

## 第 4 章 國際資本流動與聚集經濟之間的相互作用

新經濟地理模型中工業品生產具有報酬遞增的內在特質，因此，既有文獻在工業品的生產上，經常採用單一要素生產技術來建構工業品生產模型。從長期的觀點而言，規模報酬指的是所有的生產要素投入量均呈現同比例變化導致產出量相應變化比例的情況，因此，生產要素彼此之間的替代性或互補性並非模型所要的討論重點，故採用單一要素，或者採用由多種生產要素所構成的投入組合指數(index of composite)的形式來建構生產模型，意義上雖然並無不可，但是我們認為在工業品的生產過程當中，不同的生產要素彼此之間若具有互補性或替代性時，將會影響到廠商之生產方式的選用能力與範圍；如此，當生產要素需求改變時，所造成對生產要素價格的衝擊，將進一步反饋(feedback)到廠商生產方式的選用與生產成本的消長，進而影響廠商的訂價、產量與進出市場決策及相關要素的報酬率，而造成國際要素發生移動。譬如，在第三章當中，我們假設工業品生產函數中資本與勞動具有互補性質，這使得國際資本移入時，一國必須以其本身的勞動供給增加來與資本存量的增加做必要地配合，此時，該國的勞動供給條件便成為該國工資如何反應的基礎。當工業品廠商處在獨占性競爭市場的長期均衡時，在只有正常利潤的均衡條件下，工資變化所引起生產成本的改變必然牽動廠商的訂價、產量與進出決策，及其相互配合的資本報酬率必也遭到改變，因此，造成國際資本的進一步移動。國際資本的移動使得一國所能夠生產的工業品種類數目受到改變，造成該國一般物價水準的進一？變化，如此又對資本的實質報酬率造成影響，又形成新一輪的國際資本移動，如此互為因果循環不已，最後結果將演成國際資本分散配置或者聚集一處，則端視各國的勞動供給條件而定。

根據相同的概念，我們將在第四章中給予工業品生產技術新的假設；亦即，工業品生產函數中具有兩種生產要素——勞動與資本，以及中間財投入——由所有工業品所形成的投入組合，且三者彼此之間具有固定替代彈性的性質，藉以觀察該生產技術特性對於國際資本流動與工業品生產區位配置的選擇將產生何種作用。基本上對於消費者行為模式，本章仍然沿用第3章的假設不予更動，消費者仍然偏愛多樣化的工業品消費與單一類型的同質農產品消費，唯為了運算的簡潔將(3.1.1)式中，代表性消費者之效用函數略加改變為：

$$U = m^{-m}(1-m)^{-(1-m)} M^m A^{(1-m)}, \quad (4.0.1)$$

其中，工業品消費組合指數定義如下：

$$M = \left[ \sum_{i=1}^N m_i \frac{s-1}{s} \right]^{s/s-1}, \quad (4.0.2)$$

工業品物價指數如(3.1.6)式所示，唯如考慮不同國家(或區域)間的進口工業品物價，則可改寫為：

$$G_r = \left[ \sum_{s=1}^R n_s (p_s T_{sr})^{1-s} \right]^{1/1-s}; s=1, \dots, R. \quad (4.0.3)$$

(4.0.3)式中，我們假設各國生產每一種工業品的價格皆相同， $n_s$ 為 $s$ 國生產工業品種類佔全世界工業品種類的比率(share)， $T_{sr}$ 為工業品在國際間的貿易成本，在此貿易成本是一個廣泛的概念，包括了兩國間因距離所造成的運輸成本，越過國境所發生的關稅與非關稅成本等等。利用二元性定理(duality theory)，我們可寫出消費者的間接效用函數形式如下：

$$V_r = p_A^{-(1-m)} G_r^{-m} Y_r, \quad (4.0.4)$$

其中， $p_A$ 為農產品價格，我們假設為1，作為價值衡量的單位； $Y_r$ 為 $r$ 國以生產要素報酬所表示的國民所得。

本章中我們假設一國有農業與工業兩部門，農業部門生產一種同質的農產品，可自由貿易且不發生貿易成本；農業部門所需的生產要素為勞動(labor)與可耕種的土地(arable land)。勞動可於國內的工業部門與農業部門自由移動，其移動的機制為工、農部門間工資率的差異，若工業部門工資率高於農業部門，則勞動流向工業部門導致農業部門無任何勞動可供使用；反之，農業部門工資率若高於工業部門，勞動亦由工業部門流向農業部門，導致工業部門將無勞動可供使用；因此，若欲使一國的工、農兩部門能夠並存且皆從事生產活動，其條件為兩部門的勞動工資率相等。至於可耕種土地，為國內農業部門的特定要素(specific factor)，工業部門無法使用。

工業部門生產，我們依然延續 Dixit-Stiglitz (1977) 模型的特色，假設生產技術具有報酬遞增的性質，且具有 Chamberlin 形式的獨占性競爭市場均衡。因此，任何一種類工業品，只會有一個區位上，由一家廠商生產，且長期均衡達成時，廠商無論於何處生產均無超額利潤，故全世界工業品廠商總數量等於工業品種類的總數，且不再增減。由於我們研究的對象為國際間的資本流動與經濟活動聚集的現象，有鑑於國際間的勞動力移動(immigration)相對於資本流動(foreign direct investment)較為困難，但是，國際間工業品貿易拜近一、二十年來國際貿易建制(regime for international trade)的建立與作用逐漸成熟之賜，其貿易自由有長足的進步。因此，在模型的建構上我們採取 Krugman and Venables (1995)及 Puga (1998, 1999)的方法，亦即，以不完全競爭的上、下游工業生產垂直連結(vertical linkages)的方式，透過以各種工業品作為中間投入財的進出口流動，代替 Krugman (1991a)的勞動力於區域間移動，作為形成經濟活動聚集的機制；唯我們在工業品生產模型的生產要素投入上，除了假設勞動與工業品作為中間投入之外，我們增加了資本(capital)一項作為能與勞動力與中

間財作有限度固定替代的生產要素，以強調本模型的研究主軸——工業品生產技術特性對國際資本流動與經濟聚集的影響。

由於模型中涉及各個生產要素市場的調整速度，本章中我們假設，勞動市場與資本市場皆能依工資率與實質資本報酬率在各部門與各國之間的差異而進行調整達成均衡；但是我們假設，勞動市場的調整速度可瞬時完成，因此，各國國內的勞動市場始終維持均衡。至於國際間的資本市場，其調整速度則相對緩慢於勞動市場的調整速度。由於在工業品市場我們採用了 Chamberlin 的獨占性競爭市場長期均衡的概念，因此一旦長期均衡達成時，工業品廠商不管在那裡生產皆只有正常利潤(normal profits)，而無超額利潤(excess profits)，因此，工業品廠商在生產區位的抉擇上缺乏移動的誘因。當工業品廠商的生產區位一旦佈置妥貼，工業品市場的長期均衡便告達成，此時，國內的勞動市場與國際的資本市場便可依工業品廠商於國際間區位的配置情況進行調整，以達成其本身的均衡，此便為本章第 3 節的研究目的。相對地，在第 4 節中我們則反過來假設國際資本市場的調整速度相對快於工業品市場，因此，當國際資本依於各國資本市場之實質報酬率差異而進行調整達成均衡時，工業品在國際市場間則未達成長期均衡，因此，工業品廠商必須根據追求利潤最大的原則於國際間進行生產區位的調整佈置，以達成長期均衡。

## 第 1 節 模型建構

### 1. 農業部門

我們假設農業部門使用勞動力( $L_{rA}$ )與可耕種土地( $S_r$ )兩種生產要素，作為農產品生產的投入，假設農產品生產技術具有固定規模報酬的性質，且為 Cobb-Douglas 形式的生產函數如下：

$$A_r = L_{rA}^q S_r^{1-q}; 0 < q < 1, \quad (4.1.1)$$

$A_r$  為  $r$  國農產品產量。我們假設農業部門中，地主雇用勞動力生產農產品以求得土地的報酬率最大，因此，我們可引用受限制利潤函數的方法：

$$\max_{\{A_r, L_{rA}\}} \{p_A A_r - w_r L_{rA} \mid A_r \leq L_{rA}^q S_r^{1-q}\}, \quad (4.1.2)$$

(4.1.2) 式中，可耕種土地  $S_r$  為外生變數， $w_r$  為名目工資率。因此，地主決定最適的勞動力僱用量與農產品產量以追求土地的報酬率最大。由於我們假設農產品市場是完全競爭的 (perfectly competitive)，且農產品可於國際間自由貿易，且不發生任何貿易成本；因此，令農產品價格  $p_A = 1$ ，作為價值衡量的單位 (numeraire)。因此，解 (4.1.2) 式，我們可得到最適的農業勞動力投入需求函數如下：

$$L_{rA}^d = \frac{S_r}{\left(\frac{w_r}{q}\right)^{\frac{1}{1-q}}}, \quad (4.1.3)$$

利用 (4.1.3) 式我們得到  $r$  國可耕種土地的報酬率方程式為：

$$R_{sr} = \frac{(1-w_r)}{\left(\frac{w_r}{q}\right)^{\frac{1}{1-q}}}, \quad (4.1.4)$$

