

# 自由参入，企業立地と厚生

倉田 洋

## 1. はじめに

サービス産業のような非貿易財産業において、企業が立地を決定する際、ライバル企業の立地選択は重要となる。非貿易財は企業が立地を行った場所でしか販売することができない。通常、企業は複数の立地可能な市場に直面しているが、必ずしもそのすべてに立地を行うわけではない。そのため、企業はライバル企業の立地選択を考慮に入れて、立地が行われた後の利潤が最大となるように自社の立地を決定する。したがって、企業間の立地選択は相互に影響を及ぼすことになる。

このように各企業の立地選択が相互に影響を及ぼす場合、各企業が自社の立地を決定することにより得られた企業全体の立地パターンは、厚生観点から見て効率的であろうか？<sup>1)</sup> 企業立地の戦略的相互作用が現実的に見られるにもかかわらず、先行研究においてはこの問題はそれほど注目されてこなかった。この問題への答えは決して自明ではなく、その答えを理論的に明らかにすることは意義があると考えられる。また、企業立地の厚生評価は政策的観点からも重要である。

この点について、Kurata, Ohkawa and Okamura (2006) は、総企業数が外生的に与えられ、企業が正の利潤を得ている状況において、企業が規模に関する収穫一定の技術を持つ

産業における企業の均衡立地を厚生観点から評価した。彼らは特に、総企業数と需要関数の形状に注目し、(i) 生産者の観点からは、総企業数と需要関数の形状に依存して、均衡立地が効率的かどうか決定される、(ii) 消費者及び経済全体の観点からは、総企業数、需要関数の形状に関わりなく均衡立地は効率的である、という結論を導いている。しかし、この結論はどれだけ頑健的なものであろうか？ つまり、総企業数が外生、規模に関する収穫一定の仮定はどれだけ結論に影響を与えているであろうか？ 実際、企業が正の利潤を得ている場合には、その市場への参入が起こると考えるのが自然である。また、企業が規模に関して収穫一定の技術を持つ産業のみに焦点を当てることは制約的であると考えられる。

そこで本稿では、ある規模に関する収穫逓減の性質を持つ非貿易財産業において、自由参入均衡が厚生観点から効率的かどうかを明らかにする<sup>2)</sup>。この設定においては、参入企業数は、参入費用、市場規模、規模に関する収穫逓減の程度により内生的に決定される。したがって、われわれはこれらの要素に注目して厚生評価を行う。本稿は Kurata, Ohkawa and Okamura (2006) のモデルを、市場への参入プロセスと規模に関する収穫逓減を導入することにより拡張したものであるが、いくつかの点で彼らと異なる結論を得ている。主な結果は、(i) 参入費

1) 本稿における「効率的」とは、均衡外の立地の組み合わせにおいて、均衡よりも厚生が高い状態が存在しないことを意味している。

2) つまり、本稿では Kurata, Ohkawa and Okamura (2006) に比べてより長期的な状況に焦点を当てている。

用, 市場規模と規模に関する収穫逓減の程度に依存して, 生産者, 消費者のいずれか一方にとって自由参入均衡が効率的でないケースが存在する, (ii) 参入費用, 市場規模と規模に関する収穫逓減の程度にかかわらず, 経済全体にとって自由参入均衡は効率的である, というものである。特に, 自由参入と規模に関する収穫逓減を考えることにより, 自由参入均衡が消費者にとって効率的でないケースが存在するという, 対照的な結論が導かれる。

本稿が焦点を当てている企業の立地選択は, 主に経済地理学の分野においてこの20年間盛んに研究が行われている。主なものとして, Krugman (1991), Fujita, Krugman and Venables (1999) などがあげられる。これらの先行研究においては, 経済集積がどのような場合に起こるかを説明することが主要な焦点であり<sup>3)</sup>, 独占的競争市場, 労働者の地域間移動を特徴としたモデルにより企業立地が説明されている。一方, 本稿では, 寡占市場を想定しており, 企業の戦略的行動から企業立地を説明しているという点で, 経済地理学の研究とは異なるアプローチをとっている。

また, 本稿は自由参入を扱うという点で, 産業組織論の先行研究とも大きく関連している。市場参入の厚生効果を分析しているものとして, Mankiw and Whinston (1986), Suzumura and Kiyono (1987), Okuno-Fujiwara and Suzumura (1993) などの研究がよく知られており, これらの文献ではある一つの市場への参入に焦点が当てられている。本稿の分析では, 複数の市場への参入(立地)を考えている点が先行研究とは異なる<sup>4)</sup>。本稿ではこれらの先行研究の考え方を応用して, 複数地域への立地の厚生効果を明らかにする。

