

## 第貳章 文獻探討

本章把文獻探討部分，分為五小節，包括：第一節、跳台時間相關文獻；第二節、跳台距離與速度相關文獻；第三節、空中飛程與動作相關文獻；第四節、出發角度與入水角度相關文獻；第五節、滑行期相關文獻；第六節、文獻總結。

### 第一節 跳台時間相關文獻

Zatsiosky(1975)等人對 60 名等級不同的受試者進行重心在後蹲距式出發 (track) 的運動學分析，結果發現 60 名受試者在跳台時間為  $0.930\pm 0.084$  秒。

Ayalon & Kanitz(1975)以四種出發姿勢來做實驗，分別為「重心在前蹲踞式出發(bunch)、重心在後蹲距式出發(track)、抓台式出發、擺臂式出發」，受試者並非游泳專項選手，經研究者訓練後選出 7 位，發現其跳台時間順序由短而長分別為重心在前蹲距式出發(bunch)、重心在後蹲距式出發(track)、抓台式出發、擺臂式出發。

Maglischo(1983)指出游泳出發對勝負有絕對性影響，特別是在短距離比賽更顯出其重要性。有些比賽勝負之間只差 0.01 秒，然而改善出發技巧卻能縮短 0.1 秒。

Miller(1984)的一篇研究中，發表於 1982 年所舉行的 British Commonwealth 競賽中所紀錄的起跳動作，作者的研究範圍包括男女四式 100 公尺、男女四式以及混合 200 公尺、以及男女混合式 400 公尺，並利

用攝影機將選手動作進行拍攝與記錄，結果發現在男子 100 公尺捷泳的部分，平均的跳台時間為  $0.82 \pm 0.04$  秒。

Shin & Groppe(1986)研究發現，蹲踞式出發較抓握式出發有顯著的快速。

Counsilman, Nomura, and Endo(1988)建議應用最大動力來減少在蹲踞式出發台上時間。

Welcher & George(1998)比較兩種蹲踞式出發的差別：一、前重心蹲踞式出發(bunch)身體重心向前，支撐力量位於前腳。二、後重心蹲踞式出發(track)身體重心在後腳並抵住跳台後方。就增加力量及速度而言，後重心蹲踞式出發可能較前重心蹲踞式出發有利。然而此種方式的缺點是要花較長時間離開出發台，因此出發台上時間較長。

Jeni Jeffers & Welcher(1999)以大學女子游泳隊 20 名進行實驗，結果發現重心在後蹲踞式出發的跳台時間平均為 0.78 秒，而抓握式出發的跳台時間為 0.85 秒；重心在後蹲踞式出發的反應時間 0.26 秒，而抓握式出發為 0.39 秒。

Breed & McElroy(2000) 以 20 名非游泳專長為受試者發現抓台式出發與蹲踞式出發其跳台時間（反應時間+動作時間）並無顯著差異。

黃智勇(2002)以 4 名優秀高中游泳選手進行實驗，結果發現蹲踞式出發的跳台時間為 0.63 秒。

江永泰(2002)以 6 名  $18.6 \pm 3.02$  歲的國內優秀女子游泳選手進行實驗，結果發現重心在後蹲踞式跳台時間為  $0.82 \pm 0.05$  秒（反應時間+動作時

間)，反應時間為  $0.22\pm 0.02$  秒，動作時間為  $0.60\pm 0.06$  秒。

黃智勇(2003)以 11 名國內優秀男子游泳選手進行實驗，結果發現蹲踞式出發的跳台時間為  $0.79\pm 0.06$  秒。

## 第二節 跳台距離與速度相關文獻

Jeni Jeffers & Welcher(1999)以大學女子游泳隊 20 名進行實驗，結果發現重心在後蹲踞式出發的跳台距離平均為 1.03 公尺，而抓握式出發的跳台距離為 0.9 公尺；重心在後蹲踞式出發的速度 3.2 公尺/秒，而抓握式出發的速度 2.6 公尺/秒。

Breed & McElroy(2000)發現以 20 名非游泳專長為受試者比較抓台式、擺臂式及重心在後蹲距式出發(track)，發現重心在後蹲距式出發(track)的離台瞬間速度明顯高於其他姿勢，且較其他姿勢來的有效率，因為在重心在後蹲距式出發(track)中，手約貢獻 1/3 的水平衝量。

Blanksby(2002)以 5 位男性及 7 位女性為實驗對象，發現重心在後蹲距式的出發，因為其預備動作的身體重心較後，因此也花費較多的時間在跳台上，以致會產生較其他的姿勢有更大的衝量及更快的水平速度。

江永泰(2002)以 6 名  $18.6\pm 3.02$  歲的國內優秀女子游泳選手進行實驗，結果發現重心在後蹲距式出發時在跳台上重心移動水平距離  $1.29\pm 0.84$  公尺，起跳瞬間水平速度  $3.81\pm 0.14\text{m/s}$ ，垂直速度  $0.76\pm 0.12\text{m/s}$ ，合速度  $3.87\pm 0.22\text{ m/s}$ 。

黃智勇(2003)以 11 名國內優秀男子游泳選手進行實驗，結果發現中距

式出發時在跳台上重心移動水平距離  $1.21\pm 0.06$  公尺，起跳瞬間水平速度  $3.99\pm 0.24$  m/s，垂直速度  $0.52\pm 0.36$  m/s，合速度  $4.03\pm 0.26$  m/s。

