Title	多生産物寡占における製品選択と暗黙の結託
Sub Title	Product choice and tacit collusion in multiproduct oligopoly
Author	石橋, 孝次
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1992
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.85, No.1 (1992. 4) ,p.60- 76
JaLC DOI	10.14991/001.19920401-0060
Abstract	
Notes	論説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19920401-0060

「三田学会雑誌」85巻1号（1992年4月）

多生産物寡占における製品選択と暗黙の結託*

石 橋 孝 次

1. 序

経済に存在しているさまざまな財の属性は，多くの場合において自然発生的なものではなく，少なからず価格支配力をもった企業によるある種の選択の結果である。すなわち，企業がある特定の属性をもつ財の開発および生産を決定することによってはじめて消費者がその財の便益を享受できるのである。このことは，とりわけ寡占市場において顕著である。つまり，寡占市場での競争がいかなる性質をもつかによって消費者が利用可能な財の種類が変わってくることになる。したがって，寡占企業による製品選択の態様を分析することはきわめて重要な問題である。

製品選択を問題とするからには，当然のことながら，寡占企業がすでに属性の規定された財をそれぞれ1つずつ生産するというモデルでは十分ではない。少なくとも，ある企業が複数の製品を生産しているモデルを想定し，製品選択の結果が明らかになるような設定を行う必要がある。

Brander-Eaton (1984) はこうした立場に立って，それぞれ代替財の関係にある4つの財を2つの企業が2財ずつ供給するモデルを想定している。ここでこの4財はそれぞれ代替性の強い2つの財グループに分けられ，財グループ間の代替性は低いものとしている。そこで双方の企業がそれぞれ似通った代替財を生産する住み分け型の市場構造と，それぞれ相手の財と密接な代替財を持ち合う相互侵入型の市場構造とを比較し，前者の方が競争の度合が低くなるために双方にとって利潤が大きいことを論じている。

本稿では Brander-Eaton (1984) の結果を踏まえ，次の2つの点において新たな洞察を与えることを目的とする。第1に，実際の寡占市場に目を向ければ，各企業はそれぞれ代替性の強い諸財に特化しているだけではなく，自らの製品と強い補完性をもつような財にも進出していることが多い。この事実は，とりわけコンピューター産業やエレクトロニクス産業において顕著である。そこで本稿では，補完財のケースをも含めて Brander-Eaton (1984) の結論が妥当するか否かを検討する。

* 本稿の作成にあたり，川又邦雄・大山道広・長名寛明の諸教授からのコメントが有益であった。記して感謝したい。

そして補完性の強い2財を保有している場合には，相互侵入型の方が双方にとって望ましいことを示す。第2に，ゲームが1回きりで終わるのではなく時間を通じて行われるとするならば，いわゆる暗黙の結託（Tacit Collusion）という現象を説明することが可能になる。実際の寡占市場では価格協調が広く見られるが，これは陽表的なカルテル行為ではなく，あくまで非協力ゲームの範囲内で協調が発生するという理解である。暗黙の結託が1回きりのゲームでのクールノー均衡やベルトラン均衡と同程度に，あるいはそれ以上に現実の説明力のあるものであるならば，暗黙の結託に対して製品選択がいかなる影響を与えるかを分析することは興味深い問題となる。ある市場構造では暗黙の結託が維持されるが，別の市場構造では暗黙の結託が崩壊するということは十分に考えられることである。そこで製品選択のパターンに対応して，通時的競争において協調が発生するか否かを検討することが本稿の第2の目的である。

Bernheim-Whinston (1990) は，繰り返しゲームの設定によって，寡占企業が多数の市場に関与することによって暗黙の結託が維持される可能性が大きくなる，という結果を導出している。本稿のモデルにおいてもこのことは条件付きで成立するが，彼らは一つ一つの財がそれぞれ独立財であると想定しているのに対して，本稿では財どうしの間の代替補完関係が重要な役割をもつという違いがある。Bhatt (1987) は Brander-Eaton (1984) と類似のモデルを用いて，住み分け型の市場構造と相互侵入型の市場構造とどちらが望ましいかを検討しているが，Bernheim-Whinston (1990) と同様に財グループどうしは独立財の関係にあると想定しており，本稿とはやや問題意識が異なる。

次に本稿のモデルの限界についてあらかじめ述べておきたい。いかなる属性をもつ製品に進出するかという問題においては，以下のような要素が重要な役割をもっていると思われる。まず第1に，新製品に対する需要の不確実性である。新製品導入についての過去の経験や市場調査等によってこのリスクをいかに軽減するかということは，重要ではあるが捨象している。第2に，範囲の経済性（Economy of Scope）である。当然のことながら範囲の経済性が作用するような財の生産は相対的にコストを軽減できるから，製品導入が容易になる。しかしながら本稿では，製品選択がいかに需要の構造に依存しているかということを明確にするために，あえて範囲の経済性の問題を捨象する。

本稿は以下の各節により構成されている。まず第2節でモデルの概略を提示する。第3節では，第1段階で各企業が製品選択を行い，第2段階でクールノー型の数量競争を行うゲームを考察する。ベルトラン型の価格設定モデルについては，補論で検討される。第4節では，製品選択の後に無限繰り返しゲームが行われる状況を考察し，短期的視点からみた最適製品選択と長期的視点からみたそれとの比較が行われる。結論は第5節で要約される。

2. モデル

考察の対象とする市場には4つの潜在的に利用可能な財が存在するものとする。各消費者の選好は互いに同一であり，その選好から次のような線形の逆需要関数が導出されるとする。

$$
\begin{aligned}
p_1&=\alpha-\beta x_1-\gamma x_2-\delta x_3-\delta x_4\\
p_2&=\alpha-\gamma x_1-\beta x_2-\delta x_3-\delta x_4\\
p_3&=\alpha-\delta x_1-\delta x_2-\beta x_3-\gamma x_4\\
p_4&=\alpha-\delta x_1-\delta x_2-\gamma x_3-\beta x_4
\end{aligned}
\tag{1}
$$

