



血中ヘモグロビン値の高い高校と低い高校の生活習慣との因果関係

忽滑谷祐介 (東海大学大学院) 小澤治夫 (体育学部体育学科)
林田峻也 (広島国際学院高校) 寺尾 保 (スポーツ医科学研究所)
岡崎勝博 (大阪体育大学) 奥菌雄基 (東海大学大学院)
野井真吾 (日本体育大学)

Comparison between Two High Schools with Higher or Lower Value of Hemoglobin and Lifestyle

Yusuke NUKARIYA, Haruo OZAWA, Syunya HAYASHIDA, Tamotsu TERAOKA,
Katsuhiko OKAZAKI, Yuki OKUZONO and Shingo NOI



Abstract

The purpose of this study was to examine the factor which affected the hemoglobin level from the lifestyle of the high hemoglobin level school and the low hemoglobin level school. Question paper investigation was conducted to DS high school 751 students and DG high school 595 students. The hemoglobin level investigated A high school 498 students and B high school 579 students. This research carried out the investigation in August from April, 2011. The results of this study was difference has produced in the hemoglobin level in school was not proved clearly.

(Tokai J. Sports Med. Sci. No. 26, 79-89, 2014)

I. 緒言

近年子どもの生活習慣の乱れが問題視されている。その要因には社会環境や家庭環境の変化が影響を及ぼしていると考えられる。小澤らによると、食生活において小学生から高校生を対象とした子どもの生活や体力に関する調査の結果、朝食を欠食する子どもは小学生で1割以上、高校生では3割から5割いる学校があると報告されてい

る¹⁾。さらに、携帯電話・パソコンなどの電子機器の普及とその使用過多が、起床時刻と就床時刻の遅延化などを引き起こしている²⁾。また、これらは学年が上がるにつれて悪化傾向を辿り、特に高校生の生活習慣の乱れが指摘されている。このような若年代の生活習慣の乱れは、その後の生活習慣病や貧血を始めとする様々な健康・体調の悪化につながると考えられる。

小澤らによる高校生を対象とした調査では70%以上の生徒が「学校で眠くなる」と回答し、「学

校に行っても、授業中の眠気で集中できず、学習の理解不足を引き起こし、生徒たちの学習意欲や学力の低下を引き起こしている」と報告されている。また、「学校に行くことが嫌なときがある」と回答した生徒の問題から「学校や家庭におけるストレスや睡眠不足、さらに運動不足・体力不足に関連する」、ことも報告されている³⁾。このことから、「生活習慣の乱れからくる体調不良」、「睡眠の減少」は、学習意欲や学力の低下、体力・意欲の低下、さらには学校生活にも影響していることが考えられる。

こうした生活習慣の乱れを改善するために、家庭、学校、部活動などの環境において、食事の量、睡眠時間を始め多項目にわたって、日常生活の内容を記録する「HQC (Health Quality Control) シート」を用いて生活を管理したことにより、健康への関心が高まったことで生活が改善され、体力が向上したという報告がされている^{4,5)}。また、生徒の健康状態を測る指標の一つとして「貧血検査」がある。

貧血になると赤血球による酸素の供給が少なくなり、組織や細胞に酸素欠乏が起こるため、全身倦怠感、傾眠傾向、頭痛、眩暈といった症状が現れやすくなり⁶⁾、貧血は学習意欲や学力・体力にも悪影響を及ぼすことが考えられる。また「スポーツ貧血」と呼ばれる、スポーツを行う人に特有の症状も報告されており⁷⁾、運動部に所属している生徒は、スポーツ貧血を発症している可能性も考えられる。こうしたことから、貧血か否かを定期的に調べるが必要となるが、貧血検査には採血を行い、採取した血液から分析を行うことが一般的なため、被験者にストレスや苦痛などを与える可能性が考えられる。そこで、最近では簡易的に測定できる末梢血管血色素量測定装置を用いた非観血的な採血をせず被測定者の痛みやストレスの心配も小さく、一人につき約1分程度と短時間で測定できる方法が次第に採用されつつある⁸⁾。

本研究室では2011年からT大学付属高校生活習慣改善プロジェクトを組織し、質問紙による生

活習慣調査とからだの健康状態を測る指標としての血中ヘモグロビン値（以下、Hb 値）を測定し、各年代における生活習慣の実態調査を実施している。

林田（2012）は血中ヘモグロビン値の学校間に差異が生じている⁹⁾ことを報告しているが、本研究では、2011年度T大学付属高校生活習慣改善プロジェクト調査の中で、Hb 値の高いA高校と低いB高校の比較を行い、規則正しい生活習慣がHb 値に何らかの影響を与えていると仮定し、生活習慣の実態把握と問題要因の解明、関係性を明らかにすることから対策を立て、生活習慣の改善を促し、規則正しい生活習慣による学校生活の充実を実現するための一助とすることを目的とした。

II. 方法

1. 調査対象

T大学付属 DS 高等学校（以下：A 校）男女計751名 T大学付属 DG 高等学校（以下：B 校）男女計595名を対象に生活習慣調査を実施した。またHb 値測定は、A校男女計498名、B校579名を対象に実施した。

