# 複占市場における製品差別化と情報戦略

楠田，康之

https://doi.org/10.15017/3000061

出版情報：経済論究．85，pp.1-24，1993-03-21．九州大学大学院経済学会
バージョン：
権利関係：

# 複占市場における製品差別化と情報戦略

楠　田　康　之

## 1. 序

Hotelling〔3〕による空間市場モデルは立地点を財の特性と読みかえることによって，製品差別化モデルとしても有効な分析法である。このモデルの大きな特徴は，「特性」という連続型の戦略を用いて「商圏」を決定するというゲームの問題を含んでいることである。Eaton-Grossman〔2〕は，この「ホテリング・モデル」に特性という隠れた情報に関する問題を導入した。Neven〔4〕の特性—価格決定ゲームという2段階ゲームでは，複占下の企業はお互い最大限離れた特性を選択するという結論が導かれたが，Eaton-Grossman モデルでは，それを特性—広告—価格決定という3段階のゲームに拡張したことが注目される。ここで「広告」とは，企業のもつ特性情報を積極的に顕示または公開することをさす。企業はその公開を1つの戦略として用いることができる。特性が公開されない場合は，消費者はその期待値で特性を評価する。その結果，企業は自分の特性にしたがって，広告するかしないか決定することが〔2〕の結論とされている。

ところが，本稿ではそのような結論が，整合的な評価に基づくものではないことを主張したい。これは，情報のシグナリングの問題と密接な関係がある。ある情報を得て形成された事後の主観確率を用いれば，この場合，非対称情報は存在しなくなるのである。

まず，続く2節では，Eaton-Grossman にしたがって，隠れた情報を含むホテリング・モデルを考察する。特に各企業の特性にしたがって，広告に関する最適戦略の領域を特定化することが本節の目的である。また，〔2〕であまり触

れられなかった費用構造に関する分類をこの節で試みた。

次に，3節で，特性に関する消費者の主観確率（信念）の問題を取り上げ，〔2〕の分析の問題点を追及する。その結果，全ての特性に関して広告戦略は支配戦略であることが示される。さらに，〔2〕の結論と整合的な信念とはどういうものかを考察したい。

## 2. 基本モデル

まず，Eaton-Grossman〔2〕にしたがって，Hotelling モデルに財特性に関する情報の開示（広告）の問題を導入し，その情報が，企業間競争の性質にどのような影響を与えるかを考察する。

### 2.1 特性と価格競争

ある財に関して客観的に評価できる特性（味覚，性能，サイズなど）を実数 $\theta$ で表わす。企業は，[0, 1] 間の $\theta$ を1つ選択して市場に参入し，その値を変更できないものとする。このモデルでは，参入後の複占企業の *Bertrand-Nash* 競争での均衡を取り成い，消費者が理想的な特性を1つもち，代表的な消費者 $i$ の理想的特性 $\theta^i$ が，区間 [0, 1] の一様分布で表わされる消費者市場を考える。消費者は，実際に売り出される製品の特性を知っているか，または同様の分布を知っている。

まず，この節では消費者が，すでに参入し，特性を選択している2つの企業 $A$，$B$ の財の特性を正確に知っているケースを見てみよう。

代表的な消費者 $i$ が特性 $\theta$ の商品一単位を価格 $p$ で購入するとき，以下の効用を得る。

(2.1)
$$-p-a(\theta^i-\theta)^2.$$

$\theta^i$…消費者 $i$ の理想とする特性

$a$ …定数

このモデルではこの他の市場の存在を考えず，したがって，財そのものに対

する留保効用を考慮しない。つまり，区間 [0, 1] の中の各消費者は，企業 $A$, $B$ のうち，より高い効用をもたらす財を供給する企業の財を1つのみ必ず購入しなければならない。その結果，市場は2企業でそれぞれの「商圏」に分割される。

$A$, $B$ 両企業の商圏の境界の消費者の理想的特性 $\theta^*$ は，

(2.2) $$-p_A-a(\theta^*-\theta_A)^2=-p_B-a\ (\theta^*-\theta_B)^2.$$

を解いて，

(2.3) $$\theta^*=\frac{p_B-p_A}{2a\delta}+\bar{\theta}.$$

ただし，$\delta\equiv\theta_B-\theta_A$, $\bar{\theta}\equiv(\theta_A+\theta_B)/2$.

まず，(ケース1) $\theta_A<\theta_B$ を仮定する。

このケースでは，企業 $A$, $B$ の利潤はそれぞれ，

(2.4a) $$\pi_A=(p_A-c_A)\theta^*=(p_A-c_A)\left[\frac{p_B-p_A}{2a\delta}+\bar{\theta}\right].$$

(2.4b) $$\pi_B=(p_B-c_B)(1-\theta^*)=(p_B-c_B)\left[\frac{p_A-p_B}{2a\delta}+(1-\bar{\theta})\right].$$

で定義される。ただし，$c_A$, $c_B$ は，限界生産費用。

両企業の相手の価格に対する反応曲線は，

(2.5a) $$p_A=\frac{c_A+p_B}{2}+a\delta\bar{\theta}.$$

(2.6b) $$p_B=\frac{c_B+p_A}{2}+a\delta(1-\bar{\theta}).$$

よって，*Bertrand-Nash* 競争の均衡価格は，

(2.6a) $$p_A=\frac{1}{3}[2c_A+c_B+2a\delta(1+\bar{\theta})].$$

(2.6b) $$p_B=\frac{1}{3}[2c_B+c_A+2a\delta(2-\bar{\theta})].$$

均衡での商圏の境界は，

(2.7) $$\theta^*=\frac{c_B-c_A}{6a\delta}+\frac{1+\bar{\theta}}{3}.$$

均衡利潤は，

(2.8a) $$\pi_A = \frac{1}{18a\delta}[(c_B - c_A) + 2a\delta(1+\bar{\theta})]^2.$$

(2.8b) $$\pi_B = \frac{1}{18a\delta}[(c_A - c_B) + 2a\delta(2-\bar{\theta})]^2.$$

ここで，次の主張を与える。

---

**〔命題 1〕** 企業 $A$ の利潤に対する $a$ または $\delta$ の影響は，

(ケース 1) $c_B > c_A$ の場合，

$c_B - c_A < (>)\ 2a\delta(1+\bar{\theta})$ のとき，正（負)。

(ケース 2) $c_B < c_A$ の場合，

$c_B - c_A > (<)\ -2a\delta(1+\bar{\theta})$ のとき，正（負)。

---

つまり，$\delta$ の $\pi_A$ への影響は図 2 - 1 に示したようになる。
$a$ についても全く同様。

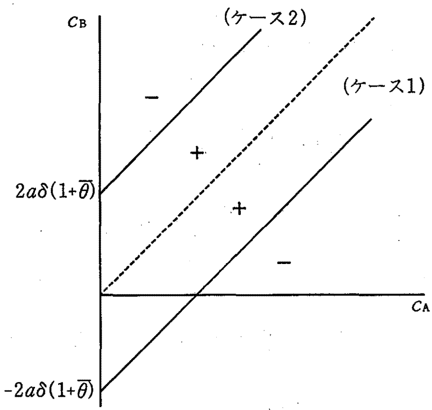



**図 2 - 1**

しかし，上の主張は $A$，$B$ いずれかの企業が利潤ゼロとなるような制約を含んでいない。このモデルでは消費者は $A$，$B$ いずれかの財を必ず購入せねばならないことに注目すれば，いずれの企業も正の利潤を得る条件は，$\theta^* \in$

