タイトル：インド・ジャイプル郡の現地乳製品工場従業員における遠隔予防医療サービス健康意識、服薬率、コントロール率の変化

代表研究者　氏名　横田　文彦　　九州大学・持続可能な社会のための決断科学センター・講師
共同研究者　氏名　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　氏名　錦谷　まりこ　　九州大学・持続可能な社会のための決断科学センター・准教授

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)、ICT や AI 技術を用いた遠隔予防医療通信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。

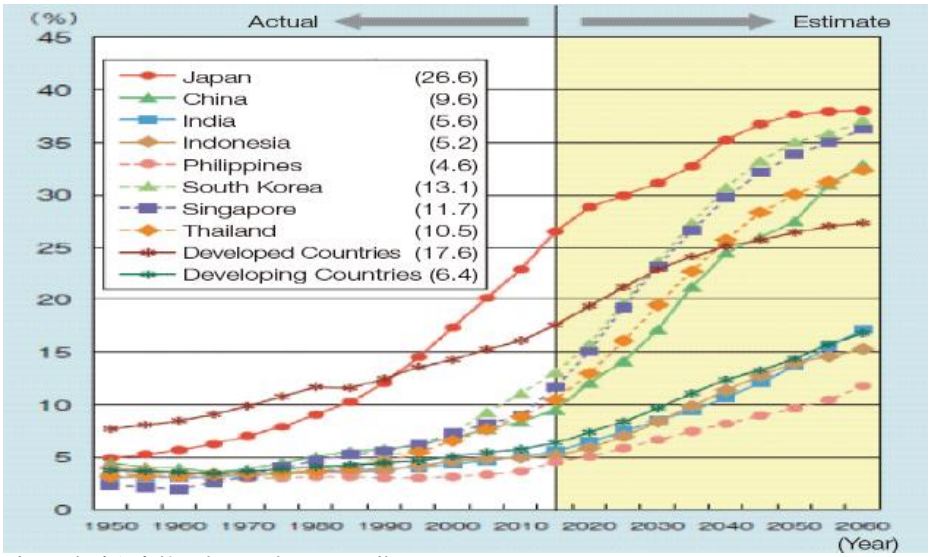


図 1: アジア諸国の急速な高齢化率（65 歳以上）の推移予測
(データ引用：UN, World Population Prospects: The 2015 Revision, Estimated Ratio of Over-65 Population in Asia)

本研究はこれらの課題を克服すべく、予防医療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 2060 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 40 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]。こ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）の意識、受容、信頼、満足度を得られ、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。

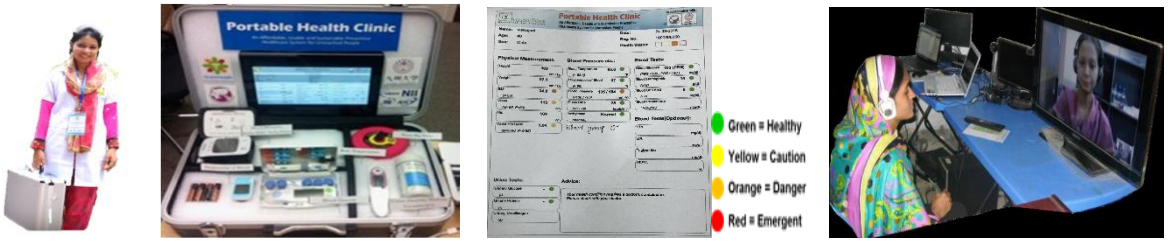


図 2: PHC システム（AI と ICT を使った遠隔予防医療通信・健診サービス）

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、さらにアジア総高齢化社会に必要である。

(1) 13 億の人口を持つインドやアジア地域に必要とされる持続可能な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

