中学生期におけるトップ野球選手の成熟度

勝亦 陽一¹ 設楽 佳世² 飯田悠佳子³
鳥居 俊⁴ 高井 洋平⁵ 平野 裕一⁶

Characteristics of biological maturity in top junior baseball players

Yoichi Katsumata¹, Kayo Shitara², Yukako Iida³, Suguru Torii⁴, Youhei Takai⁵
and Yuichi Hirano⁶

abstract

The purpose of this study was to clarify the biological maturity of top junior baseball players in relation to Peak height velocity (PHV) ages and birth month. The subjects were 25 junior high schools (TOP) with high competition level and 30 standard baseball players (BB). Using the proportional distribution method, the PHV age was calculated as an index of biological maturity. Consequently, the PHV age of TOP group (12.3 ± 0.7 years) was significantly lower than the BB group (13.0 ± 0.8 years). The birth month distribution was different between the two groups. 84% of the TOP group and 56% of BB group were born between April and December, suggesting that TOP group matures earlier than the BB group by 0.9 years.

Key words : biological maturity, baseball, junior high school students, peak height velocity, birth month
生物学的成熟度, 野球, 中学生, PHV 年齢, 生まれ月

I 緒 言

競技力の高い選手を育成するには、スポーツ種目にあった身体適性を備えた人材を発掘することが重要である。野球競技は、日本の中でも競技人口が多く、小・中学生期の世界大会や全国大会で勝利するために競技力の高い選手を選抜すること多いことから、ジュニア選手の選抜基準は大き

な課題である。

野球競技において、速いボールを投げることは、試合の勝敗を大きく左右する投手だけでなく、いずれのポジションにおいても重要な能力である。リトルリーグに所属する野球競技選手を対象に投球スピードと身長との関係を縦断的に検討した石田（2003）は、身長の増加に応じて投球スピードが速くなることを報告している。また、投球エネ

¹東京農業大学

²国立スポーツ科学センター

³駿河台大学

⁴早稲田大学

⁵鹿屋体育大学

⁶法政大学

¹Tokyo University of Agriculture

²Japan Institute of Sports Sciences

³Surugadai University

⁴Waseda University

⁵National Institute of Fitness and Sports in KANOYA

⁶Hosei University

ルギーを予測する体力要素は、BMI、立ち幅跳び、10 m スプリントタイムおよび握力 (Nakata et al., 2013) である。このような背景から、ジュニア野球選手を発掘する基準は、競技力に直接的に関係している投球スピード、およびそれに関連する体力要因とすることが多い。しかしながら、中学生期の男子は、身長の間年変化量が最も大きい (三野・成山, 1996) ため、生物学的な身体の成熟度 (以下、成熟度とする) にも大きな個人差がある。また、成熟度は、運動能力 (Beunen et al., 1981) および筋力の発達 (松浦, 1977) に影響することから、ジュニア選手を評価・育成する基準として、成熟度を考慮する必要がある。

Jリーグアカデミーに所属するジュニアサッカー選手を対象とした研究では、競技レベルの高い男子サッカー選手の骨年齢から評価した成熟度が平均もしくは早熟傾向にあること示している (広瀬・平野, 2008)。一方、ジュニア野球選手を対象に、身長の縦断的資料から成熟度を検討した調査によると、中学生男子野球選手の身長が最も増加する (Peak height velocity : PHV) 年齢は、12.9 歳であり、日常的にスポーツを行っていない中学生男子と有意な差がない (三野・成山, 1996)。しかしながら、この研究では対象とした選手の競技レベルが明らかにされていない。以上のように、ジュニア野球選手の成熟度と競技レベルとの関連についてはこれまでのところ明らかにされていない。

日本の野球競技では、基本的に年齢層別 (小・中学校および高等学校別) に大会が開催される。そのため、特に同学年内における生まれ月の相違は、大会時の暦年齢だけでなく、成熟度の個人差に影響を与える。生まれ月の相違が運動能力差および選手選抜に与える影響 (相対的年齢効果) は、発育期において大きく、年齢を重ねるほど小さくなると考えられる。しかしながら、プロ選手の生まれ月には偏りがあり、特に4-9月に多い (岡田, 2004)。また、野球は、日本において競技人口が多い競技の一つであるが、相対的年齢効果は、競技人口が多いほど現れやすい (Musch and Grondin, 2001)。以上の結果を考慮すると、競技力が高い発育期の男子野球選手では、生まれ月に偏りがみられる可能性が高い。そのことは競技力の異なる

