

國立臺灣體育運動大學
National Taiwan University of Physical
Education and Sport
運動管理學系碩士班
碩士學位論文

日本職棒打者表現與年齡分析
THE ANALYSIS OF PERFORMANCE AND AGE IN
HITTERS IN NIPPON PROFESSIONAL BASEBALL



研究生：劉必然 撰

指導教授：張振崗 博士

中華民國 101 年 一 月
臺中市

國立臺灣體育運動大學運動管理學系碩士班

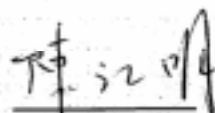
碩士學位論文

研究生：劉必然

論文題目：日本職棒打者表現與年齡分析

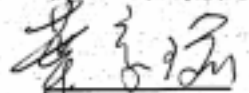
本論文業經本委員會評審認可，合於碩士水準。

口試委員：



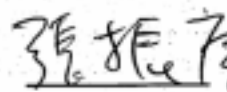
陳江明 教授

國立暨南國際大學經濟學系副教授



葉家瑜 教授

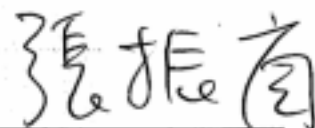
國立暨南國際大學經濟學系副教授



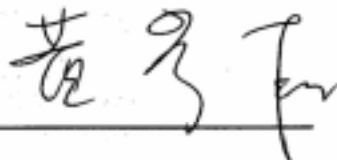
張振崗 教授

國立台灣體育運動大學運動管理學系教授

指導教授



系主任



中華民國 101 年 2 月 2 日

國立臺灣體育運動大學 博碩士論文電子檔案 授權書

本授權書所授權之論文為授權人在國立臺灣體育運動大學 運動管理學系 研究所

100 學年度第 一 學期取得 博士 碩士 學位之論文。

論文名稱：日本職棒打者表現與年齡分析

指導教授：張振崗

茲同意將授權人擁有著作權之上列論文全文電子檔(含摘要) 非專屬性、無償授權本人畢業學校圖書館及登載於其所建置之資料庫內，並得從事下列行為：

- 一、提供讀者不限地域、時間及次數之免費線上檢索、閱覽、下載或列印，並得將資料庫重製成微縮、光碟或其他數位化載體以及其他學術機構之資料庫交換。
- 二、提供付費之線上全文下載及列印，並得將該資料庫重製成光碟或其他數位化載體販售發行，或交由非學術組織出版，惟線上收費及販售所得應視為專款作為執行單位營運及系統維持之用。

全文電子檔使用權限授權（請勾選下列一項授權選項）：

- 校內外完全公開
- 校內公開，校外永不公開
- 校內外均一年後公開
- 校內馬上公開，校外一年後公開
- 校內一年後公開，校外永不公開
- 自定開放時間：校內_____年、校外_____年後公開

立授權書人對上述授權之著作擁有著作權，尚未專屬授權予其他法人或自然人。本件授權不影響著作人對原著作之著作權及衍生著作權，並得為其他之專屬授權。

立授權書人保證授權使用之作品及相關資料，並無侵害他人智慧財產權、隱私權之情事，如有侵害他人權益及觸犯法律之情事發生，立授權書人願自行負責一切法律責任。

被授權人：國立臺灣體育運動大學

地址：台中市雙十路一段十六號

電話：(04)22213108

授權人：劉心然 (親自簽名) 民國：101 年 2 月 2 日

國家圖書館 博碩士論文電子檔案上網授權書

本授權書所授權之論文為授權人在國立臺灣體育運動大學 運動管理學系 研究所

100 學年度第 一 學期取得 博士 碩士 學位之論文。

論文名稱：日本職棒打者表現與年齡分析

指導教授：張振崗

茲同意將授權人擁有著作權之上列論文全文電子檔(含摘要)，非專屬、無償授權國家圖書館，不限地域、時間與次數，以微縮、光碟或其他各種數位化方式將上列論文重製，並得將數位化之上列論文及論文電子檔以上載網路方式，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

授權選項：

立即開放

暫不開放 (開放日期為 _____ 年 _____ 月 _____ 日)

不予公開

授權人：劉必然 (親自簽名) 民國：101 年 2 月 2 日

論文名稱：日本職棒打者表現與年齡分析

總頁數：123 頁

院校所組別：國立臺灣體育運動大學運動管理學系碩士班

畢業時間及提要別：100 學年度第一學期碩士學位論文題要

研究生：劉必然

指導教授：張振崗

中文摘要

職業球團與球員簽訂合約的金額與年限，以及球員交易，都需要預測球員未來的表現。目前職業球團普遍使用的方法，是根據該球員前幾年的表現，因此需要更明確的評估方式，用來預測球員未來的表現。已有數個研究針對美國職棒大聯盟，探討球員表現隨年齡的變化，但仍缺乏日本職棒相關研究，且台灣球員與日本球員體型、人種較接近，日本之情況可做為台灣參考。本研究目的為根據日本職棒打者四項修正後的數據：打擊率、純長打率、三壘安打率及二壘加三壘安打率，以及未修正之四壞球保送率，探討日本職棒打者生涯表現隨年齡改變的趨勢。研究對象為日本職棒 1980 至 2010 年間，每年球季至少累積擁有 200 打席，並且至少出賽 8 年以上的打者。為了將不同年代打者的表現都放在同一基準點做比較，本研究以日本職棒上述各項成績根據當年的聯盟平均數據標準化後，分析各項數據隨年齡改變的趨勢。結果發現，打擊率的生涯顛峰年齡位於 26 至 29 歲；四壞球保送率位於 31 歲；純長打率位於 26 至 28 歲；三壘安打率位於 26 至 27 歲；二壘加三壘安打率位於 26 至 28 歲。日本職棒高打擊率的打者，通常會附帶著較佳的純長打率、三壘安打率及二壘加三壘安打率，生涯表現也相對穩定；四壞球保送

率方面，選球能力好的打者，會伴隨較佳的打擊率、純長打率及二壘加三壘安打率；純長打率方面，並不因年齡的增長而衰退，反而呈現上升的現象，具有純長打能力的打者，大都具備著優異的打擊率、四壞球保送率及二壘加三壘安打率；三壘安打率方面，具有速度的打者，在打擊率與二壘加三壘安打率的表現上佔有優勢；二壘加三壘安打率方面，高於聯盟平均的打者，在各方面的表現都比較出色。而兼具兩種能力的打者，通常在各方面的表現都不錯。透過本研究，希望可更客觀的評估日本職棒球員年齡與各項表現的關係，提供球團在簽訂球員合約，以及進行球員交易的參考，同時可做為台灣棒球發展的參考。

關鍵字：日本職棒、生涯表現、年齡、打擊率、四壞球保送率、純長打率、三壘安打率、二壘加三壘安打率

Title of Thesis: The Analysis of Performance and Age in Hitters in Nippon Professional Baseball

Name of Institute: Graduate Institute of Sport Management

Graduate date: January, 2012

Degree Conferred: M.P.E.

Name of student: Pi-Lan Liu

Advisor: Chen-Kang Chang

Abstract

The prediction of performance for professional baseball players is required in determining the length and the amount of contracts and trades. The method which teams generally use at present is based on the player's performance in previous years. Therefore, a more reliable method is required to predict the future performance of the players. There are several studies investigating the performance changes with age in Major League Baseball. There is no study examining the aging effect in performance in Nippon Professional Baseball. The baseball players in Japan and Taiwan have similar body type and genetic background. Therefore, the results from, Nippon Professional Baseball could be used as a reference for Chinese Professional Baseball League. The purpose of this research is to analyze the trend of career performance changes with age in Nippon Professional Baseball. This study used four adjusted statistics: batting average, isolated power, triples percentage, and doubles plus triples percentage, and unadjusted base on balls percentage as the indicators for performance. The subjects included Nippon Professional Baseball hitters who have played at least eight years and had 200 or more plate appearances in each year. In order to compare the hitters from different era, this study normalized the yearly numbers to the league average of that category in the specific year. The results showed that the highest batting average occurred between 26 to 29 years old; the highest base on balls percentage occurred in 31 years old; the best isolated power occurred between 26 to 28 years old; the highest

triples percentage occurred between 26 to 27 years old; and highest doubles plus triples percentage occurred between 26 to 28 years old. The hitters with high batting average also showed good isolated power, triples percentage and doubles plus triples percentage. The players with good base on balls percentage also showed high batting average, isolated power and doubles plus triples percentage. The hitters with good isolated power also showed high batting average, base on balls percentage, and doubles plus triples percentage. The hitter with high triples percentage also showed high batting average and doubles plus triples percentage. The players with high doubles plus triples percentage showed higher performance in all other categories. The hitters with high performance in two categories were also good at other categories. The results of this study could provide a more objective prediction of aging effect in hitting performance in Nippon Professional Baseball. These information can be used in contract negotiations and served as the reference for the development of professional baseball in Taiwan.

Keywords: Nippon Professional Baseball , career performance, age, batting average, base on balls percentage, isolated power, triple percentage, double plus triples percentage

謝誌

過去一直想問自己，為何如此熱愛「棒球」？現在才終於明白，當對棒球知道越多，就越覺得自己懂得不夠多，這就是棒球有趣的地方，可以很單純，也可以很複雜；棒球不只是一項運動而已，知道這一點，就可以從中得到許多啟發與樂趣。所以，怎麼可以不愛棒球？

能順利完成這本論文，要感謝的人很多，謝謝曾經幫助過我的人。首先，最要感謝的當然是我的指導教授，張振崗老師對棒球的熱情與知識，完全超乎我的想像，更開闊我對棒球的視野，而老師也剛好是我的班導師，所以與老師的相處談話，不僅僅局限於課業與論文，可說是亦師亦友，很榮幸能在碩班期間有老師的教導，也很感謝老師平時的照顧與愛戴。另外，也要感謝我的論文口試委員葉家瑜老師與陳江明老師，給予我許多建言，讓我對研究內容有更深一層的思考，使得本論文更加完備。

感謝學校、運管系及師培提供的學習資源，讓我能夠在台體從大學讀到碩士畢業；感謝運管系與師培的所有師長、同學及朋友，充實了我的求學過程，不論在系上課程、實習、教育學程及系壘，都使學校生活更多采多姿，這些美好的時光，我永遠忘不了。其中，特別感謝碩班期間的阿桂學長，一同看原文書和 paper 充實棒球知識，互相打氣、相互幫忙。感謝同班六年的小黑、寶寶、婉綾，以及同班同學、學長姐和學弟妹們，讓我求學生涯添加不少歡樂。

還要感謝我的女友，在求學過程陪伴我走過最難熬的階段，無論是歡喜或憂愁總是相互分享，在我不安的時候，安定我的內心，無怨無悔的一路幫助我、支持我，因為有她，

也讓我成長許多，也感謝她的姊姊協助日文翻譯，讓論文得以順利進行。還有家人的陪伴與鼓勵，是我生活中的支持力量。

完成碩士學位，尤其感謝父母的栽培，提供我最好的資源，讓我無後顧之憂；而父親對我的影響甚大，是我最好的榜樣，不論對待親戚或朋友都非常好，讓我學習到許多待人處事的道理。研究所這兩年，因為父親生病的關係，心裡始終很煎熬，深怕父親離開我，每天都祈禱父親的病情能夠好轉，但遺憾的是，我最敬愛的父親還是離開了……，還記得父親前來參加我的畢業典禮，我上台領獎時，他臉上的笑容讓我好開心，算是完成我小小的心願；最後，僅能以此論文，獻給我敬愛的父親！

最後，論文完成的同時，也代表要離開待了六年的嘉義校區，求學階段暫時告一段落，心中難免充滿不捨，我會記得學校裡的種種回憶；即將邁向人生的另一階段，也期盼自己能夠學以致用，持續秉持毅力、衝勁及自信迎接未來的挑戰。

心から感謝いたします。

劉必然 謹致

中華民國 101 年一月於

國立台灣體育運動大學運動管理學系暨碩士班

目錄

中文摘要	i
英文摘要	iii
謝誌	v
目錄	vii
表目錄	ix
圖目錄	x
棒球英文縮寫說明	xii
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	3
第三節 研究對象與範圍	3
第四節 本研究相關之棒球統計數據名詞解釋	4
第貳章 文獻回顧	12
第一節 日本職棒（NPB）歷史發展與演進過程	12
第二節 棒球統計數據分析發展史與應用之介紹	17
第三節 適合評估打者表現的方法之相關研究	24
第四節 打者生涯的成熟與衰退	33
第五節 球場因素（park factor）的影響	39
第六節 球員表現與合約相關性之研究	44
第參章 研究方法	49
第肆章 結果與討論	53
第一節 結果	53
第二節 討論	61
第伍章 結論與建議	72
第一節 結論	72

第二節 建議	73
參考文獻	74
附錄一 打者生涯數據分組計算方式	80

表目錄

表 1 NPB 2010 年球員交易名單	81
表 2 2008-2009 年 NPB 各球隊平均年薪與排名	82
表 3 本研究排除之非亞洲國籍打者	83
表 4 本研究符合之篩選資格打者	85
表 5 1980-2010 年中央聯盟各項平均數據	90
表 6 1980-2010 年太平洋聯盟各項平均數據	91
表 7 未列入本研究主要探討範圍之年齡	92
表 8 各年齡 Avg ⁺ 與 27 歲之比較	93
表 9 各年齡 BB 與 27 歲之比較	94
表 10 各年齡 IsoP ⁺ 與 27 歲之比較	95
表 11 各年齡 3B ⁺ 與 27 歲之比較	96
表 12 各年齡 DPT ⁺ 與 27 歲之比較	97
表 13 本研究五項指數分組	98
表 14 本研究 Avg and Power 綜合分類人數	99
表 15 本研究 Power and Speed 綜合分類人數	99
表 16 NPB、MLB 及 CPBL 打者生涯巔峰年齡比較	100

圖目錄

圖 1 本研究各年齡層人數分佈	101
圖 2 Avg ⁺ 年齡趨勢圖 (mean ± SD)	102
圖 3 BB 年齡趨勢圖 (mean ± SD)	102
圖 4 IsoP ⁺ 年齡趨勢圖 (mean ± SD)	103
圖 5 3B ⁺ 年齡趨勢圖 (mean±SD)	103
圖 6 DPT ⁺ 年齡趨勢圖 (mean ± SD)	104
圖 7 不同 Avg ⁺ 各組 Avg ⁺ 年齡趨勢圖	105
圖 8 不同 BB 各組 BB 年齡趨勢圖	105
圖 9 不同 IsoP ⁺ 各組 IsoP ⁺ 年齡趨勢圖	106
圖 10 不同 3B ⁺ 各組 3B ⁺ 年齡趨勢圖	106
圖 11 不同 DPT ⁺ 各組 DPT ⁺ 年齡趨勢圖	107
圖 12 不同 Avg ⁺ 各組 BB 年齡趨勢圖	107
圖 13 不同 Avg ⁺ 各組 IsoP ⁺ 年齡趨勢圖	108
圖 14 不同 Avg ⁺ 各組 3B ⁺ 年齡趨勢圖	108
圖 15 不同 Avg ⁺ 各組 DPT ⁺ 年齡趨勢圖	109
圖 16 不同 BB 各組 Avg ⁺ 年齡趨勢圖	109
圖 17 不同 BB 各組 IsoP ⁺ 年齡趨勢圖	110
圖 18 不同 BB 各組 3B ⁺ 年齡趨勢圖	110
圖 19 不同 BB 各組 DPT ⁺ 年齡趨勢圖	111
圖 20 不同 IsoP ⁺ 各組 Avg ⁺ 年齡趨勢圖	111
圖 21 不同 IsoP ⁺ 各組 BB 年齡趨勢圖	112
圖 22 不同 IsoP ⁺ 各組 3B ⁺ 年齡趨勢圖	112
圖 23 不同 IsoP ⁺ 各組 DPT ⁺ 年齡趨勢圖	113
圖 24 不同 3B ⁺ 各組 Avg ⁺ 年齡趨勢圖	113
圖 25 不同 3B ⁺ 各組 BB 年齡趨勢圖	114

圖 26 不同 3B ⁺ 各組 IsoP ⁺ 年齡趨勢圖	114
圖 27 不同 3B ⁺ 各組 DPT ⁺ 年齡趨勢圖	115
圖 28 不同 DPT ⁺ 各組 Avg ⁺ 年齡趨勢圖	115
圖 29 不同 DPT ⁺ 各組 BB 年齡趨勢圖	116
圖 30 不同 DPT ⁺ 各組 IsoP ⁺ 年齡趨勢圖	116
圖 31 不同 DPT ⁺ 各組 3B ⁺ 年齡趨勢圖	117
圖 32 不同 Avg + Power 各組 Avg ⁺ 年齡趨勢圖	118
圖 33 不同 Avg + Power 各組 BB 年齡趨勢圖	118
圖 34 不同 Avg + Power 各組 IsoP ⁺ 年齡趨勢圖	119
圖 35 不同 Avg + Power 各組 3B ⁺ 年齡趨勢圖	119
圖 36 不同 Avg + Power 各組 DPT ⁺ 年齡趨勢圖	120
圖 37 不同 Power + Speed 各組 Avg ⁺ 年齡趨勢圖	121
圖 38 不同 Power + Speed 各組 BB 年齡趨勢圖	121
圖 39 不同 Power + Speed 各組 IsoP ⁺ 年齡趨勢圖	122
圖 40 不同 Power + Speed 各組 3B ⁺ 年齡趨勢圖	122
圖 41 不同 Power + Speed 各組 DPT ⁺ 年齡趨勢圖	123

棒球英文縮寫說明

打擊相關

英文全名	縮寫	中文
At-bats	AB	打數
Base on balls ; Walks	BB	四壞球保送
Base on balls / Strikeout	BB/K	保送三振比
Batting average	Avg ; BA	打擊率
Designated hitter	DH	指定打擊
Double plus triples	DPT	二壘安打加三壘安打率
Doubles	2B	二壘安打
Fielder choice	FC	野手選擇
Game played or Games	G	比賽場次
Ground / Fly	G/F	滾飛比
Grounded into double play	GIDP	雙殺打
Hits	H	安打
Home runs	HR	全壘打
Hit by pitch	HBP	觸身球
Intentional base on balls	IBB	故意四壞球保送
Isolated power	IsoP	純長打率
Runners left on base	LOB	殘壘
On-base percentage (On-base average)	OBP (OBA)	上壘率
On-base plus slugging	OPS	整體攻擊指數
Plate appearances	PA	打席
Pitches seen per plate appearance	#P/PA	每打席耗費投手投球數
Runs batted in	RBI	打點
Runs scored	R	得分
Singles	1B	一壘安打
Sacrifice flies	SF	犧牲飛球
Sacrifice hits	SH	犧牲觸擊

(續下頁)

打擊相關

英文全名	縮寫	中文
Slugging percentage ; Slugging average	SLG	長打率
Strikeout ; K	SO	三振
Total bases	TB	壘打數
Triples	3B	三壘安打

跑壘相關

英文全名	縮寫	中文
Caught stealing	CS	盜壘刺
Stolen bases	SB	盜壘

守備相關

英文全名	縮寫	中文
Assists	A	助殺
Errors	E	失誤
Fielding percentage (Fielding average)	FPct (FLD)	守備率
Putouts	P	刺殺出局
Total chances	TC	守備機會

投手相關

英文全名	縮寫	中文
Earned-run average	ERA	自責分率
Innings pitched	IP	投球局數

第壹章 緒論

第一節 研究背景與動機

一. 研究背景

日本職棒 (Nippon Professional Baseball, NPB) 自西元 1936 年發展至今，已有超過 70 年的歷史，其共分成兩個聯盟，分別是中央聯盟 (Central League, CL) 與太平洋聯盟 (Pacific League, PL)，在日本是一項頗受歡迎的職業運動，深受日本民眾喜愛，例如 2010 年平均觀眾人數約 20,000 人。無論在賽事規模、球員薪資，以及整體水準上，皆僅次於美國職棒大聯盟 (Major League Baseball, MLB)，為世界第二大的職業棒球聯盟。雖然在發展的時間長度上不及 MLB，但整體制度已相當完善，技術水準也是世界一流，在 2006 與 2009 年的世界棒球經典賽 (World Baseball Classic, WBC) 都榮獲冠軍頭銜，顯示 NPB 擁有強勁的棒球實力。反觀同樣位在亞洲的我國打者，卻鮮少受到大聯盟球團青睞，即便能夠升上大聯盟，也只能淪為替補，很少有上場的機會。

由於 NPB 早期在各項制度上還不夠完備及健全，整個職棒環境一直是資方的市場，直到 1993 年底開始實施較符合自由市場競爭需求的「自由球員」(free agent, FA) 制度。日本職棒球員工會從 1987 至 2011 年的資料指出，在登記加入工會的球員中 (不包含外籍球員與育成選手)，平均年薪從 1987 年的 1000 萬日圓，增加至 2011 年的 3931 萬日圓，而超過 1 億日圓年薪的球員人數，從 1987 年的 2 人，增加至 2011 年的 80 人，均有大幅度的成長。複數年合約長度方面，截至目前為止，NPB 最長的複數年合約，是東京讀賣巨人隊

於 1996 年，和韓國籍投手趙成所簽下的 8 年合約。球員交易程度方面，以 2010 年球季為例（表 1），NPB 的 12 支球隊，無論是球員間的交易，或是用金錢交易球員，都顯得相當頻繁，顯示 NPB 在球員交易制度上，已相當完備成熟。所以在這個球員薪資迅速飆漲的年代，球員又紛紛尋求長期合約的情況下，合約的金額往往龐大且驚人，因此對於球團而言，要如何給予球員符合他身價的合約，審慎評估就顯得格外重要，一旦估計錯誤，就會造成球團本身極大的損失。

過去的研究主要都以 MLB 為主，顯示不同技術層面會隨年齡增長而呈現不同的變化，打擊率、純長打率及三壘安打率的巔峰約出現在 26-28 歲，四壞球保送率的巔峰則約出現在 30 歲左右；目前仍缺乏對 NPB 的相關研究。現今 NPB 球團普遍用來評估打者的方式，是根據該打者前幾年的表現，去預測他未來幾年的表現，進而提出合約的金額與簽署的年限等條件，但除了過去的表現之外，隨著年齡增長而技術體能成熟或衰退也是需要考慮的重要因素，才可更有效率的評估合約的金額與年限。

二. 研究動機

FA 制度使合約金額與年限增加，因此球團需要更有效率的預測球員未來表現，另外在球員交易方面也是同樣的道理，唯有經過縝密周全的預測，球團才可獲得最大的利益。因此，本研究欲根據 1980 至 2010 年 NPB 打者的數據進行分析，探討其打擊率 (batting average, Avg)、四壞球保送率 (base on balls percentage, BB%)、純長打率 (isolated power, IsoP)、三壘安打率 (triple percentage, 3B%) 及二壘加三壘

安打率 (double plus triples percentage, DPT%) 五項數據隨年齡的變化。

根據曾韋翔 (2008) 研究發現，中華職棒 (Chinese Professional Baseball League, CPBL) 打者在 Avg 的生涯巔峰表現位於 26 至 28 歲；BB% 位在 25 至 27 歲；IsoP 與 3B% 則都落在 24 至 26 歲之間。而日本棒球選手不論在先天體型、人種等方面，與我國類似，因此更可以做為評估我國職棒打者之參考。

第二節 研究目的

本研究探討 NPB 打者在 Avg、BB%、IsoP、3B% 及 DPT% 五種不同生涯表現的趨勢進行分析，做為未來評估與預測打者生涯表現的參考。

第三節 研究對象與範圍

一. 研究對象

本研究以 NPB 從 1980 至 2010 年共 31 個球季間，每年球季至少累積擁有 200 打席 (plate appearances, PA)，並且至少出賽 8 年的打者做為研究樣本。

二. 研究範圍

本研究範圍以 NPB 為主，並且僅以打者的各項進攻數據進行統計與修正，防守與其他數據都不列入計算。另外，投手的打擊成績與非亞洲國籍打者，也不列入研究範圍之內。

三. 研究問題

本研究根據 1980 至 2010 年 NPB 打者的數據進行分析，探討其 Avg、BB%、IsoP、3B%及 DPT%五項數據隨年齡的變化，並進一步探討分組與分類的趨勢變化。

四. 研究限制

1. NPB 的數據由於缺乏球場因素 (park factor) 以及各球隊主客場比賽分別的各項打擊數據的資料，同時各隊有少數主場比賽並不是在真正的主場進行，所以不修正 park factor 對各項數據的影響。
2. 並未區分交流戰 (即跨聯盟比賽) 與同一聯盟內的比賽，兩聯盟之間可能有實力上的差距，導致交流戰與聯盟內戰的表現並不一致，但缺乏交流戰與非交流戰分別的各項打擊數據，所以合併計算。
3. CL 因為沒有指定打擊 (designated hitter, DH) 制，投手必須打擊，所以使 CL 聯盟的平均打擊成績可能較低。
4. NPB 的數據由於缺乏 BB 的聯盟平均，無法比較不同打者在不同年代或是不同聯盟的成績，所以不修正 BB。

第四節 本研究相關之棒球統計數據名詞解釋

一. 研究使用指標

1. 打擊率：

雖然受運氣成份影響，但為傳統數據的指標。

以 2003 年小笠原道大為例：

$$2003 \text{ 年 } Avg = \frac{H}{AB} = \frac{160}{445} \cong 0.360$$

2. 四壞球保送率：

打者選球能力的指標。

以 2002 年松井秀喜為例：

$$2002 \text{ 年 } \frac{BB}{PA} = \frac{114}{623} \cong 0.183$$

3. 純長打率：

長打率可能受到大量一壘安打的影響，使高打擊率者之長打能力可能遭到高估，同時低估低打擊率者的長打能力，而無法精確評估打者的長打能力，因此發展出純長打率。

$$IsoP = (SLG - Avg) = (TB - H)/AB$$

以 2002 年松井秀喜為例：

$$2002 \text{ 年 } IsoP = (SLG - Avg) = (0.692 - 0.334) \cong 0.358$$

4. 三壘安打率：

打者速度能力的指標。不使用盜壘的主要原因在於，會受到球隊戰術的影響。

以 1999 年小坂誠為例：

$$1999 \text{ 年 } \frac{3B}{AB} = \frac{10}{482} \cong 0.021$$

5. 二壘加三壘安打率

打者長打能力的指標，和純長打率不同的地方在於，少加了全壘打這項數據。

以 2006 年福留孝介為例：

$$2006 \text{ 年 } \frac{DPT}{AB} = \frac{(2B + 3B)}{AB} = \frac{(47 + 5)}{496} = \frac{52}{496} \cong 0.105$$

二. 其他相關數據

1. 打數 (at-bats, AB):

打者站上打擊區的次數，扣除四壞球保送、觸身球、犧牲飛球及犧牲觸擊的次數。

2. 修正每打數所創造的分數 (adjusted batting runs, ABR):

可評量打者每次打擊時，比聯盟平均等級的打者多創造出的分數。由 Pete Palmer 所創，修正了聯盟與球場因素，並且和聯盟的平均相關，參數中的 0.25 及 0.50 是依照不同的聯盟而調整的參數，主要是使聯盟 ABR 平均值等於 0。

$$\begin{aligned} \text{ABR} = & (0.47 \times 1B) + (0.78 \times 2B) + (1.09 \times 3B) \\ & + (1.40 \times HR) + 0.33 \times (BB + HBP) - 0.25 \times (AB - H) \\ & - 0.50 \times (H + BB + HBP - LOB - R - CS) \end{aligned}$$

3. batting average on balls put into play (BABIP):

是一項打者與投手通用的統計數據。對打者而言，是將球打進場內所形成安打的機率；對投手而言，是所投出的球，被打者擊進場內所形成安打的機率。

$$\text{BABIP} = (H - HR) / (AB - SO - HR)$$

4. 指定打擊 (designated hitter, DH):

簡稱 DH 制，是按照打序輪到投手進攻時，代替投手上場打擊的打者，這名打者只需在己隊進攻時上場打擊，不需在敵隊進攻時擔任守備。在棒球規則上，DH 是一種相對較年輕的制度，為了讓比賽的打擊表現更精彩，一直到 1973 年才由 MLB 的美國聯盟 (American League, AL) 開始施行，NPB 的 PL 則於 1975 年跟進使用。

5. 自由球員 (free agent, FA):

根據「狄克森棒球辭典」(The Dickson baseball dictionary) 的說法：一位職業棒球員已無合約義務為某一支特定的球隊效力，可以直接和其他球隊洽談合約，自由轉隊。

6. 守備率 (fielding percentage or fielding average, FPct):

$$FPct = (P + A) / (P + A + E)$$

7. 線性權重 (linear weights, LWTS):

由美國棒球研究協會的成員 Pete Palmer 所發明，是根據 play-by-play (每場球的每一打席，包括各種出局、打者上壘及跑者推進等情況) 的資料，並利用線性迴歸的方法推算出每支安打、四壞球保送及盜壘等進攻數據對得分的貢獻，並包含盜壘刺與出局對得分的負面影響 (Albert & Bennett, 2001)。和 RC 與 XR 不同的是，LWTS 是和聯盟平均相比得到各項係數，RC 與 XR 則是和 0 進行比較。

$$LWTS = (0.46 \times 1B) + (0.80 \times 2B) + (1.02 \times 3B) + (1.40 \times HR) \\ + [0.33 \times (BB + HBP)] + (0.30 \times SB) + (-0.60 \times CS) \\ + [-0.25 \times (AB - H)]$$

註：參照第 12 點 RC 與第 17 點 XR 解釋。

8. marginal runs created (MRC):

將球員的 RC 和整個聯盟同一個守備位置的 RC 做比較，所得出的數值。

$$MRC = Outs \times [(RC/Out) - (\text{聯盟 } RC/Out)]$$

$$RC/Out = (OBP \times SLG) / (1 - Avg)$$

9. 上壘率 (on-base percentage or on-base average, OBP):

可評估打者上壘的能力，包含了打者的選球能力，將四壞球保送與安打的價值視為一樣。

$$\text{OBP} = (\text{H} + \text{BB} + \text{HBP}) / (\text{AB} + \text{BB} + \text{HBP} + \text{SF})$$

10. 整體攻擊指數 (on-base plus slugging, OPS) :

上壘率與長打率相加所得的結果，用來評估打者上壘以及推進壘上跑者能力的綜合指標。概念上和 RC 類似，但增加了「上壘」與「推進」兩個要素，由於不似和 RC 將眾多乘數加減乘除，在分析的準確性或許略遜於 RC，但卻較容易為棒球迷所接受，因為其中包含熟悉的上壘率與打擊率，且較容易計算。

