

アジア高齢化社会に必要な遠隔予防医療サービスの効果検証研究

代表研究者 横田 文彦

九州大学アジアオセアニア研究教育機構・准教授

共同研究者 アシル・アハメッド

九州大学システム情報学府・准教授

共同研究者 アンドレアスタ・メリアラ

ガジャマダ大学医学部・教授

1 序文

1-1: 本研究の必要性

急速な高齢化と生活習慣病の増加は 2060 年以降アジア途上国地域全体において深刻な社会問題になると推測され(図 1)、ウィズ・ポストコロナ時代において ICT や AI 技術を用いたモバイル健診や遠隔医療サービスによる日本のアジア全体における役割が注目されている。しかし、科学技術の地域ごとの多様な社会構造への理解を欠いた社会への組み込みは、その信頼と正当性を喪失させる。

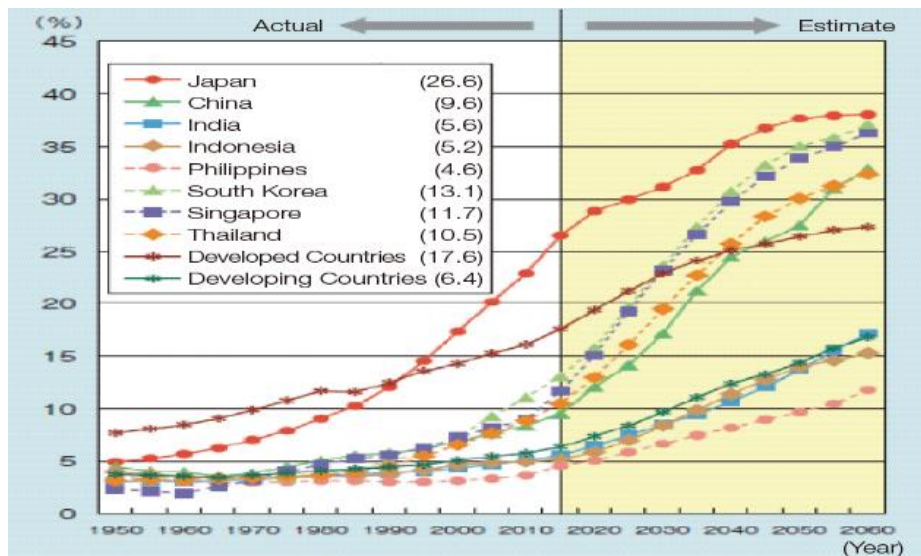


図 1: アジア諸国の急速な高齢化率 (65 歳以上) の推移予測

(データ引用: UN, World Population Prospects: The 2015 Revision, Estimated Ratio of Over-65 Population in Asia)

本研究はこれらの課題を克服すべく、ウィズ・ポストコロナ時代におけるモバイル健診と遠隔医療通信技術をアジア社会で広く発展・普及させるため、科学界の枠を超え、研究者が社会のステークホルダーと協働し、問題解決型研究を持続可能な社会実装に繋げるとされる トランスディシプリナリー (TD) アプローチ を用いる。TD アプローチによる ICT や AI を使った遠隔予防医療通信システム研究のほとんどが、欧米の先進国による概念的枠組み、構造デザイン・開発、費用効果などに関するものであり¹⁾、特に アジア地域社会のユーザー (患者) からの視座に基づいたサービス信頼性・有効性に関するエビデンスは未だ不十分 である。国内研究においては 2050 年以降予測されているアジア総高齢化社会を見据えた遠隔医療通信サービスの TD 事例研究はほとんど実施されておらず、アジアに先駆け今から 30 年後を予測した実践的・経験的エビデンスの蓄積が必要である²⁾。血圧、血糖値、慎重・体重など、モバイル健診サービス実施から得られるデータから高血圧症、糖尿病、肥満などの有病率や服薬率、またコロナ禍におけるマスク使用率などを解析する。これらの学術的エビデンスを示すことによってサービス・ユーザー (患者) の健康意識などを得られ、アジア遠隔医療通信サービスの実行可能性の探索と、長期的にベスト・プラクティス・モデルの構築を目指す。

