

高校生を対象とした体力と生活実態調査の試験的試み^{*} - 高大連携事業「健康教室」を活用して -

前川剛輝^{*1}, 佐々木弘^{*1}, 梅木美幸^{*2}, 横谷智久^{*1}

The Survey of Physical Fitness and Living Conditions in High School Students --Utilizing the High School/University Collaboration "Health Education Program"--

Taketeru MAEGAWA^{*1}, Hiroshi SASAKI^{*1}, Miyuki UMEKI^{*2} and Tomohisa YOKOYA^{*1}

^{*1} Faculty of Sports and Health Sciences, Department of Sports and Health Sciences

We surveyed physical fitness and living conditions in 44 students in the second year of high school. A simple questionnaire was used to determine living conditions. Hemoglobin level and estimated maximum oxygen consumption were determined using noninvasive methods. Exercise and sports activity levels tended to be lower than in others in the same age group. There was a high rate of skipping breakfast. The number of hours of sleep and media use was similar to that of others in the same age group. Despite being a physically inactive population, the students showed high aerobic work capacity. The noninvasive measurement of hemoglobin levels was helpful for anemia screening and estimation of nutritional status. Our results suggest that such measurements and surveys can be effective in determining student health status. The findings can be used to promote health education in schools.

Key Words : Health Science Education, High School Student, Living Conditions, Physical Fitness

1. はじめに

教育現場において、児童・生徒の就床・就寝時刻の遅延化や睡眠時間の短縮傾向、朝食の欠食増加が指摘されて久しい。これらは、青少年の体力の低下⁽¹⁾⁽²⁾とあいまって、学習意欲や学力の低下、通学の意欲の低下も生んでいることが指摘されている⁽³⁾。また、近年の社会経済状況の変化が子どもの育成環境にも大きな変化をもたらし、特に食生活を含めた生活状況の変化が、子どもの健康状態に強く影響を及ぼしていることも従来から指摘されている⁽⁴⁾。

このような背景を踏まえて学校教育の現場では、養護教諭や保健体育教諭が中心となって生活習慣の改善に関する教育・啓発活動が展開されている。また体育・スポーツ科学分野や健康科学分野の学部・学科を有する大学との連携による活動によって、より良い成果に繋がったとの報告もある⁽⁵⁾。

福井工業大学附属福井高等学校においては、福井工業大学との高大連携事業により、2013年度から健康教室が継続的に開催され、養護教諭とスポーツ・健康科学分野の大学教員との協力による健康科学の啓発活動が行われている。開催5年目である2017年度は、4つのテーマの実技形式での講座が開講された。本報告はその中の一つ、「持久力の科学～運動中の心拍数とヘモグロビン濃度を測ってみよう～」において得られた参加生徒の体力と生活実態の調査結果について報告する。本報告ではこの健康教室を通して行われた測定・調査をまとめることで、教育現場の教諭に対する情報を提供することを目的とする。

なお、講座の学習目標として、以下5つの点について理解することを掲げた。①ヘモグロビンの役割と食事状況による影響(たんぱく質と鉄の摂取について)。②ヘモグロビンを含む赤血球が生きるために必要な酸素を運んでくれること。③貧血の予防にはたんぱく質や鉄の摂取が大切であること。④運動の強さ(走速度)と心臓の動

^{*} 原稿受付 2018年3月2日

^{*1} スポーツ健康科学部 スポーツ健康科学科

^{*2} 福井工業大学附属福井高等学校 (〒910-0028 福井県福井市学園 3-6-1)

E-mail: maegawa@fukui-ut.ac.jp

き（心拍数）の関係．⑤運動の強度が上がるとより多くの血液を心臓が送り出すこと．

2. 調査・測定方法

2.1 対象者

本調査の対象者は、福井工業大学附属福井高等学校の2年生の生徒44名（男子39名，女子5名）であった．調査・測定に先立ち，講座「持久力の科学～運動中の心拍数とヘモグロビン濃度を測ってみよう～」の趣旨と目的を説明し，続いて講座を通して行われる調査や得られた測定データの扱い方等を含めインフォームドコンセントを行い，生徒各々から同意署名を得た．

