

國立臺灣體育運動大學競技運動學系  
碩士學位論文

臺灣原住民少棒選手動作協調能力之分析研究  
ANALYSIS OF MOTOR COORDINATION ABILITY IN  
TAIWANESE ABORIGINAL YOUTH BASEBALL  
PLAYERS



研究生：張泰山 撰

指導教授：吳昇光 教授

中華民國 102 年 7 月

## 中文摘要

**背景與目的：**過去對於臺灣原住民棒球員的傑出運動表現多歸因於先天因素，但卻鮮有研究能支持或反駁之。雖已有研究發現原住民兒童有較佳的基本動作能力或動作協調能力，但卻未能在考慮專項訓練影響的情況下分析其動作特性。故本研究目的在於比較（1）原住民與非原住民棒球男童與（2）棒球男童與臺灣常模在動作協調能力上的差異。

**方法：**在近三年曾獲全國少棒錦標賽前三名之學校選取 152 位 11 至 12 歲男童（85 位原住民與 67 位非原住民）接受動作協調能力測驗（Movement Assessment Battery for Children 與臺灣動作評估測驗）。使用獨立樣本 t 檢定來比較基本資料與測驗分數。此外，將動作測驗的標準分數對照臺灣常模轉換為 z 分數，以分析調查棒球男童動作協調能力投射於常模的情形，並使用單一樣本 t 檢定來評量其傾向程度。

**結果：**原住民棒球男童在兩項動作測驗當中的平衡能力皆有較佳表現 ( $p < .05$ )，尤其是在 Movement ABC 測驗的「跳躍拍手」與臺灣動作評估測驗的「跳格子」( $p < .05$ )。再者，原住民男童在臺灣動作評估測驗的「Finger-Nose-Finger」( $p < .001$ )與「插洞板」( $p < .05$ )項目有較高的能力分數，但在「公雞花邊」( $p < .01$ )分數卻較低。當對照於臺灣常模時，則發現除了臺灣動作評估測驗的精細動作面向之外，所有棒球男童都有較佳的動作協調能力 ( $p < .001$ )。

**結論：**原住民與非原住民棒球男童與臺灣常模相比下具有較優異的動作協調能力，儘管都接受規律的棒球專項訓練，原住民棒球男童又比非原住民有較佳的動態平衡能力與手眼協調能力，但卻有較差的描繪技巧。

**關鍵詞：** 原住民兒童、棒球、動作協調

## Abstract

**Background and Purpose:** The outstanding performance of Taiwanese aboriginal baseball players was usually attributed to the innate factors, but there were not enough studies to support or against it. Although some research had demonstrated that Taiwanese aboriginal children had better basic motor ability or motor coordination ability, no study has analyzed their motor characteristics under the consideration of impact of specific sport training. Therefore, the purposes of this study were to compare the motor coordination ability between (a) aboriginal and non-aboriginal youth baseball boys, and (b) baseball boys and the Taiwanese norm. **Methods:** 152 boys aged eleven to twelve years (85 aboriginal and 67 non-aboriginal children) were recruited from the school baseball teams which had won the top three in the National Youth Baseball Championships, being assessed by the Movement Assessment Battery of Children (Movement ABC) test and Taiwan Movement Assessment (TMA) test to explore their motor coordination ability. The basic data and testing scores between two groups were compared by the independent t-test. Furthermore, in order to investigate the projection of their motor coordination ability in the population, the standard scores of motor coordination tests were transformed into z-scores by contrasting to the Taiwanese norm, and the simple t-test was employed to evaluate the extent of predisposition. **Results:** The aboriginal baseball boys had better performance in the balance ability of two motor coordination tests ( $p < .05$ ), especially the item of “Jumping and Clapping” in the Movement ABC test and the item of “Zig-zag Hopping” in the TMA test. In addition, the aboriginals had higher scores in the items of “Finger-Nose-Finger” ( $p < .001$ ) and “Shifting Pegs” ( $p < .05$ ), but having lower scores in “Cock Trail” ( $p < .01$ ) in the TMA test. As contrasting with the Taiwanese norm, baseball boys had better motor coordination ability ( $p < .001$ ), except the fine motor domain in the TMA test. **Conclusion:** In spite that all participants, receiving regular baseball training programs, had inclination of higher motor coordination ability in contrast with the Taiwanese norm, the aboriginal baseball boys seem to have better dynamic balance ability and eye-hand coordination than the non-aboriginals, but having the poorer drawing skill.

**Keywords:** Aboriginal children, Baseball, Motor coordination

# 目 錄

## 第一章 緒論

第一節	研究背景與動機 .....	1
第二節	研究目的、問題與假設 .....	5
第三節	研究範圍與限制 .....	5
第四節	名詞解釋 .....	6

## 第二章 文獻探討

第一節	原住民兒童動作能力探討 .....	8
第二節	運動參與對於兒童動作發展影響 .....	12

## 第三章 研究方法與步驟

第一節	研究架構 .....	15
第二節	研究對象 .....	16
第三節	研究流程 .....	18
第四節	研究工具 .....	19
第五節	資料分析與統計方法 .....	31

## 第四章 研究結果

第一節	基本資料比較 .....	32
第二節	動作協調能力比較 .....	33

## 第五章 討論

第一節	原住民與非原住民棒球男童動作協調 能力比較 .....	38
-----	--------------------------------	----

第二節	棒球男童與全國兒童常模比較.....	44
<b>第六章</b>	<b>結論與建議</b> .....	49
第一節	結論.....	49
第二節	建議.....	49
<b>參考</b>	.....	51

## 表目錄

表 1-1、	不同身份職棒選手各年份獲獎數及比例表 ....	4
表 4-1、	不同種族棒球男童的基本資料比較 .....	32
表 4-2、	不同種族在 Movement ABC 測驗各面向障礙 分數 .....	33
表 4-3、	不同種族在 Movement ABC 測驗各單項障礙 分數 .....	34
表 4-4、	不同種族在臺灣動作評估測驗各面向能力分 數 .....	35
表 4-5、	不同種族在臺灣動作評估測驗各單項能力分 數 .....	35
表 4-6、	不同種族棒球男童 Movement ABC 測驗之 z 分數 .....	36
表 4-7、	不同種族棒球男童臺灣動作評估測驗之 z 分 數	37

## 圖目錄

圖 3-1、	研究架構圖 .....	15
圖 3-2、	研究對象徵召流程圖 .....	17
圖 3-3、	研究流程圖 .....	18

# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

棒球運動被稱為台灣的國球，最早源於西元 1895 年日本統治台灣時期，由日本軍人及職員所引進，而後更建立起具規模的棒球學校及聯賽。而國人所熟知的紅葉少棒隊，更於 1968 年大勝日本和歌山少棒隊，至今仍為國人歌頌的一段佳話，這也被視為是台灣棒球蓬勃發展的起點。隔年，台中金龍少棒隊奪下威廉波特世界少棒冠軍，從此台灣正式進入三級棒球巔峰的年代。1984 年洛杉磯奧運會，棒球雖列為表演項目，中華棒球代表隊仍以精彩表現為台灣奪下一面銅牌；1990 年，中華職業棒球大聯盟初成立，成為台灣第一個純職業化的運動聯盟；1992 年巴塞隆納奧運會，中華隊奪下棒球列為正式項目後的第一面銀牌，台灣棒球聲勢可謂達到巔峰。

而原住民參與棒球運動的起源則可追溯到日治時期時，日本政府為轉移東部原住民的注意力，將其天生過人的體力與勇猛之氣用在運動場上，日本總督大力鼓吹各級學校成立棒球隊（高正源，1994）。1925 年，萌生了一支由純原住民青少年組成的「能高棒球隊」，以及由三族共和組成的「嘉義農林學校棒球隊」，這兩支球隊以其精湛的球技大大震懾了日本棒壇（謝佳芬，2005），自此開啟原住民前仆後繼地投身於棒球場的時代。

雖然原住民人口僅約占全台灣人口的 2% 多（內政部統計處，2013），但根據中華職業棒球大聯盟全球資訊官網資

料統計，2010年中華職棒球隊（統一獅、La New 熊、兄弟象、興農牛）登錄為正式球員的153位選手中，原住民就佔了50位，比例為32.7%（卓君晶，2012）。同時，原住民不只參與比例高，在球場上表現也愈來愈受重視，中華職棒自1990年開打22年來，包括非票選個人獎項（安打王、打擊王、打點王、盜壘王、全壘打王、勝投王、三振王、防禦率王、最佳救援投手、最佳中繼）及票選個人獎項（年度新人王、最佳進步獎、年度MVP、年度最佳總教練、金手套獎、最佳十人獎），共頒發出653個獎項，而其中具有原住民身份的職棒選手，共計獲得177個獎項，其比例高達27.2%；外籍身份的職棒選手，共計獲得162個獎項，比例為25.0%，非原住民身份的職棒選手，共計獲得310個獎項，比例為47.8%（表一；整理自中華職業棒球大聯盟，2012）。在職棒發展初期倚賴洋將甚重，其中第1至10年期間，洋將幾乎囊括一半獎項。但自職棒11年至近十年內，洋將名額減少，原住民選手表現則愈來愈突出，與非原住民選手不相上下。若以近十年的總得獎數322個計算，原住民選手拿下120個獎項，比例達37.3%，非原住民選手則為155個，比例48.1%，洋將則僅有47個，比例14.6%。而在2004年及2007年間，原住民選手的得獎數甚至超越非原住民選手，可見原住民選手已於職棒佔有一席之地。

然而，為何原住民選手在職棒能表現出優於非原住民選手的成績，不禁令人好奇是否與其天生運動能力有關？過去曾有幾位學者針對原住民與非原住民兒童的動作能力表現加以探討：艾旭毅（2004）針對原住民與非原住民學童粗大動作發展的差異性研究分析結果顯示，原住民男童比非原住民

男童有較佳的跑步成績表現。吳思嚴（2009）的研究中也發現，原住民兒童的動作協調能力優於全國常模，特別是在球類技巧面向表現最佳；同時也有研究結果顯示，原住民兒童在球類技巧及平衡能力的表現上有略優於非原住民兒童的趨勢，但未達到顯著差異（陳薇宇，2009；林憲輝，2010；卓君晶，2012）。另外，中華職業棒球大聯盟專任運動傷害防護員黃益亮曾經指出，原住民球員與一般球員的身體結構有很大的不同，這個不同點在於原住民的肌肉比一般人長，如同美國黑人肌肉比白人長，因此可能擁有較好的彈性、耐力、爆發力（李加耀，1998）。

綜合上述的研究以及統計資料所知，原住民與非原住民學童在運動能力的表現上確實有所差異，而這樣的差異是否是來自於兩種族在動作協調能力上的不同，則是本研究所欲探討的主題，因此本研究欲選取曾受過專業棒球訓練至少兩年的棒球隊學童為研究對象，觀察其動作協調能力之差異，期望能找出原住民學童在整體動作協調能力與運動表現之間的關聯性，作為往後棒球運動選材的重要依據。

