

# スポーツ選手の体格・運動能力と女性アスリートのコンディショニングサポートに関する研究

渡辺 英次 (商学部教授)

私達の研究グループでは、選手個々の健全な発育発達にあわせたトレーニングのあり方と成長期のスポーツ傷害の予防を目的として2008年8月に「ジュニアスポーツ選手の体格・運動能力測定」をスタートした。その後、測定した選手を継続して追うために「スポーツ選手の体格・運動能力測定」として縦断的な研究に移行し、今年度で11年目を迎えた。測定項目は形態計測4項目(身長、体重、体脂肪率、座高)と運動能力測定6項目(20mダッシュ、プロ・アジリティ、立ち幅跳び、反復横跳び、垂直跳び、リバウンドジャンプ)である。2019年1月31日現在、22種目、172クラブの測定を行い、延べ15,756名の体格・運動能力測定結果を得ることができた。

また、2015年1月から女子アスリート自身がスポーツ医科学情報、特に女性アスリートの三主徴(Female Athlete Triad: 摂食障害、運動性無月経、骨粗しょう症)を理解し、活用する能力を高めることを目的としたコンディショニングサポートプロジェクト「Female Athlete Literacy Project [FAL Project] (代表 相澤勝治所員)」を一部クラブで行っている。コンディショニング測定項目は体組成測定、骨密度測定、血中ヘモグロビン推定値である。あわせてFATに関するアンケート調査を実施している。年間を通じてサポート活動を行っており、本報告では2つ事例についてまとめた。

## 1. ジュニアバドミントン選手の体格・運動能力測定

バドミントンは世界で幅広く楽しまれているスポーツの一つである。日本においても近年の代表選手の活躍によりメディアに多く取り上げられ、見聞きする機会が増えている。2020東京オリンピック・パラリンピック開催決定を受け、多くのジュニア選手が大会出場、メダルの獲得を目標にハードなトレーニングを行っている。試合に勝つためには、体力、技術、心理の各要素について準備することが大切である。本研究では体力面に着目し、エリートバドミントンジュニア選手の体格、運動能力について調査を行った。

対象はバドミントンクラブに所属するジュニア選手(10-18歳)とし、測定期間は2016

年4月から2018年2月までに測定した選手延べ1,360名(男子692名、女子668名)とした。測定項目として上述した形態計測並びに運動能力測定を実施した。参加者を競技成績から2つに分類し、Aグループをジュニアナショナル所属選手、ジュニアナショナル候補選手、全国大会入賞者(best8以上)、Bグループをそれ以外の選手とした。得られた測定値から、性差、年齢別に対応のない検定を行った。

結果を性別、年齢別、競技成績別に分類し、平均値と検定結果を示した(Table 1)。なお、18歳のグループにおいては対象者が少ないため統計処理は行わず参考値として掲載した。Aグループの性差を見ると体格では10、11歳では女性優位、13歳以降で男性優位の傾向が見られた。運動能力では13歳以降に差が見られ、15歳以降ではすべての種目において差が見られた。競技成績別に見ると、男子では15歳までは競技成績による体格、運動能力での差が見られたが、16歳以降は見られなかった。女子では各年代において運動能力に差が見られた。

今回得られた結果について、性差については二次性徴による発育発達のスPEEDから体格、運動能力でこのような結果が得られたと推察される。運動能力について、男子では運動能力の優劣が競技成績の一部に反映されたと考えられるが、16歳以降は差が見られなかったことから、技術、心理等の要素がより複雑に関与していることが推察された。女子においては運動能力の差が17歳まで見られることから、体力要素が競技成績に関与している割合が男子と比較して高いことが推察された。なお、男女両グループともにスポーツクラブに所属する選手の平均値よりも高いレベルにあった。

本研究の結果から、幼少期からバドミントンを継続している選手に寄り添い、発育発達に合わせた育成強化と傷害予防を実践する指導者において体格運動能力面の資料として活用されること期待している。

なお、本研究のデータは以後も継続して測定を行っており、開始年齢、練習時間と競技成績、傷害の関係を含めた研究成果を引く続き情報提供していく所存である。

## 2. 大学女子アスリートの血中ヘモグロビン濃度について

2015年3月より現在まで、A大学バドミントン部所属女子学生アスリートに対し年1回の体格・運動能力測定と毎月1回のコンディショニング測定を実施している。得られた結果から今回は血中ヘモグロビン推定値の推移について報告する。測定はASTRIM FIT (SYSMEX CORPORATION)を使用した。対象となる体育会学生のスケジュールは例年、3月から新一年生が練習に参加し、合宿が行われる。3月末から学内のオリエンテーション、科目履修を経て4月の2週目から春学期の授業がスタートする。その後、4月下旬から5月上旬に春季リーグ戦、6月に個人戦を行い、7月中旬から下旬にかけて期末試験が行われる。8月中旬に合宿、8月末から9月上旬に東日本選手権、9月中旬から下旬に秋季リーグ戦、同時に秋学期の授業がスタートする。10月中旬に全日本学生選手権が開催され、上位入賞すると11月下旬から12月上旬にかけて行われる全日本総合選手権に出場することになる。11月は1、2年生対象の新人戦が行われる。12月下旬から一週間ほど年末年始休暇、1月下旬から期末試験、という大まかなスケジュールとなっている。これに加え新4年生は就職活動を並行して行うこととなる。その中で大会にて良い成績を収め、リーグ戦優勝、全日本学生選手権に出場、上位入賞がチーム、選手個々の目標となる。測定は4年生が12月まで、新一年生は3月からの測定となるため、1、2月は1、2、3年生となるため、対象人数が少なくなる。2015年3月から2018年12月までの平均値の推移と一般的に貧血傾向とされるヘモグロビン量11g/dlを下回る選手のチーム内の割合を示した。(Fig.1、2)。

2015年3月の調査開始時点の数値は良くなかったが食事調査や講習会を実施した結果、その後効果が現れ平均12~13g/dlを維持した。得られた結果から今後取り組むべき課題は、a. 貧血傾向を示す選手については食事調査とともに医学的なアプローチを試みること、b. 5月から10月までは比較的安定した数値を示したが、年末から4月までの期間は不安定な数値を示すことが多いため、早いタイミングで

