Title	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
Sub Title	Welfare analysis of product differentiation in oligopolistic industries : one stage game
Author	石橋, 孝次
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1989
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.82, No.2 (1989. 7) ,p.319(131)- 332(144)
JaLC DOI	10.14991/001.19890701-0131
Abstract	
Notes	論説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19890701-0131

「三田学会雑誌」82巻2号（1989年7月）

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——

石　橋　孝　次*

1　序

寡占市場における企業行動に関する伝統的な分析においては，各企業に与えられた需要条件及び費用条件の下で，各企業の生産物の数量ないしはその価格がいかに決定されるかということが問題とされる。しかしながら現実には，とくに寡占市場において，各企業は自らが直面する需要条件ないしは費用条件を積極的に改善しようとするという側面を無視することはできない。すなわち，こうした意味でのいわゆる非価格競争は，現実の寡占企業の行動において大きなウェイトを占めているのである。本稿ではこうした非価格競争に関して，各寡占企業による戦略的な需要条件の改善という現象を問題とする。現実の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。こうした，価格や生産量以外の次元で行われる製品差別化行動により，各企業は自らが直面する需要条件を戦略的に改善しようとするのである。この製品差別化行動の存在が各企業の市場行動にいかなる影響をもたらすのかということを解明すること，およびそうした行動に対して厚生判断を与えることが本稿の目的である。

製品差別化行動の目的に関する正統的な解釈は，おそらく次のようなものであろうと思われる。すなわち，各企業が全く同質的な生産物を生産している状況から出発して，ある企業が製品差別化行動を行うことにより，その生産物と他の企業の生産物との代替性の度合を低下させ，少しでも独占的地位を保持しようとするという解釈である。ところが製品差別化行動の性質については，一義的に規定できない様々な側面が存在することも事実である。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），さらには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などである。このような製品

* 本稿の作成にあたり，慶應義塾大学経済学部，川又邦雄，大山道広両教授から有益なコメントを受けた。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。

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。つまり，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。こうした想定に立てば製品差別化の内容がやや抽象的にならざるを得ないが，製品差別化の様々な性質に対して広範に適応できる可能性をもつことになるということができる。

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。ところで製品差別化行動をモデル化するにあたり，伝統的な差別的寡占モデルでは，まず製品差別化が行われた後の需要関数を想定し，そこから議論を始めることになる。しかしながら本稿では，製品差別化行動自体を明示的にモデルに導入する。そこでまず，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。ここで特に本稿においては，上に述べた解釈に従い，自企業の需要関数を外側にシフトさせ，他企業の需要関数を内側にシフトさせるようなすべての活動を製品差別化行動と定義する。

以上の想定に基づき，各寡占企業は，生産量の水準およびこの製品差別化の水準の双方を統御できるものとし，特に本稿では各企業がそれらを同時に決定し合うようなゲームを考察する。尚，各企業はそれぞれ非協力的に行動するものとし，結託の可能性は排除する。一方各消費者は，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ことになる。各消費者にとって，当該市場の財は互いに代替的ではあるが，製品差別化によって同質財とはみなされない。ただし，各消費者の嗜好は互いに同一であるものとする。こうした種類のモデルは，Dixit (1979)，Spence (1977) 等において，主として長期の独占的競争均衡の厚生分析に用いられたことがある。しかしここでのモデルに比べてかなり特殊なものであり，とくに製品差別化行動が重要となる寡占市場の分析がない。本稿では，その点モデルがより一般的であり，厚生分析もより包括的なものとなっている。

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節においては，このゲームにおける Nash 均衡を特徴づけ，第4節において厚生基準としての社会的最適の条件を与える。そして第5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6節では，厚生基準として社会的最適の他に次善最適を扱う。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。そこで第7節において，Nash 均衡について次善最適の観点から厚生評価を行う。結論の要約は，第8節で与えられている。

2　モデルと基本的仮定

まず，本稿で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（$i=1, \cdots\cdots, n$）

x_i：第 i 企業の生産量

$x=(x_1, \cdots\cdots, x_n)$：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

