貿易と失業

第 1 稿　2015.3.16
第 2 稿　2015.3.28
第 3 稿　2015.7.1

塩沢由典

まとめ
『リカード貿易問題の最終解決』(塩沢由典、2014)における貿易と失業の関係については、わたし自身いちぶ混乱しているところがある。その大きな理由は、生産可能集合の内点でなにが起こっているかについて、じゅうぶんな分析をしてこなかったことがある[1]。本論文では、2国2財の数値例について、生産可能集合の内点でなにが起こっているか調べてみた。本報告は、その結果を踏まえ、任意のリカード･スラッファ貿易経済における貿易と失業について、より明確な関係を提示する。本論文では「側領域」というあたらしい概念を提起する。側領域では、生産可能集合の内点において正則な国際価値がいかなる意義をもつかについても明確となる。

はじめに

まず、第 1 節と第 3 節では、2 国 2 財の簡単な数値例について、生産可能集合の内点でなにが起こっているか徹底的に分析した。内点での生産がどのような特性をもつか、これらの分析により、ひじょうに明確に捉えられるようになった。第 2 節は、第 3 節のより本格的な分析のための準備である。第 4 節では、M 国 N 財の場合を含む一般のリカード･スラッファ貿易経済について、その生産多面体の特性と、各生産ベクトルの活動技術の集合について説明する。これは第 1 節・第 3 節の結果を利用される技術という観点から整理しなお

[1] これが岡敏弘や佐藤秀夫からさまざまな疑問を出された一つの原因になったと思われる。岡敏弘からは国際価値論研究会第 1 回・第 2 回(2014 年 7 月 5 日、同 10 月 5 日)での報告では、正則な国際価値の意義と失業に関するわたしの理論とについていくつかの疑問が提起された 。2015 年 3 月 3 日には、佐藤秀夫との長い討論が行なわれた。これにより見えてきた事態がある。問題のすべてが解決したとはいえないが、理論の構造がだいぶ分かってきた。自分自身の理解のためをも含めて、同様な疑問を抱えている研究者のために、本論文をまとめた。これを契機にさらなる討論が進むことを期待したい。なお、岡の塩沢由典(2014)への疑問および数式の誤り等については、岡敏弘(2015)を参照されたい。また本論文第 1 稿については、佐藤秀夫から緻密な計算によるいつくもの疑問が提起された。第 2 稿では、それらの疑問を考慮し、全体の構成を大きく再編するとともに、説明をより分かりやすいものにした。本論文は、これら討論と疑問提起に大きく依っている。記して感謝する。

すものである。これらの数値例を通して、生産可能集合の内点において、ひとつの純生産点には、さまざまな生産ベクトルが対応しえ、それらが生産多面体を形成すること、いかなる場合にも生産多面体では完全雇用点と認容な価格をもつ生産点とは分離されていることが確認される。

第5節では、第3節で発見された事実にもとづき、「側領域」という新しい概念を導入する。極大境界の任意の側面(ファセット)には、かならず一つの側領域が付随している。側領域に限定すると、正則な賃金率・価格体系(国際価値)がもつ理論的な意義が明らかになる。第6節は、第1節から第5節までに得られた生産可能集合の内点にかんする知見に関するまとめである。

第7節は、貿易の開始あるいは自由化にともない、いかなる移行が可能になるかを分析する。リカード・スラッファ貿易経済には、完全雇用が達成される径路は存在するが、そこに自動的に移行すると考えるには、あまりにも多くの問題点がある。本論文では、そのような移行がどのように起こるか、あるいは起こらないかを分析する最初の枠組みを示す。本節は、最終的な結果というより、問題提起に止まる性格のものであるが、第6節までの抽象的な失業の議論と、より現実的な移行の問題とを結ぶ糸口となることが期待される。第8節は全体の短いまとめである。

目次

第 1 節　数値例による検討１ （対称な生産点）

2 国 2 財のリカード経済というもっとも簡単な場合を考える。投入係数には、つうじょう(1+上乗せ率)を掛けたものを取る。この考察では要求上乗せ率は、簡単のためにつねに 0 とする(第 4 節 4.4 項では正の上乗せ率を持つ場合について考察する)。ある賃金率・価格体系のもとに、要求上乗せ率を満たすとき、その技術による生産は、競争的であるという。これは製品の販売価格とその(適正利潤を含む)生産原価とが等しい状態である。

表 1.1　　２国 2 財の労働力量と投入係数(生産物単位あたり労働投入係数)

	労働力量	第 1 財	第 2 財
A 国	2	1	2
B 国	2	2	1

労働力量は、qA = 2, qB = 2、労働投入係数は、aA1 = 1, aA2 = 2, aB1 = 2, aB2 = 1 などと示す。

1.1　生産可能集合

このとき、(2 国からなる)世界の生産可能集合は、第 1.2 図[2] の太い線で囲まれた非負象限内の多角形となる。図のさまざまな点には、後の必要で名前が付けられているが、それらはベクトルと同じ表示形式による。この経済の技術は、A1, A2, B1, B2 の 4 つからなる。辺 $\mathbf{e}^1$ $\mathbf{e}^3$ には A1 B12 などというしるしが付いている。これは辺 $\mathbf{e}^1$ $\mathbf{e}^3$ の(相対)内点を純生産する生産ベクトルでは技術 A1, 1, B2 が使われていることを意味している。点 e1 を純生産する生産ベクトルは同じく技術 A1 と B2 が使われていることを意味する。他の点や辺についても同様である。

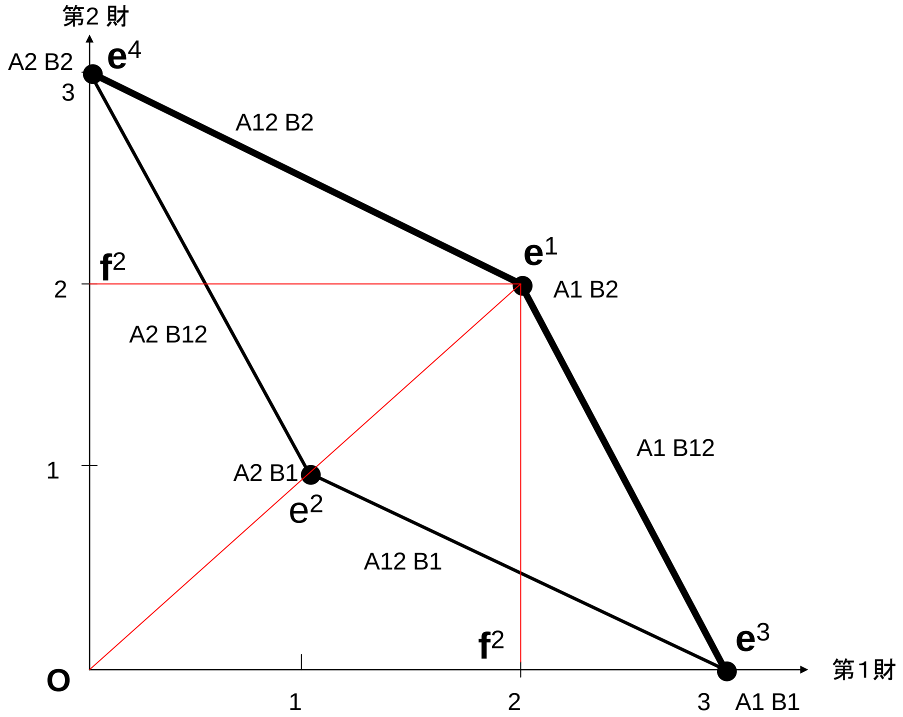

図 1.2　生産可能集合

内点について考察するために、点(1, 1)を考えて見てみよう。かなり特殊な点であるが、分析の最初にはふさわしい簡単さがあり、内点の事情が明らかになる。

この点は、どのように生産されるか。A1, A2, B1, B2 の各技術による生産規模ベクトル(活動水準)を

$$\mathbf{s} = (sA1, sA2, sB1, SB2)$$

と書くことにしよう。以後は、簡単に生産ベクトルと呼ぶ場合がある。

1.2　点(1, 1)を純生産する生産ベクトル

[2] 表・図は節番号のあと通し番号を振る。定理や命題等は、別の通し番号とする。

点(1, 1)を純生産する生産ベクトルは、ひとつではない。そのようなベクトルは無限個あるが、その構造は、(2 国 2 財の場合)比較的簡単である。まず、いくつかの典型的と思われる生産ベクトルについて調べてみよう。

① s = (0, 1, 1, 0) つまり技術 A2 による第 2 財の生産 1 単位と技術 B1 による第 1 財の生産 1 単位という生産がある。

このとき、労働量は A 国で 2 単位、B 国で 2 単位となり、雇用については完全雇用が成立している。このような生産は、どのような賃金率・価格体系つまり国際価値と対応しているのだろうか。じつは、これも一義的ではない。A・B 両国の賃金率を wA, wB 、第 1 財・第 2 財の価格を p1, p2 とするとき、

wA = 1, wB = 1, p1 = 2, p2 =2

という国際価値で、技術A2 と技術B1 とは、ちょうど期待するとおりの上乗せ率を得られる。じっさい、

A2　原価　wA･aA2 = 1・2 = 2,　製品価格 p2 = 2,

B1　原価　wB･aB1 = 1・2 = 2,　製品価格 p1 = 2

とななる。しかし、この賃金率・価格体系では、すこし変わったことが起こる。

まず、A1, B2 の原価計算してみると、

A1　原価　wA･aA1 = 1・1 = 1,　製品価格 p2 = 2,

B2　原価　wB･aB2 = 1・1 = 1,　製品価格 p1 = 2

となり、超過利潤が生じている。このような賃金率・価格体系が安定に存在することはないでと思われる。数値例では 100%の超過利潤がある。もし他の企業経営者がそのことに気づけば、たちまち参入を試みるであろう。もし最初は、期待通りの原価が得られず、上乗せ率がたしょう低くなったとしても、期待上乗せ率としては、十分なものが確保できるであろう。

もしこのようなことが起こった場合、伝統的な考え方では、企業は生産量を拡大させ、商品が供給過剰となることにより価格が低下すると考える。しかし、実際の企業経営者は、そのような戦略を取らない可能性が高い。高い価格のまま、需要があるだけ生産し販売すれば、高い利潤率が確保されるからである。このような価格体系は不安定であるが、それが破壊されるのは、基本的には上のように新規参入と考えるべであろう。

上乗せ率の大きな差異が認識されれば、生産は A2 から A1 へ、B1 から B2 へと移動し、競争の結果、賃金率・価格体系は

wA = 1, wB = 1, p1 = 1, p2 =1

へと移行するだろう。

賃金率・価格体系については、後に一般的に考察することにして、ここでは

$$wA = 1, wB = 1, p1 = 2, p2 = 2$$

という体系が安定的に存在しえないことだけ注意しておく。

② s = (1, 0, 0, 1) つまり技術 A1 による第 1 財の生産 1 単位と技術 B2 による第 2 財の生産 1 単位という生産がある。

この体系の労働量は、A 国・B 国両国とも 1 単位である。この状態では両国ともに失業が生じている。

技術 A1 と B2 (による生産)を競争的とする賃金率・価格体系も簡単に求まる。それは

$$wA = 1, wB = 1, p1 = 1, p2 = 1$$

である。このとき、各技術の原価と製品価格とを比較してみると次のようになる。

A1	原価	wA･aA1 = 1,	製品価格	p1 = 1	○
A2	原価	wA･aA2 = 2,	製品価格	p2 = 1	×
B1	原価	wB･aB1 = 2,	製品価格	p1 = 1	×
B2	原価	wB･aB2 = 1,	製品価格	p2 = 1	○

原価と価格とを比較して、原価が製品価格にちょうど等しいとき○、原価が製品価格を上回るとき×をつけてある。○を付けられた技術による生産は競争的、そうでない技術は競争的でない、つまり損失が発生している場合である。ちなみに①でもちいた賃金率・価格体系

$$wA = 1, wB = 1, p1 = 2, p2 = 2$$

において同じ表を作ると

A1	原価	wA･aA1 = 1,	製品価格	p1 = 2	☆
A2	原価	wA･aA2 = 2,	製品価格	p2 = 2	○
B1	原価	wB･aB1 = 2,	製品価格	p1 = 2	○
B2	原価	wB･aB2 = 1,	製品価格	p2 = 2	☆

となる。ここで右側に☆をつけたのは、この技術による生産は超過利潤を生んでいる状態である。

純生産(1, 1)を生み出す生産ベクトルは、ほかにも次の 2 点がある。

③ s = (1, 1/2, 0, 1/2) つまり A 国の技術で(1, 1/2)、B 国の技術で(0,1/2)を生産する生産と
④ s = (1/2, 0, 1/2, 1) つまり B 国の技術で(1/2, 1)、A 国の技術で(1/2, 0)を生産する生産

③では A 国は労働量 2 で完全雇用、B 国では労働量 1/2 で失業が生じている。これに対し、④では B 国は労働量 2 で完全雇用、A 国では労働量 1/2 で失業が生じている。

正の生産規模をもつすべての技術が生産的であるとき、その生産は競争的であると略称する。③および④の生産を競争的に行う賃金率・価格体系は、3 つの技術が競争的となるという条件から係数倍を除いて一義的に定まる。

③を競争的に生み出す賃金率・価格体系は wA = 1 とすると

p1 = 1, p2 = 2, wB = 2,

反対に④を競争的に生み出す賃金率・価格体系は wB=1 とすると

p1 = 2, p2 = 1, wA = 2

となる。②で作ったと同様の表を作ってみよう。

③では	A1	原価	wA･aA1 = 1,	製品価格	p1 = 1	○
	A2	原価	wA･aA2 = 2,	製品価格	p2 = 2	○
	B1	原価	wB･aB1 = 2,	製品価格	p1 = 1	×
	B2	原価	wB･aB1 = 1/2,	製品価格	p2 = 2	○

④では	A1	原価	wA･aA1 = 2,	製品価格	p1 = 2	○
	A2	原価	wA･aA2 = 4,	製品価格	p2 = 1	×
	B1	原価	wB･aB1 = 2,	製品価格	p1 = 2	○
	B2	原価	wB･aB1 = 1,	製品価格	p2 = 1	○

これら 4 つの場合に得られる賃金率･価格体系の特性付けについては、第 2 節でおこなう。

1.3 点(1, 1)を純生産する生産ベクトルの多面体

最後に、(1, 1) を純生産する生産ベクトルは、一般にどんなものか調べてみよう。そのような生産ベクトル(sA1, sA2, aB1, aB2)があるとすると、以下のつごう 8 つの等式・不等式を満たさなければならない。

$$sA1 + sB1 = 1, \quad sA2 + sB2 = 1,$$
$$sA1 + 2\,sA2 \leqq 2, \quad 2\,sB1 + sB2 \leqq 2,$$
$$sA1, sA2, sB1, sB2 \geqq 0.$$

典型的な一次不等式であるが、慣れていないと解くのは意外に難しい。まず、sB1 = 1 − sA1 および sA2 = 1 − sB2 という関係に注目して、

$$x = sA1, \quad y = sB2$$

とおいてみよう。すべての関係は、x と y とで書ける。したがって、8 つの等式・不等式を満たす生産は、点 (x, y) により表現される。この点は、最後の 4 式から

$$0 \leqq x \leqq 1, \quad 0 \leqq y \leqq 1.$$

を満たしていなければならない。また、第 3 式と第 4 式は

$$x + 2(1-y) \leqq 2, \quad 2(1-x) + y \leqq 2$$

あるいは

$$y \geqq 1/2\, x, \quad y \leqq 2\, x$$

となる。これらすべてを満足する点を図 1.3 に図示すると、上の 8 つの不等式を満たす点は、点①、③、②、④で囲まれた多角形内にあることが分かる。

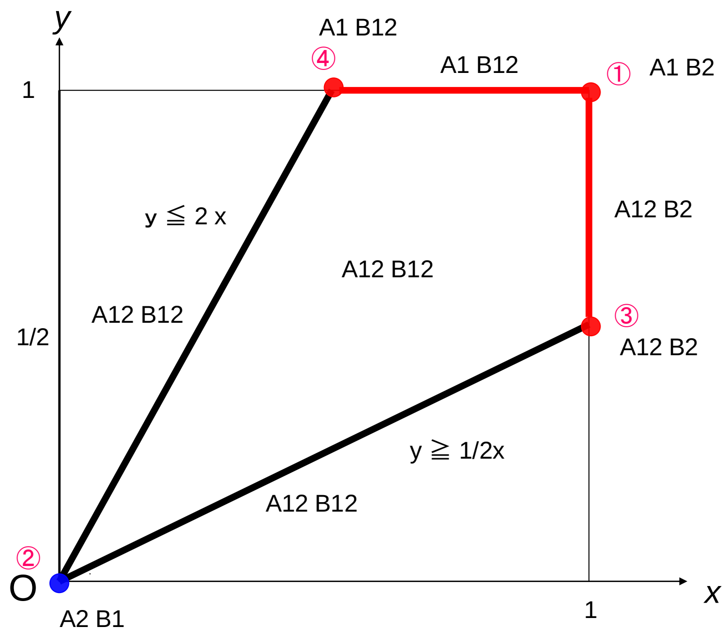

図 1.3　純生産（1,1）を与える生産ベクトルの作る多面体

ここで①、②などはすでに調べた 4 つの生産ベクトルに対応する。じっさい、x = 1, y =1 のとき

$$sA1 = 1 \quad sA2 = 0 \quad sB1 = 0 \quad sA2 = 1$$

つまり①という生産に当たる。また x = 0, y = 0 のとき

$$sA1 = 0 \quad sA2 = 1 \quad B1 = 1 \quad sB2 = 0$$

つまり②という生産となる。③は（x, y) = (1, 1/2）にあたる。じっさい、

$$sA1 = 1 \quad aA2 = 1/2 \quad sB1 = 0 \quad sB2 = 1/2。$$

また、④は（x, y) = (1/2, 1）にあたる。

純生産（1, 1）を与える生産ベクトルは、図 1.3 の 4 つ端点①、②、③、④の凸結合としてと書ける。つまり、α1, α2, α3, α4 を

$$\alpha 1 + \alpha 2 + \alpha 3 + \alpha 4 = 1$$

を満たす非負の実数とするとき、

$$\alpha 1\,(1, 1) + \alpha 2\,(1, 1/2) + \alpha 3\,(1/21, 1) + \alpha 4\,(0, 0)$$

