

<論文>

健康スポーツ科学実技授業が女子学生の体力増進に及ぼす効果

加藤敏明, 西村正広, 加藤朋子

Effects of a health and sports science program
on the physical fitness of female students

KATO Toshiaki, NISHIMURA Masahiro, KATO Tomoko

キーワード：体育授業, 女子学生, 体力, 行動変容

keywords: physical education program, female students, physical fitness, behavior modification

1. 緒言

大学における共通(教養)教育の健康スポーツ科学実技(体育実技)は, 大学に入学した1年次に必修科目としている場合が多く, 学生の健康や運動あるいは人間関係に対して, 高校から大学への移行を円滑にし, 大学生活への適応を促進しているとみられる¹⁻³⁾。本学においても, 健康スポーツ科学実技は, 受講生の満足度も極めて高く「自己の健康の維持増進」や「基礎体力の向上」および「友達とのコミュニケーション」において意義がある授業と認められている⁴⁾。

しかしながら, 大学生の体力は低下傾向にあるという指摘⁵⁻⁷⁾や, 若い女性の低体重者および標準体重肥満者の増加⁸⁻⁹⁾などは, 大学生の体力や体組成の状況に, 是正の必要のある問題が存在することを示唆している¹⁰⁾。筆者の調査¹¹⁾(図1)においても, 本学女子学生の体組成は, 標準型よりも, 標準体重肥満(隠れ肥満)傾向あるいはその境界型および筋肉不足型が多いことを示している。

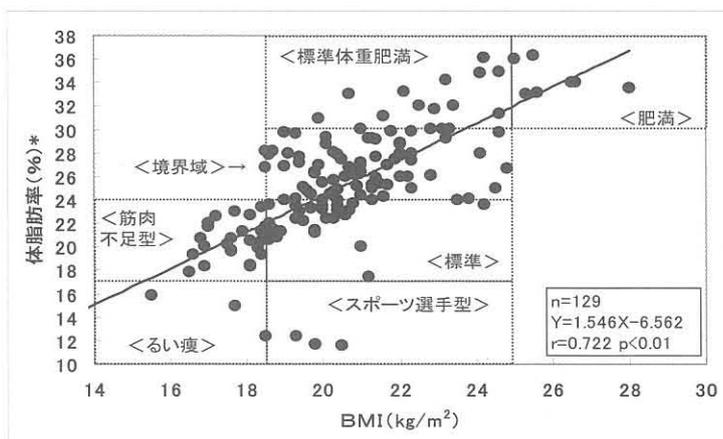


図1. 鳥取大学女子学生のBMIと体脂肪率の関係¹¹⁾(*体脂肪率分類は東京慈恵会医科大学判定基準による)

対象者は2008~2009年度に主題科目「ウエルネスとシェイプアップ」を履修した女子学生129名

女子学生が低体重指向(痩せ願望)や慢性的運動不足状態にあるのは, その背景として, 一般に現代社会の健康阻害とされる飽食や機械化, 交通の発達などによる生活様式の変化によるもの以外に, マスコミなどが

らもたらされる誤った健康や美容に関する情報も拍車をかけていると推察される。そこで、本研究では、鳥取大学の全学共通科目の健康スポーツ科学実技を対象として、青年期以降の健康維持の知識および健康な身体づくりのための身体活動量確保や食生活改善の方法を学び、そのための行動変容を模索しながら、自己(受講学生)の健康状態をより高めることのできる授業の構築を目的とした。

2. 方法

2. 1. 対象

対象とした授業は、2010年度前期全学共通科目の健康スポーツ科学実技 34 フィットネスクラスであり、対象者は、表1で示した女子学生21名である。なお、対象者には研究目的、方法、研究の意義、個人情報保護を説明し、同意と承諾を得た。

表 1. 対象者の身体的特徴 (n = 21)

	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	BMI	体脂肪率(%)
平均	19.2	156.2	50.5	21.0	26.5
標準偏差	1.0	3.8	6.2	2.6	6.1

