入門マクロ経済学

荻巣嘉高 *

2024 年後期

* ogisu@konan-u.ac.jp

目次

1　マクロ経済学の登場人物

1.1　経済をマクロからとらえる

マクロ経済学は、（基本的には）国レベルや都道府県レベルなどの経済について、分析を行うものです。したがって、国単位や都道府県レベルで集計された値（**集計値**）や集計された量（**集計量**）を扱うことになります。

- この講義で取り扱うものは、基本的に国単位であると考えて OK です。

では、分析対象の集計量には何があるでしょうか。伊藤 (2015) を参考にリストアップしてみましょう。

- GDP（国内総生産）
- 物価指数・物価上昇率
- 成長率（経済成長率）
- 消費（総消費）
- 民間設備投資
- 政府支出
- 輸出・輸入
- 貿易収支・経常収支
- 利子率（金利）
- 失業率
- マネーストック
- 為替レート
- 政府財政収支

この講義では、主に *GDP* について学ぶことになります。その解説に絡んで、その他の概念についても触れていくことになるでしょう。

GDP とは、*Gross Domestic Product* の略称で、日本語では**国内総生産**と呼ばれます。ただし日本語でも、単に GDP と呼ばれることの方が多いです。

- 国の豊かさを表現する概念として、現在全世界で最も普及している指標です。

景気は

良くなって、悪くなって、また良くなって...

というプロセスを経ていることが知られています。このようなプロセス（動き）を循環的であるといいます。景気の循環的な動きを、**景気循環**と言ったりします。

- 景気がずっといい状態は保つことができなさそう。

政府や中央銀行が介入をするべきであるという立場は、しばしば**ケインズ**の思想と絡めて語られます。政府の積極的な市場介入により景気をコントロールする試みは**ファインチューニング**と呼ばれます。これを良しとする立場をとる人々は**ケインジアン**と呼ばれたりします。一方で、市場メカ

表 1: ケインジアンと新古典派

	ケインジアン	新古典派
政府の市場介入	積極的	消極的
分析の中心	需要面	供給面
期間	比較的短期	比較的長期

ニズムの存在があるために、政府がいたずらに市場へ介入するべきでないという立場をとる人々は、**新古典派**と呼ばれたりします。ただし両者には、実際には政策介入に積極的であるかどうか以外にも様々な相違点が存在しています。

- よく行われる対比は次の表 1 のようなものです。

1.2 経済主体

経済活動を行う人やモノを経済主体と呼んだりします。マクロ経済学では集計量を扱うので、役割ごとに分けられたグループを経済主体と考えます。小難しいと思うので、具体的に言えば、

- 家計（のグループ、あるいは部門）
- 企業（のグループ、あるいは部門）
- 政府

を経済主体と考える場合が多いです。伊藤 (2015) の p.251 にある鳥瞰図を参考にしてみてください。

問 1. 経済学において経済主体とされる家計、企業、政府のそれぞれの役割を説明せよ。

2　マクロ経済の測り方

2.1　ストックとフロー

　経済学では様々なデータを扱います。データにはそれぞれ特徴があるため、見方には注意が必要になります。特に注意が必要なのは、**ストック**と**フロー**の違いでしょう。

- ストック変数
  - ある時点で存在している値を表すものはストック変数（データ）と言われます
- フロー変数
  - ある時点間においてどの程度変動したかを表す値はフロー変数（データ）と呼ばれます。

ストックは、ある時点での残高を見ており、フローはある期間内の変動を見ている、と整理してみてください。

問 2. 次に挙げるデータは、ストック変数とみなされるか、フロー変数とみなされるかを答えよ。

(1) 1 年間の家計の総消費量
(2) TOYOTA の機械設備量
(3) 在庫の変動量
(4) 政府の赤字
(5) 株価
(6) 株式の配当

2.2　マクロ経済学のデータ

　マクロ経済学では、集計量を扱うということでした。集計量は行政機関を中心として、多数のデータが集計されています。ここでは、

- 生産
- 物価
- 労働

の 3 つの観点から、マクロ経済を測る代表的な指標を紹介します。

2.2.1 生産

景気を測るためには GDP を見れば良いということでした。これは内閣府が "**国民経済計算（GDP 統計）**" として集計、公表しています。[*1] 国民経済計算は英語で、System of National Accounts なので、頭文字をとって **SNA** と呼ばれたりもします。

ある期間の GDP というのは、

(i) 当該期間において国内で産み出された**付加価値**の合計

のことを言います。あるいは、

(ii) 当該期間において産み出された**最終財・サービス**の価値の合計

のことを言います。

- 付加価値については、次回以降にあらためて触れます。
- 実は、(i) と (ii) は、全く同じことを言っています。それも次回以降に解説します。

いまはより直観的な、(ii) を軸に話を進めましょう。いくつかの概念について、ミクロ経済学の復習も兼ねて、確認しましょう。

- **財**とは、りんごや米、パソコンや自動車などのモノのことです。
- **サービス**とは、理髪やタクシーでの移動、教育やインターネット回線など、物理的なモノではなく、利用するもののことです。
- **最終財**とは、家計によって消費される、または企業等によって投資されることによって用いられる財のことです。
  - 中間財ではない財と言うこともできるでしょう。
  - **中間財**とは、ある生産物を作る際に必要になる財のことです。
- **消費**とは、家計が食品や車などを買ったり、教育などのサービスを購入することです。
- **投資**には、主に次の 3 種類が存在します。
  - **住宅投資**：家計が住宅を建設するために行う購入のこと。
  - **設備投資**：企業が財を生産するために必要な設備を購入したり、工場を建設したりすること。
  - **在庫投資**：売れ残った財を在庫として保管すること。

さて、ここでもう一度 (ii) をみれば、GDP が、ある期間内においてどれだけの価値を生産できるかを示していることがわかります。長期的には、この GDP を高めることが、国を豊かにすることに、ひいては我々の生活を豊かにすることにつながるわけです。

[*1] 国民経済計算（GDP 統計）"https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/menu.html"

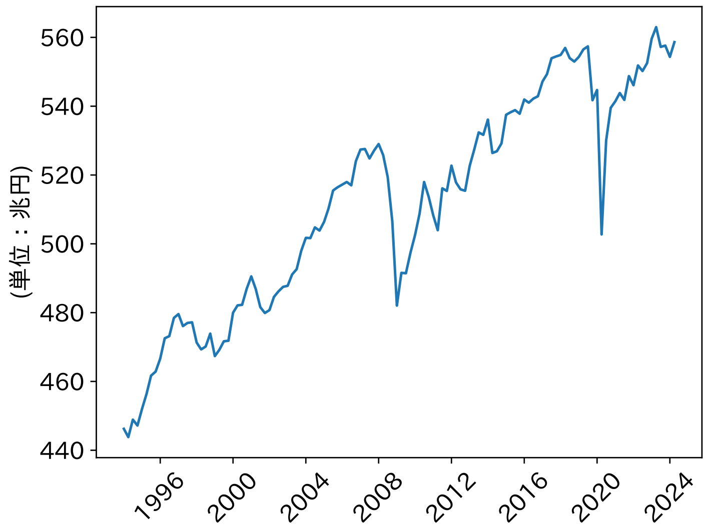

図 1: 日本の GDP（実質、四半期）

さて、GDP は景気を捉えるということでした。実は、GDP は（短期的には）上がったり下がったり、循環的に動いています。

実際に GDP の動きをみてみましょう。内閣府のデータをグラフにして図 1 に示しています。この 30 年は、“失われた 30 年” と言われたりもしていましたが、長い目で見れば GDP は増加していることがわかります。

- データの頻度は**四半期**です。
  - 四半期データとは、1-3 月、4-6 月、7-9 月、10-12 月それぞれのデータです。
  - 1 年を 4 分割しているので、四半期です。
  - 会計年度の初めを第 1 四半期と呼び、順に第 2、第 3、第 4 四半期と呼びます。

今度は四半期データではなく、年次データを見ます。図 2a に内閣府から得た**年次** GDP のデータを示しています。

- **年次データ**とは、1 年間の間に得られるデータのことです。

今度は、別のデータソースを参照してみましょう。GDP をはじめとする代表的なデータは、*World Bank*（WB）や *International Monetary Fund*（IMF）などが、世界各国のものを収集・公開しています。図 2b に World Bank から取得したデータを示しています。

- World Bank などが公開しているデータは、単位が US ドルのものなどがあります。
- 当然、データの動きはほとんど同じになります。
  - 完全に一致しないのは、GDP がアップデートされているためです。

図 2: 日本の GDP（実質、年次）(a) 内閣府データ (b) World Bank データ

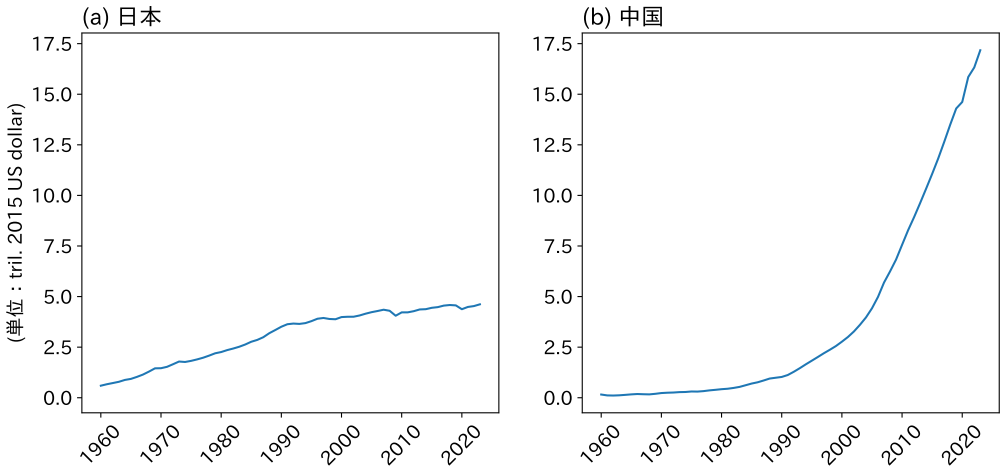

図 3: 日本と中国の GDP（実質、年次）(a) 日本 (b) 中国

– 四半期データは、はじめの公開から 5 回アップデートされます。[*2]

単位を揃えれば、世界各国の GDP を比較することができるわけです。では、アジアの大国、中国と日本を比較してみましょう。図 3a は日本の実質 GDP、図 3b は中国の年次 GDP です。

GDP を人口で割ったものが、**一人当たり GDP** と呼ばれるものです。今度は日本と中国の一人当たり GDP を比較してみましょう。

図 4a は日本の一人当たり GDP、図 4b は中国の一人当たり GDP です。[*3]

[*2] かなりマニアックですが、興味のある人はこちらを参照してください。“https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kakuhou/files/about_old_kaku/about_old_kaku.html”

[*3] データ出所：World Bank

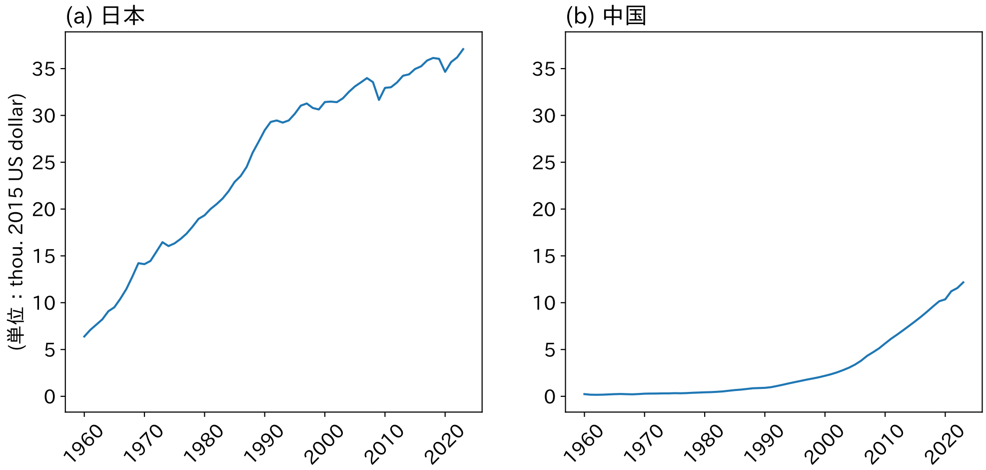

図 4: 日本と中国の一人当たり GDP（実質、年次） (a) 日本 (b) 中国

- 一人当たり GDP は次のように計算されます。

$$\text{一人当たり}\, GDP = \frac{GDP}{\text{人口}}$$

問 3. 2023 年時点で、日本の GDP は中国の GDP より小さいにも関わらず、日本の一人当たり GDP は中国の一人当たり GDP よりも大きい。この違いをもたらす要因は何か論じよ。

2.2.2 物価

- 一般に、**価格**とは、個別の財・サービスの値段を指しています。
- 一方で、**物価**とは、マクロ経済全体の価格の平均値のようなもの。

よく言われる物価は、**物価指数**（あるいは**価格指数**）というもので測られています。

- 指数とは、基準となる時の値を 1、あるいは 100 とおいた、相対的な指標のことです。

ここでは、財・サービスの価格に関するデータとして代表的な、2 つの指標を紹介します。[*4]

- GDP デフレーター
- 消費者物価指数（Consumer Price Index: CPI）

ただし、詳しい解説などは実質と名目の回に回します。

図 5a には GDP デフレーター、図 5b には消費者物価指数を表示しています。

[*4] 国内企業物価指数と呼ばれる価格指数も存在しますが、ここでは省略します。

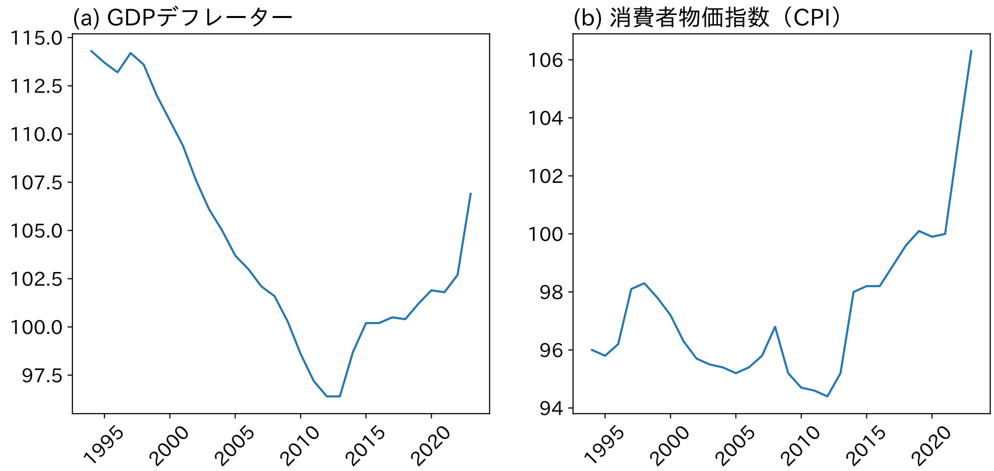

図 5: 物価指数

- 物価の上昇が続くことを、**インフレーション**といいます。インフレと言われることもあります。
- 物価の下落が続くことを、**デフレーション**と言います。デフレと言われることもあります。

