

柔道競技における両者の罰則数の差にみる先取ポイント取得比率

富士大学 伊藤 潔

1. はじめに

柔道は対人格闘技の運動特性を持ち攻撃防御が一体であるため、試合においては罰則狙いの戦術行動が可能であると考えられる。例えば、身体能力の高さに加えて、巧みな組手戦術行動を用いて相手を翻弄することが出来れば、相手の組手動作は相対的に消極的であると審判に判断され罰則が適用されるだろう。たとえ、罰則を受けた選手に攻撃する意志があったとしても、結果的には消極的柔道と看做されるのである。

罰則数の差で逃げ切れ敗れた選手側の敗因分析の談話の中で「罰則を相手に先に与えておけば相手は組もうとしたはず」、「お互いに組み合えばお前に分があったのに」などを耳にすることがある。この言葉を解釈すると、相手の罰則数が多い場合、そのままの状況で試合が終了すれば当然相手は負けになる。そこで、相手はポイントを獲得するために、組み合って施技する必要性を感じることになる。その結果、お互いが組み合うことになれば、両手で組み合っの柔道が得意な選手のポイント取得の可能性が高まり、勝機をつかめるとい見解であろう。この考え方は両者の「罰則数の差」を戦術の構成要素に取り入れることでポイントの取得に貢献できることを示唆しているが、果たしてこの経験値は正しいのだろうか、試合に取り入れられているのだろうか。コーチング現場における経験値を科学的に解明し、その妥当性を検証することは競技大会で勝利を迫るためには極めて重要な課題のひとつであるといえる。

IJF（国際柔道連盟）がダイナミック柔道を求めて頻繁にルール改正を行っているが、罰則数の差で勝敗が決する試合が後を絶たない。しかしながら、罰則に関する有益な先行研究^{1)、2)、3)、4)}は国内外で散見されるものの、ダイナミック柔道の発展や罰則内容に視座をおいたものがほとんどであり、両者の「罰則数の差」がポイント取得に影響を及ぼす要因に成り得るのかを検討した先行研

究はみられない。

我々は国際大会で両者の「罰則数の差」を戦術の構成要素に取り入れてポイントを取得しているのかについて検討した。尚、本研究で投げ技による「先取ポイント」に着目した理由は、本研究データを用いての事前調査の結果、「先取ポイント」を取得した選手の勝率が90%を超えており、「先取ポイント」が勝利に大きく貢献するからである。

本研究の目的は国際大会での男子選手を対象にし、両者の「罰則数の差」を戦術の構成要素に取り入れて「先取ポイント」を取得しているのかを「階級」、「試合ラウンド」、「試合時間帯」に視点をあてて検討し、柔道コーチングの一助とすることである。

2. 研究方法

2. 1 研究資料

グランドスラムパリ大会2016の男子156試合、グランプリデュッセルドルフ大会2016の男子160試合、計316試合（60kg級・81kg級・100kg超級のみ）よりゴールドスコア方式による11試合を除いた305試合の映像を研究データとした。研究データから投げ技により先取ポイントが確認された199映像を抽出し分析データとした。

2. 2 罰則数の差の表記：以下のとおり3区分とした。

「罰則数マイナス」＝先取ポイント取得前の罰則数が、先取ポイント取得者<失点者

「罰則数に差無し」＝先取ポイント取得前の罰則数が、先取ポイント取得者＝失点者

「罰則数プラス」＝先取ポイント取得前の罰則数が、先取ポイント取得者>失点者

2. 3 検討項目

階級ごとの両者の罰則数の差にみる先取ポイント比率

階級は体重による差異を把握するために60kg級・81kg級・100kg超級の3階級とした。

両者の罰則数の差にみる先取ポイント比率のラウンド間比較

ラウンドは1回戦・2回戦・3回戦・4回戦以上(3位決定戦含む)の4ラウンドとした。

両者の罰則数の差にみる先取ポイント比率の試合時間帯比較

時間帯は序盤(1秒~100秒)/中盤(101秒~200秒)/終盤(201秒~300秒)と均等に3区分した。

2. 4 分析対象とする取得ポイントの選択

投げ技で先取ポイントを取得した選手の勝率は事前調査にて60kg級で93.3%、81kg級で89.2%、100kg超級で87.8%と非常に高く、投げ技による先取ポイントが試合の勝敗に大きく影響を及ぼすことから本研究では投げ技による先取ポイントを分析対象とした。

2. 5 統計解析

全日本柔道連盟強化委員会科学研究部が撮影した映像を使用し、マイクロソフト社のエクセルシートでデータベースを作成した。統計手法として χ^2 検定を行い、有意差が認められた場合には下位検定として多重比較検定、残差分析を行い、変数間の関係を明らかにした。有意水準は5%未満を統計学的有意と判断した。

3. 結果および考察

3. 1 階級ごとの両者の罰則数の差にみる先取ポイント比率

表1のとおり60kg級および81kg級においては両者の罰則数の差にみる先取ポイント比率に有意な差がみられたが、100kg超級においては有意な差はみられなかった。

最初に60kg級では多重比較検定の結果、「罰則数に差無

し」の状況(54.7%)と「罰則数マイナス」の状況(24.1%)が「罰則数プラス」の状況(13.3%)よりも先取ポイント比率が有意に高かった。すなわち、60kg級では罰則数を相手よりも多くしないことを意識して先取ポイントを取得していたことが推測される。したがって、60kg級では両者の罰則数の差を戦術の構成要素として取り入れていたことが考えられる。

次に81kg級では「罰則数に差無し」の状況での先取ポイント比率(59.0%)が「罰則数マイナス」(26.8%)と「罰則数プラス」(16.9%)の状況より有意に高いことが確認された。すなわち、81kg級では相手より罰則数を多くすることを避けて先取ポイントを取得していたが、相手に罰則を与え、「罰則数マイナス」の状況にしてから先取ポイントを取得しようという意図はみられなかったことが推測される。したがって、81kg級では両者の罰則数の差を戦術の構成要素として積極的に取り入れていなかったことが考えられる。

最後に100kg超級では両者の罰則数の差に影響されることなく先取ポイントが出現していた。すなわち、100kg超級では罰則数の差を意識せずに先取ポイントを取得していたことが推測される。したがって、100kg超級では両者の罰則数の差を戦術の構成要素に取り入れていなかったことが考えられる。

3. 2 両者の罰則数の差にみる先取ポイント比率のラウンド間比較

表2のとおりラウンド間で先取ポイント比率に有意な差がみられた。多重比較検定の結果、1回戦と3回戦で有意な差がみられた。残差分析を行ったところ「罰則数に差無し」の状況での先取ポイント比率が1回戦(69.1%)より3回戦が

(36.7%)有意に低かった。一方、「罰則数マイナス」の状況での先取ポイント比率が1回戦(19.1%)より3回戦(46.7%)が有意に高かった。これらの結果は1回戦での両者の競技能力の差が3回戦での両者の差よりも大きかったことが要因であると推測される。すなわち、1回戦では両者の競技能力の差がより大きかったためお互いが罰則を受ける前に先取ポイントを取得し、一方、3回戦では競技能力がある程度拮抗していたために「罰則数マイナス」の状況に持ち込んで先取ポイントを取得していたことが推測できる。したがって、3回戦においては両者の罰則数の差を戦術の構成要素に取り入れていたことが考えられる。

しかしながら、4回戦以上の試合においては1回戦と有意な差はみられなかった。すなわち、4回戦以上に進む上位進出の選手はお互いの手の内を知り尽くし、実力があまりにも拮抗していたために両者の罰則数の差が生じにくく、3回戦のように「罰則数マイナス」の状況に持ち込むことが出来ないままに先取ポイントを取得していたことが推測される。

3. 3 両者の罰則数の差にみる先取ポイント比率の試合時間帯比較

表3のとおり、試合の時間帯により先取ポイント比率に有意な差がみられた。多重比較検定の結果、序盤と中盤、序盤と終盤で有意な差がみられた。残差分析を行ったところ「罰則数に差無し」の状況では序盤(80.5%)が中盤(42.2%)と終盤(28.3%)より先取ポイント比率が有意に高かった。この結果は、両者の競技能力の差が要因であると考えられる。つまり、競技能力に差がありすぎて序盤において罰則が適用される前に先取ポイントを取得していたことが推測される。したがっ

表2. 両者の罰則数の差にみる先取ポイント比率のラウンド間比較

ラウンド	先取ポイントn (%)			χ^2 (df=6)	P	多重比較検定	χ^2 (df=2)	P
	マイナス	差無し	プラス					
1回戦	13(19.1)†	47(69.1)‡	8(11.8)			1回戦×3回戦	9.815	.007
2回戦	14(26.4)	25(47.2)	14(26.4)	14.375*	.026			
3回戦	14(46.7)‡	11(36.7)†	5(16.7)					
4回戦以上	14(29.2)	25(52.1)	9(18.8)					

n = 199, *: p < .05, †: 有意に低い, ‡: 有意に高い, 4回戦以上には敗者復活戦が含まれる。

表3. 両者の罰則数の差にみる先取ポイント比率の試合時間帯比較

時間帯(s)	先取ポイントn (%)			χ^2 (df=4)	P	多重比較検定	χ^2 (df=2)	P
	マイナス	差無し	プラス					
序盤(1~100)	8(9.8)†	66(80.5)‡	8(9.8)			序盤×中盤	24.059*	.000
中盤(101~200)	25(39.1)‡	27(42.2)†	12(18.8)	42.344*	.000	序盤×終盤	36.779*	.000
終盤(201~300)	22(41.5)‡	15(28.3)†	16(30.2)					

n = 199, *: p < .05, †: 有意に低い, ‡: 有意に高い

て、序盤での先取ポイントの取得には両者の罰則数の差を戦術の構成要素に取り入れていなかったことが考えられる。

「罰則数マイナス」の状況では中盤(39.1%)と終盤(41.5%)が序盤(9.8%)より先取ポイント比率が有意に高かった。この結果は、試合の中盤以降は罰則数の多い相手は試合時間が減少するにつれ、焦りを感じ、普段どおりの動きができなくなったことが要因であると推測される。つまり、中盤以降に相手の罰則数をより多くすることで先取ポイントの取得を合理化していたことが考えられる。したがって、試合の中盤から終盤にかけては両者の罰則数の差を戦術の構成要素として取り入れていたことが考えられる。

4. 結論

「罰則を相手に先に与えておけば相手は組もうとしたはず」、「お互いに組み合わせお前に分があったのに」の経験値は正しいのか、試合に取り入れられているのだろうか、の問いをたて、両者の「罰則数の差」を戦術の構成要素に取り入れて「先取ポイント」を取得しているのかを検討した結果、「階級」、「試合ラウンド」、「試合時間帯」で、それぞれにおいて違いがみられた。すなわち、ひとつの経験値は万能薬にはなり得ず、経験値を検証することで、試合の状況に応じて適切な判断を下すことが重要になるであろう。したがって、問いの解答としては前述の経験値は試合状況において妥当であるときもあれば、そうでは

表1. 階級ごとの両者の罰則数の差にみる先取ポイント比率

階級	先取ポイントn (%)			χ^2 (df=2)	P	多重比較検定
	マイナス	差無し	プラス			
60kg級	24(24.1)	41(54.7)	10(13.3)	19.280*	.000	「差無し」>「プラス」 「マイナス」>「プラス」
81kg級	20(26.8)	49(59.0)	14(16.9)	25.325*	.000	「差無し」>「マイナス」 「差無し」>「プラス」
100kg超級	11(27.6)	18(44.0)	12(29.3)	2.098	.350	n.s.

n = 199, *: p < .05

ないときもある、といえよう。本研究から得られた知見より、両者の「罰則数の差」と勝敗の関係に関する認識を新たに示唆された。

本研究を行うにあたり、貴重な試合映像および資料を提供して頂いた全日本柔道連盟強化委員会科学研究部の皆様には厚く御礼を申し上げます。

引用文献

1. 中村 勇・田辺陽子・南条充寿・榎崎教子・重岡孝文：1995～1999年世界柔道選手権大会の競技内容分析：勝利ポイントと勝利ポイント獲得技による比較、武道学研究、35-(1): 15-23, 2002
2. Boguszewski D. Relationship between the Rules and the Way of Fighting Applied by the Top World Male Competitors. Arch Budo 2011; 7(1):27-32
3. 三宅恵介・松井 崇・佐藤武尊・横山喬之・竹澤稔裕・川端健司・秋本啓之：全日本柔道選手権大会における国際柔道連盟試合審判規定の導入が競技内容に及ぼす影響：ダイナミック柔道の観点から、武道学研究、47-(1): 19-27, 2014
4. Boguszewski D, Adamczyk JG, Boguszewska K, Siewierski M, Blach W, Bialoszewski D. The Attractiveness of Judo Contests as Sports Entertainment. Arch Budo Sci Martial Art Extreme Sport 2014; 10:31-38

柔道映像分析システムGOJIRAへの自動トラッキング機能の追加と軽量化

木村 広 (九州工業大学), 鶴橋 日奈子 (九州工業大学), 石井 孝法 (了徳寺大学)

1 はじめに

本論文は柔道経験のない一般の大学の工学部学生が日本柔道応援のために書いた卒業論文 [1] を加筆・修正したものです。論文のテーマは全日本柔道連盟科学研究部（以下、科研と略）が誇る柔道映像分析システム GOJIRA の機能強化をはかるプログラムの開発です。

開発されたアプリケーションプログラムでは、試合映像中の柔道選手を自動追跡し、切り抜いて別の動画に保存することができます。一連の工程は撮影と同時にリアルタイムに実行できます。ソフトウェアによる実装のため、新たな機材を追加することもなく、GOJIRA に携行すべき機材の削減にも寄与します。

現バージョンは切り抜いた動画の揺れを抑えることに若干の改良の余地はありますが、科研のツールに昇格する可能性はじゅうぶんにあると考えます。

以下ではこのプログラムの動作原理、使用方法について概略します。

2 GOJIRA について

GOJIRA は報道等で一気に知名度が上がった映像とデータベースが一体化した柔道分析システムである [3]。

二台の定点カメラで撮影した生の試合映像を科研部員が秒単位で分析し、選手の施した技、その効果を試合場の側で記録する。試合進行と同時にできなかった分析は試合会場とは離れた場所でオンラインで、試合終了後はオフラインで作業が続く。

試合は、撮影ミスのないよう、注意深く引き気味に固定されたアングルから撮影される。GOJIRA 画面 (図 1) に映る試合映像はいかにも小さい。遠目に映るスピード豊かな一流選手の技の分析を可能にしているのは柔道経験豊富な科研隊員が GOJIRA

を操るからこそとすることもできるだろう。

選手、コーチへの試合会場当日の即時フィードバックも GOJIRA 隊の任務の一つだが、試合場全体を画角に収めるため、そのままの映像では対戦相手の細かい動きをスマートフォンやタブレットで確認するには選手映像が小さすぎる。そのため、試合映像は GOJIRA への入力と同時に別の外部ディスクにセーブしている。

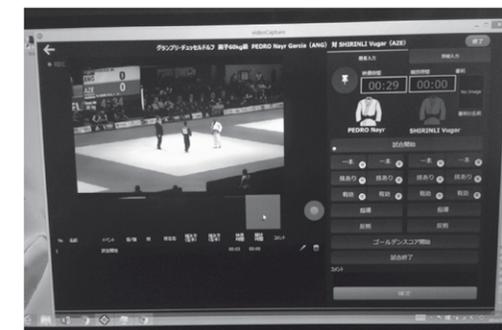


図1 GOJIRA の動作画面スクリーンショット。ノート PC の画面左上に試合場全体を収めた映像、その左上すみに別カメラで撮った掲示板映像がオーバーレイされている。右半分は分析情報を入力するためのテキストエリア、ボタン類が並んでいる。

海外の主要大会は、国内大会と同レベルあるいはそれ以上のクオリティの分析を実施する。科研部員が大会会場に持ち込む機材は以下のものになる。

- メインカメラ — 試合場全体を撮影する。
- サブカメラ — 掲示板を撮影する。
柔道の試合では「まて」があり、絶対時間の記録では前半型、後半型といった選手の特徴を把握しにくい。
- PinP エンコーダ
メインカメラからの試合映像とサブカメラからの掲示板映像の二つをリアルタイムに合成し、解析用 PC に送る。

● 解析用 PC

エンコーダからの映像信号を受け、GOJIRA 画面に表示する。この PC 上で試合進行と同時のオンサイト分析がおこなわれる。ノート型 PC。図 1 は、この PC のスクリーンショット。

● 外部ディスク

オフライン分析に備え、カメラ映像をキャプチャする。エンコーダからの映像の解像度が低い上になりに引いたアングルのため、選手・コーチからのリクエストにはこちらのディスクに保存した高解像度の映像で対応する。

● 三脚

2 式。^{*1}

● 電源

国内大会では不自由はほとんどないが、海外大会では準備の必要あり。

かくして、GOJIRA 一式の総重量は約 6 kg、柔道経験者でも軽くには運べない重量になる。しかも、国際大会では 4 会場同時進行が普通なので、データ収集に万全を尽くすには上に述べたセットが 4 会場分、必要になる。装備の軽量化が望まれる。



図 2 試合会場分析班のようす。

3 選手を自動追跡する

過去のビデオ班は、望遠カメラのファインダーから選手の動きを目で追い、カメラの向きを手動で調

整しつつ、撮影した。^{*2}当時のカメラが現在ほど高解像度ではなかったことが理由の一つだが、しかし、それでは動きが激しい対戦や場外側の施技が追いきれない危険と隣り合わせで^{*3}、カメラの高解像度化と共に、試合場全体を画角に収める位置にカメラを固定し、撮影するようになって来た。

カメラの高解像度化が達成された現在であれば、試合場全体映像をトリミングした映像も十分に綺麗であり、自動追跡でトリミングしたいという欲求は当然である。精度よく自動追跡できれば科研員の負担を軽減できる。選手、コーチも携帯端末などに大きく映る対戦相手映像からより多くの情報を得ることができるだろう。

3.1 パーティクルフィルタ

試合映像のサンプルを図 3 に示す。

白柔道着の色は黄色の畳と近く、青柔道着は審判のブレザーと近い。柔道着と同色の白、青も背景中の観客の着衣等に混ざっている。それらを素早く区別することが自動追跡の課題になる。



図 3 試合映像サンプル。柔道選手を抽出するにはどんな方法が？モノクロ印刷のため、原画のカラー映像をフリーハンドでなぞった。

素朴なフレーム間差分の方法では背景に映る観客や役員の映像が邪魔になり、また、映像の解像度が高いことがリアルタイム処理には逆に障害となる。現在の GOJIRA の第一次入力映像の解像度は 1280 × 780 ピクセル、フレーム間差分には、2 フレーム分の 1280 × 780 × 2 = 1,996,800 ピクセル

^{*2} しかも 1 名が二会場を同時撮影するのが普通だった。
^{*3} 実際、撮れないこともあった

の情報を集めなければならない。

そこで、動体追跡に高い性能を示すパーティクルフィルタ [2] を応用し、選手追跡に必要なピクセルの数を 100 程度に抑えつつ、審判や背景の観客から、青、白の柔道着の選手を分離し、追跡する。

自動追跡の機能を実現する別の方法として、カメラをチルト台に乗せ、選手の動きに合わせてチルト台（とカメラ）を動かす方法も考えられるが、選手の追跡をどう実現するか、やはり、同じ課題が残る。チルト台とチルト台（とカメラ）を動かす動力も必要になり、重い装備がさらに重くなる懸念もある。

処理速度の懸念が払拭されるのであれば、装備の軽量化のためにはソフトウェア的な解決策が望ましい。また OS を選ばないで動作するように作成されたソフトウェアであれば、配布や、再利用、改良も容易となる。本プログラムは、macOS 上で開発されたものだが、修正なしに、Windows, Linux 上でも動作する。

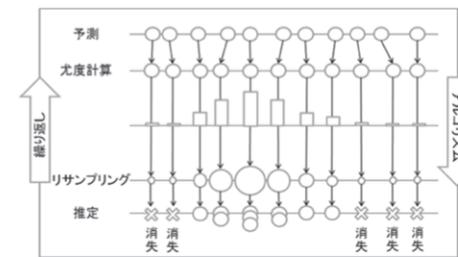


図 4 パーティクルフィルタの概念図。ばらまいた粒のひとつずつに尤度（本論文では柔道着の色に近いかどうか）を求め、尤度が高かった粒は生き残り、尤度が低かった粒は尤度の高い粒の近くにバラマキ直す。操作を繰り返すと尤度の高い場所に粒が集まってくる。伊藤 [2] より引用。

パーティクルフィルタの動作の概要を示す。説明中、「粒（パーティクル）」はソフトウェアで仮想的に作り出すオブジェクトであって、もちろん、実際の物理的な粒ではない。

1. 試合映像の上に仮想的な粒（パーティクル）をランダムにばらまく。
2. 粒が乗ったピクセルの色を調べ、青柔道着の色

に近かったらその粒を“青”，白柔道着の白に近かったら“白”とラベリングする。この結果、青、白の柔道着イメージの上にたまたま乗った少数の粒が‘青’および“白”とラベリングされる。

3. 映像を 1 フレーム進める。選手や審判、観客はちょっと動く。
4. 先ほど“青”，“白”のラベルのついた粒の近くに、先ほどラベルがつかなかった粒をランダムにばらまく。
5. ラベリングをすべてリセットし、もう一度ラベリングし直す。前のフレームで“白”とラベリングされた粒が今回も“白”とラベリングされるかどうかは白柔道着の選手の動き次第だが、多くは‘白’にラベリングされるだろう。青も同様。
6. 3 に戻って繰り返しやり直し。

繰り返しによって粒が柔道選手のイメージ上にまとまっていく様子が図 3, 図 5, 図 6 を順に見るとわかる。これらは 1 試合中、連続するシーンである。粒は見事に選手を捉えている。^{*4}

青柔道着、白柔道着を審判員のブレザー、畳と分離することは本システムに許容域の狭い判定閾数を導入することによって達成できた。人間の目には同色に映る青柔道着と審判員ブレザーはコンピュータの目には別色と映る。ただし、それらには幅があり、判定幅が狭いと誤判定も増えてしまう。

しかし、青柔道着のピクセルでありながら青柔道着ではないと誤判定されたピクセルの周辺にも粒がまかれ、そのうちのいくつかは厳格な青柔道着判定閾数にパスし、青柔道着を見つける。このようなロバスト性がパーティクルフィルタの強みでもある。

観客席に見つかる柔道着と同色の着衣等には、柔道着に集まるパーティクルが増えるにつれてパーティクルが飛ばなくなり、追跡の対象から外れていく。

^{*4} 図 3 ~ 図 6 はカメラを手で持った状態での撮影だったため、画角が一定していない。固定カメラでなくても本システムは選手を自動追跡できることを示している。

表1 同色に見える青柔道着, 審判ブレザー等をコンピュータビジョンで RGB 分解する. 数字は代表点のもので, この数字のまわりの範囲に青柔道着や審判ブレザーの色が分布している.

部位	R	G	B
青柔道着	20	31	86
審判ブレザー	41	18	11
白柔道着	167	172	185
畳	140	187	181

パーティクルが選手を追うようすは, PC やスマートフォンから <http://j.hkim.jp/movies/auto-track.mp4> で確認することができる.

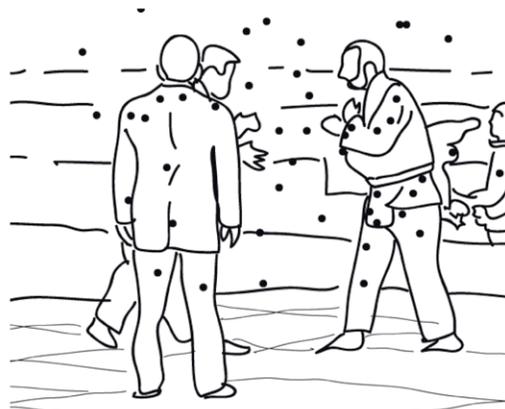


図5 少数の粒が選手の上に乗っている. モノクロ印刷のため, 原面のカラー映像をフリーハンドでなぞった. 選手を追跡する粒 (パーティクル) を黒丸で表している.

3.2 リアルタイム性

本システムの処理速度を確認するため, 撮影した映像を撮影よりも早回しにした状態で再生し, 自動追跡プログラムに入力, トリミングした映像をスマートフォン等で再生可能な H.264 動画に変換し, ファイルへ書き出すまでの時間を計測した (表 2).

