クールノー・ベルトラン混合複占
―― 数量戦略と価格戦略 ――

酒　井　泰　弘

Cournot-Bertrand Mixed Duopolies :
Quantity and Price Strategies

Yasuhiro SAKAI

目　　次

1．戦国時代の3人の英傑――はじめに――

織田信長と豊臣秀吉と徳川家康――この3人は戦国時代という同時代に活躍した日本の英傑である。戦国時代は多くの英雄を生む。それぞれの英傑の生きざまと，その栄光と没落の姿を見て，日本人は各々――その好みに応じて――一体感を味わい，また反感を覚えるのだ。武田信玄しかり，上杉謙信しかり，斉藤道三しかり，毛利元就しかり，真田幸村しかり，石田三成しかり，そして加藤清正しかりである。

このような人材輩出の戦国時代において，ひときわ聳え立つ英雄が，信長と秀吉と家康という3人の武将である。3人の生まれや育ちは異なり，それに応じてか性格や戦略も相当に異なる。この3人の違いを端的に示すものとして，次のような一連の句があまりにも有名である。

啼かぬなら　殺してしまえ　ほととぎす　　信長
啼かぬなら　啼して見よう　ほととぎす　　秀吉
啼かぬなら　啼く迄待てや　ほととぎす　　家康

信長は短気な人間だが，決断力に優れ，西欧流合理主義に一番近い性格の持ち主である。秀吉は非常に庶民的で，日本社会独特の根回し能力にたけ，人材活用の面で秀でている。家康は大変な忍耐の持ち主で，2番手に甘んじることも厭わないが，開運とみるや打って出る勇気がある。このように三人三様である。しかも，「信長がついた餅を，秀吉がこねて，家康が食べた」と言われるように，信長と秀吉と家康の3人がほぼ同時代に生き，互いに切磋琢磨した姿は日本史の華ともいえる。日本人の誰しもが，自分は信長タイプか，秀吉タイプか，それとも家康タイプかと自問し，自己のアイデンティテーを確立するのだ。

NHK の大河ドラマの多くが戦国時代に目を向け，高い視聴率を稼ぐのも，むべなるかな，という気持がする。

本稿の狙いは，上述のごとき戦国時代の武将の並立という視点から，現代の寡占市場のワーキングとパフォーマンスを再吟味することである。従来の寡占モデルの多くでは，信長と信長，ないしは秀吉と秀吉という風に，社風と戦略の全く同じ企業同士が経済戦争を行うと想定されていた。似た者同士の闘いもありうるが，そういう闘いが余りにも多すぎては，観戦する方もやや食傷気味となる。もっと興味をそそり，もっと現実的な闘いというのは，信長と秀吉，ないし秀吉と家康が一戦をまじえるというように，社風も戦略も異なる企業同士が経済戦争を行う場合である。後者のいわゆる「混合市場」のワーキングとパフォーマンスが，前者のいわゆる「同型市場」のそれと比較して優るのか劣るのか——それを見定めることは大変重要な問題である。本稿が，その問題解決のための第一歩となれば幸甚である。

本稿においては，分析を単純にするため，当該産業の企業数は 2 つであると限定する。だが，各産業の生産物は同質的である必要はなく，完全代替から完全補完までの幅広いスペクトラムを持ちうる。こうした差別化された複占市場において，各企業の採るべき戦略として，次の 2 つのものが考えられる。その 1 つは産出量であり，他の 1 つは価格水準である。一方においてもし 2 つの企業がいずれも数量（産出量）を設定すれば，当該市場は伝統的なクールノー市場（略して C-C 複占と名付ける）である。他方において，もし両企業がともに価格設定タイプであれば，われわれはベルトラン複占市場(略して B-B 複占と呼ぶ）に直面する。問題は一つの市場に，数量設定型企業と価格設定型企業がともに混在する場合である。第 1 企業の戦略変数が数量で第 2 企業のそれが価格である場合もありうるし (C-B 複占の場合)，その逆の場合もありうる (B-C 複占の場合)。

本稿においては，上述の 4 つの複占タイプ——C-C 複占，B-B 複占，C-B 複

占，およびB-C複占——を順次取りあげ，各タイプの市場に於ける均衡諸量を計算する。そして，これら均衡諸量の比較分析を通じて，C-B複占やB-C複占のごとき「混合複占」がどのような特徴を持つのかを明らかにする。

混合複占市場の研究は比較的新しく，文献もまだ数少ない。その研究はビルカ=コマール［1975］によって開始されたが，両氏が米国や西欧の学者ではなく，ポーランド科学アカデミーに所属しているのは注目に値する。ポーランドはヨーロッパ大陸において東西の列強に挾まれた悲劇の小国である。またそれ故にこそ，ショパンのピアノ曲やキューリー夫人のラジウム発見のような世界的業績が生まれたと言っても過言でない。混合複占の考え方がそれに匹敵するとは言えないまでも，そこに経済学の新しい方向を示す一筋の光を見るのは，筆者の思い過ぎであろうか。[1)]

本稿の構成について一言述べる。次の第2節において，クールノー均衡（C-C均衡）とベルトラン均衡（B-B均衡）の性質を総括するとともに，両者の間の双対関係について言及する。第3節ではB-C複占やC-B複占のごとき新しいタイプの市場に目を転じ，混合複占の下での均衡諸量を計算する。第4節においては，これらの4つの複占均衡について，効率性の視点から比較分析を行う。第5節では，いま流行の2段階ゲームの視点から，数量戦略ないし価格戦略が支配戦略となりうるとは一体どういうことかを検討する。そして，最後の第6節において，本稿の結論が述べられると同時に，理論と現実との間のギャップについて触れる。

2．クールノー均衡とベルトラン均衡 ——御屋形さまと影武者——

2・1．クールノー均衡

本稿で分析するモデルは，「製品差別化」(product differenciation) を伴う複占モデルである。まず出発点として，クールノー複占（C-C 複占）とベルトラン複占（B-B 複占）を取り上げ，両者間の双対関係を明らかにする。[2)]

当該市場には，第1企業と第2企業の2企業が存在する。第 i 企業の産出量を x_i，その単位価格を p_iとする（i＝1，2）。単純化のため，各産出量価格 p_iを従属変数とする需要方程式（略して p_i-需要方程式と呼ぶ）が次のような線形であると想定する。

$$p_1 = \alpha_1 - \beta_1 x_1 - \gamma x_2 \tag{1}$$

$$p_2 = \alpha_2 - \gamma x_1 - \beta_2 x_2 \tag{2}$$

上2式において，パラメーター α_iと β_iの値がともにプラスであるが，γ の値はプラスとは限らず，ゼロやマイナスにもなりうる。実際，γ の値は x_1と x_2の間の代替・補完の程度を表す。もし γ がプラスならば，2財が代替財，ゼロならば独立財，マイナスならば補完財である。さらに，パラメーター相互間において，次の不等式が成立すると仮定する。

$$\beta_1\beta_2 > \gamma \tag{3}$$

上式の経済的意味は，市場の需要構造において，いわゆる自己効果が交叉効果を上回るということである。

さて，上の需要方程式(1)と(2)の背後に，どのような効用関数が存在すると考

えるべきだろうか。そのため，第3の価値尺度財 x_0 の存在を考慮し，代表的消費者の効用関数が次のごとき加法分離形であると考える。

$$U(x_0,\ x_1,\ x_2)=x_0+\alpha_1 x_1+\alpha_2 x_2-(1/2)(\beta_1 {x_1}^2+2\gamma x_1 x_2+\beta_2 {x_2}^2) \tag{4}$$

消費者は，予算制約式 $x_0+p_1x_1+p_2x_2=m$ の下で(m は消費者の所得額)，(4)なる効用関数の最大化を図るとみなす。その場合には，未知乗数 λ の値が1に等しくなるから，条件付き最大化の第1次条件から，(1)と(2)の2式が導出される。

本稿では，できるだけ単純化の仮定を採用したい。そのため，各企業の単位費用がゼロと仮定する。すると，各企業の利潤関数が $\Pi_i=p_ix_i$ と表される。

クールノー戦略を用いる企業は，他企業の産出量が動かないという想定のうえで，利潤額の最大化を図るべく自己の産出量を設定する。数学的に言えば，産出量のペア（x_1^{CC}，x_2^{CC}）が

$$x_1^{CC}=\arg\max_{x_1}\Pi_1(x_1,\ x_2^{CC})$$
$$x_2^{CC}=\arg\max_{x_2}\Pi_2(x_1^{CC},\ x_2)$$