GDP デフレーターは**パーシェ指数**、消費者物価指数は**ラスパイレス指数**に分類されます。

- パーシェ指数は、ざっくりと言えば次のような算出を行っています。

$$\underset{(GDP\text{ デフレーターなど})}{t\text{ 年のパーシェ指数}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} t\text{ 年の財 } i \text{ の価格} \times t\text{ 年の財 } i \text{ の生産量}}{\sum_{i=1}^{n} \text{基準年の財 } i \text{ の価格} \times t\text{ 年の財 } i \text{ の生産量}}$$

- ラスパイレス指数は、ざっくりと言えば次のような算出を行っています。財にインデックス（$i = 1, 2, \cdots, n$）が振られているとしましょう。

$$\underset{(CPI\text{ など})}{t\text{ 年のラスパイレス指数}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} t\text{ 年の財 } i \text{ の価格} \times \text{基準年の財 } i \text{ の生産量}}{\sum_{i=1}^{n} \text{基準年の財 } i \text{ の価格} \times \text{基準年の財 } i \text{ の生産量}}$$

- ラスパイレス指数はパーシェ指数よりも大きく算出される傾向があります。
- GDP デフレーターは生産された最終財・サービスをもとに計算されています。
- 一方、消費者物価指数は消費者（家計）が購入する最終財・サービスをもとに計算されています。
- また、GDP デフレーターは輸入財価格（為替）の影響を受けやすいです。

問 4 (難)**.** パーシェ指数がラスパイレス指数より相対的に低く算出されるのはなぜか。直観的に説明せよ。（Hint：それぞれの算出式をよく比べてみてください。）

2.2.3　労働

- 15 歳以上の人口を生産可能人口と呼びます。

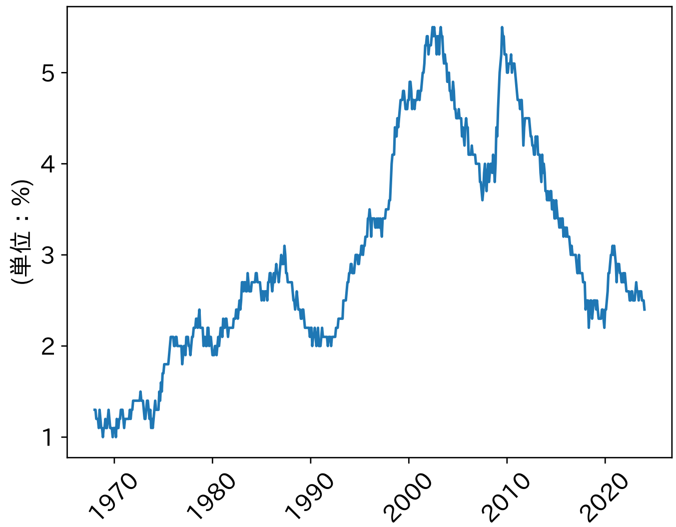

図 6: 日本の失業率

- 生産可能人口のうち;
  - 働く意思のある人の数を**労働力人口**と呼びます。
  - 働く意思のない人を**非労働力人口**と呼びます。
- 労働力人口に分類される人のうち、
  - 実際に働いている人たちが**就業者**です。
  - 失業している人たちが**失業者**です。

マクロの生産力を向上させるためには、就業者数を増やす必要があります。人口が増えないと仮定すれば、2 通りの方法が考えられるでしょう。

- 非労働力人口に分類されている人々に働いてもらうようにする。
- 失業者を就業者にする。

労働力人口に占める失業者の数を失業率といいます。図 6 は日本の失業率の推移を表示したものです。[*5]

$$\text{失業率} = \frac{\text{失業者数}}{\text{労働力人口}}$$

問 5. 日本では人口減少が続いており、失業率も平均的に低いことが知られている。今後労働力を確保するためには、どのような施策を取るのが望ましいと考えられるか、論じよ。

[*5] データ出所：総務省統計局「労働力調査」

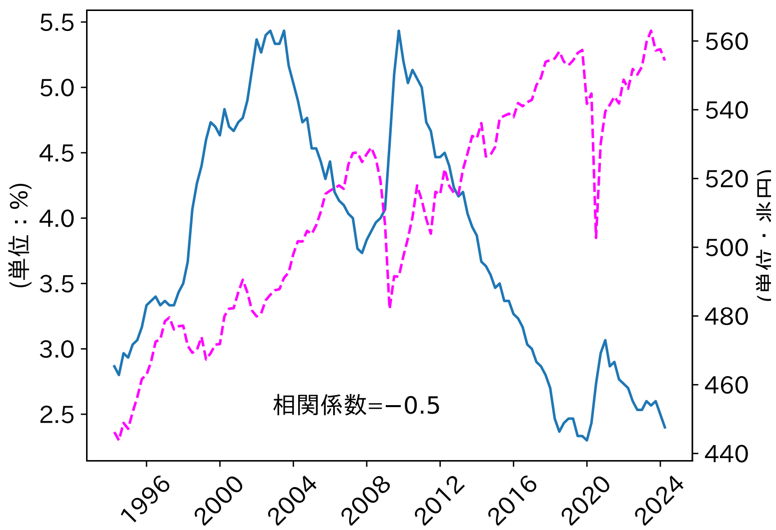

図 7: 日本の失業率（左軸）と GDP（右軸）

3　成長率

3.1　割合と倍率

成長率という概念は、経済学において頻出します。成長率は、実際には**変化率**のことです。簡単に百分率の復習をしましょう。

- そもそも百分率とは。
  - 全体に占める割合を、全体を 100 として表示する方法。
  - 単位は % としている。[*6]
- 割合を表示するわけですから、本来は 100 を超えないはずです。
- しかし百分率といっても、単に割合を示しているものですから、概念を拡張して 100% を超えた数を考えることも可能です。

割合は、倍率に変換できることも思い出しましょう。これは、割り算が掛け算に変換できることと同じようなものです。

- ある数 x を 4 で割る演算は、x に 1/4 を掛けることと等しいです。
- 同様に、y で割ることと $1/y$ を掛けることは等しいです（ただし、$y = 0$ を除きます。）。

百分率を考える際には、比率と倍率について頭で対応させておくとよいでしょう。例えば、以下のような変換はすぐにできるようにしておくとよいでしょう。

- ある数 x の 20% は x を何倍することと等しいか。

問 6. 以下の問いに答えよ。

(1) 1/4 を百分率で表すと、何 % となるか。
(2) 3/4 を百分率で表すと、何 % となるか。
(3) 6/25 を百分率で表すと、何 % となるか。
(4) 26/25 を百分率で表すと、何 % となるか。

3.2　時間と変化率

変化率の計算のためには、基本的には時間の概念が必要です。変化（あるいは成長）を測るためには、過去と現在、あるいは現在と将来を比較する必要があります。時間の概念は年齢であった

[*6] 細かなところですが、数学の好きな人に向けて補足しておきます。本来は比率というのは単位がありませんが、百分率は特別に単位が与えられていると考えてください。

り、年度であったり、場合によります。

- 10 歳から 20 歳まで、身長を毎年記録していくとしましょう。
- 身長などが未知の場合でも、x や a などの文字を使うことで、仮の値として取り扱うことができます。
- 時間を通じた変化を表すときに、数学では添え字を用いて変数を表すことが多いです。
- t 歳のときの身長を x_t と表すことができます。

身長の例を用いて話を続けましょう。10 歳のときの身長が 160cm、11 歳のときの身長が 164cm だとしましょう。単位を省略して書くとすると、

$$x_{10} = 160$$
$$x_{11} = 164$$

です。この 1 年で身長が 4cm 伸びています。

$$x_{11} - x_{10} = 164 - 160 = 4$$

と計算できるはずです。この 4cm が、まさに 10 歳から 11 歳にかけての**変化量**です。

- 変化量は、Δ をつけて表されたりします。例えば、10 歳から 11 歳にかけての変化量は次のように表現されます。
$$\Delta x_{10} \equiv x_{11} - x_{10}$$

変化率は、

ある値を基準として、次の値にかけて、何 % 変化したか

を表しているものです。先に定義を示しましょう。時点 t における値を x_t としましょう。このとき、時点 $t+1$ における値は、x_{t+1} と表すことができます。時点 t から $t+1$ にかけての変化量は

$$\Delta x_t \equiv x_{t+1} - x_t$$

となります。このとき、時点 t から $t+1$ にかけての変化率は

$$\underset{(t\text{ から }t+1\text{ にかけての})}{\text{変化率}} \equiv \frac{\Delta x_t}{x_t} = \frac{x_{t+1} - x_t}{x_t}$$

と定義されます。このままでもよいですが、百分率（% 単位）で表示するためには、100 をかけて、

$$\underset{(t\text{ から }t+1\text{ にかけての})}{\text{変化率}}(\%) \equiv \frac{\Delta x_t}{x_t} \times 100(\%) = \frac{x_{t+1} - x_t}{x_t} \times 100(\%)$$

とします。

- 10 歳の時の身長の変化率（あるいは、10 歳から 11 歳にかけての身長の変化率）は、

$$\frac{\Delta x_{10}}{x_{10}} = \frac{4}{160} = 0.025$$

となります。

- 百分率で表示する場合は、

$$\frac{\Delta x_{10}}{x_{10}} \times 100 = \frac{4}{160} \times 100 = 0.025 \times 100 = 2.5(\%)$$

となります。

ちなみに、変化率は

$$\frac{\Delta x_t}{x_t} = \frac{x_{t+1} - x_t}{x_t} = \frac{x_{t+1}}{x_t} - 1$$

と変形できますから、次のように求めることもできます。

- $t+1$ 歳の時の身長は t 歳の時の何倍になっているかを求めます（x_{t+1}/x_t）。
- そこから 1 を引きます。

3.3 経済成長率

GDP の変化率は、**経済成長率**と呼ばれます。単に**成長率**と呼ばれることもあります。

今仮に t 年だとして、日本の GDP が Y_t 円であるとしましょう。この GDP が毎年 g（百分率で表示すれば、$100g\%$）だけ成長する（変化する）としましょう。この g が経済成長率にあたります。次の年、つまり $t+1$ 年の時の日本の GDP は、次のように計算できます。

- 成長率（つまり変化率）が g なので、これは次のように計算されているはずです。

$$g = \frac{\Delta Y_t}{Y_t} = \frac{Y_{t+1} - Y_t}{Y_t}$$

- ここから、次のように $t+1$ 年の GDP の値 Y_{t+1} が計算できます。

$$\begin{aligned} gY_t &= Y_{t+1} - Y_t \\ Y_{t+1} &= (1+g)Y_t \end{aligned}$$

- つまり、次期の値 Y_{t+1} は、現在の値 Y_t の $(1+g)$ 倍になっています。

問 7. ある国の GDP が 2020 年に 500 兆円、2021 年に 550 兆円であった場合の成長率を計算しなさい。

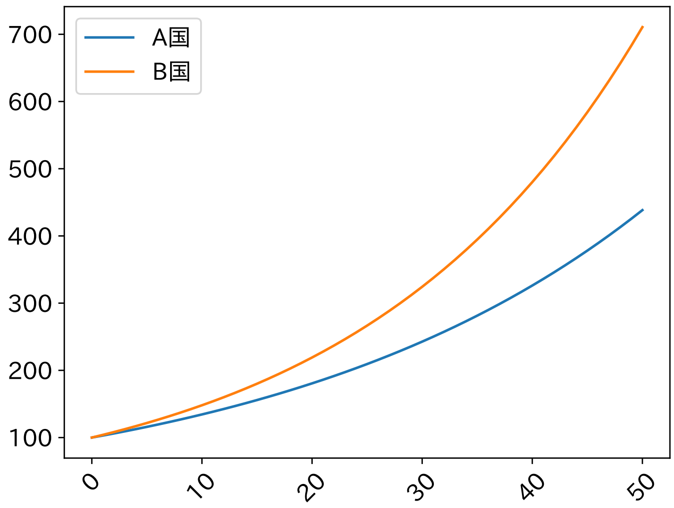

図 8: GDP の成長速度の違い

3.4 成長の加速

ある値（GDP など）が成長していくとき、仮に毎年の成長率が一定だとしても、その成長速度は爆発的になることが知られています。先ほどの話を拡張して、$t+2$ 年の GDP を計算してみましょう。成長率が g で、毎年一定だとしましょう。すると、

$$\begin{aligned} Y_{t+2} &= (1+g)Y_{t+1} \\ &= (1+g)\{(1+g)Y_t\} \\ &= (1+g)^2 Y_t \end{aligned}$$

同様に、n 年後（$t+n$ 年）は、次のように計算できます。

$$Y_{t+n} = (1+g)^n Y_t$$

今次のシミュレーションを行ってみましょう。いま、A 国と B 国が全く同じ GDP を持っているとしましょう。この時の値を $Y_0 = 100$ とします。これは、初期値とか言ったりします。このとき GDP が、A 国では毎年 3% ずつ、B 国では毎年 4% ずつ成長していくとしましょう。成長率に違いは 1%pt しかありません。[*7] このもとで、50 年後までの GDP について、シミュレーションをしたものが図 8 です。

