〈論　　文〉

二部料金制契約、川下企業の競争モードと川上企業水平合併のインセンティブ

朱　　東　　平

要　約

本稿は、朱（2010）の寡占モデルを用いて、川下企業の競争モードが川上の市場構造に影響を与えるかについて分析を行う。その結果、以下の結論を得る。①川上の市場構造の変化が川下企業の選択する均衡競争モードに影響を与えない線形契約と異なり、二部料金制契約によって中間財が取引された場合には、川上の市場構造は川下企業の均衡競争モードに影響を与える。逆に、川下企業の競争モードも川上の市場構造に影響を与える。②川下企業の選択する戦略変数の如何にかかわらず、二重の限界化が常に存在する線形契約の場合とは異なり、中間財が二部料金制契約によって取引される場合には、二重の限界化が存在するかどうかは、川下企業の選択する戦略変数に依存する。川下企業のいずれも数量契約を選択した場合、または互いに異なる戦略変数を選択する中で価格契約を選択した企業に関しては、二重の限界化は存在しない。

キー・ワーズ：
二部料金制契約　水平的差別化　垂直的差別化　価格競争　数量競争

＊本稿は大阪経済法科大学2010年度研究補助金を受けた研究成果の一つである。

Ⅰ　はじめに

Hathaway and Rickard (1979) や Shubik (1980)、とくに Singh and Vives (1984) などの開拓的な研究が発表されて以来、寡占産業において、企業は数量競争を選択するのか、それとも価格競争を選択するのか、数量競争と価格競争のいずれかが社会厚生の意味においてより効率的であるかなどの問題が大きな関心を呼んでいる。

Singh and Vives (1984) は、ベルトラン競争はクールノー競争よりも効率的であるが、企業間の生産物が互いに代替（補完）する場合、企業は数量（価格）競争を選択するとの結論を得ている。この結論は、産業組織論と貿易理論の研究に大きな影響を与え、生産物が代替関係にある文脈で数量競争を仮定する根拠の一つとなっている。その後、Singh and Vives (1984) のモデルに対し、さまざまな拡張と一般化の試みがなされてきた。[1]

近年、R&D 投資や労働組合の存在を導入することにより、Singh and Vives (1984) の枠組を限界費用が内生的に決定されるように拡張する研究が多くみられる。[2] とくに、Correa-Lopez (2007) は、中間財を供給する川上産業の存在を明示的に導入し、川下企業が戦略変数を選択する第１段階と中間財価格を決定する第２段階、そして川下市場で競争が行われる第３段階から構成される３段階ゲームの枠組を構築し、製品の水平的・垂直的差別化が同時に存在する場合の均衡競争モードについて分析を行った。また、朱 (2010) は、Correa-Lopez (2007) が扱っていた線形契約ではなく、「二部料金制契約」が中間財の

---

1 たとえば、Cheng (1985) は幾何学的なアプローチで確認を行っており、Vives (1985) は企業数がｎ社である場合、クールノー競争では価格/コストマージンがベルトラン競争のそれよりも高いと指摘している。また、Okuguch (1987) は、Singh and Vives (1984) と Vives (1985) の結論は需要関数と利潤関数に関する仮定に依存すると指摘し、Hackner (2000) は、製品の水平的差別化とともに、垂直的差別化をも導入して分析を行っている。

2 例えば、Qiu (1997)、Symeonidis (2003) や Correa-Lopez and Naylor (2004) などがある。

取引に採用された場合、川上の市場構造が川下企業の均衡競争モードに如何に影響を与えるかについて分析を行った。[3]

本稿は、朱（2010）の枠組を拡張したうえで、川上の市場構造が川下企業の均衡競争モードに影響を与えるという結論を確認するとともに、川下企業の競争モードが川上の市場構造に影響を与えるかどうかについて分析を行う。また、二重限界化問題の存在についても分析を行うこととする。

本稿の構成は以下のとおりである。第Ⅱ節はモデルを提示する。第Ⅲ節は、川下企業のいずれも数量競争、または価格競争を選択できるという仮定のもとで、最終財市場のクールノー均衡、ベルトラン均衡、高品質企業が数量（価格）競争、低品質企業が価格（数量）競争を選択するような均衡について分析を行う。第Ⅳ節は、川上企業と川下企業が二部料金制契約について交渉を行うという枠組のもとで、二重限界化問題の存在、川下企業の均衡競争モードについての選択と川上企業が水平合併を行うインセンティブについて分析する。最後に、第Ⅴ節は、諸結果を要約する。

Ⅱ　モデル

川上企業U_i、U_jと川下企業D_i、D_jからなる産業を考える。本稿では、便宜上、川上企業を中間財の生産者、川下企業を最終財の生産者として解釈するが、それらを卸売業者と小売業者として理解することもできる。

Dixit (1979) や Singh and Vives (1984) と同じように、代表的な消費者は、この寡占産業の川下企業から供給される最終財 i と j 、そして完全競争的に供給される標準（numeraire）財の消費に対し、以下の選好をもつとする。

$$V(q_i, q_j, z) = a_i q_i + a_j q_j - \frac{1}{2}\left(q_i^2 + 2\gamma q_i q_j + q_j^2\right) + z \tag{1}$$

ここで、Vは代表的消費者の効用水準、q_iとq_jは、寡占産業から供給される最

3 中間財購入の契約タイプに関する実証研究として、たとえば Bonnet et al. (2004) や Villas-Boas (2005) などがある。

終財 i と j の消費量であり、z は標準財の消費量である。 $\gamma \in (0,1)$ は通常のように、製品の水平的差別化の度合を示すパラメータとして理解する。γ の値が大きいほど水平的差別化の度合が小さく、とくに、γ が０に近づくことは、財１と財２が完全に独立することを意味し、逆に、γ が１に近づくことは、財１と２は完全代替であることを意味する。

また、a_i の上昇は最終財 i の限界効用を増やすという点に注目し、本稿は、Dixit (1979) や Hackner (2000)、Correa-Lopez (2007) などと同様に、a_i と a_j を製品の垂直的差別化の度合を示すパラメータとして理解する。[4] $a_i >$ （<） a_j は、企業 D_i の生産物の品質が企業 D_j のそれよりも高い（低い）ことを示し、$a_i = a_j$ は両社の生産物の品質が同じであることを示すとする。ただし、本稿は、モデルの対称性から、企業 D_i の生産物の品質が企業 D_j のそれよりも高いケース（$a_i \geqq a_j$）に分析を限定する。

財 i と j の価格をそれぞれ p_i と p_j 、所得を I とし、また、標準財の価格を１に正規化すると、代表的な消費者は、予算制約

$$p_i q_i + p_j q_j + z = I$$

のもとで、(1) 式で示される効用を最大化しようとする。その結果、川下企業 D_i と D_j の生産物に対する市場の逆需要関数はそれぞれ以下のようになる。

$$p_i = a_i - q_i - \gamma q_j \tag{2}$$

$$p_j = a_j - q_j - \gamma q_i \tag*{(2)′}$$

また、直接需要関数は

$$q_i = \frac{a_i - \gamma a_j - p_i + \gamma p_j}{1-\gamma^2} \tag{3}$$

$$q_j = \frac{a_j - \gamma a_i - p_j + \gamma p_i}{1-\gamma^2} \tag*{(3)′}$$

になる。

川上企業 U_i 、U_j は川下企業 D_i、D_j とそれぞれ one-to-one で排他的な取引

4 Dixit (1979) は、a_i の値が高いことは企業 i の製品が需要において absolute advantage をもつことを意味するとはじめて指摘し、cross-price effect をもつ γ との相違を認識することの重要性を強調した。また、Hackner (2000) や Correa-Lopez (2007) も $a_i \neq a_j$ を製品の垂直的差別化として解釈している。

関係にあるとする。[5] 前者は後者のために中間財を生産するが、本稿は、朱（2010）と異なり、中間財の平均（限界）生産費用は$c \in [0,a_j]$であるとする。一方、川下企業は1単位の最終財を生産するためには1単位の中間財を必要とする。簡単化のため、川下企業は、中間財の購入以外は他の費用を一切必要としないとする。

本稿は、朱（2010）と同様、中間財の取引は「二部料金制契約」によって行われると想定する。したがって、比例部分の料金率をw、固定費をFとすると、川下企業D_iとD_jの生産費用は、それぞれ$F_i + w_i q_i$と$F_j + w_j q_j$である。

また、Correa-Lopez (2007)や朱（2010）などと同様に、本稿は、Singh and Vives (1984)が分析した2段階ゲームを以下の3段階ゲームに拡張する。[6] 第1段階では、川下企業は、互いに独立かつ同時に消費者にオファーする契約のタイプを選択する。ここで、可能な契約タイプは二つで、価格契約と数量契約である。価格契約が選択されれば、川下企業は、ライバル企業の選択にかかわらず、事前に決められた価格で消費者の需要を満たさなければならない。同様に、数量契約が選択されれば、ライバル企業の選択にかかわらず、川下企業は事前に決められた数量を供給しなければならない。

第2段階では、川上・川下企業が中間財の購入価格について交渉を行う。川上企業の水平合併が行なわれなければ、U_iはD_iと、U_jはD_jと、それぞれ独立かつ同時に価格交渉を行う。この場合、交渉が決裂すれば、川上と川下企業のいずれも経済活動を中止せざるを得ないので、いずれの留保利潤もゼロとする。逆に、もし川上企業が水平合併を行えば、合併によって形成される川上の独占企業Uは各々の川下企業と独立かつ同時に価格交渉を行う。この場合、川

5 この仮定は垂直関連の文献では広く見られる。例えば、Horn and Wolinsky (1988)、Gal-Or (1991)、Ziss (1995)とLommerud et al. (2005)を参照されたい。

川上・川下企業を中間財・最終財の生産者としてとらえた場合、この仮定は、逆転不可能なR&D投資が両者の間にLock-in効果、または禁止的に高いswitching costをもたらしたと理解することができる。また、それらを最終財生産者・流通業者としてとらえた場合には、逆転不可能なマーケティング上の外部性の存在と理解することができる。

6 本稿のモデルを、ゲーム第1段階の前に、川上企業が水平合併を行うかどうかを選択する段階を加えた4段階ゲームとして理解してもよい。

上の独占企業Uと川下企業 D_i（D_j）の交渉が決裂すれば、 D_i（D_j）はその独占企業から中間財を購入できなくなり生産を中止せざるをえないので、留保利潤はゼロになるが、独占企業Uの留保利潤は、企業 D_j（D_i）が予期した中間財の均衡価格に基づいて生産を行う場合にUの得られるであろう利潤とする。[7]

最後に、第3段階では、川下企業が第1段階で選択された消費者契約のタイプと第2段階の交渉によって決定された投入物価格をもとに、最適な生産量または価格を決定する。

Singh and Vives (1984) と同じように、消費者への契約タイプを変更するための費用は禁止的に高いとする。[8] また、中間財の購入契約について交渉する際、川上企業と川下企業のもつバーゲニング・パワーはそれぞれ β と $1-\beta$ であるとする。ただし、$0 \leqq \beta \leqq 1$ 。

以下、川上企業が水平合併を行う場合とそうでない場合に分けて分析を進めていく。

Ⅲ　川下企業の競争

ゲーム第3段階における川下企業の行動とその均衡は、中間財の購入契約のタイプ（線形契約か二部料金制契約か）に影響されることはないし、川上企業の水平合併に影響されることもない。しかし、本稿の仮定では、川下企業のいずれも価格契約または数量契約を選ぶことができるので、ゲームの第3段階に

7 この仮定は計算を容易にするためによく用いられるものである（たとえば Horn and Wolinsky (1988) や Correa-Lopez (2007) を参照）。もちろん、Milliou and Petrakis (2007) などのように、川下企業 D_i（D_j）との交渉が決裂すれば、D_i（D_j）は生産できなくなるので、D_j（D_i）が市場を独占することを想定して disagreement point を定義することもできる。その際、結論に関して本質的な変更は生じない。

8 川下企業は第2段階の中間財購入価格の交渉が終結したあとに第1段階で定められていた消費者への契約タイプを変更しようとするかもしれない。しかし、川上企業はこの変更に対し、既定の契約タイプのもとで合意されていた価格では中間財を供給しなくなるかもしれないので、契約タイプの変更は重大な潜在的費用を招く。

関する分析は川下企業の消費者契約のタイプに基づいて、以下の四つのケースに分けて進めていく。すなわち、①いずれの企業も数量契約を選んだ場合、②いずれも価格契約を選んだ場合、③D_iが数量契約でD_jが価格契約を選んだ場合、および④D_iが価格契約でD_jが数量契約を選んだ場合である。

1　クールノー均衡：企業D_iとD_jのいずれも数量契約を選択した場合

この場合、企業D_k, k=i, j の利潤をπ_{Dk}とすると、企業の直面する利潤最大化問題は

$$\max_{q_k} \pi_{Dk} = (p_k - w_k)q_k$$

である。(2)式と(2)′式の逆需要関数を用いると、クールノー均衡では、D_iと
の生産量、すなわち、川上企業U_iとU_jの直面する中間財の需要量 $q_i^c(w_i, w_j)$
D_j $q_j^c(w_i, w_j)$ はそれぞれ

$$q_i^c(w_i, w_j) = \frac{2a_i - \gamma a_j - 2w_i + \gamma w_j}{4-\gamma^2} \tag{4}$$

$$q_j^c(w_i, w_j) = \frac{2a_j - \gamma a_i - 2w_j + \gamma w_i}{4-\gamma^2} \tag{4$'$}$$

であり、川下企業の利潤はそれぞれ

$$\pi_{Di}^c(w_i, w_j) = [q_i^c(w_i, w_j)]^2、\pi_{Dj}^c(w_i, w_j) = [q_j^c(w_i, w_j)]^2 \tag{5}$$

である。

2　ベルトラン均衡：企業D_iとD_jのいずれも価格契約を選択した場合

この場合、企業D_k, k=i, j の直面する利潤最大化問題は

$$\max_{p_k} \pi_{Dk} = (p_k - w_k)q_k$$

である。(3)式と(3)′式の需要関数を用いると、ベルトラン均衡では、D_iとD_jの設定する価格水準 $p_i^B(w_i, w_j)$ と $p_j^B(w_i, w_j)$ は

$$p_i^B(w_i, w_j) = \frac{(2-\gamma^2)a_i - \gamma a_j + 2w_i + \gamma w_j}{4-\gamma^2}$$

$$p_j^B(w_i, w_j) = \frac{(2-\gamma^2)a_j - \gamma a_i + 2w_j + \gamma w_i}{4-\gamma^2}$$

