

匯率不確定，學習效果，風險分擔與 同業廠際聯合採購

李堯賢、陳煌儒、柯佳菁*

壹、前言

同業 (Intraindustry) 或異業 (Interindustry) 合作廠商是提昇競爭優勢的利基，也是促進產業升級的核心策略之一。爲了發展並建構這種產業合作網路，中衛發展中心在其爲期五年的“提升製造業合作競爭力推動計劃”中，列舉了十項合作項目，以提高參與合作企業廠商的整體競爭優勢。其中，廠商之間的原物料採購合作（亦即，聯合採購），是一項值得產業界推行的策略聯盟。事實上，聯合採購的策略聯盟不只是存在於同業之內或異業之間，也存在於同企業集團之內 (Intrakeiretsu) 或異企業集團 (Interkeiretsu) 之間。

換言之，聯合採購不僅是發生在水平合作體系或垂直合作體系，也發生在同一企業集團之內或不同的企業集團之間。因此聯合採購是可以全方位地被所有的經營體所採行。例如：(1)國內汽機車零組件業爲因應日圓升值及原材料短缺，擬與汽車廠合作，透過台灣區車輛公會，聯合採購鋼材及橡、塑膠等原材料，以降低購料成本；(2)工具機廠商及塑膠射出廠商爲提高國產工具機的競爭力及加強同業間的合作關係，也針對特定的零組件，進行零組件共同採購；(3)本土百貨業（遠東百貨，來來百貨與太平洋崇光百貨）爲反制外商系統的競爭壓力，也在關係企業中實施聯合

*作者分別爲中華工學院財務管理學系副教授，黎明工專工業工程與管理科主任，以及中華工學院工業工程與管理研究所研究生。作者感謝本校工管系賀力行、張靖、許慶基，企管系裴文，以及國立台灣海洋大學莊慶達教授們對本文初稿的批評與建議。同時，作者也衷心感謝評審者的評審意見。當然，本文中的任何錯誤皆由作者負責。

採購，以強化企業集團內綜合大型百貨、專門店、量販店等不同零售系統的競爭力量；與(4)大型食品零售業（統一與味全）調整旗下零售通路事業，進行國際聯合採購，以降低商品進價成本。同時，為降低採購成本，提高市場競爭力，萬客隆及家樂福等倉儲量販業者，亦積極整合全球各分公司的國際聯合採購作業。除此之外，新竹科學園區的同業公會利用統一採購禮券，來發揮以合作創造採購規模，增加談判優勢。這些產業合作案例充分地顯示，聯合採購已經是許多廠商的主要競爭策略之一。

由於聯合採購可以降低原料採購成本或產品進貨成本以及增加原料採購時的議價談判籌碼，因而能夠使廠商達到壓低生產成本，降低產品價格，和提高市場競爭力的經營目標。因此，分析並提出一些能發揮聯合採購綜效 (Synergy) 之判準，應該是具有實質意義的探討。因為這不但有助於廠商瞭解同業廠際聯合採購所產生的經濟利益，也提供有關單位在執行公平交易法第 14 條及其施行細則第 19 條的參考依據。此外，聯合採購也具有風險分擔的功能，因此在何種情況下該風險分擔的策略效益較能體現，也是值得探討。

是故，本文的主要目的，就是想利用微分賽局 (Differential Game) 模型，來分析廠商從事同業廠際 (Intraindustry Interfirm) 聯合採購時面臨了匯率不確定，以及在生產活動和採購活動中所獲得的學習經驗對其生產及採購成本所產生之成本節省利益，是如何影響廠商的原料採購數量，產出，及產出價格。因此，在本文中，廠商將在動態偶占產量競爭與聯合採購原料之策略聯盟下，以回饋 (Feedback) Nash 均衡，來決定其原料採購，產出，及產出價格策略。這同時也決定了學習經驗所產生的策略資產存量。此外，我們也將考察廠商在同業廠際聯合採購之策略聯盟下，是否因此而能降低產出的市場價格。也就是說，在何種條件下，同業廠際聯合採購之策略聯盟是可以提高其產出價格之競爭力。當然，我們也會分析同業廠際聯合採購所具有的風險分擔效益，是在何種條件下較容易實現。

在有關以微分賽局模型分析生產及行銷策略的文獻中，Feichtinger 與 Jorgensen(1983) 曾蒐集並分析了在八十年代初期之前微分賽局模型在生產、行銷及研發上的應用。而 Dockner 與 Jorgensen(1984) 則以合作及非合作微分賽局來探討獨占廠商與多數競爭小廠商之間的投資及訂價問題。其後，Jorgensen(1986) 也

利用開路 (Open-loop) Nash 賽局分析製造商與零售商之間的最適生產，採購與訂價策略。而最近，Dockner 與 Jorgensen(1988) 則在動態寡占競爭下，考慮產量學習效果對生產成本之影響後，而以 Nash 開路控制來分析廠商對新產品的最適訂價策略。其他如 Desai(1992)，Thoman 與 Wyner(1991)，以及 Basar 與 Haurie(1994) 也都是在微分賽局的架構下，分析廠商所面臨的各種生產及行銷問題。但是，從過去的文獻中，我們尚未發現應用微分賽局模型來分析同業廠際之間的聯合採購行為。因此，本文在這方面算是一個新嘗試。其次，關於生產經驗（學習效果）所產生的成本節省效果，文獻上的理論探討及實證分析皆相當多。其中，Clarke, Darrough 與 Heineke(1982) 認為，生產經驗的學習效果是可以降低廠商的邊際成本或者是固定成本。而在本文中，我們是以生產活動所累積的生產經驗，可以減少廠商在生產及採購過程中所產生的固定成本。當然，廠商的生產經驗也正如 Diericks 與 Cool(1989) 所指出的，乃是一種策略性的資產存量 (Strategic asset stock)。它是有助於降低廠商的生產成本或者也可以降低廠商的生產調整成本 (Jorgensen 與 Kort(1993))。是故，廠商的生產經驗，透過其對生產成本之影響，而會對同業廠際聯合採購產生一定程度的衝擊。這也是本文在理論上所要探討的另一主題。

