

# 参入とゲームのルール

野 本 了 三

## I はじめに

ある産業に対する大規模な参入を理論化するに際しては、戦略的相互作用を考慮に入れなければならない。こうしたゲーム理論の見地から、理論は込み入らざるを得ない。新規参入前に既存企業によってなされる意志決定は、新規参入企業が抱く参入後の状況についての見通しに影響を与えることが出来、既存企業はこのような影響力を自企業に有利なように利用しようとするであろう。たとえ参入後のゲームのルールが外生的に与えられていようとも、既存企業は初期条件を変化させることによって自企業に有利なようにゲームの結果を変更することが出来る。特に、回収不可能な投資の選択は既存企業の限界費用曲線を変化させることを既存企業に可能にし、それによって、どのような特定されたゲームのルールの下でも参入後の均衡を変化させることが出来る。

IIでは、このような視点から展開されたディキシットのモデルを詳細に検討し、サブゲーム完全ナッシュ均衡が既存企業と新規参入企業とのどのような戦略の組から成り立っているかを明らかにする。次に、IIIでは、既存企業にリーダーシップをもたらす戦略的投資の成立要因と、このような戦略的投資の存在が市場成果に対してもたらす影響を考察する。最後に、IVでは、これまでの議論のまとめがなされる。

## II ディキシット・モデル

### 1. モデル

a. プレイヤー

1 既存企業 ( $i=1$ ), 1 潜在的新規参入企業 ( $i=2$ )

単一の既存企業が新規参入を企図している単一の企業に相対しているという参入モデルとしては最も単純な場合を考察する。

b. 費用関数

企業  $i$  の費用関数の形状を次のように仮定する。

$$C_i = f_i + w_i x_i + r_i k_i$$

ここで用いられている記号は以下の内容を示している。

$C_i$  : 企業  $i$  の 1 期間当たりの総費用

$f_i$  : 企業  $i$  の固定開始費用

$w_i$  : 企業  $i$  の平均可変費用

$r_i$  : 企業  $i$  の生産能力 1 単位当たり費用

$k_i$  : 企業  $i$  の生産能力

$x_i$  : 企業  $i$  の生産数量 ( $x_i \leq k_i$ )

c. 収入

企業  $i$  の 1 期間当たりの総収入を  $R^i(x_1, x_2)$  で表わし、限界収入を  $MR_i$  で表わす。

$R^i$  は  $x_i$  に関して増加関数、かつ、凹であり、また、 $R_i$  および  $MR_i$  は  $x_j$  ( $j \neq i$ ) の減少関数である。

d. ゲームのルール

既存企業は、潜在的新規参入企業が参入の意志決定をする前に、生産能力  $k_1$  を選択する。 $k_1$  はその後増加させることは出来るが、減少させることは出来ない。もしも新規参入企業が参入を決定すれば、これら 2 企業は複占クールノー・ナッシュ均衡に到達する。参入しなければ、既存企業は独占企業として市場を支配している。

