

長寿医療研究開発費 2025年度 総括研究報告

デジタルヘルステクノロジーによるフレイル予防対策の確立に向けた基盤的研究
(24-2)

主任研究者 佐竹 昭介 国立長寿医療研究センター (部長)

研究要旨

本研究では、1) 高齢者におけるデジタルヘルステクノロジー (DHT) の利用状況についての実態調査、2) DHT 利用の有無と将来の健康障害との関連性解析、そして3) 昨年度の予備調査の結果に基づいた DHT による多施設ランダム化比較試験の計画を作成、を行った。

大須賀らは、東浦町の地域在住高齢者 412 名の DHT 利用状況と臨床像を解析し、DHT を利用できない高齢者の特徴として、高齢であること、高学歴の割合が少ないこと、目の疾患が多いこと、ヘルスリテラシーや精神的健康度が低いこと、過去 1 年に行った運動数が少ないことを見出した。

笹井らは、板橋健康長寿縦断研究に参加した非フレイル高齢者 684 名を 3 年間追跡し、デジタルデバイス利用者は、プレフレイルからロバストへの改善が有意であることを示した。また、昨年度の予備試験を踏まえて、多施設ランダム化比較試験のプロトコルを作成した。

大倉・荻田らは、兵庫県香美町に在住する高齢者のうち、介護保険の認定がなく施設入所や入院をしていない高齢者 5400 名を対象として、情報通信技術 (ICT) の活用状況と登録後の新規要介護発生および死亡について、フレイル状態別に解析した。その結果、フレイル群において、ICT 活用群では顕著な非介護認定期間延長を認め、ICT 活用がフレイル高齢者の生活機能維持と関連していることを示した。

鳥井らは、京都大学医学部附属病院免疫膠原病内科に外来通院する SLE 患者 300 名、筋炎患者 150 名を対象に、フレイル状態や DHT 利用状況について調査した。全体的な DHT 利用率は 90%以上で、LINE、YouTube、Instagram 等の利用頻度が高いことを示した。

主任研究者

佐竹 昭介 国立長寿医療研究センター (部長)

分担研究者

荒井 秀典	国立長寿医療研究センター	(理事長)
大須賀 洋祐	国立長寿医療研究センター	(副部長)
笹井 浩行	東京都健康長寿医療センター	(研究副部長)
大倉 美佳	山梨県立大学	(教授)
荻田 美穂子	滋賀医科大学	(准教授)
鳥井 美江	奈良県立医科大学	(教授)

A. 研究目的

近年、情報通信技術（ICT）の発達に伴い、高齢者におけるインターネット利用率は年々増加している。インターネットは、高齢者にも重要な情報取得手段となっており、健康や医療に関する情報検索としても普及している。

ICTに基づくデジタルヘルステクノロジー（DHT）は、健康情報へのアクセスのみならず、社会とのつながり（ソーシャルサポート）の維持・拡大や、生活習慣の管理にも用いられ得る。このような新しい生活様式の獲得が、フレイルの予防や改善の手段として有効であるか否かの知見を積み重ねる必要がある。

一方で、高齢者ではデジタルデバイドに直面し、DHTによる利便性を享受することが困難である可能性も考えられる。従って、高齢者におけるDHTの利用状況や臨床像など、実態を把握するための調査が必要である。また、今後も進化すると考えられるDHTの有効性を大規模に検証するため、多施設コホートを構築することも必要である。

このような背景を踏まえ、本研究では、プレフレイル高齢者のDHT使用状況およびDHTユーザーの臨床像を把握すること、プレフレイル高齢者の予後およびDHTの有用性を明らかにすること、プレフレイル高齢者を対象とした予備的ランダム化比較試験を実施すること、多施設ランダム化比較のプロトコル作成を行うことを目的としている。

B. 研究方法

【東浦研究】

本研究は、2024年度に実施した、愛知県東浦町に在住する65歳以上の高齢者を対象として実施した郵送調査と会場調査にてデータ収集を行った。DHTの使用は、「パソコンやスマートフォンを用いて健康情報を入手したり、健康状態を管理したりしていますか。」という質問に対する回答で3群に分け、臨床像の比較を行った。

【京都大学免疫膠原病内科コホート研究】

京都大学医学部附属病院免疫膠原病内科に外来通院したSLE患者約300名、筋炎患者約150名を対象とし、スマートフォンやタブレット等のデバイスの利用状況、SNSや動画配信サービス等の利用状況について調査した。

