

十六、桃園縣游泳訓練中心選手之 體能與游泳速度分析研究

第一章 緒論

劉正豐

第一節 研究背景

中華民國游泳協會爲了普及游泳風氣和發掘優秀青少年游泳選手起見，分別指定在桃園縣與高雄市成立游泳訓練站，預定實驗一年後，如果實驗成功，則將再推展至全省各地。桃園縣游泳訓練中心因此而首先成立。桃園縣游泳初選選手於民國六十三年九月十四日選拔完竣。合乎游泳訓練條件（表七）者共計六十九人，並於九月十六日開始正式訓練。訓練場地分爲桃園市、中壢市及復興鄉等三區加以實施。桃園市地區初選選手是利用桃園縣立游泳池；中壢市地區初選選手的訓練則利用中壢美隆游泳池；復興鄉地區初選選手的訓練則利用石門水庫上游作試驗性訓練，因該鄉爲山地，並無游泳池設備。桃園市與中壢市兩地區，則分別由王國華與朱德臣兩位先生負責指導訓練。規定每日下午四時至六時，訓練兩小時；全年訓練共分四個階段：第一階段，自民國六十三年九月十六日起至十月三十一日止，利用游泳池實施基本動作訓練。第二階段，自民國六十三年十一月一日起至六十四年三月二十日止。由於此時是冬季，游泳池水皆被放淨，所以第二階段僅實施體能訓練。第三階段，自民國六十四年三月二十一日起至五月三十一日止，在游泳池復習游泳基本動作及聯合動作訓練。第四階段，自民國六十四年六月一日起至九月三十日止，訓練游泳各種動作要領，比賽技巧，定期測驗及對外參加比賽等。桃園縣游泳初選選手經過了三個階段（計九個月時間）有規律與有系統的訓練之後，爲求瞭解初選選手體能現況及游泳速度起見，於民國六十四年六月中旬實施測驗，並便於與目前游泳國手作體能現況及游泳速度之比較分析研究，希望能因此而發現問題，進而尋求解決及改進辦法，以作爲提供桃園縣游泳初選選手訓練之參考。

第二節 問題的敘述

現時的運動員，僅賴其本身天賦的肌肉活動能量，已不足以保證獲得高度的成就或爭得絕對的勝利。必須對有關的科學法則與知識，多加瞭解與應用，始能有所幫助（註一）。

本研究之目的在分別測驗調查桃園縣游泳初選選手之七項國際標準體能測驗，及自由式（捷泳）二十五公尺和一百公尺的游泳速度，以瞭解這些初選選手之體能現況及游泳速度，並與目前在左營集訓中之游泳國手之體能與游泳速度（註2）加以比較，再做相關（註3）分析，期其能做爲游泳初選選手發展計劃之參考。

第三節 研究的範圍

本研究以桃園縣游泳訓練中心的二十九位男性游泳初選選手爲測驗對象。其年齡、身高與體重之範圍如下：

壹、年齡：桃園縣初選選手共二十九人，最大者一七三個月（十四歲五個月）；最小者一四九個月（十二歲五個月），平均一五九個月（十三歲三個月），標準差異六 三七個月。

貳、身高：最高者一百六十六公分，最矮者一百三十七公分，平均一百五十四公分，標準差異六、五公分。

叁、體重：最重者五十公斤，最輕者三十一公斤，平均四十四公斤，標準差異五公斤。（以口三項，參考表三、五）。

第二章 有關本研究之文獻探討

第一節 緒言

游泳本是人類生活中的自然活動之一。游泳運動是身體在水中的一種動作方式。欲使游泳姿勢正確、動作迅速而有力，必須具備靈活及充沛的體力（註4 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16.）而這種充沛體力之培養，有賴於體能之訓練與加強。

就體型而言，尤其是身高與體重，對於任何運動都有密切的關係（註17.）。手長的人划水，可以增加工作距離，所得到的反作用力也較大，腿長的人打水所產生的浮力與推進力比腿短而力量相等的人要大得多。有關體型與游泳關係之研究報告，在文獻上屢見不鮮（註18 19. 20.）。

游泳是一種最有益的全身運動，對於正在發育成長的少年與青少年來說，不但不會妨礙其發育，而且還能隨其年齡的增長，易於達到其生理與心理極限（註21. 22. 23.），創造優異的記錄。

有關肌力（註24.）與游泳速度的相關研究，中外文獻均會不斷地發表其研究結果（註25. 26. 27. 28. 29.）。

有關國際水準的游泳選手，其肌力與游泳速度之相關方面，有下列兩項研究值得參考：

(一)澳大利亞男子游泳選手三人，女子選手二人，日本高中全國比賽大會選手男子二十二人，女子十四人，在一九六一年四月，集訓時所做肌力與水中牽引力的相關很高（註30.）。

(二)一九六一年全日本學生游泳比賽大會，男選手二十一人，關東學生比賽大會選手十人，及中等學校女選手二十六人共五十七名游泳選手的肌力與二十五公尺游泳速度之相關，顯示極為明顯的正相關（註31.）。

以下就上列體能、發育、體型與肌力四點，歸納為：(一)體力（包括體型）的培養在游泳技術上的重要性；(二)游泳訓練應何時開始？以及(三)肌力與游泳速度的相關等三節加以列述。

第二節 體力的培養在游泳技術上的重要性

游泳運動員如果想要在國際性游泳比賽中與其他優秀選手一較長短，則必需從早期就開始給予適當的訓練。也就是長期的陸上體力訓練與水中游泳技術訓練。因此各體育先進國家的教練選手們，無不傾力從事體能的增加，以藉體力為精湛技術之後盾。

早在民國五十六年擔任我國奧運游泳代表隊教練的蒲德克（W. D. Poltock）主張「在未會正式實施嚴格訓練之前，游泳選手必須先使其具備下列三個條件（註32.）：

一、堅強之體力及耐力。二、基本之游泳技巧。三、心理之適應力。

蒲德克更認為以上三者中，以堅強之體力及耐力最為重要。所謂體力及耐力，包括：強壯的游泳肌肉，健強的心臟及最大的肺活量。這個主張不僅是蒲德克所強調，又為世界游泳水準最高各國教練所一致強調的（註32.）。除了肌肉力量之外，維持肌力持久不變的耐力更為重要，則所謂「行百里者半九十」無耐力則不能盡其全功。

在國立台灣師範大學教授游泳二十多年的蘇桐鳳教授認為：「游泳是身體在水中的一種動作方式，可是欲使姿勢正確，動作迅速而有力，則非僅恃水中的練習，便可以達成的。因為欲達到

正確優美的姿勢與極快的速度，若非具有靈活及健壯充沛的精力則不為功」（註33）。可見健壯的精力與耐力對於游泳者來說是先決條件之一。

日本松延博教授在其「最新圖解體能訓練操」一書提及游泳雖在水上行動，但成績進步之基本體力，却可在陸上充分的獲得。基本體力不佳的人，成績必不會理想（註34）。尤其青少年時期，更應著重基本體力的訓練上（註35）。

東京女子體育大學教授宮烟虎彥認為：「在游泳時不管是手或腳在水中的動作，必須要盡量地大而有力」（註36）。如果要游泳動作大而有力，非有強大的肌力與肌耐力不可。

東京體育專門學校教授鶴岡英吉，在他的「學校游泳指導」（註37）一書中，認為游泳技術一旦學會之後，便永遠不會忘記。以後如何享受游泳就要看他的體力如何而定，老年人只能作輕微而休閒性的游泳；年輕而富於體力的人，始可享受劇烈而富有刺激性的比賽。可見在游泳訓練營裏最重要的，應該是體力的問題。我們選擇選手以及訓練選手，必須體力與技術並重，才是最正確的途徑。

在許多現代化游泳訓練法的書籍（註38 39）中，都把重量訓練，利用內胎負荷補強運動來加強肌力，肌耐力與全身（心肺）耐力的訓練，作為游泳選手重要訓練方法之一。

日本游泳訓練營所使用的基本資料，以醫學檢查與體力測驗為其範圍。醫學檢查包括內科診察、血壓、心電圖、胸部X光照射、尿的檢驗。體力測驗項目包括型態與機能測驗；型態包括體重、身高、座高、胸圍、上臂圍（屈與伸）、前臂圍、大腿圍、小腿圍與指極。機能測驗包括背肌力、握力、臂力、腳力、垂直跳、引體向上、側併步、全身反應時間、體前彎、體後彎、肺活量、仰臥起坐、上下台測驗（註40）。由此可知游泳訓練，首重醫學檢驗，次求體力測驗，再求技術指導，最後還需情緒與心理的控制，才能夠獲得全面性進步而得最後的勝利。

第三節 游泳訓練應何時開始

根據國際運動醫學會規定（註41）：「男女游泳訓練均可從六至十歲開始。正式練習宜從十一歲開始。十一歲至十三歲只能參加自由式二十五公尺，蛙式五十公尺或仰式二十五公尺比賽。男子十三歲至十六歲可以參加一百公尺自由式，蛙式或仰泳之比賽，半天只能游三次，項目交換最多游三百公尺；女子十三歲至十六歲只能在自由式五十公尺，蛙式一百公尺或仰泳五十公尺中比賽，月經中並加以禁泳。男子十六歲至十八歲可以游自由式一百公尺加二百公尺，蛙式一百公尺加二百公尺，仰式一百公尺、半天游三次，換項目總計可以游六百公尺；女子十六歲至十八歲可參加自由式一百公尺，蛙式二百公尺，仰式一百公尺，半天游三次，總計四百公尺。男女十八歲之後才允許參加所有項目。」由上述規定可以看出，游泳應從小學開始練習。

蒲德克又認為，宜早期開始實施陸上各種正常重力訓練，以建立肌肉的力量。根據專家研究實驗結果，須從十一歲至十五歲之間開始練習（註42）。

鶴岡英吉也認為，游泳開始的年齡愈早愈好。他的論點是無論何事，尤其是技術的修習，於幼年學習最為容易，最好在小學期中學會游泳（註43）。

根據宮下充正的調查，十三歲以前開始游泳訓練的人，到了十八歲左右即可達到其游泳速度的最高峰；十八歲才開始訓練的人要到二十一歲才能達到同樣的速度；二十歲開始的人更要到二十三歲才能達到最高峰（註44）。以上三者又以前者比後者多了幾年時間可以訓練自己，早參加比賽早年締造佳績。

