

令和元年6月26日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2016～2018

課題番号：16H03237

研究課題名（和文）成長期男女サッカー選手の成熟度を考慮した運動能力発達と成熟度簡易評価指標の検討

研究課題名（英文）The influence of maturity status on development of motor ability in adolescent male and female soccer players, and investigating practical indicator for maturity status.

研究代表者

広瀬 統一（Hirose, Norikazu）

早稲田大学・スポーツ科学学術院・教授

研究者番号：00408634

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,470,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は成長期男女サッカー選手の形態と運動能力が発達する時期を、身長発育急増（PHVA）で分けした成長段階を用いて明らかにすることを主目的とした。PHVA評価指標の検討と、各年齢の運動能力リファレンスデータ確立も目的とした。本研究の結果、跳躍能力はPHVA年齢の1年後（女子）や2年後（男子）に変化し、除脂肪体重の変化以外の要因も影響すること、方向転換能力はPHVA前に変化し、減速能力向上が主に影響すること、間欠的運動能力の変化はPHVA区分で差がないことが明らかとなった。また、PHVA推定式のMaturity Offset法はPHVAを高く見積もり、補正が必要であることが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

成長期の男女サッカー選手の各種運動能力の発達はすべて成長段階によって異なると考えられてきたが、実際にはその年間発達が成長段階の影響を受けるものと受けにくいものに分類できることが明らかとなり、今後の発育発達研究に新たな分析視点をもたらしたことは学術的に意義深い。特にパワー系能力はPHVA以降に発達することが示され、この時期に焦点を当てたトレーニング指針作成に貢献できる点で臨床上の有用性は高いと考える。さらに既存のMaturity Offset法は日本人の場合、低年齢ではPHVAを低く見積もる（早熟傾向）ため、値を補正する必要性を明らかにしたことも臨床上は意義深いと考える。

研究成果の概要（英文）：The primary purpose of this study was to investigate the relation between development of motor-ability and individual maturation, which was evaluated by using peak height velocity age (PHVA) in adolescent male and female soccer players. Secondly, we aimed to investigate the reliability and validity of "maturity offset method" which estimate PHVA. In addition, we aimed to establish reference data of motor-ability of youth soccer players. The results of this study showed that jump ability developed after one-year post-PHVA in females and two years post-PHVA in males, and changes in lean body mass had no correlation. The change of direction ability developed during pre-PHVA, with the effect of the improvement of deceleration ability. On the other hand, there were no differences in intermittent exercise ability among each maturation stage. Lastly, the study found that the maturity offset method has low reliability for Japanese children.

研究分野：アスレティックトレーニング

キーワード：発育発達 成熟度 運動能力 PHVA Maturity Offset サッカー

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

## 1. 研究開始当初の背景

研究開始当初(2015年)に国際オリンピック委員会(IOC)より成長期アスリートの「科学的根拠に基づく体力・運動能力向上プログラム」と「個人の成長度を考慮したトレーニング」を確立する重要性が提言された(Baergeron et al., 2015)。一方で、それまでの国内外の研究動向をみると、成長期アスリートの成長度(成熟度)を考慮した運動能力の発達に関する研究は限られていた。さらに成長期の運動発達に性差があるにも関わらず、先行研究の多くが男子を対象としており、女子アスリートに関する情報が決定的に不足していることも指摘されていた(Stolen, 2010)。加えて、成熟度を考慮したトレーニング計画立案には、誰もが使用可能な個人の成熟度の簡易評価指標が必要であり、これまでに Maturity Offset 法と呼ばれる身長、座高、脚長をもとにした身長成長急増期(PHVA)算出法が開発されていたが(Milward et al., 2002)その有用性について本邦では十分に検討されておらず、さらには運動能力の変化とどのように関連するかについても十分な検討がなされていなかった。

これらを背景とし、IOCで提言されているように「個人の成長を考慮しながら、科学的根拠に基づいて成長期アスリートの体力・運動能力を向上させる」には、日本人成長期アスリートの発育発達の特徴を個々の成熟度を加味して明らかにすること、そして簡便な成熟度評価指標を検討することが必須であり、スポーツ現場だけでなく、臨床研究としても学術的に非常に意義があると考えられ、研究実施に至った。