2. 調査期間

2011年4月から8月を調査期間とし、この期間中に生活習慣調査とHb 値測定を行った。

3. 調査方法

1) 生活習慣調査

質問紙の内容については①「1日の生活について」、②「テレビや携帯電話などの使用時間について」、③「あなたの健康や家族について」、④「体験活動について」、⑤「体育や運動、学校生活について」など、全48項目とした。

2) Hb 値測定

末梢血管血色素量測定装置（シスメックス社アストリム SU）を用いて非観血的方法で測定を行

った。この装置は採血を必要としない近赤外分光画像計測を用いるため、測定者に対する痛み、ストレスの心配がなく、測定は一人につき約1分程度と短時間で済むことが特徴である。また学校現場の教育に支障をきたさない簡単な方法である⁸⁾。

本研究は、倫理上の配慮として東海大学「人を対象とする研究」に関する倫理委員会の承認を得て行われた。(11104、13099)

3) 研究内容

本研究は、主に以下の3つの点から分析、検討を行った。

- ①学校別男女別 Hb 値の学校間比較、
- ②学校別男女別因子分析による因子の抽出
- ③ Hb 値と各因子の因果関係の検証

4) 分析方法

質問紙による生活習慣調査では回収した質問紙を OCR ソフトの Dyna Eye (富士通) を使用して読み取りを行い、読み取りミスを目視によって確認し、修正を行った。データの入力と整理、及び基本統計量の算出には Microsoft 社の Excel 2003 を、統計処理パッケージには IBM 社の SPSS19.0 及び Amos19.0 ver2.0 を使い、統計的有意水準は危険率 5% 未満とした。

Hb 値の解析は、学校別、男女別に Hb 値の実態を把握するため単純集計を行い、また Hb 値分布表を作成した。その後、生活習慣調査の因子分析により抽出された男子 6 因子、女子 5 因子を基に多母集団同時分析を学校別、男女別に分析し、各生活習慣モデルを作成することで、どのようなサイクルで生活習慣が循環しているのか明らかにすることにした。

Ⅲ. 結果および考察

1. Hb 値測定

学校別男女別に Hb 値測定結果を、WHO が定める (男子13g/dl、女子12g/dl) 基準により、基準値以上、基準値未満に分類したところ、基準値以上の男子の割合は、A 高校95.3%、B 高校68.3

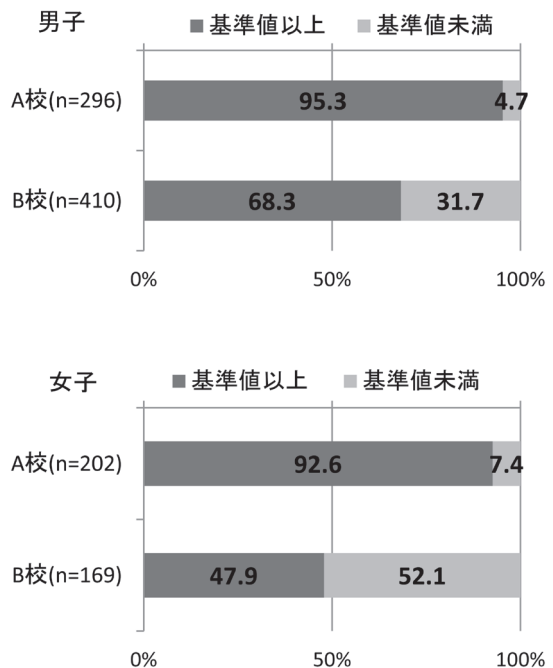


図1 学校別における Hb 値基準値以上・基準値未満の男女の比較
Fig 1 Rate of students exceeded standard value on hemoglobin in 2 high schools (male and female)

、女子の割合は A 高校92.6%、B 高校47.9%と A 高校の方が男女ともに高い値を示した (図 1)。このことから、学校別にみると A 高校においては、学校の所在地が標高834m と高地であるために、酸素濃度が低く、その状況下で体内に酸素を必要量取り込む必要があるためにヘモグロビン濃度が増加し基準値を上回る結果となったことが考えられる¹⁰⁻¹²⁾。

男女別に基準値未満の割合をみると女子の方が貧血傾向を示した。女子は、月経により失われる鉄量の関係や、やせ願望からくる偏食や無理なダイエットの影響などから男性よりも女性の方が貧血になりやすいことも報告されており¹³⁾、女子特有の生理機能の影響により貧血傾向の割合が男子よりも高くなったことが一つの要因として考えられる。また T 大学付属高校は運動部の競技力が全国的に高いレベルにある部活動が多いことから、激しい運動強度で活動したことによる、スポーツ貧血の原因も考えられるため、今後の調査では運動強度も考慮して調査する必要がある。

