令和６年度日本フルハップ調査研究助成報告書

『日常生活の時間帯別血糖と食事・身体活動の量的関連に関する横断研究』

研究者：　　近畿大学医学部公衆衛生学教室　今野 弘規
共同研究者：大阪大学大学院医学系研究科公衆衛生学　石原 真穂
　　　　　　近畿大学医学部公衆衛生学教室　田中 麻理

研究要旨

【背景・目的】

糖尿病は世界規模で増加しており、日本もその例外ではない。我々は最近、全国協会けんぽのデータを用いて、糖尿病を含む重症化ハイリスク者は、健診受診から医療機関受療までの期間が短い群ほど、その後の全死亡および脳卒中、虚血性心疾患、心不全による入院リスクが有意に低いことを明らかにした。このように、職域においても糖尿病の予防対策や糖尿病を有する勤労者の就労支援の必要性は益々強まっている。現在、職域における法律に基づく健診項目である空腹時血糖やヘモグロビン A1c（HbA1c）のみでは、平均血糖の上昇に先んじて生じると言われる食後血糖値の上昇などの血糖変動を早期に捉えることは困難である。そこで、我々がこれまで積み重ねてきた血糖と循環器疾患発症や糖尿病のリスクに関する一般地域住民を対象とした疫学研究を基盤として、近年、臨床の現場でも糖尿病患者の血糖管理に用いられるようになって来た血糖変動モニタリング検査（FGM 検査）を地域の健診で実施し、併せて食事・身体活動量調査や血液や体成分分析に関する特別検査を行うことにより、勤労者を始めとする一般集団における日常の全日、並びに時間帯別にみた血糖値と食事・身体活動との量的関連を明らかにし、糖尿病の予防対策に資することを目的とした。

【方 法】

茨城県筑西市および秋田県井川町において計 271 人に調査を実施し、年齢、装着日数、血液検査値、身体計測値、血圧値、問診による生活習慣、食事運動調査票による食習慣・栄養摂取量・睡眠時間・座位時間・身体活動量、InBody770®による体成分分析の結果を男女別に調べた。次いで、糖尿病者および有効データが不足している者を除く 235 名（男性 81 名、女性 154 名）を対象として、FGM 装置によるモニタリングを実施した全期間の平均血糖区分、並びに血糖変動指標として用いた食後高血糖疑い、血糖値スパイク、血糖変動係数を男女別に三分位で群分けし、群別に、ヘモグロビン A1c（HbA1c）、平均血糖、血糖区分（180mg/dL 以上、70-180mg/dL、70mg/dL 未満）、1 日の血糖変動係数、インスリン抵抗性指標（HOMA-r）、インスリン分泌能指標（HOMA-β）、1,5AG、食習慣（朝食欠食、夕食後すぐに床に就く、満腹まで食べる、間食、早食い、炭水化物の重ね食べ）、栄養摂取量（総エネルギー量、

炭水化物、たんぱく質、脂質、および各エネルギー比率)、睡眠時間、座位時間、身体活動量（1日の総メッツ・時間)、体成分分析装置（InBody770®）による四肢筋肉量、SMI（skeletal muscle mass index)、体脂肪率の各平均値（標準偏差）または人数と割合（%）との関連を検討した。

【結 果】

装着日数は、7日以上装着出来た者が男性83%、女性88%、そのうちフル装着者は男性63%、女性66%であった。平均年齢は男性64.2歳、女性61.3歳で、60歳以上が男女それぞれ78%、67%を占めていた。

食後高血糖疑いは全ての耐糖能に関する指標と量･反応関係が認められ、変動係数、血糖値スパイクも多くの耐糖能に関する指標と同様の関係が認められた。食習慣では、男性における食後高血糖疑いと炭水化物を重ねて食べる習慣の間の正の関連傾向、女性における血糖値スパイクと夕食後すぐに床に就く、満腹まで食べる、早食いの習慣との間における正の関連傾向が認められた。栄養摂取量については、男女共通して食後高血糖疑いと総エネルギー摂取量、炭水化物摂取量との正の関連傾向が、女性では炭水化物エネルギー比率と正の関連傾向も認められた。身体活動に関するものとしては、座位時間 3 時間未満の割合と男女における食後高血糖疑い、女性における血糖値スパイクおよび変動係数との間に負の関連傾向が認められ、睡眠時間7時間未満の割合と男女における変動係数、女性における食後高血糖疑い、男性における血糖値スパイクとの間に負の関連傾向が認められた。体成分分析では、四肢筋肉量が男女における血糖値スパイクおよび変動係数と、SMI が男性における変動係数とそれぞれ負の関連傾向が認められ、体脂肪率は、男性では食後高血糖疑いおよび変動係数との間に正の関連傾向が認められた。

【結 論】

一般地域在住の40～74歳の男性81人、女性154人の非糖尿病者を対象とした血糖変動モニタリング検査（FGM検査）による全日の血糖変動指標（食後高血糖疑い、血糖値スパイク、血糖の変動係数）と身体所見および食事・身体活動の量的指標を含む生活習慣との関連を検討した結果、血糖変動は、一部の食習慣、総エネルギー摂取量や炭水化物摂取量、身体活動に関連する座位時間や睡眠時間、四肢筋肉量やSMIなど筋肉量に関する指標等と関連する可能性が示された。

背 景 と 目 的

糖尿病は世界規模で増加しており、日本もその例外ではない。我々が昨年度論文を公表した全国協会けんぽデータを用いた研究において、糖尿病を含む重症化ハイリスク者は、健診受診から医療機関受療までの期間が短い群ほど、その後の全死亡および脳卒中、虚血性心疾患、心不全による入院リスクが有意に低いことが明らかとなった（Dong JY, Imano H, et al. Atherosclerosis 2024)。このように、職域においても糖尿病の予防対策や糖尿病を有する勤労者の就労支援の必要性は益々強まっている。現在、労働安全衛生法あるいは高齢者の医療の確保に関する法律に基づく職場健診において、平均血糖の指標である空腹時血糖やヘモグロビンA1c（HbA1c）の測定が行われているが、それらの項目のみでは、健常な状態から糖尿病に至る進展の課程において平均血糖の上昇に先んじて生じるとされる食後高血糖などの血糖変動を早期に捉えることは困難である。我々はこれまで、本研究の基盤となる疫学研究として、脳梗塞発症の有意な危険因子としての糖尿病（Iso H, Imano H, et al. Diabetologia 2004)、急性心筋梗塞発症および脳卒中・脳梗塞・ラクナ梗塞発症の有意な予測指標としての非空腹時高血糖(Imano H, et al. Prev Med 2012、Imano H, et al. Circ J 2018)、インスリン分泌能指標と急性心筋梗塞発症リスクとの有意な負の関連（Imano H, et al. Circulation 2014(Abst))、HbA1c 正常域における血清 1,5AG（1,5-anhydroglucitol)（低値であるほど血糖値の短期的異常上昇が疑われる）と脳卒中発症リスクの負の関連（今野, 他. 日本疫学会学術総会 2013)、循環器疾患発症に対する糖尿病の寄与危険割合の増加傾向（Hayama-Terada M, Imano H, et al. Circ J 2016)、腹囲が大きく筋肉量が少ない群では有意に糖尿病の有病率が高いこと（Yasuoka M, Imano H, et al. J Diabetes 2020)、女性における要介護認知症発症の有意な危険因子としての糖尿病（Tanaka M, Imano H, et al. Environ Health Prev Med 2023）等を報告して来た。

FGM（Flash Glucose Monitoring）は、2017 年から保険適用となった糖尿病患者の管理目的のため、診療の現場で実際に使用されており、最大 2 週間の血糖変動が簡便に測定出来る装置である。しかしながら、保険適用にはインスリン治療等の条件があり、糖尿病患者の一部においてのみ活用されているのが現状であり、健常者における疫学研究は世界的にも極めて稀である。申請者らは、この FGM を用いた一般地域住民を対象とした疫学研究として、飲酒習慣が有る群における平均血糖は、飲酒習慣が無い群と比較して夕食時間帯では低く、逆に朝食・昼食時間帯では高いことを最近論文で公表した（Ishihara M, Imano H, et al. Environ Health Prev Med 2023)。

以上の研究成果を踏まえ、本研究では、勤務者・自営業者を含む一般集団における日常の全日、並びに時間帯別にみた血糖値と食事・身体活動との量的関連を明らかにし、糖尿病の予防対策に資することを目的とした。

方 法

対象は、我々の研究グループが 60 年以上に亘り脳卒中や虚血性心疾患を始めとする生活習慣病の予防対策と疫学調査とを継続している地域疫学研究 CIRCS（Circulatory Risk in Communities Study）における茨城農村地域（筑西市）、秋田農村地域（井川町）、大阪都市近郊地域（八尾市）の 3 地域在住の 40-74 歳男女かつ非糖尿病者である。初年度並びに 2 年目となる今回を通じて、茨城県筑西市および秋田県井川町において調査を実施出来た。なお、調査については個別にインフォームドコンセントを行い、同意取得者を対象に、計 271 人（男性 95 人、女性 176 人、国保以外男性約 1 割、女性約 3 割）に検査を実施し、年齢、装着日数、採血による糖尿病の指標に関する検査値（血糖値、HbA1c、インスリン指標〈抵抗性；HOMA-r、分泌能；HOMA-β〉、1,5AG)、身体計測による body mass index（BMI）・腹囲、血圧値（収縮期、拡張期)、問診による降圧剤服薬者・飲酒習慣・喫煙習慣・糖尿病家族歴、血液検査による血清脂質（総コレステロール値、LDL コレステロール値、HDL コレステロール値、トリグリセライド値）・肝機能（AST、ALT、γGTP）・食事運動調査票による食習慣（朝食欠食、就寝前夕食、満腹食べ、間食、早食い、主食を最後に食べる、炭水化物の重ね食べ)、栄養摂取量（総エネルギー、炭水化物、たんぱく質、脂質、各エネルギー比率)、睡眠時間、座位時間、1 日の総メッツ・時間、InBody770®による体成分分析（四肢筋肉量、skeletal muscle mass index〈SMI〉、体脂肪量、体脂肪率）といった特性の各平均値（標準偏差）または人数と頻度（%）を男女別に調べた。なお、栄養摂取量は、過去に吹田スタディーで、身体活動量は JPHC-NEXT Study で用いられ、検証された調査票の項目に基づいている。さらに、その中で HbA1c 欠損の者（4 名)、HbA1c が糖尿病域だった者（13 名)、糖尿病治療中の者（1 名)、その他、データの記録が 24 時間未満だった者などを除く 235 名（男性 81 名、女性 154 名）について、FGM 装置によるモニタリングを実施した全期間の平均血糖区分（110mg/dL 未満、110-126mg/dL 未満、126mg/dL 以上)、並びに血糖変動指標として用いた 1 日あたりの食後高血糖疑い（血糖上昇開始から 2 時間後の血糖が 140mg/dL 以上に上昇）出現回数、1 日あたりの血糖値スパイク（血糖上昇開始から 2 時間以内に血糖が 71mg/dL 以上上昇かつ 140mg/dL 以上に達する）出現回数、1 日の血糖の変動係数（標準偏差／平均血糖）について、それぞれ男女別に三分位で 3 群に群分けし、上述の各項目の平均値（標準偏差）または頻度（%）を男女別に調べた。