実験は, 2010 年製造のデスクトップ型アップル社製 iMac(2.5GHz Core i3) でおこなったものだが, その性能を十分に上回る GOJIRA 用ノート PC は 2018 年現在, 容易に手に入る.

尺 18 秒の短い映像の処理時間のみが元映像の尺

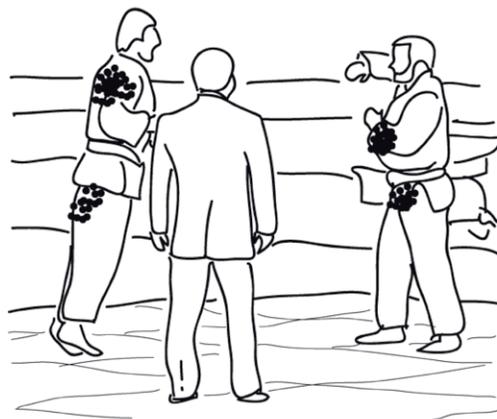


図6 ほとんどの粒が選手の上に乗った. 同上.

表2 尺の異なる試合映像を本システムが自動追跡, トリミング, 保存までに要した時間.

	映像長さ (秒)	処理完了まで (秒)
1	18	22
2	142	92
3	383	311
4	455	357

を超えた原因が不明だが (表 2 の 1), 他の 2, 3, 4 は尺時間を大幅に下回った. 本システムの能力はおおむねリアルタイム性をもつと言っていいだろう.

処理速度の向上を狙ってフレーム飛ばしの手法も合わせて開発したが, ここでは述べない. パーティクルが選手探しにかかる時間はすでに十分に高速であり, 処理時間の多くは映像の表示, 切り出し映像の保存によるものである. フレームを飛ばしてパーティクルに選手探しをサボらせても, その効果は薄かったとだけ, 述べておく.

3.3 ガタつきをなくす

静止している青柔道着を見つけた後もパーティクルフィルタの性格ゆえに粒がばらまき続けられ, 動き続ける粒の中心位置は一定の箇所にとどまらない. そのため選手を追跡し切り出したフレームをつなぎ合わせた動画にも細かい動揺が入ってしまう.

本研究では粒の重心座標の移動平均をとってトリミング位置にスムージングをかけた後, 動画を

作成した. 文章ではその効果が確認しにくいので, 動画を web サイトにアップロードしてる. 各々の URL (アドレス) を PC やスマートフォンなどに入力と映像を確認できる.

- 元映像
<http://j.hkim.jp/movies/start.mp4>
- パーティクルフィルタが切り出した追跡映像
<http://j.hkim.jp/movies/before.mp4>
- 追跡映像の各フレームを移動平均してガタつきを減らした映像
<http://j.hkim.jp/movies/after.mp4>

3.4 装備の軽量化

現行の GOJIRA ではピクチャインピクチャ専用のハードウェアを用いてサブカメラで撮影した掲示板の情報をメインカメラ映像に合成している. しかし, サブカメラが担当する掲示板映像は試合を撮影するメインカメラのフレームレート, 解像度と同じクオリティで撮影する必要はない. 本論文では, サブカメラに USB インタフェースの低解像度 web カメラの使用を提案する.*5メインカメラの解像度 1K, フレームレート 30fps, サブカメラの解像度 VGA, フレームレート 2pfs 程度であれば, それらの映像データの合成は PC でリアルタイムに実行できる.

また, 選手追跡, トリミング, 動画出力の機能をソフトウェアで実現したことの副作用で, 試合当日の高解像度映像フィードバックのために準備していた外部ハードディスクの役割も PC で兼用できるようになった.

これにより, 必要機材のうち, エンコーダ, サブカメラ, ハードディスクを省くことができ, GOJIRA 一式の総重量を 6kg から 3.5kg に半減させることができた.

*5 最近のノート PC には最初からそのようなカメラを内蔵するものもある.



図7 カメラ 1 の試合映像にカメラ 2 の掲示板映像をオーバーラップ. 追跡の様子を示すパーティクルを赤で, 表示している.



図8 図7から選手を自動追跡, トリミングした映像.

4 まとめ

全日本柔道連盟科研部隊の活動をサポートする試合映像自動トラッキングシステムを開発した.

トリミングフレームの動揺の解決がやや不十分ではあるものの, パーティクルフィルタによる選手の自動追跡を達成した.

試合の全体映像と掲示板映像をソフトウェアで合成することにより, GOJIRA の減量にも成功した.

開発システム, プログラムは比較的ローコストの PC, デジタルカメラでも動作する. 本稿の映像システムは, GOJIRA から切り離し, 単独で配布することも可能である.*6

最後に本稿の元となった卒業論文の執筆者からの一言を添えます.

「本論文は, 科研の撮影したりオデジャネイロ五

*6 筆者は密かに本プロジェクトを minira と命名している.

輪その他の貴重な映像を使わせていただきました。科研隊員の人々とともに、私の失礼な突撃インタビューにも親切に答えていただいた科研隊長に深く感謝の意を表します。」

参考文献

1. 鶴橋 日奈子, “パーティクルフィルタを用いた選手追跡システム”, 2017 年度九州工業大学工学部卒業論文.
2. 伊藤 剛大, “ORB 特徴量を用いた Particle Filter による人物追跡手法”, 電子情報通信学会技術研究報告, 114, pp203-208, 2015.
3. データスタジアム株式会社, “柔道日本代表映像・分析ソフト「GO-JIRA」に関する研究開発を実施”, <http://www.datastadium.co.jp/news/release/2467>

グランドスラム・パリ2017大会男子における固技の競技分析研究

川戸湧也¹⁾、川端健司²⁾、鈴木利一³⁾、稲田達哉⁴⁾

I. 序論

高度化する今日のスポーツにおいて、選手のプレーやゲームを量的に分析したデータを活用したコーチングや戦術検討が重要となっていることは周知の事実である。近年の急速なテクノロジーの進化によって、例えば、選手のパフォーマンスを選手本人や指導者に即時的にフィードバックができるようになった。さらに、試合映像を分析し、対戦相手や選手自身の特徴を抽出することで、戦術や対策を立てることもできるようになった。このような情報サポート・競技分析は、今日では多くの競技で実施されている。柔道競技においては、かねてより全日本柔道連盟強化委員会科学研究部（以下、科研）が中心となって、主要国際柔道大会の試合を撮影し、その試合映像を基に競技分析を行ってきた。科研では、①柔道衣を握る位置、②得点を獲得した技、③罰則の内容、④試合時間などの分析項目を設定し、競技分析を行っている¹⁾。

科研が実施してきた競技分析では、どのように柔道衣を握っているか、右技か左技か、といった投技の「作り」に関する項目について分析を実施している。しかし固技ではその点、すなわち、技を施す前どのような姿勢であるか、どちらの方向に相手を回転させているかなどの「作り」局面に相当する運動は分析されてこなかった。

固技の攻防においても投技でいうところの「作り」や「掛け」に相当する局面はであると村田⁴⁾は述べている。固技における「作り」とは、相手の動きを制して技にいくための動作であり、相手を崩して最も抵抗し難い姿勢に導くとともに、自分は自由に動き得る安定した位置と体勢を確保することである。また固技における「掛け」とは抑込技や絞技、関節技など相手を制する局面とされている。村田⁴⁾は高専柔道技術研究会²⁾を引用し、「抑技の施技に於いては、まず相手の動きを制し

て『抑え込み』にいく為の動作、『抑え込み』のためのワザがある」と述べている。この「ワザ」³⁾に相当する局面こそが固技における「作り」局面であると考えられる。

これらの「ワザ」には、正式名称は存在せず、その技法は俗称・通称で伝播している。たとえば、“春日ロック”など地名を冠したもの、“コムロック”や“秋本返し”など代表的な選手名を冠したもの、“前三角”や“腹包み”など相手を返す動作が名前になったものなど、様々である。このように「ワザ」の名称が俗称・通称であることが、「ワザ」を体系的に整理することを困難としていると考えられる。先行研究を概観しても、固技における「ワザ」を整理した研究は見当たらない。この整理の困難さが固技の競技分析研究を困難にしている原因であると考えられる。

しかしながら、少数ではあるが、柔道競技の中から固技の場面を抽出した競技分析研究が確認できた^{5, 6, 8, 9, 10)}。これまでに行われた固技の競技分析研究で、最も新しい田中ほか⁸⁾は、ロンドン五輪シーズンのルール下における国際大会を対象としているが、その後のルールに即した固技の競技分析研究は見当たらず、その点で十分な研究の蓄積はない。

以上より、本研究では、固技の攻撃で用いられる「ワザ」について、その技法を整理・集約するために「ワザコード」を作成する。さらに、これを用いて、現行の国際柔道連盟試合審判規定で行われる試合における固技の競技分析を実施し、国際柔道大会における固技の様相を明らかにして、わが国の国際競技力向上のために資するデータを提示することを目的とする。

1) 仙台大学 2) 北陸大学 3) 日本スポーツ振興センター 4) 皇學館大学大学院

II. 方法

1. ワザコードの作成

これまで俗称・通称で呼称されてきた固技における「ワザ」について、整理・集約するために、指導書を参考にして固技の技法を「ワザコード」に整理した。「ワザコード」の作成にあたって小室が著した『固技教本：寝技で勝ちたいすべての柔道家へ』¹⁾と、橋本が著した『日本柔道・寝技指南』⁷⁾、『高専柔道の真髄』²⁾を参考とした。固技の技術を紹介している書籍は多数あるが、体系的に技術を紹介している点で、ここに挙げた書籍は優れており、本研究で扱うことが適切と判断した。

柔道競技で用いられる固技の攻撃方法について、表1のとおり整理した。T1は立ち姿勢の状態から固技を施そうとした場合である。T2からT7の6項目は、投技から連絡して固技を施そうとした場合である。T8からT20の13項目は、仰向けの状態から相手を引き込んで固技を施そうとした場合である。T21からT25の4項目は、仰向けの相手に対して固技を施そうとした場合である。T26からT34の9項目は、いわゆる“かめ”の状態を守る相手に対して固技を施そうとした場合である。T35は相手に攻められているところを返して固技を施そうとした場合である。T36は足を絡まれた状態から相手の拘束を解いて固技を施そうとした場合である。T37はこれまでに記した状況のいずれにも当てはまらない攻撃を施した場合である。

2. 固技の競技分析

1) 対象

2017年現在、最も新しい国際柔道連盟試合審判規定が適用された国際大会のうち、規模が大きいグランドスラム・パリ大会2017（以下、GSP2017）を対象とした。なお、本研究では男子のみ（7階級）を分析の対象として実施した。総試合数は279試合であった。

2) 分析方法と項目

分析は、研究者（日本傳講道館柔道四段）1名が、試合映像を繰り返し視聴して固技の攻撃が行われた場面ごとに実施した。ここでは、1回の固技攻撃時間、「ワザコード」、決まり技、スコア、

1 試合の固技攻撃時間、1 試合の試合時間を記録した。

3) 統計処理

ここでは、「ワザ」の出現回数について、適合度の検定を行った。さらに多重比較検定を用いて検討した。有意水準は5%未満に設定した。

III. 結果および考察

作成したワザコードを用いて対象大会の分析を行った。

1. 競技時間と施技回数

GSP2017における男子の総試合時間は15時間48分14秒であった。そのうち固技による競技時間は90分55秒であり、試合時間全体に占める割合は、9.6%であった。さらに1試合あたりの固技攻撃時間をみると、19.6秒であった。GSP2017では、1試合の平均試合時間が3分26秒であることから、固技の攻防は1試合中の9.5%を占めていたことがわかった。

さらに1試合あたりの固技攻撃回数について分析したところ、GSP2017では、1試合あたり1.67回の攻撃が行われていたことがわかった。

2. ワザコードを用いた競技分析

作成した「ワザコード」を用いて、GSP2017における固技攻撃場面を分析した。その結果は表2に示すとおりであった。なお、紙幅の都合上、表2には観測度数が0であった「ワザ」は掲載しなかった。

GSP2017において最も多く用いられた「ワザ」は、T30：「両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の前方から三角絞を施しながら側方に回転させて返す」であり、81（18.1%）確認できた。次いで、T34：「両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の背後から首に手を回し、絞技を施す」が71（15.6%）確認できた。さらに、T26：「両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の背後から、両襟をとり側方に回転させて返す」が65（14.3%）、T7：「相手の投技を潰すあるいは返して、固技を施す」が34（7.5%）、T29：「両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の前方から、脇あるいは腹に手を入れて

表1. 本研究で作成した「ワザコード」

「ワザ」コード	施し方・返し方
T1	立ち姿勢において、相手に絞技あるいは関節技を施そうとする
T2	真捨身技を施してから、連絡して固技を施そうとする
T3	横捨身技を施してから、連絡して固技を施そうとする
T4	足技を施してから、連絡して固技を施そうとする
T5	手技を施してから、連絡して固技を施そうとする
T6	腰技を施してから、連絡して固技を施そうとする
T7	相手の投技を潰すあるいは返して、固技を施そうとする
T8	下から相手を引き込んで、下腹と膝を蹴り上げて側方に返そうとする
T9	下から相手を引き込んで、下腹と臍を蹴り上げて側方に返そうとする
T10	下から相手を引き込んで、臍つま先を引きかけて側方に返そうとする
T11	下から相手を引き込んで、帯をとって側方に返そうとする
T12	下から相手を引き込んで、肩固で制して側方に返そうとする
T13	下から相手を引き込んで、十字絞で制して側方に返そうとする
T14	下から相手を引き込んで、腕挫膝固で相手の腕を制しながら側方に返そうとする
T15	下から相手を引き込んで、後ろ帯を取り、自分の後方に回転させて返そうとする
T16	下から相手を引き込んで、片腕または両腕を抱えて制して、側方に返そうとする
T17	下から相手を引き込んで、腰高の相手の足を取り後方に返そうとする
T18	下から相手を引き込んで、受の股を開きながら、自分の上体をくぐり入れて受を後方に倒す
T19	下から相手を引き込んで、受の腹部に自分の膝から脛を当てがい側方に返そうとする
T20	下から相手を引き込んで、受の膝を両足で支えながら、襟を握って強く前方に引き、縦に回転させて返そうとする
T21	仰向けの相手に対して、上から、受の足を捌き側方から固技を施そうとする
T22	仰向けの相手に対して、上から、受の両膝を上から強く押さえて膝を伸ばして馬乗りから固技を施そうとする
T23	仰向けの相手に対して、上から、受の片足を担いで、側方から固技を施そうとする
T24	仰向けの相手に対して、上から、受の両足を担いで、側方から固技を施そうとする
T25	仰向けの相手に対して、上から、受の片足を自分の膝で制して、固技を施そうとする
T26	両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の背後から、両襟をとり側方に回転させて返そうとする
T27	両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の前方から、両襟をとり真後ろに回転させて返そうとする
T28	両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の背後から、脇に手を入れて側方に回転させて返そうとする
T29	両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の前方から、脇あるいは腹に手を入れて側方に回転させて返そうとする
T30	両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の前方から、三角絞を施しながら側方に回転させて返そうとする
T31	両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の前方から腕絞を施しながら後方に回転して返そうとする
T32	両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の側方から両ひじを抱えて側方に回転させて返そうとする
T33	両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の側方から上半身と下ばきを掴み、引き上げて返そうとする
T34	両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の背後から首に手を回し、絞技を施そうとする
T35	抑え込まれてから相手を返して固技を施そうとする
T36	相手に挟まれていた足を抜いて固技を施そうとする
T37	その他:上記以外の方法で攻撃を行った

表2. GSP2017における「ワザコード」別の発現数

ワザコード	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T10	T11	T12	T15	T16	T21	T23	T25	T26	T27	T28	T29	T30	T31	T33	T34	T36	T37	$\chi^2(df=36)$	p
観察度数 (%)	4	22	14	21	19	6	34	1	1	2	2	2	5	5	2	2	65	1	17	30	82	5	2	71	23	16	1235.00*	0.00
	(0.9%)	(4.8%)	(3.1%)	(4.6%)	(4.2%)	(1.3%)	(7.5%)	(0.2%)	(0.2%)	(0.4%)	(0.4%)	(0.4%)	(1.1%)	(1.1%)	(0.4%)	(0.4%)	(14.3%)	(0.2%)	(3.7%)	(6.6%)	(18.1%)	(1.1%)	(0.4%)	(15.6%)	(5.1%)	(3.5%)		

n = 454 * : p < .05

側方に回転させて返す」が30 (6.6%) であった。

これらの「ワザ」の出現数について、適合度の検定を行った。その結果、上位3つの「ワザ」について、そのほかの「ワザ」と比較して有意に多いことがわかった。なお、上位3つの「ワザ」相互では有意差を確認できなかった。

さらに出現数の上位5つまで視野を広げると、このうち4つが「両膝または片膝についてうつ伏せになっている」相手に対する攻撃であった。固技の戦術に関する研究である田中ほか⁸⁾によると、固技の攻撃については、「うつ伏せになった相手を攻める施技が多く用いられた」としていた。本研究で得られた結果はこれを支持するものであった。また、田中ほか⁸⁾が対象とした大会からルールが変更されていることを考えると、ルールが変更されても固技の戦術は大きく変化しないことが示された。

固技によるポイント獲得数を整理したところ、GSP2017では固技によるポイントが20件あった。そのうち、「一本」は19 (95.0%) であり、「技有」は1 (0.5%) であった。田中ほか⁸⁾は、固技のポイント獲得について、男女ともに「一本」となる確率が高いと述べており、本研究の結果はこれを支持する結果であった。一方で、グランプリ・デュッセルドルフ大会の男子を対象に競技分析を行った三宅ほか³⁾をみると、固技によるポイント獲得数は2013年では44、2015年では79にもものぼる。これらと比較して、GSP2017の20という数は非常に少ない結果であった。この原因について、ルール変更の影響であるかを本研究で検討することは困難であるが、今後の研究の課題がみつかった。

ポイント獲得技をみると、表3に示すとおりであった。GSP2017では「上四方固」と「腕挫十字固」がそれぞれ5つ (26.3%) 出現し、これらが

最も多かった。三宅ほか³⁾をみると、グランプリ・デュッセルドルフ大会において最も多く得点を獲得している固技は「横四方固」であり、本研究の結果はこれと異なるものであった。ルールの変化が、ポイント獲得技に影響を与えたか否かは、本研究では明らかにできないため、これも今後の課題としたい。

表3. GSP2017におけるポイント獲得技

ポイントを獲得した技	数	割合
上四方固	5	(26.3%)
腕挫十字固	5	(26.3%)
横四方固	3	(15.8%)
崩袈裟固	2	(10.5%)
崩上四方固	2	(10.5%)
袈裟固	1	(5.3%)
後袈裟固	1	(5.3%)

n = 19

IV. 結論

本研究では、国際競技力向上に資するデータの提示という観点から、固技で用いられている「ワザ」について、その技法を集約し、国際柔道大会における固技の様相を明らかにすることを目的とした。

目的を達成するため、固技の技術を紹介している書籍に掲載されている「ワザ」を集約して「ワザコード」を作成した。GSP2017の男子を対象として、1回の固技攻撃時間、「ワザコード」、決まり技、スコアを、1試合の試合時間、1試合の固技攻撃時間を記録・検討した。主な結果は以下の通りであった。

1. 競技時間について、大会中の総試合時間に占める固技の攻撃時間は9.6%ほどであることがわかった。また、1試合あたりの試合時間と固技の攻撃時間の割合は9.5%であった。

- 「ワザコード」を用いた分析の結果、最も多かった「ワザ」は、T30:「両膝または片膝をついてうつ伏せになっている受の前方から三角絞を施しながら側方に回転させて返す」であることがわかった。
- 固技の攻撃では、うつ伏せの相手に施す「ワザ」が多く確認でき、先行研究の結果を支持する結果が得られた。
- 本研究の結果が、ロンドン五輪シーズンに実施された研究で得られた研究の結果を支持したことから、ルールの変更が固技の戦術に与える影響は少ないといえる。
- 今後の課題として、古いルール下で実施された大会よりも固技による得点数が大きく減少していた。これがルール変更の影響であるか、より多くの大会を分析して検討する必要があることがわかった。

注: 村田 (1992) は固技における「相手の動きを制して技にいくための動作」について、カタカナで「ワザ」と表記して用いている。本文でもこれに倣い、固技における「相手の動きを制して技にいくための動作」を「ワザ」と表記することとした。

文献

- 小室宏二: 固技教本: 寝技で勝ちたいすべての柔道家へ, 晋遊舎, 2011.
- 高専柔道技術研究会: 高専柔道の真髄, 原書房, 1978.
- 三宅恵介・佐藤武尊・横山喬之・田村昌大・川戸湧也・桐生習作・射手矢 岬: 柔道グランプリ・デュッセルドルフ大会2013-2015男子の競技分析研究, 柔道科学研究, 20, 5-12. 2015.
- 村田直樹: 「柔道抑技の評価論」序説, 武道学研究, 24-3, 1-7, 1992.
- 橋本一年: 女子柔道における寝業の行動形態と戦術に関する研究, 九州工業大学研究報告 (人文社会科学), 37, 85-99, 1989.
- 橋本一年: 柔道競技における固技の成立過程の分析: 第4回嘉納治五郎杯国際柔道大会を

対象に, 九州工業大学研究報告 (人文社会科学), 41, 57-64, 1993.

- 橋本一年: 日本柔道・寝技指南, 不昧堂出版, 2000.
- 田中美衣・横山喬之・佐藤伸一郎: 柔道競技における固技の運動形態と戦術に関する研究: 2009~2011世界柔道選手権大会を対象に, 柔道科学研究, 19, 1-4, 2014.
- 山口 香・竹内善徳・中村良三・小俣幸嗣・射手矢 岬: 試合中の投技から固技への移行に関する研究, 武道学研究, 20-2, 195, 1987.
- 酒井英幸: 国際的柔道選手における寝技の戦術分析, 筑波大学大学院修士論文, 1994.
- 全日本柔道連盟科学研究部: GAME ANALYSIS, http://www2341up.sakura.ne.jp/blog/?page_id=119, (2018/01/19参照) .