本文的架構如下，第二節是描述一個考慮同業廠際聯合採購的線性--平方對稱偶占模型。第三節是分析對稱 Nash 均衡解，並說明其比較動態之經濟意義。第四節是比較同業廠際聯合採購與不聯合採購之差異，並列舉出一些適合同業廠際聯合採購之判準。第五節則為分析同業廠際聯合採購與風險分擔的經濟效益，並提出一些能實現該效益的判準。第六節則為結論。

貳、理論模型

假設在同一產業中，有兩家生產異質產品的廠商，其產出價格以反需求曲線表示為

$$P_i(t) = a_1 - a_2 y_i(t) - \theta a_2 y_j(t), \quad 0 \leq \theta \leq 1, \quad i, j = 1, 2, \quad i \neq j \quad (1)$$

其中， $P_i(t)$ 為廠商 i 在時間 t 之時的產出價格， $y_i(t)$ ($y_j(t)$) 則為廠商 i (j) 在時

間 t 之時的產出。至於 a_1 與 a_2 為正的常數， θ 則是衡量產品差異的程度，因此 $\theta = 0$ 表示兩產品是完全的異質； $\theta = 1$ 表示兩產品是完全的同質。

其次，廠商在從事生產活動或採購原料活動時，會累積一些生產經驗 (Production experience) 或採購原料經驗 (Purchasing experience)。在此，我們將這兩種經驗並稱為生採經驗。如同 Spence(1981)，Clarke，Darrough 與 Heineke (1982)，以及 Tirole(1988) 所指出的，這些累積的生採經驗對廠商的生產成本以及原料採購成本，都會產生降低成本的學習效果。因此，令

$$\frac{dq_i(t)}{dt} = \beta_1 y_i(t) - \beta_2 q_i(t), \quad q_i(0) = q_{i0} > 0, \quad i = 1, 2 \quad (2)$$

其中， $q_i(t)$ 為廠商 i 在時間 t 之時的生採經驗。 $\beta_1 > 0$ 代表生產活動或採購活動可以轉換為生採經驗的邊際轉換率（或成長率）， $\beta_2 > 0$ 則為生採經驗的折舊率（或無用率）。有了(2)式的設定，我們就可以將生採經驗變數， $q_i(t)$ ，納入廠商的生產及原料採購成本之中。

現在，為簡化起見，假設廠商 i 的原料需求函數為

$$k_i(t) = \alpha_1 + \alpha_2 y_i(t), \quad i = 1, 2 \quad (3)$$

其中， $k_i(t)$ 是廠商 i 在時間 t 之時的原料需求量。 $\alpha_1 > 0$ 表示在產出為正的情況下，必須使用的固定原料數量。 $\alpha_2 > 0$ 是每單位產出的邊際原料使用量。所以，廠商 i 的原料採購成本函數就可表示為

$$M_i(k_i(t)) = c_0 - c_1 q_i(t) + f(1 - \delta)F(t)k_i(t) \quad i = 1, 2 \quad (4)$$

其中， $M_i(k_i(t))$ 是廠商 i 在時間 t 之時，採購原料的總成本。 $c_0 > 0$ 是採購原料的固定成本。 $c_1 > 0$ 是生採經驗對採購原料成本的邊際效益，所以 $c_1 q_i(t)$ 就是生採經驗所產生的可減少固定採購成本的效益。在此，我們忽略生採經驗的平方項效果。主要的理由是，只要生採經驗的效果不要充分大的話，則只考慮生採經驗的線性效益應該是一個合理的假設。當然， $c_0 - c_1 q_i(t) > 0$ 也指出，生採經驗只影響採購原料的固定成本。換言之，生採經驗所帶來的成本效益會使得廠商的採購原料總成本曲線往下移動，但不影響其邊際成本 (Clarke，Darrough，與 Heineke (1982) 以及 Laffont 與 Tirole(1993))。 $f > 0$ 是每單位採購原料的平均成本。基於廠商在聯合採購原料的策略聯盟之下，透過大批採購原料所產生的有利談判籌碼，

可使廠商在原料價格上取得批量折扣的優惠，以及因為批量採購所產生的運輸成本之節省。這些聯合採購所帶來的成本節省之效益，我們以 $1 > \delta \geq 0$ 來表示原料成本節省之比率。這種成本之假設是屬於“冰山” (Iceberg) 型 (Brander 與 Krugman (1983))，因此 $(1 - \delta)f$ 是廠商在聯合採購下，購買每單位原料的實際平均成本。再者， $F(t)$ 是在時間 t 之時，以本國貨幣表示的一單位外國貨幣之價格，亦即，新臺幣對外國貨幣（例如美元）之匯率。在此考慮匯率因素對聯合採購之影響，主要是為了使本文的模型能涵蓋同業廠際的國際聯合採購案例。同時，在本文中，我們假設 $F(t)$ 是個隨機變數，亦即

$$F(t) = m + n\varepsilon(t) \quad (5)$$

其中， $m > 0$ 是 $F(t)$ 的平均數， $\varepsilon(t)$ 是平均數為零而變異數為 σ^2 的常態隨機變數。 $n > 0$ 是衡量廠商對匯率不確定的關心程度。因此， $F(t)$ 是平均數為 m 而變異數為 $n^2\sigma^2$ 的常態隨機變數。