Table 1. Body characteristics and motor ability for badminton players

| age    |                         | 10        |         | 11       |         | 12      |         | 13        |         | 14         |         | 15        |         | 16      |         | 17      |         | 18     |        |
|--------|-------------------------|-----------|---------|----------|---------|---------|---------|-----------|---------|------------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| group  |                         | A mean    | B mean  | A mean   | B mean  | A mean  | B mean  | A mean    | B mean  | A mean     | B mean  | A mean    | B mean  | A mean  | B mean  | A mean  | B mean  | A mean | B mean |
| male   | n                       | 30        | 62      | 43       | 76      | 29      | 98      | 29        | 48      | 31         | 59      | 28        | 30      | 23      | 32      | 28      | 30      | 4      | 11     |
|        | height (cm)             | 137.8 *   | 137.4   | 144.1    | 144.3   | 151.3   | 151.0   | 161.7 *   | 159.0 * | 167.2 ** † | 161.5 * | 170.4 *   | 168.3 * | 169.1 * | 167.6 * | 170.3 * | 167.8 * | 176.3  | 169.7  |
|        | weight (kg)             | 31.8 *    | 32.1    | 35.1 *   | 37.2    | 41.3    | 41.7    | 49.8      | 47.5    | 54.9 * †   | 50.9    | 60.3 *    | 58.5 *  | 61.4 *  | 58.6 *  | 63.5 *  | 61.2 *  | 68.6   | 64.0   |
|        | %fat                    | 14.2 ** † | 16.6 *  | 12.4 * † | 16.5 *  | 13.4 *  | 14.3 *  | 13.0 *    | 13.1 *  | 12.8 *     | 13.4 *  | 13.8 *    | 13.5 *  | 10.1 *  | 10.9 *  | 11.1 *  | 11.9 *  | 14.3   | 15.1   |
|        | 20m dash (sec)          | 3.70 †    | 3.94    | 3.61 †   | 3.85    | 3.53 †  | 3.63 *  | 3.33 * †  | 3.46 *  | 3.22 * †   | 3.34 *  | 3.11 * †  | 3.21 *  | 3.10 *  | 3.16 *  | 3.04 *  | 3.11 *  | 3.20   | 3.03   |
|        | pro-agility (sec)       | 5.52 * †  | 5.84 *  | 5.37 * † | 5.71 *  | 5.23 †  | 5.46 *  | 5.05 * †  | 5.24 *  | 4.93 * †   | 5.12 *  | 4.78 * †  | 4.87 *  | 4.80 *  | 4.82 *  | 4.75 *  | 4.83 *  | 4.70   | 4.72   |
|        | standing long jump (cm) | 179.3 * † | 164.6 * | 187.5 †  | 169.7 * | 194.8 † | 188.0 * | 218.6 * † | 206.9 * | 229.9 * †  | 216.6 * | 243.7 * † | 233.3 * | 242.7 * | 234.4 * | 249.1 * | 241.5 * | 256.3  | 244.4  |
|        | side steps (point)      | 53.9 †    | 48.2 *  | 58.2 * † | 50.6    | 59.8 †  | 54.3    | 64.8 †    | 61.0 *  | 67.1 †     | 64.2 *  | 69.6 * †  | 67.1 *  | 69.3 *  | 68.2 *  | 71.6 *  | 69.2 *  | 73.0   | 70.3   |
|        | vertical jump (cm)      | 31.8 †    | 28.7 *  | 34.2 * † | 29.5    | 35.8 †  | 33.9 *  | 41.3 * †  | 38.3 *  | 44.1 * †   | 40.5 *  | 47.8 * †  | 45.1 *  | 47.7 *  | 46.7 *  | 49.8 *  | 48.3 *  | 47.4   | 50.9   |
|        | RJ index                | 142.6     | 129.1   | 156.2 †  | 122.3   | 157.0 † | 144.2   | 191.4 †   | 163.3 * | 213.1 †    | 177.6 * | 233.4 * † | 193.2 * | 217.0 * | 202.2 * | 221.8 * | 219.4 * | 198.6  | 208.6  |
| female | n                       | 29        | 77      | 43       | 96      | 27      | 103     | 17        | 44      | 26         | 44      | 26        | 31      | 27      | 25      | 21      | 2       | 6      |        |
|        | height (cm)             | 141.7 †   | 137.9   | 146.3    | 144.8   | 153.2   | 151.9   | 156.0     | 154.9   | 158.9      | 158.7   | 159.8     | 159.1   | 161.0 † | 158.5   | 161.3   | 159.6   | 162.1  | 161.2  |
|        | weight (kg)             | 33.9      | 32.5    | 37.7     | 37.2    | 43.0    | 43.0    | 48.8      | 46.5    | 50.6       | 50.4    | 54.5      | 53.9    | 55.8    | 54.0    | 55.8    | 55.1    | 61.8   | 56.2   |
|        | %fat                    | 17.8      | 18.5    | 19.1     | 19.8    | 20.2    | 21.4    | 19.0      | 19.4    | 18.9 †     | 21.8    | 22.4      | 23.4    | 23.3    | 23.8    | 23.3    | 23.3    | 28.5   | 22.0   |
|        | 20m dash (sec)          | 3.76 †    | 3.99    | 3.65 †   | 3.87    | 3.61 †  | 3.72    | 3.46 †    | 3.60    | 3.43 †     | 3.61    | 3.42 †    | 3.54    | 3.45 †  | 3.56    | 3.45 †  | 3.54    | 3.62   | 3.41   |
|        | pro-agility (sec)       | 5.66 †    | 6.02    | 5.55 †   | 5.87    | 5.34 †  | 5.65    | 5.19 †    | 5.47    | 5.12 †     | 5.48    | 5.14 †    | 5.31    | 5.21 †  | 5.42    | 5.19 †  | 5.33    | 5.35   | 5.12   |
|        | standing long jump (cm) | 169.0 †   | 154.0   | 184.8 †  | 164.2   | 193.5 † | 177.4   | 204.7 †   | 191.4   | 208.3 †    | 194.3   | 208.3 †   | 197.9   | 211.0 † | 193.6   | 207.9 † | 197.0   | 200.0  | 204.5  |
|        | side steps (point)      | 52.0 †    | 46.0    | 55.6 †   | 49.2    | 58.0 †  | 53.3    | 66.1 †    | 55.8    | 65.7 †     | 57.0    | 66.0 †    | 60.1    | 65.2 †  | 61.3    | 66.0 †  | 59.8    | 72.0   | 62.3   |
|        | vertical jump (cm)      | 30.0 †    | 27.0    | 31.6 †   | 28.5    | 34.3 †  | 31.0    | 37.2 †    | 32.5    | 37.7 †     | 33.5    | 37.8      | 34.9    | 36.5 †  | 33.5    | 35.2    | 33.6    | 38.2   | 35.8   |
|        | RJ index                | 136.2 †   | 121.9   | 147.4 †  | 126.7   | 158.7 † | 136.6   | 189.9 †   | 140.8   | 197.7 †    | 144.2   | 205.5 †   | 164.1   | 182.8   | 167.1   | 184.7   | 169.8   | 190.0  | 183.1  |

\* p < 0.05 vs female † p < 0.05 vs group B Group 18 years old did not perform statistical processing because there are few people.