## 2. 研究の目的

本研究は成長期男女サッカー選手の運動能力の発達の性差を検討し、成熟度を加味した変化の特徴を明らかにすることを目的とした。また、アスリートの簡便な成熟度評価指標の検討を行った。さらに、運動能力向上のための指針作成において用いるためのリファレンスデータの基礎を構築することも二次的な目的とした。

## 3. 研究の方法

### 研究1: 成長期男女サッカー選手の運動能力の横断的变化とリファレンスデータ基礎構築

対象はJリーグ下部組織、Jリーグトップチーム、サッカー女子ナショナルトレセン・エリート、なでしこリーグに所属する男子サッカー選手144名(13.0歳~18.8歳および成人)、女子サッカー選手671名(12.3歳~18.8歳および成人)とした。測定項目はスプリント(男子:10・30・50m、女子:10・40m)、10m×5方向転換走(COD)、5段跳び(Bounding)、間欠的運動能力としてYo-Yo Intermittent Recovery Test(Yo-Yo IR、男子:Level 2、女子:Level 1)とした。年代間比較には一元配置分散分析と事後検定としてBonferroniテストを用い、統計学的有意水準は危険率5%未満とした。

### 研究2: 成長期男女サッカー選手の運動能力の縦断的变化と成熟度の関係

対象はJリーグアカデミーに所属する成長期男子サッカー選手(10.2歳~14.8歳)延べ211名、なでしこリーグアカデミーに所属する成長期女子サッカー選手(12.2歳~16.8歳)62名のうち3年間の追跡可能であったそれぞれ197名、24名を対象とした。事前に質問紙を用いて得ていた6歳から12歳までの6年間の身長変化をもとにBTT法(AUXAL3.0、Scientific software international社)にて最大身長増加年齢(PHVA)を算出し、暦年齢からPHVAを引いた値をもとに $-2.0 < PHA < -1.0$ 歳に該当していた選手をPre群、 $-1.0 < PHA < 0$ 歳に該当していた選手をPre2群、 $0 < PHA < 1.0$ 歳に該当していた選手をPost群、 $1.0 < PHA < 2.0$ 歳に該当していた選手をPost2群、 $PHVA > 2.0$ 歳をPost3群の5群に分類した。尚、男子ではPost3群が、女子ではPre2群およびPre群が対象者に含まれていなかった。測定項目は身長、体重、体脂肪率、除脂肪体重に加え、スプリント(男子:10・50m、女子:10・40m)、10m×5方向転換走(COD)、5段跳び(Bounding)、Yo-Yo IR(男子:Level2、女子:Level1)、女子選手においてはスクワットジャンプ(SJ)、カウンタームーブメントジャンプ(CMJ;腕振りなし、腕振りあり)を測定した。年間変化量の成長Phase間比較には一元配置分散分析と事後検定としてBonferroniテストを用い、統計学的有意水準は危険率5%未満とした。

### 研究3: 方向転換動作の変化における性差、年齢差、成熟度差の検討

#### 3-1. 横断的变化

対象は男子中学生サッカー選手40名(年齢 $13.3 \pm 0.6$ 歳)、女子中学生から大学生のサッカー選手18名(平均 $16.2 \pm 2.3$ 歳)であった。測定課題は、男子は5m×2方向転換走、女子は10m×5方向転換走とし、実施中の3次元動作解析を行った。動作解析時のマーカーは頭頂、両側頭部、第7頸椎棘突起、胸骨柄、両肩峰、両上腕骨外側上顆、両尺骨茎状突起、両第3中手骨頭、両上前腸骨棘、両上後腸骨棘、両腸骨凌上部、両大転子、両大腿骨外側上顆、両大腿骨内側上顆、両脛骨粗面、両内果、両外果、両踵骨上・下、両踵骨外側面、両第5中足骨頭、両第2中足骨頭、の計41点に貼付した。方向転換動作時の切り返し足の反対足着地時から切り返し足着地時までを減速期、切り返し足着地時から膝関節最大屈曲時までを停止期、膝関節最大屈曲時から切り返し足離地時までを再加速期とし、各期の膝・股関節角度、重心位置、そしてこれらの各期間の変化量を測定した。また、事前に過去5年間の身長変化からBTT法(AUXAL3.0、Scientific software international社)を用いてPHVAを算出した。これらを説明変数、往復走タイムを独立

