ホームページ：　分かりやすくまとめた会社実務のための基礎知識と事例
URL　http://www.bisquerhino12.sakura.ne.jp/

マクロ経済学の概要

2025年7月（作成）

倉谷　隆博

1. マクロ経済学基礎の大枠

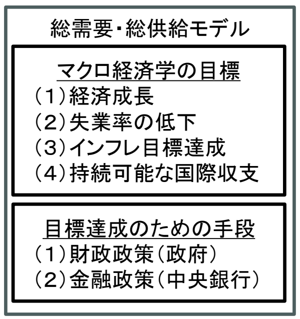
経済理論には、ミクロ経済学とマクロ経済学がある。

ミクロ経済学（Microeconomics）は、個々の家計や企業が経済的な取引を行う市場で合理的な行動をとる（自己の効用や利潤の最大化を図る）ときに、限られた資源をいかに配分するのかを検討する経済学である。 ミクロ経済学では、価格理論、ゲーム理論などが主要分野になる。

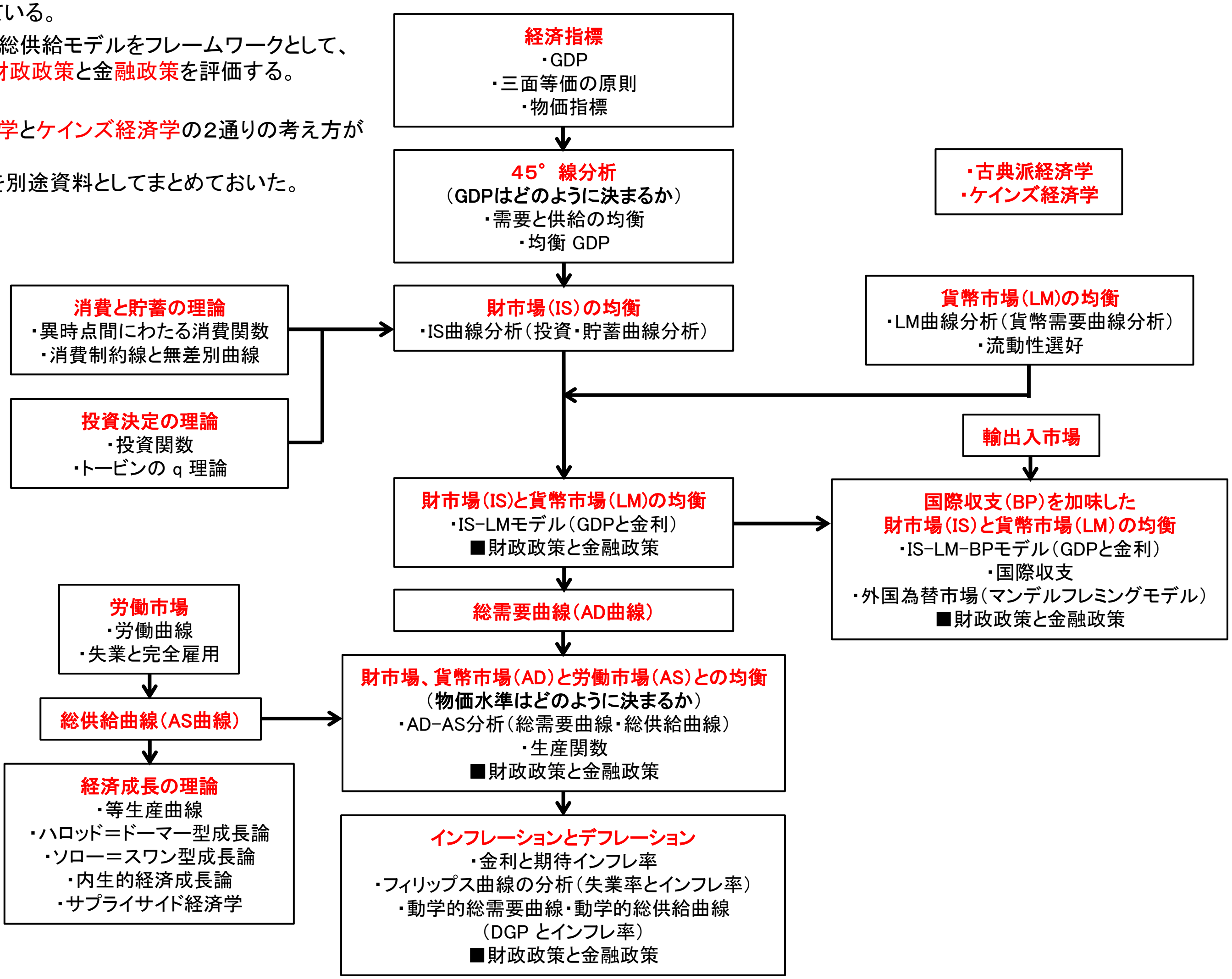
一方、マクロ経済学（Macroeconomics）は、経済現象をできるだけ単純な形で理論化することにより、インフレやデフレ、為替、財政赤字などの経済の動きに対する理解を深めるための手助けをしてくれる学問である。 経済全体を大づかみにする学問である。
財（モノ）やサービスの取引が行われる「財市場」、労働（ヒト）の需給の分析を行う「労働市場」、貨幣や債券などの金融資産（カネ）の取り引きが行われる「資産市場」を対象とする。
なお、マクロ経済学では株式市場は除外されている。

（図1）にマクロ経済学の目標を示す。総需要、総供給モデルをフレームワークとして、マクロ経済目標を達成するための手段である財政政策と金融政策を評価する。

（図2）にマクロ経済学基礎の大枠を示す。
また、マクロ経済学には、大別して古典派経済学とケインズ経済学の2通りの考え方がある（付録1）。
なお、「マクロ経済学を学ぶ上での基礎知識」を別途資料としてまとめておいた。



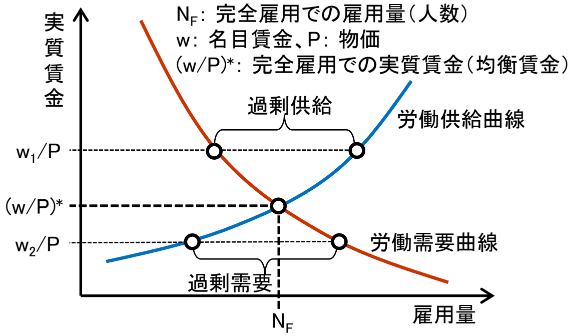
（図1）マクロ経済学の目標



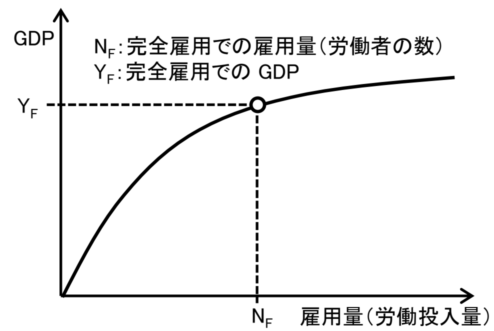
（図2）マクロ経済基礎の大枠

2. 古典派経済学(長期)の特徴

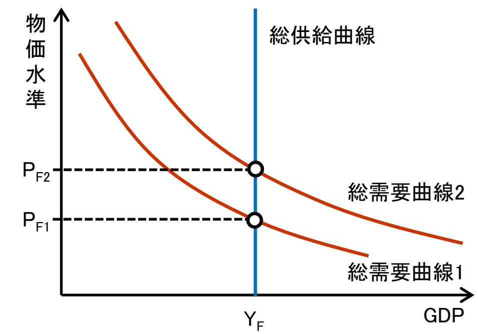
古典派経済学は物価、名目賃金の可変性・伸縮性を前提とした経済学である。古典派経済学では、需要と供給が一致しない不均衡な状態であっても、市場にまかせておけば(自由放任で)基本的に均衡状態になる。つまり、価格が変化することによって長期的に需要と供給が均衡する。政府の介入は必要ないと主張する経済学である(小さな政府)。
「長期」とは物理的に長い期間ではなく、価格調整が行われるのに十分な時間があることを意味する。であるから、例えば、生鮮食品の価格のように毎日のように価格調整が起こる場合は、たとえ物理的は短期であっても、長期的であると捉える。なお、長期的に価格が変化することによって、需要と供給が一致する状態を「長期均衡」という。



(図2−1)労働市場での雇用量と実質賃金



(図2−2)生産関数(変量を雇用量に限定)



(図2−3)総供給曲線と総需要曲線の関係

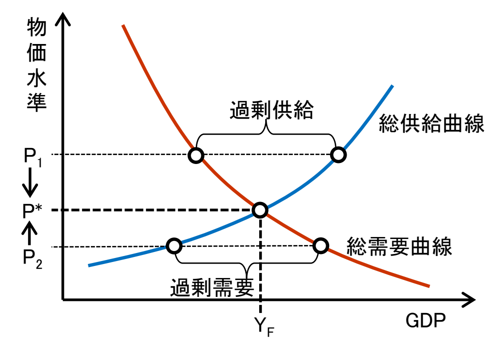
長期均衡とは、労働市場、財市場、貨幣市場の全てにおいて、需要と供給の均衡が成立した状態である。

①労働市場での均衡(図2−1)
労働市場は労働力を求める企業と労働力を提供する労働者が出会う市場であり、需要曲線と供給曲線で考える。労働者は実質賃金が上がればより多くの人が働きたいと考えるから労働供給曲線は右上がりになる。一方、企業は実質賃金が下がればより多くの人を雇用したいと考えるから労働需要曲線は左上がりになる。実質賃金 = w_1 / P のときは、過剰供給で(働きたいという人が多く)実質賃金は下落する。 一方、実質賃金 = w_2 / P のときは、過剰需要で(雇用したい企業が多く)実質賃金は上昇する。長期で需要と供給が一致したとき、現状の実質賃金 (w / P)* で働きたいと思う人が全員雇用されている、非自発的失業者(付録2)は1人もいないという完全雇用 N_F が達成される。

②完全雇用 GDP (図2−2)
生産要素(雇用量 N と資本ストック K)を変数とする生産関数で、資本ストック K は変化せず、変化頻度の高い雇用量 N だけの生産関数 F(N) を考える。
Y = F (N) ・・・ (式2−1)
そして、雇用量 N の増加幅に対して GDP の増加幅が逓減する生産関数を考える(付録3)。労働市場で均衡した完全雇用 N_F のときの Y_F (完全雇用 GDP)が定まる。

③財市場と貨幣市場での均衡(図2−3)
(図2−2)に示すように、完全雇用 GDP Y_F は完全雇用 N_F の変数で物価水準 P の影響を受けない。従って、(図2−3)に示すように、総供給曲線は完全雇用 GDP である Y_F に等しい垂直の直線で表される(物価水準 P に依存しない)。
これは、総需要が総供給 Y_F に等しくなること、総供給 Y_F に見合った総需要が生まれること、つまり、総供給が総需要を創るということを表している。これが、セイの法則である。
また、(図2−3)に示すように、総需要管理政策(後述)によって総需要曲線をシフトさせて物価水準 P に影響を与えることはできるが(価格調整が行われるが)、総需要曲線が変化しても経済活動の水準である GDP はY_F のままで影響を受けない。

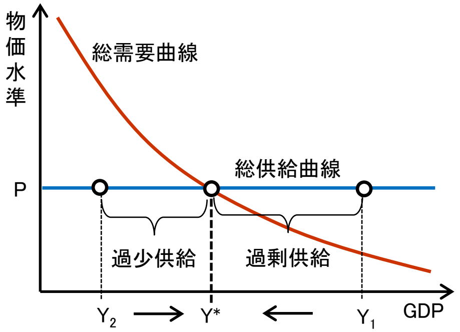
なお、実際の総供給曲線は(図2−3)のように垂直であることはなく、(図2−4)で示すような曲線になる。
そこで、古典派経済学が主張する物価水準 P は可変的であるという視点を(図2−4)で展開すると、完全雇用 GDP Y_F での物価水準 P* に一致するように、物価水準 P が調整されるのだと捉えることもできる(P_1 → P*, P_2 → P*)。



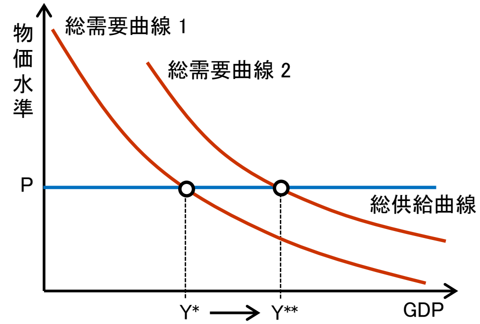
(図2−4)物価水準の調整による均衡の実現

3. ケインズ経済学(短期)の特徴

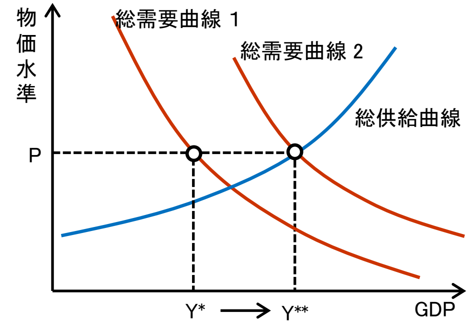
ケインズ経済学は物価、名目賃金の硬直性を前提とした経済学である。価格の硬直性とは、例えば、工業製品は売れ残りが生じても価格をすぐに(短期で)変えることはない。ここで、短期とは、需要と供給に不一致があった場合に価格が変動しない期間を指す。ケインズ経済学では、需要と供給の不一致が発生した場合、短期的には価格調整ではなく需要調整(数量調整)によって不均衡が解消されると考える。需要調整には総需要管理政策(後述)が有効であるとする経済学である(大きな政府)。



(図3－1)財市場での GDP と物価水準



(図3－2)総供給曲線と総需要曲線の関係



(図3－3)需要量の調整による均衡

財市場、貨幣市場での需要と供給の均衡を考える。

①総供給曲線(図3－1)

短期で物価水準が変動しない市場とは、どんな GDP Y (供給)であろうが物価水準 P が一定(硬直的)である市場である。 つまり、総供給曲線は水平の直線で表される。
過剰供給のときは、総供給 Y_1 は総需要に等しくなるまで減少する(Y_1 → Y*)。 一方、過少供給(過剰需要)のときは、総供給 Y_2 は総需要に等しくなるまで増加する(Y_2 → Y*)。
このようにして、価格水準 P 一定の下で、数量調整が行われる。

②有効需要(図3－2)

総需要曲線がシフトすれば(総需要曲線 1 → 総需要曲線 2)、均衡のときの GDP Y (供給)は、価格 P は一定のまま Y* から Y** へシフトする。
このように、総需要が総供給、つまり、経済活動の水準(GDP)を決定している。 これが、有効需要の原理である。
なお、総需要に合わせて総供給が増加しても労働市場で完全雇用の水準に至っておらず、失業が発生している場合がある。財市場で需要と供給が均衡していても、労働市場は不均衡で失業が存在していることがある。これは、需要不足のため働きたくても働けない非自発的失業者(付録2)が発生し、完全雇用の水準に至ってない状態である。この状態を過少雇用均衡(Underemployment Equilibrium)という。
ケインズ経済学では、このような状況を改善するために、財政政策(公共事業など)と金融政策(金融緩和、減税)によって需要を更に拡大する必要があると考える。
このような総需要の水準をコントロールするマクロ経済策を、総需要管理政策という。

なお、実際の総供給曲線は(図3－2)のように水平であることはなく、(図3－3)で示すような曲線になる。そこで、ケインズ経済学が主張する物価水準 P は硬直的であるという視点を(図3－3)で展開すると、総需要管理政策によって総需要を増やすと(総需要曲線 1 → 総需要曲線 2)、総需要の変化に合わせて総供給が増加することが分る(Y* → Y**)。

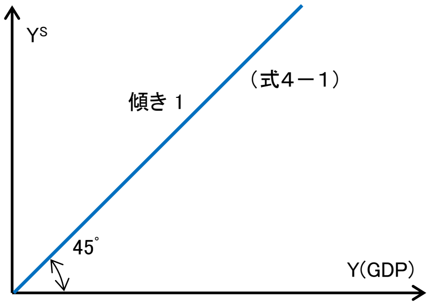
■古典派経済学とケインズ経済学の比較

(表3－1)に、古典派経済学とケインズ経済学の比較を示す。
最も大きな相違点は、
古典派経済学では価格は可変的であると考え長期を対象にするのに対し、
ケインズ経済学では価格は硬直的であると考え短期を対象にしているところである。
なお、マネーストックの視点での相違点は、(付録7)に示す。

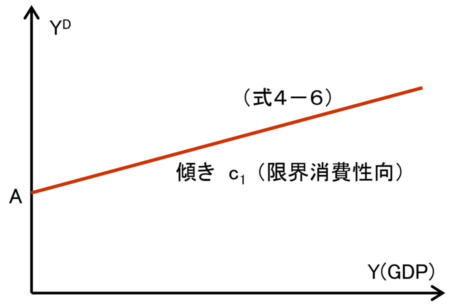
(表3－1)古典派経済学とケインズ経済学の比較

古典派経済学	ケインズ経済学
物価水準(価格)は可変的	物価水準(価格)は硬直的
長期モデル(好況期に使用)	短期モデル(不況期に使用)
セイの法則 総供給が総需要を決める (供給サイドから見たマクロ経済)	有効需要の原理 総需要が総供給を決める (需要サイドから見たマクロ経済)
完全雇用を達成	非自発的失業が発生
不況が発生しても一時的なものであり 不況対策は不要である ・・・ 市場に任せる(小さな政府)	不況時には需要を増加させるための 不況対策が必要である ・・・ 総需要管理政策(大きな政府)

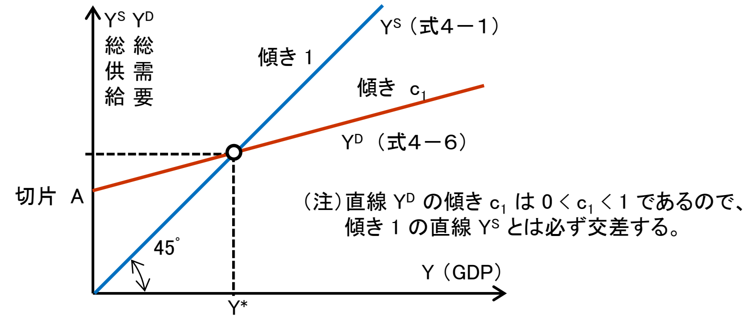
4．GDP水準の決定(1/2) 財市場の均衡（短期）



（図4－1）45度線



（図4－2）需要関数



（図4－3）均衡 GDP

価格変動がないとする「短期」において、金利の影響はない、海外との取引がない閉鎖市場である、また政府支出は一定であるとして、財市場で需要と供給の不一致が発生した場合に、どのようなメカニズムが働いてGDPの水準が決まるのかを確認する。

（1）45度線（図4－1）

別途資料「マクロ経済学を学ぶ上での基礎知識」の GDP の三面等価の原則より、 総供給 $Y^S = Y$ (GDP) ・・・ （式4－1）

（2）民間可処分所得

別途資料「マクロ経済学を学ぶ上での基礎知識」の GDP に関連する統計資料の（図2－1）において、
閉鎖市場の前提では、「海外からのその他経常移転（純）」= 0, 「海外からの要素取得（純）」= 0, 「固定資産減耗」= 0 であり、国民可処分所得 = GDP [生産面] = Y となる。
故に、 民間可処分所得 y = 国民可処分所得 Y − 租税 T ・・・ （式4－2）

（3）ケインズ型消費関数

消費に関する基礎的な想定として、① 民間可処分所得 y が増えれば消費 C は増加する ② y の一部は消費に使われ残りは貯蓄される
③ y = 0 であっても生存のために必要な消費があるとして、消費と民間可処分所得の関係を表す式が、（式4－3）のケインズ型消費関数（付録4）である。
$C = c_0 + c_1 y$ ただし、基礎的消費：$c_0 > 0$（想定③）, 限界消費性向（y を 1 単位増加したときの C の増加分）：$0 < c_1 < 1$（想定②） ・・・ （式4－3）

（4）需要関数（図4－2）

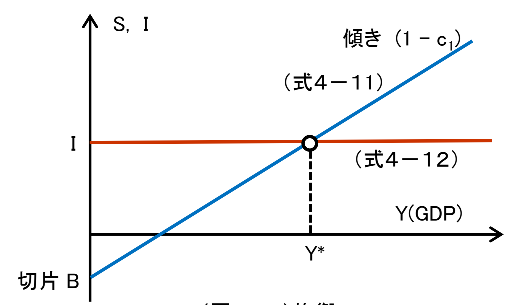
（式4－3）に（式4－2）を代入すると、 $C = c_0 + c_1 y = c_0 + c_1 (Y - T)$ ・・・ （式4－4）
GDP の三面等価の原則より、閉鎖市場を前提として（EX = IM = 0）、GDP の需要面から見た所得 $Y^D = C + I + G + EX - IM = C + I + G + 0 - 0 = C + I + G$ ・・・ （式4－5）
（式4－5）に、（式4－4）を代入すると、 $Y^D = c_0 + c_1 (Y - T) + I + G = c_1 Y + (c_0 - c_1 T + I + G) = c_1 Y + A$ ただし、 $A = c_0 - c_1 T + I + G$ ・・・ （式4－6）

（5）均衡 GDP の決定メカニズム 1（図4－3）

総供給 Y^S と総需要 Y^D とが等しくなるときの所得が均衡 GDP であり、均衡 GDP を Y* で表す（総需要が総供給を決める）。 つまり、$Y^* = Y^S = Y^D$ である。
均衡 GDP を求めるには、（式4－1）=（式4－6）より、 $Y^* = c_1 Y^* + (c_0 - c_1 T + I + G)$ 従って、均衡 GDP は、$Y^* = (c_0 - c_1 T + I + G) / (1 - c_1)$ ・・・ （式4－7）
また、均衡 DDP である Y* は、（図4－1）と（図4－2）を重ね合わせた（図4－3）で示すことができる。

（6）均衡 GDP の決定メカニズム 2（図4－4）

閉鎖市場（短期市場）を前提として EX = IM = 0、また、政府支出 G = 0（一定）のときには、
財市場の均衡条件（別途資料「マクロ経済学を学ぶ上での基礎知識」参照）である（式4－8）が成立する。
$I = S$ ・・・ （式4－8）
また、$Y = C + I + G + EX - IM = C + I + 0 + 0 - 0 = C + I$ ・・・ （式4－9）
（式4－9）より、 $I = Y - C$ ・・・ （式4－9）
（式4－8）と（式4－9）より、 $S = Y - C$ ・・・ （式4－10）
$S = Y - (c_0 + c_1 (Y - T)) = (1 - c_1) Y - c_0 + c_1 T = (1 - c_1) Y + B$ ただし、$B = - c_0 + c_1 T$ ・・・ （式4－11）
また、 I = 所与の値（一定） ・・・ （式4－12）
従って、（式4－11）と（式4－12）を満足する、投資 I = 貯蓄 S のときの GDP Y が、Y*（均衡 GDP）になる（図4－4）。



（図4－4）均衡 GDP

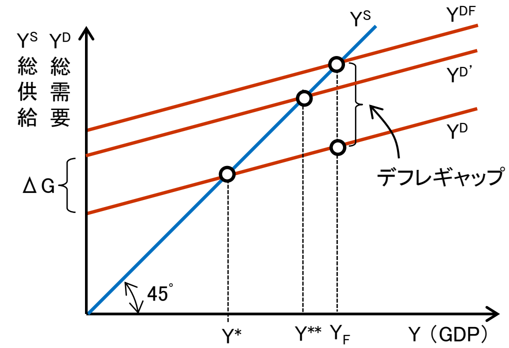
4. GDP水準の決定(2/2) 財政政策と乗数（短期）

（1）デフレギャップとインフレギャップ

1）均衡 GDP(現在の GDP) ＜ 完全雇用 GDP のとき(需要不足のとき)、その差(需要の不足分)をデフレギャップという。
差が大きいほど不況は深刻で、失業が発生していると考えられる。

2）均衡 GDP(現在の GDP) ＞ 完全雇用 GDP のとき(需要超過のとき)、その差(需要の超過分)をインフレギャップという。
差が大きいほど景気は過熱していて、インフレが発生していると考えられる。

デフレギャップのときの財市場を(図4ー5)に示す。 均衡 GDP = Y^* が成り立つときの需要関数を Y^D で表す。
一方、均衡 GDP が完全雇用 GDP = Y_F であるときの需要関数 Y^{DF} で表す。
デフレのときは需要不足が発生しているので、デフレのときの需要関数 Y^D は完全雇用のときの需要関数 Y^{DF} の下になる。
2 つの需要関数の「差」が需要不足を表していることになり、この「差」がデフレギャップになる。



(図4－5)デフレギャップ

（2）財政政策

デフレギャップが生じているときには、財市場の需要と供給は均衡していても、賃金が短期的に固定化されている労働市場では
数量調整(雇用調整、解雇)が行われ、非自発的失業が発生している(過少雇用状態)。このようなとき、雇用を拡大する目的で、
公共投資などの政府支出を拡大する財政政策($G \rightarrow G + \Delta G$)がとられる。 そのとき、閉鎖市場では(式4－5)より、

$Y^{D'} = Y^D + \Delta G = (C + I + G) + \Delta G = C + I + (G + \Delta G)$ ・・・ (式4－13)

つまり、(図4－5)に示すように、拡張的財政政策で総需要が増加し($Y^D \rightarrow Y^{D'}$)、新しい均衡点 Y^{**} は、(式4－7)を参考に、$Y^{**} = (c_0 - c_1 T + I + (G + \Delta G)) / (1 - c_1)$ ・・・ (式4－14)
なお、 $Y^{D'} = Y^{DF}$ であれば、拡張的な財政政策によって完全雇用が達成され、$Y^{**} = Y_F$ となる。

（3）乗数

ケインズ経済学の需要が供給を生み出すという考え方に基づき、需要が変化したとき供給(均衡 GDP)がどれほど変化するのかを表すのが乗数である。
乗数は、需要を構成する変数が 1 単位変化したときの供給 Y (均衡 GDP)の変化分を表す(微分の考え方)。

三面等価の原則の式より、 $Y = C + I + G + EX - IM$ ・・・ (式4－15)

ケインズ型消費関数は、 $C = c_0 + c_1 (Y - T)$ ・・・ (式4－4)

(式4－15)に(式4－4)を代入すると、 $Y = c_0 + c_1 (Y - T) + I + G + EX - IM$ ・・・ (式4－16)

1）投資乗数

閉鎖市場($EX = IM = 0$)のとき、(式4－16)より、$Y = c_0 + c_1 (Y - T) + I + G \rightarrow Y = (c_0 - c_1 T + I + G) / (1 - c_1)$ ・・・ (式4－17)
ここで、租税 T と政府支出 G が変化しないとき、投資効果を表す投資乗数は、$dY / dI = d((c_0 - c_1 T + I + G) / (1 - c_1)) / dI = 1 / (1 - c_1)$ ・・・ (式4－18)

2）政府支出乗数

閉鎖市場で、投資 I と租税 T が変化しないとき、(式4－17)を使って、財政政策の効果を表す政府支出乗数は、$dY / dG = d((c_0 - c_1 T + I + G) / (1 - c_1)) / dG = 1 / (1 - c_1)$ ・・・ (式4－19)

3）租税乗数(定額税制度)

閉鎖市場で、投資 I と政府支出 G が変化しないとき、(式4－17)を使って、
減税・増税効果を表す租税乗数は、$dY / dT = d((c_0 - c_1 T + I + G) / (1 - c_1)) / dT = - c_1 / (1 - c_1)$ ・・・ (式4－20)

4）租税乗数(定額税 + 定率税制度)

租税 T は所得 Y の増加に合わせて増えるとするのが、定率税制度である。 $T = T_0 + t Y$ ただし、T_0: 定額税、 t: dT / dY ($0 < t < 1$) 限界税率 ・・・ (式4－21)
(式4－16)に(式4－21)を代入すると、$Y = c_0 + c_1 (Y - (T_0 + t Y)) + I + G + EX - IM \rightarrow Y = (c_0 - c_1 T_0 + I + G + EX - IM) / (1 - c_1 + c_1 t)$ ・・・ (式4－22)
閉鎖市場では、$Y = (c_0 - c_1 T_0 + I + G) / (1 - c_1 + c_1 t)$ ・・・ (式4－23)
投資 I と政府支出 G が変化しないとき、(式4－23)を使って減税・増税効果を表す租税乗数は、$dY / dT_0 = d((c_0 - c_1 T_0 + I + G) / (1 - c_1 + c_1 t)) / dT_0 = - c_1 / (1 - c_1 + c_1 t)$ ・・・(式4－24)

5）外国貿易乗数

輸入 IM は(式4－2)の民間可処分所得所得 Y－T の増加に合わせて増加するとして、

$IM = m_0 + m_1 (Y - T)$ ただし、m_0: 定数、 m_1: dIM / dY ($0 < m_1 < 1$) 限界輸入性向 ・・・ (式4－25)

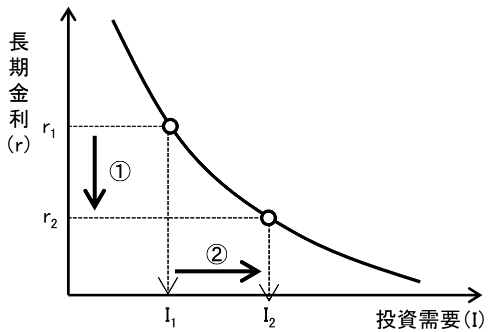
(式4－16)に(式4－25)を代入すると、$Y = c_0 + c_1 (Y - T) + I + G + EX - (m_0 + m_1 (Y - T)) \rightarrow Y = (c_0 - c_1 T + I + G + EX - m_0 + m_1 T) / (1 - c_1 + m_1)$ ・・・ (式4－26)
ここで、租税 T、投資 I、政府支出 G が変化しないとき、(式4－26)を使って、
外国為替市場の介入の影響も表す外国貿易乗数は、$dY / dEX = d((c_0 - c_1 T + I + G + EX - m_0 + m_1 T) / (1 - c_1 + m_1)) / dEX = 1 / (1 - c_1 + m_1)$ ・・・ (式4－27)

（4）波及効果の確認

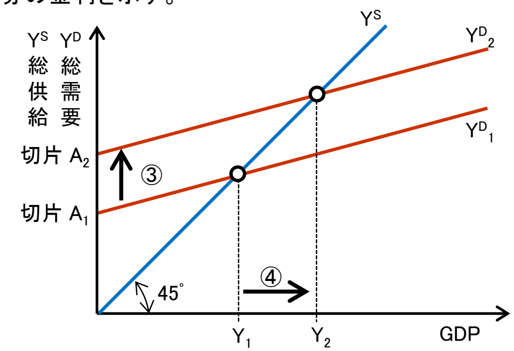
上記1)に示す投資、もしくは、上記2)に示す政府支出で 1 単位の付加価値 Y が増加した場合のことを考える。
増加した付加価値 1 は、(式4－4)に示すとおり、$c_1 \times 1 = c_1$ が消費され、残りの $1 - c_1$ が貯蓄される。次いで、この消費 c_1 は新たな付加価値の増加 c_1 になり、$c_1 \times c_1 = c_1^2$ が消費され、
残りの $c_1 - c_1^2 = c_1 (1 - c_1)$ が貯蓄される。このプロセスを無限に繰り返すと、(付録D)の等比数列の和の公式を使って、
付加価値の増分 $\Delta Y = 1 + c_1 + c_1^2 + \cdots = 1 / (1 - c_1)$ ・・・ (式4－28)
消費の増分 $= c_1 + c_1^2 + c_1^3 + \cdots = c_1 / (1 - c_1)$ ・・・ (式4－29) 貯蓄の増分 $= (1 - c_1) + c_1 (1 - c_1) + c_1^2 (1 - c_1) + \cdots = (1 - c_1) / (1 - c_1) = 1$ ・・・ (式4－30)
当然、付加価値の増分 = 消費の増分 + 貯蓄の増分 $= c_1 / (1 - c_1) + 1 = 1 / (1 - c_1)$ ・・・ (式4－31) の関係が成り立つ。
(式4－31)の結果は、(式4－18)に示す投資乗数、(式4－19)に示す政府支出乗数と一致する。

5. IS-LM 分析(1/3) 財市場の均衡を表す IS 曲線 (短期)

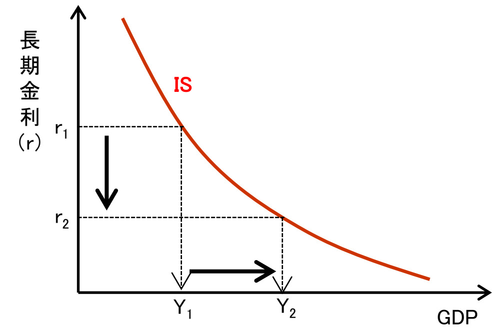
IS 曲線は、財市場(実物市場)において価格が硬直的であるとする「短期」で、投資 I と貯蓄 S が等しいときの、つまり、I = S (式4－8)という財市場の均衡条件が成立するときの、長期金利と GDP の関係を示す曲線であり、長期金利が GDP の水準を決定するというメカニズムを表す。
なお、長期金利は、償還期限が長い(通常、1年以上)長期債券の金利を示す。



(図5－1)投資関数



(図5－2)均衡GDPと総需要



(図5－3) IS 曲線

(1)投資関数

費用の利子率と追加的な投資から見込まれる予想収益率(投資の限界効率、Marginal Efficiency of Investment)が一致するところで、投資額が決まる。
つまり、投資によって得られる利益の内部収益率(別途資料「会社で使用するいくつかの財務・金融用語の知識」参照、投資の限界効率)が長期金利に比べて高いときには、貯蓄するより投資する方が収益が多く得られるので投資は実行に移される。 内部収益率が長期金利に比べて低いときには、投資するより貯蓄する方が収益が多く得られるので投資は見送られて資金は貯蓄に回る。つまり投資需要は内部収益率が長期金利に等しくなるところで決まる。
言い換えれば、投資関数は、投資 I と貯蓄 S が等しくなるときの長期金利と投資需要の関係を表している。このような長期金利と投資需要との関係を表すのが、投資関数の式(式5－1)で、この関係を模式図化したのが(図5－1)である。

投資関数 $\phi(r)$ は減少関数で、投資需要は長期金利が低いときには増加し、逆に長期金利が高いときには投資需要は減少するという関係を表している。

$I = \phi(r)$　　但し、I: 投資需要、r: 長期金利(名目金利)　　･･･ (式5－1)

(2)IS 曲線の導出

投資 I は、(式5－1)に示す通り長期金利 r に依存するので $I = I(r)$、また、消費 C は国民所得 Y に依存するので $C = C(Y)$ と表すことができる。
なお、r と Y は、数式モデルのなかで自動的に決まってくる内生変数(Endogenous Variable)である。
別途資料「マクロ経済学を学ぶ上での基礎知識」の GDP の三面等価の原則より、 総需要 $Y^D = C(Y) + I(r) + G$　　･･･ (式5－2)

ここで、均衡 GDP Y^* = 総需要 Y^D = 総供給 Y^S であるとすると、 $Y^* = C(Y^*) + I(r) + G$　　･･･ (式5－3)
(式5－3)を変形すると、 $Y^* - C(Y^*) - G = I(r)$ ･･･ (式5－4)
この式は、左辺の民間貯蓄 $S = Y - C - G$ と右辺の民間投資 I が等しくなることを表している。

つまり、民間貯蓄と民間投資が等しいときの均衡 GDP の水準 Y^* と長期金利 r との関係を示しており、この関係が成立するときの均衡 GDP の水準(Y^S と Y^D の交点)を示すのが、45度線分析の(図5－2)である。

1)(図5－1)において、①長期金利が r_1 から r_2 へ低下すると、 ②投資需要が I_1 から I_2 へ増加する。
2)(図5－2)において、③投資需要が増加すれば、総需要が Y^D_1 から Y^D_2 へとシフトする。 そして、④均衡 GDP が Y_1 から Y_2 へシフトして増加する。

以上をまとめると、長期金利が r_1 から r_2 へと変化すれば、均衡 GDP は Y_1 から Y_2 へ変化することが分かる。 この関係を図にしたのが、(図5－3)の IS 曲線である。

IS 曲線は、金融市場(長期金利)が実物市場(均衡GDP)に影響を与えること、長期金利が均衡 GDP を決めることを示している。

5. IS-LM 分析（2/3） 貨幣市場の均衡を表す LM 曲線（短期）

（1）ワルラスの法則（Walras' s Law）

資産市場が貨幣と債券が取引される金融市場（金融資産 = 貨幣 + 債券）であるとすれば、貨幣市場における超過需要は債券市場における同額の超過供給、貨幣市場における超過供給は債券市場における同額の超過需要を意味する、というのが、ワルラスの法則である。つまり、金融市場全体を分析する代わりに、貨幣市場だけを分析すればこと足りることになる。

また、現金は保有しても利子はつかないが、それでも現金を保有しようとするのは現金が債券より高い流動性を持ち、下記に示す取引需要にも資産需要にも対応できるからである。これを、流動性選好という。従って、現金を手放して債券を購入し利子を得ることは、貨幣の利便性（流動性）を手放すことの対価であると見ることができる。