日本と中国の経済成長率を計算して、プロットしたものが図 9 です。

[*7] “%pt” は、**パーセントポイント**と読みます。パーセントとは少し異なる概念ですが、ここではあまり気にする必要はありません。

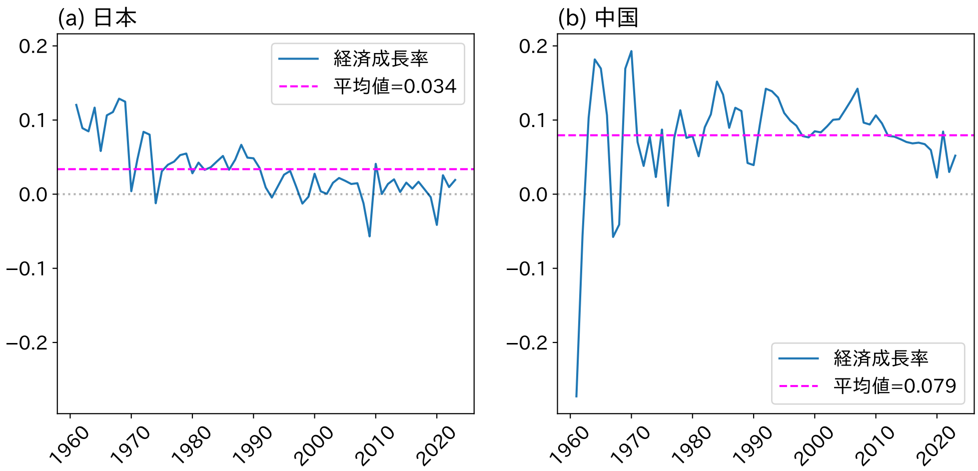

図 9: 経済成長率の違い (a) 日本の経済成長率 (b) 中国の経済成長率

- ここ 60 年程度で、日本の経済成長率は約 3.4%。
- 対して中国は 7.9%。

マクロ経済学では GDP について分析する以上、“成長率をどのように高めるか” という問いは、いつの時代においてもとても重要な問いであり続けています。

問 8 (難)**.** A 国の経済成長率は年間 1%、B 国の経済成長率は年間 2% とする。2000 年において A 国の GDP が 500 兆円、B 国の GDP が 600 兆円です。これを元に、以下の問いに答えよ。

(1) B 国の GDP が A 国の GDP を超えるのは、何年か。
(2) B 国の GDP が A 国の GDP の 2 倍になるのは、何年か。

問 9. どのような要因があれば、経済成長率を高めることができるだろうか。考えられうるものをひとつあげ、それがどのように経済成長率を高めることにつながるのか論じよ。

3.5　対数と変化率*

ある変数 y とある定数 a について、

$$f(y) = a^y$$

と定義されるような関数を、**指数関数**と呼びます。そして、$a^y = x$ という式を満たすような x を考えて、このとき、

$$y \equiv \log_a x$$

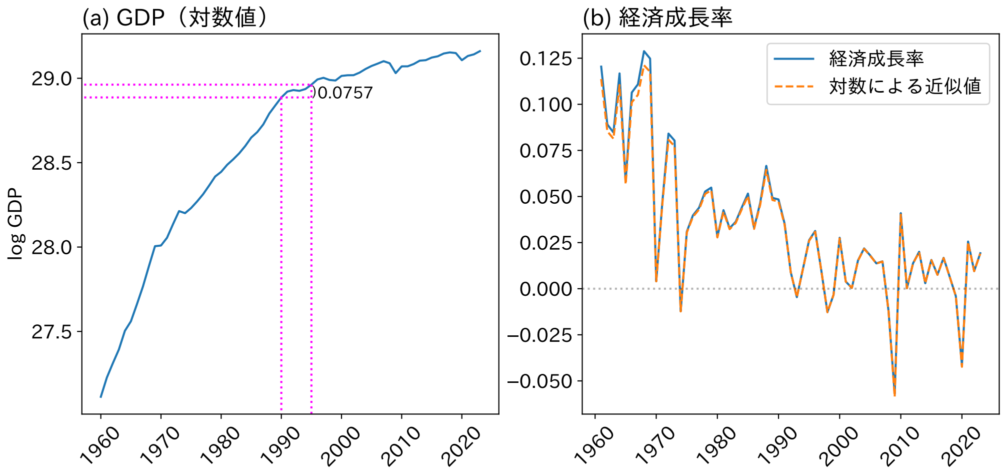

図 10: 成長率と対数の関係 (a) 日本の GDP（対数値）と (b) 日本の経済成長率

と定義します。このとき、y（あるいは、$\log_a x$）を a を底に持つ真数 x の対数と呼びます。さらにこのとき、定数部分が $e \approx 2.718$ という特殊な定数であるとき、これを

$$(i)\ y = \log x$$
$$(ii)\ y = \ln x$$

などと表現し、真数 x の（あるいは単に、x の）**自然対数**と呼びます。

実は、この対数と変化率の間には、便利な関係があります。それは、

変化率は、（自然）対数の差で近似できる

という事実です。例をもとに説明しましょう。図 10a に、日本の GDP の対数値を表示しています。つまり、

$$\log Y_t$$

の値です。

- 異なる 2 年の値をとって、その差を取ると、変化率として解釈することができます。
- 例えば、1995 年の値から 1990 年の値を引くと、約 0.0757 となります。
- 1990 年から 1995 年までの GDP の変化率（つまり、経済成長率）は 0.0757、つまり 7.57% だとわかります。

これは実際どれほど正確なのでしょうか。図 10b に、各年の成長率（$\Delta x_t / x_t$）と、対数による成長率の近似値（$\log x_{t+1} - \log x_t$）を表示しています。

- 近似値ですが、0 に近い値ではほとんど成長率と一致しています。

- 0 からある程度離れると、近似値は成長率から少し乖離しますが、大きく乖離することはありません。

問 10. t 年の GDP が Y_t として表される。$\log Y_t = 0.78$、$\log Y_{t+1} = 0.76$、$\log Y_{t+2} = 0.79$ であるとき、次の問いに答えよ。

(1) t 年から $t+1$ 年の経済成長率（の近似値）を答えよ。
(2) t 年から $t+2$ 年の経済成長率（の近似値）を答えよ。

補論：対数の差が変化率に近似できることの数学的補足

いま、変数 x から x' への変化率を g と定義しましょう。つまり、

$$g \equiv \frac{x' - x}{x}$$

です。このとき、

$$\frac{x'}{x} = 1 + g$$

です。両辺自然対数を取ると、

$$\log\left(\frac{x'}{x}\right) = \log(1+g)$$
$$\log x' - \log x = \log(1+g)$$

さらに、g がある程度小さければ、右辺は

$$\log(1+g) \approx g$$

と近似できることが知られています。[*8]

ここから、

$$\log x_{t+1} - \log x_t \approx g$$

という関係が得られました。

[*8] 近似の証明をするためには、テイラー展開という方法を用います。（詳細が気になる人は、経済数学のテキストを見てもらうか、別途訊いてください。）一応ここにも導出を記載します。$g = 0$ 近傍（すぐ近く）でテイラー展開を用いると、$\log(1+g)$ は、次のように線形近似（一次関数による近似）ができる。

$$\begin{aligned}\log(1+g) &\approx \left.\frac{d\log(1+g)}{dg}\right|_{g=0}(g-0)\\ &= \frac{1}{1+0}g\\ &= g\end{aligned}$$

表 2: コメと衣服の生産価値（名目値）

年	2000	2001
コメ生産量	200 万トン	200 万トン
コメ価格	400 円/トン	600 円/トン
コメ生産価値	8 億円	12 億円
衣服生産量	100 万着	100 万着
衣服価格	1000 円/着	1200 円/着
衣服生産価値	10 億円	12 億円

4 実質と名目

マクロ経済学には、**名目**変数と**実質**変数というものが存在します。

4.1 名目値

はじめの例として、コメと衣服を生産している経済を考えましょう。生産年は、2000 年と 2001 年だとします。どちらも生産されたものは最終財として取り扱われるとします。それぞれの生産量と価格は、表 2 の通りとします。ここから、コメと衣服の生産価値（= 価格 × 生産量）を計算できます。最終財の生産価値の合計が GDP でしたから、各年の GDP を計算すると、

- 2000 年では、
$$\underset{\text{（コメの生産価値）}}{8\text{ 億円}} + \underset{\text{（衣服の生産価値）}}{10\text{ 億円}} = 18\text{ 億円}$$
- 2001 年では、
$$\underset{\text{（コメの生産価値）}}{12\text{ 億円}} + \underset{\text{（衣服の生産価値）}}{12\text{ 億円}} = 24\text{ 億円}$$

いま、年を一般的に表すため、t と表すとしましょう。生産される各財について、

$$t\text{ 年の生産量} \times t\text{ 年の価格}$$

で生産価値を評価したものを、**名目値**と呼びます。名目値を用いて算出された GDP を、**名目 GDP** と呼びます。

4.2 実質値

異なる年の生産価値を、物価の影響を除いて比較するためには、どうすればよいでしょうか？一つの解決法は、**基準化**を行うことです。基準化にはいくつかの方法が考えられますが、GDP で行

表 3: コメと衣服の生産価値（実質値）

年	2000	2001
コメ生産量	200 万トン	200 万トン
コメ基準年価格	400 円/トン	400 円/トン
コメ生産価値	8 億円	8 億円
衣服生産量	100 万着	100 万着
衣服基準年価格	1000 円/着	1000 円/着
衣服生産価値	10 億円	10 億円

われているのは、

ある年の価格水準を用いて（= 基準として)、その後の生産価値を計算する

という方法です。具体的には、次のように計算します。

- 基準となる年（基準年）を決める。
- t 年の生産財の生産価値を、次のように計算する。

$$t\text{ 年の生産量} \times \text{基準年の価格}$$

このようにして得られた生産価値を、**実質値**と呼びます。実質値に基づいて計算された GDP を、**実質 GDP** と呼びます。表 3 に、実質値の計算を示しています。

経済学に限らず、このような基準化を行うことは非常に重要です。特に、データを扱う際には注意が必要です。正しい比較をするためには、基準を設けて同じモノサシで測る必要があります。

問 11. 名目 GDP と実質 GDP はそれぞれどのようなものか、説明せよ。

問 12. コメと衣服のみを生産している経済を考えよう。2000 年、2001 年、2002 年の生産量と価格について、次の表 4 の通りまとめられている。ただし、単位は省略している。解答についても単位は省略して良い。

(1) 各年の名目 GDP を計算せよ。
(2) 2000 年を基準年として各年の実質 GDP を計算せよ。
(3) 2001 年を基準年として各年の実質 GDP を計算せよ。

表 4: コメと衣服の生産量と価格

年	2000	2001	2002
コメ生産量	20	22	25
コメ価格	40	50	52
衣服生産量	10	12	12
衣服価格	80	100	150

表 5: コメの生産量と価格

年	2000	2001
コメ生産量	200 万トン	220 万トン
コメ価格	400 円/トン	500 円/トン
コメの名目生産価値	8 億円	11 億円
コメの実質生産価値（2000 年価格基準）	8 億円	8.8 億円
コメの実質生産価値（2001 年価格基準）	10 億円	11 億円
コメの実質生産価値（コメの単位基準）	200 万トン	220 万トン

4.3 基準と一般財

いま経済をもっと単純化して、コメのみが生産されている経済を考えたとしましょう。このとき、2000 年と 2001 年コメの生産量とコメの価格を表 5 の通りだとしましょう。

いま、コメの生産量は 2000 年から 2001 年にかけて、10% 増加しています。

$$\frac{220-200}{200}=0.1$$

名目 GDP は、37.5% 増加しています。

$$\frac{11-8}{8}=0.375$$

名目 GDP は物価の上昇の影響で、実質の生産増加率よりも高い増加をしているわけです。

実質 GDP はどうでしょうか。2000 年を基準とした場合、

$$\frac{8.8-8}{8}=0.1$$

で、10% 実質 GDP が増加しています。2001 年を基準とした場合、

$$\frac{11-10}{10}=0.1$$

で、こちらも 10% 実質 GDP が増加しています。実質 GDP は、生産量の増加率をバイアスなく反映しているといえます。

さて、いま生産されている財はコメのみ、つまり 1 財のみです。この場合、実質 GDP を算出するための基準化の方法は、価格水準のみではありません。例えば実質 GDP は、コメ単位で測ることもできます。この場合、

- 2000 年の実質 GDP は 200 万トン。
- 2001 年の実質 GDP は 220 万トン。

として、考えることができるわけです。つまり、

実質 GDP は財単位で測ることもできる

というわけです。

ただし一般には、複数財が経済に存在します。財が複数存在する場合は貨幣単位、つまりある年の価格で基準化しているわけです。実際に内閣府が計算している実質 GDP も、貨幣単位（つまり、円）で評価されています。

一方、理論的にモデルを考える場合は、財単位で考えた方がよい場合も多いです。特に、マクロ経済学では生産される財を 1 種類のみと仮定して議論をすることも多いです。このような財は、**一般財**と呼ばれます。一般財は食べることもでき、貯蔵しても腐らず、さらに将来の生産のために投資することもできるような、仮想的な財です。マクロ経済学の理論モデルでは、“単位が何か” について注意をする必要があります。一般財を用いて議論をしている場合、たいていは一般財単位（あるいは単に、財単位）で議論をしています。

問 13. 実質 GDP はいくつかの条件を満たせば財単位で評価できるにも関わらず、現実には金額単位で評価・算出されているのはなぜか。“条件” について具体的に示しながら説明せよ。

5　生産面から見た GDP

5.1　付加価値で測る

ここからは、これまでより具体的に GDP について説明をしてゆきます。簡単化のため、貿易を考えない経済（閉鎖経済）を考えます。先に定義を復習しましょう。ある期間の GDP は、

(i) 当該期間において国内で産み出された付加価値の合計

あるいは、

(ii) 当該期間において産み出された最終財・サービスの価値の合計

のことを言いました。

(i) の定義に出てくる、付加価値について、その概念を説明しましょう。小麦、小麦粉、パンの 3 つの財のみを生産する経済を例としましょう。GDP は生産物の価値で測ればどのような単位を基準にしてもよかったわけですが、ここでは貨幣単位（つまり円）を用いて生産価値を測りましょう。付加価値の説明のためには、先に中間財の説明をしておく必要があります。

- これらの生産のために投入する要素をまとめて、**生産要素**と呼びます。
- 生産要素のうち、ある財の生産過程で投入されるような財を**中間財**（あるいは、**中間投入財**）と呼びます。[*9]

さて、次のようなシチュエーションを考えましょう。

- 小麦生産企業が、小麦を 600 万円分生産しました。
- 小麦粉生産企業が小麦生産企業から小麦を 600 万円分仕入れて、小麦粉を 1000 万円分生産しました。
- パン生産企業が小麦粉生産企業から小麦粉を 800 万円分仕入れて、小麦粉を 1200 万円分生産しました。
- 小麦粉は 200 万円分が、最終財として販売されるとします。
- また、生産される 1200 万円分のパンも、最終財として販売されるとします。

これらを表 6 にまとめています。ある財を生産した生産額から、投入した中間財の投入額を引いたものが、**付加価値**と呼ばれます。

- 付加価値は、その製造部門（今回は企業）によって新たに得られた価値です。
- 中間財はその製造部門と他の部門で既に作られた価値ですから、新たに産み出された価値ではないわけです。

