

価格の決定について

- 三部門モデルでの考察 -

馬 田 哲 次

The purpose of this paper is to analyze the determination of prices and the amounts of production in 3-sector model. The prices of each sector are determined to maximize the value added based on assumed demand function for each sector. The amount of production is determined in order to equalize the supply to demand. When nominal wage rate is constant, the increase of investment goods increase the amount of raw material goods and consumption good. When nominal wage rate changes according to the amount of production, the increase of investment goods doesn't always increase the amount of raw material goods and consumption goods.

I はじめに

拙稿馬田（2019a）では、2部門モデルにより価格決定の分析を試みた。そこでは、実質賃金率が商品市場で決定されるモデルであった。本稿では、通常のモデルのように、労働市場で貨幣賃金率が決定され、財・サービス市場で価格が決定されるように修正し、原材料部門、消費財部門、投資財部門の三部門で分析する。

本稿の構成は以下の通りである。次のⅡ節で2部門モデルについて説明し、閉じた経済の2部門モデルについての問題点を指摘する。Ⅲ節で3部門モデルで分析する。モデルの特徴は、各部門は需要曲線を想定し、その下で、付加価値が最大になるように価格を決定する。投資財部門の生産量は外生変数だが、原材料部門と消費財部門の原材料は内生的に決定される。貨幣賃金率が一定の場合と内生的に決定される場合について分析する。そして、Ⅳ節でまとめと今後の課題が述べられる。

II 二部門モデル

まず、原材料生産部門と消費財生産部門の二部門からなるモデルを考察する。

原材料生産部門は原材料と労働を投入し、原材料を生産するので、生産勘定から次のように書くことができる。

$$P_1X_{11} + w_1N_1 + \pi_1 = P_1X_1 \quad (1)$$

ここで、 P_1 は原材料の価格、 X_{11} は原材料生産部門に投入される原材料の量、 w_1 は原材料部門で雇用される労働者の貨幣賃金率、 π_1 は原材料生産部門の利潤、 X_1 は原材料の生産量である。

消費財生産部門は、原材料と労働を投入し、消費財を生産するので、生産勘定から次のように書くことができる。

$$P_1X_{12} + w_2N_2 + \pi_2 = P_2X_2 \quad (2)$$

ここで、 P_2 は消費財の価格、 X_{12} は消費財生産部門に投入される原材料の量、 w_2 は消費財生産部門で雇用される労働者の貨幣賃金率、 π_2 は消費財生産部門の利潤、 X_2 は消費財の生産量である。

原材料の需給一致を仮定すると、次の式が成り立つ。

$$P_1X_{11} + P_1X_{12} = P_1X_1 \quad (3)$$

労働者は賃金を全額消費し、消費財の需給一致を仮定すると次の式が成立する。

$$w_1N_1 + w_2N_2 = P_2X_2 \quad (4)$$

(1) と (2) の辺々を加え、それに、(3)、(4) を代入すると、次の式を得る。

$$\pi_1 + \pi_2 = 0 \quad (5)$$

つまり、経済に原材料生産部門と消費財生産部門の2部門しかなく、原材料と消費財の需給一致、賃金の全額消費を仮定すれば、2部門の利潤の合計はゼロになる。このような経済は持続することはできない。

なお、賃金の全額消費ではなく、賃金の一部を消費すると仮定し、原材料部門の労働者の消費率を c_1 、消費財部門の労働者の消費率を c_2 とおくと、

(5)ではなく、同様の手順で次の式が成立する。

$$(1 - c_1)w_1N_1 + (1 - c_2)w_2N_2 = -(\pi_1 + \pi_2) \quad (6)$$

左辺は正なので、右辺が正であるためには、

$$\pi_1 + \pi_2 < 0 \quad (7)$$

でなければならない。このような経済も持続できない。したがって、原材料部門と消費財部門の2部門からなる閉じた経済は持続できない。部門の利潤の合計が正であるためには、投資財部門を加えた三部門モデルを考えなければならない。

Ⅲ 三部門モデル

投資財生産部門は原材料と労働量を投入して、投資財を生産するので、生産勘定から次のような式が成立する。

$$P_1X_{13} + w_3N_3 + \pi_3 = P_3X_3 \quad (8)$$

ここで、 P_3 は投資財の価格、 X_{13} は投資財生産部門に投入される原材料の量、 w_3 は投資財部門で雇用される労働者の貨幣賃金率、 π_3 は投資財生産部門の利潤、 X_3 は投資財の生産量である。