全日本柔道選手権大会の試合結果と得点の変遷： 2008年大会から2016年大会を対象として

三宅恵介（中京大学スポーツ科学部） 佐藤武尊（皇學館大学教育学部）
横山喬之（摂南大学学生部スポーツ振興センター）

1. 緒言

全日本柔道選手権大会（以下、全日本選手権）は、出場選手の体重制限のない（以下、体重無差別）その年の男子の日本一を決定する大会である。日本の柔道家は、全日本選手権を最高峰の権威ある大会として認識し、全日本選手権とオリンピック大会柔道競技（以下、オリンピック）、世界柔道選手権大会（以下、世界選手権）の3大会で優勝することを「グランドスラムの達成」と表現する（上村、2011）。前進の全日本柔道選手権大会や日本選手権大会を合わせると、約90年の歴史と伝統を誇る全日本選手権の競技内容について客観的に検証することは、日本柔道の発展のみならず、その方向性を示す上で重要な指針となるはずである。全日本選手権の審判規定は、1951年の第4回大会から伝統的に講道館柔道試合審判規定（以下、KDK Rules）で行われてきた。しかしながら、国際柔道連盟試合審判規定（以下、IJF Rules）で行われる国内外の試合数の増加や、日本代表選手の選出に対応するための公益財団法人全日本柔道

連盟（以下、全柔連）の方策として（南、2011）、2011年にIJF Rulesが適用された。2011年は国際柔道連盟試合審判規定2011（以下、IJF Rules 2011）、2014年には国際柔道連盟試合審判規定2014-2016（以下、IJF Rules 2014）が用いられたように、IJF Rulesが改正される度に全日本選手権の審判規定も変更されている^{註1}。これらの審判規定の主な相違点はTable 1に示した。

三宅ほか（2014）は、IJF Rulesが全日本選手権の競技内容に及ぼす影響について、KDK Rulesで行われた3大会（2008年から2010年）とIJF Rules 2011で行われた3大会（2011年から2013年）の勝利内容や勝利方法、得点獲得技の割合、「待て」の時間を比較し、IJF Rules 2011が「判定勝ち」や「待て」の時間の減少に寄与したことを報告している。また、KDK Rulesで行われた2大会（2009年から2010年）とIJF Rules 2014で行われた2大会（2014年から2015年）の勝利内容や勝利方法、Attack Efficiency Index、Penalty Per Minuteを比較し、IJF Rules 2014が「一本勝ち」

や「技勝ち」、Attack Efficiency Indexの増加と、「優勢勝ち」や「判定勝ち」の減少に寄与したことを報告している（Miyake et al., 2016）。

このように、IJF Rulesが全日本選手権の競技内容をポジティブに変化させたことはすでに明らかにされているが、これらの報告では各年のデータが検討されていない。各年のデータを検討することで、IJF Rulesがどのタイミングで全日本選手権の競技内容に影響を及ぼしたのか確認することができる。審判規定の変更があった年の大会に、顕著な変化が生じているかもしれない。また、先行研究では、KDK RulesとIJF Rules 2011、KDK Rules 2011とIJF Rules 2014で行われた2つの大会群で比較・検討している（三宅ほか、2014；Miyake et al., 2016）。大会の変遷を辿るためにも、KDK RulesとIJF Rules 2011、IJF Rules 2014で行われた3つの大会群を比較・検討し、どちらのIJF Rulesがより影響を及ぼしたのかを明らかにしたい。

そこで本研究では、審判規定の変更が盛んであった2008年から2016年に行われた9大会の全日本選手権を対象として、各年の試合結果と得点の変遷を辿り、KDK RulesとIJF Rules 2011、IJF Rules 2014で行われた3つの大会群を比較・検討する。そして、今後の全日本選手権の方向性を示す上で有用となる資料を作成することを目的とした。

2. 研究方法

2-1. 対象

2008年から2016年に行われた全日本選手権の344試合を対象とした。KDK Rulesで行われた2008年から2010年の3大会をまとめてKDK大会、IJF Rules 2011で行われた2011年から2013年の3大会をまとめてIJF2011大会、IJF Rules 2014で行われた2014年から2016年の3大会をまとめてIJF2014大会とした。試合数の内訳は、KDK大会110試合、IJF2011大会111試合、IJF2014大会123試合である。

2-2. データの抽出方法

公益財団法人講道館が発行する機関誌『柔道』に掲載された全日本選手権の特集記事と公益財団

法人全日本柔道連盟強化委員会科学研究部（以下、科研）が撮影した試合映像をデータの抽出源とした。『柔道』に掲載された特集記事には、全日本選手権の試合内容が詳細に記載されているが、記載された試合内容について不明な点があった場合は、科研が撮影した試合映像を再生して確認した。そして（1）技による得点の数とその種類、（2）罰則による得点の数とその種類、（3）試合終了時間のデータを抽出し、Microsoft Excel 2011に入力した。その後、後述する分析項目のデータを算出した。

2-3. 分析項目

Miyake et al. (2016) を参考にして（1）勝利内容、（2）勝利方法、（3）Attack Efficiency Index、（4）Penalty Per Minuteを分析項目とした。

（1）勝利内容

勝利内容は「一本勝ち」と「優勢勝ち」の2つに分類した。「一本」「技あり、合わせて一本」「総合勝ち^{註2}」「反則負け」によって勝敗が決定した試合を「一本勝ち」とした。また、「一本勝ち」以外の内容によって勝敗が決定した試合を「優勢勝ち」とした。

（2）勝利方法

勝利方法は「技勝ち」「罰則勝ち」「判定勝ち」の3つに分類した。技による得点（「一本」「技あり」「有効」）によって勝敗が決定した試合を「技勝ち」、罰則による得点（「反則負け」「警告」「注意」「指導」）によって勝敗が決定した試合を「罰則勝ち」とした。また、旗による判定によって勝敗が決定した試合を「判定勝ち」とした^{註3}。

（3）Attack Efficiency Index

技による得点の傾向を分析するための項目として、Attack Efficiency Index（以下、AEI）を用いた。AEIは下記の計算式によって求められる投技効力指数であり、幾つかの競技分析の研究に用いられている（Adam et al., 2012; Miyake et al., 2016; Ito et al., 2014）。

$$AEI = (5p \times \text{「有効」の数} + 7p \times \text{「技あり」の数} + 10p \times \text{「一本」}) / \text{総試合数}$$

（4）Penalty Per Minute

罰則による得点の傾向を分析するための項目と

Table 1. KDK RulesとIJF Rulesの主な相違点

項目	KDK Rules	IJF Rules 2011	IJF Rules 2014
罰則による得点の種類	・教育的指導 ・指導 ・注意 ・警告 ・反則負け	・指導 ・反則負け	・指導 ・反則負け
罰則の違い	・積極的戦意の欠如 ・場外へ出る ・両手で相手の組手を切る ・下半身への攻撃防御	・教育的指導 ・注意 ・罰則にならない ・罰則にならない	・指導 ・指導 ・指導 ・反則負け
罰則による得点と技による得点の価値	注意＝有効 警告＝技あり	指導2＝有効 指導3＝技あり	指導2<指導3 <有効<技あり
抑込みの時間	・一本 ・技あり ・有効	30秒未満25秒以上 25秒未満20秒以上 25秒未満20秒以上	25秒 25秒未満20秒以上 20秒未満15秒以上 15秒未満10秒以上

して、Penalty Per Minute (以下、PPM) を計算した。PPMとは、下記の計算式によって求められる1分あたりの罰則による得点の数を示す指標であり、Miyake et al. (2016) によって開発された。
 $PPM = \text{罰則の数} / (\text{試合時間} / 60)$

2-4. 分析方法

分析項目を各年で示し、2008年から2016年までの変遷について検討する。また、KDK大会とIJF 2011大会、IJF 2014大会の3つの大会群に分けて、分析項目を大会群の間で比較・検討した。

2-5. 統計処理

勝利内容と勝利方法の比較には、カイ2乗検定と残差分析を行った。また、AEIとPPMの比較には、分散分析を行った。統計処理の有意性は、危険率5%未満で判定した。なお、データ解析にはSPSS statistics 21を使用した。

3. 結果

Figure 1に勝利内容を各年で示した。「一本勝ち」は40.5% (2008年)、35.1% (2009年)、41.7% (2010年)、46.2% (2011年)、58.3% (2012年)、44.4% (2013年)、63.4% (2014年)、58.5% (2015年)、52.3% (2016年)であった。「優勢勝ち」は59.5% (2008年)、64.9% (2009年)、58.3% (2010年)、53.8% (2011年)、41.7% (2012年)、55.6% (2013年)、36.6% (2014年)、41.5% (2015年)、48.8% (2016年)であった。Table 2とFigure 2には、勝利内容と3つの大会群との関係について示した。勝利内容と大会群との間には有意な関係が認められ (カイ2乗値=8.1、 $p < 0.05$)、KDK大会では「一本勝ち」の割合が少なく「優勢勝ち」の

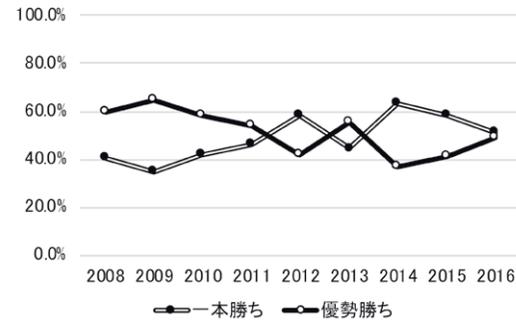


Figure 1. 2008年から2016年における勝利内容の変化

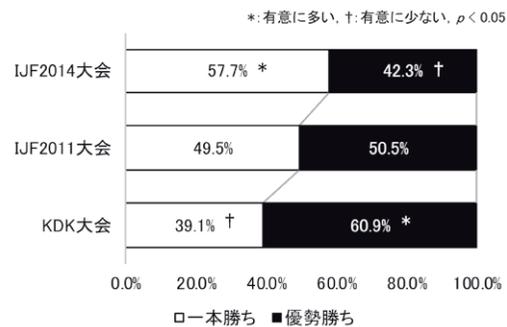


Figure 2. 勝利内容と3つの大会群との関係

割合が多いこと、IJF2014大会では「一本勝ち」の割合が多く「優勢勝ち」の割合が少ないことが明らかになった。

Figure 3に勝利方法を各年で示した。「技勝ち」は54.1% (2008年)、51.4% (2009年)、58.3% (2010年)、61.5% (2011年)、63.9% (2012年)、55.6% (2013年)、75.6% (2014年)、65.9% (2015年)、68.3% (2016年)であった。「罰則勝ち」は16.2% (2008年)、13.5% (2009年)、13.9% (2010年)、28.2% (2011年)、13.9% (2012年)、27.8% (2013年)、17.1% (2014年)、19.5% (2015年)、17.1% (2016年)、「判定勝ち」は29.7% (2008年)、

35.1% (2009年)、27.8% (2010年)、10.3% (2011年)、22.2% (2012年)、16.7% (2013年)、7.3% (2014年)、14.6% (2015年)、14.6% (2016年)であった。Table 3とFigure 4には、勝利方法と3つの大会群との関係について示した。勝利方法と大会群との間には有意な関係が認められ (カイ2乗値=16.0、 $p < 0.01$)、KDK大会では「判定勝ち」の割合が多いこと、IJF2014大会では「技勝ち」の割合が多く「判定勝ち」の割合が少ないことが明らかになった。

Figure 5にAEIとPPMを各年で示した。AEIは6.54 (2008年)、5.30 (2009年)、6.64 (2010年)、6.82 (2011年)、7.28 (2012年)、6.53 (2013年)、8.68 (2014年)、7.22 (2015年)、7.10 (2016年)であった。PPMは0.25 (2008年)、0.34 (2009年)、0.48 (2010年)、0.29 (2011年)、0.28 (2012年)、0.38 (2013年)、0.54 (2014年)、0.47 (2015年)、0.50 (2016年)であった。Figure 6にAEIの3つの大会群の比較を示したが、有意な差は認められなかった。また、Figure 7にPPMの3つの大会群の比較を示したが、KDK大会とIJF2014大会、

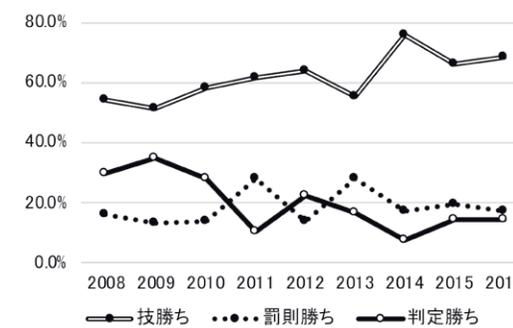


Figure 3. 2008年から2016年における勝利方法の変化

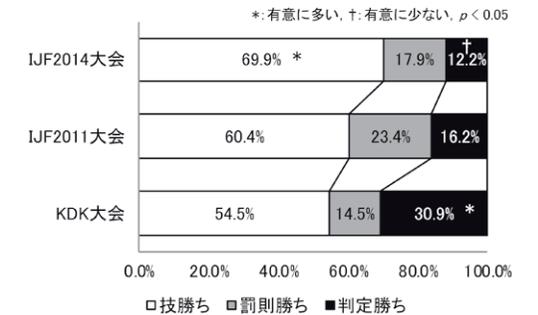


Figure 4. 勝利方法と3つの大会群との関係

IJF2011大会とIJF2014大会の間に有意な差が認められ、IJF2014大会においてPPMが増加していることがわかった ($p < 0.01$)。

4. 考察

本研究では、2008年から2016年に行われた9大会344試合の全日本選手権を対象として、勝利内容と勝利方法、AEI、PPMを分析項目として各年の変化を検討し、さらにKDK大会、IJF2011大会、IJF2014大会の3つの大会群で比較・検討した。その結果、次のような知見が得られた。

「一本勝ち」は35.1% (2009年) から63.4% (2014年)、「優勢勝ち」は64.9% (2009年) から36.6% (2014年)の幅で推移している (Figure 1)。「技勝ち」は51.4% (2009年) から75.6% (2014年)、「罰則勝ち」は13.5% (2008年) から28.2% (2012年)、「判定勝ち」は35.1% (2009年) から7.3% (2014年)の幅で推移していた (Figure 3)。また、AEIは5.30 (2009年) から8.68 (2014年)、PPMは0.25 (2008年) から0.54 (2014年)の幅で推移していることがわかる (Figure 5)。これらのことから、「一本勝ち」「優勢勝ち」「技勝

Table 2. 勝利内容と3つの大会群との関係

	KDK大会		IJF2011大会		IJF2014大会		合計	
一本勝ち	43	39.1% †	55	49.5%	71	57.7% *	169	49.1%
優勢勝ち	67	60.9% *	56	50.5%	52	42.3% †	175	50.9%
合計	110	100.0%	111	100.0%	123	100.0%	344	100.0%

カイ2乗値=8.1, $p < 0.05$ (*: 有意に多い, †: 有意に少ない, $p < 0.05$)

Table 3. 勝利方法と3つの大会群との関係

	KDK大会		IJF2011大会		IJF2014大会		合計	
技勝ち	60	54.5%	67	60.4%	86	69.9% *	213	61.9%
罰則勝ち	16	14.5%	26	23.4%	22	17.9%	64	18.6%
判定勝ち	34	30.9% *	18	16.2%	15	12.2% †	67	19.5%
合計	110	100.0%	111	100.0%	123	100.0%	344	100.0%

カイ2乗値=16.0, $p < 0.01$ (*: 有意に多い, †: 有意に少ない, $p < 0.05$)

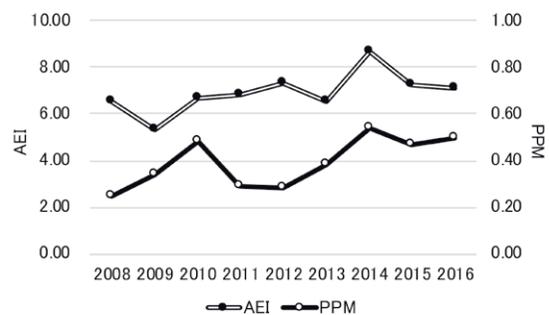


Figure 5. 2008年から2016年におけるAEIとPPMの変化

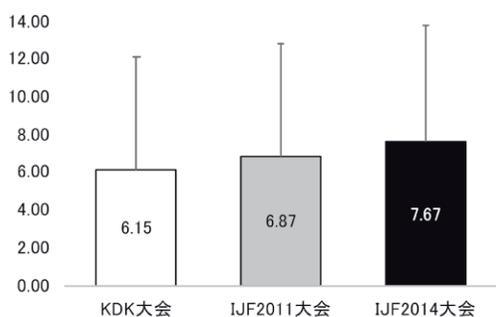


Figure 6. AEIにおける3つの大会群の比較

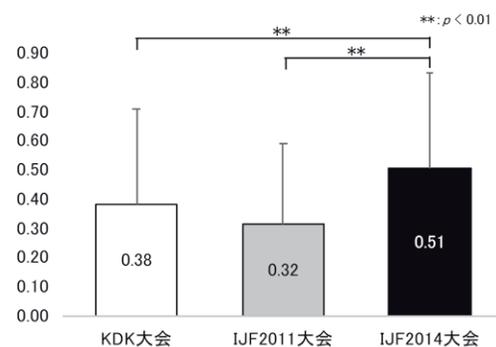


Figure 7. PPMにおける3つの大会群の比較

国際柔道連盟（以下、IJF）は、「一本」を追求する伝統的な柔道を立て直すためにIJF Rulesを改正し（山口、2008）、旗判定や罰則によらず投技や固技の技術によって勝敗がつくようにすることで（坂本ほか、2006）、柔道を知らない人にも魅力的でエキサイティングな柔道として伝えることを目指している（公益財団法人全日本柔道連盟審判委員会、2013）。このことから、「一本勝ち」と「技勝ち」、AEIはポジティブな項目、「優勢勝ち」と「判定勝ち」はネガティブな項目として捉えたと、KDK大会からIJF2011大会、IJF2014大会になるにつれて、「一本勝ち」や「技勝ち」、AEIは増加傾向、「優勢勝ち」や「判定勝ち」は減少傾向にあり、IJF Rules改正の成果を十分に確認することができる。IJF Rules 2014では、罰則による得点よりも技による得点に価値を置いた初めての審判規定であり（Table 1）、これが「技勝ち」の増加に寄与した要因の一つとして考えられる。また、IJF Rulesでは罰則を厳格化することで積極的に攻撃を展開する柔道を推奨しているが（田村ほか、2013）、IJF2014大会において確認できるPPMの増加が、「一本勝ち」や「技勝ち」、AEIの増加に寄与したと推察される。

一方、2015年には「一本勝ち」が58.5%、「技勝ち」が65.9%、AEIが7.22、2016年には「一本勝ち」が51.2%、「技勝ち」が68.3%、AEIが7.10まで減少していた。このことから、審判規定の改正による競技内容への影響は長く続かないと判断できる。IJFは、4年に1度のオリンピックを機にIJF Rulesを改正しているが、全日本選手権の審判規定も定期的に変更することで、IJFが目指すポジティブな競技内容を維持できるかもしれない。ただし、そのような傾向を認識するためには、本研究のような競技分析を継続して行いデータを示していく必要がある。柔道を知らない人にも、魅力的でエキサイティングな柔道として伝えることを目指して、今後も全日本選手権が最高峰の権威ある大会であり続けられるような様々な観点から検討していきたい。

「判定勝ち」、AEI、PPMは、2014年に最も顕著な変化がみられたと判断できる。2014年はIJF Rules 2014を初めて用いた年であるため、IJF Rules 2014は全日本選手権の試合結果と得点に大きく影響したと推察される。Table 2やFigure 2、Table 3やFigure 4、Figure 7の大会群での比較において、IJF2014大会の「一本勝ち」「優勢勝ち」「技勝ち」「判定勝ち」、PPMに有意な差が認められたことから、IJF Rule 2014は影響力のある審判規定であったと考えられる。

5. 結論

本研究は、今後の全日本選手権の方向性を示す上で有用となる資料を作成することを目的とした。そのため、2008年から2016年に行われた9大会344試合の全日本選手権を対象に、勝利内容と勝利方法、AEI、PPMを分析項目として、試合結果と得点における各年の変化を検討した。さらに、KDK大会、IJF2011大会、IJF2014大会の3つの大会群を比較・検討した。主な結果は以下の通りである。

1. IJF2014大会において「一本勝ち」や「技勝ち」、PPMの増加、「優勢勝ち」や「判定勝ち」の減少が確認された。また、初めてIJF Rules 2014を用いた2014年大会では、これらの変化が顕著に確認されたことから、IJF Rules 2014は全日本選手権の試合結果と得点に多大な影響を及ぼしたと推察される。
2. 審判規定の変更は、全日本選手権の競技内容をポジティブに変化させたが、その影響は長く続かない傾向が確認された。IJFが目指すポジティブな競技内容を維持していくには、定期的に審判規定を変更することが重要である可能性が示唆された。

注

1. 2014年大会からと2016年大会の全日本選手権の審判規定は、IJF Rules 2014を適用したが、審判員の人数は従来通り3人であること、「指導」差が2以上あった場合に少ない選手を「僅差」による「優勢勝ち」としたこと、ポイント、「指導」共に同等の場合及び、「指導」差が1の場合は、旗による「判定」で勝敗を決定し、延長戦は行わないこと、試合時間は6分間であることなど、全日本選手権独自の審判規定が用いられた（公益財団法人全日本柔道連盟、2015）。
2. 「総合勝ち」とは、試合者の一方が「技あり」を取っていて、その後に対手が「指導」を3回受けたときか、試合者の一方が、既に「指導」を3回受けていて、その後に対手の試合者が「技あり」を取ったときに与えられる（財団法人全日本柔道連盟、2011）。しかしながら、IJF2014大会では技による得点と

罰則による得点が区別化されたため「総合勝ち」はなくなった。

3. KDK Rulesでは「有効」または「注意」以上の得点差がなかった場合、旗判定が行われる（松井、2004）。一方、IJF Rules 2014では「指導」が共に同等の場合、および「指導」差が1の場合に旗判定が行われる（公益財団法人全日本柔道連盟、2015）。

文献

Adam, M., Smaruj, M, and Pujszo, R. (2012) The individual profile of the technical-tactical preparation of the World judo Championships in 2010-2011. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 12 (2): 50-59.

Keisuke, M., Takeru S., and Takayuki, Y. (2016) Effects of the International Judo Federation Refereeing Rules on the Match Results and Points in the All-Japan Judo Championships. *Archives of Budo*, 12: 133-139.

Kiyoshi, I., Nobuyoshi, H., Mitsuru, N., Naoya, M., and Masahiro, T. (2014) Judo Kumi-te Pattern and Technique Effectiveness Shifts after the 2013 International Judo Federation. *Archives of Budo*, 10: 1-9.

公益財団法人全日本柔道連盟（2015）全日本柔道選手権大会適用ルールおよび国際柔道連盟試合審判規定（2014-2016）について. 全日本柔道選手権大会プログラム, 公益財団法人全日本柔道連盟：東京, p61.

公益財団法人全日本柔道連盟審判委員会（2013）国際柔道連盟試合審判規定（暫定）の試験的導入について. 平成25年度全日本ジュニア柔道体重大別選手権大会 審判会議資料, 公益財団法人全日本柔道連盟：東京, pp. 3-6.

松井 勲（2004）講道館柔道試合審判規定. 詳解 柔道のルールと審判法 [2004年度版], 大修館書店：東京, pp. 30-108.

南 公良（2011）全日本柔道選手権大会 熱戦を振り返って. *柔道*, 82 (6) : 35-46.

三宅恵介・松井 崇・佐藤武尊・横山喬之・竹澤裕裕・川端健司・秋本啓之（2014）全日本柔道

選手権大会における国際柔道連盟試合審判規定が競技内容に及ぼす影響：ダイナミック柔道の観点から. 武道学研究, 47 (1) :19-27.

坂本道人・菅波盛雄・中村 勇・林 弘典・久保田浩史・石井孝則・小俣幸嗣 (2006) オリンピック柔道競技の競技分析－1992年～2000年大会を対象として－. 大学体育研究, 28 :15-22.

田村昌大・森脇保彦・斎藤 仁・田中 力・鈴木桂治・亀山 歩・金持拓身・中島 隼 (2013) 国際柔道連盟試合審判規定の改正に伴う大会内容の変化について－改正前後の男子試合を対象として－. 國士館大學武徳起要, 29 :15-22.

上村春樹 (2011) やりきる. 株式会社ユニテッド・ボックス：東京.

山口 香 (2008) マリウス・ヴィゼールIJF会長に聞く. 柔道, 79 (12) :26-29.

財団法人全日本柔道連盟 (2011) 国際柔道連盟試合審判規定2011. 財団法人全日本柔道連盟：東京.