結 果

男女別にみた対象者の特性を表 1-1～1-5 および表 2 に示した。

表 1-1 について、装着日数は、有効データ 7 日以上装着出来た者が男性の 83%、女性の 88%を占め、フル装着者はそれぞれ 63%、66%であった。一方、有効データ 1 日未満の者が男性で 3%、女性で 5%存在した。平均年齢は男性 64.2 歳、女性 61.3 歳で、60 歳以上が男女それぞれ 78%、67%を占めていた。採血による血液検査での血糖値の平均値は、空腹時が男性 101mg/dL、女性 94mg/dL、非空腹時が男性 118mg/dL、女性 98mg/dL と男性の方が高かったが、HbA1c の平均値は男女ともに 5.8%であった。また、HbA1c 区分では、男女ともに 5.6-5.9%が最も多く、男性の 41%、女性の 48%を占めていた。インスリン抵抗性指標が基準範囲内だった者は男女とも 53%程度で、インスリン抵抗性有りが男性 18%、女性 10%、インスリン抵抗性疑いまで含めると男性の約 3 割、女性の約 2 割と、男性の頻度の方が高った。一方、インスリン分泌能指標が基準範囲内だった者は男性 64%、女性 59%で、分泌能低下者の割合は男性 16%、女性 6%と男性の頻度の方が高かった。1,5AG は 14mg/mL 未満の低下者が男女とも約 2 割存在していた。

表 1-2 について、BMI は、平均値が男性 24.4、女性 23.0 と男性で比較的高く、男性の 41%、女性の 22%が過体重・肥満の基準 25 以上であった。腹囲は、平均値が男性 87cm、女性 81cm で、特定健診の基準以上の者が、男性の 57%、女性の 16.5%を占めていた。収縮期血圧値、拡張期血圧値の平均値は男性が 127mmHg、77mmHg、女性が 122mmHg、72mmHg と、男性の方がいずれも 5mmHg ほど高かった。また、高血圧域の者が収縮期、拡張期の血圧値でそれぞれ男性の 20%、16%、同様に女性の 14%、4%と、頻度に差があった。降圧剤服薬治療者は、男性の 4 割近く、女性の 2 割程度を占めていた。喫煙習慣がある者は男性で 26%、女性で 8%であった。飲酒習慣を有する者は、男性の 68%、女性の 23%であった。糖尿病家族歴は、男性の 20%、女性の 33%に認められた。

血清脂質の平均値は、総コレステロールは男性 203mg/dL、女性 215mg/dL と、女性の方が 12mg/dL 高く、220mg/dL 以上の者が男性で 27%、女性で 44%を占めていた。一方、LDL コレステロールは、平均値が男性 120mg/dL、女性 125mg/dL で、140mg/dL 以上の者は男性 24%、女性 33%であった。HDL コレステロールは男性 62mg/dL、女性 69mg/dL で、ともに平均値が 60mg/dL 以上あり、40mg/dL 未満の者は男性 8%、女性 1%と低かった。トリグリセライドは、平均値が男性 127mg/dL、女性 90mg/dL と上記 3 脂質とは逆に男性の方が高く、150mg/dL 以上の者も男性 25%、女性 14%と男性の方が高かった。肝機能の検査値は、AST、ALT、γGTP いずれも男性の平均値の方が高く、基準を超える者の割合は、男性で約 3 割、女性では基準値が男性より低いγGTP が 20%であったが、それ以外は 10%前後であった。

表1-1. 男女別にみた対象者の特性１ ー 年齢、FGM装着日数、耐糖能に関する血液検査 ー

	男性		女性	
実施人数	*95*		*176*	
年齢, 歳	64.2	(9.6)	61.32	(11.1)
年齢, 人(%)				
40-49歳	*13*	(13.7)	*41*	(23.3)
50-59歳	*8*	(8.4)	*17*	(9.7)
60-69歳	*40*	(42.1)	*62*	(35.2)
70-74歳	*34*	(35.8)	*56*	(31.8)
FGM装着日数, 人(%)				
フル装着（15日目まで装着し、有効データ＊[1]13日）	*60*	(63.2)	*117*	(66.5)
9日目以上15日目未満（有効データ7－13日未満）	*19*	(20.0)	*37*	(21.0)
3日目以上９日目未満（有効データ1－7日未満）	*13*	(13.7)	*13*	(7.4)
3日目未満（有効データ１日未満）	*3*	(3.2)	*9*	(5.1)
空腹時血糖値, mg/dL(男性n=74, 女性n=113)	101.4	(14.4)	93.8	(10.7)
非空腹時血糖値, mg/dL(男性n=20, 女性n=63)	118.4	(37.7)	98.4	(14.4)
HbA1c, %	5.8	(0.4)	5.8	(0.3)
HbA1c ,人(%)				
ー5.5%	*29*	(30.5)	*44*	(25.0)
5.6ー5.9%	*39*	(41.1)	*85*	(48.3)
6.0ー6.4%	*23*	(24.2)	*38*	(21.6)
6.5%以上	*4*	(4.2)	*9*	(5.1)
インスリン抵抗性,人,%				
基準内(1.61未満)	*50*	(52.6)	*94*	(53.4)
軽度悪化（1.61以上2.5未満）	*12*	(12.6)	*21*	(11.9)
悪化（2.5以上）	*17*	(17.9)	*17*	(9.7)
測定不可（食後4時間未満）	*15*	(15.8)	*44*	(25.0)
判定不可（採血未実施）	*1*	(1.1)	*0*	(0.0)
インスリン分泌能,人,%				
基準内（40%以上）	*61*	(64.2)	*104*	(59.1)
軽度悪化（30%以上40%未満）	*3*	(3.2)	*18*	(10.2)
悪化（30%未満）	*15*	(15.8)	*10*	(5.7)
測定不可（食後4時間未満）	*15*	(15.8)	*44*	(25.0)
判定不可（採血未実施）	*1*	(1.1)	*0*	(0.0)
1,5AG＊[2] %				
基準内(14mg/ml以上)	*77*	(81.1)	*139*	(79.0)
低下（14mg/ml未満）	*17*	(17.9)	*37*	(21.0)
測定不可	*1*	(1.1)	*0*	(0.0)

表中の特性の数値は、平均値（標準偏差）または人数（頻度）を表わす. なお、人数は斜体字で示した.

＊1; 有効データ：装着初日と最終日を除き、24時間（96点分）の血糖値データがあれば有効データありとした。

＊2; 1,5AG:1,5-anhydroglucitol

表1-2. 男女別にみた対象者の特性2 ー 身体計測、血圧、喫煙、飲酒、糖尿病家族歴、血清脂質、肝機能 ー

	男性		女性	
BMI, kg/m^2	24.4	(3.6)	23.0	(4.0)
＜18.5	*2*	(2.1)	*16*	(9.1)
18.5-24.9	*54*	(56.8)	*121*	(68.8)
≥25	*39*	(41.1)	*39*	(22.2)
腹囲, cm	87.3	(9.3)	80.8	(10.8)
≥85(男性)、≥90(女性)	*54*	(56.8)	*29*	(16.5)
収縮期血圧値, mmHg	126.9	(15.5)	121.7	(17.3)
≥140	*19*	(20.0)	*25*	(14.2)
拡張期血圧値, mmHg	78.7	(11.0)	71.7	(10.3)
≥90	*15*	(15.8)	*7*	(4.0)
降圧剤服薬治療者, %(男性n=91,n=167)	*35*	(38.5)	*36*	(21.6)
喫煙習慣, 人(%)(男性n=91,女性n=167)				
現在喫煙	*24*	(26.4)	*13*	(7.8)
飲酒習慣, 人(%)(男性n=91,女性n=167)				
現在飲酒	*63*	(68.2)	*39*	(23.4)
糖尿病家族歴有り, 人(%)(男性n=91,女性n=167)	*18*	(19.8)	*55*	(32.9)
総コレステロール, mg/dL	203	(34.1)	215	(34.2)
≥220, 人(%)	*26*	(27.4)	*78*	(44.3)
LDLコレステロール, mg/dL	120	(33.3)	125	(31.9)
≥140, 人(%)	*23*	(24.2)	*58*	(33.0)
HDLコレステロール, mg/dL	62	(16.9)	69	(15.7)
<40, 人(%)	*87*	(91.6)	*174*	(98.9)
トリグリセライド, mg/dL	120	(57.8)	97	(50.4)
≥150, 人(%)	*24*	(25.3)	*24*	(13.6)
AST(GOT), IU/L	27	(10.8)	21	(5.9)
≥30, 人(%)	*27*	(28.4)	*15*	(8.5)
ALT(GPT), IU/L	28	(17.6)	18	(10.0)
≥30, 人(%)	*30*	(31.6)	*20*	(11.4)
γGTP, IU/L	48	(38.2)	25	(22.3)
≥51(男性)、≥31(女性), 人(%)	*30*	(31.6)	*35*	(19.9)

表中の特性の数値は、平均値（標準偏差）または人数（頻度）を表わす. なお、人数は斜体字で示した.

