

Econometrica, 1987, 55(4), p.911-922.

賴孚權節譯
2015.05.25

“Equilibrium in Hotelling’s Model of Spatial Competition”

by Martin J. Osborne and Carolyn Pitchik

我們研究 Hotelling 空間競爭的兩階段模型，兩家廠商首先同時在單位區間內選擇區位，然後同時選擇價格。根據 Hotelling 的假設（消費者均勻分佈，運輸成本和距離成正比，每一個消費者的需求缺乏彈性只買一單位）價格設定子賽局中擁有純策略均衡僅限定在某些區位組合。由於此問題（由 Vickrey (1964) 和 d’Aspremont et al. (1979) 個別獨立地指出），Hotelling 聲稱在此二階段賽局中，廠商彼此靠近的均衡是不正確的。

Dasgupta and Maskin (1986) 的一個結果保證每個價格設定子賽局有一個混合策略的均衡。我們首先學習這些混合策略均衡。雖然我們證明，對一個區位組合的子集，所有均衡都是屬於某一種類型的，但我們無法提供這些混合策略均衡的完整刻劃。我們以求解三個或更少的高度非線性方程組來減少發現此類型的均衡問題。在每個大數量的區位組合，我們已經對此方程式系統計算了近似解。

接下來，我們用我們的分析結果和計算來研究廠商的均衡區位選擇。有一個唯一的（在對稱意義下）子賽局完美均衡，其廠商的區位選擇是純粹的；它定位在從市場的兩端起算 0.27 的位置。在這個均衡，支持子賽局均衡價格策略的是兩個短的區段。大部分權重的概率是在上區間，使這一策略讓人想起偶爾一些公司的“促銷”。我們還發現一個子賽局完美均衡，其中每個廠商使用區位混合策略。事實上，在廠商對區位使用相同的混合策略，並且該策略的是對稱於 0.5 時，有一個單一的均衡。在該均衡最常見的策略的概率權重是 0.2 和 0.4 之間，和 0.6 至 0.8。有一個廣泛的純粹 Nash（而不是子賽局完美）均衡之區位組合：此子賽局策略在於其中每個廠商對於偏離行為威脅回應零收費價格，支持所有的區位組合，除了其中的廠商非常接近的區位組合。

關鍵字: Spatial competition, product differentiation, Hotelling’s location model.

1. INTRODUCTION

Hotelling (1929) 提出了雙占市場中區位和價格的選擇模型。消費者均勻分佈於一個線段，兩廠商生產同一種商品且生產成本為零成本。每個消費者支付旅行費用是和距離成正比的，且向定價加上運輸成本最低的廠商購買一單位商品。

我們可以認為這是兩家廠商之間的兩階段賽局。在第一階段中的每個廠商（同時）選擇其運作的區位。然後，在觀察（兩家廠商）所選擇的區位後，每個廠商（同時）訂定價格。消費者根據上述標準選擇，而這些廠商獲得他們的利潤。

固定一個廠商的區位，另一個廠商有誘因靠攏，這樣才能獲得更多的客戶。但是，由於價格在區位確定之後被給定，而且由於廠商彼此接近時可以預期（根據 Bertrand 的邏輯）其競爭非常激烈，對每個廠商有一個反向的壓力來保持與對手的距離。儘管如此，Hotelling 認為，廠商將位在相當靠近的位置；他提出了一個假設的均衡形式。

Vickrey (1964, 第 323-334 頁) 和 (獨立地) d'Aspremont, Gabszewicz and Thisse (1979) 顯示，Hotelling 的說法是有缺陷的：對於接近之區位 Hotelling 所提出的價格策略不是一個均衡。另外，d'Aspremont et al. 證明，對於這樣的區位沒有純粹策略的價格均衡。許多作者已經研究 Hotelling 的變異模型，其中純粹策略均衡確實存在，但（據我們所知）尚未有人曾經針對 Hotelling 的原始模型做出均衡。

