

同儕效果對青少年游泳選手績效影響之探究

摘要

本研究使用國家數據庫之全國中等學校運動會 2008 年到 2010 年的學生運動員游泳績效為樣本，採用普通最小平方法(Ordinary Least Squares, OLS)研究同儕效果對游泳選手績效的影響。

本研究亦將明星效果納入考量，探討選手績效是否也會受到明星效果影響。此部分的結果仍有待完整計畫執行時，以更精確模型設定來驗證。此研究結果能作為教練與體育協會選用選手的依據或提供訓練選手的考量，以及幫助選手在比賽前藉由分析其他因素的影響來選擇所採取之比賽策略。

一、前言

早年台灣在亞洲泳壇嶄露頭角，曾被喻為亞洲泳壇的奪牌勁敵，在當時甚至威脅日本的亞洲霸主地位，後來因缺乏長期性的推動與培育計畫，以及其他運動賽事逐漸發展，引起社會大眾關注與追隨，游泳的發展日漸式微。¹近幾年台灣在國際賽事再一次嶄露頭角，許志傑 2008 年在北京奧運 200 公尺蝶式打破全國紀錄，為台灣在奧運男子游泳首位晉級十六強的選手；2009 年東亞運動會，程琬容在女子 400 公尺混合式決賽獲得第一名的佳績，為台灣睽違十一年後，再次於國際大型運動會上奪金。近年來國內、外游泳競賽發展情形來看，我國游泳選手的競爭力有提升趨勢，但亦有追趕不上亞洲乃至歐美等各國游泳成長腳步的跡象，而台灣的最大優勢，在於優秀選手年齡層的提高，有更多選手願意在進入大專校院之後，繼續朝向參與國際賽會的目標邁進(李大麟，2012)。雖然台灣在國際泳壇的風光不再，但日後仍有望後起之秀使游泳再次發展。

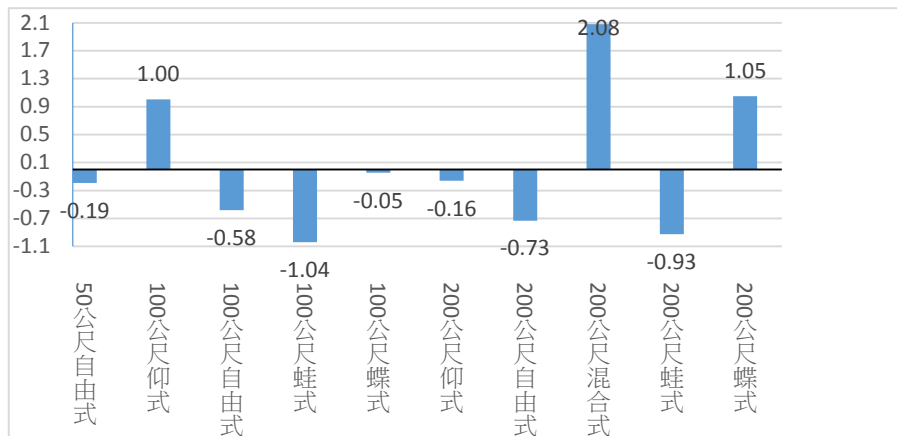
由過去研究可知，同儕對於青少年影響甚大，青少年會模仿與同儕的行為，或者依照其歸屬群體的認知行事，藉此獲得同儕的認同進而取得歸屬感。Sacerdote (2000)提出同儕效果是發生在多種機制下的情形，包含信息的收集(information gathering)、聚集的外部性(agglomeration externalities)或內生偏好的形成(endogenous preference formation)，像是一個人的信息收集會影響自己及另外一人的結果，如同寢室的室友，若其中一個人成績特別好，其他室友可能會有所期許或是受到激勵，讓自己更專注於學業，成績可能因此變好，是積極且正向的結果。越來越多研究結果顯示：青少年無論是在的正向或負向的發展上，同儕的影響力都被認定是重要的因素。教育經濟學方面，與此議題相關之研究已不勝枚舉，本研究欲探討運動績效之同儕效果，想依此了解同儕對於運動員表現是否仍然具有顯著的影響，而本研究對於同儕的定義也與現有研究之認知大不相同。以往文獻對於同儕的認知通常是朋友、同學、歸屬群體及合作夥伴，如林品妤(2009)指出同年齡或很要好的朋友間，在行為模仿及相互影響下，使得同儕壓力更為明顯。回顧過去的文獻，鮮少有對於比賽中的競爭對手加以著墨，特例為 Jane(2015)利用國家數據庫的學生運動員的資料，探討游泳競賽的個人表現和同儕效果的相互作用影響，其同儕的定義即為同一場比賽的競爭者。

比賽的首要目標是為了獲得勝利，而選手除了為自身刷新紀錄，另一方面為了打敗其他競爭對手，所以競爭對手的表現和選手的績效密不可分，因此競

¹ 1958 年東京亞洲運動會，徐興泰在男子 200 公尺蛙式獲得第二名，許東維在 1970 年曼谷亞洲運動會包辦 100 公尺蝶式、100 公尺仰式、200 公尺仰式及 400 公尺混合式等四項第三名，為亞運會上的四銅得主，1996 年亞特蘭大奧運會，李季嬋在 800 公尺自由式獲得第九名，為台灣史上奧運女泳的最佳記錄，1998 年伯斯世界游泳錦標賽中，蔡淑敏在女子 200 公尺自由式獲得第四名，年度總排名為世界第七名，1998 年曼谷亞洲運動會，蔡淑敏在 200 公尺自由式拿下台灣在亞洲運動會上的第一面游泳金牌。