表 1-3 について、朝食欠食が男性 18%、女性 13%と男性の方がやや頻度が高かった。夕食後すぐに床に就く者は、男性 36%、女性 19%と、男性が女性の約 2 倍であった。満腹まで食べる習慣がある者は、男性 54%、女性 63%といずれも過半数を占めていた。間食の習慣がある者は、男性 19%、女性 51%で、女性が男性の約 3 倍であった。早食いは、男性 34%、女性 29%と、男女とも 3 人に 1 人程度存在した。主食を最後に食べる者は、男性 46%、女性 29%で男性に多かった。炭水化物の重ね食べは男性 42%、女性 20.5%で、男性が女性の 2 倍であった。1 日あたり栄養摂取量の平均について、総エネルギー量は男性 1279kcal、女性 1248kcal と、大差無かった。炭水化物量は、男性 200g、女性 188g とやや男性の方が多かったが、たんぱく質量は男性 49g、女性 50g、脂質量は男性 29g、女性 30g とほぼ差が無かった。 1 日あたりのエネルギー比率は、炭水化物は男性 62%、女性 60%、たんぱく質は男性 15%、女性 16%、脂質は男性 20%、女性 22%と、大きな差は無かった。睡眠時間は、7 時間未満が男性 42%、女性 52%と、女性の方がやや多かった。座位時間は、男女ともに 3～7 時間が過半数を占めており、座位 7 時間以上の者が男性 12%、女性 14%に存在した。1 日の身体活動量は、総メッツ・時間の平均で男女ともに 41 で同等であった。

表1-3. 男女別にみた対象者の特性3 ー 食習慣、栄養摂取量、身体活動関連（睡眠時間・座位時間・身体活動量）ー

	男性		女性	
朝食欠食習慣 (あり), 人(%)	*17*	(17.9)	*23*	(13.1)
夕食後すぐに床に就く習慣 (あり), 人(%)	*34*	(35.8)	*34*	(19.3)
満腹習慣 (あり), 人(%)	*51*	(53.7)	*111*	(63.1)
間食習慣 (あり), 人(%)	*18*	(19.0)	*90*	(51.1)
早食い習慣, 人(%)	*32*	(33.7)	*51*	(29.1)
主食を最後に食べる習慣 (あり), 人(%)	*44*	(46.3)	*51*	(29.0)
炭水化物を重ねて食べる習慣, 人(%)	*40*	(42.1)	*36*	(20.5)
総エネルギー量, kcal	1279	(324.3)	1248	(340.9)
炭水化物量, g	200	(60.4)	188	(64.1)
たんぱく質量, g	49	(13.4)	50	(13.7)
脂質量, g	29	(8.7)	30	(9.7)
炭水化物エネルギー比率, %	62	(7.3)	60	(7.6)
たんぱく質エネルギー比率, %	15	(2.8)	16	(2.7)
脂質エネルギー比率, %	20	(4.9)	22	(5.3)
睡眠時間 (女性1名欠損), 人(%)				
7時間未満	*40*	(42.1)	*91*	(52.0)
座位時間, 人(%)				
3時間未満	*35*	(36.8)	*52*	(29.7)
3～7時間未満	*49*	(51.6)	*99*	(56.6)
7時間以上	*11*	(11.6)	*24*	(13.7)
1日の身体活動量, Ex (メッツ・時間)	40.9	(6.3)	41.0	(5.8)

表中の特性の数値は、平均値（標準偏差）または人数（頻度）を表わす. なお、人数は斜体字で示した.

表 1-4 について、体成分分析装置（InBody770®）による筋肉量の指標の平均値は、四肢筋肉量が男性 22kg、女性 14.5kg、SMI が男性 7.7kg/m^2、女性 6.1kg/m^2 であった。また、脂肪量の指標の平均値

は、体脂肪量は、男性 17kg、女性 18kg、体脂肪率は男性 24%、女性 31%であった。

表1-4. 男女別にみた対象者の特性4 ー 体成分分析による四肢筋肉量、SMI、体脂肪量、体脂肪率 ー

	男性		女性	
四肢筋肉量, kg	21.9	(3.2)	14.5	(2.2)
SMI*1, kg/㎡	7.7	(0.7)	6.1	(0.7)
体脂肪量, kg	17.1	(7.2)	17.7	(7.5)
体脂肪率, %	24.0	(7.0)	31.1	(7.9)

表中の特性の数値は、平均値（標準偏差）を表わす.

*1; 四肢筋肉量を身長の2乗で除した値

次いで、表 2 に男女別の FGM 検査による平均血糖値、血糖変動範囲（TAR, TIR, TBR)、1 日あたりの食後高血糖疑い出現回数・血糖値スパイク出現回数・血糖の変動係数に関する結果を示した。平均血糖の平均値は、男性 112mg/dL、女性 108mg/dL であった。血糖変動範囲については、TIR（70～180mg/dL 未満）の割合が、男性で平均値 94%、中央値 96%、女性で平均値 96%、中央値 98%とほとんどを占め、TAR（180mg/dL 以上）の割合は、男性で平均値 3%、中央値 1%、女性で平均値 2%、中央値 1%程度であった。 1 日あたり食後高血糖疑い出現回数は、男性で平均値 1.0 回、中央値 0.9 回、女性で平均値 0.8 回、中央値 0.6 回で、1 日あたり血糖値スパイク出現回数は、男性で平均値 1.2 回、中央値 0.9 回、女性で平均値 0.9 回、中央値 0.8 回といずれも男性の方がやや多かった。また、1 日の血糖の変動係数も、男性で平均値 23.4%、中央値 22.0%、女性で平均値 21.2%、中央値 20.0%と男性の方がやや高かった。

表2 男女別にみたFGM検査による平均血糖、血糖変動範囲、食後高血糖疑い、血糖値スパイク、血糖の変動係数

	男性				
	平均値	標準偏差	中央値	25%値	75%値
男性					
平均血糖, mg/dL	111.9	(17.1)	109.1	101.8	119.5
TAR（180mg/dL以上）の割合, %	3.3	(5.5)	1.0	0.3	4.0
TIR（70－180mg/dL未満）の割合, %	93.8	(9.7)	96.2	92.3	98.6
TBR（70mg/dL未満）の割合, %	2.9	(8.7)	0.6	0.0	2.7
1日当たり食後高血糖疑い出現回数,回/日	1.0	(0.8)	0.9	0.4	1.5
1日当たり血糖値スパイク出現回数,回/日	1.2	(0.7)	0.9	0.6	1.8
1日の血糖の変動係数, %	23.4	(7.0)	22.0	19.3	25.2
女性					
平均血糖, mg/dL	108.4	(9.0)	107.9	102.5	113.8
TAR（180mg/dL以上）の割合, %	1.7	(2.4)	0.6	0.1	2.1
TIR（70－180mg/dL未満）の割合, %	96.3	(4.1)	97.8	94.7	99.0
TBR（70mg/dL未満）の割合, %	2.1	(3.1)	0.8	0.1	2.6
1日当たり食後高血糖疑い出現回数,回/日	0.8	(0.6)	0.6	0.2	1.2
1日当たり血糖値スパイク出現回数,回/日	0.9	(0.7)	0.8	0.3	1.2
1日の血糖の変動係数, %	21.2	(5.6)	20.0	17.8	23.5

TAR; time above range, TIR; time in range, TBR; time below range

表 3-1 に、男女別・平均血糖区分（110mg/dL 未満、110-126mg/dL 未満、126mg/dL 以上）別にみた耐糖能に関する指標、食習慣、栄養摂取量、身体活動に関する指標（睡眠時間、座位時間、1 日の総メッツ・時間)、体成分（筋肉量、SMI、体脂肪率）を示した。

男女ともに、平均血糖の平均値が高い群ほど、HbA1c、平均血糖、血糖 180mg/dL 以上の割合の平均値は高い傾向が認められ、逆に、血糖 70mg/dL 未満の割合の平均値、1,5AG が基準範囲内の者の割合は低い傾向が認められた。また、男性では、平均血糖の平均値が高い群ほどインスリン分泌能指標が基準範囲内の者の割合が少なく、女性ではインスリンの抵抗性指標が基準範囲内の者の割合が少なかった。さらに、平均血糖の平均値が 126mg/dL 以上の群で、男性は 1 日の変動係数の平均値が最も高く、女性はインスリン分泌能指標が基準範囲内の者の割合が最も高かった。

食習慣では、平均血糖の平均値が高い群ほど、男女とも主食を最後に摂る習慣がある者の割合が最も多く、男性では、夕食後すぐに床に就く習慣の者の割合、満腹まで食べる習慣の者の割合が少なく、女性では、朝食欠食の習慣がある者、間食の習慣がある者の割合が少なかった。また、平均血糖の平均値が最も高い群で、男女とも早食いの習慣がある者の割合が最も高く、男性では、朝食欠食、間食、炭水化物を重ねて食べる習慣がある者の割合が最も多く、女性では、満腹まで食べる習慣の者の割合が最も高く、炭水化物を重ねて食べる習慣がある者の割合が最も少なかった。

栄養摂取量については、平均血糖の平均値が高い群ほど、男女ともに、脂質量が多く、男性では、総エネルギー量および炭水化物量が多く、たんぱく質エネルギー比率が少なく、女性では、たんぱく質量が多い傾向が認められた。また、平均血糖の平均値が最も低い群で、男性では、たんぱく質、炭水化物エネルギー比率が最も少なく、脂質エネルギー比率が最も多く、女性では、総エネルギー量が最も少なかった。さらに、平均血糖の平均値が最も高い群で、女性では、たんぱく質エネルギー比率、脂質エネルギー比率が最も多く、炭水化物エネルギー比率が最も少なかった。

身体活動に関連するものでは、平均血糖の平均値が高い群ほど、男女ともに座位時間 3～7 時間未満の者の割合が多かった。男性では、座位時間 7 時間以上の者の割合が少なかった。また、平均血糖の平均値が最も高い群で、男性では、睡眠時間 7 時間未満の割合が最も少なく、1 日の身体活動量（総メッツ・時間）の平均値が最も低く、女性では、睡眠時間 7 時間未満の者の割合が最も高く、座位時間 3 時間未満の者の割合が最も少なく、1 日の身体活動量（総メッツ・時間）の平均値が最も低かった。さらに、平均血糖の平均値が最も低い群で、男性は座位時間 3 時間未満の者の割合が最も多く、女性では、座位時間 7 時間以上の者の割合が最も高かった。