$z=(z_1, \cdots\cdots, z_n)$：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

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。

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

ここで，y は価値尺度財の数量を表す。各消費者は予算制約式

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

のもとに，V を最大化する。ここで，M は所得水準を表す。効用最大化の条件により，次の逆需要関数を得る。

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

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，次のような仮定をおく。

仮定 1：(i)　$U(x, z)$ は3回連続微分可能

(ii)　$U(x, z)$ は x に関する凹関数

(iii)　$U(x, z)$ は x に関する増加関数

(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，

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

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

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

仮定1(iii)は，$U_{x_i}>0$ であるが，U_{z_i} はプラスでもマイナスでもかまわないということを意味する。$U_{z_i}>0$ の場合は製品差別化行動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広告・宣伝活動をも含むことを考えれば，$U_{z_i} \leqq 0$ となる可能性もあり得ることになる。これ

は Kahn（1935）のいう製品差別化行動が spurious である場合に対応するものである。次に仮定1(iv)の意味は次のようである。$U_{x_ix_i}<0$ 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。$U_{x_ix_j}<0$ 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す。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。$U_{x_iz_i}>0$ は，第 i 企業が製品差別化の水準を上げることにより，自らの需要関数が外側にシフトすることを意味する。$U_{x_iz_j}<0$ 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。また，$z=0$ のときには製品差別化行動が全く行われない場合に対応するから，このとき各企業は同質財を生産していることになるということに注意しておく。

各企業の生産技術は，次の費用関数によって表される。各 i に対して，

$$C^i=C^i(x_i,\ z_i)$$

各企業の費用関数について，次の仮定をおく。

仮定 2：(i)　$C^i(x_i,\ z_i)$ は各 i について共通

(ii)　$C^i(x_i,\ z_i)$ は2回連続微分可能

(iii)　$C^i(x_i,\ z_i)$ は増加関数

(i)の仮定により費用関数は各企業共通であるから，それらを一括して記号 C によって表現するものとする。以上の逆需要関数と費用関数のもとで，各企業の利潤関数は次のように表される。各 i に対して，

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

本稿では単純化のため，以下で扱う Nash 均衡，社会的最適，次善最適はすべて x_i と z_i が各企業について等しい対称解（x，z）のみを分析の対象とし，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であり，内点解とする。

3　Nash 均衡

本節では，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寡占均衡を特徴づけることにする。寡占均衡の解概念としては，Nash 均衡を採用する。ただし，各企業の戦略は，生産量および製品差別化の水準である。つまりこの場合，各企業は生産量の決定のみならず，需要関数を戦略的にシフトさせあうという点においても利害対立の関係にあることになる。Nash 均衡戦略の条件は言うまでもなく，ライバル企業が戦略が一定に保たれているとき，当該戦

略が自分の利潤を最大にしているというものである。ここでは，それが生産量と製品差別化の水準の双方について成立することが Nash 均衡の条件となる。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，

$$\Pi^i{}_{x_i}(x,\ z)=U_{x_i}(x,\ z)+U_{x_ix_i}(x,\ z)x_i-C_{x_i}(x_i,\ z_i)=0 \tag{1}$$

$$\Pi^i{}_{z_i}(x,\ z)=U_{x_iz_i}(x,\ z)x_i-C_{z_i}(x_i,\ z_i)=0 \tag{2}$$

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，

$$\Pi^i{}_{x_ix_i}(x,\ z)<0, \qquad \Pi^i{}_{z_iz_i}(x,\ z)<0$$

$$\Pi^i{}_{x_ix_i}(x,\ z)\Pi^i{}_{z_iz_i}(x,\ z)-\Pi^i{}_{x_iz_i}(x,\ z)^2>0$$

4　社会的最適

以下で考察する厚生分析の判断基準として，ここではまず通常の部分均衡分析の手法に従い，消費者余剰と生産者余剰の和を採用する。したがって，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的に統制しうる政府の存在を想定する。政府の目的は，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)および仮定２(i)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ことがわかる。よって，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，