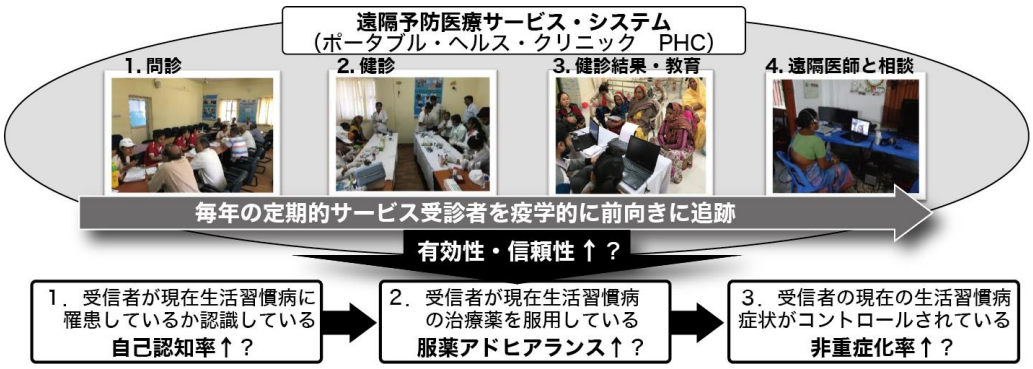
(a) 生活習慣病が一層深刻になることが予測されるアジア新興国・途上国（インド）の企業従業員など、以前より多くの顧客セグメントにおいて遠隔予防医療通信サービスのニーズが高まり経済効果が期待できる。
(b) SDGs（持続可能な開発目標）に取り組んでいる先進国自治体・企業等においても製品・サービスの事業が波及する社会的効果が期待できる。また、インドをはじめアジア地域の大学・企業と日本国内の大学・企業・自治体から研究終了後 3 年以内に協力関係を築く。
(c) 海外共同研究のそれぞれのチーム内に若手の分担者や協力者が多く、協力実施することで知識や経験を積み、将来、持続的・自発的に予防医療通信を進め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：インド等における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) 対象者の健診や遠隔医療サービスに関する意識と行動は遠隔予防医療サービスの受診回数、予防教育、遠隔医師・家族からの助言回数が増加するにつれて向上する。つまり、サービス受診、予防教育、遠隔医師・家族からの助言・指導は受診者の健康意識と健康行動を向上される。

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、特にアジアにおいての異分野融合の 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。「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）を定期的に受診した患者は生活習慣病の自己認知率、治療率(服薬率)、症状のコントロール率（非重症化）が時系列的にどのように改善するか(有効性)、また AI や ICT を活用した遠隔予防医療サービスを実際に経験していくにつれ患者の信頼度は向上するのか？（信頼性)」



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。インドをはじめ、バングラディッシュ、インドネシア、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

研究方法は産学官協働の TD アプローチ（図４）による**疫学的追跡調査**であり、実施期間は 2018 年 4 月から 2019 年 3 月であった。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・ラジャスタン州にある乳製品企業（Lotus Dairy）の Manda 工場で PHC による健診と遠隔医療を 2 回（6 ヵ月おき）受診した従業員 141 名である。

図３： インド・ラジャスタン州・ジャイプル郡の位置）

図４： インド・ラジャスタン州・ジャイプル郡の位置）
貴電気通信普及財団は援助団体であるため記載されていません。

長期追跡研究では研究対象者との信頼関係が重要であり、効果が期待できる予防医療サービスを提供しない対照群を設置することは倫理的理由から避ける。有効性を正確に検証するため無作為に抽出された工場従業員(**認知・選択バイアスの少ない集団**)に①受付登録、②問診、③健診、④結果・保健指導、⑤遠隔相談、⑥フォローアップからなる遠隔サービスを実施する(図５)。初年度にベースライン調査を実施し、前向きに 6 ヵ月後（エンドライン調査）と前向き追跡調査し、結果を比較する。追跡対象者には、登録時に固有の追跡 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する。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、3 か月おきに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、服薬アドヒアランス率、合併症などの非重症化率などの指標が時系列的に収集した。

図５： 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認知率、服薬アドヒアランス率、非重症化率の健診前後で比較、さらに遠隔予防医療サービス信頼度などの要因がこれらの指標にどのように関連しているかを明らかにする。