Albert 與 Stotz (2002) 以 1998 年 MLB 為例，指出 OBP、SLG、Avg 三項數據中，OBP 和球隊得分的相關性最高，SLG 次之。而 Albert 與 Bennett (2001) 進一步將 OBP 加上 SLG 得到 OPS，OPS 又比 OBP 更能準確的預測球隊的得分。

$$\text{OPS} = \text{OBP} + \text{SLG}$$

11. 打席 (plate appearances, PA) :

打者站上打擊區的次數，包括四壞球保送、觸身球、犧牲飛球及犧牲觸擊的次數。

12. 創造得分 (runs created, RC) :

是由 MLB 波士頓紅襪隊現任資深棒球營運顧問 (senior baseball operations advisor) Bill James 發明的棒球統計數據，此一統計值主要被用來估計打者對球隊得分的貢獻能力，也就是攻下分數的能力。

一般認為 RC 能準確的計算單一打者的進攻貢獻，若將它使用在全隊打者上，則公式計算出的數值將會相當接近該支球隊實際得分的數值；但 RC 並未將球場因素納入計算考量中。

邱光宗 (2005) 指出，James (1986) 曾設計多種這類公式，主要的概念是，他認為得分有兩個主要的動作：

(1) 先要能夠上壘 (on base percentage)；

(2) 然後要讓跑者進壘 (total bases)，簡單的算法便是將兩者相乘。

其初步的公式為：

$$RC = [(H + BB) \times TB] / (AB + BB)$$

Albert 與 Bennett (2001) 的研究，將 RC 值除以比賽場次 (RC/G)，RC/G 與球隊得分的相關性是最高，而 RC 的簡化公式為：

$$RC = OBP \times TB$$

RC 的公式相當多，而目前常用的是 2002 年的版本 (陳俊璋, 2006)：

$$A = H + BB - CS + HBP - GIDP$$

$$B = (1.125 \times 1B) + (1.69 \times 2B) + (3.02 \times 3B) + (3.73 \times HR) \\ + 0.29 \times (BB - IBB + HBP) + 0.492 \times (SH + SF + SB) - (0.04 \times K)$$

$$C = AB + BB + HBP + SH + SF$$

$$RC = \left(\frac{(2.4 \times C + A) \times (3 \times C + B)}{9 \times C} \right) - 0.9 \times C$$

另一項 RC 公式的版本是加入 SB 來計算 (Wikipedia, 2011)：

$$RC = \frac{(H + BB - CS) \times (TB + (0.55 \times SB))}{AB + BB}$$

RC/27：每場比賽創造得分。

$$RC/27 = (RC \times 27) / (AB + SH + SF + GIDP + CS - H)$$

13. 長打率 (slugging percentage or slugging average, SLG) :
SLG 為評估打者的長打能力，代表打者每次將球擊出的平均進壘數，這個計算方式克服打擊率的缺點，打擊率將每支安打的價值視為一樣，僅代表打者將球擊出形成安打的機率，因此無法評估打者長打能力，SLG 則將不同的安打給予加權值，可準確評估長打能力。

$$\text{SLG} = \text{TB}/\text{AB}$$

14. 每打席被三振率 (strikeouts per plate appearance, SO/PA) :

打者的被三振率，為評估打者選球能力指標之一，為了比較不同打者或是相同打者不同年代的被三振能力，所以換算成平均值形式，計算方式為 SO/PA，此計算方法較 SO/AB 更可以反應打者選球能力，因為打數的計算扣除了四壞球保送、觸身球、犧牲飛球及犧牲觸擊的打擊機會，因此採用 PA。而另一評估打者選球能力的被保送率 (base on balls per plate appearance, BB/PA) 也是同樣道理。

15. 壘打數 (total bases, TB) :

代表用安打一共把自己推進幾個壘包。

$$\text{TB} = 1(\text{1B}) + 2(\text{2B}) + 3(\text{3B}) + 4(\text{HR})$$

16. talent pool :

具有棒球天賦，並真正從事棒球運動的一群人。

17. extrapolated runs (XR) :

RC 後續的修正公式，是由 Furtado (1999)發明的統計數據，和 RC 類似，也是估計打者對得分的貢獻，但比較簡單，它與 LWTS 相同，每項數據都有其係數，只需要將球

員的數據代入公式，就可得到該球員對球隊的得分貢獻。
計算公式如下：

$$\begin{aligned} XR = & (0.50 \times 1B) + (0.72 \times 2B) + (1.04 \times 3B) + (1.44 \times HR) \\ & + [0.34 \times (HBP + BB - IBB)] + (0.25 \times IBB) + (0.18 \times SB) + (-0.32 \times CS) \\ & + [-0.09 \times (AB - H - SO)] + (-0.098 \times SO) + (-0.37 \times GIDP) \\ & + (0.37 \times SF) + (0.04 \times SH) \end{aligned}$$

第貳章 文獻回顧

第一節 NPB 歷史發展與演進過程

一. 歷史發展

1936 年 NPB 元年開打，但在 NPB 單一聯盟順利發展時，由於二次大戰（1940-1945 年）的關係，致使職棒球員紛紛投入戰場，戰後日本職棒運動又迅速的恢復（高正源，2004）。1948 年開始朝兩個聯盟的模式發展，並嘗試拉攏不同企業加入，1949 年以 15 支球隊分成兩個聯盟，分別在 12 月 1 日成立 CL，12 月 26 日成立 PL，並根據 MLB 世界大賽設立 7 戰 4 勝的日本世界大賽，後來改稱日本大賽（日本選手權シリーズ，簡稱日本シリーズ），英文稱「NIPPON Series」，中文稱「日本一」。起初球隊並不穩定，部分球隊合併或解散，CL 部分，西日本海盜 1951 年與西鐵快艇（今埼玉西武獅）合併。松竹鴿 1952 年與大洋鯨（今橫濱海灣之星）合併。PL 部分，高橋結合 1956 年與大映星隊合併，成為大映結合，翌年與每日獵戶星（今千葉羅德海洋）合併，使得球隊數目由 15 隊減少至 12 隊，各聯盟分別擁有 6 支球隊，也就是現今的 NPB 規模。球隊發展在 60 年代開始走上正軌，由於早期有 6 支棒球隊的據點都在東京的關係，不時會出現主場球隊在第 3 地比賽的情況，直到現在仍有球隊有時會在別的球場進行「主場」比賽。1965 年與 1973 年，東京讀賣巨人連續 9 年奪得日本大賽冠軍。1975 年 PL 引進 DH 制度，提升攻擊的可看性。

1980 年代 NPB 進入新舊交替的轉變期，王貞治、張本勳、野村克也相繼退休，原辰德、秋山信二、清原和博及落

合博滿等漸漸嶄露頭角，為 NPB 再掀起一波高潮，不過由於球星集中在 CL，形成 PL 球隊觀眾人數較少，經營較為困難。直到 90 年代福岡大榮鷹（福岡軟體銀行鷹的前身）的崛起，和歐力士猛牛的鈴木一朗大放異彩，才使得 PL 人氣直升。2004 年大阪近鐵野牛與歐力士藍浪合併，並於 2005 年重組成歐力士猛牛，同年東北地區新成立一支職棒隊伍（東北樂天金鷲），因此兩聯盟依舊維持各 6 隊的規模。目前 NPB 隊伍分別由 CL（名古屋中日龍、阪神虎、東京讀賣巨人、東京養樂多燕子、廣島東洋鯉魚及橫濱海灣之星）與 PL（福岡軟體銀行鷹、埼玉西武獅、千葉羅德海洋、北海道日本火腿鬥士、歐力士猛牛及東北樂天金鷲）的 12 支球隊所組成。

二. 演進過程

早期由於 NPB 在制度上還不夠完備與健全，整個職棒環境一直是資方市場，而資方在契約規範中握有保留制度（reserve system）、球隊以及球員交易的控制權，但勞方卻一直沒有和資方談判的條件，因此，球員往往無法獲得符合自身該有的身價；相對的，球團在給予球員薪資方面取得了主導地位，占盡了優勢。基於環境變化與社會需求趨勢的引導，和法規面與制度面的逐步建立，使得資方與勞方日趨平衡。1993 年 NPB 開始決定實施 FA 制度，接受市場自由競爭的挑戰。於 1993 年開始實施 FA 制度後，轉隊的球員包括 NPB 史上最多三冠王頭銜的打者落合博滿，以及駒田德廣、石嶺和彥、松永浩美，落合博滿在 1993 年便以 3 億日圓的年薪加盟讀賣巨人，成為 NPB 國內外的最高薪球員。

而 FA 資格的認定，是球員必須在 NPB 打滿 9 年的時間（在一軍登錄名單中待滿 145 天算一年），而以逆指名（含自由競爭名額）加入球隊之球員則必須打滿 10 年。當球員符合上述條件時，即可宣佈行使 FA 的權利，和球團談妥未來合約後，即可續留在原屬球隊，也可投入自由市場加入其他球隊，而獲得 FA 之球團，需對該球員原屬球隊進行補償（基本上可分為球員的補償與金錢的補償）。在古田敦也領軍的球員工會爭取下，2003 年修改為補償金不得超過該 FA 前一年年薪的 1.2 倍（如第 2 次動用 FA，則補償金為前一年年薪的 0.6 倍），或補償該跳槽球員的年薪 0.8 倍（第 2 次動用為 0.4 倍）加上從 30 人保護名單（含外籍球員）以外挑選 1 人。

上述的補償規定，在 2008 年再度修改為，將該年行使 FA 的本土球員，按年薪高低分成 A、B 及 C 三種等級，排名在全本土球員前 3 名的為 A 級，第 4 至第 10 名為 B 級，10 名以外為 C 級。A 級球員的 FA 補償方式為年薪的 80%，或是球員加 50% 金錢；B 級則為年薪的 60%，或是球員加年薪 40%；至於 C 級則完全不用補償。此外，當該年度申請成為 FA 的選手在 20 人以內時，每年每支球隊最多只能從其他球隊吸收 2 名 FA，其後 FA 每增加 10 人時，每隊可多吸收 1 人。

平均年薪（激勵獎金除外）演變程度方面，從 1987 至 2011 年，平均年薪幾乎每年成長。到 2011 年為止，NPB 球員工會所屬的 12 支球團，共 734 名球員登記加入工會（不含外籍球員與育成選手），平均年薪為 3931 萬日圓，年薪總額達 288 億 5210 萬日圓（日本職棒促進會，2010）。

複數年合約方面，至目前為止，NPB 最長的複數年合約是於 1996 年由讀賣巨人和韓國籍投手趙成的 8 年合約；打者部分，則是軟體銀行內野手松中信彥，從 2006 至 2012 年的 7 年複數年合約。

以聯盟之間來比較的話，2009 年 CL 的平均薪資是 3934 萬日圓（比 2008 年減少 21 萬日圓），PL 則是 3653 萬日圓（比 2008 年增加 352 萬日圓），兩聯盟平均薪資的差額為 281 萬日圓。

以球團平均年薪來說（表 2），為 2008 至 2009 年 NPB 12 支球團平均年薪的演變，從 1995 至 2008 年，連續 14 年排名第一的讀賣巨人，2009 年落到第三位；阪神則是以平均 5794 萬日圓（比 2008 年增加 517 萬日圓），奪得自 1988 年有此項調查以來初次的第一名，阪神平均年薪大幅上昇的原因，主要在於陣中有金本知憲（5 億 5000 萬日圓）等多位年薪 2 億日圓以上的高薪球員。排名第二的軟體銀行平均年薪 5273 萬日圓，由於去年球季戰績墊底，所以今年薪資比去年少 177 萬日圓，但也連續 3 年排名第二。第三名的讀賣巨人，因為年薪 4 億日圓的上原浩志與 1 億 9500 萬日圓的二岡智宏都已轉隊，所以 2009 年 4676 萬日圓比 2008 年少 834 萬日圓；和軟體銀行與讀賣巨人有類似狀況的中日，陣中的高薪明星球員川上憲伸（3 億 4000 萬日圓）轉隊後，2009 年薪資平均（4311 萬日圓）排名也落到了第五，比去年少 745 萬日圓，排名最後的廣島已經連續兩年墊底，2009 平均薪資（2298 萬日圓）比去年增加 350 萬日圓。到了 2011 年，阪神以平均 5546 萬日圓的數字，從 2009 至 2011 連續三年蟬聯最高年薪的球隊，不僅如此，還寫下全隊年薪總額（34 億 9390 萬日圓）與開

幕一軍平均年薪總額（1億1136萬日圓），都是NPB目前的最高紀錄。至於排名第二的軟體銀行，平均年薪為5278萬日圓，中日排名第三。至於過去一向給人財大氣粗，有日本洋基之稱的讀賣巨人軍，則首度掉到前三名之外（主要是因為外籍球員未納入計算）、排名落到第四。讀賣巨人球員的平均年薪4729萬日圓，較前一年減少了95萬日圓，這是從1988年球員工會開始調查球團平均年薪以來，讀賣巨人的平均年薪首次落居第四名。第五名以後各球團的年薪排名依序為日本火腿、西武獅、樂天金鷲、橫濱海灣之星、養樂多燕子、羅德海洋、歐力士猛牛、廣島東洋鯉魚。排名位居墊底的廣島，平均年薪為2638萬日圓，較前一年已大幅上升了341萬日圓。

個別球員年薪方面，超過1億日圓年薪的球員人數，從1987年開始的2人，截至2011年為止，已增加到80人（日本職棒促進會，2000）。NPB目前最高年薪紀錄保持人是投手佐佐木主浩（當時效力於橫濱海灣之星），在2004與2005年的複數年合約獲得6.5億日圓年薪。打者部分，最高年薪的紀錄，則是由讀賣巨人於2007年開始與韓國籍強打李承燁，所簽下一份年薪約6億日圓的4年複數年合約。2011年日本火腿的投手，達比修有（24歲），以高出2010年1.7億的5億日圓年薪簽約，這一金額超過讀賣巨人內野手小笠原道大與中日龍投手岩瀨仁紀的4.3億日元，成為日本現役球員的最高年薪，同時成為獲得5億年薪的最年輕球員，超越了鈴木一郎1999年在26歲的賽季（當時效力於歐力士），達到同樣年薪的紀錄。

年齡別平均年薪方面，2011年36歲以上球員的平均年薪達1億2027萬日圓；30-35歲則是6207萬日圓，然而24-29歲的球員，平均年薪僅有2841萬日圓，之所以會有這種現象，可以解釋為和FA制度有關，年輕球員在尚未取得FA資格前，薪資可能會被球團刻意壓低，而隨著年紀增長取得FA資格後，才可能拿到符合市場行情的薪資。

賽制方面，例行賽場次兩聯盟有所不同，以2004年為例，PL為136場；CL則是146場。2005年開始，為了增加看球吸引力，首次在正規球季中出現交流戰，每隊與跨聯盟球隊進行主客各3場的比賽，是由日本生命保險冠名贊助，提供豐厚獎金。2004年PL開始有季後挑戰賽，而CL則到2007年才跟進，2007年開始兩聯盟每隊每年固定進行144場例行賽（包含交流戰），之後各聯盟戰績第一者直接晉級該聯盟冠軍戰，二、三名球隊則先進行三戰兩勝制的季後挑戰賽，獲勝者可取得該聯盟冠軍戰門票，最後再由兩聯盟的冠軍爭奪「日本一」的最高榮譽。

第二節 棒球統計數據分析發展史與應用之介紹

和大多數運動相比，棒球比賽是非常獨特的以出局數作為計算的標準，而不是以時間為基準，而且出局數是不連續的，雖然是團隊運動，但每一個投打的結果，都可以視為個人的表現，因此自從有了棒球這項運動，就陸續開始有各式各樣的紀錄與分析，因為數字可以保留球員的各項數據成績，引用的統計數據可以佐證球員表現的情況，因此許多喜愛棒球的各界人士都一直持續地從事研究棒球統計數據的分析，期盼能將結果更科學化的發展與應用。1971年，Bob

Dauids 召集 16 位棒球統計的愛好者，組成了美國棒球研究協會（The Society for American Baseball Research, SABR）組織，至今仍蓬勃發展。

早在 1876 年，MLB 的國家聯盟（National League, NL）就開始使用現在的 Avg 計算方法（H/AB）。1912 年，John Heydler 將 ERA 定義為每 9 局投手的責任失分，這兩項投打數據一直延用到現在。1879 年 Buffalo Newspaper 開始刊登 RBI 這項數據，之後 NL 曾在 1891 年跟進，但於同年的 5 月又取消，直到 1920 年，MLB 兩聯盟才開始正式記錄 RBI，近代更產生了許多延伸的數據，例如 OBP 與 SLG。

1914 年 George Moreland 所編的 *Balldom: The Britannica of Baseball* 記載了 1876 至 1913 年間各隊的球員名單與紀錄，以及各項數據的第一名，書中包含了許多特殊紀錄，像是單場 3 支 HR 的比賽、4 成 Avg 的打者，還有 8 場一壘手沒完成任何刺殺的比賽等，有別於以往的單季紀錄年鑑，此書包含了球員的生涯表現紀錄，是棒球運動有史以來第一本最接近完整紀錄的書籍。1969 年，David Neft 出版 *The Baseball Encyclopedia* (俗稱 Big Mac)，是當時史無前例的一本棒球統計書籍，打者部份包含 17 個項目，投手部份包含 19 個項目，並且教練的紀錄首次被放入書中（Schwarz, 2004）。

近代最具影響力的棒球統計分析者為 Bill James，也有人稱他為棒球統計大師，他認為許多球員的能力用肉眼無法看出其中的差別，需要透過數據才能發現其中的不同，也才能進行比較，對於統計數據提出許多新的想法。1977 年，James 出版了第一版的 *Baseball Abstract* (James, 1977)，當

中有許多他發展的特別數據，但是其資料尚不夠精確，而當時 MLB 官方並無公開數據資料，加上負責聯盟數據的 Sports Information Center 與 Elias Sports Bureau 兩家公司也不願意提供數據資料給 James，最後 James 透過 Project Scoresheet 計畫，徵求全國各地的自願者，收集過去所有 play-by-play 的資料，建立成資料庫，再根據這些資料進行深入分析 (Schwarz, 2004)。

現今提供免費下載 play-by-play 資料的網站 Retro Sheet (<http://www.retrosheet.org/>)，包括 1871 年至最新的資料，有許多資料就是來自 Project Scoresheet，而由 James 擔任諮詢顧問的 Baseball Info Solution 公司，則是提供了深入且詳細的棒球年鑑資料，包含有各年度全隊與球員個人資料，以及根據 play-by-play 資料所延伸出的各種棒球相關的資訊服務。

James 陸續發明許多具有影響力的統計方法，例如 RC 與勝場貢獻指數 (win shares, WS) 等，其資料可分析球員生涯表現的成熟、顛峰及衰退，提供球隊評估球員的資訊。從 James 開始，出現各式各樣針對打者、投手及防守的數據研究，這些數據漸漸的被受重視，並成為許多作家與播報員的訊息來源，也時常被使用在棒球的專欄和各種不同的媒體，後來創造出由 Society for American Baseball Research 縮寫而成的單字“sabermetrics”，代表針對棒球紀錄的數學與統計分析。James 在 2003 年受雇於他的讀者，波士頓紅襪隊的老闆 John Henry，成為紅襪資深棒球營運顧問 (senior baseball operations advisor)，並於 2004 年幫助紅襪贏得睽違 86 年的世界大賽 (World Series) 與 2007 年的 World Series 冠軍。

James 影響了近代許多年輕球隊的總經理，其中最具代表性的就是“Moneyball” (中譯魔球 Lewis, 2004)一書，書中主角 Billy Beane，現任奧克蘭運動家隊總經理，書中提到，傳統上的棒球統計數字有許多迷思，例如注重打者的 Avg 與 RBI，但研究顯示，Avg 與球隊得分的相關性較低，RBI 受到壘上跑者數量的影響，而 OBP、SLG 和球對得分的相關性較高，其實更應該注意的是 OBP 與 SLG。能在打擊區善用選球能力，BB 也是很重要的特質，甚至比跑壘速度還重要。高 OBP 也代表更容易得分，因為不會增加出局數，SB 雖然可以增加推進的機會，卻也容易增加出局數，統計上反而顯得不划算，更別說 SF 與 SH，會增加一個出局數，而降低全隊的得分期望值。

Jahn 與 Raymond (2006)的研究支持了 Moneyball 的說法，使用 1999 至 2003 年的數據，以線性迴歸分析來確認 OBP 是否為贏球的一項重要指標。結果發現，OBP 能夠解釋 82.5% 的贏球變數；SLG 能夠解釋 78.7% 的贏球變數；結合 OBP 與 SLG，解釋力則高達 88.5%；且 OBP 對贏得比賽的貢獻較 SLG 大。並且分析 OBP 與 SLG 對球員次年薪資的影響，估計 2000 至 2004 年球季每個位置打者的薪資，顯示，迴歸的 OBP 與 SLG 都是正向的，且 SLG 係數大於 OBP，在 Moneyball 一書出版前的 2000 年至 2003 年，SLG 的係數為 2.450 且達顯著，而 OBP 則為 0.84 且未達顯著。另外，2000 至 2004 年球季估計迴歸 OBP 與 SLG 的演變。結果顯示，SLG 都有達到統計上顯著，且擁有類似的幅度；相較之下，OBP 在每一年都小於 SLG，沒有達到統計上的顯著，一位強打者的 SLG 與 OBP 能夠在每年的薪資上獲得一個 SD 的增額評價，薪資的增加

會影響第一年的 SLG，三到四次的增額足以影響 OBP 增加一個 SD。在 2004 年 OBP 達到統計顯著，似乎顯示已大幅修正前幾年的低效率情況，使得係數上升至 3.68，致使 OBP 與 SLG 在球隊獲勝百分比的貢獻比例非常接近，從而驗證 Moneyball 的說法，認為 MLB 在 2000 至 2004 年球季期間 OBP 是被低估的。

但傳統 MLB 球隊都是仰賴球探系統去挖掘新人，並且仰賴傳統的棒球紀錄以及球探的主觀意見，Beane 找來多位常春藤名校經濟或統計專長之畢業生加入球團，這群被一般球隊認為根本不懂棒球的外圍旁觀者，採用統計分析的方法，盡量排除運氣成分後，做為評估球員的基準，Beane 運用科學精神與統計技術找出不同於傳統方式挑選打者的依據，主要有以下四點：1. 重視上壘率更甚打擊率（OBP 大於 Avg 對得分相關性的影響）。2. 選秀著重於大學球員，其次為高中球員（認為大學球員登上 MLB 的機率高於高中球員，所以選秀順位以大學球員為主）。3. 不重視球員盜壘（認為高估了盜壘對球隊得分的貢獻，而沒有考慮盜壘刺所損失的出局數）。4. 不注重防守的數據。除了球場上的成績以外，球員的高矮胖瘦都不在考量範圍內，球場上的許多調度也都根據統計的結果來執行；因為運動家屬於小市場球隊，球團預算有限，只能在有限的經費之下，選擇對球隊貢獻最大的統計數據。他也會利用這些統計數據，找出被低估的打者，等該打者在大聯盟打出身價後，再以高價交易出去換回現金，或是用該球員交易更多其他被低估的打者。

書中最具代表性的打者是 Scott Hatteberg，幫助運動家在 2002 年獲得分區冠軍後，隊上最強的 Jason Giambi 因 FA

離開球隊，Beane 找來不昂貴、被低估，特別是擁有高 OBP 的打者 Scott Hatteberg 彌補一壘位置。Hatteberg 是一位被所有球隊拒絕的過氣捕手，因為他的手臂受傷，已無法傳球牽制盜壘者，而運動家的 Beane 找上他，開了 2 個條件給 Hatteberg：1.較低年薪的 90 萬美元（這對一位已經快要喪失大聯盟舞臺的球員是可以接受的）。2.改守從來沒守過的一壘。Beane 看上 Hatteberg 的是：1.消耗對方投手的能力（2002 年球季 Hatteberg 每打席耗費投手投球數，在整個聯盟排名排名第三，只落後給 Frank Thomas 與 Jason Giambi）；2.優秀的保送三振比（2002 年在 AL 排名第四，僅次於 John Olerud、Mike Sweeney、Scott Spezio）；3.高上壘率與選球能力（2002 年球季 Hatteberg 上壘率在 AL 排在第十三名）。所以 Beane 看出市場缺乏效率（market inefficiency），當大多數球隊都重視 Avg 時，其實 OBP 與 SLG 才是和得分最相關的數據，才可以低於市場的價值，買到對得分更有實質貢獻的球員，在 1999 至 2006 年間，以很低的團隊薪資打出很好的成績。

Baseball Prospectus 網站（BP, <http://www.BaseballProspectus.com/>）自 1996 年開始，每年都會出版年鑑，內容有 sabermetrics 與球員的評估（Schwarz, 2004），並發展出許多重要的統計工具，例如 Equivalent Average (EqA)，是綜合打者的各項數據，產生的結果類似 Avg，但測量打者的能力比 Avg 更廣。

截至目前為止，在許多棒球統計數據愛好者的努力下，現今已有許多統計數據用來評量棒球選手，像是 RC 與 LWTS 等，且在報章雜誌、網路或是電視轉播都能看到許多統計數據被引用，例如 OPS。

數據除了可以評估球員表現外，還可應用在計算球員的身價，Scully (1974)使用 1968 與 1969 年的資料，評量球員於保留條款且無 FA 制度下，薪資與表現的關係，透過球員的能力或表現，為球隊帶來的票房收入所產生的利益稱為 Player Marginal Revenue Products (MRP)，認為薪資應該與 MRP 成正比，並經由迴歸方程式分析發現，球隊的勝率和團隊的 SLG、BB/K 呈現正相關。而打者與投手分別為球隊帶來的 MRP，扣除市場大小和球隊本身的價值等固定收入之後，得到球員的 Net MRP，接著估計個別球員的薪資，並將球員分為 MRP 高、中、低三等級，經由 MRP 與薪資比較後發現，MRP 較高的球員大約只拿到 Net MRP 的 15%，MRP 中等的球員大約拿到 Net MRP 的 20%，只有表現不佳的球員則拿到超過自己表現的薪水。此研究可看出，在保留條款的年代，球員的身價無法反映他為球隊帶來的利益，並呈現資方壟斷的情形。

Zimbalist (1994)修改 Scully (1974)修改過的模型，分析 1986 至 1989 年的資料，並探討實施 FA 制度與薪資仲裁資格，薪資與 MRP 的關係。Zimbalist (1994)認為若是 MRP 模型可以更準確的預估球員為球隊帶來的利益，加上勞方市場可以運作的更有效率，則薪資就能確實反映 MRP。但還是有許多因素阻礙這個結果，例如不完善的 MRP 測量方法、複數年合約、最低薪資保障、競爭不平衡的市場及非利益最大化的表現。複數年合約的影響方面，有可能是因為球員成為 FA 或取得薪資仲裁資格的那一年，表現特別好而拿到大合約，但之後表現不如預期；最低保障薪資可能讓貢獻不大的替補球員獲得過多的薪資；競爭不平衡的市場則可能因為當年沒

有成績特別出色的 FA，使得球隊只好付出過多的薪資競爭表現次等的球員；非最大化利益的表現則可能是球員無法達到符合其薪資標準的最佳表現。和 Scully 所做的研究比較後發現，Scully 建議開放球員市場以平衡勞資關係，但付給明星球員的高薪，則轉嫁到新秀球員的薪資，且複數年合約也可能造成評估 MRP 的誤差。

由以上文獻可看出，棒球統計數據分析的應用非常廣泛，現今各種非傳統式的統計數據已逐漸被接受，並實際的應用在運動相關產業中。

第三節 適合評估打者表現的方法之相關研究

一. 評估打者表現的困難，並且容易受到機率的影響。

一直以來，要準確的估計打者的生涯表現，是不容易的，尤其要評估打者真正能夠對球隊所貢獻的價值，更是困難，原因在於還包括許多外在因素的影響，一些棒球統計數據的專家學者，針對這方面已提出相當多的看法與意見，並嘗試利用各種棒球統計數據資料，實際的進行分析，希望可以讓喜愛棒球的民眾，對這塊領域能更容易的瞭解。

Curve Ball (Albert & Bennett, 2001) 是一本關於棒球統計數據的書，書中提到一個概念，我們是否可以用棒球統計數據來瞭解打者的能力？之所以會有這個疑問，因為很多事情會受到外在因素的影響，充滿著不確定性。

書中以 Roberto Alomar 這位打者為例，在 1999 年實際的 PA 為 682，OBP 為 0.422，但是要衡量他真正的上壘能力，和擲銅板一樣，取得更多樣本，機率才會更趨近 50%，所以

需要大量的樣本數據，才會越貼近他真正的 OBP 能力。因此，書中利用電腦模擬 100 個球季 Alomar 的 OBP 表現，結果發現每個球季的表現，OBP 為 0.380 出現的次數最多，可能最接近於他真正的能力，但是 OBP 也有出現高達 0.422 或低到 0.330 的情況，因此，Alomar 真正的 OBP 能力雖然接近 0.380，但是實際 OBP 能力表現的變動幅度是相當大的，可介於 0.330 至 0.422 之間。

Silver (2004) 建議透過圖表觀看幾位虛構打者生涯表現的變化，是採取隨機抽樣的方式，所以看不出有一種固定的趨勢，雖然可以看出在生涯中段的表現會較好，但是仍然會不定期的遭遇到低潮。Silver 舉出的例子，是運用 Strat-O-Matic 這個古老的桌上棒球遊戲來做計算，假設一位打者在 20 AB 中，可以擊出一支 HR，設定一整季此打者會有 500 AB，再去計算 10 個球季的變化，結果發現同一位打者，單季可能只擊出 18 支 HR，但是下一季卻可擊出高達 33 支 HR。

Silver (2004) 指出許多評估方法上的缺失，並提出一個大略的方向可供遵循，以上兩個例子都顯示牽涉到機率的問題，很容易會有所誤差。雖然可以透過加入計算聯盟與球場因素來進行修正，但還是無法完全脫離機率所造成的影響。或許可以再搭配其他項目的指標來輔助預測，例如該打者雖然擊出大量的 HR，但可再觀察其 SO 與 GIDP 數量的多寡，如此，可以更加確定他究竟是不是靠揮大棒、運氣好才擊出這些 HR，或是他真的擁有不錯的 HR 能力。

Perry (2004) 分別從傳統與現代的觀點來察看用以評估打者的數據，他指出傳統的球探報告 (scouting report) 主要

強調的是打者先天的體能條件 (physical tools)，包括：手臂強度 (arm strength)、打擊方式 (swing mechanics) 及球速 (pitch speed) 等；現代的球探報告則是收集打者的各項統計數據，再根據各項數據做研究，分析打者的表現進步是因為機率上的僥倖，還是在能力上真的有進步？至於採用哪一種指標來衡量打者表現比較好？截至目前為止，其實並無定論，也無須對此做比較，重點應該在於如何整合傳統與現代的觀點。實際上，已有許多把兩種價值觀合併運用的成功案例，所以，傳統與現代的球探報告應該可以一起參考並運用，以達到最好的效果。