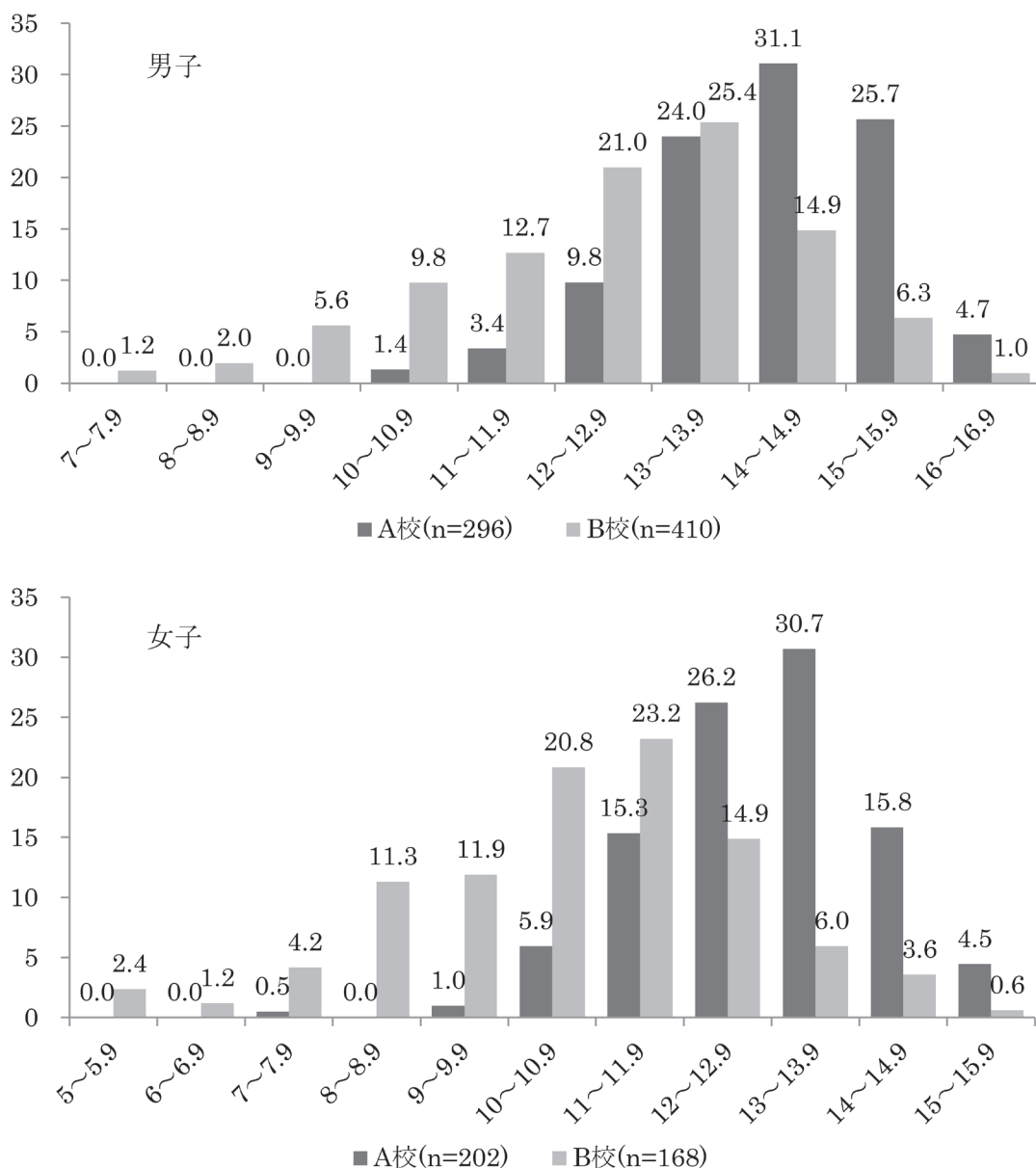


図2 学校別におけるHb値分布の男女の比較
Fig 2 The comparison of the Hb value distribution according to the school (male and female)

2. 質問紙による生活習慣調査の各項目における因子分析の結果

1) 男子の因子分析の結果

質問紙による生活習慣調査とHb値測定を行った、A校、B校男子706名に対して因子分析を行った。因子数は最尤法を用いて初期解を求め、スクリープロット基準により6因子と判断し、プロマックス回転による探索的因子分析を行った。因

子負荷量が0.3に満たなかった項目を除き、同手法で再分析を行った結果が表1である。因子負荷量が0.3を超える項目を選出し、第1因子を「体育・運意意欲因子」、第2因子を「学校生活充実度因子」、第3因子を「体育授業以外の運動因子」、第4因子を「健康度因子」、第5因子を「朝食因子」、第6因子を「不定愁訴因子」と命名した。第6因子までの累積寄与率は73.3%であった。

表1 因子分析の結果と因子間相関 (男子)
Table 1 The result of factor analysis (male)

