

세계유도 반칙 유형 및 특성 분석

이승훈¹, 이만기^{2*}

¹한국스포츠정책과학원, 분석연구원, ²인제대학교 스포츠헬스케어학과, 교수

Analysis on the Type and Characteristics of Penalty in World Judo

Seung Hun Lee¹, Man Gi Lee^{2*}

¹Researcher, Dept of Sport Science, Korea Institute of Sport Science

²Professor, Dept of Sports Healthcare, Inje University

요약 이 연구는 세계 유도 선수들의 반칙 유형 및 특성 분석에 목적을 두고 수행하였다. 5년간의 세계유도그랑프리 대회 9,737경기에서 총 19,889회의 반칙 자료를 활용해 성별, 체급, 시간에 따른 반칙 유형과 시간의 차이를 도출하였다. 연구결과 반칙패와 경고 모두 성별에 따른 차이를 나타냈으며, 체급과 시간 분류에 따라 남녀 모두 경고 비율이 달라졌다. 또한, 비 전투적 행동과 위장 공격에 의한 경고는 시간의 흐름에 영향을 받고, 헤비급 선수들의 반칙 발생 시간이 낮게 나타나는 것을 확인하였다. 이 연구 결과를 바탕으로 유도 선수와 지도자는 반칙 유형의 특성을 고려한 훈련, 기술, 전술, 동기부여 등 과학적 데이터에 기반을 둔 기초 자료로 사용되어 국내 유도선수들이 반칙 및 페널티를 전략적으로 활용하는 초석이 되기를 기대한다. 또한, 향후 페널티와 득점의 관계 및 승패 요인을 고려한 후속 연구가 필요하다고 사료된다.

주제어 : 세계유도 페널티, 반칙 유형, 경기력 향상, 투기 종목, 스포츠경기분석

Abstract The purpose of this study is to analyze the penalty types and characteristics of world judo players. Using a total of 19,889 penalties in 9,737 matches at the World Judo Grand Prix, the team draws a difference in the types and time of fouls according to gender, weight class and time. Results Both foul play and warning showed gender differences, and both men and women affected warning rates in weight class and time classification. In addition, fouls caused by non-combat behavior and camouflage attacks have a forward direction of time, and a low time of fouling by heavyweight athletes. Judo athletes and leaders expect to be used as basic data based on scientific data, such as training, skills, tactics and motivation, taking into account the characteristics of the foul type. Requires follow-up studies of scoring relationships and winning factors.

Key Words : Judo penalty, Penalty type, Performance improvement, Fighting sports, Performance analysis in sports

1. 서론

스포츠에는 고유의 규칙이 존재하며, 그 규칙은 경기에 참여하는 사람의 수행 허용 범위를 규정 한다[1]. 스포츠 경기에서 정해진 규칙을 위반한 행위를 ‘반칙’

이라고 하는데, 반칙은 규칙 위반 행위로서 그에 합당한 경고 또는 벌칙이 가해진다. 하지만 승리를 목적으로 최선의 경쟁을 펼치는 선수들에게 모든 윤리적 기준을 지키라는 것은 때로는 불합리하며[2, 3], 스포츠 경기에서 반칙의 목적을 단지 승리를 위한 위반 행위에 정의해서

*Corresponding Author : Man Gi Lee(lee7154@msn.com)

Received October 19, 2020

Accepted December 20, 2020

Revised November 11, 2020

Published December 28, 2020

는 안 된다. 본인의 최대 기량을 발휘하는 과정에서 발생하는 어쩔 수 없는 동작, 자신의 단점을 커버하기 위한 행위, 긴장된 상황에서 범한 순간적인 실수의 가능성을 고려해야 한다[4]. 또한, 이런 반칙을 전술적으로 활용하는 경우도 늘어나고 있는데, 상대를 공략하기 위한 최후의 수단으로써 활용하는 비장한 묘수가 되기도 한다. 특히 경기 컨트롤 능력이 우수한 선수일수록 경기 규칙을 잘 활용함으로써 반칙행위 자체가 전술을 위한 구실이 될 수 있다[5]. 이렇듯, 현대 스포츠에서 반칙은 경기의 흐름을 바꾸거나 경기에 활력을 불어넣는 데 중요한 역할을 하기도 하고, 전술적 변화에도 영향을 미칠 수 있으며, 승패를 결정짓는 결정적 요인으로 작용하기도 한다.

