

マクロ経済学第一 [社会工学科，後期 (推奨学期：3)]

補足資料：国民経済計算

大土井 涼二

社会理工学研究科 社会工学専攻

一国の経済状況を把握するためには，マクロ経済統計を見る必要がある．この章では，基本的な指標である国民経済計算の仕組みを解説する．

1 国民経済計算

国民経済計算とは，一国の経済の状況を体系的に記録するマクロ経済統計であり，System of National Accounts，略して **SNA** とも呼ばれ，最終的なとりまとめ・公表は内閣府によってなされている．SNA の作成方法に関しては，その国際比較が可能になるように国連によって作成基準が定められており，現在は 1993 年に定められた「93SNA」に基づいて作成されているが，現在新たな「2008SNA」への移行の準備が整いつつある．

1.1 国内総生産の意味

国内総生産，英語で Gross Domestic Product (**GDP**) とは，SNA の中心概念であり，その国の経済力を見るのに非常によく用いられている．GDP とは，一定期間における一国内の生産活動によるすべての財の産出額から，原材料・燃料などの中間投入の費用を控除したものの合計である。¹ ここで，産出額から中間投入費用を控除したものを**粗付加価値 (Gross Value Added)** と呼ぶ．「粗」の概念については後に解説するとして，付加価値の意味を理解するために，(1) 農家，(2) 製粉業者，(3) パン屋から構成される経済という簡単な例を考える．

¹食品や衣服，時計，液晶テレビモニタなど目に見える購入対象物を**商品**といい，散髪や映画鑑賞，インターネットの通信など目に見えない購入対象物を**サービス**という．経済学では両者を一括して**財**と呼ぶ．

例 1

ある国が農家、製粉会社、パン製造会社だけから構成されているとしよう。1年の間に、農家は小麦を栽培して製粉会社に1トン当たり5万円の価格で100トン小麦を販売し、製粉会社はそれを小麦粉75トンに加工してパン屋に1トン当たり20万円で販売し、パン屋がそれを用いてパンを30万個製造して1個当たり100円で販売する。

一般に、生産活動とはある一連の投入物をもとに別の財を産出する行為を意味している。多くの場合、財はいくつもの生産段階を経て完成される。原材料はある企業によって加工されたのちに別の企業へ販売され、さらなる加工が施される。上記の例の場合、製粉会社にとっては小麦が投入物で小麦粉が産出物となる。他方で、パン製造会社にとっては小麦粉は投入物であり、それを用いてパンという産出物を生産する。ここで、小麦粉のようにほかの財を生産するために投入される財を**中間財**といい、パンのようにほかの財生産のために投入されることのない財を**最終財**と呼ぶ。

さて、上の例のような経済では、農家、製粉会社、パン製造会社がそれぞれ500万円、1500万円、3000万円の売上を稼いでいる。では、この国の1年間の経済活動の規模をどのように測ったらよいのだろうか。一つの考え方としては、各生産者の売上の合計、つまり500万+1500万+3000万=5000万円をこの経済の経済活動規模とすることが考えられる。しかし、このようにして作られた経済活動規模の指標には重大な欠点が存在する。このことを理解するために、製粉会社とパン製造会社が合併し、小麦粉からパンまでを一貫して生産する会社を設立したとしよう。つまり、この合併会社は500万円を支払って農家から小麦を100トン購入して自社で75トンの小麦粉を製粉したのち、さらに自社工場でパンを製造して3000万円の売り上げを得るとしよう。この場合、生産者の販売額の総和は農家の500万円と製粉とパン製造の合併会社の3000万円の合計の3500万円となり、行っている経済活動が実質的には合併前と何も変わっていないにも関わらず経済活動規模は縮小してしまうことになる。また、このことは、生産者間の分業を進め中間財の取引を増やせば増やすほど経済活動規模が大きく評価されてしまうことを意味する。このように、経済活動の実質的な側面とは別に、その経済の産業構造によって経済規模が変化してしまうようでは適当な指標とは言えない。

このような問題は、当初の5000万円という額に、生産者の経済活動が重複して計算されていることに起因する。より具体的に述べると、パン製造会社の売上を構成する要因には製粉会社から購入した小麦粉の代金が含まれているし、製粉会社の売上の構成要因には農家から購入した小麦の代金が含まれてしまっている。これは**二重計算**と呼ばれる問題である。このような二重計算は、先ほどの例で述べた合併した後の経済にも存在する。製粉/パン製造の合併会社の売上3000万円には、農家から購入した小麦粉の代金500万円が依然として含まれているからである。

上記の問題を回避する方法が、生産活動規模を測る指標として各生産者の生み出した付加価値の和を利用する方法である。既に述べたように、付加価値とは各生産者の販売額から原材料や中間財

図 1: 農家・製粉会社・パン製造会社の付加価値計算



の購入費用を引いた値を意味している。この例の場合、農家はほかの生産者から原材料を購入していないので、農家の売上 500 万円はそのまま農家が生み出した付加価値となる。一方、製粉業者の付加価値は売上 1500 万円から小麦の購入費 500 万円を引いた 1000 万円となる。最後に、パン製造会社の付加価値は同様に 3000 万-1500 万=1500 万円となる。これらを合計することで付加価値の総和は 500 万+1000 万+1500 万=3000 万円となり、これがこの国の GDP となる。図 1 にこの経済の付加価値を概念的に図示している。この図で描かれているように、この方法であれば、合併後であっても生産者の付加価値の合計は 3000 万円のままとなり、GDP は変化しない。

▷ 生産活動と生産要素

前項では、生産面から経済活動の成果をとらえて GDP を定義した。実際の生産には、中間財だけではなく労働者や土地、及び工場のような機械設備などが必要となる。経済学では、工場や生産に必要な機械、それを備え付ける建物などを総称して**資本** (capital) と呼ぶ²。労働者や土地、資本は中間財と違い、それら自体が産出物に体化されることはない。このような生産投入物を**生産要素**と呼ぶ。

▷ 「フロー」の概念と「ストック」の概念

経済変数には**フロー変数**と**ストック変数**の 2 種類が存在する。フロー変数とはある一定期間に行われた経済活動を表す変数であり、前項で説明した GDP は、1 年間という期間で生み出される付加価値の合計であるから、フロー変数に属する。他方、ストック変数とはある時点における経済状態を表す変数であり、フロー変数を累積したものである。たとえば、ある年の出生件数や死亡件数はフロー変数である。他方その年の人口はストック変数であり、前者の出生件数から死亡件数を除