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

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

以下，社会的最適は（x^O, z^O）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：すべての i，およびすべての（x, z）に対して，

$$W_{x_ix_i}(x,\ z)<0,\quad W_{z_iz_i}(x,\ z)<0$$

$$W_{x_ix_i}(x,\ z)W_{z_iz_i}(x,\ z)-W_{x_iz_i}(x,\ z)^2>0$$

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ことにする。

まず，社会的無差別曲線は次のようになる。

$$W(x,\ z)=\overline{W}\ （\overline{W}\ は一定）$$

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。

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

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。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 に関しても同様に説明を与えることができる。

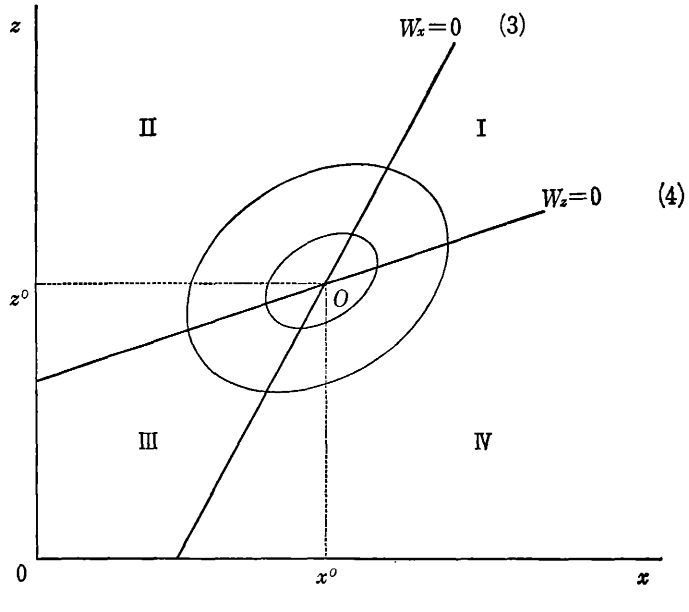

図 1

表 1

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	$W_x(x, z)<0$,	$W_z(x, z)>0$

5　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 均衡の厚生分析を行う。まず分析の都合上，$\Pi^i{}_{x_iz_i}$ と $W_{x_iz_i}$ の符号に関しての仮定を付け加える。

仮定 6：すべての i，およびすべての（x，z）に対して，

$$\Pi^i{}_{x_iz_i}(x,\ z)=U_{x_iz_i}+U_{x_ix_iz_i}-C_{x_iz_i}>0$$

$$W_{x_iz_i}(x,\ z)=U_{x_iz_i}-C_{x_iz_i}>0$$

これらの各項の符号を考えてみる。まず仮定 1 (iv)により，$U_{x_iz_i}>0$ である。次に，$U_{x_ix_iz_i}=p^i{}_{x_iz_i}$ であるが，これは第 i 企業の製品差別化の水準が第 i 企業の生産物の需要関数の傾きに与える影響を示している。この符号を一般に確定することはできないが，ここでは製品差別化の水準が上がれば，需要関数の傾きは緩くなると考える。その場合，$p^i{}_{x_i}<0$ であるから $p^i{}_{x_iz_i}>0$ が成立する。最後に $C_{x_iz_i}$ であるが，これは製品差別化の水準が生産物の限界費用に与える影響を示す。この符号は一般にゼロかプラスであろうが，プラスであってもさほど大きくはないと考える。例えば，費用関数が分離可能な加法形

$$C(x,\ z)=c(x_i)+d(z_i)+F\ (F\text{は非負の実数})$$

であれば，$C_{x_iz_i}=0$ となる。いずれにせよ，$U_{x_ix_iz_i}$ および $C_{x_iz_i}$ の値は，$\Pi^i{}_{x_iz_i}>0$ と $W_{x_iz_i}>0$ を保証するものであればよいということが，ここでの仮定の意味である。

以下，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^O, z^O）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。