如果  $r$  國勞動市場均衡且同時生產農產品與工業產品，則農、工兩部門的名目工資率皆須等於  $w_r$ 。

## 2. 工業部門

本章模型中的工業部門，假設必須使用勞動與資本兩種生產要素，與包括其本身在內的所有種類工業產品組合作為中間投入財；且生產技術具有報酬遞增的特色。其中  $r$  國之第  $i$  種工業品之生產成本函數形式如下：

$$C_r^i = w_r^a R_{kr}^b G_r^{1-a-b} [a + bq_r^i], \quad (4.1.5)$$

本式中  $a$  為生產任何一種工業品皆必須的固定設置成本 (fixed set-up

cost)投入係數， $b$  為生產每一單位工業品所必須的邊際成本投入係數， $q_r^i$  為  $i$  種類工業品的產出量， $a$  為勞動的產出彈性 (elasticity of output with respect to labor)， $b$  為資本的產出彈性 (elasticity of output with respect to capital)，而  $1-a-b$  為各種類工業品所組成之中間財投入組合的產出彈性 (elasticity of output with respect to intermediate composite)。<sup>17</sup> 如果我們假設，每一種工業品之生產技術都相同，則 (4.1.5) 當中的產品別上標  $i$  便可省略，如下：

$$C_r = w_r^a R_{kr}^b G_r^{1-a-b} [a + bq_r], \quad (4.1.6)$$

往後，為求行文簡便我們將一律忽略工業品種類上標  $i$ 。由 (4.1.6) 我們可寫出  $r$  國中任何一種工業品廠商的利潤函數如下：

$$p_r = p_r q_r - C_r, \quad (4.1.7)$$

式中  $p_r$  為  $r$  國中，任一種工業品的價格。基於廠商追求利潤最大的原則，最適產量的決定須以最後一單位商品的邊際收益 (marginal revenue) 必須等於最後一單位商品的邊際成本 (marginal cost) 為必要條件。由於工業品市場的不完全性，工業品廠商的訂價為其邊際成本的加成 (mark-up)，其加成的高低視工業品消費的需求價格彈性 (elasticity of demand)  $s$  之大小而定，如 (4.1.8) 式所示。

$$p_r = \frac{w_r^a R_{kr}^b G_r^{1-a-b} b}{\left(1 - \frac{1}{s}\right)}, \quad (4.1.8)$$

由於我們假設工業品的市場結構為 Chamberlin 式的獨占性競爭，藉助長期間廠商自由進出市場的機制，將使得工業品廠商在長期均衡時超額利潤為零；因此，我們可將 (4.1.8) 式帶回 (4.1.7) 式並令

<sup>17</sup> 本章工業品生產技術假設為勞動 資本與各種類工業品所組成之中間投入財組成指數所形成的 Cobb-Douglas 形生產函數，如

$$q_r^i = a^{-a} b^{-b} (1-a-b)^{-(1-a-b)} (L_{rM}^i)^a (K_r^i)^b \left[ \sum_{i=1}^N (q_r^i)^{\frac{s-1}{s}} \right]^{s(1-a-b)/s-1}.$$

$p_r = 0$ ，藉以求出長期均衡時每一種類工業品的最適產出量  $q_r$ ，如下：

$$q_r = \frac{a}{b}(s-1), \quad (4.1.9)$$

由(4.1.9)式我們可看出，工業品的長期均衡產量決定於固定成本投入係數  $a$ ，邊際成本投入係數  $b$ ，與消費者對工業品種類之消費替代彈性  $s$  之大小，而與各國所擁有的勞動、資本稟賦與所能生產的工業品種類之多寡無關，因此，上述三項係數一旦給定，每一種類工業品的長期均衡產量既已決定，而無關乎模型中各項內生變數的變動。

對(4.1.6)式利用 Shephard's lemma 及(4.1.9)式，我們可得到生產每一種類工業品所需的勞動需求函數：

$$L_{rM}^i = a s a w_r^{a-1} R_{kr}^b G_r^{1-a-b}, \quad (4.1.10)$$

若我們將全世界所生產之工業品種類數量標準化為 1，則令  $r$  國所生產之工業品種類數量為  $n_r$ ，則  $r$  國為生產工業品的勞動需求函數為：

$$L_{rM} = n_r a s a w_r^{a-1} R_{kr}^b G_r^{1-a-b}, \quad (4.1.11)$$

同理對(4.1.6)式利用 Shephard's lemma，我們亦可得到  $r$  國為生產第  $i$  種工業品所需的資本需求為：

$$K_r^i = a s b w_r^a R_{kr}^{b-1} G_r^{1-a-b}, \quad (4.1.12)$$

同(4.1.11)式， $r$  國的工業生產資本需求函數為：

$$K_r = n_r a s b w_r^a R_{kr}^{b-1} G_r^{1-a-b}, \quad (4.1.13)$$

$r$  國為生產任何一種工業品，所需作為中間投入之工業品  $i$  的數量為：

$$I_r^i = (1-a-b)n_r p_r^{-s} C_r G_r^{-(1-s)}, \quad (4.1.14)$$

若  $r$  國生產工業品的種類數目為  $n_r$ ，則  $r$  國以工業品  $i$  作為中間投入的總需求函數為：

$$I_r = n_r^2 (1-a-b) p_r^{-s} C_r G_r^{-(1-s)}, \quad (4.1.15)$$

同理，世界上其他各國生產工業品時亦須以工業品  $i$  作為中間投入

財，因此，世界各國為生產各類工業品而須以  $i$  類工業品作為中間財投入的總需求為：

$$\sum_{s \neq r}^R I_s = \sum_{s \neq r}^R n_s (1 - \mathbf{a} - \mathbf{b}) n_r (T_{rs} p_r)^{-s} C_s G_s^{-(1-s)} T_{rs}, \quad (4.1.16)$$

(4.1.16) 式中  $I_s$  為  $r$  國以外的國家為生產工業產品所必須投入的第  $i$  種工業品，而  $\sum_{s \neq r}^R I_s$  則為所有  $r$  之外其他國家(共有  $R-1$  個國家)需要  $i$  工業品作為中間投入的加總， $n_s$  為  $s$  國所生產的工業品種類佔全世界工業品種類總數的比率(share)， $T_{rs}$  為工業品從  $r$  國出口至  $s$  國的貿易成本。

接著我們對(4.0.4)式利用 Roy's identity 可以獲得  $r$  國對工業品  $i$  的消費需求函數：

$$m_r = \mathbf{m}_r p_r^{-s} Y_r G_r^{-(1-s)}, \quad (4.1.17)$$

其中， $\mathbf{m}$  為  $r$  國消費者對工業品的支出比率，其介於 0 與 1 之間； $Y_r$  為以要素所得所表示的  $r$  國國民所得，其構成為勞動力所得、土地所得、資本所得與利潤所得之和，如(4.1.18)式所示：

$$Y_r = w_r L_r + R_{sr} S_r + R_{kr} K_r + \mathbf{p}_r n_r, \quad (4.1.18)$$

同理，我們亦可獲得其他世界各國對工業品  $i$  的消費需求如下：

$$\sum_{s \neq r}^R m_s = \sum_{s \neq r}^R \mathbf{m}_s (p_r T_{rs})^{-s} Y_s G_s^{-(1-s)} T_{rs}, \quad (4.1.19)$$

式中  $Y_s$  為  $r$  國以外  $s$  國以要素所得代表的國民所得水準，其組成如

(4.1.20) 式所示，式中符號的意義均與(4.1.18)式相同：

$$Y_s = w_s L_s + R_{ss} S_s + R_{ks} K_s + \mathbf{p}_s n_s, \quad (4.1.20)$$

由(4.1.17)與(4.1.19)兩式以及(4.1.15)與(4.1.16)兩式，我們得到全世界對工業品  $i$  的總需求函數，其中包括了直接的消費需求與作為生產工業品中間投入的引申需求(derived demand)，整理如下：

$$q_r^d = n_r p_r^{-s} \sum_{s=1}^R G_s^{-(1-s)} T_{rs}^{1-s} [\mathbf{m} Y_s + n_s (1 - \mathbf{a} - \mathbf{b}) C_s], \quad (4.1.21)$$



將(4.1.21)式移項，令工業品  $i$  的需求價格為需求量的函數，可得：

$$p_r = \left\{ \frac{n_r}{q_r^a} \sum_{s=1}^R G_s^{-(1-s)} T_{rs}^{1-s} [mY_s + n_s(1-a-b)C_s] \right\}^{1/s}, \quad (4.1.22)$$

### 3. 勞動市場均衡

由於本章中假設勞動力侷限於國界之內，無法於國際上自由移動，因此，勞動市場均衡為各國之國內勞動市場均衡，其均衡之條件為各國的農業部門勞動需求(4.1.3)式，加上工業部門勞動需求(4.1.11)式等於該國的勞動力稟賦，如下所示：

$$\frac{S_r}{\left(\frac{w_r}{q}\right)^{\frac{1}{1-q}}} + n_r a s a w_r^{a-1} R_{kr}^b G_r^{1-a-b} = L_r, \quad (4.1.23)$$

(4.1.23)式中， $r$  國勞動力稟賦  $L_r$  與可耕地稟賦  $S_r$  為外生變數， $q, a, s, a, b$  為參數； $r$  國所生產之工業品種類數  $n_r$ 、名目工資率  $w_r$ 、名目資本報酬率  $R_{kr}$ ，及工業品物價水準  $G_r$  則為模型中的內生變數。

### 4. 資本市場均衡

當我們外生給定  $r$  國之資本存量時， $r$  國內工業部門對資本的需求(4.1.13)式等於國內資本稟賦的存量，其均衡條件如下：

$$n_r a s b w_r^a R_{kr}^{b-1} G_r^{1-a-b} = K_r, \quad (4.1.24)$$

其中  $K_r$  為外生變數，其他變數定義同(4.1.23)式，不再贅述。由於我們假設資本可於國際間自由移動，因此，當各國國內的資本市場均衡條件達成時，我們可逕行比較國際間各國資本市場所達成的實質資本報酬率之高低，唯有當滿足各國實質資本報酬率相等的條件時，國際間的資本市場才告均衡；其條件如(4.1.25)所示：

$$R_{kr} G_r^{-m} = R_{ks} G_s^{-m}; s \neq r, \quad (4.1.25)$$

若上述均衡條件不能達成，則資本將依國際間實質資本報酬率的差異

而進成國際間的流動，直到各國間的實質資本報酬率相等為止。

## 5. 工業產品市場均衡

由於我們假設世界各國生產任何一種工業品的技術均相等，因此，我們僅需討論一種代表性工業品的市場均衡情況即可，利用全世界對工業品  $i$  的總需求(4.1.21)式，及 Chamberlin 獨占性競爭市場長期均衡條件下，任何一種工業品廠商的均衡產量均為(4.1.9)式，我們可以得到任何一種工業品的全球市場均衡條件為：

$$n_r p_r^{-s} \sum_{s=1}^R G_s^{-(1-s)} T_{rs}^{1-s} [mY_s + n_s(1-a-b)C_s] = \frac{a}{b}(s-1), \quad (4.1.26)$$