表 1-1、不同身份職棒選手各年份獲獎數及比例表

年度	聯盟頒發實際得獎數	原住民選手		非原住民選手		外籍選手	
		獲獎數及比例	獲獎數及比例	獲獎數及比例	獲獎數及比例		
2011	33	11	33.3%	17	51.5%	5	15.2%
2010	33	10	30.3%	18	54.5%	5	15.2%
2009	31	9	29.0%	15	48.4%	7	22.6%
2008	33	10	30.3%	15	45.5%	8	24.2%
2007	32	13	40.6%	12	37.5%	7	21.9%
2006	32	14	43.8%	18	56.3%	0	0.0%
2005	32	12	37.5%	16	50.0%	4	12.5%
2004	32	19	59.4%	9	28.1%	4	12.5%
2003	32	10	31.3%	16	50.0%	6	18.8%
2002	32	12	37.5%	19	59.4%	1	3.1%
2001	31	8	25.8%	19	61.3%	4	12.9%
2000	32	7	21.9%	19	59.4%	6	18.8%
1999	31	5	16.1%	16	51.6%	10	32.3%
1998	31	4	12.9%	11	35.5%	16	51.6%
1997	31	4	12.9%	12	38.7%	15	48.4%
1996	31	4	12.9%	15	48.4%	12	38.7%
1995	30	4	13.3%	15	50.0%	11	26.7%
1994	31	5	16.1%	12	38.7%	14	45.2%
1993	31	8	25.8%	17	54.8%	6	19.4%
1992	19	5	26.3%	6	31.6%	8	42.1%
1991	19	2	10.5%	9	47.4%	8	42.1%
1990	10	1	10.0%	4	40.0%	5	50.0%
合計	649	177	27.2%	310	47.8%	162	25.0%

(整理自中華職業棒球大聯盟，2012)

## 第二節 研究目的、問題與假設

根據研究背景與動機，本研究的主要目的為：

- 一、比較原住民與非原住民棒球男童在動作協調能力上的差異性。
- 二、探討原住民與非原住民棒球男童之動作協調能力與台灣常模之間的差異性。

根據研究目的，本研究探討以下問題：

- 一、比較原住民與非原住民棒球男童在動作協調能力上是否有差異？
- 二、分析原住民與非原住民棒球男童之動作協調能力與常模之間是否有差異？

根據以上的研究問題，對應提出本研究之假設：

- 一、原住民棒球男童之動作協調能力較非原住民棒球男童好，並達到顯著差異。
- 二、原住民與非原住民棒球男童之動作協調能力較常模好，並達到顯著差異。

## 第三節 研究範圍與限制

### 研究範圍

依據上述研究背景與目的，本研究之範圍選取曾於近三年內獲得台灣全國性大型少棒錦標賽前三名之國小棒球校隊，並以五至六年級（11-12歲）參加正規棒球訓練滿兩年

之原住民及非原住民男童為實驗組研究對象，以及利用 Movement Assessment Battery for Children (Movement ABC) 與台灣動作評估測驗 (Taiwan Movement Assessment; TMA) 測試兒童之動作協調能力。

### 研究限制

(1) 考慮參與棒球運動的女性孩童數目稀少，樣本資料蒐集不易，因此本研究必須剔除同樣背景與年齡之女童作為研究對象，也因此無法討論到原住民與非原住民棒球隊兒童動作協調能力的性別差異。

(2) 本研究由於取樣學校位置涵蓋較廣，因此不同地區棒球隊兒童訓練時間、強度與方式可能會有所差異，造成學童表現不同。

## 第四節 名詞解釋

### 台灣原住民

臺灣擁有豐富多元族群、文化與地理環境，而過去屬於南島語族的一支的臺灣原住民由於因應不同的生態環境而又各自發展出不同文化。目前官方所認定的族群有 14 族：阿美族、泰雅族、賽夏族、布農族、鄒族、排灣族、魯凱族、卑南族、達悟族、邵族、噶瑪蘭族、太魯閣族、撒奇萊雅族及賽德克族（行政院原住民族委員會，2013）。而本研究所定義之臺灣原住民兒童，不論何種族別，只要在其直系雙親其中任一具有原住民身分即可。

## 動作協調能力

基礎動作技巧 (fundamental movement skills) 對於孩童生理、認知與社會發展具有影響，其中包含了移動性 (locomotor)、物體操控 (manipulative or object control) 與穩定性 (stability) 技巧 (Lubans, Morgan, Cliff, Barnett, & Okely, 2010)。而本篇研究的動作協調能力 (motor coordination ability) 運用相同概念，特指以 Movement ABC 測驗所評估的手部操作靈活度、球類技巧與平衡能力，與台灣動作評估測驗所評估的精細動作、球類控制、平衡能力與視覺動作整合為目標，其中可以發現兩項動作協調能力測驗之測驗面向相近，僅在台灣動作評估測驗中多了視覺動作整合面向。不同於基本動作能力 (basic motor ability) 多為評估肌力、爆發力或柔軟度等項目，動作協調能力測驗結果更能幫助了解孩童在日常生活當中的動作表現。

## 動作協調能力之全國常模

李曜全 (2006) 以便利取樣選取臺灣北、中、南、東四區共 15 間國小，再以分層隨機取樣選取 9-12 歲學童。在發放家長同意書告知研究目的後，便回收同意書並篩選兒童，緊接著即施測 Movement ABC 測驗與臺灣動作評估測驗動作。最後實驗所建立之全國 9-12 歲兒童 Movement ABC 測驗與臺灣動作評估測驗常模，共包含 1365 名兒童，其中男生佔 719 人，女生佔 646 人；而 9-10 歲兒童共有 681 人，11-12 歲兒童則有 684 人。本研究便以此常模作為臺灣原住民兒童測驗結果對照比較的資料來源。

## 第二章 文獻探討

### 第一節 原住民兒童動作能力探討

兒童時期 (childhood) 是人類動作發展 (motor development) 最為重要且迅速的階段 (Payne & Issacs, 2002)，過往便有許多研究探討不同種族兒童動作能力之差異，其中除了發現美國黑人兒童有較優異的基本運動能力 (Dinucci & Shows, 1977; Espenschade, 1946; Plimpton & Regimbal, 1992; Ponthieux & Barker, 1965)，台灣原住民兒童亦有較傑出的體適能表現 (艾旭毅，2004；陳鶴姿，1997；盧俊宏與陳龍弘，2005) 與動作協調能力 (吳思嚴等，2012；卓君晶，2012；陳薇宇，2009)。因此以下將分析各篇比較原住民兒童與非原住民兒童動作能力差異之研究：

基礎動作技巧 (fundamental movement skills) 可分為移動性技巧 (locomotor skills) 與物品操作技巧 (object control or manipulation skills) 面向，移動性技巧是指在空間中移動身體的動作技巧，像是走、跑與跳躍；而物品操作性技巧則是指丟接或擊打物品之能力 (Carley, 2010; Lubans, Morgan, Cliff, Barnett, & Okely, 2010)。以移動性技巧來說，陳鶴姿 (1997) 研究發現原住民兒童在 50 公尺短跑與耐力跑的運動表現皆顯著優於非原住民兒童，王阿說 (2002) 選測 661 位屏東縣 11 所國小五、六年級原住民與非原住民學童的研究亦是相同結果；原住民兒童立地跳遠的距離也較非原住民兒童來得遠 (王錦陞，1997；陳鶴姿，1997；盧俊

宏、陳龍弘，2005）；而艾旭毅（2004）以粗大動作發展測驗第二版（Test of Gross Motor Development-2<sup>nd</sup> ed.; TGMD-2）比較原住民與非原住民兒童的粗大動作能力，亦顯示原住民兒童在跑步與前併步項目顯著優於非原住民兒童。

在物品操作技巧方面，雖然發現原住民男童在低手滾球項目比非原住民男童的表現較佳，但整體表現並無顯著差異，反觀原住民女童則明顯比非原住民女童的表現佳（艾旭毅，2004）。而在吳思嚴等（2012）評估動作協調能力的研究中，顯示原住民兒童球類技巧面向的表現明顯較佳，但在精細動作面向則優勢不見，甚至有較低落的現象。此外，陳威穎（2005）研究顯示視知覺能力較差的兒童也有較差的動作協調能力，並且發現相較於球類技巧與平衡能力面向，手部操作靈活度與視知覺能力的相關較高。雖然陳薇宇（2009）也發現視知覺表現與精細動作的相關性，但原住民男童的視覺訊息處理能力和視覺空間注意力與動作能力相近的非原住民男童之間卻並無顯著差異；甚至在卓君晶（2012）的研究中發現原住民棒球隊兒童之視覺訊息處理能力不比非原住民棒球隊兒童來得好。這樣的結果與 Parush, Yochman, Cohen, & Gershon (1998) 的研究相呼應，他們發現正常發展兒童的視知覺能力和動作協調能力儘管有未達顯著水準之低度相關，但在動作笨拙兒童組別，兩者卻存有顯著中度相關，然而也有研究認為兩者之間並無關聯，其中 Van Waelvelde, De Weerdt, De Cock, & Smits-Engelsman (2004) 以 Movement ABC 與 VMI visual discrimination tasks 兩套工具評估兒童的動作協調能力與視知覺能力，結果發現不論是正常或 DCD 兒童，動作協調能力與視知覺表現沒有顯著相

關；而 Tsai and Wu (2008) 針對台灣 9-10 歲兒童的研究亦有相似結果。

根據原住民兒童之動作特性，吳思嚴等 (2012) 推測其研究結果可能是由於原住民在其特有文化薰陶下，有較多參與身體活動的機會與經驗，而使得動態類的動作能力發展受到較多刺激及誘發，靜態類的活動則可能較少培養。並可能因為原住民部落的狩獵文化不同於漢人傳統的農耕文化，原住民有其特別的傳統體育，像是舞蹈、擲矛、射箭、負重賽跑等等 (李加耀，1997；宋宏達，2003；劉慶斌，2003)。此外，研究結果發現平衡能力乃是原住民兒童與本土常模間差異最大的部分，尤其在女童部分特別顯著。由於社會期待與文化背景影響，過去研究也發現白人女童因為較多參與體操性質活動，而在平衡項目有顯著優於黑人的動作表現 (Espenschade, 1946; Plimpton & Regimbalm, 1992)。因此原住民兒童在平衡能力面向特別高於臺灣常模的現象，或許可以解釋為社會文化所導致，因為相較於漢人兒童，傳統舞蹈可以說是原住民文化的重要核心，在祭儀禮俗當中不論男女老少皆會參與 (宋宏達，2003；劉慶斌，2003)。兒童要獲得優異的動作技能，需要正常的動作發展及長期規律的身體活動 (physical activity) 作為基礎培養 (Malina, 1996)，而有關動作能力與兒童身體活動量的研究，Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones, & Kondilis (2006) 使用 BOTMP-SF 與單軸加速度器 (CSA) 評估美國紐約 65 位 8 至 10 歲兒童，結果顯示動作能力與身體活動量呈現正相關，並與坐式型態活動呈負相關；而 D'Hondt, Deforche, DeBourdeaudhuij, & Lenoir (2009) 使用 Movement ABC 評