爭者的能力研究為一項重要分析，排除選手內在壓力等無法預測因素的影響，在其他條件相同下，競爭者的表現對於選手表現有最直接的影響，將競爭者的績效納入考量，對於選手績效的資訊能提供更完整的衡量。Mas and Moretti (2006)指出存在較高生產力的同儕時，可能有兩種結果，第一種結果為同儕效果引起的社會規範(social norms)、社會壓力(social pressure)及學習行為(learning)，會使其他工作者更加努力，同儕效果為正，第二種為較高生產力的同儕存在時，可能會使其他人更不努力，引發個人搭便車(free rider)問題。接力賽為團隊合作關係，可能會產生搭便車的問題，然而Kandel and Lazear (1992)提出同儕效果引發的同儕壓力有助於減少合作關係中的搭便車問題。另外，為更深入了解影響運動員績效之其他因素，本研究亦將明星效果納入考量。在運動經濟學方面，主要多探討明星效果對高爾夫球選手績效之影響，如Matthews, Sommers and Peschiera (2007)、Brown(2011)、Tanaka and Ishino (2012)，目前國內仍無研究探討明星效果對於游泳選手績效的影響，而superstar（明星選手）的存在會產生兩種結果，其一為選手自覺能力差距太大而放棄比賽，又或者選手因明星選手的存在產生壓力，使表現不如預期，此時明星效果對選手績效有負面的影響，其二為選手因為明星選手而燃起勝負欲，奮力一搏，使其績效提升，甚至是刷新個人紀錄。圖一為目前既有的女性短距離游泳績效的初步統計，為無明星效果與有明星效果的平均績效相減，若相減後結果為正，代表明星效果的存在會使選手表現提升（秒數少），若為負，即明星效果帶來負面影響使選手表現較差，由圖一可見可能有明星效果的存在，但此結果仍需做進一步檢驗，故本研究將明星效果納入考慮。

本研究將游泳的項目分為個人賽與接力賽，分別探討同儕效果對青少年游泳選手績效的影響。人類游泳的歷史可以追溯至 19 世紀中期，但游泳所受到的關注少之又少，甚至與游泳績效相關的研究在近幾年才出現，然而國內、外學者對於同儕效果的研究，多著墨於教育經濟、社會科學方面及工作領域，有關運動績效與同儕效果的研究卻屈指可數，故本研究探討同儕效果對於游泳績效的影響，期盼此研究能作為教練與體育協會選用選手的依據或提供訓練選手的考量，以及幫助選手在比賽前能藉由分析其他因素的影響，來選擇所採取之比賽策略。



圖一：明星效果對於女性短距離游泳比賽的影響，圖中為無明星效果與有明星效果的平均績效相減，若為正，代表明星效果的存在會使選手表現提升（秒數少）；若為負，即明星效果帶來負面影響使選手表現較差。

二、文獻回顧與探討

在同儕效果方面，首篇提出同儕效果的研究為Triplett (1898)，指出在自行車比賽中，以有競爭者存在的方式進行比賽，會比個人單獨以計時方式進行比賽的表現還要好，首次表明競爭者的存在會使個人績效提升。而Jane(2015)研究同儕效果對游泳選手績效的影響，使用台灣2008至2010年國家數據庫的學生運動員的游泳資料，以選手的秒數為應變數，並分別以競爭者的平均績效、競爭者績效的分散程度、競爭者在預賽的平均績效、競爭者在預賽績效的分散程度、競爭者去年的平均績效與競爭者去年績效之分散程度等十二項解釋變數對於選手的秒數的影響。研究發現當競爭者游泳表現較好，選手的表現會較佳(秒數少)，同儕效果有正顯著影響，且競爭者的能力素質越參差不齊，選手表現會提昇，對選手績效呈負相關，而競爭者的能力素質越平均，選手則會游得比較慢。Depken and Haglund (2010)探討全國大學體育協會(National Collegiate Athletic Association, NCAA)男子接力賽是否存在同儕效果，以2002至2006年全國大學體育運動會86個參賽隊伍裡269個男子4×400公尺的比賽結果為樣本，利用普通最小平方法及概率模型(Probit model)進行分析，以接力總決賽績效為應變數，作者控制了接力隊伍的平均素質、接力隊伍平均素質的平方、是否為總決賽、是否為區域決賽、比賽是否在戶外進行、更改團隊選手的數量以及隊伍實際素質和預期素質的差異都加以考慮進行分析，研究顯示提高團隊成員的平均素質，測量到的平均團隊成員的排名會直接減少接力的秒數，團隊的表現有所提昇，但在一定的下降速度，而團隊成員的平均素質高到一定程度，將會出現負面的同儕效果使秒數增加。Mas and Moretti (2006)以2003至2006年美國西部人口普查地區中的六間連鎖超市，共370名收銀員在早上七點至晚上八點所有的

交易行為為樣本，探討同儕效果對收銀員工作表現的影響，研究發現引進高生產力收銀員會提昇原有收銀員的生產力，且收銀員的努力和他所面對的收銀員之生產力有關，位置在前的收銀員所受到的社會壓力來自於位置在後的收銀員，且兩人距離越近，社會壓力越大，後者的生產力會因前者的生產力提升而提升。

現有與同儕效果相關的研究，大多數探討學校的成績與表現，以及同儕對於青少年的行為影響。林品好(2009)採用中央研究院社會學研究所之「台灣青少年計畫」(Taiwan Youth Project, TYP)，以2000年至2006年的台北市、台北縣與宜蘭縣三縣市在2000年就讀國三的台灣青少年為對象，探討同儕效果對抽菸、喝酒或吸食藥物的影響，研究發現同儕效果對青少年抽菸、喝酒或吸食藥物為顯著正相關，且同年齡或很要好的朋友之間在行為模仿或相互影響之下，使得同儕壓力更為明顯。對於工作團隊內的同儕效果也有著墨，劉育昇、于若蓉(2007)探討同儕壓力對個人績效的影響效果，同儕壓力以其他經紀人平均業績做為代理變數，研究結果顯示其他人的平均績效對於個人績效有正面影響，當同儕平均績效提升，將透過同儕壓力成本，促使個人提高其績效；若個人績效高於其他人平均績效，其他人平均績效提升，使個人特別優異的效果不明顯，有負向影響，且有團體獎金制度的同儕壓力相較於無獎金制度有較強的影響效果。此外，像是關於專業選擇方面的研究，Arcidiacono and Nicholson(2005)研究同儕對醫學院學生專業選擇的影響，採用美國醫學院在1996年到1998年間畢業的47,755筆醫學院學生為樣本，結果顯示當學校的固定效果包括控制同儕群體的內生性，能力的同儕效果將會消失。其中女性大學生有正的同儕效果。

