

原 著

女子大生における身体活動と食生活が体力に及ぼす影響について — 体格の違いからの比較 —

塚越恵久子^{*1}, 上岡洋晴^{*2}, 相川りゑ子^{*1}

*1: 大妻女子大学短期大学部家政科食物栄養専攻

*2: 東京農業大学地域環境科学部身体教育学研究室

The Effect of Daily Physical Activity and Dietary Habit on Physical Fitness in Female College Students — Comparison by difference of physical fitness —

Ikuko TSUKAKOSHI^{*1}, Hiroharu KAMIOKA^{*2} and Rieko AIKAWA^{*1}

*1: Domestic Science Department (Nutrition), Junior College Division, Otsuma Women's University

*2: Laboratory of Physical and Health Education, Department of Regional Environmental Science, Tokyo University of Agriculture

Abstract

We have studied on the effect of daily activity and dietary habit in female college students with comparison by difference of physical fitness. Subjects were divided into five groups based on their BMI levels and body fat ratios: underweight, normal, liable latent obesity, latent obesity and obesity. We used the Lifecorder device to assess physical activity for five days.

The gripstrength and the maximal oxygen uptake of latent obesity were measured lower than the standards. The average foot steps of obesity were significant different for normal subject. The average times with moderate exercise intensity of latent obesity and obesity were measured higher and its coefficient of variation of latent obesity was obtained 40.3%. The bedtimes of normal were on the next day. Latent obesity skipped breakfast four times. The pattern of wave indicated by the Lifecorder device of normal was consisted on three peaks. Normal took in cereals best and latent obesity took in few. Subjects expect normal took in plenty of beverages. Normal did not have eating between meals. The fat energy ratio of obesity was obtained 46.9%.

Key words : female college student (女子大生), physical fitness (体力), physical activity (身体活動), fat energy rate (脂肪エネルギー比率)

I. 緒 言

日常生活における食事の摂り方や栄養素等の摂取状況、身体の活動状況や睡眠時間などが、生活習慣病の発症に重要な影響因子であることは多くの研究によって実証され、その知見は広く普及している¹⁾。しかし、現実には個々人のおかれている生活環境に規制されて、知識が

あっても、それを日常生活で実践し習慣化することは容易でないのが実情である。将来健康づくりの担い手となる栄養士養成課程の学生にあっても、最近の学生の実態をみると、疲れ易いなどの身体的な自覚症状を訴える者が増え体力低下が危惧されており、専門とする食生活面を含めて様々な問題が指摘されている²⁻⁴⁾。

身体の活動状況を捉える方法は、従来からタイムスタ

ディ法があるが、当法は秒単位で生活行動を記録しなければならないので、記録の煩雑さから調査当日の行動が通常よりも制約される場合もある。また、著者らは女子大生の栄養摂取と生活時間に関する研究において、当法を用いてエネルギー消費量を計算してきた結果、実態にそった適切な活動強度 (Activity factor: Af) を選定しなければ、実態との誤差が生じやすい難点を指摘した⁵⁾。一方、装着するだけの加速度計測装置付歩数計^{6,7)}も開発されている。当機は使用が簡便であり、身体活動強度の変化が経時的な波形データとして視覚的に表示されるため、日常生活を見直して行動変容への意欲を持たせ動機付けするツールとしても、活用できる可能性がある。

そこで本研究では、栄養士課程を専攻する女子学生を対象に、諸条件を揃えるため1クラスのうちから体格の異なる学生を選定し、食物・栄養摂取状況、ならびに加速度計測装置付歩数計を導入して身体活動状況を把握して、体力への影響因子を明らかにすることを目的とした。学生が自己の日常生活を見直して問題点に気づき改善策を考え実践する過程で、self-efficacy (自己効力感)⁸⁾を獲得することにより、自己体験に裏付けされた他者への健康管理に関する支援・指導ができる能力を養うことを、最終的な教育目標としている。

II. 方法

1. 対象者

○女子大学短期大学部の栄養士養成課程の2年生のうち、学生の身体活動には授業時間割や居住形態が大きく影響することを考慮して、授業時間割がほぼ同じである1クラス内51名から、いずれも自宅から通学し、年齢20歳の学生5名を選定した。

なお、倫理面の配慮として、調査への参加は自由であり途中棄権をしても不利益が生じることはないなどを含めて内容を十分に説明し、承諾を得て実施した。

2. 調査期日

平成20年5月15日～23日の期間に実施した。

3. 調査項目と調査方法

1) 身体特性

身体の測定項目は、身長、体重、体脂肪率である。身長と体重の実測値からBMIを算出し、体脂肪率は、生体インピーダンス式体内脂肪計 (タニタ社製 TBF-401M54) を用いて測定した。

2) 最大酸素摂取量と握力の測定

体力を評価する項目として、最大酸素摂取量⁹⁾と握力を測定した。最大酸素摂取量は自転車エルゴメータ (コンビ社製, Aero Bike 75XL- II) を用い、ランプ負荷によ

る最大下負荷試験を行い、同機器内にプログラムされた心拍数と最大酸素摂取量の推定回帰による値を採用した。握力は、スメドレー式握力計 (ヤガミ社製, DM-100S) を用いて左右手を交互に2回ずつ測定し、それぞれ良い方の値を採用し平均して代表値とした。

3) 身体活動状況調査

身体活動状況の把握は、ライフコーダ (スズケン社製 Lifecorder[®]) を月曜日～金曜日 (5月19日～23日) の5日間、入浴と睡眠を除く時間帯に装着してもらった。分析に使用したデータ項目は、総エネルギー消費量、運動量、歩数、身体活動強度別の時間数とその24時間の波形である。身体活動強度は、安静状態 (運動強度0)、歩行程度の軽い運動 (運動強度1-3)、速歩程度の中等度の運動 (運動強度4-6)、強い運動 (運動強度7-9) の4区分である。食事の喫食時刻および起床時刻と就寝時刻を記録し、5日間の規則性を観察した。

4) 食物・栄養摂取状況調査

エネルギー消費量及び摂取量の評価は、食事が厳密に管理されていない限り、一般に大きな誤差を伴い、そのためエネルギー消費量と摂取量の差からエネルギーバランスを評価するのは避けるべきである¹⁰⁾とされている。また、食物調査は、記録をつけ整理するための一定の時間が必要であり、このため行動が制約される可能性もあるので、身体活動状況の調査期間を除く日を調査日とし、かつ5月中の授業のある一日とした。起床から就寝までに飲食したすべての食物を秤量法により各自で記録し、五訂増補日本食品標準成分表に基づき、食品群別摂取量と栄養素等摂取量を算出した。いずれの学生も、過去3カ月間に減量 (ダイエット) の経験はなかった。

4. 分析・統計解析

BMIは日本肥満学会の判定基準¹¹⁾、体脂肪率は徳永らの肥満の判定基準¹²⁾に基づいて、対象クラスから次の体格区分に該当する学生を選定し割付けした。5名の身体特性をTable 1に示した。

BMI18.5未満で体脂肪率17～24%未満：「低体重・適正」(以下、「やせ」)

BMI18.5～25.0未満で体脂肪率17～24%未満：「普通・適正」(以下、「普通」)

BMI18.5～25.0未満で体脂肪率24～30%未満：「普通・肥満傾向」(以下、「かくれ肥満傾向」)

BMI18.5～25.0未満で体脂肪率30%以上：「普通・肥満」(以下、「かくれ肥満」)

BMI25.0以上で体脂肪率30%以上：「肥満・肥満」(以下、「肥満」)

体格区分「普通」の学生に対して他区分の各学生を比較し、case-studyを行った。統計解析は、統計ソフト

Table1. Physical characteristics of subjects

| | Height (cm) | Body weight (kg) | B M I | Body fat ratio (%) |
|------------------------|-------------|------------------|-------|--------------------|
| Underweight | 169.6 | 50.8 | 17.8 | 20.3 |
| Normal | 163.0 | 53.0 | 20.0 | 21.7 |
| Liabile latent obesity | 165.0 | 56.1 | 20.6 | 25.3 |
| Latent obesity | 153.0 | 55.2 | 23.6 | 31.0 |
| Obesity | 160.3 | 67.8 | 26.3 | 37.2 |

