

## 第三章 線上音樂廠商定價模式分析

### 第一節 文獻探討

線上音樂定價多元化的原因,在於資訊產品 (information goods) 與傳統產品在製造及配送上的差異。資訊產品的再製及配送成本相對於傳統產品來說,可以算是零,因此傳統的定價法則,例如「價格等於邊際成本」完全無法適用。因此為達到利潤極大,廠商須採取更靈活的定價策略。套裝組合策略 (bundling) 是資訊產品常見的定價策略,因此本章回顧套裝組合的定義及分類,並闡釋廠商採用套裝組合的原因,接著探討資訊產品採用套裝組合策略之最適性問題。

#### 一、套裝組合的定義

Adams 及 Yellen(1976) 定義套裝組合為「用包裹的方式銷售產品 (selling goods in packages)」;Guiltingan(1987) 則定義套裝組合為「在市場上以一特定的價格,把兩種或更多種產品和 (或) 勞務以單一的包裹來銷售。」;而 Yadav 及 Monroe(1993) 定義它為「以單一的價格去銷售兩種或更多種產品和 (或) 勞務」。針對上述幾種定義,Stefan 及 Gerard(2002) 指出幾個問題。首先由於定義的不一致性,造成關於套裝組合合法性問題的討論模糊不清;再來,到底何謂一個產品,何謂一個套裝組合的區別也不清楚。舉例來說,Salinger(1995) 就曾把一雙鞋子當成是左鞋及右鞋的套裝組合,Tesler(1979) 也曾把一輛車子當作是引擎、輪子等車子各零件的套裝組合。如果這些「套裝組合」也被當成是套裝組合,那麼所有的產品就其本身還說都有可能是一個套裝組合,如此就失去了真正套裝組合其策略性的重要性。

因此,Stefan 及 Gerard(2002) 重新定義套裝組合為「以單一的包裹來銷售兩種或更多種單獨的產品 (the sale of two or more separate products in one package)」。所謂「單獨的產品 (separate product)」指的是這些產品分別存在其個別、單獨的市場,也就是說至少有一些消費者會、或者想要單獨的購買某一樣

產品。舉例來說，如果我們把現有的 CD(假設這些 CD 都經過加密程序，無法在電腦上複製) 再附上數位的版本一起銷售，這個套裝組合內的產品分別有其個別的市場，因為傳統的 CD 市場本來就存在，而現行的數位的音樂下載平台如 iTunes、Napster 也等於是數位音樂市場存在的明證。回頭來看「鞋子的套裝組合」，單獨賣左鞋有市場嗎？單獨賣右鞋有市場嗎？就經濟學的角度來說，不成雙的鞋子無法帶給消費者效用，因此也就沒有需求、市場可言了。因此這樣的「套裝組合」無法稱為套裝組合。

## 二、套裝組合的分類

### (一) Stefan 及 Gerard(2002) 的分類

根據 Stefan 及 Gerard(2002) 的分類，我們可以依據套裝組合的焦點 (bundling focus) 及套裝組合形式 (bundling form) 兩個購面來探討。

表 3.1 套裝組合策略的分類  
(Stefan and Gerard, 2002)

Focus Form	Price	Product
Unbundling	X	X
	Y	Y
Pure bundling	(X,Y)	$(X \oplus Y)$
	(X,Y)	$(X \oplus Y)$
Mixed bundling	X	X
	Y	Y

\* (X,Y) 表示銷售價格的套裝組合， $(X \oplus Y)$  表示銷售產品的套裝組合。

依據套裝組合焦點的不同，可分成價格的套裝組合 (price bundling) 及產品的套裝組合 (product bundling)。(1)「價格的套裝組合」，指的是把兩種或更

多種產品包裹在一起,以一定的折扣來銷售,同時也排除任何產品的整合 (integration)。因為套裝組合內各產品並未整合,因此消費者對於此套裝組合的保留價格,就是對所有個別產品條件保留價格<sup>1</sup>(conditional reservation price) 的加總。也就是說,這種套裝組合並未創造任何額外的價值,因此廠商必須給予一些折扣以吸引消費者。以明碁的數位音樂下載平台 Qband 來說,一張10首歌的專輯,單曲一首25元,若是整張買可享有88折的優惠,因此一整張專輯只要220元。不過,是否有折扣的優惠,也須視產品受歡迎的程度而定。消費者對於熱門產品的保留價格較高,因此廠商賣套裝組合的時候,有可能不給予折扣。再舉 Qband 的例子,蔡依林「看我72變」專輯,11首歌,不但單曲的價格較貴,要35元,同時整張買的價格也沒有折扣,要價385元。(2)「產品的套裝組合」,指的是以任一的價格,銷售並整合兩種或更多種產品。因為產品經過整合,因此與買個別產品比較起來,買套裝組合會帶給消費者額外的價值。換句話說,消費者對於套裝組合的保留價格會比對於個別產品條件保留價格的加總還要多。整合所提供的額外價值,Stefan 及 Gerard(2002) 提出包括完整性 (整合的立體音響系統)、無縫互動 (個人電腦系統)、不重複的承保範圍 (one-stop insurance)、降低風險 (共同基金) 等等皆屬之。

依據套裝組合形式的不同,Adams 及 Yellen(1976) 把套裝組合訂價策略分成三種:(1) 非套裝組合 (unbundling) 訂價策略,廠商僅銷售個別產品,例如數位音樂下載平台 Qband 所提供的單曲銷售。(2) 單純套裝組合 (pure bundling) 訂價策略,廠商僅提供所有產品的套裝組合,而不個別銷售,例如傳統的 CD 就是把10多首不管你是否喜歡的歌曲綁在一起銷售,而 KKBOX 之類的線上數位音樂點播平台所採的月費制,在某個程度來說也可算是一種單純套裝組合,因為消費者只能選擇付一定期間的訂閱費,以取得所有歌曲的點播權。(3) 混合式套裝組合 (mixed bundling) 定價策略,廠商一方面銷售個別產品,另一方面也提供套裝組合供消費者選擇。數位音樂下載平台 imusic 不僅提供單曲銷售,同時

<sup>1</sup>一個產品的保留價格指的是消費者對於此產品最大的願付價格;而所謂的條件保留價格指的是,在給定消費者購買另一種產品的條件下,對於一個產品的保留價格。

也以每年繳1188元(可分期、月繳99元)的方式,讓消費者下載200首歌曲,不過這些歌曲只能取得1年的授權,超過1年就無法再聽。

## (二) Bakos 及 Brynjolfsson(2000) 的分類

Bakos及 Brynjolfsson(2000)認為,資訊產品的定價機制雖多,不過就是聚集(aggregation)與非聚集(disaggregation)兩種,而聚集定價又可分成三個構面來探討:(1)「產品面的聚集」,Bakos 及 Brynjolfsson 稱此類為套裝組合(bundling),例如把一些數位產品包裹在一個應用軟體組來銷售,最明顯的例子莫過於微軟的 Office 系列,把 Word、Excel、PowerPoint、Access 四種軟體包裹銷售;或是付一固定費用來得到使用線上服務(online service)的權利。(2)「消費者面的聚集」,即廠商以定點授權(site licensing)的方式,讓多數的使用者(multiple users)付一定的費用而共同使用。例如,學校圖書館買下資料庫,讓不同的使用者得以在區域網路或是單機上使用。(3)「時間面的聚集」,消費者需用「訂閱」的方式,付一固定的費用來獲得一段時間的使用權。美國知名的線上音樂業者 Napster, 它所提供其中一種付費方式即為「訂閱」,訂閱者一個月付9.95美元,可以從超過700,000首的歌曲中自由點播;而國內線上數位音樂點播的代表 KKBOX, 則是以一個月149元的價格,提供超過500,000首歌供其訂閱者點播。