除了上述的原料採購成本之外，廠商也有生產成本，其函數型式亦具有可加性的性質，亦即

$$C_i(y_i(t), q_i(t)) = b_0 + b_1 y_i(t) - b_2 q_i(t) \quad (6)$$

其中， $b_0 > 0$ 為固定成本， $b_1 > 0$ 為邊際成本， $b_2 > 0$ 是生採經驗對降低生產成本的邊際貢獻。如同(4)式的說明， $b_0 - b_2 q_i(t) > 0$ 。在此，我們也是考慮生採經驗所產生的成本減少效果只會影響廠商的固定生產成本。

在本文中，廠商們是利用策略聯盟的方式來聯合採購生產原料，然而在產品市場中則是相互為競爭對手。也就是說，廠商們是採取競爭的策略來達到利潤極大的目標。而廠商在面臨匯率不確定時，如同 Sengupta(1985)，將極大下列的風險函數 (Risk function)

$$R_i(q_i(t)) = E(\pi_i(t)) - \frac{\mu}{2} V(\pi_i(t)), \quad i = 1, 2 \quad (7)$$

其中， $E(\pi_i(t))$ 與 $V(\pi_i(t))$ 分別代表廠商 i 的利潤 $\pi_i(t)$ 的期望值與變異數。而 $\mu > 0$ 是廠商的風險趨避參數，所以 $\frac{1}{\mu}$ 就是廠商的風險容忍度。至於 $E(\pi_i(t))$ 與 $V(\pi_i(t))$ 之表達式，根據(1)式至(4)式以及(6)式，我們可以得到

$$E(\pi_i) = p_i y_i - (c_0 + b_0) - b_1 y_i(t) + (c_1 + b_2)q_i(t) - f(1 - \delta)m(\alpha_1 + \alpha_2 y_i)$$

$$i = 1, 2 \quad (8)$$

$$V(\pi_i) = f^2(1 - \delta)^2 n^2 (\alpha_1 + \alpha_2 y_i)^2 \sigma^2, \quad i = 1, 2 \quad (9)$$

爲行文方便，在以下的章節中（包含(8)式與(9)式），我們將省略所有變數中的時間引數 t 。

現在，廠商 i 要極大的目標函數就可寫爲

$$\begin{aligned} \text{Max} J_i = & \int_0^T [p_i y_i - (c_0 + b_0) + (c_1 + b_2)q_i(t) - b_1 y_i(t) - w_1(\alpha_1 + \alpha_2 y_i) \\ & - \frac{\mu W_2}{2} (\alpha_1 + \alpha_2 y_i)^2] e^{-rt} dt + h q_i(T) e^{-rT} \quad i = 1, 2 \end{aligned} \quad (10)$$

其中， $w_1 = f(1 - \delta)m$ ， $w_2 = f^2(1 - \delta)^2 n^2 \sigma^2$ ， $T > 0$ 是廠商參予聯合採購原料與產品競爭的期間， $r > 0$ 是廠商的貼現率， $h > 0$ 是廠商對期末所累積的生採經驗之評價，同時也表示廠商是個重視生採經驗的企業家。

參、Nash 均衡解

我們假設兩廠商在(2)式與(10)式所形成的微分賽局中，是以開路控制 (Open-loop Controls) 參與整個賽局。換言之，我們要探討的是開路 Nash 均衡。因此，兩廠商的現值漢彌爾頓 (Current value Hamiltonian) 是

$$\begin{aligned} H^1 = & p_1 y_1 - (c_0 + b_0) + (c_1 + b_2)q_1 - b_1 y_1 - w_1(\alpha_1 + \alpha_2 y_1) \\ & - \frac{\mu W_2}{2} (\alpha_1 + \alpha_2 y_1)^2 + \lambda_1^1 (\beta_1 y_1 - \beta_2 q_1) + \lambda_2^1 (\beta_1 y_2 - \beta_2 q_2) \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} H^2 = & p_2 y_2 - (c_0 + b_0) + (c_1 + b_2)q_2 - b_1 y_2 - w_1(\alpha_1 + \alpha_2 y_2) \\ & - \frac{\mu W_2}{2} (\alpha_1 + \alpha_2 y_2)^2 + \lambda_1^2 (\beta_1 y_1 - \beta_2 q_1) + \lambda_2^2 (\beta_1 y_2 - \beta_2 q_2) \end{aligned} \quad (12)$$

其中， λ_j^i ($i, j = 1, 2$) 是共狀態變數 (Costate Variable)。觀察(11)式與(12)式可以發現

$$H_{y_1 q_1}^1 = H_{y_1 q_2}^1 = 0, \quad H_{y_2 q_1}^2 = H_{y_2 q_2}^2 = 0, \quad \text{以及} \quad H_{q_1 q_1}^1 = H_{q_2 q_2}^2 = 0 \quad (13)$$

因此，根據 Dockner et al(1985)，(2)式與(10)式的賽局是狀態可分離 (State separable)。也就是說，控制策略（亦即， y_1 與 y_2 （或 k_1 與 k_2 ））與共狀態變數（ $\lambda_1^1, \lambda_2^1, \lambda_1^2$ 與 λ_2^2 ）的決定是和狀態變數（ q_1 與 q_2 ）無關的。這隱含開路控制是與起始狀態值（ $q_1(0)$ 與 $q_2(0)$ ）無關。所以，開路 Nash 均衡是與回饋 (Feedback) Nash 均衡一致（詳見 Dockner et al(1985) 與 Fershtman(1987)）。現在，根據 Basar 與 Olsder