変数として重回帰分析をおこなった。統計学的有意水準は危険率 5%未満とした。

### 3-2. 縦断的变化

対象は健全な 13 歳から 15 歳の男子中学生サッカー選手 25 名とした。対象者を事前に過去五年間の身長データから BTT 法 (AUXAL3.0、Scientific software international 社) を用いて算出した PHVA より、第 1 回の測定時の年齢と PHVA の差が - 0.5 歳未満を Pre PHVA 群(以下 Pre 群)7 名、- 0.5 歳以上 0.5 歳以下を Middle PHVA 群(以下 Mid 群)10 名、1.0 歳以上を Post PHVA 群(以下 Post 群)8 名に分類した (表 1)。

表 1 : PHVA の群分け基準

初回測定時年齢 < PHVA-1 歳	Pre PHVA
PHVA-1 歳 < 初回測定時年齢 < PHVA-0.5 歳	
PHVA-0.5 歳 < 初回測定時年齢 < PHVA	Mid PHVA
PHVA < 初回測定時年齢 < PHVA+0.5 歳	
PHVA+0.5 歳 < 初回測定時年齢 < PHVA+1.0 歳	除外
PHVA+1.0 歳 < 初回測定時年齢 < PHVA+1.5 歳	Post PHVA
PHVA+1.5 歳 < 初回測定時年齢 < PHVA+2.0 歳	
PHVA+2.0 歳 < 初回測定時年齢	

測定項目は除脂肪量、膝関節伸展・屈曲等速性筋力、垂直跳び(以下 VJ)、股関節の関節可動域、5m×2 タイム(以下 5m×2)及び方向転換動作の 3 次元動作解析とした。マーカー貼付位置は横断研究と同様とした。解析項目は股関節、膝関節、足関節、体幹の角度とし、解析区間は方向転換を行う前の左足接地時から方向転換を行った後の左足離地時とし、各足の接地時・停止時の角度及び各足接地時から停止時までの角度変位量を算出した。角度変位量については接地～停止までの時間で除すことで単位時間あたりの変位量を算出した。時系列変化については、接地から停止及び停止から離地までの時間をそれぞれ 100%として算出した。尚、接地と離地の時点を記録するために 3 枚の床反力計 (KISTLER 社製 スイス)を用いて、サンプリング周波数 1000Hz として動作中の床反力を記録した。動作課題は十分な練習後に最大努力で 3 回行い、タイムが最も速かったものを採用した。上記の測定を 1 年のインターバルをはさみ 2 回行った。統計解析は、5m×2 及び身体的項目について二元配置分散分析(2 回の測定×3 群間)を行い、交互作用が認められた場合は Bonferroni の多重比較検定を、測定時期のみに有意な主効果を認めた場合は対応のある t 検定を行った。また 5m×2 に有意な差が見られた群について、変化量との関連因子を重回帰分析にて検討した。いずれも統計学的有意水準は危険率 5%未満とした。

### 研究 4 : Maturity Offset 法の信頼性と運動能力との関係の検討

対象は小学校 6 年生 (11.5 - 12.5 歳) の成長期サッカー選手 61 名とした。身長、体重、座高を測定し、暦年齢とともに Maturity Offset 値に暦年齢を加え、PHV 年齢を算出した。また、各学校で行われている定期健康診断時の身長をアンケート調査により過去 5 年分を得て、AUXAL3.0 (Scientific software international 社) を用いて BTT 法による PHV 年齢を推定した。さらに運動能力と MO 値に加え、左手関節のレントゲン写真から Tanner-Whitehouse2 法の Radius-Ulna-Short bone (RUS)スコアで評価した成熟度との関係を検討するために、10m・40m 走タイム、5 段飛びを測定した。MO 値と BTT 法、および MO 値・RUS スコア・運動能力の関係はピアソン相関係数を用いて分析した。統計学的有意水準は危険率 5%未満とした。

