

# 所得格差の検定と検出力分析

奥城健太郎 明治大学数学科 4 年 宮部研究室

解析系卒業論文中間発表会

2017 年 11 月 1 日 (水)

# 目次

- 所得格差と所得分布
- 仮説検定と検出力
- 研究内容
- 今後の予定

# 所得格差と所得分布

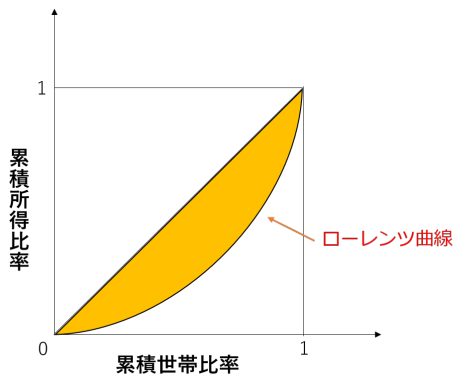
所得格差を示す指標にジニ係数 (Gini coefficient) があり, 所得格差が大きいほどジニ係数が高い

世界各国のジニ係数 (2014 年)

南アフリカ	0.62
中国	0.56
アメリカ	0.39
日本	0.33
フィンランド	0.26

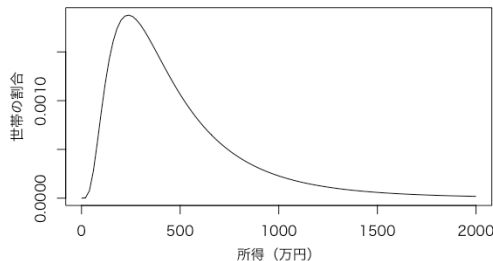
<https://www.globalnote.jp/post-12038.html>

下図の色のついた部分の面積を  $A$  とすると、  
ジニ係数は  $2A$  で表される



所得の分布は**対数正規分布**で表せる

(確率変数  $X$  が対数正規分布  $\Lambda(\mu, \sigma^2)$  に従うとき,  
確率変数  $Y = \log X$  は正規分布  $N(\mu, \sigma^2)$  に従う)



実は...

- ジニ係数は対数正規分布のパラメータ  $\sigma$  のみに依存する
- $\sigma$  が大きいほどジニ係数は大きくなる

ジニ係数を与えられたとき, それらが真に違うものと言えるのかを検定したい

# 仮説検定と検出力

## ～仮説検定～

- 1 中心となる常識的な仮説（**帰無仮説**）とそれに相対する仮説（**対立仮説**）を用意する
- 2 検証したい事象に対して、帰無仮説が正しいとした時にその事象またはそれより起こりにくい事象が起こる確率（**p 値**）を求める
- 3 p 値がある一定の値（**有意水準**）より大きければ帰無仮説を採択、小さければ帰無仮説を棄却して対立仮説を採択する

## ～検出力～

- 帰無仮説が正しいのに帰無仮説を棄却してしまうことを第1種の誤りという
- 帰無仮説が誤っているのに帰無仮説を採択してしまうことを第2種の誤りという
- 第1種の誤りが起こる確率を  $\alpha$  , 第2種の誤りが起こる確率を  $\beta$  という
- $1 - \beta$  を検出力という



帰無仮説に対して...

	採択	棄却
正しい	$1 - \alpha$	$\alpha$
誤っている	$\beta$	$1 - \beta$

$\alpha$  を小さくすると  $\beta$  は大きくなる

そこで,  $\alpha$  を一定に保った上で  $\beta$  を小さくすることを考える

$\beta$  を小さくするには...

- サンプル数を大きくする
- 帰無仮説と対立仮説の差を大きくする

サンプル数や仮説間の差を変化させて検出力  $1 - \beta$  がどのように変化するかを調べるのが**検出力分析**である

# 研究内容

- 正規分布の分散の比について検定を行う F 検定を利用してジニ係数の違いの検定を行う
- F 検定における検出力をジニ係数を用いて表す
- サンプル数によってどのように検出力が変化するかを調べたい
- 検定のシミュレーションも行いたい

～分かっていること～

- ジニ係数が対数正規分布のパラメータ  $\sigma$  で表せる
- ジニ係数は  $\sigma$  の定数倍に近い

# 今後の予定

- サンプル数によってどのように検出力が変化するのかを調べる
- 検定のシミュレーションを行う

## 参考文献

- 奥村晴彦 『R で楽しむ統計』 （共立出版,2016）
- 稲垣宣生 『数理統計学』 （裳華房,1990）
- 永田靖 『サンプルサイズの決め方』 （朝倉書店,2003）
- 下方拓 『格差分布の統計的ダイナミクス』 （世界平和研究所,2008）

ご清聴ありがとう  
ございました