百公尺蛙式分段配速及中途轉身成績分析探討

逢甲大學
楊偉鈞

摘 要

本研究主要目的在探討，瞭解全國大專校院運動會(以下簡稱全大運)，游泳項目中大男甲、大女甲及大男乙、大女乙，100 公尺蛙式游泳的各組分段配速及中途轉身對決賽選手的成績影響對照，本研究以九十四年的全大運參加四個組別的決賽游泳選手 16 位男生、16 位女生作為研究對象，研究範圍為 100 公尺蛙式項目決賽的成績、中途轉身 15 公尺及前、後段 42.5 公尺的時間成績差異及百分比率分析為範圍，研究工具採用 SONY DV 攝錄影機記錄後以 Silicon Coach 動作軟體進行分析，研究資料使用 SPSS10.0 套裝統計軟體，分析各組的決賽游泳 1-8 名中途轉身時間的差異性，並以獨立樣本 t 檢定分析考驗結果：發現大女甲、乙組的中途轉身 15 公尺未達顯著水準 P>. 06，在百分比率方面，大女甲佔 18%，大女乙佔 15%，由此可知，女子甲組的中途轉身成績平均百分比率高過於女子乙組，因此女子甲組選手應需要改善中途轉身技術及成績，並不是前、後段的速度成績優就好，中途轉身技術也是很重要，針對此點提供給國內游泳運動愛好者或游泳隊訓練之參考，藉以提高整游泳成績及素質。

關鍵詞：蛙式、中途轉身

The analysis of turn and speed of breast-stroke

Abstract

The purpose of this study was to discuss and compare 2005 National technical college campus games, swimming event (16male and 16 female) 100 meters finals breast-stroke turn and speed score. Using video (Sony-DV) to recode their performance and Silicon coach software to analysis their score. SPSS V10.0 for windows T-test to compare the different between finals turn. The result for this study there are no different between female A group and B group ; The score for turn find female A group and B group ; The score for turn find female A group were higher then female group B. Therefore, female A group need to improve turn skill and score.

Key words: Breast-stroke, Turn

壹、緒論

一、研究問題背景

謝伸裕(2003)指出競技游泳的比賽, 以 100 公尺距離的賽程, 將可分別出幾個步驟, 從裁判長授權給予發令員鳴槍後開始：1.起跳(反應)→2.入水角度(深度)→3.出水面(阻力)→4.中途游(配速)→5.轉身(技巧)→6.蹬牆(力量)→7.出水面(距離)→8.中途游(配速)→9.終點前五公尺(加速)→10.觸壁(技術)→結束動作。是由各個環節的結合組成, 整體的配速亦是勝負的關鍵。何新中(2003)在對游泳運動員出發轉身下肢力量訓練的研究，指出游泳運動員出發轉身動作所需的力量為快速力量，快速力量由最大力量、爆發力量和起動力量三種成份構成，而這三種成份在不同的肌肉收縮時間內對快速力量的貢獻率，因條件而有所變化。為此，在力量訓練中應不斷提高運動員下肢最大力量能力以獲得理想的出發速度和遠度。李靜文(2004)指出游泳競賽中，運動員必須以最短的時間完成出發、游泳、轉身及觸壁。因此在一場競技游泳比賽的勝負，各環節的關鍵變數很大，並不是領先一、二個環節就可贏得比賽的。在國外的文獻中，Thompson, MacLaren, Lees, Atkinson, (2000)認為；更好的 100 公尺和 200 公尺蛙泳游泳要獲得更大的能力，在運動學是可以被測量的，這些研究結果建議，教練應該給予更多對運動學的重視。P. A. Carson (1999)認為；在提升了肌肉不平衡狀態下，在右肩膀和左臀部上，是造成力量傳導，在運動關聯上，對於蛙泳力量是有貢獻的因素。Sanders, Ross H. (1995)調查研究認為；少數熟練的選手高度技巧容易改變技術, 並且在正規蛙泳技術中對波浪動作技術更容易調整。B. K. Blanksby,等人(1996)研究自由式轉身在耗時的情況下，指出為達到快速的 5mRTT，受試者需要增加衝量，也就是增加在水面接觸的衝量，減少蹬牆時間。研究顯示蹬牆力量峰值高與蹬牆時間短，似乎會減低游泳選手的 5mRTT。

