

研究資料

オリンピック競技メダリストにおける競技開始からメダル獲得に至るまでの  
トレーニング期間の特徴

The characteristics of training periods to the podium in Olympic medalists

児島雄三郎<sup>1)</sup>, 萩原正大<sup>1)</sup>, 衣笠泰介<sup>1),2)</sup>

Yuzaburo Kojima<sup>1)</sup>, Masahiro Hagiwara<sup>1)</sup>, Taisuke Kinugasa<sup>1),2)</sup>

**Abstract :** It has been known that athlete development pathway is a long-term process determined by a complex interplay of various factors and elements of athlete development. It is important to develop athletes holistically and systematically for improving international competitiveness. Understanding the age of peak performance of elite athletes could provide important information for long-term development and high performance strategic planning. The aim of this study was to estimate training periods of Rio de Janeiro 2016 Summer Olympic Games and PyeongChang 2018 Winter Olympic Games medalists (n=1,471) based on the sports categorization (cgs, artistic, combat, game, target, and others) by analyzing the starting age of main sport and age of winning the first medal at Olympic Games. The data suggest that the characteristics of Olympic medalists were as follow: (1) the lower the starting age, the longer the training period, and the higher the starting age, the shorter the training period; (2) the starting age was higher and the training period was shorter in the cgs sports compared with other sports; and (3) the starting age was lower and the training period was longer in the artistic and game sports compared with the other sports.

Key words : Rio 2016 Olympic Games, PyeongChang 2018 Olympic Winter Games,  
athlete development pathway, sports categorisation

キーワード : リオ 2016 オリンピック競技大会, 平昌 2018 オリンピック冬季競技大会,  
アスリート育成パスウェイ, 競技の分類

---

<sup>1)</sup>日本スポーツ振興センター, <sup>2)</sup>国立スポーツ科学センター

<sup>1)</sup> Japan Sport Council, <sup>2)</sup> Japan Institute of Sports Sciences

E-mail : yuzaburo.kojima@gmail.com

受付日 : 2021 年 4 月 27 日

受理日 : 2021 年 8 月 23 日

## I. 背景

競技開始から国際競技大会での活躍に至るまでの経験を一連の道すじと捉える「アスリート育成パスウェイ」という考え方がオリンピック競技等における国際競技力向上を実現する上で広く活用されている<sup>14)</sup>。アスリート育成パスウェイは、様々な要因と要素が複雑に関連していることに加え、その過程は長期に渡ることが報告されている<sup>9),14)</sup>。そのため、戦略的に国際競技力向上をねらう施策において、競技開始から国際競技大会等でメダル獲得等のピークパフォーマンス発揮に至るまでの期間を、それら様々な要因と要素を体系的に捉えて段階的にアスリートを育成していくことが重要であると考えられる。また、アスリート育成パスウェイの入口戦略としてのスポーツタレントの発掘・育成（Talent Identification and Development、以下「TID」という。）は、国際競技力向上の重要施策の1つとして挙げられている<sup>4),13)</sup>。このようなアスリート育成の実践者がTIDプログラムを実施する上では、目標となる国際競技大会を定め、その大会でメダル獲得等のパフォーマンス発揮に至るまでのトレーニング期間を参考にして、対象年齢や対象競技を選定する必要があることも考えられる。

そして、アスリート育成に関わる戦略を講じる際には、アスリートのプロフィール情報（各種年齢情報等）による現状分析が重要になることが報告されている<sup>1)</sup>。現状分析に関する先行研究では、オーストラリアやドイツ、日本におけるオリンピック競技のアスリートの競技開始年齢やピークパフォーマンスに至った年齢等が競技横断的に報告されている<sup>1),8),10),11),21),22)</sup>。また、特定の国に限定せず、オリンピック競技大会のメダリストを含めたアスリートを対象にした先行研究では、オリンピック競技開催時の年齢や競技開始年齢に関する競技横断的な調査結果が報告されている<sup>17),24)</sup>。さらには、パラリンピック競技におけるメダリストの競技開始年齢やメダル獲得に至った年齢について明らかになっている<sup>15)</sup>。しかし、オリンピック競技のメダリストの競技開始年齢から初めてメダ

ル獲得に至った年齢を明らかにし、その期間を競技分類別に比較検討した報告は見当たらない。

以上のことを踏まえ、本研究では、オリンピック競技大会のメダリストのプロフィール情報（競技開始年齢、初めてオリンピック競技大会でメダルを獲得した年齢）を競技分類別に集計し、オリンピック競技におけるメダリストの競技開始からメダル獲得に至るまでの期間（トレーニング期間）の特徴について明らかにすることを目的とした。