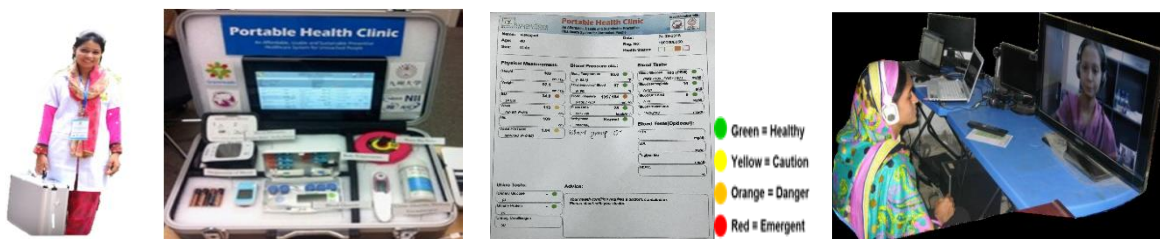


図 2: PHC システム (AI と ICT を使ったモバイル健診と遠隔予防医療通信・健診サービス)

1-2: 本研究の意義

本研究は以下の3点において意義があり、将来のインドネシア、マレーシア、さらにアジア総高齢化社会に必要である。

- (1) アジア地域に必要とされるモバイル健診と遠隔予防医療通信サービスのベスト・プラクティス・モデルの構築
 - (a) 生活習慣病が一層深刻になることが予測されるアジア新興国・途上国（インドネシアやマレーシア）において遠隔予防医療通信サービスのニーズが高まり経済効果が期待できる。
 - (b) SDGs（持続可能な開発目標）に取り組んでいる先進国自治体・企業等においても製品・サービスの事業が波及する社会的効果が期待できる。また、インドネシアやマレーシアをはじめアジア地域の大学・企業と日本国内の大学・企業・自治体から研究終了後3年以内に協力関係を築く。
 - (c) 海外共同研究のそれぞれのチーム内に若手の分担者や協力者が多く、協力実施することで知識や経験を積み、将来、持続的・自発的に予防医療通信を進めてもらうことに加え、新たなネットワークを構築して次の課題に関する国際共同研究につなげる。
- (2) 遠隔サービス受診者からのデータに基づく学術的エビデンス：本研究から以下の新たな学術的エビデンスが生まれる。
 - (a) 遠隔医療を受診する人のうちで、自身が高血圧、糖尿病などの生活習慣病に罹患していることを認知している者の率（自己認知率）、および罹患者の服薬率が向上し、服薬治療のため症状が正常にコントロールされ、合併症や重症化率は受診後に改善する。したがって、産学官協働による現地ニーズに適した遠隔予防医療サービスは、対策実施地域における人々の健康を向上させ有効である。
 - (b) AIやICTを活用した遠隔予防医療通信サービスへの関心や受診希望は、実際に最低1回受診を経験することにより徐々に向上する。また、サービス信頼度・受容度は現地ユーザーのニーズを重視するサービスを提供することにより向上する。
 - (c) パンデミック時のマスク着用行動と糖尿病の自己認知率の関係を明らかにすることで、将来起こりえるパンデミック時のマスク着用率の向上に貢献しうる。

