

Title	寡占市場における製品差別化行動の厚生分析：2段階ゲーム
Sub Title	Welfare analysis of product differentiation in oligopolistic industries : two stage game
Author	石橋, 孝次
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1990
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.83, No.2 (1990. 7) ,p.244(30)- 263(49)
JaLC DOI	10.14991/001.19900701-0030
Abstract	
Notes	小特集：経済学会コンファレンス：市場機構と産業組織
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19900701-0030">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19900701-0030</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

## 寡占市場における

# 製品差別化行動の厚生分析\*

—— 2 段階ゲーム ——

石橋孝次

### 1 序

本稿は前稿〔石橋（1989）〕に引き続き、寡占市場における戦略的な製品差別化行動の厚生分析を目的とする。現実の市場、とりわけ寡占市場においては、製品の品質・デザイン・耐久性、広告・宣伝活動、さらには販売やサービスの方法などによって、様々な製品差別化が行われている。すなわち、各寡占企業の行動において、所与の需要条件および費用条件の下で価格や生産量を決定すること以外に、自らが直面する需要条件を戦略的に改善しようとすることは大きなウェイトを占めているのである。本稿ではこうした需要促進的な製品差別化行動を取り上げ、この戦略的行動の存在が価格競争にいかなる影響をもたらすのかということを解明し、またそうした行動に対して厚生判断を与えることを試みる。

製品差別化の問題は古くから議論されているものであるが、その性質については一義的に規定できない様々な側面が存在する。製品差別化の性質は、大まかに以下のように分類されよう。すなわち、市場の空間的要素ないしは製品の多様性に着目した水平的差別化（horizontal differentiation）、および製品の品質に着目した垂直的差別化（vertical differentiation）、さらに広告活動の情報伝達機能に着目した情報伝達的な製品差別化（informational differentiation）である。このような製品差別化の様々な性質に対応して、様々な製品差別化のモデルが開発されているというのが近年の理論的産業組織論の状況である（例えば、Tirole（1988）を参照せよ）が、ここでは製品差別化の性質に関して、次のような解釈を採用する。すなわち、ある企業が製品差別化を行うことにより、その企業の需要は増大し、他のすべての企業の需要は減退するという解釈である。つまりここでは、製品差別化を文字通り財の異質化を意図した行動としてとらえるのではなく、ライバル企業の需要減退を伴った自企業の需要促進を目的とする行動と解釈するのである。この解釈は上記の3つの分類のいずれにも素直にあてはまるものではないが、広い意味で製品差別化行動と呼ばれるような行動に共通

\*) 本稿の作成にあたり、慶應義塾大学経済学部、川又邦雄、大山道広、長名寛明、中沢敏明、中村慎助の諸氏、および成蹊大学経済学部、常木淳氏から有益なコメントを受けた。ここに記して感謝したい。ただし、有り得べき誤りはすべて筆者が負うものである。

して存在するある性質をとらえていることは事実である。そこで製品差別化行動を明示的にモデルに導入するために、製品差別化行動は実数値でその大小が測定できるものと想定し、以下でこの実数値を製品差別化の水準と呼ぶことにする。そしてこの実数値が大きいほど各消費者の満足度が大きく、各企業の費用は大きいものとする。つまりここでの製品差別化の水準とは、一種の財の垂直的特性 (vertical characteristic) を表現したものである。ここでのモデルは、独占の下での品質規制を論じた Spence (1975), Sheshinski (1976), 独占的競争均衡における品質の厚生分析を論じた Dixit (1979), Spence (1977) 等において用いられたモデルの延長線上に位置するものである。本稿ではこのモデルを通じて、寡占企業の市場行動における製品差別化行動の役割、およびその社会的効率性を分析する。

各消費者は、各企業によって決定される価格および製品差別化の水準の下で、自らの効用を最大にする財の組み合わせを選択する。ただしここで、各消費者の嗜好は互いに同一であるものとする。つまり財の垂直的特性に対する評価に関して消費者の間に差がなく、したがって需要の型にも差がないということである。ところがこのことは、ここでの製品差別化の分析の意義を損なうことにはならない。なぜなら本稿は、Shaked-Sutton (1983, 1984) などに代表されるように、様々なタイプの消費者が様々な特性をもつ財を消費するという現象を説明することを意図しているのではなく、各企業が共通に行う需要促進的な製品差別化行動が効率性の見地から望ましいものであるかどうかを判断することを目的としているからである。

前稿では、非協力的な寡占企業が生産量の水準およびこの製品差別化の水準の双方を同時に決定するゲームを考察した。しかしながら、製品差別化の内容が製品の品質・デザイン・耐久性、広告、販売方法やサービス方法等であることを考えた場合、こうした製品差別化行動は生産量や価格の決定に先立って行われることが多い。なぜなら品質・デザイン・耐久性といった、製品に体化されるような差別化行動や販売方法の改善といった差別化行動は、あらかじめ何らかの非可逆的な投資を必要とする場合が多いからである。そうした意味において広告活動はやや例外的であるが、それとてこうした側面がまったくないとは言い難い。生産量の決定はいつでも自由に変更できるような可逆的な側面が強いのに対し、製品差別化行動には非可逆的な要素が多く、このような場合には製品差別化行動がコミットメントとしての性質をもつことになる。以上のことをふまえて、本稿では、各企業がそれぞれ第1段階に製品差別化の水準を決定し、第2段階に生産量を決定するという2段階ゲームを想定する。そこで、この2段階ゲームにおける寡占均衡の性質を明らかにし、およびその寡占均衡に関して、社会的最適と次善最適の双方の観点から厚生判断を行うことが本稿の主要目的である。またその際、製品差別化のコミットメントとしての性質を明らかにするために、同時決定ゲームの結果と比較しながら2段階ゲームの分析を行う。

本稿はつぎの各節により構成されている。まず第2節において、モデルの基本的構造を述べ、さらにいくつかの重要な仮定を述べる。次に第3節において、便宜上、同時決定ゲームに関する前稿の結果を略述する。まず3.1節で同時決定ゲームにおける Nash 均衡、3.2節で厚生基準としての

社会的最適の条件を与える。ここでは、生産量と製品差別化の水準の双方を統御できる政府を想定している。そして3.3節において、Nash 均衡における生産量と製品差別化行動の水準が、社会的最適と比べて過大であるのか過小であるのかという判断を与える。第4節では、本稿の主題である2段階ゲームを考察する。そこでは、寡占均衡の概念として Subgame-Perfect 均衡を採用し、まず4.1節でそれを特徴づける。次に4.2節において、第3節の同時決定ゲームにおける Nash 均衡と2段階ゲームにおける Subgame-Perfect 均衡との比較を行う。これは、生産量に先立って製品差別化の水準を決定しなければならないという制約が寡占均衡に与える影響を考察するためである。そこで4.3節では社会的最適の観点から、Subgame-Perfect 均衡に対して厚生評価が与えられる。4.4節では、もう1つの厚生基準として次善最適を扱う。これは、政府が生産量の規制は行うことができないが、製品差別化の水準のみを統御できるという想定に立つものである。そこで4.5節において、Subgame-Perfect 均衡について次善最適の観点から厚生評価を行う。本稿の結論は、第5節に要約されている。