の2式を満たすとき，それは「クールノー均衡（略してC-C均衡)」を表す。

クールノー均衡はナッシュ均衡の一種である。つまり，いったん均衡が成立すると，各企業はいずれも，自己の産出量戦略を一方的に変更するインセンティブを持たない。平たく言えば，「相手動かずならば，我も動かず」という拮抗状態がそこで成立している。[3)]

後の議論のことを考慮に入れて，需要パラメーターにかんして，次のごとき不等関係が成立していると想定する。[4)]

$$\alpha_1\beta_2>\alpha_2\gamma \tag{5}$$
$$\alpha_2\beta_1>\alpha_1\gamma \tag{6}$$

具体的に，クールノー均衡産出量を求めよう。第1企業の利潤関数は$\Pi_1(x_1, x_2)=p_1x_1=x_1(\alpha_1-\beta_1x_1-\gamma x_2)$となるから，第1企業は――相手の$x_2$を所与として――$\Pi_1$を最大にさせるような$x_1$を選ぶ。そのための第1次条件は，次のようである。

$$\partial\Pi_1/\partial x_1=\alpha_1-2\beta_1x_1-\gamma x_2=0 \tag{7}$$

同様にして，第2企業にかんしては，x_1を固定したままでΠ_2を最大にさせるようなx_2を求めると，その第1次条件は次のようになる。

$$\partial\Pi_2/\partial x_2=\alpha_2-2\beta_2x_2-\gamma x_1=0 \tag{8}$$

ここで，$\partial^2\Pi_i/\partial x_i^2=-2\beta<0\ (i=1,\ 2)$であるので，利潤最大化の第2次条件が，各企業についてつねに満足されている点を注意しておく。

式(7)と(8)から，クールノーモデルにおける「反応方程式」(reaction function)が次のように求められる。

$$R_1^{CC}:\quad x_1=(\alpha_1-\gamma x_2)/2\beta_1 \tag{9}$$

$$R_2^{CC}:\quad x_2=(\alpha_2-\gamma x_1)/2\beta_2 \tag{10}$$

上2式をx_1とx_2に関する連立方程式とみなして解くと，所望のクールノー均衡産出量のペア（x_1^{CC}，x_2^{CC}）が出る。そして，そのペアを需要方程式(1)と(2)に代入することによって，均衡価格のペア(p_1^{CC}，p_2^{CC})が求まる。さらに各企業の利潤のペア（Π_1^{CC}，Π_2^{CC}）は，産出量のペアと価格のペアの積として求められよう。クールノー複占（C-C複占）における均衡諸量をまとめれば，表1の左半分のようになる。各パラメーターの間に，(3)，(5)および(6)の関係式が成り立つかぎり，均衡諸量の値はすべてプラスである。

表 1　クールノー均衡（C-C 均衡）とベルトラン均衡（B-B 均衡）

均衡諸量	クールノー均衡(C-C 均衡)	ベルトラン均衡(B-B 均衡)
x_1	$\dfrac{2\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma}{4\beta_1\beta_2-\gamma^2}$	$\dfrac{\beta_2[\alpha_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)]}{(\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)}$
x_2	$\dfrac{2\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma}{4\beta_1\beta_2-\gamma^2}$	$\dfrac{\beta_1[\alpha_2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_2(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)]}{(\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)}$
p_1	$\dfrac{\beta_1(2\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)}{4\beta_1\beta_2-\gamma^2}$	$\dfrac{\alpha_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)}{4\beta_1\beta_2-\gamma^2}$
p_2	$\dfrac{\beta_2(2\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)}{4\beta_1\beta_2-\gamma^2}$	$\dfrac{\alpha_2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_2(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)}{4\beta_1\beta_2-\gamma^2}$
Π_1	$\dfrac{\beta_1(2\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)^2}{(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)^2}$	$\dfrac{\beta_2[\alpha_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)]^2}{(\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)^2}$
Π_2	$\dfrac{\beta_2(2\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)^2}{(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)^2}$	$\dfrac{\beta_1[\alpha_2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_2(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)]^2}{(\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)^2}$

2・2．ベルトラン均衡

次に，ベルトラン均衡のほうに話題を転じよう。ベルトラン複占市場においては，各企業の採る戦略は価格水準である。つまり，ベルトラン戦略を用いる企業は，他企業の価格水準が動かないという想定のうえで，利潤額の最大化を図るべく自らの価格水準を設定する。

厳密に言えば，価格水準のペア $(p_1^{BB},\ p_2^{BB})$ が次の 2 式を満たすとき，それはベルトラン均衡（B-B 均衡）を示す。

$$p_1^{BB}=\arg\max_{p_1}\Pi_1(p_1,\ p_2^{BB})$$

$$p_2^{BB}=\arg\max_{p_2}\Pi_2(p_1^{BB},\ p_2)$$

ベルトラン均衡もやはりナッシュ均衡の1種であって，各プレイヤーは自己の価格戦略を一方的に変更する誘因を持たない。

ベルトラン均衡諸量を具体的に計算するためには，市場需要関数について，1つの「仕掛け」を施す。その仕掛けとは，需要方程式(1)と(2)を x_1 と x_2 について解くことである。すると，産出量 x_i を従属変数とする需要方程式（略して，x_i-需要方程式）が次のように出てくる。

$$x_1 = a_1 - b_1 p_1 + c p_2 \tag{11}$$

$$x_2 = a_2 + c p_1 - b_2 p_2 \tag{12}$$

ただし，パラメーターの2つの体系（α_1，α_2，β_1，β_2，γ）と（a_1，a_2，b_1，b_2，c）の間には，表2のごとき双対関係が成立している。便宜上，パラメーター（α_i，β_i，γ）の体系を原体系（primal system），パラメーター（a_i，b_i，c）の体系を「双対体系」（dual system）と名付けておく。[5)]

新しい需要方程式(11)と(12)を用いれば，第1企業の利潤関数は $\Pi_1 = p_1 x_1 = p_1(a_1 - b_1 p_1 + c p_2)$，第2企業の利潤関数は $\Pi_2 = p_2 x_2 = p_2(a_2 + c p_1 - b_2 p_2)$ と書ける。したがって，ベルトラン均衡諸量を求めるためには，$\partial\Pi_1/\partial p_1 = 0$ および

表 2　パラメーターの2つの体系——双対性

原体系		双対体系	
a_1	$\dfrac{\alpha_1\beta_2 - \alpha_2\gamma}{\beta_1\beta_2 - \gamma^2}$	α_1	$\dfrac{a_1 b_2 + a_2 c}{b_1 b_2 - c^2}$
a_2	$\dfrac{\alpha_2\beta_1 - \alpha_1\gamma}{\beta_1\beta_2 - \gamma^2}$	α_1	$\dfrac{a_2 b_1 + a_1 c}{b_1 b_2 - c^2}$
b_1	$\dfrac{\beta_2}{\beta_1\beta_2 - \gamma^2}$	β_1	$\dfrac{b_2}{b_1 b_2 - c^2}$
b_2	$\dfrac{\beta_1}{\beta_1\beta_2 - \gamma^2}$	β_2	$\dfrac{b_1}{b_1 b_2 - c^2}$
c	$\dfrac{\gamma}{\beta_1\beta_2 - \gamma^2}$	γ	$\dfrac{c}{b_1 b_2 - c^2}$

$\partial\Pi_2/\partial p_2=0$を同時に満たすような価格のペアを選定すればよい。そのことから，ベルトラン・モデルにおける反応方程式のペアが次のごとく導かれよう。

$$R_1^{BB}: \quad p_1=(a_1+cp_2)/2b_1 \tag{13}$$

$$R_2^{BB}: \quad p_2=(a_2+cp_1)/2b_2 \tag{14}$$

ベルトラン均衡は，上2式を同時に満たす価格のペア$(p_1^{BB},\ p_2^{BB})$によって示される。この時の均衡諸量について，計算結果を総括すれば，表1の右半分のようになる（ただし，後の議論を考えて，諸量は（a_i，b_i，c）のパラメーターではなく，（α_i，β_i，γ）のパラメーターで表現されている）。

2・3．2つの均衡の間の関係

製品差別化が存在するとき，クールノー均衡（C-C均衡）とベルトラン均衡（B-B均衡）の間には，形式上の対応関係──「双対性」(duality）と呼ばれる─が成立する。以下，その点を吟味したい。

双対関係というのは，父系の家系図と母系の家系図との間の関係みたいなものである。ある家族の先祖なりルーツなりを知ろうとするさい，＜父→父の父→父の父の父→………＞というように父系を遡っていく方法と，＜母→母の母→母の母の母→………＞というように母系を辿っていく方法の2通りが考えられよう。父系の家系図と母系の家系図とは形式上の対応関係があるので，その一方の家系図から他方の家系図を形式的・機械的に作成することが可能である。これと同様な双対関係が，クールノー均衡とベルトラン均衡の間にも見られる。