項目	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	第6因子	共通性
第1因子: 体育・運動因子 ($\alpha=.87$)							
体を動かすのが好きですか	0.96	-0.07	0.03	0.01	0.02	0.01	0.89
友達と運動するのが好きですか	0.92	0.04	0.04	-0.10	0.00	-0.11	0.90
体育は好きですか	0.90	-0.01	0.04	0.02	0.07	0.09	0.84
体育で全力を出せますか	0.72	0.11	-0.06	0.04	-0.01	0.00	0.60
第2因子: 学校生活充実度因子 ($\alpha=.91$)							
学校生活は楽しいですか	-0.02	0.98	-0.03	-0.02	-0.03	0.01	0.90
学校生活は充実していますか	0.00	0.93	0.00	-0.01	0.05	0.03	0.86
毎日が楽しいですか	0.02	0.83	0.01	0.10	-0.03	-0.02	0.83
第3因子: 体育授業以外の運動因子 ($\alpha=.89$)							
体育授業以外の運動時間	0.11	-0.06	0.98	0.06	-0.05	0.01	1.00
部活動所属	0.01	0.03	0.94	-0.03	-0.01	-0.02	0.91
第4因子: 健康度因子 ($\alpha=.78$)							
今の体調	-0.08	-0.04	0.05	0.88	-0.06	-0.09	0.75
いつも元気	0.03	0.14	-0.03	0.76	0.00	-0.02	0.76
第5因子: 朝食因子 ($\alpha=.52$)							
朝食喫食率	0.07	-0.01	-0.07	-0.06	1.01	-0.08	1.00
家族が朝食を作ってくれますか	-0.07	-0.02	0.12	0.15	0.49	0.14	0.30
第6因子: 不定愁訴因子 ($\alpha=.51$)							
頭が痛い	-0.08	0.12	0.14	-0.18	-0.04	0.67	0.51
お腹が痛い	-0.05	0.01	-0.06	-0.04	0.06	0.66	0.49
保健室によく行く	0.16	-0.13	-0.12	0.14	-0.16	0.60	0.47
因子負荷量平方和	3.15	2.60	1.92	1.46	1.31	1.30	
寄与率(%)	19.67	16.26	12.00	9.10	8.17	8.10	
累積寄与率(%)	19.67	35.93	47.93	57.03	65.21	73.31	
因子間相関							
体育・運動因子	1	0.5	0.46	0.35	0.19	-0.19	
学校生活充実度因子	0.5	1	0.28	0.58	0.24	0.43	
体育授業以外の運動因子	0.46	0.28	1	0.11	0.48	0.29	
健康度因子	0.35	0.58	0.11	1	0.27	0.48	
朝食因子	0.19	0.24	0.48	0.27	1	0.24	
不定愁訴因子	-0.19	0.43	0.29	0.48	0.24	1	

尺度の信頼性を検討するためにクロンバックの α 係数を算出したところ、「第1因子」 $\alpha=.87$ 、「第2因子」 $\alpha=.91$ 、「第3因子」 $\alpha=.89$ 、「第4因子」 $\alpha=.78$ 、「第5因子」 $\alpha=.52$ 、「第6因子」 $\alpha=.51$ を示した。

2) 女子の因子分析の結果

質問紙による生活習慣調査と Hb 値測定を行った、A校、B校女子370名に対して因子分析を行

った。因子数は最尤法を用いて初期解を求め、スクリープロット基準により5因子と判断し、プロマックス回転による探索的因子分析を行った。因子負荷量が0.3に満たなかった項目を除き、同手法で再分析を行った結果が表2である。因子負荷量が0.3を超える項目を選出し、第1因子を「学校生活充実度因子」、第2因子を「体育・運動因子」、第3因子を「不定愁訴因子」、第4因子を

表2 因子分析の結果と因子間相関 (女子)
Table 2 The result of factor analysis (female)

項目	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	共通性
第1因子: 学校生活充実度因子 ($\alpha=.90$)						
学校生活は楽しいですか	0.99	0.00	0.01	-0.02	-0.05	0.95
学校生活は充実していますか	0.98	-0.07	0.06	0.06	0.02	0.88
毎日が楽しいですか	0.96	-0.02	0.00	-0.06	-0.01	0.88
いつも元気	0.52	0.05	-0.23	0.08	0.08	0.57
第2因子: 体育・運動因子 ($\alpha=.88$)						
体を動かすことが好きですか	-0.11	0.96	0.02	0.09	0.07	0.89
友達と運動するのが好きですか	0.02	0.95	-0.12	-0.10	-0.07	0.90
体育は好きですか	-0.04	0.90	0.04	0.05	0.02	0.81
体育で全力を出せますか	0.20	0.65	0.07	-0.04	0.03	0.53
第3因子: 不定愁訴因子 ($\alpha=.61$)						
お腹が痛い	0.06	-0.01	0.81	0.04	0.11	0.53
頭が痛い	0.06	-0.06	0.76	0.16	0.02	0.50
保健室によく行く	-0.07	0.03	0.64	-0.21	0.00	0.58
第4因子: 体育授業以外の運動因子 ($\alpha=.76$)						
体育授業以外での運動時間	0.03	0.02	0.07	1.00	0.01	1.00
部活動所属	-0.09	0.03	-0.12	0.77	0.01	0.64
第5因子: 家庭因子 ($\alpha=.46$)						
家庭で作った昼食を持ってくるか	-0.02	0.04	0.13	0.05	0.87	0.67
家族と夕食を食べるか	-0.04	-0.06	-0.15	-0.18	0.47	0.33
家族が朝食を作ってくれるますか	0.00	-0.03	-0.06	0.04	0.39	0.17
因子負荷量平方和	3.2	3.1	1.8	1.7	1.2	
寄与率(%)	20.1	19.2	11.1	10.9	7.2	
累積寄与率(%)	20.1	39.3	50.4	61.3	68.5	
因子間相関						
学校生活充実度因子	1.00	0.50	0.53	0.32	0.22	
体育・運動因子	0.50	1.00	0.24	0.48	0.04	
不定愁訴因子	0.53	0.24	1.00	0.32	0.38	
体育授業以外の運動因子	0.32	0.48	0.32	1.00	0.08	
家庭因子	0.22	0.04	0.38	0.08	1.00	