ここで，$\beta>\gamma>|\delta|\geqq 0$ (1) である。この逆需要関数は，第1財と第2財および第3財と第4財はそれぞれ代替財の関係にあり，第1財と第3財（第1財と第4財，第2財と第3財，第2財と第4財）は弱い代替財ないしは補完財であることを表している。第1財と第2財（第3財と第4財）は，効用関数の交差偏微係数の絶対値が大きいという意味で密接な代替財であり，第1財と第3財等の関係は相対的に疎遠な代替財あるいは補完財である。いうまでもなく，$\delta<0$ のときが補完財のケースに対応している(2)。ここで第1財と第3財および第1財と第4財との距離は全く同一であるとしているが，この仮定によって本稿の分析の意義が損なわれることはない。

企業に関しては，分析の単純化のため複占を想定する。当初，企業Aが製品1を，企業Bが製品4を生産しているものとし，新たに製品開発を企てている状況を考える。また競争の性質に関しては，本文中ではクールノー型の数量設定モデルを採用する。新たな製品開発に際しては，1製品あたりFだけの固定費用がかかるものとする。ただし，第1財から第4財までのどの財を生産するにあたっても，限界費用は共通でしかも一定であると仮定する(3)。

3. 静学的均衡

本節では，まず双方の企業が（同時に）新製品を選択し，次に各製品の生産量の水準を（同時に）決定するという2段階ゲームを考察する。各企業がどの財に製品拡張を行うかによってきわめて多くの市場構造が発生し得るのであるが，ここでは Brander-Eaton (1984) にしたがい，新たに生産する財は1つだけであると仮定する。そのように仮定すれば，双方の企業が共通の財に進出することは両者にとって不利益であることは容易に示すことができるから，以下の3つの市場構造に分析を限定できることになる。

Ⅰ　住み分け構造 (Segmented Structure)：

企業Aが第2財に進出し，企業Bが第3財に進出する場合

Ⅱ　相互侵入構造 (Interlaced Structure)：

企業Aが第3財に進出し，企業Bが第2財に進出する場合

注（1）本稿で考える需要関数の背後にある効用関数の凹性は，この条件によって保証される。

（2）$\delta>0$ のケースに関しては，代替性の度合を販売店間の距離とする，いわゆるホテリング型の立地モデルとしての解釈も可能である。

（3）多生産物寡占においては範囲の経済性がきわめて重要な要素ではあるが，序で述べたように本稿ではあえてこの問題は取り扱わない。

III　両企業ともに製品拡張を行わない場合(4)

Iの場合には結果的に企業Aが第1財および第2財を，企業Bが第3財および第4財を生産することになる。すなわち，双方の企業が互いに密接な代替財をそれぞれ2つずつ生産しており，企業Aの製品と企業Bの製品は代替性が弱いという意味で市場が分断されている。この市場構造を以下では住み分け構造とよぶことにする。IIの場合には，企業Aが第1財および第3財を，企業Bが第2財および第4財を生産する。すなわち，互いに相手の財と密接な代替財を持ち合うことになる。ただし，同一企業内の2つの製品が補完財である可能性もあり得る。この市場構造を以下では相互侵入構造とよぶことにする。IIIの場合には当初の状況と同じく，企業Aが第1財を，企業Bが第4財を生産する。

3.1　住み分け構造

企業Aの利潤関数は次のように表される。

$$\begin{aligned}\pi^A &= p_1x_1+p_2x_2-c(x_1+x_2)-F\\ &=(\alpha-\beta x_1-\gamma x_2-\delta x_3-\delta x_4)x_1+\\ &\quad(\alpha-\gamma x_1-\beta x_2-\delta x_3-\delta x_4)x_2-c(x_1+x_2)-F\end{aligned}$$

ここでは相手の生産量を所与として行動するというクールノー競争を想定しているから，利潤最大化の一階の条件

$$\frac{\partial\pi^A}{\partial x_1}=\alpha-2\beta x_1-2\gamma x_2-\delta x_3-\delta x_4-c=0$$

$$\frac{\partial\pi^A}{\partial x_2}=\alpha-2\gamma x_1-2\beta x_2-\delta x_3-\delta x_4-c=0$$

により，次のような企業Aの反応関数が導かれる。

$$x_1=x_2=\frac{\alpha-c-\delta(x_3+x_4)}{2(\beta+\gamma)} \tag{3}$$

同様にして，企業Bの反応関数が次のように導かれる。

$$x_3=x_4=\frac{\alpha-c-\delta(x_1+x_2)}{2(\beta+\gamma)} \tag{4}$$

(3), (4)を解いて，住み分け構造におけるクールノー・ナッシュ均衡が次のように求められる。

$$x_S^{CN}\equiv x_i=\frac{\alpha-c}{2(\beta+\gamma+\delta)}\qquad(i=1,2,3,4) \tag{5}$$

需要関数ならびに費用関数について対称性を仮定しているから，どの財の均衡生産量も同一になることに注意されたい。なおこれ以降，住み分け構造における諸変数の値には添字Sを付して表すことにする。また，この均衡生産量を(1), (2)にそれぞれ代入すると均衡価格，均衡利潤は次のように

注（4）　一方の企業がある財に製品拡張を行い，他方が行わないというケースは費用関数の対称性の仮定から排除される。

なる。

$$p_S^{CN} \equiv p_i = \frac{(\beta+\gamma)\alpha+(\beta+\gamma+2\delta)c}{2(\beta+\gamma+\delta)} \qquad (i=1,2,3,4) \tag{6}$$

$$\pi_S^{CN} \equiv \pi^i = \frac{(\beta+\gamma)(\alpha-c)^2}{2(\beta+\gamma+\delta)^2} - F \qquad (i=A,B) \tag{7}$$

3.2 相互侵入構造

企業Aの利潤関数は次のようになる。

$$\begin{aligned}\pi^A &= p_1x_1+p_3x_3-c(x_1+x_3)-F \\ &= (\alpha-\beta x_1-\gamma x_2-\delta x_3-\delta x_4)x_1+ \\ &\quad (\alpha-\delta x_1-\delta x_2-\beta x_3-\gamma x_4)x_3-c(x_1+x_3)-F\end{aligned} \tag{8}$$

利潤最大化の一階の条件

$$\frac{\partial\pi^A}{\partial x_1} = \alpha-2\beta x_1-\gamma x_2-2\delta x_3-\delta x_4-c=0$$

$$\frac{\partial\pi^A}{\partial x_3} = \alpha-2\delta x_1-\delta x_2-2\beta x_3-\gamma x_4-c=0$$