以同儕的平均素質來看，Depken and Haglund (2010)以全國大學體育運動會的男子4×400公尺的接力賽結果，對於接力隊友的平均素質進行分析，Jane(2015)利用台灣2008至2010年國家數據庫3,026筆的游泳績效樣本，對於選手表現與競爭者平均績效進行分析，劉育昇、于若蓉(2007)利用大台北地區房屋仲介業的經紀人，共477份問卷樣本，採用兩階段固定效果模型進行分析，而Matthews et al. (2007)採用2000年的LPGA巡迴賽671筆比賽資料為樣本，探討在2000年LPGA巡迴賽的激勵作用，包括獎金分配及能力和過程的變化，以及明星效果的存在。Depken and Haglund (2010)研究顯示提高團隊成員的平均素質，會減少接力的秒數，團隊的表現有所提昇；Jane(2015)結果發現當競爭者游比較快，個人的表現會變好(秒數少)；劉育昇、于若蓉(2007)發現其他人的平均績效對於個人績效有正面影響，當同儕平均績效提升，將透過同儕壓力成本，促使個人提高其績效。Matthews et al. (2007)發現在一般的情況下，競爭者測量到的平均表現可能會使選手表現受損，結果為負向顯著，但若在明星選手缺席時，整體而言會使選手分數下降，競爭者平均分數低，即競爭者表現更好，選手表現提昇，結果顯示為正向顯著。皆顯示選手的表現會受到同儕表現的影響，同儕表現越好，選手的表現也會提升。

明星效果方面，Brown(2011)探討超級巨星效果的激勵效果，使用 1999 年至 2006 年歷屆職業高爾夫球協會(Professional Golfers Association, PGA)錦標賽中所有參賽者的數據進行分析，Tanaka and Ishino (2012)使用普通最小平方法及基準迴歸模型(Benchmark regression model)來探討明星效果，以及總獎金與邊際獎金的規模對於高爾夫球選手績效之影響，以日本 1994 至 1996 年高爾夫球巡會賽 5,753 筆樣本，選手標準桿分數為應變數，並控制明星效果、是否為主要賽事、第四輪分數、總獎金等十項解釋變數對於選手表現的影響。Brown(2011)發現高爾夫球比賽中有明星選手—Tiger Woods，在最輝煌的時期，Tiger Woods 的球技明顯高於僅次於他的競爭對手，當對手為 Tiger Woods 時，選手的表現會比平時差，再者，當 Woods 狀態較好的時候，超級巨星的負效應會增加，當 Tiger Woods 狀態不好時，超級巨星效應就會消失；Tanaka and Ishino (2012)研究結果顯示一個超級巨星的存在，對於其他選手的分數有不利影響，容易表現不佳，且總獎金的規模越大，邊際獎金越高，選手的努力水平也會上升，選手表現會提昇。

三、研究方法及步驟

為達成探討全國中等學校運動會游泳績效與同儕效果的相互作用，本研究採取之研究方法與步驟如下：

回顧同儕效果與明星效果的相關文獻，作為本研究之分析基礎。



取得國家數據庫之全國中等學校運動會游泳及相關變數資料，以便進行實證研究之分析。



以 Stata 為計量分析軟體，並使用普通最小平方法及異質性檢定之方法，進行迴歸分析。



根據迴歸模型得到的結果，解釋青少年游泳選手績效是否受到同儕效果的影響。



本研究期望能作為教練與體育協會選用選手的依據或提供訓練選手的考量，及協助選手分析其他可能影響績效之因素，來選擇所採取的比賽策略。

第一節 樣本期間與資料來源

全國中等學校運動會為國手的搖籃在每年四月舉行，為期不超過7天。比賽項目涵蓋田徑、水上運動、射箭、體操、桌球、網球、跆拳道、舉重、自由車、角力等十六種項目，而本研究主要採用2008年到2010年的游泳績效為樣本，包含個人賽與接力賽之游泳績效，共7,181筆。

資料來源方面，先從國家數據庫所建立的資料庫取得比賽選手名單、比賽類型、賽事種類、選手績效、及選手個人特徵的資料，再由每年全國中等學校運動會的主辦縣市所設立的網站蒐集相關資料，重新比對整理出比賽排名、比賽組別、比賽賽道、出賽學校。

第二節 實證模型及變數定義與衡量方式

本研究分別探討個人賽與團體賽之績效，以Jane(2015)的實證模型為基礎並加以修改，所使用驗證同儕效果的方法，其實證模型皆採用普通最小平方法來探討，以下列估計方程式為模型。由於當期選手間可能存在反生性問題，故本研究採用落後一期的績效來探討。²

個人賽部分，藉由多項自變數（同儕效果）來探討對於單一變數（選手績效）的影響，其迴歸方程式如下：

$$P_{jt} = \beta_0 + \beta_1 AvgSecond_{-jt-1} + \beta_2 SDSecond_{-jt-1} + \beta_3 Star + \beta_4 Others + \varepsilon, \quad (1)$$

下標j為不同選手，j=1、2、3...N， P_{jt} 代表第j位選手在第t年的績效， β_0 為截距項， β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 ，則是模型的待估參數。AvgSecond為競爭者的平均績效，SDSecond為競爭者績效的分散程度，Star為明星效果，Others為其他控制變數，包含選手的個人特徵以及環境因素， ε 為殘差項。

其中AvgSecond_{-jt-1}為排除選手j的績效，其他競爭者去年的平均績效，SDSecond_{-jt-1}為排除選手j的績效，其他競爭者去年績效的分散程度，皆為本