年末年始の体重管理を含めて将来を見通したコンディショニングについて情報提供を行う、  
 c. 新1年生については初回測定時の数値が毎年低い状態にあることが多く、4月からの大会シーズンにベストなコンディションで挑めているとは言い難いため、高校の指導者と連携して早い段階での情報提供を行う、上記3点について現場指導者と密に連絡を取り合い、引き続き資料の提供や測定の早期開始について協働して進めていきたい。

本プロジェクトを通じて選手においては測定の意義を理解し、発育発達段階の把握と運動能力の向上、コンディションの指標として活用し、定期的な測定を行う事で測定の考え方を正しく理解できるようになる事を期待している。アスリート自身の科学的認識を深めセルフコンディショニングの実践力を高める事ができるよう、今後も継続したサポートを行う予定である。

最後に、本研究にご協力いただいた全ての選手、指導者、保護者の皆様に御礼申し上げるとともに、縦断研究へのご理解とご協力引き続きお願い申し上げます次第である。

本研究はJSPS科研費26350790,平成28・29年度専修大学学内研究助成,JSC受託研究、及び平成30年度専修大学中期研究員の研究成果の一部である。なお、本内容の一部は2018年7月4-7日、アイルランド・ダブリンにて開催されたECSS 2018において発表した内容を一部修正・追記したものである。

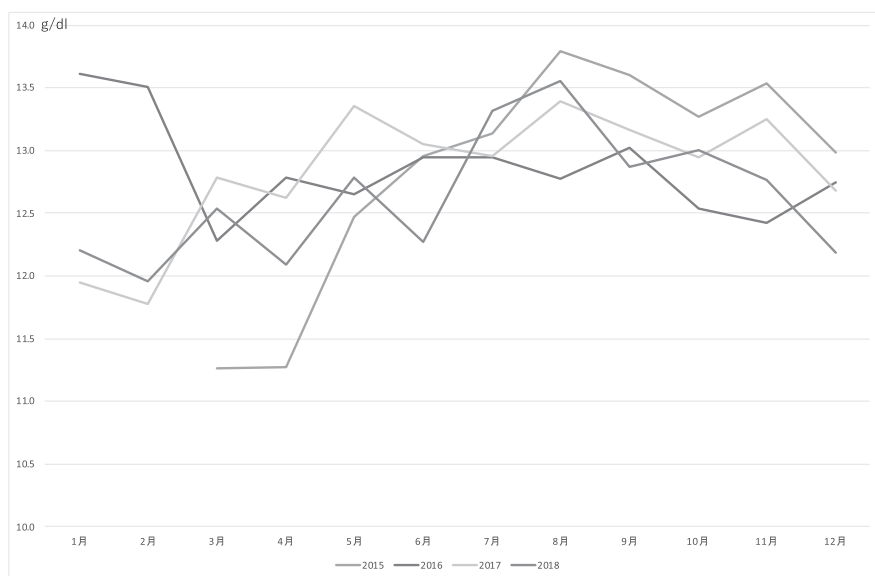


Fig.1 血中ヘモグロビン推定量 (平均値) の推移

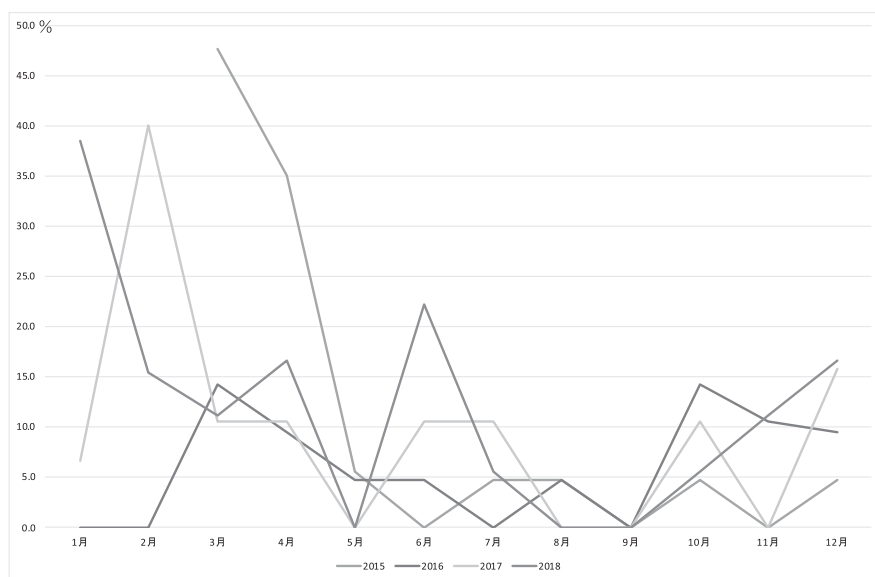


Fig.2 チーム内の貧血傾向選手 (11g/dl未満) の割合の推移