

# 我國四級棒球國家代表隊選手動體視力特性之比較

劉雅甄<sup>1</sup> 楊賢銘<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中華大學體育室 <sup>2</sup>國立台灣體育學院競技運動學系暨競技運動研究所

棒球被認為是我國的國球，各項國際性賽會的成績更受到國人高度的重視與期待，如何以最客觀選拔出陣容最堅強的中華代表隊，便是獲得國際成績的第一步；因此，本研究目的在於比較我國成棒、青棒、青少棒、少棒等四級國家代表隊選手動體視力的差異情形。研究對象為 68 名四級中華棒球代表隊選手，分別進行完成視覺疲勞測試、靜止視力測試以及動體視力測試。經 Kruskal-Wallis 單因子等級變異數分析和 Dunn 多重比較統計分析後，發現成棒選手在向左(DVA-L)、向下(DVA-D)、向上(DVA-U)、垂直移動(DVA-ver)等動體視力分別顯著優於青棒與青少棒選手( $p < .05$ )，在水平移動(DVA-hor)和動體視力(DVA)部分成棒選手則分別顯著優於青棒、青少棒與少棒選手( $p < .05$ )。顯示成棒階段國家代表隊選手的選拔，應較青棒和青少棒國家代表隊更要求動體視力，因此在評選成棒代表隊選手時，應將動體視力列為重要的指標。

關鍵詞：動體視力，棒球，國手，運動視覺

## 壹、緒論

棒球運動是我國少數能立足於高度競爭國際舞台的項目。近幾年台灣有許多具潛力的年輕球員不斷地往美國和日本職棒界發展，如第一位登上美國大聯盟的陳金鋒、在 3A 表現優異的王建民、以及在大聯盟獲得勝投的曹錦輝等，更使我國在國際性賽會的成績受到國人普遍的重視，我國棒球運動的基層推展與選手技術的提升，須以運動科學的理論基礎導入訓練，才能培育出更多如陳金鋒和曹錦輝般的好手。棒球運動具快速移動球(fast-ball sports)的特性，被認為選手的運動表現與視覺能力有關，過去與棒球有關的運動視覺能力研究，發現棒球選手的運動表現分別與視覺反應能力(Classse, Semes, Daum, Nowakowski, Alexander, Wisniewski, Beisel, Mann, Rutstein, Smith, & Bartolucci, 1997; Sherman, 1983)、不同慣用手和慣用眼型式(龔榮堂, 1997; Classe & Whiting, 1996; Portal & Romano, 1988)、對比感度(Hoffman, Polan, & Powell, 1984)以及動態立體視力(Solomon, inn, & Vacroux, 1988)等的視覺能力達顯著的相關。其中，動體視力又分別與非運動員的接球表現(Sanderson, 1974; 1978)及棒球選手的打擊率(Solomon et al., 1988)達顯著的相關；且不同技能水準棒球選手的動體視力有顯著的差異(Horner, 1982; Maeda & Tsuruhara, 1998a; 1998b; Rouse, DeLand, Christian, & Hawley, 1988)。顯示出動體視力越優異的棒球選手，在守備與打擊上的表現越佔優勢，而且越是優秀的棒球選手擁有的動體視力也相

對的越好；因此，動體視力被認為可做為預測棒球技能的指標(Solomon et al., 1988; 劉雅甄, 2003)。

由於動體視力主要是依賴視錐細胞的作用，使個體在接收近側刺激(proximal stimulus)後，爲了要使移動中物體的影像一直保持在中央小窩的附近，眼睛會產生兩種形式的運動，一爲慢的隨意追蹤運動(slow voluntary pursuit movement)，另一爲快速的急動運動(saccadic movement)(Collewijn & Tamminga, 1984)，在此二種眼球運動的共同作用下，使物體影像能一直保持在中央窩處(Geer & Robertson, 1993)，而能在視網膜上有清晰的物體影像。過去研究已證實動體視力可經由視覺訓練或是專項運動訓練提升(Maeda & Tsuruhara, 1998a; Long & Riggs, 1991; 1998b; Long & Rourke, 1989)。但過去鮮少針對頂尖運動員探討動體視力的特性。因此，本研究目的在於比較我國成棒、青棒、青少棒、少棒等四級國家代表隊選手動體視力的差異情形，以做為評選國家代表隊選手和棒球選手選材時的參考。