（2）貨幣需要関数

1）取引需要

日常のモノの売買にあたっては現預金が不可欠であり、一定規模の現預金を手元に保有しておく必要がある。これが取引動機に基づく貨幣需要（取引需要）である。これは長期金利の影響を受けない。GDP（Y）が大きければ、取引需要のための貨幣保有 L_1 は多くなる。逆に、GDP（Y）が小さければ、L_1 は少なくなる。この関係は（式5－5）で表わされる。

$L_1(Y) = \lambda(Y)$　　但し、L_1 は取引需要のための貨幣保有量、 $\lambda(Y)$ は増加関数　　･･･（式5－5）

2）資産需要

貨幣を資産運用（保有）の手段とする需要を投機的動機に基づく貨幣需要（資産需要）という。長期金利が低くなると債券価格は上がり、債券需要（資産需要）は低くなる（逆に、取引需要は高くなる）。一方、長期金利が高くなると債券価格は下がり、債券需要（資産需要）は高くなる（逆に、取引需要は低くなる）。この関係は（式5－6）で表わされる。

$L_2(r) = \mu(r)$　　但し、L_2 は資産需要のための貨幣保有量、 $\mu(r)$ は減少関数　　･･･（式5－6）

3）貨幣需要（図5－4）

実質貨幣需要 L は、取引需要 $L_1(Y)$ と資産需要 $L_2(r)$ の和になる。

実質貨幣需要 = $L(Y, r) = L_1(Y) + L_2(r) = \lambda(Y) + \mu(r)$　　･･･（式5－7）

実質貨幣需要を表すグラフ（図5－4）は流動性選好表（Liquidity Preference）と呼ばれる。これは実質貨幣需要の大きさが流動性選好の程度を表すことに由来する。

（3）貨幣供給

貨幣供給は、マネーストック（貨幣供給）M に物価水準 P を反映した実質貨幣供給で表わされる。

実質貨幣供給 = M / P　　･･･（式5－8）

（4）長期金利の決定（図5－5）

短期金融市場は、企業の運転資金や金融機関間の資金の貸し借りなど短い期間（通常1年以下）で資金を融通し合う市場であり、この市場の金利（短期金利）は日本銀行の金融政策（公開市場操作）による政策金利誘導の影響を受ける（別途資「マクロ経済学を学ぶ上での基礎知識」参照）。

一方、長期金融市場は、長期（通常1年以上）の資金融資が行われる市場であり、均衡長期金利 r^* は、実質貨幣需要（式5－7） = 実質貨幣供給（式5－8）が均衡するときの長期金利になる。

$M / P = L(Y, r^*) = L_1(Y) + L_2(r^*) = \lambda(Y) + \mu(r^*)$　　･･･（式5－9）

（5）LM 曲線の導出

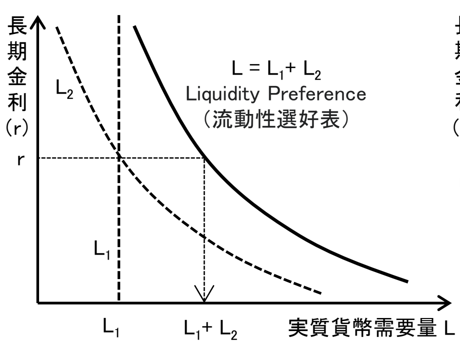
1）実質貨幣需要と長期金利の関係（図5－6）

GDP（Y）が増加すれば、（図5－4）の $L_1(Y)$ が大きくなるので実質貨幣需要は L_a から L_b へ右にシフトする。従って、実質貨幣供給 M との交点（均衡長期金利）は、交点 E から交点 F へ移動する。つまり、GDP（Y）が増加すれば、均衡長期金利は r_a から r_b へと上昇する。

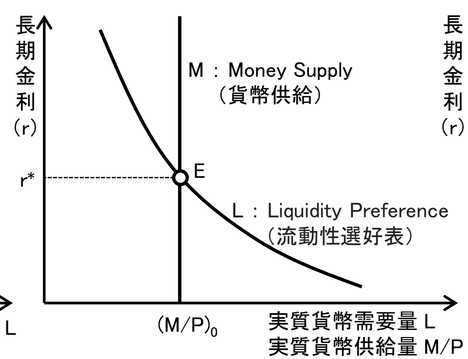
2）LM 曲線の導出（図5－7）

（図5－6）で得た知見を、GDP（Y）に対する均衡長期金利 r の水準で表したものが、LM 曲線である。

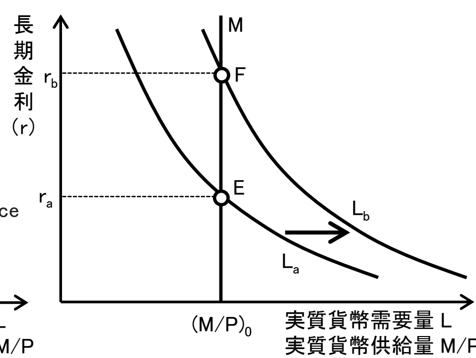
つまり、LM 曲線は、貨幣市場が均衡するときの GDP（Y）と金利 r との関係を表す曲線である（金利の決定メカニズムを表したものである）。 GDP（Y）が増加すると、均衡長期金利 r は上昇する。



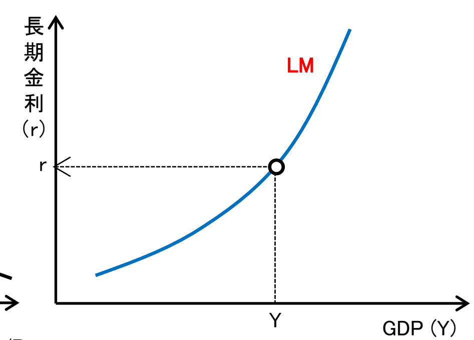
（図5－4）貨幣需要関数（流動性選好表）



（図5－5）貨幣の需給均衡と長期金利



（図5－6）GDPの変化と長期金利



（図5－7）LM 曲線

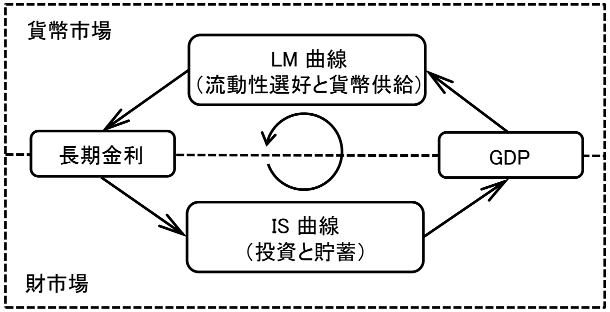
5．IS-LM 分析（3/3） 財市場と貨幣市場の均衡（短期）

IS-LM 分析の目的は、財市場における政府の財政政策や貨幣市場における中央銀行の金融政策が、財市場と貨幣市場が同時均衡するときの利子率 r と GDP Y の水準に与える効果を明らかにすることである。

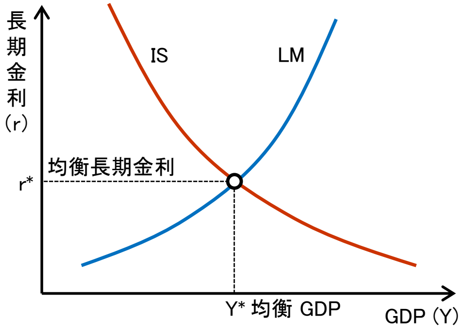
1）IS曲線：Y = C(Y) + I(r) + G　　・・・（式5－3）
　財市場では、長期金利 r が GDP Y を決める（図5－3）。

2）LM曲線：M / P = L(Y, r)　　・・・（式5－9）
　貨幣市場では、GDP Y が長期金利 r を決める（図5－7）。

外生変数*1) は、政府支出 G、マネーストック M、物価水準 P で、
内生変数*2 は GDP Y、金利 r である。
2 つの方程式から2 つの内生変数の値を求めることになる。



（図5－8）財市場と貨幣市場の関係



（図5－9）財市場と貨幣市場の同時均衡

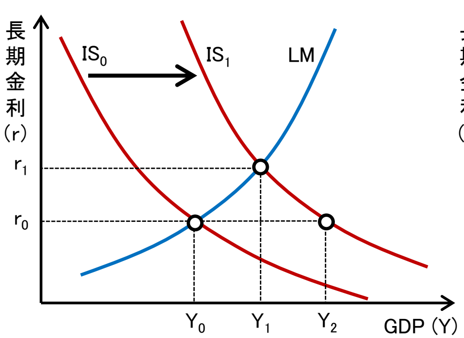
（1）財市場と貨幣市場の同時均衡
（図5－8）に財市場と貨幣市場の関連を示す。長期金利と GDP は（図5－8、付図5－1）に示すサイクルを循環して次第に一定の水準（均衡長期金利 と均衡 GDP）に収斂する。
（図5－9）に、均衡長期金利 r* と均衡 GDP Y* を示す。

（2）財政政策の効果とクラウディングアウト*3)（Crowding Out）（図5－10）
財政政策は IS 曲線をシフトさせる。政府支出 G を増加した場合は（図5－10）で示している通り GDP が増加し、IS 曲線は右にシフトする（IS_0 → IS_1）。長期金利を考慮しなければ（r_0 一定）、GDP は増加する（Y_0 → Y_2）。しかし、貨幣市場を加味（LM 曲線を導入）すれば均衡長期金利は上昇し（r_0 → r_1）し、GDP は増加する（Y_0 → Y_1）するものの、GDP の上昇幅は縮小する（$Y_1 - Y_0 < Y_2 - Y_0$）。これは、長期金利が上がることで投資が控えられ、その結果 GDP の増加が抑えらることによるものである。長期金利の上昇が GDP の伸びのブレーキになることが示される。つまり、国債の大量発行、減税などで資金調達し、公共事業などの政府支出を増やした場合、金利上昇を招いて、民間投資の資金調達を圧迫してしまうことが懸念される。このことを、「クラウディングアウト」という。 クラウディングアウト「押しのけ」、「締め出し」とも呼ばれ、国民所得の増加を妨げてしまう問題がある。

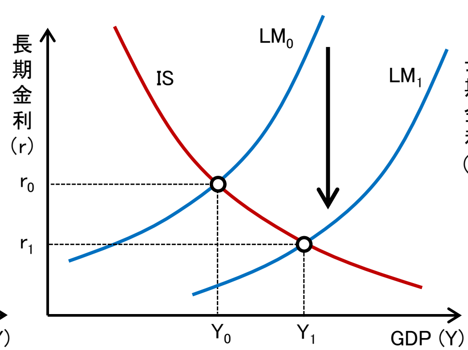
（3）金融政策（図5－11）
金融政策は LM 曲線をシフトさせる。日本銀行が金融緩和政策として短期金利を下げると貨幣の流通量は増える（マネーストックは増加する）。それに伴い溢れた資金は長期債券などの資産購入に向かい、長期債券の人気が高まり価格は上昇し、逆に長期金利は低下する。そして、長期金利の低下を受けて民間の設備投資が増え、GDP は増加する。
（図5－11）に示す通り、LM 曲線は LM_0 から LM_1 へ下へシフトすると、長期金利は r_0 → r_1 へ下がり、GDP は Y_0 → Y_1 へと増える。

（3―1）金融政策が機能しない場合： 流動性の罠が起こる場合 （図5－12）
例えば、景気が低迷しているとき、過剰な金融緩和を行うことで長期金利が底を打ってしまうと新たな金融政策が全く機能しなくなる。この状態を「流動性の罠」という。
（図5－12）に示す通り、LM 曲線が長期金利 r_0 で底を打っているような場合、金融緩和 LM_0 → LM_1 をおこなっても、均衡 GDP は増加しない（Y_0 のままである）。

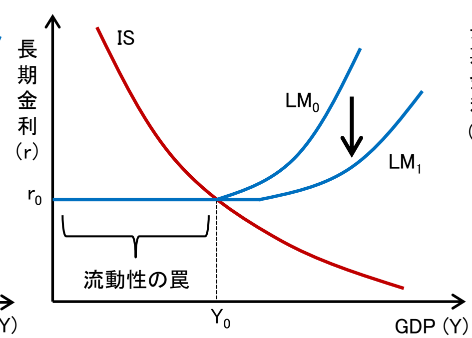
（3－2）金融政策が機能しない場合： 投資が金利非弾力的（付録6）、つまり金利が投資に影響を与えない場合 （図5－13）
企業が景気の先行きに不安を持っているときは、設備増強して増産しても商品が売れないと判断して設備投資を控える。つまり、金利が少々下がっても投資を増やそうとしない。
投資が金利に対して完全に非弾力的ある場合、金利の水準は均衡 GDP の変化に影響しなくなる。



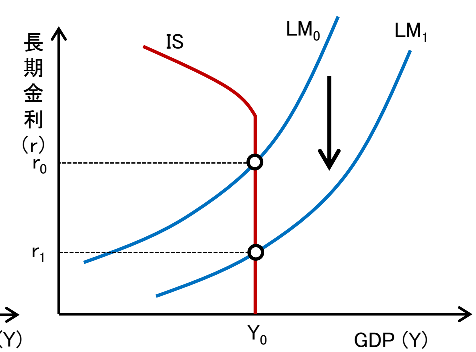
（図5－10）財政政策とクラウディングアウト



（図5－11）金融政策



（図5－12）金融政策（流動性の罠）



（図5－13）金融政策（投資が金利非弾力的）

6. IS-LM-BP 分析（1/4） 国際マクロ経済学（短期）

閉鎖市場のモデルである IS-LM モデルに、貿易を加味した開放市場の IS-LM-BP モデルを、以下の仮定の下で考える。

1）自国の経済規模は相対的に小さく、他国から強く影響を受けるが、自国の動向は外国の経済に影響を与えない（小国の仮定）。

2）自国の GDP が純輸出に与える影響を考慮しない。

3）国内の物価水準も外国の物価水準も一定であり、為替レートの変化は実質為替レートを直接変化させ、純輸出に影響を与える。

（1）IS 曲線（財市場の均衡）

三面等価の原則の式より、 $Y = C + I + G + EX - IM = C + I + G + NX$ ・・・ （式6－1）

この式の、輸出 EX は為替レート e と外国の需要の大きさ（GDP の水準 Y_w）に左右され、輸入 IM は、為替レート e と（式4－2）の民間可処分所得の水準 $Y - T$ に左右される。

従って、 $NX = EX\ (Y_w, e) - IM\ (Y - T, e) = NX\ (Y_w, Y - T, e)$ と表される。また、民間消費 C は民間可処分所得 $Y - T$ に左右され、民間投資 I は自国の金利 r の影響を受ける。

よって、（式6－1）は、 $Y = C\ (Y - T) + I\ (r) + G + NX\ (Y_w, Y - T, e)$ ・・・ （式6－2）

また、IS 曲線は、（図5－3）で表すことができ、GDP（Y）を増加させるような政策、拡張的財政政策（G 増加）、貿易収支改善政策（NX 増加）などがとられたとき、IS 曲線は右にシフトする。（図6－1）に示す。

（2）外国貿易乗数

（式4－4）に示す消費関数 $C= c_0 + c_1\ (Y - T)$ に加え、

輸入 IM は民間可処分所得の影響を受けるとする輸入関数を導入する。 $IM = m_0 + m_1\ (Y - T)$ ただし、m_0：基礎輸入、m_1：限界輸入性向 ・・・ （式6－3）

（式4－4）と（式6－3）を（式6－1）に代入すると、

$Y = c_0 + c_1\ (Y - T) + I + G + EX - (m_0 + m_1\ (Y - T)) \rightarrow Y = (1 / (1 - c_1 + m_1))\ (c_0 - c_1 T + I + G + EX - m_0 + m_1 T)$ ・・・ （式6－4）

ここで、輸出 EX が Δ EX 増加したとき、GDP Y が ΔY 変化したとすれば、

$Y + \Delta Y = (1 / (1 - c_1 + m_1))\ (c_0 - c_1 T + I + G + EX + \Delta EX - m_0 + m_1 T)$ ・・・ （式6－5）

従って、（式6－5）から（式6－4）を引くと、

$\Delta Y = (1 / (1 - c_1 + m_1))\ \Delta EX \rightarrow \Delta Y / \Delta EX = 1 / (1 - c_1 + m_1)$ ・・・ （式6－6） この式の右辺を、外国貿易乗数という。輸出 EX が GDP に与える影響の程度を表す。

（3）LM 曲線（金融市場の均衡）

LM 曲線は、（式5－9）と同じく、 $M / P = L(Y, r)$ ただし、L：貨幣需要量、M：貨幣供給量（マネーストック）、P：物価水準 ・・・ （式6－7）

また、（図5－7）で表す LM 曲線は、金融を緩和する（金利を下げる）ような施策がとられたとき、LM 曲線は下へシフトする（右へシフトする）。（図6－2）に示す。

（4）BP 曲線（国際収支の均衡、資本移動の均衡、為替相場の均衡） （図6－3）

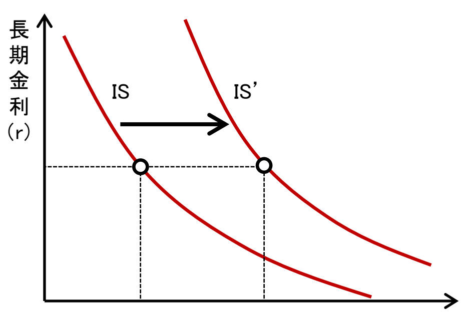
①資本移動がないとき（交易がないとき）：自国の金利は世界の金利の影響を全く受けない。

②資本移動が完全なとき：自国が小国であると仮定したときには（小国の仮定）、自国の金利は世界の金利には影響を及ぼさず、自国の金利は世界の金利と等しくなるまで変化するだけである。つまり、小国の仮定をおくときは、資本の移動が自由であれば、国内金利は常に世界金利と等しくなる。

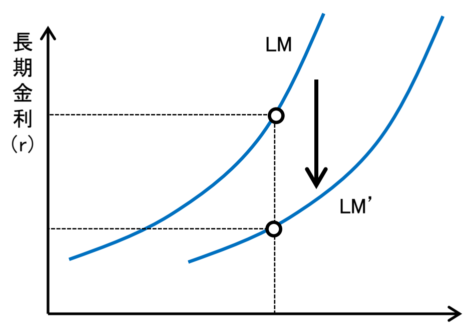
$r = r_w$ ・・・ （式6－8）

以降の IS-LM-BP 分析では、このケースで検討する。

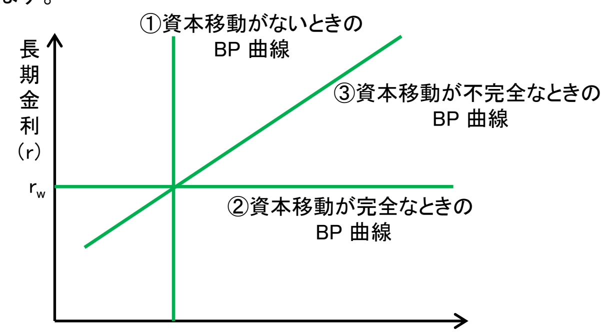
③資本移動が不完全なとき： 自国の金利が世界の金利と差があれば自国の GDP の増加減にある程度の影響を及ぼす。



（図6－1） IS 曲線のシフト



（図6－2） LM 曲線のシフト



（図6－3） BP 曲線

6. IS-LM-BP 分析（2/4） 固定為替相場（短期）

固定為替相場制で、資本移動が完全な場合の IS-LM-BP 分析に関して整理する。

①IS 曲線：$Y = C(Y - T) + I(r) + G + NX(Y_w, Y - T, e)$ ・・・（式6－2）
②LM 曲線：$M / P = L(Y, r)$ ・・・（式6－7）
③BP 曲線：$r = r_w$ ・・・（式6－8）

固定相場制では為替レート e は固定化されている。
ここで、物価水準 P、租税 T、政府支出 G、世界所得水準 Y_W が固定化されているとすると、GDP Y、金利 r、マネ―ストック M の 3 変数が内生変数になる。
3 つの式から、3 つの内生変数の値を求めることができる。

（注）固定為替相場制のもとでは、中央銀行は為替を維持のための金融政策の自由度は奪われているので、マネ―ストック M を自由にコントロールすることはできない。
つまり、固定為替相場制のもとではマネーストック M は自由に操作できない内生変数である。
なお、固定為替相場制の下であっても、中央銀行によるマネーストック M を操作する不胎化政策*1) は可能である（ただし、限られた期間でしか実施できない政策である）。

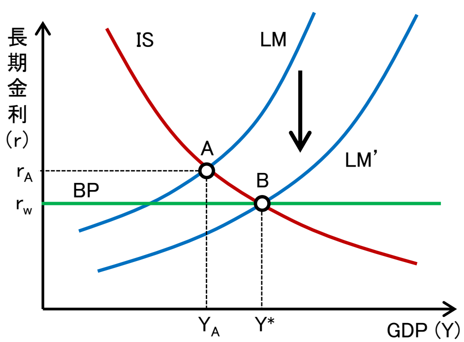
（1）GDP の均衡（図6－4）
自国金利 r_A と世界金利 r_w に乖離があり、$r_A > r_w$ であるとき、自国に資本が流入し、マネーストック M の増加に合わせて、（図6－4）に示す通り LM 曲線は下にシフトして LM' 曲線になる。初期の均衡点 A は、世界金利 r_w に等しい新たな均衡点 B へ移動し、GDP が増加する（$Y_A \rightarrow Y^*$）。

（2）財政政策の効果（図6－5）
拡張的な財政政策がとられると、（図6－1）に示す通り IS 曲線は右にシフトして IS' 曲線（図6－5）となる。均衡点 A は均衡点 B へ移動して金利が上昇し（$r_w \rightarrow r_B$）、資本流入が起きる。その結果、（図6－2）に示す通り LM 曲線は下にシフトして LM' 曲線（図6－5）になる。均衡点 B は均衡点 C へ移動し、GDP は $Y_A \rightarrow Y^*$ へと増加する。
つまり、固定為替相場制の下での拡張的な財政政策は GDP が増加し有効である。なお、このモデルでは、IS-LM モデルで起こるクラウディングアウト（図5－10）は生じない。

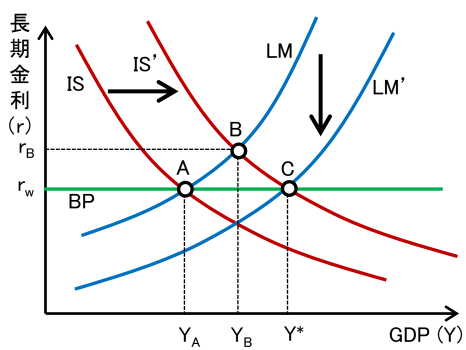
（3）金融政策の効果（図6－6）
金融緩和政策がとられると、（図6－2）に示す通り LM 曲線は下にシフトして LM' 曲線（図6－6）になる。しかし、金利は下がり（$r_w \rightarrow r_B$）、資本流出が起きマネーストックは減少し、LM' 曲線は LM 曲線へ逆戻りする。つまり、固定為替相場制の下での金融政策は無効である。

（4）為替レート変更の効果（図6－5）
固定為替相場制のもとで、輸出競争力を上げて自国経済を活性化する目的の為替レート切り下げ策では、貿易収支が改善して IS 曲線は右にシフトして IS' 曲線になる。結局、（2）の拡張的な財政政策がとられた場合と同じ効果がある。つまり、固定為替相場制の下での為替レート切り下げ策は有効な景気対策になる。

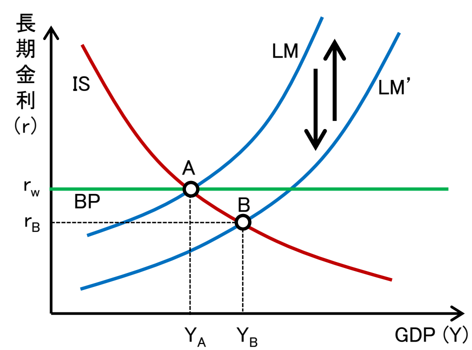
（5）保護主義的な貿易政策の効果（図6－5）
輸入規制*2) や関税の引き上げ、非関税障壁*3) の設定などの保護主義的な貿易政策が取られた場合、輸入が減少し貿易収支が改善する。結果的に、（2）の拡張的な財政政策、（4）の通貨切り下げ策と同じ効果がある。つまり、固定為替相場制の下での保護主義的な貿易政策は有効である。



（図6－4）固定為替相場制のもとでの均衡 GDP



（図6－5）固定為替相場制のもとでの
・拡張的な財政政策の効果
・為替レート切り下げの効果
・保護主義的な貿易政策の効果



（図6－6）固定為替相場制のもとでの
・金融緩和政策の効果

6. IS-LM-BP 分析（3/4） 変動為替相場（短期）

変動為替相場制で、資本移動が完全な場合の IS-LM-BP モデルが、マンデル・フレミング モデル（Mundell-Fleming model）である。

①IS 曲線：$Y = C(Y - T) + I(r) + G + NX(Y_w, Y - T, e)$　・・・（式6－2）
②LM 曲線：$M / P = L(Y, r)$　・・・（式6－7）
③BP 曲線：$r = r_w$　・・・（式6－8）

変動相場制では為替レート e は自由に変動する内生変数であり、一方、金融政策は国内経済安定化のために利用することができるのでマネーストック M は外生変数になる。
ここで、物価水準 P、租税 T、政府支出 G、世界所得水準 Y_W が固定化されているとすると、GDP Y、金利 r、為替レート e の 3 変数が内生変数になる。
3 つの式から、3 つの内生変数の値を求めることができる。

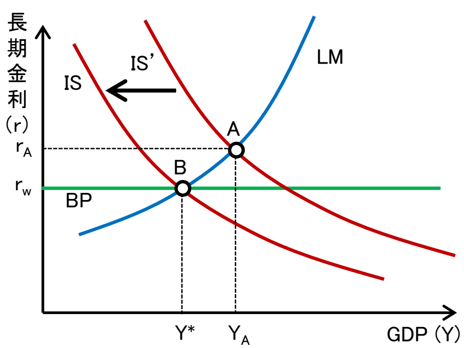
（1）GDP の均衡（図6－7）
自国金利 r_A と世界金利 r_w に乖離があり、$r_A > r_w$ であるとき、自国に資本が流入し、自国通貨の需要が増加し自国通貨高になる。そのため、貿易収支は悪化し IS 曲線は左にシフトして、均衡点 A は均衡点 B に移動する（均衡 GDP = Y*）。均衡点 B では自国金利 r_A と世界金利 r_w は等しくなり、資本流入は止まる。
結局、変動為替相場制のもとでは、利子率の乖離は為替レートの変化（IS 曲線のシフト）で解消される。

（2）財政政策の効果（図6－8）
拡張的な財政政策がとられると、（図6－1）に示す通り IS 曲線は右にシフトして IS' 曲線（図6－8）となる。均衡点 A は均衡点 B へ移動して金利が上昇し（$r_w \rightarrow r_B$）、資本流入が起こる。そのため、自国通貨高になり貿易収支は悪化し IS' 曲線は左にシフトし元の IS 曲線の位置に戻る。均衡点 B は均衡点 A に戻る。
つまり、変動為替相場制の下での財政政策は無効である。

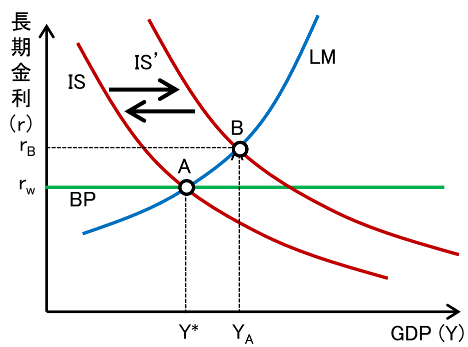
（3）金融政策の効果（図6－9）
金融緩和政策がとられると、（図6－2）に示す通り LM 曲線は下にシフトして LM' 曲線（図6－9）になる。均衡点 A は均衡点 B へ移動して金利は下がる（$r_w \rightarrow r_B$）。それに伴い、自国から資本が流出し自国通貨の需要が減少し、自国通貨安になる。そのため、貿易収支は改善し IS 曲線は右にシフトして IS' 曲線となり、均衡点 B は均衡点 C へ移動する。
結果的に、均衡点は A から均衡点 C へ移動し、GDP は $Y_A \rightarrow Y^*$ と増加する。 つまり、変動為替相場制の下での金融緩和策は有効である。

（4）為替レート変更の効果（図6－9）
中央銀行が為替介入して、例えば大量の外貨買いをして自国通貨安を誘導すれば、金融政策の効果と同じように景気改善が期待できる有効な政策になる（図6－9）。
しかし一方で、この自国通貨安政策は自国への輸入を抑制することであり、他国からの輸出量が減ること、他国での生産量が減ることになり、他国の不況を誘発することになる。
このような、中央銀行による自国通貨の安介入は、自国の GDP 増加には効果はあるが、他国に犠牲を強いる政策になる。
他国への「失業の輸出」といわれる政策であり、近隣窮乏化政策（Beggar-Thy-Neighbor Policy）と呼ばれる。

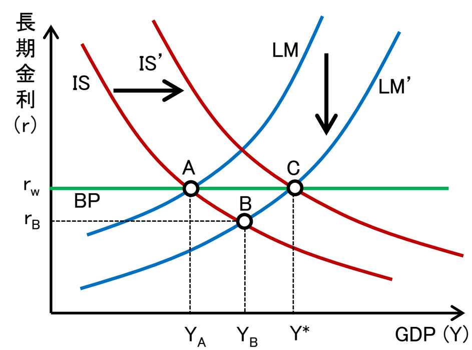
（5）保護主義的な貿易政策の効果（図6－8）
保護主義的な貿易政策が取られた場合、輸入が減少し貿易収支が改善する。それに伴い、IS 曲線は右にシフトして IS' 曲線となる。しかし、（2）のケースと同じく、GDP は増加しない。 つまり、変動為替相場制の下での保護主義的な貿易策は無効である。



（図6－7）変動為替相場制のもとでの均衡 GDP



（図6－8）変動為替相場制のもとでの
・拡張的な財政政策の効果
・保護主義的な貿易政策の効果



（図6－9）固定為替相場制のもとでの
・金融緩和政策の効果
・為替レート切り下げ（近隣窮乏化政策）の効果

6. IS-LM-BP 分析(4/4) 国際マクロ経済学（長期）

長期市場を対象とした、IS-LM-BP 分析について整理する。
別途資料「マクロ経済学を学ぶ上での基礎知識」より、実質為替レート ε は、
$\varepsilon = e P_w / P$ = 輸入価格 / 輸出価格　　ただし、e: 名目為替レート、P: 国内の物価水準、P_w: 外国の物価水準　　・・・（式6－9）

（1）長期均衡モデルにおける財市場（IS 曲線）
長期均衡モデルでは、物価水準 P に合わせて賃金も変動するため、労働に対する需要と供給の変化を考慮する必要がある。
労働市場で完全雇用量 N_F が決まれば（図2－1）、それに対応する GDP 水準 Y_F（完全雇用 GDP）が決まる（図2－2）。
次いで、（式6－1）を使用して、Y_F に均衡する内生変数である金利 r* が決まる（式6－10）。
$Y_F = C(Y_F) + I(r^*) + G + NX(r^*)$　　・・・（式6－10）

1）IS 曲線のシフト（図6－10）
GDPが Y_0（点 A）＜完全雇用 GDP Y_F であれば労働市場で失業が発生していることになる。 失業発生下で名目賃金が下がり、需要が落ちて物価水準 P も下がる。 その結果、（式6－9）より、実質為替レート ε は大きくなる（自国通貨安）。結局、輸出 EX は増え、輸入 IN は減る。
つまり、純輸出 NX は増え（貿易収支は改善され）、GDP も増える。その結果として、IS 曲線は右へシフトする（IS → IS'、点 A → 点 B）。

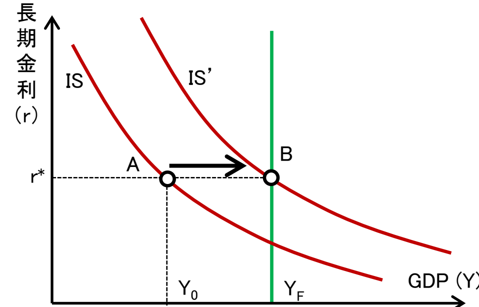
（2）長期均衡モデルにおける貨幣市場（LM 曲線）
長期均衡モデルでは、生産関数（図2－2）から完全雇用 GDP の水準 Y_F、そして、貨幣市場の均衡（図5－7）から均衡長期金利 r* が決まる。
その結果、（式5－9）は、 $M / P = L(Y_F, r^*)$　　・・・（式6－11）
この式で、定数である Y_F と r* の関数である $L(Y_F, r^*)$ は定数であり、内生変数である物価水準 P と マネ―ストック M は比例関係になる。
よって、マネーストック M は物価水準 P に影響を与えることが分る。 また、名目 GDP = P Y は物価水準 P を反映した GDP であり、
マネ―ストック M は物価水準 P を介して名目 GDP に影響を及ぼしていることが分かる。
この考え方を、貨幣数量説（Quantity Theory Money）、あるいはマネタリズム （Monetarism、付録7）という。

1）LM 曲線のシフト（図6－11）
物価水準 P が下がると、（式5－9）の左辺である実質マネーストック M / P が増加する。（式5－9）がバランスするためには右辺の貨幣需要 L(Y, r) を増加させなくてはならない。①実質 GDP (Y) を増加させて（$Y_A \rightarrow Y_B$）、LM 曲線を右へシフトさせる（点 A → 点 B）、あるいは、
②金利を下げて（$r_0 \rightarrow r_1$、金融緩和）、LM 曲線を下シフトさせる（点 A → 点 C）。 いずれにしても、LM 曲線はシフトする（LM → LM'）。

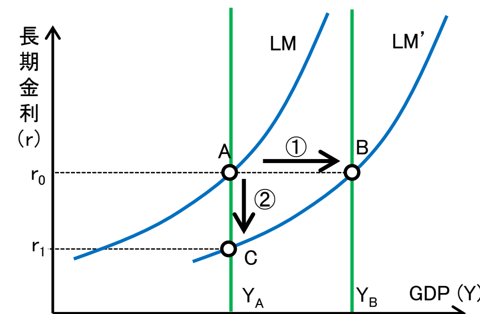
（3）固定為替相場制のもとでの物価調整（図16－12）
物価水準が P_0 から P_1 へ下がれば、
①固定変動為替相場制の下で名目為替レート e は固定化されていても、（式6－9）より、実質為替レート ε は大きくなる（自国通貨安）。
その結果、（1）で示した IS 曲線のシフトが発生する（$IS(P_0) \rightarrow IS(P_1)$、点 A → 点 C）。
②IS 曲線シフトで GDP 増加し（好景気）、金利が上昇、 自国への資本流入が起こる。それに加え、物価水準 P の下落で、実質マネーストック M / P が増加する。 その結果、（2）で示した LM 曲線のシフトが発生する（ $LM(P_0) \rightarrow LM(P_1)$、点 C → 点 B） 。
結果として、点 A は点 B へのシフトする。点 B は完全雇用 GDP を達成する均衡点である。

（4）変動為替相場制のもとでの物価調整（図16－12）
完全雇用 GDP の水準 Y_F より低い GDP 水準 Y_0 のときは、不景気で物価水準 P が下がり、
③物価水準 P が下がり始めると、（2）で示したLM 曲線のシフト（$LM(P_0) \rightarrow LM(P_1)$）が始まり、金利が下がり（点 A → 点 D）、資本流出が起こる。
④その結果、名目為替レート e が低下し、そこに物価安が加わるため、（式6－9）で示す実質為替レート ε が更に大きくなり（自国通貨安）、
（1）で示した IS 曲線のシフトが発生する（$IS(P_0) \rightarrow IS(P_1)$、点 D → 点 B） 。
結果として、点 A は完全雇用 GDP を達成する均衡点である点 B へのシフトする。（3）と同じ結果になる。

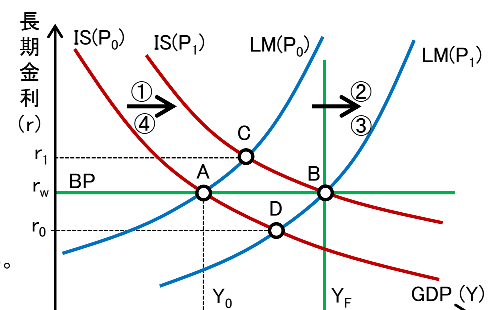
（5）変動相場制のもとでの金融政策（図16－13）
拡張的な金融政策がとられると、
⑤マネ―ストック P が増加するので、（2）で示したLM 曲線のシフト（点 A → 点 D）が発生する。
⑥その結果、金利 r が下がり資本流出が起き、実質為替レート ε が自国通貨安なり、（1）で示した IS 曲線のシフトが発生する（点 D → 点 B）。
あるいは、資金は資産購入に向かい長期債券の人気が高まり債券価格は上昇する。逆に長期金利 r は低下する。そのため民間の設備投資が増え、結果として GDP は増加する。つまり、（2）で示した IS 曲線のシフトが発生する（点 D → 点 B）、と考えてもいい。
⑦しかし、点 B での GDP ＞ Y_F であるから、労働市場が逼迫し賃金が上昇し、それに伴い物価水準 P が上昇する。その結果、（2）で示したケースの逆方向への LM 曲線のシフトが始まる（点 B → 点 C）。
⑧それに伴い、金利 r が上昇し、金融引締めによって実質マネーストック M が減り、それに伴い実質為替レート ε が自国通貨高に向かう。
従って、（1）で示したケースの逆方向への IS 曲線のシフトが起こる（点 C → 点 A）。
結果として、短期的には金融政策に伴う為替変動（自国通貨安）による点 D → 点 B のシフトもあり GDP を増大させるが（$Y_F \rightarrow Y_0$）、
長期的には物価上昇に伴う為替変動（自国通貨高）による点 C → 点 A のシフトもあり、GDP は元に戻る（$Y_0 \rightarrow Y_F$）。
つまり、長期的には、拡張的な金融政策は効果を発揮しない。



