

女子学生の日常身体活動量に及ぼすアルバイトの影響

The effects of part time jobs on daily physical activities on female university students

角南良幸¹⁾・船津美智子¹⁾・大柿哲朗^{2,3)}

Yoshiyuki Sunami・Michiko Funatsu・Tetsuro Ogaki

¹⁾福岡女学院大学人間関係学部, ²⁾九州大学健康科学センター, ³⁾九州大学大学院人間環境学府

1. はじめに

我が国では科学技術や経済の発展により生活は豊かになり、医学の進歩や栄養不足の解消、衛生環境や住環境の整備と相まって、平均寿命は上昇し続けている。しかし、一方で人口構造の少子高齢化や生活環境の変化などに伴い抱える問題は多い。中でも社会・経済的観点から生活習慣病対策は急務となっている。生活習慣病は、その名の通り長い間積み重ねた食習慣や運動習慣、喫煙や飲酒などの生活習慣の善し悪しに主に起因する病気（症状）である。現代社会では、カロリーの過剰摂取よりも相対的に、機械化、省力化による日常生活における身体活動量の低下が著しい。これらは一般成人のみならず、次世代を担う若者たちも同様である。大学生を対象にした調査でも、体力および身体活動量の低下^{1,10,11)}や、それに伴う肥満者の増加^{5,7)}、健康状態の悪化⁹⁾などが報告されている。特に女子学生の多くは瘦身願望が強い反面、運動は嫌う傾向にあり、偏った食生活や身体活動量の低下などにより、男子学生よりもさらに体力の低下や健康状態の悪化が懸念される。

一方、近年の学生生活は大きく変化している。多くの学生がアルバイトを実施し、日常生活におけるアルバイトの占有時間が飛躍的に増加している。福岡圏の大学生女子（含専門学校生）を対象にした調査では、アルバイト経験率は81.9%で、1週間の平均勤務日数は週3.6日、平均勤務時間は5.1時間であったと報告している⁴⁾。アルバイト実施時間が増えると睡眠時間が少なくなるとの報告¹³⁾もあることから、アルバイト実施の有無や、その占有時間および作業強度が、大学生の身体活動量に大きく影響していることが推察される。しかし、大学生のアルバイト実施が、日常生活の身体活動量に及ぼす影響について作業強度も含め詳細に検討した報告はない。

そこで、本研究では女子学生を対象に、簡易に身体活動量が評価できる加速度センサー内蔵歩数計^{2,3)}を用いて日常生活における歩数および身体活動量を調査し、アルバイト実施の有無が女子学生のエネルギー消費量に及ぼす影響を検討するとともに、アルバイトを含めた日常生活における身体活動の強度について検討することを目的と

した。

2. 方法

A. 研究1：アルバイト実施別の日常身体活動量について

女子学生80名を対象に、加速度センサー内蔵歩数計（Caloriecounter Select 2; SUZUKEN）を用い、1週間にわたり1日の歩数、総消費量および運動量を測定すると同時に、詳細に行動記録を記載させた。身長、体重を測定するとともに、インピーダンス法（HMF-300; OMRON）により体脂肪率（%Fat）を測定した。体格指数にはBody Mass Index（BMI; kg/m²）を採用した。また、質問紙により身体的および心理的な不定愁訴を測定した。基礎代謝量（Basal Metabolic Rate; BMR）は以下の算出式で評価した。基礎代謝量（kcal/日）＝体表面積（cm²）×性・年齢別基準値（kcal/cm²/時）、体表面積（cm²）＝体重^{0.444}×身長^{0.663}×88.83。本研究対象者に相当する20歳代女性の性・年齢別基準値は34.3である。対象者に定期的に特別な運動・スポーツを実施している者はいなかった。定期的にアルバイトを実施しているかどうかで、アルバイト実施群（45名）、アルバイト非実施群（35名）に分けて歩数および消費量を比較した。アルバイトの仕事内容は、コンビニエンス・ストアやスーパーでのレジ打ち、簡単な棚卸し作業、喫茶店・飲食店での配膳作業、ホテル・結婚式場の宴会スタッフなどがほとんどで、強度が強い肉体労働や極端な座位のみの労働だった者はいなかった。厳密に分類できない同様な作業が多く、極端に強度が高い労働や強度が弱い労働が無いため、定期的にアルバイトを行っている者をまとめてアルバイト実施群として解析した。

