経済政策論 B

—経済成長理論入門 パート (2)—

山田知明

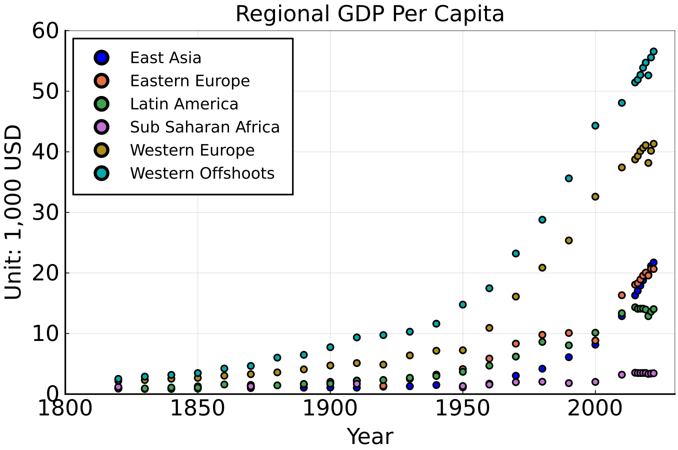
明治大学

2024 年度講義スライド (2)

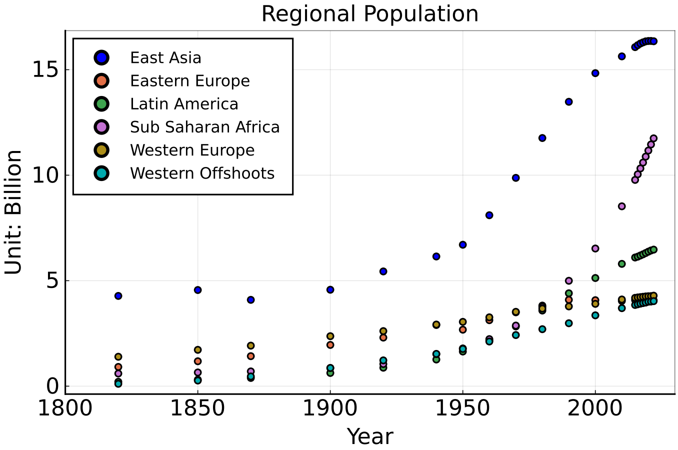
長期の経済動態

- 長期の経済動態を理解する $\Rightarrow$ 経済成長理論
- 超長期の経済はどのように推移してきたのか?
  - Angus Maddison によるプロジェクト
  - https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/?lang=en
  - 世界経済が成長しだしたのは人類の歴史上、かなり最近のこと