本稿の構成は以下のようになる。第2節にお

いて, われわれが考えるモデルを呈示する。第3節において, このモデルにおける自由参入均衡を求める。第4節において, 求められた自由参入均衡が生産者, 消費者, 経済全体の観点から効率的かどうかを確認する。最後に, 第5節において, 簡単に結論を述べる。

## 2. モデル

ある対称な2つの地域, 地域1, 2を持つ経済を考える。各地域には逆需要関数  $P = a - bX$  を持つ同質的な非貿易財市場が存在している。ただし,  $a, b$  は正の整数,  $P$  は市場価格,  $X$  は総需要量を表す。特に, われわれはパラメータ  $a$  を市場規模を表すパラメータとみなす。単純化のため, 以下では  $b = 1$  を仮定する<sup>5)</sup>。

この経済には, この非貿易財産業への参入を考えている潜在的企業が存在している。企業ははじめにこの産業に参入を行うかどうかを決定する。参入する際には, 固定的な参入費用  $f > 0$  を支払う。企業は資源制約に直面しており, 参入を行う場合には, 2つの地域のどちらか一方に立地を行うこととする<sup>6)</sup>。非貿易財の特徴により, 企業は立地した地域内のみで販売を行う。各企業は対称であるとし, 共通の生産技術を持っているとする。企業は産出量に対し

- 
- 4) Schmitt (1993) は本稿と類似した問題意識から2地域の空間的市場への企業立地を考えている。しかし, 彼のモデルでは, 各2地域で異なる差別化財が生産され, それぞれの市場に供給される symmetric and interleaved production arrangement (Schmitt, 1990) と呼ばれるある特殊な市場構造を想定しており, 本稿のモデルとは大きく異なる。
  - 5) 本稿での結果は,  $b$  の値に関わらず質的に成立する。
  - 6) この設定は, 1つだけしか工場を持つことができない企業家 (entrepreneur) が地域間を移動可能であるという状態である。現実的には, コンビニエンスストアやスーパーマーケットなどの産業では複数の店舗を同一地域に出店するが, これを一つのネットワーク, 工場・店舗とみなすことで, 本稿での設定が適用可能となる。

---

3) Baldwin, *et al.* (2003) は, 経済地理学的分析における厚生及び政策について焦点を当てている。

て費用逦増的な費用関数  $c(x) = \alpha x^2/2$  に直面しているとしよう。ただし,  $x$  は企業の生産量,  $\sigma > 0$  とする。パラメータ  $\sigma$  はこの産業における規模に関する収穫逦減の程度を表す<sup>7)</sup>。

次のような3段階ゲームを考える。第1段階において, 企業はこの産業へ参入するかどうかを決定する。企業は利潤がゼロとなるまで参入を行う。続いて, 第2段階において, 参入してきた企業がどちらの地域に立地を行うかを決定する。最後に, 第3段階において, 実際に立地が行われ, 各地域の市場においてクールノー的数量競争が行われる。このゲームにおいては, 第1段階で総参入企業数が, 第2段階で各市場への立地企業数が内生的に決定される。

### 3. 自由参入均衡

バックワード・インダクションにより, このゲームの部分ゲーム完全均衡を求める。まず, 第3段階について解く。立地企業数  $n$  のもとでの企業  $i$  ( $i=1, \dots, n$ ) の利潤を  $\pi_i(n)$  とすると,

$$\pi_i(n) = (a - X(n))x_i(n) - \frac{\sigma}{2}x_i^2 - f \quad (1)$$

となる。(1)式より, 利潤最大化の1階条件は

$$a - X(n) - x_i(n) - \alpha x_i(n) = 0 \quad (2)$$

と求められる。ここで, 企業の対称性により,  $x_i(n) = x$  ( $i=1, \dots, n$ ) および  $X(n) = nx$  となるから, (2)式より, 均衡産出量および均衡利潤

$$x(n) = \frac{a}{n+1+\sigma} \quad (3)$$

7) 上記の費用関数の下での限界費用は  $\alpha$  となり,  $\sigma$  が大きいほど企業は高い限界費用に直面し, 結果産出量及び利潤も小さくなる。したがって, 本稿では,  $\sigma$  を規模に関する収穫逦減の程度とみなす。

$$\pi(n) = \frac{a^2(2+\sigma)}{2(n+1+\sigma)^2} - f \quad (4)$$

が得られる。以下, 企業間の対称性から, 企業を表す添え字  $i$  は省略される。

次に, 第2段階に移る。総参入企業数を  $N$  とすれば, 所与の  $N$  のもとで, 各企業は, ライバル企業の立地を所与として自社の立地を決定する。結果, 均衡立地は, 企業の立地に関するナッシュ均衡として定まる。 $n_j$  を地域  $j$  に立地する企業数とすれば ( $j=1, 2$ ), 均衡立地は以下の条件を満たす。