許多從事游泳訓練與參加比賽的教練都認為；游泳應該是屬於年青人的運動。滿十四歲左右

打破紀錄的人很多。游泳可以從小訓練而不妨礙身體的發育。他們主張小學與國中學生不能早期參加比賽的觀念是不適用於游泳的(註45)。

因此要學習游泳，最好在早期家庭沐浴中，以玩耍遊戲方式進行之。等到進入小學階段後，學校體育制度宜安排游泳課程，帶到游泳池施以游泳基本訓練。這樣不但能在早期生活中，培養了喜好玩水的興趣；更能在小學階段裡建立了游泳基礎(註46)。如果學生們都在小學期中學會游泳，根據宮下充正的調查(註47)：十八歲左右就可達到其游泳速度的最高峰。並且還有許多年時間可以繼續締造佳績。像游泳這種運動，從小開始訓練，不但不會妨礙身體的發育，更能隨其年齡的增長，易於達到其生理與心理極限並締造佳績。游泳正是值得我們提倡與學習的運動。

第四節 肌力與游泳速度的相關

台灣省第十六屆中等以上學校運動會在台中舉行時，林哲夫等人利用拉推力機、握力機與碼錶，將參加大專男子組與女子組游泳比賽得獎六名以內選手的游泳速度與握力、推力與拉力等肌力，做相關分析研究，結果獲得 $\circ \cdot 八一二$ 之正相關(註48)。

日本體育協會所做綜合肌力與游泳速度之相關研究，顯示其相關點圖，從一百八十公斤到五百公斤。綜合肌力與每秒一·三公尺游泳速度到每秒二公尺游泳速度範圍內，也形成 $\circ \cdot 八$ 左右的正相關圖(註49)。

宮下充正也認為，提高游泳速度以肌力的加強為首要條件(註50)。

大阪藝藝大學的重田為司等人所做研究(註51)，A組男子五十公尺自由式四十九秒以內，一百公尺蛙式二分零七秒以內；女子二十五公尺自由式三十一秒以內，與B組男子五十公尺自由式四十九秒一以內，一百公尺蛙式二分零七秒一以上，女子二十五公尺自由式三十一秒一以上的體力均以A組較高，尤其是肌力項目最為顯著(註52)。

日本親和女子大學阪上光代等人的調查研究，游泳的能力與屈伸肌力與腹肌力有顯著的相關，除此之外，游泳能力與急行跳遠、投擲、引體向上，側併步、站立體前彎、踝關節的屈伸等六項，均有非常顯著的相關。游泳速度快的小學四、五、六年級男女生，其上述七項體力因素，均比游泳速度慢的同年級男女生要好得多(註53)。

東京水產大學佐野清次郎的研究，顯示能夠游完三海哩的水產大學一年級男生，與不能游泳達到一海哩的同年級男生之間，其肌力有不同的趨向，並發現游泳能力與耐力之間有相關(註54)。

日本軀田辛德等人，以全日本高中游泳比賽選手男子二十二名，女子十四名以及澳大利亞游泳國手男子三人，女子二人為對象，測量其背肌力、握力、手臂肌力及腳肌力。另外再測量上述選手在水中之手臂划水牽引力(arming)、腳踢牽力(kicking)，以及上述三動作的總和。手臂肌力與划水牽引力之相關(註55)很高。表示手腕力量大小的握力與牽引力的相關(註55)也很高。

肌力與游泳速度的相關方面，軀田辛德等人另外又做一種實驗，以二十五公尺平均游泳速度與下列三項加以調查：

- (一)手臂划水的游泳速度(人躺在水中用繩子將腳綁起，僅用手臂划水，量其游泳速度)。
- (二)腳打水的推進速度(雙手放在浮板上，測量其雙腳打水推進速度)。

(三)手臂划水的游泳速度與腳打水的推進速度之總和。測驗對象五十七人，包括全日本學生游泳比賽參加之選手二十一人與關東學生游泳比賽之選手十人以及全國中學校女子游泳賽選手二十六人，測量上述三種速度與臂肌力及腳肌力，求其相關(註56)，無論臂肌力與腳肌力、肌力愈

大游泳速也愈快，似乎有 0.8 左右之正相關。

從上述有關文獻的查考得知游泳速度較快的人，比游泳速度較慢的人，其肌力有顯著差異的趨向。游泳速度較快的人其肌力也較強，游泳速度較慢的人肌力也較差。由此可知，肌力與游泳速度有顯著的相關。如果要促進游泳速度的進步，那就非要加強體力訓練，尤其是肌力的訓練。

第五節 結語

本章就有關游泳初選選手的體能與游泳速度方面的文獻研究來說，國內方面有江良規、蘇桐鳳、方瑞民、徐興泰、葛清和、潘約翰、林哲夫等人，國外方面有蒲德克(W.D. Pollock)，豬飼道夫、宮烟虎彥、宮下充正、鶴岡英吉、重田爲司、阪上光代、佐野清次郎、兩宮輝也、木村象雷、古橋廣之進、柄田辛德等人著述。他們均認爲體力對於游泳速度的進步有很大的關係。尤其是肌力肌耐力與游泳速度的相關最爲密切。

對於青少年身心發育來說，游泳是各項運動中最富於刺激性的一種運動。早期訓練學生游泳，應該爲學校體育應重視與加強的。

根據國人一般體力調查的結果，發現任何一項運動的選手，均缺乏肌力訓練(註57,58,59)。肌力是游泳運動能力最重要的因素，肌力的培養與加強是不可缺少的。尤其對於預備進軍國際泳壇者來說，有計劃的加以診斷調查，發現其合乎時機應加以促進發達的體力項目極爲重要。

第三章 獲得研究資料的方法與程序及其成果

第一節 緒言

本章敘述本研究從有限研究資料中，如何獲得研究資料的方法及其程序。最後將所得結果列表圖、加以表達。

本章包括：(一)研究限制；(二)獲得資料的程序與方法；(三)訓練經過；(四)測驗效度與信度；(五)成果；(六)結語。

第二節 研究限制

本測驗對象爲桃園縣游泳訓練中心，於民國六十三年九月十四日，根據初選合格標準(表七)所選出男性青少年六十九人，分別在桃園市縣立游泳池與中壢市美隆游泳池集訓九個月之後，自六十九人中抽出捷泳選手二十九人於民國六十四年六月十六日起至六月二十一日止，分別測驗捷泳一百公尺及二十五公尺。

本研究對象，年齡最大者十四歲五個月，最小者十二歲五個月，平均十三歲三個月，標準偏差六、三、七個月。(註60)

身高最高者一六六公分，最矮者一三七公分，平均一五三·九公分，標準偏差六·五五公分(註61)。

體重最重者五十三公斤，最輕者三十一公斤，平均四十四公斤，標準偏差五公斤(註62)。

第三節 獲得資料的程序與方法

本測驗資料來自抽測桃園縣游泳訓練中心，已受訓九個月之初選選手二十九人。該二十九人在民國六十四年六月十六日起至六月二十一日止，於桃園市省立桃園高級中學運動場及中壢市私立中原理工學院運動場，分別實施中華民國青少年體能測驗(註63)，並於桃園市縣立游泳池、中

壠市美隆游泳池做一百公尺捷泳及二十五公尺捷泳測驗。

本測驗由筆者主持，請王國華（省立桃園高級中學體育教師桃園縣游泳協會總幹事、教練）朱德臣（桃園縣游泳協會訓練組長兼教練）測驗一百公尺捷泳及二十五公尺捷泳，以及青少年體能測驗全部項目。另請黃斐華（省立桃園高級中學體育教師）、陳福華（省立桃園農工職校體育衛生組組長）、蔡三寶（桃園縣立青溪國民中學體育教師）、王再福（桃園縣立青溪國民中學體育教師）協助測驗。

中華民國青少年體能測驗，其範圍及目的如下：

- (一)五十公尺跑 (50 Meter Sprint) 1. 適用範圍：通用 2. 測驗目的：速度 (Speed)
- (二)立定跳遠 (Standing Long Jump) 1. 適用範圍：通用 2. 測驗目的：水平之瞬發力 (Power)
- (三)耐力跑 (Endurance Run) 1. 適用範圍(1)一千公尺：十一歲或十一歲以上之男性(2)八百公尺：十一歲或十一歲以上之女性(3)六百公尺：十一歲以下之男、女兒童。 2. 測驗目的：心肺之耐力 (Endurance)
- (四)握力 (Grip Strength) 1. 適用範圍：通用 2. 測驗目的：腕肌力
- (五)引體向上 (Pull-ups) 1. 適用範圍：十一歲或十一歲以上之男性 2. 測驗目的：上臂及肩韌帶之肌力
- (六)屈臂懸垂 1. 適用範圍：十一歲以下之男女兒童，十一歲或十一歲以上之女性 2. 測驗目的：上臂及肩韌帶之耐力
- (七)折返跑 (Shuttle Run) 1. 適用範圍：通用 2. 測驗目的：敏捷力
- (八)仰臥起坐 (Situps) 1. 適用範圍：通用 2. 測驗目的：腹肌力
- (九)立體前屈 (Trunk Extension Forward) 1. 適用範圍：通用 2. 測驗目的：身體之柔軟度。

青少年體能測驗的測驗方法與程序，全依照教育部之規定（註64）辦理。

第四節 訓練經過

桃園縣游泳訓練中心游泳訓練概況如下：桃園縣初選游泳選手於民國六十三年九月十四日選拔完竣，計選出合乎游泳訓練條件（表七）者共六十九人，並於九月十六日開始正式集訓。游泳訓練共分為桃園市，中壠市與復興鄉等三個地區。其中復興鄉為山地區，該地學生多為山胞子弟，且無游泳池設備，僅能利用石門水庫上游作試驗性之訓練。待訓練一段時間後；若有較突出之選手，再實施有計劃之訓練。桃園市、中壠市地區分別由王國華與朱德臣担任教練，每天下午四時起至六時止，在桃園市縣立游泳池及中壠市美隆游泳池訓練二小時。全年共分為四個階段訓練：