유도는 대표적인 투기 종목이며, 올림픽 정식종목이다. 유도 경기에서 승리하기 위한 유일한 방법은 기술적 우위(한판, 절반)를 통해 상대를 제압하는 것인데 복합적인 동작 메커니즘들의 조합으로 다양한 기술들이 펼쳐지고 있으며, 이는 승패에 큰 영향을 미친다[6]. 유도는 한정된 시간 내에서 이루어지는 개인 경기임과 동시에 상대를 대상으로 하는 대인 경기의 특성상 상대 선수와의 신체 접촉이 빈번하여 다른 종목에 비해 반칙의 가능성이 상대적으로 높고, 반칙 행위와 상황에 대한 범주가 넓다. 때문에, 국제유도연맹(IJF: International Judo Federation)은 부상을 줄이고 재미있는 경기를 위해 유도 전문가 집단과 각종 언론과의 협업을 통해 유도 규정을 보다 명확하게 하기 위한 방향으로 변화하고 개선하는 노력을 해 왔다[7]. 특히 규칙에 대한 적절한 해석을 위반하는 의도적 행위와 처벌을 피하고자 고의적으로 행해지는 모든 반칙 행위[8]에 대한 페널티 규칙은 더욱 강화되고 있으며, 반칙 행위의 정도에 따라 직접 반칙패를 당하거나, 모든 반칙 행위를 포함해 3회 연속 반칙의 경우 패배하도록 2017년 규칙을 개정했다[9].

한편, 스포츠과학자들은 유도의 페널티 규칙 변화와 함께 다양한 분석기법을 적용해 페널티와 승패의 관계를 밝히기 위해 노력해왔는데[10], 연도가 거듭될수록 세계 남자 유도선수 페널티 점수 비율의 증가 경향을 보고했으며[11, 12], 올림픽 경기에서 여자 선수들은 남자 선수들보다 더 적은 페널티를 받는 것으로 보고되었다[13]. 또한, 2016년 국제유도연맹에 의해 시행된 규칙 변경 후 여자선수의 반칙은 남자선수보다 줄어들었으며, 체중 범주는 페널티 개수에 영향을 미쳤다고 보고했다[14]. 패배한 선수들은 경고를 받을 확률이 3배 높았으며, 헤비급 선수들은 다른 선수들보다 경고를 얻을 가능성이 더 컸다[15]. 이처럼 반칙에 대한 규칙 변화가 경기 결과에 큰

영향을 미치며, 변경 규칙에 대한 전술적 적응에 선수와 코치 모두 어려움을 겪고 있는데[16], 유도 반칙에 대한 통계적 연구 결과는 이런 문제를 해결할 수 있는 근거가 되며, 이론과 현장에서의 기술 발전에 기여할 수 있다. 하지만 대부분의 유도 반칙과 관련된 연구는 득점 또는 승패와 연관된 연구에 그쳤으며, 반칙의 유형과 환경적 요인인 시간에 대한 연구는 제한적이었다. 국내 유도 경기력 향상을 위한 연구를 살펴보면 경기내용 및 경기기록을 활용한 득점 기술 유형[17-21]에 치우쳐 있으며, 반칙과 페널티에 대한 연구는 미비한 실정이다.

이렇듯, 유도 경기에서 부상을 줄이고, 경기력 향상을 위해서는 페널티 특성에 대한 분석이 반드시 이루어져야 할 필요가 있다.

따라서 이 연구는 세계 유도 선수들의 반칙 유형 및 시간 특성 분석을 통하여 반칙 유형을 정량화하여 특성을 제시하고 경기력 향상을 위한 기술 및 전술 개발의 기초 자료 제공에 목적을 둔다. 이는 선수와 지도자가 반칙 유형과 특성에 맞춰 새로운 전술을 수립하고 훈련 방안을 마련해 국내 유도선수들이 반칙을 전략적으로 활용하는 초석이 되기를 기대한다.

2. 연구방법

2.1 연구자료

이 연구에서는 세계유도 공식 기록을 활용해 성별(남자, 여자)과 체급(경량, 중량, 헤비)에 따라서 반칙 유형과 시간의 차이를 분석하는 것이 목적이다.

이 연구의 목적을 달성하기 위해 국제유도연맹(IJF: International Judo Federation)에서 제공하는 공식 기록을 바탕으로 2016년에서 2020년까지 세계 정상급 유도 대표 선수들이 참가한 그랑프리(Grand Prix) 대회를 중심으로 총 9,737경기(남자:5,856경기 여자:3,881경기)를 연구 자료로 선정하였다.

반칙 판정을 받은 전체 사례를 유층표집(stratified sampling)방법을 이용하여 총 19,889회(남자:12,132회, 여자:7,757회)의 반칙 사례를 분석에 이용했으며, <Table 1>과 같이 제시하였다.