【板橋健康長寿縦断研究】

本研究は、板橋健康長寿縦断研究のデータを用いた3年間の縦断観察研究である。対象は、ベースライン時点で65～84歳の非フレイル高齢者（改訂版 J-CHS 基準）とし、3年後の追跡調査時に必要なデータを有する者とした。スマートフォン、タブレット、パソコン等の少なくとも一つを現在利用している場合を、デジタルデバイス利用ありと定義した。利用の有無と、3年後のフレイル状態の悪化（ロバスト→プレフレイル、プレフレイル→フレイル）をアウトカムとしたロジスティック回帰分析を行った。また、3年後調査時点における過去1年間の転倒、認知機能低下、うつ状態発生、精神的健康度低下についても同様に解析を行った。

【香美町コホート研究】

本研究は、兵庫県香美町に在住する介護認定のない65歳以上の高齢者を対象としたコホート研究である。ベースライン時点でのフレイル状態は基本チェックリストにて評価し、ICT活用状況は「携帯電話やパソコンでのメール送受信」および「ビデオやDVD機器の操作」を行っているか否かで評価した。登録から5年後までの新規要介護認定および死亡をアウトカムとしたCox比例ハザードモデルで解析を行った。

【多施設ランダム化比較試験プロトコル作成研究】

本試験は、プレフレイル（改訂版 J-CHS 基準）に該当した65歳以上の高齢者を対象とし、mHealthアプリ「オンライン通いの場」による介入を行う多施設、ランダム化、評価者盲検、並行群間比較試験として設計した。介入群にはスマートフォン利用講習とアプリ利用の説明会を定期的に行い、対照群には介入群と同様のスマートフォン利用講習と健康教育を同じ頻度・回数で実施する。

主要評価項目は、介入終了時における1日当たりの平均歩数とし、事前、8週間後、6ヵ月後、12ヵ月後、18ヵ月後において、活動量・歩数評価をそれぞれ1週間実施する計画とした。主要解析は、事前測定値が得られたすべての対象者を解析対象とし、ANCOVAまたは反復測定混合効果モデルを用いて解析する。

（倫理面への配慮）

【東浦研究】

研究は「ヘルシンキ宣言」及び「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」を遵守し、同指針に則り計画され、国立長寿医療研究センターの倫理・利益相反委員会の承認（1808-6）を得た上で行われた。

【京都大学免疫膠原病内科コホート研究】

本研究は、京都大学医学部附属病院倫理委員会の承認（承認番号：R4667）を得て実施した。

【板橋健康長寿縦断研究】

本研究は「ヘルシンキ宣言」に準拠し、東京都健康長寿医療センター倫理審査委員会の承認（R21-056）を受けた。

【香美町コホート研究】

本研究計画は、国立研究法人国立長寿医療センター倫理・利益相反委員会及び滋賀医科大学倫理審査委員会の承認を得て実施した。

【多施設ランダム化比較試験プロトコル作成研究】

「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」を遵守し、同指針に則り計画を行った。研究計画は、東京都健康長寿医療センター研究所倫理審査委員会の承認を受けた（承認番号：R25-077、承認日：2026年2月12日）。

C. 研究結果

【東浦研究】

2024年8月に4467名へ郵送調査票を送付し、1802名から同意を得た。会場調査に参加した対象者のうち、データに欠損のない412名を解析に利用した。パソコンやスマートフォンを用いた健康情報の入手・健康状態の管理を「している者」、「していないが、できる者」、「できない（機器を持っていない）者」の3群に分けた時、年齢、最終学歴、目の治療歴あり、ヘルスリテラシー、認知機能、過去1年間に行った運動・スポーツの数、処方薬数、疾患数、精神的健康状態、抑うつ気分有意差が見られた。多重比較を行った結果、「できない（機器を持っていない）者」は、その他の2群よりも高齢で、抑うつ傾向が強く、過去1年間に行った運動・スポーツは少なく、認知機能、ヘルスリテラシー、精神的健康状態は有意に低かった。

【京都大学免疫膠原病内科コホート研究】

ソーシャルネットワーキングサービスやアプリケーションの利用は、LINEが最も多く91%、続いてYouTube 67.7%、Instagram 52.2%、X 29.3%、Facebook 14.8%、TikTok 17.1%、ニコニコ動画 1.6%であった。

【板橋健康長寿縦断研究】

板橋健康長寿縦断研究に参加した非フレイル高齢者684名を3年間追跡し、日常的なデジタルデバイス利用と健康転帰との関連を解析した。デジタルデバイス利用者では、プレフレイルからロバストへの改善オッズが有意に高かった〔調整オッズ比2.26（95%信頼区間：1.01-5.62）〕。一方、フレイル進行、転倒、認知機能低下、うつ状態発生、精神的健康度低下との有意な関連は認められなかった。

