

第三章 中華職棒球員薪資分析之計量模型設定

3.1 球隊勝率與球團收益之 SUR 聯立模型

在論文中計量模型的設定，主要是根據 Gerald Scully 於 1974 發表在 AER 的文章做為代表。依照 Scully 的想法，要衡量職業運動市場球員的過低給付與超額給付是否存在，最直接的方法就是估算球員的邊際報酬貢獻與薪資間的關係。理想狀態下，球員的邊際報酬貢獻應當要與薪資相等；而當球員之邊際報酬貢獻高於球員薪資時代表該球員被過低給付，反之則存在超額給付。

將 Scully 的基本模型套用到中華職棒的市場上，我們可以寫成如下的兩條迴歸估計式：

$$PCTWIN_{it} = INT + b_1 HWS_{it} + b_2 PWS_{it} + b_3 CONT_{it} + b_4 OUT_{it} + e_{it} \quad \text{--- (3.1)}$$

式中，

INT：截距項；

HWS_{it}：第 i 隊在第 t 季的打者勝利貢獻指數之和；

PWS_{it}：第 i 隊在第 t 季的投手勝利貢獻指數之和；

CONT_{it}：虛擬變數。當第 i 隊在第 t 季為聯盟排名前兩名，則 CONT_{it} 等於 1；

OUT_{it}：虛擬變數。當第 i 隊在第 t 季為聯盟排名墊底，則 OUT_{it} 等於 1；

e_{it}：為迴歸式的殘差項。

Sommers 與 Quinton(1982)為 CONT 和 OUT 這兩個變數作了更完善的描述：雖然 CONT/OUT 與 PCTWIN 間可能存在很大的共線性，且他們的實證結果也發現，當我們將 CONT/OUT 從估計式中移除時，衡量選手表現(在我的設定中是 WS)的點估計量會大幅提高(大約提高四到五倍)；然而，不可否認的這兩個變數可以捕捉一些無形的影響(如球隊士氣)。因此，Sommers 與 Quinton 認為，加入這兩個變數為選手表現的點估計量提出了 lower bound。意即若當這兩個變數被包括在內時，選手薪資仍然被低估，則實際狀況一定存在更多的過低給付(under-payment)。

$$TR_{it} = INT + d1 PCTWIN_{it} + d2 ATT_{it-1} + d3(ATT_{it-1} * PCTWIN_{it}) \\ + d4WAT_{it} + d5PCTWIN_{it-1} + TML + GAM + TPE + uit \quad \text{--- (3.2)}$$

式中，

ATT_{it-1} ：第 i 隊在第 $t-1$ 季的主場平均觀眾人數；

$ATT_{it-1} * PCTWIN_{it}$ ：第 i 隊第 t 季的勝率與該隊在第 $t-1$ 季主場平均觀眾人數的交乘項；

WAT_{it} ：勝率門檻：第 i 隊在第 t 季的勝率扣掉 0.5；

$PCTWIN_{it-1}$ ：第 i 隊在第 $t-1$ 季的勝率；

TML ：虛擬變數。若球隊的前身為台灣大聯盟的球隊，則 TML 等於 1；

GAM ：虛擬變數。簽賭案影響的年度 1998~2001， GAM 等於 1；

TPE ：若球隊的經常性主場在台北，則 TPE 等於 1；

uit ：為迴歸式的殘差項。

與 Scully 不同的是，我們在模型中將一些變數改為適合台灣現狀的變數。接下來我們將說明選取這些變數的原因。

首先，由於台灣並不存在明顯的主客場制度，因此，我們無法以球隊名義上所屬的城市人口數來作為衡量球團潛在球迷基數的指標。準此，我們將球隊潛在的球迷基數的衡量指標改為球隊上一個球季的平均入場人數，我們預期 ATT_{it-1} 的影響應為正向，即當球團的球迷基數增加時，可以增加球團的收益。

$ATT_{it-1} * PCTWIN_{it}$ 這個變數的設定則是主要依循 Walters and Burger 的想法：他們的模型中認為，主場城市人口數，與勝率應會存在一些交互的影響，因此我們加入這一個交乘項去衡量這個效果。如上所述，我們將刻畫球迷基數的變數改為上一季的入場人數，來檢視當勝率提高時，不同球迷基數的球隊在收益上會有什麼不同； WAT 則代表當球隊可以跨越勝率五成門檻時，是否可以增加收益；我們預期 WAT 的影響是正的，當球隊順利跨越五成勝率門檻時，對球團收益應該會有提升的效果。