二. 使用單一數據的缺點

在衡量球隊進攻的各項指標方面，Perry (2004)認為傳統上的數據，例如RBI與R等，都只能看出打者帳面上的能力，而且這些數據受到球隊陣容或是打序影響甚高，並不能真正反應打者個人能力的表現。因此，如果試圖找出評估打者本身單獨的能力，就必須排除隊友或外在因素的影響。HR雖然是一項獨立的數值，但仍然不夠周延，因為也有HR不突出，但在其他方面表現出色的打者，而且HR仍然受到聯盟或球場因素的影響。

曾韋翔與張振崗 (2007) 的研究指出，不論是在MLB (1987-2006年)或是CPBL (1990-2007年)，球隊的R和OBP與SLG的相關性最高，因此相較於許多傳統的數據，例如Avg與RBI等，OBP與SLG更能反映打者對球隊得分的貢獻。

不同專家也有不同看法，Woolner (2003)對OBP的計算方式，提出一個不一樣的看法，OBP原本的公式為：

$$\text{OBP} = (\text{H} + \text{BB} + \text{HBP}) / (\text{AB} + \text{BB} + \text{HBP} + \text{SF})$$

他認為從字面上來說，OBP就是衡量打者站上壘包的能力，雖然野手選擇（fielder choice, FC）造成了跑者出局，但是打者仍然上壘，也有可能回到本壘得分，所以應該要列入OBP的計算。另外，因為FC一直是大家認為較不重要的數據，因此也找出從1978至2000年球季間，每一季超過300 PA的打者來做調查，結果顯示，有28.48%的打者，其FC的數量多於HBP；15.62%的打者，FC的數量多於SF，因此，應該要將打者FC的數量也列入OBP的計算，加入FC後的公式為：

$$\text{OBP} = (\text{H} + \text{BB} + \text{HBP} + \text{FC}) / (\text{AB} + \text{BB} + \text{HBP} + \text{SF})$$

Chimkin (2004)則是使用Bill James所發展出的RC，再加上自己所推導的公式來評估和比較打者的表現，他的方法是先設定每支球隊每年的得分皆為750分，之後再修正「死球年代」與球場因素的數據，如此一來可以跨越年代（1876-2002年）和球隊來比較打者生涯的數據。結果顯示，在1900至1920年的死球年代，數據修正後會產生戲劇性的減少，不同年代打者的成績，經過修正後也會產生不同的變化，大致而言，死球年代的長打成績，經過修正後會大幅增加，Avg與CS則都會減少，而近代的長打成績，經過修正後會略為下降，Avg與CS則都會增加。

因此我們可以知道，單純使用未修正的統計數據，無法比較不同年代的表現，必須經過修正，才可比較不同年代的打者。以守備位置來說，各個位置所負荷的守備壓力並不相同，以場上的中間位置（游擊手、捕手、二壘手及中外野手）防守壓力較大，相較於中間兩側的角落位置（三壘手、右外野手、左外野手及一壘手）則相對較小，就守備位置所負荷

的壓力來說，也有大小壓力的區別，依序是游擊手 > 捕手 > 二壘手 > 中外野手 > 三壘手 > 右外野手 > 左外野手 > 一壘手。所以當游擊手與一壘手有相同的打擊數據時，游擊手的打擊能力即會被評估為優於一壘手，因為游擊手守備所負荷的壓力較大。

Perry (2004)對於使用棒球統計數據整理出以下六個觀點：1. 累積的數據（RBI與R）等，並不是非常準確，因為包含太多其它的變數，而且無法知道打者使用多少出局數才累積到這項數據。2. 雖然以百分比呈現的數據（percentage stats）比累積數據更好使用，但是資料的樣本數（PA）要夠多才行。3. 以百分比呈現的數據雖然和隊友與打序無關，但仍受到球場因素與歷史年代的影響。4. 守備位於角落位置打者的打擊表現會比守備位於中間位置的打者被寄予更高的期待。5. Avg若沒有和OBP、SLG及PA放在一起使用，則沒有太大的意義。6. 使用單一數據評估，又以OBP最有用，因為OBP可以讓我們瞭解每位打者製造球隊進攻出局數的頻率，但是，每單一數據都還是有其缺點。

三. 適合評估打者統計數據的方法

若同一位打者某項統計數據連續 2 年 Pearson 相關係數越高，代表此數據越可能接近此打者的真正能力，反之，若 Pearson 相關係數越低，則顯示此數據受到運氣的影響較大，較無法代表此打者的真正能力。因此，什麼樣的統計數據可以準確評估打者的能力？長久以來都是爭論不斷的話題，許多棒球專家試圖找出影響打者成績的真正原因，並且進一步的將打擊與守備分開做比較。

傳統常用來評量打者數據的包括：Avg、RBI及SB等，但Avg很可能會受到運氣成份的影響，忽略對手的守備能力，並將每支安打的價值視為相同，因此也低估了長打的價值；RBI則受到打擊時壘上跑者數量與速度的影響，所以並不能真正反映打者的能力；SB則是過度強調成功盜壘，忽略了盜壘刺所帶給球隊在得分上的損失，且SB會受到球隊戰術的影響。而打擊成績可能也會因當時面對的是左投或右投、不同球種、好壞球數及壘上跑者等情況而有所影響。

BABIP這項數據對打者而言，同一打者連續兩年的相關性不高，顯示可能包含運氣的成分；對投手而言，同一投手每年的變化率很大，連續兩年之間的相關性也不高，顯示投手對於被擊出去的球是否會形成安打，沒有很大的控制能力。因此，除了投手本身的投球能力外，BABIP也可能受到野手的防守能力與投手的幸運程度的影響（Cramer, 2003）。

Bickel與Stotz（2003）針對Avg做了更詳盡的研究，使用投手投出好球時所被擊出的安打數（hits per strike, HPS）與打者在不同球數下的打擊率（in play avg, IPA）來說明打者在不同球數的情況下，Avg與SLG的不同。發現兩好球後的IPA，低於球數未到兩好球時的IPA，而打者在面對快速球的IPA也低於變化球時的IPA。不過，HPS則顯示兩好球後，投手投出好球的被打擊率，比球數尚未到達兩好球時投出好球的被打擊率還高，顯示打者在兩好球時，投手投出好球比其他球數更容易擊出安打。HPS也顯示打者在球數領先、相同及落後時，面對投手投出的好球，擊出安打的機率差不多。

Albert (2004)認為，Avg 在不同球數的情況下會有所不同，原因在於打者能力的差別，而不是因為球數領先或落後的關係，進一步去比較幾位具有代表性的打者，得到的結果也相同，並建議未來應作更多頂尖打者的分析。Avg 和各項打擊數據間的相關性，與 2002 至 2003 年做進一步比較分析，包含三振率、四壞球保送率、擊出的球成為全壘打率、上壘率、擊出球的打擊率、擊出球的二壘加三壘安打率及擊出球的一壘安打率。分析後發現，Avg 的連續兩年相關性較低，因此不適合做為衡量打者的指標，建議評價打者時，應該使用被三振率、四壞球保送率及全壘打率，因為數據連續兩年的相關性較高，適合做為評估打者之依據，且使用 Binomial Model 分析的結果與相關性分析的結果很相近。此外 Albert 與 Bennett (2001)在其 Curve Ball 這本有關棒球統計數據的著作中，也有類似的研究結果。

Johnson (2006)指出，MLB球探在評估打者時，根據五項指標：打擊率、打擊力量、跑壘速度、傳球臂力及守備能力，然而棒球統計數據學家卻不這麼認為，他們認為評估打者的指標應該是長打能力、上壘能力及選球能力。

此外，統計數據分析也成為球團選才的方向依據，Maxcy, Fort與 Krautmann (2002)以 SLG 做為打者表現的評估指標，判斷打者在其簽約前後是否會有特別出色或是怠惰的表現。Johnson (2006)的研究中，根據小聯盟打者的年紀、守備位置的特性及其表現數據，使用羅吉斯迴歸 (logistic regression) 的方式，預測未來在 MLB 是否有良好表現的機率。由上述可知，打者的比賽成績數據可做為球團選才或評估打者未來性的重要指標之一。

我們也可使用年與年之間打者數據的一致性研究，來驗證這個結果。Click (2004)比較 1991 至 2003 年球季，年年都有出賽的打者，每年累積超過 200 AB，總共取得 3066 個樣本數。結果發現，打者的 BB% ($R^2 = 0.5745$)、K% ($R^2 = 0.6884$)、HR% ($R^2 = 0.5751$)，這些和防守無關的數據，連續 2 年呈現相當高的一致性；至於 Avg ($R^2 = 0.1761$)、OBP ($R^2 = 0.3820$)、SLG ($R^2 = 0.4171$)，這些與防守有相關性的數據，一致性則較低。

為了更精確的計算守備的影響性，Click (2004)再從 1991 至 2003 年球季中，選取不但要年年都有出賽的球員，並且每年要在單一防守位置超過 100 局的球員，總共取得 5606 個樣本數，採計守備率 (fielding percentage, FP)、每 9 局總機會的比率 (total chances per 9 IP, TC/9) 及防守效率 (defensive efficiency, DE) 這三項數據進行分析。結果說明 FP 在年與年之間的一致性不高 ($R^2 = 0.1183$)，TC/9 ($R^2 = 0.8056$) 看起來還不錯，但它仍不足以真實的呈現該球員的防守能力，因為此項數據至少會受到滾飛比 (ground / fly, G/F)、左右投或是其他防守球員素質等因素的影響。DE 這項數據所呈現的是，讓被擊出的球，形成出局數的能力， R^2 只有 0.2767，顯示年與年之間有相當大的變異，從 DE 的結果，可以輔助解釋 H/9 與 ERA 的高變異性。

因此，從 Click (2004)的觀點可以清楚瞭解到，防守的影響是很重要的因素，所以不論在預測打者或是投手真正的能力時，都必須計算受防守的影響。在評估打者表現時，不僅僅只看他表面的一些攻守數據，還必須要更深入的去瞭解包括 OBP 與 SLG 等，比較容易顯現出打者個人能力的數據，

並且加入球場因素的差異，才可以真正達到評估打者的目的。另外，提到兩點要注意的事項：1.防守的數據無法完全呈現所有比賽所發生的狀況。2.必須修正球員變更守備位置的影響。

陳冠良與張振崗（2007）比較 MLB 與 CPBL 各項攻守統計數據的相關性，打者方面的研究結果發現，MLB 於 1996 至 2004 年期間，OBP ($R^2 = 0.3122$)、SLG ($R^2 = 0.3433$)、K% ($R^2 = 0.6386$)及 BB% ($R^2 = 0.5264$)，這些數據的連續 2 年相關性，均較 Avg ($R^2 = 0.1402$)來的高；CPBL 於 1996 至 2005 年期間，OBP ($R^2 = 0.2841$)、SLG ($R^2 = 0.3911$)、K% ($R^2 = 0.4996$)及 BB% ($R^2 = 0.3450$)，這些數據的連續 2 年相關性，也同樣較 Avg ($R^2 = 0.1623$)來的高。

K%與 BB%其相關係數在 MLB 和 CPBL 都要比 Avg 高出許多，顯示 Avg 可能會因為對方守備能力的好壞或運氣成份，甚至是受到紀錄員判定安打或失誤的影響，造成變動幅度較大，而 K%與 BB%則較能反應打者的實際能力，每年球季的表現也較穩定。OBP 與 SLG 的相關係數在 MLB 和 CPBL 也比 Avg 高，雖然 OBP 與 SLG 帶有運氣成份，但因為 OBP 包含了選球能力，SLG 則能反應打者出現長打的比率，因此 OBP 與 SLG 也較能反應打者的打擊習性或能力。這些打者數據的相關性不論是在 MLB 或 CPBL 的結果均相近，顯示此結果可適用於不同的棒球聯盟。

綜合以上所述，BB%、K%、HR%、OBP 及 SLG 是最能反映打者能力的數據，Avg 與 BABIP 則容易受到運氣成份影響，連續兩年的相關性也較低，較不能反映打者能力。此外，RBI 與 SB 及也是連續兩年相關性較低的數據。

第四節 打者生涯的成熟與衰退

一. 打者到達生涯巔峰表現的年齡

早在 1965 年時，Schulz、Musa、Staszewski 與 Siegler (1994) 就已經對 388 位職棒球員生涯表現進行初步分析，探討職棒球員生涯巔峰的年齡，並探討頂尖球員與一般球員之間的差異。分析結果呈現出職棒球員的生涯表現關鍵，在 19 歲時開始成熟，在 27 歲時達到巔峰，之後就開始衰退。而頂尖球員與一般球員最大的不同在於，頂尖球員可以保持長時間的優異表現，而且退化的幅度也比較緩慢；至於最頂尖的職棒球員，大多在很年輕時，表現即優於一般的職棒球員。

在評估打者的生涯巔峰表現方面，首先要瞭解的是打者到達生涯巔峰表現的年齡，Schulz 與 Curnow (1994) 在各項運動的研究中發現，選手到達生涯巔峰表現的年齡可分為先天與後天，先天方面包括各種不同的生理系統；後天方面包含學習的動機與技能等。以棒球這項運動來看，大致上約在 28 歲達到生涯巔峰表現，和長跑選手的生涯巔峰表現類似；而頂尖的網球選手則在 24 歲的時候就已達到生涯巔峰；至於高爾夫球選手則大約是在 31 歲時才會達到生涯巔峰。這項研究的結果顯示，不同運動員到達生涯巔峰表現的年齡不盡相同。

曾韋翔 (2008) 對於 MLB 與 CPBL 兩個職棒聯盟打者生涯巔峰表現年齡之差異進行比較，結果發現，MLB 的打者在 Avg、IsoP 及 3B 三項數據的生涯巔峰年齡都出現在 26 至 28 歲，BB 生涯的巔峰年齡則在 30 歲；CPBL 方面，Avg 生涯的巔峰年齡出現在 26 至 28 歲，IsoP 與 3B 這兩項數據的生涯

巔峰年齡則在 24 至 26 歲，BB 生涯的巔峰年齡發生在 25 至 27 歲，從以上結果可看出，兩聯盟除了 Avg 這項數據，生涯的巔峰年齡都在 26 至 28 歲，而其餘三項數據 CPBL 打者的生涯巔峰年齡都較早出現，主要原因在於整體環境的競爭性與 CPBL 尚未建置完整的農場系統有關。

Bradbury (2009) 探討棒球運動表現與退化的研究中提到，棒球提供了一個優良的天然實驗室，可供研究人體運動能力的退化，棒球涉及到作戰策略與戰術運用，所以老將可以透過豐富的經驗優勢，來彌補年齡增長而導致的運動能力下降，在棒球場上還是有生存的空間。因此，棒球選手的巔峰期也有可能晚於其他運動項目的運動員，從運動生理學文獻上的佐證表示，男性生理功能的巔峰發生在 30 歲之前，之後每年平均衰退 0.75% 至 1.0% 之間。

Bradbury (2009) 研究的數據來自 Lahman 棒球資料庫 5.4 版，樣本包括從 1921 至 2006 年共 86 個賽季的球員，為了盡量減少選擇偏差，年齡範圍為 24 至 35 歲，此外，球員生涯必須至少 10 年職業經驗，打者方面，生涯必須累積至少 5000 PA。根據多元迴歸的估計結果顯示，打者與投手的生涯巔峰期皆大約出現在 29 歲。

Berna、Colburn 與 Koch (2010) 對 20 世紀 39698 位 MLB 打者分析其表現，原始數據收集於 1901 至 2000 年 AL 與 NL 的所有打者，數據來源為 Lahman 5.6 版，排除在 MLB 只有一個球季、出賽少於 10 場的打者，同時小聯盟成績也不納入計算。結果發現，打者 OBPSL (OPS) 的巔峰表現出現在 30 歲，SB 則在 27 歲。

另外，The Numbers Game (Schwarz & Gammons, 2005) 一書中也提到，Bill James 根據自己蒐集的棒球統計數據資料進行分析，顯示球員的生涯表現的巔峰年齡應該是在 25 至 29 歲之間。

二. 不同能力，隨年齡增長而改變的程度

Schell (2005) 也提出一項針對不同能力，隨年齡增長而改變的程度之分析方法，做為評估打者生涯表現的依據，主要是採用年齡趨勢圖與生涯里程碑兩種不同方式來探討。另外也分成兩個不同的年代，分別從 1876 至 1946 年的早期打者年代，和 1947 年之後的現代打者年代，球員年齡的限制範圍則為 20 至 38 歲之間。首先在 Avg、BB 及 RBI 方面，不論是早期打者或現代打者，都是呈現年齡越大，成績越好的現象；接著在 R、3B、DPT 及 SB 方面，則是呈現年齡越大，數量越減少的趨勢；在 HR 方面，早期打者是年齡越大，HR 數量越少，原因在於死球年代，HR 大部分都是場內全壘打，需要的是跑壘速度；現代打者則是當年齡越增長，HR 產量越多，直到 38 歲之後，才急遽衰退；另外，被三振的次數也隨著年齡增加而日漸減少，形成「保送越多，三振越少」的現象，顯示打者在選球這方面的能力會隨著年齡增長而有所進步。總結來說，近代打者的這些數據，基於每年變化的百分比，被概分為三類：1. BB、SO、HR 及 RBIs 等四項，隨著年齡增長，每十年會改善約 9%；2. Avg、R 及 DPT 等三項則是呈現相當平穩的狀況；3. 3B 與 SB 則是明顯的隨著年齡的增長，每兩年減少約 5%。

曾韋翔(2008)對於 MLB 與 CPBL 兩個職業聯盟打者的生涯表現進行分析，結果發現在 MLB 以速度見長的打者，在 27 歲左右達到生涯的巔峰，之後便逐漸下滑；打擊率方面，高打擊率的打者，通常附帶著一定的選球與長打能力，而生涯表現也相對的較穩定；選球方面，隨著年齡增長，呈現日漸上升的趨勢，因此可知，隨著經驗累積，有助於提升打者被保送的能力；長打雖會隨年齡增長而衰退，但是幅度並不大，因此，生涯純長打率在聯盟前 25% 的打者，即便已超過 30 歲，都還有一定的長打威力。CPBL 也呈現出類似的現象，只是打者生涯的巔峰出現較早，可能是受到兩國職棒制度的差異所造成。

Woolner (2000) 在一項針對捕手生涯巔峰表現的研究中，分別用兩種方式找出捕手和其他守備位置球員達到生涯巔峰表現年齡的差距。第一個方式是計算當季累積擁有 300 PA 捕手每場比賽的創造得分 (RC/27)，並且觀察這些捕手下一個球季的總體表現，並且和其他守備位置的球員做比較。每一年齡層包含至少 10 位符合資格的捕手。研究結果顯示年齡與其他球員類似；不過，非常年輕就有好表現的捕手，之後則會有表現略為下滑的現象，而其他守備位置的球員，則會隨著年齡的增長漸漸提升其能力。捕手在 20 歲的後期 (25-29 歲)，和其他守備位置的球員相比較，成績則保持在相當穩定的狀態；在 30 至 33 歲這個範圍，相較於其他守備位置的球員，個人差異較大；捕手在 34 歲之後，表現則開始快速下滑。

第二個方式的重點則在球員表現出生涯最高貢獻度的年齡，先使用 adjusted batting runs (ABR) 的數據，再利用

marginal runs created (MRC)計算，列入計算的球員必須擔任 10 個球季以上的捕手，且每個球季都至少達到 100 AB，找出他們巔峰的球季，並根據年齡分組比較，結果發現，捕手最常達到巔峰的年齡是 27 歲，大致的範圍則在 25 至 31 歲，與其他守備位置的球員相同，只有少數捕手會在 30 或 31 歲才達到巔峰。研究結果顯示，傳統對於捕手的觀念並不正確，一般認為捕手會比較晚達到生涯巔峰表現，因此，需要較長時間慢慢培養；但此研究的結果並非如此。此研究更指出，在捕手這個位置所要具備龐大的體能需求，也會同時縮短球員的巔峰期與生涯長度。

從以上的文獻可以看出，年齡的增長，對於棒球選手來說，一方面增加了打球的經驗，讓許多數據呈現相當穩定的狀態，如：Avg 與 BB；另一方面，在需要爆發力或速度的數據，則會有逐年下滑的現象發生。因此，球隊在進行補強時，不論在選秀、簽屬自由球員或交易球員上，都必須要找出更能準確評估該球員的方法，來預測此球員現在是處於成熟，還是正值巔峰，或已到衰退的階段。透過統計數據所呈現的資料，可更客觀的評斷球員在未來的表現會如何，並給予適當的合約，達到球團與球員雙贏的局面，這也是本研究最主要的目的。

三. Talent pool 的考量

Schell (2005)使用圖解與 SD 的方式，來衡量 talent pool 分佈的狀態，並且採用各項數據進行分析，並針對 MLB 的 AL 與 NL 分別探討。

首先在 Avg 與 RBI 的方面，SD 的變化算是比較平穩，Avg 部分，除了在特定傳奇球星出現、球隊擴編，以及 AL

採用 DH 制度時，會造成比較大的變化外，其實都維持在平穩的趨勢。RBI 部分，DH 制度讓打者之間的差距縮小，可以部分解釋 AL 在 RBI 方面的 SD 分佈較小的原因。

而在 DPT、SO、HR 及 R 方面，在 2000 年以後，SD 都降到了歷史的新低點，顯見打者之間在揮出 DPT 的能力差距上已縮小，製造 SO、HR 及 R 的能力也越來越相近。另外，BB 部分，AL 與 NL 的發展則有所不同，AL 的 SD 在 2000 年之後，也達到最高點，顯見打者間的選球能力差距甚大；NL 則呈現較均衡發展的現象。3B 與 SB 部分，SD 都在近年來達到最高點，顯示這兩項極需速度的數據，在近代棒球分工相當細膩的情況下，球員間的差距逐年升高。

由 Schell (2005) 的研究中可以看出，除了幾項需要依賴速度的數據之外，其他數據的 SD 都呈現越來越小的狀態，顯示現代的球員，在能力之間的差距是越來越小，越來越不明顯，也可以說在目前這個年代，屬於 talent pool 的人，也有越多的機會能夠接觸棒球或是從事棒球運動，才讓 SD 的差距日漸縮小。而 3B 與 SB 的 SD 越來越大的原因，則可能在於 MLB 大多數球隊並不重視 SB 的能力，也較少使用這類戰術，因此影響了球員之間的差距。

Hanrahan (2004) 試圖找出一個適當的方法，衡量球員未來生涯表現與價值，主要是採用 Bill James 所發展出來的 WS，因為 WS 是一項綜合衡量棒球選手貢獻的指標，而且相當方便使用。而 Hanrahan 也發展出公認價值 (established value, EV) 的公式：

$$\begin{aligned} EV = & 40\% \times \text{當年球季的 WS} + 30\% \times \text{去年球季的 WS} \\ & + 20\% \times \text{前年球季的 WS} + 10\% \times \text{大前年球季的 WS} \end{aligned}$$

主要是透過球員在當季與前三年球季的 WS，計算出他所建立的價值。例如 Ty Cobb 在 22 歲時，就達到 MLB 史上最高的 EV 值 (38.2)；Roger Hornsby 在 21 歲時的 EV 值為 25.8，是史上第二高的 EV 值，James 認為，WS 值能夠到達 30 的球員，就是 MVP 的熱門人選，當 Hornsby 在 21 歲時 (WS = 37)，就已經達到 WS 超過 30 的這個水準。近年來，Albert Pujols 在 23 歲的 EV 值則高達 31.8，而 A-Rod 則是過去 40 年中最佳的年輕球員。但 EV 值的缺點是，只評估了球員過去的表現，無法預測未來生涯表現。

綜合來說，近代球員的生涯巔峰表現和整個生涯與年齡的趨勢方面，都有相關的研究，現今 MLB 來自世界各國，talent pool 內的球員越來越多，所以球員間的差異性已越來越小；但 NPB 目前尚未有相關研究。

第五節 球場因素 (park factor) 的影響

許多專家學者都表示，倘若要更精確地評估打者的生涯表現，必需考慮到一個重要的外在影響因素，就是各球場所造成的成績差異，稱為 park factor，或稱之為 park effect。

棒球比賽和其他運動不同的地方，在於每座球場的設計都不盡相同，各個球場不同因素的影響，包含球場規格、大小、形狀、所在的地理位置、環境及氣候等，都是必須納入考量計算的範圍中，這些因素都可能影響攻守數據，所以必須加以修正。例如 MLB 科羅拉多洛磯山隊的庫爾斯球場 (Coors Field)，因地處海拔 5280 英呎，地勢高、空氣乾燥稀薄、空氣密度也低。根據 MLB 官網顯示，在位於海平面海拔高度可飛行 400 英呎的球，在 Coors Field 將可飛行 440

英呎遠，因此，在此球場比賽，通常會增加打擊者在進攻方面的成績（MLB, 2011）。

以打擊進攻而言，球隊整體的得分表現，是最常被使用當做 park factor 的評量標準，假設以 1 這個數字來代表是一座中立的球場（neutral park），那麼大於 1 的話，就表示此球場是較有利於打者的球場（hitter's park）；反之，如果數字小於 1，就代表該球場較有利於投手。舉例來說，有一座球場的 park factor 計算出來為 1.1，就表示在這個球場比賽時，此球場有助球隊整體進攻表現，比以往平均得分向上提升 10%，是一座有利於打者的球場；反之，如果有一座球場的 park factor 計算出來為 0.9，就代表在此球場比賽時，球隊整體進攻表現比以往平均得分向下減少 10%，是一座有利於投手的球場（pitcher's park）。

以球隊得分為基礎計算的 park factor，往往包含了球場對打者整體表現的影響，因此在比較球員成績時，必須考慮 park factor，才能更貼近球員最真實的表現。

ESPN 網站於 2001 年開始列出 30 座球場的 park factor，可看出 park factor 的影響已經受到重視，其修正後的公式為：

$$\text{park factor} = \frac{(\text{homeRS} + \text{homeRA})/\text{homeG}}{(\text{roadRS} + \text{roadRA})/\text{roadG}}$$

（homeRS：主場得分；homeRA：主場失分；roadRS：客場得分；roadRA：客場失分；homeG：主場出賽場次；roadG：客場出賽場次。）

Keri、Click、James、Davenport、Clay 與 Demause (2006) 在探討關於洛磯山隊主場 Coors Field 的研究中，有以下發

現，因球場位於高海拔的位置，因此會增加打者在主場的表現，即所謂的 home park factor，在打者方面，近年來最常被使用的進攻衡量數據 OPS，從 OPS 的數據上，自 1993 年以來，單季累積超過 500 PA 的打者中，有 62% OPS 高於 0.850 的高標準，全聯盟的平均值則為 33%，投手方面，洛磯山隊的投手群防禦率始終居高不下，1993 至 2005 年間，只有兩位投手在單季投球超過 100 局的情況下，ERA 低於 4.00。

park factor 要用於整個聯盟的比較，而不是針對球員個人，否則計算出來的結果沒有太大意義。對於得分來說，在 park factor 大於 1 的球場，每得一分的價值較低，打者製造得分的價值也會減少；反之，則會增加，這就是為何要討論 park factor 的用意所在，才不會只看到表面的數據，可更進一步瞭解打者對球隊的實際貢獻。

根據 ESPN (2011) 網站資料中顯示，Coors Field 是 MLB 中屬於有利於打者球場較極端的其中一座，在 2010 年得分方面，park factor 最高的是科羅拉多洛磯山隊的主場 Coors Field，park factor 為 1.364，其次是紐約洋基隊的主場 Yankee Stadium，park factor 為 1.177，再來是芝加哥白襪隊的主場 Wrigley Field，park factor 為 1.170。另外，2010 年得分方面較有利於投手的球場，park factor 最高的是坦帕灣光芒隊的 Tropicana Field，park factor 為 0.800，其次是西雅圖水手隊的 Safeco Field，park factor 為 0.813，接下來是洛杉磯安那罕天使隊的主場 Angel Stadium of Anaheim 與休士頓太空人隊的主場 Minute Maid Park，park factor 為 0.864 並列，以上這些球場，都是屬於較極端有利於打者或投手的球場，但每年所計算出的數值，並不一定相同。

Nation (2003)表示，以往的 park factor 較單調，只看得分不夠準確，所以做了不同的嘗試，他發現，OBP 與 park factor 的關係和得分不同，得分與 park factor 呈現線性相關，但 OBP 與 park factor 則是呈現指數相關，經過 RC 與 XR 修正後得到的結果： $\text{park factor}_R = \text{park factor}_{\text{OBP}}^{1.25}$ ，也就是說，得分的 park factor 是 OBP 的 1.25 次方，最大理由在於減少出局數（上壘），也就是給予了更多打席，增加得分的機會。如果 park factor 為中立的球場，增加 10% 的 OBP 大約等於增加 13% 的得分；若 park factor OBP 為 1.45，屬非常有利於打者的球場，增加 10% 的 OBP 約比中立的球場增加 80% 的得分。

針對 Coors Field 的 park factor 方面，Nation 給予洛磯山隊補強的建議，以往洛磯山隊都是尋找長打眾多的重炮打者加入，在他研究之後認為，應該尋找擁有高 OBP 的打者加入才對，才能夠真正強化洛磯山隊的進攻能力。

在 Nation 研究之後，Perry (2005)更是認為，過去以得分為基礎來計算各球場的 park factor，似乎忽略了影響得分的要素，例如 Avg、HR、OBP 及 SLG 等。另外，只使用一年的數據標準來計算 park factor 也並不適當，他認為至少要有三年以上的數據，得到的結果才具有意義。

因此，他只考慮影響得分的要素；另外，再把打者分成左打與右打來做比較。一直以來，教練在決定攻守名單時，常常會針對對方今天派出的投手是左投還是右投，再來做打序上的安排，基於這個道理，那麼應該也可以針對不同球場的特性來安排打者是要派出左打或右打。

Perry (2005)使用 HR 作為衡量的標準，因為他有足夠的樣本可以使用，一共統計了 2002 至 2004 年，每座球場左、

右打者擊出 HR 的比率，來得到各球場確實會有利於偏向其中一慣用手打者的結果，且差距幅度都在 15% 以上，雖然，很多人都知道球場對某一慣用手的打者有利，但是卻一直沒看到打擊名單上有所調整。例如波士頓紅襪隊的 Fenway Park 對右打者明顯較有利，但從來也看不到有針對性的打序安排。除了打序上可針對不同球場特性作調整外；另一方面，也可以針對投手作調整，可以考慮主場的輪值與客場的輪值等，可以把最重要的 park factor 考慮進去，若該球場是極端有利於某一慣用投手的球場，那麼教練在選擇投手時，就應該把這點納入考量。

