

2018年度 修士論文

高齢者におけるクロノタイプ（朝型夜型）
と糖代謝指標の関連

Association of Chronotype and Parameters of Glucose Metabolism
in Elderly Japanese Adults

早稲田大学 スポーツ科学研究科
スポーツ科学専攻 身体運動科学研究領域

5017A043-6

張 祺為

Qiwei Zhang

研究指導教員： 樋口 満 教授

目次

1. 緒 言	1
2. 方 法	3
3. 結 果	8
4. 考 察	18
5. 結 論	23
謝 辞	24
参考文献	25

資 料

1. 朝型夜型質問票、及びピッツバーグ睡眠質問票	1
2. 食事調査用紙 BDHQ（簡易型自記式食事歴法質問票） ...	5
3. 生活習慣アンケート	7
4. メディカルチェック用紙	18

1. 緒言

内因性の生体リズムは、ヒトの睡眠-覚醒周期やエネルギー代謝を調整している [1]。さらに、24 時間の明暗周期によって生体リズムは変化しているが、その変化の特徴には、大きな個人差があることがわかっている。この代表的な個々の特徴がクロノタイプ、いわゆる朝型夜型である [2]。交代制勤務により、通常とは異なる睡眠覚醒時間を持つ場合に、生体リズムが混乱することは、耐糖能異常 [3]、高い糖尿病罹患リスク [4] 及び肥満 [5] と関連していることが報告されている。

糖代謝に影響を与える生活習慣の要因として、身体活動量 [6-7, 27]、年齢 [8]、喫煙及び飲酒状況 [9-10]、エネルギー摂取 [11]、睡眠の質 [12] などが報告されている。近年の研究から、クロノタイプは糖代謝と関わっていることが報告されている。夜型の男性は朝型より空腹血糖値が高く、夜型であることは糖尿病およびメタボリックシンドロームの発症と関連していることが報告されている [13]。日本人中年男性の 2 型糖尿病患者を対象とした研究において、クロノタイプをスコア化した指標である MEQ-Score と糖代謝指標の 1 つ HbA1c との間には負の関連があることが報告されている [14]。また、年代とクロノタイプに関する先行研究により、20～59 歳の人において、年齢が高いほど、起床時刻および就寝時刻が早いことが報告されている [15]。18～35 歳の人を対象とした研究において、年齢は MEQ-score と、正の関連を示されている [16]。つまり、年齢が高いほど、朝型であることが示唆された。多くの先行研究は、主に夜型クロノタイプ

が糖代謝に与える影響に注目し、対象者も欧米人が多く、年齢では若年及び中年の研究が多く報告されている。しかし、主に朝型である高齢者におけるクロノタイプと糖代謝指標との間にはどのような関連があるかはまだ明らかにされていない。

さらに、身体活動量は、糖代謝指標に影響を与える 1 つの重要な要因であり、総身体活動時間が週に 2.5 時間以上の者は、空腹時高血糖 (impaired fasting glycemia) および耐糖能異常 (impaired glucose tolerance) のリスクが低いことと関連していたことが報告されている [6]。また、他の先行研究では、週 5 回以上、活発に運動している者は、ほとんど運動しない人と比べて、インスリン感受性が高いことが報告されている [7]。「健康づくりのための身体活動基準 2013」では、18 歳以上の日本人には、健康の状態を維持し、生活習慣病を予防するために、23 METs・時/週以上の中高強度身体活動量 (MVPA) が必要であると示している [17]。また、朝型夜型クロノタイプは、若年者の身体活動量と関連し。10~17 歳の学生を対象とした研究において、朝型の学生は、より多くの身体活動量を有することが報告されている [18]。

以上の先行研究により、高齢者において朝型であるほど、糖代謝指標は良好であると仮説をたてた。

本研究の目的は、日本人高齢者におけるクロノタイプ（朝型夜型）と糖代謝指標の関連を検討することである。

2. 方法

2-1 対象者

本研究の対象者は、所沢市および入間市のシルバー人材センター、早稲田大学所沢キャンパスおよび早稲田キャンパスの近隣で活動している運動教室を通して募集を行い、60歳から79歳の高齢男女216名（男性94名、女性122名）が測定に参加した。このうち、心血管系疾患および重篤な疾患、がんの既往歴を有する者（16名）、活動量計データの除外基準に該当した者（4名）、糖代謝治療薬服用者（3名）、血液検体が溶血した者（1名）、食事および睡眠に関する質問紙への回答が不十分だった者（14名）の合計38名を除外した。その結果、本研究のデータ解析対象者数は178名（男性72名、女性106名）であった。

本研究は、早稲田大学倫理審査委員会の承認を得て実施された。対象者はあらかじめ研究の目的と内容に関する説明を受け、書面による研究参加の同意を行った。

2-2 クロノタイプ（朝型夜型）及び睡眠の質の評価

クロノタイプ、すなわち朝型夜型とは、個人が1日の中で示す活動の時間的指向性である。対象のクロノタイプは、朝型夜型質問票（Horne & Ostberg の Morningness-Eveningness Questionnaire; MEQ）の日本語版（資料1）を用い、19問の質問に対する回答からスコア化して評価した（MEQ-score：16～86）。対象者のクロノタイプは、「かなり朝型」（MEQ-score：70～86）、「ほぼ朝型」（MEQ-score：59～69）、「中間型」（MEQ-score：42～

58)、「ほぼ夜型」(MEQ-score: 31~41)「かなり夜型」(MEQ-score: 16~30) の 5 つのグループに分類されるが、本研究の対象者は、「朝型」(MEQ-score: 59~86)が多く、MEQ スコアが 37 の「ほぼ夜型」(MEQ-score: 16~41)の女性が 1 名以外は、男女ともに「ほぼ夜型」および「かなり夜型」はいなかった。以上より、本研究では「かなり朝型」(MEQ-score: 70~89)、「ほぼ朝型」(MEQ-score: 59~69)、「中間型」(MEQ-score: 16~58)の 3 群に分類した。「ほぼ夜型」の女性 1 名は、中間型に近い数値であったことから、中間型に分類することとした。

睡眠の質の評価は、ピッツバーグ睡眠質問票(Pittsburgh Sleep Quality Index; PSQI)の日本語版(資料 1)により行った。PSQI 総合得点(PSQI-score)を算出し、5 点以下を睡眠障害なし、6 点以上を睡眠障害ありとした[19]。また、就寝時刻、起床時刻、睡眠時間の調査は質問紙への回答により行った。

2-3 身体計測

体組成計(タニタ社製-InnerScan BC-600)により身長と体重および体脂肪率を測定した。また、Body mass index (BMI)を体重(kg)/身長²(m²)により算出した。

2-4 身体活動量

身体活動量の測定には、一軸加速度計ライフコーダ GS(株式会社スズケン、名古屋; 以後、加速度計)を使用した。加速度計により記録されたデータは、専用のソフトウェア(ライフライザー05 ベーシック、株式会社スズケン、名古屋)に転送し

た。本研究で使用した加速度計は、身体動作による 0.06 G～1.94 G の範囲において垂直方向の加速度信号を 32 Hz で検知し、歩数（歩）を計測している。また、加速度計内蔵の加速度センサーが 4 秒以内に 3 回以上の加速度信号を検出した場合、その活動を身体活動とし、9 段階の身体活動強度（レベル 1～9）に分類した[20]。加速度計装着について、起床から就寝まで、入浴や水泳などで装着できない場合を除き、常に装着するよう依頼した。測定期間は 7～14 日間とした。また、測定期間中に、対象者は生活記録用紙に毎日の起床、就寝、入浴、昼寝、加速度計の付け外しなどの時刻と活動内容を記入した。加速度計データの採用基準 [20-22] は次のとおりとした。1) 1 日の装着時間が 12 時間以上の日を解析日とした（装着時間は加速度計に記録されたデータおよび生活記録表の内容により判断した）。2) 起床から就寝までの時間帯で、連続 2 時間以上連続して運動強度が「0」と認められた日は、解析日から除外した。3) 有効データが 5 日間以上の対象者を採用した。

2-5 エネルギー摂取状況

エネルギー摂取状況は、簡易型自記式食事歴法質問票（Brief-type self-administered diet history questionnaire : BDHQ）を用いて評価した。BDHQ は、日本人成人を対象として、過去 1 か月間、通常の商品（サプリメント等を除く）から習慣的に摂取している栄養素量を比較的簡便に、個人を単位として調べ、栄養素摂取量、食品摂取量、その他の情報を得るために設計された質問票であり、先行研究によって妥当性が検

討されているものである [23-25]。A4 サイズの 4 ページ分に、およそ 80 の質問から構成され、58 種類の食品と 100 種類以上の栄養素の摂取量が算出できる質問票である（資料 2）。本研究では、一日あたりのエネルギー摂取量、タンパク質、脂質および炭水化物の摂取エネルギー比率、アルコール摂取量を解析に用いた。

2-6 血液検査

採血前日の夜から絶食状態を 12 時間保ち、翌日早朝の空腹時に看護師により採血が行われた。糖代謝指標として血糖値、血清インスリン、HbA1c（ヘモグロビン A1c）、HOMA-IR（インスリン抵抗性）の分析が行われた。また、HOMA-IR は、下記の式により算出し、血液分析は BML（株）に依頼した。

$$\text{HOMA-IR} = \text{空腹インスリン値} (\mu\text{U/mL}) \times \text{空腹血糖値} (\text{mg/dL}) / 405$$

2-7 その他の項目（資料 3、資料 4）

喫煙状況、飲酒状況、体調、服薬状況、食事時刻は質問紙票への記入により調査した。

2-8 統計処理

統計処理は IBM SPSS Statistics version 25（SPSS, Chicago, IL, US）を用いた。統計的有意水準は 5%（両側検定）とした。

対象者の身体的および生活時間の特徴は MEQ-score によるクロノタイプのかかり朝型、ほぼ朝型、中間型 3 群間で検討された。すべての変数について、正規性の検定は Shapiro-Wilk で行い、正規分布に従う連続変数は平均値 ± 標準偏差、正規分布に従わ

ない連続変数は中央値および四分位範囲で表記した。3群間のトレンド検定 (P for trend) については、正規分布に従う変数は一元配置分散分析の線形対比で、正規分布に従わない変数は Jonckheere-Terpstra trend test を用いた。

また、クロノタイプと糖代謝指標の関連を詳細に検討するために、共分散分析を行った。年齢、喫煙状況、飲酒状況、エネルギー摂取量、睡眠時間、MVPA、PSQI-score、夕食から就寝までの時間を共変量として調整した。喫煙状況は喫煙、過去に喫煙、非喫煙の3段階、さらに、飲酒状況は飲酒、過去に飲酒、非飲酒の3段階評価とし、ダミー変数に置き換えた上で用いた。男女別に MEQ-score によるクロノタイプの3群（かなり朝型、ほぼ朝型、中間型）において、各糖代謝指標について、多項式に基づくトレンド検定を行った。共分散分析を行う際、正規分布に従わなかった変数に対しては、対数変換を行い、その変換した値を用いて解析した。その後、得られた調整平均値（95%信頼区間）を指数変換した値を結果として表記した。

さらに、身体活動量の違いが、クロノタイプと糖代謝指標との関連に影響しているかを検討するために、層別解析を行った。中高強度身体活動量（MVPA）の23 METs・時/週より多い群と少ない群の2群に区分した後、年齢、喫煙状況、飲酒状況、エネルギー摂取量、睡眠時間、PSQI-score、夕食から就寝までの時間で調整を行い、クロノタイプと糖代謝指標との間の関連を、共分散分析を用いて統計解析を行った。共分散分析の解析は、前述方法と同様に実施した。