## II. 方法

### 1. 対象

リオデジャネイロ2016オリンピック競技大会（以下「リオ大会」という。）及び平昌2018オリンピック冬季競技大会（以下「平昌大会」という。）における全競技種目のメダリスト2,375名（男性：1,266名、女性1,109名）を対象とした。ただし、リオ大会及び平昌大会時に同一種目で複数メダルを獲得した者は、1名としてカウントした。なお、対象者のリオ大会及び平昌大会の平均年齢は $26.6 \pm 5.0$ 歳（男性： $27.0 \pm 5.2$ 歳、女性： $26.1 \pm 4.6$ 歳）であった。

### 2. プロフィール情報の収集・集計方法

対象者のプロフィール情報として競技開始年齢とメダリストが同一競技で初めてオリンピック競技大会のメダルを獲得した年齢（初メダル獲得年齢）を、Gracenote社の“Podium Japan”<sup>7)</sup>や国際競技連盟のウェブサイト<sup>5)</sup>、オリンピック競技大会期間中に各国オリンピック委員会や報道機関向けに限定公開されるデータベースである“MyInfo”<sup>19),20)</sup>、オリンピック競技大会の公式ウェブサイト<sup>28)</sup>から収集及び集計した。

競技開始年齢は、国際競技連盟のウェブサイトや“MyInfo”から競技開始年齢と推定される「When did you begin this sport?」や「Start」等の情報から整数値で収集した。なお、競技開始年（例：2000年）を収集した場合は、生まれ年との差を算出し、年齢（例：10歳）を収集した場合は、当該年齢を整数値でそれぞれ収集した。

初メダル獲得年齢は、“Podium Japan” からメダル獲得の年月日と生年月日の差を算出し、小数点以下を切り捨てた整数値を収集した。

また、対象者の競技開始からピークパフォーマンスに至るまでの期間を「トレーニング期間」と定義し、競技開始年齢と初メダル獲得年齢との差を算出し、整数値で収集した。

収集したデータは、Güllich & Emrich (2014)<sup>10)</sup> 及び Livingston & Forbes (2016)<sup>16)</sup> の競技特性に応じた分類方法に基づき、記録型 (Cgs)、採点型 (Artistic)、格闘技型 (Combat)、球技型 (Game)、標的型 (Target)、その他 (Others) に分類した (Table 1)。

なお、“MyInfo” は、期間限定で公開されるデータベースあるため、現在はそのデータにアク

セスすることはできない。しかし、“MyInfo” のデータ元は Gracenote 社であり、現在も “Podium Japan”<sup>7)</sup> から一部データ (例: 初メダル獲得年齢) を取得することが可能である。

### 3. 統計分析

集計データは、平均値 (mean) ± 標準偏差 (SD) で示した。なお、本研究の対象者 2,375 名のうち、競技開始年齢が明らかでなかった 904 名は、トレーニング期間を推定することが出来ないため、本研究の分析対象から除外し、競技開始年齢と初メダル獲得年齢が両方明らかとなった 1,471 名 (男性: 767 名 [27.1 ± 5.1 歳]、女性: 704 名 [26.2 ± 4.6 歳]) を分析対象とした。

競技分類別の平均値の比較には、統計解析ソフ

Table 1. Analytical categories of Olympic sports adapted from Güllich & Emrich (2014)<sup>10)</sup> and Livingston & Forbes (2016)<sup>16)</sup>

Category	Definition
Cgs	Performance is measured by centimeters, grams, or seconds (cgs). Sports: Athletics, Canoe, Cycling, Rowing, Sailing, Swimming, Triathlon, Weightlifting, Alpine skiing, Bobsleigh, Cross-Country Skiing, Freestyle Skiing (Cross), Luge, Short Track Speed Skating, Skeleton, Snowboard (Cross/ Slalom), Speed Skating
Artistic	Performance is rated by judges based on skill difficulty, accuracy, and expression. Sports: Equestrian, Gymnastics (Artistic/ Rhythmic/ Trampoline), Swimming (Diving/ Artistic Swimming), Figure Skating, Freestyle Skiing (Aerials/ Halfpipe/ Slopestyle), Snowboard (Big Air/ Halfpipe/ Slopestyle)
Combat	The task is to strike the opponent's body with a hand, foot, leg, or equipment. Performance is rated by judges based on the frequency and/or effect of the strikes and/or of disturbing the opponent. Sports: Boxing, Fencing, Judo, Taekwondo, Wrestling
Game	The task is to distribute the ball (or pack, shuttle) so that is difficult for the opponent to return, or score the goal, or invasion the zone. The performance is defined by the frequency of these things. Sports: Badminton, Basketball, Beach Volleyball, Football, Handball, Hockey, Rugby, Swimming (Water Polo), Table tennis, Tennis, Volleyball, Ice Hockey
Target	The task is to capture the target. The performance is contested by the accuracy. Sports: Archery, Golf, Shooting, Curling
Others	The sport that fits nothing or that applies to more than one. Sports: Modern Pentathlon, Biathlon, Freestyle Skiing (Moguls), Nordic Combined, Ski Jumping