いまp_i-需要方程式体系(1)と(2)とx_i-需要方程式体系(11)と(12)を比較しよう。そうすれば両体系の間には，表3に示されるごとき双対関係が存在することが一目瞭然である。[6)]

上の対応関係で注意すべき点がある。それは，プラス（マイナス）のγの値とマイナス（プラス）のcの値とが対応していることである。したがって，2

表 3 複占モデルの双対性

	原 体 系	双 対 体 系
独 立 変 数	x_1 x_2	p_1 p_2
従 属 変 数	p_1 p_2	x_1 x_2
パ ラ メ ー タ	α_1 α_2 β_1 β_2 γ	a_1 a_2 b_1 b_2 $-c$

財が代替財（あるいは補完財）であるときのクールノー均衡と，2財が補完財（あるいは代替財）であるときのベルトラン均衡とが互いに双対的となる。

上述の双対関係は，クールノーの反応方程式体系(9)と(10)，とベルトランの反応方程式体系(13)と(14)を比較すれば一層鮮明となる。論点を明瞭にするため，各反応直線体系を(x_1, x_2)平面と(p_1, p_2)平面という2つの平面の上で図示しよう。

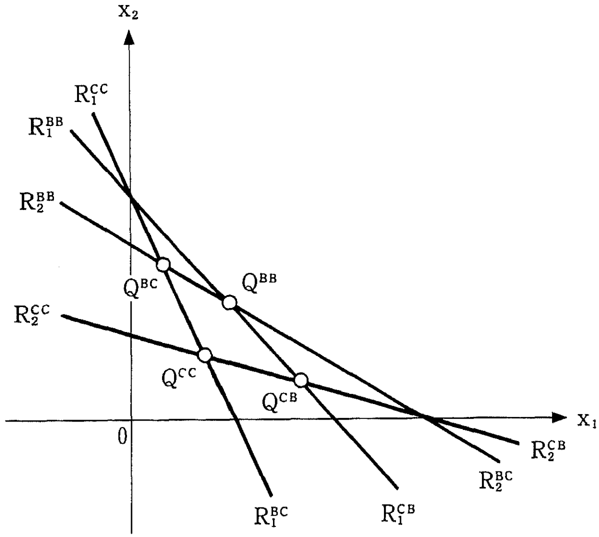
図1(a)および図2(a)において，(x_1, x_2)平面上の直線R_1^{CC}が，数量設定型のクールノー・モデルにおける第i企業の反応直線である。2つの反応直線R_1^{CC}とR_2^{CC}の交点Q^{CC}が，そのときのクールノー均衡（C-C均衡）を表す。[7)]

これに対して，価格設定型のベルトラン・モデルの反応方程式は式(11)と(12)によって表されるので，そのグラフは(p_1, p_2)平面上に描かれる。即ち，図1(b)と図2(b)において，(p_1, p_2)平面上の直線R_i^{BB}が，ベルトラン戦略を採る企業の反応直線であり(i＝1，2)，両直線の交点Q^{BB}がベルトラン均衡(B-B均衡)点である。

各反応直線の勾配について一言。もしx_1とx_2が代替財ならば，(x_1, x_2)平面上の反応直線は右下がりとなり，(p_1, p_2)平面上の反応直線は右上がりの直

図 1　4種類の複占均衡――代替財の場合――

(a)　(x_1, x_2) 平面上の均衡比較



(b)　(p_1, p_2) 平面上の均衡比較

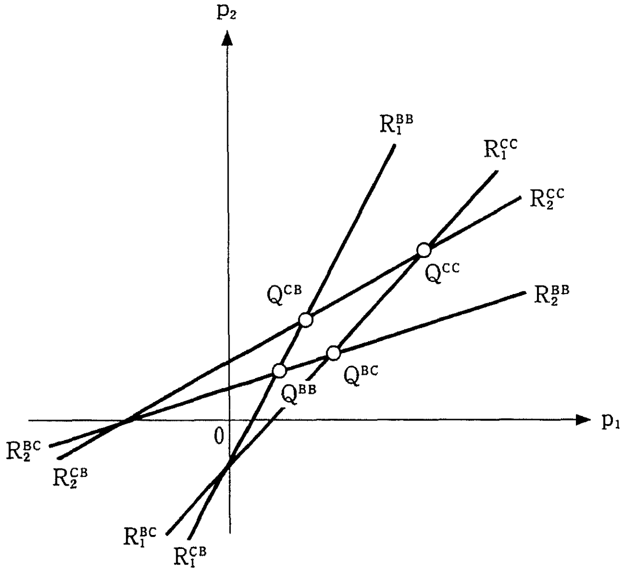
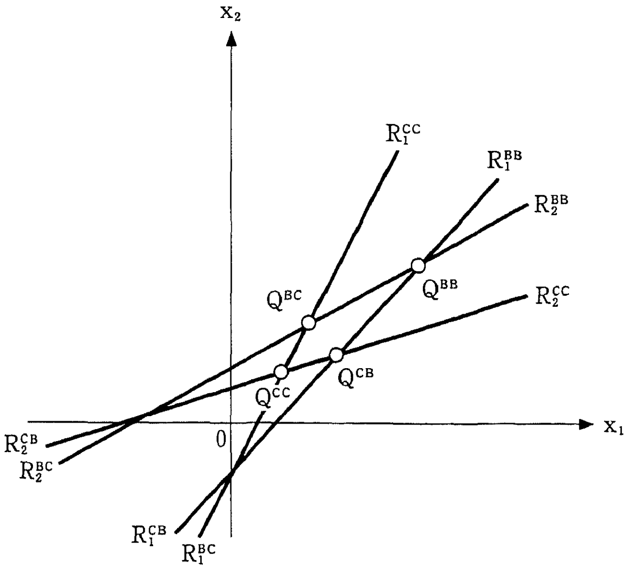
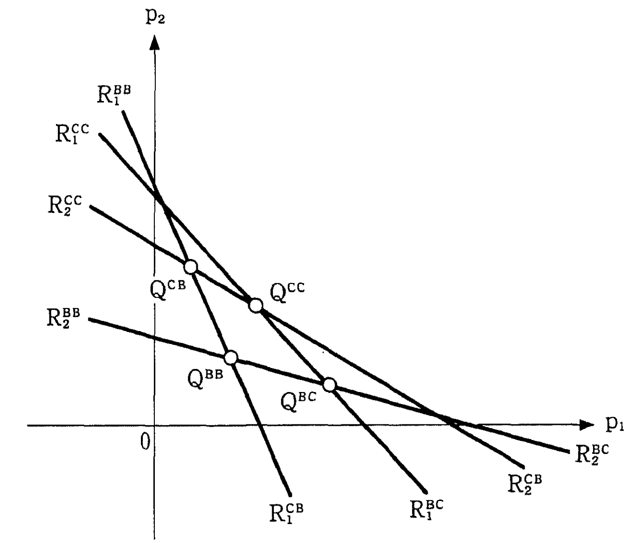


図 2　4種類の複占均衡――補完財の場合――

(a)　(x_1, x_2) 平面上の均衡比較



(b)　(p_1, p_2) 平面上の均衡比較



線となる。他方，もし2財が補完財の場合には勾配の方向が一変し，(x_1, x_2) 平面上の反応直線がプラスの勾配を持ち，(p_1, p_2) 平面上の反応直線がマイナスの勾配を持つ。

上述したように，クールノー均衡（C-C均衡）とベルトラン均衡（B-B均衡）とは，戦国時代における「御屋形様」と「影武者」のような関係にある。本当の中味は異なるものの，見かけ上の姿形はよく似ている。興味あることに，戦国時代の御屋形様と影武者という対応関係が，各平面上の反応直線の形状の変化を通じて鮮明に表される。この点を示すため，(x_1, x_2) 平面上（もしくは，(p_1, p_2) 平面上）の各反応直線から，(p_1, p_2) 平面上（もしくは，(x_1, x_2) 平面上）への変換という一大作戦を実施しようと思う。

言うまでもなく，式(9)と式(10)は (x_1, x_2) 平面上の反応方程式である。いまそこに x_1-需要方程式(11)と(12)を代入すれば (p_1, p_2) 平面上のクールノー反応方程式が——パラメーターの原体系のタームで——次のように書き表される。

$$R_1^{CC}: \quad p_1 = \frac{\beta_1}{2\beta_1\beta_2 - \gamma^2}(\alpha_1\beta_2 - \alpha_2\gamma + \gamma p_2) \tag{15}$$

$$R_2^{CC}: \quad p_2 = \frac{\beta_2}{2\beta_1\beta_2 - \gamma^2}(\alpha_2\beta_1 - \alpha_1\gamma + \gamma p_1) \tag{16}$$