国際柔道連盟試合審判規定の改正が世界柔道選手権大会の競技内容に及ぼす影響－2015年大会と2017年大会の比較－

稲田達哉¹⁾、佐藤武尊²⁾、三宅恵介³⁾、横山喬之⁴⁾、川端健司⁵⁾、川戸湧也⁶⁾、石井孝法⁷⁾

I 緒言

日本伝講道館柔道（以下、柔道）は、1882年に嘉納治五郎師範により創始された我が国発祥のスポーツ競技である。1956年東京において、第1回世界柔道選手権大会が開催され、1964年東京オリンピック大会において正式種目として施行されて以降、世界各国で普及、発展および強化がなされてきた²⁵⁾。2012年には、国際柔道連盟（以下、IJF）に加盟している国と地域が200を超え²⁷⁾、2016年に開催されたリオ・デジャネイロオリンピック（以下、リオ五輪）では、136の国と地域の選手が出場するまでに至っている²⁾。

IJFは、4年に1度のオリンピックを機に国際柔道連盟試合審判規定（以下、IJFルール）の改正を行っている。IJFは、組み合わない、偽装攻撃、防御姿勢などを主とした柔道スタイルである「ネガティブ柔道」の流行が、柔道人気を下げる要因であると認識した上で、旗判定や罰則によらず、投技や固技の技術によって勝敗が決着する「ダイナミック柔道」を促進している^{9)、21)、22)}。1998年のIJFルール改正において、積極的でない柔道に関する禁止事項9項目を「ネガティブ柔道」と定義した²²⁾。近年では、国際柔道連盟試合審判規定2014-2016（以下、旧ルール）において積極的な試合が展開されるよう「組む、攻める、場外に出ない」をポイントとして罰則の厳格化がなされ⁹⁾ 現在では、「指導」対象となる禁止事項が25項目となった³⁰⁾。また、IJFは、リオ五輪の翌年の2017年からIJFルールを大幅に改正し、東京オリンピック（以下、東京五輪）に向けて国際柔道連盟試合審判規定2017-2020（以下、新ルール）の試験的な導入を始めた。新ルールにおいて、大きく変更された点としては、試合時間が男女共通の4分となり、技の評価は、「一本」と「技あり」のみとなった。また、「合わせ技」が廃止となり、

「技あり」をいくつ獲得しても試合が終了せず負けている選手が「一本」を獲得すれば逆転勝利できるルールとなった。さらに、本戦において指導差による決着がなくなった。IJFは「新ルールの目的は攻撃柔道に多くの価値を与え、一本柔道の実現を図るため」としている⁶⁾。IJFが主催する大会は、オリンピック、世界柔道選手権大会（以下、世界選手権大会）、ワールドマスターズ、グランドスラム大会、グランプリ大会などがある。旧ルールが運用されるようになってから、これらの試合はすべて旧ルールで行われていた。2017年以降、これらの大会は全て新ルールで行われているため、改正後の新ルールは東京五輪まで運用されると考えられる。

ところで、ルール改正が競技内容に及ぼす影響についての研究は、これまで多数なされている^{4)、5)、9)、10)、11)、16)、20)、21)、22)、28)}。しかし、ルール改正が競技内容に及ぼす影響を検討した研究では、世界選手権大会を対象として行われた研究が少ない。その中でも中村ら¹⁶⁾の研究では、2003年大会の「一本勝ち」が2001年大会に比べ、減少していることを明らかにしている。また、石川ら⁴⁾は、2007年大会の「一本」、「技あり」が2005年大会に比べ、減少していることを明らかにしている。したがって、本ルール改正後の世界選手権大会においても、競技内容に何らかの変化が生じている可能性が高い。

2017年ブダペスト世界選手権大会は、126の国と地域から男子439名、女子289名、合計728名が参加した。世界選手権大会は、全階級で2名出場が可能だった2010、2011年大会が800人を超える参加数であったが、2013年以降の男女合わせて最大18名が参加できる形になってからは、700名前後が参加している。また、世界ランキング制度が導入されてからは、ランキング上位の選手のほと

1) 皇學館大学大学院 2) 皇學館大学 3) 中京大学 4) 摂南大学 5) 北陸大学 6) 仙台大学 7) 了徳寺大学

んどが世界選手権大会に出場していると石井³⁾は述べている。このことから、世界選手権大会はIJFが主催する大会の中で世界最高峰の大会であり、参加国数が他の大会に比べ多いといえる。最高峰の大会である世界選手権大会において、競技分析を行い、ルール改正後の競技内容を明らかにすることは、今後の日本柔道の国際的な競技力向上および情報戦略上極めて重要なものになると考えている。

そこで本研究は、2015年と2017年の世界選手権大会を対象とし、IJFルールが改正される前と改正された後の試合内容を比較することで、IJFルールの改正が競技内容にどのような影響を及ぼしているかを明らかにすることを目的とした。

II 方法

1. 対象

本研究の対象は、世界柔道選手権大会の2015年大会と2017年大会の2大会合わせて1525試合とした。試合数の内訳は、2015年大会が759試合、2017年大会が766試合である。また、本研究では三宅ら⁷⁾の研究を参考にし、技および罰則による得点でない理由から「棄権勝ち」、「不戦勝ち」を対象試合から省いた。

2. 分析項目

(1) 勝利内容

勝利を収めた内容を「一本勝ち」、「優勢勝ち」および「反則勝ち」に分類した。2015年大会においては、「技あり」を2つ獲得した時点で「合わせ技」として勝敗が決着していた。そのため、2015年大会の「合わせ技」は新ルールに統一するため「一本勝ち」に含めた。また、2015年大会では、指導1以上の差があれば「僅差」として勝敗が決着していたが、新ルールに統一するため「僅差」は「優勢勝ち」に含めた。「反則勝ち」においては、2015年大会が「指導4」、2017年大会が「指導3」とした。

(2) 旧ルールに統一した勝利内容

本研究では、2017年大会を旧ルールと仮定し、「一本勝ち」、「優勢勝ち」および「僅差勝ち」に分類した。2017年大会において「技あり」を2つ

獲得した時点で「合わせ技」と仮定し、「一本勝ち」に含めた。また、本戦終了時およびゴールデンスコアで指導1以上の差があった場合は、「僅差勝ち」と仮定した。それ以外の勝利方法は「優勢勝ち」とした。旧ルールに統一した勝利内容では、「反則勝ち」を省いた。

(3) 勝利方法

勝利を収めた方法を「技による得点」、「罰則による得点」に分類した。「一本」、「技あり」および「有効」を「技による得点」とした。「反則勝ち」、指導1以上の差によって勝敗が決する「僅差」を「罰則による得点」とした。

(4) 本戦における勝利方法

本戦において勝利を収めた方法を「技による得点」、「罰則による得点」に分類した。分類の方法は、勝利方法と同じとした。

(5) ゴールデンスコアにおける勝利方法

ゴールデンスコアにおいて勝利を収めた方法を「技による得点」、「罰則による得点」に分類した。分類の方法は、勝利方法と同じとした。

(6) 試合決着

試合が決着した場面を「本戦」、「ゴールデンスコア」に分類した。2015年大会においては、試合時間である5分間を本戦とし、それ以降をゴールデンスコアとした。2017年大会では、IJFルールが改正され試合時間が4分に短縮された。そのため、試合が開始されてからの4分間を本戦とし、それ以降をゴールデンスコアとした。

3. 分析方法

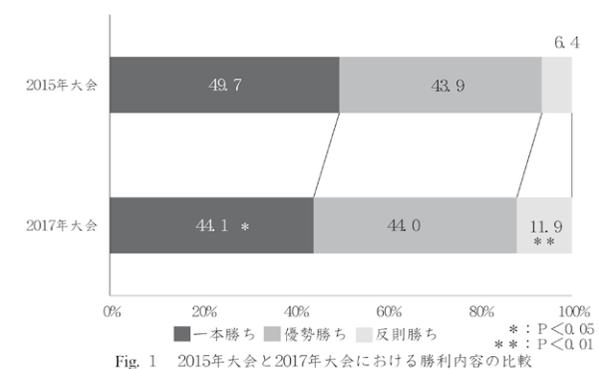
全日本柔道連盟強化委員会科学研究部所有の試合映像から各項目の数と割合を比較し、その差について検討した。

分析項目の勝利内容、勝利方法、本戦における勝利方法、ゴールデンスコアにおける勝利方法、試合決着については、クロス表を用いて χ^2 検定を行った。有意水準は危険水準5%未満 ($P < 0.05$) とした。5%水準の有意差が認められた場合は、残差分析を行った。

III 結果

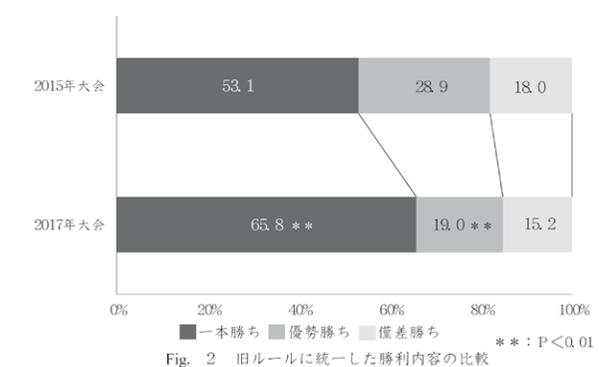
1. 勝利内容について

2015年大会の「一本勝ち」は377試合 (49.7%)、「優勢勝ち」は333試合 (43.9%)、「反則勝ち」は49試合 (6.4%)であった。2017年大会の「一本勝ち」は338試合 (44.1%)、「優勢勝ち」は337試合 (44.0%)、「反則勝ち」は91試合 (11.9%)であった。2015年大会と2017年大会の「優勢勝ち」には有意な差は認められなかった。「一本勝ち」は2017年大会が2015年大会よりも有意 ($P < 0.05$) に減少していた。「反則勝ち」においては2017年大会が2015年大会よりも有意 ($P < 0.01$) に増加していた (Fig. 1)。



2. 旧ルールに統一した勝利内容について

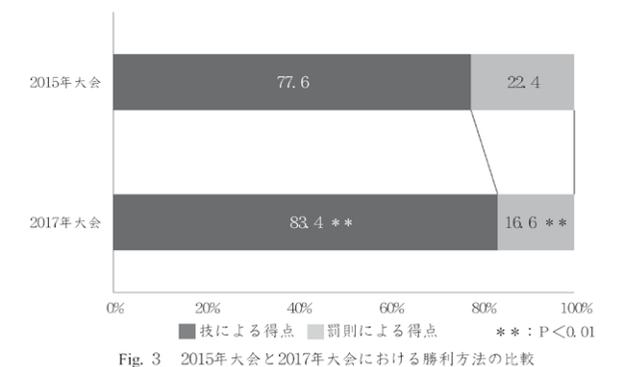
2015年大会の「一本勝ち」は377試合 (53.1%)、「優勢勝ち」は205試合 (28.9%)、「僅差勝ち」は128試合 (18.0%)であった。2017年大会の「一本勝ち」は444試合 (65.8%)、「優勢勝ち」は128試合 (19.0%)、「僅差勝ち」は103試合 (15.2%)であった。2015年大会と2017年大会の「僅差勝ち」には有意な差は認められなかった。「一本勝ち」、「優勢勝ち」において、2015年大会と2017年大会に有意



($P < 0.01$) な差が認められた。「一本勝ち」においては、2017年大会が2015年大会よりも増加していた。「優勢勝ち」においては、2017年大会が2015年大会よりも減少していた (Fig. 2)。

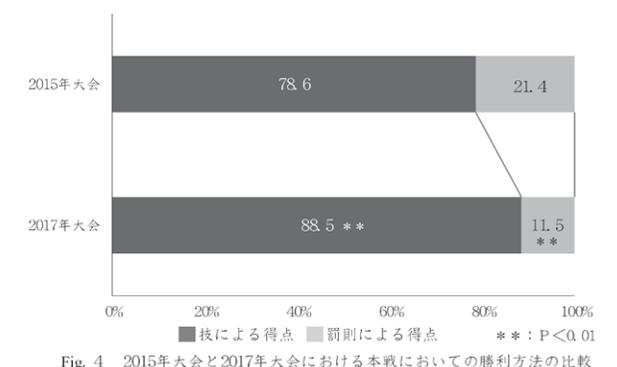
3. 勝利方法について

2015年大会の「技による得点」は589試合 (77.6%)、「罰則による得点」は170試合 (22.4%)であった。2017年大会の「技による得点」は640試合 (83.4%)、「罰則による得点」は127試合 (16.6%)であった。「技による得点」、「罰則による得点」において、2015年大会と2017年大会に有意 ($P < 0.01$) な差が認められた。「技による得点」においては、2017年大会が2015年大会よりも増加していた。「罰則による得点」においては、2017年大会が2015年大会よりも減少していた (Fig. 3)。



4. 本戦における勝利方法について

2015年大会の「技による得点」は575試合 (78.6%)、「罰則による得点」は157試合 (21.4%)であった。2017年大会の「技による得点」は518試合 (88.5%)、「罰則による得点」は67試合 (11.5%)であった。「技による得点」、「罰則



による得点」において、2015年大会と2017年大会に有意 (P < 0.01) な差が認められた。「技による得点」においては、2017年大会が2015年大会よりも増加していた。「罰則による得点」においては、2017年大会が2015年大会よりも減少していた (Fig. 4)。

5. ゴールデンスコアにおける勝利方法について
2015年大会の「技による得点」は14試合 (51.9%)、「罰則による得点」は13試合 (48.1%)であった。2017年大会の「技による得点」は121試合 (66.9%)、「罰則による得点」は60試合 (33.1%)であった。「技による得点」、「罰則による得点」に有意な差は認められなかった (Fig. 5)。

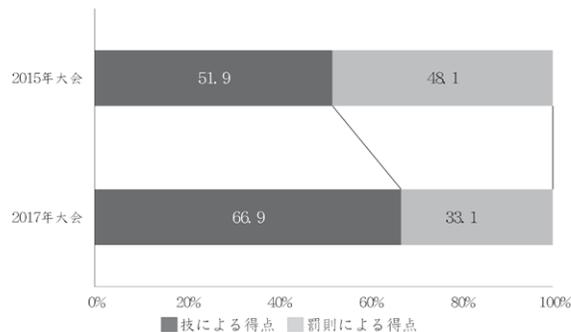


Fig. 5 2015年大会と2017年大会におけるゴールデンスコアにおける勝利方法の比較

6. 試合決着について

2015年大会の「本戦」は732試合 (96.4%)、「ゴールデンスコア」は27試合 (3.6%)であった。2017年大会の「本戦」は585試合 (76.4%)、「ゴールデンスコア」は181試合 (23.6%)であった。「本戦」、「ゴールデンスコア」において、2015年大会と2017年大会に有意 (P < 0.01) な差が認められた。「本戦」においては、2017年大会が2015年大会よりも減少していた。「ゴールデンスコア」においては、2017年大会が2015年大会よりも増加していた (Fig. 6)。

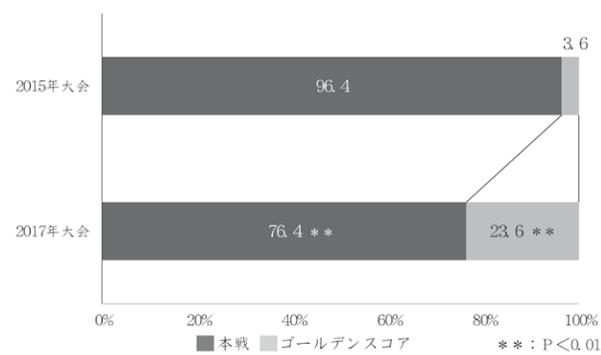


Fig. 6 2015年大会と2017年大会における試合決着の比較

スコア」においては、2017年大会が2015年大会よりも増加していた (Fig. 6)。

IV 考察

柔道競技では、ルール改正が行われる度に競技内容に何らかの影響を及ぼしていることが報告されている^{5, 9, 10, 11, 16, 20, 21, 22, 28}。特に近年では、オリンピックを機に大きくルール改正が行われてきた。そのため、リオ五輪が終わってからの2017年に行われた国際大会と、リオ五輪以前の国際大会とは競技内容に何らかの変化が生じている可能性が高い。そこで本研究では、世界柔道選手権大会を対象として、2015年大会と2017年大会における勝利内容、旧ルールに統一した勝利内容、勝利方法、本戦における勝利方法、ゴールデンスコアにおける勝利方法、試合決着の比較検討を行った。

勝利内容では、2017年大会が2015年大会に比べ「一本勝ち」が減少していることが確認された。IJFは旗判定や罰則によらず、投技や固技の技術によって勝敗が決着する「ダイナミック柔道」を促進しており^{9, 21, 22}、三宅ら^{9, 10}は、旧ルールが「ダイナミック柔道」に寄与していることを明らかにしている。今回のルール改正においても「ダイナミック柔道」が促進され「一本勝ち」が増加すると考えられたが「一本勝ち」は減少していた。その要因として、IJFが行っている「一本の厳格化」が考えられる。「一本の厳格化」とは、「一本」にもっと価値を与えるというものである。「背中が畳につく際に本当のインパクトがある場合のみその技を一本とみなし、倒れたときに巻き込まれて本当のインパクトがない場合は一本とは考えない」とするものである¹⁾。また、「技あり」と「有効」が統一されたため、テクニカルポイントは「一本」と「技あり」だけとなった。そのため、より「一本」の価値を上げるため、これまでより「一本」が厳格化されたのではないかと考える。また、新ルールでは「合わせ技」が廃止されたため、本研究では2015年大会の「合わせ技」を「一本勝ち」に含めた。そのことによって、2015年大会の方が「一本勝ち」が多い結果となったと考えられる。一方で2017年大会に

おいて「合わせ技」がある旧ルールに統一した結果では、2017年大会の「一本勝ち」が増加していることが認められた。つまり、2017年大会の方が「一本」および「技あり」を2つ以上獲得して勝利する試合が増加したといえる。この結果から、2017年大会では2015年大会に比べ、「ダイナミック柔道」が促進されていたと推測できる。IJFは、新ルールを改めて改正し、2018年以降の大会で適応すると発表した。改めて改正されたルールでは、「合わせ技」が復活することになった。本研究の結果から、「合わせ技」が復活したことで、IJFが目指す「ダイナミック柔道」に更に近づくのではないかと考えられる。「優勢勝ち」においては差が認められなかった。しかし、「合わせ技」がある旧ルールに統一した結果では、2017年大会の方が「優勢勝ち」が減少していることが認められた。このことから、2017年大会は「合わせ技」が多かったことが推察できる。2017年大会では、「技あり」をいくつも獲得しても「優勢勝ち」だった。そのため、旧ルールで「一本勝ち」であった試合がすべて「優勢勝ち」となった。旧ルールに統一したことで、「優勢勝ち」に含まれていた「合わせ技」が「一本勝ち」に含まれることになり減少したと考えられる。また、指導差による「僅差勝ち」に差が認められなかったことから、指導1以上の差で決着する試合は変化していない。このことから、ルール改正によって「優勢勝ち」に変化は認められなかったが、テクニカルポイントによって決まる試合は増加していたといえる。「反則勝ち」に関しては、2017年大会が増加していることが確認された。2015年大会は指導4つで「反則勝ち」だったが、ルール改正により2017年大会では指導3つで「反則勝ち」となるようになった。2017年大会において「反則勝ち」が増加した要因として、指導3つで「反則勝ち」になることが大きいと考えられる。さらに、三宅ら¹¹⁾は勝利得点を獲得した後の選手は、試合終了まで「防御姿勢」や「偽装攻撃」を利用し時間を稼いでいる傾向にあると述べている。このことから、2017年大会においても勝利得点を獲得した選手が時間を稼ぐため「防御姿勢」や「偽装攻撃」などを行ったと考えられる。しかし、近年IJFは少しでも逃

げたり守ったりすると厳格に指導を与えている¹⁹⁾。そのため、躊躇なくネガティブな柔道に対して指導を与えたと考えられる。「反則負け」までの猶予が短くなったことと、ネガティブ柔道に対する厳格化が「反則勝ち」が増加した要因であると考えられる。

勝利方法においては、「技による得点」が増加し、「罰則による得点」が減少した。「技による得点」の増加や「罰則による得点」の減少は「ダイナミック柔道」の指標とされている⁹⁾ことから、勝利方法において「ダイナミック柔道」の促進が確認されたことになる。「技による得点」が増加し、「罰則による得点」が減少したことはIJFが狙った通りの試合が展開されていたといえる。指導3つで「反則勝ち」になることから「罰則による得点」が増加するのではないかと考えられたが、実際に「罰則による得点」は減少していた。この要因として考えられることは、ルールが改正される度にネガティブな柔道に対して厳格になっている¹⁹⁾ことが大きな要因として考えられる。ネガティブな柔道に対して厳格になったことで選手は、お互いに組み合い、攻めざるを得ない状況を作り出したのではないかと考えられる。三宅は¹¹⁾旧ルールに改正された際に、選手が罰則に対応できるようになっていると述べている。新ルールでは、罰則内容が旧ルールに比べ大きく変わることがなかった。そのため、今回の改正においては、選手がすでに厳格化されている罰則に適応していたのではないかと考えられる。また、新ルールでは、組み合ってから消極的と判断される時間が従来の約25秒³⁰⁾から45秒と長くなった⁶⁾。組み合ってから時間が長くなったことにより、「技による得点」が増加したのではないかと考えられる。今回のルール改正により前回よりも組み合っている時間が増え、「技による得点」が増加したことで2015年大会よりダイナミックな柔道が展開されていたと推察できる。

試合決着では2017年大会において、本戦が減少しゴールデンスコアが増加した。2017年大会では、ルールが改正されたことで本戦において指導差での決着が廃止された。本研究の結果は、このルール改正が大きな要因であると考えられる。ゴール

デンスコアに突入する試合が増えたことで試合時間が増えているのではないかと考えられたが、平均試合時間は旧ルールが適応されていた試合と比べ、増加していないと報告されている³⁾。これは、男子の試合時間が5分から4分になったことも一つの要因であると考ええる。また、ゴールドデンスコアにおける勝利方法においても2015年大会と差が確認されなかった。このことは、新ルールが適応されたことでゴールドデンスコアに突入する試合が増加したが、ゴールドデンスコアに突入してからもこれまでの柔道が展開されていたことを示している。このことから、ゴールドデンスコアに突入する試合が増加することは、ダイナミックな柔道が施されればよいという視点から考えた場合、決してネガティブなことではないと考ええる。しかし、IJFはゴールドデンスコアの突入率をできるだけ少なくしていきたいという意向がある³⁾。そのため、今後ゴールドデンスコアについては見直しが行われる可能性があるといえる。

V まとめ

本研究は、2015年と2017年の世界選手権大会を対象とし、IJFルールが改正される前と改正された後の試合内容を比較することで、IJFルールの改正が競技内容にどのような影響を及ぼしているかを明らかにすることを目的とした。主な結果は以下の通りである。

1. 2017年大会においては「一本勝ち」が減少していることが明らかになった。しかし、2017年大会では、「一本」および「技あり」2つを獲得して勝利する試合が増加していた。
2. 「反則勝ち」は、2017年大会が2015年大会に比べ増加していることが明らかになった。その要因として、「反則勝ち」が「指導4」から「指導3」になったことで2017年大会の方が増加したと考えられる。
3. 「ゴールドデンスコア」に突入する試合が増加していることが明らかになった。本戦において指導差での決着が廃止されたことが大きな要因だと考えられる。
4. 勝利方法では、「技による得点」が増加し、

「罰則による得点」が減少していることが確認された。このことから、新ルールは、IJFが促進している「ダイナミック柔道」に寄与したことを示唆するものであった。

参考文献

- 1) 石井孝法：データで読む2015年アスタナ世界選手権, 近代柔道, 37(11), 52-55, 2015.
- 2) 石井孝法：データで読む2016年リオ・オリンピック, 近代柔道, 38(11), 34-37, 2016.
- 3) 石井孝法：データで読む2017年ブダペスト世界選手権, 近代柔道, 38(11), 34-37, 2016.
- 4) 石川美久・小俣幸嗣：2007年世界柔道選手権大会における外国人選手の競技分析－2005年との比較－, 筑波大学体育科学系紀要, 33, 203-206, 2010.
- 5) 伊藤 潔・南条充寿・佐藤伸一郎・田村昌大：IJF2010ルール改正に伴う帯下を攻撃する手技の技術、戦術変化の検証, 柔道科学研究, 18, 8-12, 2013.
- 6) 木村秀和：「新ルールを考える」, 近代柔道, 39(2), 26-31, 2017.
- 7) 小俣幸嗣：第25回世界柔道選手権大会を観て, 筑波大学体育科学系紀要, 31, 141-144, 2008.
- 8) 小俣幸嗣・林 弘典・渡辺涼子・細川伸二：新しい延長戦・ゴールドデンスコアについて, 柔道科学研究, 8, 45-46, 2003.
- 9) 三宅恵介・佐藤武尊・横山喬之：国際柔道連盟試合審判規定2014－2016が全日本柔道選手権大会の競技内容に及ぼす影響：ダイナミック柔道の観点から, 武道学研究, 48(1), 17-27, 2015.
- 10) 三宅恵介・松井 崇・佐藤武尊・横山喬之・竹澤稔裕・川端健司・秋元啓之：全日本柔道選手権大会における国際柔道連盟試合審判規定の導入が競技内容に及ぼす影響：ダイナミック柔道の観点から, 武道学研究, 47(1), 19-27, 2014.
- 11) 三宅恵介・佐藤武尊・横山喬之・田村昌大・川戸湧也・桐生習作・射手矢 岬：柔道グランプリ・デュッセルドルフ大会2013－2015男

子の競技分析研究, 柔道科学研究, 20, 5-12, 2015.

