

6. 一流柔道選手における競技専門化の開始時期と期間の男女比較

福岡教育大学 檜崎 教子
金沢学院大学 渡辺 涼子

キーワード：早期専門化、ピークパフォーマンス、ジュニア期の柔道指導

6. Differences of onset and duration of judo specialization between male and female Olympic judo athletes

Noriko NARAZAKI (Faculty of Education, University of Teacher Education Fukuoka)

Ryoko WATANABE (Faculty of Human Health Science, Kanazawa Gakuin University)

Key words : early specialization, peak performance, Judo coaching for junior athletes

Abstract

This study aimed to examine differences of onset and duration of judo specialization between male and female Olympic judo athletes. Seven male and seven female Japanese judo athletes were recruited as subjects. The quantitative analyses showed that the onset of judo specialization was significantly earlier in female athletes than that in male athletes (mean age of male = 16.3±1.4 years; mean age of female = 14.2±0.8 years, $p < 0.05$). On the other hand, there was no significant difference in the duration of judo specialization between male and female Olympic judo athletes ($p = 0.103$). The results obtained in this study suggest that 1) judo coaches need to individualize training program, guidance and advice for junior athletes, dependent on differences of onset and duration of judo specialization, even in the same age group, and 2) to consider potential risks of injury and demotivation especially for female athletes who underwent earlier onset of specialization, and 3) to understand different maturation process between male and female athletes which may require gender specific instructions.

I. 緒言

1. 研究の背景

一流柔道選手17名を対象に実施した生育史の調査では、競技専門化の開始時期を定義づけることが困難であった(植崎・渡辺, 2016)。上記の調査では、T選手は7歳から柔道を始め、10歳で全国大会優勝を果たしており、N選手は4歳から柔道を始め、16歳で全日本強化指定選手に選考されていることが明らかにされた。このように、競技専門化の開始時期は個人により異なるため、定義することを困難にしていると考えられる。しかしながら、競技専門化の開始時期は、競技力のピークに到達する年齢や競技の継続期間に影響を及ぼす重要な着眼点である。そこで、競技専門化の開始時期を定義づける重要な時期について検討し、(1) 勝敗を意識して取り組むようになった時期、(2) 練習の強度や量が急激に変化した時期、(3) 各年代の全国大会で上位入賞を果たした時期、(4) 全日本強化指定選手に選考された時期の4点が挙げられた。

2. 先行研究

テューダー・ボンパ(2006)は、各競技の開始年齢、専門化の開始年齢、ハイパフォーマンスの到達年齢を調査しており、柔道の競技開始年齢は8～10歳、専門化開始年齢は15～16歳、ハイパフォーマンス到達年齢は22～26歳であることが示されている(表1参照)。上記の研究では、「スキル、調整力、そしてスピードが要求される競技(例えば体操競技)においては、比較的若い年齢で高いパフォーマンスが達成されている」と述べられている。

一方、「呼吸循環器系や筋持久力が要求される競技(クロスカントリースキー、ランニング、ボート、スピードスケート、サイクリングなど)では、選手の成熟年齢を下げるような試みは、早期のバーンアウトを引き起こすこと」が懸念されている(テューダー・ボンパ, 2006)。

表1 競技の開始、専門化、ハイパフォーマンスの到達年齢

競技	競技開始年齢	専門化開始年齢	ハイパフォーマンス到達年齢
陸上競技 長距離	14～16	17～20	25～28
自転車競技	12～15	16～18	22～28
フィギュアスケート	7～9	11～13	18～25
体操 女子	6～8	9～10	14～18
男子	8～9	14～15	22～25
柔道	8～10	15～16	22～26
ボート	11～14	16～18	22～25
スキー ノルディック	12～14	16～18	23～28
30km 以上	—	17～19	24～28
スピードスケート	10～12	15～16	22～26
競泳 女子	7～9	11～13	18～22
男子	7～8	13～15	20～24

