

「健康診査・保健指導における効果的な実施に資する研究（22FA1006）」
分担研究報告書

9. 地域住民における地域での新しい健診システムの構築に関する研究

研究分担者 神田 秀幸 岡山大学学術研究院医歯薬学域公衆衛生学
研究協力者 久松 隆史 同上

研究要旨

COVID-19流行下によって、保健事業・健康管理に関し遠隔化・非接触型の取組みが求められるようになった。これまで、通年での診察室外血圧と、測定環境の室温または外気温との関連を評価するためのデータはほとんどみられない。この他、特定健診の標準プログラム改訂にて質問票によりアルコールの使用状況が把握できる、アルコール使用同定テスト（以下、AUDIT）が導入されることとなった。研究は、IoTを用いた家庭血圧測定やAUDITによる飲酒状況の把握の検証を通して、地域住民における地域での新しい健診システムの構築に資することを目的とした。

IoT技術を用いた家庭血圧に与える室温・外気温の影響に関する研究では、測定値自動転送をもちいた家庭血圧と血圧測定時に同時計測される室温、血圧測定と同時間帯の外気温を用いて、家庭血圧に室温、外気温が与える影響について検討した結果、室温、外気温および室温と外気温の差は、朝・晩の家庭血圧と負の関連であることを示した。

アルコールの有害な使用者のスクリーニングとして、これまではAUDITが使用されてきたが、近年はAUDIT-Cも有効であることが示唆された。また、多量飲酒者はわが国の国民の中に潜在的に多くみられることが明らかとなった。4単位以上もしくは6単位以上の飲酒者割合は国民の男女ともに相当数存在することが示された。

生活習慣病の予防に対して、健診や保健指導にIoT技術の活用や多量飲酒の指導の有効性・必要性が高いことが認められ、特定健診・特定保健指導の場を有効に活用できる可能性を提案する。

A. 研究目的

40歳以上の国民を対象として、現在特定健診・特定保健指導が実施されている。この健診で異常値等を示した者に対する事後指導（特定保健指導を含む）において、セルフモニタリングの手法はあまり活用されていない。現状、特定保健指導（積極的支援、動機づけ支援）の対象となっても、翌年の健診までの間、事後指導の効果は、自己申告の体重のみで評価されているにすぎない。生活習慣改善等の効果の客観的評価は翌年まで持ち越されることが多い。

さらに、COVID-19流行下によって、保健事業・健康管理に関し遠隔化・非接触型の取組みが求められるようになった。IoT技術により測定値自動転送機能を搭載

した家庭血圧計が市販され、地域住民の家庭血圧の管理状況が遠隔でも把握可能となった。感染症予防に配慮した地域住民の健康管理ツールとなり得る可能性を有している。継続的な家庭血圧測定から見い出せる、新たな地域保健の予防医学的示唆を与えることができる。家庭血圧に影響を与える要因として、気温が挙げられる。これまで、通年での診察室外血圧と、測定環境の室温または外気温との関連を評価するためのデータはほとんどみられない。導入している家庭血圧測定のシステムでは、こうした検証を行うことができる。

また、特定健診の標準プログラム改訂にて、質問票によりアルコールの使用状況が把握できる、アルコール使用同定テスト（以下、AUDIT）が導入されること

となった。AUDITによるスクリーニングにより、より早期に有効なターゲットの絞り込みに活用することができる。

AUDITを用いた飲酒状況と保健指導のあり方を検討することは、今後の地域保健の展開や住民健診のシステムに大きく影響を与えることが考えられる。

そこで本研究は、IoTを用いた家庭血圧測定やAUDITによる飲酒状況の把握の検証を通して、地域住民における地域での新しい健診システムの構築に資することを目的とした。

B. 研究方法

1. IoT技術を用いた家庭血圧に与える室温・外気温の影響に関する研究

研究分担者らが実施している島根県益田市のスマート・ヘルスケア推進事業は、同市在住の一般住民においてIoTを活用した測定値自動送信技術を用いた家庭血圧管理事業（以下益田研究）である。