² Manski(1993)解釋個人行為往往會與其歸屬群體行為相似，可能影響分成三類：1、內生性影響(Endogenous effects) 2、外生性影響(Exogenous or Contextual effects) 3、相關效果(Correlated effects)，而本研究的問題為內生性問題所衍生，即為Manski所提出的反生性問題(Reflection problem)，為一些群體內的平均行為，會影響在群體內的個體之個人行為，即個體的個人行為會隨群體的行為變化而變化。

研究主要探討之同儕效果因素。

Star為明星效果，以今年是否與去年相同賽事的第一名、前三名同場比賽衡量，藉以說明當比賽存在明星選手時，選手的表現是否會變差。

Others為其他控制變數，包含選手的個人特徵以及環境因素。選手的個人特徵包括選手的身高、體重、年齡、性別，其中性別為虛擬變數，當選手為男性時，其虛擬變數為等於一；當選手不為男性時，其虛擬變數等於零，探討選手為男性時，是否會有較好的表現，選手身高越高、年齡越大是否表現會有較好的表現。而環境因素方包括面比賽類型、年份、是否為預賽及是否為計時決賽，其中是否為預賽與是否為計時決賽為虛擬變數。其變數定義整理如下表一。

團體賽部分，藉由多項自變數（同儕效果）來探討對於單一變數（團體績效）的影響，其迴歸方程式如下：

$$\begin{aligned} RelayTime_{it} = & \beta_0 + \beta_1 AvgTime_{-it-1} + \beta_2 AvgTime_{it-1} + \beta_3 SDTime_{it-1} \\ & + \beta_4 StarSchool + \beta_5 Others + \varepsilon, \end{aligned} \quad (2)$$

下標 i 為不同隊伍， $i=1、2、3...N$ ， $RelayTime_{it}$ 代表第 i 隊在第 t 年接力賽的績效， β_0 為截距項， $\beta_1、\beta_2、\beta_3、\beta_4、\beta_5$ ，則是模型的待估參數。 $AvgTime$ 為其他競爭團隊的平均績效及團隊內成員的平均績效， $SDTime$ 為團隊成員績效的分散程度， $StarSchool$ 為明星效果， $Others$ 為其他控制變數，包含選手的特徵以及環境因素， ε 為殘差項。

其中 $AvgTime_{-it-1}$ 排除隊伍 i 的績效，其他競爭團隊去年的平均績效； $AvgTime_{it-1}$ 為團隊 i 的成員去年的平均績效； $SDTime_{it-1}$ 為團隊 i 的成員去年績效的分散程度，皆為本研究探討的同儕效果。

$StarSchool$ 以今年是否與去年相同賽事的冠軍學校同場比賽，藉以說明當比賽存在明星校時，團隊表現是否會提升。

$Others$ 為其他控制變數，包含團隊成員的特徵以及環境因素。團隊成員特徵包含團隊成員的特點，像是團隊成員的平均身高、團隊成員的平均體重、團隊成員的平均年齡、性別，其中性別為虛擬變數，當選手為男性時，其虛擬變數為等於一；當選手不為男性時，其虛擬變數等於零，探討選手為男性時，是否會有較好的表現。選手身高越高、年齡越大是否表現會有較好的表現。而環境因素，像是比賽類型、年份、是否為預賽等虛擬變數。其變數定義整理如下表二。

第三節 預期效果

本研究之迴歸方程式，適用於各項體育競賽之個人賽與團體賽。以個人賽部分來看，競爭者的平均績效及競爭者績效的分散程度為本研究主要探討之因素，其中競爭者的平均績效預期結果為正向，當競爭者的平均素質越高，秒數越少，選手的表現也會因此提升，與劉育昇、于若蓉 (2007)研究房屋仲介所得到的正向同儕效果呼應；至於競爭者績效的分散程度，Jane (2015)研究結果顯示為負向，因此我們預期效果為負向影響，意即當競爭者實力差距越分佈越不均，選手表現會提升。

而明星效果的部分，Brown (2011)提出在需要高技巧與高能力的比賽中，選手處於高壓的競爭環境，容易造成失常使表現不如預期，明星選手的存在會使個人表現變差，因此本研究預期明星效果的預期結果為負，與去年第一名與去年前三名同場比賽，績效會下降。選手身高、年齡與性別，預期結果為負向，身高越高、年齡越大的男性其表現會較好，選手體重預期結果則有待觀察；參考 Jane(2015)研究結果，是否為預賽、是否為計時決賽的預期結果皆為正，比賽類型是基於決賽，和決賽相較之下，預賽與計時決賽的表現會較差，其預期結果之整理為表一。

以團體賽部分來看，其他競爭團隊的平均績效，預期結果為負，當與實力較弱的隊伍比賽時，會有較好的表現出現(Jane, 2016)。而團隊成員的平均績效，預期結果皆為正，依據Depken and Haglund (2010)研究結果顯示，當團隊成員的平均績效越好，團隊整體水準會提升，接力賽的秒數會減少，表現較好；然而由於目前對於團隊成員績效的分散程度沒有類似的文獻可參考，因此團隊成員績效的分散程度也為本研究主要探討的同儕效果之一，其結果也將成為本研究的貢獻。而明星效果預期結果為負向，當與去年冠軍學校同場比賽時，團隊的表現會下降，參考Tanaka and Ishino (2012)研究結果。不過Tanaka and Ishino的研究是針對個人高爾夫球競賽，因此，游泳團隊的表現是否受明星隊伍的影響仍未可知。其他控制變數為選手身高、年齡、性別，預期結果皆為負向，選手體重預期結果則有待觀察；參考Jane (2015)研究結果，是否為預賽預期結果為正向，其預期結果之整理為表二。