我們研究廠商在第二階段中使用混合策略的均衡。我們提出一個策略組合，對於該區位在第一階段的行動是明顯的 Nash 均衡，我們認為（雖然無法證明），該策略組合是一個（子賽局）的完美均衡。此外，我們認為（與稍差的信念），它是唯一的完美均衡，其中廠商在第一階段使用純粹策略。在這種均衡，廠商位置（在單位區間內）是對稱地，在從兩個端點算起的距離 0.27 之處；值得注意的，這是接近從每個端點算起 0.25 之（運輸成本）效率配置點。隨後的價格設定階段要求廠商必須是隨機的。對於一些對稱區位組合，我們發現子賽局均衡策略並表示於圖 1。他們在我們的區位均衡的定性特徵，讓人想起廠商偶爾做的“促銷”。

我們的分析是複雜的（並且，在結束時，小於完整）這是因為價格設定子賽局的難度。我們的第一個結果標識一個區域 P （在區位組合的空間），使得：

- (i) 如果廠商選擇了一組 P 的區位，然後有一個純粹策略的唯一子賽局均衡。
- (ii) 如果廠商選擇了一組 P 的餘集區位，則沒有子賽局純粹策略均衡。

藉由 Dasgupta and Maskin (1986) 的結果，我們明確指定賽局使得對每一組區位組合都存在一個子賽局的均衡。我們還要為在 P 餘集的區域刻劃這些區位均衡，最後我們確定了一種混合策略的子賽局均衡具有以下定性特徵。每個廠商的策略的支持區間，要麼是一個單一的區間，或者兩個間隔區間的結合。如果每個策略的支持空間是兩個區隔空間的結合，當其他廠商的收費在其上部區間的價格，則在每個廠商的較低區間內的各價格只是低到足以吸引所有的消費者。在這種情況下，較低的價格可以被看作是“促銷”的價格，我們能夠（在命題 3）給予屬於這種類型的任何子賽局均衡的一個相當嚴格的刻劃，同時我們能夠確定 P 的餘

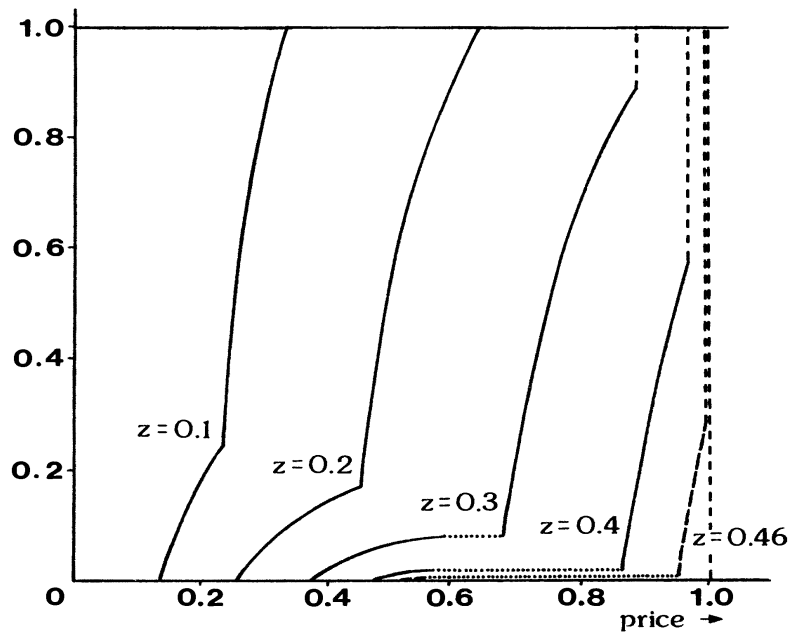


圖 1: 在某些對稱區位組合下的均衡價格策略

每條曲線是在對稱區位組合中廠商所使用的價格的累積分佈函數； z 的值是廠商之間的距離。分佈函數的水平部分由點線表示。當 $z = 0$ 每個廠商的均衡策略是設價格為 0 的價格機率為一；當 $z = 0.5$ ，廠商設價格為 1 且機率為 1。0.46 的 z 值對應於（純粹）的區位均衡，在於每家廠商是從端點算起的距離 0.27。

