

第壹章 緒論

第一節 前言

跆拳道是韓國以中國戚繼光少保之「紀效新書」為根據，加以研究與學習，取其精華簡化而獨創一格之腿法，其各種招式均由少林三十二式長道拳演變而來（許樹淵，1997）。民國 55 年，蔣經國先生帶領軍事訪問團赴韓，藉以實際了解該國軍隊操練近身攻防術的情形，深感跆拳道在韓國軍中推行成效卓著，認為跆拳道將有助於提升部隊戰力，同時亦可推廣為民間運動，達到健身強國之目的。因此，在此背景下於民國 56 年正式將跆拳道引進我國軍中，成為國軍搏鬥、防身、自衛的體能戰技課程，並且正名為莒拳（葉霖翔，2000）。跆拳道運動經由韓國有心的推展下，已成全民化之運動，而且風行世界各國，不但被視為韓國的國技，國際奧林匹克委員會（International Olympic Committee, IOC）在 1980 年將跆拳道列為奧運示範賽項目，在多方面努力下終於在 2000 年雪梨奧運成為正式競賽項目（Kim, 2005）。跆拳道是我國近年來參加國際運動競賽中，奪牌數（率）最高的運動項目（蔡明志，1998），同時也是被評定為於國際競技舞台上奪牌最具希望的項目之一。2004 年雅典奧運我國選手在跆拳道項目一舉奪下二金一銀的佳績，不但一圓我國奧運摘金夢，更使跆拳道競技成就在國際上寫下歷史的新頁。

隨著跆拳道運動列為奧運正式競賽項目後，國際間的競爭更趨白熱化，目前國際競技運動的核心，表面上是獎牌的爭奪，但實質上卻是運動科學優勢的競逐（許樹淵，1997）。因此，傳統競技運動訓練的模式，已隨著科技的進步，而有了重大的變革。藉著各項科學儀器、方法、理論之協助，使運動員得以在體能、技戰術及心理方面獲得長足的進步，進而在競爭日益激烈的環境中能夠脫穎而出。近年來，韓國為保持過去跆拳道宗師國的地位，不但致力發展跆拳道技術有關之

科學研究，以便在比賽中佔有優勢，而且不斷發展出新的跆拳道訓練計畫，應用在運動員身上（李勝國，1996），其成果由歷來之競賽成績，得以印證。就此觀之，如何延續我國跆拳道在國際上的領先的優勢，除了相關單位在行政資源給予全力支援外，運動科研的實質介入已是刻不容緩的課題。

第二節 問題背景

體能、技術、心理是影響現代運動競技的成績或表現的三大要素，跆拳道項目當然亦不例外。就跆拳道技術結構而言，跆拳道的攻擊技術是以腳部踢擊動作與手部正拳攻擊及防禦動作所構成，是手腳並用的技擊運動，但其主要攻擊方法，有90%以上是由腿部踢擊技術所構成，是其它格鬥運動所沒有的一大特色（洪商來，1997）。跆拳道的腳部攻擊動作有前踢、旋踢、側踢、下壓踢、後踢和後旋踢等六種基本踢法所構成，不同性質的踢法適用於不同的情況，而不同的踢法所展現的攻擊力亦不相同（秦玉芳，1996）。腿部攻擊動作依攻擊部位可分為中端與上端攻擊，劉昭晴、相子元（1997）分析國內跆拳道男、女選手在比賽中，不論在主動、反擊或近身攻擊時，均以中端攻擊得分動作的比率最高，其次是上端攻擊得分動作。根據An（1983）、Kim（1988）、Lee（1992）、黃慶豐（2004）及蔡明志（1998）等研究指出，跆拳道各種踢擊動作，不論在攻擊率、得分率及成功率方面均以旋踢為主軸。從以上文獻可以發現，在跆拳道比賽中，旋踢已成為中端踢擊主要得分動作，也是跆拳道選手視為主要練習的踢法；反觀上端得分的踢法，則相對較不受重視，原因是上端攻擊因攻擊距離長、難度高。黃秀蘭（2003）研究指出，我國優秀選手在上端得分能力表現不如預期，晉級前四強的選手在每場比賽只得到一次上端得分的成績，如此的表現令人擔憂，國內優秀選手還是以中端得分