【香美町コホート研究】

分析対象者は2,992名で、ICT活用群ほど新規要介護認定までの期間が長かった。ICT活用なし群に比べ、活用種類が多いほど要介護リスクが低下した。フレイル状態別に解析をした時、フレイル群において、ICT活用群で顕著な非介護認定期間延長を認め、ICT活用がフレイル高齢者の生活機能維持と関連していた。生存期間もICT活用群において長い傾向があったが、フレイル状態別の解析ではICT活用と死亡との間に有意な関連は認めなかった。

【多施設ランダム化比較試験プロトコル作成研究】

2025 年度には、研究実施計画書、説明文書・同意書、介入手順、評価手順、データ管理方法、統計解析方針を整備し、2026 年 2 月 12 日に倫理審査承認を得た。さらに、2026 年度初頭の UMIN-CTR 登録（UMIN000061313）および板橋サイトでの対象者組み入れ開始に向けた実施体制を整えた。

D. 考察と結論

今年度の研究では、地域在住高齢者における DHT の利用状況とその臨床像、および利用状況別の追跡調査の解析を行った。その結果、DHT を利用できない高齢者は、ヘルスリテラシーや精神的健康度が低く、過去 1 年に行った運動数が少ないことを示した。これらは、DHT を利用できない高齢者の長期的な予後の悪化を示唆している。この推測は、縦断調査において、デジタルデバイスの利用者はプレフレイルからロバストへ改善する確率が高いことや、ICT 機器活用者ほど新規要介護認定までの期間が長いことから、一定の妥当性を有することが示され、DHT の利活用は健康状態に望ましい影響をもたらす可能性が示唆された。これらの結果と昨年度の予備調査を踏まえ、多施設ランダム化比較試験のプロトコルを作成し、倫理審査承認ならびに試験登録、実施体制の整備を行った。

一方、自己免疫疾患を有する患者では、若年でもフレイルを有するリスクが高く、SLE 患者では平均年齢 50.8 歳でフレイルの割合が 24.4%と、地域在住高齢者の後期高齢者レベルの割合を示した。これらの患者のデジタルデバイス利用率は高く、地域在住高齢者における DHT との関連性とは異なる可能性がある。

また、DHT の利用状況とその臨床像の解析において、DHT 利用が困難な群では、目の治療歴を有する者の割合が多いことが示された。現在のデジタル機器の多くは、視覚情報への依存が大きく、視機能低下がある場合は、デジタル機器利用を妨げる要因となりうる。高齢者では、白内障や緑内障、加齢黄斑変性症などの視覚障害が増加するため、視機能を通じて実施されるデジタル情報の入手は、心理的・身体的負担を増加させている。この点を踏まえ、視覚機能への配慮を含めたアクセシビリティの支援が重要であることが確認された。このような知見は、DHT を用いた介入試験において配慮すべき事項である。

昨年度までのパイロット研究結果に、本研究班の知見を合わせて、DHT を利用したランダム化比較試験のプロトコルを予定よりも早く作成することができた。その有用性を確認するための研究を次年度から開始する予定である。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

1. 論文発表

1. Hori N, Li, Osuka Y. Association Between Access to Health Information and Frailty in Older Japanese Adults: Web-Based Cross-Sectional Study. Online J Public Health Inform. 2026 Feb 27;18:e83642. doi: 10.2196/83642
2. Katayose R, Tanaka S, Okura M, Arai H, Ogita M Impact of Severe Dyspnea on Mortality and Disability: A 9-Year Cohort Study of Older Adults in Japan J Am Med Dir Assoc 26(7):105609 2025
3. Katayose R, Okura M, Arai H, Ogita M Reply to comment on "Association between self-reported weight loss and new long-term care insurance certifications: A 9-year Japanese older adult cohort study" Geriatr Gerontol Int Online 2025
4. Shimamura S, Katayose R, Okura M, Tanaka S, Arai H, Ogita M Association between the duration of residence and cognitive impairment in community-dwelling older Japanese adults: A four-year prospective longitudinal study Nihon Ronen Igakkai Zasshi 62(2):150-158 2025
5. Lai HY, Zhang S, Otsuka R, Huang ST, Arai H, Hsiao FY, Chen LK Development and Validation of the Healthy Longevity Index for Personalized Healthy Aging in Primary Care: Cross-National Retrospective Analysis JMIR Aging 8:e80034 2025
6. Ushida K, Momosaki R, Tohyama M, Kato Y, Shirai Y, Kameda I, Shimizu M, Hori A, Sakurai Y, Sato H, Nakashima Y, Okamura M, Yamamoto N, Tsuge T, Endo K, Hayashi S, Fudeyasu K, Matsumoto D, Arai H. A Systematic Review of Digital Health for Non-older Adults with Risk of Sarcopenia Prog Rehabil Med Online 2026
7. Arai H Overview: English Translation of the Japanese Guideline for Digital Health for the Prevention and Improvement of Sarcopenia and Frailty Geriatr Gerontol Int 26(1):e70342 2026
8. Imamura K, Kawai H, Ejiri M, Sasai H, Ihara K, Nakada H, Araki A, Hirano H, Fujiwara Y, Suzuki T, Obuchi S. Association between the use of information and communication technology and cognitive decline stratified by social isolation: The Otassha Study. J Prev Alzheimers Dis. 12(6):100138, 2025.6.
9. Shigematsu R, Ichikawa T, Oshima Y, Sasai H. Effects of personalized messaging from a social media influencer on followers' step counts: A parallel-group randomized controlled trial. Cureus. 17(7): e88184, 2025.7.
10. Obuchi S, Kawai H, Kera T, Imamura K, Ejiri M, Hirano H, Ihara K, Sasai H, Fujiwara Y. Validity of a smartphone-based measurement for assessing lower limb power for sarcopenia and frailty discrimination: The Otassha Study. JMIR Form Res. 10:e83805, 2026.4.
11. Deguchi N, Hatanaka S, Daimaru K, Wakui T, Fujihara S, Imamura K, Kawai H,