2.2 연구변인

국제유도연맹에서 제공하는 반칙 유형은 직접 반칙패(Hansoku-Make: 금지기술에 의한 패배)와 지도

Table 1. Definitions of variables

Category	Variables	N	%	Definition
Hansoku Make	Hold-Trouser-Leg	32	31.37	Act of grasping legs or trousers.
	Bridge	19	18.63	Arched waist to evade opponent attack
	Waki-gatame	18	17.65	Armlock grappling techniques
	Illegal-Joint-Lock	17	16.67	Forbidden joint breaking technique
	Head-Dive	16	15.69	Intentionally headbutt the mat
	Total	102	100	
Shido	Non-Combativity	8,754	44.24	Non-combatant behavior
	False-Attack	4,219	21.32	Camouflage attack trick
	Avoid-Grip	3,179	16.07	Willful avoidance of catch
	Outside-Contest-Area	1,937	9.79	Departure from the field
	Defensive-Posture	1,698	8.58	Unilateral defense iteration
	Total	19,787	100	

N: Number of penalty, %: Number of penalty/Total number of penalty

(Shido: 경고) 2가지의 카테고리로 구분되어 제공되는데, 이 연구의 목적에 맞게 반칙 유형 총 10개(반칙패: 5개, 경고: 5개)의 변인을 선정해 자료를 수집하였고, <Table 1>은 이를 정리한 표이다.

국제유도연맹 대회는 남녀 7개 체급으로 구분되는데, 체급별 반칙 유형을 분석하기 위해 선행연구에서 사용한 체급 분류[1]를 <Table 2>와 같이 남녀로 구분해서 제시하였으며, 반칙이 발생한 시간은 전반(0~2:00), 후반(2:01~4:00), 연장(4:01~)으로 구분한 변수를 활용하였다.

해 SPSS 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). 통계 프로그램을 활용하여 빈도 및 백분율(%)을 산출하였으며, 카이스퀘어 검정(χ^2 -test)을 통해 성별, 체급, 시간에 따른 반칙 유형을 비교하여 결과를 도출 하였다. 또한, 성별과 체급에 따른 반칙 시간의 차이를 알아보기 위해 이원변량분석(two-way ANOVA)을 사용하였으며, 사후분석은 Scheffe 검정을 활용해 결과를 도출하였다. 이때 모든 자료의 통계적 유의 수준은 $\alpha = .05$ 로 하였다.

Table 2. Weight class classification

Weight	Male	Female
Light	- 60kg, - 66kg	- 48kg, - 52kg
Middle	- 73kg, - 81kg	- 57kg, - 63kg
Heavy	- 90kg, \pm 100kg	- 70kg, \pm 78kg

2.3 자료수집

이 연구는 인터넷을 통해 정보 검색 및 자료 조사를 하였다. 국제유도연맹에서는 경기 기록 및 경기 결과 자료를 국제유도연맹 공식 사이트(<https://www.ijf.org/judoka>)에서 제공해주고 있다. 따라서 국제유도연맹 홈페이지에 게재 된 공식 경기 기록을 저장하기 위하여 Microsoft® Office 2016 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA).을 사용하여 자료를 정리하였으며, 정리되는 과정에서 성별, 체급, 경기 시간에 대한 내용을 추가로 기록하여 전처리 과정을 거쳤다.

2.4 통계분석

세계 정상급 유도 선수들의 반칙 유형을 분석하기 위

3. 연구결과

3.1 성별에 따른 반칙 특성

이 연구에서는 세계유도 선수를 대상으로 성별, 체급, 시간에 따라 반칙 유형에 어떠한 차이가 있는지 알아보기 위해 금지기술에 의한 직접 반칙패와 경고에 의한 반칙으로 나누어 빈도분석과 교차분석, 카이스퀘어(χ^2) 검증 결과 반칙패($\chi^2=10.717$, $p<0.05$), 경고($\chi^2=136.306$, $p<0.001$) 모두 에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며 <Table 3>과 같이 남녀로 구분하여 제시했다.

반칙패의 경우 Hold-Trouser-Leg, Bridge, Waki-gatame, Illegal-Joint-Lock, Head-Dive 순으로 높게 나타났으며, 경고의 경우 Non-Combativity, False-Attack, Avoid-Grip, Outside-Contest-Area, Defensive-Posture순으로 높게 나타났다.