*注) 数値は授業開始時の測定の結果を示している。

2. 2. 運動プログラム

授業内容は表2に概略を示した。実施場所はトレーニングルームを主会場とし、他の運動施設も利用した。中核となるプログラムは「基本の運動」である。これはストレッチング+有酸素運動+筋力運動がセットになっていることが望ましい。今回は学生と相談して“Billy's Boot Camp”のDVD①～④を2週ずつ行っていくこととした。基本の運動(40分程度)の後は、各自が自分で計画をした運動を行うこととした。有酸素運動として自転車エルゴメーターをこぐ者もいれば、マシンやフリーウエイトを用いて筋力運動を行う者もいるという状況であった。このプログラムが5週から10週まで続いた。11～12週は90分間を各自が自由に使って運動することとした。プールや陸上競技場を使って運動することも可能とした。

表 2. フィットネスクラスのプログラム (水曜3限担当：加藤敏明)

週	月/日	授業内容	提出物等
1	4/14	オリエンテーション	
2	4/21	体組成・体力測定①	
3	4/28	ストレッチング 体力測定②	測定結果提出
4	5/12	基本の運動の習得	行動目標提出
5～10	5/19～6/23	基本の運動+自主的運動	
11～12	6/30～7/7	自主的運動	
13	7/14	体組成・体力測定①	
14	7/21	体力測定②	
15	7/28	レポート作成	レポート提出

2. 3. 評価指標

各自のトレーニングや生活習慣の改善の成果を評価するために、体組成と健康関連体力の測定を行った

(表3)。体組成については、身長測定とインピーダンス式体脂肪計を用いて体重と体脂肪率の測定を行った。また腹囲を非伸縮性メジャーにて測定した。健康関連体力については、文部科学省作成の新体力テスト(20~64歳対象)¹²⁾を採用した。すなわち、握力、長座体前屈、上体起し、反復横跳び、立ち幅跳び、および20mシャトルランである。また、新体力テストは、年代ごとのA~E評価と体力年齢の判定も行えるので、それについても資料とした。

表3. 評価指標

測定目的	測定項目	使用機器類	
体組成	BMI	身長(cm)・体重(kg)	身長計
	体脂肪	体脂肪率(%)	タニタ製体脂肪計DC-320
	腹囲	へそ周囲径(cm)	メジャー
健康関連体力	筋力	握力(kg)	竹井機器握力計GRIP-D
	柔軟性	長座体前屈(cm)	竹井機器長座体前屈計TKK5112
	筋持久力	上体起し(回)	マット・ストップウオッチ
	敏捷性	反復横跳び(回)	ラインテープ・ストップウオッチ
	瞬発力	立ち幅跳び(cm)	マット・メジャー
	全身持久性	20mシャトルラン(回)	CDラジカセ・メジャー

2. 4. 生活習慣についての行動変容支援

運動不足解消に対して、週1回90分の授業だけでは足りない。加えて運動面の改善だけでなく食生活の改善を併行して行うことが効果的である。そのために授業では、日常生活での運動(身体活動)量確保の方法や、食生活における注意点などを指導し、各自が自分の目標に対して成果が出せる計画になるように支援した。とくに運動面に関しては、生活習慣病予防を目的とした日本人の運動所要量¹³⁻¹⁴⁾や、運動とは言えないレベルの身体活動を重視したNEAT(Non exercise Activity Thermogenesis)¹⁵⁾の考え方を紹介した。食事面では、食生活バランスガイド¹⁶⁾を参考に、栄養所要量と食品バランスを考えて食べることを指導した。また、今までの習慣を変えていくことの難しさを理解し、一歩ずつできることから行動を変えていくための行動変容の取り組み方¹⁷⁾についても説明した。

2. 5. 解析方法

評価指標は全て連続変数なので、授業開始時と終了時の測定値について平均値と標準偏差を算出し、対応のあるt検定を用いて比較した。統計的有意水準は $P<0.05$ とした。

3. 結果

3. 1. 体組成の変化

体格指数であるBMIは、平均値±標準偏差からみて、 21.0 ± 2.6 から 21.1 ± 2.5 と変化がなかった(図2)。体脂肪率では、 $26.5\pm 6.1\%$ から $25.96\pm 6.5\%$ と平均値では減少したが、統計的な有意差はみられなかった(図3)。腹囲についても、 $68.1\pm 6.3\text{cm}$ から $67.8\pm 5.6\text{cm}$ と同様に平均値は減少した(図4)。体脂肪率について個別に前後変化をみたのが図5であるが、これを見ると、体脂肪率が多いと判断される30%以上であった者はすべて減少していることが分かる。

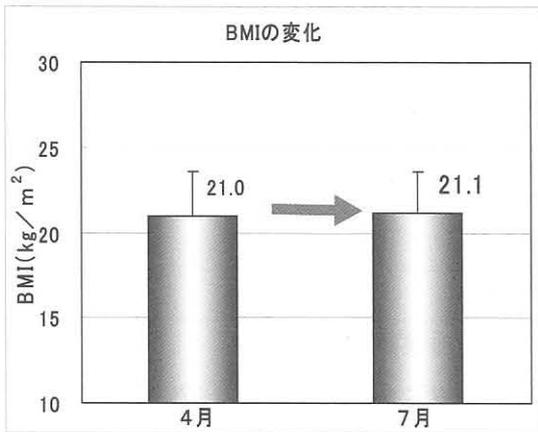


図 2. BMI の前後変化

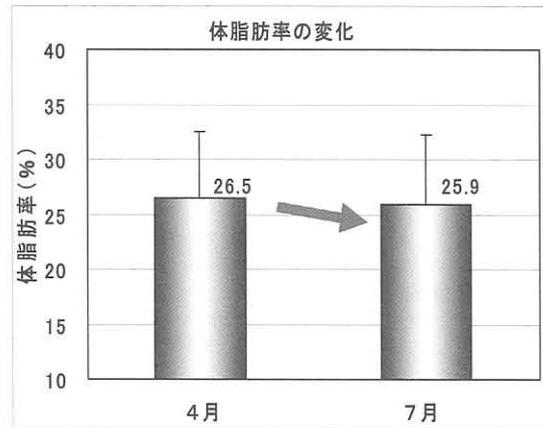


図 3. 体脂肪率の前後変化

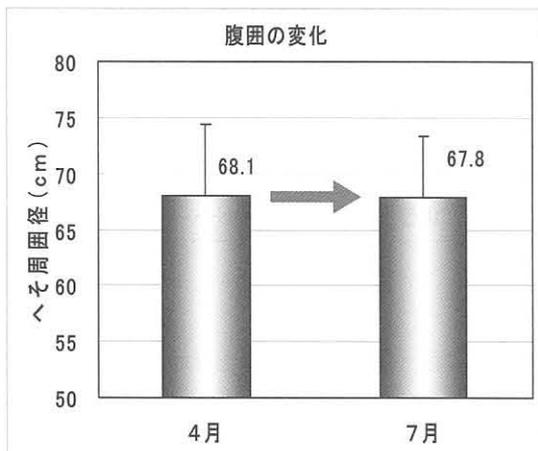


図 4. 腹囲（へそ周囲径）の前後変化

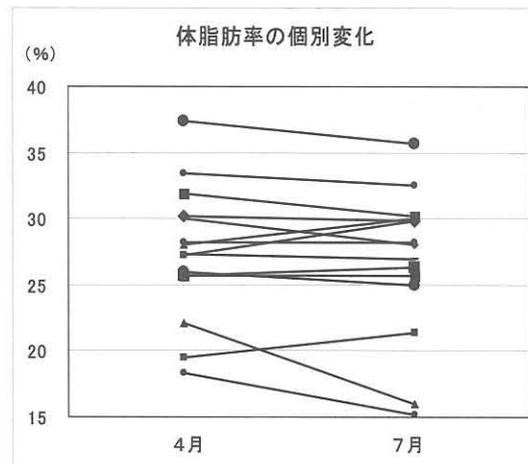


図 5. 体脂肪率の個別前後変化

3. 2. 健康関連体力の変化

文部科学省作成の新体力テスト（20～64歳対象）を授業の開始時（4月）と終了時（7月）に行った。その結果を図6～11に示した。まず筋力の指標である握力は、 $27.8 \pm 3.7\text{kg}$ から $30.2 \pm 3.5\text{kg}$ へと統計的にも有意な向上を示した。柔軟性の指標である長座体前屈は、 $45.7 \pm 8.9\text{cm}$ から $51.8 \pm 10.5\text{cm}$ へと同様に統計的にも有意な向上がみられた。筋持久力の指標である上体起しは、 23.7 ± 5.7 回が 25.9 ± 4.7 回へ、敏捷性の指標である反復横跳びは、 45.2 ± 4.7 回が 48.2 ± 4.1 回へ、瞬発力の指標である立ち幅跳びでは、 $166.5 \pm 17.1\text{cm}$ が $171.3 \pm 13.2\text{cm}$ へ、全身持久性の指標である20mシャトルランでは、 43.2 ± 13.8 回が 52.4 ± 15.0 回へとすべて統計的にも有意な向上が認められた。

またこれらの体力テストの合計点は、 41.7 ± 7.5 点であったのが 46.7 ± 6.0 点に大きく向上し、平均C評価が平均B評価へと改善した。体力年齢推定値においても、 33.4 ± 12.5 歳であったのが 26.0 ± 7.4 歳へと、実年齢（ 19.2 ± 1.0 歳）に近づいた。

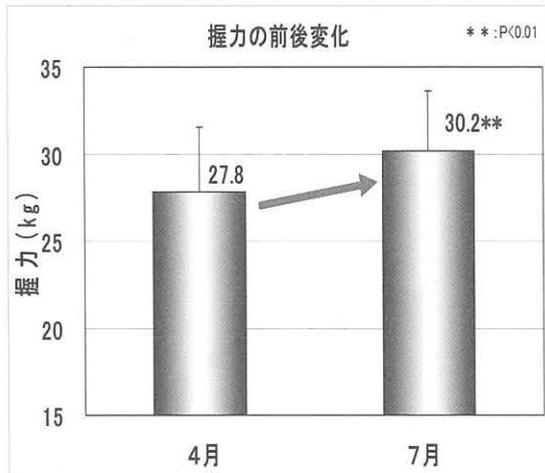


図 6. 筋力 (握力) の前後変化

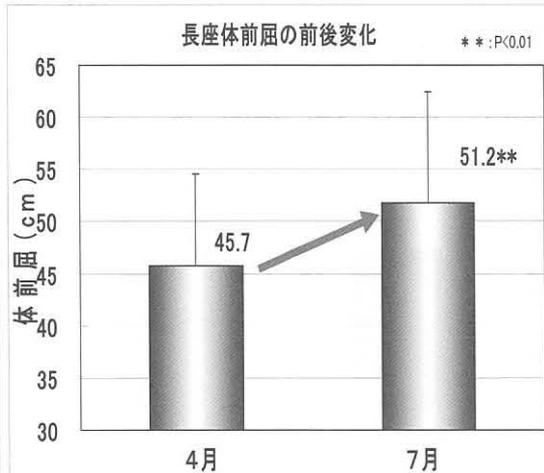


図 7. 柔軟性 (長座体前屈) の前後変化

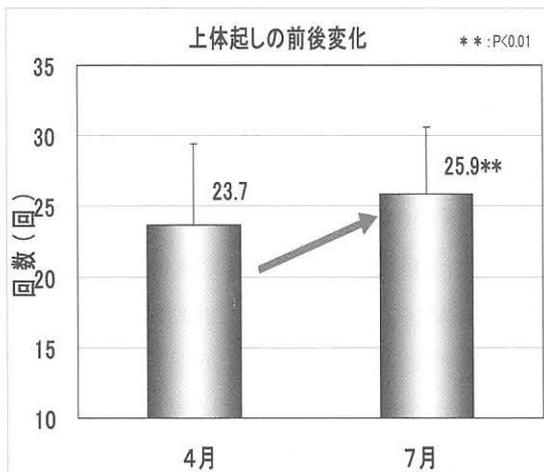


図 8. 筋持久力 (上体起し) の前後変化

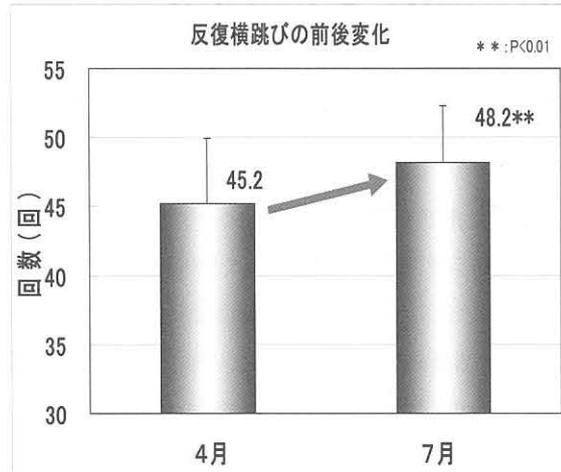


図 9. 敏捷性 (反復横跳び) の前後変化

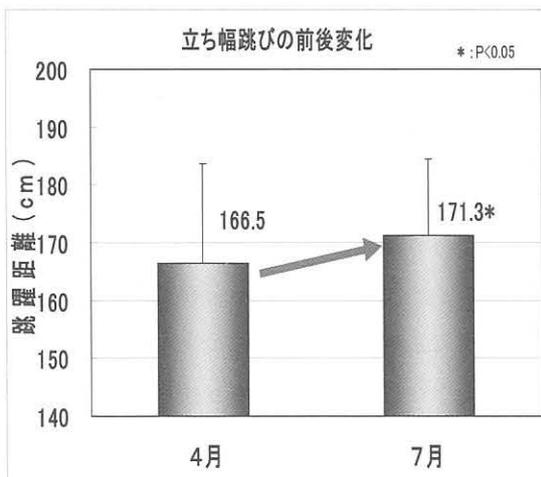


図 10. 瞬発力 (立ち幅跳び) の前後変化

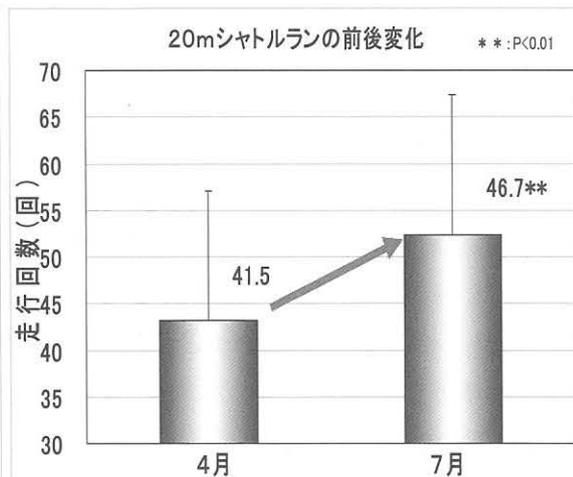


図 11. 全身持久性 (20m シャトルラン) の前後変化

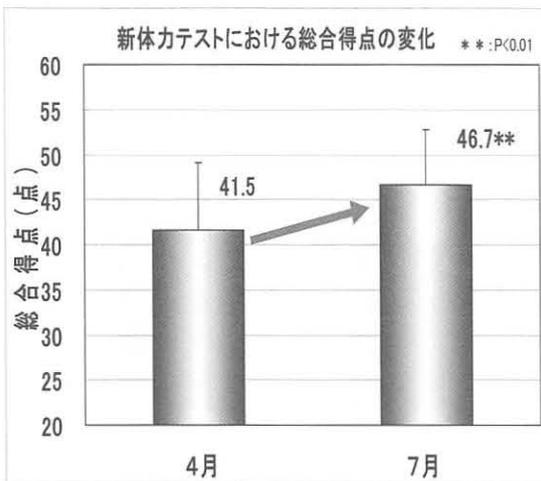


図 12. 総合得点の前後変化

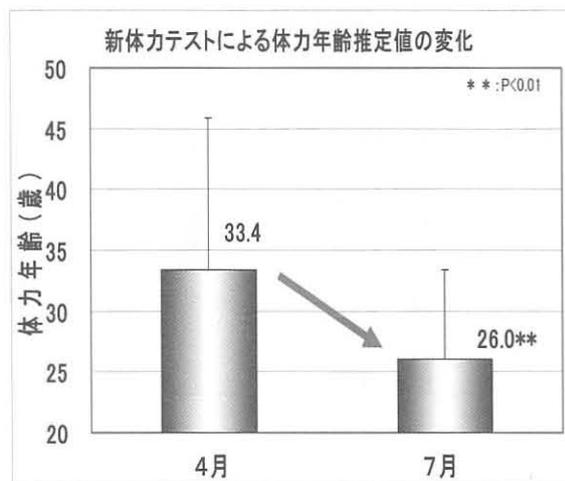


図 11. 体力年齢推定値の前後変化

4. 考察

厚生労働省は、国民栄養調査結果が示す「痩せ(BMI<18.5)に該当する若い女性の中の 41%が、さらに体重を減らそうとしている」という現状に注目して、将来の骨粗しょう症や要介護の増加につながる警鐘を鳴らしている¹⁸⁾。池田ら¹⁹⁾も、栄養系女子学生の中でも、BMI<18.5の者の 14%がさらに痩せたいと考え、太りたいと思っている者は2%に過ぎないことを報告している。古川ら¹⁰⁾は、運動習慣の無い女子学生は、運動習慣の有る女子学生に比べて、栄養摂取状況が不足傾向にあるために BMI は低値を示すが、内臓脂肪を含む体脂肪量の蓄積は高いことを報告している。栗林ら⁷⁾は、女子学生の身体活動の不足が体力テストの成績を下げていると報告している。以上の研究報告は、女子学生を含む若い女性が、痩せ願望を強く持ち、食事摂取も不十分で身体活動も不足しているために、筋量や骨量は低くなるが、しかし体脂肪の蓄積は比較的多く、その結果として体力測定値も低値となってしまうことを示唆している。

このような若い女性を取り巻く状況は、一つの社会現象であり、簡単な教育や啓蒙活動では是正できるとは考えにくい。しかしながら、科学的根拠に基づいて将来の進むべき道を考える力を養成する大学において、この状況を看過しておくことは好ましくないと考える。とくに大学の初年次教育は「学生の高校から大学への移行を円滑にし、学生一人ひとりを学問的・社会的“成功”へと導く大学の取り組み」であり、「新入生が大学生活に適應し、自らの学習やキャンパスライフを“成功”だと実感させる」ことにある²⁰⁾。したがって、健康に毎日をおくる術を身につけることや、その根拠となる科学的知見を知ることはその重要な柱になると考える。

本授業を受講した女子学生は、必ずしも上記の主旨を理解した上で履修したわけではない。「楽しく運動ができればよい」とか「健康づくりができたらいいなあ」「最近、運動不足だから」などの理由が履修動機であった。しかしながら、オリエンテーションにおいて授業の目的を理解して、まじめに取り組んでいたと観察される。このことは出席率が平均 96.2%であったことや、授業終了時学生アンケートの「授業の進め方」の平均点が 4.61点と高値であったことから推測できよう。