---

*9 伊藤 (2015) では、原材料と呼ばれています。

表 6: 中間財投入と付加価値

	小麦	小麦粉	パン	最終財	生産計
小麦	0	600	0	0	600
小麦粉	0	0	800	200	1000
パン	0	0	0	1200	1200
付加価値	600	400	400	1400	

(i) 当該期間において国内で産み出された付加価値の合計

が GDP の定義でした。この (i) の定義が、まさに**生産面から見た GDP** です。付加価値の合計、つまり GDP は、

$$\underset{\text{(小麦の付加価値)}}{600}+\underset{\text{(小麦粉の付加価値)}}{400}+\underset{\text{(パンの付加価値)}}{400}=1400\text{ (万円)}$$

です。ちなみに、投入と産出を示す表 6 のような表を、**産業連関表**、あるいは**投入・産出表**と呼んだりします。[*10]

さて、GDP には、次の定義もありました。

(ii) 当該期間において産み出された最終財・サービスの価値の合計

今回の例では、最終財として販売されているのは、

- 小麦粉 200 万円
- パン 1200 万円

です。最終財の価値の合計は、

$$\underset{\text{(小麦粉)}}{200}+\underset{\text{(パン)}}{1200}=1400\text{ (万円)}$$

となっています。これが (ii) の定義の意味していることです。(i)、(ii) のどちらの定義に基づいても、GDP が測れることがわかりました。

ここまでくると、なぜ生産額をそのまま使って GDP を定義しないのか、という点についても説明できます。小麦、小麦粉、パンの生産額を全て足し合わせると、

$$\underset{\text{(小麦の生産額)}}{600}+\underset{\text{(小麦粉の生産額)}}{1000}+\underset{\text{(パンの生産額)}}{1200}=2800\text{ (万円)}$$

になります。例えば、この経済では小麦を 600 万円分作っているわけですが、実際は家計は小麦を購入（消費）できません。生産力を測るためには、“最終財として用いることができる財” をどれだけ生産するかを測る方が適切です。

[*10] 英語では *input-output matrix* なので、IO マトリックスと呼んだりもします。この産業連関表を用いた GDP の議論は、齊藤他 (2016) を参考にしています。

表 7: 投入・産出表（パンとコンピュータ）

	小麦	小麦粉	パン	鉱物	機械部品	コンピュータ	最終財	生産計
小麦	0	600	0	0	0	0	0	600
小麦粉	0	0	800	0	0	0	200	1000
パン	0	0	0	0	0	0	1200	1200
鉱物	0	0	0	0	800	0	0	800
機械部品	0	0	0	0	400	1600	500	2500
コンピュータ	0	0	0	0	0	0	2000	2000
付加価値	600	400	400	800	1300	400	3900	

5.2 拡張した例

さて、今度はもう少し大きな例を考えてみましょう。先ほどの製造部門に加え、コンピュータが生産される経済を想定します。それぞれの財の投入と算出は、表 7 にまとめられている通りとします。

今回は、鉱物、機械部品、コンピュータの生産が加わった経済です。

- 鉱物生産企業は鉱物を採掘してきて販売をします。
- 機械部品生産企業はコンピュータ用の部品を生産します。
- コンピュータ生産企業は、コンピュータを生産します。

このケースでも、付加価値の合計が GDP になるのは変わりません。

$$\underset{\text{（小麦の付加価値）}}{600} + \underset{\text{（小麦粉の付加価値）}}{400} + \underset{\text{（パンの付加価値）}}{400} + \underset{\text{（鉱物の付加価値）}}{800} + \underset{\text{（機械部品の付加価値）}}{1300} + \underset{\text{（コンピュータの付加価値）}}{400} = 3900\ \text{（万円）}$$

この経済での最終財の価値の合計は、

$$\underset{\text{（小麦粉）}}{200} + \underset{\text{（パン）}}{1200} + \underset{\text{（機械部品）}}{500} + \underset{\text{（コンピュータ）}}{2000} = 3900\ \text{（万円）}$$

となります。付加価値の合計と一致することを確認しましょう。

今回の例では、産業連関表の産業（財）分類として、やや細かな分類を使っていました。実際にはもっと粗い産業分類を用いることもできます。例えば、農林漁業や電気機械などの大まかな分類を用いたものなどがあったりします。図 11 は、総務省統計局が公開している産業連関表（大分類、2020 年）を示した図です。ここではヒートマップと呼ばれれるデータのまとめ方を用いており、色が濃くなればなるほど行列のマス目に大きな数値が入っていることを意味しています。

最後にいくつかの補足をしておきましょう。

- 財・サービスの生産価値が市場価格で測られる場合、生産された財が実際に市場で取引されなければ、価値が計算できません。

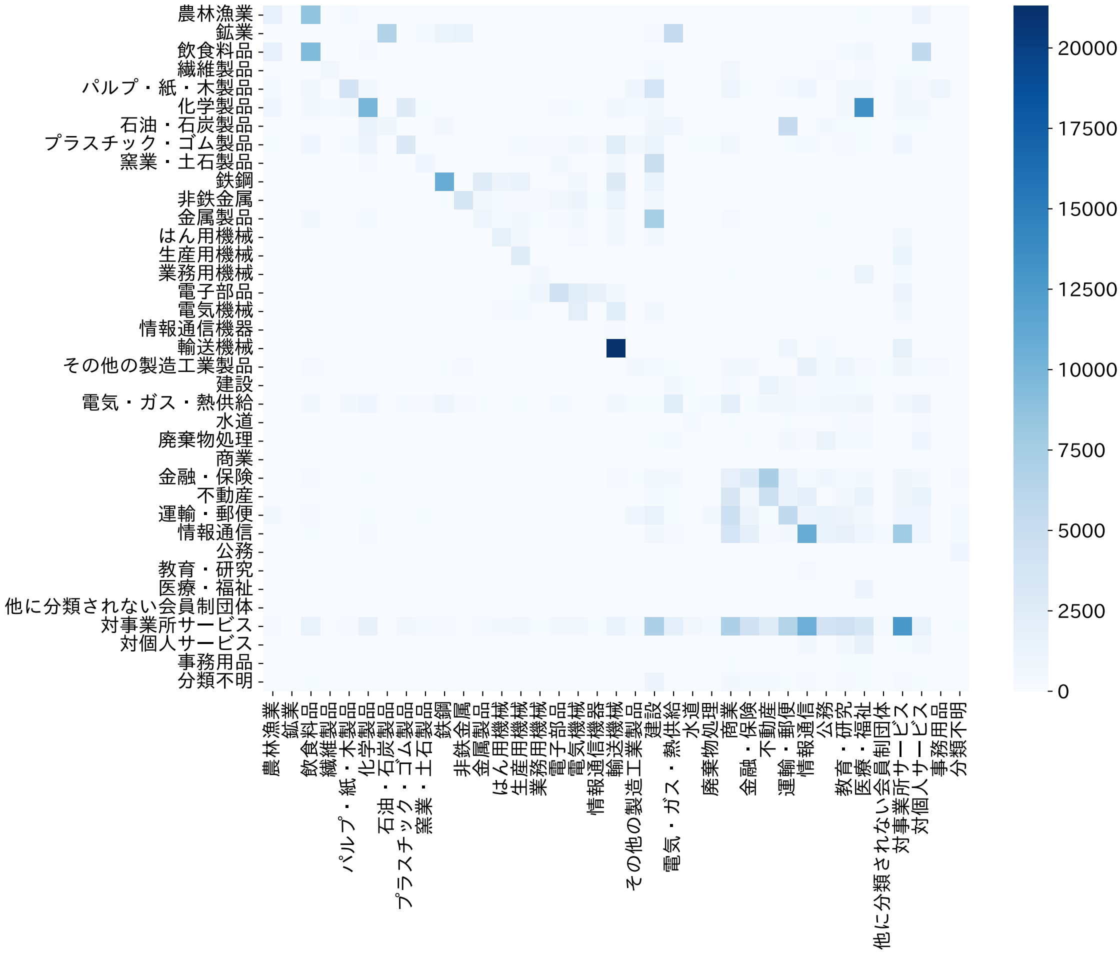

図 11: 産業連関表（大分類、単位：10 億円）

- 市場で取引されないものは、**帰属価格**を用いて生産価値が計算されます。
  – 農家が生産した農産物を、生産した農家が消費する場合、その農産物の市場価格を使って生産価値を測ります。
  – 自分で保有する家に住んでいるとき、賃貸の家賃を元に住居サービスの生産価値を測ります。
  – 家事については、生産されたサービスと**考えません**。

問 14. 以下の問いに答えよ。

(1) 付加価値とは何かを説明せよ。

(2) 各財の生産総額の合計ではなく、付加価値の合計によって GDP を測るのはなぜか、説明せよ。

問 15. ある経済の産業連関表が表 8 の通りに算出された。この表を元に以下の問いに答えよ。

1. 産業連関表のうち、w の値はどのように解釈されるか説明せよ。
2. いま、$w = 100$ であったとする。表の v_1、v_2、v_3、x、y、z を求めよ。
3. この経済の GDP を求めよ。

表 8: 産業連関表（単位：万円）

	財 A	財 B	財 C	最終財	生産計
財 A	900	100	140	x	1500
財 B	0	530	100	y	800
財 C	50	w	260	400	z
付加価値	v_1	v_2	v_3		

6 分配面から見た GDP

6.1 具体例から見る分配

前回の例では産業連関表をベースにして、GDP が、

(i) 当該期間において国内で産み出された付加価値の合計

として定義されることを学びました。

前回の例では、パンやコンピュータが生産されるような経済を考えていました。今回は説明を簡単にするために、小麦、小麦粉、パンのみを生産する経済を仮定して話を進めましょう。今回も、まずは通貨単位で GDP を計るとします。生産額から中間財投入額を除いたものが、付加価値ででした。

$$\text{付加価値} = \text{生産} - \text{中間財}$$

パンを生産する場合、土地、パン工場と設備、労働者、小麦粉などが必要です。

- 財を生産するために投入する要素をまとめて、生産要素と呼びました。
- 生産要素のうち、労働者は**労働力**を提供します。
  - 労働を提供してもらう対価として、**賃金**を支払います。
- 生産要素のうち、土地は誰かが保有している土地を借りていると考えることがほとんどです。
  - 生産のために土地を借りる対価として、**地代**を支払います。
  - 自社で保有している土地の場合も、その土地を借りに借りているものとして計算した地代を支払っていると考えます。このようなこのときの地代を**帰属地代**と呼んだりします。
- 生産要素のうち、パン工場や設備など、労働力や土地に分類されず、生産に活用される資産ををまとめて**資本**と呼びます。
  - 生産のために資本を借りる対価として、レンタル料を支払います。

これらは、生産費用の項目としてカウントされていきます。生産したパンが全て売れると仮定すれば、生産額（生産高）から費用を引いたものが**企業利潤**になります。

$$\text{企業利潤} \equiv \text{生産} - \text{地代} - \text{賃金} - \text{資本レンタル料} - \text{中間財}$$

ただし、ここの $\equiv$ は、右辺と左辺が恒等的に等しいことを意味しています。この式は先の付加価値の式を用いれば、次のように整理しなおすことができます。

$$\text{付加価値} \equiv \text{地代} + \text{賃金} + \text{資本レンタル料} + \text{企業利潤}$$

つまり、産み出された付加価値は、地代、賃金、資本レンタル料、企業利潤に分配され尽くす、ということです。これは、すべての財において成立することになります。

表 9: 投入・産出表（小麦からパン製造部門のみ）

	小麦	小麦粉	パン	最終財	生産計
小麦	0	600	0	0	600
小麦粉	0	0	800	200	1000
パン	0	0	0	1200	1200
付加価値	600	400	400	1400	
地代	200	50	50		
賃金	200	100	50		
資本レンタル料	100	100	100		
企業利潤	100	150	200		

具体例を用いて議論を進めましょう。いま、表 9 のように産業連関表が与えられており、地代、賃金、資本レンタル料、企業利潤にそれぞれ分配されているとします。

さて、GDP は、付加価値の合計でした。この経済では、小麦、小麦粉、パンのみが生産されているので、

$$GDP = \overset{\text{小麦の}}{\text{付加価値}} + \overset{\text{小麦粉の}}{\text{付加価値}} + \overset{\text{パンの}}{\text{付加価値}}$$

となります。それぞれを分解して整理すれば、GDP も全ての財の地代、賃金、資本レンタル料、企業利潤に分配されつくすことがわかります。まとめると、GDP は、次のように分配されるとまとめられます。

$$GDP = \text{地代} + \text{賃金} + \text{資本レンタル料} + \text{企業利潤}$$

逆に言えば、地代、賃金、資本レンタル料、企業利潤を足し合わせると、GDP に一致すると言えます。これを、**分配面から見た GDP** と呼びます。

6.2 分配と所得

マクロ経済学の中で出てくる経済主体は家計、企業、政府でした。分配先は家計または企業になります。分配された価値（ここでは通貨単位なので、お金）は、経済主体の所得になるわけです。簡単なケースを想定して、順に確認してゆきましょう。

- 地代は、土地の所有者である地主に分配されます。
  - 地主は、その国の国民、つまり家計です。
- 賃金は、労働を提供した労働者に分配されます。
  - 労働者は国民ですから、家計です。
- 資本レンタル料は、資本を保有する主体に分配されます。
  - ここでは簡単化のため、すべての資本を保有しているのは国民、つまり家計だと仮定しましょう。
- 企業利潤は、企業に分配されます。

– これは企業に分配されています。企業は**内部留保**として分配されたお金を貯える場合もあります。

さて、ここで注意してほしいのは、企業が本質的に誰に所有されているのか、ということです。

- 自営業の企業の場合、企業は営業をしている家計が所有していることになります。
- **株式会社**の場合は、会社の保有者は**株主**です。
- 実際には、その他の業態の企業も企業利潤がすべて家計に還元されます。

つまり、

生産活動によって生み出された付加価値は、最終的に家計の所得として分配されつくす

ということがわかります。今一度議論を整理すれば、

- GDP は地代、賃金、資本レンタル料、企業利潤に分配される。
- 地代、賃金、資本レンタル料、企業利潤は結局家計の所得として分配される。
- したがって、GDP は家計の所得として分配されつくす。

