人文及社會科學集刊
第四卷第一期(80/11),pp.309-344

共營廠商之一致性猜測變量*

林燕淑**

一致性猜測變量在利潤極大廠商中研究者頗多,唯獨在共營廠商領域未曾有人提及。本文主旨在研究產品同質與異質時共營廠商的一致性猜測變量是否存在、唯一?並探討產品異質時,以價格爲選擇變數和以數量爲選擇變數二者之猜測變量有何關係?研究結果顯示:在線性需求函數以及邊際成本固定的假設下,雙佔共營廠商生產同質產品的一致性猜測變量存在但非唯一,雙佔共營廠商生產異質產品時的數量與價格一致性猜測變量均存在且唯一,另外,共營廠商之數量一致性猜測變量與價格一致性猜測變量之間的關係式不同於利潤極大廠商時數量一致性猜測變量與價格一致性猜測變量之間的關係。共營廠商與利潤極大廠商的結論不盡相同,本文有詳細的比較,並且指出其差異。

一、前言

早期Cournot模型的提出對產業經濟學界而言,可說是一個很大的震撼,也是廠商之間猜測行爲的更進一步探討。漸漸地,Cournot簡單的猜測模型在經濟學界遭到了批評[1],繼之而起的是各種不同的猜測假說,Bertrand、Stackelberg、Edgeworth、Chamberline,甚至較爲一般化之猜測變量模型設定等都是對傳統廠商間的猜測行爲提出修正,但這些模型都是廠商對其他競爭者行爲的“預測”,亦即,猜測自己產量

* 作者感謝黃鴻教授的討論與二位評審者的意見

** 中央研究院經濟研究所助研究員

或價格改變時其它競爭者會如何調整他的產量或價格,然而,這是在作決策之前事先的猜測行爲,難能確保事先的猜測是正確的,也就是說,無法眞正反映競爭廠商的反應。曾有學者提出猜測變量設定的質疑:「猜測變量分析法在求取一個廠商之最適行爲時,雖然將其他廠商的可能反應納入考慮,但在處理上亦將這些可能反應以外生參數代入,此一設想的外生反應參數極可能亦與實際反應不符,故對Cournot-Nash缺點的改進似乎有限。」因此,在寡佔模型中,有人提出“一致性猜測變量”(Consistent Conjectural Variation ,簡稱C.C.V.)之設定。所謂一致性猜測變量依Breshnahan (1981, p.934)的定義是:廠商對其他競爭者反應變化之猜測確實是其他競爭者的眞正反應(... each firm's conjectures about other firms' reactions are perfectly correct ...)。或者,以另一個角度來說:一個廠商的猜測變量等於另一個廠商反應函數之斜率[Kamien and Schwartz (1983)、Laitner (1980)與Perry (1982)對一致性猜測變量的解釋]。這種處理法的好處是:猜測值與實際值相等時,才不會進一步修正猜測,而所得之結果,方能稱爲「均衡」。但是,一致性猜測變量對Cournot模型的修正也並非盡善盡美, Sapiro (1989, p.354)曾對一致性猜測變量的研究方法提出質疑,他批評此方法是以靜態的模型在研究動態的概念,而且在動態調整過程中,廠商應以利潤流的現值爲目標函數,而非極大化當期利潤。這些缺點確實是存在於一致性猜測變量模型中,然而,一致性猜測變量研究法仍有它存在的價值,它畢竟是在靜態模型中更能解釋廠商行爲的研究方法。

關於廠商是否可以眞確地猜著其他廠商行爲的問題在Kamien and Schwartz (1983)乙文中有深入的探討,他們設立一個線性市場需求函數,邊際成本固定的簡單模型討論同質與異質產品之一致性猜測變量是否存在、唯一,文中輕描淡寫討論同質產品之一致性猜測變量,且僅

以雙佔模型說明，其重點則在異質產品之討論，分別導出以數量和價格爲猜測變量時二者之間的關係，並且分別就產量或價格爲選擇變數討論一致性猜測變量是否存在、唯一的問題。Perry (1982) 僅討論同質產品，他所設立的模型是一般化之需求函數，一般化之成本函數以及 n 個廠商，得到的結論也就更一般化，Perry 假設猜測變量固定，不受產量及廠商數的影響，此點成爲 Ulph (1983) 和 Tanaka (1985) 攻擊的焦點，他們認爲猜測變量不該固定，而應是本身產量和其他廠商產量的函數，結果 Tanaka 認爲完全競爭市場才是一致性猜測變量之均衡。

另外，最近漸爲經濟學界重視的共營廠商(Labor-Managed Firm) 經濟行爲分析已廣受重視，如 Ward (1958),Gal-Or et. al. (1980),Kahana (1989),Bonin and Fukuda (1986) 等。常被提到施行共營廠商制度的國家是南斯拉夫，Horvat (1971) 對南斯拉夫戰後經濟政策有深入描述，World Bank (1975, 1979)，Comisso (1979) 等均是對南斯拉夫共營廠商經濟體制的描述與評估，南斯拉夫自 1950 年從事經濟改革，至 1965 年爲改革的全盛時期，如 Comisso (1979, p.72) 所言："...性質上的更迭，產生一個全然由工人控制的新模式..."。(World Bank, 1975, p.43) 指出：所謂共營廠商是一羣工人自己組成工會，向政府承租生產單位，自行決定生產什麼？如何生產？以及生產多少，原則上，亦可自行決定價格，Irelend and Law (1982, p.4) 和 Vanek (1975, pp.11-16) 更明顯地描述出共營廠商的目標函數是極大化每單位勞工之剩餘(所得) (surplus or income per worker)[2]。有關共營廠商行爲的實證分析於 Ireland and Law (1982, ch.8) 有詳盡說明，大部份的學者皆利用南斯拉夫的資料來檢定共營廠商之理論假說，可見南斯拉夫施行共營廠商制度是不爭的事實，除了這個典型國家採行共營廠商制度外，Oi and Clayton (1968) 研究蘇俄的集體農場(Soviet collective farm)，它被視爲一個生產者合

作社(producer cooperative), Kwon (1978)提供美國法律廠商(U.S.A. law firm)的行爲是生產者合作社以及共享所得(share-cropping)的概念, Sapir (1980)認爲在法律廠商的行爲中,一羣人共組成廠商,這些合夥人(patner)可雇用律師,支付他們工資,然後這些合夥人分享剩餘的所得(residual income),這種型式類似共營廠商的經營型態, Pauly and Redisch (1973)說明美國之私人非營利醫院,是一種合作社行爲,醫院可雇用其它的投入且分享剩餘之所得。由這些例子可知共營廠商的經營型態普遍存在實際社會中,更加強我們對共營廠商行爲進一步了解的興趣。

過去對於共營廠商的研究大都侷限於假設市場結構爲完全競爭或獨佔,利潤極大廠商行爲分析廣爲使用的猜測變量(Conjectural Variation)分析法在共營廠商之研究領域並不多見,廠商訂定產量或價格時通常會考慮其他競爭廠商的反應,完全競爭或獨佔廠商行爲忽略彼此間的互動關係,無法解釋實際之市場現況。近十年來,研究共營廠商的學者,已漸放棄不合實際的完全競爭與獨佔之市場結構,以寡佔市場研究廠商的行爲[如Hill and Waterson (1986), Mai and Hwang (1989), Martin (1986)]但對於共營廠商是否可採行更爲接近廠商行爲的一致性猜測變量未曾有人觸及,本文主旨在研究產品同質與異質時共營廠商的一致性猜測變量是否存在、唯一?並探討產品異質時,以價格爲選擇變數和以數量爲選擇變數二者之猜測變量有何關係?一致性猜測變量在利潤極大廠商中研究者頗多, Kamien and Schwartz乙文可視爲利潤極大廠商討論一致性猜測變量問題的代表作,本文的結論可與之互相對照、比較,如此可更明顯地體會到利潤極大廠商和共營廠商之異同處。以往有關共營廠商之研究因假設市場爲完全競爭或獨佔,故隱含廠商生產之產品同質,至於,以寡佔市場研究共營廠商者並不多見,而這些

文章也都假設產品同質,所以僅能以數量作爲選擇策略,無法以價格作爲競爭工具,此外, Bertrand式的競爭行爲在共營廠商中一直未被廣泛運用,直到最近Okuguchi (1991)乙文才討論共營廠商生產異質產品,以價格作爲競爭工具,但此文也僅限於猜測變量等於零的Bertrand競爭方式。曾有文獻指出以價格或產量作爲選擇變數會影響均衡產量,例如Levitan and Shubik (1971)以線性需求函數, Hathaway and Richard (1979)以一般化之需求函數均指出:在利潤極大廠商模型中,若猜測變量等於零(Cournot或Bertrand),則以價格作爲選擇變數的均衡產量較大(價格較低),這個結論在共營廠商是否依然成立也是我們研究的主題之一。