2-2: データ収集プロセス

受診者の登録：適格条件に合っており、また同意書にサインした対象者は研究および PHC 健診に登録される。登録方法は九州大学で作成した Electronic Data Capture (EDC)システムを使い、氏名、住所、携帯電話番号、メールアドレスを含む個人情報が入力された。これらの個人情報はデータシステム上でインド国内のみで管理される。九州大学にはこれらの個人情報を除いた問診と健診データのみを解析に使用した。

問診（アンケート調査）：問診では構造化された質問票を使ってトレーニングを受けたインタビューアーが質問を読んで答えてもらう形式をとる。これはインドでは識字率が低いことに配慮したからである。質問項目の種類と内容は以下、表１に示す。質問用紙は英語から現地ヒンズー語に現地の医療系翻訳専門家により翻訳された。

健診・眼底検査：問診後は PHC を使っての健診と眼底検査を行う。健診・眼底検査の測定・検査項目を以下表１に示す。

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
4	口腔衛生、眼科	寝る前の歯磨き、目の異常

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（Sp02）
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

健診結果の配布と説明：健診と眼底検査後は健診結果に基づき、対象者をリスク表（表３参照）に沿い、緑(異常なし)、黄（要注意)、橙(要治療)、赤(要緊急対応)の４群に自動分類する。結果は良い順に、緑・黄・橙・赤である。各判定結果のうち、最悪なものをその人の最終判定結果とする。例えば、すべての項目において緑と判定されればその人の最終判定結果は緑となるが、1 つでも橙と判定されれば、橙がその人の最終判定結果となる。眼底検査結果は自動分類されず、後に眼科医に診断してもらう。結果については現地研究スタッフにより各患者に対し説明がなされる。

遠隔診療相談：このうち、何らかの病気を持っている可能性が高い橙と赤に階層化された対象者は、初回のみ医師との直接診療・相談を受診する。その後これらの対象者は 3 か月ごとにオンラインによる遠隔診療でフォローアップされる。遠隔診療・相談では医師の判断により電子処方箋、比較的近くにあるクリニック等の電子紹介状を発行する。また食事や運動についてのアドバイスも必要に応じなされる。

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		
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

	異常なし(緑)	要注意(黄)	要治療(橙)	要緊急対応(赤)
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℃	37℃≦ <37.5℃	37.5℃≦	
Sp02	≧96%	93≦ <96	90≦ <93	<90%

健康関連情報の提供：健康もしくは生活改善が必要な緑と黄の対象者は医師との診療・相談は受診せずに、健康関連の情報提供を行う。1 回目の健診の後、6 カ月後に、同じ対象者に対して健診を行う。予め対象者には 2 回目の健診の前に電話、メール、組織内の連絡網にて健診予約をする。健診の結果が橙・赤の者に対して、何の介入も行わないことは倫理的に問題があると考えられるため、ランダマイズ化比較対照試験は行わない。

本研究のアウトカムと独立変数を表４に示す。アウトカムは PHC 健診データから収集され、独立変数データは問診（質問票）から収集される。

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	糖尿病認知率・服薬率・血糖コントロール率、血糖値の変化（重症度）、合併症の有無	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	高血圧糖尿病認知率・服薬率・血圧コントロール率、血圧値の変化（重症度）、合併症の有無	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）	BMI25kg/m^2 以上	ある、なし
4	２次・アウトカム	コレステロール異常値・新規発症率	220mg/dl	ある、なし
5	２次・アウトカム	尿たんぱく陽性率・新規発症率	+, ++, +++, ++++	ある、なし
6	２次・アウトカム	ヘモグロビン異常値・新規発症率	12g/dl 以下	ある、なし
7	独立変数	降圧薬の服薬率	降圧薬を現在服用している	ある、なし
8	独立変数	インシュリン等服薬率	インシュリン等を現在使用している	ある、なし
9	独立変数	その他　薬服薬率	その他の薬を服用している	ある、なし
10	独立変数	糖尿病、高血圧等のために受診した回数と率	過去 3 か月に受診した回数	
10	独立変数	食生活	週 3 回以上、ファースト・フードを摂取	ある、なし
11	独立変数	運動	1 日 1 時間以上外での歩行習慣	ある、なし
12	独立変数	信頼度・受容度	遠隔医療を再度受診したいか	ある、なし
13	独立変数	既往歴	どの疾患に今まで罹患したことがあるか	ある、なし