であり、U_iとU_jの直面する中間財に対する需要量 $q_i^B(w_i, w_j)$ と $q_j^B(w_i, w_j)$ はそれぞれ

$$q_i^B(w_i, w_j) = \frac{(2-\gamma^2)a_i - \gamma a_j - (2-\gamma^2)w_i + \gamma w_j}{(1-\gamma^2)(4-\gamma^2)} \tag{6}$$

$$q_j^B(w_i, w_j) = \frac{(2-\gamma^2)a_j - \gamma a_i - (2-\gamma^2)w_j + \gamma w_i}{(1-\gamma^2)(4-\gamma^2)} \tag{6'}$$

である。また、川下企業の利潤はそれぞれ

$$\pi_{Di}^B(w_i, w_j) = (1-\gamma^2)[q_i^B(w_i, w_j)]^2、\pi_{Dj}^B = (1-\gamma^2)[q_j^B(w_i, w_j)]^2 \tag{7}$$

である。

3　qp 均衡：企業D_iは数量契約、D_jは価格契約を選択した場合

この場合、企業D_iは、企業D_jの選択した価格 p_j に対し、自らの最適反応であるq_i を選択しなければならないし、D_jは企業D_iの選択した生産量q_i に対し、自らの最適反応であるp_jを選択しなければならない。したがって、この場合、(3)式と(2)′式により、企業D_iとD_jの直面する需要曲線はそれぞれ

$$p_i = a_i - \gamma a_j + \gamma p_j - (1-\gamma^2)q_i$$
$$q_j = a_j - \gamma q_i - p_j$$

であり、企業D_iの利潤最大化問題

$$\max_{q_i} \pi_{Di} = (p_i - w_i)q_i$$

と企業D_jの利潤最大化問題

$$\max_{p_j} \pi_{Dj} = (p_j - w_j)q_j$$

に代入して均衡（以下「qp 均衡」と呼ぶ）を求めると、D_iの均衡生産量 $q_i^{qp}(w_i, w_j)$ とD_jの均衡価格水準 $p_j^{qp}(w_i, w_j)$ はそれぞれ

$$q_i^{qp}(w_i, w_j) = \frac{2a_i - \gamma a_j - 2w_i + \gamma w_j}{4-3\gamma^2}$$

$$p_j^{qp}(w_i, w_j) = \frac{(2-\gamma^2)a_j - \gamma a_i + 2(1-\gamma^2)w_j + \gamma w_i}{4-3\gamma^2} \tag{8}$$

であるので、均衡では、D_jの生産量 $q_j^{qp}(w_i, w_j)$ と川下企業の利潤 $\pi_{Di}^{qp}(w_i, w_j)$、$\pi_{Dj}^{qp}(w_i, w_j)$ はそれぞれ

$$q_j^{qp}(w_i, w_j) = \frac{(2-\gamma^2)a_j-\gamma a_i-(2-\gamma^2)w_j+\gamma w_i}{4-3\gamma^2} \qquad (8)'$$

$$\pi_{Di}^{qp}(w_i, w_j) = (1-\gamma^2)[q_i^{qp}(w_i, w_j)]^2、\pi_{Dj}^{qp}(w_i, w_j) = [q_j^{qp}(w_i, w_j)]^2 \qquad (9)$$

である。

4　pq 均衡：企業D_iは価格契約、D_jは数量契約を選択した場合

この場合、企業D_iは、企業D_jの選択した生産量q_jに対し、自らの最適反応であるp_iを選択し、D_jは企業D_iの選択した価格p_iに対し、自らの最適反応であるq_jを選択しなければならない。(2)式と(3)′式により、企業D_iとD_jの直面する需要曲線はそれぞれ

$$q_i = a_i - \gamma q_j - p_i$$
$$p_j = a_j - \gamma a_i + \gamma p_i - (1-\gamma^2)q_j$$

であり、均衡（以下「pq 均衡」と呼ぶ）を求めると、D_iとD_jの生産量$q_i^{pq}(w_i, w_j)$ と$q_j^{pq}(w_i, w_j)$、利潤 $\pi_{Di}^{pq}(w_i, w_j)$ と $\pi_{Dj}^{pq}(w_i, w_j)$ はそれぞれ

$$q_i^{pq}(w_i, w_j) = \frac{(2-\gamma^2)a_i-\gamma a_j-(2-\gamma^2)w_i+\gamma w_j}{4-3\gamma^2} \qquad (10)$$

$$q_j^{pq}(w_i, w_j) = \frac{2a_j-\gamma a_i-2w_j+\gamma w_i}{4-3\gamma^2} \qquad (10)'$$

$$\pi_{Di}^{pq}(w_i, w_j) = [q_i^{pq}(w_i, w_j)]^2、\pi_{Dj}^{pq}(w_i, w_j) = (1-\gamma^2)[q_j^{pq}(w_i, w_j)]^2 \qquad (11)$$

である。

Ⅳ　二部料金制契約の交渉と川下企業の均衡戦略

仮定により、中間財の購入を二部料金制契約によって行われる場合、供給者である川上企業U_k, k=i, jの利潤をΠ_{Uk}とすると、

$$\Pi_{Uk} = \pi_{Uk} + F_k = (w_k - c)q_k + F_k,\ k=i,j \qquad (12)$$

であり、需要サイドの川下企業D_k, k=i, jの利潤Π_{Dk}は

$$\Pi_{Dk} = \pi_{Dk} - F_k = (p_k - w_k)q_k - F_k,\ k=i,j \qquad (13)'$$

である。

また、ゲームの第２段階における中間財の購入価格に関する交渉は、川上企業が水平合併を行うかどうかに依存するので、以下、まず、川上企業が水平合併を行わない場合の二部料金制契約に関する交渉を見よう。

１　川上企業が水平合併を行わない場合

川上企業が水平合併を行わなければ、仮定により、ゲームの第２段階では、川下企業D_iとその中間財供給企業U_iは、D_jとU_jの交渉結果を所与として、(w_i, F_i)について交渉を行う。(w_j^*, F_j^*)をこの場合のD_jとU_jの均衡交渉結果とすると、(w_i, F_i)は以下のようなNash productの最大化問題の解に依存する。

$$\max_{w_i, F_i}\quad [\pi_{Ui}(w_i, w_j^*) + F_i]^{\beta}[\pi_{Di}(w_i, w_j^*) - F_i]^{1-\beta} \qquad (14)$$

(14)式をF_iについて偏微分すると、その一階条件から

$$F_i = \beta\pi_{Di}\left(w_i, w_j^*\right) - (1-\beta)\pi_{Ui}(w_i, w_j^*)$$

が得られる。

同様に、D_jとU_jは、D_iとU_iの交渉結果を所与として、(w_j, F_j)について交渉を行うが、(w_i^*, F_i^*)をD_iとU_iの均衡交渉結果とすると、(w_j, F_j)は以下の最大化問題

$$\max_{w_j, F_j}\quad [\pi_{Uj}(w_i^*, w_j) + F_j]^{\beta}[\pi_{Dj}(w_i^*, w_j) - F_j]^{1-\beta} \qquad (14)'$$

の解であり、

$$F_j = \beta\pi_{Dj}(w_i^*, w_j) - (1-\beta)\pi_{Uj}(w_i^*, w_j)$$

が得られる。

以上の分析から、まず、川上企業が水平合併を行わず、中間財の購入は二部料金制契約によって行われる場合、均衡では、川下企業D_kとその中間財供給企業U_kは両者の結合利潤から、それぞれ自らのバーゲニング・パワーに応じて利潤を得ることがわかる。すなわち、

$$\Pi_{Ui} = \pi_{Ui}+F_i = \beta[\pi_{Di}(w_i^*, w_j^*) + \pi_{Ui}(w_i^*, w_j^*)]$$
$$\Pi_{Uj} = \pi_{Uj}+F_j = \beta[\pi_{Dj}(w_i^*, w_j^*) + \pi_{Uj}(w_i^*, w_j^*)]$$
$$\Pi_{Di} = \pi_{Di}-F_i = (1-\beta)[\pi_{Di}(w_i^*, w_j^*) + \pi_{Ui}(w_i^*, w_j^*)]$$
$$\Pi_{Dj} = \pi_{Dj}-F_j = (1-\beta)[\pi_{Dj}(w_i^*, w_j^*) + \pi_{Uj}(w_i^*, w_j^*)]$$

である。

さらに、F_k, k=i,j をそれぞれ(14)式と（14)′式に代入すると、二部料金制契約の比例部分を決定するための最大化問題は、以下のように書きなおすことができる。すなわち、

$$\max_{w_i} \quad \pi_{Ui}(w_i, w_j^*) + \pi_{Di}(w_i, w_j^*)$$

または、

$$\max_{w_j} \quad \pi_{Uj}(w_i^*, w_j) + \pi_{Dj}(w_i^*, w_j)$$

である。したがって、(4)式、(4)′式と(5)式を用いると、川下企業D_iとD_jのいずれも数量契約を選択した場合、二部料金契約の比例部分の均衡料金率w_k^c、生産量q_k^cと利潤Π_{Uk}^cとΠ_{Dk}^cは

$$w_i^c = c - \frac{\gamma^2[(4-\gamma^2)(a_i-c)-2\gamma(a_j-c)]}{16-12\gamma^2+\gamma^4} \tag{15}$$

$$w_j^c = c - \frac{\gamma^2[(4-\gamma^2)(a_j-c)-2\gamma(a_i-c)]}{16-12\gamma^2+\gamma^4} \tag{15$'$}$$

$$q_i^c = \frac{2[(4-\gamma^2)(a_i-c)-2\gamma(a_j-c)]}{16-12\gamma^2+\gamma^4} \tag{16}$$

$$q_j^c = \frac{2[(4-\gamma^2)(a_j-c)-2\gamma(a_i-c)]}{16-12\gamma^2+\gamma^4} \tag{16$'$}$$

$$\Pi_{Di}^C = \frac{(1-\beta)(2-\gamma^2)}{2}(q_i^c)^2 \quad 、\Pi_{Dj}^C = \frac{(1-\beta)(2-\gamma^2)}{2}(q_j^c)^2 \tag{17}$$

$$\Pi_{Ui}^{C}=\frac{\beta(2-\gamma^2)}{2}(q_i^c)^2 \quad 、\Pi_{Uj}^{C}=\frac{\beta(2-\gamma^2)}{2}(q_j^c)^2 \tag{17$'$}$$

になる。また、(6)式、(6)′式と(7)式を用いると、企業D_iとD_jのいずれも価格契約を選択した場合には、

$$w_i^B=c+\frac{\gamma^2[(4-3\gamma^2)(a_i-c)-\gamma(2-\gamma^2)(a_j-c)]}{16-12\gamma^2+\gamma^4} \tag{18}$$

$$w_j^B=c+\frac{\gamma^2[(4-3\gamma^2)(a_j-c)-\gamma(2-\gamma^2)(a_i-c)]}{16-12\gamma^2+\gamma^4} \tag{18$'$}$$

$$q_i^B=\frac{(2-\gamma^2)[(4-3\gamma^2)(a_i-c)-\gamma(2-\gamma^2)(a_j-c)]}{(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)} \tag{19}$$

$$q_j^B=\frac{(2-\gamma^2)[(4-3\gamma^2)(a_j-c)-\gamma(2-\gamma^2)(a_i-c)]}{(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)} \tag{19$'$}$$

$$\Pi_{Di}^{B}=\frac{2(1-\beta)(1-\gamma^2)}{2-\gamma^2}(q_i^B)^2、\Pi_{Dj}^{B}=\frac{2(1-\beta)(1-\gamma^2)}{2-\gamma^2}(q_j^B)^2 \tag{20}$$

$$\Pi_{Ui}^{B}=\frac{2\beta(1-\gamma^2)}{2-\gamma^2}(q_i^B)^2、\Pi_{Uj}^{B}=\frac{2\beta(1-\gamma^2)}{2-\gamma^2}(q_j^B)^2 \tag{20$'$}$$

が得られる。

さらに、(8)式、(8)′式と(9)式を利用すれば、企業D_iは数量契約、D_jは価格契約を選択した場合には

$$w_i^{qp}=c+\frac{\gamma^2[(4-3\gamma^2)(a_i-c)-\gamma(2-\gamma^2)(a_j-c)]}{16-20\gamma^2+5\gamma^4} \tag{21}$$

$$w_j^{qp}=c-\frac{\gamma^2[(4-\gamma^2)(a_j-c)-2\gamma(a_i-c)]}{16-20\gamma^2+5\gamma^4} \tag{21$'$}$$

$$q_i^{qp}=\frac{2[(4-3\gamma^2)(a_i-c)-\gamma(2-\gamma^2)(a_j-c)]}{16-20\gamma^2+5\gamma^4} \tag{22}$$

$$q_j^{qp}=\frac{(2-\gamma^2)[(4-\gamma^2)(a_j-c)-2\gamma(a_i-c)]}{16-20\gamma^2+5\gamma^4} \tag{22$'$}$$

$$\Pi_{Di}^{qp}=\frac{(1-\beta)(2-\gamma^2)}{2}(q_i^{qp})^2、\Pi_{Dj}^{qp}=\frac{2(1-\beta)(1-\gamma^2)}{2-\gamma^2}(q_j^{qp})^2 \tag{23}$$

$$\Pi_{Ui}^{qp} = \frac{\beta(2-\gamma^2)}{2}(q_i^{qp})^2、\Pi_{Uj}^{qp} = \frac{2\beta(1-\gamma^2)}{2-\gamma^2}(q_j^{qp})^2 \tag{23)'}$$