반칙패 유형 분석결과 남자선수의 경우

Table 3. Results of chi-square analysis by gender

10

No	Hansoku-make	Male N=66	Female N=36	No	Shido	Male N=12,066	Female N=7,721
1	Hold Trouser-Leg	20(30.3)	12(33.3)	1	Non Combativity	5,256(43.6)	3,498(45.3)
2	Bridge	17(25.8)	2(5.6)	2	False Attack	2,558(21.2)	1,661(21.5)
3	Waki Gatame	7(10.6)	11(30.6)	3	Avoid Grip	2,208(18.3)	971(12.6)
4	Illegal-Joint Lock	12(18.2)	5(13.9)	4	Outside Contest-Area	1,112(9.2)	825(10.7)
5	Head Dive	10(15.2)	6(16.7)	5	Defensive Posture	932(7.7)	766(9.9)
$\chi^2 = 10.717, df=4, p < 0.05$				$\chi^2 = 136.306, df=4, p < 0.001$			

N: Number of penalty, %: Number of penalty/total number of penalty

Table 4. Results of chi-square analysis by weight & time Interval

10

Hansoku-Make		Variable	Hold Trouser-Leg	Bridge	Waki Gatame	Illegal-Joint Lock	Head Dive
Weight	Male	Light(N=27)	8(29.6)	9(33.3)	2(7.4)	4(14.8)	4(14.8)
		Middle(N=32)	9(28.1)	8(25.0)	4(12.5)	7(21.9)	4(12.5)
		Heavy(N=7)	3(42.9)	0(0.0)	1(14.3)	1(14.3)	2(28.6)
	$\chi^2 = 4.737, df=8, p=0.785$						
	Female	Light(N=8)	2(25.0)	0(0.0)	3(37.5)	2(25.0)	1(12.5)
		Middle(N=15)	5(33.3)	1(6.7)	6(40.0)	0(0.0)	3(20.0)
Heav(N=13)		5(38.5)	1(7.7)	2(15.4)	3(23.1)	2(15.4)	
$\chi^2 = 6.178, df=8, p=0.627$							
Time Interval	Male	FH(N=23)	8(34.8)	5(21.7)	2(8.7)	2(8.7)	6(26.1)
		SH(N=34)	10(29.4)	11(32.4)	5(14.7)	5(14.7)	3(8.8)
		GS(N=9)	2(22.2)	1(11.1)	0(0.0)	5(55.6)	1(11.1)
	$\chi^2 = 14.485, df=8, p=0.070$						
	Female	FH(N=13)	4(30.8)	2(15.4)	3(23.1)	3(23.1)	1(7.7)
		SH(N=19)	8(42.1)	0(0.0)	6(31.6)	1(5.3)	4(21.1)
		GS(N=4)	0(0.0)	0(0.0)	2(50.0)	1(25.0)	1(25.0)
$\chi^2 = 9.253, df=8, p=0.321$							

N: Number of penalty, %: Number of penalty/total number of penalty
 FH : First Half, SH : Second Half, GS: Golden Score

Bridge(25.8%), Illegal-Joint-Lock(18.2%)의 비율이 여자 선수들에 비해 높았던 반면, 여자선수의 경우 Hold-Trouser-Leg(33.3%), Waki-gatame(30.6%)로 인한 반칙패 비율이 남자 선수들에 비해 높았다.

경고 유형 분석 결과 남자선수의 경우 Avoid-Grip(18.3%)의 비율이 여자 선수들에 비해 높았던 반면, 여자선수의 경우 Non-Combativity(45.3%), Defensive-Posture(9.9%) 비율이 남자 선수들에 비해 높았다.

3.2 체급 및 시간 분류에 따른 반칙 특성

체급 및 시간 분류에 따른 5가지 반칙패 유형 비교 결과 <Table 4>와 같이 남녀 모두에서 통계적으로 유의한

차이가 나타나지 않았다($p > 0.05$).

5가지 경고 유형 비교 결과 <Table 4>와 같이 남자선수의 경우 체급($\chi^2 = 118.252, p < 0.001$), 시간분류($\chi^2 = 520.675, p < 0.001$) 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 여자선수 또한 체급($\chi^2 = 98.308, p < 0.001$), 시간분류($\chi^2 = 224.958, p < 0.001$) 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

헤비급 선수의 경우 Non-Combativity(남: 47.5%, 여: 49.1%), 중량급 선수는 Avoid-Grip(남: 18.7%, 여: 14.4%), 경량급 선수는 False-Attack(남: 25.2%, 여: 26.8%)에 의한 경고 비율이 다른 체급에 비해 상대적으로 높았다.