B. 研究2：日常生活およびアルバイト中の身体活動強度について

女子学生15名を対象に、多メモリー機能付き加速度センサー内蔵歩数計（Lifecorder; SUZUKEN）を用い、1週間にわたり強度を含めた詳細な日常生活の身体活動量を測定した。Lifecorderに記録されたデータは赤外線

データ転送装置を介してコンピューターに取り込み、解析プログラムによって1日の歩数、総消費量、運動量、Lifecorder強度別の身体活動時間を分析した。Lifecorder強度は4秒間ごとの身体活動に伴う垂直方向の加速度と頻度より11段階の運動強度（0：無運動、0.5：微小運動、1～3：軽度から普通歩行、4～6：速歩、7～9：強い運動）に分類され、2分間ごとに最も多かったLifecorder強度が記録されるシステムになっている。また、4秒間にLifecorder強度1以上の動きがあった場合に、運動量として加算されるアルゴリズムが使用されている。他の測定項目および方法は研究1と同様である。

C. 統計処理

統計処理にはStatView5.0J (SAS Institute Inc.) を用いて行い、研究1の群間比較には paired-t test、研究2の群間比較には Mann-Whitney U test を行った。また、アル

バイト実施日別のLifecorder強度の比較は one-way ANOVA で分散の有意性を確認し、Scheffe 法により各群間の対比を行った。値は全て平均値±標準偏差で示し、5%水準をもって統計学的に有意差ありとした。

3. 結果

A. 研究1

対象者の身体的特性を表1に示した。対象者全員では BMI: $20.5 \pm 2.3 \text{ kg/m}^2$ (16.6~31.3 kg/m^2)、%Fat: $25.7 \pm 4.7\%$ (15.0~43.0%)、BMR: $1203.7 \pm 69.8 \text{ kcal/日}$ (1065.5~1491.7 kcal/日) であった。BMIによる肥満判定では、やせ (18.5 kg/m^2 未満) が15.0% (12人)、正常81.2% (65人)、肥満 (25.0 kg/m^2 以上) は3.8% (3人) であり、体脂肪率による肥満判定では、やせ (20.0% 未満) が10.0% (8人)、正常72.5% (58人)、肥満 (30.0%

表1. 研究1の対象者の身体的特性

	対象者全員 (n=80)	アルバイト実施群 (n=45)	アルバイト非実施群 (n=35)	p value
Height (cm)	158 ± 5	159 ± 5	157 ± 4	n.s.
Weight (kg)	51.3 ± 5.8	51.1 ± 5.8	51.5 ± 5.9	n.s.
BMI (kg/m^2)	20.5 ± 2.3	20.3 ± 1.9	20.8 ± 2.7	n.s.
%Fat (%)	25.7 ± 4.7	25.2 ± 4.5	26.3 ± 5.0	n.s.
BMR (kcal/day)	1203.7 ± 69.8	1204.9 ± 75.2	1202.1 ± 63.2	n.s.

Values are Mean ± SD

表2. 研究1の対象者の1日の歩数、総消費量、運動量

	対象者全員 (n=80)	アルバイト実施群 (n=45)	アルバイト非実施群 (n=35)	p value
歩数 (steps/day)	7348 ± 2881	8508 ± 2808	5855 ± 2238	0.001
総消費量 (kcal/day)	1714 ± 152	1748 ± 161	1672 ± 131	n.s.
(kcal/kg/day)	33.6 ± 2.7	34.4 ± 2.8	32.7 ± 2.4	0.005
運動量 (kcal/day)	193.6 ± 81.1	224.7 ± 78.2	153.6 ± 66.6	0.001
(kcal/kg/day)	3.79 ± 1.58	4.41 ± 1.55	2.98 ± 1.23	0.001

