

特別論文

ICT を活用したメンタルヘルスケアサービスのエビデンス構築と
社会実装方策

カミノ 神野	マホ 真帆*	ワタナベ 渡辺	カズヒロ 和広 ^{2*}	ナカノ 中野	ヒロノリ 裕紀 ^{3*,4*}	タカシナ 高階	ヒカリ 光梨 ^{5*,6*}
イトウ 伊藤	ヒロト 弘人 ^{7*,9*}	オオヒラ 大平	テツヤ 哲也 ^{4*,9*}	ノムラ 野村	キョウコ 恭子 ^{8*,9*}	ツツミ 堤	アキズミ 明純 ^{2*,9*}

情報通信技術（Information and Communication Technology: ICT）を活用したメンタルヘルスケアサービスが注目されている。予防効果が評価されているアプリケーションがある一方、エビデンスが不確かなものも乱立している。エビデンスの構築とともに、必要な対象に、適切なツールを届ける社会実装が求められている。

ICT を用いたヘルスケアサービスについて、非薬物的な介入手法におけるエビデンス構築のための研究デザイン構築やサービス利用者による適切な選択のための基盤整備のための研究支援が始まっている。エビデンス構築および社会実装の側面からは、想定利用者の実生活での情報をモニタリングして不安・抑うつを予防するアプリケーションを、深層学習モデルを用いて開発している試みや、原子力発電所事故の被災地で、ニーズ調査、セキュリティの検討、ニーズに合わせたアプリケーションの設計、そのアプリケーションの試験運用といった形で、住民の安心・安全向上を目指したアプリケーションを開発している事例がある。諸外国では、ICT を利用したメンタルヘルスケアサービスの実装を進めるために、サービス提供者が適切なアプリケーションを紹介する際やサービス利用者が選択する際に指針となるアプリケーションを包括的に評価するモデルが提案されている。わが国では、そのようなモデルを実用化した評価項目を使って、利用者のニーズに合わせた適切なアプリケーションを紹介する試みが行われようとしている。

ICT を利用したメンタルヘルスケアサービスのエビデンスの構築にあたっては、利用者のニーズや実際のデータに基づく開発とその評価が行われようとしている。一方で、非薬物的な介入手法におけるエビデンス構築のための研究デザイン（とくに評価手法や指標など）が十分に確立していないことは課題となっている。ICT を利用したメンタルヘルスケアサービスの社会実装を進めるためには、構築されたエビデンスを含め、ヘルスケアサービスの評価と選択ができる仕組みづくりの必要がある。

Key words : ヘルスケアサービス, 非薬物的な介入手法, デジタル技術, 予防・健康づくり, 研究への患者・市民参画

日本公衆衛生雑誌 2023; 70(8): 465–473. doi:10.11236/jph.23-024

I 緒 言

情報通信技術（ICT）を活用したメンタルヘルスケアサービスが注目されている。WHO が公表した職場のメンタルヘルスにおけるガイドラインでは、労働者や管理職へのメンタルヘルスに関するトレーニングはデジタルツールを含めて推奨され¹⁾、エビデンスの構築とともに、必要な対象に、適切なツールを届ける社会実装が求められている。第81回日本公衆衛生学会総会において、ICT を利用したメンタルヘルスケアサービスのエビデンスの構築と社会

* 経済産業省商務・サービスグループヘルスケア産業課

^{2*} 北里大学医学部公衆衛生学

^{3*} 福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター

^{4*} 福島県立医科大学医学部疫学講座

^{5*} 前 関西学院大学大学院文学研究科

^{6*} 千葉大学子どものこころの発達教育研究センター

^{7*} 東北医科薬科大学医学部医療管理学

^{8*} 秋田大学大学院医学系研究科衛生学・公衆衛生学講座

^{9*} 日本公衆衛生学会メンタルヘルス・自殺対策委員会
責任著者連絡先：〒252-0374 相模原市南区北里 1-15-1 北里大学医学部公衆衛生学単位 堤 明純

実装方策に焦点をあて、その工夫や課題を紹介し、課題解決に向けたヒントを得るためのシンポジウムを開催した。本稿は、シンポジウムで紹介された、一般労働者や被災地の住民のニーズを把握しながらITツール開発を行っている事例、ニーズに合わせて適切なアプリケーションを選択する仕組みの実装を試みている活動、および、行政による関連の施策をまとめることにより、公衆衛生活動に携わる方々に広く役立てていただくことを目的に論文化したものである。

II ICTを活用したメンタルヘルスケアサービスのエビデンス構築のための研究デザインの確立および利用者による適切な選択のための基盤整備

健康意識の高まりにより、予防・健康づくりにおいて、アプリ等のデジタル技術を用いた運動・栄養指導等の健康管理サービスなど、生活データの可視化や個人の意識の変化を伴う生活習慣の改善をメカニズムとする非薬物的な介入手法を活用した新しいヘルスケアサービスの重要性が高まっている²⁾。

経済産業省では、心の健康保持・増進の領域における質の高いヘルスケアサービスの社会実装の推進に向け、市場の現状と課題を明らかにするため、「令和3年度ヘルスケアサービス社会実装事業（心の健康保持増進に関する製品・サービスの普及に向けた調査事業）」³⁾において、需要側・供給側の両面から調査を実施した。