より，次のような企業Aの反応関数が導かれる。

$$\begin{aligned}x_1 &= \frac{(\beta-\delta)(\alpha-c)-(\beta\gamma-\delta^2)x_2-\delta(\beta-\gamma)x_4}{2(\beta^2-\delta^2)} \\ x_3 &= \frac{(\beta-\delta)(\alpha-c)-\delta(\beta-\gamma)x_2-(\beta\gamma-\delta^2)x_4}{2(\beta^2-\delta^2)}\end{aligned} \tag{9}$$

同様にして，企業Bの反応関数が次のように導かれる。

$$\begin{aligned}x_2 &= \frac{(\beta-\delta)(\alpha-c)-(\beta\gamma-\delta^2)x_1-\delta(\beta-\gamma)x_3}{2(\beta^2-\delta^2)} \\ x_4 &= \frac{(\beta-\delta)(\alpha-c)-\delta(\beta-\gamma)x_1-(\beta\gamma-\delta^2)x_3}{2(\beta^2-\delta^2)}\end{aligned} \tag{10}$$

(9), (10)を解いて，相互侵入構造におけるクールノー・ナッシュ均衡が得られる。

$$x_I^{CN} \equiv x_i = \frac{\alpha-c}{2\beta+\gamma+3\delta} \qquad (i=1,2,3,4) \tag{11}$$

なおこれ以降，相互侵入構造における諸変数の値には添字Iを付して表すことにする。また，この均衡生産量を(1), (8)に代入することによって均衡価格，均衡利潤は次のように求められる。

$$p_I^{CN} \equiv p_i = \frac{(\beta+\delta)\alpha+(\beta+\gamma+2\delta)c}{2\beta+\gamma+3\delta} \qquad (i=1,2,3,4) \tag{12}$$

$$\pi_I^{CN} \equiv \pi^i = \frac{2(\beta+\delta)(\alpha-c)^2}{(2\beta+\gamma+3\delta)^2} - F \qquad (i=A,B) \tag{13}$$

3.3 住み分け構造と相互侵入構造との比較

ここでゲームの第1段階でいかなる製品選択がなされるかを考察する。新製品開発のための固定費用Fが相対的に小さいときには，各企業は住み分け構造か相互侵入構造かを選択するが，そのどちらが望ましいかは(7)と(13)により

$$\pi_S^{CN}-\pi_I^{CN}=\frac{(\alpha-c)^2(\gamma-\delta)(\beta\gamma+3\beta\delta+3\gamma\delta+\gamma^2+4\delta^2)}{2(\beta+\gamma+\delta)^2(2\beta+\gamma+3\delta)^2} \tag{14}$$

の符号に依存する。ここで分子の一部であるδの2次方程式

$$\beta\gamma+3\beta\delta+3\gamma\delta+\gamma^2+4\delta^2=0$$

の解は

$$\delta=(1/8)[-3(\beta+\gamma)\pm\sqrt{(\beta+\gamma)(9\beta-7\gamma)}]$$

であるが，小さい方の解は$\delta>-\gamma$の条件に反するから，(14)の正負はδが

$$\underset{\sim}{\delta}\equiv(1/8)[-3(\beta+\gamma)+\sqrt{(\beta+\gamma)(9\beta-7\gamma)}]<0$$

よりも大きいか小さいかによる。したがって，$\delta\geqq\underset{\sim}{\delta}$ ならば $\pi_S^{CN}\geqq\pi_I^{CN}$，$\delta<\underset{\sim}{\delta}$ ならば $\pi_S^{CN}<\pi_I^{CN}$ が成り立つ。また(5)と(11)および(6)と(12)をそれぞれ比較することにより，$x_S^{CN}<x_I^{CN}$ および $p_S^{CN}>p_I^{CN}$ が得られる。以上によって次の命題が得られる。

命題 1：クールノー型の数量競争の場合，

(i) 各企業の生産量は住み分け構造の方が相互侵入構造よりも小さい。

(ii) 各財の価格は住み分け構造の方が相互侵入構造よりも高い。

(iii) $\delta\geqq\underset{\sim}{\delta}$ ならば，住み分け構造の方が相互侵入構造よりも各企業の利潤は大きい。$\delta<\underset{\sim}{\delta}$ ならば，住み分け構造の方が相互侵入構造よりも各企業の利潤は小さい。

$\delta>0$ のケースについては，Brander-Eaton (1984) において一般的な需要関数の下で提示されている。住み分け構造と相互侵入構造とを比較すると，$\delta>0$ の場合には前者の方が競争が弱いがゆえに生産量が小さく（価格が高く）なり，双方の企業にとって前者の方が有利であるという結論である。ただし，ここで注目すべきは $\delta<0$ のケースである。このとき住み分け構造では，同一企業内の製品は代替財であるが，2つの企業の製品どうしが補完財の関係にある。のちに命題2においてみるように，自らの製品とライバル企業の製品とが補完財である場合には，クールノー・ナッシュ均衡における生産量（価格）は共同利潤最大化の解よりも小さく（高く）なる。このときは戦略的補完財[(5)]のケース，すなわち自らが攻撃的になると相手も攻撃的になることを互いに知っているから，競争が過当に低くおさえられるのである。他方相互侵入構造では，ライバル企業の製品の補完財を互いに持ち合っている。この場合上記の戦略的補完関係が一部弱められ，クールノー・ナッシュ均衡における生産量（価格）は共同利潤最大化の解よりも大きく（高く）なる。このため競争が

注（5） 戦略的代替性・補完性の意味とその含意については，詳しくは Bulow-Geanakoplos-Klempeler (1985) および Fudenberg-Tirole (1984) を参照されたい。

強くおさえられる住み分け構造にくらべて，財どうしの補完性がかなり強い場合には相互侵入構造の方がより大きい利潤を獲得できると理解することができる。

3.4 製品拡張を行わない場合

新製品開発のための固定費用がかなり大きい場合には，双方の企業は製品拡張を差し控えることになる。ここではこの場合の均衡を導出する。需要関数は

$$p_1=\alpha-\beta x_1-\delta x_3$$
$$p_3=\alpha-\delta x_1-\beta x_3$$

で与えられる。利潤最大化の一階の条件より，次の反応関数が得られる。

$$x_i=(1/2\beta)(\alpha-c-\delta x_j)\qquad (i,j=1,3,\ i\neq j)$$

これを解いて，製品拡張を行わない場合のクールノー・ナッシュ均衡が次のように与えられる。

$$x_N^{CN}\equiv x_i=\frac{\alpha-c}{2\beta+\delta}\qquad (i=1,3) \tag{15}$$

$$p_N^{CN}\equiv p_i=\frac{\alpha\beta+(\beta+\delta)c}{2\beta+\delta}\qquad (i=1,3) \tag{16}$$

$$\pi_N^{CN}\equiv\pi^i=\frac{\beta(\alpha-c)^2}{(2\beta+\delta)^2}\qquad (i=A,B) \tag{17}$$