同様にして，式(13)と(14)は，(p_1, p_2) 平面上のベルトラン反応方程式であるので，p_1-需要方程式(1)と(2)を利用すると，(x_1, x_2) 平面上のベルトラン反応方程式が次のように導出できる。

$$R_1^{BB}: \quad x_1 = \frac{\beta_2}{2\beta_1\beta_2 - \gamma^2}(\alpha_1 - \gamma x_2) \tag{17}$$

$$R_2^{BB}: \quad x_2 = \frac{\beta_1}{2\beta_1\beta_2 - \gamma^2}(\alpha_2 - \gamma x_1) \tag{18}$$

戦国時代の御屋形様には影武者がつきものである，同様にして，クールノー均衡（C-C 均衡）やベルトラン均衡（B-B 均衡）のごとき「寡占芝居」の役者にも，影武者がつきまとっているのだ。式(9)と(10)が数量設定型クールノー・モデルの「原」反応方程式であるのに対して，式(15)と(16)は，価格タームに変換された「双対」反応方程式である。同様にして，式(13)と(14)が価格設定型ベルトラン・モデルの「原」反応方程式であり，式(17)と(18)は，数量タームに変換された「双対」反応方程式なのである。図 1 や図 2 において，価格平面上の交点 Q^{CC} はクールノー均衡（C-C 均衡）の影武者を示し，数量平面上の交点 B^{CC} は，ベルトラン均衡（B-B 均衡）の影法師を表す。

図 1 と図 2 の比較から一目瞭然なように，各平面上において，「原」均衡点と「双対」均衡点は特別な位置関係にある。すなわち，2 財が代替的であるか補完的であるかにかかわらず，クールノーの「原」均衡点 Q^{CC} はベルトランの「双対」均衡点 Q^{BB} の左下方に位置する反面，ベルトランの「原」均衡点 Q^{BB} もクールノーの「双対」均衡点 Q^{CC} の左下方に位置する。このことは，第 4 節において，両均衡の比較分析をするさい非常に重要な役割を演じるだろう。

3．クールノー・ベルトラン混合複占——戦国時代——

3・1．2種類の混合複占均衡——C-B 均衡と B-C 均衡——

以上の準備的考察の上に，本稿の主題であるクールノー・ベルトラン混合複占の問題を取り上げる。混合複占の市場では，クールノー型企業とベルトラン型企業が混在している。一方の企業が産出戦略を採るのに対して，他方の企業は価格戦略を採る。それはあたかも戦国時代において猛将と知将が入り乱れて争い，南北朝時代において公家と武家とが相争うごときものである。各プレイヤーの採る戦略が一様でなく，異なった戦略戦術が混ざり合う。その混ざり合

いを通じて生まれてくる結果の特徴とはどういうものだろうか。ここにこそ本節，いな本稿の最大の狙いがある。

まず，第１企業が数量設定型のクールノー企業であるが，第２企業が価格設定型のベルトラン型企業である状況を取り上げよう。このような「クールノー・ベルトラン混合複占」(Cournot-Bertrand mixed duopolies)(略して「C-B 複占」という）においては，第１企業は，第２企業の価格が不変という想定の下に，利潤最大化をもたらすべく数量戦略を設定する。これとは対称的に，第２企業は，第１企業の数量が動かないと想定しながら，利潤最大化をもたらすべく価格戦略を選定する。したがって，数量･価格のペア（x_1^{CB}，p_2^{CB}）が次の２式を満たすとき，それは「クールノー・ベルトラン混合均衡」(略して，(C-B 均衡」）を表す。

$$x_1^{CB} = \arg\max_{x_1} \Pi_1(x_1,\ p_2^{CB})$$
$$p_2^{CB} = \arg\max_{p_2} \Pi_2(x_1^{CB},\ p_2)$$

明らかに，C-B 均衡はナッシュ均衡の一種にほかならない。具体的に，(x_1，p_2）平面上における反応方程式のペアを求めると，次のようになる。[8)]

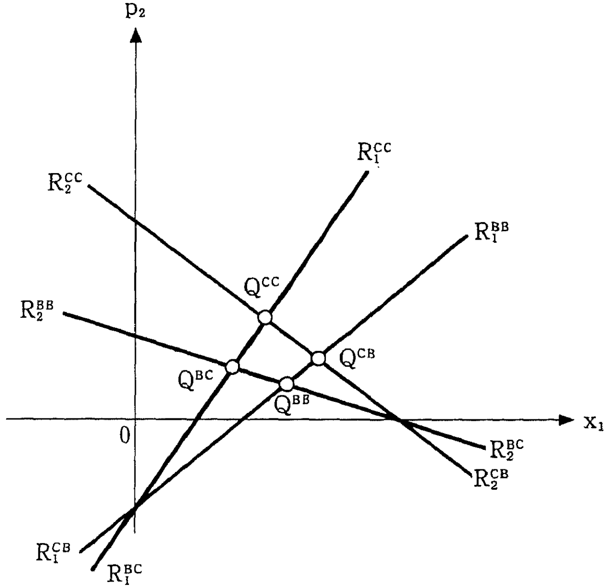
$$R_1^{CB}: \quad x_1 = \frac{1}{2(\beta_1\beta_2 - \gamma^2)}(\alpha_1\beta_2 - \alpha_2\gamma + \gamma p_2) \tag{19}$$

$$R_2^{CB}: \quad p_2 = \frac{1}{2}(\alpha_2 - \gamma x_1) \tag{20}$$

いま x_1 と x_2が代替財（あるいは補完財）であるとせよ。すると，(x_1，p_2）平面上において，第１企業の反応直線 R_1^{CB}が右上がり（あるいは右下がり）の直線であるのに対して，第２企業の反応直線 R_2^{CB}は右下がり（あるいは右上がり）の直線である。図３(a)や図４(b)に見られるように，２つの反応直線の交点 Q^{CB}が C-B 均衡点である。[8)]

図 3　4種類の複占均衡――代替財の場合――

(a)　(x_1, p_2) 平面上の均衡比較



(b)　(p_1, x_2) 平面上の均衡比較

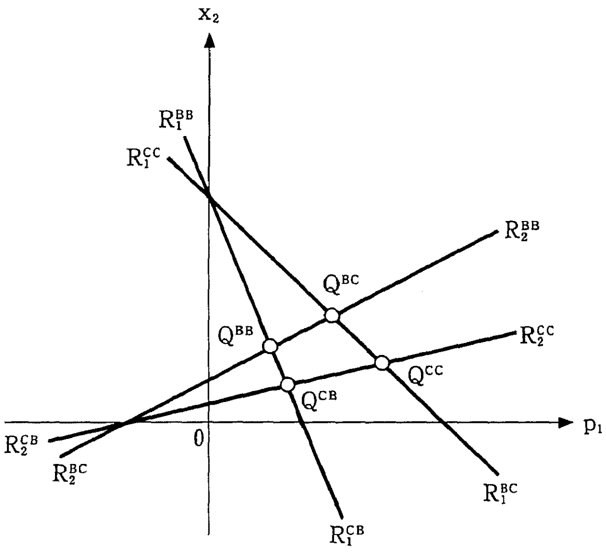
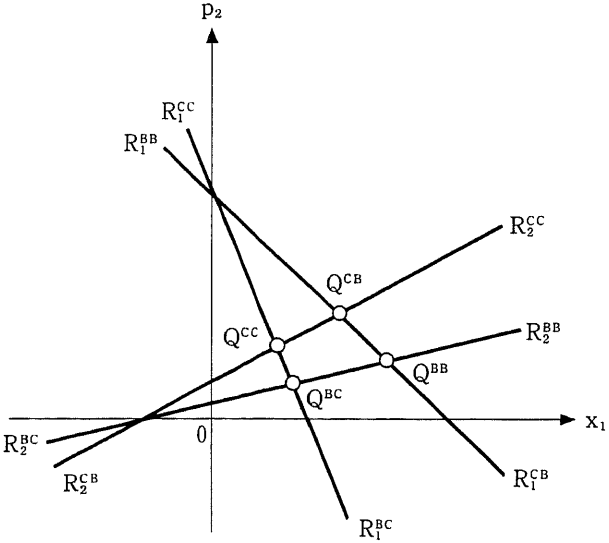


