

はしがき

本報告書「人生 100 年時代における ICT を活用したフレイル予防の現状と展望～東北圏での健康寿命延伸と QOL 向上を目指して～」は、人生 100 年時代を迎えたと言われる中、フレイル予防について、特に ICT（Information and Communication Technology）を活用した最新のフレイル予防の現状とその可能性について調査し、全国に先駆けて人口減少や少子高齢化が進む東北圏において、健康寿命延伸と地域住民が健康で自立した生活を送るため「生活の質」（QOL：Quality of life）向上にいかに取り組むべきかについて考察したものである。

我が国の 65 歳以上の高齢者は総人口の約 3 割を占め、今後もさらに増加することが予測される。高齢者の人口増加は国民生活のセーフティネットである社会保障制度の持続可能性に懸念をもたらすとともに、都市と地方の医師偏在や介護人材の不足、介護離職者の増加などの様々な社会課題を顕在化させている。こうした課題を解決し、可能な限り社会保障費の自己負担率を抑えつつ、高品質の医療や介護を持続させるためには、医療介護の技術革新による生産性向上や制度改革だけでは不十分である。平均寿命が長くなっても、その期間を健康で幸せに過ごせなければ、身体的・精神的・社会的に良好な状態である well-being の向上にはつながらない。そのため健康状態から要介護状態への移行を可能な限り遅らせること、すなわち介護の前段階であるフレイル期からの早期介入による予防の取り組み強化が求められている。

本調査は、ICT 等を活用した運動教室等のフレイル予防や健康診断によるビッグデータ収集などのヘルスケア分野において先進的な取り組みを行っている方々に対してヒアリングすることを通じて、その現状と課題を明らかにするとともに、東北圏の企業や自治体、アカデミア等にとってあるべき新たな取り組みとその実現に向けたヒントを提示することを目的に実施した。

この調査を通じ、いかに多くの人々がヘルスケア分野における課題に向き合い、その解決に日々努力しているかを目の当たりにした。こうした真摯な取り組みがいずれ経済成長低迷による閉塞感と社会保障制度の持続可能性に対する懸念を打ち破り、人々が生涯の最後まで健康で幸せに生活できる well-being な日本を作ってくれるに違いないとの思いを強くした。

本調査報告書の作成にあたり、株式会社日本総合研究所に多大な協力をいただいた。また、ヒアリング調査にあたっては、ヘルスケア関連の企業や自治体、アカデミア等の皆さまから多大なご協力を頂戴した。この場を借りて厚く御礼申し上げたい。

2025 年 3 月

公益財団法人 東北活性化研究センター

I. 目次

要 旨	4
I. 「ICT を利活用したフレイル予防」の新潮流	8
1. 日本全国および東北圏の高齢化の状況.....	8
(1) 我が国における高齢化率と平均寿命・健康寿命の状況.....	8
(2) 日本全国と東北圏の状況の差異.....	9
(3) 要介護（要支援）認定および介護給付費の状況（日本全国・東北圏）	10
2. 今後ますます求められるフレイル予防の積極的な取り組み	14
(1) フレイル予防という概念およびフレイル予防の必要性について	14
(2) フレイル予防に必要な栄養・運動・社会参加の3要素.....	14
3. フレイル予防に向けた国の取り組み/政策の動向.....	16
(1) 国が主導するフレイル予防の取り組みの実態と課題.....	16
(2) 課題解決に向けた「ICT の積極的な利活用」という示唆	19
(3) 政策との整合性の観点からみた、ICT 利活用の必要性・重要性.....	20
4. ヘルスケア領域における ICT 利活用の潮流	22
(1) ヘルスケア全体および予防領域市場の市場規模.....	22
(2) ICT を活用する新潮流の萌芽（ヘルステック/デジタルヘルス）	24
(3) 国内デジタルヘルス領域における代表的プレイヤーの紹介	25
5. ICT を利活用したフレイル予防の取り組み	30
(1) フレイル予防における ICT の利活用パターンとその価値.....	30
(2) フレイル予防における ICT の利活用事例の紹介	32
II. ICT を利活用するフレイル予防の現状と課題	33
1. ヒアリング調査の目的、対象選定の考え方.....	33
2. ヒアリング調査から見てきた現状の課題の整理.....	35
(1) 「ICT を利活用するフレイル予防」に関する先進的取り組みの紹介.....	35
(2) フレイル予防の取り組みを巡る課題の整理.....	67
(3) 課題整理からの示唆.....	72
(4) 課題解決に向けた新たな産官学連携を考える意義.....	74
III. 効果的・効率的なフレイル予防の実現に向けて、東北圏で目指すべき産官学連携のあり方	76
1. 東北圏のフレイル予防に向けて、目指すべき産官学連携の概要	76
2. 本連携に参画する各アクターにとっての価値.....	79
3. 当スキームの実現に向けた課題と取り組むべき活動への示唆.....	81
(1) ステップ1： 東北圏における個々の事例創出・導入効果のエビデンス創出 ...	81

(2) ステップ2： 圏内広域への取り組み展開・複数年にわたる継続的なエビデンス構築	82
(3) ステップ3： 自立可能性を高めるための取り組みの模索・実装	83
引用文献	85

要 旨

1. 目的

本報告書は、人生 100 年時代を迎えたと言われる中、健康寿命延伸と QOL 向上への貢献が期待されるフレイル予防について、特に ICT を利活用している予防サービスの現状を調査し、東北圏におけるさらなる発展に向けて必要な産官学連携のあり方について考察することを目的とした。

2. 調査・検討の手法

下記 3 つのステップを通して調査・検討を進めた。

- (1) ICT を利活用する取り組み事例のリストアップ調査、
ならびに先進的な事例に対する実態把握のためのヒアリング調査。
- (2) フレイル予防の取り組みの推進に関する課題の抽出と整理、
ならびに課題解決の取り組み方針への示唆の考察。
- (3) 課題解決に向けた新たな産官学連携のあり方の考察。

3. ICT を利活用するフレイル予防の取り組みの現状（II 章 1 節）

ICT を利活用するフレイル予防の取り組みは、大きく以下の 4 種類に大別できる。すなわち、(1) フレイルの検知（例：健診結果や電力・水道などの使用状況の分析による予兆評価等）、(2) フレイルの評価（例：フレイル評価のチェックリストの ICT 化等）、(3) フレイル予防に向けた介入（例：アプリを利用した運動やコミュニケーションの促進、日々摂取している栄養バランスの可視化等）、(4) 予防の効果検証（フレイル予防教室など介入活動の効果の定量化等）である。

本報告書では、それぞれの領域でのフレイル予防の実態を調査するために、各領域で先進的と思われる事例を調査・選定し、取り組み内容の詳細や経緯、また推進に関する課題について個別にヒアリング調査を実施した。

ヒアリング調査を通して、それぞれの予防サービス・研究において、大きな予防の効果・実績を挙げられていることがわかった。ICT やデジタル技術の利活用は、業務の効率化や人材不足の解消、医療・介護費の抑制といった課題解決にも一定程度貢献できることから、その積極的な利活用には大いに意義があると考えられる。

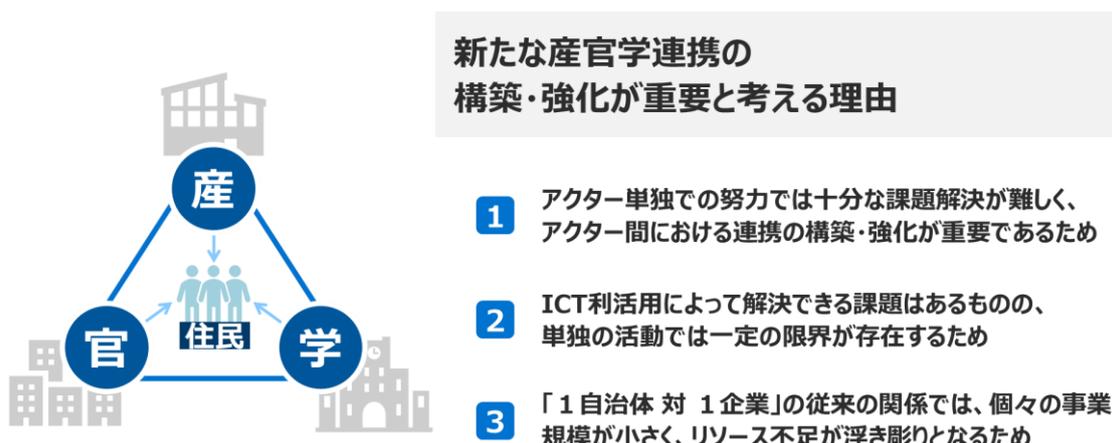
一例を挙げると、AI によるフレイルリスクの予兆検知サービスでは、リスクを抱える独居高齢者の存在を発見し早期介入に繋げることができた。また、スマートフォンを用いたフレイル度チェックのサービスでは、その場で問診結果を分析・開示することで、予防運動教室への高い参加率や健康管理に対するモチベーションを維持することができた。その

他にも、コミュニケーションアプリを用いた社会参加支援サービスでは、1日の平均歩数が有意に増加する効果が得られており、このような効果・実績の報告は枚挙に暇がなかった。

ただし、フレイル予防の効果を実現するためには、ICT利活用だけでは必ずしも十分でなく、ICTを介さずに人と人が直接交流するようリアルな人間同士のふれあい「アナログ的な活動」も当初の想定以上に重要であることが明らかになった。

例えば、自分には介護予防の必要はないと考え、予防教室に参加しない住民に対し、保健師や自治会長、事業者が1軒1軒回って参加を促したという話もあった。また、介護予防を前面に出さず、スマホ教室を入り口にしたうえで、デジタルが苦手な高齢者に対しては手取り足取り教えるといった工夫も見られた。こうした地域住民と直接接する自治体の中核とした「アナログ的な活動」がICTを利活用したフレイル予防サービス定着を支えていることがわかった。

4. フレイル予防の推進上の課題と課題解決の取り組みへの示唆（Ⅱ章4節）



企業、自治体、アカデミアへのヒアリング調査では、ICTを利活用したフレイル予防の実績、効果が明らかになったものの、各アクターのそれぞれにおいて、ICT利活用だけでは解決できない課題が残ることも明らかとなった。

これらの未解決の課題を俯瞰してみた結果、特に重要な点として3つの示唆を得られた。まず最も重要な点として、多くの課題がアクター単独の活動では根本的でないし十分な解決をすることが容易ではなく、産官学での連携体制の構築・強化が重要であるとの示唆を得た。2点目に、ICTを利活用することで業務の効率化や人材不足の解消、医療・介護費の抑制といった課題を解決できるものの、それらは人と人とのふれあいなど「アナログ的な活動」によるサポートがあるとよりその効果を発揮できる場合も散見された。「アナログ的な活動」は「集客」などアクター単独では一定の限界があるものが多く、産官学の連携強化の必要性が示唆された。3点目に、「1自治体対1企業」の関係では事業規模が小さくなってしまい、結果としてリソース不足の課題が浮き彫りとなってしまうことが

確認された。このことから、同じニーズを持つ複数の自治体が一資源を集約し、予防サービスを共同で導入するような連携体制を構築することに意義があるとの考えに至った。

5. 課題解決に向けて目指すべき産官学連携のあり方の考察（Ⅲ章）

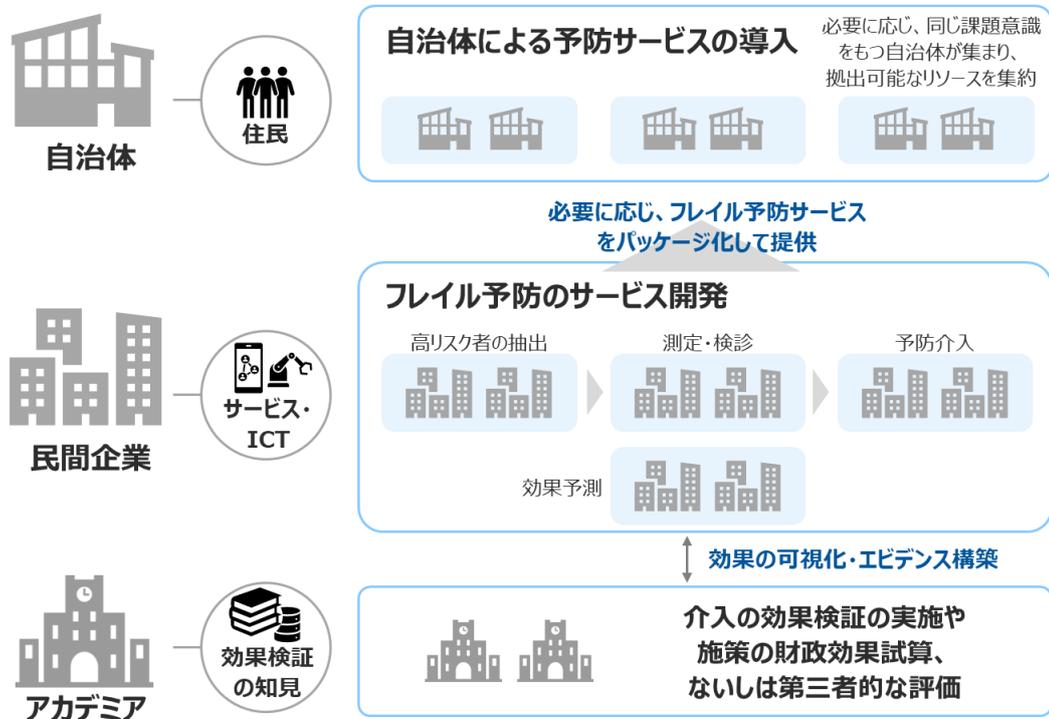
ヒアリングで得られた意見・示唆を踏まえ、各種アクターの課題解決に資する産官学連携のあり方を下記の通りに構想する（下図参照）。

本連携の特徴は以下の3つからなる。

- (1) 自治体側の住民の健康増進に関するニーズに応じて複数の企業が連携し、各企業が保有する予防サービスを統合して、包括的なパッケージを自治体に提供できること。
- (2) 予防サービスの導入に関心のある自治体数を増やすことにより、抛出可能なリソースを集約でき、複数自治体が一括に必要なサービスを導入できること。
- (3) フレイル予防に本当に効果のあるサービスであることを評価・確認すべく、アカデミアによる効果検証ないしは第三者評価を実施できること。

また、本連携をさらに有効な形に昇華していくためには以下の2つが重要となる。

- (1) 自治体と企業との出会いを増やすべく、双方の存在を周知させるための情報発信やマッチング、また導入後成果の積極的な発信活動が充実されていること。
- (2) 自立可能性を高めていくために、（将来的には）成果報酬(PFS: Pay For Success)型事業として導入し、削減できる社会保障費から財源を得ていくこと。



本連携は、フレイル予防に関する産官学それぞれのアクターの課題解決に貢献し、東北圏におけるフレイル予防サービス導入の促進、地場における異業種参入やスタートアップ

企業の創出にも役立つと考えられる。また、このような産業創出・支援を通して、地域住民の健康寿命延伸、健康で自立した生活を送ることによる生活の質（QOL）向上および人生への幸福感や満足感（well-being）向上にも貢献する可能性があると思われる。

東北圏においては、中核都市を中心に ICT を活用したフレイル予防アプリや検診システム導入の動きはあり、毎年度のように実証実験が行われている。しかし、主体となる部署がまちまちで、単年度の試みで終わっているケースも散見される。この課題を解決するためには、首長がリーダーシップをとり、部門横断的な権限を持つ部署が一元的に健康増進を促進していくなどの仕組みの構築が必要と考えられる。

また、自治体やアカデミアの保有する PHR（personal health record）、KDB（国保データベース）のデータ量は国内他地域と比較しても決して遜色はない。しかし、効果的なデータ検証のために必要な個人単位でのデータの紐づけ作業は国内他地域に比べやや遅れをとっている印象がある。この課題を解決するためには、豊富な PHR、KDB を保有する先駆的な自治体やアカデミアがリードし、国に働きかけながら PHR と KDB の紐づけ（データ連携）を推進していくことが必要と考えられる。その際、東北圏における介護や予防を学ぶ大学生・大学院生や研究者の裾野拡大を図るとともに、当該人材を巻き込みながらアカデミアの体制強化を図る試みも一案である。

ヘルスケアは東北圏に暮らす一人ひとりが生涯の最後まで幸せに過ごすことにつながる分野であり、ヘルスリテラシーの向上に向けて粘り強く取り組んでいく必要がある。本稿は、言わばその第一歩として、産官学の課題解決に資するあるべき姿のグランドデザインを構想し、主張することに挑戦した。その仮説に対する検証やブラッシュアップ、また東北圏における具体的な導入事例の創出支援活動は今後も継続的に取り組んでいきたいと考えている。

I. 「ICT を利活用したフレイル予防」の新潮流

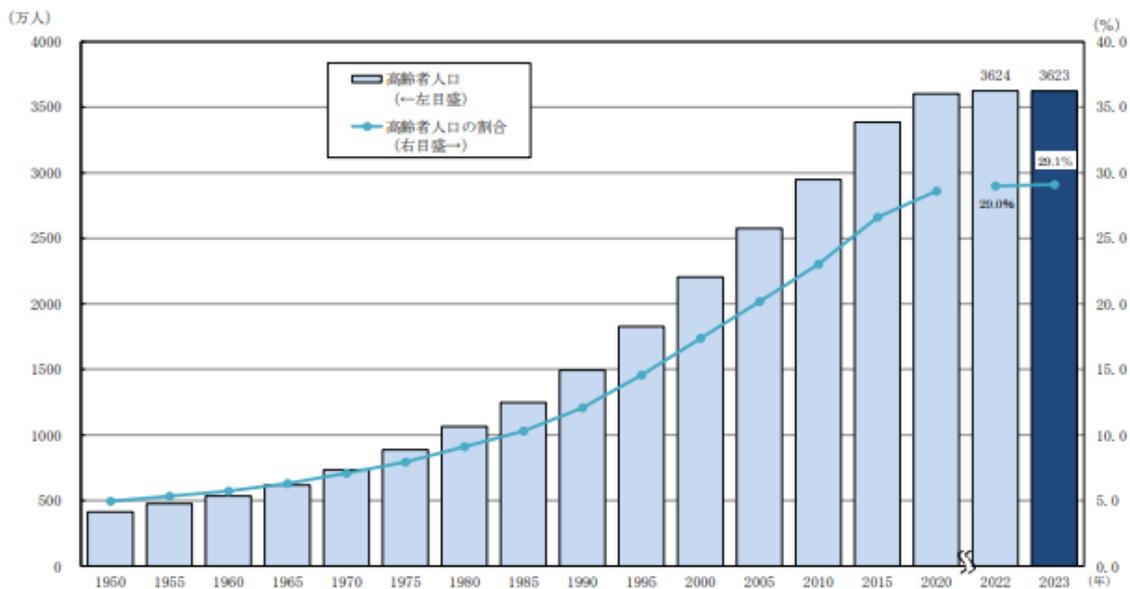
第 I 章では、まず、国内および東北圏¹における高齢化の状況を概観し、フレイル²予防の重要性とフレイル予防に関する現行の国家的制度について整理する。さらに、近年急速な発展を見せているヘルスケア領域における ICT 利活用の潮流について触れた後、本調査で焦点をあてる ICT を利活用したフレイル予防の取り組みについて現況をまとめる。

1. 日本全国および東北圏の高齢化の状況

(1) 我が国における高齢化率と平均寿命・健康寿命の状況

我が国は、世界でもトップレベルの高齢化率³を示す超高齢社会となっている。図表 I-1 に示す通り、国内の全国的な高齢化率は 1950 年以降一貫して上昇しており、2023 年には 29.1% に達した。つまり、全国民のうちおよそ 3 人に 1 人は 65 歳以上の高齢者という状況である。

図表 I-1 全国における高齢化率の推移



(出典) 総務省「国勢調査」、総務省「人口推計」、より引用

¹ 本調査においては、青森県・秋田県・岩手県・山形県・宮城県・福島県・新潟県の 7 県をまとめて、東北圏と呼ぶ。

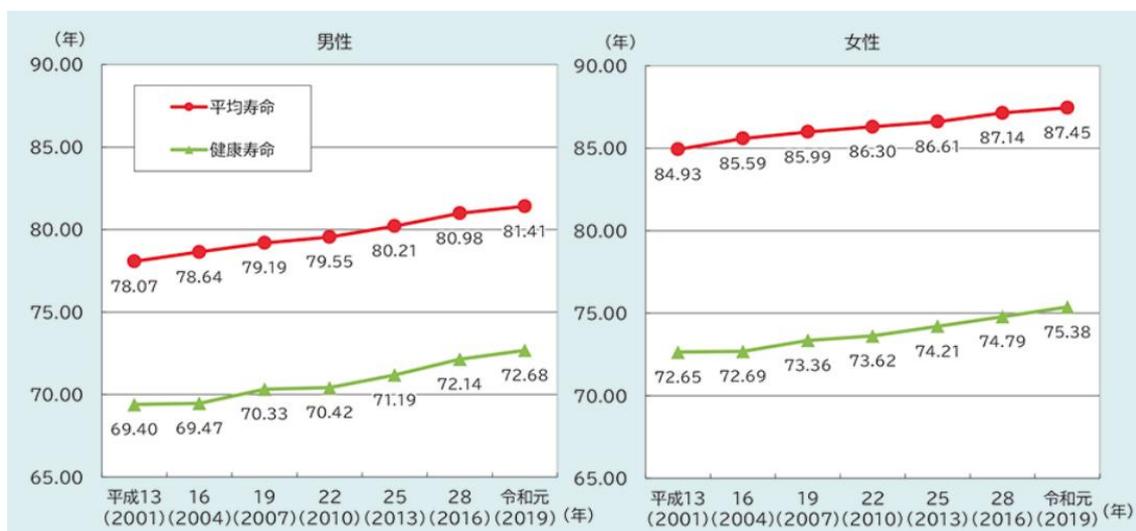
² フレイルとは、加齢に伴う予備能力低下のため、ストレスに対する回復力が低下した状態を指す。詳細は、2. (1) にて後述。

³ 全人口に占める 65 歳以上人口の割合。

近年、平均寿命および健康寿命はともに伸び続け、男性の平均寿命は、2001年から2019年の間に78.1歳から81.4歳に、女性においては、84.9歳から87.5歳に延伸している。健康寿命に関しても、ここ18年間で、男性では69.4歳から72.7歳へ、女性では72.7歳から75.4歳に到達している（図表 I-2）。

また、平均寿命と健康寿命の差分は、日常生活に制限のある「不健康な期間」としてとらえることができる。2013年頃から「不健康な期間」は短縮傾向にあるものの、それでもなお、男女ともに人生終末期の約10年を日常生活に制限のある「不健康な期間」、つまり、介護等のなんらかの生活支援が必要な状態で過ごしている（図表 I-2）。

図表 I-2 全国における平均寿命と健康寿命の推移



（出典）厚生労働省「簡易生命表」、厚生労働科学研究「健康日本21（第二次）の総合的評価と次期健康づくり運動に向けた研究」 [1]、より引用

(2) 日本全国と東北圏の状況の差異

前項に続けて、全国値と比較しながら東北圏における高齢化の状況を概観する。高齢化率（2021年時点）に関しては、東北圏に含まれる7県のうち宮城県を除いて全国値を上回っており、秋田県では38.1%と、全国で最も高齢化率が高くなっている（図表 I-3）。

一方で、東北圏の平均寿命および健康寿命は、ともに全国値を同等または下回っている状況である。日常生活に制限のある「不健康な期間」については、全国値（男性8.8歳、女性12.2歳）に対して同等から短い傾向にあるものの、男性では7.5~9.3年、女性では10.3~12.4年という期間を日常生活に問題を抱えた状態で生活している（図表 I-3）。

図表 I-3 全国および東北圏の平均寿命・健康寿命および日常生活に制限のある「不健康な期間」*

	高齢化率	平均寿命		健康寿命		日常生活に制限のある「不健康な期間」	
		男性	女性	男性	女性	男性	女性
全国	28.9%	81.5	87.6	72.7	75.4	8.8	12.2
青森県	34.3%	79.3	86.3	71.7	76.1	7.5	10.3
岩手県	34.2%	80.6	87.1	71.4	74.7	9.3	12.4
宮城県	28.6%	81.7	87.5	72.9	75.1	8.8	12.4
秋田県	38.1%	80.5	87.1	72.6	76.0	7.9	11.1
山形県	34.3%	81.4	87.4	72.7	75.7	8.7	11.7
福島県	32.3%	80.6	86.8	72.3	75.4	8.3	11.4
新潟県	33.2%	81.3	87.6	72.6	75.7	8.7	11.9

(単位：年)

*高齢化率は2021年時点、平均寿命は2020年時点、健康寿命は2019年時点の推定値。

日常生活に制限のある「不健康な期間」は、これらの差分として算出した概算値である。

(出典)厚生労働省「簡易生命表」、厚生労働科学研究「健康日本21(第二次)の総合的評価と次期健康づくり運動に向けた研究」[1]、を基に作成。

(3) 要介護(要支援)認定および介護給付費の状況(日本全国・東北圏)

ここまでは、全国および東北圏における高齢化の状況について論じてきたが、それでは実際に、全国および東北圏においてどの程度の介護負担が生じているのかについて、本節で取りまとめることとする。