## 三、採用套裝組合策略的原因

一個生產多產品的廠商為何要將其產品組合銷售?一般學者皆從三個構面來探討。就供給面來說,因著規模經濟的存在,採用套裝組合策略具有節省成本的效果;而就需求面來說,套裝組合策略是廠商攫取消費者剩餘的有效工具(Chuang and Sirbu, 2000)。另外,在不完全競爭市場之下,廠商能利用套裝組合策略來達成某些策略的效果(Bakos and Brynjolfsson, 2000)。

(一) 供給面因素

Bakos 及 Brynjolfsson(2000) 認為, 因著產品在生產、配送及消費上的互補性, 而使聚集銷售能直接增加產品的價值。他們以週日報紙 (Sunday newspaper) 為例。美國週日報紙的張數較平日要多數倍, 為一般商家刊登廣告及折價卷用途。雖然直接把這樣一個含有幾百頁文章的大套裝組合送到消費者手中, 大部分的版面都被消費者直接進到資源回收筒裡, 但若是想要把「個別」消費者想讀的「個別」版面分開來, 然後「分別」配送到他們手中, 不僅廠商所需負擔的成本增加, 效率也會降低。後果是: 報紙的價錢可能不減反增! 一個大套裝組合 (週日報紙) 所節省的成本, 可以使總剩餘增加, 增加的剩餘再由廠商及消費者瓜分。廠商所面臨的成本包括生產成本 (marginal production costs)、配送或交易成本 (distribution/transaction costs), Bakos 及 Brynjolfsson 同時考慮消費者偏好的異質性後, 分析這些成本如何影響廠商的訂價策略, 這將會在下一節詳細探討。

Chuang and Sirbu(2000) 從生產成本的降低與否來衡量套裝組合是否具規模經濟。他們對於學術性電子期刊, 採用部分實證資料及部分模擬分析的結論是: 若不具規模經濟的生產, 採用「單純套裝組合策略 (pure bundling)」所得的生產者剩餘小於其他策略 (混合式套裝組合策略、單純非組合策略), 因此非最適策略; 若存在些許規模經濟, 雖然能節省些許成本, 但生產者剩餘仍小於其他策略; 若存在高度規模經濟, 單純套裝組合策略的生產者剩餘將會大過單純非組合策略, 但仍低於混合式套裝組合策略。

最適性的問題將會在下一節繼續探討, 但我們發現規模經濟是採用套裝組合策略的重要原因, 而規模經濟又是資訊經濟的一項重要特徵, 因此套裝組合策略是資訊產品的重要策略之一。

(二) 需求面因素

Chuang及 Sirbu(2000) 認為, 消費者評價的分配對於廠商的最適定價及套裝組合策略的選擇有很強烈的影響。他們以消費者對期刊文章的願付價格為例,

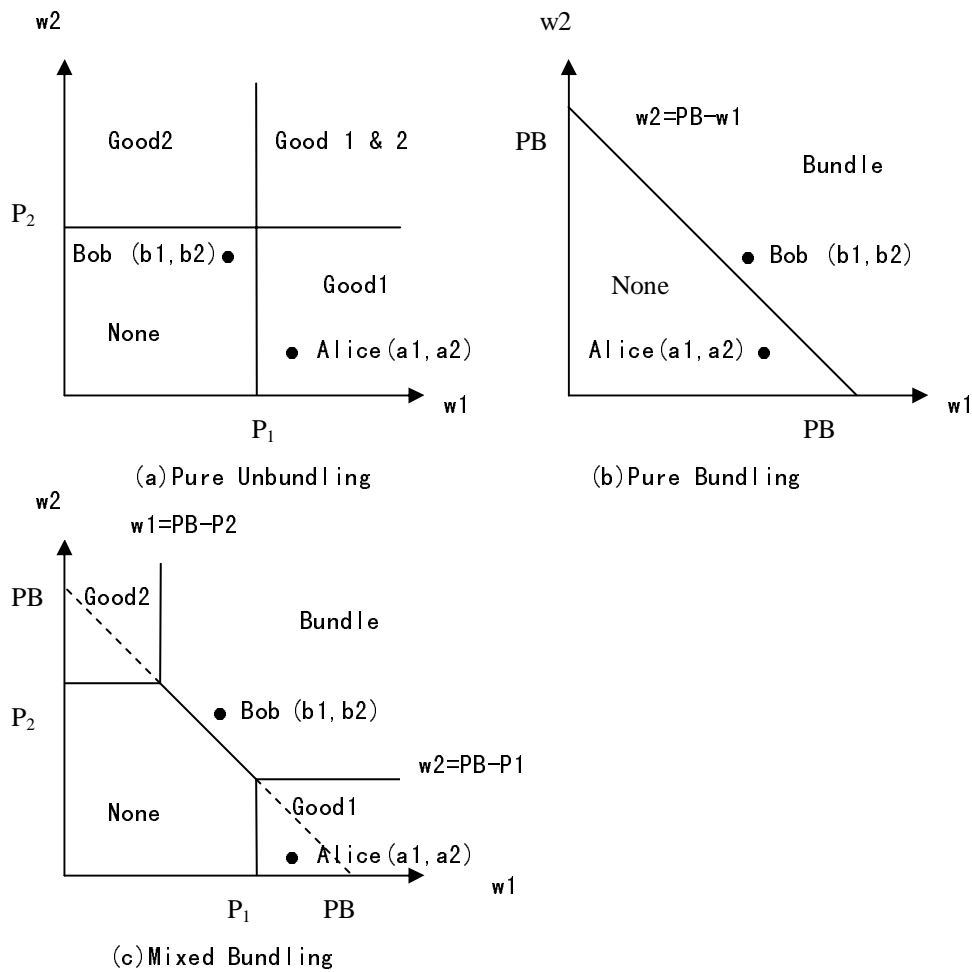


圖 3. 1: 消費者在兩產品套裝組合模式下的選擇, Chuang and Sirbu (2000)

假設市場上有兩個消費者 Alice 及 Bob, 兩篇文章  $G_1$  及  $G_2$ , 消費者對於  $G_1$  及  $G_2$  的願付價格分別為  $w_1$  及  $w_2$ , 因此個別消費者對於兩產品的願付價格將以座標平面上的一點  $(w_1, w_2)$  來表示, 如圖 3.1。消費者比較自己的願付與廠商的定價後作出消費選擇。以圖 3.1(a) 為例, 廠商採單純非套裝組合模式訂價, 也就是一般的個別定價方式, 分別對  $G_1$  及  $G_2$  定價  $P_1$  及  $P_2$ , 以 Alice 的願付價格  $(a_1, a_2)$  來說, 他對  $G_1$  的願付價格  $a_1$  大於廠商的定價  $P_1$ , 但是對  $G_2$  的願付價格  $a_2$  小於廠商的定價  $P_2$ , 因此他只會買  $G_1$ ; 而由於 Bob 的願付價格  $b_1$ 、 $b_2$  皆小

於廠商的定價  $P_1, P_2$ , 因此在此模式下, 他不會買任何產品。如果廠商改採單純套裝組合模式定價, 如圖3.1(b) 所示, 由於 Alice 對兩樣產品願付價格的加總小於廠商對套裝組合的定價  $P_B$ , 因此他不會購買; 而 Bob 的情形正好反過來。圖 3.1(c) 顯示廠商若採混合式套裝組合, Alice 會買  $G_1$ , Bob 會買套裝組合。

Chuang及 Sirbu 進一步說明, 對於各種文章之間的評價具有高度相關的消費者, 廠商應設法讓他們訂閱; 反之, 如果消費者對各種文章之間的評價相關性不高, 則廠商應設法賣個別文章給他們。沿用上面的例子, 假設 Alice 對兩篇文章的願付價格為 10 元及 0 元, Bob 對兩篇文章的願付價格分別為 7 元及 5 元。如果廠商只賣套裝組合, 即消費者只能訂閱, 則廠商對於套裝組合的最適定價為 10 元, 而 Alice 對於套裝組合的願付價格 (10 元) 與 Bob 對於套裝組合的願付價格 (12 元) 皆大於或等於廠商的定價, 因此他們都會買, 最後廠商的收益為 20 元。如果廠商選擇區隔市場, 採混合式套裝組合定價, 他可以選擇對套裝組合定價 12 元, 對第一篇文章定價 10 元, 透過消費者自我選擇 (self-selection) 的過程, Alice 會選擇第一篇文章, Bob 會選擇買套裝組合, 最後廠商的收益會增加到 22 元。在上述例子中, 由於 Bob 對於產品之間的評價高度相關, 因此廠商會想辦法讓他購買套裝組合以增加收益。