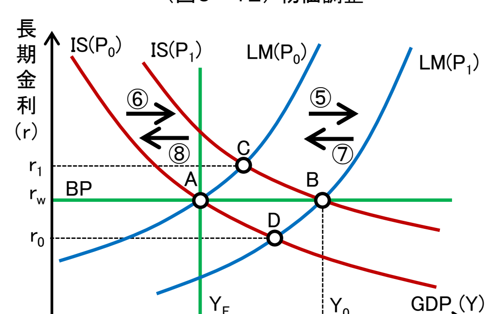
（図6－10）長期モデルにおける IS 曲線のシフト



（図6－11）長期モデルにおけるLM 曲線のシフト



（図6－12）物価調整



（図6－13）金融政策

7. AD-AS 分析（1/3） 総需要を表す AD 曲線

AD 曲線は財市場と貨幣市場が均衡しているときの GDP と物価水準 P の関係を表す。一方、AS 曲線は労働市場が均衡しているときの GDP と物価水準 P の関係を表す。
従って、AD-AS 分析（AD 曲線と AS 曲線の交点）は、財市場と貨幣市場と労働市場の全てが均衡しているときの、GDP （所得）と物価水準 P の関係を表す。

ここで、AD 曲線（Aggregate Demand Curve、総需要曲線）は個別の商品を対象とするのではなく、マクロ経済全体の総需要と一般物価水準との関係を表す。
なお、古典派経済学（長期）のAD 曲線は、ケインズ経済学（短期）の AD 曲線と同じになる。

（1）AD 曲線の導出

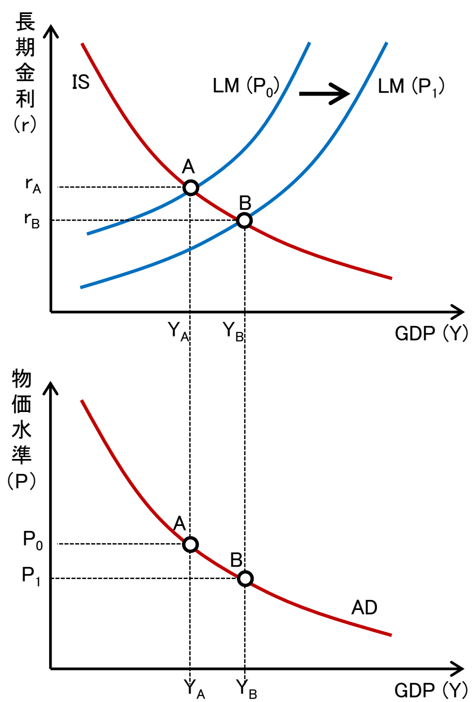
「6. IS-LM-BP 分析（4/4） LM 曲線のシフト」に記載している ように、物価水準が P_0 から P_1 に下がると LM 曲線は LM(P_0) から LM(P_1) へと右にシフトする。その結果、IS 曲線と LM(P_0) 曲線との均衡点 A は、IS 曲線と LM(P_1) 曲線との均衡点 B へと移動する。この移動により、長期金利 r は r_A から r_B へと下がり、均衡 GDP (Y) は Y_A から Y_B へと増加する（長期金利が下がれば、投資が刺激され、均衡 GDP が増加する）。この結果は、物価 P が下がれば（$P_0 \rightarrow P_1$）、均衡 GDP (Y) は増加する（$Y_A \rightarrow Y_B$）ことを表しているので、均衡 GDP (Y) と物価水準 P との関係を（図7－1）の下段のように表すことができる。 この曲線を AD 曲線（総需要曲線）という。

（2）AD 曲線のシフト

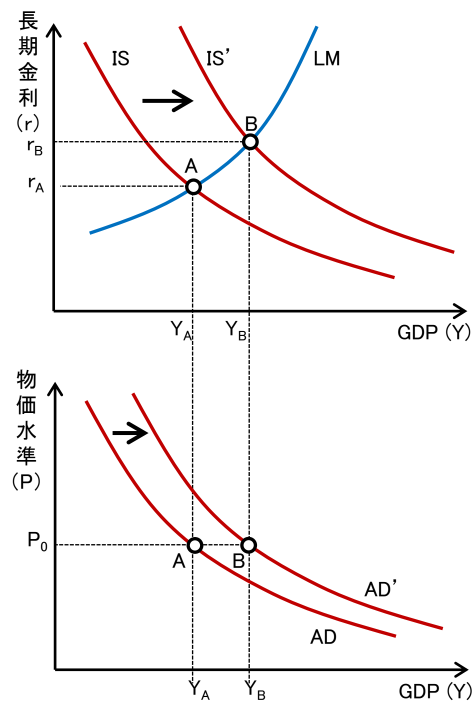
1）拡張的な財政政策（政府支出 G の増加策、租税 T の減税策、投資 I の増加策があった場合）
（図7－2）の上段のように IS 曲線は右へシフトし、均衡 GDP (Y) は増加する（$Y_A \rightarrow Y_B$）。それに伴い、物価水準 $P = P_0$ （一定）であるとき、（図7－2）の下段に示すように AD 曲線は右へシフトする（AD → AD’）。

2）金融緩和政策（実質マネーストック M / P の増加策があった場合）
（図5－11）に示す通り、（図7－3）の上段のように LM 曲線は下へシフトし、均衡 GDP (Y) は増加する（$Y_A \rightarrow Y_B$）。それに伴い、物価水準 $P = P_0$ （一定）であるとき、（図7－3）の下段に示すように AD 曲線は右へシフトする（AD → AD’）。

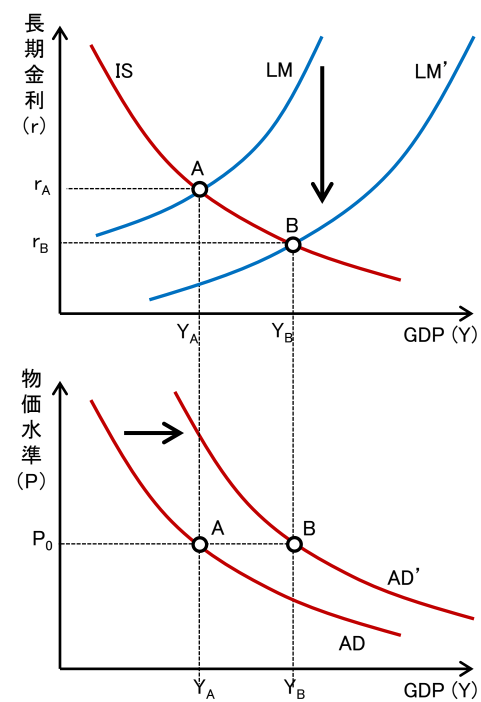
つまり、拡張的な財政政策、金融緩和政策のいずれの場合も、AD 曲線は右へシフトする。



（図7－1）総需要曲線（AD 曲線）の導出



（図7－2）拡張的な財政政策による
AD 曲線のシフト



（図7－3）金融緩和策による
AD 曲線のシフト

賃金 w / P が等しくなる」という考え方である。

7. AD-AS 分析(2/3) 総供給を表す AS 曲線(1/2) (長期)

AS 曲線は(Aggregate Supply Curve、総供給曲線)、労働市場が均衡しているときの均衡 GDP と物価水準 P との関係を表す曲線である。
個別の商品を対象とするのではなく、マクロ経済全体の総供給と一般物価水準との関係を表す。古典派経済学(長期)のAS 曲線とケインズ経済学(短期)の AS 曲線とは異なる。
なお、以下に示す AS 曲線の導出手順とは別に、(付録8)に労働者錯覚モデルを使った、古典派経済学(長期)のとケインズ経済学(短期)のAS曲線の導出手順を載せておく。

(1)古典派経済学の労働市場

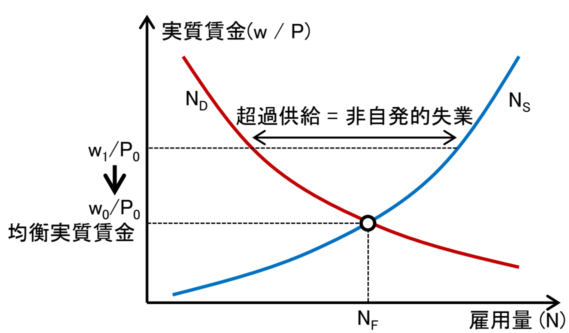
古典派経済学では、労働需要(企業側)も労働供給(労働者側)も実質賃金 w / P で考える。
古典派の第一公準(付録9)から(付図9−3)の労働需要曲線 N_D が導出され、古典派の第二公準(付録10)から(付図10−2)の労働供給曲線 N_S が導出される。
これらをまとめて、労働市場での労働の需要と供給の関係は(図7−4)で表される。
(図7−4)は実質賃金が w_1 / P_0 のときには、労働供給 Ns > 労働需要 N_D つまり、超過供給の状態で非自発的失業(付録2)が発生していることを表しているが、古典派経済学では物価と名目賃金は可変であることを前提としているので、超過供給の状態を解消するために、企業は名目賃金 w を下げ(w_1 → w_0)、それに伴い実質賃金 w / P が下がり(w_1 / P_0 → 均衡実質賃金 w_0 / P_0)、非自発的失業のない完全雇用 N_F が達成されることを表している。名目賃金 w の価格伸縮性によって、完全雇用 N_F が達成されると言える。

(2)AS 曲線の導出

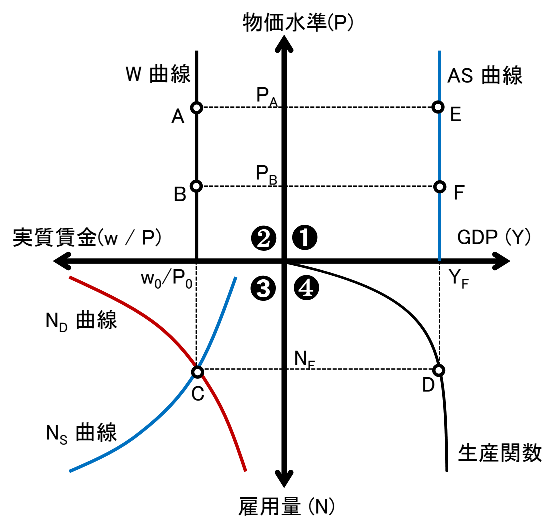
(図7−5)を使って、古典派経済学の AS 曲線を導出する。
- 第三象限 ❸ : この象限は(図7−4)の労働市場を表す。労働需要曲線 N_D と労働供給曲線 N_S の交点は、完全雇用 N_F と完全雇用のときの均衡実質賃金 w_0 / P_0 である。
- 第二象限 ❷ : (1)で説明しているように物価水準 P が変化しても、(図7−4)の均衡は維持される。つまり、均衡実質賃金 w_0 / P_0 は変動しない(W 曲線で表す)。
- 第四象限 ❹ : 生産関数(図2−2)を表す。

1)❷ で物価水準 P_A のときの点 A を考える。点 A は均衡実質賃金 w_0 / P_0 を通る直線上にある。
2)均衡実質賃金 w_0 / P_0 から、❸ 労働市場の平衡点 C を介して、完全雇用 N_F が決まる。
3)完全雇用 N_F から、❹ の生産関数の点 D を介して、完全雇用のときの Y_F が決まる。
4)物価水準 P_A と完全雇用のときの Y_F から、点 E が決まる。
5)同様に、物価水準 P_B と完全雇用のときの Y_F から、点 F が決まる。
6)点 E と点 F から、GDP (Y) と物価水準 P の関係を表す古典派経済学の AS 曲線(総供給曲線)が求まる(図7−6)。

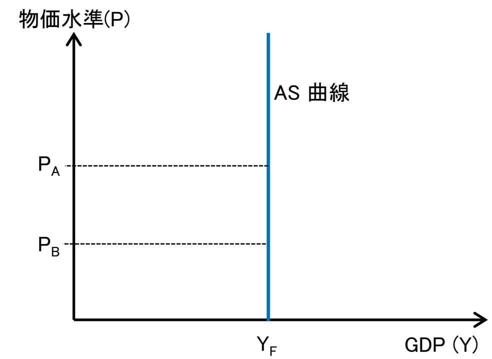
(図7−6)で示すAS 曲線は、物価 P が変動しても、GDP (Y) は常に完全雇用のときの Y_F であることを示している。
(図7−6)は、(図2−3)と同じである。



(図7−4)古典派経済学の労働市場



(図7−5)古典派経済学の総供給曲線(AS 曲線)の導出



(図7−6)古典派経済学の総供給曲線(AS 曲線)

7. AD-AS 分析（2/3） 総供給を表す AS 曲線（2/2-1）（短期）

古典派経済学は「価格の伸縮性」を仮定するのに対して、ケインズ経済学は「価格の硬直性」を仮定する。しかし、価格はゆっくりと調整されると考えるのが現実的で、ケインズ経済学は労働市場でゆっくりと調整される賃金の考え方を導入している。その結果、以下に示すように、現実的な、短期でも長期でもないどちらかと言えば中期を見た AS 曲線が導出される。

（1）ケインズ経済学の労働市場

ケインズ経済学では、名目賃金が労働供給に影響すると考える。物価水準 P を企業側は常に認識しているが、家計側（労働者側）は遅れて認識していると考える。よって、企業側は名目賃金 w も実質賃金 w / P も常に把握しているが、家計側（労働者側）は名目賃金 w は常に把握しているものの、物価水準 P の認識遅れがあるため、実質賃金 w / P は遅れて把握している、と考える。

1）ケインズ経済学でも、古典派の第一公準（付録9）を使って、（付図9－3）の企業側の労働需要曲線 N_D が導出される 。

2）しかし、名目賃金を使うケインズ経済学では、労働者側（家計側）の労働供給曲線 N_S には、実質賃金 w / P を対象とする古典派の第二公準（付録10）を使用できない。
そこで、以下の前提①、②、③のもとで、（図7－7）で示す、ケインズ経済学の労働供給曲線、(A) の部分と (B) の部分からなる N_S を導出する。
①妥当な名目賃金 w_0 のもとでは完全雇用 N_F が達成される。 ②名目賃金 w_0 には下方硬直性がある（下げるのが難しい）。 ③企業側の労働需要が高いときは、古典派経済学と同じく実質賃金で労働供給が決まる。
(A)名目賃金 w_0 で達成される完全雇用 N_F の状態（前提①）で、労働需要が下がっても名目賃金 w_0 には下方硬直性（前提②）があるため名目賃金 w_0 を下げることは難しく、代わりに、雇用量 N で調整する（労働供給 を下げる）ことになる（図7－7の (A)の曲線）。
(B)一方、労働需要が高いときには、実質賃金に沿って労働供給を増やしていくことになる（図7－7の (B)の直線）。
(A)と(B)を統合したのが労働供給曲線 N_S である。つまり、短期は雇用量に左右されず一定の名目賃金、一方、完全雇用が達成されている長期では雇用量の増加に合わせて実質賃金が伸びる。

以上、1）と2）から、（図7－7）に示すケインズ経済学の労働曲線（N_D と N_S）が求まる。ただ、ケインズ経済学は、名目賃金 w_0 が下がれば働きたくとも働けないという非自発的失業 $N_F - N_0$ は減るであろうが、名目賃金の下方 硬直性から非自発的失業はなかなか減らず、全雇用 N_F が達成されていない状況（不況）にフォーカスする。

（2）AS 曲線の導出（名目賃金硬直モデル）

ケインズ経済学での（図7－8）の AS 曲線は、上記のように GDP (Y) は完全雇用 N_F でのGDP である Y_F が達成されるまでを対象とする。

・第三象限 ❸ ： この象限は（図7－7）の労働市場を表す。実質賃金を反映する労働供給曲線 N_D を載せる。
なお。労働供給曲線 N_S は名目賃金に依存するので、実質賃金で表すこの象限に載せることはできない。

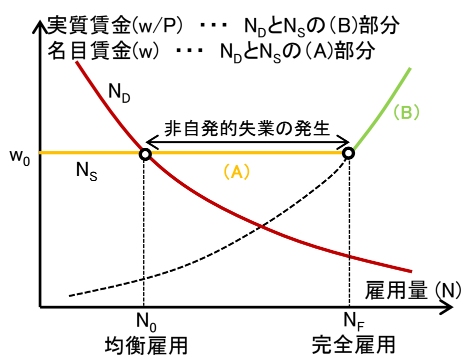
・第二象限 ❷ ： 名目賃金 w は下方硬直性があるが、物価 P が上がると、実質賃金 w / P は下がる（W 曲線で表す）。

・第四象限 ❹ ： 生産関数（図2－2）を表す。

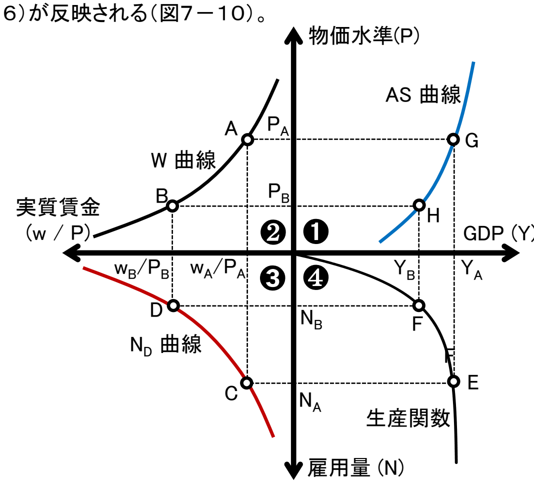
・第一象限 ❶ ： 第二象限 ❷ と第四象限 ❹ から、AS 曲線を創出する。

1）❷ で物価水準 P_A のときの点 A を考える。点 A の実質賃金は W_A / P_A である。
2）実質賃金 W_A / P_A のとき、❸ 労働市場の点 C を介して、雇用量 N_A が決まる。
3）雇用量 N_A から、❹ の生産関数の点 E を介して、国民所得 Y_A が決まる。
4）物価水準 P_A と国民所得 Y_A から、点 G が決まる。
5）同様に、物価水準 P_B と国民所得 Y_B から、点 H が決まる。
6）❶ に、点 G と点 H から、GDP (Y) と物価水準 P の関係を表すケインズ経済学の AS 曲線（総供給曲線）が求まる（図7－9）。

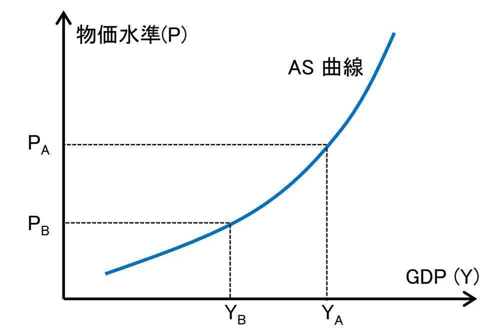
また、完全雇用 N_F が達成されると、古典派経済学での結果（図7－6）が反映される（図7－10）。



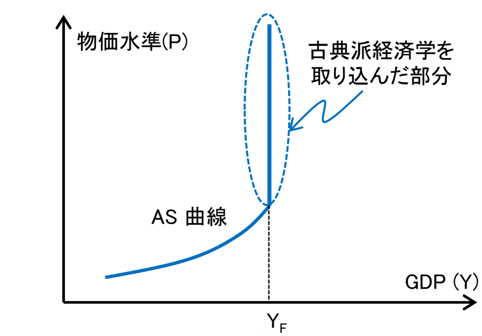
（図7－7）ケインズ経済学の労働市場



（図7－8）ケインズ経済学の総供給曲線(AS 曲線)の導出



（図7－9）完全雇用以下のときの
ケインズ経済学の総供給曲線(AS 曲線)



（Y_F： 完全雇用 N_F が達成されたときの GDP）
（図7－10）完全雇用以上も含む
総供給曲線(AS 曲線)

7. AD-AS 分析（2/3） 総供給を表す AS 曲線（2/2-2）（短期）

（3）AS 曲線のシフト

1）名目賃金 w の減少（図7－11）

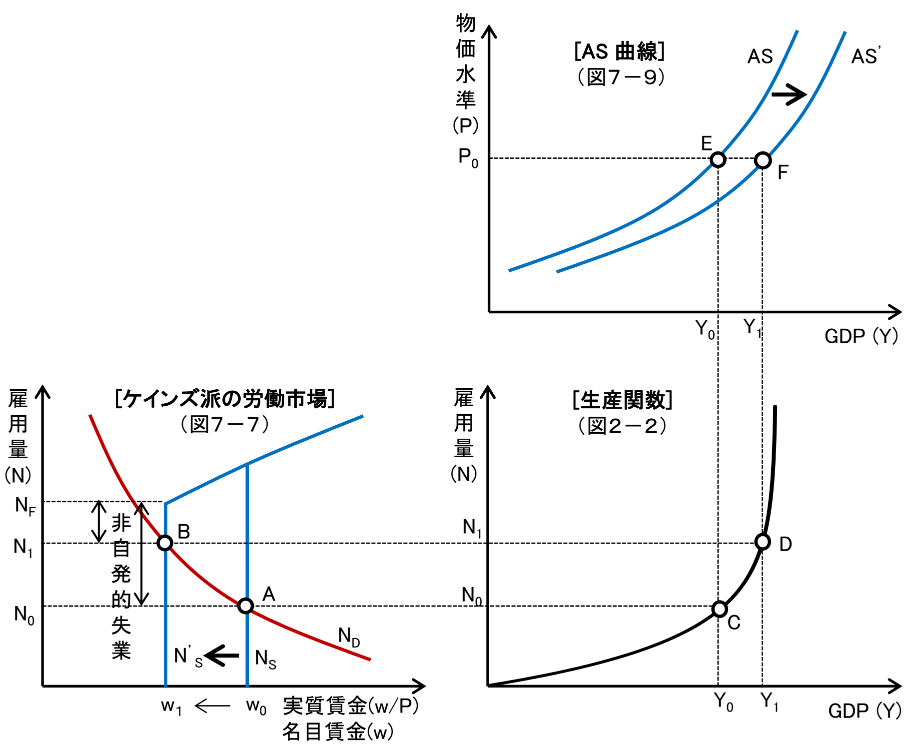
①労働市場で、名目賃金 w が下がると（$w_0 \rightarrow w_1$）、労働供給曲線がシフトする（$N_S \rightarrow N'_S$）。
それに伴い、均衡点が点 A から点 B へシフトし、雇用量が増え（$N_0 \rightarrow N_1$）、非自発的失業が減る。
②生産関数から、雇用量 N_0 と N_1 に対応した点 C と点D から、国民所得 Y_0 と Y_1 が求まる。
③AS 曲線の図から、物価水準 P が一定（P_0）のとき、国民所得 Y_0 と Y_1 に対応した点 E と点 F が求まる。AS 曲線がシフトする（AS → AS'）。
結局、名目賃金 w の減少によって、AS 曲線は右へシフトすることが分かる。

なお、名目賃金 w が下がるということは人件費が下がること、つまり生産コストが下がることでもあり、また生産コストが下がる要因としては原材料費のコストダウンも該当する。
従って、生産コストの削減（名目賃金の減少、原材料費のコストダウン）によって、AS 曲線が右へシフトすると考えることもできる。

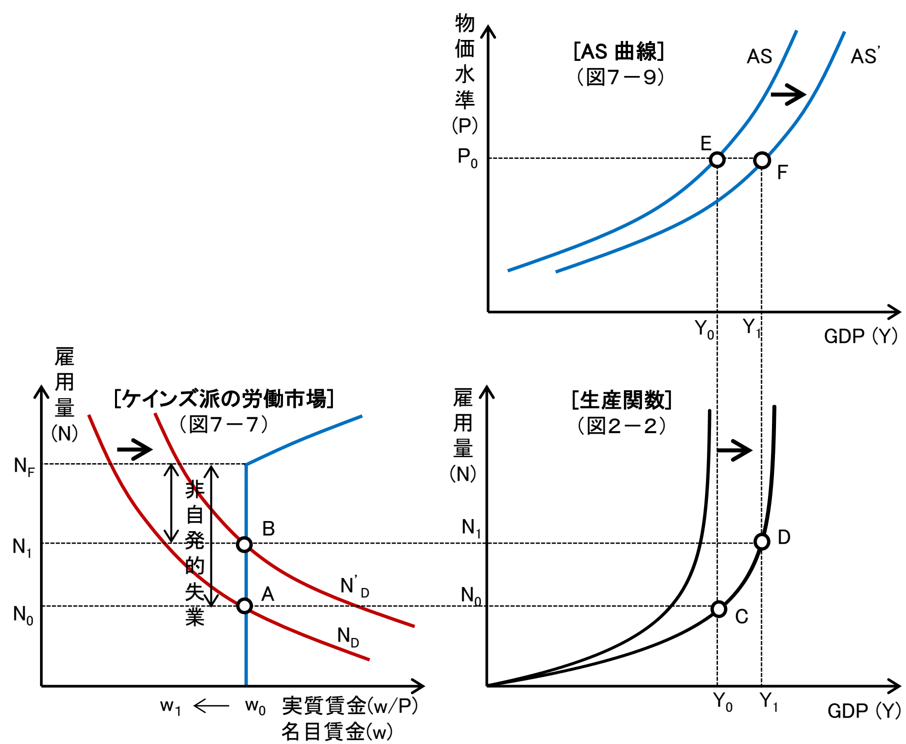
（参考）上記と逆に、名目賃金 w が上がるときには、また、原材料価格が上がるとき（サプライショックという）には、AS 曲線は左へシフトする。

2）生産性の向上（図7－12）

生産性が向上すると生産関数はGDP (Y) が増える方向にシフトし（付図9－4）、また、労働需要曲線は、物価水準 P 一定（P_0）のもと名目賃金 w が増える方向へシフトする（付図9－5）。 その結果、（図7－12）に示すように、AS 曲線は右シフトする（点 E → 点 F）。



（図7－11）名目賃金の減少などの生産コストの削減による AS 曲線のシフト



（図7－12）生産性の向上による AS 曲線のシフト

7. AD-AS 分析（3/3） 財政政策と金融政策

財市場と貨幣市場と労働市場の全てが均衡しているときの、つまり、AD-AS 分析で、財政政策と金融政策（ケインズ経済学）の効果を確認する。

（1）拡張的財政政策（図7－13）

拡張的財政政策（G 増加 ＝ 政府支出増加、T 減少 ＝ 減税）の効果を確認する

①拡張的財政政策によって、IS 曲線は右シフトする（IS → IS’）（図6－1）。
均衡点は、点 A から点 B へ移動する。

②拡張的財政政策によって、AD 曲線は右シフトする（AD → AD’）（図7－2）。
均衡点は、点 D から点 F へ移動する。
結果として、物価水準 P が上がる（P_0 → P_1）。国民所得 Y が増加する（Y_0 → Y_F）。

③国民所得 Y が Y_F で均衡するのに合わせて LM 曲線が左シフトする（LM → LM’）。
均衡点は、点 B から点 C へ移動する。
結果として、長期金利 r が上昇する（r_0 → r_1）。

なお、付録11（1/2）に、拡張的財政政策による、様々な経済指標の変化を示す。

（2）金融緩和政策（図7－14）

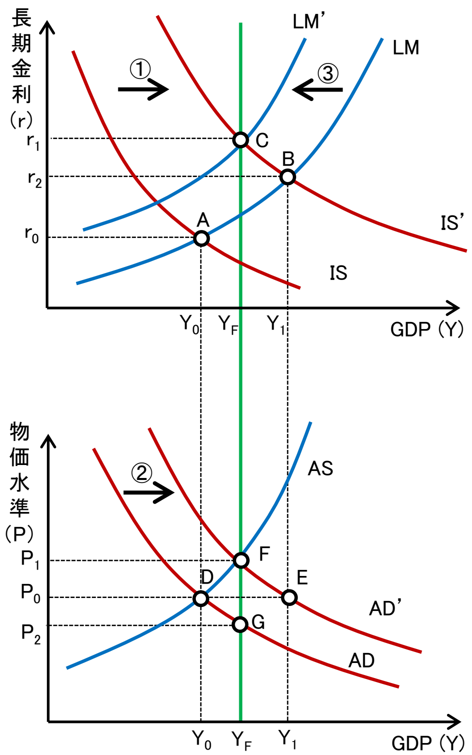
金融緩和政策（M 増加 ＝ マネ—ストック増加）の効果を確認する。

①金融緩和政策によって、LM 曲線は下シフトする（LM → LM’’）（図6－2）。
均衡点は、点 A から点 B へシフトする。

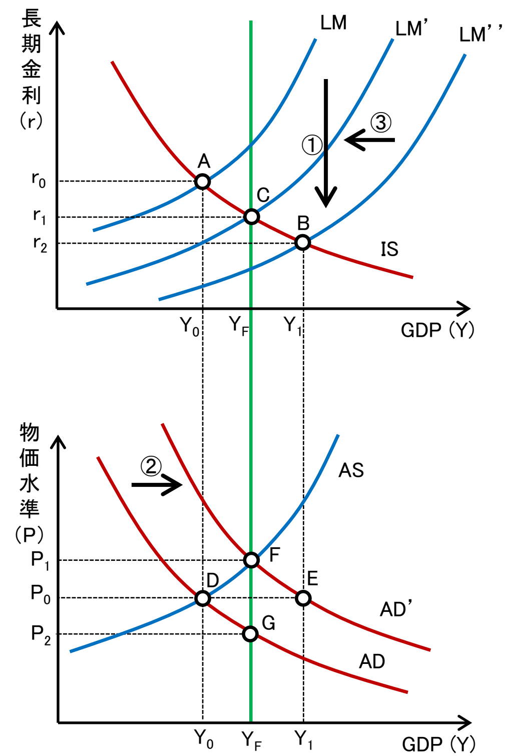
②金融拡張政策によって、AD 曲線は右シフトする（AD → AD’）（図7－3）。
均衡点は、点 D から点 F へ移動する。
結果として、物価水準 P が上がる（P_0 → P_1）。国民所得 Y が増加する（Y_0 → Y_F）。

③国民所得 Y が Y_F で均衡するのに合わせて LM 曲線が左シフトする（LM’’ → LM’）。
均衡点は、点 B から点 C へ移動する。
結果としして、長期金利 r が下降する（r_0 → r_1）。

なお、付録11（2/2）に、金融緩和政策による、様々な経済指標の変化を示す。



（図7－13）拡張的財政政策の効果



（図7－14）金融緩和政策の効果

8. インフレと失業率（1/2） フィリップス曲線

（1）インフレレーション（インフレ、Inflation）とでデフレーション（デフレ、Deflation）

1）インフレーション: 継続的に物価水準が上昇し続ける状態、上昇率をインフレ率という（別途資料「マクロ経済学を学ぶ上での基礎知識」付録を参照）。

2）デフレーション: 継続的に物価水準が低下し続ける状態、マイナスのインフレ率で表す。

（2）フィリップス曲線（図8－1）

フィリップス曲線は、名目賃金変化率 Δw / w と失業率 u との関係を表す。

ただし、 w :当該期間の名目賃金、w_{-1} :当該期間の1期前の名目賃金、名目賃金の上昇幅 $\Delta w = w - w_{-1}$

1）名目賃金変化率は、失業率（付録2）の影響を受ける。

①求職者数 < 求人数、 実際の失業率 u ＜ 自然失業率 u_N のとき（好景気のとき）

人手不足が名目賃金の引き上げ圧力を生む。つまり、失業率が下がれば下がるほど（人手不足が深刻になればなるほど）、名目賃金の上昇圧力は高まる。

②求職者数 > 求人数、 実際の失業率 u > 自然失業率 u_N のとき（不景気のとき）

多くの人が仕事を求めており、名目賃金を下げる圧力を生む。つまり、失業率が上がれば上がるほど（求職者が増えれば増えるほど）、名目賃金の下降圧力は高まる。

③求人数 = 求職者数、 実際の失業率 u = 自然失業率 u_N のとき（バランスがとれているとき）

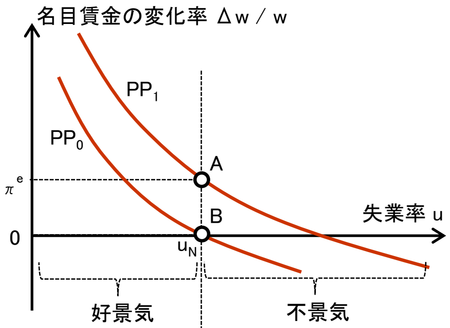
名目賃金変化率は 0 である（加速も減速もしない）。

2）名目賃金変化率 Δw / wは、期待インフレ率 π^e（付録12）の影響を受ける。

企業側も労働者側も実質賃金を重視するが、名目賃金 w に関しては、期待インフレ率 π^e が上がれば、名目賃金変化率 Δw / w も同じだけ上がる。

1）と 2）をまとめると、名目賃金変化率 Δw / w は、期待インフレ率 π^e に失業率 u の影響を加味して表すことができる。

名目賃金変化率 Δw / w = 期待インフレ率 π^e + 失業率 u の影響　　・・・（式8－1）



（図8－1）フィリップス曲線

（式8－1）の名目賃金変化率と失業率の関係を表すのが、（図8－1）のフィリップス曲線 PP_1 である。失業率 u が高く不景気であるほど（労働市場の需給ギャップ $u - u_N$ が大きいほど）、名目賃金の上昇率 Δw / w は小さくなる（穏やかになる）。名目賃金変化率と失業率との関係は、一方を良くしようとすれば他方を犠牲にせざるを得ないという関係（トレードオフの関係）にある。

失業率 u = 自然失業率 u_N のとき労働市場の需給ギャップはなくなり、失業率 u の影響はなくなる（失業率 u の影響 = 0）。

このとき、（式8－1）は、 名目賃金変化率 Δw / w = インフレ率 π^e　　・・・（式8－2）

これは、（図8－1）の曲線 PP_1 線の点 A の位置で示される。

また、フィリップス曲線は期待インフレ率 π^e の値によって上下にシフトし、$\pi^e = 0$ のときのフィリップス曲線は曲線 PP_0 線になる。

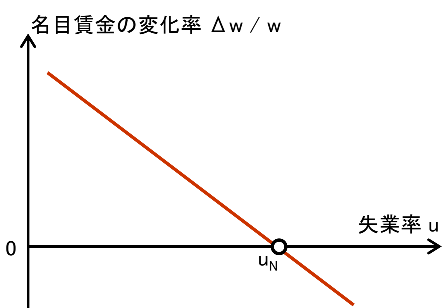
このフィリップス曲線 PP_0 を模式化にしたのが（図8－2）で、以下の式で表すことができる。

$\Delta w / w = -\delta\,(u - u_N)$　　ただし、δ は正の定数　　・・・（式8－3）

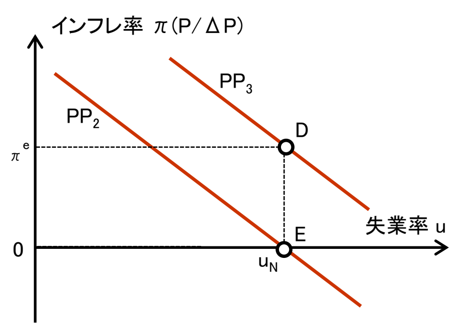
（3）物価版フィリップス曲線

物価版フィリップス曲線（図8－3）は、物価水準の変化率（インフレ率） $\pi = \Delta P / P$ と失業率 u との関係を表す。

ただし、P: 当該期間の物価水準、P_{-1}: 当該期間の1期前の物価水準、物価水準の上昇幅 $\Delta P = P - P_{-1}$



（図8－2）フィリップス曲線の模式図



（図8－3）物価版フィリップス曲線

企業が、製品原価に一定の利潤（マークアップ*1)）を上乗せして価格付けし、そして名目賃金が労働市場の需給ギャップを反映して変化するのだとすれば、製品価格も名目賃金と同率で変化すると考えられる。

つまり、名目賃金の変化率 Δw / w をインフレ率 $\pi = \Delta P / P$ で置き換えることができ、（図8－2）をもとに（図8－3）の直線 PP_2 が導かれる。

