

若年競技者育成と相対年齢効果

渡邊將司
茨城大学教育学部

はじめに

若年期におけるスポーツのカテゴリーは、学年や年齢で区分されるパターンが多い。例えば日本で学年区分された場合、4月生まれと3月生まれでは約1年の差が生じることとなる。からだの発育発達が著しい若年期において、約1年もの発育期間の差は身体的にも精神的にも差が生じることは容易に想像がつく。このように年齢や学年区分が起因して生じる様々な影響を「相対年齢効果 (Relative Age Effect: RAE)」という。本特集では、特にスポーツ選手に焦点を当ててRAEの現状と対応策についてまとめる。なお、本特集では年齢または学年区分の前半1/4をQ1、次の1/4をQ2、その次の1/4をQ3、最後の1/4をQ4とした。つまり日本の学年区分に当てはめると、4～6月生まれがQ1、1～3月生まれがQ4となる(4月1日生はQ4に属する)。

1. 相対年齢効果の成因

—身体的および心理社会的影響—

同じ学年でも4月に誕生した子どもと3月に誕生した子どもとは、約1年の発育差が生じる。つまり学年が1つ異なるといっても過言ではない。10歳と11歳の子どもの体格・体力差を比較してみると、身長は男子で6.9cm、女子で6.6cm、50m走は男女とも0.4秒の差が生じており、いずれも11歳の方が優れている(首都大学東京体力標準値研究会, 2007)。特に体格や体力がパフォーマンスに強く影響するスポーツでは、身体的に優れた選手が有利である。したがって、身体的成熟が進んでいる(すなわち区分前半生まれ)子どもは有利と言える(Musch and Grondin, 2001)。

誕生してからの時間が長ければ、より多くの経験を積むことができる。したがって、年齢が低いほど精神的発達差も生じやすく、理解力、感性、や

る気などにもRAEは現れる(Musch and Grondin, 2001)。川田(2015)は、小学生を対象にして運動の楽しさ、運動有能感、運動に対する意識、運動行動とRAEとの関係を調査し、それらすべてにおいて男女ともRAEが確認されたことを報告している。

RAEに関係する要素として身体的要素と心理的要素を挙げたが、それらはどのような関係になっているのだろうか。Hancock et al. (2013a)は、RAEを説明するための理論モデルを提案した。ここで挙げられている要因は、優れている者はより優れるようになり、劣っている者はより劣るようになる「マタイ効果」、そして、個人が意識的・無意識的に自己または他者からの期待に沿うような結果を生じさせる行動をとったために期待通りの結果が現れる「自己成就的予言」である。自己成就的予言を構成する2つの効果として、相手に期待すると相手は期待通りのことをする「ピグマリオン効果」と「ガラテア効果」を挙げている。ここでは、他者からの期待を「ピ

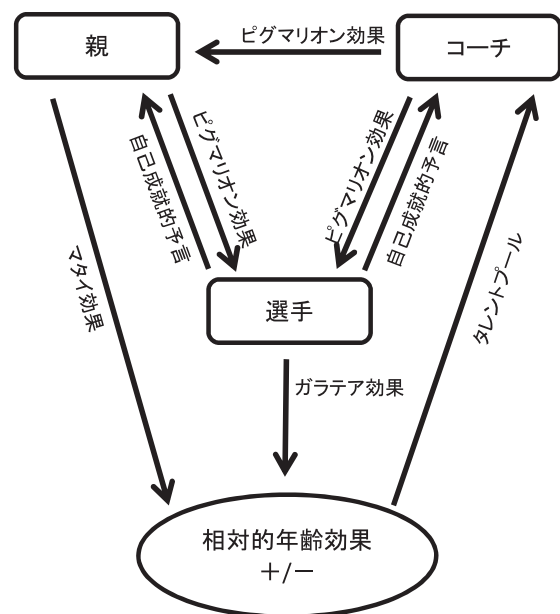


図1 RAEに影響する社会的媒介の理論モデル (Hancock et al. (2013a) を改変)

グマリオン効果」, 自己期待を「ガラテア効果」と区別している. 彼らは, 図1のようなRAEに影響する社会的媒介の理論モデルを示し, 以下のように説明している. このモデルは, 親, コーチ, 選手のRAEに対するポジティブまたはネガティブな影響を表している. 最初の影響はRAEに対して親が発揮する「マタイ効果」である. 親は, 区分後半に誕生した子どもよりも前半に誕生した子どもを, より高い頻度でスポーツに参加させ続けることでRAEが増強する. それには, 区分前半に誕生した子どもを持つ親が, 我が子がスポーツ中に活躍する様子を見聞きすることで, 我が子に才能があると感じ, そのスポーツにより高い頻度で参加させるという背景があると考えられる. そして肯定的な「マタイ効果」が発生し, 親は比較的前半に誕生した選手が多くいる「タレントプール (優れた人材)」をコーチに提供することになる (逆の場合は, そのスポーツを辞める方向にはたらく). このように, RAEと関連したコーチによるセレクションは, 親による子どものスポーツの継続決定の影響を受ける. このような現象は選手なしには存在しないため, 選手はRAEの影響を直接受けることになる. 選手が受けるRAEの影響は, 区分前半の方に誕生した選手が高く持ちやすい「ガラテア効果」となる. 高い自己期待はコーチや親の影響によると説明されることから, コーチや親のとの一連の経過は選手の自己期待に直接つながる. コーチは, RAEが現れる前半の方に誕生した選手に高い期待をしがちである. それと同時に, 選手もコーチの期待がわかった時, 今度は選手がコーチの期待を高めようとする「自己成就的予言」が出来上がる. この「ピグマリオン効果」の逆の過程は, 親-選手関係にも言える. つまり, 親もまた前半の方に誕生した選手 (我が子) に高い期待をかけ, 選手 (我が子) がそれをわかった時, 「自己成就的予言」が出来上がる. このように, 親, コーチ, 選手が関連した心理的作用とRAEは密接に関係していると言える.

Wattie et al. (2015) は, RAEに関連する制約 (constraints) として, 個人 (Individual), 環境 (Environment), タスク (Task) で構成されたモデルを提案した. 個人制約は, 身長・体重・身体成熟などの構造的要因と, モチベーションや他者との関係の影響といった機能的要因を指す. 環境制約は, 物理的・社会文化的・政策的制約だけでなくコーチや家族なども指す. タスク制約は, 筋力・スピード・技術的要因などを指す. 図2は, 3つの制約因子の関係図である. モデルAはアイスホッケーのような双方向のチームスポーツ, モデルBは女子体操

といった芸術スポーツでの各要因の影響する割合を表している. モデルCはモデルAとBの修正版で, それぞれの制約の貢献度合いを円の大きさで変化させることができるモデルである. 陸上競技は個人制約の影響が強いと思われるため, モデルCが最も当てはまりそうである. しかし, 制約を構成する要素の貢献度合いは種目によって異なる可能性があるため, 今後はさらに詳しい分析が必要だろう.

