

【研究ノート】

簡単な動学モデルによる 地域間交易についての一考察 (2)

— 不完全競争下の地域間交易 —

藤 垣 芳 文

第1節 はじめに

先行する研究ノート [7] (以下, 前ノートとよぶ) に続いて, 本研究ノートにおいても二つの地域間で行われる製品取引を考える。前ノートではすべての財の市場は「完全競争市場」であることを仮定したが, 本ノートでは両地域の財市場には「独占」や「独占的競争」といった不完全競争要素が含まれる状況を想定する。¹

アプローチの方法は前ノートと同様である。すなわち, 地域間交易に関する簡単な動学モデルを構成し, 幾つかのケースについて数値計算を実行する。そうしたシミュレーションの結果を検討することを通して, より一般的, 普遍的な命題へといたる道筋に輪郭を与えることができないか吟味したい。

モデル構成を始める前に, 分析を行うに際しての基本的仮定, およびこのモデルを用いて検討する基本的課題を, あらかじめ整理しておく。

第2節 基本的想定・概要

生産者と消費者が立地, 居住する二つの経済地域を考える。それぞれを「地域1」および「地域2」とよぶ。本稿の分析においては, これらの地域に「地域政府」が存在して, 公営化や価格規制を実行したり, その履行のための課税補助金政策を実施すると想定する場合もあるが, ただし特に明記するのでないかぎり, 政府は無活動とする。

2.1 生産者

各地域の生産者は, その地域内に設けられた生産施設において, この地域内にあらかじめ存在する労働 L と資本 K を投入することで, 単一の生産物 (製品 X ないし製品 Y ないし製品 Z) を産出するとする。

¹ 一連の研究ノートの最終的目標を忘れないためにここでも明記するが, われわれが究極に目指すのは, 地域を越えて影響を及ぼす広域環境問題を分析するためのモデル構築を行うことである。そのためには, 前提として, ここで検討するような地域間交易モデルの構築が不可欠と考える。

2.2 競争市場における生産者

生産物の市場が「完全競争市場」のケースでは、生産者はプライステイカーとして活動するものと仮定する。各製品の生産者は同じ生産関数、生産技術をもつと仮定するので、この「対称性」の仮定により、各競争的生産者の行動は互いに同等である。以下では、この同等性ゆえに、すべての競争的生産者の行動を「代表的生産者」の行動として捉える。各時点において、競争的生産者は、製品生産の限界費用が市場価格に一致する方向に向けて生産調整を行うと仮定する。

2.3 独占及び競争的独占市場における生産者

それに対して、生産物の市場が「独占」ないし「競争的独占」であるときには生産者は一人しか存在せず、この単独生産者は価格支配力をもって、すなわち限界費用が限界収入に一致する方向に向けて、生産調整を行うものと想定する。

独占市場の生産者が一人しかいないのは当然であるが、独占的競争市場でも生産者が単独とするのは、本研究ノートでは独占的競争企業の生産は収穫逓増的と仮定するからである。この場合、より大きな市場シェアを獲得した生産者ほど、より安い平均費用で製品を生産できるから、参入自由な市場であっても、均衡下ではただ一人の生産者しか存在できない。

分析の簡単化のために、本研究ノートでは、市場が独占的競争市場であるときには、均衡点においてだけでなく、はじめから生産者は一人しか存在しないと仮定する。²

2.4 生産要素と消費者

生産要素 L, K は、それぞれの地域内に固定量が賦存していて、消費者がそれを所有する。生産要素は、それを所有するものに対して、どの時点においても、一定量のサービス供給可能量を変わりなく提供し続けると仮定する。以下では、この「サービス供給可能量」が、記号 L, K で表現されていると解釈する。³

なお、以下では、すべての消費者は皆同じ特徴を有するとして、それぞれの地域における消費者全体をあたかも単一の主体であるかのように見なす。そして、これを単に（その地域における代表的な）消費者とよぶ。

² 参入退出を明示的に導入したより一般的なモデル構成も可能であるが、少なくとも試行したシミュレーション結果をみるかぎり、本論で取り上げたモデルと本質的な違いを生み出すようなことはないように推測される。

³ 生産要素 L, K のサービス供給量は、每期每期、実際に生産に投入されて、費消され消滅していくが、同時に、それは、その都度、瞬時に再生し、同じ大きさのサービス供給可能量はその持ち主に提供されると考える。こうした想定は、いわゆる「散逸系」と呼ばれる力学系が有する一般的特徴の一つと考えられる。

2.5 生産要素の地域間移動可能性

生産要素 L, K は、当面は、どちらも地域間を移動できないと仮定する。ただし、本研究ノートの後段において、資本 K のみ地域間移動可能なケースも取り上げる。

2.6 生産要素の価格調整

生産要素はあらかじめ固定された量が各地域に賦存している。その固定量が（各時点の瞬時瞬時に再生されながら）要素市場に供給される。これに対して、生産要素の需要量は、製品の生産量に応じて時点ごとに変動する。これらの需要と供給の格差に応じて、生産要素の価格は上下すると想定する。

以下では要素市場は完全競争的と仮定する。したがって、各生産要素について、「供給 $>$ 需要」であれば、要素価格は下落し、「供給 $<$ 需要」であれば、要素価格は上昇する。

2.7 生産物の地域間取引

生産要素は基本的に地域間移動しないのに対して、各地域内で生産された生産物は地域間を移動して取引可能であると仮定する。

その移動の経路としては、以下の二つの可能性が考えられる。一つの経路は、地域間価格差による裁定利益が作り出す経路である。すなわち、地域1で生産された製品は、その価格が地域1より地域2でのほうが高ければ、転売による裁定利益が駆動力となって、地域1から地域2へと移動していく。逆向きの流れも同様に考えられる。

もう一つの経路は、他の地域の市場に参入しようとする生産者の意思が生み出すものである。立地する地域において生産と販売の活動をする企業は、販路を広げて製品を販売し、より大きな利益を獲得しようと、他地域の市場にも参入することを考えるであろう。

生産物の地域間取引は、これら二つの経路、すなわち「拡散」という自然的力によって生まれる地域間移動、および生産者の「参入」という意図的な利益獲得行動によって生まれる地域間移動、これら二つの経路を通して生まれると考える。われわれは、製品の生産において「収穫逦増」が起こらないときには、地域間取引はこれら二つの経路を通して行われるものと仮定する。ただし、収穫逦増的ケースでは、第2の「参入」の経路は閉ざされて、「拡散」による地域間取引しか起こらないものと想定する。

2.8 消費者の予算制約

消費者は、所有する資源 L, K から生み出されるサービスを生産者に提供して、その対価として要素所得を稼得し、その所得をもって、市場で提供される製品の総量を、買い取っても良

いと彼が考える価格(需要価格すなわち限界支払い意思額)で買い取り,消費するものとする。⁴

2.9 製品の市場価格

各地域で生産者が販売する製品は,瞬時瞬時,消費者によってすべて需要され,消費されると仮定する。また,その際の市場価格は,消費者が掛け値とする「需要価格」によって決められると仮定する。なお,各時点の「需要価格」は,その時点において地域内で販売される製品全体(すなわち地域内販売量と他地域からの移入量との合計)に対する,この地域の消費者の限界支払い意思額である。