為取向，習慣以穩紮穩打，避免失分的中端攻擊為主。而陳志文、秦玉芳和相子元（2004）指出，我國選手在上端攻擊率方面還是以正面踢擊動作為主，對於背轉動作還是不敢輕易嘗試，男女選手之上端動作攻擊率均不超過 5%，未能迎合跆拳道新的競技趨勢。世界跆拳道聯盟（World Taekwondo Federation, WTF）為增加比賽的可看性，激發選手主動攻擊意識，避免選手得分後即採取拖延戰術，以爭取跆拳道成為奧運會的永續正式比賽項目，於2002年七月開始實施依動作難度給予不同計分的新規則，其中上端踢擊得二分（中華民國跆拳道協會，2002）。此新規則實施後，勢必引起跆拳道訓練方式及比賽戰術運用的重大變革，其中如何提升上端踢擊得分能力的攻擊動作，將會格外受到重視。韓國跆拳道學者 Lee (2002) 認為新規則的修改，可視為不同的計分系統，在之前的計分系統下，每一攻擊只能得一分；但在新系統下，依據攻擊的部位和力量大小，可得不同分數，攻擊臉部得二分，攻擊身體得一分，而擊倒 (Knock Out) 可多加一分，也就是說攻擊一次最多可得三分，此計分系統將使比賽更富變化性，處於劣勢的選手也可在最後幾秒逆轉比賽，如此將可使選手們會盡力對戰到最後一秒，而不放棄任何可能贏的機會。

綜合以上所述，如何針對旋踢採取有效的上端反擊策略，對於奪取比賽勝利有其積極的存在意義。張展維（2006）研究指出，後踢及跳後踢動作是反制旋踢的有效踢法，過去有關後踢及跳後踢的研究，如洪彰岑（1997，2005）與李政霖、陳志文、黃長福（2006）均採用中端方式踢擊，對於後踢及跳後踢上端踢擊動作的研究則付之闕如，無法提供後踢及跳後踢動作技術指導及訓練之完整資訊。跳後踢就其動作技術流程而言，包括了預備起跳、轉身、踢擊等動作階段，在準備起跳階段的動作型態，對於下肢肌肉而言，實際上具備了SSC (Stretch-Shortening-Cycle) 的自然機制，其彈動動作 (counter-movement) 對增進跆拳道運動表現的機制與意義為何？到

目前為止並未有相關文獻進行探討，因此未能提供跆拳道教練在準備姿勢指導上的參考依據。目前國際上對於跆拳道運動踢擊技術或戰術已朝多元化發展的趨勢，根據過去有關跆拳道生物力學之研究發現，研究者要求受試者以靜態預備動作，包括原地直立或預蹲之預備姿勢來進行踢擊動作。然而，對於屬於開放式對抗性的跆拳道而言，此研究型態所得成果對於教練在指導實際對練有其限制。一般而言，跆拳道踢擊時的預備姿勢可分為預蹲站姿（原地站立，雙膝微屈）和跳動站姿（原地跳動）兩種，跆拳道教練就不同預備姿勢之使用時機的看法並不一致，只能憑教練經驗及選手習慣來進行指導。有鑑於此，本研究以跆拳道跳後踢中端及上端踢擊動作為研究重點，其預備姿勢採用「預蹲站姿」和「跳動站姿」，期能以更接近實戰狀態的實驗設計來掌握跳後踢中端及上端踢擊動作的技術特性。

一般在跆拳道比賽中，強調攻擊的動作速度及踢擊力量，因為有較快的動作速度及較大的瞬間踢擊速度，才能在動作時間及攻擊效果上取得優勢。動作時間的快慢，會影響攻擊最佳時機的掌握與否；至於踢擊瞬間速度對於技擊性的運動而言更是重要，因踢擊瞬間速度的大小直接決定著攻擊的有效性及殺傷力。運動生物力學是運動科學重要領域之一，其對運動技術之診斷、修正及運動成績的提升是世人有目共睹，然而以往運用運動生物力學的研究方法，對於跆拳道方面的研究，多著重描述不同踢法之動作型態及不同踢法間的比較，如Ahn (1985)、Bae (1988)、Park (1989)、Sung (1984)、周桂名 (1996)、林建發 (2000)、羅月英 (2001) 等學者。對於影響動作速度、攻擊效果的生物力學變數並未進行深入探討。因此，有必要進一步針對影響跆拳道動作速度和踢擊瞬間力量的生物力學變數予以分析研究。

由上述有關跆拳道踢擊動作之研究問題，可以發現目前對於旋踢最有效反制動作的研究還是以中端後踢或跳後踢為主，對於規則上所賦予得分較為有利的上端踢擊動作，並未有相關的研究。因此，本研