原材料の需給一致を仮定すると、次式が成り立つ。

$$P_1X_{11} + P_1X_{12} + P_1X_{13} = P_1X_1 \quad (9)$$

また、消費財の需給一致を仮定すると、次式が成り立つ。

$$w_1N_1 + w_2N_2 + w_3N_3 = P_2X_2 \quad (10)$$

ここで、同様に、(1)、(2)、(8)を辺々加え、(9)、(10)を代入すると、

$$\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 = P_3X_3 \quad (11)$$

を得る。経済全体の利潤は投資額に等しいことが分かる。

このモデルは変数が多いので、以下のような仮定を追加する。原材料の投入量と各部門の生産量の間に次のような関係があると仮定する。

$$X_{11} = m_1X_1 \quad (12)$$

$$X_{12} = m_2X_2 \quad (13)$$

$$X_{13} = m_3X_3 \quad (14)$$

また、労働投入量と生産量の間に、次のような関係があると仮定する。

$$N_1 = n_1 X_1 \quad (15)$$

$$N_2 = n_2 X_2 \quad (16)$$

$$N_3 = n_2 X_2 \quad (17)$$

(12), (15) を (1) に, (13), (16) を (2) に, (14), (17) を (8) に代入すると, 次式を得る。

$$P_1 m_1 X_1 + w_1 n_1 X_1 + \pi_1 = P_1 X_1 \quad (18)$$

$$P_1 m_2 X_2 + w_2 n_2 X_2 + \pi_2 = P_2 X_2 \quad (19)$$

$$P_1 m_3 X_3 + w_3 n_3 X_3 + \pi_3 = P_3 X_3 \quad (20)$$

(9), (12), (13), (14) より,

$$m_1 X_1 + m_2 X_2 + m_3 X_3 = X_1 \quad (21)$$

が成立する。

消費財の需給一致を仮定し, (15), (16), (17) を考慮すると,

$$w_1 n_1 X_1 + w_2 n_2 X_2 + w_3 n_3 X_3 = P_2 X_2 \quad (22)$$

が成立する。

このモデルは, 方程式 (18), (19), (20), (21), (22) の5本, 考えられる内生変数は, $P_1, P_2, P_3, X_1, X_2, X_3, w_1, w_2, w_3, \pi_1, \pi_2, \pi_3$ の12個であり, 内生変数の数が, 方程式の数よりも多いので, 内生変数の数を減らし, 新たに方程式の数を増やす必要がある。

価格の決定をどう考えるかが一つの問題である。

価格の決定について完全競争を仮定し, 需要曲線と供給曲線の交点で価格が決まるという考え方があるが, 現実の経済では完全競争は殆どなく, 限界費用曲線が生産量の増加につれて上昇するということが稀である。限界費用曲線は生産量が増加しても一定であり, 平均費用は生産量の増加につれて減少することが多い。したがって, 需要曲線と供給曲線の交点で価格が決まるという考え方はとらない。

また, 価格の決定についてマークアップによる価格の決定を考える考え方があるが, 平均費用にマークアップを上乗せして価格を決めるということが

いつも可能かといえばそうではない。価格が転嫁できる場合とそうではない場合がある。企業は価格の上昇による販売量の減少を恐れるので、原材料費の上昇、円安、燃料費の上昇等で生産費が上昇した場合は、その費用の上昇分を他の費用の減少により相殺し、できるだけ価格の上昇を抑えようとする。生産物に対する需要曲線の存在を意識せざるを得ない。

そこで、価格の決定について、次のように考える。つまり、企業は自部門に対する需要を予想し、付加価値が最大になるように、計画生産量と計画価格を決定する。想定する需要曲線はあくまでも予想であり、完璧に予想することはできない。また、需要曲線は日々変動していると考えられる。毎日価格を変えることはメニューコストもかかり、利潤等の計算も難しくなるので現実的ではない。したがって、企業はある一定期間の平均的な需要曲線を想定し、以下のように決定される計画価格を設定し、需要量に等しくなるように生産量を決定する。