本文的結構除了本節前言外,第二節設立一個線性需求函數、線性成本函數的簡單模型討論共營廠商生產同質產品時之一致性猜測變量分析,以此簡單模型較容易引出經濟涵義,一般化之需求、成本函數,以及n個廠商的情形列於附錄B中。第三節承襲第二節模型,討論共營廠商生產異質產品時之一致性猜測變量。第四節則爲結論。

二、共營廠商之一致性猜測變量:同質產品

一致性猜測變量的問題在雙佔模型中較易描述,兩個共營廠商各自極大每位勞動者之剩餘的一階條件是猜測變量和對手產量的函數,此一階條件即爲反應函數,一致性猜測變量即:自己設定的猜測變量等於對手反應函數的斜率,本節將研究產品同質時共營廠商之一致性猜測變量是否存在、唯一,並且與利潤極大廠商作比較。

假設市場上有兩家共營廠商(Labor-Managed Firm以下簡稱LMF),生產同質產品,第一家LMF產量爲q,第二家LMF產量爲q^*。市場

需求曲線爲線性:

$$p = A - B(q + q^*) \tag{1}$$

(1)式中之A、B是參數,均爲正值。兩個對稱廠商的目標函數可表示爲:

$$S = \frac{\Pi}{L} = \frac{1}{L}\{[A - B(q + q^*)]q - c \cdot q\} \tag{2}$$

$$S^* = \frac{\Pi^*}{L^*} = \frac{1}{L^*}\{[A - B(q + q^*)]q^* - c \cdot q^*\} \tag{3}$$

這兩個廠商的邊際成本固定且相等,勞動爲唯一要素,生產函數分別是 $q = f(L)$, $q^* = f(L^*)$。因爲是對稱廠商,所以我們針對第一個廠商分析即可。以產量爲選擇變數,極大化(2)式之一階條件爲:

$$A - 2Bq - Bk_1q - Bq^* - c - S \cdot L_q = 0 \tag{4}$$

(4)式中k_1爲猜測變量,定義$k_1 \equiv \frac{\partial q^*}{\partial q}$,表示第一家廠商產量變化時猜測對第二家廠商產量的影響,另外定義$k_2 \equiv \frac{\partial q}{\partial q^*}$,表示第二家廠商產量變化猜測對第一家廠商產量的影響,因爲兩家廠商對稱且兩家廠商固定成本相同,所以可設定$k_1 = k_2 = k$,爲簡化起見,假設猜測變量固定,非產量之函數。生產函數的反函數爲$L = f^{-1}(q) = g(q), g' > 0, g'' > 0$,(4)式中$L_q \equiv \frac{\partial L}{\partial q}$ 亦即$L_q = g'$,(4)式代表市場需求函數爲線性且具猜測變量之共營廠商最適化行爲,和利潤極大廠商比較多了一項$(-S \cdot L_q)$,此乃因共營廠商之生產行爲特別重視勞動投入量(極大化$\frac{\pi}{L}$)所致,我們將可在往後的分析中看出勞動使用量所扮演的重要性。極大化(2)式之二階條件要求$k \geq -1$ [3]。另外,共營廠商必在平均每位勞工之剩餘不爲負時生產(亦即利潤不爲負),因爲假定邊際成本固定於c,所以利潤不爲負即要求訂價不低於邊際成本。當猜測變量$k = 1$時爲勾

結(collusive)，$k=-1$時爲自由競爭之市場型態，故k的合理範圍是$-1\leq k\leq 1$ [4]。

爲了討論共營廠商在同質產品時是否存有一致性猜測變量，且此猜測變量是否唯一，對(4)式全微可得：

$$(-2B-Bk)dq-Bdq^{*}-(S_q\cdot L_q+S\cdot L_{qq})dq-(S_{q^*}\cdot L_q+S\cdot L_{qq^*})dq^{*}=0 \quad (5)$$

當邊際成本固定時，隱含$L_{qq}=0$ [5]，(5)式中的$S_q=\frac{1}{L}B\cdot k\cdot q$ [6]，$S_{q^*}=-\frac{B\cdot q}{L}$，依一致性猜測變量的定義：第一個廠商反應函數的斜率$\frac{dq}{dq^*}$等於第二個廠商的猜測變數k，將(5)式全除以dq^*，且令$\frac{dq}{dq^*}=k$，則(5)式可化簡爲：

$$B(1+\frac{q}{L}\cdot g')k^2+2Bk+B(1-\frac{q}{L}\cdot g')=0 \quad (6)$$

定義$\frac{q}{L}\cdot g'\equiv\mu$是勞動對產出的擴張彈性(the elasticity of labor with respect to output expansion)，假設爲參數，在只有一種投入要素時，$0<\mu\leq 1$ [7]，μ在本文中亦將扮演重要角色。由(6)式可解得一致性猜測變量如下：

$$k^{LM}=\frac{-(1\pm\mu)}{1+\mu} \quad (7)$$

k加上上標LM表示此值爲共營廠商之一致性猜測變量。由上式可知，共營廠商之一致性猜測變量爲-1和$\frac{\mu-1}{\mu+1}$，(其中$-1<\frac{\mu-1}{\mu+1}\leq 0$)，這兩個一致性猜測變量均符合二階條件以及猜測變量的合理範圍，當$k=-1$時$\pi=0$，$k=\frac{\mu-1}{\mu+1}$時亦符合$\pi\geq 0$條件 [8]。因此，我們可建立命題一如下：

命題一：若雙佔的共營廠商與雙佔的利潤極大廠商均生產同質產品，邊際成本固定且相同，且面臨的需求函數爲線性時，利潤極大廠商的猜測變量存在且唯一，其值爲-1，但共營廠商的一致性猜測變量存在非唯一，其值爲$k^{LM}=-1$和$\frac{\mu-1}{\mu+1}$。

相同情況下利潤極大廠商的一致性猜測變量存在且唯一,其值是 $k^{PM} = -1$, k 加上上標PM表示此值為利潤極大廠商之一致性猜測變量,[利潤極大廠商的結論可參考Kamien and Schwartz (1983)或本文附錄A],一致性猜測變量 $k^{PM} = -1$ 表示第一個廠商的產量增加一單位時第二個廠商的產量減少一單位,此時對整個市場的總產量不變,市場價格也就不變,這即為完全競爭市場的特性。基於 $k = -1$ 時之產量與完全競爭時之產量相同,我們將 $k = -1$ 時之市場結構稱為準完全競爭(quasi perfectly competitive),由上可知,市場結構是準完全競爭時,共營廠商與利潤極大廠商主觀之臆測行為恰是對手之實際反應,共營廠商除了在市場結構是準完全競爭時存有一致性猜測變量外,當市場結構是比準完全競爭更勾結,比Cournot更競爭時也有另一個一致性猜測變量會發生。

欲求一致性猜測變量下廠商之均衡產量,將 $k = -1$ 代入一階條件(4)式求出 $q|_{k=-1} = \frac{A-c}{2B}$,因為 $k = -1$ 表示市場結構為準競爭,共營廠商與利潤極大廠商均以P=MC的原則定價,故兩種制度的均衡產量會相同。而另一個一致性猜測變量 $k^{LM} = \frac{\mu-1}{\mu+1}$,代入一階條件得 $q|_{k=\frac{\mu-1}{\mu+1}} = \frac{(A-c)(1-\mu^2)}{2B(1+\mu-\mu^2)}$,我們可比較共營廠商兩個一致性猜測變量之下的產量知 $q|_{k=\frac{\mu-1}{\mu+1}} < q|_{k=-1}$,這是很合乎直覺的,因為市場結構愈競爭產量就愈大。

三、共營廠商之一致性猜測變量:異質產品

如果兩個廠商生產的產品同質,或者消費者認為這兩種由不同廠商所生產的產品沒什麼差別,則在市場上銷售的價格應該相同,所以在產品同質時,廠商僅能在產品數量上與對手競爭,無法片面地決定價格。如果兩個生產的產品異質,或者雖然同質但消費者主觀認為這兩種

由不同廠商所生產的產品不同,此時廠商除了可利用產量多寡與對手競爭外,也可利用價格與對手競爭。既然有不同的選擇變數,那麼依價格或數量為選擇變數所決定的均衡產量是否相同?或依不同選擇變數所定義的猜測變量兩者之間有何關係?這兩種不同選擇變數的一致性猜測變量是否存在?唯一?以及這兩個一致性猜測變量是否仍如利潤極大廠商一樣存有「數量一致性猜測變量與價格一致性猜測變量二者大小相同,符號相反」的關係?此外,以產量或價格為選擇變數之一致性猜測變量所決定的最適均衡產量是否不同?這些都是值得我們探討的課題。在此,本文擬利用線型需求函數,固定邊際成本以及兩個廠商的簡單模型解答上述問題,線型需求函數及固定邊際成本的假設使整個模型可求出縮減式(reduced form),容易判斷存在或唯一的問題,兩個廠商的假設有助於經濟意義上的解釋,這些假設將於下一節中予以放寬。