四肢筋肉量および SMI は、男女とも平均血糖の平均値が最も高い群で最も高かった。また、体脂肪率は、男女とも平均血糖の平均値が最も高い群で最も高かった。

表3－1 男女別にみた平均血糖3分位区分別にみた対象者の特性

男性

平均血糖	110mg/dL未満		110 - 126未mg/dL未満		126mg/dL以上	
	43		*26*		*12*	
HbA1c, %	5.5	(0.3)	5.8	(0.3)	6.1	(0.2)
装着中平均血糖, mg/dL	100.8	(8.5)	117.3	(4.1)	139.9	(19.7)
180mg/dL以上の割合, %	0.8	(1.3)	3.1	(2.1)	12.5	(9.4)
70－180mg/dL未満の割合, %	94.3	(11.7)	96.0	(3.3)	87.4	(9.4)
70mg/dL未満の割合, %	4.9	(11.7)	0.8	(1.9)	0.1	(0.3)
1日の変動係数, %	22.5	(5.6)	22.5	(4.7)	28.3	(12.7)
インスリン抵抗性 基準範囲内 (1.61未満), 人(%)	*21*	(61.8)	*17*	(70.8)	*6*	(60.0)
インスリン分泌能 基準範囲内 (40%以上), 人(%)	*30*	(88.2)	*16*	(66.7)	*6*	(60.0)
1,5AG 基準範囲内 (14μｇ/ml以上), 人(%)	*40*	(93.0)	*21*	(80.8)	*7*	(58.3)
朝食欠食習慣, 人(%)	*7*	(16.3)	*3*	(11.5)	*4*	(33.3)
夕食後すぐに床に就く習慣, 人(%)	*15*	(34.9)	*9*	(34.6)	*4*	(33.3)
満腹習慣, 人(%)	*25*	(58.1)	*14*	(53.9)	*6*	(50.0)
間食習慣, 人(%)	*9*	(20.9)	*4*	(15.4)	*3*	(25.0)
主食最後, 人(%)	*18*	(41.9)	*11*	(42.3)	*6*	(50.0)
早食い習慣(女性1名欠損), 人(%)	*16*	(37.2)	*5*	(19.2)	*7*	(58.3)
炭水化物を重ねて食べる習慣, 人(%)	*16*	(37.2)	*9*	(34.6)	*8*	(66.7)
総エネルギー量, kcal	1207.3	(310.9)	1325.7	(256.0)	1336.6	(425.1)
炭水化物量, g	186.5	(59.7)	210.4	(46.0)	215.8	(77.8)
たんぱく質量, g	47.0	(13.1)	50.7	(12.5)	47.1	(13.2)
脂質量, g	21.0	(5.5)	28.5	(7.9)	28.7	(10.0)
炭水化物エネルギー比率, %	61.2	(8.3)	63.5	(6.2)	63.8	(6.9)
たんぱく質エネルギー比率, %	15.8	(3.2)	15.3	(2.4)	14.5	(2.5)
脂質エネルギー比率, %	21.0	(5.5)	19.3	(4.0)	19.7	(4.9)
睡眠時間 (女性1名欠損), 人(%)						
7時間未満	*17*	(39.5)	*14*	(53.9)	*3*	(25.0)
座位時間, 人(%)						
3時間未満	*16*	(37.2)	*8*	(30.8)	*4*	(33.3)
3～7時間未満	*22*	(51.2)	*15*	(57.7)	*7*	(58.3)
7時間以上	*5*	(11.6)	*3*	(11.5)	*1*	(8.3)
1日の総メッツ・時間, Ex (メッツ・時間)	41.3	(7.2)	41.6	(6.1)	39.6	(5.1)
四肢筋肉量, kg	21.8	(3.4)	21.0	(3.2)	22.6	(2.8)
SMI（四肢筋肉量を身長の2乗で除したもの）, kg/㎡	7.7	(0.7)	7.5	(0.8)	7.9	(0.6)
体脂肪率, %	24.2	(6.7)	23.5	(7.4)	24.5	(6.5)

表3－1 男女別にみた平均血糖3分位区分別にみた対象者の特性 （続き）

女性

平均血糖	110mg/dL未満		110 - 126未mg/dL未満		126mg/dL以上	
	95		52		7	
HbA1c, %	5.6	(0.2)	5.8	(0.3)	6.1	(0.3)
装着中平均血糖, mg/dL	102.8	(5.2)	115.4	(3.9)	129.2	(2.9)
180mg/dL以上の割合, %	0.9	(1.7)	2.5	(2.6)	6.3	(2.6)
70－180mg/dL未満の割合, %	96.2	(4.5)	96.7	(3.2)	93.6	(2.6)
70mg/dL未満の割合, %	2.9	(3.6)	0.8	(1.2)	0.1	(0.1)
1日の変動係数, %	20.7	(6.1)	22.0	(4.8)	21.8	(2.0)
インスリン抵抗性 基準範囲内 (1.61未満), 人(%)	*58*	(81.7)	*28*	(75.7)	*3*	(42.9)
インスリン分泌能 基準範囲内 (40％以上), 人(%)	*58*	(81.7)	*24*	(64.9)	*6*	(85.7)
1,5AG 基準範囲内 (14μｇ/ml以上), 人(%)	*79*	(83.2)	*40*	(77.0)	*5*	(71.4)
朝食欠食習慣, 人(%)	*16*	(16.8)	*5*	(9.6)	*0*	(0.0)
夕食後すぐに床に就く習慣, 人(%)	*16*	(16.8)	*9*	(17.3)	*3*	(42.9)
満腹習慣, 人(%)	*58*	(61.1)	*30*	(57.7)	*6*	(85.7)
間食習慣, 人(%)	*49*	(51.6)	*26*	(50.0)	*2*	(28.6)
主食最後, 人(%)	*30*	(31.6)	*17*	(32.7)	*3*	(42.9)
早食い習慣(女性1名欠損), 人(%)	*26*	(27.7)	*10*	(19.2)	*4*	(57.1)
炭水化物を重ねて食べる習慣, 人(%)	*19*	(20.0)	*11*	(21.2)	*1*	(14.3)
総エネルギー量, kcal	1182.7	(308.9)	1334.3	(397.7)	1213.7	(226.0)
炭水化物量, g	176.6	(53.6)	207.6	(82.7)	173.1	(42.3)
たんぱく質量, g	48.0	(12.8)	52.0	(14.2)	54.2	(13.5)
脂質量, g	29.4	(9.2)	30.7	(10.5)	31.7	(8.4)
炭水化物エネルギー比率, %	59.4	(7.6)	61.6	(7.7)	56.8	(8.2)
たんぱく質エネルギー比率, %	16.4	(2.6)	15.9	(2.8)	18.0	(3.3)
脂質エネルギー比率, %	22.5	(5.4)	21.1	(5.4)	23.7	(5.1)
睡眠時間 (女性1名欠損), 人(%)						
7時間未満	*52*	(55.3)	*26*	(50.0)	*4*	(57.1)
座位時間, 人(%)						
3時間未満	*29*	(30.9)	*18*	(34.6)	*1*	(14.3)
3～7時間未満	*50*	(53.2)	*29*	(55.8)	*5*	(71.4)
7時間以上	*15*	(16.0)	*5*	(9.6)	*1*	(14.3)
1日の総メッツ・時間, Ex (メッツ・時間)	40.5	(5.5)	41.8	(5.5)	39.2	(4.0)
四肢筋肉量, kg	14.4	(2.0)	14.0	(2.0)	14.9	(1.4)
SMI（四肢筋肉量を身長の2乗で除したもの）, kg/㎡	6.0	(0.6)	6.0	(0.6)	6.5	(0.4)
体脂肪率, %	30.9	(7.6)	30.2	(8.6)	36.2	(5.4)

表 3-2 に、男女別・1 日あたり食後高血糖疑い出現回数 3 分位による 3 群別にみた耐糖能に関する指標、食習慣、栄養摂取量、身体活動に関する指標（睡眠時間、座位時間、1 日の総メッツ・時間)、体成分（筋肉量、SMI、体脂肪率）を示した。

男女ともに、HbA1c、平均血糖、血糖 180mg/dL 以上の割合、1 日の変動係数の平均値は、食後高血糖疑い出現回数が多い群ほど高い傾向が認められた。逆に、男女ともに、血糖 70mg/dL 未満の割合、インスリンの抵抗性指標および分泌能指標、1,5AG が基準範囲内の者の割合は、食後高血糖疑い出現回数が多い群ほど低い傾向が認められた。

食習慣では、男性において、食後高血糖疑い出現回数が多い群ほど、炭水化物を重ねて食べる習慣がある者の割合が多かった。また、女性では食後高血糖疑い出現回数が最も少ない群で、早食いの習慣がある者の割合が最も少なかった。一方、女性では、食後高血糖疑い出現回数が多い群ほど朝食欠食の習慣がある者の割合が少なく、男性では、食後高血糖疑い出現回数が最も多い群で満腹まで食べる習慣、主食を最後に摂る習慣がある者の割合が最も多かった。

栄養摂取量については、男女ともに、食後高血糖疑い出現回数が多い群ほど、総エネルギー量および炭水化物量が多く、女性では、たんぱく質量および炭水化物エネルギー比率についても同様の傾向が認められた。

身体活動に関連するものでは、食後高血糖疑い出現回数が多い群ほど、男女とも睡眠時間 7 時間未満、座位時間 3 時間未満の者の割合が少なかった。1 日の身体活動量（総メッツ・時間）の平均値は、男性において、食後高血糖疑い出現回数が最も少ない群で最も高い傾向があった。

四肢筋肉量および SMI は、女性では、食後高血糖疑い出現回数が少ない群ほど高かったが、男性では、それが最も多い群で最も高かった。体脂肪率は、男性では食後高血糖疑い出現回数が多い群ほど高く、女性では食後高血糖疑い出現回数が最も少ない群で最も低かった。