選手間の身長の相違を生む要因となる可能性がある。発育期の野球選手では身長の増加と投球スピードの増加に関連がある (石田, 2003) ことを考慮すると、競技レベルの高い野球選手の成熟度を生まれ月の観点から明らかにすることは、選手を選抜していくうえで重要な資料となる。しかしながら、これまでに発育期の競技力が高い男子野球選手の生まれ月分布、さらには成熟度との関連から検討した例はない。

以上のことから、本研究は、中学生期の競技力が高い男子野球選手 (トップ野球選手) の成熟度について、PHV 年齢および生まれ月の観点から明らかにすることを目的とした。

II 方 法

1. 被検者

55名の中学生男子野球選手を対象とし、競技成績を基準に2群に分けた。1つは中学全国大会に出場した投手25名 (TOP群) とした。TOP群は、市区町村の選抜チームに選出され、全国大会に出場した投手、または中学校単位のチームとして全国大会に出場した投手のいずれかであった。TOP群の投手は、相手に得点を与えない、試合に勝利するための高い競技力を有していると判断できるため、中学期の男子野球選手の中で、競技成績および競技力ともに最も優れた野球選手と考えられる。一方、TOP群の対象群は、野球競技経験が2年以上かつ都道府県以上の大会に出場していない野球選手28名 (BB群) とした。被検者の身体特性、年齢、競技開始年齢および投球スピードを表1に示した。なお、競技開始年齢は、TOP群とBB群との間に有意な差がみられなかった。また、BB群の身長、体重、投球スピードおよびPHV年齢について、対象者の少なかった捕手を除いてポジション間の比較を行ったが、統計的に有意な差はみられなかった。

本研究では、すべての被検者および保護者に研究の目的および意義について書面による説明を行った上で研究参加への同意を得た。また、本研究の実施については、選手が所属するチームの監督または部長に同意を得た。本研究の実施については東京農業大学の倫理委員会の許可を得た。

表 1 被検者の年齢、競技開始年齢、身体特性および投球スピード

群	TOP	BB	BB 群			
			ポジション別			
ポジション	投手	全体	投手	捕手	内野手	外野手
n	25	28	7	2	13	6
年齢 (歳)	14.7 (0.3)	14.5 (0.3)	14.7 (0.3)	14.8 (0.2)	14.3 (0.3)	14.6 (0.3)*
競技開始年齢 (歳)	8.2 (1.4)	8.7 (1.8)	8.4 (1.5)	7.5 (1.4)	8.9 (2.0)	9.0 (1.8)
身長 (cm)	173.4 (5.0)	168.0 (6.4)	168.4 (6.7)	176.8 (2.4)	166.9 (6.8)	167.0 (4.5)*
体重 (kg)	66.3 (6.3)	55.5 (8.5)	56.3 (7.2)	59.5 (7.8)	55.6 (8.3)	52.8 (11.5)*
PHV 年齢 (歳)	12.3 (0.7)	13.0 (0.8)	12.8 (0.5)	13.5 (0.2)	12.9 (1.1)	13.1 (0.7)*
投球スピード (m/s)	34.5 (1.6)	29.9 (2.5)	31.7 (1.6)	31.1 (0.8)	29.0 (2.8)	29.2 (1.8)*

* : 群間に有意な差 ($p < 0.05$)

年齢は中学3年生4月時の値、身長および体重は、投球スピードの計測時期の値を記載

2. 身長および生まれ月の調査および投球スピードの計測

被検者には、6-14歳の間における身長の縦断的データおよび生年月日を調査用紙に記入するよう指示した。データは、毎年度4月以降に各学校で実施している健康診断での測定結果とし、0.1 cm単位で記入させた。投球スピード計測時の身長は、BB群では実測した。一方、TOP群は実測が困難だったため、被検者に学校の保健室で計測するよう指示した。