図 4　4種類の複占均衡——補完財の場合——

(a)　(x_1, p_2) 平面上の均衡比較



(b)　(p_1, x_2) 平面上の均衡比較

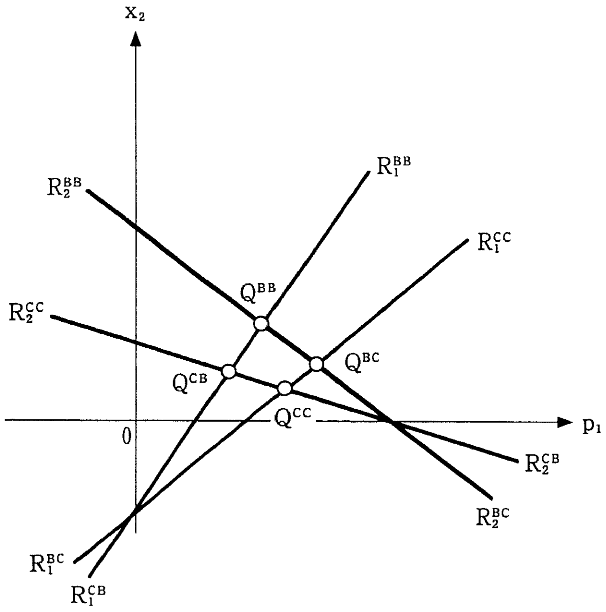


表 4　2つのクールノー・ベルトラン混合複占均衡
——C-C 均衡と B-C 均衡——

均衡諸量	C-B 均衡	B-C 均衡
x_1	$\dfrac{2\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma}{4\beta_1\beta_2-3\gamma^2}$	$\dfrac{\alpha_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)}{\beta_1(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$
x_2	$\dfrac{\alpha_2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_2(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)}{\beta_2(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$	$\dfrac{2\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma}{4\beta_1\beta_2-3\gamma^2}$
p_1	$\dfrac{(2\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)(\beta_1\beta_2-\gamma^2)}{\beta_2(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$	$\dfrac{\alpha_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)}{4\beta_1\beta_2-3\gamma^2}$
p_2	$\dfrac{\alpha_2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_2(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)}{4\beta_1\beta_2-3\gamma^2}$	$\dfrac{(2\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)(\beta_1\beta_2-\gamma^2)}{\beta_1(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$
Π_1	$\dfrac{(2\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)^2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)}{\beta_2(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)^2}$	$\dfrac{[\alpha_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)]^2}{\beta_1(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)^2}$
Π_2	$\dfrac{[\alpha_2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_2(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)]^2}{\beta_2(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)^2}$	$\dfrac{(2\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)^2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)}{\beta_1(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)^2}$

さらに，C-B 均衡諸量を具体的に計算すると，表 4 の左半分のようになる。

次に，企業間の立場を転じて，第 1 企業がベルトラン型企業であるが，第 2 企業がクールノー型企業である場合を想定しよう。これは「ベルトラン-クールノー混合複占」（略して「B-C 複占」）と称される。ここでは，第 1 企業の採る戦略が価格戦略，第 2 企業の採る戦略が数量戦略である。以前と同様にして，価格・数量のペア（p_1^{BC}, x_2^{BC}）が次の 2 式をみたすとき，それは「ベルトラン-クールノー混合均衡」（略して「B-C 均衡」）を示す。

$$p_1^{BC}=\arg\max_{p_1}\Pi_1(p_1,\ x_2^{BC})$$
$$x_2^{BC}=\arg\max_{x_2}\Pi_2(p_1^{BC},\ x_2)$$

この場合，$(p_1,\ x_2)$平面上における反応方程式のペアは次のごとく書かれよう。

$$R_1^{BC}:\quad p_1=\frac{1}{2}(\alpha_1-\gamma x_2) \tag{21}$$

$$R_2^{BC}:\quad x_2=\frac{1}{2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)}(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma+\gamma p_1) \tag{22}$$

図3(b)や図3(c)より明らかなように，もしx_1とx_2が代替財（あるいは補完財）であれば，第1企業の反応直線R_1^{BC}は右上がり（あるいは右下がり）の直線となる。そして，この場合第2企業の反応直線R_2^{BC}は右上がり（あるいは右下がり）の直線となる。2つの反応直線R_1^{BC}とR_2^{BB}の交点Q^{BC}が，B-C均衡点であることは言うまでもなかろう。

さらに，B-C均衡諸量を実際に計算してみると，表4の右半分のようになる。

3・2．C-B均衡とB-C均衡の間の関係

以上において，クールノー型企業とベルトラン型企業が混在する複占市場の2つのタイプ――C-B複占とB-C複占――を調べた。予想されるように，2つのタイプの混合複占の間にも，御屋形様と影武者の間のような関係が存在する。以下，このような双対関係を再確認しておきたい。

C-B複占においては，第1企業の採る戦略が数量戦略であり，第2企業のそれが価格戦略である。したがって，$(x_1,\ p_2)$が独立変数のペアであり，$(p_1,\ x_2)$が従属変数のペアである。これに対して，B-C複占においては，第1企業が価格戦略を採り，第2企業が数量戦略を採る。その結果，$(p_1,\ x_2)$が独立変数のペア，$(x_1,\ p_2)$が従属変数のペアを示す。

いま，図3と図4において，平面$(x_1,\ p_2)$上の点Q^{CB}と，平面$(p_1,\ x_2)$上の点Q^{BC}との位置関係を比較せよ。すると，2財が代替財（あるいは補完財）で

あるときのC-B均衡と，2財が補完財(あるいは代替財)であるときのB-C均衡とが互いに双対的であることが分かる。というのは，第1企業の反応曲線が右上がり（あるいは右下がり）の直線となるのは，代替財（あるいは補完財）のときの（x_1，p_2）平面の上と，補完財（あるいは代替財）のときの（p_1，x_2）平面の上にある場合に限られるからである。

C-B均衡とB-C均衡との間の双対性を一層明瞭にするため,両者の均衡点を同一の平面上で比較することを試みよう。まず，(x_1，p_2)平面上において，B-C複占の反応方程式のペアは次のごとくになろう。

$$R_1^{BC}: \quad x_1 = \frac{1}{2\beta_1\beta_2 - \gamma^2}(\alpha_1\beta_2 - \alpha_2\gamma + \gamma p_2)$$

$$R_2^{BC}: \quad p_2 = \frac{\beta_1\beta_2 - \gamma^2}{2\beta_1\beta_2 - \gamma^2}(\alpha_2 - \gamma x_1)$$

したがって，(x_1，p_2)平面上において，B-C均衡点Q^{BC}と，C-B均衡点Q^{CB}との間の位置関係は次のようになる。すなわち，代替財の場合であれ，補完財の場合であれ，点Q^{BC}は点Q^{CB}の右下方に位置する。(このことの詳細については次節で議論する)。他方，(p_1，x_2) 平面上において，C-B複占の反応方程式のペアは次のように表されよう。

$$R_1^{CB}: \quad p_1 = \frac{\beta_1\beta_2 - \gamma^2}{2\beta_1\beta_2 - \gamma^2}(\alpha_1 - \gamma x_2)$$

$$R_2^{CB}: \quad x_2 = \frac{1}{2\beta_1\beta_2 - \gamma^2}(\alpha_2\beta_1 - \alpha_1\gamma + \gamma p_1)$$

図4(b)や図5(b)を見れば直ちに分かるように，(p_1，x_2)平面上において，C-B均衡点Q^{CB}は——補完財であれ,代替財であれ——B-C均衡点Q^{BC}の左下方に来る。

以上の議論から，2 つの均衡点 Q^{CB} と Q^{BC} が互いに双対関係にあることは明白である。ところが，これらの 2 点と，前節で論じた 2 点 Q^{CC} と Q^{BB} とを総合的に比較検討すると，一層興味深い関係が 4 点間にあることが分かるのである。これを知るためには，図 1 から図 4 までの 4 図を相互比較し，(x_1, x_2) 平面，(p_1, p_2) 平面，(x_1, p_2) 平面，および (p_1, x_2) 平面までの 4 平面上における 4 点の位置関係を比較しなければならない。

まず分かることは，4 種の複占（C-C 複占，B-B 複占，C-B 複占，および B-C 複占）の間には，各企業の反応方程式にかんして，次のごとき同値関係が成立している。

（第 1 企業）	（第 2 企業）
$R_1^{CC}=R_1^{BC}$	$R_2^{CC}=R_2^{CB}$
$R_1^{BB}=R_1^{CB}$	$R_2^{BB}=R_2^{BC}$

それぞれの平面上において，各企業の反応直線が 2 本しかないのに，均衡の数は 4 つ存在する。したがって，各 1 本の反応直線が 2 つの均衡に対応せざるをえない。もっと基本的には，C-B 複占の第 1 反応直線 R_1^{CB} が B-B 複占の第 1 反応直線 R_1^{BB}，C-B 複占の第 2 反応直線 R_2^{CB} が C-C 複占の第 2 直線 R_2^{CC} と一致する。これとは対称的に，B-C 複占の第 1 反応直線 R_1^{BC} が C-C 複占の第 1 反応直線 R_1^{CC}，B-C 複占の第 2 反応直線 R_2^{BC} が B-B 複占の第 2 反応直線 R_2^{BB} と等しくなる。