表1に示された柔道の競技開始年齢、専門化開始年齢およびハイパフォーマンス到達年齢をみると、男女別には調査されておらず、日本人選手にも当てはまるのか不明である。

3. 全国中学校柔道大会の歴史

全国中学校柔道大会（以下、全中大会と記す）は、昭和45年より男子団体の部から始まり、令和元年で50回目の開催を迎える伝統の大会である。昭和59年より男子個人の部が始まり、7年後の平成3年からは女子個人の部が開催されている。

図1に、日本柔道の強化における年齢区分を示した。国際柔道連盟（IJF：International Judo Federation 以下、IJFと記す）が定めているスポーツ・オーガナイゼーション規定（SOR：Sports and Organization Rule）では、IJFの公式大会に参加できる下限年齢は15歳と明記されており、カデやジュニアの出場資格も15歳以上と定められている（全日本柔道連盟審判委員会，2015）。平成3年以降に中学生であった女子選手の中には、全中大会に出場するため早期に競技専門化をした選手が多く存在し、その大きな変化は、女子選手の競技生活や競技力にさまざまな影響を及ぼしていることが推察される。

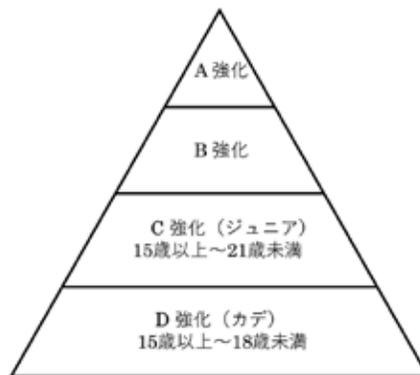


図1 日本柔道の強化における年齢区分

4. 本研究の目的

そこで本研究では、2016年リオデジャネイロオリンピックに出場した一流柔道選手14名を対象に、競技専門化の開始時期とオリンピック出場までの期間を調査し、男女における比較を通して指導上の留意点を検討し、ジュニア選手の指導に役立てられる知見を得ることを目的とした。

II. 方法

1. 対象者

表2に、対象者の特性を示した。対象者は、2016年リオデジャネイロオリンピックに出場した一流柔道選手14名（女子選手7名：24.7±3.0歳，男子選手7名：24.0±1.6歳）とした。対象者の特性には、リオデジャネイロオリンピックに出場したときの階級、年齢および競技成績を示した。

表2 対象者の特性

女子選手				男子選手			
氏名	階級	年齢 (歳)	成績 (位)	氏名	階級	年齢 (歳)	成績 (位)
A	48kg 級	21.2	3	H	60kg 級	23.2	3
B	52kg 級	27.3	3	I	66kg 級	26.4	3
C	57kg 級	28.8	3	J	73kg 級	24.5	1
D	63kg 級	22.3	5	K	81kg 級	22.8	3
E	70kg 級	26.0	1	L	90kg 級	21.8	1
F	78kg 級	21.7	敗退	M	100kg 級	25.3	3
G	78kg 超級	25.8	3	N	100kg 超級	24.1	2
平均値		24.7		平均値		24.0	
標準偏差		3.0		標準偏差		1.6	

2. 調査方法

前述のとおり、オリンピック出場の下限年齢が15歳であることや、カデが15歳以上～18歳未満、ジュニアが15歳以上～21歳未満と定められていることから、本研究では各年代の全国大会で上位入賞を果たした時期に着目し、中学生以降に出場した全国大会での競技成績を調査した。調査対象となる大会は、全中大会、全国高等学校総合体育大会（以下、全国高校総体と記す）、全日本ジュニア選手権大会（以下、全日本ジュニアと記す）とし、いずれかの試合で3位までに入賞した時期を「競技専門化の開始時期」と定義することとした。また、「競技専門化の期間」は、競技専門化の開始時期からオリンピック出場までの期間とした。

なお、対象者の生年月日、階級、競技成績およびオリンピックの日程等は、公益財団法人全日本柔道連盟および公益財団法人日本オリンピック委員会の公式ホームページで公開されているデータベースを活用し、調査を行った。

