

ユースクライマーの指導におけるポイントと留意点

西谷善子 ((公社)日本山岳・スポーツクライミング協会)

1. はじめに

近年、スポーツの高度化に伴った過度の勝利志向によるトレーニングの低年齢化や練習時間の長期化、スポーツ競技者の身体的・心理的疲弊など様々な弊害が報告されている¹⁾。また、成長期の持続的な激しいトレーニングが誘因となり、骨端症^{2), 3), 4)}といった成長期特有の障害や女性アスリートの三主徴(利用可能エネルギー不足、運動性無月経：視床下部性無月経、骨粗鬆症)^{5), 6), 7)}などが起こることが知られており、超早期(7歳未満)や早期(13歳未満)に専門競技を始めることについての問題点が広く指摘され始めている。

このような成長期におけるスポーツ障害の多くは、発育・発達の間隔差が大きくなる時期に、指導者のスポーツ医学に対する知識の欠如により、個人の成長量を考慮せずに運動量が設定されることで起こるといわれている⁸⁾。そのため、指導者は子どもの発育・発達の様相を適確に把握し、それに応じて適切にトレーニング計画を立てる能力が求められる。

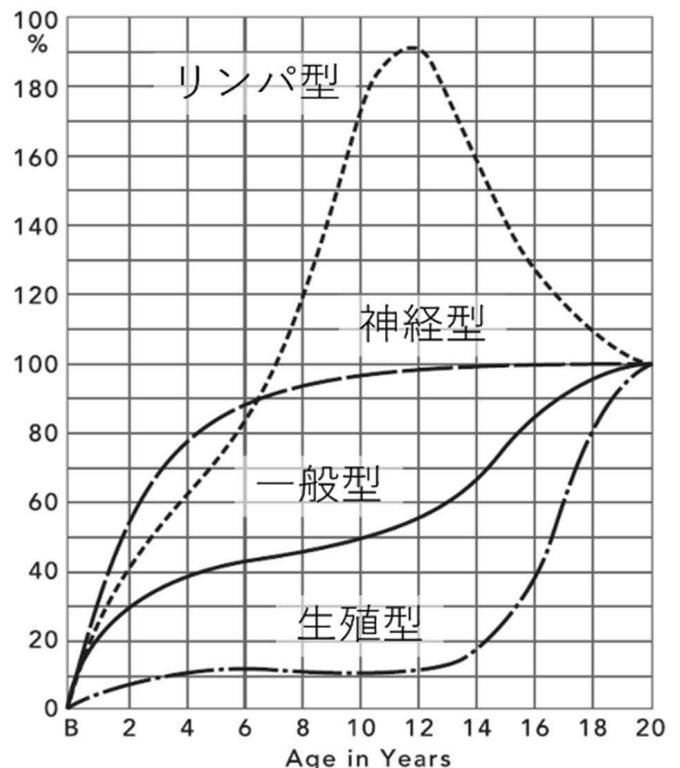
スポーツクライミング(以下、クライミング)は、2020+1東京オリンピックが開催され、日本の女子選手が銀と銅メダルを獲得したことで、人気が一層高まり大きな注目を集めている。国内においては、クライミング人気に比例してユース世代の競技人口も年々増加してきており、今後さらに競争が活発化してくると、前述したスポーツの高度化に伴う諸問題が深刻化してくる可能性が懸念される。そこで、著者らは前報(本誌34号⁹⁾)で、スポーツクライミングにおける競技力向上サポート体制のあり方につ

いて、ユース日本代表チームにおけるサポート体制および医・科学的アプローチの事例をもとに紹介した。

本稿では、そこからさらに掘り下げ、ユース世代に関わる指導者および関係者の一助となるように、子どもの発育・発達の基礎知識や各年代に適したトレーニングとコーチングのポイントについて解説し、ユース世代のアスリートに向けた当協会の新たな取り組みについて紹介する。