- 12) 中村 勇：データで読むロンドン五輪, 近代柔道, 34(11), 42-51, 2012.
- 13) 中村 勇：データで読むリオデジャネイロ世界選手権, 近代柔道, 29(11), 48-51, 2007.
- 14) 中村 勇・田辺陽子・南条充寿・榎崎教子・重岡孝文：1995～1999年世界柔道選手権大会の競技内容分析：勝利ポイントと勝利ポイント獲得技による比較, 武道学研究, 35(1), 15-23, 2002.
- 15) 中村 勇・小俣幸嗣・菅波盛雄・南条充寿・射手矢 岬・渡辺直勇・出口達也・山口 香・木村昌彦・前川直也：世界強豪選手の組み手と技データ－2001年世界選手権－, 柔道科学研究, 8, 1-11, 2003.
- 16) 中村 勇・南条充寿・矢野 勝・田中 勤・林 弘典・山本洋祐・正木嘉美・出口達也・渡辺直勇：2003年世界選手権大会の競技分析－1995年～2001年大会との比較－, 柔道科学研究, 9, 1-6, 2004.
- 17) 中村一成・木村昌彦・山本洋祐・出口達也・稲田 明・松村成司：'97世界柔道選手権大会の競技分析－特に、反則の面から－, 柔道科学研究, 6, 25-30, 2000.
- 18) 野瀬清喜・野瀬英豪・鈴木若菜・三宅 仁：柔道の国際化と日本柔道の今後の課題（第三報）－柔道の理念・国際化・競技化・試合審判規定の問題点について－, 埼玉大学紀要, 53(1), 69-78, 2004.
- 19) 大迫明伸：全日本選手権大会への期待, 柔道, 85(5), 31-33, 2014.
- 20) 小山田和行・中村 勇・藤田英二・勝見拓登：オリンピック柔道競技の競技分析－2008年と2012年大会を対象として－, 柔道科学研究, 18, 22-25, 2013.
- 21) 坂本道人・菅波盛雄・中村 勇・林 弘典・久保田浩史・石井孝法・小俣幸嗣：オリンピック柔道競技の競技分析－1992年～2000年大会を対象として－, 大学体育研究, 28, 15-22, 2006.
- 22) 坂本道人・前川直也・小澤雄三・佐藤伸一

郎・横山喬之・中村 勇・石井孝法・石川美久・生田秀和・林 弘典：ルール変更に伴う競技内容の分析－全日本柔道選手権大会・全日本女子柔道選手権大会（2010・2011年）を対象として－, 福岡大学スポーツ科学研究, 47(2), 1-10, 2017.

- 23) 三戸範之・渡辺涼子・井上康生・野瀬清喜：柔道におけるルール改正の競技内容への影響：下半身への攻撃防御の禁止について, 柔道科学研究, 18, 1-7, 2013.
- 24) 高橋 進・中島裕幸・稲田 明・村松成司・服部洋兒・菅波盛雄・斉藤 仁：ルール改正に伴う柔道の技術内容の変化について－世界柔道選手権大会を対象として－, 柔道科学研究, 4, 7-13, 1996.
- 25) 田村昌大・森脇保彦・斉藤 仁・田中 力・鈴木桂治・亀山 歩・金持拓身・中林 猷：国際柔道連盟試合審判規定の改正に伴う大会内容の変化について－改正前後の男子試合を比較して, 國士館大學武徳紀要, 29, 15-22, 2013.
- 26) 若山英央・村山晴夫・林 弘典・渡邊昌史・中島裕幸・奥 超雄・山本洋祐：2001年世界柔道選手権大会男子優勝者の競技特徴として, 柔道科学研究, 8, 12-26, 2003.
- 27) 山田利彦：ロンドンオリンピック柔道競技報告, 了徳寺大学研究紀要, 7, 9-17, 2013.
- 28) 矢野 勝・貝瀬輝夫・高橋 進・菅原正明・岡田龍司：柔道衣に関する審判規定改正による競技内容への影響, 武道学研究, 23(2), 25-26, 1990.
- 29) 吉鷹幸春・廣川充志・五十嵐祐介・相馬啓敏・出口達也・石井孝法：国際柔道連盟試合審判規定改正に伴う各国、階級別における演技の変化, 柔道科学研究, 18, 13-17, 2013.
- 30) 全日本柔道連盟：2014年～2016年国際柔道連盟試合審判規定, 初版, 2015.

柔道の国際大会における有効な投げ技および施技効力の組み方による違い ーグリップチェンジとグリップターゲットを基軸として

富士大学 伊藤 潔

1. 背景

IJF（国際柔道連盟）による2010年の帯下のグリップを規制するルール改正前後の大会間で選手達が手でズボンや袖をグリップしての従来の肩車から、ズボンではなく上腕や腋の下をグリップすることで技の形態を変化させ、新しい形態の肩車の施技数を有意に増加させていた¹⁾。このことから国際大会での選手達の柔軟な思考による組み手部位へのアプローチが組み方の多様性を促進させていることが推測される。

我が国ではスタンダードな組み手部位であると考えられている、「袖、襟」を両手でグリップしてポイントを取得した施技の比率は36.8%、一方、それ以外の部位をグリップしての施技による比率は63.2%であったことが、グランドスラムパリ大会2013の男子競技を対象とした先行研究で明らかとなった²⁾。すなわち、主要な国際大会において、選手達はグリップターゲットとして「袖、襟」に拘らず、それら以外の組み手部位を有効なグリップとして6割を超えるポイントを取得していたことになる。

加えて、前述の先行研究でグリップ数が2グリップ以下、すなわち片手で相手選手の柔道着や身体部位をグリップした状況および、その後もう一方の手で相手をグリップし組替えることなく施技してのポイント比率は58.7%、一方、3グリップ以上、両手で相手をグリップした後に更に組替えてから施技してのポイント比率は41.3%であった²⁾。つまり、4割を超える投げ技のポイントは片襟からの施技や2グリップの持ち手からではなく、さらに組み方を発展させての3グリップ以上の組み方からのポイントであった。

我々はこれまでの研究において前述の通り、組み方の構成要素であるグリップターゲットとグリップチェンジをポイント取得に影響する要因としてそれぞれ独立させて検討してきたが、組み手行動は一連の動作で成り立つものであり、両変数

は車の両輪のようにお互いが密接に関係し合っていることが考えられる。

従って、本研究ではグリップチェンジとグリップターゲットを関連付けて組み手の戦術行動を検討することにした。ポイント取得に至る組み方をグリップチェンジの有無で大別し、それぞれのカテゴリーにおいて投げ技区分（手技・足技・腰技・捨身技）および施技効力（一本、技あり、有効）のポイント比率がグリップターゲット間（袖と襟・ゼッケン・その他）で違いがみられるのかについて検討した。

本研究の目的は国際大会での男子競技において、ポイント取得に至る組み方をグリップチェンジの有無で大別し、それぞれの組み方で投げ技区分および施技効力のポイント比率がグリップターゲット間でどのように違いがあるのかを明らかにし、組み方のコーチングの一助とすることである。

2. 研究方法

2. 1 研究資料

シニアの国際大会：グランドスラムパリ大会2016（2016.2.6-7）&グランプリデュセルドルフ大会2016（2016.2.19-21）の男子競技より721試合の映像を研究資料とした。映像の視聴には全日本柔道連盟強化委員会科学研究部が管理するSMART edge systemを使用した。

2. 2 手続き

2.2.1 研究対象データ

SMART edge systemで視聴した721試合より投げ技でポイントが確認された施技の映像を抽出し、組み手の戦術行動が正確に判断できる685映像（パリ大会：329、デュセルドルフ大会：356）を研究対象データとした。

2.2.2 グリップチェンジの定義

ポイントを取得した施技に至る組み手のポイン

ト取得選手のグリップ数が2回以下と3回以上のカテゴリーに大別した³⁾。2回以下のグリップとは片手で施技、および両手で相手をグリップして組替えることなく施技する組み手行動を意味する。3グリップ以上とは、両手で相手をグリップした後に更に組替えて施技する組み手行動を意味する。但し、3回以上のグリップ数のカテゴリーから、「ポイント取得選手が両手で相手をグリップした後、相手選手がポイント取得選手の持ち手を切り放し、その後にポイント取得選手がその切り放された手で再度相手をグリップしたケース」は除外した。以降、3回以上のグリップ数を用いる組み手行動を、一旦両手でグリップ（2グリップ）した後に、一方の持ち手を放して再度グリップする（組替える）ことから「グリップチェンジ」と表記する。

2.2.3 グリップターゲットの定義

施技直前の組み手の部位は「袖、襟」「ゼッケン」「その他」の3区分とし、具体的には以下の通りの組み手部位となった。本研究では上記3区分を一括し、上位概念として「グリップターゲット」と表記する。

「袖、襟」：袖のみ、襟のみ、袖&襟、袖&袖、襟&襟

「ゼッケン」=少なくとも片手でゼッケンを掴む組み方：ゼッケンのみ、ゼッケン&袖、ゼッケン&襟、ゼッケン&袖、襟を除く部位、ゼッケン&ゼッケン

「その他」は上記2つのカテゴリーとは違う組み方：袖&肩、袖&首、袖&手首、袖&上腕、袖&体側、袖&指、袖&腋の下、襟&肩、襟&首、襟&手首、襟&上腕、襟&裾、襟&体側、襟&指、襟&腋の下、帯&襟、帯&首、帯&上腕、帯&体側、帯&腋の下、帯&袖、腋の下&体側、腋の下&肩、腋の下&首、腋の下&腋の下、腋の下&指、上腕&上腕、上腕&体側

上記組み手部位は本研究で実際に確認されたポイントを取得した施技直前の組み手部位である。尚、「&」を挟んでの組み手部位の表記順序は引き手、釣り手などの意味は持たない。

2.2.4 投げ技区分および施技効力の定義

投げ技区分は講道館投げ技区分より手技、足技、腰技、捨身技の4区分とし⁴⁾、捨身技については真捨身技と横捨身技をひとつの概念として統一した。施技効力はIJF（国際柔道連盟）の国際柔道審判規定に明記されている一本、技あり、有効の3区分とした⁵⁾。

2.2.5 分析者

分析者は講道館柔道5段、6段、7段取得者が各1名で計3名、かつ、現在柔道指導現場に携わる者に依頼した。なお、組み手の戦術行動における判断は全ての分析者の意見が一致したもののみを有効データとした。後述の検討項目については、廣瀬ら（2000）開発の「投技戦術行動に関する調査用紙」修正版を用いてデータ化を行い、マイクロソフト社のエクセルソフトを使用しデータベース化した⁶⁾。

2. 3 検討項目

2.3.1 グリップチェンジの有無についての事項

グランドスラムパリ大会2016とグランプリデュセルドルフ大会2016の両大会間におけるグリップチェンジの有無にみるポイント比率の比較検討を行った。

2.3.2 グリップターゲットと投げ技区分についての事項

グリップチェンジの有無で組み方を大別し、それぞれのケースで投げ技区分のポイント比率がグリップターゲット間で違いがみられるのかを検討した。

2.3.3 グリップターゲットと施技効力についての事項

グリップチェンジの有無で組み方を大別し、それぞれのケースで施技効力の指標である1本、技あり、有効の比率がグリップターゲット間で違いがみられるのかを検討した。

2. 4 統計解析

検討項目で用いられている「大会」、「グリップ

ターゲット」を独立変数、「グリップチェンジの有無」、「投げ技区分」、「施技効力」を従属変数として χ^2 検定を用い、下位検定として多重比較検定、残差分析を行った。有意水準5%未満を統計学的有意と判断した。多重比較検定においては有意水準の調整(ボンフェローニの方法)を行った。分析にはSPSS for Windows 21.0を使用した。

3. 結果

グリップチェンジの有無について(検討項目2.3.1)は表1の通り、グランドスラムパリ大会2016とグランプリデュセルドルフ大会2016ではグリップチェンジの有無にみるポイント比率は大会間で有意な差はみられなかった($\chi^2=0.007$, $df=1$, $p=.934$, n.s.)。

グリップターゲットと投げ技区分について(検討項目2.3.2)は表2の通り、グリップチェンジせずにポイント取得したケースにおいては、投げ技区分のポイント比率がグリップターゲット間で違いがみられた($\chi^2=45.901$, $df=6$, $p=.000$)。多重比較検定の結果、「袖、襟」と「ゼッケン」、「袖、襟」と「その他」、「ゼッケン」と「その他」の全ての組み合わせで投げ技区分のポイント比率に有意な差がみられた。

具体的に説明すると、「袖、襟」と「ゼッケン」では、手技のポイント比率が有意に「袖、襟」をグリップした場合には高く、「ゼッケン」をグリップした場合には低かった。一方、足技の

ポイント比率は反対に「袖、襟」をグリップした場合に有意に低く、「ゼッケン」をグリップした場合に有意に高かった。

「袖、襟」と「その他」では捨身技のポイント比率が有意に「袖、襟」をグリップした場合に低く、「その他」の部位をグリップした場合に高かった。

「ゼッケン」と「その他」では足技のポイントが有意に「ゼッケン」をグリップした場合に高く、「その他」の部位をグリップした場合に低かった。一方、捨身技のポイントは反対に「ゼッケン」をグリップした場合に有意に低く、「その他」の部位をグリップした場合に有意に高かった。

グリップチェンジからポイント取得したケースでは表3の通り、投げ技区分のポイント比率がグリップターゲット間で違いがみられた($\chi^2=15.443$, $df=6$, $p=.017$)。

具体的には「袖、襟」と「その他」において違いが生じ、捨身技のポイント比率が有意に「袖、襟」をグリップした場合に低く、「その他」の部位をグリップした場合に高かった。

グリップターゲットと施技効力について(検討項目2.3.3)は表4および表5の通り、グリップチェンジの有無に拘わらず、施技効力の指標である「一本、技あり、有効」のポイント比率はグリップターゲット間で違いはみられなかった($\chi^2=1.102$, $df=4$, $p=.894$, n.s.; $\chi^2=3.060$, $df=4$, $p=.548$, n.s.)。

表1. グリップチェンジの有無にみるポイント比率の大会間比較

大会	グリップチェンジ行動 n (%)			$\chi^2(df=1)$	p
	n	グリップチェンジなし	グリップチェンジあり		
グランドスラムパリ2016	329	206 (62.6)	123 (37.4)	.007	.934
グランプリデュセルドルフ2016	356	224 (62.9)	132 (37.1)	n.s.	

* $P<.05$

表2. 投げ技区分にみるポイント比率のグリップターゲット間による違い(グリップチェンジなし)

グリップターゲット	投げ技区分 n (%)					$\chi^2(df=6)$	p	多重比較検定	$\chi^2(df=3)$	p
	n	手技	足技	腰技	捨身技					
グリップターゲット 430										
袖、襟	281	127(45.2)‡	96(34.2)†	21(7.5)	37(13.2)§			袖、襟×ゼッケン	21.466*	.000
ゼッケン	78	15(19.2)†‡	15(57.7)‡†	10(12.8)	8(10.3)↓	45.901*	.000	袖、襟×その他	20.056*	.000
その他	71	23(32.4)	21(29.6)↓	2(2.8)	25(35.2)§§↑			ゼッケン×その他	24.227*	.000

*: $p<.05$,
 袖、襟×ゼッケン 有意に高い‡、有意に低い†
 袖、襟×その他: 有意に高い§§、有意に低い§
 ゼッケン×その他 有意に高い↑、有意に低い↓

表3. 投げ技区分にみるポイント比率のグリップターゲット間による違い(グリップチェンジあり)

グリップターゲット	投げ技区分 n (%)					$\chi^2(df=6)$	p	多重比較検定	$\chi^2(df=3)$	p
	n	手技	足技	腰技	捨身技					
グリップターゲット 255										
袖、襟	78	24(30.8)	35(44.9)	11(14.1)	8(10.3)†					
ゼッケン	104	17(16.3)	58(55.8)	14(13.5)	15(14.4)	15.443*	.017	袖、襟×その他	9.659*	.022
その他	73	13(17.8)	31(42.5)	8(11.0)	21(28.8)‡					

*: $p<.05$, 袖、襟×その他: 有意に低い†、有意に高い‡

表4. 施技効力にみるポイント比率のグリップターゲット間による違い(グリップチェンジなし)

グリップターゲット	施技効力 n (%)			$\chi^2(df=4)$	p	
	n	一本	技あり			有効
グリップターゲット 430						
袖、襟	281	52(18.5)	109(38.8)	120(42.7)		
ゼッケン	78	17(21.8)	30(38.5)	31(39.7)	1.102	.894
その他	71	13(18.3)	31(43.7)	27(38.0)	n.s.	

*: $p<.05$

表5. 施技効力にみるポイント比率のグリップターゲット間による違い(グリップチェンジあり)

グリップターゲット	施技効力 n (%)			$\chi^2(df=4)$	p	
	n	一本	技あり			有効
グリップターゲット 255						
袖、襟	78	16(20.5)	33(42.3)	29(37.2)		
ゼッケン	104	30(28.8)	40(38.5)	34(32.7)	3.060	.548
その他	73	17(23.3)	35(47.9)	21(28.8)	n.s.	

*: $p<.05$

4. 考察

2016年に行われた両大会においてグリップチェンジの有無にみるポイント比率に変化がなく、グリップチェンジ無し・有りの比率がおおよそ6対4であった。組み手に関しておおよそ同様のルール⁷⁾で行われた3年前のグランドスラムパリ大会2013での結果(グリップチェンジ無し: 58.7%; グリップチェンジ有り: 41.3%)と比較してもほぼ同じ比率であった²⁾。これら3大会のデータから推測すると、おおよそ同様のルールで行われていた2013年から2016年までの国際大会ではグリップチェンジの有無の比率はほぼ6対4で変化なく推移していたことが推測される。4割程のポイント比率が確認された戦術であるグリップチェンジからの施技についての研究報告は殆どみられない。今後この戦術がポイント比率を上昇させていけるのか否かについて、現在のルールと関連付けての研究を推進させ、その結果に基づいての組み方から施技のコーチングが必要であると言える。

帯下のグリップを禁止し、お互いが素早く両手で組み合わせることを強調したルール改正とグリップ

チェンジとの関係を検討した先行研究では、ルール改正前後の大会間(グランドスラム東京2012とグランドスラムパリ2013)で男子競技ではグリップチェンジからのポイント比率が100kg級で有意に増加、一方、女子競技では52kg級で有意に低下した。選手達はルール改正に対応する手立てとしてグリップチェンジを戦術とみなし、男女それぞれ異なる組み手行動を用いていたことが推測される⁸⁾。このことから、国際大会では選手達はグリップチェンジを戦術として状況に応じて使いこなしていたことが推測される。果たして、このグリップチェンジの戦術を日本人同士で行われる国内大会では使いこなせているのだろうか、また、使いこなす必要はあるのだろうか、などのリサーチクエスチョンが浮上するが、いずれにせよ、グリップチェンジについて国際大会と国内大会を比較検討し、組み方のコーチングに活かすことは国際大会を視野に入れている選手達には必要不可欠なことである。

グリップターゲットと投げ技区分については、グリップチェンジせずに施技するケースでは投げ

技区分のポイント比率が全てのグリップターゲット間で違いがみられた。一方、グリップチェンジからの施技のケースでは「袖、襟」と「その他」の部位との間のみで違いがみられた。グリップチェンジせずに施技するケースでは、多重比較検定より「袖、襟」のグリップでは手技が「ゼッケン」のグリップと比較すると有効であり、「ゼッケン」のグリップでは足技が、「その他」のグリップでは捨身技が、それぞれ他の2つのグリップターゲットと比較すると有効であることが示唆された。すなわち、グリップチェンジせずに施技するケースでは「グリップターゲットから施技」に有効なパターンが存在することが考えられる。おそらく、意図する理想の組み手部位をグリップできたために躊躇することなく施技した結果、上述のパターンが必然的に形成されたのではないだろうか。これらの知見を競技力向上とリンクさせるには、投げ技の完成度を高めるだけでなく、これらのパターンを戦略的に戦術行動に組み入れ技の効果を最大限に高めることが求められる。しかしながら、その反面、パターン化は研究対象に絞られやすく、組み方での極端な防御や返し技での対応策が練られやすいことも事実である。

一方、グリップチェンジからの施技のケースでは、「袖、襟」と「その他」の部位の間のみポイント比率に違いがみられ、しかも捨身技のみにおいて「その他」のグリップが「袖、襟」のグリップよりも有効であることが示唆された。しかしながら、他のグリップターゲット間では投げ技区分のポイント比率に違いはみられなかった。従って、グリップチェンジ後はグリップターゲットから有効な投げ技の推測は困難であることが示唆される。つまり、グリップチェンジすることで相手選手は施技予測ができず反応が遅れる分だけ施技しやすくなり、施技者にアドバンテージがもたらされることになる。言い換えれば、「グリップチェンジには相手選手の施技予測を阻む効果」が内在されていると考えることができる。

その要因は、グリップチェンジを行う際には両選手それぞれに状況に応じた身体動作が求められ、その結果、両者の姿勢や間合い、力加減に様々な変化が起きることでグリップターゲットからの施

技がパターン化されにくくなるのであろう。すなわち、グリップチェンジ後のグリップターゲットに最適な技がその状況に応じて選択されるので、咄嗟の施技予測が困難になることが考えられる。相手の施技予測を不能にし、反応動作を遅らせるグリップチェンジを意図的に取り入れて、ポイント取得確率を高めることも戦術のひとつとして期待できる。

施技効力のポイント比率がグリップターゲット間により違いがみられるのかについて、参考となる意見を松本が自身の著書で以下の通り述べている⁹⁾。

組み方の基本は、自然体で互いに相手の横襟と外中袖を軽くとって組み合う仕方である。右組みの場合は、互いに右自然体あるいは自然本体で相対し、右手では相手の左横襟を、左手では相手の右外中袖を握る。また左組みの場合は、これと左右を反対にして組む。この組み手の優れている点は次の通りである。
①押す、引く、回す力を最も有効に働かせることができる。
横襟をとる手は前後の押し、引きに、袖をとる手は側方に力を働かせるに有効である。結論的には両手を共同させて、あらゆる方向へ効果的に力を働かせることができる(②以降省略)。

袖と襟をグリップすることは我が国においてはスタンダードな組み方であり、有効な施技には最も合理的であると一般化されていると言って良いであろう。従って、施技効力のポイント比率がグリップターゲット間によりに違いがみられるのかについては、「袖、襟」のグリップがその他2つのグリップ区分よりも1本のポイント比率が高くなることを予測していた。しかしながら、表4、表5の通りグリップチェンジの有無にかかわらず、施技効力のポイント比率はグリップターゲット間では違いがみられなかった。

この要因として、柔道は対人格闘技の運動特性を持ち、攻撃防御が一体であり、試合展開は時々刻々と変化するため、「袖、襟」による意図的な組み方だけではなく、その時々は無意識的に咄嗟

の判断により有効な組み方が形成されてきたことが推測される。前述した先行研究においても「袖、襟」以外のグリップでのポイント比率が63.2%を占め、ポイント取得に至る有効な組み方は多様化していることが推測される²⁾。本研究での施技の効力についても先行研究の結果と比例関係的に、選手達は「袖、襟」以外のグリップターゲットでも様々な状況下で有効な施技を行えるようなスキルを向上させてきたことが考えられる。

もうひとつの要因として、柔道が世界に広がった頃、既に他国の主要スポーツや伝統格闘技などの要素が柔道に入り込むことで、組み方の考え方がそれぞれの国や地域で違いがあったのではないだろうか。レスリングの経験者であり、1964年の東京オリンピックにおいて圧倒的な強さで金メダルを獲得したオランダ代表のアントン・ヘーシンク氏は自身の著書で柔道の組み方を以下のとおり解説している¹⁰⁾。

直接・間接的に崩し行うために握る場所は、崩しをできるだけ効果的に行える場所で行なければならない、その場所は、相手を最小限の力で握り、なおかつ相手が引いても自由にできない場所になるだろう。

実際の組み方は相手の肩(襟ぐり)を掴む。厳密な生体力学的な理由から離れても、この場所を正確に掴むと、もう一つの利点がある。柔道着はその場所がいちばん緩みにくくなっているからである。だからこそ、加えた力が最も直接相手の身体に伝わるのである。ここが大切な点である。

我が国でのスタンダードな組み手部位とされる「袖、襟」をグリップするのではなく、それら以外の部位をグリップすることが合理的な組み方であることを半世紀ほど前に既に主張している。その他の国や地域においても様々な組み方が存在していたと考えるほうが的を射た見方なのではないだろうか。

今後の研究課題として、国や地域、性差、階級を研究対象に入れての組み方の研究が必要であり、より具体的に指導現場に有益なデータの作成が重

要であると考えられる。

5. 結論

グリップチェンジを軸に組み方を大別し、グリップチェンジするケースとしないケース双方に視点をあてること、すなわち、ダブルゴールを設定しての組み手のコーチングが国際大会を視野に入れた場合には合理的であると考えられる。国際大会での組み方の多様性において我が国が他国より先んじる、一歩リードできるように発展性を求めるための組み方の研究やコーチングの実現が目下の急務である。

グリップチェンジなしでの施技にはグリップターゲットと有効な投げ技パターンが存在するが、一方、グリップチェンジからの施技には相手に技の種類を予測させない効果が内在されていることが示唆された。グリップチェンジを基軸として、それぞれのケースにおける「グリップターゲットから施技」の特徴を理解し、依拠した上で組み方の戦術を練ることが妥当なアプローチになるであろう。

施技効力のポイント比率はグリップターゲット間で違いがなく、我が国でスタンダードな組み手部位と考えられている「袖、襟」をグリップすれば一本勝ちが多い、などの認識は国際大会においてはミスリーディングであり、「ゼッケン」および「その他」の部位と違いがみられないことを考慮しての組み方のコーチングが求められる。

6. 謝辞

本研究を行うにあたり、研究資料、材料を提供して頂いた全日本柔道連盟強化委員会科学研究部の皆様には深く御礼を申し上げます。

引用文献

- 1) Ito K, Hirose N, Nakamura M et al. The Transformation of Technical-Tactical Behaviors for Hand Techniques Used in Attacking Below the Belt after the 2010 International Judo Federation Rule Revision. Arch Budo 2012; 1:1-6.
- 2) Ito K, Hirose N, Maekawa N, Tamura

M, Nakamura M. Alterations in Kumite Techniques and the Effects on Score Rates following the 2013 International Judo Federation Rule Revision. Arch Budo 2015; 11:87-92.