予想が現実と異なれば、現実に合わせて予想を修正するが、その修正のプロセスについては本稿では議論しない。

原材料部門に対する需要曲線を次のように仮定する

$$P_1 = A_1 - a_1 X_1 \quad (23)$$

原材料部門は、付加価値、

$$VA_1 = P_1 X_1 - P_1 X_{11} \quad (24)$$

を最大にするように、計画生産量を決定する。(12)、(23)を(24)に代入し、 VA_1 を最大にする X_1 を求めると、

$$X_1 = \frac{A_1}{2a_1} \quad (25)$$

となる。

(25)を(23)に代入して、原材料の価格を求めると、

$$P_1 = \frac{A_1}{2} \quad (26)$$

を得る。

消費財部門は、消費財に対する需要を、

$$P_2 = A_2 - a_2 X_2 \quad (27)$$

と想定する。

消費財部門は、付加価値、

$$VA_2 = P_2 X_2 - P_1 X_{12} \quad (28)$$

を最大にするように、計画生産量を決定する。(27)、(13)を(28)に代入し、

VA_2 を最大にする X_2 を求めると、

$$X_2 = \frac{2A_2 - m_2 A_1}{4a_2} \quad (29)$$

となる。

消費財の生産量が正であるためには、

$$2A_2 - m_2 A_1 > 0 \quad (30)$$

でなければならない。

(29)を(27)に代入して、消費財の価格を求めると、

$$P_2 = \frac{2A_2 + m_2 A_1}{4} \quad (31)$$

を得る。

投資財部門は、投資財に対する需要を、

$$P_3 = A_3 - a_3 X_3 \quad (32)$$

と想定する。

投資財部門は、付加価値、

$$VA_3 = P_3 X_3 - P_1 X_{13} \quad (33)$$

を最大にするように、計画生産量を決定する。(14)、(26)、(32)を(33)

に代入し、 VA_3 を最大にする X_3 を求めると、

$$X_3 = \frac{2A_3 - m_3 A_1}{4a_3} \quad (34)$$

となる。

投資財の生産量が正であるためには、

$$2A_3 - m_3A_1 > 0 \quad (35)$$

でなければならない。

(34) を (32) に代入して、投資財の価格を求めると、

$$P_3 = \frac{2A_3 + m_3A_1}{4} \quad (36)$$

を得る。

これで、原材料、消費財、投資財の価格は決定された。

次に、貨幣賃金率の決定について考える。後で、貨幣賃金率が内生変数の場合を分析するが、まず、貨幣賃金率が一定の場合について分析する。

次に、生産量の決定について考える。まず、投資財の決定についてであるが、投資関数については様々な考え方があるので、ここでは外生変数だと仮定する。原材料と消費財については、需給が一致するように、つまり、(21) と (22) で決定されると考える。その際、貨幣賃金率がどう決定されるか考えなければならないが、ここでは一定だと仮定する。そう仮定すると、(21)、(22) は X_1 、 X_2 を内生変数とする連立方程式になるので、解くと、

$$X_1 = \frac{(P_2 - w_2n_2)m_3 + m_2w_3n_3}{(1 - m_1)(P_2 - w_2n_2) - m_2w_1n_1} X_3 \quad (37)$$

$$X_2 = \frac{(1 - m_1)w_3n_3 + m_3w_1n_1}{(1 - m_1)(P_2 - w_2n_2) - m_2w_1n_1} X_3 \quad (38)$$

となる。

利潤が存在すると仮定すると、

$$P_2 - w_2n_2 > 0 \quad (39)$$

である。

また、再生産が可能であるためには、原材料1単位を生産するのに必要な原材料は1よりも小さければならないので、

$$1 - m_1 > 0 \quad (40)$$

である。

したがって、 X_1 、 X_2 が正であるためには、

$$(1 - m_1)(P_2 - w_2n_2) - m_2w_1n_1 > 0 \quad (41)$$

でなければならない。

(37), (38) より, X_3 が増加したときに, X_1, X_2 は増加する。

各部門の貨幣賃金率が一定という仮定の下で, 各部門の価格と生産量が決定されたので, (18), (19), (20)より各部門の利潤が決定される。(12)~(17)の仮定により, 貨幣賃金率が一定の場合は, 生産量が増加すれば利潤は増加する。

計画生産量と需要量が異なる場合には, 需要量に合わせて計画生産量が調整される。その調整過程については本稿では議論しないが, 調整過程が終了すれば,

$$\frac{A_1}{2a_1} = \frac{(P_2 - w_2n_2)m_3 + m_2w_3n_3}{(1 - m_1)(P_2 - w_2n_2) - m_2w_1n_1} X_3 \quad (42)$$

$$\frac{2A_2 - m_2A_1}{4a_2} = \frac{(1 - m_1)w_3n_3 + m_3w_1n_1}{(1 - m_1)(P_2 - w_2n_2) - m_2w_1n_1} X_3 \quad (43)$$