2. 若年スポーツ選手の相対年齢効果

表1は, 中学校で陸上競技部に所属する者の誕生日分布である. 男女とも学年前半の方に生まれた者の方が多い傾向にあり, 女子では統計学的有意差が認められた (渡邊, 未発表データ). 中学で陸上競技部に所属する段階でRAEが存在しているということである.

図3~4は, 小学生から成人まで, 陸上競技の全国大会および国際大会に出場した選手の誕生日分布を男女別に示している (渡邊, 未発表データ). 小学生では, 約50%がQ1に誕生した者で, Q4の者は10%以下に留まっている. その偏った傾向は加齢とともに解消される傾向にあるが, 高校生でも依然として残っていることがわかる. 全国小学生陸上競技交流大会 (日清カップ) に出場した選手の身長と体重は, 区分前半に誕生した者の方が優れていることを踏まえると, 体格要因 (と連動する体力要因) が出場の有無に影響していると考えられる (井筒ら, 2014). このような傾向は, オランダ (Lucas, 2012), イギリス (Reed et al., 2017), スイス (Romann and Cobley, 2015; Romann and Fuchslocher, 2014) だけでなく, 世界ユース・ジュニア選手権 (Hollings et al., 2014) でも確認されている. また, 同様の現象はその他のスポーツ (サッカー, バスケットボール, アイスホッケー, 競泳, ハンドボール, アルペンスキーなど) でも確認されている (Musch and Grondin, 2001; Cobley et al., 2009). 全体的にみて, RAEは女子よりも男子の方が強い (Cobley et al., 2009). 一方, ダンスではRAEがなく (van Rossum, 2006), 体操 (Baxter-Jones, 1995), 卓球 (Romann and Fuchslocher, 2014), フィギュアスケート (Baker et al., 2014), ライフルなどのシューティングスポーツ (Delorme and Raspaud, 2009) などではRAEの逆転現象が確認されている.

スポーツの中止 (ドロップアウト) に関してもRAEが存在する. 図5~6には, 中学で陸上競技に

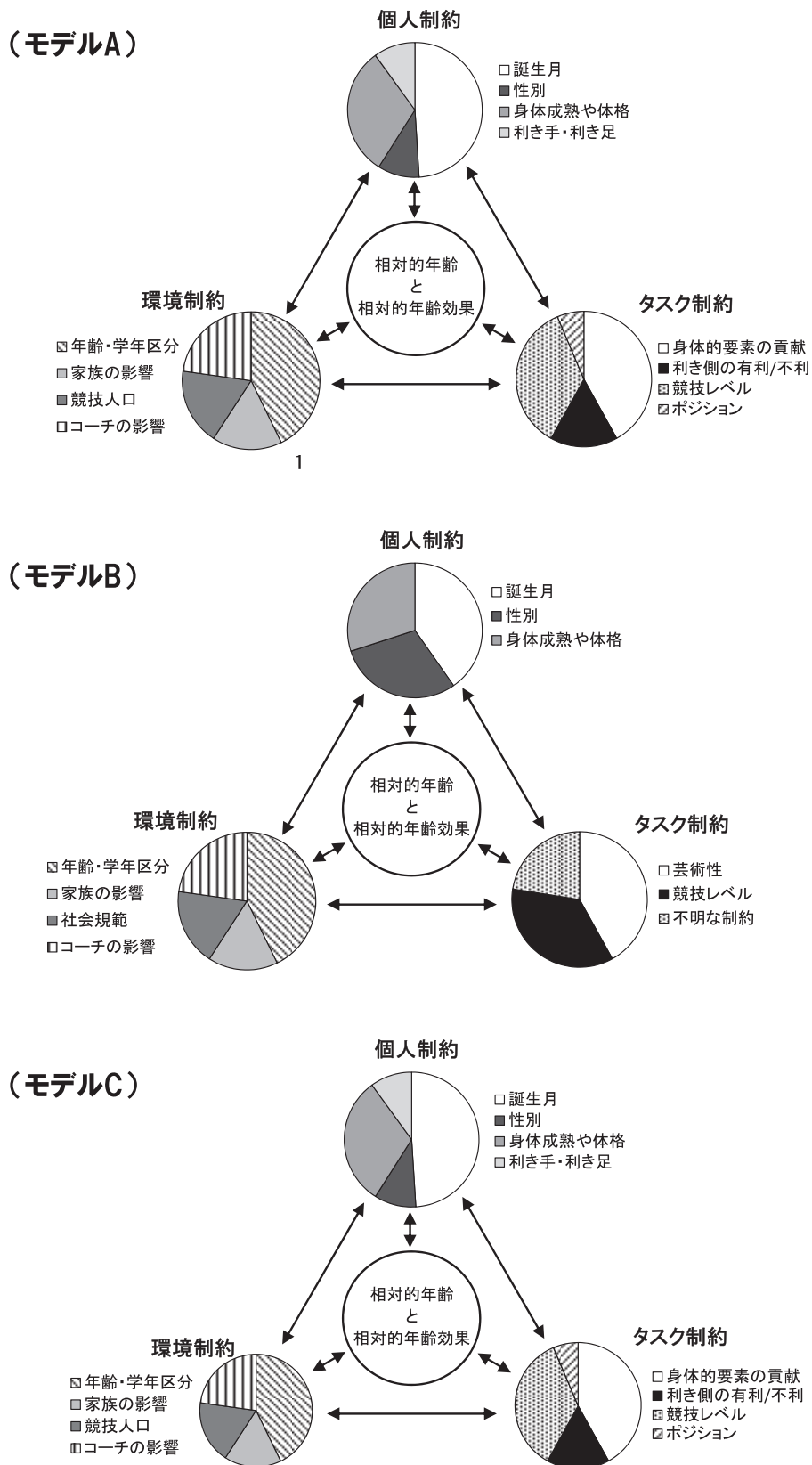


図2 スポーツにおけるRAEに対するDevelopmental System Model (Wattie et al. (2015) を改変)

