

健診及び医療・介護データを用いた解析と健康増進計画のシステム構築 (研究計画 1)

分担研究者 小路 純央 久留米大学 高次脳疾患研究所 教授

研究要旨: 超高齢社会のわが国の最重要課題の 1 つである健康寿命の延伸を目標に、その阻害因子となる生活習慣病の対策のデータヘルス計画として取り組む。先行研究として広島大学が 2017 年度 AMED に採択された「AI を活用した保健指導システム研究推進事業」による重症化予測 AI を用い、特定健診と後期高齢者健診の健診データ、医療・介護レセプトデータとの突合データから得られる個人のデータを基に、令和 4 年度までの過去 5 年間のデータについて、WHO の国際疾病分類 ICD-10 に基づく各疾病のリスク評価を AI 解析により行なった。疾病ごとの、人数、一人当たりの医療費、合計金額、全体金額に占める割合、年齢分布等の現状分析も可能である。重症化予測 AI を用いた自治体の医療や介護状況を把握し、PDCA サイクルに沿った解析評価することは、医療計画や介護保険事業計画の適正化につながりやすいと思われる。また年度毎に対象疾患（糖尿病、CKD、心不全、虚血性心疾患、脳卒中等）のリスクを 4 段階で評価し、特定保健指導や受診勧奨などリスク段階ごとの対応を明確にし、ポピュレーションアプローチやハイリスクアプローチとしての対象者を明確にした。

今回我々が株式会社オケイオスと共同開発した健康増進統合アプリ WBF くるめを通して、個々人のデータをフィードバックすることで健康に関する気づきを与え、個人の意識と行動変容を起こせるような仕組みづくりと、さらには、日々の健康や健康増進に向けた生活・活動（食事・運動・睡眠など）を IoT 技術とも連動して記録（ライフログ）する。これらにより未病の段階から自身で生活習慣病予防のセルフチェックが可能となり、生活習慣を改善できるようになり、疾病予防や進行抑制に繋がる仕組みに取り組む準備を行った。

A. 研究目的

超高齢社会の我が国においては、健康寿命の延伸や介護予防は最重要課題の 1 つであり、喫緊の課題である。その阻害因子には、生活習慣病、ロコモティブシンドローム、認知症などがあり、これら疾病がまた相互に関連している。今回我々は、国保データベース（KDB）データを利活用して PDCA サイクルに沿った効果的かつ効率的な保健事業の実施を図るため、先行研究として広島大学が 2017 年度 AMED に採択された「AI を活用した保健指導システム研究推進事業」による重症化予測 AI を用い、データヘルス計画のデジタル化を図るとともに、国際疾病分類 ICD-10 に基づき、年度毎に対象疾患（糖尿病、CKD、心不全、虚血性心疾患、脳卒中等）のリスクを 4 段階で評価し、特定保健指導や受診勧奨などリスク段階ごとの対応を明確にすることで、ポピュレーションアプローチやハイリスクアプローチを行えるようにした。

久留米大学は 2019 年 11 月 12 日に、佐賀県三養基郡基山町と、町民の健康増進や地域活性化を目的とした包括連携協定を締結しており、健康増進計画として、生活習慣病に起因した予防可能かつ今後の健康寿命を延ばす効果の高いと思われる 3 つの疾患（(1)糖尿病の予防、(2)腎臓疾患の予防、(3)認知症及びフレイルの予防）に特に着目している。

データヘルス計画のねらいは「健康寿命の延伸」と「医療費適正化」を同時に図ることであるが、今までの第 1 期、第 2 期の保健事業計画では、「計画して、実施する」ことから、令和 6 年度から始まる第 3 期データヘルス計画では、健康課題を「解決する」ことであり、効率的・効果的なデータヘルスの普及に向けて、評価指標や保健事業の標準化が求められている。また実施する自治体においても計画策定や事業の企画・評価に関する業務負担の軽減、引き継ぎのしやすさも重要と思われる。

今回我々は、健康増進統合アプリ Well-Being

from くるめ（以下 WBF くるめ）や IoT 技術を活用して、健診データ等をフィードバックすることで、自身の健康（活動）に伴うデータの見える化を図り、健康に関する気づきにつなげ、個人の意識と行動変容を起こせるような仕組みづくりと、さらには日々の健康や健康増進に向けた生活・活動（食事・運動・睡眠など）を記録（ライフログ）する。これらの仕組みを通して自ら未病の段階から重症化予防まで取り組めるような仕組みづくりを構築した。

B. 研究方法

対象

佐賀県三養基郡基山町在住の特定健診受診者約 2,500 名と、後期高齢者健診対象者約 2,000 名のうち、2018 年度～2022 年度までの 5 年間、実際に受診した方を対象とした。

重症化予測 AI による特定健診・後期高齢者健診受診者の解析

重症化予測 AI については、長年広島大学がデータヘルス計画として取り組んできた「呉モデル」の実証されたロジックを基に、平成 29 年度に採択された AMED「AI を活用した保健指導システム研究推進事業」での、木原らによる「自治体等保険者レセプトデータと健康情報等を基盤に AI を用いてリスク予測やターゲティングを行う保健指導システムの構築に関する研究」により開発された AI 分析エンジンを用いた。

重症化予測 AI では、図 1 に示すように、①保健事業計画、②現状分析、③リスク予測分析、④更新、⑤ガイド、⑥お知らせのメニューがある。

①保健事業計画では、透析や糖尿病、慢性腎臓病、心臓疾患、脳卒中などの保健事業対象人数と費用抑制効果を試算、事業実施後の効果を算出できる。②現状分析では、国保、後期高齢者、両者の現状分析として、ICD-10 分類（大分類・中分類・小分類）での傷病名と、人数、医療費の関係を示している。③リスク予測分析では、疾病ごとの重症化予測を分析し、リスク別人数の確認、重症化リスクのある方の詳細を示している。④更新では、データが最新の

状態かどうか確認できる。⑤ガイドは、システム操作ガイドが参照できる。⑥お知らせではアプリについてのお知らせが表示できる。

傷病名ごとの特徴を見るには、現状分析で、病名別年齢構成（男女別、入院・外来別）、月別医療費、年度別医療費合計金額で検索可能であり、疾患別の患者一覧で、患者詳細も検索できる。保険対象者とする場合も選択可能となっており、保健指導支援システムに取り込まれる。

各疾病のリスク対象者の詳細も、各疾病のリスクごとに個人の詳細について把握することが可能となっている。

今回基山町における現状分析を国保、後期高齢者、両者の合計として示す。またリスク予測分析として、久留米大学が基山町と包括的連携協定を締結した前年の 2018 年～2022 年度までの 5 年間のリスク解析について行った。

さらに今回株式会社オケイオスが、広島大学での AMED やひろしまサンドボックスなど様々な事業で培ってきたノウハウを基に、久留米大学と共同開発した健康統合アプリ WBF くるめや IoT 技術を通して、電子署名による同意が得られた方に対して、健診データ等の個人のデータについてアプリを通してフィードバックすることで、自身の健康に伴うデータの見える化を図り、健康に関する気づきにつなげ、個人の意識と行動変容を起こせるような仕組みづくりと、さらには日々の健康や健康増進に向けた生活・活動（食事・運動・睡眠など）を記録（ライフログ）する。これらの仕組みを通して自ら未病の段階から重症化予防まで取り組めるような仕組みづくりを構築した。

倫理面への配慮等

本研究に先立ち、本研究は久留米大学医に関する倫理委員会において承認を得ている。本研究で使用する突合データは、個人情報保護の観点から個人が特定できないように基山町で匿名化する。

久留米大学においては、個人名、住所など個人を特定する情報が含まれていない突合データベースの

提供を受け、その後の研究および解析にはこの突合データベースを使用する。

本試験に関係する全ての研究者はヘルシンキ宣言（1964 年、以後 1975 年東京、1983 年ベニス、1989 年香港、1996 年サマーセットウエスト、2000 年エジンバラ、2008 年ソウル、2013 年フォルタレザ各世界医師会総会にて修正）、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（平成 26 年文部科学省・厚生労働省告示第 3 号、平成 29 年 2 月 28 日一部改正）に従って実施する。

C. 研究結果

重症化予測 AI による解析

疾病ごとの現状分析、リスク予測分析を示す。

現状分析では、国保、後期高齢者、国保＋後期高齢者を、入外（入院・外来）区分、ICD-10 名称区分（大分類・中分類・小分類）で分析できる。ICD-10 分類ごとに、人数、合計金額、一人当たりの医療費、合計金額の全体に占める割合、累積割合を示している。

現状分析の結果から、合計金額からみた上位 3 疾病については、国保の外来は、新生物＜腫瘍＞、腎尿路生殖系の疾患、循環器系の疾患の順であり、入院では、循環器系の疾患、筋骨格系及び結合組織の疾患、新生物＜腫瘍＞である。後期高齢者の外来では、筋骨格系及び結合組織の疾患、循環器系の疾患、腎尿路生殖系の疾患、入院では、筋骨格系及び結合組織の疾患、循環器系の疾患、損傷、中毒及びその他の外因の影響の順であった。国保＋後期高齢者の外来では、新生物＜腫瘍＞、腎尿路生殖系の疾患、循環器系の疾患、入院では、循環器系の疾患、筋骨格系及び結合組織の疾患、損傷、中毒及びその他の外因の影響の順であった。人数の詳細を選択すると、対象者の患者コード、重症化リスク、疾病別医療費、入院日数、高度救急救命の利用、病気ステージ、介護費、要介護度などの一覧が把握できる。さらに表示された患者コード一覧の中で、患者を特定すると、患者の基本情報、過去 5 年間の医療費内訳、健診結果を閲覧出来る。

リスク予測分析（図 3）では、年度ごとのデータから推測したリスク対象者が、対象疾患（1 型糖尿病、2 型糖尿病、慢性腎臓病（CKD）、心不全、虚血性心疾患、脳卒中、COPD、その他）で、4 段階でリスク分けされ表示される。リスクレベルごとの対象者を選択すると、患者一覧が表示され、さらに患者コードを選択すると、患者ごとの詳細なデータが表示される。

重症化予測 AI による 2018 年度～2022 年度までの過去 5 年間のリスク予測分析として、図表 4．2 型糖尿病、図表 5．CKD の推移について示す。

これらリスク段階に応じた取り組みとしては、ハイリスクアプローチと、ポピュレーションアプローチとして、住民に幅広く自らの健康状態について見える化を図ることが重要であると考え、電子署名により同意が得られた方について、我々が開発している健康統合アプリ WBF くるめの普及啓発を行った。

健康統合アプリ WBF くるめの開発

健康統合アプリ WBF くるめは、特定健診等の健康診断や人間ドックなどのデータの取得管理を行うとともに、食事記録や運動（歩数や歩行時間、歩行距離など）、睡眠記録、禁煙や飲酒などのサポート、健康のセルフチェックなどの機能も備えている。またスマートウォッチや Inbody、通信・同期機能を持つ体重計、血圧系などの IoT 機器との連動（指導入力も可能）も可能である。これらのことから既存の健康系アプリと比較して扱えるデータの種類も多く、健康に関わるデータを集約管理するだけでなく、ユーザーに自身の健康状態の「見える化」を測り、変化を可視化し、さらにチャット機能なども有しており、健康管理やアドバイスを行うことで、意識の変革や行動変容につながることを目指した健康統合アプリである。さらに使いやすい様に、自分の生活スタイルや、様々な大学や自治体や企業などの健康課題に対応すべくカスタマイズも可能である。日々の身体測定、睡眠、運動、食事などの記録を簡単に手軽に残したいという人から、健康診断

で指導対象となり真剣に生活改善に取り組みたい人、持病の改善に取り組んでいる人、通院・入院、病歴等を記録しておきたい人まで、幅広いユーザーの多様なニーズに応えるアプリとなっている。

自身の健康管理を行う上で、またコホート研究などの実施から、長期間の測定やデータ保存が必要であり、仮にスマホや測定デバイスを買換えた際にも、データを途切れさせることなく継続的に管理することができるため、長期間（生涯）にわたって自分とご家族の健康管理に活用していただくことが可能である。また視認性や操作性を高めるペットアバターがサポートしてくれ、さらにユーザーに対して活用に応じたポイント付与などのインセンティブを与えるなど、より長く使える工夫がなされている。多くのユーザーがアプリを継続的に活用することで、若く元気なときから健康管理、治療の記録、さらに治癒後の変化まで、一連の記録をビッグデータ化することができる。このように個人で利用するだけでなく、企業や自治体が社員や住民の健康管理を行う機能も備えており、企業、自治体での導入を目指している。

セキュリティ面では、健診情報等の様々な個人情報扱っているため、ブロックチェーン技術や秘密分散ストレージ技術を用いて細心の注意を払い、大学や企業に提供されるデータは、完全に匿名化されている仕組みとなっている。

今回我々は、2023 年度に基山町で開催された文化祭等のイベント事業で、糖尿病や慢性腎臓病、睡眠に関する普及啓発を行うとともに、WBF くるめについても説明を行い、同意を得た方に本アプリの提供を行った。2024 年 3 月 31 に時点で、基山町におけるダウンロード数は約 480 名であり、目標登録数の 600 名には達していないが、2024 年度以降も継続して普及啓発を行い、アプリの活用を行うように自治体と準備している。またさらに近隣や様々な自治体等との横展開も検討している。

基山町における、特定健診および後期高齢者健診の実施率を表 1 及び表 2 に示す。

特定健診及び後期高齢者健診の結果からは、2023

年度の特定健診の受診率の目標値である、60%には到底及んでいないが、概ね全国平均に近い受診率（2023 年度では 53.4%）となっている。町民の高齢化に伴い、国保加入者は減少しているが、一方で、後期高齢者健診の対象者数が、増加しており、受診率は少しずつ伸びてきており、今後さらなる受診率の向上を図っていく取り組みが必要と思われる。

D. 考察

重症化予測 AI による解析は、ハイリスクの抽出と重症化予防にもつながることはもちろんのこと、今後リスクレベル 1, 2 の方たちに対しても、個人データを健康統合アプリ WBF くるめを通してフィードバックし、自らの健康に気づき関心を持ってもらうことで、意識の改革と、行動変容につなげることで少しでもリスクを減らし、未病の段階からポピュレーションアプローチとしての取り組みとしても大いに期待できると考えている。

令和 6 年度からのデータヘルス計画において、効率的・効果的なデータヘルスの普及に向けて、生活習慣病領域で検討されている共通評価指標として、「特定健診・特定保健指導の実施率」「生活習慣リスク保有者率（喫煙率を含む）」「内臓脂肪症候群該当者割合」「特定保健指導対象者割合」「特定保健指導による特定保健指導対象者の減少率」「肥満解消率」「疾患予備軍の状態コントロール割合」「受診勧奨対象者の医療機関受診率」「疾患別の病態コントロール割合」などがある。本研究を推進することで、今後これらの評価指標の改善にもつながると思われる。

個人健康情報管理 (Personal Health Record: PHR) や ICT を活用することで自治体等の健診結果の一元化を図れるシステムを構築したことで健康増進計画の DX 化が図れ、今後様々な自治体への展開も可能になり、地域間比較等による現状分析から課題抽出まで容易になると思われる。

重症化予測 AI では、国保データ、後期高齢者データ、両者のデータを閲覧できる。またデータの一元化により、40 歳以上の方のデータについては、

今後長期間（生涯）にわたって自分とご家族の健康管理に活用していただくことが可能になると思われる。さらには 40 歳以前の方々などや、女性については性周期に伴う様々な心身のケアにも WBF アプリなどの運用の準備をしており、生涯にわたるプラットフォームの形成ができると考えている。

E. 結論

佐賀県三養基郡基山町住民を対象に、KDB データの利活用として重症化予測 AI によるリスク分けを行った。4 段階でのリスク評価は、本人の健康状態の評価のみならず、健診異常値の方を抽出し、レセプトと突合して医療機関未受診者や、生活習慣病等で医療機関に通院していたが、一定期間通院していない方への受診勧奨（生活習慣病二次予防）や、ハイリスクの方々を抽出することで重症化予防（生活習慣病三次予防）にもなる。また今後健康統合アプリ WBF くるめを活用していくことで、自らの健康の気づきにつながりやすくなり、また運動や食事、睡眠、喫煙、飲酒など様々な生活習慣に対するライフログとして記録に残すことも可能になるため、いかに WBF くるめなどの健康アプリを普及させ、ナッジ理論やインセンティブ導入などにより持続可能な取り組みにしていくかが課題になる。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表 準備中
2. 学会発表 計画中

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得： 特になし
2. 実用新案登録： 特記なし
3. その他： 特記なし

図1. 重症化予測 AI（あいぽくん）



① 保健事業計画 ②現状分析 ③リスク予測分析 ④更新 ⑤ガイド ⑥お知らせ

図2 現状分析（国保）

12:45 4月29日(月) 医療費の現状分析 ログアウト

後期フラグ: 国保 入外区分: 外来 ICD名称区分: ICD10名称(大分類)

順位	ICD10名称	人数	合計金額	一人当たりの医療費	合計金額の全体に占める割合	累積割合
1	新生物く腫瘍>	252	40,373,000	160,210	21.44%	21.44%
2	腎尿路生殖器系の疾患	320	26,444,950	82,640	14.04%	35.48%
3	循環器系の疾患	1,244	21,207,250	17,048	11.26%	46.74%
4	内分泌、栄養及び代謝疾患	1,284	18,579,620	14,470	9.87%	56.61%
5	筋骨格系及び結合組織の疾患	783	17,055,850	21,783	9.06%	65.67%
6	消化器系の疾患	981	11,441,460	11,663	6.08%	71.75%
7	精神及び行動の障害	360	10,889,030	30,247	5.78%	77.53%
8	眼及び付属器の疾患	654	9,708,150	14,844	5.16%	82.69%
9	神経系の疾患	539	8,861,400	16,440	4.71%	87.40%
10	呼吸器系の疾患	737	7,109,120	9,646	3.78%	91.18%