1-3: 本研究の学術的意義

高度情報化社会の時代において、実社会における科学者の役割も大きな転換点を迎えている。科学界の枠を超え、研究者がサービスユーザーである地域住民を含めた社会のステークホルダーと協働し、問題解決型研究を計画・実施・普及させていくトランスディシプリナリー(TD)アプローチが存在感を増している¹⁾。しかし、情報通信技術(ICT)を使い、遠隔で医師が患者にサービスを提供する遠隔予防医療システム研究のほとんどが、その概念的枠組み、構造デザイン、システム開発、費用効果などに関するもので、実社会のユーザー(患者)からの視座に基づいたサービス信頼性・有効性に関する学術的エビデンスは未だ不十分である^{1,2)}。またこれら遠隔予防医療サービスの効果を体系的に検証している研究の多くは欧米の先進国によるものであり、特にアジアにおける異分野融合のTDアプローチによる研究はほぼ皆無である³⁾。2060年までにアジア地域全体において急速な高齢化に伴う生活習慣病がより深刻な社会問題になると予測され^{4,5)}、高度科学技術社会において患者から信頼される遠隔予防医療サービスは今後の重要な活動とされる。このように生活習慣病予防のための遠隔予防医療サービスの有効性と信頼性に関する以下の問いに答えるための学術的エビデンスが急務とされる。本研究により、2020年～現在までのウィズ・ポストコロナ時代において「モバイル健診と遠隔予防医療サービス(1.問診、2.健診、3.結果配布、4.遠隔予防医療相談)を受診した患者の生活習慣病の有病率、自己認知率、またマスク着用と糖尿病自己認知率との関連を明らかにできる。

1-4: これまでの研究活動

研究代表者らは、九州大学・持続可能な社会のための決断科学センターが採択されたFE研究事業

「環境・災害・健康・統治・人間科学の連携による問題解決型 TD 研究」を 2014 年から実施している。インドネシアやマレーシアをはじめ、バングラディッシュ、インド、タイにおいて 10 年以上の疫学フィールド調査研究の経験をもつ。2018 年 10 月現在までにこれらアジア途上国にて 45,000 人以上が PHC による遠隔予防医療サービスを受診しており、その成果は以下研究業績リストに記載する。これら成果の概要を以下①から⑤に示す。

- ① バングラディッシュにおける研究では、遠隔予防医療サービス受診者において、2 回目に受診した患者のヘモグロビン、血圧、血糖値に改善がみられた 11, 12)。
- ② バングラディッシュ農村部の糖尿病患者において、35%が高血圧と蛋白尿症の合併症を併発していたことを明らかにした 11)。
- ③ インドの PHC 研究事業において現地ステークホルダーとの協働 (TD 研究) に必要な要因を明らかにした 12)。
- ④ バングラディッシュにおける PHC の利用に関連のある要素の中で家族・友人・知人らによる紹介・斡旋・仲介と PHC に対する信頼感が最も有意な関連性を示した 13, 14)。
- ⑤ バングラディッシュ農村部において糖尿病は比較的体型が細身の住民にも有意な関連性が示された 10, 11)。
- ⑥ バングラディッシュにおける約 17,000 の予防医療サービス受診者から電子化された健診・問診データを適用し、80%以上という高い精度で糖尿病や高血圧発症を予測できることを明らかにした 9)。
- ⑦ PHC サービスを受診したインドの工場従業員 (258 名) の 41% (106 名) が高血圧症であった。41% と高い罹患率であったにもかかわらず、自分が高血圧症であると認知していた (気づいていた) 患者は 21% しかおらず、降圧薬を服用していた患者は 19%、さらに血圧が正常にコントロールされていた患者はわずか 5% であった 6)。

2 方法

2-1: 研究デザイン、対象地、対象者

研究方法は**疫学的調査**であり、実施期間は 2020 年 4 月から 2023 年 3 月であった (図 3)。本研究対象者は調査参加同意書にサインしているインドネシア・中央ジャバにあるジョグジャカルタ地域 (図 4) における一般住民で、PHC によるモバイル健診と遠隔医療サービスを受診した約 300 名である。また、マレーシア・サバ州 (図 5) の一般住民 1400 名にも同様の PHC によるモバイル健診と遠隔医療を実施した。