Bakos及 Brynjolfsson(2000) 更進一步認為, 聚集策略會改變消費者對產品的需求。首先, 他們以一簡單的經濟學例子, 說明在一般的需求曲線下, 廠商若採用單一價格訂價所面臨的困境。如圖 3.2(a), 假設一線性的需求曲線, 廠商生產第一單位產品存在一顯著固定成本, 但第一單位之後的產品其邊際成本  $c$  接近零。若廠商定價在  $p$ , 消費者將為買  $q$  單位, 廠商利潤為  $pq$ 。我們可以發現, 只要  $p > c$ , 就存在一些願付價格大於  $c$  但小於  $p$  的消費者沒有買任何產品, 這造成了社會無謂的損失; 同樣的, 願付價格高於  $p$  的消費者, 由於他們願付價格比廠商定價高, 因此便享受了消費者剩餘。廠商為其提高利潤, 必須試圖攫取無謂損失及消費者剩餘。通常廠商所能採取的策略就是差別取價, 特別如果採完全差別取價, 也就是針對所有的消費者的願付價格「量身定價」, 此舉不但廠商的利潤達到最大, 也能完全消除消費者剩餘及無謂損失。但差別取價必須考量的

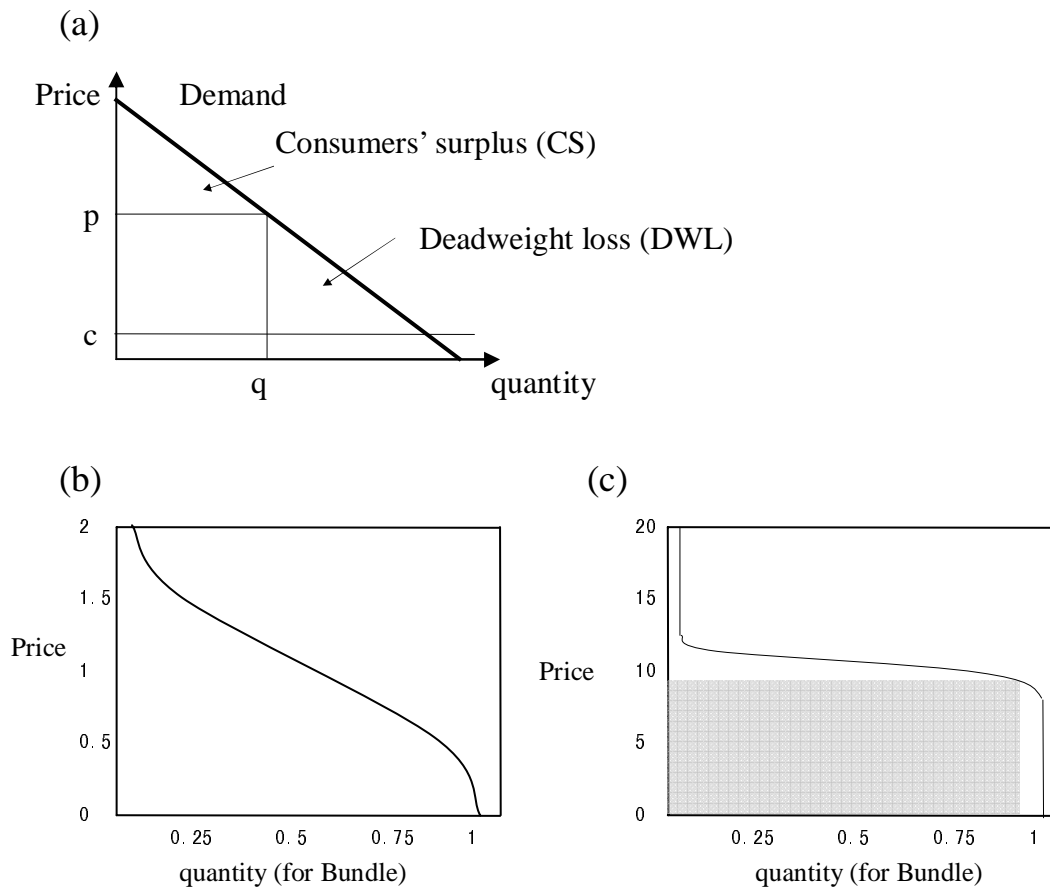


圖 3. 2: 套裝組合之下的需求曲線, Bakos and Brynjolfsson (2000)

是廠商必須有能力區隔消費者, 同時也要能防止消費者的套利行為。若只能採單一定價, 要消除所有的消費者剩餘及無謂損失, 唯一的可能就是定邊際成本上。但問題是, 由於資訊產品的邊際成本接近零, 價格若等於邊際成本是很難回收固定成本的。Bakos 及 Brynjolfsson 認為聚集定價可以解決這樣的困境。他們假設消費者對一產品評價的機率分配為 0 到 1 之間的均勻分配, 如此可以導出如圖 3.2(a) 的線性需求函數。如果廠商把兩個產品組合在一起, 而消費者對這兩個產品的評價是獨立的, 他們發現兩產品所組合的新商品, 其需求曲線不再是線形, 如圖 3.2(b) 所示, 評價在 1 的附近的需求曲線變得平坦, 而評價在兩個極端值 0 及 2 附近的需求曲線則變得陡峭。當廠商增加組合的產品數到 20 個, 同時也假設



消費者對這 20 個產品的評價是獨立的，得到一個含有 20 個產品的組合產品，其需求曲線如圖 3.2(c) 所示。可以發現消費者的評價變得更加一致，利潤極大化的廠商只要定價稍微低於 10 元，不但幾乎大部分的消費者都會購買，而且消費者剩餘及無謂損失都變得很小。因此, Bakos 及 Brynjolfsson 認為聚集定價策略可以同時達到經濟效率及廠商的利潤極大。

Bakos及 Brynjolfsson 解釋需求曲線形狀改變的原因，來自大數法則 (The law of large numbers): 組合內的產品數愈多，消費者對產品的評價會愈集中在評價的平均數 (mean valuation) 附近。他們一開始假設消費者對一產品  $x$  評價的機率分配，為 0 到 1 之間的均勻分配，因此消費者的評價「均勻」，沒有特別的偏好，如圖 3.3(a)。如果此產品與另一個評價機率分配也符合的產品  $y$  組合在一起，而且消費者對兩產品的評價互相獨立，則對這個套裝組合評價的機率分配會出現倒 V 的形狀，如圖 3.3(b) 所示。若廠商增加組合內的產品數到 20 個，則消費者評價的機率分配會更加集中在平均值附近，評價極端高或極端低的機率