在蛙式游泳項目競賽中，游泳規則中明文規定雙手需同時、同一平面的擺動，而雙手需同時觸摸牆壁或轉身，因此在問題探討中，對於中途的轉身是以蛙泳競賽項目的姿勢作研究、從競技者由頭部通過轉身前 7.5 公尺處測量至觸壁轉身後 7.5 公尺處以頭部為準測量成績表現, 採用 SONY　DV 攝錄影機記錄後以 Silicon Coach 動作軟體進行分析,

在前後 15 公尺的距離成績表現，是否為比賽的勝負關鍵之一，整體游泳對於成績的表現是有何差異之處，值得探討的問題。

二、研究目的

（一）針對各組之中途轉身 15 公尺時間成績佔決賽時間百分比的差異分析。

（二）不同組別之前 42.5 公尺配速成績的差異分析。

（三）不同組別之後 42.5 公尺配速成績的差異分析。

（四）大男甲、乙及大女甲、乙的中途轉身 15 公尺以獨立樣本 T 檢定考驗的差異分析。

貳、研究方法

一、研究對象

本研究以參加九十四年全大運 16 名男生、16 名女生的 100 公尺蛙式游泳決賽選手為對象。

二、資料收集與處理

本研究中所使用各項數據，係由九十四年全大運籌備會之競賽組電腦數據成績為樣本，中途轉身成績是以 SONY- DV 攝錄影機將比賽情形記錄下來後以 silicon-coach 動作軟體分析，進行資料之編碼 encoding 和成績之換算等工作將游泳 100 公尺蛙式決賽選手，四個組別大男甲組、乙組及大女甲組、乙組的中途轉身及前、後段 42.5 公尺之配速成績、百分比逐一找出，並以 SPSS 10.0 統計套裝軟體分析以描述性統計分析。並採用獨立樣本 t 考驗檢定大女甲組、乙組進行中途轉身 15 公尺成績之差異性考驗分析。

參、結果與討論

一、結果

依照上述研究目的，統計分析獲致如下：

表一：以九十四年的全大運參加四個組別的蛙式決賽游泳選手時間表(單位：秒)

項目/時間/名次	決賽一名	決賽二名	決賽三名	決賽四名	決賽五名	決賽六名	決賽七名	決賽八名	備註(平均)
男甲 100M 蛙式	66.67	67.27	67.33	67.55	67.59	69.35	71.33	71.52	68.56
42.5M 前段	26.39	26.55	26.59	26.56	26.54	27.41	27.50	27.96	26.96
42.5M 後段	29.86	30.78	30.22	31.07	30.73	31.18	32.07	32.76	31.11
42.5M 前後段差	3.47	4.23	3.63	4.51	4.19	3.77	4.57	4.80	4.15
15M 中途轉身	10.42	9.94	10.52	9.91	10.32	10.76	11.26	10.79	10.49
50M 中途名次	3	1	5	2	4	6	8	7	0
女甲 100M 蛙式	80.08	81.01	81.41	81.94	83.52	83.61	84.77	85.96	82.79
42.5M 前段	30.29	31.79	31.43	32.08	32.27	32.01	32.57	34.06	32.06
42.5M 後段	35.27	35.20	35.14	35.09	36.69	37.78	37.40	36.22	36.10
42.5M 前後段差	4.98	3.41	3.71	3.01	4.42	5.77	4.83	2.16	4.04
15M 中途轉身	14.51	14.01	14.84	14.74	14.56	13.81	14.79	15.68	14.61
50M 中途名次	1	2	3	5	6	4	7	8	0
男乙 100M 蛙式	70.70	73.85	74.51	74.77	75.52	75.62	76.78	76.82	74.80
42.5M 前段	27.47	29.30	28.60	29.82	30.91	29.63	29.35	32.10	29.64
42.5M 後段	31.91	33.31	34.61	33.63	32.93	33.83	34.85	32.70	33.47
42.5M 前後段差	4.44	4.01	6.01	3.81	2.02	4.20	5.50	0.6	3.83
15M 中途轉身	11.31	11.24	11.29	11.32	11.67	12.16	12.44	12.02	11.68
50M 中途名次	1	3	2	4	7	6	5	8	0
女乙 100M 蛙式	84.41	91.01	91.84	92.05	92.61	92.66	93.91	100.17	92.33
42.5M 前段	33.31	36.49	36.99	37.82	37.61	37.63	37.27	40.73	37.23
42.5M 後段	37.96	40.66	40.33	40.77	40.86	41.21	43.20	44.04	41.13
42.5M 前後段差	4.65	4.17	3.34	2.95	3.25	3.58	5.93	3.31	3.90
15M 中途轉身	13.14	13.86	14.51	13.46	14.14	13.81	13.44	15.39	13.96
50M 中途名次	1	2	4	6	7	5	3	8	0