次に，4 つの均衡点 Q^{CC}，Q^{BB}，Q^{CB} および Q^{BC} の位置関係について，そこに著しい「周期性」がある。一方において，(x_1, x_2) 平面上および (p_1, p_2) 平面上において，これらの 4 点は＜$Q^{CC} \rightarrow Q^{CB} \rightarrow Q^{BB} \rightarrow Q^{BC}$＞と時計と逆まわりに回転し，また＜$Q^{CC} \rightarrow Q^{BC} \rightarrow Q^{BB} \rightarrow Q^{CB}$＞と時計まわりに回転する。他方において (x_1, p_2) 平面上および (p_1, x_2) 平面上において，4 点は＜$Q^{CC} \rightarrow Q^{CB} \rightarrow Q^{BB} \rightarrow Q^{BC}$＞と時計と逆まわりに回転し，また＜$Q^{CC} \rightarrow Q^{CB} \rightarrow Q^{CC} \rightarrow Q^{BC}$＞と時計ま

わりに回転する。

4．さまざまな複占均衡の比較分析——効率性——

一方の企業，または双方の企業の採る戦略が数量戦略であるか，それとも価格戦略であるかによって，4種類の均衡——C-C 均衡，B-B 均衡，C-B 均衡および B-C 均衡——が存在する。本節では，効率性の観点から，これら4つの均衡の比較分析をしてみたい。

実は，比較分析をするためのお膳立てがすべて整っている。各種の均衡諸量は表1や表2に示されているので，あとに残された仕事は，単純な代数演算だけである。そして，代数演算を通じて，図1～図4における各均衡点の位置が数学的に「正しい」ことが確認されるだろう。

結論を先取りすれば，各均衡の比較に関して，次の2つの定理を樹立することができる。証明の詳細については，第7節の数学付録を参照されたい。

定理　1　(代替財の場合)

(i)　$x_1^{CB} > x_1^{BB} > x_1^{CC} > x_1^{BC}$

$x_2^{BC} > x_2^{BB} > x_2^{CC} > x_2^{CB}$

(ii)　$p_1^{CC} > p_1^{BC} > p_1^{CB} > p_1^{BB}$

$p_2^{CC} > p_2^{CB} > p_2^{BC} > p_2^{BB}$

(iii)　$\Pi_1^{CC} > \Pi_1^{CB} > \Pi_1^{BB} > \Pi_1^{BC}$

$\Pi_2^{CC} > \Pi_2^{BC} > \Pi_2^{BB} > \Pi_2^{CB}$

定理　2　(補完財の場合)

(i)　$x_1^{BB} > x_1^{CB} > x_1^{BC} > x_1^{CC}$

$x_2^{BB} > x_2^{BC} > x_2^{CB} > x_2^{CC}$

(ii)　$p_1^{BC} > p_1^{CC} > p_1^{BB} > p_1^{CB}$

$p_2^{CB} > p_2^{CC} > p_2^{BB} > p_2^{BC}$

(iii)　$\Pi_1^{BB} > \Pi_1^{BC} > \Pi_1^{CC} > \Pi_1^{CB}$

$\Pi_2^{BB} > \Pi_2^{CB} > \Pi_2^{CC} > \Pi_2^{BC}$

定理1と定理2はいろいろなことを教える。まず，一般的な観察結果を述べ，あとで個別的な分析結果に言及する。

一般的に言えることは，均衡比較の結果が，x_1とx_2の間の代替・補完関係によって左右されることである。もし2財が代替財であれば，第1財の均衡数量に関して，C-B複占の数量が最も大きく，B-C複占の数量が最も小さい。そして第2財の均衡数量にかんしては，B-C複占の数量が最大で，C-B複占の数量が最小である。他方において，第1財および第2財の均衡価格に関しては，C-C複占の各価格が最も高く，B-B複占の各価格が最も低い。要するに，代替財のケースにあっては，2つの混合複占C-BとB-Cの間の「数量格差」が2つの同型複占C-CとB-Bの間のそれより派手に表れるとともに，前者の「価格格差」が相対的に地味に表れる。したがって，混合複占間の「利潤格差」の表れかたは，同型複占間のそれと比べて派手でも地味でもなく，中間的な性格を持つ。

これと対称的な分析結果が出るのが，補完財のケースである。定理2に見られるように，このケースでは，混合複占間の「数量格差」は相対的に地味に表れるものの，その「価格格差」は相対的に派手に表れる。それ故に，混合複占間の「利潤格差」に関しては――上の代替財のケースと同様に――「まあまあ」

の中間的な性格を有する。

次に，視点を転じて，もっと個別的な比較分析結果を調べよう。すべてを網羅的に述べることは止めて，重要な結果のみを列挙しておこう。

①*（C-C 均衡と B-B 均衡）* 両財間の代替・補完関係が何であれ，x_i^{BB}が x_i^{CC}を上回り，p_i^{BB}が p_i^{CC}を下回る(i＝1，2)。この意味において，ベルトラン均衡はクールノー均衡よりも「効率的」(efficient) である。

利潤比較については，代替・補完関係がものを言う。なぜならば，代替財の場合には Π_i^{CC}の方が Π_i^{BB}を凌駕するが，補完財の場合になると立場が逆転し，Π_i^{BB}のほうがむしろ優勢となる。以上の事は，従来の文献においてよく知られている結果である。[10)]

②*（C-B 均衡と B-C 均衡）* 両財間の代替・補完関係を問わず，x_1^{CB}（あるいは x_2^{BC}）のほうが x_1^{BC}（あるいは x_2^{CB}）より大きく，p_1^{CB}（あるいは p_2^{BC}）のほうが p_1^{BC}（あるいは p_2^{CB}）より小さい。要するに，混合複占市場においては，数量設定型の企業のほうが価格設定型企業よりも「元気」が良く，より多量の製品をより安価に売り出す。

ところが，利潤比較の話になると，代替か補完かが再び効いてくる。もし両財が代替財ならば，数量設定型企業の利潤額のほうが，価格設定型の利潤額を上まわる。だが，もし両財が補完財ならば，状況はたちまち一変し，価格設定型企業のほうが相対的に「稼ぎ」が大きくなる。

③*（C-C 均衡と B-C 均衡の第1企業， C-C 均衡と C-B 均衡の第2企業）* いま，クールノー型市場の1企業が一方的にベルトラン的に行動したとしよう。このとき，数量戦略から価格戦略への変更は，当該企業の均衡諸量に対して重大なインパクトを及ぼす。代替財の場合には，その企業の数量と価格はともに低下し，利潤も低下する。ところが，補完財の場合には状況が変わり，当該企業の数量，価格および利潤はすべて増加する。換言すれば，補完財の世界では，「抜駆けの功名」が成立するわけである。

④ *(B-B 均衡と C-B 均衡の第1企業， B-B 均衡と B-C 均衡の第2企業)* このケースは上の③のケースと対称的であるので，分析結果も対称的となる。すなわち，もしベルトラン型市場の1企業が一方的にクールノー的へと戦略変更をするならば，その企業の数量，価格および利潤の均衡3量は，代替財の場合にすべて上昇し，補完財の場合にすべて下落する。③のケースとは対称的に，代替財の場合において，ひとり別行動をとることが，ペイすることになる。

私見によると，定理1と定理2は非常に注目すべき結果である。上の①〜④以外にもいろいろな比較分析ができようが，この点の詳細については読者に任せたい。ただし，図1〜図4を見れば，両定理の結果が視角的に確認できることを注意しておきたい。

5．2段階ゲーム——数量戦略と価格戦略——

クールノー・ベルトラン混合複占の問題を，以上とは違った大局的な見地から探求してみよう。その見地とは，複占市場ゲームを「2段階ゲーム」(two-stage game) として再構成することである。

本節では，複占市場ゲームを次のごとき2段階から成るゲームと考える。第1の段階において，各企業は，クールノー的に行動するか，それともベルトラン的に行動するか，という2つの戦略を有する。つまり，数量設定型企業として行動するか，それとも価格設定型企業として行動するか，ということ自体が，第1段階の戦略変数となっている。そして第2段階では，第1段階において決定された行動パターンのもとで，各企業は，クールノー的に行動する場合には最適の産出量戦略を選び，ベルトラン的に行動する場合には最適の価格戦略を選ぶ。したがって，この第2段階において，前節までに述べた議論がそのまま妥当するわけである。