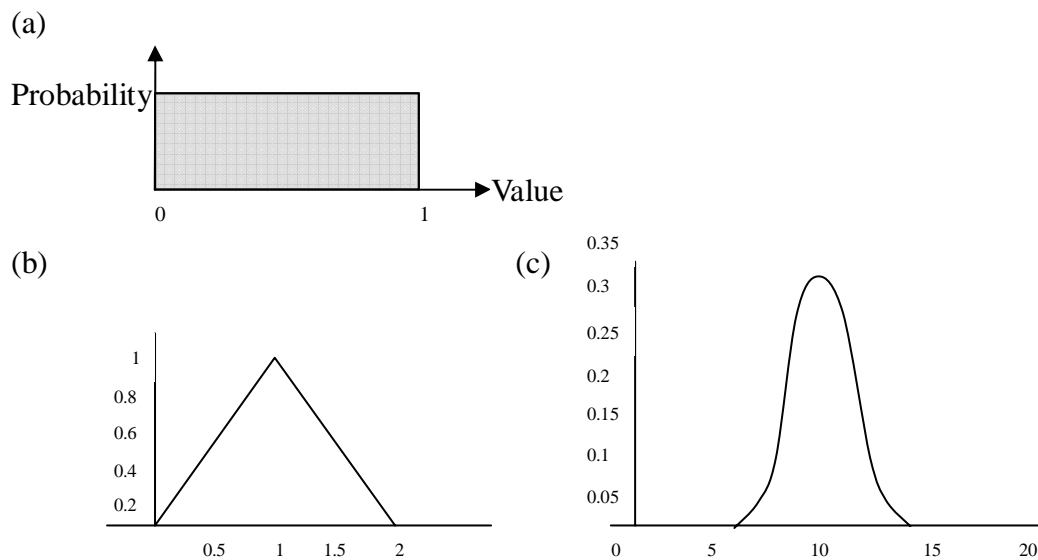


圖 3. 3: 套裝組合之下消費者願付價格的機率分配, Bakos and Brynjolfsson, (2000)

很低,如圖 3.3(c) 所示。舉例來說,人們通常有特定偏好的音樂類型,有些人是搖滾樂迷,有些人是古典樂迷,有些人是爵士樂迷,因此他們通常也只對特定的音樂類型有較高的願付價格,而對其他音樂的願付價格可能都很低。但如果把他們對所有類型音樂的願付價格加總起來,將會很接近。

簡而言之,廠商採取套裝組合的原因,從需求面來看,事實上就是來自消費者的偏好的異質性。不論 Chuang 及 Sirbu 或是 Bakos 及 Brynjolfsson 都認為套裝組合策略能夠有效地攫取消費者剩餘,他們一開始也都以一簡單的經濟學例子說明。不同的是,Chuang 及 Sirbu 對套裝組合策略的看法較被動,他們認為由於部分消費者本身對於產品之間的評價高度相關,因此廠商對他們採套裝組合策略可增加收益;而 Bakos 及 Brynjolfsson 則視套裝組合策略為一個主動的工具,它可以使個別消費者評價及整體市場的需求都往中間靠近,以至於廠商可以有效地採取單一價格的定價。

### (三) 策略面因素

在不完全競爭市場之下,Bakos 及 Brynjolfsson(2000) 指出套裝組合策略的四項競爭意涵:(1)「上游內容面 (upstream content) 的競爭」,較大的套裝組合勝過較小的套裝組合。針對數位音樂產業,Zuh 及 MacQuarrie(2003) 認為大的唱片公司才能提供較大的套裝組合。因此雖然音樂創作者至終可以透過網際網路直接把音樂賣給消費者,但是大的唱片公司不但具有行銷廣度的優勢,同時它也比較有能力生產音樂的周邊產品,如錄製音樂錄影帶、舉辦演唱會等等。因此,就如同 MP3.com 的總裁 Michael Roberts 所說,「即使在 MP3.com 的網站上有超過 75,000 個『充滿抱負的 (aspiring)』音樂團體,但是這些藝人要成為巨星,還是需要主流唱片公司來行銷。」(2)「下游消費者面 (downstream consumers) 的競爭」,Bakos 及 Brynjolfsson 指出,如果一個新進廠商販賣單一產品,而在現有廠商所賣的套裝組合中正好有此一產品的替代品,則對消費者而言,新進廠商的單一產品會被視為已經在現有廠商的套裝組合中連同其他產品「免費」提供。因此即使新進廠商具有成本或是品質上的優勢,現有廠商的套裝組合策略仍會削

弱潛在廠商的利潤即進入意願。(3) 反過來說, 如果廠商在其現有的套裝組合中加入一資訊產品而成爲一新的套裝組合, 它不但能在新的市場中獲利, 從既有廠商手中得到所有的市場佔有率, 甚至能把不組合銷售的現有廠商趕出去。(4) 因套裝組合的廠商可以獲得新市場的大部分市佔率, 因此它對於創新研發有較高的動機; 而只賣單一產品的廠商則相反。

#### 四、套裝組合的最適性問題

關於套裝組合, Stigler(1963) 認爲, 如果消費者對於兩種產品的保留價格呈現負相關, 生產者可以透過套裝組合來增加利潤。Adams and Yellen(1976) 及 McAfee McMillan and Whinston(1989) 則指出, 如果只有兩種產品, 讓消費者可以選擇買一個兩產品的套裝組合, 或是選擇買個別產品, 即混合式套裝組合 (mixed bundling) 爲最適。Schmalensee(1984) 及 Salinger(1995) 指出, 其原因在於: 套裝組合能夠降低消費者間評價的異質性, 使獨占廠商方便進行差別取價。同時, 透過個別出售也使廠商進一步攫取殘餘的消費者剩餘。雖然對於套裝組合能夠減少消費者間評價的異質性的觀點已經相當普遍, 但要一般化至超過兩個產品的例子卻不容易。

理論上來說, 對於一個生產  $N$  種產品的廠商而言, 他可以提供 種套裝組合產品, 對於每一種套裝組合訂一個價格。然而這樣的問題不但在計算上很棘手, 而且也很難在 closed form 的情形下解。Spence(1980) 使用線性規劃的方法, 使單一產品的定價問題一般化至多產品的問題上, 並指出在某些狀況下可以得到 closed form solution。爲了要得到較易處理的解析解 (analytical solution), 必須具備某些特殊的條件。比方說, 線性效用函數 (McAfee and McMillan, 1988)、能夠將消費者對產品的不同評價以特定的方法加以排序或是滿足一些分離條件 (Armstrong, 1996; Sibley and Srinagesh, 1997; Armstrong and Rochet, 1999)。這些論文同時也驗證了一些普遍性的結果: 比方說, Armstrong (1996) 指出, 在最適的情況下, 廠商通常會放任某些消費者得不到產品或服務, 好從其他對產品有較高評價的消費者那裡攫取更多的利潤。這些論文提供一個

一般化的結構使我們可以在 closed form 的形式下解複雜的套裝組合問題, 但當我們考慮更多產品的時候, 其複雜性會顯著的增加。Hanson and Martin(1990) 曾嘗試以混合整數線性規劃 (mixed integer linear program) 來解產品線的套裝組合定價問題。然而由於變數隨著產品數量的增加而呈幾何成長, 因此他們最多只能處理不超過 21 種產品的問題。然而大部分的資訊產品廠商提供的產品皆遠遠超過 21 種, 而且再加上他們並未考慮提供多種套裝組合所需負擔的菜單成本, 因此上述方法並不適用於資訊產品。

Bakos and Brynjolfsson(2000) 為套裝組合問題找到一個非常簡化的策略。他們指出, 對於一個生產多種產品的廠商來說, 如果邊際成本夠低並且消費者對於所有產品的評價為獨立且共同的機率分配 (i.i.d. assumption) 時, 廠商的最適定價策略就是把所有的產品組合成一個產品, 定一個價格。這就是所謂的單純套裝組合模式。然而, Bakos and Brynjolfsson 對於邊際成本及消費者偏好的假設正是單純套裝組合不具效率的原因。數位產品的邊際成本雖小, 卻往往無法加以忽略: 比方說數位視訊在傳送時常會遇到網路擁擠的問題; 而現有的網路音樂商店往往須負擔高額的版費以取得授權, 信用卡公司在每次交易中也要收取手續費。再者, 當廠商提供一個愈大的套裝組合時, 消費者會面臨評價此一套裝組合內所有產品的困難, 因此會產生評價產品的成本。此外, 針對消費者偏好的問題, Chuang and Sirbu(1999) 指出, 消費者對於產品的評價很少具有獨立且共同的機率分配, 因為人們通常只對某些產品有興趣, 他們不會對廠商所提供的所有的產品都有正的評價, 事實上有許多產品消費者的評價是零。Anandalingam and Wu(2002) 數值分析的結果即顯示, 在消費者的評價為獨立且相同分配 (i.i.d) 且邊際成本為零的假設下, 單純套裝組合為最適, 正如 Bakos and Brynjolfsson(1999) 的結論, 然而, 單純套裝組合只是最適解中的其中一種。如果是非獨立、相同分配 (non i.i.d) 的消費者, 提供不同的客製化套裝組合 (Customized Bundling) 優於單純套裝組合及個別銷售。僅提供單純套裝組合的另一個問題是, 大數量的套裝組合可能會超過消費者的預算限制。