『註』1、42.5M 前段及後段，是為所需時間。
2、42.5M 前後段差，是為相減時間差。
3、15M 中途轉身，是為轉身處前後 7.5 公尺的時間。
4、50M 中途名次，是為前 50M 先後到達的名次。

表一得知：九十四年全大運為大男、大女甲組及大男乙、大女乙組四個組別的成績表現，為研究對象並敘述分析如下：

（一）在男子甲組 100 公尺蛙式第一名選手，前 50 公尺中途名次，只獲得第三順位，前後段配速時間祇用了 3.47 秒，配速運用相當成功，最後以 0.6 秒的鮮為差距，獲得金牌贏得勝利。

（二）在男子乙組 100 公尺蛙式，第三名選手的前後段時間相差了 6.01 秒，前段暫居第二，因配速不得當導致心肺耐力等功能迅速下降，因此恢復期應當較慢。相對的第五名的選手，前後段配速時間祇用了 2.02 秒，配速運用相當成功，因此游完全程之後，心肺耐力功能恢復期應當較為快速，如此配速值得嘉許。

（三）在男子乙組 100 公尺蛙式，以成績表現第八名選手前、後段配速時間，祇用了 0.60 秒，可見在最後衝刺階段，是相當盡力，應該是各組配速之中表現最佳的選手，但以筆者認為，該選手的真正成績實力尚且不知，才有如此表現。

（四）在名次排列上中途名次以男子甲組 100 公尺蛙式，變數最大第一名選手前 50 公尺暫居第 3 順位，而前 50 公尺暫居第 2 順位，竟然落到第四名前後段配速時間，相差 4.51 秒，遠遠超過原則定義中 2 秒鐘(在經驗的法則中，前段 50 公尺因增加跳水出發，在後段 50 公尺成績應減 2 秒鐘，因此前後段成績的差異就了解其配速如何)上下底線之上，因此決賽名次自然滑落下降，這是配速不盡理想原因所在。

（五）在女子甲組 100 公尺蛙式，前、後 15 公尺中途轉身時間的平均 14.61 秒，並沒有比女子乙組選手平均 13.96 秒的成績好，是否在轉身的技術上不夠流暢，或其他方面因素，以甲組的選手在長時間的訓練下，是不應該成績劣於乙組選手，是值得探究原因的。

（六）在四個組別的 15 公尺中途轉身時間成績，呈現出男甲組蛙式平均 10.49 秒，男乙組蛙式平均 11.68 秒，女甲組蛙式平均 14.61 秒，女乙組蛙式平均 13.96 秒。以轉身的流暢性，男甲組二位選手亦有突破 10 秒內的佳績，誠屬不易。上述的各組平均成績，可作為訓練上指標性參考成績。

（七）在四個組別整體的 50 公尺中途名次成績顯示上，與終點判定名次變數較大，在四個組別內的大女甲組中途名次與終點判定名次變數較小亦為穩定，以個別決賽成績第一名的中途名次顯示，大男甲組亦有變數，其他三個組別較為穩定，因此在比賽的過程中，個人的分段配速上是相當重要的。

（八）由表二所示：在四個組別的蛙式決賽分段佔成績及百分比率中，可分為(1) 42.5 公尺前段成績，(2) 42.5 公尺後段成績，(3) 15 公尺轉身成績，三部分之平均百分比率，大男甲組 100 蛙比率佔為：39%、46%、15%，大女甲組 100 蛙比率佔為：38%、44%、18%，大男乙組 100 蛙比率佔為：40%、45%、15%，大女乙組 100 蛙比率佔為：40%、45%、15%。這是國內大專選手，在最高比賽中所分配的比率區分，唯有在大女甲組的 15M 中途轉身成績百分比率佔 18%，大過於大女乙組 15%百分比率，勝負空間變大，筆者認為，大女甲組中途轉身技術及時間，沒有大女乙組選手作的積極及協調性，是值得探討研究的。