$\pi = -\phi\,(u - u_N)$　　ただし、φ は正の定数　　・・・（式8－4）

（4）期待インフレ率を考慮したフィリップス曲線（フィリップス曲線のシフト）

将来のインフレに対する予測（期待インフレ率 π^e）は、経済状況に応じて変化すると考えられる。つまり、現実の経済は期待インフレ率 π^e の影響を受ける。

（図8－3）に示すように、直線 PP_2 は期待インフレ率 π^e の影響を受けて直線 PP_3 へシフトする。 直線 PP_3 は（式8－5）で表すことができる。

$\pi = \pi^e - \phi\,(u - u_N)$　　ただし、φ は正の定数　　・・・（式8－5）

８．インフレと失業率（2/2） 財政政策と金融政策

（5）ケインズ経済学から見たフィリップス曲線

今、（図８－４）のフィリップス曲線上の点 A にあるとする。非自発的失業が発生している状態である。ここで、例えば拡張的財政政策が行われると、（図7－13）に示す通り、物価水準 P（名目賃金 w）が上がり、GDP（Y）が増加する。つまり、景気が良くなり、失業率 u が下がる。つまり、点 A はフィリップス曲線上を点 B まで移動し、不況によって発生している非自発的失業がなくなり、失業率 u は完全雇用状態の自然失業率 u_N まで低下する。このように、ケインズ派経済学では「名目賃金」の変化が労働供給に影響すると考える。

（6）新古典派経済学（マネタリズム）から見たフィリップス曲線

新古典派経済学では、完全雇用は達成されるという考え方がベースになる。 完全雇用では、ケインズ経済学と同じく、失業率 u = 自然失業率 u_N である。
（図８－５）に示すように、新古典派経済学はケインズ経済学と異なり、失業率 u の自然失業率 u_N からのズレ（変化）は自らが失業を選ぶ自発的失業が原因だと考える。
新古典派経済学では、名目賃金の変化を実質賃金の変化だと錯覚する貨幣錯覚（付録8）によって、つまり、勘違いした「実質賃金」の変化が自発的失業に影響すると考える。
①名目賃金の増加があった場合、労働者は実質賃金の増加だと勘違いし、自発的失業者が働き出し、労働供給が増加する。
②それによって、自発的失業が減って、失業率 u は低下する（点 A → 点 B）。
つまり、名目賃金が増加すると実質賃金の増加だと勘違いし、失業率は低下する。従って、新古典派経済学でも、フィリップス曲線は右下がりになる。
なお、短期的には物価水準の変化に気づかないことによって貨幣錯覚が発生するが、長期的には物価水準の変化に気づくようになり貨幣錯覚から目覚める。
ここでは、新古典派経済学には、「短期」的な視点と「長期」的な視点が導入されている。

（7）自然失業率仮説（新古典派経済学）

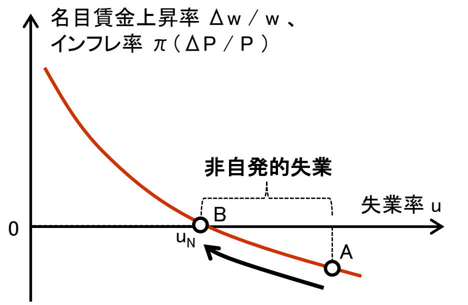
自然失業仮説の考え方を（図８－６）に示す。 短期的なフィリップス曲線と長期的なフィリップス曲線を組み合わせた考え方になる。
1）短期的には、①初期値は、完全雇用が達成され（失業率 u = 自然失業率 u_N）、名目賃金上昇率 = 0 の点 A である。
②政府の拡張的財政政策、金融緩和政策によって、物価水準、名目賃金が上昇する。
③貨幣錯覚の発生により、失業率が減少する（短期的なフィリップス曲線上を、点 A から点 B へ移動する）。
2）長期的には、④貨幣錯覚から目覚め、つまり物価水準 P が上がっていることに気づき、実質賃金 w / P は変わっていないことに気づく。
⑤実質賃金が変化していないと気づいたため、働き出した労働者が自発的失業の状態に戻る。
⑥従って、失業率は、自然失業率の水準に戻る（点 B から点 C へ移動する、つまり、長期的なフィリップス曲線上を、点 A から点 C へ移動する）。

貨幣錯覚は、実際には物価水準の変化があるにもかかわらず、物価水準の変化はないと期待することから起こるが、貨幣錯覚からの目覚は、物価水準の実際の変化と期待が一致するということである。貨幣錯覚の目覚めによる、点 B（短期的視点）から点 C（長期的視点）への移動は、適応的期待形成（付録12）が行われたと見ることができる。
また、この適応的期待形成（期待インフレ率の変化）によって、短期フィリップス曲線が PP_0 から PP_1 へシフトしたとも言える。

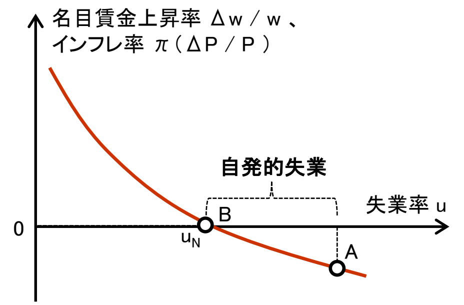
結局、拡張的財政政策、金融緩和政策を実施しても、長期的には自然失業率の水準になるので（失業率を変化させるものではないので）、これらの政策を実施する意味はない、無効であるということになる。これが、新古典派経済学（マネタリズム）の自然失業率仮説である。

（8）k %ルール

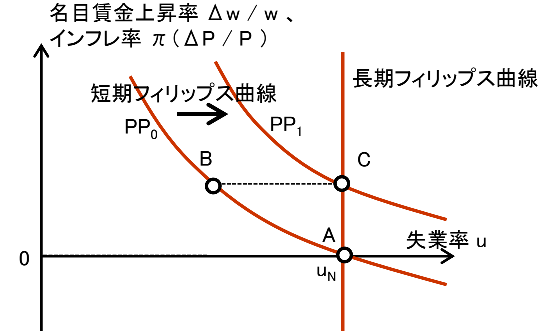
新古典派経済学は、ケインズ経済学が主張する不景気での拡張的財政政策とか金融緩和政策が貨幣錯覚発生を誘発し、それによって却って経済が混乱すると主張した。
そこで、貨幣錯覚を発生させないような金融政策が必要であるとして、中央銀行が名目マネーストック（名目貨幣供給量）の増加率（k %）を公表することによって、期待インフレ率を正確に予想できるようにすれば、物価の上昇を正確に予想できるようになり貨幣錯覚は起こらなくなると考えた。これによって、経済を安定化させることができるようになると考えた。
これが、k % ルールである。



（図８－４）ケインズ経済学からみたフィリップス曲線



（図８－５）新古典派経済学からみたフィリップス曲線



（図８－６）自然失業率仮説（新古典派経済学）

9．IAD-IAS 分析（1/2） インフレ需要（IAD）曲線とインフレ供給（IAS）曲線

インフレ需要曲線（IAD 曲線、動学的総需要曲線）とインフレ供給曲線（IAS曲線、動学的総供給曲線）から、物価上昇率（インフレ率）とGDP が決まるプロセスを確認する。

（1）IAD 曲線の導出

1）総需要 GDP (Y) とインフレ率 π との関係式

需要視点での GDP (Y) と π との関係は、（式9－1）で表される。

$Y = Y_{-1} + \beta\,(m - \pi) + \gamma\,g$　　・・・（式9－1）

ただし、Y: 今期の GDP、Y_{-1}: 前期の GDP、m:名目マネーストック増加率、π: インフレ率、g: 政府支出の増加率、
$m - \pi$: 実質マネーストック増加率（インフレ率の分だけマネ―ストック増加率が減じられる）、β, γ: 正の定数

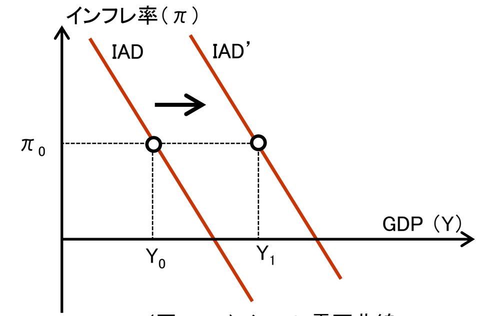
（式9－1）は、下記に示すように、需要の視点からみたバランスの式である。

今期の需要 Y = 前期の需要 Y_{-1} + 金融政策による需要の増加分 $\beta\,(m - \pi)$ + 財政政策による需要の増加分 $\gamma\,g$

2）IAD 曲線の形状とシフト

（式9－1）から、$\pi = -(1/\beta)(Y - Y_{-1}) + m + \gamma\,g$　　・・・（式9－2）

Y が増加すると π は減少する、右下がりの直線になる（図9－1）。また、（式9－1）でインフレ率 $\pi = \pi_0$（一定）のとき、実質マネーストックを増加させる金融緩和政策 $m - \pi > 0$ で GDP (Y) は増加する（$Y_0 \rightarrow Y_1$）。また、政府支出を増加させる拡張的財政政策 $g > 0$ でも GDP は増加する（$Y_0 \rightarrow Y_1$）。（図9－1）に示すように、IAD 曲線は右へシフトする（ IAD → IAD’ ）。



（図9－1）インフレ需要曲線

（2）インフレ供給曲線（IAS 曲線）の導出

1）総供給 GDP (Y) とインフレ率 π との関係式

供給視点での GDP (Y) と π との関係は、（式9－3）で表される。

$\pi = \pi^e + \alpha\,(Y - Y_F)$　　・・・（式9－3）

ただし、Y: 今期の GDP、Y_F: 完全雇用 GDP、π: インフレ率、π^e: 期待インフレ率、α: 正の定数

（式9－3）は、$Y < Y_F$（需要不足、デフレギャップ）のときはインフレ率 π は期待インフレ率 π^e より低くなることを、一方、$Y > Y_F$（需要超過、インフレギャップ）のときはインフレ率 π は期待インフレ率 π^e より高くなることを示している。

2）IAS 曲線の形状とシフト

IAS 曲線の形状は、期待インフレ率 π^e の考え方（付録12）によって変わる。

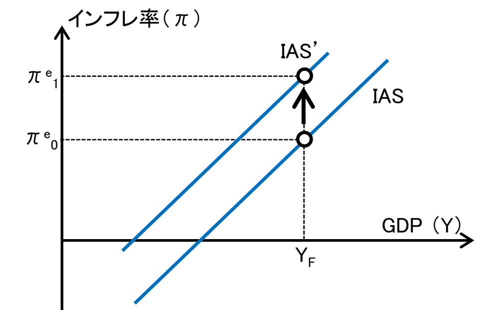
①静学的期待形成（ケインズ経済学）・・・ フィリップス曲線は（図8－3）

静学的期待形成では短期を対象としており、期待インフレ率 π^e は一定値をとる。従って、（式9－3）で π^e = 一定 のとき、Y が増加すると π が増加する右上がりの曲線になる（図9－2）。

また、（図9－2）に示すように、この曲線は期待インフレ率 π^e の変化（$\pi^e_0 \rightarrow \pi^e_1$）に伴って上方へシフトする。

期待インフレ率 π^e が上がると、物価上昇に備えて労働者は企業側に名目賃金のアップを要求する。それに対して、企業側は、物価が上がるならば名目賃金を上げても実質賃金は変わらないと判断し、名目賃金のアップを承諾する。

期待インフレ率の変化が経済を動かすことになる。



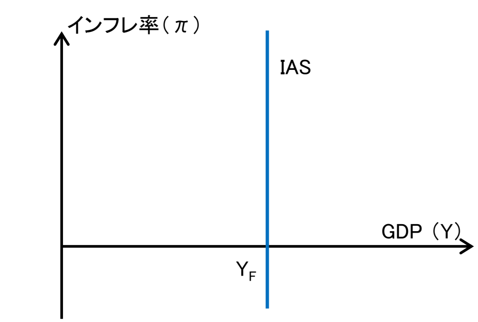
（図9－2）インフレ供給曲線
・静学的期待形成の場合
・適応的期待形成（短期）の場合

②適応的期待形成（新古典派経済学）・・・ フィリップス曲線は（図8－5）

貨幣錯覚に陥っている短期では、期待インフレ率 π^e は一定値であり、
貨幣錯覚から目覚める長期では、インフレ率 π は最終的には期待インフレ率 π^e に一致すると考える。
従って、短期では、①の場合と同じく（図9－2）になるが、
長期では、（式9－3）に $\pi = \pi^e$ を代入して $Y = Y_F$　　・・・（式9－4）
このとき、完全雇用 GDP である Y_F が達成されている（図9－3）。

③合理的期待形成（ネオ・リカーディアン）・・・ フィリップス曲線は（付図12－1）

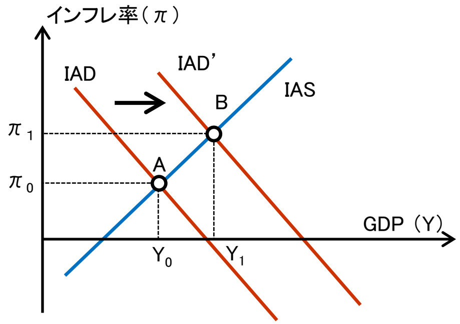
合理的期待形成では、インフレ率 π は期待インフレ率 π^e に一致する（予想は当たる）と考える。
従って、②適応的期待形成の長期の場合と同じになる（図9－3）。



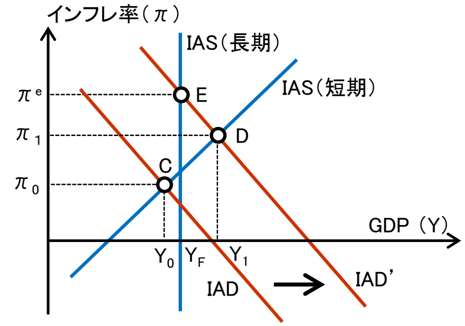
（図9－3）インフレ供給曲線
・適応的期待形成（長期）の場合
・合理的期待形成の場合

なお、失業率と GDP の間には、GDP の水準が上昇するときには労働需給が逼迫して失業率が低下するというオークンの法則（付録13）が成立することから、フィリップス曲線（縦軸がインフレ率、横軸が失業率）とインフレ供給曲線（縦軸がインフレ率、横軸がGDP）の意味するところは同じである。つまり、（図8－3）と（図9－2）、（付図12－1）と（図9－3）はそれぞれ同じことを表している。

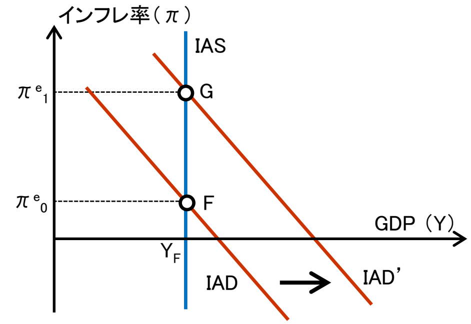
9. IAD-IAS 分析（2/2） 財政政策と金融政策



（図9－4）IAD-IAS 分析
静学的期待形成のとき



（図9－5）IAD-IAS 分析
適応的期待形成のとき



（図9－6）IAD-IAS 分析
合理的期待形成のとき

（1）有効需要管理施策の有効性

IAD 曲線と IAS 曲線を使用して、有効需要管理政策（拡張的財政政策と金融緩和政策）の有効性を確認する。
（図9－1）に示すように、有効需要管理政策によって、IAD 曲線は右シフトする。
ここで、IAS 曲線の形状は、前述したように、期待インフレ率 π^e の種類（付録12）によって変わるので、種類ごとの有効性を確認する。

1）静学的期待形成（図9－4）

IAD 曲線が右シフトする（IAD → IAD'）ので、均衡点は点 A から点 B へ移動する。
結果的に、GDP が増加する（$Y_0 \rightarrow Y_1$）。 つまり、有効需要管理政策は有効である。

2）適応的期待形成（図9－5）

IAD 曲線が右シフトする（IAD → IAD'）ので、短期的には、IAS 曲線（短期）との交点である均衡点は点 C から点 D へ移動する。
GDP は増加し（$Y_0 \rightarrow Y_1$）、インフレ率が上がる（$\pi_0 \rightarrow \pi_1$）。 従って、短期では有効需要政策は有効である。
一方、短期的な貨幣錯覚から目覚めた長期では、点 D から IAS 曲線（長期）との交点である点 E へ移動する。点 E の GDP は完全雇用 GDP である（完全雇用が達成される）。
（図9－5）で点 D から点 E への移動（GDP が減少し、インフレ率が上がる現象）は、スタグフレーション（別途資料「マクロ経済を学ぶ上での基礎知識」付録参照）を表している。
長期間の（過度の）有効需要管理政策によって、スタグフレーションが引き起こされることを示している。

3）合理的期待形成（図9－6）

IAD 曲線が右シフトする（IAD → IAD'）が、均衡点は点 F から点 G へ移動するだけで、GDP は Y_F（完全雇用 GDP）のままである。一方、インフレ率は上がる（$\pi^e_0 \rightarrow \pi^e_1$）。
GDP が増加しないので、有効需要管理政策は無効である。
この捉え方は、裁量的なケインズ的経済政策は無意味であるという主張につながっている。

（2）インフレーションのコスト

1）インフレは、強制的な所得再分配機能を持っており、資産を持っている人にとっては、資産価値の目減りをもたらす。
2）インフレは、債務者に有利な、債権者に不利な所得の再配分を行うことになる。強制的な所得の再配分は国民の間に不公平感を生み、社会に様々な悪影響をもたらす。
3）インフレは、通貨価値を下げてしまい、結果的に国民の富を減らしてしまう。
4）インフレが激しくなると、国民の生活不安が高まる。物価が上り、賃金要求が強くなる（物価と賃金の悪循環）。

（3）デフレーションのコスト

1）デフレのもとでは、失業率が高くなる。
2）デフレは、金融資産の実質的な価値の上昇をもたらし、債務者に不利な、債権者に有利な所得の再配分を行うことになる。
3）デフレは、貨幣価値を上昇させ、将来の物価下落を見越した買い控えが起こる。 人々の貨幣選好が圧倒的に強くなると、誰も何も買わなくなる「恐慌」が起こる。
4）デフレ期待が高まると、「実質金利」が上昇し、投資意欲が減退する。

10. 経済成長の理論(1/3) ハロッド＝ドーマー型経済成長論（短期）

(1) 経済成長率(Economic Growth Rate)

経済成長の理論は景気循環論(別途資料「マクロ経済学を学ぶ上での知識」付録参照)ではなく、長期的な一国の経済の成長を対象とする。他の分析手法との前提の比較を(表10－1)にまとめておく。

生産要素として労働(N)、工場設備などを表す資本(K)、技術革新(A)を考慮に入れる。潜在的な GDP 水準は、これらの生産要素の平均的な投入によって実現されると考える。この潜在的な GDP 水準の伸び率を「経済成長率」といい、供給力の伸び率によって表す。経済成長率(現実成長率、Actual Rate of Growth) $G_r = \Delta Y / Y$ ・・・ (式10－1)

(表10－1)分析法の比較

分析手法	分析期間(目安)	価格水準 P の前提	資本 K の前提
IS-LM 分析	短期(1年程度)	一定	一定
AD-AS 分析	中期(2～3年程度)	変化	一定
経済成長論	長期(5年程度以上)	考慮しない	変化

(2) 保証成長率(Warranted Rate of Growth)

保証成長率 G_w は、資本 K を十分に活用できるとしたときの、資本から見た経済成長率を表わす。
これは、企業にとって望ましい理想的な経済成長率であると言える。
財市場が均衡しているときは、海外部門や政府部門を捨象(しゃしょう、本質的でないとするところを無視)して、

GDP 三原則の式(供給の式)より、$Y = C + S + T \rightarrow Y = C + S$ ・・・ (式10－2)

GDP 三原則の式(需要の式)より、$Y = C + I + G + EX - IM \rightarrow Y = C + I$ ・・・ (式10－3)

供給と需要が均衡するときは、(式10－2) = (式10－3) であるから、財市場の均衡条件として、$S = I$ ・・・ (式4－8)
経済が成長するのは、人々が貯蓄し、それが投資として生産拡大に使われるからであると考える。つまり。(式4－8)は、貯蓄 S が増えると投資 I が増えることを表している。
ここで、投資 I は需要そのものであり(需要創出効果、Y 増加)、また、供給量の増加に貢献するものでもある(産出効果、Y 増加)。これを投資の二重性、投資の二面性(Duality of Investment)という。
また、投資 I によって資本 K は増加する(資本蓄積)。 $\Delta K = I$ (資本蓄積式) ・・・ (式10－4)
一方、資本 K は、GDP (Y) が増えると増加する。 $K = v\,Y$ (v は、資本係数)であり、 $\Delta K = v\,\Delta Y$ ・・・ (式10－5)
(式4－4)で、$T = 0$, $c_0 = 0$ とおくと $C = c_1 Y$ また、(付式4－4)より 限界貯蓄性向 $s = 1 - c_1$ であるから、$C = (1 - s)\,Y \rightarrow s\,Y = Y - C = S$ つまり、 $S = s\,Y$ ・・・ (式10－6)
(式4－8)と(式10－4)から、$S = \Delta K$ よって、(式10－5)= (式10－6) が成り立ち、 $\Delta K = v\,\Delta Y = s\,Y$ 従って、保証成長率 $G_w = \Delta Y / Y$ であるとすると、$G_w = s / v$ ・・・ (式10－7)
なお、(式10－5)より、$\Delta Y / Y = \Delta K / K$ であるから、(式10－7)の保証成長率は、資本 K の成長率を表しているとも言える。

(3) 自然成長率(Natural Rate of Growth)

自然成長率 G_n は、完全雇用が達成されているとき(労働を十分に活用できるとしたとき)の、労働から見た成長率を表す。労働 N の成長率を表す。

自然成長率 $G_n = n + \lambda$ ただし、n: 労働 N の伸び率(人口成長率)、λ: 技術進歩率(技術進歩によって、あたかも λ の比率で労働投入が増えると見なす) ・・・ (式10－8)

(4) 均斉成長(きんせいせいちょう、Balanced Growth)

均斉成長(安定成長ともいう)は、資本 K と労働 N がバランスよく成長することを指す。均斉成長のもとでは、G_w (資本の成長率)= G_n (労働の成長率) ・・・ (式10－9) が成立する。

(5) ハロッド＝ドーマー・モデル(Harrod=Domer Model)

ハロッド＝ドーマー・モデルは、ケインズ経済学の考え方である、価格の硬直性を前提に。
価格(賃金、購入価格)が硬直的であるので、労働が資本にとって代わられるとか、資本が労働にとって代わられるとか、のようなことは起きない(資本・労働の非代替性)と考える。 資本 K と労働 N を生産要素とする生産関数を、(式10－10)に示すような、互いに補完しながら増加する完全補完型の生産関数であるレオンチェフ型(付録14)で表わすのが、ハロッド＝ドーマー・モデルである。

$Y = \min\{a\,K, b\,N\}$ ただし、a, b は定数 ・・・ (式10－10)

この式は資本 K と労働 N が独立していることを示し、この式から、1) 資本係数 $v = K / Y$ は労働 N の影響を受けない 2) 保証成長率 G_w と自然成長率と G_n との間に関係はない ことが分る。
ハロッド＝ドーマー型成長論の特徴は、経済成長が不安定であること、言い換えれば均斉成長(式10－9)が成立しないという主張である。資本 K と労働 N は独立しており(式10－10)、保証成長率 G_w と自然成長率と G_n が一致するのは偶然であり、経済成長は不安定であると推察できる。この不安定はナイフエッジ定理として知られている。

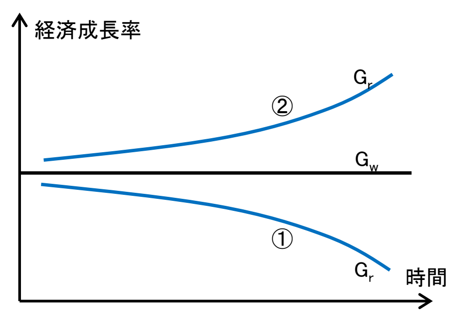
・ナイフエッジ定理(Knife Edge Theorem)の確認

均斉成長か否かの判断では、保証成長率 G_w と自然成長率 G_n を比べる必要があるが、定義式から分かるようにこの 2 つを直接比較するのは難しい。そこで、G_n の代わりに現実成長率 G_r を使って、G_w と G_r を比較する方法がとられる。
保証成長率 G_w を求めるときの資本 K を K_w 、資本係数 v を v_w 、一方、現実成長率 G_r を求めるときの資本 K を K_r 、資本係数 v を v_r で表す。

(式10－5)より、$K_w = v_w\,Y$, $K_r = v_r\,Y$ (式10－7)より、$G_w = s / v_w$, $G_r = s / v_r$

①仮に、保証成長率 G_w > 現実成長率 G_r であれば、 $s / v_w > s / v_r \rightarrow v_w < v_r \rightarrow K_w / Y < K_r / Y \rightarrow K_w < K_r$
これは、理想的なときの資本 K_w より現実の資本 K_r が大きいこと、つまり現実の設備の量が多すぎることを表す。
従って、企業は投資を減らす。その結果、投資の二重性を鑑みれば、現実成長率 G_r を押し下げることになる。
これは、保証成長率 G_w と現実成長率 G_r との乖離が時間とともに拡大していくこと(不安定であること)を示している。

②逆に、保証成長率 G_w < 現実成長率 G_r であれば、 $s / v_w < s / v_r \rightarrow v_w > v_r \rightarrow K_w / Y > K_r / Y \rightarrow K_w > K_r$
これは、理想的なときの資本 K_w より現実の資本 K_r が小さいこと、企業は資本を完全に利用していること、資本が足りていないことを表す。
従って、企業は投資を増やし、資本を増加する。その結果、投資の二重性を鑑みれば、現実成長率 G_r を押し上げることになる。



(図10－1)ナイフエッジ定理のイメージ

いずれの結果も、保証成長率 G_w と現実成長率 G_r との乖離が時間とともに拡大していくこと、経済成長は不安定であることを示している(図10－1)。
この現象は、ナイフエッジ定理(ナイフエッジの均衡、不安定性原理)と呼ばれる。

ナイフエッジ定理は、ハロッド＝ドーマー型成長論では安定的な成長率実現は非常に困難であることを示している。不安定な経済は慢性的な経済の停滞やバブルやインフレを招くとも結論づけられ、これは、それらを回避するために政府による総需要管理政策が必要である、とのケインズ経済学の主張と符合する。なお、ハロッド＝ドーマー型成長論は、価格が硬直的であるという前提条件があるため、経済成長という長期を対象とするモデルとしての適用には課題があるといえる。そのため、今では、ハロッド＝ドーマー型成長論が使用されることは少ない。

10. 経済成長の理論(2/3) ソロー＝スワン型経済成長論（長期）

（1）ソロー＝スワン・モデル（Solow=Swan Model）

ソロー＝スワン・モデルは、古典派経済学を、①価格の伸縮性 ②資本 K と労働 N は完全雇用 ③貨幣市場を考慮しない（古典派の二分法（付録7）） ④海外部門や政府部門の捨象 を前提とする。
価格（賃金、購入価格）の伸縮性から、賃金低下による資本から労働への代替、資本費用低下による労働から資本への代替が可能である（資本・労働の代替性）と考える。つまり、資本 K と労働 N を代替可能な生産要素とする生産関数を用いるのが、ソロー＝スワン・モデルであり、その代表的な生産関数が（式10－11）に示す、コブ=ダグラス型生産関数（付録14、付録3）である。

$Y = F(K, N) = A K^{\alpha} N^{1-\alpha}$　ただし、A：技術進歩（K, N 以外の全要素生産性、TFP：Total Factor Productivity）、α：資本分配率（$0 < \alpha < 1$）、$1-\alpha$：労働分配率　・・・（式10－11）

この生産関数は同次式（付録3）であり、規模に関して収穫一定（付録3）である。また、（式10－12）に示すとおり、資本 K と労働 N を同じ比率（λ 倍）で増やした場合、Y も同じ比率（λ 倍）で増える。

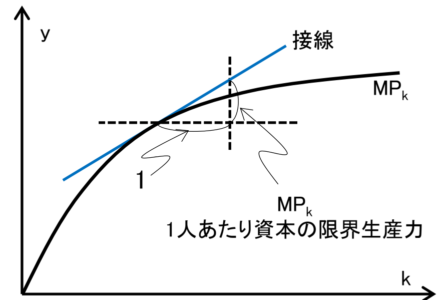
$F(\lambda K, \lambda N) = A(\lambda K)^{\alpha}(\lambda N)^{1-\alpha} = \lambda A K^{\alpha} N^{1-\alpha} = \lambda Y$　・・・（式10－12）

また、労働人口の変化に着目するため、（式10－12）で、$\lambda = 1/N$ とし、1人あたり GDP $y = Y/N$，1人あたり資本 $k = K/N$（k を資本・労働比率、あるいは資本装備率）を導入する。

$y = Y/N = F(K/N, 1) = (1/N)A(K^{\alpha} N^{1-\alpha}) = A(K/N)^{\alpha} = A k^{\alpha}$ → ここで、$f(k) = F(k, 1)$ であらわすと、

1 人あたりの資本を使った生産関数（1 人あたりの GDP）は、$y = F(k, 1) = f(k) = A k^{\alpha}$　・・・（式10－13）

（式10－13）のグラフが（図10－2）であり、（付図9－1）の生産関数を 1 人あたり資本の生産関数にした図に相当する。1人あたり資本の生産関数の限界生産力 $MP_k = dy/dk = A \alpha k^{\alpha-1}$ は、$0 < \alpha < 1$ であるので k が大きくなるにつれて小さくなる収穫逓減（付録3）の関数である。



（図10－2）1 人あたり資本の生産関数

（3）保証成長率（Warranted Rate of Growth）

投資 I は資本の伸び ΔK になり、また、財市場の均衡条件である（式4－8）I = S と（式10－6）S = s Y から、$\Delta K = I = S = sY$　・・・（式10－14）

保証成長率 G_w は資本の成長率 $\Delta K/K$ であるので、　$G_w = \Delta K/K = sY/K = s(Y/N)/(K/N) = sy/k$　・・・（式10－15）

（4）自然成長率（Natural Rate of Growth）

自然成長率 $G_n = n + \lambda$　ただし、$n = \Delta N/N$：人口成長率、λ：技術進歩率　・・・（式10－16）

（5）ソロー＝スワンの基本方程式

一人あたりの資本 k の変化率 Δk / k を求める。変化率の計算式（付録B）、および（式10－15）を使い、さらに（式10－16）で $\lambda = 0$ を想定して、

$\Delta k/k = \Delta(K/N)/(K/N) = \Delta K/K - \Delta N/N = sy/k - n$　・・・（式10－17）

この式の両辺に k を掛けて、（式10－17）の表現方法を変えて、ソローの基本方程式が求まる。 $\Delta k = sy - nk = s f(k) - nk$　・・・（式10－18）

（式10－18）の関係を（図10－3）に示す。1 人あたり資本 k_0 の状態に $\Delta k_0 = s f(k_0) - n k_0$ の変化が加わり、$k_1 = k_0 + \Delta k_0$ の状態になる。この変化は資本・労働比率 k が $s f(k^*) = n k^*$（均衡状態 k^*）になるまで続く。自動的に均衡状態に至ることが分かる。よって、このモデルでは、経済の安定成長のための政府介入は不要であることを示している。

①均衡状態では、（式10－17）より $\Delta K/K = \Delta N/N$ であるから、資本の成長率と労働の成長率が等しい成長である。つまり、バランスがとれている成長（均斉成長、安定成長）になっている。

②均衡状態では、（式10－17）より $\Delta k = 0$ であるから、（式10－13）で A = 1（技術進捗なし）であれば、α = 定数 であるから、生産量 y は変化しない（1 人あたりの GDP の成長が止まる）。

（6）ソロー＝スワン・モデルから分かること

1）貯蓄率 s が変化したとき（図10－4）： 貯蓄率が上がると（s → s'）、均衡点は点 A から点 B へ移動し、資本・労働比率が上がり（$k^* \to k^{**}$）、1 人あたりの GDP も増える（$f(k^*) \to f(k^{**})$）。

2）人口成長率 n が変化したとき（図10－5）： 人口成長率が上がると（n → n'）、均衡点は点 A から点 B へ移動し、資本・労働比率が下がり（$k^* \to k^{**}$）、1 人あたりの GDP も減る（$f(k^*) \to f(k^{**})$）。

3）技術進歩 A が変化したとき（図10－6）： 生産関数が上にシフトし（$f(k) \to f'(k)$）、同じ労働・資本比率 k^* で点 A から点 B へ移動し、GDP も増える（$f(k^*) \to f'(k^*)$）。

（7）成長会計（Growth Accounting）

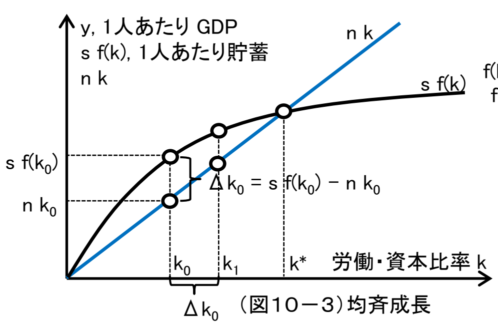
（付録B）を使って、（式10－11）を個々の生産要素の変化率で構成される式に近似すると、 $\Delta Y/Y = \Delta A/A + \alpha \Delta K/K + (1-\alpha)\Delta N/N$　・・・（式10－19）

この式を使って、個々の生産要素の変化 $\Delta A/A$、$\Delta K/K$、$\Delta N/N$ が経済成長 $\Delta Y/Y$ にどの程度寄与したかを分析する手法が成長会計である。例を以下に示す。

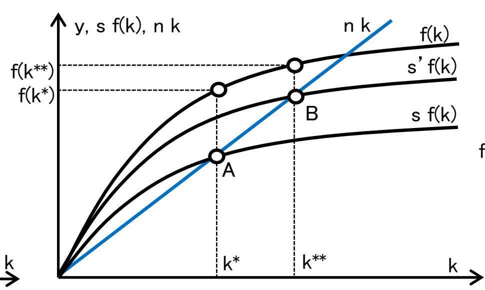
- $\Delta k/k$（1人あたりの資本の増加率）：（付録B）を使って、$k = K/N \to \Delta k/k = \Delta K/K - \Delta N/N$　・・・（式10－20）
- $\Delta y/y$（1人あたりの GDP 成長率）：（付録B）を使って、$y = Y/N \to \Delta y/y = \Delta Y/Y - \Delta N/N = (\Delta A/A + \alpha \Delta K/K + (1-\alpha)\Delta N/N) - \Delta N/N = \Delta A/A + \alpha(\Delta K/K - \Delta N/N)$・・・（式10－21）

また、（式10－19）は見方を変えれば、資本 K や労働 N 以外に、経済成長 $\Delta Y/Y$ に寄与する生産要素が全て $\Delta A/A$ に集約されていると見ることができる。

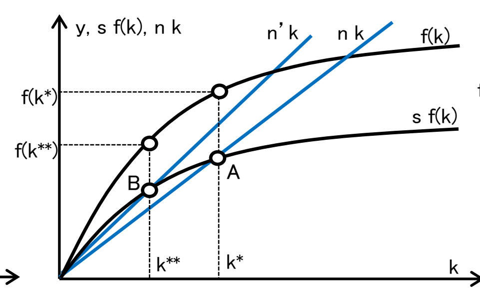
$\Delta A/A$ は、ソロー残差（Solow Residua）と呼ばれており、設備性能の向上や業務改善など、何らかの全ての生産性向上の寄与分を表わしていると解釈することがききる。



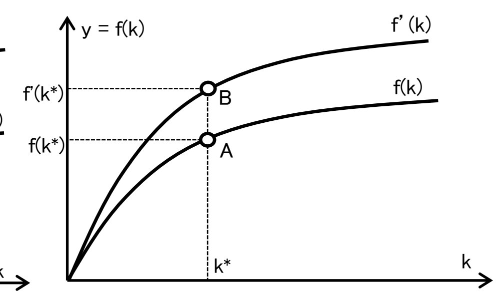
（図10－3）均斉成長



（図10－4）貯蓄率変化の影響



（図10－5）人口成長率変化の影響



（図10－6）技術進歩の影響

10. 経済成長の理論(3/3) 内生的経済成長論ほか (長期)

(1)内生的経済成長論(Endogeneous Growth Theory)

新古典派経済学の経済成長理論では、規模に関して収穫一定の生産関数が仮定されて(付録3、付録14)、成長の源泉である技術進歩を与えられたもの(外生的に決定されたもの)として理論展開している。それに対して、内生的経済成長論では、経済成長の源泉をモデルに取り込まれた内生的なものに求めている。

1)AKモデル

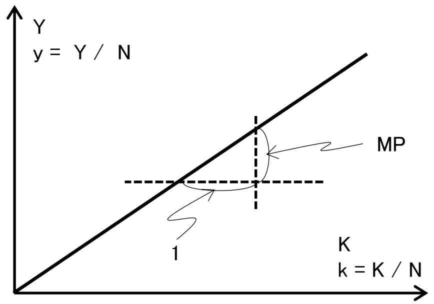
このモデルの生産関数はとてもシンプルで、(式10−22)、(図10−7)で表わされる。