本研究は、20-74才の益田研究参加者（地域在住の一般住民や勤労者）から研究参加の同意を得た者を対象としている。

本研究に用いた家庭血圧計は、市販されているIoT技術により測定値自動転送機能を搭載した家庭血圧計（HEM-9700T）

（オムロンヘルスケア株式会社）を用いた。この家庭血圧計は、血圧測定後、インターネット回線を通して、測定値がクラウドサーバーに転送され、測定値が蓄積される。これまで家庭血圧値の把握は参加者が血圧手帳に転記し、血圧手帳を医療機関に提出していたスタイルから、参加者は測定するだけで、転記や提出の作業が不要となった。また、蓄積されたデータは毎月1回、参加者にフィードバックされ、自身の健康管理に活用される仕組みを行っている。また、蓄積されたデータは地域集団のデータとして扱われ、学術情報発信、健康寿命の延伸、次世代ヘルスケア開発に活用される。また、集団のデータは行政や参加者のいる企業健康管理部門と共有され、地域保健や産業保健を通して、健康なまちづくりにも利用される。

また、測定結果にもとづき、高血圧ガイドラインにもとづいてⅡ度高血圧以上に該当した場合もしくは医師が要医療と

判断した場合には、本事業のスタッフである医師より、診療情報提供書が該当者宛に発行され、医療機関受診勧奨が行われる。

参加者の血圧測定は、毎日朝・夕各2回、各回5分安静後標準的な姿勢での計測を行った。2回計測値がある場合はその平均とし、計測が1回の場合はその値を採用した。測定期間は2019年4月1日から2021年3月31日までとした。

測定環境の室温は、血圧値と同時に送られる、同血圧計に搭載された温度計のデータを用いた。血圧測定同時時間帯の外気温は、気象庁発表の島根県益田市の気温を採用した。

分析は混合モデル（mixed-effects model）とした。目的変数を朝・夕の収縮期血圧（SBP）および拡張期血圧

（DBP）とし、説明変数を測定環境の室温、同時時間帯の益田市の外気温、および室温と外気温の差（室温-外気温）、共変量を性・年齢・肥満（BMI \geq 25m²）・飲酒習慣・喫煙習慣・運動習慣・糖尿病既往・降圧剤服用とした。

2. AUDITを用いた介入研究の文献レビュー

AUDITを用いて把握された飲酒曝露に関する国レベルでの一般住民を用いた研究で、介入を伴う研究を対象とした。検索ソースはPubMedとし、検索ワードは「AUDIT」かつ「nationwide general population」かつ「intervention」とした。検索は2023年1月に行った。

（倫理面への配慮）

IoT技術を用いた家庭血圧に与える室温・外気温の影響に関する研究については、岡山大学倫理審査委員会の審査・承認を受けて実施した（整理番号：研2002-042, 2020年2月14日承認）。AUDITを用いた介入研究の文献レビューについては文献調査のため倫理的配慮を要しない。

C. 研究結果

1. IoT技術を用いた家庭血圧に与える室温・外気温の影響に関する研究

解析対象者数は352人で、家庭血圧・室温データは朝のべ82900回、夕のべ66420回であった。朝のSBPと室温・外気温を図1に示す。朝のSBPは、室温が1℃上がると0.37（95%CI：0.42-0.32）mmHg下が

る、外気温が1°C上がると0.22 (95%CI : 0.23-0.21) mmHg下がる事が明らかとなった。夕のSBPと室温・外気温を図2に示す。夕のSBPは、室温が1°C上がると0.45 (95%CI : 0.51-0.40) mmHg下がる、外気温が1°C上がると0.21 (95%CI : 0.22-0.20) mmHg下がる事がみられた。朝のDBPと室温・外気温を図3に示す。朝のDBPは、室温が1°C上がると0.22 (95%CI : 0.25-0.18) mmHg下がる、外気温が1°C上がると0.12 (95%CI : 0.12-0.11) mmHg下がる結果が得られた。夕のDBPと室温・外気温を図4に示す。夕のDBPは、室温が1°C上がると0.30 (95%CI : 0.35-0.26) mmHg下がる、外気温が1°C上がると0.13 (95%CI : 0.14-0.13) mmHg下がる事が分かった。