表1 中学で陸上競技部に所属する者の誕生日分布

	Q1 (4~6月生)	Q2 (7~9月生)	Q3 (10~12月生)	Q4 (1~3月生)	χ^2 検定
男子 (n=297)	28.3%	24.2%	26.3%	21.2%	p=0.39
女子 (n=331)	31.4%	28.1%	21.8%	18.7%	p<0.01

4月1日生の者はQ4に含む

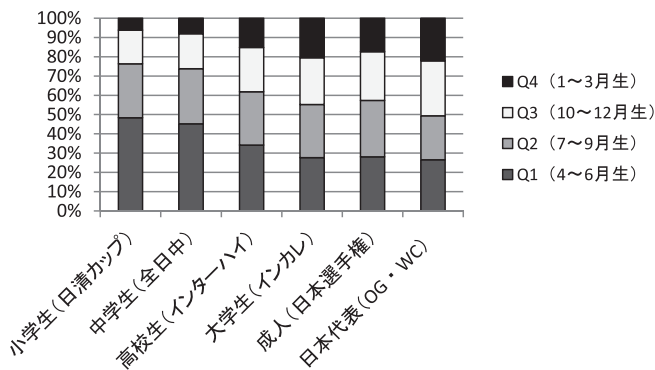


図3 小学生から日本代表選手までの誕生日分布 (男子)

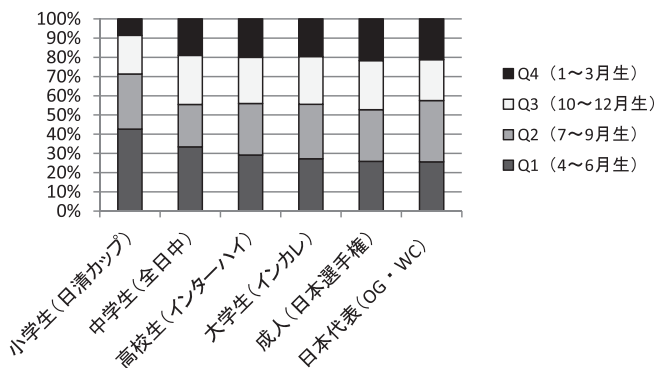


図4 小学生から日本代表選手までの誕生日分布 (女子)

取り組んでいた者のうち、高校でも陸上競技を継続した者と継続しなかった者（他の活動への変更，途中退部，高校入学時点で中止）の割合を男女別に示している（渡邊，未発表データ）。高校で陸上競技を継続した者の割合は，男女ともQ4よりもQ1の方が高かった。変更，途中退部，中止した者の誕生日分布をみると，男子ではQ3やQ4の割合が高かった。一方，女子はQ1やQ2の割合が高かった。女子で異なる結果となったのは，中学の時点でQ1やQ2の者の割合が高かったことが原因であろう（表1）。RAEとドロップアウトとの関係は，サッカー（Delorme et al., 2009a, 2010），バスケットボール（Delorme et al., 2011），アイスホッケー（Lemez et al., 2014）でも確認されている。芸術スポーツに関しては十分な知見が得られていない。

このように，全体として体格・体力要素が強く影響するスポーツではRAEが出現する傾向にあるが，技術要素が強く影響するスポーツではRAEがほとんど無いまたは逆転する場合がある。女子に関しては知見が少ないので，今後は様々なスポーツを対象にして調査する必要があるとともに，競技人口や種目も考慮して検討する必要があるだろう。

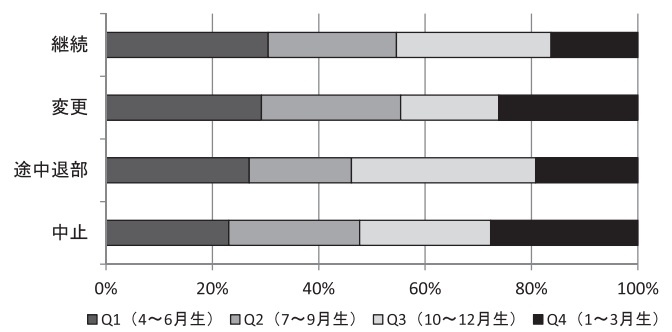


図5 中学から高校にかけての陸上競技継続・非継続と誕生日分布（男子）

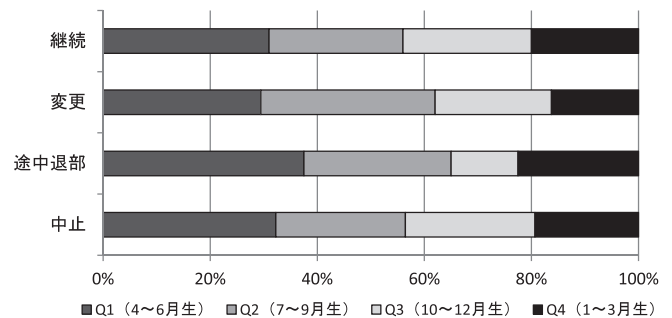


図6 中学から高校にかけての陸上競技継続・非継続と誕生日分布（女子）

3. タレント選手発掘・選抜と相対年齢効果

若年期にタレント選手の発掘やレベルの高いチームへ選手を選抜するにあたっての評価方法は，体格，体力，技術，戦術，試合記録など様々である。日本国内でも，各地でスポーツタレント発掘・育成事業が実施されているが，鶴木（2016），竹村ほか（2017）は，体力テストを中心とした選考方法ではRAEが生じていることを報告している。

陸上競技に関してしてみると，スペイン陸連が主催したトレーニングキャンプに選抜された14～17歳の選手では，U15では男女ともRAEが存在していたが，U17では女子においてRAEが確認できなかった（Brazo-Sayavera et al., 2017）。また，スイスで行われたタレント発掘プログラムにおいて選抜された10～20歳の女子選手では，RAEが確認できなかった（Romann and Fuchslocher, 2014）。RAEが確認できなかった背景には対象となった選手の年齢層の広さが考えられる。他のスポーツを見てみると，サッカー（Helsen et al., 2005；Hirose, 2009；Cripps et al., 2015），アイスホッケー（Hancock et al., 2013b；Sherar and Bruner, 2007），ハンドボール（Schorer et al., 2009）でも選手選抜でRAEが生じていることを報告している。

Hirose (2009) は、日本のプロサッカーチームの下部組織 (U10 ~ U15) のセレクションにおいて、選抜された選手と選抜されなかった選手を比較した。その結果、U13 でのみ選抜された選手は身長と体重が有意に大きかったことを明らかにした。有意差はなかったが、他の年齢区分においても選抜された選手の方が体格的に優れている傾向があった。このように、体格や体力は、選手選抜に影響する重要な要因の1つと言えよう。