表二：九十四年全大運四個組別蛙式決賽分段成績及百分比率分配表

項目/時間/名次	決賽一名	決賽二名	決賽三名	決賽四名	決賽五名	決賽六名	決賽七名	決賽八名	備註(平均)
大男甲組 100 蛙	66.67	67.27	67.33	67.55	67.59	69.35	71.73	71.52	68.57
42.5M 前段成績	26.39	26.55	26.59	26.56	26.54	27.41	27.50	27.96	26.96
佔百分比率%	39%	39%	39%	39%	40%	40%	39%	39%	39%
42.5M 後段成績	29.86	30.78	30.22	31.07	30.73	31.18	32.07	32.76	31.11
佔百分比率%	46%	46%	45%	46%	45%	45%	45%	46%	46%
15M 轉身成績	10.42	9.94	10.52	9.91	10.32	10.76	11.26	10.79	10.49
佔百分比率%	15%	15%	16%	15%	15%	15%	16%	15%	15%
大女甲組 100 蛙	80.08	81.01	81.41	81.49	83.52	83.61	84.77	85.96	82.78
42.5M 前段成績	30.29	31.79	31.43	32.08	32.27	32.01	32.57	34.06	32.06
佔百分比率%	38%	39%	40%	39%	39%	38%	38%	40%	38%
42.5M 後段成績	35.27	35.20	35.14	35.09	36.69	37.78	37.40	36.22	36.10
佔百分比率%	44%	44%	43%	43%	44%	45%	44%	42%	44%
15M 轉身成績	14.51	14.01	14.84	14.74	14.56	13.81	14.79	15.68	14.61
佔百分比率%	18%	17%	18%	18%	17%	17%	18%	18%	18%
大男乙組 100 蛙	70.70	73.85	74.51	74.77	75.52	75.62	76.78	76.82	74.82
42.5M 前段成績	27.47	29.30	28.60	29.82	30.91	29.63	29.35	32.10	32.06
佔百分比率%	39%	40%	38%	40%	41%	39%	38%	42%	40%
42.5M 後段成績	31.91	33.31	34.61	33.63	32.93	33.83	34.85	32.70	36.10
佔百分比率%	45%	45%	47%	45%	44%	45%	46%	42%	45%
15M 轉身成績	11.31	11.24	11.29	11.32	11.67	12.16	12.44	12.02	11.68
佔百分比率%	16%	15%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	15%
大女乙組 100 蛙	84.41	91.01	91.84	92.05	92.61	92.66	93.91	100.17	92.33
42.5M 前段成績	33.31	36.49	36.99	37.82	37.61	37.63	37.27	40.73	37.23
佔百分比率%	39%	40%	40%	41%	41%	41%	40%	41%	40%
42.5M 後段成績	37.96	40.66	40.33	40.77	40.86	41.21	43.20	44.04	41.13
佔百分比率%	45%	45%	44%	44%	44%	44%	46%	44%	45%
15M 轉身成績	13.14	13.86	14.51	13.46	14.14	13.81	13.44	15.39	13.96
佔百分比率%	16%	15%	16%	15%	15%	15%	14%	15%	15%

『註』1、42.5M 前段成績及所佔百分比率。
2、42.5M 後段成績及所佔百分比率。
3、15M 轉身成績，是為轉身處前、後 7.5 公尺所佔百分比率。

表三：男甲、乙組蛙式決賽 15 公尺轉身獨立樣本 t 檢定摘要表

組別	個數	平均數	標準差	T 值	P 值
男甲 15 公尺轉身	8	10.49	0.45	-5.18	0.00
男乙 15 公尺轉身	8	11.68	0.47		

P<. 05

（九）由表三所示：男甲、乙組蛙式決賽 15 公尺轉身獨立樣本 t 檢定，男甲組平均數 10.49，男乙組平均數 11.68，兩組平均數相差 1.19 秒，由此可見大男乙組的選手整體是有直追大男甲組成績趨勢，但在 P 值中均達顯著水準 P<.05。