これらの状況をゲーム・ツリーで表わすと図 1 のようになる。

## 2. 参入後の複占

既存企業の戦略と新規参入企業の戦略の組がサブゲーム完全ナッシュ均衡であるためには、その組が全体ゲームに対するナッシュ均衡であり、同

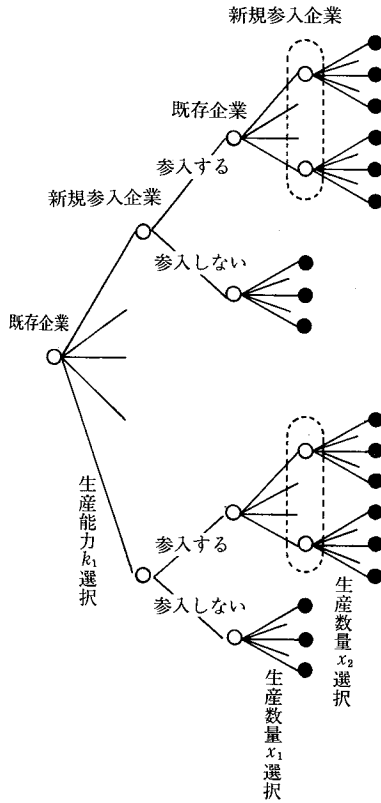


図1 ゲーム・ツリー

時に、すべてのサブゲームに対してその部分に対応する行動ルールがナッシュ均衡でなければならない。よって、新規参入企業が参入した際のサブゲームにおいてどのようなクールノー・ナッシュ均衡が成立するのかを検討することから始めなければならない。

a. 反応関数

既存企業が  $k_1$  の生産能力を選択したとする。もしも既存企業がこの生産能力限度内の生産数量を選択するならば ( $x_1 \leq k_1$ )、既存企業の費用は次のようになる。

$$C_1 = f_1 + w_1 x_1 + r_1 k_1$$

しかしながら、もしも既存企業が  $k_1$  という生産能力を上回る生産数量を生産しようとするならば ( $x_1 > k_1$ )、追加的な生産能力を入手しなければならない。よって、その際の既存企業の費用は次のようになる。

$$C_1 = f_1 + (w_1 + r_1) x_1$$

このことから、既存企業の限界費用  $MC_1$  は、 $x_1 \leq k_1$  では  $w_1$  であり、 $x_1 > k_1$  では  $(w_1 + r_1)$  となる。この関係は図2のようになる。

次に、図2の上に既存企業の限界収入曲線  $MR_1$  を書き込む。 $MR_1$  の位置は新規参入企業の実生産数量  $x_2$  に依存している。よって、 $x_2^1 < x_2^2 < x_2^3$  として、それぞれに対応する  $MR_1$  を  $MR_1^1, MR_1^2, MR_1^3$  とする。充分に小さい  $x_2$  の値に対しては、 $MR_1$  は  $MR_1^1$  のような位置にあり、既存企業の利潤最大化を達成する生産数量は  $k_1$  を上回っている。また、充分に大きい  $x_2$  の値に対しては、 $MR_1$  は  $MR_1^3$  のような位置にあり、既存企業の利潤最大化を達成する生産数量は生産能力の限度内にある。これらの生産数量の間に、既存企業の利潤最大化を達成する生産数量が  $k_1$  となる  $x_2$  の範囲が存在する。ここに示した  $x_2$  に対する  $x_1$  の最適反応は、新規参入企業の実生産数量に対する既存企業の反応関数を表わしている。図3に既存企業の反応関数が示してある。

図3の中で、 $M_1 M_2$  は生産能力拡張費用が問題となる場合の反応関数

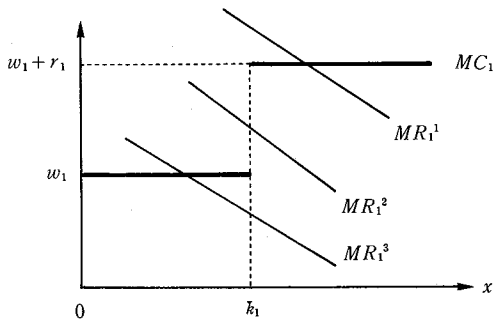


図2

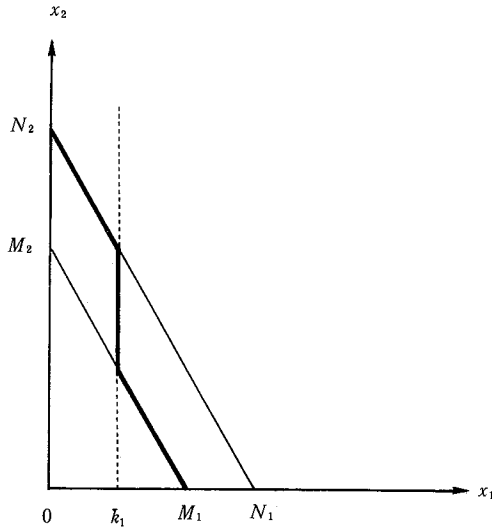


図 3

であり、 $N_1N_2$  は生産能力に余裕がある場合の反応関数である。それゆえ、 $M_1M_2$  は  $k_1$  を上回る生産数量に対して当てはまり、 $N_1N_2$  は  $k_1$  を下回る生産数量に対して当てはまる。