(0, 1) である。そこで，(2.7) 式より，

---

〔**命題2**〕 $A$，$B$いずれの企業も正の利潤を得る費用条件は，

$$c_{\mathrm{B}}-c_{\mathrm{A}}>-2a\delta(1+\bar{\theta}) \text{ かつ } c_{\mathrm{B}}-c_{\mathrm{A}}<2a\delta(2-\bar{\theta}).$$

---

これは $\bar{\theta}$ の大きさによって，図2-2のように示される。

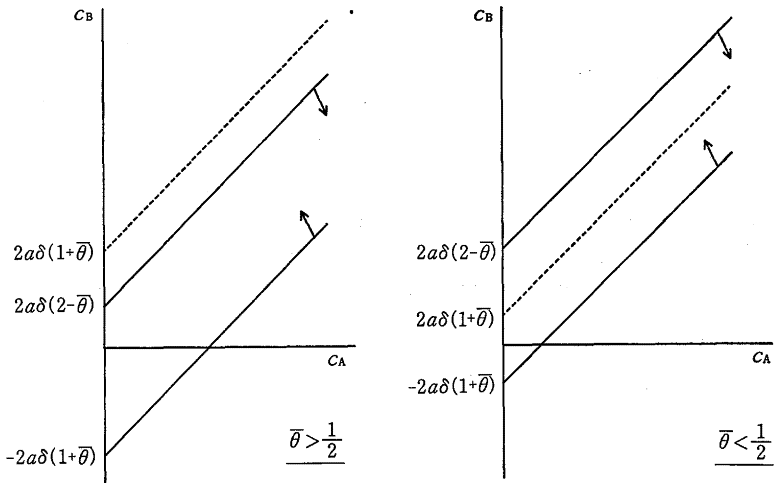



**図2-2**

したがって，命題1は，

$$c_{\mathrm{B}}-c_{\mathrm{A}} < -2a\delta(1+\bar{\theta}) \text{ のとき，} 0.$$

と修正せねばならない。

特性情報が消費者に明らかな場合，もし $c_{\mathrm{A}}=c_{\mathrm{B}}$ であれば，企業間の距離は，均衡利潤に対して好ましい結果をもたらすことに注目しよう。

これは，Neven〔4〕の差別化最大化行動を示唆しているといえる。

以上，$\theta_{\mathrm{A}}<\theta_{\mathrm{B}}$ の場合に限って考察したが，$\theta_{\mathrm{A}}>\theta_{\mathrm{B}}$ の場合も同様に，

(2.8a′)　$$\pi_A = -\frac{1}{18a\delta}[(c_B - c_A) + 2a\delta(2-\bar{\theta})]^2.$$

(2.8b′)　$$\pi_B = -\frac{1}{18a\delta}[(c_A - c_B) + 2a\delta(1+\bar{\theta})]^2.$$

で利潤が表わされ，同様の分析ができる。

### 2.2　特性情報の非開示

前の節では，市場の中の 2 つの企業 $A$, $B$ の特性が消費者に正確に知られている場合を検討した。しかし，その特性情報は，企業が積極的に開示 (reveal) しない限り，消費者に知られることはない。この意味で，特性情報を開示することを広告戦略と呼ぶことができる。本節では，特性情報が開示されない場合を検討する。

〔仮定〕

- 消費者は $A$ の特性は知っているが $B$ の特性は知らない。
- 消費者は $\theta_B$ に対して [0, 1] 区間で一様な主観分布を持つ。

また，この節に限り，$\theta_A \leqq \frac{1}{2}$ の場合のみに限定して考えよう。

消費者 $i$ が $B$ を購入することで得られる期待効用は，

$$U^i{}_B = -p_B - \int_0^1 a(\theta^i - z)^2 dz$$

$$= -p_B - a\left(\theta^{i2} - \theta^i + \frac{1}{3}\right)$$

$$= -a\left(\theta^i - \frac{1}{2}\right)^2 - p_B - \frac{a}{12}.$$

つまり $B$ に対しては，

$\theta^i = \frac{1}{2}$ の消費者の効用が最大，

$\theta^i = 0, 1$ の消費者の効用が最小。

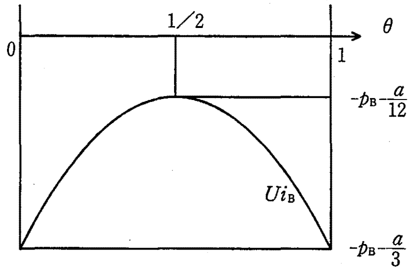



図 2 - 3

ここで，2つのケースに分ける。

Case 1：　$\theta_A=\frac{1}{2}$

この場合，$p_A-p_B<\frac{a}{12}$ ならば，$A$ が全市場を獲得，

$p_A-p_B>\frac{a}{12}$ ならば，$B$ が全市場を獲得。

$\left(※\quad -p_A-a\left(\theta^i-\frac{1}{2}\right),\ -p_B-a\left(\theta^{i2}-\theta^i+\frac{1}{3}\right)\right.$ の大小関係より。$\Big)$

そこで *Bertrand* 競争より，

$c_B>c_A-\frac{a}{12}$ ならば $p_A=c_B+\frac{a}{12}$.

$c_B<c_A-\frac{a}{12}$ ならば $p_A=c_B-\frac{a}{12}$.

Case 2：　$\theta_A<\frac{1}{2}$

この場合，まず，次の仮定をもうけよう。

〔**仮定**〕 両企業が均衡で正の売り上げを出す。

$-p_A-a(\theta^*-\theta_A)^2=-p_B-a\left(\theta^{*2}-\theta^*+\frac{1}{3}\right)$ を解いて，

(2.10)　$$\theta^*=\frac{p_B-p_A}{a(1-2\theta_A)}+\frac{(1/3)-\theta_A{}^2}{1-2\theta_A}.$$

$A$ は $[0,\ \theta^*]$ 区間，$B$ は残りの消費者を得るので，

$$\pi_A=(p_A-c_A)\theta^*,\ \pi_B=(p_B-c_B)\ (1-\theta^*)$$

より，$A$，$B$の相手の価格に対する反応曲線は，それぞれ，

$$p_A=\left(p_B+c_A+\frac{a}{3}-a\theta^2\right)/2,$$

$$p_B=\left(p_A+c_B-\frac{a}{3}+a\theta^2+a(1-2\theta)\right)/2.$$

よって利潤最大化から導かれるナッシュ均衡価格は,

(2.11a) $$p_A=\frac{2c_A+c_B}{3}+\frac{a(4-6\theta_A-3\theta_A{}^2)}{9},$$

(2.11b) $$p_B=\frac{c_A+2c_B}{3}+\frac{a(5-12\theta_A+3\theta_A{}^2)}{9}.$$

$\theta^*$ について解くと,

(2.12) $$\theta^*=\frac{c_B-c_A}{3a(1-2\theta_A)}+\frac{4-6\theta_A-3\theta_A{}^2}{9(1-2\theta_A)}.$$

ここで $\theta^*\in(0, 1)$ の条件が満たされていなければならない。各企業の費用構造に対する一般的な関係を考えておく。

$C=\frac{9}{a}(c_B-c_A)$ とおけば，両企業正利潤の条件は,

(1) $\theta^*>0$ より,

$$\mathrm{A}\equiv-1-\frac{\sqrt{21+C}}{3}<\theta_A<-1+\frac{\sqrt{21+C}}{3}\equiv\mathrm{B}.$$

(2) $\theta^*<1$ より,

$$\mathrm{C}\equiv2-\frac{\sqrt{21+C}}{3}<\theta_A<2+\frac{\sqrt{21+C}}{3}\equiv\mathrm{D}.$$

この A, B, C, D 点と 0, $\frac{1}{2}$ の大小関係により，場合わけをすると,

○ A, B, C, D 点が存在する（しない）

$$21+C>(<)0 \Leftrightarrow c_B-c_A>(<)-\frac{7a}{3}.$$

○ B $>(<)0 \Leftrightarrow c_B-c_A>(<)-\frac{4a}{3}.$

○ 実根の存在より，つねに A<0。

○ B $>(<)\ \frac{1}{2} \Leftrightarrow c_B-c_A>(<)-\frac{a}{12}.$

○ B $>(<)$ C $\Leftrightarrow c_B-c_A>(<)-\frac{a}{12}.$　　（つまり 2 つの曲線が交差

○ $\frac{1}{2}>(<)$ C $\Leftrightarrow c_B-c_A>(<)-\frac{a}{12}.$　　したら必ず B $>\frac{1}{2}>$ C.）

○つねに D>A。

以上の条件より，$c_B-c_A$ 座標上の場合分けは，図2-4の様になる。

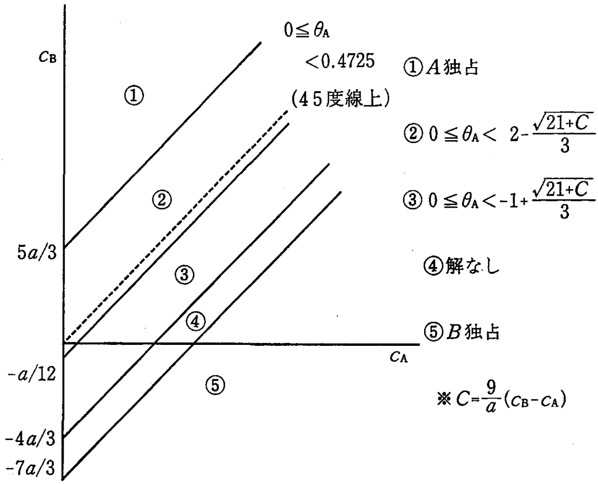



図2-4

特に，$c_A=c_B$ のときの条件は $0 \leqq \theta_A < 0.4725$.

さて，$\theta^*$ が0と1の間にあると仮定すると，企業の利潤は，

(2.13a) $$\pi_A=\frac{1}{a(1-2\theta_A)}\left[\frac{c_B-c_A}{3}+\frac{a(4-6\theta_A-3\theta_A{}^2)}{9}\right]^2.$$

(2.13b) $$\pi_B=\frac{1}{a(1-2\theta_A)}\left[\frac{c_A-c_B}{3}+\frac{a(5-12\theta_A+3\theta_A{}^2)}{9}\right]^2.$$

次の命題を与える。

---

〔命題3〕

$c_A=c_B$ ならば，$A$ は $\theta_A>\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{6}\cong 0.211$ という条件で $B$ より高い利潤を得る。

---

また，$A$ は0に近い特性で $B$ より不利となる。たとえば，

$\theta_A=0$, $c_A=c_B$ のとき，$\pi_A=\frac{16a}{81}$, $\pi_B=\frac{25a}{81}$.

さらに，一般的に，$\theta_A$ は $\frac{1}{2}$ にちかづくと価格競争が激しくなるため，利潤を失うことがいえる。すなわち，

---

〔命題 4〕

$c_A=c_B$ のとき，$\partial\pi_A/\partial\theta_A$ は $0 \leqq \theta_A < \frac{\sqrt{2}}{3}$ のとき負になる。

$c_A \neq c_B$ のとき，$\partial\pi_A/\partial\theta_A$ は，

$$c_B-c_A > -\frac{7a}{27} \text{ のとき，} 0 \leqq \theta_A < -1+\frac{\sqrt{21-C'}}{3},$$

$$c_B-c_A < -\frac{7a}{27} \text{ のとき，} 0 \leqq \theta_A < \frac{\sqrt{2-C'}}{3},$$

$$C' \equiv \frac{3(c_B-c_A)}{a}.$$

であれば，負となる。

---

**証明**　$c_A \neq c_B$ の場合のみ示そう。$\theta^* \in (0, 1)$（両企業正利潤条件）を仮定すると，

$$(1') \qquad -1-\frac{\sqrt{21+C}}{3} < \theta_A < -1+\frac{\sqrt{21+C}}{3}$$

$$C=\frac{9}{a}(c_B-c_A)$$

は必ずみたされている。次に $C'=3(c_B-c_A)/a$ として，$(9\theta_A{}^2-2+C')$ が負となる条件は，

$$(2') \qquad -\frac{\sqrt{2-C'}}{3} < \theta_A < \frac{\sqrt{2-C'}}{3}.$$

ここで，(2′) の左辺は，$2-C' > 0$ ならば必ず成り立つ。その条件は，

$$c_B-c_A < \frac{2a}{3}.$$

次に，$-1+\frac{\sqrt{21-C'}}{3}$ と $\frac{\sqrt{2-C'}}{3}$ の大小関係を考えると，

$$-1+\frac{\sqrt{21-C'}}{3}>(<)\ \frac{\sqrt{2-C'}}{3} \Leftrightarrow c_B-c_A>(<)-\frac{7a}{27}.$$

したがって，先の $\theta^*\in(0,\ 1)$ の条件を考慮すれば，

$c_B-c_A > -\dfrac{7a}{27}$ のとき，　$0 \leqq \theta_A < -1+\dfrac{\sqrt{21-C'}}{3}$,

$c_B-c_A < -\dfrac{7a}{27}$ のとき，$0 \leqq \theta_A < \dfrac{\sqrt{2-C'}}{3}$,

であれば，$\partial\pi_A/\partial\theta_A$ は負となる。　(証明終)

### 2.3　reveal 戦略と non-reveal 戦略

2つの企業が市場に同時に参入した時点で，それらの生産する財の特性は消費者には知られていない。各企業は，自分の特性を観察したあと，その特性を消費者に reveal するか，reveal しないか (「non-reveal」と呼ぼう) を選択することができる。その決定はその後の価格競争に影響を与える。すなわち，