と表現される。これらの分解は一義的ではない。ひとつの生産ベクトルは、さまざまな凸結合として表わされる。しかし、(2 次元の図形では)3 つの端点を選ぶと、それらが作る三角形の(境界を含む)内部にある点は、一義的に表される。

定義 1.1 （生産多面体）

ある純生産点ごと、それを与える生産ベクトルの集合が定まり、それらは凸となる。これらは適当な助変数空間をとればひとつの多面体となっている。これを純生産点に付随する生産多面体という。

図 1.3 の各頂点・各辺などに付値されている活動技術集合の A2 B1、A12 B1 などは、各技術の生産水準が正となっていることを意味する。ただし、A12 は A1, A2、B12 は B1, B2 と別別に書くべきところを省略したものである。図で $x > 0$ ならば $sA1 > 0$ であるので、A1 が付値される。他方、$x = 1$ ならば、この場合、$sB1 = 0$ なので、B1 は付値されない。１.５項以降で考察されるより一般の場合にも､1 の代わりに e あるいは f と置き換えれば、同様の考察ができる。

1.4　点(e, e)を純生産する生産多面体

(1, 1)という点はかなり特殊な点である。他の内点の状況を見るために、実数 e を $0 < e \leqq 2$ の任意の正の数として、純生産 (e, e) なる点を生産する生産水準ベクトル $s = (sA1, sA2, sB1, sB2)$ を考えてみよう。これらは、以下の諸条件を満たさなければなせない。

$$sA1 + sB1 = e, \quad sA2 + sB2 = e,$$

$$sA1 + 2\,sA2 \leqq 2, \quad 2\,sB1 + sB2 \leqq 2,$$

$$sA1, sA2, sB1, sB2 \geqq 0.$$

ここで (1, 1) から変化しているのは第 1 式、第 2 式の右辺において 1 の代わりに e とおかれているだけである。そこで、1.3 項と同じく

$$x = sA1, \quad y = sB2$$

とおいてみよう。

$$sB1 = e - x, \quad sA2 = e - y$$

である。ここで、$sA1, sA2, sB1, sB2 \geqq 0$ に注意すると、(x, y) は

$$0 \leqq x \leqq e \quad , \quad 0 \leqq y \leqq e$$

を満たしていなければならない。

sB1, sA2 を第 3 式、第 4 式に代入すると

$$x + 2(e-y) \leqq 2$$
$$2(e-x) + y \leqq 2.$$

これらの不等式の左辺はA国およびB国の雇用量を表している。したがって、第1の不等式はA国の雇用条件式、第2の不等式はB国の雇用条件式である。とくに式が等式で成り立つとき、A国・B国では完全雇用が成立している。

ふたつの不等式の共通に成立する範囲は、上の2つの不等式を等式に置き換えた2直線

$x + 2(e-y) = 2$ 　　(A国の完全雇用式)

$2(e-x) + y = 2$ 　　(B国の完全雇用式)

の交点を求めると概形が分かる。先に説明したしたように、2式はそれぞれA国・B国において完全雇用が成立する条件を表しており、完全雇用式という。これをグラフに表すと、直線となる。したがって、これらをそれぞれA国・B国の完全雇用線ともいう。

いまの場合、対称性から

$3x = 3y$ 　すなわち　$x = y$

よって、交点の座標は

$x + 2(e-x) = 2$ 　すなわち　$x = 2(e-1), y = 2(e-1).$

と与えられる。定数 e が1と2のあいだにあるかぎり、この x 座標、y 座標が正で e より小さいことは明らかである。したがって、交点は原点と点 (e, e) とを対角2頂点とする正方形の内部に含まれる。

これらを図示すると、図1.4となる。

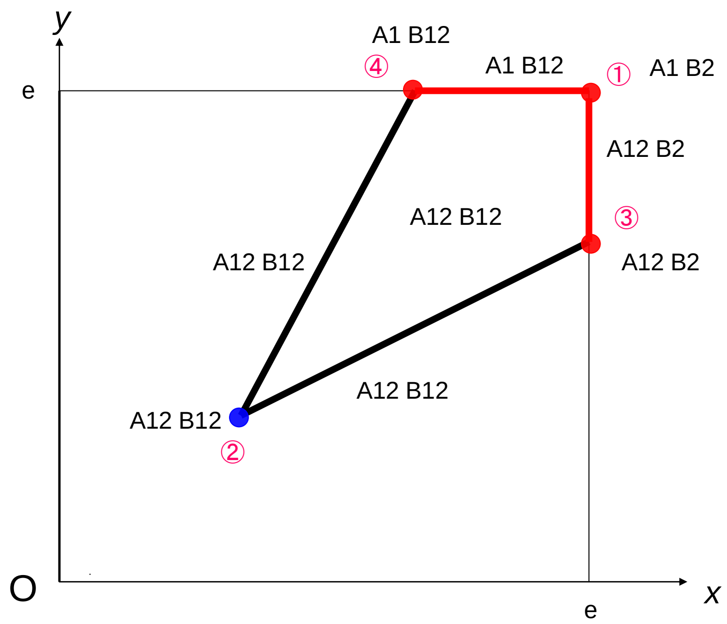

図 1.4　純生産（e, e）を与える生産ベクトルの作る多面体（1＜e≦2）

しかし、もし e が 1 より小さいと、交点の x 座標、y 座標はともに負となる。そのとき、交点は 0 ＜ x ＜ e, 0 ＜ y ＜ e 内には収まらない。

図形には大きな違いはなく、ただ交点が第三象限に延びている。したがって、純生産点(e, e）の生産ベクトルの集合は、次の図 1.5 のようになる。

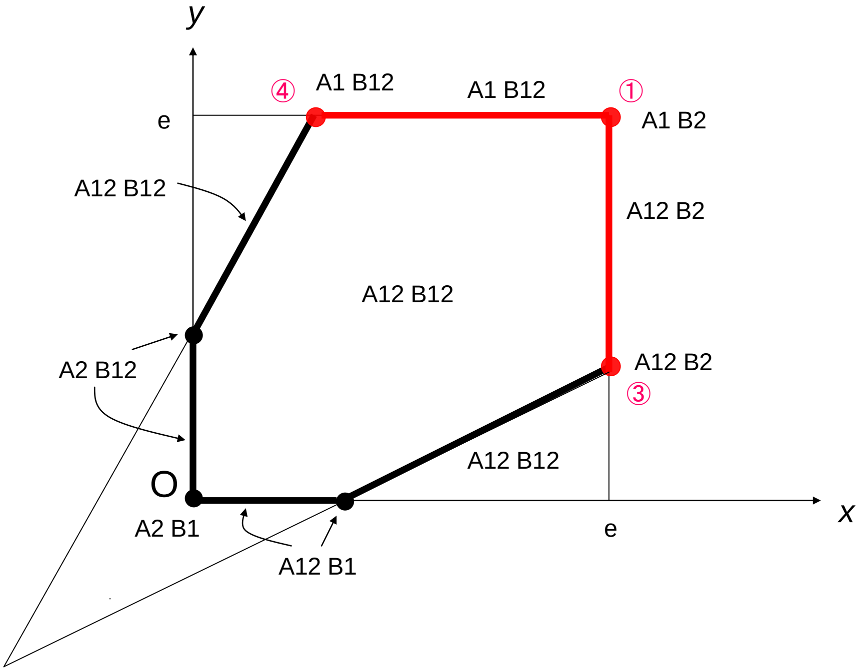

図 1.5　純生産（e, e）を与える生産ベクトルの作る多面体（0＜e＜1）

図の赤い頂点および線分では認容な賃金率・価格体系が存在する。これに対し、青い頂点ではＡ国とＢ国が同時に完全雇用となる。このような点を完全雇用点という。貿易経済では、完全雇用点は、すべての国で完全雇用が成立しているときにのみいうものとする。言い換えれば、Ａ国では完全雇用だが、Ｂ国では完全雇用でない生産ベクトルは完全雇用ではない。したがって、Ａ・Ｂ両国の完全雇用線の交点以外には完全雇用点は存在しない。

第 2 節　認容な賃金率・価格体系

すでに 1.2 項の①～④で見たように、純生産点（1,1）に対応する賃金率・価格体系は、一義的ではない。何の制約もないなら、4 つの変数のうち、比例的なものを同一視するのであるから、3 次元の自由度がある。しかし、経済的に一定の意義のあるものに制約することで、自由度を大幅に減らすことができる。

2.1　賃金率・価格体系

①の場合の賃金率・価格体系　wA = 1, wB = 1, p1 = 2, p2 = 2　では、生産される技術 A2 と B1 とは競争的であるが、技術 A1 と B2 には超過利潤が生じており、このような賃金率・価格体系では、生産はそうばん技術 A2 と技術 B1 によるものから違う状態に移行すると考えられる。

そこで、このようなことの起こらない賃金率・価格体系を認容(admissible)と呼ぶことにする。形式的な定義は、次で与えられる。

定義 2.1（認容な賃金率・価格体系） リカード貿易経済において、A を労働投入係数行列、**w** を各国の賃金率ベクトル、**p** を価格ベクトルとするとき、不等式

$$A\,\mathbf{w} \geqq \mathbf{p}$$

を満たす賃金率・価格体系（**w, p**）を認容であるという。[3]

賃金率・価格体系が認容であるとは、どの生産技術をとってみても、超過利潤が生じていないことと言ってもよい。ついでながら、このような賃金率・価格体系について、次の定義をもおく。

定義 2.2 （分担的・被覆的・展張的） リカード貿易経済の認容な賃金率・価格体系（**w, p**）について、(1)任意の国がすくなくともひとつ競争的な技術をもつとき、(**w, p**）は分担的(sharing)、(2)任意の財が少なくともひとつ競争的な技術をもつとき、(**w, p**）は被覆的(covering)、(1)(2)が同時になりたつとき、(**w, p**）は展張的(spanning)であるという。[4]

分担的・被覆的・展張的という特徴づけは、ある技術群について等式が成り立つかどうかによって定義されている。したがって、賃金率・価格体系の集合を考えるとき、分担的・被覆的・展張的という特性をもつ集合は閉集合となっている。簡単にいえば、賃金率・価格体系が連続的に変化するとき、極限以外のすべての点で分担的・被覆的あるいは展張的であれば、極限の点でもそれぞれ分担的・被覆的・展張的となる。

認容な賃金率・価格体系が与えられたとき、もしそれが分担的でないならば、ある国はその国際価値においては生産に参加できないことを意味する。このとき、為替レートが急速に変更されて、少なくとも一つの財は生産できるようになると考えれば、賃金率・価格体系は分担的であると仮定してよい。反対に、もし認容なそでないとすると、すくなくともある財は世界のどこでも競争的には生産できないことになる。純生産物がすべての財において正の場合を考えるには、認容な賃金率・価格体系は被覆的であると考えてもよい。したがって、国際貿易論として意義のいる状況を考えるには、認容な賃金率・価格体系として認容で分担的かつ被覆的、すなわち展張的であると考えてよいことになる。なお、展張

---

[3] 『リカード貿易問題の最終解決』の第 5 章定義 39(認容な国際価値)と同じ。この重要な概念の導入が遅れていることが、『最終解決』の議論を分かりにくくさせているかもしれない。

[4] 『リカード貿易問題の最終解決』第 5 章定義 18 と同じ。ただし、同書では任意の国際価値についてこれらの性質を考えているが、超過利潤の発生している体系についてこのような区別をしても意味をもたないので、ここでは認容な賃金率・価格体系についてのみこのような定義をおいている。

的とは、「テントを展張する」という用語の借用である。

認容な国際価値は、一企業によって容易に破壊できる賃金率・価格体系ではないという意味で一定の安定性をもっている。それが分担的でない場合には、為替レートの調節という比較的動かしやすい(動きやすい)変数がある。したがって、国際価値は分担的であると考えてよい。さらにN財の経済といってNにこだわるなら、すべての財が生産されている場合を考えるべきだろう。そこで以下では、賃金率・価格体系は、分担的で被覆的なもの、すなわち展張的なものに限定して考えることにする。

分担的で被覆的であるためには、2国2財4技術のモデルでは、すくなくとも3つの技術が競争的でなければならない。したがって、展張的な賃金率・価格体系は、次の 4 つの場合が考えられる。

(a) A1, A2, B1 が競争的
(b) A1, A2, B2 が競争的
(c) A1, B1, B2 が競争的
(d) A2, B1, B2 が競争的
(f) A1, A2, B1, B2 が競争的

展張的な賃金率・価格体系は、競争的な技術を与えるだけで、その比率が一義的に定まる。それぞれの場合について賃金率・価格体系を計算してみよう。wA＝1 と基準化して考える。

(a) A1, A2, B1 が競争的

p1 = wA・sA1 = 1･1 = 1, p2 = wA・sA2 = 1・2 = 2

wB･sB1 = 1 よって wB = 1. 賃金率・価格体系は

(wA, wB, p1, p2) = (1, 1, 1, 2).

ここで各技術の採算を調べると

A1:	原価	wA・sA1 = 1･1 = 1	製品価格 1	採算	○
A2:	原価	wA・sA2 = 1･2 = 2	製品価格 1	採算	○
B1:	原価	wB・sB1 = 1･2 = 2	製品価格 2	採算	○
B2:	原価	wB・sB2 = 1･1 = 1	製品価格 2	採算	☆

したがって、この賃金率・価格体系は認容ではない。

(b) A1, A2, B2 が競争的

p1 = wA・aA1 = 1･1 = 1, p2 = wA・aA2 = 1･2 = 2

wB・aB2 = p2 よって wB = 2. 賃金率・価格体系は

(wA, wB, p1, p2) = (1, 2, 1, 2).

ここで各技術の採算を調べると、

A1:	原価	wA・sA1 = 1･1 = 1	製品価格 1	採算	○
A2:	原価	wA・sA2 = 1･2 = 2	製品価格 1	採算	○
B1:	原価	wB・sB1 = 2･2 = 4	製品価格 2	採算	×
B2:	原価	wB・sB2 = 2･1 = 2	製品価格 2	採算	○

したがって、この賃金率・価格体系は認容である。

(c)　A1, B1, B2 が競争的

p1 = wA・aA1 = 1･1 = 1

とおくと,

wB･aB1 = 1、wB = 1/2、p2 = wB・aB2 = 1/2･1 = 1/2.

よって　wB = 2.　賃金率・価格体系は

(wA, wB, p1, p2) = (1, 1/2, 1, 1/2).

ここで各技術の採算を調べると、

A1:	原価	wA・sA1 = 1･1 = 1	製品価格 1	採算	○
A2:	原価	wA・sA2 = 1･2 = 2	製品価格 1/2	採算	×
B1:	原価	wB・sB1 = 1/2･2 = 1	製品価格 1	採算	○
B2:	原価	wB・sB2 = 1/2･1 = 1/2	製品価格 1/2	採算	○

したがって、この賃金率・価格体系は認容である。

(d)　A2, B1, B2 が競争的

wA = 1 と置くと、

p2 = wA・aA2 = 1･2 = 2,　wB･aB2 = 2, よって　wB = 2.

p1 = wB・aB2 = 2･2 = 4

よって　wB = 2.　賃金率・価格体系は

(wA, wB, p1, p2) = (1, 2, 4, 2).

ここで各技術の採算を調べると、

A1:	原価	wA・sA1 = 1･1 = 1	製品価格 4	採算	☆
A2:	原価	wA・sA2 = 1･2 = 2	製品価格 2	採算	○
B1:	原価	wB・sB1 = 2･2 = 4	製品価格 4	採算	○
B2:	原価	wB・sB2 = 2･1 = 2	製品価格 2	採算	○

したがって、この賃金率・価格体系は認容でない。

(e)　A1, A2, B1, B2 が競争的

生産技術表 1.1 の与え方から、4 つの技術すべてが競争的となる認容な賃金率価格体系は存在しない。

以上から、分担的で被覆的(すなわち展張的)な賃金率・価格体系で認容なものは、
5 つの可能性の内では(b)と(c)に対応するものの二つである。このうち、(c)を 2 倍すると

(b)の賃金率・価格体系　(wA, wB, p1, p2) = (1, 2, 1, 2).

(c)の賃金率・価格体系　(wA, wB, p1, p2) = (2, 1, 2, 1).