²株式などの金融資本と区別するために、**物的資本** (physical capital) と呼ぶこともある。

いたものを後者に足すことによって次の年のストック変数が定まる。一般に、労働者、土地や資本などの生産要素はストック変数に分類される。

▷ 「粗 (Gross)」の概念と「純 (Net)」の概念

機械は使用していると摩耗していき、いつかは取り換える必要が生じる。物理的な故障は生じていなくても、例えばソフトウェアのアップデートが進んでいき古いソフトウェアが使いえなくなるといったように、陳腐化が進んでいくことがある。このような摩耗・陳腐化によって過去に設置された機械の価値が失われることを**固定資本減耗**と呼ぶ。したがって、純粋にある一定期間の付加価値を算出するためには、その期間に新たに生み出された価値からその期間に失われた価値、すなわち固定資本減耗を差し引かなくてはならない³。固定資本減耗を含めて算出した付加価値を**粗付加価値** (Gross Value Added), 粗付加価値から固定資本減耗を差し引いたものを**純付加価値** (Net Value Added) と呼ぶ。GDP が粗付加価値の一国内での合計であるから、**国内純生産** (Net Domestic Product, **NDP**) は GDP から固定資本減耗を差し引いたものとして定義される。

1.2 GDP の計算方法：所得からのアプローチ

先に出した例では、生産額と中間財購入額だけを考察しており、生産要素については明示的に考えられていなかった。そこで、以下のような追加的な仮定を置いた経済を考えてみよう。

例 2

農家は労働者 5 人と土地 10 ヘクタールで 100 トンの小麦を栽培し、製粉会社はその小麦を購入した後、労働者 5 名を雇いかつ資本 (e.g. 製粉機) 5 台を使って 70 トンの小麦粉を製造し、さらにパン製造会社はこの小麦粉から労働者 10 名と資本 (e.g. ベーカリー) 5 台で 30 万個のパンを製造すると仮定する。賃金は 1 人当たり 50 万円とし、地代は 1 ヘクタール当たり 25 万円とし、資本はともに 1 台あたり 100 万円とする。

生産要素を提供している労働者、地主、資本保有者はその対価を得ることが出来る。具体的には、労働者には**賃金**が、資本保有者には**資本レンタル料**が、地主には**地代**がそれぞれ支払われる。経済学では、生産活動によって収益を上げる主体を会社ではなく**企業**と呼ぶので、以下では生産者の呼称を企業で統一する。企業の売上額から中間投入費用、賃金、地代、レンタル料を差し引いて企業の手元に残る収益を**企業利潤**と呼ぶ。例 2 に対応する企業利潤が下の表でまとめられている。図 2 において、各企業部門において、賃金、地代、資本レンタル料など**要素所得**と企業利潤の和がその部門の付加価値に等しくなっていることに留意してほしい。従ってこれらを使っても付加価値の合

³ここで、既に述べたように資本という生産要素はストック変数であるが、固定資本減耗は一定期間内に失われる資本の価値であるから、フロー変数に分類されることに注意されたい。

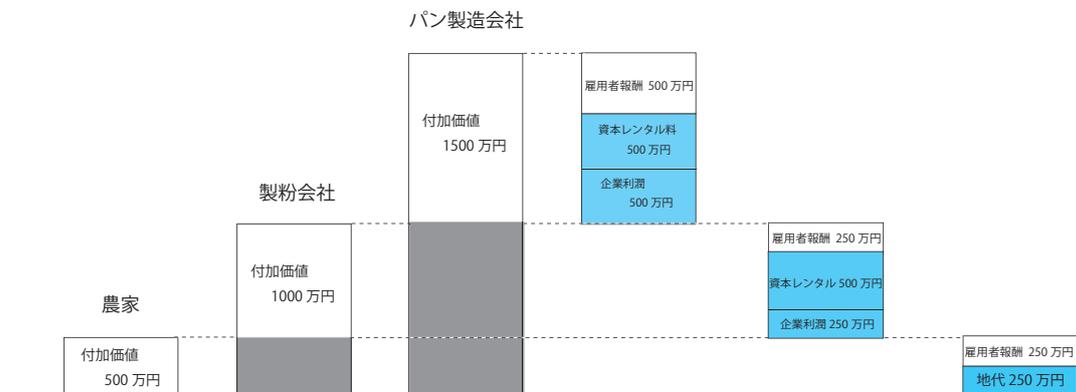
図 2: 農家・製粉会社・パン製造会社の企業利潤

(単位: 万円)											
農家				製粉会社				パン製造会社			
売上			500	売上			1500	売上			3000
費用	単価	数量	計	費用	単価	数量	計	費用	単価	数量	計
中間財	0	0	0	中間財(小麦)	5	100	500	中間財(小麦粉)	20	75	1500
労働	50	5	250	労働	50	5	250	労働	50	10	500
土地	25	10	250	土地	0	0	0	土地	0	0	0
資本	0	0	0	資本	100	5	500	資本	100	5	500
企業利潤			0	企業利潤			250	企業利潤			500

計である GDP を計算することができる。このように計算された GDP を分配面からみた GDP と呼ぶ。

図 3 に分配面から GDP を計測する概念図を描いている。労働者への賃金支払いは SNA において雇用者報酬と呼ばれている。一方、資本や土地、技術の提供者に帰属する報酬を営業余剰・混合所得と呼ぶ。従って、資本レンタル料や土地の地代はすべて営業余剰・混合所得に含まれる。また、既に述べたように企業利潤は配当として還元されるか内部で留保されるが、それらも営業余剰の一部を構成する。⁴ 分配された所得を経済全体で集計したものを国内総所得 (Gross Domestic Income,