体組成における成果では、統計的に有意な変化は認められなかった。しかし詳細に観察すると、BMI を減ずることなく、体脂肪率や腹囲を低下させている者が多くみられ、統計的な有意差には至らなかったものの、筋量を減ずることなく体脂肪を減らす傾向を確認することができた。

体力についての評価では、全項目において統計的に有意な改善をみた。平均値の変化量からみると、とくに柔軟性と全身持久性の向上が大きい。行動体力を向上させる要因は様々にある。例えば、筋肥大による筋力増加や筋内エネルギー源の増加、あるいはエネルギー供給システムの充実、神経系の興奮の増加に伴う運動に参加する筋線維の割合(動員率)の増加、運動技能(スキル)の向上による運動の効率化、対象物である体重などの物理的負荷量の軽減(体重減少)、全身持久性運動では循環器系の運動適応(心拍出量の増加や酸素運搬能の向上など)、また運動に対する精神的ストレスの軽減など多岐に及ぶ。今回の成果の背景にどのような要因が関係したのかを特定することは難しいが、4ヶ月間という期間を考慮するならば、個々において筋肥大や循環系応答の適応、精神的ストレスの軽減など様々な変化が起きたと考えても可能である。またトレーニング刺激が週1回では少ないのではないかと懸念もあるが、これについては次のように考える。すなわち、学生が授業時以外においても、なにかしらのスポーツや身体活動を取り入れるようになってきたことがまず挙げられる(図12)。加えて、受験や浪人生活で慢性的な運動不足に陥っていたとみられる本対象者では、少ない頻度や低強度の運動刺激であっても、回復的効果は得られると考える。例えば、ギブス固定後の解放に伴うリハビリテーションでの回復と同等な状況であり、脳卒中発症後の中高齢者の機能回復状況でも確認されている²¹⁾。