まず、要介護認定の状況について、全国的にみると要介護認定者数および調整済み要介護認定率^{4,5}は、2015年以降継続的に増加している。2015年時点での要介護認定者数は約620万人であったが、2022年には約700万人となっている。一方、東北圏においては要介護認定者数の推移は、おおむね横ばいの状況がみとれる。また、調整済み要介護認定率の全国値は、2018年時点の18.3%から2023年には19.4%まで上昇した。東北圏の全7県

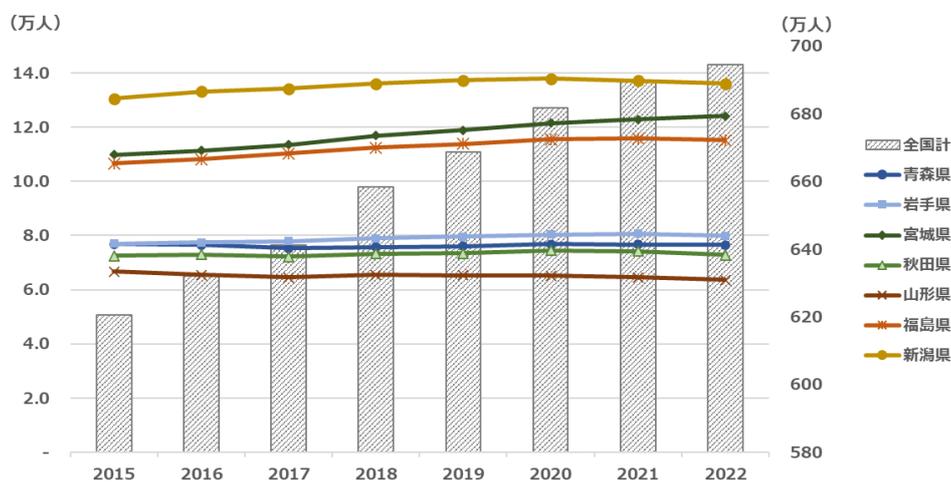
⁴ 以降、要介護認定者および要介護認定率という場合は、要支援も含む。

⁵ 調整済み要介護認定率とは、各地域の第1号被保険者の性・年齢別人口構成を、全国平均やある地域の一時点と同じになるように調整した上で推定した要介護認定率のこと。

(<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12301000-Roukenkyoku-Soumuka/0000170568.pdf>)

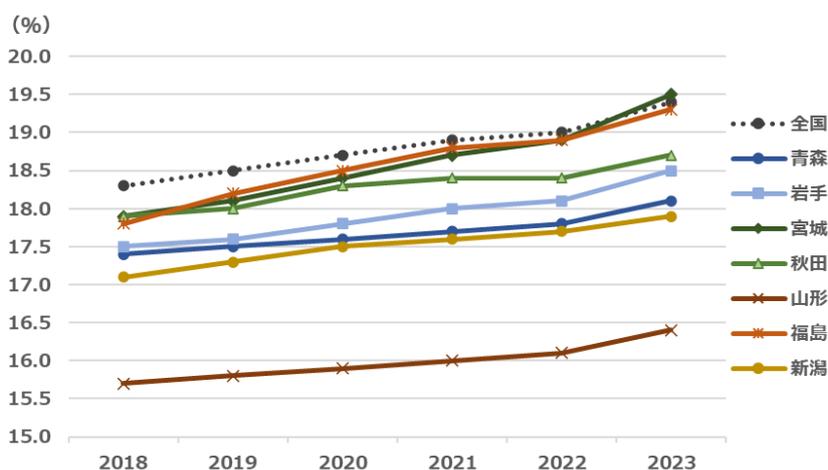
においても全国値同様に上昇しており、2023年時点で最も調整済み要介護認定率が高い宮城県では19.5%、山形県では16.4%となっている⁶。

図表 I-4 全国および東北圏の要介護認定者数の推移



(出典) 厚生労働省「介護保険事業状況報告」、総務省「人口推計 長期時系列データ」を基に作成

図表 I-5 全国および東北圏の調整済み要介護認定率の推移

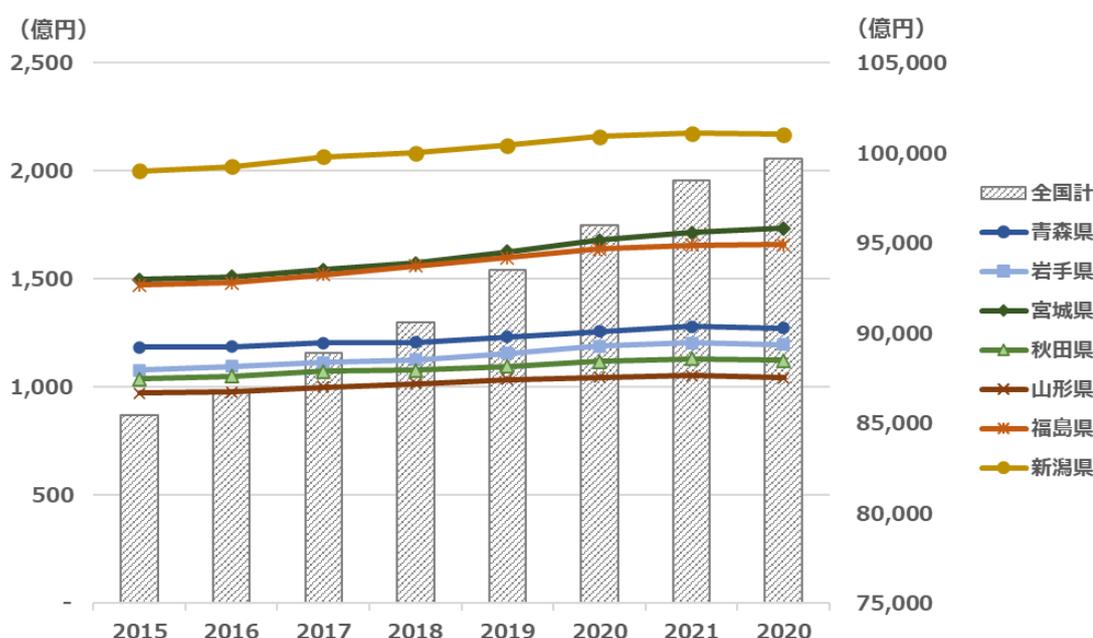


(出典) 一般社団法人医療経済研究機構「介護保険「保険者シート」」 [2]を基に作成

⁶ 山形県の調整済み要介護認定率が低い理由については別途検討が必要であるが、高齢化率や健康寿命は他の地域と比較して同等であることから、家族の介護等の環境側の要因により介護保険サービスに頼らなくても生活できている可能性が考えられる。実際に、総務省「国勢調査」の結果にて、三世同居率は全国平均が4.2%であるのに対し、山形県では14%と突出して高い値となっている [31]。

続いて、図表 I-6 および図表 I-7 に示す通り、介護給付費（年間）および調整済み一人当たり介護給付費（月額）についても、全国および東北圏において、2015 年以降、継続的に増加傾向がみられる。2021 年時点の調整済み一人当たり介護給付費（月額）に関しては、宮城県を除く 6 県で全国値を上回っており⁷、全国値が約 20,700 円であるのに対し、最も高額な青森県では約 23,500 円と、一人一月当たり 3,000 円程度の差が見られる⁸。

図表 I-6 全国および東北圏の介護給付費の推移



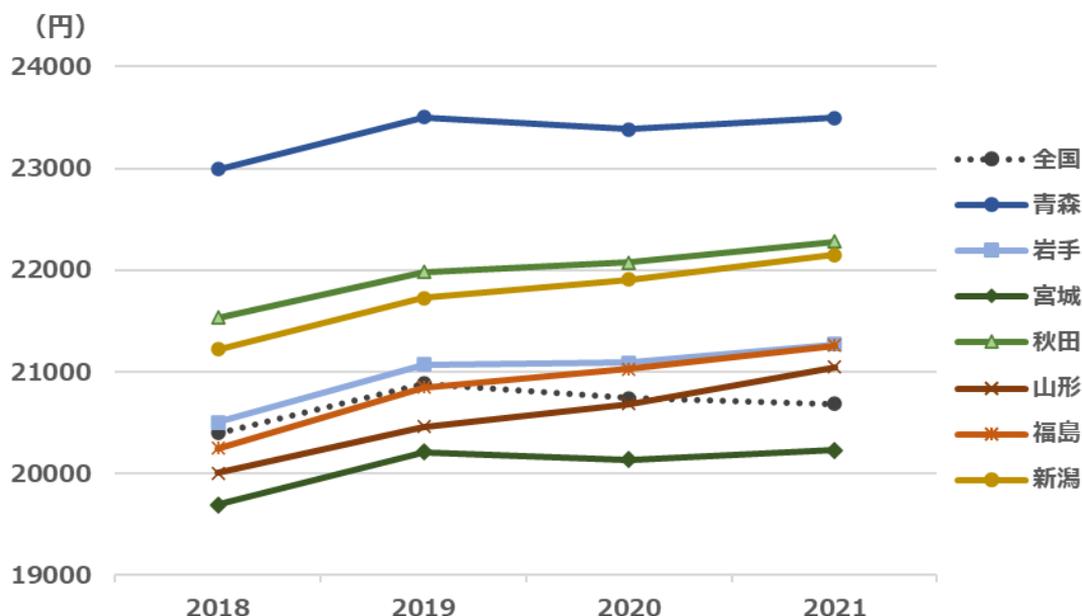
(出典) 厚生労働省「介護保険事業状況報告」を基に作成

⁷ 調整済み一人当たり介護給付費（月額）が全国値を上回っている一因として、平均要介護度が全国値より高いことがあげられる。全国値が 1.93 であるのに対し、青森県 2.22、岩手県 2.06、宮城県 1.89、秋田県 2.08、山形県 2.15、福島県 2.06、新潟県 2.06 となっている（2022 時点）。

⁸ (参考) 第 9 期介護保険事業計画に基づく、介護職員数および、その必要数の推計を見ると、2040 年時点の充足率（推計；必要数÷現状推移を見込んだ介護職員数×100）は全国値の 77.4%と同等に、東北 7 県では 64.8～83.8%となっている [30]。また、都道府県別の医師偏在指数（2024 年時点）をみると、東北 7 県のうち宮城県を除く 6 県では、全国のなかで下位 1/3 に該当する低値となっており、医師の確保も難しい状況がうかがえる。

（医師偏在指数は、人口および受療率で計算した医療需要に対して、性年齢構成と労働時間を標準化した医師数がどれだけ存在するかを示す） [32]。これらのことから、東北圏では、今後も医療や介護へのアクセスが難しい状況となる可能性があり、ますます高齢期も健康を維持し、自立した生活を継続することが求められる。

図表 I-7 全国および東北圏の調整済み一人当たり介護給付費（月額）の推移



(出典) 一般社団法人医療経済研究機構「介護保険「保険者シート」」 [2]を基に作成

以上をまとめると、東北圏の高齢化の状況については、全国的な状況に対して平均寿命・健康寿命、および日常生活に制限のある「不健康な期間」はいずれも同等から短めの傾向にある。しかしながら、全国と比較して東北圏では高齢化率が高いことから、より少ない若年世代人口で高齢者の生活を支える必要があると推察される。東北圏の調整済み介護給付費も全国と比較して高い数値を示していることから、生活に困難を抱えながら生活している高齢者が多く、若年世代に対する社会保障費の負担が重くなっていると想定される。

日本全体として少子高齢化が進む中で、全世代が豊かな暮らしを継続するために、健康寿命の延伸は喫緊の課題ではあるものの、東北圏においては特にその必要性が高いと考えられる。そこで、積極的な介護予防の取り組みを通じて、心身ともに健康で自立した生活を送る高齢者を増やし、かつその期間（健康寿命）を延伸することにより、ひいては東北圏における全世代の生活の質（QOL：Quality of life）向上につながるような取り組みを実施していくことが求められる。

2. 今後ますます求められるフレイル予防の積極的な取り組み

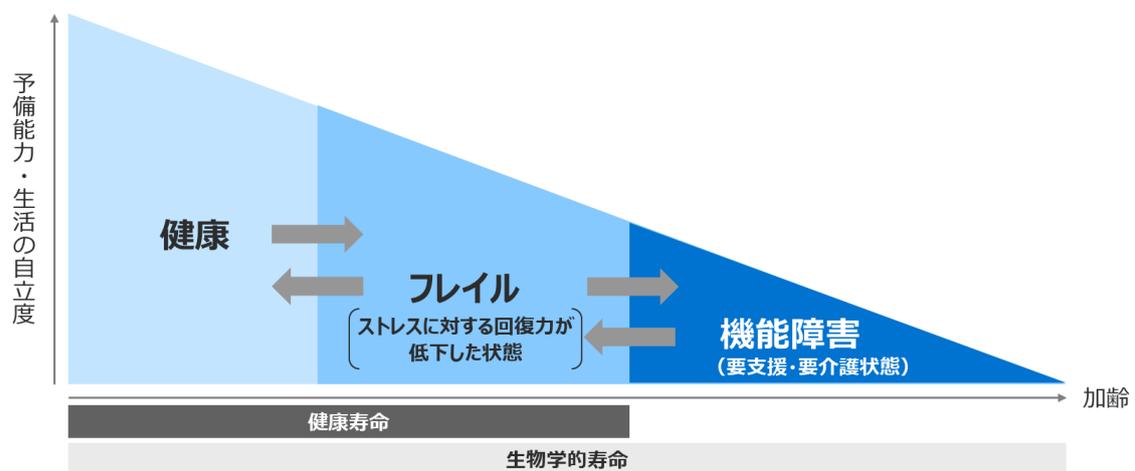
本節では、介護予防において重要な概念である「フレイル」について解説し、フレイル予防には具体的にどのような対策が必要なのか、について整理する。

(1) フレイル予防という概念およびフレイル予防の必要性について

介護予防において、フレイルという概念が近年重要視されている。フレイルは、自立障害や死亡を含む健康障害を招きやすいハイリスク状態であるが、健常と要介護の中間の時期であり、適切な介入等により健常状態への可逆性を十分に期待できる状態でもある。

そこで、介護予防においては、まずフレイル状態への移行およびフレイル状態の進行を予防することが重要だと考えられている。そのため、機能障害に至る前にできる限り健康状態に近づける取り組みが求められている。

図表 I-8 フレイルの概念



(出典) 葛谷雅文 (2009) 「老年医学における Sarcopenia & Frailty の重要性」
[3]、佐竹昭介 (2015) 「フレイルの一次スクリーニング」 [4]、荒井秀典編集
(2016) 「フレイルハンドブックポケット版」 [5]、等を参考に改変

(2) フレイル予防に必要な栄養・運動・社会参加の3要素

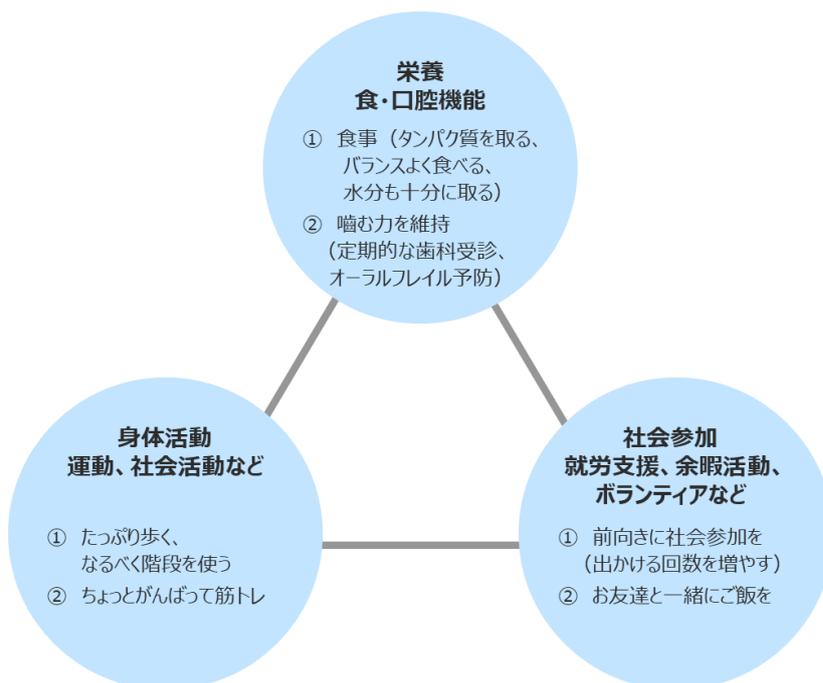
フレイル予防においては、栄養・運動・社会参加の3つの要素が重要であり、これらを維持・改善するような介入が推奨されている。

栄養については、低栄養にならないよう、エネルギーとなる食品や特にタンパク質・ビタミンDの摂取が重要だとされている。また、健康な歯やかむ力を維持することも重要であり、そのためによく噛んで食べる習慣や歯科検診に行くことも推奨されている。

運動（身体活動）については、筋肉量と筋力の維持のため、散歩や家事も含めた身体活動・運動が有効だと言われている。

最後に、人との交流や社会参加の減少が、筋力低下や意欲・食欲の低下等につながり、フレイルへの移行またはフレイルの進行に寄与することから、人とのつながりを維持することが推奨されている。

図表 I-9 フレイル予防の 3 要素



（出典）厚生労働省「健康長寿に向けて必要な取り組みとは？100歳まで元気、そのカギを握るのはフレイル予防だ」を参考に改変

3. フレイル予防に向けた国の取り組み/政策の動向

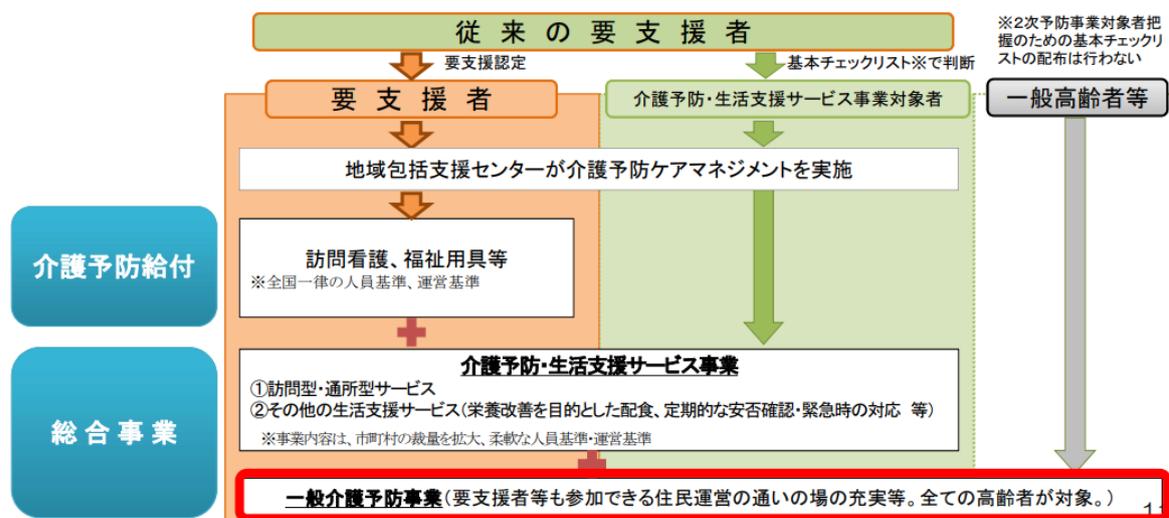
本節では、まず、フレイル予防に関する国家的施策として、「総合事業」および「保険事業と介護予防の一体的実施」を紹介する。その上で、現状のフレイル予防対策における課題解決に向けた「ICTの利活用」という示唆、さらには、政策との整合性の観点からみた、ICT利活用の必要性・重要性について論じる。

(1) 国が主導するフレイル予防の取り組みの実態と課題

総合事業

介護保険制度に関連する介護予防の枠組みとして、総合事業がある。図表 I-10 に示す通り、総合事業は、介護予防・生活支援サービス事業と、一般介護予防事業の2つの事業で構成される。

図表 I-10 総合事業の位置づけ



(出典) 厚生労働省「総合事業の概要」より引用

介護予防・生活支援サービス事業においては、要支援認定または基本チェックリストによる判定を受けた者を対象として、通所・訪問型の介護予防事業（通所型サービスの詳細は図表 I-11 を参照）、生活支援サービスが提供される。しかしながら、あくまでも要介護・要支援認定を受けた高齢者だけを対象にした事業であることから、高齢者全体のフレイルまたは要介護状態のハイリスク者はカバーできていない。また、介護予防・生活支援サービスを利用することによる介護予防効果を評価する仕組みにはなっていない。

図表 I-11 介護予防・生活支援サービス事業における通所型サービスの種類

サービス種別	通所型サービスA (緩和した基準によるサービス)	通所型サービスB (住民主体による支援)	通所型サービスC (短期集中予防サービス)
サービス内容	ミニデイサービス、運動・レクリエーション、等	体操、運動等の活動など、自主的な通いの場	生活機能を改善するための運動器の機能向上や栄養改善等のプログラム
対象者とサービス提供の考え方	状態等を踏まえながら、住民主体による支援等「多様なサービス」の利用を促進		ADLやIADLの改善に向けた支援が必要なケース、等 ※3～6ヶ月の短期間で実施
サービス提供者	主に雇用労働者+ボランティア	ボランティア主体	保健・医療の専門職(市町村)

(出典) 厚生労働省「総合事業の概要」より引用

次に、一般介護予防事業は、地域に居住する全ての高齢者を対象としており、主な取り組みに通いの場⁹がある。通いの場は、フレイル予防における代表的なポピュレーションアプローチだと言える。しかしながら、通いの場の参加率¹⁰は全国値(2022年時点)で6.2%となっており、決して一般に普及した取り組みとは言えない[6]。また、一般介護予防事業にあてられる自治体の予算が限られていることから、十分なリソースを割いた取り組みが実施できていない可能性も想定される。

保険事業と介護予防の一体的実施

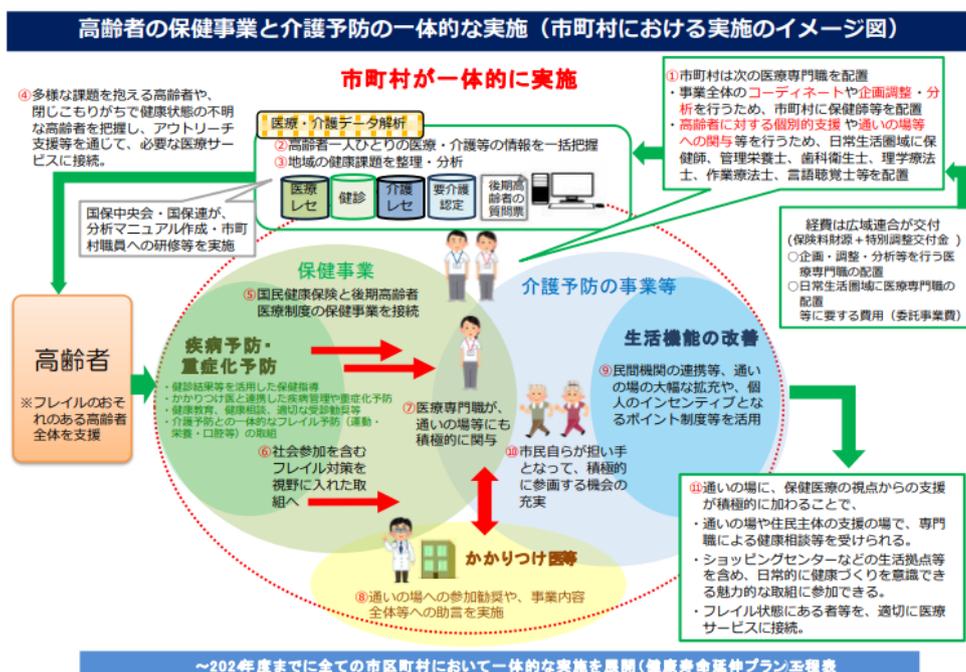
総合事業とは異なる、フレイル予防に関する施策として、保険事業と介護予防の一体的実施があげられる。これは、後期高齢者(75歳以上)の保健事業について、市町村における医療保険による保健事業と、介護保険による介護予防事業を一体的に実施し、フレイルの恐れのある高齢者を包括的に支援していく仕組みづくりを目指すものである。

⁹ 通いの場とは、高齢者をはじめ地域住民が、他者とのつながりの中で主体的に取り組む、介護予防やフレイル予防に資する月1回以上の多様な活動の場・機会のこと[26]。

¹⁰ 65歳以上の高齢者人口に占める、通いの場の参加者人数の割合。

しかしながら、実施上の課題として、国保データベース（KDB）システム¹¹の機能を理解して活用する難易度が高いこと、KDBに基づく医療および介護データを分析して地域の健康課題を把握する医療専門職の人手不足、疾病・介護予防に関する事業評価および効果検証が困難であること等が認識されている。そのため、図表 I-12 に示すとおり 2024 年までに全ての市区町村で実施される保険事業と介護予防の一体的実施は、運用面の負担が大きい取り組みだと推察される。