市場参入→特性の決定→広告の決定→価格の決定

という順で意思決定が行なわれる。本稿では，市場競争の戦略としての特性の決定戦略は考慮しない。つまり，すでに与えられた特性を所与とした競争の分析に限定する。ただし，特性—価格の2段階競争が与える影響を無視するものではない。さて，Eaton-Grossman に従えば，広告戦略ゲームに関する各企業の利得は，次のようなゲーム・マトリックスで表わされる。(図2-5)

| | | 企業$B$ Reveal | 企業$B$ Non-reveal |
|---|---|---|---|
| 企業$A$ | Reveal | $\pi_A{}^2,\ \pi_B{}^2$ | $\pi_A{}^A,\ \pi_B{}^A$ |
| 企業$A$ | Non-reveal | $\pi_A{}^B,\ \pi_B{}^B$ | $\pi_A{}^0,\ \pi_B{}^0$ |

図2-5

これらの利得は2.1，2.2節で求めた企業の利潤に対応している。さらに，もし企業間に技術格差がなく ($c_A=c_B$)，$A$, $B$ の戦略がともに non-reveal であるときは，前節の議論より明らかに両企業の利潤はともにゼロとなる。この場合を均衡から排除するため，以下では $c_A=c_B$ を仮定して議論しよう。本稿

では，企業 $A$ が reveal 戦略をとるとき，企業 $B$ が reveal するか，reveal しないかという問題に限って考察したい。

$\pi_B{}^2(\theta_A, \theta_B)$，$\pi_B{}^A(\theta_A, \theta_B)$ の形状を考えると，

$\theta_A < \frac{1}{2}$, $\theta_A < \theta_B$ の場合。

(2.8b)　　$\pi_B{}^2 = a\delta(4-\theta_A-\theta_B)^2/18$

(2.13b)　　$\pi_B{}^A = a(5-12\theta_A+3\theta_A{}^2)^2/81(1-2\theta_A)$

であった。(ただし，$c_A = c_B$ としている。) 特に，$\theta_A = 0$ のときの $\pi_B{}^2$, $\pi_B{}^A$ は，図 2-6 の様になる。

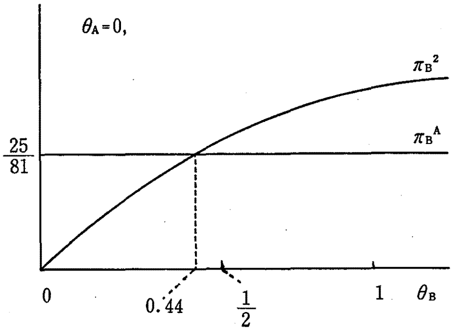



**図 2-6**

$\theta_A < \frac{1}{2}$, $\theta_A > \theta_B$ の場合も，(2.8a′) (2.8b′) で表わせる。(図 2-7)

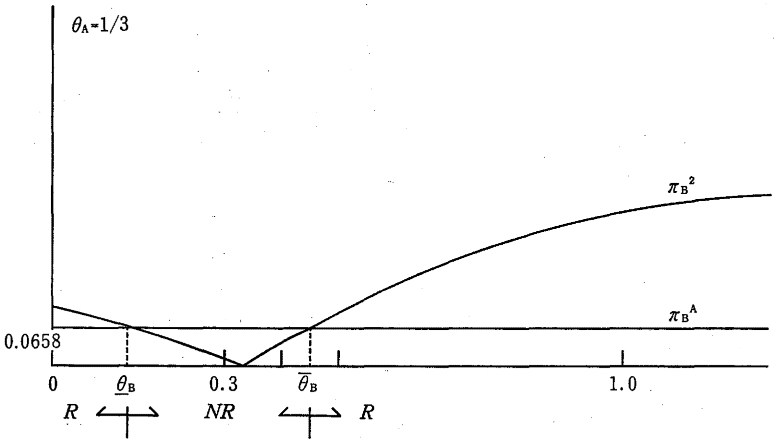



**図 2-7**

$\theta_A$, $\theta_B$, $\frac{1}{2}$ の大小関係で場合分けし，$\theta_A$ の値に対する $\pi_B{}^2$, $\pi_B{}^A$ の大小関係から，図２−８の様に，企業 $B$ にとって，reveal 戦略が優位である領域

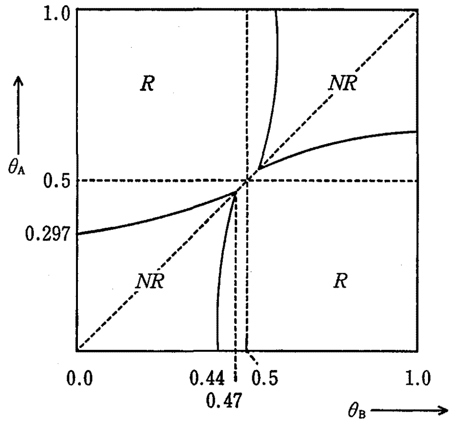



図２−８

(R) と，reveal しない戦略が優位である領域 (NR) が定まる。以下，この「reveal 戦略分布図」の性格について留意点を与えておこう。

まず，reveal 優位と non-reveal 優位の領域の境界を考える。

$\theta_A < \frac{1}{2}$, $\theta_A < \theta_B$ の場合で，

$$V \equiv \pi_B{}^2 - \pi_B{}^A$$
$$= \frac{a}{162(1-2\theta_A)}[9(1-2\theta_A)(\theta_B-\theta_A)(4-\theta_A-\theta_B)^2-2(5-12\theta_A+3\theta_A{}^2)^2]$$

とおくと，境界は，$V(\theta_A, \theta_B)=0$ をみたす組 $(\theta_A, \theta_B)$ で与えられる。

特に，$\theta_A=0$ のときは，

$$\pi_B{}^2 - \pi_B{}^A|_{\theta A=0} = a(9\theta_B{}^3-72\theta_B{}^2+144\theta_B-50)/162.$$

この式の符号は３次式 $9\theta_B{}^3-72\theta_B{}^2+144\theta_B-50$ の符号と一致するが，この式は $\theta_B \in [0, 1]$ 区間で単調増加であり，$\theta_B \cong 0.44$ のとき，0 となる。（図２−９）

$\theta_A < \frac{1}{2}$, $\theta_A > \theta_B$ の場合でも同様に，

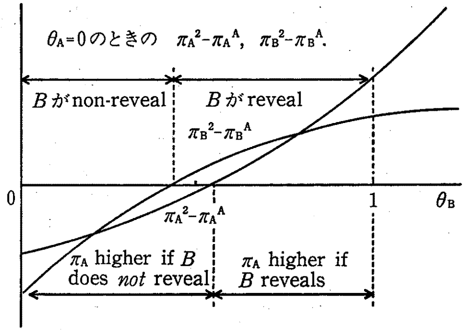



図 2 - 9

$$W \equiv \pi_B^2-\pi_B^A$$

$$=\frac{a}{162(1-2\theta_A)}[-9(1-2\theta_A)(\theta_B-\theta_A)(2+\theta_A+\theta_B)^2-2(5-12\theta_A+3\theta_A^2)^2]$$