第一階段：游泳基本動作訓練

自民國六十三年九月十六日起至十月二十一日止，每天下午四時至六時在游泳池實施兩小時基本動作練習。其練習課程包括陸上二十分鐘熱身運動，熟悉水性、原地漂浮、蹬牆漂浮、扶牆打水與蹬牆漂浮打水等基本動作練習。這段訓練期間除假日，節日休息之外，計有二十八天（每日百分鐘水中練習，即二千八百分鐘（四十六小時又四十分鐘））的游泳基本動作訓練。

第二階段：體能訓練

自民國六十三年十一月一日起至六十四年三月三十一日止。這段期間因縣立游泳池及美隆游泳池未開放，所以每天下午四時起，作九十分鐘的體能訓練，包括：十五分鐘的柔軟操、自抗運動（俯地挺身 10 次，仰臥起坐 12 次，全蹲高跳 10 次，快速握拳 30 次，俯地振腰 10 次，肱二頭肌自抗運動各 10 次，雙腿舉踵 15 次，胸前互頂互拉各二次六秒時間）則以循環訓練方式於五十分鐘內完成，整理操五分鐘、及二十分鐘的精神、生活教育、游泳常識、規則，水上安全等講解。在體能訓練階段除了假日與節日休息不練習外，（包括寒假期間六十四年元月二十七日起至二月十九日止自行利用晨間或下午做體能訓練）計有一百二十天每天七十分鐘的體能訓練，共計八

千四百分鐘（一百四十小時）的體力培養及增強肌力訓練。

第三階段：游泳聯合動作訓練

自民國六十四年四月一日起至六月十五日測驗前為止，其間(1)四月一日起至四月三十日止，每天下午四時至六時在游泳池複習游泳基本動作第一階段每日練習課程。(2)五月一日起至五月十五日止，這兩星期的練習，以游泳聯合動作（不換氣為原則）訓練為主。(3)五月十六日起至五月三十一日止二週內以游完五十公尺捷泳為一單元，反覆加以換氣練習。(4)六月一日起至六月十五日施以漸加距離五十公尺至四百公尺練習，領悟協調動作之要領。在這訓練階段除假日與節日休息外，計有六十五天每日一百分鐘的練習，共計六千五百分鐘（一百零八小時又二十分鐘）的游泳訓練。

第四階段：技術性訓練

本階段訓練是從六月份開始至九月底為止，著重游泳技術性訓練，定期測驗及對外參加比賽等。

第五節 測驗效度與信度

本測驗以捷泳百公尺及二十五公尺做為個人游泳速度快慢之依據，並以二十五公尺平均泳速判斷其最高泳速。百公尺泳速做為判斷個人百公尺游泳速度之快慢根據。其效度當無問題。

本研究之測驗信度自 $\circ \cdot 八七$ 到 $\circ \cdot 九八$ ，達顯著水準（註65）者加以採用並做為統計資料。但折返跑項目因其信度低（ $\circ \cdot 二九$ ）未達信度顯著水準（危險率百分之五以下，故折返跑一項棄捨不予採用）。

第六節 成果

本研究所得資料，整理後之成果如下：

(一)原始資料（表五）：測驗對象二十九人之1.二十五公尺游泳速度；2.年齡（個月）；3.身高（公分）；4.體重（公斤）；5.握力（公斤）；6.引體向上（次）；7.仰臥起坐（次）；8.立體前屈（公分）；9.五十公尺跑（秒）；10.立定跳遠（公尺）；11.一千公尺跑（秒）；12.一百公尺游泳速度。

(二)體能數量統計表（表三）：甲、桃園縣游泳初選選手二十九人之平均數，標準偏差，變異係數與標準誤差，依序編號加以列表排於表三之左側：(1)二十五公尺游泳速度；(2)年齡（個月）；(3)身高（公分）；(4)體重（公斤）；(5)握力（公斤）；(6)引體向上（次）；(7)仰臥起坐（次）；(8)立體前屈（公分）；(9)五十公尺跑（秒）；(10)立定跳遠（公尺）；(11)一千公尺跑（秒）；(12)一百公尺游泳速度。

另外表三右側將現在左營集訓之游泳國手已做體力測驗者七人之平均數，標準偏差，變異係數與標準誤差，依序編號加以列表排於表三之右側：(13)年齡（個月）；(14)身高（公分）；(15)體重（公斤）；(16)握力（公斤）(17)背肌力（公斤）；(18)仰臥起坐（次）；(19)立體前屈（公分）；(20)起跑反應（秒）；(21)垂直跳高（公分）；(22)上下台指數（次）；(23)一百公尺游泳速度。

(三)差異檢定表（表二）：桃園縣游泳初選者與左營集訓游泳國手，依可做差異檢定者之順序，做八項差異檢定：(1)初選者與國手之年齡差異；(2)初選者與國手之身高差異；(3)初選者與國手之體重差異；(4)初選者與國手之握力差異；(5)初選者與國手之立體前屈差異；(6)初選者與國手之一百公尺游泳速度差異；(7)初選者二十五公尺游泳速度與初選者一百公尺游泳速度差異；(8)初選者二十五公尺游泳速度與國手一百公尺游泳速度差異。

(四)體能與泳速數量統計與差異檢定圖(圖1)：根據表二與表三，將其數量加以「標準偏圖化」Deviation Diagram 依序：(1)泳速；(2)年齡；(3)身高；(4)體重；(5)握力；(6)背肌力；(7)引體向上；(8)仰臥起坐(肌耐力)、仰臥起坐(肌力)；(9)立體前屈；(9)起跑反應、五十公尺跑；(10)垂直跳高、立定跳遠；(11)上下台、千公尺跑；(12)百公尺泳速。

(五)相關係數表(表四)：初選者依序編號為：1 二十五公尺泳速；2 年齡；3 身高；4 體重；5 握力；6 引體向上；7 仰臥起坐；8 立體前屈；9 五十公尺跑；10 立定跳遠；11 千公尺跑；12 百公尺泳速。國手級依序編號為 2' 年齡；3' 身高；4' 體重；5' 握力；6' 背肌力；7' 仰臥起坐；8' 立體前屈；9' 起跑反應；10' 垂直跳高；11' 上下台；12' 百公尺泳速；將其各項目之間的「簡相關係數」Simple Correlation Coefficient 共一百二十一個，加以列表之。

(六)相關係數顯著程度分析表(表一)：根據表四，依人數與相關係數大小，求 t 值檢定各相關係數的顯著度，結果有十九個係數非常顯著(P 小於 .01)；十八個係數達顯著程度(P 小於 .05)，共有三十七個係數在統計學上達「顯著相關」。

第七節 結語

本研究所得資料來自桃園縣游泳池訓練中心，抽測男性捷泳初選選手二十九人，分別實施中華民國青少年體能測驗七項及其二十五公尺與百公尺游泳速度。

測驗效度與信度均合乎統計學要求(不合者已加以棄捨不用)。

所得成果分為一、體能數量統計；二、差異檢定、與三、相關大小，等三項加以整理。

第四章 資料的分析與討論

第一節 緒言

本章包括(一)分析各項體能與游泳速度之差異與相關(二)討論各項體能與游泳速度之差異與相關(三)結論。將本研究第三章所獲得之研究成果做為本章分析與研討之資料，瞭解本研究對象之體能與游泳速度現況，並研討其相互關連之所在。

第二節 分析各項體能與泳速之差異與相關

甲、本章首依所測驗各項(表三、表二)分別分析其可比較項目之差異，如下：

一、桃園縣初選選手與左營國手之年齡差異：如表二之(1)與圖1之(一)，初選者與國手之年齡相差極為顯著，國手比初選者平均大三十七、八個月(三年二個月)。

二、身高差異：國手比初選者平均高十·八五公分，相差極為顯著(如表二之(2)與圖一之(二))。

三、體重差異：國手比初選者平均重十五·二公斤，相差極為顯著(如表二之(3)與圖一之(三))。

四、立體前屈：國手比初選者平均大九·四公分，柔軟度之相差極為顯著(如表二之(5)與圖一之(四))。

五、一百公尺泳速：國手比初選者的每秒所游距離，平均多四十六·五公分，相差極為顯著(如表二之(6)與圖一之(五))。

六、握力：國手與初選者之握力相差不顯著(如表二之(5)與圖一之(五))。

七、百公尺泳速與二十五公尺泳速：國手與初選者之差異不顯著(如表二之(8)與圖一之(一))。

八、初選者百公尺泳速與二十五公尺泳速；其相差平均每秒達三十八·五公分，相差極為顯著（如表二之(7)與圖一之(-)）。

乙、現依所得相關量（表四、表一），分別分析如下：

一、初選者二十五公尺泳速與初選者身高及百公尺泳速所得相關非常顯著；初選者二十五公尺泳速與初選者體重及握力所得相關顯著。

二、初選者年齡與初選者五十公尺跑所得相關非常顯著；初選者年齡與初選者身高、握力及引體向上和立定跳遠所得相關顯著。

三、初選者身高與初選者體重、握力及立定跳遠和一百公尺泳速所得相關非常顯著。

四、初選者體重與初選者握力及立定跳遠所得相關非常顯著；初選者體重與初選者一百公尺泳速所得相關顯著。

五、初選者握力與初選者引體向上及五十公尺跑及立定跳遠和百公尺泳速所得所得相關非常顯著。

六、初選者引體向上與初選者仰臥起坐及五十公尺跑和立定跳遠所得相關非常顯著。

七、初選者五十公尺跑與初選者立定跳遠所得相關非常顯著；初選者五十公尺跑與初選者千公尺跑所得相關顯著。

八、國手年齡與國手身高、體重及背肌力和百公尺泳速所得相關顯著。

九、國手身高與國手體重所得相關非常顯著；國手身高與國手握力及垂直跳高和百公尺泳速所得相關顯著。

十、國手體重與國手百公尺泳速所得相關非常顯著；國手體重與國手握力所得相關顯著。

十一、國手握力與國手起跑反應及百公尺泳速所得相關顯著。

丙、成熟度之比較：

一、初選者成熟度與台灣區（註66）同年齡的一般學生之比較：(1)身高方面：桃園縣游泳初選者平均身高是一五三·九公分要比台灣區一般學生平均身高一四九·九公分，高四公分，其差異檢定 t 值達二·五七其差異很顯著。(2)體重方面：桃園縣游泳初選者平均體重是四十三·九六公斤要比台灣區一般學生平均體重三十八·七六公斤，重五·二公斤，其差異檢定 t 值達三·九五其差異極為顯著。

二、游泳國手成熟度與台灣區（註66）同年齡的一般學生之比較：(1)身高方面：游泳國手平均身高是一六四·七二公分，要比台灣區一般學生平均身高一六五·二七，低〇·五公分，其差異檢定 t 值僅有〇·二三，未達顯著差異標準，故無差異。(2)體重方面：游泳國手平均體重是五十九·一四公斤，要比台灣區一般學生平均體重五十二·一九公斤，其差異檢定 t 值達二·七七，其差異非常顯著。

第三節 討論各項體能與泳速之差異與相關

由上述第二節各項體能與泳速之差異與相關，分析獲得：

(一)從泳速與肌力之相關方面來討論：握力項目由本章第二節之六，得知，國手與初選者之相差不顯著，因國手與初選者在其(-)年齡(二)身高(三)體重等方面比較有顯著差異，二者顯然有其成熟上的分別，然其握力項目測驗中可以看出，國手三十七·五公斤握力與同年齡一般男生的握力比較（註67），其百分位數只達二十五；初選者則達三五·五公斤握力與同年齡一般男生握力比較（註67）其百分位數達九十之高，可見初選者之握力已達上乘，但國手的握力顯然地在其同齡一

般水準之下。由此可知游泳國手握力方面較差，極需增強肌力訓練，因泳速與握力所得相關顯著（註 68），如果泳速進步非加強腕肌力訓練不可。

(二)從初選者的肌力訓練方面來討論：引體向上項目初選者平均七·三次與同年齡一般男生引體向上（註 69）比較百分位數達九十五以上，可見初選者引體向上（上臂及肩韌帶之肌力）已達上乘，訓練有素。

(三)就初選者的腹肌力方面來討論：仰臥起坐從項目初選者平均二十一·八次與同年齡一般男生仰臥起坐（註 70）比較百分位數只達五十，由此得知初選者仰臥起坐（腹肌力）平平，需要加強腹肌力訓練。

(四)就立體前屈項目來討論：立體前屈項目國手平均是七十·五公分與同年齡一般男生立體前屈（註 71）比較百分位數高達九十五左右，初選者平均是六十一·一分公分與同年齡一般男生立體前屈（註 71）比較百分位數達七十五；國手與初選者比較相差極為顯著，由上述可知國手立體前屈（身體之柔軟度）極優秀，但初選者立體前屈（身體之柔軟度）就需加強訓練。

(五)從速度方面加以檢討：五十公尺跑項目初選者平均是七秒九與同年齡一般男生五十公尺跑（註 72）比較百分位數達七十五，可知初選者五十公尺跑（速度）尚可，但仍要加強速度訓練。

(六)從動力方面來討論：立定跳遠項目初選者平均是一·九八公尺與同年齡一般男生（註 73）比較百分位數達七十五，可見初選者立定跳遠（水平之瞬發力）尚可，但做為一級選手來說，仍然需要加強訓練。

(七)從心肺耐力方面加以檢討：一千公尺跑初選者平均是二百四十三秒（四分零三秒）與同年齡一般男生一千公尺跑（註 74）比較百分位數達七十五，可知初選者耐力跑尚可，但仍然需要加強心肺耐力之訓練。

(八)從泳速方面來討論，百公尺泳速國手平均每秒所游距離是一·四五公尺與初選者平均每秒所游距離〇·九八公尺比較相差極為顯著，而國手與初選者在年齡、身高、體重成熟度方面比較均有極顯著差異，因此初選者必須在未來的訓練日子裡，如要游泳速度增進必須加強肌力訓練，因肌力訓練對游泳成績的進步是有極密切的關係（註 75），針對自己的體力弱點，加強體力與泳術的訓練，這樣才能成為優秀的選手。

(九)從初選者的二十五公尺與百公尺的泳速比較來看：初選者二十五公尺泳速，平均每秒所游的距離是一·三七公尺與百公尺泳速平均每秒所游的距離〇·九八公尺比較相差極為顯著，欲要初選者在其百公尺游泳中，達到本身二十五公尺泳速，就必須在肌力與耐力上多加訓練（註 76），才能夠保持其二十五公尺之快泳速游完百公尺。

(十)從初選者二十五公尺泳速與國手百公尺泳速方面來討論：初選者二十五公尺泳速平均每秒所游距離是一·三七公尺與國手百公尺泳速平均每秒所游距離一·四五公尺比較，相差不顯著，這是在其泳速方面差異不顯著，但在距離方面來說：二十五公尺與一百公尺比較，相差七十五公尺，初選者如何將其相差的七十五公尺繼續保持快速而游完，達到與國手百公尺泳速相同的泳速，必須加強其游泳耐力方面的訓練。

(十一)從耐力因素對一百碼泳速的影響來說，上列(九)與(十)的討論中所獲得的結論，與邱里敦的研究結論（註 77）不謀而合。他認為在一百三十二個案研究中，泳速較快的三十二個案，一百碼游泳中速度有百分之五十四·六的貢獻，而百分之四十五·四是由耐力所決定的。另外一百個案的耐力只有百分之四十二·七有貢獻於一百碼泳速，換言之，一百碼泳速較慢的原因在於耐力較差。

根據奕高迪等人的研究（註 78）中，也可以發現心肺耐力對於游泳的貢獻很大。又根據蒲

勞富德的報導(註 79)，澳洲游泳獎章制度規定一百公尺游泳分成六級：一級一分二十秒；二級一分三十秒；三級一分四十秒；四級二分；五級二分二十秒；六級二分四十秒。日本中學體育指導書(註 80)的規定，捷泳一百公尺男生以一分三十秒內，女生一分四十五秒內為特一級；男生一分四十五秒至一分三十一秒；女生一分五十五秒至一分四十六秒為特二級；男生二分至一分四十六秒，女生二分十秒至一分五十六秒為特三級。可見泳速之進步必須要有分級制度才能夠鼓勵選手一再進步。

(二) 站在訓練方式的因素對泳速影響來討論：

桃園縣游泳訓練中心所採用訓練方式有體能訓練也有技術訓練(註 81)，訓練之步驟，首重基本訓練，再予加強肌力訓練，並繼續做技術訓練。這種訓練方式對於游泳速度的進步有無貢獻，必須另外設計實驗研究，始能明瞭，但從簡森的研究(註 82)中可以了解桃園縣游泳訓練中心所用的訓練方式對於游泳速度的進步仍然有其貢獻。

(三) 游泳選手與同齡一般學生的成熟度比較：根據表六檢定結果(參照本文第四章，第二節，丙)，桃園縣游泳初選者的身高與體重均比台灣區一般學生來得高而重，顯然是成熟度較高。左營集訓中之七名游泳國手之身高與台灣區一般學生相同，無差異，但其體重顯然地重得多。根據豬飼道夫(註 83)的調查凡有運動修養的青年學生，其體重都比同年齡之一般學生為重。顯然地，本文所提二隊游泳選手，均有此良好優點。

第四節 結語

本章分為(一)年齡(二)身高(三)體重(四)立體前屈(五)百公尺泳速(六)握力(七)國手百公尺泳速與初選者二十五公尺泳速(八)初選者百公尺泳速與二十五公尺泳速。等八項分析其差異。

再從(一)初選者二十五公尺泳速與初選者身高及一百公尺泳速相關，以及初選者二十五公尺泳速與初選者體重及握力相關；(二)初選者年齡與初選者五十公尺跑相關，以及初選者年齡與初選者身高、握力及引體向上和立定跳遠相關；(三)初選者身高與初選者體重、握力及立定跳遠和一百公尺泳速相關；(四)初選者體重與初選者握力及立定跳遠相關，以及初選者體重與初選者百公尺泳速相關；(五)初選者握力與初選者引體向上，五十公尺跑及立定跳遠和百公尺泳速相關；(六)初選者引體向上與初選者仰臥起坐及五十公尺跑和立定跳遠相關；(七)初選者五十公尺與初選者立定跳遠相關，以及初選者五十公尺與初選者一千公尺跑相關；(八)國手年齡與國手身高、體重、背肌力和百公尺泳速相關；(九)國手身高與國手體重相關；以及國手身高與國手握力及垂直跳高和百公尺泳速相關；(十)國手體重與國手百公尺泳速相關；以及國手體重與國手握力相關；(十一)國手握力與國手起跑反應及百公尺泳速相關，等十一項分析其相關。

另從(一)初選者成熟度與台灣區同年齡的一般學生之比較(1)身高，(2)體重，(二)游泳國手成熟度與台灣區同年齡的一般學生之比較(1)身高、(2)體重，等兩項做成熟度的比較。

在本章第三節討論各項體能與泳速之差異與相關中，分為(一)泳速與肌力之相關；(二)初選者的肌力訓練；(三)初選者的腹肌；(四)立體前屈；(五)速度；(六)動力；(七)耐力；(八)泳速；(九)初選者的二十五公尺與百公尺泳速比較；(十)初選者二十五公尺泳速與國手百公尺泳速；(十一)耐力因素對於百碼泳速的影響；(十二)訓練方式的因素對於泳速的影響；(十三)游泳選手與同年齡的一般學生的成熟度比較；等十三項加以討論。

第五章 結 論

第一節 問題所在

本研究之目的在分別測驗調查桃園縣游泳初選選手之七項國際標準體能因素及其自由式(捷泳)二十五公尺和百公尺游泳速度狀況，以瞭解桃園縣初選選手之體能相狀與游泳速度；並與現正在左營集訓並擬赴第廿一屆奧林匹克運動會之游泳國手之體能與游泳速度分別加以比較；再做其全盤分析與研討，期其能做為桃園縣游泳訓練中心訓練游泳選手、設計訓練計劃，選拔游泳選手之參考。