トウェア (RStudio Ver.3.6.2、RStudio 社製) を用いて、多重比較 (Tukey-Kramer 法) を行い  $p$  値と効果量 (Cohen's  $d$ ) を算出した<sup>12),18),29)</sup>。各プロフィール情報 (競技開始年齢、初メダル獲得年齢、トレーニング期間) の関係性は、表計算ソフトウェア (Excel 2016、Microsoft 社) を用いて、ピアソンの積率相関係数を算出した。なお、有意水準は 5% 未満とした。

相関係数 ( $r$ ) は、 $-0.4 \leq r < -0.2$  及び  $0.2 < r \leq 0.4$  を「弱い相関」、 $-0.7 \leq r < -0.4$  及び  $0.4 < r \leq 0.7$  を「中程度の相関」、 $-1.0 \leq r < -0.7$  及び  $0.7 < r \leq 1.0$  を「強い相関」を有していると解釈した<sup>28)</sup>。また、効果量 ( $d$ ) については、 $0.2 \leq d < 0.5$  を「小さい効果量」、 $0.5 \leq d < 0.8$  を「中程度の効果量」、 $0.8 \leq d$  を「大きい効果量」であったと解釈した<sup>18)</sup>。

### Ⅲ. 結果

#### 1. メダリストの競技開始年齢、初メダル獲得年齢及びトレーニング期間

リオ大会及び平昌大会のメダリストの競技開始年齢は、平均  $9.5 \pm 4.8$  歳、初メダル獲得年齢は平均  $24.8 \pm 4.4$  歳、トレーニング期間は平均  $15.3 \pm 5.6$  年であった。Table 2 は、競技毎の集計データを示した結果である。

#### 2. トレーニング期間の特徴

リオ大会及び平昌大会のメダリストのトレーニング期間は平均  $15.3 \pm 5.6$  年であった。Table 3 は、競技分類別のトレーニング期間を比較した結果である。

記録型は、採点型、球技型及び標的型と比較して、有意にトレーニング期間が短く、中程度の効果量が認められた (採点型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.56$ ; 球技型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.72$ ; 採点型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.41$ )。また、球技型は、記録型、格闘技型及びその他と比較して、有意にトレーニング期間が長く、中程度の効果量が認められた (記録型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.72$ ; 格闘技型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.56$ ; その他:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.54$ )。

#### 3. 競技開始年齢の特徴

リオ大会及び平昌大会のメダリストの競技開始年齢は平均  $9.5 \pm 4.8$  歳であった。Table 4 は、競技分類別の競技開始年齢を比較した結果である。

記録型は、採点型、格闘技型及び球技型と比較して、有意に競技開始年齢が高く、特に採点型とは大きい効果量が認められた (採点型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.80$ ; 格闘技型:  $p = 0.01$ ,  $d = 0.28$ ; 球技型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.71$ )。また、採点型は、記録型、格闘技型、標的型及びその他と比較して、有意に競技開始年齢が低く、記録型及び標的型とは大きい効果量が認められた (記録型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.80$ ; 格闘技型:  $p = 0.01$ ,  $d = 0.76$ ; 標的型:  $p < 0.001$ ,  $d = 1.07$ ; その他:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.78$ )。

#### 4. 初メダル獲得年齢の特徴

リオ大会及び平昌大会のメダリストのオリンピック競技大会での初メダル獲得年齢は平均  $24.8 \pm 4.4$  歳であった。Table 5 は、競技分類別の初メダル獲得年齢を比較した結果である。

標的型は、記録型、採点型及び格闘技型と比較して、有意に初メダル獲得年齢が高く、小さい効果量が認められた (記録型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.45$ ; 採点型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.47$ ; 格闘技型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.45$ )。また、採点型は、球技型及び標的型と比較して、有意に初メダル獲得年齢が低く、小さい効果量が認められた (球技型:  $p = 0.02$ ,  $d = 0.29$ ; 標的型:  $p < 0.001$ ,  $d = 0.47$ )。

#### 5. 各プロフィール情報間の相関関係

リオ大会及び平昌大会のメダリストのプロフィール情報間の関係では、競技開始年齢と初メダル獲得年齢間に弱い正の相関関係 ( $r = 0.26$ ,  $p < 0.001$ )、トレーニング期間との間に中程度の負の相関関係 ( $r = -0.65$ ,  $p < 0.001$ )、初メダル獲得年齢とトレーニング期間との間に弱い正の相関関係 ( $r = 0.26$ ,  $p < 0.001$ ) が、それぞれ認められた。

Table 6 は、競技分類別におけるプロフィール情報間の相関関係を示した結果である。全ての競技分類において、メダリスト全体同様に、全ての

Table 2. Defined categories of Olympic sports (Güllich & Emrich, 2014<sup>10)</sup>; Livingston & Forbes, 2016<sup>16)</sup>) and the characteristics of the “Starting age”, “Age of winning the 1st medal” and “Training period to the podium” of each sports.