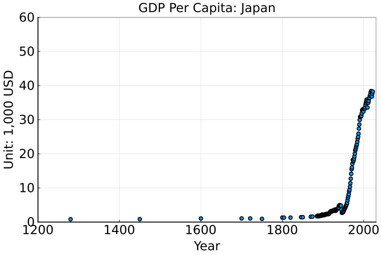
超長期推計：マディソン推計

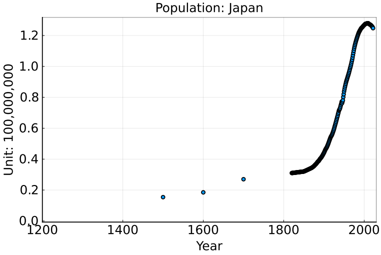


地域ごとの人口：マディソン推計

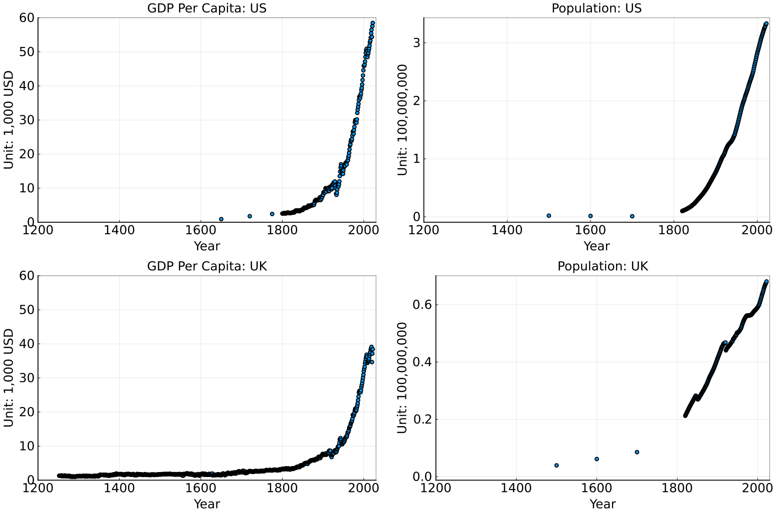


日本の長期 GDP と人口





英米の長期 GDP と人口



経済成長率の計算

- 経済成長率に関する簡単な算術を確認

$$Y_{2024} - Y_{2023} = g \times Y_{2023}$$
$$g = \frac{Y_{2024} - Y_{2023}}{Y_{2023}}$$

- 100 年後の GDP：$Y_{100} = (1+g)^{100} Y_1$
  - ただし、毎年同じ率で成長した場合
- 成長に関する 70 の法則：$\frac{70}{g}$
  - 所得が 2 倍になるまで何年かかる?

$$Y_t = 2Y_0 = (1+g)^t Y_0$$
$$2 = (1+g)^t$$

- 平均成長率の計算：$g = \left(\frac{Y_t}{Y_0}\right)^{1/t} - 1$

経済成長モデル

- 動学モデルを使って経済成長のメカニズムを説明
- 新古典派経済成長モデル (Neoclassical Growth Model)
  - ソローモデル (Solow Model)
  - 一人あたり GDP(per capita GDP) の推移を理解する
    - 一国の GDP は人口サイズの影響を受ける

生産関数

- 生産関数 (Production Function)：コブ=ダグラス型生産関数

$$Y = F(K, L) = K^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

- よく使う数値例： $Y = K^{\frac{1}{3}} L^{\frac{2}{3}}$
- 特徴：

1. 収穫一定 (Constant Return to Scale)

$$F_K(\lambda K, \lambda L) = \lambda Y$$

2. 資本・労働の限界生産性は正値

$$F_K(K, L) > 0, \quad F_L(K, L) > 0$$

3. 限界生産性は逓減

$$F_{KK}(K, L) < 0, \quad F_{LL}(K, L) < 0$$

生産関数：一人あたり生産量

- 生産関数を一人当たり (per capita) に変換

$$
\begin{aligned}
Y &= AK^{\alpha}L^{1-\alpha} \\
\frac{Y}{L} &= \frac{AK^{\alpha}L^{1-\alpha}}{L} = AK^{\alpha}L^{-\alpha} \\
y &= A\frac{K^{\alpha}}{L^{\alpha}} = Ak^{\alpha}
\end{aligned}
$$

- 限界生産性逓減の法則：$0 < \alpha < 1$

生産関数の妥当性

- コブ＝ダグラス型生産関数の妥当性を確認
  - $k = K/L$ のデータから $Y/L = k^{\alpha}$(一人当たり GDP) を予測
  - ジョーンズ『ジョーンズ マクロ経済学 I』p.104 より作成
    - データは 2007 年の数字：アメリカを 1 に基準化
  - オリジナルデータ：Penn World Table
- なぜズレが生じるのか? $\Rightarrow$ A(と α) の違い
  - TFP は国ごとに大きく異る!

期間	k の観測値	y の予測値	実際の y
米国	1.000	1.000	1.000
日本	1.173	1.055	0.713
英国	0.661	0.871	0.750
中国	0.127	0.502	0.183
ブルンジ	0.003	0.149	0.015

新古典派経済成長モデル

- 記法の約束事
  - t 年における変数 X の値を X_t と書くことにする
- 資源制約：$C_t + I_t = Y_t$
  - 政府部門と海外部門を無視
- 貯蓄率 s は GDP の一定割合であると仮定

$$S_t = sY_t$$

- 資本ストック K_t は、
  1. 投資 I_t によって増加する
     - 投資 I_t は貯蓄 S_t に等しい
  2. 固定資本減耗率 δ によって減少する