估比較過重（22名）、肥胖（34名）與正常體重（61名）兒童的動作協調能力，還利用單軸加速規（model 7164, CSA）來測量兒童的身體活動量，結果發現除了手部操作靈活度外，球類技巧、平衡能力、整體障礙分數皆與每日中度到費力身體活動量呈現顯著的負相關，這結果同樣呼應了身體活動量對於動作技巧培養的增益效應。

而國內廖國榕（2005）選取國小一到四年級共530名學童，使用三日身體活動量回憶記錄表和四項自編式動作協調能力項目（圓筒投擲、左右橫跳、羽球擲遠、閉眼單足立）去探討身體活動量與動作協調能力之間的關係，結果發現中年級學童身體活動量與動作協調能力皆顯著優於低年級學童，且身體活動量與動作協調能力達到顯著正相關；李佳諭（2008）使用RT3加速度器實際記錄了11-12歲臺灣兒童的身體活動量，結果發現動作協調能力較差的發展協調障礙兒童，七日內總身體活動量明顯地較一般兒童來得低；林憲輝（2010）更進一步分析不同種族和運動參與對於孩童動作協調能力與身體活動量的影響，發現雖然不同組別的動作協調能力沒有顯著差異，但是在七日總身體活動量部分，不論種族，運動組皆顯著高於一般組；而在平日身體活動量部分亦有相同結果，則是原住民一般組的身體活動量又高於非原住民一般組。上述研究結果皆驗證了身體活動量對於動作能力發展的正面關係，所以在兒童動作發展時期時，不論種族差異，若是有較高的身體活動量或是較多參與動態活動機會，其動作協調能力的發展似乎將較佳。

## 第二節 運動參與對於兒童動作發展影響

動作技巧的獲得是循序漸進的，要變得精熟則需要機會、具發展性的適當練習（developmental appropriate practice）和回饋（McKenzie, Alcaraz, & Sallis, 1998），甚而從兒童的技能表現是否能成功參與遊戲或運動，就可瞭解其動作發展狀況（Rink, 1993），因此在動作發展時期給予兒童參與運動專項的訓練，對於其動作發展影響是值得去探討的，近年更可以發現參與國際賽事之運動員有年輕化的趨勢，所以針對兒童早期接受運動訓練的議題便油然而生。

早期的運動參與或訓練最重要又最明顯的效益，就是動作技巧的獲得、發展與精熟，尤其是與運動專項相關的部分（Wiersma, 2000）。基礎動作技巧的養成更是會影響未來個體參與運動或進行身體活動的重要關鍵，在 Seefeldt (1980) 所提出的 "Proficiency Barrier Theory" 中，認為孩童的動作技巧能力若未達到特定閾值（critical threshold），便會降低其參與活動的興趣，進而影響動作發展；Clark and Metcalfe (2002) 則認為動作技巧發展是透過生理限制與環境因素互動而成，這種改變就像在爬山一樣，從山底的反射期（reflexive period）和前適應期（pre-adaptive period），山腰的基礎動作模式期（fundamental motor pattern period），到山頂的內容特定動作期（context-specific motor skills period）與動作技巧熟練期（skillfulness period），因此動作能力若在前期沒有建立良好的基礎，就無法發展至下一層高等階段；而 Stodden 等 (2008) 統合了上述兩者概念而發展的論點，則認為動作技巧能力與身體活動是存有動態關係，

並且也有其他因素去影響身體活動之整體水準，像是動作能力自覺、健康相關體適能與肥胖因子，因此兒童基礎動作技巧的養成對於未來參與運動項目或進行身體活動是息息相關的 (Carley, 2010)。

學校體育教學是兒童動作發展最主要也最有系統的影響因子，而早期參與各種運動課程的兒童會比其他兒童較快成熟並具生理優勢，Jurak, Kovac, & Strel (2006) 長期追蹤 328 名 7-10 歲兒童四年，觀察額外的體育教學課程對於身體生理和動作能力發展的影響，結果顯示增設運動課程組別 Sports-education chart 測驗成績皆較一般體育課程組來得好，尤其是在倒退障礙走、仰臥起坐與 600 公尺跑的部份。Kruger and Pienaar (2011) 使用一套運動發展課程訓練 10 到 15 歲黑人女童的短跑與跳遠能力 10 週，同樣發現在下肢柔軟度、水平跳、仰臥起坐、速度、速耐力與加速度有明顯的提升。McKenzie, Alcaraz, & Sallis (1998) 以 SPARK 體育課程 (SPARK-Sports, Play, and Active Research for Kids) 訓練四至五年級學童，並觀察對於兒童物品操作技巧的影響，結果發現相對於控制組，實驗組在丟球與接球的項目有明顯的進步。由此可見，額外的運動課程訓練對於兒童動作技巧養成確有幫助，同時，運動專項訓練會針對特定動作技巧發展有偏向趨勢，Buzolin Neto, Barbieri, Barbieri, & Gobbi (2009) 比較參與足球活動與非參與足球兒童 (騎單車佔 33%；籃球 21%；游泳 14%；網球 8%；排球 6%；柔道 6%；滑板 4%；散步 4%與其他 4%) 在敏捷、速度與動作技巧的差異，結果發現參與足球活動兒童在盤球測驗 (動作技巧)、30 公尺跑 (速度) 與折返跑 (敏捷) 的時間皆明顯較短，

這也顯示兒童接受運動訓練對於動作能力發展的偏向是值得調查探析。

此外，以社會學的觀點來看，運動參與可以說是絕佳的環境讓孩童發展合作技巧、社會行為與親密關係 (Wiersma, 2000)，尤其是同儕與團體之間的互動與競爭，皆會刺激兒童參與活動意願，與增進動作能力發展，甚至由於擁有相似的價值觀、信念與態度，而建立其獨有的次文化，但是值得注意的是，若過度將時間致力於訓練也可能會有社會孤立 (social isolation) 的風險。而參與運動對於心理發展也是有益處的，因為兒童往往在過程中能有機會去增進自信與自覺，但是兒童早期接受訓練要注意倦怠 (burn out) 的問題，同時家長的期待也會影響兒童參與運動的動機。

### 第三章 研究方法與步驟

#### 第一節 研究架構

本研究目的在於探討優秀棒球兒童運動員中，原住民棒球隊兒童與非原住民棒球隊兒童之動作協調能力是否有所差異。基於本研究目的以及先前之文獻探討結果，規劃之研究架構如下所示：

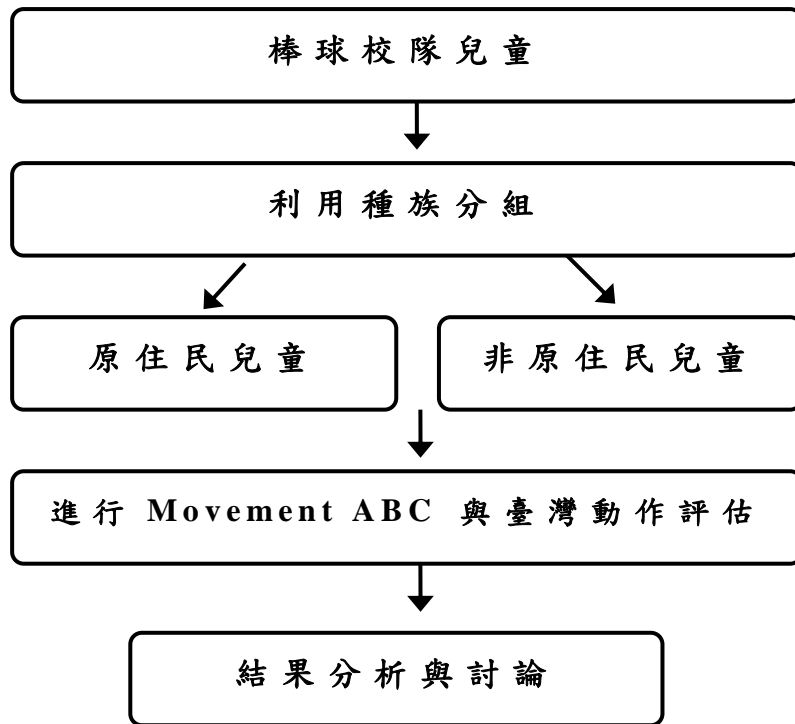


圖 3-1、研究架構圖

## 第二節 研究對象

本研究採方便取樣方式，選取曾於近三年內獲得全國性大型少棒錦標賽前三名之國小棒球隊，包括桃園縣龜山國小、中平國小、大勇國小，台中市忠孝國小，南投縣法治國小、中正國小、台南市崇學國小，台東縣忠孝國小、泰源國小、新生國小、卑南國小及花蓮縣光復國小、富源國小、瑞穗國小等 14 所國小之棒球校隊內原住民男童共 85 位，非原住民男童共 67 位，共計 152 位兒童參與研究。而本研究之收案條件與排案條件如下：

### 一、收案條件（所有條件須同時符合）：

#### 【原住民兒童】

- (1) 國小五至六年級，實足年齡為 11-12 歲者（實足年齡定義為實滿該足歲而未滿次一足歲稱之）
- (2) 須為男性兒童，且父母任一方為原住民者
- (3) 參與學校棒球校隊訓練時間滿兩年者

#### 【非原住民兒童】

- (1) 國小五至六年級，實足年齡為 11-12 歲者（實足年齡定義為實滿該足歲而未滿次一足歲稱之）
- (2) 須為男性兒童
- (3) 參與學校棒球校隊訓練時間滿兩年者