試験対象者にとっての経済的負担あるいは謝礼等

健診実施後、参加者に対しての経済的負担や謝礼はありません。

脱落者（欠測者）の対処法

以下の理由から本研究における脱落者は最小限であると推測できる。従業員リストと住民台帳があり、また現地連携団体であるビヤニ大学と Lotus Dairy 企業は現地住民と強固な信頼・協力関係があるためである。しかし、農村部と都市部の一般住民は病弱で健康意識が低い対象者は脱落する可能性が高いとの先行研究から特に注意を払う。万一 2 回目の健診に来なかった対象者はアウトカムに効果がなかった（初回と同じ）とみなし、Last Observation Carry Forward 方式を使い同じ数値を記入する。期間中に妊娠・出産となった女性については、追跡を確実にするために、リクルート時から協力を得ている Midwife と協働して、場合によっては訪問調査を実施する。

統計解析方法

データは SPSS を用い、研究責任者及び分担者が分析する。ベースライン調査で収集されるアウトカム変数と独立変数において３つの異なるグループ間で有意な差がみられるか**ロジスティック回帰分析**で比較する。その後は各グループを追跡し、2 回目健診で McNemar Test（**マクネマー検定**）でアウトカムと独立変数に有意な差がみられるかどうかを解析する。$p < 0.05$ をもって統計学的に有意と判定する。調整因子として基本的な社会人口学的属性を分析モデルに投入する。

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、本研究はインド医学研究の倫理ガイドラインに沿って実施される。

＊ 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ビヤニ大学のデータ・マネジャーが研究専用のパソコン内に保管する。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、ビヤニ大学から氏名・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。

3 結果　（表５～７、図６～１０をご参照ください）

初回と 2 回目の PHC 健診を受診した 141 名の現地工場従業員のデータが収集され、解析された結果を表５～７、図５～１０、補足資料に示す。

表５に示すとおり、半数以上（56.7%）の受診者は 40 歳以上で、平均年齢は 44.8 歳であった。80%以上が男性で 80%近くが高校卒業以上の教育を受けていた。英語やヒンズー語を読み書きできる人は 80.9%であり、大部分（84.4%）が既婚者であった。

表５: インド・ジャイプル郡における生活習慣病予防健診を 2 回受診した現地乳製品工場従業員の属性

属性	6 ヵ月後に再度受診した従業員数（全体（N）=141）	
	N	%
年齢（才）	141	平均 = 44.8 才 標準偏差 = 13.2 範囲 = 21-66
年齢カテゴリー	141	
15-29 才	20	14.2
30-39 才	41	29.1
40-49 才	15	10.6
50-59 才	44	31.2
≥60 才	21	14.9
性		
女性	28	19.9
男性	113	80.1
教育レベル		
教育なし	6	4.3
小学・中学卒業	23	16.3
高校・専門学校卒業	24	17.0
大学・短大卒業	71	50.4
大学院以上卒業	17	12.1
英語・ヒンズー語の読み書きできるか？		
いいえ	18	12.8
少し	9	6.4
はい	114	80.9
婚姻状況		
独身	21	14.9
結婚	119	84.4
離婚・別居・死別	1	0.7

表６は初回と 2 回目(6 ヵ月後)の健診の結果を比較したものである。血糖の平均値は初回が 139.3mg/dl と 2 回目（123.9mg/dl）よりも有意に低下した（ペアーＴ検定 P=0.002)。糖尿病である被験者の率は初回 18.4%から 2 回目に 13.5%と低下したが、有意な低下率ではなかった(マクネマー検定 P=0.248)。

血圧においては初回と2回目において、高血圧症率と平均血圧値ともに有意な低下が見られなかった。

表6： 初回と2回目の健診結果の比較 (N=141)

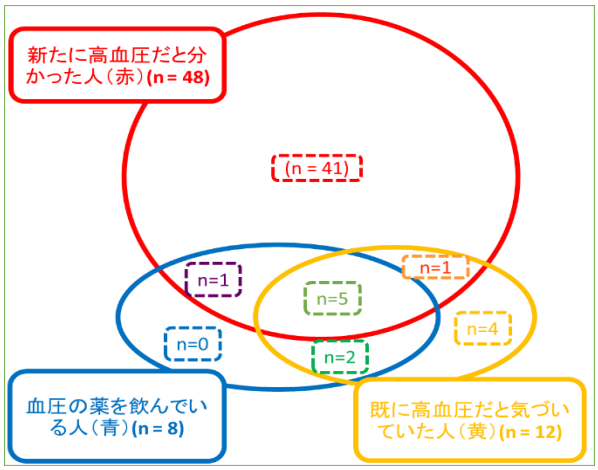
健診項目	初回健診			2回目健診（6ヵ月後）			ペアーT検定
	数	平均 (標準偏差)	範囲.	数	平均 (標準偏差)	範囲.	
血糖値 (mg/dl)	141	139.3 (52.9)	84-396	141	123.9 (59.4)	76-406	0.002
収縮期血圧	141	131.5 (19.6)	93-201	141	130.4 (20.0)	92-206	0.328
拡張期血圧	141	79.2 (11.6)	56-113	141	81.7 (11.1)	58-126	0.001
BMI	141	25.0 (4.1)	16.0-39.0	141	24.8 (3.8)	15.5-38.2	0.007
	数	%		数	%		マクネマー検定
糖尿病							0.248
はい	26	18.4		19	13.5		
高血圧							0.845
はい	48	34.0		46	32.6		
高血圧と糖尿病併発							0.581
はい	11	7.8		8	5.7		
肥満							1.000
はい	66	46.8		66	46.8		

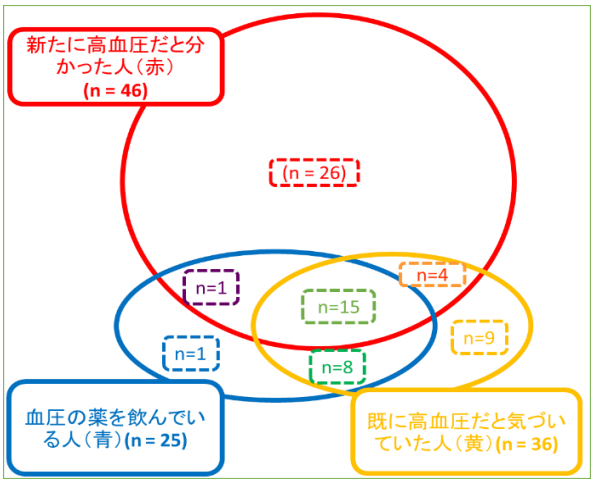
表7は初回と 2 回目の健診を受けた被験者における健康意識、服薬率、コントロール率等の健康行動の結果を比較したものである。高血圧と診断されたことがあると自分の高血圧症を認知している率（1回目＝8.5%、2回目＝25.5%)と現在血圧を下げる薬を飲んでいると回答した被験者率(1回目＝5.7%、2回目＝17.7%）は2回目で有意に向上した（P<0.001)。 現在血糖値を下げる薬を飲んでいると回答した被験者率（1回目＝5.7%、2回目＝17.7%）は2回目で有意に向上した（P<0.001)。

表7： 初回と2回目の健康意識、服薬率、コントロール率等の健康行動の比較

Items	初回健診		2回目健診（6か月後）		
	数	%	数	%	マクネマー検定
糖尿病と診断されたことがありますか?					0.167
はい	13	9.2	20	14.2	
現在、糖尿病（血糖値を下げる）のお薬を飲んでいますか?					0.035
はい	9	6.4	18	12.8	
高血圧症と診断されたことがありますか?					<0.001
はい	12	8.5	36	25.5	
現在、血圧を下げるお薬を飲んでいますか?					<0.001
はい	8	5.7	25	17.7	
病気になったとき、保健所に行きますか?					0.007
はい	13	9.2	2	1.4	
病気になったとき、地域医療病院に行きますか?					1.000
はい	4	2.8	4	2.8	
病気になったとき、公立の大きな病院に行きますか?					0.005
はい	66	46.8	86	61.0	
病気になったとき、私立クリニック・病院に行きますか?					<0.001
はい	37	26.2	65	46.1	
食生活を改善したいと思いますか?					0.003
はい, すでに改善している *1	8	5.7	25	17.7	
運動習慣を改善したいと思いますか?					0.017
はい、すでに改善している *1	5	3.5	17	12.1	
健康診断にいくらくらい払ってもよいとお考えですか？					<0.001
500ルピー以上（約8百円）*2	6	4.3	56	39.7	