Y=AK　ただし、Y: GDP、A: 定数(資本の生産性)、K: 資本　・・・(式10−22)

このモデルの特徴は、

①資本Kを単なる民間資本と位置付けるのではなく、人的資本、金融資本、公共資本、社会全体で共有する知識、そして、国全体の研究体制など経済成長に資するもの全てを資本と位置付けていることである。
この広く定義された資本Kが経済成長の唯一の源泉であるとして、各国の経済成長の差の原因として捉える。

②(図10−7)に示すように、資本の限界生産力(MP)が一定である。つまり、GDP(Y)は資本Kに比例して増加する。



(図10−7)AKモデルの生産関数

(式10−22)を変化分の式で表すと、　$\Delta Y = A\ \Delta K$　・・・(式10−23)

(式10−4)$\Delta K = I$、(式4−11)$I = S$、(式10−6)$S = sY$ を(式10−23)に代入すると、

$\Delta Y = A\ \Delta K = A I = A S = A s Y$　・・・(式10−24)

従って、経済成長率(GDP成長率)$\Delta Y / Y = A s$　・・・(式10−25)

この式より、1人あたりの経済成長率(GDP成長率)を求めると、$y = Y / N$, $n = \Delta N / N$ であるから、

(付録B)を使って、$\Delta y / y = \Delta Y / Y - \Delta N / N = A s - n$　・・・(式10−26)

また、$k = K / N$ であるから、(付録B)を使って、

$\Delta k / k = \Delta K / K - \Delta N / N = (\Delta Y / A) / (Y / A) - n = \Delta Y / Y - n = A s - n$　・・・(式10−27)

従って、このモデルでは、$\Delta y / y = \Delta k / k = A s - n$　・・・(式10−28)

一人あたりの広範な資本の増加 $\Delta k / k$ とともに、一人当たりのGDP $\Delta y / y$ が同じ速度で成長することを示している。

経済成長率を高めたければ、資本の生産性 $A = Y / K$ を高めるか(イノベーションが必要)、貯蓄率sを高める必要があるということを示している。

AKモデルでは、イノベーションこそが継続的な経済成長の唯一の源泉であり、イノベーションは経済資源を投入して生み出すことができる資産であると捉える。

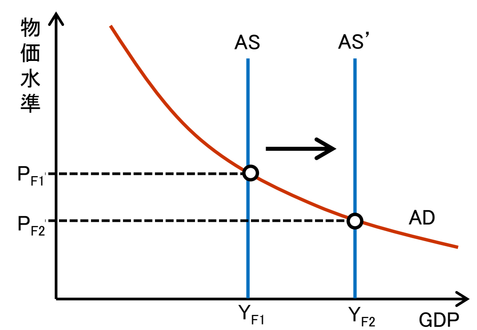
そそて、蓄積された資産(イノベーション)が新たな資産(いイノベーション)の蓄積をもたらすと考える。

(2)サプライサイド経済学(SSE、Supply-Side Economics)

供給力を強化し、生産性を高めることで経済成長につなげていこうという古典派経済学の主張である。

サプライサイド経済学では、(図7−1)で示すAD曲線と(図7−6)で示すAS曲線で構成される(図10−8)で、AS曲線を右へシフトすれば(AS → AS')、GDPが増加し($Y_{F1} \rightarrow Y_{F2}$)、物価水準が下がる($P_{F1} \rightarrow P_{F2}$)ことを狙う。

しかし、この考えが成立するのは、「総供給が総需要を創る(供給されただけ消費される)」とするセイの法則が成立するときである。長期的な経済成長力を高めるために、サプライサイドの経済政策としては、技術革新を加速するための改革、社会保障改革、教育改革、民営化、規制緩和などの経済構造の改革が挙げられる。



(図10−8)総供給曲線のシフト(古典派経済学)

(例)

・レーガン政権(米国)によるレーガノミクス(1980年代)
　しかし、各種政策を供給力の増大につなげることが出来なかった。 双子の赤字(財政赤字と経常収支赤字)を生んだ。

・サッチャー政権(英国)によるサッチャリズム(1980年代)
　社会保障制度を維持しつつ、水道、電気、通信、交通などの国営事業の民営化と金融部門の規制緩和を推し進めた。
　金融緩和(ビッグバン政策、市場開放)によって、外資系企業が国内系企業を淘汰するという、ウィンブルドン現象を招いた。

・中曽根政権による民営化(1980年代)
　日本専売公社、日本国有鉄道、日本電信電話公社の三公社の民営化を実施、また、半官半民の日本航空の完全民営化を推進した。

・小泉政権による構造改革(2000年代)
　「構造改革なくして経済成長なし」(聖域なき構造改革)をスローガンに、小さな政府という考えのもと、郵政民営化、道路公団の民営化、労働者派遣法などを推し進めた。

11. 異時点間にわたる消費理論(1/2)

ケインズ型消費関数は、$C = c_0 + c_1 (Y - T)$　・・・（式4－4）で表わされるが、これは、消費 C は「現在」の可処分所得 (Y − T) に依存するとした式である。
それに対して、アーヴィング・フィッシャーの消費理論(Irving Fisher)は、現在と将来の異時点間にわたる消費理論である。

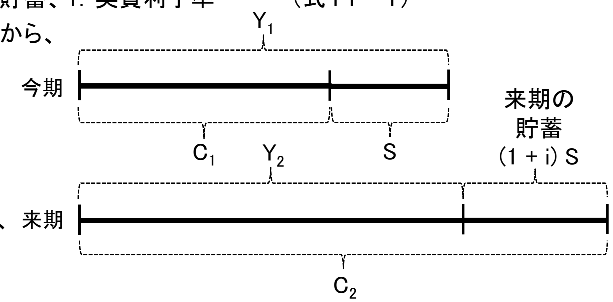
(1)異時点間の予算制約(Budget Constraint Line)

異時点を今期と来期の 2 期に絞って考える。 来期の消費 = 来期の所得 ＋今期の貯蓄 （来期で使い切る）という枠組みで考える。

$C_2 = Y_2 + (1 + i) S$　ただし、C_1: 今期の消費、C_2: 来期の消費、Y_1: 今期の所得、Y_2: 来期の所得、S: 今期の貯蓄、i: 実質利子率　・・・（式11－1）

(式11－1)の関係は、(図11－1)の模式図で表すことができる。(図11－1)から分かるように、$S = Y_1 - C_1$ であるから、
(式11－1)に代入して、今期と来期という異時点間の消費 C_1 と消費 C_2 の関係を求める。

$C_2 = Y_2 + (1 + i) (Y_1 - C_1)$ → $C_2 = -(1 + i) C_1 + (1 + i) Y_1 + Y_2$　・・・（式11－2）



(図11－1)異時点間の消費と貯蓄

(式11－2)の異時点間の消費の関係は、予算制約線(付録15)を使って表すことができる(図11－2)。

① 今期から見た所得(割引現在価値*1)) $Y_1 + Y_2 / (1 + i)$ が増えると予算制約線は右上にシフトする。
② 実質金利 i が上がると、予算制約線は点 Q を中心にして時計回りに回転する。
点 Q は貯蓄 S = 0 のときを示す。S = 0 のとき、(式11－1)より、$C_2 = Y_2$ である。また、このとき、(式11－2)より、
$Y_2 = -(1 + i) C_1 + (1 + i) Y_1 + Y_2$ であるから、$C_1 = Y_1$ である。よって、点 Q の座標 = (Y_1, Y_2) となる。
よって、貯蓄がなければ(S = 0 であれば)、実質金利の変化の影響を受けない。点 Q は不動点になる。

(2)消費者の時間選好(Time Preference)

消費者が、どのぐらいの量を、いつ(今期か、それとも来期か)消費するか、時間に対する好みを時間選好という。
今期の消費 C_1 と来期の消費 C_2 の時間選好の効用(満足度)が同じになる点の集合は、無差別曲線(付録16)を使って表すことができる。
(図11－3)に、今期の消費 C_1 と来期の消費 C_2 の無差別曲線を表す。例えば、点 A と点 B は同じ無差別曲線上の点であり、効用(満足度)は同じである。

効用(満足度)を維持したまま、点 A を点 B へ移動させると、つまり、今期の消費を ΔC_1 増やし、来期の消費を ΔC_2 減らすとき、$\Delta C_2 / \Delta C_1$ は無差別曲線の接線の傾きを使って近似できる。この値を、限界代替率 MRS (Marginal Rate of Substitution)(付録16)という。

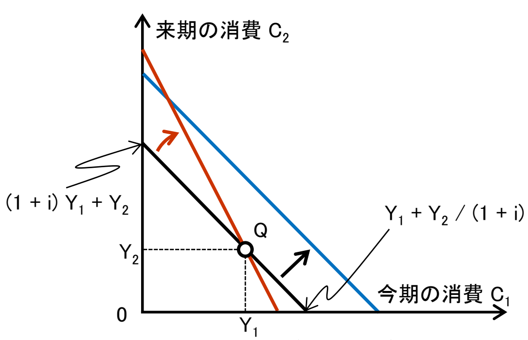
$MRS = -\Delta C_2 / \Delta C_1$ ・・・（式11－3）

(3)最適消費の選択

(図11－4)の点 P_A は、今期の消費 C_1 と来期の消費 C_2 に関して、予算制約(消費制約)があるなかで最も高い効用(満足度)が得られる点(最適消費点)を示している。点 P_A は消費制約線と無差別曲線の接点になる。接点 P_A における無差別曲線の接線(− MRS)と消費制約線の傾き $-(1 + i)$ は等しくなる。

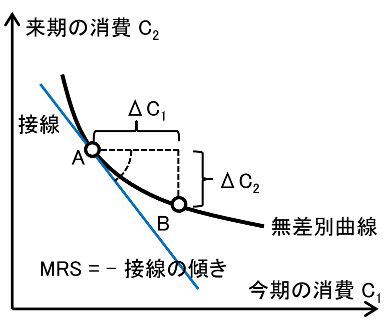
$MRS = 1 + i$　・・・（式11－4）　これが、最適消費選択条件になる。

なお、(図11－4)の最適消費点では、$Y_1 - C_{1A}$ の「貯蓄」が発生する。 一方、(図11－5)の最適消費点では、$C_{1B} - Y_1$ の「借入」が発生する。

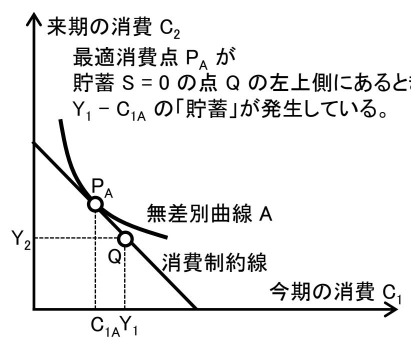


(図11－2)
異時点間消費の予算制約線

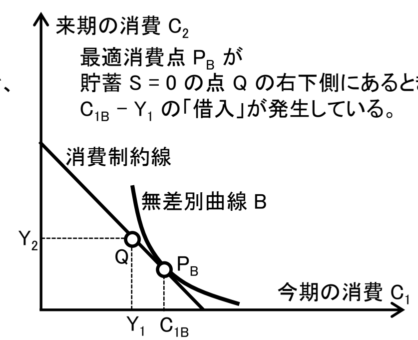
無差別曲線の回転:
実質金利 i が上がると、
$(1 + i) Y_1 + Y_2$ は大きくなり、
$Y_1 + Y_2 / (1 + i)$ は小さくなる。



(図11－3)
異時点間消費の無差別曲線



(図11－4)
異時点間消費の最適消費点(貯蓄)



(図11－5)
異時点間消費の最適消費点(借入)

11. 異時点間にわたる消費理論(2/2)

(4)今期から見た所得(割引現在価値)が増える場合

(図11－6)に示すように、今期から見た所得(割引現在価値)が増えると、予算制約線は右上にシフトし、それに伴い最適消費点が移動する(点A → 点 B)。このように、実質的な所得の変化を介して消費に与える影響を所得効果(Income Effect)という。(図11－6)の例は、所得が増えることで今期の消費 C_1 が増える(C_{1A} → C_{1B})。これを、正の所得効果があるという。また、この場合、来期の消費 C_2 も増える(C_{2A} → C_{2B})。なお、財の種類によって、所得効果は異なる(付録17)。

(5)実質金利 i が変化する場合

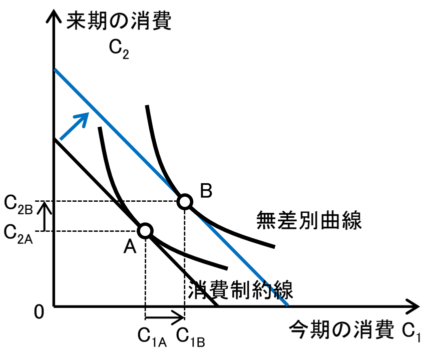
(図11－7)に示すように、同じ効用(満足度)を維持しながら、例えば、今期の消費 C_1 が増える代わりに来期の消費 C_2 が減ることを代替効果(Substitution Effect)という。これは同じ効用(満足度)であることを示す無差別線上の点の移動(点 A → 点 B)で表わされる(C_{1A} → C_{1B} 増、C_{2A} → C_{2B} 減)。

(図11－8)に示すように、①実質金利 i が上がると消費制約線は時計方向に回転し、点 A は、同じ無差別曲線の上を点 B へ移動し、今期の消費C_1 を減らす(C_{1A} → C_{1B})。 ②一方、実質金利 i が上がると今期から見た所得(割引現在価値)が増え消費制約線は右上方向へシフトする。点 B は 点 C へ移動する。その結果、所得効果が起きて今期の消費 C_1 が増える(C_{1B} → C_{1C})。

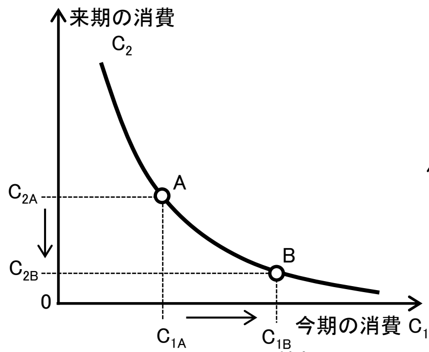
結局、実質金利 i が上がると、①の代替効果と②の所得効果が起こる。(図11－8)は、代替効果 ＞ 所得効果 の場合であり、今期の消費 C_1 は減少する(C_{1A} → C_{1C})。

(6)借入制約がある場合

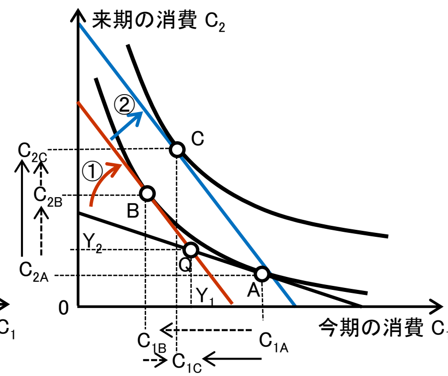
(図11－9)に示すのは、今期の所得 Y_1 が今期の消費予定 C_{1A} より低く計画されている場合である。この場合、消費予定 C_{1A} を満たすには、$C_{1A} - Y_1$ の借入が必要になる。
しかし、借入が難しい場合には点 A での消費にする以外はない。つまり、借入制約がある(借入が難しい)場合には、借入制約がない場合の点 B より低い効用の消費の点 A で満足しなくてはならない。



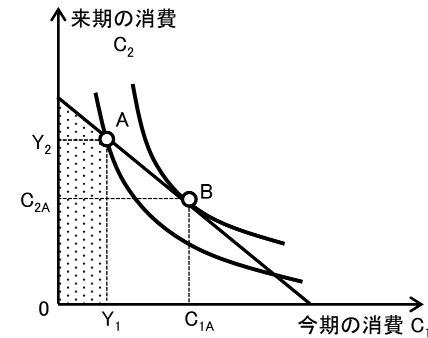
(図11－6)所得増加と所得効果



(図11－7)代替効果



(図11－8)金利上昇と代替効果、所得効果



(図11－9)借入契約があるときの最適消費点

(4)いろいろな消費関数

1)短期型の消費関数

ケインズ(Keynes)型の消費関数(租税 T = 0 として) $C = c_0 + c_1 Y$ ただし、C: 消費、Y: 所得、c_0 : 基礎的消費、c_1 : 限界消費性向 ($dC / dY = c_1$) ・・・ (式4－3)
これは、消費 C がそのときの所得 Y に依存するとする消費関数である。平均消費性向(付録4)は $C / Y = (c_0 + c_1 Y) / Y = c_0 / Y + c_1$ であり、所得 Y が増加すると逓減する(短期の特徴)。

2)長期型の消費関数

クズネッツ(Kuznets)型の消費関数 $C = c Y$ ただし、c: 過去のデータをもとに算出した回帰係数(約 0.9) ・・・ (式11－5)
これは、消費 C がそのときの所得 Y に比例するとする消費関数である。平均消費性向は $C / Y = (c Y) / Y = c$ であり、所得 Y が増加しても影響は受けず一定である(長期の特徴)。

3)短期と長期を統合した消費関数

3－1)ライフサイクル仮説(Life Cycle Hypothesis)

$C = (W + R Y) / T = W / T + (R / T) Y$ ただし、W: 現保有資産、R: 稼得期間、W + R Y: 生涯所得、T: 余命期間 ・・・ (式11－6)
これは、消費 C が生涯所得 W + R Y に依存するとする消費関数である。 平均消費性向は $C / Y = ((W / T) + (R / T) Y) / Y = (W / T) / Y + R / T$ であり、
短期的には、現有保有資産 W は一定であるので、好況時には、所得 Y が増加し、平均消費性向は下がる(ケインズ型の消費関数)。
長期的には、現有保有資産 W は所得 Y の増加とともに比例的に伸び、平均消費性向は一定になる(クズネッツ型の消費関数)。

3－2)恒常所得仮説(Permanent income Hypothesis)

$C = c Y_P$ ただし、$Y = Y_P + Y_T$ 、Y_P : 恒常所得(将来の確実な所得)、Y_T : 変動所得(一時的な所得) ・・・ (式11－7)
これは、消費 C が将来の自己の所得稼得能力を考慮した恒常所得 Y_P に比例するとする消費関数である。
平均消費性向は $C / Y = (c Y_P) / (Y_P + Y_T) = c / (1 + Y_T / Y_P)$ である。
恒常所得 Y_P は大きく変動しない一方、変動所得 Y_T は好景気でプラスで大、不景気でマイナスであるので平均消費性向 C / Y は好景気では小さく、不景気では大きくなる(ケインズ型の消費関数)。
また、好景気でも不景気でもないときは、変動所得 $Y_T = 0$ となり、平均消費性向 C / Y = c (一定) となる(クズネッツ型の消費関数)。

他にも、消費は現在の所得だけでなく過去の最高所得水準にも依存するとした「時間的相対所得仮説」、消費は現在の所得だけでなく同一所得層の消費行動にも依存するとした「空間的所得仮説」、消費は現在の所得だけでなく現預金などの流動資産にも影響されるとした「流動資産仮説」など、様々な提案されている。

12. 投資決定の理論

（1）ケインズの投資理論（投資の限界効率理論）

投資関数（IS-LM 分析）のところで触れたように、投資で得られる収益が貯蓄で得られる収益に比べて大きいと判断される場合に、投資が行われるという考え方である。

投資の収益率である、追加的な投資から見込まれる予想収益率（投資の限界効率、Marginal Efficiency of Investment）が貯蓄の収益率である実質利子率より大きいときに、投資が行われる。

ここで、追加的な投資から見込まれる期待収益の割引現在価値を、期待収益を得るために見合った費用 C であると捉えると、 $R_1, R_2, \cdots, R_n$ を各期の収益（費用）として、

$C = R_1 / (1+\rho) + R_2 / (1+\rho)^2 + \cdots R_n / (1+\rho)^n$　　ただし、ρ：投資の限界効率（投資 1 単位の追加に対する期待収益）　・・・（式12－1）

また、貯蓄による期待収益の割引現在価値を、投資による期待収益の割引現在価値 V であると捉えると、 $R_1, R_2, \cdots, R_n$ を各期の収益として、

$V = R_1 / (1+i) + R_2 / (1+i)^2 + \cdots R_n / (1+i)^n$　　ただし、$R_1, R_2, \cdots, R_n$　　ただし、i：実質金利　・・・・・（式12－2）

従って、 V（収益）＞C（費用）のとき、言い換えれば、ρ（投資の限界効率）＞i（実質金利）のとき、投資を実施という判断

V（収益）＜C（費用）のとき、言い換えれば、ρ（投資の限界効率）＜i（実質金利）のとき、投資を見送りという判断

なお、投資の限界効率（予想収益率）ρ は、投資家（企業家）の将来に対する、主観的で非合理的な期待（アニマル・スピリッツ）に左右される。

（2）加速度原理（Accelerator Principle）

資本ストック*1)（設備）の望ましい水準は、企業の生産計画によって決まる（生産量の影響を受ける）、という考えをもとにする。

$K_t = v\,Q_t$　　ただし、K_t：t 期の資本ストック、Q_t：t 期の生産水準、v：資本係数、加速度係数（Accelerator）　・・・（式12－3）

ここで、資本係数 v が一定であるとすれば、t +1 期には、$K_{t+1} = v\,Q_{t+1}$ であるから、$K_{t+1} - K_t = v\,Q_{t+1} - v\,Q_t = v\,(Q_{t+1} - Q_t)$　・・・（式12－4）

また、$K_{t+1} = K_t + I_t \rightarrow I_t = K_{t+1} - K_t$ であり、 $\Delta Q_t = Q_{t+1} - Q_t = \Delta Y_t$ であるから、（式12－4）は、 $I_t = v\,\Delta Y_t$　・・・（式12－5）

この式が、加速度原理という投資理論の式である。 景気が良くなると（ΔY_t が増えると）、投資 I_t が増えるということを表す式である。

しかし、加速度原理には、以下の課題が指摘されている。

①資本ストックと労働との間に代替性がある場合、資本係数 v が一定という仮定には無理がある。

② t 期の生産水準の変化 ΔY_t に対応した投資 I_t を実施しても、資本ストックが形になるのに時間を要し、t 期に全ての資本ストックが形成されるのは非現実的である。

（3）ストック調整原理（Stock Adjustment Principle）

加速度原理の ② の課題の改善を目的としたモデルである。

$I_t = \lambda(K_t^* - K_{t-1})$　 ただし、K_t^*：t 期の投資 I_t で t 期内に全て実現するとしたときの最適資本ストック、 λ（$0 < \lambda < 1$）：伸縮加速子（Elastic Accelerator）　・・・（式12－6）

この式では、λ が、最適資本ストック K_t^* と現実の資本ストック K_t の差のうち t 期で実現される投資の割合を示している。 $\lambda = 1$ のときに加速度原理のモデルになる。

ただ、λ は経済状況によって変動すると考えるのが自然で、λ ＝ 一定 として扱うのには無理がある。

そこで、設備投資によって生産能力（資本ストック）を拡大するとき、λ に代わり、逓増して追加的にかかる諸経費（調整費用）を投資効果曲線として使用する投資理論が新たに提案されている。

（5）トービンの q 理論（Tobin's q Theory）

投資は、株価の影響を受けるという投資理論である。

1）トービンの平均の q

平均の q ＝ 企業の市場価値 / 現存資本ストックを買い換える費用総額 =（株式時価総額 + 負債の時価総額）/（株式の簿価 + 負債の簿価）　・・・（式12－7）

平均の q＞1 のときは、企業の市場価値（時価）が現存資本ストック価格（簿価）よりも高いので、例えば株を売って新たに資本財を購入すれば（買い換えれば）、資本ストックを増やすことができる。

株価は将来にわたる収益力を反映したものであり、株価が現存資本ストックの買い替え費用に比べれ高ければ、将来における収益力が大きいことが期待でき、投資を拡大すべきという判断になる。

従って、平均の q＞1 で投資拡大、 平均の q＜1 で投資見合わせ（さらには、既存設備の縮小） という判断になる。

なお、生産関数が一次同次（規模に関して収穫一定（付録3）のとき、

$Y = \rho\,K + (w / P)\,N$　　ただし、Y：生産量（所得）、K：資本、N：労働、 ρ：投資の限界効率（資本の限界生産性）、w/P：実質賃金（労働の限界生産性）・・・（式12－8）

この式は、生産（所得）Y の由来が資本 K と労働 N に区分できることを示している。ここで、資本 K に注目すれば、資本 K から収益 ρK が生み出されていると見ることができる。

無限等比数列の和の公式（付録D）を使って、期待収益（企業価値）の割引市場価値 $V = \rho K / (1+i) + \rho K / (1+i)^2 + \cdots = (\rho K / (1+i)) / (1 - 1 / (1+i)) = \rho K / i$　・・・（式12－9）

一方、現存資本ストックを買い換える費用総額 ＝ 投資財価格 P_I × 資本ストック K であるから、（式12－7より）、平均の $q = V / (P_I K) = (\rho K / i) / (P_I K) = (1 / P_I)(\rho / i)$　・・・（式12－10）

2）トービンの限界の q

会社を解散して新たに全ての資産を買い替えるべきかどうかでの判断（トービンの平均の q）ではなく、追加的な投資を行うべきか否かの判断（下記のトービンの限界の q）を求めれられる。

（付式18－5）より、 限界の q ＝ 資本の限界効率 ρ / 実質金利 i　・・・（式12－11）

従って、限界の q は上記の「投資の限界効率理論」と同じく、資本の限界効率 ρ と実質金利 i の比較による投資実施の判断が行われる。

限界の q＞1 のとき、資本の限界効率 ρ ＞ 実質金利 i となり投資実施という判断の指標になる。

なお、限界の q の計算は難しいの、で実用上は下記の（式12－9）が使用される（別途資料「会社で使用するいくつかの財務・金融用語の知識」参照）。

限界の q ＝ 投資による予想収益の割引現在価値の和 / 実際に支払う投資額　・・・（式12－12）

3）平均の q と限界の q の関係

平均の q は、（式12－10）で表わされる。

一方、限界の q は、（付式18－4）より、 限界の $q = (1 / P_I)(\rho / i)$　・・・（式12－13）

従って、生産関数が一次同次（規模に関して収穫一定（付録3）のとき、（式12－10）と（式12－13）から、 平均の q ＝ 限界の q　・・・（式12－14）

付録1. 経済思想の変遷(概要)

経済思想には、政府による裁量的な景気対策の効果を否定し市場の動きを重視する、いわば小さな政府を指向する古典派経済学と経済の安定化のためには政府の総需要管理政策が必要であるとする、いわば大きな政府を指向するケインズ経済学がある。下記の(1)、(2)、(4)、(5)が古典派経済学グループ、(3)、(6)、(7)がケインズ経済学グループである。

(1)古典派経済学(Classical Political Economics)
アダム・スミス(イギリス、経済学の父)が提唱した考え方である(「国富論」1776 年)。
「神の見えざる手」(市場メカニズム)によって市場価格は決まる。政府の市場介入・保護は経済発展を阻害するだけであり、市場は自由放任(レッセ・フール)でいいとした。
ジャン=バティスト・セイ(フランス)は、供給はそれ自身の需要を創造するという「セイの法則」を提唱した。
デヴィット・リカード(イギリス、近代経済学の創始者)は、各国は比較優位の財に特化して貿易すべきであるという比較生産費説を提唱して、国際分業の有用性を主張した。

(2)新古典派経済学(限界効用学派)
1870 年代に、古典派経済学の考え方の一つである財の価値は、投入される労働量で決まるとする「労働価値説」を否定し、消費者の満足度(効用)によって定まるという「限界効用逓減の法則」が提唱された。財を 1 単位追加消費して得られる効用の増加分を限界効用(Marginal Utility)と言い、微分の考え方が経済学に導入された(限界革命)。
限界効用学派は自由放任(レッセ・フール)にその基礎を置き、新古典派経済学と呼ばれる。

--- 1929 年 **世界恐慌** ---
米国のバブル崩壊に端を発して世界恐慌が起きた。古典派経済学が提唱する自由放任の考えの下で経済は不況から抜け出せないままであった。新しい経済処方箋を必要とした。
そこで提唱された考え方が、ケインズ経済学である。

(3)ケインズ経済学(Keynesian Economics)
ジョン・メイナード・ケインズ(イギリス)が提唱した考え方である(「雇用・利子および貨幣の一般理論」1936 年)。
不況は有効需要が足りないために起こる。有効需要を生み出すためには、政府が総需要管理政策で積極的に市場に介入すべきであると主張した(大きな政府)。 需要の創出が経済規模を決める、つまり、需要が供給を作るという考え方である。 45 度線分析、IS-LM 分析は、ケインズ経済学に基づいた分析手法である。

--- 1960 年代 **ベトナム戦争** ---
ベトナム戦争に伴う過度な財政支出の拡大によってインフレと財政赤字を招いた(通貨の価値は下がり、物価は上昇し続けた)。

--- 1970 年代 **石油危機(オイルショック)** ---
生産が停滞し、失業率が上昇しているにも関わらず、石油価格の高騰により、物価はさらに上昇した(スタグフレーション)。

(4)新しい古典派経済学
1)貨幣数量説(マネタリズム)(1960 年代)
ミルトン・フリードマン(アメリカ)は、新自由主義(ネオ・リベラリズム)を背景に自由市場経済を重視し、政府の介入を最小に抑えること(小さな政府)、個人の自由と選択が重要で自由な競争が経済を発展させると主張した(「Studies on the Quantity Theory of Money」1956 年)。
貨幣供給量は、短期の実質経済成長、長期のインフレーションに大きな影響を与える。貨幣供給量の増減で物価や失業をコントロールできると考え、金利は貨幣供給量の変動の結果であり、金利操作には意味がなく、中央銀行の役割は貨幣供給量を安定させることであるとした。中央銀行は民間銀行が政府から買った国債を買いとり、貨幣流通量を調整する。 裁量(総需要管理政策)にとって代わるルールに基づいた政策の実行が重要であると主張した。

2)サプライサイド経済学(SSE、Supply-Side Economics)
供給力を強化し、生産性を高めることで経済成長につなげていこうという主張である。

--- 1980 年代 ～ マネタリズムとサプライド経済学の理論を結び付けた経済政策(新自由主義経済)が展開された ---
サッチャー政権(イギリス)、レーガン政権(アメリカ)、中曽根政権、小泉政権は、小さな政府、規制緩和、民営化、社会福祉予算の削減、減税など、新自由主義経済の考え方に沿った経済政策を展開した。

(5)リアルビジネスサイクルの理論
景気循環はマネーストックや物価水準などの名目的な変動によって引き起こされるのではなく、技術革新などの実質的な変動によって引き起こされると主張する。
そして、金融政策は実体経済には全く影響力を持たないと考える(貨幣数量説における、貨幣の中立性命題、貨幣ヴェール観)。

(6)ニューケイジアン
ケインズ経済学の肝である賃金や価格の硬直性を個人や企業の合理的な行動から説明し、ケインズ経済学の有効性を主張する。
1)マーケットで形成される賃金よりも意識的に高い実質賃金を労働者に支払うこと(賃金の硬直性)によって労働者の生産性が上り、企業の利潤も多くなる(効率賃金仮説)。
2)よほどの生産コストの変化、よほどのマーケット情勢の変化がない限り、価格を固定化すること(価格の硬直性)が企業にとって合理的である(メニューコスト理論)。

(7)現代貨幣理論(MMT、Modern Monetary Theory)
ケインズ経済学の流れを汲む理論である。
変動相場制で自国通貨を有する国家は、債務返済に充てる貨幣を信用創造によって自在に発行できるため、財政赤字で国家がデフォルトに陥ることはない、財源確保のための徴税は必要ない、そして、インフレにならない限り国債はいくら発行しても問題ない、インフレの抑制は政府の支出抑制および増税で対処できるとしている。

付録2．失業と完全雇用

ここでは、マクロ経済学で定義されている「失業と完全雇用」についてまとめる。

（1）失業（Unemployment）の定義

失業者：労働者が働く能力と意思があって実際に職探しをしているが、まだ職に就けない人
就業者：現に働いている人
雇用者：就業者のなかで、雇われて仕事をしている人（マクロ経済では、就業者と雇用者をほぼ同じものとして扱う）

失業率(Unemployment Rate)とは、労働者に占める失業者の割合を表す。

失業率（%）= 失業者数 / 労働人口 × 100　ただし、労働人口 = 就職者数 + 失業者数　・・・（付式2－1）

失業率が高ければ、仕事を探している失業者が多いことを示す。

（2）失業の分類

1）非自発的失業（Involuntary Unemployment）

賃金などの労働条件に不服はなく働く意思はあるが、不況で求人数が少ないため（需要不足のため）に発生する失業である。
政府の有効需要管理政策（財政金融政策）で解消の可能性がある失業である。

2）自然失業（Natural Unemployment）

どうしても発生する失業、政府の経済政策では解消できない失業であり、下記に示すような失業が該当する。
①自発的失業（Voluntary Unemployment）：労働条件に不服があり、よりよい条件の仕事を見つけるため（転職のため）、自分の意思で発生する失業である。
②摩擦的失業（Frictional Unemployment）：次の就職の準備、あるいは季節的な理由などで一時的に発生する失業である。
③構造的失業（Structural Unemployment）：企業側の求める人材と労働者の質のミスマッチなどが起因となって発生する失業である。

（3）完全雇用状態（Full Employment）と自然失業率（Natural Rate of Unemployment）

1）求人数 > 求職者数 のとき

実際の GDP > 完全雇用 GDP （好景気の状態）
実際の失業率 < 自然失業率
人手不足が発生しており、非自発的失業は発生しない。摩擦的失業、構造的失業は発生するが好景気で減少する。

2）求人数 = 求職者数 のとき（これが、完全雇用状態）

実際の GDP = 完全雇用 GDP
実際の失業率 = 自然失業率
需給がバランスしている。 働きたい人は全て雇用されている状態、非自発的失業者のいない状態で、このときの GDP を完全雇用 GDP といい、Y_F で表す。
このときの自然失業率（U_N で表す）は、完全雇用状態（求人数 = 求職者数、完全雇用量 N_F）における失業率である。
完全雇用であっても、自然失業の人がいて、失業率は 0 にはならない。

3）求人数 < 求職者数 のとき

実際の GDP < 完全雇用 GDP（不景気の状態）
実際の失業率 > 自然失業率
人手余剰が発生しており、非自発的失業、摩擦的失業、構造的失業のいずれも発生している。

（参考）有効求人倍率（jobs-to-applicants rate）と新規求人倍率

有効求人倍率（倍）= 月間有効求人数 / 月間有効求職者数
新規求人倍率（倍）= 新規求人数 / 新規求職者数

月間有効求人数：前月から繰り越された有効求人数に当月の新規求人数を加えた数値
月間有効求職者数：前月から繰り越された有効求職者数に当月の新規求職者数を加えた数値
新規求人数：新たにハローワークで当月受け付けた求人の数
新規求職者数：新たにハローワークで当月受け付けた求職の申込数

有効求人倍率が 1 を超えていれば求職者以上の求人があることを示しており求職者に有利（売り手市場）である。
有効求人倍率が 1 を下回っていれば求職者に満たない求人しかないことを示しており求職者に不利（買い手市場）である。
新規求人倍率は、その月に受け付けた数字のみを用いるため、有効求人倍率を使う場合よりも直近の雇用状況を把握できる。

付録3. 同次式を使った規模に関する収穫の考え方

（1）同次式

全ての項の次数が等しい多項式を、同次式（Homogeneous Polynomial）という。また、同次式のことを斉次式（せいじしき）ともいう。
m 個の変数の多項式 $F(x_1, x_2, \cdots, x_m)$ が n 次の同次式であれば、（付式3－1）が成り立つ。

$$F(\lambda x_1, \lambda x_2, \cdots, \lambda x_m) = \lambda^n F(x_1, x_2, \cdots, x_m) \quad \cdots \quad (付式3-1)$$

（例）3 変数の 2 次同次式が、次式で表わされるとき、（付式3－1）が成り立つことを確認する。

$$F(x_1, x_2, x_3) = a_1 x_1^2 + a_2 x_2^2 + a_3 x_3^2 + a_4 x_1 x_2 + a_5 x_2 x_3 + a_6 x_3 x_1$$

$$\begin{aligned} F(\lambda x_1, \lambda x_2, \lambda x_3) &= a_1 (\lambda x_1)^2 + a_2 (\lambda x_2)^2 + a_3 (\lambda x_3)^2 + a_4 (\lambda x_1)(\lambda x_2) + a_5 (\lambda x_2)(\lambda x_3) + a_6 (\lambda x_3)(\lambda x_1) \\ &= a_1 \lambda^2 x_1^2 + a_2 \lambda^2 x_2^2 + a_3 \lambda^2 x_3^2 + a_4 \lambda^2 x_1 x_2 + a_5 \lambda^2 x_2 x_3 + a_6 \lambda^2 x_3 x_1 \\ &= \lambda^2 (a_1 x_1^2 + a_2 x_2^2 + a_3 x_3^2 + a_4 x_1 x_2 + a_5 x_2 x_3 + a_6 x_3 x_1) = \lambda^2 F(x_1, x_2, x_3) \end{aligned}$$