図 3: 分配面からみた GDP



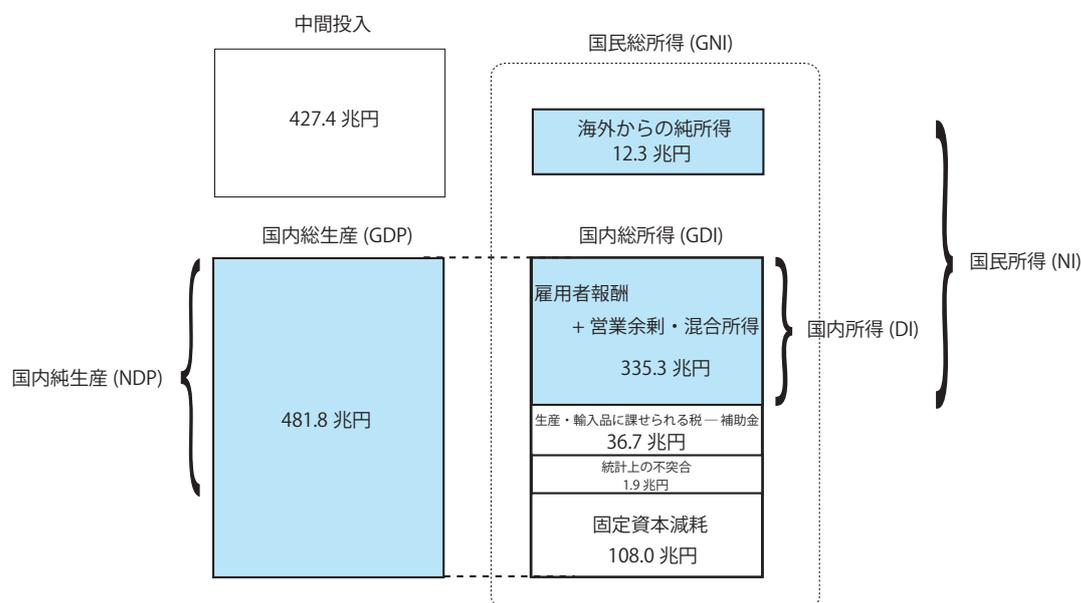
GDI) と呼ぶ。政府の活動を明示的に考慮する場合、税の支払いや補助金の受け取りも分配に影響を与える。たとえば、現実にもそうであるように消費税が課せられている場合、中間財の価格にはある一定 (例: 8%) の税率がかかっているため、この税支払い部分は政府に分配されることになる。政府が企業に補助金を出す場合もあるので、税から補助金を差し引いたものが政府への分配となる。また、いまの例だと固定資本減耗を省略しているが、実際には固定資本減耗が計上される。以上より、

$$GDI = \underbrace{\text{雇用者報酬} + \text{営業余剰} \cdot \text{混合所得}}_{=DI} + \text{固定資本減耗} + \text{税} - \text{補助金}$$

⁴ 自営業では労働所得と事業収益の境界が曖昧なため、これらをまとめて混合所得として営業余剰と合算している。

という関係式が成立する。また、GDI から雇用者報酬と営業余剰・混合所得だけを取り出したものを**国内所得** (Domestic Income, **DI**) と呼ぶ。

図 4: GDP と GDI, GNI の実際 (2010 年)



(出所) 内閣府「国民経済計算確報」より作成

▷ 「国内」の概念と「国民」の概念

GDP が「一定期間の一国内の生産活動によって生み出された付加価値の総和」という場合の「一国」とは「その国の領土」のことを意味している。従って、これまで例で挙げてきた経済で考えると、仮にパン製造会社が外国に本拠を置く会社であっても、その付加価値は日本の GDP に含まれる。逆に、外国に立地している日本の企業が生み出す付加価値はその国の GDP に寄与する。GDP と似た概念として、**国民総生産 (GNP)** という概念があり、かつてはこの指標のほうが頻繁に用いられていたが、93SNA で GNP の概念がなくなり、同様の概念として新たに**国民総所得** (Gross National Income, **GNI**) が導入されている。GNP とは GDP から非居住者が国内で行った生産活動の額を控除し、逆に居住者が海外で行った生産活動の額を加えたものである。具体的には、GDP に**海外からの所得の純受取**を加えると GNP になる。GNP と GNI の額は同じ大きさだが GNI は生産側からではなく所得側から把握している。すなわち、「日本投資家が海外への投資から得る収益」から「海外投資家が日本への投資で得ている収益」を引いた値である海外からの所得の純受取を GDI に加えたものが GNI である。また、DI に海外からの純所得を加えたものを**国民所得 (NI)** と呼ぶ。

図は 2010 年の日本の SNA から主要な数値を整理し、GDP, GDI, GNI などの概念を視覚的に表したものである。この図から、2010 年の GDP が 481.1 兆円であったこと、そのうち失われて資本

GDP と GDI が等しくなること、及び GDP と GDE が等しくなることを総称して三面等価という。表 1 は 2010 年の日本の GDP, GDI, GDE を項目別に整理し、表にまとめたものである。

2 名目 GDP と実質 GDP

2.1 名目 GDP

既に述べたように、GDP とはある一定期間、例えばある年次において、一国内で生み出された付加価値の合計であると定義される。その付加価値を単純にその年の市場価格で評価し、金額表示したものを名目 GDP という。従って、ある年の名目 GDP を知りたければ、基本的にはその年に生産された財の数量、価格が把握できればよい。簡単化のため、経済には $I \geq 1$ 種類の最終財があるとし、 t 年 (e.g., 2012 年) の第 i 財 ($i = 1, 2, \dots, I$) の生産量を Q_t^i 、価格を P_t^i としよう。便宜上、 i 財を生産する企業を「企業 i 」と呼ぶ。また、中間財は $M \geq 1$ 種類存在し、中間財 m ($m = 1, 2, \dots, M$) の価格を R_t^m 、企業 i による中間財 m の購入量を $X_t^{m,i}$ とする。各中間財の生産には労働、資本などの生産要素のみが用いられるとすると、最終財を生産する企業 i 、中間財を生産する企業 m の付加価値は

$$\begin{aligned} \text{最終財企業 } i: & \quad P_t^i Q_t^i - \sum_{m=1}^M R_t^m X_t^{m,i} \\ \text{中間財企業 } m: & \quad R_t^m \sum_{i=1}^I X_t^{m,i} \end{aligned}$$

したがって、名目 GDP は付加価値を集計したもののなので、

$$\begin{aligned} t \text{ 年の名目 GDP} &= \sum_{i=1}^I \left(P_t^i Q_t^i - \sum_{m=1}^M R_t^m X_t^{m,i} \right) + \sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^I R_t^m X_t^{m,i} \\ &= \sum_{i=1}^I P_t^i Q_t^i \end{aligned} \quad (1)$$