集中的一個子集 S （參見圖 2），其中每個子賽局均衡都是這種類型的。這使得我們只需擔心 $P \cup S$ 的餘集。我們無法證明我們的類型的子賽局均衡存在於這一集合，雖然我們展示（在命題 2），由於區位接近在一起，所有的均衡接近 Bertrand 均衡，其中價格和利潤都為零。

我們的（混合策略）子賽局均衡表徵來自於三個或更少的高度非線性方程式的解的形式，連同一些額外的不等式。對於在 P 的餘集（無論是在 S 之內或之外）中的大量的區位組合，我們已經使用數值計算方法來獲得這些方程式的近似解。與這些近似的解決方案相關的策略組合是 $\varepsilon < 10^{-7}$ 的 ε 均衡。對於 P 的餘集的一個子集 $T2$ 的區位組合（見圖 2），我們可以證明，該近似均衡是非常接近實際的均衡。對於在 $P \cup T2$ 的餘集的區位組合我們不能證明我們的近似均衡接近實際的均衡。當近似的程度足夠小時，Kuhn and MacKinnon (1975) 的一個結果（參見 Anderson (1986)）保證了我們的方程式的任何近似解是接近一個確切的解。雖然這對我們的計算（因為它是不可能知道什麼是“足夠小”）結果是沒有正式的意涵，但此結果是有建議性的。實際上，由於我們發現的近似解，給定很大範圍的初始條件，系統地改變區位組合，我們相信，在每個 P 餘集中的區位組合，不僅是我們的近似子賽局均衡接近的精確均衡，而且這個確切的均衡是唯一的子賽局均衡。我們不能證明這一點，但我們相信證

據很有說服力。

有了這些結果，我們回到區位的選擇。我們確認一個區位組合（落在 S 中，但不是在 T_2 ），給出了一個 Nash 均衡。我們知道，這是一個 Nash 均衡，因為我們可以找到（不完美）非均衡子賽局策略來支持它。但是，這不是很令人滿意；廣泛的區位組合得到不完美均衡（參見第 4 節的討論）。

我們相信，我們所確認的均衡是完美的。使得它完美的子賽局均衡是那些我們由計算中發現的。我們無法被承認這個均衡是完美的，因為我們不能確保我們在 $P \cup T_2$ 的餘集中找到近似子賽局均衡的報酬是接近於準確的均衡。

此外，如果我們確實確認了每個區位組合的唯一子賽局均衡，那麼我們的計算證明，我們找到的均衡點是區位的選擇是純粹策略時唯一的完美均衡（在第 4 節我們討論了當區位選擇是混策略時，完美均衡的存在性）。

我們很遺憾地報告這樣不完整的結果。我們希望，我們的工作將提供其他研究員有足夠的線索（最終）敲定出 Hotelling 的賽局中完美的均衡（或均衡組合）。

在第 2 節，我們準確地設定賽局，在第 3 節我們討論了我們在子賽局均衡的結果，並在第 4 節我們考慮區位選擇。在附錄 1 中，我們給出在第 3 節的結果之證明綱要；在附錄 2 中，我們討論我們的計算方法。

2. THE MODEL

消費者均勻分佈在 $[0, 1]$ 的線段區間。我們將旅行成本標準化為每單位距離成本 [譯註：這樣做就不必使用運輸費率的符號] 為 1。兩家廠商分別在 $[0, 1]$ 之間選擇其區位。令 x_1 為廠商 1 從端點 0 起算的距離，令 x_2 為廠商 2 從端點 1 起算的距離。對每個區位組合 (x_1, x_2) ，令 $\Gamma(x_1, x_2)$ 為廠商同時選擇的價格之賽局。假設廠商 1 座落於廠商 2 左側 ($x_1 + x_2 \leq 1$)。令 p_i 為廠商 i 所做的定價，且令 $z = 1 - x_1 - x_2$ 為廠商間的距離。若 $p_i < p_j - z$ ，所有消費者會向廠商 i 購買，而若 $p_j - z \leq p_i \leq p_j + z$ ，有 $x_i + (p_j - p_i + z)/2 = (p_j - p_i + 1 + x_i - x_j)/2$ 的比例會如此做（只要是下標 i 和 j 同時出現在一條式子中，即表示 $i \neq j$ ，當 $p_i = p_j - z$ 時，消費者的分界點不重要）。生產成本為零。因此，當 $x_1 + x_2 \leq 1$ 時，在 $\Gamma(x_1, x_2)$ 廠商 i 的報酬是

$$K_i(p_i, p_j) = \begin{cases} p_i & \text{if } p_i < p_j - z, \\ p_i(p_j - p_i + m_i)/2 & \text{if } p_j - z \leq p_i < p_j + z, \\ 0 & \text{if } p_j + z \leq p_i, \end{cases}$$