図６は初回（図左）と２回目（図右）の健診前後にそれぞれ新たに高血圧と分かった人（赤）、健診時に既に高血圧だと診断されていた人（黄）、血圧を下げる薬を飲んでいる人（青）の人数と比率を比較したものである。図１が示しているように、２回目の健診後に高血圧であると気づいている人、薬を飲んでいる人、正常にコントロールしている人の比率がそれぞれ向上していることが明らかとなった。



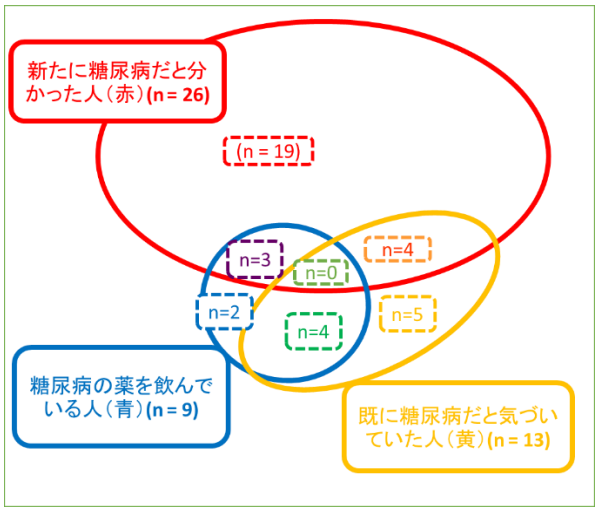


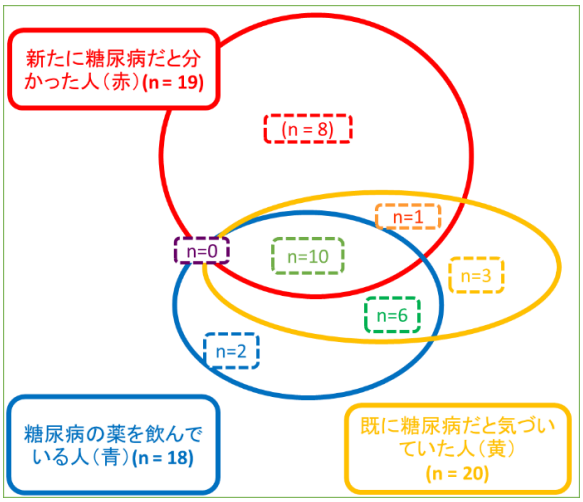
% 高血圧症の率: 54/141 = 38.3%.
% 新たに高血圧だと分かった人（赤）: 48/141 = 34.0%
% 既に高血圧だと気づいていた人（黄）: 12/54 = 22.2%
% 血圧の薬を飲んでいる人（青）: 8/54 = 14.8%
% 血圧が正常にコントロールされている人: 2/54 = 3.7%

%高血圧症の率: 63/141 = 44.7%.
% 新たに高血圧だと分かった人（赤）: 46/141 = 32.6%
% 既に高血圧だと気づいていた人（黄）: 36/63 = 57.1%
% 血圧の薬を飲んでいる人（青）: 24/63 = 38.1%
% 血圧が正常にコントロールされている人: 8/63 = 12.7%

図６：初回（図左）と２回目健診時（図右）における「新たに高血圧症と分かった人（赤色）」、「既に高血圧に気づいていた人（黄色）」、「血圧を下げる薬を飲んでいる人（青色）」の人数と率比較 受診者＝141 名