### 二、排案條件（符合以下其中一項或一項以上者；所有受試者皆適用）：

- (1) 有情緒障礙者

- (2) 有器質性視覺、肢體、智能或聽覺障礙者
- (3) 施測過程中學童出現情緒或行為方面障礙，以致於無法順利進行測驗者亦予以剔除

本研究受試者之徵召流程如下圖所示：

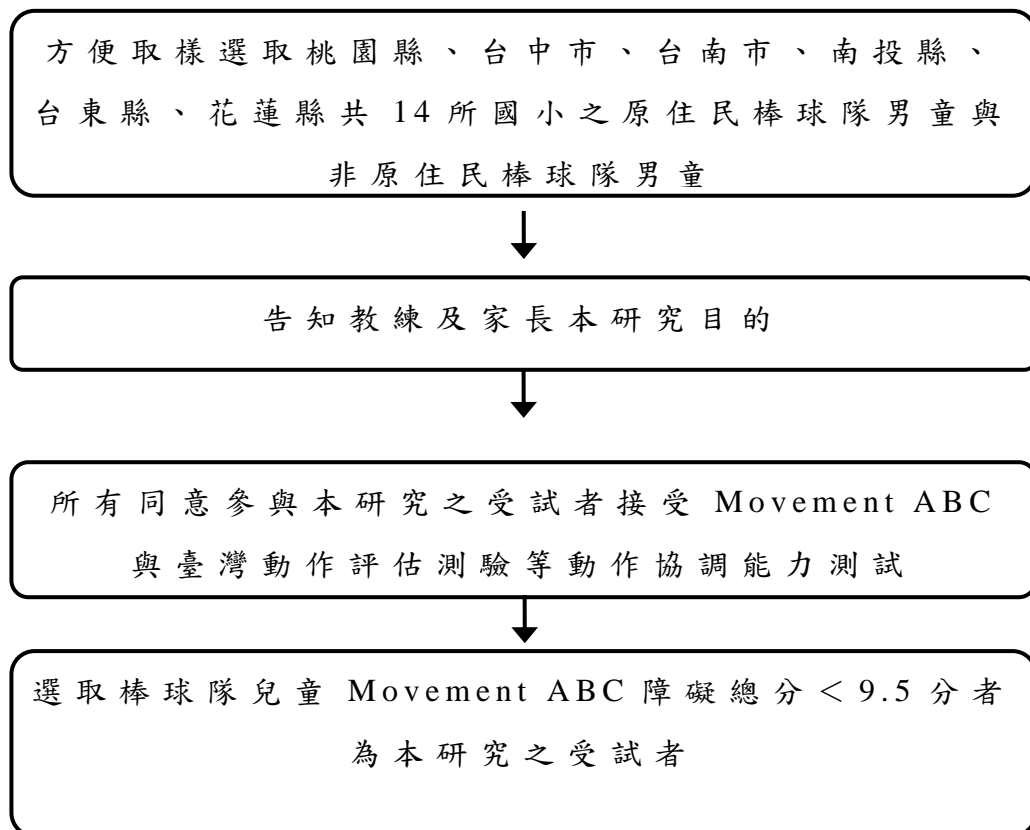


圖 3-2、研究對象徵召流程圖

### 第三節 研究流程

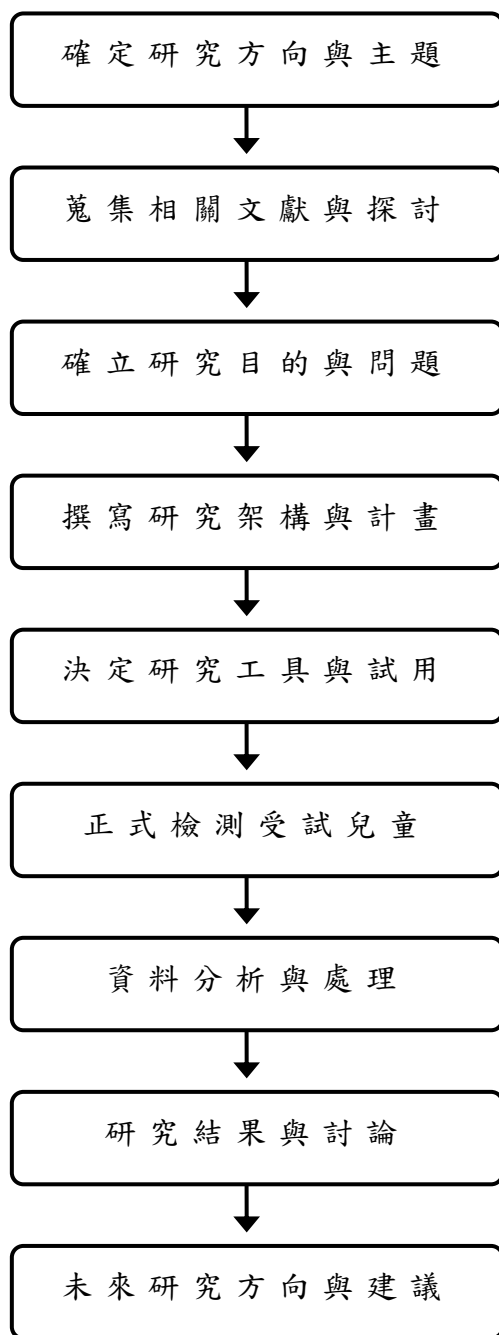


圖 3-3、研究流程圖

## 第四節 研究工具

本研究以 Movement Assessment Battery for Children test (Movement ABC) 以及臺灣動作評估測驗 (Taiwanese Movement Assessment, TMA) 測量受試者之動作協調能力。

### Movement ABC 測驗

Movement ABC 測驗 (Henderson & Sugden, 1992) 為一套具備標準常模的動作協調評量工具，分為四個年齡層 (4-6 歲、7-8 歲、9-10 歲、11-12 歲) 以及三大測試向度，包括手部靈活度、球類技巧以及平衡能力等；而受測者在每一項動作測驗所得到的原始分數可以依據手冊所定義的常模標準轉換成 0~5 分障礙分數，障礙分數越高代表運動協調能力表現越差，三大向度的障礙分數加總後變為動作協調能力總分。總障礙分數大於或等於 13.5 分的兒童被定義為「發展協調障礙兒童」；總障礙分數介於 10-13 分的兒童被定義為「疑似發展協調障礙兒童」；總障礙分數小於或等於 9.5 分的兒童則是歸屬為「動作協調能力正常兒童」。而本研究中，採納之受試者條件是為經過 Movement ABC 檢測後，障礙總分歸屬「動作協調能力正常」之棒球兒童。

本研究之受試者為 11-12 歲的國小五、六年級孩童，因此採用 M-ABC 工具第四年齡區段 (11~12 歲) 的八個測驗項目做施測，以下針對每項測試的測驗目的與測驗方法、流程依序說明之。

## **Movement ABC 測試項目【年齡區段四-11~12歲】**

### 手部操作靈活度測試項目一

測試項目：翻轉木栓（Turning Pegs）

測試目的：評估受測者左手與右手手眼協調動作的速度、靈活度以及精確性。

工具設置：將插洞板（4\*4共16個洞）置於受測者前方的止滑墊上，並將12個木栓（雙面頂端不同色）分別插放於前三排的洞中並確定所有木栓均為同色，最後一排的洞空著不放。

測試流程：使受測者平穩的坐在桌前，利用一隻手壓住板子，另一隻手則進行翻轉木栓，將木栓用最快速度由左而右，由上而下依序翻轉成另一面並再次插入洞中。每隻手各練習翻轉六個木栓後，正式測試為兩隻手各測兩次，慣用手先。

記錄方式：以碼表記錄完成測試流程的時間，兩次測試中取成績較好（速度較快）的一次。

## **Movement ABC 測試項目【年齡區段四-11~12歲】**

### 手部操作靈活度測試項目二

測試項目：剪紙大象（Cutting-out Elephants）

測試目的：評估受測者雙手同時執行同一任務的協調能力。

工具設置：將剪刀以及紙大象放在平坦的桌面。

測試流程：受測者平穩的坐在適當高度的桌前，使用剪刀依單一方向（順時針或逆時針）剪在兩條邊線之間。練習時只剪半隻紙大象，正式開始施測時則依據

受測者犯規率決定，最多可以剪兩隻紙大象，不限時間，用左手或右手均可。

記錄方式：記錄犯規的次數（剪到邊線的次數總和），於正式測試中的兩隻紙大象中取犯規次數最少者。

## **Movement ABC 測試項目【年齡區段四-11~12歲】**

### 手部操作靈活度測試項目三

測試項目：描花邊（Flower Trail）

測試目的：評估受測者運筆控制的手眼協調能力。

工具設置：將油性紅筆（0.5mm）以及花邊測試紙置於平坦的桌面。

測試流程：受測者平穩的坐在適當高度的桌前，使用紅筆依單一方向（順時針或逆時針）在間隔約 1.5mm 的兩條邊線間一筆畫到底，描繪花邊的過程中，不可以畫到邊線也不可以提筆離開紙張，同時不可將紙旋轉超過 45°。練習時只描半朵花，正式開始施測時則依據受測者犯規率決定，最多可以描兩朵花，不限時間，只測慣用手。

記錄方式：記錄犯規的次數（超出邊線每 12mm 記錄犯規一次、畫到邊線或提筆離開紙的次數總和），於正式測試中的兩朵花中取犯規次數最少者。

## **Movement ABC 測試項目【年齡區段四-11~12歲】**

### 球類技巧測試項目一

測試項目：單手接球（One-hand Catch）

測試目的：評估受測者單手接住移動中的物體之能力。

工具設置：在距離牆壁 2m 的平坦地上貼一條膠帶做為標記線，受測者手持一顆網球，面對平整的牆壁站立在標記線後。

測試流程：受測者用單手以上手或下手的方式對牆丟球，再以同一隻手將反彈的球接住，球不可落地且不可以用身體接球。練習五球，正式測試十球，先測慣用手，再測非慣用手。

記錄方式：記錄成功接到球的次數。

### **Movement ABC 測試項目【年齡區段四 -11~12 歲】**

#### 球類技巧測試項目二

測試項目：目標物投準 (Throwing at Wall Target)

測試目的：評估受測者能以單手精確投中目標的能力

工具設置：在距離牆壁 2.5m 的平坦地上貼一條膠帶做為標記線，將圓形目標物貼在牆上使其下緣與受測者的身高等高，受測者手持一顆網球，面對平整的牆壁站立在標記線後。

測試流程：受測者用單手以上手或下手的方式對準目標物丟球。練習五球，正式測試十球，僅測慣用手。

記錄方式：記錄成功投擲中目標物的次數。

### **Movement ABC 測試項目【年齡區段四 -11~12 歲】**

#### 平衡能力測試項目一

測試項目：雙平衡板平衡 (Two-board Balance)

測試目的：評估受測者身體靜態平衡的能力。

工具設置：在寬敞平坦的地面上擺放兩個串排的標準測試木製平衡板（長 30cm，寬 10cm），使平衡板中央的突起長條（長 30cm，寬 2.5cm）朝上。

測試流程：受測者穿著球鞋，雙腳以前腳腳跟併後腳腳尖的方式站立於平衡板中央的突起長條上，測試過程中受試者直視前方並以雙手維持平衡，雙腳的兩側不可碰觸到平衡板，練習一次，正式測試兩次。

記錄方式：以碼表記錄完成測試流程的時間，兩次測試中取成績較好（站立時間較久）的一次。

## **Movement ABC 測試項目【年齡區段四-11~12歲】**

### 平衡能力測試項目二

測試項目：邊跳躍邊拍手（Jumping and Clapping）

測試目的：評估受測者快速且爆發性的身體動態平衡能力。

工具設置：在寬敞且平坦的地上擺放兩個並排的標準測試木板並使兩塊木板距離大於受測者的肩寬，於測試木板上的洞內插入一根跳躍用的直立標竿並將兩個木栓分別放入等高於受測者膝蓋下緣的直立標竿洞內，最後將一條細繩纏繞於兩個木栓上，使繩與地面平行。

測試流程：受測者雙腳併攏站在細繩後方，接著往前跳過細繩但不可助跑，在雙腳離地與雙腳著地的空中盡可能拍手，越響亮越好，練習一次，正式測三次。

記錄方式：記錄受測者從起跳前到著地後中間的拍手次數，三次測驗中取成績最好（拍手次數最多）的一次。

## Movement ABC 測試項目【年齡區段四-11~12歲】

### 平衡能力測試項目三

測試項目：倒退走（Walking Backwards）

測試目的：評估受測者緩慢且控制性的身體動態平衡能力。

工具設置：在平坦的地面上用膠帶貼出橫的起始線以及一條4.5m長的直線。

測試流程：受測者將一隻腳的後腳跟踩在起始線上，以後腳腳尖接前腳腳跟的方式向後倒退走在直線上，腳跟與腳尖之間不可有空隙，也不可以踩到線外地板，必要時可以向後看，練習一次，正式測試三次。