なお，製品拡張を行わない場合の諸変数には添字Nを付す。

3.5 カルテル解

つぎに，後に述べる暗黙の結託の下で注目点となる共同利潤最大化の解を提示する。なお，この解は住み分け構造と相互侵入構造に関して共通であることに注意しよう。2企業の利潤の合計は

$$\begin{aligned}\Pi&\equiv\pi^A+\pi^B\\&=p_1x_1+p_2x_2+p_3x_3+p_4x_4-c(x_1+x_2+x_3+x_4)-2F\\&=(\alpha-\beta x_1-\gamma x_2-\delta x_3-\delta x_4)x_1\\&\quad+(\alpha-\gamma x_1-\beta x_2-\delta x_3-\delta x_4)x_2\\&\quad+(\alpha-\delta x_1-\delta x_2-\beta x_3-\gamma x_4)x_3\\&\quad+(\alpha-\delta x_1-\delta x_2-\gamma x_3-\beta x_4)x_4\\&\quad-c(x_1+x_2+x_3+x_4)-2F\end{aligned} \tag{18}$$

と表される。共同利潤最大化のための一階の条件 $\partial\Pi/\partial x_i=0$ $(i=1,2,3,4)$ を解いて，次のようなカルテル解が得られる。

$$x^*\equiv x_i=\frac{\alpha-c}{2(\beta+\gamma+2\delta)}\qquad (i=1,2,3,4) \tag{19}$$

これを(1)，(2)（ないしは(8)）に代入することによって均衡価格，均衡利潤は次のように求められる。

$$p^*\equiv p_i=(\alpha+c)/2\qquad (i=1,2,3,4) \tag{20}$$

$$\pi^*\equiv\pi_i=\frac{(\alpha-c)^2}{2(\beta+\gamma+2\delta)}-F\qquad (i=A,B) \tag{21}$$

共同利潤最大化の解には＊印を付す。

(5), (11), (19)と(6), (12), (20)および(7), (13), (21)をそれぞれ比較することによって次の結果が得られる。

(i) $\delta \geqq 0$ ならば，$x^* \leqq x_S^{CN} < x_I^{CN}$

$\delta < 0$ ならば，$x_S^{CN} < x^* < x_I^{CN}$

(ii) $\delta \geqq 0$ ならば，$p^* \geqq p_S^{CN} > p_I^{CN}$

$\delta < 0$ ならば，$p_S^{CN} > p^* > p_I^{CN}$

(iii) $\pi^* \geqq \pi_S^{CN}$（等号が成り立つのは $\delta=0$ のとき），$\pi^* > \pi_I^{CN}$

したがって次の命題が得られる。

命題 2：クールノー型の数量競争の場合，

(i) $\delta \geqq 0$ ならば，各企業の生産量はカルテル解，住み分け構造，相互侵入構造の順に大きくなる。$\delta < 0$ ならば，住み分け構造，カルテル解，相互侵入構造の順に大きくなる。

(ii) $\delta \geqq 0$ ならば，各財の価格はカルテル解，住み分け構造，相互侵入構造の順に小さくなる。$\delta < 0$ ならば，住み分け構造，カルテル解，相互侵入構造の順に小さくなる。

(iii) 住み分け構造での各企業の利潤はカルテル解での利潤にくらべて等しいかまたは小さい（ただし等しいのは $\gamma=0$ のとき）。相互侵入構造での各企業の利潤はカルテル解での利潤にくらべてつねに小さい。

$\delta > 0$ のケースについては，よく知られているように，クールノー・ナッシュ均衡は共同利潤最大化の解に比べて生産量は小さく，価格は高い。$\delta < 0$ の場合には，住み分け構造における生産量（価格）は共同利潤最大化の解よりも小さく（高く），相互侵入構造における生産量（価格）は共同利潤最大化の解よりも大きい（低い）という興味深い結果が得られる。これは命題1のあとで述べたように，$\delta < 0$ のとき住み分け構造では，自企業の製品は相手の企業の2つの製品と戦略的補完関係にあり，競争が自動的に抑制されるためである。他方相互侵入構造では，自企業の製品は相手の製品のうちの1つとは同じく戦略的補完関係にあるが，もう一方の製品とは戦略的代替関係にあるから，それだけ競争効果が高められるのである。なお $\delta=0$ の場合は一方の企業の製品と他方の企業の製品とが独立財であるから，クールノー・ナッシュ均衡と共同利潤最大化の解が一致することは明らかである。

製品拡張を行わない場合のカルテル解は，同様にして

$$x_N^* = \frac{\alpha - c}{2(\beta+\delta)},\quad p_N^* = \frac{\alpha + c}{2},\quad \pi_N^* = \frac{(\alpha - c)^2}{4(\beta+\delta)} \tag{22}$$

のように求められる。(15), (16), (17)と(22)を比較することによって次の結果が得られる。

(i) $\delta \geqq 0$ ならば，$x_N^* \leqq x_N^{CN}$

$\delta < 0$ ならば，$x_N^* > x_N^{CN}$

(ii) $\delta \geqq 0$ ならば，$p_N^* \geqq p_N^{CN}$

$\delta < 0$ ならば，$p_N^* < p_N^{CN}$

(iii) $\pi_N^* \geqq \pi_N^{CN}$（等号が成り立つのは $\delta = 0$ のとき）

したがって次の命題が得られる。

命題 3：製品拡張をせずにクールノー型の数量競争を行う場合，

(i) $\delta \geqq (<)\ 0$ ならば，各企業の生産量はカルテル解よりも大きい（小さい）。

(ii) $\delta \geqq (<)\ 0$ ならば，各財の価格はカルテル解よりも高い（低い）。

(iii) 各企業の利潤はカルテル解よりも等しいかまたは小さい（等しいのは $\delta = 0$ のとき）。

いずれもよく知られているものであるが，命題2と同様，戦略的補完のケースではクールノー・ナッシュ均衡での生産量（価格）はカルテル解のそれよりも小さい（高い）ことに注意すべきである。