## 4 . 研究成果

### 研究 1 : 成長期男女サッカー選手の運動能力の横断的变化とリファレンスデータ基礎構築

男子サッカー選手の 13 歳時の 30m・50m スプリントおよび COD は 14 歳以降の選手よりも低値を示し、10m スプリントおよび Bounding は 15 歳以降の選手よりも低値を示した ( $p<0.05$ )。またスプリントはすべての距離で 13 歳と 14 歳以外の年齢群では成人選手との差がない一方で、COD と Bounding は 16 歳まで成人選手よりも低値を示した ( $p<0.05$ )。尚、Yo-YoIR2 は 13 歳以外では成人選手との差が観られなかった。(表 2)

女子サッカー選手の 12 歳時の 40m スプリントと COD はすべての年齢群よりも低値をしめし、同年齢群の 10m スプリントと Bounding は 14 歳以降の年齢群よりも低値をしめした ( $p<0.05$ )。また、スプリントはすべての距離で 13 歳および 14 歳のみ成人値よりも低値を示す一方で、COD、Bounding、Yo-Yo IR1 はすべての年齢群で成人値よりも低値を示した ( $p<0.05$ )。(表 3)

### 研究 2 : 成長期男女サッカー選手の運動能力の縦断的变化と成熟度の関係

男子サッカー選手において、身長は Pre2 群が他の 3 群よりも有意に変化量が大きく ( $p<0.05$ )、Post2 群よりも Pre2 および Post 群も有意に変化量が大きかった。体重は、Post2 群が他の 3 群よりも有意に低い変化量を示した ( $p<0.05$ )。50m スプリントは、Pre2 群が Post2 群よりもタイムが有意に向上していた ( $p<0.05$ )。5 段跳びは、Post2 群が Post 群、Pre2 群よりも有意に跳躍距離が向上していた ( $p<0.05$ )。その他の測定項目について群間で有意差は認められなかった。こ

これらの結果から、Post2 群は体格変化が少ないのに対して 5 段跳びの年間変化が著しい。このことは筋量以外の要因が跳躍能力向上に影響している可能性を示唆する。また 50m スプリントは Pre2 群の能力向上が Post2 よりも、50m スプリントスピードはピッチとストライドの掛け合わせが影響するが、この時期の身長および体重変化が Post2 よりも著しいことが影響している可能性が示唆される。

一方女子サッカー選手においては身長、体重、除脂肪体重、CMJ（腕振り）に群間差が認められ、身長および除脂肪体重変化量は Post 群と Post2 群が Post3 群よりも大きく、体重変化量は Post 群が最も大きかった。CMJ（腕振り）は Post 群が Post2 群よりも大きかった。一方、その他の項目には群間差が認められなかった。このことから、PHVA 後の 1 年間で CMJ（腕振り）は大きく変化すること、そしてその変化は体重や除脂肪体重の増加だけでない可能性が示された。