究擬透過運動生物力學分析，來探討跆拳道跳後踢中端及上端踢擊動作模式之運動學和動力學的相關參數，使跆拳道選手和教練了解動作過程的相關參數，據以分析運動技術的優劣，進而尋求最佳運動技術及改進之道。期望本文之研究成果，對國內跆拳道運動之發展有所助益。

第三節 研究目的

本研究目的在透過跆拳道兩種預備姿勢（預蹲站姿及跳動站姿）的實驗設計，探討跳後踢中端及上端踢擊動作在不同預備站姿情況下，其運動生物力學參數的特徵及差異，同時探討跳後踢之運動生物力學參數與踢擊表現之相關情形。研究結果期能作為往後跆拳道教練在跳後踢踢擊動作指導之參考依據。其具體目的如下：

- 一、 比較兩種預備站姿中端跳後踢動作之運動學、動力學參數之差異。
- 二、 比較兩種預備站姿上端跳後踢動作之運動學、動力學參數之差異。
- 三、 探討跳後踢之運動生物力學參數與踢擊表現之相關情形。

本研究主要分析參數如下：

一、 運動學方面

- （一）重心位移及重心速度。
- （二）軀幹旋轉角速度。
- （三）下肢各關節角度、角速度及線速度。
- （四）各階段時間、動作速度。

二、 動力學方面

- （一）地面反作用力：包括垂直方向、前後方向之地面反作用力及

衡量。

(二) 踢擊力量：以衡量理論來推算踢靶時靶所受的踢擊力量。

第四節 研究範圍

本研究以 10 名跆拳道運動績優生為受試對象，受試者為第三及第四量級（奧運會第二量級）的選手。本研究以「預蹲站姿」和「跳動站姿」為跳後踢踢擊前的準備動作，踢擊高度區分為中端及上端兩種高度，且針對跆拳道跳後踢踢擊動作過程中，蒐集準備起跳期、騰空踢擊期的運動學和動力學等資料為本研究之主要研究範圍。

第五節 研究限制

- 一、 本研究無法在實際比賽中進行研究測試，為取得精確研究資料只能在實驗室進行，可能會與實際對戰時有些許差異。
- 二、 為維護選手的安全，選手踢擊時均穿上跆拳道專用鞋，而此一裝備與實際比賽情況不同。

第六節 名詞解釋及操作性定義

- 一、 跳後踢 (jumping-back kick)：是跆拳道反擊旋踢攻擊的主要動作之一，其動作要領為藉由地面反作用力及軀幹的旋轉力量，就
- 二、 地跳起轉身以攻擊腳向對方進行踢擊，使用腳跟外緣或足掌部位攻擊對方的臉部，如圖 1-1。



圖 1-1 跆拳道跳後踢動作分解圖(引自李政霖、黃長福，2007)

- 三、 預蹲站姿：為跆拳道選手踢擊前的準備站姿之一，其動作要領為選手以實戰姿勢，同時雙膝微屈的預蹲準備姿勢。
- 四、 跳動站姿：為跆拳道選手踢擊前的準備站姿之一，其動作要領為選手以實戰姿勢，同時雙腳在原地跳動的準備姿勢。
- 五、 關鍵時相與動作階段：跳後踢之動作流程一般可分為準備起跳期、騰空踢擊期及恢復期，本研究僅就前二期加以探討。為了有利於踢擊動作的運動學特徵描述及動力學變數的探討，本研究依據動作型態的特徵劃分為以下各關鍵時相 (event) 與動作階段 (圖 1-2)。準備起跳期重心開始下降瞬間，稱之為 E1；重心最低點稱之為 E2；攻擊腳 (後腳) 離開測力板瞬間，稱之為 E3；支撐腳 (前腳) 離開測力板瞬間，稱之為 E4；騰空踢擊期攻擊腳彎曲至最小值瞬間，稱之為 E5；攻擊腳擊中踢靶瞬間，稱之為 E6；攻擊腳離開踢靶瞬間，稱之為 E7。踢擊動作各階段的劃分為準備起跳期 (E1~E4)、騰空踢擊期 (E4~E7)。為了進一步探討各階段時間，將 E1~E2 定義為下蹲期；E2~E4 定義為蹬伸