其中 $m_i = 1 + x_i - x_j$ 。給定這個問題的對稱性，我們可以使用這些報酬來定義對每一區位組合 (x_1, x_2) 在 $\Gamma(x_1, x_2)$ 之下的報酬。

令 Γ 為二階段賽局，其中廠商在第一階段同時選擇區位，以及後來，對每一個區位組合 (x_1, x_2) 進行價格設定（子）賽局 $\Gamma(x_1, x_2)$ 。我們有興趣在於 Γ 的各種均衡。特別地，我們尋找了 Γ 的一個子賽局完美均衡。首先，我們對每一個區位組合 (x_1, x_2) 研究子賽局 $\Gamma(x_1, x_2)$ 的 Nash 均衡。

3. EQUILIBRIUM IN THE PRICE-SETTING SUB-GAMES

藉由下列結果，每一個價格設定子賽局都有一個 Nash 均衡（在此及爾後，我們允許廠商使用混合策略）。

Lemma 1. 對每一區位組合 (x_1, x_2) ，子賽局 $\Gamma(x_1, x_2)$ 有一個 Nash 均衡。

Proof. 考慮一個受限制的子賽局，其中每個廠商的純粹策略集合是在 $[0, m]$ ，對於一些 $m > 1$ 。藉由 Dasgupta and Maskin (1986) 的定理 3，這個賽局有一個 Nash 均衡。但若 m 是足夠大（例如大於 3），當 $p_i \geq m$ ，對每一個 $0 \leq p_j \leq m$ ，報酬函數 K_i 對 p_i 不是遞增的，使得此受限制賽局的任何均衡是此不受限賽局的一個均衡。□

對於一個區位組合 (x_1, x_2) 的一個子集合， $\Gamma(x_1, x_2)$ 的唯一均衡是純粹策略的，如同下面的結果所敘述的（由於這個問題是對稱性的，我們限制在此以及隨後的注意全落在 $x_1 + x_2 \leq 1$ 的情況中）。

Proposition 1. 假若 $(1 + (x_i - x_j)/3)^2 \geq 4(x_i + 2x_j)/3$, $i = 1, 2$ （圖 2 中的區域 $P1$ ），則 $\Gamma(x_1, x_2)$ 有唯一的均衡，是純粹策略的，在於 i 的價格為 $p_i = 1 + (x_i - x_j)/3$ 且可得到利潤為 $(1 + (x_i - x_j)/3)^2/2$, $i = 1, 2$ 。若 $x_1 + x_2 = 1$ （區域 $P2$ ）且每一個消費者有一個有限的保留價格，則 $\Gamma(x_1, x_2)$ 有唯一的均衡，是純粹策略的，伴隨 $p_1 = p_2 = 0$ 且利潤為零。沒有其他的區位組合有純粹策略的均衡。

在區域 $P (= P1 \cup P2)$ 的均衡是由 Hotelling 找到的一個均衡。 P 的範圍是由 d'Aspremont et al. (1979) 所建立的，其同時表明這兩種均衡是純粹均衡中唯一的。我們證明在附錄 1（見 (c)，並經過討論 (i)），在區域 P 中沒有混合均衡。