2.10 製品の生産調整

このように,消費者の限界支払い意思額として製品の市場価格が定まる。競争的生産者は,この市場価格と限界費用との格差に応じて,彼の生産量を調整する。すなわち「市場価格 $>$ 限界費用」であれば,競争的生産者は販売量を増加させ,「市場価格 $<$ 限界費用」であれば,販売量を減少させる。

一方,独占企業ないし独占的競争企業は価格形成に関して支配力を有するものと仮定する。これらの生産者は,「限界収入 $>$ 限界費用」のとき,製品の販売量を増やし,「限界収入 $<$ 限界費用」のとき,製品の販売量を減らす。

本稿においてわれわれが考える経済モデルの特徴は,大体のところ,以上の通りである。こうした想定のもとに,以下では,次の問題を考えてみたい。各地域の生産物市場において不完全競争市場が含まれるとき,地域間取引はどのような生産と消費の地域間パターンを生み出すか。不完全競争に付随する非効率性は,地域間取引によって改善されるか,それとも悪化するか。完全競争のケースと比べて,これらはどのような特徴の違いがあるのか。政府による政策介入を通して,消費者の厚生改善を実現することは可能かどうか。

⁴ 消費者の所得源泉としては,要素所得以外にも,生産者の利潤(株主としての消費者への配当所得),地域間取引で生じる貿易収支黒字(赤字)や生産者への課税(補助金)から生じる政府財政余剰(財政赤字)なども,それらが存在するかぎりにおいて,消費者の所得に加算(ないし減額)されると考えるべきであろう。これらの移転所得は,諸変数間の複雑な相互依存のプロセスを通して,消費者が選択する経済変数(=製品消費量)の関数として,その大きさが定まることは確かであろう。

そうではあるが,本稿では,消費者自身は,移転所得の本質をそのようには理解せず,与件として,一括的な貨幣移転にすぎないとみなすものと仮定する。

消費者の効用関数は,後段で導入する仮定によって,貨幣に関して線形であって,貨幣の限界効用は一定であるので,こうした見方の下では,各時点における移転所得額がいくらであっても,その時点における消費者の製品消費量の決定には何ら影響は及ばない。

第3節 基本的想定・より厳密な表記

この節では、モデル構成で前提する生産関数、効用関数、その他の派生する諸変数を、より厳密に定式化しておく。ここで定式化する諸変数は、第4節以降で定義する動学モデルの基本的な構成要素となる。

3.1 コブ＝ダグラス型生産関数

本研究ノートの、独占市場を検討するケースでは、2種類の生産物 X, Y が存在すると想定し、このうち生産物 X は完全競争市場において、生産物 Y は独占市場で取引されると仮定する。また、独占的競争市場を検討するケースでは、3種類の生産物 X, Y, Z が存在すると想定し、生産物 X は完全競争市場で取引され、生産物 Y, Z はともに独占的競争市場で取引されると仮定する。すべての生産物の生産関数はコブ＝ダグラス型と想定する。以下、どの製品についても、その生産関数の形式は同等と仮定するので、数式は生産物 X についてのみ提示する。⁵

$$x = cL^a K^b, \quad a > 0, \quad b > 0, \quad a + b \geq 1, \quad c = a^{-a} \cdot b^{-b} \quad (3.1)$$

3.2 費用・限界費用・平均費用・資源の派生需要

さて、それを導出するプロセスの説明は省略するが、生産物 X の費用関数 $C(x)$ 、限界費用関数 $MC(x)$ 、平均費用関数 $AC(x)$ 、および資源 L, K についての派生需要関数 $d_L(x), d_K(x)$ を、それぞれ、次のように求めることができる。

$$C(x) = (a + b) \cdot w^{\frac{a}{a+b}} \cdot r^{\frac{b}{a+b}} \cdot x^{\frac{1}{a+b}} \quad (3.2)$$

$$MC(x) = w^{\frac{a}{a+b}} \cdot r^{\frac{b}{a+b}} \cdot x^{\frac{1}{a+b}-1} \quad (3.3)$$

$$AC(x) = (a + b) \cdot w^{\frac{a}{a+b}} \cdot r^{\frac{b}{a+b}} \cdot x^{\frac{1}{a+b}-1} \quad (3.4)$$

$$d_L(x) = a \cdot \left(\frac{r}{w} \right)^{\frac{b}{a+b}} \cdot x^{\frac{1}{a+b}} \quad (3.5)$$

$$d_K(x) = b \cdot \left(\frac{w}{r} \right)^{\frac{a}{a+b}} \cdot x^{\frac{1}{a+b}} \quad (3.6)$$

ここに、 w, r は、それぞれ、資源 L, K の報酬率ないし要素価格である。⁶

⁵ パラメータ c は計算結果を単純化するためにこのようにおく。独占を扱うケースでは、生産関数はすべて一次同次関数と仮定する。このケースでは、すべての財の生産は規模に関して収穫一定である。これに対して、独占的競争を扱うケースでは、財 X の生産関数は1次同次であるものの、財 Y, Z の生産関数は一次を超える同次関数で、規模に関して収穫逓増的と仮定する。

⁶ これらの結果は、製品 X の生産者の費用最小化行動から導き出される。他の生産物 Y, Z についても同様の結果を導くことができる。形式は同じであるので表記は省略する。

3.3 貨幣に関して線形のコブ＝ダグラス型効用関数

消費者の効用関数は、消費者が保有する貨幣（残余所得額）を m とおいて、財が2種類のケースでは

$$U(x, y, m) = \alpha x^\beta y^\gamma + m, \quad \alpha, \beta, \gamma > 0 \quad (3.7)$$

3種類のケースでは

$$U(x, y, z, m) = \alpha x^\beta (y^\gamma + z^\gamma) + m, \quad \alpha, \beta, \gamma > 0 \quad (3.8)$$

と仮定する。⁷

効用関数 (3.8) は、財 X, Y, Z についてコブ＝ダグラス型ではないが、

$$G(y, z) = y^\gamma + z^\gamma, \quad 0 < \gamma < 1 \quad (3.9)$$

を財 Y, Z の合成財と見なせば、財 X と合成財 $G(y, z)$ に関してコブ＝ダグラス型になっている。なお、任意の $a, b > 0$ について $G(a, b) > G(a+b, 0) = G(0, a+b)$ であり、 $G(y, z)$ は「劣加法性」を満たす。すなわち、財 Y, Z の両方をともに消費する方が、これらの片方のみを、量としては合計量だけ消費するよりも、満足は高くなる。この意味で、効用関数 (3.8) は“消費バラエティ”への嗜好をもった消費者選好を表現していると解釈できる。⁸

3.4 予算制約下の効用最大化

消費者の最適化問題は次のように整理できる。 λ は予算制約に関するラグランジュ乗数である。なお、脚注4の単純化の仮定において、要素所得以外の移転所得を、一括して、 M で表している。また、 p_x, p_y, p_z は製品 X, Y, Z の市場価格である。

$$W(x, y, z, m, \lambda) = U(x, y, z) + m + \lambda [wL + rK + M - (p_x x + p_y y + p_z z + m)] \quad (3.10)$$

3.5 製品の市場価格

最適化の条件から、効用関数 (3.8) については、消費者の需要価格式は、 x, y, z を消費者の各財の消費量として、

$$p_x = \alpha \beta x^{\beta-1} (y^\gamma + z^\gamma), \quad p_y = \alpha \gamma x^\beta y^{\gamma-1}, \quad p_z = \alpha \gamma x^\beta z^{\gamma-1} \quad (3.11)$$