まず、需要側の環境について、多くの人事・労務担当者が、心の健康が仕事のパフォーマンスに影響していると考えているということ、また、心の健康に

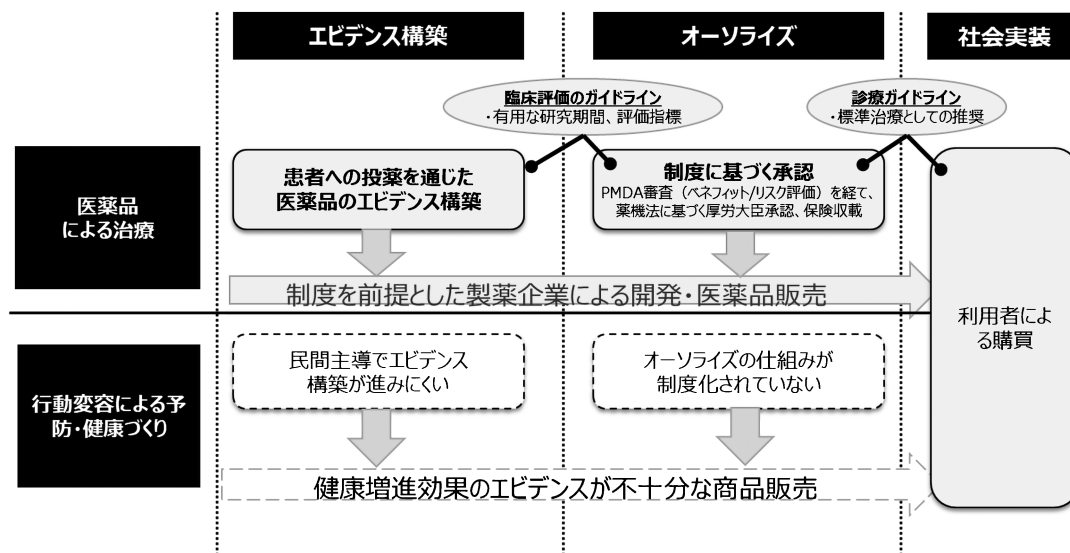
取り組む目的については、「不調の予防」のようなマイナスをゼロにする対応に加え、「パフォーマンス向上」のようなゼロをプラスにする対応が、「不調の予防」より上位にあがっていること等が明らかになった。

供給側の環境についても、前述の需要側の動きに連動して、心の健康保持増進に関するヘルスケアサービス事業者数が増加していることが明らかになった。他方、エビデンスに基づかずヘルスケアサービス事業者が開発や広告等を行っているケースが一部存在している。たとえば、アプリストアでダウンロード可能なうつ病や抑うつ症状を対象としたアプリのうち、学術論文内でアプリについての言及があったもの、またはアプリの効果研究が出版されていたものは、12.8%にとどまっていたという報告もある⁴⁾。

この背景には、予防・健康づくり領域が治療領域と比較して、①サービス利用者（生活者、自治体、保険者、企業等）による適切なサービス選択のための専門的・科学的な観点でのエビデンスの整理が不十分であることや、②非薬物的な介入手法におけるエビデンス構築のための研究デザイン（とくに評価手法や指標など）が十分に確立していないことなどが課題として存在すると考えられ（図1）、エビデンスに基づいたメンタルヘルスケアサービスの社会実装促進のためには、これらの解決が求められている。

そこで、経済産業省は質の高いメンタルヘルスケアサービスの社会実装促進を目的に国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）において、以下の支援事業を開始した。

図1 治療領域と予防・健康づくり領域における製品・サービスの社会実装までの道のりの比較



まず、2021年度より、「認知症等対策官民イノベーション実証基盤整備事業（職場等での心の健康の保持増進を目指した介入のエビデンス構築）」において、「組織的介入による多角的な職場のメンタルヘルス対策の効果検証を目的とするクラスター無作為化比較試験」（研究代表者：堤明純、北里大学）、および「こころの健康の保持増進のための超個別化AIプロジェクト：完全要因ランダム化試験から living RCT プラットフォームに至る開発研究」（研究代表者：古川壽亮、京都大学）が採択され、事業者が参照可能な予防・健康づくりの領域のエビデンス構築の支援を開始した。

加えて、2022年度より、「予防・健康づくりの社会実装に向けた研究開発基盤整備事業（ヘルスケア社会実装基盤整備事業）」において、メンタルヘルスケアサービスの利用者による適切なサービス選択や、サービス開発事業者による適切な研究開発への活用を目的に、予防・健康づくりに関連する疾患領域の医学分野の学会が中心となり、エビデンスの構築状況や既存エビデンスに対する評価に関して学会としての考え方を整理した指針等を作成する研究の支援を開始した。とくに心の健康保持・増進の領域では、「メンタルヘルスに対するデジタルヘルス・テクノロジー予防介入ガイドライン」（研究代表者：榎原毅、産業医科大学）が採択され、日本産業衛生学会を中心として、ICTを活用したメンタルヘルスケアサービスをアカデミアのみならず様々な職種の治療従事者、ヘルスケアサービス事業者、サービス利用者が利活用できる指針等の策定が計画されている。