(ア)　曲線(1)〜(4)の傾きの符号

(1) $$\left.\frac{\partial z_i}{\partial x_i}\right|_{\Pi^i{}_{x_i}=0}=-\frac{\Pi^i{}_{x_ix_i}}{\Pi^i{}_{x_iz_i}}$$

(2) $$\left.\frac{\partial z_i}{\partial x_i}\right|_{\Pi^i{}_{z_i}=0}=-\frac{\Pi^i{}_{x_iz_i}}{\Pi^i{}_{z_iz_i}}$$

(3) $$\left.\frac{\partial z_i}{\partial x_i}\right|_{W_{x_i}=0}=-\frac{W_{x_ix_i}}{W_{x_iz_i}}$$

(4) $$\left.\frac{\partial z_i}{\partial x_i}\right|_{W_{z_i}=0}=-\frac{W_{x_iz_i}}{W_{z_iz_i}}$$

2 階の条件についての仮定 4，5 および仮定 6 により，これらの値はいずれもプラスとなる。よって，（x，z）平面上での曲線 (1)〜(4) の傾きはすべて正である。

(イ)　曲線の傾きの大小関係

(1)と(2)については

$$[(1)\text{の傾き}]-[(2)\text{の傾き}]=-\frac{\Pi^i{}_{x_ix_i}}{\Pi^i{}_{x_iz_i}}-\left(-\frac{\Pi^i{}_{x_iz_i}}{\Pi^i{}_{z_iz_i}}\right)=\frac{\Pi^i{}_{x_iz_i}{}^2-\Pi^i{}_{x_ix_i}\Pi^i{}_{z_iz_i}}{\Pi^i{}_{x_iz_i}\Pi_{z_iz_i}}$$

であり，２階の条件の仮定４および仮定６によりこれはプラスとなる。よって，

[(1)の傾き]＞[(2)の傾き]

となる。同様に(3)と(4)については，仮定５および仮定６により，

[(3)の傾き]＞[(4)の傾き]

となることがわかる。

(ウ) 曲線どうしの位置関係

(1)と(3)については，まず(3)をみたす任意の（x，z）に対して，

$$\Pi^i{}_{x_i}(x, z)=U_{x_ix_i}(x, z)x_i<0$$

であり，$\Pi^i{}_{x_ix_i}<0$ により，(1)がみたされるためには，所与の z_i に対して x_i は減少しなければならない。よって，(1)は(3)左側にある。

次に(2)と(4)については，(4)をみたす任意の（x，z）に対して，

$$\Pi^i{}_{z_i}(x, z)=U_{x_iz_i}(x, z)x_i-U_{z_i}(x, z)$$

であり，$\Pi^i{}_{z_iz_i}<0$ により，上と同じ議論によって，$U_{x_iz_i}x_i-U_{z_i}>(<)0$ のとき，(2)は(4)の上(下)側，となる。したがって，曲線(2)と曲線(4)との位置関係は

$$U_{x_iz_i}x_i-U_{z_i}=U_{z_i}\left(\frac{x_i}{U_{z_i}}\ \frac{\partial U_{z_i}}{\partial x_i}-1\right)=U_{z_i}(\eta-1)$$

の符号に依存していることになるが，この符号は一般には確定しない。ここで

$$\eta\equiv\frac{x_i}{U_{z_i}}\ \frac{\partial U_{z_i}}{\partial x_i}$$

は，製品差別化の水準の限界効用に関する需要の逆弾力性を意味している。したがって，$\eta>(<)1$ のとき(2)は(4)の上（下）側に位置する。また

$$U_{x_iz_i}x_i-U_{z_i}=x_iU_{x_i}\left(\frac{1}{U_{x_i}}\ \frac{\partial U_{x_i}}{\partial z_i}-\frac{U}{x_iU_{x_i}}\ \frac{U_{z_i}}{U}\right)$$