となり、二つの賃金率・価格体系は国の交換と財の交換により相互に移り変る対称性をもっている。

なお、認容な賃金率・価格体系には、A1 と B2 とだけを用いるものがある。このとき、賃金率・価格体系は確定しないが、たとえば wA = wB = 1 というものを例に取れば,

A1:	原価	wA・sA1 = 1･1 = 1	製品価格 1	採算	○
A2:	原価	wA・sA2 = 1･2 = 2	製品価格 2	採算	×
B1:	原価	wB・sB1 = 1･2 = 2	製品価格 2	採算	×
B2:	原価	wB・sB2 = 1･1 = 2	製品価格 1	採算	○

となる。これは wB/wA が 1/2 と 2 の間にある限り、同じパタンを与える。生産点としては、これは第 1 財・第 2 財ともに 2 単位生産する場合である。これは図 1.2 の e^1 にあたる。それ以外の場合には､A1 と B2 とだけを用いる純生産点の生産ベクトルは存在しない。

任意の認容で展張的な賃金率・価格体系は、(b)と(c)の賃金率・価格体系の凸結合であらわされる。なお、(b)の価格は、図 1-2 の A12B2 の辺の法線方向であり、(c)の価格は同 A1B12 の辺の法線方向である。

賃金率・価格体系は、(wA, wB, p1, p2) という 4 次元空間内の原点から出るひとつの半直線である。このようなふたつの半直線があるとき、両者は原点を共有しているから、ふたつの半直線を含み、原点を通る平面(4 次元空間内の 2 次元平面)である。(b)と(c)の賃金率・価格体系の凸結合は、価格面のみでみると、この平面内にあり、原点から正方向に出る半直線を表している。

認容な賃金率・価格体系については、一般に以下の命題が成立する。

命題 3.3 (認容な賃金率・価格体系の凸結合) ふたつの認容な賃金率・価格体系の凸結合は認容である。

証明　ふたつの認容な賃金率・価格体系を (w(1)A, w(1)B, p(1)1, p(1)2)、(w(2)A, w(2)B, p(2)1, p(2)2) とおくとき、技術 τ の労働投入係数を a(τ) とするとき、 それがたとえば A 国の第 1 財の生産技術であるとすれば

$$w(1)A\cdot a(\tau)1 \geqq p(1)1, \quad w(2)A\cdot a(\tau)1 \geqq p(2)1$$

が成立する。正の係数を掛けて足す限りでは、この不等式は凸結合された賃金率・価格体系にも成立する。したがって、ふたつの認容な賃金率・価格体系の凸結合はやはり認容である。 □

[補足] (2)の一般論で考察するが、以下の関係を理解すると、全体像が掴みやすい。
生産可能集合の面の次元と、その面の上で可能な価格の動く次元とのあいだには、双対関係がある。面 F において取りうる価格は、面 F の一点 P をとおり、生産可能集合をひとつの超半平面に含むような超平面の法線方向である。この条件が賃金率・価格体系が認容という条件である。この価格には自由度があり、その自由度を n(F)、面の次元を d(F)とすると

$$n(F) + \quad d(F) = N-1$$

という関係がある。(『最終解決』第 5 章定理 36、Shiozawa, 2007, Theorem 5.6)

図 1.2 の生産可能集合では、価格が自由度 1 なのは、内部端点にあたる(2, 2)のみ、辺 A12B2 および辺 A1B12 の認容な価格は自由度 0、つまり定数倍をのぞいて一義的である。

なお、点 (3, 0) および (0, 3) のような端点では、認容ではあるが被覆的でない賃金率・価格体系が現れうる。 □

生産可能集合の極大面で各点と認容な賃金率・価格体系との関係は見やすいが、生産可能集合の内部ではどういう関係があるだろうか。次項では、§1.1 で調べた点 (2, 2) の点でこの問題を考えてみよう。

2.2　生産ベクトルの集合と賃金率・価格体系

図 1.3 を見てみよう。純生産 (1, 1) を与える任意の生産ベクトルは、①、②、③、④という点の凸結合として書ける。

このうち、①、③、④は、それぞれある認容な賃金率・価格体系にかんし競争的な生産として表される。じっさい、1.1 項で見たように、①、③、④の場合、それぞれ認容な賃金率・価格体系をもち(☆のつく技術がなかった)、その賃金率・価格体系にかんし競争的な技術のみで (1, 1) を純生産することができていた。

命題 1.3 に見たように、認容な賃金率・価格体系の集合は全体として凸結合で閉じている。これに対し、認容な賃金率・価格体系をもつ純生産の集合は凸でなく、より複雑な関係にある。

その点を調べるために、図 1.3 をもういちど見てみよう。図 1.3 の点（1, 1）を純生産する生産ベクトルたちの集合の端点は、①、②、③、④で与えられている。これらの点で、じっさいにはどの技術で正の生産が行なわれているのだろうか。たとえば、点①では x = 1, y =1 のとき

$$sA1 = 1 \quad sA2 = 0 \quad sB1 = 0 \quad sA2 =1$$

という生産規模をもっている。正の生産量をもつ技術の集合は A2, B1 の二つからなる。このことを A2 B1 と記す。同じような考察を②、③、④の各点で行なうと、次の一覧表ができる。

① A1 B2
② A2 B1
③ A12 B2
④ A1 B12

ただし、図 1.3 で注意したように、A12、B12 などはそれぞれ

A1 A2; B1 B2

などの省略型である。

図 1.3 では、座標（x, y）を決めるごとに、4 つの技術の生産水準が決まっている。太い線分で囲まれた四辺形内の任意の点は、4 つの点①、②、③、④のある凸結合として表される。この関係と上の一覧表から、純生産（1, 1）を与える任意の生産ベクトルにおいて、どの技術が正の生産量を持っているか判定できる。なぜなら、

$$(x, y) = \alpha(x1, y1) + \beta(x2, y2) \qquad \alpha + \beta = 1; \ \alpha, \ \beta > 0$$

という関係にあるとき、（x, y）に対応する生産ベクトルの各要素は、(x1, y1), (x2, y2）に対応する生産ベクトルの同じ要素のどちらか１方(あるいは双方)が正ならば正となるからである。この関係を用いて、四辺形内の任意の点について、どの技術が正の生産規模を持っているか、調べることができる。図 1.3 には、四辺形の各構成要素(各辺および内部領域)について、それを記してある。この図では、内部の点は、どの頂点の凸結合と考えるかに関係なく、すべての点で A1, A2, B1, B2 の 4 つの技術すべてで正となっている。

このような点においては、しかし、それを競争的とする認容な賃金率・価格体系は存在しない。すでに注意したことであるが、4 つの技術すべてが競争的とする認容な賃金率・価格関係は存在しない。確認の意味もこめて確かめておこう。4 つの技術すべてで原価＝価格とならなければならない。この関係を wA = 1 とおいて書いてみると、

$$1\ wA = p1,\ 2\ wA = p2,\ 2\ wB = p1,\ 1\ wB = p2$$

の 4 式を満たさなければならない。しかし、第 1 式、第 3 式から

$$p1 = 1,\ wB = 1/2$$

となるが、これは第 2 式および第 4 式から

$$p2 = 2, wB = 2$$

となり、4 つの式ぜんぶを満たすような非負・非 0 の賃金率・価格体系（wA, wB, p1, p2）は存在しない。

以上から、図 1.3 の四辺形の各点において、認容な賃金率・価格体系が存在しうるのは、②、③、④の 3 点と、②と③および②と④とをむすぶふたつの線分上の点に限られることが分かる。図ではそれらの点は、赤くしてある。

一方、図 1.3 において完全雇用が実現している点(の集合)も求めることができる。A 国の完全雇用線、B 国の完全雇用線の交点は、ふたつの完全雇用式の交点として求められる。連立方程式

$$x + 2(1-y) = 2, \quad 2(1-x) + y = 2$$

を解くと、完全雇用点の座標（$x^\#, y^\#$）は

$$x^\# = 0, \quad y^\# = 0$$

で与えられる。それが点②である。図では②のみが完全雇用を満たす点であることを示すために、その点を青としている。

これより、生産可能集合の内点（e, e）を純生産するさまざまな生産規模ベクトルのうち、認容な賃金率・価格体系をもつもの(図 1.3、図 1.4、図 1.5 の赤い部分)と A, B 両国で完全雇用を満たす点(図 1.3、図 1.4 の青い点、図 1.5 には完全雇用点は出現しない)とは完全に分離していることが分かる。言い換えれば、赤の部分と青の部分とはつねに分離している。これは対称な内点だけの性質ではなく、第 3 節で分かるように、すべての内点で成立する。

第 3 節　数値例による検討 2　(非対称な生産点)

次に対称でなく生産可能集合内の（ e, f ）なる点を純生産する生産水準ベクトルの集合を見てみよう。非対称の場合の計算は、一部の式で e の代わりに f とおくだけである。ただし、以下の考察では

$$f < e$$

とする。図 1.2 では、対角線 O $\mathbf{e}^1$ より下の点(3 角形 O $\mathbf{e}^1$ $\mathbf{e}^2$ 内の点)にあたる。反対に条件 e<f の場合は、対称性から対角線 O $\mathbf{e}^1$ より上の点となる。条件 f<e の場合の分析は、対称性から、第 1 財と第 2 財および e と f との役割を交換すればよい。

最初に 3.1 項では e ＜ 2 の場合を考察する。3.2 項では e ≧ 2 の場合を考察する。

3.1 非対称かつ $e < 2$ の場合

これまでと同じように（e, f）なる点を生産する生産水準ベクトル s ＝（sA1, sA2, sB1, sB2）とすると、生産水準はつねに非負だから、これらは、以下の諸条件を満たさなければならない。

$$sA1 + sB1 = e, \quad sA2 + sB2 = f,$$
$$sA1 + 2\,sA2 \leqq 2 \quad (\text{A 国雇用条件}), \quad 2\,sB1 + sB2 \leqq 2 \quad (\text{B 国雇用条件}),$$
$$sA1, sA2, sB1, sB2 \geqq 0.$$

ここで（e, e）から変化しているのは第 2 式において e の代わりに f とおかれているだけである。そこで、

$$x = sA1, \quad y = sB2$$

とおいてみよう。点（e, f）は sA1 = e, sB2 = f によりつねに生産ベクトルであることにも注意しよう。第 2 式と第 1 式から

$$sA2 = f - y \quad , \quad sB1 = e - x$$

である。

これより点（x, y）は、以下の 4 つの条件式(厳密には 6 つの条件式)

$$x + 2\,(f - y) \leqq 2 \qquad (\text{A 国雇用条件})$$
$$2\,(e - x) + y \leqq 2 \qquad (\text{B 国雇用条件})$$
$$0 \leqq x \leqq e \qquad (x \text{ の境界条件})$$
$$0 \leqq y \leqq f \qquad (y \text{ の境界条件})$$

を満たさなければならない。逆に、これら条件を満たす x , y が存在するなら、それにより

$$sA1 = x, \quad sA2 = f - y, \quad sB1 = e - x\,, \quad sB2 = y$$

と置くことにより、非負の生産ベクトル（sA1, sA2, sB1, sB2）が求まる。このような （x, y）を実現可能な点という。このような点の集合が、純生産点（e, f）の生産多面体である。

両国の雇用条件式は、変形すると

$$2\,y \geqq x - 2(1 - f), \quad y \leqq 2\,x + 2(1 - e)$$

と書くことができる。これら 2 式を等号に置き換えた直線

$$2\,y = x - 2(1 - f), \quad y = 2\,x + 2(1 - e)$$

は、A 国・B 国の完全雇用条件を表している。第 1 式(A 国の完全雇用線)は傾き 1/2 の直線、第 2 式(B 国の完全雇用線)は傾き 2 の直線である。実現可能な（x , y）はつねに二つの雇用条件式を満たさなければならない。したがって、実現可能な（x , y）は、A 国完全雇用線より上、B 国完全雇用線より下になければならない。

まず、$f < e < 2$ の場合に、点（e, f）はふたつの雇用条件式を満たすことを確認しよう。これには、両式の x と y にそれぞれ e と f とを代入して、不等式が満たされることを見ればよい。じっさい、A 完全雇用式に（e, f）を代入すると、

$$2f \geqq e-2(1-f).$$

整理すると

$$e \leqq 2.$$

よって $e < 2$ のとき、A 国雇用条件式はつねに満たされる。同様に、A 完全雇用式に (e, f) を代入すると、

$$2(e-e)+f \leqq 2.$$

仮定 $f < e < 2$ から、これはつねに満たされる。さらに、ふたつの雇用条件式を厳密な不等号で満たすので、2 つの完全雇用線の囲む領域の内部に点 (e, f) があることが分かる。

A 国完全雇用線が水平線 $y=f$ と交わる点を求めることもできる。じっさい、A 国完全雇用式に $y=f$ を代入すると、

$$x=2$$

が得られる。これは、A 国完全雇用線が e や f の値にかかわらず、点 $(2, f)$ を通ることを意味する。同様に、B 国完全雇用線は垂直線 $x=e$ と $y=2$ で交わる。つまり、B 国完全雇用線が e や f の値にかかわらず、点 $(e, 2)$ を通る。これらの事実は、後に生産多面体の概形を求めるときに使われる。

次に、ふたつの完全雇用線の交点を求めてみよう。これが上に定義した完全雇用点になるる。2 式を連立方程式として解くと、

$$x^{\#} = 4/3\, e + 2/3\, f - 2$$

$$y^{\#} = 2/3\, e + 4/3\, f - 2$$

となる。

後の考察に必要となるので、両国の完全雇用線が原点を通る条件を求めておこう。まず、A 国完全雇用線が原点を通る条件は、それが $x=0, y=0$ を満たすことである。これより $f=1$ のときにのみ A 国完全雇用線が原点を通ることが分かる。同様に B 国完全雇用線が原点を通るのは $e=1$ のとき、かつその場合に限られる。この値より大きいか小さいかにより、後に定義する組合せ論的概形が変化する。

この解の $x^{\#}$ および $y^{\#}$ がそれぞれ(a) $x^{\#} > 0$, (b) $x^{\#} < e$, (c) $y^{\#} > 0$, (d) $y^{\#} < f$ となる条件を求めてみよう。

条件(a) $x^{\#} > 0$：

$$4/3\, e + 2/3\, f - 2 > 0$$

より、

$$1/(3/2)\, e + 1/3\, f > 1.$$

分かりやすくするために、式は切片形で書いてある。それぞれの変数の分母がその変数の切片となる。これは、点（e, f）が図 1.3 の $\mathbf{e}^2\,\mathbf{e}^4$ およびその延長線上の上にある(直線より原点から遠いほうにある)ことを意味する。仮定の e ＞ f という場合には、関係するのは延長線上のみである。

条件(b) $x^\#$ ＜ e：

同様の計算により、

$$1/6\ e + 1/3\ f < 1.$$

これは、点（e, f）が図 1.3 の $\mathbf{e}^1\,\mathbf{e}^3$ の下にあることを意味する。点（e, f）が生産可能集合内にあるかぎり、この条件はつねに満たされる。

条件(c) $y^\#$ ＞ 0：

同様に

$$1/3\ e + 1/(3/2)\ f > 1.$$

これは、点（e, f）が図 1.3 の $\mathbf{e}^2\,\mathbf{e}^3$ の上にあることを意味する。

条件(d) $y^\#$ ＜ f：

同様に

$$1/3\ e + 1/6\ f < 1.$$

これは、点（e, f）が図 1.3 の $\mathbf{e}^1\,\mathbf{e}^4$ およびその延長線上より下にあることを意味する。点（e, f）が生産可能集合内にあるかぎり、この条件はつねに満たされる。

したがって、場合わけは、条件(a) が満たされるかどうかと、条件(c) が満たされるかどうかの 4 つの場合に分けられる。ただし、$e > f$ という点では、 $x^\# < 0$, $y^\# > 0$ という場合は現れないので、じっさいには 3 つの場合が区別される。

場合１ (e, f) が $\Delta\,e^1\,e^2\,e^3$ の内部にあり、$e < 2$ の場合

交点が原点と点（e, f）とを対角 2 頂点とする長方形の内部に含まれる。したがって、点（e, f）を純生産する生産ベクトルの集合は、図 3.1 のようなものとなる。ここで、生産多面体が点（e, f）を含むこと、その点がふたつの完全雇用線が囲む領域の内部にあることを考慮した。これは $0 < f < e < 2$ という仮定のもとにつねに成立する。これに対し、e ≧ 2 の場合は、点（e, f）が境界条件を満たさないので、まったく別の考察が必要となる。

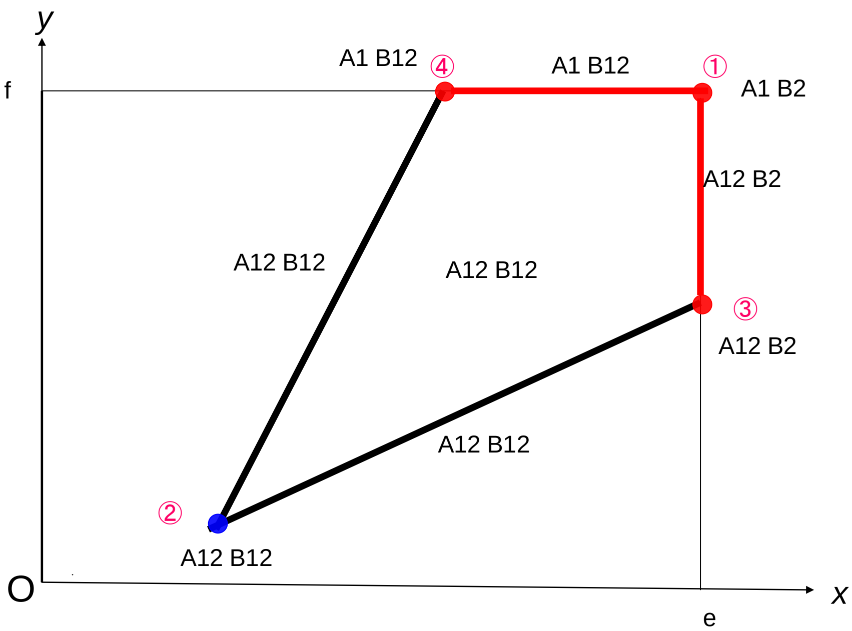

図 3.1　純生産点（e, f）が e ＜ 2 でかつ $\Delta e^1 e^2 e^3$ の内部にある場合

ここで、①と③とを結ぶ線分および③の点は、代表的に A12 B とおいたが、これは e ＜ 2 という場合を考察しているからである。

場合 2　純生産点（e, f）が $\Delta e^2 f^1 e^3$ の内部にあり、e ＜ 2 の場合

交点（x#, y#）が　$x^\# > 0$, $y^\# < 0$ すなわち第 4 象限にある場合である。これは図 3.2 の形となる。

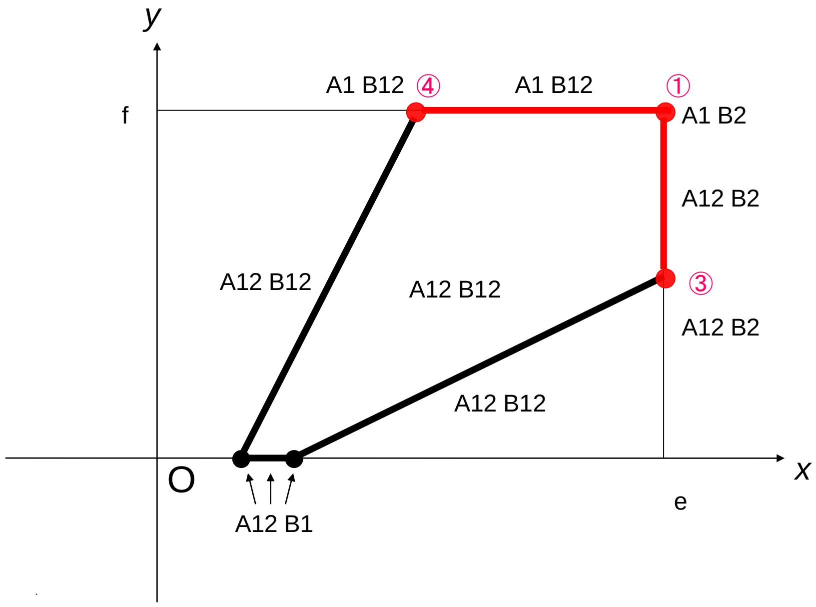

図 3.2　純生産点（e, f）が $\Delta f^1 e^3 e^2$ の内部にある場合

ここでは交点まで線分を延長することは省略している。この場合には、2 直線をともに満たす点はなく、A、B 両国で完全雇用を満たす点は存在ない。

場合 3　(e, f) が $\Delta 0 f^1 e^2$ の内部にある場合

純生産点（e, f）が $\Delta 0 f^1 e^2$ の内部にある場合、自動的に $e < 2$ を満たす。この場合、$x^\# < 0$, $y^\# < 0$　すなわち交点が第 3 象限にある場合である。この場合にも、2 直線をともに満たす点はなく、A、B 両国で完全雇用を満たす点は存在ない。生産ベクトルの集合は図 3.3 のようになる。これは、図 1.5 をすこしゆがめたものにあたる。