SPSS 17.0J を用い、両者の平均値の差の検定は独立した student-t 検定を適用し、危険率 5% 未満を有意な関係があるものとした。

III. 結 果

1. 最大酸素摂取量と握力

Table 2 に、体力を評価する項目として最大酸素摂取量と握力を示した。

最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_{2max}$) は、厚生労働省が推奨する「健康づくりのための運動基準 2006」¹⁾ における 20 歳代女子の基準値 (範囲) 33 (27 ~ 38) ml/kg/min と比べると、「やせ」「普通」「かくれ肥満傾向」は基準範囲内にあったが、「かくれ肥満」「肥満」は 19.7ml/kg/min, 23.6ml/kg/min と基準範囲の下限値よりもさらに低値であった。握力は、文部科学省が実施している平成 20 年度体力・運動能力調査結果¹³⁾ の女子 19 歳 27.24 ± 4.43kg と比べると、「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」は 24.0kg であり、下限値に近かった。これより、「普通」者は体力は適正に保たれているが、「かくれ肥満」者で体力が低下していることが疑われた。

2. 身体活動の状況

Table 3 に、ライフコーダで測定された総エネルギー消費量、運動量、歩数を 5 日間平均値 ± 標準偏差 (C.V. 変動係数) で示した。総エネルギー消費量の平均値は、「普

Table2. Maximal oxygen uptake, Gripstrength

| | $\dot{V}O_{2max}$ (ml/min/kg) | gripstrength (kg) |
|------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Underweight | 31.4 | 27.0 |
| Normal | 31.2 | 26.8 |
| Liabile latent obesity | 29.3 | 24.0 |
| Latent obesity | 19.7 | 24.0 |
| Obesity | 23.6 | 34.0 |

通」1,828kcal (C.V. 2.6%) に比べて、「かくれ肥満傾向」2,026kcal (C.V. 3.3%), 「かくれ肥満」1,977kcal (C.V. 4.5%), 「肥満」2,237kcal (C.V. 3.7%) であり、運動量の平均値も、「普通」207kcal (C.V. 12.0%) に比べて、「かくれ肥満傾向」279kcal (C.V. 18.1%), 「かくれ肥満」334kcal (C.V. 26.6%), 「肥満」437kcal (C.V. 16.3%) と有意な差異が認められ、日によるばらつきも大きかった。歩数の平均値は、肥満度が増すごとに多くなり、「普通」8,303 歩 (C.V. 10.3%) に比べて、「肥満」は 13,140 歩 (C.V. 18.8%) と有意 (p<0.01) に多く、日によるばらつきは「かくれ肥満」が 12,106 歩 (C.V. 26.1%) と最も大きかった。

3. 身体活動強度別の時間数

Table 4 に、ライフコーダで測定された身体活動強度別の所要時間数を 5 日間平均値 ± 標準偏差 (C.V.) で示した。

Table3. Average physical activity

| | Total energy expenditure (kcal/day) | Exercise (kcal/day) | Foot steps (steps/day) |
|------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Underweight | 1,812 ± 36 (2.0) | 197 ± 21 (10.9) | 7,951 ± 798 (10.0) |
| Normal | 1,828 ± 48 (2.6) | 207 ± 25 (12.0) | 8,303 ± 858 (10.3) |
| Liabile latent obesity | 2,026 ± 66 ** (3.3) | 279 ± 50 * (18.1) | 10,328 ± 1,938 (18.8) |
| Latent obesity | 1,977 ± 88 * (4.5) | 334 ± 89 * (26.6) | 12,106 ± 3,158 (26.1) |
| Obesity | 2,237 ± 83 *** (3.7) | 437 ± 71 *** (16.3) | 13,140 ± 2,649 ** (18.8) |

Values are mean ± S.D.

() : Coefficient of variation

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 : significant difference for normal subject

Table4. Average times with the exercise intensity by analysis of lifecorder device

| | resting (degree of intensity 0) | | light intensity 1-3 | | moderate intensity 4-6 | | vigorous intensity 7-9 | |
|------------------------|------------------------------------|---------|---------------------|----------|------------------------|----------|------------------------|----------|
| Underweight | 1,365.8 ± 8.9 | (0.7) | 31.8 ± 10.3 * | (32.4) | 36.7 ± 4.6 | (12.5) | 5.8 ± 4.0 | (69.0) |
| Normal | 1,357.2 ± 10.4 | (0.8) | 48.5 ± 12.1 | (24.9) | 32.0 ± 8.3 | (25.9) | 2.3 ± 1.4 | (60.9) |
| Liabile latent obesity | 1,337.4 ± 21.0 | (1.6) | 53.9 ± 12.0 | (22.3) | 45.9 ± 10.8 | (23.5) | 4.4 ± 2.3 | (52.3) |
| Latent obesity | 1,324.5 ± 29.7 | (2.2) | 53.9 ± 17.3 | (32.1) | 55.4 ± 22.3 | (40.3) | 4.4 ± 1.8 | (40.9) |
| Obesity | 1,317.4 ± 30.9 * | (2.3) | 58.7 ± 31.4 | (53.5) | 61.3 ± 9.2 ** | (15.0) | 2.7 ± 1.3 | (48.1) |

Values are mean ± S.D.

() : Coefficient of variation

*p<0.05, **p<0.01 : significant difference for normal subject

安静状態 (強度 0) の平均時間数は、肥満度が増すごとに少なくなり 1365.8 ~ 1317.4 分間に分布し、「普通」に比べて「肥満」は有意 (p<0.05) に少なかった。軽い身体活動 (強度 1-3) の平均時間数は、肥満度が増すごとに多くなって 31.8 ~ 58.7分間に分布し、「普通」に比べて「やせ」は有意 (p<0.05) に少なかった。中等度の身体活動 (強度 4-6) の平均時間数は、「普通」が 32.0 分間と最も少なく、「肥満」が 61.3 分間で最も多くて有意 (p<0.01) な差異となった。強い身体活動 (強度 7-9) の時間数は全

対象者で極めて少なかったが、「やせ」が 5.8 分間と最も多かった。また変動係数で 5 日間のばらつきをみると、「普通」「かくれ肥満傾向」者では小さく、「かくれ肥満」「肥満」者が大きい傾向であり、特に、健康づくりに適するとされる中等度の身体活動のばらつきは、「かくれ肥満」が 40.3%と大きかった。

4. 起床時刻, 就寝時刻, 睡眠時間

Table 5-1 に、起床時刻と就寝時刻および睡眠時間を調

Table5-1. Rising time, Bedtime, Sleeping hours

| | Rising time | | | | | Bedtime | | | | |
|---------------------------------|--------------|--------|------------------------|----------------|---------|--------------|-----------|------------------------|----------------|-----------|
| | Under-weight | Normal | Liabile latent obesity | Latent obesity | Obesity | Under-weight | Normal | Liabile latent obesity | Latent obesity | Obesity |
| Monday | 5:40 | 6:55 | 5:50 | 5:45 | 7:10 | 22:40 | next 2:00 | next 0:30 | next 1:00 | next 2:30 |
| Tuesday | 5:40 | 6:55 | 6:20 | 5:30 | 7:20 | 22:20 | next 2:30 | next 2:30 | next 2:00 | 22:00 |
| Wednesday | 5:40 | 6:55 | 5:30 | 5:30 | 7:30 | 22:40 | next 3:30 | next 1:30 | 23:00 | 23:00 |
| Thursday | 6:00 | 6:45 | 5:50 | 5:10 | 7:00 | next 3:00 | next 1:00 | next 2:00 | next 1:00 | 23:00 |
| Friday | 10:00 | 8:55 | 7:30 | 7:15 | 11:30 | 21:20 | next 1:30 | next 0:30 | next 1:00 | next 0:00 |
| Average sleeping hours(minites) | 430 | 300 | 322 | 322 | 541 | | | | | |