2.2 生活習慣調査

簡易的な質問紙を用いて生活習慣の調査を行った．記名，選択式（一部記述あり）の質問紙による調査であった（Fig.1）．内容は睡眠時間や朝食喫食の有無，運動・スポーツ活動の実施状況，携帯電話やスマートフォンの使用時間などについてである．なお，身長と体重は実測せずに自己申告による記述とし，両値から肥満度を計算し，肥満とやせを判定した⁽⁶⁾．

記入日	年 月 日	氏 名		本人の住所	都・道・府・県
1. 生年月日	年 月 日	() 歳		2. 性別	男・女
3. 都市階級区分	1. 大都市 2. 小都市 3. 町村				
4. 所属	1. 中学校 2. 高等学校・全日制 3. 高等学校・定時制 4. 高等専門学校 5. 短期大学 6. 大学				
5. 運動部や地域のスポーツクラブへの所属状況	1. 所属している 2. 所属していない				
6. 運動・スポーツの実施状況 (学校の体育の授業を除く)	1. ほとんど毎日(週3日以上) 2. ときどき(週1～2日程度) 3. ときたま(月1～3日程度) 4. しない				
7. 1日の運動・スポーツ実施時間 (学校の体育の授業を除く)	1. 30分未満 2. 30分以上1時間未満 3. 1時間以上2時間未満 4. 2時間以上				
8. 朝食の有無	1. 毎日食べる 2. 時々かかず 3. まったく食べない				
9. 1日の睡眠時間	1. 6時間未満 2. 6時間以上8時間未満 3. 8時間以上				
10. 1日のテレビ(テレビゲームを含む) の視聴時間	1. 1時間未満 2. 1時間以上2時間未満 3. 2時間以上3時間未満 4. 3時間以上				
11. 1日の携帯電話(ガラケー)の使用時間	1. 1時間未満 2. 1時間以上2時間未満 3. 2時間以上3時間未満 4. 3時間以上 5. 持っていない				
12. 1日のスマートフォンの使用時間	1. 1時間未満 2. 1時間以上2時間未満 3. 2時間以上3時間未満 4. 3時間以上 5. 持っていない				
13. 体格	身 長		cm	体 重	
14. その他	ヘモグロビン濃度		g/dl	安静時心拍数	
				拍/分	

Fig.1 Lifestyle survey questionnaire

2.3 ヘモグロビン濃度の測定

ヘモグロビン濃度（Hb）の測定には，近赤外分光画像計測法を用いた非侵襲的ヘモグロビン濃度測定装置（ASTRIM FIT, sysmex 社製）を用いた（Fig.2）．本装置は非侵襲的方法であるため，採血の必要がなく，痛みなどのストレスの心配がない．また，再現性や採血によって得られた結果との高い相関も得られていることから信頼性と妥当性が確認されている⁽⁷⁾．なお，Hbの基準値には世界保健機構（World Health Organization, WHO）によって示されている男子13.0g/dl，女子12.0g/dlを採用し，貧血傾向の有無を評価した．

2.4 有酸素性作業能力の測定

有酸素性作業能力の評価には20mシャトルランテストを用いた．20mシャトルランテスト終了時の折り返し回数から最大酸素摂取推定表を用いて最大酸素摂取量を推定した⁽⁸⁾．また，シャトルランテスト中，対象者は心拍計（RCX5, Polar 社製）を装着して心拍数をリアルタイムでモニターした．シャトルランテストの各レベルの最終走行毎に自身の心拍数を確認し，検者に口頭で伝えて記録に残した．シャトルランテスト終了時の心拍数も確認・記録し，その値を最大心拍数とした．なお，講座の時間の都合により，シャトルランテストを実施した対象者は21名であった．



Fig.2 Noninvasive monitoring of hemoglobin concentration

3. 結果および考察

3.1 運動・スポーツ実施状況 (Fig. 3)