となる。

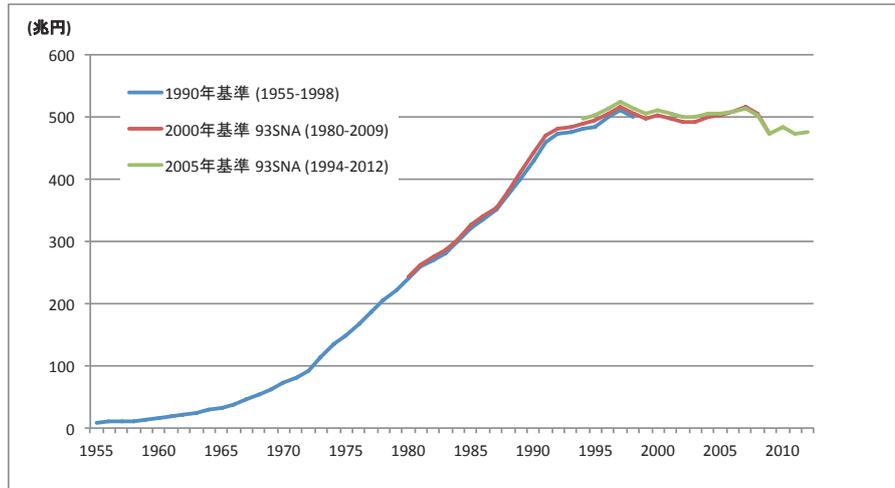
注意 1. 上記の結果は、「中間財生産のために別の中間財を投入する」といった具合に、生産工程をより複雑にしても成立する。ただし、この結果は「中間財企業がすべて国内に立地している」という仮定に依拠している。もし、ある中間財企業 (企業 m' と呼ぶ) が海外に立地している場合、この企業の付加価値は国内には帰属しないので名目 GDP は

$$\begin{aligned} t \text{ 年の名目 GDP} &= \sum_{i=1}^I \left(P_t^i Q_t^i - \sum_{m=1}^M R_t^m X_t^{m,i} \right) + \sum_{m \neq m'} \sum_{i=1}^I R_t^m X_t^{m,i} \\ &= \sum_{i=1}^I P_t^i Q_t^i - \sum_{i=1}^I R_t^{m'} X_t^{m',i} \end{aligned} \quad (2)$$

となる。以下では議論を簡単にするために考察対象とする企業はすべて国内に存在し、結果名目 GDP が (2) 式で与えられるものと仮定する。

▷ 日本の名目 GDP の長期的推移

図 5: 日本の名目 GDP の長期的推移 (1955-2012 年)



(出所) 内閣府「国民経済計算確報」

図 5 は 1955 年から 2012 年までの日本の名目 GDP の長期傾向を図示したものである。この図は戦後日本経済の GDP が 1990 年頃までは順調に成長していったことを示唆している。ここで、凡例にある「68SNA」、「93SNA」はそれぞれ国連が 1968 年、1993 年に定めた国民経済計算の作成手続きルールであり、名目 GDP の系列がそれらルールに沿って算出されていることを示している。また、93SNA における 2000 年基準と 2005 年基準の違いに言及しておく、両者で本質的に異なる点は各生産部門の付加価値を推計するのに用いる産業連関表 (Input Output Table) である。産業連関表とは、国内経済において一定期間に行われた財の産業間取引を行列表示した統計表であり、西暦末尾 0 及び 5 年の年に作成されている⁶。

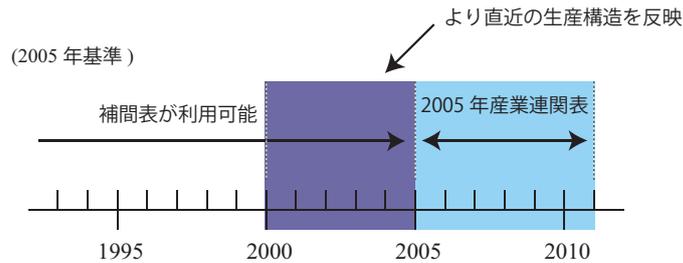
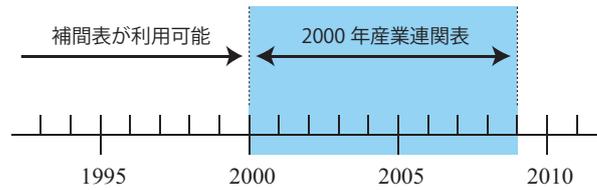
▷ 基準改定とデータの更新

内閣府の国民経済計算確報のホームページを参照すると、(1)2005 年基準 (93SNA, 2001 年から 2010 年, GDP などの主要データは 1994 年から)、(2)2000 年基準 (93SNA, 1980 年から 2009 年)、(3)1995 年基準 (93SNA, 1980 年から 2003 年)、及び (4)1990 年基準 (68SNA, 1955 年から 1998 年、一部 1970 年から)、の 4 種類のデータを入手することができる。図 6 は基準改定とそれに伴う新たな産業連関表の作成によってデータがどう更新されていくかを概念的に図示したものである。ここでは、直近の 2005 年基準とその前の 2000 年基準を例にとっている。内閣府は、経済産業省が 5 年ごとに作成する産業連関表からその間の補間表を作成し、毎年の産業連関表に相当するデータを作成している。たとえば、2005 年の産業連関表が作成されると、既に作成されている 2000 年の産業

⁶産業連関表の細かい仕組みについては総務省のホームページを参照 <http://www.stat.go.jp/data/io/system.htm>。

図 6: 基準年の改訂とデータの更新

(2000 年基準)



連関表とを併せて 2001 年から 2004 年までの補間表が年ごとに作成される。この補間計算されて作成された産業連関表は**延長産業連関表**と呼ばれる。

2000 年基準の場合、2009 年から 1980 年までの遡及系列が公表されているが、このうち 1980 年から 2000 年までは年ごとに計算された補間表を用いて付加価値額を推計することが出来るが、2001 年から 2009 年までは補間表を作成できない。従って、2001 年以降は 2000 年の産業連関表をそのまま想定した形で産業別の付加価値額が推計されている。一方、2005 年基準では 2010 年から 2001 年まで (GDP などは 1994 年まで) の遡及系列が公表されているが、新たに 2005 年の産業連関表が作成されているので、2001 年から 2005 年までについては補間表を作成したうえで付加価値を推計することが出来る。このように、もし異なる基準年で系列が重複した場合、直近の基準年の系列のほうがより現実の生産構造を反映していることになる。