1. 數量猜測變量與價格猜測變量兩者的關係

首先,我們討論數量猜測變量與價格猜測變量之間的關係。假設兩個對稱廠商,生產單一產品,二種產品不完全替代,第一、二兩個廠商所面對的需求函數分別是$p = p(q, q^*)$, $p^* = p^*(q, q^*)$, $p_1 \equiv \frac{\partial p}{\partial q} < 0$, $p_2 \equiv \frac{\partial p}{\partial q^*} \le 0$, 同理$p_1^* \le 0$, $p_2^* < 0$, 為了簡化分析,設立需求函數$p = A - Aq - D(q + q^*)$,則$p_1 = -B - D$, $p_2 = -D$。兩個廠商的生產函數分別為$q = f(L)$, $q^* = f(L^*)$, 勞動需求函數$L = f^{-1}(q) = g(q)$, $g' = \frac{1}{f'} > 0$, $g'' = -\frac{f''}{(f')^2} > 0$, 因兩個廠商對稱,故僅對第一個廠商討論即可,共營廠商在產品異質時以數量為選擇變數的目標函數可寫為:

$$\max_{q} \qquad S = \frac{\pi}{L} = \frac{[p(q, q^*) - c] \cdot q}{L} \tag{8}$$

(8)式中c是固定邊際成本,以產量q為選擇變數,(8)式之極大化一階條件為:

$$p - c + q \cdot (p_1 + p_2 \cdot k) - S \cdot g' = 0 \tag{9}$$

(9) 式中 $k \equiv \frac{\partial q^*}{\partial q}$ 。

以價格爲選擇變數時，需求函數可表示爲： $q = q(p, p^*), q^* = q^*(p, p^*), q_1 \equiv \frac{\partial q}{\partial p} < 0, q_2 \equiv \frac{\partial q}{\partial p^*} \geq 0, q_1 + q_2 < 0$, 同理 $q_1^* \geq 0, q_2^* < 0, q_1^* + q_2^* < 0$, 勞動需求函數 $L = g(q(p, p^*))$, 共營廠商以價格爲選擇變數的目標函數可寫爲：

$$\max_{p} \qquad S = \frac{\pi}{L} = \frac{(p - c) \cdot q(p, p^*)}{g(q(p, p^*))} \tag{10}$$

極大化 (10) 式之一階條件是：

$$q(p, p^*) + (p - c) \cdot (q_1 + q_2 \cdot m) - S \cdot g'(q_1 + q_2 \cdot m) = 0 \tag{11}$$

(11) 式中 $m \equiv \frac{\partial p^*}{\partial p}$ 。

曾有學者在利潤極大廠商的範圍針對選擇以價格或數量爲選擇變數是否會影響產量的問題進行研究。Levitan and Shubik (1971) 假設線型需求函數，Hathaway and Richard (1979) 假設需求函數是一般式，他們均得出在邊際成本非遞減且猜測變量等於零時以價格爲選擇變數的均衡產量較之以數量爲選擇變數的均衡產量爲高（均衡價格較低）的結論，Shapiro (1989, p.349) 亦指出 Bertrand 均衡比 Cournot 均衡更競爭。同樣的，在共營廠商時，若假設線性需求函數，邊際成本固定以及猜測變量等於零，則分別以價格和數量爲選擇變數，是否仍以價格爲選擇變數的均衡產量高？爲解答此問題，我們必需先假設 (9) 式和 (11) 式的 $k = m = 0$, 達到均衡時， $q = q^*, S \cdot g' = (p - c)\mu$, 再將需求函數 $p = A - Bq - D(q + q^*)$ 代入，即可由 (9) 式解得以數量爲選擇變數的均衡產量

$$\bar{q}=\frac{(A-c)(1-\mu)}{(B+D)+(1-\mu)(B+2D)}$$

至於,以價格爲變數時的均衡產量可由(11)式解得

$$\tilde{q}=\frac{(A-c)(1-\mu)(B+D)}{(B+2D)[B+(1-\mu)(B+D)]}$$

比較$\bar{q}$和$\tilde{q}$得之$\bar{q}<\tilde{q}$,因此,共營廠商之均衡產量是以數量爲選擇變數時較低: m

命題二: 若雙佔共營廠商,邊際成本固定,且需求函數爲線型,則以價格或以數量爲選擇變數所導致的Nash均衡(猜測變量等於零)產量不同,而且,是以數量爲選擇變數之Nash均衡產量較低(價格較高),此結論和利潤極大廠商相同。

另外,均衡產量不同不僅和選擇變數(價格或數量)有關,而且和猜測變量有關,當$k=0$時並不意謂$m=0$。爲導出數量猜測變量k和價格猜測變量m之間的關係,由(9)式和(11)式分別求出$p-c$後令二者相等即可求出k和m的關係,這樣的作法意謂著在相同的均衡產量下作比較,亦即不管是以數量或價格爲選擇變數,假設他們的產量相同,則k和m具有如下之關係:

$$m=\frac{k+z}{1+k\cdot z} \tag{12}$$

(12)式中$z\equiv\frac{p_2}{p_1}$代表二種產品間的差異程度,$z=1$表示二種產品爲完全替代,$z=0$則二種產品爲完全獨立。(12)式之結果顯示共營廠商制度下k與m的關係和利潤極大廠商制度下k與m的關係[參見Kamien and Schwartz (1983)乙文中之(30)式]相同,而且,m與k的關係只與z有關,將以上歸納爲命題三:

命題三: 如果對稱的雙佔廠商(不論是共營廠商或利潤極大廠商)之數量猜測變量k所達成的均衡產量與價格猜測變量m所達成

的均衡產量相同，則$m = \frac{z+k}{1+k\cdot z}$，$z = \frac{p_2}{p_1}$，$z$表示產品間之差異程度。

這個關係式可以圖一表示：(請參閱附圖)圖一中之曲線即爲相同產量下m與k之不同組合所形成的軌跡，我們可將它稱爲：均衡產量下之數量-價格猜測變量關係線。此線隨著各種不同參數的變化而移動，例如：假設D固定不變，B=0則$z = 1$(產品同質)，不論k值爲何均對應於$m = 1$(圖二之z_4)，這說明了產品同質時，價格猜測變量恆爲一。此外，隨著B值的增加，產品差異程度提高，z值也隨之下降，曲線曲度漸減。見圖二：($z_3 \rightarrow z_2 \rightarrow z_1$)。再者，我們也可以D值表示產品差異程度，假設B固定不變，D=0則$z = 0$(產品完全獨立)，如圖二所示，m與k的關係線是45^o線(z_o)，隨著D值的增加，產品差異程度下降，z值也隨之上升，曲線曲度漸增(圖二：$z_1 \rightarrow z_2 \rightarrow z_3$)。由此可知，圖一表示出同一產量下$m$與$k$的關係。該線會隨兩種產品間替代程度大小的而改變曲度，圖二畫出同一產量、不同替代程度下m與k的關係圖，替代程度愈大，曲線曲度愈大，二種極端情況：完全替代(產品同質)關係線z_4，完全獨立關係線z_0。

因共營廠商與利潤極大廠商之關係式相同，當$m > 0$時可能$k < 0$，圖一的解釋如同Kamien and Schwartz(1983)，在此不贅述，但是，雖然共營廠商與利潤極大廠商的m與k之關係線相同，但在同一條線上所對應的產量不同，以圖一爲例，假設共營廠商時Q_o線的產量是100單位，則在利潤極大廠商時Q_o線的產量高於100單位，我們可比較二種不同制度廠商的一階條件即可得此結論[9]。

2. 一致性猜測變量

接著，我們要探討一致性猜測變量是否存在，唯一的問題，以及以數量和價格爲選擇變數所導出的一致性猜測變量二者間的關係。承續

前面所設定的模型,我們將依續討論數量一致性猜測變量、價格一致性猜測變量以及二個一致性猜測變量之間的關係:

(1)數量一致性猜測變量

對第一個廠商的一階條件(9)式全微以求反應函數斜率:

$$[2p_1+p_2k+q(p_{11}+p_{21}k)-g'\cdot S_q-S\cdot g'']\frac{dq}{dq^*}+[p_2+q(p_{12}+p_{22}k)-S_{q^*}g']=0 \tag{13}$$