next : the next day

Table5-2. Meal time

| | Breakfast | | | | | Lunch | | | | | Supper | | | | |
|-----------|--------------|--------|------------------------|----------------|---------|--------------|--------|------------------------|----------------|---------|--------------|--------|------------------------|----------------|---------|
| | Under-weight | Normal | Liabile latent obesity | Latent obesity | Obesity | Under-weight | Normal | Liabile latent obesity | Latent obesity | Obesity | Under-weight | Normal | Liabile latent obesity | Latent obesity | Obesity |
| Monday | 6:20 | 7:00 | 6:00 | skip | 7:15 | 12:40 | 12:10 | 12:30 | 12:20 | 12:15 | 18:00 | 20:30 | 20:00 | 19:30 | 21:00 |
| Tuesday | 6:20 | 7:00 | skip | skip | 7:15 | 13:00 | 12:20 | 11:30 | 11:30 | 12:20 | 17:20 | 20:30 | 18:20 | 19:00 | 21:00 |
| Wednesday | skip | 7:00 | 6:00 | 6:30 | skip | 13:30 | 12:40 | 12:30 | 12:30 | 13:50 | skip | 20:00 | 17:00 | 18:30 | 19:00 |
| Thursday | 6:20 | 6:50 | 6:00 | skip | 7:10 | 11:40 | 11:40 | 11:40 | 11:40 | 11:40 | skip | 20:50 | 20:00 | 19:10 | 21:00 |
| Friday | skip | 9:00 | 9:00 | skip | skip | 11:00 | 12:00 | 11:50 | 12:00 | 12:30 | 20:00 | 20:30 | 20:00 | 21:45 | 19:00 |

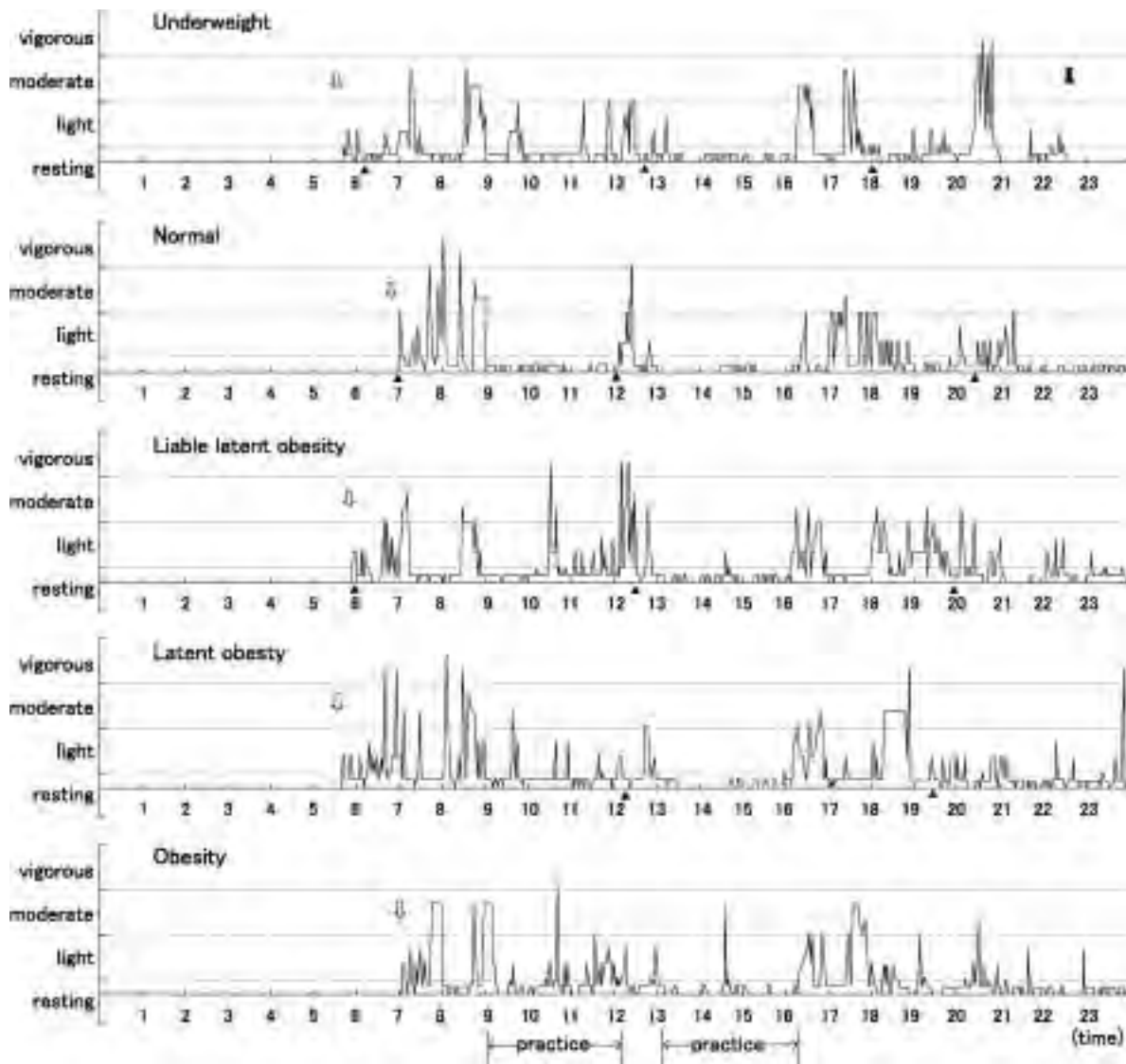


Figure1-1. The change of physical activity level on Monday

▲ : meal time, ◇ : rising time, ▽ : bedtime

査日別（月曜日から金曜日）に示した。

起床時刻については、月曜日から木曜日は全員ほぼ同じ時間帯であった。金曜日は授業が午後からだったためか、全員がいつもより遅く起きているが、「やせ」「肥満」では4時間以上も遅くなっている。就寝時刻については、「普通」1:00～3:30と「かくれ肥満傾向」0:30～2:30とは5日間すべて就寝時刻は翌日であり2時間の範囲で日により異なっていた。一方、「やせ」の就寝時刻は木曜日を除くと23:00前であり最も早く、「肥満」でも火・水・木曜日は23:00までに寝ており早かった。

平均睡眠時間については、「普通」「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」はそれぞれ300分、322分、322分と、約5時間しか睡眠をとっていなかった。「肥満」は523分で最も多く、「やせ」も430分で、ともに7時間以上を確保して

いた。

5. 食事の喫食時刻

Table 5-2に、朝食・昼食・夕食の喫食時刻を調査日別（月曜日から金曜日）に示した。

朝食については、三食のうち欠食が最も多くみられ、「かくれ肥満」が最も多くて4回、一度も欠食がなかったのは「普通」のみであった。特に金曜日はいつもより起床が遅かったためか「普通」「かくれ肥満傾向」以外の者は欠食であった。喫食時刻は、金曜日以外はいずれもほぼ同じ時刻であった。

昼食については、欠食した者はいなかった。5日間の喫食時刻は、「やせ」11:00～13:30、「普通」11:40～12:40、「かくれ肥満傾向」11:30～12:30、「かくれ肥満」11:30～