$$\text{(条件1)} \quad \pi(n_1) = \pi(n_2)$$

$$\text{(条件2)} \quad \text{所与の立地企業数 } n_j \text{ ( } j=1, 2 \text{ )}$$

のもとで利潤最大化の1階条件 ((2)式) が各企業について満たされる。

条件1は, 企業が立地した場所から立地を変更するインセンティブがないことを表している<sup>8)</sup>。ここで, 地域1, 2の均衡立地企業数の組み合わせを  $(n_1^*, n_2^*)$  と表す。(4)式より,  $\pi'(n) < 0$  であること, そして, 各地域の立地企業数の総和が総企業数である, すなわち,  $n_1 + n_2 = N$  であることに注意すれば, 唯一の均衡立地

$$(n_1^*, n_2^*) = \left( \frac{N}{2}, \frac{N}{2} \right) \text{ が得られる。}$$

最後に, 第1段階を考える。企業は利潤がゼロとなるまで参入を行う。したがって, ゼロ利潤条件より, 参入企業数  $N$  が内生的に決定される。均衡参入企業数を  $N^*$  と表す。

$$n_j^* = \frac{N}{2} \text{ ( } j=1, 2 \text{ ) であることを考慮すると, (4)式から,}$$

$$N^* = -2(1+\sigma) + \sqrt{\frac{2a^2(2+\sigma)}{f}} \quad (5)$$

が求まる。ここで, 均衡参入企業数  $N^*$  が少なくとも1社存在するためには, 参入コスト  $f$  は

8) 本稿では, 参入企業数および立地企業数は連続として扱う。したがって, integer problem は無視される。

十分に小さいことが必要である。そこで以下では、参入費用の上限  $\bar{f} \equiv \frac{2a^2(2+\sigma)}{(3+2\sigma)^2}$  よりも実際の参入費用が小さい場合のみに焦点を当てる。

#### 4. 自由参入均衡と厚生

それでは、求めた自由参入均衡が生産者、消費者および経済全体に関して厚生の観点から効率的かどうかを考える。均衡立地と均衡外立地企業数の組み合わせにおける生産者余剰、消費者余剰、総余剰を比較することにより、自由参入均衡の効率性を評価する。以下の分析では、両地域に立地する企業数の和が総企業数である、すなわち  $n_1 + n_2 = N$  という関係から、立地企業数の組み合わせを  $(n_1, n_2) = (n, N - n)$  と表す。

##### 4.1 生産者

まず、生産者について焦点を当てる。立地  $(n, N - n)$  のもとでのこの経済における生産者余剰を  $V(n)$  とすると、

$$\begin{aligned} V(n) &= PS(n) + PS(N - n) \\ &= n\pi(n) + (N - n)\pi(N - n) \end{aligned} \quad (6)$$

と表される。ただし、 $PS(n)$  は  $n$  社の企業が立地するときの1つの市場における生産者余剰を表す。(6)式より、自由参入均衡が生産者にとって効率的かどうかを調べると、以下の結果が得られる。

##### 命題 1

$f_p \equiv \frac{a^2(2+\sigma)}{18(1+\sigma)^2}$  とする。このとき、

- (1)  $f \in (0, f_p)$  ならば、自由参入均衡は効率的ではない。
- (2)  $f \in [f_p, \bar{f}]$  ならば、自由参入均衡は効率的となる。

(証明) 数学付録 A を見よ。

つまり、参入費用の水準および市場規模、規模に関する収穫逓減の程度により、生産者にとって自由参入均衡が効率的かどうかが決まる。図 1 は、一方の地域の立地企業数と生産者余剰(及び消費者余剰、総余剰)の関係を表したものである。参入費用が小さく、参入企業数が多い