これら施策の着実な実施を通じて、経済産業省としてこの領域の健全な産業育成に寄与していく。

Ⅲ 身体活動を用いた労働者の抑うつ・不安の予防に役立つ深層学習モデルの評価

身体活動の維持・促進が抑うつ・不安の予防に有効であることの科学的根拠は確立しており⁵⁾、身体活動の促進は重要な課題である。この課題の解決のために、スマートフォンやウェアラブルデバイスから取得される身体活動のデジタルデータが活用されている。先行研究では、抑うつ・不安の受動的モニタリングのために、身体活動のデジタルデータを予測に用いる機械学習あるいは深層学習のモデルが複数提案されている⁶⁾。これらのモデルをITツールに実装することによって、自身の抑うつ・不安の状態をモニタリングしたり、身体活動習慣を改善したりすることに利用できる可能性がある。

しかし、先行研究のモデルは大学生を対象に開発

されたものがほとんどで、労働者の就労状況やその経時的情報を使用したモデルはない。労働者は、通勤や休日のパターン、あるいは職種、業種、仕事の身体的負担の程度によって身体活動の水準が異なり、また仕事の身体活動は必ずしもメンタルヘルスと正相関しないことが報告されている⁷⁾。したがって、これらの情報が労働者の身体活動や抑うつ・不安の変化を説明し、モデルの最適化に貢献できる可能性がある。

渡辺らは、労働者に最適化された抑うつ・不安の深層学習モデルの予測性能を評価することを目的として、日本の都市部に在住・在勤の労働者を対象に2週間の観察研究を実施した⁸⁾。観察期間中は参加者に対して毎日、抑うつ・不安を測定する調査を実施した。特徴量として、2週間の強度別の身体活動時間を既存のスマートフォンアプリ（Google Fit[®]）を使用して取得した。加えて、参加者の年齢、性別、職種、雇用形態、勤務形態、1週間当たりの労働時間、および回答日が勤務日か休日かを聴取した。特徴量から翌日の抑うつ・不安を予測する、long short-term memory（LSTM）を用いた深層学習モデルを実装した。モデルの予測精度は、抑うつ・不安の重症度（軽度、閾値下、重度）の的中率、および抑うつ・不安の予測値と実測値の相関で評価した。20～69歳の労働者236人から、のべ1,661日分の教師データを取得した。5分割交差検証におけるモデルの予測精度は76.3%（SD 0.04%）で、抑うつ・不安の重症度別の的中率は軽度、閾値下、重度でそれぞれ81.6%（0.04%）、60.6%（0.05%）、51.1%（0.05%）であった。抑うつ・不安の予測値と実測値との相関は0.679（ $R^2 = 0.463$ ）であった（図2）。

深層学習モデルがどのように身体活動パターンから抑うつ・不安の重症度を予測したかを解釈するために、学習データにおける予測結果別の身体活動時間の平均値を示した（図3）。軽度の抑うつ・不安と予測されたパターンでは、朝8時、昼12時、および夕方18時頃に10～20分の身体活動のピークがみられた。一方、閾値下・重度と予測されたパターンでは同様の傾向があるもののピークの水準は比較的低かった。

開発された深層学習モデルは先行研究と同等の性能をみせ、とくに軽度の抑うつ・不安状態の分類を正しく行う性能を発揮した。労働者の就労状況やLSTMを用いたモデルは、労働者がスマートフォンに記録された自らの身体活動をモニタリングし、抑うつ・不安を予防するうえで役に立つ可能性がある。