3.6 カルテル解からの逸脱

いうまでもなく，一回きりの非協力ゲームではカルテル解は実現できない。双方の企業にとってカルテル解から逸脱する誘因があるからである。そこで次節への準備として，それぞれの市場構造においてカルテル解から逸脱したときの最適な行動について考察しておく。

I 住み分け構造

企業Bがカルテル解を順守しているときの企業Aの最適反応

$$\{x_{1S}^D, x_{2S}^D\} \equiv \text{argmax}\ \pi^A(x_1, x_2, x_3^*, x_4^*)$$

は，企業Aの反応関数に $x_3 = x_4 = x^*$ を代入して，

$$\begin{aligned} x_S^D &\equiv x_{1S}^D = x_{2S}^D \\ &= \frac{(\beta+\gamma+\delta)(\alpha-c)}{2(\beta+\gamma)(\beta+\gamma+2\delta)} \end{aligned} \tag{23}$$

と求められる。なおこれ以降，逸脱したときの解には上つきのDを添えて記すことにする。またカルテル解から逸脱したときの利潤は次のようになる。

$$\begin{aligned} \pi_S^D &\equiv \pi^A(x_{1S}^D, x_{2S}^D, x_3^*, x_4^*) \\ &= \frac{(\beta+\gamma+\delta)^2(\alpha-c)^2}{2(\beta+\gamma)(\beta+\gamma+2\delta)^2} \end{aligned} \tag{24}$$

企業Bについても全く同じ解が求められる。

II 相互侵入構造

企業Bがカルテル解を順守しているときの企業Aの最適反応

$$\{x_{1I}^D, x_{3I}^D\} \equiv \text{argmax}\ \pi^A(x_1, x_2^*, x_3, x_4^*)$$

は，企業Aの反応関数に $x_2=x_4=x^*$ を代入して，

$$x_I^D \equiv x_{1I}^D = x_{2I}^D$$
$$= \frac{(2\beta+\gamma+3\delta)(\alpha-c)}{4(\beta+\delta)(\beta+\gamma+2\delta)} \tag{25}$$

と求められる。またカルテル解から逸脱したときの利潤は次のようになる。

$$\pi_I^D \equiv \pi^A(x_{1I}^D, x_2^*, x_{3I}^D, x_4^*)$$
$$= \frac{(2\beta+\gamma+3\delta)^2(\alpha-c)^2}{8(\beta+\delta)(\beta+\gamma+2\delta)^2} \tag{26}$$

企業Bについても全く同じ解が求められる。

Ⅲ　製品拡張を行わない場合

同様にして，製品拡張を行わない場合の逸脱解は

$$x_N^D = \frac{(2\beta+\delta)(\alpha-c)}{4\beta(\beta+\delta)} \tag{27}$$

$$\pi_N^D = \frac{(2\beta+\delta)^2(\alpha-c)^2}{16\beta(\beta+\delta)^2} \tag{28}$$

となる。

4.　動学的均衡

本節では，各企業が製品選択を行った後，クールノー型の無限繰り返しゲームが行われる状況を想定する。(6) 一回きりのゲームに対する最適な製品選択と無限繰り返しゲームに対する最適な製品選択との比較を行うことが主要な目的である。

4.1　トリガー戦略と暗黙の結託

製品選択が行われた後の無限繰り返しゲームにおける各企業の利得は，各期の利潤の流列の割引現在価値として

$$\Pi^i = \sum_{t=1}^{\infty} \rho^{t-1}\pi^i(x_t) \qquad (i=A, B)$$

と表される。ここで $\rho=1/(1+r)$（rは利子率）は割引因子であり，x_t は t 期目における生産量のベクトルである。

ここではトリガー戦略によって暗黙の結託が支持されるか否かを考察する。トリガー戦略とは，

注（6）　この設定はやや奇異に思われるかもしれない。実際問題としては，製品選択の後ある程度の期間の有限繰り返しゲームが行われ，その後にまた新しい製品選択が行われるという状況が自然であろう。しかしながら本節の分析で重要な意義をもつ暗黙の結託という状態を説明するためには，よく知られているように，有限繰り返しゲームではなく無限繰り返しゲームを想定することが必要である。

誰かが協調解から逸脱しない限り協調解を順守するが，逸脱行為があった場合にはそれ以降永遠に一回きりのゲームの非協力均衡をプレイし続けるという戦略である。なお協調解としては第3節で求めた共同利潤最大化の解を採用する。一般に繰り返しゲームでの戦略の集合はかなり大きいものであるが，ここでは単純化のため，カルテル解を支持する戦略，カルテル解から逸脱したときの最適反応および一回きりのゲームのクールノー・ナッシュ均衡戦略の3種類の行動しか認めない。(7)

上記の設定の下で，協調解を順守したときには毎期毎期 π^* の利得を得るが，協調解から逸脱した場合にはその期に π^D，次期以降は π^{CN} の利得を得ることになる。したがって逸脱行為から得られる便益は $\pi^D-\pi^*$ であり，損失は $(\rho/(1-\rho))(\pi^*-\pi^{CN})$ となる。よってトリガー戦略が部分ゲーム完全均衡 (Subgame Perfect Equilibrium) となるための必要十分条件は

$$\pi^D-\pi^*\leqq\frac{\rho}{1-\rho}(\pi^*-\pi^{CN})\Leftrightarrow\rho\geqq\frac{\pi^D-\pi^*}{\pi^D-\pi^{CN}}\equiv\underline{\rho} \tag{29}$$

となる。当然のことながら，将来を大きく評価していれば（ρ が大きければ）逸脱する可能性は低くなる。ここで注意すべきは，$\underline{\rho}$ の値は最初の段階で決定された製品選択の構造によって異なることである。したがって，製品選択の構造によって暗黙の結託が維持される可能性が変化することになる。各市場構造における $\underline{\rho}$ の値，すなわち暗黙の結託が維持されるような割引因子の下限は次のように計算される。

$$\underline{\rho}_S\equiv\frac{\pi_S^D-\pi^*}{\pi_D^S-\pi_S^{CN}}=\frac{(\beta+\gamma+\delta)^2}{2(\beta+\gamma+\delta)^2-\delta^2} \tag{30}$$

$$\underline{\rho}_I\equiv\frac{\pi_I^D-\pi^*}{\pi_I^C-\pi_I^{CN}}=\frac{(2\beta+\gamma+3\delta)^2}{2(2\beta+\gamma+3\delta)^2-(\gamma+\delta)^2} \tag{31}$$

$$\underline{\rho}_N\equiv\frac{\pi_N^D-\pi^*}{\pi_N^D-\pi_N^{CN}}=\frac{(2\beta+\delta)^2}{2(2\beta+\delta)^2-\delta^2} \tag{32}$$