「体育授業以外の運動因子」、第5因子を「家庭因子」と命名した。第5因子までの累積寄与率は68.5%であった。

尺度の信頼性を検討するためにクロンバックの α 係数を算出したところ、「第1因子」 $\alpha=.90$ 、「第2因子」 $\alpha=.88$ 、「第3因子」 $\alpha=.61$ 、「第4

因子」 $\alpha=.76$ 、「第5因子」 $\alpha=.46$ を示した。

1) 多母集団同時分析の結果

因子分析によって抽出された男子6因子、女子5因子とHb値、BMIをモデルに組み込み、学校別男女別に多母集団同時分析を行ったところ、男子の生活習慣モデルにおいては、GFI=.909、

血中ヘモグロビン値の高い高校と低い高校の生活習慣との因果関係

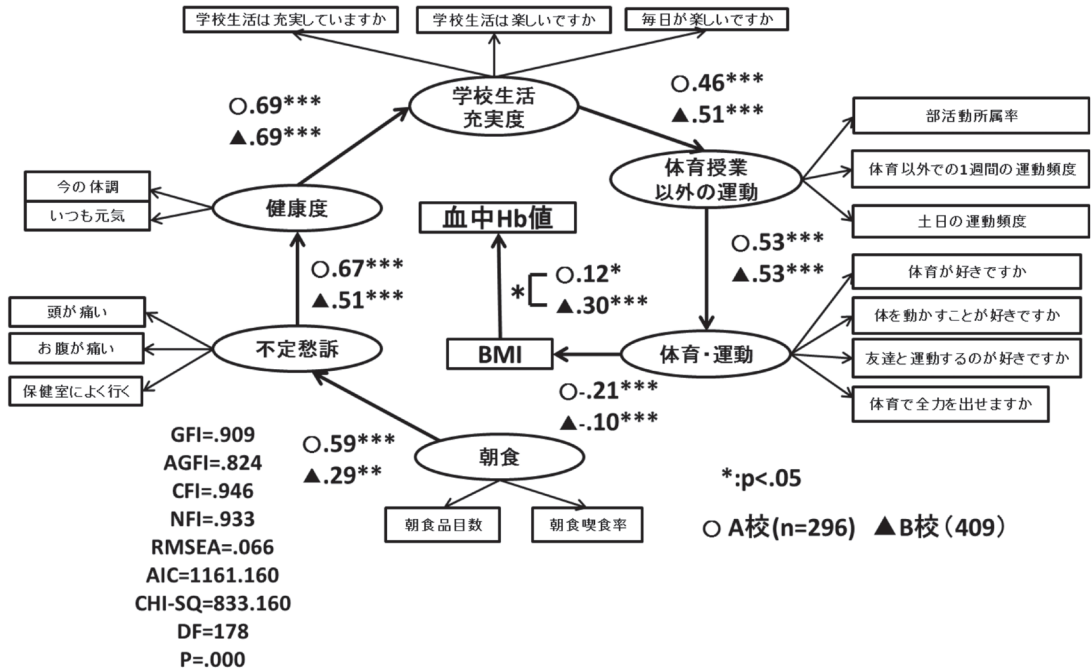


図2 質問紙調査による学校別生活習慣モデル (男子)
Fig 2 The result of covariance structure analysis (male)