2.2 実質 GDP

名目 GDP の推移を図示した図 5 からだけでは、観察される日本経済の成長が財の生産量の増加によってもたらされたものなのか、もしくは財の価格の上昇によるものなのか判断できない。従って、財の生産量の成長を知る為には、まずは名目 GDP から物価の影響を取り除いたものを定義する必要がある。名目 GDP から物価の影響を取り除いたものを**実質 GDP**という。いま、ある第 i 財の t 年における売上を V_t^i とすると、売上は価格と数量の積であるから、前節で定義された変数 P^i 、 Q^i より、

$$V_t^i = P_t^i \times Q_t^i,$$

という関係式が成立する．もし経済にこの第 i 財しか存在しないならば，名目 GDP である V_t^i をその価格 P_t^i で除すことによって，実質 GDP を容易に求めることが出来る．しかし，すべての最終財を対象とする実際の GDP の計測の場合，技術的な理由から名目値を価格で割ることによって実質値を導出するのではなく，名目値と実質値を先に算出し，それらに対応する物価指数を事後的に導出する，という方法を採用している．この事後的に導出される物価指数を **GDP デフレーター** という．

実質 GDP を算出するには，まず基準となる年を設定する．ここでは， t^* 年を基準年としよう． t^* 以降の t 年の実質 GDP は，第 i 財の生産数量 Q_t^i を，基準年となる t^* 年の価格 $P_{t^*}^i$ を使って金額表示をしたうえで，それらを集計したものとして定義される．つまり， t 年の実質 GDP は以下のよう

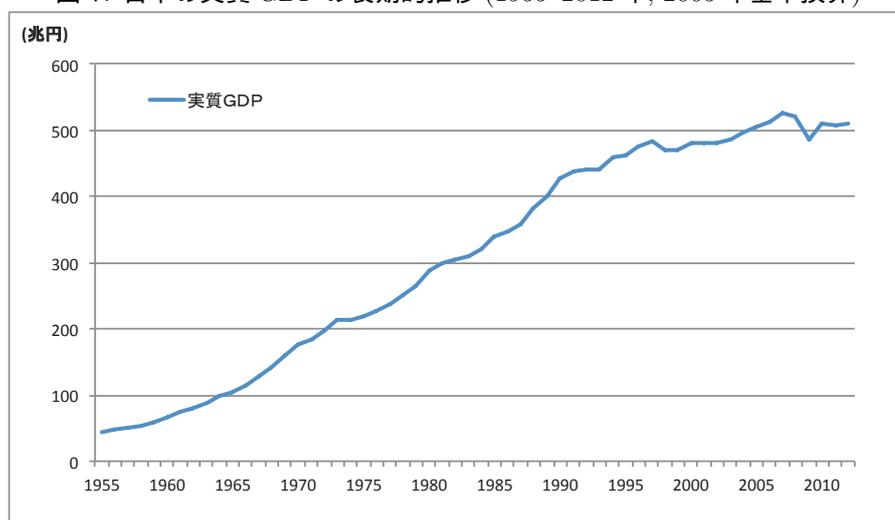
$$t \text{ 年の実質 GDP} = \sum_{i=1}^I P_{t^*}^i Q_t^i, \quad (3)$$

ここで，定義上基準年における実質 GDP は名目 GDP と等しくなることに注意してほしい．

▷ 日本の実質 GDP の長期的推移

図 7 は 2005 年基準に換算した実質 GDP の長期的傾向を，基準年である 2005 年の実質 GDP の値を 100 に基準化したうえでプロットしたものである⁷．1955 年には 9.08 ポイントだった実質 GDP

図 7: 日本の実質 GDP の長期的推移 (1955–2012 年, 2005 年基準換算)



(出所) 図 5 と同じ

は 2010 年には 104.15 ポイントとなり，55 年間で約 11.5 倍の成長を遂げた．この成長率を年率換

⁷実質 GDP の換算方法については補論を参照．

算してみよう．いま年平均成長率を g と表記すると

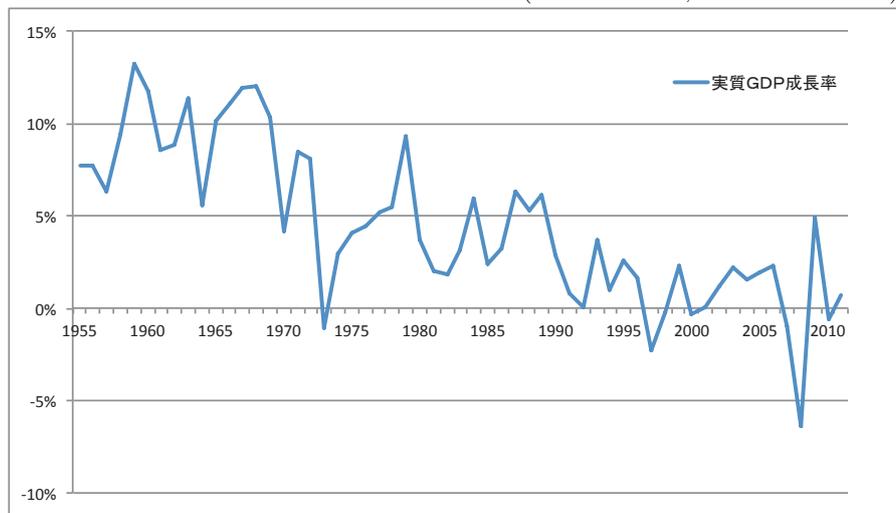
$$1 + \frac{104.15 - 9.08}{9.08} = (1 + g)^{55}$$

が成立する．従って，

$$g = \left(1 + \frac{104.15 - 9.08}{9.08}\right)^{1/55} - 1 \simeq 0.045$$

となり，55 年をかけて年平均で 4.5% で成長してきたことがわかる．図 8 は，図 7 と同じデータから毎年の実質 GDP の成長率を算出し，プロットしたものである．この図からは，実質 GDP の成長率は中短期のタイムスパンでは変動しながらも，徐々に下落傾向にあることがみてとれる．

図 8: 日本の実質 GDP 成長率の長期的推移 (1955–2012 年, 2005 年基準換算)



(出所) 図 5 と同じ.