競技力の指標として投球スピードを計測した。TOP群は、中学生を対象に軟式B号球を使用して行われる全国大会(8月)において測定した。バックネット裏から投手が投じたボールのスピードをスピードガン(PSX-2, Decatur社製)により計測した。ストレート系のボールを5球計測し、先行研究と同様、最も速かった1球を個人の投球スピードとした(比留間・尾縣, 2011; 勝亦ほか, 2008)。なお、疲労を考慮し、投手が試合に登板した直後からの5球を計測した。BB群の被検者には十分なウォーミングアップを行わせた後、平地においてワインドアップポジション、またはセットポジションから18.44 m前方に位置したネットに向かって全力でボール投げを行わせた。スピードガンはネット裏に設置した。本研究では投球した場所がTOP群(マウンド)とBB群(平地)で異なる。しかしながら、本研究と同年齢の野球選手を対象とした研究によると、マウンドでの投球スピードと平地での投球スピードとの間に統計的に有意な差は示されない(Nissen et al., 2013)ことから、投球した環境の影響は小さいと考えら

れる。球数は5球とし、TOP群と同様、最も速かった1球を個人の投球スピードとした。ボールは、学童用の軟式B号球(重量: 135 ± 1.8 g, 直径: 70 ± 0.5 mm)を使用した。TOP群のボールスピード計測は、全日本少年軟式野球大会にて実施した。大会を主催する全日本軟式野球連盟には、ボールスピードの調査およびデータ公開について了承を得た。なお、身長、生まれ月の調査および投球スピードの計測は、対象者が中学生3年生6-9月の間に行った。

3. 分析方法および統計処理

身長の年間変化量を算出し、身長の年間変化量が最も大きい(Peak height velocity: PHV)年齢を比例配分法(松本ほか, 1988; 三野・成山, 1996)により算出した。比例配分法は、身長の値を過去にさかのぼりPHV年齢を算出する方法として、作図法、関数法に劣らない精度があることが報告されている(松本ほか, 1988)。なお、TOP群1名およびBB群10名の選手は、14歳時(中学3年生の4月)にPHV年齢に達していなかったため、15歳時(高校1年生の4月)の身長を追加で調査し、PHV年齢を算出した。また、身長の年間変化量とは別に、小学校1年生4月から中学校3年生4月まで、および中学校1年生4月から中学校3年生4月までの身長変化量を算出した(身長変化量(小1-中3)、身長変化量(中1-中3))。

PHV年齢、身長変化量(小1-中3)、身長変化量(中1-中3)の群間比較には対応のないt検定を用いた。また、各年齢における身長の比較には、2要因(群間(TOP群およびBB群)×年齢間(6-

図1 身長縦断データにおけるTOP群およびBB群の比較
群間(TOP群とBB群との間)に主効果($p < 0.05$)

図2 1年間の身長変化量におけるTOP群とBB群の比較
交互作用あり(2元配置の分散分析($p < 0.05$))

図3 身長変化量におけるTOP群とBB群の比較
群間に有意な差(*: $p < 0.05$)

14歳))の分散分析を行い、交互作用および主効果の有無を確認した。分散分析の結果、F値が有意である場合は、Bonferroni法を用いて年齢間差の有意性を検定した。

生まれ月の分析方法は岡田(2004)と同様とした。すなわち3カ月毎の人数を算出し全体数で除

すことで全体に対する3カ月毎の割合を算出した。月間(3カ月毎)の比較には χ^2 検定を用いた。

本研究は、すべての統計処理について危険率5%未満をもって統計的に有意とした。統計量の算出には、統計処理ソフト(IBM SPSS Statistics version22.0)を用いた。

Ⅲ 結 果

各年齢における身長を図1に示した。2要因(群間(TOP群, BB群)×年齢間(6-14歳))の分散分析を行ったところ、交互作用は認められなかったが、群間および年齢間に主効果が認められた。各年齢の身長は、TOP群がBB群よりも3-7cm高値であった。

各年齢における身長の年間変化量を図2に示した。2要因(群間(TOP群, BB群)×年齢間(6-14歳))の分散分析を行ったところ、交互作用が認められた。また、身長変化量(小1-中3)および身長変化量(中1-中3)の群間比較を行ったところ、身長変化量(小1-中3)では、TOP群(49.2 ± 2.6 cm)がBB群(46.8 ± 5.1 cm)よりも有意に高値であった(図3)。一方、身長変化量(中1-中3)では、TOP群(10.7 ± 3.9 cm)がBB群(17.6 ± 5.1 cm)よりも有意に低値を示した。PHV年齢は、TOP群が 12.3 ± 0.7 歳であり、BB群の 13.0 ± 0.8 歳よりも有意に低値を示した(図4)。

投球スピードはTOP群が 34.5 ± 1.6 m/sであ

図4 PHV年齢におけるTOP群とBB群の比較

群間に有意な差 (* : $p < 0.05$)

