

メタボリックシンドローム予防・改善のための 生活習慣振り返りシートの開発と活用

A lifestyle review sheet for prevention and effective treatment of metabolic syndrome

山崎文夫¹⁾、角田憲治²⁾、水津久美子³⁾、佐藤和孝⁴⁾

YAMAZAKI Fumio¹⁾, TSUNODA Kenji²⁾, SUIZU Kumiko³⁾, SATO Kazutaka⁴⁾

- 1) 山口県立大学大学院健康福祉学研究科
- 2) 筑波大学体育系
- 3) 山口県立大学看護栄養学部栄養学科
- 4) 山口県立大学将来構想推進局SPARC推進室

- 1) Yamaguchi Prefectural University, Graduate School of Health and Welfare
- 2) University of Tsukuba, Institute of Health and Sport Sciences
- 3) Yamaguchi Prefectural University, Faculty of Nursing and Human Nutrition, Department of Human Nutrition
- 4) Yamaguchi Prefectural University, Office for the Future Vision Promotion, Division for the Promotion of Yamaguchi-SPARC (Supereminent Program for Activating Regional Collaboration)

要約

地域住民がメタボリックシンドローム(メタボと略す)のリスクと自己の生活習慣における改善点を理解して、主体的に健康づくりを推進するためのツールを作成するために、メタボ予防・改善のための生活習慣振り返りシートを開発した。分析対象者は美祢市立病院で健康診断を受診し、ライフスタイルアンケートに回答した18歳から92歳の男女計1146人(男性715人、女性431人)であった。メタボに関連した病態を有する者は好ましくない生活習慣を有していると仮定して、メタボ等の該当者の日常生活における特定の行動とどの程度類似しているかを明らかにするために、ロジステック回帰分析によって予測確率を求めた。メタボ、高血圧、高血糖、脂質異常の各疾患の予測確率は、それらの保有者の行動との類似度(%)として表示した。メタボ予防・改善のための具体的行動には、食事関連(肥満になりにくい食行動、間食の回避行動、野菜類の摂取行動、減塩行動)、身体運動関連(身体活動・運動、座り続けられない行動)、健康のための行動力関連(健康保持力)および飲酒関連(飲酒量)の8項目を選出し、それぞれについて検証的因子分析によって因子得点を算出した。各項目は調査対象者全体における偏差値としてグラフで表示し、可視化した。本シートは健診受診後に専用用紙に印刷して本人に返却するとともに、保健指導の際の資料として用いた。本シートを活用することにより、メタボの罹患リスクや健康行動の効果を個別に通知し、生活習慣の振り返りを通して健康のための行動変容を促すことが期待できる。

キーワード：健康づくり、行動変容、メタボリックシンドロームの予防、生活習慣の改善

Summary

We developed a lifestyle reflection sheet for preventing and treating metabolic syndrome. Our tool aimed to help local residents identify their risk factors for metabolic syndrome, recognize areas for improvement in their lifestyle habits, and proactively engage in health promotion. We enrolled 1,146 patients, consisting of 715 men and 431 women, aged 18 to 92 years. Inclusion criteria were those who underwent health checkups at Mine City Hospital and answered a lifestyle questionnaire. We hypothesized that individuals with conditions related to metabolic syndrome have undesirable lifestyle habits. To test this hypothesis, we conducted logistic regression analysis to examine the probabilities of metabolic syndrome, hypertension, hyperglycemia, and dyslipidemia. The results were displayed as similarity percentages, reflecting how closely the daily behaviors of individuals with these conditions aligned with the behaviors of those who had these specific health issues. Eight specific behaviors were selected for preventing and improving metabolic syndrome: diet-related (eating behaviors that do not lead to obesity, avoid snacking, consume vegetables, reduce salt), physical activity-related (physical activity/exercise, avoiding prolonged sitting), health-related (maintaining a sense of coherence), and alcohol-related (amount of alcohol consumed). The scores for these factors were calculated using a validated factor analysis. Each item was visualized by displaying a graph showing the standard deviation for all survey subjects. The lifestyle reflection sheet was printed on special paper and returned to individuals after their health check. The sheet served as a reference tool for health guidance. By utilizing this sheet, individuals could be individually notified of their risk of developing metabolic syndrome and the benefits of healthy behaviors. Behavioral changes for health were encouraged through a review of lifestyle habits.