したがって

$$\underline{\rho}_S-\underline{\rho}_I=\frac{-(\gamma-\delta)(\beta+\gamma+\delta)[\delta(2\beta+\gamma+3\delta)+(\beta+\gamma+\delta)(\gamma+\delta)]}{[2(\beta+\gamma+\delta)^2-\delta^2][2(2\beta+\gamma+3\delta)^2-(\gamma+\delta)^2]}\gtreqless 0\Leftrightarrow\delta\lesseqgtr\underline{\delta}$$

$$\underline{\rho}_S-\underline{\rho}_N=\frac{\delta^2[(2\beta+\delta)^2-(\beta+\gamma+\delta)^2]}{[2(\beta+\gamma+\delta)^2-\delta^2][2(2\beta+\delta)^2-\delta^2]}>0$$

$$\underline{\rho}_I-\underline{\rho}_N=\frac{4(\beta\gamma-\delta^2)(\beta+\delta)(\gamma+2\delta)}{[2(2\beta+\delta)^2-\delta^2][2(2\beta+\gamma+3\delta)^2-(\gamma+\delta)^2]}\gtreqless 0\Leftrightarrow\delta\gtreqless-\gamma/2$$

となる。$\underline{\delta}>-\gamma/2$ であることに注意すると，次の結果が得られる。

ケース 1：$\delta\geqq\underline{\delta}$ のとき，$\underline{\rho}_I\geqq\underline{\rho}_S>\underline{\rho}_N$

ケース 2：$\underline{\delta}>\delta\geqq-\gamma/2$ のとき，$\underline{\rho}_S>\underline{\rho}_I\geqq\underline{\rho}_N$

ケース 3：$-\gamma/2>\delta$ のとき，$\underline{\rho}_S>\underline{\rho}_N>\underline{\rho}_I$

注（7） この取り扱いは，非協力ゲーム理論の見地からすれば，かなり粗雑なものと思われるかもしれない。しかしながら，実際問題として企業が問題とする戦略は，協調か競争かの2つの選択肢だけであるという可能性は十分に考えられる。本稿での設定はこうした注目点 (Focal Point) の考えに基づいている。

これにより次の命題を得る。

命題 4：クールノー型の数量競争の場合，

(i) $\delta>\underline{\delta}$ のとき，相互侵入構造，住み分け構造，製品拡張を行わない場合の順に暗黙の結託が維持される可能性が大きくなる。

(ii) $\underline{\delta}>\delta>-\gamma/2$ のとき，住み分け構造，相互侵入構造，製品拡張を行わない場合の順に暗黙の結託が維持される可能性が大きくなる。

(iii) $-\gamma/2>\delta$ のとき，住み分け構造，製品拡張を行わない場合，相互侵入構造の順に暗黙の結託が維持される可能性が大きくなる。

結論は財グループの間の代替補完関係に依存する。ケース1は代替関係ないし弱い補完関係，ケース2は中間的な補完関係，ケース3は強い補完関係に対応している。第1に，ケース1では $\underline{\rho}_I \geqq \underline{\rho}_S$，ケース2およびケース3では $\underline{\rho}_S>\underline{\rho}_I$ となっている。すなわち，代替関係ないし弱い補完関係の場合には住み分け構造の方が相互侵入構造よりも暗黙の結託が維持される可能性が大きい。これは相互侵入構造ではいわば相手の弱みを握っている形となっているために，逸脱したときの一時的利益が大きいからである。これに対して補完性の程度が強ければ，逆に相互侵入構造の方が暗黙の結託が維持される可能性が大きい。この場合には住み分け構造では競争が自動的に抑制されているため，逸脱したときの一時的利益がより大きくなるためである。ただし

$$\delta \gtreqless \underline{\delta} \Leftrightarrow \pi_S^{CN} \gtreqless \pi_I^{CN} \Leftrightarrow \underline{\rho}_S \lesseqgtr \underline{\rho}_I$$

が成り立つから，いずれのケースにおいても短期的視点からみた最適製品選択と長期的視点からみた最適製品選択とが合致することは注目に値する。

第2に，ケース1およびケース2では $\underline{\rho}_N$ が最も小さいが，ケース3では $\underline{\rho}_I$ が $\underline{\rho}_N$ よりも小さい。すなわちケース1およびケース2では，製品を複数保有していた方が1つしかもたない場合にくらべて逸脱利益が大きい。ごく直感的にいえば，逸脱する手段が1つよりも2つの方が逸脱利益が大きいからである。他方ケース3，つまり δ が十分小さい場合には(11)，(19)からわかるように，相互侵入構造における生産量はカルテル解にかなり近い。したがって逸脱利益がかなり小さくなってしまうから，相互侵入構造では結託が維持される可能性が高いことになる。

4.2 動学的均衡における最適製品選択

ここで4.1節での分析をもとに，無限繰り返しゲームに備えての最適製品選択を検討する。ケース1についてのみ考察するが，ケース2およびケース3についても全く同様の手続きをとればよい。なおケース1については，$\pi_S^{CN} \geqq \pi_I^{CN}$ が成立していることに注意しておく。

(i) $\rho>\underline{\rho}_I>\underline{\rho}_S>\underline{\rho}_N$ のとき：

どの市場構造においても暗黙の結託が維持されるから，住み分け構造および相互侵入構造での利得は $\pi^*/(1-\rho)-F$，製品拡張を行わない場合は $\pi^*/(1-\rho)-F$ となる。したがって最適戦略は，

$F<(\pi^*-\pi^*_N)/(1-\rho)$ ならば住み分け構造と相互侵入構造（無差別），$F>(\pi^*-\pi^*_N)/(1-\rho)$ ならば製品拡張を行わないことである。