(13)式中 $\frac{dq}{dq^*}$ 是第一個廠商反應函數的斜率,依一致性猜測變量的定義:外國廠商的猜測變量(k_2)等於本國廠商反應函數的斜率,又 $k_2=k$,故令 $\frac{dq}{dq^*}=k$, S_q 依一階條件化簡後 $S_q=\frac{-qp_2k}{L}$, $S_{q^*}=\frac{qp_2}{L}$,因假設需求函數為線性,所以 $p_{11}=p_{22}=p_{12}=p_{21}=0$,代入(13)式化簡得:

$$D(1+\mu)k^2+2(B+D)k+D(1-\mu)=0 \tag{14}$$

(14)式為 k 之二次式,其解為:

$$k=\frac{-(B+D)\pm\sqrt{(B+D\mu)^2+2BD(1-\mu)}}{D(1+\mu)} \tag{15}$$

但 k 必需在合理範圍內才有意義(介於 -1 和 1 之間),其中一根低於下限[10],故數量一致性猜測變量存在且唯一,將 k 代回一階條件(9)式求出一致性猜測變量的均衡產量[11]:

$$q^{LM}=\frac{A-c}{B+2D+\frac{\mu(B+D)+\sqrt{B^2+2BD+D^2\mu^2}}{(1+\mu)(1-\mu)}} \tag{16}$$

至此,我們可建立底下之命題:

命題四: 雙佔共營廠商在線性需求函數與固定邊際成本的假設下,數量一致性猜測變量存在且唯一, $k^{LM}=\frac{-(B+D)+\sqrt{(B+D\mu)^2+2BD(1-\mu)}}{D(1+\mu)}$,均衡產量如(16)式所示。

利潤極大廠商在相同架構下,得到的數量一致性猜測變量也是存在且唯一, $-1 < k^{PM} = \frac{-(B+D)+\sqrt{B^2+2BD}}{D} < 0, q^{PM} = \frac{A-c}{B+2D+\sqrt{B^2+2BD}} > 0$, 共營廠商與利潤極大廠商之一致性猜測變量有一相同點,即: $-1 < k^{LM} < 0$, 利潤極大廠商和共營廠商的一致性猜測變量均是位於比Cournot更競爭的地方(more Competitive than Cournot),然而,因 $0 < \mu \leq 1$, 可證明出 $-1 < k^{PM} < k^{LM} < 0$ [12],所以,雖然兩種制度的一致性猜測變量均位於比Cournot更競爭的地方,但是,共營廠商的一致性猜測變量較利潤極大廠商之一致性猜測變量大,也就是兩種制度均採一致性猜測變量時,共營廠商的市場結構較勾結,同時,我們也可比較產量得知: $q^{LM} < q^{PM}$ 。

(2) 價格一致性猜測變量

以價格爲選擇變數時,需求函數爲 $q = q(p,p^*)$, 即將 $p = A - Bq - D(q+q^*)$ 和 $p^* = A - Bq^* - D(q+q^*)$ 改以反函數表示: $q = \frac{[(A-P)(B+D)-(A-p^*)D]}{[B^2+2BD]}$, $q_1 = \frac{-(B+D)}{B(B+2D)} < 0$, $q_2 = \frac{D}{B(B+2D)} > 0$, $q_1 + q_2 < 0$ 。對(11)式全微求反應函數的斜率:

$$[2q_1 + q_2m + (p-c)(q_{11}+q_{21}m) - S_p \cdot g'(q_{11}+q_{21}m) - S(q_1+q_2m)g''q_1)]\frac{dp}{dp^*}$$
$$+ [q_2 + (p-c)(q_{12}+q_{22}m) - S_{p^*}g'(q_1+q_2m) - S \cdot g'(q_{12}+q_{22}m)$$
$$- S(q_1+q_2m)g''q_2] = 0 \tag{17}$$

(17)式中 $\frac{dp}{dp^*}$ 是第一個廠商以價格爲變數之反應函數斜率,令 $\frac{dp}{dp^*} = m$, S_p 依一階條件化簡後得 $S_p = \frac{q_2m}{g}[-(p-c)+S\cdot g']$, $S_{p^*} = \frac{q_2}{g}[(p-c) - S\cdot g']$, $g'' = 0$, 則(17)式可化簡爲:

$$\frac{D}{B(B+2D)}(1-\mu)m^2 + 2\frac{-(B+D)}{B(B+2D)}m + \frac{D}{B(B+2D)}(1+\mu) = 0 \tag{18}$$

(18)式爲 m 之二次式,如同(14)式解 k 一樣,可解出 m 值:

$$m = \frac{B + D \pm \sqrt{B^2 + 2BD + D^2\mu^2}}{D(1-\mu)} \tag{19}$$

價格猜測變量m也必須在合理範圍內才有意義(介於-1和1之間),其中有一根超過上限[13],故價格一致性猜測變量存在且唯一,將m代回一階條件(11)式可求出均衡產量q^{LM},很巧地,在此所求出的q^{LM}等於(16)式,也就是說,若廠商的猜測變量滿足一致性,則以價格或數量爲選擇變數所決定的均衡產量相同。

命題五:雙佔共營廠商,在線性需求函數與固定邊際成本的假設下,價格一致性猜測變量存在且唯一,

$$m^{LM} = \frac{B + D - \sqrt{B^2 + 2BD + D^2\mu^2}}{D(1-\mu)}$$

,均衡產量和以數量爲選擇變數時同爲(16)式。

利潤極大廠商在相同架構下,得到的價格一致性猜測變量也是存在且唯一:$0 < m^{PM} = \frac{B+D-\sqrt{B^2+2BD}}{D} < 1$,以價格爲選擇變數時的均衡產量也和以數量爲選擇變數時同。m^{LM}也和m^{PM}一樣介於0和1之間,但可證出$m^{LM} > m^{PM}$。以價格爲猜測變量時,不管是共營廠商或利潤極大廠商,其一致性猜測變量均發生在比Bertrand更勾結的地方(more collusive than Bertrand),表示二種制度的廠商均臆測自己提高價格時,對手也會跟著提高價格,事實上,對手的實際反應確實和自己臆測的相同。而且,在一致性猜測變量下,共營廠商的市場結構比利潤極大廠商更具勾結性,此觀點與數量猜測變量時相同,會有以上這些差別,主要原因是由於共營廠商的決策和勞動使用量息息相關,所受的限制愈大,自由度愈小,所形成的市場結構就愈不具競爭性。

先前我們討論過數量猜測變量k和價格猜測變量m的關係式[(12)式],現在我們分別求出k^{LM}和m^{LM}並將它們代入(12)式中,證明確實

滿足(12)式，這意謂著二個一致性猜測變量會得到相同的產量。我們再回想(12)式的意義，它代表產量相同下k與m之關係，但並未涉及一致性猜測變量。現在，我們將數量一致性猜測變量的k代入(12)式，得出合理且符合等式的m值恰是價格一致性猜測變量的m^{LM}，因此，這二個一致性猜測變量(數量與價格)應該對應於相同的產量，命題五正說明這個結果。這是一個很巧合的結果，並非所有的數量一致性猜測變量和價格一致性猜測變量均應對應於相同的產量，可能是我們假設線性需求函數與邊際成本固定所致。由這個簡單的模型中，我們可看出m與k的一些微妙關係，因假設需求函數爲線型，所以反應函數也是線型，m與k均存在並不令人驚訝。將利潤極大廠商和共營廠商的一致性猜測變量分別表示於圖三，圖四。如圖三所示，由於$m^{PM} = -k^{PM}$，故一致性猜測變量位於第二象限，m^{PM}與k^{PM}大小相等符號相反。但在共營廠商中這種關係不復存在，而改爲$-(1+\mu)k^{LM} = (1-\mu)m^{LM}$，因$k^{LM} < 0, m^{LM} > 0$，所以一致性猜測變量位於圖四的第二象限。

圖三中利潤極大廠商的一致性猜測變量必在$m^{PM} = -k^{PM}$線上，至於是那一點則需視A、B、D和C等參數而定，假設均衡產量Q_o是位於$m^{PM} = -k^{PM}$線上之u點，則必有一產量是爲Q_o之$m = \frac{z+k}{1+k\cdot z}$線通過該點。同理，圖四中共營廠商的一致性猜測變量必在$m^{LM} = \frac{\mu+1}{\mu-1}k^{LM}$線上，假設均衡產量$Q_1$是位於$m^{LM} = \frac{\mu+1}{\mu-1}k^{LM}$線上v之點，則必有一產量爲$Q_1$之$m = \frac{z+k}{1+k\cdot z}$線通過該點。現在，我們假設所有的參數既定不變，只有因素需求彈性μ改變，若$\mu' > \mu$，則$m^{LM} = \frac{\mu+1}{\mu-1}k^{LM}$右移至$m^{LM} = \frac{\mu'+1}{\mu'-1}k^{LM}$，同時，$\mu$增加時，$q^{LM}$增加($\frac{dq^{LM}}{d\mu} > 0$)，使$m = \frac{z+k}{1+k\cdot z}$線移至較高之產量水準(圖四之$Q_1'$線)，產量$Q_1'$之一致性猜測變量位於v'點，v'點位於v點之右上，表示μ提高，一致性猜測變量k與m均在市場結構更勾結的地方發生。