四、實證結果與分析

第一節 基本敘述統計量分析

在表三整理了同儕效果對游泳選手個人績效迴歸的敘述統計，本研究以2008至2010年的資料做驗證，在2008至2010年共3,949筆資料中，平均每位選手的比賽績效為163.81秒，平均每位選手的前場比賽績效為124.46秒，平均

每位選手去年比賽績效為 159.08 秒，與去年一名同場比賽的機率約為 20%，與去年前三名同場比賽的機率約為 53%，平均每位選手的年齡約 15.92 歲，平均每位選手的身高約 167.83 公分，平均每位選手的體重約 60.1 公斤。

在表四整理了同儕效果對游泳團體賽績效迴歸的敘述統計，本研究以 2008 至 2012 年的資料做驗證，在 2008 至 2012 年共 3,232 筆資料中，平均比賽隊伍的比賽績效為 350.68 秒，平均比賽隊伍的前場比賽績效為 348.70 秒，平均比賽隊伍去年比賽績效為 350.71 秒，與去年一名同場比賽的機率約為 56%，平均每位選手的年齡約 15.95 歲，平均選手的身高約 168.07 公分，平均每位選手的體重約 60.14 公斤。

其變數定義整理出如下表三、表四。

第二節 最小平方估計法實證分析

表五是利用最小平方估計法模型與異質性檢定調整後的實證結果，本研究以 2008 至 2010 年的資料做驗證，來探討同儕效果對選手績效的影響。Model 1 到 Model 6 為同儕效果對游泳選手績效的估計結果，Model 1 將本研究所關心的重要變數同儕效果納入，再將明星效果加入，依次放入選手年齡、選手身高、選手體重、選手性別、比賽類型、比賽種類，以此作為迴歸的基礎；Model 2 再將選手的個人特放入；Model 3 與 Model 4 分別放入年份與比賽種類的虛擬變數；Model 5 與 Model 6 分別為 Model 1 與 Model 2 再將年分與比賽種類的虛擬變數都納入考量。

由 Model 1 到 Model 6 的迴歸結果可以發現，同儕效果代理變數中的競爭者的平均績效皆有正向顯著，與劉育昇、于若蓉 (2007)研究房屋仲介所得到的正向同儕效果呼應，其中 Model 1 顯示出在 1%的顯著水準下，競爭者的平均績效每減少一秒，游泳選手的績效會減少 1.009 秒；Model 2 再將選手個人特徵納入，結果顯示出在 1%的顯著水準下，競爭者的平均績效每減少一秒，游泳選手的績效會減少 1.009 秒；Model 3 再控制比賽年份，結果顯示出在 1%顯著水準下，競爭者績效每減少一秒，選手績效會減少 1.010 秒；Model 4 將賽事種類的虛擬變數納入，結果顯示出在 1%顯著水準下，競爭者的平均績效每減少一秒，選手的績效會減少 0.812 秒；Model 5 再加入比賽類型的虛擬變數，結果顯示在 1%顯著水準下，競爭者平均績效每減少一秒，選手績效會減少 0.814 秒。Model 6 再將賽事種類的虛擬變數納入，結果顯示出在 1%顯著水準下，競爭者的平均績效每減少一秒，選手的績效會減少 0.784 秒。

在競爭者績效的分散程度方面，Model 1 顯示出在 1%顯著水準下，當競爭者績效的分散程度每增加一秒，選手的表現會提升 0.527 秒；Model 2 顯示在 1%顯著水準下，競爭者分散程度每增加一秒，選手績效會提升 0.547 秒；

Model 3 顯示出在 1%顯著水準下，競爭者績效的分散程度每增加一秒，選手表現會提升 0.559 秒；Model 4 顯示出在 1%顯著水準下，競爭者績效的分散程度每增加一秒，選手表現會提升 0.463 秒；Model 5 顯示出在 1%顯著水準下，競爭者績效的分散程度每增加一秒，選手表現會提升 0.484 秒；Model 6 顯示出在 1%顯著水準下，競爭者績效的分散程度每增加一秒，選手表現會提升 0.479 秒，與 Jane (2015)研究結果相同，當競爭者實力差距越分佈越不均，選手表現會提升。

明星效果在 Model 1 到 Model 6 中，是否與去年第一名同場比賽皆為負向不顯著，是否與去年前三名同場比賽皆為負向顯著，與去年前三名選手同場比賽績效會減少，Model 1 顯示出在 1%顯著水準下，與去年前三名選手同場比賽，選手的表現會提升 1.682 秒；Model 2 顯示在 1%顯著水準下，與去年前三名選手同場比賽，選手的表現會提升 1.209 秒；Model 3 顯示出在 1%顯著水準下，與去年前三名選手同場比賽，選手的表現會提升 1.206 秒；Model 4 顯示在 1%顯著水準下，與去年前三名選手同場比賽，選手的表現會提升 2.098 秒；Model 5 顯示出在 1%顯著水準下，與去年前三名選手同場比賽，選手的表現會提升 2.097 秒；Model 6 顯示在 1%顯著水準下，與去年前三名選手同場比賽，選手的表現會提升 1.406 秒；而 Brown(2011)研究高爾夫球賽，明星選手對高爾夫球選手有負向顯著影響，會使高爾夫球選手分數下降，表現變差，而本研究顯示明星選手的存在對游泳選手有負向顯著影響，會使游泳選手秒數下降，表現提升，與 Brown(2011)研究結果相反。

至於其他控制變數部分，由 Model 1 到 Model 6 可以觀察出選手年齡與選手身高對選手績效有負向顯著影響，在 1%顯著水準下，選手年齡增加、選手身高較高，皆有高度的負向顯著；也看出性別對選手績效有負向顯著影響，在 1%的顯著水準下，男性的表現優於女性，差距為 1.675 秒；選手體重皆呈現正象但不穩定，因此無法明確得知選手體重是否會影響選手績效。而比賽類型方面，是否為預賽與是否為計時決賽的結果皆顯示為正向顯著，當比賽類型為預賽與計時決賽，秒數會增加，選手表現會下降，與 Jane (2015)迴歸結果相同。