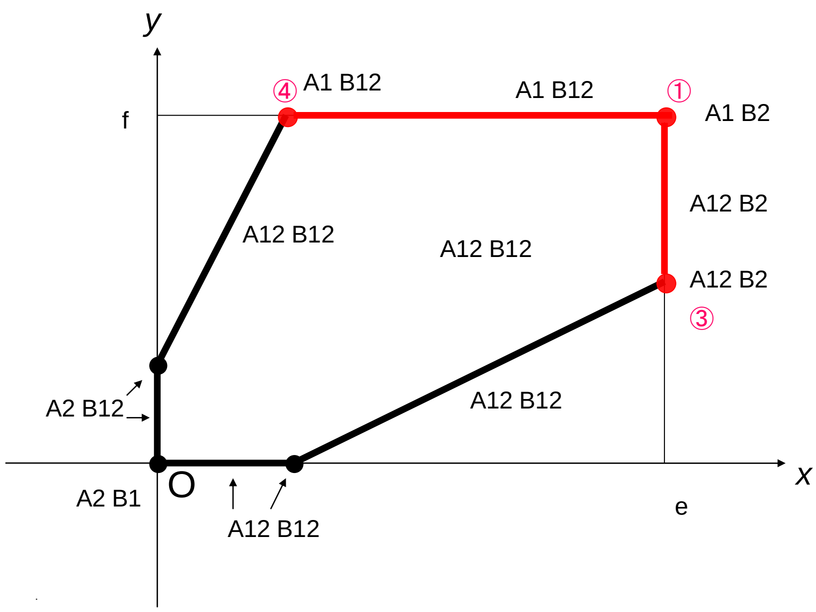

図 3.3　純生産点（e, f）が Δ 0 $\mathbf{f}^1$ $\mathbf{e}^2$ の内部にある場合(ただし e<2)

図 3.3 は、交点が第三象限というだけでは、A 国完全雇用線と B 国完全雇用線とがどこで x 軸および y 軸と交わるか分からない。いま考察している範囲では、f < 1 であるので、A 国完全雇用線はかならず x 軸と正の点で交わる。これにたいし、e は e＞ 1, e= 0, e ＜1 の 3 つの可能性があり、それに応じて B 国完全雇用線は x 軸と正の点で交わる、原点を通る、y 軸と正の点で交わるという違いが生ずる。たとえば、e > 1 のとき（すなわち、(1, 0) と $\mathbf{f}^1$ $\mathbf{e}^2$ を 3 頂点とする三角形の内部にあるとき、）B 国完全雇用直線は y 軸とは正の範囲で交わらず、x 軸と正のところで交わる。これらのちがいにより、生産ベクトルの集合の形は微妙に変化するが、ここではそれらを分類しつくすことが目的でないので省略する。

なお、上記の e ＞ 1 の場合、生産ベクトルの集合は、2 直線が第 4 象限で交わる場合とおなじ組合せ論的に同じ概形となる(合同という意味ではない)。組合せ論的に同じ概形を与えるという意味では、$\Delta\mathbf{f}^1$ $\mathbf{e}^3$ $\mathbf{e}^2$ 内の点と $\Delta\mathbf{g}^1$ $\mathbf{f}^1$ $\mathbf{e}^2$ 内の点は同じ形となる。また、 e ＜ 1, f ＜ 1 では図 1.5 と図 3.3 とは、組合せ論的に同じ概形である。

これまで組合せ論的概形が同じ概形という表現をなんども用いてきた。ここで、厳密な定義を与えておこう。

定義 3.1 (組合せ論的に同じ概形、2 次元の場合)

ひとつの技術系が与えられると、生産可能集合の一点を純生産点とする生産多面体の線分は、定まった方向を向いている。このとき、生産多面体が組合せ論的に同じ概形であるとは、頂点と線分の配置関係にのみ注目していう。組合せ論的に同じ概形をもつ場合、線分の長さを変えることによりたがいに他に移ることができる。ふたつの生産多面体が組合せ論的に同じ概形をもつ場合、それらの生産多面体は組合せ論的に同形であるという。
□

この定義は、生産多面体が一般の次元を持つ場合にも拡大できるが、ここでは省略する。

3.2　非対称かつ e ≧ 2 の場合

次に e ≧ 2　の場合を考えてみよう。出発点は以下の諸式である。

$$\begin{aligned} &sA1 + sB1 = e, \quad sA2 + sB2 = e, \\ &sA1 + 2\,sA2 \leqq 2, \quad 2\,sB1 + sB2 \leqq 2, \qquad \text{(S)} \\ &sA1, sA2, sB1, sB2 \geqq 0. \end{aligned}$$

ここで、1.5 項と同じように

$$sA1 = x, sB2 = y$$

と置くと、これらは

$$\begin{aligned} &x + 2\,(f-y) \leqq 2 \quad \text{(A 国雇用条件)} \\ &2\,(e-x) + y \leqq 2 \quad \text{(B 国雇用条件) かつ} \qquad \text{(T)} \\ &0 \leqq x \leqq e, \quad 0 \leqq y \leqq f \end{aligned}$$

という条件に転換される。1.5 項との違いは、A 国雇用条件から、

$$x \leqq 2$$

をも満たさなければならないことである。仮定 $0 < f < e$ かつ純生産点（e, f）が△$e^1 e^2 e^3$ 内にあるという条件から、$f < 2$ はつねに満たされる。

逆に、これら条件を満たす x , y が存在するなら、

$$sA1 = x, \quad sA2 = f-y, \quad sB1 = e-x, \quad sB2 = y$$

と置くことにより、非負の生産ベクトル（sA1, sA2, sB1, sB2）は条件(S) を満たす。よって、条件（T）を満たす（x, y）の集合が求める生産多面体である。

生産ベクトルの集合の概形は同じであるが、$x = 2$ の上では、$sA1 = 2$, $sA2 = 0$ なので $x=2$ および $y = f$ 上でふたつの直線に挟まれた部分ではその技術集合は A1 B12 である。これらの点はすべて同一の認容な賃金率・価格体系をもつ。したがって、その図形は図 3.4 となる。

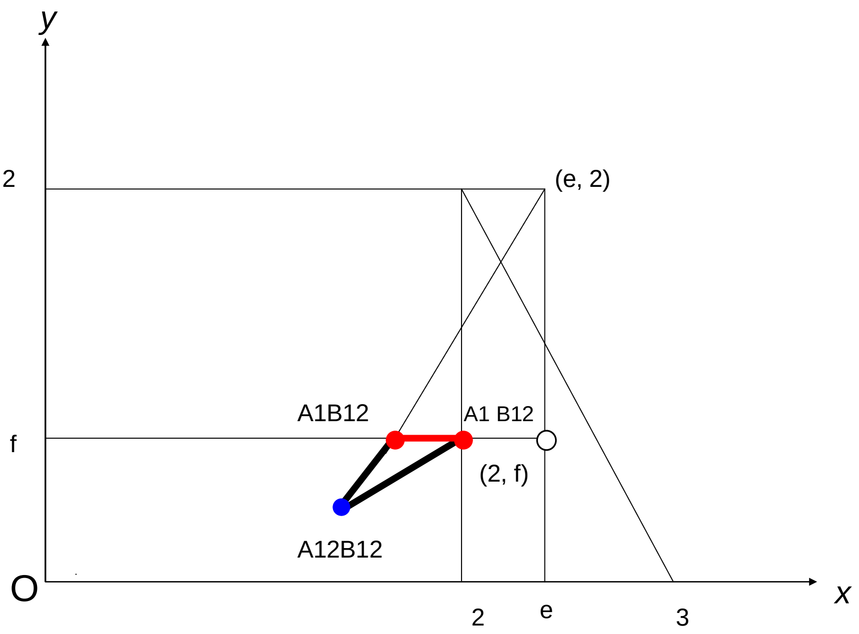

図 3.4　純生産点（e, f）が e ≧ 2 でかつΔe^1 e^2 e^3 の内部にある場合

ここでは､A 国完全雇用線と B 国完全雇用線との交点が第 1 象限にあるとして書いてある。1.5 項の最初に考察したように、この交点は、純生産点（e, f）が△**e¹ e² e³** 内では第 1 象限にあり、(e, f）が線分 **e² e³** の下側にある場合は第 4 象限にある。

したがって、e ≧ 2 でも純生産点（e, f）が線分 **e² e³** の下側にある場合を図示すると図 3.5 となる。

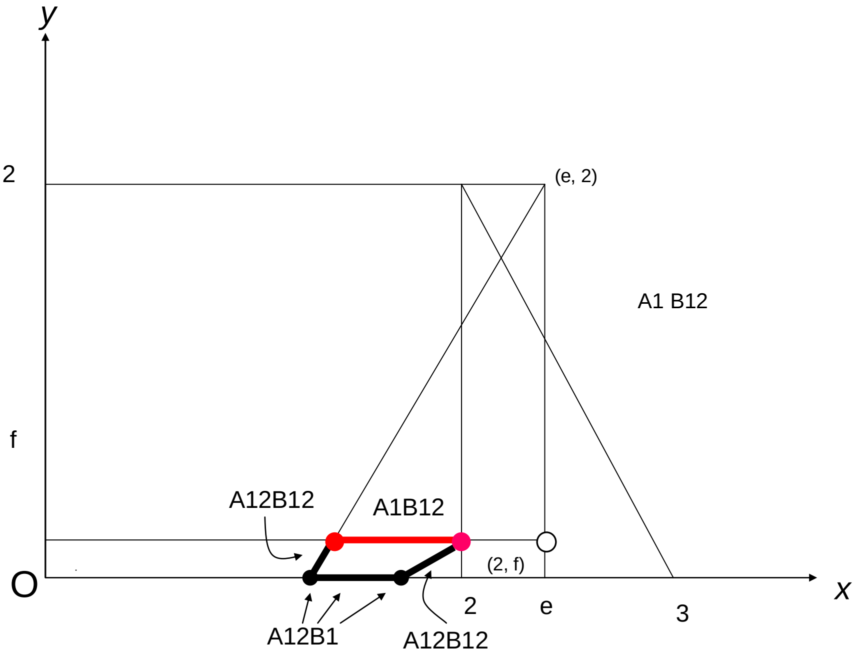

図 3.5　純生産点（e, f）が e ≧ 2 でかつ線分 $e^2 e^3$ より下にある場合

生産可能集合のうち e ≧ 2 という領域(およびそれと対称の関係にある f ≧ 2 という領域では、ただひとつの認容な賃金率・価格体系をもつ。これは十分注目するに値する事情であり、第 5 節の主題となる。

第 1 節および第 3 節の結果、ひとつ特徴的なことが分かる。すなわち、生産可能集合の内点を生産する生産多様体において、次の 2 命題が成立する。
(1)かならず認容な賃金率価格体系をもつ生産点が存在する。
(2)生産多様体に完全雇用点が出現するとしても、それは認容な賃金率価格体系をもつ生産点は、分離している。

命題(1)、(2)は、じつは本質的に新しい結果ではない。まず、(1)は次のことに注意すればよい。生産可能集合の内点 Q は、極大境界の一点 P を比例的に縮小した点である。生産規模を縮小しても労働利用量は減少するだけだか、それは Q 点を生産する生産多様体の一点となる。このとき、Q 点が認容な賃金率価格体系をもつことはすぐ分かる。なぜなら、点 P に付随する任意の正則な国際価値を取れば、それは認容だからである。

命題(2)は、塩沢由典(2014)の第 5 章定理 10 からしたがう。定理 10 より、認容な国際価値が等式

$<p, y> = <q, w>$

を満たすとき、生産 y は生産可能集合の極大境界にあり、完全雇用が成立している[5]。したがって、もし y が内点であり、かつ国際価値(w, p) が認容であるなら、y は完全雇用の点ではありえない。

第 1 節と第 3 節の結果をよく見ると、さらに次のことが分かる。第 1 節で区分けした図 1.3 図 1.4　図 1.5 のすべてにおいて、認容な賃金率価格体系の競争タイプは、A12 B2; A1 B2; A1 B12　と 3 種類あった。第 3 節のうち、e<1 という条件を満たす場合は、図 3.1、図 3.2、図 3.3 に対応する 3 つである。これらも認容な賃金率価格体系の競争タイプは、A12 B2; A1 B2; A1 B12 の 3 種類ある。これに対し、e>1 の場合、図 3.4、図 3.5 ともに、認容な賃金率価格体系の競争タイプは A1 B12 の一種類しかない。変数 e と f の役割を入れ替えた f>1 の場合には、認容な賃金率価格体系の競争タイプは A12 B2 の一種類しかない。これは、図 1.2(あるいは後の図 4.1)において第 1 財の生産量が 2 より大きい、あるいは第 2 財の生産量が 2 より大きいふたつの 3 角形の内部では、その点を生産する認容な賃金率価格体系の競争タイプはただひとつであることを意味する。また、その競争タイプは、正則領域 e1 e3 あるいは e1 e4 (の相対内部)の競争タイプと同一である。このことは、ふたつの 3 角形内部では、極大境界の一部をなす面(facet)と同じく、ただひとつの認容な競争タイプをもつことを意味する。競争タイプがただ一つで(かつそれが分担的かつ被覆的であれば)あれば、対応する賃金率価格体系は定数倍をのぞいて一義的に定まる。このことは、極大側面(maximal facet)に隣接して、それぞれ側領域というべきものがあり、その側領域では、認容な賃金率価格体系は、(定数倍をのぞき)ただひとつに限られることを意味する。

第 4 節　生産多面体と活動技術の集合

4.1　生産ベクトルと活動技術

ここで、$y \geqq 2x-(2-e)$ という不等式の導出過程を見てみると、

$$sA1 + sB1 = e, \qquad sA1 + 2\, sA2 \leqq 2$$

という 2 式から導出されている。したがって、A 国の完全雇用線　$2y = x + (2-f)$

$y = 2x-(2-e)$ 上の点の生産には技術 A1, A2, B1 の 3 つが使われていることが分かる。同様に、直線上の生産には技術 A2, B1, B2 が使われていることが分かる。2 直線の交点①では、これらの技術がともに使われている点であるから、生産技術は A2 と B1 だけが使われ

[5] $< y, p>$ および $<q, w>$ は、それぞれ yj pj および qi wi の添数すべてにわたる総和を意味する。

ていることになる。このような考察を②、③、④についても行なうと、それぞれ②では A1, B2、③では A1, B1、④では A2, B2 だけが用いられている。②と③を結ぶ線分では、A1, B1, B2、②と④を結ぶ線分では A1, A2, B2 が用いられている。さらに、点①③②④で囲まれる多角形の内部の点では A1, A2, B1, B2 のすべての技術が何らかの正の水準で生産されている。

定義 4.1 (生産多面体の活動技術) 同一の点を生産する生産水準の凸多面体 $\mathcal{Q}$ において、それを構成する各点には、正の水準をもつ技術の集合が指定される。これをその点の活動技術という。多面体 $\mathcal{Q}$ の(自分自身の内部をふくむ)面 F の相対内部は、同一の技術集合をもつ。これを面 F に付値された活動技術(active techniques)とよぶ。 □

定理 4.2 (生産多面体に付値された活動技術)
(1) 多面体 $\mathcal{Q}$ のある面を F とし、その任意の境界面を G とするとき、F の活動技術は G の活動技術を含む。さらに F の活動技術は F の(自分自身をのぞく)すべての境界面の活動技術の和集合に等しい。
(2) 多面体 $\mathcal{Q}$ のある面を F とし、それを境界面とする任意の $\mathcal{Q}$ の面を G とするとき、F の活動技術は G の活動技術の部分集合である。 □

注意 さらに、F の活動技術は F を境界面とする $\mathcal{Q}$ のすべての面の共通部分集合であると期待する個人もいるかもしれない。しかし、これは成り立たない図 1.3 の O 点をみれば分かるように、かならずしも成り立たない。

図 1.5 に付値されている技術集合の関係は、注意 1.5 の具体例にすぎない。

4.2 生産可能集合の区分

生産可能集合の各点に生産ベクトルの凸多角形が対応するが、その図形の違いから領域を区分すると、図 4.1 のようになる。e と f の大小を区別して検討したが、e＞1、f＞1 の場合、各点の生産多面体は組合せ論的に同形である。また、三角形 $\mathbf{g}^1\,\mathbf{e}^3\,\mathbf{e}^2$ および $\mathbf{g}^2\,\mathbf{e}^4\,\mathbf{e}^2$ の各点は、交点がどの象限にくるかの違いはあるが、それらの生産多面体は組合せ論的に同形である。