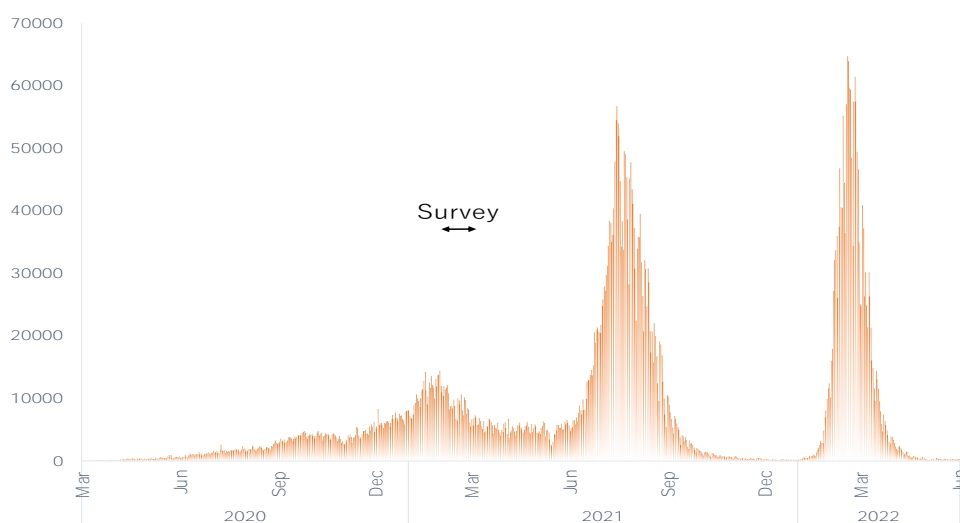


図 3: データ収集期間 (インドネシアでのコロナ第 1 波期間中の 2021 年 2 月)

情報元: <https://covid19.who.int/WHO-COVID-19-global-data.csv>

2022 年 6 月 6 日にアクセス: 縦軸=インドネシアのコロナ感染者数、横軸=年月



図 4：本研究対象地域①インドネシア中央ジャバにあるジョグジャカルタ地域の一般住民



図 5：本研究対象地域②マレーシア・サバ州の一般住民

2-2: データ収集プロセス

図 6 に示すとおり、本研究のデータ収集プロセスは以下の通りである。①受付登録、②問診、③健診、④患者の健診データ入力、⑤結果の印刷、⑥特に問題がない患者は結果説明、⑦健康情報ブックの配布、⑧健診結果に何か問題があった患者はオンラインで医師と遠隔相談、⑨電子処方箋の印刷、⑩説明と次回健診の予約、⑪フォローアップ。受診対象者には、登録時に固有の ID 番号が与えられ、現地語に翻訳された問診票から年齢、職業などの属性、病歴、服薬歴、遠隔予防医療サービス信頼度等に関する質問が問われる。次に健診で血圧、血糖値、総コレステロール値を含む検査・測定、さらに AI を活用した眼底検査も実施された。健診結果は重症度に基づいて (1) 健康=緑, (2) 注意=黄, (3) 要治療=橙, (4) 緊急=赤の 4 段階 (色) に自動分類され、その場で患者に配布される。緑以外の受診者は保健指導を受け、さらに橙と赤の患者は市内の病院に待機する医師とスカイプを使った遠隔医療相談を受け、各国の医療ガイドラインに基づいてフォローアップを受ける。この方法で高血圧症や糖尿病などの生活習慣病の自己認知率、またマスク着用状況などの健康行動データを収集した。



図 6: 本研究のデータ収集プロセス (PHC システムを使った健診と遠隔相談)

これらアンケート表と健診から収集されたデータは生活習慣病の有病率、認知率、マスク着用率とそれらの関連性を明らかにするために解析が行われた。

表 1 : 質問票の項目の種類と内容

#	種類	内容
1	対象者の属性	性、年齢、教育・識字率、婚姻状況など
2	健診・遠隔医療の信頼度・受容度	「次回も遠隔での医師との相談をしたいかどうか、その理由」など
3	健康状態と生活習慣	疾病認知率・服薬率・コントロール率・合併症率、服薬中の薬、病歴、食生活、運動量、喫煙歴、飲酒

表 2 : PHC 健診における測定・検査項目

#	項目
1	体重 (BMI)
2	身長 (BMI)
3	腹囲
4	臀囲
5	体温
6	血中酸素飽和度 (SpO2)
7	血圧
8	心拍
9	不整脈
10	血糖値
11	血中ヘモグロビン
12	血中尿酸
13	総コレステロール
14	尿検査 (尿糖・尿たんぱく・尿ウロビリノーゲン)
15	眼底検査