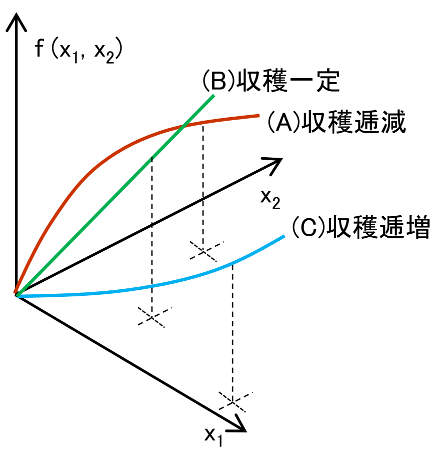
（2）規模に関する収穫

（付式3－1）において、

1） $\lambda < 1$ のとき、「収穫逓減（diminishing returns）」という。
個々の変数が λ 倍になったとき、$\lambda^n < \lambda$ なので、（付図3－1）の（A)のように増加の割合が低下していく（逓減する）。

2） $\lambda = 1$ のとき、「収穫一定（constant returns）」という。
個々の変数が λ 倍になったとき、$\lambda^n = \lambda^1 = \lambda$ なので、（付図3－1）の（B)のように増加の割合が一定である。
つまり、 $F(\lambda x_1, \lambda x_2, \cdots, \lambda x_m) = \lambda F(x_1, x_2, \cdots, x_m) \quad \cdots$ （付式3－2） このような 1 次同次式関係が、収穫一定の関係になる。
また、付録14に示す、コブ＝ダグラス型生産関数 $Y = A F(K, N) = A K^{\alpha} L^{1-\alpha}$ は、
$A(\lambda K)^{\alpha} (\lambda L)^{1-\alpha} = \lambda^{\alpha+(1-\alpha)} A K^{\alpha} L^{1-\alpha} = \lambda A K^{\alpha} L^{1-\alpha} = \lambda Y$ となることから、
コブ＝ダグラス関数は、収穫一定の生産関数であることが分る。

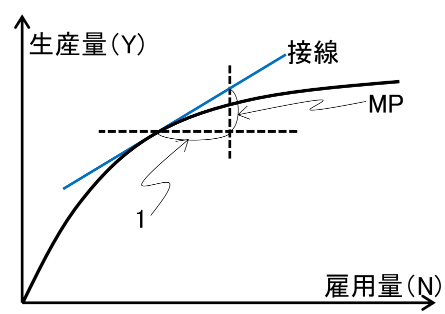
3） $\lambda > 1$ のとき、「収穫逓増（increasing returns）」という。
個々の変数が λ 倍になったとき、$\lambda^n > \lambda$ なので、（付図3－1）の（C)のように増加の割合が増加していく（逓増する）。



（付図3－1）規模に関する収穫

（3）規模に関する収穫の考え方（付図3－1）を、生産関数に展開

1） MP < 1 のとき、収穫逓減（付図3－2）、この図は（付図9－1）に該当
2） MP = 1 のとき、収穫一定
3） MP > 1 のとき、収穫逓増
ただし、 MP（= dY ／ dN）: 労働の限界生産力、 Y: 生産量、 N: 雇用量（労働）



（付図3－2）生産関数

付録4. ケインズ型消費関数を使った指標

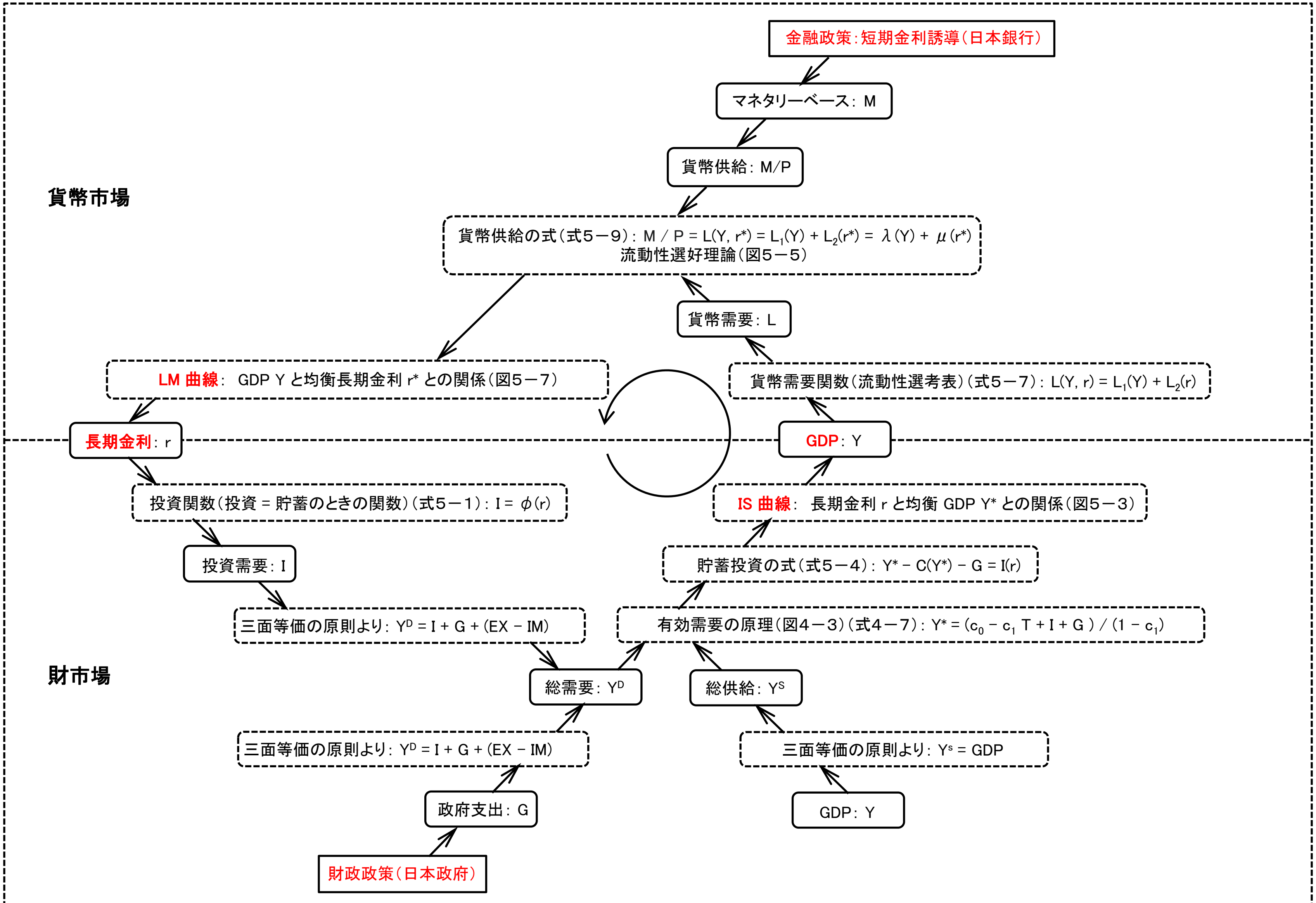
1）平均消費性向（Average Propensity to Consume）
民間可処分所得 y のうち、消費 C に回される所得の割合を表す。
平均消費性向 = 消費 / 民間可処分所得 = C / y = $(c_0 + c_1 (Y - T)) / (Y - T) = c_0 / (Y - T) + c_1$　・・・（付式4－1）
ただし、 c_0: 基礎的消費、c_1: 限界消費性向（下記）

2）限界消費性向（Marginal Propensity to Consume）: c_1
限界消費傾向は、民間可処分所得 y が Δ y 増加したとき増える消費 ΔC の割合を表す。
ケインズ型消費関数（式4－3） $C = c_0 + c_1 y$ であり、 $C + \Delta C = c_0 + c_1 (y + \Delta y)$ であるから、 $\Delta C = c_1 \Delta y$ 従って、
限界消費性向 = $c_1 = \Delta C / \Delta y$ = 追加的な消費 / 追加的な民間可処分所得　・・・（付式4－2）

3）平均貯蓄性向（Average Propensity to Save）
民間可処分所得 y のうち貯蓄 S に回される割合を表す。
平均貯蓄性向 = 貯蓄 / 民間可処分所得 = （民間可処分所得 − 消費） / 民間可処分所得 = 1 − 消費 / 民間可処分所得 = 1 − 平均消費性向　・・・（付式4－3）

4）限界貯蓄性向（Marginal Propensity to Save）: s
民間可処分所得 y が増加したとき、増える貯蓄 S の割合を表す。
限界貯蓄性向 = s = 追加的な貯蓄 / 追加的な民間可処分所得 =（追加的な可処分所得 − 追加的な消費）/追加的な可処分所得
= 1 − 限界消費性向 = $1 - c_1$　・・・（付式4－4）

付録5. 財市場と貨幣市場の均衡



（付図5－1）財市場と貨幣市場の均衡

付録6. 需要の価格弾力性

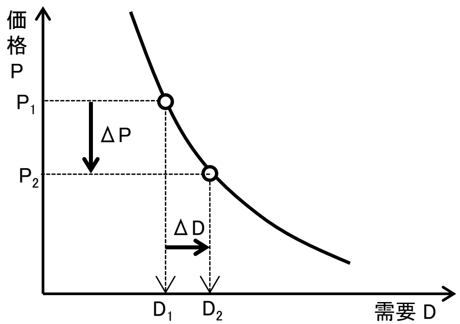
需要の価格弾力性は、需要への価格の影響を表す指標で、(付式6－1)で定義される。価格の需要弾力性は、価格が 1 % 変動したときに需要が何 % 変化するのかを示す。
なお、弾力性の考え方の用途は、需要の価格のほか広く使用される(金利弾力性など)。変化の表現にには微分の考え方を使う。

需要の価格弾力性 ε_D = 需要の変化率 / 価格の変化率

$= -(\Delta D / D) / (\Delta P / P) = -(\Delta D / \Delta P) / (P / D) = -(dD / dP) / (P / D)$ ・・・ (付式6－1)

この値が 1 より大きい場合、需要は「弾力的」であるとされ、例えば、価格 P が上昇すると需要 D は大きく減少する。
逆に、この値が 1 より小さい場合、需要は「非弾力的」であるとされ、例えば、価格 P が上昇しても需要 D はあまり減少しない。

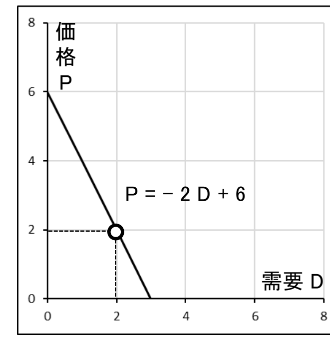
需要の価格弾力性が高い商品は、値下げを行うことで売り上げが大きく伸びる可能性がある。 しかし、値上げをすると売り上げが大きく下がるリスクがある。
・「弾力的な商品」の例: 高級ブランド品、海外旅行などの贅沢品、奢侈品(しゃしひん)
・「非弾力的な商品」の例: 食品、衣服、燃料など、生活する上で欠かせない商品(必需品)



(付図6－1)価格弾力性

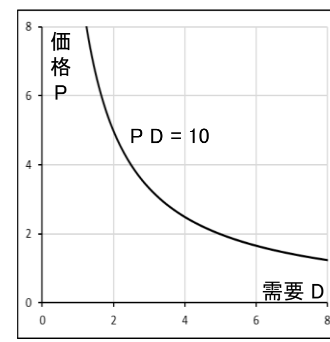
(例1) P = － 2 D + 6 で、P = 2 のときの需要の価格弾力性を求める。
D = －(1 / 2) P + 3 より、

$dD / dP = -1/2$
また、 P = 2 のとき、D = 2
従って、需要の価格弾力性 $= -(dD / dP) / (P / D)$
$= -(-1 / 2) / (2 / 2)$
$= -1 / 2$



(例2) P D = 10 のときの需要の価格弾力性を求める。
D = 10 / P より、

$dD / dP = -10 / P^2$
従って、需要の価格弾力性 $= -(dD / dP) / (P / D)$
$= (-10 / P^2)(P / (10 / P))$
$= (-10 / P^2)(P^2 / 10) = 1$



付録7．貨幣数量説（Quantity Theory of Money）

マクロ経済政策においては貨幣供給が総需要を変える最も重要な因子であり、貨幣政策が最も重要だとする考え方が古典派の貨幣数量説（マネタリズム、Monetarism）である。
政府主導の財政・金融政策の有効性を疑問視した（ケインズ経済学を批判した）。

（1）フィッシャーの交換方程式（Fisher's Equation of Exchange）

フィッシャーの交換方程式は、通貨供給（名目マネーストック）と物価の関係を（付式7－1）で表わす。この方程式は貨幣数量説の中心的な役割りを果たす。
（付式7－1）の左辺は一定期間に使用された通貨量（購買価格総額）であり、貨幣供給と貨幣流通速度の積で表わされる。一方、（付式7－1）の右辺は販売価格総額であり、物価水準と取引量の積で表わされる。そして、これらの購買価格総額と販売価格総額は等しいはずである。

$MV = PT \rightarrow MV = PY$　　・・・（付式7－1）

ただし、　M：通貨供給（名目マネーストック）
V：貨幣流通速度（一定期間での貨幣使用回数、取引回数）、貨幣所得速度（一定期間での誰かの所得になる回数）、名目マネーストックの循環速度を示す指標
P：物価水準、物価変動を見る指標で GDP デフレーターを表す（別途資料「マクロ経済学を学ぶ上での基礎知識」参照）
T：1 期間の実質取引量、実質 GDP である Y に等しいと考える、　つまり、$T = Y$

長期的な市場では、（図2－2）に示すように Y は完全雇用 GDP である Y_F に固定化され、また、V が一定不変であるとすれば、M と P は比例することが分かる。
そうであれば、名目マネーストック M をコントロールすることで、変動する物価 P を安定化させることは可能である。 名目マネーストックの安定化が景気の安定化をもたらす。

（2）ケンブリッジ方程式（Cambridge Equation）

長期的な市場では、貨幣の唯一の役割は「交換の効率化」にあり、実質貨幣需要は取引需要にのみ依存していると考える。また、名目 GDP は実質 GDP である Y を使って、
名目 GDP = P Y で表されるが、貨幣所有者が名目 GDP である P Y の k $(0 < k < 1)$ の貨幣を必要としているとすると、（式5－7）と（式5－9）より、資産需要 $L_2(r)$ は無視して、

実質貨幣需要 L = 取引需要 $L_1(Y) = kPY$　　・・・（付式7－2）

しかし、ここで貨幣市場が均衡するためには、貨幣供給 M ＝ 貨幣需要 でなくてはならないため、（付式7－3）が導かれる。

$M = kPY$　ただし、k：マーシャルの k（Marshallian k）　　・・・（付式7－3）

従って、　$P = M / (kY)$　　・・・（付式7－4）　　この式がケンブリッジ方程式である。

貨幣流通速度 V は短期的には一定（つまり、k も一定）であるとみなすことができるので、名目マネーストック M （の伸び率）は名目 GDP である P Y （の伸び率）に比例する。
また、実質 GDP である Y も短期的には一定であるとみなすことができるので、名目マネーストック M の増加は物価 P の上昇のみに影響する（お金を増やせば物価が上がる）
という関係が導かれる。 つまり、名目マネーストック M の増加は実質 GDP (Y) や失業率に影響を与えるものではない。
これを、貨幣の中立性命題（貨幣ヴェール観）という。貨幣はヴェールのようなものであり、実体経済には影響を及ぼさないという考えである。このような貨幣数量説の考え方は、
貨幣市場（名目）と実物経済（実質）とは完全に切り離されており、互いに影響しないということを表しており、この考え方は「古典派の二分法（Classical Dichotomy）」と言われる。

（3）マーシャルの k

（付式7－1）と（付式7－3）を比較して、　$k = 1 / V$　　・・・（付式7－5）

マーシャルの k の値は（付式7－3）に示す通りマネ―ストック M と名目 GDP である　P Y の比率であると定義されている。
資金の供給量（名目マネーストック）が経済規模に対して大きいか少ないかを測るための指標であるといえる。 このマーシャルの k がトレンドから上振れれば資金供給が過剰になっている（金融緩和状態）、下振れれば不足（金融引締め状態）ということになる。日米欧のマーシャルの k は継続的に上昇し続けており、2020 年頃からは新型コロナ後の経済立て直しという目的の金融緩和が行われたことがマーシャルの k のトレンドからも伺うことができる。なお、マネタリズムではマーシャルの k の値は一定であるとして扱われている。

（参考）伊藤忠総研 ：「Economic Monitor：2024年にかけての経済見通し」（マーシャル k に関しても記載）、 本文

（4）マネーストックの視点から見たケインズ経済学と古典派経済学の対比（付表7－1）

ケインズ経済学は「実質」を重視し、古典派経済学は「名目」を重視している。
また、ケインズ経済学の実質マネーストックは所得 Y と金利 r の影響を受けるが、古典派経済学の名目マネーストックは物価水準 P の影響しか受けない。

（付表7－1）古典派経済学とケインズ経済学の対比（マネーストックの視点）

視点	古典派経済学	ケインズ経済学
マネーストックの式	（付式7－3）より、 $M = kPY$　（k, Y は短期的には一定）	（式5－9）より、$M / P = L(Y, r) = L_1(Y) + L_2(r)$
貨幣供給（左辺）	M = 名目マネーストック （名目を重視）	M / P = 実質マネーストック （実質を重視）
貨幣需要（右辺）	$kPY = L_1(P)$ = 取引需要	$L_1(Y)$ = 取引需要、　$L_2(r)$ = 資産需要

付録8. 労働者錯覚モデルを使った AS 曲線の導出

名目賃金の変化には気づきやすいが、物価水準の変化には気づきにくいため、名目賃金 w の変化を実質賃金 w / P の変化だと一時的に錯覚してしまうことを、貨幣錯覚（Money Illusion）という。 労働者側の貨幣錯覚を前提とした労働者錯覚モデルを用いて、ケインズ経済学と新古典派経済学のAS 曲線を導出する。

企業側は物価水準 P を知っているが、労働者側は物価水準 P を知らず物価水準を P^e だと期待（予想）しているとする。

w：名目賃金、P：物価水準、 P^e：労働者が期待（予想）する物価水準

$N_D = N_D(w/P)$ ：労働需要曲線（企業側）は物価水準 P を反映した実質賃金 w / P の減少関数（賃金が上がるほど、雇用人数を絞る）

$N_S = N_S(w/P^e)$ ：労働供給曲線（労働者側）は期待（予測）物価水準 P^e を反映した期待実質賃金 w / P^e の増加関数（賃金が上がるほど、働きたい人が増える）

前提

①企業側は賃金の支払い側であるから、名目賃金 w を当然把握している。さらに、物価水準 P を観察しているので、実質賃金 w / P を把握していることになる。
従って、実質賃金　w / P が上がれば、企業側の労働需要 N_D は減る（雇用人数を減らす）。

②労働者側は企業側から賃金を受け取ることによって名目賃金 w を把握するが、物価水準 P の日常的な変動には気づきにくい（把握できない）。
従って、物価水準 P が変動しても、労働者側は物価水準 P の変化を把握していないので、労働者側の労働供給 N_S は変わらない。
しかし、期待（予想）物価水準 P^e を反映した期待実質賃金 w / P^e が上がれば、労働者側の労働供給 N_S は増える（働きたい人が増える）。

③長期的には、労働者側は物価水準 P の変動に気づき、実質賃金 w / P を把握することができる。
つまり、長期的には、$P^e = P$ となる。

1）（付図8－1）において、初めに、労働者側は正しく物価水準 P_0 を認識しているとする。つまり、$P^e = P_0$ であるとする。また、名目賃金は w_0 であるとする。
実質賃金 P を反映する労働需要 $N_D(w/P)$ と期待（予想）物価水準 P^e を反映する労働供給 $N_{S0}(w/P^e)$ は点 A で均衡する（均衡実質賃金 = w_0 / P_0 、完全雇用量 = N_F）。

2）物価水準が $P_0 \rightarrow P_1$ へ上昇したとする。名目賃金 w_0 が変わらなければ、企業側の認識する実質賃金は w_0 / P_0 → w_0 / P_1 へ低下する。

3）一方、労働者側は物価水準の変化に気づかない（実質賃金の減少には気づいていない）ので、労働供給は N_F のままである（点 A → 点 C へ移動）。

4）それに伴い、労働供給曲線は点 A を通る $N_{S0}(w/P^e)$ → 点 C を通る $N_{S1}(w/P^e)$ へシフトする。

5）しかし、企業側の労働需要は、実質賃金は w_0 / P_1 に対応した点 D へ移動しており、労働需要は N_2 である（実質賃金が下がったので雇用量を増やす）。

6）つまり、労働需要 N_2 > 労働供給 N_F という、超過需要が発生する。

7）企業側は、超過需要に合わせて、名目賃金を $w_0 \rightarrow w_1$ へ引き上げる。それによって、実質賃金は w_0 / P_1 → w_1 / P_1 へと上がる。

8）点 D は、労働需要 $N_D(w/P)$ と新しい労働供給 $N_{S1}(w/P^e)$ の均衡点 B へ移動する（点 D → 点 B へ移動）。

9）点 C と点 B の比較では、名目賃金 $w_0 \rightarrow w_1$ の上昇で、労働者は雇用量を増やしている（完全雇用 N_F → 物価水準が上がったのちの完全雇用 N_1）とみることができる。

10）一般に、GDP（Y）は雇用量 N が増えるほど増える。また、（付図8－1）より、物価水準 P が期待（予想）物価水準 P^e を上回るほど N_S 曲線が下方向にシフトし、雇用量 N が増えることが分かる。つまり、この関係は、完全雇用 N_F のときの GDP （Y） である Y_F を使って、（付式8－1）のように表すことができる。

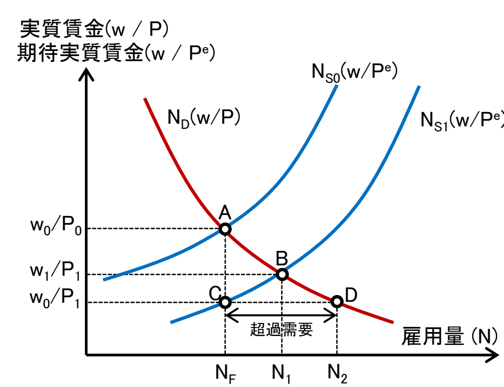
$Y = Y_F + \lambda(P - P^e)$　　ただし、λ は定数　　・・・（付式8－1）

従って、

$P = P^e + (1 / \lambda)(Y - Y_F) = P^e + \alpha(Y - Y_F)$　　ただし、$\alpha = 1 / \lambda$　　・・・（付式8－2）

GDP（Y）が大きくなるほど、物価水準 P が高くなるという（図7－9）に示す ケインズ経済学のAS 曲線が導出できた。
なお、α は、現実の GDP と完全雇用 GDP との差（ギャップ）である $Y_F - Y$ に反応する係数（反応係数と呼ぶ）である。
（付式8－2）がケインズ経済学の総供給関数（AS 曲線）である。

しかし、長期においては、労働者側は物価水準 P の変化に気づき、点 B は点 A へ戻る。
つまり、物価水準 P が変動しても、GDP に変化起こらない。これが（図7－6）に示す古典派経済学の AS 曲線になる。



（付図8－1）古典派経済学の労働供給曲線

付録9．古典派の第一公準と労働需要曲線

（1）古典派の第一公準（The first postulate of employment of the classical economics）

古典派の第一公準とは、企業は効用（利益）の最大化を実現するために雇用する労働者の数を決めるのだとする考え方のことである（公準とは、考察にあたって正しいと考える前提のこと）。
具体的には、「労働の限界生産力 MP（Marginal Productivity）と実質賃金 w／P が等しくなるように企業は労働需要量 N を決める」、「利益が最大となるように企業が決める労働量需要量 N の下で労働の限界生産力 MP と実質賃金 w／P が等しくなる」という考え方である。

労働の限界生産力 MP とは労働者をもう 1 人だけ雇用したときに増える生産力のことをいう。つまり、（付図9－1）に示す生産関数の接線の傾きで表すことができる。

$MP = dY/dN$　･･･（付式9－1）

ここで、利益 π ＝総収入－総費用 であるが、総費用＝人件費 であるとすれば、$\pi = PY - wN$　但し、P：物価水準、Y：生産量、w：名目賃金、N：雇用量　･･･（付式9－2）
利益 π を最大化する雇用量 N_D は、$d\pi/dN = 0$ を満足する N である。（付式9－1）と（付式9－2）を使って、

$d\pi/dN = d(PY - wN)/dN = P\,dY/dN - w = P\,MP - w = 0$　より、$MP = w/P$　･･･（付式9－3）

（付式9－3）が、古典派の第一公準を表す式である。
古典派の第一公準（付式9－3）が成立するとき、実質賃金 w／P が決まれば、労働需要量 N_D が決まることになる。
この考え方は、古典派経済学（実質賃金 w／P）の考え方であるが、ケインズ経済学（名目賃金 P）でも採用されている。

＊古典派の第一公準の式の解釈
（付式9－3）の導出過程で、以下の式が成立している。

$P\,MP = w$　･･･（付式9－4）

（付式9－4）の左辺は、MP を労働者を 1 人増やしたときの生産量の増加分と見なせば、これに物価 P を掛けた P MP は 1人増やしたときの増加分の収入であると見なすことができる。 一方、（付式9－4）の右辺は、労働者を1人増やしたときの雇用費用である。
結局、更に雇用量を増やしてもこれ以上に収入を増やすことはできない。今の雇用量で生み出す最大の利益を表していると言える。

（2）労働需要曲線の導出

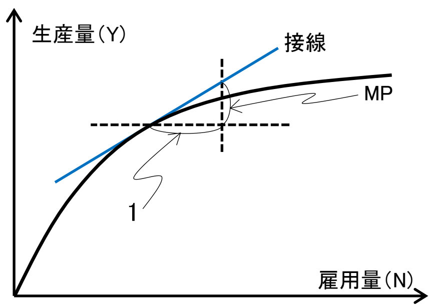
1）労働の限界生産力逓減の法則
（付図9－1）から分かるように、雇用量 N が増加するにつれて、接線の傾きは小さくなる。つまり、労働の限界生産力 MP は小さくなる。
労働の限界生産力を表している（付図9－2）は、資本が一定で（例えば、生産設備の増強がないので）あれば、既に多くの労働者を雇用している状況での増員による生産量の増加効果は小さいということを示している。これが、労働の限界生産力逓減の法則である。

2）労働の限界生産力と実質賃金との関係
古典派の第一公準を表す（付式9－3）より、労働の限界生産力 MP が小さくなるほど、実質賃金 w／P が減少することが分かる。

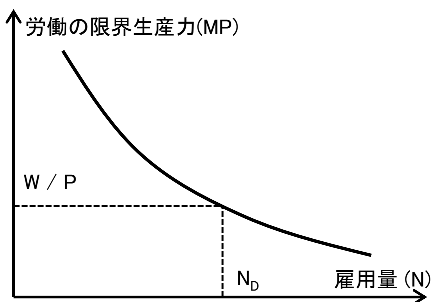
従って、1）、2）より、雇用量 N が増加するにつれて、実質賃金 w／P が減少することが分かる。これは、企業は、実質賃金 w／P が安くなれば、雇用を増やす（雇用量 N を増やす）、ということである。この関係を（付図9－3）に示す。これが、労働需要曲線 N_D である。
なお、この労働曲線 N_D は、古典派経済学（長期市場）でもケインズ経済学（短期市場）でも同じである。

（3）労働需要曲線のシフト

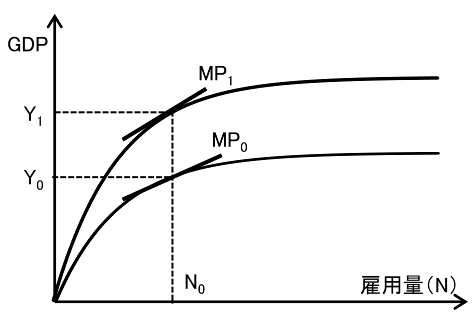
技術革新などによる生産性向上が労働需要 N_D に与える影響を考える。雇用量 N が一定（N_0）であれば技術革新によって生産量 Y は増加する（$Y_0 \rightarrow Y_1$）ので、生産関数は上にシフトする（付図9－4）。それによって、接線の傾きが大きくなり、接線の傾きで表される労働の限界生産力は大きくなる（$MP_0 \rightarrow MP_1$）。 この結果を、労働需要曲線のシフトで表せば、（付図9－5）が得られる。
また、物価水準 P が下がる場合も、実質賃金 w／P が上がるので、労働需要曲線は上方にシフトする。



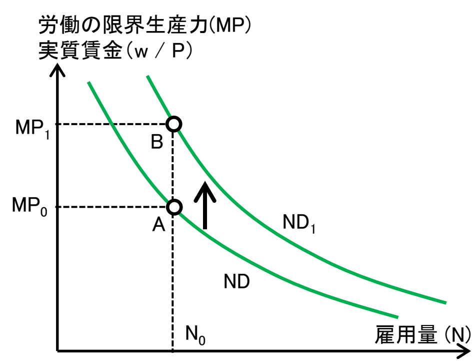
（付図9－1）生産関数



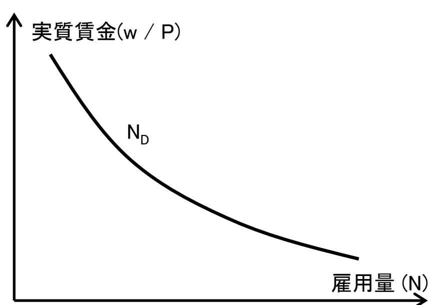
（付図9－2）労働の限界生産力曲線



（付図9－4）生産関数のシフト



（付図9－5）労働需要のシフト



（付図9－3）労働需要曲線

付録10. 古典派の第二公準と労働供給曲線

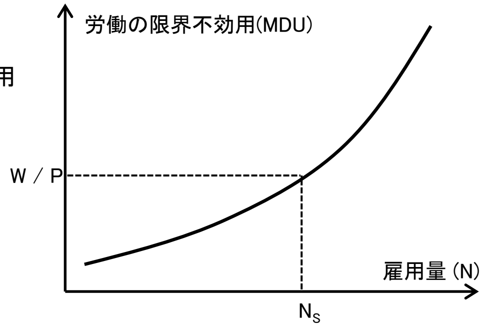
（1）古典派の第二公準(The second postulate of employment of the classical economics）

古典派の第二公準とは、労働者（家計）の効用（利益）の最大化を実現するために（労働者の満足度が高くなるように）、労働時間（雇用量）が決まるのだという考え方のことである。具体的には、「労働の限界不効用 MDU（Marginal Disutility）と実質賃金 w / P が等しくなるように、労働者（家計）は労働供給量 N_S を決める」という考え方である。

ここで、労働の限界不効用 MDU とは、雇用量 N を労働時間であると捉え、労働時間をさらに 1 時間増やしたときに増える不効用の増加量、言い換えれば、失う効用（苦悩）の増加量のことをいう。
すると、MDU と物価 P の積である P MDU は、さらに 1 時間働くことで増える費用であると捉えることができ、
一方、労働者（家計）はその費用を賄うため費用に見合った家計の収入（名目賃金） w を必要とする、と考える。
つまり、P MDU = w　　・・・（付式10－1）　が成り立つと考える。
（付式10－1）から、 MDU = w / P　　・・・（付式10－2）

（付式10－2）が、古典派の第二公準を表す式である。

古典派の第二公準（付式10－2）が成立するとき、実質賃金 w / P が決まれば、労働需要量 N_S が決まることになる。
この考え方は、古典派経済学（長期市場）の考え方であり、ケインズ経済学（短期市場）ではこの考え方を採用していない。
古典派経済学では、会社側の収入であっても家計側（労働者側）の収入であっても、実質賃金 w / P で考える。
しかし、ケインズ経済学では、労働者は短期的に物価 P を把握するのが難しいと考え、会社側の収入は実質賃金 w / P で捉えるものの、労働者側の収入は物価 P を反映していない名目賃金 w で捉える。



（付図10－1）労働の限界不効用曲線

（2）労働供給曲線の導出

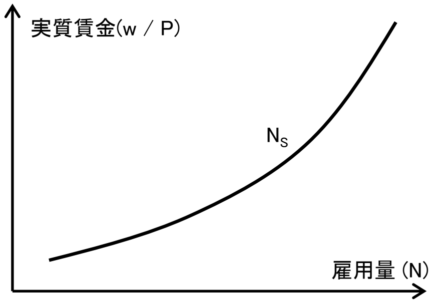
1）労働の限界不効用逓増の法則

労働の限界不効用 MDU は、労働時間（雇用量） N が増えるほど増加すると考えられ、また労働時間が多くなればなるほど MDU の増加割合は増えると考えられる。つまり、MDU は逓増すると考えられる。（付図10－1）はこの関係を表したものである。
これが、労働の限界不効用逓増の法則である。

2）古典派の第二公準

古典派の第二公準を表す（付式10－2）より、
労働の限界不効用 MDU が増加するほど、実質賃金 w / P　が増加することが分かる。

従って、1）、2）より、雇用量 N が増加するにつれて、実質賃金 w / P が増加することが分かる。
これは、労働者（家計）は、実質賃金 w / P が高くなれば、働きたい人が増える（雇用量 N が増える）、ということである。
この関係を（付図10－2）に示す。これが、労働供給曲線 N_S である。
なお、この労働曲線 N_S は、古典派経済学（長期市場）では成立するが、ケインズ経済学（短期市場）では成立しない。



（付図10－2）労働供給曲線

付録11．AD-AS分析（1/2） 拡張的財政政策

AD-AS 分析として、拡張的財政政策（G 増加 ＝ 政府支出増加、T 減少 = 減税）の効果を確認する。合わせて、その影響の広がりを確認する。

（1）AD-AS 分析
　G 増加 = **Y 増加**（Y_0 → Y_1） → AD 曲線を Y 軸増方向シフト（AD → AD'） → **物価水準 P 上昇**（P_0 → P_1）

（2）IS-LM 分析
　①G 増加 = Y 増加（Y_0 → Y_1） → IS 曲線を Y 軸増方向シフト（IS → IS'）
　②（1）の物価水準 P 上昇（P_0 → P_1） → LM 曲線 r 軸増方向へ（LM → LM'）　従って、①＋② より **金利 r 上昇**（r_0 → r_1）

（3）貨幣市場分析
　①物価水準 P 上昇 → 実質貨幣供給 M / P 減少 → M 曲線 M 軸減方向へシフト（M_0 → M_1）
　②Y 増加 →取引き的動機に基づ貨幣需要 L_1 増加 → L 曲線 L 軸増方向へシフト（$L(Y_0)$ → $L'(Y_1)$）
　従って、①＋② より **金利 r 上昇**（r_0 → r_1）

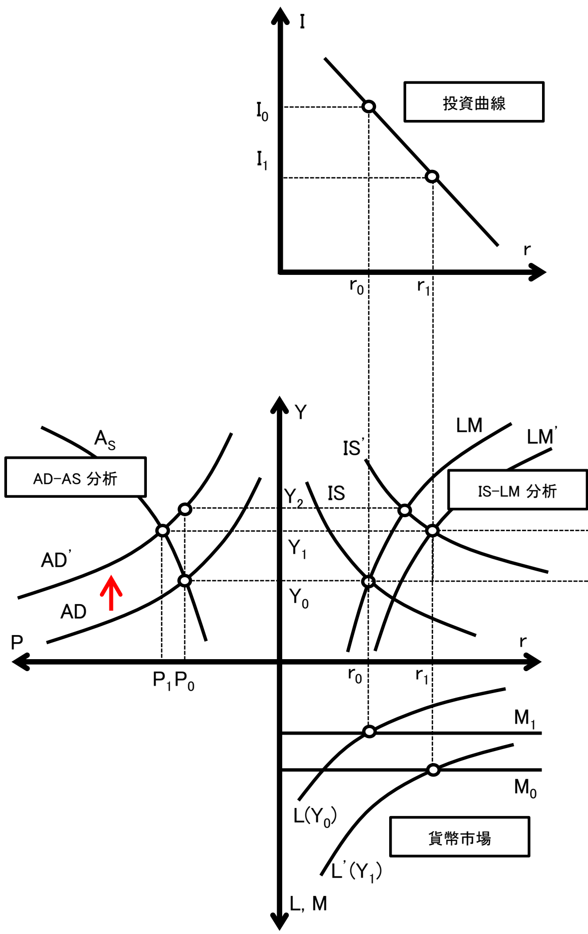
（4）45 度線分析（財市場分析）
　金利 r 上昇に伴う投資 I の下落を加味した Y^D の増加（クラウディングアウト発生） → Y^D 軸増方向へのシフト（Y^D → Y'^D）
　　→ G 増加 = **Y 増加**（Y_0 → Y_1）