表六是利用最小平方估計法模型與異質性檢定調整後的實證結果，來探討同儕效果對團隊績效的影響。Model 1 到 Model 6 為同儕效果對團隊績效的估計結果，Model 1 將本研究所關心的重要變數同儕效果納入，再將次要探討的明星效果加入，依次放入選手平均年齡、選手平均身高、選手平均體重、選手性別、出賽學校，以此作為迴歸的基礎；Mode 2 再放入選手個人特徵；Mode 3 再加入是否為預賽的虛擬變數；Mode 4 至 Mode 6 同 Model 1 到 Model 3，再將比賽年份與比賽種類加入。

由 Model 1 到 Model 6 的迴歸結果可以發現，同儕效果代理變數中的競爭

隊伍的平均績效皆有正向顯著，其中 Model 1 顯示出在 1% 的顯著水準下，競爭隊伍的平均績效每減少一秒，團隊的績效會減少 0.968 秒；Model 2 放入選手個人特徵，結果顯示出在 1% 顯著水準下，競爭隊伍的平均績效每減少一秒，團隊的績效會減少 0.966 秒；Model 3 加入是否為預賽的虛擬變數，結果顯示出在 1% 顯著水準下，競爭隊伍的平均績效每減少一秒，團隊的績效會減少 0.966 秒；Model 4 至 Model 6 同 Model 1 到 Model 3，再將比賽年份與比賽種類加入，其中 Model 4 結果顯示出在 1% 顯著水準下，競爭隊伍的平均績效每減少一秒，團隊的績效會減少 0.438 秒；Model 5 結果顯示出在 1% 顯著水準下，競爭隊伍的平均績效每減少一秒，團隊的績效會減少 0.249 秒；Model 6 結果顯示出在 1% 顯著水準下，競爭隊伍的平均績效每減少一秒，團隊的績效會減少 0.224 秒。

團隊內成員的平均績效方面，Model 1 到 Model 6 的迴歸結果可以發現，團隊內成員的平均績效對團隊表現皆有正向顯著影響，其中 Model 1 顯示在 1% 顯著水準下，團隊內成員的平均績效每減少一秒，團隊績效會提升 0.095 秒；Model 2 顯示在 1% 顯著水準下，團隊內成員的平均績效每減少一秒，團隊績效會提升 0.084 秒；Model 3 顯示在 1% 顯著水準下，團隊內成員的平均績效每減少一秒，團隊績效會提升 0.081 秒；Model 4 顯示在 1% 顯著水準下，團隊內成員的平均績效每減少一秒，團隊績效會提升 2.173 秒；Model 5 顯示在 1% 顯著水準下，團隊內成員的平均績效每減少一秒，團隊績效會提升 1.7871 秒；Model 6 顯示在 1% 顯著水準下，團隊內成員的平均績效每減少一秒，團隊績效會提升 1.752 秒，與 Depken and Haglund (2010) 研究結果相符。

團隊內成員績效的分散程度方面，從 Model 1 到 Model 6 的迴歸結果可以發現，團隊內成員績效的分散程度對團隊表現皆有正向顯著影響，其中 Model 1 顯示在 1% 顯著水準下，團隊內成員績效的分散程度每增加一秒，團隊績效會增加 1.505 秒；Model 2 顯示在 1% 顯著水準下，團隊內成員績效的分散程度每增加一秒，團隊績效會增加 1.169 秒；Model 3 顯示在 1% 顯著水準下，團隊內成員績效的分散程度每增加一秒，團隊績效會增加 1.173 秒；Model 4 顯示在 5% 顯著水準下，團隊內成員績效的分散程度每增加一秒，團隊績效會增加 0.621 秒；Model 5 顯示在 1% 顯著水準下，團隊內成員績效的分散程度每增加一秒，團隊績效會增加 0.735 秒；Model 6 顯示在 5% 顯著水準下，團隊內成員績效的分散程度每增加一秒，團隊績效會增加 0.770 秒。

明星效果在 Model 1 到 Model 6 中為負向顯著，與去年第一名學校同場比賽時績效會提升，其中 Model 1 顯示在 10% 顯著水準下，與去年第一名學校同場比賽，績效會提升 3.083 秒；Model 2 顯示在 10% 顯著水準下，與去年第一名學校同場比賽，績效會提升 3.558 秒；Model 3 為負向不顯著；Model 4 顯示在 1% 顯著水準下，與去年第一名學校同場比賽，績效會提升 3.241 秒；Model 5 顯示在 1% 顯著水準下，與去年第一名學校同場比賽，績效會提升 4.873 秒；Model 6 顯示在 1% 顯著水準下，與去年第一名學校同場比賽，績效會提升

3.741 秒，而 Tanaka and Ishino (2012)研究高爾夫球賽，明星選手對高爾夫球選手有負向顯著影響，會使高爾夫球選手分數下降，表現變差，而本研究顯示明星選手的存在對游泳選手有負向顯著影響，會使游泳選手秒數下降，表現提升，與 Tanaka and Ishino (2012)研究結果相反。

而其他控制變數方面，由 Model 5 與 Model 6 可以觀察出團隊平均年齡對團隊績效有負向顯著影響，在 1%顯著水準下，團隊選手平均年齡增加，有高度的負向顯著；也可以看出性別對團隊績效有負向顯著影響，在 1%的顯著水準下，男性團隊的表現優於女性團隊，差距為 19.429 秒；從 Model 2 與 Model 3 可以得知選手平均體重呈現正向顯著；選手平均身高皆為不顯著。而比賽類型方面，Model 6 可觀察到是否為預賽為正向顯著，與 Jane (2015)迴歸結果相同。