2. 発育・発達による身体の変化

子どもの発育・発達について理解をする上で、代表的なものとして「スキヤモンの発育・発達曲線¹⁰⁾」

図1. スキヤモンの発育発達曲線¹⁰⁾

が知られている。生後から成人までの身体のさまざまな臓器や器官の発育の様相を①リンパ、②神経、③一般、④生殖型の4つに分類し、20歳の値を100%として出生時からの増加率を曲線で示したものである(図1)。

リンパ型は胸腺、リンパ節、扁桃、腸管リンパ組織などの発育を示しており、11歳頃に成人の2倍近くまで急増し、その後成人値に戻る。神経型は、脳、脊髄、視覚器、頭径などの発育を示しており、生後から急激に発育し、7歳までに成人のおよそ95%の大きさまで達する。一般型は、身長などの全身的形態、呼吸器、消化器、腎臓、血管系、骨格系、血液量などの発育を示しており、乳幼児期までに急速に発育し、その後は緩やかになり、12歳前後から再び急激に発育する。生殖型は男女の様々な生殖器、乳房、咽頭の発育を示しており、第一次性徴と第二次性徴がみられる。前者は、生まれてすぐ分かる男女の生殖器にみられる特徴、後者は思春期(成長期)になってあらわれる性器以外の身体の各部分にみられる男女の特徴のことを指し、14歳前後から急激に発育する。

このように、子どもの年代は成人を迎えるまでに身体の機能が目まぐるしく変化するため、指導者は子どもの発育・発達段階を把握しながら対応していくことが重要となる。

3. 発育・発達に合わせたトレーニングおよびコーチング

子どもの発育・発達段階が、現在どの時期にあるかについては、身長をモニタリングすることである程度把握することができる。方法は、図2のようにグラフに1年間に伸びた身長の差分(前年度との差)をプロットしていく。この例の場合は、小学6年生から中学1年生にかけて身長差が大きくなっているのがわかる。このように、身長発育が最も盛んになる時点の年齢をPHV(Peak Height Velocity: 最大成長速度)年齢といい、女子の方が早熟傾向で10~11歳頃、男子で12~13歳頃に出現する。また、