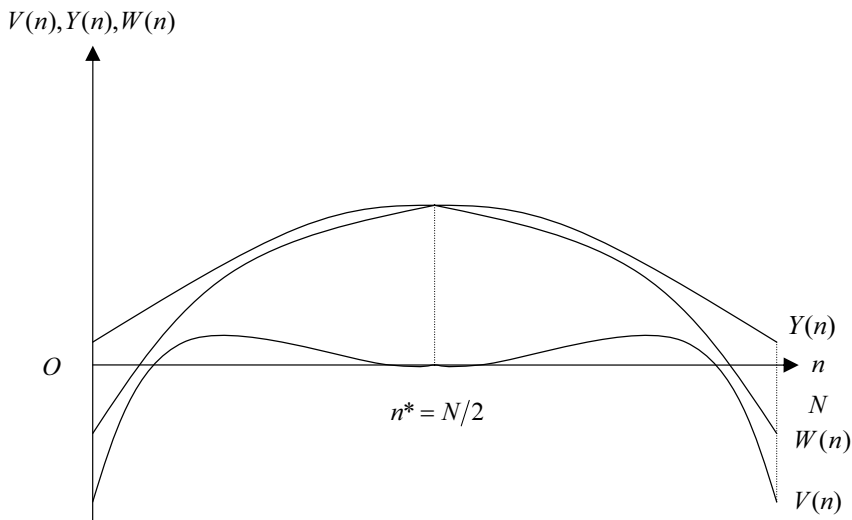


図 1. a  $f \in (0, f_p)$  の場合の生産者余剰・消費者余剰・経済厚生

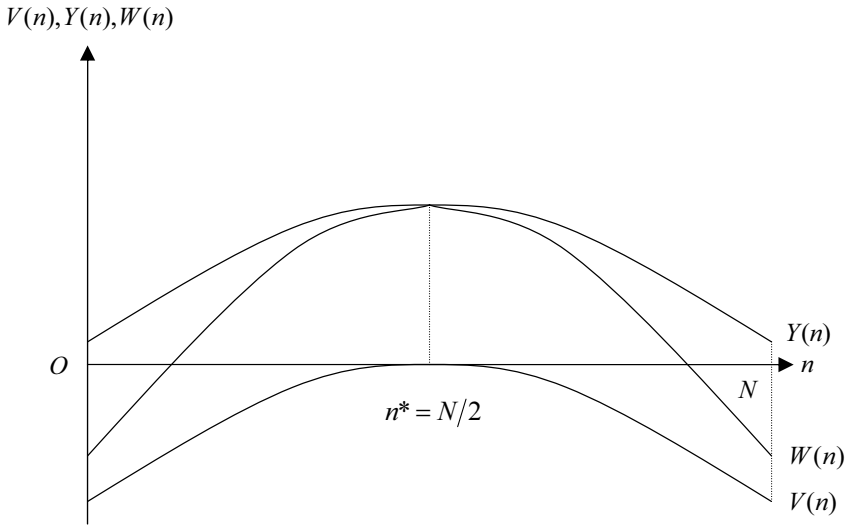


図 1. b  $f \in [f_p, f_c)$  の場合の生産者余剰・消費者余剰・経済厚生

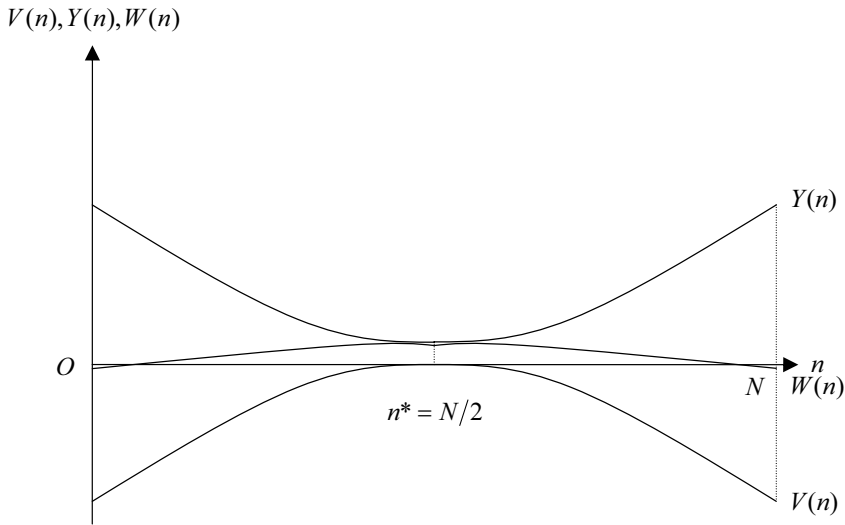


図 1. c  $f \in [f_c, \bar{f}]$  の場合の生産者余剰・消費者余剰・経済厚生

場合，均衡よりも生産者余剰が大きくなる部分  
が存在する（図 1. a を参照）。しかしながら，  
各企業は生産者全体の利潤ではなく，自社の利  
潤を最大にするように立地を決定するため，こ  
れらの立地の組み合わせが均衡として実現する  
ことはない。一方，参入費用が大きく，企業数  
が少ないケースでは，均衡以外の立地の組み合  
わせで生産者余剰，すなわち利潤の総和が自由

参入均衡での値を超えることはない（図 1. b,  
1. c を参照）<sup>9)</sup>。つまり，各企業が自社の利潤を  
最大にするように立地を決定することで得られ

9) 参入は利潤がゼロになるまで続くため，均衡で  
の生産者余剰の値はゼロとなっている。ここ  
では，均衡の効率性を確認するために，均衡外  
の立地企業数の組み合わせを仮想的に考  
えていることに注意せよ。

る均衡立地の組み合わせが、生産者全体にとっても最大の利潤を与えている。このように均衡立地が生産者全体にとって効率的にも非効率的にもなりうるという性質は、企業が規模に関して収穫一定の技術を持つ場合においても観察される<sup>10)</sup>。