- 3) Ito K, Hirose N, Nakamura M, Maekawa N, Tamura M. Judo Kumi-te Pattern and Technique Effectiveness Shifts After the 2013 International Judo Federation Rule Revision. Arch Budo, 2014; 10(1):1-9.
- 4) Toshiro Daigo : Koudokan Judo Throwing Techniques, 講談社, pp.11-78, 2005.
- 5) International Judo Federation: IJF Refereeing New rules for the Period from 1/01/2013 to 12/31/2013.<http://www.ipon.org/> (accessed 2013 Jan31)
- 6) 廣瀬伸良, 菅波盛雄, 中村 充, 高橋 進: 柔道競技の投技戦術行動に関する競技分析的研究 - 男子柔道選手と女子柔道選手の比較 -, 順天堂大学スポーツ健康科学研究, 第4号: 76-87, 2000.
- 7) International Judo Federation: IJF Refereeing New rules for the Period from 1/01/2014 to 12/31/2016.<http://www.ipon.org/> (accessed 2015 Oct25)
- 8) Ito K, Hirose N, Maekawa N. Effects of International Judo Federation 2013 Rule Revision on Kumite Strategies, 富士大学紀要, 第50巻 第1号, pp.23-30, 2017.
- 9) 柔道のコーチング, 松本芳三, 大修館書店, p.78, 1985.
- 10) JUDO-BASED ON SOCIAL ASPECTS AND BIOMECHANICAL PRINCIPLES, DIVIDED IN TWO PARTS, 国士舘大学, p.73, 2000.

リオデジャネイロオリンピック2016 ドクター帯同報告

JCHO東京新宿メディカルセンター 紙谷 武
筑波大学大学院 井汲 彰

帯同期間: 2016年7月31日(日)～8月15日(月) 16日間

帯同場所: ブラジル リオデジャネイロ州

大会名: 第31回夏季オリンピック柔道競技

1. 事前準備

1) JOC/NFドクターミーティングへの参加

(3回: 2016年3月、5月、6月)

JOCと各競技団体のメディカルスタッフ間の情報共有を目的に開催された。

①コンディショニング

時差対策や現地での体調管理についてJOCが発行した冊子(JOC conditioning guide for RIO 2016)を中心に情報交換を行った。

②治安問題

現地視察を行ったJOCスタッフや外務省担当者から、治安の現状(主にファベラ地区の危険性について)や犯罪に巻き込まれないための防犯策について説明があった。

③ハイパフォーマンスサポートセンター(HPSC)について

HPSCについて、設備や治療を受けるための手続きについて説明があった。

④選手村情報

施設や日本選手団医療本部、薬の持ち込みや現地で医療行為を行うための手続き方法について説明があった。

⑤現地への医薬品の持ち込み、医療行為を行うための手続き

ブラジル関税局に提出する書類(DBEV)を作成した。

現地での医療行為を行うためにeラーニングでテストを受け証明書を発行した。

JOC主催のミーティングに参加することで、現地の情報やコンディショニングについて理解を深めることができた。一方で、得られた情報を強化部のスタッフや選手に

伝える機会が少なかった(事務局のスタッフにはミーティング後に連絡を適宜行っていた)。

選手・付き人を含めた関係者への情報共有の機会を設けてもよいのではないかと感じた(選手・付き人が確定した6・7月の合宿などで説明会を実施するなど)。

2) 合宿

NTCで行われた代表合宿にて選手の状態確認やけがの相談を行い、選手やスタッフとのコミュニケーションを図った。

計6回(全期間ではなく各合宿で1日ずつ)合宿に参加した。

12・1月の合宿にて、代表候補選手に脳震盪のベースラインテストを実施し、頭部外傷を受傷した場合に正確な脳震盪の評価ができるようデータを集めた。(実際に試合中に頭部外傷を受傷した選手はいなかった。)

5月の合宿では、スタッフに選手のメディカルチェックの結果をまとめて報告した。

3) メディカルチェック

2016年4～5月にオリンピック派遣前メディカルチェックを行った。

整形外科的診察を井汲が担当し、JISSのクリニックで選手を診察した。

事前にアンケート用紙を配布し、既往歴と現在抱えている問題、内服中の薬について情報を集めたうえでメディカルチェックを行った。

得られた情報は現地に持参し、ドーピングの際に必要な情報は英語化し対応した。

4) メディカルバッグ

2年前より、国際大会に帯同した医師の帯同報告をもとにメディカルバッグの中身を適宜更新している。今回の変更点は以下のとおりである。

①スーツケース

老朽化がすすんでいたため、片開き式ソフトタイプのスーツケースに変更した。

②止血剤

止血処置の向上のため、止血剤（ボスミンガーゼ・アルト含有ワセリン）を準備した。また、試合中の止血が困難な出血に対し、血が滲んでも目立たないよう黒いテーピングを準備した。

③外固定具

外傷時の外固定具としてこれまでは使い切りタイプのシーネを使用していたが、再利用可能なアルミ製のスプリント（SAM SPLINT）に変更した。

④虫除け剤

ジカ熱など蚊を介する感染症対策として、虫除け剤（3M、Ultrathon）を準備した。

湿布が不足したため増量する。（ロコアテープが効果的だった）

手袋が使いづらい。（サイズの多様化や種類の変更を検討する）

今回の帯同では黒いテーピングを使用する機会はなかった。合宿で実際に選手に使用してもらった際には「黒でも気にならない」「強度がしっかりしている」といった肯定的な意見があった一方で、「擦れて道着が汚れた」という意見もあった。今後継続するか検討する必要がある。

5) 壮行会

JOC主催の結団式・壮行会と全柔連主催の壮行会に出席した。

渡航中の選手・スタッフのトラブルに対応した。実際に機内で処方した薬剤はトローチ・眠剤・鎮痛薬・下痢止めだった。

2) 調整練習

練習会場にメディカルバッグを持参し、練習中は氷の準備やテーピングの補助などを行った。調整練習中に大きなトラブルはなかった。

3. 試合期間

1) 対応状況

スタッフ枠の関係で選手村に滞在できる医師は1名だった。8月1～7日は紙谷が、8～13日は井汲が選手村に滞在し、もう1名はスタッフ／研修団用のホテルに滞在した。

メディカルバッグの管理は選手村に滞在している医師が行った。

8月6～8日午前まではADカードの発行されている紙谷しか調整・試合会場に入れず、井汲は観客席から応援・サポートした。8月8日午後からは井汲もADカードが発行され、試合会場は井汲が対応し、紙谷が調整会場でのバックアップを行った。

試合終了後のドーピング検査では、選手に付き添い対応した。

2) 対応内容

①試合中に発生した外傷・疾病について

1) 試合中に対応

田知本 遥選手：鼻出血

鼻隔部の擦過傷で出血も少なかったため、圧迫止血のみ行い試合を再開した。

田知本 遥選手：爪損傷・出血

爪が割れ、剥離部からの出血を認めた。割れた爪を切除し、テーピングにて出血部を被覆し、試合を再開した。

2) 試合終了後に対応

中村美里選手：殿部挫創

鎮痛薬の内服／外用を行い対応した。

田代未来選手：バーナー症候群

試合中に頭から畳に落下した際に右上肢の一過性のしびれが出現、試合終了後に本人の訴えおよび所見からバーナー症候群と判断した。試合後にはしびれは消失しており、運動麻痺や感覚障害は認めなかった。その後は神経障害の再燃なく、頸部痛に対し鎮痛薬で対応した（頭痛も認めており、帰国後も頭痛が続く場合は医療機関受診を指示した）。

田知本 遥選手：右肘MCL損傷

関節の不安定性はなく1度損傷と判断。テーピングと鎮痛薬内服で対応し、その後の試合に出場した。

昨年度より試合中は畳の上ではなく、選手が畳を降りてドクターシートに来て処置を行う形で対応することになっており、今後も同様の対応となると思われる。

試合中は手袋・爪切り・テーピング・ガーゼなど、試合中の処置で必要なものをウエストポーチに入れて対応した。

②試合以外で発生した外傷・疾病について

・打撲や捻挫の疼痛に対しては、適宜消炎鎮痛薬を処方した。

・田知本 遥選手：試合中に受傷した鼻出血に対し、試合後調整会場で止血処置を実施した（ボスミンガーゼ・アルト含有ワセリンを使用）。

・近藤亜美選手：試合後に体幹に掻痒を伴う発疹（丘疹）が出現した。内服／外用薬を処方し、帰国時には改善傾向にあった（帰国後も持続する場合は皮膚科受診を指示した）。

・原沢久喜選手：調整期間中に顔面に皮疹が出現（面疔）、抗菌薬配合外用薬を処方した。

・今回試合前に注射を行った選手はいなかった。オリンピックではNeedle policyに準じて、注射を行った場合にはNeedle DeclarationをIOCに提出する必要があるため、予め書類を作成し、円滑に対応で

きるよう準備した。

・縫合処置が必要な外傷は発生しなかった。

③スタッフ対応

感冒症状 2名：総合感冒薬を処方した
急性上気道炎 1名：咳止め、去痰薬を処方した

胃腸炎 2名：胃薬を処方した
不眠 3名：時差の影響が考えられ眠剤を処方した

虫刺され 2名：感染はなく、痒み止めの内服／外用薬を処方した

発疹 1名：痒み止めの内服／外用薬を処方した

打撲・捻挫 3名：調整練習で受傷、消炎鎮痛薬の内服／外用を処方した

腰痛 2名：消炎鎮痛薬の内服／外用を処方した

口唇ヘルペス 1名：バルトレックスを処方した

半月板損傷疑い 1名：消炎鎮痛薬を処方した

膝関節内にヒアルロン酸の関節内注射を行った

変形性膝関節症 1名：膝関節内にヒアルロン酸の関節内注射を行った

結膜炎 1名：抗菌薬配合点眼薬を処方した

手袋着用したままのテーピング処置が困難だった。フリーサイズではなく、帯同医師の手のサイズに合わせて手袋を用意するなどの対応が必要だと思われる。

止血時に使用するティッシュはボックス型の方が使用しやすいと思われ、今後変更する。

出血部位に応じたテーピングの巻き方を事前に打ち合わせ、手技の統一を図った。

4. 今後に向けて

今回の帯同では大きな怪我や病気の発生はなく、円滑に選手のサポートをすることができた。

事前準備として、メディカルチェックを行うことで選手情報（既往や内服）を確認し、選手とコミュニケーションがとれていたことや止血手技について事前に医師間で手技の統一が図れていたことはよかった点だと思われる。

一方で、渡航直前に選手村に入れる医師が1名であることが分かり、現地での対応を急遽変更した点や医師同士が帯同中別行動だったため、情報の共有が図りづらかった点などが今回の帯同では問題だったように感じる。

柔道競技はスタッフが男女分かれてそれぞれに合宿・試合派遣を行っているため、医師は男女それぞれのスタッフとコミュニケーションをとる必要があり、試合期間中以外の行動（ミーティングや移動、集合）はどちらのグループに入って動くべきなのかが不明確だったように感じた。一方で、医師2人派遣の場合には協力して選手の対応に当たることができるため、あえて男女を分ける必要はなく、医師1人で男女どちらにも対応しなければならない派遣も多いため、この部分は柔軟に対応するメリットが大きいと考える。

東京オリンピック2020に向けて

2019年には世界選手権、2020年にはオリンピックが東京で開催され、先を見据えた長期的なメディカルスタッフ体制の構築・充実が今後必要になる。

東京で開催される大会では帯同医師だけでなく、会場救護にも多くの医師が必要となることから、医科学委員会を中心とした医師バンクの構築と大会救護についての勉強会・マニュアル作成をすすめていかなくてはならない（現在医科学委員で検討中である）。

帯同医師は監督・コーチ・トレーナー・選手とコミュニケーションをとっていくことが重要であり、今後強化スタッフ・トレーナーの交代に伴い、新規スタッフと選手情報を共有できる環境を整えていく必要がある。新体制発足後は早期からスタッフとコミュニケーションがとれるよう合宿や大会に参加していきたい。

第4回柔道医科学研究会 2016 International Judo Symposium

全日本柔道連盟医科学委員会

会期：2016年12月1日(木) 18:00～20:30

会場：アルカディア市ヶ谷（私学会館）

東京都千代田区九段北4-2-25

TEL 03-6685-0540

URL <http://www.arcadia-jp.org>

発表は7分以内 各発表の後、質疑応答を行います (2分)

18:00 開会

18:00 - 18:54

外傷・障害調査

- | | | |
|--------------------------------------|-------------------|--------|
| 1) 大学柔道選手の肘関節X線異常は背負い投げの釣手側に多い | 東海大学医学部外科学系整形外科学 | 今井 洸ほか |
| 2) 大学柔道選手の腰椎分離症 | 東海大学医学部外科学系整形外科学 | 黒岩真弘ほか |
| 3) 大学柔道選手における腰痛の有訴率と重症度に関する他競技選手との比較 | 東海大学医学部外科学系整形外科学 | 松山大輔ほか |
| 4) インシデントレポートを用いた柔道部活動中の傷害予防活動 | 医療法人社団松本会 松本病院 | 田邊 誠 |
| 5) 平成27・28年度全国中学校柔道大会における外傷疫学調査 | 筑波大学医学医療系整形外科 | 井汲 彰 |
| 6) 中学生の柔道錬成大会における巻き込み技による外傷の実態調査 | 長野松代総合病院 スポーツ整形外科 | 松永大吾 |

19:00 - 19:36

症例報告・治療方法

- | | | |
|---|------------------|--------|
| 7) 柔道大会救護中に体験した環椎骨折の1例 | 青森慈恵会病院 整形外科 | 和田誠之 |
| 8) 高校柔道選手の外傷性肩鎖関節症に鏡視下鎖骨遠位端切除が有効であった1例 | 東海大学医学部外科学系整形外科学 | 鷹取直希ほか |
| 9) 柔道選手の外傷性肩関節前方(亜)脱臼における肩関節脱臼予防装具の臨床効果 | 東海大学医学部外科学系整形外科学 | 内山善康ほか |
| 10) 柔道「形」の実技から、外傷発生メカニズムと整復に関する質的研究 | 公益社団法人 日本柔道整復師会 | 渡邊高志 |

19:45 - 20:30

外傷予防、啓発 その他

- | | | |
|--|-------------------|--------|
| 11) 柔道競技における大会救護の実態 | 筑波大学医学医療系整形外科 | 井汲 彰 |
| 12) 公立中学校の柔道授業における小児用投げ込み人形の試験的導入の効果 (第2報) | 長野松代総合病院 スポーツ整形外科 | 松永大吾 |
| 13) 学校柔道における脳振盪への対応の現状と課題 (中学校指導者アンケートの検討) | 横浜総合病院 脳神経外科 | 平元 侑ほか |
| 14) やわらちゃん体操における効果と安全性に対する検討 | 全日本柔道連盟医科学委員会 | 紙谷 武ほか |
| 15) 頸椎損傷予防のための内股の動作解析 | 東海大学体育学部 | 宮崎誠司 |

1) 大学柔道選手の肘関節X線異常は背負い投げの釣手側に多い

Seoi nage and Tsurite is the risk factor of X ray abnormalities of Judo player in university

東海大学医学部外科学系整形外科学

東海大学スポーツ医科学研究所

今井 洸 内山善康 宮崎誠司 小林由香 黒岩真弘 渡辺雅彦

【目的】 柔道競技で肘関節は上肢の中で、関節技が唯一許されている関節であり、多くの障害がみられる。そこで大学入学時検診で行った肘関節X線検査の結果からX線異常と発生因子との関連を調査した。

【方法】 2007年4月から2014年4月までに入学した部員281名を対象とした。評価項目は、carrying angle、骨棘、偽関節、内上顆裂離骨折、遊離体の有無とし、性別、BMI、経験年数、組み手、得意技を発生因子として、 χ^2 二乗検定、ロジスティック回帰分析を用いて統計学的に検討した。

【結果】 X線異常は、骨棘において釣手側で3.63倍、背負い投げで1.86倍、また偽関節は、釣手側で9.25倍、背負い投げで7.2倍の危険率の上昇を認めた (p<0.05)。

【考察】 柔道競技において釣手は引き手に比べ、肘屈曲伸展運動が多く、過度に使用する事が多い。また背負い投げ動作の釣手側肘関節は過屈曲位から前腕の回内運動が必要になり、骨棘や偽関節が生じたのではないかと考えられる。

2) 大学柔道選手の腰椎分離症

Spondylolysis in university judo athletes

黒岩真弘^{1) 3)}、今井 洸¹⁾、鷹取直希¹⁾、松山大輔^{1) 4)}、内山善康¹⁾、宮崎誠司²⁾、渡辺雅彦¹⁾

1) 東海大学医学部外科学系整形外科学 2) 東海大学体育学部 3) 池上総合病院整形外科

4) 秦野赤十字病院整形外科

【目的】 柔道選手における腰椎分離症の頻度と傾向、危険因子につき明らかにすること。

【対象・方法】 2007年から2016年に腰椎レントゲンを撮影した本学柔道部選手362人(男子280人、女子82人)を対象に、分離症の有無、高位、重症度、および分離症と性別、経験年数、BMIとの関連につき検討した。

【結果】 分離症は101人(27.9%)に認め、高位はL5が76人、重症度は終末期が41人で最多であった。男子の分離症頻度が31.4%に対して女子は15.9%と、男子で有意に高頻度であった。女子と比較して男子はBMIが有意に高く、経験年数が有意に長かったが、多変量解析の結果では、分離症の有意な危険因子は性別のみであった(OR=2.38)。

【考察】 柔道選手では分離症が高頻度であり、女子と比較して男子で有意に多かった。BMI、経験年数は分離症の発生に関連はなく、性別(男子)のみが有意な危険因子であった。

3) 大学柔道選手における腰痛の有訴率と重症度に関する他競技選手との比較

Prevalence and severity of low back pain in college judo athletes: comparative study in sports

松山大輔^{1,3}、鷹取直希¹、今井 洸¹、黒岩真弘^{1,4}、内山善康¹、宮崎誠司²、渡辺雅彦¹

¹東海大学医学部外科学系整形外科学、²東海大学体育学部、³秦野赤十字病院、⁴池上総合病院

【目的】 柔道選手の腰痛に関する疫学調査の報告が散見されるが、他競技との比較に関する報告は稀である。本研究の目的は、ハイレベルな大学柔道選手の腰痛の有訴率と重症度を他競技の運動選手と比較評価する事である。

【方法】 T大学運動部員男女250名、柔道（男97名、女25名）、剣道78名（男58名、女20名）、硬式テニス50名（男35名、女16名）を対象とし、アンケート調査を行った。腰痛の有無を調査し、腰痛の重症度の評価法として、Roland-Morris Disability Questionnaire (RDQ)、日本整形外科学会腰痛評価質問票 (JOABPEQ) を用いた。

【結果】 腰痛の全体での有訴率平均28.4%であり男女間に有意差はなかった。競技別で比較すると、男子では柔道群で有意に高値を示し（柔道34.0%、剣道13.8%、テニス23.5%）、女子では柔道群で高い傾向にあったが、有意差はなかった（柔道52.0%、剣道20.0%、テニス31.3%）。また、RDQ、JOABPEQで腰痛重症度を評価した結果、男子では柔道群にて重症度が低い傾向にあり、女子では競技間で有意差はなかった。

4) インシデントレポートを用いた柔道部活動中の傷害予防活動

The injury prevention activity during judo club activities that an incident report was used

演者：田邊 誠^{1) 2)}

所属：1) 医療法人社団松本会 松本病院 2) 兵庫県高等学校体育連盟柔道専門部 安全推進委員会

目的：兵庫県高等学校体育連盟柔道専門部では県下柔道部のある全高校からインシデントレポートを提出させ、解析結果を周知することで事故予防対策を進めてきた。これまでの経過を報告する。

対象と方法：2011年4月から2015年3月に提出された443件を対象とする。報告例をリスクランク分類しランクの高い例と頭頸部外傷例につき分析した。

結果：ここ4年間ではリスクランクの高い報告例数は横ばい、低い例は減少している。頭部外傷の件数は減少傾向が明らかである。頭部外傷は後方への投げ技、頸部外傷は頭から肩にかけて畳に落ちて受傷する例が多い。肩から落ちる例は巻き込みや取が体勢を崩して起き、手をつく例は投げられまいと手をついて起きていた。

考察：重症頭頸部外傷の一次予防として肩から落ちると手をつくことへの対策が大切である。前者には若年者の巻き込み禁止の徹底と取が体勢を保ち投げる練習、後者には受の体捌きの修練が今後の課題と考える。

5) 平成27・28年度全国中学校柔道大会における外傷疫学調査

Judo injury in junior high-school student in Japan

井汲 彰

筑波大学医学医療系整形外科、全日本柔道連盟医科学委員

平成27・28年度の全国中学校柔道大会において実施した柔道に起因する外傷についてのアンケート調査の結果を報告する。

対象は同大会の個人戦に出場した各都道府県代表選手である。試合終了後に全日本柔道連盟科学研究部が実施している体力測定会場にてアンケート調査を実施した。調査項目は基本情報、過去1年間の外傷の有無とし、外傷があると回答した選手からは受傷した外傷ごとに受傷状況・内容・部位、治療内容、受診医療機関を調査した。

平成27年度は722名、平成28年度は655名から回答が得られた。外傷率（平成27/28年度）は男子67.8/65.4%、女子68.8/63.1%で男女とも約65%の選手が過去1年間に外傷の既往があり、年間外傷件数は0.86件/人/年だった。練習時間と外傷率の関連は認めなかった。外傷の詳細は2年とも同様の傾向を示し、受傷内容は捻挫が、受傷部位は膝関節が最も多かった。

本発表ではアンケート調査より明らかとなった中学生柔道選手における外傷の傾向について報告する。

6) 中学生の柔道錬成大会における巻き込み技による外傷の実態調査

Field survey on the injuries caused by wraparound techniques in a drilling judo tournament for junior high school students.