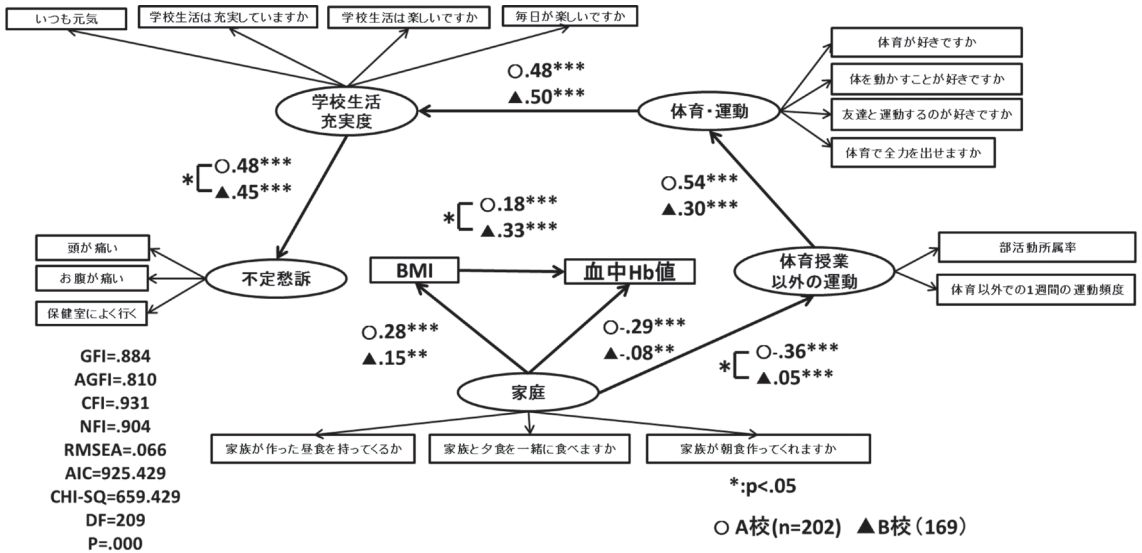


図3 質問紙調査による学校別生活習慣モデル (女子)
Fig 3 The result of covariance structure analysis (Female)

AGFI=.824, CFI=.946, RMSEA=.066、女子の生活習慣モデルにおいては、GFI=.884, AGFI=.801, CFI=.931, RMSEA=.066と男女とも良好なモデル適合を示した(図2、図3)。

男子の生活習慣モデルでは、「朝食因子」から

「不定愁訴因子」へA校男子0.59、B校男子0.29、「不定愁訴因子」から「健康度因子」へA校男子0.67、B校男子0.51、「健康度因子」から「学校生活充実度因子」へA校男子0.69、B校男子0.69、「学校生活充実度因子」から「体育授業以外の運

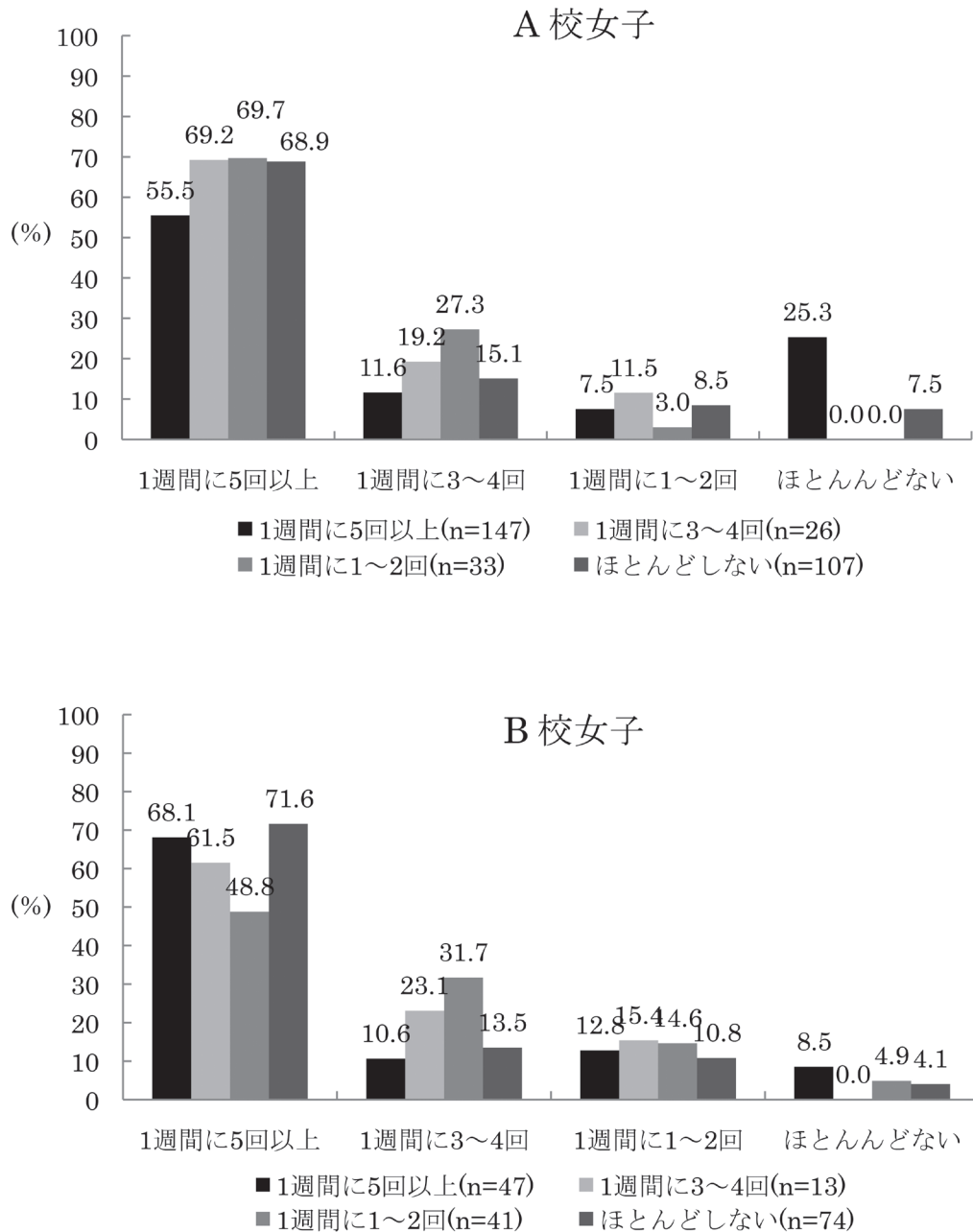


図4 部活動別学校別1週間の運動頻度 A校女子、B校女子の比較
 Fig 4 Exercise frequency of one week according to the school according to club activities in 2 high schools (Female)