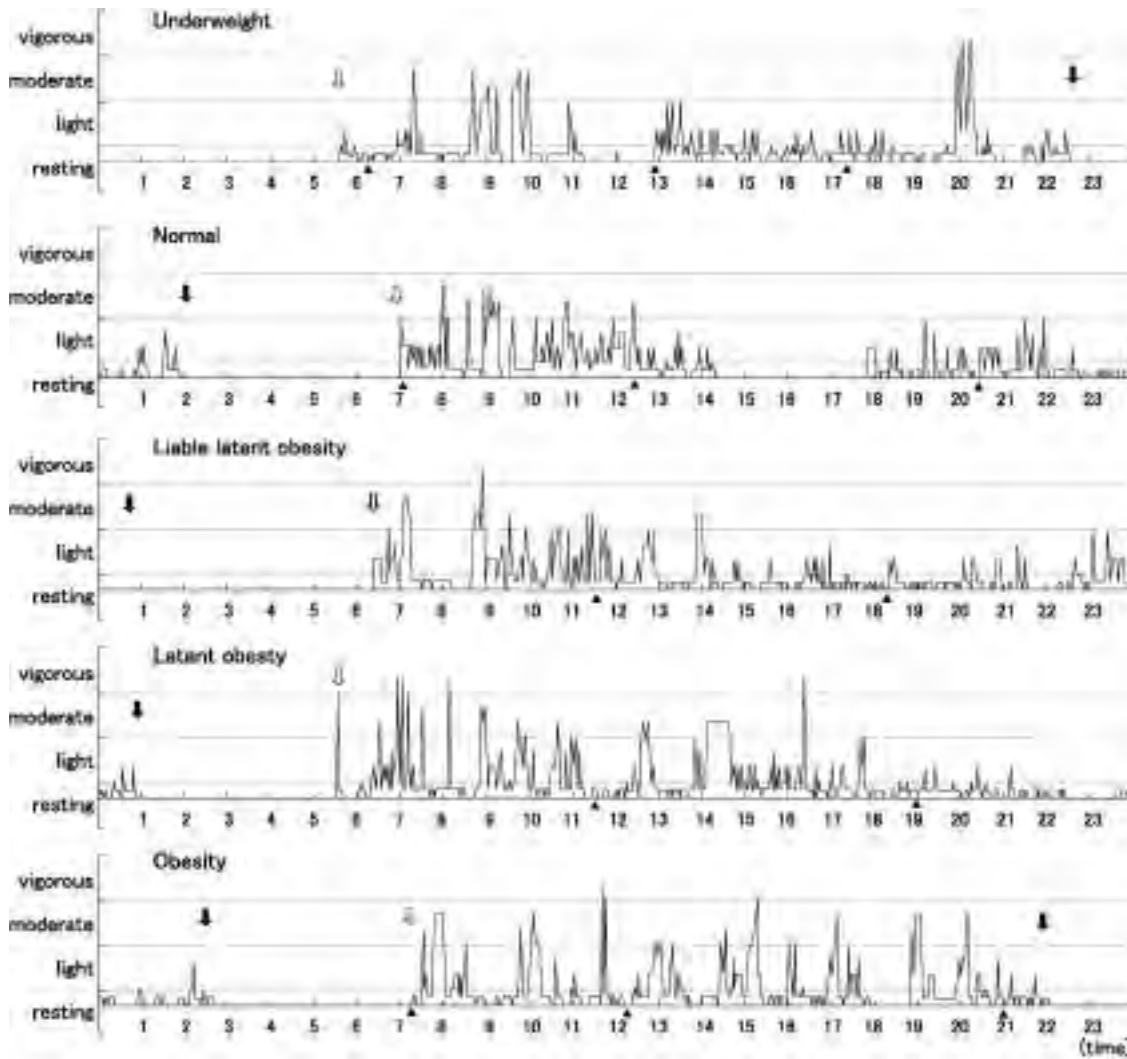


Figure1-2. The change of physical activity level on Tuesday
 ▲ : meal time, ◇ : rising time, ▼ : bedtime

12:30、「肥満」11:40～13:50の範囲であり、「普通」「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」は1時間以内で食べていたが、「やせ」「肥満」は日によって異なり2時間以上のばらつきがあった。

夕食については、5日間の喫食時刻は、「やせ」17:20～20:00、「普通」は20:00～20:50、「かくれ肥満傾向」17:00～20:00の範囲であり、「普通」はばらつきが小さく、おおよそ毎日決まった時間帯であった。「かくれ肥満」は月曜から木曜は18:30～19:30の範囲であったが金曜日が21:45と大変遅い時刻に食べ、「肥満」では水・金曜が19:00で月・火・木曜日は21:00と遅い時刻に食べていた。欠食は「やせ」のみで2回あった。

6. 1日24時間における身体活動の運動強度別変化

Fig 1-1～1-5に、ライフコーダで測定された1日24時間における身体活動の運動強度別経時変化を、調査日別（月曜日から金曜日）に示した。

身体活動強度が増したことによって波形が山型を形成した時間帯は、5日間を通して各対象者ともに、概ね起床から大学への通学、昼休み、大学から自宅までの通学の時間帯であった。調査日別にみると、月曜日は、この山型波形が最もはっきり認められたのは「普通」で、「かくれ肥満傾向」の波形は、10:30ごろの1時限と2時限の休み時間での動きを除くと「普通」と最も類似していた。火曜日は、授業のない日であったため波形はそれぞれ異なっている。午前中に活発な身体活動が集中している点で、「普通」と最も近い波形は「かくれ肥満傾向」である。「肥満」では、中等度前後の強度の身体活動が1日を通し