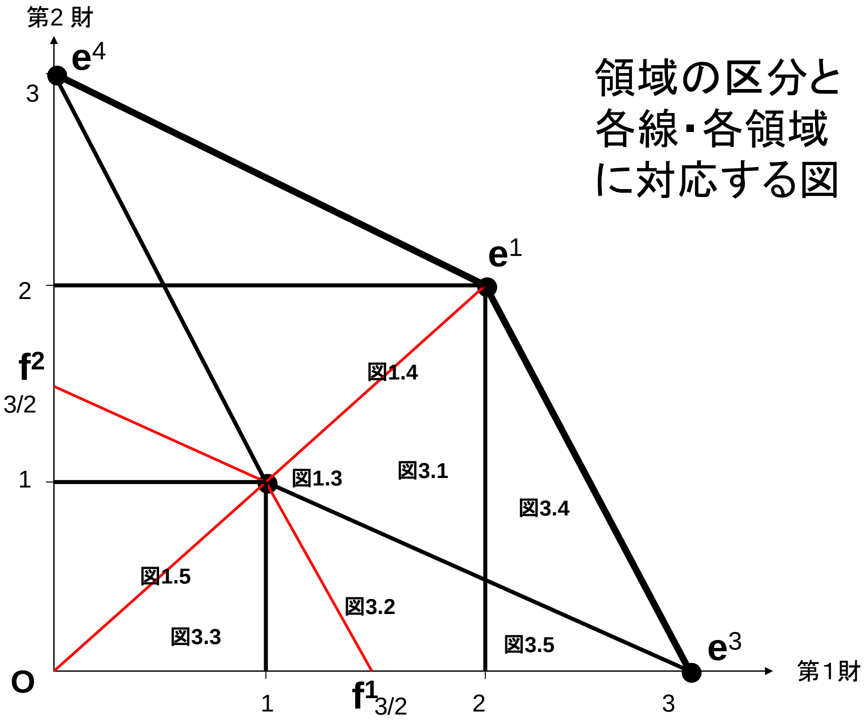

図 4.1　生産可能集合の組合せ論的領域区分

図 4.1 において、e = f の対角線の上半分と線分 f1 e2 および　f2 e2 とは赤線で示してある。

領域がことなれば組合せ論的に組合せ論的に異なる生産多面体をもつ。図 1.10 からわかるように、組合せ論的に異なる 8 つの領域がある。領域の境界では、その両側の領域とは組合せ論的に異なる生産多面体をもつことにも注意しよう。境界をなす複数の線分が交差する点も組合せ論的には異なる生産多面体をもつ。生産可能集合の極大点に対応する生産多面体は、一般に 1 点からのみなる。(技術選択がある場合など、生産多面体が 1 次元以上の自由度をもつ場合もある。)

4.3 生産可能集合の内点に関するいくつかの考察

これまで生産可能集合の内点について起こっていることは、ほとんど分析されてこなかった。本節で考察したことは、一例に過ぎないが、このような事態がじつはつねに生じている。そのことは節を改めて(2)で論ずる。

本節で得られた知見をまとめておこう。

(1) 認容な賃金率・価格体系

賃金率・価格体系には、認容なものとそうでないものとの区別がある。認容な賃金率・価格体系で生産が競争的にのみ行なわれているとき、企業ないし企業家は、その賃金率・価格体系を破壊する積極的な理由をもたない。競争的でない技術をもつ企業がその状態に対抗しようにも、原価が製品価格より高く、生産・販売しても、損失がでるばかりである。

この意味で、認容な賃金率・価格体系は技術係数が変化するなどしないかぎり、体系として安定的である。競争的な技術をもつ企業は、需要があるだけ、生産し販売する。雇用されている労働者は、賃金により生産物を買い戻すことができる。

では、失業している労働者は、どうなるであろうか。失業している労働者は、賃金率を引き下げても雇用されることを望むかもしれない。しかし、企業は、現在の労働者の賃金を引き下げてまで雇用しようといなかもしれない。この点については、効率賃金などいくつかの説明がある[6]。

(2) 認容でない賃金率・価格体系

認容でない賃金率・価格体系には、超過利潤を与える技術がある。いま当該の体系において競争的な技術においてのみ生産が行なわれて、雇用と賃金支払い、消費とが循環していたとしても、超過利潤があることを発見した企業家は、生産技術を切り替えるか、(他産業に従事している場合)新規参入して新技術による生産を始めるであろう。このとき、価格をいくぶんか引き下げても正常以上の利潤をもって生産販売可能であり、この企業はしだいに旧技術による生産を続ける企業を駆逐して、新技術による生産が普及するであろう。

生産工程を改善して原価を切り下げることのできた企業の出現は、旧価格において超過利潤をもつ技術の出現と同様である。逆にいえば、認容な賃金率・価格体系は、新技術の出現により変更をせまられる。

(3) 完全雇用と認容な賃金率・価格体系

第 1 節では、多く場合を見てきたが、生産多面体の完全雇用点とある認容な賃金率・価格体系において競争的な技術のみにより生産される点とは、つねに分離していた。これは生産可能集合のすべての内点について一般に言えることである。塩沢由典(2014)の第 3 章系 21 に実質的には同じ内容であるが、塩沢由典(2014)執筆当時、生産可能集合の内点で起こっていることについてはよく分かっていなかった事情があり、系の表現はあまり適切なものではない。

---

[6] たとえば、サミュエル・ボールズ『制度と進化のミクロ経済学』第 8 章をみよ。

(4) 失業と雇用政策

一国に大量の失業があることは、個別資本家にとっては、直接は改善しなければならない事態ではない。資本主義経済を、個別資本家の利害得失から見るとき、失業を解消させる強い圧力は働かない。

しかし、この事態は、資本家全体にとっては、かならずしも望ましいのではない。もし失業を減らすことができるならば、経済全体としては需要が増大し、自社の製品の販売量が増えに比例して利潤を増やすことができる。また、大量の失業の存在は、社会を不安定化させ、経済環境にも悪い影響を及ぼす可能性がある。大量の失業の存在は、国民の利益を代表する政府にとっても、良いことではない。したがって、政府は、もし可能ならば、失業を減少させる施策を講ずるであろう。このような政策については、労働者のみでなく、資本家からも支持が得られる可能性がある。ケインズ政策は、このような政策として一時的に受け入れられた。

本論文の目的は、ケインズ政策の是非を検討することではなく、政府の介入なくして、資本主義市場そのものに、失業を解消させるどのような機構が内臓されているか検討することにある。新古典派経済学は、失業が存在するとき、賃金率が切下げられれば、(資産効果=ピグー効果などによって)失業が解消すると考える。しかし、経済が自己補填的であり、賃金率・価格体系が認容的であるとき、賃金率を切下げても、価格も(競争により)同様に引き下げられて、比率としては元の賃金率・価格体系に収束することも考えられる。

このような事態が変化しないとはいえない。新発明その他により技術革新が進み、実質賃金が引き上げられ、かつ新商品その他の出現が新規投資を刺激することは考えられる。本論文は、このような回路を経て失業が解消する可能性を否定するものではないが、認容な賃金率・価格体系のもとに競争的な自己補填経済が出現しているとき、(技術革新などを実現する以外に)個別資本家としてはそれを破壊し、完全雇用を実現させる手段も強い動機も持たないことを確認するに留める。

第 5 節　正則領域の側領域

生産可能集合をもちいちど別の観点から見てみよう。生産可能集合の極大境界のうち、正則な側面(ファセット、内点をもつ凸多面体の境界をなす面のうち空間次元より 1 次元少ない次元をもつ面)について考えてみよう。2 財の場合、生産可能集合は 2 次元の多面体であり、その側面は線分である。

5.1　２国２財の場合

ここでの考察は、5.2 項に見るように、高次元を含む一般の場合にも拡張できるが、ここでは表 1.1 のリカード貿易経済に対応する図 1.2 に限って説明する。

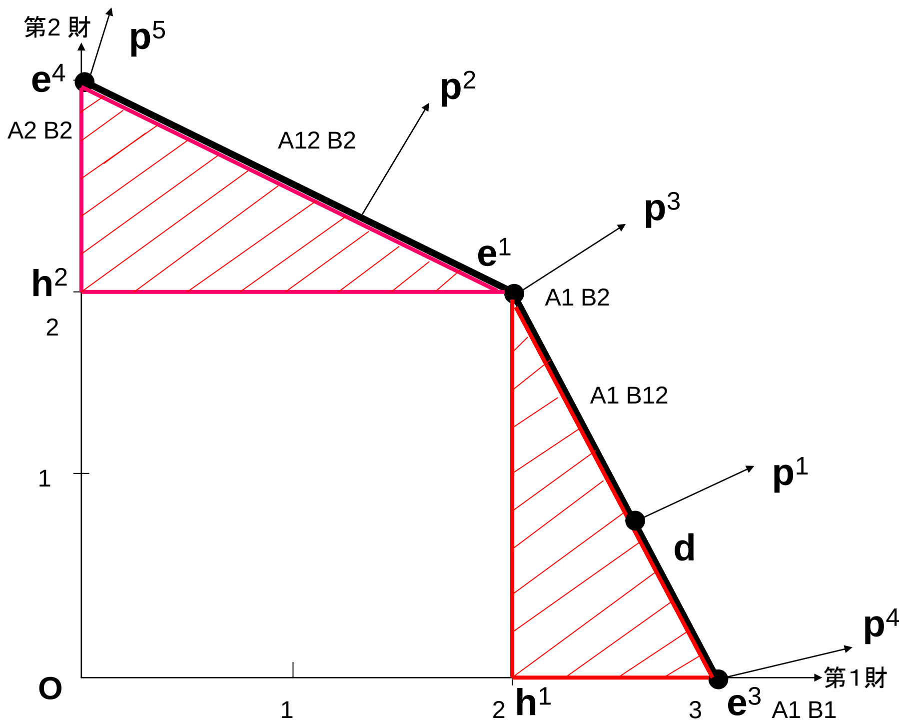

図 5.1　側面とその側領域

図 5.1 のふたつの極大側面 e1 e2 と e3 e4 の相対内部すなわちふたつの正則領域を考えよう。 ２国２財の場合、極大側面あるいは正則領域は、一般にふたつある。この例外は、労働投入係数が

$$a11\ a22 = a12\ a21 \qquad (5\text{-}1)$$

の場合だけである。この場合には、極大側面ないし正則領域はただ一つしかない。しかし、等式(5-1)が成立するのは、任意に与えられたリカード貿易経済の場合、特別な場合であり、先に「極大領域あるいは正則領域は、一般にふたつある」と言ったように、一般の場合には(5-1)は成り立たない。多数国多数財のリカード経済において、この「一般の場合」に相当する概念として、5.2 節定義 5.1 では、生成的という概念を定義する。ただし、これはけっこう面倒な概念なので、以下で「生成的」という場合にも、漠然と「一般の場合」のことであると考えてもらってかまわない。

さて、議論を確定させるために、ふたつの正則領域のうち、 (e1 e3) を取ろう(丸括弧は、両端を省いた開線分を意味する)。この線分を含む３角形 e1 h1 e3 の内部を考えよう。こ

の中の任意の点 u を考える。証明したいのは、認容な賃金率価格体系であって、それに関し競争的な技術のみで点 u を生産するようなものは、定数倍を除いて正則領域(e1 e3)の正則な国際価値(すなわち、(e1 e3)の任意の点 d を競争的に生産する認容な賃金率価格体系)に定数倍を除いて等しいということである。

そのために、認容な賃金率価格体系の集合 U を考えよう。これは図 5.1 に図示してある記号を用いれば、価格 p1, p2, p3, p4, p5 とそれらに共役な賃金率との対などを含んでいる。以下では、いちいち共役な賃金率に言及しないが、認容な国際価値あるいは賃金率価格体系を考えているのであるから、極大面の法線価格にはつねに一義的な共役賃金率ベクトルが存在するので、厳密にはつねにそれらとの対で考えるべきであるが、説明の簡潔のために、価格についてのみ語って代表させる。

価格 p1 は正則領域（e1 e2）の上の唯一の法線方向であり､価格 p2 は正則領域（e1 e3）の上の唯一の法線方向である。価格 p3 は、点 e1 の上に立つ「法線方向」といえるが、正確には

$$< p3 , x > \; > \; < w, l > \qquad (5\text{-}2)$$

を満たす任意の点 x が、生産可能集合の外にあるという性質を持っている。

点 e1 の上の法線ベクトルである価格 p3 は一義には定まらず、一定の範囲を動きうる。しかし､すぐ分かるように(p1 にも p2 にも等しくないならば) $\alpha+\beta=1$ なる適当な正の数 α, β とをとれば、

$$p3 = \alpha\ p1 + \beta\ p2 \qquad (\alpha, \beta>0,\ \alpha+\beta=1) \qquad (5\text{-}3)$$

と表される。

他方、座標軸上の端点 e3 の上の「法線」p4 は、p1 に等しくないならば、第２財を競争的に生産するような技術をもたない。つまり、p4 は被覆的でない。３角形 e1 h1 e3 の内部の点 u は、第２財成分が正であるから、このような価格によっては u 点を競争的に生産することはできない。座標軸上の端点 e4 の上にたつ法線 p5 についても、同様のことがいえる。

認容な価格 p2 によって競争的に生産できるような点の集合 C(p2) としてみよう。これは閉線分 e1 e4 のすべての点を生産することができる。このとき、ひとつの製品の生産を少なくしても労働力があまるだけてあるから、そのようなな点はすべて p2 に関し生産的に生産することができる。すなわち、C(p2) は、三角形 e1 e4 h2 と長方形 O h1 e1 h2 の両者の和集合である。C(p2)が三角形 e1 h1 e3 の内部を含まないことに注意しよう。

最後に e1 の上に立つ法線 p3 を考えよう。これが p1 にも p２にも等しくないとき、p3 は適切にとったα，βによって等式(5-3)を満たす。これは p3 の競争タイプが p1 の競争タイプと p2 の競争タイプの共通集合であることを意味する。これより、p3 に関し競争的な技術集合は、p2 の競争タイプの部分集合ということが分かる。すなわち

$$C(p3) \subset C(p2)。$$

先の考察により、C(p2) が三角形 e1 e3 h1 の内部を含みえない。実際には、C(p3) は長方形 O h1 e1 h2　に等しい。これはもちろん、三角形 e1 e3 h1 の内部とは共通部分を持たない。

以上をまとめると、認容な価格は、無数にあるが、p1 を除いて、どの認容な賃金率価格体系をとっても、三角形 e1 e3 h1 の内部のどの点もその賃金率価格体系に関し競争的に生産することはできない。反対に、価格 p1 に対応する賃金率価格体系をとるとき、それは線分 e1 e3 の任意の点を競争的に生産することができる。第 2 財の生産を適当に減らしたものも競争的に生産できるから、三角形 e1 e3 h1 の内部の点は、どの点でも p1 に対応する賃金率価格体系により競争的に生産できる。

以上をまとめると、三角形 e1 e3 h1 の内部の点は、正則領域（e1 e2）の上の正則な国際価値に関してのみ競争的に生産可能であり、他のいかなる認容な国際価値すなわち賃金率価格体系によっても競争的に生産することは不可能である。

同様のことは、三角形 e1 e4 h2 の内部と正則領域（e1 e4）についても成立する。

このような性質をもつ領域 e1 e2 h1 および e1 e4 h2 のそれぞれ内部を、それぞれ正則領域（e1 e3)および （e1, e4）の側領域という。ある極大面の相対内部すなわち正則領域の側領域では、そのどの点であれ、それを競争的に生産する認容な価格は、正則な国際価値に限られる。

次項に見るように、この関係は多数国多数財のリカード経済においても一般に成り立つ。

5.2　多数国多数財の場合

多数国多数財の場合の証明も、基本的には２国２財の場合と同様であるが、定理の命題には、より詳細な定式化が必要となる。そのもっとも重要な概念が次の定理である。これは前 5.1 項で最初に触れたように、「一般に成立する」という概念を厳密に定式化するためのものである。

定義 5.1 (生成的)　リカード経済（A, l）の生産可能集合のすべての極大側面の相対内部(正

則領域)に対応する認容な国際価値がすべて展張的(すなわち、分担的で被覆的)な木の競争タイプを持つとき、その経済は生成的(genreic)あるいは一般の位置にあるという。なお、こで木というのは、競争タイプの二部グラフが閉路を持たないことをいう。

この定義は、空から降ったように与えられているが、その意義と理由についてはShiozawa (2015)第８節を参照されたい。

定義 5.1 によって、生成的な場合に限定しないと、２国２財の場合に(5-1)式が成立した場合のように、ひとつの極大境界の内部領域の一点を取っても、じつは複数の極大境界が重なったものである可能性がある。この場合、重なった極大境界の相対内部の点の上の法線ベクトル自体は、(定数倍をのぞいて)ただひとつなのだから、そのそのベクトル以外には認容な国際価値によって競争的に生産できない点として極大境界の側領域を定義できるかもむしれないが、ここでは、各側面が展張的な木であることが保証されている場合にのみ証明しておく。

定理 5.2 （競争的には生産されない開領域） 生成的なリカード貿易経済において、生産可能集合の任意の側面 F に隣接する開領域 D で、次の性質を満たすものが存在する。側面 F の相対内点に対応する正則な国際価値 v は定数倍を除いてただひとつ存在する。ある認容な国際価値(賃金率価格体系)であって、D の領域の任意の点を競争的に生産することのできるならば、その国際価値は v に比例している。