有許多的研究開始探討資訊產品採用大數量的套裝組合定價的問題。這些

文獻一般來說都認為，同時提供大數量的套裝組合及個別銷售，即採取所謂混合式套裝組合，它會優於單獨採用大數量的套裝組合或單獨採用個別銷售 (Chuang and Sirbu, 2000; Fishburn, Odlyzko and Siders, 2000)。這些文獻同時也認為，允許消費者自己選擇套裝組合內的產品，而不是由廠商事先組合好，這樣的定價機制不僅可以改善最適的結果，同時也能維持其簡易性。

Hitt and Chen (2001) 指出，提供一個或更多的客製化套裝組合（並且允許消費者自己選擇產品到某一數量）能夠進一步增加廠商的利潤，同時也能降低當廠商面臨異質需求（只對某些產品有興趣或預算限制）時所造成的無效率性。但是，要求解最適的套裝組合數量及價格卻必須假設某些特定的消費者評價函數。Hitt and Chen 即採用了在非線性訂價模式中常見的 Spence-Mirrlees single crossing property。SCP 性質有兩個重要的隱含：首先，對於任何一種套裝組合，高消費者的願付價格永遠高於低消費者。第二，對於任何兩個不同大小的套裝組合，高消費者對於這兩個套裝組合的評價差異永遠大於低消費者的評價差異。然而，Anandalingam and Wu(2002) 卻指出，這些性質在真實世界並不適用。他們也認為，對於廠商來說比較重要的是決定到底要提供幾個客製化套裝組合，並且在已知的各種消費者評價函數之下決定最適的價格。他們以 Hitt and Chen(2001) 的套裝組合概念為基礎，採用非線性整數規劃的方式，來探討獨占廠商對於大數量的資訊產品，如何最適化其銷售及定價行為。本模型不僅適用於任何一種需求分配或是消費者評價函數，同時也考慮到提供一套裝組合的邊際套裝成本 (marginal bundle cost of a bundle) 及提供多種套裝組合所產生的菜單成本。同時，因為模型的變數僅隨者資訊產品的數量增加而呈線性成長，因此本模型可以適用於各種可能的資訊產品數量。在給定的需求及成本結構之下，此模型可以決定廠商應提供多少種套裝組合以及每種套裝組合的價格。

## 第二節 定價模型

本研究的模型主要設定是延續 Chuang 及 Sirbu(2000) 的模型, 主要的不同在於本文對消費者需求參數分配採用不同假設。

### 一、消費者假設

假設消費者面對線上音樂廠商所提供的  $N$  首歌, 他會偏好其中  $kN$  首, 因此  $k$  為一比例, 假設  $k$  嚴格小於 1。同時假設消費者會對他所偏好的  $kN$  首歌進行排序, 最喜歡的歌曲排序排第一, 喜歡最少, 但仍有偏好的歌曲排最後。對消費者有偏好, 即願付價格為正的歌曲, 我們可以假設一條線性的需求曲線, 如圖 3.4 所示:

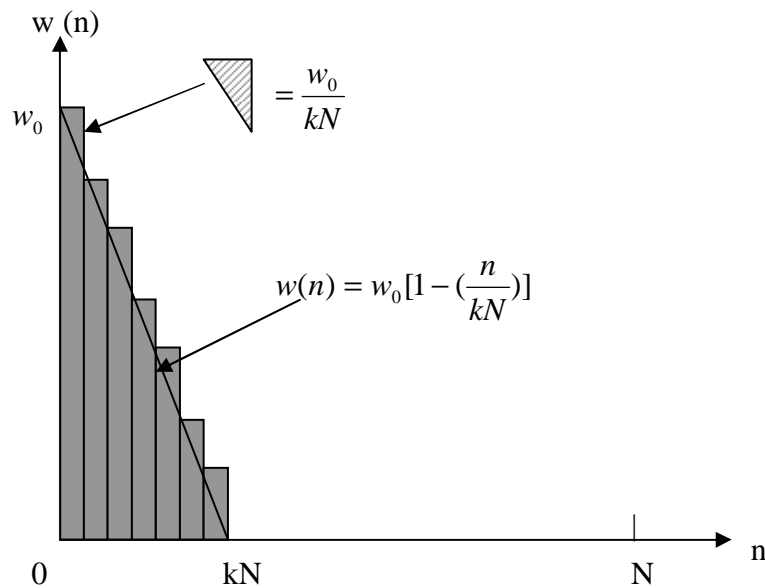


圖 3. 4: 個別消費者的願付價格曲線

這是一條由兩個參數  $w_0$  及  $k$  所決定的需求曲線, 每一個消費者根據自己的  $w_0$  及  $k$  決定其個別的需求曲線。縱軸為消費者的願付價格, 橫軸為一數量的概念。首先,  $N$  表示廠商共提供  $N$  首歌曲。而每一首歌曲在消費者心中的排序,

是以這首歌沿著橫軸0到  $N$  之間的位置來代表。消費者最喜愛的歌曲，即  $n = 0$  時，其願付價格為  $w_0$ ；評價次之及之後的歌曲，消費者的評價以一固定的比例下降。當  $n = kN$  時，消費者的評價等於0。因此，從  $n = 0$  到  $n = k(N - 1)$ ，共  $kN$  首歌曲是消費者有評價的。同時在自由處置 (free disposal) 的假設下，由於消費者可以丟棄不想要的歌曲而不產生成本，因此不會有任何一首歌的評價是負的。因此從  $kN$  開始，消費者對歌曲的評價都是零。 $k$  除了表示需求曲線的斜率外，同時也是消費者評價非零的歌曲比例。舉例來說，若  $k = 0.1$ ，而  $N = 100$ ，表示消費者評價非零的歌曲為10首。消費者對第 $n$ 首最喜愛歌曲的評價，以下式表示：

$$w(n) = \max \left\{ 0, w_0 \cdot \left[ 1 - \frac{1}{k} \left( \frac{n}{N} \right) \right] \right\}, 0 \leq n \leq N - 1$$

$\{k, w_0\}$  的組合可以形成一個消費者對音樂產品的需求曲線。本文假設  $k$  為一常數  $\bar{k}$ ， $w_0$  為一指數分配，其機率密度函數如下：

$$f_{w_0}(w_0) = \lambda \cdot e^{-\lambda w_0}, w_0 > 0$$

## 二、廠商假設

線上音樂廠商與其他提供資訊產品的廠商類似，皆以高固定成本 (FC) 與低邊際成本 (MC) 為特徵。廠商繼續營業的條件是其毛利 (總收益減變動成本) 要足夠攤付固定成本。而只要廠商的毛利足夠攤付固定成本，最適定價的決策就獨立於固定成本，或者我們可以把固定成本當成零抑或當成沉沒成本。這樣的假設使我們在可以視 FC 為模型中的外生變數。

規模經濟是否影響廠商最適定價是我們所關心的，因此透過套裝組合的成本  $MC_B$  與單曲成本  $MC_A$  的關係來呈現規模經濟的存在：

$$MC_J = N^\gamma \cdot MC_A$$

其中  $N$  表示線上音樂廠商提供套裝組合所包含的歌曲數目，而  $\gamma$  則為規模經濟指數。如果  $\gamma < 1$ ，表示線上音樂廠商若提供一含有  $N$  首歌的套裝組合，

其成本將會比提供  $N$  首單曲的成本便宜, 因此廠商具有規模經濟。 $\gamma = 1$  表示不具規模經濟, 而  $\gamma > 1$  則表示存在規模不經濟。

