

柔道初心者と有段者における後ろ受身動作の2次元動作解析

特定医療法人米田病院 リハビリテーション科
島 大輔

特定医療法人米田病院 整形外科
米田 實

【はじめに】

2011年に内田により柔道事故と頭部外傷の報告がされて以来,柔道における重大事故は社会的な問題としてとりあげられている¹⁾.柔道事故は初心者によく,投げられた際に後頭部を打撲し重症化することが多いため²⁾,予防の観点からも後ろ受身の習得は必須である.そこで今回,後ろ受身に対して側面と後面から2次元動作解析を行ったので報告する.

【対象と方法】

対象は柔道初心者4名,(年齢 18.5 ± 1.0 歳,身長 168.3 ± 10.1 cm,体重 71.3 ± 19.3 kg,柔道歴 1 ± 0 ヶ月)と柔道有段者4名(年齢 18.3 ± 0.5 歳,身長 172.3 ± 4.3 cm,体重 83.0 ± 21.6 kg,柔道歴 7.3 ± 3.7 年)とした.方法は対象者の両肩峰,左上前腸骨棘に反射マーカーを貼付し,蹲居の姿勢から後ろ受身を行い,ハイスピードカメラ(EX-FH20: CASIO社製)を用いて撮影速度240fpsで撮影した.安全のため床面は投げ込み用のやわらかいマットを用いた.次に動作解析ソフト(Frame-DIAS IV: DKH社製)を用いて受身動作を参照点1:動作開始時,参照点2:背部が畳についた時点,参照点3:打ち手時,参照点4:動作終了時の4段階に分類した(図1).

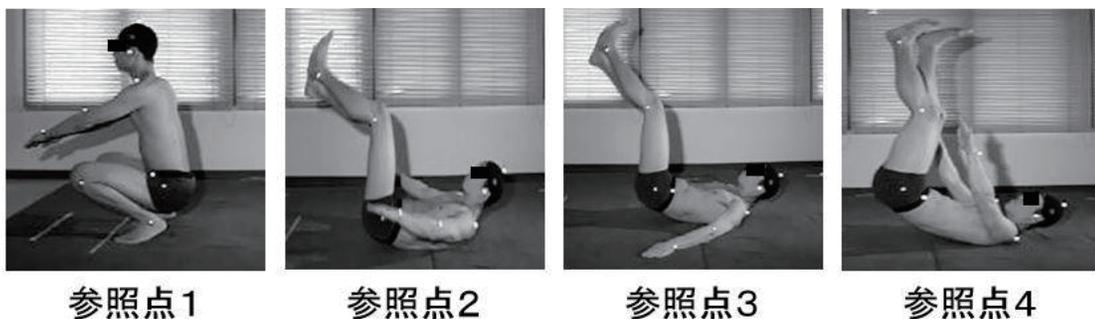


図1: 後ろ受身動作の4段階分類

評価項目は側面からの評価として①頭打ちの有無,②受け身動作の進行(参照点 1-2-3-4 に到達する順番),③体幹の傾きの角度を調査した. 体幹の傾き角度は参照点 3 における床と平行な線(X軸)と肩峰-上前腸骨棘を結ぶ線のなす角度とし, 体幹が起き上がる方向を正, 倒れていく方向を負と定義した(図 2). 次に後面からの評価として④左右打ち手のタイミング,⑤肩の傾き角度を調査した. 肩の傾き角度は参照点 3 における床と平行な線(X軸)と両肩峰を結ぶ線のなす角度とし, 体幹の左回旋方向を正, 右回旋方向を負と定義した(図 3). 統計処理は体幹の傾きの角度, 肩の傾き角度について Mann-Whitney の U 検定を行い, 有意水準は 5% 未満とした.

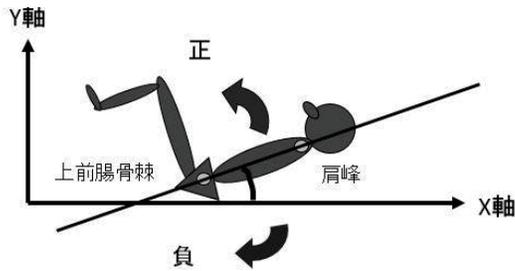


図 2: 体幹の傾きの角度

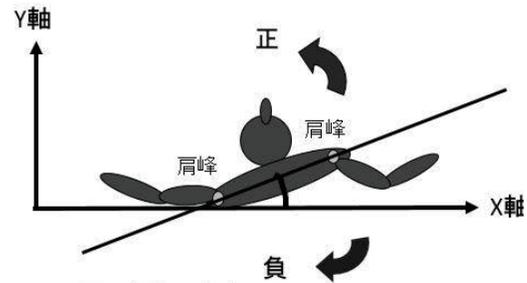


図 3: 肩の傾きの角度

【結果】

①頭打ちが認められたのは初心者で 2 名, 有段者で 0 名であった. ②受け身動作が参照点 1-2-3-4 の順で進行したのは初心者で 1 名, 有段者で 4 名であり, 参照点 1-3-2-4 の順で進行したのは初心者で 3 名であった. ③体幹の傾き角度の平均値は初心者で 1.9° であり, 有段者では -10.5° であった. ④左右打ち手のタイミングは初心者では 3 名にタイミングの違いがみられたが, 有段者は全員ほぼ同時であった. ⑤肩の傾き角度の平均値は初心者で 8.0°, 有段者で 1.7° であり, 有意差を認めた ($p < 0.05$) (表 1) (図 4).