表 3 : 健診結果のリスク表

	異常なし(緑)	要注意(黄)	要治療(橙)	要緊急対応(赤)
ウエスト周囲径	男 <90cm	≥90cm		
	女 <80cm	≥80cm		
ウエストーヒップ比	男 <0.90	≥0.90		
	女 <0.85	≥0.85		

	異常なし(緑)	要注意(黄)	要治療(橙)	要緊急対応(赤)
体格指数 (BMI)	<25	25 ≤ <30	30 ≤ <35	35 ≤
血圧 (mmHg)	<140	140 ≤ <160	160 ≤ <180	180 ≤
	<90	90 ≤ <100	100 ≤ <110	110 ≤
空腹時血糖	<100mg/dl	100 ≤ <126	≥126mg/dl	≥200mg/dl
随時血糖	<140mg/dl	140 ≤ <200	≥200mg/dl	≥300mg/dl
血中ヘモグロビン	10 ≤ <17	10 ≤ <12	≤12mg/dl	≤10mg/dl
血中尿酸	2 ≤ <6	6 ≤ <7	≥7mg/dl	≥10mg/dl
総コレステロール	140 ≤ <180	180 ≤ <200	≥200mg/dl	≥220mg/dl
検尿				
蛋白	陰性・±		≥+	
糖	陰性・±	≥+		
ウロビリノーゲン	正常		陽性	
脈拍	60 ≤ <100	50 ≤ <60 100 ≤ <120	<50 120 ≤	
不整脈	なし		あり	
体温	<37°C	37°C ≤ <37.5°C	37.5°C ≤	
SpO2	≥96%	93 ≤ <96	90 ≤ <93	<90%

表4：アウトカムと独立変数のリスト

#	種類	項目	定義	カテゴリー
1	1次・アウトカム	糖尿病有病率、認知率・服薬率・血糖コントロール率	随時血糖値 200mg/dl 以上, 空腹時血糖値 126mg/dl 以上 (発育曲線の標準範囲から外れる場合を、不全とする)	ある、なし
2	2次・アウトカム	高血圧有病率、認知率・服薬率・血圧コントロール率	収縮期血圧 140mmHg 以上, 拡張期血圧 90mmHg 以上	ある、なし
3	2次・アウトカム	肥満率・新規発症率 (BMI 値)	BMI 25kg/m ² 以上	ある、なし
4	2次・アウトカム	マスク着用行動	過去 30 日間、外出時にどのくらい頻繁にマスクを着用したか。	1. いつも 2. しばしば 3. 時々 4. まったくしない

試験対象者にとっての経済的負担あるいは謝礼等は特になかったが、健診を無料で受診でき、自分の健康状態を知ることができる面においてメリットがある。

倫理的事項

研究対象者に対する倫理的配慮

* 本研究に関与する全ての者は「ヘルシンキ宣言」(2013年・第64回世界医師会フォルタレザ総会改訂版)及び「人を対象とする医学系試験に関する倫理指針」(平成26年文部科学省・厚生労働省告示第3号)に従う。

* また、本研究はインドネシアとマレーシアの医学研究の倫理ガイドラインに沿って実施された。

* 健康に効果があると想定される健診を行わないグループを入れること、および健診の結果治療が必要と考えられるグループに対して遠隔診療を提供しないことは倫理的に問題があるため、ランダム化比較試験とはしない。

* 対象者全員に対して、健診の実施(介入研究)に対する説明を行い、健診、問診、医師による診療相談などに関するサービス提供と、得た生体情報・病歴情報・介入情報を九州大学が解析に用いることに対する同意書を取得する。非識字者に対しては、口頭で説明を行い、代筆による承認を得る。

インフォームド・コンセント等の取得

1) 実施方法

インフォームド・コンセントを受ける対象：研究に参加する対象者。

① 研究参加者は、調査に際して研究趣旨・内容に関する文書にて、調査の目的、実施方法についての説明を受ける。

② 研究趣旨・内容に関する文書には以下のことを明記する：協力の是非は個人の自由意思によるものであり、同意しなくても何ら不利益を受けないこと、研究協力は途中でいつでもやめることができること、聞き取り調査の結果の記入は無記名で行い個人は特定されないこと。研究の参加への意思は同意書の提出を持って同意したものとみなされること。