假設線上音樂廠商雖然不知道實際購買其產品的消費者的需求, 但是經由市場調查知道整個市場上消費者需求的「分配」。因此追求利潤極大的廠商, 其利潤極大的套裝組合價格  $P_B$  與單曲價格  $P_A$ , 將與消費者的需求的分配有關。由於本文假設  $k = \bar{k}$ , 因此利潤函數僅與  $w_0$  有關。在考慮成本結構之後, 廠商的利潤函數如下:

$$\Pi = \int [P_B - MC_B] f(w_0) \cdot dw_0 + \int n^* [P_A - MC_A] f(w_0) \cdot dw_0$$

第一部分是套裝組合的利潤, 第二部份是單曲的利潤。若廠商僅賣套裝組合, 其利潤只有第一部份; 若只賣單曲, 其利潤只有第二部份。

### 三、消費者的選擇與廠商的利潤極大行為

#### (一) 單純套裝組合(Pure Bundling):

如果線上音樂廠商只提供單純套裝組合, 像是 kktv 所提供的訂閱服務, 消費者的選擇就是訂閱或不訂閱。而決定的基礎是比較個人對音樂產品的總願付價格與套裝組合的價格, 如果個人對音樂產品的總願付價格大於廠商對套裝組合的定價, 則消費者會買, 反之則不會買。我們將消費者對所有歌曲的願付價格對  $n$  做積分, 可以得到其總願付價格  $W_B$ :

$$W_B = \int_0^n w(n) \cdot dn + \Delta_c$$

其中  $\Delta_c$  是對於積分所忽略的小三角型面積的補償, 由於本文假設  $k < 1$ , 因此  $\Delta_c = w_0/2$ , 重新定義  $W_B$ :

$$W_B = \int_0^n w(n) \cdot dn + \frac{w_0}{2}$$

願意訂閱的消費者, 其消費者剩餘  $U_B$  是其總願付價格  $W_B$  與訂閱價格  $P_B$  的價差:

$$U_B = W_B - P_B$$



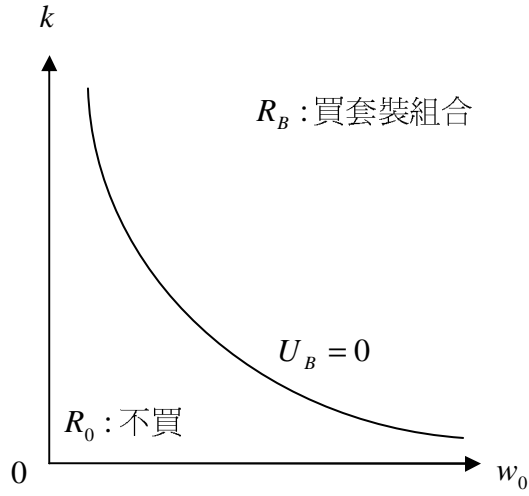


圖 3.5: 個別消費者在單純套裝組合下的選擇

只有  $U_B > 0$  的消費者才有可能購買套裝組合。因此我們把  $U_B = 0$  的線畫在  $\{w_0, k\}$  的平面上，如圖 3.5 所示。若消費者的  $\{w_0, k\}$  組合落在  $U_B = 0$  的右邊區域  $R_B$ ，表示其  $U_B > 0$ ，會選擇訂閱；反之，落在  $R_0$  則不會購買。把  $w_{0s}$  代入解  $U_B = 0$  可以得到：

$$w_{0s} = \frac{2P_B}{N\bar{k} + 1}$$

當線上音樂廠商將套裝組合的價格定為  $P_B$ ，只有  $w_0 \geq w_{0s}$  的消費者才有可能購買。因此廠商的利潤函數為：

$$\begin{aligned} \Pi_{P_B} &= \int_{w_{0s}}^{\infty} [P_B - MC_B] f(w_0) dw_0 \\ &= \int_{\frac{2P_B}{N\bar{k}+1}}^{\infty} [P_B - N^\gamma \cdot MC_A] \lambda e^{-\lambda w_0} dw_0 \\ &= (P_B - N^\gamma \cdot MC_A) \cdot e^{-\lambda \frac{2P_B}{N\bar{k}+1}} \end{aligned}$$

(二) 單純非套裝組合(Pure Unbundling) :

線上音樂廠商對每首歌曲皆以 $P_A$ 為單價。面對這個價格，消費者最多能買 $N$ 首歌，即廠商提供的上限。實際上，追求效用極大的理性消費者，為了達到消費者剩餘 $U_B$ 最大，他對所每一首所購買歌曲的願付價格 $w(n)$ 應大於廠商所定的價格 $P_A$ 。因此消費者所購買的最後一單位歌曲，即其所消費的邊際歌曲 $n^*$ ，應滿足 $w(n^*) = P_A$ 的條件。如果 $w_0 > P_A$ ，即消費者最喜愛歌曲的願付價格大於單曲的價格，則消費者的最適購買量 $n^*$ 可以表示為：

$$n^* = \min \left\{ N, \frac{kN(w_0 - P_A)}{w_0} \right\}$$

但由於我們假設 $k$ 嚴格小於1，因此，

$$n^* = \frac{kN(w_0 - P_A)}{w_0}$$

另外，對 $w_0 < P_A$ 的消費者來說，連他最喜愛歌曲的願付價格都低於單曲的價格，因此這種消費者不會買任何一首歌。

根據上述消費者的選擇，我們可以得到廠商的利潤函數：

$$\begin{aligned} \Pi_{P_A} &= \int_{w_0=P_A}^{\infty} [P_A - MC] \cdot n^* \cdot f(w_0) dw_0 \\ &= [P_A - MC] \int_{w_0=P_A}^{\infty} \frac{kN(w_0 - P_A)}{w_0} \lambda e^{-\lambda w_0} dw_0 \end{aligned}$$

(三) 混合式套裝組合(Mixed Unbundling) :

在混合式套裝組合中，消費者會選擇使其消費者剩餘較大的服務。廠商必須在消費者自我選擇 (self-selection) 的過程中，決定使其利潤最大的套裝組合價格與單曲價格。首先，我們必須決定使消費者買套裝組合與買單曲的消費者剩餘相等的條件，即解  $U_B = U_A$ ，可得：

$$\tilde{w}_0 = \frac{\bar{k}P_A + 2\bar{k}NP_A - 2P_B - \sqrt{(kP_A + 2kNP_A - 2P_B)^2 - 4(k-1)\bar{k}NP_A^2}}{2(\bar{k}-1)}$$

其  $w_0$  超過  $\tilde{w}_0$  的消費者將買套裝組合, 反之,  $w_0$  低於  $\tilde{w}_0$  的消費者將購買單曲。因此廠商的利潤函數為:

$$\Pi_{Mix} = [P_A - MC] \int_{w_0=P_A}^{\tilde{w}_0} n^* \cdot f(w_0) dw_0 + [P_B - N^\gamma \cdot MC] \int_{w_0=\tilde{w}_0}^{\infty} f(w_0) dw_0$$

### 第三節 定價實證分析

本文將嘗試了解對一個提供  $N$  首歌曲的線上音樂廠商來說, 消費者需求特性的分配與生產技術、生產成本對最適定價策略選擇的影響。首先, 消費者需求特性在前文中我們以  $f(w_0, k)$  來描述。其中  $w$  我們假設其為一指數分配。實際上來說, 我們發現「下載者」中, 願意採「單曲付費」的消費者, 他們對一首「新歌」的願付價格分配如圖 3.6 所示:

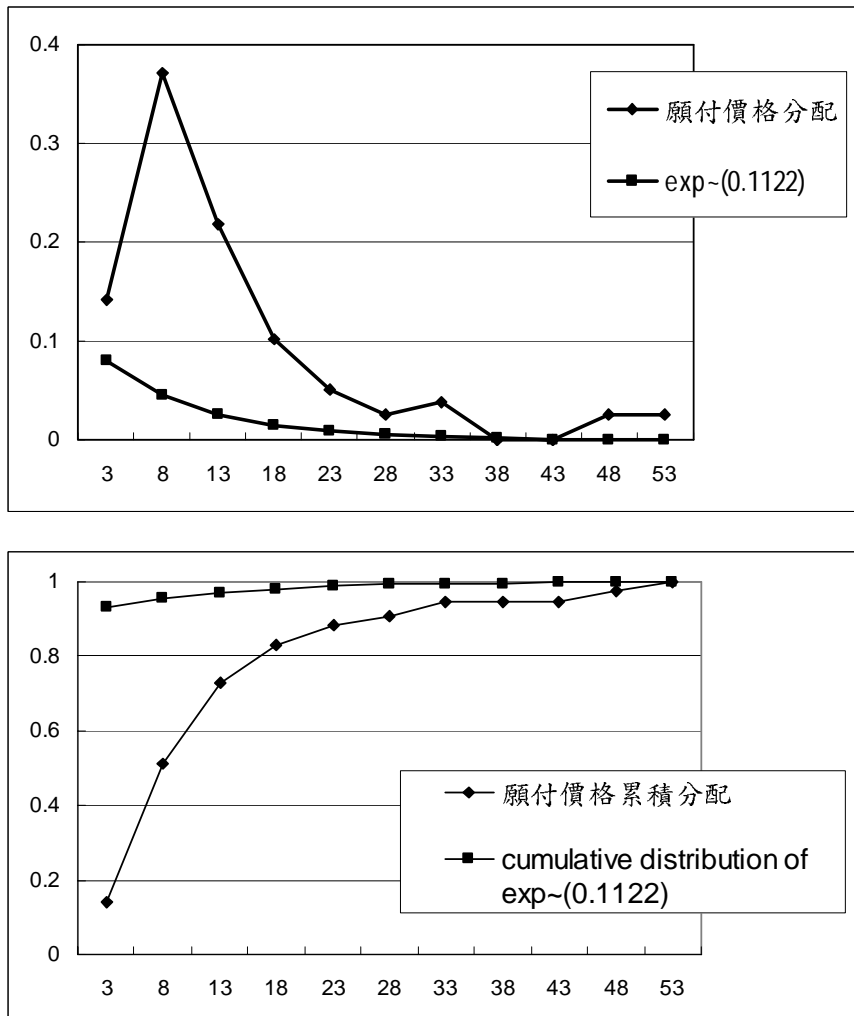
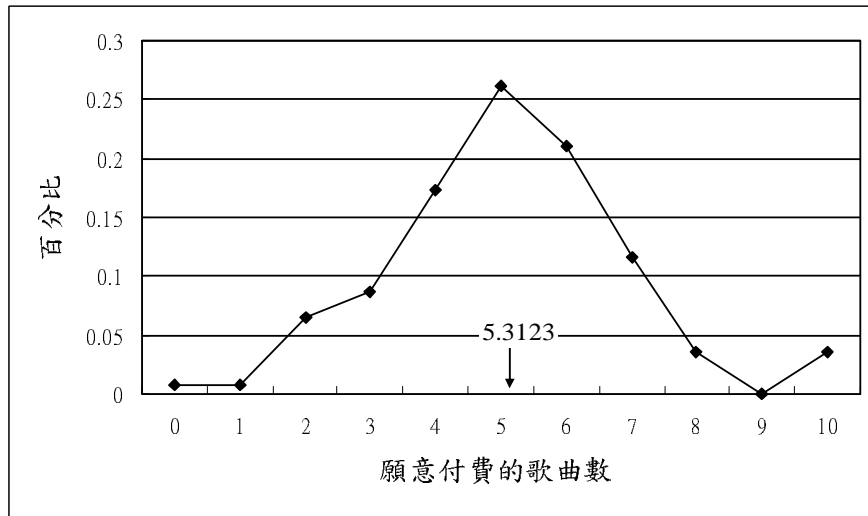


圖 3. 6:  $w_0$  的實際分配與估計

嚴格上來說，其分配較類似 Gamma 分配，但 Gamma 分配的機率密度函數較複雜，代入利潤函數會產生積分的困難。因此考慮模型簡潔性之後，我們仍以指數分配來趨近上述的分配，估計的結果  $\lambda = 0.1122$ ，或  $\mu = 8.9127$ ，表示估計的平均每首新歌的願付價格為 8.29217 元。接著我們依據 Chuang 及 Sirbu(2000) 的方法，以消費者每張專輯平均願意付費的歌曲數目來估計  $k$ 。平均願意付費的歌曲數目我們以一張專輯 10 首歌減去平均不願意付費的歌曲數目

圖 3. 7:  $k$  的實際分配與估計

來表示, 所得到的分配如圖 3.7 所示:

其分配類似常態分配, 同樣的, 在前述模型簡潔性的可考量下, 我們將  $k$  假設為其平均數  $\bar{k}$ , 其值為 0.51232。

線上音樂廠商的利潤除了受慮消費者需求特性的影響外, 也與其生產成本與是否具規模經濟有關。我們考慮不同規模經濟下, 邊際成本  $MC$  大小對廠商利潤的影響。所得的結果列在下頁開始的圖 3.8 到圖 3.11。

首先, 在沒有規模經濟 ( $\gamma = 1$ ), 即  $N$  首歌的套裝組合其成本等於單曲的  $N$  倍, 套裝組合並未使減少成本的情況下, 其利潤的變化如圖 3.8 所示。

在沒有規模經濟之下, 採用單純套裝組合, 即僅採用訂閱式的定價策略是較差的策略; 比較意外的是, 採單曲定價, 即單純非套裝組合策略勝過其他策略, 為優勢策略 (dominant strategy)。當出現部分的規模經濟時 ( $\gamma = 0.75$ ), 單純非套裝組合策略仍為優勢策略, 如圖 3.9 所示。

當規模經濟愈強, 達到  $\gamma = 0.5$ , 情況就有了改變。如圖 3.10 所示, 邊際成本若超過 5, 單純非套裝組合策略的優勢不再, 取而代之的是混合式套裝組合策略, 而當成本達到 20 的時候, 混合式套裝組合與單純套裝組合策略不分軒輊, 都

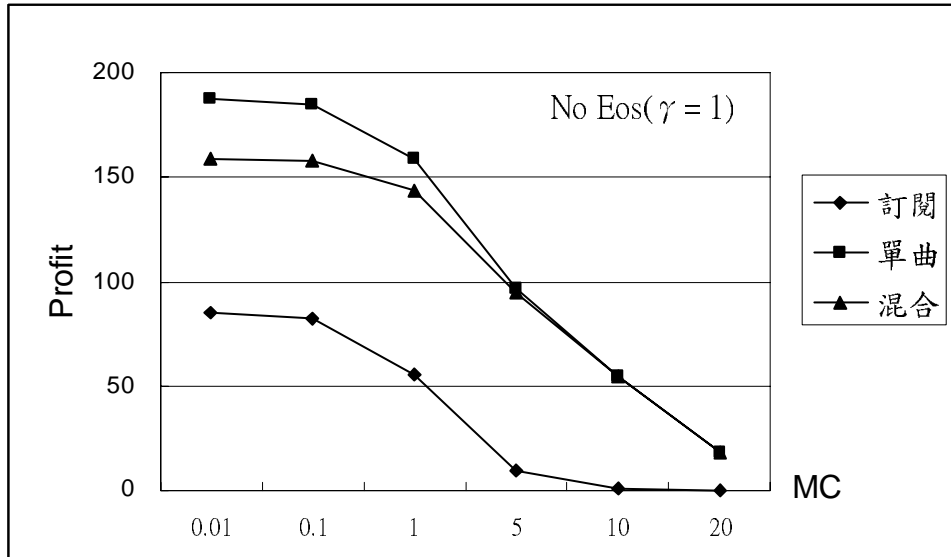


圖 3. 8: 利潤極大下的套裝組合策略: 無規模報酬( $\gamma = 1$ )