が得られ、逆に、企業D_iは価格契約、D_jは数量契約を選択した場合には、(10)式、(10)′式と(11)式を利用すると、

$$w_i^{pq} = c - \frac{\gamma^2[(4-\gamma^2)(a_i-c)-2\gamma(a_j-c)]}{16-20\gamma^2+5\gamma^4} \tag{24}$$

$$w_j^{pq} = c + \frac{\gamma^2[(4-3\gamma^2)(a_j-c)-\gamma(2-\gamma^2)(a_i-c)]}{16-20\gamma^2+5\gamma^4} \tag{24)'}$$

$$q_i^{pq} = \frac{(2-\gamma^2)[(4-\gamma^2)(a_i-c)-2\gamma(a_j-c)]}{16-20\gamma^2+5\gamma^4} \tag{25}$$

$$q_j^{pq} = \frac{2[(4-3\gamma^2)(a_j-c)-\gamma(2-\gamma^2)(a_i-c)]}{16-20\gamma^2+5\gamma^4} \tag{25)'}$$

$$\Pi_{Di}^{pq} = \frac{2(1-\beta)(1-\gamma^2)}{2-\gamma^2}(q_i^{pq})^2、\ \Pi_{Dj}^{pq} = \frac{(1-\beta)(2-\gamma^2)}{2}(q_j^{pq})^2 \tag{26}$$

$$\Pi_{Ui}^{pq} = \frac{2\beta(1-\gamma^2)}{2-\gamma^2}(q_i^{pq})^2、\Pi_{Uj}^{pq} = \frac{\beta(2-\gamma^2)}{2}(q_j^{pq})^2 \tag{26)'}$$

が得られる。

以上の諸結果より、まず命題1を得ることができる。

命題1　中間財が二部料金制契約によって取引され、川上企業の水平合併が発生しない場合、中間財需要が存在する限り、

(i) $w_i^c<c$、$w_j^c<c$；

(ii) $w_i^B>c$、$w_j^B>c$；

(iii) $w_i^{qp}>c$、$w_j^{qp} < c$；

(iv) $w_i^{pq}<c$、$w_j^{pq} > c$。

すなわち、川下企業のいずれも価格を戦略変数として競争を行ったときには、中間財の均衡価格は限界生産費用より高いが、そのいずれも生産量を戦略変数として競争したときには、中間財の均衡価格は限界費用より低い。また、川下企業のいずれかが生産量、他方が価格を戦略変数として競争を行ったときには、前者の中間財均衡価格は限界費用より高く、後者のそれは限界費用より低い。

Correa-Lopez (2007) から容易に確認できるように、中間財が線形契約によって取引される場合には、川下企業の選択する戦略変数の如何にかかわらず、中間財の均衡価格は常に限界生産費用より高く、「二重の限界化」が存在する。これに対し、命題1は、二部料金制契約のもとでは、二重の限界化が存在するかどうかは、川下企業の選択する戦略変数に依存し、とくに、川下企業のいずれも数量契約を選択した場合、または互いに異なる戦略変数を選択する中で、価格契約を選択した企業に関しては、二重の限界化は存在しないと主張している。

さて、ゲームの第１段階では、川下企業Dが戦略変数を選択しなければならないが、以上の第２段階に関する分析により、以下の利得表を得ることができる。

企業 D_j

企業 D_i

	p_j	q_j
p_i	Π_{Di}^{B}、Π_{Dj}^{B}	Π_{Di}^{pq}、Π_{Dj}^{pq}
q_i	Π_{Di}^{qp}、Π_{Dj}^{qp}	Π_{Di}^{C}、Π_{Dj}^{C}

(20) 式と (23) 式により、企業 D_j が価格を戦略変数として選んだ場合、

$$\Pi_{Di}^{B} - \Pi_{Di}^{qp} = \frac{2\gamma^{10}(1-\gamma^2)(1-\beta)(q_i^B)^2}{(2-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2} > 0$$

であり、また、(26) 式と (17) 式により、企業 D_j が生産量を戦略変数として選んだ場合には、

$$\Pi_{Di}^{pq} - \Pi_{Di}^{C} = -\frac{\gamma^{10}(2-\gamma^2)(1-\beta)(q_i^C)^2}{2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2} < 0$$

であるので、企業 D_i には支配戦略がなく、常に企業 D_j と同じ戦略変数を選択する。

同様に、(20) 式と (26) 式により、企業 D_i が価格を戦略変数として選んだ場合、

$$\Pi_{Dj}^{B} - \Pi_{Dj}^{pq} = \frac{2\gamma^{10}(1-\gamma^2)(1-\beta)(q_j^B)^2}{(2-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2} > 0$$

であり、また、(23) 式と (17) 式により、企業 D_i が生産量を戦略変数として選

んだ場合には、

$$\Pi_{Dj}^{qp}-\Pi_{Dj}^{C}=-\frac{\gamma^{10}(2-\gamma^2)(1-\beta)(q_j^C)^2}{2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2}<0$$

であるので、企業D_jにも支配戦略がなく、常に企業D_iと同じ戦略変数を選択する。

以上の分析結果を総合すると、川上企業の均衡戦略について命題２を有する。

命題２　中間財が二部料金制契約によって取引され、川上企業の水平合併が発生しない場合、川下企業はいずれも支配戦略を持たず、ライバル企業と同じ戦略変数を選択する。その結果、川下企業のいずれも価格、およびいずれも生産量を戦略変数として選択するよう複数のナッシュ均衡が存在する。

Correa-Lopez (2007) が示したように、中間財の取引に線形契約が採用された場合には、低品質の最終財を生産する川下企業 j は支配戦略を持ち、ライバル企業の戦略変数に対する選択の如何にかかわらず、常に数量契約を選択する。一方、高品質の最終財生産企業も、製品の垂直的差別化の度合と中間財購入契約に関する交渉力の分布に依存しながらも、支配戦略を持つ。その結果、均衡では、これらの条件次第で、いずれの企業も数量契約を選択したり、または、高品質企業は価格契約、低品質企業は数量契約を選択したりする。これに対し、命題２は、二部料金制契約が採用された場合には、川下企業のいずれも支配戦略を持たないこと、また、複数のナッシュ均衡として川下企業のいずれも価格契約、またはいずれも数量契約を選択すると主張している。

それでは、二部料金制が採用された場合、社会厚生の意味においては、クールノー均衡、ベルトラン均衡とqp 均衡、またはpq 均衡のいずれかがより効率的であろうか。

本稿では、消費者の支出は川下企業の収入であり、川下企業の生産費用は川上企業の収入であるので、社会厚生関数はつぎのようになる。

$$S=(a_i-c)q_i+(a_j-c)q_j-\frac{1}{2}\left(q_i^2+2\gamma q_i q_j+q_j^2\right)$$

簡単な計算により、クールノー均衡、ベルトラン均衡およびqp 均衡、またはpq 均衡では、社会厚生はそれぞれ

$$S^{C}=\frac{2[(48-44\gamma^2+11\gamma^4-\gamma^6)[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2]-2\gamma(32-24\gamma^2+3\gamma^4)(a_i-c)(a_j-c)]}{(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2} \tag{27}$$

$$S^{B}=\frac{(2-\gamma^2)[(96-232\gamma^2+186\gamma^4-51\gamma^6+\gamma^8)[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2]-2\gamma(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)(32-24\gamma^2+\gamma^4)(a_i-c)(a_j-c)]}{2(1-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2} \tag{28}$$

$$S^{qp}=\frac{4(48-92\gamma^2+55\gamma^4-10\gamma^6)(a_i-c)^2-8\gamma(2-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(a_i-c)(a_j-c)+(2-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(6-\gamma^2)(a_j-c)^2}{2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2} \tag{29}$$

$$S^{pq}=\frac{(2-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(6-\gamma^2)(a_i-c)^2-8\gamma(2-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(a_i-c)(a_j-c)+4(48-92\gamma^2+55\gamma^4-10\gamma^6)(a_j-c)^2}{2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2} \tag{30}$$

である。生産量の非負条件と $a_i \geqq a_j$ の仮定により、比較範囲を

$$a_j \leq a_i < \bar{a} \equiv c+\frac{(4-3\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma(2-\gamma^2)}$$

に限定して分析すると、以下の命題３を得る。[9]

命題３　中間財が二部料金制契約によって取引され、川上企業の水平合併が発生しない場合、

(ｉ) $a_j < a_i < \tilde{a}$ のとき、すべての $\gamma \in (0,1)$ に対し、$S^B > S^{pq} > S^{qp} > S^C$。

(ii) $\tilde{a} < a_i < a^*$ のときと $a_i > a^{**}$ のとき、すべての $\gamma \in (0,1)$ に対し、$S^{pq} > S^B > S^{qp} > S^C$。同じ結果は $a^* < a_i < a^{**}$ かつ $\gamma > \underline{\gamma} \approx 0.34$ のときにも成立する。

(iii) $a^* < a_i < a^{**}$ かつ $\gamma < \underline{\gamma}$ のとき、$S^{pq} > S^B > S^C > S^{qp}$。

Correa-Lopez (2007) が示したように、中間財の取引に線形契約が採用された場合には、ベルトラン均衡における社会厚生が最も高く、クールノー均衡における社会厚生が最も低い。これに対し、命題３は、二部料金制契約のもとでは、ベルトラン均衡における社会厚生が最も大きくなるのは、製品の垂直的差別化の度合が十分に低いときにのみであり、クールノー均衡における社会厚生も常に低いわけでないと主張する。

9 ここで、$a_j < \tilde{a} < a^* < a^{**} < \bar{a}$。また、証明は数学注１を参照されたい。

図1で示されたように、命題3は、中間財が二部料金制契約によって取引される場合、社会厚生の視点から見れば、川下企業がいずれも価格を選択すること（ベルトラン均衡）、少なくとも高品質企業が価格を戦略変数として選択すること（pq 均衡）は、いずれの企業も生産量を選択すること（クールノー均衡）、または低品質企業だけが価格を選択すること（qp 均衡）より効率的であると示唆している。さらに、ベルトラン均衡とpq 均衡の厚生上のランキングは垂直的差別化の度合に依存するのに対し、クールノー均衡とqp 均衡の厚生上のランキングは水平的差別化の度合に規定されると示唆している。

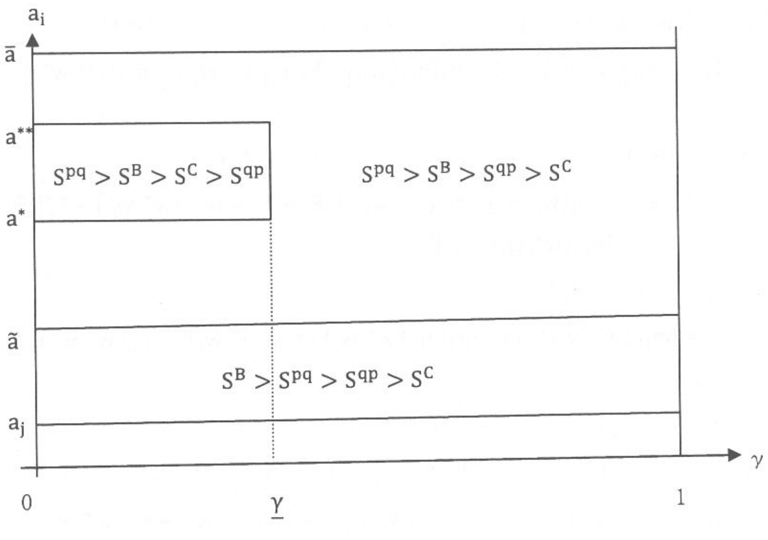

図1

2　川上企業が水平合併を行うインセンティブ

それでは、川上企業が水平合併を行った場合はどうであろうか。また、本稿の枠組で、川上企業は水平合併を行うインセンティブはあるだろうか。

川上企業が水平合併を行った場合、ゲームの第2段階では、仮定により、川上の独占企業Uは、D_j との交渉結果を所与としてD_iと交渉を行い、また、D_i との交渉結果を所与としてD_jと交渉を行う。この場合、(w_i, F_i) は次の Nash productの最大化問題の解に依存する。

$$\max_{w_i,F_i}\quad \{\pi_{Ui}(w_i,w_j^*)+\pi_{Uj}(w_i,w_j^*)+F_i+F_j^*-[\pi_{Uj}(w_i^*,w_j^*)+F_j^*]\}^{\beta}\times [\pi_{Di}(w_i,w_j^*)-F_i]^{1-\beta}$$

ここでは、Horn and Wolinsky (1988)と同じように、川上企業の独占利潤は、その二つの「子会社」の利潤の合計（ $\pi_{Ui}(w_i,w_j^*)+\pi_{Uj}(w_i,w_j^*)+F_i+F_j^*$ ）とする。また、D_iとの交渉が決裂すれば、中間財の購入ができないD_iの留保利潤はゼロであるが、川上企業Uの留保利潤は、企業D_jが予期した中間財の均衡価格に基づいて生産を行う場合にUの得られるであろう利潤（ $\pi_{Uj}(w_i^*,w_j^*)+F_j^*$ ）とする。

以上のNash productをF_iについて偏微分すると、その一階条件から

$$F_i=\beta\pi_{Di}(w_i,w_j^*)-(1-\beta)[\pi_{Ui}(w_i,w_j^*)+\pi_{Uj}(w_i,w_j^*)-\pi_{Uj}(w_i^*,w_j^*)]$$

が得られる。

同様に、(w_j,F_j) についての交渉は以下の最大化問題

$$\max_{w_j,F_j}\quad \{\pi_{Ui}(w_i^*,w_j)+\pi_{Uj}(w_i^*,w_j)+F_i^*+F_j-[\pi_{Ui}(w_i^*,w_j^*)+F_i^*]\}^{\beta}\times [\pi_{Dj}(w_i^*,w_j)-F_j]^{1-\beta}$$

の解であり、その一階条件から、

$$F_j=\beta\pi_{Dj}(w_i^*,w_j)-(1-\beta)[\pi_{Ui}(w_i^*,w_j)+\pi_{Uj}(w_i^*,w_j)-\pi_{Ui}(w_i^*,w_j^*)]$$