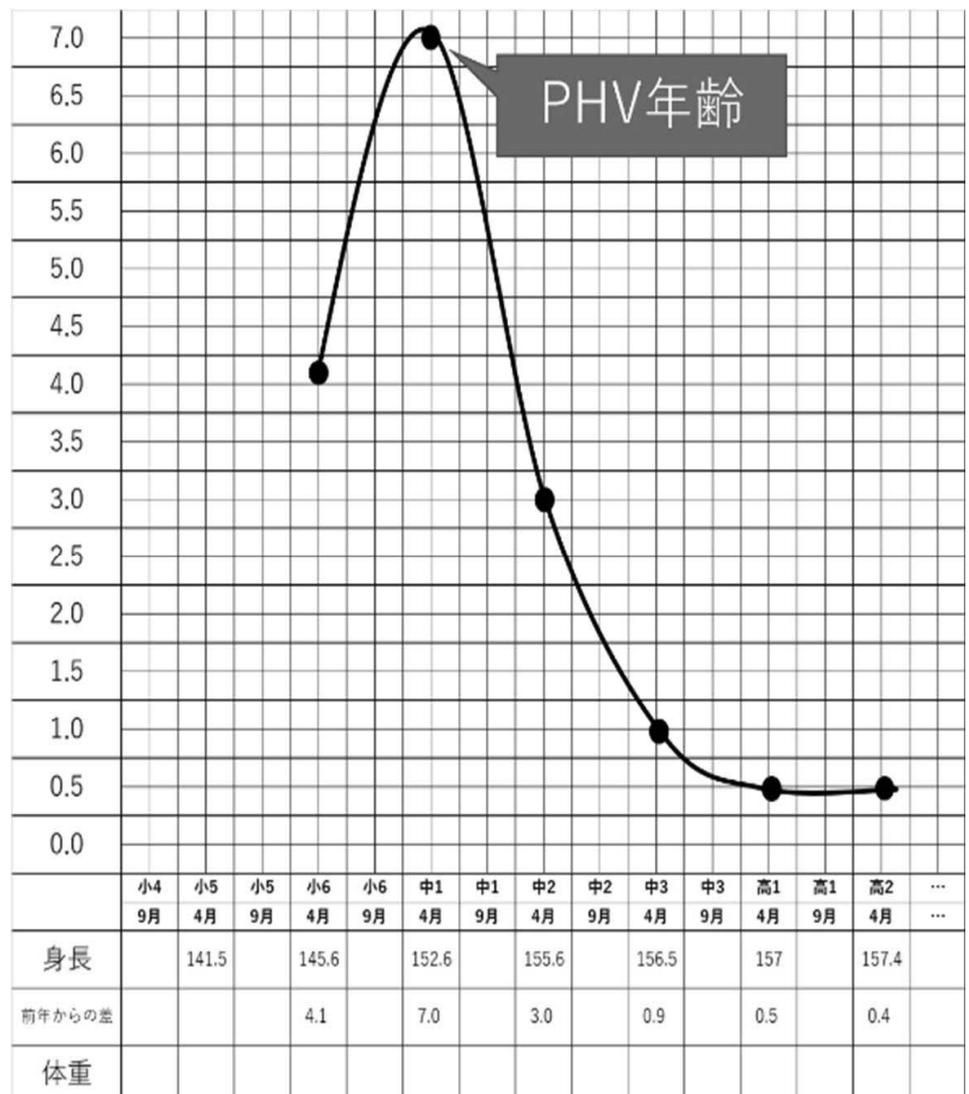


図2. 身長のモニタリングの一例

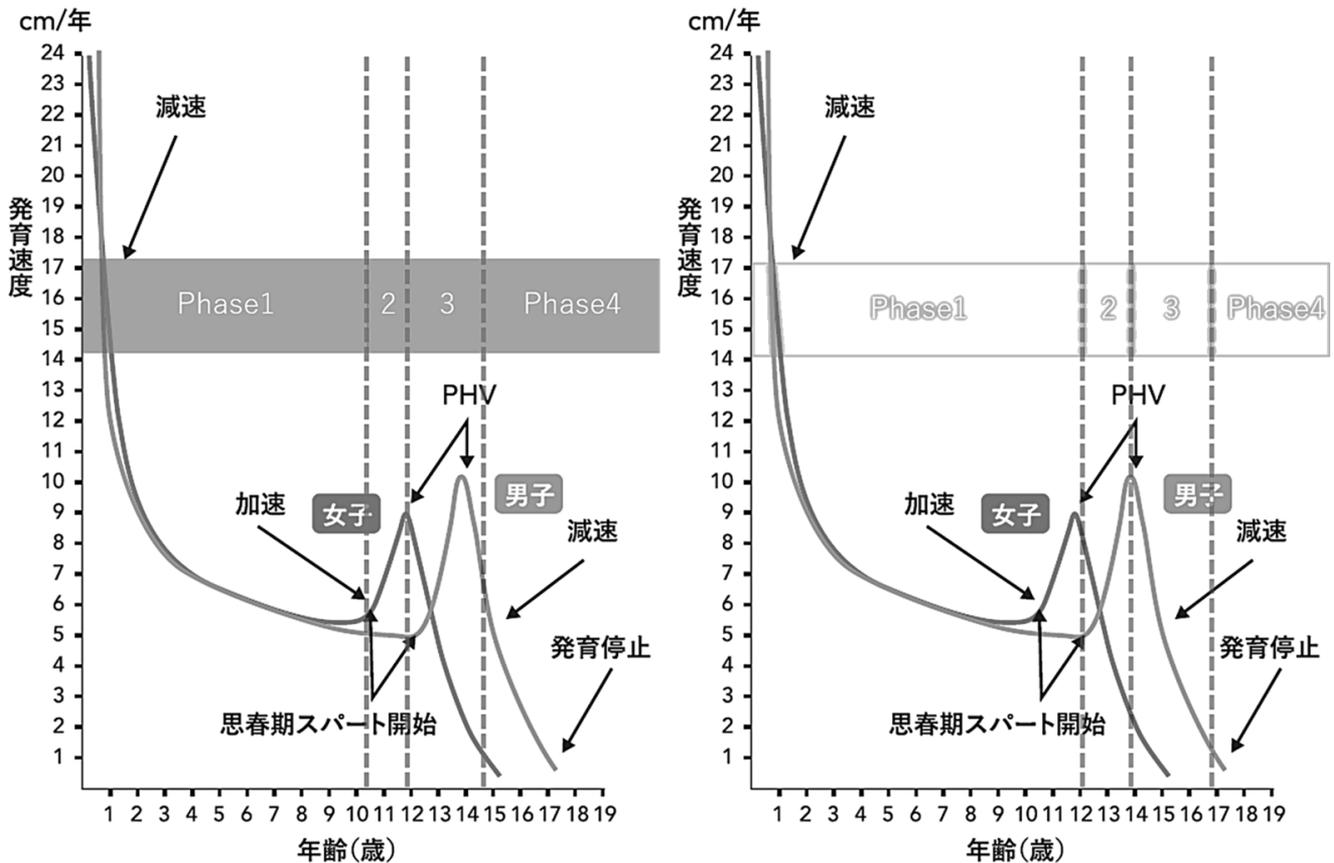


図3. 成長速度曲線による局面分け
 左は女子，右は男子を示す。
 Phase1：PHV思春期スパート開始年齢以前
 Phase2：スパート開始よりPHV年齢まで
 Phase3：PHV年齢より身長増加が年間1cm未満となった時点まで
 Phase4：身長増加がほとんどなくなった時点以降

宮下¹¹⁾は、PHVの様相を4つの局面に分け（図3）、それぞれの発育・発達段階に合わせて習得しやすい運動能力について提唱している。

● Phase 1（基礎体力・動作の習得）

脳・神経系の発達する時期は、様々な動作や技術を獲得する最も重要な時期であり、専門的な動きだけでなくスポーツに関わる多くの動きを習得しておくことが望ましい。特に小学校低学年頃まではスポーツそのものの技術にこだわることなく、様々な遊びを通して各種のスポーツに必要な基本動作を獲得することが重要とされている。

● Phase 2（ねばり強さ）

呼吸・循環系の発達する時期は、運動を長続きさ

せる持続的な部分へのトレーニング効果が得られやすい時期のため、軽い負荷で様々な動きを含んだ持続的な運動を実践し、その中身となる動きの質を高める努力をすることが重要とされている。

● Phase 3（力強さ）

筋・骨格系の発達する時期は、特に筋力の発達に大きな期待が持てる時期で、特に速筋繊維の機能が高まることにより、エネルギー代謝における速筋・遅筋の役割分担が明確化してくる。そのため、この時期には素早い爆発的な筋力を発揮するような補強運動や無酸素性運動を取り入れておくことが重要とされている。

● Phase 4：成人と同様のトレーニング