## 2 モデル

本稿で用いるモデルは前稿〔石橋 (1989)〕と全く同一のものである。まず、頻繁に用いる記号を以下のように定める。

$i$ : 企業 (財) の番号 ( $i=1, \dots, n$ )

$x_i$ : 第  $i$  企業の生産量

$x=(x_1, \dots, x_n)$ : 各企業の生産量を表すベクトル

$z_i$ : 第  $i$  企業の製品差別化の水準

$z=(z_1, \dots, z_n)$ : 各企業の製品差別化の水準を表すベクトル

$p^i$ : 第  $i$  企業の生産物の価格

分析は標準的な部分均衡分析に基づき、考察対象とする差別的寡占市場以外には集計された意味での競争的市場が存在するものとし、その市場における生産物を価値尺度財とする。各消費者の嗜好は同一であり、代表的消費者のそれは次のようなマーシャル型の効用関数で表現できるものとする。

$$V(x_1, \dots, x_n; z_1, \dots, z_n; y) = U(x, z) + y$$

ここで、 $y$  は価値尺度財の数量を表す。各消費者の予算制約式は、 $M$  を所得水準として、

$$\sum_{i=1}^n p^i x_i + y = M$$

と表され、この下での効用最大化の条件により次の逆需要関数を得る。各  $i$  に対して、

$$p^i = U_{x_i}(x, z) = \frac{\partial U(x, z)}{\partial x_i}$$

尚これ以降、偏微分の記号は右下の添字によって表すことにする。効用関数  $U$  について、次のように仮定する。

仮定 1: (i)  $U(x, z)$  は  $R^{2n}_{++}$  上で 3 回連続微分可能

(ii)  $U(x, z)$  は  $x$  に関する凹関数

(iii) すべての  $i$  およびすべての  $(x, z)$  に対して,  $U_{x_i}(x, z) > 0$

(iv)  $i \neq j$  である任意の  $i$  と  $j$ , およびすべての  $(x, z)$  に対して,

$$\frac{\partial p^i}{\partial x_i} = U_{x_i x_i}(x, z) < 0, \quad \frac{\partial p^i}{\partial z_i} = U_{x_i z_i}(x, z) > 0$$

$$\frac{\partial p^i}{\partial x_j} = U_{x_i x_j}(x, z) < 0, \quad \frac{\partial p^i}{\partial z_j} = U_{x_i z_j}(x, z) < 0$$

(v)  $U(x, z)$  は各  $(x_i, z_i)$  のペアについて対称な関数

仮定 1 (iii) は  $U(x, z)$  が各  $x_i$  に関する増加関数であることを意味するが,  $z_i$  については全域で  $U_{z_i} > 0$  が成立するとは仮定しない。  $U_{z_i} > 0$  の場合は製品差別化が効用増大的であることになる。ところがここでの製品差別化行動は、ライバル企業の製品のイメージを傷つけることにより自社製品への需要を促進するといった種類の広告・宣伝活動をも含むことを考えれば,  $U_{z_i} \leq 0$  となる可能性もあり得ることになる。これは Kahn (1935) のいうところの、製品差別化行動が *srurious* である場合である。次に (iv) の意味は次のようである。  $U_{x_i x_i} < 0$  は、第  $i$  企業の生産物の需要関数が、第  $i$  企業の生産物に関して右下がりということである。  $U_{x_i x_j} < 0$  は、第  $i$  企業の需要関数が他の企業の生産物に関して右下がりであることを示し、これは第  $i$  企業の生産物と第  $j$  企業の生産物が代替財であることを意味する。  $U_{x_i z_i} > 0$  は、ある企業が製品差別化の水準を上昇させることにより、自らの需要関数が外側にシフトすることを意味する。  $U_{x_i z_j} < 0$  は、ある企業が製品差別化の水準を上げることにより、他の企業の需要関数が内側にシフトすることを意味する。すなわち、第  $i$  企業が製品差別化の水準を上昇させることにより、第  $i$  企業の生産物の需要は拡大し、他のすべての企業の生産物の需要は減退することになる。

費用関数は、

$$C = C(x_i, z_i)$$

と表現し、これは各企業共通であるものとする。この費用関数に関して次の仮定をおく。

仮定 2: (i)  $C(x_i, z_i)$  は  $R^2_{++}$  上で 2 回連続微分可能

(ii) すべての  $(x_i, z_i)$  に対して、

$$C_{x_i}(x_i, z_i) > 0, \quad C_{z_i}(x_i, z_i) > 0$$

そこで各企業の利潤関数は次のように表現される。各  $i$  に対して、

$$\begin{aligned}\Pi^i(x, z) &= p^i(x, z)x_i - C(x_i, z_i) \\ &= U_{x_i}(x, z)x_i - C(x_i, z_i)\end{aligned}$$

尚本稿では単純化のため、以下で扱う Nash 均衡, Subgame-Perfect 均衡, 社会的最適はすべて  $x_i$  と  $z_i$  が各企業について等しい対称解のみを分析対象とし、さらにそれは内点解であるものとする。

仮定 3: 以下で考える問題の解はすべて対称解かつ内点解であるものとする。

### 3 同時決定ゲーム

本稿の目的は 2 段階ゲームの分析にあるが、2 段階ゲームと同時決定ゲームとの性質の違いを明らかにするために、まず前稿 [石橋 (1989)] で与えた同時決定ゲームの分析結果を略述しておく。

#### 3.1 Nash 均衡

まず、各企業が生産量と製品差別化の水準の双方を同時に決定しあうゲームにおける Nash 均衡を特徴づける。各企業は生産量および製品差別化の水準を戦略として、ライバル企業の戦略が一定に保たれているとき自らの利潤を最大にするものを選択する。したがって、Nash 均衡は次の条件によって表される。すべての  $i$  に対して、

$$\Pi^i_{x_i x_i}(x, z) = U_{x_i x_i}(x, z) + U_{x_i z_i}(x, z)x_i - C_{x_i}(x_i, z_i) = 0 \quad (1)$$

$$\Pi^i_{z_i z_i}(x, z) = U_{z_i z_i}(x, z)x_i - C_{z_i}(x_i, z_i) = 0 \quad (2)$$