每座球場所設計的規格大小都不盡相同，有的球場對打者較有利，有的球場屬於中立型的球場，有的球場則較有利於投手，每支球隊都應盡可能的針對自己主場 park factor 的特性來作最有效的利用。雖然都知道此概念，但一直以來卻有一個奇特的現象發生，例如該主場如果是屬於有利於打者的球場，照道理講，該球隊應該要去尋找較好的打者才對，以符合上述的說法，但該球隊反而傾向於尋找較差的打者和較好的投手與守備球員。原因在於，park factor 使得該隊的帳面打擊成績變得好看，讓球團誤以為這支球隊的打擊火力已經算不錯了；反之，投手的投球數據則因受到 park factor 的影響，而顯得不太好看，由於球團受到表面數據的影響，因而認為投手還不夠好，會想再尋找好投手來補強，結果找來的投手到了該隊主場後，往往帳面上的成績也變的比較差，如果因為這樣，該球隊就會陷入補錯球員與戰績不佳的泥淖之中。

第六節 球員表現與合約相關性之研究

球員什麼樣的表現可以拿到多少薪資，不管是哪個職業聯盟，一直以來都是每年季後最受關注的話題之一，許多相關研究指出，一般企業在訂定員工薪資時，會根據員工輸入與產出的表現值，來給予合理的薪資。在職棒這項運動也是如此，在 MLB 中，更有詳細的記載球員的攻守紀錄，作為球團評估的工具，但因為並不是每位球員都能一直維持穩定的表現，可能會受到傷病或轉換球隊等因素而影響原有實力的發揮，也因如此，還是需要更客觀的評估工具，本章第三至五節所提出的概念，即是為了要更貼近球員真正的表現而逐漸發展出來的，一方面期盼球員能拿到符合自身身價的合約，另一方面，球團也可盡量避免因評估錯誤而造成損失。

Pikul 與 Mayo (1999) 提出在過去相關的研究中，有以單項數據做為自變項，也有以多項數據做為自變項，但解釋變異量都不高，因此他們再根據文獻，加入 FA 資格與薪資仲裁制度為變項，並將球員作詳細的分類，做為評估球員薪資的根據，分為打者與投手兩類：

1. 打者評估模型

$$SAL = \alpha + SP + RC + FP + MI + CI + OF + SA + FA + YP$$

打者薪資 = 常數項 + 長打率 + 創造得分 + 守備率 + 二游
(虛擬變項) + 一三壘 (虛擬變項) + 外野手 (虛
擬變項) + 薪資仲裁 (虛擬變項) + 自由球員
資格 (虛擬變項) + 球員年資

傳統常用來評估打者的工具，Avg 與 RBI 則沒列入，曾韋翔與張振崗 (2007) 的研究中也指出，Avg 與團隊得分的

相關性並不高，而 RBI 也受團隊攻擊力的影響，因此採用了 SLG 與 RC，兩項與團隊得分相關性高的項目，且又獨立不受團隊數據的影響。另外，又將打者區分為二游（虛擬變項）、一三壘（虛擬變項）及外野手（虛擬變項）。

2. 投手評估模型

$$SAL = \alpha + EAR + K + BB + W + P + S + SA + FA$$

投手薪資 = 常數項 + 自責分率 + 三振數 + 四壞球保送數 + 勝場數 + 先發投手（虛擬變項） + 後援投手（虛擬變項） + 薪資仲裁（虛擬變項） + 自由球員資格（虛擬變項）

除了採用傳統評估投手的數據（ERA、K、BB 及 W）外，再將投手區分為先發型與後援型。

其中，FA 資格與薪資仲裁制度在 MLB 當中，都是影響薪資的重要關鍵因素，這些都符合許多勞工動機的理論基礎。而此研究中，在打者的分類上缺少捕手的變項，在其他相關文獻中，則另有將守備份量較重的游擊手與捕手分別列為虛擬變項，才是比較客觀的方式。在進攻表現上，目前已知與得分相關性最高的是 OBP，可以做為評估工具之一。

另外，關於球員的合約問題方面，有研究指出，簽訂長期合約可使球員在合約期限內獲得穩定的收入，可能會讓球員出現一些投機的行為。所謂的投機行為包括：球員為了要爭取長約，所以會在簽訂長期合約前，表現的突飛猛進，超出生涯的平均水準；而在完成簽訂長約後，球員的心態開始怠惰，表現也隨之下滑。

而在 Maxcy、Fort 與 Krautmann (2002) 的研究中，比較簽複數年合約的前後，球員在表現上的差異，研究中發現，在簽複數年合約前，打者與投手於傷兵名單時間明顯少於在簽約前三年平均的傷兵名單時間，球員會希望即將要與球隊洽談新合約前，能夠有持續出賽的機會，盡量減少待在傷兵名單，要以實際的表現來證明自身的實力，增加母隊想續約的意願與簽約金額，或是換取其他球隊的注意，並爭取簽訂長期且豐厚的合約，但研究指出，球員在簽約前後的表現並無顯著差異。

Perry (2005) 也曾經做過類似的研究，此研究採用 WARP (Wins Above Replacement Player) 這項數據作為評估的工具，並且找出 1972 至 2000 年期間，共 212 位自由球員，在球員合約的最後一年 (walk year, WY)、簽約前一年 (WY-1) 及簽約後一年 (WY+1) 的表現。結果發現，球員在 WY 的 WARP (5.56)，比前一年 (5.08) 與後一年 (5.08) 高出 9.4%。接著，以相同的樣本，試圖找出是否在年齡方面，也剛好在此時到達球員生涯的巔峰，而對 WY 的表現也有影響，結果在 WY 的平均年齡為 31 歲，與 James 之前的研究表示，球員的巔峰年齡介於 25 至 29 歲之間並不符合，因此，球員在 WY 的優秀表現，並不是因為他剛好也到達生涯的巔峰所造成，可能是為了想要爭取到一份更優渥的新合約，而特別努力所產生的結果。

另外，再針對相同樣本來探討在 WY 展現出生涯巔峰表現的比例，結果在 WY 同時出現生涯巔峰的比例 37.7% 為最高，因此可以知道，球員在 WY 的表現，往往比 (WY-1) 與 (WY+1) 的表現要好上許多。

最後再針對球員出場數的部分做探討，發現球員在 WY 的出場數，比起 (WY-1) 平均多出 6.3 場，相較於 (WY+1) 平均多出 4.8 場，也和前一項研究結果相似，即使在年齡方面沒有顯現出相同的結果，但 WARP 也可以證實這種趨勢。

因此，球團在自由市場上爭取自由球員加盟時，應該要作精細的評估，不只要看球員當年的表現，還要注意包括年齡是否屬於成熟、正值巔峰，或是已邁入到衰退期的階段，也要評估先前的表現是否未來能夠維持等，都需納入考量的範圍，才能避免球員在 WY 成績曇花一現的情形，做出對球隊最佳的決策。

Stimel (2011) 探討 MLB 球場表現、勝率及薪資之間的依賴程度和取向，以 1985 至 2009 年 MLB 球隊的數據，特別著重於勝率與薪資之間的關係。採用 PC 演算法 Tetrad III 程式 (Spirtes et al., 1996)，這是一種以圖形理論法來確定彼此依賴關係，而依賴關係程度的評估是使用追蹤迴歸模式與衝擊反應系統估計。結果顯示，勝率直接依賴於守備率、上壘率及救援成功；團隊薪資直接依賴於守備率、被三振及勝率，因此，薪資支付直接依賴於勝率，但勝率並不直接依賴於薪資支付，也就是說，薪資在勝率上有暫時性的積極作用，但不是永久的，勝率在薪資上的影響才是直接、強大、重要且長期的。

上述研究顯示，球員的表現其實和所得是相關，而且有許多經濟學家都會針對球員的各項表現，評估球員是否值得球隊所給予的薪資，尤其是近代 MLB 球員的薪資水漲船高，若是沒有一套完善評估球員的方式，球隊一旦評估錯誤，簽下錯誤的球員，無法達到預期的表現，便可能損失大筆金額，卻換不來實際的效益，不僅可能對球隊戰績沒有幫助，也會

增加財務上的負擔；而且，往往有許多球員在所謂的 WY 表現出積極的態度，且有不錯的成績，但在爭取到新合約後，就可能會和 (WY-1) 的表現有所落差，雖然沒有研究是明顯的支撐這一論點，但從球員的出賽數都比 WY 略為減少來看，則是有相同的結果。

第參章 研究方法

一. 研究樣本

本研究以 NPB 在 1980 至 2010 年共 31 個球季間，每年球季至少累積擁有 200 PA，並且出賽 8 年以上的打者，排除非亞洲國籍的打者，共有 144 名打者符合標準，蒐集此 144 名打者生涯表現的成績數據，做為研究樣本。

二. 資料來源

1. 1980 至 2004 年球季打者數據：

Japanese Baseball Database

(<http://www.japanesebaseball.com/data/indexJBD.jsp>)

2. 2005 至 2010 年球季打者數據：

日本野球機構オフィシャルサイト

(<http://www.npb.or.jp/>)

三. 研究對象篩選

以 EXCEL 2007 整理數據。首先在 1980 至 2004 年球季方面，原始總數據共有 9393 人年，篩選過程如下：

1. 每年 200 PA 以上，共 2423 人年。
2. 依打者姓名與年份排序整理後共 544 位。
3. 出現 2 年以上共 377 位。
4. 移除非亞洲國籍的 3 位打者 (Bobby Rose、Ralph Bryant & Tuffy Rhodes)。
5. 篩選後人數為 374 位。
6. 將資料庫代碼 (平文式羅馬字) 翻譯成日語原文 (為查出打者生日以計算年齡)。

而 2005 至 2010 年球季方面，原始總數據共有 3709 人年，篩選過程如下：

1. 每年 200 PA 以上，共 727 人年。
2. 依打者名稱與年份排序整理後共 251 位。
3. 將資料庫代碼（平文式羅馬字）翻成日語原文。
4. 移除非亞洲國籍的 49 位打者（表 3）。
5. 篩選後人數為 202 位。

將 1980 至 2004 年與 2005 至 2010 年球季整合，移除重複的 109 位打者，再移除未滿 8 年的打者，最後整理出 144 位符合篩選標準資格的打者（表 4），其中包含金本知憲（日本出生，韓國國籍）與大豐泰昭（陳大豐，台灣出生，台灣國籍），總數據為 1630 人年。

四. 標準化各年成績

不同年代競爭程度並不相同，為了將不同年代打者的表現都放在同一個基準點上做比較，本研究不採用成績的原始數據，而是將每一項成績與當年的聯盟平均水準（表 5、表 6）進行比較，而聯盟平均是將每隊的平均加總後，在除以隊數而得，得到相對於聯盟平均水準的成績，以便更能夠直接比較不同打者在不同年代或是不同聯盟的成績；其中，因為缺乏 BB 的聯盟平均，所以不修正這項數據。

以 CL 東京讀賣巨人隊的小笠原道大為例，進行運算，將挑選出的 144 位打者皆進行修正，運用打者原始的成績，將每一項成績與當時的聯盟平均水準做比較，得到相對於聯盟平均水準的成績，以 2010 年 Avg^+ 為例，公式如下：

$$\begin{aligned} \text{小笠原道大 2010 年 Avg}^+ &= \frac{\text{小笠原道大當年 Avg}}{\text{CL 當年平均 Avg}} \\ &= \frac{(\text{個人 H}/\text{個人 AB})}{(\text{聯盟 H}/\text{聯盟 AB})} \times 100 \end{aligned}$$

計算出所有打者修正過的數值後 (BB%除外)，將各年齡層分開，計算出各年齡層五項數據的平均值，繪製趨勢圖。

五. 生涯累積數據計算與分類

生涯累積數據僅包含該球員符合本研究篩選標準的年份。接著將該年的 Avg⁺ 乘以該打者該年的總打數，得出該年打擊率修正值，再將打者生涯每一單年打擊率修正值加總，除以生涯總打數，即得到生涯打擊率修正值，以小笠原道大為例：(詳細計算方式，見附錄一)

$$\text{該年 Avg}^+ \times \text{打者該年總 AB} = \text{該年 Avg 修正值}$$

$$\text{生涯 Avg}^+ = \frac{\text{12 年 Avg 修正值加總}}{\text{12 年 AB 加總}}$$

其它的四項數值也經由這個方式計算，再將計算後打者個別的數值分組，以 100 為基準 (聯盟平均)，分成兩組，大於等於聯盟平均 (100) 為一組，小於聯盟平均 (< 100) 為一組，針對年齡繪製趨勢圖，以生涯 Avg⁺ 為例，分成：

1. 生涯 Avg⁺ ≥ 100。
2. 生涯 Avg⁺ < 100。

接下來主要根據打者生涯的 Avg⁺、BB per PA (BB)、IsoP⁺、3B per AB (3B⁺) 及 DPT per AB (DPT⁺) 五項數據做為分類的依據，分成 Avg、Power 及 Speed 三種類型，再根據 Avg、Power 及 Speed 的不同組合區分成以下類型 (聯盟平均值為 100)：

1. Avg only :

生涯 Avg⁺大於等於聯盟平均值 (Avg⁺ ≥ 100) 。

生涯 IsoP⁺小於聯盟平均值 (IsoP⁺ < 100) 。

2. Power only :

生涯 IsoP⁺大於等於聯盟平均值 (IsoP⁺ ≥ 100) 。

生涯 3B⁺小於聯盟平均值 (3B⁺ < 100) 。

3. Speed only :

生涯 3B⁺大於等於聯盟平均值 (3B⁺ ≥ 100) 。

生涯 IsoP⁺小於聯盟平均值 (IsoP⁺ < 100) 。

4. Avg + Power : 生涯 Avg⁺與 IsoP⁺大於等於聯盟平均值 。

5. Power + Speed : 生涯 3B⁺與 IsoP⁺大於等於聯盟平均值 。

並繪製其生涯五項數值的表現，隨年齡變化的趨勢圖。

六. 統計分析

1. 獨立樣本 T 檢定 (T-Test)

從文獻回顧得知，本研究探討的五項數據其生涯巔峰年齡約落在 27 歲，為了檢驗 NPB 打者的結果是否與文獻相似，因此進行獨立樣本 T 檢定，以不同年齡 (22-26 歲 ; 28-38 歲) 對 27 歲作比較，雖然對於本研究來說，並不是一項正確的統計方式，因為有部份球員在各年齡層之間重覆出現，但此統計可輔助看出此五項數據的生涯巔峰年齡。

2. 單因子變異數分析 (one-way ANOVA)

為了探討年齡 (22-38 歲) 對五項數據的影響，因此，以年齡為因子，五項數據為依變數，進行單因子變異數分析，若達顯著，以 Fisher's LSD (least significant difference, LSD) 法進行 Post Hoc 多重比較，檢驗五項數據的生涯巔峰年齡。

第肆章 結果與討論

第一節 結果

本研究符合篩選標準打者的年齡從 19 至 44 歲（圖 1），分析的範圍著重於 22 至 38 歲之間；因 19 至 21 歲與 39 至 44 歲（表 7），打者的樣本數偏低，且這些年齡的少數打者，像是 19 至 21 歲的球員，通常可以在年輕的歲數就上到日本職棒的一軍，並且獲得一定的出賽機會，或是 39 至 44 歲的球員，雖已到達年長的歲數，卻還可以在競爭激烈的聯盟中生存，必定有其特別出色的能力，因此這些年齡的打者，將不列入本研究主要討論的範圍。

NPB 兩聯盟的主要規則差別在於 PL 有 DH 制，而 CL 沒有，但本研究符合篩選資格的 144 位打者，只有種田仁在 2001 年球季中，有轉隊的紀錄，從中日轉隊到橫濱，但兩隊都隸屬 CL，因此，本研究不對轉換聯盟進行修正。

一. 未分組方面

首先在 Avg^+ 方面，其生涯打擊率隨年齡變化的趨勢（圖 2），結果顯示，22 至 38 歲打者之間的平均打擊率，均超過聯盟平均，且保持相當的穩定；獨立樣本 T 檢定的結果發現（表 8），26、28 及 29 歲與 27 歲沒有顯著差異，而 22 至 25 歲均顯著低於 27 歲，30 至 38 歲也幾乎都顯著低於 27 歲，這可能表示生涯打擊率巔峰年齡出現在 26 至 29 歲，若觀察每個年齡層的平均數與 ANOVA post hoc 事後比較（表 8），更能夠驗證 26 至 29 歲的表現，比其他年齡來的優異。

BB 方面，其生涯四壞球保送率隨年齡變化的趨勢（圖 3），22 至 38 歲均在聯盟平均以下，從圖中可看出，仔細選球以獲得四壞球保送的能力，會隨著年齡的增長，而呈現緩慢上升的趨勢，生涯巔峰年齡出現在 31 歲；獨立樣本 T 檢定的結果發現（表 9），只有 22 歲顯著低於 27 歲，因此假設 27 歲為巔峰年齡可能較不適用，原因在於此項數據可能需要經驗的累積，才能夠增加選球能力，若從平均數來看，選球能力亦隨年齡的增長，而有較佳的表現。

IsoP⁺方面，其生涯純長打率隨年齡變化的趨勢（圖 4），除了 32 至 34 歲的打者略低於聯盟平均外，其他歲數均高於聯盟平均，不過各年齡之間的差距並不大，生涯巔峰年齡出現在 26 至 28 歲；但獨立樣本 T 檢定的結果發現（表 10），雖然 32 至 34 歲顯著低於 27 歲（32 歲 $p=.051$ ；33 歲 $p=.083$ ；24 歲 $p=.060$ ），但 32 至 34 歲的前後各年齡層與 27 歲沒有顯著差異，這樣的結果可能表示，IsoP 表現較不受年齡而有所波動。

3B⁺方面，其生涯三壘安打率隨年齡變化的趨勢（圖 5），在 30 歲之前，均高於聯盟平均，之後便開始低於聯盟平均，從圖中可看出，速度是會明顯隨著年齡的增長而下滑，生涯巔峰年齡出現在 26 至 27 歲之間；獨立樣本 T 檢定的結果發現（表 11），22 至 29 歲與 27 歲無顯著差異，30 歲之後都顯著低於 27 歲（ $p < .001$ ），ANOVA post hoc 事後比較的結果（表 11），22 至 29 歲與 26 至 27 歲無顯著差異，30 歲之後都顯著低於 26 至 27 歲（ $p < .005$ ）；這樣的結果，可以推測其巔峰年齡會落在 29 歲之前，若觀察 26 至 27 歲平均數（26 歲 $mean=139.27$ ；27 歲 $mean=130.55$ ）可加以驗證。

DPT⁺方面，除了 35 至 38 歲略低於聯盟平均，其他年齡均高於聯盟平均，從圖 6 可看出 DPT 表現會隨著年齡的增長而呈現緩慢下降的趨勢，但不會像三壘安打率劇烈下降；獨立樣本 T 檢定的結果發現（表 12），26 至 28 歲與 27 歲沒有顯著差異，22 至 25 歲幾乎顯著低於 27 歲，又 29 歲之後的每個年齡層與 27 歲顯著差異程度逐漸變大，ANOVA post hoc 事後比較的結果（表 12），31 歲之後都顯著低於 26 至 28 歲，其可以解釋 DPT 的巔峰年齡為 26 至 28 歲。

二. 基礎分組比較方面

(一) 在 Avg⁺分組上，其生涯打擊率趨勢（表 13 與圖 7），顯示打擊率指數在兩組（Avg⁺高於聯盟平均與 Avg⁺低於聯盟平均）的起伏並不大，頗具穩定性。BB 分組方面，其生涯獲得四壞球保送趨勢（表 13 與圖 8），兩組的表現都並沒有隨著年齡的增加而有明顯上升的現象。IsoP⁺分組方面，其生涯純長打率指數趨勢（表 13 與圖 9），兩組都呈現平穩的情形，即便如此，IsoP⁺高於聯盟平均的打者，在 IsoP 表現上，仍舊超出另一組的表現一大截。3B⁺分組方面，其生涯三壘安打指數趨勢（表 13 與圖 10），以速度見長的打者，即使因年齡增長而衰退，擊出三壘安打的機率，仍舊高過另一組，然而，不具速度的打者相對擁有較平穩的生涯表現。DPT⁺分組方面，其生涯二壘加三壘安打指數趨勢（表 13、圖 11），生涯的高峰大致落在 22 至 23 歲，之後便隨著年齡的增長而緩慢下降，DPT⁺高於聯盟平均的打者，即使因年齡增長而漸漸衰退，擊出 DPT 的能力依舊高於另一組。

(二) Avg⁺分組的其他四項數據 (BB、IsoP、3B 及 DPT) 生涯趨勢 (表 13 與圖 12-15)，BB 方面，Avg⁺高於聯盟平均的一組，選球能力並沒有隨年齡的增長而提升，倒是 Avg⁺低於聯盟平均的一組，選球能力會隨著年齡的增長而升高，高峰出現在 36 至 38 歲；IsoP 部分，Avg⁺高於聯盟平均的一組，在 22 至 36 歲的 IsoP 表現高於 Avg⁺低於聯盟平均者，Avg⁺低於聯盟平均的一組，在 37 至 38 歲的表現則是優於 Avg⁺高於聯盟平均的一組；3B 方面，Avg⁺高於聯盟平均一組在速度方面表現較好，但兩組都在 36 歲之後呈現衰退現象；DPT 部分，Avg⁺高於聯盟平均的一組在 DPT 的表現高過於另一組。綜合以上結果，具有較高打擊率的打者通常也會擁有較佳的 IsoP、3B 及 DPT。

(三) BB 分組的其他四項數據 (Avg、IsoP、3B 及 DPT) 生涯趨勢 (表 13、圖 16-19)；Avg 方面，BB 高於與低於聯盟平均的兩組，幾乎沒有差異；IsoP 部分，幾乎呈現和獲得四壞球保送類似的圖形，不同的地方在於，純長打率指數的兩組表現差距較大；3B 方面，BB 低於聯盟平均的一組，擊出三壘安打的能力較好，但兩組都隨著年齡的增長而逐漸衰退；DPT 部分，BB 高於聯盟平均的一組，在 DPT 的表現上，要比 BB 低於聯盟平均的一組來的好，不過兩組都呈現出穩定的狀態，差距並不大。

(四) IsoP⁺分組的其他四項數據 (Avg、BB、3B 及 DPT) 生涯趨勢 (表 13、圖 20-23)；Avg 方面，IsoP⁺高於聯盟平均的一組，表現略優於另一組；BB 部分，IsoP⁺高於聯盟平均的一組表現較好，顯示具有 IsoP 表現的打者，通

常兼具優異的選球能力，或是因為其優異的 IsoP，導致對方投手不願意正面和打者對決，以至於獲得四壞球保送的機會增加，兩組都呈現保持穩定的現象；3B 方面，IsoP⁺低於聯盟平均的這組，在三壘安打指數的表現，要比另一組優異，顯示出 IsoP 較弱的打者，通常具有較佳的速度，此外，IsoP⁺高於聯盟平均的這組，在 22 歲之後，速度開始逐步的衰退；DPT 部分，兩組平均的高峰出現在 23 至 25 歲，IsoP⁺高於聯盟平均的打者，表現優於另一組。

(五) 3B⁺分組的其他四項數據 (Avg、BB、IsoP 及 DPT) 生涯趨勢 (表 13、圖 24-27)；Avg 方面，兩組打擊率指數都差不多，3B⁺高於聯盟平均的一組，稍微佔上風，但並無太大的區別，呈現穩定的狀態；BB 部分，3B⁺低於聯盟平均的一組佔有優勢，不過並沒有明顯的持續進步或退步，顯示在 NPB 的研究樣本中，速度較劣勢的打者，獲得四壞球保送的能力比較好；IsoP 方面，3B⁺低於聯盟平均的一組，IsoP 表現的維持較另一組高；DPT 部分，3B⁺高於聯盟平均的一組，其 DPT 表現較另一組表現出色。經由 3B⁺分組可以看出，NPB 具有速度的打者，在三壘安打及 DPT 的表現上，佔有優勢，而沒有速度為依靠的打者，則仰賴選球及長打做為在聯盟中生存的能力，打擊率的部分，兩組則是不相上下。

(六) DPT⁺分組的其他四項數據 (Avg、BB、IsoP 及 3B) 生涯趨勢 (表 13、圖 28-31)；Avg 方面，DPT⁺高於聯盟平均的一組，在打擊率指數的表現上，優於另一組，兩組的變化幅度並不大；BB 部分，DPT⁺高於聯盟平均的一

組較佔有優勢，其獲得四壞球保送的能力也好一些，不過並沒有明顯的持續進步，DPT⁺低於聯盟平均的一組，也沒有明顯的衰退現象發生；IsoP方面，DPT⁺高於聯盟平均的一組，IsoP的表現優於另一組，但DPT⁺低於聯盟平均的一組，在32歲之後，表現持續的加溫，在38歲時，已逼近高於聯盟平均的一組；3B部分，DPT⁺高於聯盟平均的一組，在30歲前，其三壘安打指數的表現上，略遜色於另一組，但到了31歲之後，由於DPT⁺低於聯盟平均的一組，衰退情形較嚴重，導致被DPT⁺高於聯盟平均的一組超越。

三. 兩項能力綜合分類比較方面

(一) Avg and Power：(表 14、圖 32-36)。

1. Avg only，共有 58 位打者，這一類型在選球、IsoP 及 DPT 能力方面的表現，都低於其他兩組，又以 IsoP 最為明顯；速度能力則明顯優於其他兩組；打擊率在 22 至 36 歲之間，呈現穩定上升的趨勢，處於其他兩組之間，但三組間的差距十分有限。
2. Avg + Power，共有 61 位打者，在打擊率與 DPT 能力方面表現最好，也維持的很穩定；選球與 IsoP 能力都和 Power only 表現相當，也都優於 Avg only，IsoP 的優勢尤其明顯；速度能力則位於兩組之間，呈現逐步衰退的情況。
3. Power only，共有 46 位打者，在選球與 IsoP 能力具有優勢，但和 Avg + Power 的差距很小；打擊率的部分低於其他兩組，顯見純力量型打者的缺點；至於速度

能力則是最差的；DPT 部分，處在兩組中間，保持穩定。

(二) Power and Speed：(表 15、圖 37-41)。

1. Power only，共有 46 位打者，可以看出速度能力方面的表現最差，落差極大；選球與 IsoP 的表現則是最好，優於 Power + Speed，具有優異的 IsoP，且長期維持平穩的表現，而由 IsoP 所伴隨的選球，也有很好的表現；打擊率與 DPT 的部分，居於其他兩組之間，打擊率和其他兩組相去不遠。
2. Power + Speed，共有 26 位打者，打擊率與 DPT 表現方面，為最好的一組，至於其他三項的表現，都位於另外兩組之間，表現的也都不錯，但速度能力會隨年齡下滑。
3. Speed Only，共有 52 位打者，可以看到 NPB 這類型的打者，在速度能力方面的表現為最好且維持穩定；打擊率、選球、IsoP 及 DPT 的表現，都是三組中最差的，又以 IsoP 的部分最明顯，要比另外兩組差很多，並且也沒有呈現隨著年齡而增長的情況。

透過本節分析可看出，NPB 在未分組方面，選球能力 (BB) 會隨年齡增長而表現緩慢提升，速度能力 (3B⁺) 則會隨年齡而表現明顯下滑；其他三項數據 (Avg⁺、IsoP⁺及 DPT⁺) 在各年齡的平均值，雖可看出巔峰值，但維持相對穩定，顯示本研究所挑選出的打者，都具有相當程度的技術水準，也才能夠成為本研究的樣本之一。

基礎分組比較方面，高於聯盟平均者，生涯 Avg⁺、BB 及 IsoP⁺的表現均可維持，生涯 3B⁺與 DPT⁺的表現則略顯下滑；而低於聯盟平均者，五項數據的生涯表現相對穩定，但均與高於聯盟平均者有所差距。顯示不同能力的打者，其到達生涯巔峰的年齡也不盡相同，然而，要在競爭激烈的聯盟中，成為本研究所訂定符合篩選標準資格的打者，並且達到一定的年限，必定有其擅長之處。此外，根據表 13，本研究所包含的打者，約 80%具有高於聯盟平均的 Avg⁺，約 65%高於聯盟平均的 DPT⁺，而約有一半具有高於聯盟平均的 IsoP⁺和 3B⁺，但僅有約 40%具有高於聯盟平均的 BB。這些結果顯示，Avg 可能是日本球團評估球員能力的最重要指標，具有高 Avg 就比較容易有固定上場的機會，而 BB 可能是最不受重視的指標。

兩項能力綜合分類比較方面，研究結果顯示，兼具兩種能力的打者，其職業生涯的表現幾乎比單一能力好；至於只具備單一能力的打者，通常得憑藉其單一能力的突出表現，或是在守備上的貢獻，才得以在聯盟中生存，若是衰退，則較容易遭到淘汰，主要是因為在其他數據上的表現並無特殊性，若是最擅長的技能也隨著年齡的增長而失去，自然容易被取而代之。整體而言，兩項能力綜合分類比較，五項數據的生涯能力表現較不受年齡因素而有所變化，可能是因為分類後的樣本數太少。

第二節 討論

一. MLB 與 NPB 打者生涯表現之差異

(一) 未分組比較方面

根據曾韋翔(2008)研究顯示(表16), Avg^+ 方面, MLB 與 NPB 打者的生涯表現顛峰年齡差不多, MLB 是 26 至 28 歲, NPB 則是 26 至 29 歲; BB 方面, NPB 打者的生涯顛峰年齡是 31 歲, 與 MLB 30 歲相近; $IsoP^+$ 方面, 兩國職棒打者的生涯顛峰年齡相同, 都是 26 至 28 歲; $3B^+$ 方面, NPB 打者的生涯顛峰年齡是 26 至 27 歲, 和 MLB 26 至 28 歲類似。

(二) 基礎分組比較方面

1. 首先在 Avg^+ 分組上, MLB 與 NPB 打者生涯打擊率的表現雷同, 起伏並不大, 顯見都具有相當的穩定性; BB 方面, MLB 與 NPB 打者則有所不同, MLB 生涯的選球能力, 會隨年齡增長而升高, 高於聯盟平均的一組, 同時也最容易獲得四壞球保送, 而 NPB 打擊率高於聯盟平均的一組, 選球能力並沒有隨年齡的增長而提升, 倒是打擊率低於聯盟平均的一組, 選球能力會隨著年齡的增長而升高; $IsoP$ 部分, MLB 與 NPB 打者相同的地方在於, 打擊率高於聯盟平均的一組, 長打出現的也較多, 不同之處在於 MLB 在 30 歲以後, 長打能力開始漸漸衰退, 但 NPB 在 32 歲之後, 則呈現上升的趨勢; $3B$ 方面, MLB 與 NPB 打者有所不同, MLB 在打擊率低於聯盟平均的一組, 其速度能力顯得相當出色, NPB 則在打擊率高於聯盟平均的一組, 在速度能力表現上較傑出。