表3－２ 男女別にみた１日あたり食後高血糖疑い出現回数三分位区分別にみた対象者の特性

男性

１日あたり食後高血糖疑い出現回数	第１三分位		第２三分位		第３三分位	
人数	*30*		*24*		*27*	
HbA1c, %	5.5	(0.2)	5.7	(0.3)	6.0	(0.3)
装着中平均血糖, mg/dL	99.0	(9.6)	113.3	(19.1)	124.8	(10.5)
180mg/dL以上の割合, %	0.3	(0.5)	2.7	(6.2)	7.1	(5.8)
70－180mg/dL未満の割合, %	94.0	(13.9)	96.0	(6.3)	91.8	(5.9)
70mg/dL未満の割合, %	5.7	(13.9)	1.3	(1.9)	1.0	(2.1)
1日の変動係数, %	20.9	(5.4)	23.8	(9.4)	25.7	(5.5)
インスリン抵抗性 基準範囲内 (1.61未満), 人(%)	*18*	(81.8)	*13*	(56.5)	*13*	(56.5)
インスリン分泌能 基準範囲内 (40%以上), 人(%)	*20*	(90.9)	*17*	(73.9)	*15*	(65.2)
1,5AG 基準範囲内 (14μｇ/ml以上), 人(%)	*28*	(93.3)	*21*	(87.5)	*19*	(70.4)
朝食欠食習慣（あり）, 人(%)	*6*	(20.0)	*3*	(12.5)	*5*	(18.5)
夕食後すぐに床に就く習慣（あり）, 人(%)	*10*	(33.3)	*9*	(37.5)	*9*	(33.3)
満腹習慣（あり）, 人(%)	*17*	(56.7)	*12*	(50.0)	*16*	(59.3)
間食習慣（あり）, 人(%)	*7*	(23.3)	*3*	(12.5)	*6*	(22.2)
主食最後（あり）, 人(%)	*13*	(43.3)	*8*	(33.3)	*14*	(51.9)
早食い習慣（あり）, 人(%)	*11*	(36.7)	*7*	(29.2)	*10*	(37.0)
炭水化物を重ねて食べる習慣（あり）, 人(%)	*11*	(36.7)	*10*	(41.2)	*12*	(44.4)
総エネルギー量, kcal	1169.1	(307.5)	1290.1	(231.9)	1347.7	(368.5)
炭水化物量, g	182.0	(51.8)	197.6	(51.8)	217.7	(69.3)
たんぱく質量, g	44.8	(13.8)	51.5	(9.5)	49.0	(13.9)
脂質量, g	26.5	(9.0)	29.9	(7.0)	28.3	(9.4)
炭水化物エネルギー比率, %	62.2	(6.8)	60.6	(8.7)	64.1	(6.9)
たんぱく質エネルギー比率, %	15.4	(2.7)	16.3	(3.3)	14.7	(2.6)
脂質エネルギー比率, %	20.5	(4.7)	21.2	(5.5)	19.2	(4.8)
睡眠時間 (女性1名欠損), 人(%)						
7時間未満	*15*	(50.0)	*9*	(37.5)	*10*	(37.0)
座位時間, 人(%)						
3時間未満	*13*	(43.3)	*8*	(33.3)	*7*	(25.9)
3～7時間未満	*14*	(46.7)	*13*	(54.1)	*17*	(63.0)
7時間以上	*3*	(10.0)	*3*	(11.1)	*3*	(11.1)
1日の総メッツ・時間, Ex (メッツ・時間)	41.6	(7.6)	40.8	(6.4)	41.0	(5.5)
四肢筋肉量, kg	21.6	(3.4)	21.6	(3.5)	21.9	(3.2)
SMI（四肢筋肉量を身長の2乗で除したもの）, kg	7.6	(0.7)	7.6	(0.8)	7.8	(0.7)
体脂肪率, %	23.2	(5.8)	23.9	(7.2)	24.9	(7.6)

第１三分位：0-0.538 回/日未満

第２三分位：0.538-1.167 回/日未満

第３三分位：1.167 回/日以上

表3－２ 男女別にみた１日あたり食後高血糖疑い出現回数三分位区分別にみた対象者の特性 （続き）

女性

１日あたり食後高血糖疑い出現回数	第１三分位		第２三分位		第３三分位	
人数	*48*		*51*		*55*	
HbA1c, %	5.6	(0.2)	5.7	(0.2)	5.9	(0.3)
装着中平均血糖, mg/dL	100.9	(5.7)	106.6	(5.3)	116.3	(7.4)
180mg/dL以上の割合, %	0.1	(0.2)	0.8	(0.9)	3.8	(3.0)
70－180mg/dL未満の割合, %	96.9	(3.7)	97.5	(2.7)	94.6	(4.9)
70mg/dL未満の割合, %	2.9	(3.7)	1.7	(2.3)	1.6	(3.0)
1日の変動係数, %	17.8	(3.2)	20.4	(3.9)	24.8	(6.4)
インスリン抵抗性 基準範囲内 (1.61未満), 人(%)	*30*	(81.1)	*31*	(77.5)	*28*	(73.7)
インスリン分泌能 基準範囲内 (40%以上), 人(%)	*30*	(81.1)	*32*	(80.0)	*26*	(68.4)
1,5AG 基準範囲内 (14μｇ/ml以上), 人(%)	*41*	(85.4)	*41*	(80.4)	*42*	(76.4)
朝食欠食習慣, 人(%)	*8*	(16.7)	*7*	(13.7)	*6*	(10.9)
夕食後すぐに床に就く習慣, 人(%)	*9*	(18.8)	*7*	(13.7)	*12*	(21.8)
満腹習慣, 人(%)	*27*	(56.3)	*34*	(66.7)	*33*	(60.0)
間食習慣, 人(%)	*29*	(60.4)	*22*	(43.1)	*26*	(47.3)
主食最後, 人(%)	*15*	(31.3)	*15*	(29.4)	*20*	(36.4)
早食い習慣(女性1名欠損), 人(%)	*10*	(21.3)	*15*	(29.4)	*15*	(27.3)
炭水化物を重ねて食べる習慣, 人(%)	*10*	(20.8)	*13*	(25.5)	*8*	(14.6)
総エネルギー量, kcal	1199.1	(291.9)	1203.5	(304.4)	1296.3	(411.9)
炭水化物量, g	178.6	(52.4)	179.9	(53.2)	200.8	(83.4)
たんぱく質量, g	47.9	(12.1)	49.8	(13.2)	51.1	(14.7)
脂質量, g	30.3	(8.7)	29.7	(9.2)	29.8	(10.8)
炭水化物エネルギー比率, %	59.3	(6.6)	59.3	(8.3)	61.4	(8.1)
たんぱく質エネルギー比率, %	16.2	(2.5)	16.8	(2.7)	16.0	(2.9)
脂質エネルギー比率, %	22.9	(4.6)	22.5	(5.7)	21.1	(5.7)
睡眠時間 (女性1名欠損), 人(%)						
7時間未満	*28*	(58.3)	*29*	(56.9)	*25*	(46.3)
座位時間, 人(%)						
3時間未満	*18*	(37.5)	*15*	(29.4)	*15*	(27.8)
3～7時間未満	*24*	(50.0)	*25*	(49.0)	*35*	(64.8)
7時間以上	*6*	(12.5)	*11*	(21.6)	*4*	(7.4)
1日の総メッツ・時間, Ex (メッツ・時間)	40.8	(5.4)	40.3	(5.5)	41.3	(5.6)
四肢筋肉量, kg	14.7	(2.3)	14.2	(1.7)	14.1	(2.0)
SMI（四肢筋肉量を身長の2乗で除したもの）, kg/	6.1	(0.7)	6.0	(0.5)	6.0	(0.6)
体脂肪率, %	29.6	(7.5)	31.7	(7.7)	31.4	(8.5)

第１三分位：0-0.308 回/日未満

第２三分位：0.308-1.000 回/日未満

第３三分位：1.000 回/日以上

表3-3に、男女別・1日あたり血糖値スパイク出現回数3分位による3群別にみた耐糖能に関する指標、食習慣、栄養摂取量、身体活動に関する指標（睡眠時間、座位時間、1日の総メッツ・時間）、体成分（筋肉量、SMI、体脂肪率）を示した。

男女ともに、HbA1c、平均血糖、血糖180mg/dL以上の割合、1日の変動係数の平均値は、血糖値スパイク出現回数が多い群ほど高い傾向が認められ、血糖70mg/dL未満の割合は低かった。逆に、男性では、インスリンの抵抗性指標および分泌能指標、1,5AGが基準範囲内の者の割合は、血糖値スパイク出現回数が多い群ほど低い傾向が認められ、女性では、血糖値スパイク出現回数が最も多い群でインスリン分泌能指標、1,5AGが基準範囲内の者の割合が最も少なかった。

食習慣では、女性において、血糖値スパイク出現回数が多い群ほど、満腹まで食べる習慣、早食いの習慣がある者の割合が多かった。また、男女ともに血糖値スパイク出現回数が最も多い群で主食を最後に食べる習慣の者が最も多く、男性では夕食後すぐに床に就く習慣の者が最も多く血糖値スパイク出現回数が最も少ない群で炭水化物を重ねて食べる習慣の者が最も少なかった。一方、男性では、血糖値スパイク出現回数が多い群ほど朝食欠食の習慣がある者の割合が少なく、血糖値スパイク出現回数が最も多い群で間食の習慣が有る者、早食いの習慣がある者の割合が最も少なかった。女性では、血糖値スパイク出現回数が最も多い群で朝食欠食の習慣がある者、炭水化物を重ねて食べる習慣がある者の割合が最も少なかった。

栄養摂取量については、女性では血糖値スパイク出現回数が多い群ほど、炭水化物エネルギー比率が高く、脂質エネルギー比率が低かった。また、女性で血糖値スパイク出現回数が多い群ほど脂質エネルギー比率が少なかった。さらに、男性では血糖値スパイク出現回数が最も多い群で総エネルギー量および炭水化物量が最も多く、たんぱく質エネルギー比率、脂質エネルギー比率が最も少なかった。一方、血糖値スパイク出現回数が最も少ない群で、男性はたんぱく質量が最も少なく、女性では総エネルギー量、炭水化物、たんぱく質、脂質量、たんぱく質エネルギー比率が最も多かった。