この性質をもって、分配面から見た GDP を所得面から見た GDP と呼ぶことがあります。

$$GDP = \text{国内総所得}$$

問 16. 分配面から見た GDP は、次のように与えられた。

$$\text{分配面から見た}\,GDP = \text{地代} + \text{資本レンタル料} + \text{賃金} + \text{企業利潤}$$

これがなぜ国内総所得と一致するのか、説明せよ。

問 17. 国内に A、B、C の 3 企業と、a、b、c の家計が存在しているとする。各企業の企業利潤と各家計の株式保有率が表 10 のように整理されています。企業利潤は株式保有率にしたがって各家計に配当として配分される。家計 a、b、c それぞれの配当収入を答えよ。

株式保有率	企業 A	企業 B	企業 C
家計 a	30%	30%	20%
家計 b	50%	20%	10%
家計 c	20%	50%	70%
企業利潤	1200	600	1000

表 10: 株式保有率と企業利潤

表 11: 投入・産出表（パンとコンピュータ、支出追加）

	小麦	小麦粉	パン	鉱物	機械部品	コンピュータ	最終財	設備投資	消費	生産計
小麦	0	600	0	0	0	0	0	0	0	600
小麦粉	0	0	800	0	0	0	200	0	200	1000
パン	0	0	0	0	0	0	1200	0	1200	1200
鉱物	0	0	0	0	800	0	0	0	0	800
機械部品	0	0	0	0	400	1600	500	300	200	2500
コンピュータ	0	0	0	0	0	0	2000	1500	500	2000
付加価値	600	400	400	800	1300	400	3900	1800	2100	

7 支出面から見た GDP

7.1 支出先の例

今回は所得の使い道、つまり支出についてのお話です。

表 11 は、以前用いた産業連関表をもとに、支出先を追加したものです。このとき、最終財はどれだけ生み出されているかというと、

$$\underset{(\text{小麦粉})}{200} + \underset{(\text{パン})}{1200} + \underset{(\text{機械部品})}{500} + \underset{(\text{コンピュータ})}{2000} = 3900\,(\text{万円})$$

でした。

最終財は、基本的に次の用途のために購入されます。

- **消費**される。
  - 家計によって購入される。
- **投資**される。
  - 企業によって**設備投資**される。
  - 企業によって**在庫投資**される。
  - 家計によって**住宅投資**される。

今回の例では、在庫投資、住宅投資は行われず、企業が設備投資のみを行うと仮定しています。消費の合計は、

$$\underset{(\text{小麦粉})}{200} + \underset{(\text{パン})}{1200} + \underset{(\text{機械部品})}{200} + \underset{(\text{コンピュータ})}{500} = 2100\,(\text{万円})$$

です。一方、設備投資の合計は、

$$\underset{(\text{機械部品})}{300} + \underset{(\text{コンピュータ})}{1500} = 1800\,(\text{万円})$$

となっています。

企業の設備投資と言われても、ピンとこない人もいるかもしれません。例えば、小麦粉生産企業は生産のための設備として、製粉機を用いているとしましょう。製粉機は 100 台稼働しているとします。ただし、製粉機は毎年 3 台程度が壊れてしまうとしましょう。同じだけの生産効率を保つためには、毎年、ダメになった製粉機を直すための部品を購入する必要があります。これはまさに、設備投資の例と言えるでしょう。

- 企業の生産活動に利用される資産は、**資本**とよばれました。
- 資本は毎年一定率で壊れたり使えなくなったりします。これを、**資本減耗**と呼びます。

小麦粉生産企業において、設備投資として購入した機械部品は、小麦粉を生産するための中間財として投入されているわけではありません。このため、中間財の投入と設備投資は明確に区別されています。

最終財は 3900 万円分生産されていため、GDP は 3900 万円です。一方、消費と投資を合計すると、

$$\underset{\text{(消費)}}{2100} + \underset{\text{(設備投資)}}{1800} = 3900\text{ 万円}$$

となっています。したがって、

$$GDP = \text{消費} + \text{設備投資}$$

となっています。この消費と設備投資が、支出の項目として考えられます。

7.2 投資と公共支出

今度は、もう少し一般的にしてみましょう。これまで、生産された最終財は全てが購入されると仮定していましたが、現実にはそのようなケースは発生しません。

- 会計期間終了時に売れ残っていた最終財は、**在庫投資**としてカウントされることになります。
- 在庫投資は投資支出の一つとして扱われます。
- 生産したものが売れ残ったら在庫投資は正になり。
- 生産したもので財需要に足りなければ、在庫を取り崩します。これは、在庫投資が負になることを意味します。
- 在庫投資は支出項目の調整役を担っているとも考えられます。

もう一つ重要な点は、実際には**政府**も存在しているということです。政府は家計から税金を徴収し、それによって主に公共サービスを提供します。[*11]

- 教育、国防などの公共サービスのための支出を、**政府消費**と呼びます。
- 道路や公園、学校の整備など、投資として捉えられる目的の支出を、**公共投資**と呼びます。

[*11] また、補助金などを与えることによって、所得の再分配などもしています。

表 12: 投入・産出表（パンとコンピュータ、支出追加）

	最終財	投資			消費	公共支出	
		設備投資	在庫投資	住宅投資		政府消費	公共投資
小麦	0	0	0	0	0	0	0
小麦粉	200	0	0	0	200	0	0
パン	1200	0	0	0	1000	200	0
鉱物	0	0	0	0	0	0	0
機械部品	500	200	100	0	100	0	100
コンピュータ	2000	800	500	0	400	0	300
計	3900	1000	600	0	1700	200	400

- 政府消費と公共投資を合わせて、**公共支出**あるいは**政府支出**と呼びます。

GDP は、国内総所得に一致していました。その一部を政府が税として徴収し、支出しているわけです。[*12]ちなみに、公共投資と民間の設備投資を明確に区別するために、民間の設備投資を民間設備投資と呼ぶこともあります。

例とともに改めて説明しましょう。これまでと同じように、パンとコンピュータ、そしてその中間財のみが生産されているような経済を想定します。最終財の生産量と、各支出項目への支出量を、表 12 の通りであるとしましょう。ただし、住宅投資はゼロだとしています。いま、各支出項目について足し合わせていったものが、一番下の “計” の項目に入っています。これらを足し合わせると、

$$\underset{\text{（設備投資）}}{1000} + \underset{\text{（在庫投資）}}{600} + \underset{\text{（住宅投資）}}{600} + \underset{\text{（消費）}}{1700} + \underset{\text{（政府消費）}}{200} + \underset{\text{（公共投資）}}{400} = 3900\ \text{（万円）}$$

となります。この経済の GDP は最終財の価値の合計ですから、3900 万円です。したがって、支出額が GDP に一致することが確認できました。

これをより一般的に書くことにしましょう。経済全体での支出項目は、大まかに消費、投資、公共支出の 3 つに分けられます。そして、こられは、次のような関係を持っています。

$$GDP = \text{消費} + \text{投資} + \text{公共支出} = \text{国内総支出}$$

このように、消費、投資、公共支出の合計が GDP に一致すると言えます。これを、**支出面からみた GDP** と呼びます。

[*12] なぜ政府が必要なのか、というお話についてはここでは深く触れません。関心のある方は、公共経済学や財政学を学ぶことをお勧めします。

問 18. GDP が消費、投資、公共支出の 3 つの支出項目に支出されつくし、

$$GDP = \text{消費} + \text{投資} + \text{公共支出}$$

が常に成立することを説明せよ。ただし、GDP が財の総供給あるいは総生産を表していることは説明なしに用いてよい。

問 19. 今、2020 年の在庫投資額が -10 兆円だったとき、この “マイナス” が意味するものは何か。「財市場の総需要」を用いて説明せよ。

表 13: 投入・産出表（三面等価）

	小麦	小麦粉	パン	最終財	消費	投資	公共支出
小麦	0	600	0	0	0	0	0
小麦粉	0	0	800	200	200	0	0
パン	0	0	0	1200	1000	0	200
付加価値	600	400	400	1400	1200	0	200
地代	200	50	50	300			
賃金	200	100	50	350			
資本レンタル料	100	100	100	300			
企業利潤	100	150	200	450			

8　三面等価の原則

8.1　国民経済計算の三面等価

これまで見てきた国民経済計算の基本的なルールに従って導き出された GDP は次の 3 つの性質を持っていました。

生産面　GDP = 付加価値の合計 = 国内総生産

分配面　GDP = 地代 + 賃金 + 資本レンタル料 + 企業利潤 = 国内総所得

支出面　GDP = 消費 + 投資 + 公共支出 = 国内総支出

例をもとに、再確認しましょう。表 13 は、パンとその中間財のみが生産されている経済の産業連関表に、生産、分配、支出面の項目を付け加えたものです。生産面から見ると、

$$\underset{\text{（小麦の付加価値）}}{600} + \underset{\text{（小麦粉の付加価値）}}{400} + \underset{\text{（パンの付加価値）}}{400} = 1400$$

分配面から見ると、

$$\underset{\text{（地代）}}{300} + \underset{\text{（賃金）}}{350} + \underset{\text{（資本レンタル料）}}{300} + \underset{\text{（企業利潤）}}{450} = 1400$$

支出面から見ると、

$$\underset{\text{（消費）}}{1200} + \underset{\text{（投資）}}{0} + \underset{\text{（公共支出）}}{200} = 1400$$

すべてが等しいと確認できました。この通り、SNA の会計手続きに基けば、

$$\text{国内総生産} = \text{国内総所得} = \text{国内総支出}$$

が成立することが確認できます。この性質を、GDP の**三面等価の原則**といいます。

8.2 マクロ経済モデルの導入

ここまでの議論で出てきた例をもとに、マクロ経済学として経済モデルを導入しましょう。経済モデルは、数式を用いて表現されます。

8.2.1 生産

経済モデルを実際に作ってみましょう。単純化のために、この経済では、ひとつの企業が**一般財**のみを生産しているとします。一般財は、

- 食べることができる
- 貯蔵しても腐らない
- 将来の生産のために投資ができる

ような、理想的な財でした。ある量の土地、資本、労働力を投入したときに生産される一般財の量が Y だけだとしましょう。これを

$$Y = F(\text{土地}, \text{資本}, \text{労働})$$

と表現します。F は土地、資本、労働の**関数**、土地、資本、労働は関数 F の**変数**といいます。

ただし、実際には、国の土地は長い時間をかけても一定だと考えられるので、マクロ経済学では、先の関数のうち、土地を変数から除いた

$$Y = F(\text{資本}, \text{労働})$$

と表現することが多いです。F を、生産関数と呼びます。[*13]生産関数の変数は生産のために投入される要素として、特に**生産要素**と呼ばれます。

いくつかの補足とともに、議論を進めましょう。

- 生産された一般財は、すべて最終財です。
- 「ひとつの企業」しか存在していないとき、この企業を代表的企業と呼んだりします。
- 1 財（一般財）のみの経済なので、貨幣がない経済です。
- 単位は財単位で議論しています。

マクロ経済では、よく資本として K、労働として L を用いて表現します。したがって、生産関数は、

$$Y = F(K, L)$$

[*13] ちなみに、短期的には資本も変動しないと考えられるので、この場合

$$Y = F(\text{労働})$$

という関数が生産関数として用いられる場合もあります。

と表現できます。このとき、Y は最終財の生産量なので、生産面から見た GDP と解釈できます。

8.2.2 分配

先の生産関数において必要な生産要素は、資本と労働でした。企業が生産を行うとき、資本と労働は家計から借り入れます。

- 労働力を借りるとき、その対価として労働 1 単位に対して賃金 w を支払います。
- 資本を借りるとき、その対価として資本 1 単位に対して利子率 r を支払います。

企業の利潤は、売上から生産費用を引いたものです。さらに、売上は、生産された財が売られて得られます。企業の利潤を π とすると、次のように整理することができます。

$$\begin{aligned}\pi &= \underbrace{F(K,L)}_{\text{(売上)}} - (\underbrace{rK+wL}_{\text{費用}}) \\ &= Y - (rK+wL) \\ Y &= \underset{\text{(資本レンタル料)}}{rK} + \underset{\text{(賃金支払)}}{wL} + \underset{\text{(企業利潤)}}{\pi}\end{aligned}$$

左辺は生産された財です。そして右辺は、生産された財の分配を表しています。これがまさに、支出面から見た GDP の式を表しています。ここまでの議論で、Y は所得として解釈することができるということもわかりました。

8.2.3 支出

所得として分配されたものは、最終的に、消費、投資、公共支出のために支出されます。消費を C、投資を I、公共支出を G とすると、この関係は次のように表すことができます。

$$Y = C + I + G$$

家計の行動から考えましょう。経済に存在している家計は全く同じ選好（好み）をもっていると仮定します。このような家計を、**代表的家計**と呼びます。[*14]家計は所得 Y を、消費 C、貯蓄 S、税金 T に分けます。

$$Y = C + S + T$$

今回の仮定では、税金は**一括税**として取り扱われています。所得から税金を引いたものを、**可処分所得**といいます。

税金として徴収されたものは、公共支出として支出されます。マクロ経済学でとられるひとつの仮定は、**均衡財政**と呼ばれるものです。均衡財政とは、政府の収入と支出が等しくなること、つまり、税金と公共支出が等しくなることです。すなわち、次の仮定のことをいいます。

$$G = T$$

[*14] もう少し詳しくは、消費関数などのお話をする時に回します。

ここまでの議論で出てきた式を表現すると、

$$
\begin{aligned}
&Y = C + I + G \\
&Y = C + S + T \\
&G = T
\end{aligned}
$$

これらは最終的に次のように整理できます。

$$I = S$$

つまり、投資 I は貯蓄 S と等しくなっています。

8.3 三面等価を担保するもの

GDP が Y として扱われるわけですが、これが次のように捉えることができるわけです。

$$
\begin{aligned}
Y &= F(K, L) && \text{（生産面）} \\
&= rK + wL + \pi && \text{（分配面）} \\
&= C + I + G && \text{（支出面）}
\end{aligned}
$$

ここまでの議論では、重要な仮定がなされています。それは、支出面において勘定されている、投資に関わるものです。

- ここまでの議論では、投資について、在庫投資が含まれています。
- 在庫投資は、売れ残った最終財の調整弁の役割を果たしています。
- SNA で用いられる定義上では、在庫投資の存在が三面等価の原理を担保しています。

次回以降に議論する、有効需要の原理を説明する短期モデルではこの在庫投資についての仮定が変わります。経済学では、モデルの中でどのような仮定が取られているのかが、結果に大きな影響を与える点に注意が必要です。

問 20 (難)**.** 経済の人口が L 人で、すべての人が労働を行なっているとする。さらに、家計が代表的家計であると仮定する。このとき、以下の問いに答えよ。