以下、Nash 均衡は  $(x^N, z^N)$  と表すことにする。利潤最大化の 2 階の条件を、次のように仮定する。

仮定 4: すべての  $i$ , およびすべての  $(x, z)$  に対して、

$$\Pi^i_{x_i x_i}(x, z) < 0, \quad \Pi^i_{z_i z_i}(x, z) < 0$$

$$\Pi^i_{x_i x_i}(x, z)\Pi^i_{z_i z_i}(x, z) - \Pi^i_{x_i z_i}(x, z)^2 > 0$$

#### 3.2 社会的最適

通常の部分均衡分析に従い、消費者余剰と生産者余剰の和である総余剰を厚生分析の判断基準として採用する。生産量のベクトル  $x$  および製品差別化の水準のベクトル  $z$  を変数とするこの社会の厚生関数は、次のように定義される。

$$W(x, z) = U(x, z) - \sum_{i=1}^n C(x_i, z_i)$$

ここで各企業の生産量および製品差別化の水準を直接に統御しうる政府の存在を想定し、社会的最適 (first-best) の状態を特徴づける。政府の目的は、上の厚生関数の値を最大にするようなベクトル  $x$  とベクトル  $z$  を選択することである。仮定 1 (v) により厚生関数  $W(x, z)$  は各  $(x_i, z_i)$  のペアに対して対称的な関数であるから、社会的最適の条件は次の式で与えられる。すべての  $i$  に対して、

$$W_{x_i}(x, z) = U_{x_i}(x, z) - C_{x_i}(x_i, z_i) = 0 \quad (3)$$

$$W_{z_i}(x, z) = U_{z_i}(x, z) - C_{z_i}(x_i, z_i) = 0 \quad (4)$$

以下、社会的最適は  $(x^0, z^0)$  と表すことにする。厚生最大化の 2 階の条件を次のように仮定する。

仮定 5:  $W(x, z)$  は強い凹関数

次に、各  $x_i$  はすべて等しく各  $z_i$  はすべて等しいという条件の下で、厚生関数の性質を  $(x, z)$  平面上で考察する。ここで各  $x_i$  と各  $z_i$  はすべて等しいのであるから、それらを  $x, z$  と代表して表現する。まず社会的無差別曲線は

$$W(x, z) = \bar{W} \quad (\bar{W} \text{ は一定})$$

で与えられ、これは消費者余剰と生産者余剰の和である社会的総余剰の値を一定に保つような  $x$  と  $z$  の組み合わせの軌跡を表す。またその傾きは次のようになる。

$$\left. \frac{dz}{dx} \right|_{W=\bar{W}} = -\frac{W_x}{W_z}$$

社会的無差別曲線を  $(x, z)$  平面に表すと、図 1 のようになる。社会的無差別曲線の接線の傾きが 0、すなわち接線が水平になるような点を結んだものが(3)式の表す曲線  $W_x=0$  である。同様に、傾きが無限大、すなわち接線が垂直になるような点を結んだものが(4)式の表す曲線  $W_z=0$  である。

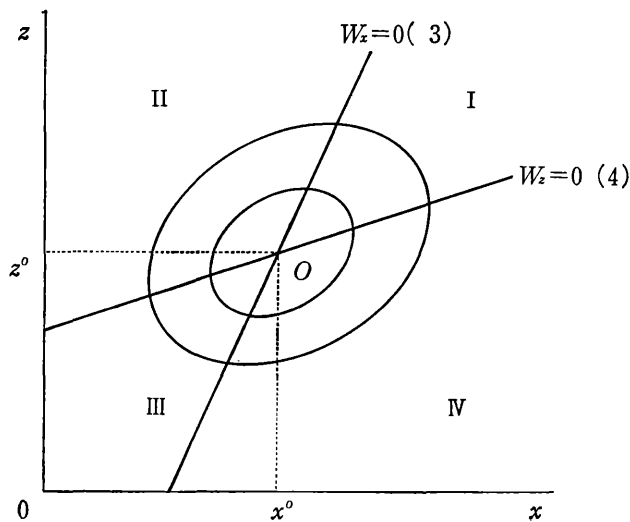


図 1

この両曲線の交点が  $O(x^0, z^0)$  であり、これによって  $(x, z)$  平面が4つの領域に分割される。各領域の意味するところは表1にまとめられている。 $x$  に関して説明すれば、領域Iと領域IVでは  $W_x < 0$  となっており、 $z$  を一定に保ったまま  $x$  を増加させれば厚生が低下するという意味で  $x$  が過大である領域である。また領域IIと領域IIIでは  $W_x > 0$  となっており、 $z$  を一定に保ったまま  $x$  を増加させれば厚生が増大するという意味で  $x$  が過小である領域である。 $z$  に関して同様の説明を与えることができる。

領域 I	$W_x(x, z) < 0, W_z(x, z) < 0$
領域 II	$W_x(x, z) > 0, W_z(x, z) < 0$
領域 III	$W_x(x, z) > 0, W_z(x, z) > 0$
領域 IV	$W_x(x, z) < 0, W_z(x, z) > 0$

表 1

### 3.3 社会的最適と Nash 均衡の厚生分析

以上の準備の下に、社会的最適を厚生基準とした Nash 均衡の厚生分析の結果を、前稿〔石橋(1989)〕に従って提示する(分析の詳細に関しては前稿を参照されたい)。まず分析の都合上、 $\Pi^i_{x_i z_i}$  と  $W_{x_i z_i}$  の符合に関する仮定を付け加える。

仮定 6: すべての  $i$ 、およびすべての  $(x, z)$  に対して、

$$\Pi^i_{x_i z_i}(x, z) = U_{x_i z_i} + U_{x_i x_i z_i} x_i - C_{x_i z_i} > 0$$

$$W_{x_i z_i}(x, z) = U_{x_i z_i} - C_{x_i z_i} > 0$$

この仮定の意味に関しては、前稿を参照されたい。以上の仮定の下で、曲線(1)と(2)で与えられる Nash 均衡  $(x^N, z^N)$  および曲線(3)と(4)で与えられる社会的最適  $(x^0, z^0)$  との大小関係を  $(x, z)$  平面で幾何学的に検討することにより、前稿において以下の結果が得られている。

これまでの仮定の下では、図2に示されている2つのケースに限られる。つまり曲線(2)と曲線(4)との位置関係を除いて、各曲線の傾きの符号、傾きの大小関係、曲線どうしの位置関係は確定する。ここで曲線(2)と曲線(4)との位置関係は、 $U_{x_i z_i} x_i - U_{z_i}$  の符号に依存することになるが、この符号は一般には確定しない。 $U_{x_i z_i} x_i > (<) U_{z_i}$  のとき(2)は(4)の上(下)側に位置する。

ここで  $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$  の場合は、 $z_i$  が上昇したときの  $U$  の増加分が、需要価格  $p^i = U_{x_i}$  の上昇による第  $i$  企業の収入の増加分を下回る場合であり、 $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$  の場合はその逆である。さらに、次のような別の解釈も可能である。 $U_{x_i z_i}$  は  $z_i$  の増加による需要価格の上昇分であり、 $U_{z_i}/x_i = \partial(U/x_i)/\partial z_i$  は  $z_i$  の増加による  $x_i$  1単位当たりの平均的な効用の上昇分である。そこで  $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$  の場合は需要価格の上昇分が  $x_i$  1単位当たりの平均的な効用の上昇分を上回る場合であり、 $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$  の場合はその逆である。



この点に関して次のように考えることもできる。いま  $U$  が  $(x_1, \dots, x_n)$  に関する  $k$  次同次関数 ( $k < 1$ ) であるものとする。

$$U = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^n U_{x_j} x_j$$

が成立し、これを  $z_i$  で偏微分して整理すると

$$U_{x_i z_i} x_i - U_{z_i} = -\frac{1}{k} \left[ (1-k) U_{x_i z_i} x_i + \frac{1}{k} \sum_{j \neq i} U_{x_j z_i} x_j \right]$$