Key words: Health promotion, Behavioral change, Prevention of metabolic syndrome, Lifestyle changes

I はじめに

山口県の中央部に位置する美祢市は、日本の将来推計を上回る速度で人口減少を伴った高齢化が進行し、生涯を通じた健康づくりの重要性が増大している。健康支援に関わるマンパワーの確保が困難な人口減少社会においては、市民全体への総論的な広報活動だけではなく、IT機器を活用して一人ひとりの健康志向の醸成をめざしたテラーメイド型の疾病・介護予防を含むポピュレーションアプローチが必要である。こうした背景を踏まえ、美祢市は地域健康課題の解決に向けて、令和2年8月に山口県立大学との包括的連携協定を締結した。協定締結を一つの契機として、美祢市民の保健・医療・介護データの収集、分析等を通じて、市民の健康志向の醸成に直結する新たな施策展開を目指した「みね健幸百寿プロジェクト」を実施することになった。

本プロジェクトでは、第一段階として市民の健康寿命障害要因を健康診断とアンケート調査により把握し、メタボリックシンドローム(略称：メタボ)等の疾病の罹患危険度と食事、運動、睡眠等のライフスタイルに関するデータを個別に可視化して提示することにした。そのため8つの項目（すなわち、1.食事、2.食行動、3.身体活動、4.睡眠、5.社会交流、6.ストレス対処力、7.心理状態、8.健康状態・既往歴・経済状況・教育等）から構成されるライフスタイル質問票を開発した（山崎ら，2024）。第二段階として、ライフスタイル質問票の中から食行動、身体活動、睡眠、こころの健康、社会交流の5項目に関係したものを選び、それぞれの項目について個人の状況を5段階でレーダーチャートによって示し、健幸バランス度として可視化した。健幸バランス度については、アンケート回答者に結果を返却している。

これらの取組に加えて本プロジェクトでは、第三段階としてメタボに関連した項目や生活習慣に関する個人の状況を可視化するための「メタボ予防・改善のための生活習慣振り返りシート」を作成して市民に返却し、市民ひとり一人の健康リテラシーの向上と健康のための行動変容をさらに支援することにした。

II 方法

1. 分析対象者

2022年9月から2023年8月までの間に美祢市立病院で健康診断を受診し、ライフスタイルアンケートに回答した18歳から92歳の男女計1146人(男性715名、女性431名)であった。その年齢の分布を図1に示した。特

定健康診査の対象となる40歳から74歳までの者は、男性で504人、女性で327人であった。

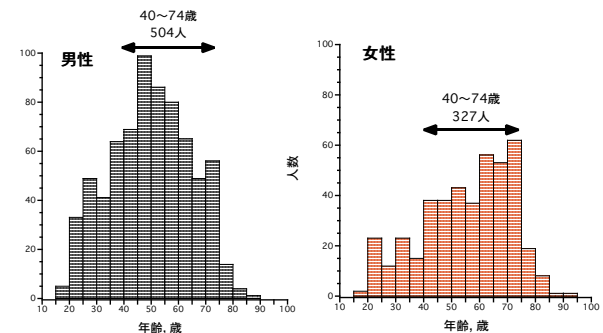


図1 調査対象者の年齢別分布
年齢は15～95歳の範囲で5歳毎に区分した。

2. 対象者のメタボ判定

腹囲、血圧、血中脂質および空腹時血糖値をもとに、メタボ判定基準に照らしながら個別にメタボ該当者、予備群該当者、非該当者について判定した（メタボリックシンドローム診断基準検討委員会，2005）。特定健康診査の対象外で腹囲の測定を行っていない等、判定に必要な項目が欠損している場合は、判定不能として取り扱った。

3. 生活習慣振り返りシートにおける表示項目

疾患の保有者との類似度の表示は、4項目（予備群含むメタボリックシンドローム）、高血圧、高血糖、脂質異常）とした。メタボ予防・改善のための具体的な行動には、肥満関連要因や健康診断後の保健指導での利用を考慮して、食事関連（肥満になりにくい食行動、間食の回避行動、野菜類の摂取行動、減塩行動）、身体運動関連（身体活動・運動、座り続けられない行動）、健康のための行動力関連（健康保持力）および飲酒関連（飲酒量）を選出した。