2. BB 分組方面，MLB 與 NPB 打者並不相同，MLB 會隨年齡增長而上升，顯示仔細選球以獲得四壞球保送的能力，是會隨著經驗累積而日益上升，但在 NPB 則不明顯，並沒有隨著年齡增長而有明顯上升的現象；Avg 部分，MLB 與 NPB 打者相同，都是打擊率高於聯盟平均的一組，顯示打擊率與選球能力是相輔相成的；IsoP 方面，MLB 與 NPB 打者都幾乎呈現和獲得四壞球保送類似的圖形，唯一不同的是，MLB 的長打能力會隨年齡的增長而下降，而 NPB 的長打能力表現較為平穩，但兩組表現差距較大；3B 部分，MLB 與 NPB 打者明顯不同，MLB 選球能力高於聯盟平均的一組，擊出三壘安打的能力也越好，NPB 反倒是選球能力低於聯盟平均的一組，擊出三壘安打的能力較好，不過，兩國打者都會隨年齡的增長而逐漸衰退。
3. IsoP⁺分組方面，MLB 打者的生涯高峰約出現在 27 至 30 歲，之後便開始逐年下降，NPB 則呈現平穩的情形，兩國打者長打能力表現高於聯盟平均的一組，都不約而同超出其他組別一大截；Avg 部分，MLB 與 NPB 打者表現不同，MLB 由低於聯盟平均的一組表現最佳，NPB 則是高於聯盟平均的一組，表現略優於另一組；BB 方面，兩國都是高於聯盟平均的一組領先，尤其是 MLB，呈現大幅領先的態勢，代表具有長打能力的打者，也具備優異的選球能力，或其優異的長打能力，以致對方投手不願正面對決，導致獲得四壞球保送的機率增加；3B 部分，MLB 與 NPB 打者都顯示在不具有長打能力的球員，能夠在速度方面展現其才

能。

4. 3B⁺分組方面，MLB 打者生涯的高峰大致落在 27 至 29 歲，NPB 則較穩定，兩國都會隨著年齡增長而造成速度下降，而原先就以速度見長的打者，即使因年齡增加而衰退，擊出三壘安打的比例，依舊高出其他組別甚多；Avg 部分，MLB 與 NPB 打者都差不多，各組之間並無太大的區別，都呈現穩定狀態；BB 方面，MLB 與 NPB 打者都是速度低於聯盟平均的球員，在選球能力表現最好，不過，MLB 的表現會隨年齡的增長而上升，在 32 至 33 歲達到高峰，NPB 則保持在穩定的情況；IsoP 部分，MLB 與 NPB 打者同樣都是速度低於聯盟平均的一組，長打能力的表現最好，而速度快的球員，長打率相對低了許多。從 3B⁺分組可以歸納出，具有速度的打者，通常也會有不錯的打擊率，而沒有速度為依靠的打者，則仰賴選球與長打做為在聯盟中生存的技能。

(三) 兩項能力綜合分類比較方面

1. Avg and Power

(1) Avg only：Avg 方面，MLB 打者和 Avg + Power 組的表現差不多，高峰都出現在 27 歲左右，NPB 則在 22 至 36 歲，呈現穩定上升的趨勢，處於其他兩組之間，但三組間的差距有限；BB 與 IsoP 部分，兩國職棒打者皆低於其他兩組；3B 方面，兩國職棒打者都明顯優於其他兩組。

(2) Avg + Power：Avg 方面，MLB 與 NPB 打者的表現皆最好，並且維持的很穩定；BB 與 IsoP 部分，

MLB 打者都是三組中表現最優異的，但 NPB 也不惶多讓，選球與長打能力都和 Power only 的差距微小；3B 方面，兩國職棒打者皆落後 Avg only 有一定的距離，也同樣呈現逐步衰退的情況。

- (3) Power only：Avg 方面，MLB 與 NPB 打者都低於其他兩組，顯見純力量型打者的缺點；BB 部分，MLB 打者的優勢並沒有呈現出來，NPB 則具有優勢；IsoP 方面，MLB 打者因受到打擊率低的影響，而落後 Avg + Power 組，而 NPB 在這方面仍具有優勢；3B 部分，兩國職棒打者皆表現不好。

2. Power and Speed

- (1) Power only：Avg 方面，MLB 與 NPB 打者都和其他兩組差不多，沒有特別突出的表現；BB 與 IsoP 部分，兩國職棒打者皆表現良好，具有優異的長打，且長期維持穩定的表現，而由長打能力所伴隨的選球，也都有不錯的表現；3B 方面，兩國職棒打者都是表現最差的一組。
- (2) Power + Speed：Avg 方面，MLB 打者表現平平，居於其他兩組之間，NPB 則為最好的一組；BB 部分，換成是 MLB 打者為表現最佳的一組，NPB 則是普通，同樣位在其他兩組之間；IsoP 與 3B 方面，兩國職棒打者皆表現不錯。
- (3) Speed Only：Avg 方面，MLB 打者的表現和其他兩組差不多，NPB 則是三組中最低的；BB 與 IsoP 部分，兩國職棒打者的表現皆低於其他兩組；3B 方面，兩國職棒打者都表現優異。

從未分組比較方面可看出，MLB 與 NPB 打者在生涯顛峰年齡的表現上，四項數據都呈現相似的情況。基礎分組比較方面，MLB 與 NPB 打者都呈現速度快的打者，長打威力就會稍弱；純力量型的打者，大多不具速度，但都具有不錯的四壞球保送能力，可能的原因是，通常速度快的打者，身材體型較瘦小，因此會影響到其擊球的距離，造成長打威力不足，反過來說，力量強的打者，通常體型較龐大，體重相對較重，導致速度下降，但因為其恐怖的長程砲火，造成投手容易產生畏懼，投球時較閃躲，也因此更容易產生四壞球保送的出現。兩項能力綜合分類比較方面，NPB 與 MLB 結果類似，具備兩種能力的打者，在各方面的表現幾乎是最好，但可能是因為 MLB 與 NPB 打者分工較明確的關係，所以具備兩種能力的打者，在各方面的表現不見得會是最好，也就是說，有較多所謂功能性的球員，或是為了打者某一項突出的能力，像是上壘率高、長打多，而捨棄該打者的其他能力，像是速度、守備能力，另一項可能的原因在於，美、日高中與大學的球員人數眾多，一位具有天份的球員，即使有很好的天份，也較不容易在多個項目中，都表現的比大多數球員還要出色。

二. CPBL 與 NPB 打者生涯表現之差異

(一) 未分組比較方面

根據曾韋翔（2008）研究顯示（表 16），在 Avg^+ 方面，CPBL 與 NPB 打者的生涯顛峰年齡表現差不多，CPBL 是 26 至 28 歲，NPB 則是 26 至 29 歲；BB 部分，NPB 打者的生涯顛峰年齡是 31 歲，要比 CPBL 25 至 27 歲來的延後許多； $IsoP^+$

方面，NPB 打者的生涯顛峰年齡是 26 至 28 歲，比起 CPBL 的 24 至 26 歲來的慢，3B⁺部分，NPB 打者的生涯顛峰年齡是 26 至 27 歲，比 CPBL 24 至 26 歲來的晚。

(二) 基礎分組比較方面

1. 首先在 Avg⁺分組上，CPBL 與 NPB 打者生涯打擊率的表現相似，打擊率高於聯盟平均與低於聯盟平均的兩組頗具穩定性；BB 方面，CPBL 打者生涯的選球能力，並沒有明顯隨年齡增長而升高，打擊率高的一組，選球表現也較好，NPB 則是打擊率高的一組，選球能力並沒有隨年齡的增長而提升，倒是打擊率低的一組，選球能力會隨著年齡的增長而升高；IsoP 部分，CPBL 與 NPB 打者相同的地方在於，打擊率高的一組，長打也多，不同的地方在於，CPBL 在 26 歲以後，兩組的長打能力都開始漸漸衰退，NPB 打擊率高的一組，長打能力在 32 歲之後，則是呈現上升的趨勢；3B 方面，CPBL 與 NPB 打者同樣都是打擊率高的一組，在速度能力上表現的較出色，但到了一定年齡後，便一路呈現衰退現象。
2. BB 分組方面，CPBL 打者選球能力好的一組，表現並沒有隨年齡增長而上升，卻呈現逐漸衰退的情形，原本選球能力低於聯盟平均的打者，反而隨著經驗累積而呈現上升的現象，NPB 打者兩組的表現，都並沒有隨著年齡的增長而有明顯上升的現象；Avg 部分，CPBL 與 NPB 選球能力高於聯盟平均的打者，也同樣都是打擊率較優異的一組；IsoP 方面，兩國職棒打者的表現大不相同，CPBL 在 26 至 28 歲之間表現最傑

出，但兩組的長打能力皆隨年齡的增長而下降，NPB 的長打能力表現較為平穩，但兩組表現差距較大；3B 部分，兩國職棒打者也不盡相同，CPBL 選球能力高於聯盟平均的一組，三壘安打的指數也較高，NPB 打者則是相反，選球能力低於聯盟平均的一組，擊出三壘安打的能力較好，唯一的共同點是，兩國職棒打者都明顯隨年齡的增長而衰退。

3. IsoP⁺分組方面，CPBL 打者約在 26 歲達到生涯高峰，之後便開始逐年下降，NPB 則是呈現相當平穩的情形，兩國職棒長打能力高於聯盟平均的打者，不約而同的都超出另一組的表現一大截；Avg 部分，兩國職棒打者都是長打能力高於聯盟平均的一組，表現優於另一組，並且也都維持的相當穩定；BB 方面，兩國職棒打者皆是長打能力高於聯盟平均的一組，獲得四壞球保送的次數較多，顯示有長打能力的球員，選球能力也較優異；3B 部分，CPBL 打者兩組的表現差不多，在 25 歲之後開始衰退；NPB 則是長打能力低於聯盟平均的一組，在速度上的表現，要比另一組優異，顯示出長打能力低於聯盟平均的打者，能夠在速度方面一展長才。

4. 3B⁺分組方面，CPBL 與 NPB 打者生涯的高峰表現，分別落在 24 至 25 與 25 至 26 歲，之後便隨年齡的增長而下降，以速度見長的打者，即使因年齡增加而衰退，擊出三壘安打的比例，仍舊高過另一組；Avg 部分，兩國職棒打者都呈現，速度快的這組，打擊率也維持的較高，但區別並不會太大，呈現穩定的狀態；

BB 方面，兩國職棒打者表現的不盡相同，CPBL 是由速度快的一組佔有優勢，顯示在 CPBL 的研究樣本中，具有速度優勢的打者，其獲得四壞球保送的能力也比較好，NPB 則是速度慢的一組佔有優勢，顯示在 NPB 的研究樣本中，速度較劣勢的打者，獲得四壞球保送的能力較好；IsoP 部分，CPBL 打者速度差的一組，在生涯早期的長打率較高，但在過了 28 歲後，即迅速衰退，而速度快的打者，長打率並沒有太差，在 32 歲後，反而出現高峰；NPB 打者則保持在穩定的狀態，落差不大。經由 3B⁺分組可以看出，CPBL 具有速度的打者，在其他方面的表現，也都佔有優勢。至於 NPB 方面，速度較差的打者，長打能力維持的較另一組高，並且沒有呈現衰退的現象。

(三) 兩項能力綜合分類比較方面

1. Avg and Power

(1) Avg only：Avg 方面，CPBL 與 NPB 打者的表現十分相似，都顯現出穩定的趨勢，只比 Avg + Power 組略遜一些；BB 與 IsoP 部分，兩國職棒打者的表現都是最差的，特別是長打能力的表現，遠低於其他兩組；3B 方面，CPBL 打者在 28 歲之前，表現相當出色，領先其他兩組，但之後便逐漸下滑，失去領先位置，NPB 則明顯優於其他兩組，表現相當優異。

(2) Avg + Power：CPBL 打者在各方面的表現都是最好；NPB 在 Avg 方面表現最好，也維持的很穩定，BB 與 IsoP 部分也都表現不錯，和 Power only 的差距很小；3B 方面則表現平平，呈現逐步衰退的情

況。

- (3) Power only：Avg 方面，CPBL 與 NPB 打者皆低於其他兩組，顯見純力量型打者的缺點；BB 與 IsoP 部分，兩國職棒打者的表現有所不同，CPBL 打者都沒有優勢，NPB 則都具優勢；3B 方面，兩國職棒打者的表現皆是最差的。

2. Power and Speed

- (1) Power only：Avg 方面，CPBL 與 NPB 打者都分別和其他兩組差不多；BB 與 IsoP 部分，CPBL 打者的表現不錯，和 Power + Speed 都相去不遠，NPB 的表現則都是最好，從中可分析出，具有優異長打，且長期維持平穩表現的打者，經由長打所伴隨的選球，也同樣會有很好的表現；3B 方面，兩國職棒打者的表現皆不佳，都是三組中最差的。
- (2) Power + Speed：CPBL 打者在各方面的表現都具有優勢，能力較全面，表現也相對的穩定，NPB 在 Avg 方面的表現為最佳，BB、IsoP、3B 部分的表現也都不錯。
- (3) Speed Only：CPBL 與 NPB 打者的表現頗具相同，在 Avg、BB、IsoP，都是三組中最差的，又以長打能力最為明顯，比另外兩組差很多，並且沒有呈現隨年齡而增長的情況；至於 3B 部分，CPBL 打者的表現並沒有最好，約在 24 歲之後，速度就逐漸下降，NPB 則在此部分的表現最為傑出。

從未分組比較方面可看出，CPBL 與 NPB 打者在生涯顛峰年齡的表現上，除了打擊率較相似外，其他的三項數據，

NPB 打者的生涯顛峰年齡都出現的比 CPBL 打者晚，尤其是四壞球保送部分，差距頗大。其中的原因可能是整體環境的競爭力造成彼此的差異，NPB 方面，登錄在一軍名單的打者，如果表現不佳，可能隨時會被數量龐大的二軍打者所取代，因此，打者必須始終保持在最佳的狀態，所以表現呈現日漸進步的現象；反觀 CPBL 方面，由於競爭力較小，若是以不錯的表現拿下先發位置之後，除非是受傷的影響，否則可能在未來數年的時間，不必太擔心會被取代，也因此造成打者心態較不積極，以致球技停滯不前，甚至退步。

另一方面，NPB 具有完善的二軍制度，可以在主力球員突然出狀況或受傷時，有替補的戰力可用，讓球員能夠獲得更充分的調整、休養及復健的時間，讓運動生命得以延長。透過本研究可發現，NPB 的表現穩定性較高，不易出現大起大落的現象，顯見具有完整二軍制度的 NPB，所提供的訓練與比賽經驗的累積，絕對有助於打者擁有穩定的生涯表現；此外，NPB 球團有專業的醫療團隊，以致球員在受傷後，能夠受到妥善的照顧，讓運動生命得以持續。至於選球能力方面，會有如此的差距，可能的原因在於，CPBL 僅有 22 年的歷史，且 CPBL 打者的生涯較短暫，因此無法顯現出完整的趨勢。而 NPB 越有經驗的打者，選球能力越好，所以投手通常需花費較多的球數才能解決打者，也因此造成投手容易失去耐心，而投出保送；另一項原因，可能是因為 NPB 的長打好手不少，因而造成投手心理上的壓力，在投球時，較容易出現閃躲的情形，導致四壞球保送增多。

基礎分組比較方面，NPB 速度快的打者，長打威力就會稍弱；純力量型的打者，大多不具速度，但都兼具不錯的四

壞球保送能力，而 CPBL 方面，雖然差異沒有那麼明顯，但也同樣有類似的情形。兩項能力綜合分類比較方面，在 CPBL 方面，兼具兩種能力的打者，在各方面的表現都是分組中最好的，與 NPB 結果不同，這之間的差異，可能是因為 NPB 對於現今棒球講究分工細膩的年代，會有比較多所謂的功能性球員，或是為了打者某一項突出的能力，像是上壘率高、長打多，而捨棄該打者的其他能力，像是速度、守備能力，而 CPBL 由於球隊數少（目前只有四隊），大多是國內最優秀的一批球員才能進入職棒，因此與 NPB 相形之下，兼具兩種能力的打者會比較多。另一項可能的原因在於，台灣高中與大學的球員總人數不多，一位具有天份的球員，在各方面表現優異的機會也較大，但在日本部分，為數眾多的棒球員中，即使擁有很高的天份，也較不容易在多個項目中，都能表現的比大多數球員還要傑出。

第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究中，先篩選符合資格的 NPB 打者，將其原始數據進行修正，之後再分成不同的類型，繪製其生涯表現趨勢圖，探討不同類型打者在各項成績隨年齡變化的趨勢。未分組比較方面，Avg⁺、IsoP⁺、3B⁺及 DPT⁺生涯顛峰年齡都約出現在 27 歲，而 BB 生涯顛峰年齡位於 31 歲，均與 MLB 相似。

基礎分組比較，Avg⁺方面，高打擊率的打者，通常 IsoP、3B、DPT 也有一定程度的表現，而生涯表現也相對的穩定，因此，在這方面，只要挑選生涯打擊率高於聯盟平均的打者，通常也會對球隊的長打與速度能力有一定程度的貢獻。

BB 方面，可看出隨年齡的增長，高低兩組都沒有呈現日漸上升的趨勢，但選球能力好的打者，會伴隨較佳的 Avg、IsoP、DPT，而且幾乎沒有呈現衰退的跡象。

IsoP⁺方面，並不因年齡的增長而衰退，反而呈現上升的現象，具有長打能力的打者，大都具備著優異的 Avg、BB、DPT；BB 部分，投手基於打者長打威力的影響，導致投球較閃躲，也因此提高打者獲得四壞球保送的比例。

3B⁺方面，高於聯盟平均的一組，其表現不因年齡增長而快速下滑，維持穩定表現。另外，具有速度的打者，在打擊率與 DPT 的表現上佔有優勢，而沒有速度為依靠的打者，則仰賴選球與 IsoP 做為在聯盟中生存的能力。

DPT⁺方面，高於聯盟平均的打者，在各方面的表現都比另一組突出，再從 IsoP 與 3B 這兩項數據一起來看，可以得知 DPT 表現出色的一組，包含較多的二壘安打，而較少量的三壘安打。

透過基礎分組比較，可以幫助球隊在挑選自由球員或交易時，有一基本的依據可供參考，也可做為合約談判時的評估方法之一。另外，若有遭球隊釋出的打者，也可透過此種方式，評估是否值得吸收該位打者入隊。而在兩項能力綜合分類比較，可看出兼具兩種能力的打者，通常在各方面的表現都不錯，而在分組中只具有某一項專長的打者，必定有其不足的地方，所以在選擇打者時，若只能選擇具有單一能力的打者（例如 Power only），則須搭配其他生涯趨勢（例如 Speed only）進行評估，以免簽下不適用的打者，增加球隊的薪資負擔。不過，因為本研究分類後樣本數太少，無法看出明顯的生涯趨勢。

第二節 建議

由於本研究僅探討 NPB 打者的攻擊數據，並和曾韋翔（2008）所研究的 MLB 與 CPBL 比較其差異性，且只採用其中五項數據進行分析，未來可考慮再納入其他國家的職棒，或使用不同的數據做為分類依據，並加上防守數據，以及各守備位置在進攻方面需求的差異等，使研究更加完備。另外，投手的生涯表現也可另做探討，讓球隊能有完整的依據以評估球員，球員本身也可以瞭解自己的優勢所在，爭取加入需要某些戰力來補強的球隊，讓勞資雙方都能做出最好的選擇，共創雙贏的目標，也才能夠增加球賽的可看性。

參考文獻

- 日本職棒促進會(2010) プロ野球平均年俸推移 & 各種年俸
うんく【部落格文字資料】。取自：[http://npb.club.tw/
index.php](http://npb.club.tw/index.php)
- 邱光宗(2005年4月11日)。「進階紀錄」名詞簡介【部落格文字資料】。取自：http://twbaseball.info/column.php?column_no=126
- 高正源(2004)。日本職棒發展史。臺北市：聯經。
- 陳冠良、張振崗(2007年12月)。台灣及美國職棒個人成績
年度相關性研究(摘要)。全國體育運動學術團體聯合年
會暨學術研討會口頭發表之論文，臺北市。
- 陳俊璋(2006)。中華職棒外籍球員來台前後成績之分析(碩士
論文)。取自全國博碩士論文系統。(系統編號 094NTCP
5421001)
- 曾韋翔、張振崗(2007年12月)。美國職棒和中華職棒球隊
得失分與投打數據之相關研究(摘要)。全國體育運動學
術團體聯合年會暨學術研討會口頭發表之論文，臺北市。
- 曾韋翔(2008)。職棒球員生涯表現分析(未出版之碩士論
文)。國立台灣體育大學，臺中市。
- Albert, J. (2004). *A batting average: Does it represent a
bility or luck?*. Retrieved from [http://bayes.bgsu.edu/
papers/paper_bavg.pdf](http://bayes.bgsu.edu/papers/paper_bavg.pdf)
- Albert, J., & Bennett, J. M. (2001). *Curve ball: Baseball,
statistics, and the role of chance in the game*. New York,
NY: Copernicus.
- Albert, J. & Stotz, J. M. (2002). *Curve ball: Baseball,*

statistics, and the role of chance in the game: Measuring offensive performance. New York, NY: Copernicus.

Berna Demiralp & Christopher Colburn & James V. Koch (2010). The effects of age, experience and managers upon baseball performance. *Journal of Economics and Finance*, JEL Classification J44. D23. doi: 10.1007/s12197-010-9141-z

Bickel, J. E., & Stotz, D. (2003). Batting average by count and pitch type. *The Baseball Research Journal*, 31, 29-34.

Bradbury, J. C. (2009). Peak athletic performance and ageing: Evidence from baseball. *Journal of Sports Sciences*, 27: 6, 599-610

Click, J. (2004). Statistical consistency, *baseball prospectus basics*, Retrieved from <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid>

Chimkin, Frank M. (2004). Another Look at Runs Created. *The Baseball Research Journal*, 32, 117-122.

Cramer, D. (2003). Preventing base hits. Evidence that fielders are more important than pitchers. *The Baseball Research Journal*, 31, 88-92.

ESPN. (2011). Park Factor **【 Description of from 】** . Retrieved from <http://sports.espn.go.com/mlb/stats/parkfactor>

Furtado, J. (1999). Introducing XR. Retrieved from <http://www.baseballthinkfactory.org/btf/scholars/furtado/articles/IntroducingXR.htm>

- Hanrahan, T. (2004). Highest future value. *The Baseball Research Journal*, 32, 74-76.
- Jahn K. Hakes and Raymond D. Sauer (2006). An Economic Evaluation of the Moneyball Hypothesis. *Journal of Economic Perspectives*, 20(3), 173-85.
- James, B. (1977). *Baseball Abstract*. New York, NY: Ballantine Books.
- James, B. (1986). *Bill James historical baseball abstract*. New York, NY: Villard.
- Johnson, G. (2006). *Evaluation and Ranking of Minor-League Hitters Using a Statistical Model*. Un published doctoral dissertation, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Keri, Jonah (EDT), Click, James, Davenport, Clay & Demause, Neil. (2006) *.Baseball between the numbers: Why everything you know about the game is wrong*. New York, NY: Perseus Books Group.
- Lewis, M. (2004). *Moneyball: The art of winning an unfair game*. New York, NY: W. W. Norton.
- Maxcy, J., Fort, R., & Krautmann, A.(2002). The effectiveness of incentive mechanisms in Major League Baseball. *Journal of Sports Economics*, 3, 245-255.
- MLB (2011). *Colorado Rockies*. Retrieved from http://colorado.rockies.mlb.com/index.jsp?c_id=col
- Nation, B. (2003). Rockies' #634: park factors and OBP. *Baseball Prospectus*. Retrieved from <http://www.baseb>

- allprospectus.com/article.php?articleid=2005
- Perry, D. (2004). Integrating statistics and scouting, *Baseball Prospectus Basics*, Retrieved from <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=2652>
- Perry, D. (2004). Measuring offense, *Baseball Prospectus Basics*, Retrieved from <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=2562>
- Perry, D. (2005). Can of corn: putting the Park Back in park factors. *Baseball Prospectus*. Retrieved from <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=4250>
- Pikul, J., & Mayo, H. (1999). Performance and eligibility for arbitration or free agency and salaries of professional Major League Baseball players, the 1994-1995 experience. *Journal of Sport and Social Issues*, 23, 353-361.
- Schell, M. J. (2005). *Baseball's all-time best sluggers*. Princeton, N.J: Princeton University Press.
- Schwarz, A. (2004). *The numbers game: Baseball's lifelong fascination with statistics*. New York, NY: Thomas Dunne Books.
- Scully, Gerald W. (1974). Pay and performance in major league baseball. *The American Economic Review*, 64, 915-930.
- Schwarz, A. & Gammons, P (2005). *The numbers game*. New York, NY: T. Dunne Books.
- Schulz, R., Musa, D., Staszewski, J., & Siegler, R. (1994).

- The relationship between age and major league baseball performance: Implications for development. *Psychology and Aging*, 9, 274-286.
- Schulz, R., & Curnow, C. (1994). Peak performance and age among superathletes: track and field, swimming, baseball, tennis, and golf. *Psychology and Aging*, 9, 274-286.
- Spirtes, P., Scheines, R., Meek, C., Richardson, T., Glymour, C., Hoihtink, H. and Boomsma, A. (1996). *Tetrad 3: Tools for Causal Modeling*, Retrieved from <http://www.phil.cmu.edu/tetrad/tet3/master.htm>.
- Stimel, Derek S. (2011). Dependence relationships between on field performance, wins, and payroll in Major League Baseball, *Journal of Quantitative Analysis in Sports*: Vol. 7(2), Article 6.
- Silver, N. (2004). The science of forecasting, *Baseball Prospectus Basics*, Retrieved from <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=2659>
- Wikipedia (2011). Runs created, Retrieved from http://en.wikipedia.org/wiki/Runs_created
- Woolner, K. (2000). Do they peak later, *Catcher Career Paths*, Retrieved from <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=569>
- Woolner, K. (2003). A Big Change for OBP, *Aim For The Head*, Retrieved from <http://www.baseballprospectus.com/article.php?articleid=1759>

Zimbalist, A. (1994). *Baseball and billions: A probing look inside the business of our national pastime* (Updated ed.). New York, NY: Basic Books.