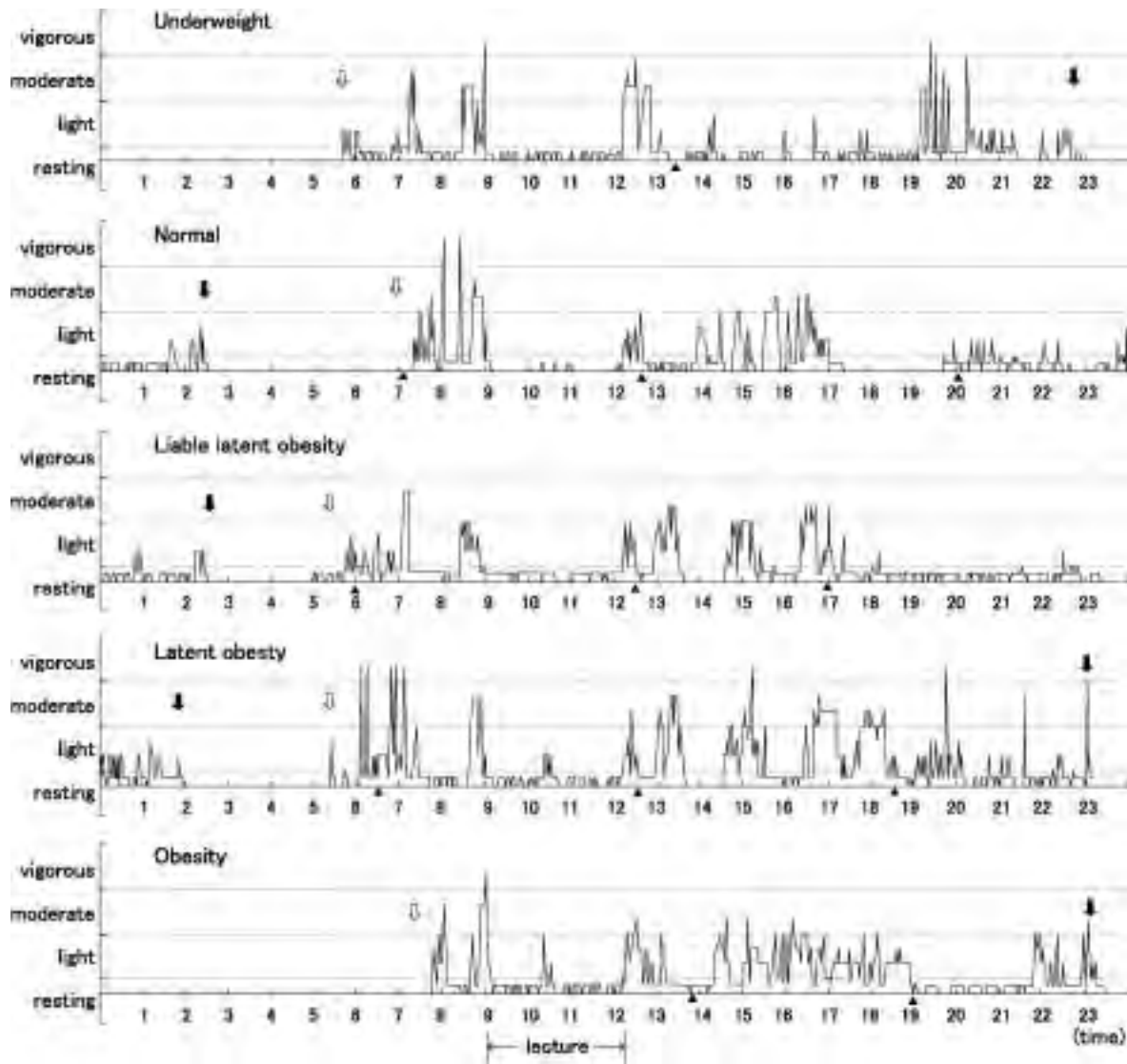


Figure1-3. The change of physical activity level on Wednesday

▲ : meal time, ◇ : rising time, ▼ : bedtime

であり特に山型の形成は見られず、他と異なっている。また夕食を 21:00 と遅い時刻に食べて、そのあと間もなく寝ていることが分かる。水曜日は、午前中に演習の授業が行われた。この日も、山型波形が最もはっきり認められたのは「普通」であり、「普通」に最も近いのは「かくれ肥満傾向」である。いずれも 3 時間程度しか睡眠をとっていないことがわかる。「やせ」は朝食と夕食を欠食し昼食しか食べていないことがわかる。木曜日は、午前・午後の実習があった。実習中の動きでは、「普通」よりも「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」で歩行～速歩程度の身体活動が多くみられる。金曜日は、授業が午後からであったためか、全員いつもより起床時刻が遅く、「やせ」「肥満」では 10 時以降に起床していた。それにもかかわらず、「やせ」「肥満」はその日の就寝時刻は他の者よりも

早かったことがわかる。「普通」の波形に近い者はおらず、「かくれ肥満傾向」と「かくれ肥満」が比較的類似している。

7. 食物・栄養摂取状況

調査期間中の一日分について、Table 6 に食物摂取量、Table 7 に栄養素等摂取量、Table 8 にその献立を示した。

1) 食物摂取量 (Table 6)

穀類は「普通」が 397g で最も多く、次いで「かくれ肥満傾向」357g・「やせ」313g・「肥満」310g・「かくれ肥満」290g で、平成 20 年国民健康・栄養調査結果¹⁴⁾の 20 歳代女性 383.1g と比べると、「普通」はほぼ近い値であったが他の者はいずれも少なく「かくれ肥満」はもっとも少なかった。たんぱく質源の食品では、魚介類を食べたの

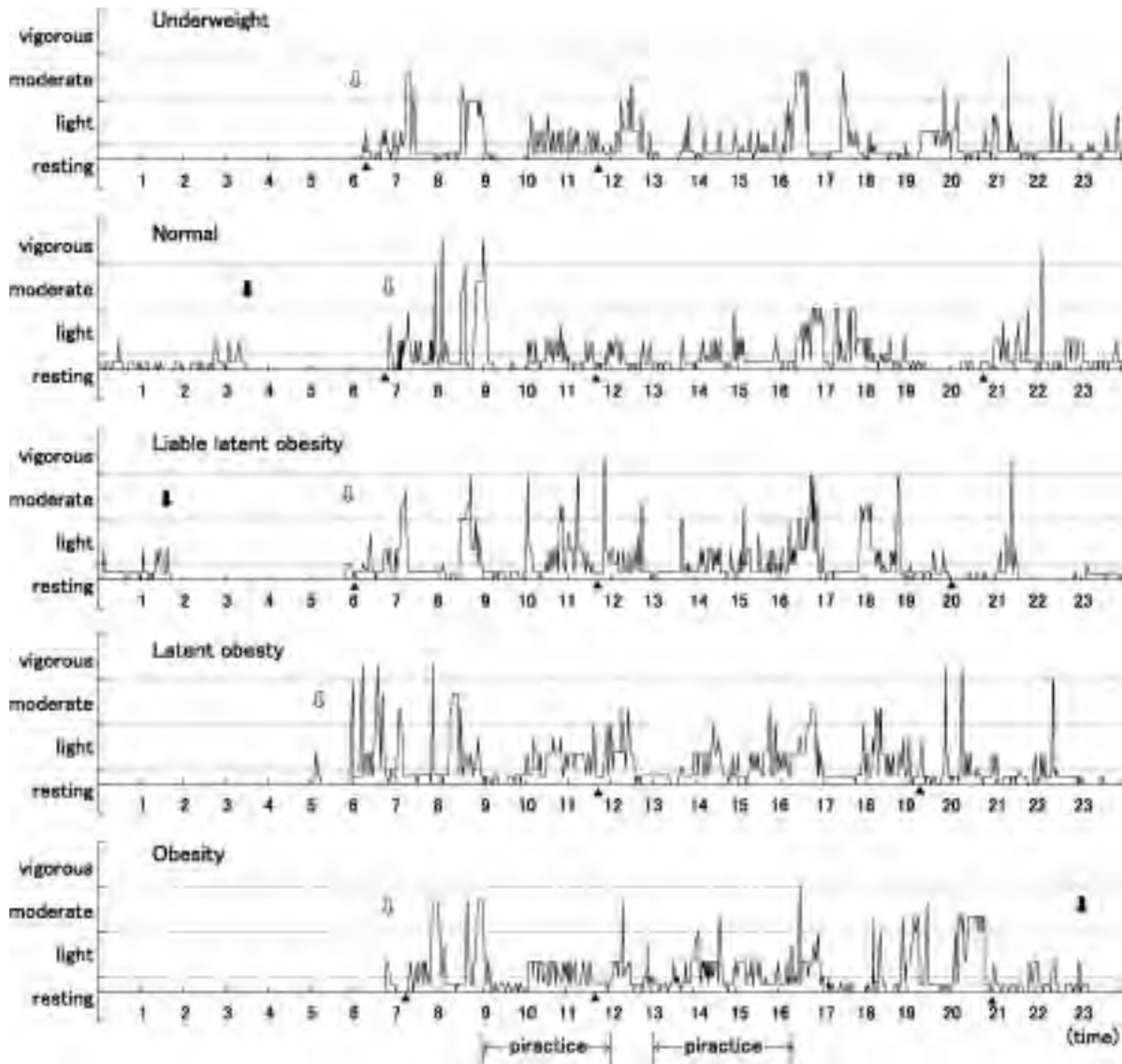


Figure1-4. The change of physical activity level on Thursday

▲ : meal time, ▽ : rising time, ↓ : bedtime

は「やせ」と「かくれ肥満傾向」で19g・63gのみであり、肉類は「普通」50g・「かくれ肥満傾向」5g・「かくれ肥満」60g・「肥満」70gで、魚か肉のどちらかしか摂っていなかった。卵類は「普通」は少なかったが、「やせ」と「かくれ肥満傾向」が110g・133gと多く、乳製品は「普通」と「かくれ肥満」が200g・110gと多かった。平成20年国民健康・栄養調査結果の20歳代女子では魚介類54.1g・肉類92.6g・卵類32.9g・乳製品77.6gであるので、魚介類と肉類が少ない分を卵類や乳製品で補っている状況であった。野菜類は「普通」は135gで、「やせ」「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」「肥満」それぞれ78g・286g・270g・140gであった。飲料類については、100%ジュース類、お茶類など無糖飲料、清涼飲料など加糖飲料、水を合計すると、「やせ」「普通」「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」

「肥満」それぞれ1,020g・320g・597g・480g・1,100gとなり、平成20年国民健康・栄養調査結果の20歳代446.1gと比べ、「普通」以外は飲料が多かった。

2) 栄養素等摂取量 (Table 7)