## 貳、研究方法

本研究受試者爲我國四級國家棒球代表隊選手共 68 名，受試者基本資料如表一所示。中華成棒代表隊選手是以 2003 年代表我國參加亞洲盃或世界盃棒球錦標賽之各階段國家代表隊選手，所有選手皆爲一時之選，具有世界級選手之實力，深具樣本代表性。其中，中華成棒代表隊是由參加 92 年全國成棒甲組春季聯賽十二支球隊中，選拔出表現優異之 22 名選手，主要任務爲第廿二屆亞洲棒球錦標賽之培訓隊，並於 8 月份至美國移地訓練參加美國 NBC 大賽，於四十四支球隊中勇奪冠軍，爲 69 年來首次由外籍球隊奪冠。中華青棒代表隊選手是由參加 92 年王貞治盃全國青棒錦標賽十四支各縣市代表隊中，遴選表現優異的 40 名選手組成中華藍、白兩支培訓隊，經七戰四勝之對抗賽後，選拔出最後的 18 名代表隊正選選手，主要任務爲參加第五屆亞洲青棒錦標賽，並榮獲第二名。中華青少棒代表隊選手是由參加 92 年謝國誠盃全國青少棒錦標賽十八支各縣市代表隊中，遴選表現優異的 36 名選手組成中華藍、白兩支培訓隊，經七戰四勝之對抗賽後，選拔出最後的 18 名代表隊正選選手，主要任務爲參加 2003 世界青少棒錦標賽，並於與會的九支各國球隊中，榮獲第二名。中華少棒代表隊選手是由參加 92 年謝國誠盃全國少棒錦標賽九支各縣市代表隊中，勇奪冠軍的台北市東園國小少棒隊代表我國參加 2003 年世界少棒聯盟亞太區少棒錦標賽，並榮獲第三名。

表一 受試者之基本資料

階段	人數 (人)	年齡 (歲)	球齡 (年)	靜止視力		視覺疲勞 (Hz)
				左	右	
成棒	22	21.23±1.66	11.82±1.50	1.36±0.34	32.21±3.89	
				1.30±0.34		
青棒	18	17.50±0.52	8.44±1.20	1.40±0.53	28.75±5.32	
				1.39±0.53		
青少棒	18	15.78±0.81	4.28±1.27	1.21±0.28	31.44±3.85	
				1.20±0.17		
少棒	10	12.00±0.67	1.90±1.10	1.08±0.21	27.13±7.53	
				1.08±0.21		

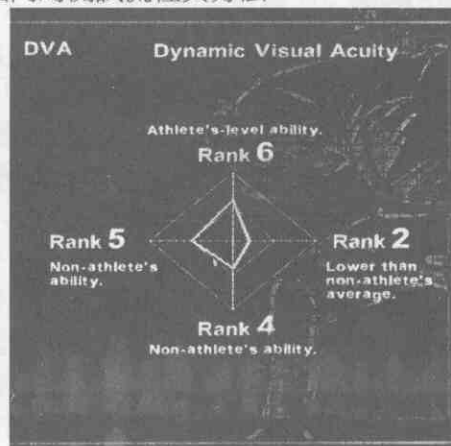
所有受試者先後完成測試流程與方法均相同的視覺疲勞測試、靜止視力測試以及動

體視力測試等。視覺疲勞測試主要是檢測受試者在接受動體視力測試之前的視覺疲勞程度，以及了解受試者注意力的優劣；本研究以日本製 TKK 之視覺疲勞檢測儀為研究工具；測試方法為受試者緊貼窺視器，使眼睛至光源距離 30 公分；疲勞值光源為高光度發光二極管，光源頻率由 10Hz 遞增至 60Hz，使光源由閃爍至不閃爍；當受試者觀看光源並主觀認為光源不再閃爍時，立刻按下停止鈕，此時所測得之 Hz 數值越大表示越不疲勞，Hz 數值越小表示越疲勞。由表一發現三組受試者間的視覺疲勞值未達顯著差異，顯示三組受試者在接受正式動體視力測試之前的視覺疲勞程度相等接近。靜止視力測試是以 The Landolt Wall Chart 作為測試工具，令受試者在距離 1.5 公尺處進行辨識 Landolt C 的缺口方向，以受試者所能正確辨識最小的 Landolt C 缺口方向為其靜止視力。測試時，受試者可配戴眼鏡或隱形眼鏡進行檢測；所有受試者均分別檢測左眼和右眼，結果如表一所示。