と表現できる。これは $U_{z_i}\leqq0$ のとき，つまり製品差別化行動が消費者の効用を高めない場合にはつねにプラスであり，(2)は(4)の上側にある。また $U_{z_i}>0$ の場合には，U_{z_i}/U が $x_iU_{x_i}/U$ に比べて微小であるときには，やはり(2)は(4)の上側にあると考えられる。ところが U_{z_i} が十分大きい，つまり製品差別化行動が十分に効用増大的であればこの値はマイナスとなり，(2)は(4)の下側に位置することになる。

以上の事実を（x，z）平面に図示すれば，図２のようになり，その結果以下の命題を得る。図２において，（x^N，z^N）は点Nで表されている。ここで(1)と(3)が横軸と交わる点によって次のことが知られる。つまり，つねに $z=0$ であるとき，すなわち同質財のケースでは，クールノー均衡における生産量 $x^N(z=0)$ は社会的に最適な生産量 $x^O(z=0)$ を下回るという伝統的な命題が成立するということである。さらに z が任意の正の水準に与えられている場合には，(1)が(3)の左にあることにより，各企業に対称的な製品差別化が外生的に与えられた状況について，この伝統的な命題を拡張するものとなっている。

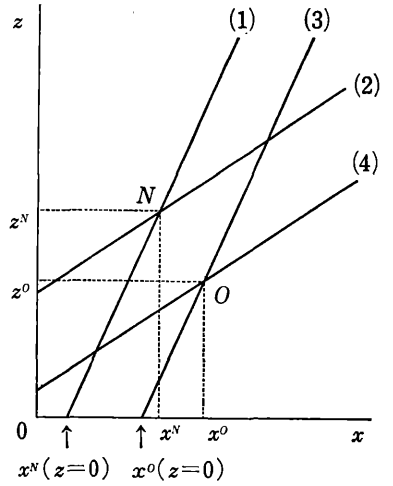

図 2 (a)：$\eta > 1$

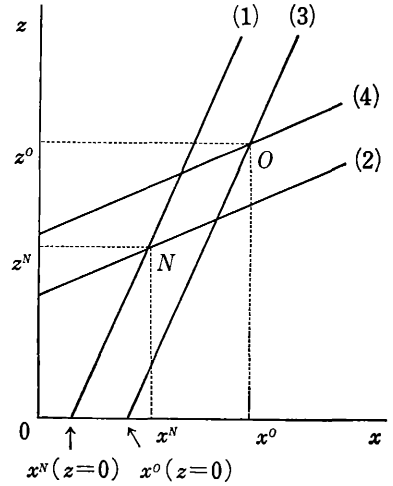

図 2 (b)：$\eta < 1$

命題 1：仮定1～6の下では,

(i) $\eta>1$ 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 $W_z(x^N, z^N)<0$

$\eta<1$ 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) $\eta>1$ のとき,「$x^N>x^O$ and $z^N<z^O$」は成立しない。

$\eta<1$ のとき,「$x^N<x^O$ and $z^N<z^O$」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 $\eta>1$,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いう意味においては,社会的厚生の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 $\eta<1$,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^O, z^O) とを直接比較したものである。まず $\eta>1$ 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

「$x^N<x^O$ and $z^N>z^O$」

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$\eta<1$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。

6 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と呼び，以下においてもう一つの厚生基準として用いることにする。

所与の z の下での Nash 均衡は(1)式によって与えられ，それを解くことによって得られる均衡生産量ベクトルを

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

とする。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，

$$\frac{\partial W(z)}{\partial z_i}=\sum_{j\neq i}\frac{\partial U}{\partial x_j^*}\frac{\partial x_j^*}{\partial z_i}+\frac{\partial U}{\partial x_i^*}\frac{\partial x_i^*}{\partial z_i}+\frac{\partial U}{\partial z_i}$$

$$-\sum_{j\neq i}\frac{\partial C}{\partial x_j^*}\frac{\partial x_j^*}{\partial z_i}-\frac{\partial C}{\partial x_i^*}\frac{\partial x_i^*}{\partial z_i}-\frac{\partial C}{\partial z_i}=0$$