人口成長率・貯蓄率の影響

- 資本ストックの推移式

$$
\begin{aligned}
K_{t+1} - K_t &= I_t - \delta K_t \\
&= S_t - \delta K_t \\
&= sY_t - \delta K_t
\end{aligned}
$$

- 両辺を労働供給で割ると、

$$
\frac{K_{t+1}}{L_t} - \frac{K_t}{L_t} = s\frac{Y_t}{L_t} - \delta\frac{K_t}{L_t}
$$

人口成長率・貯蓄率の影響

- 労働供給で割った＝「1 人当たりの値」になった!
  - 労働人口は一定率 n で成長する

$$\frac{L_{t+1}}{L_t} = 1 + n$$

- 一人当たりの変数を小文字で書くことにすると、

$$\begin{aligned} \frac{K_{t+1}}{L_t} - \frac{K_t}{L_t} &= s\frac{Y_t}{L_t} - \delta\frac{K_t}{L_t}, \\ k_{t+1}(1+n) - k_t &= sy_t - \delta k_t \end{aligned}$$

人口成長率・貯蓄率の影響

- 資本蓄積式を変形

$$
\begin{aligned}
k_{t+1}(1+n) - k_t &= sk_t^{\alpha} - \delta k_t, \\
k_{t+1} - k_t &= \frac{sk_t^{\alpha} - (\delta - 1)k_t}{(1+n)} - k_t \\
&= \frac{sk_t^{\alpha} - (n+\delta)k_t}{(1+n)}
\end{aligned}
$$

人口成長率・貯蓄率の影響

- 定常状態への収束
  - 貯蓄率 s、人口成長率 n、固定資本減耗 δ、資本分配率 α が同じ経済は同じ資本ストック水準に収束する
  - $k_{t+1} - k_t = 0 \Leftrightarrow sk_t^{\alpha} = (n+\delta)k_t$
  - $k_{t+1} - k_t = 0$ となる状態を定常状態 (Steady State) と呼ぶ：k_{ss}

[図：ソローモデル]

- 定常状態における一人当たり資本と産出量

$$k_{ss} = \left(\frac{s}{n+\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}, \quad y_{ss} = \left(\frac{s}{n+\delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

人口成長率・貯蓄率の影響を分析

- パラメターが違う経済だと?
  - 貯蓄率：一人当たり資本を高めて、一人当たり産出量も増加
  - 人口成長率：高すぎると資本装備率が低くなり定常状態での産出量も低下
  - Mankiw, Romer and Weil (1992,QJE)
- 長期的には一人当たり産出は技術水準とともに上昇

$$\frac{Y_t}{L_t} = A_t k_t^{\alpha}$$

技術進歩率の影響

- 両辺を労働供給 × 技術水準 (有効労働) で割ると、

$$\frac{K_{t+1}}{A_t L_t} - \frac{K_t}{A_t L_t} = s\frac{Y_t}{A_t L_t} - \delta \frac{K_t}{A_t L_t}$$

- 技術水準は一定率 g で成長

$$\frac{A_{t+1}}{A_t} = 1 + g$$

- 資本蓄積式

$$\begin{aligned} k_{t+1}(1+n)(1+g) - k_t &= sk_t^{\alpha} - \delta k_t, \\ k_{t+1} - k_t &= \frac{sk_t^{\alpha} - (n+g+\delta+gn)k_t}{(1+n)(1+g)} \end{aligned}$$

黄金律と動学的非効率性

- 「一人当たり産出量を高める」ことは政策目標にならない!
- 最適条件：$c_{ss} = (1-s)y_{ss} \Rightarrow f_k(k_{ss}) = n + \delta$
  - 黄金律 (Golden Rule)：消費を最大にする貯蓄率
- 動学的非効率性 (Dynamic Inefficiency)
  - 過剰蓄積に陥った場合、蓄積した資本を切り崩して消費をした方が消費を増やせる
  - Abel, Mankiw, Summers and Zeckhauser (1989,REStud)