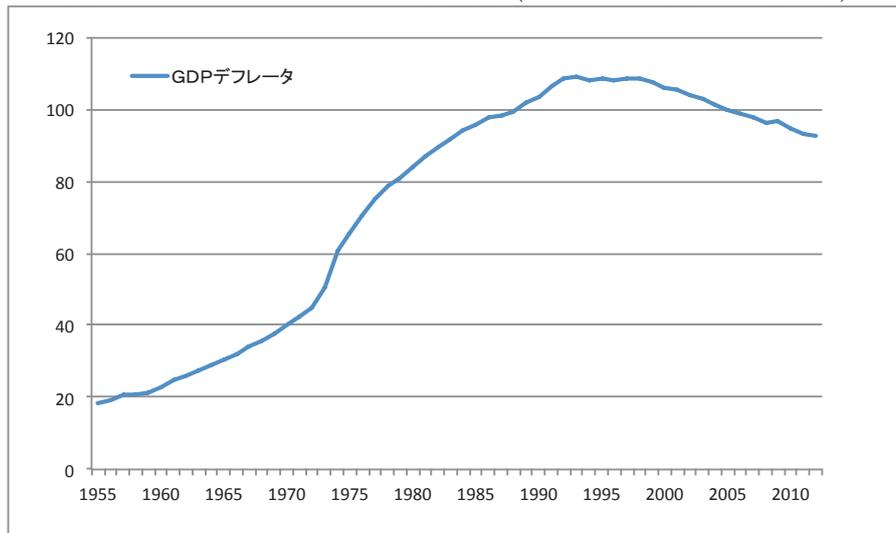
2.3 GDP デフレーター

GDP デフレーターとは，既に述べたように名目 GDP と実質 GDP が先に算出されたうえで事後的に導出される物価指数である．具体的には，名目 GDP を実質 GDP で除したうえで，基準年のデフレーターの値が 100 となるように基準化したものである．

$$\begin{aligned} t \text{ 年の GDP デフレーター} &= \frac{t \text{ 年の名目 GDP}}{t \text{ 年の実質 GDP}} \times 100 \\ &= \frac{\sum_{i=1}^I P_t^i Q_t^i}{\sum_{i=1}^I P_{t^*}^i Q_t^i} \times 100, \end{aligned} \quad (4)$$

図 9 は 2005 年基準に換算した GDP デフレーターの長期的推移をプロットしたものである．この図からは，2000 年頃まで GDP デフレーターはほぼ一貫して上昇傾向にある一方，それ以降恒常的に下落傾向にあることがわかる．この事象をより視覚的に捉えやすくするために，GDP デフレーター

図 9: GDP デフレーターの長期的推移 (1955-2012 年, 2005 年基準)



(出所) 図 5 と同じ

の上昇率を導出し、プロットしたものが図 10 である。この図からは、1999 年以降物価上昇率がマイナスとなっていることがみてとれる。一般に、物価上昇率がプラス、つまり物価がある一定期間内に上昇する現象を**インフレーション**と呼び、その際の物価上昇率を**インフレ率**と呼ぶ。他方、物価上昇率がマイナス、つまり物価がある一定期間内に下落する現象を**デフレーション**と呼ぶ。

▷ GDP 成長率：物価と実質 GDP の要因分解

ここまで、図 8 において実質 GDP の成長率の長期推移を、図 10 において GDP デフレーターで定義した物価水準の上昇率の長期推移を眺めてきた。前者からは、1990 年以降の成長率がそれ以前に比べてかなり見劣りしてしまうこと、後者からは 1990 年代までは物価の上昇率がほぼ常に正だったのに対し、それ以降はほとんどの年でマイナス、つまりデフレーションを経験していることなどがわかった。ではそれらは我々が普段目にする多くの名目の GDP の成長とどう関連しているのだろうか。

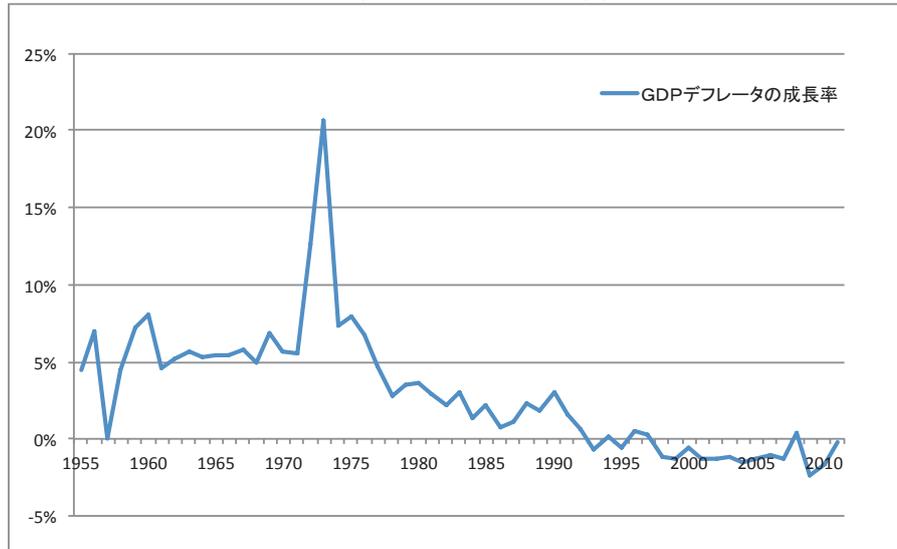
いま $V_t = P_t Q_t$ という関係式が成立すると、 V_t の成長率は

$$\frac{V_{t+1} - V_t}{V_t} = \frac{P_{t+1} Q_{t+1} - P_t Q_t}{P_t Q_t} \quad (5)$$