が得られる。

したがって、二部料金制契約のもとで川上企業が水平合併を行った場合、均衡では、川下企業D_kとその中間財供給企業Uの利潤は次のようになる。

$$\Pi_U=\pi_{Ui}+\pi_{Uj}+F_i+F_j=\beta[\pi_{Ui}(w_i^*,w_j^*)+\pi_{Uj}(w_i^*,w_j^*)+\pi_{Di}(w_i^*,w_j^*)+\pi_{Dj}(w_i^*,w_j^*)]$$

$$\Pi_{Di}=\pi_{Di}-F_i=(1-\beta)[\pi_{Di}(w_i^*,w_j^*)+\pi_{Ui}(w_i^*,w_j^*)]$$

$$\Pi_{Dj}=\pi_{Dj}-F_j=(1-\beta)[\pi_{Dj}(w_i^*,w_j^*)+\pi_{Uj}(w_i^*,w_j^*)]$$

さらに、F_k, k=i,j をそれぞれ目的関数に代入すると、二部料金制契約の比例部分は、以下の最大化問題によって決定されることがわかる。すなわち、

$$\max_{w_i}\quad \pi_{Ui}(w_i,w_j^*)+\pi_{Uj}(w_i,w_j^*)+\pi_{Di}(w_i,w_j^*)-\pi_{Uj}(w_i^*,w_j^*)$$

または、

$$\max_{w_j} \quad \pi_{Ui}(w_i^*, w_j) + \pi_{Uj}(w_i^*, w_j) + \pi_{Dj}(w_i^*, w_j) - \pi_{Ui}(w_i^*, w_j^*)$$

である。

したがって、川上企業が水平合併を行った場合、(4)式、(4)′式と(5)式を用いると、川下企業D_iとD_jのいずれも数量契約を選択すれば、二部料金制契約の比例部分の均衡料金率w_k^{mc}、生産量q_k^{mc}と利潤Π_{Uk}^{mc}とΠ_{Dk}^{mc}は

$$w_i^{mc} = c - \frac{\gamma^2(a_i - c)}{2(2-\gamma^2)} \tag{31}$$

$$w_j^{mc} = c - \frac{\gamma^2(a_j - c)}{2(2-\gamma^2)} \tag{31$'$}$$

$$q_i^{mc} = \frac{2(a_i - c) - \gamma(a_j - c)}{2(2-\gamma^2)} \tag{32}$$

$$q_j^{mc} = \frac{2(a_j - c) - \gamma(a_i - c)}{2(2-\gamma^2)} \tag{32$'$}$$

$$\Pi_{Di}^{mC} = \frac{2(1-\beta)(1-\gamma^2)}{2-\gamma^2} q_i^{mc} q_i^{mpq}、\Pi_{Dj}^{mC} = \frac{2(1-\beta)(1-\gamma^2)}{2-\gamma^2} q_j^{mc} q_j^{mqp} \tag{33}$$

$$\Pi_U^{mC} = \frac{\beta(4-\gamma^2)[(a_i-c)^2 - 2\gamma(a_i-c)(a_j-c) + (a_j-c)^2]}{4(2-\gamma^2)^2} \tag{33$'$}$$

になる。また、(6)式、(6)′式と(7)式を用いると、企業D_iとD_jのいずれも価格契約を選択した場合には、

$$w_i^{mB} = c + \frac{\gamma^2(a_i - c)}{4} \tag{34}$$

$$w_j^{mB} = c + \frac{\gamma^2(a_j - c)}{4} \tag{34$'$}$$

$$q_i^{mB} = \frac{(2-\gamma^2)(a_i - c) - \gamma(a_j - c)}{4(1-\gamma^2)} \tag{35}$$

$$q_j^{mB} = \frac{(2-\gamma^2)(a_j - c) - \gamma(a_i - c)}{4(1-\gamma^2)} \tag{35$'$}$$

$$\Pi_{Di}^{mB} = \frac{(1-\beta)[2(a_i-c) - \gamma(a_j-c)]}{4} q_i^{mB}、\Pi_{Dj}^{mB} = \frac{(1-\beta)[2(a_j-c) - \gamma(a_i-c)]}{4} q_j^{mB} \tag{36}$$

$$\Pi_U^{mB} = \frac{\beta(4-\gamma^2)[(a_i-c)^2-2\gamma(a_i-c)(a_j-c)+(a_j-c)^2]}{16(1-\gamma^2)} \tag{36'}$$

が得られる。

さらに、(8)式、(8)′式と(9)式を利用すれば、企業D_iは数量契約、D_jは価格契約を選択した場合には

$$w_i^{mqp} = c + \frac{\gamma^2[(a_i-c)-\gamma(a_j-c)]}{4(1-\gamma^2)} \tag{37}$$

$$w_j^{mqp} = c + \frac{\gamma^2[\gamma(a_i-c)-(a_j-c)]}{2(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)} \tag{37'}$$

$$q_i^{mqp} = \frac{2(a_i-c)-\gamma(a_j-c)}{2(2-\gamma^2)} \tag{38}$$

$$q_j^{mqp} = \frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)-\gamma(a_i-c)}{4(1-\gamma^2)} \tag{38'}$$

$$\Pi_{Di}^{mqp} = \frac{(1-\beta)[(4-6\gamma^2+3\gamma^4)(a_i-c)-\gamma(2-2\gamma^2+\gamma^4)(a_j-c)]}{4(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)} q_i^{mqp}、$$

$$\Pi_{Dj}^{mqp} = \frac{(1-\beta)[(4-6\gamma^2+\gamma^4)(a_j-c)-\gamma(2-3\gamma^2)(a_i-c)]}{4(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)} q_j^{mqp} \tag{39}$$

$$\Pi_U^{mqp} = \frac{\beta[(16-36\gamma^2+28\gamma^4-9\gamma^6)(a_i-c)^2-2\gamma(16-36\gamma^2+26\gamma^4-7\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)+(16-36\gamma^2+24\gamma^4-4\gamma^6-\gamma^8)(a_j-c)^2]}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2} \tag{39'}$$

が得られ、逆に、企業D_iは価格契約、D_jは数量契約を選択した場合には、(10)式、(10)′式と(11)式を利用すると、

$$w_i^{mpq} = c - \frac{\gamma^2[(a_i-c)-\gamma(a_j-c)]}{2(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)} \tag{40}$$

$$w_j^{mpq} = c + \frac{\gamma^2[(a_j-c)-\gamma(a_i-c)]}{4(1-\gamma^2)} \tag{40'}$$

$$q_i^{mpq} = \frac{(2-\gamma^2)(a_i-c)-\gamma(a_j-c)}{4(1-\gamma^2)} \tag{41}$$

$$q_j^{mpq}=\frac{2(a_j-c)-\gamma(a_i-c)}{2(2-\gamma^2)} \tag{41}'$$

$$\Pi_{Di}^{mpq}=\frac{(1-\beta)[(4-6\gamma^2+\gamma^4)(a_i-c)-\gamma(2-3\gamma^2)(a_j-c)]}{4(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)}q_i^{mpq}、$$

$$\Pi_{Dj}^{mpq}=\frac{(1-\beta)[(4-6\gamma^2+3\gamma^4)(a_j-c)-\gamma(2-2\gamma^2+\gamma^4)(a_i-c)]}{4(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)}q_j^{mpq} \tag{42}$$

$$\Pi_U^{mpq}=\frac{\beta[(16-36\gamma^2+24\gamma^4-4\gamma^6-\gamma^8)(a_i-c)^2-2\gamma(16-36\gamma^2+26\gamma^4-7\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)+(16-36\gamma^2+28\gamma^4-9\gamma^6)(a_j-c)^2]}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2} \tag{42}'$$

が得られる。

ここでは、仮定 $a_i \geqq a_j$ およびそれぞれの競争モードにおける生産量の非負条件により、分析範囲を

$$a_j \le a_i < \bar{\bar{a}} \equiv c+\frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}$$

に限定すると、まず命題4を得ることができる。

命題4　中間財が二部料金制契約によって取引され、川上企業の水平合併が発生した場合、中間財需要が存在する限り、

（i）$w_i^{mc}<c$、$w_j^{mc}<c$；

（ii）$w_i^{mB}>c$、$w_j^{mB}>c$；

（iii）$w_i^{mqp}>c$、$w_j^{mqp} \gtreqless c \leftrightarrow a_i \gtreqless c+\frac{a_j-c}{\gamma}$；

（iv）$w_i^{mpq}<c$、$w_j^{mpq} \gtreqless c \leftrightarrow a_i \lesseqgtr c+\frac{a_j-c}{\gamma}$。

命題4から明らかなように、川上企業が水平合併を行った場合にも、中間財の均衡価格は、クールノー均衡ではその限界生産費用より低く、ベルトラン均衡では限界費用より高い。この点では水平合併が発生しない場合と同様である。水平合併が発生した場合に異なるのは、qp 均衡とpq 均衡で低品質企業の中間財価格が製品の水平的・垂直的差別化の大きさによっては限界費用より大きいことも小さいこともありうることである。

さて、川上企業が水平合併を行った場合にも、川下企業Dはゲームの第１段階で価格契約か数量契約かについて選択を行わなければならないが、その際、以下の利得表に直面する。

企業 D_j

企業 D_i

	p_j	q_j
p_i	Π_{Di}^{mB}、Π_{Dj}^{mB}	Π_{Di}^{mpq}、Π_{Dj}^{mpq}
q_i	Π_{Di}^{mqp}、Π_{Dj}^{mqp}	Π_{Di}^{mC}、Π_{Dj}^{mC}

そこで、企業 D_j が価格を戦略変数として選んだ場合、(36)式と(39)式により、

$$\Pi_{Di}^{mB}-\Pi_{Di}^{mqp}=-\frac{\gamma^5(1-\beta)[\gamma(a_i-c)-(a_j-c)]}{8(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)}q_i^{mqp}\gtreqless 0\leftrightarrow a_i\lesseqgtr c+\frac{a_j-c}{\gamma}$$

である。また、企業 D_j が生産量を戦略変数として選んだ場合には、(42)式と(33)式により、

$$\Pi_{Di}^{mpq}-\Pi_{Di}^{mC}=-\frac{\gamma^5(1-\beta)[\gamma(a_i-c)-(a_j-c)]}{4(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^2}q_i^{mpq}\gtreqless 0\leftrightarrow a_i\lesseqgtr c+\frac{a_j-c}{\gamma}$$

である。したがって、$a_i<c+\frac{a_j-c}{\gamma}$ であれば、企業 D_j の戦略の如何にかかわらず、高品質企業 D_i の支配戦略は価格契約を選ぶことであり、逆に、$a_i>c+\frac{a_j-c}{\gamma}$ であれば、高品質企業 D_i の支配戦略は数量契約を選ぶことである。

同様に、企業 D_i が価格を戦略変数として選んだ場合、(36)式と(42)式により、

$$\Pi_{Dj}^{mB}-\Pi_{Dj}^{mpq}=\frac{\gamma^5(1-\beta)[(a_i-c)-\gamma(a_j-c)]}{8(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)}q_j^{mpq}>0$$

であり、また、(39)式と(33)式により、企業 D_i が生産量を戦略変数として選んだ場合には、

$$\Pi_{Dj}^{mqp}-\Pi_{Dj}^{mC}=\frac{\gamma^5(1-\beta)[(a_i-c)-\gamma(a_j-c)]}{4(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^2}q_j^{mqp}>0$$

であるので、低品質企業 D_j の支配戦略は価格契約を選ぶことである。

以上の分析結果を総合すると、命題５を有する。

命題5　中間財が二部料金制契約によって取引され、川上企業の水平合併が発生した場合、低品質の最終財を生産する川下企業の支配戦略は価格契約を選択することであり、高品質最終財の生産企業の支配戦略は、$a_i < c + \frac{a_j - c}{\gamma}$ のときには価格契約、$a_i > c + \frac{a_j - c}{\gamma}$ のときには数量契約を選択することである。均衡では、$a_i < c + \frac{a_j - c}{\gamma}$ であれば、川上企業のいずれも価格契約を選択するが、$a_i > c + \frac{a_j - c}{\gamma}$ であれば、高品質企業は数量契約、低品質企業は価格契約を選択する。

命題2が示したように、川上企業が水平合併を行わない場合には、均衡では、川下企業はベルトラン競争、またはクールノー競争を行う。しかし、命題5は、川上企業が水平合併を行えば、川下企業の均衡競争モードは製品の垂直的・水平的差別化の度合に依存し、垂直的差別化の度合が小さい（または水平的差別化の度合が大きい）ときにはベルトラン競争が均衡モード、逆に、垂直的差別化が大きい（または水平的差別化の度合が小さい）ときには、高品質企業が数量契約、低品質企業が価格契約を選択するような競争モードが均衡になる。クールノー競争は均衡モードになることはない。

また、命題5により、川上企業が水平合併を行った場合、二部料金制契約と線形契約は以下の点で相違をもたらすことが分かる。[10] まず、線形契約のもとでは、低品質企業の支配戦略は数量契約である。しかし、二部料金制契約のもとでは、価格契約が低品質企業の支配戦略になる。次に、製品の垂直的差別化の度合が十分に小さいとき、高品質企業の支配戦略は、線形契約のもとでは数量契約であるが、二部料金制契約のもとでは価格である。さらに、線形契約のもとでは、川下企業のいずれも数量契約を選択すること、および高品質企業は価格契約、低品質企業は数量契約を選択ことが均衡になるが、二部料金制契約のもとでは、いずれの川下企業も価格契約を選択すること、および高品質企業は数量契約、低品質企業は価格契約を選択することが均衡になる。そして、これらの均衡モードの決定は、線形契約のもとでは、製品差別化（水平・垂直を

10　線形契約の場合の関連結果は Correa-Lopez (2007) を参照されたい。

含む）の度合とともに、中間財価格交渉における交渉力の分布にも依存するが、二部料金制契約のもとでは製品差別化の度合にのみ依存する。

さらに、川上企業が水平合併を行った場合、クールノー均衡、ベルトラン均衡およびqp均衡、またはpq均衡では、社会厚生はそれぞれ

$$S^{mC}=\frac{(12-5\gamma^2)[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2]-2\gamma(8-3\gamma^2)(a_i-c)(a_j-c)}{8(2-\gamma^2)^2} \tag{43}$$

$$S^{mB}=\frac{(12-5\gamma^2)[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2]-2\gamma(8-\gamma^2)(a_i-c)(a_j-c)}{32(1-\gamma^2)} \tag{44}$$

$$S^{mqp}=\frac{(48-116\gamma^2+92\gamma^4-25\gamma^6)(a_i-c)^2-2\gamma(32-72\gamma^2+52\gamma^4-13\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)+(48-116\gamma^2+96\gamma^4-32\gamma^6+3\gamma^8)(a_j-c)^2}{32(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2} \tag{45}$$

$$S^{mpq}=\frac{(48-116\gamma^2+96\gamma^4-32\gamma^6+3\gamma^8)(a_i-c)^2-2\gamma(32-72\gamma^2+52\gamma^4-13\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)+(48-116\gamma^2+92\gamma^4-25\gamma^6)(a_j-c)^2}{32(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2} \tag{46}$$