記錄方式：記錄受測者在三次測試中，以不犯規的情況下成功倒退走的步伐數，評估標準以15步走完即過關，若走完4.5m仍不及15步則以15步通過計算。

### 臺灣動作評估測驗

臺灣動作評估測驗（Taiwanese Movement Assessment, TMA）是經過不斷的文獻蒐集和參考國際上現行之動作協調能力評估工具所發展，不僅具備有完善的內容效度和建構效度，且為國際間兒童動作協調能力標準測驗工具中，少數考量性別與年齡效應進而區分常模之標準評估工具（成戎珠、黃昭慶、張英珺，2000）。將兒童之原始表現分數，根據一定標準轉化為單位相同之分數，也就是兒童在各個測驗項目表現之原始分數根據常模先轉換為z分數，再依z分數轉換為1-10的能力分數，分數越高則代表兒童動作能力表現越

佳（李曜全，2006）。測驗項目包含上肢動作協調項目：插洞板、公雞花邊、轉出螺絲、Finger-Nose-Finger、丟沙包和單手丟接球，以及下肢動作協調項目：單腳平衡、跳格子、跑步踢球與盤球 8 字跑，詳細測驗項目及內容如下：

### 臺灣動作評估測驗

#### 視覺動作整合測試項目一

項目名稱：Finger-Nose-Finger

工具設置：將測試工具擺放於距離受試兒童約一個肩寬距離，測試工具之兩個目標物也為同一肩寬距離，並使工具與測試兒童之鼻子同高。

施測流程：依照鼻子→右邊標的物→鼻子→左邊標的物之順序重複碰觸，受測者之頭與身體不可轉動，練習一次 10 秒鐘後，先測兒童之慣用手，再測非慣用手，兩側各 20 秒鐘。

評分方式：摸到目標物即算一次，但非碰觸鼻尖與目標物則不算完成次數，分別記錄受測者之慣用手與非慣用手於 20 秒之內完成之次數，取最好成績之表現。

### 臺灣動作評估測驗

#### 視覺動作整合測試項目二

項目名稱：公雞花邊

工具設置：將描繪有公雞圖形之測試工具以及原子筆平放在桌上。

施測流程：讓受試學員採取舒適的坐姿，使用原子筆延著公雞圖形之兩條邊線中間，由起點開始一筆到底畫至終點，描繪過程中，筆跡不可超出圖形邊緣、不可轉動紙張或將筆提離紙張，必須一筆畫到底，練習一次後，測驗兩次。

評分方式：紀錄犯規次數並取成績最好的表現。

### 臺灣動作評估測驗

#### 精細動作項目一

項目名稱：插洞板

工具設置：準備兩個 5\*5 洞數之插洞板（木板規格為 18\*18cm、洞口間隔 2cm）以及 5 種不同高度之木棒（2cm、3cm、4cm、5cm、6cm）。

施測流程：請受試學員用右手將左邊插洞板之木棒移至右邊插洞板之孔洞；使用左手將右邊插洞板之木棒移回左邊插洞板之孔洞，練習一次後，先測兒童之慣用手，再測非慣用手，兩側各測驗兩次。

評分方式：分別紀錄慣用手與非慣用手完成之秒數，並取兩次成績中最好的一次表現。

### 臺灣動作評估測驗

#### 精細動作項目二

項目名稱：轉出螺絲

工具設置：將一個螺絲與兩個螺絲帽組合起來擺放在平整的止滑墊上。

施測流程：受試學員依序將兩個螺絲帽旋出螺絲，一次只能旋出一個，練習一次，測驗兩次。

評分方式：記錄兩個螺絲分別旋出後之秒數，取成績最好的表現。

## 臺灣動作評估測驗

### 球類技巧項目一

項目名稱：丟沙包

工具設置：將規格為 30\*30\*5cm 之沙包盒置於 2.5m 距離之線外，並準備 10\*10cm，重量為 150g 的正方形沙包 10 個。

施測流程：受試學員站在離沙包盒 2.5m 之線外，以下手拋的方式將 10 個沙包丟入沙包盒，一次一枚，練習 5 次後，正式丟 10 次。

評分方式：沙包掛於盒邊即算進入得分，但若沙包已觸及地板或是彈出盒外則不予給分，紀錄 10 次之得分。

## 臺灣動作評估測驗

### 球類技巧項目二

項目名稱：單手丟接球

工具設置：設置兩條起始線於距離平整牆面的 1.5m 以及 2m 外，並準備一顆網球。

施測流程：受試學員在距離牆面 2m 外的起始線，以慣用上手丟接球；在距離牆面 1.5m 外的起始線，則是以非慣用下手拋接球，均使用單手丟拋、再

使用單手接住反彈球。分別練習 5 球後，測驗 10 球，先測慣用手，再測非慣用手。

評分方式：分別計怒慣用手上手丟接球，以及非慣用手下手拋接球，10 球中成功接住之球數，必須在球反彈後第一時間將球接起才算成功，利用身體其他部位接起則不予給分。

### 臺灣動作評估測驗

#### 球類技巧項目三

項目名稱：跑步踢球

工具設置：利用角錐設置寬 1.5m 之球門，於球門正中點向外延伸 2.5m 處一標定點，再於距離標定點向外延伸之 2.5m 處設置一條起始線，並將傾斜板設置於標定點右（左）方 1.5m 處。

施測流程：將國小用排球從傾斜板上方滾下，受試學員在起始處等待，球滾下時即可開始跑步，算準位置將球踢進球門，須為連續動作，且須盡全力踢球，練習 3 球，測驗 10 球，測驗慣用腳。

評分方式：紀錄 10 球中成功踢進球門之球數，踢中角錐或非以正常動作模式踢球則不給分。

### 臺灣動作評估測驗

#### 球類技巧項目四

項目名稱：盤球 8 字跑

工具設置：設置起始點與三個角錐，其中間距互為 1m，使用球類為網球。

施測流程：受試學員以慣用腳操控網球，沿著角錐以繞 8 字之方式盤球往返，若是慣用右腳則由左邊先繞，慣用左腳則由右邊繞起，行進過程中不可使用非慣用腳操控球，回程時必須人與球均回到起始線才算停秒，練習一次，測驗兩次。

評分方式：紀錄完成盤球往返之秒數，並取成績最好之表現。

### 臺灣動作評估測驗

#### 平衡能力項目一

項目名稱：單腳站

工具設置：使用碼表計時。

施測流程：受試學員以單腳站立於定點上，雙手插腰，另一腳放置於站立腳之膝蓋上，維持平衡，待受試學員抬起腳放置於膝蓋後，才開始計時，分別測試慣用腳與非慣用腳，練習一次，測驗兩次。

評分方式：紀錄成功維持單腳平衡之秒數（至多 30 秒），並取成績最好之表現。

### 臺灣動作評估測驗

#### 平衡能力項目一

項目名稱：跳格子

工具設置：使用膠帶貼出每隔 45cm\*45cm 之正方形格子，總長 6m\*總寬 2m。

施測流程：受試學員以單腳交叉跳格子，右腳由右邊第一個格子跳入，左腳則由左邊開始，以連續動作交叉跳完六格之後，在最後一格停止並維持平衡即算

完成，跳躍過程不得踩線，失去平衡即算失敗。  
練習一至兩次，受試學員完全了解後，正式測驗  
慣用腳與非慣用腳各一次。

評分方式：紀錄從開始連續跳躍成功之隔數，並取成績最好  
之表現。

## 第五節 資料分析與統計方法

本研究以 Movement ABC 以及臺灣動作評估測驗測量受試者之動作協調能力，資料包含受試者之基本資料、Movement ABC 測驗各項目之原始分數與障礙分數以及臺灣動作評估測驗各項目之原始分數與能力分數，所有資料經由編碼後建檔，並採用 SPSS 13.0 for Windows 電腦套裝軟體進行統計資料分析，將統計上之顯著差異水準訂為  $\alpha=.05$ ，以下為本研究所採用之統計方法：

### 一、描述性統計 ( Descriptive statistics )

利用描述性統計來分別敘述原住民棒球隊兒童組以及非原住民棒球隊兒童組的基本資料、Movement ABC 測試各面向之障礙分數與 z 分數，以及臺灣動作評估測驗各測驗面向之能力分數與 z 分數。

### 二、獨立樣本 t 檢定 ( Independent t-test )

利用獨立樣本 t 檢定來比較不同種族的棒球隊兒童在基本資料以及各動作協調能力之測驗面向的表現上是否有差異。

### 三、單一樣本 t 檢定 ( Simple t-test )

在控制年齡的因素下，將兩組受試兒童之動作協調能力測驗各面向之標準分數對照全國常模之後換算為 z 分數，以便使用單一樣本 t 檢定來分析原住民與非原住民棒球隊兒童於各測驗面向的 z 分數分布與全國常模平均值之比較。

## 第四章 研究結果

本研究動作協調能力測驗乃是採用 Movement ABC 測驗與臺灣動作評估測驗，受試者則是 152 位來自桃園、台中、台南與台東的 11-12 歲國小棒球校隊男童，其中原住民兒童有 85 位，非原住民兒童則有 67 位。將研究資料進行統計分析，比較不同種族間之動作特性，並進一步對照全國兒童常模資料。

### 第一節 基本資料比較

本研究總共收集 152 位實足年齡 11-12 歲之國小棒球校隊男童，基本資料如表 4-1 所示，除了非原住民棒球男童較原住民來得高之外 ( $p < .01$ )，其餘各項基本資料數據皆無顯著差異。

表 4-1、不同種族棒球男童的基本資料比較

	非原住民 (N=67)	原住民 (N=85)
年齡 (y/o)	11.31±0.47	11.36±0.48
身高 (cm)	153.99±9.27*	149.25±9.97*
體重 (kg)	48.33±12.30	45.61±11.95
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.11±3.18	20.33±4.60
體脂肪 (%)	18.25±5.80	19.07±6.18
腰臀圍比	0.82±0.05	0.84±0.05

\* $p < .01$

## 第二節 動作協調能力比較

### 不同種族棒球男童動作協調能力測驗比較

在 Movement ABC 測驗各面向中（表 4-2），原住民棒球男童僅在平衡能力面向優於非原住民棒球男童，其障礙分數顯著低於非原住民男童（ $p < .05$ ）；就個別細項來看（表 4-3），則發現原住民男童在「跳躍拍手」項目顯著優於非原住民男童（ $p < .05$ ）。

表 4-2、不同種族在 Movement ABC 測驗各面向障礙分數

	非原住民(N=67)	原住民(N=85)
手部操作靈活度	1.74±2.38	2.37±2.65
球類技巧	0.20±0.94	0.19±0.58
平衡能力	2.93±2.47*	2.09±2.39*
障礙總分	4.87±4.02	4.65±3.87