表四：女甲、乙組蛙式決賽 15 公尺轉身獨立樣本 t 檢定摘要表

組別	個數	平均數	標準差	T 值	P 值
女甲 15 公尺轉身	8	14.62	0.57	2.01	0.06
女乙 15 公尺轉身	8	13.97	0.72		

P>. 05

（十）由表四所示：女甲、乙組蛙式決賽 15 公尺轉身獨立樣本 t 檢定，女甲組平均數 14.62，女乙組平均數 13.97，兩組平均數相差 0.65 秒，由此發現大女乙組的 15 公尺轉身成績優於大女甲組轉身成績，在 P 值 0.06 中均未達顯著水準。

二、討論

上述研究可以發現：

（一）由表一所示：在男甲、乙組 100M 蛙式的轉身前、後 15 公尺平均差異時間在 1.19 秒鐘，由此可知，男乙組選手轉身技術面是有提升。

（二）由表二所示：在各組的選手分配百分比率中，很明確瞭解平均所佔的百分比率，可當作日後訓練及訂定目標的一個依據。

（三）由表三所示：可見 15 公尺轉身部分，大男乙組的選手整體是有直追大男甲組成績趨勢，是我們樂與見到的現象。

（四）特別在表四所示：大女甲、乙組 100M 蛙式的轉身前、後 15 公尺平均差異時間為 0.65 秒，在 t 考驗結果均未達顯著水準。在百分比率方面，大女甲佔 18%，

大女乙佔 15%，由此得之，大女甲、乙組蛙式轉身成績是相當差異的，對於女甲組選手而言，轉身成績是停頓或落後的，應該努力再提升轉身技術及成績。

肆、結論與建議

一、本研究結論

在全國大專運動會最高層次的游泳比賽中，將如何取得優勝，在每個競賽過程中，將是扮演重要的角色之一，例如在 42.5 公尺前段成績及 42.5 公尺後段成績、15 公尺前後中途轉身成績及速度配速分段百分比率是否合理，將會影響總成績及名次，陳福材(2006)。因此一位優秀游泳選手，如何奪取優異成績，不外乎每個細節過程，演練更應該相當完善，才會有優異的成績表現。

二、本研究建議

（一）游泳勝負關鍵是許多因素所造成的，以 42.5 公尺前段及後段時間差異，15 公尺的中途轉身時間是極為重要的因素，因此隨時瞭解並掌握分段時間，以確保成績不致落差太大，影響成績名次排列，教練及選手更應重視此問題。

（二）在女甲、乙組 100M 蛙式的中途轉身前、後 15 公尺，女甲組選手成績是落後的，應該努力再提升轉身技術水準。

（三）以國內大專選手在最高層次的比賽中，蛙式的分段成績所佔百分比率成績多寡，將可提供教練及選手參考，作為訓練的依據，並以提高選手的素質成績。

伍、參考文獻

B. K. Blanksby, D. G. Gathercole and R. N. Marshall.（1996）Force Plate and Video Analysis of The Tumble Turn by Age-Group Swimmers.*The Journal of Swimming Research.11*, 40-45.

Thompson KG, MacLaren DP, Lees A, Atkinson G.,(2000).An analysis of selected kinematic variables in national and elite male and female 100-m and 200-m breaststroke swimmers. *J SPORTS SCI.18*(6), 421-431.

P. A. Carson (1999).*The rehabilitation of a competitive swimmer with an asymmetrical breaststroke movement pattern.4*(2), 100-106.

Sanders, Ross H.(1995). Can skilled performers readily change technique Anexample, conventional to wave action breaststroke. *HUMAN MOVEMENT CIENCE.DECEMBER*, 665-679

李靜文(2004)：游泳抓台出發之垂直跳利用率與下肢動力學探討。**國立台灣師範大學體育研究所博士論文**，台北市。

何新中(2003)：對游泳運動員出發轉身下肢力量訓練的研究。**游泳季刊**，中國游泳運動協會科研委員會，廣州體院(游泳季刊)編輯部，第 2 期，頁 5-9。

謝伸裕(2003)。**運動科學與游泳訓練、澳大利亞的經驗**。台北縣：易利圖書有限公司。

陳福財(2006)。游泳出發與轉身分析對短距離自由式的影響。未出版之論文，台北市，台北市立體育學院。