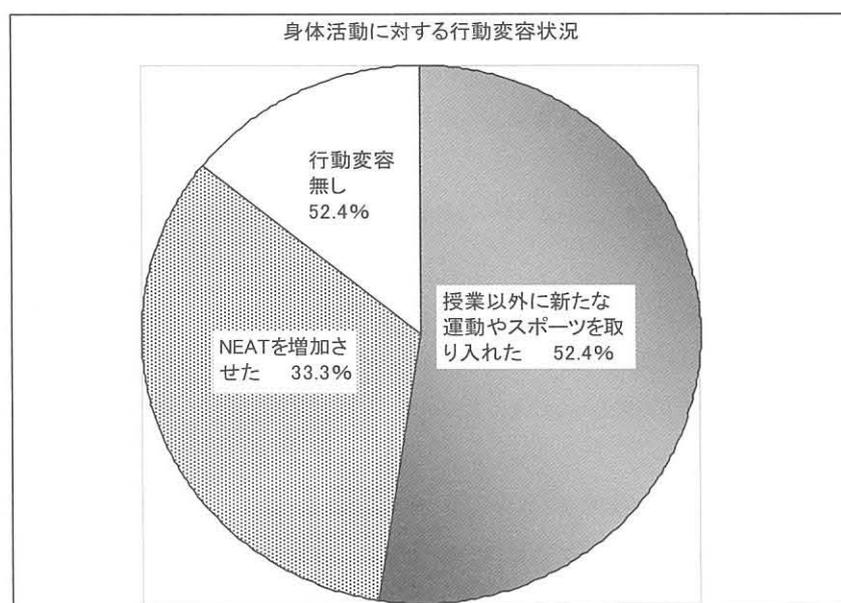


図12. 身体活動量を増加させるための行動変容状況～終了時のレポートから集計～

また、体力年齢が平均で33.4歳から26.0歳に7.4歳若返ったことは、成果に対する満足感を高める上でも好ましい材料となった。若返りを示すことは今後の動機付けを強化する手段として有用である²²⁾。しかしながら、若返ったといっても、その成果はまだ実年齢より6.8歳年上であり、対象者がいかに運動不足による体力低下の状態から始めたかが推察される。受講学生にとって、このような学習経験は、生涯に亘っての健康維持において運動が必要であることを痛切に自覚することになったと思われる。中高齢期になった場合も、女性ほどくに運動器の機能低下による健康障害やQOL低下が顕著である²³⁾。その予防対策のためにも、ライフスパンとしての運動習慣²⁴⁾を大切に作る基盤づくりを大学体育で行う必要があると考える。

5. 結語

本研究は、鳥取大学の全学共通科目の健康スポーツ科学実技を通して、女子学生が健康や体力に関する知識と実践方法を学習し、自己の健康状態をより高めることのできる授業の構築を目的とした。その結果、独創的な教授方法の提示というよりも、学生が自ら考え、行動できる場を提供し、日常生活での身体活動量や食生活を省みて行動変容できるような支援をすることができれば、今回の成果が示すような十分な効果を得る授業が可能であることを実証したと考える。

なお、今回報告した“フィットネス”クラスは、大学のトレーニングルームが新設されたことに伴い2009年度に新設された授業である。したがって、未だ試行錯誤の中での成果の1報である。今後も学生の健康を増進するための方策を多様な観点から考え、多くの学生に支援をしていきたいと考える。