図2 深層学習モデルにおける抑うつ・不安の予測値と実測値の散布図

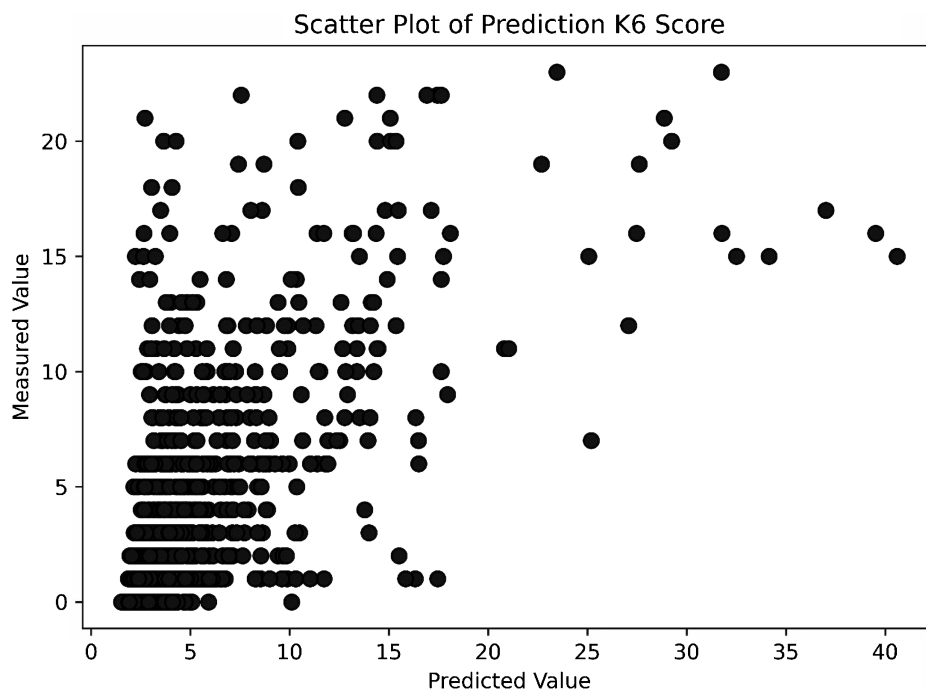
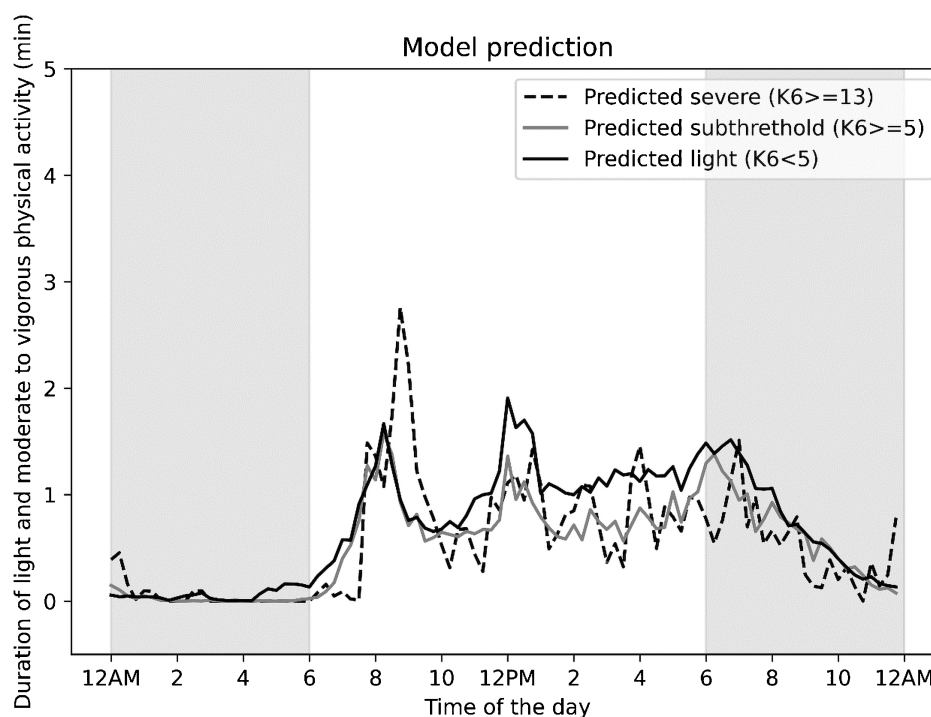


図3 抑うつ・不安の予測された重症度別にみる身体活動時間の平均値



開発された深層学習モデルをツールとして実装し、労働者に普及させる方策も重要である。現在、渡辺らは学習済みのモデルを活用し、ユーザーに身体活動と抑うつの水準をフィードバックするスマートフォンアプリを開発している。このアプリの効果評価は、AMEDの受託研究費による日本の事業場を対象とした大規模クラスター無作為化比較試験により検証する予定である。また、この試験で、ツールの

利用率、許容性、適切性、および実施可能性といった社会実装に関わる評価も行う予定である。

Ⅳ 災害地域のニーズ調査を基にITツールを開発している事例

2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故以降、福島県では除染事業、早期の復旧が不可欠な基盤施設の復旧、帰還できるための環境整備などを

通して、順次、住民の帰還が進められている。しかしながら県外避難者は2022年11月時点でも2万人を超えており、市町村によっても帰還率には大きな差がある^{9,10)}。

本事例では、放射線と健康の情報に関するアプリ（以下、みまもりアプリ）とサービスをパッケージ化することで、行政や保健医療関係者が帰還住民を迅速かつ的確に支援する双方向のコミュニケーションシステムを構築することを目的としプロジェクトを進めてきた。

1年目はみまもりアプリに関するニーズ調査等を行い、アンケート調査の対象者の特徴、放射線測定や健康管理アプリのKAP（Knowledge, Attitudes, Practice）、みまもりアプリのコンテンツの嗜好性に

ついて記述分析、みまもりアプリのデータ活用、情報セキュリティを検討した。2年目は放射線および健康に関するデジタルツールのニーズ把握を行い、その結果を基にみまもりアプリの設計を行い、福島県内の委託企業がみまもりアプリを開発した（図4, 5）。

3年目は住民や支援者を対象としたみまもりアプリの試験運用を行い、みまもりアプリの改修と利用に関する評価を実施した。3年目に実施した量的データによる評価では、浪江町、大熊町、楡葉町、南相馬市、いわき市、伊達市などの住民35人を対象として試験運用を実施した。参加者の特徴は、男性が40.0%、20～30歳代が45.7%、みまもりアプリ利用なしが54.3%であった。放射線不安と健康不安の