#### 4.2 消費者

次に、消費者について考える。立地  $(n, N-n)$  のもとでのこの経済における消費者余剰を  $Y(n)$  とすると、

$$Y(n) = CS(n) + CS(N-n) \quad (7)$$

と表される。ただし、 $CS(n)$  は  $n$  社の企業が立地するときの 1 つの市場における消費者余剰を表し、 $CS(n) = \int_0^{X(n)} P(s) ds - P(X(n))X(n)$  である。(7)式より、自由参入均衡が生産者にとって効率的かどうかを確認すれば、以下の結果が得られる。

#### 命題 2

$f_c \equiv \frac{2a^2(2+\sigma)}{9(1+\sigma)^2}$  とする。このとき、

- (1)  $f \in (0, f_c)$  ならば、自由参入均衡は効率的となる。
- (2)  $f \in [f_c, \bar{f}]$  ならば、自由参入均衡は効率的ではなく、自由参入均衡では消費者余剰が最小となる。

(証明) 数学付録 B を見よ。

消費者についても、生産者のケースと同様、参入費用の水準および市場規模、規模に関する収穫逓減の程度により、自由参入均衡が効率的かどうか決定される。特に、参入費用の水準が高い場合、自由参入均衡は消費者にとって

最悪の状態を導くことになる。この結果は、生産者余剰が常に均衡において最大となっているという、総企業数が一定で規模に関する収穫一定のケース (Kurata, Ohkawa and Okamura, 2006) での結果と対照的である。直観的には、この結果は以下のように説明される。参入費用が大きく、参入企業数が少ないケースでは、競争が緩やかとなり、各企業の市場シェアが大きくなる。この場合、企業にとって規模に関する収穫逓減は均衡において大きく影響を及ぼすことになる。その場合、企業が半分ずつ分散して立地するよりも、一方の市場に集中するときの方が、競争が強まり、規模に関する収穫逓減の影響を小さくできる。したがって、均衡においては、規模に関する収穫逓減が消費者にとって影響を及ぼすことになる。一方、参入費用が小さく、参入企業数が多い場合には、競争が激しくなるため、各企業の市場シェアは十分に小さくなる。この場合、企業にとっても消費者にとっても規模に関する収穫逓増は均衡において問題にならない。このケースにおいては、自由参入均衡において消費者余剰が最大となる。

このような結果が導かれる理由を別の視点から考えてみよう。地域 1 の立地企業数  $n$  の限界的増加による総消費者余剰への影響を考える。(7)式を地域 1 の立地企業数  $n$  で微分することにより、

$$\frac{dY(n)}{dn} = \frac{dCS(n)}{dn} - \frac{dCS(N-n)}{dn} \quad (8)$$

が得られる。ただし、右辺の

$$\begin{aligned} \frac{dCS(n)}{dn} &= -P'(X(n))X(n) \frac{dX(n)}{dn} \\ &= \frac{a(1+\sigma)n}{(n+1+\sigma)^3} > 0 \end{aligned} \quad (9)$$

は限界消費者余剰を表し、これは企業が立地を変更したときの価格変化の影響に等しい。(8)式は、地域 1 への立地企業数の限界的増加により、総消費者余剰は、市場 1 の限界消費者

10) このような性質が得られる詳しいメカニズムについては、Kurata, Ohkawa, and Okamura (2006) を参照せよ。

余剰増加と市場 2 の限界消費者余剰減少のどちらが大きいかにより, 増加するか減少するかが決定することを意味している。明らかに, 均衡立地  $n^* = N/2$  では  $Y'(n) = 0$  となり, 市場 1 の限界消費者余剰増加と市場 2 の限界消費者余剰減少が釣り合う, すなわち, 局値を持つことが分かる。(9)式を地域 1 の立地企業数  $n$  で微分することにより,  $n < N - n$  (すなわち  $n < N/2$ ) の領域では,

$$\frac{dCS(n)}{dn} > \frac{dCS(N-n)}{dn} \quad \text{for } n < \frac{1+\sigma}{2} \quad (10)$$

$$\frac{dCS(n)}{dn} \leq \frac{dCS(N-n)}{dn} \quad \text{for } n \geq \frac{1+\sigma}{2}$$

が成立することが分かる。 $n > N - n$  (すなわち  $n > N/2$ ) の領域では, 逆の不等号が成立する。(10)式は, 市場 1 の企業数が少ない場合, 均衡立地の企業数に近づくにつれ総消費者余剰は増加し, 逆に企業数が多ければ, 均衡立地の企業数に近づくにつれ総消費者余剰が減少することを意味する。ここで, 均衡立地が  $n^* = N/2$  であること及び(5)式を考慮すれば, 命題 2 の参入費用と自由参入均衡の効率性の関係が導かれる。