綜合以上命題一、三、四、五,將之歸納於表一:表一中B=0時可將產品視爲同質,如果將B=0代入產品異質的一致性猜測各值中,則可得到同質產品的一致性猜測變量值,此乃因產品同質時q與q^*的價格相同,所以沒有價格猜測變量。再看共營廠商與利潤極大廠商的關係,可發現$\mu=0$時共營廠商的均衡值完全與利潤極大廠商均衡值同,$\mu=0$表示產量增加對勞動需求沒有影響,在勞動爲唯一投入要素時這是相當不合理的生產函數,我們要求$0<\mu\leq 1$才有意義,所以共營廠商的一致性猜測變量並不等於利潤極大廠商之一致性猜測變量。

四、結論

研究共營廠商者日益增多,本文對共營廠商之廠商間的競爭行爲向前跨出一步,讓大家對於共營廠商的一致性猜測變量有進一步的認識。

本文重點在討論共營廠商採行一致性猜測變量的可能性,廠商行爲的設定對於決策行爲是相當敏感的,相同的成本函數與需求函數,但不同行爲的設定會有不同的結論,至於廠商的訂價則完全視其對競爭者的主觀臆測而定。本文對共營廠商間是否存有一致性猜測變量做深入探討,在線性需求函數以及邊際成本固定的假設下,研究結果顯示:雙佔共營廠商生產同質產品的一致性猜測變量存在但非唯一,其解爲-1,和$\frac{\mu-1}{\mu+1}$,μ爲勞動對產出的擴張彈性(命題一)。雙佔利潤極大廠商生產同質產品的一致性猜測變量存在且唯一,其解是-1,雖然二種不同制度的一致性猜測變量有共同解-1,但是,二者之差異在於共營廠商在比準完全競爭更勾結的地方有另一個一致性猜測變量。共營廠商也如傳統利潤極大廠商一樣,以數量爲選擇變數之Nash均衡產量較低(命題二)。雙佔共營廠商生產異質產品時的數量一致性猜測變量存

在且唯一(命題四),二種制度的數量一致性猜測變量是位於比Cournot更競爭的地方。雙佔共營廠商生產異質產品時的價格一致性猜測變量也是存在且唯一(命題五),此時二種不同制度的價格一致性猜測變量均位於比Cournot更勾結的地方。如果單是比較二種不同制度的一致性猜測變量,由命題四和五可得共營廠商之一致性猜測變量較利潤極大廠商之一致性猜測變量均發生在市場結構較勾結的地方。另外,共營廠商之數量一致性猜測變量與價格一致性猜測變量之間的關係式是$(\mu-1)m=(\mu+1)k$,不同於利潤極大廠商時數量一致性猜測變量與價格一致性猜測變量之間的關係是$m=-k$。共營廠商與利潤極大廠商的結論不盡相同,本文有詳細的比較,並且指出其差異。

如同Tanaka(1985)或Ulph(1983)批評Perry(1982)乙文般地可指出本文的缺點,本文假設猜測變量固定,而非產量或廠商數目的函數,此乃鑑於猜測變量若是產量與廠商數目的函數將使模型更複雜,在數學演算上可能需花些時間,故本文儘對共營廠商的一致性猜測變量做起步性的討論,以後可再擴展研究範圍。

另外,可再深入探討的是共營廠商一致性猜測變量長期分析,長期是定義在廠商自由進入與退出直到利潤等於零爲止。因此,求解長期均衡時,除了一階條件外多了利潤等於零的限制式,由此可求得長期時共營廠商是否可能採行一致性猜測變量。

對於共營廠商之一致性猜測變量行爲有了深刻的了解後,我們可應用一致性猜測變量行爲研究共營廠商的國際貿易問題,Turnovsky(1986)研究在利潤極大廠商制度下,利用一致性猜測變量模型討論最適關稅的決定,結果發現一般化的模型設定無法決定最適關稅是否存在,唯一,而且也無法判斷一致性猜測變量是否存在,唯一,只有在某些特定的假設下,才可能存有一致性猜測變量均衡解,他並指出自由貿易絕非是

一致性猜測變量。類似Turnovsky的研究有Jensen, R. and M. Thursby (1984),在共營廠商卻未有人觸及,這是相當值得開發的領域。

假設:

1. 線性需求函數$p = A - Bq - D(q + q^*)$
2. 固定邊際成本: c
3. $k_1 = k_2 = k; m_1 = m_2 = m$

表一:同質產品

	利潤極大廠商	共營廠商
一致性猜測變量	$k^{PM} = -1$ $q^{PM} = \frac{A-c}{2B} \quad A > c$	$k^{LM} = -1\ ,\ \frac{\mu-1}{\mu+1}$ $q^{LM} = \frac{A-c}{2B}\ ,\ \frac{(A-c)(1-\mu^2)}{2B(1+\mu-\mu^2)}$

異質產品

	利潤極大廠商	共營廠商
數量一致性猜測變量	$k^{PM} = \frac{-(B+D)+\sqrt{(B^2+2BD)}}{D}$ $-1 < k^{PM} < 0$ $q^{PM} = \frac{A-c}{B+2D+\sqrt{B^2+2BD}} > 0$	$k^{LM} = \frac{-(B+D)+\sqrt{B^2+2BD+D^2\mu^2}}{D(1+\mu)}$ $-1 < k^{LM} < 0$ q^{LM} $= \frac{A-c}{(B+2D)+\frac{\mu(B+D)+\sqrt{B^2+2BD+D^2\mu^2}}{(1+\mu)(1-\mu)}} > 0$
價格一致性猜測變量	$m^{PM} = \frac{B+D-\sqrt{B^2+2BD}}{D}$ $0 < m^{PM} < 1$ q^{PM} 同上	$m^{LN} = \frac{B+D-\sqrt{B^2+2BD+D^2\mu^2}}{D(1-\mu)}$ $0 < m^{LM} < 1$ q^{LM} 同上

附錄A

Kamien and Schwartz(1983)對於異質產品的一致性猜測變量設有n個廠商,線性需求曲線及固定邊際成本討論,為了利於將我們所導出的結論和利潤極大廠商比較其差異,我們將Kamien and Schwartz的結論概述於下:同質時需求函數為$p = A - B(q_1 + q_2)$, q_1, q_2是二個廠商之產量,固定邊際成本c,導出一致性猜測變量和均衡產量分別為:

$$k = -1, q = \frac{A - c}{2B}$$

異質時設n個廠商的需求函數為$p_i = A - Bq_i - D\sum_{j=1}^{n} q_j$,固定邊際成本$c$,分別以數量和以價格為選擇變數,在相同的均衡產量下,得到數量猜測變量k與價格猜測變量m之間的關係是:

$$1 - m = \frac{(1 - k)(1 - z)}{1 + (n - 1)k \cdot z}$$

其中$z = \frac{p_2}{p_1}$。$p_1 \equiv \frac{\partial p_i}{\partial q_i}, i = 1, 2 \ldots n, p_2 \equiv \frac{\partial p_i}{\partial p_j}, i \neq j, i, j = 1, 2 \ldots n$。以數量為選擇變數的一致性猜測變量:

$$k = \frac{-(2B + nD) + \sqrt{(2B + nD)^2 - 4(n - 1)D^2}}{2(n - 1)D}$$

以價格為選擇變數之一致性猜測變量:

$$m = \frac{2B + nD - \sqrt{(2B + nD)^2 - 4(n - 1)D^2}}{2(n - 1)D}$$

m與k的關係是$m = -k$。不管是以數量或價格為選擇變數,二者在一致性猜測變量之下的均衡產量均是:

$$q^{PM} = \frac{(A-c)}{B + \frac{(n+2)D}{2} + \sqrt{B^2 + nBD + \frac{(n-2)^2D^2}{4}}}$$

附錄B

本附錄將第二節模型一般化：同質時設立一般需求函數，一般成本函數，n 個廠商來分析共營廠商一致性猜測變量的問題，異質時仍以線性需求函數，線性成本函數分析之。由於在同質時這一般化的架構中，僅能求出解一致性猜測變量均衡值的方程式，無法得出縮減式，因此，也就很難得知一致性猜測變量的特性，故在必要時，給予某些程度的假設，有助於我們對整個問題的了解。