図７は初回（図左）と２回目（図右）の健診前後にそれぞれ新たに糖尿病と分かった人（赤）、健診時に既に糖尿病だと診断されていた人（黄）、血糖を下げる薬を飲んでいる人（青）の人数と比率を比較したものである。図１が示しているように、２回目の健診後に糖尿病であると気づいている人、薬を飲んでいる人、正常にコントロールしている人の比率がそれぞれ向上していることが明らかとなった。





% 糖尿病の率: 35/141 = 24.8%.
% 新たに糖尿病だと分かった人（赤）: 26/141 = 18.4%
% 既に糖尿病だと気づいていた人（黄）: 13/35 = 37.1%
% 糖尿病の薬を飲んでいる人（青）: 7/35 = 20.0%
% 血糖値が正常にコントロールされている人: 4/35 = 11.4%

% 糖尿病の率: 35/141 = 24.8%.
% 新たに糖尿病だと分かった人（赤）: 19/141 = 13.5%
% 既に糖尿病だと気づいていた人（黄）: 20/35 = 57.1%
% 糖尿病の薬を飲んでいる人（青）: 16/35 = 45.7%
% 血糖値が正常にコントロールされている人: 6/35 = 17.1%

図７：初回（図左）と２回目健診時（図右）における「新たに高血圧症と分かった人（赤色）」、「既に高血圧に気づいていた人（黄色）」、「血圧を下げる薬を飲んでいる人（青色）」の人数と率比較 受診者＝141

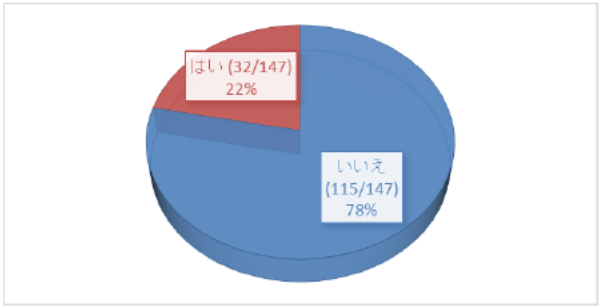


図８：遠隔医療サービス*を受けたいと思いますか？ はい＝22%　いいえ＝78%
＊遠隔医療サービスとは「通常の病院での医者との直接診療とは違い、スカイプ等を使って遠隔で医者から診療・診断・相談などできるサービス」のこと

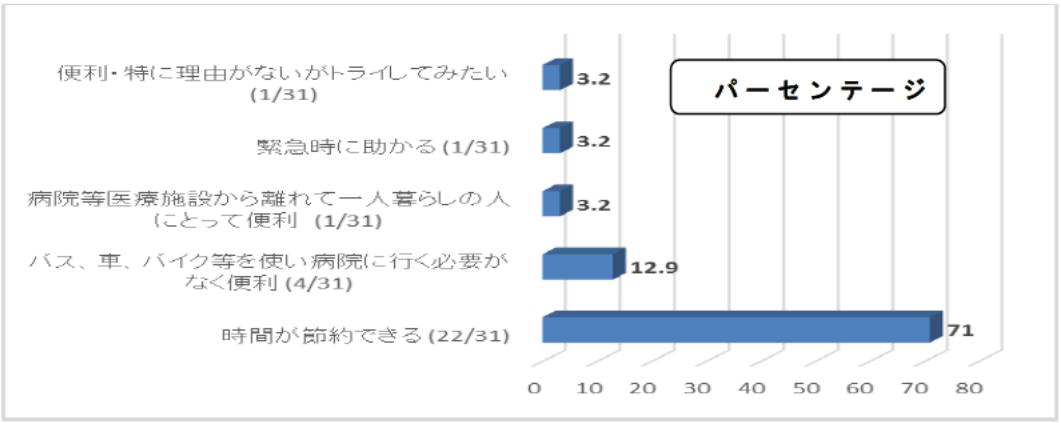


図９：「はい」と答えた人の中（32 人）で、電子通信(ICT)を使用した遠隔医療サービスを受けたい理由は何？(%)