3. 結果

クロノタイプ別対象者の特徴を男女別に表 1 に示した。年齢は、男女ともにクロノタイプ別の 3 群間での有意な傾向は認められなかった。BMI は男性の 3 群間において、かなり朝型であるほど、有意に高い値が認められたが（トレンド検定 $P=0.009$ ）、女性ではこのような傾向は認められなかった（トレンド検定 $P=0.135$ ）。糖代謝指標において、男性はかなり朝型の群ほど、中間型より、血糖値、血清インスリン、HOMA-IR の値は高い傾向が認められた（トレンド検定 $P=0.040$, $P=0.060$, $P=0.071$ ）。一方、女性の場合は、血清インスリンと HOMA-IR に対して、男性と同様の有意な傾向は認められなかったが、かなり朝型より中間型ほど、やや高い傾向が見られた（トレンド検定 $P=0.078$, $P=0.076$ ）。身体活動量に関する項目（歩数、LPA、MVPA、総身体活動量）においては、男女とも 3 群の間には有意な傾向は認められなかった。また、エネルギー摂取量およびエネルギー産生栄養素のエネルギー摂取比率（タンパク質、炭水化物、脂肪）においても、3 群の間には有意な傾向が認められなかった。

また、クロノタイプ別の生活時間の特徴を表 2 に示した。食事時刻では、男性では朝食時刻において、かなり朝型ほど、有意に早くが認められたが（トレンド検定 $P<0.001$ ）、昼食と夕食時刻では有意な傾向は認められなかった。一方、女性は朝食、昼食、夕食時刻の 3 食すべてにおいて、かなり朝型ほど、食事時刻が早かった（トレンド検定 $P=0.001$, $P=0.013$, $P=0.009$ ）。就寝時刻と起床時刻については、男女とも、かなり朝型ほど、有意に早かった

(就寝時刻と起床時刻ともに、トレンド検定 $P < 0.001$)。また、睡眠時間は、男女ともクロノタイプ別の3群間において、有意な傾向は認められなかった。夕食から就寝までの時間については、男女とも、かなり朝型ほど、有意に短かった(トレンド検定 $P < 0.001$)。特に男性のかなり朝型の夕食から就寝までの時間の中央値(25%-75%)は2.0(2.0-2.5)時間と非常に短かった。

次に、クロノタイプ別の糖代謝指標の特徴を表3に示した。糖代謝指標は早朝空腹時の血糖値、血清インスリン、HbA1cおよびHOMA-IRを用いて評価を行った。これら4つの項目に対し、先行研究において糖代謝に影響を与えることが明らかになっている年齢[8]、喫煙[9]、飲酒[9-10]、エネルギー摂取量[11]、睡眠時間[12]、MVPA[26-28]について、これらの影響を考慮した検討のために、共分散分析を行った。共分散分析においては次の3つのモデルを作成した。モデル1は、年齢、喫煙状況、飲酒状況を共変量とし、モデル2はモデル1の3つの共変量にエネルギー摂取量、睡眠時間、MVPA、PSQI-scoreを追加した、さらに、モデル3はモデル2の共変量に夕食から就寝までの時間を追加した。その結果、男性において、血糖値の調整平均値(95%信頼区間)は、モデル1では、かなり朝型106.4(98.2-115.3) mg/dL、ほぼ朝型101.4(98.2-115.3) mg/dL、中間型95.3(88.7-102.5) mg/dLであった。また、モデル2では、かなり朝型106.9(98.5-116.1) mg/dL、ほぼ朝型101.4(97.9-105.1) mg/dL、中間型94.6(87.9-101.9) mg/dLであり、かなり朝型ほど、有意に高かった(トレンド検定 モデル1: $P = 0.045$ 、モデル2: $P = 0.030$)。しかしながら、モデル3については有意な傾向は認められなかつ

た。また、血清インスリンの調整平均値（95%信頼区間）は、モデル 1 では、かなり朝型 7.1(4.9-10.3) $\mu\text{U/mL}$ 、ほぼ朝型 5.1(4.4-6.0) $\mu\text{U/mL}$ 、中間型 4.1(2.9-5.7) $\mu\text{U/mL}$ 、モデル 2 では、かなり朝型 7.2(5.0-10.4) $\mu\text{U/mL}$ 、ほぼ朝型 5.1(4.4-6.0) $\mu\text{U/mL}$ 、中間型 4.1(3.0-5.8) $\mu\text{U/mL}$ であり、中間型と比較して、かなり朝型ほど、有意に高かった（トレンド検定 モデル 1: $P = 0.027$ 、モデル 2: $P = 0.031$ ）。HOMA-IR の調整平均値（95%信頼区間）において、モデル 1 とモデル 2 では、どちらもかなり朝型 2.1(1.4-3.3)、ほぼ朝型 1.5(1.3-1.9)、中間型 1.3(0.9-1.9) であり、中間型に比べ、かなり朝型ほど、やや高い傾向が認められた（トレンド検定 モデル 1: $P = 0.075$ 、モデル 2: $P = 0.097$ ）。しかし、これらの糖代謝指標に対して、夕食から就寝までの時間を調整変数に入れたモデル 3 では、有意な傾向は認められなかった。HbA1c は 3 群間でモデル 1~3 のいずれも有意な傾向は認められなかった。

一方、女性において、血清インスリンの調整平均値（95%信頼区間）は、モデル 1 では、かなり朝型 4.3(3.5-5.4) $\mu\text{U/mL}$ 、ほぼ朝型 5.0(4.4-5.7) $\mu\text{U/mL}$ 、中間型 5.8(4.8-7.1) $\mu\text{U/mL}$ であり、かなり朝型より中間型ほど、有意に高値であった（トレンド検定 $P=0.048$ ）。しかし、モデル 2 およびモデル 3 では有意な傾向は認められなかった。HOMA-IR は、かなり朝型 1.4(1.1-1.8)、ほぼ朝型 1.6(1.4-1.8)、中間型 2.0(1.6-2.4) であり、中間型ほど、有意に高値であった（トレンド検定 $P=0.047$ ）。しかしながら、モデル 2 およびモデル 3 では血清インスリンと同様に、有意な傾向は認められなかった。

また、先行研究 [13-14, 16-17] よりクロノタイプと身体活動量および糖代謝指標はそれぞれ関連が見られることから、クロノタイプによる糖代謝指標を身体活動量別に検討した結果を男女別に表 4 および表 5 に示した。「健康づくりのための身体活動基準 2013」は、18 歳以上の人では、健康の状態を維持するために、23 METs・時/週以上の中高強度身体活動量 (MVPA) が推奨されている。そのため、推奨値である 23 METs・時/週の身体活動量で 2 群に分け、男女別に糖代謝指標におけるクロノタイプ別の検討を行った。

男性において、身体活動量が 23 METs・時/週未満の対象者において、血糖値、血清インスリン、および HOMA-IR のいずれも、調整変数を入れていない場合では、かなり朝型ほど、有意に高値であることが認められた (トレンド検定 $P=0.033$ 、 $P=0.013$ 、 $P=0.033$)。多変量調整すると、モデル 1 では、かなり朝型ほど、血糖値は高い傾向にあり (トレンド検定 $P=0.050$)、血清インスリン、HOMA-IR は有意に高く (トレンド検定 $P=0.002$ 、 $P=0.007$)、モデル 2 においても、かなり朝型であるほど、3 変数とも有意に高かった (トレンド検定 $P=0.027$ 、 $P=0.002$ 、 $P=0.008$)。しかしながら、夕食から就寝までの時間を調整変数として検討したモデル 3 においては、かなり朝型であるほど、血清インスリンのみ、有意に高く (トレンド検定 $P=0.019$)、血糖値および HOMA-IR は 3 群間において有意な傾向は認められなかった (トレンド検定 $P=0.084$ 、 $P=0.067$)。また、身体活動量が 23 METs・時/週以上の対象者においては、HbA1c 調整平均値 (95% 信頼区間) のモデル 3 のみ、かなり朝型 5.0 (4.7-5.3) %、ほぼ朝型 5.5 (5.4-5.6) %、

中間型 5.7(5.4-6.1)%であり、中間型ほど、有意に高かった（トレンド検定 $P=0.003$ ）。しかしながら、血糖値および血清インスリン、HOMA-IR については、モデル 0～3 にいずれにおいても、クロノタイプの 3 群間では有意な傾向が認められなかった。

一方、表 5 に示すように、女性において、身体活動量が 23 METs・時/週未満の対象者では、クロノタイプと各糖代謝指標の間には有意な関連が認められなかった。また、身体活動量が 23 METs・時/週以上の対象者における血糖値の調整平均値（95%信頼区間）は、モデル 1 ではクロノタイプと有意な関連は認められなかったが、モデル 2 では、かなり朝型 87.8(83.5-92.2) mg/dL、ほぼ朝型 94.8(92.4-97.2) mg/dL、中間型 95.5(90.5-100.5) mg/dL であり、モデル 3 においても、かなり朝型は 87.2(82.7-91.8) mg/dL、ほぼ朝型 94.9(92.5-97.4) mg/dL、中間型 95.6(90.5-100.6) mg/dL であり、中間型ほど、有意に高かった（トレンド検定 モデル 1： $P=0.062$ 、モデル 2： $P=0.023$ 、モデル 3： $P=0.016$ ）。しかしながら、他の糖代謝指標である血清インスリン、HbA1c および HOMA-IR においては有意な傾向が認められなかった。