となる。仮定 1 (iv) により  $U_{x_i z_i} > 0$ ,  $U_{x_j z_i} < 0$  であるから、 $k$  が十分 1 に近ければこの値は正となる。ただしこれ以降は、 $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$  の場合が製品差別化がさほど効用増大的でない場合であり、 $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$  の場合が製品差別化がかなり効用増大的である場合であると呼ぶことにする。

図 2 の結果を表現したものが命題 1 である。図 2 において、 $(x^N, z^N)$  は点  $N$  で表されている。

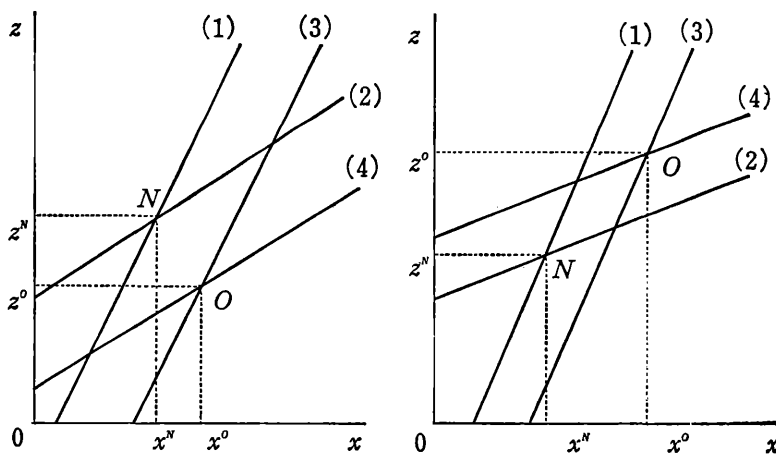


図 2 (a) :  $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$

図 2 (b) :  $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$

命題 1 : 仮定 1 ~ 6 の下では、

(i)  $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$  のとき、 $(x^N, z^N)$  は図 1 における領域 II に属する。

すなわち、 $W_x(x^N, z^N) > 0$  and  $W_z(x^N, z^N) < 0$

$U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$  のとき、 $(x^N, z^N)$  は図 1 における領域 III に属する。

すなわち、 $W_x(x^N, z^N) > 0$  and  $W_z(x^N, z^N) > 0$

(ii)  $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$  のとき、「 $x^N > x^0$  and  $z^N < z^0$ 」は成立しない。

$U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$  のとき、「 $x^N < x^0$  and  $z^N < z^0$ 」が成立する。

命題 1 の含意は次のようである。(i) については、以下のことが知られる。まず、 $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$ 、つまり製品差別化がさほど効用増大的でないときには、 $z^N$  を固定して考えたとき、 $x$  を  $x^N$  からわずかに増大させれば厚生が増大するという意味において  $x$  は過小である。同様に、 $x^N$  を固定して考えたとき、 $z$  を  $z^N$  からわずかに増大させれば厚生は低下するという意味において  $z$  は過大で

ある。すなわち、Nash 均衡からの微小な変化を考えるとという意味においては、社会的厚生観点からみて常に生産量は過小であり、製品差別化の水準は過大となることがわかる。また  $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$ 、つまり製品差別化がかなり効用増大的であれば、上のような意味で常に生産量も製品差別化の水準も過小となる。

(ii) は  $(x^N, z^N)$  と  $(x^0, z^0)$  とを直接比較したものである。まず  $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$  の場合は図2の含意として、一般には  $N$  が  $O$  の右下に位置するケースが排除されるのみである。図においては  $N$  が  $O$  の左上に位置する、すなわち

$$[x^N < x^0 \text{ and } z^N > z^0]$$

が成り立つ蓋然性が高い。しかしながら、この場合  $N$  が  $O$  の右上ないしは左下に位置するケースも排除できない。したがって、Nash 均衡と社会的最適との直接の比較という意味においては、生産量と製品差別化の水準がともに過大になるケース、および生産量と製品差別化の水準がともに過小になるケースもありうることになるが、生産量は過小であり製品差別化の水準は過大となる蓋然性が高いことは確認できる。次に  $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$  の場合には常に  $N$  は  $O$  の左下、つまり生産量も製品差別化の水準も過小となることがわかる。

## 4 2段階ゲーム

### 4.1 Subgame-Perfect 均衡

まずここでの2段階ゲームにおける均衡概念を述べ、それを特徴づけることにする。多段階ゲームの均衡概念に関しては、Nash 均衡では不十分な点が多く、近年様々な Nash 均衡の精緻化が行われてきている。ここではそうしたもののうち、Selten (1975) によって導入された Subgame-Perfect 均衡を均衡概念として採用する。これは多段階ゲームの Nash 均衡において問題となるカラ脅し (empty threat) を排除したものであり、様々な Nash 均衡の精緻化のうち最も基本的なものの一つである。ここでのゲームの特徴として、完全情報のゲームであることを考えれば、Subgame-Perfect 均衡はごく標準的な概念であると言うことができる。

多段階ゲームにおいて戦略とは、各段階で一つの戦略を指定しているものである。Subgame-Perfect 均衡とはそうした戦略のうち、どの部分ゲームを考えても、その部分ゲームに対応する戦略が、部分ゲームにおける Nash 均衡を構成しているというものである。ここでの2段階ゲームは、まず第1段階において各企業の製品差別化の水準が決定され、第2段階において各企業の生産量が決定されるゲームである。したがってこのゲームにおける Subgame-Perfect 均衡とは、以下のような性質をもつ戦略のことである。まず第2段階だけの部分ゲームを考えたとき、既に決定されている製品差別化の水準の下で、Nash 均衡における生産量がプレイされる。第1段階においては、第2段階において Nash 均衡としての生産量が決定されることを予知した上で、全体のゲームにおける Nash 均衡としての製品差別化の水準がプレイされる。以下において、Subgame-Perfect 均

衡の条件を形式的に述べることにする。

まず各企業の利潤関数は次のように与えられる。各  $i$  に対して、

$$\Pi^i(x, z) = p^i(x, z)x_i - C(x_i, z_i)$$

第2段階においては、所与の  $z = (z_1, \dots, z_n)$  の下で、各企業は最適な  $x_i$  を選択する。第2段階における均衡条件は次のようになる。各  $i$  に対して、

$$\Pi^i_{x_i}(x, z) = \frac{\partial p^i}{\partial x_i}(x, z)x_i + p^i(x, z) - \frac{\partial C}{\partial x_i}(x_i, z_i) = 0$$

この  $n$  本の方程式を解くことによって、Nash 均衡の生産量  $x$  が  $z$  の関数として求められる。それを次のように表すことにする。

$$x^*(z) = (x_1^*(z), \dots, x_n^*(z))$$

尚この Nash 均衡の一意性は、各ヤコビアン  $[\Pi^i_{x_j x_k}]_{jk}$  が負の定符号をもつことから容易に示すことができる。

そこで第1段階においては  $z$  が内生変数となる。ここで各企業は第2段階における Nash 均衡  $x^*(z)$  を予知しているから、各企業の利潤関数は  $z$  の関数として、次のように与えられる。各  $i$  に対して、

$$\begin{aligned} H^i(z) &\equiv \Pi^i(x^*(z), z) \\ &= p^i(x^*(z), z)x_i^*(z) - C(x_i^*(z), z_i) \end{aligned}$$