身体活動に関連するものでは、血糖値スパイク出現回数が多い群ほど、男性では睡眠時間7時間未満の者が少なく、1日の身体活動量（総メッツ・時間）の平均値が低く、女性では、座位時間3時間未満の者の割合が少なく、3～7時間未満の者の割合が多かった。また、血糖値スパイク出現回数が最も多い群では、男性は座位時間3時間未満の者の割合が最も少なく、女性では睡眠時間7時間未満の者の割合が最も少なかった。

四肢筋肉量の平均値は、男性は血糖値スパイク出現回数が多い群ほど低く、女性は血糖値スパイク出現回数が最も低い群で最も高かった。一方、SMIの平均値は、女性では血糖値スパイク出現回数が最も少ない群で最も高かった。体脂肪率は、男性では血糖値スパイク出現回数が多い群ほど高く、逆に女性では低かった。

表3－３ 男女別にみた１日あたり血糖値スパイク出現回数三分位区分別にみた対象者の特性

男性

１日あたり血糖値スパイク出現回数	第１三分位		第２三分位		第３三分位	
	24		*30*		*27*	
HbA1c, %	5.6	(0.2)	5.6	(0.4)	5.9	(0.3)
装着中平均血糖, mg/dL	103.0	(13.2)	110.8	(19.1)	121.0	(13.2)
180mg/dL以上の割合, %	0.2	(0.3)	2.4	(5.7)	7.0	(5.8)
70－180mg/dL未満の割合, %	94.1	(15.6)	95.8	(5.7)	91.4	(5.6)
70mg/dL未満の割合, %	5.7	(15.6)	1.8	(2.6)	1.5	(2.3)
1日の変動係数, %	19.7	(6.2)	23.0	(8.0)	27.0	(4.7)
インスリン抵抗性 基準範囲内 (1.61未満), 人(%)	*15*	(75.0)	*16*	(64.0)	*13*	(56.5)
インスリン分泌能 基準範囲内 (40%以上), 人(%)	*19*	(95.0)	*18*	(72.0)	*15*	(65.2)
1,5AG 基準範囲内 (14μｇ/ml以上), 人(%)	*22*	(91.7)	*25*	(83.3)	*21*	(77.8)
朝食欠食習慣, 人(%)	*7*	(29.2)	*4*	(13.3)	*3*	(11.1)
夕食後すぐに床に就く習慣, 人(%)	*8*	(33.3)	*9*	(30.0)	*11*	(40.7)
満腹習慣, 人(%)	*13*	(54.2)	*17*	(56.7)	*15*	(55.6)
間食習慣, 人(%)	*5*	(20.8)	*6*	(37.5)	*5*	(18.5)
主食最後, 人(%)	*10*	(41.7)	*12*	(40.0)	*13*	(48.2)
早食い習慣, 人(%)	*9*	(37.5)	*11*	(36.7)	*8*	(29.6)
炭水化物を重ねて食べる習慣, 人(%)	*7*	(29.2)	*14*	(46.7)	*12*	(44.4)
総エネルギー量, kcal	1232.6	(293.5)	1217.3	(282.8)	1345.2	(362.5)
炭水化物量, g	192.9	(55.9)	183.8	(51.9)	219.9	(65.9)
たんぱく質量, g	47.1	(12.7)	48.6	(12.9)	48.6	(13.4)
脂質量, g	27.8	(8.5)	29.2	(9.0)	27.2	(8.4)
炭水化物エネルギー比率, %	62.1	(8.3)	60.1	(8.1)	65.1	(5.0)
たんぱく質エネルギー比率, %	15.4	(2.9)	16.2	(3.4)	14.6	(1.9)
脂質エネルギー比率, %	20.5	(5.4)	21.7	(5.3)	18.4	(3.6)
睡眠時間 (女性1名欠損), 人(%)						
7時間未満	*14*	(58.3)	*12*	(40.0)	*8*	(29.6)
座位時間, 人(%)						
3時間未満	*8*	(33.3)	*13*	(43.3)	*7*	(25.9)
3～7時間未満	*14*	(58.3)	*13*	(43.3)	*17*	(63.0)
7時間以上	*2*	(8.3)	*4*	(13.3)	*3*	(11.1)
1日の総メッツ・時間, Ex (メッツ・時間)	41.5	(7.1)	41.2	(6.6)	40.8	(6.2)
四肢筋肉量, kg	22.0	(3.1)	21.8	(3.3)	21.2	(3.4)
SMI（四肢筋肉量を身長の2乗で除したもの）, kg/㎡	7.6	(0.6)	7.8	(0.7)	7.6	(0.8)
体脂肪率, %	23.0	(5.3)	23.4	(6.7)	25.5	(8.0)

第１三分位：0-0.692 回/日未満

第２三分位：0.692-1.538 回/日未満

第３三分位：1.538 回/日以上

表3－３ 男女別にみた１日あたり血糖値スパイク出現回数三分位区分別にみた対象者の特性 （続き）

女性

１日あたり血糖値スパイク出現回数	第１三分位		第２三分位		第３三分位	
	51		*51*		*52*	
HbA1c, %	5.7	(0.2)	5.7	(0.3)	5.9	(0.3)
装着中平均血糖, mg/dL	103.8	(6.8)	106.9	(7.9)	113.9	(8.6)
180mg/dL以上の割合, %	0.2	(0.3)	0.8	(1.0)	3.9	(2.9)
70－180mg/dL未満の割合, %	97.8	(2.6)	97.1	(3.4)	94.1	(4.9)
70mg/dL未満の割合, %	2.1	(2.6)	2.1	(3.4)	2.0	(3.3)
1日の変動係数, %	17.5	(2.9)	20.4	(3.1)	25.6	(6.4)
インスリン抵抗性 基準範囲内 (1.61未満), 人(%)	*31*	(79.5)	*27*	(73.0)	*31*	(77.5)
インスリン分泌能 基準範囲内 (40％以上), 人(%)	*30*	(76.9)	*33*	(91.7)	*25*	(87.5)
1,5AG 基準範囲内 (14μｇ/ml以上), 人(%)	*41*	(80.4)	*44*	(86.3)	*39*	(75.0)
朝食欠食習慣, 人(%)	*8*	(15.7)	*9*	(17.7)	*4*	(7.7)
夕食後すぐに床に就く習慣, 人(%)	*6*	(11.8)	*11*	(21.6)	*11*	(21.2)
満腹習慣, 人(%)	*28*	(54.9)	*32*	(62.8)	*34*	(65.4)
間食習慣, 人(%)	*30*	(58.8)	*21*	(41.2)	*26*	(50.0)
主食最後, 人(%)	*16*	(31.4)	*13*	(25.5)	*21*	(40.4)
早食い習慣(女性1名欠損), 人(%)	*10*	(20.0)	*12*	(23.5)	*18*	(34.6)
炭水化物を重ねて食べる習慣, 人(%)	*11*	(21.6)	*13*	(25.4)	*7*	(13.5)
総エネルギー量, kcal	1295.5	(286.3)	1169.7	(295.8)	1240.6	(425.8)
炭水化物量, g	194.1	(53.3)	175.7	(47.1)	190.9	(88.6)
たんぱく質量, g	52.7	(12.3)	47.1	(12.7)	49.2	(14.7)
脂質量, g	32.3	(8.6)	28.6	(10.1)	28.9	(9.8)
炭水化物エネルギー比率, %	59.6	(6.8)	60.1	(6.3)	60.4	(9.7)
たんぱく質エネルギー比率, %	16.5	(2.7)	16.2	(2.0)	16.3	(3.3)
脂質エネルギー比率, %	22.6	(4.5)	22.0	(4.7)	21.7	(6.8)
睡眠時間 (女性1名欠損), 人(%)						
7時間未満	*28*	(54.9)	*29*	(56.9)	*25*	(49.0)
座位時間, 人(%)						
3時間未満	*22*	(43.1)	*15*	(29.4)	*11*	(21.6)
3～7時間未満	*22*	(43.1)	*29*	(56.9)	*33*	(64.7)
7時間以上	*7*	(13.7)	*7*	(13.7)	*7*	(13.7)
1日の総メッツ・時間, Ex (メッツ・時間)	41.3	(5.7)	40.2	(5.5)	41.1	(5.3)
四肢筋肉量, kg	14.7	(2.1)	14.1	(2.2)	14.1	(1.7)
SMI（四肢筋肉量を身長の2乗で除したもの）, kg/㎡	6.2	(0.6)	5.9	(0.7)	6.0	(0.6)
体脂肪率, %	31.8	(6.8)	30.6	(8.7)	30.4	(8.3)

第１三分位：0-0.462 回/日未満

第２三分位：0.462-1.077 回/日未満

第３三分位：1.077 回/日以上

表 3-4 に、男女別・1 日の血糖変動係数 3 分位による 3 群別にみた耐糖能に関する指標、食習慣、栄養摂取量、身体活動に関する指標（睡眠時間、座位時間、1 日の総メッツ・時間)、体成分（筋肉量、SMI、体脂肪率）を示した。

1 日の血糖の変動係数が高い群ほど、男女ともに HbA1c、平均血糖、180mg/dL 以上の割合、血糖 70mg/dL 未満の割合の各平均値、1 日の変動係数は高い傾向が認められ、逆に、血糖 70-180mg/dL 未満の割合の平均値は低い傾向が認められ、女性ではインスリンの分泌能指標基準範囲内の者の割合が低い傾向が認められ、男性では血糖の変動係数が最も低い群でインスリン分泌能指標基準範囲内の者の割合が最も低かった。一方、1 日の変動係数が高い群ほど、男女ともに 1,5AG 基準範囲内の者の割合が低い傾向が認められ、男性ではインスリン抵抗性指標が低い傾向が認められ、1 日の変動係数が最も低い群でインスリン分泌能指標基準範囲内の者の割合が最も高かった。