また、SBP・DBPと室温と外気温の差について検討したところ、室温が外気温より1°C上がると、朝SBP・DBPは、それぞれ0.22・0.12mmHg下がり、晩SBP・DBPは、それぞれ0.45・0.26mmHg下がる事が分かった。

2. AUDITを用いた介入研究の文献レビュー

検索の結果、32件の研究論文がヒットした。そのうち、コロナ関連、臨床系、原著以外の報告を除外すると、該当論文は3件であった。以下にその要旨を掲載する。

1) 一般住民における危険な飲酒者の指導状況

出典 : Kastaun S, et al. Prevalence and characteristics of hazardous and harmful drinkers receiving general practitioners' brief advice on and support with alcohol consumption in Germany: results of a population survey. *BMJ Open*. 2022;12(9):e064268

2021-22年のドイツにおける危険な飲酒者2247人の横断調査であった。危険な飲酒の定義をAUDIT-Cによる男性5-12点、女性4-12点、有害な飲酒の定義をAUDIT-Cによる10-12点とした。アウトカムとして、General Practitioner(かかりつけ医)によるbrief interventionの評価とした。結果、減酒アドバイスをうけた人は6.3%、医師から支援を受けた人は1.5%にすぎなかった。アドバイスを受ける事と正の関連要因としては、年長者であること、現在/過去喫煙者であること、アルコール量が増

えたことであった。本研究では、有害な飲酒者の半数が適切なアドバイス/支援を受けることができた。アドバイスを受ける事と負の関連要因は、女性であること、中から高学歴であること、家計収入が多いことであった。結論として、減酒につながるアドバイスや支援を受けた人は少ないことが分かった。

2) わが国の飲酒状況の全国調査

出典 : 尾崎ら. わが国の成人飲酒行動およびアルコール症に関する全国調査. *日本アルコール薬物医学会雑誌* 2005 Oct;40(5):455-70

成人のわが国の飲酒実態調査である。2003年訪問聞き取り調査による有効回答2547人であった。生涯飲酒者、週飲酒者、毎日飲酒者の割合は、男性で順に95.1%、64.4%、36.2%、女性で順に79.0%、27.5%、7.5%であった。飲酒者の平均飲酒量(1単位10g)は、男性で3.7単位、女性で2.0単位であった。4単位以上の飲酒者割合は、男性28.9%、女性7.6%であり、6単位以上の飲酒者割合は、男性12.7%、女性3.4%であった。問題飲酒のスクリーニングとして、AUDIT12点以上が最多であり検出基準となりえることが示された。

3) 日本の成人におけるアルコールの有害使用スクリーニングのAUDITの信頼性と妥当性の研究

出典 : Osaki Y, et al. Reliability and validity of the alcohol use disorders identification test - consumption in screening for adults with alcohol use disorders and risky drinking in Japan. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2014;15(16):6571-4.

AUDIT-Cの信頼性・妥当性を検証する目的で行われた研究である。2008年全国調査で113人の健常者を2週間の間隔を空けて調査された。AUDIT-Cのカットオフ値は男性で5点以上、女性で4点以上が至適と考えられた。AUDIT12点以上、同16点以上をカットオフとしたところ、AUDIT16点以上が高感度・高特異度であったが、AUDIT-Cと比べ、特異度が下がり、疑陽性が多い結果であった。結論として、日本の一般集団には飲酒スクリーニングとしてAUDIT-Cが有用であるということが示された。