3. 統計処理

競技専門化の開始時期および期間に関しては、平均値の有意差を検定するための対応のないt検定を用いて男女間での比較を行った。有意性の判定には、いずれも危険率5%を採用した。

Ⅲ. 結果

1. 一流柔道選手における競技専門化の開始時期と期間

表3に、女子選手における競技専門化の開始時期と期間を示した。表3には、リオデジャネイロオリンピックに出場したときの階級、全中大会、全国高校総体、全日本ジュニアに出場したときの年齢および競技成績を示した。また、上記のいずれかの試合で3位までに入賞した時期を「競技専門化の開始時期」とし、競技専門化の開始時期からオリンピック出場までの期間を「競技専門化の期間」とした。その結果、本研究ではすべての女子選手が全中大会において上位入賞を果たしていることが明らかになった。

表4に、男子選手における競技専門化の開始時期と期間を示した。その結果、本研究ではすべての男子選手が全日本ジュニアにおいて上位入賞を果たしていることが明らかになった。

表3 女子選手における競技専門化の開始時期と期間

女子		全中大会		全国高校総体		全日本ジュニア		競技専門化	
氏名	階級 (kg)	年齢 (歳)	成績 (位)	年齢 (歳)	成績 (位)	年齢 (歳)	成績 (位)	開始 (歳)	期間 (年)
A	48	15.3	1	17.2	2	19.3	1	15.3	5.9
B	52	14.3	1	16.3	2	16.3	2	14.3	13.0
C	57	13.9	3	16.8	1	18.0	1	13.9	14.9
D	63	13.3	2			15.4	2	13.3	9.0
E	70	13.0	3	16.0	2	18.1	1	13.0	13.0
F	78	14.7	3	15.7	1	16.8	1	14.7	7.0
G	78 超級	14.9	2	16.8	3	17.9	1	14.9	10.9
平均値		14.2		16.5		17.4		14.2	10.5
標準偏差		0.8		0.6		1.3		0.8	3.4

表4 男子選手における競技専門化の開始時期と期間

男子		全中大会		全国高校総体		全日本ジュニア		競技専門化	
氏名	階級 (kg)	年齢 (歳)	成績 (位)	年齢 (歳)	成績 (位)	年齢 (歳)	成績 (位)	開始 (歳)	期間 (年)
H	60	15.2	1	17.2	1	17.3	2	15.2	8.0
I	66	14.5	1			17.5	3	14.5	11.9
J	73			16.5	1	19.6	1	16.5	8.0
K	81			17.8	1	18.8	1	17.8	5.0
L	90			16.8	3	17.9	3	16.8	5.0
M	100	15.3	3	18.3	1	18.3	2	15.3	10.0
N	100 超級			18.1	3	18.2	2	18.1	6.0
平均値		15.0		17.4		18.2		16.3	7.7
標準偏差		0.4		0.7		0.8		1.4	2.6

2. 一流柔道選手における競技専門化の開始時期の男女比較

図2に、競技専門化の開始時期を示した。競技専門化の開始時期は、女子選手が 14.2 ± 0.8 歳、男子選手が 16.3 ± 1.4 歳であり、両群の間で有意差が認められた ($p < 0.05$)。

3. 一流柔道選手における競技専門化の期間の男女比較

図3に、競技専門化の期間を示した。競技専門化の期間については、女子選手が 10.5 ± 3.4 年、男子選手が 7.7 ± 2.6 年であり、両群の間で有意差は認められなかった ($p = 0.103$)。

4. 一流柔道選手における競技成績と階級変更

表5に、女子選手における競技成績と階級変更を示した。オリンピックに出場した階級と異なる場合は、競技成績の横に (* K) と表記した。その結果、女子選手は48kg級のAを除くす