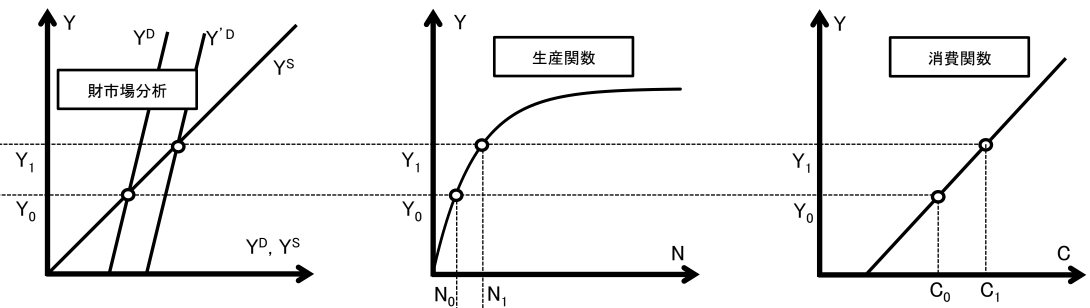
（5）労働市場分析
　物価水準 P 上昇 → 実質賃金 w / P 下落 → N_D 曲線 N 軸増方向へシフト（N_D → N'_D） → **雇用量 N 増加**（N_0 → N_1）

（6）生産関数
　Y 増加（Y_0 → Y_1） → **雇用数 N 増加**（N_0 → N_1）

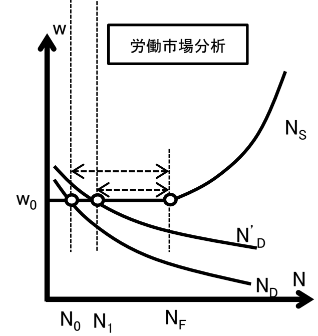
（7）消費関数
　Y 増加（Y_0 → Y_1） → **消費 C 増加**（C_0 → C_1）

（8）投資曲線
　金利 r 上昇（r_0 → r_1） → **投資 C 減少**（I_0 → I_1）





■まとめ
拡張的財政政策によって、
①国民所得 Y が増加する
②物価水準 P が上がる
③金利 r が上がる
④雇用量 N が増える
⑤非自発的失業者数が減る
⑥消費 C が増える
⑦投資 I が減少する

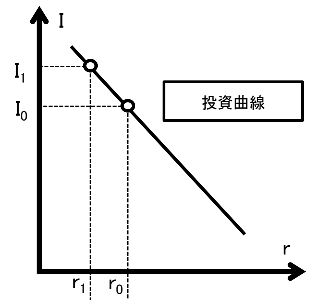


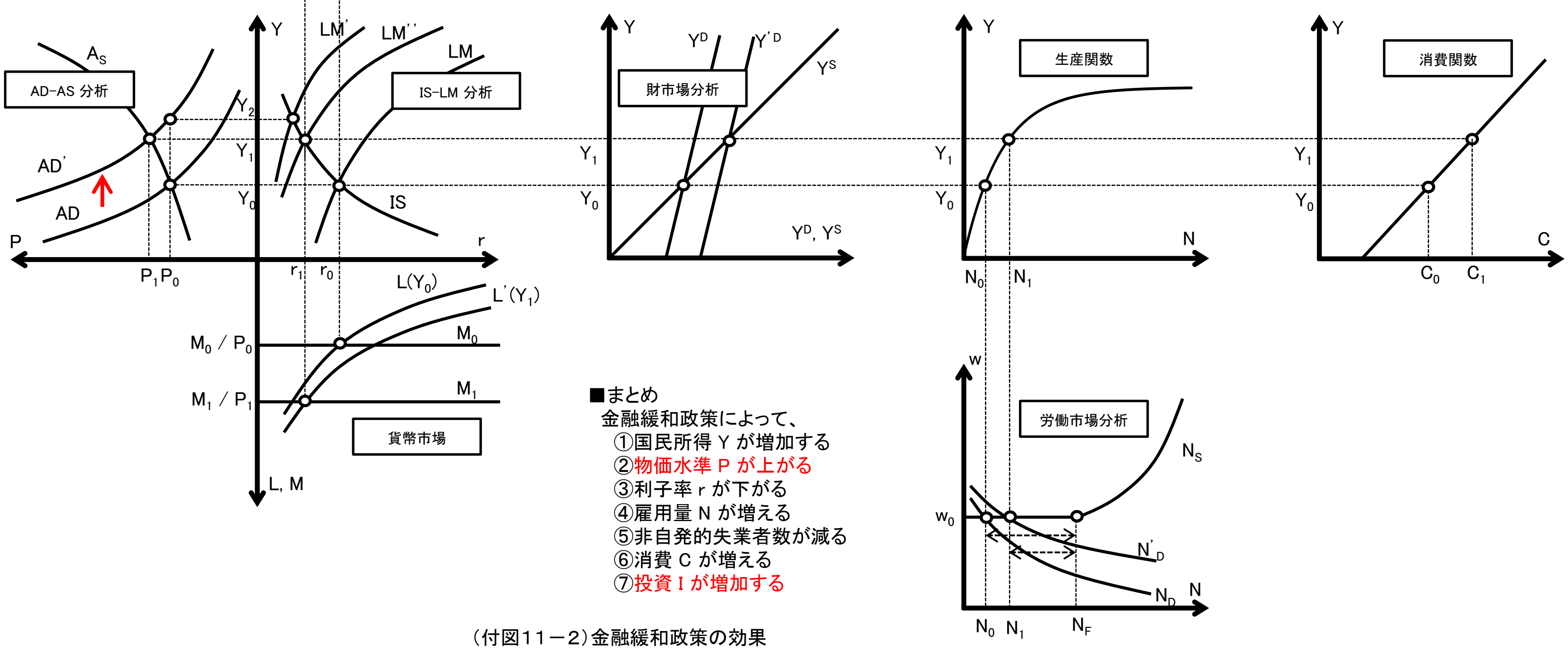
（付図11－1）拡張的財政政策の効果

付録11．AD-AS分析(2/2) 金融緩和政策

AD-AS 分析として、金融緩和政策(M 増加 ＝ マネ―ストック増加)の効果を確認する。合わせて、その影響の広がりを確認する。

(1)AD-AS 分析
　M 増加 → AD 曲線を Y 軸増方向シフト(A_D → A'_D) → **物価水準 P 上昇**(P_0 → P_1)
(2)IS-LM 分析
　①M 増加 → LM 曲線を r 軸減方向シフト(LM → LM')
　②物価水準 P 上昇(P_0 → P_1) → LM 曲線 r 軸増方向へ(LM' → LM'') 　従って、①＋② より **金利 r 下落**(r_0 → r_1)
(3)貨幣市場分析
　①貨幣ストック M 増加 → 物価水準 P 上昇を加味した上で実質貨幣供給 M / P 増加 → M 曲線 M 軸増方向へシフト(M_0 → M_1)
　②Y 増加 →取引き的動機に基づ貨幣需要 L_1 増加 → L 曲線 L 軸増方向へシフト($L(Y_0)$ → $L'(Y_1)$)
　従って、①＋② より **金利 r 下落**(r_0 → r_1)
(4)財市場分析(45 度線分析)
　金利 r 下落に伴う投資 I の上昇反映して Y^D の増加 → Y^D 軸増方向へのシフト(Y^D → Y'^D) → **Y 増加**(Y_0 → Y_1)
(5)労働市場分析
　物価水準 P 上昇 → 実質賃金 w / P 下落 → N_D 曲線 N 軸増方向へシフト(N_D → N'_D) → **雇用量 N 増加**(N_0 → N_1)
(6)生産関数
　Y 増加(Y_0 → Y_1) → **雇用数 N 増加**(N_0 → N_1)
(7)消費関数
　Y 増加(Y_0 → Y_1) → **消費 C 増加**(C_0 → C_1)
(8)投資曲線
　金利 r 低下(r_0 → r_1) → **投資 C 増加**(I_0 → I_1)





■まとめ
　金融緩和政策によって、
　①国民所得 Y が増加する
　②物価水準 P が上がる
　③利子率 r が下がる
　④雇用量 N が増える
　⑤非自発的失業者数が減る
　⑥消費 C が増える
　⑦投資 I が増加する

(付図11－2)金融緩和政策の効果

付録12. 金利と期待インフレ率

(1) 名目金利と実質金利

名目金利は日常生活で見聞する金利のことである。一方、実質金利とは名目金利から予想される期待インフレ率を差し引いたものである(別途資料「マクロ経済学を学ぶ上での基礎知識」付録参照)。

名目金利 = 実質金利 + 期待インフレ率　・・・ (付式12－1)　この式は、フィッシャー方程式(Fisher Equation)と呼ばれる。

(2) 期待インフレ率の考え方(期待形成)の分類のまとめ

1) 静学的期待形成(Static Expectations)

$\pi^e_t = \pi_{t-1}$　ただし、π_t : t 期のインフレ率(物価上昇率)、π^e : 期待インフレ率(物価上昇率)　・・・ (付式12－2)

静学的期待形成では、t 期の期待インフレ率 π^e_t は、t－1 期の実際のインフレ率 π_{t-1} に等しいとする。
つまり、前期の実際値を今期の期待(予測)とする。
これが、短期的には価格は硬直的であるとするケインズ経済学での期待形成である。

2) 適応的期待形成(Adaptive Expectations)

$\pi^e_t = \pi^e_{t-1} + \phi(\pi_{t-1} - \pi^e_{t-1})$　・・・ (付式12－3)

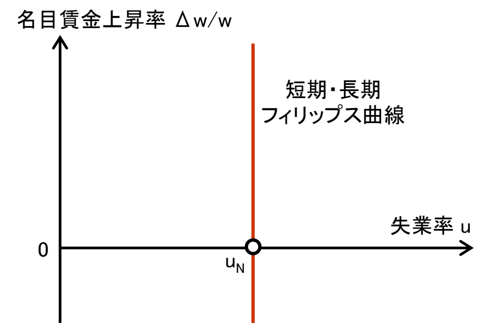
この式は、t－1 期の期待インフレ率 π^e_{t-1} と実際のインフレ率 π_{t-1} との差を使って π^e_{t-1} を修正し、t 期の期待インフレ率 π^e_t とする。
いずれは、期待インフレ率と実際のインフレ率は一致するようになる。
期待値が実際の値から外れている期間を「短期」といい、期待値が実際の値に一致するようになる期間を「長期」という。
つまり、短期的には実際値と期待値は異なる値になるが、長期的には一致することになる。

3) 合理的期待形成(Rational Expectations)

$\pi^e_{t+n} = E[\pi_{t+n} \mid \Omega_t]$　ただし、Ω_t : t 期において利用可能な全ての情報　・・・ (付式12－4)

この式は、t 期において、インフレ率に影響を与えていそうな全ての利用可能な情報 Ω_t が使えるという前提で、
t + n 期のインフレ率 π_{t+n} の期待値が t + n 期の期待インフレ率 π^e_{t+n} になることを表している。
経済構造を含めた、その期に利用可能な全ての情報を使って将来を予測するので、過去に経験がないもの以外についての期待は当たる。

合理的期待形成の考え方を使ったフィリップス曲線を示す(付図12－1)。合理的期待形成学派(ネオ・リカーディアン)のフィリップス曲線になる。
合理的期待形成では、たとえ政府による拡張的財政政策とか金融緩和政策があったとしても、物価水準 P の上昇と名目賃金 w の上昇は
織り込み済みで、実質賃金 w/ P は変わらず、貨幣錯覚は発生しない。 よって、失業率は自然失業率 u_N から変化しないままである。
短期的にも、長期的にも、拡張的財政政策も金融緩和政策も効果を発揮しない。



(付図12－1)合理的期待形成の
フィリップス曲線

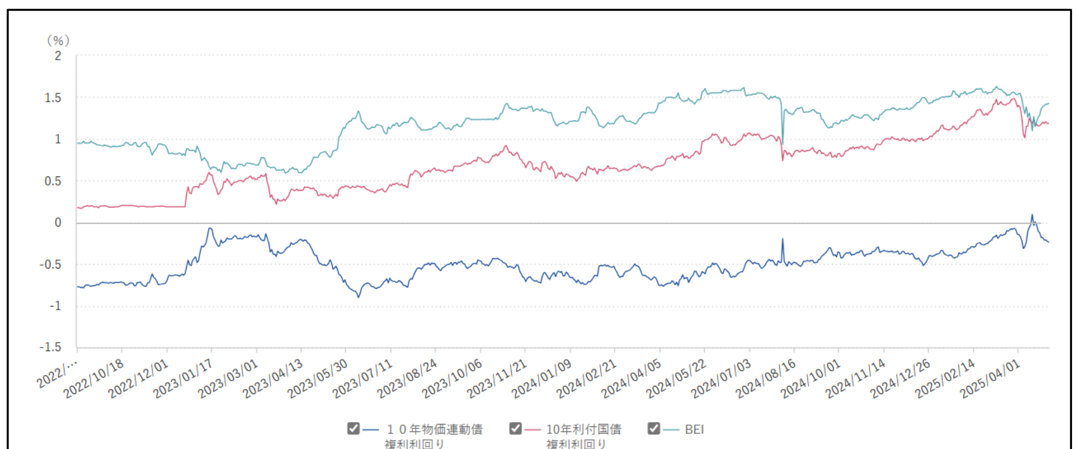
(3) ブレークイーブンインフレ率(BEI、Break Even Inflation)

BEI は市場が予想する期待インフレ率の指標の 1 種であり、(付式12－5)で表される。物価連動国債の売買参加者が予測する、今後最大 10 年間の平均物価上昇率(コア CPI)である。
BEI がプラスで推移しているときは市場は物価が上昇すると予測しており、マイナスで推移しているときは物価が低下すると予測していることを示す。

期待インフレ率(BEI) ≒ 長期金利 － 実質金利　・・・ (付式12－5)

ただし、 長期金利 = 10 年利付国債の複利利回り、実質金利 = 10 年物価連動国債の複利利回り

期待インフレ率は、長期金利と実質金利の差で表わされる。
期待インフレ率は、長期的には実質金利が長期金利に近づくことを予測して、
ブレーク・イーブン・インフレ率と呼ばれる。
BEI は、長期金利の予想に使用することができる。
例えば、日本銀行が物価インフレ率(名目金利) 2 % を実現できれば、
現在の 期待インフレ率が 1.6 % のとき、(付式12－1)より、実質金利は
2 − 1.6 = 0.4 % の上昇余地があることになる。
従って、長期金利は実質金利の上昇幅に合わせて、現在より 0.4 % 上昇する
と予想できる。
日本の BEI の推移を示す(付図12－2)。



(付図12－2)BEI の推移　BEI(ブレークイーブンインフレ率)の推移｜ヒストリカルデータ｜日本相互証券

付録13．オークンの法則（Okun’s Law）

GDP と失業率の間には逆相関の関係があるというのが、オークンの法則（経験則）である。
好景気で GDP の水準が上昇するときには労働需給が逼迫して失業率が低下し、逆に不景気で GDP の水準が低下するときには労働需給がゆるみ失業率が上昇する、という経験則である。オークンの法則は、（付式13－1）で表される。

$(Y_F - Y) / Y_F = c\,(u - u_N)$　　・・・（付式13－1）

ただし、Y：GDP、Y_F：完全雇用のときの GDP、u：失業率、u_N：自然失業率、c：定数（失業率の変化と GDP の変化の相関係数）

しかし、Y_F と u_N は測定できず、（付式13－1）の形式では計算できない（推測するしかない）。
そこで、以下に示すように、測定可能な Y の変化と u の変化の式に置き換える。

（付式13－1）から、 $1 - Y / Y_F = c\,(u - u_N) = c\,u - c\,u_N$　　・・・（付式13－2）
今期の 1 期間前は、 $(1 - (Y / Y_F))_{-1} = (c\,(u - u_N))_{-1}$ → $1 - (Y / Y_F)_{-1} = c\,(u - u_N)_{-1} = c\,u_{-1} - c\,u_{N-1}$　　・・・（付式13－3）
今期と 1 期間前との差分を、（付式13－2）－（付式13－3）で求めると、

$- Y / Y_F + (Y / Y_F)_{-1} = (c\,u - c\,u_N) - (c\,u_{-1} - c\,u_{N-1}) = c\,((u - u_{-1}) - (u_N - u_{N-1}))$・・・（付式13－4）

今期と 1 期前の差分をΔを使って表すと、（付式13－4）は、

$-\Delta(Y / Y_F) = c\,(\Delta u - \Delta u_N)$ → $\Delta(Y / Y_F) = c\,(\Delta u_N - \Delta u)$

ここで、 $\Delta(Y / Y_F) = (Y + \Delta Y) / (Y_F + \Delta Y_F) - (Y / Y_F)$ であるから、

$(Y + \Delta Y) / (Y_F + \Delta Y_F) - (Y / Y_F) = c\,(\Delta u_N - \Delta u)$

$((Y + \Delta Y)\,Y_F - Y\,(Y_F + \Delta Y_F)) / ((Y_F + \Delta Y_F)\,Y_F) = c\,(\Delta u_N - \Delta u)$

$(\Delta Y\,Y_F - Y\,\Delta Y_F) / ((Y_F + \Delta Y_F)\,Y_F) = c\,(\Delta u_N - \Delta u)$

ここで、両辺に $(Y_F + \Delta Y_F) / Y \fallingdotseq 1$ を掛けると、

$(\Delta Y\,Y_F - Y\,\Delta Y_F) / (Y\,Y_F) \fallingdotseq c\,(\Delta u_N - \Delta u)$

$\Delta Y / Y - \Delta Y_F / Y_F \fallingdotseq c\,(\Delta u_N - \Delta u)$

$\Delta Y / Y \fallingdotseq \Delta Y_F / Y_F + c\,(\Delta u_N - \Delta u)$

ここで、自然失業率の変化 $\Delta u_N \fallingdotseq 0$ 、完全雇用での GDP の成長率 $\Delta Y_F / Y_F \fallingdotseq k$（一定）であると仮定すると、

$\Delta Y / Y \fallingdotseq k - c\,\Delta u$　　・・・（付式13－5）

（式13－5）によって、測定可能な GDP の成長率の変化 ΔY／Y と失業率の変化 Δu を使って、これらが逆相関の関係にあることを確認できる。

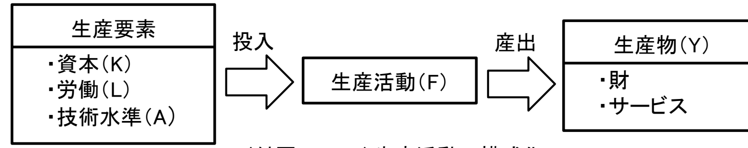
従って、インフレ率と失業率の関係を表すフィリップス曲線とインフレ率と GDP の関係を表すインフレ供給曲線は、それぞれの横軸である失業率と GDP が逆相関の関係にあることから、それぞれ曲線の意味するところは同じであることが分る。

付録14. いろいろな生産関数と等生産量曲線

1）生産関数

生産要素を投入して生産物を算出する生産活動を（付図14－1）のように模式化し、生産活動を生産関数を使って表す。生産関数の一般形を（付式14－1）に示す。

$Y = F(K, L, A)$ ・・・ （付式14－1）



（付図14－1）生産活動の模式化

2）CES 型関数

CES型関数（Constant Elasticity of Substitution Function）を使って、いろいろな生産関数が導出される。

生産要素が x_1 と x_2 の 2 つの場合の CES 関数は（付式14－2）で定義される。

$F(x_1, x_2) = (\alpha x_1^{\rho} + (1-\alpha) x_2^{\rho})^{1/\rho}$ ただし、α は定数で、$0 \leqq \alpha \leqq 1$ また、$\rho \leqq 1$ ・・・ （付式14－2）

3）線形生産関数（Linear Production Function）

線形生産関数は、（付式14－2）で $\rho = 1$ のときの生産関数である。（付式14－2）に $\rho = 1$ を代入すると、

$F(x_1, x_2) = (\alpha x_1^{1} + (1-\alpha) x_2^{1})^{1/1} = \alpha x_1 + (1-\alpha) x_2$ ・・・ （付式14－3）

この関係を、$x_1 - x_2$ 平面上に表した等生産量曲線（Isoquant ）が（付図14－2）である。

生産物量 $Y = F(x_1, x_2)$ への x_1 の貢献度合いは α、x_2 の貢献度合いは $1-\alpha$ で、生産要素 x_1 の増減を x_2 の増減でカバーできることが分る。生産要素は完全代替（Substitute）の関係にあるという。

例えば、生産において、x_1 = 人手、x_2 = 機械 とした場合、人手と機械の混在での生産、人手だけでの生産、完全機械化での生産、のいずれもが可能であれば、人手と機械は完全代替の関係になる。

4）レオンチェフ型生産関数（Leontief Production Function）

レオンチェフ型生産関数は、（付式14－2）で、$\rho \to -\infty$ のときの生産関数である。なお、以下の式変形では、$\lim_{\rho \to -\infty}$ は $\rho \to -\infty$ の表記を省略して lim で表す。

$\lim F(x_1, x_2) = \lim (\alpha x_1^{\rho} + (1-\alpha) x_2^{\rho})^{1/\rho}$

両辺の対数 ln をとり A とおくと、 $A = \lim \ln F(x_1, x_2) = \lim \ln (\alpha x_1^{\rho} + (1-\alpha) x_2^{\rho})^{1/\rho} = \lim (\ln (\alpha x_1^{\rho} + (1-\alpha) x_2^{\rho})) / \rho$

ここでロピタルの定理（別途資料「いろいろな確率分布」付録参照）を使って、分子、分母を ρ で微分し、次いで、対数関数の微分と指数関数の微分を行うと、

$A = \lim (d / d\rho)(\ln (\alpha x_1^{\rho} + (1-\alpha) x_2^{\rho})) / (d\rho / d\rho) = \lim (d / d\rho)(\ln (\alpha x_1^{\rho} + (1-\alpha) x_2^{\rho})) = \lim (d / d\rho)(\alpha x_1^{\rho} + (1-\alpha) x_2^{\rho}) / (\alpha x_1^{\rho} + (1-\alpha) x_2^{\rho})$

$= \lim (\alpha x_1^{\rho} \ln x_1 + (1-\alpha) x_2^{\rho} \ln x_2) / (\alpha x_1^{\rho} + (1-\alpha) x_2^{\rho})$

次いで、分子と分母を x_2^{ρ} で割ると、 $A = \lim (\alpha (x_1 / x_2)^{\rho} \ln x_1 + (1-\alpha) \ln x_2) / (\alpha (x_1 / x_2)^{\rho} + (1-\alpha))$ ・・・ （付式14－3）

ここで、$x_1 > x_2$ を仮定すると、$\rho \to -\infty$ で $(x_1 > x_2)^{\rho} \to 0$ であるから、 $A = (\alpha \cdot 0 \ln x_1 + (1-\alpha) \ln x_2) / (\alpha \cdot 0 + (1-\alpha)) = \ln x_2$

従って、$x_1 > x_2$ のとき $F(x_1, x_2) = x_2$ 、同様に、$x_2 > x_1$ のとき $F(x_1, x_2) = x_1$ が求まる。

これらの関係を 1 つにまとめると、$F(x_1, x_2) = \min \{x_1, x_2\}$ ただし、min は小さい値を選ぶ関数 ・・・ （付式14－4） が求まる。

この関係を、$x_1 - x_2$ 平面上に表した等生産量曲線が（付図14－3）である。

また、この式は一般化して、$F(x_1, x_2) = \min \{\alpha_1 x_1, \alpha_2 x_2\}$ ただし、$\alpha_1, \alpha_2 > 0$ ・・・ （付式14－5） で表される。 この生産曲線の特性を調べる。

1）$\alpha_1 x_1 > \alpha_2 x_2$ のとき、つまり、$x_1 > (\alpha_2 / \alpha_1) x_2$ のとき、$F(x_1, x_2) = \min \{\alpha_1 x_1, \alpha_2 x_2\} = \alpha_2 x_2$ よって、$x_2 = F(x_1, x_2) / \alpha_2$ = 一定 であるから、水平線で表される。

2）$\alpha_2 x_2 > \alpha_1 x_1$ のとき、つまり、$x_2 > (\alpha_1 / \alpha_2) x_1$ のとき、$F(x_1, x_2) = \min \{\alpha_1 x_1, \alpha_2 x_2\} = \alpha_1 x_1$ よって、$x_1 = F(x_1, x_2) / \alpha_1$ = 一定 であるから、垂直線で表される。

結局、生産要素 x_1 だけを増やしても、あるいは生産要素 x_2 だけを増やしても、生産物量 Y は増えず、x_1 と x_2 を $1/\alpha_1 : 1/\alpha_2$ の割合で増やした場合のみ、生産物量 Y が増えることが分かる。

このように、2 つの生産要素 x_1 と x_2 がある比率の関係のときに限って生産物が増えるとき、生産要素 x_1 と x_2 は完全補完（Complement）の関係にあるという。

例えれば、生産において、x_1 =人手 4 人 、x_2 = 機械 1 台 で製品が 1 個できるとき、人手だけ増やしても、あるいは機械だけ増やしても生産できる製品の数は増えない。ここでは、$\alpha_1 = 1/4$, $\alpha_2 = 1$ である。$1/\alpha_1 : 1/\alpha_2 = 1/(1/4) : 1/1 = 4 : 1$ の割合で人手と機械を増やせば製品数を増やすことができる。2 個の製品を生産するには、x_1 =人手 8 人、x_2 = 機械 2 台 が必要になる。

5）コブ=ダグラス生産関数（Cobb=Douglas Production Function）

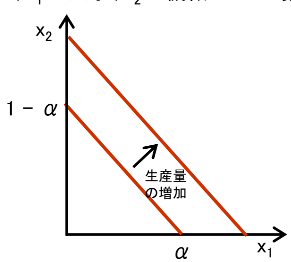
（付式14－1）で、$\rho \to 0$ のときの生産関数である。なお、以下の式変形では、$\lim_{\rho \to 0}$ は $\rho \to 0$ の表記を省略して lim で表す。 式変形の手順は同じで、（付式14－3）を使用する。

（付式14－3）で、$\rho \to 0$ とすると、 $A = (\alpha (x_1 / x_2)^0 \ln x_1 + (1-\alpha) \ln x_2) / (\alpha (x_1 / x_2)^0 + (1-\alpha)) = (\alpha \ln x_1 + (1-\alpha) \ln x_2) / (\alpha + (1-\alpha)) = \alpha \ln x_1 + (1-\alpha) \ln x_2 = \ln (x_1^{\alpha} x_2^{(1-\alpha)})$

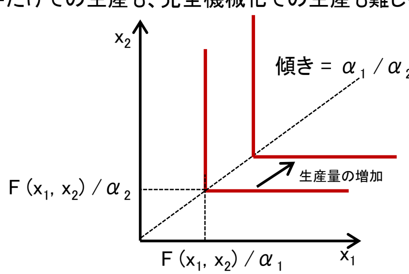
従って、$F(x_1, x_2) = x_1^{\alpha} x_2^{(1-\alpha)}$ ・・・ （付式14－5）

この関係を、$x_1 - x_2$ 平面上に表した等生産量曲線が（付図14－4）である。このような関係の生産要素 x_1 と x_2 を代替の関係にあるという（完全代替の関係にはない）。

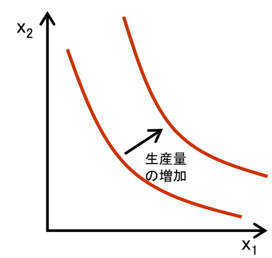
例えれば、生産において、x_1 = 人手、x_2 = 機械 とした場合、人手だけでの生産も、完全機械化での生産も難しく、人手と機械の混合（協働）での生産になる。 人手と機械は代替の関係になる。



（付図14－2）線形生産関数



（付図14－3）レオンチェフ型生産関数



（付図14－4）コブ=ダグラス型生産関数

付録15．予算制約線（Budget Constraint Line）

予算制約線（予算線）は、2種類の財を購入するときに必要となる予算枠（所得の大きさ）を示す。

2種類の財を購入するときの購入金額 = 予算（所得） の関係から、

$P_x\,x + P_y\,y = I$　　・・・（付式15－1）

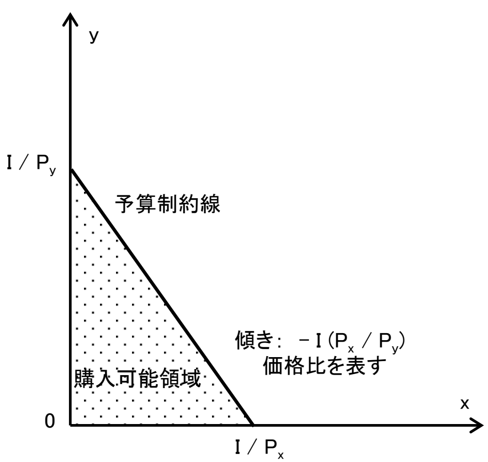
P_x ： 財 X の購入価格、x： 財 X の購入数量
P_y ： 財 Y の購入価格、y： 財 Y の購入数量
I： 予算（所得）

（付式15－1）より、予算制約線（予算線）は、 $y = -(P_x / P_y)\,x + I / P_y$　　・・・（付式15−2）

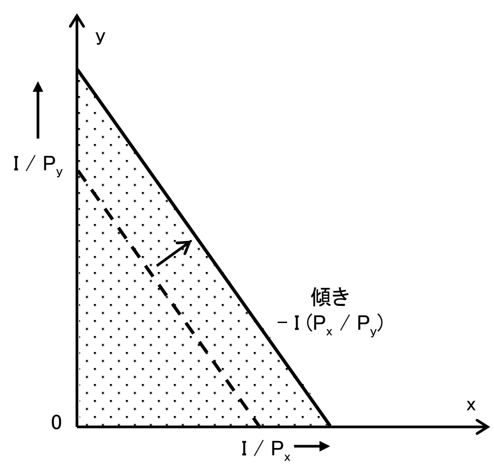
（付式15－2）のグラフを（付図15−1）に示す。
（付図15－1）において、ドット模様エリアにある (x, y) は、購入可能領域であることを示している。
また、予算制約線上の点 (x, y) は、予算枠目一杯で可能な購入であることを示している。

1）予算（所得）が増加したとき
予算が増加したときには、（付図15－2）に示すとおり、予算制約線は右上方向にシフトする。 購入可能範囲は増える。

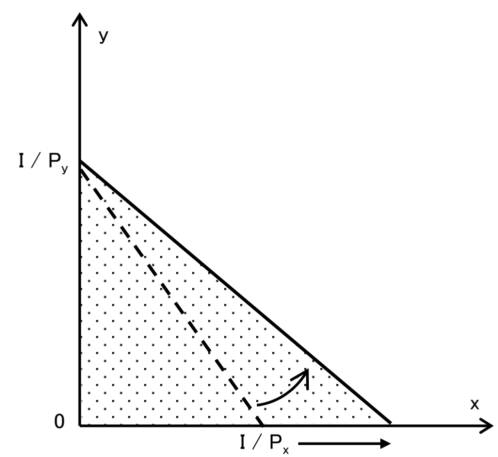
2）購入価格が安くなったとき
購入価格が安くなったときには、（付図15－3）に示すとおり、予算制約線は反時計回りに回転する。 購入可能範囲は増える。



（付図15－1）予算制約線



（付図15－2）予算制約線のシフト（予算増加）



（付図15－3）予算制約線のシフト
（x の購入価格 P_x が安くなったとき）

付録16．無差別曲線（Indifference Curve）

（1）1 財の場合

1 種類の財 X の購入では、購入数量 x が増加するほど満足度（効用） U は増加する（付図16－1）。
ここで、ある時点で、財 X をさらにもう 1 つ購入したとき増加する満足度（効用）を表す、限界効用（Marginal Utility） MU という考え方を導入する。
限界効用 MU は、（付図16－1）で示すように効用曲線の接線で近似でき、効用曲線の微分（付式16－1）で与えられる。

$MU = dU(x,\ y) / dx$　　・・・ （付式16－1）

限界効用 MU は、購入数量 x が少ないときは大きく、購入数量 x が増えるに従い小さくなると考えられる。
これを、限界効用逓減の法則（Law of Diminishing Marginal Utility）という。

（2）2 財の場合

次いで、2 種類の財 X と Y の購入を考える。購入数量を x と y とする。 購入数量の組み合わせはいろいろ考えられるが、得られる満足度（効用）が同じになる組み合わせを示す数量 x と数量 y が作る曲線が無差別曲線 U である（付図16－2）。この曲線上の任意の点を比較して、どの点の効用（満足度）も同じである、差別できない、ことから無差別曲線という名前が付いている。

1）効用（満足度）の変化

財 X, Y の購入数量が多くなるほど、効用（満足度）が大きくなる。効用（満足度）が大きくなるほど、無差別曲線は右上にシフトしていく（付図16－3）。

2）限界効用

2 財それぞれの限界効用は、1 財の限界効用と同じ考え方で求めることができる。つまり、2 財それぞれの限界効用は偏微分で求めることができる。

X 財の限界効用 $MU_x = \partial U(x, y) / \partial x$　　・・・ （付式16－2）

Y 財の限界効用 $MU_y = \partial U(x, y) / \partial y$　　・・・ （付式16－3）

3）限界代替率（Marginal Rate of Substitution）

効用関数 $U = U(x, y)$ を x, y で全微分（付録A）すると、

$d\,U(x, y) = (\partial U(x, y) / \partial x)\,dx + (\partial U(x, y) / \partial y)\,dy = MU_x\,dx + MU_y\,dy$

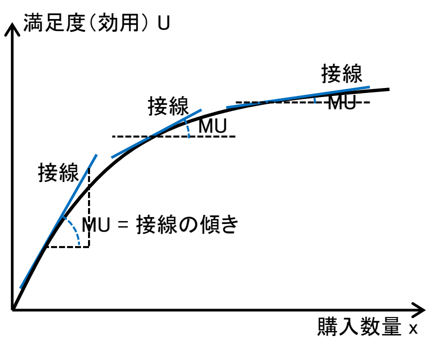
ここで、無差別曲線上の効用は等しいので、$dU(x, y) = 0$ が成り立つ。

よって、 $MU_x\,dx + MU_y\,dy = 0 \rightarrow dy / dx = -MU_x / MU_y$　　・・・ （付式16－4）

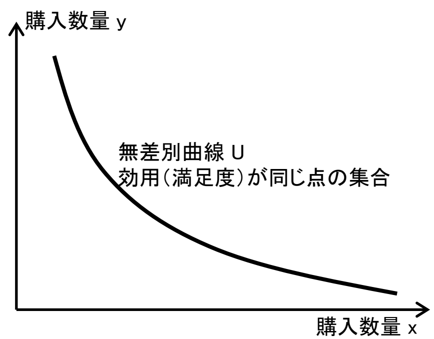
無差別曲線上の効用（満足度）が等しい、財 X の購入量と財 Y の購入量の組み合わせでは、例えば、財 X の購入量を増やしたとき、財 Y の購入量を減らす必要があり、そのときの増減の比率が（式16－4）で表わされることを示している。 この比率を、限界代替率（MRS）といい、（付式16－5）で表す。

$MRS = MU_x / MU_y$　　・・・ （付式16－5）

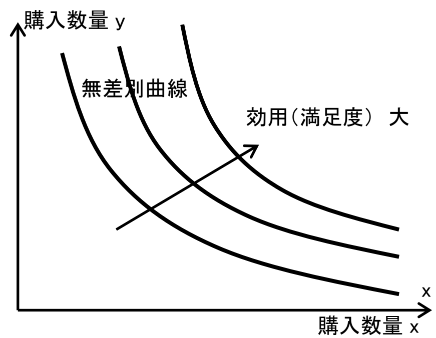
また、MRS は（付図16－4）に示すように、財 X の購入量が増え、財 Y の購入量が減る比率であるから、無差別曲線 U の接線の傾きの近似になる。



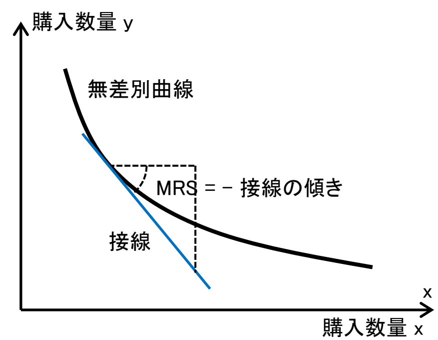
（付図16－1）効用曲線（1 財のとき）



（付図16－2）効用曲線（2 財のとき）



（付図16－3）効用曲線のシフト



（付図16－4）限界代替率

付録17．財の種類

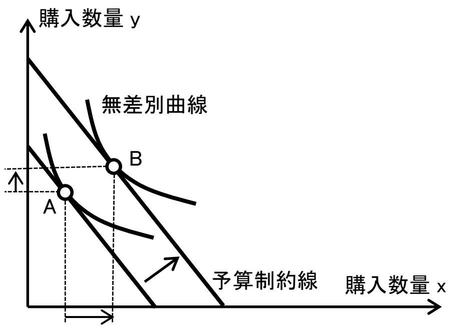
所得と需要の関係から、財の種類を整理する。　需要は所得の大きさの影響を受ける。

（1）上級財（Superior Goods）　（図17－1）
　所得が増えると需要量が増える財を、上級財（正常財）と言う。
　（例）車、洋服、教育、娯楽、旅行をはじめ、多くの商品が該当する。