Category	Sports	n (Male:Female)	Starting age	Age of winning the 1st medal	Training period to the podium
			(yrs)	(yrs)	(yrs)
			mean ± SD	mean ± SD	mean ± SD
Cgs	Athletic	96 (52:44)	12.8 ± 3.9	24.9 ± 3.9	12.0 ± 5.3
	Canoe	64 (45:19)	10.6 ± 3.1	25.3 ± 4.1	14.7 ± 4.9
	Cycling	65 (34:31)	12.2 ± 4.6	24.3 ± 4.1	12.1 ± 5.2
	Rowing	131 (77:54)	14.4 ± 3.2	26.3 ± 3.2	11.9 ± 4.0
	Sailing	33 (16:17)	7.8 ± 2.8	26.9 ± 4.2	19.2 ± 4.7
	Swimming	89 (47:42)	6.2 ± 2.8	21.7 ± 3.5	15.5 ± 4.5
	Triathlon	6 (3:3)	15.3 ± 5.3	26.8 ± 3.3	11.5 ± 4.6
	Weightlifting	26 (10:16)	11.8 ± 2.7	22.8 ± 3.2	11.0 ± 3.0
	Alpine Skiing	30 (15:15)	3.8 ± 2.6	24.5 ± 3.3	20.7 ± 4.1
	Bobsleigh	22 (16:6)	21.9 ± 3.5	27.8 ± 2.8	5.9 ± 2.7
	Cross-Country Skiing	26 (11:15)	8.2 ± 4.7	24.8 ± 3.8	16.6 ± 5.4
	Freestyle Skiing(Cross)	6 (3:3)	11.0 ± 9.1	26.3 ± 2.3	15.3 ± 7.8
	Luge	15 (11:4)	9.3 ± 2.4	28.1 ± 4.0	18.9 ± 4.2
	Short Track Speed Skating	32 (19:13)	8.2 ± 3.3	21.6 ± 3.7	13.4 ± 4.2
	Skeleton	6 (3:3)	17.7 ± 2.9	25.5 ± 2.9	7.8 ± 2.3
Snowboard(Cross/Slalom)	8 (3:5)	5.9 ± 3.8	23.4 ± 4.6	17.5 ± 5.7	
Speed Skating	35 (15:20)	8.4 ± 4.9	24.1 ± 2.9	15.7 ± 5.1	
Artistic	Equestrian	19 (11:8)	9.2 ± 5.0	34.7 ± 8.4	25.5 ± 9.7
	Gymnastics (Artistic/Rhythmic/Trampoline)	45 (21:24)	5.7 ± 2.0	22.2 ± 3.5	16.5 ± 3.6
	Swimming (Diving/Artistic Swimming)	41 (6:35)	7.5 ± 1.9	22.0 ± 3.4	14.5 ± 3.4
	Figure Skating	34 (17:17)	5.3 ± 2.1	23.1 ± 3.7	17.8 ± 2.9
	Freestyle Skiing (Aerials/Halfpipe/Slopestyle)	16 (8:8)	8.5 ± 5.3	23.9 ± 4.3	15.4 ± 5.4
	Snowboard (Big Air/Halfpipe/Slopestyle)	18 (9:9)	7.8 ± 4.3	21.8 ± 3.9	14.0 ± 3.2
	Combat	Boxing	9 (6:3)	13.4 ± 3.7	24.9 ± 3.5
Fencing		24 (12:12)	9.6 ± 2.3	26.0 ± 4.2	16.5 ± 4.3
Judo		51 (25:26)	8.6 ± 2.9	24.5 ± 3.2	15.9 ± 4.1
Taekwondo		24 (13:11)	8.5 ± 2.7	21.5 ± 2.2	13.0 ± 2.6
Wrestling		53 (33:20)	10.2 ± 3.7	25.2 ± 3.8	15.0 ± 4.8
Game	Badminton	22 (11:11)	8.1 ± 1.7	25.4 ± 3.3	17.3 ± 3.7
	Basketball	8 (5:3)	8.8 ± 2.9	25.4 ± 5.0	16.6 ± 5.1
	Beach Volleyball	8 (3:5)	17.6 ± 3.7	26.8 ± 2.8	9.1 ± 4.8
	Football	31 (17:14)	6.2 ± 2.8	24.5 ± 3.7	18.4 ± 4.6
	Handball	22 (10:12)	9.3 ± 4.1	25.5 ± 3.2	16.2 ± 4.2
	Hockey	40 (14:26)	6.2 ± 2.3	24.9 ± 3.8	18.7 ± 4.2
	Rugby	9 (2:7)	11.7 ± 4.7	25.8 ± 3.0	14.1 ± 5.9
	Swimming(Water Polo)	25 (14:11)	10.1 ± 3.6	25.4 ± 3.7	15.3 ± 3.6
	Table Tennis	8 (5:3)	5.1 ± 1.5	22.1 ± 3.6	17.0 ± 3.5
	Tennis	23 (11:12)	4.7 ± 1.8	28.0 ± 4.3	23.3 ± 4.8
Volleyball	11 (3:8)	12.2 ± 1.6	26.0 ± 3.5	13.8 ± 3.7	
Ice Hockey	82 (38:44)	5.8 ± 2.4	24.5 ± 4.0	18.7 ± 4.6	
Target	Archery	19 (10:9)	9.5 ± 2.7	23.6 ± 2.6	14.2 ± 3.4
	Golf	6 (3:3)	9.0 ± 2.9	31.2 ± 7.4	22.2 ± 6.4
	Shooting	32 (24:8)	12.5 ± 3.4	28.0 ± 7.8	15.5 ± 7.6
	Curling	35 (17:18)	9.6 ± 3.5	26.2 ± 3.7	16.6 ± 4.5
Others	Modern Pentathlon	6 (3:3)	11.3 ± 4.5	26.7 ± 1.5	15.3 ± 4.7
	Biathlon	32 (13:19)	11.7 ± 3.3	24.7 ± 2.4	13.0 ± 3.8
	Freestyle Skiing(Moguls)	5 (3:2)	4.0 ± 1.4	21.6 ± 2.2	17.6 ± 1.2
	Nordic Combined	10 (10:0)	8.1 ± 2.6	25.3 ± 5.8	17.2 ± 5.3
	Ski Jumping	13 (10:3)	7.2 ± 3.0	24.4 ± 3.2	17.2 ± 4.5
<b>Total</b>		<b>1,471 (767:704)</b>	<b>9.5 ± 4.8</b>	<b>24.8 ± 4.4</b>	<b>15.3 ± 5.6</b>