表1 クロノタイプ別対象者の特徴

	男性 (72名)				女性 (106名)			
	かなり朝型 n=10	ほぼ朝型 n=50	中間型 n=12	p for trend	かなり朝型 n=21	ほぼ朝型 n=59	中間型 n=26	p for trend
MEQ-score	72.9 ± 1.6	64.2 ± 3.2	54.5 ± 4.5	<0.001	71.6 ± 1.9	63.4 ± 3.0	52.5 ± 5.4	<0.001
年齢	67.7 ± 3.7	68.9 ± 4.3	69.3 ± 4.2	0.409	70.5 ± 5.4	69.1 ± 4.5	69.7 ± 4.3	0.603
身長 (cm)	167.5 ± 8.0	166.4 ± 5.9	167.1 ± 4.9	0.914	152.4 ± 5.6	153.9 ± 4.7	153.0 ± 4.7	0.785
体重 (kg)	70.4 (57.0-79.7)	62.5 (58.5-68.2)	59.7 (56.3-65.6)	0.069	51.0 ± 8.8	53.7 ± 7.6	54.6 ± 9.1	0.139
BMI (kg/m ²)	24.9 ± 3.8	23.0 ± 2.2	22.0 ± 2.4	0.009	21.9 ± 3.3	22.7 ± 3.1	23.3 ± 3.6	0.135
血糖値 (mg/dL)	104.0 (97.0-113.8)	98.5 (91.8-108.0)	94.5 (94.0-98.0)	0.060	95.7 ± 13.1	93.5 ± 8.9	96.8 ± 9.6	0.627
HbA1c (%)	5.5 ± 0.4	5.6 ± 0.5	5.5 ± 0.3	0.910	5.7 ± 0.5	5.6 ± 0.3	5.5 ± 0.4	0.226
血清インスリン (μU/mL)	7.3 (4.3-12.8)	4.9 (3.6-7.5)	4.3 (2.8-6.8)	0.040	4.1 (3.3-6.8)	5.2 (3.5-6.9)	5.8 (4.6-6.7)	0.078
HOMA-IR	2.6 (1.3-3.9)	1.4 (1.0-2.5)	1.3 (0.7-2.4)	0.071	1.3 (1.0-2.4)	1.7 (1.1-1.2)	2.0 (1.5-2.6)	0.076
歩数 (歩/日)	8476 ± 4018	9435 ± 4028	9099 ± 3972	0.753	9147 ± 2968	9471 ± 3369	8603 ± 2442	0.498
LPA (METs・時/日)	9.6 ± 2.9	10.3 ± 3.2	10.5 ± 3.1	0.526	13.1 ± 3.2	12.3 ± 2.8	12.2 ± 2.6	0.356
MVPA (METs・時/日)	2.2 (0.9-5.0)	2.1 (1.2-4.5)	2.8 (1.6-5.5)	0.564	3.0 (1.9-3.7)	3.3 (1.4-4.6)	2.5 (1.3-3.9)	0.430
総身体活動量 (METs・時/日)	12.8 ± 4.3	13.3 ± 4.4	13.7 ± 4.8	0.643	16.1 ± 3.6	15.6 ± 3.9	14.9 ± 3.2	0.287
エネルギー摂取量 (kcal/日)	2149 ± 754	2098 ± 546.7	2004 ± 429	0.537	1711 (1466-1993)	1732 (1465-2113)	1810 (1480-2476)	0.672
タンパク質摂取比率 (%)	14.0 ± 3.6	15.7 ± 3.5	15.6 ± 4.1	0.332	17.8 ± 2.8	17.6 ± 3.1	18.4 ± 3.2	0.511
脂質摂取比率 (%)	22.1 ± 6.1	27.0 ± 5.7	26.5 ± 5.3	0.094	29.8 ± 3.1	30.0 ± 4.9	29.7 ± 4.6	0.973
炭水化物摂取比率 (%)	63.9 ± 8.9	57.3 ± 8.2	57.8 ± 8.9	0.123	52.4 ± 5.0	52.4 ± 7.1	51.9 ± 7.1	0.781
アルコール摂取量 (g/日)	27.6 (6.0-51.0)	7.3 (0.0-42.4)	13.1 (4.5-61.5)	0.995	0.0 (0.0-3.1)	0.6 (0.0-7.2)	0.0 (0.0-2.6)	0.961
PSQI-score	5.5 (3.8-7.5)	4.0 (3.0-6.0)	4.0 (3.0-6.0)	0.292	5.0 (4.0-7.0)	5.0 (3.0-7.0)	6.0 (3.0-9.0)	0.513
睡眠障害あり (%)	50	21	25		38	34	54	
喫煙状況 Current/Former/Non (%)	20/50/30	22/70/8	25/50/25		0/10/90	5/10/85	12/12/76	
飲酒状況 Current/Former/Non (%)	80/10/10	72/4/24	83/0/17		38/0/62	56/0/44	42/0/58	

正規分布データ：平均値±標準偏差、非正規分布データ：中央値 (25%-75%)

p for trend：3群間のトレンド検定 (正規分布しているデータは一元配置分散分析の線形対比、正規分布していないデータはJonckheere-Terpstra trend test) による有意確率

表2 クロノタイプ別対象者における生活時間の特徴

	男性（72名）				女性（106名）			
	かなり朝型 n=10	ほぼ朝型 n=50	中間型 n=12	p for trend	かなり朝型 n=21	ほぼ朝型 n=59	中間型 n=26	p for trend
朝食時刻 (h:mm)	6:15 ± 1:04	7:07 ± 0:51	7:58 ± 0:48	<0.001	6:29 ± 1:04	7:07 ± 0:56	7:42 ± 0:56	<0.001
昼食時刻 (h:mm)	12:06 ± 0:42	12:19 ± 0:36	12:35 ± 0:44	0.075	12:14 ± 0:54	12:22 ± 0:40	12:40 ± 0:55	0.013
夕食時刻 (h:mm)	18:42 ± 0:43	18:48 ± 0:46	18:55 ± 0:44	0.763	18:19 ± 0:31	18:43 ± 0:48	19:01 ± 1:03	0.009
就寝時刻 (h:mm)	21:10 ± 0:58	22:13 ± 1:00	23:32 ± 0:55	<0.001	21:44 ± 0:43	22:59 ± 0:52	23:52 ± 1:11	<0.001
起床時刻 (h:mm)	4:51 ± 0:43	5:46 ± 0:56	7:00 ± 0:50	<0.001	5:15 ± 0:52	6:03 ± 0:53	6:35 ± 1:04	<0.001
睡眠時間 (h)	7.0 (6.3-7.6)	7.0 (6.5-7.6)	7.0 (6.1-7.4)	0.520	7.0 (6.0-7.9)	6.8 (6.0-7.5)	6.3 (6.0-7.0)	0.077
起床～朝食の時間 (h)	1.3 (0.9-2.0)	1.0 (0.9-1.5)	1.0 (0.6-1.5)	0.211	1.0 (0.8-1.5)	1.0 (0.5-1.5)	1.0 (0.7-1.4)	0.980
夕食～就寝の時間 (h)	2.0 (2.0-2.5)	3.8 (2.8-4.0)	4.5 (4.0-5.4)	<0.001	3.5 (3.0-4.0)	4.0 (3.5-5.0)	4.5 (4.0-5.1)	<0.001

データの示す方：時刻はすべて平均値±標準偏差、時間はすべて中央値（25%-75%）で表記した

p for trend：3群間のトレンド検定（正規分布しているデータは一元配置分散分析の線形対比、正規分布していないデータはJonckheere-Terpstra trend test）による有意確率

表3 クロノタイプ別の糖代謝指標

	男性				女性			
	かなり朝型 n=10	ほぼ朝型 n=50	中間型 n=12	p for trend	かなり朝型 n=21	ほぼ朝型 n=59	中間型 n=26	p for trend
血糖値 (mg/dL)								
モデル1	106.4(98.2-115.3)	101.4(98.2-115.3)	95.3(88.7-102.5)	0.045	95.4(91.0-99.8)	93.7(91.1-96.3)	96.6(92.7-100.6)	0.686
モデル2	106.9(98.5-116.1)	101.4(97.9-105.1)	94.6(87.9-101.9)	0.030	95.2(90.9-99.6)	93.5(90.9-96.0)	97.3(93.3-101.2)	0.500
モデル3	105.2(96.3-114.9)	101.4(97.9-105.1)	96.2(88.8-104.0)	0.160	95.0(90.5-99.6)	93.5(90.9-96.1)	97.4(93.3-101.4)	0.467
血清インスリン (μU/mL)								
モデル1	7.1(4.9-10.3)	5.1(4.4-6.0)	4.1(2.9-5.7)	0.027	4.3(3.5-5.4)	5.0(4.4-5.7)	5.8(4.8-7.1)	0.048
モデル2	7.2(5.0-10.4)	5.1(4.4-6.0)	4.1(3.0-5.8)	0.031	4.4(3.6-5.5)	5.0(4.4-5.7)	5.7(4.7-7.0)	0.094
モデル3	6.2(4.2-9.1)	5.1(4.4-6.0)	4.7(3.4-6.7)	0.344	4.6(3.7-5.8)	5.0(4.4-5.6)	5.6(4.6-6.9)	0.218
HbA1c (%)								
モデル1	5.5(5.2-5.8)	5.6(5.5-5.7)	5.5(5.2-5.8)	0.898	5.7(5.5-5.8)	5.6(5.5-5.7)	5.5(5.4-5.7)	0.318
モデル2	5.6(5.3-5.9)	5.6(5.5-5.7)	5.5(5.2-5.8)	0.653	5.6(5.5-5.8)	5.6(5.5-5.7)	5.6(5.4-5.7)	0.513
モデル3	5.5(5.2-5.9)	5.6(5.5-5.7)	5.5(5.2-5.8)	0.974	5.6(5.5-5.8)	5.6(5.5-5.7)	5.6(5.4-5.7)	0.444
HOMA-IR								
モデル1	2.1(1.4-3.3)	1.5(1.3-1.9)	1.3(0.9-1.9)	0.075	1.4(1.1-1.8)	1.6(1.4-1.8)	2.0(1.6-2.4)	0.047
モデル2	2.1(1.4-3.3)	1.5(1.3-1.9)	1.3(0.9-1.9)	0.097	1.5(1.1-1.8)	1.6(1.4-1.8)	1.9(1.6-2.4)	0.080
モデル3	1.9(1.2-2.9)	1.5(1.3-1.9)	1.5(1.0-2.2)	0.501	1.5(1.2-2.0)	1.6(1.4-1.8)	1.9(1.5-2.4)	0.206

データは共分散分析で調整された平均値（95%信頼区間）、ノンパラメトリックデータは対数変換してトレンド検定を行い、その結果を指数変換した値を示している

P値：クロノタイプ3群間による多項式に基づくトレンド検定

モデル1：年齢、喫煙状況、飲酒状況を調整した

モデル2：モデル1の上で、エネルギー摂取、睡眠時間、MVPA、PSQI-scoreを調整した

モデル3：モデル2の上で、夕食から就寝までの時間を調整した

表4 クロノタイプによる身体活動量別の糖代謝指標（男性）

男性（n=72）								
	<23METs・時/週				≥23METs・時/週			
	かなり朝型 (n=6)	ほぼ朝型 (n=32)	中間型 (n=8)	p for trend	かなり朝型 (n=4)	ほぼ朝型 (n=18)	中間型 (n=4)	p for trend
血糖値(mg/dL)								
モデル1	107.5(98.2-116.8)	102.6(95.8-109.0)	94.9(92.4-97.3)	0.033	103.0(84.8-121.2)	102.6(96.0-109.3)	99.3(88.7-109.8)	0.702
	109.9(97.1-124.5)	100.9(96.1-106.0)	93.8(85.1-103.4)	0.050	104.7(92.2-118.6)	101.4(95.6-107.5)	99.1(87.4-112.5)	0.531
モデル2	112.7(98.8-128.4)	100.7(95.7-105.8)	92.9(84.1-102.7)	0.027	103.3(89.6-119.1)	102.1(95.8-108.7)	97.5(85.2-111.4)	0.518
モデル3	112.2(96.5-130.6)	100.7(95.7-105.9)	93.1(83.1-104.5)	0.084	97.3(84.2-112.4)	101.6(95.9-107.7)	105.4(91.0-122.1)	0.454
血清インスリン(μU/mL)								
モデル1	8.6(2.9-14.3)	6.4(5.1-7.7)	4.0(1.8-6.2)	0.013	7.8(2.1-13.1)	5.4(3.6-7.1)	6.3(4.1-8.6)	0.743
	9.3(5.8-14.8)	5.3(4.4-6.4)	3.4(2.4-4.9)	0.002	8.3(5.0-13.7)	4.3(3.4-5.4)	5.9(3.5-9.7)	0.317
モデル2	9.6(5.9-15.7)	5.3(4.4-6.4)	3.3(2.3-4.8)	0.002	8.3(4.6-15.0)	4.3(3.3-5.5)	6.1(3.5-10.5)	0.404
モデル3	9.1(5.2-16.0)	5.3(4.4-6.4)	3.5(2.2-5.3)	0.019	6.1(3.5-10.6)	4.2(3.3-5.2)	9.1(5.2-15.8)	0.339
HbA1c (%)								
モデル1	5.7(5.4-6.1)	5.6(5.4-5.8)	5.6(5.4-5.7)	0.604	5.2(4.9-5.5)	5.5(5.4-5.7)	5.4(4.9-6.0)	0.225
	5.8(5.3-6.2)	5.6(5.4-5.8)	5.5(5.2-5.9)	0.463	5.2(4.9-5.5)	5.5(5.4-5.7)	5.5(5.2-5.8)	0.147
モデル2	5.9(5.4-6.4)	5.6(5.4-5.8)	5.5(5.1-5.8)	0.195	5.1(4.8-5.5)	5.5(5.4-5.7)	5.5(5.2-5.8)	0.125
モデル3	5.8(5.3-6.4)	5.6(5.4-5.8)	5.6(5.2-6.0)	0.551	5.0(4.7-5.3)	5.5(5.4-5.6)	5.7(5.4-6.1)	0.003
HOMA-IR								
モデル1	2.7(0.7-4.6)	1.9(1.6-2.3)	1.2(0.5-2.0)	0.033	2.6(0.8-4.4)	1.7(1.1-2.3)	2.3(1.1-3.4)	0.667
	2.6(1.6-4.5)	1.6(1.3-2.0)	1.0(0.7-1.5)	0.007	2.8(1.9-3.8)	1.7(1.3-2.1)	2.1(1.1-3.1)	0.270
モデル2	2.7(1.5-4.7)	1.6(1.3-2.0)	1.0(0.6-1.5)	0.008	3.0(1.9-4.2)	1.6(1.1-2.1)	2.1(1.1-3.2)	0.218
モデル3	2.5(1.3-4.7)	1.6(1.3-2.0)	1.1(0.7-1.7)	0.067	2.3(1.4-3.2)	1.6(1.2-2.0)	3.1(2.1-4.0)	0.291