第2段階における均衡生産量のベクトル  $x^*(z)$  を見越したうえで、Nash 均衡としての  $z_i$  を選択することが第1段階における均衡であり、その条件は以下のようになる。すべての  $i$  に対して、

$$\begin{aligned} \frac{\partial H^i}{\partial z_i}(z) &= \frac{\partial x_i^*}{\partial z_i} \left( \frac{\partial p^i}{\partial x_i^*} x_i^* + p^i - \frac{\partial C}{\partial x_i^*} \right) + \frac{\partial p^i}{\partial z_i} x_i^* - \frac{\partial C}{\partial z_i} + \left( \sum_{j \neq i} \frac{\partial p^i}{\partial x_j^*} \frac{\partial x_j^*}{\partial z_i} \right) x_i^* = 0 \\ &\iff \frac{\partial x_i^*}{\partial z_i} \Pi^i_{x_i} + \Pi^i_{z_i} + \left( \sum_{j \neq i} \frac{\partial p^i}{\partial x_j^*} \frac{\partial x_j^*}{\partial z_i} \right) x_i^* = 0 \end{aligned}$$

よって、Subgame-Perfect 均衡の条件は、

$$\Pi^i_{x_i} = 0 \tag{1}$$

$$\Pi^i_{z_i} + \left( \sum_{j \neq i} \frac{\partial p^i}{\partial x_j^*} \frac{\partial x_j^*}{\partial z_i} \right) x_i^* = 0 \tag{5}$$

となる。ここでの利潤最大化の2階の条件を次のように仮定する。

仮定 7: すべての  $i$ 、およびすべての  $z$  に対して、

$$H^i_{z_i z_i}(z) < 0$$

計算の経過からわかるように、(5)の第1項は  $z_i$  の変化が自企業の利潤に与える直接的効果であり、第2項は、 $z_i$  の変化が第2段階における他企業の生産量の変化をもたらし、それが自企業の利

潤に与える間接的効果である。第2項は、ゲームの第1段階での決定が第2段階に与える影響をあらかじめ予測したうえでの各企業の行動を表現しているという意味で、以下でこの第2項を戦略的効果と呼ぶことにする。ところでこの戦略的効果は、以下のように書き換えることができる。

まず、

$$\begin{cases} \Pi^i_{x_i}(x_1^*(z), \dots, x_n^*(z), z) = 0 \\ \dots\dots\dots \\ \Pi^n_{x_n}(x_1^*(z), \dots, x_n^*(z), z) = 0 \end{cases}$$

を  $z_i$  で微分すると、

$$\begin{cases} \Pi^i_{x_i x_i} \frac{\partial x_i^*}{\partial z_i} + \sum_{j \neq i} \Pi^i_{x_i x_j} \frac{\partial x_j^*}{\partial z_i} + \Pi^i_{x_i z_i} = 0 \\ \Pi^j_{x_j x_i} \frac{\partial x_i^*}{\partial z_i} + \sum_{k \neq i} \Pi^j_{x_j x_k} \frac{\partial x_k^*}{\partial z_i} + \Pi^j_{x_j z_i} = 0 \end{cases} \quad (6)$$

for  $\forall j \neq i$

となる。また利潤関数の交差偏導関数については、以下のようにになっている。

$$I \equiv \Pi^i_{x_i x_i} = 2U_{x_i x_i} + U_{x_i x_i x_i} x_i - C_{x_i x_i} < 0$$

$$J \equiv \Pi^i_{x_i x_j} = \Pi^j_{x_j x_i} = \Pi^j_{x_j x_k} \\ = U_{x_i x_j} + U_{x_i x_j x_i} x_i$$

$$K \equiv \Pi^i_{x_i z_i} = U_{x_i z_i} + U_{x_i x_i z_i} x_i - C_{x_i z_i} > 0$$

$$L \equiv \Pi^i_{x_i z_j} = U_{x_i z_j} + U_{x_i x_i z_j} x_i$$

ここで対称性の仮定1 (V) により、 $I, J, K, L$  に企業の番号を示す添字を付ける必要はない。

さらに、対称性の仮定の下では、

$$\frac{\partial x_j^*}{\partial z_i} = \frac{\partial x_k^*}{\partial z_i} \quad \text{for } \forall j \neq \forall k \neq i$$

が成り立つから、

$$(6) \Leftrightarrow \begin{bmatrix} I & (n-1)J \\ J & [(n-2)J+I] \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{\partial x_i^*}{\partial z_i} \\ \frac{\partial x_j^*}{\partial z_i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -K \\ -L \end{bmatrix}$$

であり、よって

$$\alpha \equiv \frac{\partial x_i^*}{\partial z_i} = \frac{1}{\Delta} (JK - IL) \quad (7)$$

$$\beta \equiv \frac{\partial x_j^*}{\partial z_i} = \frac{1}{\Delta} [-K\{(n-2)J+I\} + (n-1)JL] \quad (8)$$

$$\alpha + (n-1)\beta = \frac{\partial \left( \sum_{j=1}^n x_j^* \right)}{\partial z_i} = \frac{1}{\Delta} [(J-I)\{K+(n-1)L\}] \quad (9)$$

where  $\Delta = (I - J)[I + (n - 1)J]$

と計算できる。

そこで、(8)および

$$\frac{\partial p^i}{\partial x_j^*} = U_{x_i x_j}(x^*(z), z)$$

を(5)に代入すると、対称性の仮定により、Subgame-Perfect 均衡の条件を以下のように書き換えることができる。

$$\Pi^i_{x_i} = U_{x_i} + U_{x_i x_i} x_i - C_{x_i} = 0 \quad (1)$$

$$H^i_{z_i} = U_{x_i z_i} - C_{z_i} + \frac{1}{\Delta} (n - 1) (JK - IL) U_{x_i x_j} x_i = 0 \quad (5')$$

以下、Subgame-Perfect 均衡は  $(x^S, z^S)$  と表すことにする。

ここで、以下の追加的仮定を行う。

仮定 8:  $i \neq j$  であるすべての  $i$  と  $j$ 、およびすべての  $(x, z)$  に対して、

$$(i) \quad \Pi^i_{x_i x_i} < \Pi^i_{x_i x_j} < 0$$

$$(ii) \quad \Pi^i_{x_i z_j} < 0$$

すなわち、 $I < J < 0$ 、 $L < 0$  という仮定である。(i) の  $J < 0$  については以下のように説明できる。 $J$  の第 1 項は  $U_{x_i x_j}$  であり、これはマイナスである。第 2 項は  $U_{x_i x_i x_j} x_i$  であるが、この 3 回微分の項は小さいものであり、第 1 項に優越されてしまうということを仮定している。これは、第  $i$  企業の生産物と第  $j$  企業の生産物が戦略的代替財 (strategic substitutes) であることを意味している。戦略的代替財とは反応関数が右下がりになることに対応することが知られており、本稿のような数量設定型のモデルにおいては標準的な仮定である。また  $I < J$  は、第  $i$  企業の限界利潤に対してはライバル企業の生産量よりも自らの生産量の方がより大きな影響を与えることを意味するものである。これは、所与の  $z$  の下での Cournot-Nash 均衡の安定条件を含意するものである。次に (ii) について、 $L$  の第 1 項は  $U_{x_i z_j}$  であり、これはマイナスである。第 2 項は  $U_{x_i z_i z_j} x_i$  であるが、この 3 回微分の項は小さいものであり、第 1 項に優越されてしまうということを仮定している。この仮定により  $\Delta > 0$  となり、さらに(7)と(8)の符号に基づいて以下の命題を得る。