が成立する。

次に, 貨幣賃金率が変化する場合について考察する。筆者は拙稿馬田(2019b)で貨幣賃金率の決定について論じたが, 現実の経済を観察すると, 多くの企業は, 貨幣賃金率をできるだけ低く設定し, 利潤を高めようとしている。はなはだしい場合は, サービス残業であり, 賃金総額は労働時間が伸びても一定なので, 貨幣賃金率は労働時間が増えると減少していく。しかしながら, 多くの場合は, 労働時間が増加すれば, つまり, 財・サービスの生産量が増加すれば, 貨幣賃金率は上昇すると考えられる。したがって, 貨幣賃金率の決定について以下のような仮定を置く。なお, 労働者が要求貨幣賃金率を決定するときには, 消費財の価格を考慮している。また, 需要曲線がシフトするときには, 計画価格も変化する。したがって, 貨幣賃金率の変化を考えるときには, 本来なら価格の変化も考慮しなければならないが, 本稿では現実の生産量が計画生産量と異なった場合の調整過程は考慮せず, したがって, 価格の変化も考慮しないので, 貨幣賃金率の変化は価格の変化の影

響を受けないと仮定している。

$$w_1 = w_1(X_1), \quad w_2' > 0 \quad (44)$$

$$w_2 = w_2(X_2), \quad w_2' > 0 \quad (45)$$

$$w_3 = w_3(X_3), \quad w_3' > 0 \quad (46)$$

これらの仮定を置くことで、(22) は次のように書くことができる。

$$w_1(X_1)n_1X_1 + w_2(X_2)n_2X_2 + w_3(X_3)n_3X_3 = P_2X_2 \quad (47)$$

(21) と (47) は X_3 は外生変数だという仮定の下で、 X_1 と X_2 を内生変数とする二本の連立方程式となる。

X_1 を横軸、 X_2 を縦軸とするグラフを用いて分析する。

(21) は、

$$X_2 = \frac{1 - m_1}{m_2} X_1 - \frac{m_3}{m_3} X_3 \quad (48)$$

と変形できるので、右上がりの直線となる。

(47) を X_1 、 X_2 で全微分して変形すれば、

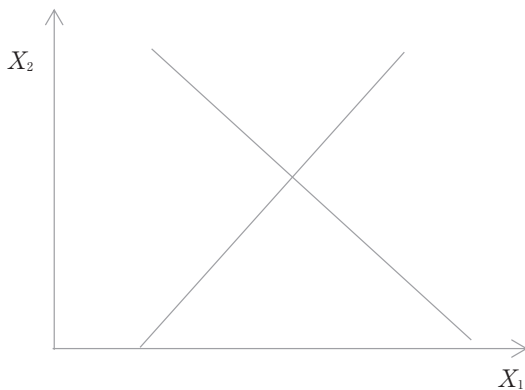
$$\frac{dX_2}{dX_1} = \frac{w_1'n_1X_1 + w_1n_1}{P_2 - w_2'n_2 - w_2'n_2X_2} \quad (45)$$

となる。右辺の分子は正であるが、分母は正の場合もあれば負の場合もある。消費財の生産量が増加するときに貨幣賃金率が大きく上昇する場合や消費財の生産量が多い場合は、負になる可能性がある。

まず、負の場合について分析する。

この場合は、(48) 式は右上がりの直線、(47) 式は右下がりの曲線になるので、次の図 1 のようなグラフを書くことができる。交点で均衡の X_1 と X_2 が決定される。

図1

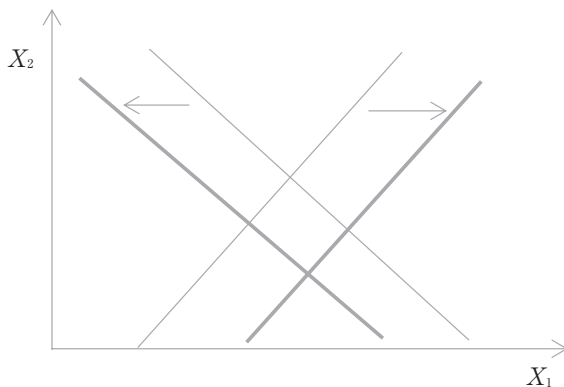


出所：筆者作成

次に、 X_3 が増加した場合について分析する。図2において、(48)は右にシフトし、(47)は左にシフトする。交点が下方にシフトする。 X_2 は減少するが、 X_1 は両曲線のシフトの程度により、増加することもあれば、減少することもある。