P値：クロノタイプ3群間による多項式に基づくトレンド検定

ノンパラメトリックデータは対数変換してトレンド検定を行い、その結果を指数変換した値を示している

モデル1～3のデータは共分散分析で調整された平均値（95%信頼区間）

モデル1：年齢、喫煙状況、飲酒状況を調整した

モデル2：モデル1の上で、エネルギー摂取量、睡眠時間、PSQI-scoreを調整した

モデル3：モデル2の上で、夕食から就寝までの時間を調整した

表5 クロノタイプによる身体活動量別の糖代謝指標（女性）

	女性（n=106）							
	<23METs・時/週				≥23METs・時/週			
	かなり朝型 (n=12)	ほぼ朝型 (n=29)	中間型 (n=18)	p for trend	かなり朝型 (n=9)	ほぼ朝型 (n=30)	中間型 (n=8)	p for trend
血糖値(mg/dL)								
	100.5(90.8-110.2)	92.7(88.7-96.6)	97.3(92.0-102.7)	0.726	89.3(85.4-93.3)	94.3(91.6-97.0)	95.6(90.2-101.1)	0.055
モデル1	99.5(93.0-106.7)	92.0(88.1-96.3)	96.6(91.3-102.4)	0.507	88.4(84.0-92.8)	94.9(92.5-97.3)	94.4(89.7-99.1)	0.062
モデル2	99.3(92.9-106.2)	92.7(88.6-96.8)	96.2(90.7-101.9)	0.470	87.8(83.5-92.2)	94.8(92.4-97.2)	95.5(90.5-100.5)	0.023
モデル3	97.9(90.8-105.5)	92.7(88.7-96.9)	96.8(91.1-102.9)	0.841	87.2(82.7-91.8)	94.9(92.5-97.4)	95.6(90.5-100.6)	0.016
血清インスリン(μU/mL)								
	5.4(4.1-6.7)	5.3(4.3-6.2)	6.3(5.0-7.6)	0.318	4.5(1.9-7.2)	5.8(4.8-6.9)	6.7(3.2-10.2)	0.118
モデル1	5.2(4.1-6.7)	4.7(4.0-5.5)	5.8(4.7-7.2)	0.520	3.3(2.3-4.8)	5.5(4.5-6.7)	4.9(3.4-7.2)	0.139
モデル2	5.3(4.2-6.8)	4.8(4.1-5.7)	5.5(4.5-6.9)	0.805	3.4(2.3-4.9)	5.5(4.4-6.7)	5.1(3.3-7.8)	0.145
モデル3	5.7(4.3-7.5)	4.8(4.1-5.7)	5.4(4.3-6.7)	0.754	3.3(2.2-4.9)	5.5(4.4-6.8)	5.1(3.3-7.9)	0.135
HbA1c (%)								
	5.7(5.3-6.2)	5.5(5.4-5.7)	5.6(5.4-5.7)	0.687	5.6(5.5-5.7)	5.6(5.5-5.7)	5.5(5.1-5.9)	0.195
モデル1	5.7(5.5-5.9)	5.5(5.4-5.7)	5.6(5.4-5.8)	0.518	5.5(5.3-5.8)	5.6(5.5-5.7)	5.4(5.2-5.7)	0.516
モデル2	5.7(5.4-5.9)	5.5(5.4-5.7)	5.6(5.4-5.8)	0.504	5.5(5.3-5.7)	5.6(5.5-5.8)	5.4(5.2-5.6)	0.460
モデル3	5.7(5.5-6.0)	5.5(5.4-5.7)	5.6(5.3-5.8)	0.393	5.5(5.3-5.8)	5.6(5.5-5.7)	5.4(5.2-5.6)	0.406
HOMA-IR								
	1.8(1.3-2.3)	1.6(1.3-1.9)	2.2(1.7-2.7)	0.141	1.5(0.8-2.2)	1.9(1.6-2.3)	2.2(1.2-3.2)	0.184
モデル1	1.6(1.2-2.2)	1.5(1.3-1.8)	1.9(1.5-2.4)	0.371	1.4(0.7-2.0)	2.0(1.7-2.4)	2.0(1.3-2.6)	0.198
モデル2	1.7(1.3-2.2)	1.5(1.3-1.8)	1.8(1.5-2.3)	0.580	1.4(0.7-2.1)	2.0(1.6-2.4)	2.0(1.3-2.8)	0.196
モデル3	1.7(1.3-2.4)	1.5(1.3-1.8)	1.8(1.4-2.3)	0.855	1.4(0.7-2.1)	2.0(1.6-2.4)	2.0(1.3-2.8)	0.227

P値：クロノタイプ3群間による多項式に基づくトレンド検定

ノンパラメトリックデータは対数変換してトレンド検定を行い、その結果を指数変換した値を示している

モデル1～3のデータは共分散分析で調整された平均値（95%信頼区間）

モデル1：年齢、喫煙状況、飲酒状況を調整した

モデル2：モデル1の上で、エネルギー摂取量、睡眠時間、PSQI-scoreを調整した

モデル3：モデル2の上で、夕食から就寝までの時間を調整した

4. 考察

本研究では、日本人男女高齢者を対象に、クロノタイプと糖代謝指標との関連を検討することを目的とした。本研究では、高齢者を対象としたが、そのほとんどが朝型に分類される MEQ-score を有していた。年齢と MEQ-score は正の関連があることが報告されている [16]。本研究では、対象者の大半を占めていた朝型を、かなり朝型とほぼ朝型に 2 分し、それに中間型を合わせた 3 群で検討を行った。

その結果、男性における血清インスリンの値は、かなり朝型ほど、有意に高い傾向を示すことがわかった。さらに、年齢、喫煙状況、飲酒状況、エネルギー摂取、睡眠時間、MVPA、PSQI-score による影響を考慮しても、血糖値、血清インスリンにおいてかなり朝型ほど、有意に高値を示し、インスリン抵抗性の指標である HOMA-IR は、かなり朝型ほど、やや高い傾向を示すことがわかった。しかしながら、夕食から就寝までの時間による影響を考慮すると、このクロノタイプと糖代謝指標との有意な関連は認められなくなった。また、女性においては、このようなクロノタイプと糖代謝指標との傾向は示されず、血清インスリンとインスリン抵抗性（HOMA-IR）は男性とは逆に中間型ほど、高値である傾向を示した。

さらに、対象者を中高強度の身体活動量の基準である 23 METs・時/週により層別解析を行ったところ、中高強度以上の活動量が少ない高齢男性は、かなり朝型であるほど、血糖値、血清インスリンおよびインスリン抵抗性が高いことがわかった。また、

この解析により、中高強度以上の活動量が多い高齢女性においては、中間型ほど、血糖値が有意に高い傾向が認められた。

1) 糖代謝指標の検討

40歳～69歳の男女1620名の健康な一般成人におけるコホート研究では、夜型は糖代謝異常と関連していることが報告されている[13]。しかし、本研究の結果は、この先行研究の結果と異なり、男性において、かなり朝型ほど糖代謝指標が悪かった。また、睡眠時間、身体活動量、エネルギー摂取量などの項目は、クロノタイプ群との間に有意な傾向は認められなかったが、夕食から就寝までの時間は、かなり朝型ほど、中間型と比較して有意に短かいという関連性が認められたため、我々は夕食から就寝までの時間と糖代謝との関係に着目した。

日本人における6万人を超える大規模な横断研究では、夕食から就寝までの時間が短いことは、高血糖と強く関連していることが報告されている[29]。本研究の男性では、かなり朝型ほど、血糖値および血清インスリン、インスリン抵抗性の指標であるHOMA-IRが統計的に有意に高いという傾向は、年齢、喫煙状況、飲酒状況、エネルギー摂取、睡眠時間、MVPA、PSQI-scoreを考慮して統計分析を行った場合にも認められる有意な傾向であった。しかしながら、夕食から就寝までの時間を考慮して統計分析を行った場合には、有意な関連は消失した。以上のところから、男性においては夕食から就寝までの時間は糖代謝指標に強く影響していることが考えられた。また、男女とも、かなり朝型ほど中間型より、夕食から就寝までの時間が有意に短い傾向が認められた

(表 2)。特に、男性のかなり朝型における夕食から就寝までの時間は 2.0 (2.0-2.5) 時間であり、かなり朝型の半数が 2 時間程度と短かったことを示している。この結果より、かなり朝型の男性は夕食から就寝までの時間が短時間であり、糖代謝指標が悪かったから、Nakajima らの先行研究の結果と同様の結果を示したと考えられた[29]。また、肥満は耐糖能異常[30]またはインスリン抵抗性[31]と関連があることが示唆されている。本研究においても、男性においては、かなり朝型であるほど、肥満指標の BMI が高い傾向であったことから、糖代謝指標が正常範囲より高値でリスクが高かったことの 1 つ要因となっていたのではないかと考えられた。

Lopez-Minguez らの研究で、夕食から食後 2 時間は、対象者の血糖値は高い状態であることが示されている[32]。夕食から就寝までの時間の中央値 (25%-75%) は、男性のかなり朝型は 2.0 (2.0-2.5) 時間、ほぼ朝型は 3.8 (2.8-4.0) 時間、中間型は 4.5 (4.0-5.4) 時間であり、女性では、かなり朝型は 3.5 (3.0-4.0) 時間、ほぼ朝型は 4.0 (3.5-5.0) 時間、中間型は 4.5 (4.0-5.1) 時間であった。女性では、クロノタイプ間でかなり朝型ほど中間型より夕食から就寝までの時間が短いという有意な傾向が認められたが、どの群も男性のかなり朝型と比較して中央値で 1 時間以上長かったことから、女性はクロノタイプ間で糖代謝指標に差が認められなかったのではないかと考えられた。また、本研究の女性においては、糖代謝指標との関連因子である BMI は、クロノタイプと有意な関連は認められなかった。この点が女性においてクロノタイプと糖代謝指標との間に関連が認められなかったこと

の要因の 1 つと考えられた。

2) 身体活動量別の糖代謝指標の検討

身体活動量の不足は糖尿病発症リスクの 1 つである [30]。これより、身体活動量が十分であるか、または不足しているかの違いが、クロノタイプと糖代謝指標との関連に影響を及ぼしているかを検討するために、中高強度身体活動量の多少により 2 群に分け、層別解析を行った。その結果、男性において、身体活動量の少ない対象者では、多変量調整した場合に、血糖値、血清インスリンおよびインスリン抵抗性の指標である HOMA-IR は、かなり朝型ほど、有意に高い傾向が認められた。一方、身体活動量が多い対象者においてはそのような関連が認められなかった。この結果は、Dowse らの先行研究の結果 [30] と同様であった。