## 6. 一般均衡的建構

利用(4.0.3)式、(4.1.4)式、(4.1.23)式、(4.1.24)式、(4.1.25)式與(4.1.26)式，我們可建構一般均衡模型；其中包括各國的可耕地市場均衡、勞動市場均衡、資本市場均衡，與各種類工業品市場均衡。假設在特定的工業品廠商生產區位配置均衡狀態下，亦即在一組特定的  $n_r; r=1, \dots, R$  設定之下，我們可以用數值方法求得上述一般均衡體系的近似均衡值。由於在數值方法過程中，我們先行假設一組均衡的工業品廠商在國際區位分配比率  $\{n_r\}_{r=1}^R$ ，再經由數值方法求得體系中各內生變數的均衡值的近似值，其中包括了在此一特定環境假設下的資本在國際間的配置均衡狀況。以這種方法能夠幫助我們了解在特定的工業品廠商在國際間的分佈狀態下，當各國國內勞動市場達成均衡時，資本在國際間的均衡配置狀況，以及各國國內各重要經濟變數與各種要素之名目與實質報酬率的情況。另外，我們尚可假設其他情況不變，主要指工業品廠商的國際配置狀況不變及其他各模型的外生變數不變，而令資本在各國間的分配狀況在均衡點附近作漸進式的改變，以觀察各國之間實質資本報酬率的改變，進而探討其調整方向及過程。雖然我們以數值方法例示上述模型的局部性質，但我們認為只要

選擇作為例示的樣本點數量足夠，透過對大量樣本點之局部性質的了解，亦有助於我們對模型體系中全面性質的進一步推論。

## 第2節 兩國模型建構

為了分析與說明上的方便，我們假設一個只有兩個國家(國家 1 與國家 2)所構成的世界，對我們的一般均衡模型作數值方法。我們假設，全世界擁有 1 單位的可耕地面積、1 單位的勞動力、與 1 單位的資本分別配置於 1 與 2 兩國之間，配置的初始值(initial values)被視為歷史條件的偶然(historical contingency)所給予。透過兩國模型的數值方法，在不同的外生變數(不同的歷史條件的偶然)與不同的模型結構參數設定之下，模型均衡值的變化與其動態的調整，藉此我們可對工業品廠商生產區位的配置與資本的國際流動之間的關係，作一番觀察與解釋。

兩國工業品物價指數的構成：

$$G_1 = \left[ n_1 p_1^{1-s} + (1-n_1)(p_2 T_{2,1})^{1-s} \right]^{1/1-s}, \quad (4.2.1)$$

$$G_2 = \left[ n_1 (p_1 T_{1,2})^{1-s} + (1-n_1) p_2^{1-s} \right]^{1/1-s}, \quad (4.2.2)$$

兩國可耕地報酬率的決定：

$$R_{s1} = (1-w_1) / \left( \frac{w_1}{q} \right)^{\frac{1}{1-q}}, \quad (4.2.3)$$

$$R_{s2} = (1-w_2) / \left( \frac{w_2}{q} \right)^{\frac{1}{1-q}}, \quad (4.2.4)$$

兩國勞動市場的均衡：

$$S_1 / \left( \frac{w_1}{q} \right)^{1/1-q} + n_1 a s a w_1^{a-1} R_{k1}^b G_1^{1-a-b} = L_1, \quad (4.2.5)$$

$$(1-S_1) / \left( \frac{w_2}{q} \right)^{1/1-q} + n_2 a s a w_2^{a-1} R_{k2}^b G_2^{1-a-b} = 1-L_1, \quad (4.2.6)$$

兩國資本市場均衡：

$$n_1 a s b w_1^a R_{k1}^{b-1} G_1^{1-a-b} = K_1, \quad (4.2.7)$$

$$n_2 a s b w_2^a R_{k2}^{b-1} G_2^{1-a-b} = 1 - K_1, \quad (4.2.8)$$

國際資本市場均衡條件：

$$R_{k1} G_1^{-m} = R_{k2} G_2^{-m}, \quad (4.2.9)$$

兩國各種工業品市場均衡：

$$n_1 p_1^{-s} \left\{ \begin{array}{l} G_1^{-(1-s)} [\mathbf{m}Y_1 + n_1(1-a-b)C_1] + \\ G_2^{-(1-s)} T_{1,2}^{1-s} [\mathbf{m}Y_2 + n_2(1-a-b)C_2] \end{array} \right\} = \frac{a}{b} (s-1), \quad (4.2.10)$$

$$n_2 p_2^{-s} \left\{ \begin{array}{l} G_1^{-(1-s)} T_{2,1}^{1-s} [\mathbf{m}Y_1 + n_1(1-a-b)C_1] + \\ G_2^{-(1-s)} [\mathbf{m}Y_2 + n_2(1-a-b)C_2] \end{array} \right\} = \frac{a}{b} (s-1), \quad (4.2.11)$$

其中，我們假設兩國間的工業品貿易成本是對稱的(symmetric)，亦

即， $T_{1,2} = T_{2,1} = T$ ，且兩國生產工業品的總成本各為：

$$C_1 = w_1^a R_{k1}^b G_1^{1-a-b} (a + b q_1), \quad (4.2.12)$$

$$C_2 = w_2^a R_{k2}^b G_2^{1-a-b} (a + b q_2), \quad (4.2.13)$$

兩國工業品廠商的利潤函數各為：

$$p_1 = p_1 q_1 - C_1, \quad (4.2.14)$$

$$p_2 = p_2 q_2 - C_2, \quad (4.2.15)$$

$$\text{其中： } p_1 = \frac{w_1^a R_{k1}^b G_1^{1-a-b} b}{\left(1 - \frac{1}{s}\right)}; \quad p_2 = \frac{w_2^a R_{k2}^b G_2^{1-a-b} b}{\left(1 - \frac{1}{s}\right)}.$$

### 第3節 廠商生產區位均衡比率外生給定下國際資本的流動狀況

針對上一節所建構的兩國一般均衡模型，為一組非直線型聯立方程組，因為非直線型聯立方程組在一般的情況下無法求得一般解(即分析解)，因此，我們擬採用數值方法(numerical method)，亦即，給

予各參數與外生變數特定值，用逼近的方法獲得模型中各內生變數均衡值的近似值，並以連續變動外生變數數值的方法，觀察模型中均衡值近似值的變化情況，以探索均衡值鄰域的特徵及其安定性；換言之，我們將採取數值方法給予模型特定的參數與外生變數值，以模擬模型中均衡解的局部性質。

### 3.1 各國國內要素稟賦分佈對稱的情況

首先，我們假設國家 1 與國家 2 擁有相同的勞動力與可耕地面積稟賦量，亦即， $L_1 = L_2 = 1/2, S_1 = S_2 = 1/2$ ，這些不能夠於國際間移動的要素我們姑且稱之為國內要素(domestic factors of production)，因此我們面對的是國內要素稟賦相對稱的兩國模型。本小節主要探討的問題是，當兩國之勞動市場達成均衡時，工業品廠商於兩國間生產區位的不同均衡配置型態是否影響到資本於兩國之間配置的問題。由於我們假設工業品市場是 Chamberlin 形式的獨占性競爭市場，且達成長期均衡時工業品廠商之超額利潤為零，此時每一廠商的產量(每一種類工業品的產量)由(4.1.9)式所決定，式中的成本係數  $a$  與  $b$ ，及工業品消費替代彈性  $s$  為外生給定且為兩國所共同面對；因此，任何工業品廠商不管位於那一個國家生產，其產出量皆相同。另外，由於長期均衡中廠商的超額利潤為零，因此，現有的工業品廠商數目(亦可為現有的工業品種類數)為均衡值不再變動，我們可將此一均衡值標準化為 1，而將焦點放在兩國各自所擁有的工業品廠商比率  $n_r$  上。因為工業品廠商於兩國中任何一國進行生產活動，均只能獲得正常利潤，因此，廠商缺乏於兩國間重新調整配置生產區位的誘因，故我們可以外生給定的方式先行決定工業品廠商於兩國間的比率分配，觀察在此一特定的環境下，當兩國勞動市場達成均衡時，資本於兩國間分配的均衡值，及其動態調整方向。

### 3.1.1 廠商生產區位均衡配置對國際資本均衡配置的影響

我們假設工業品在兩國間的貿易成本為  $T=3$  的情況下，分別令國家 1 所擁有的工業品廠商比率為  $n_1 = 0.25, 0.5, \text{及 } 0.75$  三種不同的配置狀況，分別求取在這三種不同狀況之下，資本於兩國間分佈的均衡點近似值，其結果如表 4-1 所示。

表 4-1、兩國間工業廠商分配比率與資本配置狀況的均衡點近似值

國家 1 所擁有的工業品廠商比率 $n_1$	0.25	0.5	0.75
資本分配於國家 1 的均衡點近似值 $K_1$	具有多重均衡點但皆小於 0.23	單一安定均衡點 0.5	具有多重均衡點但皆大於 0.77

從表 4-1 中我們發現，國家 1 資本配置的均衡點近似值與該國所擁有的工業品廠商比率呈現出同方向關係，亦即，若國家 1 擁有全世界四分之一的工業品廠商生產區位配置比率，國際資本分配於國家 1 的近似均衡比率接近四分之一，但少於四分之一；若國家 1 擁有全世界二分之一的工業品廠商生產區位配置比率，國際資本分配於國家 1 的近似均衡比率剛好為二分之一；同樣地，若國家 1 擁有全世界四分之三的工業品廠商生產區位配置比率，則國際資本分配於國家 1 的近似均衡比率近似四分之三，但大於四分之三。本節模型顯示當一國所擁有的工業品廠商生產區位配置比率既定時，國際資本配置於該國的比率之均衡點近似值，呈現出與該國工業品廠商配置比率相對稱的關係，且出現有多重均衡(multiple equilibria)的現象，而均衡點當中，某些具有安定性(stability)，某些則不安定(unstable)。為了進一步探討其動態性質，我們令配置於國家 1 的國際資本比率從 0 開始，逐漸以 0.01 為固定的間距增加至 1，假設其他情況不變，分別令  $n_1 = 0.25, 0.5, \text{及 } 0.75$ ，兩國間工業品的貿易成本為  $T=3$ ，分別進行數值例示及繪圖表示，我們可分別得到圖 4-1(a)、(b)、(c)。這三個圖形分別表示表