エネルギーは、日本人の食事摂取基準[2010年版]における身体活動レベルIの1,700kcalに対して、「普通」と「かくれ肥満」は1,377kcal・1,234kcalとともに少なく、「やせ」「かくれ肥満傾向」「肥満」は1,600kcal台でほぼ満たしていた。このエネルギー摂取量の一日の配分をみると、朝食の占める割合は、肥満傾向が増すほど低くなり、「かくれ肥満」「肥満」では16.4%・4.1%と低かった。昼食は「やせ」は欠食であり、「普通」以外の者では3回の食事の他にも間食をしていた。日本人の食事摂取基準に対し

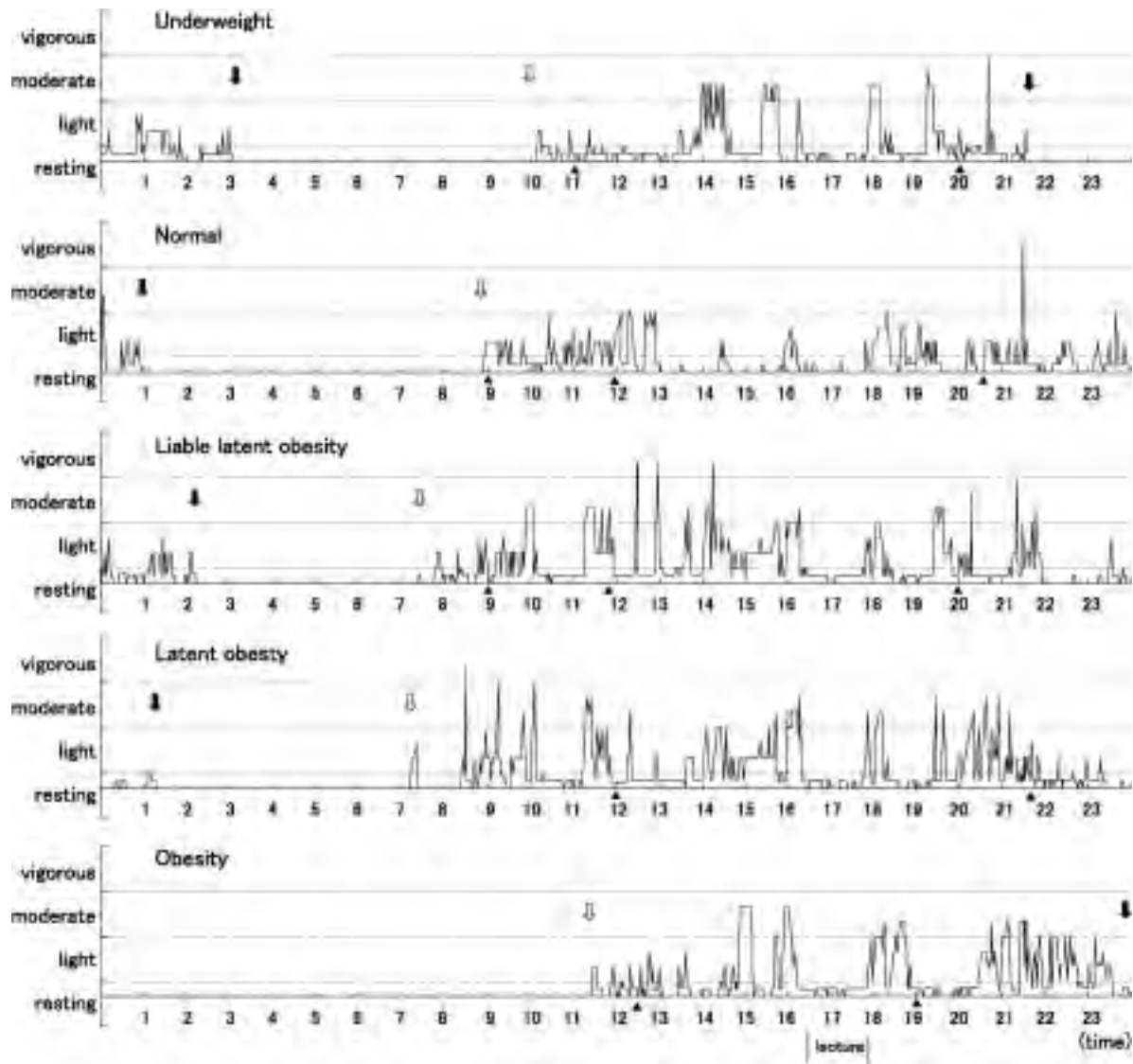


Figure1-5. The change of physical activity level on Friday

▲ : meal time, ◇ : rising time, ▼ : bedtime

て、「普通」ではたんぱく質摂取量は少なかったものの、PFCエネルギー比率においては10.4%・24.8%・64.8%と最も好ましい比率であった。一方、「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」「肥満」では脂肪エネルギー比率が高く炭水化物エネルギー比率が低く、特に「肥満」では脂肪エネルギー比率が46.9%と高率を占めた。

3) 献立 (Table 8)

「やせ」では、昼食は欠食し夕方4時過ぎに学食で「サンドウィッチ」を食べ、夕食は「ロールケーキ」と「サラダ」のみであり、この日は手作りした物は食べていなかった。「普通」は、朝は「パン」と「ヨーグルト」、昼は「おにぎり」と「ポテトロquette」で済ませ、夕食に手作りの「牛丼」を食べており、対象者の中では若い女

性の典型的な食事内容と言えよう。「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」では料理の品数が多くなっているが、「かくれ肥満傾向」では、昼食に「たらのフライ」「クリームコロッケ」、夕食に「マヨネーズサラダ」など油脂を使った料理が多く、さらに間食で「キャラメル」「きなこ飴」を食べていた。「かくれ肥満」は昼にお弁当を持参して三食とも手作りの料理であったが、昼食に「牛肉と玉ねぎの炒め物」「かぼちゃのチーズ焼き」、夕食は「カレーライス」「フレンチドレッシングかけサラダ」とやはり油脂を使った料理が多くて、さらに「バナナのヨーグルト和えハチミツかけ」を間食しており、「かくれ肥満傾向」と同様の傾向が認められた。「肥満」では、朝は「バナナ」と「水」だけで済ませていたが、昼食は「サンドウィッチ」「デニッシュ」とパン類に偏重しており、夕食は「オムレツ」「ご

Table6. Food intakes

| | (g) | | | | |
|--|-------------|--------|------------------------|----------------|---------|
| | Underweight | Normal | Liabile latent obesity | Latent obesity | Obesity |
| Cereals | 313 | 397 | 357 | 290 | 310 |
| Potatoes and starches | 0 | 90 | 0 | 40 | 11 |
| Sugars and sweeteners | 21 | 3 | 0 | 11 | 0 |
| Pulses | 0 | 0 | 20 | 35 | 0 |
| Nuts and seeds | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Green and yellow vegetables | 8 | 0 | 116 | 180 | 30 |
| Other vegetables | 70 | 135 | 170 | 90 | 110 |
| Fruits | 0 | 41 | 0 | 80 | 80 |
| Mushrooms | 0 | 0 | 4 | 0 | 45 |
| Algae | 9 | 1 | 13 | 4 | 0 |
| Fishes and shellfishes | 19 | 0 | 63 | 0 | 0 |
| Meats | 0 | 50 | 5 | 60 | 70 |
| Eggs | 110 | 6 | 133 | 40 | 75 |
| Milks | 85 | 200 | 39 | 110 | 15 |
| Fats and oils | 24 | 18 | 11 | 9 | 16 |
| Confectioneries | 0 | 0 | 57 | 0 | 10 |
| Straight fruit juices and vegetable juices | 220 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Non-sugar beverages | 150 | 320 | 412 | 280 | 900 |
| Sugared beverages | 500 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Water | 150 | 0 | 185 | 200 | 200 |

ま豆腐」「エリンギのバター炒め」「シーザードレッシングかけサラダ」、さらに間食に「チョコレート」とエネルギーの高い料理が多く、「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」と似た傾向であった。