期；E4~E5 定義為旋轉期；E3~E6 定義為動作期；E5~E7 定義為攻擊期。

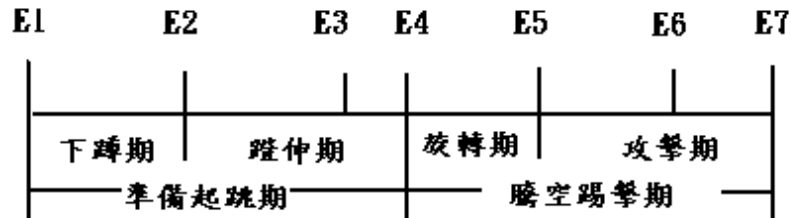


圖 1-2 跳後踢關鍵時相與動作階段分期圖

- 六、 動作時間 (Movement time)：本研究動作時間定義為受試者攻擊腳蹬離測力板瞬間，至踢中踢靶瞬時之間隔時間，亦即 E3~E6。
- 七、 動作位移 (Movement displacement)：本研究動作位移定義為受試者攻擊腳蹬離測力板瞬間至踢中踢靶瞬時之足跟移動軌跡合位移。
- 八、 動作速度 (Movement speed)：本研究動作速度定義為受試者攻擊腳蹬離測力板後至踢中踢靶瞬時之「動作位移」除以「動作時間」。
- 九、 踢擊力量：根據衝量定理 ($F\Delta t = m\Delta v$)，本研究踢擊力量定義為攻擊腳踢中踢靶速度變化量除以碰撞時間而求出的踢擊平均力。
- 十、 下蹲期：「預蹲站姿」在準備起跳期中自身體重心開始下降至垂直位移最低點時的階段；「跳動站姿」在準備起跳期中最後一次跳動時自身體重心自最高點開始下降至重心垂直位移最低點時的階段。
- 十一、 蹬伸期：「預蹲站姿」與「跳動站姿」在準備起跳期中，自身體重心垂直位移最低點至支撐腳蹬離測力板的階段。

十二、 肩軸、髖軸角速度：肩軸定義是指左右兩肩之連線，而髖軸則定義為左右兩髖之連線；在軀幹角速度的部分，本研究中主要是以上述兩軸投影在水平面上（即實驗室座標系之 X-Y 平面）的角速度來觀察軀幹旋轉情形。

十三、 下肢各關節角度：本研究定義攻擊腳下肢髖關節、膝關節及踝關節角度如圖 1-3 所示。髖關節角度：軀幹和大腿間的夾角（伸展時角度變大，角速度為正值；屈曲時角度變小，角速度為負值）；膝關節角度：大腿和小腿間的夾角（伸展時角度變大，角速度為正值；屈曲時角度變小，角速度為負值）；踝關節：小腿和足部間的夾角（蹠曲時角度變大，角速度為正值；背曲時角度變小，角速度為負值）。

十四、 踢擊表現：本研究以動作速度及踢擊力量為踢擊表現之依據。

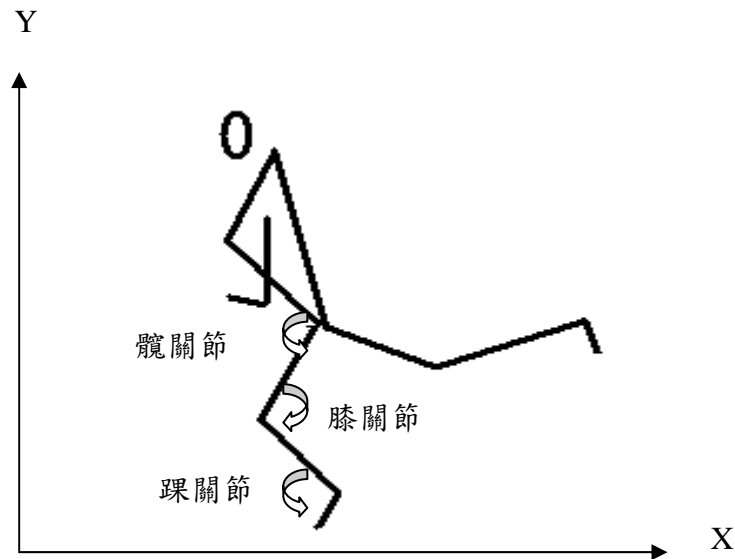


圖 1-3 運動學分析之關節角度與空間方位定義圖

第七節 研究的重要性

本研究所得結果可提供跆拳道跳後踢中端及上端踢擊動作模式的有關變數，以及預蹲站姿和跳動站姿的使用時機，有助於跳後踢中端及上端踢擊動作之技術研究；亦可提供更合宜的技術與正確的學理依據，以滿足選手、教練的需求。若能掌握這些運動生物力學變數，可使選手與教練在平日訓練時，針對個人的優、缺點加以強化或修正，以提升訓練效果。綜而言之，研究結果可進一步瞭解跆拳道跳後踢踢擊動作的生物力學機轉和發展動作技術與訓練方法。