4-1 當中，三種不同的工業品廠商生產區位假設之下，國際資本配置在國家 1 的比率，與所對應的兩國間實質資本報酬率的差異  $r_1 - r_2$  的情況。藉由圖 4-1(a)我們可發現，若國家 1 所擁有的工業品廠商生產區位比率等於 0.25 時，則國際資本配置於國家 1 的均衡比率將發生在 0.23 以下，亦即，國際資本配置比率將小於工業品廠商生產區位比率，且呈現出多重均衡狀況，其中有些為安定均衡點，有些則為不安定均衡點。模型中我們無法得知，均衡點的確切位置與性質，但是，我們可以確定知道，在這些假設的條件下，國家 1 將擁有少於全世界 23% 的資本存量，而顯現出資本相對稀少。此時，國家 1 的工業品物價指數與一般物價指數水準高於國家 2 ( $G_1 = 0.3819 > G_2 = 0.1225$ )；國家 1 的實質工資率與實質土地報酬率低於國家 2 ( $w_1 = 0.9362 < w_2 = 1.7415$ ;  $r_{s1} = 0.6096 < r_{s2} = 0.8886$ )；而國家 1 的平均每人實質國民所得小於國家 2 ( $y_1 = 1.6585 < y_2 = 2.7438$ )。因此，我們發現就福利的觀點而言，兩個國內要素(可耕地、勞動力)稟賦配置相等的國家，擁有相對少數工業品廠商生產區位比率者，其實質所得將較低；相對地，擁有較多的工業品廠商生產區位比率者，其實質所得相對較高。由圖 4-1 (b)，兩國擁有相等的工業品廠商生產區位比率者，其國際資本於兩國間的分配比率則呈現相等，且是具有安定性的單一均衡。兩國的其他各項內生變數值，如實質工資率、實質土地報酬率、平均每人實質國民所得、與效用水準等，兩國均呈現相等，我們且稱之為「兩國全面性一致的均衡」。相關數據請參與表 4-2 所示

圖 4-1 (a) 資本配置比率與資本實質報酬率差異

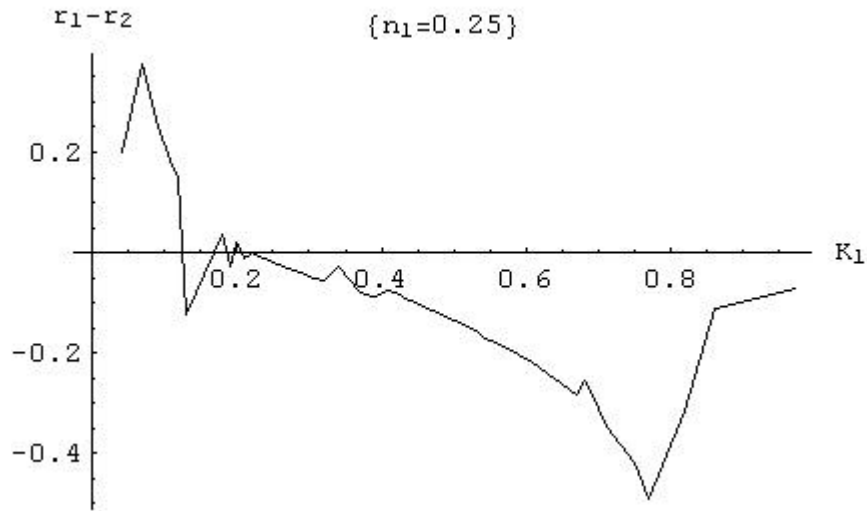


圖 4-1 (b) 資本配置比率與資本實質報酬率差異

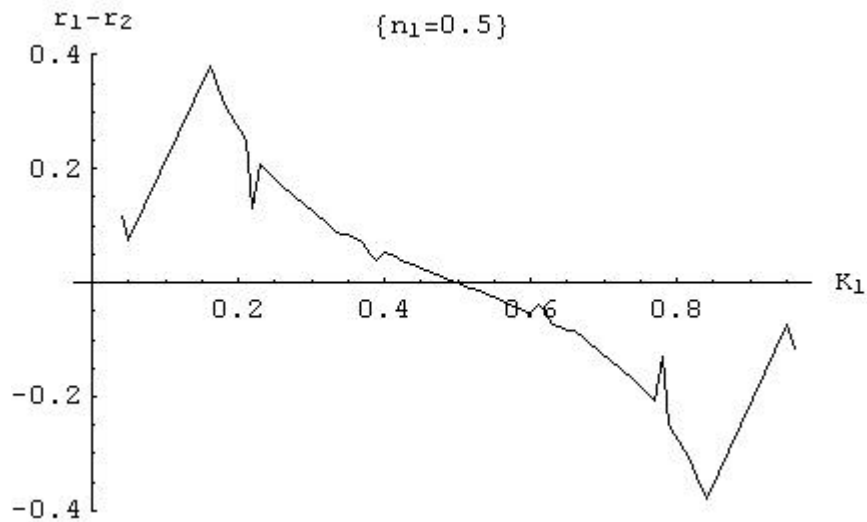


圖 4-3 (c) 則是另外一個對照情況，國家 1 擁有相對多的工業品廠商生產區位比率，其所擁有的國際資本配置比率均衡將發生在大於 0.77 以後的比率；換言之，國家 1 將擁有比工業品廠商生產區位比率更多的國際資本存量，而顯現出相對資本豐富。與圖 4-1 (a) 相同，此一狀況呈現出多重均衡，有些具有安定性，有些則不具安定性，我們無法預知均衡將發生於何處，有相當大的因素決定於歷史條件的偶然。



### 3.1.2 工業生產區位均衡配置對兩國實質所得的影響

將圖 4-1(c)比較圖 4-1(b)與圖 4-1 (a)的資本均衡配置狀況，此時國家 1 的實質工資率、實質土地報酬率、每人平均實質國民所得等等，國家 1 皆較國家 2 為高。因此，我們得知在兩國國內要素稟賦相等的情況下，擁有較多的工業品廠商生產區位比率的國家，亦即，相對比較工業化的國家，將擁有較高的實質所得。請參閱表 4-2 與表 4-3。

圖 4-1 (c) 資本配置比率與資本實質報酬率差異

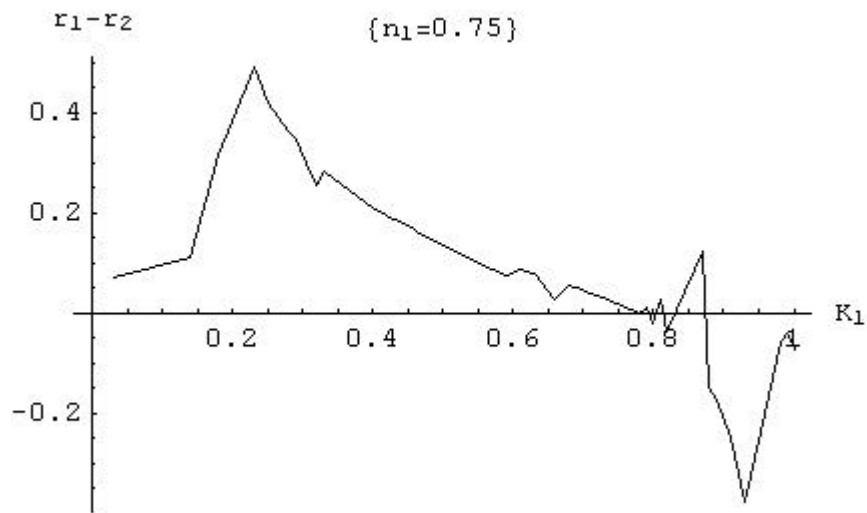


表 4-2 兩國要素報酬與實質所得比較

	n	K		$r_s$	y
國家 1	0.5	0.5	1.2462	0.6947	2.047
國家 2	0.5	0.5	1.2462	0.6947	2.047

表 4-3 兩國要素報酬與實質所得比較

	n	K		$r_s$	y
國家 1	0.75	0.7776	1.7674	0.9068	2.7885
國家 2	0.25	0.2224	0.9351	0.6087	1.6569

### 3.1.3 兩國間貿易成本高低對國際資本配置均衡與安定性的影響

我們模擬兩國間貿易成本改變對國際資本配置均衡點安定性的影響。新經濟地理模型命題中最大的特點，便是貿易成本變化對國際資本在空間上聚集或分散之影響的強調；大多數新經濟地理文獻的研究結論指出，國際間貿易成本的降低(國與國之間經濟整合程度提高)有助於同類的經濟活動在地理上聚集的傾向，而較高的貿易成本(國與國之間經濟整合程度較低)則使得同類的經濟活動在地理上傾向於分散。本節中我們所要探討的是，在生產要素具有有限度替代的生產模型假設下，這種新經濟地理中的傳統命題是否依然有效。利用與 3.1.1 小節相同的模型與參數設定，我們模擬兩國間貿易成本分別為  $T = 3, 2.5, 2, 1.5, 1.1$ , 及 1 的情況下，國際資本配置均衡點附近斜率值的正負，以判斷該均衡點的安定性是否受到貿易成本變動的影響。在經濟意義上表示當兩國間的貿易成本逐漸降低時，國際資本分散配置的均衡狀態是否傾向於不安定。至於工業品廠商於兩國間的生產區位分配比率我們採取  $n_1 = 0.5$  為例示樣本點；因為，本節模型唯有在此一對稱性的分配下，存在唯一的均衡點。模擬結果如表 4-4 所示：

表 4-4、兩國間貿易成本大小與國際資本配置均衡值 ( $n_1 = 0.5$ )