IV. 考 察

著者らは、これまで女子大生における栄養摂取と生活時間に係る要因を日頃の健康状態との関連で調査研究して、不定愁訴などの自覚的訴えは、本人の精神的な忍耐力やクラブ活動などの身体的トレーニング経験に影響され、必ずしも体力の実態を反映するものではないことを痛感してきた。そのため今回は、体力の評価の基準として、全身持久力の指標である最大酸素摂取量と筋力の指標である握力を採用し、客観的な評価に努めた。その結果、「かくれ肥満」の者では両項目ともに基準に達せず、「肥満」の者でも最大酸素摂取量が基準に達せず、ともに体力の低下傾向が認められた。

身体活動状況については、簡便性やデータ表示の特徴

を考慮してライフコーダを導入し5日間にわたって把握した。測定されたエネルギー消費量と運動量は、「普通」の者に比べて「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」「肥満」の者たちでは高値になったが、ライフコーダの値は算出式中に基礎代謝量が用いられている^{6,7)}ため、体格の大きい者ほど増加したと考えられる。一方、一日の平均歩数は、健康日本21における女性の目標値8,300歩以上¹⁵⁾と比べると、「やせ」「普通」の者の歩数はほぼ近い値であり、「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」「肥満」の者たちは目標値を超えていた。身体活動強度別の平均時間数でも、「やせ」「普通」の者に比べて「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」「肥満」の者のほうが、安静状態の時間が短くて軽度～中等度の強度の時間が長かったことより、軽度～中等度の強度の身体活動は歩行～速歩に該当するので、日常の行動は活発性に富んでいると思われる。しかし5日間のばらつきでみると、1日の平均歩数では「やせ」「普通」の者に比べて「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」「肥満」の者たちが大きく、歩行～速歩に該当する時間数では「普通」「かくれ肥満傾向」の者よりも「かくれ肥満」「肥

Table 7. Nutrition intakes

| | | Underweight | Normal | Liabile latent obesity | Latent obesity | Obesity | RDI's 2010 | |
|------------------|-------------------------|-------------|--------|------------------------|----------------|---------|-------------------------|--|
| Energy | (kcal) | 1,603 | 1,377 | 1,649 | 1,234 | 1,667 | I : 1,700 II : 1,950 | |
| | (%Breakfast) | (37.7) | (28.1) | (27.6) | (16.4) | (4.1) | | |
| | (%Lunch) | (0) | (20.5) | (34.0) | (31.3) | (47.9) | | |
| | (%Supper) | (45.1) | (51.4) | (24.5) | (38.7) | (44.6) | | |
| | (%Eating between meals) | (17.2) | | (13.9) | (13.6) | (3.4) | | |
| Protein | (g) Total | 49.5 | 35.5 | 49.4 | 34.8 | 46.0 | 50 | |
| | Animal | 20.9 | 16.4 | 28.3 | 20.2 | 22.5 | | |
| Lipid | (g) Total | 47.0 | 37.7 | 57.0 | 43.3 | 86.9 | | |
| | Animal | 29.2 | 10.2 | 24.3 | 23.6 | 46.8 | | |
| Carbohydrate (g) | | 245.8 | 223.1 | 234.0 | 176.1 | 175.5 | | |
| Calcium | (mg) | 273 | 295 | 403 | 310 | 127 | 270 | |
| Iron | (mg) | 4.3 | 2.9 | 6.3 | 3.1 | 2.3 | 10.5 | |
| Vitamin A | (μ gRE) | 281 | 34 | 565 | 614 | 570 | 650 | |
| Vitamin B1 | (mg) | 0.40 | 0.43 | 0.52 | 0.44 | 1.00 | 1.10 | |
| Vitamin B2 | (mg) | 0.75 | 0.61 | 1.07 | 0.58 | 0.80 | 1.20 | |
| Vitamin C | (mg) | 14 | 37 | 93 | 71 | 39 | 100 | |
| Dietary fiber | (g) Total | 8.5 | 7.6 | 8.7 | 7.1 | 9.8 | 17.0 | |
| Salt | (g) | 4.2 | 6.0 | 5.4 | 4.8 | 6.3 | less than 7.5 | |
| Energy ratio | (%) | | | | | | | |
| | Protein | 12.4 | 10.4 | 12.0 | 11.3 | 11.0 | (10-20) | |
| | Fat | 26.3 | 24.8 | 31.1 | 31.6 | 46.9 | 20-30 | |
| Carbohydrate | | 61.3 | 64.8 | 56.9 | 57.1 | 42.1 | 50-70 | |

満」の者が大きい傾向が認められ、特に健康づくりに適するとされる中等度の身体活動のばらつきは、「かくれ肥満」が40.3%と大きかった。

ライフコーダで測定された運動強度別身体活動の1日24時間経時的変化をみると、身体活動強度が増して波形が山型を形成した時間帯は、概ね起床から大学への通学、昼休み、大学から自宅までの通学の時間帯であった。このパターンの山型波形は「普通」の者でもっとも明らかに見られた。「普通」の者と比較的類似したパターンが認められたのは「かくれ肥満傾向」の者である。逆に、「やせ」「かくれ肥満」「肥満」の者では、このパターンは明らかには見られなかった。1日の歩数の結果とも併せると、「かくれ肥満」「肥満」の者では日常の行動は活発で身体を動かしていることが多いが、「普通」の者に比べて毎日の行動が様々であり、習慣化した生活ではなく規則性は低いのではないかと思われる。

起床時刻は、全員が5日間を通してほぼ同じ時間帯に

起床し規則的であった。就寝時刻は、「普通」「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」の者たちは5日間すべて翌日になってから寝ており、一方「やせ」「肥満」の者では23:00前に寝ることが多かった。その結果として、睡眠時間は「普通」「かくれ肥満傾向」「かくれ肥満」の者たちは約5時間と少なく「やせ」「肥満」の者では多かった。「普通」の者と体力の低下が疑われた「かくれ肥満」の者の睡眠時間が同程度であったことは、体力に他の要素も影響していることを示唆するものと考えられる。欠食は三食のうち朝食で最も多く、国民健康・栄養調査報告の女性20歳代で朝食欠食が最も高率を占める¹⁴⁾ことと同様の傾向であったが、「普通」の者だけは、睡眠時間が短い日であっても朝食を欠食することは無く必ず食べていた。昼食の喫食時刻は「やせ」「肥満」の者で不規則であり、波形データからは、「肥満」の者では夕食の喫食時刻が21:00と遅い日が3日間あり、21:00に食べたあと間もなく就寝した日も明瞭に読み取れて、夕食と就寝時刻のタイミン

Table 8. The menu for one day on class

| | Underweight | Normal | Liabile latent obesity | Latent obesity | Obesity |
|-------------------------|---|--|---|---|---|
| Breakfast | 9:55 Soft roll Yogurt Oolong tea | 9:15 White table bread <u>Marmalade</u> Baby amasyoku Yogurt,liquit type | 6:20 <u>Rice</u> <u>Consomme soup</u> <u>Tamago-yaki</u> <u>Japanese salad of seaweed and vegetables</u> Seasoned and toasted laver Genmai-cha | 6:35 <u>Rice</u> <u>Vegetable soup</u> Mugi-cha | 7:10 Banana Water |
| Lunch | <skip> | 11:40 Onigiri Potato croquette Oolong tea | 11:40 Rice Breaded pacific cod Cream croquette with egg and ham Broccoli Genmai-cha | 12:30 <u>Rice</u> <u>Fryed Beef and onion</u> <u>Atsuyakitamago</u> <u>Pumpkin cheese</u> Water | 12:15 Sandwitch of vegetable, ham and egg Danish pastry Oolong tea |
| Supper | 19:50 Petit roll cake Salad of seaweed and jako | 20:50 <u>Gyu-don</u> <u>Grilled eggplant</u> Potato croquette with <u>sliced cabbage</u> Pineapple Oolong tea | 19:10 <u>Chijimi</u> <u>Miso-soup with komatsuma and tofu</u> <u>Salad of vegetable and shrimp with mayonnaise</u> <u>Water</u> | 19:10 <u>Rice curry</u> <u>Hiya-uakko</u> <u>Salad of tomato and cabbage with french dressing</u> Mugi-cha | 21:00 <u>Rice</u> <u>Omelet</u> <u>Goma-dofu</u> <u>Eringii fryed by butter</u> <u>Salad of cucumber and head lettuce with seazer dressing</u> <u>Mugi-cha</u> |
| Eating between meals | 9:40 Water 16:10 Sandwitch of teriyaki-chicken and vegetable Sugared carbonated beverage Fruit juce | | 15:20 Caramel Kinako-ame Green tea | 5:30 Mugi-cha 20:20 Banana and yogurt with honey with honey 22:10 Mugi-cha | 18:20 Chocolate |