動因子」へA校男子0.46、B校男子0.51、「体育授業以外の運動因子」から「体育・運動因子」へA校男子0.53、B校男子0.53、「体育・運動因子」から「BMI因子」へA校男子0.21、B校男子0.10、「BMI因子」から「血中Hb因子」へA校男子0.12、B校男子0.30の有意な係数が認められ、

「BMI」から「血中Hb因子」の間の学校間に5%水準で有意差が認められた。

生活習慣質問紙調査から抽出した因子から、男女別学校間の生活習慣モデルを見てみると、男子は朝食を食べることにより、不定愁訴を訴えることもなく、また自分自身の体調を良好にし、それ

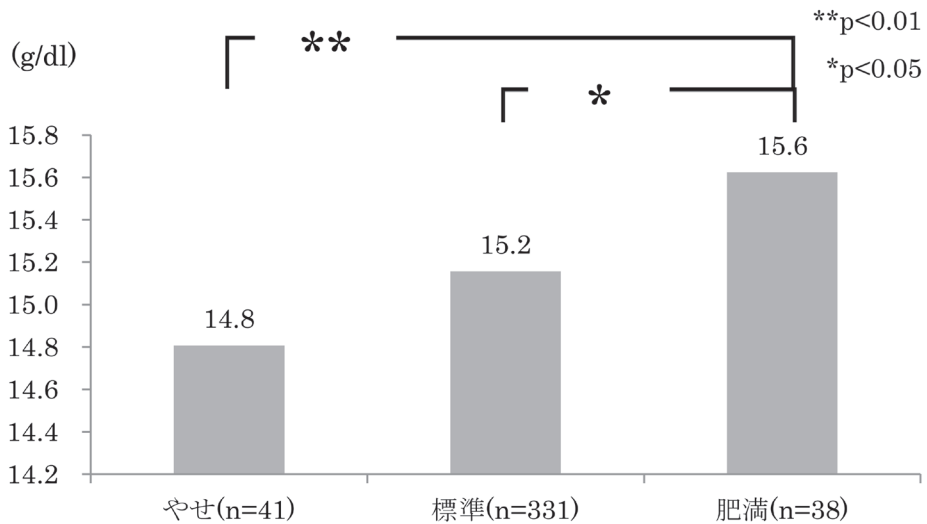


図5 A高校における一要因分散分析のBMI結果
Fig 5 The BMI result of one factor analysis of variance in A high school (mail)

が学校生活の充実度へ繋がり、体育授業や部活動に積極的に取り組むことができ、運動を行うことで丈夫な身体を形成することへつながり、それがBMIに影響することが考えられる。また血中Hb値とBMIの一要因の分散分析結果からBMI判定が痩せから肥満になるにつれて血中Hb値も高くなることが明らかとなったため、このことからBMI因子から血中Hb値に影響したと考える(図4)。

女子の生活習慣モデルでは、「家庭因子」から「体育授業以外の運動因子」へA校女子-0.36、B校女子0.05、「体育授業以外の運動因子」から「体育・運動因子」へA校女子0.54、B校女子0.30、「体育・運動因子」から「学校生活充実度因子」へA校女子0.48、B校女子0.50、「学校生活充実度因子」から「不定愁訴因子」へA校女子0.48、B校女子0.45、「家庭因子」から「BMI因子」へA校男子0.28、B校男子0.15、「BMI因子」から「血中Hb値因子」へA校女子0.18、B校女子0.33、「家庭因子」から「血中Hb値因子」へA校女子0.29、B校女子0.08の有意な係数が認められた。また「学校生活充実度因子」と「不定愁訴因子」、「BMI因子」と「血中Hb値因子」の学校間に5%水準で有意差が認められた。

女子は家庭の関わりが、部活動などの体育授業以外の運動へ影響していることが考えられ、1週間の運動頻度別に夕食を家族と一緒に食べるかという生活習慣項目においてA校女子、B校女子ともに「ほとんど食べない」と回答する生徒の割合が1週間に5回以上運動する生徒が最も高い値を示した(図5)。これは部活動による夜遅く帰宅することで家族と夕食の時間が合わず、一人で食べることで家族とコミュニケーションが取れないといったことが何らかの生活サイクルに影響を及ぼしているのだと考えられる。また部活動で積極的に活動することで、体育・運動に対して肯定的に捉え意欲的に取り組み、また体を動かすことで心身ともに充実し、また毎日が楽しいと感じる。結果的に運動中心の良好な生活形態により不定愁訴を訴える女子も少ないことが考えられる。