Table 5. Results of chi-square analysis by weight & time Interval

Shido		Variable	Non Combativity	False Attack	Avoid Grip	Outside Contest-Area	Defensive Posture
Weight	Male	Light(N=3,537)	1,450(41.0)	891(25.2)	659(18.6)	280(7.9)	257(7.3)
		Middle(N=3,960)	1,634(41.3)	909(23.0)	740(18.7)	375(9.5)	302(7.6)
		Heavy(N=4,569)	2,172(47.5)	758(16.6)	809(17.7)	457(10.0)	373(8.2)
	$x^2 = 118.252, df=8, p < 0.001$						
	Female	Light(N=2153)	867(40.3)	577(26.8)	296(13.7)	194(9.0)	219(10.2)
		Middle(N=2405)	1,079(44.9)	489(20.3)	347(14.4)	243(10.1)	247(10.3)
Heav(N=3163)		1,552(49.1)	595(18.8)	328(10.4)	388(12.3)	300(9.5)	
$x^2 = 98.308, df=8, p < 0.001$							
Time Interval	Male	FH(N=5,972)	2,452(41.1)	1,003(16.8)	1,514(25.4)	580(9.7)	423(7.1)
		SH(N=4,756)	2,234(47.0)	1,117(23.5)	597(12.6)	404(8.5)	404(8.5)
		GS(N=1,338)	570(42.6)	438(32.7)	97(7.2)	128(9.6)	105(7.8)
	$x^2 = 520.675, df=8, p < 0.001$						
	Female	FH(N=3,729)	1,566(42.0)	678(18.2)	633(17.0)	444(11.9)	408(10.9)
		SH(N=3,302)	1,569(47.5)	775(23.5)	294(8.9)	344(10.4)	320(9.7)
GS(N=690)		363(52.6)	208(30.1)	44(6.4)	37(5.4)	38(5.5)	
$x^2 = 224.958, df=8, p < 0.001$							

N: Number of penalty, %: Number of penalty/total number of penalty
 FH : First Half, SH : Second Half, GS: Golden Score

시간 분류에 따른 경고 특성을 살펴보면, Avoid-Grip 은 남녀 모두 경기 전반부의 비율이 높았으며, 후반과 연장으로 갈수록 비율이 낮아지는 경향을 보였다. 반대로 Non-Combativity와 False-Attack은 후반부(2~4분)의 비율이 상대적으로 높게 나타났으며, 후반과 연장으로 갈수록 높아지는 경향을 보였다.

3.3 반칙 시간 특성 분석

성별과 체급에 따른 반칙 시간(초)의 통계적 유의도를 검증하기 위한 이원변량분석(Two-way ANOVA) 결과는 <Table 6>과 같다. 성별에 대한 주효과는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며($p > 0.05$), 체급에 따른 주효과는 $F = 0.156, p < 0.001$ 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 성별과 체급간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다($p > 0.05$).

체급별 차이를 사후 검증한 결과, 헤비급 선수($M = 129.27$ 초)들의 반칙 발생 시간이 중량급($M = 141.80$ 초)과 경량급($M = 144.78$ 초)에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p < 0.001$).

Table 6. Two-way ANOVA considering two factors with the interaction term(Time of penalty)

Source	SS	df	MS	F
A	1216.9	1	1216.9	0.156
B	836614.3	2	418307.1	53.794 *
A*B	34043.1	2	17021.6	2.189

A: Gender, B: Weight, * $p < 0.05$

4. 논의

이 연구는 세계 유도 선수들의 반칙 유형과 특성 차이를 알아보는 데 목적을 두고 성별, 체급, 시간에 따른 차이를 반칙패와 경고로 나누어서 살펴보았다. 연구 결과를 중심으로 논의하면 다음과 같다.

유도 경기에 참여하는 75.3%의 선수가 경기 중 하나 이상의 반칙행위를 범했으며[10], 남자 선수는 여자 선수보다 반칙 횟수가 더 많았다고 반복적으로 밝혀냈다[10, 13, 14, 22]. 금지기술과 경고 유형 각 5가지를 분석한 이 연구에서도 반칙 횟수는 남자 선수(경기당 2.07회)가 여자 선수(경기당 1.99회)에 비해 많았다. 반칙 유형의 차이를 살펴보면, 남녀 모두 반칙패의 경우 Hold-Trouser-Leg(다리 또는 바지를 잡는 행위)가 가장 높게 나타났으며, 남자는 Bridge(고의로 허리를 아치형으로 만들어 상대 공격을 회피), Illegal-Joint-Lock(금지된 관절 꺾기 기술)이 높았던 반면, 여자선수의 경우 Waki-gatame(겨드랑이 대팔 꺾기), Head-Dive(상