(1982) 或 Petit(1990) ， Nash 均衡的必要條件除了(2)式之外，亦包括下列條件：

$$(a_1 - a_2 y_1 - \theta a_2 y_2) - a_2 y_1 - b_1 - w_1 \alpha_2 - \mu w_2 \alpha_2 (\alpha_1 + \alpha_2 y_1) + \beta_1 \lambda_1^1 = 0 \quad (14a)$$

$$\dot{\lambda}_1^1 = - [c_1 + b_2 - \beta_2 \lambda_1^1] + r \lambda_1^1, \quad \lambda_1^1(T) = h \quad (14b)$$

$$\dot{\lambda}_2^1 = - [-\beta_2 \lambda_2^1] + r \lambda_2^1, \quad \lambda_2^1(T) = 0 \quad (14c)$$

$$(a_1 - a_2 y_2 - \theta a_2 y_1) - a_2 y_2 - b_1 - w_1 \alpha_2 - \mu w_2 \alpha_2 (\alpha_1 + \alpha_2 y_2) + \beta_1 \lambda_2^2 = 0 \quad (15a)$$

$$\dot{\lambda}_1^2 = - [-\beta_2 \lambda_1^2] + r \lambda_1^2, \quad \lambda_1^2(T) = 0 \quad (15b)$$

$$\dot{\lambda}_2^2 = - [c_1 + b_2 - \beta_2 \lambda_2^2] + r \lambda_2^2, \quad \lambda_2^2(T) = h \quad (15c)$$

由橫截條件 (Transversality conditions) 得知，

$$\lambda_2^1 \equiv \lambda_1^2 \equiv 0$$

而且由 (14b) 與 (15b) 亦可獲得

$$\lambda_1^1 = \lambda_2^2 = \frac{(c_1 + b_2)[1 - e^{-(r+\beta_2)(T-t)}] + h(r + \beta_2)e^{-(r+\beta_2)(T-t)}}{r + \beta_2} \quad (16)$$

顯然地，根據(16)式，我們知道： $y_1 = y_2$ ， $k_1 = k_2$ 以及 $q_1 = q_2$ 。現在將(16)式代入 (14a) 式，整理後，即得

$$y_1^* = y_2^* = \frac{[a_1 - b_1 - \alpha_2(w_1 + \mu w_2 \alpha_1)](r + \beta_2) + \beta_1[(c_1 + b_2)\Omega + h(r + \beta_2)(1 - \Omega)]}{(r + \beta_2)[a_2(2 + \theta) + \mu w_2 \alpha_2^2]} \quad (17)$$

其中， $\Omega = 1 - e^{-(r+\beta_2)(T-t)}$ 。

再將(17)式代入(3)式，即得

$$k_1^* = k_2^* = \alpha_1 + \alpha_2 \left\{ \frac{[a_1 - b_1 - \alpha_2(w_1 + \mu w_2 \alpha_1)](r + \beta_2) + \beta_1[(c_1 + b_1)\Omega + h(r + \beta_2)(1 - \Omega)]}{(r + \beta_2)[a_2(2 + \theta) + \mu w_2 \alpha_2^2]} \right\} \quad (18)$$

再利用(17)式及(1)式，可得

$$p_1^* = p_2^* = a_1 - a_2(1 + \theta) \left\{ \frac{[a_1 - b_1 - \alpha_2(w_1 + \mu w_2 \alpha_1)](r + \beta_2) + \beta_1[(c_1 + b_1)\Omega + h(r + \beta_2)(1 - \Omega)]}{(r + \beta_2)[a_2(2 + \theta) + \mu w_2 \alpha_2^2]} \right\} \quad (19)$$

在此，我們必須要說明的是，由於本文的模型是屬於線性--平方的微分賽局模型，所以根據 Sethi 與 Thompson(1981) ，充分條件也可以滿足。同時，在假設 a_1 為充分大以及 $a_1 > b_1 + \alpha_2(w_1 + \mu w_2 \alpha_1)$ 的條件下，也就是，消費者對 y_1 與 y_2 所願意付的最高價格是相當高的情況。我們知道： $y_1^* = y_2^* > 0$ ， $k_1^* = k_2^* > 0$ ，以及 $p_1^* = p_2^* > 0$ 。而針對(17)式，(18)式與(19)式，我們獲得

命題 1. 在本文的假設下，回饋 Nash 均衡策略的比較動態結果如下：

外生變數 策略變數	m	f	1- δ	μ	α^2	n	θ	c_1	b_1	b_2	β_1	β_2	r	h	α_1	α_2	a_1	a_2
y_i^*	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-
k_i^*	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-
p_i^*	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-