③ 研究参加者は同意書に署名を得る。

④ 研究趣旨・内容に関する説明では、以下のことをわかりやすい言葉で説明を受ける。協力の是非は個人の自由意思によるものであり、同意しなくても何ら不利益を受けないこと、研究協力は途中でいつでもやめることができること、聞き取り調査の結果の記入は無記名で行い個人は特定されないこと。研究の参加への意思は同意の意志を持って同意したものとみなされること。

個人情報等の取扱い

現地での登録、健診、問診で得た個人情報は研究専用のパソコン内に保管された。これらのデータにアクセスするためにはパスワードが必要でデータ・マネージャー以外はアクセスできないように個人情報を保護する。データの解析にあたっては、インドネシア・ガジャマダ大学とマレーシア大学・サバ校から氏名・住所などの個人を特定できる情報を取り除いたデータ（匿名化されたデータ）の提供を受け、解析に供する。当該研究課題の範囲外で使用する可能性はない。

結果は以下の論文3編、また国際学会において3編発表された。

1. 論文

1. Wulandari H, Lazuardi L, Majid N, **Yokota F**, Sanjaya GY, Dewi TS, Meliala A, Islam RM and Nakashima N, Potential Improvement of Portable Health Clinic for Community Health Service to Control Non-Communicable Disease in Indonesia, Applied Sciences, 10.3390/app13031623, 2023.01.
2. Pang N, Lasimbang HB, Hijazi MHA, Hamild MNB, Dris MAB, Shoesmith W, Islam RM, Nakashima N, **Yokota F**. HUM Ohidas Toolkit, the PHC, and HUMS Tanya Pakar: A multi-level, vertically integrated digital health Promotion, Primary Prevention and telemedicine provision programme, Azerbaijan Medical Journal, 2022.02.
3. Islam R, Yokota F, Nishikitani M, Kikuchi K, Sato Y, Izukura R, Rahman MM, Chowdhury MR, Ahmed A and Nakashima N. "Portable health clinic COVID-19 system for remote patient follow-up ensuring clinical safety". Journal of Computer Methods and Programs in Biomedicine Update, 2 (2022). Doi: 10.1016/j.cmpbup.2022.100061

2. 学会発表

1. Wulandari H, Lazuardi L, Majid N, Yokota F, Sanjaya GY, Dewi TS, Meliala A, Islam RM and Nakashima N. “Potential Improvement of Portable Health Clinic for Community Health Service to Control Non-Communicable Disease in Indonesia”, APAMI2022, Taiwan, 2022.10.
2. Yokota F, Anai A, Lazuardi L, Majid N, Wulandari H, Meliala A, Nishikitani M, Kikuchi K, Sato Y, Ikeda S, Ahmed A, Islam R and Nakashima N. “Associations between Preventive Health Behaviors and Mental Disorders during the First COVID-19 Wave in Indonesia”, APAMI2022, Taiwan, 2022.10
3. Yokota F, Anai A, Lazuardi L, Majid N, Wulandari H, Meliala A, Nishikitani M, Kikuchi K, Sato Y, Ikeda S, Ahmed A, Islam R and Nakashima N. “Mask Wearing Behavior among People who were unaware of their Diabetic Status” -A Cross Sectional Study During the First COVID-19 Wave in Indonesia-”, ATS 2023, Nepal, 2023.3

4 結果

インドネシア、ジョグジャカルタ地域の一般住民 254 名から収集された健診とアンケートデータから、被験者は 20 歳から 88 歳までの平均年齢 54 歳であった。女性が 3 分の 2 以上で 67.7%であった。糖尿病と高血圧症の有病率はそれぞれ 33.9%と 40.6%で、以前に糖尿病や高血圧症と診断されたことがあると回答した被験者の割合はそれぞれ 15.0%と 19.7%であった。BMI が 30 以上の肥満症の被験者の割合は 15.7%で、過去 30 日間（COVID-19 第 1 波時）において外出時にマスクを着用しなかったことがある被験者の割合は 10.2%であった。