図表 I-12 保険事業と介護予防の一体的実施の概念図



（出典）厚生労働省「高齢者の特性を踏まえた保険事業ガイドライン」より引用

（参考）介護保険外サービスの振興

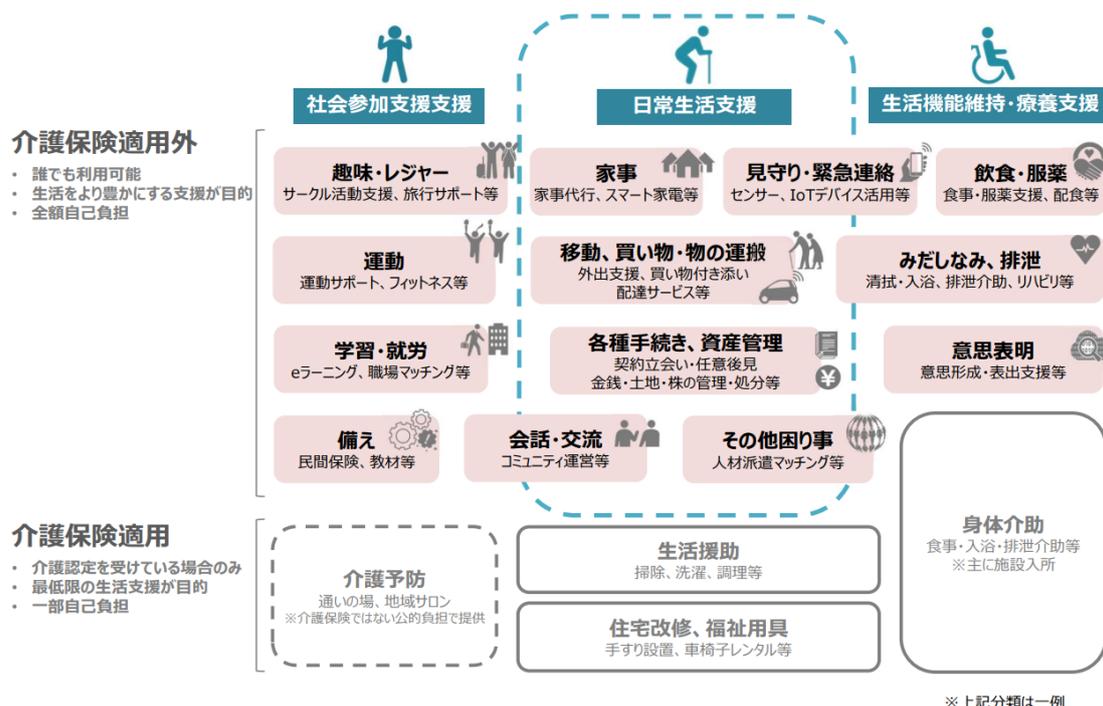
経済産業省における介護分野の取り組みとして、介護保険適応外サービス（以下、介護保険外サービス）の民間ビジネスが成立する土壌を作り、産業振興が推し進めることを目指している。この介護保険外サービスには、通いの場等に相当するような介護予防・フレイル予防に資するサービスも含まれる（図表 I-13 における社会参加支援のカテゴリ）。こ

¹¹ 国保データベース（KDB）システムとは、国民健康保険者（主に市区町村、以下、国保）や後期高齢者医療広域連合における保健事業の計画の作成や実施を支援するため、国保連合会が各種データを活用して統計情報と個人の健康に関するデータを作成するシステム。KDBには、健診・保健指導情報（健診結果、保健指導結果、等）、医療情報（傷病名、診療内容、等）、介護情報（要介護状態、利用サービス、等）が含まれる。

のような介護保険外サービスの振興により、前述の総合事業や保険事業と介護予防の一体的実施のような公的な仕組みに限らず、フレイル予防に取り組める環境が整うことが望まれる。

図表 I-13 介護保険適用内外の介護者負担軽減に資するサービス

介護者の負担軽減に資するサービス



(出典) 経済産業省「経済産業省における介護分野の取組について」より引用

(2) 課題解決に向けた「ICTの積極的な利活用」という示唆

フレイル予防の理想は、全ての高齢者に対してフレイル状態のチェックを行い、個人の状態を考慮した上で、栄養・運動・社会参加の3本柱に基づく適切な介入を行うことである。既存のフレイル予防対策は、前述の総合事業や保健事業と介護予防の一体的実施等の施策に基づき、主に自治体主導で提供されているが、一部の住民に対するスクリーニングと、さらにその中でも参加に意欲的な住民に対する介入にとどまっているのが現状である。その背景には、フレイル予防にあてられる自治体の予算が限られていることや、自治体の意思決定に必要な効果検証が十分でないことがあげられる。

そこで、フレイル予防の取り組みにICTを利活用することで、取り組みに必要な費用を抑制し、不足する介護人材を充足でき、自治体の限られたリソースであっても、より多くの住民に対してフレイル状態のチェックと介入を提供できる可能性がある。また、ICTの

利活用により、フレイル状態の測定や介入と同時に、データ収集・分析を行えるため、専門的なスキルや追加的なリソースがなくても、効率的に効果検証を実施することが可能だと考えられる。

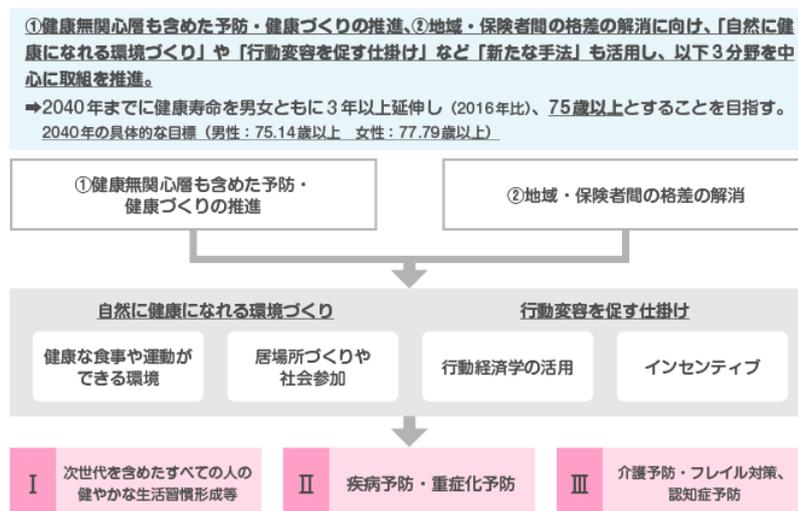
(3) 政策との整合性の観点からみた、ICT 利活用の必要性・重要性

政府が打ち出している、健康寿命延伸プランと健康日本21では健康寿命の延伸を目標に掲げ、誰もがより長く元気に活躍できる社会の実現を目指し、具体的なアクションプランを提示している。その中で、フレイル予防やICT利活用の重要性にも言及されている。

健康寿命延伸プラン

健康寿命延伸プラン（2019年策定）では、2040年までに健康寿命を75歳以上とすることを目標に掲げ、このプランを達成するため、①健康無関心層も含めた予防・健康づくりの推進と、②地域・保険者間の格差の解消、に向け「自然に健康になれる環境づくり」や「行動変容を促す仕掛け」など「新たな手法」も活用し、「次世代を含めたすべての人の健やかな生活習慣形成」「疾病予防・重症化予防」「介護予防・フレイル対策、認知症予防」の3分野を中心に取り組みを推進することとした。介護予防・フレイル対策の内訳には、通いの場の参加率向上や高齢者の保健事業と介護予防の一体的な実施の拡大が含まれる。具体的な取り組みの中には、PHR（personal health record）¹²等のICTを用いた取り組みにも言及されている。

図表 I-14 健康寿命延伸プランの概要



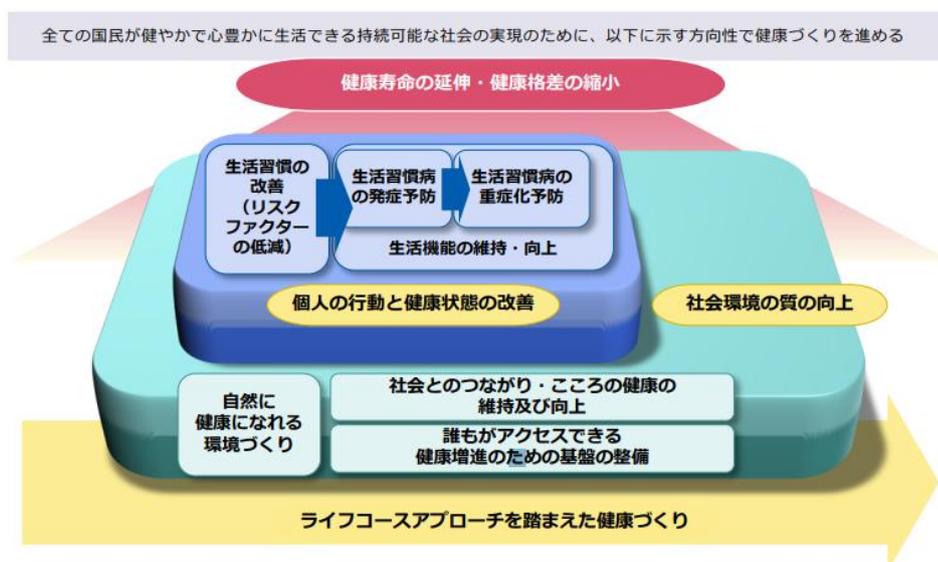
（出典）厚生労働省「高齢者の特性を踏まえた保険事業ガイドライン」より引用

¹² PHR とは、生涯にわたる個人の健康・医療に関わる情報、つまり、個人の健康や身体の情報記録した健康・医療・介護などのデータのこと [29]。

健康日本 21（第三次）

健康日本 21 は従来より、健康寿命の延伸を謳った国家的な健康増進施策であったが、「全ての国民が健やかで心豊かに生活できる持続可能な社会の実現」というビジョン実現のため、基本的な方向を①健康寿命の延伸・健康格差の縮小、②個人の行動と健康状態の改善、③社会環境の質の向上、④ライフコースアプローチを踏まえた健康づくりの4つとした。

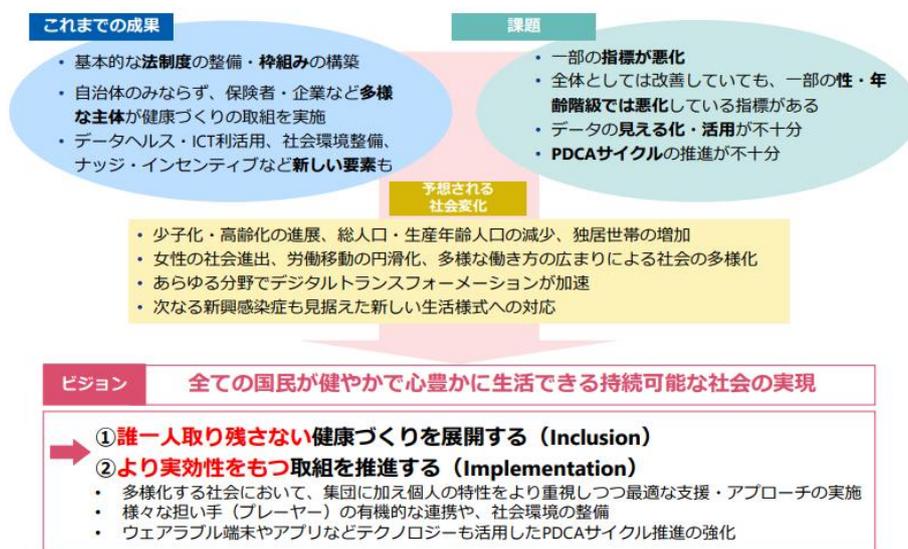
図表 I-15 健康日本 21（第三次）の概念図



(出典) 厚生労働省「健康日本 21（第三次）推進のための説明資料」より引用

さらに、第三次のビジョン策定において、データの見える化および活用が不十分という課題が指摘されたことを踏まえ、ウェアラブル端末やアプリなどのテクノロジー活用が推奨されている。

図表 I-16 健康日本21（第三次）のビジョン



(出典) 厚生労働省「健康日本 21（第三次）推進のための説明資料」より引用

4. ヘルスケア領域における ICT 利活用の潮流

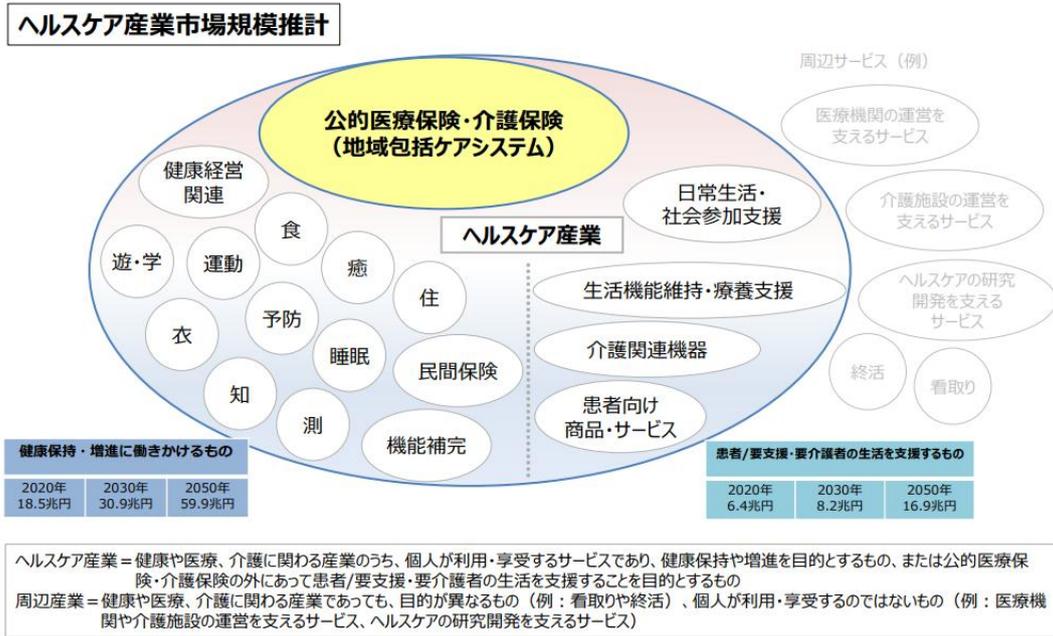
本節では、ヘルスケア全体および予防領域市場の市場規模を概観した後、ヘルスケア領域における ICT 利活用の潮流についてまとめる。さらに、国内デジタルヘルス領域における代表的なプレイヤーを紹介する。

(1)ヘルスケア全体および予防領域市場の市場規模

2020年時点でヘルスケア産業全体の市場規模は25兆円、そのうち健康保持・増進に働きかける製品・サービスの市場規模は18.5兆円と推計されている [8]。ヘルスケア産業の定義や範囲については、図表 I-17 を参照されたい。さらに、ヘルスケア産業の市場規模内訳 (図表 I-18) を見ると、フレイル予防・介護予防に関連する製品・サービスカテゴリの市場規模は、5.43兆円と読み取ることができる¹³。

¹³ フレイル予防・介護予防に直結しないものも含むが、図表 I-18 より、「ヘルスケア関連書籍・雑誌、アプリサービス (0.03兆円)」、「検査・健診サービス、計測機器等 (1.0兆円)」、「サプリメント・健康食品、OTC・指定医薬部外品等 (3.4兆円)」、「フィットネスクラブ、フィットネスマシン等 (0.6兆円)」、「衛生用品・予防接種等 (0.4兆円)」を合算。

図表 I-17 ヘルスケア産業の市場規模推計



(出典) 経済産業省. (2024). 「第4回新事業創出WG事務局説明資料 (今後の政策の方向性について)」より引用

図表 I-18 ヘルスケア産業市場規模の内訳

項目	含まれる製品・サービスの例	2020年の市場規模 <small>(※一部2021年、2022年より引用)</small>	2050年の市場規模
合計		合計：25兆円	合計：77兆円
●健康づくり		小計：18.5兆円	小計：59.9兆円
知	ヘルスケア関連書籍・雑誌、アプリ・サービス等	0.03兆円	0.09兆円
測	検査・検診サービス、計測機器等	1.0兆円	3.7兆円
健康経営	検診事務代行、メンタルヘルス対策等	0.6兆円	3.7兆円
食	サプリメント・健康食品、OTC・指定医薬部外品等	3.4兆円	8.7兆円
運動	フィットネスクラブ、フィットネスマシン等	0.6兆円	2.7兆円
睡眠	機能性寝具等	0.2兆円	0.2兆円
予防	衛生用品、予防接種等	0.4兆円	7.8兆円
遊・学	ヘルスツーリズム (健康志向旅行)	2.9兆円	12.9兆円
癒	エステ・リラクゼーションサービス等	1.1兆円	2.6兆円
住	健康志向家電・設備等	0.1兆円	0.4兆円
機能補完	眼鏡、コンタクトレンズ等	0.3兆円	1.4兆円
民間保険	第三保険等	7.9兆円	15.7兆円
●介護		小計：6.4兆円	小計：16.9兆円
日常生活・社会参加支援	家事代行、介護タクシー、食事宅配、介護旅行等	1兆円	3.3兆円
生活機能維持・療養支援	介護施設・住宅関連、介護用食品、自費リハビリ等	4.5兆円	7.8兆円
介護関連機器等	福祉用具、ロボット介護機器等	0.8兆円	5.6兆円
患者向け商品・サービス	病者用食品等	0.05兆円	0.2兆円

(出典) 経済産業省. (2022). 「令和4年度ヘルスケアサービス社会実装事業 (国内外での健康経営の普及促進に係る調査)」より引用

(2) ICT を活用する新潮流の萌芽(ヘルステック/デジタルヘルス)

デジタルヘルスという用語について、統一かつ明確な定義は存在していないが、「ヘルスケア・医療領域において、デジタル技術が活用されている製品・サービス領域」を指す用語として慣習的に用いられている。WHO では「健康増進を目的としたデジタル技術の開発および使用に関する知識と実践の領域」を指す用語として用いられている [9]。また、Digital Therapeutics Alliance の定義によれば、ライフスタイル、ウェルネス、および健康に関連する目的で消費者と関わる技術、プラットフォームおよびシステムとされており、米国 FDA によれば、mHealth¹⁴、健康情報技術 (IT)、ウェアラブル機器、遠隔医療、個別化医療等を含む広汎な領域を指す用語だとされている [10]。

図表 I-19 デジタルヘルスの定義

	Digital Health	Digital Medicine	Digital Therapeutics
定義	<ul style="list-style-type: none"> ライフスタイル、ウェルネス、および健康に関連する目的で、消費者と関わる技術、プラットフォーム、およびシステム。 健康データの取得、蓄積、送信、業務サポートを含む。 	<ul style="list-style-type: none"> 健康に役立つための測定や介入を行う、エビデンスに基づいたソフトウェアおよびハードウェア製品。 	<ul style="list-style-type: none"> 医学的障害や病気の予防、管理、または治療するためにエビデンスに基づいた治療的介入を提供するもの。
サービス内容	<ul style="list-style-type: none"> 通常、臨床エビデンスは不要。 	<ul style="list-style-type: none"> 全ての製品に臨床エビデンスが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 全ての製品に臨床エビデンスやリアルワールドアウトカムが必要。
対象者とサービス提供の考え方	<ul style="list-style-type: none"> 医療機器に該当しないため、規制の対象とならない 	<ul style="list-style-type: none"> 規制要件は製品によって異なる。医療機器として分類されるものは、認証又は承認が必要。 他の医薬品や医療機器、衣料製品を開発するためのツールとして使用されるデジタル衣料製品は、適切な審査部門による規制上の承認が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> リスク、効果、使用目的などの製品表示を得るために、規制当局による審査、承認または認証が必要。
サービス提供者	データと情報の取得・蓄積・表示 <ul style="list-style-type: none"> 栄養管理アプリ 服薬管理アプリ 電子的医療記録システム 患者ポータル等 	測定機器 <ul style="list-style-type: none"> デジタル診断 デジタルバイオマーカー 遠隔患者モニタリング等 	治療的介入を提供するソフトウェア <ul style="list-style-type: none"> 病気の治療 病気の管理 健康機能の改善等

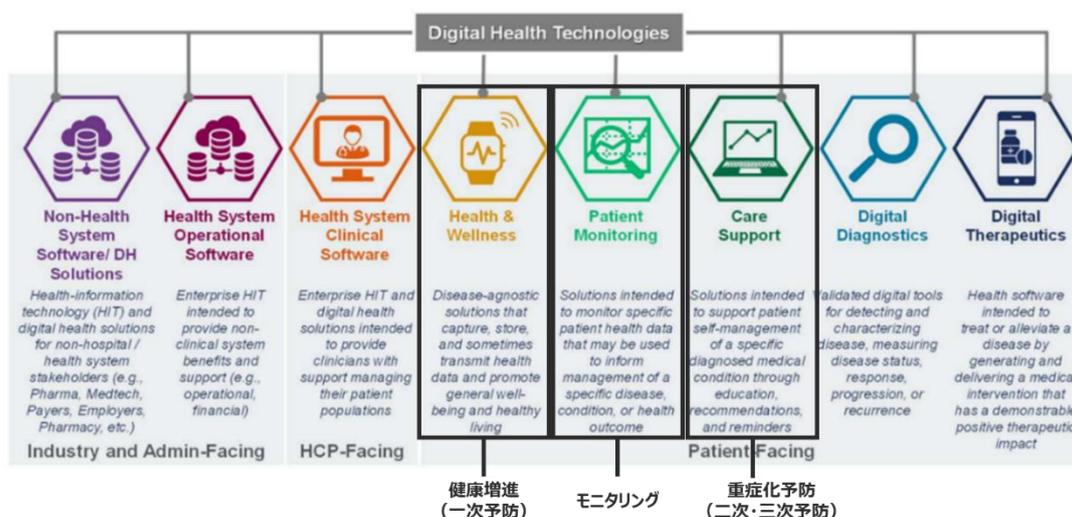
(出典) Digital Therapeutics Alliance. (2019). Digital-Industry-Categorization. [11]より改変

デジタルヘルスに関する製品・サービスの領域は複数パターンが存在する (図表 I-20)。そのうち、医療機器非該当であり、かつ患者自身が使用するものとして、健康増進 (一次予防) 目的・重症化予防 (二次・三次予防) 目的・ (医療行為に当たらない範囲での) モニタリング領域が中核的である¹⁵。

¹⁴ mHealth とは、持ち運び可能なデバイス (スマートフォンやウェアラブルデバイス等) を活用した、医療または公衆衛生上の評価・介入の実践方法を指す [24]。

¹⁵ Digital Therapeutics Alliance が公開しているデジタルヘルスの分類においては、主に”Health & Wellness”, “Patient Monitoring”, “Care Support”が該当する。

図表 I-20 (参考) デジタルヘルスの分類



(出典) Digital Therapeutics Alliance, GUIDANCE TO INDUSTRY: Classification of Digital Health Technologies [12]、を基に作成。

また、デジタルヘルスの製品・サービス数は年々増加しており、市場全体が成長している状況である。株式会社野村総合研究所によると、デジタルヘルスケアサービスの市場規模は2020年の869億円から、2025年には2,254億円に拡大すると予測されている [13]。

(3)国内デジタルヘルス領域における代表的プレイヤーの紹介

健康増進（一次予防）領域、重症化予防（二次・三次予防）領域、モニタリング領域における国内の代表的プレイヤーを紹介する。

健康増進（一次予防）領域

株式会社 Mealthy (Mealthy)、株式会社タニタヘルスリンク (T-Well)、エーザイ株式会社 (のう KNOW)、株式会社つくばウエルネスリサーチ (SWC 健幸ポイント事業) の4社の取り組みを紹介する。

1. 株式会社 Mealthy

Mealthy 社では、健康保険組合向けに、特定保健指導をサポートするサービス (Mealthy) を提供している。具体的には、特定保健指導の対象となった健康保険組合員 (利用者) が、スマホアプリ「メルシー」に食事写真を投稿すると担当栄養士から、食事管理に関するアドバイスを受けられる。Mealthy は、栄養面のサポートにより、健康増進に寄与するサービスだと言える。

メルシーアプリのイメージ

Mealthy



(出典) 株式会社 Mealthy ウェブサイト (<https://mealthy.co.jp/tokuteihoken-intro/>) より引用

2. 株式会社タニタヘルスリンク

自治体向けサービス (T-Well) として、自治体が実施する運動教室の提供内容を、利用者の個別性に合わせて最適化するシステムを提供している。運動教室参加者の体力測定結果および体組成データ、生活習慣アンケートを基に、個人に合わせた運動や生活習慣改善メニューを提案するものである。また、運動等の取り組み状況や体の変化を可視化するレポートを出力できる。T-Well は運動面から住民の健康増進を支援するサービスである。

T-WELL による提供サービスのイメージ

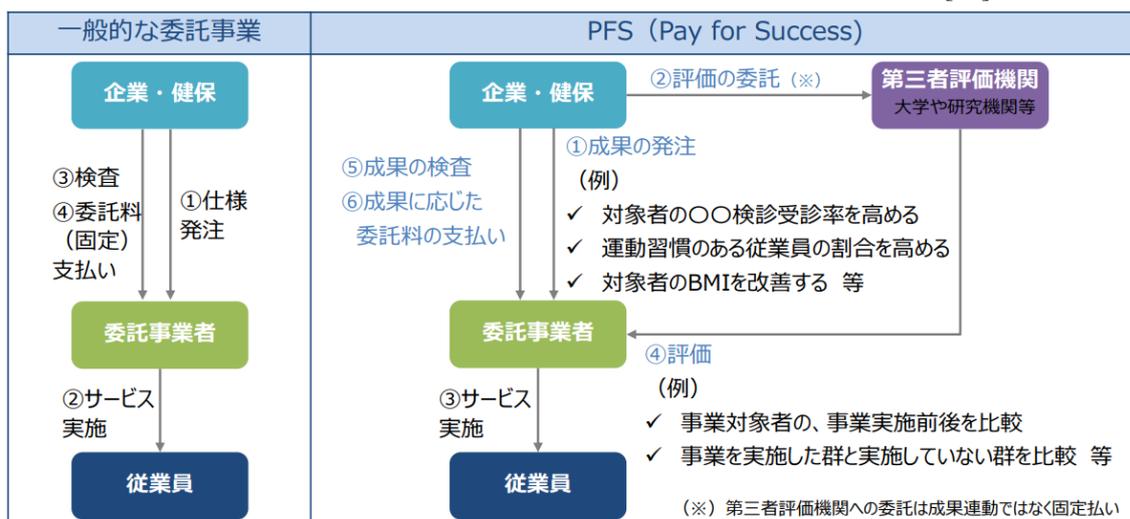


(出典) 株式会社タニタヘルスリンクウェブサイト (<https://www.tanita-thl.co.jp/municipality/t-well>) より引用