4. 解析方法

メタボに関連した病態を有する者は好ましくない生活習慣(食行動や運動等)を有しているとの前提の基で、予備群を含むメタボ該当者の日常生活における特定の行動とどの程度類似しているかを明らかにするために、ロジステック回帰分析によって予測確率を求めた(出村ら，2004)。予測確率の算出に用いる項目は、ライフスタイル質問票から、stepwise法（尤度比による変数増加法）に基づき抽出した。同様に高血圧、脂質異常および高血糖についてもそれぞれの予測確率を解析した。各疾患の罹患の予測確率は基準該当者との行動との類似度としてパーセンテージ(%)でシートに表示し

た。

肥満になりにくい食行動は、肥満に関連した7項目の食行動(Tayama et al., 2017; 田山, 2020; Xia et al., 2021) の総点数(7~28点)を逆転させて解釈した。間食の回避行動、野菜類の摂取行動および減塩行動は、5件法による回答を数値化し、共分散構造分析を用いた検証的因子分析により因子と因子得点を算出した(出村ら, 2004)。身体活動・運動は、国際標準化身体活動質問票(International physical activity questionnaire: IPAQ) 短縮版(Bauman et al., 2009; Craig et al., 2003; 村瀬ら, 2002; Tomioka et al., 2011)の質問項目から、1週間当たりの身体活動量(メッツ・分/週)として算出した。座り続けられない行動は、普段の1日での座ったり横になったりして過ごす時間(分/日)を逆転させて解釈した。健康保持力、健康保持・ストレス対処能力の概念であるSense of Coherence(SOC)の3項目スケール(SOC 3-UTHS:University of Tokyo Health Sociology version of the SOC3 scale)(Togari et al., 2007; 戸ヶ里, 2008; 戸ヶ里, 2011)の回答の合計から数値化した。飲酒量(合/日)は、1週間の飲酒回数に1回当たりの飲酒量を乗じて算出した。メタボ予防・改善のための具体的行動8項目の数値からそれぞれZ得点(偏差値)を算出してシートに表示した。

III 結果と考察

1. 対象者のメタボ判定に関連した項目における男女別分布状況

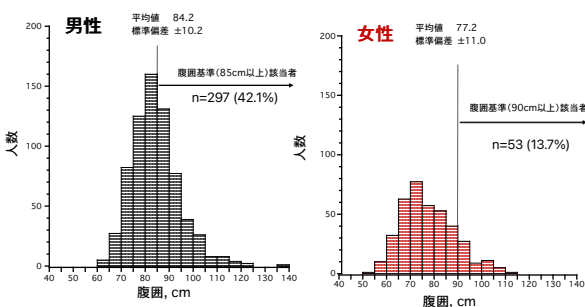


図2 腹囲の男女別分布

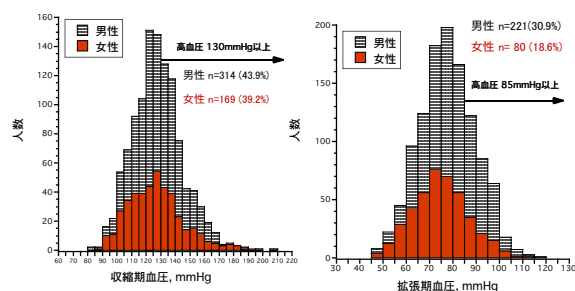


図3 収縮期血圧と拡張期血圧の男女別分布

男性の人数の棒グラフは女性の人数から上方にそれぞれ示した。

メタボ判定に関連した項目である腹囲、血圧、血中脂質および空腹時血糖値のそれぞれの男女別分布を図2~図5に示した。腹囲は、男性で 84.2 ± 10.2 (平均値 $\pm$ 標準偏差)cm、女性で 77.2 ± 11.0 cmであった(図2)。メタボの診断基準以上(男性85cm以上、女性90cm以上)の者は、男性で297人(42.1%)、女性で53人(13.7%)であった。令和元年国民健康・栄養調査(厚生労働省, 2019)によると、20歳以上の男性の58.4%、20歳以上の女性の19.6%が診断基準以上であるので、本研究の対象者は日本人の平均よりも腹囲の該当者割合が低いといえる。