Values are Mean ± SD

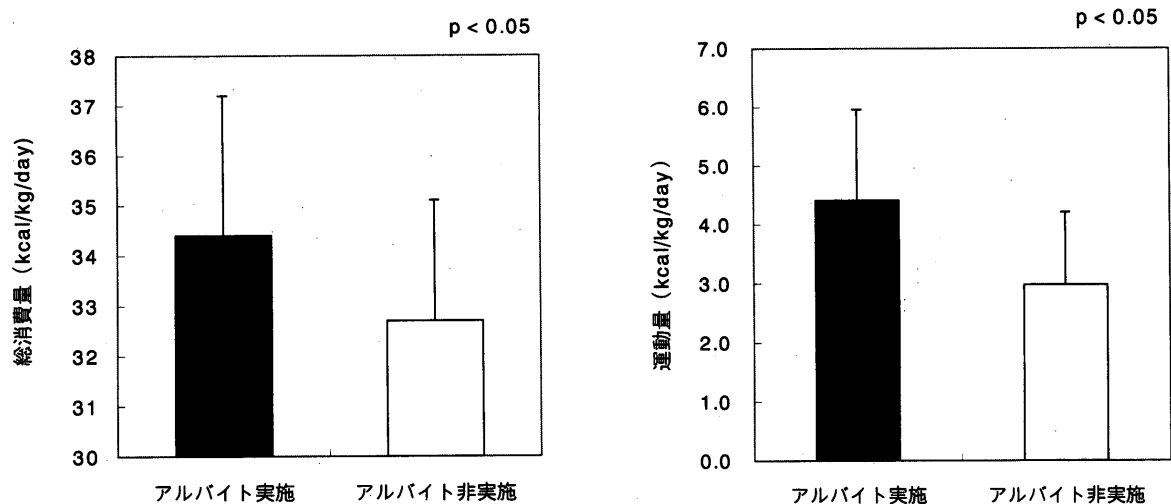


図1. アルバイト実施別単位体重当たりの総消費量、運動量の比較

以上)は17.5% (14人)であった。アルバイト実施群と非実施群との比較では各項目に有意差は認められなかった。

1日の歩数および総消費量、運動量を表2に示した。対象者全員では歩数7348±2881歩 (3492~11631歩)、総消費量1714±152kcal (1567~1872kcal)、運動量は193.6±81.1kcal (90~311kcal)であった。アルバイト実施群と非実施群との比較では、歩数で2653歩/日、総消費量で75.5kcal/日、運動量で71.1kcal/日の差があり、歩数と運動量において有意にアルバイト実施群の方が高値を示した。一方、単位体重当たりの相対値で表わした総消費量 (kcal/kg/日) および運動量 (kcal/kg/日) では、どちらの項目でもアルバイト実施群の方が有意に高値を示した。アルバイト実施別単位体重当たりの総消費量、運動量の比較を図1に示した。

B. 研究2

対象者の身体的特性を表3、1日の歩数、総消費量、運動量を表4に示した。研究2の対象者全員およびアルバイト実施別の結果は、研究1と同様であった。

図2に1日の Lifecorder 強度の推移例を示した。Lifecorder は0~9段階に身体活動強度が判定されるが、この図中では0~0.5:安静状態、1~3:歩行運動、4~6:速歩運動、7~9:強い運動として表わされている。大学での講義中は、教室移動などで時々強く反応する場面があるものの、ほとんどが安静状態になっていることがわかる。一方、アルバイト中は歩行運動が基本であり、時々速歩運動の強度になっていることが確認できる。

アルバイト実施別の各 Lifecorder 強度の比較を図3示した。Lifecorder 強度0および強度0.5ではアルバイト非実施群の方が占有時間が多く、強度0では有意に高値を

表3. 研究2の対象者の身体的特性

	対象者全員 (n=15)	アルバイト実施群 (n=8)	アルバイト非実施群 (n=7)	p value
Height (cm)	158±5	158±6	158±4	n.s.
Weight (kg)	53.1±5.7	50.9±5.1	55.7±5.7	n.s.
BMI (kg/m ²)	21.4±2.5	20.3±1.3	22.5±3.1	n.s.
%Fat (%)	28.3±3.0	27.1±1.9	29.7±3.5	n.s.
BMR (kcal/day)	1222.0±68.1	1200.9±79.0	1246.2±47.4	n.s.