表1. 発育発達を考慮したクライミングのトレーニングとコーチングのポイント

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
	脳・神経系	呼吸・循環系	筋・骨格系	総合
	遊び			競技
トレーニングポイント	<ul style="list-style-type: none"> 高強度且つ専門的なクライミングではなく、遊びを通して様々な動きを経験し、習得していく クライミングだけでなく、他のスポーツにもチャレンジする 	<ul style="list-style-type: none"> リードや長物など筋持久力を向上させるようなトレーニングを中心に行う 有酸素系の運動を取り入れ、全身の持久力を高める ストレッチや補助トレーニングなどのコンディショニングを重点的に行う 	<ul style="list-style-type: none"> Phase1-2で習得した動作を、筋力や爆発的なパワーが必要な動きに落とし込んでいく 専門的なトレーニングに移行していく 	<ul style="list-style-type: none"> 個人のスタイルを確立させていく 種目選択など専門に特化したトレーニングを行う
コーチングポイント	<ul style="list-style-type: none"> 変化を持たせ楽しく自由にクライミングをさせ、創造性を持たせる 	<ul style="list-style-type: none"> 結果よりも登りの内容と上達過程を重視する 	<ul style="list-style-type: none"> 正しい（無理のない）動きで行えているかチェックする クライマーが自分の登りに責任を持てるようにする 	<ul style="list-style-type: none"> 弱点強化など、必要なトレーニングプログラムを組むためのサポートをする