動體視力測試是以日本運動視覺權威：Hisao Ishigaki 所開發出的專業運動視覺測試軟體 "Athlevision"，可分別測試個體能辨識向右(DVA-R)、向左(DVA-L)、向下(DVA-D)、向上(DVA-U)快速移動的數字之動體視力辨識能力。本研究為避免太陽光線影響測試電腦螢幕的亮度與出現反光，而影響受試者的辨識，所以實驗期間均將測試電腦架設於有窗簾之室內教室或空間之內；依照測試軟體所規範的距離，令受試者的雙眼距離電腦螢幕 15.8 英吋（如圖一所示）。測試的過程中，允許受試者配戴眼鏡或隱形眼鏡，但受試者的身體與頭部均不能移動。所有受試者均經研究者以運動視覺測試軟體所設定之測試方法與流程解說書面，進行詳細解說之後，每位受試者在四種動體視力測試之前均有三次的練習，以使受試者熟悉整個實驗儀器和測驗流程。正式測試時，研究者於開始測試前一秒說“預備”，使受試者專心注視電腦，電腦顯示二半圓，中間的軌道會出現一個數字，此數字會依不同速度移動，在移動的過程中會變換三個數字，受試者必需辨識所出現的三個數字為何；不論受試者的答案是否正確，研究者均不告知正確的數字，以避免產生學習效果及影響受試者心理狀態；每結束一個方向的測試後，會給予受試者休息與準備時間。所有的受試者均進行相同的測試流程與方法。



圖一 動體視力測試



圖二 測試結果與評估

資料處理方面，本研究將所得之原始資料編碼至 Excel 內，並分別計算水平動體視力(DVA-hor=DVA-R+DVA-L)、垂直動體視力(DVA-ver =DVA-D+DVA-U)、動體視力(DVA=DVA-R+DVA-L+DVA-D+DVA-U)等能力。在統計分析方面，本研究受試群體為成棒、青棒、青少棒、少棒屬獨立樣本；測試變項為向右(DVA-R)、向左(DVA-L)、向下(DVA-D)、向上(DVA-U)、水平(DVA-hor)、垂直(DVA-ver)等動體視力，由於動體視力的分數為 Rank 1 至 Rank 10 (如圖二所示)，屬次序變項(ordinal variable)。因此，本研究以無母數統計考驗(nonparametric statistical test)中的 Kruskal-Wallis 單因子等級變異數分析(one-way analysis of variance by ranks)進行考驗；若達顯著時，則進一步以 Dunn 多重比較(Dunn's multiple comparison procedure)進行考驗(林清山，1992)。本研究以 SPSS for Windows 10.0 版，進行 Kruskal-Wallis 單因子等級變異數分析和 Dunn 多重比較等統計分析，顯著水準均定為 0.05。