Values are Mean±SD

表4. 研究2の対象者の1日の歩数、総消費量、運動量

	対象者全員 (n=15)	アルバイト実施群 (n=8)	アルバイト非実施群 (n=7)	p value
歩数 (steps/day)	8075±3271	9953±3295	5998±1495	0.05
総消費量 (kcal/day)	1713±163	1743±158	1690±175	n.s.
(kcal/kg/day)	32.5±3.6	34.4±2.6	30.3±3.5	0.05
運動量 (kcal/day)	197.0±81.0	239.9±83.2	148.0±44.6	0.05
(kcal/kg/day)	3.75±1.60	4.70±1.47	2.67±0.84	0.01

Values are Mean±SD

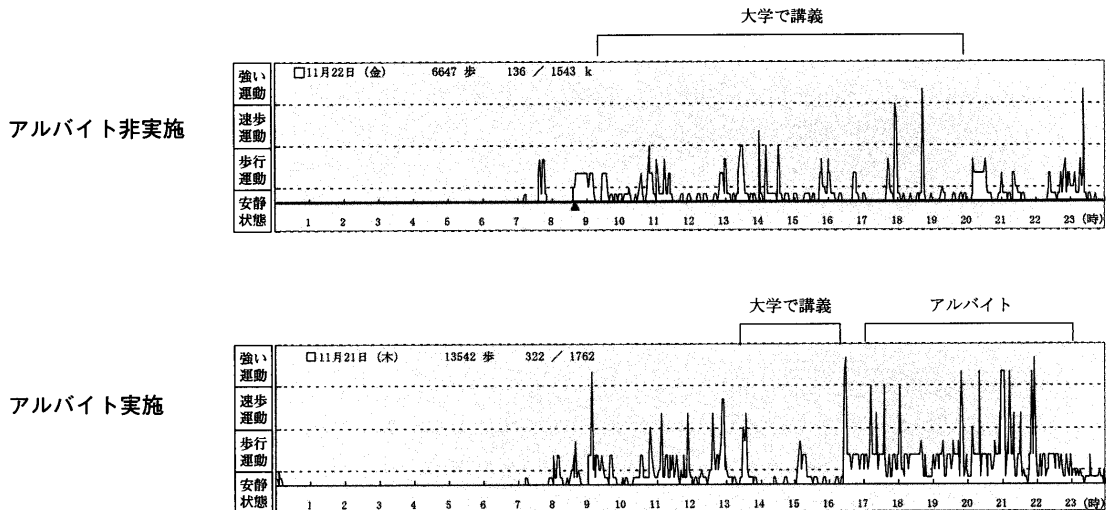


図2. 1日の Lifecorder 強度の推移例

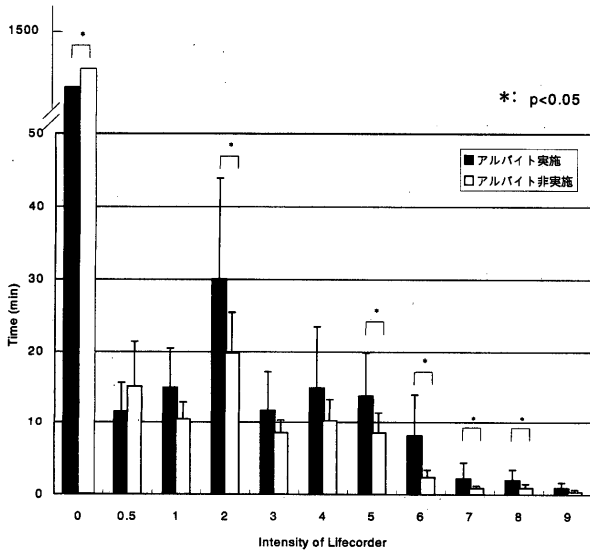


図3. アルバイト実施別の各 Lifecorder 強度の比較

示した。また、強度1以上では全ての強度においてアルバイト実施群の方が占有時間多く、強度2および強度5～8においては有意に高値を示していた。強度0には睡眠時間も含まれるが、アルバイト非実施群は実施群と比較して安静状態が多いことが推察される。一方、アルバイト実施群では相対的に中程度から高強度の占有時間が多かった。

アルバイト実施中の各 Lifecorder 強度の占有時間を図4に示した。アルバイト実施中の各強度占有時間は、微小運動に相当する強度0.5が105.5±8.0分と最も多く、次いで強度2の99.7±30.9分、強度1の41.8±12.4分であった。アルバイト実施群のアルバイトに費やす時間は295.0±112.4分/日であった。アルバイト非実施群と比較するとアルバイト実施群は高強度の占有時間が多いが、実際のアルバイト実施中の強度そのものは、比較的低強度の作業が多いことが認められた。

アルバイト非実施およびアルバイト出勤日別の歩数、総消費量、運動量の比較を図5に示した。全ての項目においてアルバイト実施群（出勤あり）は、アルバイト実施群（出勤なし）およびアルバイト非実施群と比較して、有意な高値を示した。しかし、アルバイト実施群（出勤なし）とアルバイト非実施群間に有意な差は認められず、ほとんど同様の値であることが認められた。また、単位体重当たりの総消費量および運動量で比較した場合も同様の結果であった。

4. 考察

本研究では、女子学生を対象に、アルバイトの実施の有無が日常生活の身体活動量に及ぼす影響について検討するとともに、多メモリー機能付き加速度センサー内蔵歩数計を用いてアルバイトを含め日常生活での身体活動強度について検討することを目的とした。その結果、女

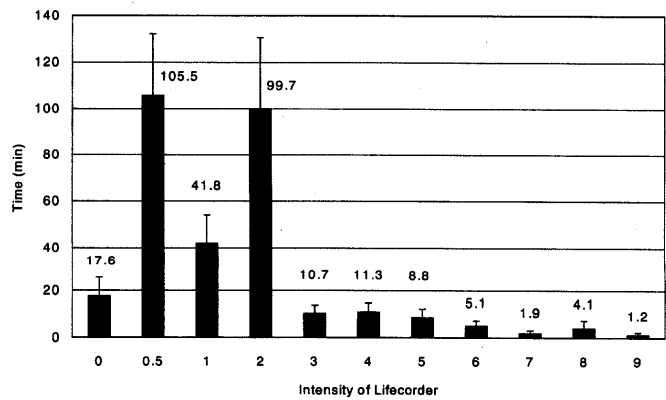


図4. アルバイト実施中の各 Lifecorder 強度の占有時間

子学生のアルバイトは身体活動量を向上させるのに少なからず寄与しているが、アルバイトそのものの強度は微小運動を含め全体的に低い強度が多かった。また、アルバイトが身体活動量に及ぼす影響はアルバイト実施日のみで、アルバイトの無い日は、アルバイトをしていない者と同様であった。

A. 1日の歩数、総消費量、運動量に及ぼすアルバイトの影響

身体活動量を評価する方法は古くから身体活動調査法（行動記録表）が用いられてきた。女子学生を対象に、行動記録調査により1日のエネルギー消費量を測定した報告¹⁾では、1985年の対象者で2147±345kcal/day、1999年の対象者で1945±334kcal/dayであった。しかし、行動記録による消費エネルギー量は、詳細に内容が記録されていても、その行動と換算する強度の設定が適切でなければ正確に算出されない。また、行動記録から消費エネルギーを算出方法は、RMR (relative metabolic rate) を用いる方法や Mets (metabolic equivalents) を用いる方法などがあり、これらの換算式の違いも誤差を大きくする可能性がある。さらに、種々の活動から構成されている「仕事」という記録が正確にエネルギー消費量を反映できない可能性が指摘されている²⁾。

一方、身体の振動を捉える加速度センサーは、心拍数や歩数と比較して酸素摂取量の変化を最も反映し、個人差も少ないことが報告されている¹⁴⁾。加速度センサーは身体の動きを伴わない動作や坂道や階段、自転車運動などは、正確に身体活動量が測定できない欠点がある。しかし、軽強度から中等度の運動強度で、一般的な日常生活の大半を占める歩行を中心とした身体活動であれば、強度別の身体活動が評価できる点や、メモリー機能により長期間にわたって活動の変化が確認できることなどから、集団を対象にした疫学研究や運動療法などで活用さ

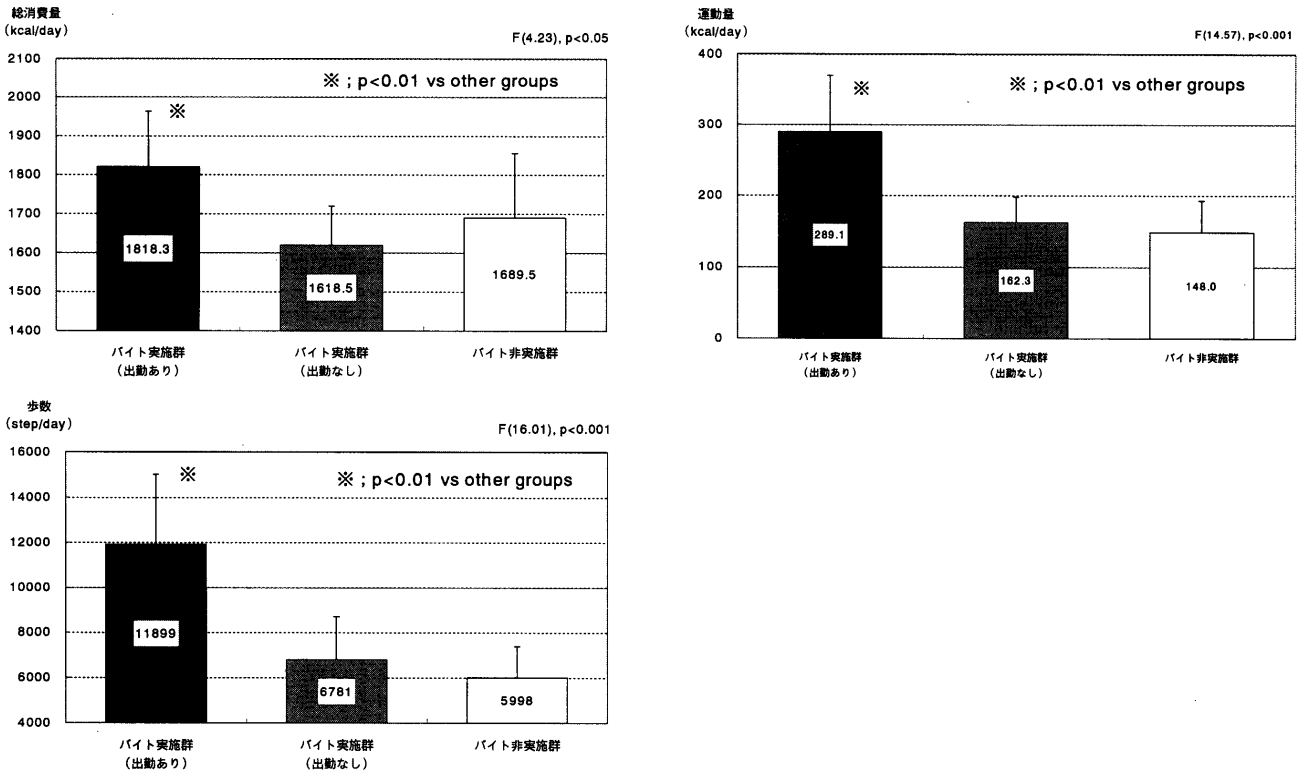


図5. アルバイト非実施およびアルバイト出勤日別の歩数、総消費量、運動量の比較

れている。しかし、加速度センサーを内蔵した歩数計による女子学生の日常身体活動量を評価した報告は少ない。

佐々木¹⁰⁾は女子学生37名を対象に、本研究1と同じ装置を用いて平日と休日の歩数およびエネルギー消費量を測定している。その結果、歩数では、平日12693±3183歩/日、休日9339±5560歩/日、1日の総消費量は平日1880.5±175.9kcal/day、休日1761.3±228.6kcal/dayであり、歩数および総消費量ともに平日の方が有意な高値を認めている。また、樋口³⁾は、本研究2と同じ加速度センサー内蔵歩数計で、若年者と高齢者の歩数およびエネルギー消費量を比較している。本研究と同年齢の若年女性において、総消費量および運動量を体重で除した相対値でも評価しており、その値は総消費量31.9±3.3kcal/kg/day、運動量4.93±1.91kcal/kg/dayであったと報告している。本研究の対象者はこれらの報告よりも、1日の歩数、総消費量、運動量がいずれも低値を示していた。本学の女子学生は、著者らが確認してきた体力低下やややせ・瘦身願望の問題^{6,11,12)}もあるが、他の報告と比較して、日常生活の身体活動量も低いことが確認された。

加速度センサーを内蔵した歩数計を用いて、アルバイト実施の有無が学生の身体活動量に及ぼす影響を検討した報告はない。本研究のアルバイト非実施群は、アルバイト実施群と比較して、歩数で2653歩/日、総消費量で75.5kcal/day、運動量で71.1kcal/day有意に低値であった。アルバイト非実施群の運動量は低く、先行研究³⁾で報告された高齢女性の値と同程度であった。さらに、アルバイト実施別に1日の行動内容について検討したとこ

ろ、大学での生活、睡眠時間、通学時間などに有意差は認められなかったが、屋内での休息・家事に従事する時間は、アルバイト実施群(505分)よりもアルバイト非実施群(594分)で有意な高値が認められ(未提示)、アルバイト非実施群は、アルバイトに従事しない分、自宅などの屋内において休息もしくは非常に活動強度が低い状態にあることが示唆された。アルバイト実施群は、厚生省が推奨する付加運動量(200~300kcal/day)にわずかに到達しているものの、アルバイト非実施群ではかなり不足している状態にある。肥満や生活習慣病を予防するには、アルバイト非実施群では特に積極的に身体活動量を増加させる必要があると考えられた。

B. アルバイトが身体活動強度に及ぼす影響

アルバイト非実施群はLifecorder強度0の占有時間が有意に多く、アルバイト実施群では、Lifecorder強度2に加え、Lifecorder強度5~8の中等度から高強度の占有時間が有意に多かった。Lifecorderを用いて、強度別に若年者と高齢者の身体活動量を検討した樋口³⁾の報告では、若年者でLifecorder強度2以上で76.6±24.8分、高齢者で42.7±19.2分であり、Lifecorder強度5以上ではそれぞれ21.1±11.9分、4.9±5.7分であった。本研究では、Lifecorder強度2以上においてアルバイト実施群で83.9±29.8分、アルバイト非実施群で51.1±13.5分、Lifecorder強度5以上においてはそれぞれ27.0±13.4分、12.8±4.2分であり、いずれも有意にアルバイト群が高値を示した。本研究のアルバイト実施群は、定期的な運

動を行っていない樋口ら³⁾の若年者と比較しても、強度の高い身体活動の占有時間が多かった。健康づくりのためには4.5Mets以上の身体活動量を多く確保することが指摘されている⁸⁾。Lifecorder強度とMetsの関係式³⁾から、Lifecorder強度5は4.2Metsと推定されるが、女子学生におけるアルバイトの実施は、中等度以上の強度による身体活動量の増加、さらには健康づくりにある程度寄与する可能性が示唆された。しかし、アルバイト非実施群は活動強度が最も低いLifecorder強度0の時間が多く、行動記録表からも屋内での座業中心の生活が大半を占めていた。アルバイト非実施群は、アルバイト実施群と比較してある程度強い運動で身体活動量を増やす必要性が認められた。

アルバイト実施群における実際のアルバイト中の作業強度はLifecorder強度0.5～2が多く、アルバイトの作業強度は比較的強度が多いことが確認された。Lifecorder強度0.5～2は体力の維持・向上のためには低強度であり、積極的に体力を高めていくためには、アルバイト作業に従事するだけでなく、もう少し強度の高いスポーツや運動の時間を確保する必要性が示唆された。また、アルバイト実施群のアルバイト出勤日は、アルバイト非出勤日およびアルバイト非実施群と比較して、1日の歩数、総消費量、運動量の全てにおいて有意に高値を示した。しかし、アルバイト実施群のアルバイト非出勤日は、全ての項目でアルバイト非実施群と同様で有意差は認められなかった。アルバイト実施群における身体活動量の増加は、アルバイト出勤日にも認められ、アルバイト非出勤日への影響は認められなかった。