これらを踏まえ、いくつかの競技団体の育成年代におけるトレーニングおよびコーチングプランを参考に、クライミングのユース世代におけるトレーニングとコーチングのポイントを作成した（表1）。

4. 成長期におけるアスリートへの配慮

成長期は発育・発達段階の個体差が大きく、暦年齢が同じでも生物学的年齢（骨年齢、身体的成熟あるいは性的成熟）は大きく異なることがある。また、急激な体格変動に伴う一時的なパフォーマンスの低下（クラムジー）が起りやすい時期でもある。さらに自我（自分の心の内面）への関心が高まり、社会や学校・仲間・家族からの影響を受けながら一人の大人として自分を確立させていく時期でもあることから、心身ともに非常に不安定になりやすい年代ともいえる。そのため、指導者はより慎重な対応が求められる。

また、この時期における子どもの体内環境は、成

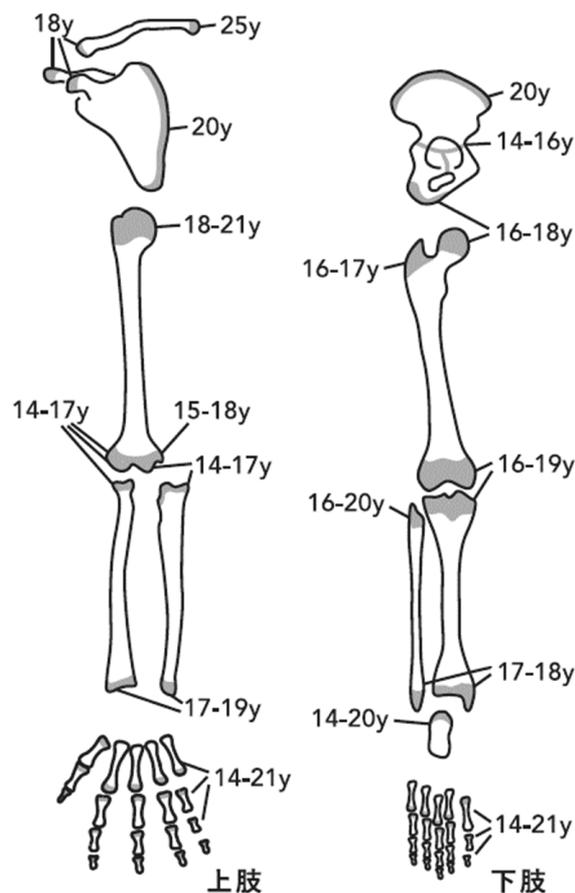


図4. 骨端軟骨の閉鎖時期¹²⁾ yは年齢を示す

1. 登山に関する調査研究

人とは異なり、骨を成長させるために身体全身の骨端に成長軟骨が存在している¹²⁾(図4)。さらに、骨の成長に対して筋腱・靭帯組織などの軟部組織の成長が遅れてくるため、一時的に体の柔軟性が失われやすい。柔軟性が低下している身体で、スポーツなどで過度もしくは繰り返し筋腱に伸長ストレスがかかると、その付着部である骨端軟骨に炎症や損傷、ひどいときは骨から腱が離れる(剥離)原因につながる可能性がある。これは、成長期特有の障害(骨端症)で、競技特性から、野球では肘、サッカーでは膝、クライミングでは手指に発症するケース¹³⁾が多い(クランプ保持で登りこんでいるユースクライマーに多い)。成人になっても症状が継続する場合もあるため、これらの障害を未然に防ぐ、または早期発見・改善することが大切である。

5. 女性アスリートへの配慮

PHV年齢をこえてえてしまわると、発育・発達の過程で体重・体脂肪が増加し、筋量・筋力も向上し始め、様々な機能(生理学的、骨格系、性機能など)において性差が大きくなる。女子は初経をむかえ、アスリートの場合は前述したようにパフォーマンスが一時的に低下するケースが多くみられる。ここでアスリートや指導者の多くは、クラムジーを体重の増加が原因と誤認し、体重や食事の減量に意識が向きがちだが、それに伴う月経不順や無月経の問題を抱えているアスリートは少なくない。