と求められる。⁹

⁷ 効用関数 (3.7), (3.8) は、貨幣 m に関して線形で、かつ、財 X, Y についてコブ＝ダグラス型であって、単にコブ＝ダグラス型であるわけではないので、注意する必要がある。たとえば、コブ＝ダグラス型効用関数については、任意の製品の需要の価格弾力性は1であるが、(3.7) および (3.8) については、簡単な計算によって確認されるように、需要の価格弾力性は、

$$1/(1 - \text{const}), \text{const} = \beta, \gamma$$

と求められる。

⁸ 中西 [6], 181 ページを参照。

⁹ 効用関数 (3.7) についての需要価格は、(3.11) において、合成財 (3.9) を改めて y と置き換えてみればよいだけであるので、ここでは表記を省略する。

(3.11) の各式の右辺は各財の限界効用に他ならないが、貨幣の限界効用は1で一定であるので、これらの限界効用は、各財に対する消費者の限界支払い意思額でもある。

3.6 独占ないし独占的競争企業の限界収入

さらに、生産者が独占企業ないし独占的競争企業であるときには、収入 = 価格 × 販売量を販売量で微分することによって、限界収入を

$$MR(x) = \alpha \beta^2 x^{\beta-1} (y^\gamma + z^\gamma), \quad MR(y) = \alpha \gamma^2 x^\beta y^{\gamma-1}, \quad MR(z) = \alpha \gamma^2 x^\beta z^{\gamma-1} \quad (3.12)$$

と求めることができる。

第4節 独占市場が存在するときの地域間取引

4.1 固定された世界価格の下での地域間取引

まずはじめに、いわゆる「小国」の地域を考える。¹⁰ 交易が開始される以前には、この地域では2種類の製品 X, Y が生産されていたとする。製品 X の市場は完全競争市場、製品 Y の市場は独占市場であった。さて、交易が開始され、製品 X, Y の移出入が行われるようになると、この地域の生産と消費は、どのように変化するであろうか。

「小国」である地域1の独占企業は、交易がおこなわれる場合においては、地域内の需要価格関数のいかんによらず、彼の製品の価格 = 国際価格とみなさざるをえない。実際、この企業が（地域内の需要価格関数にもとづいて）設定する独占価格が国際価格よりも高いときには、消費者は誰もこの独占企業から財を購入することはしないであろうし、逆に、独占価格が国際価格よりも低ければ、利益獲得が目的の独占企業にとって、独占価格に固執することに意味はない。いずれの場合でも、地域内独占企業は、この地域内の販売において、商品を国際価格で販売せざるを得ない。標準的テキストブックの解説にみられる通り、「小国」にあっては、独占企業は自由取引下ではプライス・テイカーに転化する。

この単純なケースに動学モデルを適用するのはいささか大仰ではあるが、本稿における最初の簡単な例示として敢えて取り上げてみることにしよう。使用している記号の意味は

- x_{11} : 製品 X の地域内生産量
- y_{11} : 製品 Y の地域内生産量
- x_{12} : X の交易量（プラスのとき移入、マイナスのとき移出）
- y_{12} : Y の交易量（プラスのとき移入、マイナスのとき移出）

¹⁰ 「小国」という用語は、ある地域が他の地域と製品取引を行う場合、この地域内のすべての当事者が、他の地域との交換価格を「与件」と見なして行動する——そのような地域のことを指して用いる。

- p_x : X の地域内の市場価格, $x_1 = x_{11} + x_{12}$, $y_1 = y_{11} + y_{12}$ の関数
 p_y : Y の地域内の市場価格, $x_1 = x_{11} + x_{12}$, $y_1 = y_{11} + y_{12}$ の関数
 WP_x : X の世界価格 (固定値)
 WP_y : Y の世界価格 (固定値)
 MC_x : X の限界費用
 MC_y : Y の限界費用
 MR_y : Y の限界収入
 d_L : 生産要素 L の派生需要量
 d_K : 生産要素 K の派生需要量
 L_0 : L の初期賦存量
 K_0 : K の初期賦存量
 δ_x : 製品 X の移出入量の調整速度係数 (固定値)

である。

(交易開始前)

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{d}{dt} x_{11}(t) = [p_x(t) - MC_x(t)] x_{11}(t) \\ \frac{d}{dt} y_{11}(t) = [MR_y(t) - MC_y(t)] y_{11}(t) \\ \frac{d}{dt} w(t) = [d_L(t) - L_0] w(t) \\ \frac{d}{dt} r(t) = [d_K(t) - K_0] r(t) \end{array} \right. \quad (4.1)$$

(交易開始後)

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{d}{dt}x_{11}(t) = [WP_x - MC_x(t)]x_{11}(t) \\ \frac{d}{dt}x_{12}(t) = \delta_x \left[\frac{p_x(t)}{p_y(t)} - \frac{WP_x}{WP_y} \right] \\ \frac{d}{dt}y_{11}(t) = [WP_y - MC_y(t)]y_{11}(t) \\ \frac{d}{dt}y_{12}(t) = -\frac{WP_x}{WP_y} \cdot \frac{dx_{12}(t)}{dt} \\ \frac{d}{dt}w(t) = [d_L(t) - L_0]w(t) \\ \frac{d}{dt}r(t) = [d_K(t) - K_0]r(t) \end{array} \right. \quad (4.2)$$

第3節で導入したコブ=ダグラス型生産関数とコブ=ダグラス型効用関数から計算される量を動学モデル(4.1)と(4.2)に代入する。注意すべきは、市場に出回る製品には、地域内生産された製品だけでなく、外から移入された製品も含まれることである。「地域内の製品の消費量」=「地域内の製品の生産量」+「外からの製品の移入量」、このような関係が成立することに注意して計算を進める必要がある。そのうえで、パラメータ値、国際価格、および状態変数の初期値を

$$\begin{aligned} \alpha &\rightarrow 2, \beta \rightarrow 0.4, \gamma \rightarrow 0.4 \\ WP_x &\rightarrow 1, WP_y \rightarrow 0.8 \\ x_{11}(0) &\rightarrow 0.1, x_{12}(0) \rightarrow 0, y_{11}(0) \rightarrow 0.1, y_{12}(0) \rightarrow 0, w(0) \rightarrow 1, r(0) \rightarrow 1 \end{aligned}$$

と固定して、これらの動学モデルをコンピュータ上で数値計算してみると、二つの動学モデルの解軌道が「図4.1」および「図4.2」のように求められる。

「図4.1」には、交易がない動学モデル(4.1)における、初期点Aに対応する解軌道とその終点(均衡点)Ωが描かれている。初期点Aから湧き出した「流れ」は、均衡点Ωにいたってその流れを止める。この均衡点では、製品Yの市場が独占市場であり、製品Yの独占価格形成によって価格が割高に設定されるため、技術的限界変型率と限界代替率が一致しない。