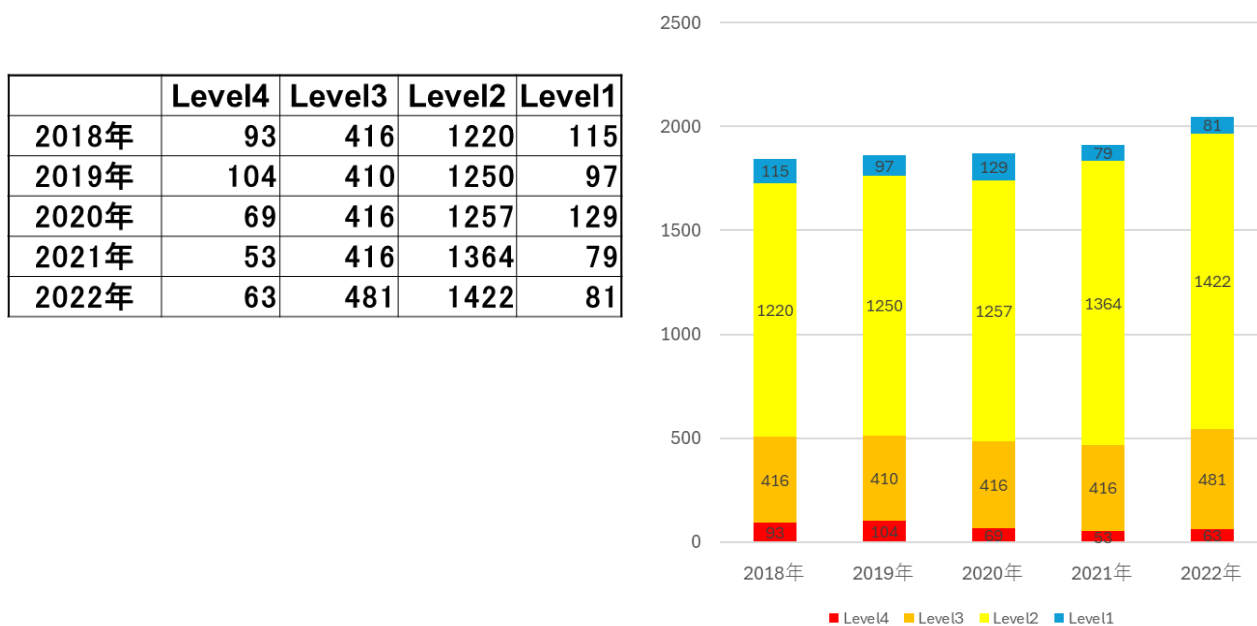
前ページ 1 / 2 次ページ

現状分析では、国保、後期高齢者、国保＋後期高齢者を、入外（入院・外来）区分、ICD-10 名称区分（大分類・中分類・小分類）で分析可能。

図3. リスク予測分析



図表4. リスク予測分析による2018年度～2022年度までの2型糖尿病のリスクごとの推移



図表 5. リスク予測分析による 2018 年度～2022 年度までの慢性腎臓病（CKD）リスクごとの推移

	Level4	Level3	Level2	Level1
2018年	34	107	142	4
2019年	38	124	145	5
2020年	28	122	157	4
2021年	19	116	164	7
2022年	25	140	167	5

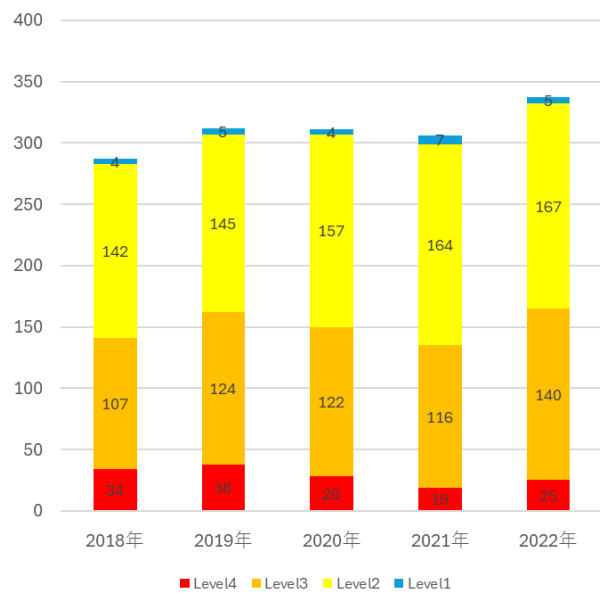


図 6. 健康統合アプリ Well-Being from くるめ（WBF くるめ）



表 1. 佐賀県三養基郡基山町における特定健診受診率の推移

	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度
特定健診対象者	2,816名	2,791名	2,758名	2,708名	2,683名	2,676名	2,629名	2,555名	2,462名
受診者合計	1,226名	1,341名	1,377名	1,358名	1,392名	1,243名	1,320名	1,369名	1,315名
受診率	43.5%	48.0%	49.9%	50.1%	51.9%	46.4%	50.2%	53.6%	53.4%

表 2. 佐賀県三養基郡基山町における後期高齢者健診の推移

	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度
後期高齢者健診対象者	1,448名	1,574名	1,657名	1,712名	1,881名	1,902名	1,758名	2,032名	2,655名
受診者合計	403名	478名	523名	551名	666名	623名	662名	789名	890名
受診率	27.8%	30.4%	31.6%	32.2%	35.4%	32.8%	37.7%	38.8%	

令和 5 年度は後期高齢者健診対象者については、除外対象者も人数として含まれている

デジタルチャネルを活用した対象者の生活リズムに寄り添った特定保健指導実施 (研究計画 2)

分担研究者 小路 純央 久留米大学 高次脳疾患研究所 教授

研究要旨：本研究では、特定健康診査・保健指導については、受診率が十分ではないという課題がある中、さらに COVID-19 の影響による受診率の低下も報告されている。この課題を解決すべく保健指導において、本研究では、従来の対面での指導に加え、利用者の同意のもとで、多職種が ICT の活用を通して、食事や運動、睡眠等の生活・活動記録含めた遠隔での指導・助言も可能とする。

従来の直接の面談による保健指導に加え、多職種の支援を可能にした健康増進アプリ WBF くるめと支援者間での管理ソフトを活用し、遠隔可能なハイブリッド保健指導システムを構築する。生活習慣病対策として、生活習慣の改善が重要かつ不可欠であるが、個人のみで食事や運動などのライフログの記録を継続することは困難なことが多い。健康日本 21 (第 2 次) の最終報告書からも、悪化項目としてメタボリックシンドロームの該当者及び予備群の減少、睡眠による休養を十分とれていない者の割合の減少等が課題となっている。

我々は本研究を通して、生活リズムの改善を含めた睡眠の改善が活動性の向上や、夜更かしに伴う夜食習慣の中止など摂食時間の延長を減らすことに繋がり、ひいてはメタボリックシンドロームの減少にも寄与できると考え、本システムを通して食事・運動指導に加え、睡眠指導も併せて行っていく。これらハイブリッドの保健指導を組み合わせて行うことでの、保健指導の実施率の向上、課題の抽出、睡眠の改善による体重等の減少などメタボリックシンドロームについての影響についても評価する。

A. 研究目的

特定健診や特定保健指導の実施は、国民に幅広くメタボリックシンドロームに対する概念が浸透し、認知度が高まったことは間違いないと思われる。しかしながら、受診率がいまだ目標値より低い状況下にあり、さらなる受診率の向上と、健康無関心層への働き掛けも含め、より効果的効率的な取り組みを実施していくことも重要と思われる。特定健診・特定保健指導において、対象者が、自身の健康状態に早めに気づき、自らの生活習慣を振り返り、意識の変化とともに、生活習慣を改善するための行動目標を設定・実践でき、そのことにより対象者が自分の健康に関するセルフケア (自己管理) ができるような行動変容につなげるかの取り組みが必要である。

しかしながら、対象者の仕事が多忙であったり、常時県外など遠隔地勤務などでなかなか受診が難しかったり、新型コロナの蔓延化においては、対面での受診が困難となるケースもあった。

令和 6 年度からの第 4 期の特定健診・特定保健指導の見直しでは、体重 2 kg・腹囲 2 cm 減を達成した場合には、保健指導の介入量を問わずに特定保健

指導終了とする等アウトカム評価の導入により、成果を重視した特定保健指導の評価体系の導入や、特定保健指導の成果等の見える化をすすめ、アウトカムの達成状況の把握や要因の検討等を行い、より質の高い保健指導を対象者に還元する。またアウトカムの達成状況等について、経年的な成果の達成状況等を把握するとされている。さらに、在宅勤務や遠隔地勤務等の多様なニーズに対応することを促進するため、遠隔で行う保健指導について ICT 活用の推進を挙げている。

今回我々は、第 4 期の保健指導を達成すべく、株式会社オケイオスと共同開発した健康統合アプリ Well-Being from くるめ (WBF くるめ) と管理ソフトを活用し、従来の対面の保健指導に加え、遠隔可能な ICT 活用によるハイブリッド保健指導を可能にする仕組みの構築を行った。

B. 研究方法

対象

佐賀県三養基郡基山町在住の、特定健診受診者約 2,500 名と、後期高齢者健診対象者約 2,000 名のう

ち、2018 年度～2022 年度までの 5 年間、実際に受診した方を対象とした。

2022 年度の佐賀県三養基郡基山町における KDB データを用い、研究計画 1 で実施した重症化予測 AI と、健康統合アプリ WBF くるめ、自治体で使用する管理ソフトを活用して、従来の対面指導に加え、ICT 活用に遠隔可能なハイブリッド保健指導の構築に取り組んだ。

基山町では、特定健診等の結果に基づき、動機付け保健指導とともに、積極的支援においても、初回面談は対面で実施している。今回積極的支援に該当する方を中心に、本研究含め ICT を活用した遠隔可能な面談についての趣旨を説明し、電子署名にて同意を得た方を対象に、WBF くるめのアプリをダウンロードした頂き、活用する。ICT を活用した特定保健指導のイメージを図 1 に示す。

倫理面への配慮等

本研究に先立ち、本研究は久留米大学医に関する倫理委員会において承認を得ている。本研究で使用する突合データは、個人情報保護の観点から個人が特定できないように基山町で匿名化する。

久留米大学においては、個人名、住所など個人を特定する情報が含まれていない突合データベースの提供を受け、その後の研究および解析にはこの突合データベースを使用する。健康統合アプリについては、電子署名による同意を得る。

本試験に関係する全ての研究者はヘルシンキ宣言 (1964 年、以後 1975 年東京、1983 年ベニス、1989 年香港、1996 年サマーセットウエスト、2000 年エジンバラ、2008 年ソウル、2013 年フォルタレザ各世界医師会総会にて修正)、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (平成 26 年文部科学省・厚生労働省告示第 3 号、平成 29 年 2 月 28 日一部改正) に従って本試験を実施する。

C. 研究結果

健康統合アプリ Well-Being from くるめ (WBF くるめ) と管理端末による遠隔可能な保健指導のシステ

ムについて

今回の研究において、WBF くるめアプリの Google での認証の遅れに伴い、特定健診とその結果に基づく特定保健指導において、この WBF くるめの導入が時期的にずれてしまい、令和 5 年度の活用はできなかった。しかしながら、先行研究として、広島大学が開発した Mirai 健康手帳を使用して、令和 3 年度に研究フィールドである佐賀県三養基郡基山町で行ったハイブリッド保健指導の 1 例を以下に示す。

事例 48 歳、男性。X 年 10 月 23 日特定健診受診、
【既往歴】 脂肪肝

【X 年特定健診データ】身長：170.9 c m、体重：76.4kg、BMI：26.2、腹囲：92.0 c m、血圧：122/74mmHg
TG：314mg/dl、HDL-C：41mg/dl、LDL-C：85mg/dl、AST：35mg/dl、ALT：73mg/dl、 γ -GTP：56mg/dl
尿酸：7.9mg/dl、血糖：84mg/dl、HbA1c：6.0%、血清クレアチニン：0.92mg/dl、eGFR：70.0、Ht：50.7%、Hb：16.7 g /dl、尿検査 (糖、蛋白、潜血)：全て (－)、推定一日塩分摂取量：8.3g、尿蛋白定量 0.01

【経過】ハイブリッド保健指導の実際

- ・X 年 10 月 23 日特定健診受診。
- ・11 月 27 日 初回面談 (対面) 結果説明と保健指導を実施、同時に健康統合アプリ WBF くるめについて説明し、利用希望あり、導入した。
- ・12 月 8 日 電話での近況確認、アプリについて双方向受診の確認。
- ・X+1 年 3 月 6 日 アプリを通して、体重増加と脳の関係についての資料をご送付、本人の検査データ入力や重要なポイントにラインマークする。
- ・3 月 30 日 4 月 5 日とチャット機能等で連絡。
- ・4 月 13 日 返信あり、内容の把握を確認。
- ・6 月 30 日 健康調査票から睡眠に対する課題があり、アプリの機能として、アテネ不眠尺度をつけていただく。送信後 2 時間で回答あり。
- ・7 月 4 日、8 日 チャット機能で結果報告含め、連絡。返信なし。
- ・8 月 23 日 返信あり。

・9月26日 保健指導及びWBFくるめアプリについてのアンケートを行う。チャットを通して回答あり。

【X+1年健診データ】 X+1年10月22日受診
身長：171.3cm、体重：75.2kg、BMI：25.6、腹囲：94.8cm、血圧：120/75mmHg、TG：170mg/dl、HDL-C：48mg/dl、LDL-C：96mg/dl、AST：32mg/dl、ALT：66mg/dl、 γ -GTP：47mg/dl、尿酸：7.4mg/dl、血糖：95mg/dl、HbA1c：5.6%、血清クレアチニン：1.0mg/dl、eGFR：63.5、Ht：49.6%、Hb：16.1g/dl、尿検査（糖、蛋白、潜血）：全て（－）、推定一日塩分摂取量：7.8g、尿蛋白定量：0.05

【保健指導実施後の結果・評価（受診者のご意見）】
対面よりもアプリを通じての保健指導の方がよかった。生活面で変わったこととして、食べる量を減らした、運動面では変化はないとのこと。

D. 考察

WBFくるめやIoT機器等の連動によるICTを活用したハイブリッド保健指導のメリットとしては、日頃多忙な方でも、チャット機能での面談日程の設定や、県外など遠隔地勤務の方に対しても、いついかなる時間や場所でも実施が可能となる。

特定保健指導についてはその「見える化」を推進し、対象者の行動変容に係る情報等を収集して、保険者等がアウトカムの達成状況等を把握し、達成に至った要因の検討等を行って、対象者の特性に応じた質の高い保健指導を対象者に還元していく仕組みを構築していくことが重要である。特定保健指導の結果を評価できるように、特定保健指導対象者の体重2kg・腹囲2cm減達成割合などのアウトカム評価や行動変容指標の改善割合、次年度以降の特定健診時の階層化や体重等の状況、喫煙者の次年度禁煙割合、複数年継続した健診結果の変化等が考えられる。

今回我々が開発しているWBFくるめや管理ソフトと連動させたハイブリッド保健指導は、保健指導対象者が、自らの健康状態についてアプリを通して確認することが出来るとともに、IoT機器とも連動

可能であり、運動（歩数、歩行時間、歩行距離、消費カロリーなど）、食事記録、睡眠（総睡眠時間など）等の記録も可能であり、データの見える化や変化の有無の確認が可能となる。令和6年度からの保健指導として、体重2kg・腹囲2cm減などアウトカム評価やプロセス評価が行いやすく、保健指導終了者の次年度以降のデータも蓄積可能であり、リピーターなどのアウトカム評価もしやすくなる。

基山町における保健指導実施率は、令和5年度動機付け支援対象者108名中103名（95.3%）、積極的支援対象者30名中22名（73.3%）、全体でも90.8%と目標の45%を超えている。また令和3年度より、ハイブリッド保健指導の試験的導入を実施して以降、現場の保健指導に対する意識もさらに向上していると聞いている。

これら特定健診受診年齢以降のデータを一元管理しており、今後単に生活習慣病対策のみならず、中長期的には介護予防や認知症予防、健康寿命の延伸につなげる仕組みも検討している。

しかしながらすべての保健指導対象者がICTを活用した保健指導が適しているわけではない。何より本人の同意なくして実施できない。またスマートフォン含めた通信環境の整備や、高齢者などアプリの操作について不慣れな方も習得する必要もある。また対面やビデオ通話面談と異なり、相手の表情やしぐさなどが把握しづらく、保健指導への受診態度もわかりづらい。また保健指導者の立場からも、アプリや管理ソフトの操作に慣れる（あるいは操作性を改善する）必要がある。資料についても、アプリ上では見づらく、紙ベースの方が使いやすい。さらにはセキュリティ面などの課題もあるが、ブロックチェーン技術や秘密分散ストレージ技術を用いてセキュリティには細心の注意を払っている。

E. 結論

現在ICTを活用した保健指導は、我が国において拡大してきている。今回の我々の取り組みとして、従来の対面に加えて健康統合アプリWBFくるめや健康管理ソフトを用いて、遠隔可能なハイブリッド

面談が可能になったと思われる。WBF くるめアプリの使い方ガイドも今回新たに作成した。またこれらの仕組みについては、単に保健指導として、自治体と保険対象者のみならず、かかりつけ医や専門医、自治体の保健師や栄養士、薬剤師など多職種連携による重症化予防にも活用できる（図2）と考えており、現在準備を進めている。

G. 健康危険情報

特になし

H. 研究発表

1. 論文発表 準備中
2. 学会発表 計画中

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

2. 特許取得： 特になし
2. 実用新案登録： 特記なし
3. その他： 特記なし

図1. ICTを活用した遠隔可能な保健指導システムのイメージ図

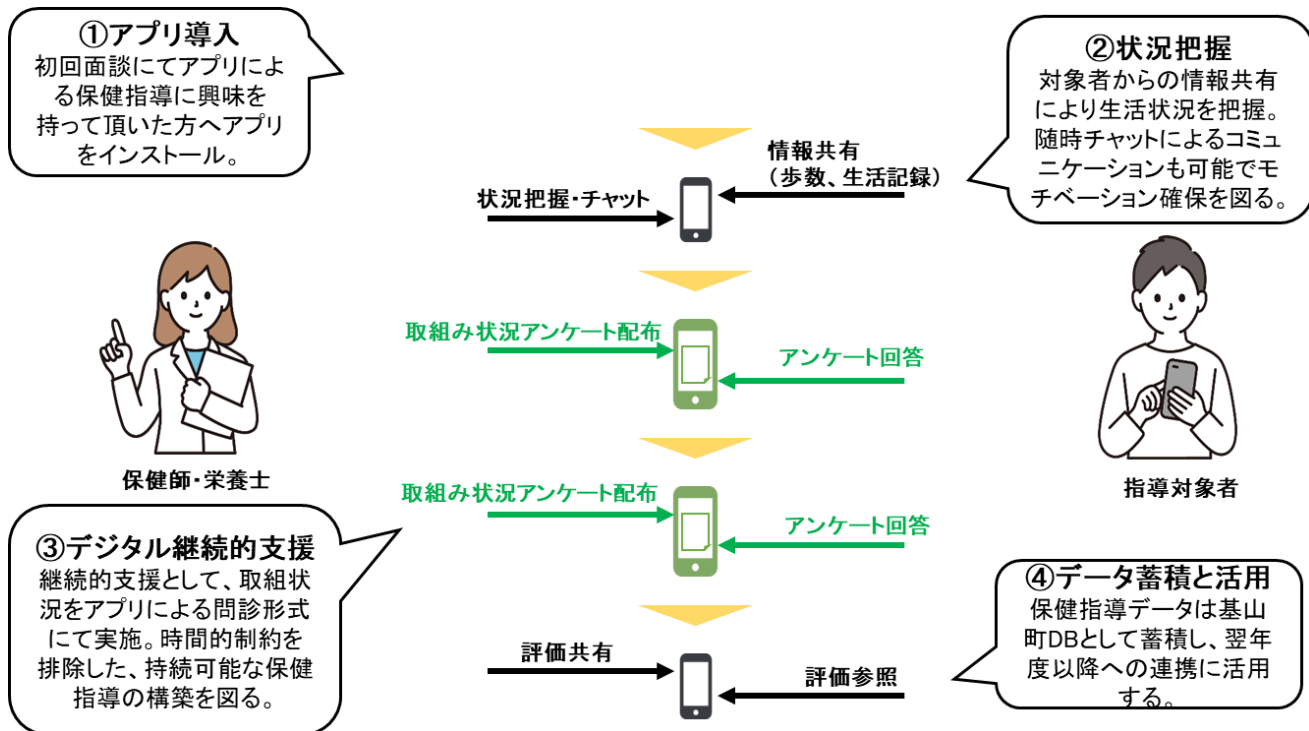
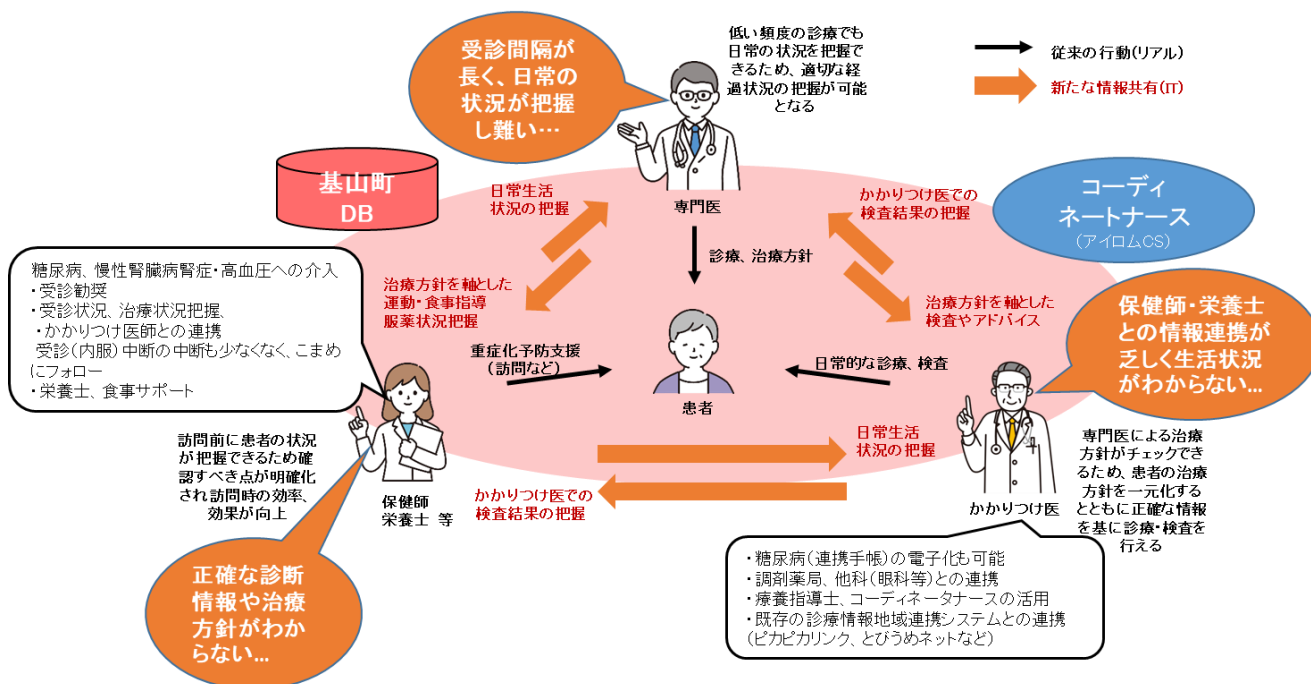


表1. 佐賀県三養基郡基山町における特定保健指導の実施率の年次推移について

	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度
動機付け支援(対象者)	137名	139名	146名	151名	153名	128名	126名	126名	108名
〃 (実施者)	88名	99名	104名	94名	130名	95名	98名	106名	103名
〃 (実施率)	64.2%	71.2%	71.2%	62.3%	85.0%	74.2%	77.8%	84.1%	95.3%
積極的支援(対象者)	29名	37名	28名	20名	28名	21名	25名	28名	30名
〃 (実施者)	9名	17名	16名	5名	11名	2名	12名	17名	22名
〃 (実施率)	31.0%	45.9%	57.1%	25.0%	39.3%	9.5%	48.0%	60.7%	73.3%
全体(実施率)	58.4%	65.9%	69.0%	57.9%	77.9%	65.1%	72.8%	79.9%	90.6%

図2. 患者情報のデジタル化連携による患者中心の重症化予防サポートのDX化(イメージ図)



睡眠についての客観的評価とフィードバックによる休息の改善 (研究計画 3)

分担研究者 小路 純央 久留米大学 高次脳疾患研究所 教授

研究要旨：睡眠は子どもから高齢者に至るまでいずれの年代においても、ライフコースを通じて健康増進・維持に重要かつ不可欠な休養活動である。しかしながら、健康日本 21 (第二次) 最終報告にもあるように、睡眠による休息を十分とれている割合が増加していない。生活習慣病対策として、生活習慣の改善が重要かつ不可欠であるが、本研究の研究課題の 1 として、睡眠改善と考えた。

今回我々は、睡眠評価として質、量、位相 (リズム) の観点から松本らが開発した 3 次元睡眠評価尺度を用い、佐賀県三養基郡基山町の特定健診者に対して同意が得られた方を対象に実態調査を行った。611 名の回答結果から、睡眠の質、量、位相に課題を抱える方が 76% にも上り、若年層では睡眠の位相や量に抱える方が多く、高齢層に睡眠の質に課題を抱える方が多いことが明らかとなった。

さらに睡眠に課題を抱える方に対して、しばしば睡眠は客観的な睡眠時間が把握しづらいこと、睡眠の主観と客観にしばしば相違が生じることもあり、今回睡眠の客観的な評価と、そのフィードバック方法、並びに睡眠指導を行い、睡眠や休息の改善が及ぼす影響について検討した。具体的には、3DSS と、健康増進統合アプリとともにアプリと連動可能な睡眠計測を可能とする測定機器として、①Wearable device 群 15 例、②非接触型の睡眠計測機器 15 例、③Wearable device + 非接触型の睡眠計測機器の 3 群に分けて、3DSS により得られた結果に基づき睡眠指導を行い、研究期間の 3 か月間睡眠不足改善に向けた評価及び向上手法の仕組みづくりについて評価した。3 ヶ月ではあるが、睡眠の質、量に改善傾向を認め、血圧の減少等の結果が得られた。

A. 研究目的

睡眠は生涯における健康維持増進に重要かつ不可欠な休養活動である。睡眠不足は、日中の眠気や疲労・倦怠感、頭痛等の心身愁訴の増加、不安やイライラなど感情が不安定になりやすく、注意力や判断力の低下、昼間の活動性の低下、作業効率や学業成績の低下等、多岐にわたる影響を及ぼし、交通事故や産業事故の重大な結果を招く場合もある。また、また、睡眠不足が生じると、交感神経活性の亢進、インスリン抵抗性の低下、グレリン/レプチン比の上昇、摂食時間の延長、エネルギー消費の低下等が生じ、様々な睡眠の問題が慢性化すると、肥満、高血圧、2 型糖尿病、心疾患や脳血管障害などの発症リスクの上昇や症状の悪化、死亡率の上昇にも関与することが報告されている。またうつ病をはじめ、睡眠障害が精神障害の発症リスクを高めるという報告や認知症との関連性についても明らかとなっている。そのため、日常的に質・量ともに十分な睡眠を確保することにより、心身の健康を保持し、生

活の質を高めていくことは極めて重要である。

しかしながら、令和元年の国民健康・栄養調査結果から、1 日の平均睡眠時間が 6 時間未満の者の割合は、男性 37.5%、女性 40.6% であり、性・年齢階級別にみると、男性の 30~50 歳代、女性の 40~50 歳代では 4 割以上を占めており、睡眠の質では、20~50 歳代では、「日中眠気を感じた」、70 歳代では「夜間、睡眠途中に目が覚めて困った」の回答が多く、睡眠の確保の妨げとして、男女ともに 20 歳代で「就寝前に携帯電話、メール、ゲームに熱中すること」、30~40 歳男性では「仕事」、30 歳代女性では「育児」の回答が多かった。

現状を踏まえ、健康維持増進の観点から、「適正な睡眠時間の確保」と「睡眠休養感の向上」は、全ての国民が取り組むべき重要課題であり、我が国の健康寿命の延伸に有意義であると考えられる。

そこで今回我々は、佐賀県三養基郡基山町において、特定健診時などに、松本、内村らが開発した睡眠の「質」「量」に加え「位相 (リズム)」も評価可

能な 15 項目からなる 3 次元型睡眠評価尺度 (3 Dimensional Sleep Scale; 3DSS) (図 1) を用いて、睡眠に関する実態調査を行い、さらに、睡眠に課題を抱える方に対して、3DSS の他にスマートウォッチや非接触 (マット) 型睡眠計測機器の IoT 機器を用い客観的な評価を行い、対象者に対して、我々が開発した健康統合アプリ Well-Being from くるめ (WBF くるめ) を通して、睡眠についての Feedback を行い、睡眠介入による心身の影響について検討を行なった。

B. 研究方法

対象

(課題 1: 佐賀県三養基郡基山町特定健診等受診者の睡眠に関する実態調査)

本研究では、基山町住民における特定健診対象者 2,462 名のうち、実際に集団健診受診者の方に対して、本研究の趣旨について説明を記載した文章を用いて同意が得られた方を対象とした。

(課題 2: 睡眠の主観的・客観的評価とフィードバック、睡眠指導による睡眠介入が心身に及ぼす影響について)

睡眠に課題がある方の中で、本研究における同意が得られた方 45 名を対象とした。

方法

(課題 1) 健診会場にて、本研究についての趣旨についてポスター掲示を行うとともに、文章による同意が得られた方に対して、3DSS の用紙を渡し、記入していただいた。

(課題 2) 主観的評価に加え、本人の実際の睡眠と主観とにしばしば相違があることも少なくないため、睡眠の客観的な評価と、そのフィードバック方法、並びに睡眠指導を行い、睡眠や休息の改善が及ぼす影響について検討した。具体的には、主観的評価として、3DSS と、健康増進統合アプリ WBF くるめアプリとともに、アプリと連動可能な睡眠計測を可能とする測定機器として、①Wearable device (Fitbit Sense2; Google Fitbit Inc) 群 15 例、②非接触型の睡眠計測機器(みまもりーふ CS-2000;

テクノホライゾン社)15 例、③Wearable device+非接触型の睡眠計測機器の 3 群に分けて、睡眠評価を行う。3DSS で研究開始時得られた結果に基づき睡眠指導を行い、客観的なデータとしてフィードバックしながら、研究期間の 3 か月間睡眠不足改善に向けた評価及び向上手法の仕組みづくりについて評価検討を行った (図 2)。

評価項目

主要評価項目: 3 DSS (3 Dimensional Sleep Scale ; 3 次元型睡眠尺度)、及び睡眠データ (総睡眠時間、睡眠効率、中途覚醒回数・時間)

副次評価項目: 活動量 (歩数)、JESS (Epworth Sleepiness Scale 日本語版)、GHQ - 28 (General Health Question-28)、Short Form (SF) - 8、血圧・脈拍、身長・体重/BMI (Inbody) とする。

倫理面への配慮等

同意の取得: 本研究に先立ち、本研究は久留米大学医に関する倫理委員会において承認を得て行う。本研究に携わる代表者及び研究分担者は、倫理委員会にて承認された説明文書を用いて、被検者に十分に説明する。自由参加のため、質問する機会と本研究に参加するか否かの判断するに十分な時間を与える。その上で被験者の自由意思による同意が得られたのち、同意文書に記入し、署名、捺印する。なお、いつでも同意の撤回を行えるものとする。その際にも被験者の不利益を被らないように十分配慮する。

個人情報保護の方策: 本研究で使用する突合データは、個人情報保護の観点から個人が特定できないように基山町で匿名化する。久留米大学においては、個人名、住所など個人を特定する情報が含まれていない突合データベースの提供を受け、その後の研究および解析にはこの突合データベースを使用する。

倫理的配慮: 本試験に関係する全ての研究者はヘルシンキ宣言 (1964 年、以後 1975 年東京、1983 年ベニス、1989 年香港、1996 年サマーセットウエスト、2000 年エジンバラ、2008 年ソウル、2013 年フォルタレザ各世界医師会総会にて修正)、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (平成 26

年文部科学省・厚生労働省告示第 3 号、平成 29 年 2 月 28 日一部改正)に従って本試験を実施する。

C. 研究結果

佐賀県三養基郡基山町特定健診等受診者の睡眠についての実態調査

令和 5 年度基山町住民における特定健診対象者及び、後期高齢者健診受診者 2,205 名の中で、同意が得られた方 611 名に 3DSS (図 1) を実施した。

611 名の平均年齢 (±標準偏差) : 66.8±11.9 歳、性別 : 男性 291 名、女性 310 名、記入なし 10 名であった (図 3)。

就寝時間では、20 時前に就寝する方が 10 名いる一方で、0 時以降に就寝する方が、91 名、未記入 103 名であった。平均睡眠時間では、6 時間未満が 96 名であり、9 時間以上の方が 16 名、未記入 52 名であった。記入していた中での就寝時間、平均睡眠時間について、就寝時間及び平均睡眠時間 (図 4) に示す。

3DSS による睡眠調査で、位相 (リズム)、質、量の観点から 1 つ以上、注意あるいは警告がついた者は、462 名 (76%) であった (図 5)。位相、質、量の各々の結果について図 6 に示す。結果から若い方に睡眠の位相や睡眠の量に課題が多く、高齢の方ほど睡眠の質に課題が認められた。

睡眠の主観的・客観的評価とフィードバック、睡眠指導による睡眠介入が心身に及ぼす影響について

被験者 45 名については、年齢 55.1±10.4 歳、性別 : 男性 18 名、女性 27 名であった (図 7)。嗜好品について、喫煙あり 5 名、なし 39 名、不明 1 名、飲酒あり 23 名、なし 21 名、不明 1 名であった。主な既往歴について、高血圧 7 名、糖尿病 1 名、脂質異常症 6 名、慢性腎臓病 1 名、呼吸器疾患 1 名、脳血管疾患 2 名、なし 42 名、不明 1 名、心疾患 2 名、悪性腫瘍 3 名であった (重複あり)。

主観的評価である就寝時刻、および平均睡眠時間について、3DSS の研究前後での比較をすると、就寝時間では 23 時~0 時に就床する方が最も多く、0 時まで寝る方が 30 名であったが、32 名とやや早めに寝る傾向がみられた方がいる一方で、1 時以降に寝る

方が、1 名から 3 名に増加していた。平均睡眠時間は、6~7 時間の方が最も多く、9 時間以上の方はおらず、6 時間未満の方が、11 名から 9 名となった (表 1)。また 3DSS による評価では、位相については、比較的良好の方が多く、質については、注意 27 名、警戒 3 名の方が、各々 21 名、1 名と改善を認めた。また量についても、注意 25 名が、19 名と改善を認めた。