註：“+”表示外生參數之變動對回饋 Nash 均衡策略之影響是正面的。

“-”表示外生參數之變動對回饋 Nash 均衡策略之影響是負面的。

命題 1 顯示幾個值得討論的事實。第一，來自於廠商外部成本（例如：平均匯率水準，平均每單位原料價格，以及匯率變動之風險）之增加，皆會導致廠商減少其採購原料之數量，而使得產出減少，產出之價格亦隨之提高。第二，廠商之風險趨避參數愈大（亦即，廠商之風險容忍度愈小）及其對匯率不確定之關心程度愈高，則其採購原料之數量就會愈低，而其產出也隨之減少，以致提高產出之價格。第三，廠商之貼現率愈高（亦即，廠商比較重視短期利益）以及其生採經驗之折舊率（或無用率）愈大，則廠商將會減少其對原料之採購，以致產出減少，而造成產出之價格上升。第四，廠商之生採經驗對降低生產成本與採購成本的邊際貢獻愈大，則廠商將增加其對原料之採購量，這將使得產出增加以及產出之價格下跌。第五，廠商愈重視期末生採經驗之價值，則對原料採購量，產出，及產出價格皆會產生正面的影響效果。也就是，產出增加而產出價格下跌。第六，廠商所生產之產品，其同質性愈高，則會對原料採購數量，產出及其價格產生負面的影響效果。亦即，產出減少而產出之價格亦減少。這個結果其實是指個別廠商是在 Cournot 競爭的情況下，個別產出減少，但是產出之市場價格則因為產出競爭的緣故而下跌 (Martin(1993))。第七，固定原料使用量以及每單位產出所需要的邊際原料使用量愈大，則會對產出以及產出價格產生負面的影響。但是對原料採購量之影響則是正面的效果。亦即，產出減少以及產出價格增加，但是原料採購數量則會增加。第八，消費者所願意付的價格愈高，也就是，潛在的產品市場規模愈大，則會造成產出，原料採購量，以及產出價格皆增加的結果。最後，廠商之邊際成本會對產出及原料採購量產生負面之影響，所以也就引起產出價格之增加。

根據以上的討論結果，我們可以看到，在本文的模型設定下，影響同業廠際聯

合採購的各項經濟因素幾乎都已經被分析過。這應該有助於我們瞭解同業廠際聯合採購之策略聯盟對產出，原料採購量，以及產出價格之影響。在此，我們必須要指出的是，利用(17)式與(2)式的結果，我們亦可得出 $q_1^* = q_2^*$ 。也就是，我們可以獲得在回饋 Nash 均衡下生採經驗的累積路徑。換言之，本文可以求得如 Dierickx 與 Cool(1989) 所指出的，策略資產存量（亦即，生採經驗）的時間路徑。但是，在此，我們將忽略有關這方面的探討。因為，比較值得我們關心的是，到底同業廠際之聯合採購在何種條件下，會對廠商產生更有利的結果（例如：提高其價格競爭力）。同時，在何種條件下，對消費者而言，同業廠際之聯合採購也是個對其有利的策略聯盟。換言之，同業廠際之聯合採購能產生降價效果的條件到底有那些？這些都是下一節要探討的主題。

肆、同業廠際聯合採購與不聯合採購之比較

現在，為了考慮同業廠際之聯合採購在何種條件下，能提高廠商的價格競爭力，也就是說，廠商能將聯合採購所創造出來的成本節省效果，反映在降低產品價格之上的條件，是有那些？而根據這些條件，我們就能列舉出鼓勵同業廠際從事聯合採購的基本判準。這對實際從事聯合採購的廠商，以及在執行公平交易法第 14 條及其施行細則第 19 條之相關單位而言，應該有相當程度的參考價值。

首先，我們可以簡單地假設，所謂同業廠際不從事聯合採購是指，廠商各自購買其生產原料，而由於個別採購之數量偏低，其議價自然較無空間，所以無法在採購及運輸成本上獲得成本節省之利益。在這種情況下，其實是說， $\delta = 0$ 。因此，令 $P_{1,\delta>0}^*$ 表示在同業廠際聯合採購下之產出價格，而 $P_{1,\delta=0}^*$ 則表示在同業廠際不從事聯合採購下之產出價格。於是，

$$\Delta P^* \equiv P_{1,\delta>0}^* - P_{1,\delta=0}^* = \frac{-a_2(1+\theta)\Sigma}{(r+\beta_2)[a_2(2+\theta)+\mu\alpha_2^2f^2(1-\delta)^2n^2\sigma^2][a_2(2+\theta)+\mu\alpha_2^2f^2n^2\sigma^2]} < 0 \quad (20-1)$$

$$\text{其中 } \Sigma = (a_1 - b_1)\mu f^2 n^2 \sigma^2 \alpha_2^2 (r + \beta_2) \delta (2 - \delta) + \alpha_2 f m (r + \beta_2) \delta [a_2 (2 + \theta) - \mu f^2 n^2 \sigma^2 \alpha_2^2 (1 - \delta)] + \alpha_1 a_2 \mu f^2 n^2 \sigma^2 (r + \beta_2) a_2 (2 + \theta) \delta (2 - \delta) + \mu \alpha_2^2 f^2 n^2 \sigma^2 \delta (2 - \delta) \beta_1 [(c_1 + b_1) \Omega + h (r + \beta_2) (1 - \Omega)] > 0。$$

同理，我們也可得到

$$y_{i,\delta>0}^* > y_{i,\delta=0}^* \text{ 以及 } k_{i,\delta>0}^* > k_{i,\delta=0}^* \quad (20-2)$$

根據(20)式，我們得到一個明顯的結果。

命題 2. 在同業廠際聯合採購原料下之產出價格低於同業廠際不聯合採購原料下之產出價格。也就是，在同業廠際聯合採購原料下之採購數量及產出都會高於同業廠際不聯合採購原料下相對應之數量。

命題 2 表達了同業廠際聯合採購原料是對消費者有利的策略聯盟，也就是它能增加廠商在價格上的競爭力。然而，我們比較關心的是，在那些條件下，同業廠際聯合採購所產生的價格下跌效果會變得更顯著？亦即， $|\Delta P^*|$ 值在那些條件下會變得更大？換言之，我們可對 $|\Delta P^*|$ 值就各外生參數給予微分，以獲得一些有趣的結果。在此之前，我們需要以下假設