\* $p < .05$

表 4-3、不同種族在 Movement ABC 測驗各單項障礙分數

	非原住民 (N=67)	原住民 (N=85)
翻轉木栓 <sup>a</sup>	0.37±0.79	0.38±0.71
剪紙大象 <sup>a</sup>	0.60±1.13	0.85±1.45
描花邊 <sup>a</sup>	0.78±1.38	1.14±1.47
單手接球 <sup>b</sup>	0.05±0.37	0.02±0.13
丟擲牆上目標物 <sup>b</sup>	0.15±0.63	0.17±0.51
雙平衡板平衡 <sup>c</sup>	1.91±2.08	1.42±1.93
跳躍拍手 <sup>c</sup>	0.93±1.06*	0.08±0.35*
倒退走 <sup>c</sup>	0.09±0.38	0.08±0.35

註：a 代表隸屬手部操作靈活度面向，b 代表隸屬球類技巧面向，c 代表隸屬平衡能力面向；\*p<.05

而在臺灣動作評估測驗部分（表 4-4），原住民棒球男童同樣在平衡能力面向優於非原住民棒球男童（p<.05）；就個別細項來看（表 4-5），則發現原住民男童在「跳格子」項目顯著優於非原住民男童（p<.05），同時，原住民男童在視覺動作整合面項當中的「Finger-Nose-Finger」測驗項目顯著優於非原住民男童（p<.001），但是「公雞花邊」卻顯著低於非原住民男童（p<.01）。此外，原住民男童卻在「插洞板」項目明顯優於非原住民男童（p<.05）。

表 4-4、不同種族在臺灣動作評估測驗各面向能力分數

	非原住民 (N=67)	原住民 (N=85)
精細動作	10.81±2.23	11.44±2.47
球類技巧	29.48±3.43	29.12±4.29
平衡能力	12.32±1.15*	12.71±0.72*
視覺動作整合	13.44±2.26	13.74±1.90
能力總分	66.05±6.00	67.01±6.29

\*p<.05

表 4-5、不同種族在臺灣動作評估測驗各單項能力分數

	非原住民 (N=67)	原住民 (N=85)
插洞板 <sup>a</sup>	5.18±1.60*	5.7±1.59*
轉出螺絲 <sup>a</sup>	5.63±1.56	5.74±1.57
丟沙包 <sup>b</sup>	7.99±1.73	7.73±1.75
單手丟接球 <sup>b</sup>	7.16±0.57	7.21±0.53
跑步踢球 <sup>b</sup>	7.40±1.35	7.01±1.62
盤球 8 字跑 <sup>b</sup>	7.28±1.20	7.45±1.38
單腳站 <sup>c</sup>	5.66±0.87	5.85±0.57
跳格子 <sup>c</sup>	6.66±0.78*	6.87±0.39*
Finger-Nose-Finger <sup>d</sup>	6.43±1.43***	7.35±1.44***
公雞花邊 <sup>d</sup>	7.02±1.42**	6.39±1.50**

註：a 代表隸屬精細動作面向，b 代表隸屬球類技巧面向，  
c 代表隸屬平衡能力面向，d 代表隸屬視覺動作整合面  
向；\*p<.05；\*\*p<.01；\*\*\*p<.001

### 棒球男童動作協調能力與全國常模比較

棒球男童的動作協調能力測驗分數經常模對照而換算為 z 分數，由於 Movement ABC 測驗的障礙分數為反向計分，所以其 z 分數越低代表能力越好，而台灣動作評估測驗則反之。所以在 Movement ABC 測驗的部分，可以發現不論是否為原住民兒童，所有棒球男童的測驗 z 分數皆顯著低於常模平均值 ( $p < .001$ )，代表其動作協調能力皆較優異 (表 4-6)。而臺灣動作評估測驗的結果則發現除了精細動作面向沒有高於常模平均值外，其餘面向 z 分數皆顯著較佳 ( $p < .001$ ; 表 4-7)。

表 4-6、不同種族棒球男童 Movement ABC 測驗之 z 分數

	非原住民 (N=67)	原住民 (N=85)	全部 (N=152)
手部操作			
靈活性	-0.50±0.78*	-0.29±0.86*	-0.38±0.83*
球類技巧	-0.63±0.55*	-0.63±0.33*	-0.63±0.43*
平衡能力	-0.50±0.84*	-0.79±0.83*	-0.66±0.84*
障礙總分	-0.73±0.70*	-0.76±0.68*	-0.75±0.69*

\* $p < .001$

表 4-7、不同種族棒球男童臺灣動作評估測驗測驗之 z 分數

	非原住民 (N=67)	原住民 (N=85)	全部 (N=152)
精細動作	-0.15±0.81	0.07±0.92	-0.03±0.88
球類控制	1.21±0.74*	1.26±0.71*	1.24±0.72*
平衡能力	0.36±0.63*	0.56±0.36*	0.48±0.51*
視覺動作 整合	0.56±0.88*	0.66±0.72*	0.61±0.80*
能力總分	0.89±0.72*	1.06±0.66*	0.98±0.69*

\* p<.001

## 第五章 討論

### 第一節 原住民與非原住民棒球男童動作協調能力比較

整體而言，本篇研究發現原住民棒球男童僅在平衡能力較非原住民棒球男童來得優異，但球類技巧並無差異，精細動作則未有明顯趨勢，這與吳思嚴等（2012）發現 9-10 歲原住民兒童在球類技巧與平衡能力面向較非原住民特別傑出，但在精細動作面向卻優勢不存的研究結果略微不同。本篇研究結果似乎顯示原住民男童的球類技巧優勢在棒球專項訓練的影響下被削弱了，但是其平衡能力卻依然勝過非原住民男童，精細動作面向則根據任務類型不同而提升或降低。以下則將根據不同動作協調能力面向來探討：

#### 平衡能力

平衡與協調能力屬於動作適能 (motor fitness) 中的動作控制因素 (movement control factors)，對於幼童在學習控制動作上扮演著重要角色，而在 Fujinaga (2008) 的研究中便發現，幼童的單腳站平衡能力與重覆側跳和單腳跳躍之動作表現有顯著中等相關，也與基礎動作技巧的 25 公尺短跑和跳遠有顯著低等相關，這不僅指出各平衡動作間是相互關聯的，更發現當動作適能不足時便可能會限制動作技巧的獲得。也就是說動作能力若在前期沒有建立良好的基礎，就無法發展至更進階的動作技巧階段 (Clark and Metcalfe, 2002)。因此本研究發現平衡能力是原住民兒童與非原住民兒童差異最大的面向，亦與吳思嚴等（2012）調查 9-10 歲

原住民兒童動作協調能力的研究結果相同，似乎點出原住民兒童似乎因為在平衡能力（動作控制因素）上具有優勢，進而較容易學習與發展動作技巧。

此外，我們發現平衡能力面向中，原住民男童僅有在 Movement ABC 測驗中的「跳躍拍手」與臺灣動作評估測驗中的「跳格子」項目與非原住民兒童達到顯著差異。Movement ABC 測驗中的「倒退走」項目沒有產生差異的原因可能是因為測驗過於簡單，以至於產生天花板效應而無法突顯差異。而 Movement ABC 測驗中的「雙平衡板平衡」項目與臺灣動作評估測驗中的「單腳站」項目，雖然有原住民組優於非原住民組的趨勢，但卻未達顯著差異，或許是因為這兩項皆屬於靜態平衡，動作任務要求在於維持身體質心 (center of mass) 於身體基底 (base of support) 中；而臺灣動作評估測驗中的「跳格子」與 Movement ABC 測驗中的「跳躍拍手」則較偏屬於動態平衡，也就是在移動或進行動作時需要透過肌群間相互協調來維持身體穩定，其中又會需要視覺的回饋與經驗的預測調整，所以其動作任務要求與靜態平衡有所不同 (Cech & Martin, 2002)。舉例來說，當測驗「跳躍拍手」項目時，兒童在跳躍過障礙物時，不僅需要在起跳、空中與著地時能維持身體平衡來順利完成動作，更需要肢體良好的協調來完成拍手動作。因此相較之下，原住民棒球男童似乎比非原住民男童在動態平衡能力上有更傑出的動作表現。

平衡能力會受到不同因素所交互影響作用，像是穩定限度 (limits of stability)、感覺整合 (sensory organization)、頭手穩定 (eye-head stabilization)、肌肉骨骼系統

(musculoskeletal system)、動作協調 (motor coordination)、預測中樞組合 (predictive central set) 與環境適應 (environmental adaption) 等因素 (Cech & Martin, 2002)。雖然本篇研究無法得知是那種或那些因素造就原住民棒球男童優秀的動態平衡能力，但過去研究認為是原住民特有文化養成其優異平衡能力，像是在山林溪壑間的狩獵活動與節慶活動時的歌舞娛樂，都使得原住民兒童在較充沛的身體活動刺激與動作學習經驗環境中培養出傑出的平衡能力 (吳思嚴, 2009; 吳思嚴等, 2012)。然而，卻沒有研究能去實證原住民文化因素與動作能力的關係，僅有林憲輝 (2010) 去記錄分析原住民兒童的生活型態、身體活動量與動作協調能力，但卻發現原住民兒童的生活型態和身體活動量並未與非原住民兒童產生顯著差異，然而這可能是因為兩組間的動作協調能力並沒有差異而導致，所以這結果仍可與過去研究指出身體活動與動作發展的正向關係相呼應。反觀本篇研究，專項運動訓練可能佔據了原住民與非原住民棒球男童的大部分生活，所以他們有著較相似的生活型態與刺激環境，然而原住民男童卻仍有較佳的動態平衡能力，因此我們認為或許除了文化因素養成外，原住民兒童先天上在平衡能力上就比非原住民兒童有優勢，但到底是由於何種因素造成差異就需要未來進一步研究探討。

### 球類技巧

當孩童可以不需協助而行走時，雙手便可開始自由探索環境，此時物體控制技巧 (object control skill) 開始發展，包括了上手投擲、單/雙手接物與使用/無使用器具的打擊

(Payne & Issacs, 2002)，而球類運動便是物體控制技巧發展的最佳方式之一，過去研究發現原住民兒童的球類技巧勝過全國兒童常模（吳思嚴，2009；吳思嚴等，2012），然而本篇研究卻發現原住民與非原住民棒球男童間的球類技巧並無差異，我們認為這可能是因為本篇受試者皆為接受訓練兩年以上的優秀棒球男童，其球類技巧精熟程度已無法用一般全面性的動作評量工具鑑別，所以原住民與非原住民兒童在測驗中都已達到天花板效應，以至於無法區辨兩者之間的差異。

### 精細動作

本篇研究在 Movement ABC 測驗的精細動作面向發現原住民與非原住民棒球男童之間沒有顯著差異，但是在臺灣動作評估測驗測驗中卻發現原住民的「插洞板」項目顯著優於非原住民，「公雞花邊」卻顯著劣於非原住民，這與過去研究結果相似（吳思嚴，2009；吳思嚴等，2012）。在 Loras and Sigmundsson (2012) 分析三項精細動作技巧（移動木栓、投硬幣與擺放積木）之間的相互關係之研究中，發現在精細動作面向中並沒有存在所謂的運動通才（general motor ability），反而是具有任務特殊性的特性（task specificity），也就是個體是需要透過練習或訓練來微調與特定任務相關的神經系統以精熟特定動作技巧。所以我們推測原住民棒球男童可能是較鮮少進行像是繪畫與美勞的靜態活動，其實際練習運用剪刀或畫筆的經驗較為不足，所以在運用工具的精細動作表現才會較差。此外，Movement ABC 測驗的「翻轉木栓」主要著重於手指的靈巧程度，而臺灣動作評估測驗測驗當中的「插洞板」則還需要整隻手臂