附錄一 打者生涯數據分組計算方式

運用東京讀賣巨人隊的小笠原道大的原始成績，將每一項成績與當時的聯盟平均水準做比較，得到相對於聯盟平均水準的成績，以 2010 年球季打擊率(Avg)為例，公式如下：

$$2010 \text{ 年 Avg}^+ = \frac{(\text{個人安打數}/\text{個人打數})}{(\text{聯盟安打數}/\text{聯盟打數})} \times 100 = \frac{(157/510)}{(1302/4879)} \times 100 \cong 115$$

計算出所有打者修正過的數值後，接著將該年的 Avg⁺ 乘以該打者該年的總打數，得出該年打擊率修正值，再將打者生涯每一個單年打擊率修正值加總，除以生涯總打數，即得到生涯打擊率修正值：

$$\text{該年打擊率修正值} = \text{該年 Avg}^+ \times \text{打者該年總打數} = 115 \times 510 = 58650$$

Year	Avg ⁺	AB	Avg ⁺ *AB
1999	110	547	60170
2000	125	554	69250
2001	128	576	73728
2002	133	486	64638
2003	130	445	57850
2004	124	377	46748
2005	106	514	54484
2006	120	496	59520
2007	118	566	66788
2008	117	520	60840
2009	121	514	62194
2010	115	510	58650
合計	1448	6105	734860

$$\text{小笠原道大的生涯 Avg}^+ = \frac{\text{單年打擊率修正值加總}}{\text{生涯總打數}} = \frac{734860}{6105} \cong 120$$

算出所有符合篩選標準打者的 5 項數值，再依這些數值進行分組。

表 1

NPB 2010 年球員交易名單

球隊	交易對象				球隊	交易對象			
	球員	位置	年齡	投打		球員	位置	年齡	投打
FTR	石井 裕也	投	29 歲	左左	BS	江尻 慎太郎	投	33 歲	右右
	佐藤 賢治	外	22 歲	右左	MRN	【現金】			
EGL	鎌田 祐哉	投	32 歲	右右	SWA	渡邊 恒樹	投	32 歲	左左
	梶野 雅史	投	26 歲	右右	GIA	朝井 秀樹	投	26 歲	右右
HWK	吉川 輝昭	投	29 歲	右右	BS	井手 正太郎	外	27 歲	右右
	金澤 健人	投	31 歲	右右	BUF	金子 圭輔	內	25 歲	右兩
						荒金 久雄	外	32 歲	右右
清水 將海	捕	35 歲	右右	DRG	三瀬 幸司	投	34 歲	左左	
LIO	阿部 真宏	內	32 歲	右右	BUF	赤田 將吾	外	30 歲	右兩
	米野 智人	捕	28 歲	右右	SWA	山岸 穰	投	28 歲	右右
MRN	吉見 祐治	投	32 歲	左左	BS	【現金】			
	【現金】				TGR	川崎 雄介	投	28 歲	左左
	【現金】				FTR	佐藤 賢治	外	22 歲	右左
BUF	赤田 將吾	外	30 歲	右兩	LIO	阿部 真宏	內	32 歲	右右
	金子 圭輔	內	25 歲	右兩	HWK	金澤 健人	投	31 歲	右右
	荒金 久雄	外	32 歲	右右					
	長谷川 昌幸	投	33 歲	右右	CAR	迎祐 一郎	外	29 歲	右右
	喜田 剛	內	31 歲	右左					

註：GIA：東京讀賣巨人；DRG：名古屋中日龍；SWA：東京養樂多燕子；TGR：阪神虎；CAR：廣島東洋鯉魚；BS：橫濱海灣之星；FTR：北海道日本火腿鬥士；EGL：東北樂天金鷲；HWK：福岡軟體銀行鷹；LIO：埼玉西武獅；MRN：千葉羅德海洋；BUF：歐力士猛牛。
資料來源：日本野球機構オフィシャルサイト (<http://www.npb.or.jp/>)

表 2

2008-2009 年 NPB 各球隊平均年薪與排名

球隊	2009 年 排名	平均年薪 (萬日圓)	2008 年 排名	平均年薪 (萬日圓)
阪神虎	1	5794	3	5277
福岡軟體銀行鷹	2	5273	2	5450
東京讀賣巨人	3	4676	1	5510
千葉羅德海洋	4	4325	5	3423
名古屋中日龍	5	4311	4	5026
埼玉西武獅	6	3576	7	3026
東京養樂多燕子	7	3324	9	2781
北海道日本火腿鬥士	8	3305	8	2951
橫濱海灣之星	9	3275	6	3201
歐力士猛牛	10	2728	10	2559
東北樂天金鷲	11	2684	11	2365
廣島東洋鯉魚	12	2298	12	1948

資料來源：日本野球機構オフィシャルサイト (<http://www.npb.or.jp/>)

表 3

本研究排除之非亞洲國籍打者

登人名	英文名	國籍
カブレラ	Alex Cabrera	委内瑞拉
バルディリス	Aarom Baldiris	委内瑞拉
ガイエル	Aaron Guiel	加拿大
リグス	Adam Riggs	美國
アレックス	Alex Ochoa	美國
ラミレス	Alex Ramirez	委内瑞拉
フィリップス	Andy Phillips	美國
シート	Andy Sheets	美國
トレーシー	Andy Tracy	美國
ベニー	Benny Agbayani	美國
ロバート	Bobby Rose	美國
ハーパー	Brett Harper	美國
ブキャナン	Brian Buchanan	美國
アレン	Chad Allen	美國
ブランボー	Cliff Brumbaugh	美國
ブラゼル	Craig Brazell	美國
ホリンズ	Damon Hollins	美國
ジョンソン	Dan Johnson	美國
ブラウン	Dee Brown	美國
エドガー	Edgar Gonzalez	美國
セギノール	Fernando Seguignol	巴拿馬
ラロック	Greg LaRocca	美國
ボカチカ	Hiram Bocachica	美國
デントナ	Jamie D'Antona	美國
カスティーヨ	José Castillo	委内瑞拉
フェルナンデス	Jose Fernandez	多明尼加
マシーアス	José Macías	巴拿馬
オーティズ	Jose Ortiz	多明尼加

(續下頁)

登録名	英文名	国籍
ホワイトセル	Josh Whitesell	美国
ズレータ	Julio Zuleta	巴拿馬
ヒューバー	Justin Huber	澳洲
ガルシア	Karim Garcia	墨西哥
ビグビー	Larry Bigbie	美国
レオン	Leon Lee	美国
ロペス	Luis Lopez	美国
フランコ	Matt Franco	美国
マートン	Matt Murton	美国
ワトソン	Matt Watson	美国
ブライアント	Ralph Bryant	美国
ルイーズ	Randy Ruiz	美国
リック	Rick Short	美国
マクレーン	Scott McClain	美国
シーボル	Scott Seabol	美国
スペンサー	Shane Spencer	美国
スレッジ	Terrmel Sledge	美国
リンデン	Todd Linden	美国
デラロサ	Tomás De La Rosa	多明尼加
バティスタ	Tony Batista	多明尼加
ブランコ	Tony Blanco	多明尼加
ローズ	Tuffy Rhodes	美国
タイロン・ウッズ	Tyrone Woods	美国
パスクチ	Val Pascucci	美国

表 4

本研究符合之篩選資格打者

資料庫代碼	假名	日語原文	年數
AbeShinno01p	あべ しんのすけ	阿部 慎之助	10
AikoTakesh01p	あいこう たけし	愛甲 猛	9
AkahosNorih01p	あかほし のりひろ	赤星 憲広	9
AkiyamKoji01p	あきやま こうじ	秋山 幸二	18
AraiHiroma01p	あらい ひろまさ	新井 宏昌	13
AraiTakahi01p	あらい たかひろ	新井 貴浩	11
AraiYukio01p	あらい ゆきお	荒井 幸雄	8
ArakiMasahi01p	あらか まさひろ	荒木 雅博	10
DobashKatsuy01p	どばし かつゆき	土橋 勝征	10
EtoAkira02p	えとう あきら	江藤 智	13
FujiiYasuo01p	ふじい やすお	藤井 康雄	13
FujimoHirosh01p	ふじもと ひろし	藤本 博史	9
FukudoKosuke01p	ふくどめ こうすけ	福留 孝介	9
FukuraJunich01p	ふくら じゅんいち	福良 淳一	10
FukuurKazuya01p	ふくうら かずや	福浦 和也	14
FurutaAtsuya01p	ふるた あつや	古田 敦也	16
HamanaChihir01p	はまな ちひろ	浜名 千広	8
HaraTatsun01p	はら たつなり	原 辰徳	14
HataShinji01p	はた しんじ	秦 真司	8
HatsusKiyosh01p	はつしば きよし	初芝 清	14
HidakaTakesh01p	ひだか たけし	日高 剛	12
HigashAkihir01p	ひがしで あきひろ	東出 輝裕	9
HiraiMitsuc01p	ひらい みつちか	平井 光親	8
HiranoKen01p	ひらの けん	平野 謙	13
HirosaKatsum01p	ひろさわ かつみ	広澤 克実	13
HiyamaShinji01p	ひやま しんじろう	桧山 進次郎	10
HoriKoichi01p	ほり こういち	堀 幸一	16
IbataHiroka01p	いばた ひろかず	井端 弘和	11
IdeTatsuy01p	いで たつや	井出 竜也	9

(續下頁)

資料庫代碼	假名	日語原文	年數
IguchiTadahi01p	いぐち ただひと	井口 資仁	9
IidaTetsuy01p	いいだ てつや	飯田 哲也	11
IkeyamTakahi01p	いけやま たかひろ	池山 隆寛	13
ImaokaMakato01p	いまおか まこと	今岡 誠	10
InabaAtsuno01p	いなば あつのり	稲葉 篤紀	15
InoueKazuki01p	いのうえ かずき	井上 一樹	9
IshigeHiromi01p	いしげ ひろみち	石毛 宏典	14
IshiiTakuro01p	いしい たくろう	石井 琢朗	18
IshimiKazuhi01p	いしみね かずひこ	石嶺 和彦	10
IsobeKoichi01p	いそべ こういち	磯部 公一	10
ItoTsutom01p	いとう つとむ	伊東 勤	20
IwamurAkinor01p	いわむら あきのり	岩村 明憲	8
JohjimKenji01p	じょうじま けんじ	城島 健司	10
KadotaHiromi01p	かどた ひろみつ	門田 博光	12
KakefuMasayu01p	かけふ まさゆき	掛布 雅之	9
KanekoMakato01p	かねこ まこと	金子 誠	15
KanemoTomoak01p	かねもと ともあき	金本 知憲*	17
KanemuYoshia01p	かねむら よしあき	金村 義明	8
KatahiShinsa01p	かたひら しんさく	片平 晋作	8
KataokAtsush01p	かたおか あつし	片剛 篤史	12
KawaiMasahi01p	かわい まさひろ	川相 昌弘	10
KawasaMuneno01p	かわさき むねのり	川崎 宗則	8
KimuraTakuya01p	きむら たくや	木村 拓也	9
KinjoTatsuh01p	きんじょう たつひこ	金城 龍彦	10
KinugaSachio01p	きぬがさ さちお	衣笠 祥雄	8
KitagaHiroto01p	きたがわ ひろとし	北川 博敏	9
KiyohaKazuhi01p	きよはら かずひろ	清原 和博	19
KobayaTakehi01p	こばやかかわ たけひこ	小早川 毅彦	10
KokuboHiroki01p	こくぼ ひろき	小久保 裕紀	14
KomadaNorihi01p	こまだ のりひろ	駒田 徳広	14
KosakaMakato01p	こさか まこと	小坂 誠	11

(續下頁)

資料庫代碼	假名	日語原文	年數
KujiTeruyo01p	くじ てるよし	久慈 照嘉	8
MaedaTomono01p	まえだ ともりの	前田 智徳	15
ManakaMitsur01p	まなか みつる	真中 満	9
MatsuiHideki01p	まつい ひでき	松井 秀喜	10
MatsuiKazuo01p	まつい かずお	松井 稼頭央	9
MatsunHiromi01p	まつなが ひろみ	松井 浩美	15
MatsunNobuhi01p	まつなか のぶひこ	松中 信彦	12
MayumiAkinob01p	まゆみ あきのぶ	真弓 明信	12
MiyamoShinya01p	みやもと しんや	宮本 慎也	15
MizuguEiji01p	みずぐち えいじ	水口 栄二	12
MorinoMasahi01p	もりの まさひこ	森野 将彦	8
MotokiDaisuk01p	もとき だいすけ	元木 大介	10
MontonAtsuh01p	もとにし あつひろ	本西 厚博	9
MurakaTakayu01p	むらかみ たかゆき	村上 隆行	9
MuramaArihit01p	むらまつ ありひと	村松 有人	14
MurataShinic02p	むらた しんいち	村田 真一	9
MurataShuich01p	むらた しゅういち	村田 修一	8
NagashKiyoyu01p	ながしま きよゆき	長嶋 清幸	8
NakamuNorihi01p	なかむら のりひろ	中村 紀洋	16
NakamuTakesh01p	なかむら たけし	中村 武志	16
NakaneHitosh01p	なかね ひとし	中根 仁	9
NarahaHirosh01p	ならはら ひろし	奈良 原浩	8
NimuraToru01p	にむら とおる	仁村 徹	9
NiokaTomohi01p	におか ともひろ	二岡 智宏	10
NishimNorifu01p	にしむら のりふみ	西村 徳文	12
NishiToshih01p	にし としひさ	仁志 敏久	12
NishiyShuji01p	にしやま しゅうじ	西山 秀二	8
NomuraKenjir01p	のむら けんじろう	野村 謙二郎	15
OchiaiHiromi01p	おちあい ひろみつ	落合 博満	17
OgasawMichih01p	おがさわら みちひろ	小笠原 道大	12
OgataKoichi01p	おがた こういち	緒方 孝市	11

(續下頁)

資料庫代碼	假名	日語原文	年數
OgawaHirofu02p	おがわ ひろふみ	小川 博文	14
OhmuraNaoyuk01p	おおむら なおゆき	大村 直之	15
OhmuraSaburo01p	おおむら さぶろう	大村 三郎	11
OhshimKoichi01p	おおしま こういち	大島 公一	11
OishiDaijir01p	おおいし だいじろう	大石 大二郎	15
OkadaAkinob01p	おかだ あきのぶ	岡田 彰布	13
OkazakKaoru01p	おかざき かおる	岡崎 郁	10
OsanaiTakash01p	おさない たかし	長内 孝	8
SaekiTakahi01p	さえき たかひろ	佐伯 貴弘	16
SanoNoriyo01p	さの のりよし	佐野 仙好	8
SasakiMakoto01p	ささき まこと	佐佐 木誠	12
SekikaKoichi01p	せきかわ こういち	関川 浩一	12
ShibahHirosh02p	しばはら ひろし	柴原 洋	11
ShimadMakoto01p	しまだ まこと	島田 誠	10
ShimizTakayu01p	しみず たかゆき	清水 隆行	11
ShindoTatsuy01p	しんどう たつや	進藤 達哉	10
ShinjoTsuyos01p	しんじょう つよし	新庄 剛志	12
ShiozaMakoto01p	しおざき まこと	塩崎 真	8
ShiraiKazuyu01p	しらい かずゆき	白井 一幸	8
ShodaKozo01p	しょうだ こうぞう	正田 耕三	13
SugiurToru01p	すぎうら とおる	杉浦 享	8
SumiFujio01p	すみ ふじお	角富 士夫	11
SuzukiKen01p	すずき けん	鈴木 健	12
SuzukiTakahi01p	すずき たかひさ	鈴木 貴久	11
SuzukiTakano01p	すずき たかのり	鈴木 尚典	10
TaguchSo01p	たぐち そう	田口 壯	8
TaihoYasuak01p	たいほう やすあき	大豊 泰昭**	11
TakagiYutaka01p	たかぎ ゆたか	高木 豊	13
TakahaYoshin01p	たかはし よしのぶ	高橋 由伸	12
TakasuYosuke01p	たかす ようすけ	高須 洋介	8

(續下頁)

資料庫代碼	假名	日語原文	年數
TakazaHideak01p	たかざわ ひであき	高沢 秀昭	8
TamuraFujio01p	たむら ふじお	田村 藤夫	12
TanabeNorio01p	たなべ のりお	田辺 徳雄	10
TanakaYukio01p	たなか ゆきお	田中 幸雄	17
TanedaHitosh01p	たねだ ひとし	種田 仁	11
TanishManono01p	たにしげ もとのぶ	谷繁 元信	19
TaniYoshit01p	たに よしとも	谷 佳知	13
TaoYasush01p	たお やすし	田尾 安志	10
TashirTomio01p	たしろ とみお	田代 富雄	8
TatsunKazuyo01p	たつなみ かずよし	立浪 和義	18
TsujiHatsuh01p	つじ はつひこ	辻 発彦	12
WadaKazuhi01p	わだ かずひろ	和田 一浩	10
WadaYutaka01p	わだ ゆたか	和田 豊	13
YagiHirosh01p	やぎ ひろし	八木 裕	9
YamamoKazuno01p	やまもと かずのり	山本 和範	13
YamasaTakash01p	やまさき たけし	山崎 武司	14
YanoAkihir01p	やの あきひろ	矢野 輝弘	12
YashikKaname01p	やしき かなめ	屋鋪 要	11
YoshimSadaak01p	よしむら さだあき	吉春 禎章	9
YoshinKoichi01p	よしなが こういちろう	吉永 幸一郎	10
YoshitHaruki01p	よしたけ はるき	吉竹 春樹	8
YugamiHirosh01p	ゆがみだに ひろし	湯上谷 竝志	9
YumiokKeijir01p	ゆみおか けいじろう	弓岡 敬二郎	8

註：*金本 知憲：日本出生，韓國國籍。**大豊 泰昭（陳大豊）：台灣出生，台灣國籍。

表 5

1980-2010 年中央聯盟各項平均數據

	Avg	Isop	3B	DPT
1980	0.260	0.146	0.005	0.044
1981	0.265	0.143	0.005	0.045
1982	0.254	0.134	0.005	0.042
1983	0.270	0.158	0.004	0.048
1984	0.269	0.156	0.004	0.046
1985	0.272	0.158	0.004	0.046
1986	0.259	0.146	0.005	0.048
1987	0.263	0.153	0.005	0.046
1988	0.256	0.133	0.005	0.048
1989	0.260	0.136	0.005	0.049
1990	0.262	0.144	0.005	0.049
1991	0.256	0.134	0.005	0.047
1992	0.256	0.136	0.005	0.049
1993	0.252	0.131	0.004	0.044
1994	0.260	0.127	0.004	0.045
1995	0.255	0.142	0.004	0.047
1996	0.265	0.138	0.004	0.047
1997	0.258	0.139	0.005	0.049
1998	0.259	0.124	0.004	0.047
1999	0.268	0.145	0.004	0.049
2000	0.262	0.140	0.004	0.047
2001	0.263	0.132	0.003	0.045
2002	0.257	0.136	0.003	0.047
2003	0.270	0.156	0.004	0.048
2004	0.275	0.161	0.003	0.046
2005	0.270	0.141	0.003	0.047
2006	0.263	0.132	0.003	0.046
2007	0.265	0.136	0.004	0.048
2008	0.265	0.127	0.004	0.047
2009	0.255	0.132	0.004	0.048
2010	0.267	0.143	0.004	0.051

表 6
1980-2010 年太平洋聯盟各項平均數據

	Avg	Isop	3B	DPT
1980	0.273	0.184	0.004	0.045
1981	0.269	0.145	0.005	0.046
1982	0.259	0.142	0.004	0.048
1983	0.270	0.154	0.005	0.046
1984	0.265	0.162	0.004	0.048
1985	0.272	0.172	0.005	0.048
1986	0.270	0.166	0.005	0.046
1987	0.263	0.140	0.003	0.044
1988	0.260	0.143	0.004	0.044
1989	0.266	0.159	0.005	0.051
1990	0.264	0.162	0.006	0.052
1991	0.259	0.147	0.006	0.050
1992	0.259	0.140	0.006	0.050
1993	0.255	0.133	0.006	0.051
1994	0.271	0.140	0.005	0.054
1995	0.248	0.122	0.005	0.044
1996	0.258	0.135	0.005	0.047
1997	0.266	0.130	0.006	0.051
1998	0.265	0.139	0.006	0.052
1999	0.259	0.139	0.005	0.052
2000	0.264	0.142	0.006	0.053
2001	0.264	0.163	0.004	0.051
2002	0.255	0.150	0.004	0.053
2003	0.276	0.168	0.005	0.059
2004	0.278	0.163	0.005	0.058
2005	0.267	0.147	0.005	0.053
2006	0.261	0.126	0.005	0.052
2007	0.262	0.122	0.004	0.051
2008	0.265	0.139	0.005	0.057
2009	0.267	0.140	0.005	0.057
2010	0.270	0.133	0.004	0.053

表 7

未列入本研究主要探討範圍之年齡

年齡	19 歲	20 歲	21 歲	39 歲	40 歲	41 歲	42 歲	43 歲	44 歲
球員	東出輝裕	東出輝裕	東出輝裕	秋山幸二	秋山幸二	門田博光	門田博光	門田博光	落合博滿
	清原和博	清原和博	清原和博	新井宏昌	新井宏昌	金本知憲	金本知憲	落合博滿	
	松井秀喜	松井秀喜	松井秀喜	古田敦也	古田敦也	落合博滿	落合博滿		
	大村直之	大村直之	大村直之	門田博光	門田博光	山崎武司	山崎武司		
	立浪和義	岩村明憲	岩村明憲	金本知憲	金本知憲	伊東勤			
		前田智德	前田智德	衣笠祥雄	衣笠祥雄				
		松井稼頭央	松井稼頭央	落合博滿	落合博滿				
		村上隆行	村上隆行	宮本慎也	宮本慎也				
		新庄剛志	新庄剛志	谷繁元信	谷繁元信				
		田中幸雄	田中幸雄	山本和範	山本和範				
		種田仁	種田仁	山崎武司	山崎武司				
			江藤智	矢野輝弘	矢野輝弘				
			城島健司	藤井康雄	伊東勤				
			金子誠	広澤克実					
			中村紀洋	石井琢朗					
			中村武志	清原和博					
			田辺徳雄	小久保裕紀					
			谷繁元信	野村謙二郎					
			立浪和義	佐伯貴弘					
			吉春禎章	辻發彦					
			湯上谷竑志	平野謙					
			伊東勤						
合計	5 位	11 位	21 位	22 位	13 位	5 位	4 位	2 位	1 位

表 8

各年齡 Avg⁺與 27 歲之比較

Avg ⁺	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
N	40	63	85	100	117	127	136	130	124	114	110	110	84	75	58	42	31
mean	102.30	103.00	102.80	103.58	107.56	107.59	106.49	107.21	104.57	104.47	104.45	103.13	105.42	103.09	104.93	104.12	102.42
SD	12.090	12.346	12.289	12.032	10.970	10.687	11.415	10.373	12.109	9.746	11.184	10.820	10.060	11.961	10.084	11.719	13.127
與 age 27 比較 獨立 T-Test	0.009 ***	0.009 ***	0.003 ***	0.008 ***	-	-	-	-	0.037 **	0.019 **	0.028 **	0.002 ***	-	0.006 ***	-	0.077 *	0.022 **
ANOVA 事後檢定	#	#	#	#	-	-	-	-	#	#	#	#	-	#	-	-	#

T-Test : * $p < .1$ ** $p < .05$ *** $p < .01$; ANOVA 年齡效應 $p=0.001$; # ANOVA post hoc 與 26-29 歲比較 $p < .05$

表 9

各年齡 BB 與 27 歲之比較

BB	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
N	40	63	85	100	117	127	136	130	124	114	110	110	84	75	58	42	31
mean	77.30	82.56	84.04	84.27	84.28	89.72	91.38	90.44	88.76	92.56	87.40	90.00	85.70	87.00	90.12	89.55	91.65
SD	32.865	29.866	26.907	27.494	29.708	30.477	29.841	30.869	30.840	29.913	31.577	34.356	26.408	28.832	29.941	37.592	30.956
與 age 27 比較 獨立 T-Test	0.029 **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ANOVA 事後檢定																	

T-Test : * p < .1 ** p < .05 *** p < .01 ; ANOVA 年齡效應 p=0.001 ; # ANOVA post hoc 與 31 歲比較 p<.05

表 10

各年齡 IsoP⁺與 27 歲之比較

IsoP ⁺	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
N	40	63	85	100	117	127	136	130	124	114	110	110	84	75	58	42	31
mean	102.40	109.49	103.05	103.08	107.28	110.12	110.67	104.72	100.82	105.61	98.25	99.13	98.06	102.19	101.19	104.57	106.39
SD	40.957	43.582	45.071	47.123	48.150	47.758	50.768	47.360	43.122	46.857	45.028	49.347	41.338	44.756	48.880	50.126	53.621
與 age 27 比較 獨立 T-Test	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.051 **	0.083 *	0.060 *	-	-	-	-
ANOVA 事後檢定																	

T-Test : * p < .1 ** p < .05 *** p < .01 ; ANOVA 年齡效應 p=0.001 ; # ANOVA post hoc 與 26-28 歲比較 p < .05

表 11

各年齡 3B⁺ 與 27 歲之比較

3B ⁺	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
N	40	63	85	100	117	127	136	130	124	114	110	110	84	75	58	42	31
mean	127.18	128.73	139.73	126.12	139.29	130.55	117.40	126.05	105.90	93.63	92.65	72.93	78.11	72.27	81.09	71.60	74.00
SD	111.170	107.107	106.500	97.237	114.660	109.725	101.737	113.159	103.347	97.999	91.730	74.849	98.496	87.625	111.790	68.466	87.990
與 age 27 比較 獨立 T-Test	-	-	-	-	-	-	-	-	0.068 *	0.007 ***	0.005 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.000 ***	0.005 ***	0.000 ***	0.008 ***
ANOVA 事後檢定	-	-	-	-	-	-	-	-	#	#	#	#	#	#	#	#	#

T-Test : * p < .1 ** p < .05 *** p < .01 ; ANOVA 年齡效應 p=0.001 ; # ANOVA post hoc 與 26-27 歲比較 p < .05

表 12

各年齡 DPT⁺ 與 27 歲之比較

DPT ⁺	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
N	40	63	85	100	117	127	136	130	124	114	110	110	84	75	58	42	31
mean	106.05	104.14	108.96	105.04	109.36	112.22	108.93	106.73	106.24	104.17	101.31	102.61	101.54	98.87	98.78	98.90	98.06
SD	27.861	31.000	26.761	31.417	29.105	25.665	28.664	26.852	26.425	28.101	27.291	28.256	31.689	25.087	31.562	24.881	27.207
與 age 27 比較 獨立 T-Test	-	0.077 *	-	0.066 *	-	-	-	0.095 *	0.070 *	0.021 **	0.002 ***	0.007 ***	0.008 ***	0.000 ***	0.002 ***	0.004 ***	0.007 ***
ANOVA 事後檢定	-	-	-	-	-	-	-	-	-	#	#	#	#	#	#	#	#

T-Test : * p < .1 ** p < .05 *** p < .01 ; ANOVA 年齡效應 p=0.001 ; # ANOVA post hoc 與 26-28 歲比較 p < .05

表 13

本研究五項指數分組

	生涯 Avg ⁺ 分組人數	生涯 BB 分組人數	生涯 IsoP ⁺ 分組人數	生涯 3B ⁺ 分組人數	生涯 DPT ⁺ 分組人數
<100	25	86	72	66	47
100	119	58	72	78	97
總人數	144	144	144	144	144

表 14

本研究 Avg and Power 綜合分類人數

	生涯 Avg ⁺ 100	生涯 3B ⁺ < 100
生涯 IsoP ⁺ 100	61 (Avg + Power)	46 (Power only)
生涯 IsoP ⁺ < 100	58 (Avg only)	20

表 15

本研究 Power and Speed 綜合分類人數

	生涯 3B ⁺ 100	生涯 3B ⁺ < 100
生涯 IsoP ⁺ 100	26 (Power + Speed)	46 (Power only)
生涯 IsoP ⁺ < 100	52 (Speed only)	20

表 16

NPB、MLB 及 CPBL 打者生涯巔峰年齡比較

	Avg ⁺ 生涯 巔峰年齡	BB 生涯 巔峰年齡	IsoP ⁺ 生涯 巔峰年齡	3B ⁺ 生涯 巔峰年齡	DPT ⁺ 生涯 巔峰年齡	資料 來源
NPB	26-29	31	26-28	26-27	26-28	本研究 (2012)
MLB	26-28	30	26-28	26-28	-	曾韋翔 (2008)
CPBL	26-28	25-27	24-26	24-26	-	曾韋翔 (2008)

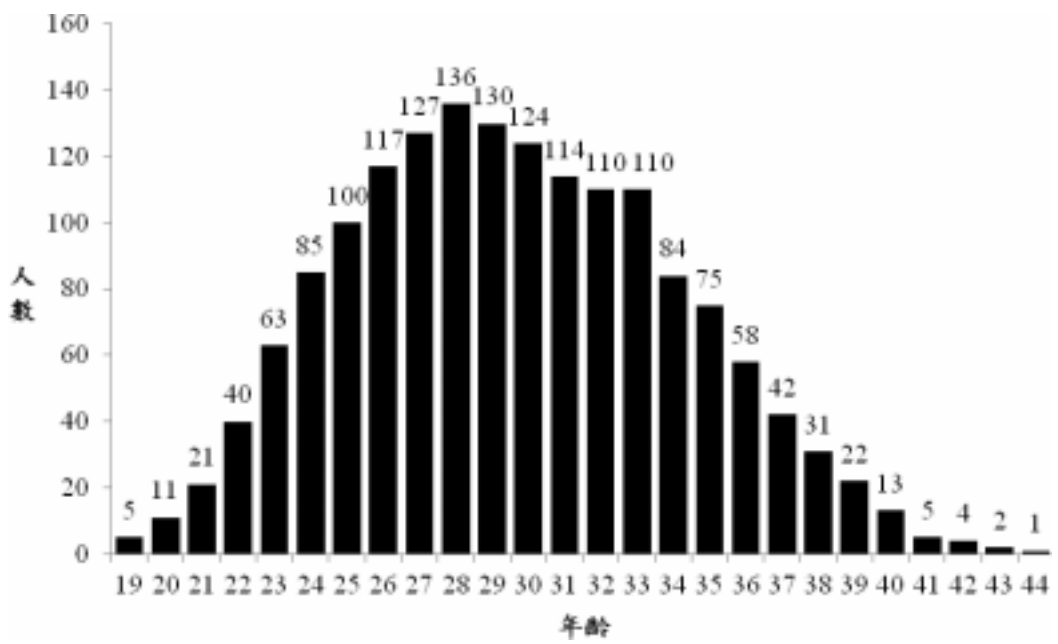


圖 1
本研究各年齡層人數分佈

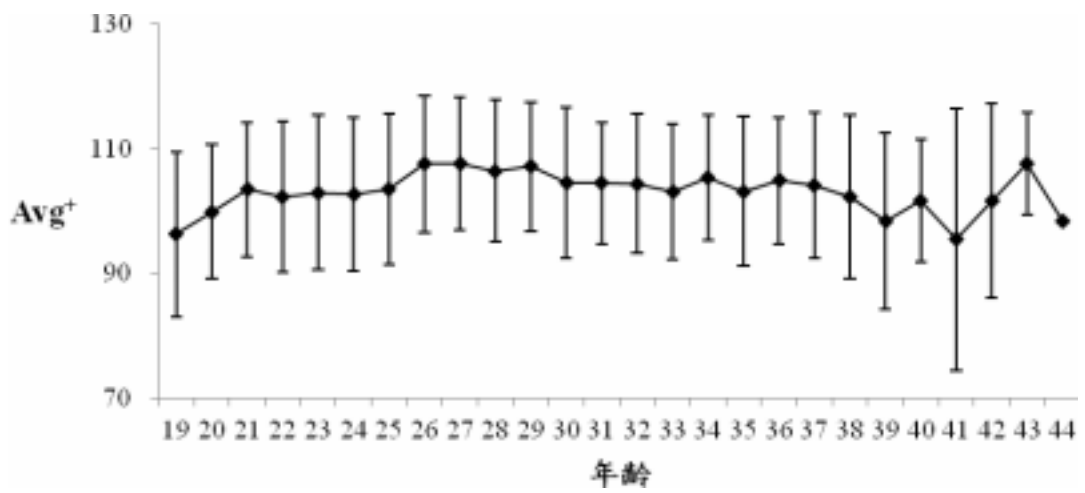


圖 2
Avg⁺年齡趨勢圖 (mean ± SD)

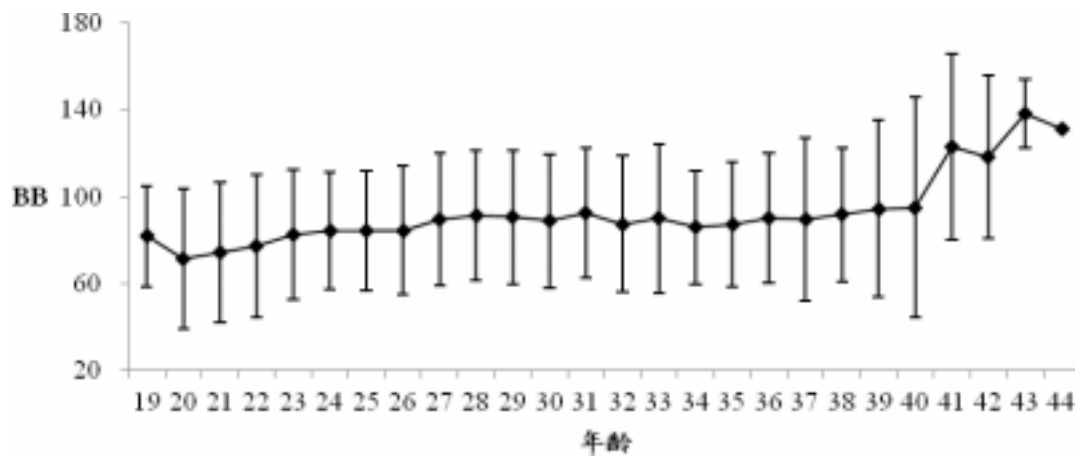


圖 3
BB 年齡趨勢圖 (mean ± SD)