Maruo K, Sasai H. In-home validation of wrist- and waist-worn devices against portable electroencephalography for sleep assessment in community-dwelling older adults. *Sleep Med.* (in press)

(審査中)

12. Ohta T, Kojima N, Hatanaka S, Shida T, Osuka Y, Okamura T, Hirano H, Awata S, Sasai H. Exploratory associations of personal digital device ownership and function-specific use with physical, mental, and cognitive function among community-dwelling older adults with prefrailty.
13. Katayose R, Okura M, Kinoshita A, Arai H, Ogita M. Association between subjective masticatory ability decrease and stroke incidence by physical function in Japanese Community- Dwelling Older Adults: A 4-Year Prospective Longitudinal. *Aging Medicine and Healthcare*. 16(3):260-267,2025
14. 金丸 恭子, 片寄 亮, 大倉 美佳, 渡辺 猛寛, 荒井 秀典, 荻田 美穂子. 地域在住高齢者における舌圧と各指標を用いた栄養状態との関連：横断研究. *日本老年医学会雑誌*(2025 in press)
15. 奥井 菜穂, 片寄 亮, 大倉 美佳, 松村 愛, 嶋村 空良, 田中 早貴, 荒井 秀典, 荻田 美穂子. 高齢者の社会参加活動に関連する要因の探索：活動種類別の分析. *日本サルコペニア・フレイル学会誌*, 9(3)417-426, 2025
16. 徳持 裕子, 片寄 亮, 大倉 美佳, 田中 早貴, 後藤 仁衣菜, 松村 愛, 荒井 秀典, 荻田 美穂子. 地域在住高齢者における歯磨き頻度と主観的認知機能低下との関連. *日本サルコペニア・フレイル学会誌*, 9(3)403-411, 2025
17. 嶋村 空良, 片寄 亮, 大倉 美佳, 田中 早貴, 荒井 秀典, 荻田 美穂子. 居住年数が基本チェックリストの認知機能領域の悪化に与える影響：4年間の縦断調査. *日本老年医学会雑誌*, 62(2), 150-158, 2025
18. Mie Torii, Akira Onishi, Ryuji Uozumi, Yu Hidaka, Hideo Onizawa, Takayuki Fujii, Koichi Murata, Kosaku Murakami, Masao Tanaka, Yohei Oshima, Hiroki Tanaka, Yuki Urai, Kyosuke Tanigawa, Hiroyuki Yoshitomi, Hideaki Tsuji, Mirei Shirakashi, Ryosuke Hiwa, Ran Nakashima, Kazuko Nin, Ayae Kinoshita, Shuichi Matsuda, Akio Morinobu, Hidenori Arai, Motomu Hashimoto, Effects of a personalized exercise program on physical function in older patients with rheumatoid arthritis at high risk of sarcopenia: results of a randomized controlled trial. *Arthritis Res Ther*. 2026 Feb 6;28(1):66. doi:10.1186/s13075-026-03751-8.
(審査中)
19. Hori N, Osuka Y, Ishioka YL, Kinoshita K, von Fingerhut G, Yoshiura K, Satake S. Association of computer and smartphone use, health literacy, and frailty among community-dwelling older adults: The Higashiura Study.

2. 学会発表

1. 健康長寿社会の構築に向けた戦略_令和 7 年度新潟医学会総会
2. エイジフレンドリーな地域共生社会に向けて_第 67 回日本老年医学会
3. 認知症-フレイル_第 67 回日本老年医学会
4. Harnessing Technology to Combat Frailty and Sarcopenia: A New Era of Prevention and Care_ACFs2025

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし