴史編』教育出版.
- 文部科学省（2018a）：「【地理歴史編】高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説」.
- 文部科学省（2018b）：「【情報編】高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説」.
- 矢部直人・橋本暁子（2016）：教員養成系大学・学部におけるシラバスからみたGIS教育の現状. 兵庫教育大学教育実践学論集, 17, pp.213-218.
- 湯田ミノリ・伊藤 悟・内田 均・木津吉永・伊東純也（2008）：高等学校教育における携帯電話GISの有効性. 地学雑誌, 117(2), pp.341-353.