日本の陸上競技において、選手選抜 (大会出場のための選手選考や強化合宿への参加など) と RAE との関係については今のところ十分な知見が得られていない。しかし、全国大会に出場する選手に RAE が生じていることを考えると、選手選抜にも RAE が生じている可能性は高いと言えよう。

4. 成人エリート選手の相対年齢効果

からだや体力の発育発達が著しい若年期において、年齢または学年カテゴリーの前半に誕生した者は身体的に早熟であるため、体格・体力差が生じる (渡邊・田村, 2017)。その体力差は、男子では小学校から中学校期を通して、女子では小学校期まで生じるという (Nakata et al., 2017)。

身体的な発育発達が停止した成人のエリート選手ではどのような傾向があるのだろうか。図 3 ~ 4 には、日本インカレ、日本選手権、オリンピック・世界選手権出場者の誕生月分布を示している。競技会のレベルが高くなるほど誕生月分布の偏りは解消される傾向で、日本代表選手では、もはや統計学的有意差が認められなかった (渡邊, 未発表データ)。また、実業団に所属する長距離選手の誕生月分布をみると、男子では Q3 が最も多く、女子では RAE が確認できなかった (Nakata and Sakamoto, 2011, 2012)。

このように、成人において競技レベルが非常に高くなると、RAE が解消されることがわかる。この傾向は、カナダ、アメリカ、ドイツ、イギリスのオリンピック選手 (Baker et al., 2009)、フランスのプロスポーツ選手 (男女のサッカー、バスケットボール、ハンドボール、バレーボール、ラグビー) (Delorme et al., 2009b)、イギリスの“スーパーエリート”クリケット選手 (Jones et al., 2018) などでも示されている。一方で、日本のプロスポーツ選手 (野球、サッカー、バレーボール (男女とも)、バスケットボール、相撲) (Nakata and Sakamoto, 2011, 2012)、NHL でプレイするアイスホッケー選手 (Fumarco et

al., 2017)、オーストラリア、イングランド、ニュージーランド、南アフリカのラグビー選手 (Kearney, 2017) などでは、Q1 と Q2 に生まれた者の方が多く存在している。成人エリート選手の RAE は、スポーツや国によって異なるようだ。

興味深い点は、RAE の逆転現象が起こっているスポーツがあるということである。世界ランキングトップ 50 に入るアルペンスキー選手において、女子は RAE が確認できなかったが、男子では Q4 の選手が最も高い平均ポイントを獲得していた (Bjerke et al., 2017)。NHL でプレイするアイスホッケー選手を対象にして、2008-2009 年シーズンから 2015-2016 年シーズンまでの年俸と誕生月との関係をみたところ、Q4 の選手の方がのちに高い年俸を得ていた (Fumarco et al., 2017)。ラグビーにおいては、ポジションによっては逆転現象が生じていた (Jones et al., 2018)。若年期の選手選抜と将来のパフォーマンスとの関係をみてみると、16 歳でアカデミーに選抜されたラグビー選手のうち、最終的にプロ選手になれた者の割合は Q4 が最も高かった (Q1 : 20%, Q2 : 29%, Q3 : 45%, Q4 : 50%) (McCarthy and Collins, 2014)。サッカーでも同じように、フランスのサッカー協会がプロ選手を育成するために選抜した 14 ~ 16 歳の選手うち、最終的にプロ選手になれた者の割合は Q4 が高かった (Q1 : 45.6%, Q2 : 38.8%, Q3 : 43.3%, Q4 : 70%) (Carling et al., 2009)。これらのスポーツにおいては、15 歳前後で高いレベルに選抜される Q4 の選手は、将来的に大成しやすいようだ。

陸上競技において、RAE の逆転現象が生じていたのは実業団の男子長距離選手のみであった。種目による RAE の違いについては今のところ十分な知見を得られていない。オリンピックや世界選手権といった世界大会に出場する日本選手の多くはトラックやロード種目で、フィールド種目は少ない。エリートレベルをどのラインに設定するかも含めて、さらに詳しく調査する必要があるだろう。

5. 若年期における相対年齢効果への対応および解決策

多くのスポーツで、RAE は低年齢期に強く現れ、加齢とともに弱くなる傾向がある。成人になると、エリート競技者では RAE が失われるどころか逆転現象を示すスポーツもある。このように、区分後半に生まれた選手の中にも、将来的に活躍する素晴らしい才能を秘めた選手は必ず存在するのだが、体格や

体力的要因の影響で十分なパフォーマンスを発揮できず、若年期にドロップアウトしている可能性がある。それは選手自身やコーチ・親だけでなく、そのスポーツにとっても大きな損失であろう。つまり長期的な選手育成を考えた場合、若い段階において彼らができる限りドロップアウトさせないことが鍵となる。ここからは先行研究で提案されている対応および解決策についてまとめる。

A. 体格別の競技会

身体的な成熟の影響を受けているのであれば、体格別の競技会を開催することが望ましいだろう。実際に体重で階級が定められているスポーツはいくつもある。例えばボクシングでは、成人の選手ではアマチュアもプロもRAEが確認されていない(Delorme, 2014)。オリンピック柔道選手のRAEを階級別に調査したところ、男子重量級でのみRAEが確認されたが、他の階級ではRAEが確認できなかった(Albuquerque et al., 2015)。一方、未成年の選手を対象にした研究は限られている。Fukuda (2015) は、柔道世界ジュニア選手権大会に出場した選手のRAEを調査したところ、弱いRAEがあることを明らかにした。

このように、体格で区分することでRAEは解消できる可能性があることがわかる。この方法を陸上競技に当てはめてみた時、果たして競技会を運営できるだろうか。事前に身長や体重を申告してもらったとしても虚偽の報告がある可能性があるため、試合前に全員の身体計測をする必要があるだろう。また、1つの種目で出力される結果シートは複数になるため、記録集計が煩雑になることが予想できる。さらに、どのくらいの体格で区分することが適しているのか、今のところ知見がない。適用するにしても解決しなければならない課題は多い。

B. パフォーマンスの規格化

距離・重さ・時間を競うスポーツでは、パフォーマンスを規格化することができる。Romann and Cobley (2015) は、スイスの8～15歳の男子で60m走のパフォーマンスにRAEがあることを明らかにした。その現象を解消するにあたって、パフォーマンスを調整する回帰式を開発し、その方法を用いることでRAEを解消できることを確認している。