図4 みまもりアプリに関するヒアリング結果の全体図¹¹⁾

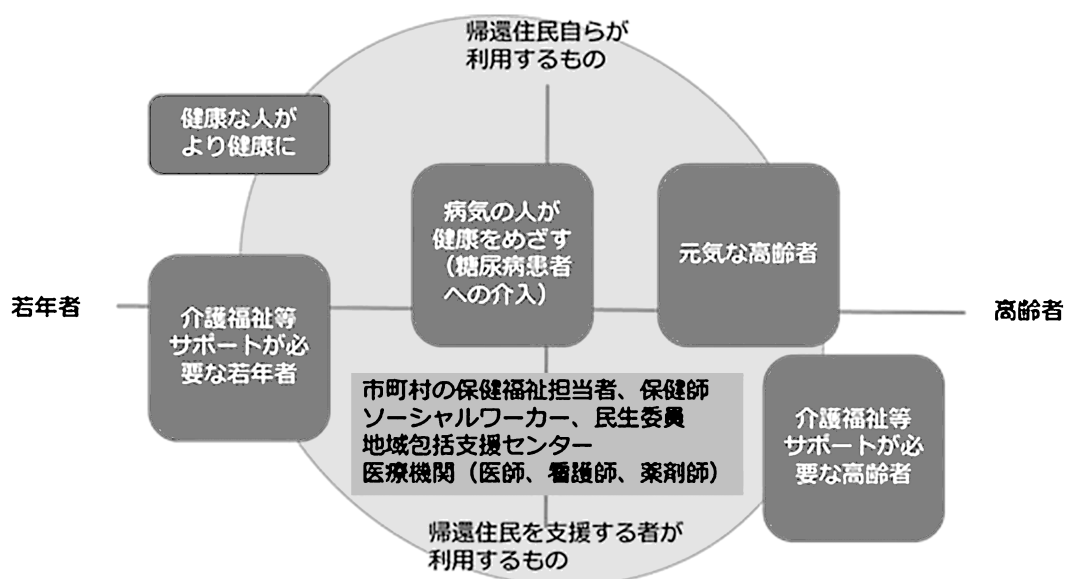
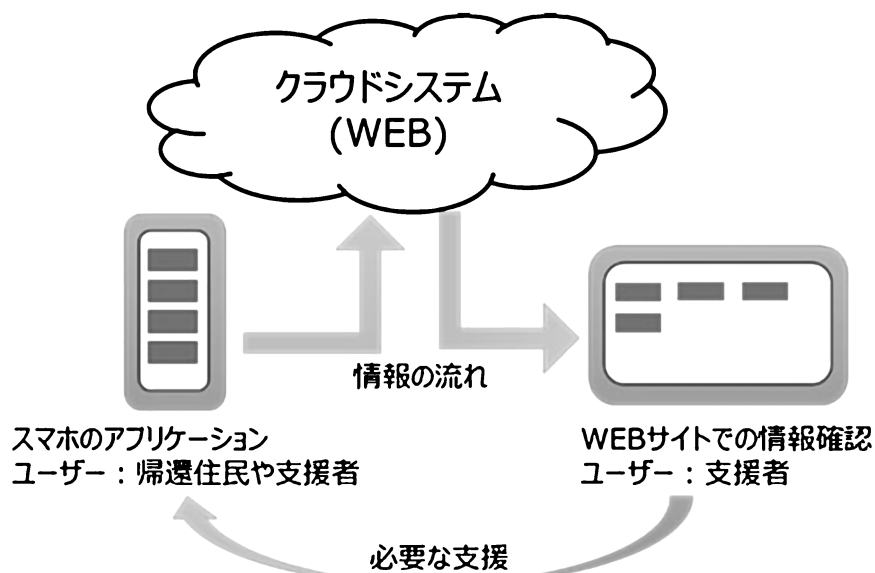


図5 みまもりアプリの概要



5段階スケールは、1～3を不安なし、4と5を不安ありと2区分した。放射線不安ありは5.7%、健康不安ありは51.4%であった。みまもりアプリの利用により不安が低減した参加者は、放射線不安が2人(5.7%)、健康不安が8人(22.9%)であった。放射線不安が低減した2人は試験運用前に、放射線不安の程度を「あまりそう思わない」と回答していた。健康不安が低減した8人についても、その内6人が試験運用前に「全くそう思わない」～「どちらともいえない」と回答していた。試験運用期間は2021年6月～2022年2月であり、みまもりアプリ改修前の参加者が19人、みまもりアプリ改修後が16人であった。各参加者のみまもりアプリ使用期間は平均13日(SD 8日、範囲1-25日)であった。みまもりアプリの改修前後における使いやすさに関する System Usability Scale (SUS) スコアは、みまもりアプリ改修前の平均は53.9 (SD 13.4) で、改修後には61.4 (10.8) と高くなった (t 検定, $P=0.09$)。また、SUS スコアのグレード評価は、B以上の割合がみまもりアプリ改修前の26.3%から、改修後には37.5%と増加した。試験運用参加者の特性と SUS スコアの間では有意な関連がみられた項目はなかった^{11,12)}。

これまでの福島県「県民健康調査」の結果から、避難が社会心理的ストレスの増大、肥満、高血圧、糖尿病、脂質異常等の生活習慣病の増加が観察されている。大平、中野らによって、避難による肥満、高血圧等の循環器疾患危険因子の増加、身体活動量の低下など生活習慣の変化および放射線への不安など心理的ストレスの増加を介して脳卒中等の循環器疾患の発症リスクが高い状態であったことが明らかとなっている¹³⁾。さらに、福島県における2013年、2018年の脳卒中発症の比較では、避難区域が含まれる浜通りにおいて脳内出血、くも膜下出血の年齢調整発症率の有意な上昇がみられることが明らかとなった。

このような現在進行形の課題に対して、みまもりアプリによる課題解決のプロセスとして、①統合的健康支援システムの試験的実装、②住民、支援者、行政による試用、③機能検証とプロダクト評価、④健康指標改善をアウトカムとした効果検証、⑤市町村での実運用およびモデル化が求められる。

支援者、専門家や行政による帰還住民へ迅速かつ持続可能なトータルに健康支援する仕組みを実現することで、結果として帰還住民、転入住民の一層の安心、安全につながり、循環器疾患予防のみではなく、放射線被ばくが直接的に循環器疾患発症に影響を与えるという誤った認識やそれにとまなう不安を

払拭することで、さらなる住民帰還の促進にもつながることが期待できる。

V ニーズに合わせた適切なモバイルアプリを紹介する試み

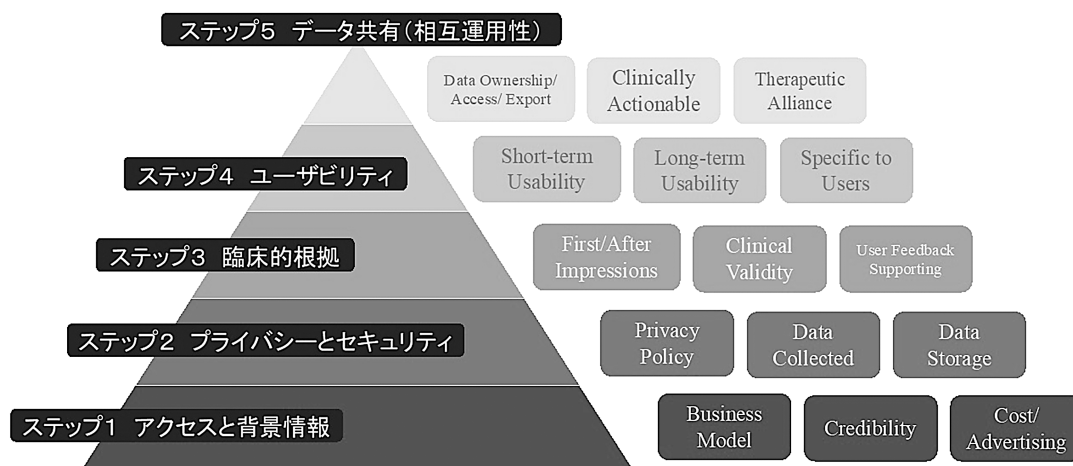
近年、非接触・非対面での生活様式を可能とする ICT の利活用が一層進展し、ICT はあらゆる社会経済活動を支える基盤になっている¹⁴⁾。ICT の普及に伴い、モバイルデバイスをヘルスケアに活用することへの期待が高まっている。日本公衆衛生雑誌においても、モバイルヘルスに焦点を当てたレビューや展望論文などが出版されており¹⁵⁾、公衆衛生において、モバイルデバイスを用いたヘルスケアは萌芽期にあると考えられる。

このようにモバイルデバイスを用いたヘルスケアが注目される一方で、日本国内で利用可能な多くのモバイルアプリは、有効性や安全性が未確認であることが指摘されており、その中には、有害となりうる可能性のあるモバイルアプリの存在も報告されている⁴⁾。有害性の例として、誤った情報や専門的な知識に基づかない情報が提供されているもの、セキュリティポリシーが設けられておらず、個人の情報がどのように扱われるか不明なもの、実臨床での利用について十分な検討が進んでおらず有効性の不明な技術を用いているものなどが挙げられる。有用で安全かつ効果的なモバイルアプリを開発/選択するためには、当該のモバイルアプリを客観的に評価するためのツールが必要となる。

モバイルアプリを客観的に評価するために、さまざまな評価指標が開発されている。その中で、より包括性の高い評価指標として、アメリカ精神医学会からアプリ評価モデル (App Evaluation Model: AEM) が提案されている (図6)¹⁶⁾。AEM では、①アクセスと背景情報、②プライバシーとセキュリティ、③臨床的根拠、④ユーザビリティ、⑤治療の目標を見据えたデータの共有 (相互運用性) の5つのステップで評価を行う。

しかし、包括性が高いということは項目数の多さと表裏一体であり、モバイルアプリの選択時に毎回評価を行うことを考えると、利用者の負荷は大きく、アプリ評価の社会実装が進まないことが懸念される。そこで、モバイルアプリの評価データをデータベースに蓄積することで、毎回の負担を改善することを目的に、AEM をデータベース化に適した表現や項目にアップデートした105の客観的質問が開発されている¹⁷⁾。わが国においても、これからさらに多様なモバイルアプリが開発されることを考えると、評価データの蓄積と共有を目指した、より包括

図6 アメリカ精神医学会 アプリ評価モデルの5つのステップ（文献15, 16を参考に作成）



性の高いモバイルアプリ評価指標が必要になると考えられる。そこで、横光らは105の客観的質問の日本語版を作成し、それらを日本の制度や文化に適應するためのデルファイ調査を計画している¹⁸⁾。