と表現することが出来る。いま、(5) 式の右辺について、 P_{t+1} については P_t の近傍、 Q_{t+1} については Q_t の近傍で 1 次のテーラー展開を行うことにより、変数 V_t の成長率を

$$\begin{aligned} \frac{V_{t+1} - V_t}{V_t} &\simeq \frac{P_t(Q_{t+1} - Q_t) + Q_t(P_{t+1} - P_t)}{P_t Q_t} \\ &= \frac{Q_{t+1} - Q_t}{Q_t} + \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} \end{aligned} \quad (6)$$

図 10: 物価上昇率の長期的推移 (GDP デフレーター)(1955–2012 年, 2005 年基準)



(出所) 図 5 と同じ

と近似することが出来る．この結果と GDP デフレーター の定義式 (4) より

$$\text{名目 GDP 成長率} = \text{実質 GDP 成長率} + \text{物価上昇率}$$

という関係が成立することがわかる．図 11 は日本の名目 GDP の成長率を実質 GDP の成長率と物価上昇率の和として描いたものである．この図からは，経済成長率の低下と物価の下落，すなわちデフレーションとの間には，何らかの因果関係があることが示唆される．

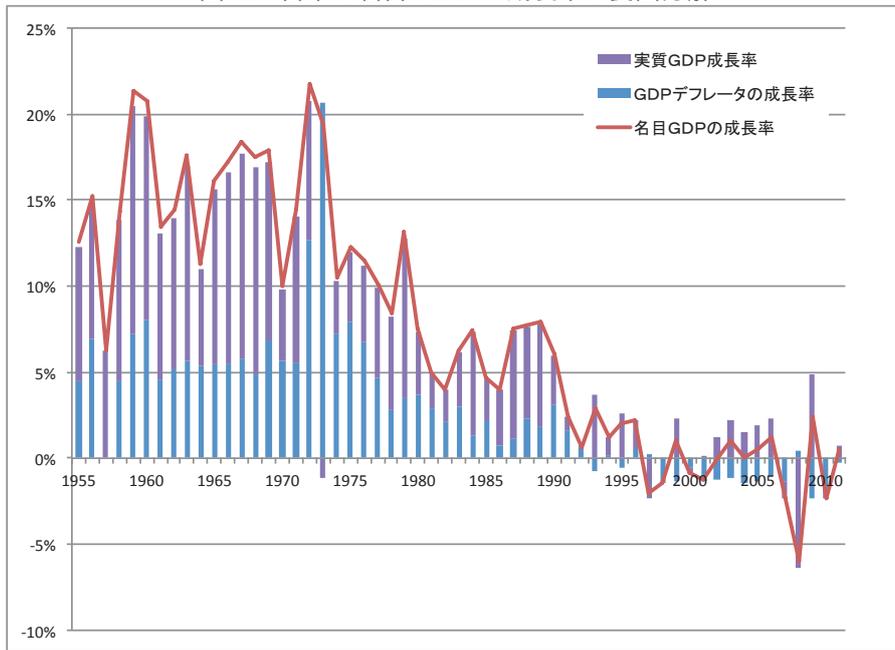
3 消費者物価指数

GDP デフレーター以外の代表的な物価指数として**消費者物価指数** (Consumer Price Index, **CPI**) と**企業物価指数** (Corporate Goods Price Index, **CGPI**) がある．すべての最終財を対象とする GDP デフレーターとは違い，CPI は消費者が購入する財 (消費財) を，CGPI は企業間で取引される財を対象としており，それぞれ総務省，日本銀行によって作成されている．ここでは主に CPI について解説する．

CPI を導出する際にも，まずは基準年を設定する．GDP デフレーターの場合と表記を統一し， t^* 年を基準年としよう．ただし，GDP デフレーターとは異なり，CPI の算出には基準年の価格ではなく，基準年の取引数量を必要とする．具体的には， t 年の CPI 導出するためには，まずは基準年における取引量 $Q_{t^*}^i$ を当該の t 年の価格 P_t^i を使って金額表示をしたうえで，それらを集計する．つまり，当該年である t 年の価格で評価した基準年 t^* における支出額を算出する．

$$t \text{ 年の価格で評価した基準年 } t^* \text{ の支出額} = \sum_{i=1}^{I_C} P_t^i Q_{t^*}^i,$$

図 11: 日本の名目 GDP の成長率：要因分解



(出所) 図 5 と同じ

ここで、 I_C は消費財の種類を表している ($I_C \leq I$)。この値を基準年の支出 $\sum_{i=1}^{I_C} P_{t^*}^i Q_{t^*}^i$ で割ったうえで、100 を乗じたものが CPI である。

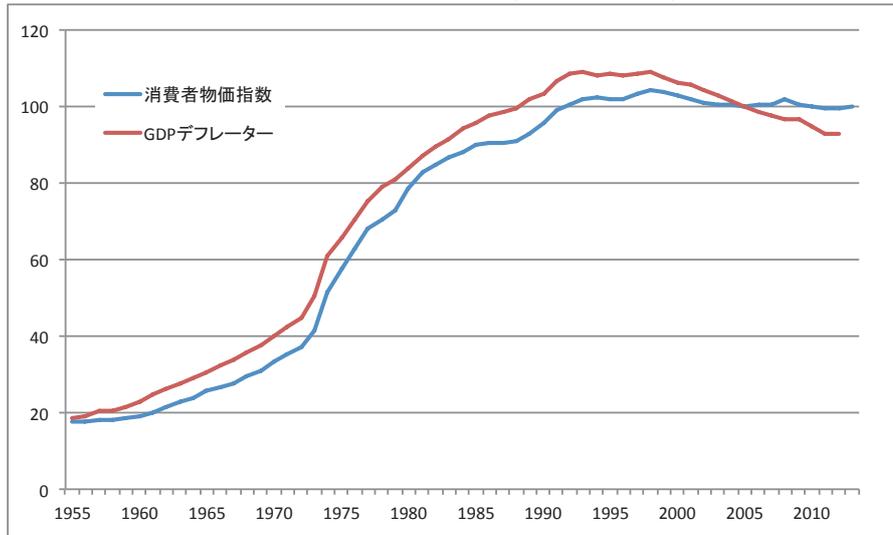
$$t \text{ 年の CPI} = \frac{\sum_{i=1}^{I_C} P_t^i Q_t^i}{\sum_{i=1}^{I_C} P_{t^*}^i Q_{t^*}^i} \times 100. \quad (7)$$