であるので、$(S^{mB}-S^{mC})\big|_{a_i=a^{mB/mC}}=0$、$(S^{mqp}-S^{mB})\big|_{a_i=a^{mqp/mB}}=0$ とすると、以下の命題6を得る。[11]

命題6　中間財が二部料金制契約によって取引され、川上企業の水平合併が発生した場合、

（i）$S^{mpq}>S^{mqp}$、$S^{mpq}>S^{mB}$、$S^{mC}>S^{mqp}$；

（ii）$S^{mqp}\gtreqless S^{mB}\Leftrightarrow a_i\lesseqgtr a^{mqp/mB}$；

（iii）$\gamma<0.952$ のときには、$S^{mB}\gtreqless S^{mC}\Leftrightarrow a_i\gtreqless a^{mB/mC}$、逆に、$\gamma>0.952$ のときには、$S^{mB}<S^{mC}$；

（iv）$\gamma<0.964$ のときには、a_i が十分に小さければ $S^{mpq}<S^{mC}$、a_i が十分に大きければ $S^{mpq}>S^{mC}$；逆に、$\gamma>0.964$ のときには、a_i が十分に小さく、または十分に大きければ、$S^{mpq}<S^{mC}$；a_i がそれほど極端な値をとらなければ $S^{mpq}>S^{mC}$。

最後に、川上企業の水平合併に関するインセンティブについて考えよう。

11　証明は数学注2を参照されたい。

まず、川下企業が、川上企業が水平合併を行うかどうかを観察しながら自らの競争モードを内生的に選択する場合、すなわち、以上の分析に用いた3段階ゲームをその第1段階の前に、川上企業が水平合併を行うかどうかを選択する段階を加えた4段階ゲームとしてみなした場合、川上企業に水平合併を行うインセンティブが存在するであろうか。

この場合、$\bar{\bar{a}} < \bar{a}$ であるので、川上企業が水平合併を行わない場合とそれを行う場合における共通の分析範囲は $a_j \leq a_i < \bar{\bar{a}} \equiv c + \frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}$ であることが容易に確認できる。また、$a_j - c < \frac{a_j-c}{\gamma} < \frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}$ であるので、命題2と命題5により、均衡における川上企業の水平合併に関するインセンティブについては、以下の領域に分けて分析しなければならない。① $a_j \leq a_i < c + \frac{a_j-c}{\gamma}$ の領域では、水平合併が行われた場合のベルトラン均衡における川上企業の総利潤を、水平合併が行われない場合のベルトラン均衡またはクールノー均衡のそれと比較しなければならない。② $c + \frac{a_j-c}{\gamma} < a_i < \bar{\bar{a}} \equiv c + \frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}$ の領域では、水平合併が行われた場合のqp均衡における川上企業の総利潤を、水平合併が行われない場合のベルトラン均衡またはクールノー均衡のそれと比較しなければならない。このように分析した結果、以下の命題7を得る。[12]

命題7　中間財が二部料金制契約によって取引され、川下企業が競争モードを内生的に選択する場合、川上企業が水平合併を行うインセンティブは常に存在する。

さらに、命題7の分析に用いた4段階ゲームを、その第2段階（川下企業の戦略変数に関する選択）をなくした3段階ゲームに戻し、ベルトラン均衡、クールノー均衡、そしてqp均衡とpq均衡という四つの外生的に与えられる競争レジームのもとで、川上企業の水平合併を行うインセンティブについて分析を行うと、以下の命題8が得られる。

---

12 証明は数学注3を参照。

命題8　中間財が二部料金制契約によって取引され、競争モードが外生的に与えられる場合、川上企業は、クールノー均衡では水平合併を行うインセンティブは存在しないが、ベルトラン均衡では常に存在する。また、qp均衡では、水平的差別化の度合が大きく、かつ垂直的差別化の度合が小さいときにのみ水平合併のインセンティブが存在しないが、pq 均衡では、水平的・垂直的差別化の度合がいずれも小さいときにのみ、水平合併のインセンティブが存在する。

すなわち、川下企業の競争モードが所与の場合、川上企業に水平合併を行うインセンティブがあるかどうかは、そのときに与えられていた競争モードの如何に依存する。川下企業がクールノー均衡とpq 均衡にある場合には、川上市場の独占化は進みにくいが、ベルトラン均衡またはqp 均衡の場合には、川上市場の独占化は進みやすい傾向にある。

V　結　論

以上の分析により、川上企業の生産費用を導入したとしても、二部料金制契約のもとでは、川上の市場構造が川下企業の均衡競争モードに影響を与えるという結論は、依然として成立することが確認できた。それに加えて、本稿はさらに以下の結論を得た。

まず、Correa-Lopez (2007) から確認できるように、中間財が線形契約によって取引される場合には、中間財の均衡価格は常に限界生産費用より高く、「二重限界化」問題は常に存在する。これに対し、本稿は、二部料金制契約のもとでは、二重限界化が存在するかどうかは、川下企業の選択する戦略変数に依存すると指摘する。とくに、川下企業のいずれも数量契約を選択した場合、または互いに異なる戦略変数を選択する中で、価格契約を選択した企業に関しては、二重の限界化は存在しない。

本稿はさらに、川上企業の水平合併に関するインセンティブを分析することによって、二部料金制契約のもとでは、川上の市場構造が川下企業の均衡競争

モードに影響を与えるだけではなく、川下企業の競争モードもまた川上の市場構造に影響を与えるという結論を得た。本稿の枠組では、川下企業が競争モードを内生的に選択する場合には、川上企業は常に水平合併を行うインセンティブをもつが、川下企業の競争モードが外生的に与えられる場合には、川上企業の水平合併を行うインセンティブは、そのときに与えられていた競争モードの如何に依存する。川下企業がクールノー均衡とpq均衡にある場合には、川上市場の独占化は進みにくいが、ベルトラン均衡またはqp均衡の場合には、川上市場の独占化は進みやすい傾向にある。

数学注１　命題３の証明

(16)式と(16)′式、(19)式と(19)′式、(22)式と(22)′式、そして(25)式と(25)′式により、それぞれの均衡で、複占状態が維持されるためには、

$$q_i^c > 0, q_j^c > 0 \leftrightarrow \frac{2\gamma(a_j-c)}{(4-\gamma^2)} < a_i - c < \frac{(4-\gamma^2)(a_j-c)}{2\gamma}$$

$$q_i^B > 0, q_j^B > 0 \leftrightarrow \frac{\gamma(2-\gamma^2)(a_j-c)}{(4-3\gamma^2)} < a_i - c < \frac{(4-3\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma(2-\gamma^2)}$$

$$q_i^{qp} > 0, q_j^{qp} > 0 \leftrightarrow \frac{\gamma(2-\gamma^2)(a_j-c)}{(4-3\gamma^2)} < a_i - c < \frac{(4-\gamma^2)(a_j-c)}{2\gamma}$$

$$q_i^{pq} > 0, q_j^{pq} > 0 \leftrightarrow \frac{2\gamma(a_j-c)}{(4-\gamma^2)} < a_i - c < \frac{(4-3\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma(2-\gamma^2)}$$

が成立しなければならない。これらの条件を整理した上で、企業D_iの生産物の品質がD_jのそれよりも良い（$a_i \geqq a_j$）という仮定を加えると、これらの均衡に対する比較分析の範囲は

$$a_j \le a_i < \bar{a} \equiv c + \frac{(4-3\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma(2-\gamma^2)}$$

に限定されなければならない。

まず、(28)式と(27)式により

$$S^B - S^C = \frac{\gamma^4\{(16-4\gamma^2-3\gamma^4)[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2]-2\gamma(24-16\gamma^2+\gamma^4)(a_i-c)(a_j-c)\}}{2(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}$$

が得られる。明らかに、

$$(S^B - S^C)\big|_{a_i=a_j} = \frac{\gamma^4(a_j-c)^2[(1-\gamma)(16+8\gamma-4\gamma^2)+\gamma^4]}{(1+\gamma)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2} > 0$$

$$(S^B - S^C)\big|_{a_i=\bar{a}} = \frac{\gamma^2[8(1-\gamma^2)(4-\gamma^2)(8-6\gamma^2+\gamma^4)+\gamma^8](a_j-c)^2}{2(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2} > 0$$

かつ

$$\frac{\partial(S^B-S^C)}{\partial a_i} = \frac{\gamma^4[(16-4\gamma^2-3\gamma^4)(a_i-c)-\gamma(24-16\gamma^2+\gamma^4)(a_j-c)]}{(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}$$

$$\frac{\partial(S^B-S^C)}{\partial a_i}\bigg|_{a_i=a_j} = \frac{\gamma^4(a_j-c)[(1-\gamma)(16+8\gamma-4\gamma^2)+\gamma^4]}{(1+\gamma)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2} > 0$$

$$\frac{\partial(S^B-S^C)}{\partial a_i}\bigg|_{a_i=\bar{a}} = \frac{\gamma^3(64-48\gamma^2+8\gamma^4-\gamma^6)(a_j-c)}{(2-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2} > 0$$

$$\frac{\partial^2(S^B-S^C)}{\partial {a_i}^2} = \frac{\gamma^4(16-4\gamma^2-3\gamma^4)}{(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2} > 0$$

である。したがって、

$S^B > S^C$ 。

次に、$0<\gamma<1$ の場合、$16-20\gamma^2+5\gamma^4>0$ であるので、(29)式と(30)式により

$$S^{qp} - S^{pq} = -\frac{\gamma^4[(a_i-c)^2-(a_j-c)^2]}{2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)} \leqq 0$$

がわかる。

また、(30)式と(27)式により

$$S^{pq} - S^C = \frac{\gamma^4}{2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(256-256\gamma^2+80\gamma^4-12\gamma^6+\gamma^8)(a_i-c)^2-8\gamma(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(48-64\gamma^2+11\gamma^4-\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)+4\gamma^2(512-1024\gamma^2+688\gamma^4-180\gamma^6+15\gamma^8)(a_j-c)^2]$$

が得られる。ここで、

$$(S^{pq}-S^{C})\big|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^4(a_j-c)^2}{2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{4\gamma^2[(1-\gamma^2)(512-512\gamma^2+176\gamma^4-4\gamma^6)+11\gamma^8]+(16-20\gamma^2+5\gamma^4)[(1-\gamma)^2(256+128\gamma-256\gamma^2-128\gamma^3)+(1-\gamma)(80\gamma^4+120\gamma^5)+108\gamma^6+8\gamma^7+\gamma^8]\}>0$$

かつ

$$\frac{\partial(S^{pq}-S^{C})}{\partial a_i}=\frac{\gamma^4}{(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[(256-256\gamma^2+80\gamma^4-12\gamma^6+\gamma^8)(a_i-c)-4\gamma(48-64\gamma^2+11\gamma^4-\gamma^6)(a_j-c)]$$

$$\frac{\partial(S^{pq}-S^{C})}{\partial a_i}\bigg|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^4(a_j-c)}{(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[(1-\gamma)(256+64\gamma-192\gamma^2+64\gamma^3+144\gamma^4+100\gamma^5)+88\gamma^6+4\gamma^7+\gamma^8]>0$$

$$\frac{\partial(S^{pq}-S^{C})}{\partial a_i}\bigg|_{a_i=\bar{a}}=\frac{\gamma^3(a_j-c)}{(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(2-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[128(1-\gamma^2)(8-9\gamma^2+5\gamma^4)+8\gamma^6+92\gamma^8-7\gamma^{10}]>0$$

$$\frac{\partial^2(S^{pq}-S^{C})}{\partial {a_i}^2}=\frac{\gamma^4}{(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}(256-256\gamma^2+80\gamma^4-12\gamma^6+\gamma^8)>0$$

である。ただし、$0<\gamma<1$ の場合、 $8-9\gamma^2+5\gamma^4>0$ に注意されたい。したがって、

$S^{pq}>S^{C}$ 。

さらに、(29)式と(28)式により

$$S^{B}-S^{qp}=\frac{\gamma^4}{2(1-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[(4096-13312\gamma^2+16896\gamma^4-10368\gamma^6+2992\gamma^8-280\gamma^{10}-15\gamma^{12})(a_i-c)^2-2\gamma(2-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(96-136\gamma^2+50\gamma^4-\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)+\gamma^2(2-\gamma^2)^2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(32-24\gamma^2+\gamma^4)(a_j-c)^2]$$

が得られる。ここで、

$$(S^{B}-S^{qp})\big|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^4(1-\gamma)(2-\gamma)(a_j-c)^2}{2(1+\gamma)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{(1-\gamma)[(1-\gamma)(2048+6144\gamma+$$

$$5632\gamma^2 + 256\gamma^3 - 1664\gamma^4 + 384\gamma^5 + 1440\gamma^6 + 1200\gamma^7) + 1080\gamma^8 + 40\gamma^9] + 30\gamma^{10} - 5\gamma^{11}\} > 0$$

かつ

$$\frac{\partial(S^B - S^{qp})}{\partial a_i} = \frac{\gamma^4}{(1-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[(4096 - 13312\gamma^2 + 16896\gamma^4 - 10368\gamma^6 + 2992\gamma^8 - 280\gamma^{10} - 15\gamma^{12})(a_i - c) - \gamma(2-\gamma^2)(16 - 20\gamma^2 + 5\gamma^4)(96 - 136\gamma^2 + 50\gamma^4 - \gamma^6)(a_j - c)]$$

$$\left.\frac{\partial(S^B - S^{qp})}{\partial a_i}\right|_{a_i=a_j} = \frac{\gamma^4(a_j - c)}{(1+\gamma)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[(1-\gamma)^2(4096 - 4096\gamma^3 + 3584\gamma - 3584\gamma^3 + 3072\gamma - 3072\gamma^4 + 2560\gamma + 2048\gamma^2 + 3776\gamma^5 + 2496\gamma^6 + 480\gamma^7) + \gamma^8(1-\gamma)(720 + 260\gamma) + 5\gamma^{11}(4+\gamma)] > 0$$

$$\frac{\partial^2(S^B - S^{qp})}{\partial a_i^2} = \frac{\gamma^4}{(1-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[1024(1-\gamma^2)^3(4-\gamma^2) + 128\gamma^4(1 - \gamma^2)^2(12 - \gamma^2) + 176\gamma^8(1-\gamma^2) + \gamma^{10}(24 - 15\gamma^2)] > 0$$