的來回移動，所以對於肢體動作協調的負荷加重，也對手眼協調的要求更多，因而可能造成原住民男童在「插洞板」項目反而比非原住民表現好。

## 視覺動作

原住民棒球男童在臺灣動作評估測驗測驗中視覺動作整合面向的「Finger-Nose-Finger」顯著優於非原住民，似乎顯示原住民棒球男童有較優異的手眼協調（eye-hand coordination）或是視覺動作控制（visual motor control）能力，也就是個體能將視覺訊息作為導引而使動作操控更加精確的能力，舉例來說，當我們要伸手接東西時，會利用視覺訊息擷取目標物的物理特性與位置而修正動作，以增進能順利接住的精準度（Cech & Martin, 2002）。過去研究已發現視覺對於兒童動作表現的重要性，並指出動作協調能力低下的兒童，其視知覺能力也較差（陳威穎，2005），但 Wu, Chen and Wu（2013）以 Covert Orienting of Visuospatial Attention Task (COVAT) 測驗比較原住民與非原住民男童的視覺訊息處理能力，卻發現雖然動作協調能力較佳的原住民兒童其抑制性反應時間（inhibitory response time, IRT）並沒有顯著少於非原住民，也就是其視覺空間注意力轉移的能力並未優於非原住民，但是原住民男童的四肢反應時間皆較非原住民來得快。而卓君晶（2012）同樣以 COVAT 測驗比較原住民與非原住民棒球男童的視覺訊息處理能力，也發現原住民棒球男童的 IRT 沒有顯著少於非原住民，但是其四肢反應時間也未比非原住民來得好，然而這可能是因為兩組之間的動作協調能力並未有差異所導致。因此，以訊息處

理模式 (information processing model) 來說 (胡名霞, 2006), 我們推測造就原住民棒球男童擁有較佳手眼協調能力的原因, 可能並非是在刺激確認階段 (stimulus identification stage) 或反應選擇階段 (response selection stage), 也就是在知覺期 (perception stage) 與決策期 (decision stage) 時與非原住民棒球男童其實並無差異, 而是因為在反應程式組合階段 (response programming stage) 有較好表現, 也就是在動作期 (action stage) 有較快的反應時間與較短的動作時間, 使得原住民棒球男童在「Finger-Nose-Finger」測驗項目能有較優異的表現。

## 第二節 棒球男童與全國兒童常模比較

本篇研究發現台灣 11-12 歲無論原住民或非原住民棒球男童的動作協調能力皆較全國兒童常模來的優異，其中在 Movement ABC 測驗中以平衡能力與球類技巧差異最大，手部操作靈活度次之；在台灣動作評估測驗則以球類控制技巧差異最大，視覺動作整合次之，再來則是平衡能力，這顯示了兒童規律參與棒球運動訓練對於其動作技巧的正向增益，以及棒球男童動作協調能力的特化傾向。

### 運動參與

早期運動參與或訓練最重要且最明顯的效益，就是在動作技巧的獲得、發展與精熟，尤其是與運動專項相關的部分 (Wiersma, 2000)。棒球男童在規律訓練環境下，擁有較充沛的動作任務刺激與動作發展經驗，像是日常的體能訓練能促進基本動作能力發展及身體成長，而專項訓練的動作任務難度也非一般體育課程能及，因此棒球男童在重覆動作任務要求的刺激下，透過動作學習而適應，進而培養進階的動作技巧及特定神經肌肉發展。而過去 Jurak, Kovac, & Strel (2006) 研究也發現相較於接受一般體育教學的 7-10 歲學童，額外增加體育教學課程的兒童在倒退障礙走、仰臥起坐與 600 公尺跑有較佳的運動表現。McKenzie, Alcaraz, & Sallis (1998) 以 SPARK 體育課程訓練四至五年級學童，也發現實驗組在丟接球項目有明顯的進步。所以棒球男童的傑出動作協調能力似乎可以歸因於其規律訓練所帶來的身體活動與動作任務刺激。

過去研究已發現動作能力與身體活動量的正向關係，並與坐式型態活動呈現負相關（李佳諭，2008；廖國榕，2005；Malina, 1996；Stodden et al, 2008；Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones, & Kondilis, 2006）。而臺灣學童由於教育制度、文化背景與家長觀念等因素，過度著重於智育發展，以致於許多兒童參與肢體運動及動作協調相關的體育課程與社團活動的時間被剝奪，靜態行為模式的活動佔據兒童生活的比例越來越高，造成體適能及動作協調能力也越來越下滑（吳昇光、蔡輔仁，2001；林冠宏，2002；李曜全，2006；李曜全、吳昇光，2007；朱怡菁、李曜全、吳昇光，2008；吳昇光，2009）。再者，林憲輝（2010）發現不論是否為原住民兒童，運動參與組的兒童其在七日身體活動量皆顯著高於一般兒童組，其中一般兒童組的輕度身體活動量顯著較多於運動參與組，而中度到費力身體活動量則反之。另外，D'Hondt, Deforche, DeBourdeaudhuij, & Lenoir (2009) 發現若是每日中度到費力身體活動量越高，除了手部操作靈活度外，在球類技巧與平衡能力的動作表現就會越好。根據前述，我們認為本篇棒球男童在至少兩年規律訓練的環境下，擁有較高的身體活動量刺激，反觀台灣常模的一般兒童多為坐式生活型態，因此在兩者一增一減之下，長期下來彼此動作協調能力的差距就趨於明顯了。所以在兒童動作發展時期時，不論種族差異，若能有較多規律參與動態運動或遊戲的機會，也就是獲得較高的身體活動量刺激，其動作協調能力的發展似乎將較佳。

## 動作技巧專項化

運動專項訓練會導致動作技巧發展產生特定傾向，Buzolin Neto, Barbieri, Barbieri, & Gobbi (2009) 發現參與足球活動兒童在盤球測驗（動作技巧）、30 公尺跑（速度）與折返跑（敏捷）皆明顯快於非參與足球活動兒童（自行車、籃球與游泳等），這現象確也符合原本足球運動的要求與訓練目的；Karpowicz and Strzelczyk (2010) 調查 300 名 15-16 歲不同運動專項隊伍男性的動作能力，其中包含了田徑、籃球、排球、自行車與西式划船等項目，結果也顯示不同運動專項有其獨特的動作能力發展結構，像是西式划船運動員在伏地挺身和握力測試項目有較佳表現，而田徑選手則在跑步與跳躍項目有較佳表現。然而，本篇研究發現棒球男童的優異動作協調能力主要展現在球類技巧、平衡能力與視覺動作整合的部分，在精細動作的部分則較不一致，這與蔡安倫、吳昇光、朱怡菁、陳俊宏與李曜全（2009）比較 9-12 歲優秀桌球兒童與一般兒童動作協調能力的研究結果類似。

在球類技巧的部分，由於測驗項目與棒球專項訓練的本質上很相似，像是「單手丟接球」就與棒球運動中野手接殺打者擊出的飛行球很類似，而「丟擲牆上目標物」就很像投手必須控制球能投入好球帶，或是內野手必須將球準確傳給一壘手來刺殺跑者一樣，因此棒球男童在球類技巧面向能有優異表現的確是可預期的，因為這就是棒球專項訓練所要培養的能力。另外，我們發現臺灣動作評估測驗的球類控制面向是棒球男童與全國常模差異最大的面向，這可能是因為臺灣動作評估測驗的球類控制面向還包含了下肢動作協調技巧項目——「盤球 8 字跑」與「跑步踢球」，這兩項皆是較高

難度的測驗項目，例如測驗「跑步踢球」時，兒童不僅需要能準確預測足球滾動的位置，還要調整自身的速度與平衡，才能在正確位置上把球準確踢入球門，所以在較困難複雜的動作任務要求下，棒球男童的球類技巧與全國常模的差異也就更為明顯。

在平衡能力的部分，雖然過去並沒有研究特別顯示棒球選手會有傑出的平衡能力，但 Hrysomallis (2011) 的回顧型文章分析了多種運動專項平衡表現之研究，結果發現運動選手的平衡能力都會比控制組來得好，其中又以體操項目的運動特性對於平衡能力要求較高，例如平衡木項目當中的靜止動作與地板項目的翻滾動作，也因此發現體操選手擁有優異的靜態單腳平衡與動態雙腳平衡能力。反觀棒球專項訓練對平衡能力也有一定的刺激與需求，像是投球時的單腳平衡、打擊時的重心轉移與守備時的移位防守接球動作，所以雖然不如體操選手對平衡的高度要求那般明顯，但仍可合理推論由於規律參與棒球運動訓練的緣由，本研究之棒球男童會比一般兒童有較佳的平衡表現。

在視覺動作整合的部分，我們知道競技運動中經常需要對環境中的刺激訊息加以辨別和判斷，進而做出一系列適當反應，而視覺則是個體最常依賴的訊息來源（宋岱芬、陳薇宇、黃明祥、吳昇光，2008）。吳聰義等（2009）比較射箭選手與一般人之視知覺能力差異，發現雖然射箭屬於較封閉與靜態的運動項目，射箭選手仍有較一般人快的反應時間，但是其注意力轉移能力並沒有特別優於一般人。反觀棒球屬於較開放與動態的運動項目，其視知覺能力應該會更加優異，因此本篇研究發現棒球男童具有優秀的視覺動作整合能力，

或許可以歸因於棒球訓練的效應，舉例來說，打擊者為了能在投手投出球後的短時間內成功擊球，就必須要能快速搜尋到球的位置及判斷球速，而守備者為了要接殺擊出的高飛球，就必須要能準確預測其飛行路徑並做出反應，因此在不斷地刺激下促進棒球男童的視知覺能力發展。

最後在精細動作的一部分，雖然棒球運動實際上多以粗大動作的訓練為主，像是投擲與跑走的動作，但在投球時仍需要手腕與手指的精細動作配合來控制精準度 (Payne & Isaacs, 2001)，也因此棒球男童在 Movement ABC 測驗的手部操作靈活度面向中有優於全國常模的動作表現，雖然其差異並不如球類技巧或平衡能力面向那般明顯。然而，在台灣動作評估測驗的精細動作面向卻發現棒球男童並未與全國常模有所差異。會有上述兩項動作測驗不一致的結果，可能是由於精細動作的任務特殊性 (task specific)，使得動作學習的轉移效應 (transfer effect) 並不明顯，所以當測驗項目不一致時，所要測驗的動作表現結果便不盡相同；像是過去研究比較優秀桌球兒童與一般兒童的動作協調能力時，同樣也發現優秀桌球兒童在 Movement ABC 測驗的手部操作靈活度明顯優於一般兒童，但在台灣動作評估測驗的精細動作面向反而顯著低於一般兒童 (蔡安倫、吳昇光、朱怡菁、陳俊宏、李曜全，2009)。因此，棒球男童或許在某些精細動作會有優異表現，但卻會依據精細動作的任務不同而變化。