### 第三節 空中飛程與動作相關文獻

Ayalon & Kanitz(1975)以四種出發姿勢來做實驗，分別為重心在前蹲距式出發(bunch)、重心在後蹲距式出發(track)、抓台式出發、擺臂式出發，受試者並非游泳專項選手，經研究者訓練後選出 7 位，發現出發動作與空中飛程及時間並無顯著相關。

許樹淵(1978)當跳離跳台後，身體呈現伸直姿勢，隨後變為臀在上方，與上體下肢形成三角狀，在入水瞬間再將屈身變為平身，以身體額面平貼接觸水面，可以避免入水過深。

Zatsiorsky(1979)研究抓台式，蹲踞式，以及擺臂式三種動作認為抓台式及擺臂式的空中時間是依據選手的跳躍能力及身體體積而定，而蹲踞式就需要良好的空中動作。

Guimares & Hay(1985)無論何種出發動作，在入水時運動員身體重心提高，可以縮短出發時間。

江永泰(2002)以 6 名  $18.6\pm 3.02$  歲的國內優秀女子游泳選手進行實驗，結果發現蹲踞式出發空中時間為  $0.205\pm 0.05$  秒，重心空中飛程為  $1.73\pm 0.16$  公尺，起跳拋射距離為  $3.48\pm 0.208$  公尺。

黃智勇(2003)以 11 名國內優秀男子游泳選手進行實驗，結果發現蹲踞式出發空中時間為  $0.23\pm 0.16$  秒，重心空中飛程為  $1.14\pm 0.02$  公尺，起跳拋

射距離為  $3.10 \pm 0.18$  公尺。

#### 第四節 起跳角度與入水角度相關文獻

Groves & Roberts(1970)以 16 名大學男選手進行運動學分析，探討游泳起跳的最佳起跳角度。他們利用選手起跳瞬間的重心移動角度作為起跳角度，並以此起跳角度加以公式最佳化處理，企以獲得最佳起跳角度。結果發現從公式中所獲得之而最佳起跳角度是與水平面夾角向下 13 度，能夠有最大的出發水平速度，進而有最佳的動作表現；然而參與實驗的 16 名受試者，起跳角度從向上 5.20 度到向下 14.92 度都有，因此選手在此方面應能夠做進一步加強。

Breed & McElroy(2000)發現以 20 名非游泳專長為受試者比較抓台式、擺臂式及重心在後蹲距式出發(track)的入水角度並無不同，但抓台式及重心在後蹲距式的起跳角度明顯不同。

江永泰(2002)以 6 名  $18.6 \pm 3.02$  歲的國內優秀女子游泳選手進行實驗，結果發現蹲踞式出發離台瞬間角度為  $17.26 \pm 5.12$  度，入水角度  $35.02 \pm 3.89$  度。

黃智勇(2003)以 11 名國內優秀男子游泳選手進行實驗，結果發現蹲踞式出發離台瞬間角度為  $7.21 \pm 4.95$  度。

#### 第五節 滑行期相關文獻

黃晉揚和洪德明(1992)表示游泳出發不能只看騰空期的表現，滑行期的好壞才是評價整體出發的重要關鍵，而且水的阻力又比空氣阻力來得

大，滑行的時間又較騰空時間來得多，故如果只分析選手入水前的動作是無法確實掌握選手出發的優劣。

Gehlsen & Wingfield(1998)以 20 位的美國大學第一級運動聯盟 (National Collegiate Athletic Association 【NCAA】) 游泳選手為受試對象 (男女各半)，以兩台 Panasonic 數位攝影機(30frames/sec,shutter 1/1000) 觀察入水及滑行的各項參數，以 76cm 的跳台起跳結果得到，發現各種姿勢的入水深度約為 0.8~0.9 公尺，但在於滑行方面卻沒有多大的差別。

## 第六節 文獻總結

在動作時間方面，多數學者(Zatsiosky,1975；Miller,1984；Welcher,1999；黃智勇,2002,2003)所做的動作時間，沒有將反應時間與動作時間分開，因此所得到的參數是槍響到動作的反應時間與動作至離開跳板之動作時間，在此參數中我們無法得知選手的反應時間有多快，也無法得知確切的動作時間，在此有必要將此兩個參數分開討論，以充分了解選手所需要加強的部分，進而對症下藥。

在跳台距離及速度方面，江永泰(2002)，Blanksby(2002)，黃智勇(2003)三人實驗所使用的分別是重心在後蹲距式江永泰(2002)、Blanksby(2002)及中距式、重心在前蹲距式黃智勇(2003)的出發方式。雖然都各自有實驗數據，但卻未將它與予以區分比較實在可惜，故在此有必要將其加以整理討論的必要。

在空中飛程及動作中，各家說法不一，有說不會影響如 Ayalon &

Kanitz(1975)，也有說影響很大如許樹淵(1978)，Zatsiorsky(1979)，Guimares & Hay(1985)。所以為防止實驗中，因空中動作的變項而影響到實驗結果，故將採統一的空中動作方式來做實驗。

在本實驗中起跳角度及入水角度是變項，起跳角度影響的是空中飛程，入水角度影響的是入水深度，這兩項在本實驗中極具重要性，而文獻中各家說法亦不相同，故有必要在實驗後加以整理討論。

至於滑行期的相關文獻極少，而文獻上的滑行期都將潛泳的滾動動作加入，並未考量因個人的動作技術的差異而造成的差異，故在此次實驗入水後將不做滾動，藉以了解入水角度及入水深度對於在水中速度降低率的影響。