1. 生産関数が $F(K, L) = K^{0.5}L^{0.5}$ で与えられている。このとき、労働者一人当たりの生産量 y^s を、労働者一人あたり資本 $k \equiv K/L$ を用いて表せ。
2. 企業利潤がゼロだとする。一人当たりの所得 y を利子率 r、賃金 w、労働者一人あたり資本 k を用いて表せ。
3. 三面等価の原則によって生産と所得が一致することををもとに、k、r、w が満たすべき関係を求めよ。
4. $r = w = 0.5$ であるとする。このとき、k の値を求めよ。

問 21. 政府部門が存在している経済を考える。次の問いに答えよ。

(1) 均衡財政を仮定して、家計の総貯蓄が経済の総投資に一致することを示せ。ただし、数式に使う変数は、それぞれが何を表しているかを定義して用いよ。

(2) 均衡財政を仮定しないとき、民間の貯蓄超過（総貯蓄から総投資を引いたもの）が政府赤字（公共支出-税収）と一致することを示せ。また、その経済的な解釈を述べよ。

9　総需要と有効需要

今回からはマクロ経済モデルのひとつとして、よく知られるケインジアンのモデルを議論してゆきます。

- このモデルは、**有効需要**を説明するのに適しています。
- また、**短期の経済**を想定したモデルです。

9.1　総需要と総供給

はじめに**需要**と**供給**のお話ししましょう。マクロ経済学に限らず、経済学では、需要サイドと供給サイドをきちんと把握することが大切です。前回までに出てきたモデルを整理してみましょう。

経済には、さまざまな市場が存在しています。これまでの議論で中心に見ているのは、**財・サービス市場**です。財・サービスが取引される場で、**供給**が意味するのは、生産される財・サービスです。

$$\text{総供給} = \text{総生産} = F(K, L)$$

と解釈できます。どれくらい財の生産を行うか = 供給を行うかは、K、L をどれくらい投入するかによって決定されます。[*15]

一方で**需要**とは、購入される財・サービスのことを意味しています。今回のモデルでは、消費、投資、公共支出の目的のため財を買いたい主体が存在すると考えます。

$$\text{総需要} = \text{計画支出} = C + I + G$$

ここで注意が必要なのは、総需要と一致するのは、総支出ではなく、**計画支出**であるということです。

- 計画支出は、“これだけ支出したいと考えている量” です。
- 総支出は、“結果的に支出した量” です。

したがって、総支出と計画支出は、一般に**一致するとは限りません**。これが重要な点です。

- SNA の会計では、次のようになっていました。

$$\text{総支出} = C + I + G$$

- 今回のケインジアンのモデルでは、次のようになっています。

$$\text{計画支出} = C + I + G$$

---

*15 実際には、短期モデルですから、資本も生産能力に影響を与えないと考えられるともいえます。ただしここではこれ以上触れません。

- 右辺は同じなのに、総支出が計画支出と一般には一致しないのは、両者で前提としている仮定が異なるからです。
- SNA 会計では、売れ残りの財が在庫投資（つまり投資）として勘定されます。
- 一方で、今回のモデルの計画投資内では、**在庫投資が一定**（あるいは、**ゼロ**）であると仮定します。

この仮定の違いがモデルにどのような違いを生み出すか、整理してみましょう。

投資部門だけ、次のように分けてみましょう。

- 予定している投資（I^{e}）
- 予定していない投資（I^{u}）

総生産、つまり総供給を Y^{s} としましょう。s は、供給（supply）を示す記号です。SNA 会計基準では、

$$Y^{\mathrm{s}} \equiv C + I^{\mathrm{e}} + I^{\mathrm{u}} + G$$

となっているわけです。ここの "≡" は左辺と右辺が恒等的に等しいということを意味しています。実際に財が売れたのが、$C + I^{\mathrm{e}} + G$ であるとすれば、売れ残った財が予期していない在庫投資となるわけです。

$$I^{\mathrm{u}} \equiv Y - (C + I^{\mathrm{e}} + G)$$

一方で、ケインジアンのモデルでは予期しない在庫投資が存在していませんから、一般に Y と計画支出が等しくなるとは限りません。したがって、

$$Y^{\mathrm{s}} > (C + I^{\mathrm{e}} + G)$$

であれば、供給が需要を上回る、**超過供給**が発生し、

$$Y^{\mathrm{s}} < (C + I^{\mathrm{e}} + G)$$

であれば、需要が供給を上回る、**超過需要**が発生するといえます。

ケインジアンのモデルにおいてなされる仮定について述べておきましょう。

- 投資 I と公共支出 G は一定だと仮定されます。
- 予期しない在庫投資が I に含まれないことは、**想定している経済に予期しない在庫投資が存在しないことを意味していません**。

9.2 有効需要の原理

有効需要とは、一言で言えば、需要が需要を呼ぶプロセスの結果生じる需要だと言えるでしょう。[*16]説明のスタート地点として、需要と供給が一致しているところから始めてみましょう。経済において、需要と供給が一致している時、経済は**均衡**にあるといいます。

いま、需要が増加することによって、均衡から経済がかい離したとしましょう。これによって、経済の不均衡が生じます。

$$\text{需要} > \text{供給}$$

経済は均衡へ向かいます。このときにケインジアンのモデルでは、需要が供給に合わせて減少するのではなく、供給が需要に合わせて増加します。つまり、このケインジアンのモデルでは**経済の需要が経済の供給を決定づける**わけです。これは**有効需要の原理**と呼ばれます。[*17]

問 22. ケインジアンのモデルにおける支出と、SNA 会計基準においての支出の違いを説明せよ。

問 23. ケインジアンのモデルにおける支出と、SNA 会計基準においての支出が一致するときはどのようなときか、答えよ。

問 24. 有効需要の原理をもとに、総需要が総供給を下回る場合に、経済が均衡へ向かうために、どのような調整プロセスが発生するか。「生産要素」という言葉を用いて説明せよ。

[*16] 実は、別の定義で用いていることもあります。例えば中村・大内田 (2017) では、有効需要を “貨幣的な購買力に裏づけられた実現可能な需要のこと” と定義しています。このような定義の揺れの存在は、有効需要の原理について、解釈に幅が存在することが原因であると思われます。例えば大山 (1984) では、有効需要の原理の難解さの一因が、『一般理論』の中でのケインズ自身の語法や混乱にもありうると述べています。

[*17] 実際は、有効需要の原理という言い方を避ける教科書もあります。有効需要の原理をこのように定義している教科書には例えば、中村・大内田 (2017) や中谷 (2007) などがあります。

10　消費と消費関数

10.1　代表的家計と消費関数

有効需要が生み出されるプロセスには、**乗数プロセス**と呼ばれるメカニズムが働いています。家計の行う消費には、この乗数効果を発生させるための重要な仕組みが含まれています。

- 計画支出（総需要）に含まれています。

消費をする主体は、家計です。したがって、消費量は家計がどの程度消費を行うかという意思決定をすることで決定されます。ここでは、**代表的家計**の仮定のもとで、議論を進めましょう。

- 経済に存在している家計について、すべての家計が同じ選好を持つとするとき、その時の家計を代表的家計と呼びます。

加えて、簡単化のために政府部門が存在しないと仮定します。つまり、$G = T = 0$ です。この場合、計画支出（あるいは総需要）は、次のようになることを確認しましょう。

$$\text{計画支出} = C + I$$

今回は、代表的家計が経済に N だけ存在すると仮定してみましょう。代表的家計は全く同じ所得を持っているはずですから、マクロの総所得を Y、ある 1 家計（家計 i と呼びましょう）の所得を Y_i と書けば、

$$\frac{Y}{N} = Y_i$$

となっているはずです。同様に、総消費 C、総貯蓄 S と、家計 i の消費 C_i、貯蓄 S_i について、次のようになっています。

$$\frac{C}{N} = C_i$$
$$\frac{S}{N} = S_i$$

家計 i の行動を考えましょう。家計は、得られた所得を消費と貯蓄に振り分けるとしましょう。

$$Y_i = C_i + S_i$$

これは家計の予算制約とも捉えることができます。確認ですが、次のように、すべての家計について予算制約を足し合わせれば、マクロの所得、消費、貯蓄の関係性を導くことができます。

$$Y = C + S$$

ケインジアンのモデルでは、消費を決定する要因として、現在の所得水準が重要であると考えています。

- すなわち、ケインジアンのモデルでは、**現在の消費**が**現在の所得**によって決まると仮定します。

これを次のように表します。

$$C_i = C_i(Y_i)$$

これを、家計 i の**消費関数**と呼びます。

この消費関数は、一般形とよばれる関数です。

- 一般形の関数は、中身がどのような具体的な形をしているか、特に定めていません。

ただし、消費関数として満たさねばならない性質があります。消費量を増やすときには、所得が高くならなければなりません。逆に言えば、所得が高い時には消費量も多くなる傾向があるはずです。これを先の関数と対応させると、Y_i が大きくなれば、$C_i(Y_i)$ は大きくなるという関係性を仮定すればよいです。

- このとき、$C_i(Y_i)$ が Y_i の**増加関数**であると言います。

10.2 ケインズ型消費関数と消費性向

この講義では、消費関数の具体形が次のような一次関数（線形関数）であると仮定して議論を進めます。

$$C_i(Y_i) = a + cY_i$$

ここで、$a > 0$、$c \in (0, 1)$ はパラメータです。この関数は、特に**ケインズ型消費関数**と呼ばれたりします。

- ケインジアンの基本的なモデルでよく出てくる関数です。
- a は、**基礎消費**と捉えることができます。
- c は、**限界消費性向**と呼ばれます。

すべての家計について消費関数を足し合わせましょう。

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^{N} C_i(Y_i) &= \sum_{i=1}^{N} a + c\sum_{i=1}^{N} Y_i \\ &= aN + cY\end{aligned}$$

したがって、次のような関係が導き出せます。

$$C = aN + cY$$

これを、**マクロの消費関数**として $C(Y)$ として表しましょう。このうち、a は一定、N も一定ですから、両者をかけた aN も一定です。これを $aN \equiv A$ と定義しましょう。これで、マクロの消費関数を次のように表せます。

$$C = C(Y) = A + cY$$

- 限界消費性向は、個人でもマクロでも変わりません。
- **マクロの基礎消費** A は、経済に存在する家計の基礎消費の合計です。

ケインジアンのモデルではこの（マクロの）消費関数が大きな役割を果たします。マクロの消費関数を用いて計画支出を書き換えれば、次のように書くことができます。

$$\text{総需要} = A + cY + I$$

問 25. 政府が存在しない場合の経済モデルを考えよう。いま、総消費が C で表されるとする。このとき、以下の問いに答えよ。

(1) マクロの総消費 C がケインズ型消費関数であると仮定し、限界消費性向 c とマクロの基礎消費 A を用いてこの関数を具体形で表せ。このとき、数式内で用いる文字が何を意味するか明記せよ。

(2) 限界消費性向とマクロの基礎消費の取りうる範囲を答えよ。

(3) 計画支出（総需要）を、C に具体的な関数形を代入して書け。

(4) 経済に N だけの代表的家計が存在しているとしよう。マクロの消費関数から、1 家計の消費関数を求めよ。

(5) 1 家計の限界消費性向と基礎消費を答えよ。

問 26. 以下の問いに答えよ。

1. 限界消費性向が 0 より大きいのはなぜか、説明せよ。
2. 限界消費性向が 1 より小さいのはなぜか、説明せよ。

問 27 (難)**.** 政府が存在しない場合の経済モデルを考えよう。いま、総消費が次の関数で与えられているとする。

$$C = c\sqrt{Y}$$

以下の問いに答えよ。

(1) 限界消費性向を求めよ。

(2) 限界消費性向は、総所得が多い経済と総所得が少ない経済で、どちらが大きいか（あるいは等しいか）示せ。

(3) (2) のようになるとき、家計の消費傾向はどのようなものであると考えられるか。「所得の高い経済の家計」と「所得の低い経済の家計」を比較することで説明せよ。

11　GDP の決定メカニズム

11.1　経済を連立方程式で表す

今回取り扱っている経済モデルにおいて、均衡は需要と供給が釣り合うところで決定されるのでした。今回はこの均衡がどのように決定するか、また GDP がモデル上でどのように決定するかを見てゆきます。

経済の供給は、その経済における財・サービスの（総）生産量によって決定されているということを学んできました。これまでと同様、

$$\text{総供給} = \text{総生産} \equiv Y^{\mathrm{s}}$$

と定義しましょう。

経済の需要は、各経済主体が消費、投資、公共投資においてどれほど財・サービスを購入したいかによって決まるということでした。ただし、ここでは政府部門が存在していないと仮定して話を進めましょう。総需要は、計画支出という概念を用いて表現されました。今回から、計画支出（総需要）を Y^{d} と表現しましょう。これは、消費 C、投資 I を用いて、次のように表されます。

$$\text{総需要} \equiv Y^{\mathrm{d}} = C + I$$

ここで、d は、需要（demand）を表す記号です。さらに、消費 C については、所得 Y の関数として表され、

$$C \equiv A + cY, \quad A > 0,\ c \in (0, 1)$$

と定義されていました。

- Y^{d} に含まれる投資についての仮定は思い出せますか？
- 改めて、この後は、総供給を Y^{s}、総需要を Y^{d} と表現します。

我々が用いてきた経済モデルは、連立方程式（システム）として表現することができます。生産されたものは家計の所得として分配され尽くすということを思い出しましょう。

$$\text{総生産} = \text{総所得}$$

したがって、このモデルでは、

$$Y^{\mathrm{s}} = Y$$

となっています。これを用いて、この経済は次の連立方程式（システム）で表現できます。

$$\begin{aligned} Y^{\mathrm{s}} &= Y & &\text{（生産と分配）} \\ Y^{\mathrm{d}} &= C + I & &\text{（総需要）} \\ C &= A + cY & &\text{（消費関数）} \end{aligned}$$

さて、この連立方程式の中において、総所得 Y、総供給 Y^{s}、総需要 Y^{d}、消費 C は**内生変数**と呼ばれるものです。

- 内生変数とは、モデルによって決定される値です。モデル（連立方程式）の解とも言えるでしょう。
- 対して、外生変数（パラメータ）というものもあります。モデルの外から分析者が与える定数などのことを言います。
- このモデルでは、3 本の独立な式に 4 つの未知変数（内生変数）があります。
- すると、このモデルを満たすような $(Y, Y^{\mathrm{s}}, Y^{\mathrm{d}}, C)$ の組み合わせは、**1 つに定まりません**。
- このような状態を、**モデルが閉じていない**とか言います。