学校の体育の授業を除く運動・スポーツの実施状況は、「しない」が 32%で最も多く、次いで「週 3 日以上」が 27%、「月に 1～3 日程度」が 23%、そして「週 1～2 日程度」が 16%であった。1 日の運動・スポーツの実施時間（体育の授業を除く）は、「30 分未満」が最も多く、55%を占めた。なお、この中には運動・スポーツ実施状況で「しない」と回答した者が含まれている。次いで「2 時間以上」が 20%、「1 時間以上 2 時間未満」が 14%、そして「30 分以上 1 時間未満」が 7%であった。高校の運動部や地域のスポーツクラブに所属している生徒は 25%であり、所属していない生徒は 70%であった。

全国規模の調査では、本報告の対象者と同じ高校 2 年生の部活動参加率は 67.4%であり、そのうち運動部に所属する生徒は 68.4%であった⁽⁹⁾。すなわち日本の高校 2 年生の約 46%は、運動部に所属しているということである。本報告の対象者において運動部や地域のスポーツクラブに所属している割合は 25%であったこと、また 1 日の運動・スポーツの実施時間が 30 分未満の者も 55%を占めていることから、スポーツ参加に積極的な集団ではないことが窺える。

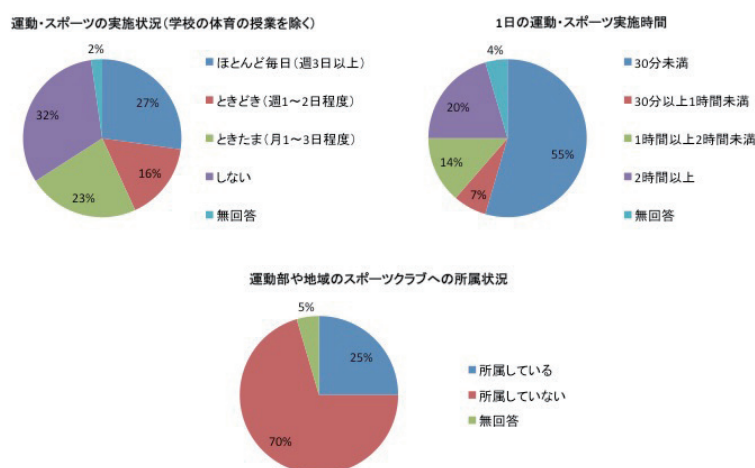


Fig.3 Implementation status of exercise and sports

3.2 生活実施状況 (Fig. 4)

朝食喫食の有無は「毎日食べる」が 66%で最も多く、「時々欠かす」が 23%、「全く食べない」は 11%であった。1 日の睡眠時間は「6 時間以上 8 時間未満」が 57%、次いで「6 時間未満」が 39%、「8 時間以上」は 4%であった。1 日のテレビの視聴時間は「1 時間未満」と「1 時間以上 2 時間未満」で全体の 68%を占めた。「3 時間以上」の

テレビの視聴は18%、「2時間以上3時間未満」は14%であった。なお、テレビの視聴時間には、パソコンやスマートフォン・タブレット端末での動画視聴は含まれていない。スマートフォンの所有率は100%であり、対象者全員がスマートフォンを所有していた。1日のスマートフォンの使用時間は「1時間以上2時間未満」が32%で最も多く、次いで「3時間以上」が29%、「2時間以上3時間未満」は23%、「1時間未満」は16%であった。

平成28年国民健康・栄養調査によると、15歳～19歳の朝食の欠食（何も食べない）割合は、男子は9.5%、女子は5.1%である⁽¹⁰⁾。また同調査では、10代～20代においては、年齢が上がるにつれて朝食の欠食の割合が増加すると報告されている。このことを考えると、高校2年生の朝食の欠食の割合はこれら値よりも低いと考えられる。さらに別の全国規模の報告では、高校生の朝食の欠食の割合は3.7%であった⁽⁹⁾。両者の報告を勘案すると、本報告の対象者の11%という朝食欠食割合は高いと考えられる。