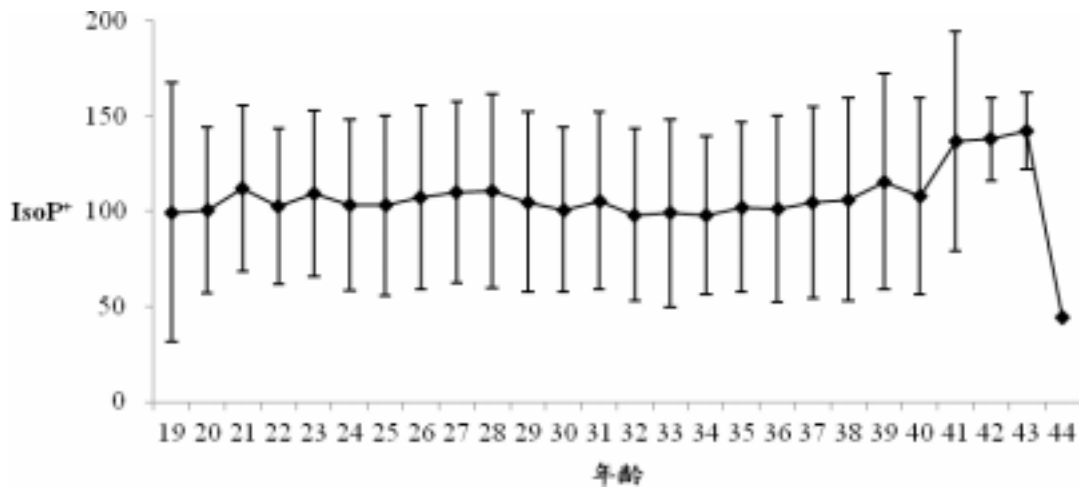


圖 4
IsoP⁺年齡趨勢圖 (mean ± SD)

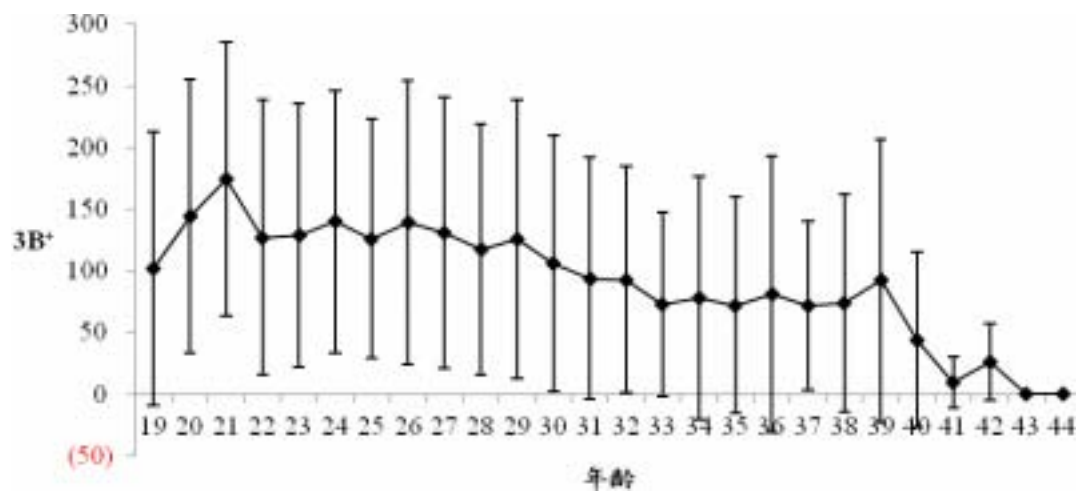


圖 5
3B⁺年齡趨勢圖 (mean±SD)

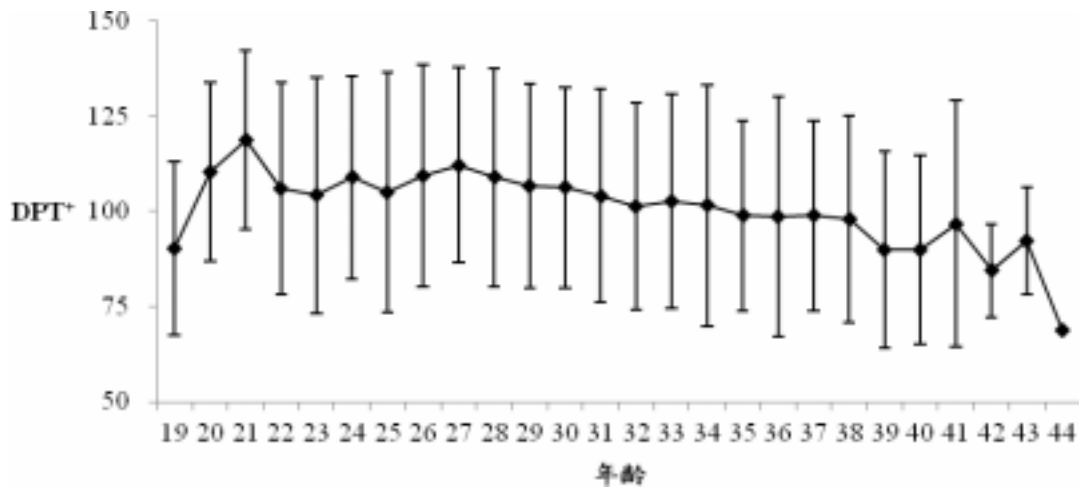


圖 6

DPT⁺年齡趨勢圖 (mean ± SD)