システムが矛盾なく成立するための内生変数の組み合わせが 1 つに定まるような場合、**モデルが閉じている**と言ったりします。今回のモデルを閉じるためには、均衡の概念が必要です。

11.2　需要と供給の一致

モデルの均衡を定義しましょう。経済学ではほとんどの場合、均衡がモデルの解として取り扱われます。今回我々が用いるのは、次の定義です。

需要と供給が一致するようなとき、経済が均衡にあるとする。

モデルの均衡を求めましょう。均衡では需要と供給が一致しています。したがって、均衡では次の式が成立しています。

$$Y^{\mathrm{d}} = Y^{\mathrm{s}}$$

これをシステムに加えましょう。

$$\begin{aligned}
Y^{\mathrm{d}} &= Y^{\mathrm{s}} && \text{（均衡条件）}\\
Y^{\mathrm{s}} &= Y && \text{（生産と分配）}\\
Y^{\mathrm{d}} &= C + I && \text{（総需要）}\\
C &= A + cY && \text{（消費関数）}
\end{aligned}$$

- 新しいシステムは、4 本の独立な方程式に 4 つの未知変数が含まれていますので、システムの解となる内生変数の組み合わせは（多くても）1 通りしか存在しません。[*18]
- 詳しく解説することはしませんが、このモデルは財市場のみを分析する**部分均衡モデル**として解釈できます。
- 均衡での内生変数は、$*$ をつけて表されることがあります。今回もその慣例に倣います。
- つまり、モデルの解となる所得 Y、総供給 Y^{s}、総需要 Y^{d}、消費 C、を、それぞれ Y^*、$Y^{\mathrm{s}*}$、$Y^{\mathrm{d}*}$、C^* として表します。

[*18] 解が存在しない場合がありますので、このような表現をしています。この講義では気にする必要はありません。

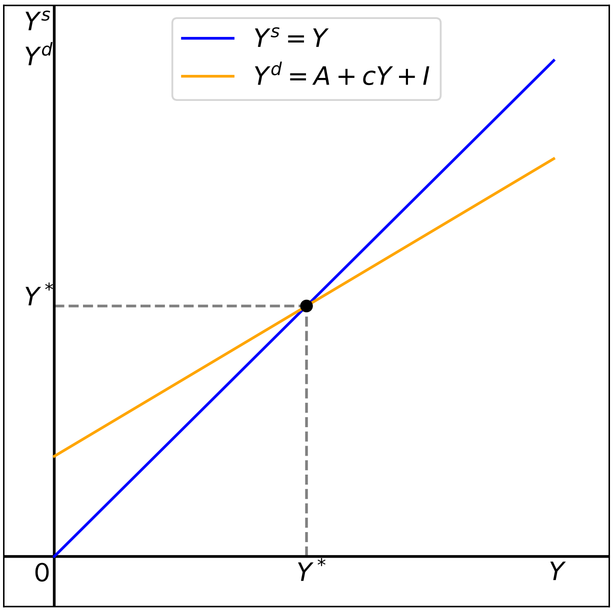

図 12: ケインズの交差図

新しいシステムでモデルの解を求めましょう。システムの 3 本目の式に 4 本目の式を代入すると、システムが次のように書き換えられます。

$$
\begin{aligned}
Y^{\mathrm{s}} &= Y^{\mathrm{d}} \\
Y^{\mathrm{s}} &= Y \\
Y^{\mathrm{d}} &= A + cY + I
\end{aligned}
$$

これで、内生変数の C が削除できました。図 12 に、システムの 2 本目の式（青線）と、3 本目の式（オレンジ線）を示しています。この図は**ケインズの交差図**などと呼ばれます。均衡は、$Y^s = Y^d$ となるところ、つまり 2 本の線が交わる点（Y^*）です。この点を求めましょう。

先のシステムのうち、残る内生変数は Y、Y^{s}、Y^{d} です。ここで、1 本目の式（均衡条件）と 2 本目の式より、次の関係が得られます。

$$Y = Y^{\mathrm{d}} = Y^{\mathrm{s}}$$

このうち、$Y^{\mathrm{d}} = Y$ であることを使い、3 本目の式に代入すれば、

$$Y = A + cY + I$$

とできます。この方程式には内生変数が Y のみ存在しています。ただし、内生変数 Y が右辺にも

含まれているので、まだ終了ではありません。内生変数が右辺に含まれないように整理すると、

$$Y^{*} = \frac{1}{1-c}\left(A+I\right)$$

と表されます。これらを整理すれば、システムの解を次のように表すことができます。

$$\begin{aligned} Y^{*} &= \frac{1}{1-c}\left(A+I\right) \\ Y^{\mathrm{d}*} &= \frac{1}{1-c}\left(A+I\right) \\ Y^{\mathrm{s}*} &= \frac{1}{1-c}\left(A+I\right) \\ C^{*} &= \frac{1}{1-c}A + \frac{c}{1-c}I \end{aligned}$$

問 28. ケインジアンのモデルで表される経済を仮定しよう。経済のマクロでの基礎消費 A は 40 兆円、限界消費性向 c は 0.75、総投資 I が 100 兆円であるとする。以下の問いに答えよ。

1. ケインジアンの交差図を作図せよ。
2. 経済の均衡での所得 Y^{*} を求めよ。
3. 経済に超過需要が発生する場合に、所得 Y はどのような領域にあるか、求めよ。
4. 経済に超過供給が発生する場合に、所得 Y はどのような領域にあるか、求めよ。
5. いま、投資需要が 20 兆円増える一方で、限界消費性向が 0.5 に変化した。いま、もとの均衡所得水準 Y^{*} にいるとすると、経済には超過供給が発生しているか、超過需要が発生しているか。また、その時の超過供給あるいは超過需要の量を求めよ。

12　総需要の変化と均衡国内総生産

12.1　均衡国内総生産

ケインジアンのモデルは、次のように表されるということでした。

$$
\begin{aligned}
Y^{\mathrm{d}} &= Y^{\mathrm{s}} && \text{（均衡条件）}\\
Y^{\mathrm{s}} &= Y && \text{（生産と分配）}\\
Y^{\mathrm{d}} &= C + I && \text{（総需要）}\\
C &= A + cY && \text{（消費関数）}
\end{aligned}
$$

そして、その解が次のように決定されます。

$$
\begin{aligned}
Y^{*} &= \frac{1}{1-c}(A+I)\\
Y^{\mathrm{d}*} &= \frac{1}{1-c}(A+I)\\
Y^{\mathrm{s}*} &= \frac{1}{1-c}(A+I)\\
C^{*} &= \frac{1}{1-c}A + \frac{c}{1-c}I
\end{aligned}
$$

- このとき、$Y^{\mathrm{s}*}$ を**均衡国内総生産**と呼びます。
- 有効需要の原理によって、需要に合わせて供給が調整されます。

さて、需要と供給が釣り合うとき

$$Y^{*} = Y^{\mathrm{s}*} = Y^{\mathrm{d}*}$$

となっています。これは、まさに、

$$\text{総所得（分配）} = \text{総生産} = \text{総支出}$$

が成立していると解釈できます。

均衡で成立する次の式を思い出しましょう。

$$Y = C + I$$

いま、これを次のように整理しましょう。

$$Y - C = I$$

ここで、$S \equiv Y - C$ を総貯蓄と定義しましょう。国民は所得として一般財を受け取り、消費のために一般財を使います。余った財が、貯蓄されるわけです。この定義を用いると、次の関係を導くことができます。

$$S = I$$

ちなみに、消費が消費関数として所得の関数で表されたことを考えれば、

$$S = -A + (1-c)Y \equiv S(Y)$$

として、貯蓄も所得の関数として表すことができます。これは、**貯蓄関数**と呼ばれます。みて取れるように、貯蓄は所得の増加関数です。

12.2 不均衡と安定性

経済が**不均衡**にあるときとは、次のようなケースをいいます。

$$Y^{\mathrm{s}} \neq Y^{\mathrm{d}}$$

であるときのことを指します。これは次の 2 ケースに分けることができます。

(i) $Y^{\mathrm{s}} < Y^{\mathrm{d}}$（超過需要）
(ii) $Y^{\mathrm{s}} > Y^{\mathrm{d}}$（超過供給）

(i) のケースであれば、超過需要が発生しています。このとき、

$$S < I$$

つまり、民間でなされた貯蓄が投資の需要に追いついていない状態にあります。この場合、徐々に生産が拡大して超過需要が解消されてゆきます。

(ii) のケースであれば、超過供給が発生しています。このとき、

$$S > I$$

つまり、民間でなされた貯蓄が投資需要を上まっています。この場合、徐々に生産が縮小して超過供給が解消されてゆきます。

結果的に、超過需要も超過供給も解消され、均衡である

$$Y^{\mathrm{s}*} = Y^{\mathrm{d}*}$$

となる水準に経済は収束します。このような均衡は**安定的**であると呼ばれます。

問 29. ケインジアンのモデルにおいて、均衡が安定的であることを、具体的な例を用いるなどして説明せよ。ただし、説明の中には (i) 初期時点で経済が超過需要にあるケースと、(ii) 初期時点で経済が超過供給にあるケースを含めよ。

12.3 乗数効果

この説ではケインジアンのモデルにおけるキモである、**乗数効果**についてのお話をします。

- 乗数効果とは、ある部門において生じた需要の増加が、最終的にその大きさ以上の総需要の増加を招く効果のことを言います。

もう少し砕けた例から説明を始めましょう。

1. 私に急にボーナスが入りました（荻巣の所得増）。
2. 私はそれを A さんの経営する飲み屋で使います（荻巣の消費増&需要増加）。
3. 飲み屋の売上が増えて、A さんが B さんの経営する飲み屋に行きます（A さんの所得増&消費増）。
4. 飲み屋の売上が増えて、B さんが C さんの経営する飲み屋に行きます（B さんの所得増&消費増）

というようなプロセスが長く続いてゆくと考えましょう。みんな 1 単位の所得増加によって c だけ消費を増やします。つまり、荻巣の 1 万円のボーナスがもたらす最初の需要の増加は c ですが、需要が需要を呼ぶプロセスによって、最終的に次のように需要を増やしていきます。

$$\underset{\text{（荻巣の消費増）}}{c} + \underset{\text{（A さんの消費増）}}{c^2} + \underset{\text{（B さんの所得増）}}{c^3} + \cdots$$

各項は c が 1 乗、2 乗と乗数倍されて続いて行っています。このようなプロセスを**乗数プロセス**と呼びましょう。これが無限に続いていくとしましょう。すると、最終的な需要は等比級数の和として表すことができます。

$$c + c^2 + c^3 + \cdots = \frac{c}{1-c}$$

当初の需要の増加は c だけでした。一方、最終的に増加した需要は、最初の需要増加の $\frac{1}{1-c}$ 倍になっているわけです。$c \in (0,1)$ であることから、

$$\frac{c}{1-c} > c$$

です。このように、初期の需要増加より、最終的な需要増加が大きくなるこの効果を、**乗数効果**と呼びます。

12.4　総需要の変化

いまモデルにおいて、追加的に 1 単位の投資需要の増加が起こったとしましょう。

- つまり、投資需要が I だったものが、$I' = I + 1$ に変化します。

もともとの総需要を Y_0^{d}、投資需要が変化したのちの総需要を Y_1^{d} としましょう。すると、

$$Y_1^{\mathrm{d}} = Y_0^{\mathrm{d}} + 1$$
$$Y_1^{\mathrm{d}} - Y_0^{\mathrm{d}} = 1$$

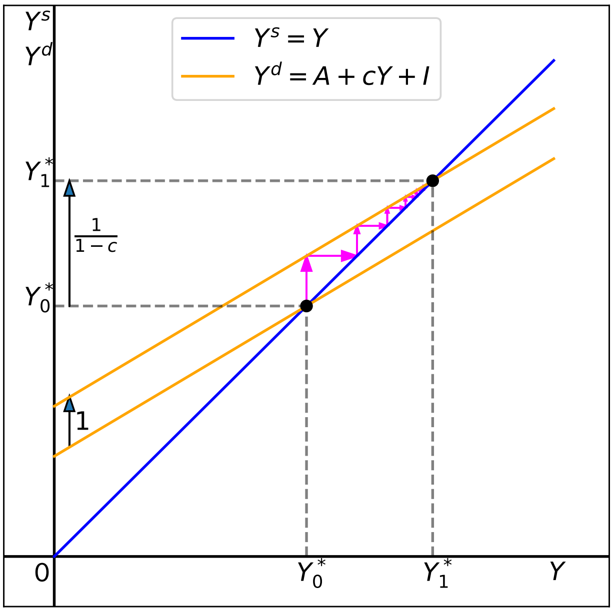

図 13: 投資の拡大と均衡の変化

ですので、需要の変化は 1 単位だけに思えます。しかしながら、経済の均衡で見てみると、どうなっているでしょうか。

$$Y_1^{d*} = Y_0^{d*} + \frac{1}{1-c}$$
$$Y_1^{d*} - Y_0^{d*} = \frac{1}{1-c}$$

結果的に、1 単位の追加的な投資需要 $\frac{1}{1-c}$ 単位の総需要の増加をもたらしています。

投資 1 単位の増加がどれほどの（均衡での）需要増加をもたらすかを示す数値を、**投資乗数**と呼びます。投資乗数は、次のように計算されます。

$$\text{投資乗数} = \frac{\text{均衡での総需要の変化量}}{\text{投資の変化量}}$$

先の例では、次のように計算されます。

$$\frac{\text{均衡での総需要の変化量}}{\text{投資の変化量}} = \frac{Y_1^{d*} - Y_0^{d*}}{I' - I} = \frac{\left(\frac{1}{1-c}\right)}{1} = \frac{1}{1-c}$$

図 13 によって説明をしましょう。

1. $I \to I$ の 1 単位の変化が、Y^{d} 曲線を 1 単位分だけ上にシフトさせます。
2. これによって超過需要が発生します（$\uparrow$)。
3. 超過需要を解消するため、企業は生産を増やします（$\to$)。
4. この生産増が同時に国民の総所得を増加させます。
5. 需要が増加し、超過需要になります（$\uparrow$)。
6. 超過需要を解消するため、企業は生産を増やします（$\to$)。

このプロセスが続いてゆき、最終的には Y_1^* の水準に所得が落ち着きます。ここでは、$Y^{\mathrm{s}} = Y$ 曲線と $Y^{\mathrm{d}} = A + cY + I$ 曲線が交わっていますから、ここは均衡であり、

$$Y_1^* = Y_1^{\mathrm{s}*} = Y_1^{\mathrm{d}*}$$

になっています。

問 30. 政府部門を考えないケインジアンのモデルにおいて、現在経済が均衡にあるとする。このときの均衡における総需要は $Y_0^{\mathrm{d}*}$ とする。現在の均衡における所得を Y_0^*、総生産を $Y_0^{\mathrm{s}*}$ とし、消費関数を $C(Y) = A + 0.5Y$、投資を I であるとする。ただし、$A > 0$、$I > 0$ である。