假設 1. $\mu f^2 n^2 \sigma^2 \alpha_2^2 > a_2(2 + \theta)$ 。

由於 $a_2(2 + \theta)$ 是代表消費者為增加一單位消費量所放棄的邊際願付金額（或所得），因此假設 1 說明了消費者所願意放棄的金額（或所得）是有個上限值。另一方面，假設 1 也說明了廠商的風險趨避係數或者是匯率不確定皆有個下限值。有了假設 1，我們就可以探討回饋 Nash 均衡策略下 $|\Delta P^*|$ 的比較動態分析。首先，對(20)式就相關外生參數微分，可得

$$\begin{aligned} \frac{\partial |\Delta P^*|}{\partial c_1} &> 0, \quad \frac{\partial |\Delta P^*|}{\partial h} > 0, \quad \frac{\partial |\Delta P^*|}{\partial \beta_1} > 0, \quad \frac{\partial |\Delta P^*|}{\partial a_1} > 0, \\ \frac{\partial |\Delta P^*|}{\partial \alpha_1} &< 0, \quad \frac{\partial |\Delta P^*|}{\partial r} < 0, \quad \frac{\partial |\Delta P^*|}{\partial \beta_2} < 0, \\ \frac{\partial |\Delta P^*|}{\partial b_1} &> (<) 0, \quad \text{若 } \beta_1 \Omega > (<) r + \beta_2. \end{aligned} \quad (21)$$

根據(21)式，我們獲得鼓勵同業廠際實施聯合採購原料的條件：

命題 3. 在本文的假設下，若

- (1) 生採經驗對採購成本所產生的邊際效益愈大，
- (2) 廠商愈重視期末所累積的生採經驗，
- (3) 生產活動或採購活動對生採經驗的邊際轉換率（或成長率）愈大，
- (4) 消費者對廠商所銷售之產品的最高願付價格愈高，

- (5) 廠商必須使用之固定原料數量愈多，
 (6) 廠商的貼現率愈小以及其生採經驗之折舊率愈低，以及
 (7) 在生產活動或採購活動中可轉換為生採經驗的毛成長率大於廠商對其利潤流量之毛貼現率之下，廠商之邊際成本愈高，
 則同業廠際聯合採購愈有利於降低產出價格。

命題 3 指出，就公平交易法第 14 條及其施行細則第 19 條而言，若廠商的經營環境及其本身的經營特性符合上述的各個條件，則鼓勵廠商組成同業廠際聯合採購的策略聯盟，是有助於提昇廠商的價格競爭力。事實上，命題 3 也指出，若廠商所累積的生採經驗之資產存量效果愈大的話，則愈有必要建立同業廠際之間的聯合採購之策略聯盟。換言之，要落實 Dierickx 與 Cool(1989) 所指出的，以資產存量累積來創造競爭優勢，是可以透過同業廠際聯合採購來達成。

其次，除了(2)式的結果，我們也可以得到

命題 4. 在本文的假設下，

價差 外生變數	$\delta > \delta^*$	$\delta < \delta^*$
	$ \Delta P^* $	$ \Delta P^* $
m	+	-
n	?	-
σ^2	?	-
μ	?	-
θ	?	+
f	?	-
a_2	?	+
δ	?	+

$$\text{註： } \delta^* = \frac{\mu f^2 n^2 \sigma^2 \alpha_2^2 - a_2(2 + \theta)}{\mu f^2 n^2 \sigma^2 \alpha_2^2}$$

- “+” 表示外生參數之變動對 $|\Delta P^*|$ 之影響是正面的。
 “-” 表示外生參數之變動對 $|\Delta P^*|$ 之影響是負面的。
 “?” 表示外生參數之變動對 $|\Delta P^*|$ 之影響是未定的。

命題 4 顯示，若廠商在同業廠際聯合採購的策略聯盟中所得到的原料成本節省之比率 δ 大於特定值 δ^* ，也就是原料成本節省效益比較大的情況下，新台幣貶值（亦即匯率增加）是有利於同業廠際實施聯合採購的策略聯盟。反之，如果原料成本節省之利益不夠大，亦即， $\delta < \delta^*$ ，則新台幣升值將會有助於提升廠商的價格競爭力。換言之，在這種情況下的同業廠際聯盟將會增加其和同業廠際無聯合採購策略聯盟之間的價差。是故，在聯合採購所產生的成本節省效益不顯著的條件下，適度地使新台幣升值，是可以提高同業廠際聯合採購所帶來的產品價格競爭力。

其次，從命題 4 亦可發現，在原料成本節省之比率 $\delta > \delta^*$ 之下，廠商對匯率風險之關心程度，匯率風險，風險容忍度，產品差異係數，每單位原料之平均成本，消費者邊際願意支付，以及原料成本之節省比率，對同業廠際聯合採購所產生的價差之影響，是未定的。然而，假如 $\delta < \delta^*$ ，隱含原料成本節省之效益不顯著，則產品差異係數，消費者邊際願意支付，風險容忍度以及原料成本之節省比率對同業廠際聯合採購所產生之價差，是會產生正面之影響效果。也就是說，廠商在同業廠際聯合採購中若無法取得原料成本上的顯著折扣，則廠商產品之間的同質性愈高，消費者對產品之偏好愈高，廠商之風險容忍度愈高，以及原料成本之節省比率愈大，則愈有利於廠商從事同業廠際聯合採購之策略聯盟。不過，在相同的條件下，廠商對匯率風險之關心程度，匯率風險，以及每單位原料之平均成本則會對同業廠際聯合採購所產生之價差，產生負面的影響效果。亦即，原料成本節省之效益不顯著的情況下，來自原料成本面之衝擊，將會降低同業廠際聯合採購所帶來的價格競爭優勢。在這種情況下，唯有透過政府以匯率政策來使新台幣升值或者在原料成本上給予補貼，才能夠提昇同業廠際聯合採購策略的價格競爭力。