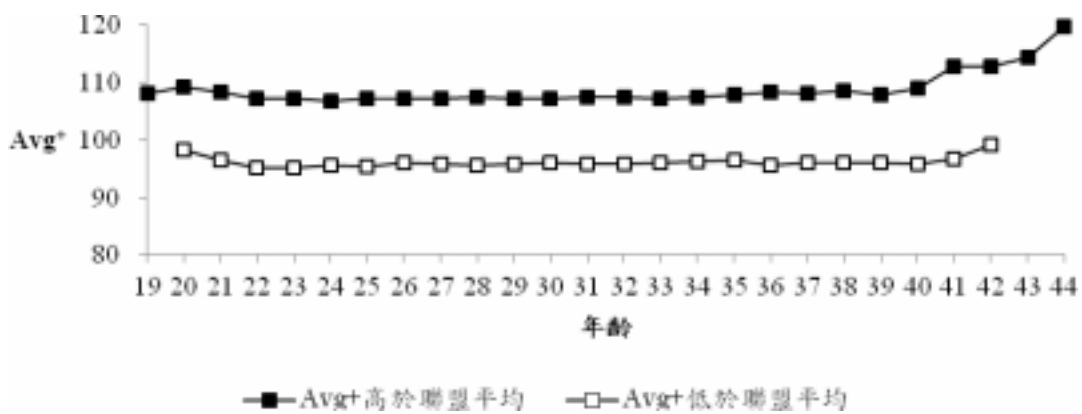


圖 7
不同 Avg⁺ 各組 Avg⁺ 年齡趨勢圖

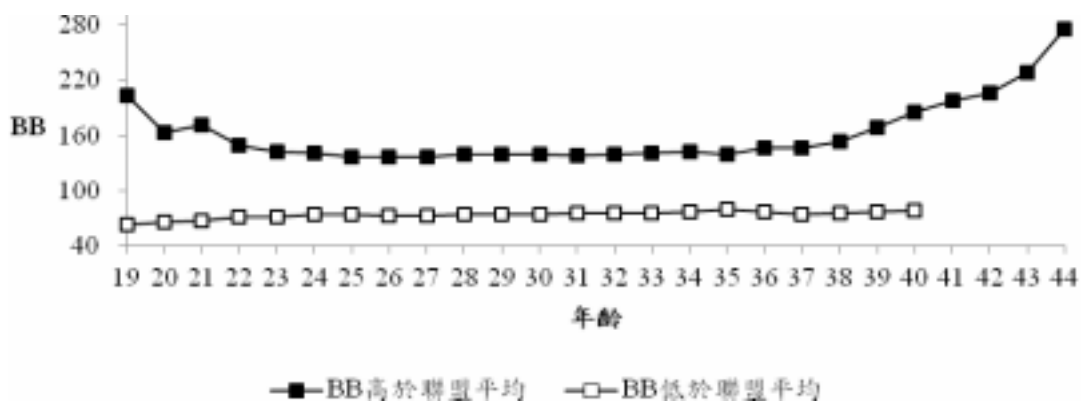


圖 8
不同 BB 各組 BB 年齡趨勢圖

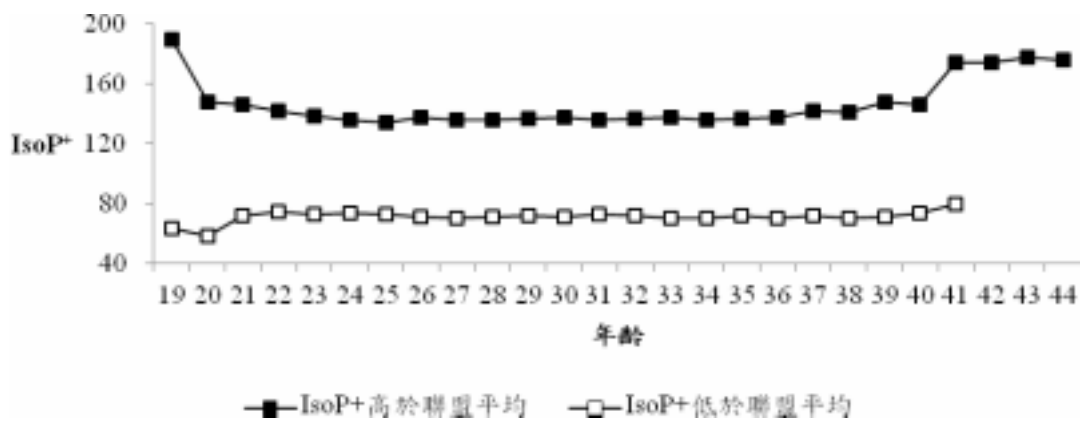


圖 9
不同 IsoP⁺ 各組 IsoP⁺ 年齡趨勢圖

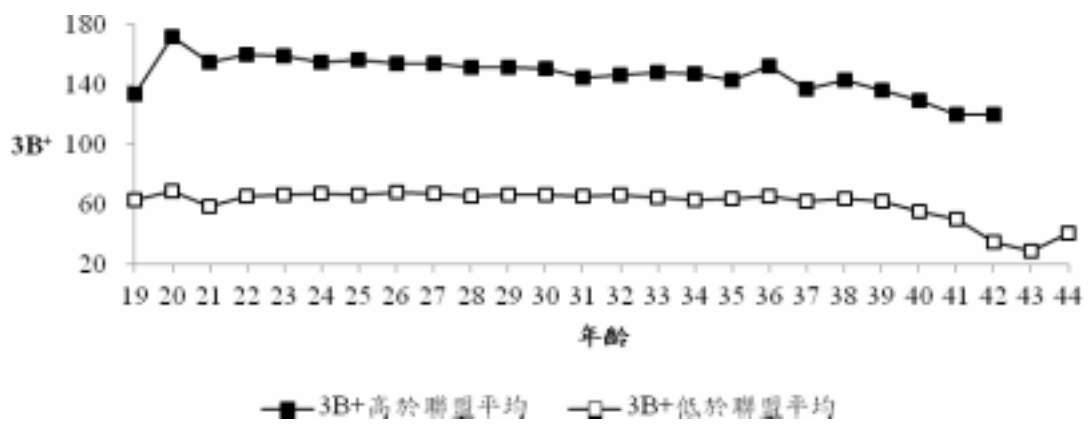


圖 10
不同 3B⁺ 各組 3B⁺ 年齡趨勢圖

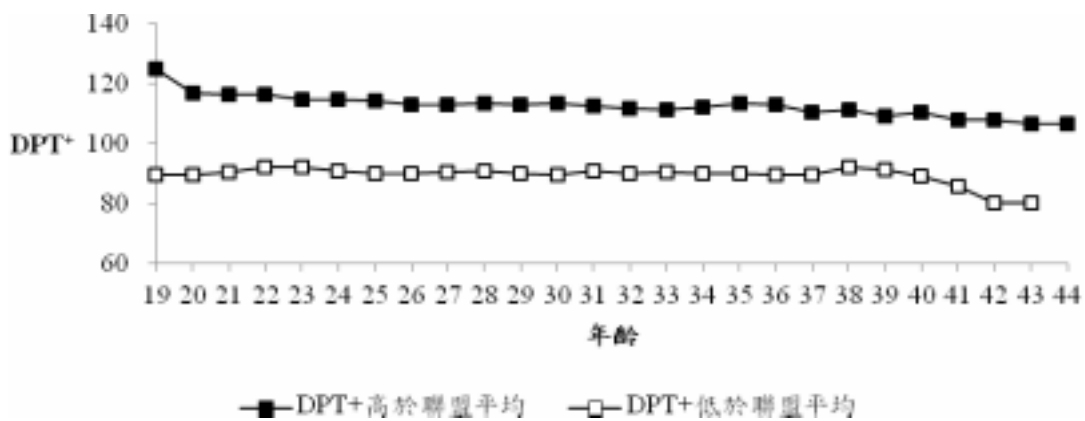


圖 11
不同 DPT⁺各組 DPT⁺年齡趨勢圖

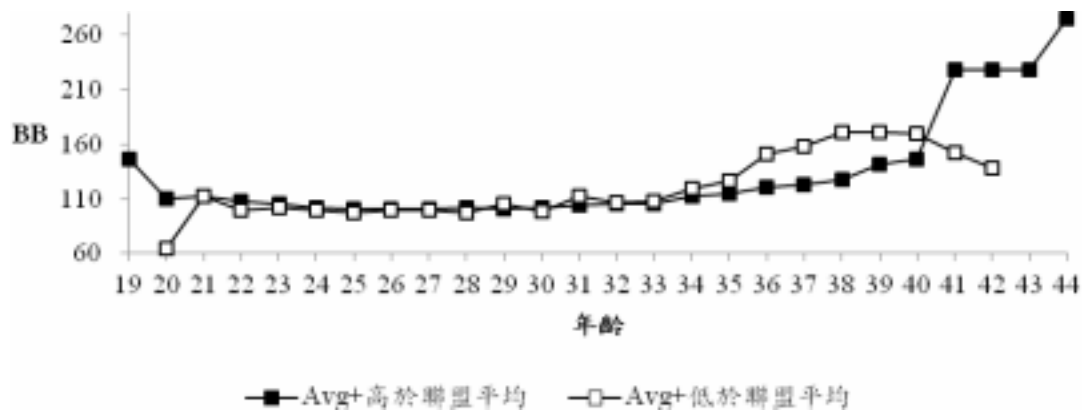


圖 12
不同 Avg⁺各組 BB 年齡趨勢圖

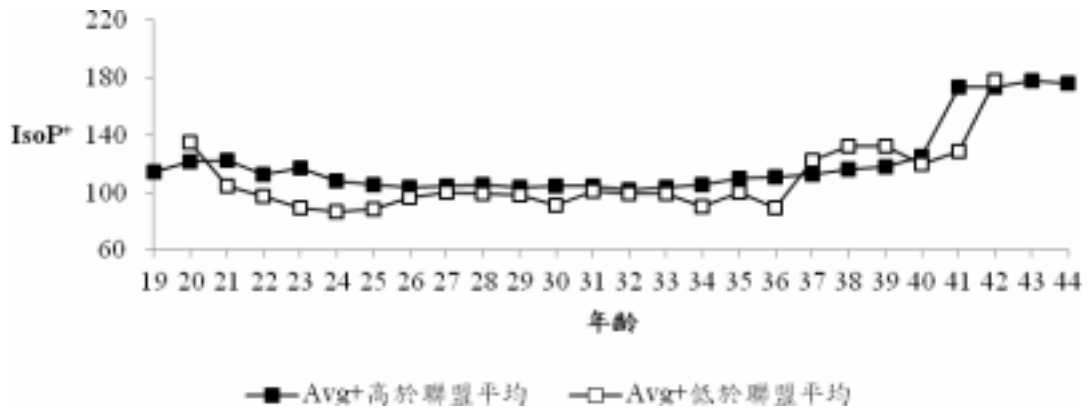


圖 13
不同 Avg⁺ 各組 IsoP⁺ 年齡趨勢圖

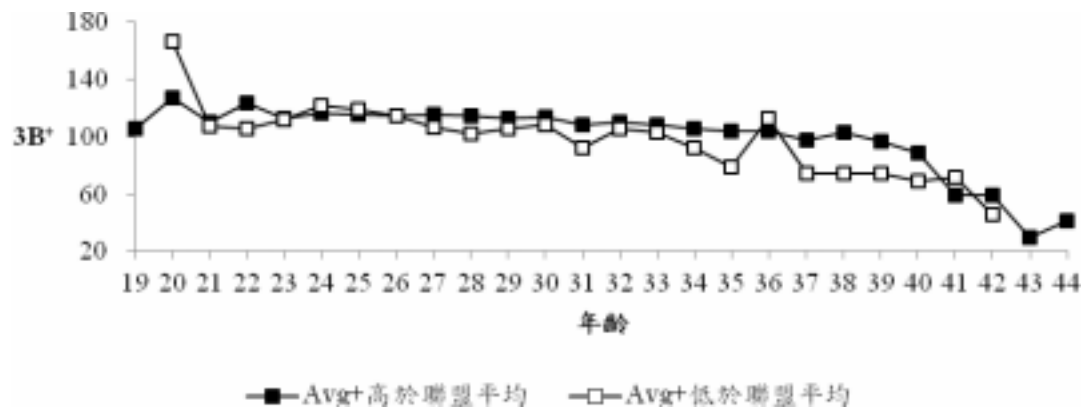


圖 14
不同 Avg⁺ 各組 3B⁺ 年齡趨勢圖

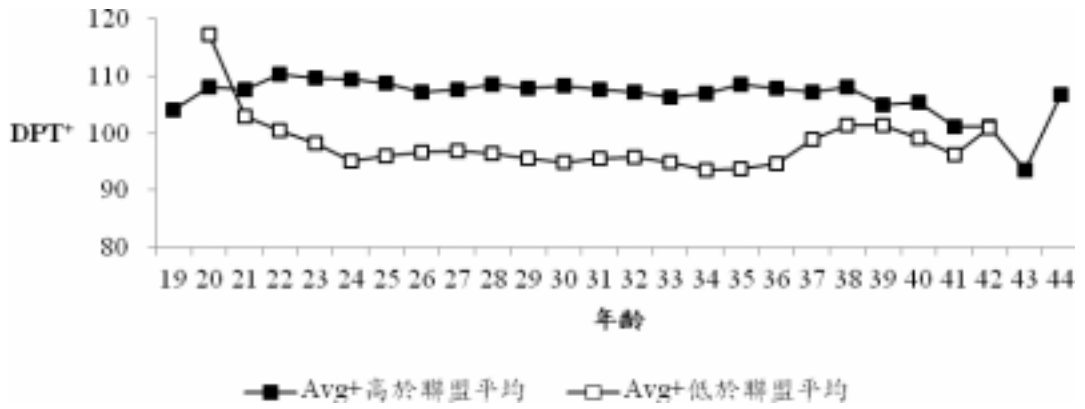


圖 15
不同 Avg⁺ 各組 DPT⁺ 年齡趨勢圖

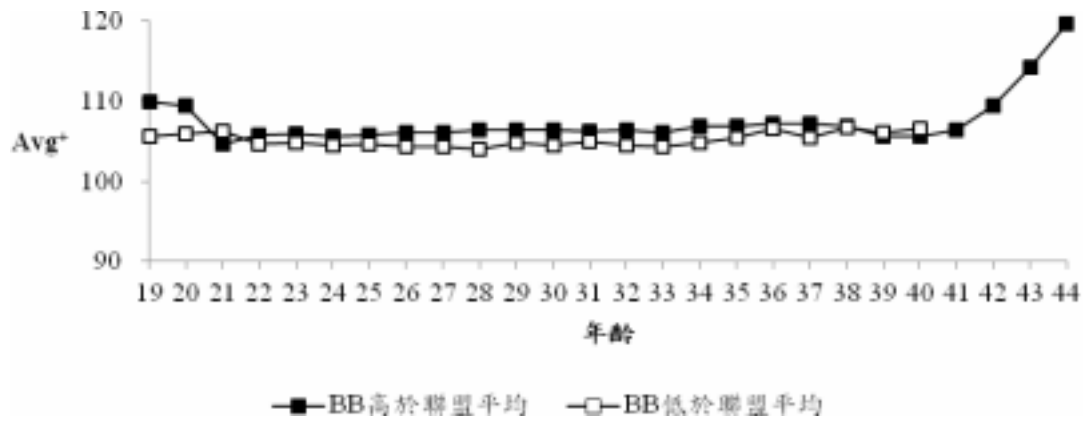


圖 16
不同 BB 各組 Avg⁺ 年齡趨勢圖

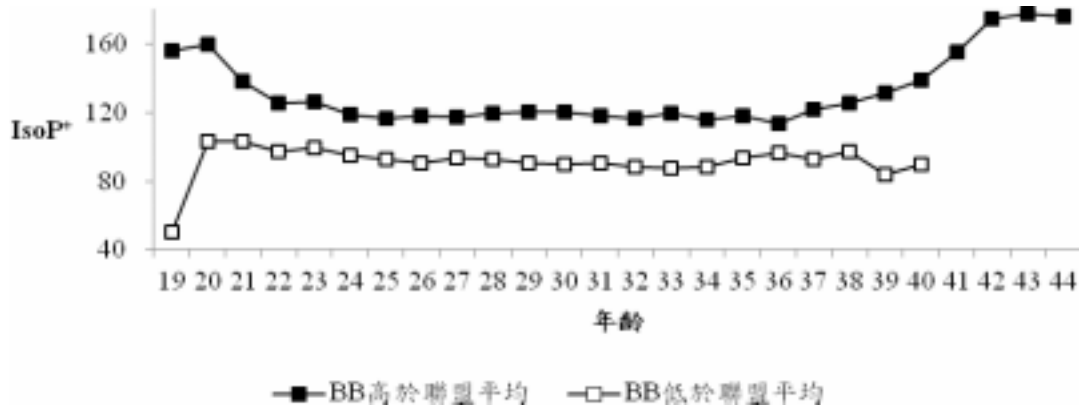


圖 17
不同 BB 各組 IsoP⁺ 年齡趨勢圖

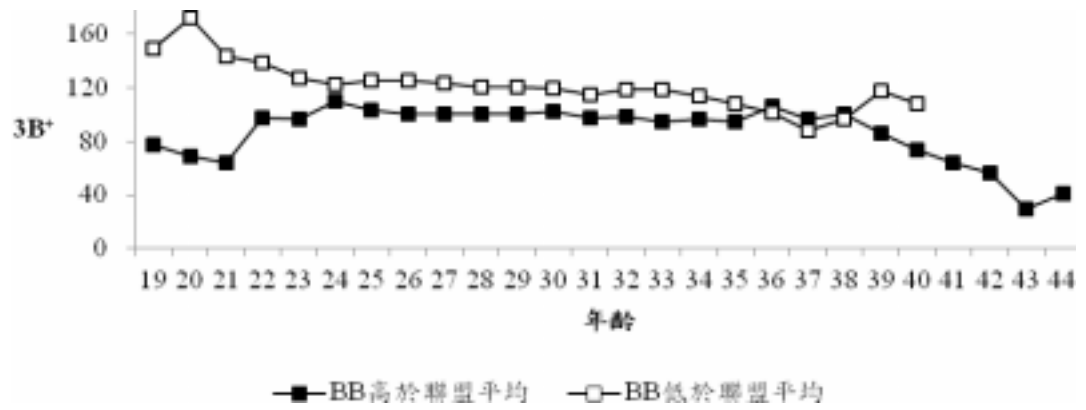


圖 18
不同 BB 各組 3B⁺ 年齡趨勢圖

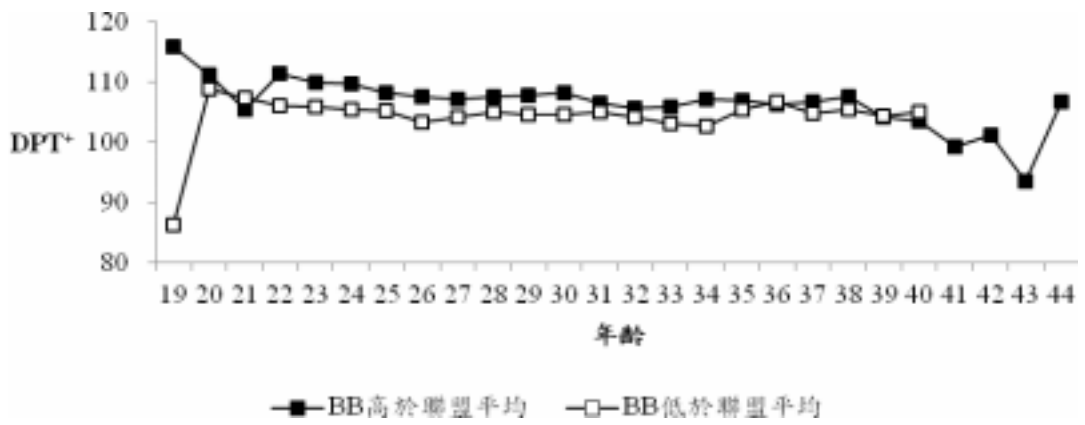


圖 19
不同 BB 各組 DPT⁺年齡趨勢圖

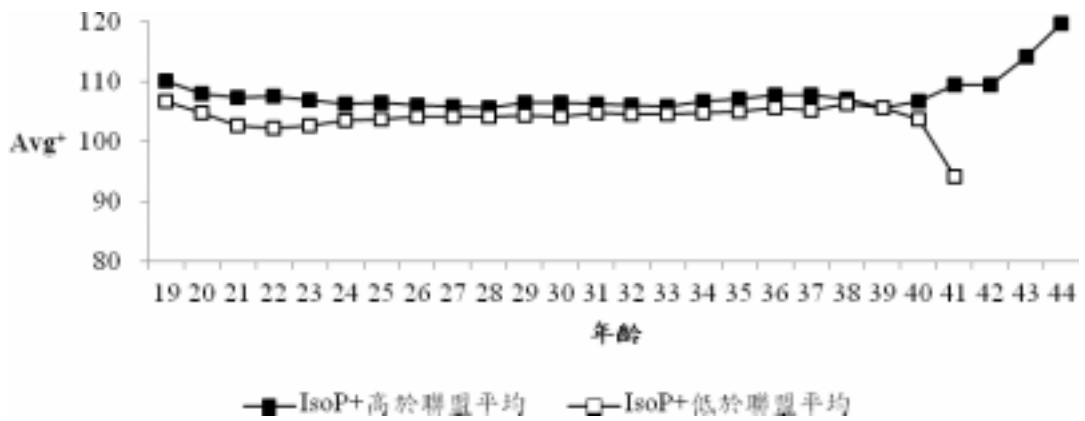


圖 20
不同 IsoP⁺各組 Avg⁺年齡趨勢圖

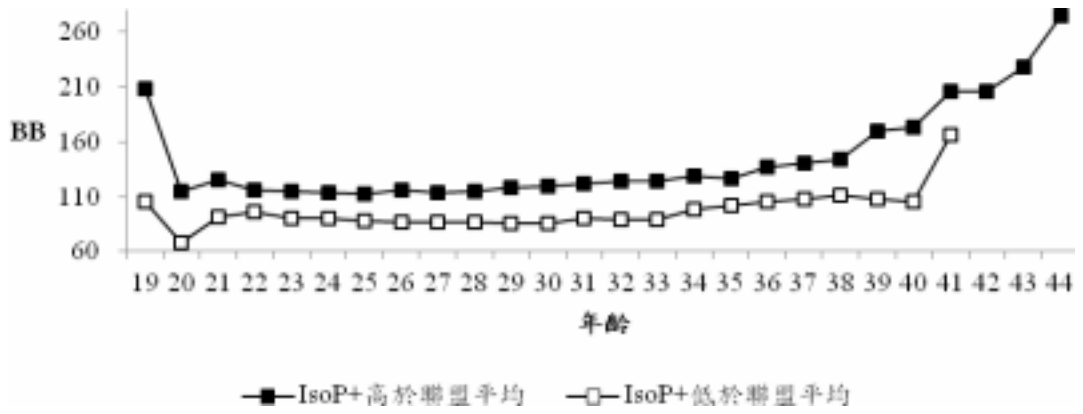


圖 21
不同 IsoP⁺ 各組 BB 年齡趨勢圖

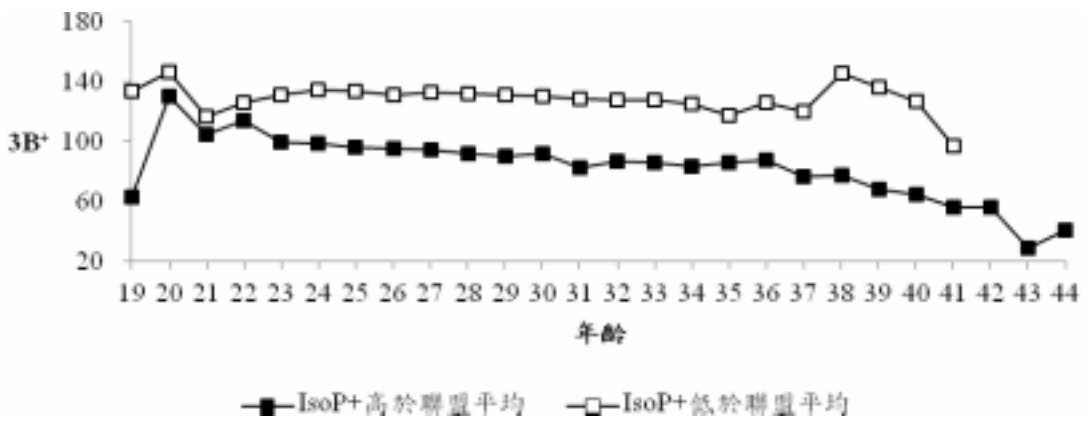


圖 22
不同 IsoP⁺ 各組 3B⁺ 年齡趨勢圖

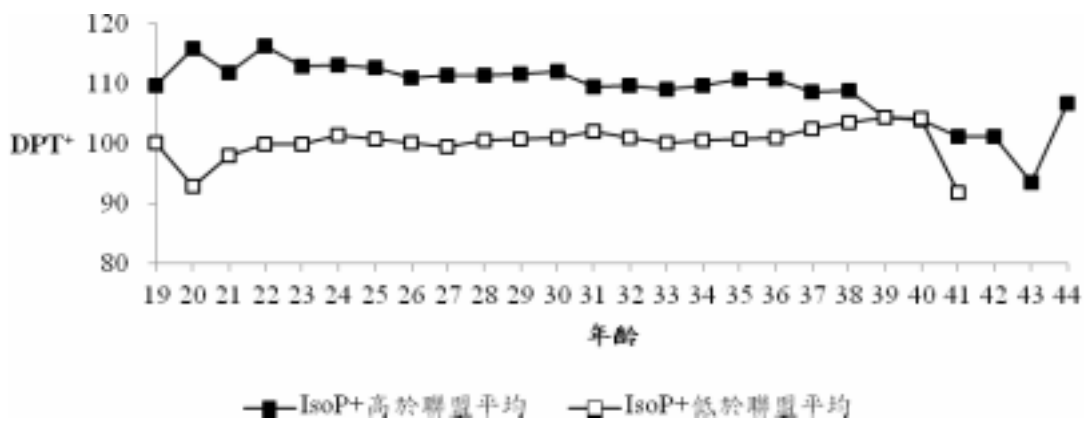


圖 23
不同 IsoP⁺ 各組 DPT⁺ 年齡趨勢圖

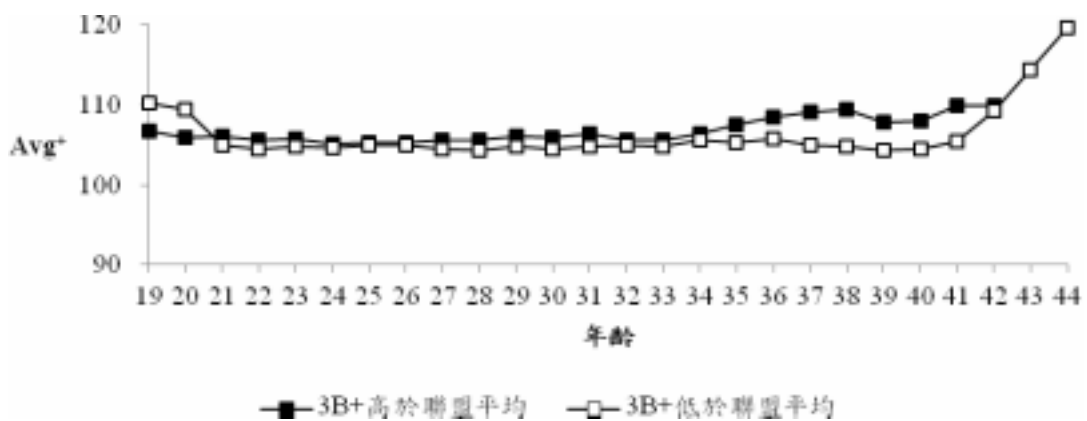


圖 24
不同 3B⁺ 各組 Avg⁺ 年齡趨勢圖

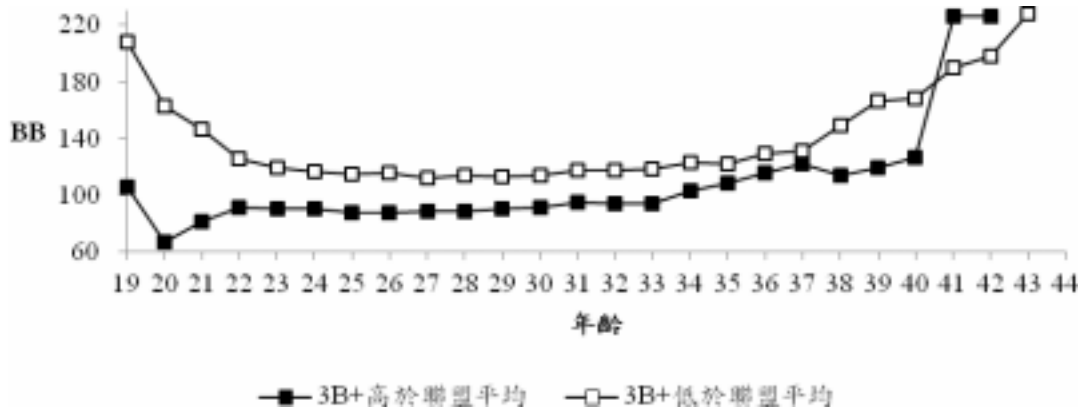


圖 25
不同 3B⁺各組 BB 年齡趨勢圖

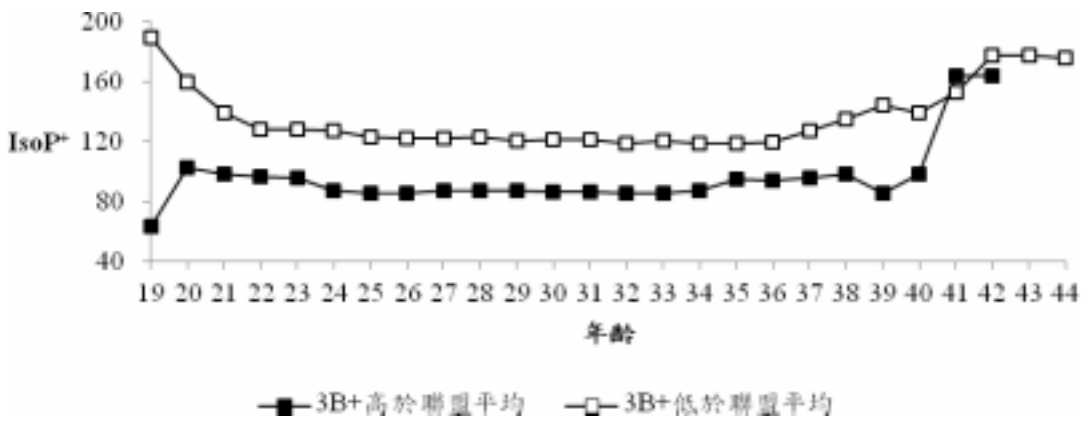


圖 26
不同 3B⁺各組 IsoP⁺年齡趨勢圖

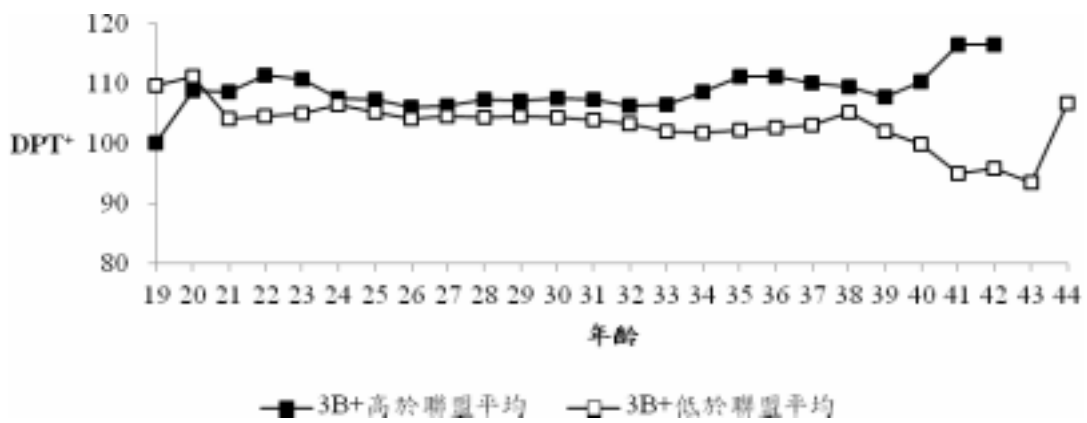


圖 27
不同 3B⁺各組 DPT⁺年齡趨勢圖

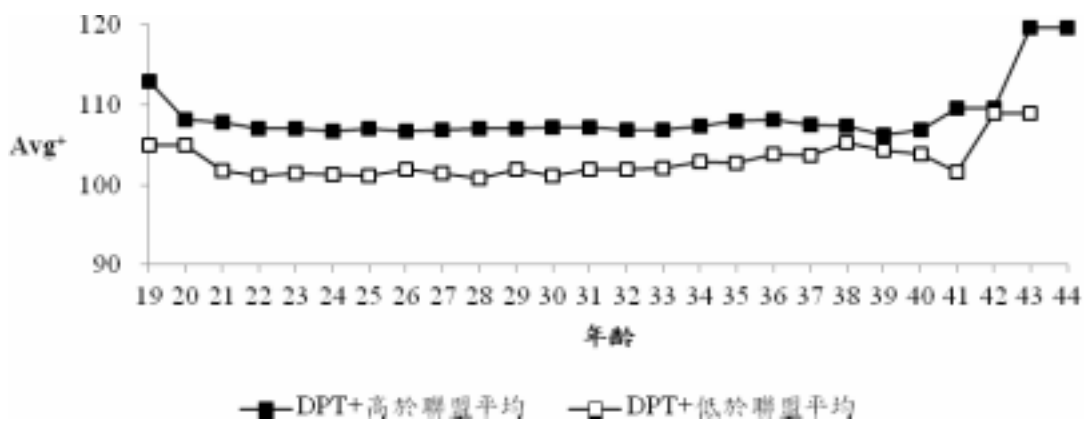


圖 28
不同 DPT⁺各組 Avg⁺年齡趨勢圖

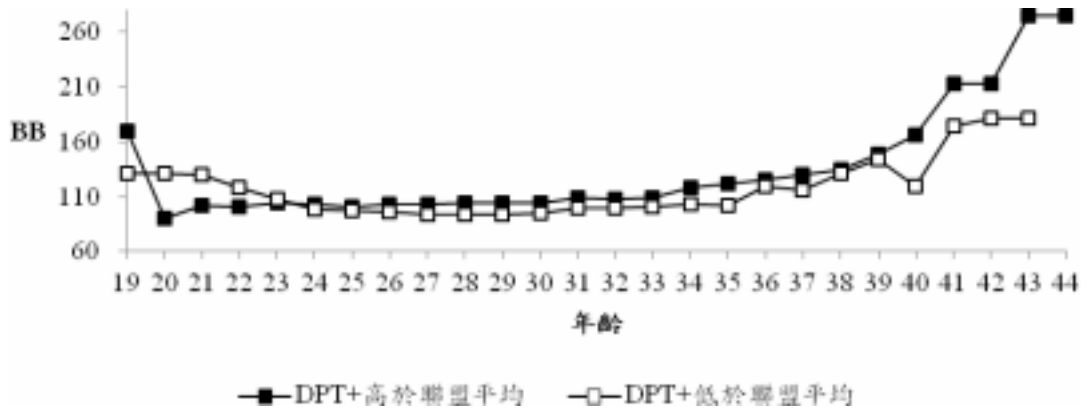


圖 29
不同 DPT⁺各組 BB 年齡趨勢圖

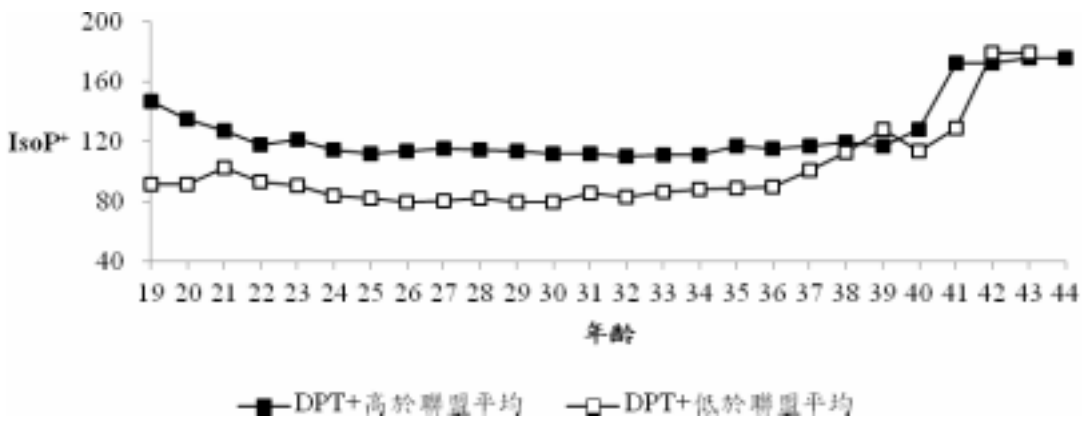


圖 30
不同 DPT⁺各組 IsoP⁺年齡趨勢圖

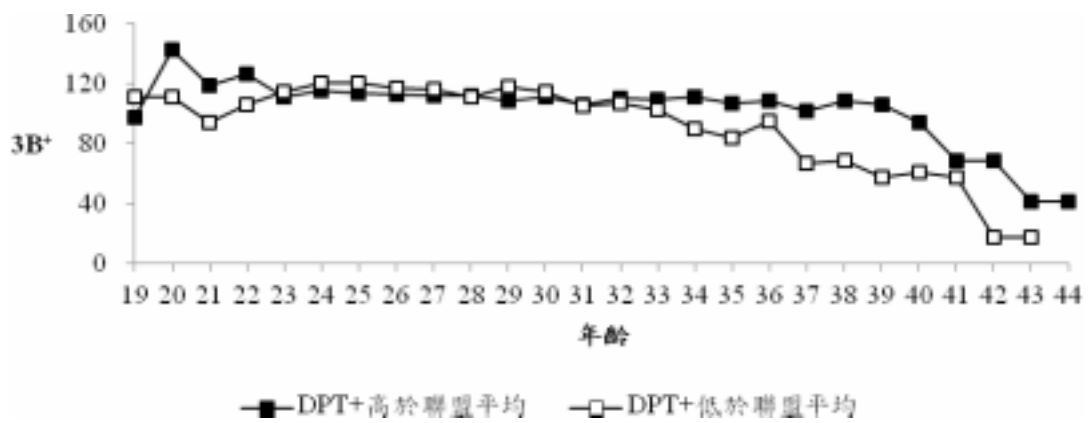


圖 31
不同 DPT⁺ 各組 3B⁺ 年齡趨勢圖

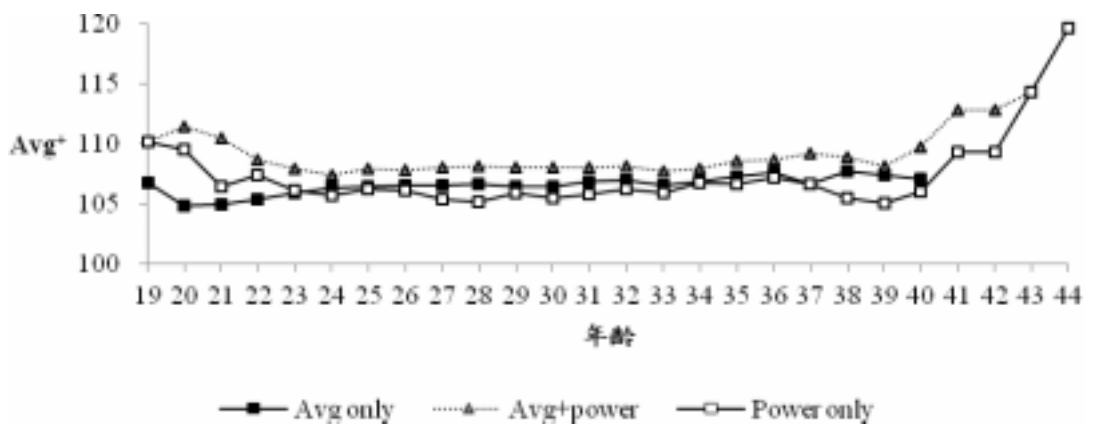


圖 32

不同 Avg + Power 各組 Avg⁺ 年齡趨勢圖

註：

Avg only : Avg⁺ ≥ 100 and IsoP⁺ < 100 。

Avg + Power : Avg⁺ ≥ 100 and IsoP⁺ ≥ 100 。

Power only : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ < 100 。

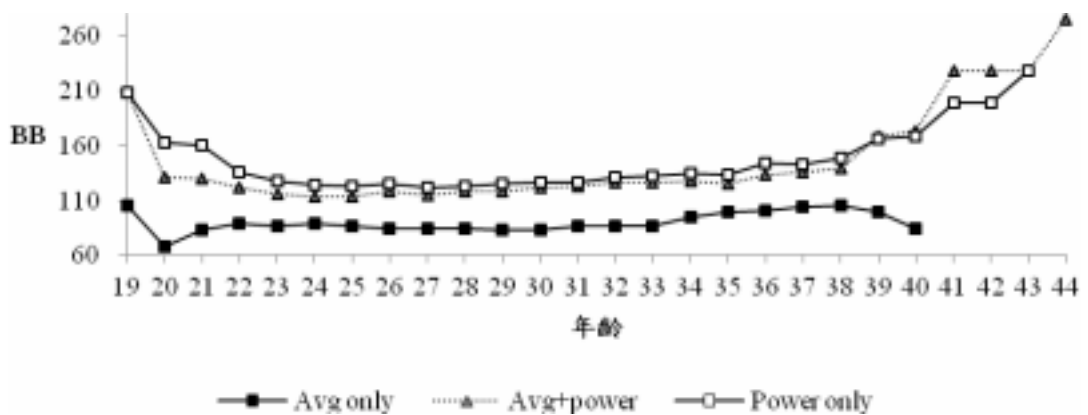


圖 33

不同 Avg + Power 各組 BB 年齡趨勢圖

註：

Avg only : Avg⁺ ≥ 100 and IsoP⁺ < 100 。

Avg + Power : Avg⁺ ≥ 100 and IsoP⁺ ≥ 100 。

Power only : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ < 100 。

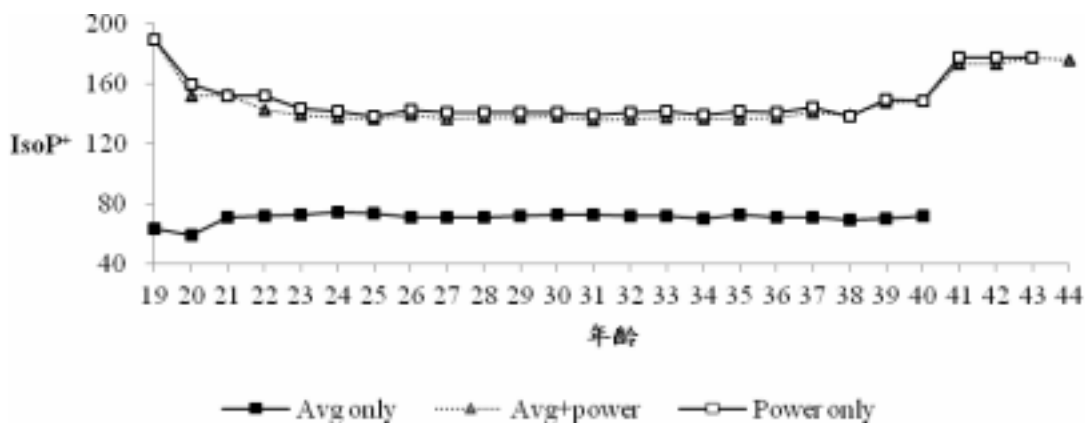


圖 34

不同 Avg + Power 各組 IsoP⁺ 年齡趨勢圖

註：

Avg only : $Avg^+ \geq 100$ and $IsoP^+ < 100$ 。

Avg + Power : $Avg^+ \geq 100$ and $IsoP^+ \geq 100$ 。

Power only : $IsoP^+ \geq 100$ and $3B^+ < 100$ 。

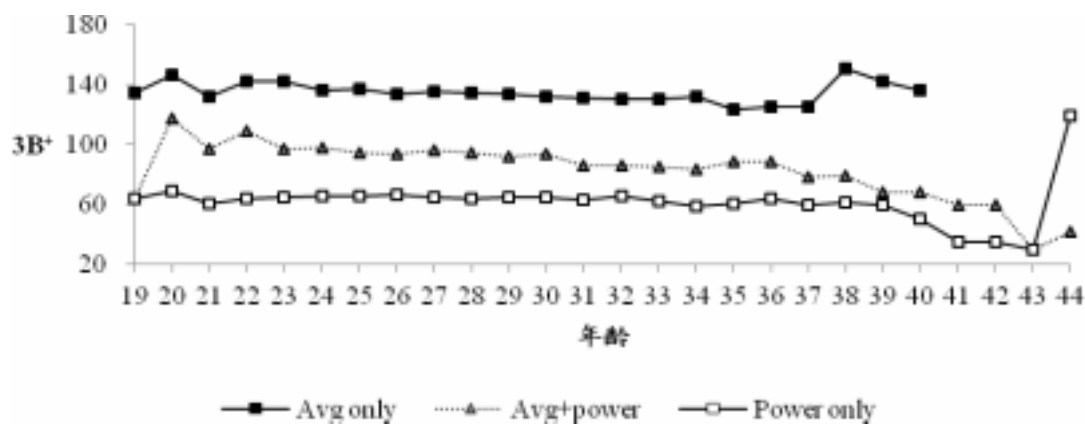


圖 35

不同 Avg + Power 各組 3B⁺ 年齡趨勢圖

註：

Avg only : $Avg^+ \geq 100$ and $IsoP^+ < 100$ 。

Avg + Power : $Avg^+ \geq 100$ and $IsoP^+ \geq 100$ 。

Power only : $IsoP^+ \geq 100$ and $3B^+ < 100$ 。

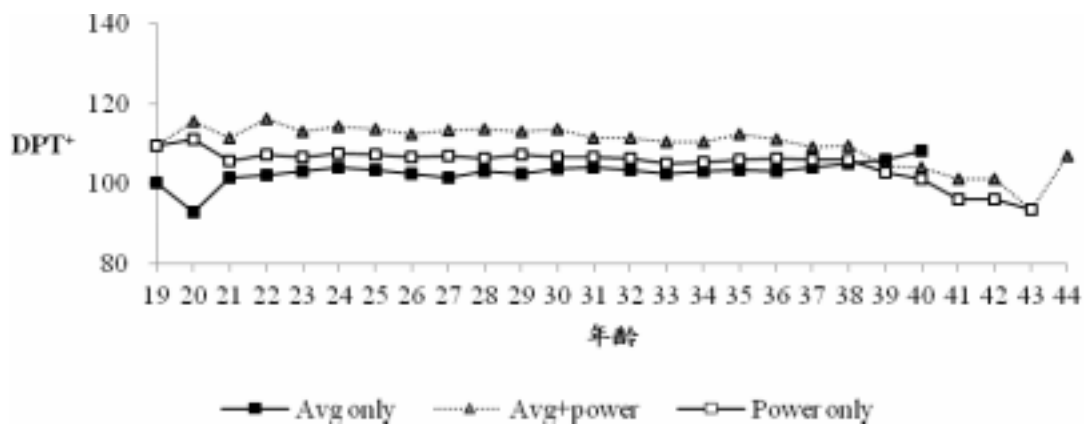


圖 36

不同 Avg + Power 各組 DPT⁺年齡趨勢圖

註：

Avg only : $Avg^+ \geq 100$ and $IsoP^+ < 100$ 。

Avg + Power : $Avg^+ \geq 100$ and $IsoP^+ \geq 100$ 。

Power only : $IsoP^+ \geq 100$ and $3B^+ < 100$ 。

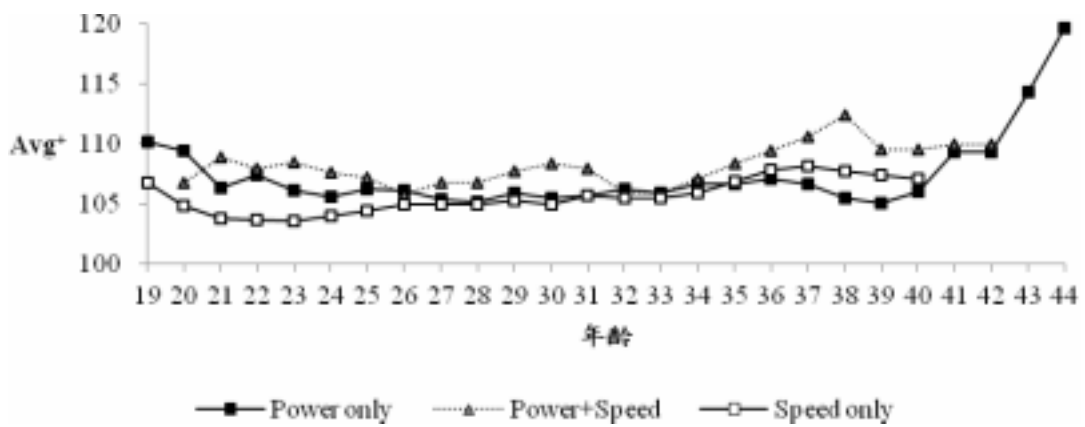


圖 37

不同 Power + Speed 各組 Avg⁺ 年齡趨勢圖

註：

Power only : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ < 100。

Power + Speed : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ ≥ 100。

Speed only : 3B⁺ ≥ 100 and IsoP⁺ < 100。

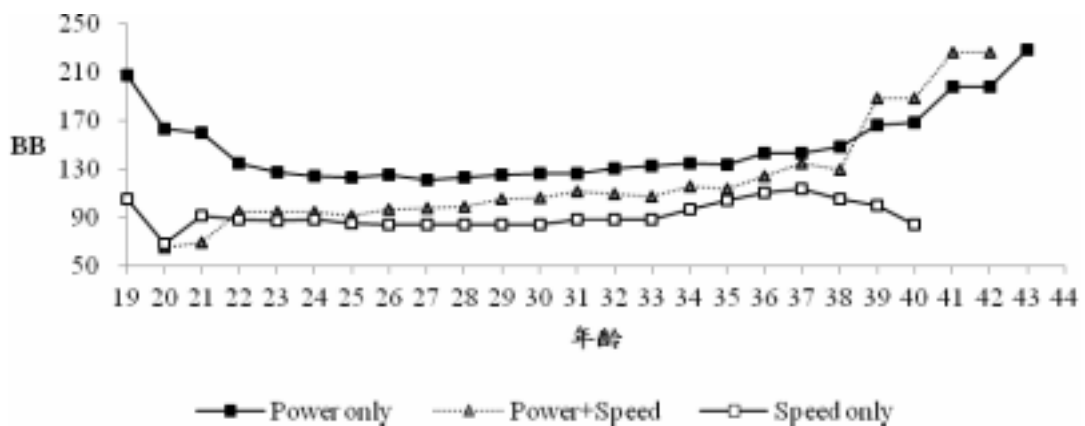


圖 38

不同 Power + Speed 各組 BB 年齡趨勢圖

註：

Power only : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ < 100。

Power + Speed : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ ≥ 100。

Speed only : 3B⁺ ≥ 100 and IsoP⁺ < 100。

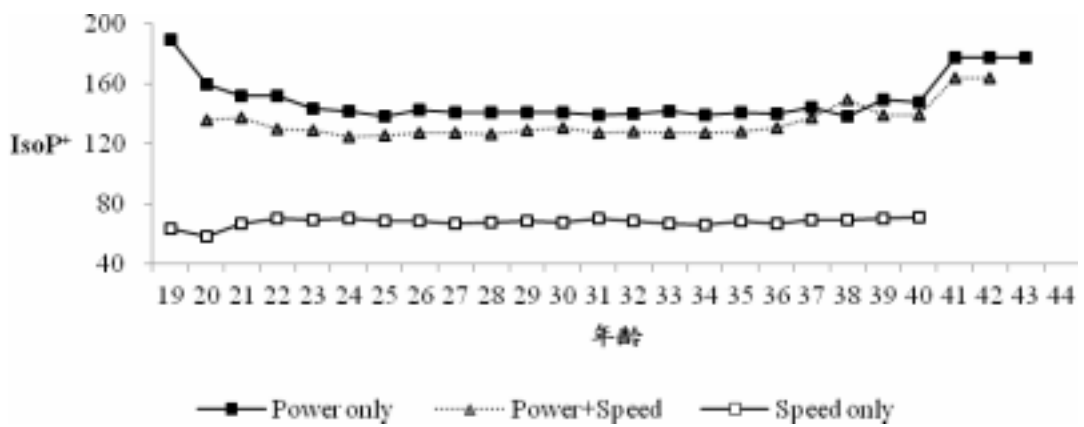


圖 39

不同 Power + Speed 各組 IsoP⁺ 年齡趨勢圖

註：

Power only : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ < 100 。

Power + Speed : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ ≥ 100 。

Speed only : 3B⁺ ≥ 100 and IsoP⁺ < 100 。

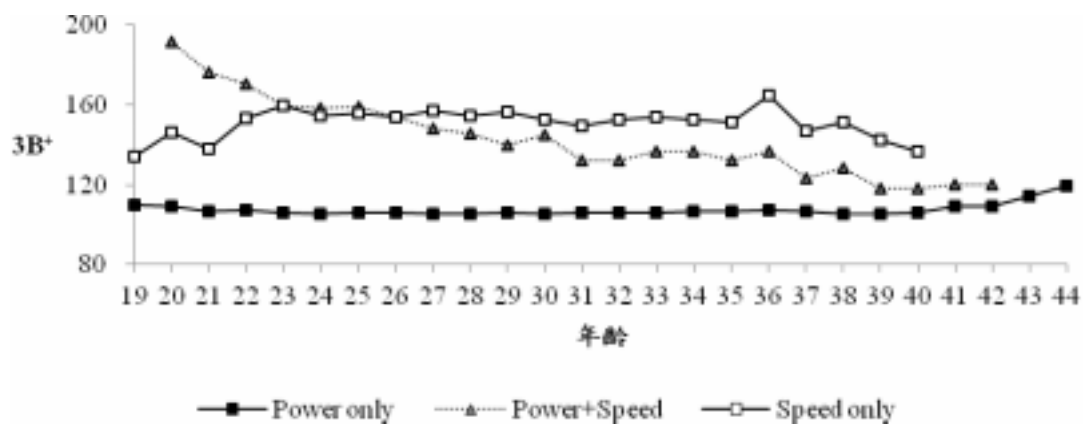


圖 40

不同 Power + Speed 各組 3B⁺ 年齡趨勢圖

註：

Power only : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ < 100 。

Power + Speed : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ ≥ 100 。

Speed only : 3B⁺ ≥ 100 and IsoP⁺ < 100 。

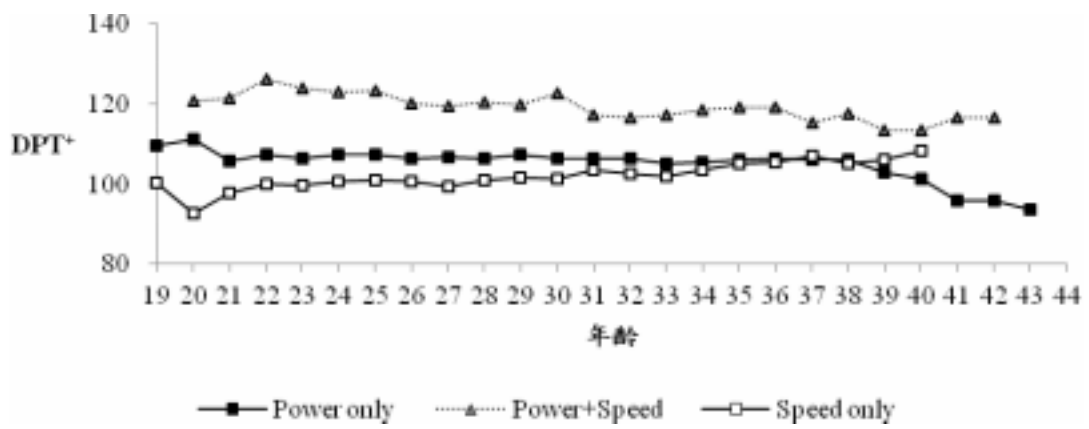


圖 41
 不同 Power + Speed 各組 DPT⁺年齡趨勢圖

註：

Power only : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ < 100。

Power + Speed : IsoP⁺ ≥ 100 and 3B⁺ ≥ 100。

Speed only : 3B⁺ ≥ 100 and IsoP⁺ < 100。