本研究所用資料來自桃園縣游泳訓練中心第一期男性選手六十九人中抽出捷泳初選選手二十九人，測驗其體能與游泳速度做為本研究之資料。並以左營集訓中之游泳國手體能與泳速做為本資料參考。

第二節 研究資料

本研究所得事實成果如下：

一、國手與初選者之握力肌力相差不顯著，二者成熟度顯然不同，二者各在其同年齡的一般學生男生之百分位數之相差確很顯著，可見游泳對國手握力肌力極待加強。

二、初選者的引體向上腕肌力訓練有素。

三、初選者的仰臥起坐腹肌力平平，仍須加強。

四、初選者的立體前屈柔軟度尚可，仍須加強。

五、初選者的五十公尺跑速度尚可，仍須加強。

六、初選者動力(立定跳遠)尚可，仍須加強。

七、初選者的一千公尺跑心肺耐力尚可，仍須加強。

八、初選者的二十五公尺泳速已達國手之百公尺泳速，但其百公尺泳速不如國手之快速，極待加強。

九、建議桃園縣游泳訓練中心繼續努力，並制定定期測驗分級制度。

十、建議桃園縣游泳訓練中心繼續擴大辦理，並多舉行各種實驗研究，做為不斷改進之根據。

十一、游泳選手的體重，顯然比一般學生重，身高也高。可知游泳對於促進發育生長有益。

註 脚

註 1：吳文忠，各國體育與運動科學研究發展現勢商務書局 p; 12。

註 2：本資料引用國立台灣師範大學體育研究所所存有關於 1975 年左營集訓營游泳國手之測驗資料。

註 3：楊基榮，體育測驗與統計，正中書局民國六十年 p. 234 ~ 263。

註 4：蘇桐鳳，怎樣學習游泳及救生，台灣東方書店 P. 11。

註 5：Poltock, W.B. Coaching Young Swimmers, For Competition 李岑生譯
，民國 56 年，p1 ~ 2。

- 註註 6：猪飼道夫等人著「運動醫學」林正常譯，正中書局 P 3～4。
- 註 7：宮烟虎彦，水泳にわけろ技術と體力，體育科教育，一九六八年八月 P 6～8。
- 註 8：宮下充正，水泳による體力べくリ，體育の科學，一九六七年七月，P. 375。
- 註 9：鶴岡英吉，學校水泳の指導，中和書院，P.P.4～6。
- 註 10：萬清和，游泳技巧，王家出版社，民五九年，P. 201～203，P. 213～221。
- 註 11：兩宮輝也，代代木スイミングクラブ員の體格と體力，體育の科學，一九七一年六月，P. 386～387。
- 註 12：宮下充正，水泳の科學，杏林書院，昭和四五年，P.P.150～153。
- 註 13：方瑞民，游泳運動指導法講義，五十六年度台灣省中等學校體育教員暑期講習會 P. 1～6。
- 註 14：體育學研究，X-2，P 316 日本體育學會。
- 註 15：潘約翰，最新游泳訓練法，維新書局民國六十年 P 4。
- 註 16：徐興泰，游泳訓練的理論與實際 P 4。
- 註 17：江良規，體育學原理新論，商務書局民國五十七年 P.135～137。
- 註 18：體育學研究，VIII-1，P. 37。
- 註 19：同註 14。
- 註 20：同註 11。
- 註 21：木村象留，水泳，山海堂，昭和三二年，P. 60～61。
- 註 22：同註 12。
- 註 23：同註 15。
- 註 24：同註 3 PP 234～263。
- 註 25：林哲夫，相關測驗研究報告，體專學苑第五期 P 5～7。
- 註 26：同註 13。
- 註 27：同註 14，VII-5，P.254。
- 註 28：同註 14，XII-5，P 190。
- 註 29：同註 14，VIII-1，P 173。
- 註 30：東京リニクスボ | ツ科學研究報告，昭和四〇年，PP 118～121。
- 註 31：同上註，PP 121～122。
- 註 32：同註 5，P 1。
- 註 33：同註 4，P 11。
- 註 34：松延博教授著，最新圖解體能訓練操林正常譯，台北市立體育學術研究會發行 P 117。
- 註 35：同上註 P 6。
- 註 36：同註 7，P 8。
- 註 37：同註 9。
- 註 38：同註 10，PP 201～221。
- 註 39：古橋廣之進，種目別現代トレ | ニエグ法，昭和四三年，PP 277～296。
- 註 40：同註 11。
- 註 41：同註 13，P 4。
- 註 42：同註 5。

- 註 43：同註 9，P 8 ~ 9。
- 註 44：同註 12，P 152 圖 93。
- 註 45：同註 21，P 57。
- 註 46：Know the game Swimming Amateur Swimming Association P. 3 ~ 4。
- 註 47：同註 12，P 152 圖 93。
- 註 48：同註 25。
- 註 49：同註 13，P 2。
- 註 50：同註 12，P. 172。
- 註 51：同註 27。
- 註 52：同註 27。
- 註 53：同註 28。
- 註 54：同註 29。
- 註 55：同註 30，P. 120 圖 14、15。
- 註 56：同註 30，P. 123 圖 18、19。
- 註 57：方瑞民，從麥氏肌力商數研討省立體專學生的肌力體育學報第二期 P 113 ~ 116。
- 註 58：方瑞民，台灣省立體專學校男生與日本體育大學或日本體育協會所屬一流運動男選手或一般男子在體力上之比較研究，五十八年度中華民國全國大專院校暑期體育學術研討會專科 P 47 ~ 52。
- 註 59：方瑞民，台北市幼稚園至高級中學男女學生之體能調查分析研究，國立台灣師範大學體育研究所集刊第三輯 P 1 ~ 41。
- 註 60：參考表三，(2)，與表五。
- 註 61：參考表三，(3)，與表五。
- 註 62：參考表三，(4)，與表五。
- 註 63：本測驗係根據 ICSPET (國際體能測驗標準化委員會) 標準而訂。
- 註 64：中華民國青少年體能測驗 (指導手冊) 教育部國民體育委員會，民國六十一年，PP 3 ~ 8。
- 註 65：John T. Roscoe，楊國樞等譯，行為統計學，民國六十一年，環球書社，P. 158。
- 註 66：教育部六十一年度台灣地區五專及中小學校學生身高、體重測量報告書 (第九期) P 5。
- 註 67：同註 64，P. 15。
- 註 68：參照表四，QR 1, 5', R 5, 12', R 5'12'。
- 註 69：同註 64，P. 14。
- 註 70：同註 64，P. 17。
- 註 71：同註 64，P. 18。
- 註 72：同註 63，P. 10。
- 註 73：同註 63，P. 11。
- 註 74：同註 63，P. 12。
- 註 75：徐興泰，游泳訓練的理論與實際，P. 4。
- 註 76：同上註。

註 77 : Thomas Kirk Cureton Jr. A Test for Endurance in Speed Swimming Research Quarterly 1935, May, P112 °

註 78 : J.H. Mc Curdy, M.D.&. Leoncrd-A. Larson, Ph, D. The Validity of Circulatory Respiratory Measures As An Index of Endurance Condition in Swimming, Research Quarterly. 1940, Oct. PP3~11 °

註 79 : The Swimming Times , July 1971 P. 355 °

註 80 : 左近允正矩, 水泳の授業ベ | スポ | ル、マガジニ社, 昭和四二年, P 51 °

註 81 : 参照本研究第三章第四節 °

註 82 : Clayhe, R. Jensen Effect's of Fine Training Combinations of Swimming and weight Training on Swimming the Front Crawl, Research Quarterly. Vol.34 No.4, March, 1963 . PP471~477 °

註 83 : 同註 6 ° PP 108 ~ 121 °

註 84 : 依佳能牌電子計算機 Canola Sx - 300 , 程式 F-3 , 計算而得 °

註 85 : 鄭挺生, 體育統計方法的研究, 文源出版社, 六十年二月, P. 246 °

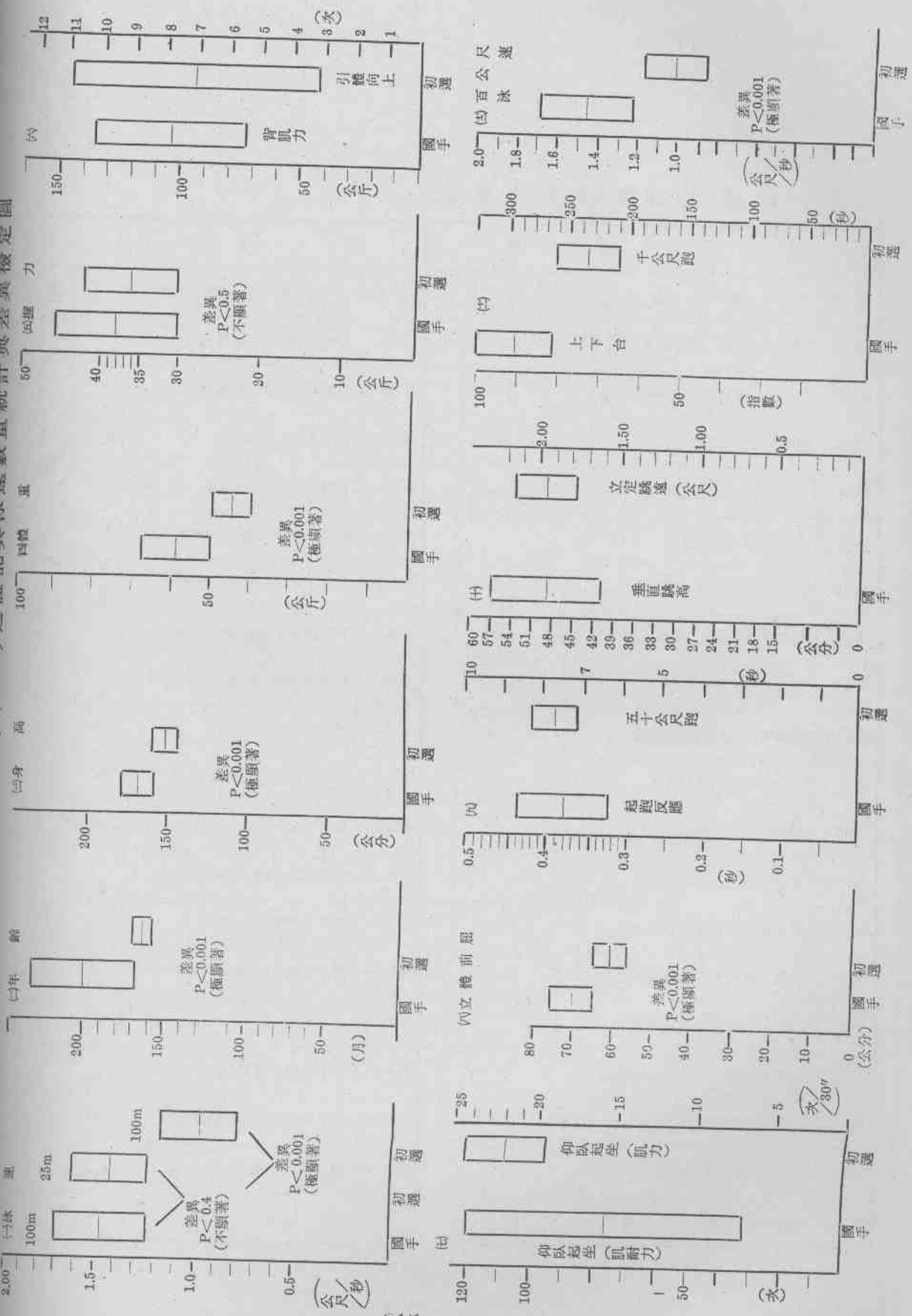
註 86 : Canola 1614 P. Electric Calculator , Program Library for Statistics . 1975 . 1012, $F=n_1 + n_2 - 2$