松永大吾 尾崎猛智 望月正孝

長野松代総合病院 スポーツ整形外科

巻き込み技は柔道の基本である「崩し」の手順を必要としないため、体格に恵まれたものであれば容易に相手を投げられる。その反面、相手は強い衝撃で畳にたたきつけられる。過去の柔道重大事故においては、巻き込みが関与したとされる事例は少なくない。それゆえ、少年柔道特別規定で「無理な巻き込み技を施すこと」は反則に規定されている。ところが、少年大会が過熱する昨今、小中学生の試合で巻き込んで反則が取られることは皆無に等しく、むしろ投げた側に技のポイントが与えられる。本年5月に北信越地区から125チーム628名の中学生が参加した2日間の柔道錬成大会を調査した。錬成大会では全国区の強豪校と地元の弱小校が対戦することもあり、危険性を指摘する声もある。調査の結果、救護班で把握できただけでも、巻き込みによる鎖骨骨折が12件、肩鎖関節脱臼が1件、胸鎖関節脱臼が1件発生していた。早急な対策が必要であると考えられた。

7) 柔道大会救護中に体験した環椎骨折の1例

和田誠之
青森慈恵会病院 整形外科

【**症例**】17歳男性 柔道経験年数2年、初段、90kg以下級の選手である。

【**経過**】平成23年5月1日高校春季大会において試合中投げられて受傷した。頭痛、悪心有り、頭部外傷を疑いA総合病院脳神経外科受診、同日入院となったが精査して頭部に異常が無く翌日退院、頸部痛が残存し受傷から5日後に当院初診した。

【**結果**】検査にて環椎骨折と診断、保存的に治療した。受傷後4年、骨癒合は完成したものの、軽度の頸部痛が残存した。レクリエーションレベルの柔道は可能である。

【**考察**】環椎骨折は全脊椎骨折の2%、頸椎骨折中10%であり比較的まれである。受傷機転は頭部を下にして落下したり、あるいは頭頂部に強力な打撃を受けた場合に、頸椎に長軸方向の圧迫力が作用して生じるといわれている。本症例も投げられ、頭頂部から垂直に畳に落ちたことにより生じたと考えた。

【**まとめ**】投げられて頭頂部に強力な打撃を受けた場合は、この骨折も十分に疑っておくべきである。

8) 高校柔道選手の外傷性肩鎖関節症に鏡視下鎖骨遠位端切除が有効であった1例

鷹取直希 内山善康 今井 洸 宮崎誠司 渡辺雅彦
東海大学医学部付属病院 外科学系 整形外科学

【**目的**】

今回、高校柔道選手の肩鎖関節亜脱臼後の慢性肩鎖関節痛に対して鏡視下鎖骨遠位端切除術を施行し、良好な成績が得られたので報告する。

【**症例**】

16歳男性、高校柔道選手、右組み手。得意技は内股。柔道練習中に投げられ右肩を強打し受傷。肩鎖関節亜脱臼の診断にて保存的加療を行うも症状改善なく、当院紹介となった。右肩鎖関節運動時痛を認め、画像所見も関節内症の診断となり、当院でも保存療法を3ヵ月間行ったが、十分な改善が得られなかったため鏡視下鎖骨遠位端切除術を施行した。術後は経過問題なく柔道競技へ復帰し、関節可動域や筋力なども左右差を認めなかった。

【**考察**】

保存療法に抵抗する肩鎖関節障害への直視下鎖骨遠位端切除は比較的良好な成績が報告されている。近年、鏡視下技術の進歩により低侵襲な手術が可能となっているが、今回の症例は16歳と若年であり、今後2次の変形などの発生に注意し長期の経過観察が必要であると考ええる。

9) 柔道選手の外傷性肩関節前方（亜）脱臼おける肩関節脱臼予防装具の臨床効果

Clinical effect of recurrent dislocation protective brace for Judo player
in traumatic anterior shoulder instability

内山善康、宮崎誠司、今井 洸、渡辺雅彦
東海大学医学部外科学系整形外科学

【**目的**】柔道競技における外傷性肩関節前方（亜）脱臼は比較的多くみられる外傷である。時期的な問題を含め、手術を早期に希望しない柔道選手に我々独自に開発した肩脱臼予防装具の使用効果を前向きに検討したので報告する。

【**方法**】対象は手術せずに競技続行を希望した選手10名（男性9例、女性1例）に使用した。釣り手4例、引き手6例であり、平均年齢は19.1歳（16-33歳）、試用期間は6ヵ月間とし評価した。評価項目は再（亜）脱臼の有無、装具使用のコンプライアンス（練習時、試合時）について調査した。

【**結果**】再（亜）脱臼は1例10%に1回のみ再亜脱臼がみられたのみであった。競技練習時の使用コンプライアンスは88.3%であり、試合時は50%と低くなっていた。

【**結論**】柔道選手用の肩関節脱臼予防装具はある程度の脱臼予防効果はあるものの、競技中の外転・外旋制限を強いるため使用感は悪く、試合時のコンプライアンスが低かった。

10) 柔道「形」の実技から、外傷発生メカニズムと整復に関する質的研究

A Qualitative Study on Injury-Generating Mechanisms and Reduction
Based on Practical Skills of Judo's "Kata" Forms

渡邊高志
公益社団法人 日本柔道整復師会

柔道科学の運動理論を用いて柔道学的に研究を行い、柔道と整復の両者の関係を科学的に明らかにすることが重要と考える。

柔道「固の形」の関節技「足緘」の実技と柔道固有の運動理論から、膝関節における外傷発生メカニズムとその整復のメカニズムを検証した。

伝統的な作法、安全面に従う柔道「形」における関節技の身体動作を実技により観察し、ビデオ再生を利用して運動学的、応用力学的に解析する。また、バイオメカニックスの原則に基づいて、質的研究のプロセスに従い両者の関係を明らかにする。

柔道「固の形」は、同じ動作を再現して検証できるので有効な方法として用いた。

質的研究の信頼性を高めるためのトライアングレーションとして、整形外科学動的検査手技の動作を分析した。

これまでの分析から、A：力の方向、B：関節の肢位、C：関節角度、D：動作手順の4つの特徴のカテゴリーが抽出され比較した結果、関節技の逆にさかのぼった一連の動作は整復の動作を示し、両者の一連の身体動作が相互に作用し合っていると考える。

11) 柔道競技における大会救護の実態

A survey about the Game-Aid of the Judo

井汲 彰

筑波大学医学医療系整形外科、全日本柔道連盟医科学委員

柔道競技では、国際柔道連盟試合審判規定によって大会では救護員を配置することが明記されている。本邦における大会救護は医師や柔道整復師が主に行っているが、救護マニュアルは特に存在せず、各救護担当者の裁量に委ねられている部分が多いのが現状である。

そこで今回、全日本柔道連盟協力のもと各都道府県柔道連盟が主催する大会で救護活動を行っている救護員にアンケート調査を依頼した。

本研究はアンケート調査の結果から現在の救護の実態を把握し、今後救護マニュアル作成や講習会を行っていく上での基礎資料として活用することを目的とする。

対象は各都道府県柔道連盟が大会救護を依頼している救護員とし、年代／職業／資格／救護の経験年数・頻度／既存の救護関係資料の読了の有無／救護の際の手袋着用の有無／マニュアルおよび講習会の需要について調査した。

本発表ではアンケートの結果から明らかとなった救護の現状を報告する。

12) 公立中学校の柔道授業における小児用投げ込み人形の試験的導入の効果 (第2報)

The effect of child stuffed doll for Nagekomi in the judo classes of a public junior high school -part 2-

松永大吾 尾崎猛智 望月正孝

長野松代総合病院 スポーツ整形外科

平成24年度より中学校の保健体育で武道必修化が完全実施されているが、学校管理下の事故に過剰なほど神経質にならざるを得ない教育現場では、武道の授業時間は年々減少しており、その内容も柔道から剣道へ、さらには生徒同士の接触がない空手の形だけへと移行してきている。一方で、学校管理下の骨折発生率は過去40年間で約3倍に増加しており、凶悪な犯罪に子どもが巻き込まれるケースも後を絶たない。護身術という観点からも、受け身の習得を含めた柔道の授業には、少なからず意義があると考えられる。長野県で柔道の授業中に起きた大きな事故は、「膝に障害が残った」昭和39年の1件のみであるが、柔道の授業をさらに安全に運営するため、平成26年度より公立中学校の授業に小型化・軽量化した投げ込み人形を導入し、安全かつ効率的な授業を展開している。実際の授業における活用法などを含め、過去3年間の成果を報告する。

13) 学校柔道における脳振盪への対応の現状と課題 (中学校指導者アンケートの検討)

Investigation of management to JUDO brain concussion at junior high school.

平元 侑^{1,2)}、中山晴雄²⁾、平井 希²⁾、岩間淳哉²⁾、齋藤紀彦²⁾、林 盛人²⁾、青木和哉²⁾、岩渕 聡²⁾

1) 横浜総合病院 脳神経外科 2) 東邦大学医療センター大橋病院 脳神経外科

初めに 重症頭部外傷につながる脳振盪の対応・予防は重要である。現場での実状を評価する目的でアンケート調査を行い、検討した。

対象と方法 2013年、2016年に東京都中学校体育連盟に所属する柔道部の指導者に対して、スポーツ頭部外傷について講習会を行い、アンケート調査を行った。項目は①当日復帰の有無、②当日医療機関受診の有無、③復帰前医療機関受診の有無、④講習会後脳振盪の認識変化有無、⑤復帰対応の変化とした。

結果 2013年から2016年にかけての変化は①72.5%から97.5%、②62.5%から82.5%、③75.0%から100%、④97.5%から85.0%、⑤92.5から85.0%であった。

考察 脳振盪にかかる安全意識は2013年から2016年に向上していた。受講した指導者の意識に変化が認められ講習会は有用と考えられた。今後、講習会の継続だけでなく各種提言の周知や順守が重要と考えられた。

14) やわらちゃん体操における効果と安全性に対する検討

Assessment of the efficacy and safety on Yawara-chan exercise program.

紙谷 武¹⁾ 柵山尚紀¹⁾ 井汲 彰¹⁾ 木田将量¹⁾ 金城洋平²⁾ 秋山桂一²⁾

1) 全日本柔道連盟医科学委員会 2) 講道館ビルクリニック

【背景・目的】 高齢者の運動習慣の定着は怪我や疾病の予防、身体機能の障害における改善効果が認められ、その有効性を示した報告は多い。

転倒などの事故による障害を予測し、防止するための運動プログラムとして受身を習得することを目標に運動習慣も習得できる運動プログラムを開発し、その臨床的意義を検討した。

【方法・対象】 2016年7月から10月までに運動プログラムを行った49例(男性6例、女性43例)の被験者における影響を評価した。被験者は身体機能の低い白帯群(14例)と高い赤帯群(35例)に分け、SF36を用いてQOLを評価し、有害事象の有無で安全性を検討した。

【結果】 白帯群は身体、社会生活機能が有意に改善した(p<0.05)。赤帯群はプログラム施行前後の身体、社会生活機能に有意差は認めなかった。運動プログラムによる有害事象の発生はなかった。

【結語】 本運動プログラムは安全に施行出来、身体機能、QOLの低い被験者に対する効果が期待される。

15) 頸椎損傷予防のための内股の動作解析

Biomechanical study of uchimata for prevention of cervical spine injury

宮崎誠司¹⁾、長尾秀行²⁾、山田 洋¹⁾、井上康生¹⁾、上水研一朗¹⁾、羽賀龍之介³⁾

1) 東海大学体育学部 2) 国立スポーツ科学センター 3) 旭化成

柔道に発生する頸椎・頸髄損傷は取の事故は内股に多く発生する。この内股を運動学的分析から指導法を模索する。男子柔道家12名に対して内股を得意とする群、または競技成績（全国上位以上、以下）に分けて取の動作解析を行い比較した。動作解析は体表にマーカーを貼付し23台の赤外線カメラを用い撮影し、3次元の動作解析を行った。掛けの相の最後で体幹部が前方に倒れこむ動作があり、上位群はこの動きを抑制することが分かった。この動作を習得することが柔道の頸部外傷の予防につながる。

第5回柔道医科学研究会

2017 International Judo Symposium

全日本柔道連盟医科学委員会

会期：2017年12月1日(金) 18:00～

第5回柔道医科学研究会 2017年12月1日(金)

高校生柔道選手の競技力とレジリエンスの関連性について

The relationship between competitive ability and resilience for high school judokas

開会	
18:00-18:47	調査・スポーツ科学
1	高校生柔道選手の競技力とレジリエンスの関連性について 国際武道大学大学院 森園 捺海
2	B大学柔道競技者のストレスコーピングの特性 国際武道大学大学院 西田 健介
3	B大学柔道競技者のセルフハンディキャッピングの内容 国際武道大学大学院 高橋 千尋
4	全国中学校柔道大会における外傷疫学調査 筑波大学 整形外科 井汲彰
5	会場ドクター活動の実態評価 筑波大学 整形外科 井汲彰
6	大学生柔道選手における口腔外傷とマウスガード使用に関する調査 東京医科歯科大学 大学院 スポーツ医歯学分野 金城 里於
18:57-19:44	頭部外傷・予防
7	最適化手法を用いた柔道における頭部保護具の検討 慶應義塾大学 佐々木貴弘
8	防護拳動能力評価に向けた受け身のスキルマッピング手法の構築 東京工業大学 岡田和也
9	講習会受講歴による脳振盪への対応の比較検討(学校柔道において) 緑成会横浜総合病院 脳神経外科 平元侑
10	公立中学校の体育授業およびスポーツ少年団における小児用投げ込み人形の導入の効果 長野松代総合病院 スポーツ整形外科 松永大吾
11	大外刈りで引き手を引くタイミングが、投げ込み人形頭部の加速度に与える影響 長野松代総合病院 スポーツ整形外科 松永大吾
12	柔道による頭部外傷予防に向けた受身の動作解析研究 徳島大学医学部 仁紙泰志
19:54-20:50	救護・臨床 その他
13	柔道選手の反復性肩関節前方(亜)脱臼における関節包縫縮の重要性 東海大学医学部外科学系整形外科学 内山善康
14	インシデントレポートを用いた柔道傷害予防活動ーリスクランク間の特性の解析ー 医療法人社団松本会 松本病院 整形外科 田邊 誠
15	柔道動作時における成長期および成人肘関節の応力解析による比較 慶應義塾大学 鬼谷奈津子
16	Immediate Care in Sports 参加報告 ～柔道における救護についての提案～ 同愛記念病院関節鏡・スポーツセンター 立石智彦
17	柔道大会時における救護体制の取組 国際武道大学大学院 笠原政志
18	やわらちゃん体操における効果と安全性に対する検討 JCHO東京新宿メディカルセンター 紙谷 武
19	東京学生柔道連盟傘下の大学生柔道選手におけるT. tonsurans感染症の検査と治療状況 順天堂大学スポーツ健康科学部/大学院スポーツ健康科学研究科 廣瀬伸良
(補)	柔道における頸椎損傷予防のための内股の動作解析 東海大学体育学部 宮崎誠司
20:50	特別講演
	Safety Management of Veterans Judokas International Judo Federation Medical Commission Yuji Nimura
閉会	

森園 捺海¹、笠原政志¹、大矢稔¹、柏崎克彦¹
¹国際武道大学大学院 武道・スポーツ研究科

【目的】レジリエンスとは“精神的回復力”を指し、大学柔道選手を対象とした先行研究では、個人成績にその能力が影響していると示されている。本研究は高校生柔道選手を対象に競技力とレジリエンス能力との関連性について明らかにすることを目的とした。

【方法】対象は高校生柔道選手男女計 374 名とした。測定及び分析項目は上野らのスポーツレジリエンス能力(以下 SRA)、心理的競技能力(以下 DIPCA.3)、個人戦競技成績とした。分析方法は対象の個人戦競技成績を 4 群に分け、一要因分散分析及び多重比較を行い、SRA の各因子と DIPCA.3 の合計得点、各因子について重回帰分析にかけた。

【結果】多重比較をした結果、SRA の競技的自己理解において、全国大会出場無し群よりも全国大会ベスト4以上群の方が有意に高い結果となり、重回帰分析では、SRA の各因子の中で、競技的自己理解、競技的意欲・挑戦、競技的精神力が DIPCA.3 の総合得点に強く影響を与えていることが明らかとなった。

【考察】高校生柔道選手における競技力において SRA の中でも自身の長所や短所を理解するといった競技に対する自己理解度の高さが影響していることが示唆された。

B 大学柔道競技者のストレスコーピングの特性

Characteristics of Stress Coping of Judo Athletes in B University

西田 健介 (国際武道大学大学院)

大矢 稔 (国際武道大学)

前川 直也 (国際武道大学)

本研究は、B大学柔道競技者100名(男子80名、女子20名)を対象に、尾関(1993)の尺度を用いて、ストレスコーピングの特性を明らかにすることを試みた。属性は、性別、学年、階級、競技レベル(団体・個人)、競技歴、レギュラー、指導者タイプ、目標志向性、傷害の有無について回答を求めた。分析は、因子分析(主因子法、プロマックス回転)を行い、固有値1.0以上、解釈可能な4因子を抽出し、第1因子を「問題解決」、第2因子を「現実逃避」、第3因子を「他者依存」、第4因子を「自己教示」と命名した。また、各因子の信頼性を検証するためにCronbachの α 係数を算出し、第1因子「問題解決」 $\alpha=.707$ 、第2因子「現実逃避」 $\alpha=.683$ 、第3因子「他者依存」 $\alpha=.686$ 、第4因子「自己教示」 $\alpha=.707$ であった。本研究において尾関の先行研究(1993)の3因子とは異なる結果となった。

B 大学柔道競技者のセルフハンディキャッピングの内容

Content Analysis of Self-handicapping in B University Judo Athletes

高橋 千尋 (国際武道大学大学院)

大矢 稔 (国際武道大学)

前川 直也 (国際武道大学)

筆者ら(2017)が、B大学柔道競技者を対象にセルフハンディキャッピング(以下、SH)の実態を調査したところ、対象者の約80%がSHの経験のあることが明らかになった。また、沼崎ら(1990)のSH尺度を用いて、SHのする傾向を調査した結果、2年生よりも1年生の方がSHをしやすいということが明らかになった。しかしながら、SHの内容については分析されていないため、本研究では、SHの内容を明らかにし、その内容が各属性間で差異がみられるか検証することを目的とした。分析方法は、SHの経験がある対象者男女73名(男性:57名/女性:16名)のSHの内容を用いて、 χ^2 検定で5%水準の有意差が認められた場合、期待値と実際の頻度の差を検討する残差分析を行った。結果、学年間に差異がみられ($\chi^2(3)=10.39, p<.05$)、1年生は試合時にSHすることが多く($p<.01$)、3年生は練習時に多かった($p<.01$)。これは、大学での試合経験の相違によるものと推察される。

全国中学校柔道大会における外傷疫学調査

Judo related injury in high-level junior high-school athletes in Japan; epidemiological study

^{1,2} 井汲彰¹ 全日本柔道連盟医科学委員、² 筑波大学整形外科

演者は、2015 年度より全国中学校柔道大会の個人戦出場選手に対し柔道に関連した外傷についてのアンケート調査を実施してきた。3 年間に渡り実施した調査結果をまとめ、各都道府県代表選手における外傷の傾向を検証したので報告する。

調査項目は基礎情報(学年・性別、身長・体重、柔道経験年数、練習時間)、過去 1 年間の外傷の有無、外傷の詳細(状況・内容・部位・受診医療機関・治療)とした。

1870 名の選手より回答が得られ(回答率 81.1%)、外傷率は 62.0%(0.79 件/人)であった。乱取・試合中の受傷が 90.1%をしめており、捻挫が 40.1%と最も多かった。部位は下肢が 45.3%と最も多く、上肢 36.6%、体幹 14.8%であり、頭頸部は 2.0%と少なかった。受診医療機関は接骨院 44.5%、病院(整形外科)40.7%と接骨院が多かった。治療は、RICE 処置がほとんどの外傷で行われていたものの、未治療の場合も存在し、55 件で手術が行われていた。

会場ドクター活動の実態評価

Medial aid at competition venue in Judo

^{1,2} 井汲彰、^{1,3} 宮崎誠司、^{1,4} 鷹取直希、^{1,5} 柵山尚紀、^{1,6} 木田将量、^{1,7} 福士純一、^{1,8} 立石智彦、^{1,9} 金淵准、^{1,10} 紙谷武、^{1,11} 大江裕一郎、^{1,12} 永廣信治

¹ 財団法人全日本柔道連盟医科学委員会、² 筑波大学整形外科、³ 東海大学スポーツ医科学研究、⁴ 東海大学医学部附属病院外科学系整形外科学、⁵ 公益財団法人東京都保健医療公社東部地域病院外科、⁶ 河北総合病院整形外科、⁷ 九州大学整形外科、⁸ 同愛記念病院関節鏡・スポーツセンター、⁹ 東海大学医学部附属八王子病院循環器内科、¹⁰ JCHO 東京新宿メディカルセンター整形外科、¹¹ 国立がん研究センター中央病院呼吸器内科、¹² 徳島大学附属病院脳神経外科

【背景】柔道では大会中の外傷は救護係が対応するが詳細についての報告は少ない。本研究の目的は大会救護の詳細を調査することである。

【対象と方法】2017 年 3-9 月に開催された国内主要大会(13 大会)で救護係が対応した外傷について調査した。評価項目は、性別、年代、受傷部位、受傷内容、救急搬送の有無、試合継続の可否とした。

【結果】対応した外傷は 262 件で、外傷発生率は平均 3.8%(男性 4.2%、女性 3.0%)だった。大学・一般男性での外傷発生率が最も高かった(4.9%)。約 80%が試合中の対応であり、鼻出血に対する止血処置が最も多かった。試合継続が不可能だった外傷は 51 件発生し、うち救急搬送が必要となった外傷は 22 件(半数が頭頸部外傷)であった。手袋着用率は 53%(出血 66%)であった。

【結語】柔道の大会救護では出血の対応が多いが、手袋着用率が低く改善が必要である。救護係には頭頸部外傷や骨折・脱臼に対する適切な対応も求められる。

大学生柔道選手における口腔外傷とマウスガード使用に関する調査

Survey on oral trauma and mouthguard usage in college Judo players

金城 里於¹⁾, 中禮 宏¹⁾, 田邊 元¹⁾, 高橋 優美¹⁾, Phyu Sin Tun¹⁾, 伊藤 七海¹⁾, 佐保 泰明²⁾,
 3), 穴井さやか²⁾, 立石 智彦⁴⁾, 上野 俊明¹⁾

1) 東京医科歯科大学 大学院 スポーツ医歯学分野

2) 帝京大学医療技術学部

3) 帝京大学スポーツ医科学センター

4) 同愛記念病院 関節鏡・スポーツセンター

口腔外傷予防において、マウスガード(マウスピース)の役割は認知が進んできている。柔道でも今年3月13日付けで「大会におけるマウスピースの使用を可とする」通達があった。そこで、大学柔道部を対象にアンケート調査から口腔の健康安全対策の現状を確認した。

対象は女性部員31名で、内容は口腔外傷発生状況とともにマウスガード使用状況や意識調査などとした(実施時期:今年6月)。

通達の変更があったのを知っていたのは1名(3%)のみであった。口腔外傷の経験者は19名(61%)であり、その内訳(複数回答)は口唇損傷が最も多く19名(61%)、歯の破折が4名(13%)などであった。一方「マウスガード使用が自分の歯を守れると思うか」は「守れる」と回答した選手が19名(61%)であった。

外傷発生頻度は高いが、従来のマウスガード装着実質禁止もあり口腔の健康安全対策への意識は低かった。今後、更なる啓発が必要と考えられた。

最適化手法を用いた柔道における頭部保護具の検討

Study on head protective device for judo by optimization method

Hiro SASAKI*¹

Masaki OMIYA*¹

Hiroaki HOSHINO*²

Takeshi KAMITANI*³

*¹ Keio University

*² Altair Engineering

*³ Tokyo Shinjuku Medical Center

Abstract:

Judo has been compulsory at junior high school in Japan since 2012. However, judo has a higher mortality rate than other sports, and countermeasures are urgently required. The main cause of death accidents in judo is acute subdural hematoma (ASDH). ASDH is caused by the brain moving in the cranium due to a strong impact on the head and rupture of the bridging vein connecting the brain and skull. The purpose of this study is to examine the head protective equipment which can suppress the variation range of the head angular velocity at the time of head collision, paying attention to the head angular velocity from the viewpoint of suppressing the rotation of the cranium. As a result of changing the spring constant and the damping coefficient of the protection material, the variation range of the head angular velocity became the minimum in $(k, c) = (10^4 \text{N/m}, 10^3 \text{N} \cdot \text{s/m})$. Furthermore, as a result of fixing the spring constant to 10^4N/m and optimizing the damping coefficient, at $c = 179.47 \text{N} \cdot \text{s/m}$, the variation range of the head angular velocity became the minimum. Therefore, the optimum combination of spring and damping coefficients is $(k, c) = (10^4 \text{N/m}, 179.47 \text{N} \cdot \text{s/m})$.