(ii) $\underline{\rho}_I>\rho>\underline{\rho}_S>\underline{\rho}_N$ のとき：

住み分け構造での利得は暗黙の結託が維持されるから $\pi^*/(1-\rho)-F$ であり，相互侵入構造での利得は暗黙の結託がこわれるから $\pi_I^{CN}/(1-\rho)-F$ である。また製品拡張を行わない場合は暗黙の結託が維持されるから，$\pi^*_N/(1-\rho)$ である。したがって最適戦略は，$F<(\pi^*-\pi^*_N)/(1-\rho)$ ならば住み分け構造，$F>(\pi^*-\pi^*_N)/(1-\rho)$ ならば製品拡張を行わないことである。

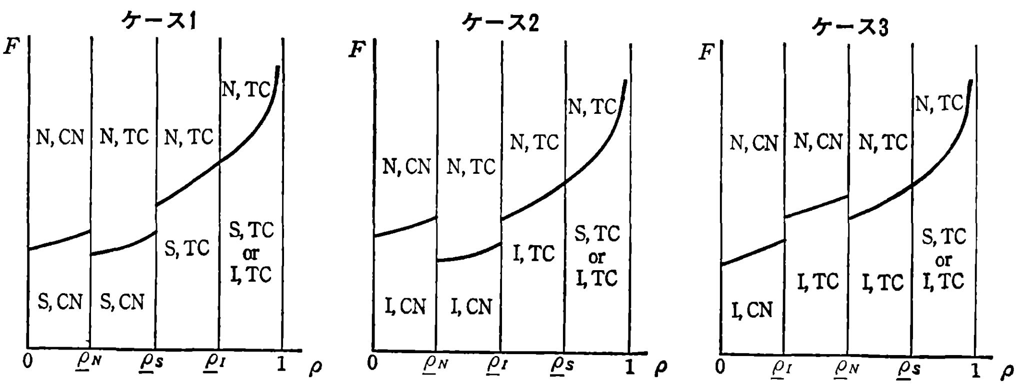
(iii) $\underline{\rho}_I>\underline{\rho}_S>\rho>\underline{\rho}_N$ のとき：

住み分け構造では暗黙の結託がこわれ，利得は $\pi_S^{CN}/(1-\rho)-F$ となり，相互侵入構造では同様に $\pi_I^{CN}/(1-\rho)-F$ である。製品拡張を行わない場合は結託が維持され，利得は $\pi^*_N/(1-\rho)$ となる。したがって最適戦略は，$\pi_S^{CN}\geqq\pi_I^{CN}$ であるから，$F<(\pi_S^{CN}-\pi^*_N)/(1-\rho)$ ならば住み分け構造，$F>(\pi_S^{CN}-\pi^*_N)/(1-\rho)$ ならば製品拡張を行わないことである。

(iv) $\underline{\rho}_I>\underline{\rho}_S>\underline{\rho}_N>\rho$ のとき：

どの市場構造でも暗黙の結託がこわれる。住み分け構造での利得は $\pi_S^{CN}/(1-\rho)-F$，相互侵入構造では $\pi_I^{CN}/(1-\rho)-F$，製品拡張を行わない場合は $\pi_N^{CN}/(1-\rho)$ である。したがって最適戦略は，$F<(\pi_S^{CN}-\pi_N^{CN})/(1-\rho)$ ならば住み分け構造，$F>(\pi_S^{CN}-\pi_N^{CN})/(1-\rho)$ ならば製品拡張を行わないことである。

以上の分析により，ρ と F の組み合わせに対応して，均衡における製品選択と価格競争の形態の組み合わせが次の図のようにまとめられる。なお，暗黙の結託が維持される場合は，TC，こわれる場合は CN と記されている。



図において明らかにされたことで，以下のことに注意しておく必要がある。まず，それぞれの境界線（直角双曲線で表される）が右上がりになるのは，ρ が上昇すると将来利潤の割引現在価値が増大し，新製品開発の可能性が広がるからである。つぎにケース2ないしは3において I，TC と

なっている領域では，住み分け構造では協調が崩れるが，互いに相手の財と強い補完性をもっている財に進出することによって協調を保持することができる。この点は相互侵入構造を動学的な観点から理解する上で，重要な示唆を与えているように思われる。またこの図において，一括型の税・補助金の効果を垂直方向の動きとして見ることができる。領域によっては，ごくわずかな税・補助金によっても価格競争の形態が変化してしまう可能性があることが確認できる。

5. 結　論

本稿での主要な命題の１つは，財グループ間の補完性の度合が強い場合には，短期的視点と長期的視点のどちらからみても相互侵入構造の方が望ましいということである。この結果は競争の形態，すなわちクールノー型の数量競争かベルトラン型の価格競争かに依存しない。コンピューター産業におけるハードとソフト，あるいは本体とその付属機器，エレクトロニクス産業におけるテレビ，ビデオ，ＣＤなどの本体と関連機器，カメラとフィルムなどを見れば，相互侵入構造が安定的であるかに思われる。本稿の結果はこの事実に関して一つの解釈を与えている。互いにライバル企業の製品と強い補完性をもつ製品に進出することは，短期的には戦略的補完関係の緩和から企業にとって有益であり，長期的には協調から逸脱したときの一時的利益を減少させることによって暗黙の結託の強化につながるのである。

補論：ベルトラン競争のケース

逆需要関数(1)から次のような需要関数が導かれる。

$$
\begin{aligned}
x_1 &= A - Bp_1 + Cp_2 + Dp_3 + Dp_4 \\
x_2 &= A + Cp_1 - Bp_2 + Dp_3 + Dp_4 \\
x_3 &= A + Dp_1 + Dp_2 - Bp_3 + Cp_4 \\
x_4 &= A + Dp_1 + Dp_2 + Cp_3 - Bp_4
\end{aligned}
\qquad \text{(A1)}
$$

ここで，

$$
\begin{aligned}
A &= (1/\Delta)[(\beta-\gamma)^2(\beta+\gamma-2\delta)]\alpha > 0 \\
B &= (1/\Delta)[(\beta-\gamma)\{\beta(\beta+\gamma)-2\delta^2\}] > 0 \\
C &= (1/\Delta)[(\beta-\gamma)\{\gamma(\beta+\gamma)-2\delta^2\}] > 0 \\
D &= (1/\Delta)[\delta(\beta-\gamma)^2] \gtreqless 0 \Leftrightarrow \delta \gtreqless 0 \\
\Delta &= (\beta-\gamma)^2[(\beta+\gamma)^2-4\delta^2] > 0
\end{aligned}
$$