しかし、女性において、身体活動量が多い対象者では、多変量調整した結果、夕食から就寝までの時間の影響を除いた場合に、血糖値は男性と逆の結果が得られ、中間型の方がかなり朝型より高い傾向が示された。女性は全体に夜型の方がかなり朝型より夕食から就寝までの時間が長く、糖代謝指標のうち血清インスリンや HOMA-IR が高い傾向であった (表 1)。身体活動量の多い女性において、クロノタイプがかなり朝型より中間型であるほど、血糖値が高くなるという傾向は、夕食から就寝までの時間以外の要因が血糖値など糖代謝指標に影響を及ぼしていたのではないかと考えられた。この以外の要因として、起床から採血までの時間をコントロールすることができなかったなどの可能性があると考えられた。

また、全体的に本研究の女性の特徴から見れば（表 1、表 2）、統計的に有意差はなかったものの、中間型の方がかなり朝型より、BMI は高い、歩数は少ない、総身体活動量は少ない、睡眠時間は少ない、睡眠障害ある人の割合が高いという特徴が見られた。一方、男性におけるこれらの特徴は、かなり朝型の方が中間型より、BMI は高い、歩数は少ない、総身体活動量は少ない、睡眠時間は少ない、睡眠障害ある人の割合が高い結果であった。このように肥満指標、身体活動量および睡眠時間において、男女間では逆の傾向が示されたが、先行研究においては、BMI は高い[33]、身体活動不足[30]、睡眠時間は少ない[12]ことは、2 型糖尿病リスクあるいは糖代謝が悪い状態と関連があると報告されている。これが、男女でのクロノタイプと糖代謝指標との関係においても逆の傾向を示した理由ではないかと考えられた。つまり、これらの特徴が、本研究の対象者においても、糖代謝指標に影響を及ぼし、女性の糖代謝指標の結果は中間型がかなり朝型より高く、男性の糖代謝指標の結果は中間型よりかなり朝型の方が高い傾向が認められたのではないかと考えられた。

クロノタイプに関する研究の多くは欧米人を対象としたものであり、対象者の年齢は若年者や中年者の場合が多い[13, 16, 17, 34]。それに対し、本研究の対象者は 60 歳以上の日本人高齢者であり、クロノタイプと身体活動量の関連を検討する際に、質問票とともに加速度計を用い、歩数、運動量などの身体活動量項目を客観的に評価した点が本研究の強みと言えるであろう。

また、本研究の限界として、以下の4点が挙げられる。1つめとして、本研究は横断研究であり、クロノタイプの糖代謝指標への影響など因果関係が判断できない点である。2つめとして、対象者数が少ない点である。人々は様々なライフスタイルを持っており、高齢者の生活習慣やクロノタイプについても、本研究の対象者より多くの対象者で検討することが必要である。3つめとして、本研究に使用したライフコーダデータの解析が2分ごとの最頻値で評価された点であるから、本研究の対象者である高齢者においては、運動強度を過小評価する可能性がある[35]。4つ目として、採血時間は同一時間で測定したため、起床から採血までの時間を考慮することができなかった。

5. 結論

日本男性高齢者において、かなり朝型であるほど、糖代謝指標が悪化している傾向があり、身体活動量が少ない場合には、この傾向が強まることが示唆された。

謝 辞

修士論文を作成するにあたり、私の恩師である早稲田大学スポーツ科学学術院教授 樋口満先生にお礼申し上げます。2年間、私を常に励ましてくださり、学業のご指導、研究生活の支援をしてくださり、心より深く感謝申し上げます。そして、暖かく親切に私を支えてくださった樋口研究室の皆様にも、心より御礼申し上げます。村田浩子様には、内閣府・戦略的イノベーションプログラムにおける本研究の測定から、熱心に指導していただき、私が修士論文を作成する過程では、多くのご意見と修正をしてくださいました。川上諒子先生には、研究のアドバイス、統計分析方法を詳しく教えていただきました。伊藤智子様には、私が樋口研究室に所属した当初から、多くの相談にのっていただき、さらに、親切に助けてくださいました。そして、谷澤薫平様、薄井澄誉子様、久保孝史様にも、いろいろ助けていただきました。

最後に、副査をしてくださった坂本静男先生、鈴木克彦先生に深く感謝申し上げます。誠にありがとうございました。

参考文献

- [1] **Huang W, et al.** Circadian rhythms, sleep, and metabolism. *J Clin Invest*, 2011, 121: 2133–2141.
- [2] **Baehr EK, et al.** Individual differences in the phase and amplitude of the human circadian temperature rhythm: with an emphasis on morningness - eveningness. *J Sleep Res*, 2000, 9:117–127.
- [3] **Karlsson B, et al.** Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27,485 people. *Occup Environ Med*, 2001, 58: 747–752.
- [4] **Kroenke CH, et al.** Work characteristics and incidence of type 2 diabetes in women. *Am J Epidemiol*, 2007, 165: 175–183.
- [5] **Morikawa Y, et al.** Effect of shift work on body mass index and metabolic parameters. *Scand J Work Environ Health*, 2007, 33: 45–50.
- [6] **Dunstan DW, et al.** Physical Activity and Television Viewing in Relation to Risk of Undiagnosed Abnormal Glucose Metabolism in Adults. *Diabetes Care*, 2004, 27(11): 2603-2609.
- [7] **Mayer-Davis EJ, et al.** Intensity and Amount of Physical Activity in Relation to Insulin Sensitivity. *JAMA*, 1998; 279(9): 669-674.
- [8] **Basu R, et al.** Effects of Age and Sex on Postprandial Glucose: Differences in Glucose Turnover, Insulin Secretion,

Insulin Action, and Hepatic Insulin Extraction Metabolism.

Diabetes, 2006, 55(7): 2001-2014.

[9] Rimm EB, et al. Prospective study of cigarette smoking, alcohol use, and the risk of diabetes in men. *BMJ*, 1995: 310-555.

[10] Yoon YS, et al. Alcohol consumption and the metabolic syndrome in Korean adults: the 1998 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Clin Nutr*, 2004, 80: 217–224.

[11] Feskens EJM, et al. Habitual Dietary Intake and Glucose Tolerance in Euglycaemic Men: The Zutphen Study. *Int J Epidemiol*, 1990, 19(4): 953–959.

[12] Spiegel K, et al. Effects of poor and short sleep on glucose metabolism and obesity risk. *Nat Rev Endocrinol*, 2009, 5(5): 253–261.

[13] Yu JH, et al. Evening Chronotype Is Associated With Metabolic Disorders and Body Composition in Middle-Aged Adults. *J Clin Endocrinol Metab*, April 2015, 100(4):1494–1502.

[14] Iwasaki M, et al. Morningness–eveningness questionnaire score correlates with glycated hemoglobin in middle-aged male workers with type 2 diabetes mellitus. *Chronobiol Int*, 2016, 33(6): 730–739.

[15] Carrier J, et al. Sleep and morningness - eveningness in the 'middle' years of life (20–59y). *J Sleep Res*, 1997, 6: 230-237.

[16] Drennan MD, et al. The effects of depression and age on

the Horne-Ostberg morningness-eveningness score. *J Affect Disord*, 1991; 23(2): 93-8.

[17] 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準 2013, 2013, 厚生労働省, 東京.

[18] **Schaal S, et al.** Morningness-eveningness and physical activity in adolescents. *IJSEP*, 2010, 8(2): 147-159.

[19] **Doi Y, et al.** Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects. *Psychiatry Research*, 2000, 97: 165-172.

[20] **Kumahara H, et al.** The use of uniaxial accelerometry for the assessment of physical-activity-related energy expenditure: a validation study against whole-body indirect calorimetry. *Br J Nutr*, 2004, 91: 235-243.

[21] 塩見優子, 他. 加速度計を用いた幼児の日常生活における身体活動量についての研究. *発育発達研究*, 第 39 号, 2008;39:1-6.

[22] 佐藤舞, 他. 学校の休み時間における児童の身体活動状況—性差および学年差の検討. *発育発達研究*, 第 54 号, 2010, 54: 11-17.

[23] **Sasaki S, et al.** Self-administered diet history questionnaire developed for health education: a relative validation of the test-version by comparison with 3-day diet record in women. *J Epidemiol*, 1998, 8: 203-15.

[24] **Sasaki S, et al.** Validity of a self-administered diet history questionnaire for assessment of sodium and potassium:

Comparison with single 24-hour urinary excretion. *Jpn Circ J*, 1998, 62: 431-5.

[25] **Sasaki S, et al.** Serum biomarker-based validation of a self-administered diet history questionnaire for Japanese subjects. *J Nutr Sci Vitaminol*, 2000, 46: 285-96.

[26] **Ekelund U, et al.** Physical Activity and Metabolic Risk in Individuals with a Family History of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 2007, 30(2): 337-342.

[27] **Strasser B, et al.** Physical activity in obesity and metabolic syndrome. *Ann. N.Y. Acad. Sci*, 2013, 1281(1): 141–159.

[28] **Jeon CY, et al.** Physical Activity of Moderate Intensity and Risk of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 2007, 30: 744–752.

[29] **Nakajima K, et al.** Association of hyperglycemia in a general Japanese population with late-night-dinner eating alone, but not breakfast skipping alone. *J Diabetes Metab Disord*, 2015, 14:16.

[30] **Dowse GK, et al.** Abdominal Obesity and Physical Inactivity as Risk Factors for NIDDM and Impaired Glucose Tolerance in Indian, Creole, and Chinese Mauritians. *Diabetes Care*, 1991, 14(4): 271-282.

[31] **Lee JM, et al.** Prevalence and determinants of insulin resistance among US adolescents a population-based study. *Diabetes Care*, 2006, 29(11): 2427-2432.

[32] **Lopez-Minguez J, et al.** Late dinner impairs glucose tolerance in MTNR1B risk allele carriers: A randomized,

cross-over study. *Clin Nutr*, 2018, 37: 1133-1140.

[33] Ganz ML, et al. The association of body mass index with the risk of type 2 diabetes: a case-control study nested in an electronic health records system in the United States. *Diabetol Metab Syndr*, 2014, 6:50.

[34] Vitale JA, et al. Chronotype influences activity circadian rhythm and sleep: Differences in sleep quality between weekdays and weekend. *Chronobiol Int*, 2015, 32(3): 405-415.