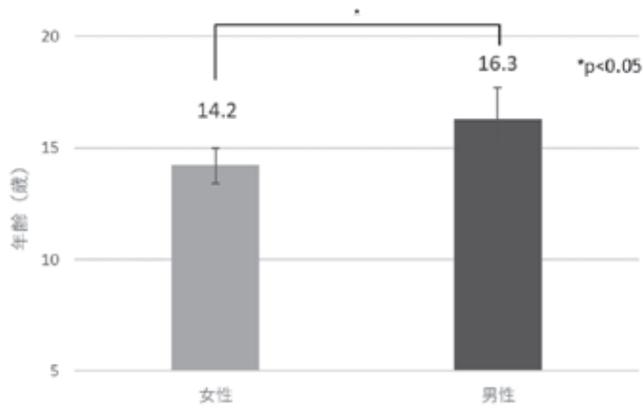


図2 競技専門化の開始時期

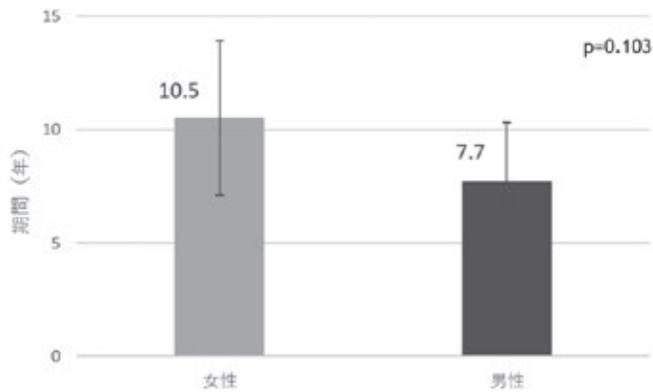


図3 競技専門化の期間

表5 女子選手における競技成績と階級変更

女子 氏名	階級 (kg)	全中大会		全国高校総体		全日本ジュニア	
		年齢 (歳)	成績 (位)	年齢 (歳)	成績 (位)	年齢 (歳)	成績 (位)
A	48	15.3	1	17.2	2	19.3	1
B	52	14.3	1(*44K)	16.3	2(*48K)	16.3	2(*48K)
C	57	13.9	3(*44K)	16.8	1	18.0	1
D	63	13.3	2(*57K)			15.4	2
E	70	13.0	3(*63K)	16.0	2	18.1	1
F	78	14.7	3(*70K)	15.7	1	16.8	1
G	78 超級	14.9	2(*70K)	16.8	3	17.9	1
平均値		14.2		16.5		17.4	
標準偏差		0.8		0.6		1.3	

※階級変更は、(* K) と表記した

表6 男子選手における競技成績と階級変更

男子 氏名	階級 (kg)	全中大会		全国高校総体		全日本ジュニア	
		年齢 (歳)	成績 (位)	年齢 (歳)	成績 (位)	年齢 (歳)	成績 (位)
H	60	15.2	1	17.2	1	17.3	2
I	66	14.5	1			17.5	3(*73K)
J	73			16.5	1	19.6	1
K	81			17.8	1	18.8	1
L	90			16.8	3(*81K)	17.9	3
M	100	15.3	3(*90K)	18.3	1	18.3	2
N	100 超級			18.1	3	18.2	2
平均値		15.0		17.4		18.2	
標準偏差		0.4		0.7		0.8	

※階級変更は、(* K) と表記した

すべての選手が階級変更をしており、52kg級のBは中学生から日本代表選手になるまでに2階級変更していることが明らかになった。

表6に、男子選手における競技成績と階級変更を示した。オリンピックに出場した階級と異なる場合は、競技成績の横に(* K)と表記した。その結果、男子選手は66kg級のI、90kg級のL、100kg級のMの3名が階級変更をしていることが明らかになった。

IV. 考察

1. 一流柔道選手における競技専門化の開始時期と期間の男女比較

本研究において、競技専門化の開始時期において男女の比較を行ったところ、両群の間で有意差が認められた ($p < 0.05$)。一方、競技専門化の期間における男女の比較については、両群の間で有意差は認められなかった ($p = 0.103$)。これらの結果は、中学生から大学生までのジュニア選手を対象に柔道指導をする際に、同じ年齢であっても男女間で配慮すべき点が異なることを示唆している。具体的には、競技専門化の開始時期が男子選手よりも早期である女子選手に対しては、怪我のリスクやモチベーションの低下を回避するための指導助言がより重要になるのではないかと考えられる。