五、結論

本研究主要探討同儕效果對青少年游泳選手績效的影響，以競爭者的績效與團隊內的績效檢驗同儕效果對游泳績效的影響。

在個人賽與團體賽中，競爭者去年的平均績效皆為正向顯著，競爭者越強，表現會較好。而團體賽中，團隊成員去年的平均績效為正向顯著，團隊成員平均績效越好，團隊表現會較佳。績效的分散程度方面，個人賽中，競爭者去年績效的分散程度為負向顯著，當競爭者實力差距分佈越不均，選手績效越好；而團體賽，團隊成員去年績效的分散程度為正向顯著，當競爭者實力差距分佈越不均，團隊績效越差。明星效果在個人績效與團體績效中都呈現負向顯著，因此明星選手與明星學校的存在能使游泳績效提升。而其他因素方面，個人賽中負向顯著的為選手年齡、選手身高、性別；是否為計時決賽與是否為預賽則為正向顯著；而團體賽的團隊平均年齡與性別皆為負向顯著；是否為預賽為正向顯著。

研究結果發現同儕效果無論是對於游泳個人績效或是游泳團體績效都有顯著影響，這項研究的發現可以協助選手及教練分析其他可能影響績效的因素，來選擇所採取的比賽策略。同儕的影響不僅只於教育，在運動績效方面的影響也顯而易見，競爭者的績效和選手的表現息息相關，此一政策意涵指出，同儕效果是影響選手績效的重要因素，可以協助教練與選手分析其他可能影響績效的因素，來選擇所採取的比賽策略，教練與體育協會也可以參考選手個人特徵來選用選手或作為訓練選手的考量。

六、參考文獻

李大麟(2012)。我國參加倫敦奧運選手現況與競爭力分析-游泳。國民體育季刊,170 期,77-81。

林品妤(2009)。同儕效果對於青少年抽菸，喝酒或吸食藥物的影響--以追蹤資料為例。臺灣大學農業經濟學研究所學位論文, 1-55。

劉育昇 & 于若蓉(2007)。工作團隊內的同儕效果：台灣房屋仲介經紀人的分析。經濟論文叢刊，第三十五卷第二期, 183-212。

Arcidiacono, P., & Nicholson, S. (2005). Peer effects in medical school. *Journal of public Economics*, 89(2), 327-350.

Brown, J. (2011). Quitters never win: The (adverse) incentive effects of competing with superstars. *Journal of Political Economy*, 119(5), 982-1013.

Depken, C. A., & Haglund, L. E. (2010). Peer effects in team sports: Empirical evidence from ncaa relay teams. *Journal of Sports Economics* , 12(1), p. 3-19

Heckman, J. J. (1979). "Sample selection bias as a specification error." *Econometrica* 47(1), p. 153–161.

Jane, W. J. (2015). Peer Effects and Individual Performance Evidence From Swimming Competitions. *Journal of Sports Economics*, 16(5), 531-539.

Jane, W. J. (2016). Peer Effects and Superstar Effects on Performance in Multi-stage Tournaments: the Case of Swimming Competitions. Working paper.

Kandel, E., & Lazear, E. P. (1992). Peer pressure and partnerships. *Journal of political Economy*, 801-817.

Mas, A., & Moretti, E. (2006). Peers at work (No. w12508). National Bureau of Economic Research.

Manski, C. F. (1993). Identification of endogenous social effects: The reflection problem. *The review of economic studies*, 60(3), 531-542.

Matthews, P. H., Sommers, P. M., & Peschiera, F. J. (2007). Incentives and Superstars on the LPGA Tour. *Applied Economics*, 39(1), 87-94.

Sacerdote, B. (2000). Peer effects with random assignment: Results for Dartmouth roommates (No. w7469). National bureau of economic research.

Triplett, N. (1898), "The Dynamogenic Factors in Pacemaking and Competition," *American Journal of Psychology*, 9, p. 507-33.

Tanaka, R., & Ishino, K. (2012). Testing the incentive effects in tournaments with a superstar. *Journal of the Japanese and International Economies*, 26(3), 393-404.

表一 各項自變數及其他變數的定義和預期結果

	定義	預期結果
應變數		
P	個人賽選手的績效。	
自變數		
同儕效果的代理變數		
AvgSecond _{-j t-1}	排除選手j，其他競爭者前一期的平均績效。	+
SDSecond _{-j t-1}	排除選手j，其他競爭者前一期績效的分散程度。	-
明星效果的代理變數		
Star1	是否與去年第一名同場比賽。	-
Star3	是否與去年前三名同場比賽。	-
其他控制變數		
Height (cm)	選手的身高。	-
Weight (kg)	選手的體重。	N
Age	選手的年齡。	-
Gender	選手的性別，男性為1，否則為0。	-
CFINALS	虛擬變數，比賽類型為計時決賽為1，否則為0。	+
PRELIMS	虛擬變數，比賽類型為預賽為1，否則為0。	+

註：+為正向影響；-為負向影響；N為不一定

表二 各項自變數及其他變數的定義和預期結果

定義		預期結果
應變數		
RelayTime	接力賽的團隊績效。	
自變數		
同儕效果的代理變數		
$AvgTime_{-it-1}$	排除i隊伍的績效，其他競爭隊伍前一期的平均績效。	—
$AvgTime_{it-1}$	團隊i的成員前一期的平均績效。	+
$SDTime_{it-1}$	團隊i的成員前一期績效的分散程度。	
明星效果的代理變數		
StarSchool	是否與去年冠軍學校同場比賽。	—
其他控制變數		
Height (cm)	團隊的平均身高。	—
Weight (kg)	團隊的平均體重。	N
Age	團隊的平均年齡。	—
Gender	選手的性別，男性為1，否則為0。	—
PRELIMS	虛擬變數，比賽類型為預賽為1，否則為0。	+

註：+為正向影響；—為負向影響；N為不一定

表三 各項自變數對游泳選手績效迴歸的敘述統計 (n=3,949)