主観的な昼間の眠気の尺度である Epworth Sleepiness Scale (ESS) については、介入前 : 8.2±4.3 点、介入後 : 7.2±3.5 と、有意な差は認められなかった。介入前、病的な眠気の方と考えられている 11 点以上が 12 名、5~10 点の方が 21 名、5 点未満の方が 5 名であった。介入後 11 点以上の方 10 名、5~10 点の方が 25 名、5 点未満の方が 10 名であった。ESS で 1 点でも改善した方は 23 名、不変 10 名、悪化が 12 名であった (図 9)。

精神健康度 General Health Question (GHQ)-28 の結果を図 10. に示す。GHQ-28 の合計で 6 点以上の方が、介入前は 15 名、介入後は 12 名と減少はしていたが、身体的症状、不安と不眠、社会的活動、うつ傾向のいずれにおいても有意な差はなかった。このことは、いずれの尺度においても点数が高い方が少ないこと、すなわち健康度が高い方が多いことが影響していると思われた。

生活の質 (Quality of Life: QOL) の尺度である SF-8 においては、体の痛み (BP)、社会生活機能 (SF) に有意な差を認めた (図 11)。

血圧については、図 12 に示す。収縮期血圧では介入前が、低下傾向が、拡張期血圧では有意な血圧の低下を認めた。また BMI については、介入前後での (介入前 : 22.4±3.7、介入後 22.4±3.6) 有意な差は認めなかったが、普通体重 (18.5 以上 25.0 未満) が 27 名から 30 名と増加し、低体重が 7 名から 6 名へ、肥満が 11 名から 9 名へ減少した (図 13)。

最後に本研究における終了時点でのアンケート結果も実施した。今回 wearable device や非接触型の睡眠計測機器による睡眠の客観的なデータのフィードバックにより、自身の睡眠の質や量を知ることが出来た 27 名、以前と比較して、睡眠の量、質、リズム

ム（位相）を意識するようになった36名、など、睡眠に対する意識の変化や、「日中散歩をするようにした。歩数が増えた。」「良く体を動かすようになった。」などの、行動面での変化が伺われた。中には、「（妻）睡眠時間が可視化できたので、その結果を夫に伝えて、家事分担を話し合えた。」などの意見もうかがわれた。しかしながら「健康アプリが出来なかったので（うまく使えず）、わからない。」「最初は意識して睡眠に気を遣ったりしたが、一週間位経つと、ほとんど今までと変わらない生活スタイルになった。」「初めて一か月ぐらいいはチェックできたが、長くなるにつれ関心が無くなってくるので、月1回位、第三者の方にチェックしてほしい。」などの意見もあり、アプリ等に不慣れな方への対応や、今回3か月間の比較的短い期間であったが、モチベーションの持続につなげる働きかけや、何らかのインセンティブを与えたり、経時的に睡眠評価を付けてもらうなどの工夫が必要であることが伺われた。

睡眠計測機器について、wearable device と非接触（マット）型に使用において使用継続等に差が生じることも考えられたが、「初めは違和感がありましたが、途中からは慣れました。」「最初だけ気になった。」との意見の一方で、wearable device では、かぶれや痒みの訴えが一定数伺われた。

D. 考察

令和元年の国民健康・栄養調査結果や、健康日本21（第二次）報告からも、わが国は、睡眠時間が短く、睡眠による休息がとれていない方が多いことが明らかになっている。睡眠不足や不眠症など様々な睡眠の問題が慢性化すると、生活習慣病や心疾患や脳血管障害などの発症リスクの上昇や症状の悪化、死亡率の上昇にも関与することが報告されている。またうつ病や認知症など様々な精神疾患とも密接な関係がある。そのため、生活習慣病の改善や健康増進の観点からも「適正な睡眠時間の確保」と「睡眠休養感の向上」が、全ての国民が取り組むべき重要課題であるとともに、我が国の健康寿命の延伸に有意義であると思われる。令和6年度からの健康

日本21（第三次）からも年齢に応じた適正な睡眠時間の確保や睡眠の休息感の向上が、目標値として設定された。

今回我々は、基山町の特定健診・後期高齢者健診の受診者で、同意が得られた方を対象に、3DSSによる睡眠実態調査を行った。3DSSは、ピッツバーグ睡眠質問票（PSQI）との信頼性妥当性も検討されており、睡眠の質・量に加え、位相（リズム）についても評価検討でき、それぞれに応じた睡眠の改善点などを明確にしている。これらの利便性から本睡眠評価尺度を導入したが、40歳以上の611名の対象者の結果から、睡眠時間が6時間未満の方が24.4%であった。また若年層は睡眠の位相や睡眠時間に、より高齢者は睡眠の質に課題を抱えている割合が多かった。このことは、令和元年の国民健康・栄養調査結果と比較して、今回の対象者が平均66.8歳と年齢層が高いこと、また睡眠の質では、20～50歳代では、「日中眠気を感じた」、70歳代では「夜間、睡眠途中に目が覚めて困った」の回答が多く、睡眠の確保の妨げとして、男女ともに20歳代で「就寝前に携帯電話、メール、ゲームに熱中すること」、30～40歳男性では「仕事」、の回答が多かったことを支持する結果と考えられた。

次に「適正な睡眠時間の確保」と「睡眠休養感の向上」を図るためにも、睡眠の主観的評価に加え、睡眠の客観的評価としてのIoT機器を使用した評価と、そのフィードバックにより、睡眠の改善を図るとともに心身に及ぼす影響について検討を行った。

①本研究の趣旨に同意が得られた方で睡眠に課題を抱える方45名に、3DSSと客観的な評価としてWearable device（Fitbit Sense2; Google Fitbit Inc）群15例、②非接触型の睡眠計測機器（みまもりーふ CS-2000; テクノホライゾン社）15例、③Wearable device＋非接触型の睡眠計測機器の3群に分けて計測し、WBFくるめアプリを通してデータのフィードバックと睡眠指導を行い、睡眠評価とともに、昼間の眠気の尺度ESS、精神的健康度GHQ-28、QOL尺度としてのSF-8を用いて心身の評価を行っ

た。

今回の結果からは、前向きオープン研究ではあるが、3DSS からはすべての方が夜勤やシフト業務がないこともあり、位相について変化はなかったものの、質や量について改善効果を認めた。3DSS は睡眠の位相（リズム）・質・量を集団健診等で評価し、結果をフィードバックできる点で有用な指標になると思われる。

SF-8 の体の痛み（BP）、社会生活機能（SF）には有意差が認められたが、ESS や GHQ-28 には有意な差が認められなかった。このことは、今回の対象者が、少なかったこと、また比較的健康度、QOL が高かったことが要因と思われる。また血圧に改善効果を認め、BMI から適正体重（平均）体重が増えた。今回例数も少なく、より長期的なサポートも必要であり、今後も継続してより多くの評価検討が必要であると考えている。

本研究終了後アンケートを実施したところ、睡眠に対する意識の変化を認め、睡眠時間の確保や早めの就床、起床時間を一定にする、昼間の活動（散歩など）を意識する結果が得られている。一方で、今回は機器を通して、自分の睡眠状態の見える化を図れたが、第3者の介入を希望していたり、途中で慣れてしまい今まで通りの生活に戻る方もいた。またアプリも含めて機器に不慣れな方もいるため、これらの方に対してもより簡便に、睡眠を評価し、フィードバックする仕組みや、継続できるような仕組みが必要であると考えられた。

E. 結論

令和6年度から始まる健康日本21（第三次）において、「適正な睡眠時間の確保」と「睡眠休養感の向上」を図るためにも、従来のアテネ不眠尺度やPSQIに加え、3DSSは、睡眠の位相、質、量の観点から評価でき、各々の課題に対して、睡眠指導も行ない易いことから、有用な指標になると思われる。

また健康統合アプリ WBF くるめアプリは、特定健診のデータのフィードバックや、日々の食事や運動、喫煙や飲酒などの記録も行える上、今回の研究から

も、睡眠計測を目的としたIoT機器との連動もできるため、睡眠の客観的な評価とそのフィードバックも行うことが可能である。使用者に睡眠に対する気づきを与え、睡眠に対し自ら対策を行うことで、睡眠や休息の改善を図り、健康の維持増進につながる事が出来ると考えている。さらにこれらのデータは一元管理されており、現状特定健診の対象年齢である40歳以上の方の健康に関するデータのプラットフォーム形成が出来ている。

E. 健康危険情報

特になし

F. 研究発表

1. 論文発表

準備中

2. 学会発表

検討中

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得

2. 実用新案登録： 特記なし

3. その他： 特記なし

表 1. 3次元睡眠評価尺度（3DSS）チェックシート

年齢： _____ 性別： _____ 夜勤の有無： 有（二交代・三交代） ・ 無 _____

平日の就寝時刻： _____ 時 _____ 分頃 _____ 平均睡眠時間： 約 _____ 時間 _____ 分 _____

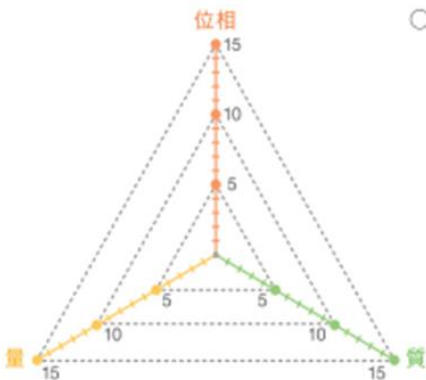
下記の質問に対して、最近 1 ヶ月以内について最も当てはまるものを選択して下さい。
特別な場合は考えず、平均的な日常について答えてください。当てはまる番号に○をつけて下さい。

監
久
大
学
護
松
悠

修：
留米
学医
部看
学科
本
貴

	とても 当てはまる	やや 当てはまる	あまり当て はまらない	全く当て はまらない	位相	質	量
① 平日の睡眠時間は6時間未満である	0	1	2	3	—	—	—
② 本当はもっと寝たいが、思うように睡眠がとれてない	0	1	2	3	—	—	—
③ 平日・休日に関わらず、就寝時間はほとんど変わらない	3	2	1	0	—	—	—
④ 平日・休日に関わらず、起床時間はほとんど変わらない	3	2	1	0	—	—	—
⑤ 朝食は毎日きちんとした食事を摂っている	3	2	1	0	—	—	—
⑥ 寝る態勢に入ってから30分以上寝つけない	0	1	2	3	—	—	—
⑦ 夜中に2回以上目が覚める	0	1	2	3	—	—	—
⑧ 起床する予定の時刻より2時間以上早く目覚めて、その後寝つけない	0	1	2	3	—	—	—
⑨ 深く眠れた感じがしない	0	1	2	3	—	—	—
⑩ 眠れないことに不安を感じる	0	1	2	3	—	—	—
⑪ 目覚めた直後に強い眠気や疲労感が残っている	0	1	2	3	—	—	—
⑫ 昼時だけでなく、午前中や夕方に眠気を感じる	0	1	2	3	—	—	—
⑬ 居眠りやうたた寝をする	0	1	2	3	—	—	—
⑭ 「朝型」と「夜型」というと、自分は「朝型」である	3	2	1	0	—	—	—
⑮ 平日の起床時刻は [3]→ 午前6時頃もしくは [2]→ 午前6時30分頃 午前6時よりも早い [1]→ 午前7時頃 [0]→ 午前7時よりも遅い	3	2	1	0	—	—	—
					—	—	—

○をつけた数字はそのまま合計してください ➡ 合計点



合計点に○をつけてください ↓

	警戒					注意					良					
位相	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
質	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
量	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

解説・アドバイスは裏面へ ➡

図2. 睡眠の主観的・客観的評価とフィードバック、睡眠指導による睡眠介入が心身に及ぼす影響

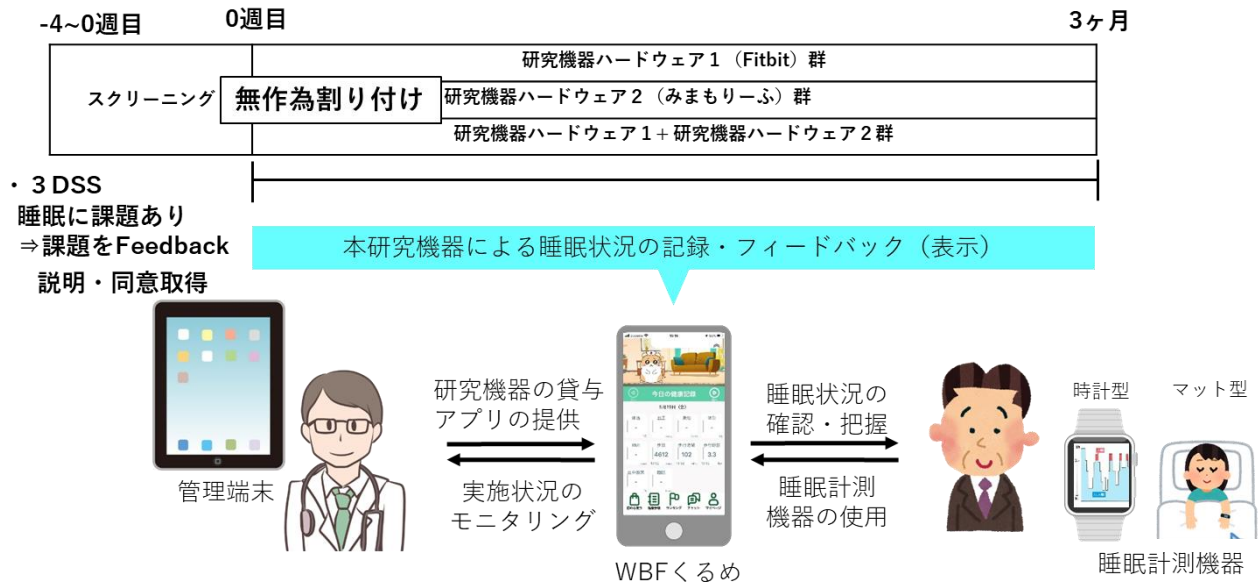


図 3．基山町における 3 DSS を用いた睡眠の実態調査（年齢、性別）

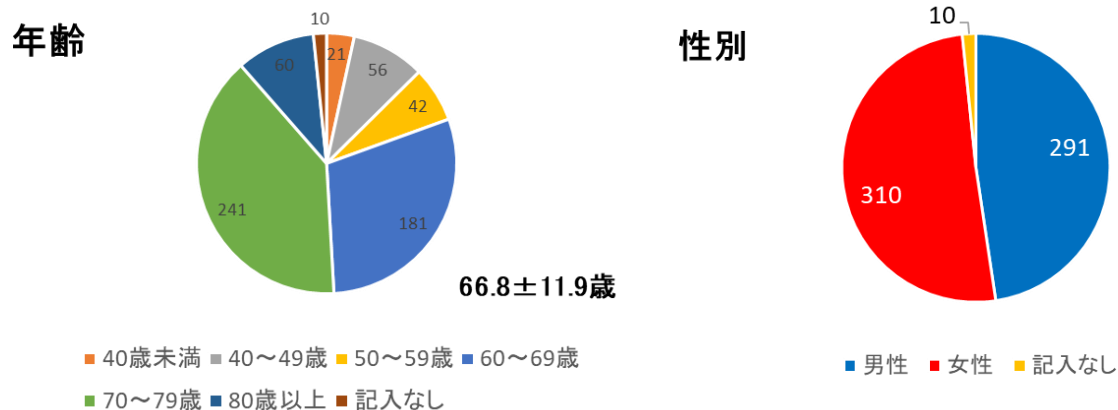


図 4．基山町における 3 DSS を用いた睡眠の実態調査（就寝時間、平均睡眠時間）

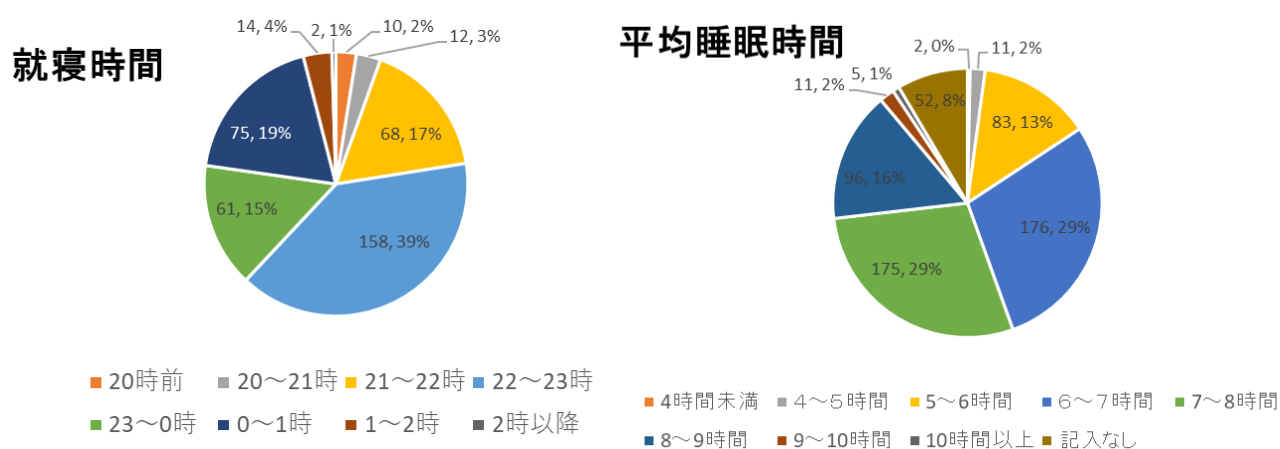


図 5．3 DSS による睡眠障害の有無

位相（リズム）、質、量の観点から 1 つ以上、注意あるいは警告がついた者の割合

睡眠障害の有無(3DSS)