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

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 7：すべての i，およびすべての z に対して，

$$\frac{\partial^2 W(z)}{\partial z_i^2}<0$$

次善最適の条件（*）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，

$$\theta(z) \equiv \frac{\partial x_j^*(z)}{\partial z_i}, \qquad \omega(z) \equiv \frac{\partial x_i^*(z)}{\partial z_i}$$

ここで，対称性の仮定1(v)および仮定2(i)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（*）は次のように書き換えられる。

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

そこで θ と ω の値を求める。体系

$$\begin{cases} \Pi^1{}_{x_1}(x_1^*(z),\cdots\cdots,\ x_n^*(z),\ z)=0\\ \cdots\cdots\cdots\cdots\\ \Pi^n{}_{x_n}(x_1^*(z),\cdots\cdots,\ x_n^*(z),\ z)=0\end{cases}$$

を z_i で微分すると，

$$\begin{cases} \Pi^i{}_{x_ix_i}\dfrac{\partial x_i^*}{\partial z_i}+\sum_{j\neq i}\Pi^i{}_{x_ix_j}\dfrac{\partial x_j^*}{\partial z_i}+\Pi^i{}_{x_iz_i}=0\\ \Pi^j{}_{x_jx_i}\dfrac{\partial x_i^*}{\partial z_i}+\sum_{k\neq i}\Pi^j{}_{x_jx_k}\dfrac{\partial x_k^*}{\partial z_i}+\Pi^i{}_{x_jz_i}=0\end{cases} \qquad (**)$$

$$\text{for } \forall\ j\neq i$$

利潤関数の交差偏導関数については，以下のようになっている。

$$I \equiv \Pi^i{}_{x_ix_i}=2U_{x_ix_i}+U_{x_ix_ix_i}x_i-C_{x_ix_i}<0$$

$$J \equiv \Pi^i{}_{x_ix_j}=\Pi^j{}_{x_jx_i}=\Pi^j{}_{x_jx_k}=U_{x_ix_j}+U_{x_ix_ix_j}x_i$$

$$K \equiv \Pi^i{}_{x_iz_i}=U_{x_iz_i}+U_{x_ix_iz_i}x_i-C_{x_iz_i}>0$$

$$L \equiv \Pi^i{}_{x_iz_j}=U_{x_iz_j}+U_{x_ix_iz_j}x_j$$

ここで対称性の仮定1(v)および仮定2(i)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ことになる。さらに，対称性の仮定の下では，

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

が成り立つから，

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

よって，

$$\theta=-K\{(n-2)J+I\}+(n-1)JL$$

$$\omega=JK-IL$$

$$(n-1)\theta+\omega=(J-I)\{K+(n-1)L\}$$

と計算できる。

7　次善最適と Nash 均衡の厚生分析

ここでは，Nash 均衡に対して，次善最適の観点から厚生判断を行うことを目的とする。Nash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，

$$\frac{\partial W(z^N)}{\partial z_i}=W_x(x^N,\ z^N)\{(n-1)\theta(z^N)+\omega(z^N)\}+W_z(x^N,\ z^N)$$

の符号を調べる。これは Nash 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8によって，より次善最適に近づくことになる。したがって，Nash 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。

まず命題1(i)により，$\eta>1$ のときは

$$W_x(x^N,\ z^N)>0 \text{ and } W_z(x^N,\ z^N)<0$$

であり，$\eta<1$ のときは

$$W_x(x^N,\ z^N)>0 \text{ and } W_z(x^N,\ z^N)>0$$

であることが知られている。したがって，

$$(n-1)\theta(z^N)+\omega(z^N)=(J(z^N)-I(z^N))\{K(z^N)+(n-1)L(z^N)\}$$

の符号のみが問題となる。そこで，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)　$\Pi^i_{x_ix_i}<\Pi^i_{x_ix_j}<0$