一方、新規参入企業は事前に生産能力を保有していないので、どのような正の生産数量に関してもそれに対応する生産能力を獲得しなければならないので費用は次のようになる。

$$C_2 = f_2 + (w_2 + r_2)x_2$$

新規参入企業の限界費用は  $(w_2 + r_2)$  であり、新規参入企業の反応関数を導くことは容易である。

#### b. クールノー・ナッシュ均衡

既存企業によって選択された  $k_1$  を与件として、既存企業の反応関数と新規参入企業の反応関数との交点が複占のクールノー・ナッシュ均衡となる。新規参入企業の反応関数を  $R_1R_2$  で表わし、通常の安定的なクールノー解に相応する関係で  $M_1M_2$  と  $N_1N_2$  の双方と交わると仮定すると図 4 の

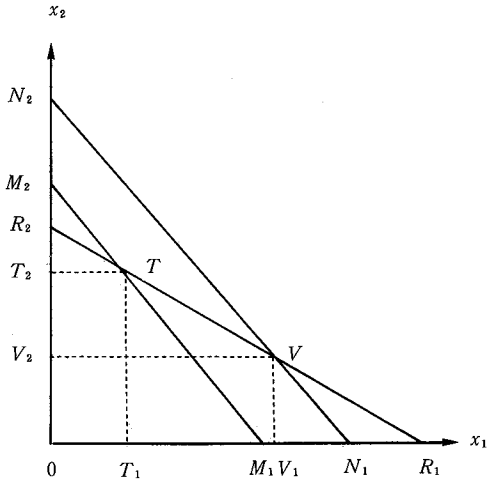


図 4

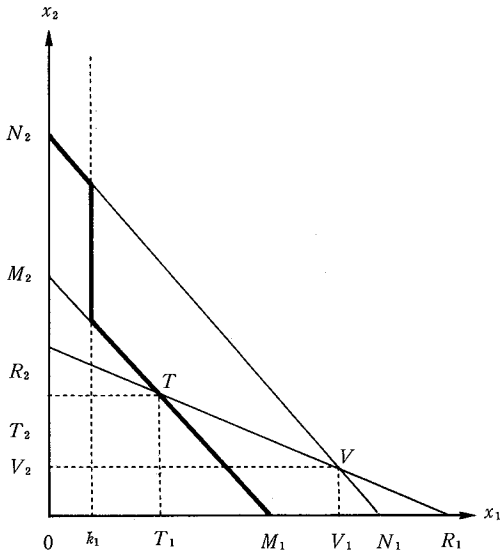


図 5

ようになる。

i  $\bar{k}_1 \leq T_1$  の場合には、既存企業の反応関数は図5に示した太線のようになり、参入後の均衡は  $T$  である。

この場合、 $MC_1$  と  $MR_1$  との関係は図6のようにになっている。

ii  $\bar{k}_1 \geq V_1$  の場合には、既存企業の反応関数は図7に示した太線のように

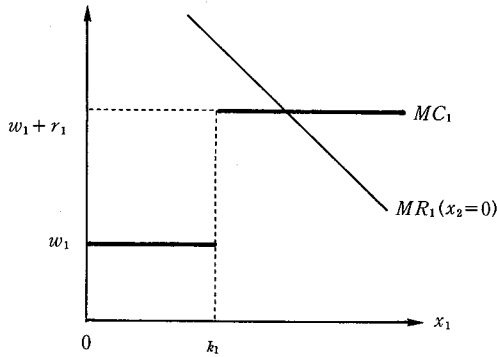


図6

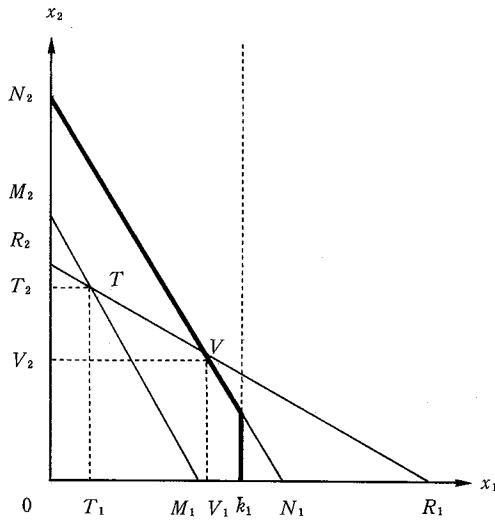


図7

うになり，参入後の均衡は  $V$  である。