製品 Y に対する製品 X の相対価格（無差別曲線 U への接線の傾き）は、限界費用の比率（生産可能性曲線 PPF への接線の傾き）よりも小さくなる。

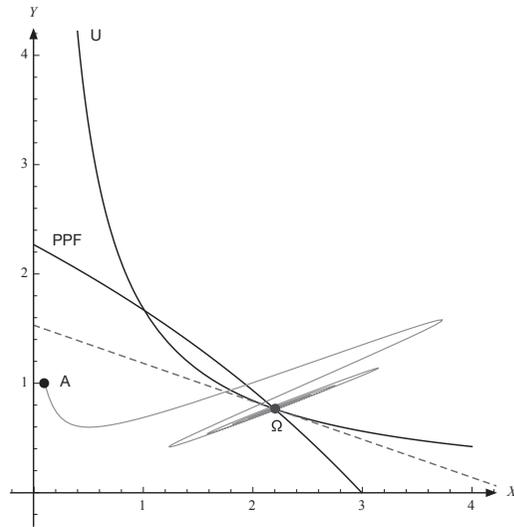


図 4.1 閉鎖経済での初期値と均衡点

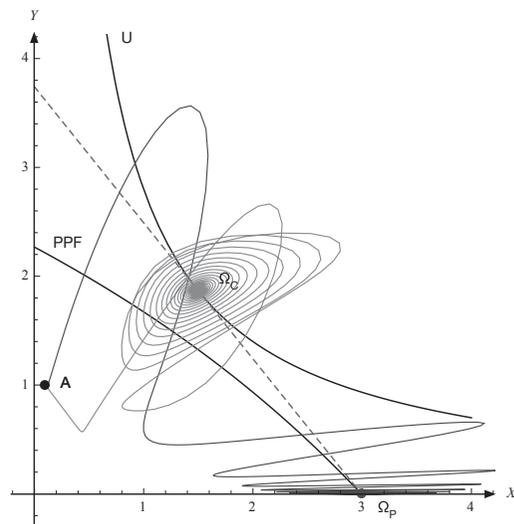


図 4.2 解放経済での初期値と均衡

それに対して、「図 4.2」では、交易が行われる動学モデル (4.2) の初期点、生産と消費に関するそれぞれの解軌道、その終点 (Ω_p は生産の終点、 Ω_c は消費の終点) が描かれている。

取引下において、この地域は、比較優位のある製品 X の生産だけに特化し、他の地域に製品 X を移出し、他の地域から製品 Y を移入する。図から明らかなように、解軌道上の消費の終点 Ω_c では、取引で獲得可能な製品の組み合わせ（右下がりの破線の直線=取引直線）のなかの最大効用を達成する消費点が選択されている。

こうして、教科書でよく知られた命題が、本節のシミュレーションの結果にも同じように現れていることがわかる。すなわち、閉鎖経済であるときに独占企業が「小国」で生み出していた非効率性は他地域との取引によって簡単に解消することができる。

4.2 「小国」でない二つの地域間の取引

それでは、取引をする地域が「小国」でない場合には、どのような結果が得られるのか。以下では、「小国」でない二つの地域（地域1，地域2）に独占市場が含まれているときに、地域間取引が、いかなる変化をこれらの地域にもたらすかを考えてみる。ここでも、簡単な動学モデルを用いて、数値計算を試みる。

以下では、地域1と地域2の間の取引は、第2節で記したように、企業による「参入」および低価格地域から高価格地域への製品の「浸透・拡散」という、二つの経路を通して行われるものと想定する。独占企業の行動様式については様々な想定があるが、ここでは次の仮定を置く。

- (1) 他の地域と取引があるときも、独占企業は立地する地域の市場で成立する価格だけを情報に用いて、立地地域での製品の販売量を選択する。
- (2) 各地域の独占企業は、立地する地域の市場におけるのと同様の行動を、他地域の参入先の市場でも取る。

2地域間取引を扱う動学モデルをすぐ下に定義するが、そこに含まれる記号の意味と、それらの数量の調整原理は、以下の通りである。

- x_{ij} : 地域 $i = 1, 2$ の製品 X の生産者（競争的企業）が、その地域内で生産し、地域 $j = 1, 2$ において販売する製品 X の量。
その量は、販売地域の市場価格 p_{xy} と生産地域の限界費用 MC_{xi} の格差の方向に向けて調整される。
- x^D : 地域1への地域2からの製品 X の移入量、ただし負値のときは移出量。
その量は、地域1と地域2の製品 X の市場価格の格差に比例して調整される。その調整速度を δ_x （固定値）とおく。

- x_i : 地域 $i = 1, 2$ の消費者の製品 X の消費量、
各時点において、 $x_1 = x_{11} + x_{21} + x^D$, $x_2 = x_{22} + x_{12} - x^D$ が成立する。
- y_{ij} : 地域 $i = 1, 2$ の製品 Y の生産者（独占企業）が、その地域内で生産し、地域 $j = 1, 2$ において販売する製品 Y の量。
その量は、販売地域の限界収入 MR_{yj} と生産地地域の限界費用 MC_{yi} の格差の方向に向けて調整される。
- y^D : 地域1への地域2からの製品 Y の移入量、ただし負値のときは移出量。
その量は、地域1と地域2の製品 X の市場価格の格差に比例して調整される。その調整速度を δ_y (固定値) とおく。
- y_i : 地域 $i = 1, 2$ の消費者の製品 Y の消費量。
各時点において、 $y_1 = y_{11} + y_{21} + y^D$, $y_2 = y_{22} + y_{12} - y^D$ が成立する。
- w_i : 地域 $i = 1, 2$ の生産要素 L の価格。
その大きさは、この地域における生産要素 L の派生需要量 d_{Li} と初期賦存量 L_i との格差に比例して調整される。その調整速度を λ_{Li} とおく。
- r_i : 地域 $i = 1, 2$ の生産要素 K の価格。
その大きさは、この地域における生産要素 K の派生需要量 d_{Ki} と初期賦存量 K_i との格差に比例して調整される。その調整速度を λ_{Ki} とおく。
- s : 地域1の貨幣の地域2の貨幣で見た相当量 = 為替レート。
その大きさは、地域1の貿易収支（の赤字額）に比例して調整される。
その調整速度を δ_s (固定値) とおく。

地域間交易の動学モデル

地域1：製品 X の生産者は競争的企業、製品 Y の生産者は独占企業

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} x_{11}(t) = [p_{x1}(t) - MC_{x1}(t)] x_{11}(t) \\ \frac{d}{dt} x_{12}(t) = [s \cdot p_{x2}(t) - MC_{x1}(t)] x_{12}(t) \end{cases} \quad (4.3)$$

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} y_{11}(t) = [MR_{y1}(t) - MC_{y1}(t)] y_{11}(t) \\ \frac{d}{dt} y_{12}(t) = [s \cdot MR_{y2}(t) - MC_{y1}(t)] y_{12}(t) \end{cases} \quad (4.4)$$

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}x^D(t) = \delta_x [p_{x1}(t) - s \cdot p_{x2}(t)] \\ \frac{d}{dt}y^D(t) = \delta_y [p_{y1}(t) - s \cdot p_{y2}(t)] \end{cases} \quad (4.5)$$

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}w_1(t) = \lambda_{L1} [d_{L1}(t) - L_1] w_1(t) \\ \frac{d}{dt}r_1(t) = \lambda_{K1} [d_{K1}(t) - K_1] r_1(t) \end{cases} \quad (4.6)$$