確かにこの方法は有用で、他の種目でも開発する価値があるだろう。しかし、実際の記録と一致しないため、実感が湧きにくいかもしれない。現場で運用するのであれば、実際の記録・順位と調整した記

録・順位を同時に公表することが必要であると思われる。これは、走り高跳びにおける身長に対するパフォーマンス評価(頭上越え記録)と近い考え方である。

C. 区分期間の変更

日本において、スポーツのカテゴリーは学年(12か月)で区分されている場合が多い。区分の期間を決定するにあたって、15か月や21か月のように1年以上とる場合と、3か月や6か月のように1年未満の場合の両方が提案されている(Cobley et al., 2009)。1年以上の期間で区分する場合、特に低年齢ではRAEが強まる危険性があるだろう。一方で、6か月で区分した場合はRAEの96%を解消できたという報告がある(Pierson et al., 2014)。しかし、カテゴリーの期間を狭くした場合、チームスポーツでは特に低年齢でチームを組むことが難しくなる恐れがある(Musch and Grondin, 2001)。

陸上競技に応用するならば、出場選手を少なくともQ1・2とQ3・4の2つに分けて順位を付けることが望ましいだろう。その評価方法を何歳から適用すべきか、またどのレベルの競技会から適用すべきか議論する必要があるが、RAEが低年齢から現れやすいことを考えると、小学校低学年から適用すべきであると考えられる。その場合、入賞者が多く現れることになる。特に中学から高校にかけて陸上競技を継続しない者は継続する者よりも多いため(日本陸上競技連盟, online)、どのように継続してもらおうかが課題となっている。渡邊ら(2016)は、高校での陸上競技の継続・非継続に関する理由等を質問紙調査したところ、高校で陸上競技を辞めてしまう要因の1つとして中学時の競技成績があることを明らかにした。つまり、県大会入賞レベルが継続・非継続を左右する分かれ目になっている可能性があることを指摘している。中学の競技会において年齢区分を6か月で2つに分けた場合、入賞者が増えることになる。すなわち、高校でも陸上競技を継続する者が増える可能性がある。

長距離種目は冬に開催されることも多いためQ4の選手が活躍できる機会をつくりやすいかもしれない。しかし、日本の陸上競技は学校部活動に支えられていることもあってか「学年」や「中学」「高校」というカテゴリーが伝統的に根強い。それをどのように解消するかが鍵かもしれない。

D. 選手選抜の時期を遅らせる

サッカーや卓球など、いくつかのスポーツでは若

年期から選手選抜が行われている。ある意味、全国大会などのレベルの高い競技会に出場することも選抜の1つと言える。レベルの高い競技会への出場や選手選抜では、RAEが強く現れることで、平等な競争や選抜が実施されていないスポーツがある（陸上競技のように）。その意味では、特に低年齢での全国大会や選手選抜は適切ではないだろう。

では、何歳からが望ましいのだろうか。この問題に回答することは非常に難しい。それはスポーツによって特徴が異なるからである。例えば卓球は、全国大会にホープス（小学2年生以下）・カブ（小学4年生以下）・バンビ（小学6年生以下）の部を設けている。水谷隼選手、伊藤美誠選手、張本智和選手など世界レベルで活躍する選手の多くが小学2年生の頃からすでに頭角を現していた。卓球ではRAEが確認されていないことから、低年齢からのセレクションが可能かつ有効であろう。その背景にはパフォーマンスに対する技術要素が大きいことが挙げられている（Romann and Fuchslocher, 2014）。

競泳も低年齢から全国大会（ジュニアオリンピック：J0）が開催されており、9歳以下のカテゴリーからある。若吉（2014）は、2012年のロンドンオリンピックと2013年の世界選手権に出場した選手のJ011-12歳カテゴリーの競技成績をまとめた。男子では20名中10名、女子では20名中13名が入賞を果たしていた。特に、オリンピックや世界選手権でのメダル獲得者をみると、9名中6名がJ011-12歳区分で入賞していた。毎年、多くの入賞者が現れる中、将来の日本代表選手を発掘できる確率は小さいと言える。つまり、小学生段階で全国大会入賞を果たしていればシニアの世界大会でメダルを取れるとは限らないが、世界大会でメダルをとるためには小学生段階で全国大会入賞を果たすくらいのレベルであることが求められるのかもしれない。

陸上競技は卓球や水泳とは異なる傾向である。小学生全国交流大会で入賞した選手で、その後も全国トップレベルで活躍してきた選手は非常に少ない印象である。そこで中学エリート選手の全国ランキングを追跡調査してみた。2000～2006年度に15歳（中学3年）で全国ランキングトップ10および全日中・J0入賞者（リレーは除く）のランキングの推移をみたところ、その後ランキングトップ20に入っていた者は、18歳（高校3年）時で男子が31.4%、女子が36.6%、22歳時で男子が9.4%、女子が12.3%であった（渡邊 未発表データ）。中学時にトップクラスだった選手が高校・成人期でも活躍する確率は思いのほか低かった。中学時の高い

パフォーマンスは成人期のパフォーマンスの予測因子にはなりにくいと考えられる。

IAAF Coaches Education and Certification Systemの指導書では、小学生あたりの年齢をStage1 (Kids' athletics: 様々な運動を通して楽しさを味わう時期)、中学生あたりの年齢を、Stage2 (Multi-Events: 多種目に触れる時期) からStage3 (Event-Group Development: 多種目を発展させる時期) とし、高校生あたりの年齢からStage4 (Specialization: 専門化する時期) としている (Thompson 2009)。それと比較すると、日本の中学生は専門化が早いと言えるだろう。図3～4のように、全日中に出場している選手にはRAEが確認されている背景もあるので、中学生以下での全国大会開催、それと関連する早期専門化は解消すべきことだろう。

E. 大人の意識改革

選手の育成やセレクションは大人（指導者、親、協会など）によって行われる。彼らのRAEに関する知識が乏しい場合、区分前半生まれの選手を優遇し、才能を秘めた区分後半生まれの選手を見落とすことにつながるため、スポーツに関わる大人の教育が重要である (Andronikos et al., 2016; Burgess and Naughton 2010, Hancock et al., 2013a; Helsen et al, 2000; Wattie et al., 2015)。

サッカークラブのスカウトが、 9.3 ± 6.6 歳の子ども達がサッカーを行なっている映像をみて順位付けした研究では、年齢情報がない場合にRAEが生じたが、手元に年齢情報があってもRAEが生じたという。一方、ウェアに年齢が記載されている場合にはRAEは生じなかった。つまり、年齢が容易かつリアルタイムに理解できるようにすることで適切なセレクションを実施できると言える (Mann and van Ginneken 2017)。