$$SE = \sqrt{\frac{S_1^2 (n_1 - 1) + S_2^2 (n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}$$

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{SE} ; \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \text{ (Mean)} ; S = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n - 1}}$$

註 87 : スネデカ | 統計的方法 (畑村等譯, P. 161) , 和泉貞男, 體育統計, 道和書院, 昭和四五年, P. 182 °

圖 1. 我國游泳訓練站初選選手與左營游泳國手(1975)之體能與游泳數統計與差異檢定圖



表一 相關之顯著程度分析表

| 非 常 顯 著 | | 顯 著 | |
|---------|------------------|---------|-----------------|
| 記 號 | 相 關 因 素 | 記 號 | 相 關 因 素 |
| R1.3 | 初選25m泳速、初選身高 | R1.4 | 初選25m泳速、初選體重 |
| R1.12 | 初選25m泳速、初選100m泳速 | R1.5 | 初選25m泳速、初選握力 |
| R2.9 | 初選年齡、初選50m跑 | R2.3 | 初選年齡、初選身高 |
| R3.4 | 初選身高、初選體重 | R2.5 | 初選年齡、初選握力 |
| R3.5 | 初選身高、初選握力 | R2.6 | 初選年齡、初選引體向上 |
| R3.10 | 初選身高、初選立定跳遠 | R2.10 | 初選年齡、初選立定跳遠 |
| R3.12 | 初選身高、初選100m泳速 | R4.12 | 初選體重、初選100m泳速 |
| R4.5 | 初選體重、初選握力 | R9.11 | 初選50m跑、初選1000m跑 |
| R4.10 | 初選體重、初選立定跳遠 | R2'.3' | 國手年齡、國手身高 |
| R5.6 | 初選握力、初選引體向上 | R2'.4' | 國手年齡、國手體重 |
| R5.9 | 初選握力、初選50m跑 | R2'.6' | 國手年齡、國手背肌力 |
| R5.10 | 初選握力、初選立定跳遠 | R2'.12' | 國手年齡、國手100m泳速 |
| R5.12 | 初選握力、初選100m泳速 | R3'.5' | 國手身高、國手握力 |
| R6.7 | 初選引體向上、初選仰臥起坐 | R3'.10' | 國手身高、國手垂直跳高 |
| R6.9 | 初選引體向上、初選50m跑 | R3'.12' | 國手身高、國手100m泳速 |
| R6.10 | 初選引體向上、初選立定跳遠 | R4'.5' | 國手體重、國手握力 |
| R9.10 | 初選50m跑、初選立定跳遠 | R5'.9' | 國手握力、國手起跑反應 |
| R3'.4' | 國手身高、國手體重 | R5'.12' | 國手握力、國手100m泳速 |
| R4'.12' | 國手體重、國手100m泳速 | | |

表二 國手與初選游泳選手的體能與泳速差異檢定表 (註86)

| | | | | 結果 | | | | | 結果 |
|-------------------|-----|----------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|-----|----------------------------------|-----------------|------------------------------|
| (1) 年齡 (個月) | 初選者 | 29. 159.4483 6.3729 | N M S. | 差異 極 顯著 $P < 0.001$ | (5) 立體前屈 | 初選者 | 29. 61.1379 3.4818 | N M S | 差異 極 顯著 $P < 0.001$ |
| | 國手 | 7. 197.2857 31.7633 | N M S | | | 國手 | 7. 70.5000 5.2915 | N M S | |
| | 差異 | 34. 6.124171 6.178371 **** | d.f S.E t | | | 差異 | 34. 1.626885 5.754616 **** | d.f S.E t | |
| (2) 身高 | 初選者 | 29. 153.8966 6.5525 | N M S | 差異 極 顯著 $P < 0.001$ | (6) 100m 泳速 | 初選者 | 29. 0.9862 0.1266 | N M S | 差異 極 顯著 $P < 0.001$ |
| | 國手 | 7. 164.7429 6.9038 | N M S | | | 國手 | 7. 1.4514 0.2231 | N M S | |
| | 差異 | 34. 2.786050 3.893075 **** | d.f S.E t | | | 差異 | 34. 0.062437 7.450673 **** | d.f S.E t | |
| (3) 體重 | 初選者 | 29. 43.9655 5.0177 | N M S | 差異 極 顯著 $P < 0.001$ | (7) 25m 泳速 | 初選者 | 29. 1.3710 0.1677 | N M S | 差異 極 顯著 $P < 0.001$ |
| | 國手 | 7. 59.1423 8.4297 | N M S | | | 初選者 | 29. 0.9862 0.1266 | N M S | |
| | 差異 | 34. 2.429166 6.247740 **** | d.f S.E t | | | 差異 | 56. 0.039018 9.861989 **** | d.f S.E t | |
| (4) 握力 | 初選者 | 29. 35.5862 5.7182 | N M S | 差異 不 顯著 $P < 0.5$ | (8) 25m 泳速 | 初選者 | 29. 1.3710 0.1677 | N M S | 差異 不 顯著 $P < 0.4$ |
| | 國手 | 7. 37.5 7.2169 | N M S | | | 國手 | 7. 1.4514 0.2231 | N M S | |
| | 差異 | 34. 2.530872 0.756182 | d.f S.E t | | | 差異 | 34. 0.075266 1.068215 | d.f S.E t | |

附註：****表示分配機率，顯著水準 (P) 為 .001 (註85) N=人數；M=平均數；S=標準偏差；d.f=自由度；S.E=標準誤。

| | | | | |
|-----|------|-------|-------|-------|
| | .001 | .01 | .02 | .05 |
| d.f | 34. | 3.551 | 2.704 | 2.423 |
| | | 2.021 | | |

表 三 體 能 數 量 統 計 表

| 甲、初選(桃園) (29N) | | | | 乙、國手(左營) (7N) | | | |
|---------------------|---|--------------------|----------------------|---------------------|--|--------------------|--------------------------|
| (1) 25m 泳 速 | 1.3710 0.1677 0.1223 0.0311 | M S CV SE | 1 1 1 1 | | | | |
| (2) 年 齡 | 159.4483 6.3729 0.0400 1.1834 | M S CV SE | 2 2 2 2 | (3) 年 齡 | 197.2857 31.7633 0.1610 12.0054 | M S CV SE | 2' 2' 2' 2' |
| (3) 身 高 | 153.8966 6.5525 0.0426 1.2168 | M S CV SE | 3 3 3 3 | (4) 身 高 | 164.7429 6.9038 0.0419 2.6094 | M S CV SE | 3' 3' 3' 3' |
| (4) 體 重 | 43.9655 5.0177 0.1141 0.9318 | M S CV SE | 4 4 4 4 | (5) 體 重 | 59.1429 8.4297 0.1425 3.1861 | M S CV SE | 4' 4' 4' 4' |
| (5) 握 力 | 35.5862 5.7182 0.1607 1.0618 | M S CV SE | 5 5 5 5 | (6) 握 力 | 37.5000 7.2169 0.1925 2.7277 | M S CV SE | 5' 5' 5' 5' |
| (6) 引體向上 | 7.3448 3.8778 0.5280 0.7201 | M S CV SE | 6 6 6 6 | (7) 背肌力 | 106.7143 30.7013 0.2877 11.6040 | M S CV SE | 6' 6' 6' 6' |
| (7) 仰臥起坐 | 21.8621 2.4455 0.1119 0.4541 | M S CV SE | 7 7 7 7 | (8) 仰臥起坐 | 76.1429 45.3263 0.5953 17.1317 | M S CV SE | 7' 7' 7' 7' |
| (8) 立體前屈 | 61.1379 3.4818 0.0570 0.6466 | M S CV SE | 8 8 8 8 | (9) 立體前屈 | 70.5000 5.2915 0.2581 2.0000 | M S CV SE | 8' 8' 8' 8' |
| (9) 50m 跑 | 7.9379 0.4762 0.0600 0.0884 | M S CV SE | 9 9 9 9 | (10) 起跑反應 | 0.9800 0.0476 0.1253 0.0180 | M S CV SE | 9' 9' 9' 9' |
| (10) 立定跳遠 | 1.9848 0.1688 0.0850 0.0313 | M S CV SE | 10 10 10 10 | (11) 垂直跳高 | 48.7143 8.5579 0.1757 3.2346 | M S CV SE | 10' 10' 10' 10' |
| (11) 1000m 跑 | 243.0552 25.2687 0.1040 4.6923 | M S CV SE | 11 11 11 11 | (12) 上下台指數 | 91.4143 11.0480 0.1209 4.1757 | M S CV SE | 11' 11' 11' 11' |
| (12) 100m 泳 速 | 0.9862 0.1266 0.1284 0.0235 | M S CV SE | 12 12 12 12 | (13) 100m 泳 速 | 1.4514 0.2231 0.1537 0.0843 | M S CV SE | 12' 12' 12' 12' |

