

伍、結論與建議

後退步動作是拔河運動中最基本而且是最常被使用的進攻技術，本研究的主要目的在於探討台灣八人制室內拔河國家隊選手，於拔河起步動作後隨即實施的拔河進攻動作「日本後退步」與「歐洲後退步」之運動學與動力學參數，以便瞭解何種進攻方式最符合力學效益，讓教練及選手對這兩種不同動作型態的進攻動作能有更深一層的了解與認識，進而尋求適合的拔河進攻動作，以作為往後教練在訓練選手時能有一個選擇及參考的依據。以國家代表隊八人為受試者，使用兩臺 Redlake 高速攝影機(60Hz)與 Kistler (9287型)測力板(600Hz)配合Kwon 影片分析系統電腦軟體及 Bioware 電腦軟體，針對八人制室內拔河進攻動作後退步做運動學及動力學的資料收集與分析。

研究結果如下：

- 一、日本後退步有較少的每步完成動作時間，且與歐洲後退步達 $P<.01$ 的顯著差異。
- 二、日本後退步有較大的重心左右位移，且與歐洲後退步達 $P<.01$ 的顯著差異；歐洲後退步有較大的重心垂直位移，並與日本後退步達 $P<.01$ 的顯著差異。
- 三、兩種不同後退步其身體重心在XZ平面（額狀面）、XY平面（橫切面）及3度空間的重心軌跡皆為∞字形；其中日本後退步∞字形軌跡為左圈大、右圈小，而歐洲後退步為左圈小、右圈大。
- 四、因握繩方式導致動作型態上的差異，使得日本後退步在XZ平面（額狀面）之上半身身體傾斜角度向右偏移；而歐洲後退步在XZ平面（額狀面）之上半身身體傾斜角度則向左偏移。
- 五、兩種不同進攻動作在運動學上有顯著差異的亦有左手肘、腕關節、

右手肘、腕關節，左、右足出現Fymax之身體重心角度且均達 $P<.01$ 的顯著差異，而XY平面（橫切面）之上半身身體傾斜角度，則達 $P<.05$ 的顯著差異。

- 六、日本後退步Fymax平均值與Fymin平均值，皆大於歐洲後退步；Fymax與Fymin平均值差小於歐洲後退步，且均達 $P<.05$ 的顯著差異。
- 七、左右足在推蹬出現Fymax與Fymin的比較上，日本後退步皆具有右足大於左足的趨勢；而歐洲後退步則是具有左足大於右足的趨勢。
- 八、左右足在推蹬出現Fxmax的比較上，日本後退步則具有左足大於右足的趨勢；而歐洲後退步則是具有右足大於左足的趨勢，且均達 $P<.05$ 的顯著差異。
- 九、日本後退步Fymax與重心角度呈負相關，且達 $P<.05$ 顯著水準；而歐洲後退步Fymax與重心角度、膝關節角度、髖關節角度皆呈負相關，且達 $P<.05$ 顯著水準。
- 十、日本及歐洲之左右足Fymax與Fymin平均值與其對應之重心角度平均值、膝關節角度平均值呈負相關，且達 $P<.01$ 顯著水準；並與額狀面之上半身身體傾斜角度成正相關，並達 $P<.01$ 顯著水準。
- 十一、日本後退步左足Fxmax與重心左右位移呈正相關，且達 $P<.05$ 顯著水準；而歐洲後退步右足Fxmax與重心左右位移呈正相關，並達 $P<.05$ 顯著水準。

因此，本研究所得之結論與建議如下：

- 一、由於兩種進攻動作因動作型態上的差異，導致運動學上有許多不同之處，如左、右足出現最大前後水平分力時之身體重心角度、橫切面之上半身身體傾斜角度、左手肘關節、左手腕關節、右手肘關節、右手腕關節。

- 二、日本後退步能產生較佳的最大向後水平分力平均值與最小向後水平分力平均值，以及較小的最大與最小前後水平分力平均值差，因此日本後退步穩定度較高較有效率。
- 三、日本後退步進攻動作有幾項優點優於歐洲後退步。第一，身體重心角度小於歐洲後退步；其次，日本後退步有較少的動作完成時間；第三，重心左右位移大於歐洲後退步；最後，最大前後水平分力大於歐洲後退步且穩定度亦高於歐洲後退步。

從本研究的結果，建議選手們在訓練進攻動作上未來可以採用日本後退步。