この場合， $MC_1$  と  $MR_1$  との関係は図 8 のようになっている。

iii  $T_1 \leq \bar{k}_1 \leq V_1$  の場合には，既存企業の反応関数は図 9 に示した太線のようになり，参入後の均衡は新規参入企業の反応関数上の  $TV$  線分にある。

ここに示した図 5，図 7，図 9 から明らかなように，既存企業は  $x_1 =$

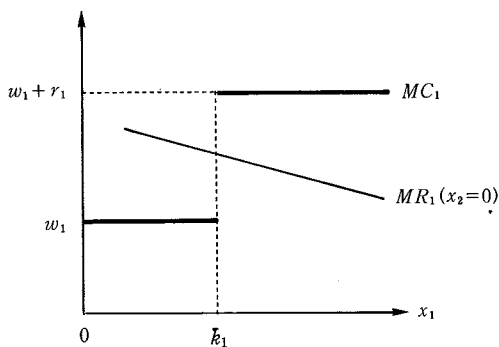


図 8

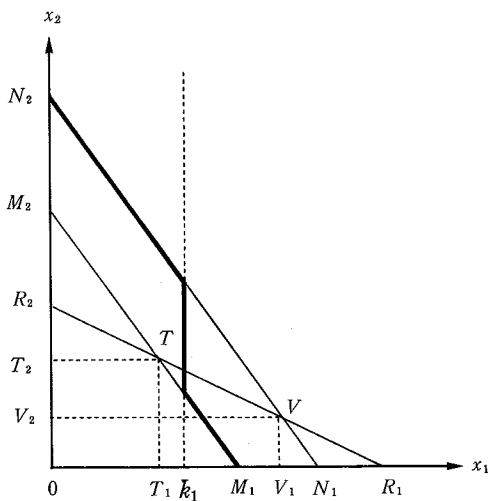


図 9



$k_1$  の数量を生産し、一方、新規参入企業はこの生産数量に直面したシュタッケルベルグ追随者が生産するであろう数量と同一の数量を生産する。参入後のゲームがクールノー・ナッシュ均衡に到ることが両企業によって了解されていたとしても、既存企業は新規参入企業が参入する前に自企業の生産能力を選択することを通じてゲームの初期条件を操作することによって、限られた範囲（線分  $TV$  上の選択）ではあるが、リーダーシップを行使することが出来るのである。

### 3. 参入の意志決定

これまでに見てきたように、既存企業による生産能力  $k_1$  の選択は、既存企業の限界費用曲線の形状に影響を与え、それによって既存企業の反応関数に影響を与える。ゆえに、新規参入企業が参入した結果生じる均衡は  $k_1$  に依存しており、それゆえ、均衡における両企業の利潤もまた  $k_1$  に依存している。新規参入企業の利潤が正ならば参入が生じ、さもなければ参入は生じない。このような状況を考慮しながら、既存企業は自企業の利潤を最大にする  $k_1$  を選択する。