## 第六章 結論與建議

### 第一節 結論

本篇研究之主要目的乃是比較台灣 11-12 歲原住民與非原住民棒球男童的動作協調能力，並且與台灣常模作對照比較。研究結果顯示原住民男童即使與非原住民男童接受相近的棒球專項訓練，仍然具有較優異的動作協調能力，其中又以動態平衡能力與手眼協調能力差異最為顯著，但兩種族群在球類技巧沒有差異，而原住民棒球男童在運用工具的精細動作則表現較差。此外，本篇研究發現台灣 11-12 歲棒球男童由於運動參與的關係而造就其優異的動作協調能力，更因為棒球專項訓練而特化其動作技巧，其中又以球類技巧最為優異，平衡能力次之，精細動作則與全國兒童常模差異最小。

### 第二節 建議

原住民棒球男童有著優異的動態平衡能力與手眼協調能力，而這或許能作為解釋原住民兒童優秀動作表現的原因，但仍須未來研究深入分析相關變項，像是測量原住民兒童的動/靜態姿勢反應、前庭系統的運用與客觀記錄身體活動量，以及分析原住民兒童眼球追視動作或視覺訊息處理過程中不同階段的差異等；而原住民男童球類技巧的動作優勢因為專項訓練而削弱了，未來若能進行長期追蹤研究，或許能更了解兒童接受棒球訓練的動作發展變化；而精細動作由於其任務特殊性，所以未來或許可以針對不同測驗項目進行動作分

析來比較。

此外，本篇研究也佐證了運動參與造就優異動作協調能力的關係，以及棒球專項訓練特化動作技巧的現象，因此建議未來能發展或使用球類專項技術測驗來評估兒童運動員的球類技巧，並同時繼續擴大樣本數、年齡層或地區範圍，甚至進行長期追蹤與調查不同層級，以便能建立常模作為棒球運動選材之重要依據。

## 參考文獻

### 中文文獻

中華職業棒球大聯盟（2012）年度獎項得主。2012年5月23日，取自

[http://www.cpbl.com.tw/Personal\\_Rec/ColRec\\_Qry.asp](http://www.cpbl.com.tw/Personal_Rec/ColRec_Qry.asp)

內政部統計處（2013）內政統計月報。2013年6月22日，取自 <http://sowf.moi.gov.tw/stat/month/list.htm>

王阿說（2002）。屏東縣一般學童與原住民學童體適能之比較研究。未出版碩士論文，國立屏東師範學院，屏東縣。

王錦陞（1997）。台東縣豐田國中原住民學生與漢族學生體能狀況之比較。臺灣教育，564，63-65。

艾旭毅（2004）。原住民與非原住民學童大肌肉動作發展之比較研究。未出版碩士論文，國立台北師範學院教育政策與管理研究所，台北市。

朱怡菁、李曜全、吳昇光（2008）。臺灣九至十歲兒童動作協調能力變化。健康促進科學，3（1），11-21。

成戎珠、黃昭慶、張英珺（2000）。適用於國人低年級學習障礙兒童之動作測驗的編製。物理治療，25（2），75-87。

行政院原住民族委員會（2013）原住民族分佈。2013年6月22日，取自

<http://www.apc.gov.tw/portal/docList.html?CID=6726E5B80C8822F9>

吳昇光、蔡輔仁（2001）。我國發展協調障礙學童之體適能及動作能力研究。教育部委託研究計畫。

- 吳昇光 (2009)。兒童身體活動、健康與動作能力。健康促進科學，4(1)，5-7。
- 吳思嚴 (2009)。臺灣原住民兒童動作協調能力分析。未出版碩士論文，國立臺灣體育大學(台中)，台中市。
- 吳思嚴、陳薇宇、宋岱芬、林憲輝、張泰山、吳昇光 (2012)。台灣 9-10 歲原住民兒童之動作協調能力分析。身體活動與運動科學學刊，1(2)，35-49。
- 吳聰義、陳薇宇、吳思嚴、宋岱芬、李曜全、吳昇光 (2009)。射箭選手視知覺能力之分析。健康促進科學，4(2)，117-126。
- 李佳諭 (2008)。發展協調障礙兒童身體活動量之分析。未出版碩士論文，臺灣體育大學(台中)體育研究所，台中市。
- 李加耀 (1997)。賽夏族的狩獵活動—與運動文化之關聯性。中華民國體育學會體育學報，24，49-59。
- 李加耀 (1998)。提升原住民運動文化及身體素質的研究風氣。台灣省立學校體育，8(2)，55-57。
- 李曜全 (2006)。臺灣動作評估測驗之信效度分析與常模建立。未出版碩士論文，中國醫藥大學醫學研究所，台中市。
- 李曜全、吳昇光 (2007)。臺灣 11-12 歲兒童族群發展協調障礙之盛行率。健康促進科學，2(1)，55-67。
- 宋宏達 (2003)。臺灣原住民的傳統體育研究—以卑南族為對象。未出版碩士論文，屏東師範學院體育教學研究所，屏東市。
- 宋岱芬、陳薇宇、黃明祥、吳昇光 (2008)。運動員之視

- 覺訊息處理能力。健康促進科學，3(2)，113-122。
- 林冠宏(2002)。發展協調障礙兒童之動作能力特性分析與分類。未出版之碩士論文，中國醫藥大學醫學研究所，台中市。
- 林憲輝(2010)。臺灣11至12歲原住民與非原住民男童動作協調能力與身體活動量之分析。未出版碩士論文，國立臺灣體育學院，台中市。
- 卓君晶(2012)。原住民與非原住民棒球隊兒童視覺訊息處理能力分析。未出版碩士論文，國立臺灣體育運動大學，台中市。
- 胡名霞(2006)。動作控制與動作學習。臺北市：金名圖書。
- 高正源(1994)。東昇的旭日：中華棒球發展史。臺北：民生報社。
- 陳威穎(2005)。發展協調障礙學童之訊息處理過程。未出版碩士論文，中國醫藥大學，台中市。
- 陳薇宇(2009)。臺灣原住民與非原住民兒童視覺訊息處理能力之比較。未出版碩士論文，國立臺灣體育大學(台中)，台中市。
- 陳鶴姿(1997)。國小學童體格、基本運動能力與種族、年齡之研究。台中師院學報，9，577-607。
- 廖國榕(2006)。國小中低年級學童身體活動量與動作協調能力關係之研究。未出版碩士論文，國立體育學院教練研究所，桃園縣。
- 劉慶斌(2003)。高雄縣茂林鄉魯凱族傳統體育之研究。未出版碩士論文，屏東師範學院體育教學研究所，屏

東市。

盧俊宏、陳龍弘（2005）。原住民與非原住民學童體適能、身體自我概念對自我概念之預測研究。大專體育學刊，7（2），159-168。

謝佳芬（2005）。臺灣棒球運動之研究（1920~1945年）。未出版碩士論文，國立中央大學，桃園縣。

## 英文文獻

- Buzolin Neto, O., Barbieri, F. A., Barbieri, R. A., & Gobbi, L. T. B. (2009). Agility, speed and motor skill performance of practitioner and non-practitioner of soccer. *Fitness and Performance Journal*, 8(2), 110-114.
- Carley, M. (2010). The relationship between fundamental motor skill development and lifetime participation in physical activity. *Pennsylvania Journal of Health, Physical Education, Recreation & Dance*, 80(1), 31-33.
- Cech, D. J., & Martin, S. T. (2002). *Functional Movement Development Across the Life Span*. Philadelphia, PA : Elsevier Science.
- Dinuucci, J. M., & Shows, D. A. (1977). A comparison of the motor performance of Black and Caucasian girls age 6-8. *The Research Quarterly*, 48(4), 680-684.
- D'Hondt, E., Deforche, B., DeBourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26(1), 21-37.
- Espenschade, A. (1946). A note on the comparative motor ability of negro and white tenth grade girls. *Child Development*, 17, 245-248.
- Fujinaga, H. (2008). Static standing balance as a component of motor fitness among the 5-year-old children.

- International Journal of Fitness*, 4(2), 67-74.
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*, 41(3), 221-232.
- Jurak, G., Kovac, M., & Sterl, J. (2006). Impact of the additional education lessons programme on the physical and motor development of 7- to 10-year-old children. *Kinesiology*, 38(2), 105-115.
- Karpowicz, K., & Strzelczyk, R. (2010). Characteristics of motor abilities of young athletes of selected sports during sport training. *Studies in Physical Culture and Tourism*, 17(1), 33-40.
- Kruger, A., & Pienaar, A. (2011). The effect of a sport development programme on sprinting and long jump abilities among 10-15 year old black girls from farm schools in the North West Province, South Africa. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 17(2), 357-371.
- Loras, H., & Sigmundsson, H. (2012). Interrelations between three fine motor skills in young adults. *Perceptual and Motor Skills*, 115(1), 171-178.
- Lubans, D. R., Morgan, P. I., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports Medicine*, 40(12), 1019-1035.
- Malina, R. M. (1970). Skeletal maturation studied longitudinally over one year in American Whites and

- Negroes six through thirteen years of age. *Human Biology*, 42(3), 377-390.
- McKenzie, T. L., Alcaraz, J. E., & Sallis, J. F. (1998). Effects of physical education program on children's manipulative skills. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17, 327-341.
- Parush, S., Yochman, A., Cohen, D., & Gershon, E. (1998). Relation of visual perception and visual-motor integration for clumsy children. *Perceptual and Motor Skills*, 86(1), 291-295.
- Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2002). *Human Motor Development: A Lifespan Approach*. Boston, MA : McGraw-Hill.
- Plimpton, C. E., & Regimbal, C. (1992). Differences in motor proficiency according gender and race. *Perceptual and Motor Skills*, 74, 399-402.
- Ponthieux, N. A., & Barker, D. G. (1965). Relationship between race and physical fitness. *The Research Quarterly*, 36(4), 468-472.
- Rink, J. E. (1993). *Teaching Physical Education for Learning*. St. Louis, MO: Mosby.
- Russel, W. D., & Limle, A. N. (2013). The relationship between youth sport specialization and involvement in sport and physical activity in youth adulthood. *Journal of Sport Behavior*, 36(1), 82-98.
- Seefeldt, V. (1980). Developmental motor patterns:

- Implications for elementary school Physical education. In C. Nadeau, W. Holliwell, K. Newell, & G. Roberts (Eds), *Psychology of motor behavior and sport* (pp. 314-323). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Van Waelvelde, H., De Weerd, W., De Cock, P., & Smits-Engelsman, B. C. (2004). Association between visual perceptual deficits and motor deficits in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46(10), 661-666.
- Wiersma, L. D. (2000). Risks and benefits of youth sport specialization: Perspectives and recommendations. *Pediatric Exercise Science*, 12, 13-22.
- Wu, S. Y., Chen, W. Y., & Wu, S. K. (2013, May). Analysis of motor coordination ability and visuospatial attention in Taiwanese aboriginal and non-aboriginal boys. Poster presentation at the 2013 International Symposium on Physical Activity and Exercise Science, Taichung, Taiwan.