表 2 . エリート男子サッカー選手の形態、運動能力の横断的变化

	13 yr-old	14 yr-old	15 yr-old	16 yr-old	17 yr-old	18 yr-old	Adult
N	12	30	11	11	21	15	44
10m-sprint (s.)	1.96±.08 <sup>15,16,17,18,A</sup>	1.90±.12 <sup>17,A</sup>	1.82±.08	1.83±.07	1.81±.09	1.82±.09	1.78±.09
30m-sprint (s.)	4.79±.20 <sup>14,15,16,17,18,A</sup>	4.56±.23 <sup>17,18,A</sup>	4.39±.13	4.36±.16	4.32±.19	4.30±.18	4.22±.15
50m-sprint (s.)	7.65±.32 <sup>14,15,16,17,18,A</sup>	7.09±.64 <sup>A</sup>	6.91±.21	6.80±.25	6.77±.28	6.72±.28	6.57±.24
COD (s.)	12.57±.44 <sup>14,15,16,17,18,A</sup>	11.99±.40 <sup>16,17,18,A</sup>	11.71±.18 <sup>7,A</sup>	11.40±.24 <sup>A</sup>	11.18±.36	11.24±.36	10.99±.41
Bounding (m)	10.05±.45 <sup>15,16,17,18,A</sup>	10.82±.67 <sup>16,17,18,A</sup>	11.24±.80 <sup>17,18,A</sup>	11.95±.65 <sup>A</sup>	12.29±.56	12.42±.72	12.78±.55
Yo-Yo IR (m)	-	711±166 <sup>A</sup>	924±215	900±171	915±198	1056±143	972±292

表 3 : 女子エリートサッカー選手の運動能力の横断的变化

Age	12yr-old	13yr-old	14yr-old	15yr-old	16yr-old	17yr-old	18yr-old	Adult
N	222	147	59	98	36	40	47	22
10m-sprint	2.09±.08 <sup>14,15,16,17,18,A</sup>	2.07±.08 <sup>15,16,17,18,A</sup>	2.04±.08	2.03±.08	2.01±.08	2.01±.08	2.02±.08	2.00±.10
40m-sprint	6.53±.27 <sup>13,14,15,16,17,18,A</sup>	6.41±.23 <sup>16,17,18,A</sup>	6.33±.23	6.33±.25	6.20±.21	6.25±.24	6.29±.27	6.16±.21
COD	12.63±.48 <sup>13,14,15,16,17,18,A</sup>	12.49±.39 <sup>14,15,16,17,18,A</sup>	12.01±.41 <sup>A</sup>	11.97±.35 <sup>A</sup>	11.97±.27 <sup>A</sup>	11.96±.37 <sup>A</sup>	12.03±.39 <sup>A</sup>	11.46±.24
Bounding	9.42±.63 <sup>14,15,16,17,18,A</sup>	9.60±.58 <sup>14,15,16,17,18,A</sup>	9.92±.59 <sup>A</sup>	9.93±.61 <sup>A</sup>	10.12±.71 <sup>A</sup>	10.25±.60 <sup>A</sup>	10.27±.63 <sup>A</sup>	10.84±.47
Yo-Yo IR	1120±352 <sup>13,16,17,18,A</sup>	1310±385 <sup>A</sup>	1254±326 <sup>A</sup>	1249±347 <sup>A</sup>	1399±399 <sup>A</sup>	1318±426 <sup>A</sup>	1436±332 <sup>A</sup>	1715±409

### 研究 3 : 方向転換動作の変化における性差、年齢差、成熟度差の検討

#### 3-1. 横断的变化

往復走タイムの関連因子として男子では減速期の重心速度変位量 ( $\beta=0.520$ ) 及び左足離地時重心速度 ( $\beta=0.372$ ) が抽出され、女子では重心変位量が抽出された ( $p<0.05$ )。これらは減速期に重心速度を急激に減速させること、あるいは重心位置を急激に下げることが方向転換速度を速めることに貢献することを示すものと考えられた。一方、年代間および成熟度間で比較すると、これらの要因は年齢依存的に変化し、男子において身長急増期 (PHVA) 前では減速期の重心高変位量が影響し、これを生み出すものとして膝関節屈曲筋群の遠心性収縮力が影響している可能性が示唆された。一方、PHV 中には重心速度変位量が大きいものほど方向転換速度が速いことが示され、これを生み出すものとして足関節および膝関節の屈曲角度変位が影響している可能性が示唆された。これらのことは PHVA 前では筋機能変化が動作の変化に貢献するなど、成長段階によって方向転換速度の向上因子が異なる可能性を示唆するものである。