とおいて，$\theta_B=0$ のとき，$W=0$ とすると，$\theta_B=0$ 線上での境界点では，$\theta_A \cong 2.97$ となる。

次に，45度線との交点を考える。$\theta_A=\theta_B$ とおいて，

$$\pi_B^2-\pi_B^A|_{\theta A=\theta B}$$

$$=\frac{-2a}{162(1-2\theta_B)}[(5-12\theta_A+3\theta_A^2)^2]$$

$$=\frac{-2a}{162(1-2\theta_B)}\left[\left(\theta_B-\left(2+\frac{\sqrt{21}}{3}\right)\right)\left(\theta_B-\left(2-\frac{\sqrt{21}}{3}\right)\right)\right]^2=0.$$

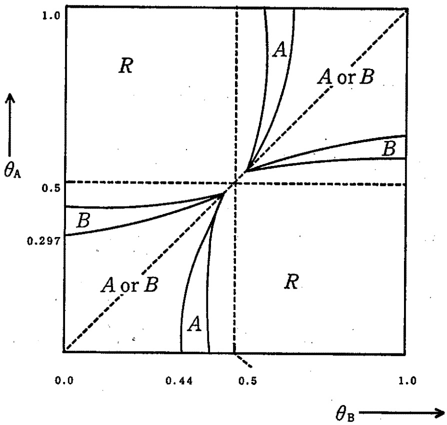



図 2 -10

よって， $\theta_A=\theta_B=2-\frac{\sqrt{21}}{3}\cong0.4725$. この $\theta_A$ の値は，企業 $B$ の商圏が保証される条件と一致していることに注意しよう。

以上の結果，もし，企業 $A$ が reveal 戦略をとるならば，$B$ の最適広告戦略は，図 2-8 によって表わされることになる。この図 2-8 自体，隠れた情報は何も含んでいないことに注意しておこう。さて，Eaton-Grossman にしたがえば，他方の企業 $A$ についても全く対称的な議論が導かれるので，2つの企業の最適戦略図を重ね合わせた図 2-10が広告—価格競争の均衡を示すことになる。そこでは，R（どちらも reveal），A（$A$ のみ reveal），B（$B$ のみ reveal），AorB（どちらか1つのみ reveal）という4つの領域に分けられることになる。すなわち，

---

〔**命題 5**〕 (*Eaton-Grossman*)

企業の特性 $\theta$ を所与としたとき，広告—価格ゲームの複占モデルの均衡は，図 2-10で与えられる。

---

これよりわかることは，各企業はお互いの距離が十分離れているときは，reveal 戦略をとり，近いときは non-reveal を選択する。

non-reveal 戦略は仮想的に $\frac{1}{2}$ の特性をとることで，1回のみ自分の位置を変えることを意味する。このことは，企業はお互いできるだけ離れた位置が優位であることを意味し，差別化最大化行動を示唆している点で，一応もっともらしいと言えよう。

Eaton-Grossman ではさらに特性の選択もゲームに入れ，2企業の位置が (0, 1) または，(1, 0) で違いに reveal することが3段階ゲームの一意的な均衡であると結論するが，本稿ではこのことには全く関心を払わない。それ以前の図 2-8 におけるある企業の最適反応の段階に，消費者の信念に関する非整合性を認める。次節では，この問題を取り扱う。

## 3. 信念の更新による均衡の変動

Eaton & Grossman では，信念の更新について関心を払っていない。もし消費者が reveal しない企業の特性の値に対する信念を更新するとすれば，各企業はその信念に基づいて整合的な均衡を新たに見つけようと試みるであろう。基本モデルではどのように均衡が修正されるかその経路上の動きを観察する。

### 3.1 直観的な解釈

まず，上の基本モデルで用いた，消費者のもつ reveal しない企業に対する主観確率（以下「信念」と呼ぶ）が整合的ではないことを，図３－１のゲームの木によって直観的に示そう。

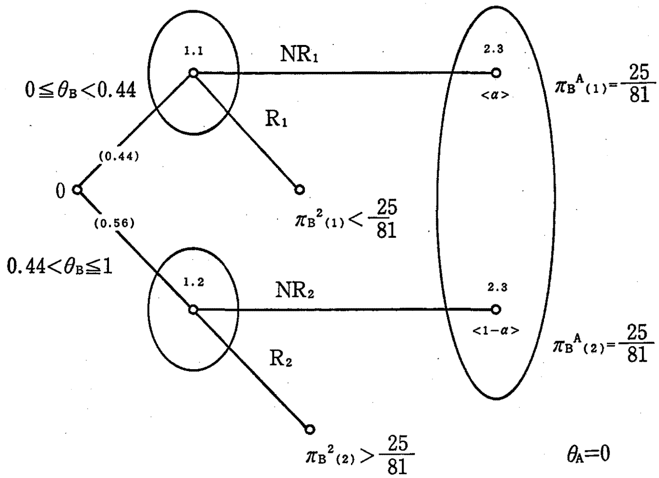



**図３－１**

ここでは $\theta_A=0$ とする。消費者はこの $\theta_A$ の値を正確に知っており，これに基づいて信念を形成する。ゲームの初めに自然０は $\theta_B$ の値を選択する。企業 $B$ はそれによって図の1.1か1.2の state にいる。これらの節で $B$ は広告戦略として，NR かまたは R を選択する。もし，$B$ がいずれかの節で，NR を選

択した場合，消費者は2.3の state に存在することができるが，上下の節のうち，どちらの節にいるかは正確には知らない。消費者が2.3で $NR_1$ に続く上の節に自分がいると考える確率を $\alpha$ とする。$NR_2$ に続く下の節に割り当てる確率は $1-\alpha$ である。基本モデルでは reveal しない企業に対する消費者の主観確率は [0, 1] 区間で一様分布であった。先に分析したように，この信念の下で求められる企業 $B$ の広告戦略，NR，R の $\theta_B$ に対する境界をちょうど0.44とする。すると，$B$ の利潤は，$\pi_B{}^2$, $\pi_B{}^A$ で決定し，先に見たように図のような値になる。$B$ にとって合理的な行動は，1.1にいるときは $NR_1$，1.2にいるときは $R_2$ でなくてはならない。その結果，2.3のうち，下の節に消費者がいる確率はゼロとなる。ところが一方，消費者の主観分布が一様分布であることから，2.3における消費者の信念は，$\alpha=0.44$ であった。消費者の初期信念から得られた均衡の経路が異なる信念を生み出す結果を導くので，その意味で，その初期信念は整合的な信念とはいえないのである。