$PCTWIN_{it-1}$ 的設定理由如下：球隊在上一季有好的表現，在這一季對球迷的吸引程度會比較大。會設定這個變數主要是被 Blass(1992)在模型設定時提及如何將球迷對球隊的預期納入考慮，而 Krautmann(2004)在設定計量模型時首次將 $PCTWIN_{it-1}$ 納入考量：當球隊在上一個球季表現好的時候，球迷在下個球季入場的意願應該會提高。¹

¹ 關於此兩條估計式中解釋變數的設定，除了正文中所提及的文獻外，並參考了 Depken II(2000)、Alexander and Kern(2004)。

GAM 代表簽賭影響的五年，GAM 預期應對收益是負向關係；對收益應有正向關係。TML 代表曾打過那魯灣的球隊，在這裡我們無法肯定變數 TML 的影響，因為誠泰與 La new 是由原本台灣大聯盟的四隊合併而成的兩隊，這可能會增加這兩隊所擁有的球迷數目；另外，誠泰與 La new 在經歷第一季的適應期後，無論在球團經營面與選手技術面上都有明顯的提升，因此我們不預設 TML 對球團收益的影響。最後，TPE 表示以大台北地區為主場的三支球隊(兄弟、誠泰、中信)。以中華職棒經營的現狀，我們認為將主場設在大台北地區會有助於球團收益的增加，因此，我們預期 TPE 的點估計量為正。

3.2 薪資決定方程式

當我們得到點估計量後， $b_1 \cdot d_1$ 與 $b_2 \cdot d_1$ 即為我們欲估計的球員的邊際報酬貢獻 (marginal revenue product)。其中 $b_1 \cdot d_1$ 所衡量的是打者的邊際報酬貢獻，而 $b_2 \cdot d_1$ 所衡量的則是投手的邊際報酬貢獻。除了直接比較薪資與選手邊際貢獻的大小以外，承襲 MacDonal and Reynolds 的想法，我們並可定義一條薪水的方程式如下：

$$Salary_{it} = a + bMRP_{it} + NT + dit \text{ ---- (3.3)}$$

式中，

Salary_{it}：第 i 位球員在第 t 季的年薪；

MRP_{it}：第 i 位球員在第 t 季為所屬球隊創造的邊際報酬貢獻；

NT：虛擬變數。若球員曾經被選為中華成棒代表隊，則 NT 等於 1；

dit：為迴歸式的殘差項。

首先，Hall, Szymanski, and Zimbalist (2002) 為表現與薪資的關係作了 causality test。結果證明表現領先薪資出現，因此我們可以用上述由球員表現與球團收益所構成之 recursive form 中所得的點估計量來做為我們的解釋變數 MRP。迴歸式的意涵很明顯，若選手的薪水相當於其生涯 MRP，則截距項 a 應不顯著異於零而生涯 MRP 的係數不顯著異於 1 (MacDonald and Reynolds, 1994)。²

此外，理論上，我們應該考慮在估計式中對薪資與 MRP 取自然對數，因為根據 Scully (1974) 與 Hill and Spellman (1983) 所解釋的是，薪資與表現可能會存在一些非線性的關係，非線性關係的存在可能是肇因於議價能力的不同，或是明星選手們較為球迷所喜愛。(“customers’ discrimination” ; Kahn, 2001)。意即明星選

² 若 $a < 0$ 則表示存在過低給付，反之則存在超額給付。

手即使表現的不甚理想，仍然能透過自身的魅力或是球迷的愛好而為球隊帶來許多的收益；然而，在我們所取得的資料中，這種對數線性化(log-linear)的作法將使得整個模型與變數變為不顯著，這可能是因為中華職棒的年數還不夠長，而現在球團的經營模式還還不夠成熟，尚無法將這樣的非線性關係表現出來。³另外，由於中華職棒缺乏養成系統，因此是否當選過成棒國手將成為薪資的重要決定性因素。我們也以一個虛擬變數 NT 來刻畫這個影響。