### 參、結果與討論

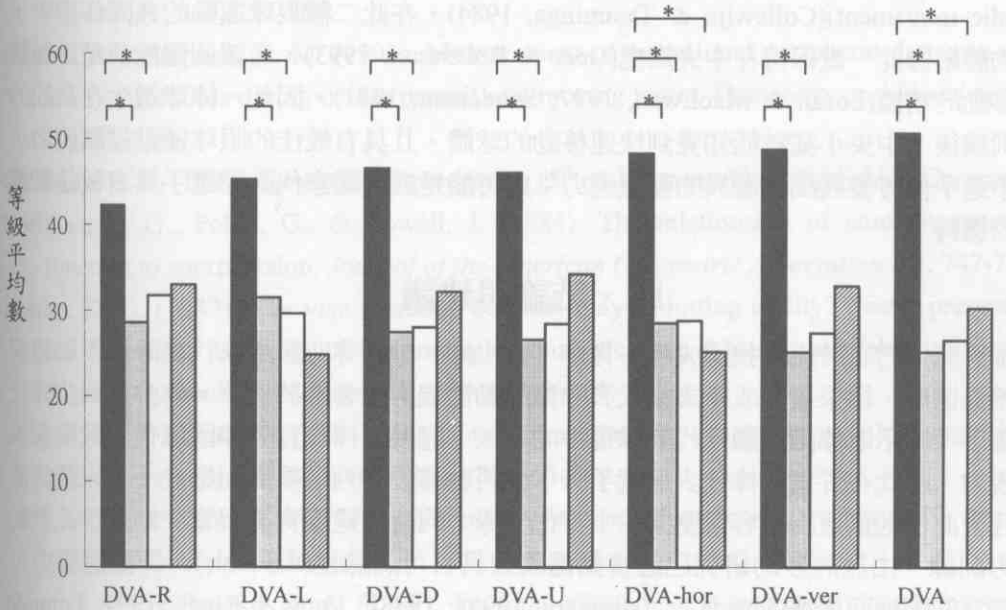
本研究以 Kruskal-Wallis 單因子等級變異數分析考驗成棒、青棒、青少棒、少棒等不同階段國家代表隊選手動體視力的差異情形。結果如表二所示，不同階段國家代表隊選手除在向右動體視力(DVA-R)未達顯著差異之外( $p>.05$ )，在向左(DVA-L)、向下(DVA-D)、向上(DVA-U)、水平移動(DVA-hor)、垂直移動(DVA-ver)、動體視力(DVA)等能力上均達顯著差異( $p<.05$ )。

表二 Kruskal-Wallis 單因子等級變異數分析結果

	DVA-R	DVA-L	DVA-D	DVA-U	DVA-hor	DVA-ver	DVA
卡方	6.325	12.081*	13.584*	12.675*	16.960*	18.358*	22.462*
自由度	3	3	3	3	3	3	3
漸近顯著性	.097	.007	.004	.005	.001	.000	.000

\*  $p<.05$

本研究進一步地以 Dunn 多重比較進行考驗後，發現成棒國家代表隊選手在向左(DVA-L)、向下(DVA-D)、向上(DVA-U)、垂直移動(DVA-ver)等動體視力分別顯著優於青棒國家代表隊選手與青少棒國家代表隊選手( $p<.05$ )；在水平移動(DVA-hor)和動體視力(DVA)部分成棒國家代表隊選手則分別顯著優於青棒國家代表隊選手、青少棒國家代表隊選手與少棒國家代表隊選手( $p<.05$ )。



圖一 不同技能水準棒球選手動體視力之等級平均數

(■ 為成棒選手、□ 為青棒選手、▨ 為青少棒選手、▩ 為少棒選手；\*  $p < .05$ )

上述結果可發現在成棒國家代表隊選手的動體視力分別顯著優於青棒、青少棒與少棒等國家代表隊選手( $p < .05$ )；此結果顯示不同階段國家代表隊選手的動體視力具有顯著差異，這不僅說明成棒國家代表隊選手的動體視力較佳外，也表示成棒階段國家代表隊選手的選拔，應較青棒和青少棒國家代表隊更要求動體視力。本結果與 Maeda 和 Tsuruhara(1998)研究結果相似，Maeda 和 Tsuruhara(1998a)曾以 30 名中學棒球選手、89 名高校棒球選手、11 名社會組選手(野手)以及 5 名社會組選手(投手)為研究對象，發現社會組選手的動體視力優於高校和中學選手，高校選手的動體視力又優於中學選手。由於劉雅甄(2004)的研究發現我國 10-26 歲年齡層的動體視力特性在 10-16 歲期間會隨年齡的增長而增進，16-24 歲期間則逐年下降，24-26 歲期間則又有增進的趨勢，以及 Ishigaki 和 Miyao(1994)所發現的動體視力約在 5-15 歲之間發展迅速，在 15 歲時會發展至最高峰，但在 20 歲之後以一定的比例開始衰退；均與本研究發現成棒國家代表隊選手具有較佳的動體視力有所不同。