また近年、子どもの睡眠時間の減少が言われており、0時以降に就床する生徒の割合は69.4%に達し、本報告の対象者と同じ高校2年生の平均睡眠時間は6時間14分であった⁽⁹⁾。本報告の対象者の1日の睡眠時間は「6時間以上8時間未満」が57%、次いで「6時間未満」が39%であり、先行研究の調査とおおよそ同程度であるのではないかと推察できる。したがって本報告の対象者の睡眠時間も、必ずしも十分とはいえない状況であると思われる。

内閣府の調査によると、高校生のスマートフォンの所有・利用率は平成28年度において94.8%であった⁽¹¹⁾。本報告の対象者の所有率は100%であり、内閣府の調査と同様に高い所有率であった。テレビや携帯電話・スマートフォン等のメディアの利用時間は、本報告の対象者は2.5～3時間程度であることが推察され、同年代の平均的な利用時間であると思われる。近年、特にスマートフォンなどの携帯メディアの利用時間増による睡眠時間の減少など、健康への警鐘が鳴らされているが、本報告の対象者も同様の現状にあると考えられる。

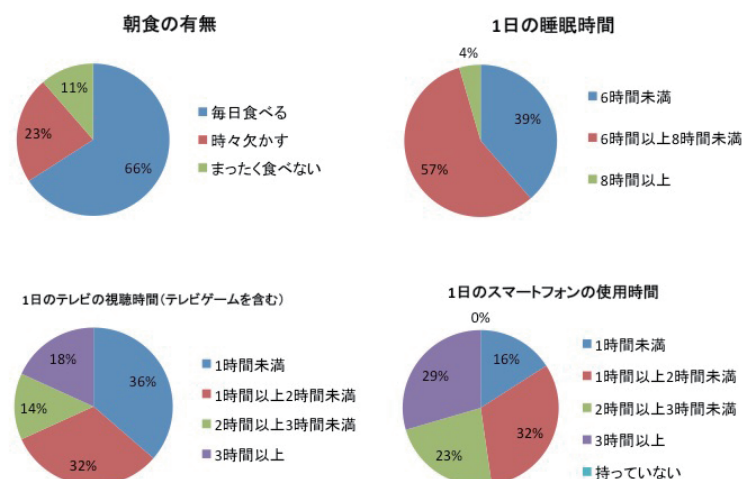


Fig.4 Life implementation status of students

3.3 肥満度判定 (Fig. 5)

男子生徒1名において身長と体重の記述が得られなかったため、男子38名、女子5名の結果を示した。対象者の殆どは「普通」に判定され（男子は89.5%、女子80.0%）、「高度やせ」や「高度肥満」に判定されるものはいなかった。

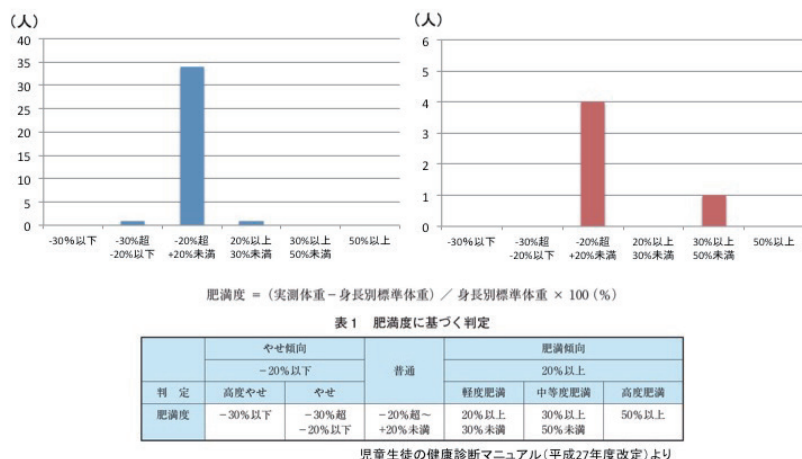


Fig.5 Degree of obesity determination

3.4 ヘモグロビン濃度 (Fig. 6)

男子の Hb は $14.4 \pm 1.7 \text{ g/dl}$, 女子は $12.1 \pm 1.5 \text{ g/dl}$ であった. WHO の貧血判定の基準値を下回る対象者の割合は, 男子は 20.5%, 女子は 60.0% であった.