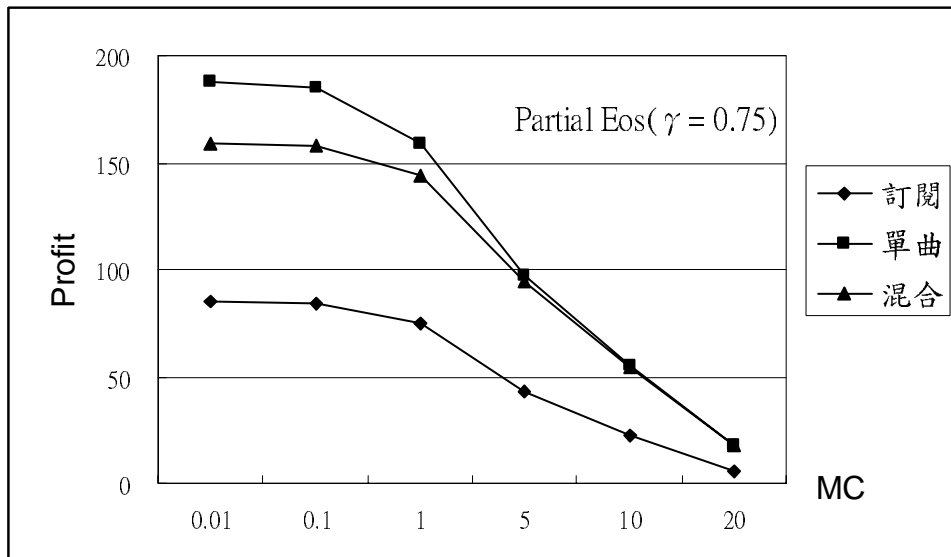


圖 3. 9: 利潤極大下的套裝組合策略: 部分規模報酬( $\gamma = 0.75$ )

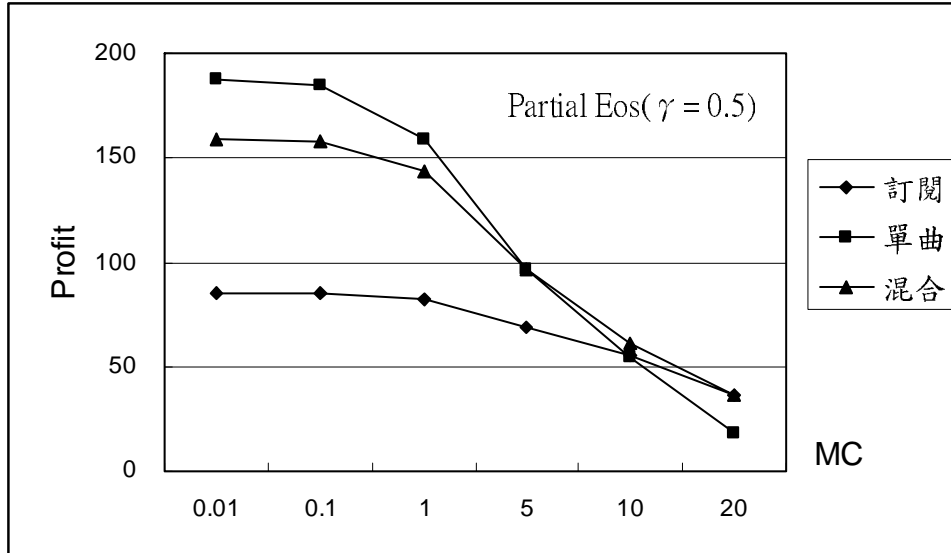


圖 3. 10: 利潤極大下的套裝組合策略: 部份規模報酬( $\gamma = 0.5$ )

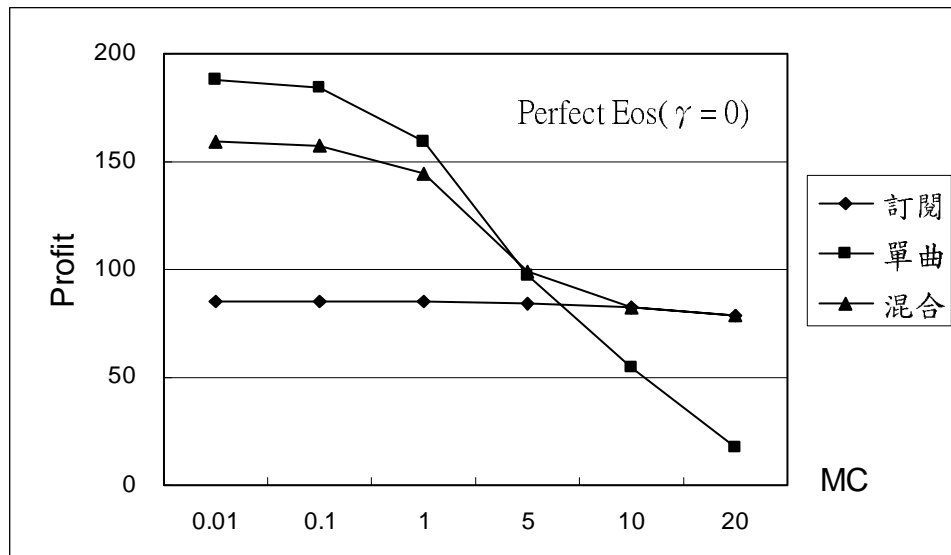


圖 3. 11: 利潤極大下的套裝組合策略: 完全規模報酬( $\gamma = 0$ )

勝過單純非組合策略。此種情形在完全規模經濟下更為明顯。

理論上單純套裝組合及單純非套裝組合僅是混合套裝組合的特例，混合式套裝組合應為優勢策略，即其利潤應不會比其他策略低。然而本模型在操作時，若混合式套裝組合策略在最適退化到單純非套裝組合策略，表示  $\tilde{w}_0$  趨近無限大，而唯一的可能是  $P_B$  也趨近無限大。<sup>2</sup> 然而  $P_B$  若趨近無限大，從套裝組合所得的利潤又不為零，就與最適策略（單純非套裝組合）產生了矛盾。由於在  $P_B$  無法為無限大的限制下，本模型的混合套裝組合策略無法為優勢策略。

以市場現況來看，Apple iTunes 每首歌所收的 99 美分中，65 美分用以取得授權。此外，信用卡公司每次交易也要收 25 美分手續費。因此一首歌的成本為 90 美分，約合新台幣 28.35 元。同時對於線上音樂廠商來說，在每一首歌的授權費與交易手續費都一樣的情況下，沒有規模報酬。因此在圖五中，我們曉得以這樣的成本結構，廠商的利潤非常低，雖然如此，還是有較佳的策略，即單純非套裝組合策略。這可以說明為何 Apple iTunes 在利潤如此低的情形下，仍舊堅持只賣單曲。

Apple iTunes 的利潤雖低，靠著 iPod 的銷售，使它能夠忍受賣音樂的微薄利潤。但對以賣音樂為主要營收來源的廠商來說，賣單曲所賺的錢是不夠的。廠商該如何增加利潤？首先，在本實證分析中，我們發現只要成本超過 5 元，混合套裝組合策略為優勢策略，且當規模經濟增加，這樣的優勢會愈明顯，同時大部分的利潤會來自套裝組合。實際上來說，線上音樂廠商由於授權費用的問題，面對的是一個不可忽略的成本；而線上音樂廠商以「非下載」、「非永久使用」的方式「出租」一套裝組合的音樂，正是其達成規模經濟的手段。特別是像 Napster 這類以銷售線上音樂為本業的廠商，我們也發現他們策略除了是兼賣單曲與訂閱式服務，研發新的套裝組合策略，像是前面提到的 Napster to Go，將會是他們利潤的來源。

<sup>2</sup>在Chuang 及 Sirbu(2000) 的模型中，決定  $\tilde{w}_0$  的變數還包括  $k$ ，因為他們假設  $k$  為一服從指數分配的隨機變數。