在附錄 1 中，我們提出了數個在 P 餘集下區位組合的特性。特別來說，我們展示如下。

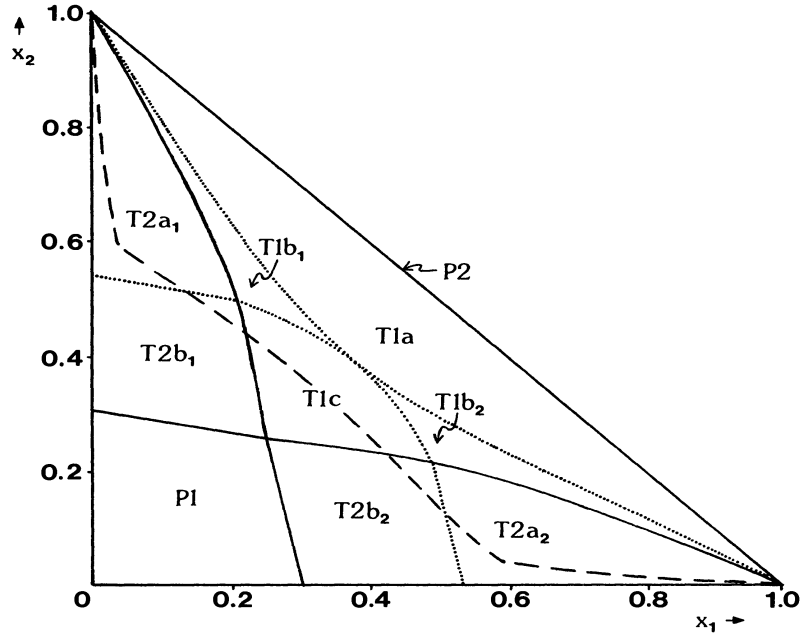


圖 2: 在價格設定子賽局 $\Gamma(x_1, x_2)$ 中均衡的型態

實線是區隔出區域 $T1$, $T2$ 以及 $P1$; 點線是細分 $T1$ 及 $T2$ 。區域 $P2$ 是線段 $(1, 0)$ 及 $(0, 1)$ 的集合, 區域 S 是虛線下方的區域。若區位 (x_1, x_2) 落在 $P = P1 \cup P2$ 間, 則 $\Gamma(x_1, x_2)$ 的唯一均衡是純粹的。在區域 S 中, 均衡必須是類型 T 。在區域 $T1$ 及 $T2$ 中, 我們發現類型 T 的近似均衡滿足以下條件:

- $T1a : b_i - a_i = 2z$ for $i = 1, 2$,
- $T1b_1 : b_i - a_i < 2z$ and $b_j - a_j = 2z$,
- $T1c : b_i - a_i < 2z$ for $i = 1, 2$,
- $T2a_1 : b_i = b_j - z$,
- $T2b_1 : b_i > b_j - z$.