### 4.3 経済厚生

最後に, この経済全体の厚生について考える。経済全体の厚生は次のようになる。

$$W(n) = V(n) + Y(n) = PS(n) + PS(N-n) + CS(n) + CS(N-n) \quad (11)$$

(11)式から, 自由参入均衡が経済全体にとって効率的かどうかを確認すれば, 以下の結果を得る。

#### 命題 3

自由参入均衡は経済全体にとって効率的である。

(証明) 数学付録 C を見よ。

つまり, 自由参入均衡が消費者あるいは生産者にとって効率的でない場合であっても, 経済全

体の観点からは効率的となる (図 1.a-1.c を参照のこと)。参入費用が比較的低い場合 (高い場合), 自由参入均衡は生産者にとって (消費者にとって) は効率的でなく, 消費者にとって (生産者にとって) は効率的である。命題 3 の結果は, 後者の効率性が, 前者の非効率性を上回ることを示唆している。

この性質が導かれる理由は次のように説明される。(11)式は,

$$W(n) = w(n) + w(N-n) \quad (12)$$

と書き換えられる。ただし,  $w(n)$  は  $n$  社の企業が存在するときの 1 つの市場における厚生であり,

$$w(n) = PS(n) + CS(n) = \int_0^{X(n)} P(s) ds - nc(x(n)) - nf \quad (13)$$

である。市場 1 の立地企業数  $n$  の限界的増加を考える。(12), (13)式を  $n$  で微分することにより,

$$\frac{dW(n)}{dn} = \frac{dw(n)}{dn} - \frac{dw(N-n)}{dn} \quad (14)$$

$$\frac{dw(n)}{dn} = \pi(n) + n\{P(X(n)) - c'(x(n))\} \frac{dx(n)}{dn} > 0 \quad (15)$$

が得られる。(14)式は, 市場 1 の立地企業数  $n$  の限界的増加の総余剰への効果が, 市場 1 の限界余剰と市場 2 の限界余剰の大小によって決定されることを表している。(15)式第 1 項は, 市場 2 から市場 1 へ移動した企業の利潤, 第 2 項はこの移動による市場への効果を表す。後者は, 企業数, プライス・コストマージン, 1 企業あたりの生産量の変化から構成される。 $n < N - n$  の領域では, 第 1 項の移動した企業の利潤については  $N - n$  企業の場合よりも  $n$  企業の場合の方が大きい。一方, 第 2 項の市場への効果については,  $n$  企業の場合と  $N - n$  企業の場合のどちらが大きいかは確定しない。しかし, (15)式をまとめ,  $n$  で微分することにより,

$$\frac{d}{dn} \left( \frac{dw(n)}{dn} \right) = - \frac{a^2(\sigma n + (\sigma + 1)(\sigma + 3))}{(n + 1 + \sigma)^4} < 0 \quad (16)$$

となる。(16)式は  $n < N - n$  の領域で、参入費用  $f$  の水準に関わらず、市場1の限界余剰が市場2の限界余剰を上回ることを意味している。したがって、 $n < N - n$  の領域では(14)式の符号が正となるため（逆に、 $n > N - n$  の領域では負となるため）、参入費用  $f$  の水準に関わらず、均衡立地の企業数  $n^* = N/2$  に近づくとつれ総余剰は増加することとなる。

図2は、これまでに得られた参入費用  $f$  の水準と自由参入均衡の厚生評価の関係を簡単にまとめたものである。ある市場規模  $a$ 、規模に関する収穫逓減の程度  $\sigma$  が与えられるもとで、自由参入均衡は、参入費用の水準によって、領域 (i)：生産者にとって非効率的であるが、消費者にとって効率的、領域 (ii)：生産者・消費者ともに効率的、領域 (iii)：生産者にとって効率的であるが消費者にとって非効率的、とい

う3つの領域に分けられることになる。経済全体では自由参入均衡は常に効率的であり、生産者・消費者ともに非効率的である領域は存在しない。生産者、消費者にとっての参入費用閾値  $f_p$ 、 $f_c$  は市場規模  $a$ 、規模に関する収穫逓減の程度  $\sigma$  の関数であるため、参入費用の水準だけではなく、市場規模、規模に関する収穫逓減の程度が厚生評価に大きく影響を及ぼす。特に、各参入費用閾値について  $\partial f_i / \partial a > 0$ 、 $\partial f_i / \partial \sigma < 0$  ( $i = p, c$ ) という関係が成立していることを考慮に入れると、何らかの政策をとることにより、総余剰を高められる可能性がある。例えば、政策を行っていない状況で、図2の領域 (iii) に経済があり、消費者にとって自由参入均衡が最も非効率的であるとしよう。このとき、(1)参入補助政策（参入費用を下げる企業への補助金など）、(2)市場拡大政策（消費刺激のための消費者への補助金など）、あるいは(3)技術革新政策（規模に関する収穫逓減の程度を下げる政策）を行うことにより、消費者、生産者ともに厚生観点から効率的である領域 (ii) に経済を移すことが可能である<sup>11)</sup>。