日本の陸上競技では、大会出場への選手選考にRAEが関係しているかもしれない。区分前半に生まれた子どもはより多く選抜され、一方で区分後半に生まれた子どもは競技会への出場機会が少なくなっている可能性がある。指導者をはじめ選手に関わる大人は、記録会への積極的な参加を促すなど平等に機会を与えることに加えて、自己記録更新や技能向上を褒めるなどして有能感を高めるような関わりが求められるだろう。

F. 種目トランスファー（種目転向）

Romann and Fuchslocher (2014) は、スイスにお

いて10～20歳の女子スポーツ選手を対象にして行われたタレント選手発掘プログラムでセレクションされた選手のうち、卓球、スノーボード、フェンシングでRAEの逆転現象が生じていることを報告している。その要因として種目のトランスファーを指摘している。つまり、(RAEが影響して)それまで取り組んでいたスポーツで十分に活躍できなかった場合、より競争率が低かったり、より芸術性や技術要素の高いスポーツに変更しているということである。例として、テニスから卓球、アルペンスキーからスノーボードを挙げている。Votteler and Höner (2014)は、RAEは生理学的指標には影響するがテクニックには影響しないことを示した。この結果はより技術的なスポーツへのトランスファーを補強していると言えよう。

技術的要素が影響して区分後半に生まれた選手が、選抜あるいは生き残っている点については、同様の見解を示す研究者は他にもいる。Schorer et al. (2009)は、ハンドボール選手を対象にしてジュニア期から成人期までの誕生月分布を示し、国内レベルでは年齢が高くなるにつれてRAEの逆転現象が生じていることを明らかにした。その背景として、区分後半に誕生した選手は、高い技術を獲得することで体格的不利を補っていると説明している。同様の見解は、アルペンスキー (Bjerke et al., 2017)でも示されている。一方で、RAEの逆転現象について身体的または技術要素の影響を否定している研究もある。彼らは、発達過程において経験してきた多くのチャレンジ、つまり精神的強さ (mental toughness) が高いことで生き残っているということを強調している (McCarthy and Collins, 2014; McCarthy et al., 2016)。

スポーツによって程度の違いはあるだろうが、技術も精神も重要な要素だろう。区分後半生まれで選抜された選手は、子どもの頃に体格の大きな者に対して「どうすれば勝てるか」を考えるのだろう。負ける経験が多い中、諦めない強い精神だけでなく、高い技術も獲得することで、将来における高いパフォーマンスに結び付くのだと思われる。

陸上競技でもトランスファーはよく起こっている。100m・200mから400m, 10000mからマラソン, 100mH・110mHから400mH, 走幅跳から三段跳, 砲丸投からハンマー投などは代表的なトランスファーだろう。渡邊ら (2014)は、日本代表選手を対象にして過去のスポーツ種目や競技種目のトランスファーを分析した。それによると、日本代表選手の92%は小学校から中学校にかけて競技間トランスファー

をしていたという。小学校期で陸上競技を中心的に実施していた者はわずかであったことから、多くの者が小学校期では陸上競技以外のスポーツに取り組んでおり、中学から陸上競技を本格的に始めたことを意味する。中学から高校にかけては、競技間トランスファーが30%であった。高校から陸上競技を本格的に始めた者も存在することを意味する。加えて、種目間トランスファーが55%であったということは、高校から異なる種目に変更したことを意味する。日本では高校から種目数が増えるため、特に中学から高校にかけての種目間トランスファーは起こりやすいのだろう。さらに、学生・実業団になってから種目を変更した選手も32%存在していた。つまり、日本代表選手には、種目を変更して成功した選手が多いのである。このような背景を受けて、日本陸上競技連盟は「タレントトランスファーガイド」を作成し、最適な種目を選択しながら、より長く陸上競技を続けてもらうことを啓発している (日本陸上競技連盟, online)。

特に、技術要素の高い種目にトランスファーするにあたっては、それまでの運動経験が重要になるだろう。多様な体の使い方が習得されていれば、トランスファーで成功しやすいと考える。前章の内容と重なるが、早期専門化ではなく、中学までは様々な種目を経験することが望ましいだろう。

G. その他

ここまでRAEによる様々な影響を述べてきたが、RAE以外にもパフォーマンスに影響する要因がいくつか示されている。ここでは3つの要因を挙げる。

1つ目は、「誕生場所」である。Côté et al. (2006)は、アメリカのプロスポーツ選手のRAEと誕生場所の影響の違いを分析した結果、RAEよりも誕生場所の方がより影響していることを明らかにした。つまり、アメリカのプロスポーツ選手は、5～10万人規模の町で育った者が多いという。その理由として以下の2つが挙げられている。1つは、小規模の町では早くから成功体験を得る経験が多く、自尊心やモチベーションが高まりやすいこと、もう1つは、小規模なので様々な運動を経験する機会が多く、高いスポーツスキルの獲得に至ったのではないかという説明である。しかしこの研究は成人エリート選手である。若年期における誕生場所とRAEとの関係については十分に明らかになっていない (Turnnidge et al., 2014)。

2つ目は、「誕生した季節」の影響である。西イングランドの10～16歳の子どもを対象にして体

力測定 (20m シャトルラン, 握力, 垂直跳) を実施し, RAE の影響を統計学的に取り除いて比較したところ, 秋 (10 ~ 11 月) に誕生した子どもは有意に高い値を示した (Sandercock et al., 2014). その理由として, 妊娠終盤におけるビタミンDへの暴露 (母体が夏に日光を多く浴びることで生成された多くのビタミンDに曝されること) を挙げている. 誕生した季節で疾病率などが異なることは以前から指摘されているが (三浦 2002), RAE をどのくらい打ち消しているのかは不明である.

3つ目は、「身体成熟」である. 暦の年齢とは別に, 身体が成熟するテンポには個人差がある. これを生物学的年齢と呼び, 骨成熟, 性成熟, 身長成熟度など様々な方法で評価することができる. アルペンスキーとサッカーに取り組む 11.6 ± 0.6 歳の男子選手を対象に誕生月分布と身体成熟度合との関係をみたところ, Q4 の中から選抜されている者の約 43% は身体的に早熟であった (Müller et al., 2017). 身体成熟評価が推定法であることから信頼性はやや欠けるが, 区分後半に生まれていても生物学的年齢が進んでいればRAEを解消できる可能性はあるようだ. しかし, 身体成熟のテンポをコントロールすることは困難なので, 現実的な対処法とはならないないだろう.