### 3.2　広告戦略領域の変動

ここでは具体的に，一様分布の初期信念を仮定すると均衡の様子はどのように変化していくのか，NR，R の領域について考察する。

(ケース1)　　$0\leqq\theta_A<0.297$

ただし，このケースは，任意の $\theta_A$ の値について，$B$ の NR 領域が分割されないことを意味している。

すでに示したように，このケースにおける R と NR の領域の境界は，

$V(\theta_A, \theta_B)\equiv$

$$\frac{a}{162(1-2\theta_A)}[9(1-2\theta_A)(\theta_B-\theta_A)(4-\theta_A-\theta_B)^2-2(5-12\theta_A+3\theta_A{}^2)^2]=0.$$

で表わされる。$V_{\theta_B}\neq 0$ だから，陰関数の定理より $\theta_B$ は，$0\leqq\theta_A<1/2$ の領域で $\theta_A$ の関数として解けて，

(3.1)　　$$\bar{\theta}_B=f(\theta_A).$$

これより，消費者は reveal された $\theta_A$ の値をシグナルとして利用できて，$Pr(\theta_B|\theta_A)$ の信念をもつ。消費者は NR の領域で一様分布の主観確率をもつ

と仮定する。このケースでは，reveal しない企業 $B$ に対して，消費者は次のような期待効用をもつ。

$$(3.2)\qquad \mathrm{E}U_\mathrm{B}{}^i=-p_\mathrm{B}-\int_0^{\bar{\theta}_\mathrm{B}} a(\theta^i-z)^2/\bar{\theta}_\mathrm{B}dz$$

$$=-p_\mathrm{B}-a(\theta^{i2}-\theta^i\bar{\theta}_\mathrm{B}+\bar{\theta}_\mathrm{B}{}^2/3).$$

$A$，$B$ の商圏の境界上の消費者特性は，

$$(3.3)\qquad p_\mathrm{A}-a(\theta^*-\theta_\mathrm{A})^2=-p_\mathrm{B}-a(\theta^{*2}-\theta^*\bar{\theta}_\mathrm{B}+\bar{\theta}_\mathrm{B}{}^2/3)$$

を解くことにより求まる。企業 $A$，$B$ の商圏の境界上の消費者は，

$$(3.4)\qquad \theta^*=\frac{p_\mathrm{B}-p_\mathrm{A}}{a(\bar{\theta}_\mathrm{B}-2\theta_\mathrm{A})}+\frac{\bar{\theta}_\mathrm{B}{}^2/3-\theta_\mathrm{A}{}^2}{\bar{\theta}_\mathrm{B}-2\theta_\mathrm{A}}.$$

ここで各企業の商圏の位置により，2つのケースを取り上げる。

（ケース1-1）　$\theta_\mathrm{A}<\dfrac{\bar{\theta}_\mathrm{B}}{2}.$

（ケース1-2）　$\theta_\mathrm{A}>\dfrac{\bar{\theta}_\mathrm{B}}{2}.$

ここでは，（ケース1-1）の場合を考える。この状況では，企業 $A$ の利潤は $\pi_\mathrm{A}=(p_\mathrm{A}-c_\mathrm{A})\theta^*$，企業 $B$ の利潤は $\pi_\mathrm{B}=(p_\mathrm{B}-c_\mathrm{B})(1-\theta^*)$ であるので，それぞれの反応曲線

$$(3.5a)\qquad p_\mathrm{A}=\frac{1}{2}\left(p_\mathrm{B}+c_\mathrm{A}+a\left(\frac{\bar{\theta}_\mathrm{B}{}^2}{3}-\theta_\mathrm{A}{}^2\right)\right).$$

$$(3.5b)\qquad p_\mathrm{B}=\frac{1}{2}\left(p_\mathrm{A}+c_\mathrm{B}+a(\bar{\theta}_\mathrm{B}-2\theta_\mathrm{A})-a\left(\frac{\bar{\theta}_\mathrm{B}{}^2}{3}-\theta_\mathrm{A}{}^2\right)\right).$$

より，均衡価格

$$(3.6a)\qquad p_\mathrm{A}=\frac{1}{9}(6c_\mathrm{A}+3c_\mathrm{B}+a(3\bar{\theta}_\mathrm{B}-6\theta_\mathrm{A}+\bar{\theta}_\mathrm{B}{}^2-3\theta_\mathrm{A}{}^2)).$$

$$(3.6b)\qquad p_\mathrm{B}=\frac{1}{9}(6c_\mathrm{B}+3c_\mathrm{A}+a(6\bar{\theta}_\mathrm{B}-12\theta_\mathrm{A}-\bar{\theta}_\mathrm{B}{}^2+3\theta_\mathrm{A}{}^2)).$$

均衡での境界は，

$$(3.7)\qquad \theta^*=\frac{1}{9a(\bar{\theta}_\mathrm{B}-2\theta_\mathrm{A})}(3c_\mathrm{B}-3c_\mathrm{A}+a(3\bar{\theta}_\mathrm{B}-6\theta_\mathrm{A}+\bar{\theta}_\mathrm{B}{}^2-3\theta_\mathrm{A}{}^2)).$$

その結果，均衡利潤は，

$$(3.8a)\qquad \hat{\pi}_\mathrm{A}{}^\mathrm{A}=\frac{1}{81a(\bar{\theta}_\mathrm{B}-2\theta_\mathrm{A})}(3c_\mathrm{B}-3c_\mathrm{A}+a(3\bar{\theta}_\mathrm{B}-6\theta_\mathrm{A}+\bar{\theta}_\mathrm{B}{}^2-3\theta_\mathrm{A}{}^2))^2,$$

(3.8b)
$$\hat{\pi}_B{}^A = \frac{1}{81a(\bar{\theta}_B - 2\theta_A)}(3c_B - 3c_A + a(6\bar{\theta}_B - 12_A - \bar{\theta}_B{}^2 + 3\theta_A{}^2))^2.$$

となる。

さて，この信念が更新されたときの $B$ の利潤 $\hat{\pi}_B{}^A$ (3.8b) と，reveal 戦略をとるときの利潤 $\pi_B{}^2$ (2.8b) を比較することで，新たな NR，R の領域を求めることができる。例として，$\theta_A = 0$, $c_A = c_B = 0$, $a = 1$, $\bar{\theta}_B = 0.44$ を考えると，$\hat{\pi}_B{}^A \cong 0.167926$ で，図３－２のように，NR の領域が狭まることがわかる。このとき，新しい NR の上限は，$\theta_B \cong 0.2105$ くらいの位置で定まる。