[35] 名古屋スズケン社：ライフコーダ GS4 秒版のカタログ，
https://www.suzuken.co.jp/product/equipment/pdf/life_gs4s

資 料

1. 朝型夜型質問票、及びピッツバーグ睡眠質問票	1
2. 食事調査用紙 BDHQ（簡易型自記式食事歴法質問票）	5
3. 生活習慣アンケート	7
4. メディカルチェック用紙	18

生活リズム・睡眠についてのアンケート

ID _____

記入日 _____ 年 _____ 月 _____ 日

設問 1. 以下の質問は、生活リズムについておたずねするものです。すべての項目について該当する番号に○をつけてください。

1. あなたの体調が最高と思われる生活リズムだけを考えて下さい。そのうえで、1日のスケジュールを本当に思い通りに組むことができるとしたら、あなたは何時に起きますか。

- (1) 5:00～6:29 (2) 6:30～7:44 (3) 7:45～9:44
(4) 9:45～10:59 (5) 11:00～12:00

2. あなたの体調が最高と思われる生活リズムだけを考えて下さい。そのうえで、夜の過ごし方を本当に思い通りに計画できるとしたら、あなたは何時に寝ますか。

- (1) 20:00～20:59 (2) 21:00～22:14 (3) 22:15～0:29
(4) 0:30～1:44 (5) 1:45～3:00

3. 朝、ある特定の時刻に起きなければならないとき、どの程度目覚まし時計に頼りますか。

- (1)まったく頼らない (2)あまり頼らない (3)わりに頼る (4)たいへん頼る

4. ふだんあなたは、朝、目が覚めてから容易に起きることができますか。

- (1)まったく容易でない (2)あまり容易でない (3)わりに容易である (4)たいへん容易である

5. ふだん、起床後30分間の目覚めぐあいは、どの程度ですか。

- (1)まったく目覚めていない (2)あまり目覚めていない
(3)わりに目覚めている (4)たいへん目覚めている

6. ふだん、起床後30分間の食欲は、どの程度ですか。

- (1)まったく食欲がない (2)あまり食欲がない (3)わりに食欲がある (4)たいへん食欲がある

7. ふだん、起床後30分間のけだるさは、どの程度ですか。

- (1)たいへんけだるい (2)どちらかといえばけだるい
(3)どちらかといえばそう快である (4)たいへんそう快である

8. 次の日、まったく予定がないとすれば、あなたは寝る時刻をいつもに比べてどうしますか。

- (1)遅くすることはほとんどない(まったくない) (2)遅くしても1時間以内
(3)1～2時間遅くする (4)2時間以上遅くする

9. 何か運動しようと思いたちました。友人が、「それならば、週2回1時間ずつで、時間は午前7時から午前8時までが一番いい」と、助言してくれました。あなたの体調が最高と思われる生活リズムだけを考えると、それをどの程度やりぬけるとおもいますか。

- (1)完全に実行できるだろうと思う (2)わりに実行できるだろうと思う
(3)実行するのは難しいだろうと思う (4)実行するのは大変難しいだろうと思う

10. あなたは、夜、何時になると疲れを感じ、眠くなりますか。

- (1) 20:00～20:59 (2) 21:00～22:14 (3) 22:15～0:44
(4) 0:45～1:59 (5) 2:00～3:00

11. 精神的にたいへん疲れるうえ、2時間もかかるとわかっているテストを受けて、最高の成績をあげ

たいとします。1 日のスケジュールを本当に思い通りに組むことができ、あなたの体調が最高と思われる生活リズムだけを考えると、次のうちのどの時間帯を選びますか。

(1)8:00～10:00 (2)11:00～13:00 (3)15:00～17:00 (4)19:00～21:00

12. 午後 11 時に寝るとすれば、あなたは、そのときどの程度疲れていると思いますか。

(1)まったく疲れていないと思う。 (2)あまり疲れていないと思う
(3)わりに疲れていると思う (4)大変疲れていると思う

13. ある理由で寝るのがいつもより何時間か遅くなったが、翌朝は特定の時刻に起きる必要がない場合、あなたは次のどれに当てはまりますか。

(1)いつもの時刻に目覚め、それ以上眠らないだろう
(2)いつもの時刻に目覚めるが、その後うとうとするだろう
(3)いつもの時刻に目覚めるが、また眠るだろう
(4)いつもの時刻より遅くまで目覚めないだろう

14. ある夜、夜警のため午前 4 時から午前 6 時まで起きていなければならないが、次の日はまったく予定がないとします。あなたは次のどれにもっともよくあてはまりますか。

(1)夜警が終わるまで寝ないだろう (2)夜警前に仮眠をとり、夜警後に眠るだろう
(3)夜警前に十分眠り、夜警後に仮眠をとるだろう (4)夜警前にできる限り眠るだろう

15. きつい肉体作業を 2 時間しなければなりません。1 日のスケジュールを本当に思い通りに組むことができ、あなたの体調が最高と思われる生活リズムだけを考えると、次のうちのどの時間帯を選びますか。

(1)8:00～10:00 (2)11:00～13:00 (3)15:00～17:00 (4)19:00～21:00

16. きつい運動をしようと思いたちました。友人が、「それならば、週 2 回 1 時間ずつで、時間は午後 10 時から午後 11 時までが一番いい」と、助言してくれました。あなたの体調が最高と思われる生活リズムだけを考えると、それをどの程度やりぬけると思いますか。

(1)完全に実行できるだろうと思う (2)わりに実行できるだろうと思う
(3)実行するのは難しいだろうと思う (4)実行するのは大変難しいだろうと思う

17. 仕事をする時間帯をあなた自身で選ぶことができるとします。おもしろいうえ、できれば応じて報酬がある仕事を 5 時間連続して(休憩を含む)行うとき、どの時間帯に仕事を開始したいですか。

(1) 4:00～7:59 の間 (2) 8:00～8:59 の間 (3) 9:00～13:59 の間
(4) 14:00～16:59 の間 (5) 17:00～4:00 の間

18. 1 日のどの時間帯に体調が最高であると思いますか。1 つの時間帯だけを選んでください。

(1) 5:00～7:59 の間 (2) 8:00～9:59 の間 (3) 10:00～16:59 の間
(4) 17:00～21:59 の間 (5) 22:00～5:00 の間

19. 「朝型」か「夜型」のどちらかと尋ねられたら、あなたは次のうちどれにあてはまりますか。

(1) 明らかに「朝型」 (2) 「夜型」というよりむしろ「朝型」
(3) 「朝型」というよりむしろ「夜型」 (4) 明らかに「夜型」

設問 2. 以下の質問は、睡眠習慣についておたずねするものです。すべての項目につい

て該当する番号に○をつけてください。

過去 1 ヶ月間における、あなたの通常の睡眠の習慣についておたずねします。過去 1 ヶ月間について大部分の日の昼と夜を考えて、以下の質問項目にできる限り正確にお答えください。

1. 過去 1 ヶ月間において、通常何時ごろ寢床につきましたか？

_____ 時 _____ 分

2. 過去 1 ヶ月間において、寢床についてから眠るまでにどれくらい時間を要しましたか？

_____ 分

3. 過去 1 ヶ月間において、通常何時ごろ起床しましたか？

_____ 時 _____ 分

4. 過去 1 ヶ月間において、実際の睡眠時間は何時間くらいでしたか？

これは、あなたが寢床の中にいた時間とは異なる場合があるかもしれません。

_____ 時間 _____ 分

5. 過去 1 ヶ月間において、どれくらいの頻度で、以下の理由のために睡眠が困難でしたか？最もあてはまるものを 1 つ選んでください。

(a) 寢床についてから 30 分以内に眠ることができなかったから。

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. なし | 2. 1 週間に 1 回未満 |
| 3. 1 週間に 1-2 回 | 4. 1 週間に 3 回以上 |

(b) 夜間または早朝に目が覚めたから。

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. なし | 2. 1 週間に 1 回未満 |
| 3. 1 週間に 1-2 回 | 4. 1 週間に 3 回以上 |

(c) トイレに起きたから。

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. なし | 2. 1 週間に 1 回未満 |
| 3. 1 週間に 1-2 回 | 4. 1 週間に 3 回以上 |

(d) 息苦しかったから。

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. なし | 2. 1 週間に 1 回未満 |
| 3. 1 週間に 1-2 回 | 4. 1 週間に 3 回以上 |

(e) 咳きが出たり大きないびきをかいたから。

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. なし | 2. 1 週間に 1 回未満 |
| 3. 1 週間に 1-2 回 | 4. 1 週間に 3 回以上 |

(f) ひどく寒く感じたから。

- | | |
|-------|----------------|
| 1. なし | 2. 1 週間に 1 回未満 |
|-------|----------------|

3. 1 週間に 1-2 回

4. 1 週間に 3 回以上

(g) ひどく暑く感じたから。

1. なし

2. 1 週間に 1 回未満

3. 1 週間に 1-2 回

4. 1 週間に 3 回以上

(h) 悪い夢をみたから。

1. なし

2. 1 週間に 1 回未満

3. 1 週間に 1-2 回

4. 1 週間に 3 回以上

(i) 痛みがあったから。

1. なし

2. 1 週間に 1 回未満

3. 1 週間に 1-2 回

4. 1 週間に 3 回以上

(j) 上記以外の理由があれば次の空欄に記載してください。

6. 過去 1 ヶ月間において、ご自分の睡眠の質を全体として、どのように評価しますか？

1. 非常によい

2. かなりよい

3. かなり悪い

4. 非常に悪い

7. 過去 1 ヶ月間において、どのくらいの頻度で、眠るために薬を服用しましたか（医師から処方された薬あるいは薬屋で買った薬）？

1. なし

2. 1 週間に 1 回未満

3. 1 週間に 1-2 回

4. 1 週間に 3 回以上

8. 過去 1 ヶ月間において、どれくらいの頻度で、車の運転や食事中、その他の社会活動中に、眠くて起きていられなくなりましたか？

1. なし

2. 1 週間に 1 回未満

3. 1 週間に 1-2 回

4. 1 週間に 3 回以上

9. 過去 1 ヶ月間において、物事をやり遂げるために必要な意欲を持続するのに、どのくらい問題がありましたか？

1. 全く問題なし

2. ほんのわずかだけ問題があった

3. いくらか問題があった

4. 非常に大きな問題があった

生活習慣・食生活に関するアンケート調査

お名前：_____ 年齢：_____ ID：_____ 記入日：_____ 年 _____ 月 _____ 日

ご記入にあたってのお願い

- (1) 選択肢にたいして、あてはまる番号を○で囲んでください。
- (2) 「その他」にあてはまる場合は、その番号を○で囲み、() 内になるべく具体的に
ご記入下さい。
- (3) 質問によっては、○の数に制限のある質問や記入するものがありますので、ことわり
書きに注意してご記入下さい。
- (4) 同じような質問が繰り返されることがありますが、いずれも大切な質問ですのでご回
答ください。

様々な身体活動についてお伺いします

以下の質問は、あなたが普段の1週間にやっている様々な身体活動についておたずねするものです。普段、身体を動かしていると思う人もそうでない人も、以下の質問にお答え下さい。

I 仕事の身体活動

最初に、「仕事」の時間について考えて下さい。「仕事」とは、給料の有無にかかわらずあなたが
行っている仕事、ボランティア活動、アルバイト、学業、家事、介護、農作業、漁業、求職
活動などを含みます。(通勤、通学などのための時間は「II 移動の身体活動」で、余暇時間
に行う農作業は「III 余暇時間の身体活動」でおたずねしますので、ここでは含めないで下さい。)

※ 以下の質問文中、「強度の高い身体活動」、「中程度の強さの身体活動」とは以下の通りです。

強度の高い身体活動:身体にかなり負担がかかり、呼吸または心拍数が大幅に増加する活動。

問1 あなたは仕事中に、呼吸または心拍数が大幅に増加し、少なくとも10分間続くような
「**強度の高い身体活動**」(例：きつい肉体労働、重い荷物の運搬、畑を耕すなど)を行っていますか。

- 1) はい 2) いいえ (→問4へ)

問2 普段の1週間では、何日くらい仕事中に「**強度の高い身体活動**」を行っていますか。

1週間あたり 日

問3 その日は、何分くらい仕事中に「**強度の高い身体活動**」を行っていますか。

1日あたり 時間 分

問4 あなたは仕事中に、呼吸または心拍数が少し増加し、少なくとも10分間続くような
「**中程度の強さの身体活動**」(例：速歩き、軽い荷物の運搬など)を行っていますか。

- 1) はい 2) いいえ (→II 移動の身体活動へ)

問5 普段の1週間では、何日くらい仕事中に「**中程度の強さの身体活動**」を行っていますか。

1週間あたり 日

問6 その日は、何分くらい仕事中に「**中程度の強さの身体活動**」を行っていますか。

1日あたり 時間 分

Ⅱ 移動の身体活動

次に、**移動の身体活動**、すなわち、通勤、通学、買い物、子どもや高齢者の送り迎えなど、ある場所からある場所への「**移動**」についてお答え下さい。

【Ⅰ 仕事の身体活動】で答えた時間は除いてお答え下さい。

問7 あなたは「**移動**」のために、少なくとも10分間続けて、歩いたり自転車に乗ったりしていますか。

1) はい 2) いいえ (→Ⅲ 余暇時間の身体活動へ)