Zimbalist(1992,2001)提出一個在職業運動市場實務上很重要的觀點：通常，球隊在考慮是否網羅一位選手，或是對其做出薪資調整時，主要是考慮球員前一期與生涯的平均的表現；當期的薪水與當期的球員表現其實關係不大。另外，依據勞動經濟學(Borjas, 1999)與 Glenn Macdonald(1988)所提出的觀點，「超級明星現象」(the superstar phenomena)應是存在職業運動市場中的。簡單的說，當一個選手的能力在某程度之上時，每增加一單位的能力值，他所能帶來的比賽精彩度與收益將不只一單位而已。而 Blass(1992)也提出一些關於球員與年紀、經驗的實證結果：他發現，球員的年資往往會影響球員的薪水，而與球員的表現無關。年紀大的球員雖然表現不如年輕選手，卻仍然支領較高的薪水。準此，並且根據 MacDonal and Reynolds 的論文，我們對上述方程式做出一些修正：

$$Salary_{it} = a + bMRP_{it-1} + cMRPSQ_{it-1} + dEXP_{it} + eEXPSQ_{it} + NT + dit \quad (3.4)$$

式中，

MRP_{it-1} ：第 i 位球員在第 t-1 季為球隊所創造的邊際報酬貢獻；

$MRPSQ_{it-1}$ ：第 i 位球員之 MRP_{it-1} 的平方；

EXP_{it} ：第 i 位球員在第 t 季的年資；

$EXPSQ_{it}$ ：第 i 位球員之 EXP_{it} 的平方；

基本上，就是被解釋變數不動，而將解釋變數改為 MRP_{it-1} 與 $MRPSQ_{it-1}$ ；另外也加入年資(EXP)與其平方項作為解釋變數。在這裡我們不再強迫性的限制一個聯合檢定 $a=0$ 而 $b=1$ ，我們希望得到的結果是 b 和 c、d 都有正向的符號且都為顯著，而 e、f 理想上與薪資關係不大，才符合「論功行賞」的原則，畢竟球員們的貢獻，相較於其他行業，是較為容易藉由統計數據來衡量的。當然，在一般的勞動經濟學理論中，年資與其平方項仍然會對薪資產生相當程度的影響；若年資與其平方項對薪資仍存在一定的影響力，則我們預期年資的影響為正的，而年資平方項之影響則為負值，以合乎一般勞動經濟學上的直覺。

在美國職棒中，由於制度明確，三年以下、三到六年間、與六年以上的球員

³ 然而在「超級明星現象」的模型中，半對數(semi-log)的線性模型則為顯著，詳見第四章相關的解釋。

在上述薪資估計中最後的點估計量相差甚多：三年以下的新人(apprentices)的 b 值為 0.02，而三到六年跳到 0.86，六年以上更增加為 1.22(球團甚至超額給付!)。在中華職棒一年一簽而不存在複數年約的情況下，只要球團不存在剝削， b 值理應在所有不同年資的選手間都不顯著異於 1；若球團存在剝削而 b 值顯著異於 1，則我想要檢視看看哪些年資的選手被剝削最多？被高估最多？而若將月薪 20 萬以上的明星球員分別出來，這些選手邊際報酬貢獻平方項對薪資的影響是否非常顯著(d 值增加)，表示中華職棒也存在超級明星現象？

3.3 Krautmann 價值估計方程式

Krautmann(1999)又提出了一個與 Scully 模型的延伸：在 Scully 的模型中，他假定選手表現與其他投入要素是可以分割的，然而我們知道，諸如管理階層的聘用(Kahn, 1993)、醫療團隊的選擇(Zimbalist, 1992)等，皆會影響選手的表現。因此，他提出一個 FA market approach 來估算球員的價值。基本的概念是：FA 市場既然被認定較為接近競爭市場，那麼，我們可以將自由市場中球員的薪資與表現數據分隔出來，並且透過以下的迴歸式來得到在勞動市場條件較為接近競爭市場時球員薪資與表現間的關係：

$$Salary_{it} = a + g \text{ PERFit} + l \text{ PERFit} - 1 + g_{it} \quad \text{--- (3.5)}$$

式中，

PERFit：第 i 位自由球員在第 t 季的表現；

PERFit-1：第 i 位自由球員在第 $t-1$ 季的表現；

g_{it} ：迴歸式的殘差項。

當我們得到 a 、 l 、 g 的估計量 \hat{a} 、 \hat{l} 、 \hat{g} ，我們可以將選手的表現代入一價值方程式：

$$Value_{it} = \hat{a} + \hat{g} \text{ NPERFit} + \hat{l} \text{ NPERFit} - 1 \quad \text{--- (3.6)}$$

式中，

NPERFit：第 i 位非自由球員在第 t 季的表現；

NPERFit-1：第 i 位自由球員在第 $t-1$ 季的表現；

如此，我們就得到了非自由球員若投入自由球員市場時，會得到的市場價值。

中華職棒雖然缺乏自由球員市場，但是，中華職棒特有的洋將市場事實上也是接近競爭市場的：每一支球隊可以在預算限制內(一萬美金/每月)去尋找適合自己隊上需要的選手，且這些選手在要素的國際市場大致上是可以自由移動的。因