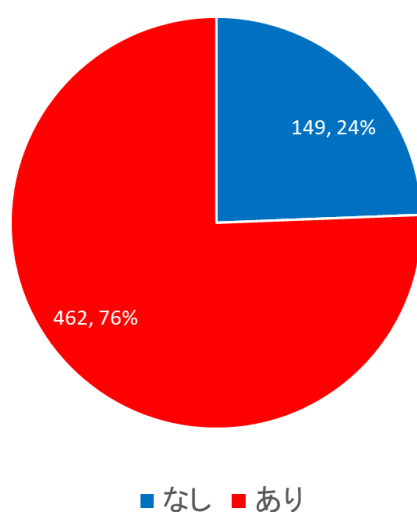


図6．3DSSによる位相（リズム）・質・量の評価

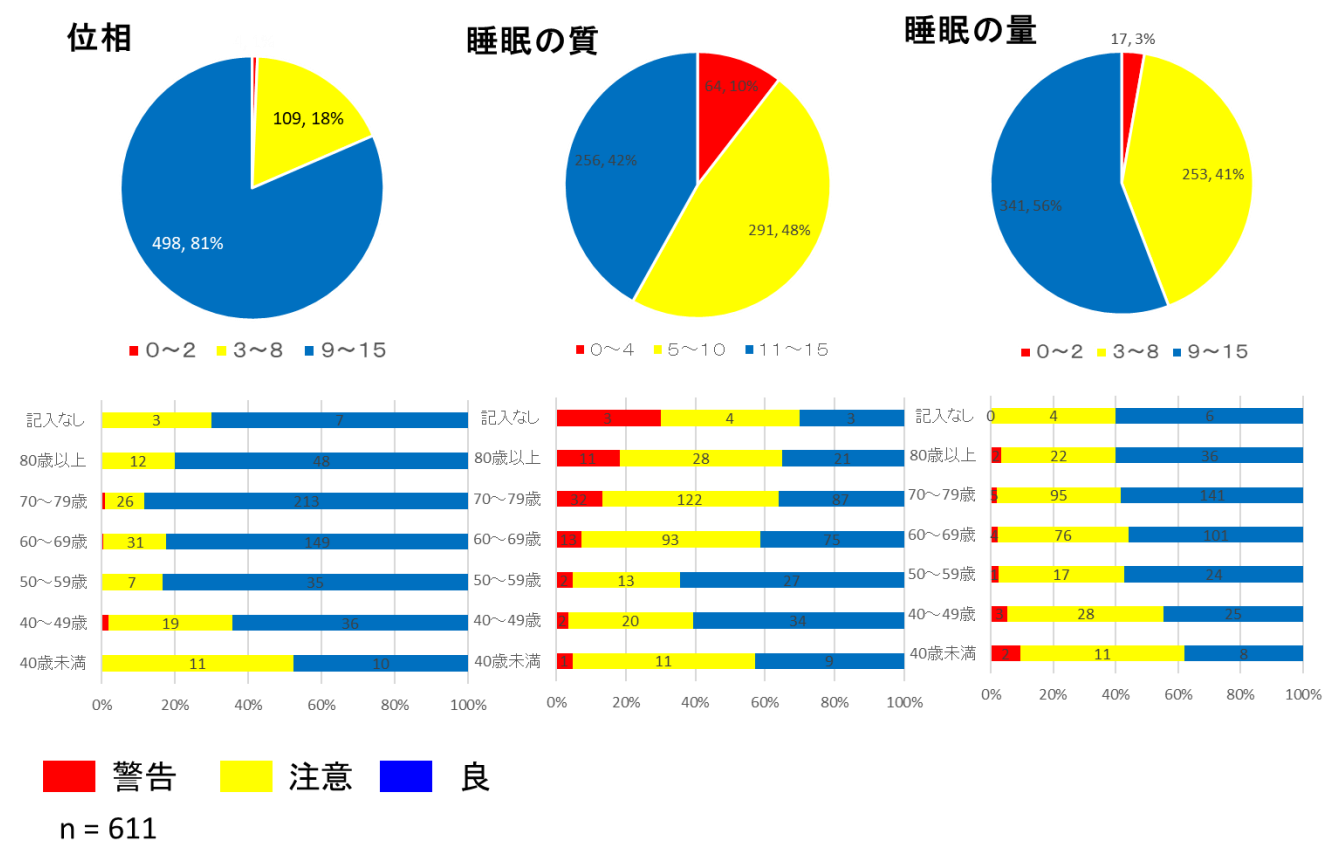
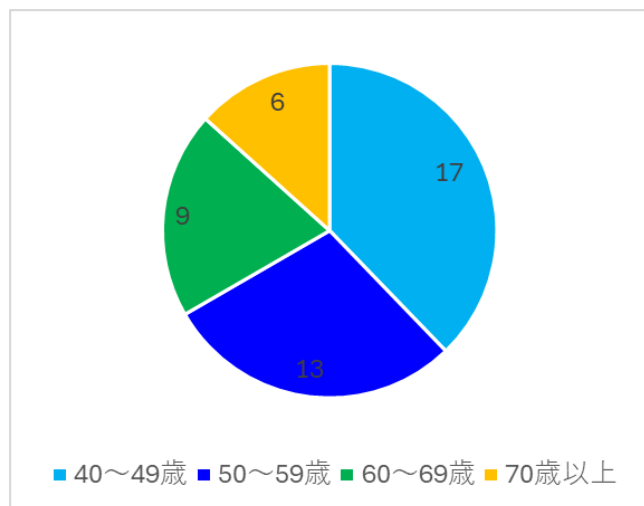


図 7. 年齢構成・性別（睡眠介入研究）

年齢構成



性別

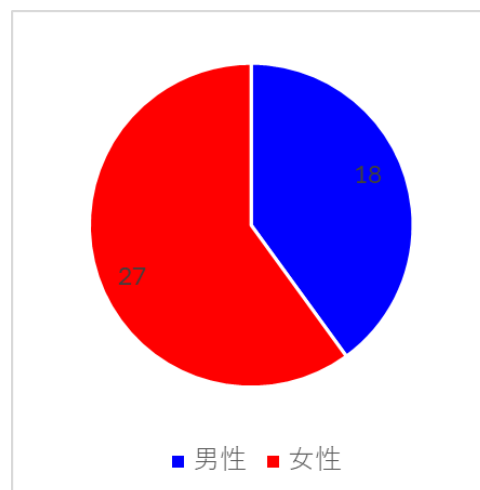


表 1. 就床時間・平均睡眠時間の変化（睡眠介入研究）

就床時間

	前	後
22：00まで	2	3
22：00～23：00	7	9
23：00～0：00	21	20
0：00～1：00	14	10
1：00～2：00	1	2
2：00以降	0	1

平均睡眠時間

	前	後
5時間未満	0	1
5～6時間	11	8
6～7時間	22	23
7～8時間	11	11
8～9時時間	1	2
9時間以上	0	0

図 8. 睡眠介入研究 3DSS での位相・質・量の変化

位相

位相	前	後
良（9～15）	34	35
注意（3～8）	11	10
警戒（0～2）	0	0

質

質	前	後
良（11～15）	15	23
注意（5～10）	27	21
警戒（0～4）	3	1

量

量	前	後
良（9～15）	20	26
注意（3～8）	25	19
警戒（0～2）	0	0

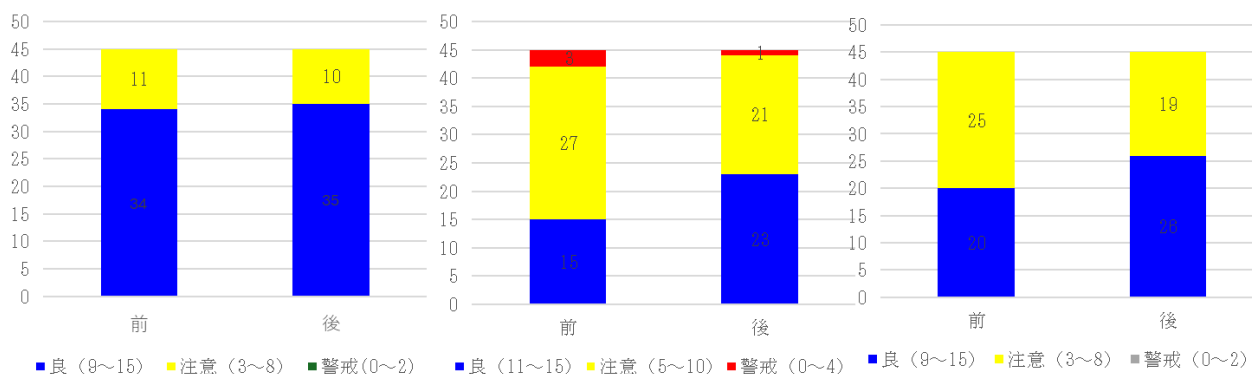
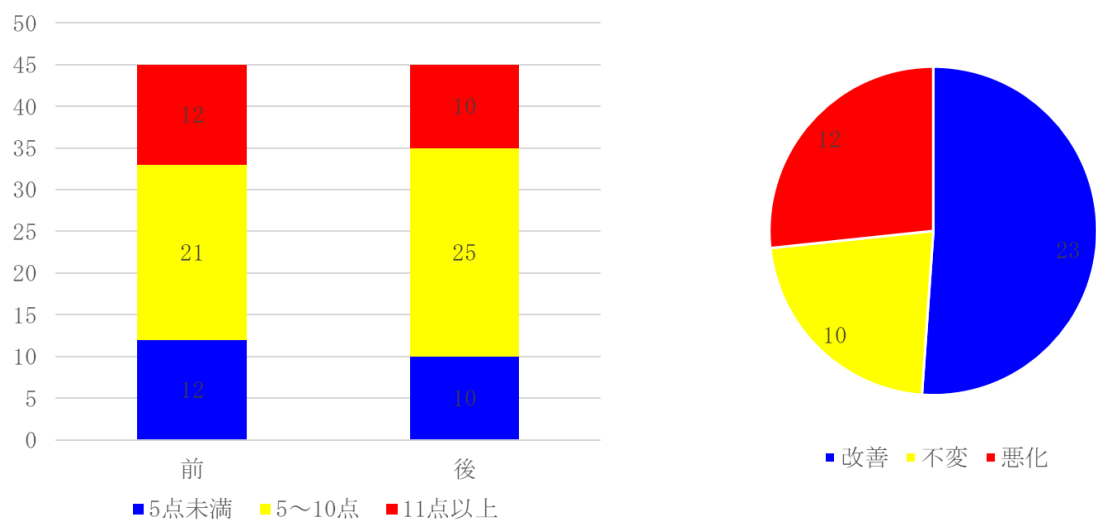


図9. Epworth Sleepiness Scale(ESS)の変化



介入前：8.0±4.3 介入後：7.2±3.5

図10. General Health Question - 28 (GHQ-28)

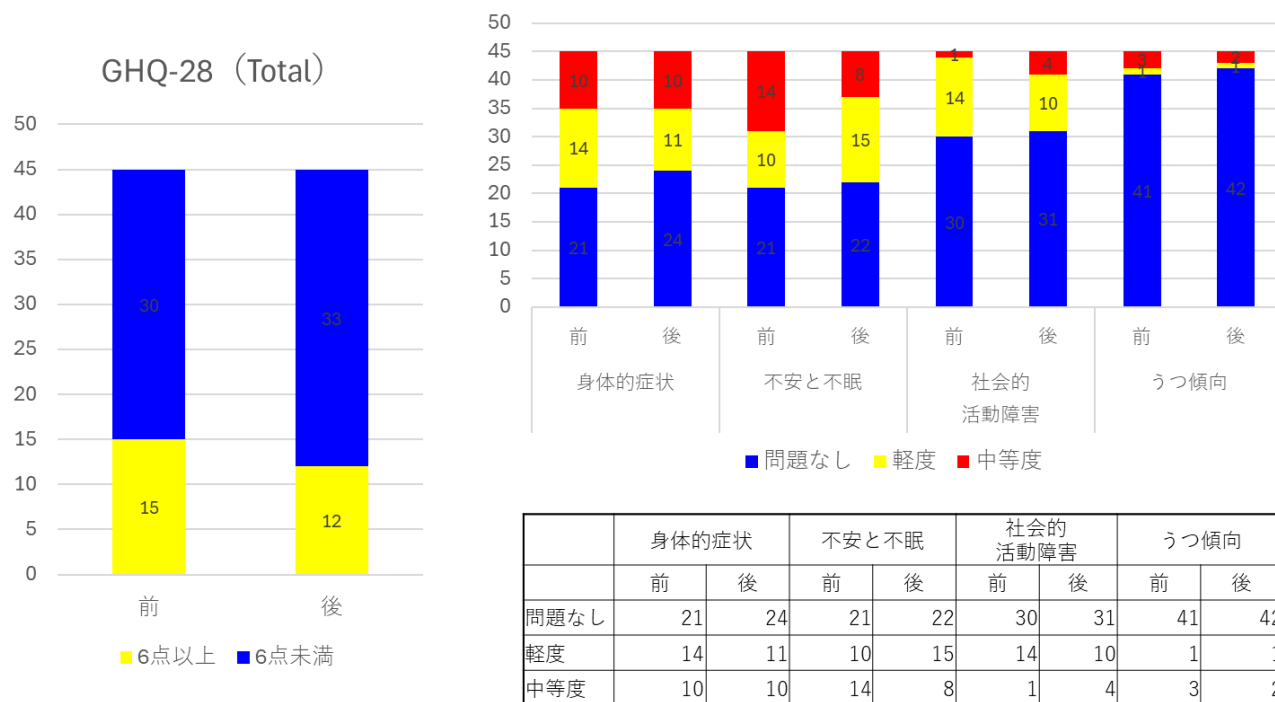
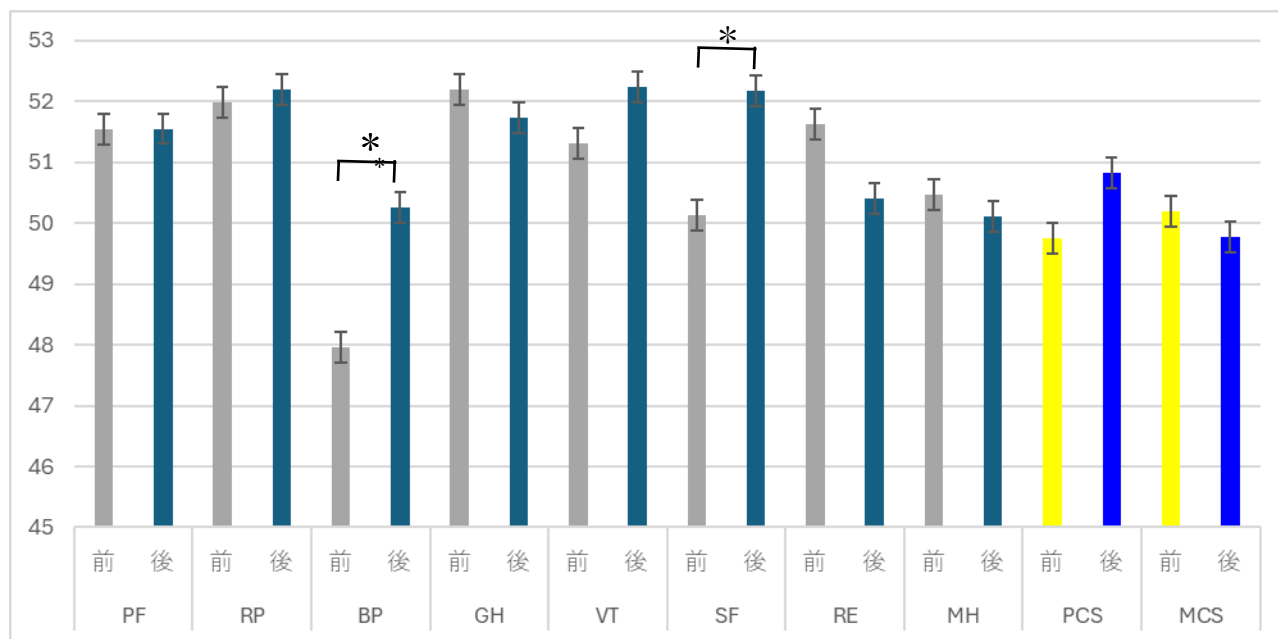


図 11. SF-8



PF:身体機能 RP:日常的役割 BP:体の痛み GH:全体的健康観 VT:活力 SF:社会生活機能
 RE:日常的役割 MH:心の健康
 PCS: 身体的側面の QOL サマリースコア MCS: 精神的側面の QOL サマリースコア