3. 株式会社つくばウェルネスリサーチ

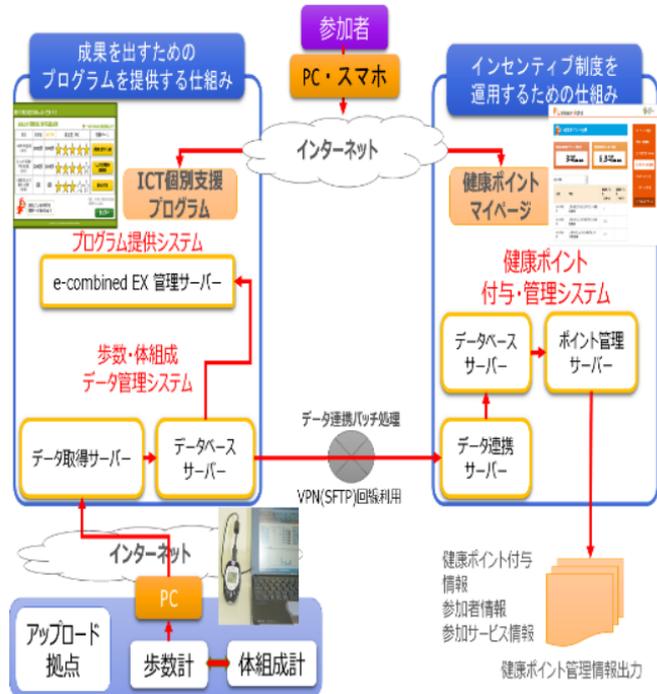
自治体を対象に、内閣府が推進する成果連動型民間委託契約方式（PFS: Pay For Success）¹⁶を活用した効果的な「SWC 健幸ポイント事業」を展開している。これは、主に、運動面から住民の健康増進をサポートするサービスである。同事業では、健幸ポイント共通プラットフォームを構築し、参加住民のPCやスマホから取り込んだ歩数・体組成データおよびそれに応じて付与するポイントを管理し、自治体による健康づくりプロジェクトを効率的に提供することを支援している。同社は2021年から兵庫県西脇市・福井県大野市・京都府南丹市・岩手県金ケ崎町による”飛び地自治体連携による成果連動型スポーツ健康まちづくり事業”を立ち上げるなど、PFS/SIB（SIB：Social Impact Bond）¹⁷の活用を推進している。

¹⁶ PFSとは、委託事業のうち、その事業により解決を目指す課題に対応した成果指標が設定され、委託の対価額が当該成果指標の改善状況に連動するものを指す。一般的な委託事業は「何を実施するか（仕様）」を発注するが、PFSは「何を達成するか（成果）」を発注する。よって、PFSでは、委託料が成果の達成度合いに応じて変化する [27]。



¹⁷ SIBとは、PFSの一つの類型で、事業にかかる資金調達を金融機関等の資金提供者から行い、その提供を受けた資金の償還については、地方公共団体等からの成果指標値における改善状況に連動した支払等を原資として行われる手法のこと [28]。

SWC 健幸ポイント事業の概要



(出典) 株式会社つくばウエルネスリサーチウェブサイト (<https://www.twr.jp/company>)
より引用

4. エーザイ株式会社

エーザイ社が提供する「のう KNOW」は、健診機関や自治体、生命保険会社による導入・提供を想定した、脳の健康度をセルフチェックするツールである。

回答者はPC、タブレット、スマートフォン上で、問題に答えることで、脳の健康度をチェックできる。

のう KNOW によるチェック内容

脳の反応速度チェック



難易度：★★☆ / 目安時間：3分

カードがめくられたら「はい」を押すことで反応の速さをチェックします。

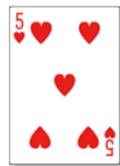
注意力チェック



難易度：★★☆ / 目安時間：3分

カードが赤の場合は「はい」、黒の場合は「いいえ」を押すことで注意力をチェックします。

視覚学習チェック



難易度：★★★ / 目安時間：6分

表示されたカードが以前に出てきたものと同じかを答えることで視覚記憶力をチェックします。

記憶力チェック



難易度：★★☆ / 目安時間：3分

めくられたカードが直前のものと同じかどうかをみることにより、一時的に必要な記憶の保持ができているかをチェックします。

(出典) エーザイ株式会社ウェブサイト (<https://nouknow.jp/>) より引用

重症化予防（二次・三次予防）・モニタリング領域：

1. 株式会社 PREVENT (Mystar)

主に健康保険組合を対象とした、生活習慣病の重症化予防支援サービス (Mystar) を提供している。生活習慣病（脳梗塞、心筋梗塞・狭心症、高血圧症、脂質異常症、糖尿病）で通院中の健康保険組合員（利用者）を対象に、生活習慣改善の支援を行うサービスである。具体的には、利用者が装着するウェアラブルデバイスによるライフログを医療専門職（理学療法士、看護師、管理栄養士）が確認し、生活習慣改善のアドバイスを提供する。

MYSTAR の特徴

Mystarの特徴



ウェアラブル端末を使用し
ライフログを見える化



電話とチャットのきめ細やかな
個人指導



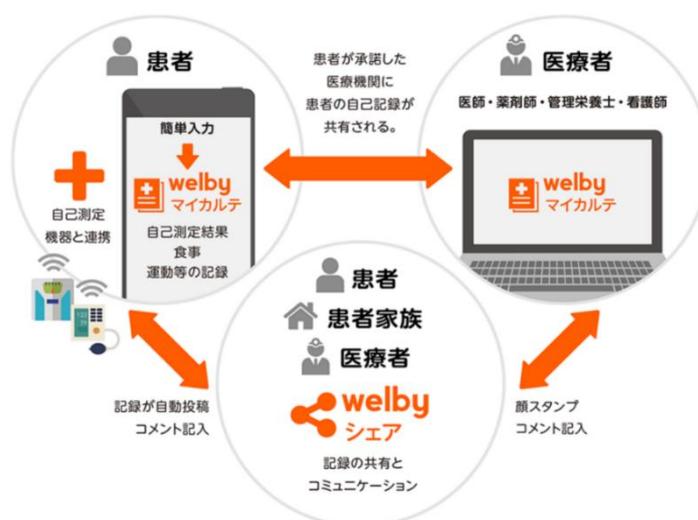
医療専門職による
質の高い指導

(出典) 株式会社 PREVENT ウェブサイト (<https://service.prevent.co.jp/mystar>)
より引用

2. 株式会社 Welby (マイカルテ)

マイカルテは、医療機関を主な顧客とした、糖尿病等生活習慣病の患者における自己管理と療養指導を支援するクラウドサービスである。ウェアラブルデバイス等で患者自身が測定した、血圧や血糖値、体組成等の指標をアプリ上に自動で取込み、セルフチェックとともに医療従事者による健康指導に活用できる。

マイカルテの概要



(出典) 株式会社 Welby ウェブサイト (<https://karte.welby.jp/medical/index.html>)
より引用

5. ICT を利活用したフレイル予防の取り組み

ここまでは、フレイル予防の重要性と現状の制度や取り組みにおける課題について整理した後、ヘルスケア領域の一分野としてフレイル予防にも ICT を利活用できる可能性について触れてきた。そこで本節では、実際にフレイル予防において ICT を利活用した場合に見いだされる価値について論じるとともに、既存の ICT 利活用事例を紹介する。

(1) フレイル予防における ICT の利活用パターンとその価値

フレイル予防における ICT の利活用パターンを分類すると 4 つに大別でき、さらに 8 つに細分化できる。そして、各パターンにおいて、異なる ICT 活用による価値が想定される。詳細は、図表 I-21 の通りであるが、以下に各パターンと代表的な価値を述べる。

一つ目のパターンである「フレイル発症の高リスク者を抽出する」には、健診データ等の既存データやウェアラブルデバイス等で収集したデータを活用してフレイルリスクを検知・予測する取り組みが含まれ、ICT 活用により、本人すら気付かない兆候を早期かつ半自動的に予測できる等の価値があると考えられる。二つ目の「フレイルの有無・程度を測定する」パターンには、高齢者自身の動作解析やスマートフォン等で収集した質問の回答を解析することによって、フレイルの有無やその程度を測定する取り組みが該当する。測定結果の表示により、自分の健康状態の認識を促すだけでなく、これまで人力で行っていた評価をアプリ等に代替することで省力化が可能となる。

第三の「フレイル予防のために介入する」パターンには、フレイル予防の三本柱である運動・栄養・社会参加に対してアプリ等を用いてアプローチする取り組みが含まれる。

ICTの利活用により、定量的なデータの測定と可視化が可能になり、健康増進の取り組み継続やモチベーションの維持に寄与する可能性がある。

最後に、「フレイル予防の効果を予測・検証する」パターンは、KDBやPHR（Personal Health Record）等のデータを分析して、前述のような取り組みの効果を測定・予測することでフレイル予防活動の効果検証を支援するものである。ICTを利活用したデータ分析により、フレイル予防活動の効果検証を行うことで、施策等の継続や中断の意思決定をサポートできる。

図表 I-21 フレイル予防における ICT の利活用パターンとその価値

ICT 活用の取り組みパターン		ICT 活用による価値
フレイル発症の高リスク者を抽出する		
データ利活用	健診データ等の既存収集データを解析することによって、フレイルを検出するもの	・本人すら気が付かない兆候を、AIを活用することなどにより早期かつ半自動的に予測できる。
見守り	ウェアラブルデバイス等を用いてバイタル・ライフログ等情報を新たに収集・解析して高リスク者を予測・抽出するもの	・自分はフレイルではないと思い込んでいる住民にも、健康状態の気付きを提供できる。 ・電力や水道の使用量データを用いることで、監視されている感覚を感じさせずに、自然と見守ることが可能となる。
フレイルの有無・程度を測定する		
動作解析	対象者の動作（歩行等）を撮影・自動解析することでフレイルを検出するもの	・早期にフレイルの兆候を捉え、その場で結果をすぐに表示させることで、本人に自分の健康状態を認識させる。
回答解析	スマートフォン等を通して、指定の質問への回答を収集し、自動で解析することでフレイルを検出するもの	・アプリやwebサービスを通して、本人の好きな時間・場所で測定できる。 ・少ないリソース（主に人や場所）でもフレイル状態の評価ができる。

<u>ICT活用の取り組みパターン</u>		<u>ICT活用による価値</u>
フレイル予防のために介入する		
運動	アプリやwebサービスを通して、予防のための運動プログラムやウォーキング管理サービス等を提供するもの	<ul style="list-style-type: none"> ・定量的なデータを測定することで、身体の状態変化や取り組み状況を具体的に可視化でき、適切な取り組み継続とモチベーション維持につながる。 ・遠方にいる他の利用者との交流を促し、互いに励まし合うことで、健康増進のモチベーション維持につながる。
食事	アプリやwebサービスを通して、日々の栄養摂取状況の可視化や望ましい食生活へのアドバイス等を行うもの	
社会参加・コミュニティ	地域人材のマッチングアプリやオンラインコミュニティ、対話AIを用いた生活記録などを通して、社会参加の支援を行うもの	
フレイル予防の効果を予測・検証する		
効果予測	国保データベースやPHRデータ等を解析し、介入による予防効果を測定・予測することで、予防活動を支援するもの	<ul style="list-style-type: none"> ・従来では可視化できなかった細かな効果検証を実施でき、施策の継続／中止などの意思決定を支援することが可能となる。 ・定量的な分析を基に、既存の製品・サービスの改善に役立てられる。

(出典) 各種ウェブサイトを基に作成

(2)フレイル予防におけるICTの利活用事例の紹介

ICTを利活用したフレイル予防の事例には、主に民間企業によって提供されるサービスと、アカデミアが提供するプログラムが見られる。いずれの場合も、住民への提供においては自治体と連携していることが多く、自治体が民間企業のサービスを導入する形で住民に提供する事例や、アカデミアと自治体が研究フィールドとして連携する形で住民に提供する事例が散見される。しかし、一部ではあるものの、民間企業やアカデミアが自治体を介さずに、直接住民に対してサービスを提供する事例も見られる。

II. ICT を利活用するフレイル予防の現状と課題

第II章では、本レポートのテーマである「ICT を活用したフレイル予防」に関して、本邦の先進的事例へのヒアリング調査の結果を説明する。まず、調査対象を選定した方法や考え方を説明し、次に各種取り組みの具体的な内容を個別に紹介する。最後に、フレイル予防の取り組みを推進する上での課題と課題解決に向けた対策の示唆をまとめる。

1. ヒアリング調査の目的、対象選定の考え方

本節では、(1) ヒアリング調査の目的、(2) ヒアリング調査を実施した対象者、(3) 対象選定の考え方、(4) 本レポートにおける開示範囲と留意事項の4点を述べる。

ヒアリング調査の目的

大きく下記の3点を目的として、ヒアリング調査を実施した。

1. 「フレイル予防に関する取り組みの内容や実績」の実態把握
2. 「フレイル予防の実現に向けた、取り組み推進上の課題」の実態把握
3. 「課題解決に向けて望ましい産官学連携のあり方」を巡る意見交換

ヒアリング対象

下記11件にヒアリング調査を実施した。

対象者	取り組みテーマやサービス	類型
中部電力株式会社	電力使用量データからフレイルリスクを推定する「eフレイルナビ」サービス	高リスク者の抽出
株式会社 JDSC	電力使用量データからフレイルリスクを推定する特許技術	高リスク者の抽出
株式会社エッグ	スマートフォンアプリ「ASTER II」を活用したフレイルチェックサービス	フレイル有無の評価
株式会社 Moff	eコグニケアによるフレイル予防や認知症予防サービス	予防介入 (運動)
日清オイリオグループ株式会社	フレイル予防に向けた栄養バランス管理を支援するスマホアプリ	予防介入 (栄養)
株式会社日立製作所	PFS 型介護予防事業を駆動する EBPM ビジネスプラットフォーム	予防効果の 効果予測
エーテンラボ株式会社	習慣化支援アプリ「みんなチャレ」を活用したフレイル予防・デジタルデバイド解消	予防介入 (社会参加)

東京都府中市	みんチャレを活用した介護予防事業	予防介入 (社会参加)
千葉大学	JAGES における介護予防事業（主に通いの場・オンライン通いの場）の有効性評価	予防効果の 効果予測
九州大学	LIFE-SHINE Study における介護予防事業の有効性 評価	予防効果の 効果予測
弘前大学	弘前 COI-NEXT における健康寿命延伸および well-being な地域社会モデルの実現を目指した取り組み	包括的な取り 組み・産官学 連携への示唆

上記の企業・自治体・アカデミアに対するヒアリングとは別に、経済産業省 東北経済産業局にⅢ章で述べる産官学連携のあり方や方向感の妥当性について、ご意見をいただきました。

対象者選定の方法・考え方

本邦において先進的と思われる取り組み事例を抽出・測定・介入・予測の予防アプローチにおいて特定分野に偏らないよう網羅的に調査し（詳細はⅠ章５節参照）、当法人内での議論を踏まえて対象を選定した。なお、対象はあえて東北圏に限定せず、東北圏以外の取り組みや全国展開している取り組みも対象に、幅広く調査する方針とした。

対象者の選定時に主に意識した軸は、下記の３つである。

- (1) 予防アプローチ種類の多様性の担保
- (2) サービス開発や研究活動の到達熟度の高さ
- (3) フレイル予防の高い効果への期待（定性的に判断）

ヒアリング内容の開示範囲および解釈に関する留意点

以降の章・節を読み進めていく際には、以下の３点に留意していただきたい。

まず１点目に、ヒアリングで聴取した「推進上の課題」については、匿名性保護の観点から詳細を記述しないこととする。後段の節（Ⅱ章２節）では課題を整理しているが、これらは各人の意見を抽象化させて集約し、かつ趣旨が変わらない範囲で、我々の知見と解釈を踏まえて記述し直したものである。そのため、必ずしも各人が記述通りの表現で回答しているわけではない点に留意していただきたい。

２点目に、当該課題について述べているのは必ずしもヒアリング参加者の全員ではない点にも留意していただきたい。

最後に３点目として、本レポートでの主張は、東北活性化研究センター独自の見解を客観的に述べているものであり、必ずしも各人が本主張に賛同していることを示す意図はない点にも留意していただきたい。

2. ヒアリング調査から見えてきた現状の課題の整理

(1)「ICT を利活用するフレイル予防」に関する先進的取り組みの紹介

ICT を利活用する先進的取り組みの紹介

本項では、本邦における先進的な取り組みについて、ヒアリングにて聴取した各取り組みの内容や経緯、および予防効果の実績を中心に個別に紹介する。

中部電力株式会社：

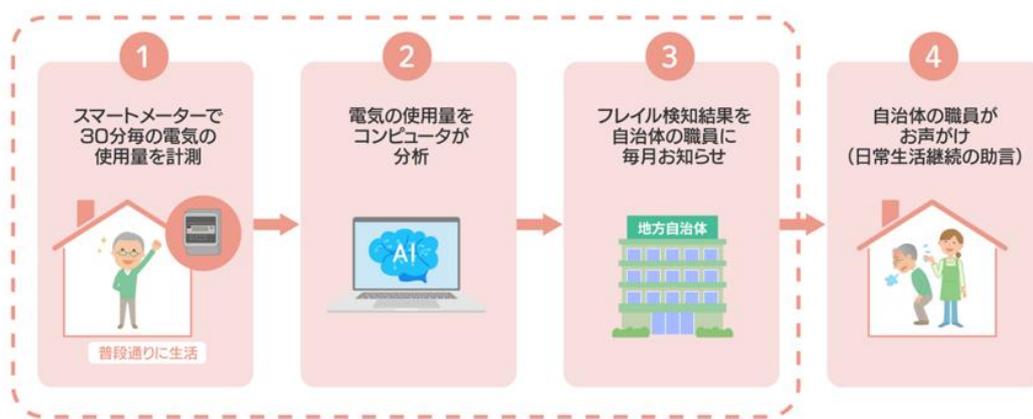
電力使用量データからフレイルリスクを推定する「eフレイルナビ」サービス

概要

中部電力株式会社が提供する「eフレイルナビ」とは、高齢者のフレイルリスクを効率的かつ早期に検知することを目的とした自治体向けサービスである。このサービスは、高齢者の家庭で日常的に使用されている電力使用量に関するデータ（以下「電力使用量データ」）を収集し、AIが解析することで、高齢者がフレイルを有しているリスクを検知できるものである。なお、本サービスで使用されているAI技術は、株式会社JDSCの特許技術を基に、中部電力株式会社、合同会社ネコリコ（中部電力と株式会社インターネットイニシアティブの合弁会社）を合わせた三社が共同開発したものである。

本サービスの概要イメージ

【フレイル検知サービス「eフレイルナビ」イメージ（破線で囲んだ部分）】



（出典）中部電力株式会社プレスリリース

(https://www.chuden.co.jp/publicity/press/1210554_3273.html) より引用

まず、本サービスの趣旨について説明する。このサービスは、限られた人員で介護予防事業に取り組みねばならない自治体の課題に焦点を当て、AIを用いてフレイル状態を早期かつ効率的に発見していくために開発されたものである。そして、本サービスを通して検知されるハイリスク者を適切な予防介入に繋げていくことで、高齢者の健康を維持し、医療費や介護給付金の増加を抑制することを目指している。

具体的な仕組みは以下の通りだ。各家庭に設置されている電力スマートメーターを通して収集される30分毎の電力使用量データから、日常生活の変化（活動量や睡眠状態など）をリアルタイムで推定するものになっている。収集したデータはAIによって分析され、フレイルのリスク者が自動的に検出される仕組みとなっている。AIは一般家庭の電力使用パターンを大量に学習しており、朝方の使用量増加が見られないなど様々なパターン（特徴量）から健常者とは異なる変化がいくつか検出された際にフレイルリスクが高いと判断する。ハイリスク者を検知した後は、その旨が導入自治体に自動で通知されるため、自治体は早期に対策を打ち出すことが可能になる。通知を受けた自治体では、自治体の職員や保健師が高齢者に連絡を取ったり、訪問により確認された健康状態に応じた適切なアドバイスをしたり、各自治体で実施されている運動教室や通いの場等への参加を促すことが想定されている。

なお、本サービスはフレイルの有無を確定するものではなく、フレイルを有する可能性を検出するもので、自治体による個別訪問先の効果的な抽出等に活用されている。また、各家庭の電力使用量データを収集・分析するためには、自治体が本サービスを導入し、かつサービスを利用する高齢者からの同意を事前に得る必要がある。

フレイル予防の効果・実績

本サービスの導入による効果についても触れておく。具体的な事例として、三重県東員町と長野県松本市において、このサービスの開発に向けた実証実験が行われた。その結果、フレイルリスクの高い高齢者を早期に発見することができ、閉じこもりがちな独居の高齢者に対する声かけに繋げることができたという。独居の高齢者はフレイルリスクが高まると引きこもり状態に進展しやすく、社会的に孤立しやすくなる傾向がある。そのような人々を取りこぼす確率を低くし、健康で自立した生活を送る住民を増やすことで、健康寿命延伸に働きかけられるようになることは自治体にとって大きな意義と価値があると言えるだろう。また実証実験を通して開発を進めた結果、高い予測精度を実現させることができたという。具体的にはAIが「フレイルリスクがある」と推定した人の中で、83%の人が実際にフレイルであることが明らかになった。なお本サービスは高齢者が登録して普段通り生活するだけである点が特長となっており、実際に事業導入した自治体では男女関係なく申込みを頂いている。自治体として通いの場等での健康状態の把握が難しい男性高齢者と自治体との接点づくりにも貢献している。

総括

このように「eフレイルナビ」は、社会的に孤立しがちになっている地域住民を把握し、必要なサービスを提供するハイリスクアプローチに繋げていくうえで、非常に有効なサービスであることが実証されている。実際に、2024年8月時点ですでに全国13もの自治体に導入されており、中部電力は今後も全国の自治体に向けて提供し、さらなる普及を目指していく考えである。

少子高齢化が進む社会において、自治体の介護予防事業のリソース効率化は切迫した課題である。そのような課題に直面する中で、自治体が効果的・効率的にフレイルを発見し、高齢者の健康を維持していくためには、「eフレイルナビ」のような先進的なサービスの導入が効果的と言えるだろう。

株式会社 JDSC :

電力使用量データからフレイルリスクを推定する特許技術

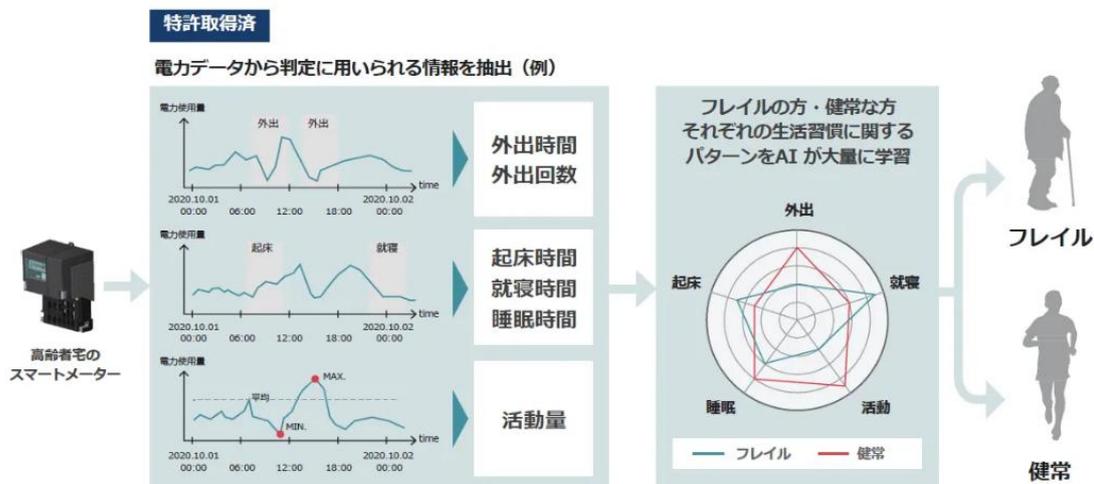
概要

株式会社 JDSC は、ヘルスケア・医療業界の課題に対して、AI とデータサイエンスの切り口から課題解決を目指す東大発スタートアップである。AI 技術を活用してフレイルリスクを検知する技術を有しており、前項の中部電力株式会社の取り組み（e フレイルナビ）には、同社の技術（「電力データ解析によるフレイル検知 AI 技術」（特許第 6830298 号））が用いられている。