Table 3. Characteristics of the “Training period to the podium” within the defined categories of Olympic sports (Güllich & Emrich, 2014<sup>10</sup>; Livingston & Forbes, 2016<sup>16</sup>).

Category	TStarting age (yrs) mean ± SD	Cgs <i>p</i> ( <i>d</i> )	Artistic <i>p</i> ( <i>d</i> )	Combat <i>p</i> ( <i>d</i> )	Game <i>p</i> ( <i>d</i> )	Target <i>p</i> ( <i>d</i> )	Others <i>p</i> ( <i>d</i> )
Cgs (n=690)	13.8 ± 5.5	—	—	—	—	—	—
Artistic (n=173)	16.9 ± 5.7	0.00* (0.56)	—	—	—	—	—
Combat (n=161)	15.0 ± 4.3	0.11 (0.23)	0.01* (0.37)	—	—	—	—
Game (n=289)	17.7 ± 5.1	0.00* (0.72)	0.61 (0.15)	0.00* (0.56)	—	—	—
Target (n=92)	16.1 ± 6.0	0.00* (0.41)	0.82 (0.14)	0.64 (0.22)	0.10 (0.30)	—	—
Others (n=66)	15.0 ± 4.6	0.50 (0.22)	0.13 (0.35)	1.00 (0.00)	0.00* (0.54)	0.82 (0.20)	—

Note: \*,  $p < 0.05$ ; *d*, Cohen's *d*.

Table 4. Characteristics of the “Starting age” within the defined categories of Olympic sports (Güllich & Emrich, 2014<sup>10</sup>; Livingston & Forbes, 2016<sup>16</sup>).

Category	TStarting age (yrs) mean ± SD	Cgs <i>p</i> ( <i>d</i> )	Artistic <i>p</i> ( <i>d</i> )	Combat <i>p</i> ( <i>d</i> )	Game <i>p</i> ( <i>d</i> )	Target <i>p</i> ( <i>d</i> )	Others <i>p</i> ( <i>d</i> )
Cgs (n=690)	10.9 ± 5.3	—	—	—	—	—	—
Artistic (n=173)	6.9 ± 3.4	0.00* (0.80)	—	—	—	—	—
Combat (n=161)	9.5 ± 3.4	0.01* (0.28)	0.00* (0.76)	—	—	—	—
Game (n=289)	7.4 ± 3.8	0.00* (0.71)	0.83 (0.14)	0.00* (0.57)	—	—	—
Target (n=92)	10.6 ± 3.6	0.98 (0.06)	0.00* (1.07)	0.48 (0.32)	0.00* (0.85)	—	—
Others (n=66)	9.7 ± 4.0	0.27 (0.23)	0.00* (0.78)	1.00 (0.06)	0.00* (0.60)	0.82 (0.24)	—

Note: \*,  $p < 0.05$ ; *d*, Cohen's *d*.

プロフィール情報間において有意な相関関係が認められた ( $p < 0.05$ )。特に記録型では、競技開始年齢とトレーニング期間にて強い負の相関関係が認められた (記録型:  $r = -0.72$ ,  $p < 0.001$ )。また、採点型及び標的型では初メダル獲得年齢とトレ

ニング期間に強い正の相関関係が認められた (採点型:  $r = 0.82$ ,  $p < 0.001$ ; 標的型:  $r = 0.82$ ,  $p < 0.001$ )。

Table 5. Characteristics of the “Age of winning the 1st medal” within the defined categories of Olympic sports (Güllich & Emrich, 2014<sup>10</sup>; Livingston & Forbes, 2016<sup>16</sup>).