5. まとめ

本研究では、女子学生を対象に、加速度センサー内蔵歩数計を用いて日常生活における歩数およびエネルギー消費量を調査し、運動強度も含めアルバイト実施の有無が女子学生の身体活動量に及ぼす影響について検討することを目的とした。その結果、女子学生におけるアルバイト実施者は、アルバイト非実施者と比較して1日の歩数、総消費量、運動量が多く、中等度以上の強度による身体活動量の増加に寄与していた。しかし、アルバイト実施中の実際の運動強度は、微小運動を含め全体的に低い強度が多く、さらにアルバイトに出勤しない日はアルバイト非実施者と同様に身体活動量は低いため、健康増進や体力向上のためには、アルバイト非実施者はもちろんのこと、アルバイト以外にも積極的に身体活動量を増やす必要性が示唆された。

謝 辞

本研究の一部は、平成13年度私立大学教育研究高度化推進特別補助：高等教育研究改革推進経費「女子学生に

おける健康づくり実践の教授法開発に関する研究」の助成により行なわれた。本研究を進めるにあたり、協力していただきました福岡女学院大学人間関係学部平成14年度卒業生の高尾美佐さん、尾石桂子さんに心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 新矢博美, 中井誠一, 芳田哲也: 女子大学生の身体活動量と体構成および筋力の14年間における変化, 京都体育学研究17, 19-24, 2001.
- 2) 原田亜紀子, 川久保清, 李廷秀, 岩垂信, 池田千恵子, 茂住和代, 南伸子: 24時間活動記録, 加速度計による1日消費エネルギー量の妥当性-Flex HR法を用いた検討-, 体力科学50, 229-236, 2001.
- 3) 樋口博之, 綾部誠也, 進藤宗洋, 吉武裕, 田中宏暁: 加速度センサーを内蔵した歩数計による若年者と高齢者の日常身体活動量の比較, 体力科学52, 111-118, 2003.
- 4) 佛学生援護会: 高校生・大学生のアルバイト実態調査-福岡圏-, 2001.
- 5) 川崎晃一: 身体面を中心とした大学生の健康状況, 学校保健研究38, 114-120, 1996.
- 6) 増井絢子, 角南良幸, 松崎寛子: 入学前後の運動習慣の変化が女子学生の身体組成および体力に及ぼす影響について, 福岡女学院短期大学紀要35, 1-10, 1995.
- 7) 本山貢, 加藤弘, 矢野勝, 松岡勇二: 肥満学生における6カ月間の運動習慣の違いが身体組成に及ぼす影響について, 和歌山大学教育学部実践教育センター紀要7, 97-104, 1997.
- 8) Paffenbarger, R.S., Kampert, J.B., Lee, I.M., Hyde, R.T., Leung, R.W., Wing, A.L. Changes in Physical activity and other lifestyle patterns influencing longevity. Med. Sci. Sports Exerc. 26, 857-865, 1994.
- 9) 佐藤祐造: 健康管理と健康教育-成人病予防の重要性-, 学校保健研究38, 107-113, 1996.
- 10) 佐々木玲子: 女子大学生の身体活動量と体力水準に関する実態調査, 慶応義塾大学体育研究所紀要36, 51-59, 1997.
- 11) 角南良幸, 松崎寛子: 福岡女学院大学生の体格および体力の年次推移, 福岡女学院大学紀要・人間関係学部編4, 37-41, 2003.
- 12) 角南良幸: 体育実技選択履修生の特性と授業に対する満足度-健康科学を充実させた「健康・スポーツ科学実習」について-, 福岡女学院大学教育フォーラム5, 45-58, 2003.
- 13) 吉岡朋子, 風間健: 女子学生のアルバイトが生活時間に及ぼす影響, 武庫川女子大学紀要(人文・社会科学)44, 143-146, 1996.
- 14) 吉武裕: 高齢者の身体活動評価システム, 平成6年度厚生科学研究費補助金長寿科学研究報告書7, 78-82, 1995.