同社はフレイル予防の領域において多角的な取り組みを推進しており、前項の中部電力の「e フレイルナビ」の開発ならびに上市、また三重県東員町での実証実験（2020 年）、長野県松本市での実証実験（2022 年）に参画している。本項では前項に記載した「e フレイルナビ」に加え、同社がまとめ役を担った千葉県市原市との実証実験について概要を記述する。

JDSC の取り組みで中核的な役割を担う技術は、「電力データ解析によるフレイル検知 AI 技術」である。この技術は、高齢者の家庭内で使用される電力使用量データを解析し、電力使用量データから高齢者の外出回数や睡眠情報、活動量などの情報を抽出することができるものである。AI は、フレイルを有している高齢者の電力使用パターンを大量に学習しているため、朝方の使用量増加が見られないなどパターンから外れる変化が検出された際に、測定対象者のフレイルリスクを高精度に推定することができる。そして、フレイルを有するハイリスク者を導入自治体に早期に通知することで、予防に向けた適切な介入に繋げることができるという。

電力データからフレイルを有するリスクを推定する技術



(出典) 株式会社 JDSC ウェブサイト (<https://jdsc.ai/news/news-3683/>) より引用

フレイル予防の効果・実績

次に、千葉県市原市との実証実験について紹介する。2022年3月、同社は、市原市、東京大学大学院情報学環・学際情報学府、第一生命保険株式会社、グローバルキッチン株式会社、RIZAP株式会社、合同会社ネコリコと共同で、フレイル予防・改善における新たな事業構築に向けた連携協定を締結し、同年4月より共同実証事業を開始した。

この実証事業では、同社技術を用いたフレイル検知を起点として、ハイリスク者に対する運動・食事・訪問による予防介入までを一気通貫で提供している点が特徴的である。本邦におけるフレイル予防のサービスは、検知系・診断系・介入系（食事、運動、社会参加）など様々な種類が存在するが、その多くは単一の領域内に限定されており、複数領域をカバーしたトータルの介護予防サービスの提供事例はまだ多くない。その一方で本実証は、効果的なフレイル予防の実現を目指していくうえで、必要なサービスを組み合わせた包括的な予防パッケージサービスであり、東北圏の自治体にとっても大いに参考になる非常に先進的な取り組みと言えるだろう。

本実証の実施事項を簡潔にまとめると下記の通りである。はじめに同社の保有技術を用いてフレイルのハイリスク者を検知し、その次にその改善を目的に、①食事プログラム（グローバルキッチン）、②運動プログラム（RIZAP）、③訪問等による見守り（第一生命）の三種類の予防介入を提供する。①の食事プログラムでは、管理栄養士が監修した食事が週1回配送される他、スマートフォンで撮影してもらった毎食の写真に対して、管理栄養士からLINE上でアドバイスを受けることができる。②の運動プログラムでは、地域の自治会館等で対面実施する運動指導（週1回）を利用者に提供し、初回と最終回の運動指導の際に健康年齢チェックを実施して、参加前後の変化を確認できる。③の見守りでは、第一生命株式会社から月1回の自宅訪問が実施され、日常生活の様子に変化がないかの確認が行われる。

実証実験の参加者へのアンケート調査を実施した結果、食事への配慮や運動機会の増加などの意識・行動の変化が確認されたという。また、3か月間の介入の結果、体力年齢が79歳から64歳に若返ったという結果も出ているという。

総括

このように株式会社JDSCは、電力使用量データの解析技術を起点とするフレイル予防の取り組みを推進しているが、その取り組みは実証実験・サービス開発だけに留まらない。同社は、電力をはじめとする多様なデータを活用しながらフレイル予防の新たなソリューションの開発と社会実装を目指す「フレイル対策コンソーシアム」を2021年に設立しており、多様な企業・自治体との協議を推進している。2025年1月時点で10企業、4アカデミア、5自治体が参加しており、各者が持つ技術や知見、ノウハウを活用しながら、総合的なフレイル予防のソリューション開発を目指している。

後の章であらためて記述するが、予防効果のエビデンスを有し、かつ地に足のついた実装可能性までを考慮されたソリューションを開発していくためには、産官学の協力は絶対に欠かせない。多様なアクターが関与されている当該コンソーシアムは、本邦における先駆的な取り組み事例と言えるだろう。

株式会社エッグ：

フレイル度チェックサービス「ASTER II」を起点とした、米子市との共同予防事業

概要

ASTER II（以下、本サービス）とは、フレイルの度合いを評価するための基本チェックリスト（25問）をICT化し、タブレットないしスマートフォンのアプリを通して、高齢者のフレイルを簡便に評価することができるサービスである。アプリに表示される質問に答えることで、フレイルの度合いが自動で評価される。また、過去のチェック結果も確認でき、比較することが可能な仕組みとなっている。

サービスの提供体制は3パターンあり、高齢者のスマホ保有状況等に応じてフレイル度チェックを受けられるように配慮されている。

- ① 利用者本人のスマートフォンに専用アプリをインストールしてもらう方法
 - ② 自治体の公式LINEアカウントからチェック機能を使用してもらう方法
 - ③ 自治体が開催するフレイル度チェックの測定会に参加してもらい、会場に用意されているタブレットを通してチェックを受けてもらう方法
- ※米子市では②は未実施

フレイル度チェックの利用イメージ



(出典) 株式会社エッグウェブサイト (<https://info-aster.columbusegg.co.jp/>
https://egg.co.jp/news/news_20240912.html) より引用

本サービスを開発した経緯は、地元の米子市の「ずっと元気に、日々の生活をいきいきと過ごしてほしい。そのためには、要支援・要介護の状態になる前に自分の健康状態を把握する機会が必要」という課題認識がきっかけである。機能が低下している高齢者を早期に見つけ、必要な支援をしっかりと提供していくために、鳥取大学医学部をはじめとした

研究機関と連携し、基本チェックリストを用いたフレイル度チェックシステムを開発・実証してきた。判定ロジックについては東京大学の監修を受けている。

本サービスを利用してフレイル度チェックを実施した後は、介護予防教室の覧が画面に表示され、そのまま申込ができる仕様である。また対面で測定会を実施する際は、会場で結果を確認することができ、アドバイスを受ける機会も設けられているので、その後の予防実践に繋げる効果がある。これは「ハイリスクアプローチにより必要な介護予防に繋がりたい」と考える米子市の狙いを反映させたものである。これらの取組は ICT を活用したことで実現され、市民の健康意識の向上に寄与している。

フレイル予防の効果・実績

2019年に米子市内で高齢化率が最も高い地域をモデル地区として、フレイル度チェックを実施した。結果はフレイル・プレフレイルの判定が45%となり、対象者には3か月の予防実践教室を案内した。この事業を毎年実施したことで2022年のチェック結果はフレイル・プレフレイルの判定が37%となり、事業開始時期と比較すると8ポイント減少した。

ターゲットを絞り、適切な実践を行うことで、フレイル予防に一定の効果があることが分かった。このことから、本サービスをきっかけとした健康状態の把握がフレイル予防のスタートとなる。

同社が米子市と連携する活動の範囲は、フレイル度チェック機能だけに留まらない。米子市は、対象の市民が「予防実践教室への参加」、「ウォーキング」等の活動をする度に、専用のポイントを貯められる事業を展開しており、同社はそのシステムを共同で開発している。たまったポイントは電子マネーに変換し、米子市内の加盟店内で使用することが可能となる（加盟店は2025年1月時点で1,000店舗以上）。その他にも、65歳以上でフレイル度チェックを実施した市民に専用のパスポートをアプリ内に交付し、パスポートを市内協賛店で提示すると様々な特典を受けられるシステムも共同で開発・提供している。

総括

このように、株式会社エッグと米子市は、フレイル度チェックを起点として、米子市長自らが先頭に立ち、市民の健康増進活動の促進を力強く支える活動を推進している。なお米子市では、公民館等でフレイル度チェックの測定会と運動教室を開催する取り組みを隔週程度の頻度で実施しており、今回のヒアリングに際して我々は現地会場を見学させていただいたことがある。その際、20名以上の高齢者が会場に集まり、慣れた手つきでスマホアプリを操作してポイント取得やフレイル度チェックを実施していた姿が非常に印象的であった。また現地の参加者は20名程度であったのだが、その裏では複数の会場をオンラインで繋ぎ、遠隔で運動教室を受けている利用者が多数存在していた。このような積極的な活動風景の様子からも、同社と地元の社会福祉法人、フィットネスクラブ、鳥取大医学部附属病院が連携した米子市の取り組みは、本邦における先進的な事例で、東北圏の自治体にとっても大いに参考になると言えるだろう。

運動教室の実施風景



(出典) 東北活性化研究センターが現地にて撮影

株式会社 Moff：

e コグニケア powered by Moff によるフレイル予防や認知症予防サービス

概要

株式会社 Moff では、ICT を利活用したフレイル予防サービスに該当する e コグニケア powered by Moff（以下「e コグニケア」を含む、三つの事業を展開している（2024 年 9 月時点））。

一つ目は、通所介護事業所向けの機能訓練支援システム、モフトレである。モフトレの使用を通じて、通所介護事業所における、介護保険法に定める機能訓練の計画書作成から訓練実施、記録、評価、全国の介護施設・事業所において記録されている利用者の状態やケアの計画・内容についてのデータを収集した科学的介護情報システム（LIFE）連携の一連の業務をサポートする。機能訓練の実施・記録・評価には、同社が開発したモフバンドという腕時計型のウェアラブルデバイスを使用する。モフバンドにはモーションセンサーが内蔵されており、リアルタイムで運動の範囲や回数を計測・可視化することができる。通所介護事業所における機能訓練では、利用者がモフバンドを着用した状態で機能訓練を行うことで、効果的な運動が行えているかをリアルタイムでフィードバックするとともに、機能訓練の実施結果（回数、可動域、運動速度）の記録や歩行テスト等の定期的な機能訓練効果の評価も自動で計測及び記録することができる。

二つ目の事業は、神戸大学と共同で開発した e コグニケアである。モフトレで活用していたモフバンドを応用し、50～70 代の地域在住高齢者を対象とした、オンライン認知症予防・フレイル予防サービスを開発した。これが、本調査で主眼を置く、ICT を活用したフレイル予防サービスであることから、詳細を後述する。

三つ目の事業は、遠隔リハビリサービスのヒザトレである。膝関節症の方を対象として、オンラインにて理学療法士による運動指導を提供するサービスで、国立長寿医療研究センター松井康素医師が監修を務めた。他の事業と同様に、モフバンドを使用することで下肢筋力等を評価することができる。

フレイル予防に関連するサービスの概要

ここから e コグニケアのサービス内容について詳述する。e コグニケアのコンテンツとしては、自宅にてオンライン運動教室を受講できる他、健康チェックやオンライン健康づくりセミナー¹⁸の利用が可能である。オンライン運動教室のうち、ウェルネスクラスが特にフレイル予防に関連したコンテンツとなっている。

¹⁸ 健康づくりセミナーは年 6 回、デジタル体力測定は月 1 回、その他の健康チェック（認知機能・血液検査等）は年 1 回ずつの実施。

E コグニケアのコンテンツ



(出典) 株式会社 Moff ウェブサイト (<https://ecogpbm.moff.mobi/>) より引用

健康チェックに含まれる、デジタル体力測定ではモフバンド装着した状態で立ち座り等のテストを行うことで、自動で結果が記録される。さらに、過去の自分の成績や自分自身の年齢における平均的な値と比較可能な形でレポートとして出力される仕様になっている。

モフバンドとモフバンドによる評価結果可視化のイメージ



(出典) 株式会社 Moff ウェブサイト (<https://ecogpbm.moff.mobi/>) より引用

e コグニケアは、個人または自治体サービスとして利用することができる。個人として利用する場合は、プランによって利用可能なコンテンツと回数が異なり、最上位のプラチナプランでは、全てのコンテンツが利用でき、かつウェルネスクラスの受講回数に制限はない。自治体サービスの場合には、個人向けサービスで提供しているコンテンツから各自治体の要望に合わせて、部分的に切り出した形で提供している。2024年時点では、20自治体に採用され、フレイル予防・認知症予防の取り組みとして地域住民に提供されている。

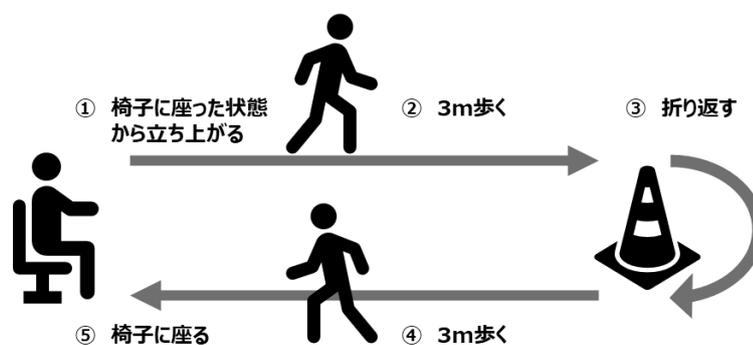
e コグニケアにおける ICT 利活用のポイントはオンラインでサービスを提供している点と、ウェアラブルデバイスを用いた体力測定およびその記録である。オンラインサービス

とすることで、外出が難しい状況でも自宅で気軽に運動の機会を得られるというメリットがあり、オンライン上で仲間と交流することもできる。また、ウェアラブルデバイスを用いた評価と可視化によって、運動継続に対するモチベーションの維持に寄与していると考えられる。

フレイル予防の効果・実績

2024年現在では、eコグニケアの個人利用者における月次解約率はわずか2%程度にとどまっている。前述の通り、ICTを活用した運動効果の見える化が最大の要因だと考えられる。また、ウェルネスクラス参加者の体力向上効果を検証した結果、TUG¹⁹、片脚立位可能時間、椅子立ち座り時間の全ての評価で改善が見られた（3か月間の変化） [14]。

TUGの測定イメージ



(出典) 筆者作成

総括

以上の通り、モフバンドという腕時計型のウェアラブルデバイスを用いて運動の成果を定量的に可視化することで、利用者は自分の努力や目標達成を実感することができ、継続意欲が高まる。それが利用者のモチベーションの維持につながり、結果として高い継続率が達成できていると考えられる。また、モフバンドによる人力に頼らない運動成果の評価と可視化によって、株式会社Moffでは、個人向け・介護事業所向けを問わず、幅広く介護予防事業を展開している。これらの点から、同社の取り組みはICTを利活用したフレイル予防において先進的な事例だと考えられる。

¹⁹ TUG (Timed Up & Go Test) は、運動機能の評価に用いられる手法。椅子に腰かけた上状態から立ちあがり、3m歩いた後に折り返して再び椅子に座るまでの時間を計測する。

日清オイリオグループ株式会社：フレイル予防に向けた栄養バランス管理を支援する スマホアプリ「バランス日記～10 食品群チェック～」

概要

日清オイリオグループ株式会社は、「高齢者の栄養バランス」の切り口からフレイル予防を目指していくスマートフォンアプリ「バランス日記 ～10 食品群チェック～（以下、本サービス）」を提供している。

これは、同社が東京都健康長寿医療センターと共同で開発し、同社が提供している無料アプリである。本サービスは、利用者の毎日の食のバランスを可視化することを通して、食のバランスを改善させていく意識や行動を促すことを目的としており、「利用者が無理なく取り組めること・継続して利用できること」を特に配慮して開発されたものである。

アプリ画面の概要



(出典) 日清オイリオグループ株式会社ウェブサイト

(https://www.nisshin-oillio.com/balance_app/index.html) より引用

具体的な使い方は以下の通りである。まず、利用者が食事を摂ったタイミングでアプリを開き、初期画面に表示されている10種類の食品群のボタン（肉類、魚介類、緑黄色野菜…等が示されているボタン）を選択し、毎食の摂取食品を記録する。この10食品群は東京都健康長寿医療センターが高齢者の低栄養予防のために考案したものであり、食のバランスの適切さを評価する指標として活用されている。毎食の記録の際に、具体的な献立名や食品名を入力する必要はなく、含まれている食材を思い返しながらかボタンをタップするだけで良い点がポイントだ。利用者が記録した、「その日に摂取した食品群数」や「それまでの期間に摂取した食品群」の経時的な状況がわかりやすいグラフ形式で表示され、不足

しがちな食材が一目瞭然でわかる仕組みになっている。確かに、厳密な栄養食事指導をするためには、正確な食品名や摂取量の記録が重要となるだろう。しかし、「食の多様性・食のバランスの重要性」をわかりやすく伝え、食への意識を変えてもらう狙いから、利用者が継続的に利用してもらうため操作の容易さを重視した。その結果、現在の「食品群をタップして記録する」という極めてシンプルな仕様に至ったという。

本サービスには、上述の記録機能や可視化機能の他にも、毎日の食のバランスを無理なく保つための機能や様々な工夫が凝らされている。栄養についての豆知識や旬の料理レシピがアプリ内で定期発信されており、10食品群からレシピを確認することも可能だ。また、記録結果を家族や仲間などに共有する機能や、シニア世代のフレイルリスクを簡易的に評価するためのチェックリストも搭載されており、日清オイリオグループ株式会社は、今後も利用者目線の考え方を重視したサービスのあり方を検討していく予定である。

そもそも同社が「バランス日記」サービスの開発に取り組んだ背景には、3大栄養素の一つである”脂質”を提供する油脂メーカーとして、多様なライフステージにおける「食のバランス」の乱れに課題を感じ、正しい知識を普及・啓発したいという想いが根底にある。昨今、食を取り巻く問題として生活習慣病の有病者増加傾向や低栄養の高齢者の増加などが深刻化しており、その要因として、「食のバランスに関する適切な知識が十分に浸透していないこと」や「適切な知識を持っていても、日常的な実践が難しいこと」が挙げられる。同社はそれらの課題に着目し、生活者が無理なくバランス調整に取り組めるサポートツールを作りたいと考え、「バランス日記」の開発に至った。また、食のバランスの領域の中でも「フレイル予防」の領域に着目した理由は、同社製品である油脂の特性にある。油脂は、他の食品と比して重量当たりのエネルギー量が多いことから、エネルギー摂取効率が良いという特徴がある。この特徴を活かし、近年課題となっている高齢者の低栄養の予防・改善に貢献したいと考えたためである。

フレイル予防の効果・実績

本サービスの有効性も明らかにされている。2024年11月には、埼玉県内の自治体において、65歳以上の地域住民から参加希望者を募り、有用性を検証した共同研究（東京都健康長寿医療センター、香川栄養学園 女子栄養大学との約1年にわたる共同研究）の結果を報告した。本サービスを利用する群は、食品の摂取多様性が有意に増している効果が明らかになり、本サービスを毎日利用し、定期的な健康教室（2週に1度）を3か月にわたって実施することによって、「食品摂取多様性スコア（DVS）」が顕著に向上することが確認された。加えて、フレイル関連指標の改善（体格指数（BMI）の改善や下肢機能の改善）も確認されている。

食のバランスの改善効果を検証した共同研究の結果

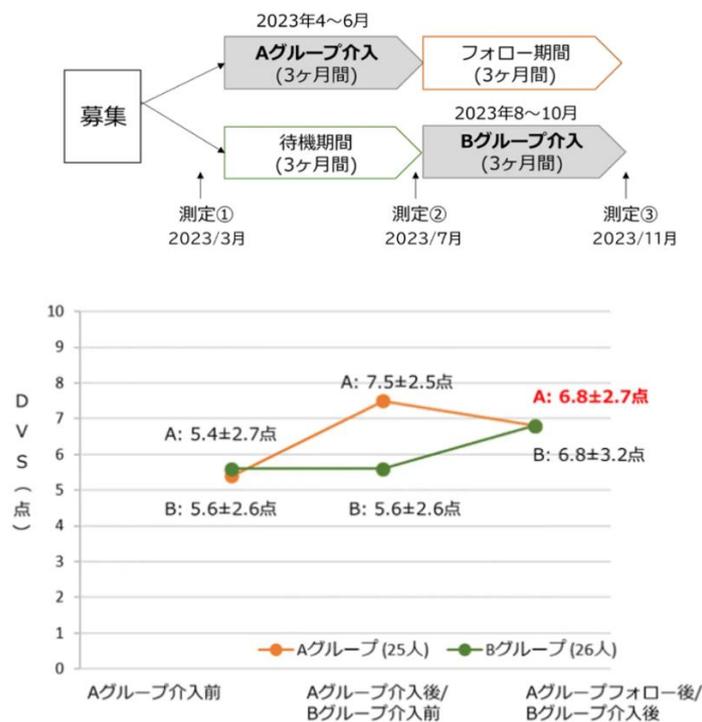


図2 A およびB グループのDVS の変化 (平均±SD)

(出所：日清オイリオグループ株式会社 プレスリリース記事
(<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000173.000076174.html>) から引用)

総括

以上より本サービスは、利用者が負担少なく取り組めるよう無料で提供されており、実際に、「食のバランス」の切り口からフレイル予防の効果があることが確認されている。フレイルを予防するためには「運動・食事・社会参加」の介入が重要とされているが、民間企業のサービスは運動を切り口とするものが相対的に多いのが現状である。そのような実態の中で、食事の切り口から有意な効果が確認されている本サービスは、本邦における特徴的かつ先進的な事例を言えるだろう。

株式会社日立製作所：

PFS 型介護予防事業を駆動する EBPM ビジネスプラットフォーム

概要

株式会社日立製作所は、2021 年頃より高齢化社会の課題解決を目指してスタートアップ協業による新事業開発を進めてきた。東京都「令和 4 年度次世代ウェルネスソリューション構築支援事業 連携プロジェクト」公募で「成果連動(Pay For Success : PFS)型介護予防事業を駆動する EBPM(Evidence Based Policy Making)²⁰ビジネスプラットフォームの創成」(日立製作所・八王子市・府中市・ウェルネス企業²¹の共同提案)が採択されたことを契機に、同社は EBPM ビジネスプラットフォーム事業の開発を推進している [15, 16]。

EBPM ビジネスプラットフォームの目的はエビデンスに基づく介護予防の実現にある。同プラットフォームの自治体向けサービスは、(1)自治体が有する国保データベース(KDB)とウェルネス企業が保有する PHR(Personal Health Record)データをセキュアに突合して AI により介護予防事業効果を測定するサービスと、(2)事業効果測定サービスを用いた PFS(Pay for Success)型介護予防サービスからなり、サービス(1)(2)とも自治体からの委託を受けて提供するものである。

2024 年現在、令和 6 年度八王子市事業「EBPM プラットフォーム構築に向けた研究業務委託」にてパイロットシステムを構築中である。

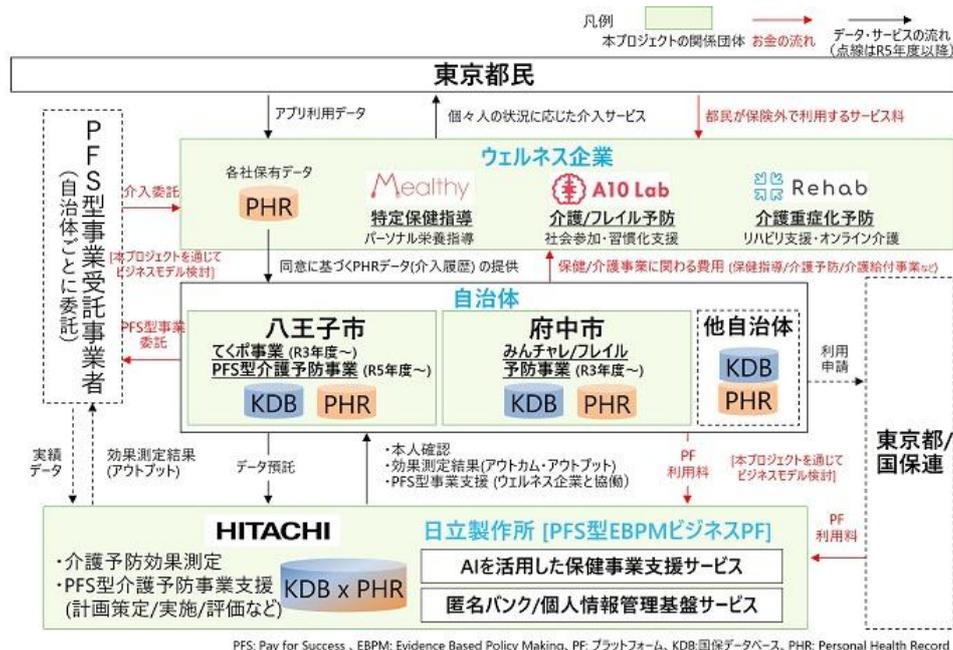
EBPM ビジネスプラットフォームにおいては、KDB データと PHR の突合、及びデータ分析のそれぞれにおいて、ICT が活用されている。

データ突合においては、ウェルネス企業の提供サービスそのものが ICT を活用したものであるが、さらに各社が保有する PHR を、自治体からの委託により KDB データと突合可能としていることも同社の秘匿情報管理に関する ICT 技術の賜物である。この個人ごとの紐づけが行われることで、初めてフレイル予防等の介入による効果検証が可能となる。

²⁰ 内閣府によると、EBPM(Evidence Based Policy Making)とは、政策の企画をその場限りのエピソードに頼るのではなく、政策目的を明確化したうえで合理的根拠(エビデンス)に基づくものとする、とされている。また、政策効果の測定に重要な関連を持つ情報や統計等のデータを活用した EBPM の推進は、政策の有効性を高めるものとされ、政府レベルでも様々な取り組みがなされている [25]。