収縮期血圧は、男性で 128.0 ± 16.2 mmHg、女性で 126.6 ± 19.8 であり、拡張期血圧は、男性で 78.8 ± 11.6 mmHg、女性で 74.5 ± 12.2 mmHgであった(図3)。国民健康・栄養調査によると(厚生労働省, 2019)、20歳以上の日本人の収縮期血圧は、男性で 132.0 ± 17.7 mmHg、女性で 126.5 ± 19.1 mmHgであり、拡張期血圧は男性で 76.2 ± 11.4 mmHg、女性で 73.1 ± 10.7 mmHgであるので、本研究の対象者は日本人の平均的な数値を示していた。メタボの診断基準である収縮期血圧130mmHg以上の者は、男性で314人(43.9%)、女性で169人(39.2%)であり、拡張期血圧の診断基準である85mmHg以上の者は、男性で221人(30.9%)、女性で80人(18.6%)であった。日本における収縮期血圧130mmHg以上の者の割合は、男性では53.4%、女性

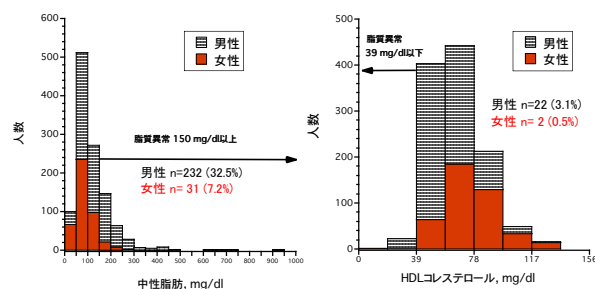


図4 中性脂肪とHDLコレステロールの男女別分布
男性の人数の棒グラフは女性の人数から上方にそれぞれ示した。

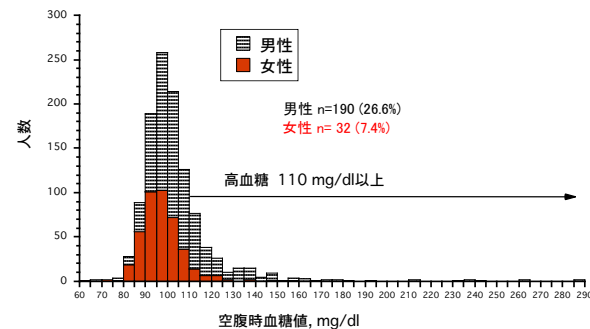


図5 空腹時血糖値の男女別分布

男性の人数の棒グラフは女性の人数から上方にそれぞれ示した。

では41.3%であるので(厚生労働省,2019)、本研究の対象者は日本人の平均よりも該当者割合が低いといえる。

中性脂肪は、男性で 134.3 ± 86.5 mg/dl、女性で 88.1 ± 40.5 mg/dlであり、高比重リポ蛋白(HDL)コレステロールは、男性で 60.9 ± 15.2 mg/dl、女性で 76.3 ± 18.1 mg/dlであった(図4)。20歳以上の日本人の中性脂肪は、男性で 153.7 ± 105.2 mg/dl、女性で 128.0 ± 96.3 mg/dlであり、HDLコレステロール値は、男性で 58.5 ± 16.4 mg/dl、女性で 68.4 ± 16.4 mg/dlであるので(厚生労働省,2019)、本研究の対象者の血中脂質の値は日本人の平均よりも良好であった。中性脂肪の診断基準150mg/dl以上の者は、男性で232人(32.5%)、女性で31人(7.2%)であり、HDLコレステロールの診断基準39mg/dl以下の者は、男性で22人(3.1%)、女性で2人(0.5%)であった。

空腹時血糖値は、男性で 107.6 ± 25.1 mg/dl、女性で 96.8 ± 10.0 mg/dlであり(図5)、空腹時血糖値の診断基準110mg/dl以上の者は、男性で190人(26.6%)、女性で32人(7.4%)であった。日本人の平均の空腹時血糖値は、男性で 106.6 ± 32.2 mg/dl、女性で 102.3 ± 22.4 mg/dlであるので、本研究の男性は日本人の平均並みであるが、女性は日本人の平均よりも低い傾向を示した。