図 12. 血圧の変化（睡眠介入研究）

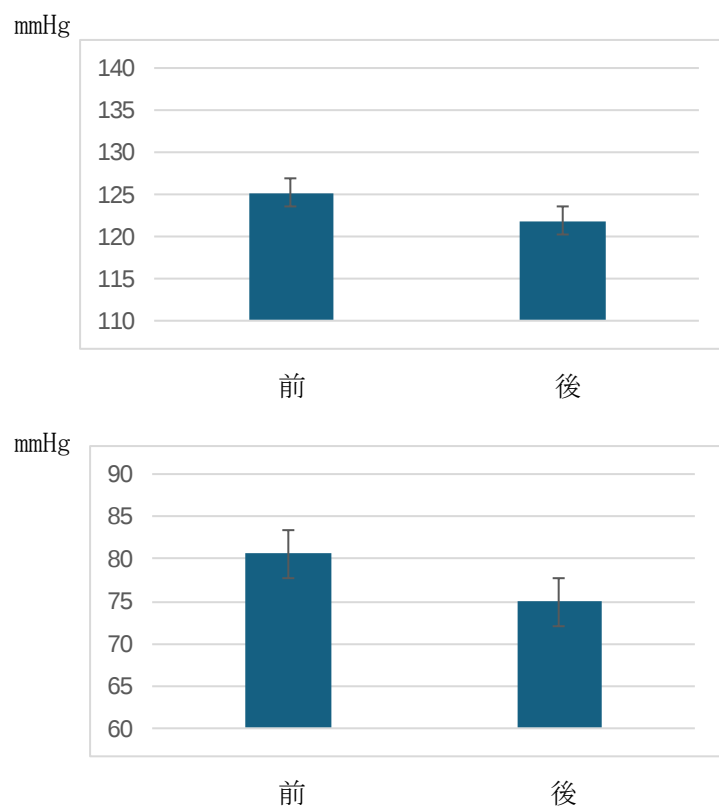
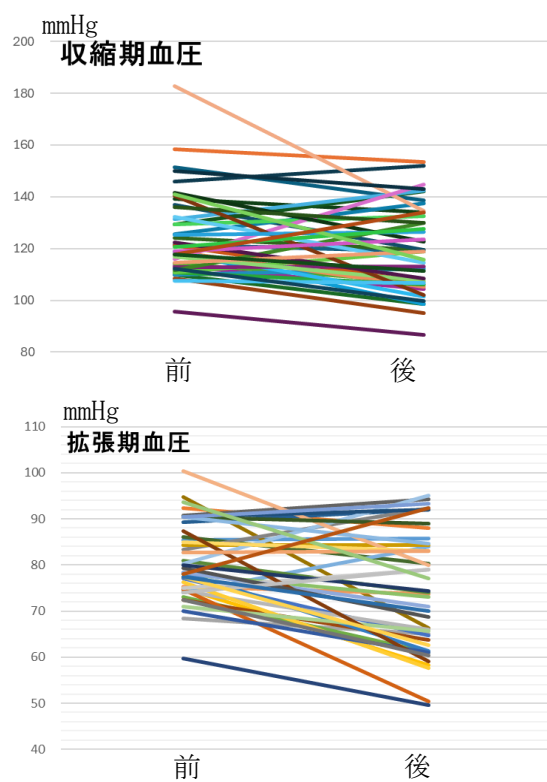


図 13. BMI の変化（睡眠介入研究）

	前	後
低体重(18.5未満)	7	6
普通体重(18.5以上25.0未満)	27	30
肥満(1度：25.0以上30.0未満)	9	8
肥満(2度：30.0以上35.0未満)	2	1
肥満(3度：35.0以上40.0未満)	0	0

睡眠研究アンケート

1. Fitbit や、みまもり～ふを使用する事で、ご自身の睡眠の量や質を知ることができましたか？

はい	27
いいえ	4
わからない	14

2. 以前と比較して、睡眠の量、質、リズム（位相）を意識するようになりましたか？

（例：昨夜はよく眠れたのかを確認するようになった、等）

はい	36
いいえ	5
わからない	4

3. 以前と比較して、睡眠の量や質、リズム（位相）を上げるような行動を行いましたか？

（早めに寝るようにする、寝る時間を一定にする、起きる時刻を変えない等）

はい	20
いいえ	20
わからない	4

*はい（具体例）

- ・寝る時間から逆算して食事をする
- ・睡眠時間をチェックして少なかったら早く寝るようにした
- ・昼間の運動量を意識した
- ・起きる時間を変えない
- ・寝る前にスマホを見ないようにする
- ・運動をする
- ・22時40分には、布団に入るように心がけた
- ・睡眠時間を確保したり、二時間以内の飲食は控えるようにした
- ・睡眠時間が短いときは、翌日早めに寝るようにする
- ・早めの就寝（1月位から）
- ・0時には寝るように心がけた
- ・決まった時刻に寝るようにする
- ・出来るだけ早く寝るように、寝る前2時間はあまり食べないように
- ・早めに寝るようにした。
- ・寝る時間と一定にする。睡眠前に必ずトイレに行く
- ・出来るだけ活動（ウォーキングやながら運動）するようにした。家の階段など、あえて上がった。
- ・寝る前に仮眠をとらないようにした

4. 以前と比較して、睡眠の量や質、リズム（位相）の変化を実感しましたか？
（寝起きが良くなった、夜間の覚醒が減った、昼間の眠気がなくなった、熟睡感が増えた等）

はい	12
いいえ	15
わからない	18

*はい（具体例）

- ・寝てないと思った日も意外と眠っていて安心できた
- ・熟睡感が増えた。日中活動的に過ごせるようになった
- ・少しは以前より寝る時間を気にするようになった
- ・熟睡感が増えた。
- ・熟睡感↑
- ・夜間の覚醒が減った
- ・起床時の調子の良い悪いが明確に分かるようになった。昼間の眠気が大幅に減った。

5. 以前と比較して、睡眠による休息感は変わりましたか？

良くなった	15
悪くなった	0
変化はない	27
わからない	3

6. 以前と比較して、日々の生活においてポジティブな変化がありましたか？
（夜よく眠れるように、日中散歩をするようにした、歩数が増えた等）

はい	20
いいえ	13
わからない	12

はい（具体例）

- ・散歩をするようにした
- ・よく体を動かすようになった
- ・Fitbitの歩数を確認して、なるべく車を使わず買い物に行くようになった
- ・ポジティブ思考になった。寝つきが良くなった。
- ・歩数が増えた
- ・万歩計を活用して、少しでも1万歩超えるようにトライした
- ・歩数をチェックして、増やすように努めました。
- ・なるべく歩数をかせぐようにした
- ・歩数を気にかけるようになり、以前より意識して歩くようになった。
- ・ウォーキングを始めた
- ・眠りを意識する様になった。

- ・軽い運動をするようにした。
- ・ラジオ体操を行うようになった。
- ・睡眠で昼間に活動的になったので、継続して運動するようになった。
- ・夜中目が覚めても考え事しない。起きて考えようと思った。
- ・歩数を確認して増やすようにしたい
- ・歩数が増えた
- ・運動をするようになった。カフェインを減らした

7. Fitbit や、みまもり〜ふ使用での、寝心地はいかがだったですか？

使用機器	
Fitbit	
寝やすかった	2
寝づらかった	2
変わらない	9
みまもり〜ふ	
寝やすかった	1
寝づらかった	1
変わらない	12
Fitbit + みまもり〜ふ	
寝やすかった	2
寝づらかった	2
変わらない	11

- ・初めは違和感がありましたが、途中からは慣れました
- ・最初だけ気になった

8. 健康アプリ（WBFくるめ）はどれくらいの頻度でご利用になりましたか？

ほぼ毎日	4
週 1-3 程度	9
月 1-3 程度	12
ほぼ使っていない	19

9. 健康アプリ（WBFくるめ）をお使いになられた方は、主に何を利用しましたか？

歩数	18
睡眠時間	16
体重やBMI	6
健康手帳	1
その他	2

- ・心拍数の変化
- ・血中濃度を確認

10. Fitbit やみまもり〜ふのデバイスや健康アプリに関して良かった点を教えてください。

- ・使いやすさ
- ・データで確認できたのが良かった
- ・睡眠時間が可視化できたので、その結果を夫に伝えて、家事分担を話あえた。
- ・睡眠についてのアドバイスがもらえて楽しかった。
- ・歩数が気になっていました
- ・1日の歩数や睡眠の変化が見れる
- ・睡眠の深さを知る事が良かった。歩数もすぐに見れて目標設定がしやすかった。
- ・健康意識が高まった
- ・自分の眠りの質をチェックでき、使用する前より眠りを意識する様になりました。
- ・睡眠時間・歩数など、自分を確認、評価できた事
- ・自身の睡眠の量や質を把握できて良かった。歩数等もその度確認でき、役に立った。
- ・夜中トイレで起きた後、寝つきが悪かったが、少しは改善したようだ
- ・実際に睡眠時間を確認できた
- ・健康アプリが出来なかったのも、わからない。
- ・眠ることへの意識が上がりました
- ・健康アプリはあまり使っていない
- ・目安になった
- ・体重継続してみられること
- ・脈拍の変化を理解する事ができた。睡眠の質をすることができた。
- ・特に良かった点はない
- ・自分では分からない数字が具体的に示されていたので、以後の注意の指標となった。
- ・歩数を意識する様になった
- ・インボディを記録できたこと。腕時計型で使いやすかった
- ・睡眠時間が歩数等、確認できて良かったです。
- ・歩数や、歩き方（強度）を意識するようになった。
- ・睡眠の質がわかってとても良かった
- ・睡眠を意識するようになった。
- ・一日の歩数を教えてくれることや、睡眠時間の確認ができること
- ・生活全般、運動、食生活など、意識するようになった

11. Fitbit やみまもり〜ふのデバイスや健康アプリに関して不満な点を教えてください。

- ・fitbit のベルトがかぶれやすい
- ・fitbit のベルトでかゆみが出るがあった。
- ・機器の使いこなしが良く出来なくて、もったいなかった。
- ・なし
- ・取扱い説明を教えてほしかった
- ・ベルトで皮膚がかぶれたので、ベルトの材質を変えたり出来る良かったと思いました。

- ・携帯との連動が上手くいかなかった。
- ・アプリが繋がっておらず、使えなかった
- ・アプリの使用方法が良く分かっていなかった
- ・使っていない
- ・入れる項目が多いと感じた
- ・開くのにかかる時間がかかる。
- ・操作に慣れるまで時間がかかった。
- ・Fitbit を着けた腕が赤く、かゆくなった。
- ・特に注意してチェックはしていない
- ・布団なので、都度設定するのが面倒だし、何度か忘れてしまった
- ・健康アプリについて、開くのにかかる時間がかかる。ポイント利用がわからない。
- ・みまもり一ふは、睡眠時間の確認はできるが、詳しい情報が分からなかった。
- ・不満と言うまでもないが、活用方法があまり分からないままだった。
- ・手首がかゆくなるかもと聞いていたが、かゆくなった。
- ・F i t b i t が携帯に反映するのが遅いと感じた

12. Fitbit やみまもり一ふを今後も利用できるとしたら継続して利用したいと思いますか？

はい	23
いいえ	5
わからない	15

13. 今回の取り組みに関してご意見などあればご自由にご記入ください。

- ・モニターの機会を得て、利便性が実感できた
- ・自分の睡眠についてのデータがすぐに見れて、体調や気分の浮き沈みに睡眠時間の多少が関係している事がわかった。
- ・自分の体の事を知るきっかけになりました。ありがとうございました。
- ・身近にいる人で、睡眠に関して不安を抱えている人にも Fitbit の取り組みを紹介しました。睡眠は本当に大切だと改めて実感しました。有り難うございました。
- ・睡眠の健康に意識できた
- ・最初は意識して睡眠に気を遣ったりしたが、一週間位経つと、ほとんど今までと変わらない生活スタイルになった。
- ・自分の睡眠についてのデータがすぐに見れて、体調や気分の浮き沈みに睡眠時間の多少が関係
- ・自分の知らない睡眠のリズムが、データで分かったので、体の変化に気づきやすいです。
- ・初めて一か月ぐらいはチェックできたが、長くなるにつれ関心が無くなってくるので、月 1 回位、第三者の方にチェックしてほしい。
- ・途中、動かなくなり、同期の仕方が分からなかった
- ・考え事をしていると眠れないことがあったので、睡眠の質と精神的な事との関連性がとても高いと感じました。気分よく過ごすためにストレスをためない日常を過ごしたいと思います。
- ・データとデータに対する自分の状況を教えてもらいたい

- ・Fitbit 健康アプリの使い方をフォローして頂きたい。
- ・ビデオ鑑賞中の時間が睡眠とみなされていたことがあります。
- ・不整脈等のチェックができるといい。
- ・この期間の数日、旅行したので、ミマモリーフを使用できませんでした。たまに時計をはめ忘れてしまった。
- ・自分の睡眠の質を見れることにより、健康への関心が高まった。

KDB 突合データ利活用による生活習慣病評価と、遠隔面談を可能にする保健指導及び重症化予防における、特定健診・後期高齢者健診・特定保健指導の DX 推進とデータの一元化に関する研究

分担研究者 野村 政壽 久留米大学 医学部内科学講座内分泌代謝内科部門 教授

研究要旨：超高齢社会のわが国の最重要課題の1つである健康寿命の延伸を目標に、その阻害因子となる生活習慣病の対策のデータヘルス計画として取り組む。先行研究として広島大学が2017年度AMEDに採択された「AIを活用した保健指導システム研究推進事業」による重症化予測AIを用い、特定健診と後期高齢者健診の健診データ、医療・介護レセプトデータとの突合データから得られる個人のデータを基に、令和4年度までの過去5年間のデータについて、ICD-10に基づく各疾病のリスク評価をAI解析により行い、疾病ごとに、人数、一人当たりの医療費、合計金額、全体金額に占める割合、年齢分布等の現状分析を行った。重症化予測AIを用いた自治体の医療や介護状況を把握し、PDCAサイクルに沿った解析評価を行うことは、医療計画や介護保険事業計画の適正化につながると考えられる。また年度毎に対象疾患（糖尿病、慢性腎臓病（CKD）、心不全、虚血性心疾患、脳卒中等）のリスクを4段階で評価し、特定保健指導や受診勧奨などリスク段階ごとの対応を明確にし、ポピュレーションアプローチやハイリスクアプローチとしての対象者を明確にした。

今回参加する対象者に対して、我々が開発した健康増進統合アプリ WBF くるめやIoT技術を通して、個人のデータをフィードバックすることで健康に関する気づきを与え、個人の意識と行動変容を起こせるような仕組みづくりと、さらには、WBF くるめアプリの利用者では、日々の健康や健康増進に向けた生活・活動（食事・運動・睡眠など）を記録（ライフログ）する。これにより未病の段階から自身で生活習慣病予防のセルフチェックが可能となり、生活習慣を改善できるようになり、疾病予防や進行抑制に繋がる仕組みに取り組む準備を行った。特に、データヘルス計画・保健指導における糖尿病対策を行った。

A. 研究目的

超高齢社会の我が国においては、健康寿命の延伸や介護予防は最重要課題の1つであり、喫緊の課題である。その阻害因子には、生活習慣病、ロコモティブシンドローム、認知症などがある。さらに、これら疾病は相互に関連し悪循環を形成している。今回我々は、健康・医療情報（特定健診・後期高齢者健診、医療・介護レセプトデータ）を活用してPDCAサイクルに沿った効果的かつ効率的な保健事業の実施を図るため、先行研究として広島大学が2017年度AMEDに採択された「AIを活用した保健指導システム研究推進事業」による重症化予測AIを用いデータヘルス計画のデジタル化を図るとともに、国際疾病分類ICD-10に基づき、年度毎に対象疾患（糖尿病、CKD、心不全、虚血性心疾患、脳卒中等）のリスクを4段階で評価し、特定保健指導や受診勧奨などリスク段階ごとの対応を明確にする

ことで、ポピュレーションアプローチやハイリスクアプローチを行えるようにする。さらには、我々が開発した健康増進統合アプリ Well-Being from くるめ（以下WBF くるめ）やIoT技術を通して、電子署名による同意が得られた方に対して、健診データ等の個人のデータを、WBF くるめを通してフィードバックすることで、自身の健康（活動）に伴うデータの見える化を図り、健康に関する気づきを与え、個人の意識と行動変容を起こせるような仕組みづくりと、さらには日々の健康や健康増進に向けた生活・活動（食事・運動・睡眠など）を記録（ライフログ）する。これらの仕組みを通して自ら未病の段階から重症化予防まで取り組めるようにする。また、基山町における健診データ（2018-2022）を基に、医療・介護状況を把握することにより、医療計画や事業計画の評価・提言を行う。

B. 研究方法

2018年から2022年までの基山町住民の特定健診のデータについて、解析・評価し、提言をまとめる。健診データ約20項目のうち、HbA1cとBMIに着目し、糖尿病における評価・提言をまとめる。

倫理的配慮：本試験に関係する全ての研究者はヘルシンキ宣言（1964年、以後1975年東京、1983年ベニス、1989年香港、1996年サマーセットウエスト、2000年エジンバラ、2008年ソウル、2013年フォルタレザ各世界医師会総会にて修正）、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（平成26年文部科学省・厚生労働省告示第3号、平成29年2月28日一部改正）に従って本試験を実施する。

C. 研究結果

2022年度の特定健診受診者でHbA1cが5.6%以上6.5%未満（糖尿病予備軍）のものが1445名（61.5%）を占めており、そのうちeGFRが60ml/min/1.73cm²未満（慢性腎臓病）の者は441名（30.5%）、BMIが25kg/m²以上のものは330名（22.8%）を占めており、さらにBMIが23kg/m²以上のものを含めると663名（45.9%）を占めていた。

D. 考察

基山町は糖尿病予備軍にあたる者が多く、それらの者に介入することで、糖尿病の発症進展予防から慢性腎臓病や認知症を予防することが可能になると考えられる。しかしながら、糖尿病予備軍に対する生活指導は医療機関において行われることは少なく、指導を受ける機会が少ないことが課題である。したがって、課題解決のための対策としては保健指導や健康教室の実践といった行政によるアウトリーチが重要となってくる。

E. 結論

基山町の糖尿病予備軍に対して行政、大学が一体となった生活習慣病予防のためのイベントをコミュニティベースで開催し、町民の意識の向上を図ることが必要と考えられる。

G. 健康危険情報

特になし

H. 研究発表

2. 論文発表

Iwata S. et.al. Preserved seasonal variation in glycemic control in patient with type 2 diabetes mellitus during COVID-19: a 3-year-log retrospective cohort study in older adults in Japan. BMC Endocr Disord. 2024; 24: 70. Doi: 10.1186/s12902-024-01602-B.