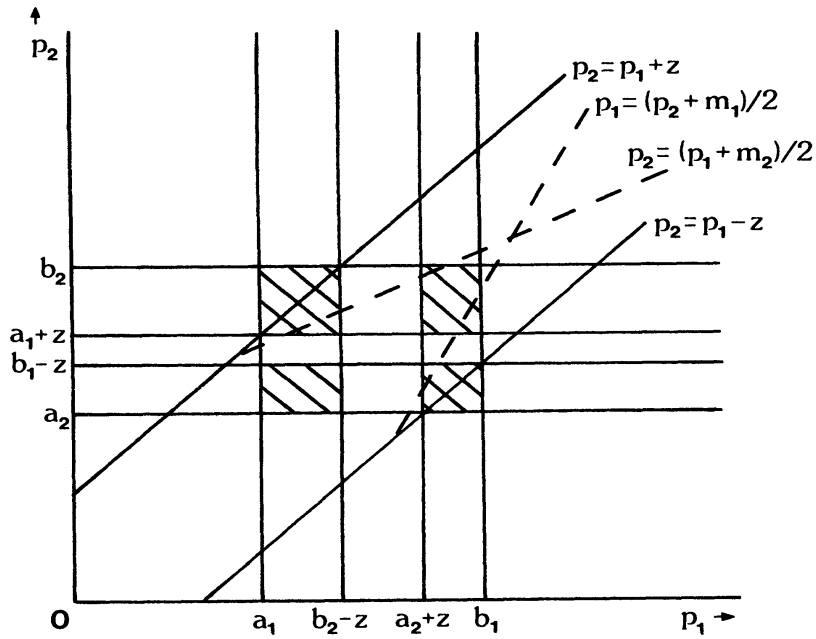


圖 3: 在 $\Gamma(x_1, x_2)$ 的 $T1c$ 型態均衡中, 均衡策略的支持集合

在區域 $T1c$, 在 $\Gamma(x_1, x_2)$ 中的均衡策略的支持集合採取所示的形式 (對每個 p_j 的數值, $p_i = (p_j + m_i)/2$ 極大化廠商 i 在 $(p_j - z, p_j + z)$ 中的報酬)。在其他區域, 支持集合的形式如同點圖 2 所示。

Proposition 2. 每一個 $\Gamma(x_1, x_2)$ 的均衡都會在當 $x_1 + x_2 \rightarrow 1$ 時收斂到純粹策略均衡 $(p_1, p_2) = (0, 0)$ 。

為了進一步說明我們的結果, 令 (F_1, F_2) 為一個均衡 (每一個 F_i 是一個在價格上的累積機率分配函數), 且假設 a_i 及 b_i 分別代表在 F_i 的支持集合當中, 最小及最大的價格。我們證明對於一定範圍內的區位組合, (F_1, F_2) 必須是某一種特定的形式。定義一個均衡是型態 T , 若 $b_i - a_i \leq 2z$, 每一個 F_i 是無限小的, 除了在 b_i 有些微可能性之外, 而且或是 (i) 每一個 F_i 的支持區間是 $[a_i, b_j - z] \cup [a_j + z, b_i]$, 且每個 F_i 有一個原子點在 b_i , 若且為若 $b_i - a_i < 2z$ (型態 $T1$), 或是 (ii) 每一個 F_j 的支持區間是 $[a_j, b_j]$, 那就是 F_i 是 $[a_j - z, b_j - z] \cup \{b_i\}$ 於 $b_i \geq b_j - z$, 而 F_i 有一個原子點在 b_i , F_j 有一個原子點在 b_j , 若且為若 $b_i > b_j - z$ (型態 $T2$)。 F_1 及 F_2 在一個型態 $T1$ 均衡且有 $b_i - a_i < 2z$, $i = 1, 2$ 的支持區間, 如圖 3。我們的結果 (那些在附錄 1 中所列出的證明) 如下。

Proposition 3. 每一個落在 $b_i - a_i \leq 2z$, $i = 1, 2$ 下, $\Gamma(x_1, x_2)$ 均衡屬於類型 T 。假若 (x_1, x_2) 位在區位 S (見圖 2), 則在每一個 $\Gamma(x_1, x_2)$ 的均衡下, $b_i - a_i \leq 2z$, $i = 1, 2$, 因此每個 $\Gamma(x_1, x_2)$ 均衡會屬於類型 T 。

對於 (F_1, F_2) 是型態 T 的均衡, 它對 $i = 1, 2$ 必要及充分條件是 (1) F_j 是使得 i 的利

潤 $K_i(p, F_j)$ 在 F_i 的支持區間的內部是固定的 (例如等於 E_i), 同時在此條件及 b_i 若 F_i 有一個微小點在 b_i (粗略地, 每個廠商對有正機率的不同行動是無差異的) 的聯集中, 以及 (2) $K_i(p, F_j) \leq E_i$, 對所有 p 落在 F_i 的支持區間之外。

$K_i(p, F_j)$ 在 F_i 的支持區間的內部是固定的條件是等同於對 p 作微分, F_j 滿足一個積分-微分方程式的條件。(一個標準的論點證明每一個 F_i 在它的支持區間內部是可微的)。這個方程式或許是可再度微分的, 且在一個 T_1 型態均衡的情況, 可求解的, 受限於 $F_j(a_j) = 0$ 的條件, 來給予

$$F_j(p) = \begin{cases} 1 - \exp\left(\frac{p-a_j}{2x_i}\right) + A_j \exp\left(\frac{p+z}{2x_i}\right) \int_{-p}^{-a_j} h(s, x_i, z) ds & \text{if } a_j \leq p \leq b_i - z, \\ (1 - \delta_j) \exp\left(\frac{b_j-p}{2x_j}\right) - B_j \exp\left(-\frac{p-z}{2x_j}\right) \int_p^{b_j} h(s, x_j, z) ds & \text{if } a_i + z \leq p < b_j, \end{cases} \quad (1)$$