以上のことから、血中Hb値に直接的に影響を与えている要因が生活習慣ではないとは言いが、A校、B校の多母集団同時分析結果からアストリムSUで算出した血中Hb値が生活習慣に影響することは低いと考える。要するにアストリムSUで算出された値は、自分の身体を測る指標の1つとし、その測定結果から生活習慣を見直すツ

ールとして活用すべきであると考えられる。

IV. 結語

本研究は、2011年度T大学付属高校生活習慣改善プロジェクト調査の中で、血中Hb値の高いA高校と低いB高校を学校別、男女別に比較し規則正しい生活習慣が血中ヘモグロビン値に何らかの影響を与えていると仮定し、生活習慣の実態把握と問題要因の解明、関係性を明らかにすることで生活習慣の改善を促し規則正しい生活習慣から学校生活を充実させるための一助とすることを目的とした。今回の結果からは、高度な分析を駆使してみたが、Hb値と生活習慣の新たな関係性を見出すことができなかった。しかし、双方の関係性について報告している研究は存在しているためHb値と生活習慣に因果関係がないとは結論付け難い。よって今回の調査にて使用した質問紙ではHb値との因果関係を見出すことは不可能であると結論付けた。

今後の課題として、今回の調査対象であるT大学付属高校は、同じ教育方針の私立大学付属高校であるが、異なった地域に学校があることから、学校間差異は地域差であることが考えられるため、学校間差異の現状を明らかにするためには、地域差を統制した調査校と似通った地域に位置する学校との検証が必要であること。また質問項目の各変数を独立変数、Hb値を従属変数として、決定木分析や数量化I類の分析方法を用いて生活習慣とHb値の関係を検証すること。高校生の生活習慣に影響を与えていると考えられる保護者、教員との関係性など検証を行うことが挙げられる。

本研究の一部は平成22～24年科学研究費補助金(基盤研究(C))課題番号22500530の助成金を受けた。

引用・参考文献

- 1) 小澤治夫, 保健体育教員は「子どもの体力低下」にどう立ち向かうべきか, 体育教育, 大修館書店, 2008.
- 2) 小澤治夫, 「子どもの体力向上に関する調査研究」先進地域の調査研究, 東海大学「子ども元気アップ委員会」22-23, 2005.
- 3) 三島利紀, 北海道および首都圏高校生の生活・健康・体力の実態調査, 北海道教育大学釧路校研究紀要, 第37号, pp126-12, 2005.
- 4) 小澤治夫, 学校をあげた体力づくり運動とHQC(中・高等学校の事例), 2010.
- 5) 小澤治夫, 貧血を改善した高校の取り組み, 東海大学紀要体育学部, 第37号, 2007.
- 6) 堀田知光, 貧血はなぜおこるか, 体の科学, 第222号, pp26, 2002.
- 7) 赤血球が壊れるスポーツ貧血とは, <http://hink2cure.jp/d02undo.html>
- 8) シスメックス株式会社, 末梢血管モニタリング装置ASTRIM US 基礎データ集, シスメックス p7-8, 2008.
- 9) 林田峻也, 高校生の生活習慣と血中ヘモグロビン値の実態についての基礎的研究-T大学付属高校生を対象として-, 東海大学スポーツ医科学雑誌, 第24号, p71-77, 2012.
- 10) 社会法人大阪府サッカー協会 スポーツ医学委員会, 第4回女の子だけじゃない!! パフォーマンスに影響するスポーツ貧血の話, <http://www.ofa-med.jp/?p=43>
- 11) 今井秀樹, アンデス高地住民の生理学的適応像について-低圧・低酸素ストレスと血液中グルタチオンパーオキシダーゼ活性との関連-, 1992.
- 12) 中西祐悟, 東海大学 学園史ニュース No.4, p3, 2009.
- 13) 秋元博之, 女子大生の骨量維持と生活様式についての研究, 青森県立保健大学雑誌, 45-51, 2004.
- 14) 徐広孝, ニューメディアが中学生及び高校生の生活習慣に及ぼす影響とその二次的影響について, 2009.
- 15) 小澤治夫, 頑張る力は睡眠から!, p106-107,

〈和文抄録〉

本研究は、T大学付属高校生を対象に血中ヘモグロビン値（以下、Hb値）の高い高校（A高校）と低い（B高校）の生活習慣の実態を調査し、Hb値に影響を与えている要因を生活習慣から明らかにすることを目的として行った。調査対象はT大学付属DS高等学校（A高校）男女計751名、T大学付属DG高等学校（B高校）男女計595名に対して質問紙調査を実施。Hb値測定

は、A高校498名、B高校579名に実施した。調査は2011年4月から8月に実施した。その結果、生活習慣調査の因子分析によって抽出された各因子を独立変数、Hb値を従属変数とし、共分散構造分析を行ったが、Hb値と生活習慣の関係を明らかにすることができず、Hb値に学校間差異が生じている要因を明らかにすることはできなかった。