(ii)　$\Pi^i_{x_iz_j}<0$

(iii)　$\Pi^i_{x_iz_i}+(n-1)\Pi^i_{x_iz_j}<0$

すなわち，$I<J<0$，$L<0$，$K+(n-1)L<0$ 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 $U_{x_ix_j}$ であり，これはマイナスである。第2項は，$U_{x_ix_ix_j}x_i$ 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いる。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。次に(ii)について，L の第1項は $U_{x_iz_j}$ であり，これはマイナスである。第2項は $U_{x_ix_iz_j}x_i$ であるが，同様にこの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。最後に(iii)は，ある企業が製品差別化の水準を上昇させたときに各企業の限界利潤の総和が減少することを意味する。この仮定により，以下の命題を得る。

命題 2：仮定1～8の下では，

(i)　$\eta > 1$ のとき，Nash 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。

(ii)　$\eta < 1$ のとき，Nash 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。

命題2によって，まず製品差別化がさほど効用増大的でなければ Nash 均衡における製品差別化の水準は，次善最適に比べて常に過大となることがわかる。また製品差別化が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可能性も排除できないことが知られる。

$\eta > 1$ の場合に次善最適を（x，z）平面で考察すれば，図3のようになる。市場においては所与の z の下で Nash 均衡が成立するのであるから，政府は曲線(1)上で最も厚生水準が高い点を実現しようとする。すなわち，曲線(1)と社会的無差別曲線が接する点 O' が次善最適であり，Nは O' の右上に位置する。

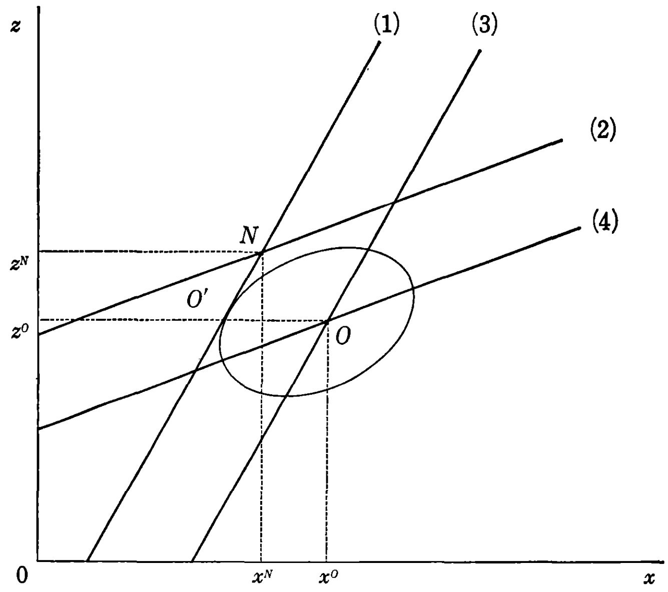

図 3

8　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。

ここでは特に，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限界効用に関する需要の逆弾力性の値が1より大きいか小さいかによって2つのケースに分類される。1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，1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。

さらに第6節において，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できない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。この基準に従えば，製品差別化がさほど効用増大的でない場合には，Nash 均衡における製品差別化の水準は必ず過大となることが示された。また製品差別化がかなり効用増大的である場合にも，製品差別化の水準が過大となる可能性を排除できないことが知られた。ただしここでの主張が成立するためには，利潤関数の偏微係数の符号に関する様々な仮定が必要であるということを強調しておかねばならない。

参考文献

〔1〕 Dixit, A., (1979), "Quality and Quantity Competition", *Review of Economic Studies*, 46, 587-599.

〔2〕 Dixit, A., and V. Norman, (1978), "Advertising and Walfare", *Bell Journal of Economics*, 9, 1-18.

〔3〕 Kahn, R., (1935), "Some Notes on Ideal Output", *Economic Journal*, 45, 1-35.

〔4〕 Shaked, A., and J. Sutton, (1982), "Relaxing Price Competition through Product Differentiation", *Review of Economic Studies*, 49, 3-14.

〔5〕 Sheshinski, E., (1976), "Price, Quality and Quantity Regulation in Monopoly Situations", *Economica*, 43, 127-137.

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

(慶應義塾大学大学院経済学研究科博士課程)