(一)同質產品

n 個共營廠商的市場，每個廠商生產單一同質產品，市場需求函數 $p = p(Q)$, $Q = \sum_{i=1}^{n} q_i$，成本函數 $C = C(q_i), i = 1, 2 \ldots, n$，共營廠商之生產函數及勞動需求函數的設定與正文相同，則某一代表性共營廠商(j廠商)的目標函數爲：

$$\max_{q_j} \qquad S_j = \frac{\pi_j}{L^j} = \frac{1}{L^j}[p(q_j + \sum_{i \neq j} q_i) \cdot q_j - C(q_j)] \qquad (B-1)$$

極大化目標函數的一階條件爲：

$$p(q_j + \sum_{i \neq j} q_i) + q_j \cdot (1+k) \cdot p'(q_j + \sum_{i \neq j} q_i) - C'(q_j) - S_j \frac{dL^j}{dq_j} = 0 \quad (B-2)$$

(B-2)式中 k 是第 j 個廠商臆測其產量變動對所有其他廠商產量的影響[14]，即：

$$k \equiv \frac{d(\sum_{i \neq j} q_i)}{dq_j} \qquad i, j = 1, 2 \ldots n \qquad (B-3)$$

爲簡化起見，假設猜測變量固定，不受產量與廠商數的影響，$-1 < k < n-1$，由於n個共營廠商對稱(symmetry)且相同(identical)，所以我們可將(B-2)式簡化爲：

$$p(Q) + (1+k) \cdot p'(Q) \cdot \frac{Q}{n} - C' \frac{Q}{n} - S \cdot \frac{dL}{dq} = 0 \qquad (B-4)$$

假設二階條件及安定條件均滿足，則由(B-4)式可解出$Q = Q(n;k)$。

同樣地，除了第j家廠商外，其他$n-1$家中的某一家共營廠商之目標函數可以S^*表示，勞動投入量L^*，定義$\sum_{i \neq j} q_i = q_o$，再假設所有$n$家共營廠商的生產函數均相同，那麼，其他$n-1$家廠商中之某一家廠商的一階條件是：

$$p(q_j + q_o) + (1+k) \cdot \frac{q_o}{n-1} \cdot p'(q_j + q_o) - C'(\frac{q_o}{n-1}) - S^* \cdot L^*_{q^*}(\frac{q_o}{n-1}) = 0 \qquad (B-5)$$

(B-5)式對q_j, q_o全微後除dq_j，依一致性猜測變量之定義，令$\frac{dq_o}{dq_j} = k$:

$$\frac{dq_o}{dq_j} = -\frac{p' + (1+k) \cdot \frac{q_o}{(n-1)} \cdot p'' - S^*_{q_j} \cdot L^*_{q^*}}{\frac{n+k}{n-1} p' + (1+k) \cdot \frac{q_o}{n-1} \cdot p'' - \frac{1}{n-1} C'' - S^*_{q_o} \cdot L^*_{q^*} - S^* \cdot \frac{1}{n-1} \cdot L^*_{q^* q_o}} = k \qquad (B-6)$$

由(B-6)和(B-4)可聯立求解k和q。(B-6)式中$S^* = \frac{[p(q_j+q_o)\frac{q_o}{n-1} - c(\frac{q_o}{n-1})]}{L^*(\frac{q_o}{n-1})}$, $S^*_{q_j} = \frac{\frac{p' q_o}{n-1}}{L^*}$，目標函數$S^*$的一階條件是$p + (1+k) \cdot \frac{q_o}{n-1} \cdot p' - C' - S^* \cdot L^*_{q^*} = 0$, $S^*_{q_o}$可利用一階條件化簡爲$S^*_{q_o} = \frac{p' q_o (n-2-k)}{(n-1)^2 \cdot L^*}$，且$\frac{q^*}{L^*} L^*_{q^*} \equiv \mu$，對稱均衡$\frac{Q}{n} = \frac{q_o}{n-1} = q_j = q^* = q$，故(B-6)式可化簡爲：

$$\frac{(1+k)(n+k-1)}{n-1} p' + (1+k)^2 \frac{Q}{n} p'' - \frac{C''}{n-1} k - p' \cdot \mu [1 + \frac{k(n-2-k)}{n-1}] - S^* \cdot \frac{k}{n-1} \cdot L^*_{q^* q_o} = 0 \qquad (B-7)$$

接著，討論此模型之二階條件與安定條件，個別廠商目標函數極大的二階條件為 $\frac{d^2 S_j}{dq_j^2} \leq 0$ [對(B-2)式微分]，再利用對稱均衡將之化簡為:

$$2(1+k)p' + (1+k)^2 \cdot p'' \cdot \frac{Q}{n} - C''(\frac{Q}{n}) - S \cdot g'' \leq 0 \qquad (B-8)$$

整個產業利潤極大的二階條件 $S_{qq} < 0$（將 $Q = nq$ 代入後再對 q 微分）

$$(n+1+k)p' + Q(1+k)p'' - C''(\frac{Q}{n}) + k \cdot \mu \cdot p' - S \cdot g'' < 0 \quad (B-9)$$

最後，利潤必需大於零共營廠商才會生產:

$$p(Q) \cdot q - c(q) \geq 0 \qquad (B-10)$$

因此，我們得到: n 個共營廠商，在一般需求函數，一般成本函數，且產品同質時，其一致性猜測變量是在(B-8), (B-9)和(B-10)式滿足下聯立求解(B-4)與(B-7)式，而得 k 與 q 。

(二)異質產品

n 個共營廠商的市場，每個廠商生產單一但不完全替代的產品，假設市場需求函數為線性，$p_j = A - B \cdot q_j - D \cdot \sum_{i=1}^{n} q_i \quad j = 1, 2 \ldots n$ 邊際成本固定:$C_j = c \cdot q_j, j = 1, 2 \ldots n$，由以上的模型設定可得知: n 個廠商時，不論是共營廠商或利潤極大廠商，其數量猜測變量 k 和價格猜測變量 m 的關係式為 $1 - m = \frac{(1-k)(1-z)}{1+(n-1)k \cdot z}$ 。

將 n 個共營廠商及利潤極大廠商的數量、價格一致性猜測變量列於表二:

表二：一致性猜測變量

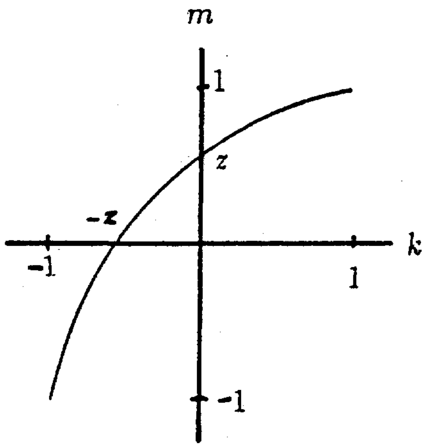
	數量猜測變量
利潤極大廠商	$k^{PM} = \frac{-(2B+nD)+\sqrt{(2B+nD)^2-4(n-1)D^2}}{2(n-1)D}$ $q^{PM} = \frac{(A-c)}{B+\frac{(n+2)D}{2}+\sqrt{B^2+nBD+\frac{(n-2)^2D^2}{4}}}$ *
共營廠商	$k^{LM} = \frac{-[2B+nD-(n-2)\mu D]+\sqrt{[(2B+nD)-(n-2)\mu D]^2-4(n-1)D^2(1-\mu^2)}}{2(n-1)D(1+\mu)}$ $q^{LM} = \frac{(A-c)(1-\mu)}{(B+nD)(1-\mu)+\frac{\mu(2B+nD)-D(n-2)+\sqrt{[2B+nD-(n-2)D\mu]^2-4(n-1)(1-\mu^2)D^2}}{2(1+\mu)}}$

	價格猜測變量
利潤極大廠商	$m^{PM} = \frac{2B+nD-\sqrt{(2B+nD)^2-4(n-1)D^2}}{2(n-1)D}$ q^{PM} 同上
共營廠商	$m^{LM} = \frac{2B+nD-(n-2)D\mu-\sqrt{[2B+nD-(n-2)D\mu]^2-4(n-1)(1-\mu^2)D^2}}{2(n-1)(1-\mu)D}$ q^{LM} 同上

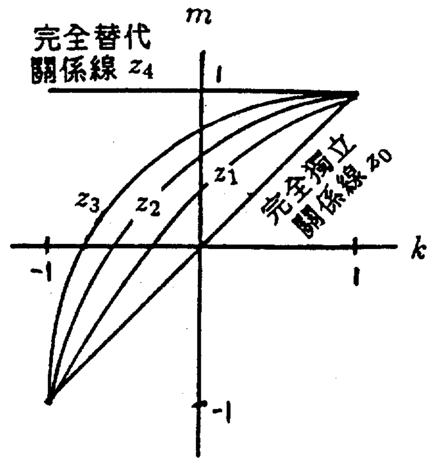
* Kamien and Schwartz 乙文中 q^{PM} 分母中根號內的分母爲2是錯誤的。