命題 2: 仮定 1 ~ 4, 6, 7, 8 の下では、

すべての  $i$  ( $i=1, \dots, n$ ) に対して、

$$\frac{\partial x_i^*}{\partial z_i} > 0$$

また  $i \neq j$  であるすべての  $i$  と  $j$  ( $i, j=1, \dots, n$ ) に対して、

$$\frac{\partial x_j^*}{\partial z_i} < 0$$

命題2は、第1段階における製品差別化の水準の決定が第2段階における均衡生産量にいかなる影響を与えるかという問題に答えるものである。第1段階において第*i*企業が製品差別化の水準を上昇させれば、自らの需要関数は外側にシフトし、他のすべての企業の需要関数を内側にシフトさせる。これにより第*i*企業の相対的地位が上昇し、他の企業のそれが低下する。ところが生産物どろしが戦略的代替財であるという仮定8(i)により、第2段階のゲームにおける反応関数は右下がりである。この場合第*i*企業の反応関数が外側にシフトし、他の企業のそれが内側にシフトすることになるから、第*i*企業が生産量が増加して他の企業のそれが低下することになるのである。

ところが(9)の符号、すなわち、ある企業が製品差別化の水準を上昇させたときに総生産量が増加するか減少するかは明確ではない。自企業が生産量の増大効果と他企業が生産量の削減効果の合計の大小は、 $K+(n-1)L$ の符号に依存する。 $K+(n-1)L > 0$ のとき、すなわち $z_i$ の増加が各企業の限界利潤の総和を増大させる場合には、 $z_i$ の増加は総生産量を増加させる。他方 $K+(n-1)L < 0$ のとき、すなわち $z_i$ の増加が各企業の限界利潤の総和を減少させる場合には、 $z_i$ の増加は総生産量を減少させる。

#### 4.2 Subgame-Perfect 均衡と Nash 均衡との比較

ここでは、同時決定ゲームの解 $(x^N, z^N)$ と2段階ゲームの解 $(x^S, z^S)$ との比較を行う。生産量の決定に先立って、あらかじめ製品差別化の水準を決めなければならないという制約が、寡占均衡解にいかなる影響を与えるかということを検討することが目的である。

以前と同様、曲線(1)と(2)で与えられる Nash 均衡 $(x^N, z^N)$ 、および曲線(1)と(5')で与えられる Subgame-Perfect 均衡 $(x^S, z^S)$ との大小関係を $(x, z)$ 平面で幾何学的に検討することにする。

Nash 均衡の条件を与える曲線(1)と(2)に関しては先に扱ったものと同じであり、その性質は図2において与えられている。したがって、あとは曲線(5')の性質のみを調べればよい。しかしながら、曲線(5')については、傾きの符号は明らかでなく、また他の曲線との傾きの大小関係も明らかでない。ただ、曲線(2)と曲線(5')の位置関係だけは知ることができる。(2)をみたく任意の $(x, z)$ に対して、

$$H_{z_i} = (n-1)(JK - IL)U_{x_i x_j} x_i / \Delta > 0$$

$H_{z_i} < 0$ により、(5')がみたくされるためには、所与の $x_i$ に対して、 $z_i$ は増加しなければならない。よって、(5')は(2)の上側にある。したがって、 $(x^S, z^S)$ は曲線(1)のうち曲線(2)よりも上側にある部分のどこかに存在することになり、それを表したのが図3である。ここで、 $(x^S, z^S)$ は点Sで表している。さらに図3においては、等利潤線が描いてある。これは図1の社会的無差別曲線と同じような形をしており、点Nを頂点として外に広がるほど低い利潤に相当している。図3の結果によ

り、次の命題を得る。

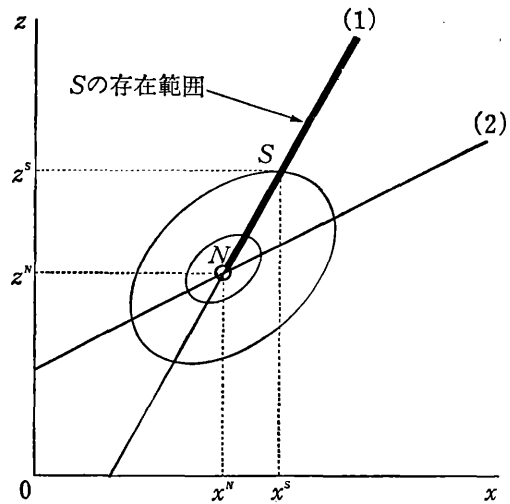


図 3

**命題 3:** 仮定 1～4, 6, 7, 8 の下では,

$$x^S > x^N \quad \text{and} \quad z^S > z^N$$

が成り立つ。さらに、各企業の利潤は  $(x^S, z^S)$  のときよりも  $(x^N, z^N)$  のときの方が大きい。

すなわち、2段階ゲームにおいては同時決定ゲームに比べて、均衡における生産量と製品差別化の水準がともに大きいものになることがわかる。命題 2 において知られたように、第 1 段階において製品差別化の水準を上昇させることは、第 2 段階のゲームにおいて有利な立場に立つことにつながる。この性質によって 2 段階ゲームにおいては、戦略的效果によって第 1 段階でより高い製品差別化の水準が実現し、それに導かれる形で第 2 段階においても生産量が多くなるのである。2 段階ゲームの均衡利潤は同時決定ゲームの均衡利潤よりも小さいということに関しては、2 段階ゲームにおいては同時決定ゲームに比べて、各企業が選べる戦略の自由度が小さくなっているということを考えれば直感的にも明らかである。

#### 4.3 社会的最適と Subgame-Perfect 均衡の厚生分析

次に、前節と同様に Subgame-Perfect 均衡について、社会的最適の観点から厚生分析を行うことにする。まず、Subgame-Perfect 均衡からの微小な変化を考えるという意味においては、次のような主張を行うことができる。

**命題 4:** 仮定 1～8 の下では、

(i)  $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$  のとき,  $(x^S, z^S)$  は図1における領域IIに属する。

すなわち,  $W_x(x^S, z^S) > 0$  and  $W_z(x^S, z^S) < 0$

(ii)  $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$  のとき,  $(x^S, z^S)$  は図1における領域IIあるいは領域IIIに属する。すなわち,

$$W_x(x^S, z^S) > 0$$

が成立するが,  $W_z(x^S, z^S)$  の符号に関しては明確でない。

つまり, 一方の変数を固定したままで微小の変化を考えたときに厚生が増加するかどうかという意味においては, Subgame-Perfect 均衡では,  $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$ , つまり製品差別化がさほど効用増大的でない場合には, 生産量は過小であり, 製品差別化の水準は過大となる。また  $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$ , つまり製品差別化がかなり効用増大的である場合には, 生産量は過小になるが製品差別化の水準に関しては明確な結論は得られない。