Table 7. Two-way ANOVA model with the interaction model(Time of penalty)

Unit: second

	Light ^a N=5,725	Middle ^b N=6,412	Heavy ^c N=7,752	Gender Total N=19,889
Male ^A N=12,132	145.87±92.63	141.54±89.38	127.75±79.70	137.59±87.19
Female ^B N=7,757	142.99±95.11	142.24±95.26	131.47±82.57	138.04±90.39
Weight Total N=19,889	144.78 ^{**c} ±93.58	141.80 ^{**c} ±91.64	129.27 ^{**ab} ±80.90	137.76±88.45

M±SD, **: $p < 0.01$

대의 기술에서 벗어나고자 고의로 머리를 매트에 박는 행위)로 인한 반칙패 비율이 상대적으로 높았다. 특히, Bridge에 의한 반칙패는 신체적인 한계로 인해 여자선수들에게는 거의 나타나지 않았으며, 반대로 Waki-gatame의 경우 여자 선수들의 비율이 상대적으로 높게 나타났다.

Balci & Ceylan[10]은 가장 많은 경고 유형은 비 전투적 행동, 잡기 회피 및 거짓 공격이라고 밝혔으며, 2014~2015년 세계선수권대회 당시 경기를 조사한 이전 연구에서는 비 전투적 행동, 깃 공격, 경기장 이탈로 제시했다[23]. 이 연구의 결과 선수들의 경고 유형은 남녀 모두 Non-Combativity(비 전투적 행동), False-Attack(위장 공격), Avoid-Grip(고의적 잡기 회피), Outside-Contest-Area(경기장 이탈)빈도가 높게 나타난 것은 앞선 연구를 지지한다. 이를 토대로 과거에 비해 경기장 이탈에 의한 반칙 빈도가 줄어드는 양상으로 판단할 수 있으며, IJF의 새로운 규정 이후 파울의 유형과 빈도가 계속 변화한 원인으로[13, 14, 24] 판단된다.

Balci & Ceylan[10]은 남자와 여자의 체중 범주가 증가함에 따라 반칙 수가 증가한다고 보고했으며, 헤비급 선수일수록 시도를 받을 가능성이 높았으며, 이는 승부와 직결된다고 보고했다[15]. 하지만 대조적으로 올림픽(2012, 2016), 세계선수권(2015, 2016, 2017)을 대상으로 한 연구에서, 체중 카테고리와의 반칙의 연관성을 부정했다[13, 14]. 5년간의 세계 그랑프리 대회를 조사한 이 연구에서도 경기당 평균 반칙 횟수의 차이가 크지 않았는데(경량급: 2.06회, 중량급: 2.00회, 헤비급: 2.06회), 이는 헤비급 선수의 경고 횟수가 가장 많았다는 앞선 연구와 다른 결과이며, 체중 카테고리와의 반칙의 연관성을 부정한 연구와 맥락을 같이한다. 하지만 반칙 유형을 살펴보면 헤비급은 Non-Combativity, 미들급은 Avoid-Grip, 경량급은 False-Attack에 의한 비율이 남녀 모두에서 다른 체급에 비해 상대적으로 높게 나와 체

급별 뚜렷한 특징이 나타났다. 또한, 성별과 체급에 따른 페널티 시간의 차이를 분석한 결과 헤비급의 페널티 발생 시간이 다른 체급에 비해 낮게 나타나는 것을 확인했다.

Balci & Ceylan[10]과 Escobar-Molina[15]는 경기 시간과 반칙 빈도의 상관성을 연구했는데, 시간의 흐름에 따라 반칙의 빈도가 증가한다고 보고했다. 특히 시간 정보는 체력적인 요인과 큰 관계가 있으며, 승리한 선수들은 반칙 이후 더 빠른 시간에 득점으로 연결하는 비율이 높으며, 이를 토대로 반칙 시간은 기술적, 전술적 과정에 큰 영향을 미친다고 결론지었다[25]. 반칙 시간을 전반(0~2:00), 후반(2:01~4:00), 연장(4:01~)으로 나누어 분석한 이 연구에서는 Avoid-Grip은 경기 전반부(0~2분)의 비율이 높았으며, 후반과 연장으로 갈수록 비율이 낮아지는 경향을 보였다. 반대로 Non-Combativity와 False-Attack은 후반부(2~4분)의 비율이 상대적으로 높게 나타났으며, 후반과 연장으로 갈수록 높아지는 경향을 보였다. 즉, Avoid-Grip(고의적 잡기 회피)의 경우 체력적인 요인 보다는 전술적 회피일 가능성에 의한 반칙으로 판단되며, Non-Combativity(비 전투적 행동), False-Attack(위장 공격)의 경우 체력적인 열세와 후반전 경쟁의 심화에 의한 원인으로 판단된다.