²¹ ウェルネス企業としては、エーテンラボ株式会社、株式会社 Rehab for JAPAN、株式会社 Mealthy の 3 社と共同している。

令和4年度東京都プロジェクトにおけるEBPMビジネスプラットフォーム事業構想概要



(出典) 株式会社日立製作所ニュースリリース

(<https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2022/07/0711.pdf>) より引用

PHR と KDB データの突合においては、株式会社日立製作所の匿名バンク/個人情報管理基盤サービスを活用することで、セキュアなデータ連結が可能となっている。機微データを巡るセキュリティにおいて、「暗号化」と「ハッシュ化」という加工が存在する。ハッシュ化は、元のデータを割り出すことを不可能にする加工であり、暗号化は、暗号を解かない限りは元のデータが分からない加工で、クラウド上での管理が可能である。同社の秘匿情報管理サービスは、同社独自の検索可能暗号技術を用いることにより、個人情報を乱数化したままの状態データをクラウド上で管理し、匿名化データを分析に用いることを可能とする。

データ分析においては、AI を用いた分析を行っている点で ICT が活用されている。AI 等を活用したビッグデータ分析を行うことで、要支援・要介護認定率の低減効果、介護医療費の低減・削減効果などの観点から、介護予防が創出する将来アウトカムを推定することができる。この点は、株式会社日立製作所が従前より提供してきた、「AI を活用した保険事業支援サービス」を基盤としている。

フレイル予防の効果・実績

「令和4年度 東京都次世代ウェルネスソリューション構築支援事業」において、八王子市「てくぽ事業」、府中市「みんチャレ/フレイル予防事業」という2つのスマートフォンアプリ活用介護予防事業を対象に、介護予防効果推定の実証を試みた。KDB データおよび PHR データ²²を AI を用いて分析することにより、要支援・要介護リスクや介護給付費の抑制効果を推定できる見込みを確認できたことが報告されている。また、要支援・要介護リスクの改善幅を短期指標とすることで、自治体の介護予防計画立案や見直しを費用対効果に基づいて実施することが可能であると共に、日立製作所とウェルネス企業3社が共同検討した PFS 型介護予防サービスでも活用可能であるとの見通しを得た。さらに、介護予防効果を示すアウトカムの推定結果は、自治体とウェルネス企業双方からの住民への予防介入参加勧奨に活用できる可能性も示唆された。

総括

上記のようなフレイル予防介入の効果検証を行うには KDB データおよび PHR を個人単位で紐づけされたものが必要不可欠で、同社の秘匿情報管理サービス「匿名バンク」はそれを可能にする最先端の技術である。このようなサービスを、ウェルネス企業と連携して推進している例は他に見られないことから、EBPM ビジネスプラットフォームの開発に関する近年の取り組みは、同社の秘匿情報管理に関する ICT 技術を最大限に利活用したフレイル予防における先進的な事例だと考えられる。また、定量的な分析を通して、フレイル予防の主な提供主体となる自治体の意思決定を支援するスキームとなっており、全国の自治体が抱える課題にアプローチする取り組みであることから、先進事例だと考えられる。

²² 八王子市が独自に実施した悉皆調査のデータも活用。

エーテトラボ株式会社：

習慣化アプリ「みんなチャレ」を活用したフレイル予防・デジタルデバイド解消

概要

エーテトラボ株式会社が提供する「みんなチャレ フレイル予防・デジデバ解消（以下、本サービス）」は、高齢者の社会参加によるフレイル予防とスマホ操作を巡るデジタルデバイド解消を同時に狙う自治体向けのサービスである。地域の高齢者同士でチームを組み、日々の出来事を写真と歩数で報告し合うことで健康増進だけでなく、見守りや孤独防止にもつながる。

本サービスは、同社が提供する習慣化アプリ「みんなチャレ」が用いられている。そもそも同アプリとは、同じ目標を持つ匿名5人がオンライン上で1つのチームを組み、チャット機能を通して日々の活動を報告し合うことで、習慣化を楽しく・自然に促すことができるスマートフォンアプリである。本サービスは、このアプリを活用して自治体向けに開発したものである。利用者となる高齢者が互いにコミュニケーションを取り合う中で、フレイル予防に効果的な生活習慣が自然と定着していくことを意図して設計されている。

本サービスの利用イメージ画面

地域の仲間と共に**楽しく継続できる自助&互助の仕組み**を搭載
ルールはたったひとつ、その日撮影した写真をチームのチャットに投稿するだけ！

歩数チャレンジは簡単3ステップ！



(出典) エーテトラボ株式会社からの共有資料

具体的な使い方は以下の通りである。まず、本サービス参加者同士で最大5人1組のチームに参加し、「チームに向けて、1日1回は必ず写真を投稿する」というルールのもと、自由にチャット機能を使ってもらおう。投稿する写真は、その日の食事や気になった風景、趣味の活動など何でも構わない。LINE等の一般的なコミュニケーションアプリを使用する場合、連絡する用件があるときだけに利用することが多く、また短い文章の投稿の

場合だと反応が盛り上がらないことが多い。一方で、本サービスにおいては「写真の毎日投稿」というルールが意図的に設けられるため、仲間とコミュニケーションをとる意識と習慣が自然と定着されやすいことが特徴的だ。

また、写真を投稿する際にその日の歩数情報（＝スマホを持ち歩くことで自動的に測定される歩数）も併せて自動で投稿される機能があり、身体的なフレイル予防への意識付けも自然と生まれやすくなる仕掛けも凝らされている（例：写真投稿画面にて「本日の歩数：4,000歩」と自動的に入力される）。その他にも、仲間の投稿写真に対してスタンプを返信ができる機能や、前日のチーム内活動をAIボットが簡単に要約・レポートしてくれる機能等が搭載されており、利用者が楽しみながら、また画面越しに「人間が存在している温かみ」を感じながら、活動を継続できる仕掛けが多く盛り込まれている。

ちなみに、高齢の利用者の中にはスマホ操作に不慣れな人が一定数存在するが、事前に対面の操作説明会を複数回開催することや、また利用期間中に相談できる電話窓口の設置や自治体職員との協力体制を取ることで、誰一人取り残さない仕組みを構築している。

さらに本サービスの特徴として、「地域への寄付機能」というものがある。これは、利用者が本サービスを利用する度に専用のポイントが溜まっていき、そのポイントを消費して、自治体が予め指定する団体に寄付ができる機能である。例えば、東京都府中市との連携では、子ども・若者の食事支援や居場所の確保というテーマに焦点をあて、地域のフードバンク（経済的な問題から十分な食事を摂ることが難しい人を支援する団体）に寄付ができる仕組みがある。利用者から見ると、日常生活の活動を通して地域に貢献できるため、社会に参画している実感や充実感を得ることができる。これも予防活動を習慣化・継続させるための仕掛けとして大きく貢献していると言えるだろう。

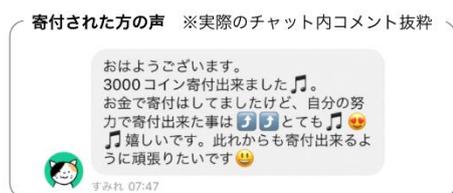
寄付機能の仕組み概要

自身の頑張りが地域の社会貢献につながる！

✔ インセンティブ予算がなくても実施可能！

✔ 面倒な調整は不要！

✔ 継続モチベーションにつながります！



(出典) エーテラボ株式会社からの共有資料

フレイル予防の効果・実績

上述の通り、本サービスはフレイル予防とデジタルデバイド解消に向けた「習慣化」を目指すものであり、実際に、その成果も多数得られている。まず注目されるのは「高い利用継続率の実現」である。本サービスの利用継続率（利用開始から180日間後まで）は、約7割と非常に高く、これは一般的なヘルスケアアプリの利用継続率に比べて顕著に高い実績であるという。また東京都府中市との実証では、1日平均歩数（利用開始から10か月後時点で測定したもの）は1,600歩増加し、アプリの投稿回数は1日平均1回から3回にまで増加する成果を挙げている。さらに、フレイルの該当者割合（フレイル+プレフレイルの該当者の割合）は、利用開始の前後で比較すると2割弱低下している実績も得られており、これらの成果を介護費・医療費の抑制効果として換算すると、本サービスを継続的に使用する群は、非利用群に比して一人あたり年間で約5万円程度の社会保障費を抑制できるとの試算がなされている。

総括

以上より、本サービスはフレイル予防とデジタルデバイド解消という課題に対し、大きな成果を挙げている先進的事例であることがわかる。多数の自治体への導入実績を持つことも納得できるだろう。

最後に、本サービスの価値や魅力について改めて強調しておく。先ほどは客観的説明のために、「一日平均歩数」や「アプリ投稿回数」という指標を用いたが、本サービスの価値は定量的に示される効果だけに留まらないと考える。導入した自治体の職員からは、「利用者がこんなに喜んでくれたのは初めてだ。利用者の笑顔が増えた。」という声を多く、客観的な効果以上の評価を得られている様子がうかがえる。そのような高評価を得られている理由は、ひとえに利用者目線に立った長年のサービス開発の蓄積の賜物であると思われる。フレイル予防領域に取り組む以前から、ヘルスケアの行動変容という領域の研究を重ね、「人間のぬくもり」を感じられる機能のあり方を追求されていった結果であると考えている。

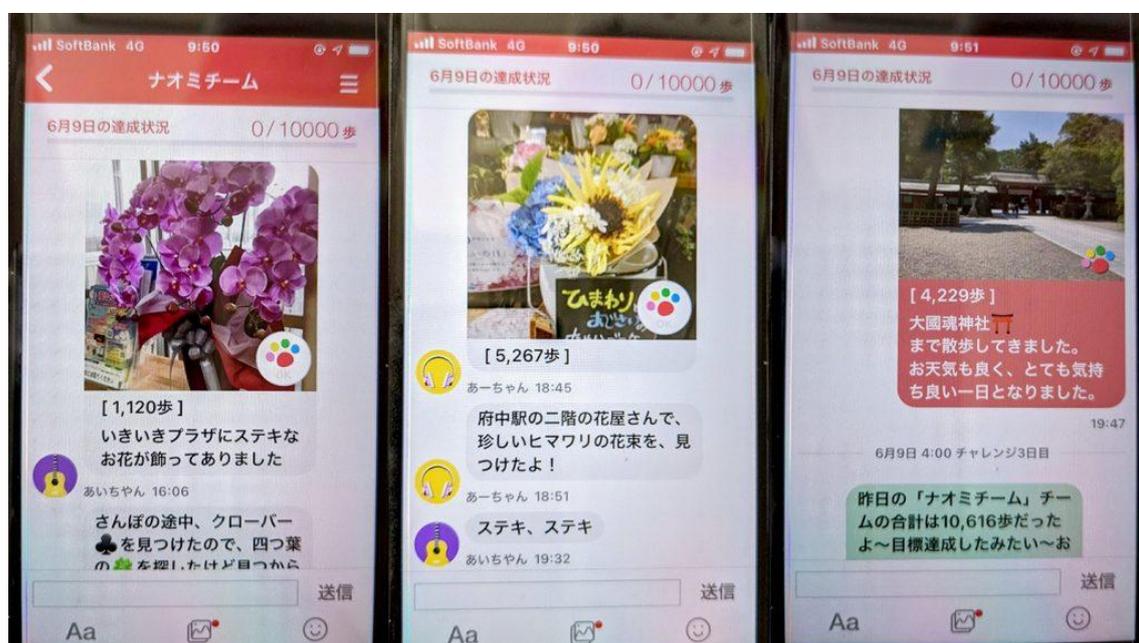
府中市：

みんなチャレを活用した介護予防事業

概要

府中市では高齢市民を対象に提供する介護予防事業の一つとして、前述のエーテンラボが提供する習慣化を支援するスマホアプリ「みんなチャレ」を活用したフレイル予防事業を実施している。フレイル予防にあたっては、散歩や体操など健康や生活習慣の改善のために習慣化したいことを、5人1組のチームで励まし合いながら継続を目指す²³。

府中市利用者みんなチャレチャット画面



(出典) 株式会社エーテンラボウェブサイト (<https://minchalle.com/case-study/fuchu/>) より引用

府中市では、介護保険法で定められた地域包括支援センターに加え、独自の介護予防推進センターを設置し、市を挙げて介護予防の取り組みを強化してきた。2021年度からは前述のエーテンラボ「みんなチャレ」アプリへの参加を希望する高齢者を対象に、スマホおよびみんなチャレアプリの使い方講座を提供した後、参加者の中で5人一組のグループを組み、各グループで日々の目標歩数達成を目指す、という取り組みを行っている。

²³ みんなチャレの詳細は、株式会社エーテンラボの紹介ページを参照いただきたい。

みんなチャレにおいては、アプリ上に写真を投稿すると、当日の歩数が反映される仕組みになっている。また、投稿した写真にチームメイトがOK ボタンを押すと、個人にコインが付与され、チーム目標を達成した場合は全員にコインが付与される。獲得したコインは、社会貢献活動に寄付することができる。府中市におけるみんなチャレ導入検討過程においても、このような仕組みによって、自分の行動が他人のためになるという動機により、習慣化したい行動につながりやすいという可能性がポジティブにとらえられた。

なお、府中市におけるみんなチャレ導入の背景は主に次の3点である。

一点目は、市民と市が一体となって市民協働を推進していくことを広く市内外に表明する市民協働都市宣言のもと、協働推進課（現協働共創推進課）という部署が立ち上がったことである。当該部署が主導して、介護予防事業を推進する福祉関係部署の担当者が、みんなチャレと出会うことになった。

二点目としては、コロナ禍で非接触での介入が求められたことが後押しとなったことがあげられる。

また、三点目は、コロナ禍において、関東経済産業局主催の自治体とヘルスケア企業のマッチングを図るガバメントピッチへの参加の誘いを受けたことである。府中市では、従来より市民協働の思想を重視していたために、「人とのつながり」を重視していた。ガバメントピッチにおいて、府中市の思想にマッチする提案を行った事業者は、株式会社エーテンラボだけであったため、府中市はみんなチャレに魅力を感じるようになった。

具体的な取り組みにおいては、フレイル予防事業に対する住民の抵抗感に配慮し、地域包括支援センターで実施されているスマホ講座を入口とした。スマホ講座では、地域包括支援センターで、1.5時間程度のスマホ使い方講座を開催する。当該講座の参加者で、かつ希望のある方にみんなチャレアプリの使い方講座も実施し、集まったメンバーから、5人1組のグループを結成し、アプリ使用開始に至る。

府中市では、アプリ使用開始から1か月後にフォローアップとしての茶話会を開催し、継続性担保を目指している。また、継続支援のために、昨年から大交流会を実施している。普段、みんなチャレを利用している方で集まり、継続のコツなどをシェアする場として活用している。大交流会では、習慣化が継続しているグループへの表彰や写真の展覧会などの工夫も行い、みんなチャレ継続率の維持・向上を目指している。

府中市におけるみんチャレ大交流会の様子



(出典) 府中市ウェブサイト (<https://www.city.fuchu.tokyo.jp/closeup/r5/minnchare.html>)
より引用

フレイル予防の効果・実績

令和5年度の実績としては、新たに参加した市民は171名で、アプリの90日間利用継続率は74%であった。また、コロナ禍においても1,600歩/日の歩数増加²⁴が見られた。さらに、定性的な反応として、大交流会にて、「それまでに使っていた杖を使うことをやめた」、「写真を撮れるようになった」、「外出機会が増えた」という健康増進に関する具体的な利用者の声が聞かれている。

総括

府中市では、介護予防事業全般において、市民協働の思想に基づき市民の健康増進に役立つ様々な施策の立案が行われている点が特徴的である。「みんチャレ」の導入もこうした市民協働の思想実践の一環であり、その導入過程や導入後の提供方法、継続支援についても、東北圏を含む他自治体の介護予防・日常生活支援総合事業を推進するうえで参考になり得る先進事例だと言える。

²⁴ アプリ利用開始から10か月の評価結果。

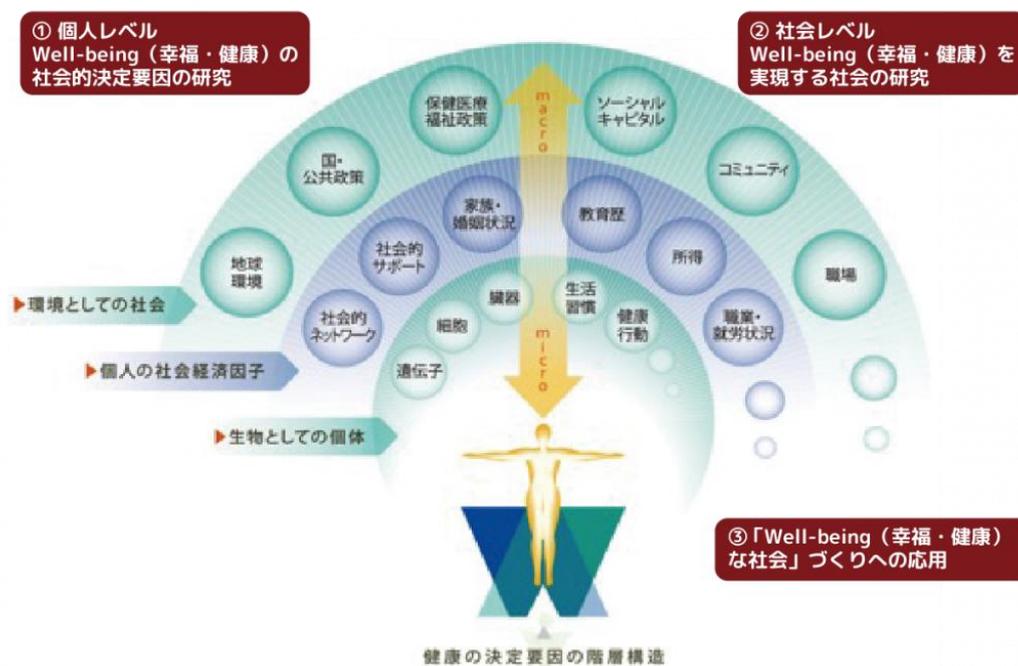
千葉大学予防医学センター 井手一茂特任助教：

JAGES データを活用した介護予防事業（主に通いの場・オンライン通いの場）の有効性評価

研究プロジェクトの概要

JAGES（Japan Gerontological Evaluation Study, 日本老年学的評価研究）は、健康長寿社会を目指した予防政策の科学的な基盤づくりを目的とした研究である。要介護認定を受けていない高齢者を対象として、介護予防に関連する要因や取り組みについて幅広く、社会疫学的な観点から調査してきた。2010年の調査開始以降、3年に1回、郵送による大規模調査を行っており、これまで、2010年、2013年、2016年、2019年、2022年の5回の調査を実施した。最新の2022年調査では、23都道府県、76市町村、23万人の高齢者が調査に参加した。また、高齢者個人が回答したアンケート調査結果に各自治体（市区町村）が保有する介護認定や介護給付実績データを突合することで、介護予防効果の検証が可能なデータベースを構築している。研究者は、JAGES事務局に研究計画を申請し、承認が得られれば、データ利用可能なデータベースとなっている。

JAGESの3つのミッションと調査研究対象となる健康の決定要因



(出典) JAGES ウェブサイト (https://www.jages.net/about_jages/) より引用

フレイル予防に関連する研究概要と成果

JAGES では、地域における介護予防戦略に役立てるため、ミクロからマクロまで幅広い健康の決定要因²⁵について調査しているが、その中で、フレイル予防の代表的なポピュレーションアプローチである通いの場についても、多くの研究成果が生み出されている。JAGES2013-2016 のデータを用いた研究では、フレイル予防における代表的なポピュレーションアプローチである「通いの場」への参加による要支援・要介護リスクの抑制効果を検証し、後期高齢者においては、要介護リスクが抑制されることを報告している [17]。また、井手特任助教の研究においては、介護予防事業の実施主体である自治体行政の意思決定に重要な、介護予防事業（主に通いの場）の効果評価や費用アウトカムの分析における課題についてもとりまとめられている [18]。さらに近年は、ICT を活用した取り組みとして、オンライン通いの場の実践と効果検証も実施されている²⁶。

JAGES におけるオンライン通いの場は、千葉大学、JAGES 機構と連携した千葉県松戸市をフィールドとして実施された [19]。松戸市内の既存の通いの場への参加者を対象として、オンライン通いの場を提供することとし、提供前の導入支援として、オンライン通いの場の無料体験講習会を実施した。講習会では、タブレットおよびオンラインコミュニケーションツールの基本操作を学んだ後、実際にオンライン上での会話や体操等の活動を体験してもらった。その後、6～8 週間、参加者はオンラインで通いの場に参加した。オンライン通いの場による健康状態への影響について分析した結果、メンタルヘルスが改善する傾向がみられていた。なお、対面での実施と比較すると、対面、ビデオ通話、音声通話の順で健康への良い影響が強いことが分かってきている [20]。コロナ禍を経て対面でのリアルなふれあいの介護予防における重要性が改めて浮き彫りとなっている。

総括

JAGES ならびに井手特任助教においては、フレイル予防の取り組みに関して、特にアカデミア等の研究機関に求められる役割である、効果評価を行っており、かつオンライン通いの場のような ICT を活用したフレイル予防介入を実践している点で先進的な取り組みとなっている。

²⁵ 上図にも含まれるような、マクロレベルでは居住地域の行政施策やソーシャルキャピタル等、ミクロレベルでは生活習慣や健康行動（喫煙・運動等）などの項目も聴取している。

²⁶ オンライン通いの場立上げのきっかけは、COVID-19 の流行である。それまで対面で行っていた通いの場の実施が難しくなったことから、非接触で実施可能な代替手段としてオンライン通いの場が立ち上げられた。

九州大学 福田治久准教授：

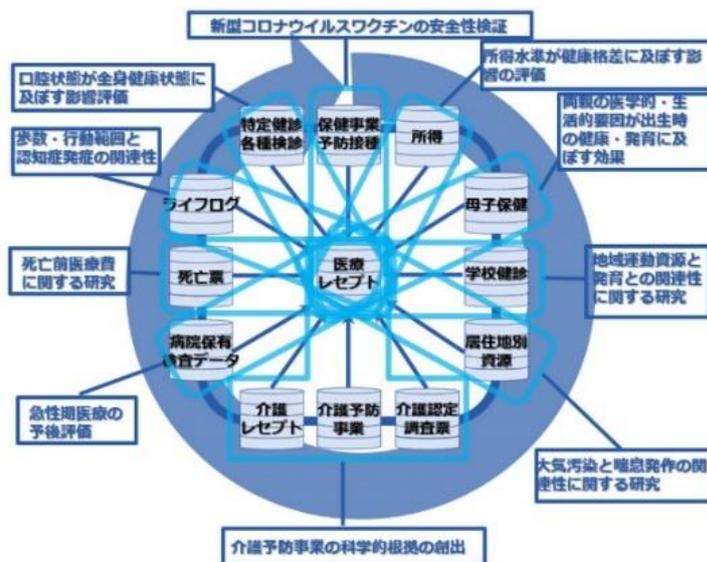
LIFE-SHINE Study における介護予防事業の有効性評価

研究プロジェクトの概要

LIFE-SHINE Study は、九州大学大学院医学研究院附属総合コホートセンターおよび医療経営管理学講座の福田治久准教授が、2019年より主催するコホート研究（LIFE Study）の一環として、介護予防事業の有効性評価を行う目的で推進されている。

LIFE-SHINE Study の母体である、LIFE Study [21] では、自治体が保有する保健・医療・介護等の健康関連データを住民単位で統合したデータベースを構築し、健康寿命延伸と健康格差解消に向けた研究成果の創出を目指している。LIFE Study における研究領域は、ライフコースにまたがる様々な健康課題をカバーしており、さらに、全方位的プロジェクト創発として独立のプロジェクトも生み出されている。

LIFE STUDYで推進している全方位プロジェクト創出のイメージ

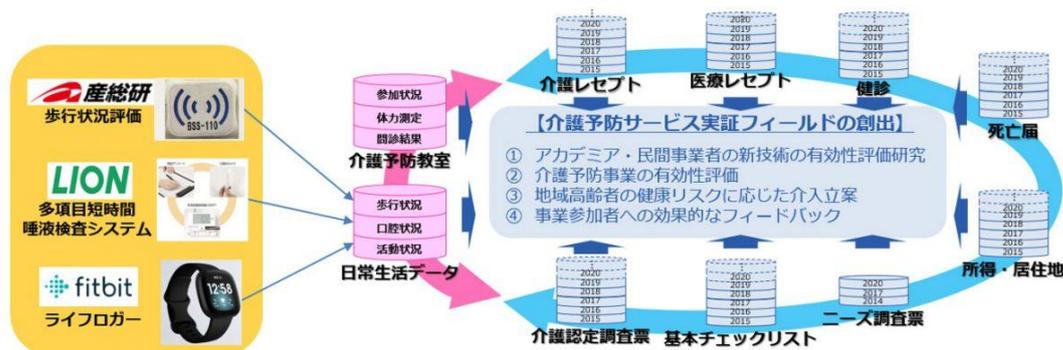


(出典) LIFE-Study ウェブサイトより引用 (<https://life.hcam.med.kyushu-u.ac.jp/about/>)