表 5. 参加者の特徴 (1) N=254 名

	n	%
年齢グループ		
20～39 歳	35	13.8
40～49 歳	51	20.1
50～59 歳	78	30.7
60～69 歳	59	23.2
70 年以上	31	12.2
性		
男	82	32.3
女	172	67.7
教育		
小学校か中学校	128	50.4
高校	87	34.3
大学、大学以上	39	15.4
職業		
個人または自営業者	29	11.4
専業主婦	109	42.9
農民	34	13.4
労働者	32	12.6
公務員	30	11.8
退職者、無職、学生の方	20	7.9
喫煙		
現在喫煙していません	203	79.9
現在喫煙中	51	20.1
BMI 指数		
< 25 kg/m ²	137	53.9
25 ～ 29.9 kg/m ² (過体重)	77	30.3
≥ 30 kg/m ² (肥満)	40	15.7
高血圧症の病歴*¹		
いいえ	204	80.3

はい (SBP>140 または DBP>90)	50	19.7
高血圧症 (HTN)※²		
いいえ	151	59.4
はい (SBP>140 または DBP>90)	103	40.6
2型糖尿病の病歴※³		
いいえ (空腹時 BS<126 mg/dL/7.0 mmol/L)	216	85.0
はい (空腹時 BS=>126 mg/dL/7.0 mmol/L)	38	15.0
2型糖尿病 ※⁴		
いいえ (空腹時 BS<126 mg/dL/7.0 mmol/L)	168	66.1
はい (空腹時 BS=>126 mg/dL/7.0 mmol/L)	86	33.9
外出時通常どれくらいの頻度でマスクを着用しますか?		
いつも	228	89.8
常にはありません(頻繁に、時々、決して)	26	10.2

※¹ これまでに高血圧と診断されたことがある方

※² 調査時点で高血圧と判明した方

※³ これまでに2型糖尿病と診断されたことがある方

※⁴ 調査時点で2型糖尿病であると判明した方

BMI、収縮時血圧、拡張期血圧、血糖値の平均値(最小値-最高値)は25.2(14-47)、135.0(92-220)、81.8(53-148)、127.7(43-509)であった。

表6: 参加者の特徴 (2) N=254名

アイテム	平均	中央値	標準偏差(範囲)
年	54.2	54.0	13.5 (20-88)
BMI*	25.2	24.5	5.3 (14-47)
収縮期血圧	135.0	130.0	22.0(93-220)
拡張期血圧	81.8	80.0	12.6(53-148)
血糖値	127.7	113.0	61.4(43-509)

BMI=Body Mass Index

外出時にマスクを着用しなかった被験者の割合は60歳以上の高齢者、男性、肉体労働者・農民、退職者や無職者、また現在の喫煙者間で高い傾向がみられたが、有意な差ではなかった。今回のモバイル健診で糖尿病(血糖値126mg/dl以上)と診断された被験者は、糖尿病と診断されなかった被験者とくらべ、外出時にマスクを着用しなかったことがある被験者の割合が有意に高かった(糖尿病患者=17.4%、非糖尿病患者=6.5%)。

今回の健診で新たに糖尿病や高血圧症と診断され、今まで気づかずにいた患者の割合はどちらも72%と高かった。また自身が以前に糖尿病や高血圧症と診断されていたにも関わらず、今回の健診で血糖値や血圧がコントロールされていなかった糖尿病患者は63%、また高血圧症患者は58%とそれぞれ高かった。

今回のモバイル健診で新たに自身が糖尿病と診断された被験者はそうでない被験者とくらべ、外出時にマスクを着用しなかったオッズ比が3.13倍有意に高かった。

表7: 新たに判明した2型糖尿病に関連する因子の調整済みおよび未調整のORおよび95%CI(N=254)