図5 投球スピードにおけるTOP群とBB群の比較

群間に有意な差 (* : $p < 0.05$)

図6 TOP群およびBB群における生まれ月の分布

群間に有意な差 ($p < 0.05$) ($\chi^2 = 8.92$)

り、BB群の 29.9 ± 2.5 m/s よりも有意に高値であった(図5)。なお、投球スピード計測時の身長は、TOP群が 173.4 ± 5.0 cm、BB群が 168.8 ± 6.2 cm でありTOP群が有意に高値であった。

図4にTOP群とBB群の生まれ月の分布を示した。TOP群の生まれ月は4-6月が40%、7-9月が44%、10-12月が16%、1-3月は0%であった。一方、BB群では4-6月が36%、7-9月が18%、10-12月が25%、1-3月は21%であった(図6)。 χ^2 検定の結果、TOP群とBB群との間には有意な差が認められた ($\chi^2 = 8.92$)。

IV 考 察

本研究の目的は、中学生期のトップ野球選手における成熟度について、PHV年齢および生まれ月の観点から検討することであった。その結果、

TOP群のPHV年齢は 12.3 ± 0.7 歳であり、BB群の 13.0 ± 0.8 歳よりも有意に低値を示した。本研究と同様の方法でPHV年齢を算出した先行研究では、中学生男子野球選手のPHV年齢が 12.9 ± 1.0 歳、運動部に所属していない男子学生が 12.9 ± 0.8 歳であり(三野・成山, 1996)、本研究のBB群の値と同程度である。本研究および先行研究の結果を考慮すると、本研究で対象とした全国大会に出場した競技力が高い中学生投手は、一般的な野球選手および運動部に所属していない中学生男子よりも身体が早熟傾向にあるといえる。また、本研究では、同学年内における生まれ月の相違は、暦年齢および成熟度の個人差に影響を与える要因であることから、対象者の生まれ月を調査した。まず、本研究で対象とした1995-2000年前後に生まれた一般日本人の生まれ月分布(3カ月毎)は、いずれも24-26%であり、生まれ月の偏りはほと

んどなかった(厚生労働省(2009)から著者が算出)。一方、本研究の結果、生まれ月分布はTOP群とBB群とで異なり、TOP群では4-9月の割合が84%とBB群の56%よりも多く、TOP群の1-3月生まれは0%であった。また、本研究の対象について、生年月日から中学3年生4月1日の暦年齢を算出したところ、TOP群が14.7歳、BB群が14.5歳であった。本研究で対象とした選手のPHV年齢と生まれ月を考慮すると、中学3年生4月時1日時点において、TOP群はBB群よりも身体の成熟が0.9歳進んでいることになる。

本研究において、2要因(群間(TOP群、BB群)×年齢間(6-14歳))の分散分析を行ったところ、群間および年齢間に主効果が認められた。各年齢の身長は、TOP群がBB群よりも3-7cm高値であった。また、TOP群の各年齢における身長は、全国平均値(6歳:117cm, 7歳:122cm, 8歳:128cm, 9歳:134cm, 10歳:139cm, 11歳:145cm, 12歳:153cm, 13歳:160cm, 14歳:166cm, (文部科学省, 2012)よりも5-9cm高かった。さらに、投球スピード計測時(中学3年生8月)の身長は、TOP群が 173.4 ± 5.0 cmであり、19歳の日本人の平均値の171.7cm(文部科学省, 2012)よりも高値であったことから、TOP群の最終身長は日本人の平均より高いと考えられる。一方、BB群の身長は、いずれの年齢においても全国平均値と同程度であった。以上のことを考慮すると、TOP群が中学3年生4月時にBB群および全国平均値よりも身長が高値である背景には、PHV年齢および生まれ月に伴う成熟の早さに加えて、就学時の身長および最終身長が高いという遺伝的要因(水野, 1956)も影響していると考えられる。

競技力の高い選手を育成するには、スポーツ種目にあった身体適性を備えた人材を発掘することが重要である。日本の中でも競技人口が多く、小・中学生期から世界大会や全国大会のために選手の選抜が実施される野球競技では、どのような基準で選手を選抜すべきかが大きな課題となる。本研究の結果を考慮すると、中学生期を対象とした野球競技大会で活躍している選手は、就学時の身長が高いこと、身体の成熟が早いこと、大会時の身長が高いこと、生まれ月が年度切り替え日(4