ジュニア期の柔道選手(15歳以上～21歳未満)を取り巻く現状と課題について、以下の3点が挙げられる。

- (1) 競技専門化の開始年齢の変化
- (2) カデとジュニアにおける年齢区分の重複
- (3) 中学生の発育の個人差と体力の問題

まず初めに、(1)について現状と課題を取り上げる。平成3年より全中大会の女子個人の部が開始したが、それ以前は、女子選手の多くが高校生(16～18歳)より競技専門化を開始していたと考えられる。競技専門化の開始年齢の変化は、女子選手の競技人生に大きな影響を与えるため、中学生(13～15歳)から早期に競技専門化をすることによる弊害が懸念される。国際オリンピック委員会(2015)は、現時点でのスポーツ科学やジュニア期における指導の現状を厳密に評価した上で、ジュニア期のより適切な競技者育成のための提言を表明し、その中

で早期の競技専門化による怪我やバーンアウトのリスクについて警鐘を鳴らした。

女子選手においては、単純に競技専門化が3年早まったと仮定すると、大学生（19～22歳）になる頃には競技専門化をしてから7～10年が経過することになり、競技者としてのピークを早期に迎える可能性がある。テューダー・ボンパ（2006）による先行研究では、柔道は競技専門化を開始してから7～10年で競技者としてのピークを迎えることが示されていることから、中長期的な視点でのジュニア選手の育成強化を認識する必要があると考えられる（表1参照）。

次に、(2) について現状と課題を取り上げる。2009年に第1回世界カデ選手権大会が行われたことに伴い、2011年よりカデの年齢区分による第1回全日本カデ選手権大会が開催されることになり、カデおよびジュニアの育成強化は過密スケジュールの中で行われている（表7参照）。

表7 カデとジュニアにおける強化スケジュールの変遷

年度（年）	カデとジュニアにおける強化スケジュール
2009	第1回世界カデ選手権大会が行われ、2年毎の開催が決定した
2009	世界ジュニア選手権大会はオリンピック年を除き、毎年開催が決定した
2010	第1回ユースオリンピックが開催された
2011	第1回全日本カデ選手権大会が開催された

表8に、カデとジュニアにおける年齢区分の変遷を示した。柔道の強化体制では、各年齢区分で男女共に全日本強化指定選手を選考しているが、カデとジュニアにおける年齢区分が3年間も重複していることは育成強化の課題となっている（図1参照）。2013年よりカデの年齢が1歳上がったことにより、高校3年生の早生まれまでの選手が全日本カデ選手権大会に出場できるようになった。高校生はカデおよびジュニアの両方に出場できるが、ジュニア期の強化としてはカデからジュニアへと段階を踏み、シニアへ移行するまでにじっくり地力をつけていきたいというのが現場のコーチによる見解である。

ところが、1年間で世界カデ選手権大会および世界ジュニア選手権大会の両方に出場できる可能性があるため、高校生はさらに過密スケジュールとなり、怪我やバーンアウト等の弊害が懸念される。世界カデ選手権大会は8月に開催されることから、全国高校総体と開催時期が重複することも課題となっている。今後は、指導者側が選手と話し合い、試合を選択することも必要であると考えられる。

表8 カデとジュニアにおける年齢区分の変遷

年度（年）	カデとジュニアにおける年齢区分
2009～2012	カデの年齢は15歳以上～17歳未満で実施された
2010	第1回ユースオリンピックは14歳以上～18歳未満で実施された
2011	第2回ユースオリンピック以降は15歳以上～18歳未満に変更された
2013	カデの年齢は15歳以上～18歳未満に変更された
2013	ジュニアの年齢は15歳以上～21歳未満に変更された