此，我們可以將上述的 FA 價值估計法改為中職的價值估計法。(暫時將之稱為 FP 估計法)。其基本精神是相同的：我們將由洋將市場所得的點估計量作為價值方程式中的點估計量，再將本土球員的表現放入價值方程式中以衡量選手之價值。Krautmann 所得的結果為：當我們以 FA(FP)估計法的方式來衡量球員時，所產生的過低給付或是超額給付會較 Scully 所衡量的減少很多，因為我們現在假設所有球員都可以面對與自由球員(洋將)相同的勞動市場條件。因此，Krautmann 認為 Scully 未將選手分成數個類別來作迴歸分析的作法是有問題存在的。然而，Krautmann 的作法亦忽略了 FA 市場中所大量存在的超額給付，而這樣的超額給付主要是為了補償之對選手前六年的過低給付；不過中華職棒的洋將表現確實要比本土選手要好，而在有薪資上限的情形下，應不至於如美國一樣產生如此大的超額給付額度。另外，Krautmann 所提出的這個方法忽略了不同的球團收益對於球員薪資所造成影響，考量的層面可能不如 Scully 的估計方式周全；然而，我們仍可將此價值方程式估計所得的價值作為一個參考的指標，並以此來比較不同年資的球員市場之勞動供給彈性大小與流動性的優劣。

依循之前的架構，我們都以勝利貢獻指數作為衡量球員表現的指標，以利我們進行兩種方法間的比較；此外，當我們使用中華職棒洋將市場來進行此價值衡量的估計時，我們觀察到兩點中華職棒特有之處：首先，洋將的薪資變異程度很小，大多在七千五百美金到九千五百美金之間；另外，中華職棒的洋將續留的年數通常很少，像興農牛的勇壯(九年)與兄弟象的風神(八年)是少數中的少數。因此，估計 WS_{t-1} 就顯得困難；因此，我們保留 WS_t ，而捨棄 WS_{t-1} ，並加入 WS 的平方項(WSSQR)做為我們衡量的基準；若洋將的薪資的確非常接近完全競爭下的薪資，則我們希望即使忽略年資等其他變數，整個模型的解釋能力都可以較本土球員為優，也可以完全使薪資只由球員的表現來適當地反映：

$$Salary_{it} = a + gWS_{it} + I WSSQR_{it} + g_{it} \quad \text{--- (3.7)}$$

式中，

WS_{it} ：第 i 位洋將在第 t 季的勝利貢獻指數；

$WSSQR_{it}$ ：第 i 位洋將在第 $t-1$ 季的勝利貢獻指數平方；

g_{it} ：迴歸式的殘差項。

在洋將表現與薪水大多非常平穩的情況下，我們相信並希望這樣的衡量可以帶來與使用 WS_{t-1} 相去不遠的效果；當我們得到(3.7)式中 a 、 g 與 I 的點估計量 \hat{a} 、 \hat{g} 、 \hat{I} 後，我們即可以依照 Krautmann 的法則來估計本土球員若處於與洋將一樣的勞動市場條件時，其表現所對應的價值應為何。

$$Value_{it} = \hat{a} + \hat{g}NWS_{it} + \hat{I}NWSSQR_{it} \quad \text{--- (3.8)}$$

式中，

NWS_{it} ：第 i 位本土球員在第 t 季的勝利貢獻指數；

$NWSSQR_{it}$ ：第 i 位本土球員在第 t 季的勝利貢獻指數平方。

當我們由式(3.8)得到中華職棒球員的「價值」之後，我們可以比較球員價值與薪資間的差異，並將結果與 **Krautmann(1999)**的結果互相比較，來檢視中華職棒勞動市場的剝削程度與勞動供給彈性；除此之外，我們也可以透過這個由較為接近競爭市場條件所反映出的「價值」作為依據，用以觀察在 1997~2006 年間，包含新人球季完成至少六個球季的 250 位球員的薪資是否存在結構性的轉變。若結果證實球員薪資確實存在結構性的轉變，則這一個轉變產生的年度當可以給球團作為設定自由球員年限的參考，若薪資不存在確切的結構性轉變年度，則我們可以推論中華職棒目前球員的薪資並沒有在選手生涯中產生明顯的轉變，當我們要訂定自由球員制度時，可能需要更多的評估與考量。