	調整済	95% CI	P	調整前	95%CI	P
2型糖尿病			0.020			0.009
いいえ (空腹時 BS<126 mg/dL/7.0 mmol/L)	1			1		
はい (空腹時 BS=>126 mg/dL/7.0 mmol/L)	3.13	1.19~ 8.20		3.05	1.33-7.02	

5 結論

これらの結果から、インドネシアの一般住民においては、自身が糖尿病や高血圧症であると気づいていなかった人が70%以上と多くいた。気づいていないとパンデミック時のマスク着用率が低いことが明らかとなり、今後のパンデミックに備え、糖尿病の早期発見と早期治療・管理の必要性・重要性が明らかとなった。

【参考文献】

1. Ekeland AG, et al. 2010. Effectiveness of telemedicine: A systematic review of reviews. *International Journal of Medical Informatics*. 79: 736-771.
2. Yokota F, Biyani M, Islam R, Ahmed A, Nishikitani M, Kikuchi K, Nohara Y, and Nakashima N. Lessons learned from co-design and co-production in a portable health clinic research project in Jaipur District, India (2016-2018). *Sustainability*. 10 (11): 4148. 2018.
3. Krogsboll L, et al. 2012. General health checks in adults for reducing morbidity and mortality from disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* 345: e7191 10: 1136
4. Hossain N, et al. 2018. Factors influencing rural end-users' acceptance of e-Health in developing countries: A study on Portable Health Clinic in Bangladesh. *Telemedicine and e-Health*. <https://doi.org/10.1089/tmj.2018.0039>
5. World Health Organization. The impact of Chronic Diseases. Available at http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/media/india.pdf?ua=1. Accessed Oct 4, 2018
6. UN World Population Prospect
7. Yokota, F., Ahmed, A., Islam, R., Nishikitani, M., Kikuchi, K., Nohara, Y., Okajima, H., Kitaoka, H. and Nakashima, N. (2018). The relationship and risk factors associated with hypertension, diabetes, and proteinuria among adults from Bheramara Upazila, Bangladesh: Findings from Portable Health Clinic Data, 2013-2016. *International Journal of Medical Research and Health Sciences*. 7 (2):1-12
8. Yokota F, Biyani M, Islam R, Ahmed A, Nishikitani M, Kikuchi K, Nohara Y, and Nakashima N. Lessons learned from co-design and co-production in a portable health clinic research project in Jaipur District, India (2016-2018). *Sustainability*. 10 (11): 4148. 2018.
9. Hossain, N., Yokota, F., Sultana, N. and Ahmed, A. (2018). Factors influencing rural end-users' acceptance of e-Health in developing countries: A study on Portable Health Clinic in Bangladesh. *Telemedicine and e-Health*, doi: 10.1089/tmj.2018.0039
10. Hossain, N., Sampa, M., Yokota, F., Fukuda, A. and Ahmed, A. (2018). Factors affecting rural patients' primary compliance with e-Prescription: A developing country perspective. *Telemedicine and e-Health*, 2018. Doi: 10.1089/tmj.2018.0081
11. Nishikitani M (1番目), Ahmed A (5番目), Nakashima N (最後), 他3名: Improvement of Hemoglobin with Repeated Health Checks among Women in Bangladesh. *Stud Health Technol Inform*. 216, 975, 2015
12. Nohara Y, Wakata Y, Nakashima N. (2015). Interpreting medical information using machine learning and individual conditional expectation. *Stud Health Technol Inform*. 216: 1073.
13. Ahmed A (1番目), Naoki Nakashima (最後), 他3名. (2014). Applicability of Portable Health Clinic for ageing society, *Human-Computer Interaction*. Springer LNCS, 8530, 533-544.
14. Ahmed A (1番目), Naoki Nakashima (最後), 他4名. (2014). Targeting morbidity in unreached communities using Portable Health Clinic System. *Transaction on Communications*, E97-B, 3, 540-545.
15. Ahmed A (5番目), 中島直樹 (最後), 他3名. (2014). 医師不足地域における機会学習を用いた遠隔医療相談のプロセス改善に関する研究. 「マルチメディア, 分散, 協調とモバイル新母児有無」