地域2：地域1と同じ（製品 X の生産者は競争的企業，製品 Y の生産者は独占企業）

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}x_{22}(t) = [p_{x2}(t) - MC_{x2}(t)] x_{22}(t) \\ \frac{d}{dt}x_{21}(t) = \left[\frac{1}{s} \cdot p_{x1}(t) - MC_{x2}(t) \right] x_{21}(t) \end{cases} \quad (4.7)$$

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}y_{22}(t) = [MR_{y2}(t) - MC_{y2}(t)] y_{22}(t) \\ \frac{d}{dt}y_{21}(t) = \left[\frac{1}{s} \cdot MR_{y1}(t) - MC_{y2}(t) \right] y_{21}(t) \end{cases} \quad (4.8)$$

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}w_2(t) = \lambda_{L2} [d_{L2}(t) - L_2] w_2(t) \\ \frac{d}{dt}r_2(t) = \lambda_{K2} [d_{K2}(t) - K_2] r_2(t) \end{cases} \quad (4.9)$$

為替レート：

$$\begin{aligned} \frac{d}{dt}s(t) = \delta_s \left[s \cdot \left\{ p_{x2}(t) x^D(t) + p_{y2}(t) y^D(t) \right\} + \left\{ p_{x1}(t) x_{21}(t) + p_{y1}(t) y_{21}(t) \right\} \right. \\ \left. - s \cdot \left\{ p_{x2}(t) x_{12}(t) + p_{y2}(t) y_{12}(t) \right\} \right] \end{aligned} \quad (4.10)$$

二つの地域の消費者の効用関数は同一，また製品 X の生産関数，製品 Y の生産関数も二つの地域でそれぞれ同一と仮定して，効用関数および生産関数のパラメータ，および各地域の生産要素の初期賦存量を次のように置く。この想定の下に，地域1と2が異なるのは生産要素の初期賦存量においてのみである。¹¹

¹¹ 効用関数における製品 X, Y の嗜好パラメータ β, γ を同じ数値に設定した理由は，これらの製品の地

$$\alpha \rightarrow 2, \beta \rightarrow 0.4, \gamma \rightarrow 0.4 \quad (4.11)$$

$$a_x \rightarrow 0.3, b_x \rightarrow 0.7, a_y \rightarrow 0.7, b_y \rightarrow 0.3 \quad (4.12)$$

$$L_1 \rightarrow 2, K_1 \rightarrow 1, L_2 \rightarrow 1, K_2 \rightarrow 2 \quad (4.13)$$

また、状態変数の初期値を区間 $[0.1, 0.2]$ からランダムにとり、その他のパラメータ値を

$$\delta_x \rightarrow 1, \delta_y \rightarrow 1, \delta_s \rightarrow 0.1, \lambda_{L1} \rightarrow 1, \lambda_{K1} \rightarrow 1, \lambda_{L2} \rightarrow 1, \lambda_{K2} \rightarrow 1 \quad (4.14)$$

と定める。そのうえで数値計算によって動学モデル (4.3) ~ (4.10) の解軌道を計算する。その結果をグラフに描いたものが「図 4.3」(地域1)と「図 4.4」(地域2)である。この図において A_i は地域 $i=1, 2$ の生産と消費の初期点, P_i, C_i は解軌道上の生産と消費の終点である。

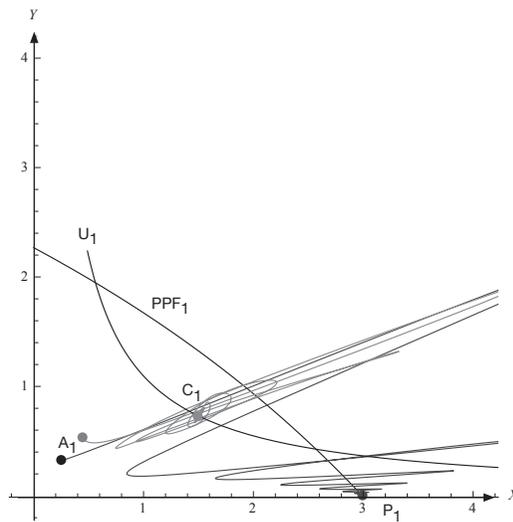


図 4.3 地域1の解軌道

域間取引のパターンを決める要因が、生産面だけにあるように限定するためである。ここに設定した数値の下では、製品 X は L 集約的生産物であり、製品 Y は K 集約的生産物である。地域1は生産要素 L を豊富に有し、地域2は K を豊富に有するから、地域1は製品 X の生産に比較優位をもつに対し、地域2は製品 Y の生産に比較優位をもつ。したがって、(完全競争を想定した) 標準的貿易理論の結論がここでも成立すると考えてみると、自由な地域間交易下に地域1は製品 X を移出し製品 Y を移入するであろうし、地域2は製品 Y を移出し製品 X を移入するであろうと予想される。

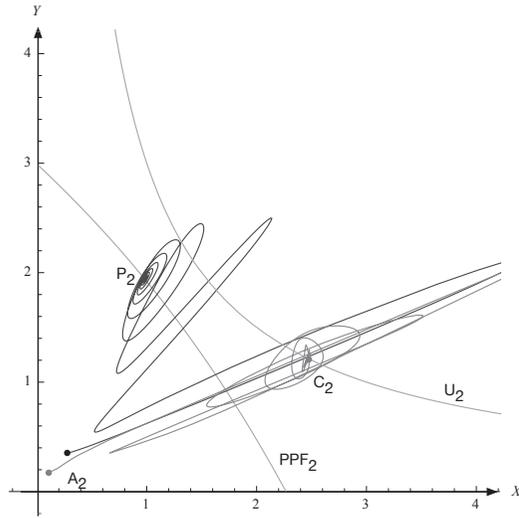


図 4.4 地域2の解軌道

4.3 独占市場を含む地域間の交易がもたらす結果の検討

「図4.3」と「図4.4」から、終点のみ残して、すべての解軌道を消去し、両図を重ね合わせたものが「図4.5」である。この図を見ながら、地域間交易がもたらす特徴的結果を整理してみよう。

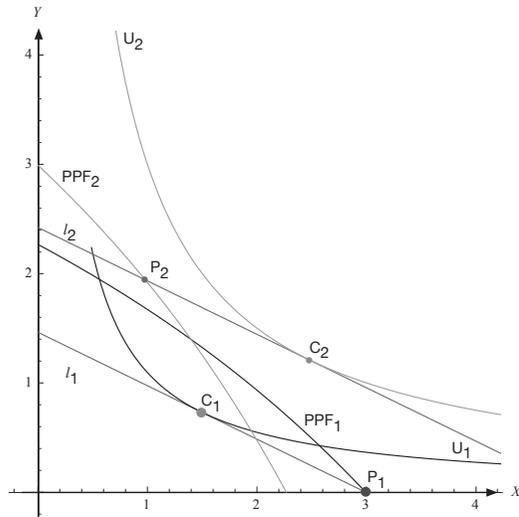


図 4.5 交易下の地域1, 地域2の均衡

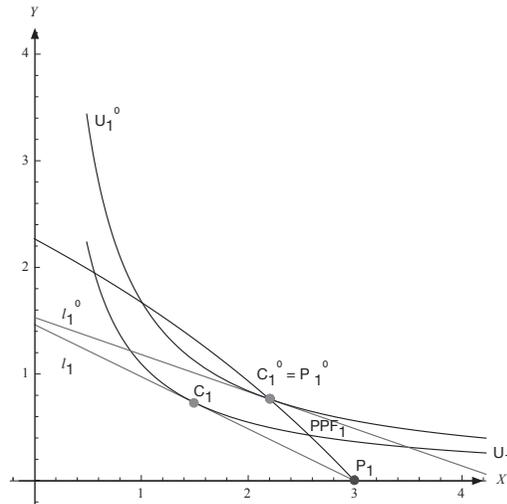


図 4.6 交易なしと交易ありの下での地域1の均衡

交易下では、地域1の地域内生産は P_1 において、地域内消費は C_1 において決まる。これら点は右下がりの直線 I_1 によって結ばれているが、その傾きは製品 X, Y の相対価格に等しい。同様に、地域2においては、地域内生産が P_2 、地域内消費が C_2 で決まり、両者は製品 X, Y の相対価格の傾きの直線 I_2 で結ばれている。交易によって両地域における製品の相対価格は互いに等しくなるので、2本の直線 I_1, I_2 は互いに平行である。