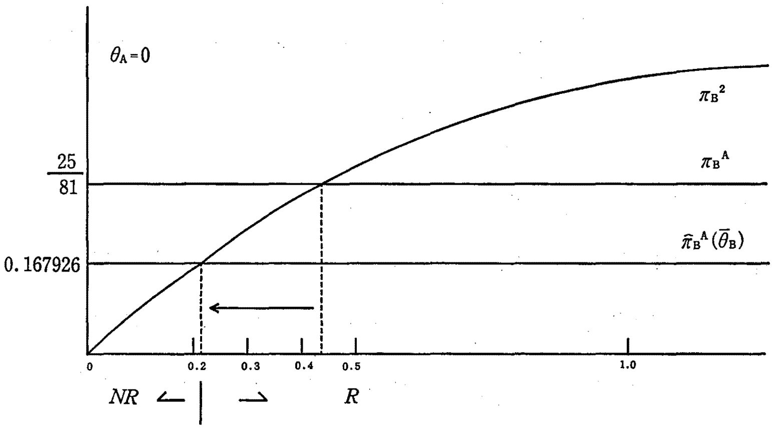



図３－２

（ケース１－２）の場合も同様に，

(3.8a′)
$$\hat{\pi}_A{}^A = -\frac{1}{81a(\bar{\theta}_B - 2\theta_A)}(3c_B - 3c_A + a(6\bar{\theta}_B - 12\theta_A - \bar{\theta}_B{}^2 + 3\theta_A{}^2))^2,$$

(3.8b′)
$$\hat{\pi}_B{}^A = -\frac{1}{81a(\bar{\theta}_B - 2\theta_A)}(3c_B - 3c_A + a(3\bar{\theta}_B - 6\theta_A + \bar{\theta}_B{}^2 - 3\theta_A{}^2))^2.$$

で比較できる。

（ケース２）　　$\theta_A > 0.297$

まず，$\theta_A = \frac{1}{3}$ を例として，$\pi_B{}^2$, $\pi_B{}^A$ の関係を図示により確認しておく。

(2.2節　図２－７) このとき，$\theta_A = \frac{1}{3}$ 線上で R の領域が NR の領域をはさ

むように現れる。

一般に，$\theta_A<\theta_B$ での R，NR の境界 $W(\theta_A,\theta_B)=0$ は，$V=0$ と同じように $\theta_A$ の関数として，$\theta_B$ について解けることが容易に確認できる。そこで図のように R, NR の領域の境界を示す $\theta_B$ の値を小さい方から $\underline{\theta}_B$, $\bar{\theta}_B$ と定義しよう。たとえば，$\theta_A=\frac{1}{3}$ の場合は，$\bar{\theta}_B\cong0.45$, $\underline{\theta}_B\cong0.14$。

すると，更新した信念の下での reveal しない企業 $B$ に対する消費者の期待効用は，

(3.9)
$$EU_B{}^i=-p_B-\int_{\underline{\theta}_B}^{\bar{\theta}_B}a(\theta^i-z)^2/(\bar{\theta}_B-\underline{\theta}_B)dz$$
$$=-p_B-a[\theta^{i2}-\theta^i(\bar{\theta}_B+\underline{\theta}_B)+\bar{\theta}_B{}^2+\bar{\theta}_B\underline{\theta}_B+\underline{\theta}_B{}^2)/3].$$

と定義できる。ここで，

(ケース 2-1)　$\theta_A<\dfrac{\bar{\theta}_B+\underline{\theta}_B}{2}.$

(ケース 2-2)　$\theta_A>\dfrac{\bar{\theta}_B+\underline{\theta}_B}{2}.$

と場合分けすると，(ケース 2-1) の場合，前と同じように均衡利潤は，

(3.10a)
$$\hat{\pi}_A{}^A=\frac{1}{81a(B-2\theta_A)}(3c_B-3c_A+a(3B-6\theta_A+D-3\theta_A{}^2))^2,$$

(3.10b)
$$\hat{\pi}_B{}^A=\frac{1}{81a(B-2\theta_A)}(3c_B-3c_A+a(6B-12\theta_A-D+3\theta_A{}^2))^2.$$

$$B\equiv(\bar{\theta}_B+\underline{\theta}_B),\quad D\equiv(\bar{\theta}_B{}^2+\bar{\theta}_B\underline{\theta}_B+\underline{\theta}_B{}^2).$$

(ケース 2-2) の場合は，

(3.10a′)
$$\hat{\pi}_A{}^A=-\frac{1}{81a(B-2\theta_A)}(3c_B-3c_A+a(6B-12\theta_A-D+3\theta_A{}^2))^2,$$

(3.10b′)
$$\hat{\pi}_B{}^A=-\frac{1}{81a(B-2\theta_A)}(3c_B-3c_A+a(3B-6\theta_A+D-3\theta_A{}^2))^2.$$

いま具体例として，$\theta_A=\frac{1}{3}$ の場合は $\bar{\theta}_B$, $\underline{\theta}_B$ の値より，(ケース 2-2)。このとき，$\pi_B{}^A\cong0.0658436$, $\hat{\pi}_B{}^A\cong0.012466$. その結果，新しい NR の領域は，$\bar{\theta}_B\cong0.353$, $\underline{\theta}_B\cong0.301$ となり，ともに0.333へ近づいたことを示している。

さて，このように (ケース 1)，(ケース 2) の場合とも，初期の $\bar{\theta}_B$ または $\underline{\theta}_B$ によって新しい $\bar{\theta}_B$ または $\underline{\theta}_B$ が求められる。この「解」の変動を調べる

ことで，この繰り返しによる NR，R 領域の最終的な姿が予測できるであろう。では，このような決まった変動が何回も繰り返されると仮定しよう。すると，第 $N$ 期の $\bar{\theta}_B$, $\underline{\theta}_B$ を $\bar{\theta}_{B(N)}$, $\underline{\theta}_{B(N)}$ と表わせば，

（ケース1）　$\bar{\theta}_{B(N+1)} = \phi_1(\underline{\theta}_{B(N)})$,

（ケース2）　$\bar{\theta}_{B(N+1)} = \phi_2(\bar{\theta}_{B(N)}, \underline{\theta}_{B(N)})$,

$\underline{\theta}_{B(N+1)} = \phi(\bar{\theta}_{B(N)}, \underline{\theta}_{B(N)})$.

という関係式が存在する。ただし，次の2点に留意する必要がある。

1つは，（ケース1）はある時期に（ケース2）に移行する可能性があるということである。一般に，$N$ 期の $B$ に対する期待効用は，

(3.11)　$$EU_B{}^i = -p_B - \int_{\max\{\theta_{B(N)},\ 0\}}^{\bar{\theta}_{B(N)}} a(\theta^i - z)^2/(\bar{\theta}_{B(N)} - \max\{\theta_{B(N)},\ 0\})\,dz$$

と表わすことができる。このとき，$\underline{\theta}_B$ の変化によって，下限の定義が代わることが予想される。

次の留意点は，（ケース2）では，$\bar{\theta}_{B(N)}$ と $\theta_{B(N)}$ は相関して決まるという点である。具体的には，$\hat{\pi}_B{}^A{}_{(N)}$ と $\pi_B{}^2$（ただし $\theta_A < \theta_B$ と $\theta_A > \theta_B$ の2ケース）との交点によって決定される。

ここでは，（ケース1）の場合を取り上げ，変動が（ケース2）にとどまる限り，$\bar{\theta}_{B(N)}$ と $\theta_{B(N+1)}$ にどのような関係があるか観察しよう。以下では，$c_A = c_B$ を仮定する。

先に述べたように，新しい NR 領域の上限は，(2.8b) 式と (3.8b) 式より，

(3.12)　$$\Gamma(\theta_B,\ \bar{\theta}_B;\ \theta_A) \equiv \pi_B{}^2 - \hat{\pi}_B{}^A = 0.$$

という関係式により，$\bar{\theta}_B$ の関数として求めることができる。$\Gamma_{\theta_B} > 0$ であるので，陰関数の定理より $\theta_B$ について解けて，

(3.13)　$$\bar{\theta}_{B+} = \eta(\bar{\theta}_B)$$

と表わすことができる。ここに，$\bar{\theta}_{B+}$ は新しい NR 領域の上限。

ここで，特に $\theta_A = 0$ のときの関数 $\eta$ の形状について考えよう。表記上の都合により，$\bar{\theta}_B$ を$x$，$\theta_B$ を $y$ とおく。

$\theta_A = 0$ とおくと，$\pi_B{}^2 = \dfrac{a}{18} y(4-y)^2$, $\hat{\pi}_B{}^A = \dfrac{a}{81} x(6-x)^2$.