附圖

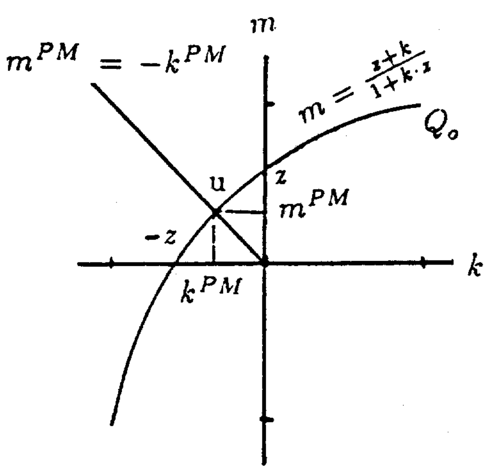
圖一



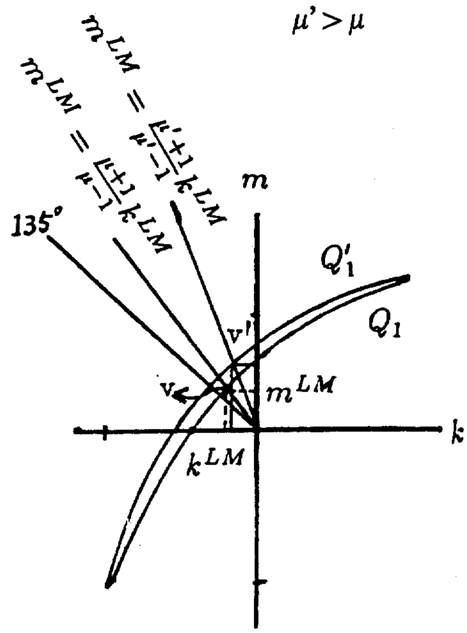
圖二



圖三 利潤極大廠商



圖四 共營廠商



註釋

1 過去文獻對Cournot模型的批評至少可歸納出六點:

(1) 若決策爲連續,會有學習效果,不會一錯再錯;

(2) 邏輯不一致性(logical inconsistency),即使廠商均衡是同一時期決定而非連續決定,猜測變量等於零表示對方反應函數斜率爲零,但事實不然;

(3) 沒有達到廠商追求目標極大的境界,它可透過剝削對手(如Stackelberg)或可經由私下勾結(Chamberline),特別是後者經常發生;

(4) 可以價格爲猜測方式而未必一定要以數量爲猜測變數;

(5) 實證指出,許多產業均非採Cournot式之猜測;

(6) 通常廠商可存活多期,廠商的目標函數是極大化利潤流之現值,而非當期利潤。

以上可參考Kamien and Schwartz (1983), Bresnahan (1981) 以及Friedman (1983, p110)。至於有關廠商猜測變量之實證文獻可參閱Iwata(1974), Gollop and Roberts (1979) 等。

2 共營廠商目標函數在文獻上的表示方式計有下列數種:

(1) 同樣是極大化每位勞工之剩餘,但利潤函數中不包括工資成本,這派學者認爲,工人既領工資又分享剩餘不合理,故在利潤函數中去除工資成本,如Meade (1974)。

(2) Kahana and Nitzan (1989) 提出有限制條件的共營廠商目標函數,他們假設n種投入、一種產出的生產函數,極大化勞動使用量,受限於每位勞工所得不低於某一下界,在此模型中內生變數爲產出和除勞動外的其他n-1種投入。他們認爲此模

型的對偶問題是極大化每位勞工所得,受限於就業人數(size constraint)高於某一水準。

(3) 另外,有人由效用函數出發,效用函數中包括工人之所得和工作時數,受限於工資所得(以產出計算)和時間限制式,如 Berman (1977), Guesnerie and Laffont (1984), 及 Bonin (1977)。

3 個別廠商的二階條件 $\frac{d^2S}{dq^2} < 0$,對 k 的限制是 $k \geq -1$,整個產業之二階條件是將 $q = q^*$ 代入後求 $S_{qq} < 0$,對 k 的限制是 $k > -3$,綜合以上二階條件對 k 的限制是:$k \geq -1$。

4 共營廠商的目標函數

$$S = \frac{\pi}{L} = \frac{1}{L}[p(q + q^*) \cdot q - C(q)]$$

其一階條件為

$$p + qp'(1 + k) - c - S \cdot L_q = 0 \qquad (A - 1)$$

當二個廠商勾結時其目標函數

$$S = \frac{\pi}{L} = \frac{1}{L}[p(Q) \cdot Q - C(Q)]$$

勾結後之一階條件是

$$p + Qp' - c - S \cdot L_Q = 0 \qquad (A - 2)$$

比較(A-1)與(A-2)式知:在 $Q = q(1 + k)$ 時兩式相等,由於廠商對稱($Q = 2q$),故 $k = 1$。當市場結構類似完全競爭時的一階條件是

$$p-c-S\cdot L_q=0 \qquad (A-3)$$

在$k=-1$時(A-3)式與(A-1)式相等。因此我們得到一個結論:產品同質時共營廠商與利潤極大廠商的合理範圍均是在-1與1之間。

5 (4)式中的勞動投入量是極小化成本下的最適選擇,即$\min w\cdot L$ s.t. q=f(L)的最適化行爲, L=L(q), 故成本函數C=$w\cdot L(q)$, 當邊際成本固定$C''=w\cdot L_{qq}=0$,亦即隱含$L_{qq}=0$。

6

$$\begin{aligned}S_q&=\frac{\partial S}{\partial q}\\&=\frac{L[A-B(q+q^*)-Bq-c]-\pi\cdot L_q}{L^2}\\&=\frac{1}{L}[A-2Bq-Bq^*-c-S\cdot L_q]\\&=\frac{1}{L}Bk_1q\end{aligned}$$

7 因爲極大化$S=\frac{\pi}{L}=\frac{pq-wL}{L}$的一階條件是: $S_q=0\Rightarrow p+qp'=\frac{pq}{L}\cdot L_q$再依$\mu$的定義$\mu=\frac{q}{L}\cdot L_q\Rightarrow\frac{p+qp'}{p}=\mu$,設需求函數彈性$\epsilon=-\frac{dq}{dp}\cdot\frac{p}{q}\geq 0$,得知$1-\frac{1}{\epsilon}=\mu$,由於$0\leq\epsilon<\infty$,所以$-\infty<\mu<1$,通常僅考慮邊際收入$p+qp'>0$的情形,所以$0<\mu<1$。

8 討論$k=\frac{\mu-1}{\mu+1}$是否滿足$\pi\geq 0$:

$\pi=(p-c)q\geq 0\Rightarrow p\geq c$,

因爲當$k=\frac{\mu-1}{\mu+1}$時, $q=\frac{(A-c)(1-\mu^2)}{2B(1+\mu-\mu^2)}>0,\Rightarrow p=A-\frac{(A-c)(1-\mu^2)}{1+\mu-\mu^2}$

$p-c=\frac{(A-c)\mu}{1+\mu-\mu^2}>0\Rightarrow$ 所以$k=\frac{\mu-1}{\mu+1}$時,符合$\pi\geq 0$條件。

9 利潤極大廠商之一階條件$\frac{d\pi}{dq}=p-c+q(p_1+p_2\cdot k)=0$均衡產量爲$q^{PM}$,共營廠商之一階條件$\frac{dS}{dq}=p-c+q(p_1+p_2\cdot k)-S\cdot g'=0$均衡產量爲$q^{LM}$, $\frac{dS}{dq}\mid_{q=q^{PM}}=-S\cdot g'<0$,故$q^{LM}<q^{PM}$。

10 由(14)式解出的兩根:

$$k = \frac{-(B+D) \pm \sqrt{B^2 + 2BD + D^2\mu^2}}{D(1+\mu)}$$

兩根均爲負,設一根爲:

$$\hat{k} = \frac{-(B+D) + \sqrt{B^2 + 2BD + D^2\mu^2}}{D(1+\mu)} < 0$$

設另一根爲:

$$\tilde{k} = \frac{-(B+D) - \sqrt{B^2 + 2BD + D^2\mu^2}}{D(1+\mu)} < 0$$

$\hat{k}+1>0$,再將$\tilde{k}+1<0$,所以$\hat{k}$符合範圍,$\tilde{k}$則否。

11 一階條件$p-c+q[p_1+p_2k]-S\cdot g'=0$式中$p_1,p_2$,可由線性需求函數求得,$S\cdot g' = \frac{(p-c)q}{L}g' = (p-c)\mu$,再將$k$代入即可得(16)式。