2. メタボ基準該当者と予備群該当者

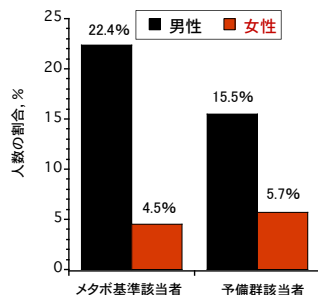


図6 メタボ基準および予備群の男女別該当者の割合
判定不能者を除外して割合を算出した。

腹囲、血圧、血中脂質および空腹時血糖値から判定したメタボ基準該当者は、男性で146人、女性で15人であり、予備群該当者は、男性で101人、女性で19人であった。メタボ非該当者は男性で405人、女性で299人であり、データ欠損等による判定不能者は、男性で63人、女性で98人であった。全対象者から判定不能者を除外した人数に対するメタボ基準該当者の割合は、男性で22.4%、女性で4.5%、予備群該当者のその割合は、男性で15.5%、女性で5.7%であり、男性の方が女性よりもそれぞれ5.0倍および2.7倍高かった(図6)。国

民健康・栄養調査によると(厚生労働省,2019)、20歳以上でメタボが強く疑われる者の割合は、男性で28.2%、女性で10.3%であり、メタボ予備群と考えられる者の割合は、男性で23.8%、女性で7.2%であるので、本研究の対象者は日本人の平均よりもいずれも該当者割合が低かった。

3. 生活習慣振り返りシートにおける各項目の構成要因

表1にロジスティック回帰分析による各疾患を予測する生活習慣項目の抽出結果を示した。

表1 ロジスティック回帰分析による各疾患を予測する生活習慣項目の抽出

	B	オッズ比	95% 信頼区間	P
メタボリックシンドローム				
年齢 (歳)	0.034	1.04	(1.02 - 1.05)	<0.001
性 (男性0、女性1)	-1.934	0.14	(0.10 - 0.21)	<0.001
食行動 (点)	0.183	1.20	(1.15 - 1.25)	<0.001
身体活動量 (MET-分/週)	-0.000086	0.99991	(0.99985 - 0.99998)	0.006
定数	-4.636			
高血圧				
年齢 (歳)	0.069	1.07	(1.06 - 1.08)	<0.001
性 (男性0、女性1)	-0.600	0.55	(0.41 - 0.74)	<0.001
食行動 (点)	0.074	1.08	(1.04 - 1.11)	<0.001
飲酒量 (合/日)	0.281	1.32	(1.12 - 1.57)	0.001
定数	-4.400			
高血糖				
年齢 (歳)	0.048	1.05	(1.04 - 1.06)	<0.001
性 (男性0、女性1)	-1.646	0.19	(0.13 - 0.29)	<0.001
食行動 (点)	0.063	1.06	(1.02 - 1.11)	0.002
飲酒量 (合/日)	0.190	1.21	(1.02 - 1.44)	0.033
定数	-4.477			
脂質異常症				
年齢 (歳)	0.032	1.03	(1.02 - 1.04)	<0.001
性 (男性0、女性1)	-1.013	0.36	(0.27 - 0.48)	<0.001
食行動 (点)	0.090	1.09	(1.06 - 1.13)	<0.001
座位時間 (分/週)	0.00079	1.0008	(1.0002 - 1.0014)	0.011
定数	-3.389			

項目抽出には尤度比による変数増加法を用いた。

メタボリックシンドローム(予備群含む)に関連する構成要因として、年齢、性別、食行動および身体活動量が抽出された。高血圧と高血糖の構成要因には、いずれも年齢、性別、食行動、飲酒量の4項目が抽出さ