#### 3-2. 縦断的变化

5m×2 は Pre 群と Mid 群で有意な向上が認められた ( $p<0.05$ ) (表 4)。Pre 群において重回帰分析の結果、5m×2 変化量に関係する因子として左足接地～停止での重心高変位量が抽出され ( $\beta=0.836$ ,  $p<0.05$ )。これに対して重心速度変位量、右膝関節屈曲遠心性筋力 60deg/sec が有意な強い相関関係を示した ( $r=0.776$ ,  $r=-0.800$ ,  $p<0.05$ )。Mid 群において重回帰分析の結果、5m×2 変化量に関係する因子として左足接地～停止での重心速度変位量が抽出され ( $\beta=0.813$ ,  $p<0.05$ )。これに対して左膝関節屈曲角度変位量、左足関節背屈角度変位量が有意な強い相関関係を示した ( $r=-0.756$ ,  $r=-0.879$ ,  $p<0.05$ )。また、左膝関節屈曲遠心性筋力 60deg/sec に有意な低下が見

られた。Post 群においては 5m×2 に有意な向上が見られず、左膝関節伸展及び屈曲遠心性筋力 180deg/sec に有意な低下が見られた。

これらから方向転換能力は PHVA より前及び PHVA の時期に大きく発達し、その後は発達による向上が見られなくなることが示唆された。方向転換能力の発達要因について、Pre 群においては重回帰分析によって左接地～停止での重心高変位変化量が抽出され、これに対して重心速度変位量、右膝関節屈曲遠心性筋力 60deg/sec ( $r=0.776$ ,  $r=-0.800$ ) が関連することが示され、PHVA の前の時期においては遠心性筋力の向上が減速期の急激な重心高低下を可能とし、方向転換能力の向上につながった可能性が推察された。一方 Mid 群では左足接地～停止での重心速度変位変化量が方向転換の遅速に影響し、これに対して左膝関節屈曲角度変位量、左足関節背屈角度変位量 ( $r=-0.756$ ,  $r=-0.879$ ,  $p<0.05$ ) が有意な強い相関関係を示したことから、PHVA 中では膝関節及び足関節をより急激に屈曲させる事でより急激な減速が可能になったことが方向転換能力の向上につながりこれには筋力の発達は関連しないことが示された。

表 4：各測定項目の Pre, Post 値と年間変化量 (\*  $p<0.05$ )

		Pre	Post	$\Delta$
5m x 2 (s.)	Pre	3.06 (.11)	2.88 (.11)*	-.18 (.07)
	Mid	3.04 (.15)	2.87 (.09)*	-.16 (.16)
	Post	2.96 (.06)	2.88 (.10)	-.08 (.15)

#### 研究 4：Maturity Offset 法の信頼性と運動能力との関係の検討

対象とする児童の各種測定項目の平均値を表 5 に示す。MO 法と BTT 法で推定した PHV 年齢の関係をみると、両者には強い相関関係が認められた ( $r=0.728$ ,  $p<0.05$ ) (図 1)。次に MO 値および RUS スコアと各種運動能力との関係をみると、両者ともに 40m 走タイムや 5 段跳びとは強い相関が認められたものの、10m 走タイムには相関が認められなかった (表 6)。また、各種運動能力と RUS スコアおよび MO 値との間の相関係数は近似していた。これらの結果から、MO 法は本邦男児の PHVA 評価方法として信頼性は一定程度あるものの、低年齢においては補正の必要があることが示された。

表 5：測定項目の平均値±標準偏差

CA ( yrs.-old )	RUS Score	10m-sprint ( s. )	40m-sprint (s.)	Bounding (m)
12.2 ± .3	443 ± 109	2.02 ± .09	6.35 ± .25	9.4 ± .6

表 6：Maturity Offset 値および RUS スコアと運動能力の相関関係 (\*  $p<0.05$ )

	10m-sprint	40m-sprint	Bounding	VMA
Maturity Offset	-0.16	-0.45*	0.66*	-0.11
RUS Score	-0.23	-0.54*	0.64*	0.07