4) 文献レビューのまとめ

アルコールの有害な使用者のスクリー

ニングとして、これまではAUDITが使用されてきたが、近年はAUDIT-Cも有効であることが示唆された。また、多量飲酒者はわが国の国民の中に潜在的に多くみられることが明らかとなった。4単位以上の飲酒者割合は、男性28.9%、女性7.6%、6単位以上の飲酒者割合は男性12.7%、女性3.4%であることが示されている。

一般住民に対する指導として、減酒につながるアドバイスや支援を受けた人は少ないことが明らかとなった。指導対象者の絞り込みに、年長者、喫煙状況、アルコール量の把握が有用である可能性が考えられた。

D. 考察

IoT技術を用いた家庭血圧測定によって、解析対象者数は352人であったが、家庭血圧・室温データは朝のべ82900回、夕のべ66420回の計測が蓄積できた。この膨大なデータ、いわば個人のビッグデータを用いることによって、通年の家庭血圧への室温・外気温の影響を検討することが可能となった。

IoT技術を活用し蓄積された家庭血圧と血圧測定時に同時計測される室温、血圧測定と同時間帯の外気温を用いて、家庭血圧に室温、外気温および室温と外気温の差が与える影響について検討した結果、先行研究と同様に、室温、外気温および室温と外気温の差は、朝・晩の家庭血圧と負の関連であることを示した。また、外気温より測定環境の室温の方が家庭血圧に与える影響が大きいことが明らかとなった。英国保健省は、18°C以下では、血圧の上昇や脳・心血管疾患発症など健康に悪影響を及ぼす可能性がある」と指摘している。WHOも、最低18°Cの室内温度を推奨している。そこで、血圧管理対策としての室温管理は、一般住民が取り組みやすいポピュレーション戦略の一つとして重要であることが示唆された。室温を管理することによって家庭血圧の上昇を抑制することが重要であり、それが脳・心血管疾患死亡率や罹患率の減少に寄与する可能性があると考えられた。

本研究には次のような研究の限界が含まれている。対象者が益田研究対象者であり、元来健康の取組みに理解や関心があり、家庭血圧測定を継続して実行でき

る集団であると思われる。したがって、室温が家庭血圧に及ぼす影響にselection biasが含まれている可能性がある。また、参加者数が少ないため、個人の背景要因が影響している可能性が含まれる。また、対象地域は島根県益田市に限定されている。これらのことから、結果を一般化する際には、今後のさらなる研究の拡大や詳細な検討が必要である。

また、AUDITを用いた飲酒状況と保健指導のあり方に関する研究成果として、スクリーニングテストとしてAUDIT、AUDIT-Cいずれでも可能であることが示された。多量飲酒者は潜在的に多く、国民へのスクリーニングの機会の必要性は高いと思われた。一方で、減酒につながるアドバイスや支援を受けた人は少ないことが明らかとなった。特定健診保健指導ではスクリーニング後のアドバイスや支援の好機となり得る。特定健診保健指導がbrief interventionの機会となれば、国民の多くに飲酒改善のための指導が届くようになると思われた。さらに、保健指導対象者の絞り込みに、年長者、現在/過去の喫煙者、アルコール量の把握が目安となる見込みが示唆された。保健指導の優先度をつける際に、こうした要因をもつ対象者が飲酒指導を受ける必要性が高いことが考えられた。

E. 結論

IoT技術を活用した家庭血圧測定によって、本研究結果は、室温が家庭血圧に影響を及ぼすことを示唆した。室温を管理することによって家庭血圧の上昇を抑制することが重要であることが見出され、それが脳・心血管疾患死亡率や罹患率の減少に寄与する可能性がある。地域一般住民を対象に、IoT技術を活用した家庭血圧測定は、継続的な家庭血圧測定から見い出せる、新たな地域保健の予防医学的示唆を与えることができると思われた。

また、AUDITを用いた飲酒状況と保健指導について、スクリーニングを用いて、特定健診保健指導がbrief interventionの機会となれば、国民の多くに飲酒改善のための指導が届くようになると思われた。特定健診保健指導はアルコール指導に関しても有用な

機会であることが考えられた。

生活習慣病の予防に対して、健診や保健指導にIoT技術の活用や多量飲酒の指導の有効性・必要性が高いことが認められ、特定健診・特定保健指導の場を有効に活用できる可能性を提案する。

F. 健康危機情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Kinuta M, Hisamatsu T, Fukuda M, Taniguchi K, Komukai S, Nakahata N, Kanda H. Associations of indoor and outdoor temperatures and their difference with home blood pressure: The Masuda Study. *Hypertens Res.* 2023;46:200-207.