フレイル予防に関連する研究概要と成果

LIFE-SHINE Study は、前述の全方位的プロジェクト創発の一つに位置付けられる研究プロジェクトである。具体的には、介護予防事業で取得されるデータやライフログデータも含む ICT プラットフォームを構築することで、介護予防事業の有効性評価を実施している。ICT を活用することで、介護予防事業評価に必要なデータの取得（ウェアラブルデバイスを用いた歩行能力評価やライフログデータの収集等）とデータベースの構築が可能となり、ひいては介護予防事業に関する有効性評価のアウトカムとなる健康リスクの推定を試みることが実現されている。

LIFE-SHINE STUDY の概要



(出典) LIFE-Study ウェブサイトより引用 (<https://life.hcam.med.kyushu-u.ac.jp/about/>)

LIFE-SHINE Study では、大きく分けて二つの研究プロジェクトを推進している。

一つ目の研究は、自治体における介護予防教室の有効性評価である。LIFE Study に参加し、有効性評価の要望があった自治体において、介護予防教室の効果を評価するものである。当該の自治体から、評価対象となる介護予防教室に参加している集団（参加群、紙ベースのデータしか存在しない場合もある）と参加していない集団（非参加群）のデータを提供いただき、LIFE-SHINE Study の研究チームが分析を行う。具体的なアウトカムとしては、「要介護認定に至ってしまう割合」や「今後3年間における介護費・医療費の違い」等を設定し、参加群と非参加群のデータを比較することで、介護予防効果を定量的に評価している。

なお、自治体に対して、原則1年単位で、介護予防効果のフィードバックを実施している。自治体では、LIFE-SHINE Study からのフィードバックを、評価を行った介護予防事業の継続可否や次年度の予算獲得にかかる意思決定の根拠として活用することができている。

二つ目の研究は、国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下、産総研）と共同で実施している歩行計測と医療費の相関の有効性評価である。産総研の藤本雅大氏が主導している研究に参加し、産総研が計測した歩行データと LIFE-SHINE Study で収集した健康状態データを統合することで、歩行状態と健康状態の関連について分析を行っている。これまでの成果として、歩行速度と医療費には関連があることを報告している [22]。

総括

LIFE-SHINE Study では、ICT を用いることで、介護予防事業の有効性評価を行うための大規模なデータプラットフォームを構築している点で先進的な取り組みである。さらに、民間企業や自治体では実施の難しい有効性評価を実行し、自治体における介護予防事業の意思決定・予算獲得に大きく貢献している点でも意義深い取り組みと言える。

弘前大学 村下公一教授：

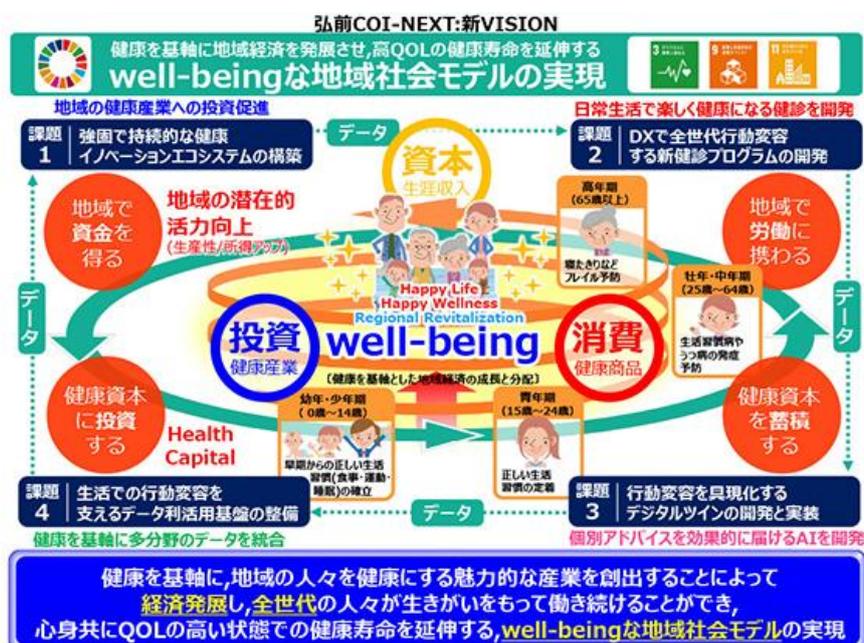
弘前 COI-NEXT における健康寿命延伸および well-being な地域社会モデルの実現を目指した取り組み

研究プロジェクトの概要

弘前 COI-NEXT は、弘前大学が、文部科学省・国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の採択を受けて運営する、「共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）」の拠点である。多様な産官学のステークホルダーとの連携による研究や実装プロジェクトを推進しており、国内でも類を見ない先進的な産官学連携の取り組みだと言える。

ビジョンとして、「健康を基軸に、地域の人々を健康にする魅力的な産業を創出することによって経済発展し、全世代の人々が生きがいをもって働き続けることができ、心身共に QOL の高い状態での健康寿命を延伸する、well-being な地域社会モデルの実現」を目指している。

弘前 COI-NEXT のビジョンと取り組み概要



(出典) 弘前 COI-NEXT ウェブサイト (<https://coi.hirosaki-u.ac.jp/>) より引用

弘前 COI-NEXT のビジョンでは、well-being な地域社会モデルの実現を中心に据え、健康寿命の延伸により青森県の「日本一の短命県返上」を図るとともに、身体的・精神的な健康状態だけでなく、経済的な豊かさも追及している点が特徴である。全人的な well-being を目指す中で、フレイル予防だけでなく幅広い健康という概念の実現を図っている。

well-being に関して、高齢期に発生する健康問題であっても、その原因が若い頃の健康状態や生活習慣に影響を受けることが分かってきている。そこで、弘前 COI-NEXT では全世代アプローチとして、乳児や子供の時点から高齢者まで全ての年代に対する健康リテラシー向上を図り、早期の予防介入実施の取り組みを実施している。経済的な豊かさを目指す上で、土台となる仕組みとして PFS/SIB（SIB： Social Impact Bond）の仕組みを作ろうとしている。

well-being を目指すためには行動変容が重要であり、効果的な行動変容の促進にはデータ活用が必須である。その点、弘前 COI-NEXT では、前身である岩木健康増進プロジェクト（大規模住民合同健診）から継続して、地域住民約 1,000 人に対し、約 20 年間、全ての階層の健康規定要因 3,000 項目について地域住民のデータを収集している。一般的な健康診断は、病気を発見する目的であるが、弘前 COI-NEXT の健診データは、まだ病気になっていない人（元気に働いている人）を対象に、詳細な健康ビッグデータを集めていることが特徴である。

一方で、弘前 COI-NEXT の取り組みを推進していくためには、データだけでなく、人と人とのつながり（ソーシャルキャピタル）も重要である。人と人のつながりがあってこそ、データが集まり、それを分析し、住民一人ひとりのヘルスジャーニーにおける健康づくりに活用することができる。弘前 COI-NEXT に参画している企業や他大学、弘前市・青森県との間で、地道なコミュニケーションに基づく関係性があるからこそ、データ集積と活用が可能となっている。弘前市は弘前 COI-NEXT を「健康都市弘前」としてのまちづくりの一環と位置付け、部門横断的な協力体制を構築している。

弘前 COI-NEXT には共同研究講座や協力機関という形で 30 以上の民間企業を含む 80 機関が参画しており、特に、共同研究講座を開設する企業とは密接な関係を築いている。参画企業側にとっては、弘前 COI-NEXT のデータを利活用して、自社サービスの効果検証を実施することや、専門知識が豊富な研究者とともに開発を進めることができるというメリットがある。一方、研究者側も、民間企業と連携することで、基礎研究の成果を社会実装することができるため、まさに win-win の関係性だと言える。

フレイル予防に関連する研究概要と成果

弘前 COI-NEXT の取り組みにおいて、フレイル予防・介護予防に資する研究は数々存在するものの、その中から QOL 健診を紹介する。QOL 健診では、本来であれば別々の医療機関で健診するような領域横断的な項目を一度に評価し、その場でフィードバックすることが特徴である。評価項目は、「メタボリックシンドローム」「ロコモティブシンドローム」「口腔保健」「うつ病・認知症」の 4 つであり、その場で結果を通知、さらに行動変容に向けた健康教育までを健診会場で完結させる。さらに、個々の健診データとライフログデータを組み合わせて様々な健康リスクを予測し、AI が今日明日とるべき行動レベルの推奨をフィードバックするシステムも開発中である。

QOL 健診の概要



(出典) 弘前 COI-NEXT ウェブサイト (<https://coi.hirosaki-u.ac.jp/>) より引用

総括

弘前 COI-NEXT では、そのビジョンとして健康寿命延伸にとどまらず、well-being な地域社会の実現を掲げ、そのために、すでに多様なステークホルダーが協働する産官学連携体制を構築している点で東北圏を代表する先進的な取り組みだと言える。過去 20 年間の蓄積されたビッグデータを活用し、子供のころからヘルスリテラシーを身に付け、全世代の人々が生きがいをもって健康に働き続け、社会参加を促進するという弘前 COI-NEXT の取り組みは、人口減少や少子高齢化に悩む東北圏の“まちづくり”という面でも示唆に富んでいる。特に、本州最北端という立地にもかかわらず、多くの民間企業が参画している点は特筆すべき点で、アカデミアのあり方に一石を投じる取り組みである。

個別事例紹介の総括

本ヒアリングを通して、「ICTを活用したフレイル予防」という同じテーマであっても、その方法や工夫は実に様々であることがわかった。また多様なアプローチのそれぞれにおいて、実際にフレイル予防の効果があり、実績を挙げられていることもわかった。そして、いずれも ICT を効果的に活用することにより、業務の効率化や人材不足の解消、医療・介護費の抑制といった課題解決にも一定程度貢献できていることが確認できた。こうしたことから、フレイル予防に ICT を取り入れていく意義は大いに存在すると考えられる。

例えば、ウェアラブルデバイスや家庭内のセンシングデバイス等を使用することで、利用者の活動状況を定量的に測定できるようになるため、連続的なリスク予測や精度の高い定量的な効果検証ができるようになる。あるいは、生活者向けのスマートフォンアプリを通して提供することで、利用者の好きな時間、好きな場所で利用できるようになり、コロナ禍等においても利活用のハードルを下げられる。その他の例を挙げると、利用者一人ひとりの生活習慣や身体データを基に AI 等がリスク解析をすることで、より正確な健康状態を把握でき、利用者が自分を当事者として納得できるフィードバックを返せるようになる。このような ICT やデジタル技術の利活用事例のメリットは、わかりやすいのではないだろうか。

ただし、フレイル予防の効果実現には、ICT を介さずに人と人が直接交流するような「アナログ的な活動」も当初の想定以上に重要であることが明らかになった。予防の効果を実現するには ICT 利活用だけでは必ずしも十分ではなく、リアルな人間同士のふれあいと組み合わせることで相乗効果を発揮すると考えられる。例えば、高齢の利用対象者に対して、生身の人間が直接対応する介入活動や声掛け、地域広報誌を用いた地道な情報発信活動、電話や訪問による手厚いフォローアップ、活動に関係する各所との”人と人が直接ふれあう”関係の構築等の活動がベースに存在していることが確認できた。また、自分はまだまだ元気で、フレイルに該当するはずがないと考え、予防教室に参加しない住民に対し、保健師や自治会長、事業者が1軒1軒回って参加を促したという話もあった。さらに、介護予防を前面に出さず、スマホ教室を入り口にしたうえで、デジタルが苦手な高齢者に対しては手取り足取り教えるといった工夫も見られた。こうした地域住民と直接接する自治体を中核とした「アナログ的な活動」が ICT を利活用したフレイル予防サービス定着を支えていることがわかった。

(2)フレイル予防の取り組みを巡る課題の整理

I章で繰り返し述べた通り、フレイル予防の取り組みは、健康で自立した生活を送る住民が増えることで「健康寿命延伸」や「医療費・介護費抑制」の観点から大きな意義がある。また前項までの個別事例紹介では、ICTやデジタル技術の利活用は、業務の効率化や人材不足の解消、医療・介護費の抑制といった課題解決にも一定程度貢献していることがわかった。

その一方で、先進的な取り組み事例であっても、企業・自治体・アカデミアのそれぞれのアクターにICT利活用だけでは解決できない課題が存在していることもわかった。本節では、各種アクターが抱える主な課題を整理していく。

(なお、本節を読み進める際は、II章1節の「ヒアリング内容の開示範囲および解釈に関する留意点」に留意していただきたい。)

企業が抱える課題 (図表II-1)

課題	概要
① 本来フレイル予防活動が必要な対象者ほど、なかなかサービスを利用してくれない	<ul style="list-style-type: none"> 介護予防を対象とするイベントに参加する人はある程度固定化されており、もともと元気な高齢者が多かつたりする。 来てくれない人をどのように巻き込むかが課題。
② 利用者数が伸び悩む場合があり、期待水準に増えるまでに時間と手間がかかる	<ul style="list-style-type: none"> 自分をフレイルに直面する当事者と感じない住民の参加には繋がらない印象。 年齢的にICTサービスを使いこなせないハードルがある。
③ 生活者向け単独の事業では規模に一定の上限が生じ、マネタイズが難しい	<ul style="list-style-type: none"> ヘルスケアサービス全体に共通する課題として、消費者向けビジネスだけでは、なかなかマネタイズが難しい。
④ 自治体向けの販路を広げたいが、導入先を見つけることが難しい	<ul style="list-style-type: none"> 自治体担当者の熱意ややる気、首長の方針に依存しがち。
⑤ 自治体を1件1件営業していくコストが大きくなりやすい	<ul style="list-style-type: none"> 小規模な自治体を数多く回る必要があり、なかなか導入実績を上げられない。 従来の自治体仕様に合わせたカスタマイズを求められる場合がある。
⑥ 自社サービスの効果検証を十分に実施するための社内リソースがない	<ul style="list-style-type: none"> アカデミア等と連携した効果検証をしていくための十分な予算獲得は難しい。
⑦ 他社とのマッチング機会が不足、ないしは十分に活かされていない	<ul style="list-style-type: none"> 技術力のあるパートナー候補の企業はなかなか見つからず、常に探している。手間をかけずに良いパートナーと出会えるならば、非常に有難い。

主な課題として、大きく7種類が挙げられた(図表II-1)。

- ① 本来フレイル予防活動が必要な人ほど自分が直面する当事者であると認めたがらない場合があり、なかなかサービスを利用してくれない
- ② 健康無関心層の存在等により利用者数が伸び悩む場合があり、期待水準に増えるまでに時間と手間がかかる
- ③ 生活者向け単独の事業では規模に一定の上限が生じ、マネタイズが難しい

- ④ 自治体向けに販路を広げたいが、導入に積極的な関心を持ち、予算を確保できる先を見つけることが難しい
- ⑤ 自治体を1件1件営業していく労力とカスタマイズのコストが大きくなりやすい
- ⑥ 自社サービスの効果検証を十分に実施するための社内リソースがない
- ⑦ 他社とのマッチング機会が不足、ないしは十分に活かしきれていない

まず挙げられた意見として、「サービスの利用者数」に関する課題がある(①②)。例えば、自社サービスの品質や有用性の軸とは無関係に、実際に健康に支障をきたすまで健康維持の取り組みに関心のない層が一定数存在し、利用者数が期待通りに増えてくれない場合がある。同様に「自分はフレイル予防を必要とする当事者でない」との思い込みから参加しない場合や、あるいはスマホ操作等のデジタルスキルの不足からICTサービスを十分使いこなせない場合もあり、利用者数を増やすための手間や時間を課題視する声が挙げられた。

次に、日本ではそもそも国民皆保険により低い自己負担で医療機関にフリーアクセスできる環境に馴染んでいるため、ヘルスケア・介護サービスに積極的にお金を支払う人が一部に限られてしまうことに加え、サービスが公的医療保険(原則3割負担)・介護保険(原則1割負担)制度と競合する形となる場合は利幅が少なくなりやすい。そのため、生活者向けサービスだけでは事業の採算性確保が難しい場合があり、別の顧客(主には自治体)にも販路を広げていく必要がある(③)。その一方で、自治体職員は通常業務で精一杯で余力がないことに加え、担当者の住民サービス向上に対するモチベーションにも差があり、なかなか話を聞いてもらえない場合もある。また、市町村が確保できる予算にも上限があるため、たとえサービスの必要性や価値を感じる場合であっても実施による有効性を明確に示せなければ、導入に至らない場合がある。そのため、事業者目線で見ると、1件1件行脚して営業するためコストが膨らみやすく、また人口規模によっては確保できる予算も少額にならざるを得ないとの意見があった(④⑤)。その他の観点からの課題として、効果検証を巡る課題(⑥)や他社連携を巡る課題(⑦)も挙げられた。

企業側の課題を俯瞰すると、比較的多くの要因が採算性を確保できるだけの顧客獲得に関係している傾向がある(①~⑤)。ここでいう顧客とは、費用の払い手となる自治体と、エンドユーザーとなる地域住民の両方を指す広い言葉として用いている。そして、上記の課題は自治体の持つキャパシティの問題であるため、企業側の努力によって解決することがなかなか難しいことも想像される。そのため、現状では「介護予防領域における住民サービス向上に強い関心を持つ自治体の熱心な首長や担当職員とタッグを組む」等により地道に現実解を探索している様子が見受けられた。このことから、導入機会を少しでも拡充することにつながる自治体との連携機会を強化できると望ましいと考える。

自治体が抱える課題（図表Ⅱ-2）

課題	概要
① 本来予防活動が必要な対象者ほど、なかなかサービスを利用してくれない	<ul style="list-style-type: none"> 参加者はそもそもある程度元気な人で固定化されており、全く新しい人への声掛けが難しい。真にフレイル予防介入をするべき住民の取り込みが困難。
② 利用者数が伸び難い場合があり、期待水準に増えるまでに時間と手間がかかる	<ul style="list-style-type: none"> 集客は課題。何年もかけて体力測定会などのイベントを実施し、じわじわと参加者を増やしてきた。 当初は集まりが良くても、徐々に人数が減少してしまう場合があるためテコ入れ策が必要となる。
③ フレイル予防事業に必要な職員の人的リソースが足りていない	<ul style="list-style-type: none"> 単純に職員数が足りない。また、人事異動のタイミングでは不慣れな新規業務への対応が求められることも多く余力が少ない。
④ 十分な予算確保が難しい	<ul style="list-style-type: none"> 財政課に説明をしてもなかなか費用対効果を示せず、導入に苦労することが多い。補助金等の別立て予算がないと、新規の事業立ち上げはなかなか難しい。 導入のハードルを越えられた場合も、十分な効果検証をしていくための追加予算獲得は難しい。
⑤ サービスの導入効果等が不確かであり、適切性の判断が難しい	<ul style="list-style-type: none"> 効果があるサービスなら費用を充てても良い認識はある。しかし、着目する企業との連携が妥当かどうか判断する材料に乏しい。
⑥ サービス導入のための自治体内での説明や説得に手間がかかり大変	<ul style="list-style-type: none"> 健康管理担当部署内ではサービス導入の方針が決まっても、自治体内全体から協力してもらおう準備・対応が忙しい。

主な課題として、大きく6種類が挙げられた（図表Ⅱ-2）。

- ① 本来フレイル予防活動が必要な人ほど自分が直面する当事者であると認めたがらない場合があり、なかなかサービスを利用してくれない
- ② 健康無関心層の存在等により利用者数が伸び難い場合があり、期待水準に増えるまでに時間と手間がかかる
- ③ フレイル予防事業に必要な職員の人的リソースが足りていない
- ④ 十分な量の予算確保が難しい
- ⑤ サービスの導入効果等が不確かであり、住民にとって本当に良いサービスなのかの判断が難しい
- ⑥ サービス導入のための自治体内での説明や説得に手間がかかり大変

まず企業側の課題と共通するものとして、「サービスの利用者数」に関する意見（①②）が挙げられており、自治体側も「自分はフレイル予防を必要とする当事者でない」と考える健康無関心層に行動を変容させ、期待水準まで参加人数を増やすために悪戦苦闘している様子がうかがえた。

次に、多くの自治体で共通する課題として、ヒト・モノ・カネ＋情報のリソース不足（③④⑤）の課題が指摘された。仮に職員が住民のフレイル予防や介護予防に対して課題認識を持っている場合であっても、小規模自治体における通常の人員配置ではどうしても通常業務の対応だけで精一杯である場合が多く、追加的な業務に対応することは難しい。

そのため、前述の府中市（Ⅱ章1節）の協働共創推進課のような部署が取りまとめ役となって、部門横断的に導入を進める必要がある。また、自治体では2年程度で人事異動があるため、職員に住民ニーズに応えるだけの介護分野の専門的なスキルが身につけにくい事情がある。そのため、米子市や弘前市のように首長自らが住民の健康増進に強い課題意識を持ち、そこに人的・金銭的リソースを集中させるようなトップダウン型の意思決定を行うとともに、部門横断的な実務取りまとめ部署が存在しないと、なかなかサービス導入に至らないことが想像される。また、住民サービス向上に意欲的な職員を評価する人事制度の導入は、ボトムアップによる介護分野での住民サービス導入に対するインセンティブにつながる可能性もある。

その他の視点では、本当に効果のあるサービスであれば前向きに導入を検討できる環境にあるものの、費用対効果検証や他自治体の導入実績などが十分でなく、導入の可否を判断しきれない課題（⑥）が挙げられた。また、今回のヒアリング対象先以外の自治体では「魅力的な事業者が見つからない、ないしは自治体内に情報が共有されていない」という課題も存在する可能性はある。

自治体側の課題を俯瞰すると、ヒト・モノ・カネ+情報のリソース不足の問題（③④）が大きなボトルネックになっている様子であった。仮に職員がフレイル予防に関心を持っていても通常業務で精一杯である場合が多く、住民の健康増進に熱心な首長によるトップダウン型の指示、ないしは住民サービスの向上に努める熱意のある職員による部門横断的な献身的なリードがないと導入への道のりは険しい。住民サービスの向上に“前向きな存在”を増やすため、長期的には住民サービス向上に意欲的な職員を評価する人事制度の導入など新たなインセンティブにつながる仕組みを作っていくことが求められるだろう。

アカデミアが抱える課題（予防介入の効果検証の課題に限定、図表Ⅱ-3）

課題		概要
①	自治体が保有するデータは整理整頓されておらず、分析の事前準備に手間がかかる場合がある	<ul style="list-style-type: none"> イベントの参加者リスト等がきれいに整理して保有されているわけではないことが多い。例えば紙形式や、独自の様式で収集されている。 また同姓同名の人もいるため、一部リンケージができない場合もある。
②	参加者数が少なく、実施期間が短いため、統計的有意差を出し難い場合がある	<ul style="list-style-type: none"> 例えばイベント参加者が20人程度であり人数が少ない場合がある。また自治体からは、昨年から継続的に実施した事業の有効性を要望されることがあるが、直近1年だけでは有意差を出すことは難しい。
③	非参加者群のデータが十分に保有されておらず、群間比較できない場合がある	<ul style="list-style-type: none"> 自治体から、「このデータを分析に使えないか？」と聞かれる場合があるが、非参加群のデータが不在の場合が多い。この場合は比較できないため、上手く活用できない。
④	自治体を持つ介護費および医療費のデータは原則個人IDに紐づいていないため、医療と介護を横断する効果検証が困難である	<ul style="list-style-type: none"> 介護だけでなく医療の費用まで追跡しようとする、自治体のシステムは医療費のデータベースと介護費のデータベースを紐づけるIDがない。

効果検証の研究に関して、大きく4種類の課題が挙げられた（**図表II-3**）。

- ① 自治体からフレイル予防事業の効果検証を依頼されても、自治体が保有するデータは紙ベースのみの場合もあるなど整備されておらず、分析の事前準備に手間がかかる
- ② 自治体から予防事業の効果検証を依頼されても、運動教室や通いの場への参加者数が少なく、また実施期間が短く、統計的有意差を出し難い場合がある
- ③ 自治体から予防事業の効果検証を依頼されても、参加者は健康意識が高い方に固定されている場合が多く、健康に無関心な非参加者群のデータが十分に保有されていないため、群間比較できない場合がある
- ④ 自治体が持つ介護費および医療費のデータは原則個人IDに紐づいていないため、医療と介護を横断する効果検証が困難である

アカデミアに対するヒアリング調査では、フレイル予防の「効果検証」の研究を推進するうえでの課題に焦点を当てている。この文脈でのアカデミアの課題は、効果検証に要するデータの未整備や不足を巡るものに収斂している（①②③④）。

効果検証の過程で生じる支障に対してはアカデミア側が手作業により都度対応をしているのが実態で、その手間が悩みの種の様子であった。現状では膨大なデータ入力を含むアカデミア側の多大な努力によってある程度カバーできている様子（ないしは、そもそも解決のしようがなく断念している様子）である。しかし、理想論としては、自治体が会計年度任用職員を採用することなどにより、紙ベースの資料がデータ化され、研究者が迅速に分析作業に取り掛かれるような状況が望ましい。

また、アカデミアの場合、「論文を書ける研究テーマ」と「研究費ないし事業委託を得られる機会」を日頃から探す必要があるという課題が常につきまとう。医療費・介護費削減の観点からも病気を防ぐ予防医療の重要性が高まる中、医療領域に比べ研究者や大学生・大学院生の関心が低い介護・予防領域により関心を持ってもらう取り組みも大切と考えられる。それゆえ、産官学連携を今まで以上に密にして、そうした機会をより多く提供できる体制が望ましいだろう。