變數	平均數	標準差	最小值	最大值
績效(秒)	163.8081	177.4423	24.6	1220.95
前場比賽績效(秒)	124.4631	75.50399	24.76	345.12
去年比賽績效(秒)	159.0843	175.8198	24.6	1206.81
是否與去年第一名同場比賽	0.2001364	0.4001705	0	1
是否與去年前三名同場比賽	0.529492	0.4992146	0	1
年齡	15.92352	1.693819	13	19
身高(cm)	167.8308	8.43728	116	201
體重(kg)	60.10433	9.914286	33	95
性別	0.5363383	0.4987409	0	1
排名	4.501653	2.305608	1	10

表四 各項自變數對團體賽績效迴歸的敘述統計 (n= 3,232)

變數	平均數	標準差	最小值	最大值
績效(秒)	350.6806	133.1427	213.96	671.76
前場比賽績效(秒)	348.699	132.8147	57.15	582.11
去年比賽績效(秒)	350.7073	132.0743	219.4	637.43
是否與去年第一名學校同場比賽	0.5549784	0.4970758	0	1
年齡	15.94668	1.675434	13	19
身高(cm)	168.0735	8.236233	116	201
體重(kg)	60.1367	9.511588	33	95
團隊平均年齡	15.94802	1.456842	13.25	19
團隊平均身高(cm)	168.077	6.406604	142	187
團隊平均體重(kg)	60.15439	7.224513	44.25	81
性別	0.5371287	0.4986967	0	1
排名	4.445192	2.256607	1	8

表五 同儕效果對選手績效之最小平方法估計結果

Variables	Dependent variables:績效(以秒為單位)					
	Model1	Model2	Model3	Model4	Model5	Model6
同儕效果						
競爭者去年的平均績效	1.009*** (0.004)	1.009*** (0 .004)	1.010*** (0 .004)	0.812*** (0 .088)	0.814*** (0.088)	0.784*** (0.091)
競爭者去年績效的分散程度	-0.527*** (0 .057)	-0.547*** (0 .057)	-0.559*** (0 .057)	-0.463*** (0 .060)	-0.484*** (0.062)	-0.479*** (0.062)
明星效果						
是否與去年第一名同場比賽	-0.296 (0.496)	-0.255 (0 .499)	-0.209 (0 .505)	-0.654 (0 .512)	-0.594 (0.516)	-0.019 (0.511)
是否與去年前三名同場比賽	-1.682*** (0 .443)	-1.209*** (0 .435)	-1.206*** (0 .435)	-2.098*** (0 .465)	-2.097*** (0.466)	-1.406** (0.466)
其他控制變數						
年齡		-0.883*** (0 .118)	-0.892*** (0 .118)	-0.814*** (0 .116)	-0.824*** (0.116)	-0.853*** (0.115)
身高		-0.109*** (0.037)	-0.109*** (0.037)	-0.097*** (0 .036)	-0.096** (0.036)	-0.091** (0.036)
體重		-0.055* (0.033)	-0.050 (0.033)	-0.061* (0 .032)	-0.056* (0.032)	-0.053 (0.032)
性別		0.937* (0.550)	0.899* (0 .546)	-1.274 (1.242)	-1.315** (0.641)	-1.675*** (0.639)

是否為預賽						3.098*** (0.497)
是否為計時決賽						3.638*** (1.560)
Year	NO	NO	Yes	NO	Yes	Yes
GameType	NO	NO	NO	Yes	Yes	Yes
Constant	4.531*** (0.524)	39.487*** (5.350)	39.714 *** (5.338)	50.717*** (8.433)	-1938.824 *** (748.478)	-1644.896* (737.158)
Breush-Pagan test	6962.14***	7394.14***	7454.48***	7191.99***	7263.28 ***	7462.25***
Observations	2815	2815	2815	2815	2815	2815
R-squared	0.9958	0.9960	0.9960	0.9962	0.9962	0.9963
Absolute value of statistics in parentheses						
*significant at 10% ; ** significant at 5% ; *** significant at 1%						

表六 同儕效果對團體賽績效之最小平方法估計結果

Variables	Dependent variables: 團隊績效(以秒為單位)					
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
同儕效果						
競爭隊伍去年的平均績效	0.968*** (0.008)	0.966*** (0.007)	0.966*** (0.007)	0.438*** (0.044)	0.249*** (0.047)	0.224*** (0.041)
團隊成員去年的平均績效	0.095*** (0.026)	0.084*** (0.027)	0.081*** (0.027)	2.173*** (0.151)	1.787*** (0.147)	1.752*** (0.190)
團隊成員去年績效的分散程度	1.505*** (0.329)	1.169*** (0.358)	1.173*** (0.362)	0.621** (0.308)	0.735*** (0.279)	0.770** (0.342)
明星效果						
是否與去年第一名學校同場比賽	-3.083* (1.815)	-3.558* (1.911)	-3.057 (1.988)	-3.241*** (1.122)	-4.873*** (1.140)	-3.741*** (1.339)
其他控制變數						
平均年齡		-1.456 (0.945)	-1.439 (0.944)		-1.282** (0.580)	-1.367** (0.582)
平均身高		-0.647 (0.445)	-0.623 (0.449)		0.360 (0.288)	0.425 (0.282)
平均體重		0.551** (0.213)	0.549** (0.215)		0.0345 (0.192)	0.028 (0.190)
性別		-4.607 (4.786)	-4.745 (4.821)		-17.839*** (3.110)	-19.429*** (3.700)

是否為預賽			1.088 (1.701)			2.819*** (0.893)
Year	No	No	No	Yes	Yes	Yes
GameType	No	No	No	Yes	Yes	Yes
Constant	-2.999 (2.410)	102.750 (69.329)	97.572 (70.421)	8.489 (6.375)	46.003 (44.423)	43.025 (45.258)
Breush-Pagan test	7.13***	15.35***	16.99***	0.29	1.34	3.73*
Observations	208	208	208	208	208	208
R-squared	0.9935	0.9940	0.9940	0.9973	0.9979	0.9980
Absolute value of statistics in parentheses						
*significant at 10% ; ** significant at 5% ; *** significant at 1%						