さいごに

ここまで, RAE による区分後半に誕生した選手の不利益を解説してきた. しかしこの効果は, 大人の対応の仕方で解消できる余地は十分にあることがわかった. この記事を読んで, RAE に関する理解が深まることを願う.

ほとんど話題に取り上げなかったが, RAE の恩恵を受けている区分前半に生まれた選手への対応にも課題はある. アメリカの 5 ~ 17 歳の子どもを対象にして行われた調査では, 区分前半生まれの選手の方が怪我のリスクが高いと報告している (Stracciolini et al., 2016). その理由として身体のサイズを指摘している. 体重が重い分, 筋や関節にはより大きな負荷がかかることや, 身体が大きい分, 接触プレイが多くなることが怪我のリスクを高める要因だという. その論文では言及していなかったが, (RAE の影響を受けて) 若年期に活躍することがスポーツの早期専門化につながり, トレーニング量が増加するという背景もあると思われる. また, 若年期から活躍することでコーチや周囲の人々からの過剰な期待を受け, それが

プレッシャーとなって精神的に燃え尽きるせいか, 選手寿命が短い傾向にあるという (Barynina and Vaitsekhovskii, 1992). したがって, (RAE が関連して) 高いパフォーマンスを発揮している選手にも, 競技を長く続けさせるような関わり方が重要である.

文献

- Albuquerque MR, Franchini E, Lage GM, Da Costa VT, Costa IT and Malloy-Diniz LF. (2015) The relative age effect in combat sports: an analysis of Olympic judo athletes, 1964–2012. *Percept Mot Skills*, 121: 300–308.
- Andronikos G, Elumaro AI, Westbury T and Martindale RJ (2016) Relative age effect: implications for effective practice. *J Sports Sci.*, 34: 1124–1131.
- Baker J, Schorer J, Cogley S, Schimmer G and Wattie N (2009) Circumstantial development and athletic excellence: the role of date of birth and birthplace. *Eur J Sport Sci.*, 9: 329–339.
- Baker J, Janning C, Wong H, Cogley S and Schorer J (2014) Variations in relative age effects in individual sports: skiing, figure skating and gymnastics. *Eur J Sport Sci.*, 14: S183–S190.
- Barynina II and Vaitsekhovskii SM (1992) The aftermath of early sports specialization for highly qualified swimmers. *Fitness Sports Rev Int.*, 27: 132–133.
- Baxter-Jones ADG (1995) Growth and development of young athletes. should competition levels be age related? *Sports Med.*, 20: 59–64.
- Bjerke Ø, Pedersen AV, Aune TK and Lorås H (2017) An inverse relative age effect in male alpine skiers at the absolute top level. *Front Psychol.*, 8: 1210.
- Brazo-Sayavera J, Martínez-Valencia MA, Müller L, Andronikos G and Martindale RJJ (2017) Identifying talented track and field athletes: the impact of relative age effect on selection to the Spanish National Athletics Federation training camps. *J Sports Sci.*, 35: 2172–2178.
- Burgess DJ and Naughton GA (2010) Talent

- development in adolescent team sports: a review. *Int J Sports Physiol Perform.*, 5: 103-116.
- Carling C, le Gall F, Reilly T and Williams AM (2009) Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? *Scand J Med Sci Sports.* 19: 3-9.
- Cobley S, Baker J, Wattie N and McKenna J (2009) Annual age-grouping and athlete development: a meta-analytical review of relative age effects in sport. *Sports Med.*, 39: 235-256.
- Côté J, Macdonald DJ, Baker J and Abernethy B (2006) When "where" is more important than "when": birthplace and birthdate effects on the achievement of sporting expertise. *J Sports Sci.*, 24: 1065-1073.
- Cripps AJ, Hopper LS and Joyce C (2015) Pathway efficiency and relative age in the Australian football league talent pathway. *Talent Development & Excellence*, 7: 3-11.
- Delorme N and Raspaud M (2009) Is there an influence of relative age on participation in non-physical sports activities? the example of shooting sports. *J Sports Sci.*, 27: 1035-1042.
- Delorme N, Boiché J and Raspaud M (2009a) Relative age effect in female sport: a diachronic examination of soccer players. *Scand J Med Sci Sports.* 20: 509-515.
- Delorme N, Boiché J and Raspaud M (2009b) The relative age effect in elite sport: the French case. *Res Q Exerc Sport*, 80: 336-344.
- Delorme N, Boiche J and Raspaud M (2010) Relative age and dropout in French male soccer. *J Sports Sci.*, 28: 717-722.
- Delorme N, Chalabaev A and Raspaud M (2011) Relative age is associated with sport dropout: evidence from youth categories of French basketball. *Scand J Med Sci Sports*, 21:120-128.
- Delorme N (2014) Do weight categories prevent athletes from relative age effect? *J Sports Sci.*, 32: 16-21.
- Fukuda DH (2015) Analysis of the relative age effect in elite youth judo athletes. *Int J Sports Physiol Perform.*, 10: 1048-1051.
- Fumarco L, Gibbs BG, Jarvis JA and Rossi G (2017) The relative age effect reversal among the National Hockey League elite. *PLoS One.* 12(8): e0182827.
- Hancock DJ, Adler AL and Côté J (2013a) A proposed theoretical model to explain relative age effects in sport. *Eur J Sport Sci.*, 13: 630-637.
- Hancock DJ, Ste-Marie DM and Young BW (2013b) Coach selections and the relative age effect in male youth ice hockey. *Res Q Exerc Sport*, 84: 126-130.
- Helsen WF, Starkes JL and Van Winckel J (2000) Effect of a change in selection year on success in male soccer players. *Am J Hum Biol.*, 12: 729-735.
- Helsen WF, van Winckel J and Williams AM (2005) The relative age effect in youth soccer across Europe. *J Sports Sci.*, 23: 629-636.
- Hirose N (2009) Relationships among birth-month distribution, skeletal age and anthropometric characteristics in adolescent elite soccer players. *J Sports Sci.*, 27: 1159-1166.
- Hollings SC, Hume PA and Hopkins WG (2014) Relative-age effect on competition outcomes at the World Youth and World Junior Athletics Championships. *Eur J Sport Sci.*, 14: S456-S461.
- 嶋木秀夫 (2016) ひょうごジュニアスポーツアカデミーの選考方法についてー相対年齢効果の視点からー. 平成 27 年度ひょうごジュニアスポーツアカデミー報告書, pp46-51.
- 井筒紫乃, 川田裕次郎, 伊藤静夫, 繁田 進, 渡部 誠 (2014) 小学生の相対年齢効果と身体・競技継続意志の関連についてー“日清カップ”第 29 回全国小学生陸上競技交流大会出場者を対象としてー. *陸上競技研究紀要*, 10: 4-8.
- Jones BD, Lawrence GP and Hardy L (2018) New evidence of relative age effects in "super-elite" sportsmen: a case for the survival and evolution of the fittest. *J Sports Sci.*, 36: 697-703.
- 川田裕次郎 (2015) 児童の運動参加を促進するための相対年齢効果に関する研究. 2014 年度笹川スポーツ研究助成, 306-314.
- Kearney PE (2017) The influence of nationality