食習慣では、変動係数が高い群ほど、男性では、間食の習慣がある者の割合が少なく、女性では、夕食後すぐに床に就く習慣、満腹習慣がある者の割合が多く、炭水化物を重ねて食べる習慣の者の割合が少ない傾向があった。また、変動係数が最も低い群で、男性では夕食後すぐに床に就く者、主食を最後に摂る習慣がある者の割合が最も少なく、満腹まで食べる習慣早食いの習慣がある者の割合が最も高く、女性では早食いの習慣がある者の割合が最も少なかった。さらに、変動係数が最も高い群で、男性では、朝食欠食の習慣がある者の割合が最も高く、女性では、主食を最後に食べる習慣の者が最も多かった。

栄養摂取量については、変動係数が高い群ほど、多い、あるいは少ないといった傾向がある項目は認められなかったが、変動係数が最も高い群で、男性では総エネルギー量が、女性ではたんぱく質エネルギー比率が最も多く、炭水化物エネルギー比率が最も少なかった。一方、変動係数が最も低い群で、男性ではたんぱく質、脂質量、たんぱく質エネルギー比率脂質エネルギー比率が最も少なく、女性では、総エネルギー量、炭水化物量が最も少なく、たんぱく質量、脂質量脂質エネルギー比率が最も多かった。

身体活動に関連するものでは、変動係数が高い群ほど、男女ともに睡眠時間 7 時間未満の者が少なく、座位時間 7 時間以上の者が多く、男性では座位時間 3～7 時間未満の者が少なく、女性では座位時間 3 時間未満の者が少なく、3－7 時間未満の者が多い傾向があった。また、変動係数が最も低い群で、男性では座位 3 時間未満の者の割合が最も少なく、1 日の身体活動量の平均値が最も低く、女性では 1 日の身体活動量の平均値が最も高かった。

変動係数が高い群ほど、男女とも四肢筋肉量は低い傾向があり、SMI は男性では変動係数が最も高い群で最も低く、女性では変動係数が最も低い群で最も高かった。体脂肪率は、男性では変動係数が高いほど高い傾向があり、女性では変動係数が最も高い群で体脂肪率が最も低かった。

表3－４ 男女別にみた１日の血糖の変動係数三分位区分別にみた対象者の特性

男性

１日の血糖の変動係数	第１三分位		第２三分位		第３三分位	
	26		*27*		*28*	
HbA1c, %	5.6	(0.3)	5.7	(0.3)	5.8	(0.4)
装着中平均血糖, mg/dL	109.6	(8.4)	110.9	(13.5)	114.9	(24.6)
180mg/dL以上の割合, %	0.6	(0.9)	2.5	(3.0)	6.6	(7.9)
70－180mg/dL未満の割合, %	98.9	(1.1)	95.6	(3.2)	87.5	(14.2)
70mg/dL未満の割合, %	0.5	(0.8)	2.0	(3.1)	5.9	(14.3)
1日の変動係数, %	17.8	(2.1)	22.2	(1.2)	29.9	(8.2)
インスリン抵抗性 基準範囲内 (1.61未満), 人(%)	*15*	(75.0)	*15*	(62.5)	*14*	(58.3)
インスリン分泌能 基準範囲内 (40％以上), 人(%)	*18*	(90.0)	*17*	(70.8)	*17*	(70.8)
1,5AG 基準範囲内 (14μｇ/ml以上), 人(%)	*23*	(88.5)	*24*	(88.9)	*21*	(75.0)
朝食欠食習慣, 人(%)	*5*	(19.2)	*3*	(11.1)	*6*	(21.4)
夕食後すぐに床に就く習慣, 人(%)	*6*	(23.1)	*11*	(40.7)	*11*	(39.3)
満腹習慣, 人(%)	*16*	(61.5)	*14*	(51.9)	*15*	(53.6)
間食習慣, 人(%)	*7*	(26.9)	*5*	(18.5)	*4*	(14.3)
主食最後, 人(%)	*6*	(23.1)	*15*	(55.6)	*14*	(50.0)
早食い習慣(女性1名欠損), 人(%)	*12*	(46.2)	*7*	(25.9)	*9*	(11.1)
炭水化物を重ねて食べる習慣, 人(%)	*9*	(34.6)	*14*	(51.9)	*10*	(35.7)
総エネルギー量, kcal	1260.9	(254.2)	1231.9	(334.3)	1299.3	(354.8)
炭水化物量, g	202.9	(46.6)	185.0	(63.4)	207.5	(65.5)
たんぱく質量, g	45.4	(10.1)	50.5	(13.3)	48.5	(14.5)
脂質量, g	19.2	(4.4)	29.7	(7.9)	27.5	(9.3)
炭水化物エネルギー比率, %	64.4	(6.4)	59.1	(8.4)	63.7	(6.6)
たんぱく質エネルギー比率, %	14.5	(2.3)	16.8	(3.2)	15.0	(2.6)
脂質エネルギー比率, %	19.2	(4.4)	22.4	(5.4)	19.2	(4.6)
睡眠時間 (女性1名欠損), 人(%)						
7時間未満	*14*	(53.9)	*12*	(44.4)	*8*	(28.6)
座位時間, 人(%)						
3時間未満	*8*	(30.8)	*11*	(40.7)	*9*	(32.1)
3～7時間未満	*17*	(65.4)	*13*	(48.2)	*14*	(50.0)
7時間以上	*1*	(3.9)	*3*	(11.1)	*5*	(17.7)
1日の総メッツ・時間, Ex (メッツ・時間)	40.5	(6.0)	42.0	(7.1)	40.9	(6.6)
四肢筋肉量, kg	22.0	(3.5)	21.9	(3.7)	21.1	(2.5)
SMI（四肢筋肉量を身長の2乗で除したもの）, kg/n	7.7	(0.8)	7.8	(0.7)	7.6	(0.7)
体脂肪率, %	23.2	(6.1)	24.5	(5.7)	24.2	(8.4)

第 1 三分位：12.57-20.08 未満

第 2 三分位：20.08-23.97 未満

第 3 三分位：23.97 以上

表3－４ 男女別にみた１日の血糖の変動係数三分位区分別にみた対象者の特性 （続き）

女性

１日の血糖の変動係数	第１三分位		第２三分位		第３三分位	
	51		*51*		*52*	
HbA1c, %	5.7	(0.3)	5.7	(0.2)	5.8	(0.3)
装着中平均血糖, mg/dL	107.5	(7.6)	107.1	(8.6)	110.1	(10.0)
180mg/dL以上の割合, %	0.4	(0.6)	0.8	(1.1)	3.8	(3.1)
70－180mg/dL未満の割合, %	98.9	(1.3)	97.4	(2.0)	92.6	(4.8)
70mg/dL未満の割合, %	0.8	(1.3)	1.8	(2.2)	3.6	(4.3)
1日の変動係数, %	16.4	(1.8)	20.1	(1.0)	27.0	(5.5)
インスリン抵抗性 基準範囲内 (1.61未満), 人(%)	*33*	(78.6)	*26*	(76.5)	*30*	(76.9)
インスリン分泌能 基準範囲内 (40％以上), 人(%)	*33*	(78.6)	*26*	(76.5)	*29*	(74.4)
1,5AG 基準範囲内 (14μｇ/ml以上), 人(%)	*44*	(86.3)	*42*	(82.4)	*38*	(73.1)
朝食欠食習慣, 人(%)	*7*	(13.7)	*7*	(13.7)	*7*	(13.5)
夕食後すぐに床に就く習慣, 人(%)	*7*	(13.7)	*10*	(19.6)	*11*	(21.2)
満腹習慣, 人(%)	*30*	(58.8)	*31*	(60.8)	*33*	(63.5)
間食習慣, 人(%)	*25*	(49.0)	*28*	(54.9)	*24*	(46.2)
主食最後, 人(%)	*14*	(27.5)	*15*	(19.4)	*21*	(40.4)
早食い習慣(女性1名欠損), 人(%)	*9*	(18.0)	*16*	(31.4)	*15*	(28.9)
炭水化物を重ねて食べる習慣, 人(%)	*13*	(25.5)	*10*	(19.6)	*8*	(15.4)
総エネルギー量, kcal	1227.5	(290.4)	1250.3	(377.2)	1228.2	(364.5)
炭水化物量, g	184.1	(47.6)	191.6	(75.3)	185.2	(72.0)
たんぱく質量, g	50.1	(13.5)	49.1	(12.2)	49.7	(14.7)
脂質量, g	30.4	(9.3)	29.6	(8.3)	29.8	(11.1)
炭水化物エネルギー比率, %	60.0	(6.2)	60.5	(6.9)	59.7	(9.7)
たんぱく質エネルギー比率, %	16.4	(2.3)	16.1	(2.5)	16.5	(3.3)
脂質エネルギー比率, %	22.3	(4.5)	21.8	(4.7)	22.2	(6.8)
睡眠時間 (女性1名欠損), 人(%)						
7時間未満	*34*	(66.7)	*27*	(52.9)	*21*	(41.2)
座位時間, 人(%)						
3時間未満	*22*	(43.1)	*15*	(29.4)	*11*	(21.6)
3～7時間未満	*24*	(47.1)	*29*	(56.9)	*31*	(60.8)
7時間以上	*5*	(9.8)	*7*	(13.7)	*9*	(17.7)
1日の総メッツ・時間, Ex (メッツ・時間)	41.3	(4.8)	40.6	(5.7)	40.6	(5.9)
四肢筋肉量, kg	14.5	(2.0)	14.3	(2.3)	14.1	(1.8)
SMI（四肢筋肉量を身長の2乗で除したもの）, kg/r	6.1	(0.5)	6.0	(0.7)	6.0	(0.6)
体脂肪率, %	31.1	(6.6)	31.8	(8.6)	29.8	(8.5)

