

合気道における隅落としてのキネマティクスの研究

身体運動科学研究領域

5014A024-9 田中優也

指導教員：矢内 利政 教授

【緒言】

合気道は世界に広く普及している日本の武道のひとつで、様々な武術を学んだ植芝盛平が創始したとされている(植芝,1962)。指導書に書かれている言葉は力学的ではなく、具体的な回転の力学的特徴は明らかになっていない。手部の動作だけで投げる合気道は仕手の動作分析のみから仕手の動きの機能や効果を理解することは困難であると考えられる。逆に、受けがどのように倒れるかを分析することで、仕手がどのような投げ方をしたのかが明らかになると考えられる。合気道の仕手の技術指導において、指導者は仕手が仕掛ける技そのものの動きだけでなく、それによって投げられた受けの倒れ方も観察することにより仕手の技を評価・指導する。受けが有する身体重心まわりの角運動量が明らかになれば、仕手がどのような回転を受けに与えて倒していたかが明らかとなると考えられる。角運動量は力のモーメントを時間積分したものである。したがって、受けの身体が有する角運動量の経時変化を分析することで、仕手が受けに加えた力のモーメントが明らかになる。仕手が手部を用いてどのように投げているかを明らかにすることで、合気道の形稽古の新しい知見が得られ、投げ方の指導が明瞭になると考えられる。そこで本研究の目的は、合気道の形における投げ技の受けがどのように回転するかに着目することで、

仕手の投げ方の特徴を明らかにすることであった。

【方法】

被験者は上級者 6 名(身長: $175.3 \pm 8.6\text{cm}$, 体重: $70.9 \pm 10.2\text{kg}$, 合気道 2 段以上)、下級者 5 名(身長: $170.6 \pm 5.9\text{cm}$, 体重: $69.2 \pm 5.8\text{kg}$, 合気道 2 級以下)であった。被験者には十分なウォーミングアップを行わせた後、隅落としを仕手としてそれぞれ 2 回行わせた。受けは全て同一の上級者が行った。受けが仕手の左手首を右手で掴んで静止した状態で試技を開始させた。隅落としての動作を 3 台のビデオカメラ(撮影速度: 60fps)で撮影した。3 次元動作解析ソフト(Frame-DIAS V, DKH 社製)を用いて、撮影した映像を手動デジタイズすることで、受けの全身の身体標認点の 3 次元座標を取得した。道場の角を原点とし、受けを基準にして水平右方向を x 軸、前方軸を y 軸、鉛直軸方向を z 軸とする静止座標系を設定した。受けの身体重心速度、身体重心まわりの角運動量を算出した。各被験者の分析対象試技は自己評価の高い試技とした。各試技について 1) 仕手の足または手が動き出す直前、2) 仕手の右手刀が受けの肘に接触した瞬間、3) 仕手の右手刀が受けの肘から離れた瞬間、4) 仕手の左手が受けから離れた瞬間を動画から目視で判定し、1 から 2 までの期間を崩し局面、2 から 3 までの期間を投げ局面、3 から 4 までの期間を残身局面とし、3 局面

に分けた(図 1)。

身体重心速度の各成分の最大値(群×時点・局面)、身体重心まわりの全身の角運動量各成分の最大値(群×時点・局面)について二元配置の分散分析を行った。事後検定として Bonferroni 法を用いた。有意水準は 5%未満とした。

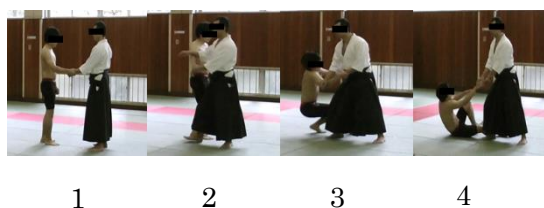


図 1：隅落とし

【結果】

身体重心速度最大値は、z 成分についての局面と群間に有意な主効果が認められた($p<0.01$)。有意な交互作用は見られなかった($p>0.05$)(図 2)。身体重心まわりの全身の角運動量の x 成分の最大値は局面と群間に有意な主効果が認められた($p<0.01$)。また、有意な交互作用は認められなかった($p>0.05$)(図 3)。全身の角運動量の z 成分の最大値は、局面と群間に有意な主効果 ($p<0.01$)及び有意な交互作用が認められた($p<0.01$)。事後検定の結果、残身局面において上級者の角運動量 z 成分の最大値は下級者よりも大きかった(図 4)。

【考察】

上級者は下級者と比べてより強い勢いで受けを鉛直下向きに投げ、後ろまわり方向に強い勢いを持たせて投げていた。上級者は右手刀を受けの背中側方向に移動させて投げることで、身体重心まわりのモーメントアームが長いことから、より大きなモーメントを受けに加えていたと考えられる。一方、下級者は右手刀の位置が受けの重心

のほぼ真上に位置していたことから、身体重心まわりのモーメントアームが短く、大きなモーメントを受けに加えられなかった。これらが原因となり、下級者は受けを力強く回転させることができなかったと考えられる。下級者は右手刀を受けの背中方向に移動させ鉛直下向きに投げる練習をすることで、より熟達すると考えられる。

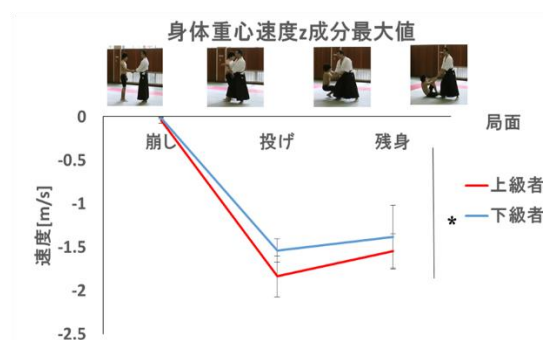


図 2：身体重心速度 z 成分最大値

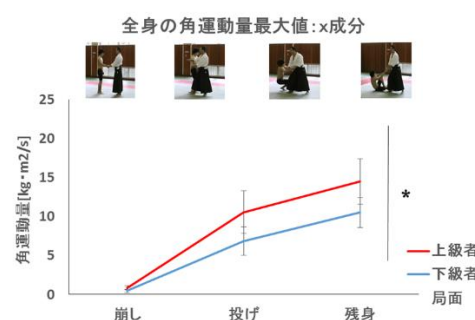


図 3：角運動量最大値：x 成分

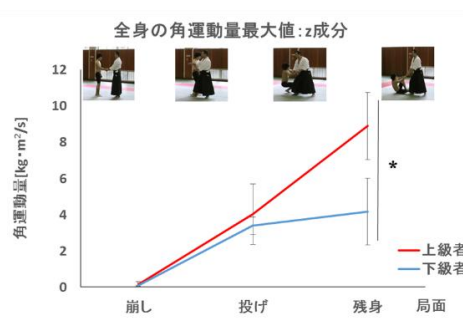


図 4：角運動量最大値：z 成分