2. 学会発表

岩田慎平、吉岡博志、水落紘一郎、満崎健志、大木 剛、大滝聡一郎、足達彩香、出宮睦之、永山綾子、蘆田健二、野村政壽、間歇スキャン式CGM（isCGM）からリアルタイムCGM（rtCGM）へ変更した1型糖尿病の4例、第22回日本先進糖尿病治療・1型糖尿病研究会、2023/11/4、国内、口頭

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

2. 特許取得

2. 実用新案登録： 特記なし

3. その他： 特記なし

KDB 突合データ利活用による生活習慣病評価と、遠隔面談を可能にする保健指導及び重症化予防における、特定健診・後期高齢者健診・特定保健指導の DX 推進とデータの一元化に関する研究

分担研究者 甲斐田 裕介 久留米大学 医学部内科学講座腎臓内科部門 講師

研究要旨：超高齢社会のわが国の最重要課題の1つである健康寿命の延伸を目標に、その阻害因子となる生活習慣病の対策のデータヘルス計画として取り組む。先行研究として広島大学が2017年度AMEDに採択された「AIを活用した保健指導システム研究推進事業」による重症化予測AIを用い、特定健診と後期高齢者健診の健診データ、医療・介護レセプトデータとの突合データから得られる個人のデータを基に、令和4年度までの過去5年間のデータについて、ICD-10に基づく各疾病のリスク評価をAI解析により行い、疾病ごとに、人数、一人当たりの医療費、合計金額、全体金額に占める割合、年齢分布等の現状分析を行った。重症化予測AIを用いた自治体の医療や介護状況を把握し、PDCAサイクルに沿った解析評価することは、医療計画や介護保険事業計画の適正化につながりやすいと思われる。また年度毎に対象疾患(糖尿病、慢性腎臓病(CKD)、心不全、虚血性心疾患、脳卒中等)のリスクを4段階で評価し、特定保健指導や受診勧奨などリスク段階ごとの対応を明確にし、ポピュレーションアプローチやハイリスクアプローチとしての対象者を明確にした。

今回参加する対象者に対して、我々が開発した健康増進統合アプリWBFくるめやIoT技術を通して、個人のデータをフィードバックすることで健康に関する気づきを与え、個人の意識と行動変容を起こせるような仕組みづくりと、さらには、WBFくるめアプリの利用者では、日々の健康や健康増進に向けた生活・活動(食事・運動・睡眠など)を記録(ライフログ)する。これにより未病の段階から自身で生活習慣病予防のセルフチェックが可能となり、生活習慣を改善できるようになり、疾病予防や進行抑制に繋がる仕組みに取り組む準備を行った。特に、データヘルス計画・保健指導における慢性腎臓病対策を行った。

A. 研究目的

超高齢社会の我が国においては、健康寿命の延伸や介護予防は最重要課題の1つであり、喫緊の課題である。その阻害因子には、生活習慣病、ロコモティブシンドローム、認知症などがある。これら疾病がまた相互に関連している。今回我々は、健康・医療情報(特定健診・後期高齢者健診、医療・介護レセプトデータ)を活用してPDCAサイクルに沿った効果的かつ効率的な保健事業の実施を図るため、先行研究として広島大学が2017年度AMEDに採択された「AIを活用した保健指導システム研究推進事業」による重症化予測AIを用いデータヘルス計画のデジタル化を図るとともに、国際疾病分類ICD-10に基づき、年度毎に対象疾患(糖尿病、CKD、心不全、虚血性心疾患、脳卒中等)のリスクを4段階で評価し、特定保健指導や受診勧奨などリスク段階ごとの対応を明確にすることで、ポピュレーションア

プローチやハイリスクアプローチ行えるようにする。さらには、我々が開発した健康増進統合アプリWell-Being fromくるめ(以下WBFくるめ)やIoT技術を通して、電子署名による同意が得られた方に対して、健診データ等の個人のデータをWBFくるめを通してフィードバックすることで、自身の健康(活動)に伴うデータの見える化を図り、健康に関する気づきを与え、個人の意識と行動変容を起こせるような仕組みづくりと、さらには日々の健康や健康増進に向けた生活・活動(食事・運動・睡眠など)を記録(ライフログ)する。これらの仕組みを通して自ら未病の段階から重症化予防まで取り組めるようにする。また、基山町における健診データ(2018-2022)を基に、医療・介護状況を把握することにより、医療計画や事業計画の評価・提言を行う。

B. 研究方法

2018 年から 2022 年までの基山町住民の特定健診のデータについて、解析・評価し、提言をまとめる。健診データ約 20 項目のうち、尿蛋白と HbA1c に着目し、CKD における評価・提言をまとめる。

倫理的配慮：本試験に関係する全ての研究者はヘルシンキ宣言（1964 年、以後 1975 年東京、1983 年ベニス、1989 年香港、1996 年サマーセットウエスト、2000 年エジンバラ、2008 年ソウル、2013 年フォルタレザ各世界医師会総会にて修正）、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（平成 26 年文部科学省・厚生労働省告示第 3 号、平成 29 年 2 月 28 日一部改正）に従って本試験を実施する。

C. 研究結果

2017年度は、健診受診者2,032人中CKDステージ (Grade1, Grade2, Grade3a, Grade3b, Grade4, Grade5) の中のG3b以降の患者数は54名 (2.7%) であった。G4は7名 (0.3%)、G5は6名 (0.3%) であった。2022年度は、健診受診者2,461人中G3b以降の患者数は121名 (4.9%) であった。G4は16名 (0.7%)、G5は6名 (0.2%) となっていた。2017年度と2022年度を比較するとG3b以降の患者数が倍増しており、G4の患者も増加していた。G4、5患者群 (22名) の中でHbA1cが6.5%以上の患者については5名であった。

D. 考察

基山町住民において、進行した腎機能低下患者中で糖尿病患者や血糖管理が不良な患者は多くはない可能性があり、G4、5 患者群の平均年齢は 76.5 歳と高齢者が多く、高血圧性腎硬化症の影響が強くなってきている可能性がある。また、G3b の患者が著明に増加してきており、重症化予防を適切に行っていかなければ、今後末期腎不全患者が増加してくる可能性が高い。

F. 結論

基山町において、健診受診率を向上させることや一般市民の CKD の認知度をアップさせる必要があ

る。申請者らは久留米市などの他の市町村において CKD の認知度調査・啓発、重症化予防の対策を行っており、基山町でも WBF くるめを用いて CKD 対策を行い健康都市のモデルケースとなっていけばいいと考える。

I. 健康危険情報

特になし

J. 研究発表

3. 論文発表

なし

2. 学会発表

1. 甲斐田裕介、柴田 了、名取千桂、矢野淳子、深水 圭. 久留米市における CKD 対策の評価：第 66 回日本腎臓学会学術集会 2023.6-11 (横浜)

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

3. 特許取得：なし

2. 実用新案登録： 特記なし

3. その他： 特記なし

KDB 突合データ利活用による生活習慣病評価と、遠隔面談を可能にする保健指導及び重症化予防における、特定健診・後期高齢者健診・特定保健指導の DX 推進とデータの一元化に関する研究

分担研究者 川口 巧 久留米大学 医学部内科学講座消化器内科部門 教授

研究要旨：超高齢社会のわが国の最重要課題の1つである健康寿命の延伸を目標に、その阻害因子となる生活習慣病の対策のデータヘルス計画として取り組む。先行研究として広島大学が2017年度AMEDに採択された「AIを活用した保健指導システム研究推進事業」による重症化予測AIを用い、特定健診と後期高齢者健診の健診データ、医療・介護レセプトデータとの突合データから得られる個人のデータを基に、令和4年度までの過去5年間のデータについて、ICD-10に基づく各疾病のリスク評価をAI解析により行い、疾病ごとに、人数、一人当たりの医療費、合計金額、全体金額に占める割合、年齢分布等の現状分析を行った。重症化予測AIを用いた自治体の医療や介護状況を把握し、PDCAサイクルに沿った解析評価することは、医療計画や介護保険事業計画の適正化につながりやすいと思われる。また年度毎に対象疾患(糖尿病、慢性腎臓病(CKD)、心不全、虚血性心疾患、脳卒中等)のリスクを4段階で評価し、特定保健指導や受診勧奨などリスク段階ごとの対応を明確にし、ポピュレーションアプローチやハイリスクアプローチとしての対象者を明確にした。

今回参加する対象者に対して、我々が開発した健康増進統合アプリ WBF くるめやIoT技術を通して、個人のデータをフィードバックすることで健康に関する気づきを与え、個人の意識と行動変容を起こせるような仕組みづくりと、さらには、WBF くるめアプリの利用者では、日々の健康や健康増進に向けた生活・活動(食事・運動・睡眠など)を記録(ライフログ)する。これにより未病の段階から自身で生活習慣病予防のセルフチェックが可能となり、生活習慣を改善できるようになり、疾病予防や進行抑制に繋がる仕組みに取り組む準備を行った。特に、データヘルス計画・保健指導における運動・栄養関連の指導を行った。

A. 研究目的

超高齢社会の我が国においては、健康寿命の延伸や介護予防は最重要課題の1つであり、喫緊の課題である。その阻害因子には、生活習慣病、ロコモティブシンドローム、認知症などがある。これら疾病がまた相互に関連している。今回我々は、健康・医療情報(特定健診・後期高齢者健診、医療・介護レセプトデータ)を活用してPDCAサイクルに沿った効果的かつ効率的な保健事業の実施を図るため、先行研究として広島大学が2017年度AMEDに採択された「AIを活用した保健指導システム研究推進事業」による重症化予測AIを用いデータヘルス計画のデジタル化を図るとともに、国際疾病分類ICD-10に基づき、年度毎に対象疾患(糖尿病、CKD、心不全、虚血性心疾患、脳卒中等)のリスクを4段階で評価し、特定保健指導や受診勧奨などリスク段階ごとの

対応を明確にすることで、ポピュレーションアプローチやハイリスクアプローチが行えるようにする。さらには、我々が開発した健康増進統合アプリ Well-Being from くるめ(以下 WBF くるめ)やIoT技術を通して、電子署名による同意が得られた方に対して、健診データ等の個人のデータを、WBF くるめを通してフィードバックすることで、自身の健康(活動)に伴うデータの見える化を図り、健康に関する気づきを与え、個人の意識と行動変容を起こせるような仕組みづくりと、さらには日々の健康や健康増進に向けた生活・活動(食事・運動・睡眠など)を記録(ライフログ)する。これらの仕組みを通して自ら未病の段階から重症化予防まで取り組めるようにする。WBF くるめの活用促進のための啓蒙活動と合わせて運動や食事の指導を行う。

B. 研究方法

基山町の「町民文化祭」と「ふれあいフェスタ」のイベントにおいて、健康増進統合アプリの活用推進におけるチラシ配布、InBody 測定、嗅覚測定、血流測定を行う。また、考案した肝炎体操「へパトサイズ」の実演や専門医による相談実施を行う。

倫理的配慮：本試験に関係する全ての研究者はヘルシンキ宣言（1964 年、以後 1975 年東京、1983 年ベニス、1989 年香港、1996 年サマーセットウエスト、2000 年エジンバラ、2008 年ソウル、2013 年フォルタレザ各世界医師会総会にて修正）、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（平成 26 年文部科学省・厚生労働省告示第 3 号、平成 29 年 2 月 28 日一部改正）に従って本試験を実施する。

C. 研究結果

イベントでの啓蒙活動による健康増進統合アプリのダウンロード者数は約 600 名だった。また、イベント参加者は、ロコモティブシンドロームやフレイルに対する関心だけでなく、脂肪肝などのメタボリックシンドロームへの関心が高く、こういった運動や食事を心がければいいのかの質問が多かった。

D. 考察

本研究により、多くの市民がロコモティブシンドロームやフレイルの予防や改善の重要性を理解した。また、啓発活動により脂肪肝やメタボリックシンドロームに対する認知度も向上した。さらに、アンケート調査により多くのイベント参加者が、これらの病態を改善するための具体的な食事と運動について関心を有していることが明らかとなった。

脂肪肝やメタボリックシンドロームは、様々な疾患の危険因子である。脂肪肝やメタボリック症候群を有する者では、肝臓や脂肪組織に過剰に蓄積した脂肪により酸化ストレスが増加し、炎症性サイトカインの産生が亢進する。炎症性サイトカインは血管を介して筋組織や骨組織に到達し、炎症を誘発することでロコモティブシンドロームやフレイルの発症に関わる。本研究により、脂肪肝やメタボリック

シンドロームの認知度が向上したことにより、これらの疾患に対する行動変容が期待できる。

脂肪肝やメタボリックシンドロームに対する基本治療は食事・運動療法である。食事療法では総摂取カロリーの制限だけでなく、魚介類、全粒粉などの穀物やコーヒー摂取の有効性が示されている。また、当大学で考案した「肝炎体操」は脂肪肝の改善を目的とした運動プログラムである。肝炎体操はレジスタンストレーニングを中心とした運動であり、筋肉からのホルモン（マイオカイン）分泌を亢進することによりフレイルの改善有効も有する。イベントでの啓蒙活動により、これら具体的な食事・運動療法に関しての認知度が向上した。今後、多くの市民が WBF くるめを用いて食事・運動療法を継続実践することにより、より効果的にロコモティブシンドロームやフレイルを予防・改善し、健康寿命の延伸につながると考えられる。

E. 結論

基山町において、健康増進統合アプリを用いた運動や食事の継続的なセルフチェックが重要であることから、よりアプリの普及活動が必要である。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Nakano M, Kawaguchi M, Kawaguchi T, Yoshiji H. Profiles associated with significant hepatic fibrosis consisting of alanine aminotransferase >30 U/L, exercise habits, and metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease. *Hepatol Res.* 2024 in press. doi: 10.1111/hepr.14020.

2. 学会発表

- 1) 中野 暖, 川口 巧, 橋田竜騎, 運動介入

が肝癌患者のフレイルと予後に及ぼす影響,
第 59 回日本肝臓学会総会, 2023/6/16, 国内,
口頭.

- 2) リハビリテーション治療が肝細胞癌患者の
フレイルと予後におよぼす影響, 神谷俊次,
川口 巧, 松瀬博夫, 第 27 回日本肝臓学会
大会, 2023/11/2, 国内, 口頭.

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得
2. 実用新案登録: 特記なし
3. その他: 特記なし

厚生労働科学研究費補助金 （循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
(総括 分担) 研究報告書

KDB 突合データ利活用による生活習慣病評価と、遠隔面談を可能にする保健指導及び重症化予防における、特定健診・後期高齢者健診・特定保健指導の DX 推進とデータの一元化に関する研究

分担研究者 松瀬 博夫 久留米大学 医学部整形外科学講座リハビリテーション部 教授

研究要旨：超高齢社会のわが国の最重要課題の1つである健康寿命の延伸を目標に、その阻害因子となる生活習慣病の対策のデータヘルス計画として取り組む。先行研究として広島大学が2017年度AMEDに採択された「AIを活用した保健指導システム研究推進事業」による重症化予測AIを用い、特定健診と後期高齢者健診の健診データ、医療・介護レセプトデータとの突合データから得られる個人のデータを基に、令和4年度までの過去5年間のデータについて、ICD-10に基づく各疾病のリスク評価をAI解析により行い、疾病ごとに、人数、一人当たりの医療費、合計金額、全体金額に占める割合、年齢分布等の現状分析を行った。重症化予測AIを用いた自治体の医療や介護状況を把握し、PDCAサイクルに沿った解析評価することは、医療計画や介護保険事業計画の適正化につながりやすいと思われる。また年度毎に対象疾患（糖尿病、CKD、心不全、虚血性心疾患、脳卒中等）のリスクを4段階で評価し、特定保健指導や受診勧奨などリスク段階ごとの対応を明確にし、ポピュレーションアプローチやハイリスクアプローチとしての対象者を明確にした。

今回参加する対象者に対して、我々が開発した健康増進統合アプリ WBF くるめや IoT 技術を通して、個人のデータをフィードバックすることで健康に関する気づきを与え、個人の意識と行動変容を起こせるような仕組みづくりと、さらには、WBF くるめアプリの利用者では、日々の健康や健康増進に向けた生活・活動（食事・運動・睡眠など）を記録（ライフログ）する。これにより未病の段階から自身で生活習慣病予防のセルフチェックが可能となり、生活習慣を改善できるようになり、疾病予防や進行抑制に繋がる仕組みに取り組む準備を行った。特に、データヘルス計画・保健指導における運動関連の指導を行った。

A. 研究目的

超高齢社会の我が国においては、健康寿命の延伸や介護予防は最重要課題の1つであり、喫緊の課題である。その阻害因子には、生活習慣病、ロコモティブシンドローム、認知症などがある。これら疾病がまた相互に関連している。今回我々は、健康・医療情報（特定健診・後期高齢者健診、医療・介護レセプトデータ）を活用してPDCAサイクルに沿った効果的かつ効率的な保健事業の実施を図るため、先行研究として広島大学が2017年度AMEDに採択された「AIを活用した保健指導システム研究推進事業」による重症化予測AIを用いデータヘルス計画のデジタル化を図るとともに、国際疾病分類ICD-10に基づき、年度毎に対象疾患（糖尿病、CKD、心不全、虚血性心疾患、脳卒中等）のリスクを4段階で評価し、特定保健指導や受診勧奨などリスク段階ごとの

対応を明確にすることで、ポピュレーションアプローチやハイリスクアプローチ行えるようにする。さらには、我々が開発した健康増進統合アプリ Well-Being from くるめ（以下 WBF くるめ）や IoT 技術を通して、電子署名による同意が得られた方に対して、健診データ等の個人のデータを WBF くるめを通してフィードバックすることで、自身の健康（活動）に伴うデータの見える化を図り、健康に関する気づきを与え、個人の意識と行動変容を起こせるような仕組みづくりと、さらには日々の健康や健康増進に向けた生活・活動（食事・運動・睡眠など）を記録（ライフログ）する。これらの仕組みを通して自ら未病の段階から重症化予防まで取り組めるようにする。多職種が WBF くるめを通して、活用促進のための啓蒙活動と合わせて運動や食事の指導の生活指導に活用する。

B. 研究方法

①多職種の支援を可能にした健康増進アプリと支援者間での管理ソフトを活用し、遠隔支援可能なハイブリッド保健指導システムを検討する。

健診データとアプリを活用した食事・運動指導を実施する。

②基山町の「町民文化祭」と「ふれあいフェスタ」のイベントにおいて、健康増進統合アプリの活用推進におけるチラシ配布、Inbody 測定、嗅覚測定、血流測定を行う。また、考案した肝炎体操「ヘパトサイズ」の実演や専門医による相談実施を行う。