である。したがって、

$S^B > S^{qp}$。

また、(29)式と(27)式により

$$S^{qp} - S^C = \frac{\gamma^4}{2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[4\gamma^2(512 - 1024\gamma^2 + 688\gamma^4 - 180\gamma^6 + 15\gamma^8)(a_i - c)^2 - 8\gamma(16 - 20\gamma^2 + 5\gamma^4)(48 - 64\gamma^2 + 11\gamma^4 - \gamma^6)(a_i - c)(a_j - c) + (16 - 20\gamma^2 + 5\gamma^4)(256 - 256\gamma^2 + 80\gamma^4 - 12\gamma^6 + \gamma^8)(a_j - c)^2]$$

が得られる。ここでは、

$$(S^{qp} - S^C)\big|_{a_i=a_j} = (S^{pq} - S^C)\big|_{a_i=a_j} > 0$$

$$(S^{qp} - S^C)\big|_{a_i=\bar{a}} = \frac{\gamma^6(a_j - c)^2}{2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{(1-\gamma^2)[(1-\gamma^2)(20480 - 12288\gamma^2 + 7168\gamma^4) + 2240\gamma^6 + 800\gamma^8] + 136\gamma^{10} + 20\gamma^{12} + 5\gamma^{14}\} > 0$$

であり、

$$\frac{\partial(S^{qp}-S^{C})}{\partial a_i}=\frac{4\gamma^5}{(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[\gamma(512-1024\gamma^2+688\gamma^4-180\gamma^6+15\gamma^8)(a_i-c)-(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(48-64\gamma^2+11\gamma^4-\gamma^6)(a_j-c)]$$

$$\left.\frac{\partial(S^{qp}-S^{C})}{\partial a_i}\right|_{a_i=a_j}=\frac{4\gamma^5(a_j-c)}{(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}(-768+512\gamma+1984\gamma^2-1024\gamma^3-1696\gamma^4+688\gamma^5+556\gamma^6-180\gamma^7-75\gamma^8+15\gamma^9+5\gamma^{10})\gtreqless 0\leftrightarrow\gamma\gtreqless\bar{\gamma}\approx 0.76$$

$$\left.\frac{\partial(S^{qp}-S^{C})}{\partial a_i}\right|_{a_i=\bar{a}}=\frac{4\gamma^5(a_j-c)}{(2-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[(1-\gamma^2)(512-384\gamma^2+64\gamma^4+88\gamma^6-18\gamma^8)+22\gamma^{10}-5\gamma^{12}]>0$$

$$\frac{\partial^2(S^{qp}-S^{C})}{\partial a_i^2}=\frac{4\gamma^6}{(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[(1-\gamma^2)(512-512\gamma^2+176\gamma^4-4\gamma^6)+11\gamma^8]>0$$

である。明らかに、$\gamma<\bar{\gamma}$ の場合、

$$a_i=c+\frac{(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(48-64\gamma^2+11\gamma^4-\gamma^6)(a_j-c)}{\gamma(512-1024\gamma^2+688\gamma^4-180\gamma^6+15\gamma^8)}$$

であれば、$S^{qp}-S^{C}$ は最小値をとるが、その最小値は

$$\frac{\gamma^4(a_j-c)^2(-16384+184320\gamma^2-388096\gamma^4+321024\gamma^6-121536\gamma^8+23888\gamma^{10}-2756\gamma^{12}+160\gamma^{14}-5\gamma^{16})}{2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(512-1024\gamma^2+688\gamma^4-180\gamma^6+15\gamma^8)}\gtreqless 0$$

$$\leftrightarrow\gamma\gtreqless\underline{\gamma}\approx 0.34$$

である。したがって、$\gamma<\underline{\gamma}\approx 0.34$ のとき、a^* と a^{**}（ただし、$a^*<a^{**}$）を $S^{qp}-S^{C}=0$ になるための解とすると、$\gamma<\underline{\gamma}\approx 0.34$ かつ $a^*<a_i<a^{**}$ のときにのみ $S^{qp}<S^{C}$、そうでなければ $S^{qp}\geqq S^{C}$。

最後に、(28)式と(30)式により

$$S^{B}-S^{pq}=\frac{\gamma^4}{2(1-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[\gamma(2-\gamma^2)(a_i-c)-(4-3\gamma^2)(a_j-c)][\gamma(2-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(32-24\gamma^2+\gamma^4)(a_i-c)-(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(64-80\gamma^2+24\gamma^4+\gamma^6)(a_j-c)]$$

が得られる。ここでは、

$$(S^B - S^{pq})\big|_{a_i=a_j} = (S^B - S^{qp})\big|_{a_i=a_j} > 0$$

$$(S^B - S^{pq})\big|_{a_i=\bar{a}} = 0$$

であり、

$$\frac{\partial(S^B - S^{pq})}{\partial a_i} = \frac{\gamma^5(2-\gamma^2)}{(1-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[\gamma(2-\gamma^2)(32-24\gamma^2+\gamma^4)(a_i-c) - (96-136\gamma^2+50\gamma^4-\gamma^6)(a_j-c)]$$

$$\left.\frac{\partial(S^B - S^{pq})}{\partial a_i}\right|_{a_i=a_j} = \frac{\gamma^5(2-\gamma^2)(a_j-c)}{(1+\gamma)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}[(1-\gamma)(-96-128\gamma-24\gamma^2-26\gamma^4) - \gamma^5(26-\gamma)] < 0$$

$$\left.\frac{\partial(S^B - S^{pq})}{\partial a_i}\right|_{a_i=\bar{a}} = \frac{2\gamma^5(2-\gamma^2)(a_j-c)}{(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-12\gamma^2+\gamma^4)} > 0$$

$$\frac{\partial^2(S^B - S^{pq})}{\partial {a_i}^2} = \frac{\gamma^6(2-\gamma^2)^2(32-24\gamma^2+\gamma^4)}{(1-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2} > 0$$

である。明らかに、

$$a_i = c + \frac{(96-136\gamma^2+50\gamma^4-\gamma^6)(a_j-c)}{\gamma(2-\gamma^2)(32-24\gamma^2+\gamma^4)}$$

のときに、$S^B - S^{pq}$ は最小値をとるが、その最小値は

$$\frac{\gamma^4(a_j-c)^2\{(1-\gamma^2)^4[-16384(1-\gamma^2)-4096\gamma^2-6144\gamma^4]-640\gamma^6(1-\gamma^2)^3(2+\gamma^2)-20\gamma^{10}(1-\gamma^2)^2(4+\gamma^2)\}}{2(1-\gamma^2)(16-20\gamma^2+5\gamma^4)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(32-24\gamma^2+\gamma^4)} < 0$$

である。

一方、$a_i = \bar{a}$ 、または $a_i = \frac{(64-80\gamma^2+24\gamma^4+\gamma^6)(a_j-c)}{\gamma(2-\gamma^2)(32-24\gamma^2+\gamma^4)} \equiv \tilde{a}$ であるときに、$S^B - S^{pq} = 0$ になるので、

$$S^B \gtreqless S^{pq} \leftrightarrow a_i \lesseqgtr \tilde{a}$$

がわかる。

さらに、$a_i = \tilde{a}$ を $S^{qp} - S^c$ に代入すると、

$$(S^{qp} - S^c)|_{a_i=\tilde{a}} > 0$$

であり、また、$\gamma < \underline{\gamma} \approx 0.34$ のとき、

$$\left.\frac{\partial(S^{qp}-S^{C})}{\partial a_i}\right|_{a_i=\tilde{a}}<0$$

であるので、

$$\tilde{a}<a^{*}<a^{**}$$

であることがわかる。

数学注２　命題６の証明

川上企業が水平合併を行った場合、(32)式と(32)′式、(35)式と(35)′式、(38)式と(38)′式、そして(41)式と(41)′式により、それぞれの均衡で、複占状態が維持されるためには、

$$q_i^{mc}>0, q_j^{mc}>0 \leftrightarrow \frac{\gamma(a_j-c)}{2}<a_i-c<\frac{2(a_j-c)}{\gamma}$$

$$q_i^{mB}>0, q_j^{mB}>0 \leftrightarrow \frac{\gamma(a_j-c)}{(2-\gamma^2)}<a_i-c<\frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}$$

$$q_i^{mqp}>0, q_j^{mqp}>0 \leftrightarrow \frac{\gamma(a_j-c)}{2}<a_i-c<\frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}$$

$$q_i^{mpq}>0, q_j^{mpq}>0 \leftrightarrow \frac{\gamma(a_j-c)}{(2-\gamma^2)}<a_i-c<\frac{2(a_j-c)}{\gamma}$$

が成立しなければならない。これらの条件を整理した上で、$a_i \geqq a_j$ という仮定を加えると、これらの均衡に対する比較分析の範囲は

$$a_j \leq a_i<\bar{\bar{a}} \equiv c+\frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}$$

に限定されなければならない。

まず、(46)式と(45)式により

$$S^{mpq}-S^{mqp}=\frac{\gamma^4(4-3\gamma^2)[(a_i-c)^2-(a_j-c)^2]}{32(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^2}>0$$

がわかる。

次に、(44)式と(46)式により

$$S^{mB}-S^{mpq}=\frac{\gamma^3[\gamma(4-5\gamma^2+2\gamma^4)(a_i-c)^2-2(4-4\gamma^2+\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)+\gamma(8-12\gamma^2+5\gamma^4)(a_j-c)^2]}{32(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}$$

が得られる。ここでは、

$$(S^{mB}-S^{mpq})\big|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^3(-8-4\gamma+8\gamma^2+3\gamma^3-2\gamma^4)(a_j-c)^2}{32(1+\gamma)^2(2-\gamma^2)^2}<0$$

$$(S^{mB}-S^{mpq})\big|_{a_i=\bar{\bar{a}}}=-\frac{\gamma^4(1-\gamma^2)(a_j-c)^2}{8(2-\gamma^2)^2}<0$$

であり、

$$\frac{\partial(S^{mB}-S^{mpq})}{\partial a_i}=\frac{\gamma^3[\gamma(4-5\gamma^2+2\gamma^4)(a_i-c)-(4-4\gamma^2+\gamma^6)(a_j-c)]}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}$$

$$\frac{\partial^2(S^{mB}-S^{mpq})}{\partial {a_i}^2}=\frac{\gamma^4(4-5\gamma^2+2\gamma^4)}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}>0$$

であるので、

$$S^{mB}<S^{mpq}$$

がわかる。

また、(45)式と(44)式により

$$S^{mqp}-S^{mB}=\frac{-\gamma^3[\gamma(8-12\gamma^2+5\gamma^4)(a_i-c)^2-2(4-4\gamma^2+\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)+\gamma(4-5\gamma^2+2\gamma^4)(a_j-c)^2]}{32(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}$$

が得られる。ここで、

$$(S^{mqp}-S^{mB})\big|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^3(8+4\gamma-8\gamma^2-3\gamma^3+2\gamma^4)(a_j-c)^2}{32(1+\gamma)^2(2-\gamma^2)^2}>0$$

$$(S^{mqp}-S^{mB})\big|_{a_i=\bar{\bar{a}}}=-\frac{\gamma^2(16-20\gamma^2+7\gamma^4)(a_j-c)^2}{32(2-\gamma^2)^2}<0$$

かつ

$$\frac{\partial(S^{mqp}-S^{mB})}{\partial a_i}=-\frac{\gamma^3[\gamma(8-12\gamma^2+5\gamma^4)(a_i-c)-(4-4\gamma^2+\gamma^6)(a_j-c)]}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}$$

$$\frac{\partial(S^{mqp}-S^{mB})}{\partial a_i}\bigg|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^3(4-8\gamma-4\gamma^2+12\gamma^3-5\gamma^5+\gamma^6)(a_j-c)}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}\gtreqless 0\Leftrightarrow\gamma\lesseqgtr 0.604$$

$$\left.\frac{\partial(S^{mqp}-S^{mB})}{\partial a_i}\right|_{a_i=\bar{\bar{a}}}=-\frac{\gamma^3(6-8\gamma^2+3\gamma^4)(a_j-c)}{8(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^2}<0$$

$$\frac{\partial^2(S^{mqp}-S^{mB})}{\partial {a_i}^2}=-\frac{\gamma^4(8-12\gamma^2+5\gamma^4)}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}<0$$

である。したがって、$(S^{mqp}-S^{mB})|_{a_i=a^{mqp/mB}}=0$ とすると、

$S^{mqp} \gtreqless S^{mB} \Leftrightarrow a_i \lesseqgtr a^{mqp/mB}$。

さらに、(44)式と(43)式により

$$S^{mB}-S^{mC}=\frac{\gamma^3\{\gamma(12-5\gamma^2)[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2]-2(8-\gamma^4)(a_i-c)(a_j-c)\}}{32(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^2}$$

が得られる。明らかに、

$$(S^{mB}-S^{mC})|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^3(-8+4\gamma+4\gamma^2-\gamma^3)(a_j-c)^2}{16(1+\gamma)(2-\gamma^2)^2}<0$$

$$(S^{mB}-S^{mC})|_{a_i=\bar{\bar{a}}}=\frac{\gamma^2(16-24\gamma^2+7\gamma^4)(a_j-c)^2}{32(2-\gamma^2)^2}\gtreqless 0 \Leftrightarrow \gamma \lesseqgtr 0.952$$