第１三分位：11.25-18.69 未満

第２三分位：18.69-21.77 未満

第３三分位：21.77 以上

考 察

本研究は、糖尿病の早期予防を目指すため、糖尿病発症の前段階から出現するとされる血糖変動を早期に捉え、関連する食事・身体活動との関連を明らかにするため、勤務者・自営業者を含む一般集団の健診に血糖変動モニタリング検査（FGM 検査）を導入し、3 年間で 600 人の非糖尿病者を対象とする調査を実施する計画として開始した。2 年目となる今回は、茨城県筑西市、並びに秋田県井川町の住民 271 人の調査結果を集計し、報告することが出来た。実際のデータ解析に至るまでは、FGM センサー2 週間装着の後、受診者からセンサーが郵送で返却されてから、データの読み込み、全データに基づくグラフ作成、波形を確認しながらの一次判定、二次判定、結果票の作成（グラフ上の食後高血糖疑いや血糖値スパイク等、所見があった箇所への手作業による印付けを含む）と送付、自治体を通じての健診データの入手、調査票データの入力、解析用データセットの構築と、相当の段階を要することと、全体計画のまだ途中であることから、多変量解析を用いた詳細な解析結果についての議論は時期早尚と考えられるため、今回は、前回報告した男女別にみた身体所見や生活習慣、FGM 検査による血糖変動指標に関する主な特性に、特性の一部として調査票から算出出来た総エネルギー摂取量や三大栄養素摂取量・エネルギー比率、並びに身体活動量を追加したほか、それらを含む対象者の特性について、FGM 検査のモニタリングデータに基づく全日における平均血糖、並びに 3 種類の血糖変動指標（1 日あたりの食後高血糖疑いや血糖値スパイクの出現回数、1 日の血糖の変動係数）の多寡（三分位）別に検討した。

FGM センサーはフルで 14 日間（グラフ上は初日から 15 日目まで。1 日 24 時間分の記録有りの有効データ 13 日分）の記録が可能だが、途中で外れたり、不具合が生じたりするケースがある。今回は装着日数 3 日未満と極端に少なかった者は男性 3 人（3%）、女性 9 人（5%）であり、前回報告分からの増加は無かった。年代については 50 歳代が男性 8 人（8%）、女性 17 人（10%）と少なく、男女とも 60 歳代および 70 歳代（～74 歳）がそれぞれ 3～4 割程度と、比較的高齢者が中心であった。自治体の健診をベースにした疫学研究であることから、全体の受診者も 60 歳代が多い傾向はあるが、50 歳代を始め、より若い年代の調査も必要である。調査対象者は、本来、非糖尿病者であるが、中には、自身が糖尿病であるという自覚が無く、今回調査に参加して初めて糖尿病域（HbA1c ≧6.5%）であることが分かり、本研究の解析除外対象となった者が 13 人おり（前回報告分からの増加無し）、平均血糖や血糖変動指標との関連の分析からは除外した。

FGM 検査による平均血糖や血糖変動の指標は、いずれも男性が女性より高い傾向があった。糖質は血糖上昇を惹き起こし、エネルギーの過剰摂取は肥満等を介して糖尿病のリスクとなるが、調査で得られた今回の栄養摂取量について、総エネルギーおよび三大栄養素摂取量は男女間で大差こそ認められなかったが、血糖上昇や糖尿病のリスクに関連する総エネルギー量および炭水化物摂取量、並びに炭水化物エネルギー比率は、男性が女性よりやや多く、逆に、たんぱく質や脂質の摂取量、およびそれぞれのエネルギー比率は女性の方がやや上回っていた。一方、身体活動が多いほど血糖が筋肉に取り込まれやすく、糖尿病のリスクを低下させると考えられるが、調査で得られた今回の

1 日の身体活動量は、男女でほぼ同等であった。

肥満、特に内臓脂肪型肥満は、インスリン抵抗性をもたらす糖尿病の危険因子であるが、男性はBMI25 以上の過体重・肥満が 4 割、腹囲 85cm 以上が 6 割近くを占めており、実際にインスリン抵抗性指標が明らかに高い者が 2 割を占めていた。また、インスリン分泌能指標が明らかに低い者も男性で 2 割近く存在した。これまでの我々の研究論文で、飲酒と血糖変動との関連を報告したが（Ishihara M, Imano H, et al. Environ Health Prev Med 2023)、飲酒習慣を有する者は、男性の約 3 人に 2 人、女性の約 4 人に 1 人であった。糖尿病の家族歴は、膵臓のインスリン分泌能の遺伝や類似した生活習慣等の影響が考えられるが、男性の 2 割、女性の 3 割以上に糖尿病の家族歴が認められた。

血清脂質については、特にトリグリセライド高値がメタボリックシンドロームにおける高血糖との併存や将来の糖尿病発症との関連（Fujihara K, et al, J Atheroscler Thromb 2014）が指摘されており、男性で高トリグリセライド血症（≧150mg/dL）が 4 人に 1 人存在した。また、グルコースを大量に取り込む臓器である肝臓の機能の数値が基準を超えていた者が男性で 3 割前後認められた。尿糖が降りると血中濃度が低下する 1,5AG は、2,3 日間の短期的高血糖を反映する指標であるが、男女とも 2 割前後の者が基準を下回っており、検査前の短期間に大きな血糖変動が起きていた可能性がある。

FGM 検査からは、血糖のモニタリングにより、日常生活における平均血糖、および血糖変動を反映する指標が得られる。そのうち、通常の健診の検査で測定している HbA1c や空腹時血糖値は、いずれもワンポイントにおける値であり、平均血糖を反映する検査と言われる。今回の FGM 検査による日常生活における平均血糖区分と血液検査による耐糖能に関する指標との関連についての検討では、HbA1c のほか、TAR（血糖 180mg/dL 以上の割合）、TBR（血糖 70mg/dL 未満の割合）、インスリン抵抗性指標、1,5AG とも関連する傾向が認められた。食習慣との関連では、男女共通に関連が認められたものとして、平均血糖が高い群ほど主食を最後に摂る習慣が多い傾向があった。そのような食べ方は、血糖上昇を抑えると一般に言われる野菜から先に食べる習慣と関連している可能性があることから、HbA1c が高めの者は日頃からそういう食習慣を心掛けている可能性も考えられる。同様な関連は、平均血糖が高い群ほど、男性において満腹まで食べる習慣が少ない傾向があったこと、女性において間食する習慣が少ない傾向があったことも同様の理由である可能性が考えられる。栄養摂取量については、男性における炭水化物摂取量のみならず、男女ともに平均血糖が低い群では全般的に総エネルギー量、たんぱく質量、脂質量が少ない傾向があった。身体活動量は、平均血糖が最も高い群において最も少ないことが男女共通で認められた。

筋肉量は、フレイルのみならず、グルコースを大量に取り込む器官として耐糖能にも深く関連していると考えられるが、四肢筋肉量、SMI いずれも平均血糖が最も高い群において最も高いことが男女共通して認められており、食事や運動など他の要因も考慮して、今後さらに検討が必要である。

一方、血糖変動指標（食後高血糖疑い、血糖値スパイク、変動係数）の多寡（三分位）と各因子との関連については、食後高血糖疑いは今回示した全ての耐糖能に関する指標と量・反応関係が認

められ、変動係数、血糖値スパイクも多くの耐糖能に関する指標と同様の関係が認められており、いずれも直接影響がある因子として他の因子との関連を検討する際、考慮が必要であると考えられた。食習慣との関連は、明確な量・反応関係が認められるものは少なく、指標による違い、男女による違いなどが見られた。男性における食後高血糖疑いと炭水化物を重ねて食べる習慣の間の正の関連傾向、女性における血糖値スパイクと満腹まで食べる、早食いの習慣との間における正の関連傾向など、妥当と考えられる結果がある一方、男性における血糖値スパイクと早食いの習慣との間における負の関連傾向、女性における変動係数と炭水化物を重ねて食べる習慣との間における負の関連傾向など、一見、逆の関連と思われる結果が出ているものもあった。また、朝食欠食習慣は、女性における食後高血糖疑い、男性における血糖値スパイクと負の関連傾向が見られており、朝食欠食後の次の食事における血糖上昇の影響よりも、朝食欠食による朝食時の血糖上昇が無いことの影響の方が上回ることを反映している可能性が考えられた。また、男性における間食習慣と変動係数との間の負の関連傾向は、間食を摂ることによって空腹時間が短くなり、空腹後の食事による血糖上昇を抑制する効果がある可能性も考えられた。栄養摂取量については、男女共通して食後高血糖疑いと総エネルギー摂取量、炭水化物摂取量との正の関連傾向が認められており、特に食後高血糖と炭水化物との関連の強さがうかがわれた。身体活動に関するものとしては、座位時間 3 時間未満の割合と男女における食後高血糖疑い、女性における血糖値スパイクおよび変動係数との間に負の関連傾向が認めらており、座位時間が少ないことは血糖変動抑制と関連している可能性が考えられた。また、睡眠時間 7 時間未満は、男女における変動係数、女性における食後高血糖疑い、男性における血糖値スパイクとの間に負の関連傾向が認められ、睡眠時間が少ないことは血糖変動抑制と関連している可能性が考えられた。体成分分析では、四肢筋肉量が男女における変動係数、男性における血糖値スパイクと負の関連傾向があり、筋肉の多さは血糖変動抑制と関連している可能性が考えらえた。一方、体脂肪率は、男性では食後高血糖疑いと変動係数との間に正の関連傾向が認められており、筋肉と逆に体脂肪率が少ないことが血糖変動抑制と関連している可能性が考えられた。

今回は、男女別にみた食事・身体活動の量的指標を含む特性の検討に加え、全日における平均血糖および血糖変動指標の多寡別・男女別に各因子との関連を検討した。次回最終年度となる 3 年目は、データ集積をさらに進め、全日のみならず時間帯別にみた平均血糖や血糖変動指標に関する検討結果や多変量解析や層別化による分析を実施し、報告出来るよう研究を継続していきたい。

結 論

一般地域在住の 40～74 歳の男性 81 人、女性 154 人の非糖尿病者を対象とした血糖変動モニタリング検査（FGM 検査）による全日の血糖変動指標（食後高血糖疑い、血糖値スパイク、血糖の変動係数）と身体所見および食事･身体活動の量的指標を含む生活習慣との関連を検討した。その結果、血糖変動は、炭水化物を重ねて食べる習慣、夕食後すぐに床に就く、満腹まで食べる、早食いなどの一部の食習慣、総エネルギー摂取量や炭水化物摂取量、身体活動に関連する座位時間や睡眠時間、四肢筋肉量や体脂肪率と関連する可能性が示された。血糖変動に関連する要因を今後も継続して調査・研究していく必要がある。