Ⅵ 考 察

メンタルヘルス関連サービスの提供手段は、ICTの急速な進化によって、従来の対面式に加えて、電話、電子メール、テキストメッセージ、ビデオ会議システム、モバイルアプリでの提供など、多様性が進んでいる。とくに新型コロナウイルス感染症流行下において、支援者との直接の関わりが少ない、または完全にないサービスへのニーズが急増した¹⁹⁾。このようなサービスの提供方法としてアプリを用いた支援がある。質の高いモバイルアプリによるメンタルヘルスケアが普及することにより、メンタルヘルスの問題の予防や解決のためにかかる利用者のコストの低減、サービスの提供者が不足する地域におけるメンタルヘルスケアの普及、医療機関への未受診層に対して重症化を未然に防ぐことによる医療コストの削減などのメリットが挙げられる²⁰⁾。

一方で、一部のサービスでは、エビデンスに基づかずにヘルスケアサービス事業者が開発や広告等を行っているケースが存在している。この背景には、予防・健康づくり領域が治療領域と比較して、こうしたヘルスケアサービスや製品については、非薬物的な介入手法におけるエビデンス構築のための研究デザインが十分に確立していないことや、サービス利用者による適切なサービス選択のための専門的・科学的な情報が提供されていないことなどがあり、エビデンスに基づいたメンタルヘルスケアサービスの社会実装促進のために、これらの課題の解決が求められている。さらに、モバイルアプリを用いた支

援では、サービスの質のばらつき、効果のない、あるいは有害なモバイルアプリにアクセスしてしまう可能性に加えて、セキュリティ面の懸念などが指摘されている⁴⁾。つまり、メンタルヘルスサービスにモバイルアプリを用いるためには、モバイルアプリの効果に関するエビデンスの有無だけでなく、セキュリティやサービスの質などを包括的に評価したうえで選択する必要がある。

エビデンス構築にあたっては、身体活動のデジタルデータを用いて、労働者に最適化された抑うつ・不安の深層学習モデルの予測・分類性能を評価している例、放射線と健康の情報に関するアプリとサービスをパッケージ化することで、行政や保健医療関係者が帰還住民を迅速かつ的確に支援する双方向のコミュニケーションシステムの構築を目指している例が紹介された。両研究とも、研究への患者・市民参画（Patient and Public Involvement：PPI）の考え方を入れ、ツールの開発時点から、想定利用者のニーズを聞き、実際のデータを確認しながら段階的な開発を行い、ニーズと有用性評価のみならず、セキュリティの課題も検討している^{8,11,12)}。

前者では、労働者の就労状況を考慮し、深層学習を用いたモデルは先行研究と同等の性能をみせ、とくに軽度の抑うつ・不安状態の分類を正しく行うことに優れた性能を発揮することが確認された⁸⁾。労働者がスマートフォンに記録された自らの身体活動をモニタリングし、抑うつ・不安を予防するうえで役に立つ可能性がある。この後、大規模な介入研究で、有効性の評価とともにアプリの実装可能性が評価される予定である。後者では、参加者がアプリの機能を自由に選択でき、放射線不安の高い参加者がより多くのアプリ機能を使用していたことが明らかになり、放射線の項目を基本的なアプリ機能とし、

健康危機に対応した機能搭載する合理性が確認された^{11,12)}。しかし、このツールを導入するかどうかは自治体や保健医療機関の意向によるところが大きく、支援者が継続して利用を推進するコミットメントが求められる。そのため関心を示す自治体や関係機関がどのように活用するか、主体的に検討する場を設ける必要性が課題として認識されている。以上のように、アプリの有効性に関するエビデンスの構築とともに、社会実装にあたって、さらなるユーザビリティの向上が目指されている。

ニーズに対応したモバイルアプリを用いたメンタルヘルスサービスを紹介する仕組みの普及も求められている。モバイルアプリを評価するための基準のひとつに、アメリカ精神医学会によって発表されたAEMがある。5つのステップからなるAEMは、サービスの提供者（心理職や企業の人事など）が適切なアプリを紹介したり、ユーザーが選択したりする際に、モバイルアプリを包括的に評価するための指針を提供している。しかし、使用を検討しているすべてのモバイルアプリを評価することは現実的ではないことから、AEMをより一般向けに機能的かつ実用的なものにした105の客観的質問の評価項目や、わが国におけるモバイルアプリ評価基準の開発およびこれらの適用のための取組が紹介された。加えて、質の高いサービスや製品を選択できる基盤としては、アカデミアのみならず様々な職種の医療従事者、サービス提供者、サービス利用者が活用できる、学会としての考えを整理した指針等の文書は有用で、社会医学系と臨床系が連携した学会の積極的な関与が求められる。

Ⅶ 結 語

利用者が適切な根拠に基づいてICTを活用したメンタルヘルスケアサービスの選択ができるように、エビデンスに基づいてメンタルヘルスケアサービスを社会実装することが重要である。ヘルスケアサービス事業者が、アカデミア等が構築してきた研究成果をサービス開発において有効活用し、エビデンス構築を進めることが必要であり、アカデミアには、予防・健康づくりの特色を踏まえた研究デザインの開発も求められている。構築されたエビデンスを評価する仕組みも加えて、科学的なエビデンスに基づいてメンタルヘルスケアサービスを社会実装する基盤作りが求められる。