根據上述的討論，我們已經指出，廠商在面對變動的經營環境時，建立同業廠際聯合採購的有利條件。同時，我們也瞭解到，若同業廠際聯合採購無法獲得顯著的原料成本節省之效益，則政府若能適時地調整匯率政策，那將會提昇同業廠際聯合採購所產生的經濟效益。這對國內中小企業及政府相關單位而言，應該具有參考的價值。

伍、同業廠際聯合採購與風險分擔

在第四節中，我們雖然探討了廠商從事同業廠際聯合採購原料的策略聯盟對產出價格之影響效果，然而這只是同業廠際聯合採購原料所產生的經濟效益之一。另一個經濟效益是，同業廠際聯合採購原料的策略聯盟是否能降低廠商的利潤風險？也就是，這種聯合採購的策略聯盟是否具有風險分擔 (risksharing) 的功能？在不失一般化的原則下，讓我們假設 $\alpha_1 = 0$ 。因此，在無固定原料數量的情況下，(9)式在同業廠際聯合採購與不聯合採購的考量之下，可分別表示為 $V(\pi_1)_{\delta=0} = f^2 n^2 \sigma^2 \alpha_2^2 y_{1,\delta=0}^2$

以及 $V(\pi_1)_{\delta>0} = f^2 n^2 \sigma^2 (1 - \delta) \alpha_2^2 y_{1,\delta>0}^2$ 。顯然地，我們可以令 $\Delta V^* \equiv V^*(\pi_1)_{\delta=0} - V^*(\pi_1)_{\delta>0}$ 代表廠商在同業廠際聯合採購原料的策略聯盟中所獲得的利潤風險之減少量。換言之，也就是同業廠際聯合採購所產生的利潤風險分擔之效果。現在，將(17)式的結果代入 ΔV^* 之中，經過整理後，可得

若， $\delta > (<) \delta^{**}$ 則 $\Delta V^* > (<) 0$ ， (22)

其中 $\delta^{**} = \frac{\mu f^2 n^2 \sigma^2 \alpha_2^2 [(a_1 - b_1)(\gamma + \beta_2) + \phi] - a_2(2 + \theta)[(a_1 - b_1 - 2\alpha_2 f m)(\gamma + \beta_2) + \phi]}{\mu f^2 n^2 \sigma^2 \alpha_2^2 [(a_1 - b_1)(\gamma + \beta_2) + \phi] + a_2(2 + \theta) \alpha_2 f m (\gamma + \beta_2)}$

$\phi = \beta_1 [(c_1 + b_2) \Omega + h(\gamma + \beta_2)(1 - \Omega)]$ 。

根據(22)式，我們可以建立以下的命題。

命題 5. 在本文的假設下，存在一個原料成本節省之臨界比率（亦即， δ^{**} ），使得廠商在同業廠際聯合採購中所獲得的原料成本節省之比率若大（小）於此臨界比率，則同業廠際聯合採購原料之策略聯盟將具有（不具有）風險分擔的功能。

命題 5 的結果顯然是相當的合理，我們不用再加以說明。再者，觀察臨界比率值 δ^{**} ，我們又可以得知決定 δ^{**} 的大小，事實上是與廠商所面臨的經營環境因素及其本身的風險態度有關。因此，就相關外生參數對 δ^{**} 值之影響，我們獲得以下的結果：

命題 6. 在本文的假設下，

	μ	f	n	σ^2	α_2	a_1	b_1	γ	β_2	c_1	β_1	b_2	h	m	θ	a_2
δ^{**}	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-

註：“+”表示外生參數之變動對 δ^{**} 之影響是正面的。

“-”表示外生參數之變動對 δ^{**} 之影響是負面的。

命題 6 說明幾個有趣的經濟意義，首先，當廠商所面臨的平均匯率水準，匯率風險，對匯率不確定的關心程度，風險趨避係數，每單位原料的平均成本，每單位產出的邊際原料使用量，生採經驗的折舊率，貼現率，以及消費者願付的最高價格愈高或愈大時，將使得臨界比率值 δ^{**} 變大。在這種情況下，除非廠商能從聯合採購原料的策略聯盟中獲得高的原料成本之節省之比率，否則廠商將很難從聯合採購原料的活動中產生風險分擔的效益。這隱含同業廠際聯合採購要能產生風險分擔的策略效果是有一定的經營條件。其次，若廠商的邊際成本，生採經驗對生產成本的邊際效益及對採購原料成本的邊際效益，生採活動的邊際轉換率，以及其對期末生採經驗之評價，產品同質性程度，與產品對邊際願付價格之反應愈大或愈高，則這將使得臨界比率值 δ^{**} 變小。這表示廠商也就比較容易在同業廠際聯合採購的活動中得到風險分擔的策略效益。在這裡我們也瞭解到，重視生採經驗及所生產之產品其同質性愈高的廠商，是比較能在同業廠際聯合採購的策略聯盟中實現風險分擔的經濟效益，同時也能提高在價格上的競爭力。

陸、結論

在考慮匯率不確定及由於學習效果所產生的成本節省之效益下，本文利用微分賽局模型分析廠商如何在同業廠際聯合採購之策略聯盟中，決定其原料採購量，產出，及產出價格。由於在本文中，我們假設學習效果只會影響廠商的生產及採購總成本中的固定成本，也因此，開路 Nash 均衡策略也就是回饋 Nash 均衡策略。而在回饋 Nash 均衡下，我們發現：(1)平均匯率水準，平均每單位原料價格以及匯率風險之增加，廠商之風險容忍度愈低及其對匯率不確定之關心程度愈高，廠商之貼現率及其生採經驗之折舊率愈大，廠商之邊際成本愈高，和產品之同質性愈高，皆會對同業廠際聯合採購下的原料採購量，產出，及產出價格產生不利的影響效果。但是(2)廠商之生採經驗對生產及採購成本之邊際貢獻愈大與廠商愈重視對期末生採經驗之累積，則會對同業廠際聯合採購產生有利的影響效果。也就是，產出提高而產出之價格下跌。另外，潛在產品市場之規模愈大，則會使得從事同業廠際聯合採