定義 5.3 （側領域） 生産可能集合のある側面について、定理 5.2 により存在が保証される開領域のうち極大なものをその側面の側領域とよぶ。

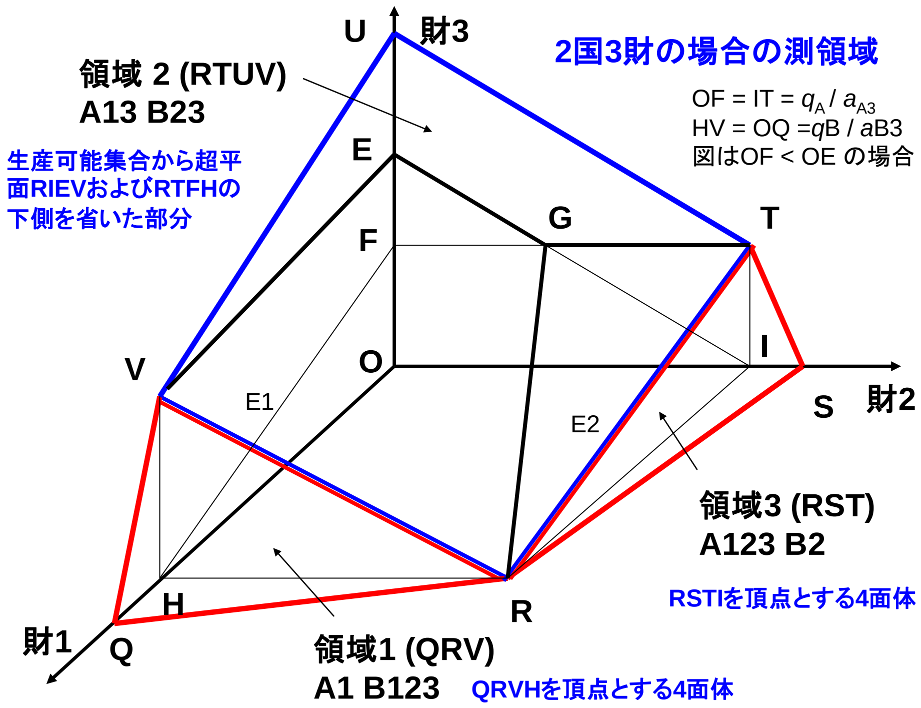

図 5.2　２国３財の場合の透視図

定理 5.2 の証明は、基本的には 5.1 項のものと同一である。ただ、高次元の状況に慣れていない人のために、まず図 5.2 で簡単な事情を説明しよう。

図 5.2 は、２国３財の場合の生産可能集合の透視図である。この場合、極大側面は、△QVR、平行四辺形 RTUV および△RST の三つである。正象限の内点にない極大点については、その点の「法線ベクトル」が上の 2 つのどれかの法線ベクトルでない場合には、世界全体としてある財が競争的に生産できない。したがって、認容な国際価値の価格ベクトル p がそのようなものであるとき、それにより競争的に生産できる点の集合 C(p) は、正象限の内点を含みえない。

さて、議論を確定させるために、極大側面として平行四辺形 RTUV を取ろう。この側領域は、どのようになるだろうか。それは生産可能集合のうち、正則領域△QRV に対応する国際価値費 v =(w, p) により競争的に生産可能な集合 C(p)は、△QRV とそれらの点の第 1 座標を小さく取り直したものである。生産可能集合 P のなかで、それらの点は平行四辺形 RIEV より上側(第 3 財の座標がより大きくなる点)を除いた点と言ってもよい。平行四辺形 RTUV 以外のもうひとつの極大側面△RST の正則な国際価値をとると、それにより競争的にせいさんできる点の集合は、△RST の点と、それらより第 2 財の生産量を少なくした点の集合となる。これは、生産可能集合 P のなかで、平行四辺形 RTFH より上側(第 3 財の

座標がより大きくなる点)を除いた点と言ってもよい。

2 国 2 財の場合には、正則領域に含まれない面は、頂点しかなかったが、3 財の場合、二つの正則領域の境界は稜となっている。しかし、この点でも、その点の法線ベクトルが作る認容な国際価値 v = (w, p) は、稜を挟むふたつの正則領域に関する正則な国際価値の凸結合と書ける。したがって、v に関し競争的な技術の集合は、稜を挟むふたつの正則領域のどちらに関しても、それに対応する国際価値に関する競争技術の集合を含んでいる。したがって、関係する側面が平行四辺形の場合、他の認容な世界価値では競争的に生産できない領域が存在することが分かる。

図 5.2 では、それは生産可能集合の凸多面体すなわち底辺 OQRS をもち、上面を△QRV, 平行四辺形 RTUV、および△RST とし、側面 OSTU およびもうひとつの側面 OOVQ で囲まれた凸多面体から、底面を OQRIT、上面を RTFV とする凸多面体(ふたつの側面については省略)と底面を△RST、側面を平行四辺形 RTFH とする凸多面体(他のふたつの側面にっては省略)を取り除いたものとなる。表現を変えれば、それは△RTG、台形 RGEV を底辺として、上面を RTYV、それに側面 TGEU、VEU で囲まれた集合の内部である。これは上面を平行四辺形 RTUV を境界のひとつとしている凸多面体の内部である。この領域では、競争パタンを A13 B23 とする国際価値以外の認容な国際価値では競争的に生産できない。なぜなら、もし他の認容な国際価値により競争的に生産できるとすれば、それは A1 B123 かあるいは A123 B2 ないしそれらに共通する技術集合を競争パタンとする国際価値でしかありえないが、それらにより競争的に生産できる範囲はすでに除外しているからである。

上で与えた議論は、2 国 3 財の場合に限らず、一般の多数国多数財のリカード貿易経済に適用できる。その前に、ひとつ便利な用語を導入しておこう。

定義 5.4 (生産可能集合の一点を支持する国際価値) リカード貿易経済の生産可能集合を P とする。その極大境界の任意の一点 y をとるとき、点 y をとおる超平面で、その半空間のひとつの閉包が P のすべての点を含むとき、この超平面はある国際価値 v = (w, p) により、

$$\langle p , x\rangle = \langle q, w\rangle$$

と書きいらわせる(塩沢由典、2014、第 5 章定理 41)。もちろん、y はこの超平面を通るから

$$\langle p, y\rangle = \langle q, w\rangle$$

を満たす。このような国際価値 v の価格部分を双対補ベクトル、v を点 y を支持する国際価値という。点 y がある側面の内部を動くとき、それらを支持する国際価値は同一であるから、その共通の国際価値を(用語の乱用であるが)側面の国際価値ともいう。

[注意] 多面体論で「支持ベクトル」というとき、ふつうは双対補ベクトルの部分のみを考えるが、貿易理論では双対補ベクトル p と共役な w をとって、ベクトルの対(w, p) を考える必要がある。このような表現が多く用いる必要上、以下では極大境界の一点 Q をとるとき、その双対補ベクトルである価格(これがいままで「法線方向」などと言ってきたもの)とその共役な賃金率ベクトルとをあわせた国際価値を Q を支持する国際価値と呼ぶ。

任意の M 国 N 財リカード貿易経済 E = (A, q) をとり、その生産可能集合を P、P の極大境界を Fr、その任意のひとつの側面を F とする。Fr は有限個の側面(N-1 次元の面)からなり、それ以下の次元をもつ面は、ふたつの側面の境界にある稜(N-2 次元の面)か、あるいはいくつかの座標が 0 となっていて、正象限にはない境界上の面である。側領域は、生産可能集合のうち、その内部の部分集合であるから、いくつかの座標が 0 となっている面を支持する国際価値は無視できる。ふたつの側面の境界にある稜を支持する国際価値 v は、両側の側面を支持する国際価値 v1, v2 の凸結合と書けるから、v で競争的な技術は v1 および v2 でも競争できである。これらのことを考慮すると、F の側領域は、P から Fr の F 以外の側面を指示する国際価値によって競争的に生産できる集合 P1, P2, … , PK (ただし、K+1 を側面の数とする)を取り除いた集合である。構成から P1, P2, … , PK は側面 F の相対内部を含み得ないから、$P^I \cap \{P1 \cup P2 \cup \ \dots\ \cup PK\}^C$ は空でない解集合である[7]。 これにより、定理 5.2 が証明された。

ところで、図 5.2 の場合、側面 RTUV の側領域は、凸であった。このことは一般にいえるだろうか。上の証明からは、そのことはいえない。なぜなら、凸集合 P(の内部)から、凸集合の和集合 $P1 \cup P2 \cup \ \dots\ \cup PK$ を除いた残りが側領域だったからである。円盤からそれに食い込むもうひとつの小さな円盤を取り除くと、結果はもう凸でなくなるのと同じである。しかし、すこし工夫すると、側領域が戸津であることが言える。すなわち、次の定理 5.4 が成り立つ。

定理 5.5 (側領域は凸) 定理 2.1 により与えられる側領域は凸である。

定理 5.5 を証明するには、図 5.2 の証明をもうすこし丁寧にたどりなおしてみればよい。つねに平行四辺形 RTUV の側領域を考えることにして、それをいま L と名づけよう。L は生産可能集合 P から、有限個の多面体を取り除いていった結果であるが、取り除くべき集合は、もうひとつの表現を持ちうることに気づく。たとえば、側面△QRV を支持する国際価値に関し競争的に生産できる点は、生産可能集合 P の平面 RTFV の下側にあった。また、側面△RST を支持する国際価値に関し競争的に生産できる点は、P の平面 RTFV の下側であった。したがって、平行四辺形 RTUV の側領域は、凸集合 P と平面 RIEV の上側の半空

7 集合 P に対し、P^I はその内部、P^c はその補集合を表す。

間および平面 RTFV の上側の半空間の共通部分でもある。

凸集合をいくつかの半空間で切り取っても、結果はまた凸集合である。したがって、定理 5.5 を証明するには、生産可能集合 P から取り除くべき集合がじつは P とある半空間の共通部分であることがいえればよい。そのとき、側領域は、P と有限個の半空間の共通部分であることがいえる。

2 国 3 財の場合(あるいは 2 国 2 財の場合)、上のことは用意に確かめられる。しかし、一般多数国多数財では、この確認はかならずしも容易ではない。そのためには、すこし高度な技巧が必要とされる。

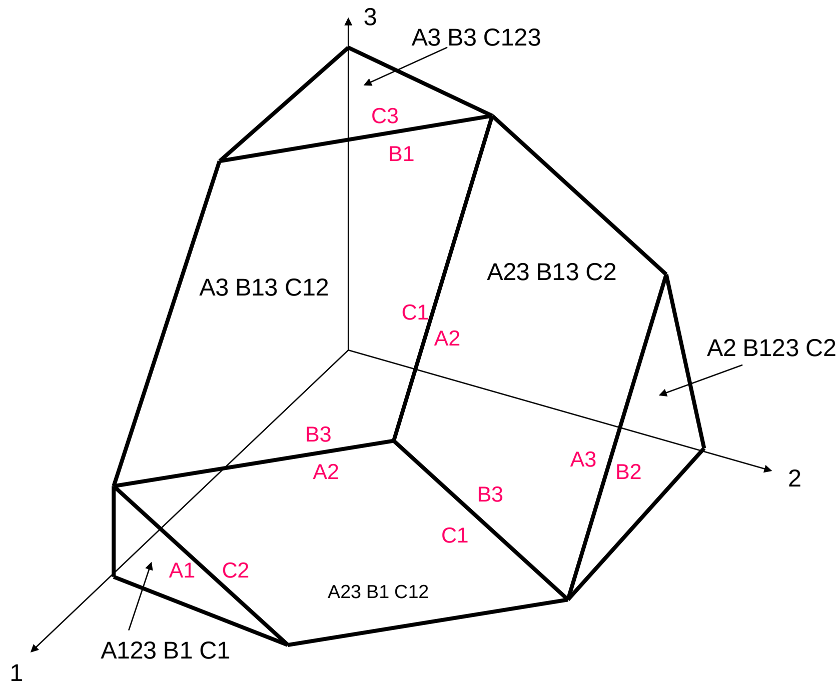

図 5.3　３国３財の場合の極大境界と転換面

まず、図 5.3 を見てほしい。これは 3 国 3 財の場合の極大面のひとつの場合である[8]。この図では、極大境界は、6 つの側面から構成されている。考察すべき側面をたとえば第 1 財と第 3 財の軸を含む平面に接する平行四辺形としよう。それは競争タイプ A3 B13 C12 をもつ。ひとつの側面は、ただ一種類の競争タイプによって特長付けられるから、領域をあらわすのに、その競争タイプで呼ぶことが許される。極大境界には、側面 A3 B13 C12 のほ

[8] 3 国 3 財以上では、極大境界は組合せ論的に同じとは限らない。図 5.3 は、そのひとつの組合せ的可能性を図示している。

か、隣接する 3 つの側面 A3 B3 C123、A23 B13 C2、A23 B1 C12 と、隣接しない２つの側面 A2 B123 C2、A123 B1 C1 とがある。

生産可能集合 P から、他の側面を支持する国際価値により競争的に生産される点を取り除くとして、それと隣接する側面との関係は重要である。隣接しない側面の場合、たとえば A2 B123 C2 の場合、それを支持する国際価値に関し競争的に生産される点を P から除くことは変わりないが、それは A3 B13 C12 の側領域の形にはちょくせつ関係しない。これに対し、隣接する側面 A23 B13 C2 は、それを支持する国際価値に関し競争的に生産される点の集合は A3 B13 C12 の側領域の境界となっている。したがって、A3 B13 C12 の側領域が凸であるかどうかを見るには、側面 A3 B13 C12 に隣接する側面との関係を見ればよい。

ところで、側面 A3 B13 C12 と側面 A23 B13 C2 とは、どんな関係にあるだろうか。これを本格的に論ずるには、リカード貿易経済の極大境界の競争パタンに関する長い説明が必要となるが、それらの準備は長くなりすぎる。ここでは詳細は省略するが、できるなら、Shiozawa(2015)あるいは Shiozawa(to appear)およびそこに紹介されている Tropical geometry の一般論を参照してもらいたい。最小限もつべき知識は、Shiozawa(2015)の第 8 節に紹介してある極大境界の各側面の競争タイプが、(生成的なリカード貿易経済の場合)展張的な木(分担的で被覆的で連結な二部グラフで、閉路をもたないもの)となることである。

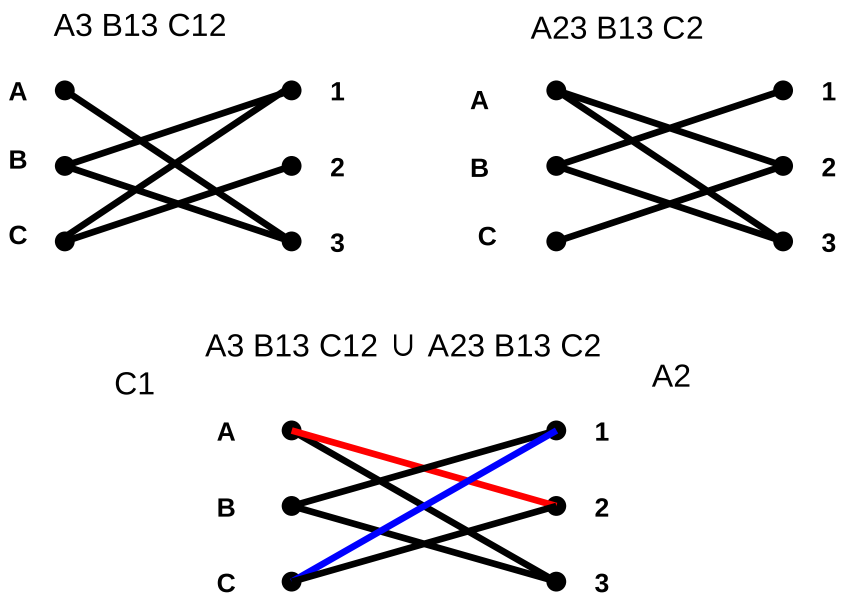

図 5.4　隣接するふたつの領域の競争タイプの二部グラフとその和

図 5.4 には、2 つの側面の競争タイプ A3 B13 C12 と A23 B13 C2 の二部グラフをそれぞれ示している。それぞれ分担的(すべての国番号から太線が出ている)、被覆的(すべての番号から太線が出ている/入っている)かつ木である(連結であり、かつ異なる径路を通って元に戻る道=閉路が存在しない)ことがわかる。

展張的木に任意にひとつ新しい太線を加えると、閉路を生じ、もはや木ではなくなる。しかし、2 つの競争タイプ A3 B13 C12 と A23 B13 C2 のふたつのグラフを合わせても、だひとつの閉路(A2C1B3A)を生ずるだけである。じつはこれが隣接する領域に特徴的な関係であって、側面 A3 B13 C12 とそれとは隣接しない側面 A2 B123 C2 を取って、それぞれのグラフの和を作ると、2 つ以上のことなる閉路が存在する。

隣接する 2 つの側面の間では、それぞれのグラフを合併すると、そのグラフにただひとつの閉路が存在することに対応して、それぞれにあって他にない技術がひとつずつ存在するる。図 5.4 の場合、それらは C1 と A2 である。すなわち側面 A3 B13 C12 は C1 をもつが、それは側面 A23 B13 C2 にはない。また側面 A23 B13 C2 は A2 をもつが、それは側面 A3 B13 C12 にはない。極大境界の隣接する 2 つの側面では、このように入れ違いになっている技術がそれぞれひとつずつある。図 5.3 の各稜の両側に赤字で記してある記号は、そのような技術の対を示している。入れ替わっている技術の対以外は、2 つの側面は競争的なおなじ技術の集合を持っている。隣接する 2 側面 A3 B13 C12 と A23 B13 C2 の場合、技術の集合 A3 B1 C2 をもっている。2 つの側面の境界にある稜は、これら共通の技術のみによって生産可能な点のうち極大なものである。すなわち、稜の上の点は、側面 A3 B13 C12 において C1 の活動水準が 0、側面 A23 B13 C2 のうち A2 の活動水準が 0 の点としても特徴付けられる。すると、後者の点として商品 2 の生産を正としているものは C2 の活動にほかならない。これは 0 と qC/aC2 の間の任意の値を取りうる。側面 A3 B13 C12 の側領域の境界を形成するものは、したがって、稜 A3 B1 C2 をとおり、商品 2 の軸に平行な平面である。この平面のうち C1 の技術水準が正の半空間の点は、側面 A23 B13 C2 を支持する国際価値によっては競争的に生産できない。

同様のことが側面 A3 B13 C12 の他の 2 つの隣接する側面との間にもいえる。それぞれが支持する国際価値により競争的に生産できない範囲は、生産可能集合 P の点であって、各境界ごとにある半空間の特定の技術の活動水準を正とする側であったので、それらに共通する部分として、A3 B13 C12 の側領域は、凸である。

商品数が多くなると、事情はますます込み入ってくるが、隣接領域を支持する国際価値による競争的な生産可能集合がある超平面により仕切られる半空間となることはかわらない。したがって、リカード貿易経済では、側領域は凸の開集合となる。これが定理 5.4 の証明の