Category		Age of winning the 1st medal (yrs) mean ± SD	Cgs	Artistic	Combat	Game	Target	Others
			<i>p</i> ( <i>d</i> )	<i>p</i> ( <i>d</i> )	<i>p</i> ( <i>d</i> )	<i>p</i> ( <i>d</i> )	<i>p</i> ( <i>d</i> )	<i>p</i> ( <i>d</i> )
Cgs	(n=690)	24.7 ± 4.0	—	—	—	—	—	—
Artistic	(n=173)	23.8 ± 5.9	0.17 (0.20)	—	—	—	—	—
Combat	(n=161)	24.5 ± 3.7	0.99 (0.05)	0.72 (0.14)	—	—	—	—
Game	(n=289)	25.2 ± 3.9	0.67 (0.13)	0.02* (0.29)	0.64 (0.18)	—	—	—
Target	(n=92)	26.6 ± 5.9	0.00* (0.45)	0.00* (0.47)	0.00* (0.45)	0.06 (0.31)	—	—
Others	(n=66)	24.7 ± 3.4	1.00 (0.00)	0.07 (0.17)	1.00 (0.06)	0.96 (0.13)	0.06 (0.38)	—

Note: \*,  $p < 0.05$ ; *d*, Cohen's *d*.

Table 6. Correlations coefficient between the “Starting age”, “Age of winning the 1st medal” and “Training period to the podium” within the defined categories of Olympic sports (Güllich & Emrich, 2014<sup>10</sup>; Livingston & Forbes, 2016<sup>16</sup>).

Category	Starting age vs Age of winning the 1st medal	Starting age vs Training period to the podium	Age of winning the 1st medal vs Training period to the podium
	<i>r</i> ( <i>p</i> )	<i>r</i> ( <i>p</i> )	<i>r</i> ( <i>p</i> )
Cgs	0.31 (0.00*)	-0.72 (0.00*)	0.43 (0.00*)
Artistic	0.34 (0.00*)	-0.25 (0.00*)	0.82 (0.00*)
Combat	0.25 (0.00*)	-0.55 (0.00*)	0.66 (0.00*)
Game	0.14 (0.00*)	-0.64 (0.00*)	0.67 (0.00*)
Target	0.27 (0.01*)	-0.33 (0.00*)	0.82 (0.00*)
Others	0.24 (0.05*)	-0.70 (0.00*)	0.53 (0.00*)

Note: \*,  $p < 0.05$ ; *r*, Correlation coefficient

#### IV. 考察

本研究では、リオ大会及び平昌大会のメダリスト 1,471 名を対象に、競技開始年齢と初メダル獲得年齢からトレーニング期間を算出し、その特徴について検討した。

その結果、競技開始年齢とトレーニング期間に有意な負の相関関係が認められ、競技開始年齢が低いほどトレーニング期間は長く、競技開始年齢が高いほどトレーニング期間が短くなることが明らかとなった (Table 6)。

また、記録型においては、標的型を除く他の競技分類と比較して、競技開始年齢は高くトレーニング期間が他の競技分類と比較して、短いことが明らかとなった (Tables 3、4)。さらに、記録型では競技開始年齢とトレーニング期間の間に強い負の相関が認められた (Table 6)。記録型に分類された競技には、イギリスやオーストラリアにおいて実施された、短期間で高いパフォーマンス発揮を目指した種目最適 (種目転向) 型 TID プログラムの重点競技に選定されたボートやスケルトン等、多くの競技が含まれていることに加え、15 歳時点やオリンピック競技大会でのメダル獲得後の種目最適化により、オリンピック競技大会のメダル獲得に至った事例がある競技 (陸上競技の棒高跳び、スピードスケート) も含まれていた<sup>3),4),25),26)</sup>。このように、競技開始年齢が高く、トレーニング期間が短い競技分類に属する競技については、短期間で卓越したパフォーマンス発揮を目指す種目最適型の TID プログラム<sup>3),13),25),26)</sup> が適用できる可能性があると考えられる。しかし、我が国で展開されている地方公共団体が主に実施する TID プログラム<sup>13)</sup> と、諸外国の事例<sup>3),25),26)</sup> は対象年齢等において完全に一致していないことから、アスリートが国際競技大会で高いパフォーマンスを発揮するための最適な競技開始年齢や種目最適化のタイミングについては、より詳細な検討が必要である。