【こんな時は積極的に婦人科に相談を】

- 15歳になっても初経がない(初経遅延)
- 18歳になっても初経がない(原発性無月経)
- これまであった月経が3ヶ月以上ない(持発性無月経)
- 月経不順(不整周期症、頻発月経、希発月経)

女性アスリートが抱えている月経不順や無月経のほとんどは、利用可能エネルギー不足に起因している^{5), 6), 7)}。利用可能エネルギー不足とは、運動によるエネルギー消費に見合ったエネルギー摂取量が確保されていない状態を指す。運動中に必要なエネルギーが不足している場合、発育・発達に必要なエネルギーが犠牲となる¹⁴⁾ため、成長期の女性アスリートに対しては特に「利用可能エネルギーを不足させない」配慮が必要となる。

また、10代の無月経や低骨量、低いBMI(Body Mass Index: 体格指数)が疲労骨折のリスクを高める¹⁵⁾ことや、体脂肪率の減少によっても月経異常を引き起こす割合が高くなることが知られている¹⁶⁾。特に骨量に関しては、最大骨量が20歳でピークを迎えるため、骨密度の増加が最も盛んな10代で利用可能エネルギー不足を回避し、骨密度を十分に高めておくことが重要となる。

スポーツクライミング選手の低体重に対する当協会の取り組みや栄養指導のあり方については、前報(本誌34¹⁷⁾・35¹⁸⁾・36号¹⁴⁾)を参照されたし。

6. ユース世代のアスリートに向けた当協会での新たな取り組み

以上のように、ユース世代のアスリートにおいては、様々なことに配慮して指導・サポートしていかなければならない。これは、指導者だけでなく、我々中央競技団体に求められている事でもある。ここでは、今年より始動したユース世代に向けた当協会の新たな取り組みについて紹介する。

これまで、協会主催のユースを対象とした全国大会(ユース日本代表選考大会)は、競技人口が少なかった頃の慣習で、12歳から19歳までを対象に開催されていた。しかし、近年の競技人口の増加に伴い、競技の低年齢化や勝利志向に拍車がかかること、低

年齢のアスリートの身体への負担が大きくなり傷害のリスクが高まることなどを懸念し、今年度より国際大会に出場できる年代（14歳以上）とそれ未満の年代に分けて大会を実施することとした。

その第一回目となる大会が、2021年11月27・28日に茨城県銚田市で開催された。「未来あるアスリートたちが大会経験を積むと共に、競技者として必要な知識を身につけながら健全に成長して欲しい」という想いから、ユースフューチャーカップという大会名が付けられ、全国から約250名の10歳～13歳のアスリートたちが参加した。この大会の特徴は、これまでの勝つことや競うことといった全国大会の趣旨とは異なり、「楽しむこと」や「普及」、「教育」が主眼となっている。

さらに、ユース世代のアスリートにとって、一番身近にいる存在が保護者であり、子どもたちの心身の成長をサポートするキーパーソンでもあることから、大会参加者全員の親子を対象として、大会前にオンライン研修を行った。研修は、リアルタイム型のオンライン講義とし、いずれも『成長期』に特化した内容で、①ユース世代に起こりやすい傷害、②成長期のトレーニング、③女性アスリートの諸問題、④アンチ・ドーピングの4項目について学びながら、アスリートやその保護者から直接専門の講師に質問ができる形式にした。各講師からは「勝つことだけが全てではなく、クライミングの上達過程を楽しんでほしい」といったメッセージも込められていた。

大会と研修それぞれに次年度への課題はあったものの、この大会を通して、組織として新たな取り組みができたこと、現場とのネットワークを構築できたことは非常に有意義であった。

7. おわりに

本稿では、ユース世代に関わる指導者および関係

者の一助となるように、子どもの発育・発達の基礎知識や各年代に適したトレーニングとコーチングのポイントについて解説し、ユース世代のアスリートに向けた当協会の新たな取り組みについて紹介した。