ここで図2および図3から明らかであるように,  $(x^S, z^S)$  と  $(x^0, z^0)$  との直接比較は一般には不可能である。これは, 点Sの位置が定かでないことによる。ただしごく大まかに言えば, 次のことが主張できる。すなわち,  $x^N$  が  $x^0$  よりも小さく  $z^N$  が  $z^0$  よりも大きい場合には, 命題3により, Nash 均衡に比べて Subgame-Perfect 均衡の方が, 生産量はより社会的最適に近いものとなり, 製品差別化の水準は一層過大となる。さらに  $x^N$  が  $x^0$  よりも小さく,  $z^N$  も  $z^0$  より小さい場合には, Nash 均衡に比べて Subgame-Perfect 均衡の方が, 生産量と製品差別化の水準がともに社会的最適に近いものとなる。

#### 4.4 次善最適

これまでは厚生判断の基準として, 社会的最適という概念を用いてきた。そこでは, 各企業の生産量および製品差別化の水準の双方を統御しうる政府の存在を想定していた。しかしながら, 生産量ないしは価格を統御しうるほど規制力を備えた政府を考えることは, あまり現実的とは言えない。他方製品差別化の水準に関しては, 広告水準にせよ品質水準にせよ, 政府が一定の枠組を作って規制を行うことができると想定することはさほど困難ではない。

ここではこうした視点に立ち, 製品差別化の水準のみを統御しうる政府を想定する。生産量に関しては, 政府の定めた各企業の製品差別化の水準の下で Nash 均衡が成立するものとする。したがって, 政府は市場において Nash 均衡が成立することを既知として, 厚生を最大にするように製品差別化の水準を定めることになる。こうして得られる製品差別化の水準と生産量の組み合わせを次善最適 (second-best) と呼び, 以下においても一つの厚生基準として用いることにする。

政府は自らが定めたベクトル  $z$  の下で, 市場において Nash 均衡

$$x^*(z) = (x_1^*(z), \dots, x_n^*(z))$$

が成立することを予知しているから, この場合の厚生関数は次のように表される。



$$W(z) = W(x^*(z), z) = U(x^*(z), z) - \sum_{i=1}^n C(x_i^*(z), z_i)$$

政府は  $z$  の関数としてのこの厚生関数を最大にするように各  $z_i$  を選ぶのであるから、次善最適の条件は以下のようになる。すべての  $i$  に対して、

$$\frac{\partial W(z)}{\partial z_i} = \sum_{j \neq i} \left( \frac{\partial U}{\partial x_j^*} - \frac{\partial C}{\partial x_j^*} \right) \frac{\partial x_j^*}{\partial z_i} + \left( \frac{\partial U}{\partial x_i^*} - \frac{\partial C}{\partial x_i^*} \right) \frac{\partial x_i^*}{\partial z_i} + \frac{\partial U}{\partial z_i} - \frac{\partial C}{\partial z_i} = 0 \quad (10)$$

この場合の厚生最大化の2階の条件を、次のように仮定する。

**仮定 9:**  $W(x^*(z), z)$  は  $z$  に関する強い凹関数

次善最適の条件(10)は、より具体的な形に書き換えることができる。そのために、まず以下のように記号を定めることにする。 $j \neq i$  として、

$$\alpha(z) \equiv \frac{\partial x_i^*(z)}{\partial z_i}, \quad \beta(z) \equiv \frac{\partial x_j^*(z)}{\partial z_i}$$

ここで対称性の仮定 1 (v) により、これらの記号に企業の番号を示す添字は必要はなく、さらに  $U_{x_i} = U_{x_j}$ ,  $C_{x_i} = C_{x_j}$  であるから、これらの記号を用いて(10)は次のように書き換えられる。

$$\begin{aligned} \frac{\partial W(z)}{\partial z_i} &= \{U_x(z) - C_x(z)\} \{\alpha(z) + (n-1)\beta(z)\} + U_z(z) - C_z(z) \\ &= W_x(x^*(z), z) \{\alpha(z) + (n-1)\beta(z)\} + W_z(x^*(z), z) = 0 \end{aligned} \quad (10')$$

#### 4.5 次善最適と Subgame-Perfect 均衡の厚生分析

ここでは、Subgame-Perfect 均衡に関して、次善最適の観点から厚生判断を行うことを目的とする。Subgame-Perfect 均衡における製品差別化の水準が、次善最適におけるそれに比べて過大であるか過小であるかは、次のようにして判定できる。つまり、

$$\frac{\partial W(z^S)}{\partial z_i} = W_x(x^S, z^S) \{\alpha(z^S) + (n-1)\beta(z^S)\} + W_z(x^S, z^S)$$

の符号を調べる。これは Subgame-Perfect 均衡において、製品差別化の水準をわずかに上昇させたときの厚生の変化分を示すものである。もしもこの符号がプラスであれば、製品差別化の水準を上昇させれば厚生は増加し、2階の条件の仮定 9 によって、より次善最適に近づくことになる。したがって、Subgame-Perfect 均衡において製品差別化の水準は過小であることになる。逆にこの符号がマイナスであれば、製品差別化の水準は過大であることになる。

まず先に示したように、

$$\text{sgn} \{\alpha(z^S) + (n-1)\beta(z^S)\} = \text{sgn} \{K(z^S) + (n-1)L(z^S)\}$$

が成立する。 $W_x(x^S, z^S)$  と  $W_z(x^S, z^S)$  の符号は命題 4 において与えられている。 $W_x(x^S, z^S)$  は

$U_{x_i z_i} x_i - U_{z_i}$  の符号にかかわらず正であり、 $W_z(x^S, z^S)$  は  $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$  のときには必ず負であるが、 $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$  のときには明確でない。 $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$  のとき、 $W_z(x^S, z^S)$  が負となる場合をケース(A)、正となる場合をケース(B)としてこれらの結果を総合すると、表2のようにまとめることができ、その結果命題5を得る。

(I)  $K+(n-1)L > 0$  の場合：

	$W_x(x^S, z^S)$	$\alpha(z^S) + (n-1)\beta(z^S)$	$W_z(x^S, z^S)$	$\frac{\partial W(z^S)}{\partial z_i}$
$U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$	+	+	-	±
$U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$ (A)	+	+	-	±
(B)	+	+	+	+

(II)  $K+(n-1)L < 0$  の場合：

	$W_x(x^S, z^S)$	$\alpha(z^S) + (n-1)\beta(z^S)$	$W_z(x^S, z^S)$	$\frac{\partial W(z^S)}{\partial z_i}$
$U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$	+	-	-	-
$U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$ (A)	+	-	-	-
(B)	+	-	+	±

表 2

命題 5：仮定 1～9 の下では、

(I)  $K+(n-1)L > 0$  の場合：

(i)  $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$  のとき、Subgame-Perfect 均衡における製品差別化の水準は、次善最適に比べて過大であるか過小であるかは明確でない。