12 我們可證明k^{LM}爲μ之遞增函數($\frac{dk^{LM}}{d\mu} > 0$),當$\mu = 0$時$k^{LM} = k^{PM}$,但因μ的合理範圍是$0 < \mu \leq 1$,所以$k^{LM} > k^{PM}$。

13 由(18)式解出的兩根:

$$m = \frac{B+D \pm \sqrt{B^2 + 2BD + D^2\mu^2}}{D(1-\mu)}$$

兩根均爲正,設一根爲

$$\hat{m} = \frac{B+D + \sqrt{B^2 + 2BD + D^2\mu^2}}{D(1-\mu)} > 0$$

設另一根爲

$$\tilde{m} = \frac{B+D - \sqrt{B^2 + 2BD + D^2\mu^2}}{D(1-\mu)} > 0$$

$\hat{m}-1>0, \tilde{m}-1<0$,所以$\tilde{m}$符合範圍, $\hat{m}$則否。

14 n個廠商的猜測變量設定方式有許多種,但不影響結果。以一簡單例子說明各種不同設定方式的關係:某一利潤極大廠商的目標函數$\pi_j = p(Q)q_j - C(q_j)$, $Q = \sum_{i=1}^{n} q_i$,以下是三種不同的猜測變量設定所導出之一階條件:

(1) $\lambda \equiv \frac{dQ}{dq_j}$,一階條件爲$p(Q) + q_j p'\lambda - C' = 0, 0 \leq \lambda \leq n$;

(2) $\gamma \equiv \frac{dq_i}{dq_j}, i \neq j$,一階條件爲$p(Q) + q_j p'(1 + (n-1)\gamma) - C' = 0, -\frac{1}{n-1} \leq \gamma \leq 1$;

(3) $k \equiv \frac{d(\sum_{i \neq j} q_i)}{dq_j}$,一階條件爲$p(Q) + q_j p'(1+k) - C' = 0, -1 \leq k \leq n-1$,

比較三個一階條件知:$\lambda = 1 + (n-1)\gamma = 1 + k$,市場結構與猜測變量的對應值是:

(i) Cournot : $\lambda = 1, \gamma = 0, k = 0$,

(ii) 準完全競爭(quasi perfectly competitive): $\lambda = 0, \gamma = -\frac{1}{n-1}, k = -1$,

(iii) 完全勾結: $\lambda = n, \gamma = 1, k = n-1$。

綜合可知k的合理範圍爲:$-1 < k < n-1$。

參考資料

Berman, M.D.

1977 "Short-Run Efficiency in the Labour - Managed Firm",*Journal of Comparative Economics* 1:309-314.

Bonin, J.P.

1977 "Work Incentives and Uncertainty on a Collective Farm", *Journal of Comparative Economics* 1:77-97.

Bonin, J.P. and W. Fukuta

1986 "The Multifactor Illyrian Firm Revisited", *Journal of Comparative Economics* 10 (June):171-180.

Bresnahan, T.F.

1981 "Duopoly Models with Consistent Conjectures", *American Economic Rereiw* 71:934-945.

Comisso, E.T.

1979 *Workers Control under Plan and Market.* Yale University Press, New Haven and London.

Friedman, J. W.

1983 *Oligopoly Theory.* New York : North-Holland.

Gal-Or, E., M. Landsberger and A. Subotnik

1980 "Allocative and Distributional Effects of a Monopolistic Cooperative Firm in a Capitalist Economy", *Journal of Comparative Economics* 4:158-172.

Gallop, Frank M. and Mark J. Roberts

1979 "Firm Interdependence in Oligopolistic Markets", *Journal of Econometrics* 10:313-331.

Guesnerie, Rand and J. J. Laffont

1984 "Indirect Public Control of Self-Managed Monopolies", *Journal of Comparative Economics* 8:139-158.

Hathaway, J. and J.A. Richard

1979 "Equilibria of Price-Setting and Quntity Setting Duopolies", *Economics Letters* 3:133-137.

Hill, M. and M. Waterson

1983 "Labor-Managed Cournot Oligopoly and Industry Output", *Journal of Comparative Economics* 7:43-51.

Horvat, B.

1971 "Yugoslav Economic Policy in the Post-War Period : Problems, Ideas, Institutional Developments", *American Economic Review*, Supplement 61:69-169.

Ireland, Norman J. and Peter J. Law

1982 *The Economics of Labour-Managed Enterprises.* Croom Helm Ltd, London.

Iwata, Gyoichi

1974 "Measurement of Conjectural Variations in Oligopoly", *Econometrica* 42:947-966.

Jensen, R. and M. Thursby

1984 *Consistent Conjectural Tariff Equilibria* (Ohio State University).

Kahana, N.

1989 "The Duality Approach in the Case of Labor-Mmanaged Firms", *Oxford Economic Papers* 41:567-572.

Kahana, N. and S. Nitzan

1989 "More on Alternative Objectives of Labor-Managed Firms", *Journal of Comparative Economics* 13:527-538.

Kamien, M.I. and N.L. Schwartz

1983 "Conjectural Variations", *Canadian Journal of Economics* 16:191-211.

Kwon, J.K.

1978 "A Model of the Law Firm", *Southern Economic Journal* 45:63-74.

Laitner, J.

1980 "'Rational' Duopoly Equilibria", *Quarterly Journal of Economics* 95:641-662.

Levitan,R.E. and M. Shubik

1971 "Noncooperative Equilibria and Strategy Spaces in an Oligopolistic Market", In H.W.Kuhn and C.P. Szego, eds, *Differential Games and Related Topics* (Amster dam, North-Holland)

Mai, C.C. and H. Hwang

1989 "Export Subsidies and Oligopolistic Rivalry between Labor-Managed and Capitalist Economies", *Journal of Comparative Economics* 13:473-480.

Martin, R. E.

1986 "Quality Choice under Labour-Management", *Journal of Comparative Economics* 10:400-413.

Meade, James E.

1974 "Labour-Managed Firms in Conditions of Imperfect Competition", Economics Journal 84:817-812.

Oi, W.Y. and E.S. Clayton

1968 "A Peasant's View of a Soviet Collective Farm", *American Eco-*

nomic Review 58:37-59.

Okuguchi, Koji

1991 "Labour-Managed and Capitalistic Firms in International Duopoly : the Effects of Export Subsidy", *Journal of Comparative Economics* 15:476-484.

Pauly, M. and M. Redisch

1973 "The Not-for-Profit Hospital as a Physicians' Cooperative ", *American Economic Review* 63:87-99.

Perry, Michael K.

1982 "Oligopoly and Consistent Conjectural Variations", *Bell Journal of Economics* 13:197-205.

Sapir, A.

1980 "A Growth Model for a Tenured-Labor-Managed Firm", *Quarterly Journal of Economics* 95:387-402.

Shapiro, Carl

1989 "Theories of Oligopoly Behavior", in *Handbook of Industrial Organization* Vol.I, Chapter 6, Edited by Schmalensee, R. and R. D. Willig, Amsterdam : North-Holland.

Tanaka, Yashuhito

1985 "Consistent Conjecture and Free Entry Oligopoly : A General Analysis", *Economics Letters* 17:15-18.

Turnovsky, Stephen J.

1986 "Optimal Tariffs in Consistent Conjectural Variations Equilibrium", *Journal of International Economics* 21:301-312.

Ulph, David

1983 "Rational Conjectures in the Theory of Oligopoly", *International Journal of Industrial Organization* 1:131-154.

Vanek, J. (ed.)

1975 *Self-Management : Economic Liberation of Man.* Penguin Books, Harmondsworth.

Ward, B.

1958 "The Firm in Illyria: Market Syndicalism", *American Economic Review* 48(4) :566-589.

World Bank

1975 *Yogoslavia : Development with Decentralization.* (coordinating auther V. Dubey), Johns Hopkin University Press, Baltimore and London.

1979 *Yogoslavia : Self-Management Socialism and the Challenges of Development.* (coordinating authers M.Schrenk, C. Ardalan, N.El Tatawy) , Johns Hopkin University Press, Baltimore and London.

Labor-managed Firms and Consistent Conjectural Variations

Yan-shu Lin

Abstract

This paper studies the existence and uniqueness of consistent conjectural equilibrium of labor-managed firms producing homogeneous or heterogeneous products.

It also demonstrates the relationship between price conjectural variations and quantity conjectural variations in a differentiated product market. It is found that consistent conjectural equilibrium is existent and unique in an oligopolistic labor-managed firm model with linear demand and constant marginal cost.

Moreover, the paper also compares the relation between quantity conjectural variation and price conjectural variation in labor-managed firms to that in profit-maximizing firms.