女子の半数以上が WHO の貧血判定の基準値を下回った. 女子のサンプル数が非常に少ない為 (5 名), 一概には言えないが, 朝食の欠食の割合も高い集団であることから, 栄養・食事摂取において潜在的に問題を抱えているのかも知れない. 自治体が実施する健康・栄養調査におけるヘモグロビン濃度の調査は, 成人を対象とした場合は採血, すなわち侵襲的な方法により調査が行われる. ヘモグロビン濃度の調査結果は健康施策を考える上で重要な指標の一つであるが, 未成年者の調査では侵襲的な方法を避ける為, ヘモグロビン濃度の調査は殆ど実施されない. 本報告で用いた方法は非侵襲的な方法であるため, 学校現場において生徒の栄養摂取状況をより詳細に把握したり, 貧血のスクリーニングに有用であると考えられる.

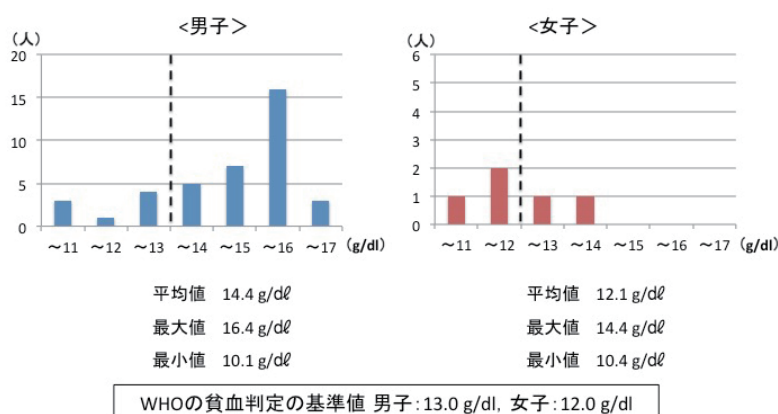


Fig.6 Frequency distribution of obesity degree

3.5 有酸素性作業能力 (Fig. 7)

体重当りの推定最大酸素摂取量は, 男子は $44.7 \pm 5.9 \text{ ml/kg/min}$, 女子は $39.9 \pm 12.2 \text{ ml/kg/min}$ であった. 最大心拍数は, 男子は $203.0 \pm 11.4 \text{ bpm}$, 女子は $188.5 \pm 5.0 \text{ bpm}$ であった. また, 図 7 にシャトルランテスト中の心拍数の変化の典型例および %HRmax (カルボーネンの式より算出⁽¹²⁾) を示す (7 例). 何れの対象者も走速度の増大に伴い, 心拍数及び生理的負担度の増大が観察された.

本報告の対象者の推定最大酸素摂取量は、同年代の値⁽¹³⁾と同等であった。スポーツ参加に消極的な集団であることが推察された為、予想外の結果となった。講座の時間の都合により、シャトルランテストを実施した対象者は約半数の21名であった。走ることに苦手意識を持つ対象者が参加しなかったことが平均値に影響を与えているかも知れない。

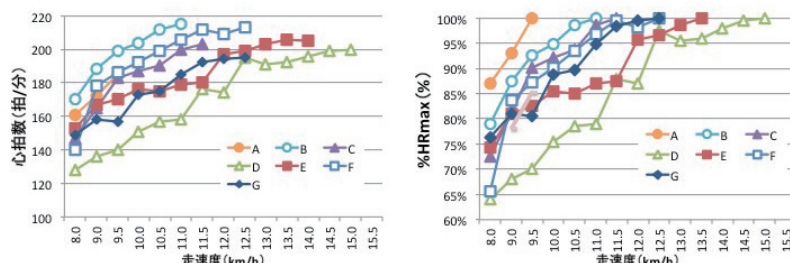


Fig.7 Running speed and heart rate (7 cases)