對於一些 A_j 和 B_j , 其中 δ_j 是在 F_j 於 b_j 這微小點的大小, 且 $h(s, x, z) = (s-z)^{-2} \exp((s-z)/2x)$, 部分積分法, 以及用 $\int(e^t/t)dt = \ln|t| + \sum_{n=1}^{\infty} t^n/nn!$ 的事實, 來以無限序列來表示這個積分, 一個型態 T_2 的均衡可以由相同的方式來處理。

若 F_j 是由 (1) 所定義, $K_i(p, F_j)$ 的導數在 F_i 的支持集合的內部是固定的。藉由將 F_j 代入 $K_i(p, F_j)$ 的表現式, $i = 1, 2$, 我們得到保證這個導數為零在 (a_i, b_i, A_i, B_i) , $i = 1, 2$ 之上的一些條件。為滿足 (F_1, F_2) 是一個均衡, 還有數個其他條件必須被滿足: 若 $K_i(p, F_j) = E_i$ 對 $a_i \leq p \leq b_j - z$, 則我們需要 $K_i(p, F_j)$ 在 $a_j + z \leq p < b_i$ 區間中相等於 E_i 的常數; 我們需要對所有 p 在 F_j 的支持區間內, $F'_j(p) \geq 0$ 且 $F_j(b_i - z) = F_j(a_i + z)$, 使得 F_j 是一個分配函數; 以及我們需要對所有 p 落在 F_i 的支持區間之外, $K_i(p, F_j) \leq E_i$ 。我們從這些條件得到十條方程式以及八條不等式, 這些式子是十個變數 $(a_i, b_i, \delta_i, A_i, B_i)$ ($i = 1, 2$) 必須滿足的。簡單的代數操作將此系統縮減為三條或更少的方程式對應於有相同數目的變數 (取決於均衡的型態), 以及一些不等式。

這些論點建立了這個系統的一個解, 定義了一個均衡: 命題 3 保證了若 (x_1, x_2) 是在 S 之中, 則 $\Gamma(x_1, x_2)$ 的每個均衡是相對於這個系統的一個解。

根據在導論及附錄 2 的討論, 我們對很多的區位組合 (x_1, x_2) 計算這些方程式的近似解, 同時核對他們是否滿足不等式。在 T_2 區間 (參見圖 2), 這個系統由一個方程式一個未知數連同一些不等式所組成。在我們所計算的 T_2 之內的每一組區位組合, 我們核對了我們的近似解相關的函數的每一邊有相反的符號, 所以 (由中間值定理) 一個接近我們近似解的精準解確實存在。因此在每一組這樣的區位, 一個型態 T 且接近我們的 ε 均衡的均衡存在。在 T_2 區域, 我們必須求解二條或更多的方程式, 所以並沒有很直接地計算可以顯示一些接近我們