図 12 は日本の CPI と GDP デフレーターを 2005 年において両者とも値が 100 となるように基準化して比較したものである。CPI と GDP デフレーターは概ね同じような動きを示しているものの、2000 年代にはいり GDP デフレーターは顕著に下落傾向にあるものの、CPI については横ばい推移していることがわかる。すなわち、物価下落の度合いは CPI のほうがより緩やかになっていることがわかる。

3.1 CPI と GDP デフレーターの違い

実質 GDP の算出には、基準年の価格で当該年の数量を評価するという方法がとられた。従って、簡単に云うと実質 GDP とは「現在生産した財が、基準年で評価した際にどれくらいの価値を持つか」を意味している。この実質 GDP でもって当該年の付加価値を除いて得られるのが GDP デフレーターである。他方、CPI の導出には、基準年の数量を当該年の価格で評価するという方法がとられている。つまり、まずは「現在の価格体系のもとで基準年の数量を購入した際にかかる額」を算出し、それを基準年の支出で除すことで価格指数を導出している。ここでは、このような導出方法の違いがもたらす両者の価格指数としての性質の差を少し考察してみる。

図 12: 消費者物価指数 (1955–2012 年)



まず，GDP デフレーターの定義式である (4) 式は以下のようにアレンジできる．

$$\begin{aligned} \text{GDP デフレーター}/100 &= \frac{\sum_{i=1}^I \left(P_{t^*}^i Q_t^i \frac{P_t^i}{P_{t^*}^i} \right)}{\sum_{i=1}^I P_{t^*}^i Q_t^i} \\ &= \sum_{i=1}^I \frac{P_{t^*}^i Q_t^i}{\sum_{i=1}^I P_{t^*}^i Q_t^i} \frac{P_t^i}{P_{t^*}^i} \end{aligned}$$

ここで，新たな変数として

$$\theta_t^i \equiv \frac{P_{t^*}^i Q_t^i}{\sum_{i=1}^I P_{t^*}^i Q_t^i}$$

を定義する．ここで， θ_t^i は，第 i 財の売上割合，または三面等価より総支出に占める第 i 財の支出割合ということになるが，当該年 t の数量が使われていることに注意してほしい．定義から明らかなように， $\sum_{i=1}^I \theta_t^i = 1$ が成立する．この θ_t^i を使うと，結果的に (4) 式は

$$\text{GDP デフレーター}/100 = \sum_{i=1}^I \theta_t^i \frac{P_t^i}{P_{t^*}^i}$$

と書き表されることがわかる．すなわち，GDP デフレーターとは，基準年 t^* と当該年 t の財価格の比率をその支出割合 θ_t^i でウェイト付した加重和であることがわかる．既に述べたように，支出割合 θ_t^i には当該年の数量 Q_t^i が使われている．このように当該年の数量がウェイトに使われているような価格指数をパーシェ指数という．

一方，CPI については，(7) 式より

$$\begin{aligned} \text{CPI}/100 &= \frac{\sum_{i=1}^I \left(P_{t^*}^i Q_{t^*}^i \frac{P_t^i}{P_{t^*}^i} \right)}{\sum_{i=1}^{I_C} P_{t^*}^i Q_{t^*}^i} \\ &= \sum_{i=1}^I \frac{P_{t^*}^i Q_{t^*}^i}{\sum_{i=1}^I P_{t^*}^i Q_{t^*}^i} \frac{P_t^i}{P_{t^*}^i} \end{aligned}$$

が成立する．ここで，導出される結果に質的な違いをもたらさないで表記の簡便化のため $I_C = I$ としている．ここで，新たな変数として

$$\mu_t^i \equiv \frac{P_{t^*}^i Q_{t^*}^i}{\sum_{i=1}^I P_{t^*}^i Q_{t^*}^i}$$

を定義する．ここで， μ_t^i は，全体の消費財支出に占める第 i 財の支出割合であるが，基準年の数量 $Q_{t^*}^i$ が使われている点が GDP デフレーターとは大きく異なる点である． μ_t^i についても， $\sum_{i=1}^I \mu_t^i = 1$ が成立する．この μ_t^i を使うと，結果的に (7) 式は

$$\text{CPI}/100 = \sum_{i=1}^I \mu_t^i \frac{P_t^i}{P_{t^*}^i}$$

と表されることがわかる．つまり，CPI も GDP デフレーターと同様基準年 t^* と当該年 t の財価格の比率の加重和であるが，基準年の数量がウェイトに使われている．このような価格指数を **ラスパイレス指数** という．

図 12 の観察でみられた 2000 年以降の CPI と GDP デフレターの物価の動きの違いの原因は，両者で使われるウェイトの違い，すなわち θ_t^i と μ_t^i の違いに着目することである程度は把握することが出来る．いま仮に第 i 財の価格が下落したとしよう．通常は，価格下落を反映してこの財の取引数量は増加すると考えられる．しかし，CPI のようにウェイトに使われる価格・数量がともに基準年の値で定義されている場合，第 i 財の価格下落は固定されたウェイトで評価されて全体の物価指数に影響を与えるだけであり，ウェイトそのものの変化が全体の物価指数に影響を与えることはない．他方，GDP デフレターの場合，ウェイトに使われる数量は当該年の数量なので，第 i 財の価格下落に伴うその財の消費量増加がウェイトの増加をもたらす，結果として物価指数をより一層低下させてしまう．このように，パーシェ指数は一般にラスパイレス指数よりも物価の下落度合いは強められ，上昇度合いは弱められる傾向にある．

最後に，それぞれの価格指数のメリット・デメリットについて述べる．既に述べたように，GDP デフレターはすべての最終財を対象としている反面，CPI は消費財に対象が限られている．したがって，純粋に「マクロ経済の物価指数」といった場合は GDP デフレターのほうが信用に足るデータを提供していると考えられる．しかし， θ_t^i の定義からわかるように，ある年の GDP デフレターを算出するには，その年の価格データに加えて数量データも必要となる．したがって，より最新の物価指数を算出することは容易ではない．一方，CPI 及び μ_t^i の定義から明らかなように，ウェイトに基準年の数量を用いるラスパイレス指数であれば，少なくとも基準年の改訂までは直近の価格データのみで最新の物価指数を算出することが出来る．このように，CPI には計算が容易であり，かつ速報性が高いというメリットがある．