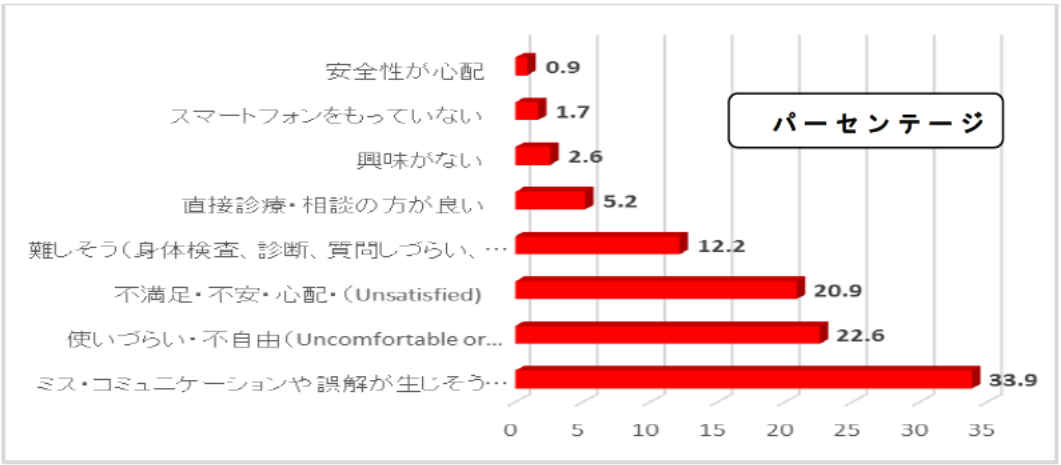


図１０：「いいえ」と答えた人の中（115 人）で、電子通信(ICT)を使用した遠隔医療サービスを受けたくない理由は何？ (%)

4 結論

データ結果から、インド・ジャイプル郡の工場従業員における遠隔医療サービスに対する認知度（受けたいと考えている人の率）は 22%と低く、その理由として、医師とのミス・コミュニケーションや誤解を心配する声、また使いづらさや不自由さを懸念する声が多かった。このような点を克服することにより、インドにおいて今後 ICT を利用した遠隔医療サービスは実施可能であることが示唆された。さらに、PHC を使った健診を定期的に受診することにより高血圧症や糖尿病であることに自らが気づき、血圧や血糖を下げる薬を飲み、症状がコントロールされている率を向上することが示唆された。これら PHC を使った健診の効果における科学的エビデンスは今後の ICT を使った遠隔予防医療サービスのインドにおける普及に貢献しえると考える。

参考資料：

ビヤニ大学の研究施設と設備:　左から大会議室、インドの現地ニーズに基づきカスタマイズされたPHC機材、データセンター、研究実施告知ポスター

現地調査工場内施設と設備:　左から工場施設、施設内の健診・測定室、患者のプライバシー保護を考慮した遠隔医療相談サービス室、健診結果配布室

写真：現地インドにおけるビヤニ大学と工場内研究施設

【参考文献】

(3) Ekeland AG, et al. 2010. Effectiveness of telemedicine: A systematic review of reviews. International Journal of Medical Informatics. 79: 736-771.

(4) 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.

(5) 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

(6) 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

(7) 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

(8) UN World Population Prospect

(9) 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

(10) 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.

(11) 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

(12) 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

(13) 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

(14) Nohara Y, Wakata Y, Nakashima N. (2015). Interpreting medical information using machine learning and individual conditional expectation. Stud Health Technol Inform. 216: 1073.

(15) 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.

(16) 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.

(17) 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」

〈発　表　資　料〉

題　　名	掲載誌・学会名等	発表年月
Lessons learned from co-design and co-production in a portable health clinic research project in Jaipur District, India, 2016-2018	Sustainability 学会誌 10 巻 11 号	2018 年 11 月　（論文）
Lessons learned from co-design and co-production in a portable health clinic research project, 2016-2018 -A case study of Kalwar Village, Jaipur District, India-	第 4 回世界社会科学フォーラム（福岡コンベンションセンター）	2018 年 9 月（口頭発表）
The relationships and risk factors associated with complications and comorbidities of type 2 diabetes among outpatients in Jaipur District, India	日本国際保健医療学会・西日本大会（福岡・第一薬科大学）	2019 年 3 月（口頭発表）