本研究のリオ大会及び平昌大会のメダリストの競技開始年齢や初メダル獲得年齢の平均年齢は、ピークパフォーマンス発揮に至った年齢等を報告

した先行研究と比較して同程度の年齢であった<sup>1),8),10),11),21),22)</sup>。また、採点型及び球技型の競技は、他の競技分類と比較して競技開始年齢が低い傾向にあり、トレーニング期間も長い傾向であることが示された。先行研究においても、採点型及び球技型の競技開始年齢は他の競技分類に対して比較的早いことが報告されており<sup>21)</sup>、本研究と同様の見解であった。また、採点型及び球技型の競技では、早期からの専門的なトレーニングにより習得されるスキル (例: 空間認知能力等) があり、早期専門化すること自体が国際競技大会でメダル獲得等の高いパフォーマンスを発揮する要因の一つである可能性があることや、早期に習得されるスキルが種目最適化に有用である可能性も先行研究では言及されている<sup>2)</sup>。一方で、採点型や球技型の競技では、幼児期から高校生期にかけて、一週間当たりのトレーニング時間が、他の競技分類と比較して多いことが報告されていることから<sup>21)</sup>、限られた集団での活動による社会的孤立や過度なトレーニングによるバーンアウト等の早期専門化のデメリット<sup>2)</sup>を他の競技分類と比較して特に留意しておく必要がある。

また、多くの競技分類において、競技開始から 7~10 年 (約 17~20 歳程度) で初めてシニア代表に選出または国際競技大会に出場していることが報告されており<sup>2),10)</sup>、本研究でも全ての競技分類で、競技開始からメダル獲得までに平均 15 年を要していた。このことから、アスリート育成に関わる実践者は、全ての競技分類で、競技開始から国際競技大会での高いパフォーマンス発揮に至るまでの様々な要因と要素<sup>9),14)</sup>を包括的に捉えて、長期的な視点に基づいて段階的にアスリート育成パスウェイ整備に取り組む必要があると考えられる。

以上のとおり、本研究における競技開始年齢、初メダル獲得年齢及びトレーニング期間に関する競技分類別の特徴は、競技別のアスリート育成パスウェイの全体像を捉える上で有用であると考えられる。例えば、我が国で広く実施されている (あるいは、新たに実施される) TID プログラム<sup>13)</sup>の



対象種目や対象年齢の検討、中央競技団体が中長期の強化活動に関する戦略を示す「強化戦略プラン」<sup>6),23)</sup>を策定する上で参考になると考えられる。

最後に、本研究で集計したデータは夏季・冬季オリンピック競技1大会分みのデータであり、競技によって対象者数に偏りがあった。したがって、競技別の特徴を詳細に捉えることは難しく、競技分類別に比較することで傾向を読み取ることが本研究の限界であった (Table 2)。また、競技開始年齢等の年齢のデータについては、整数のデータのみしか得られなかったアスリートがいたことから、本研究では全アスリートのデータを整数値ですべて処理した。本研究の統計処理上及びデータを解釈する上で問題ないと考えられるが、小数点第一位まで収集したほうが、より精緻な年齢のデータとなるため、今後より詳細な研究が望まれる。さらに、競技分類の方法についても、本研究では特定の視点からみた先行研究<sup>10),16)</sup>を参考にしており、検討の余地がある。今後は、本研究で着目したプロフィール情報に加え、アスリート育成パスウェイに関するデータ (トレーニング情報、過去のスポーツ経験歴等) を継続的に収集・分析して、競技開始からメダル獲得に至るまでの過程や軌跡の詳細を競技別に明らかにしていくことが期待される。

## V. 結論

本研究の結果、リオ大会及び平昌大会のメダリスト1,471名における競技開始年齢からオリンピック競技大会でメダル獲得に至るまでの特徴は、以下の通りである。

①競技開始年齢と推定されたトレーニング期間には負の相関関係が認められ、競技開始年齢が低いほどトレーニング期間は長く、競技開始年齢が高いほどトレーニング期間が短かった。