問8 普段の1週間では何日くらい、「**移動**」のために、少なくとも10分間続けて歩いたり自転車に乗ったりしていますか。

1週間あたり 日

問9 その日は何分くらい、「**移動**」のために歩いたり自転車に乗ったりしていますか。

1日あたり 時間 分

Ⅲ 余暇時間の身体活動

次に、**余暇時間の身体活動**（スポーツ、運動、余暇活動、体を動かす趣味など）についてお答え下さい。

【Ⅰ 仕事の身体活動】、【Ⅱ 移動の身体活動】で答えた時間は除いてお答え下さい。

問10 あなたは余暇時間に、呼吸または心拍数が大幅に増加し、少なくとも10分間続くような**強度の高い**スポーツ、運動、余暇活動（例：ランニング、サッカー、速く泳ぐなど）を行っていますか。

1) はい 2) いいえ (→問13へ)

問11 普段の1週間では、何日くらい**強度の高い**スポーツ、運動、余暇活動を行っていますか。

1週間あたり 日

問12 その日は何分くらい、**強度の高い**スポーツ、運動、余暇活動を行っていますか。

1日あたり 時間 分

問 1 3 あなたは余暇時間に、呼吸または心拍数が少し増加し、少なくとも 10 分間続くような
中程度の強さのスポーツ、運動、余暇活動（例：ウォーキング、サイクリング、
 ゆっくり泳ぐ、バレーボール、テニス、ゴルフ、ハイキング、余暇に行う農作業など）
 を行っていますか。

1) はい

2) いいえ（→IV 座位時間へ）

問 1 4 普段の1週間では、何日くらい中程度の強さのスポーツ、運動、余暇活動を行って
 いますか。

1 週間あたり 日

問 1 5 その日は何分くらい、中程度の強さのスポーツ、運動、余暇活動を行っていますか。

1 日あたり 時間 分

IV 座位時間

最後は、仕事中、家にいるとき、移動中、友達といるときなどで、座ったり、横になったり
 する時間（例：机に向かう、車・バス・電車で座る、読書、テレビを見る）についてお答え
 ください。ただし、睡眠時間は含めないで下さい。

問 1 6 普段の1日の中では、何分くらい座ったり、横になったりして過ごしていますか。

1 日あたり 時間 分

あまり身体を動かさない活動時間についてお伺いします

最近 1 週間（7 日間）の平日（就業日）・休日において、以下のような活動中に、通常、1 日合計してどのくらいの時間座ったり寝転んだりしていますか？それぞれの活動について 1 日の

合計時間をお答えください。座ったり寝転んだりしていた時間が日によって異なる場合には、1 日あたりの時間を平均してお答えください。活動自体をしていない場合、または活動中に座ったり寝転んだりしていない場合は、“0 分”とご記入ください。

※ 現在、仕事（フルタイム、パートタイム、アルバイトも含む）をしていない方は、週日

※（月-金曜日）を平日、週末（土・日曜日）および祭日を休日としてご記入ください。

	平日（就業日）	休日
1）移動中（通勤・通学、買い物、用足し、送り迎え、旅行など） ※「 <u>仕事中</u> 」の移動は除いてお答え下さい。	1 日合計 (時間 分)	1 日合計 (時間 分)
① 車やオートバイを運転する/同乗して座っている	1 日合計 (時間 分)	1 日合計 (時間 分)
② 電車やバスに乗って座っている	1 日合計 (時間 分)	1 日合計 (時間 分)
2）仕事中 (デスクワーク全般、座って会議をするなど)	1 日合計 (時間 分)	1 日合計 (時間 分)
3）テレビ、ビデオ、DVD を見る	1 日合計 (時間 分)	1 日合計 (時間 分)
4）（ <u>仕事以外</u> で）携帯電話、スマートフォン、パソコン、タブレット PC を使う（座って通話、e メール、ゲーム、ネットサーフィン、チャットをするなど） ※「 <u>移動中</u> 」及び「 <u>テレビ、ビデオ、DVD 鑑賞中</u> 」に座ってこれらを使った時間は除いてお答えください。	1 日合計 (時間 分)	1 日合計 (時間 分)
その他の余暇活動（座って本や新聞を読む、おしゃべり、音楽を聞くなど）	1 日合計 (時間 分)	1 日合計 (時間 分)

問 17 最近 1 週間（7 日間）で、何日間働きましたか（在宅勤務も含みます）。

※ 現在、仕事（フルタイム、パート、アルバイトも含む）をしていない方は、“0 日”と

※ ご記入ください。

日

食生活についてお伺いします

問 18 現在の家族構成についてお答えください

- | | |
|-----------------|------------------|
| ① 単身（本人お一人） | ② 夫婦のみ |
| ③ 親と未婚の子ども（核家族） | ④ 親と子ども夫婦（二世帯世帯） |

- ⑤ 親と子ども夫婦と孫（三世代世帯） ⑥ その他（

問19 あなたはふだん、何時に朝食、昼食、夕食をとっていますか
また間食（おやつなど）、夜食をとるかたは何時にとっていますか
午前か午後に○をして、何時ごろかご記入ください

（間食・夜食をとらないかたは空欄のままご提出ください）

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| ・ 朝食（午前・午後： 時 分） | ・ 間食（午前・午後： 時 分） |
| ・ 昼食（午前・午後： 時 分） | ・ 夜食（午前・午後： 時 分） |
| ・ 夕食（午前・午後： 時 分） | |

問20 あなたは食事時間が楽しいですか

- | | |
|-------------|-------------------|
| ① 当てはまる | ② どちらかといえば当てはまる |
| ③ どちらともいえない | ④ どちらかといえば当てはまらない |
| ⑤ 当てはまらない | |

問21 あなたは食事の時間が待ち遠しいですか

- | | |
|-------------|-------------------|
| ① 当てはまる | ② どちらかといえば当てはまる |
| ③ どちらともいえない | ④ どちらかといえば当てはまらない |
| ⑤ 当てはまらない | |

問22 あなたは食卓の雰囲気は明るいですか

- | | |
|-------------|-------------------|
| ① 当てはまる | ② どちらかといえば当てはまる |
| ③ どちらともいえない | ④ どちらかといえば当てはまらない |
| ⑤ 当てはまらない | |

問23 あなたは食生活（日々の食事）に満足していますか

- | | |
|--------------|---------------|
| ① とても満足している | ② まあまあ満足している |
| ③ あまり満足していない | ④ ぜんぜん満足していない |

問24 朝食、昼食、夕食は決まった時刻に食べていますか

- | | |
|------------------|--------------|
| ① ほとんど決まった時刻に食べる | ② あまり決まっていない |
| ③ よく分からない | |

問25 あなたは1週間にどれくらい朝食を食べていますか

- | | |
|---------------|---------------|
| ① ほとんど毎日食べる | ② 1週間に4～5日食べる |
| ③ 1週間に2～3日食べる | ④ ほとんど食べない |

問26 あなたはふだん欠食する（食事を抜く）ことがありますか

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ① 毎日1食以上欠食をする | ② 1週間に4～6食欠食をする |
| ③ 1週間に2～3回欠食をする | ④ ほとんど欠食をしない |

問27 あなたは自分の健康のために栄養バランスや食事について気をつけていますか

- | | |
|---------------|----------------|
| ① とても気をつけている | ② まあまあ気をつけている |
| ③ あまり気をつけていない | ④ ほとんど気をつけていない |

問28 あなたは朝食から夕食の間に間食（おやつ）を食べますか

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ① ほとんど毎日食べる | ② 1週間に4～5回間食をする |
| ③ 1週間に2～3回間食をする | ④ ほとんど食べない |

問29 あなたは夕食を食べてから寝るまでに夜食を食べますか

- | | |
|-------------|-----------------|
| ① ほとんど毎日食べる | ② 1週間に4～5回間食をする |
|-------------|-----------------|

- ③ 1週間に2～3回間食をする ④ ほとんど食べない

問30 1日の食事で主食（ごはん・パン・麺類）、主菜（肉・魚・卵・大豆製品など）、副菜（野菜）がそろうのは何回ですか

- ① 3回 ② 2回 ③ 1回 ④ 0回

問31 主食（ごはん・パン・麺類）、主菜（肉・魚・卵・大豆製品など）、副菜（野菜）を3つそろえて食べることが1日に2回以上あるのは週に何日ありますか

- ① ほとんど毎日 ② 1週間に4～5回
③ 1週間に2～3回 ④ ほとんどない

問32 1日の食事で副菜（野菜）がそろうのは何回ですか

- ① 3回 ② 2回 ③ 1回 ④ 0回

問33 副菜を1日に2回以上食べる日が週に何日ありますか

- ① ほとんど毎日 ② 1週間に4～5回
③ 1週間に2～3回 ④ ほとんどない

問34 油を多く使った料理（揚げ物や炒め物など）を1日に2回以上食べる日が週に何日ありますか

- ① ほとんど毎日 ② 1週間に4～5回
③ 1週間に2～3回 ④ ほとんどない

問35 あなたはふだん外食することがありますか

- ① 毎日2回以上外食をする ② 毎日1回以上2回未満外食をする
③ 1週間に2～6回外食をする ④ ほとんど外食をしない

問36 調理済み食品（市販の弁当屋惣菜など）を食べる頻度はどのくらいですか

- ① ほとんど毎日食べる ② 週に数回程度食べる
③ 月に数回程度食べる ④ ほとんど食べない

問37 あなたの食事を食べる早さは他の人と比べてどうですか

- ① 早い ② やや早い ③ 人並みである
④ やや遅い ⑤ 遅い ⑥ わからない

問38 あなたは健康を維持するために自分に適した1食の量とバランスがわかりますか

- ① よくわかる ② 少しわかる
③ どちらともいえない ④ あまりわからない
⑤ 全くわからない

問39 あなたの食生活でとりすぎていると思うものはありますか

（あてはまるものすべてに○をしてください）

- ① 全体量（カロリー）
② 糖分（菓子類・ジュース・砂糖を多く含むものなど）
③ 脂肪分（揚げ物料理・油っこい料理など）
④ 塩分（漬物や汁もの、塩辛い味付けもの）
⑤ その他（ ）
⑥ 特にない

問40 あなたは食生活が乱れそうなときに十分に対処できますか

- | | |
|------------|------------|
| ① とてもできる | ② まあまあできる |
| ③ すこしできる | ④ あまりできない |
| ⑤ ほとんどできない | ⑥ まったくできない |

問41 食品を購入する時に、栄養成分表示を参考にしていますか

- | | |
|---------------|---------------|
| ① 参考にすることが多い | ② ときどき参考にしている |
| ③ あまり参考にしていない | ④ 全く参考にしていない |

問42 外食の際に、栄養成分表示を参考にしていますか

- | | |
|---------------|---------------|
| ① 参考にすることが多い | ② ときどき参考にしている |
| ③ あまり参考にしていない | ④ 全く参考にしていない |

問43 コマ型の「食事バランスガイド」について知っていますか

(※ 付属の資料をぐらんになってお答えください)

- | | |
|----------------------|-------------------|
| ① 内容を知っている | ② 見たことはあるが内容は知らない |
| ③ 知らない(今、初めて見た場合も含む) | |

問44 「三色食品群」について知っていますか

(※ 付属の資料をぐらんになってお答えください)