2. 学会発表

1. 久松隆史、福田茉莉、絹田皆子、谷口かおり、中畑典子、神田秀幸. 地域におけるIoT高血圧管理研究が高血圧有病率・認知率・治療率・管理率に与える影響. 第81回日本公衆衛生学会総会. 甲府市 (ハイブリッド). 2022.10.14-16.

2. 神田秀幸. 非接触型データ収集を用いた疫学研究の方法と課題. 第33回日本疫学会学術総会メインシンポジウム. 浜松市 (ハイブリッド). 2023.2.1-3.

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

当該なし

2. 実用新案登録

当該なし

3. その他

当該なし

参考文献

文中に記載。

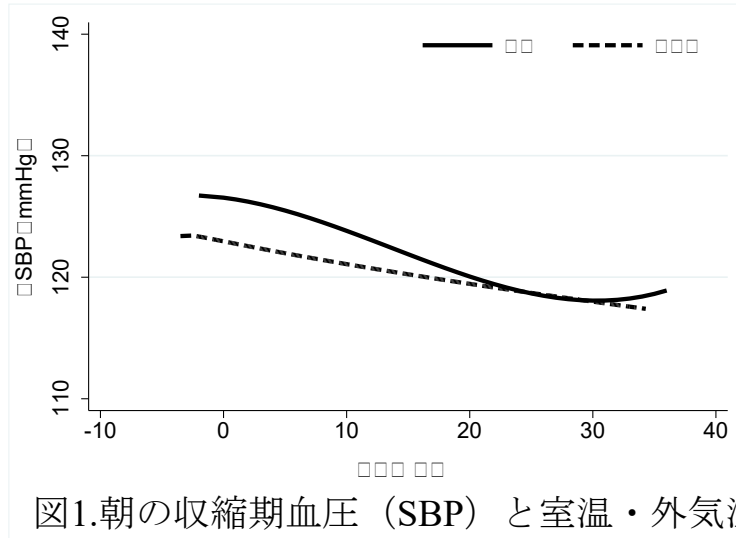


図1.朝の収縮期血圧（SBP）と室温・外気温

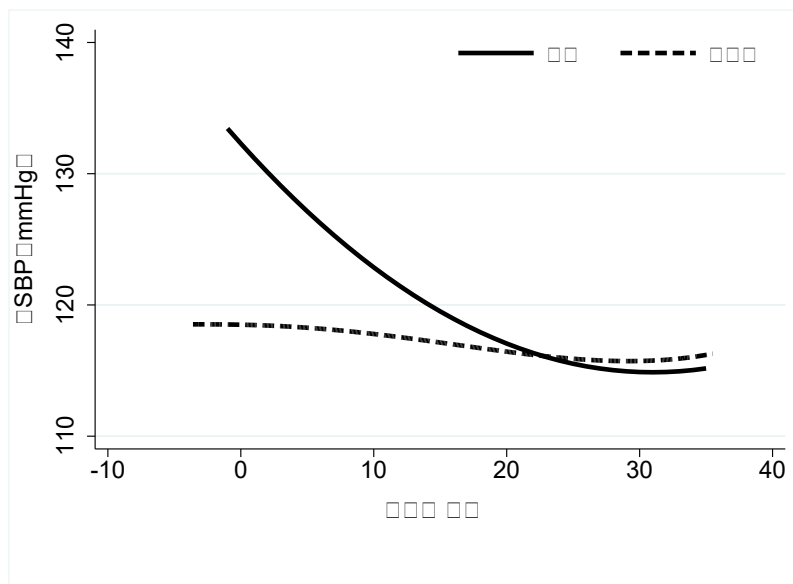


図2.夕の収縮期血圧（SBP）と室温・外気温

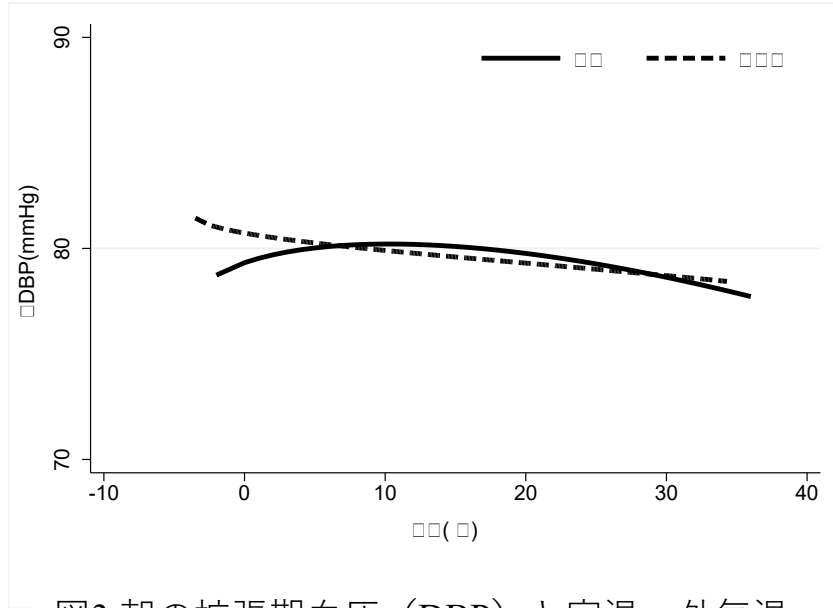


図3.朝の拡張期血圧（DBP）と室温・外気温

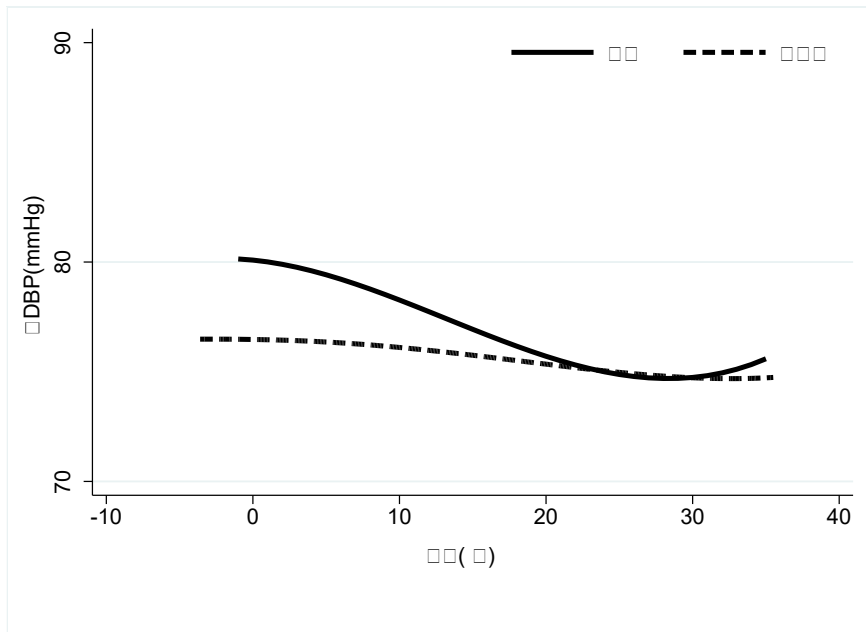


図4.夕の拡張期血圧（DBP）と室温・外気温