The underlined dishes are homemade

グに問題点が発見できた。また、「やせ」「かくれ肥満」の者で欠食が多いこともライフコーダの波形から再認識された。

食品群別摂取量については、穀類が「普通」の者で最も多く「かくれ肥満」の者では最も少なく、「普通」の者以外の者では飲料が多い傾向が認められた。主菜となるたんぱく質源食品は、いずれも魚介類と肉類が少なく、その分を卵類や乳製品で補っている状況であり、野菜類も、いずれも健康日本21に示されている目標値「1日350g」¹⁵⁾に達していなかった。エネルギー摂取量は、日本人の食事摂取基準[2010年版]に対して「普通」と「かくれ肥満」はともに不足していたが、自己申告に基づいて集計された食事調査の結果を評価する際にもっとも重要なことは申告誤差であり、特にエネルギー摂取量は過小評価の出現頻度が高いことが指摘されている¹⁾。特に今回、「かくれ肥満」の者では過小申告する心理が働いたのではないかと考えられる。「かくれ肥満」の者に今回体力の低下が疑われたことを考えると、実態を報告してもらえるように食物調査の方法を工夫することが最も必要な体格区分かもしれない。エネルギー摂取量の1日の配分については、間食をしていないのは「普通」だけであり、これは「普通」が最も多く穀類を摂っていたことから、「普通」の者は三食の食事で主食をしっかり食べていたので間食はなかったが、他の者では主食が少なく飲料類を多く飲むことで満腹になっていたため、直ぐに空腹になってしまったことも一因と考えられる。栄養素摂取量は、エネルギーに占める割合として表現する場合、過小申告・過大申告の影響はあまり受けないと考えられている¹⁶⁾ので、PFCエネルギー比率をみた。「普通」は適正範囲にあり、肥満が増すに従って脂肪エネルギー比率が高くなって適正範囲を超え、「かくれ肥満」「肥満」の者の献立内容は、油脂を多く使った料理が多くエネルギーの高い食物に偏った嗜好が伺えて、この結果を裏付けるものであった。ライフコーダによる調査結果において、「普通」の者は食事の欠食が無く喫食時刻に最も規則性が認められ、一方「やせ」「かくれ肥満」「肥満」の者では朝食の欠食が多くて夕食の喫食時刻も不規則になりがちであり、「肥満」の者では加えて夕食時刻と就寝時刻の間が短い点が指摘されたことも併せると、女子学生の体力への影響が考えられる因子は、朝食と夕食の喫食時刻と規則性、および穀類の摂取、油脂を多用した料理の多い献立内容、甘い物の間食などであることが示唆された。今回の対象者は全員が自宅から通学し日常の食事は母親任せであった。木村らも¹⁷⁾、近年は家事を母親に依存している学生が極めて多いのが現状であると指摘しており、このことが自分の食物摂取についての関心を低め、健康の自己管理能力の低下へと波及するのではないかと懸念される。また本研究では、交絡因子を少しでも除外し、比較する参加者の条件を一律化するため自宅から通

学する者を対象としたが、一人暮らしをしている学生はもっと生活の自己管理に課題を抱えていると思われるので、今回の結果を踏まえて今後調査検討したい。

個人の行動変容のためには、必要な知識の習得と望ましい態度の形成が不可欠であり¹⁸⁾、この望ましい態度の形成には心理的な要因である self-efficacy (自己効力感)⁸⁾ の概念が重要とされている。運動習慣の獲得についても、渡辺ら¹⁹⁾ が社会的要因や物理的要因よりも「運動をしようという意識」などの心理的要因が強く影響していると報告している。望ましくない生活習慣は学生の授業評価にまで悪影響を及ぼすという報告もある²⁰⁾。栄養士課程に学ぶ女子学生の心理を考慮しながら、行動変容を実現できる健康教育の方法を考案しなければならないが、今回の結果より、ライフコーダの導入によって5日間にわたる身体活動を容易に捉え問題点を分析できたので、当機は動機付けツールとして活用できると考える。

引用文献

- 1) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準[2010年版]。第一出版，東京，2010
- 2) 相川りゑ子，彦坂令子，近藤恵久子，八倉巻和子：女子大生の栄養摂取と生活時間—かくれ肥満傾向者の食物摂取と生活状況—。栄養学雑誌，**59**，147-155，2001
- 3) 相川りゑ子，彦坂令子，近藤恵久子，北島裕子，八倉巻和子：女子大生におけるやせ傾向者と肥満傾向者の栄養摂取と生活時間。健康・体力・栄養，**10**，14-22，2004
- 4) 相川りゑ子，彦坂令子，近藤恵久子，上杉宰世，八倉巻和子：女子大生における栄養摂取と生活時間—1999年調査と2004年調査との比較—。大妻女子大学家政系研究紀要，**42**，77-84，2006
- 5) 近藤恵久子，相川りゑ子，彦坂令子，八倉巻和子：日本人の栄養所要量に基づくエネルギー消費量の算出に関する検討。大妻女子大学家政系研究紀要，**37**，89-95，2001
- 6) 新実光朗，武内陽子，中村玲子ほか：多メモリー加速度計測装置付歩数計（生活習慣測定計）による身体活動の評価。プラクティス，**15**，433-438，1998
- 7) 竹島伸生，小泉大亮，Mohammad Monirul, et al：高齢者の健康づくりと自立を目指すために加速度計を用いた日常生活時身体活動と質に関する国際共同研究。Reserch Papers of The Suzuken Memorial Foundation，**21**，26-31，2002
- 8) Strecher, V. J., et al：The role of Self-efficacy in achieving health behavior change. Health Education Quarterly，**13**，73-91，1986
- 9) 松浦義行：現代の体育・スポーツ科学 体力測定法。

- p178, p180, 朝倉書店, 東京, 1998
- 10) 松崎政三, 池本真二, 井上浩一: 日本人の食事摂取基準 [2010年版] の実践・運用. p18, 第一出版, 東京, 2011
 - 11) 日本肥満学会編: 肥満症治療ガイドライン ダイジェスト版. 協和企画, 東京, 2007
 - 12) 大野誠: 治療すべき肥満の識別と治療の進め方. 日本医事新報, No.3738, 1996
 - 13) 文部科学省: 平成 20 年度体力・運動能力調査結果. 2009
 - 14) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室: 平成 20 年国民健康・栄養調査結果の概要. 2009
 - 15) 厚生労働省: 健康日本 21. 健康・体力づくり事業財団, 東京, 2000
 - 16) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, et al: Misreporting of dietary energy, protein, potassium and sodium in relation to body mass index in young Japanese women. *Eur J Clin Nutr*, **62**, 111-8, 2008
 - 17) 木村友子, 加賀谷みえ子, 鬼頭志保, 内藤通孝, 菅原龍幸: 栄養士専攻の女子大生とその母親の食行動及び健康意識. *日本食生活学会誌*, **20**, 187-194, 2009
 - 18) 宮坂忠夫, 川田智恵子, 吉田亨編著: 健康教育論. pp.73, 88-99, *メヂカルフレンド*, 1999
 - 19) 渡辺真美, 村岡功, 中村好雄: ウォーキング教室終了後の運動実施に影響する要因. *健康・体力・栄養*, **9**, 14-21, 2003
 - 20) Kamioka H, Tanaka E, Mutoh Y, et al.: The relationship among class evaluation, health condition and lifestyle of college students in Japan. *School Health*, **4**, 1-8, 2008