- | | |
|----------------------|-------------------|
| ① 内容を知っている | ② 見たことはあるが内容は知らない |
| ③ 知らない(今、初めて見た場合も含む) | |

問45 「6つの基礎食品群」について知っていますか

(※ 付属の資料をぐらんになってお答えください)

- | | |
|----------------------|-------------------|
| ① 内容を知っている | ② 見たことはあるが内容は知らない |
| ③ 知らない(今、初めて見た場合も含む) | |

問46 あなたはふだん(平日)家族や友人と一緒に朝食をとっていますか

- | | |
|---------|-----------|
| ① 毎日 | ② 週4～6回 |
| ③ 週2～3回 | ④ ほとんどしない |

問47 あなたはふだん(平日)家族や友人と一緒に昼食をとっていますか

- | | |
|---------|-----------|
| ① 毎日 | ② 週4～6回 |
| ③ 週2～3回 | ④ ほとんどしない |

問48 あなたはふだん(平日)家族や友人と一緒に夕食をとっていますか

- | | |
|---------|-----------|
| ① 毎日 | ② 週4～6回 |
| ③ 週2～3回 | ④ ほとんどしない |

問49 あなたはふだん家族や友人と食事や料理、栄養のことを話しますか

- | | |
|--------------|--------------|
| ① いつも話をしている | ② ときどき話をしている |
| ③ あまり話をしていない | ④ 全く話をしていない |

問50 あなたはふだん料理をつくっていますか

- | | | |
|---------|---------|-----------|
| ① 毎食 | ② 1日2回 | ③ 1日1回 |
| ④ 週4～6回 | ⑤ 週2～3回 | ⑥ ほとんどしない |

問56 あなたの昼食について内容をおたずねします

- 1) 主に誰と食べますか? ①お一人 ②家族 ③同僚・友人 ④その他()
 2) 主にどなたが作るか、用意しますか? ①本人 ②家族 ③外食 ④その他()
 3) 昼食では次にあげる食品を週に何回ぐらい食べますか?

		ほとんど 毎日	2日に 1回	一週間に 1～2回	ほとんど 食べない
穀類	ごはん、パン、麺類などの主食	1	2	3	4
いも類	じゃがいも さつまいも 里いもなど	1	2	3	4
魚介類	生鮮、加工品を問わず すべての魚介類	1	2	3	4
肉類	生鮮、加工品を問わず すべての肉類	1	2	3	4
卵	鶏卵、うずらなどの卵 いくらなどの魚卵は含まない	1	2	3	4
牛乳・乳製品	コーヒーステイク、フルーツ牛乳は除く	1	2	3	4
大豆・大豆製品	豆類、納豆などの大豆を使った食品	1	2	3	4
緑黄色野菜	にんじん、ほうれん、かぼちゃ、 トマトなどの色の濃い野菜	1	2	3	4
その他の野菜	きゃべつ、玉ねぎ、大根などの 色のうすい野菜	1	2	3	4
果物	生鮮、缶詰を問わない トマトは含まず、緑黄色野菜とする	1	2	3	4
海草類	生、乾物を問わない	1	2	3	4
油脂類	油炒め、天ぷら、フライ、 パンに塗るバターやマーガリン	1	2	3	4

問57 あなたの夕食について内容をおたずねします

- 1) 主に誰と食べますか? ①お一人 ②家族 ③同僚・友人 ④その他()
 2) 主にどなたが作るか、用意しますか? ①本人 ②家族 ③外食 ④その他()
 3) 夕食では次にあげる食品を週に何回ぐらい食べますか?

		ほとんど 毎日	2日に 1回	一週間に 1～2回	ほとんど 食べない
穀類	ごはん、パン、麺類などの主食	1	2	3	4
いも類	じゃがいも さつまいも 里いもなど	1	2	3	4
魚介類	生鮮、加工品を問わず すべての魚介類	1	2	3	4
肉類	生鮮、加工品を問わず すべての肉類	1	2	3	4
卵	鶏卵、うずらなどの卵 いくらなどの魚卵は含まない	1	2	3	4
牛乳・乳製品	コーヒーステイク、フルーツ牛乳は除く	1	2	3	4
大豆・大豆製品	豆類、納豆などの大豆を使った食品	1	2	3	4
緑黄色野菜	にんじん、ほうれん、かぼちゃ、 トマトなどの色の濃い野菜	1	2	3	4
その他の野菜	きゃべつ、玉ねぎ、大根などの 色のうすい野菜	1	2	3	4
果物	生鮮、缶詰を問わない トマトは含まず、緑黄色野菜とする	1	2	3	4
海草類	生、乾物を問わない	1	2	3	4
油脂類	油炒め、天ぷら、フライ、 パンに塗るバターやマーガリン	1	2	3	4

問58 あなたは週に何日位お酒（清酒、焼酎、ビール、洋酒など）を飲みますか。

- 1) 毎日 2) 週5～6日 3) 週3～4日
 4) 週1～2日 5) 月に1～3日 6) やめた（1年以上やめている）
 7) ほとんど飲まない（飲めない）

問59 問58で1), 2), 3), 4), 5) と答えた方にお聞きします。

お酒を飲む日は1日あたり、どれくらいの量を飲みますか。

清酒に換算し、あてはまる番号を1つ選んで○印をつけて下さい。

- 1) 1合（180ml）未満
 2) 1合以上2合（360ml）未満
 3) 2合以上3合（540ml）未満
 4) 3合以上4合（720ml）未満
 5) 4合以上5合（900ml）未満
 6) 5合（900ml）以上

清酒1合（180ml）は、次の量にほぼ相当します。

- ビール・発泡酒中瓶1本（約500ml）
- 焼酎20度（135ml）
- 焼酎25度（110ml）
- 焼酎35度（80ml）
- チュウハイ7度（350ml）
- ウィスキーダブル1杯（60ml）
- ワイン2杯（240ml）

あなたの調理技術についてお伺いいたします

		本などを見ずに 作ることができる (料理名を見て 食材料、調味料、 作り方がわかる)	本など見ながら 作ることができる (作り方は分から ないが、食材料と 調味料はわかる)	作ること はできない	その料理を 知らない
問60	あなたは炊飯器を使用してご飯を炊くことができますか	1	2	3	4
問61	あなたは焼き飯（チャーハン）を作ることができますか	1	2	3	4
問62	あなたはカレーライスを作ることができますか	1	2	3	4
問63	あなたはちらし寿司を作ることができますか	1	2	3	4
問64	あなたは野菜と肉の炒め物を作ることができますか	1	2	3	4
問65	あなたはハンバーグを作ることができますか	1	2	3	4
問66	あなたは肉じゃがを作ることができますか	1	2	3	4
問67	あなたは焼き魚を作ることができますか	1	2	3	4
問68	あなたは煮魚を作ることができますか	1	2	3	4
問69	あなたは卵焼きを作ることができますか	1	2	3	4
問70	あなたはゆで卵を作ることができますか	1	2	3	4
問71	あなたは天ぷらを作ることができますか	1	2	3	4
問72	あなたは生野菜のサラダを作ることができますか	1	2	3	4
問73	あなたは野菜炒めを作ることができますか	1	2	3	4
問74	あなたはほうれん草のお浸しを作ることができますか	1	2	3	4
問75	あなたはきゅうりの酢の物を作ることができますか	1	2	3	4
問76	あなたはきんぴらごぼうを作ることができますか	1	2	3	4
問77	あなたは筑前煮を作ることができますか	1	2	3	4
問78	あなたはみそ汁を作ることができますか	1	2	3	4
問79	あなたは茶碗蒸しを作ることができますか	1	2	3	4
問80	あなたはシチュー（市販ルー）を作ることができますか	1	2	3	4

～以上で調査は終わります。ご協力ありがとうございます

メディカルチェック

氏名 _____ 年齢 _____ 歳 ID _____ 測定日 _____ 年 _____ 月 _____ 日

●以下の質問にお答えください。 注：書き切れない場合は下の空白にご記入ください。

1. 現在、何らかのご病気で通院されていますか。	はい	いいえ
“はい”の方→病名：（ ）		
2. ここ数日、胸の痛みや苦しさ、めまい、失神などの症状がありましたか。	はい	いいえ
3. 現在、運動を定期的に行っていますか。	はい	いいえ
“はい”の方→ 運動種目 と頻度		
4. これまでに心臓病（心筋梗塞、狭心症、心不全など）があると診断されたことがありますか。	はい	いいえ
“はい”の方→いつ頃のこと： 現在の状況は：		
5. これまでに高血圧症と診断されたことがありますか。	はい	いいえ
“はい”の方→いつ頃のこと： 現在の状況は：		
6. これまでに糖尿病と診断されたことがありますか。	はい	いいえ
“はい”の方→いつ頃のこと： 現在の状況は：		
7. これまでに高脂血症と診断されたことがありますか。	はい	いいえ
“はい”の方→いつ頃のこと： 現在の状況は：		
8. これまでに医師から以下の病気があるとされたことはありますか。		
がん	1)胃がん 2)大腸がん 3)肺がん 4)肝がん 5)乳がん 6)前立腺がん 7)その他のがん（ ）	
心臓や脳血管の病気	1)心筋梗塞 2)狭心症 3)脳卒中(脳出血・脳梗塞・くも膜下出血) 4)心不全 5)心房細動 6)高血圧 7)その他の心臓の病気	
その他の病気	1)痛風(高尿酸血症) 2)ぜんそく 3)慢性閉塞性肺疾患(COPD) 4)慢性気管支炎 5)慢性腎不全(腎透析を含む) 6)白内障 8)緑内障 9)胃ポリープ 10)大腸ポリープ 11)胃かいよう 12)十二指腸かいよう 13)慢性肝炎・肝硬変 14)胆石 15)尿管結石・腎結石 16)睡眠時無呼吸症候群(睡眠呼吸障害) 17)うつ病 18)骨粗しょう症 19)変形性膝関節症 20)変形性股関節症 21)変形性脊椎症 22)脊柱管狭窄症 23)関節リウマチ 24)認知症 25)腰の骨折 26)腕か足首の骨折 27)大腿骨(太ももの骨)の付け根の骨折 28)その他の病気（ ） ※骨折は交通事故・転落・労務上の事故を除く	

9.現在定期的に服用しているお薬・サプリメントはありますか。		はい	いいえ
“はい”の方→ お薬の種類・量・頻度： サプリメントのメーカー・種類・量・頻度：			
10.本日、測定前に服用されたお薬・サプリメントはありますか		はい	いいえ
“はい”の方→ お薬の種類・量： サプリメントのメーカー・種類・量：			
11.血縁関係の方で以下の病気を診断された方はいらっしゃいますか？ いらっしゃる場合それはどなたですか			
高血圧症	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
糖尿病	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
脂質異常症（高血圧症）	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
骨粗鬆症	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
狭心症・心筋梗塞	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
脳卒中	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
その他の心血管疾患：病名（ ）	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
がん：部位（ ）	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
肝臓病	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
胃・十二指腸潰瘍	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
貧血	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
整形外科疾患：病名（ ）	いない	父・母・祖父母・兄弟姉妹	
12.あなたは、これまでにたばこを吸ったことがありますか？ 1)現在吸っている 2)現在は吸っていないが吸ったことがある 3)まったく吸ったことがない 1),2)の方→あなたは通常、1日に何本のたばこを吸いますか、あるいは吸っていましたか？ （ ）本 1),2)の方→いつからたばこを吸っていますか。また、過去に吸っていた方はいつ辞められましたか？ （ ）歳から （ ）歳 または 現在			
13.女性の方のみに伺います。生理は順調ですか。 1)順調 2)不順 3)閉経（ ）歳 4)その他 1), 2)の方→最近生理の始まった日（ ）年 月 日）			