Segedi et al.[26]은 유도 남녀 체급에 따라 구조적 특징이 다르기 때문에 개별적 접근을 통한 유도 경기 분석 필요성을 강조했는데, 본 연구의 기초 기록 자료를 바탕으로 다양한 분석 기법을 적용할 필요가 있다고 판단된다. 이에 따라 향후 연구에서는 경쟁 요소를 추가한 반칙 유형의 다양한 특성과 환경적 요인을 고려한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

5. 결론 및 제언

이 연구는 세계 유도 선수들의 반칙 유형 및 특성 분

석을 통하여 경기력 향상을 위한 기술 및 전술 개발의 기초 자료 제공에 목적을 두고 수행하였다. 이를 위해 5년간의 세계유도그랑프리 대회 9,737경기를 활용해 성별, 체급, 경기 시간으로 구분해 총 19,889회의 반칙을 바탕으로 변인별 유형의 차이를 도출해 세계유도에서 반칙 유형과 특성을 정량화시켰다.

반칙패와 경고 모두 성별에 따른 차이를 나타냈으며, 체급과 시간 분류에 따라 남녀 모두 경고 비율이 달라지는 것을 확인하였다. 또한, 비전투적 행동과 위장 공격에 의한 반칙은 시간의 흐름에 영향을 받고, 헤비급 선수들의 반칙 발생 시간이 낮게 나타나는 것을 확인하였다.

이 연구에서 제시한 세계유도 반칙 유형과 특성을 밝히고, 유도 반칙 유형을 정량화해 유도 선수들의 시간적 특성에 따라 어떠한 차이가 나타나는지 구체적으로 분석하였다는 점에서 의의를 찾을 수 있다. 이 연구 결과를 바탕으로 유도 선수와 지도자는 반칙 유형과 특성을 고려한 훈련, 기술, 전술, 동기부여 등 과학적 데이터에 기반을 둔 기초 자료로 사용되어 국내 유도선수들이 반칙 및 페널티를 전략적으로 활용하는 초석이 되기를 기대한다. 또한, 향후 페널티와 득점의 관계 및 승패 요인을 고려한 후속 연구가 필요하다고 사료된다.

REFERENCES

- [1] J. H. Lee. (2019). A legal review of rule of violation in sports with the 'penalty play game' as the subject of the rules of basketball games. *Korean Law Association*, 19(2), 497-520.
UCI(KEPA) : I410-ECN-0102-2019-300-001146329
- [2] Flynn, E. (2017). Strategic penaltys: a new defense. *Journal of the Philosophy of Sport*, 44(3), 342-358.
DOI : 10.1080/00948705.2017.1361330
- [3] Kretchmar, S. (2015). Pluralistic internalism. *Journal of the Philosophy of Sport*, 42(1), 83-100.
DOI : 10.1080/00948705.2014.911101
- [4] K, H. Seo, J. H. Hwang. (2014). Ethical consideration on intentional penalty in sport competitions. *Korean Society for the Philosophy of Sport*, 22(4), 79-93.
UCI(KEPA) : I410-ECN-0101-2018-069-001951922
- [5] S. J. Park. (2020). Moral limits of sport and an apology for strategic penalyting. *Korean Society for the Philosophy of Sport*, 28(2), 41-53.
DOI: 10.31694/PM.2020.06.28.2.004
- [6] Miarka, B., Fukuda, H. D., Del Vecchio, F. B., & Franchini, E. (2016). Discriminant analysis of technical-tactical actions in high-level judo athletes. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 30-39.
DOI: 10.1080/24748668.2016.11868868
- [7] International Judo Federation (IJF). 2013, 2015, 2017, 2019 versions. Sports and organisation rules of the International Judo Federation. <https://www.ijf.org>
- [8] Fraleigh, W. P. (2003). Intentional rules violations—one more time. *Journal of the Philosophy of Sport*, 30(2), 166-176.
DOI : 10.1080/00948705.2003.9714642
- [9] S. H. Jeon, S. H. Hong. (2019). Coaching strategies with judo regulation changes. *The Korea Journal of Sport*, 17(4), 1407-1418.
- [10] Balci, Ş. S., & Ceylan, B. (2020). Penalties in judo: the impact of shido on match durations and results. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(4), 1-9.
DOI : 10.1080/24748668.2020.1775413
- [11] Boguszewski, D. (2011). Relationships between the rules and the way of struggle applied by top world male judoists. *Archives of Budo*, 7(1), 27-32.
- [12] Franchini, E., Takito, M. Y., & Calmet, M. (2013). European judo championships: Impact of the new rule changes on points and penalties. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(2), 474-479.
DOI : 10.1080/24748668.2013.11868663
- [13] Calmet, M., Pierantozzi, E., Sterkowicz, S., Challis, B., & Franchini, E. (2017a). Rule change and Olympic judo scores, penalties and match duration. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(4), 458-465.
DOI : 10.1080/24748668.2017.1350489
- [14] Calmet, M., Pierantozzi, E., Sterkowicz, S., Takito, M. Y., & Franchini, E. (2017b). Judo rules: Searching for a wind of changes. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(6), 863-871.
DOI : 10.1080/24748668.2017.1405612
- [15] Escobar-Molina, R., Courel, J., Franchini, E., Femia, P., & Stankovic, N. (2014). The impact of penalties on subsequent attack effectiveness and combat outcome among high elite judo competitors. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(3), 946-954.
DOI : 10.1080/24748668.2014.11868770
- [16] Samuel, R. D., Basevitch, I., Wildikan, L., Prosoli, R., & McDonald, K. (2020). Please stop changing the rules! The modifications of judo regulations as a change-event in judokas' and coaches' careers. *Sport in Society*, 23(4), 774-794.
DOI : 10.1080/17430437.2019.1669911
- [17] S. H. Lee. (2020). Association between world judo technical type and performance analysis by clustering algorithm. *Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*, 22(3), 13-23.
- [18] T. W. Kim, S. H. Lee. (2020). Study for analyzing world judo player's technical type and time. *Korean Journal*