評価方向	調査項目	初心者1	初心者2	初心者3	初心者4	有段者1	有段者2	有段者3	有段者4
側面評価	①頭打ちの有無	なし	なし	あり	あり	なし	なし	なし	なし
	②受け身動作の進行	1-3-2-4	1-3-2-4	1-3-2-4	1-2-3-4	1-2-3-4	1-2-3-4	1-2-3-4	1-2-3-4
	③体幹の傾き角度	2.3°	1.7°	21.9°	-18.3°	-12.7°	-5.2°	-13.0°	-10.9°
後面評価	④左右打ち手のタイミング	ほぼ同時	左手早い	右手早い	右手早い	ほぼ同時	ほぼ同時	ほぼ同時	ほぼ同時
	⑤肩の傾き角度	8.7°	5.1°	10.6°	7.5°	1.2°	1.2°	3.2°	1.2°

表 1: 初心者と有段者の結果

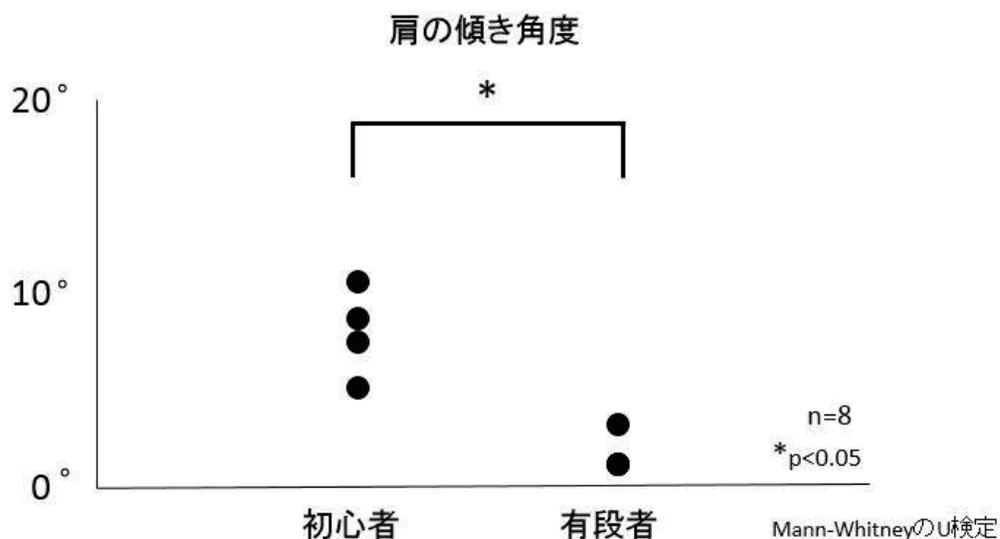


図 4：初心者と有段者の肩の傾き角度の比較（後面からの評価）

【考察】

紙谷らは、後ろ受身動作における打ち手の効果は上肢で畳を打つ反発力と接地面積の拡大だと述べている³⁾。有段者では打ち手を行うことで反発力により頭部の減速を行っているが、初心者では早期に打ち手を行うことで逆に頭部が加速していると考えられた。また後面からの観察では有段者は真っ直ぐ後方に倒れ上肢全体かつ左右同時に打ち手を行うことで、広範囲に衝撃を吸収していた。一方初心者では後方へ倒れこむ段階で体幹が回旋し、肩の傾きが生じることで打ち手の左右バランスが破綻しており、さらに上肢の一部で打ち手を行うことで十分な衝撃吸収ができていない傾向があった(図5)。初心者の心理としては真後ろに倒れこむことへの恐怖心が働き、早い段階で減速しようとするため早期の打ち手や、片方の手を先につこうとする動作が出現すると考えられた。よって受身の指導法としては側面からの観点では背中がつく直前に打ち手を行うこと。後面からの観点では体幹を捻らず真っ直ぐに後方に倒れこみ両上肢全体で打ち手を行うよう指導することが重要と考えた。

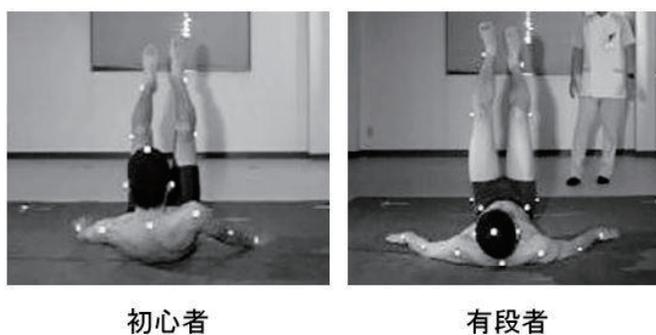


図 5：初心者と有段者の打ち手の比較

【結語】

- ・初心者と有段者の後ろ受身動作を側面と後面から観察し、二次元動作解析を行った。
- ・側面からの評価では初心者は打ち手のタイミングが有段者より早く、打ち手時に体幹が起きている傾向にあった。一方、後面からの評価では初心者は体幹が回旋し、打ち手のタイミングに左右差がみられる傾向にあった。
- ・受身指導としては真っ直ぐ後ろに倒れ、背中が畳につく直前のタイミングで上肢全体を使って左右同時に打ち手を行うことが有効であると考えられた。

【文献】

- 1) 内田良. 柔道事故と頭部外傷—学校管理下の死亡事故例 110 件からのフィードバック—. 愛知教育大学教育創造開発機構紀要 .2011;1 巻 :95-103
- 2) 永廣信治. 柔道における重症頭部外傷. Neurological Surgery.2011; 39 巻 12 号 :1139-1147
- 3) 紙谷武. 転倒時傷害予防のための受け身運動プログラム. 転倒予防医学百科. 第 1 版. 武藤芳照. 東京. 日本医事新報社 ;2008.270

謝辞：本研究を進めるにあたり、ご指導賜りました米田柔整専門学校教務の吉田剛章先生、堀田篤先生に深く感謝申し上げます。