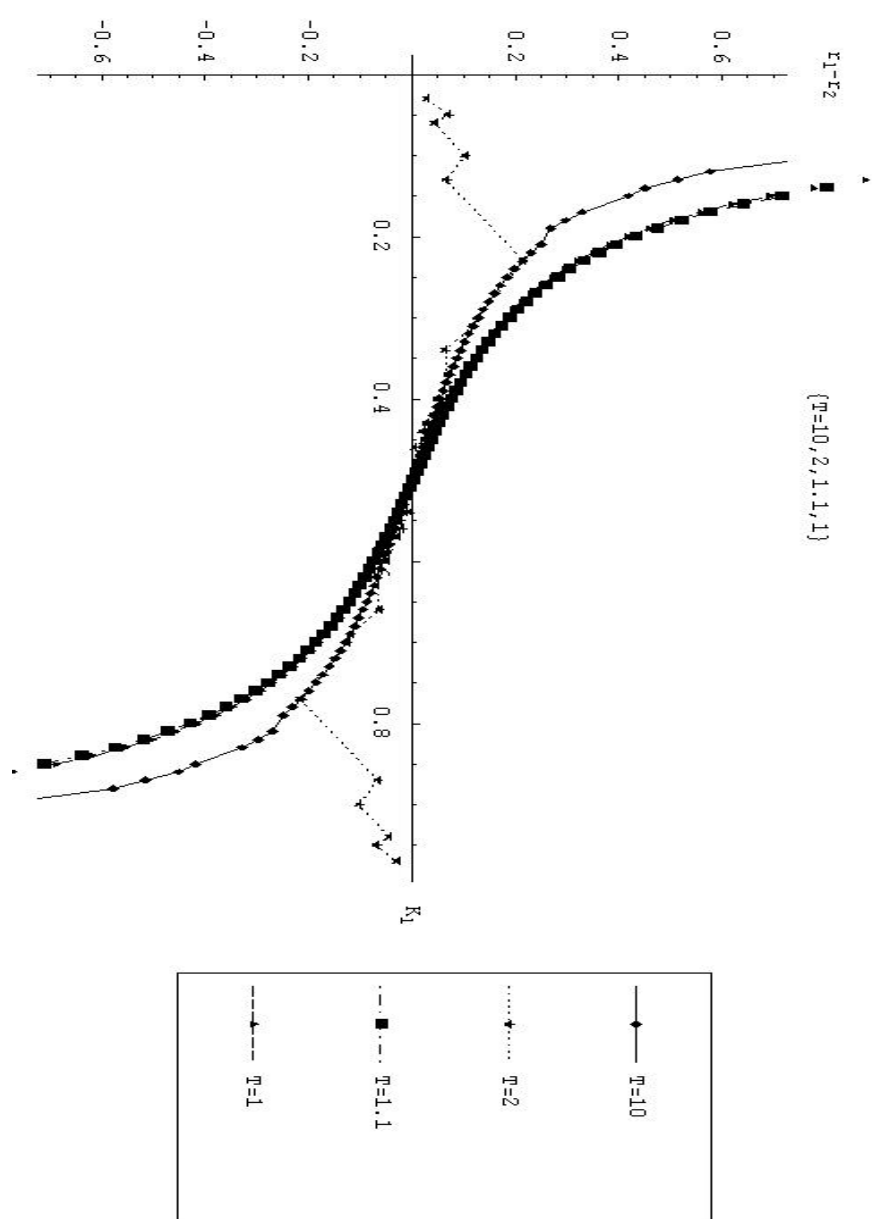
貿易成本 T 值	3	2.5	2	1.5	1.1	1
國際資本配置均衡值 $K_1$	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

由表 4-4 中我們知道，貿易成本的降低對國際資本於兩國間分配的均衡近似值並不影響，只要工業品廠商於兩國間生產區位的分配比率為 0.5，則國際資本於兩國間的配置亦以 0.5 為均衡點近似值。因此，國際資本於兩國間的配置型態似乎並不受到貿易成本高低之影響。同樣的方式我們亦可模擬這些國際資本配置均衡點近似值的安定

性；為了不使圖形太複雜，在  $n_1=0.5$  的例子中我們只取  $T=10$ 、 $T=2$ ， $T=1.1$ ，及  $T=1$  等四個例示樣本點，分別作為兩國間工業品貿易成本極高、高、低、與無的代表，模擬結果如圖 4-2 所示。不管貿易成本高、低或有、無，圖 4-2 中的四個國際資本配置均衡點近似值皆為安定性均衡點，因為國際資本配置比率與兩國間實質資本報酬率差異關係的曲線在均衡點附近都呈現負斜率，因此，國際資本的配置一旦脫離均衡點，可依賴兩國間實質資本報酬率的差異機制，調整返回均衡點。就經濟意義上而言，貿易成本存在是驅使工業品生產活動選擇接近較大市場所在地附近作為生產區位的力量之一，因此，若市場的大小與所在地的分佈趨於相等與分散，則貿易成本的存在便成為迫使工業品生產區位分散，進而使國際資本的配置趨向分散的原因。依本章的模型假設而言，由於我們給予兩國相等的國內要素稟賦(勞動與可耕地)，且從生產模型的參數設定當中，農業品生產所得完全由國內要素所分配，工業品生產當中，國內要素 勞動的生產所得分配份額 (distribute share)  $a$  高達 0.5，且國際要素 資本的生產所得分配份額  $b$ ，加上作為中間財投入的工業品之生產所得分配份額  $(1-a-b)$  亦只有 0.5；又工業品廠商生產區位在兩國間的分佈也呈現對稱且不能改變，因此，我們可推論資本於兩國間移動所造成的兩國所得相對變化的幅度不會太大，故國際資本於兩國間呈現相等配置狀態且具有安定性的結論便不難理解。當兩國間貿易成本降低或消失時，理論上工業品廠商考慮規模報酬遞增、產業之間向前與向後連結所產生利益的動機應加強，而產生工業品生產區位的聚集與國際資本分佈的集中現象；但是由於我們假設，工業品廠商皆已達成獨占性競爭市場的長期均衡。因此，只要我們利用獨占性競爭市場長期均衡的概念建構模型，則不管工業品廠商位於那一個國家生產，都只能獲取正常利潤，

故工業品廠商缺乏在國際間移動的動機，因此，其分配比率仍然維持兩國各佔二分之一不變。從這種獨占性競爭長期均衡的觀點切入，貿易成本降低對廠商生產區位的調整不起作用，因此，國際資本仍於兩國間維持二分之一的配置比率不改變，故  $K_1 = 0.5$  不管兩國間貿易成本高低，都是個安定的對稱均衡值；真正的原因在於，本章模型中工業品廠商缺乏於兩國間調整生產區位的機制。

圖 4-2、兩國間不同程度的貿易成本與國際資本配置狀況



由 3.1.1 小節與 3.1.3 小節的數值模擬分析中，我們知道當工業品廠商處於長期均衡條件的限制下，缺乏在國際間調整生產區位的機制，因此，廠商生產區位在兩國間的配置比率一旦被外生決定便不再改變，剩下的只是資本的國際流動問題。資本自然尋求報酬相對較高的國家投效，因此，擁有相對較多工業品廠商的國家自然對資本具有較高的引申需求，故願意付出較高的資本報酬率來吸引國際資本，因此，國際間資本的分佈與流向決定於工業品廠商生產區位的配置型態；反之，擁有工業品廠商較少的國家，國際資本的配置比例亦相對較少。

### 3.2 各國國內要素稟賦分佈不對稱的情況

在 3.1 節中我們將勞動與可耕地面積兩種不可於國際間移動的國內要素稟賦量，在國家 1 與國家 2 兩國間的分配假設為相等，因此，得到國際資本於兩國間的配置比率受到工業品廠商於兩國間生產區位的配置比率決定的命題。在本小節當中，我們將上述的勞動與可耕地面積等國內要素，在兩國間的分配改採不對稱的假設，亦即，一國擁有相對較少的人口與土地，我們稱之為「小國」；另一國則擁有相對較多的人口與土地，我們稱之為「大國」。我們將在大國與小國的國內要素分配不對稱的背景下，進行國際資本於大、小兩國流動機制的探討。

#### 3.2.1 廠商生產區位均衡配置對國際資本均衡配置的影響

首先我們假設國家 1 是小國，亦即，國家 1 所擁有的勞動與可耕地面積相對小於國家 2， $L_1 = 0.1, S_1 = 0.1$ ；接著我們假設工業品廠商在兩國間的分配比率由外生決定且分別從  $n_1 = 0.1$  到  $n_1 = 0.9$ ，中間以  $0.1$  為間隔遞增，兩國間工業品貿易成本假設外生決定為  $T = 1.25$ ，進行不對稱兩國的數值例示，結果彙總如表 4-5。

透過表 4-5 我們可以讀出，小國所擁有的國際資本配置比率基本

上與工業品廠商生產區位比率呈同方向變化，但是，比率上小國將擁有更多的國際資本配置比；因為，小國相對於大國擁有較少的勞動力，

表 4-5、不對稱的兩國模型中工業廠商分配比率與國際資本配置比率(小國)

$n_1$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
K1	0.1212	0.2313	0.3406	0.4507	0.5617	0.6722	0.7796	0.8783	0.9574

在勞動力與資本可有限度相互替代的前提下，小國的勞動力相對較少，而且又無法透過國際移民的方式獲得勞動力的限制下，小國唯有以相對較多的資本來替代勞動於工業品的生產當中，因此，在每一個工業品廠商生產區位配置比率下，小國將以較高的資本報酬率吸引較多的國際資本投入生產以替代勞動力；而且，此一較多的國際資本配置比率將因小國所擁有的工業品廠商生產區位配置比率提高而增加，如表 4-5 所示，當小國的工業品廠商生產區位配置比率  $n_1 = 0.1$  時，小國的國際資本分配比率為  $K1 = 0.1212$ ；當小國的工業品廠商生產區位配置比率提高為  $n_1 = 0.3$  時，小國的國際資本分配比率便提高為  $K1 = 0.3406$ ，資本分配比率上多了  $0.0406$ ；又當小國的工業品廠商生產區位配置比率再提高為  $n_1 = 0.7$  時，小國的國際資本分配比率更是提高到  $K1 = 0.7796$ ，資本分配比率上多達  $0.0796$ 。因此，我們知道勞動稟賦相對稀少的小國會以相對資本密集的方式生產工業品，而且此一資本密集的程度會隨著小國所擁有的工業品廠商生產區位配置比率提高而更形密集。