(1) 均衡での総需要を求めよ。
(2) x 単位の追加的な投資需要が発生した。このとき移行する新たな均衡での総需要を $Y_1^{\mathrm{d}*}$ とする。$Y_1^{\mathrm{d}*}$ を求めよ。
(3) 投資乗数を求めよ。

問 31. 政府部門を考えないケインジアンのモデルで、2 つの経済を比較することを考える。2 つの経済の限界消費性向がそれぞれ c_0、c_1 とする。ただし、$c_0 > c_1$ である。いま、1 単位の投資需要の増加によって、均衡での総需要をより大きくできるのはどちらの経済か、示せ。

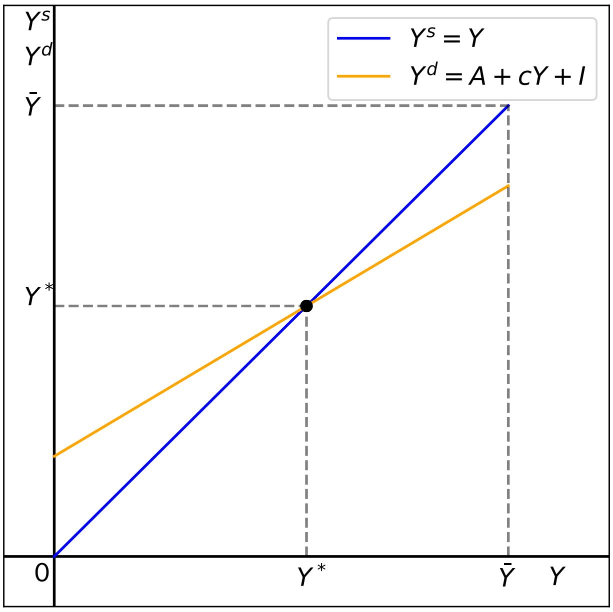

図 14: ケインズの交差図と完全雇用 GDP

13　完全雇用 GDP

今回は追加の仮定として、ケインジアンのモデルが短期を想定していることから、資本の調整も難しいと考えましょう。資本が一定であれば、生産関数は次のように表せます。

$$Y^{\mathrm{s}} = F(\text{労働})$$

労働者の数を L としましょう。これで、生産関数は、次のように表すことができます。

$$Y^{\mathrm{s}} = F(L)$$

生産関数は、労働者の数 L の増加関数です。

経済において効率的に労働者を配置した時の労働者数を $\bar{L}$ としましょう。

この時の生産量を $\bar{Y}^{\mathrm{s}}$ と定義しましょう。つまり、

$$\bar{Y}^{\mathrm{s}} = F(\bar{L})$$

です。この $\bar{Y}^{\mathrm{s}}$ を、**完全雇用 GDP** と呼びます。

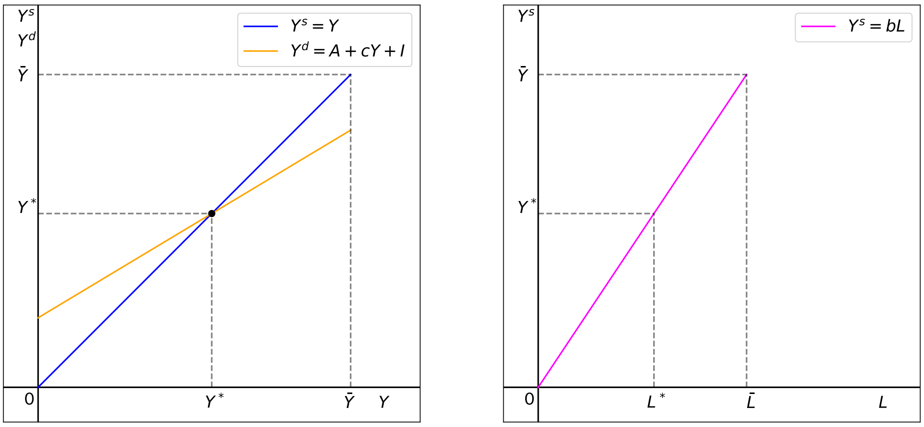

図 15: ケインズの交差図と生産関数

いま、生産関数を最も単純な、次のような形だと仮定しましょう。

$$Y^{\mathrm{s}} = F(L) = bL, \quad b > 0$$

経済のシステムを思い出しましょう。

$$\begin{aligned} Y^{\mathrm{d}} &= Y^{\mathrm{s}} && \text{（均衡条件）} \\ Y^{\mathrm{s}} &= Y && \text{（生産と分配）} \\ Y^{\mathrm{d}} &= C + I && \text{（総需要）} \\ C &= A + cY && \text{（消費関数）} \end{aligned}$$

いま、均衡国内総生産 $Y^{\mathrm{s}*}$ は、次のように決定しました。

$$Y^{\mathrm{s}*} = \frac{1}{1-c}(A + I)$$

生産関数において $Y^{\mathrm{s}*}$ であるときの労働者数を L^* とすれば、

$$L^* = \frac{1}{b(1-c)}(A + I)$$

この L^* を図 15 に示しています。

いま、均衡が $Y^{\mathrm{s}*} < \bar{Y}$ なので、

$$\bar{L} - L^*$$

だけの人々は、労働力ではあるが、生産要素として活用されてない人々、つまり**失業者**です。これらの失業者は、

- 効率的に労働者を配置した時に、仕方なく発生する失業者（自然失業者)、に加えて
- 追加的に発生した失業者

として解釈できます。追加的に発生した失業者を $\bar{L} - L^* \equiv U$ と定義しましょう。すると、

$$U = \bar{L} - \frac{1}{b(1-c)}(A + I)$$

モデルの中で生産要素までをつなぐと、よりリッチな含意が導き出せるわけです。[*19]

問 32. 完全雇用 GDP とは何か、説明せよ。

問 33. 政府部門を考えないケインジアンのモデルを考える。所得が Y、総需要が Y^{d}、総投資が 100 消費関数が $C = 50 + 0.5Y$ であるとする。さらに、労働力を $L > 0$、生産関数を $Y^{\mathrm{s}} = L^2$、完全雇用 GDP を達成するときの労働力が $\bar{L} = 20$ であるとする。以下の問いに答えよ。

(1) 完全雇用 GDP を求めよ。
(2) 均衡での所得を求めよ。
(3) 完全雇用 GDP を達成するためには、追加的にどれだけの投資需要が必要か、答えよ。ただし、総投資以外のパラメータは一定であるとする。
(4) 追加的に 100 単位の投資需要が発生したとする。このとき、経済で最終的に達成される総生産（供給）量 Y^{s} と、総需要 Y^{d} を求めよ。また、そのときに発生している超過需要の量を答えよ。

[*19] そうはいっても、このモデルは現実の経済を抽象化していることを忘れてはいけません。モデルから導き出される含意が、本当に現実妥当性が高いかどうかは、データなどを用いて我々が判断するほかありません。

14　減税と政府支出の効果

14.1　政府部門の導入

これまで扱ってきていたケインジアンのモデルは、政府部門が含まれていませんでした。この節では、ケインジアンのモデルに政府部門を導入します。実は、ケインズのもともとも思想から端を発したこのモデルは、政府部門の働きを強調するものでした。bl

- 政府が公共支出によって総需要を管理することで、需要不足による不況を改善することができる可能性を示します。

“総需要の管理” というと仰々しいですが、実際にモデルで行う操作は単純です。実際にモデルを修正してみましょう。次のような仮定を加えます。

- 政府は、家計から税金を一括税として徴収します。
  - 税金を T として、消費関数を次のように修正します。

$$C = A + c(Y - T)$$

  - 所得から税金を引いた $Y - T$ は**可処分所得**と呼ばれます。
  - 消費は可処分所得の関数になっています。
- 集めた税金を使って、公共支出を行います。
  - 公共支出を G として、総需要（計画支出）を次のように修正します。

$$Y^{\mathrm{d}} = C + I + G$$

これによって、政府部門が導入出来ました。

政府部門を含むように、ケインジアンのモデルのシステムを書き換えましょう。

$$\begin{aligned}
Y^{\mathrm{d}} &= Y^{\mathrm{s}} && \text{（均衡条件）} \\
Y^{\mathrm{s}} &= Y && \text{（生産と分配）} \\
Y^{\mathrm{d}} &= C + I + G && \text{（総需要）} \\
C &= A + c(Y - T) && \text{（消費関数）}
\end{aligned}$$

モデルの解は、次のように表されます。

$$\begin{aligned}
Y^* &= \frac{1}{1-c}(A + I - cT + G) \\
Y^{\mathrm{s}*} &= \frac{1}{1-c}(A + I - cT + G) \\
Y^{\mathrm{d}*} &= \frac{1}{1-c}(A + I - cT + G) \\
C^* &= \frac{1}{1-c}A + \frac{c}{1-c}(I - cT + G)
\end{aligned}$$

14.2 公共支出乗数

14.2.1 均衡財政を考慮しないケース

いま、公共支出 G が 1 単位だけ増加して、$G' = G + 1$ になったとしましょう。もとの均衡での総需要を $Y_0^{\mathrm{d}*}$、公共支出が変化した後の均衡での総需要を $Y_1^{\mathrm{d}*}$ としましょう。すると、

$$
\begin{aligned}
Y_1^{\mathrm{d}*} &= Y_0^{\mathrm{d}*} + \frac{1}{1-c} \\
\Longrightarrow \quad Y_1^{\mathrm{s}*} - Y_0^{\mathrm{d}*} &= \frac{1}{1-c}
\end{aligned}
$$

したがって、均衡での総需要が $\frac{1}{1-c} > 1$ だけ上昇します。ここにも乗数効果が発生しているといえます。いま、投資乗数と同様に、**公共支出乗数**を次のように定義します。

$$
\text{公共支出乗数} \equiv \frac{\text{均衡での総需要の変化量}}{\text{公共支出の変化量}}
$$

先の例では、次のように計算されます。

$$
\frac{\text{均衡での総需要の変化量}}{\text{公共支出の変化量}} = \frac{Y_1^{\mathrm{s}*} - Y_0^{\mathrm{d}*}}{G' - G} = \frac{\left(\frac{1}{1-c}\right)}{1} = \frac{1}{1-c}
$$

ケインズが想定していたようなメカニズムはこの公共支出乗数の増減をもとに議論されることが多いです。

14.2.2 均衡財政を想定するケース

先の議論は、実は重要な点を省略しています。それは、公共支出の財源をどうするか、という点です。極端に言えば、2 パターンの対応が考えられるでしょう。

- 公共支出の財源は国債発行でまかなって、将来ずっと先に償還する。
- **均衡財政**で運営する。

一つ目のケースは、短期的に見れば先の議論と同じ帰結をもたらします。なぜなら、現在の G の上昇に必要とされたお金は、将来の増税で賄われるため、現在は単に G 以外に変化は生じません。ここでは、二つ目のケースを議論しましょう。

均衡財政とは、現在の公共支出が現在の税収で賄われるような状態を言います。したがって、均衡財政の仮定とは次のようなものです。

$$
\underset{\text{(公共支出)}}{G} = \underset{\text{(税収)}}{T}
$$

いま、公共支出が G から、$G' = G+1$ へ 1 単位だけ増加したとしましょう。このとき、均衡財政の仮定から、T も 1 単位だけ増加しなければなりません。新しい税額を $T' = T+1$ としましょう。変化前の均衡での総需要を $Y_0^{\mathrm{d}*}$、変化後の均衡での総需要を $Y_1^{\mathrm{d}*}$ とします。

$$
\begin{aligned}
Y_1^{\mathrm{d}*} &= \frac{1}{1-c}(A+I-cT'+G') \\
&= \frac{1}{1-c}(A+I-c(\underbrace{T+1}_{=T'})+\underbrace{G+1}_{=G'}) \\
&= \frac{1}{1-c}(A+I-cT+G+1-c) \\
&= \underbrace{\frac{1}{1-c}(A+I-cT+G)}_{Y_0^{\mathrm{d}*}}+\frac{1-c}{1-c} \\
&= Y_0^{\mathrm{d}*}+1 \\
Y_1^{\mathrm{d}*}-Y_0^{\mathrm{d}*} &= 1
\end{aligned}
$$

したがって、公共支出乗数は、次のようになります。

$$
\text{公共支出乗数} = \frac{Y_1^{\mathrm{d}*}-Y_0^{\mathrm{d}*}}{G'-G} = \frac{1}{1} = 1
$$

問 34. 政府部門を考えないケインジアンのモデルを考える。所得が Y、総需要が Y^{d}、総投資が 200、政府支出が 100、消費関数が $C = 50 + 0.75Y$ であるとする。また、均衡財政で運営がなされていると考える。

(1) 均衡での所得を求めよ。

(2) 均衡での可処分所得を求めよ。

(3) 50 単位の減税が行われたとする。新たな均衡での所得を求めよ。

(4) 減税 1 単位あたりの総需要の増加量（乗数）を求めよ。

問 35. ケインジアンのモデルにおいて、現在経済が均衡に存在しているとする。いま、x 単位の公共支出の増加をするとして、次の 2 パターンの方法を考える。

(a) 公共支出が増加する時に同時に x 単位の増税が行われるケース

(b) 公共支出が増加する時に同時に増税が行われないケース

次の問いに答えよ。

(1) (a) のケースの公共支出乗数 g_1 を求めよ。

(2) (b) のケースの公共支出乗数 g_2 を求めよ。

(3) g_1 と g_2 の大小関係を不等式で示せ。

(4) 不等式のうち小さい方の公共支出乗数は、なぜ小さくなるのか、理由を答えよ。

参考文献

伊藤元重 (2015) 『入門経済学　第 4 版』，日本評論社.

大山道広 (1984) 「有効需要の原理–解釈と拡張」，『経済研究/一橋大学経済研究所 編』，第 35 巻，第 1 号，p12–21 頁.

中村保・大内田康徳（編） (2017) 『経済学入門 (MINERVA スタートアップ経済学)』，ミネルヴァ書房.

中谷巖 (2007) 『入門マクロ経済学 第 5 版』，日本評論社.

齊藤誠・岩本康志・太田聰一・柴田章久 (2016)『マクロ経済学 新版 (New Liberal Arts Selection)』，有斐閣.