「図4.5」から読み取れるように、地域間交易によって利益を得るのはもっぱら地域2の消費者だけである。地域間交易が行われないものと想定し、「図4.5」と同じパラメー値を下に数値計算をし直して得た結果が「図4.6」であるが、「図4.5」と「図4.6」を比較してみると、地域1の消費者は、むしろ交易を行わない方が、より高い効用を享受できる。

数値計算の結果を紹介すれば、交易下の地域1の消費者の効用を U_1 、交易下の地域2の消費者の効用を U_2 、交易が行われないときの地域1の消費者の効用を U_1^0 として、

$$U_1 = 2.07394, U_2 = 2.60514, U_1^0 = 2.46246$$

と計算される。これらの中には $U_2 > U_1^0 > U_1$ の関係が成り立っている。

なぜこのようなことが起こるのか。地域1においては、比較優位にある生産物と、独占価格形成する生産物とが一致していないが、このことにその原因があるといえる。

地域1は、製品 X の生産に比較優位をもつので、この地域の生産のウエイトは製品 X に偏る。その一方で、両地域において、製品 X の市場は完全競争市場であり、製品 Y の市場は独

占市場であるので、これら製品の相対価格は、それらの限界費用の比率と比較して、製品 Y について割高に偏る。こうして、取引下では、地域1は相対的に割安な価格で製品 X を地域2へ販売（移出）する一方で、相対的に割高な価格で製品 Y を地域2から購入（移入）することになる。

こうした取引は、地域1から見ると、明らかに不利な取引である。独占と比較優位との間の偏向が招き入れるこうした不公平な地域間取引の結果として、地域1の消費者は、取引がないときと比べても、なおそれに達しないほどに低い効用しか得られないような状況を余儀なくされる。

4.4 地域間の独占価格形成ゲーム

他の地域の市場まで含めて、すべての市場を完全競争市場に改めることができるのであれば、こうした状況は簡単に解決できよう。地域ごとに政府が存在して、この政府によって地域内で競争促進政策が進められているような状況を想定するとしても、しかしながら、各地域の政府はその権限を他の地域までは及ぼし得ないのが普通と考えられる。

他の地域の独占市場が除去不能で、これを変更することができないケースにおいては、むしろ完全競争市場を独占市場に変化させることが改善につながる可能性がある。

上の議論において、取引の結果、地域1が取引のないときよりも劣悪な状況に陥ってしまう原因を、地域2においては独占企業がこの地域の比較優位製品を生産しているのに対して、地域1においては完全競争企業がその地域の比較優位製品を生産しているところに見た。そうであれば、（たとえば地域1の政府による公営化や価格規制の政策を通して）地域1の比較優位製品の市場を、完全競争市場から独占市場へと転化させることによって、この地域の消費者の効用を改善することができるのではないか。

実はそれは可能である。¹²

これを見るために、動学モデル (4.3) ~ (4.10) において (4.3) だけを次のように修正する。

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}x_{11}(t) = [MR_{x1}(t) - MC_{x1}(t)]x_{11}(t) \\ \frac{d}{dt}x_{12}(t) = [s \cdot MR_{x2}(t) - MC_{x1}(t)]x_{12}(t) \end{cases} \quad (4.15)$$

¹² いわゆる「次善の理論」はこうした状況に適用可能な命題である。何らかの制度的ないし政策的な理由から特定分野の独占的要素をどうしても除去できないときには、他の分野の競争的要素を維持するよりは、むしろそこから適度に乖離させた方が、全体としての効率性は改善できるというのがこの命題の論点である。詳細については、リプシー＝ランカスター [3]、川又 [4] を参照せよ。

調整式 (4.15) は、地域1で比較優位を有する製品 X を生産する企業が、限界収入と限界費用の均等化を目指して生産決定できるようになった（たとえば地域1の政府による公営化政策によって競争的企業から独占企業へと変化した）ことを想定している。他の調整式は変更されない。地域2における製品 X の市場は、以前のまま、完全競争市場である。

こうした想定の下に、初期値やパラメータ値は先と同値に設定して、以下では動学モデル (4.4) ~ (4.15) を検討する。数値計算によって求められる二つの地域における交易下の均衡点は「図4.7」に示す通りである。

この図において、他はすべて「図4.5」で想定した仮定と同等として、地域1の製品 X の市場が独占化されたときの、二つの地域における交易下の生産および消費の均衡点 $P_i, C_i, i = 1, 2$, を表している。

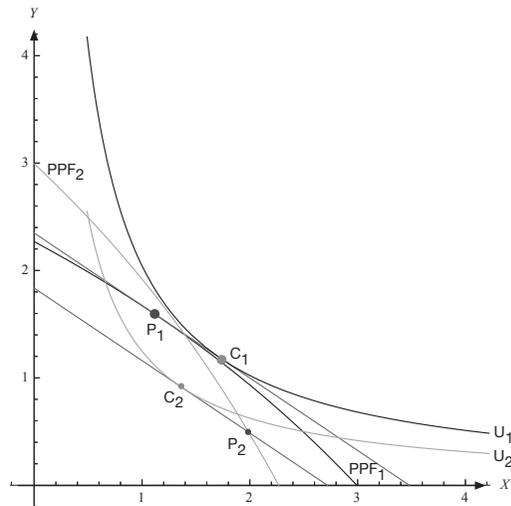


図 4.7 地域1の市場 X の独占化と、交易下の地域1, 2の均衡点

地域1の市場 X の独占化によって、地域1の消費者の効用は確かに改善されるが、その一方で、地域2の消費者の効用は以前よりも悪化してしまう。「図4.5」と「図4.7」を比較してわかるのは、地域1における市場 X の独占化政策が実施されると、均衡下での経済厚生面の特徴が、地域1と地域2ですっかり入れ替わることである。このケースでの均衡下の効用水準を求めてみると、消費の終点 C_1 における効用水準 U_1^* と、地域2における消費の終点 C_2 における効用水準 U_2^* は、それぞれ、

$$U_1^* = 2.66139, U_2^* = 2.11236$$

であり、したがって $U_1^* > U_2^*$ となる。

さて、次は地域2の政府の手番である。地域1の政府に倣って、地域2の政府も市場 X の独占化を実施することができる。そのとき状況はどのように変化するか。この変化も数値計算によって簡単に確認することができる。動学モデルの定義式 (4.7) を次のように修正する。