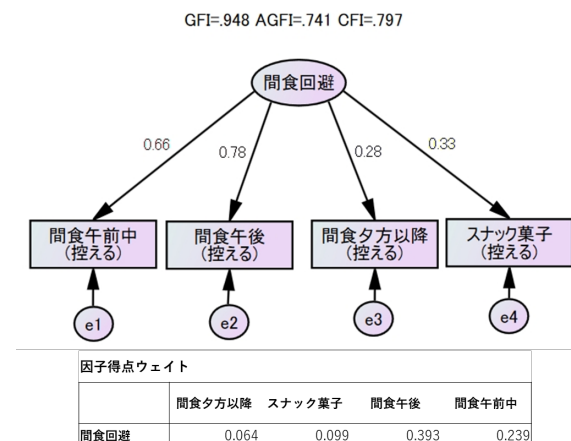


図7 間食についての検証的因子分析

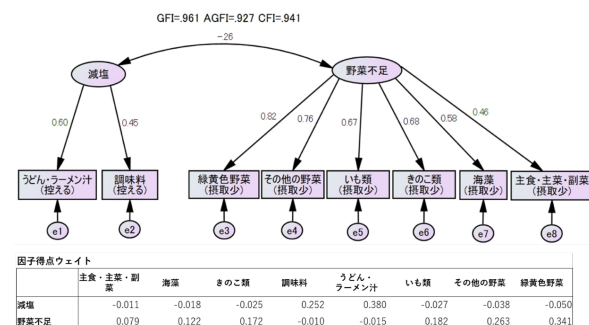


図8 塩分摂取および野菜摂取についての検証的因子分析

れた。脂質異常の構成要因には、年齢、性別、食行動および座位時間の4項目が抽出された。これらの結果に基づき、シグモイド関数で各疾患の罹患の予測確率を求める式を構築し、生活習慣振り返りシートでは、類似度(%)として表示されるように設計した。

図7と図8にライフスタイル質問票における食生活項目(山崎ら, 2024)に対する検証的因子分析の結果を示した。間食の回避行動の構成因子として、間食を夕方以降(18時以降)にとる頻度、間食を午後(13~17時)にとる頻度、間食を午前(9~12時)にとる頻度、スナック菓子を週平均でとる頻度があてはめられた。また、野菜類の摂取不足行動および減塩行動の構成因子として、主食・主菜・副菜組み合わせた食事の頻度、海藻の摂取頻度、きのこ類の摂取頻度、いも類の摂取頻度、緑黄色野菜の摂取頻度、その他(緑黄色野菜)の野菜の摂取頻度、塩分の多い調味料をかける頻度、うどん、ラーメンなどの汁を飲む割合の8項目があてはめられた。これらの結果を基にした因子得点を求める式を構築し、生活習慣振り返りシート上では、偏差値として値が高まるほど良好であることを示すように出力した。

4.メタボ予防・改善のための生活習慣振り返りシートの開発と活用

上記の表示項目(8項目)について、それぞれ数値と棒グラフで個人毎に表示した(図9)。シートの裏面にはおもて面の8項目の数値の解説を掲載した。シートは健診受診者本人に後日健康診断の結果といっしょに返却した。また、健診受診後の保健指導において、保健師が受診者の自宅訪問の際に互いにシートを見ながら食事や身体活動状況等を確認し、改善のポイントを助言している。シートには対象者の生活習慣に基づく情報が表示されるため、各自の行動変容を促す助言がしやすいと保健師から評価されている。ライフスタイル質問票を基にした本シートの提示は健康診断を受診しなくてもできるため、病院内だけでなく職場や自宅