かつ

$$\frac{\partial(S^{mB}-S^{mC})}{\partial a_i}=\frac{\gamma^3\{\gamma(12-5\gamma^2)(a_i-c)-(8-\gamma^4)(a_j-c)\}}{16(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^2}$$

$$\left.\frac{\partial(S^{mB}-S^{mC})}{\partial a_i}\right|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^3(-8+12\gamma-5\gamma^3+\gamma^4)(a_j-c)}{16(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^2}<0$$

$$\left.\frac{\partial(S^{mB}-S^{mC})}{\partial a_i}\right|_{a_i=\bar{\bar{a}}}=\frac{\gamma^3(8-3\gamma^2)(a_j-c)}{8(2-\gamma^2)^2}>0$$

$$\frac{\partial^2(S^{mB}-S^{mC})}{\partial {a_i}^2}>0$$

である。したがって、$(S^{mB}-S^{mC})|_{a_i=a^{mB/mC}}=0$ とすると、$\gamma>0.952$ 、または$\gamma<0.952$ かつ $a_i<a^{mB/mC}$ のときには $S^{mB}<S^{mC}$、$\gamma<0.952$ かつ $a_i>a^{mB/mC}$ のときには $S^{mB}>S^{mC}$ 。

また、(43)式と(45)式により

$$S^{mC}-S^{mqp}=\frac{-\gamma^3[\gamma(4-5\gamma^2)(a_i-c)^2-2(4-4\gamma^2-\gamma^4)(a_i-c)(a_j-c)+\gamma(8-12\gamma^2+3\gamma^4)(a_j-c)^2]}{32(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}$$

が得られる。ここでは、

$$(S^{mC}-S^{mqp})\Big|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^3(8+4\gamma-8\gamma^2-3\gamma^3)(a_j-c)^2}{32(1+\gamma)^2(2-\gamma^2)^2}>0$$

$$(S^{mC}-S^{mqp})\Big|_{a_i=\bar{\bar{a}}}=\frac{\gamma^4(a_j-c)^2}{8(2-\gamma^2)^2}>0$$

であり、

$$\frac{\partial(S^{mC}-S^{mqp})}{\partial a_i}=\frac{-\gamma^3[\gamma(4-5\gamma^2)(a_i-c)-(4-4\gamma^2-\gamma^4)(a_j-c)]}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}$$

$$\frac{\partial(S^{mC}-S^{mqp})}{\partial a_i}\Big|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^3(1-\gamma)(4-4\gamma^2+\gamma^3)(a_j-c)}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}>0$$

$$\frac{\partial(S^{mC}-S^{mqp})}{\partial a_i}\Big|_{a_i=\bar{\bar{a}}}=\frac{\gamma^3(3\gamma^2-2)(a_j-c)}{8(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^2}\gtreqless 0\Leftrightarrow\gamma^2\gtreqless 2/3$$

$$\frac{\partial^2(S^{mC}-S^{mqp})}{\partial {a_i}^2}=\frac{\gamma^4(5\gamma^2-4)}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}\gtreqless 0\Leftrightarrow\gamma^2\gtreqless 4/5$$

であるので、$S^{mC}>S^{mqp}$ 。

最後に、(46)式と(43)式により

$$S^{mpq}-S^{mC}=\frac{\gamma^3[\gamma(8-12\gamma^2+3\gamma^4)(a_i-c)^2-2(4-4\gamma^2-\gamma^4)(a_i-c)(a_j-c)+\gamma(4-5\gamma^2)(a_j-c)^2]}{32(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}$$

が得られる。ここで、

$$(S^{mpq}-S^{mC})\Big|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^3(-8-4\gamma+8\gamma^2+3\gamma^3)(a_j-c)^2}{32(1+\gamma)^2(2-\gamma^2)^2}<0$$

$$(S^{mpq}-S^{mC})\Big|_{a_i=\bar{\bar{a}}}=\frac{\gamma^2(16-20\gamma^2+3\gamma^4)(a_j-c)^2}{32(2-\gamma^2)^2}\gtreqless 0\Leftrightarrow\gamma\lesseqgtr 0.964$$

かつ

$$\frac{\partial(S^{mpq}-S^{mC})}{\partial a_i}=\frac{\gamma^3[\gamma(8-12\gamma^2+3\gamma^4)(a_i-c)-(4-4\gamma^2-\gamma^4)(a_j-c)]}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}$$

$$\frac{\partial(S^{mpq}-S^{mC})}{\partial a_i}\Big|_{a_i=a_j}=\frac{\gamma^3(1-\gamma)(-4+4\gamma+8\gamma^2-4\gamma^3-3\gamma^4)(a_j-c)}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}\gtreqless 0\Leftrightarrow\gamma\gtreqless 0.596$$

$$\left.\frac{\partial(S^{mpq}-S^{mC})}{\partial a_i}\right|_{a_i=\bar{\bar{a}}}=\frac{\gamma^3(12-16\gamma^2+3\gamma^4)(a_j-c)}{16(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^2}\gtreqless 0\Leftrightarrow\gamma\lesseqgtr 0.950$$

$$\frac{\partial^2(S^{mpq}-S^{mC})}{\partial {a_i}^2}=\frac{\gamma^4(8-12\gamma^2+3\gamma^4)}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2}\gtreqless 0\Leftrightarrow\gamma\lesseqgtr 0.919$$

である。さらに、$\gamma>0.964$ のときには、$S^{mpq}-S^{mC}$ は $a_i-c=\frac{(4-4\gamma^2-\gamma^4)(a_j-c)}{\gamma(8-12\gamma^2+3\gamma^4)}$ で最大値を持つが、その最大値は

$$(S^{mpq}-S^{mC})\Big|_{a_i=c+\frac{(4-4\gamma^2-\gamma^4)(a_j-c)}{\gamma(8-12\gamma^2+3\gamma^4)}}=\frac{-\gamma^2(1-\gamma^2)^2(a_j-c)^2}{2(2-\gamma^2)^2(8-12\gamma^2+3\gamma^4)}\gtreqless 0\Leftrightarrow\gamma\gtreqless 0.919$$

である。したがって、$\gamma<0.964$ のときには、a_i が十分小さければ $S^{mpq}<S^{mC}$、a_i が十分に大きければ $S^{mpq}>S^{mC}$；逆に、$\gamma>0.964$ のときには、a_i が十分に小さい、または、十分に大きいのであれば、$S^{mpq}<S^{mC}$、それほど極端な値をとらなければ $S^{mpq}>S^{mC}$。

数学注３　命題７の証明

1　$a_j\leq a_i<c+\frac{(a_j-c)}{\gamma}$ の場合

この場合、川上企業が合併を行わないときのベルトラン均衡における総利潤は以下のとおりである。

$$\pi_{Ui}^B+\pi_{Uj}^B+F_i^B+F_j^B=\frac{2\beta(2-\gamma^2)\{(16-20\gamma^2+5\gamma^4+\gamma^6)\left[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2\right]-4\gamma(2-\gamma^2)(4-3\gamma^2)(a_i-c)(a_j-c)\}}{(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}$$

（A7-1）

川上企業が合併を行った場合のベルトラン均衡における総利潤と合併が行われない場合のそれとの差を $\Delta^{mB/B}$ とすると、(36)′式と（A7-1）式により、

$$\Delta^{mB/B}=\frac{\beta\gamma^4\{(128-176\gamma^2+60\gamma^4-\gamma^6)\left[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2\right]-2\gamma(64-80\gamma^2+28\gamma^4-\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)\}}{16(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}$$

であり、

$$\Delta^{mB/B}\Big|_{a_i=a_j}=\frac{\beta\gamma^4(a_j-c)^2(1-\gamma)(128+64\gamma-112\gamma^2-32\gamma^3+28\gamma^4-\gamma^6)}{8(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}>0$$

$$\Delta^{mB/B}\Big|_{a_i=c+\frac{(a_j-c)}{\gamma}}=\frac{\beta\gamma^2(a_j-c)^2(1-\gamma^2)(128-48\gamma^2-4\gamma^4-\gamma^6)}{16(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}>0$$

$$\frac{\partial\Delta^{mB/B}}{\partial a_i}\Big|_{a_i=a_j}=\frac{\beta\gamma^4(a_j-c)(128-64\gamma-176\gamma^2+80\gamma^3+60\gamma^4-28\gamma^5-\gamma^6+\gamma^7)}{8(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}>0$$

$$\frac{\partial\Delta^{mB/B}}{\partial a_i}\Big|_{a_i=c+\frac{(a_j-c)}{\gamma}}=\frac{\beta\gamma^3(a_j-c)(128-112\gamma^2+28\gamma^4-\gamma^6)}{8(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}>0$$

$$\frac{\partial^2\Delta^{mB/B}}{\partial {a_i}^2}=\frac{\beta\gamma^4[(1-\gamma^2)(128-48\gamma^2)+12\gamma^4-\gamma^6]}{8(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}>0$$

が得られる。したがって、$\Delta^{mB/B}>0$ 。

また、川上企業が合併を行わないときのクールノー均衡における総利潤は以下のとおりである。

$$\pi_{Ui}^C+\pi_{Uj}^C+F_i^C+F_j^C=\frac{2\beta(2-\gamma^2)\{(16-4\gamma^2+\gamma^4)\left[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2\right]-8\gamma(4-\gamma^2)(a_i-c)(a_j-c)\}}{(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}$$

(A7-2)

川上企業が合併を行った場合のベルトラン均衡における総利潤と合併が行われない場合のクールノー均衡におけるそれとの差を $\Delta^{mB/C}$ とすると、(36)′式と（A7-2）式により、

$$\Delta^{mB/C}=\frac{\beta\gamma^4\{(128-48\gamma^2-4\gamma^4-\gamma^6)\left[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2\right]-2\gamma(192-144\gamma^2+28\gamma^4-\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)\}}{16(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}$$

であり、

$$\Delta^{mB/C}\Big|_{a_i=a_j}=\frac{\beta\gamma^4(a_j-c)^2(1-\gamma)[(1-\gamma)(128+64\gamma-48\gamma^2-16\gamma^3)+12\gamma^4-\gamma^6]}{8(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}>0$$

$$\Delta^{mB/C}\Big|_{a_i=c+\frac{(a_j-c)}{\gamma}}=\frac{\beta\gamma^2(a_j-c)^2[(1-\gamma^2)(128-48\gamma^2)+12\gamma^4-\gamma^6]}{16(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}>0$$

$$\frac{\partial\Delta^{mB/C}}{\partial a_i}\Big|_{a_i=a_j}=\frac{\beta\gamma^4(a_j-c)(128-192\gamma-48\gamma^2+144\gamma^3-4\gamma^4-28\gamma^5-\gamma^6+\gamma^7)}{8(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}>0$$

$$\frac{\partial\Delta^{mB/C}}{\partial a_i}\Big|_{a_i=c+\frac{(a_j-c)}{\gamma}}=\frac{\beta\gamma^3(a_j-c)(128-240\gamma^2+140\gamma^4-29\gamma^6+\gamma^8)}{8(1-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}>0$$

$$\frac{\partial^2 \Delta^{mB/C}}{\partial {a_i}^2} > 0$$

が得られる。したがって、$\Delta^{mB/C} > 0$。

2　$c + \frac{(a_j - c)}{\gamma} < a_i < c + \frac{(2-\gamma^2)(a_j - c)}{\gamma}$ の場合

川上企業が合併を行った場合のqp均衡における総利潤と合併が行われない場合のベルトラン均衡におけるそれとの差を$\Delta^{mqp/B}$とすると、(39)′式と(A7-1) 式により、

$$\Delta^{mqp/B} = \frac{\beta}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+28\gamma^4-9\gamma^6)(a_i - c)^2 - 2\gamma(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+26\gamma^4-7\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c) + (16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+24\gamma^4-4\gamma^6-\gamma^8)(a_j-c)^2 - 32(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^3(16-20\gamma^2+5\gamma^4+\gamma^6)\left[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2\right] + 128\gamma(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^4(4-3\gamma^2)(a_i-c)(a_j-c)\}$$

であり、

$$\Delta^{mqp/B}\Big|_{a_i = c+\frac{(a_j-c)}{\gamma}} = \frac{\beta\gamma^4(a_j-c)^2[(512-192\gamma^2+112\gamma^4)(1-\gamma^2)+76\gamma^6-\gamma^{10}]}{16\gamma^2(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2} > 0$$

$$\Delta^{mqp/B}\Big|_{a_i = c+\frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}} = \frac{\beta\gamma^2(a_j-c)^2\{[(2048-256\gamma^2)(1-\gamma^2)+1024\gamma^4-224\gamma^6+156\gamma^8](1-\gamma^2)+100\gamma^{10}\}}{16(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2} > 0$$

$$\frac{\partial \Delta^{mqp/B}}{\partial a_i} = \frac{\beta}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+28\gamma^4-9\gamma^6)(a_i-c) - 2\gamma(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+26\gamma^4-7\gamma^6)(a_j-c) - 64(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^3(16-20\gamma^2+5\gamma^4+\gamma^6)(a_i-c) + 128\gamma(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^4(4-3\gamma^2)(a_j-c)\}$$

$$\frac{\partial \Delta^{mqp/B}}{\partial a_i}\Big|_{a_i = c+\frac{(a_j-c)}{\gamma}} = \frac{\beta\gamma^4(a_j-c)[(1-\gamma^2)(256-96\gamma^2+40\gamma^4)+18\gamma^6+7\gamma^8]}{8\gamma(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2} > 0$$

$$\frac{\partial^2 \Delta^{mqp/B}}{\partial {a_i}^2} = \frac{\beta}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+28\gamma^4-9\gamma^6) - 64(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^3(16-20\gamma^2+5\gamma^4+\gamma^6)\} \gtrless 0 \Leftrightarrow \gamma \lessgtr 0.786$$

が得られる。したがって、$\Delta^{mqp/B}>0$。

また、川上企業が合併を行った場合のqp均衡における総利潤と合併が行われない場合のクールノー均衡におけるそれとの差を$\Delta^{mqp/C}$とすると、(39)′式と（A7-2）式により、

$$\Delta^{mqp/C}=\frac{\beta}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+28\gamma^4-9\gamma^6)(a_i-c)^2-2\gamma(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+26\gamma^4-7\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)+(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+24\gamma^4-4\gamma^6-\gamma^8)(a_j-c)^2-32(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(16-4\gamma^2+\gamma^4)\left[(a_i-c)^2+(a_j-c)^2\right]+256\gamma(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(4-\gamma^2)(a_i-c)(a_j-c)\}$$