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}x_{22}(t) = [MR_{x_2}(t) - MC_{x_2}(t)]x_{22}(t) \\ \frac{d}{dt}x_{21}(t) = \left[\frac{1}{s} \cdot MR_{x_1}(t) - MC_{x_2}(t) \right]x_{21}(t) \end{cases} \quad (4.16)$$

(4.16) では、地域2の市場 X が（たとえばこの地域の政府の公営化政策によって）独占市場化され、製品 X の数量調整が限界収入と限界費用が等しくなる方向に向けて行われるようになった状況を想定している。このときの動学モデル全体 (4.4) ~ (4.16) の解軌道を求め、その終点である均衡点を、地域1と地域2について、重ねて図に描いてみる。それが「図4.8」である。

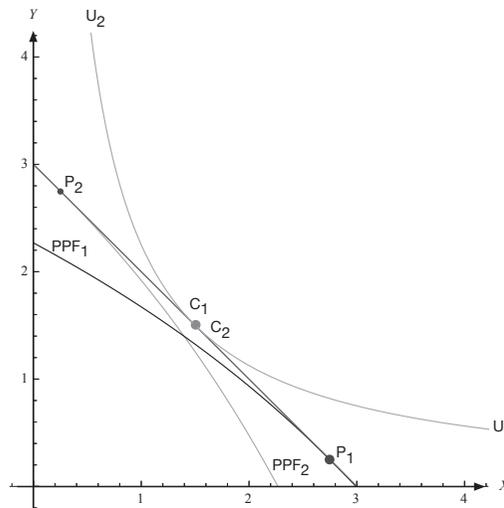


図 4.8 地域 1, 2 の市場 X の独占化と、交易下の地域 1, 2 の均衡点

この図からは、二つの地域において二つの製品の市場がともに独占市場化された結果として、二つの地域の消費者の効用がともに改善されたことがわかる。均衡点での効用水準を計算すると

$$U_1^{**} = U_2^{**} = 2.76632$$

であり、「図4.8」から明らかなように、これは達成可能な最大の効用水準（すべての市場が完全競争市場であるとき＝「最善の解」における効用水準）に等しい。

すべての市場を独占市場化することで「最善解」が得られるという以上の結論は、かなり強力で意義深い内容を有していそうな結論であるが、残念ながら本研究ノートで想定した動学モデルの特殊仮定（消費者の効用関数に関する）から導かれるもので、一般的に成立する性質のものではない。実際、すべての市場が独占市場であるとき、各製品について「限界収入＝限界費用」が成立するが、本稿における効用関数に関する仮定（4.11）の下では、すべての製品の需要の価格弾力性はすべて同一の値になるから、限界収入の定義によって「製品の市場価格」＝「限界収入」×「需要弾力性を含む各製品に共通のターム」の関係が成立し、したがって、全市場の独占均衡下に、各製品について「限界代替率」＝「相対価格」＝「限界収入比率」＝「限界費用比率」＝「限界変形率」となって、最善解の条件が成立する。一般には、各製品の需要の価格弾力性は同値と限らないから、この結論は成立しない。¹³

さて、以上の議論を二つの地域の政府をプレイヤーとするゲームとして眺め直してみると、次のように整理できよう。これらのプレイヤーが採用できる戦略は、それぞれの地域の製品 X の市場を、完全競争化するか (C)、独占化するか (M) である。これらの戦略の組合せの下で各プレイヤーの獲得するペイオフ (U_1, U_2) は、次の表のようにまとめられる。¹⁴

表4.9 製品 X 市場の独占市場化ゲーム

		地域1の政府の戦略	
		C	M
地域2の政府の戦略	C	(2.07394, 2.60514)	(2.66139, 2.11236)
	M	(2.71147, 2.76381)	(2.76632, 2.76632)

戦略の組合せ (M, M) がこのゲームのナッシュ均衡になっていることは明らかである。こ

¹³ とはいえ「次善理論」が含意するところによれば、「完全競争市場」と「独占市場」が混在する場合には、競争市場を独占市場化することで、効率性の改善を図ることができる。本稿の結論においても、この「次善理論」の主張するところは妥当する。すなわち、独占市場化によって最善解が得られるのは本論で想定した例外ケースに限られるが、より一般的な状況においても、効率性の改善であればこれによって実現可能と考えられる。

¹⁴ 戦略 (C, M) の組合せに対するペイオフの計算は別途に行った。ここでは計算結果を示すだけとし、そのプロセスの紹介は省略したい。それ以外のペイオフは本文中に示した数値の通りである。

のゲームでは、いずれ、すべての地域において、すべての市場が、独占市場化されると考えられる。そして、その結果として実現される消費者の効用は、すべての地域において、他のどの実現可能な戦略の組合せと比べても一樣に大きい。すなわち、ゲームの均衡において、パレート改善が実現されるといえる。¹⁵

第5節 生産要素 L, K のうち、 K だけが地域間を移動可能なとき

5.1 動学モデルの修正

再び、動学モデル (4.3) ~ (4.10) に戻って考えることにしよう。ただし、以下では、二種類の生産要素 L, K のうち K は地域間を自由に移動できると仮定する。動学モデルの定義式のうち (4.6) と (4.9) は次のように修正される。

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} w_1(t) = \lambda_{L1} [d_{L1}(t) - L_1] w_1(t) \\ \frac{d}{dt} w_2(t) = \lambda_{L2} [d_{L2}(t) - L_2] w_2(t) \\ \frac{d}{dt} r(t) = \lambda_K [d_{K1}(t) + d_{K2}(t) - K_1 - K_2] r(t) \end{cases} \quad (5.1)$$

生産要素 L は地域間を移動せず、それが賦存する地域だけで生産に投入される。生産要素 L の報酬率 $w_i(t)$, $i = 1, 2$, の調整プロセスはこれまでと同様で(5.1)の第1式と第2式で表される。それに対して、生産要素 K は高い報酬率を求めて地域間を自由に移動する。結果的に、要素 K の市場はグローバル化する。そこでの要素価格 $r(t)$ 調整を表すのが (5.1) の第3式である。

5.2 地域間で共通する生産要素 K の報酬率 r についての注意

本稿の動学モデルには、地域間取引の取引収支均等化を促す装置として、為替レートが導入されている。この為替レートの値 $s(t)$ は、解軌道の終点であっても、必ずしも1に等しくなるとは限らない。実際、本稿の動学モデルを用いた数値計算では、ある製品の市場が片方の地域だけで独占化されていたり、あるいは流入する生産要素量が大いときには、その地域の為替レートは割高に決まる傾向が認められる。為替レートが1とは限らないということは、生産要素 K の報酬率は地域全体の統合市場で決まるものの、この報酬率の実質値は地域ごとに相違する可能性があることを意味する。

本稿では、この点に注意して、次の仮定を設けることにする。すなわち、生産要素 K の取

¹⁵ 言うまでもなく、一般的状況において実現されるのはパレート改善であって、パレート最適であるとはかぎらない。

引市場は地域2に立地すると想定して、その報酬率 r は地域2の貨幣表示額として決められると仮定する。地域1に住まう企業と消費者は、各時点 t において、生産要素 K を1単位 $s(t) \cdot r(t)$ で取引するのに対して、地域2に暮らす生産者と消費者は K を $r(t)$ で取引すると考える。ここに $s(t)$ は時点 t における為替レート（地域2の貨幣1単位に相等する地域1の貨幣単位数）である。地域1および地域2の生産費用、限界費用、平均費用は、製品の生産量とともに、生産要素 L, K の報酬率 $w_1(t), w_2(t), r(t)$ を含んで算定されるが、地域1においては、上記の修正を反映するように、これら費用タームも変換されるとする。