最後に、(3) について現状と課題を取り上げる。これは男女差の問題とは異なるが、ジュニア選手の育成強化において見逃すことのできない重要な視点であると考えられる。田中 (2007) は、同一人物を小学校1年生から高校3年生まで追跡調査した先行研究をもとに、中学生の指導において留意すべき点を3つ挙げている。まず1つ目に、日本では学年暦が4月から始まるため、4～6月までの遅生まれと1～3月までの早生まれの子どもでは発育差が生じることが予想されることを挙げている。2つ目に、早生まれの方が遅生まれの子どもより、小学校1年生の時点から体力測定50m走や立ち幅跳びにおいて劣っており、中学3年生では追いつかず、高校3年生でようやく追いついたことを指摘している。3つ目に、中学生の時期はもっとも発育の個人差が著しいため、指導者は発育の遅速が体力に及ぼす影響を認識する必要があることを示唆している。

さらに、サッカーのJリーグアカデミーで選抜された子どもたちを対象に、生まれ月を調査した先行研究によると、37.9-58.8%が4～6月までの遅生まれであり、3.2-13.5%が1～3月までの早生まれであったことが報告されている (広瀬, 2009)。これらを考慮すると、ジュニアの指導者は、中学生の発育の個人差と体力の問題を常に意識しながら、長期的な視点でジュニアの育成に関わっていくことが重要であると考えられる。

本研究の調査では、すべての女子選手が全中大会において上位入賞を果たしており、近年の傾向として女子選手は男子選手よりも早期に競技専門化していることが明らかになった。

一方、すべての男子選手が全日本ジュニアで上位入賞を果たしていることから、男子選手については高校生から大学2年生までに全国レベルで頭角を現し、日本代表選手に選考されていることが明らかになった。ドイツのオリンピック選手を対象に行われた先行研究によると、競技に特化したトレーニングや試合に早期から取り組み、それらを多く行うことがシニア期における成功と関連があるという知見は得られなかったことが報告されている (Vaeyens, R et al., 2009)。本研究の結果からは、早期の競技専門化とシニア期における成功との関連性を明らかにすることはできなかったが、ジュニア選手の育成強化に関わる興味深い視点であると考えられる。

本研究では、一流柔道選手における競技専門化の開始時期について男女比較を行った結果から、全中大会の女子個人の部が開始した平成3年以降に中学生であった女子選手を対象とした指導では、早期に競技専門化をした選手が多く存在していることを念頭において、怪我のリスクやモチベーションの低下を回避するための指導助言や個別の配慮が必要であることが示唆された。

2. 一流柔道選手の階級変更と競技への影響

本研究では一流柔道選手の階級変更について調査したところ、女子選手は48kg級のAを除くすべての選手が階級変更をしており、男子選手は66kg級のI、90kg級のL、100kg級のMの3名が階級変更をしていることが明らかになった。本研究の調査では、女子選手の多くは階級変更をしており、発育発達の過程で必要な選択であったことが示唆された。アメリカスポーツ医学会 (2007) では、女性アスリートの健康上の問題点として無月経、骨粗鬆症、利用可能エネルギー不足を挙げており、女性アスリートの三主徴と呼ばれている。1997年までは摂食障害が女性アスリートの三主徴の一つとして挙げられていたが、2007年以降は摂食障害の有無にかかわらず利用可能エネルギー不足へと変更とされた (独立行政法人日本スポーツ振興センター・

国立スポーツ科学センター, 2014)。早期に競技専門化をした女子選手は、中学生以降から試合に出場するため減量を余儀なくされるが、成長の妨げとなる過度な減量は、女性アスリートの三主徴における健康上の問題が危惧される。発育発達や健康への影響を考えると、女子選手は中学生から大学生にかけての減量を慎重に行う必要があり、選手の成長に応じた階級変更を判断することも指導者の重要な役割であると考えられる。