of Sport Science. 31(3), 557-570

- [19] H. Chung. (2013). The analysis of "catch technique" at the judo playoffs of the 30th London Olympics. Institute of Martial Arts Yongin University, 24(1), 15-25.
- [20] T. W. Kim, S. Y. Kim, Y. H. Kim. (2019). A study on the analysis and development of the solidification techniques of elite female judo players. The Korean Journal of Sport, 17(4), 1609-1616.
- [21] S. K. Kang. (2014). Analysis of judoist, game technic contents analysis in Korea national judo team 2012, London Olympic. Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science, 16(1), 121-130.
- [22] Kons, R. L., Júnior, J. N. D. S., Fischer, G., & Detanico, D. (2018). Olympic and Paralympic Games Rio 2016: A technical-tactical analysis of judo matches. Kinesiology, 50(2), 204-210.
- [23] Adam, M., Laskowski, R., Kownacki, S., Abele, A., & Smaruj, M. (2018). Seven infringements most frequently committed by competitors during a judo fight. Ido movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology, 18(4), 39-45.
DOI : 10.14589/ido.18.4.5
- [24] Balafoutas, L., Lindner, F., & Sutter, M. (2012). Sabotage in tournaments: evidence from a natural experiment. Kyklos, 65(4), 425-441.
DOI : 10.1111/kykl.12000
- [25] Gutiérrez-Santiago, A., Gencico-Merino, L. A., & Prieto-Lage, I. (2019). Detection of the technical-tactical pattern of the scoring actions in judo in the men's category of-73kg. International Journal of Performance Analysis in Sport, 19(5), 778-793.
DOI : 10.1080/24748668.2019.1655934
- [26] Segedi, I., Sertic, H., Franjic, D., Kustro, N., & Rozac, D. (2014). Analysis of judo match for seniors. Journal of Combat Sports and Martial Arts, 2(5), 57-61.
DOI: 10.5604/20815735.1141976



- 1988년 2월 : 경남대학교 체육학과 (석사)
- 2002년 12월 : 중앙대학교 체육학과 (박사)
- 1991년 3월 ~ 현재 : 인제대학교 스포츠헬스케어학과 교수
- 관심분야 : 생화학, 스포츠의학

· E-Mail : lee7154@msn.com

이 승 훈(SeungHun Lee)

[정회원]



- 2008년 2월 : 계명대학교 체육학과(학사)
- 2020년 8월 : 단국대학교 체육학과 박사
- 2015년 10월 ~ 현재 : 한국스포츠정책과학원 분석연구원
- 관심분야 : 체육측정평가, 스포츠경기

분석

· E-Mail : shlee8283@kspo.or.kr

이 만 기(ManGi Lee)

[정회원]

- 1986년 2월 : 경남대학교 사범대학 체육학과(학사)