表 5　2段階ゲーム——数量設定か価格設定か——

		第2企業 数量設定	第2企業 価格設定
第1企業	数量設定	Π_1^{CC}, Π_2^{CC}	Π_1^{CB}, Π_2^{CB}
第1企業	価格設定	Π_1^{BC}, Π_2^{BC}	Π_1^{BB}, Π_2^{BB}

今問題となっている2段階ゲームを図示すれば，表5のごとくである。もし第1企業が数量設定戦略を選び，また第2企業も数量設定戦略を選ぶならば，その結果として成立する市場はC-C複占市場である。もし第1企業が数量設定戦略，第2企業が価格設定戦略というように，設定戦略が2企業間で異なるならば，成立する市場は混合複占市場であって，もっと具体的にはC-B複占市場である。他方，第1企業と第2企業の立場を逆にして，もし第1企業の採る戦略が価格設定戦略，第2企業のそれが数量設定戦略である場合には，B-C複占市場が問題となる。最後に残る第4の可能性は，双方の企業がともに価格設定型企業として行動する場合である。このときに成立する市場はもちろん，B-B複占市場である。

要するに，表5のマトリックスにおいて，対角線上に成立する市場が（クールノーかベルトランかの）「同型市場」であり，非対角要素の2つに対応する市場が（クールノー型とベルトラン型の2つが混在する）「混合市場」である。したがって，マトリックスを構成する4つの要素が，複占市場として考えうる4つのタイプを表している。

さて，上述の2段階ゲームをプレイしてみよう。まず，2つの財 x_1 と x_2 が代替財である場合を取り上げる。すると，定理1に照らしてみて，次の不等式が

成立することが分かる。

$$\Pi_1^{CC} > \Pi_1^{BC},\quad \Pi_1^{CB} > \Pi_1^{BB}$$

したがって，相手の第2企業が数量設定戦略を採ろうが価格設定戦略を採ろうが，第1企業にとっては，数量設定戦略を採ることが有利である。換言すれば，第1企業にとって，クールノー型の数量設定戦略が「支配戦略」(dominant strategy）である。

同様にして，表5から，次の不等式が成立することも直ちに了解できよう。

$$\Pi_2^{CC} > \Pi_2^{CB},\quad \Pi_2^{BC} > \Pi_2^{BB}$$

このことは，第2企業にとって，数量設定戦略をとることが価格設定戦略を支配すること，つまり，前者が「支配戦略」であることを意味する。

以上のことより，代替財のケースにおける2段階ゲームでは，クールノー的に行動することが双方の企業にとって支配戦略となり，そのときに成立するC-C複占均衡が2段階ゲームの均衡を表す。

他方において，もし2財が補完財であれば，状況は一変するのである。実際のところ，補完財の場合には，定理2を利用すれば，次のごとき一連の不等式が成立する。

$$\Pi_1^{BC} > \Pi_1^{CC},\quad \Pi_1^{BB} > \Pi_1^{CB}$$
$$\Pi_2^{CB} > \Pi_2^{CC},\quad \Pi_2^{BB} > \Pi_2^{BC}$$

それ故に，相手企業が数量設定型であろうと，価格設定型であろうと，当該企業にとってベストの戦略は，価格設定戦略である。つまり補完財の場合には，価格設定戦略が双方の企業にとって支配戦略となり，2段階ゲームの均衡は，「支配戦略均衡」(dominant equilibrium）としてのB-B複占均衡なのである。

以上の分析結果を定理の形にまとめておけば，次のごとくである。[11)]

定理　3　（2段階ゲームの均衡）

(i)　2段階ゲームにおいて，2財が代替財であるとする。すると，各企業にとって数量設定戦略を採ることがつねに支配戦略となる。したがって，C-C 市場の下における利潤のペア（Π_1^{CC}，Π_2^{CC}）が2段階ゲームの均衡を示す。

(ii)　ところが，補完財の場合においては状況が一変し，価格設定戦略が各企業にとっての支配戦略となる。このことは，B-B 市場の下における利潤のペア（Π_1^{BB}，Π_2^{BB}）が2段階ゲームの均衡を示すものである。

われわれは定理3をどのように理解すべきであろうか。それによると，複占ゲームを2段階ゲームとみなすとき，そこに成立する均衡は C-C 均衡であるか（代替財の場合），B-B 均衡であって（補完財の場合），C-B 均衡や B-C 均衡のような混合複占均衡ではない。すなわち，混合複占均衡は2段階ゲームの均衡とはなりえない。

ところが，上述の結果は，あくまで「企業が主導権を握る2段階ゲーム」という想定の下にはじめて成立している。現実のゲームが2段階ゲームという保証もないし，当該ゲームがつねに企業主導というわけにもいくまい。実際のところ，消費者余剰 CS を比較してみると，代替財の場合に $CS^{BB}>CS^{CC}$ が成立することが知られている。したがって，企業主導の形で2段階ゲームが行われると，そこで成立する C-C 均衡は，消費者にとって不利な均衡である。このことは，C-B 市場や B-B 市場のほうが，C-C 市場よりも消費者にとって有利な市場となりうることを示唆する。

現実の市場は完全競争でもなく，完全独占でもない。したがって，それがつねに企業主導の2段階ゲームとして行われる必然性もない。政府の産業政策が働く現実の寡占市場体制においては，「消費者重視主義」(consumerism) が声高に叫ばれている。それ故に，消費者利益に結び付く形の混合複占市場の分析は，現実的にも，政策的にもすぐれて重要であると思う。

6．理論と現実——おわりに——

筆者が本稿において，クールノー型企業とベルトラン型企業が混在する「複合寡占」(mixed oligopolies) の市場を取り上げた経験上の動機はこうである。

経済学のセミナー終了後，参加者が連れだって近くのレストランに出かけて行ったとする。ある人がビーフ，他の人がピラフ，そして第3の人がテンプラを注文することがよく起きる。出席者全員がこぞって同一の料理を食べることはめったに起こらない。それぞれの人が各自の好みに応じて注文をし，他人のメニューの選択を自然に受け入れる。このように，いろいろなメニューの注文が「混合」するのが，むしろ自然の姿である。これと同じことが，差別化された寡占市場の分析に対して妥当しないだろうか。。

振り返ってみれば，わが経済学のゲームでは，プレイヤーの行動パターンが定型化・同型化されすぎている。ある1企業がクールノー・タイプであれば他の全企業もクールノー・タイプであり，前者がベルトラン・タイプであれば後者のすべてもベルトラン・タイプである，という想定は余りに型にはまって，面白くないと思う。もっとリベラルで，型にとらわれないプレイヤー同士間の競争のほうが，一層現実的であると同時に，理論的にも非常に興味を引くだろう。島倉千代子の演歌にもあるように，「人生いろいろ，花もいろいろ」というのが味のある風景なのである。

要するに，理論と現実——この両者をいかに接合するかは，今日の経済学にとってまことに重大な問題である。今は亡きジョン・ロビンソン［1971］は，かつて次のように述べたことがある。

「一連の役割を設け，その上にモデルを構築するのは易しい仕事である。もっと困難な仕事は，現実に合致した仮定そのものを見出すことである。モデ

ル作成のコツとは，分析せんとする現実の状況について，その本質的性格を失わずに，かつ操作可能な程度にまで当面の問題を単純化するようなコツのことである。」

本稿が，このようなジョン・ロビンソンの趣旨に少しでも近づく一里塚の役割を演じれば，望外の喜びである。新しい土の香りのする経済学の創設に向けて，一歩でも二歩でも前進したいと願っている。

7．数 学 付 録

ここでは，定理1および定理2の証明を与えておきたい。表1および表4を活用すれば，第1企業の均衡諸量にかんする次のごとき一連の公式を導出することができよう（第2企業の均衡諸量にかんする一連の公式についても，対称的に導出することができる）。

まず，第1生産物の比較分析にかんしては，次の公式が有用である。

$$x_1^{CC}-x_1^{BB}=-\frac{\gamma^2(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)}{(\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)}$$

$$x_1^{CB}-x_1^{BC}=\frac{\alpha_1\gamma^2}{\beta_1(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$$

$$x_1^{CC}-x_1^{CB}=-\frac{2\gamma^2(2\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)}{(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$$

$$x_1^{CC}-x_1^{BC}=\frac{\gamma^3(2\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)}{\beta_1(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$$

$$x_1^{BB}-x_1^{BC}=\frac{\gamma^2(2\beta_1\beta_2-\gamma^2)[\alpha_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)]}{\beta_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$$

$$x_1^{BB}-x_1^{CB}=-\frac{\gamma^3[\alpha_2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_2(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)]}{(\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$$