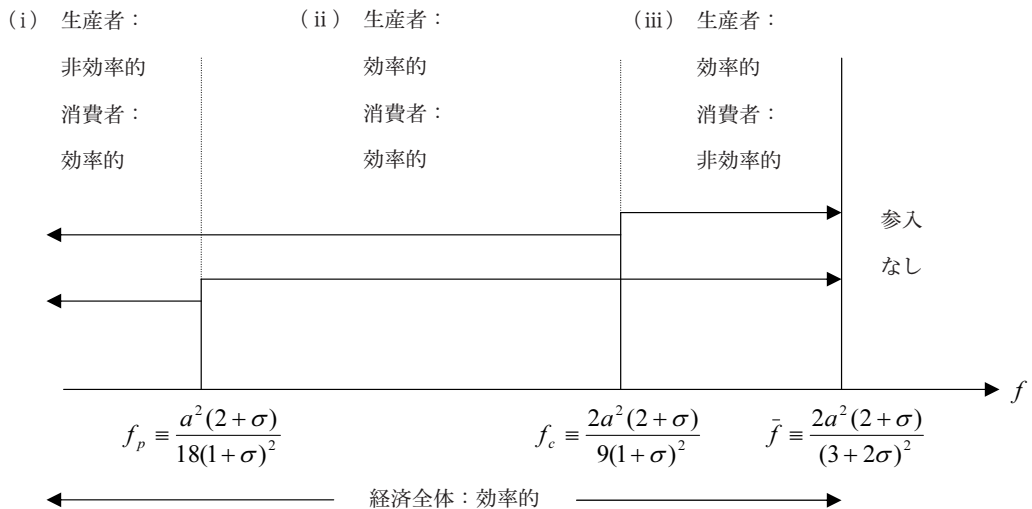


図2 参入費用水準と厚生評価



## 5. 結論

本稿では，企業がある規模に関する収穫逓減の技術に直面する非貿易財産業において，対称な2地域が存在するような状況の下での自由参入均衡を厚生観点から評価した。結果，参入費用，市場規模及び規模に関する収穫逓減の程度に依存して，各経済主体にとっての効率性が異なることが明らかになった。ある市場規模，規模に関する収穫逓減の程度が与えられたものでは，参入費用が大きければ消費者が，小さければ生産者が厚生観点から犠牲になっている。一方，経済全体の観点から見れば，自由参入均衡は，たとえ生産者，消費者のどちらかが犠牲になっていても，参入費用，市場規模及び規模に関する収穫逓減の程度に依存せず効率的であるという結果が得られた。この結果は，何らかの政策を行うことにより総余剰を高めることができる可能性を示唆している。

本稿の分析では，参入プロセスと規模に関する収穫逓減の効果を明らかに示すために，参入は同時に行われるとし，全ての企業が共通の技術を持っていると仮定した。しかし現実的には，参入は同時に行われるとは限らず，また，企業間には技術格差が存在する。参入の逐次性，技術格差は企業の立地選択に大きく影響を与えると予想される。これらと企業立地との関係は，今後明らかにすべき課題である。

**謝辞** 本稿の執筆にあたり，大川隆夫教授（立命館大学），岡村 誠教授（広島大学）からは多くの重要かつ有益なコメントを頂いた。深く感謝申し上げます。もちろん，有り得る全ての誤りは筆者の責に帰するものである。なお，本稿は文部科学省科学研究費（若手(B)：課題番号18730178）を受け実施した研究成果の一部である。

11) 自由参入均衡においては各企業の利潤はゼロであるため，このような政策が遂行されたとしても，生産者余剰には影響を及ぼさないことに注意せよ。また，本稿の分析は部分均衡分析であるため，これらの政策の財源についてはモデルの裏側で調達されることとなる。

## 数学付録 A：命題1の証明

(6)式を  $n$  について微分すると，

$$V'(n) = \frac{dPS(n)}{dn} - \frac{dPS(N-n)}{dn} \quad (A1)$$

が得られる。(A1)式より，均衡  $n^* = N/2$  において，明らかに  $V'(n^*) = 0$  が成立することが分かる。(A1)式をさらに  $n$  について微分すると，

$$V''(n) = \frac{d^2PS(n)}{dn^2} + \frac{d^2PS(N-n)}{dn^2}$$

となり，均衡においては，

$$\begin{aligned} V''(n^*) &= 2 \frac{d^2PS(n^*)}{dn^{*2}} \\ &= 2 \{ 2\pi'(n^*) + n\pi''(n^*) \} \\ &= \frac{2a^2 \left( 1 + \frac{\sigma}{2} \right)}{(n^* + 1 + \sigma)^4} \{ n^* - 2(1 + \sigma) \} \quad (A2) \end{aligned}$$