反之，我們令國家 1 為大國，亦即， $L_1 = 0.9, S_1 = 0.9$ ，同樣令兩國間工業品的貿易成本為  $T = 1.25$ ，在同樣的環境與參數設定下，我們得到表 4-6。表 4-6 顯示出，當國家 1 為大國，亦即，擁有相對較多的勞動力與可耕地面積時，大國將以較為勞動密集的方式生產工業產品；譬如，當大國只擁有  $0.1$  的工業廠商生產區位分配比率時，其國

際資本的配置比率將只有 0.0426，比率上少了 0.0574；又當大國擁有工業廠商生產區位分配比率提高為 0.3 時，其所擁有的國際資本配置比率提高為 0.2204，比率上少了 0.0796；當大國工業品廠商生產區位配置比率提高為 0.7 時，則其所擁有的國際資本配置比率將達到 0.6594，在比率上只少了 0.0406；直到大國的工業品廠商生產區位分配比率達到 0.9 時，國際資本的配置比率才達到 0.8788，比率上的差距減少為 0.0212；因此，我們經由數值例示觀察得到大國以相對較為勞動密集的方式生產工業產品，將表 4-5 與表 4-6 對照，剛好可對大小兩國的生產方式形成對比。

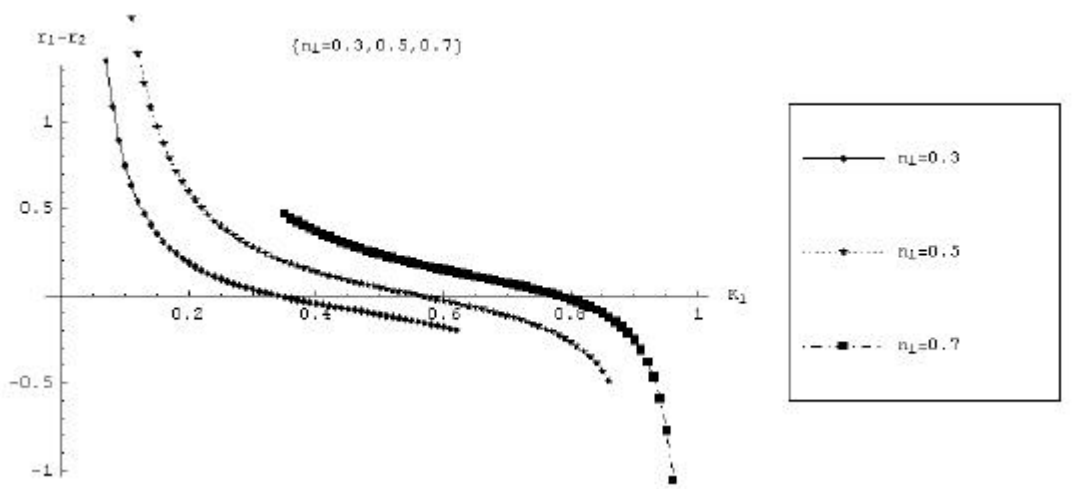
表 4-6、不對稱的兩國模型中工業廠商分配比率與國際資本配置比率(大國)

$n_1$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$K_1$	0.0426	0.1217	0.2204	0.3278	0.4383	0.5493	0.6594	0.7687	0.8788

### 3.2.2 兩國間貿易成本高低對國際資本配置均衡與安定性的影響

此外，我們亦可經由數值方法獲得上述各種國際資本配置的均衡近似值具有安定性，不受到兩國間貿易成本的大小影響。首先我們以表 4-5 中的  $n_1 = 0.3, 0.5$  與 0.7 為例，在  $T = 1.25$  的假設情況下繪圖，可以得到圖 4-3。由圖 4-3 當中我們知道，在三個不同的工業品廠商生產區位配置比率下，國際資本配置的均衡近似值附近，兩國間的資本實質報酬率差  $(r_1 - r_2)$  與國際資本配置比率  $K_1$  之間的關係曲線皆呈現出負斜率，因此，該三個對應的均衡近似值皆具有安定性。

圖 4-3、兩國間不同工業品廠商生產區位配置比率下國際資本的配置狀態與實質資本報酬率差的關係曲線



### 3.2.3 工業廠商生產區位均衡配置對兩國實質所得的影響

與 3.1.2 小節相同，我們亦可探討兩國有關實質所得方面的比較。我們可以令大國與小國兩國皆擁有相等的工業品廠商生產區位配置比率，亦即， $n_1=0.5$ 。有趣的是在大小兩國具有相同的工業化程度之下，透過相同模型的數值例示我們發現，當小國擁有比率為 0.5 的工業品廠商生產區位比率時，小國之工業品物價指數將低於大國，且其所分配的國際資本比率亦較大國為多。關於兩國各種生產要素的實質報酬率方面，小國實質工資率高於大國，但小國的土地實質報酬率則低於大國；最後小國的平均每人實質國民所得水準也高於大國。因此，經由數值方法的例示我們發現，小國更可因工業化而提高本國相對實質所得，請參閱表 4-7。



表 4-7 大小兩國要素報酬與實質所得的比較

	K	G	$w$	$r_s$	y
大國 (國家 2)	0.4383	0.1759	1.3693	0.9222	2.4201
小國 (國家 1)	0.5617	0.0774	2.7600	0.3975	3.2861

註：模擬參數設定  $L_1 = 0.1; S_1 = 0.1; n_1 = 0.5; T = 1.25$

#### 第4節 國際資本市場瞬間均衡下廠商生產區位短、長期的調整與變化

第3節中我們假設兩國模型的工業品市場已經達成獨占性競爭市場的長期均衡，亦即，任何一家廠商不管選擇在那一個國家生產，都只能獲得正常利潤(normal profit)，因此，廠商缺乏於國際間改變生產區位的動機。基於這種前提假設在數值模擬的過程中，我們將工業品廠商在兩國間的生產區位配置比率視為一組外生決定的變數，且不受內生變數變動的影響，因此，單純地只剩下資本一種要素於國際間尋求實質報酬率較高的投資機會而已。經過數值模擬，我們所得到的結論為國際資本的配置受到工業品廠商於國際間生產區位的配置的影響；亦即，擁有較多工業品廠商的國家將擁有相對較多的國際資本配置，反之，擁有較少工業品廠商的國家將擁有相對較少的國際資本配置。

本節當中我們將探討的主題由國際資本流動移轉到工業品廠商國際生產區位的選擇上。我們採取不同的假設，亦即，兩國間資本市場可藉由兩國間實質資本報酬率的差異為機制而瞬間進行調整以達成均衡；但相對地工業品市場的調整卻相對緩慢，因此未能瞬間達成均衡。換句話說，國際資本市場的調整速度比工業品市場的調整速度來得快。由於模型中工業品市場之結構為獨佔性競爭，短期內工業品

廠商為追求本身利潤之極大，將依邊際收益等於邊際成本的法則訂價，如(4.1.8)式所示，工業品的訂價為其邊際成本的加成；但是，短期間工業品廠商無法自由進出市場，因此，工業品廠商可能擁有超額利潤、正常利潤，或是發生虧損。因此，在兩國模型中的(4.2.10)及(4.2.11)兩式所分別代表的全世界對兩國所生產的任何一種工業品之總需求等於該國該種工業品的總供給均衡式當中，等號右邊的總供給，不再受到價格必須等於長期平均成本的限制，而是一尚未決定的內生變數，分別由 $(q_1, q_2)$ 所代表。此外，兩國中任何一種工業品的生產成本亦為(4.2.12)及(4.2.13)兩式所示。在數值模擬的步驟中，首先，我們假設一組外生決定的工業品廠商在兩國間生產區位分配比率 $(n_1, n_2)$ ；其中 $n_2 = 1 - n_1$ 。將(4.1.8)式代入(4.2.1)及(4.2.2)兩式的定義當中，再利用(4.2.5) (4.2.13)式聯立求解，以數值方法求解出 $Y_1, Y_2, G_1, G_2, w_1, w_2, R_{k1}, R_{k2}, q_1$ ，及 $q_2$ 的近似值。再將這一組近似值代入(4.2.14)以及(4.2.15)兩式當中，便可獲取兩國工業品廠商的利潤。每當我們改變一組 $(n_1, n_2)$ 工業品廠商生產區位分配比率值的假設值時，兩國工業品廠商的利潤 $(p_1, p_2)$ 也就跟著對應改變，因此，我們可利用工業品廠商於國際間移動生產區位的機制：

$$\frac{dn_1}{dt} = I(p_1 - p_2); I \geq 0, \quad (4.4.1)$$

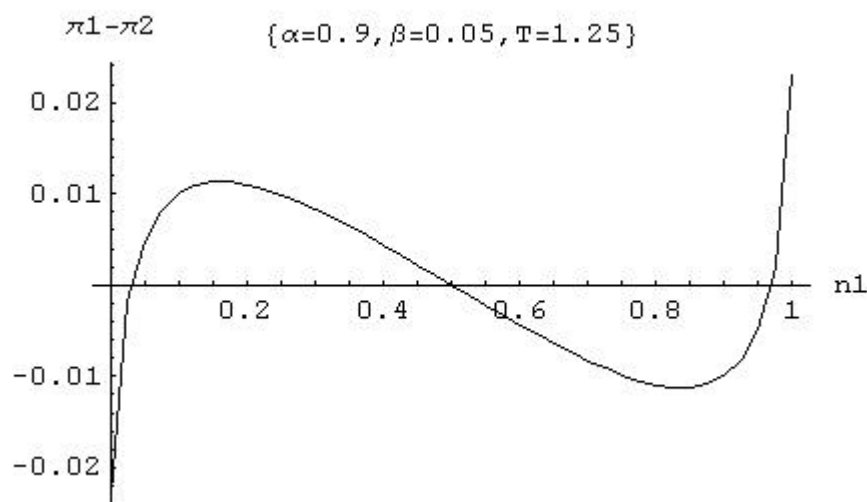
對工業品廠商在兩國間的生產區位分配比率 $(n_1, n_2)$ 進行調整，以達成工業品廠商在兩國間生產區位分配的長期均衡。