M=平均; S=標準偏差; CV=變異係數; SE=標準誤(註84)

表 四 相 關 係 數 表 (註84)

| 對象別 相關別 | 初選(桃園) (29人) | 對象別 相關別 | 國手(左營) (7人) |
|------------------------------------|--|---|---|
| (1) 25m 泳速與其他11 項因素之相關 | -0.090383 R 1.2 0.511774 R 1.3** 0.449567 R 1.4* 0.420897 R 1.5* 0.049082 R 1.6 0.048784 R 1.7 0.117008 R 1.8 -0.060401 R 1.9 0.137119 R 1.10 -0.033321 R 1.11 0.830732 R 1.12** | | |
| (2) 年齡與其他10 項因素之相關 | 0.430065 R 2.3* 0.261290 R 2.4 0.460997 R 2.5* 0.393111 R 2.6* 0.141608 R 2.7 0.053448 R 2.8 -0.470700 R 2.9** 0.540832 R 2.10* -0.280314 R 2.11 0.125638 R 2.12 | (12) 年齡與其他10 項因素之相關 | 0.634533 R 2'.3'* 0.870957 R 2'.4'* 0.718705 R 2'.5' 0.781326 R 2'.6'* 0.299101 R 2'.7' 0.238484 R 2'.8' -0.473913 R 2'.9' 0.631878 R 2'.10' -0.495663 R 2'.11' 0.807055 R 2'.12'* |
| (3) 身高與其他9 項因素之相關 | 0.775741 R 3.4** 0.674147 R 3.5** 0.139901 R 3.6 -0.015410 R 3.7 -0.135542 R 3.8 -0.311186 R 3.9 0.571129 R 3.10** -0.115925 R 3.11 0.540040 R 3.12** | (13) 身高與其他9 項因素之相關 | 0.936350 R 3'.4'*** 0.810518 R 3'.5'*** 0.738033 R 3'.6' 0.633302 R 3'.7' 0.543593 R 3'.8' -0.422893 R 3'.9' 0.851312 R 3'.10'* -0.386470 R 3'.11' 0.847376 R 3'.12'* |
| (4) 體重與其他8 項因素之相關 | 0.701518 R 4.5** -0.002120 R 4.6 -0.151750 R 4.7 0.006415 R 4.8 -0.329788 R 4.9 0.534126 R 4.10** -0.017547 R 4.11 0.372814 R 4.12* | (14) 體重與其他8 項因素之相關 | 0.856127 R 4'.5'*** 0.591047 R 4'.6' 0.664927 R 4'.7' 0.231660 R 4'.8' -0.546097 R 4'.9' 0.745733 R 4'.10' -0.407605 R 4'.11' 0.889565 R 4'.12'*** |
| (5) 握力與其他7 項因素之相關 | 0.524884 R 5.6** 0.193708 R 5.7 0.231680 R 5.8 -0.506249 R 5.9** 0.643485 R 5.10** -0.187688 R 5.11 0.482079 R 5.12** | (15) 握力與其他7 項因素之相關 | 0.632989 R 5'.6' 0.704391 R 5'.7' 0.146205 R 5'.8' -0.858576 R 5'.9'* 0.654399 R 5'.10' 0.062815 R 5'.11' 0.820289 R 5'.12'* |
| (6) 引體向上與其 他6項因素之 相關 | 0.519267 R 6.7** 0.260864 R 6.8 -0.546982 R 6.9** 0.519881 R 6.10** -0.098027 R 6.11 0.196663 R 6.12 | (16) 背肌力上與其 他6項因素之 相關 | 0.260170 R 6'.7' 0.513985 R 6'.8' -0.419610 R 6'.9' 0.618120 R 6'.10' -0.225770 R 6'.11' 0.503965 R 6'.12' |
| (7) 仰臥起坐(30") 與其他5項因素之 相關 | -0.094158 R 7.8 -0.093494 R 7.9 0.060514 R 7.10 -0.285154 R 7.11 0.116953 R 7.12 | (17) 仰臥起坐(肌 耐力)與其他 5項因素之相 關 | 0.119174 R 7'.8' -0.549901 R 7'.9' 0.690594 R 7'.10' -0.119222 R 7'.11' -0.429949 R 7'.12' |
| (8) 立體前屈與其 他4項因素之 相關 | -0.123903 R 8.9 0.152278 R 8.10 -0.142206 R 8.11 0.037460 R 8.12 | (18) 立體前屈與其 他4項因素之 相關 | -0.215010 R 8'.9' 0.825677 R 8'.10' -0.191297 R 8'.11' 0.319041 R 8'.12' |
| (9) 50m 跑與其他 3項因素之相 關 | -0.683666 R 9.10** 0.408706 R 9.11* -0.236663 R 9.12 | (19) 起跑反應與其 他3項因素之 相關 | -0.384516 R 9'.10' -0.310843 R 9'.11' -0.556995 R 9'.12' |
| (10) 立定跳遠與其 他2項因素之 相關 | -0.269854 R 10.11 0.332346 R 10.12 | (20) 垂直跳高與其 他2項因素之 相關 | -0.443111 R 10'.11' 0.868866 R 10'.12' |
| (11) 1000m 跑與 100m 泳速之 相關 | -0.137492 R 11.12 | (21) 上下台與 100m 泳速之 相關 | -0.181078 R 11'.12' |

相關係數顯著水準(註87) .01** .470 (29人) .814 (7人) ; .05* .367 (29人) .754 (7人)