等、様々な場所で実施可能であり、その応用範囲は広いといえる。今後、シートを活用した介入研究によって効果を検証していく必要がある。

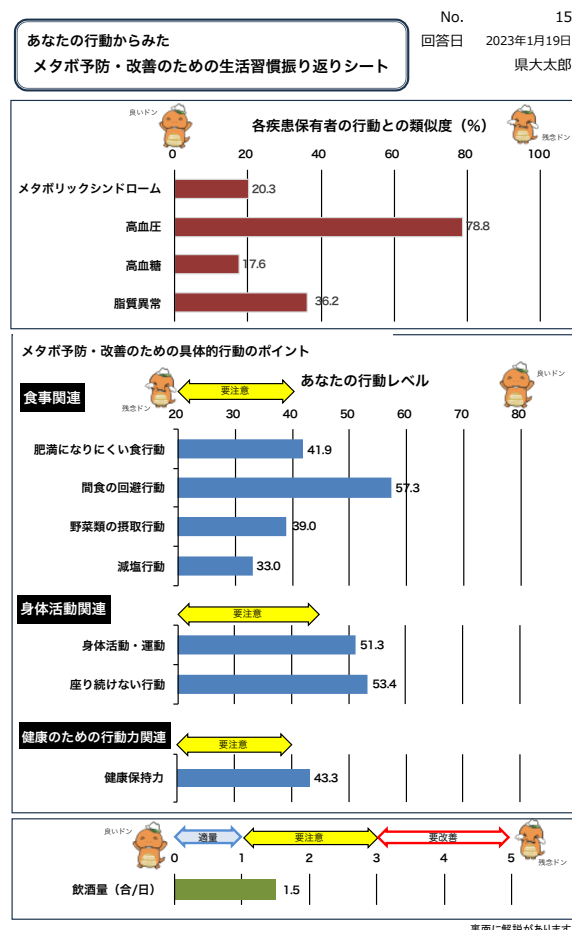


図9 メタボ予防・改善のための生活習慣振り返りシートの表示例

IV まとめ

地域住民一人ひとりがメタボのリスクや生活習慣の見直しのポイントを知り、自己の生活を改善して健康づくりを推進するために、健診結果とライフスタイル質問票の回答に基づいて算出した「疾患保有者の行動との類似度」や「メタボ予防・改善のための具体的ポイント」を見える化したシートを開発した。本シートは美祢市民の健康増進のためのポピュレーションアプローチのためのツールとして活用するとともに、ハイリスク者に対する保健指導に用いることができる。今後、このシートを活用した行動変容の支援効果を明らかにしていくことが必要である。

利益相反

本研究において申告すべき利益相反はない。

参考文献

- Bauman A, Bull F, Chey T, Craig CL, Ainsworth BE, Sallis JF, Bowles HR, Hagstromer M, Sjostrom M, Pratt M, The IPS Group. The international prevalence study on physical activity: results from 20 countries. *Int J Behav Nutr Phys Act* 6, 21, 2009.
- Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund ULF, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 35(8), 1381-1395, 2003.
- 出村慎一, 西嶋尚彦, 佐藤進, 長澤吉則. 健康・スポーツ科学のためのSPSSによる多変量解析入門. 杏林書院, 東京, 2004.
- 厚生労働省. 令和元年国民健康・栄養調査. 2019. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450171&tstat=000001041744&cycle=7&year=20190&month=0&tclass=000001148507>
- メタボリックシンドローム診断基準検討委員会. メタボリックシンドロームの定義と診断基準. *日本内科学会雑誌* 94, 188-203, 2005.
- 村瀬訓生, 勝村俊仁, 上田千穂子. 身体活動量の国際標準化: IPAQ日本語版の信頼性, 妥当性の評価. *厚生生の指標* 49(11), 1-9, 2002.
- Tayama J, Ogawa S, Takeoka A, Kobayashi M, Shirabe S. Item response theory-based validation of a short form of the Eating Behavior Scale for Japanese adults. *Medicine* 96, 42, 2017.
- 田山淳. 食認知・食行動に着目したセルフマネジメント. *行動医学研究* 25(2), 119-126, 2020. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/331754.pdf>
- 戸ヶ里泰典. 大規模多目的一般住民調査向け東大健康社会学版SOC3項目スケール (University of Tokyo Health Sociology version of the SOC3 scale: SOC3-UTHS)の開発. 東京大学社会科学研究所パネル調査プロジェクトディスカッションペーパーシリーズ 4, 1-11, 2008.
- 戸ヶ里泰典. 大規模多目的一般住民調査向け東大健康社会学版SOC3項目スケールの開発. (University of Tokyo Health Sociology version of the SOC3 scale)の信頼性と妥当性の検討〜3 時点のJLPS 若年・壮年データより. 東京大学社会科学研究所パネル調査プロジェクトディスカッションペーパーシリーズ 20, 1-20, 2011.
- Togari T, Yamazaki Y, Nakayama K, Shimizu J. Development of a short version of the sense of coherence scale for population survey. *J Epidemiol Community Health* 61(10), 921-922, 2007.
- Tomioka K, Iwamoto J, Saeki K, Okamoto N. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in elderly adults: the Fujiwara-kyo Study. *J Epidemiol* 21(6), 459-465, 2011.
- Xia J, Yang C, Ge S, Feng X, Sun W. Eating behavior and hypertension in Chinese. *Asia Pac J Clin Nutr* 30(3), 504-511, 2021.
- 山崎文夫, 角田憲治, 水津久美子, 佐藤和孝. 地域住民の健康づくり推進のためのライフスタイル質問票の開発と応用. *山口県立大学学術情報*, 17, 821-833, 2024.