（2）中級財（Neutral Goods）　（図17－2）
　所得が増えても需要量が変化しない財を、中級財（中立財）と言う。
　（例）トイレットペーパー、常備薬など

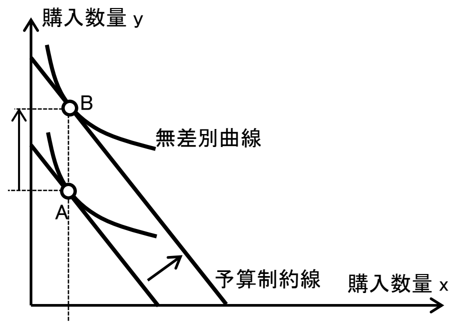
（3）下級財（Inferior Goods）　（図17－3）
　所得が増えると需要が減る財を、下級財（劣等財）と言う。
　（例）発泡酒、インスタントラーメンなど

（4）ギッフェン財（Giffen Goods）　（図17－4）
　価格の上昇に対して需要量が増加する、または価格の下落に対して需要量が減少する財のことを言う。
　（例）予算枠があるなかで、2 財の購入を考えたとき、値段が上がる財が多く売れるようになるという、ギッフェンのパラドックスが知られている。



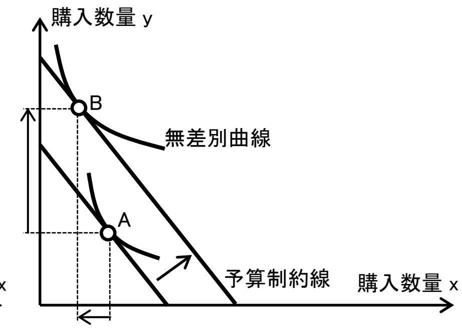
所得が増えて予算制約線が右上にシフトし、
それに伴い、購入数量 x も y も増加する。
・・・　財 X も財 Y も上級財

（付図17－1）上級財



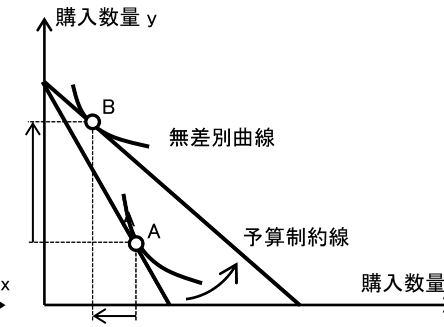
所得が増えて予算制約線が右上にシフトしても、
それに伴い、購入数量 x は変化しない。
・・・　財 X は中立財、財 Y は上級財

（付図17－2）中級財



所得が増えて予算制約線が右上にシフトすると、
購入数量 x は減少する。
・・・　財 X は下級財、財 Y は上級財

（付図17－3）下級財



財 X の価格が下落すると、予算制約線が反時計
方向に回転する（付図15－3）。
それに伴い、購入数量 x は減少する。
・・・　財 X はギッフェン財、財 Y は上級財

（付図17－4）ギッフェン財

付録18. トービンの「限界の q」の導出

限界の q_t は次のように表される。

限界の $q_t = d\,V_t \,/\, d\,K_t$　　ただし、V_t: t 期の企業価値、K_t: t 期の資本（保有資産）　　・・・（付式18－1）

つまり、t 期の投資 $I_t = K_{t+1} - K_t = d\,K_t$ であるから、限界の q_t は、t 期における投資による企業価値の増分を示している。

（1）投資 1 単位 から得られる毎期の収益から、限界の q_t を算出する方法

ρ: 追加的な投資 1 単位から得られる毎期の収益、つまり、限界収益（投資 1 単位であるからこの場合、投資の限界効率を表す）、 i: 資本コスト（資本調達の実質利子率）

P_I: 投資財の価格、 よって、追加的な投資で購入できる投資財の数量 = 追加的な投資額 / 投資財の価格 = $1 / P_I$　　・・・（付式18-2）

この投資から得られる限界収益の割引現在価値（限界の q を表す） = $\sum_{t=1}^{\infty}$ 毎期の収益の割引現在価値

= $\sum_{t=1}^{\infty}$（投資財の数量 × 投資 1 単位当たりの毎期の収益 ρ）の割引現在価値 = $(1 / P_I)\,\{\rho / (1 + i) + \rho / (1 + i)^2 + \rho / (1 + i)^3 + \cdots\}$　　・・・（付式18－3）

（付式18－3）から、無限等比数列の和の公式（付録D）を使って、

限界の q $= (1 / P_I)\,((\rho / (1 + i)) / (1 - 1/ (1 + i)) = (1 / P_I)\,(\rho / i)$　　・・・（付式18－4）

ここで、（付式18－4）を簡略化するため、$P_I = 1$ とおけば、 限界の q = ρ / i　　・・・（付式18－5）

この式から、限界の q は、限界効率 ρ と資本コス（金利）i との間の交換比率であるといえる（限界効率 ρ は、投資から得られる利益の利益率である）。

一方、資本コスト（金利）i は、投資する代わりに金融資産（貨幣・債券）として保有していたら得られる利益の利益率である。

（2）付加価値を最大化する視点から、限界の q_t を算出する方法

$\pi_t = F(K_t) - I_t - C(I_t)$　　・・・（付式18－6）

ただし、 π_t: t 期の利益、$F(K_t)$: 資本（保有資産）K_t を使って生み出した t 期の付加価値（売上高）、I_t: t 期の投資、$C(I_t)$: I_t に必要な t 期の追加費用

企業価値 V を割引現在価値で表して、$V = \sum_{t=1}^{\infty} \pi_t / (1 + i)^{t-1} = \sum_{t=1}^{\infty} (F(K_t) - I_t - C(I_t)) / (1 + i)^{t-1}$　　・・・（付式18－7）

一方、t + 1 期の資本（保有資産）K_{t+1} は、t 期の資本（保有資産）K_t と t 期の投資 I_t の和であるから、 $K_{t+1} = I_t + K_t \;\rightarrow\; I_t + K_t - K_{t+1} = 0$　　・・・（付式18－8）

以下、（付式18－7）で表される企業価値 V を最大化する条件を見つける。

この問題は、ラグランジュの未定乗数法（付録C）を使って、（付式18－8）を制約条件として、（付式18－7）で表わされる V を最大化する問題であると捉えることができる。

（付式C－3）より、 $L(I_t, K_{t+1}) = V - \sum_{t=1}^{\infty} \lambda_t (I_t + K_t - K_{t+1}) = \sum_{t=1}^{\infty} (F(K_t) - I_t - C(I_t)) / (1 + i)^{t-1} - \sum_{t=1}^{\infty} \lambda_t (I_t + K_t - K_{t+1})$　　・・・（付式18－9）

ここで新たに、$q_t = - \lambda_t (1 + i)^{t-1}$　　・・・（付式18－10） を定義すると、

$L(I_t, K_{t+1}) = \sum_{t=1}^{\infty} (F(K_t) - I_t - C(I_t)) / (1 + i)^{t-1} + \sum_{t=1}^{\infty} (q_t / (1 + i)^{t-1})\,(I_t + K_t - K_{t+1}) = \sum_{t=1}^{\infty} (1 / (1 + i)^{t-1})\,\{(F(K_t) - I_t - C(I_t)) + q_t\,(I_t + K_t - K_{t+1})\}$　　・・・（付式18－11）

$L(I_{t+1}, K_{t+1}) = \sum_{t=1}^{\infty} (F(K_{t+1}) - I_{t+1} - C(I_{t+1})) / (1 + i)^{t} + \sum_{t=1}^{\infty} (q_{t+1} / (1 + i)^{t})\,(I_{t+1} + K_{t+1} - K_{t+2}) = \sum_{t=1}^{\infty} (1 / (1 + i)^{t})\,\{(F(K_{t+1}) - I_{t+1} - C(I_{t+1})) + q_{t+1}\,(I_{t+1} + K_{t+1} - K_{t+2})\}$　　・・・（付式18－12）

ラグランジュの未定乗数法の（付式C－4）の手順に従って、

$\partial L(I_t, K_{t+1}) / \partial I_t = 0$ より、 $\partial L(I_t, K_{t+1}) / \partial I_t = \sum_{t=1}^{\infty} (1 / (1 + i)^{t})\,(-1 - d\,C(I_t) / d\,I_t + q_t) = 0 \;\rightarrow\; q_t = 1 + d\,C(I_t) / d\,I_t$　　・・・（付式18－13）

企業価値 V を最大化するとき、（付式18－10）で定義した q_t は、（付式18－3）によると、投資 $I_t = 1$ 単位に投資 I_t を 1 単位増やすのに必要な追加費用 $C(I_t)$ を加えた、総投資費用である。

一方、（付式18－1）で表す t 期の限界の $q_t = d\,V_t / d\,K_t$ は資本 K_t を 1 単位（つまり、投資 I_t を 1 単位）増やしたときの企業価値 V_t の増分である。

総投資費用に対して、それに見合った企業価値が得られるという視点から見ると、（付式18－10）で定義した q_t は、t 期の限界の q_t に等しいと考えることができる。

一方、（付式18－9）を K_{t+1} で偏微分するときは、K_{t+1} が（付式 18－11）と（付式18－12）の両方の式にあることに注意して、

$\partial L(I_t, K_{t+1}) / \partial K_{t+1} + L(I_{t+1}, K_{t+1}) / \partial K_{t+1}$

$= \partial\,(\sum_{t=1}^{\infty} (1 / (1 + i)^{t-1})\,\{(F(K_t) - I_t - C(I_t)) + q_t\,(I_t + K_t - K_{t+1})\}) / \partial K_{t+1} + \partial\,(\sum_{t=1}^{\infty} (1 / (1 + i)^{t})\,\{(F(K_{t+1}) - I_{t+1} - C(I_{t+1})) + q_{t+1}\,(I_{t+1} + K_{t+1} - K_{t+2})\}) / \partial K_{t+1}$

$= (\sum_{t=1}^{\infty} (1 / (1 + i)^{t-1})\,(-q_t) + (\sum_{t=1}^{\infty} (1 / (1 + i)^{t})\,(d\,F(K_{t+1}) / d\,K_{t+1} + q_{t+1}) = 0$

従って、（付式18－10）で定義された $q_t = (1 / (1 + i))\,(d\,F(K_{t+1}) / d\,K_{t+1} + q_{t+1})$　　・・・（付式18－14）

次いで、（付式18－14）の q_{t+1} に（付式18－14）の q_t を代入する操作を繰り返せば、

$q_t = (1 / (1 + i))\,(d\,F(K_{t+1}) / d\,K_{t+1} + (1 / (1 + i))\,(d\,F(K_{t+2}) / d\,K_{t+2} + q_{t+2})) = (1 / (1 + i))\,d\,F(K_{t+1}) / d\,K_{t+1} + ((1 / (1 + i)^2)\,(d\,F(K_{t+2}) / d\,K_{t+2} + (1 / (1 + i)^2)\,q_{t+2} = \cdots$

$= \sum_{s=1}^{\infty} (1 / (1 + i)^s)\,d\,F(K_{t+s}) / d\,K_{t+s} + (1 / (1 + i)^s)\,q_{t+s}$

ここで、 $s \rightarrow \infty$ とすると、 $(1 / (1 + i)^s)\,q_{t+s} \;\rightarrow\; 0$ であるから、 $q_t = \sum_{s=1}^{\infty} (1 / (1 + i)^s) d\,F(K_{t+s}) / d\,K_{t+s} + 0 = \sum_{s=1}^{\infty} (1 / (1 + i)^s)\,d\,F(K_{t+s}) / d\,K_{t+s}$　　・・・（式18－15）

この式で、 $d\,F(K_{t+s}) / d\,K_{t+s}$ の項は、資本 K_{t+s} の限界生産性を表している。 つまり、t 期の限界の q_t は、限界生産性 の割引現在価値の総和になる。

なお、ここで、t 期によらず、$\rho_{t+s} = d\,F(K_{t+s}) / d\,K_{t+s} = \rho$（一定） であるとすれば、 限界の q $= \sum_{s=1}^{\infty} \rho / (1 + i)^s = \rho\,((1 / (1 + i)) / (1 - (1 / (1 + i)) = \rho / i$

（付式18－5）と同じ式が得られる。

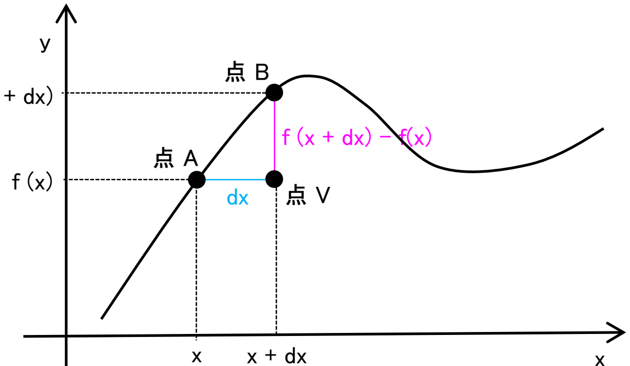
付録A. 微分、偏微分、全微分

（1）微分（differentiation）

（付図A－1）に示す点 A、点B は、1変数関数 $y = f(x)$ で表される曲線上に存在するとする。
ここで、点 A は $y = f(x)$、点 B は $y = f(x + dx)$（dx は微小量）である。
$f(x)$ の微分 $d f(x) / dx$ は、x の変化量（$x \to x + dx$）に対する、y の変化量 $f(x) \to f(x + dx)$ の比を考え、dx を 0 に極小化したときの比の値である。

微分 $d f(x) / dx = \lim_{dx \to 0} (f(x+dx) - f(x)) / ((x + dx) - x) = \lim_{dx \to 0} (f(x+dx) - f(x)) / dx$ ・・・（付式A－1）

（付図A－1）において、点 A と点 V の距離が dx、点 B と点 V の距離が $f(x + dx) - f(x)$ である。
従って、微分 $d f(x) / dx$ は、線 AB の傾きになる。 $dx \to 0$ では、点 A を通る接線の「傾き」になる。



（付図A－1）微分の模式図

（2）偏微分（partial differentiation）

多変数関数での曲面での「傾き」の概念になるが、ここでは2変数関数を例に挙げる。
（付図A－2）に示す点 A、点 B、点 C は、2変数関数 $z = f(x, y)$ で表される曲面上に存在するとする。

1）y の値を固定して、x を変化させたとき

点 A は $z = f(x, y)$、点 B は y を固定した $z = f(x + dx, y)$（dx は微小量）である。
x に対する $f(x, y)$ の偏微分 $\partial f(x, y) / \partial x$ は、x の変化量（$x \to x + dx$）に対する、
y の変化量 $f(x, y) \to f(x + dx, y)$ の比を考え、dx を 0 に極小化したときの比の値である。

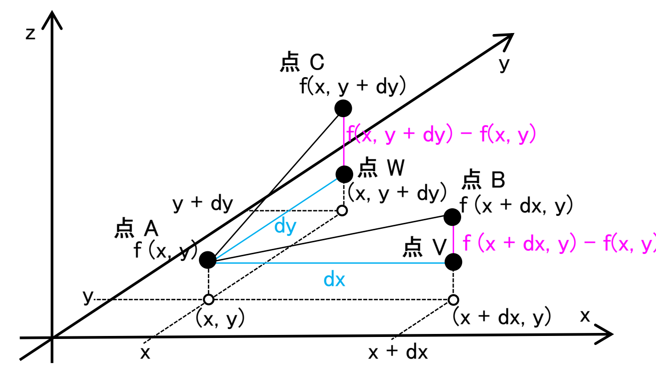
x に対する偏微分 $\partial f(x, y) / \partial x = \lim_{dx \to 0} (f(x+dx, y) - f(x, y)) / dx$ ・・・（付式A－2）

（付図A－2）において、点 A と点 V の距離が dx、点 B と点 V の距離が $f(x + dx) - f(x)$ である。
従って、偏微分 $\partial f(x, y) / \partial x$ は、線 AB の傾きになる。
つまり、$dx \to 0$ では、点 A を通る、点 B 方向の曲面の接線の「傾き」になる。

2）x の値を固定して、y を変化させたとき

同様に、y に対する偏微分 $\partial f(x, y) / \partial y = \lim_{dy \to 0} (f(x, y + dy) - f(x, y)) / dy$ ・・・（付式A－3）

（付図A－2）において、点 A と点 W の距離が dy、点 C と点 W の距離が $f(x, y + dy) - f(x, y)$ である。
従って、偏微分 $\partial f(x, y) / \partial y$ は、線 AC の傾きになる。
つまり、$dy \to 0$ では、点 A を通る、点 C 方向の局面の接線の「傾き」になる。



（付図A－2）偏微分の模式図

（3）全微分（total differentiation）

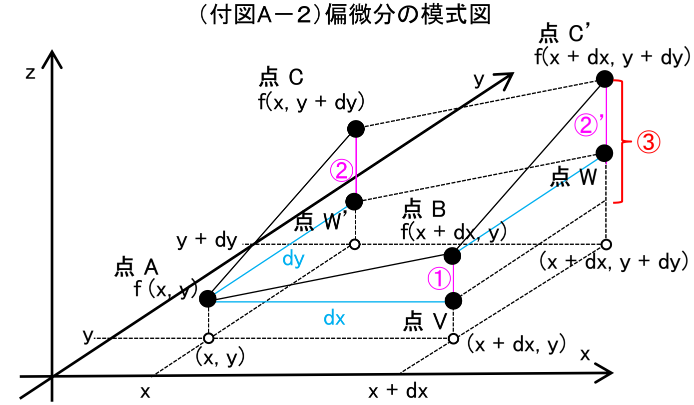
2変数関数 $z = f(x, y)$ の全微分は、偏微分を使用して（付式A－4）で表される。

全微分 $d f(x, y) = f(x + dx, y + dy) - f(x, y)$ ・・・（付式A－4）

偏微分 $\partial f(x, y) / \partial x$ は、線 AB の傾き、偏微分 $\partial f(x, y) / \partial y$ は、線 AC の傾きであるから、
（付図A－3）より、 ③ = ① + ②’ = ① + ②
つまり、 $f(x + dx, y + dy) - f(x, y) = (f(x + dx, y) - f(x, y)) + (f(x, y + dy) - f(x, y))$
$= (\partial f(x, y) / \partial x)\, dx + (\partial f(x, y) / \partial y)\, dy$
従って、（付式A－4）より、$d f(x, y) = (\partial f(x, y) / \partial x)\, dx + (\partial f(x, y) / \partial y)\, dy$ ・・・（付式A－5）

（計算例） $f(x, y) = x^3 y^2 + x^2 y + 1$ の全微分を求める。

$d f(x, y) = (\partial f(x, y) / \partial x)\, dx + (\partial f(x, y) / \partial y)\, dy = (3 x^2 y^2 + 2 x y)\, dx + (2 x^3 y + x^2)\, dy$



① = $f(x + dx, y) - f(x, y)$　　② = $f(x, y + dy) - f(x, y)$
②’ = $f(x + dx, y + dy) - f(x + dx, y)$　　③ = $f(x + dx, y + dy) - f(x, y)$

（付図A－3）全微分の模式図

付録B. ＸＹの変化率とＸ／Ｙの変化率の計算

（1） $\Delta (X^a Y^b) / (X^a Y^b)$ （a, b は定数）を求める。

1）全微分（付式A－5）を使う方法

$d (X^a Y^b) = (\partial (X^a Y^b)) / \partial X)\, dX + (\partial (X^a Y^b) / \partial Y)\, dY = a Y^b X^{a-1} dX + b X^a Y^{b-1} dY$

両辺を $X^a Y^b$ で割ると、 $d (X^a Y^b) / (X^a Y^b) = (a Y^b X^{a-1} dX + b X^a Y^{b-1} dY) / (X^a Y^b) = a X^{-1} dX + b Y^{-1} dY = a\, dX / X + b\, dY / Y$

従って、 $X^a Y^b$ の変化率は、 $\Delta (X^a Y^b) / (X^a Y^b) = a\, \Delta X / X + b\, \Delta Y / Y$ ・・・ （付B−1）

2）対数を使う方法

$\log (X^a Y^b) = a \log X + b \log Y$

時間 t で微分して、

左辺 $= d (\log (X^a Y^b)) / dt = (d (X^a Y^b) / dt) / (X^a Y^b) = \Delta(X^a Y^b) / (X^a Y^b)$

右辺 $= d (a \log X) / dt + d (b \log Y) / dt = a (dX/ dt) / X + b (dY / dt) / Y = a\, \Delta X + b\, \Delta Y$

従って、 $X^a Y^b$ の変化率は、 $\Delta (X^a Y^b) / (X^a Y^b) = a\, \Delta X / X + b\, \Delta Y / Y$

（2） $\Delta(X^a / Y^b) / (X^a / Y^b)$ （a, b は定数）を求める。

1）全微分（付式A－5）を使う方法

$d (X^a / Y^b) = (\partial (X^a / Y^b) / \partial X)\, dX + (\partial (X^a / Y^b) / \partial Y)\, dY = (a X^{a-1} / Y^b)\, dX - (b X^a / Y^{b+1})\, dY$

両辺を X^a / Y^b で割ると、 $d (X^a / Y^b) / (X^a / Y^b) = ((a X^{a-1} / Y^b)\, dX - (b X^a / Y^{b+1})\, dY) / (X^a / Y^b) = a X^{-1} dX - b Y^{-1} dY = a\, dX / X - b\, dY / Y$

従って、 X^a / Y^b の変化率は、 $\Delta(X^a / Y^b) / (X^a / Y^b) = a\, \Delta X / X - b\, \Delta Y / Y$ ・・・ （付B−2）

2）対数を使う方法

$\log (X^a / Y^b) = a \log X - b \log Y$

時間 t で微分して、

左辺 $= d (\log (X^a Y^b)) / dt = (d (X^a Y^b) / dt) / (X^a Y^b) = \Delta(X^a Y^b) / (X^a Y^b)$

右辺 $= d (a \log X) / dt - d (b \log Y) / dt = a (dX/ dt) / X - b (dY / dt) / Y = a\, \Delta X - b\, \Delta Y$

従って、 $X^a Y^b$ の変化率は、 $\Delta (X^a Y^b) / (X^a Y^b) = a\, \Delta X / X - b\, \Delta Y / Y$

付録C. ラグランジュの未定乗数法(Lagrange’s method of undetermined multipliers)

制約条件のもとでの最適化計算を行う方法である。

2 次元の場合を例にすると、ラグランジュの未定乗数法の定理は、以下のように表される。

$f(x, y)$, $g(x, y)$ がいずれも微分可能で導関数が連続であるとき、制約条件 $g(x, y) = 0$ のもとで、目的関数 $f(x, y)$ が極値をとる点 (x, y) の候補は、以下の通りである。

(1) $\nabla g(x, y) = \mathbf{0}$ 、 かつ $g(x, y) = 0$ (特異点)　・・・ (付式C－1)

(注) $\nabla g(x, y) = (\partial g(x, y) / \partial x,\ \partial g(x, y) / \partial y)$ を表すベクトルである(∇はナブラという)。

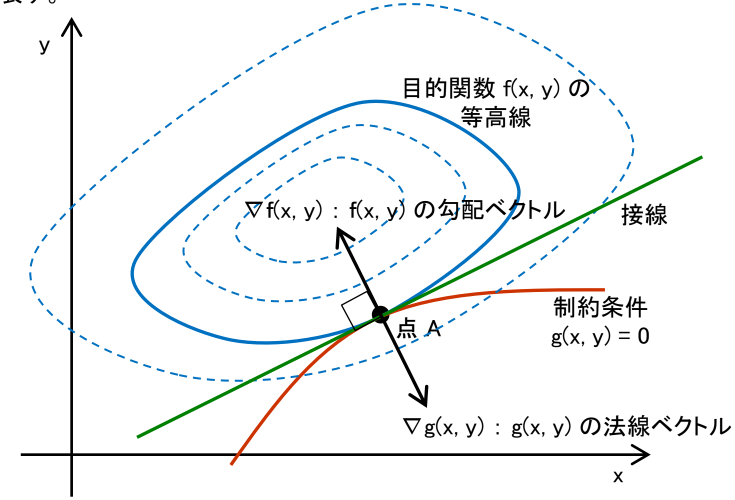
(2) $\nabla f(x, y) = \lambda \nabla g(x, y)$　・・・ (付式C－2)、 かつ $g(x, y) = 0$

ただし、λ : ラグランジュ乗数(Lagrange multiplier) 実数

(付式C－2)は、$L = f(x, y) - \lambda g(x, y)$　・・・ (付式C－3) とおけば、 $\nabla L = \nabla f(x, y) - \lambda \nabla g(x, y) = \nabla(f(x, y) - \lambda g(x, y)) = 0$　・・・ (付式C－4) と表すこともできる。

(付式C－2)の関係を(付図C―1)に示す。

制約条件 $g(x, y) = 0$ の線と目的関数 $f(x, y)$ の等高線が接する点 A が、制約条件 $g(x, y)$ を満足する点 (x, y) のなかで、目的関数 $f(x, y)$ が極値とる点の候補になる。
そして、点 A においては、制約関数 $g(x, y)$ の法線ベクトル $\nabla g(x, y)$ と目的関数 $f(x, y)$ の勾配ベクトル $\nabla f(x, y)$ は同じ方向を向く。
同じ方向を向くということは、 $\nabla f(x, y) = \lambda \nabla g(x, y)$ (ただし、λ は実数) の関係が成立することを表す。



(付図C－1)ラグランジュの未定乗数法の仕組み(模式図)

(計算例)

$x^2 + y^2 = 1$ という制約条件のもと、目的関数 $x^2 + xy + y^2$ の最大値と最小値を求める。

制約条件 $g(x, y) = x^2 + y^2 - 1 = 0$
目的関数 $f(x, y) = x^2 + xy + y^2$

(1) $\nabla g(x, y) = (\partial(x^2 + y^2 - 1) / \partial x,\ \partial(x^2 + y^2 - 1) / \partial y) = (2x, 2y)$
一方、$g(x, y) = x^2 + y^2 - 1 = 0$ の下では、$x = 0$ でかつ、$y = 0$ になることはないので、
$\nabla g(x, y) = (2x, 2y) \neq (0, 0)$ であり、(付式C－1)を満足する特異点はない。

(2) (付式C－4)より、

$$\nabla L = \nabla(f(x, y) - \lambda g(x, y)) = (\partial(f(x, y) - \lambda g(x, y)) / \partial x,\ \partial(f(x, y) - \lambda g(x, y)) / \partial y)$$
$$= (\partial(x^2 + xy + y^2 - \lambda(x^2 + y^2 - 1)) / \partial x,\ \partial(x^2 + xy + y^2 - \lambda(x^2 + y^2 - 1)) / \partial y)$$
$$= (2x + y - 2\lambda x,\ x + 2y - 2\lambda y) = (0, 0)$$

よって、下記の 3 元連立方程式が導かれる。

$2x + y - 2\lambda x = 0$　・・・ ①
$x + 2y - 2\lambda y = 0$　・・・ ②
$x^2 + y^2 - 1 = 0$　・・・ ③

① より、$y = 2x(\lambda - 1)$ が求まり、これを ② に代入すると、

$$x + 2y(1 - \lambda) = x + 2(2x(\lambda - 1))(1 - \lambda) = x + 4x(-\lambda^2 + 2\lambda + 1) = x(1 - 4\lambda^2 + 8\lambda - 4) = -x(4\lambda^2 - 8\lambda + 3) = -x(2\lambda - 1)(2\lambda - 3)$$

1) $x = 0$ のとき、① より $y = 0$ となるが、$x = 0$, $y = 0$ では制約条件を満たさない。よって、$x \neq 0$

2) $\lambda = 1/2$ のとき、① より $x + y = 0$ → $y = -x$ となる。 ③ に代入して、$2x^2 - 1 = 0$ → $x = 1/2^{1/2}, -1/2^{1/2}$

従って、 $x = 1/2^{1/2}$ のとき、$y = -1/2^{1/2}$ このとき、目的関数 $f(x, y) = x^2 + xy + y^2 = (1/2^{1/2})^2 + (1/2^{1/2})(-1/2^{1/2}) + (-1/2^{1/2})^2 = 1/2 - 1/2 + 1/2 = 1/2$ (極小値)

$x = -1/2^{1/2}$ のとき、$y = 1/2^{1/2}$ このとき、目的関数 $f(x, y) = x^2 + xy + y^2 = (-1/2^{1/2})^2 + (-1/2^{1/2})(1/2^{1/2}) + (1/2^{1/2})^2 = 1/2 - 1/2 + 1/2 = 1/2$ (極小値)

3) $\lambda = 3/2$ のとき、① より $-x + y = 0$ → $y = x$ となる。 ③ に代入して、$2x^2 - 1 = 0$ → $x = 1/2^{1/2}, -1/2^{1/2}$

従って、 $x = 1/2^{1/2}$ のとき、$y = 1/2^{1/2}$ このとき、目的関数 $f(x, y) = x^2 + xy + y^2 = (1/2^{1/2})^2 + (1/2^{1/2})(1/2^{1/2}) + (-1/2^{1/2})^2 = 1/2 + 1/2 + 1/2 = 3/2$ (極大値)

$x = -1/2^{1/2}$ のとき、$y = -1/2^{1/2}$ このとき、目的関数 $f(x, y) = x^2 + xy + y^2 = (-1/2^{1/2})^2 + (-1/2^{1/2})(-1/2^{1/2}) + (-1/2^{1/2})^2 = 1/2 + 1/2 + 1/2 = 3/2$ (極大値)

付録D．等比数列の和と無限等比数列の和

（1）等比数列の和

初項が a，公比が r，項数が n である等比数列は、$a,\ ar,\ ar^2, \cdots, ar^{n-1}$ で表される。

この等比数列の和は、 $a + ar + ar^2 + \cdots + ar^{n-1} = a(r^n - 1)/(r - 1)$ となる。

（確認）

$S_n = a + ar + ar^2 + \cdots + ar^{n-1}$ ･･･ ①

両辺を r 倍する。

$rS_n = ar + ar^2 + ar^3 + \cdots + ar^n$ ･･･ ②

① − ② より、

$(1 - r)S_n = a - ar^n$

従って、 $S_n = (a - ar^n)/(1 - r) = a(1 - r^n)/(1 - r) = a(r^n - 1)/(r - 1)$

（2）無限等比数列の和

初項が a，公比が r である無限等比数列は、$a,\ ar,\ ar^2, \cdots$ で表される。

この等比数列の和が収束するための必要十分条件は、$a = 0$ もしくは、$|r| < 1$ であり、

・$a = 0$ のとき、 $a + ar + ar^2 + \cdots = 0$

・$|r| < 1$ のとき、 $a + ar + ar^2 + \cdots = a/(1 - r)$

（確認）

・$a = 0$ のときは、 $a + ar + ar^2 + \cdots = 0$

・$r = 1$ のときは、 $a + ar + ar^2 + \cdots = a + a + a + \cdots$ は、発散する。

・$r \neq 1$ のときは、まず、無限等比級数の部分和 S_n を求めると、（1）より、

$S_n = a(r^n - 1)/(r - 1)$

無限等比級数の和は、$\lim_{n\to\infty} S_n = \lim_{n\to\infty} a(r^n - 1)/(r - 1)$ である。

・$|r| < 1$ のとき、$\lim_{n\to\infty} S_n = \lim_{n\to\infty} a(r^n - 1)/(r - 1) = a(0 - 1)/(r - 1) = -a/(r - 1) = a/(1 - r)$

・$|r| > 1$ のとき、$\lim_{n\to\infty} S_n = \lim_{n\to\infty} a(r^n - 1)/(r - 1)$ → 発散

■注釈

■5. の注釈

＊1）**外生変数**（Exogenous Variable）

外生変数とは、経済モデルに影響を与える外的要因を指す。つまり、外生変数とは、経済モデルの外から値を与える変数である。

＊2）**内生変数**（Endogenous Variable）

内生変数とは、経済モデルにおいて、そのモデルを使って値が算出される変数を指す。

＊3）**クラウディングアウト**（Crowding Out）

政府の資金需要と民間投資について、一方が増えれば他方が締め出されるという考え方である（同じパイの取り合い）。
政府が、資金調達のために国債の大量発行、減税などで公共事業の拡充などを行った場合、実質利子率の上昇を招いてしまい、投資が減り、結果的に民間の資金調達力が圧迫されてしまう現象のことを言う。「押しのけ」、「締め出し」とも呼ばれ、国民所得の増加を妨げてしまう問題がある。

＊）**クラウディングイン**（crowding in）

財政赤字が膨らんで政府の借り入れ額が大きくなることによって、そのぶん外国から多くの資金が流れ込んでくるという考え方である。
外国に出ていくお金よりも国内に入ってくるお金のほうが多いとき、経常収支は赤字になる。以前、米国では、財政赤字と経常赤字が同時に大きくなったとき、「双子の赤字」と呼ばれることがあった。

■6. の注釈

＊1）**不胎化介入**（Sterilization Intervention）

政府や中央銀行による外国為替市場介入で自国通貨の量が増減する場合に、例えば、短期国債などを売って為替介入額と同額の自国資金を市場から吸収する公開市場操作などを行い、為替介入後も市場の通貨量が変化しないようにする、これが、不胎化介入である。市場金利などへ影響を及ぼさないようにする為替介入手法を指す。
ただし、長期にわたる不胎化介入は、必要なだけの債券を保有していなければできないし、また債券市場を混乱させる恐れがあり、実行できるのはある限られた期間内になる。

＊2）**輸入規制**（Import Restrictions）

日本の産業、経済、保険、衛生、公安及び風俗等に悪影響を及ぼす貨物については、国内法令に基づいて輸入の規制が行われている。

＊3）**関税障壁**（Export Restrictions）

関税法以外の方法、例えば、輸入数量の制限、課徴金の負担、輸入時の煩雑な手続きや検査の要求、さらには国内生産に対して助成金などの保護を与えることによって、貿易を制限することをいう。

■8. の注釈

＊1）**マークアップ**（Markup）

マークアップとは、原価に加えられる一定の利潤（利幅）のことをいう。
マークアップ価格形成（Markup Pricing）、フルコスト原理（Full-Cost Principle）とは、原価に (1 + マークアップ率) を乗じたものを売値にする方法である。
需要の価格弾力性に関係なく、コストに着目して価格を決定するものであり、価格は硬直的になる。

■11. の注釈

＊1）**割引現在価値**　・・・　「会社で使用するいくつかの財務・会計用語の知識」参照

将来にわたって得られる所得や利息などを現在の時点で評価したものである。
例えば、1年後に入手する 100 万円は、金利が 25 % であれば、割引現在価値は 100 / (1 + 0.25) = 100 / 1.25 = 80 万円となる。
逆の見方をすれば、現在の 80 万円は、金利 25 % で 1 年後に、80 × (1 + 0.25) = 80 × 1.25 = 100 万円 となる、ということである。

■12. の注釈

＊1）**投資と資本ストックの関係**

投資は資本ストックの増分である。

純投資 $= K_t - K_{t-1}$

粗投資 $= K_t - (1 - \delta) K_{t-1}$

ただし、 K_t: t 期の資本ストック、 K_{t-1}: t-1 期の資本ストック、 δ: 資本減耗率

参考にした資料

中谷巌、下井直毅、塚田裕晃 :「入門　マクロ経済学」、日本評論社
中村勝克 :「基礎講座　マクロ経済学」、新世社
ティモシー・テイラー :「スタンフォード大学で一番人気の経済学入門（マクロ編）」、かんき出版
森永康平 :「国の借金は問題ないって本当ですか？」、技術評論社
美和卓（野村證券）: 「いちばんやさしく丁寧に書いた金利の本」、成美堂出版
加藤真也（山口大学経済学部） :「はじめよう経済学シリーズ」、はじめよう経済学「第８講 GDP」その① GDPとは　ほか多数
中野友喜 :「なかのミクマク経済学＆一般知識SPI」、GDP(国内総生産)とNDP(国内純生産)【 マクロ１章１節 国民経済計算 その①(全３回) 】　ほか多数
Wikipedia :「オークンの法則」、オークンの法則 - Wikipedia
伊藤忠総研 :「Economic Monitor: ２０２４年にかけての経済見通し」（マーシャル ｋ に関しても記載）、 本文
野村証券（株） :「ブレークイーブンインフレ率」、ブレークイーブンインフレ率 | 証券用語解説集 | 野村證券
日本相互証券（株） :「BEIの推移」、BEI(ブレークイーブンインフレ率)の推移 | ヒストリカルデータ | 日本相互証券
Note プレミアム :「CES関数。超入門」、CES関数、超入門！ | ななつめ
Econome（エコノメ） :「トービンのq（限界のq）の導出方法（数式）」、トービンのq（限界のq）の導出方法（数式） | Econome
教養アニメ :「経済思想をわかりやすく解説」、【総集編】アダムスミス/マルクス/ケインズの経済思想をわかりやすく解説（経済学入門）
Miniいけ先生の倫理チャンネル :「経済思想」、【高校生のための政治・経済】経済思想①資本主義経済のはじまり#34　ほか
ヨビノリ :「【大学数学】全微分とは何か」、【大学数学】全微分とは何か【解析学】
ヨビノリ :「ラグランジュの未定乗数法の気持ち【条件付き極値問題】、ラグランジュの未定乗数法の気持ち【条件付き極値問題】