月1日)に近いこと、投球スピードが速いことが挙げられる。それらの要素は相互に関係しているが、投球スピードが身長と関連していることを考慮すると、全国大会に出場するチームや市区町村の選抜チームの指導者は、身体が早熟な選手または同一学年でも身体が大きい生まれ月の早い選手を選抜チームの選手やチームの投手として選択している可能性が高い。一方、各年齢における身長の間年変化量について、2要因(群間および年齢間)の分散分析を行ったところ、交互作用が認められ、TOP群の身長変化量(中1-中3)は 10.7 ± 3.9 cmであり、BB群(17.6 ± 5.1 cm)よりも有意に低値を示した。また、TOP群のPHV年齢がBB群よりも有意に低いことを考慮すると、高校生以上になって身長が著しく増加する晩成型の選手が、中学生の段階で選手としての可能性を狭められてしまっている可能性も考えられる。実際に、日本のプロ野球選手における4-9月生まれの割合は全体の約65%(岡田, 2004)であり、相対的年齢効果は中学生以上になっても強く残っている。以上のことから、中学生期の指導者が高校生期以降のカテゴリーで活躍する選手を発掘・育成するためには、成熟度および生まれ月を考慮することが重要と考えられる。

本研究のTOP群で対象とした投手は、高い競技成績を有しているだけでなく、狙ったところに投球する、相手に得点を与えない能力など、中学期の野球選手の中で、最も高い競技力を有していると考えられ、発育発達研究において対象とする意義は高いと言える。また、本研究において対象者の競技力を表す指標として投球スピードを計測したところ、TOP群の投球スピードは 34.5 ± 1.6 m/sであり、BB群(29.9 ± 2.5 m/s)よりも有意に高値であった(図2)。また、使用するボールが異なるため、一概に比較はできないが、TOP群の平均値は、大学野球選手における平均値の33.7-35.0 m/s(Fleisig et al., 1999; 勝亦ほか, 2008)と同程度であった。以上のことから、本研究で対象としたTOP群の選手は、同年齢の一般野球選手よりも高い投能力を有しており、特に速いボールを投げる能力については大学生野球選手と同程度である可能性がある。このような本研究の結果は、スポーツ現場におけるタレントの発掘・育成

だけでなく、発育期における投能力の発達研究にとっても基礎資料となりうる。一方、中学生期にどの程度まで投球スピードを高められるかに関しては、使用するボールの質量および大きさを統一した上で、体力および技術面から、詳細な検討を行う必要がある。

野球競技は、競技力が明確な記録系の個人スポーツとは異なり、投・打・走・守の各能力が必要であるため、競技力の定義が難しい。その中でも投能力、特に投球スピードは定義が明確であることから、本研究では競技力の指標として投球スピードを計測した。その結果、TOP群はBB群よりも有意に投球スピードが速かった。一方、中学野球選手では、50m走能力と投（遠投）・打（打球スピード）との相関係数は高くないこと、体力・運動能力テストと野球スキルテストとの関係は、投・打・走能力によって異なる（川口ほか、1997）ことを考慮すると、本研究の結果から、PHV年齢と打・走・守の各能力について言及することはできない。

競技力を基準に所属チームを選択できるジュニア期のサッカー競技とは異なり、本研究で対象とした中学軟式野球選手は、一般的に近隣の中学校の部活動で野球競技を行うため、競技成績を事前に予測することは難しい。それゆえ、本研究では、高い競技成績を上げた選手を対象に、小学校入学以降の一年毎の身長データを収集する後ろ向き研究を行った。本研究で用いた比例配分法は、一年毎の身長の値からPHV年齢を算出するが、作図法、関数法に劣らない精度があることが報告されている（松本ほか、1988）。しかしながら、測定頻度が高ければ、より詳細にPHV年齢および身長発育パターンの検討が可能となる。また、本研究では対象とした選手の最終身長を縦断的に調査することができなかった。成熟度の指標として最終身長、中学期における最終身長に対する到達度と発育パターンを検討することで、ジュニア期に高い競技成績を上げる選手、競技力が高い選手の特徴がより明確になると考えられる。

本研究の結果、トップ野球選手における身体の生物学的成熟度は、一般の野球選手よりも進んでいることが明らかとなった。身体の生物学的成熟度の指標とした身長および生まれ月は、いずれも