#### 4.1 工業品廠商生產區位調整的數值例示

我們假設勞動力與可耕地面積平均分配於國家 1 與國家 2 兩國，亦即，國家 1 與國家 2 兩國具有對稱性的特徵；兩國間資本市場可瞬間達成均衡，但是工業品市場的調整則較慢；兩國間工業品的貿易成

本假設為  $T=1.25$ 。首先，我們假設工業品廠商於國家 1 的生產區位分配比率，由 0 開始並逐漸以每次 0.025 的數量增加值到 1 為止，進行廠商分別在兩國生產所能獲得之利潤  $p_1$  與  $p_2$  之差額的數值模擬，其結果如圖 4-4 所示。由圖 4-4 中可看出，當  $n_1=0.5$  時， $p_1-p_2=0$ ；而且在  $n_1=0.025$  以及  $n_1=0.975$  時，同樣  $p_1-p_2=0$ ，因此，模型在這一小節的參數設定下，擁有多重均衡值。在這三個均衡值當中唯有  $n_1=0.5$ ，亦即，工業品廠商之生產區位在兩國間作相等的對稱性分配，是一個具有安定性的均衡值，其餘兩者  $n_1=0.025$  以及  $n_1=0.975$  都是不安定的均衡值。因此，我們可知若短期內工業品廠商於兩國間生產區位的配置若是落在  $0.025 \leq n_1 \leq 0.975$  的區間內，則長期間廠商可經由兩國間利潤率差異 ( $p_1-p_2$ ) 為機制而調整其生產區位，直到安定

圖 4-4、工業品廠商生產區位配置比率與在兩國間生產的利潤率差



性的均衡區位配置比率  $n_1=0.5$  達到為止，此時，工業品生產區位的配置將呈現分散的狀態。反之，若是短期間的工業品廠商生產區位配置比率落在  $(0 \leq n_1 \leq 0.025)$  或者  $(0.975 \leq n_1 \leq 1)$  之間；其中後者工業品廠商在國家 1 的生產區位配置長期將調整而趨向於 1，代表全世界的工業品廠商都聚集於國家 1 生產，亦即，成為所謂工業核心國，而國家 2 將

成為農業邊陲國；相對地，其中前者工業品廠商長期都將移出國家 1 而進入國家 2，國家 2 將成為工業核心國，國家 1 則成為農業邊陲國。

#### 4.2 工業品廠商生產區位配置對兩國實質所得的影響

由本章第 1 節的結論中我們可知，在各國國內要素分佈對稱的前提下，一國若能成為工業核心國，其實質所得必然高於農業邊陲國。我們以  $n_1=1; n_2=0$ ，亦即，國家 1 為工業聚集的核心國，國家 2 為只生產農產品且不生產任何工業品的農業邊陲國為例說明；國家 1 的土地實質報酬率為負(在經濟意義上我們視其為 0)，因為國家 1 不生產農產品，因此，土地無就業故無報酬，國家 2 則有大於 0 的土地實質報酬率；國家 1 的實質工資率則大於國家 2；國家 1 的工業品利潤率大亦於國家 2，代表此一核心 邊陲均衡狀況可持續；且國家 1 平均每人實質國民所得也大於國家 2，詳細數據資料請參閱表 4-8。

表 4.8、國家 1 與國家 2 之要素報酬與實質國民所得水準比較

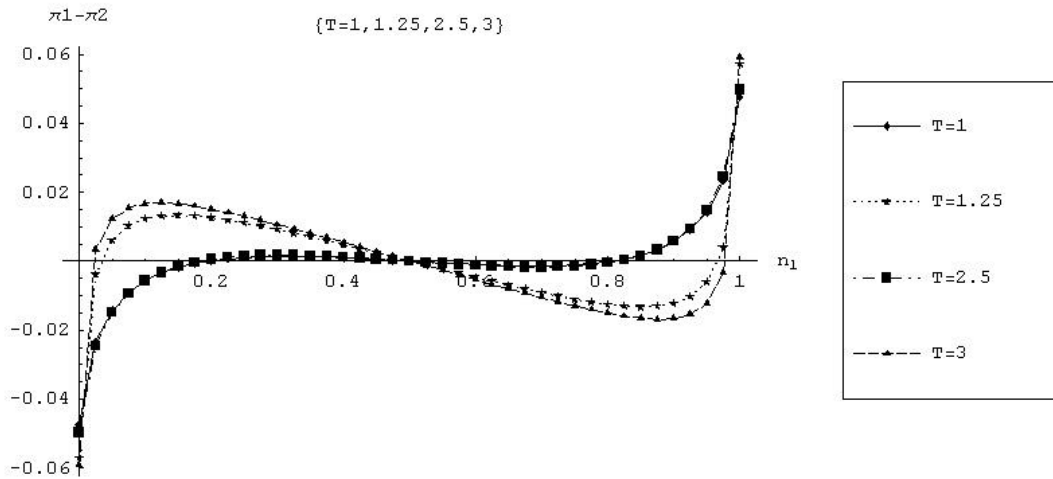
	n	G	w	$r_s$	$p$	y
國家 1 工業核心	1	0.9786	1.5199	-0.0545	-0.0776	1.4256
國家 2 農業邊陲	0	1.2233	0.4973	0.4069	0	0.9418

#### 4.3 兩國間貿易成本高低對廠商生產區位配置均衡的影響

若我們變動兩國間的貿易成本，是否影響模型中的對稱性均衡值的安定性呢？我們針對此一問題進行數值模擬，令兩國間工業產品的貿易成本由  $T=3$  開始，代表高度的貿易成本，再依序將貿易成本降低為  $T=2.5, T=1.25$  代表中、低程度的貿易成本，最後，再假設貿易成本為零，亦即， $T=1$ 。以工業品廠商在國家 1 的生產區位分配比率對稱

性均衡點  $n_1=0.5$  為例示樣本點，分別進行數值模擬以探討兩國間貿易成本變化對工業品廠商生產區位配置的影響。其結果如圖 4-5 所示：

圖 4-5、不同貿易成本下工業品廠商生產區位配置均衡點的安定性



從圖 4-5 中可知，在貿易成本為高、中、低、與無的四種情況下，工業品廠商生產區位對稱性均衡配置點都是一個具有安定性的均衡點；在相對變化上我們發現，當貿易成本由高  $T=3$  降低為  $T=2.5$  時，能夠令兩國模型趨向於對稱性均衡的區間範圍縮小；亦即，當貿易成本由  $T=3$  開始降低時，兩國模型經濟體系中的工業品廠商生產區位分配，最後會趨向對稱性均衡配置的機會減少，反之，趨向於工業品廠商聚集或完全消失的機會則相對增加；但是，若貿易成本進一步再降低至  $T=1.25$ ，或完全消失  $T=1$  時，則經濟體系中能趨向對稱性均衡點的區間範圍又再度擴大，相對地，趨向聚集或完全消失的區間範圍則相對縮小，因此，兩國工業品廠商生產區位的分配比率趨向對稱性均衡分配的機會再度增加。

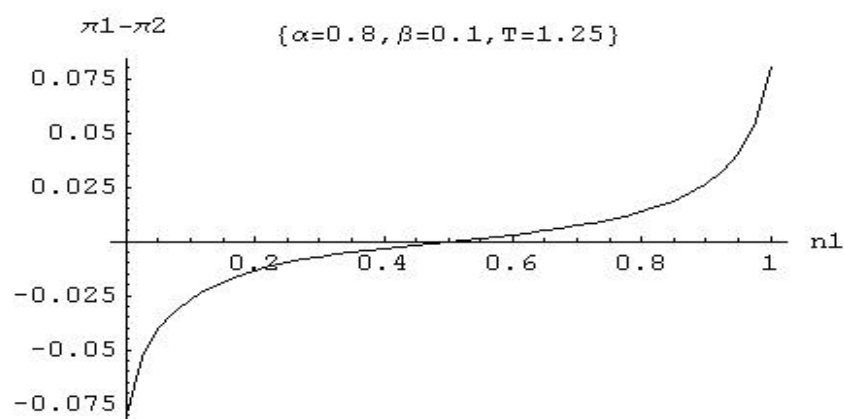
#### 4.4 生產要素產出彈性對廠商生產區位均衡配置點安定性的影響

上一小節的數值模擬過程中，對於生產函數結構參數的設定我們給予國內要素 勞動力，相對較大的產出彈性  $a=0.9$ ，而國際要素 資本與中間財投入則給予相對較小的產出彈性  $b=0.05$ ，因此，獲得

上述存在多重均衡點且其中對稱性均衡點具有安定性的結果。因為，勞動具有相對較大的產出彈性，因此，其亦具有相對較大的所得分配比率，這是促使模型中對稱性均衡點具有安定性的重要力量。根據同一邏輯的推論，若我們給於國內要素 勞動相對較小的產出彈性，國際要素 資本與中間財投入相對較大的產出彈性，則導致對稱性均衡點安定的力量將會減弱，而工業品廠商生產區位趨向聚集或者完全消失的力量將會增強，因此，模型的對稱性均衡點將趨向不安定 (unstable)。

本小節中我們降低國內要素 勞動的產出彈性為  $a = 0.8$ ，提高國際要素 資本與中間財的產出彈性為  $b = 0.1$ ，兩國間的工業品貿易成本仍為  $T = 1.25$ ，其他情況不變下進行同樣的數值模擬，結果如圖 4-6 所示。圖 4-6 展現出模型具有單一的、對稱性的、與不安定的均衡點  $n_1 = 0.5$ 。當勞動的產出彈性降低時，維持工業品廠商生產區位分散安定的力量降低；相對地，因工業品廠商聚集所產生的物價水準降低導致工業品生產成本降低、工業品廠商移入國因國民所得增加，使得地主國 (host country) 本地市場擴大，而進一步吸引工業品廠商進入設廠等等，諸如此類使工業品廠商生產區位聚集的集中力量增強，導致分散式的對稱性均衡分配變成不安定。