X_2 が減少するので、 w_2 は低下する。 X は増加することもあれば減少するこ

図2



出所：筆者作成

ともあるので、 w_1 がどうなるかは一概には言えない。

次に、(47)が右上がりの場合について分析する。この場合は、図3のように(48)の傾きが(47)よりも大きい場合と、図4のように、(48)の傾きが(47)よりも小さい場合があるように思われるが、図4のような場合は、均衡点の存在は一つだと仮定すると、ない。なぜなら、(47)を変形すれば、

$$X_2 = \frac{w_1(X_1)n_1}{P_2 - w_2(X_2)n_2}X_1 + \frac{w_3(X_3)n_3}{P_2 - w_2(X_2)n_2}X_3$$

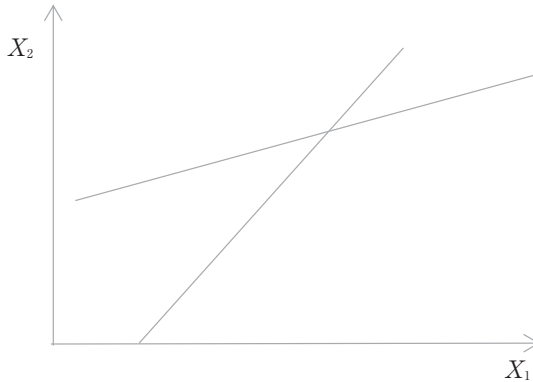
となるので、 $X_1 = 0$ の場合、 X_2 は正になるからである。

X_3 が増加した場合について分析する。

図3のような場合は X_3 が増加すれば、図5のように、(48)は右にシフトし、(47)は左にシフトする。交点は右上にシフトする。したがって、 X_1 、 X_2 ともに増加する。

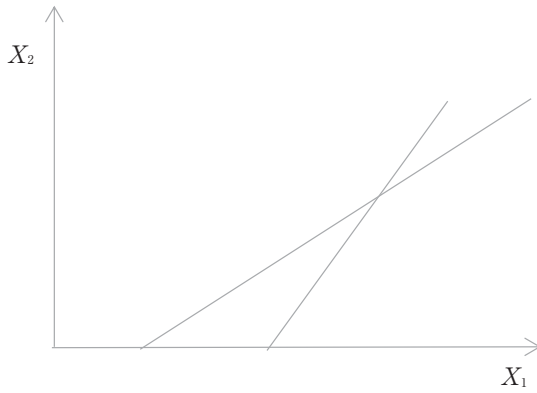
X_1 、 X_2 ともに増加するので、 w_1 、 w_2 はともに上昇する。

図3



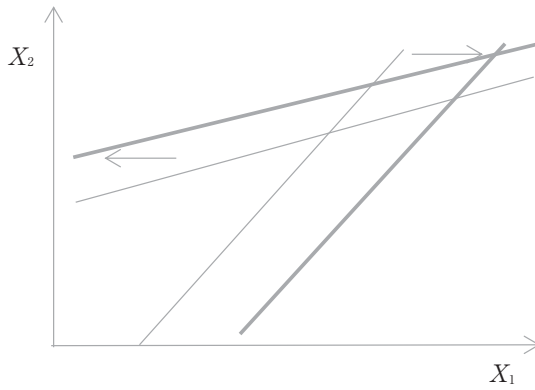
出所：筆者作成

図4



出所：筆者作成

図5



出所：筆者作成

IV まとめと今後の課題

本稿では、原材料部門、消費財部門、投資財部門の3部門モデルで、価格と生産量の決定、投資財の生産が増加した場合の、原材料、消費財の生産量の変化について分析した。

貨幣賃金率が一定の場合は、投資財の生産量が増加したときに、原材料と消費財の生産は増加するが、貨幣賃金率が生産量に応じて変化する場合は、投資財の生産量が増加したときに、原材料や消費財の生産は増えることもある。増加することもある。

計画生産量が需給一致の生産量と異なる場合の調整過程についての分析が今後の課題である。

参考文献

- 馬田哲次 (2019a) 「価格の決定について - 2 部門モデルでの考察」山口経済学雑誌, 第67巻, 第5号, pp.117-126.
- 馬田哲次 (2019b) 超過需要なのに何故賃金が上がらないのか?」山口経済学雑誌, 第67巻, 第6号, pp.1-12.
- 斎藤光雄 (1991) 『国民経済計算』創文社