倫理的配慮：本試験に関係する全ての研究者はヘルシンキ宣言（1964 年、以後 1975 年東京、1983 年ベニス、1989 年香港、1996 年サマーセットウエスト、2000 年エジンバラ、2008 年ソウル、2013 年フォルタレザ各世界医師会総会にて修正）、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（平成 26 年文部科学省・厚生労働省告示第 3 号、平成 29 年 2 月 28 日一部改正）に従って本試験を実施する。

C. 研究結果

①地域住民ボランティア 43 名（平均年齢 54.3 ± 9.8 歳、平均 BMI 22.4 ± 3.7 、女 27 名、男 16 名）、14 名に対し、骨格筋量と生活習慣、生活習慣病、身体的 QOL との関係性を調査した。アプリとデータ共有が可能な体組成計を用いた BMI、体脂肪率、骨格筋量を用いて、生活習慣、生活習慣病、慢性疾患などとの関連性では、喫煙習慣と骨格筋量と有意な関連を認めた。しかし、喫煙者全員男性であった影響と思われた。さらに、生活の質との関連性として、身体的 QOL と脂質異常に有意な関連を認め、脂質異常があると身体的 QOL が低い結果であった。さらに、身体的 QOL に骨格筋量は独立した関連因子であった。身体的特徴に医学的データを組み合わせた生活、運動指導は、インパクトが大きく、有効であった。

②イベントでの啓蒙活動による健康増進統合アプリのダウンロード者数は約 480 名だった。また、イベント参加者は、ロコモティブシンドロームやフレイルに対する関心だけでなく、脂肪肝などのメタボリックシンドロームへの関心が高く、こういった運

動に心がければいいのかの質問が多かった。

D. 考察

本研究対象において、生活習慣や慢性疾患と骨格筋量との間に明らかな関連性を認めなかったが、比較的健康な方が参加した結果と思われる。しかし、身体的 QoL に脂質異常、骨格筋量が関連すると思われる、有酸素運動だけでなく、抵抗運動も、運動習慣として重要であると考えられる。散歩など有酸素運動習慣を持つ方は比較的多いが、抵抗運動は難しい。その対策にアプリとリンク可能な自宅で実施できる運動動画の活用は有用であると思われる。必要な運動の動機付けとリスク管理のために、多職種による医学的判断と指導はとても有効であった。また、日々の身体活動を高め、少しでも運動に取り組んでもらうことが重要であると思われる。そのための動機づけとして、運動器健診結果や体組成計の測定結果、血液データを利用した肝炎スクリーニングなどの介入も有用であると思われる。

E. 結論

身体機能と医学的データを視覚的に提示した運動指導は有用である。また、健康増進統合アプリを用いた運動や食事の継続的なセルフチェックが重要であることから、よりアプリの普及活動が必要である。

F. 健康危険情報 特になし

G. 研究発表

4. 論文発表 特になし

2. 学会発表

松瀬博夫. 高齢者リハビリテーションにおけるロコモティブシンドロームの

Up-to-Date 第 60 回日本リハビリテーション医学会学術集会

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

特になし

資料. 骨格筋量と生活習慣・生活習慣病・身体的QOLとの関係

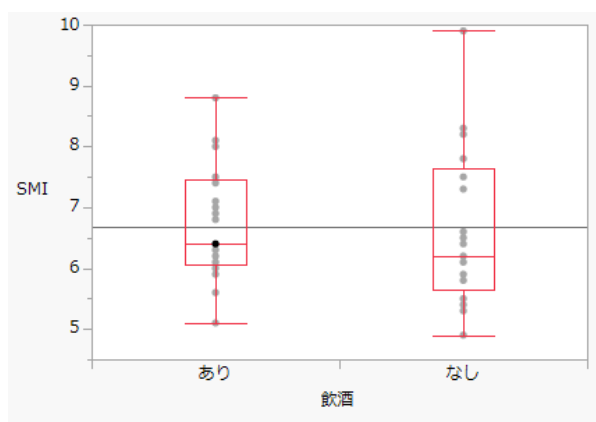
身体的特徴

年齢	54.3±9.8
性別(女/男)	27/16
BMI(kg/m ²)	22.4±3.7
体脂肪率(%)	27.5±7.1
SMI(kg/m ²)	6.7±1.1
骨格筋量減少割合	21

骨格筋量と生活習慣及び生活習慣病

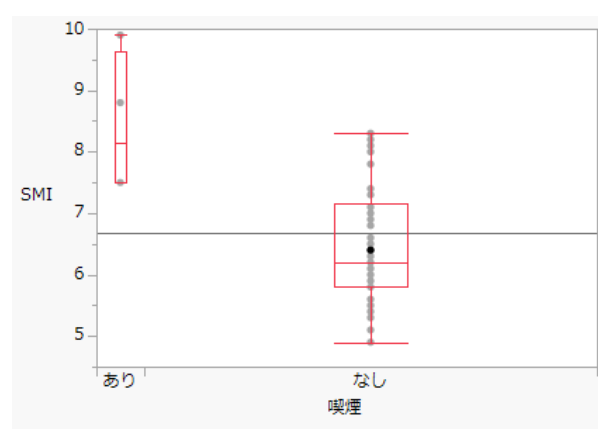
Wilcoxon 順位和検定を用いて比較 (有意水準5%)

飲酒



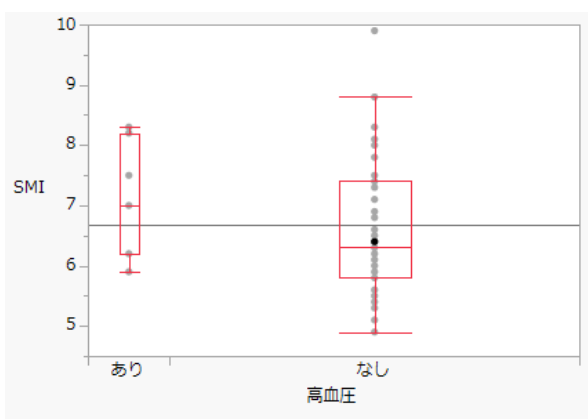
P=0.48

喫煙



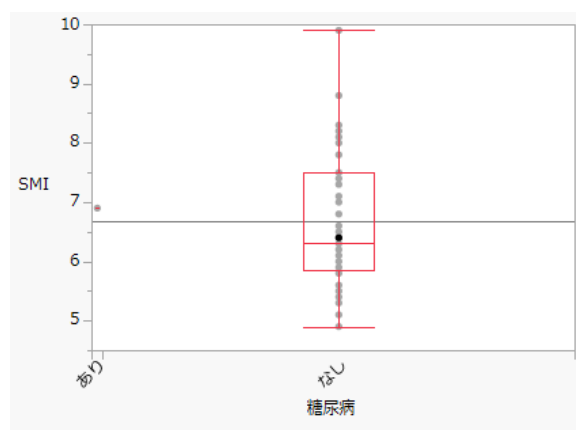
P=0.0084

高血圧



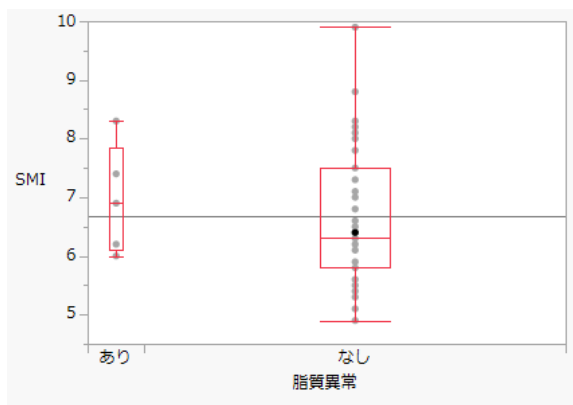
P=0.2240

糖尿病



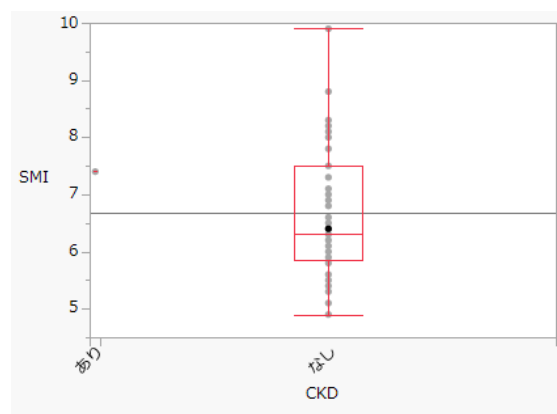
糖尿病なし

脂質異常



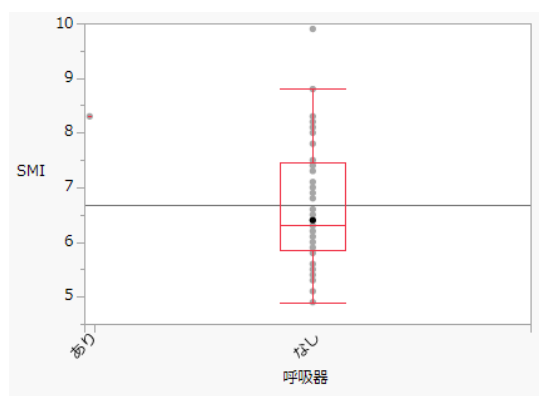
P=0.3924

慢性腎不全



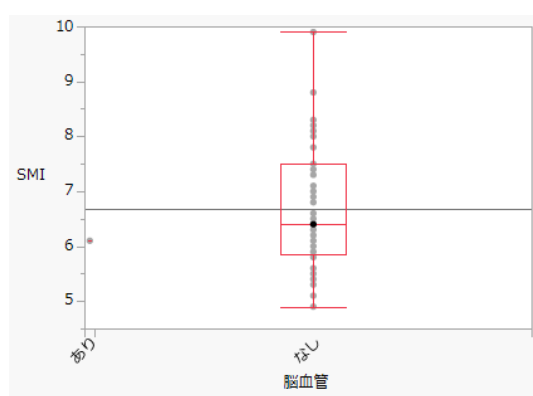
慢性腎不全なし

呼吸器疾患



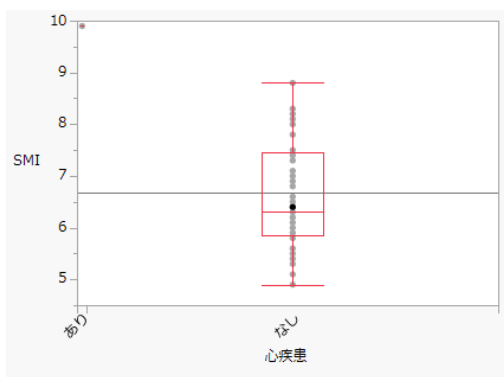
呼吸器疾患無し

脳血管疾患



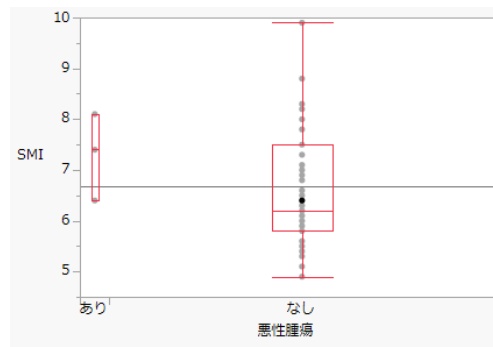
脳血管疾患無し

心血管疾患



心血管疾患無し

悪性腫瘍



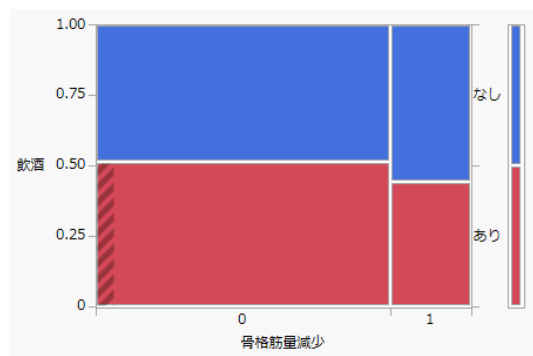
P=0.2126

骨格筋減少と生活習慣及び生活習慣病

Fisherの正確検定を用いて比較（有意水準5%）

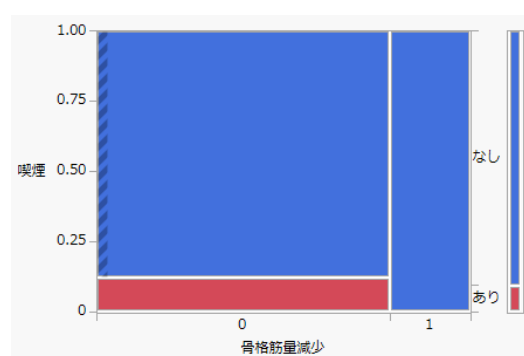
※骨格筋量減少は、アジアにおけるサルコペニアワーキンググループ（AWGS）2019より
男性BIA：＜7.0 kg/m²、女性BIA：＜5.7 kg/m²で判定した。

飲酒



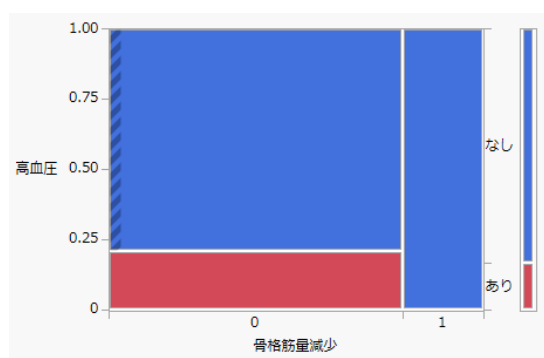
P=1.000

喫煙



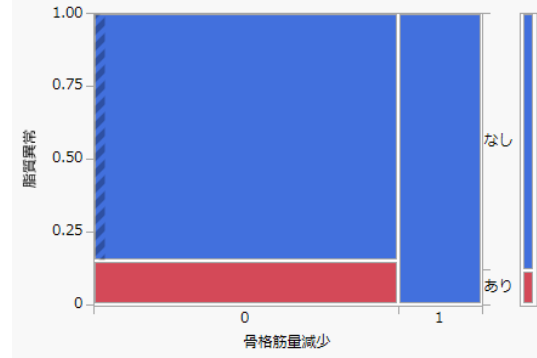
P=0.5613

高血圧



P=0.3138

脂質異常

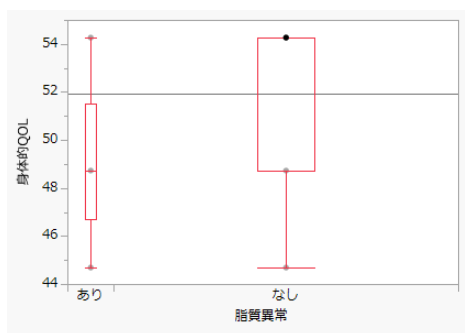


P=0.5671

筋量以外と各疾患との関係性

Wilcoxon 順位和検定を用いて比較（有意水準5%）※有意な結果のみ記載

身体的QOL（SF-8）と脂質異常



P=0.0318

身体的QOLと骨格筋量（SMI）の関連性

重回帰分析

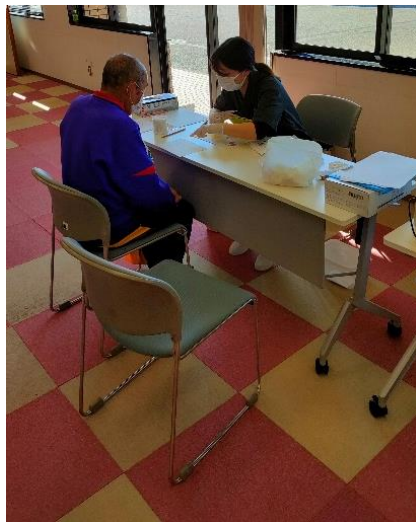
要因	対数値値	P値
SMI	1.321 	0.04773
性別	1.294 	0.05078
年齢	0.294 	0.50825

資料 体組成計測と血液データを活用した生活指導、運動指導

体組成結果からBMI、体脂肪率、骨格筋量（四肢区別）より有酸素運動またはレジスタンス運動の必要性を判断し、血液データから生活習慣病（糖代謝、脂質異常）を判断、組み合わせることで個々に好ましい運動と運動によるリスクを指導した。また、合わせて、栄養指導も実施した。

具体例としては、上肢、体幹筋量が低下しており、高脂血症や肝線維化リスク（Fib-4 index）を確認し、検査結果と体組成による今後のリスクを評価、好ましい生活習慣や運動を指導した。

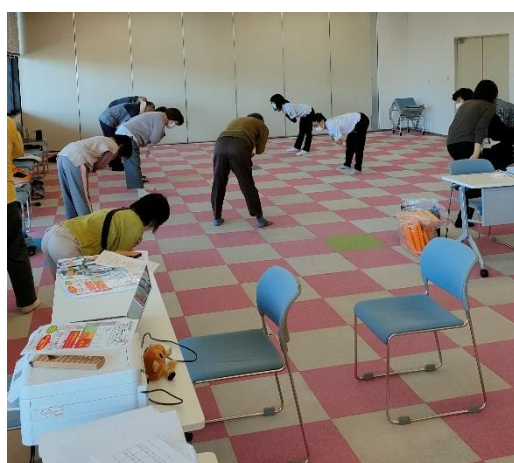
判定と個別指導



運動指導



運動体験



資料 健康増進統合アプリとの連動を想定した運動指導動画（久留米大学開発肝炎体操利用）

臥位、座位、立位、での姿勢と、運動機能リスクレベル（ロコモティブシンドローム）で推奨運動を区別