其原因可能除了優秀棒球選手的特殊性之外，主要可能是因為成棒階段選手在生理與心理素質都已發育成熟，在此階段的棒球比賽中投手球速、打擊後的球速、傳球速度等都較快，其競爭性會高於其他階段，使成棒國家代表隊選手需要更加的集中注意力，在追蹤移動中的球體以便能精準地擊中投球及接住快速移動的球。由於中央小窩(fovea)分佈最多的視錐細胞，而較視網膜其他區域有較佳的解晰物體細微的能力(Goldstein, 1997)，當個體在知覺到移動中的物體時，大腦皮質會傳遞訊息至控制眼睛的肌群，促使眼睛產生慢速的隨意追蹤運動(slow voluntary pursuit movement)和快速的急動運動

(saccadic movement)(Collewijn & Tamminga, 1984), 在此二種眼球運動的共同作用下, 會使物體影像能一直保持在中央窩處(Geer & Robertson, 1993), 而讓個體能清楚地辨識快速移動的物體(Loran & MacEwen, 1997; Sanderson, 1981)。因此, 棒球選手在長期的專項訓練後, 中央小窩較能知覺到快速移動的球體, 且具有較佳的眼球運動控制能力, 無形中選手便會發展出更優異的動體視力; 此可能是成棒國家代表隊選手具有較佳動體視力的機轉。

## 肆、結論與建議

本研究目的在於比較我國成棒、青棒、青少棒、少棒等四級國家代表隊選手動體視力的差異情形, 結果發現成棒國家代表隊員的動體視力顯著優於青棒、青少棒與少棒代表隊選手。顯示成棒階段國家代表隊選手的選拔, 應較青棒和青少棒國家代表隊更要求動體視力, 因此在評選成棒代表隊選手時, 應將動體視力列為重要指標之一, 以便能最客觀且全面性地選拔出陣容最堅強的中華代表隊, 同時, 建議青棒與青少棒選手注重動體視力訓練。由於許多的研究已證實動體視力具有可訓練性(trainable), 即動體視力可經由適當的訓練而增進(Maeda & Tsuruhara, 1998a; 1998b; Long & Riggs, 1991; Long & Rourke, 1989), 所以對於青棒和青少棒選手而言, 應在訓練課表的安排上, 可利用較快速度的球讓選手進行打擊與守備訓練, 此不僅有助於提升打擊與守備技巧, 亦能增進動體視力, 同時亦應多注重動體視力的訓練, 以便能進入高度競爭的成棒階段脫穎而出, 入選成棒代表隊甚至進入職棒領域中。

## 參考文獻

- 林清山 (1992): 心理與教育統計學。台北市: 東華書局。
- 劉雅甄 (2003): 動體視力在運動中的意義與應用。中華體育季刊, 17 卷 2 期, 57-65 頁。
- 劉雅甄 (2004): 年齡對動體視力發展之影響。大專體育學刊, 6 卷 3 期, 157-165 頁。
- 龔榮堂 (1997): 慣用手、主視力眼與棒球打擊率之研究。未出版之碩士論文, 台北市, 中國文化大學運動教練研究所。
- Classe, J. G., Daum, K., Semes, L., Wisniewski, J., Rutstein, R., Alexander, L., Beisel, A., Mann, K., Nowakowski, R., Smith, M., & Bartolucci, A. (1996). Association between eye and hand dominance and hitting, fielding, and pitching among players of the Southern Baseball League. *Journal of the American Optometric Association*, 67(2), 81-86.
- Classe, J. G., Semes, L. P., Daum, K. M., Nowakowski, R., Alexander, L. J., Wisniewski, J., Beisel, J. A., Mann, K., Rutstein, R., Smith, M., & Bartolucci, A. (1997). Association between visual reaction time and batting, fielding, and earned run averages among players of the Southern Baseball League. *Journal of the American Optometric Association*, 68(1), 43-49.
- Collewijn, H., & Tamminga, E. P. (1984). Human smooth and saccadic eye movements during voluntary pursuit of different target motions on different backgrounds. *Journal of*