3. 今後の課題

女子選手の競技成績を見る限りでは、階級変更の影響が少なかったようにも見えるが、本研究の結果からは対象者の一流柔道選手だけに当てはまるのか、それともそれ以外の競技者にも該当するのかを明らかにすることはできなかった。もし仮に、対象者の一流柔道選手のみに階級変更の影響が少なかったのだとした場合、その要因は何かを今後明らかにしていくことは、成長期のジュニア選手やその指導者にとって階級変更を前向きに選択するための有用な知見になると考えられる。これまでに、日本を代表する一流柔道選手の中には、男女ともに階級変更をしてからも世界選手権大会やオリンピックで活躍し、上位入賞を果たしている競技者は多く見受けられる。例えば、一本を取る柔道スタイルであれば階級変更をしても世界で通用することが可能であるとするならば、階級変更にとらわれずに成長の過程でしかるべき時期にその選択を行い、根本の問題である一本を取る柔道スタイルを身につけることに専念することが重要であると考えられる。

本研究では、(1) 男子選手に比べて女子選手において競技専門化の開始時期が早いこと、(2) 女子選手7名の内6名は、中学生から日本代表選手になるまでの期間に階級変更をしていることが明らかとなった。

一方、テューダー・ボンパ (2006) の先行研究で示されている (1) 柔道の競技開始年齢、専門化開始年齢およびハイパフォーマンス到達年齢をみると、男女別には調査されておらず、日本人選手にも同様の傾向が認められるかは明らかにされていない。また、(2) 競技専門化を早期に開始すれば、競技力のピークに到達する年齢や競技の継続期間に影響を及ぼすことが推察されるが、本研究では明らかにすることはできなかった。これらの課題は、ジュニア選手を育成強化する上で今後も検討すべき重要な視点であると考えられる。

V. 結論

一流柔道選手14名を対象に、競技専門化の開始時期およびオリンピック出場までの期間を調査し、男女間での比較検討を行った結果、男子選手に比べて女子選手において競技専門化の開始時期が早いことが明らかとなった。早期の競技専門化は、競技力のピークに到達する年齢を引き下げ、オーバートレーニングによる怪我や早期のバーンアウトなどが懸念される。今後は、2016年リオデジャネイロオリンピックだけでなく、過去の日本代表選手の傾向も分析し、ジュニア選手の指導上の留意点を検討したい。

文献

- 1) 公益財団法人全日本柔道連盟審判委員会：2014～2016年国際柔道連盟試合審判規定（和訳・ガイド付き）、公益財団法人全日本柔道連盟、19、2015年。
- 2) 公益財団法人全日本柔道連盟／大会情報／結果：<https://www.judo.or.jp/taikai>（参照日

2020年11月23日)

- 3) 公益財団法人全日本柔道連盟／選手一覧：<https://www.judo.or.jp/athlete>（参照日2020年11月23日）
- 4) Bergeron M F et al.: International Olympic Committee consensus statement on youth athletic development. *British Journal of Sports Medicine*, 49, 843-851, 2015.
- 5) テューダー・ボンパ: 競技力向上のトレーニング戦略 ビリオダイゼーションの理論と実際, 大修館書店: 24-26, 199-204, 2006年.
- 6) 土肥美智子他, 成長期女性アスリート 指導者のためのハンドブック, 独立行政法人日本スポーツ振興センター・国立スポーツ科学センター, 18-21, 2014年.
- 7) Hirose N.: Relationships among birth-month distribution, skeletal age and anthropometric characteristics in adolescent elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 27, 1159-1166, 2009.
- 8) 公益財団法人日本オリンピック委員会／大会／オリンピック競技大会：<https://www.joc.or.jp/games/olympic/>（参照日2020年11月23日）
- 9) 榑崎教子・渡辺涼子: 柔道家17人のものがたり 柔道をがんばるジュニア選手のためのハンドブック, 個人による出版, 2016年.
- 10) Nattiv A et al.: American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc.* 39 (10) : 1867-1882, 2007.
- 11) Otis CL, Drinkwater B, Johnson M, Loucks A, Wilmore J: American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc.* 29 (5) : 1669-1671, 1997.
- 12) 田中宏暁: 毎日カップ「中学校体力づくり」コンテスト20年記念誌, 毎日新聞社「教育と新聞」推進本部, 24-25, 2007年.
- 13) Vaeyens R et al.: Talent identification and promotion programmers of Olympic athletes. *Journal of Sports Sciences*, 27, 1367-1380, 2009.