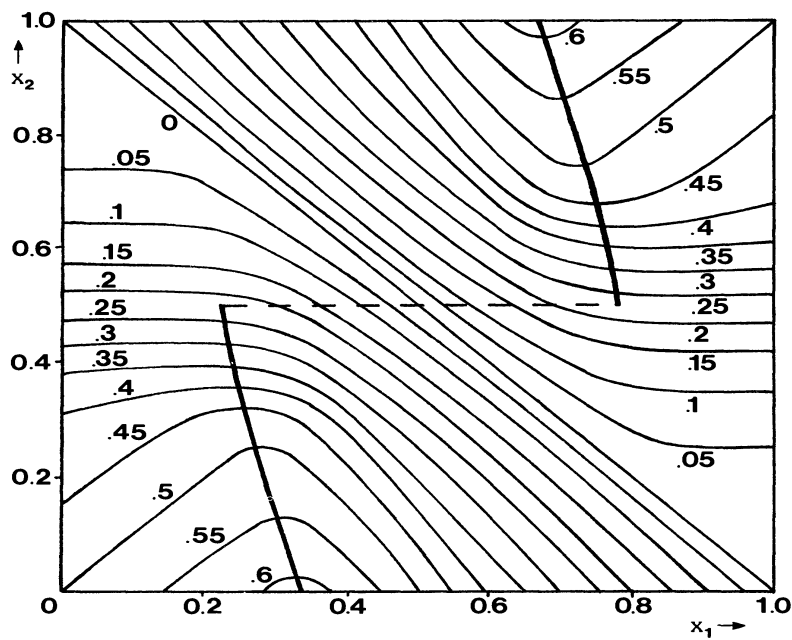


圖 4: 在近似子賽局均衡中, 廠商 1 的等利潤線

變量 x_i 是廠商 i 從 0 ($i = 1$) 或 1 ($i = 2$) 的距離。每個等利潤線的數字是它所對應的利潤。粗 (不連續) 線是廠商 1 的最適反應函數; 對 x_2 的每個值它選擇的最大化廠商 1 的利潤的 x_1 。

的近似解的精準解的存在。

對於我們的近似子賽局均衡的集合, 廠商 1 的等利潤線畫在圖 4。

4. EQUILIBRIUM IN LOCATIONS

為了研究完美純粹策略均衡區位組合, 我們仰賴上一節中所描述的近似子賽局均衡的計算方式。在區位賽局中, 廠商 1 中的最適反應函數如圖 4。有唯一的 (在對稱意義下) 純粹策略均衡 (x, x) 其中 $0.266 < x < 0.274$ 。當 $x = 0.27$ 時的價格策略子賽局均衡如圖 4。

因為我們尚未完全刻劃子賽局的均衡報酬, 我們不能證明在 Γ 中, 廠商在第一階段使用混合策略 (相同在第二階段) 有完美均衡。然而, 給定賽局的對稱性下, 這樣的均衡存在是可以想見的。在特定的計算下, 我們利用我們的近似子賽局均衡報酬來建構 Γ 的第一階段近似解, 其中, 每家廠商都有 21 種策略 (區位分別為 0, 0.05, 0.1, ..., 0.95, 1)。在此類的混合策略區位組合 (x_1, x_2) 下, 其中 $x_1 = x_2$ 及每個 x_i 相對 0.5 為對稱的, 有一個唯一的均衡。在這樣的均衡下, 每個區位策略的支持區間可從 0.2 延伸至 0.8; 每個策略是雙峰的, 大多數的機率質量被集中在 0.2 和 0.4 之間, 以及在 0.6 和 0.8 之間。

正如在引言中, 有各種各樣的 Nash 均衡區位。廠商 i 極小化廠商 j 的利潤的第二階段

行動是一個零的價格 (假定負價格是不被允許的), 其中 j 的最適行動是位在 $(1 - x_i)/2$ 之處且訂定一個價格 (略低於) $(1 - x_i)/2$, 獲得一個利潤 $(1 - x_i)^2/4$ 。同時在廠商 i 位於 x_1^* 的策略組合, 根據廠商 j 位在 x_1^* 的子賽局均衡策略, 且否則定一個零價格 ($i = 1, 2$), 是一個 Nash 均衡, 若 i 的利潤最少為 $(1 - x_j^*)^2/4$ ($i = 1, 2$)。由於我們對於子賽局均衡的報酬沒有解析, 我們無法正確地決定 Nash 區位均衡的確切位置。然而, 我們在附錄的論點對於子賽局均衡報酬放了一個下界, 因為他們對 a_i 放了一個下界 (參考 (i) 的討論)。這個下界隱含, 例如, 若 $0 \leq x < 0.46$, 任何對稱的區位組合 (x_1, x_2) 是一個 Nash 均衡 (亦即, 只有當那些兩家廠商非常靠近的區位組合不是 Nash 均衡), 大部分的非對稱區位組合同樣是 Nash 均衡。

講者: 賴孚權

單位: 中央研究院人文社會科學研究中心研究員

打字: 張本華

檔案名稱: Osborne.Pitchik.1987_Econometrica.inChinese.2015-0525.ctx

完稿日期: November 12, 2015