が成立する。(A2)式より， $V''(n^*)$ の符号は， $\{n^* - 2(1 + \sigma)\}$ の符号に依存して決まる事が分かる。すなわち，

$$\begin{aligned} V''(n^*) &\leq 0 & \text{if } N \leq 4(1 + \sigma) \\ V''(n^*) &> 0 & \text{if } N > 4(1 + \sigma) \end{aligned} \quad (A3)$$

となり，(5)，(A3)式より，

$$\begin{aligned} V''(n^*) &\leq 0 & \text{if } f \geq f_p \\ V''(n^*) &> 0 & \text{if } f < f_p \end{aligned}$$

が求まる。すなわち，均衡  $n^* = N/2$  において， $f \geq f_p$  であれば  $V(n)$  は局所的最大， $f < f_p$  であれば  $V(n)$  は局所的最小となる。■

## 数学付録 B：命題2の証明

(8)式で示したように，均衡  $n^* = N/2$  において， $Y'(n^*) = 0$  が成立する。(8)式を  $n$  について微分すると，

$$Y''(n) = \frac{d^2CS(n)}{dn^2} + \frac{d^2CS(N-n)}{dn^2}$$

となり、均衡  $n^* = N/2$  においては、

$$\begin{aligned} V''(n^*) &= 2 \frac{d^2CS(n^*)}{dn^{*2}} \\ &= \frac{2a^2(1+\sigma)}{(n^*+1+\sigma)^4} \{1+\sigma-2n^*\} \quad (A4) \end{aligned}$$

が成立する。(A4)式より、 $V''(n^*)$ の符号は、 $\{1+\sigma-2n^*\}$ の符号に依存して決まることが分かる。すなわち、

$$\begin{aligned} Y''(n^*) &\leq 0 & \text{if } N \geq (1+\sigma) \\ Y''(n^*) &> 0 & \text{if } N < (1+\sigma) \end{aligned} \quad (A5)$$

が成立し、(5)、(A5)式より、

$$\begin{aligned} Y''(n^*) &\leq 0 & \text{if } f \leq f_c \\ Y''(n^*) &> 0 & \text{if } f_c < f \end{aligned}$$

が求まる。すなわち、均衡  $n^* = N/2$  において、

$f \leq f_c$  であれば  $Y(n)$  は局所的最大、 $f_c < f$  であれば  $Y(n)$  は局所的最小となる。 ■

### 数学付録 C：命題 3 の証明

(12)式を  $n$  について微分すると、

$$W'(n) = V'(n) + Y'(n) \quad (A6)$$

となり、 $V'(n^*) = 0$  かつ  $Y'(n^*) = 0$  であることから、均衡  $n^* = N/2$  において、 $W'(n^*) = 0$  が成立する。(A6)式をさらに  $n$  について微分し、均衡での値を計算すると、

$$\begin{aligned} W''(n^*) &= V''(n^*) + Y''(n^*) \\ &= 2\{PS(n^*) + CS(n^*)\} \\ &= -\frac{2a^2}{(n^*+1+\sigma)^4} \{\sigma^2 + (n^*+4)\sigma + 3\} > 0 \end{aligned}$$

と求められる。すなわち、均衡  $n^* = N/2$  において、 $f$  の水準に関わらず、 $Y(n)$  は局所的最大となる。 ■

### 参考文献

- Baldwin, R., R. Forslid, P. Martin, G. Ottaviano and F. Robert-Nicoud (2003) *Economic Geography and Public Policy*, Princeton University Press : Princeton.
- Fujita, M., P. Krugman and A. J. Venables (1999). *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*, MIT Press : Cambridge.
- Kurata, H., Ohkawa, T. and M. Okamura. (2006) "Is Location Choice Optimal?," *Research Center for Finance, Research Paper*, No. 05-004, Ritsumeikan University.
- Krugman, P. (1991), "Increasing Returns and Economic Geography," *Journal of Political Economy*, 99, pp.483-499.
- Mankiw, N.G. and M.D. Whinston (1986) "Free

Entry and Social Inefficiency," *Rand Journal of Economics*, 17, pp.48-58.

Okuno-Fujiwara, M. and K. Suzumura (1993) "Symmetric Cournot Oligopoly and Economic Welfare: A Synthesis," *Economic Theory*, 3, pp.43-59.

Schmitt, N. (1990) "Two-Country Trade Liberalization in an Address Model of Product Differentiation," *Canadian Journal of Economics*, 23, pp.654-675.

Schmitt, N. (1993) "Equilibria and Entry in Two Interdependent Spatial Markets", *Regional Science and Urban Economics*, 23, pp.1-27.

Suzumura, K and K. Kiyono (1987) "Entry Barriers and Economic Welfare", *Review of Economic Studies*, 54, pp. 157-167.