であり、

$$\Delta^{mqp/C}\Big|_{a_i=c+\frac{(a_j-c)}{\gamma}}=\frac{\beta\gamma^2(a_j-c)^2}{16(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{(1-\gamma^2)[(1-\gamma^2)(512-192\gamma^2)+176\gamma^4-52\gamma^6]+12\gamma^8-\gamma^{10}\}>0$$

$$\Delta^{mqp/C}\Big|_{a_i=c+\frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}}=\frac{\beta\gamma^2(a_j-c)^2}{16(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{(1-\gamma^2)[(1-\gamma^2)(2048-256\gamma^2)+512\gamma^4+32\gamma^6]+28\gamma^8+8\gamma^{10}\}>0$$

$$\frac{\partial\Delta^{mqp/C}}{\partial a_i}=\frac{\beta}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+28\gamma^4-9\gamma^6)(a_i-c)-2\gamma(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+26\gamma^4-7\gamma^6)(a_j-c)-64(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(16-4\gamma^2+\gamma^4)(a_i-c)+256\gamma(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(4-\gamma^2)(a_j-c)\}$$

$$\frac{\partial\Delta^{mqp/C}}{\partial a_i}\Big|_{a_i=c+\frac{(a_j-c)}{\gamma}}=\frac{\beta\gamma^3(a_j-c)}{8(1-\gamma^2)(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{(1-\gamma^2)(512-448\gamma^2+176\gamma^4-4\gamma^6)+32\gamma^8-7\gamma^{10}\}>0$$

$$\frac{\partial^2\Delta^{mqp/C}}{\partial {a_i}^2}=\frac{\beta}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\{2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2(16-36\gamma^2+28\gamma^4-9\gamma^6)-64(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(16-4\gamma^2+\gamma^4)\}\gtreqless 0\Leftrightarrow\gamma\lesseqgtr 0.874$$

が得られる。したがって、$\Delta^{mqp/C}>0$。

数学注4　命題8の証明

1　ベルトラン均衡

川下企業がベルトラン競争を行った場合、(19)式と(19)′式、(35)式と(35)′式により、川上企業水平合併のインセンティブを分析するための条件は

$$a_j - c < a_i - c < \frac{(2-\gamma^2)(a_j - c)}{\gamma}$$

であり、数学注3により、

$$\Delta^{mB/B}\Big|_{a_i=a_j} > 0\ 、\frac{\partial\Delta^{mB/B}}{\partial a_i}\Big|_{a_i=a_j} > 0\ 、\ \frac{\partial^2\Delta^{mB/B}}{\partial {a_i}^2} > 0$$

であるので、競争モードが外生的に与えられた場合にも、

$\Delta^{mB/B} > 0$。

2　クールノー均衡

川下企業がクールノー競争を行った場合には、(16)式と(16)′式、(32)式と(32)′式により、川上企業水平合併のインセンティブを分析するための条件は

$$a_j - c < a_i - c < \frac{(4-\gamma^2)(a_j - c)}{2\gamma}$$

であり、(33)′式、(16)式、(16)′式と(17)′式により、

$$\Delta^{mC/C} \equiv \Pi_U^{mC} - (\Pi_{Ui}^C + \Pi_{Uj}^C) = \frac{\gamma^4\beta}{4(2-\gamma^2)^2(16-12\gamma^2+\gamma^4)^2}\delta^{mC/C}$$

である。ただし、$\delta^{mC/C} \equiv -(128 - 144\gamma^2 + 52\gamma^4 - 7\gamma^6)[(a_i - c)^2 + (a_j - c)^2] + 2\gamma(4 - \gamma^2)(16 - 8\gamma^2 - \gamma^4)(a_i - c)(a_j - c)$。ここで、

$$\delta^{mC/C}\Big|_{a_i=a_j} = 2(a_j - c)^2[(1-\gamma)(-128 - 64\gamma + 80\gamma^2 + 32\gamma^3 - 20\gamma^4 - 16\gamma^5) - \gamma^6(9-\gamma)]$$

$$<0$$

$$\delta^{mC/C}\Big|_{a_i=c+\frac{(4-\gamma^2)(a_j-c)}{2\gamma}}=\frac{(a_j-c)^2}{4\gamma^2}[(-2048+1792\gamma^2-768\gamma^4-48\gamma^6-128\gamma^8)(1-\gamma^2)-125\gamma^{10}]<0$$

$$\frac{\partial\delta^{mC/C}}{\partial a_i}=-2(128-144\gamma^2+52\gamma^4-7\gamma^6)(a_i-c)+2\gamma(4-\gamma^2)(16-8\gamma^2-\gamma^4)(a_j-c)$$

$$\frac{\partial\delta^{mC/C}}{\partial a_i}\Big|_{a_i=a_j}=2(a_j-c)[(1-\gamma)(-128-64\gamma+80\gamma^2+32\gamma^3-20\gamma^4-16\gamma^5)-\gamma^6(9-\gamma)]<0$$

$$\frac{\partial\delta^{mC/C}}{\partial a_i}\Big|_{a_i=c+\frac{(4-\gamma^2)(a_j-c)}{2\gamma}}=\frac{(4-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}[(1-\gamma^2)(-128+48\gamma^2)-20\gamma^4+5\gamma^6]<0$$

$$\frac{\partial^2\delta^{mC/C}}{\partial {a_i}^2}=-2[(1-\gamma^2)(128-16\gamma^2)+36\gamma^4-7\gamma^6]<0$$

が得られるので、$\Delta^{mC/C}<0$。

3　qp 均衡

高品質企業が数量契約、低品質企業が価格契約を選択した場合、(22)式と(22)′式、(38)式と(38)′式により、川上企業水平合併のインセンティブを分析するための条件は

$$a_j-c<a_i-c<\frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}$$

であり、(39)′式、(22)式、(22)′式と(23)′式により、

$$\Delta^{mqp/qp}\equiv\Pi_U^{mqp}-(\Pi_{Ui}^{qp}+\Pi_{Uj}^{qp})=\frac{\beta}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)}\delta^{mqp/qp}$$

である。ただし、

$$\delta^{mqp/qp}\equiv(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-36\gamma^2+28\gamma^4-9\gamma^6)(a_i-c)^2-2\gamma(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-36\gamma^2+26\gamma^4-7\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)+(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-36\gamma^2+24\gamma^4-4\gamma^6-\gamma^8)(a_j-c)^2-32(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(a_i-c)^2+64\gamma(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(a_i-c)(a_j-c)-32(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(a_j-c)^2$$。

ここで、

$$\delta^{mqp/qp}\Big|_{a_i=a_j}=\gamma^6(1-\gamma)\left(a_j-c\right)^2(-8+16\gamma+8\gamma^2-20\gamma^3-\gamma^4+5\gamma^5)$$

$$\gtreqless 0 \Leftrightarrow \gamma \gtreqless 0.544$$

$$\delta^{mqp/qp}\Big|_{a_i=c+\frac{(2-\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma}}=4\gamma^2(1-\gamma^2)^2(4-3\gamma^2)\left(a_j-c\right)^2(8-9\gamma^2+2\gamma^4)>0$$

$$\frac{\partial\delta^{mqp/qp}}{\partial a_i}=2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-36\gamma^2+28\gamma^4-9\gamma^6)(a_i-c)-2\gamma(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-36\gamma^2+26\gamma^4-7\gamma^6)\left(a_j-c\right)-64(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(a_i-c)+64\gamma(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3\left(a_j-c\right)$$

$$\frac{\partial^2\delta^{mqp/qp}}{\partial {a_i}^2}=2\gamma^4(32-84\gamma^2+64\gamma^4-13\gamma^6)\gtreqless 0 \Leftrightarrow \gamma \lesseqgtr 0.841$$

$$\frac{\partial\delta^{mqp/qp}}{\partial a_i}\Big|_{a_i=a_j}=2\gamma^4(1-\gamma)\left(a_j-c\right)[(1-\gamma)(32+64\gamma+12\gamma^2-28\gamma^3-4\gamma^4)+6\gamma^5-3\gamma^6]>0$$

である。したがって、$\gamma<0.544$ かつa_i が小さいときには、$\Delta^{mqp/qp}<0$ であるが、そうでなければ $\Delta^{mqp/qp}>0$ 。

4　pq 均衡

高品質企業が価格契約、低品質企業が数量契約を選択した場合、(25)式と(25)′式、(41)式と(41)′式により、川上企業水平合併のインセンティブを分析するための条件は

$$a_j-c<a_i-c<\frac{(4-3\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma(2-\gamma^2)}$$

であり、(42)′式、(25)式、(25)′式と(26)′式により、

$$\Delta^{mpq/pq}\equiv\Pi_U^{mpq}-(\Pi_{Ui}^{pq}+\Pi_{Uj}^{pq})=\frac{\beta}{16(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)}\delta^{mpq/pq}$$

である。ただし、

$\delta^{mpq/pq} \equiv (16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-36\gamma^2+24\gamma^4-4\gamma^6-\gamma^8)(a_i-c)^2-2\gamma(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-36\gamma^2+26\gamma^4-7\gamma^6)(a_i-c)(a_j-c)+(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-36\gamma^2+28\gamma^4-9\gamma^6)(a_j-c)^2-32(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(a_i-c)^2+64\gamma(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(a_i-c)(a_j-c)-32(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(a_j-c)^2$。

ここで、

$$\delta^{mpq/pq}\Big|_{a_i=a_j} = \delta^{mqp/qp}\Big|_{a_i=a_j} \gtreqless 0 \Leftrightarrow \gamma \gtreqless 0.544$$

$$\delta^{mpq/pq}\Big|_{a_i=c+\frac{(4-3\gamma^2)(a_j-c)}{\gamma(2-\gamma^2)}} = \frac{4\gamma^2(1-\gamma^2)^2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(-8+7\gamma^2-2\gamma^4)(a_j-c)^2}{(2-\gamma^2)^2} < 0$$

$$\frac{\partial\delta^{mpq/pq}}{\partial a_i} = 2(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-36\gamma^2+24\gamma^4-4\gamma^6-\gamma^8)(a_i-c)-2\gamma(16-20\gamma^2+5\gamma^4)(16-36\gamma^2+26\gamma^4-7\gamma^6)(a_j-c)-64(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(a_i-c)+64\gamma(1-\gamma^2)^2(2-\gamma^2)^3(a_j-c)$$

$$\frac{\partial^2\delta^{mpq/pq}}{\partial {a_i}^2} = 2\gamma^4\{(1-\gamma^2)[(1-\gamma^2)(-32+12\gamma^2-16\gamma^4)-12\gamma^6]-\gamma^8\} < 0$$

$$\frac{\partial\delta^{mpq/pq}}{\partial a_i}\Big|_{a_i=a_j} = 2\gamma^4(1-\gamma)(a_j-c)[(1-\gamma)(-32-64\gamma-20\gamma^2+36\gamma^3+20\gamma^4-10\gamma^5)-8\gamma^6+5\gamma^7] < 0$$

である。したがって、$\gamma>0.544$ かつ a_i が小さいときには、$\Delta^{mpq/pq}>0$ であるが、そうでなければ $\Delta^{mpq/pq}<0$ 。

参考文献

Bonnet, C., Dubois, P., Simioni, M., (2004), Two-part tariffs vs. linear pricing between manufacturers and retailers: empirical tests on differentiated product markets, IDEI Working Paper, 370.

Cheng, L., (1985), Comparing Bertrand and Cournot equilibia: a geometric approach, RAND Journal of Economics, 16, pp.146-152.

Correa-Lopez, M., (2007), Price and quantity competition in a differentiated duopoly with upstream suppliers, Journal of Economics & Management Strategy, 16, 2, pp.469-505.

Correa-Lopez, M. and R. Naylor,(2004), The Cournot-Bertrand profit differential: a reversal result in a differentiated duopoly with wage bargaining, European Economic Review, 48, pp.681-696.

Dixit, A., (1979), A model of duopoly suggesting a theory of entry barriers, The Bell Journal of Economics, 10, pp.20-32.

Gal-Or, E., (1991), Duopolistic vertical restraints, European Economic Review, 34, pp.1237-1253.

Hackner, J., (2000), A note on price and quantity competition in differentiated oligopolies, Journal of Economic Theory, 93, pp.233-239.

Hathaway, N.J. and J.A., Rickard, (1979), Equilibria of price-setting and quantity-setting duopolies, Economic Letters, 3, pp.133-137.

Horn, H., and A., Wolinsky, (1988), Bilateral monopolies and incentives for merger, RAND Journal of Economics, 19, pp.408-419.

Lommerud, K/ E., Straume, O. R., Sorgard, L., (2005), Downstream merger with upstream market power, European Economic Review, 49, pp.717-743.

Milliou, C. and E. Petrakis, (2007), Upstream horizontal mergers, vertical contracts, and bargaining, International Journal of Industrial Organization, 25, pp.963-987.

Okuguch, K., (1987), Equilibrium prices in the Bertrand and Cournot oligopolies, Journal of Economic Theory, 42, pp.128-139.

Qiu, L.D., (1997), On the dynamic efficiency of Bertrand and Cournot equilibia, Journal of Economic Theory, 75, pp.213-229.

Shubik, M. whth R. Levitan, (1980), Market structure and behaviour, Cambridge, MA: Harvard University Press.

Singh, N., and X. Vives, (1984), Price and quantity competition in a differentiated duopoly, RAND Journal of Economics, 15, pp.546-554.

Symeonidis, G., (2003), Comparing Cournot and Bertrand equilibia in a differentiated duopoly with product R&D, International Journal of Industrial Organization, 21, pp.39-55.

Villas-Boas, S. B., (2005), Vertical contracts between manufacturers and retailers: inference with limited data, CUDARE Working Paper, 943.

Vives, X., (1985), On the efficiency of Bertrand and Cournot equilibia with product differentiation, Journal of Economic Theory, 36, pp.166-175.

Ziss, S., (1995), Vertical separation and horizontal mergers, Journal of Industrial

Economics, 43, pp.63-75.
朱　東平、(2010)、二部料金制契約と川下企業の均衡競争モード、大阪経済法科大学「経済学論集」、第33巻第２・３合併号。