大筋である。

以上、リカード貿易経済について考察してきた。ほぼ同様のことがリカード・スラッファ貿易経済においても成立すると期待できる。じっさい、側領域の存在をいうには、証明に変更すべき点はほとんどない。したがって、「生成的である」「一般の位置にある」といった概念の定義か必要であるが、次の定理が成り立つ。

定理 5.6 （リカード・スラッファ貿易経済の側領域） リカード・スラッファ貿易経済が生成的であれば、生産可能集合の任意の側面に隣接する開領域で、その領域のどの点を取っても、それを競争的に生産することのできる認容な賃金率価格体系が側面の正則領域を支持する国際価値に限られるようなものが存在する。

されるが、そのためには競争タイプと認容な国際価値との対応関係など、詰めなければならない事項がたくさんある。ここでは、リカード・スラッファ貿易経済においても、同様の定理が成立するという期待を予想(conjecture)として掲げておく。

予想 5.7 （リカード・スラッファ貿易経済の側領域は凸） リカード・スラッファ貿易経済が一般の位置にあるとき、正則領域には凸の側領域が存在する。

5.3　側領域の存在の意義

側領域の存在は、国際価値論にどのような意義を持っているだろうか。塩沢由典(2014)やShiozawa(2007)では、世界需要が極大境界の正則領域にある場合にのみ、唯一の正則な国際価値が存在することを示していた(塩沢由典、2014、第 3 章定理 17;第 5 章定理 44)。側領域の発見は、この基本定理が極大境界だけでなく、正則領域の側領域にまで拡大できることを意味する。これは、国際価値論が完全雇用状態の価格理論ではあることから開放されることを示す重要な事実となる。

この事情をもうすこし詳しくみてみよう。ある側面 F をとり、その側領域を D とし、F を支持する国際価値を $\mathbf{v}^{\#} = (\mathbf{w}^{\#}, \mathbf{p}^{\#})$ とする。D の点 y は、国際価値 v によって競争的に生産できる。しかし、それ以外の認容な国際価値によっては、y を競争的に生産することはできない。したがって、y 点が生産されている状況があるとして、それがある国際価値 $\mathbf{v} = (\mathbf{w}, \mathbf{p})$ によって競争的に行なわれているとすれば、側領域の定義から、その国際価値は認容ではありえない。このことは、ある財の生産が超過利潤を生む技術によって(少なくとも部分的に)生産されていることを意味する。

認容でない国際価値により競争的に生産が行なわれることは考えられるが、そのような賃

金率・価格体系は安定しない。この場合、超過利潤を得て生産している技術(言い換えれば、国とそのくにの財生産技術)T1 が存在する。この生産がある企業 f1 によって行なわれているとしよう。この場合、もし競合して生産している他の技術 T2 があり、それが他の企業 f2 により行なわれているならば、f1 は価格競争に訴えることによって、f2 を市場から退出させることができる。もし二つの技術 T1 と T2 とが(別の国で)同一企業により生産が行なわれていて、賃金率と価格体系が長期に安定していると企業が推定する場合には、企業は超過利潤の得られる技術 T1 の生産比率を高めるであろう。

企業 f1 がある技術により超過利潤を得ている場合に、それが他社(あるいは他者)に知られないうちは、価格はそのまま維持されるかもしれない。しかし、技術は次第に漏出するのが常であるから、f1 が価格を据え置き続けるならば、他の f2 社が類似ないし近似の技術により当該製品市場に参入し、価格競争により、ある適正利潤率にまで製品価格が低下するであろう。

反対に、競争的な市場環境で認容な技術により競争的に生産が行なわれているかぎり、よりたくさん売ろうとする企業の努力は続いても、賃金率価格体系は一定に維持される可能性が高い。

こうした事情を背景とするとき、リカード・スラッファ貿易経済において側領域が存在することは、塩沢由典(2014)で曖昧であった正則な国際価値の意義が世界生産可能集合の極大境界つまり完全雇用状態でない場合にも、世界需要が極大境界にあるていど近いとき、認容な国際価値はただひとつに限定されることが分かる。しかも、このことは世界需要が極大境界に収束することを仮定してはじめていえるのでなく、一定の生産数量で定常的な循環が行なわれる状態においても、いえることになる。こうして、ある範囲に限られるとはいえ、国際貿易状況における賃金率価格体系の一義性と、その上での生産数量調節という経済像をもつことができる。

もちろん、現実の賃金率価格体系がかならずしもここに保証される唯一の認容な国際価値であるとは限らない。しかし、その場合には、むしろそれは各国が完全雇用を実現する障害となることを意味する。その点は、第 7 節でくわしく考察する。

第 6 節　一般的状況にかんする考察

本節は、Shiozawa (2015) The Economics of the Great Unbundling 第 4 節の用語および諸定義(塩沢由典(2014)『リカード貿易問題の最終解決』第 5 章とほぼ同様である。すなわち、行列 A は労働投入で基準化された財の純産出ベクトル、労働投入係数行列は J をもちい

る。

まず、任意のリカード・スラッファ貿易経済 $\mathcal{E} = (A, J, \mathbf{q})$ を考える。この経済において、生産可能な集合を $\mathcal{P} = \{\mathbf{s}A \mid \mathbf{s} \geqq \mathbf{0}, \mathbf{s}J \leqq \mathbf{q}\}$ とする。$\mathcal{P}$ の内点を任意に取り $\mathbf{u}$ とする。点 $\mathbf{u}$ は、正である。

ここで任意の認容な賃金率・価格体系 $\mathbf{v} = (\mathbf{w}, \mathbf{p})$ を考えよう。この賃金率・価格体系において競争的な技術の集合を C とする。技術 τ の純産出係数ベクトルを $\mathbf{a}(\tau)$ としよう。技術 τ が国 i に属することを $i = i(\tau)$ と書くことにする。

技術が競争的であることの定義から

$$\langle \mathbf{a}(\tau), \mathbf{p} \rangle = w\,i(\tau) \quad \tau \in C \quad \text{かつ} \quad \langle \mathbf{a}(\tau), \mathbf{p} \rangle < w\,i(\tau) \quad \tau \notin C.$$

いま、$\mathcal{P}$ の内点 $\mathbf{u}$ について

$$\mathbf{u} = (\Sigma\_\{ i(\tau) = i\} \quad s(\tau) \cdot \mathbf{a}(\tau))$$

としよう。そのとき、

$$\mathbf{t} = \mathbf{s}J = (\Sigma\_\{ i(\tau) = i\} s(\tau))$$

と置く。とうぜん

$$\mathbf{t} \leqq \mathbf{q}$$

これより

$$\langle \mathbf{u}, \mathbf{p} \rangle = \langle \Sigma\_i (\Sigma\_\{ i(\tau) = i\} \quad s(\tau) \cdot \mathbf{a}(\tau)), \mathbf{p} \rangle$$

$$= \Sigma\_i (\Sigma\_\{ i(\tau) = i\} \quad s(\tau) \cdot \langle \mathbf{a}(\tau), \mathbf{p} \rangle$$

$$\leqq \Sigma\_i (\Sigma\_\{ i(\tau) = i\} \quad s(\tau) \cdot wi(\tau)$$

$$= \Sigma\_i \quad ti \cdot wi = \langle \mathbf{t}, \mathbf{w} \rangle \leqq \langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle \qquad (2\text{-}1)$$

ここで、

$$\langle \mathbf{u}, \mathbf{p} \rangle = \langle \mathbf{t}, \mathbf{p} \rangle$$

とすれば、塩沢由典(2014)第5章定理10より、 $\mathbf{u}$ は生産可能集合 $\mathscr{P}$ の極大元であり、$\mathscr{P}$ の内点ではありえない。したがって、(2-1)のどこかで不等号が厳密に成立していなければならない。

ここで、もし生産 $\mathbf{u}$ において完全雇用が成立しているとすれば、

$$\langle \mathbf{t}, \mathbf{p} \rangle = \langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle$$

が成り立つ。そのとき、$s(\tau)$ が正である技術 τ について、

$$\langle \mathbf{a}(\tau), \mathbf{p} \rangle < w\, i(\tau)$$

となるものが存在することを意味する。これらをまとめて、以下の 2 定理を得る。両者は表現がちがうだけで、実質的内容は同一である。

定理 6.1 (失業の存在定理) リカード・スラッファ貿易経済において、ある点 $\mathbf{u}$ が生産可能集合の内点にあったとする。その点を純生産する生産水準ベクトルを $\mathbf{s} = (s(\tau))$ とするとき、次の 2 命題のどちらが成り立つとすると、他方は成立しない。
(a) 生産水準ベクトル $\mathbf{s}$ は(すくなくとも一つの国で)完全雇用ではない。
(b) 生産水準ベクトル $\mathbf{s}$ は、いかなる認容な賃金率・価格体系を取ろうと、ある正の成分 $s(\tau) > 0$ が存在して、その賃金率・価格体系によっては競争的ではない。 □

定理 6.2 (競争的生産) リカード・スラッファ貿易経済において、ある点 $\mathbf{u}$ が生産可能集合の内点にあったとする。このとき、点 $\mathbf{u}$ を純生産する任意の生産水準ベクトルを $\mathbf{s} = (s(\tau))$ とするとき、もしそれがある認容な賃金率・価格体系によって競争的に生産されているなら、この生産は少なくともある国において失業を生じている。反対に、ある認容な賃金率・価格体系において競争的な生産ベクトル $\mathbf{s}$ では失業が生じている。

これにより、第1節1.3項で観察したことが任意のリカード・スラッファ貿易経済において成立することが分かる。すなわち、生産可能集合 $\mathscr{P}$ の内点 $\mathbf{u}$ の生産多面体を $\mathscr{Q}$ とするとき、$\mathscr{Q}$ のある点 $\mathbf{s}$ が完全雇用である部分集合と、s がある認容な賃金率・価格体系において競争的に生産されているような集合とは、完全に分離している。ここで「完全に」というのは、一方が他方に近づくこともないという意味をこめていっている。このことは、生

産多面体 $\mathcal{Q}$ の完全雇用集合も、ある認容な賃金率・価格体系によって競争的に生産されている集合も、たがいに閉集合だからである。

上の 2 定理から、生産可能集合の極大面のある側面(facet) をとるとき、その側面に隣接する側領域があることも同様にいえる。

第 7 節　完全雇用への径路と障害

まず、ふたつの国が閉鎖経済の状態から、貿易を開始するとき、両国が完全雇用となるような賃金率・価格体系が存在し、ある条件下には、その賃金率・価格の下に生産と消費を移行せることができることを示す(4.1 項)。しかし、この移項には多くの障害がある。本節の主要な関心は、さまざまな障害をあきらかにすることにある。

7.1 完全雇用への一径路

リカード･スラッファ貿易経済 $\mathcal{E} = (A, J, \mathbf{q})$ を考える。この生産可能集合を $\mathcal{P}$ 、そのある側面を F、さらにその相対内部の一点を $\mathbf{u}$ とする。このとき、ある賃金率･価格体系 $(\mathbf{w}, \mathbf{p})$ があり、ある生産ベクトル $\mathbf{s}$ ($\mathbf{s} \geqq \mathbf{0}$)が存在して

$$\mathbf{u} = \mathbf{s}\,A, \mathbf{q} = \mathbf{s}\,J,\quad \mathrm{J}\,\mathbf{w} \geqq \mathrm{A}\,\mathbf{p},\quad \langle \mathbf{u}\,, \mathbf{p} \rangle = \langle \mathbf{q}\,, \mathbf{w} \rangle$$

を満たす(塩沢、2014、第 3 章定理 17、第 5 章定理 44　基本定理)。このような$(\mathbf{w}, \mathbf{p})$は定数倍をのぞいて一義的に定まる(同)。以下では　$\mathbf{w} = (w_i)$, $\mathbf{p} = (p_j)$ と表記する。また、A, J は$(\mathbf{w}, \mathbf{p})$に関して分担的かつ被覆的である。

さて、閉鎖経済における第 i 国の賃金率と価格を $(w(\mathrm{i}), \mathbf{p}(\mathrm{i}))$ としよう。この価格は、この国の技術体系について認容であるとする。このとき、

$$\mathrm{w(i)} \geqq \mathbf{p}(\mathrm{i})\,A(\mathrm{i}) \qquad (4\text{-}1)$$

が成立する。ただし、 A(i) は A から第 i 国に関係した技術のみを抜き出して、その純産出係数を並べてできる行列とする。第 i 国の技術が生産的であるとするなら、賃金率 w(i) に対応する最小価格 $\mathbf{p}^*$(i)が存在し、

$$\mathbf{p}(\mathrm{i}) \geqq \mathbf{p}^*(\mathrm{i}) \qquad (4\text{-}2)$$

となる。(4-1)式を満たす任意の賃金率価格体系（w(i), **p**(i)）について(4-2)が成立する。このとき、A(i) の部分正方行列 $A^{\#}$(i)で逆行列があって非負となるものが存在する。このとき、

$$A^{\#}(\mathrm{i})\ \mathbf{p}^*(\mathrm{i}) = \mathrm{w_i}\ \mathbf{I} \quad \text{あるいは} \quad \mathbf{p}^*(\mathrm{i}) = \mathrm{w_i}\ \mathrm{A}^{\#}(\mathrm{i})^{-1}\ \mathbf{I}$$

となる。ただし、**I** は要素 1 を財の数だけ並べたベクトルである。

さて、いまかりに

$$w(\mathrm{i}) = w_{\mathrm{i}}$$

としてみよう。このとき不等式 **w** J ≧ **p** A の第 i 国に関係する技術で $\mathrm{A}^{\#}$(i)のにみを抜き出せば、

$$\mathrm{w(i)}\ \mathbf{I} = w_{\mathrm{i}}\ \mathbf{I} \ \geqq\ A(\mathrm{i})\ \mathbf{p}$$

が成立する。ここで左から $A^{\#}(\mathrm{i})^{-1}$ を作用させると、

$$\mathbf{p}^*(\mathrm{i}) = w_{\mathrm{i}} \cdot \mathrm{A}^{\#}(\mathrm{i})^{-1}\ \mathbf{I} \ \geqq\ w_{\mathrm{i}}\ \mathrm{A}^{\#}(\mathrm{i})^{-1} A^{\#}(\mathrm{i})\ \mathbf{p} = \mathrm{A}^{\#}(\mathrm{i})\ \mathrm{A}^{\#}(\mathrm{i})\ \mathbf{p} = \ \mathbf{p}.$$

したがって、

$$\mathbf{p(i)} \ \geqq\ \mathbf{p}^*(\mathrm{i}) \ \geqq\ \mathbf{p} \qquad (4\text{-}3)$$

が成立する。第 i 国の技術が生産的でないとき、いくつの商品については、**p**(i) および **p***(i) の値は∞となるが、この慣用を認めれば、(4-3) 式はつねに成立する。

さて、(4-3) において技術系 A, J は(**w**, **p**)に関して分担的かつ被覆的であったから、すくなくともある財 j については

$$\mathrm{p_j(i) = p_j}$$

となる。したがって、第 i 国について、国際価格で競争的な技術とそうでない技術とがある。

いま、貿易開始とともに、すべての価格と生産とが瞬間的に調整されるとしよう。各国の労働者は、賃金 $\mathrm{w_i}$ $\mathrm{q_i}$ をもったまま、新しい価格体系に直面するとする。仮定から賃金率

は変らない。このとき、世界全体では

$$\Sigma_i \quad w_i\, q_i = \langle \mathbf{w}, \mathbf{q} \rangle$$

だけの購買力がある。各国の労働者は毎期、全賃金を使いきり、購買力は、これ以外にはないとする。

各国の労働者が開国直前の購買力を維持したまま、そのすべてを新しい価格体系のもとで消費するとき、この価格のもとで、世界最終需要が $\mathbf{d}$ となったとする。このとき

$$\langle \mathbf{d}, \mathbf{p} \rangle = \langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle$$

がなりたつ。これは $(\mathbf{w}, \mathbf{p})$ に関する仮定から、世界最終需要 $\mathbf{d}$ は生産可能集合 $\mathscr{P}$ のある側面 F にあることを意味する。しかも、賃金率・価格体系 $(\mathbf{w}, \mathbf{p})$ は定数倍をのぞいて一意であるから、けっきょく世界最終需要 $\mathbf{d}$ は、F に属する。需要 $\mathbf{d}$ は F の境界にある可能性もあるが、ここではその内部にあるとしよう。すると、$\mathbf{d}$ と $\mathbf{u}$ とはおなじ側面 F の相対内点である。

このように、閉鎖経済から、その購買力をたもったまま、すべての国が一斉に開国し、価格と生産とが瞬間的に調整されるなら、各国の生産は完全雇用のままであり、第 i 国の労働者は賃金 $w_i\, q_i$ を得られる。したがって、各国が閉鎖経済であった状態から、購買力をたもって、あたらしい自己補填的な世界経済に移行することができる。

しかし、容易に分かるように、このような移行には、さまざまな障害がある。次項以降ではそれらについて考察する。

7.2 為替調節の困難

各国の開国にあたり、為替レートがちょうど

$$w(\mathrm{i}) = w_i$$

を満たすように調整できるだろうか。事前によく研究しても、それはひじょうに難しいであろう。どの国も、世界経済において、自国が占めるべき実質賃金を正確に予測することはできない。

そこで、いくつかの国 i において、

$$w(\mathrm{i}) \neq w_{\mathrm{i}}$$

となったまま、貿易経済に移行したとする。移行後の各国の賃金率は、$w^{\#}{}_{\mathrm{i}}$ とする。各国の通貨は維持したまま、通貨の交換レートによって、w(i) が世界通貨で $w^{\#}{}_{\mathrm{i}}$ と評価されるようになたったと考えよう。このとき、貿易体制への移行直後の世界全体での購買力は

$$\Sigma_{\mathrm{i}}\ w^{\#}{}_{\mathrm{i}}\ q_{\mathrm{i}}$$

となる。これが $\langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle$ と等しくなる確率はほとんど 0 であろう。