子どもは大人のミニチュアではなくよく表現されるが、子どもの年代は成人を迎えるまでに身体の様々な機能が目まぐるしく変化するため、指導者は子どもの成長具合（発育・発達段階）を把握しながら対応していく能力が求められる。また、競技が全てではなく、子どもの未来や可能性を見据えて、長期視点に立ったアスリートの育成・強化を目指していくことが重要である。

そして、我々は引き続き、保護者や指導者などアスリートを支える関係者の方々が安心してサポートできるように、現場のニーズに応えながら、大会や研修会などを通して、スポーツ医・科学に関する正しい知識、指導法などの啓発活動に取り組む意向である。

なお、今後の課題・取り組みとしては、普及から日本代表までの一貫指導システムや年代別トレーニングが確立されていないため、クライミングのトレーニングの定量的評価などのエビデンスを蓄積させていきながら、長期一貫指導型競技者育成プログラムを作成し、協会としての育成・強化方針を発信していく必要があると感じている。

<参考文献>

- 1) Malina, R.M. : Early sport specialization: roots, effectiveness, risks. *Curr Sports Med Rep.*, 9 : 364-371, 2010.
- 2) 鈴木英一, 齋藤知行, 森下信 : Osgood-Schlatter 病の成因と治療・予防; 身体特性と成長過程の観点から. *臨床スポーツ医学*, 23 : 1035-1043, 2006.
- 3) 関口秀隆, 古賀良生, 牛山幸彦ほか : 至的運動

1. 登山に関する調査研究

- 強度設定の指標としての身長の変化についての検討. 日整会スポーツ医学会誌, 12 : 513-515, 1993.
- 4) 古賀良生, 大森 豪, 田辺裕治ほか : 成長期のスポーツ障害. 整形・災害外科, 43 : 1181-1187, 2000.
- 5) Laughlin, G.A. and Yen, S.S. : Hypoleptinemia in women athletes; absence of a diurnal rhythm with amenorrhea. J Clin Endocrinol Metab., 82 : 318-321, 1997.
- 6) Nattiv, A., Loucks, A.B., Manore, M.M., et al. : American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad, Med. Sci. Sports Exerc., 39 : 1867- 1882, 2007.
- 7) Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., et al : The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad-Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). Br J Sports Med., 48 : 491-497, 2014.
- 8) 中嶋寛之 : 発育期スポーツ競技者にみられる特徴. 関節外科special発育期のスポーツ障害. メディカルビュー社, 東京, 1994, pp20-28.
- 9) 西谷善子, 長迫風, 六角智之 : スポーツクライミングにおける競技力向上サポート体制のあり方; ユース日本代表チームにおけるサポート体制を事例として. 登山研修, 34 : 44-49, 2019.
- 10) Scammon, R.E. In: Harris JA, Jackson CM, Paterson DG, et al, Eds : The measurement of body in childhood. The Measurement of Man. University of Minnesota Press, 1930, pp.214-215.
- 11) 宮下充正 : 子どもの成長・発達とスポーツ. 小児医学, 19 : 879-899, 1983.
- 12) Ogden, J.A. : Skeletal injury in the child. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 1982, p.528.
- 13) 菊地敏之, 前之園多幸(監修), 六角智之(監修) : クライマーズコンディショニングブック. 山と溪谷社, 東京, 2019, pp.140-145.
- 14) 六角智之, 西谷善子 : スポーツクライミング選手の低体重問題について. 登山研修, 36 : 1-7, 2021.
- 15) 能瀬さやか, 土肥美智子, 難波聡ほか : 女性トップアスリートにおける無月経と疲労骨折の検討. 日本臨床スポーツ医学会誌, 22 : 122-127, 2014.
- 16) 目崎登 : 女性スポーツの医学. 文光堂, 東京, 1997.
- 17) 長迫風, 西谷善子 : ユーススポーツクライマーに対する栄養指導のあり方. 登山研修, 34 : 50-54, 2019.
- 18) 長迫風, 西谷善子 : スポーツクライマーに対する栄養サポートの実践例. 登山研修, 35 : 11-15, 2020.