以下のシミュレーションでは、前節におけるのと同様に、考察する動学モデルのパラメータを (4.11) ~ (4.14) と置く。ただし、要素価格 $r(t)$ の調整速度パラメータは $\lambda_K = 1$ へと一つにまとめる。状態変数の初期値も、前節と同様に、区間 $[0.1, 0.2]$ からランダムに設定する。

5.3 数値計算結果——次善理論の適用可能性

まずはじめに、地域1、地域2ともに、製品 X の市場は完全競争市場であり、製品 Y の市場は独占市場であるケースについてみる。

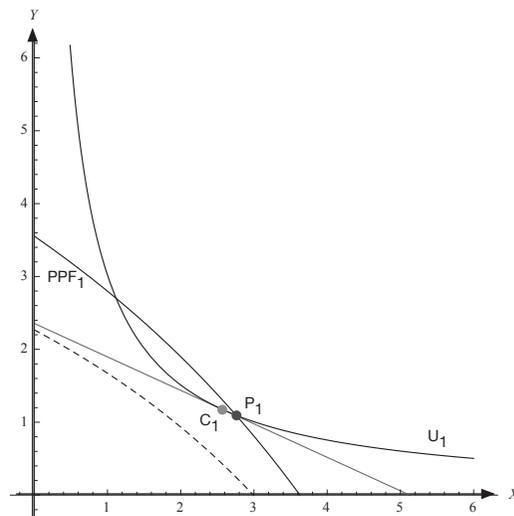


図 5.1 地域1の交易の均衡点

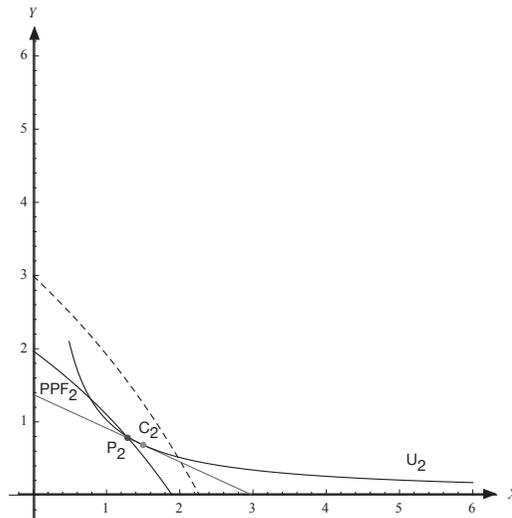


図 5.2 地域2の交易の均衡点

「図5.1」と「図5.2」において、右下がりの破線の曲線は、元々の要素賦存量に対応して描かれた生産可能性曲線であるのに対して、右下がりの実線の曲線 PPF_1, PPF_2 は、生産要素 K の移動後での解軌道の終点に対応する生産可能性曲線である。これらの図からは、地域間移動可能な生産要素 K が、移動不可能な生産要素 L に引き寄せられる形で、 L の賦存量が多い地域 (= 地域1) へと流れ出ていることがわかる。

前節と同様、製品 X の市場を独占市場化したときの各地域住民の効用レベルを比較してみると、次の利得表が得られる。このゲームにおいても戦略の組合せ (M, M) はナッシュ均衡になる。すなわち、4.4節の議論と同様に、この場合にも、競争市場の独占市場化は住民の効用水準を改善する効果を有する。

表 5.3 生産要素 K が地域間移動可能なときの製品 X 市場の独占市場化ゲーム

		地域1の政府の戦略	
		C	M
地域2の政府の戦略	C	(2.76901, 2.21592)	(3.15912, 2.15994)
	M	(2.43181, 2.57544)	(3.16354, 2.36155)

5.4 数値計算結果——生産要素 K が移動しない場合との対照

最後に、生産要素 K が地域間移動不可能な場合と可能な場合を比較とした、いくつかの側面からの数値計算結果の対照を紹介しておく。

- (1) 移動可能資源 K はより大きな固定的資源 L との結合を求めて移動するので、地域間移動不可能な資源 L を相対的に多く有する地域ほど、製品の生産規模は拡大する。
- (2) 初期の資源賦存量の差異による地域間の比較優位性の違いは、資源が移動可能な状況においてはその根拠を失う。
- (3) ただし、本稿の動学モデルにおいては、生産要素 K は地域間を移動しても、その保有者である消費者は移動しない。他の地域に流出した資源の報酬支払い分は、その所有者が住まう元々の地域に還流する。こうして、効用関数が貨幣に関して線形であるとする仮定と相まって、地域間の所得分配問題および所得効果に関連する問題は、ここで考えているモデルにおいては、なんら影響を与えない。
- (4) 生産要素の移動可能性いかに拠らず、それぞれの地域の市場において独占的な要素が認められるケースにおいては、独占価格形成よって製品の市場価格が歪められる結果、生産要素の報酬率も歪められる。数値計算の結果として、各生産要素への報酬率は、それらの限界生産物価値と比較して、低水準に抑制されることを確認することができる。
- (5) こうした報酬率と限界生産物価値との乖離は、生産要素 K が地域間移動可能なケースにおいて、改善される傾向が認められる。

これらの結果のベースとした数値計算データは、紙面の制約により、本稿への掲載を省略する。主要な資料は他の場所 (sun.econ.seikei.ac.jp/~fujigaki/) に掲載するので、必要に応じて参照されたい。

第6節 結びに代えて

本稿では、独占、独占的競争といった不完全競争の要素が各地域の市場に含まれるときの地域間取引の性質について検討することを予定したが、辿り着くことができたのは不完全競争として独占が関わるケースだけであり、独占的競争についての展開は全くの手つかずで残ってしまった。今回扱えなかった部分は、次回の論考で完成させたい。

(成蹊大学経済学部 教授)

参考文献

- [1] Fujita, M., P. Krugman and A. J. Venables, *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*, MIT, 1999 (小出博之訳, 『空間経済学 都市・地域・国際貿易の新しい分析』, 東洋経済新報社, 2000)
- [2] Krugman, P. R. and M. Obstfeld, *International Economics, Theory & Policy*, 8th Edition, 2009 (山本章子・伊藤博明・伊能早苗・小西紀嗣訳, 『クルーグマンの国際経済学——理論と政策——原著第8版 上巻 貿易編』, 2010)
- [3] Lipsey, R. G., and K. J. Lancaster, "The General Theory of Second Best", *Review of Economic Studies*, 24, 1956-57
- [4] 川又邦夫, 「次善解の性質について」, 『三田学会雑誌』, 第67巻, 第1号, 1974
- [5] 佐藤泰裕・田淵隆俊・山本和博, 『空間経済学』, 有斐閣, 2011
- [6] 中西訓嗣, 『国際経済学 国際貿易編』, ミネルヴァ書房, 2013
- [7] 藤垣芳文, 「簡単な動学モデルによる地域間交易についての一考察(1)」, 『成蹊大学経済学部論集』第46巻, 第1号, 2015