E-mail address: takabase11557@gmail.com

防護挙動能力評価に向けた受け身のスキルマッピング手法の構築

Construction of the Skill Mapping Method of Ukemi for Evaluating the Skill of Protective Motion

1) 東京工業大学 2) 全日本柔道連盟医科学委員会

岡田和也¹⁾宮崎祐介¹⁾柵山尚紀²⁾紙谷武²⁾

【背景】

受け身は傷害予防に有効な基本的動作であるが、その技術を客観的に評価するシステムはない。受け身の技術を客観的に評価できれば、初心者や高齢者の安全指導に活用することが可能と考えられる。

【目的】

受け身の運動計測データから技術をデータとしてマップ上に表現する手法(スキルマッピング手法)を構築することを目的とした。

【対象と方法】

受け身の動作計測に三次元モーションキャプチャシステムを使用し、初心者と有段者の各 10 人において後ろ受身動作を計測した。受け身動作において関節運動を主成分分析により解析した。

【結果】

後ろ受け身動作において股関節伸展・骨盤後傾・膝関節屈曲伸展に有意差を認めた。関節動作に基づき個人の技術差を2次元マップ上に表示するシステムを開発し、有段者と初心者の技術の差を評価することが可能であった。

【結語】

今後、このシステムを利用して初心者の受け身指導に活用できる可能性がある。

講習会受講歴による脳振盪への対応の比較検討(学校柔道において)

Comparativestudy of management of sports-related concussion by the workshop attendance history

平元侑^{1,2)}、中山晴雄²⁾、平井希²⁾、藤田聡²⁾、岩間淳哉²⁾、斎藤紀彦²⁾、林盛人²⁾、伊藤圭介²⁾、青木和哉²⁾、岩渕聡²⁾

1) 緑成会 横浜総合病院 脳神経外科

2) 東邦大学医療センター大橋病院 脳神経外科

初めに

学校柔道における脳振盪への対応の実際について検討した。

対象と方法

対象は、2017 年に東京都中学校体育連盟に所属する柔道部の指導者で、脳振盪からの競技復帰に関する講習会を聴講し、アンケートへの回答が得られた 22 名である。講習会初回受講者(初回群)5 名、既受講者(既受群)17 名の 2 群に分け、以下の項目について比較検討した。項目は、①安全指導冊子の読み込み、②内容の実践、③脳振盪リスクが高いと考える学年、④技、⑤時期、⑥脳振盪当日の競技復帰、⑦競技復帰前の受診、⑧講習会前後での認識の変化、である。

結果

①冊子の読み込み(初回群:既受群 20%:53%)、④技(80%:94%)、⑦復帰前の受診(40%:71%)は既受群の方が多く、⑤時期(100%:71%)、⑧認識の変化(80%:71%)は初回群の方が多い結果であった。

考察

学校柔道における脳振盪への対応は一定の範囲において実行されており、それらを推進する上で Knowledge translation の端緒である講習会は有功であると考えられた。

公立中学校の体育授業およびスポーツ少年団における小児用投げ込み人形の導入の効果
The effect of child stuffed dolls for Nagekomi in the judo classes of a public junior high school
and a junior sports club association.

長野松代総合病院 スポーツ整形外科 松永大吾 尾崎猛智 望月正孝

平成 24 年度より中学校武道必修化が完全実施されたが、訴訟やクレームに委縮せざるを得ない教育現場では、武道授業の実施時間は大幅な減少傾向にあり、その内容も身体接触性の高い柔道や剣道から、生徒同士の接触がない空手の形だけへと移行してきている。一方で、学校管理下の骨折発生率は過去 40 年間で約 3 倍に増加しており、子どもが陰湿ないじめや凶悪な犯罪に巻き込まれるケースが後を絶たない。護身術という観点からも、受身の習得を含めた柔道の授業の盲目的廃止には疑問が残る。長野県における柔道授業中の大きな事故は、「膝に障害が残った」昭和 39 年の 1 件のみであるが、授業をさらに安全に運営するため、平成 26 年度より公立中学校の授業に小型化・軽量化した投げ込み人形を導入し、安全かつ効率的な授業を展開している。さらに本年度より、小中学生を対象としたスポーツ少年団においても人形を導入した。過去 4 年間の成果を報告する。

大外刈りで引き手を引くタイミングが、投げ込み人形頭部の加速度に与える影響
Influence of the time to pull pulling hand on head acceleration in Osoto-gari of judo utilizing test
dummy.

長野松代総合病院 スポーツ整形外科 松永大吾 尾崎猛智 望月正孝

柔道重大事故の多くは、大外刈りで投げられた際、頭部に加わる回転加速度によって架橋動脈が破綻することで生じる。受け身の習得が未熟な初心者が投げられた場合、そのリスクは高まる。このような事故を防ぐため、受身の習得は当然のこと、投げる側が引き手で落下速度を制御し、頭部が畳に衝突しないようにすることが重要であるとされてきた。ところが近年、「引き手を引くと相手の頭が揺さぶられるため、引き手は引くべきではない」と警告する脳外科医がいる。「引き手は頭部が畳に接触する瞬間にカウンター気味に引くもの」と認識していると考えられた。そこで人形の頭部に 3D 加速度センサーを装着し、引き手を引くタイミングが人形頭部の加速度に与える影響を検証した。その結果、有段者であれば経験的に体得している「投げた瞬間から引き手を引き続ける」のが最も安全で、カウンター気味に引くのは、投げ捨てるのと同等の危険性を孕むと考えられた。

柔道による頭部外傷予防に向けた受身の動作解析研究
Ukemi Motion analysis for prevention of judo head injuries

仁紙泰志^{1,2}、仁紙祐人^{1,2}、溝渕佳史²、庄野健児²、北里慶子²、岡久哲也³、加藤真介³、永廣信治^{2,4}

TaishiNigami, YutoNigami, Yoshifumi Mizobuchi, Kenji Shouno, Keiko T Kitazato, Tetsuya Okahisa, Shinsuke Kato and Shinji Nagahiro

徳島大学医学部 Student Lab¹、徳島大学脳神経外科²、徳島大学病院リハビリテーション部³、徳島大学病院⁴

背景: 柔道における重大頭部事故は初心者によく、受身修得の重要性が指摘されているが、その習熟度を定量的に評価した研究は少ない。**目的:** 受身の動作解析が受身習熟度の指標となるかを明らかにする。**方法:** 柔道初級者(2名)および経験者(4名)に対し、独自に考案した受身の評価法を用いて、各人に受身動作解析を行った。体各部にマーカーを装着し、受身をビデオカメラで追跡しコンピュータ解析により頭部屈曲角加速度と伸展角加速度を算出した。**結果:** 初級者は頭部屈曲角加速度、伸展角加速度ともに経験者に比べて最大値が大きく、屈曲角加速度と伸展角加速度の和(初級者 376.0rad/s²、経験者 196.4rad/s²)の差が顕著であった。**考察:** 初級者の屈曲角加速度と伸展角加速度の和が、経験者に近づくように受身の練習をすることで、頭部事故が防止できる可能性が考えられた。今後は、受身練習の方法や期間でどのように変化するかを解析し、受身習熟の効率的練習法などを考案したい。

柔道選手の反復性肩関節前方(亜)脱臼における関節包縫縮の重要性
Importance of capsulorolaphy for traumatic anterior shoulder instability in Judo athletes

東海大学医学部外科学系整形外科学
内山善康、今井洸、鷹取直希、渡辺雅彦
東海大学体育学部
宮崎誠司

【目的】 柔道選手の反復性肩関節前方(亜)脱臼に鏡視下 Bankart (ABR) 法と直視下 Modified Inferior Capsular Shift (MICS) 法の術後成績を比較すること。

【方法】 40 例 41 肩(男:36 肩、女:5 肩)を対象とし、ABR 法が 28 例 29 肩、MICS 法が 12 例 12 肩。評価は再(亜)脱臼の有無、術後不安定性の有無、外旋制限、臨床評価として術後の Constant score と 5 段階競技復帰率(Rhee 率)を評価した。

【結果】 再(亜)脱臼率は ABR 法(3 例)で多い傾向にあったが差は無かった。術後前方不安定性が残った選手は AB 法(6/29, 20.7%)で多い傾向にあったが有意差は無かった(p=0.09)。外旋制限も両群で有意差は無かった。また両群の術後 Constant score に差は見られなかったが、90%以上の競技復帰率は MICS 法(11/12)に比べ AB 法(16/28)で悪かった(p<0.05)。

【結論】 柔道選手の反復性肩関節前方(亜)脱臼に対する ABR 法は MICS 法と比べ、再脱臼率、術後前方不安定性に差は無いものの多くみられた。また外旋制限と Constant score には両群間に差は無かったが、競技復帰率が ABR 法で悪かった。したがって柔道選手において競技復帰を目指す場合、MICS 法の関節包縫縮における前方関節安定性の重要性が示唆された。

インシデントレポートを用いた柔道傷害予防活動。

リスクランク間の特性の解析

To prevent, using incident reports, from the injury during judo club activities in high school.

田邊 誠

医療法人社団松本会 松本病院 整形外科

(目的)

これまで高校柔道部活動中の傷害予防は頭頸部重大事故を対象としたものが多く、予備軍となる軽症例の検討は進められなかった。これら重大事故の前段階を解析することで高校部活動の持つ問題を提示する。

(対象と方法)

平成27年12月から平成28年11月までの1年間に生じた傷害報告のうち、解析できる63例を対象とする。報告例を頻度、反復性、障害度によってリスクランク分けし、ランク別に発生月、経験年数、段位、受傷の主たる原因について検討した。

(結果)リスクランクの重い例は経験年数1年未満の段外に多く受け身不十分など受による傾向がある。ランクが軽い例は経験年数に関らず、取の投げ方不十分や練習環境など不可抗力による傾向が高い。

(考察)安全な柔道教育には、受、取の基本運動の重要性に練習環境整備を合わせ、啓発することが大切である。

柔道動作時における成長期および成人肘関節の応力解析による比較

Comparison by stress analysis of growth period and adult elbow joint under Judo motion

NatsukoONIDANI*1, MasakiOMIYA*1, NaomichiOGIHARA*1, Takeshi KAMITANI*2

*1 慶應義塾大学 Keio University

*2 東京新宿メディカルセンター Tokyo Shinjuku Medical Center

● Abstract

Injuries in elbow joints are frequently occurred in many sports, such as baseball, tennis and so on. Also in judo, many players in wide generations suffer from elbow joint injuries. Therefore, it is important to investigate the mechanism of elbow joint injuries during Judo motion from mechanical aspects of view. In this study, the elbow joints of the period of growth were modelled and stress analyses were carried out to clarify the outbreak mechanism of the elbow joint obstacle. A 9-year-old bone specimens were used for modeling three-dimensional finite element models from head of humerus to the distal edge of radius and ulna. About *Seoinage* throw types, both forearm middle position and forearm outside rotation position were considered. For boundary conditions, caput humeri was fixed and ulna was loaded for the forearm middle position and a radius and an ulna were loaded for the forearm outside rotation position. As a result of analyses, it is found that humeral epicondylus lateralis in the forearm rotation position was the highest for maximum principal stress. In addition, humeral medial epicondyle in the forearm rotation position was the highest for maximum shear stress.

natuko.a8@gmail.com

Immediate Care in Sports 参加報告
 ~柔道における救護についての提案~
 Report of Participation in “Immediate Care in Sports”
 ~suggestion to first aid in Judo competition~

立石智彦¹ 井汲彰² 永廣信治³

1 同愛記念病院関節鏡・スポーツセンター

2 筑波大学整形外科

3 徳島大学病院

【はじめに】柔道大会の救護活動は主に医師・柔道整復師が行なっているが、救護を行うための資格や講習はなく、救命や後遺症の観点からみると安全で十分な救護が現場で行われているとも言いきれない。今回、英国ラグビーユニオンが展開する pre-hospital 研修である Immediate Care in Sports の level3 に参加する機会があったので報告する。【講習・実技】①参加前に multiple choice 形式の設問、②講師による講義(座学)、③実技講習を行い、最終日に筆記と実技の試験で合否を判定される。内容は、現場での救急搬送・AED・呼吸管理・腹部外傷・脳外傷・脊髄疾患を含む整形外科分野・アレルギー・内科疾患など多岐にわたり、2年に1度の更新講習受講が必要な資格である。その詳細を供覧する。【今後】他競技同様 primary survey を基本とした大会救護の実技講習・柔道競技に特化した救護マニュアルの作成などが必要になると考える。

柔道大会時における救護体制の取組
 The efforts of first aid station system for judo competition

笠原政志¹⁾²⁾、山本利春¹⁾²⁾、清水伸子²⁾、西山侑汰²⁾

¹⁾国際武道大学大学院 武道・スポーツ研究科、²⁾国際武道大学

【目的】我々は外傷が多い柔道大会時における大会救護の必要性を考えて、これまで様々な柔道大会における救護活動を行ってきた。本研究は、これまで我々が行ってきた取組から柔道大会救護活動の在り方について考えるきっかけを作りをするを目的とした。

【方法】我々が行ってきた各柔道大会(高等学校総体千葉県柔道大会、夷隅郡市柔道昇段審査会、若潮杯争奪高校生柔道大会)における救護ステーション体制とスポーツ外傷対応状況についての事例を紹介する。

【結果】各柔道大会共に、大会運営側と共通見解を持った上でスポーツトレーナーが中心となった救護体制を実施した。具体的には試合会場近くでの救護と救護ステーションにおける救急体制をとった。なお、各柔道大会において必ず1件以上の外傷発生が起きており、その対応を関係者と共に実施した。

【考察】柔道大会救護活動での処置対応が必ずあることから、柔道大会時における救護体制を構築することが必要であると考えられた。

やわらちゃん体操における効果と安全性に対する検討

Assessment of the efficacy and safety on Yawara-chan exercise program.

紙谷 武¹⁾ 柵山尚紀¹⁾ 井汲 彰¹⁾ 木田将量¹⁾ 金城洋平²⁾ 秋山桂一²⁾

1)全日本柔道連盟医科学委員会 2)講道館ビルクリニック

【背景・目的】

高齢者の転倒予防に太極拳等の運動を習得させ、その有効性を示した報告が散見されている。

転倒等の障害を予測し、防止するための運動プログラムとして受け身を習得することを目標に、正しい運動も習得できる運動療法プログラムを開発し、その安全性と臨床的意義を検討した。

【方法・対象】

2016年7月から2017年3月までに体操プログラムを行った53例の被験者において、どのような影響を及ぼしたか安全性を含めて検討した

【結果】

53人の被験者(男性7例、女性46例)を身体機能に応じて機能の高い赤帯群(39例)と低い白帯群(14例)に分類し、QOLをSF36で評価した。赤帯群では両機能はプログラムの施行前後で大きな有意差は認められなかったが白帯群では身体、社会生活機能が有意に改善した。プログラムによる有害事象は認められなかった。

【結語】

体操プログラムは安全に施行できるものであり、QOLの低い被験者に対する効果が期待される。

東京学生柔道連盟傘下の大学生柔道選手における T. tonsurans 感染症の検査と治療状況
Screening Examination and Treatment of T. tonsurans Infection in Judo Athletes Affiliated with
the University Judo Federation of Tokyo

廣瀬伸良(順天堂大学大学院) 田村昌大(順天堂大学スポーツ健康科学部)

【諸言】わが国で T. tonsurans 感染症が流行してから 18 年以上が経過する。その間、本感染症の治療と予防のガイドラインが確立されて、柔道競技現場における啓発活動も積極的におこなわれてきている。しかしながら、競技現場における発症例は未だ多く報告され、頭部の無症候キャリアの存在もさらに拡大している可能性がある。全日本柔道連盟医科学委員会では大学柔道選手を中心に 2008 年度より 10 年間にわたり本感染症の罹患状況の調査と治療指導をおこなってきたがいまだ撲滅には至っておらず、啓発活動においても新たな展開が必要になってきている。

【目的】本研究では全国の高等学校から入学してくる東京学生柔道連盟傘下の大学生柔道選手を対象にした T. tonsurans 感染症の罹患状況と治療実績と今後の課題について検討した。

【方法】2017 年度東京学生柔道連盟に競技登録した大学柔道選手(約 30 大学 946 名)を対象に、丸形ブラシを用いた頭部培養検査と質問紙による本感染症の背景因子の調査を行った。

【結果】2017 年度の大学柔道選手における頭部陽性者は 30 名(3.17%)であり、2016 年度と比較して激減した。本調査を開始した 2008 年度からの調査においても最小の罹患率であった(好成績)。しかしながら、男子大学柔道選手においては約 84%が中学・高校時代に白癬発症を経験しており、頭部陽性者 27 名については全員が過去に白癬発症を経験していた。また、頭部陽性者の 60%が 1 年生(新入生)であった。上級生の罹患率の低さは大学生での感染予防の啓発活動の重要性を裏付けるものとなった。しかしながら、3 ヶ月後の再ブラシ検査では治癒実績は 2016 年度と比較して減少した。

【考察】2017 年度の検査結果は 2016 年度を大きく下回る水準であり、本感染症の啓発活動の効果が大きく表れる数字となった。しかしながら、2008 年度からの推移は増減傾向を繰り返すパターンとなっており、本感染症の集団感染に関する競技現場からの問い合わせは明らかに増加傾向にあると実感している。また、治癒率が 2016 年度から減少していることも考慮すると検査のマンネリ化や無症候キャリアに対する認識の甘さが推察される可能性も出てきた。来年度の検査と照ら

し合わせて、新たな課題を浮き彫りにし、啓発活動の展開を一考したい。特別講演 “ Safety

柔道における頸椎損傷予防のための内股の動作解析
Motion analysis of uchimata for prevention of cervical injuries

宮崎誠司、井上康生、上水研一朗、山田洋、小河原慶太
東海大学体育学部

【目的】柔道に発生する頸椎・頸髄損傷は内股を掛けた際に発生することが多い。この内股を運動学的に分析し、予防方法を模索する。

【方法】対象は大学生および社会人男子柔道選手 12 名である。平均身長 173.8±9.2cm、平均体重 85.9±17.8kg、平均経験年数 16.8±6.1 年であった。

内股の投げ込みに対して、被験者に貼付した計測用反射マーカークの三次元位置座標を、赤外線カメラ(Raptor-E, Motion Analysis 社製)23 台によるモーションキャプチャシステム(Mac3D System, Motion Analysis 社製)を用いて記録した。得られた位置座標から体幹傾斜角度、股関節角度、身体重心を算出した。

【結果および考察】内股の掛けにおいて、刈足の股関節を伸展するにつれ重心も前方に移動し、体幹部が前方に倒れこみやすい動作の中でこの動きを抑制することが分かった。

【結論】股関節を中心としたこの抑制する動作を習得することが柔道の頸部外傷の予防につながると考えられる。

Management of Veterans Judokas “

Yuji Nimura, MD, PhD 1), 2)

1) Master, Nagoya University Judo Club

2) International Judo Federation Medical Commission

E-mail : y-nimura@tbu.t-com.ne.jp Fax : 052-831-8318

I. Introduction

Fatal Judo accidents in junior and senior high schools have been disclosed in Japan since 2009, and preventive measures against severe Judo accidents have been developed by All Japan Judo Federation(AJJF) while achieving improved results. On the contrary to those efforts of AJJF to increase safety of young athletes, there has been a little discussion about safety management of veterans not only in AJJF but also in International Judo Federation(IJF). Although IJF rules have been used in all international games, any description about safety management of veterans is not found in “ Sport and Organization Rules”(SOR) of the IJF.

II. Obituary

1. Dr. T. Narugedeveloped acute myocardial infarction during practice in Kodokan and very unfortunately died of the disease shortly upon arrival at hospital. He was a vice president of National Cancer Center Hospital in Tokyo and an internationally famous thoracic surgeon who developed a staging system of lymph node metastasis of lung cancer. Also he was an active judoka to participate annually in All Japan Medical Doctors Judo Championships. However All Japan Medical Doctors Federation (AJMDJF) did act like nothing happened without taking any measures to prevent unexpected accidents for veterans judokas not only in official games but also in daily practices.

2. Another fatal accident was reported in the regular meeting of Medical Scientific Committee(MSC) of AJJFin April 2017. A senior instructor developed cerebral infarction during teaching the techniques of Shime-waza by being strangulated himself and died of the disease in the hospital. Although detailed information about possible cause of his death could not be disclosed, atherosclerosis of the carotid artery might have been a cause of cerebral infarction.

III. Dangerous Experiences in Veterans Judo Championships

I encountered 2 near-miss incidents during the 2015 Japan Veterans International Judo Championships held in Ureshino city. The first case was an old judoka of M-11, -90 kg class who

had undergone urgent drainage operation for chronic subdural hematoma in 2012. After recovering from neurological disabilities, he participated in the 2015 Japan Veterans International Judo Championships. I incidentally found him in the arena and cautioned him against taking risks of recurrent subdural hematoma by playing games. Although he did not accept my friendly advise in the beginning, he finally withdrew the match to avoid the danger.

The second case was a good friend of mine, M-9, -73kg class judoka, who was a 2005 World Masters Judo Champion in Montreal. In the welcome party he told me that he had undergone urgent transcatheter arterial metallic stenting for his carotid artery obstruction 4 months prior to the game and recovered very fortunately from episodes of unconsciousness. I explained him the danger of playing Judo with having a metallic stent in his right carotid artery because of high risk of sudden death due to destruction of the metallic stent by strangulation. However he did not accept my advise and participated in the team competition in the afternoon of the first day without any accident. Although I cautioned again him against taking risks of challenging to the individual competition in the second day, he refused my advise. And I unexpectedly encountered to compete with him in a quarterfinal and very incidentally I hold him by Ushiro-Sankaku-Shime (Back triangular choke). As I could remember the last night talk with him, I stopped to choke him and changed to holding him by Udehishigi-Sankaku-Gatame (Triangular arm bar)resulting in tapping. After the game he did not show any neurological complaint.

IV. Discussion

Sudden death of a senior athletes occurs once a while during playing golf especially in summer season. Most of the cause of death are AMI due to dehydration. On the other hand, AJJFMC have announced preventive measures against not only serious Judo accidents but also heat stroke during summer season. Although we once discussed about the necessity of veterans' health check in 2016 meeting of AJJFMC, any description about danger of veteran athletes cannot be found not only in SOR but in Safety Guidance of Judo published by AJJF. I would propose a sentence consisting of safety management of veteran judokas both in the chapter " Regulation of Veterans " in SOR and "Safety Guidance of Judo ". A health certificate should be included in the application form for Veterans Judo Championships.

V. Conclusion

A sentence consisting of the safety management of veteran judokas should be included in both the chapter " Regulation of Veterans" in SOR of IJF and " Safety Guidance of Judo " published by AJJF.

編集後記

新学習指導要領（2017年3月公示）において、中学校の保健体育「武道」領域に「銃剣道」が初めて明記された。中学校武道の目的は学習指導要領に明示されているとおり「武道の伝統的な行動の仕方」「伝統的な考え方」を教えることにある。

銃剣道における伝統とは何か。公益社団法人全日本銃剣道連盟公式ウェブサイトよれば、銃剣道は明治初期、フランスから伝来した西洋式銃剣術を取り入れ研究がなされ、後に日本独自の銃剣術として「古来の槍術の心技に源流を置き」、剣道の理論等を合わせて武道としての地位が確立した。

銃剣術は旧軍にて訓練として、戦前の中等教育機関においても軍事教練として実施されていた。銃剣道が中学校武道の文脈で議論を呼ぶのは、銃剣道が生成過程ではらんでいたバイオレンスに起因する。むろん、戦後は否定されているのだが。

武道は古代・中世において殺傷捕縛のための術として誕生したものが、近世以降において禅や儒教の論法を導入することによって、技法の稽古を通して心を練るための精神修養文化へと創りかえられたものといえる。言い換えるならば、武道は、もともとバイオレンスをはらんでいた“術”が、近世以降にバイオレンスと断絶した“武術稽古による精神修養文化”、すなわち“道”として成立してきた歴史的背景をもっている。

嘉納治五郎師範は講道館柔道の創始の過程で、柔術における殺傷捕縛のための技法を柔道勝負法として、柔道体育法、柔道修身法とは戦略的に分けて構想した。柔術のもっていたバイオレンスを柔道勝負法として「封印」することによって、柔道をつくりあげた。

改めて、嘉納師範の慧眼に深く敬服するとともに、私淑できることを至高の喜びとしたい。

さて、柔道科学研究第21号をお届けします。本誌によって、嘉納師範の理念がより多くのみなさまと分かち合えることを願ってやみません。

(渡邊昌史・武庫川女子大学)

発行日	2018年6月30日
発行者	山下泰裕
編集者	佐藤伸一郎 宮崎誠司 射手矢 岬 渡邊昌史
発行	(公財)全日本柔道連盟強化委員会科学研究部 〒112-0003 東京都文京区春日1-16-30 講道館内 TEL 03-3818-4199 FAX 03-3812-3995
印刷	ダイコロ株式会社 〒573-1132 大阪府枚方市招提田近2-8 TEL 072-850-0771 FAX 072-819-5284