本稿の執筆にあたっては、AMEDの課題番号JP21de0107006の支援を受けた。シンポジウムの開催にご尽力いただいた小山智也氏に感謝申し上げます。本稿

は、第81回日本公衆衛生学会総会（山梨）において、日本公衆衛生学会メンタルヘルス・自殺対策委員会によって企画された公募シンポジウム「ニーズに対応するe-mental health ツールの開発と浸透方法」を基に執筆された。

本稿の執筆にあたり、著者に申告すべき利益相反はない。

（ 受付 2023. 3. 8 ）
（ 採用 2023. 4. 10 ）
（ J-STAGE早期公開 2023. 6. 8 ）

文 献

- 1) World Health Organization. Guidelines on mental health at work. 2022. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240053052> (2023年3月1日アクセス可能)。
- 2) 経済産業省. 令和2年度補正遠隔健康相談事業体制強化事業. 2021. https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/reiwa2houkokusyo.pdf (2023年3月1日アクセス可能)。
- 3) 経済産業省. 令和3年度ヘルスケアサービス社会実装事業. 2022. https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/downloadfiles/R3_houkoku_kokoronokenkou.pdf (2023年3月1日アクセス可能)。
- 4) 高階光梨, 鈴木ひかり, 白塚龍太郎, 他. 日本における抑うつ症状に対する心理学的支援を目的としたスマートフォン用アプリケーション・プログラムのレビュー. 認知行動療法研究 2021; 47: 1-10.
- 5) Rebar AL, Stanton R, Geard D, et al. A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety in non-clinical adult populations. *Health Psychol Rev* 2015; 9: 366-378. doi:10.1080/17437199.2015.1022901.
- 6) De Angel V, Lewis S, White K, et al. Digital health tools for the passive monitoring of depression: a systematic review of methods. *NPJ Digit Med* 2022; 5: 3. doi: 10.1038/s41746-021-00548-8.
- 7) White RL, Babic MJ, Parker PD, et al. Domain-specific physical activity and mental health: a meta-analysis. *Am J Prev Med* 2017; 52: 653-666. doi: 10.1016/j.amepre.2016.12.008.
- 8) Watanabe K, Tsutsumi A. The passive monitoring of depression and anxiety among workers using digital biomarkers based on their physical activity and working conditions: 2-week longitudinal study. *JMIR Form Res* 2022; 6: e40339. doi:10.2196/40339.
- 9) 福島復興ステーション. 福島県から県外への避難状況. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/544827.pdf> (2023年3月1日アクセス可能)。
- 10) NHK 福島 NEWS WEB. 原発事故 避難指示の自治体の居住者 事故前の2割に満たず. <https://www3.nhk.or.jp/lnews/fukushima/20221228/6050021295.html> (2023年3月1日アクセス可能)。
- 11) Nakano H, Goto A, Ohba T, et al. Needs survey for

- health support application development project for residents returning from evacuation after the Fukushima nuclear accident. *Stud Health Technol Inform* 2021; 281: 1091–1092.
- 12) Ohba T, Goto A, Yumiya Y, et al. Tailoring digital tools to address the radiation and health information needs of returnees after a nuclear accident. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 12704. doi:10.3390/ijerph182312704.
- 13) Ohira T, Nakano H, Okazaki K, et al. Trends in lifestyle-related diseases and their risk factors after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: results of the comprehensive health check in the Fukushima Health Management Survey. *J Epidemiol* 2022; 32: S36–S46. doi:10.2188/jea.JE20210386.
- 14) 経済産業省. 情報経済白書令和 4 年版情報通信白書刊行から 50 年～ICT とデジタル経済の変遷～. 東京: 日経印刷株式会社. 2022; 11.
- 15) 天笠志保, 荒神裕之, 鎌田真光, 他. 医療・健康分野におけるスマートフォンおよびウェアラブルデバイスをを用いた身体活動の評価: 現状と今後の展望. *日本公衛誌* 2021; 68: 585–596.
- 16) Henson P, David G, Albright K, et al. Deriving a practical framework for the evaluation of health apps. *Lancet Digit Health* 2019; 1: e52–e54.
- 17) Lagan S, Aquino P, Emerson MR, et al. Actionable health app evaluation: translating expert frameworks into objective metrics. *NPJ Digit Med* 2020; 3: 100.
- 18) Yokomitsu K, Takashina HN, Takebayashi Y, et al. Cultural adaptation of the actionable health app evaluation in Japan: Protocol of a modified Delphi expert consensus study. *JMIR Preprints* 2022; 44469. doi:10.2196/preprints.44469.
- 19) Pierce BS, Perrin PB, Tyler CM, et al. The COVID-19 telepsychology revolution: a national study of pandemic-based changes in U.S. mental health care delivery. *Am Psychol* 2021; 76: 14–25. doi:10.1037/amp0000722.
- 20) 横光健吾, 高階光梨, 山本哲也. 遠隔心理支援における認知行動療法実践の基礎と課題. *認知行動療法研究* 2022; 48: 135–144.
-