等しくないとすると、場合はふたつに分かれる。

場合 1. (超過需要)

$$\Sigma_{\mathrm{i}}\ w^{\#}{}_{\mathrm{i}}\ q_{\mathrm{i}} > \langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle$$

の場合、すべての労働者が開国前の購買力をもって新価格体制のもとで購買活動をおこなうと、その消費需要 **d** は

$$\langle \mathbf{d}, \mathbf{p} \rangle > \langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle$$

となり、これは各国の生産量が即座に調整されたとしても、労働力の限界によって生産不可能な需要である。したがって、新価格は、インフレ経済などに移行するであろう。

場合 2. (需要不足)

$$\Sigma_{\mathrm{i}}\ w^{\#}{}_{\mathrm{i}}\ q_{\mathrm{i}} < \langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle$$

の場合、すべての労働者が開国前の購買力をもって新価格体制のもとで購買活動をおこなうと、その消費需要 **d** は

$$\langle \mathbf{d}, \mathbf{p} \rangle < \langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle$$

となる。このとき、世界経済は需要不足により、すくなくともどこかの国に失業が生ずる。

価格と生産とが急速に調整されると考えても、為替レートの設定を間違えれば生産量不足か需要不足による失業が発生する。

4.3 生産調節の困難

これまで、生産量と価格とは瞬時に調整できると考えた。しかし、このようなことが困難であることは明らかである。まず、賃金率と価格は瞬間的に調整されると考えよう。このとき、各国には競争的な産業とそうでない産業とに分かれる。

労働力の移動が困難でいちぶの競争的産業では雇用が進まず、生産規模 $s(\tau)$ がじゅうぶん拡大できないとする。反対に競争的でない産業の生産規模と雇用量とは 0 にはならない。このとき、いかなる事態が生ずるであろうか。

為替レートの設定がうまく行って瞬間的な購買力は $\langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle$ を維持できたとしよう。このとき、

$$\langle \mathbf{d}, \mathbf{p} \rangle = \langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle$$

を満足するような世界需要 $\mathbf{d}$ を実現できるだろうか。

いま、賃金率・価格体系 $(\mathbf{w}, \mathbf{p})$ が生産可能集合 $\mathscr{P}$ のある側面 F に対応するものであり、最終需要 $\mathbf{d}$ が F の相対内部にあるとしよう。このとき、世界全体で自己補填的な再生産循環を実現できるだろうか。これは、塩沢(2014)第 5 章定理 10(極大元の特性定理)によれば、

$$\mathbf{d} = \mathbf{s}\,A,\ \mathbf{q} = \mathbf{s}\,J,\quad J\,\mathbf{w} \geqq A\,\mathbf{p},\quad \langle \mathbf{d}, \mathbf{p} \rangle = \langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle \qquad (4\text{-}4)$$

となるような生産規模ベクトル $\mathbf{s}$ を想定することに当たる。しかし、もし競争的でない技術 τ について $s(\tau) > 0$ とすると

$$\langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle - \langle \mathbf{d}, \mathbf{p} \rangle = \langle \mathbf{s}\,J, \ \mathbf{w} \rangle - \langle \mathbf{s}\,A, \mathbf{p} \rangle = \langle \mathbf{s}, J\mathbf{w} - A\mathbf{p} \rangle > 0$$

となる。最後の強い不等式は、競争的でない技術 τ について $s(\tau) > 0$ とすると、

$$\langle \mathbf{s}, J\mathbf{w} - A\mathbf{p} \rangle = \Sigma_{\tau}\ s(\tau) \cdot \{ \mathbf{w}_{c(\tau)} - \langle \mathbf{a}(\tau), \mathbf{p} \rangle \}$$

の中に正のものが現れるからである。他の項は、非負であるので、強い不等式が成立する。これは、(4-4)を実現することができないことを意味する。したがって、賃金率・価格体系

が瞬時に移行できたとしても、労働力の移行が即座にできないとすれば、世界全体での生産は極大元とはなることができない。しかし、ことはこれで終りではない。

いま、生産されたすべての純生産物 $\mathbf{u}(1)$ が価格どおりに売れたとしよう。それは、次期の生産計画に対する示唆となるだろう。また、売上は、賃金を介して労働者に配分される。その総額は

$$\langle \mathbf{u}(1), \mathbf{p} \rangle$$

を超えることはない。これは

$$\langle \mathbf{d}, \mathbf{p} \rangle = \langle \mathbf{q}, \mathbf{w} \rangle$$

より小さい。したがって、次期生産物に対する総需要は、賃金率・価格体系 $(\mathbf{w}, \mathbf{p})$ に関する競争的生産によっては完全雇用となることがないばかりか、賃金率・価格体系 $(\mathbf{w}, \mathbf{p})$ が唯一の認容な賃金率価格体系であるかぎり、雇用量 $\mathbf{q}(1)$ は $\langle \mathbf{u}(1), \mathbf{p} \rangle$ に達することもない。ここでも、またかならず競争的でない技術による生産が行なわれることになる。その純生産を $\mathbf{u}(2)$ としよう。このとき、上と同じように

$$\langle \mathbf{u}(2), \mathbf{p} \rangle < \langle \mathbf{u}(1), \mathbf{p} \rangle$$

となる。もし、総需要の変化にもかかわらず世界需要がベクトル $\mathbf{d}$ の定数倍に止まるならば、任意の正の整数 k について

$$\langle \mathbf{u}(k+1), \mathbf{p} \rangle < \varepsilon \cdot \langle \mathbf{u}(k), \mathbf{p} \rangle$$

が成立するような定数 ε $(0< \varepsilon <1)$ が存在する。なぜなら、$\varepsilon^k \mathbf{q}$ を労働力量とするリカード・スラッファ貿易経済 $\mathcal{E} = (A, J, \varepsilon^k \mathbf{q})$ を考えれば、同様のことが成立すからである。したがって、この系列は指数関数的に減少していく。このような系列は $\mathbf{u}(k)$ が側面 F の測領域を外れるか、労働力量を $\varepsilon^k \mathbf{q}$ とする仮想的な経済において、完全雇用が達成されるまで続くであろう。いったん縮小した世界経済は、特別な事情がないかぎり、自然的には回復することなく、不完全雇用のままで自己補填的な経済循環が生じて安定化する。

他方、競争的でない技術で正の生産が行なわれているとき、これらの産業(企業といってもよい)は標準的な上乗せ率を得ることができない。このような企業は損失を出し続けるか、生産規模を縮小していく以外に方法はない。この場合、雇用した労働力に予定した賃金率

で賃金を払い続けることも困難になるかもしれない。そのようなことが起これば、労働の側からの総需要はますます減少する。

このように、賃金率・価格体系が瞬間的に調整されても、多くの新古典派経済学者が考えるようには、経済は完全雇用には向わない。むしろ世界経済は、上に記述したように縮小再生産に陥る可能性が高い。

7.4 生産容量拡大のための投資

これまで、最終需要についてのみ考えてきた。しかし、理論の構成から、背景に隠れている投資についても考えてみよう。つうじょうのリカード・スラッファ貿易理論では、純産出係数として、上乗せ率をも加味した係数(すなわち物理的係数を 1 + 上乗せ率 で割ったもの)を用いている。これは定常的な再生産体系においては、利潤が生産容量の更新・補填と資本家の消費に用いられる場合を考えているためである。しかし、閉鎖経済から自由貿易経済へと移行するとき、上記の想定からは大きくはみ出してしまう事情がひとつある。それは生産容量を増大させるための投資である[9]。この問題を一般に議論するのはかなり複雑であるので、ここではすべての国のすべての産業で同一の上乗せ率をもつ場合について考える。

各国が閉鎖している経済から貿易経済へと移行するとき、たとえばある認容な賃金率・価格体系 ($\mathbf{w}$, $\mathbf{p}$) とがあり、その体系において世界最終需要 $\mathbf{d}$ が期待される状況を考えてみよう。賃金率・価格体系がほとんど即座に $\mathbf{d}$ に対応する正則な賃金率・価格体系に移行したとしよう。このとき、4.1 項に見たように、競争的な技術をもつ企業(「ある国のある産業」と考えてもよい)とそうでない企業とに分かれる。4.3 項では、労働力の移動が困難であることからどのような事態が生ずるか、部分的に考察した。これは貿易自由化により競争的でない技術をもつことになった企業の場合である。しかし、逆に競争的な企業では、これまで各国の同一産業が担ってきた需要のすべてあるいはかなりの部分を自企業の製品の販路とすることができる。このような企業では、生産の急速な増強が必要になり、労働力の確保と生産容量の急速な拡大が要請される。この要請はどのように満足され、その経済全体への影響はどのようなものになるであろうか。

たとえば、ある国のある産業は、世界貿易が開けた結果、従来の 3 倍の販売が可能になる

[9] リカード貿易理論においては、想定上生産必要なものは労働力(とそれを意地するに必要な生活資料)であるから、生産容量を増大させるという問題は生じない。これに対し、リカード・スラッファ貿易経済においては、原材料と生産設備を経済循環内で調達するという問題がある。

と予想されるとしよう(たとえば、経済規模がほぼ等しい 3 国があり、貿易後も生産額にしてほぼ 3 分の 1 程度の産業でそれぞれ競争的になると考えてみよう)。このような予想が立つとき、当該国の当該産業の各企業は、生産容量の増強に努めるであろう。これは膨大な投資需要を生むと考えることができる。

生産設備の増強においては、生産容量増強の大半は新規の機械・設備を用いて行なわれるであろう。もちろん、部分的には競争的でなくなった企業の旧設備を(国をこえて)移動させることが考えられる。競争力がもっぱに賃金の違いより生じている場合には、高賃金の非採算企業から低賃金の競争的企業へと生産機械や設備を「輸出」することもありえる。逆に、高賃金であるにもかかわらず、競争的に止まっている産業があるとすれば、それは高い生産性の結果である。このような場合、生産性の低い工場から生産性の高い工場への設備移転では、競争力が確保されないかもしれない。したがって、多くの場合に、生産容量増強のための機械･設備への投資では、新規に生産された機械・設備を購入するであろう。このように、生産容量の拡大が急速に要請されるとき、大きな投資需要が生まれる。

たとえば、年平均 20%の生産容量増強を 6 年間行なうと、生産容量はほぼ 3 倍になる。このくらいの速度なら、労働力の確保も可能かもしれない。生産容量への投資は、金額にしてふつう増強された年生産額の 4 倍から 5 倍あると推定されている。いま、この数値が 5 倍であるとすれば、20%の生産容量増強は、金額にして増強額とほぼ同額の投資需要をもたらす。競争的となるすべての産業でこのような投資需要が生ずると、その総額は世界 GDP の 1/3 程度となる。これはきわめて大きな投資需要である。

このような投資需要が一気に生じても、機械設備の生産が間に合わないかもしれない。労働力の産業間移動の困難ばかりでなく、生産容量増強には機械設備の生産・調達の限界も制約要因のひとつとなるであろう。そのような問題があるとしても、これほどの投資需要が生ずるとすれば、それにより景気が刺激され、経済全体が好景気となり、経済全体が成長径路に乗るかもしれない。これは貿易自由化により期待できるひとつの正の効果である[10]。

しかし、この径路も、まったく問題がないわけではない。上のようなストーリでは、機械設備産業には大幅な生産増大が起こる。それは、たぶん、一挙に 2 倍程度の生産額になるであろう。もしそれが可能であるとしても、数年後に世界の各産業がほぼ同時に生産容量の増大を達成したとすると、今度はその反動が起こる。機械設備の受注額は一挙に半減することまで考えられる。このとき、消費需要がじゅうぶん堅調ならば、経済は好循環を続

[10] 理論的状況は異なるが、自国通貨の為替切下げにより輸出増大とその 2 次的効果としての投資需要の増加により景気が回復するというシナリオをたどった国が過去にはいくつも観察されている。

けられるかもしれない。しかし、もしそのとき、賃金総額が十分でないと、景気は一気に反転するかもしない。機械設備産業の不振により、その産業の賃金総額が一挙に半減することになると、その影響は貿易開始が投資需要を呼び好景気をもたらしたと同様のメカニズムが、逆向きに働く。したがって、投資需要の活性化により支えられた経済は、基本的に不安定であると考えなければならないであろう。

競争的企業の生産容量増強による好況や経済成長は、あまりにも多くの要因により左右されるため、事態の確実な推移を推測することは困難であるが、ここでも貿易自由化がなんの問題もなく進行すると考えることが安易な想定であることは言えるであろう。

7.5　貿易自由化により失われるもの

競争的企業の生産容量増大による好景気は、他方で競争力を失った企業の犠牲の上に成り立つことも忘れてはならない。閉鎖経済では一定の価値を有していた生産設備が、貿易開始とともに、その価値をほとんど失う可能性があるからである。

資本主義である以上、正常な競争の結果、敗退する企業が生まれ、その企業の資産価値が 0 になることがあるとしても、それは仕方ないといえるかもしれない。資本主義経済の強さは、いちぶその非情さに支えられている。しかし、貿易開始や急速な貿易自由化により、競争力を失うことは、つうじょうの正常な競争とはいえない。国あるいは国々の政策の変更により、企業の努力とは別のところで、競争力が失われるのである。

このことは、高賃金国において、競争力を失う企業についてみればよく分かる。たとえば、A 国の乙産業(あるいは乙商品)の生産技術は、物的生産性においては他のどの国の同産業よりたかいかもしれない。しかし、A 国が乙産業よりもっと高い生産性をもつ産業を多数持つことにより、世界で一番の高賃金国となり、その結果として乙産業が競争力を失ったとするなら、より慎重な貿易政策の採用により、当該産業が蓄積してきた知識を有効に生かす道もあるかもしれない。

たとえば、乙商品については、貿易開始当初、比較的高い関税を設定し、適切な期間を設けてテーパーオフさせる(関税率を次第に引き下げ、それを 0 とするか、他の産業の一般関税率に近づけさせる)という政策が考えられる。このような猶予期間にどの程度の時間が必要であるか、どの商品がこのような保護を必要とするとかなど、判定の困難な問題もあり、恣意的な判断が入り込む余地もある。しかし、設定期間が適切ならば、各企業にはさまざまな判断の余地がある。たとえば、現在まで蓄積してきたノウハウを生かして、より低賃金の国で生産するという選択もありうる。そうすることで、高い物的生産性を実現してきた技術知識を生かす可能性がある。また、ある企業は、生産性をさらに上昇させ、高い賃

金の下でも競争的な産業に再生できるかもしれない。

これはちょうど、経済学における古典的な主張である幼稚産業論と裏腹の事態であることに注意しよう。現在、ある国にとってある商品が生産不可能あるいは競争的に生産できないものであっても、適切な時間を掛ければ競争的に生産できるようになるかもしれない。幼稚産業を無限に保護するという政策が賢明なものとは言えないであろうが、すべてを一挙に自由化するのが正しい政策あるいは賢明な政策であるという保障はあまりない。

貿易政策は、古典経済学の成立以前から、経済学の主要な考察対象のひとつであった。その背景に、他の政策に比べて貿易政策には選択の余地が大きいということがあったであろう。それど同時に、急速な貿易自由化やその逆の動きが、経済に大きな影響をもち、各関係者や国民一般に利害が絡まるため、政治的紛争の対象となりやすかったという事情もあろう。現に、第二次世界大戦後の日米関係においても、貿易摩擦は両国の経済関係に深い関連を持っていた。このような現実を省みるとき、貿易自由化を急速に進めるだけが望ましてとはいえない。現在主流の経済学に根ざすことのような考え方の多くは、移行の困難を考えることなく、ひとつの均衡状態から他の均衡状態に一挙に跳躍することかできるとする均衡論の枠組みの問題がある。移行過程の分析は容易ではないが、分析の困難さがそれを考察しない言い訳にはならない。経済学の最終目標がひとびとの福祉の増進であるなら、より現実的な状況を分析できる理論を構築し、困難な分析課題に挑戦することであろう。

第 8 節　暫定的結論

閉じた経済から開放型の貿易経済に移行するとき、その移行過程にはさまざまな問題がおこる。貿易自由化は長期的には経済をよりよい状態に移行させるかもしれない。しかし、その間にある特定の人たちに多く痛みを伴うものであるとするなら、長期の社会的利益のために、現に味わわなければならない苦悩を無視することはできない。これは短期の不利益と長期の利益の間の比較考量の問題でもある。時間選好を重視する主流の経済学が、短期の不利益を無視するというのは、かれらの学問体系によっても正当化できるものではない。この問題が、これまで等閑視されてきたのは、正当な選択の結果ではなく、かれらのもつ貿易理論そのものの欠陥に制約されてきた可能性が高い。ヘクシャー・オリーン・サミュエルソンの理論(HOS 理論）の問題性については、塩沢由典(2014)で多くのページを取って論じたので、本論文でそれを繰り返すことはしない。しかし、どのような理論枠組みをもつかということは、研究者の単なる知的好奇心に関係したことではなく、われわれの想像野を規定し、さらには政策立案の方向性を制約するものでもある。

リカード･スラッファ貿易理論は、古典派の伝統の上にたつ国際価値論を構成するために生まれたものであるが、本論文が示すように、HOS 理論やその延長上の貿易理論・国際経済理論とは大きく異なる可能性を持っている。この理論のさらなる展開を期待したい。

参考文献

塩沢由典(2007)「リカード貿易理論の新構成／国際価値論によせて II」『経済学雑誌』(大阪市立大学)107(4): 1-61.

塩沢由典(2014)『リカード貿易問題の最終解決』岩波書店。

岡敏弘(2015)「リカード・スラッファ・塩沢貿易経済の意義と課題」『福井県立大学論集』(?)

Shiozawa, Y. (2007) A New Construction of Ricardian Trade Theory／A Many-country, Many-commodity Case with Intermediate Goods and Choice of Techniques. *Evolutionary and Instituional Economics Review* 3(2): 141-187.

Shiozawa, Y. (2015) International Trade theory and Exotic Algebra. Evolutionary and *Instituional Economics Review* DOI 10.1007/s40844-015-0012-3

Shiozawa, Y. (to appear) Subtrpopical convex Geometry as Ricardian Theory of International Trade. [Draft 稿が ReseachGate に上げてある。]