- Physiology*, 351, 217-250.
- Geer, I., & Robertson, K. M. (1993). Measurement of central and peripheral dynamic visual acuity thresholds during ocular pursuit of a moving target. *Optometry and Visual Science*, 70, 552-560.
- Goldstein, E. B. (1997). *Sensation & perception* (5<sup>th</sup> ed.). Brooks/Cole Publishing Company.
- Hoffman, L. G., Polan, G., & Powell, J. (1984). The relationship of contrast sensitivity function to sports vision. *Journal of the American Optometric Association*, 55, 747-752.
- Hornor, D. G. (1982). Can vision predict baseball players hitting ability? Poster presented at the American Academy of Optometry Annual Meeting, Abstract available in *American Journal Optometry Physiology Optometric*, 59, 69.
- Ishigaki, H., & Miyao, M. (1994). Implications for dynamic visual acuity with changes in age and sex. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 363-369.
- Long, G. M., & Riggs, C. A. (1991). Training effects on dynamic visual acuity with free-head viewing. *Perception*, 20, 363-371.
- Long, G. M., & Rourke, D. A. (1989). Training effects on the resolution of moving targets-dynamic visual acuity. *Human Factor*, 31(4), 443-451.
- Loran, D. F. C., & MacEwen, C. J. (1997). *Sports vision*. Boston: Butterworth-Heinemann.
- Maeda, A., & Tsuruhara, T. (1998a). Effect of batting practice by using high speed pitched balls on kinetic visual acuity of baseball players. *Training Science*, 10(1), 35-40.
- Maeda, A., & Tsuruhara, T. (1998b). Batting training by using super high speed ball to increase batting performance visual kinetic acuity. *Baseball Clinic*, 8, 22-25.
- Portal, J. M., & Romano, P. E. (1988). Patterns of eye-hand dominance in baseball players(letter). *National English Journal of Medicine*, 319(10), 655-656.
- Rouse, M. W., DeLand, P., Christian, R., & Hawley, J. (1988). A comparison study of dynamic visual acuity between athletes and nonathletes. *Journal of the American Optometric Association*, 59(12), 946-950.
- Sanderson, F. H., & Whiting, H. T. A. (1974) Dynamic visual acuity and performance in a catching task. *Journal of Motor Behavior*, 6, 87-94.
- Sanderson, F. H., & Whiting, H. T. A. (1978) Dynamic visual acuity: A possible factor in catching performance. *Journal of Motor Behavior*, 10, 7-14.
- Sanderson, F. H. (1981). *Visual acuity and sports performance*. England: Stanley Thornes.
- Sherman, A. (1983). A method of evaluating eye-hand coordination and visual reaction time in athletes. *Journal of the American Optometric Association*, 54(9), 801-802.
- Solomon, H., Zinn, W. J., & Vacroux, A. (1988). Dynamic stereoacuity: A test for hitting a baseball? *Journal of the American Optometric Association*, 59(7), 522-526.

## A COMPARISON OF DYNAMIC VISUAL ACUITY AMONG FOUR-STAGE MEMBERS OF THE NATIONAL BASEBALL TEAM

**Ya-chen Liu<sup>1</sup> & Shien-ming Yang<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Office of Physical Education, Chung-hua University & <sup>2</sup>Athletics Department &  
Graduate School, National Taiwan College of Physical Education

### ABSTRACT

Baseball is one of the favorite sports in Taiwan and more people are paying close attention to the performance of the national baseball teams in the international tournaments. Therefore, the purpose of this study was to compare the Dynamic Visual Acuity among four-stage members of the national baseball teams. 68 members from the Chinese Taipei baseball team from four stages participated voluntarily in this study. All subjects' visual fatigue, static visual acuity, and dynamic visual acuity were measured. Kruskal-Wallis one-way analysis of variance by ranks and Dunn's multiple comparison procedure were used to analyze all the data. The results of this study indicated that adult players have better DVA-L, DVA-D, DVA-U, and DVA-ver than the senior high student players and junior high student players ( $p < .05$ ). DVA-hor and DVA are also better in adult players ( $p < .05$ ). This finding suggested that DVA should be a critical parameter in selecting adult members of the national baseball team.

**Key words: dynamic visual acuity, baseball, national varsity team member, sports vision**