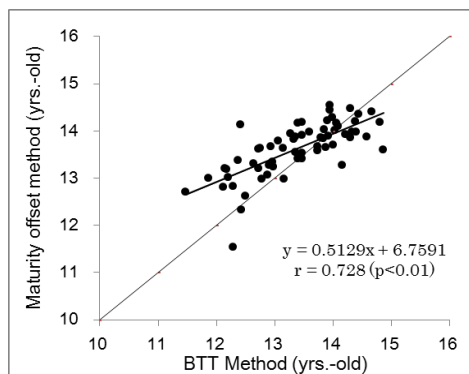


図 1：Maturity Offset 法および BTT 法で推定した PHV 年齢の関係

## 5. 主な発表論文等

### 〔雑誌論文〕(計 4 件)

1. Malina RM, Coelho-E-Silva MJ, Figueiredo AJ, Philippaerts RM, **Hirose N**, PenaReyes ME, Gilli G, Benso A, Vaeyens R, Deprez D, Guglielmo LGA, Buranarugsa R. (2018). Tanner-Whitehouse skeletal ages in male youth soccer players; TW2 or TW3? Sports Med, 48(4), 991-1008. (査読有)
2. 松田匠生, 福林徹, **広瀬統一**. (2018). 大学生男子サッカー選手における方向転換動作の動作方向が足底圧分布に与える影響. 日本アスレティックトレーニング学会誌, 3(2), 159-164. (査読有)
3. Sekine Y, **Hirose N**. (2017). Cross-sectional comparison of age-related changes in the quadriceps femoris in Japanese basketball players. Int J Adolesc Med Health, 23. Epub. (査読有)
4. 柳下幸太郎, **広瀬統一**. (2016). 骨盤傾斜の変化が動作開始速度に及ぼす影響. 日本アスレティックトレーニング学会誌, 2(1), 37-43. (査読有)

### 〔学会発表〕(計7件)

1. 広瀬統一. (2019). 成長期サッカー選手の体格および運動能力の年代変化と成熟度別年間変化. NSCA Japan Strength & Conditioning Conference.
2. 関根悠太, 広瀬統一. (2019). 異なる年代および成熟度の男子アスリートにおけるホルモン濃度の比較. NSCA Japan Strength & Conditioning Conference.
3. Ito R, Hirose N. (2018). Relationship among biological maturation, anthropometry and motor ability in youth soccer players. 23<sup>rd</sup> annual congress of European College of Sport Science.
4. Sekine Y, Hirose N. (2018). Longitudinal changes of the quadriceps muscle thickness and jump performance in Japanese adolescent boys. 23<sup>rd</sup> annual congress of European College of Sport Science.
5. 中村隼人, 広瀬統一. (2017). 成長期サッカー選手における方向転換能力発達要因の検討. 5<sup>th</sup> NSCA International Conference.
6. Hirose N, Mariano R, Shimada M. (2017). Two-year change in anthropometric and motor ability values in youth female soccer players. 5<sup>th</sup> NSCA International Conference.
7. 広瀬統一. (2017). 女子サッカー選手のタレント識別と育成. 5<sup>th</sup> NSCA International Conference. (Invited Speaker)

### 〔図書〕(計3件)

- 広瀬統一 (監訳; Brewer C 著). アスレティック・ムーブメント・スキル, NAP, 2018.
- 広瀬統一 (監訳; Bangsbo J, Andersen JL 著). パフォーマンス向上に役立つサッカー選手のパートレーニング, 大修館書店, 2018.
- 広瀬統一, 菅澤大我. サッカー ボールを使ったフィジカルトレーニング, ベースボールマガジン社, 2016.

### 〔産業財産権〕

特になし

### 〔その他〕

ホームページ等

子どものトレーニング応援サイト (<https://kodomotore.com/>)

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

なし

### (2) 研究協力者

研究協力者氏名：鳥居俊

ローマ字氏名：Suguru Torii

研究協力者氏名：小野高志

ローマ字氏名：Takashi Ono

研究協力者氏名：笹木正悟

ローマ字氏名：Shogo Sasaki

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。