圖 4-6、工業品生產區位配置比率與兩國間工業品廠商利潤率差異



接著我們檢視此一不安定的均衡點是否受到貿易成本變化的影響？同樣地，我們令兩國間工業品貿易成本的變化由高而低，進而消失，分別為  $T=3, T=2.3, T=1.25, T=1$  對模型進行相關的模擬，其結果如圖 4-7 所示。圖中我們可看出，對稱性分配均衡點的安定性會受到兩國間工業品貿易成本之影響；因此，傳統的新經濟地理之命題，高度的貿易成本使得工業生產活動區位趨於分散；而降低的貿易成本使得工業生產區位的分散配置趨於不安定的命題在此成立。綜合上述，我們發現本節模型中對稱性均衡點是否具有安定性，實際上受到生產函數結構參數設定的影響為主，因此，進一步我們試圖找出使模型中對稱性均衡點安定或不安定的臨界點(critical point)近似值。同樣也只能用數值模擬的方法，不斷更改國內要素 勞動之產出彈性的數值以進行模擬，找出臨界點之近似值。在兩國間貿易成本固定為  $T=1.25$  之下，結果我們發現在  $a=0.85$  附近，我們找到使模型對稱性均衡點趨向安定與不安定的臨界點，亦即，當勞動的產出彈性大於 0.85 時，對稱性均衡點趨於安定，模型具有多重均衡，如  $a=0.9$ ；反之，當勞動力的產出彈性小於 0.85 時，對稱性均衡點趨於不安定，為單一均衡點，如  $a=0.8$ 。詳細的情形可參閱圖形 4-8 所示。

圖 4-7、不同工業品貿易成本下廠商生產區位對稱性均衡點的安定性

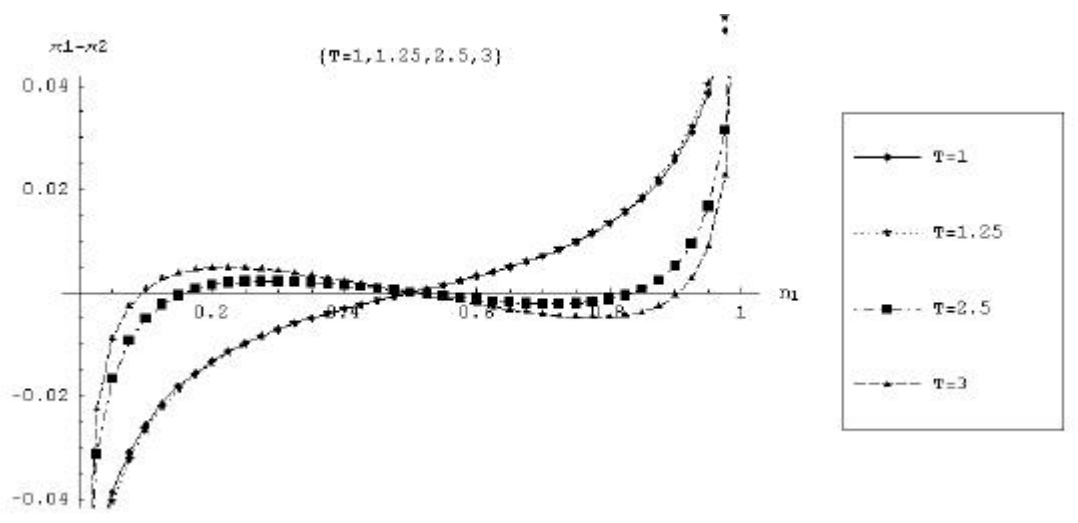
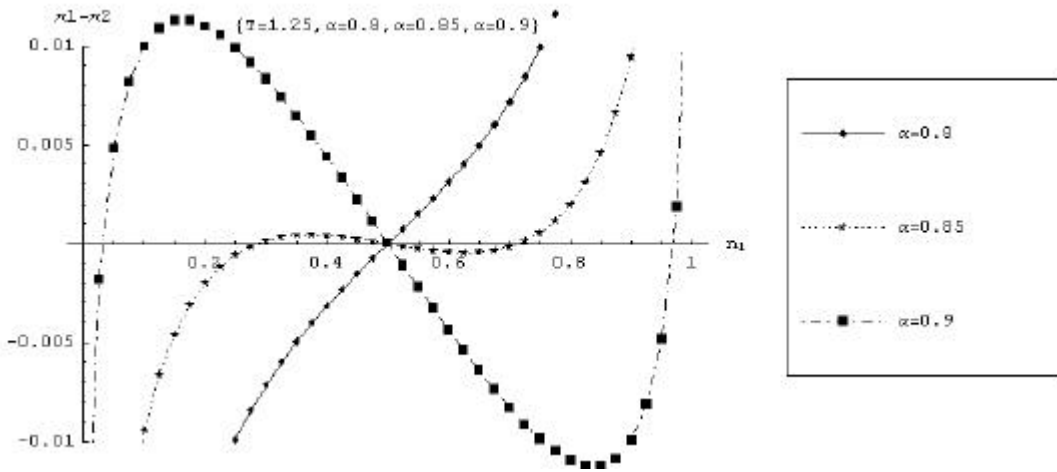


圖 4-8、不同勞動力產出彈性下對稱性均衡點的安定性



## 第5節 本章結論

本章模型主要的假設是工業品生產函數為勞動、資本，及包括由所有種類之工業品所組成的中間財投入組合所構成的 Cobb-Douglas 生產函數。主要的目的為表達工業品生產過程中，各種不同的要素投入彼此之間具有有限度的替代性，對國際資本流動與聚集經濟所產生的影響。同時，本章亦考慮了工業部門中各產業之間所具有的連結性。本章與既有之新經濟地理文獻的重要差別在於，我們既考慮了工業部門各產業之間的連結性，同時亦在工業品生產技術的處理上，劃分了不能於國際間移動的國內要素——勞動，與可於國際間移動的國際要素——資本兩者之間普遍存在的替代性事實，而既有的新經濟地理文獻中對於工業品生產要素投入的處理，多數採取狹義的單一生產要素投入，例如只需一種要素投入——勞動，或者廣義的單一要素組合生產投入，例如有  $n$  種不同的生產要素投入，但以一定的組成比率構成單一要素投入組合，對於不同要素彼此之間的替代能力則不予考慮，因此，本章模型更具一般性。在數值模擬的程序上，本章採取兩國模型所構成的經濟體系作為例示的樣本，從兩種不同的假設性觀點分別進



行數值模擬。

第一、我們假設工業品市場中，獨占性競爭廠商對於生產區位與產量的調整能夠迅速地達成均衡，亦即，工業品市場獨占性競爭的長期均衡狀態瞬間達成，個別工業品廠商不論在那一個國家從事生產，超額利潤皆為零，故工業品廠商的生產區位配置成為外生的已知數，而且在模擬過程中不再變動。面對兩國間個別的勞動市場，與共同的工業品市場皆已達成均衡的狀況下，資本在兩國間進行移動調整，其進行調整的機制為兩國間資本實質報酬率的差異，亦即，資本恆由實質報酬率低的國家流向實質報酬率高的國家，直到兩國相等為止。根據數值例示結果我們發現下列結論：

1. 若我們假設兩國的特徵是對稱性的，亦即，兩國擁有相同的可耕地面積與勞動稟賦，則國際資本於兩國間的配置狀況受到已知的工業品廠商生產區位於兩國間配置狀況的影響，擁有較高工業品生產區位比率的國家將分配較多比率的國際資本；相反地，擁有較少工業品生產區位比率的國家，所擁有國際資本的配置比率亦較少。
2. 同第 1 點的假設，工業品廠商生產區位配置比率較少的國家，相對擁有分配比率較少的國際資本，且相對地物價水準較高、實質工資率較低、實質平均每人國民所得乃至實質所得都較低。
3. 同第 1 點的假設，兩國間資本分配對稱性均衡點的安定性不會受到工業品在兩國間貿易成本高低的影響；此一結論明顯地異於既有之新經濟地理文獻的命題。
4. 若我們假設兩國的特徵是不對稱性的，亦即，兩國擁有不同的可耕地面積與勞動稟賦。我們發現不論大國或是小國，國際資本的分配比率同樣受到工業品廠商生產區位分配比率的

影響；唯不同的是小國的資本分配比略高於工業品廠商生產區位分配比，大國的資本分配比略小於工業品廠商生產區位分配比。

5. 在小國與大國擁有相同的工業品廠商生產區位配置比的情況下，小國將比大國擁有更多的資本分配，且具有較低的物價水準、較高的實質工資率、較高的實質平均每人國民所得，因此，小國的實質所得將優於大國。
6. 由上述第 1 點到第 6 點的結論發現，當工業品市場已經處於長期均衡的假設下，決定資本於國際間之分配比率者，實為工業品廠商生產區位在兩國間的分配狀況，並非兩國間工業品貿易成本之大小。

第二、若我們假設國際間資本市場趨向均衡的調整速度快於工業品市場的調整速度。則我們發現：

1. 在特定生產函數參數設定下，工業品廠商生產區位於兩國間的配置比率，出現多重的均衡狀態。若工業品廠商於兩國間生產區位配置的短期值，落在特定的收斂區間內，則長期間工業品廠商生產區位的配置將趨向分散式均衡；反之，若是落於此一收斂區間範圍之外，則長期間工業品廠商生產區位的配置將趨向於完全消失，或者完全聚集；亦即，形成所謂工業核心與農業邊陲的配置型態。
2. 在特定生產函數參數設定下，兩國間工業品貿易成本的高低會影響工業品生產區位對稱性配置均衡點的安定性；而且，亦會影響工業品廠商生產區位配置比率長期趨向分散或聚集的收斂區間範圍的大小。
3. 主要影響工業品廠商生產區位，對稱性配置均衡點安定性的因素，是生產函數中生產要素產出彈性的大小。由數值模擬

發現，若給予國內要素 勞動較大的產出彈性假設，則模型中對稱性均衡點具有安定性，且模型呈出現多重均衡存在；反之，若給予國內要素 勞動較小的產出彈性值，則模型將呈現出不安定的單一對稱性均衡點。

綜合第一與第二兩種假設情況發現，模型中的國際資本流動與工業品廠商生產區位配置間的相互作用，受到國際資本市場與工業品市場之間相對調整速度與模型中生產函數之結構參數設定的影響。