ここで，$x\in[0, 1]$，$y\in[0, 1]$．まず，$x=0$ のときは明らかに $y=0$ で $\Gamma=0$ がみたされるので，$\eta$ は原点を通る。次に陰関数の定理より，

$$\frac{dy}{dx}=-\frac{\Gamma_y}{\Gamma_x}=-\frac{-2(6-x)(6-3x)}{9(4-y)(4-3y)}>0.$$

したがって，$\eta$ は $\theta$ の定義域で増加関数。また，原点での $\eta$ の傾きは $\frac{1}{2}$ で，原点の近傍では，$\eta$ は45度線より下に位置する。次に，

$$\frac{d^2y}{dx^2}=-\frac{1}{(\Gamma_y)^2}\left[\Gamma_{xx}\Gamma_y-\Gamma_x\Gamma_{yy}\left(\frac{dy}{dx}\right)\right]$$
$$=-\frac{1}{(9(4-y)(4-3y))^3}$$
$$\times[-12(x-4)(9(4-y)(4-3y))^2+18(3y-8)(-2(6-x)(6-3x))^2]$$

となり，区間内での凹凸は $xy$ の値により決まり一般的には言えない。しかし，原点近くの変化率は，負。

特に $\theta_A=0$ の場合の $\bar{\theta}_B$ と $\bar{\theta}_{B+}$ との関係を図3-3によって示そう。すでにわかっているように，1回目の均衡での NR 領域の上限 $\bar{\theta}_{B(1)}$ は，おおよそ0.44であった。これを (3.13) 式に代入して，$\bar{\theta}_{B+}$ が定まる。次の期の信念の更新のとき，この $\bar{\theta}_{B+}$ は改めて $\bar{\theta}_{B(2)}$ となり，新しい $\bar{\theta}_{B+}$ を決定する。この仮定を繰り返していくことにより，$\bar{\theta}_B$, $\bar{\theta}_{B+}$ ともに0に収束していくことが読み取れる。

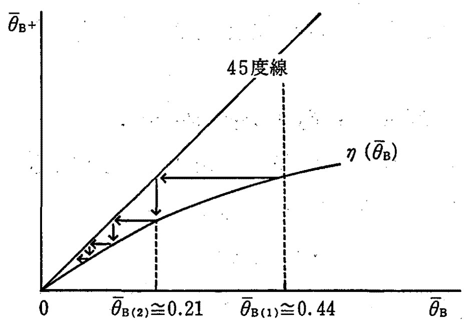
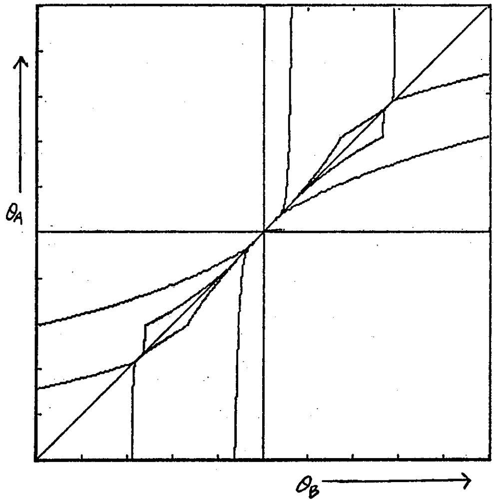



図3-3

図3-4は上のような推論で，任意の $\theta_A$ に関して数値計算をし，グラフ描出したものである。全体的に新しい NR 領域は45度線に向かって収束してい




Turbo C (ver. 2. 0)
C-GRAPH (ver. 4. 25) による

( 0, 0)

図 3 - 4

ることがわかる。また，$\theta_A \cong 0.21$ 付近でくびれた部分は1回目の信念の更新により，$\theta_A = (\bar{\theta}_B + \underline{\theta}_B)/2$ となったことに対応しているが，この場合のみ，NR 領域はその時点で消滅していることが確認できる。

## 4. 結論

上の数値例によって，予想できることは，消費者の信念が変化することによって，初期の NR の領域は急激に収束することである。たとえば，上の例で，$\theta_A = 0$ の場合は，当初，$0 \leqq \theta_B \leqq 0.44$ の領域が NR の領域であった。ところが，消費者は，他方の企業の特性 $\theta_A$ の値を正確に知ることにより，これをシグナルにして $\theta_B$ の値をおおよそ見当することが可能である。つまり，reveal しない企業は必ず0.44より小の特性をもつのである。消費者は改めて，[0, 0.44] 区間の一様分布で確率を割り当てるため，non-reveal 企業の新たな仮想的特性はおおよそ0.22となり，それは企業 $A$ との距離を縮める結果になっ

て利潤を低下させるであろう。すると，NR の領域は縮小することになり，新たな信念の更新を消費者に与える。この過程が瞬時に無限回繰り返されれば，NR の領域は収束する。（ケース 2）についても同様の議論ができる。故に最初に仮定した消費者の信念は，企業の non-reveal 戦略と両立しないのである。

今後の課題は，このような広告戦略と整合的な消費者の信念が存在するか，という問題であろう。その信念は，そこから生まれる均衡によって修正されてはならないようなものである。困難な問題は，信念の修正によって，NR 領域が収束してしまうことである。1つの解決策としては広告，つまり特性を reveal することに対してあるコストを課すことが考えられる。この広告費を導入したモデルを考えることで，R 領域の拡大に制限を加えることが反能かも知れない。

〔参考文献〕

〔1〕 D'Aspremont, C., J. J. Gabszewicz, and J. F. Thisse (1979) "On Hotelling's 'Stability in Competition'" *Econometrica* 47(5), 1145–1150.

〔2〕 Eaton, J., G. M. Grossman (1986) "The Provision of Information as Marketing Strategy", *Oxford Economic papers* (38) *Novemver supplement*, 166–183.

〔3〕 Hotelling, H. (1929) "Stability in Competition," *Economic Journal* 39(1), 41–57.

〔4〕 Neven, D. (1985) "Two Stage (Perfect) Equilibrium in Hotelling's Model" *The Journal of Industrial Economics* 317–325.