3.6 講座受講後の対象者の感想

「運動強度と心拍数の関係を実際に測定できて、とても良い経験になった。(男子生徒)」,「ヘモグロビンの働きを自分の身をもって実験することで、生活や運動をするときの参考になる体験ができました。(男子生徒)」,「ヘモグロビンが平均量より高く、良かったです。元々貧血ではないのですが安心しました。心拍数測定は思っていたものより単純でしたが、(道具の扱いが)難しかったです。今では iPhone でも測定できることに技術の進歩に驚きました。(女子生徒)」,「プロの選手などは心拍数を測って体調管理をしていて、自分の体を自分で知ることができた良い体験だったと思います。(男子生徒)」,「僕は走れば体力がつくと思っていたけれど、それぞれレベルがあり、身に付けたい体力などによって自分の心拍数を調整して体力づくりをするのが大事だと分かり、とても勉強になりました。今回の経験をきっかけに僕もスポーツやトレーニングの仕方に興味を持ちました。(男子生徒)」

4. まとめ

高大連携事業「健康教室」を活用して、生徒の体力と生活実態状況を知るための試みとして、生活状況に関する簡易なアンケート調査、非侵襲的なヘモグロビン濃度の測定及び最大酸素摂取量の推定を行った。これら調査・測定は簡易的な方法により行われたが、生徒の生活状況を把握する上での多くの情報が得られた。学校教育において健康教育を展開する上で、養護教諭や保健体育教諭などの健康教育を担う者に対して今後も継続的な情報提供が望まれる。

謝 辞

本活動は高大連携事業において実施された。社会連携推進課をはじめご協力頂いた教職員の方々、および地域活性化演習Ⅰを受講した学生諸君の協力に深く感謝する。

文 献

- (1) 西嶋尚彦, “青少年の体力低下傾向 (特集 青少年の体力の現状と対策)”, 体育の科学, Vol. 52, No. 1 (2002), pp. 4-14.
- (2) 小林寛道, “現代の子どもの体力 - 最低必要な体力とは (特集 変貌する現代の子どもたち)”, 体育の科学, Vol. 49, No. 1 (1999), pp. 14-19.
- (3) 小澤治夫, “最近の子どもの生活と健康・体力における問題”, 教職研修, Vol. 32, No. 4 (2003), pp. 80-83.

- (4) 坂本元子, “小児の生活習慣病増加の社会的背景”, *Modern Physician*, Vol. 19 (1999), pp. 847-850.
- (5) 小澤 治夫, 宮崎 誠司, 中西健一郎, 若杉 雅代, 忽滑谷祐介, 国崎 淳, 長島妙香, “ジュニア期のアクティブライフ構築に関する基礎的研究 (3) ヘモグロビン測定活動の教育的効果”, *東海大学スポーツ医科学雑誌*, Vol. 29 (2017), pp. 57-63.
- (6) 文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課監修, 児童生徒等の健康診断マニュアル 平成 27 年度改訂 (2015), p.22, 日本学校保健会.
- (7) 小澤利行, 浅野薫, 沼田成弘, 蓮井康嗣, 高地泰浩, 石原謙, “近赤外分光画像計測法による血中ヘモグロビン濃度の無侵襲測定”, *生体医工学*, Vol. 43, No. 1 (2005), pp. 93-102.
- (8) 文部省, 新体力テスト有意義な活用のために (2000), p.93, ぎょうせい.
- (9) Benesse 教育研究開発センター, 放課後の生活時間調査 (速報版), ベネッセコーポレーション (2009).
- (10) 厚生労働省, “平成 28 年国民健康・栄養調査報告”, 厚生労働省
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h28-houkoku.pdf> (参照日 2018 年 2 月 27 日)
- (11) 内閣府, “平成 29 年度青少年のインターネット利用環境実態調査”, 内閣府
<http://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/h28/net-jittai/pdf/sokuhou.pdf> (参照日 2018 年 2 月 27 日)
- (12) A. Robert, “The surprising history of “HRmax=220-age” equation”, *Journal of Exercise Physiologyonline*, Vol.5, (2002), pp.1-10.
- (13) 東京都立大学体力標準値研究会, 新・日本人の体力標準値 2000 (2000), pp. 320-326, 不味堂出版.

(平成 30 年 3 月 31 日受理)