表 五 原 始 資 料

| | | | | | | | | | | |
|-----|------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| 吳東成 | (1)25m泳速 | 1.404 | (1) | 1.603 | (1) | 1.220 | (1) | 1.214 | (1) | 1.389 |
| | (2)年 | 161 | (2) | 152 | (2) | 163 | (2) | 167 | (2) | 155 |
| | (3)身 | 160 | (3) | 154 | (3) | 151 | (3) | 158 | (3) | 155 |
| | (4)體 | 45 | (4) | 49.5 | (4) | 40 | (4) | 48.5 | (4) | 43 |
| | (5)握 | 40 | (5) | 33.5 | (5) | 38 | (5) | 35.5 | (5) | 28 |
| | (6)引體向上 | 8 | (6) | 5 | (6) | 17 | (6) | 5 | (6) | 8 |
| | (7)仰臥起坐 | 24 | (7) | 20 | (7) | 25 | (7) | 23 | (7) | 23 |
| | (8)立體前屈 | 59 | (8) | 62 | (8) | 61 | (8) | 61 | (8) | 52 |
| | (9)50m跑 | 7.6 | (9) | 7.8 | (9) | 7.3 | (9) | 7.9 | (9) | 7.9 |
| | (10)立定跳遠 | 2.09 | (10) | 2.19 | (10) | 2.07 | (10) | 2.00 | (10) | 2.00 |
| | (11)千公尺跑 | 224 | (11) | 241.6 | (11) | 267 | (11) | 220 | (11) | 1.84 |
| | (12)100m泳速 | 1.000 | (12) | 1.030 | (12) | 0.876 | (12) | 0.907 | (12) | 0.969 |
| 陳松雄 | (1)25m泳速 | 1.613 | (1) | 1.471 | (1) | 1.092 | (1) | 1.634 | (1) | 1.634 |
| | (2)年 | 161 | (2) | 151 | (2) | 163 | (2) | 156 | (2) | 159 |
| | (3)身 | 161 | (3) | 158 | (3) | 143 | (3) | 157 | (3) | 161.5 |
| | (4)體 | 46.5 | (4) | 46.5 | (4) | 37 | (4) | 45 | (4) | 45 |
| | (5)握 | 37.5 | (5) | 37.5 | (5) | 32 | (5) | 41 | (5) | 37.5 |
| | (6)引體向上 | 4 | (6) | 7 | (6) | 10.5 | (6) | 10 | (6) | 7 |
| | (7)仰臥起坐 | 22 | (7) | 21 | (7) | 24 | (7) | 19 | (7) | 23 |
| | (8)立體前屈 | 60 | (8) | 64 | (8) | 58 | (8) | 67 | (8) | 55 |
| | (9)50m跑 | 7.7 | (9) | 7.9 | (9) | 7.8 | (9) | 7.7 | (9) | 9 |
| | (10)立定跳遠 | 1.87 | (10) | 2.00 | (10) | 1.87 | (10) | 2.08 | (10) | 1.80 |
| | (11)千公尺跑 | 216 | (11) | 238.4 | (11) | 241.6 | (11) | 214 | (11) | 296 |
| | (12)100m泳速 | 1.148 | (12) | 0.990 | (12) | 0.754 | (12) | 1.166 | (12) | 1.320 |
| 鍾添西 | (1)25m泳速 | 1.359 | (1) | 1.220 | (1) | 1.337 | (1) | 1.185 | (1) | 1.289 |
| | (2)年 | 173 | (2) | 149 | (2) | 161 | (2) | 156 | (2) | 151 |
| | (3)身 | 157 | (3) | 137 | (3) | 157 | (3) | 149 | (3) | 145 |
| | (4)體 | 46.5 | (4) | 31 | (4) | 48 | (4) | 38 | (4) | 43.5 |
| | (5)握 | 42 | (5) | 23 | (5) | 44 | (5) | 31.5 | (5) | 35 |
| | (6)引體向上 | 12 | (6) | 2 | (6) | 6 | (6) | 9 | (6) | 6 |
| | (7)仰臥起坐 | 23 | (7) | 17 | (7) | 22 | (7) | 25 | (7) | 23 |
| | (8)立體前屈 | 66 | (8) | 61 | (8) | 55 | (8) | 61 | (8) | 65 |
| | (9)50m跑 | 7.7 | (9) | 8.7 | (9) | 7.5 | (9) | 8.2 | (9) | 7.8 |
| | (10)立定跳遠 | 2.06 | (10) | 1.58 | (10) | 2.10 | (10) | 2.01 | (10) | 1.77 |
| | (11)千公尺跑 | 227 | (11) | 256 | (11) | 219.4 | (11) | 218 | (11) | 249.5 |
| | (12)100m泳速 | 0.893 | (12) | 0.795 | (12) | 1.055 | (12) | 0.996 | (12) | 0.862 |
| 溫志士 | (1)25m泳速 | 1.389 | (1) | 1.289 | (1) | 1.397 | (1) | 1.338 | (1) | 1.582 |
| | (2)年 | 171 | (2) | 154 | (2) | 163 | (2) | 158 | (2) | 152 |
| | (3)身 | 160 | (3) | 153 | (3) | 159 | (3) | 157 | (3) | 150 |
| | (4)體 | 47 | (4) | 45 | (4) | 48 | (4) | 42 | (4) | 37 |
| | (5)握 | 45.5 | (5) | 39.5 | (5) | 35.5 | (5) | 34 | (5) | 29.5 |
| | (6)引體向上 | 9 | (6) | 11 | (6) | 7 | (6) | 4 | (6) | 7.5 |
| | (7)仰臥起坐 | 21 | (7) | 26 | (7) | 19 | (7) | 19 | (7) | 25 |
| | (8)立體前屈 | 66 | (8) | 62 | (8) | 63 | (8) | 61 | (8) | 62 |
| | (9)50m跑 | 7.9 | (9) | 8.2 | (9) | 7.8 | (9) | 8.2 | (9) | 8.4 |
| | (10)立定跳遠 | 2.12 | (10) | 2.15 | (10) | 2.13 | (10) | 1.96 | (10) | 1.74 |
| | (11)千公尺跑 | 235 | (11) | 238.6 | (11) | 297 | (11) | 250 | (11) | 253 |
| | (12)100m泳速 | 1.010 | (12) | 0.910 | (12) | 0.989 | (12) | 0.909 | (12) | 1.042 |
| 邱金木 | (1)25m泳速 | 1.359 | (1) | 1.667 | (1) | 1.404 | (1) | 1.050 | (1) | 1.506 |
| | (2)年 | 168 | (2) | 163 | (2) | 167 | (2) | 158 | (2) | 154 |
| | (3)身 | 153 | (3) | 157 | (3) | 157 | (3) | 144 | (3) | 147.5 |
| | (4)體 | 45 | (4) | 48 | (4) | 45 | (4) | 37 | (4) | 41.5 |
| | (5)握 | 34 | (5) | 46 | (5) | 33 | (5) | 24.5 | (5) | 31.5 |
| | (6)引體向上 | 2 | (6) | 15 | (6) | 8 | (6) | 4 | (6) | 3 |
| | (7)仰臥起坐 | 20 | (7) | 23 | (7) | 23 | (7) | 18 | (7) | 24 |
| | (8)立體前屈 | 62 | (8) | 63 | (8) | 57 | (8) | 61 | (8) | 65 |
| | (9)50m跑 | 7.8 | (9) | 7.1 | (9) | 7.9 | (9) | 7.9 | (9) | 8.8 |
| | (10)立定跳遠 | 2.15 | (10) | 2.27 | (10) | 2.05 | (10) | 1.90 | (10) | 1.70 |
| | (11)千公尺跑 | 216 | (11) | 265 | (11) | 229 | (11) | 275.6 | (11) | 240 |
| | (12)100m泳速 | 1.018 | (12) | 1.312 | (12) | 1.006 | (12) | 0.894 | (12) | 1.053 |
| 劉世軍 | (1)25m泳速 | 1.244 | (1) | 1.202 | (1) | 1.316 | (1) | 1.453 | (1) | 1.506 |
| | (2)年 | 151 | (2) | 163 | (2) | 164 | (2) | 160 | (2) | 154 |
| | (3)身 | 152 | (3) | 146 | (3) | 166 | (3) | 158 | (3) | 147.5 |
| | (4)體 | 50 | (4) | 36 | (4) | 47.5 | (4) | 53 | (4) | 41.5 |
| | (5)握 | 34 | (5) | 32 | (5) | 36.5 | (5) | 41.5 | (5) | 31.5 |
| | (6)引體向上 | 1 | (6) | 12 | (6) | 9 | (6) | 9 | (6) | 3 |
| | (7)仰臥起坐 | 18 | (7) | 24 | (7) | 20 | (7) | 20 | (7) | 20 |
| | (8)立體前屈 | 59 | (8) | 64 | (8) | 59 | (8) | 62 | (8) | 62 |
| | (9)50m跑 | 9 | (9) | 7.9 | (9) | 7.6 | (9) | 7.2 | (9) | 7.2 |
| | (10)立定跳遠 | 1.80 | (10) | 2.03 | (10) | 2.21 | (10) | 2.02 | (10) | 2.02 |
| | (11)千公尺跑 | 304 | (11) | 216.4 | (11) | 236 | (11) | 229 | (11) | 229 |
| | (12)100m泳速 | 0.769 | (12) | 0.963 | (12) | 0.980 | (12) | 1.075 | (12) | 1.075 |

表 六 成 熟 度 之 比 較

| | | | 結果 | | | | 結果 |
|-----------|-----------------|--|------------------------------------|-----------|-----------------|--|--------------------------------------|
| (1) 身高 | 臺灣區 一般學 生 | 13381. N 149.9 M 8.38 S | 差 異 P<0.02 顯 著 | (2) 體重 | 臺灣區 一般學 生 | 13381. N 38.76 M 7.08 S | 差 異 P<0.001 極 顯 著 |
| | 初 選 選 手 | 29. N 153.9 M 6.55 S | | | 初 選 選 手 | 29. N 43.96 M 5.01 S | |
| | | 13408. d f 1.557179 S E 2.568747 t | | | | 13408. d f 1.315461 S E 3.952988 t | |
| (3) 身高 | 臺灣區 一般學 生 | 6005. N 165.27 M 6.28 S | 差 異 P<0.9 不 顯 著 | (4) 體重 | 臺灣區 一般學 生 | 6005. N 52.19 M 6.63 S | 差 異 P<0.01 顯 著 |
| | 國 手 | 7. N 164.72 E 6.90 S | | | 國 手 | 7. N 59.14 M 8.43 S | |
| | | 6010. d f 2.375246 S E 0.231555 t | | | | 6010. d f 2.508136 S E 2.770982 t | |

附註：****表示 t 分配機率、顯著水準 (P) 為 .001 (註85) N=人數；M=平均數；
S = 標準偏差；d f = 自由度；S E = 標準誤

表 七 桃園縣游泳訓練中心初選選手選拔標準

1. 對游泳有興趣者。
2. 身體健康情形良好，經醫師檢查堪負荷游泳劇烈運動者。
3. 在校國中、小男生為限。
4. 可利用課餘時間參加游泳訓練，及持有家長同意書者。

參考書籍

- 吳文忠著 各國體育與運動科學研究發展現勢 台灣商務印書館 民國五十五年
- 楊基榮著 體育測驗與統計 正中書局 民國六十年
- 蘇桐鳳著 怎樣學習游泳及救生 臺灣東方書店
- 江良規著 體育學原理新論 台灣商務印書館 民國五十七年
- 方瑞民著 游泳運動指導法講義 五十六年度臺灣省中等學校體育教員暑期講習會
- 萬清和著 游泳技巧 王家出版社 民國五十九年
- 潘約翰著 最新游泳訓練法 維新書局 民國六十年
- 徐興泰著 游泳訓練的理論與實際
- 猪飼道夫等著 運動醫學 林正常譯 正中書局 民國六十一年
- 松延博著 最新圖解體能訓練操 林正常譯 臺北市立體育學術研究會發行
民國五十九年
- 方瑞民著 從麥氏肌力數商研討省立體育專學生的肌力 體育學報第二期
- 林哲天著 相關測驗研究報告 體育學苑第五期
- 方瑞民著 臺灣省立體育專科學校男生與日本體育大學或日本體育協會所屬一流運動男選手或一般男子在體力上之比較研究 中華民國全國大專院校暑期體育學術研討會刊 民國五十八年
- 方瑞民著 臺北市幼稚園至高級中學男女學生之體能調查分析研究 國立臺灣師範大學體育研究所集刊第三輯 民國六十四年
- 中華民國青少年體能測驗(指導手冊)教育部國民體育委員會 民國六十二年
- 教育部六十一年度臺灣地區五專及中小學校學生身高體重測量報告書(第九期) 民國六十二年
- 國立臺灣師範大學體育研究所 所存有關1975年左營集訓營游泳國手之測驗資料
- 鄭挺生著 體育統計方法的研究 文源出版社 民國六十年
- John T. Roscoe, 楊國樞等譯 行為統計學 環球書社 民國六十一年
- 畑村等譯 スネデカト統計的方法 和泉貞男 體育統計 道和書院 昭和四十五年
- 宮畑虎彥著 水泳 ける技術と體力體育科教育 1968年
- 宮下充正著 水泳 よる體力づくり・體育の科學 1967年
- 鶴岡英吉著 學校水泳の指導 中和書院
- 雨宮輝也著 代代木スイミングクラブ員の體格と體力體育の科學 1971年
- 宮下充正著 水泳の科學 杏林書院 昭和四十五年
- 木村象雷著 水泳 山海堂 昭和三十二年
- 古橋廣之進著 種目別現代トレニング法 昭和四十三年
- 體育學研究 日本體育學會
- 東京オリンピックスポーツ科學研究報告 昭和四〇年
- 左近允正矩著 水泳の授業ベトスポトル、マガジニ社 昭和四二年
- Poltock. W.B, Coaching Young Swimmers For Competition 李岑生譯 民國五十六年
- Know the game Swimming Published in Collaboration the Amateur Swimming Association of Australia

Thomas Kirt Cureton Jr., A Test for Endurance in Speed Swimming Research Quarterly 1935; May.

J.H. Mc Curdy, M.D. & Leonard A. Larson, Ph. D., The Validity of Circulatory Respiratory Measures As An Index of Endurance Condition in Swimming Research Quarterly 1940, Oct.

The Swimming Times, July 1971.

Clayne, R. Jensen Effect's of Fine Training Combinations of Swimming and weight Training on Swimming the Front

Crawl, Research Quarterly, Vol. 34 No.4, March.