- and playing position on relative age effects in rugby union: A cross-cultural comparison. *S Afr J Sports Med.*, 29: 1-4.
- Lemez S, Baker J, Horton S, Wattie N and Weir P (2014) Examining the relationship between relative age, competition level, and dropout rates in male youth ice-hockey players. *Scand J Med Sci Sports*, 24: 935-942.
- Lucas M (2012) The relative age effect in elite Dutch track and field. The role of performance based selection system. Master thesis Economics, Department of Economics, Tilburg School of Economics and Management, Tilburg University. (<http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=121783>, 参照日: 2018年2月1日)
- Mann DL and van Ginneken PJ (2017) Age-ordered shirt numbering reduces the selection bias associated with the relative age effect. *J Sports Sci.*, 35: 784-790.
- McCarthy N and Collins D (2014) Initial identification & selection bias versus the eventual confirmation of talent: evidence for the benefits of a rocky road? *J Sports Sci.*, 32: 1604-1610.
- McCarthy N, Collins D and Court D (2016) Start hard, finish better: further evidence for the reversal of the RAE advantage. *J Sports Sci.*, 34: 1461-1465.
- 三浦悌二 (2002) 生まれ月学. 東京都立大学出版, 東京.
- Müller L, Gonaus C, Perner C, Müller E and Raschner C. (2017) Maturity status influences the relative age effect in national top level youth alpine ski racing and soccer. *PLoS One*, 12(7): e0181810.
- Musch J and Grondin S (2001) Unequal competition as an impediment to personal development: a review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 21: 147-167.
- Nakata H and Sakamoto K (2011) Relative age effect in Japanese male athletes. *Percept Mot Skills*, 113: 570-574.
- Nakata H and Sakamoto K (2012) Sex differences in relative age effects among Japanese athletes. *Percept Mot Skills*, 115: 179-186.
- Nakata H, Akido M, Naruse K and Fujiwara M (2017) Relative age effect in physical fitness among elementary and junior high school students. *Percept Mot Skills*, 124: 900-911.
- 日本陸上競技連盟(online)タレントトランスファーガイド. (<http://www.jaaf.or.jp/development/ttmguide/>, 参照日: 2018年2月7日)
- Pierson K, Addona V and Yates P (2014) A behavioural dynamic model of the relative age effect. *J Sports Sci.*, 32: 776-784.
- Reed KE, Parry DA and Sandercock GRH (2017) Maturational and social factors contributing to relative age effects in school sports: data from the London Youth Games. *Scand J Med Sci Sports*, 27: 2070-2079.
- Romann M and Fuchslocher J (2014) The need to consider relative age effects in women's talent development process. *Percept Mot Skills*, 118: 651-62.
- Romann M and Cobley S. (2015) Relative age effects in athletic sprinting and corrective adjustments as a solution for their removal. *PLoS One*, 10(4): e0122988
- Sandercock GR, Ogunleye AA, Parry DA, Cohen DD, Taylor MJ and Voss C (2014) Athletic performance and birth month: is the relative age effect more than just selection bias? *Int J Sports Med.*, 35: 1017-1023.
- Schorer J, Cobley S, Büsch D, Bräutigam H and Baker J (2009) Influences of competition level, gender, player nationality, career stage and playing position on relative age effects. *Scand J Med Sci Sports*, 19: 720-730.
- Sherar LB, Bruner MW, Munroe-Chandler KJ and Baxter-Jones AD (2007) Relative age and fast tracking of elite major junior ice hockey players. *Percept Mot Skills*, 104: 702-706.
- 首都大学東京体力標準値研究会 (2007) 新・日本人の体力標準値. 不昧堂, 東京.
- Stracciolini A, Levey Friedman H, Casciano R, Howell D, Sugimoto D and Micheli LJ (2016) The relative age effect on youth sports injuries. *Med Sci Sports Exerc.*, 48: 1068-1074.
- 竹村英和, 内丸 仁, 小田桂吾, 山口貴久, 高橋弘彦 (2017) スポーツタレント発掘・育成事業にお

- ける選考会参加児童の体力・運動能力と相対年齢効果. 仙台大学紀要, 49 : 45-52.
- Thompson P J L (2009) Introduction to coaching – the official IAAF guide to coaching athletics. International Association of Athletics Federations, Monaco.
- Turnnidge J, Hancock DJ and Côté J (2014) The influence of birth date and place of development on youth sport participation. Scand J Med Sci Sports, 24: 461-468.
- van Rossum JH (2006) Relative age effect revisited: findings from the dance domain. Percept Mot Skills, 102: 302-308.
- Votteler A and Höner O (2014) The relative age effect in the German Football TID Programme: biases in motor performance diagnostics and effects on single motor abilities and skills in groups of selected players. Eur J Sport Sci., 14: 433-442.
- 若吉浩二 (2014) 子どもの泳力と発育発達. 子どもと発育発達, 12 : 30-37.
- 渡邊將司・森丘保典・伊藤静夫・三宅 聡・森 泰夫・山崎一彦・榎本靖士・遠藤俊典・木越清信・繁田進・尾縣 貢 (2014) 日本代表選手におけるスポーツ・種目転向 (トランスファー) の特徴. 陸上競技研究紀要, 10 : 13-21.
- 渡邊將司・田村真理子 (2017) 早生まれで体力が高い子どもの特徴. 発育発達研究, 74 : 1-8.
- 渡邊將司, 明珍直樹, 上地 勝, 久保佳彦, 森丘保典, 三宅 聡, 繁田 進, 尾縣 貢 (2016) 高校生における陸上競技の継続および非継続に関する要因. 陸上競技研究紀要, 12 : 4-15.
- Wattie N, Schorer J and Baker J (2015) The relative age effect in sport: a developmental systems model. Sports Med., 45(1):83-94.