#### a. 利潤関数

前述の分析から明らかなように、既存企業は、新規参入企業による参入が生じるときには参入前に選択した生産能力と等しい数量を生産し、また、参入が生じないときには  $M_1$  の生産能力を選択し  $M_1$  に等しい数量を生産するので、両企業の利潤は両企業の生産数量のみの関数としてつぎのように書くことが出来る。

$$\pi_i(x_1, x_2) = R^i(x_1, x_2) - f_i - (w_i + r_i)x_i$$

#### b. 参入

参入が生じるときにはクールノー・ナッシュ均衡は新規参入企業の反応関数の線分  $TV$  上に見出されるが、等利潤曲線群の性質から明らかなように、新規参入企業の利潤は均衡点が新規参入企業の反応関数上を  $T$  から  $V$  へと移動するにつれて単調に減少する。

##### i $\pi_2(T) < 0$ の場合

新規参入企業は参入後のいかなる均衡においても正の利潤を獲得出来な

いので、当該産業に参入しようとはしない。既存企業は新規参入を考慮しなくてもよいので、 $M_1$  の生産能力を有して  $M_1$  の数量を生産し、独占企業としての地位を享受しつづける。

ii  $\pi_2(V) > 0$  の場合

新規参入企業は参入後のいかなる均衡においても正の利潤を獲得出来るので、既存企業は新規参入を阻止することは出来ない。そこで、既存企業が為しうることは、自企業の等利潤曲線群を用いて線分  $TV$  上で最も高い利潤を実現する均衡点を発見することである。この場合、2つのケースが起りうる。

ii-1

シュタッケルベルグの接点が  $V$  の左側にある場合には、この生産数量が既存企業にとって最善の選択である。

ii-2

シュタッケルベルグの接点が  $V$  の右側にある場合には、 $V$  において端点解を得る。

iii  $\pi_2(T) > 0 > \pi_2(V)$  の場合

新規参入企業の利潤が  $T$  から  $V$  に向かって単調に減少するということから、線分  $TV$  上に  $\pi_2(B) = 0$  となる点  $B = (B_1, B_2)$  が存在するはずである。もし既存企業が  $B_1$  を上回る生産能力を設定すれば、新規参入企業は参入後のクールノー・ナッシュ均衡において負の利潤を得ることとなり、参入しない。この意味で、 $B_1$  は参入阻止生産能力水準である。既存企業はこのことを知った上で、参入を阻止するか否かを決定する。

iii-1  $B_1 < M_1$  の場合

既存企業は  $M_1$  を選択し、新規参入は阻止される。 $x_2 = 0$  の時の最適反応は  $x_1 = M_1$  であり、 $x_1 = M_1$  の時の最適反応は  $x_2 = 0$  であるから、 $(M_1, 0)$  は均衡になっている。

iii-2  $B_1 > M_1$  の場合

既存企業が新規参入を阻止する時に得る利潤を  $\pi_1(B_1, 0)$  とし、既存

企業が新規参入を許容する時に得るシュタッケルベルグ均衡点（接点あるいは端点解） $S=(S_1, S_2)$  における利潤を  $\pi_1(S)$  とすると2つのケースがある。

$$\text{iii-2-a} \quad \pi_1(S) < \pi_1(B_1, 0)$$

既存企業は  $B_1$  を選択して新規参入を阻止する。

$$\text{iii-2-b} \quad \pi_1(S) > \pi_1(B_1, 0)$$

既存企業は新規参入を許容し、 $S$  が参入後のクールノー・ナッシュ均衡となる。

### III 戦略的投資の役割

既存企業は潜在的新規参入企業が参入の意志決定をする前に生産能力を獲得するための回収不可能な投資をすることによって自企業の限界費用曲線に不連続な部分を発生させ、このことによって自企業の反応関数を屈折 (kink) したものとし、それに基づいて均衡の決定に関するリーダーシップを手中にする。既存企業にとっては、生産能力獲得に伴う埋没費用という事前的な確約 (commitment) をすることによって既存企業の反応関数上の生産数量選択が最適な行動となり、そのことによってこのような既存企業による脅し (threat) は新規参入企業に対して信頼性 (credibility) を有することになる。