(ii)  $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$  のとき、

(ii-1)  $W_z(x^S, z^S) < 0$  であれば、

Subgame-Perfect 均衡における製品差別化の水準は、次善最適に比べて過大であるか過小であるかは明確でない。

(ii-2)  $W_z(x^S, z^S) > 0$  であれば、

Subgame-Perfect 均衡における製品差別化の水準は、次善最適に比べて過小である。

(II)  $K+(n-1)L < 0$  の場合：

(iii)  $U_{x_i z_i} x_i > U_{z_i}$  のとき、Subgame-Perfect 均衡における製品差別化の水準は、次善最適に比べて過大である。

(iv)  $U_{x_i z_i} x_i < U_{z_i}$  のとき、

(iv-1)  $W_z(x^S, z^S) < 0$  であれば、

Subgame-Perfect 均衡における製品差別化の水準は、次善最適に比べて過大である。

(iv-2)  $W_z(x^S, z^S) > 0$  であれば、

Subgame-Perfect 均衡における製品差別化の水準は、次善最適に比べて過大であるか過小であるかは明確でない。

表2において知られたように、Subgame-Perfect 均衡における製品差別化の水準が過大であるか過小であるかは、 $\alpha + (n-1)\beta$  の符号、すなわちある企業の製品差別化の水準の上昇が各企業の生産量の合計を増加させるか減少させるかに依存する。各企業を生産量を増大させることは厚生増大につながるから、製品差別化の水準の上昇が第2段階において総生産量を減少させる場合には、製品差別化の厚生判断は過大性に傾く。逆に製品差別化の水準の上昇が総生産量を増加させる場合には、製品差別化の厚生判断は過小性に傾くことになる。命題4と命題5とを比較すれば、前者の場合には次善最適の基準では社会的最適の基準に比べて過大性が強まり、後者の場合には過大性が弱まることになる。2つの厚生基準の間にこうした歪みをもたらしたのが(5)の第2項の戦略的效果なのである。

## 5 結 論

本稿においては、ライバル企業の需要を減退させると同時に自らの需要を増大させるようなすべての行動を製品差別化行動と定義し、寡占企業によるこうした戦略的な製品差別化行動に対して厚生評価を与えることを試みた。

第3節に略述したように、前稿〔石橋(1989)〕においては各企業が生産量と製品差別化の水準とを同時に決定しあうゲームを考察し、そのゲームの Nash 均衡に関して次のような主張が成立することが知られた。すなわち、Nash 均衡における生産量と製品差別化の水準が過大か過小かという判断は、製品差別化の水準の上昇によるその財の需要価格の増加分とその財1単位当たりの平均的効用の増加分との大小関係によって2つのケースに分類される。前者が後者より大きい場合が製品差別化がさほど効用増大的でない場合であり、前者が後者より小さい場合が製品差別化がかなり効用増大的である場合である。そこで Nash 均衡からの微小な変化を考えるとという場合には、製品差別化がさほど効用増大的でないときは生産量を増加させるか製品差別化の水準を減少させるかによって、厚生は増大する。しかし製品差別化がかなり効用増大的であるときには、厚生を増大させるためには生産量と製品差別化の水準の双方を増加させねばならない。他方 Nash 均衡と社会的最適との直接比較という基準においては、製品差別化がさほど効用増大的でない場合には生産量は過小となり製品差別化の水準は過大となる蓋然性が高いことは確認できるが、その他のケースも排除できない。また製品差別化がかなり効用増大的である場合には、生産量と製品差別化の水準の双方が過小となる。

新たに本稿においては、各企業が第1段階で製品差別化の水準を決定し、第2段階で生産量を決定するという2段階ゲームを考察した。そこでは、ある企業が第1段階で製品差別化の水準を上昇

させれば、第2段階における他のすべての企業の均衡生産量を減少させると同時に、自らの均衡生産量を増大させるという性質がある。それによって、製品差別化の水準の増加が他企業の生産量の低下を通じて自企業の利潤増大につながるという、戦略的効果が存在することが明らかにされた。次にこの戦略的効果により、2段階ゲームにおける Subgame-Perfect 均衡は同時決定ゲームにおける Nash 均衡に比べて、生産量と製品差別化の水準の双方がともに大きいものとなることが知られた。

そこで社会的最適の観点から厚生評価を行い、以下のことが示された。まず Subgame-Perfect 均衡からの微小な変化を考えるという基準においては、製品差別化がさほど効用増大的でない場合には製品差別化の水準は過大となり、製品差別化がかなり効用増大的である場合でも製品差別化の水準が過大となる場合が存在することが示された。2段階ゲームの場合、Subgame-Perfect 均衡は Nash 均衡に比べて生産量も製品差別化の水準も大きいものであるから、Nash 均衡において製品差別化の水準が過大であるならば Subgame-Perfect 均衡においては一層過大となることになる。

さらに第4節においては、次善最適という新たな厚生基準を採用した。これは、現実の政府が生産量の水準にまで規制の手を加えることは困難であるという事実を考慮したものであり、政策提言に対して、より現実的意義をもたせようとするものである。この基準に従った厚生判断は、ある企業の製品差別化の水準の上昇が総生産量を増加させるか減少させるかに依存する。このどちらが成立するかは、本稿のモデルの場合、自然な仮定からは決定できない。製品差別化の水準の上昇が総生産量を減少させる場合には、次善最適の基準に従う厚生判断は社会的最適の基準に従うそれに比べてより過大性に傾き、製品差別化の水準の上昇が総生産量を増加させる場合には過小性に傾くことになる。つまり前者のケースでは、社会的最適の基準で過大である場合には次善最適の基準では一層過大となり、後者のケースでは、社会的最適の基準で過大である場合には次善最適の基準では不明確になるのである。

#### 参 考 文 献

- Dixit, A., (1979), "Quality and Quantity Competition", *Review of Economic Studies*, 46, 587-599.
- Dixit, A., and V. Norman, (1978), "Advertising and Welfare", *Bell Journal of Economics*, 9, 1-18.
- 石橋孝次, (1989), 「寡占市場における製品差別化行動の厚生分析 —同時決定ゲーム—」, 『三田学会雑誌』 82巻2号。
- Kahn, R., (1935), "Some Notes on Ideal Output", *Economic Journal*, 45, 1-35.
- Selten, R., (1975), "Reexamination of the Perfectness Concept for Equilibrium Points in Extensive Games", *International Journal of Game Theory*, 4, 25-55.
- Shaked, A., and J. Sutton, (1982), "Relaxing Price Competition through Product Differentiation", *Review of Economic Studies*, 49, 3-14.
- Shaked, A., and J. Sutton, (1983), "Natural Oligopolies", *Econometrica*, 51, 1469-1484.
- Sheshinski, E., (1976), "Price, Quality and Quantity Regulation in Monopoly Situations", *Economica*, 43, 127-137.
- Spence, M., (1975), "Monopoly, Quality and Regulation", *Bell Journal of Economics*, 6, 417-429.

Spence, M., (1976), "Product Selection, Fixed Costs, and Monopolistic Competition", *Review of Economic Studies*, 43, 217-235.

Spence, M., (1977), "Non-Price Competition", *American Economic Review*, Papers and Proceedings, 67, 255-259.

Tirole, J., (1988), '*The Theory of Industrial Organization*', MIT Press.

(経済学部助手)