購之廠商增加原料採購量及其產出，但是同時也提高了產出之價格。換言之，就廠商的立場而言，潛在的產品市場規模愈大，愈有利於廠商實施同業廠際聯合採購之策略聯盟。

再者，在比較廠商從事同業廠際聯合採購所產生的價格競爭優勢，我們也發現以下的條件是有利於廠商從事同業廠際聯合採購之策略聯盟。亦即，

- (1) 生採經驗對採購成本所產生的邊際效益愈大，
- (2) 廠商愈重視期末所累積的生採經驗，
- (3) 生產活動或採購活動對生採經驗的邊際轉換率（或成長率）愈大，
- (4) 消費者對廠商所銷售之產品的最高願付價格愈高，
- (5) 廠商必須使用之固定原料數量愈多，
- (6) 廠商的貼現率愈小以及其生採經驗之折舊率愈低，
- (7) 在生產活動或採購活動中可轉換為生採經驗的毛成長率大於廠商對其利潤流量之毛貼現率之下，廠商之邊際成本愈高，以及
- (8) 在原料成本節省比率相對較小的情況下，廠商產品之間的同質性愈高，消費者對產品之偏好愈高，廠商之風險容忍度愈高，以及原料成本之節省比率愈大。但是，在相同的條件下，若要在匯率不確定的衝擊之中，提昇同業廠際聯合採購之價格競爭力，則有賴於政府適時地調整匯率政策，才有可能。

其次，在本文中我們也獲得同業廠際聯合採購能產生風險分擔的條件。一般而言，聯合採購要能產生風險分擔之效益，必須是原料成本節省之比率大於特定的臨界比率才有可能。因此，重視生採經驗及所生產之產品其同質性愈高之廠商，是比較能在同業廠際聯合採購中體現風險分擔的效益。

由於本文的模型是假設學習效果只影響生產及採購總成本中的固定成本，在未來的研究方向上，則可以考慮學習效果對生產及採購邊際成本之影響。同時，在本文中，我們也忽略原料採購數量對原料成本節省比率之影響效果，如何將這部份的效果納入聯合採購的策略聯盟中，是值得再深入的探討。此外，政府的總體政策在同業廠際聯合採購的策略聯盟中所扮演的角色，也是值得深入研究。

參考文獻

1. Basar, T. and G. Olsder(1982), *Dynamic Noncooperative Game Theory*, Academic Press, New York.
2. Basar, T. and A. Haurie(1994), *Advances in Dynamic Games and Applications*, Birkhauser, Boston.
3. Brander, J. and P. Krugman(1983), "A "Reciprocal dumping" model of International Trade", *J. of International Eco.* 15, p313-323.
4. Clarke, F., M. Darrough and J. Heineke(1982), "Optimal pricing policy in the pressence of experience effects", *J. of Business* 55, no.4, p517-530.
5. Desai, V.(1992), "Marketing-production decisions under independent and integrated channel structure", *Annals of Operations Research* 3, p275-306.
6. Dierickx, I. and K. Cool(1989), "Asset stock accumulation and sustainabilty of competitive advantage", *Management Science* 35, no.12, p1504-1510.
7. Dockner, E., G. Feichtinger and S. Jorgensen(1985), "Tractable classes of non zero-sum open-loop Nash differential games: theory and examples", *J.Optim. Theory Appl.*45, p179-187.
8. Dockner, E. and S. Jorgensen(1984), "Cooperative and Non-cooperative differential game solutions to an investment and pricing problem", *J.Operational Res. Soc.* 35, no.8, p731-739.
9. _____ (1988), "Optimal pricing strategies for new products in dynamic oligopolies", *Marketing science* 7, no.4, p.315-334.
10. Feichtinger, G. and S. Jorgensen(1983), "Differential game models in management science", *European J. of Operational Res.*14, p137-155.
11. Fershtman, C.(1987), "Identification of class of differential games for which the open-loop is a degenerate feedback Nash equilibrium",

- J. Optim. Theory Appl. 55, p217-231.
12. Jorgensen, S.(1986),"Optimal production, purchasing and pricing: A differential game approach", European J. of Operational Res.24, p64-76.
 13. Jorgensen, S. and P. Kort(1993),"Dynamic investment policy with installation experience effects", J. of Optim. Theory and Appl. 77, no.2, p-421-438.
 14. Laffont,J. and J.Tirole(1993),A Theory of Incentives in Procurement and Regulation,The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
 15. Martin, S.(1993), Advanced Industrial Economics, Blackwell Publishers, Cambridge, Massachusetts.
 16. Petit, M.(1990), Control Theory and Dynamic Games in economic policy analysis, Cambridge University Press, New York.
 17. Sengupta, J.(1985),Information and Efficiency in Economic Decision, Martinus Nijhoff Publishers, Boston.
 18. Sethi, S.P., and Thompson, G.L.(1981), Optimal Control Theory:Applications to Management Science,Martinus Nijhoff Publishers, Boston.
 19. Spence, M. A.(1981),"The learning curve and competition", Bell J. of Economics 12, no.1, p49-70.
 20. Thoma, M and A. Wyner(1991), Dynamic Games in Economic Analysis, Springer-Verlag, New York.
 21. Tirole, J.(1988), The Theory of Industrial Organization, The MIT press, Cambridge, Massachusetts.