スポーツ現場で簡易に得ることができる情報である。また、TOP群はBB群よりも投球スピードが有意に速かった。以上のことから、特に、成熟度の個人差が大きい中学生期のスポーツ現場では、1年に複数回の身長測定を行い、選手のPHV年齢、身長発育パターンを早期かつ詳細に知ることが重要と考えられる。また、本研究で計測した投球スピードに加えて、打・走・守の各能力を考慮することで、選手の選抜基準だけでなく、タレントの発掘、トレーニング計画、ポジション適性判断にも役立つと考えられる。

V 結 論

本研究は、中学生期のトップ野球選手における身体の生物学的成熟度について、PHV年齢および生まれ月の観点から検討した。本研究の結果、TOP群のPHV年齢は 12.3 ± 0.7 歳であり、BB群の 13.0 ± 0.8 歳よりも有意に低値を示した。また、生まれ月分布は、TOP群とBB群とで異なり、TOP群では4-9月の割合が84%とBB群の56%よりも多かった。PHV年齢と生まれ月を考慮すると、中学3年生4月時点において、TOP群はBB群よりも身体の成熟度が0.9歳進んでいる可能性があることが明らかとなった。

文 献

- Beunen, G., Ostyn, M., Simons, J., Renson, R., Van Gerven, D. (1981) Chronological and biological age as related to physical fitness in boys 12 to 19 years, *Ann Hum Bio*, 4, 321-331
- Fleisig, G. S., Barrentine, S. W., Zheng, N., Escamilla, R. F., Andrews, J. R. (1999) Kinematic and kinetic comparison of baseball pitching among various levels of development, *J Biomech*, 32, 1371-1375
- 広瀬統一, 平野篤 (2008) 成長期エリートサッカー選手の生まれ月分布と生物学的成熟度の関係, *発育発達研究*, 37, 17-24
- 比留間浩介, 尾縣貢 (2011) トレーニング方法の違いが異なる発育段階競技者の送球スピードとトレーニング効果に及ぼす影響—中学, 高校野球選手に着目して—, *体育学研究*, 56, 129-142
- 石田和之 (2003) 子どもの投動作の発達, 子どもと発

育発達, 1, 316-319

勝亦陽一, 金久博昭, 川上泰雄, 福永哲夫 (2008) 投球スピードと年齢との関係, スポーツ科学研究, 5, 224-234

川口啓太, 平野裕一, 高松薫 (1997) 日本人一流アマチュア野球選手の体力・運動能力とスキルの発達—中学生から社会人野球選手までの横断的観察から—, トレーニング科学, 9, 39-46

松本健治, 三野耕, 小西博喜, 白石龍生, 吉田義昭, 武田真太郎 (1988) 各種の最大発育年齢算出法の比較研究—Harpender Growth Study の資料を用いて—, 日本衛生学雑誌, 43, 749-753

松浦義行 (1977) 学齢期の機能発達, 学校保健研究, 19, 461-464

文部科学省 (2012) 平成 23 年度体力・運動能力調査結果の概要及び報告書

厚生労働省 (2009) 人口動態統計, 月別出生数及び死亡数, 2-28

三野耕, 成山公一 (1996) 中学生期におけるスポーツ選手の成熟特性に関する研究, 体力科学, 45, 127-

140

水野忠文 (1956) 双生児の体格・筋力・運動能力の類似度に関する研究, 東京大学教育学部紀要, 1, 136-157

Musch, J. and Grondin, S. (2001) Unequal competition as an impediment to personal development: a review of the relative age effect in sport, Dev Rev, 21, 147-167

Nakata, H., Nagami, T., Higuchi, T., Sakamoto, K., Kanosue, K. (2013) Relationship between performance variables and baseball ability in youth baseball players, J Strength Cond Res, 27, 2887-2897

Nissen, C. W., Solomito, M., Garibay, E., Ounpuu, S., Westwell, M. (2013) A biomechanical comparison of pitching from a mound versus flat ground in adolescent baseball pitchers, Sports Health, 5, 530-536

(受付: 2016 年 6 月 8 日, 受理: 2016 年 9 月 14 日)

勝亦 陽一 (かつまた よういち)
現職: 東京農業大学応用生物科学部助教

早稲田大学大学院スポーツ科学研究科博士課程修了。博士 (スポーツ科学)。

子どもの運動能力向上, ジュニアスポーツ選手の競技能力向上に関する実践研究, スポーツ選手に影響を与える環境要因に関する基礎研究を行っている。