②記録型の競技は、他の競技分類と比較して競技開始年齢が高く、トレーニング期間が短かった。

③採点型及び球技型の競技は、他の競技分類と比較して競技開始年齢が低く、トレーニング期間が長い傾向であった。

文献

- 1) Allen SV, Hopkins WG. Age of peak competitive performance of elite athletes: A systematic review. *Sports Med*, 45: 1431-1441, 2015.
- 2) Baker J. Early specialization in youth sport: A requirement for adult expertise? *High Abil Stud*, 14(1): 85-94, 2003.
- 3) Bullock N, Gulbin J, Martin D, Ross A, Holland T, Marino F. Talent identification and deliberate programming in skeleton: Ice novice to Winter Olympian in 14 months. *J Sports Sci*, 27(4): 397-404, 2009.
- 4) De Bosscher V, Shibli S, Westerbeek H, van Bottenburg M. Successful elite sport policies. *Meyer & Meyer Sport*, 2015.
- 5) Federation Internationale De Natation. Athletes. <https://www.fina.org/athletes?gender=&discipline=&nationality=&name=> (2021年4月14日)
- 6) 藤原昌. 中央競技団体における強化戦略プランの立案手法に関する一考察～東京2020大会後を見据えて～. *Journal of High Performance Sport*, 6: 28-32, 2020.
- 7) Gracenote A Nielsen Company. Podium Japan. <https://podium.infostradasports.com/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=infostrada%5Cpodium%20japan.qvw&lang=en-US&host=QVS%40infostrada> (2021年4月14日)
- 8) Gulbin J, Oldenzel K, Weissensteiner J, Gagne F. A look through the rear view mirror: Developmental experiences and insights of high performance athletes. *Talent Development & Excellence*, 2(2): 149-164, 2010.
- 9) Gulbin J, Weissensteiner J. Functional sport expertise systems. In: Farrow D et al. (Eds.) *Developing sport expertise: Researchers and coaches put theory into practice*. 2nd edition, Routledge, pp.45-67, 2013.
- 10) Güllich A, Emrich E. Considering long-term sustainability in the development of world class

- success. *Eur J Sport Sci*, 14: (S1)S383-S397, 2014.
- 11) Güllich A. International medallists' and non-medallists' developmental sport activities – a matched-pairs analysis. *J Sports Sci*, 35(23): 2281-2288, 2017.
  - 12) 池田郁男. 統計検定を理解せずに使っている人のためにⅢ. *化学と生物*, 51(7): 483-495, 2013.
  - 13) 衣笠泰介, 藤原昌, 和久貴洋, Gulbin J. 我が国におけるタレント発掘・育成に関する取組の変遷. *Sports Science in Elite Athlete Support*, 3: 15-26, 2018.
  - 14) 衣笠泰介, Morley E, 船先康平, 藤原昌, Gulbin J. アスリート育成パスウェイにおける国際モデルのシステムティックレビュー. *Journal of High Performance Sport*, 4: 105-119, 2019.
  - 15) 児島雄三郎, 衣笠泰介. パラリンピック競技の競技開始年齢とメダル獲得年齢の特徴. *Journal of High Performance Sport*, 6: 167-173, 2020.
  - 16) Livingston LA, Forbes SL. Factors contributing to the retention of Canadian amateur sport officials: Motivations, perceived organizational support, and resilience. *Int J Sports Sci Coach*, 11(3): 342-255, 2016.
  - 17) Longo AF, Siffredi CR, Cardey ML, Aquilino GD, Lentini NA. Age of peak performance in Olympic sports: A comparative research among disciplines. *J Hum Sport Exerc*, 11(1): 31-41, 2016.
  - 18) 水本篤, 竹内理. 効果量と検定力分析入門 – 統計的検定を正しく使うために – . 外国語メディア学会 (LET) 関西支部メソドロジー研究部会 2010 年度報告論集, 47-73. 2011.
  - 19) MyInfo 2016. Athlete Biographies. <https://myinfo.rio2016.com> (2016 年 8 月 21 日)
  - 20) MyInfo 2018. Athlete Biographies. <https://myinfo.pyeongchang2018.com> (2018 年 2 月 25 日)
  - 21) 日本オリンピック委員会 情報・医・科学専門部会 情報・科学サポート部門. 「トップアスリート育成・強化支援のための追跡調査」報告書〈第二報〉. 日本オリンピック委員会, 2019.
  - 22) 日本オリンピック委員会 情報・医・科学専門部会 情報・科学サポート部門. 「トップアスリート育成・強化支援のための追跡調査」報告書〈第三報〉. 日本オリンピック委員会, 2020.
  - 23) 日本オリンピック委員会, 日本障がい者スポーツ協会 日本パラリンピック委員会, 日本スポーツ振興センター. 強化戦略プラン策定のためのガイドブック. 日本オリンピック委員会, 日本障がい者スポーツ協会 日本パラリンピック委員会, 日本スポーツ振興センター, 2018.
  - 24) 日本スポーツ振興センター. 「キャリアデザイン形成支援プログラム」における「スポーツキャリア形成支援体制の整備に関する実践研究」. 日本スポーツ振興センター. 2015.
  - 25) 日本スポーツ振興センター. ナショナルタレント発掘・育成 (NTID) 基本計画書 (第二稿). 日本スポーツ振興センター, 2017.
  - 26) UK Sport. Talent ID. <https://www.uksport.gov.uk/our-work/talent-id> (2021 年 4 月 14 日)
  - 27) Vaeyens R, Güllich A, Warr C, Philippaerts R. Talent identification and promotion programmes of Olympic athletes. *J Sports Sci*, 27(13): 1367-1380, 2009.
  - 28) PyeongChang 2018. Athletes & Teams. <https://web.archive.org/web/20180228004046/https://www.pyeongchang2018.com/en/game-time/results/OWG2018/en/general/athletes.htm> (2018 年 2 月 25 日)
  - 29) 山田剛史, 杉澤武俊, 村井潤一郎. R によるやさしい統計学. オーム社, 2008.