次に，第1生産物の価格の比較分析にさいしては，次の公式が適用可能である。

$$p_1^{CC}-p_1^{BB}=\frac{\alpha_1\gamma^2}{4\beta_1\beta_2-\gamma^2}$$

$$p_1^{CB}-p_1^{BC}=-\frac{\gamma^2(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)}{\beta_2(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$$

$$p_1^{CC}-p_1^{CB}=\frac{\gamma^2(2\beta_1\beta_2-\gamma^2)(2\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)}{\beta_2(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$$

$$p_1^{CC}-p_1^{BC}=\frac{\gamma^3(2\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)}{(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$$

$$p_1^{BB}-p_1^{BC}=-\frac{2\gamma^2[\alpha_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)]}{(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$$

$$p_1^{BB}-p_1^{CB}=-\frac{\gamma^3[\alpha_2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_2(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)]}{\beta_2(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)}$$

最後に，第1企業の利潤の比較分析のためには，次の公式が役に立つ。

$$\Pi_1^{CC}-\Pi_1^{BB}=\frac{\gamma^3[\alpha_1\beta_2(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)+\alpha_2\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)]}{(\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)^2}$$

$$\Pi_1^{CB}-\Pi_1^{BC}=\frac{\gamma^3[\alpha_1\beta_2(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)+\alpha_2\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)]}{\beta_1\beta_2(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)^2}$$

$$\Pi_1^{CC}-\Pi_1^{CB}=\frac{\gamma^6(2\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)^2}{\beta_2(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)^2(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)^2}$$

$$\Pi_{\mathrm{I}}^{\mathrm{CC}}-\Pi_{\mathrm{I}}^{\mathrm{BC}}=\frac{\gamma^3(2\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)\mathrm{A}}{\beta_1(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)^2}$$

ただし，$\mathrm{A}=\beta_1(2\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)$

$+(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)[\alpha_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)]$

$$\Pi_{\mathrm{I}}^{\mathrm{BB}}-\Pi_{\mathrm{I}}^{\mathrm{BC}}=\frac{\gamma^6[\alpha_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)]^2}{\beta_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)^2(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)^2}$$

$$\Pi_{\mathrm{I}}^{\mathrm{BB}}-\Pi_{\mathrm{I}}^{\mathrm{CB}}=-\frac{\gamma^3[\alpha_2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_2(\alpha_2\beta_1-\alpha_1\gamma)]\mathrm{B}}{\beta_2(\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)^2(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)^2}$$

ただし，$\mathrm{B}=(\beta_1\beta_2-\gamma^2)(4\beta_1\beta_2-\gamma^2)(2\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)$

$+\beta_2(4\beta_1\beta_2-3\gamma^2)[\alpha_1(\beta_1\beta_2-\gamma^2)+\beta_1(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)]$

以上の一連の公式を使用すれば，γ の値がプラスのときに定理 1 が導かれ，その値がマイナスのときに定理 2 が導かれる。

注

1）日本において，混合複占市場の研究の重要性は，奥口孝二教授（東京都立大学）によって始めて指摘された。奥口教授の指導の下に書かれた佐藤隆氏（下関市立大学）[1990] の論文は，この分野においてまだ数少ない業績の 1 つである。本稿の目的は，これらの研究の基礎の上に，混合複占市場のワーキングとパフォーマンスを，一層多角的かつ体系的に明らかにすることである。

2）クールノー均衡は，フランスの孤高の天才クールノー [1838] によってはるか150年以上も前に導入された。その45年後，これもフランスの数学者ベルトラン [1883] によって，ベルトラン均衡の考え方がようやく提示された。本稿においては，クールノー市場とベルトラン市場を特別ケースとして含むような，一般の差別化市場を取り上げる。すなわち，差別化された市場において，完全代替のケースが古典的なクールノー市場であり，完全補完のケースが伝統的なベルトラン市場である。

3）ナッシュ均衡はクールノー均衡やベルトラン均衡を一般化したもので，1950年代においてゲーム理論の奇才ナッシュ［1950］によって始めて定式化された。20世紀も暮れなんとする今日においても，ナッシュ均衡は経済学の文献において花盛りである。この点については，フリードマン［1977］を見よ。

4）後の議論において明らかになるように，パラメーターにかんする3つの不等式(3)，(5)および(6)は，各市場の均衡諸量の正値を保証する。正値なくして，経済学は前へ進みえないのである。

5）パラメーターにかんする「原体系」と「双対体系」は，酒井泰弘［1990］において体系的に研究されている。特に，そこでの第2章と第5章を参照されたい。

6）両体系の間の双対関係の詳細については，酒井泰弘［1990］を見られたい。

7）図1および図2においては，後の議論のことも先取りして，交点Q^{CB}や点Q^{BC}など，混合複占の均衡点も描かれていることに注意されたい。

8）(x_1, p_2) 平面上におけるCB複占反応方程式の導出について。p_1-需要方程式(1)とp_2-需要方程式(2)を連立させ，p_1およびp_2について解くと，次のごときp_1-需要方程式とx_2-需要方程式が導出される。

$$p_1=\frac{1}{\beta_2}[(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)-(\beta_1\beta_2-\gamma^2)x_1+\gamma p_2]$$

$$x_2=\frac{1}{\beta_2}(\alpha_2-\gamma x_1-p_2)$$

したがって，$\Pi_1=p_1x_1=x_1[(\alpha_1\beta_2-\alpha_2\gamma)(\beta_1\beta_2-\gamma^2)x_1+\gamma p_2]/\beta_2$となるから，第1次導関数$\partial\Pi_1/\partial x_1$をゼロとおいて$x_1$について解くと，第1企業の反応方程式$R^{CB}$が式(19)のように求まる。同様にして$\Pi_2=p_2(\alpha_2-\gamma x_1-p_2)/p_2$となるから，その第1次導関数$\partial\Pi_2/\partial x_2$をゼロとおいて，$p_2$について解くと，第2企業の反応方程式$R^{CB}$が(20)のごとく出て来る。

9）図3や図4は，筆者の手になるユニークな図である。そこでは，混合均衡点Q^{CB}やQ^{BC}のみならず，「同型均衡」点Q^{CC}やQ^{BB}も描かれている。

10）例えばチェン［1985］，ハサウェイとリカード［1979］，奥口孝二［1987］，ヴィヴェス［1985］，酒井泰弘［1991］を見られたい。

11）定理3や定理4の結果はシンとヴィヴェス［1984］によって始めて示された。本節の目的は，彼らの分析を一層体系的に分かりやすく示すことである。

2段階ゲームは，あくまで「生産者主導」の狭い視点に立つゲームであることに注意されたい。

12）新しい土の香りのする経済学の必要性については，酒井泰弘［1991］を見られたい。

参 考 文 献

Bertrand, J. "Revue de la Thēorie Mathēmatique de la Richesse Sociale et des Recherches seer. les Principles Mathēmatiques dela Thēorie des Richesses." *Journal des Seuants* (1883), pp. 499-508.

Bylka, S. and Komar, J. "Cournot-Bertrand Mixed Oligopolies" in H. W. Los et al,. *Worsaw Fall Seminars in Mathematical Economics*, New York : Springer-Verlag, 1975, pp. 22-33.

Cheng, L. "Comparing Bertrand and Cournot Equilibria : A geometric Approach," *Rand Journal of Economics*, Vol 16, No.1, Spring 1985, pp.146-152.

Cournot, A. *Researches into the Mathematical Principles of the Theory of Wealth.* English edition of Cournot(1838), translated by N. Y. Bacon, New York : Kelley, 1960.

Freidman, J. W. *Oligopoly and the Theory of Games*. Amsterdam ; North Holland, 1977.

Hathaway, N. J. and Rikard, J. A. "Equilibria of Price-Setting and Quality-Setting Duopolies," *Economic Letters* Vol. 3 (1979), pp.133-137.

Nash, J. "Equilibriam Points in N-Person Games," *Proceeding of the National Academy of Sciences* (1950), pp. 48-49.

Okuguchi, K. "Equilibiam Prices in the Bertrand and Cournot Oligopolies," *Journal of Economic Theory* Vol. 42 (1987) pp.128-139.

Robinson, J, *Economic Heresies*, New York : Basic Books, 1971 (宇沢弘文訳『異端の経済学』岩波書店, 1976).

酒井泰弘『寡占と情報の理論』東洋経済新報社, 1990.

酒井泰弘『リスクと情報：新しい経済学』勁草書房, 1991.

佐藤　隆「Bertrand-Cournot 混合複占市場について」『経済と経済学』第67号, 1990, pp.21-40.

Singh, N. and Vives, X. "Price and Quantity Competition in a Bifferentiated Duopoly," *Rand Journal of Economics*, Vol. 15. No.4 (Winter 1984), pp.546-554.

Vives, X. "On the Efficiency of Bertrand and Cournot Equilibria with Product Differentiation," *Journal of Economic Theory*, Vol. 36 (1985), pp.166-175.