加藤敏明、西村正広（鳥取大学医学部社会医学講座病態運動学分野）

加藤朋子（鳥取大学非常勤講師）

6. 参考文献

- 1) 木内敦詩, 荒井弘和, 浦井良太郎, 中村友浩. 行動科学に基づく体育プログラムが大学新入生の健康度・生活習慣に及ぼす効果: Project FYPE. 体育学研究 2008; 53: 329-341.
- 2) 徳永幹雄, 岩崎健一, 山崎先也. 学生の運動及び修学状況と健康度・生活習慣に関する研究. 第一福祉大学紀要 2004; 74: 548-556.
- 3) 島本好平・石井源信. 体育の授業におけるスポーツ経験が大学生のライフスタイルに与える影響. スポーツ心理学研究 2007; 34: 1-11.
- 4) 鳥取大学評価委員会. 鳥取大学の現状と課題—第 11 号—. 2005; 35-39.
- 5) 松元剛. 大学生の体力の年次推移～筑波大学～. 体育の科学 2002; 52:1:48-51.
- 6) 西澤尚彦. 青少年の体力低下要因とその対策—文部科学省スポーツテスト結果の推移から—. 第 52 回日本体育学会大会号 2001; 126.
- 7) 栗林徹, 岩間美奈, 鎌田安久, 高橋裕美, 澤村省逸, 上濱龍也, 清水茂幸, 山下芳男, 小笠原義文, 黒川國児. 女子大学生の体力テストと生活体力テストの関連. 岩手大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要 2007; 6: 85-90.
- 8) 健康・栄養情報研究会編. 国民健康・栄養の現状: 平成 17 年度厚生労働省国民健康・栄養調査報告より. 第一出版 2008; 51-53.
- 9) Takimoto H, Yoshiike N, Kaneda F. Thinness among young Japanese women. Am J Public Health 2004; 94: 1592-1595.
- 10) 古川曜子, 田路千尋, 福井充, 鹿住敏, 伊達ちぐさ. 若年女性における座位中心の身体活動が循環器疾患のリスク要因に及ぼす影響. 日本公衛誌 2009; 56: 839-847.
- 11) 浜本扇代. 鳥取大学広報誌「風紋」23. 2009; 9.
- 12) 文部科学省. 平成 17 年度体力・運動能力調査報告書. 2005; 202-216.
- 13) 田中茂穂. 生活習慣病予防のための身体活動・運動量. 体育の科学 2006; 56:601-607.
- 14) 宮地元彦. 生活習慣病予防のための体力. 体育の科学 2006; 56:608-614.

- 15) Levine J. A. Nonexercise activity thermogenesis (NEAT): environment and biology. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2004; 286: 675-685.
- 16) 農林水産省. 食生活バランスガイド. http://www.maff.go.jp/j/balance_guide/kakudaizu.html.
- 17) 竹中晃二. 身体活動・運動と行動変容～始める, 続ける, 逆戻りを予防する～. *現代のエスプリ* 2006; 2:5-119.
- 18) 厚生労働省. 平成14年度国民栄養調査の概要. <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2003/12/h1224-4.html>.
- 19) 池田順子, 福田小百合, 村上俊男, 河本直樹. 青年女子の痩せ志向—栄養系短期大学学生の14年間の推移—. *日本公衛誌* 2008; 55: 777-785.
- 20) 濱名篤. 新入生の適応と不適応はどのような経験から生まれるか—学習面と対人関係を中心に—. *大学教育学会誌* 2005; 27-1: 31-36.
- 21) 加藤敏明, 西村正広, 山下宏呂子, 黒沢洋一, 加藤朋子, 平家由紀美, 木下実津代. 脳血管障害者に対する水中運動を利用した運動療法の効果. *米子医学雑誌* 2005; 56-6:202-210.
- 22) 加藤敏明, 清水克哉, 黒沢洋一, 波多野義郎, 椎名健. 在宅高齢男性の健康度評価システムの開発. *米子医学雑誌* 2000; 51-4: 205-217.
- 23) Kato T, Kurozawa Y. Effect of Long-Term Exercise on Physical Function and Medical Examination in Elderly Women. *Yonago Acta medica* 2002; 45: 75-88.
- 24) 殖田友子, 坂本静男. ライフスパンとしての女性の健康・体力づくり. *体育の科学* 2007; 57-6: 428-435.