もしも生産能力を獲得するためになされた支出が完全に回収可能であるならば、既存企業は新規参入企業と同様の性質を有する費用関数を有することとなり、均衡点は  $T$  という1点に定まり、既存企業は生産数量を拡大することによって新規参入を阻止することは出来ない。生産能力を獲得するためにいったんなされた支出が回収不可能である、すなわち、埋没費用 (sunk cost) になるときは、既存企業はもしも既存企業の支出が回収可能であるならば均衡において維持することが出来ない生産数量を生産することを確約する (commit) ことが出来るのである。埋没費用の存在は生産能力水準を下回るとのような生産数量に対しても既存企業の限界費用を低下させるという効果を有しており、このことによって、新規参入に対する

反応において生産数量を削減することを既存企業に思い止まらせるのである。

ディキシット・モデルにおける埋没費用は、現実の新規参入に対して、もしも費用が埋没費用でない場合に可能であるよりも、より攻撃的な反応を続行することを既存企業に可能にしている。ディキシット・モデルはまた、潜在的新規参入の存在が既存企業に対して回収不可能な生産能力により多くの投資をすることを助長することを示している。これは参入後の既存企業の均衡生産数量を増加させ、参入後の新規参入企業の均衡生産数量を減少させ、参入後の価格水準を低下させる効果を有している。埋没費用は既存企業に対して  $T_1$  から  $V_1$  の間の固定された生産数量を確約することを可能にし、参入に対する既存企業の反応について、新規参入企業が既存企業の生産数量は変更されずに維持されると仮定することは正当な仮定である。

#### IV おわりに

回収不可能な投資という確約 (commitment) が参入阻止において果たしている役割というのは、参入後に行なわれるゲームのルールがどのように決められていても、参入後のゲームの初期条件を既存企業に有利なように変更することである。既存企業は生産能力の獲得に際して回収不可能な投資を行なうことによって、潜在的新規参入企業に対して、参入を思い止まらせる信頼性のあるシグナルを送ることが出来るのである。

もしも参入後のゲームがナッシュのルールに従って行なわれると合意されるならば、既存企業は参入以前の段階で参入後には使用されない生産能力を保有しようとはしない。すなわち、既存企業は参入阻止を目的として過剰な生産能力を保有しようとはしないのである。参入後の局面において既存企業によってなんらの非対称的な優位性が維持されない場合には、ナッシュのルールは十分な妥当性を持った想定といえる。

参 考 文 献

- Dixit, A.(1979), "A model of duopoly suggesting a theory of entry barriers",  
*Bell Journal of Economics*, vol. 10, no. 1, pp. 20-32.
- Dixit, A. (1980), "The Role of Investment in Entry-Deterrence", *Economic Journal*,  
vol. 90, no. 357, pp. 95-106.
- Geroski, P. A. (1991), *Market Dynamics and Entry*, Oxford, UK: Basil Blackwell.
- Geroski, P., Gilbert, R. J., and Jacquemin, A. (1990), *Barriers to Entry and Strategic Competition*, Chur, Switzerland: Harwood Academic Publishers.
- Geroski, P. A., and Schwalbach, J. (eds.) (1991), *Entry and Market Contestability: An International Comparison*, Oxford, UK: Basil Blackwell.
- Gibbons, R. (1992), *Game Theory for Applied Economists*, Princeton, N. J.: Princeton University Press.
- Spence, A. M. (1977), "Entry, capacity, investment and oligopolistic pricing",  
*Bell Journal of Economics*, vol. 8, no. 2, pp. 534-544.