である。また条件 $\beta > \gamma > |\delta| \geqq 0$ に対応して，$B > C > |D| \geqq 0$ が成り立つ。

A1.　住み分け構造

企業Aの利潤関数は次のように表される。

$$\begin{aligned}\pi^A &= p_1x_1+p_2x_2-c(x_1+x_2)-F \\ &= (p_1-c)(A-Bp_1+Cp_2+Dp_3+Dp_4) \\ &\quad +(p_2-c)(A+Cp_1-Bp_2+Dp_3+Dp_4)-F\end{aligned} \tag{A2}$$

ここでは相手の価格を所与として行動するというベルトラン競争を想定しているから，利潤最大化の一階の条件

$$\frac{\partial\pi^A}{\partial p_1}=A-2Bp_1+2Cp_2+Dp_3+Dp_4+(B-C)c=0$$

$$\frac{\partial\pi^A}{\partial p_2}=A+2Cp_1-2Bp_2+Dp_3+Dp_4+(B-C)c=0$$

により，次のような企業Aの反応関数が導かれる。

$$p_1=p_2=\frac{A+(B-C)c+D(p_3+p_4)}{2(B-C)} \tag{A3}$$

同様にして，企業Bの反応関数が次のように導かれる。

$$p_3=p_4=\frac{A+(B-C)c+D(p_1+p_2)}{2(B-C)} \tag{A4}$$

(A3)，(A4) を解いて，住み分け構造におけるベルトラン・ナッシュ均衡が次のように求められる。

$$p_S^{BN}\equiv p_i=\frac{A+(B-C)c}{2(B-C-D)} \qquad (i=1,2,3,4) \tag{A5}$$

また，この均衡価格を (A1)，(A2) にそれぞれ代入すると均衡生産量，均衡利潤は次のようになる。

$$x_S^{BN}\equiv x_i=\frac{(B-C)[A-(B-C-2D)c]}{2(B-C-D)} \qquad (i=1,2,3,4) \tag{A6}$$

$$\pi_S^{BN}\equiv\pi^i=\frac{(B-C)[A-(B-C-2D)c]^2}{4(B-C-D)^2}-F \qquad (i=A,B) \tag{A7}$$

A2.　相互侵入構造

均衡の導出方法はこれまでの分析から明らかであるから，ここでは結果のみを提示する。相互侵入構造におけるベルトラン・ナッシュ均衡は次のようになる。

$$p_I^{BN}\equiv p_i=\frac{A+(B-D)c}{2B-C-3D} \qquad (i=1,2,3,4) \tag{A8}$$

$$x_I^{BN}\equiv x_i=\frac{(B-D)[A-(B-C-2D)c]}{2B-C-3D} \qquad (i=1,2,3,4) \tag{A9}$$

$$\pi_I^{BN}\equiv\pi^i=\frac{(B-D)[A-(B-C-2D)c]^2}{(2B-C-3D)^2}-F \qquad (i=A,B) \tag{A10}$$

A3.　住み分け構造と相互侵入構造との比較

(A7) と (A10) により

$$\pi_S^{BN}-\pi_I^{BN}=\frac{-m(C-D)(4D^2+3CD-3BD+C^2-BC)}{4(B-C-D)^2(2B-C-3D)^2} \tag{A11}$$

となる。ここで

$$m=[A-(B-C-2D)c]^2$$

である。また分子の一部であるDの2次方程式

$$4D^2+3CD-3BD+C^2-BC=0$$

の解は

$$D=(1/8)[3(B-C)\pm\sqrt{(B-C)(9B+7C)}]$$

である。この2次方程式は⒁の分子の2次方程式において，βをB,γを$-C$,δを$-D$としたものに対応している。この意味でクールノーのケースとベルトランのケースとは双対性をもっているということができる。ところでこの大きい方の解は$D<C$の条件に反することは計算によって確認できる。小さい方の解

$$\underline{D}\equiv(1/8)[3(B-C)-\sqrt{(B-C)(9B+7C)}]<0$$

は$D>-C$の条件をみたすから，(A11) の正負はDが$\underline{D}$よりも大きいか小さいかによる。したがって，$D\geqq\underline{D}$ ならば $\pi_S^{BN}\geqq\pi_I^{BN}$，$D<\underline{D}$ ならば $\pi_S^{BN}<\pi_I^{BN}$ が成り立つ。またそれぞれ (A5) と (A8) および (A6) と (A9) によって $x_S^{BN}<x_I^{BN}, p_S^{BN}>p_I^{BN}$ が知られるから，次の命題が得られる。

命題 1′：ベルトラン型の価格競争の場合，

(i) 各企業の生産量は，住み分け構造の方が相互侵入構造よりも小さい。

(ii) 各財の価格は，住み分け構造の方が相互侵入構造よりも高い。

(iii) $D\geqq\underline{D}$ ならば，住み分け構造での利潤は相互侵入構造での利潤よりも大きい。$D<\underline{D}$ ならば，住み分け構造での利潤は相互侵入構造での利潤よりも小さい。

ここで得られた結果は命題1とまったく同一である。すなわちクールノーの場合にもベルトランの場合にも，財グループどうしが代替関係ないし弱い補完関係にあれば住み分け構造の方が望ましいが，強い補完関係にあれば相互侵入構造の方が望ましいという結果が得られる。ベルトランのケースに関してこれ以上の分析は差し控えることにするが，命題1′の結果により，動学的均衡に関してもクールノーのケースと同様の結果が得られることは明らかである。

REFERENCES

Bernheim, B. D. and M. D. Whinston, (1990), "Multimarket Contact and Collusive Outcome", *Rand Journal of Economics,* 21, 1-26.

Bhatt, S., (1987), "Strategic Product Choice in Differentiated Market", *Journal of Industrial Economics,* 36, 207-216.

Brander, J. A. and J. Eaton, (1984), "Product Line Rivalry", *American Economic Review,* 74, 323-334.

Bulow, J., J. Geanakoplos and P. Klempeler, (1985), "Multimarket Oligopoly: Strategic Substitutes and Complements", *Journal of Political Economy,* 93, 488-511.

Fudenberg, D. and J. Tirole, (1984), "The Fat-Cat Effect, the Puppy Dog Ploy and the Lean and Hungry Look", *American Economic Review,* 74, 361-366.

（経済学部助手）