(3) 課題整理からの示唆

本節では、前項での課題整理を踏まえ、課題解決への示唆を考察する。

課題整理からの示唆①：

産官学の各アクター単独では十分な解決が難しい課題もあり、アクター間で連携する体制の構築・強化が重要。

前節では、各アクターが抱える主な課題の全体像を図表Ⅱ-1~3に列挙した。各表を見ると、アクターごとに様々な課題が存在しているが、ここから「アクター単独での努力では十分な解決が難しい課題もあり、アクター間の連携体制を構築・強化することが重要である」という示唆を得られた。

例えばわかりやすい例として、企業・自治体に共通する課題の一つに「サービスの利用者数が少なく、期待する水準に増えるまでに時間と手間がかかる」というものがあり、その要因として「予防活動を必要とする人がフレイルという概念自体を理解していない」「フレイルを健常状態へ戻すための介入の重要性が十分に認識されていない」「自分がフレイル予防を必要とする当事者だと認めたくない」といったことが課題として挙げられる。

この課題の解決に向けて、企業単独で地道な営業活動をしていく選択肢もあるが、当然ながら単独企業のリソースには限界がある。それに対し、例えば課題を認識している自治体とタッグを組むことでニーズを把握し、効率的にサービスを開発することが可能となる。実際に聴取できた活動の中には、自治体が発行する地域広報誌の活用や、地域ボランティアに協力を要請したイベントの開催、近隣店舗で使えるポイントの配布など金銭的インセンティブを取り入れた活動等の選択肢の拡充が挙げられた。その他にも、地域の介護福祉系の大学研究室と連携し、介護・予防研究に関心がある学生の力を借りながら、高齢者向けイベントを開催する例も挙げられた。個別性の高い話も含まれているが、このような複数のアクターが連携した”ローカル”かつ“地道”な取り組みの積み重ねが、縁の下で重要な役割を担っている様子である。

最後に、フレイル予防の領域は様々なステークホルダーが関与しやすく、また直接的な効果が現れるまでに長い時間を要する。そのため、この観点からも、アクター単独での活動に留まらず、アクター間で連携するための粘り強い努力の蓄積は重要と考える。

課題整理からの示唆②：

ICT活用により一定の課題解決は期待できるが限界はあり、アクター間での連携が必要。

課題の解決に向けて、ICTをさらに積極的に利活用していくことはある程度の効果が期待できるだろう。例えば、LINEやメールを通じた情報発信、一人ひとりの健康把握にもとづく効果的な介入対象者の選定、在宅で利用できるサービスの提供による利用可能者の拡大、ウェアラブルデバイス等を用いた定量的な身体機能情報の収集による効果検証の精緻化・効率化、自治体業務を効率化するためのICTサービスの導入等によって、限られたリソースの中でもより多くの予防サービスを提供できるだろう。

このように「ICTやデジタル技術の利活用」は、業務の効率化や人材不足の解消、医療・介護費の抑制といった課題解決にも一定程度貢献できることから、大いに意義があると考えられる。

ただし、フレイル予防の効果を実現するにはICTの利活用だけでは必ずしも十分でなく、リアルな人間同士のふれあいと組み合わせることで相乗効果を発揮する点は留意する必要がある。健康増進とは住民が心身とも健康であるための活動であり、「地道な人間関係の構築」や「人と人が直接ふれあうことによる気持ちや行動の変容」等の「アナログ的な活動」も採り入れてもなおクリアできない課題を解決するためには、示唆①と同様に複数アクター間の連携は必要と考える。

課題整理からの示唆③：

自治体・企業の1対1の関係では自治体の規模に起因するリソース不足が浮き彫りになりやすく、複数の自治体が連携し、拠出可能なリソースを集約する連携を考える必要がある。

自治体向けフレイル予防サービスの売上は一般に自治体の規模に相関する。図表II 1~3に列挙した課題のうちいくつかは、従来の「1自治体対1企業」の枠組みでは、ヒト・モノ・カネ+情報のリソース不足から事業規模が小さくなることに起因する。フレイル予防サービス導入に強い関心を持っていても住民数が少ない自治体は、規模面で企業のビジネスターゲットとしての優先度が下がってしまう状況は容易に想像される。

こうした課題については、共通ニーズを持つ複数の自治体が連携して拠出可能なリソースを集約することで、一定の事業規模を確保し、より多くの住民に対してフレイル状態のチェックと介入を提供できる可能性がある。現状では複数自治体の連携は株式会社つくばウェルネスリサーチ（1章3節）など少数の導入にとどまるものの、スケールメリットを確保できる連携を模索していく意義はあると考える。

(4) 課題解決に向けた新たな産官学連携を考える意義

本節では、ここまでに整理した示唆を踏まえ、課題解決に向けて新たな産官学連携を構想していく意義と必要性を整理する。なお具体的な連携のあり方は、続くⅢ章で構想を示すこととする。

図表Ⅱ-4 産官学連携の強化・構築が重要と考える理由



新たな産官学連携の 構築・強化が重要と考える理由

- 1 アクター単独での努力では十分な課題解決が難しく、アクター間における連携の構築・強化が重要であるため
- 2 ICT活用によって解決できる課題はあるものの、単独の活動では一定の限界が存在するため
- 3 「1自治体 対 1企業」の従来関係では、個々の事業規模が小さく、リソース不足が浮き彫りとなるため

これらの未解決の課題を俯瞰してみた結果、特に重要な点として3つの示唆を得られた。まず最も重要な点として、多くの課題がアクター単独の活動では根本的でないし十分な解決をすることが容易ではなく、産官学での連携体制の構築・強化が重要であるとの示唆を得た。2点目に、ICTを活用することで業務の効率化や人材不足の解消、医療・介護費の抑制といった課題を解決できるものの、それらは人と人とのふれあいなど「アナログ的な活動」によるサポートがあるとよりその効果を発揮できる場合も散見された。「アナログ的な活動」は「集客」などアクター単独では一定の限界があるものが多く、産官学の連携強化の必要性が示唆された。最後に3点目に、「1自治体対1企業」の関係では事業規模が小さくなってしまい、結果としてリソース不足の課題が浮き彫りとなってしまうことが確認された。このことから、同じニーズを持つ複数の自治体がりソースを集約し、予防サービスを共同で導入するような連携体制を構築することに意義があるとの考えに至った。

今回ヒアリングした企業や自治体、アカデミアにおいては、地域ボランティアや介護・福祉施設等の複数団体と連携し、“win-win”の協力関係をうまく作っている点が共通していた。最初は小規模の活動から始まったものの、知り合いのコネクション等を最大限活かして幅広く声をかけて、連携の規模を拡大していった例も見られる。また、必要性は認識するものの、新たな追加業務に対し後ろ向きの反応を示す自治体内の“慎重な人”に対して

も、意欲的な職員を評価する人事制度の導入などにより、年単位のスパンで住民サービス向上に高いモチベーションを持つ担当者を増やしていった話が挙げられていた。これらの前例の経緯からも、産官学連携の効果的なあり方を考察していく意義はあると考える。

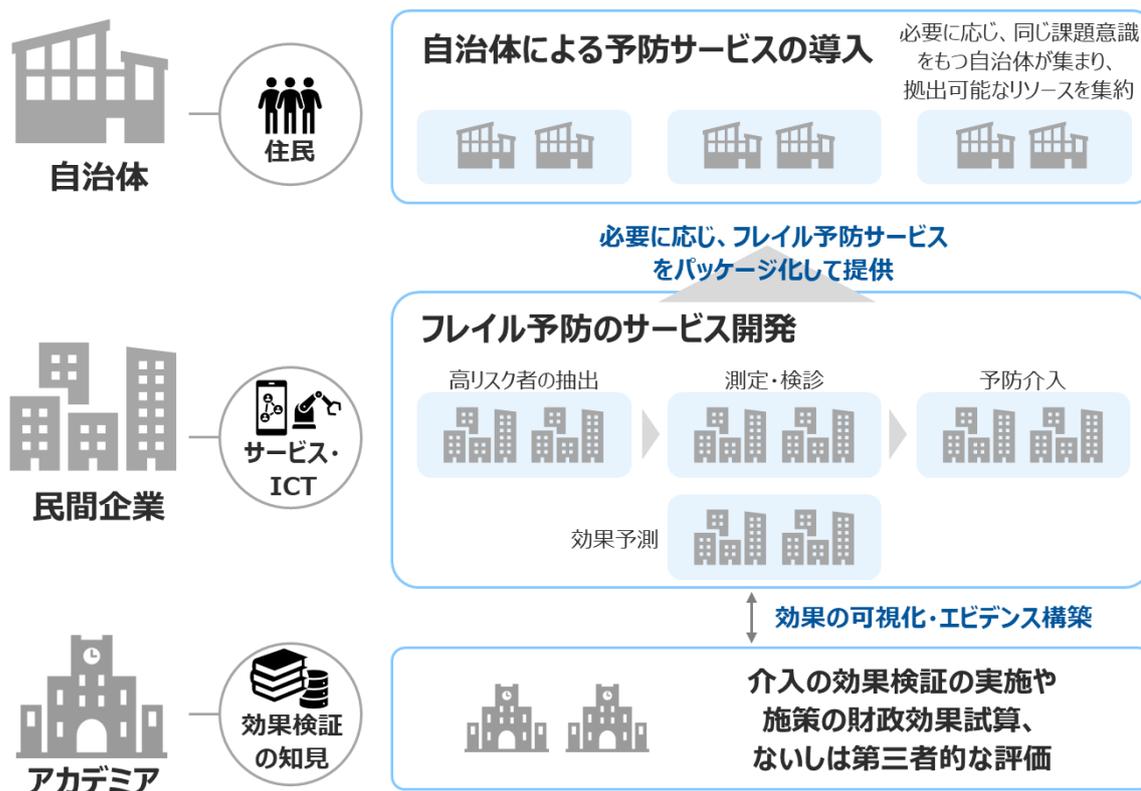
III. 効果的・効率的なフレイル予防の実現に向けて、東北圏で 目指すべき産官学連携のあり方

本章では、前章の課題把握を踏まえ、課題解決に向けて実現すべき産官学連携のあり方を考察・整理していく。まず最終的に目指すべき連携のあり方について構想を述べ、次に本連携に関与するアクターにとっての価値を整理し、最後に、構想の実現に向けて漸近していくためのステップについての考察をまとめる。

1. 東北圏のフレイル予防に向けて、目指すべき産官学連携の概要

ヒアリングを通して得られた各種課題の意見を踏まえ、課題解決に向けて目指すべき産官学連携のあり方について、本稿で考えている仮説を下記の通り構想する。

図表III-1 産官学連携の構想案



本連携は、東北圏におけるフレイル予防サービスの導入、異業種参入やスタートアップ企業創出の促進を目指す。さらに、健康で自立した生活を送る住民が増えることで、健康寿命延伸への貢献や東北圏に暮らす一人ひとりが健康で自立した生活を送ることによる生活の質（QOL）向上および人生への幸福感や満足感（well-being）を向上させることを目的としている。

図表Ⅲ-1は本連携の全体像を示すものである。現状では、個別のサービス提供企業が個別の自治体に向けてサービス提供に向けた提案を行い、それに関心を持つ自治体が導入する関係を基本とし、いわば「1対1」の関係が独立している構造になっている。それに対し、本構想では同じ課題認識を持つ複数の自治体と複数の企業が集まる「多対多」の場に拡大することを想定している。そして、マッチングの実施や魅力的な予防サービスに関する情報、アカデミアと連携した効果検証や第三者評価の有効性に関する情報を積極的に発信していくことを主な活動として掲げる。また、医療・介護費抑制の観点から予防・介護分野を学ぶ大学生・大学院生、研究者の裾野を拡大する試みに加え、自治体サービスの質を向上させ、財源の自立性を高めるため、成果報酬型事業への転換をサポートしていく活動も構想している。

本連携の要点、ならびにその意図は下記の3点に収斂される。

- 1. 自治体側の住民の健康増進に関するニーズに応じて複数の企業が連携し、各企業が保有する予防サービスを統合して、包括的なパッケージを自治体に提供できること。**
→ [意図] フレイル予防には、リスク検知、検査、介入（食/運動/社会参加）等の様々な切り口での包括的な予防活動が求められる一方で、現状では民間企業が保有するサービス領域は一部にとどまることが多い。そのため、複数の企業が連携でき、前述の市原市の事例（Ⅱ章1節：株式会社JDSC）のように必要なサービスを網羅的に組み合わせた予防パッケージを組成できる環境整備には意義があると考え。導入自治体側の意向に答えるためには、必要に応じて相互補完的に企業間連携できることが重要と考える。
- 2. 予防サービスの導入に関心のある自治体数を増やすことにより、拠出可能なリソースを集約でき、複数自治体が一括に必要なサービスを導入できること。**
→ [意図] 前章で触れた通り、課題認識を持っていても規模が小さい自治体はヒト・モノ・カネ+情報のリソース不足が障壁となる場合がある。発注額が自治体の予算規模を反映したものとなり、企業の事業継続に必要な利益確保が難しくなってしまう、あるいは小規模が自治体はそもそも最初から採算面で企業の提案ターゲットから外れてしまうという問題がある。共通の住民サービスニーズを持つ複数の自治体が集まり、各々が保有する予算や人的リソースを集約することにより、より多くの住民に対してフレイル状態のチェックと介入を提供できる可能性がある。

3. **フレイル予防に本当に効果のあるサービスであることを評価・確認すべく、アカデミアによる効果検証ないしは第三者評価を実施できること。**

→ [意図] 自治体には「本当に効果のあるサービスなら導入したいが、その費用対効果の判断が難しい」という悩みがある。その悩みに対し、アカデミアが介在した効果検証、ないしは企業の調査結果に対するアカデミアの第三者評価があると、自治体における導入可否の意思決定が円滑になると思われる。また、企業にとっても自社サービスの価値を効果的にアピールし、価格へ反映できる可能性がある。そのためには、アカデミアの世界で予防・介護分野を学ぶ大学生・大学院生、研究者の裾野を拡げる試みも重要である。

また、本連携をさらに有効な形に昇華していくためには以下の2つが重要となる。

1. **自治体と企業との出会いを増やすべく、双方の存在を周知させるための情報発信やマッチング、また導入後成果の積極的な発信活動が充実されていること**

→ [意図] 現在でも経済産業局等による自治体と企業のマッチングイベントは存在しているが、より充実した情報発信や相互理解の場を設けることは重要と考える。既存イベントでは、双方の担当者が一度だけしか顔を合わせないことも多く、サービスの魅力や意義が十分に伝わらない場合がある。また、開催時期が年度末で自治体内の次年度予算確保のタイミングに間に合わない問題も発生し得る。ゆえに、企業と自治体の双方のハブとなる存在が介在し、情報発信や相互理解の場を設けることには意義があると考えている。

2. **自立可能性を高めていくために、（将来的には）成果報酬(PFS: Pay For Success)型事業として導入し、削減できる社会保障費から財源を得ていくこと。**

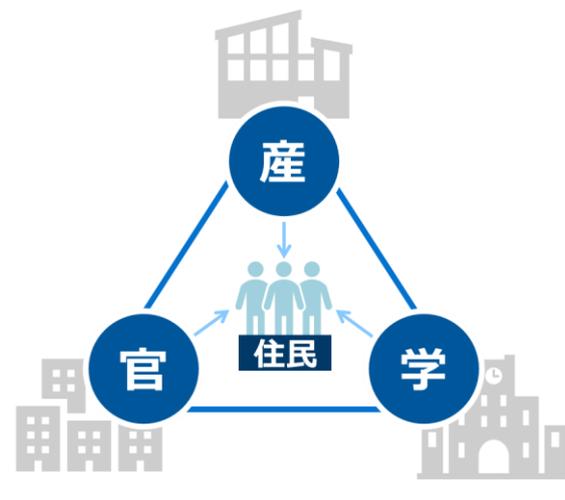
→ [意図] 個々の自治体でフレイル予防にあてられる予算は限られるため、財源の自立可能性を高めていく手段として、成果報酬型事業への転換も意義がある選択肢の一つと考えている。ただし、性急な導入には自治体内の理解への不安と懸念がうかがえた。そのため、今後の成果報酬型事業の普及と定着の様子を見ながら、徐々に浸透を図っていく必要があると考えている。

2. 本連携に参画する各アクターにとっての価値

前節では、フレイル予防を巡る各アクターの課題解決に貢献し、東北圏における当領域の産業活性化に貢献するための産官学連携のあり方を述べた。本節では、企業・自治体・アカデミアの各アクターにとっての価値を整理する。

なお本レポートでは、住民の健康増進だけでなく、地域の産業活性化の視点を意識しているため、企業・自治体・アカデミアという中核的存在を取り上げて、各々の価値を整理している。

本レポートで構想する産官学連携の取り組みは、地域住民の健康増進に効果的なサービスを提供する機会を拡大し、住民一人ひとりが健康で楽しく暮らすことにつながり、健康寿命の延伸と QOL 向上に貢献できると考えている。



企業にとっての価値

1. アカデミアと連携した効果測定や第三者評価により、自社サービスの有効性や価値を定量的に示すことができ、サービス訴求力が向上する。
2. フレイル予防ないしは介護予防に関心を持つ自治体との接点を増やせ、より効果的な営業活動を実施できる。
3. 単独ではビジネスターゲットから外れてしまう小規模自治体であっても、複数自治体が共同でサービスを導入できる場合、事業採算の面でターゲットとしての魅力が増す可能性がある。
4. 成果報酬型事業として高い付加価値を提供できる場合、サービスに対する正当な報酬を得られる可能性があり、事業継続に必要な利益確保が期待できる。

自治体にとっての価値:

1. アカデミアと連携した効果測定・第三者評価により、フレイル予防に本当に効果があるサービスを住民に提供できる。また、住民の健康増進に対する貢献度を正しく評価でき、人事考査等に反映することで自治体職員のインセンティブ向上が図られる。
2. サービス事業者との接点拡充や有効な情報の積極的な発信によって、魅力的なサービスを見落とさずに、意見交換や導入検討の機会を獲得できる。
3. フレイル予防に関心があっても、規模が小さくサービス導入ができない自治体が複数連携してヒト・モノ・カネ+情報のリソースを集約できれば、共通のサービスを導入して提供できる可能性がある。
4. 費用抑制効果がある成果報酬型事業とすることで、住民の健康増進サービス導入の機会が増加する。

アカデミアにとっての価値:

1. 企業・自治体との連携機会が増えることで、介護・予防に関する論文が執筆できるデータを得たり、企業からの業務委託や共同研究の機会を得たりできる。
2. ICT利活用による効果検証を積極的に実施することにより、介護・予防領域における研究活動を活性化させ、医療・介護費抑制の観点から当領域に関心を持つ研究者や大学院生の増加につながる可能性がある。

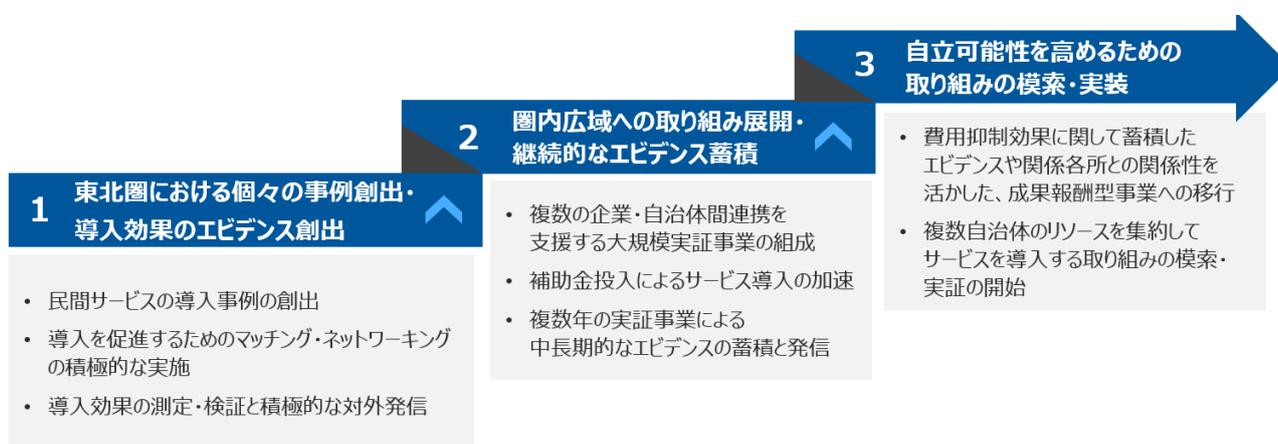
地域住民にとっての価値:

1. 効果的なフレイル予防サービスを利用できることで、健康で自立した生活を送る住民が増え、健康寿命延伸が期待できる。また、住民一人ひとりの人生の質（QOL）が向上し、人生への幸福感や満足感（well-being）が増す。

3. 当スキームの実現に向けた課題と取り組むべき活動への示唆

本調査では、産官学連携のあり方に関する意見交換を実施しており、構想に対する関心や妥当性についてヒアリング先と議論を行ってきた。その際、課題解決への貢献や社会的意義に関する肯定的な意見が得られた一方で、「意義は理解できるものの、現状を踏まえると一足飛びの実現は難しいのではないか」という懸念の声もあった。そこで本節では、ゆっくりと時間をかけて段階的に産学官連携スキームを育てていく必要があるとの観点から、最終的な絵姿に向けて漸近していくためのステップをまとめたい。

図表Ⅲ-2：最終的な絵姿に漸近していくための3ステップ



(1)ステップ1:

東北圏における個々の事例創出・導入効果のエビデンス創出

最初のステップは、現在の提供実態の延長として、単一の企業が単一の自治体に向けてフレイル予防サービスを提供していく「1対1」の実績を数多く作っていくものである。まずは「ICTを活用したフレイル予防」が健康増進業務の効率化や人材不足の解消、医療・介護費の抑制といった課題解決にもある程度貢献できることを認識してもらい、自治体の求めるサービス開発および導入実績を、東北圏において積極的に芽生えさせていくフェーズと言える。

自治体へのサービス導入を加速させていく仕掛けとして、東北圏の自治体・企業との接点を持つ存在が仲介するマッチングイベントを高頻度で開催する必要がある。また、フレイルサービスの内容について自治体への定期的な情報発信も重要である。確かに現状でも府中市（Ⅱ章1節：府中市）が参加したようなマッチングイベントは存在しているが、さらにその回数を増やすことで、より多くの自治体職員に対して、導入効果を訴求していくことが望ましい。加えて、自治体の健康増進に関する考え方や要望、導入可否の判断基準について、双方の意見を丁寧に聴取し、伝えていく活動が重要となる。

なお、現状ではフレイル予防に取り組む東北圏発企業の取り組みはまだあまり多くないことから、当面サービスを全国展開する企業と東北圏自治体とのマッチングが多くなる可能性は高いものの、その積み重ねを通していずれは異業種参入やスタートアップを含む東北圏企業の萌芽を育成していく取り組みも重要と考える。

最後に、当ステップはまずは導入実績を増やしていく時期ではあるものの、導入効果のエビデンスは後々の活動フェーズにつながるための大切なきっかけとなる。そのため、できる限り東北圏をはじめとするアカデミア等と連携し、効果検証ないしは第三者評価を実施できると望ましい。そして、成果を積極的に東北圏に情報発信することで、次のステップにつなげる必要がある。

(2)ステップ2:

圏内広域への取り組み展開・複数年にわたる継続的なエビデンス構築

二番目のステップは、外部からの補助金導入により、自治体のサービス導入や実証実験を支援していくものである。例えば東京都の次世代ウェルネスソリューション構築支援事業 [23]のように都道府県を旗振り役として、マッチング促進やサービスの改良開発、効果検証、補助金投入にかかる支援施策を提供していただくような事業を構想している。

このような事業を組成すべき理由は3つある。一つ目は、法定業務をこなすのに精一杯で、住民サービス向上に対するインセンティブが働きにくい自治体のサービス導入においては、人的リソースの確保が導入判断に大きく左右するためである。導入判断は首長の熱意や担当者のやる気によって左右される面が大きいことから、住民サービス向上に意欲的な職員を評価する人事制度の導入など、モチベーションを高める仕掛けがあるとより望ましい。

理由の二つ目は、民間企業によるエビデンス構築を支援できることである。自治体のサービス導入において「住民にとって本当に良いサービスなのか」は重要な判断ポイントになっているが、特に異業種参入者やスタートアップにおいては導入実績がまだ不足しているケースも多い。この解消には事業開始当初における公的機関を含む外部からの金銭的支援が必要と考える。

理由の三つ目は、民間企業が複数年にわたるエビデンスを構築しやすくするためである。一般的に、フレイル予防の有効性検証には時間がかかるため、単年度事業では有意な効果が得られないことも多い。そのため、例えば3～5年などにわたって有効性を確認していくことが重要となるが、単年度予算を原則とする地方自治体では、初年度に効果が確認できない場合には打ち切られてしまうこともある。したがって、複数年に渡る予算を確保できるのが望ましい。

以上が導入支援型事業の組成を必要とする理由であるが、特に東北圏では具体的なマッチング事例が不足しており、性急な実現は難しい。そのため、まずはステップ1の活動を通して、たとえ小規模であってもコツコツとマッチング実績を作っていく必要がある。そ

して、フレイル予防サービスの効果や有用性、導入に対する要望を集め、近隣自治体にア
ナウンスしていく必要がある。

(3)ステップ3:

自立可能性を高めるための取り組みの模索・実装

三番目のステップは、将来的に到達を目指す姿として構想している「複数自治体がリソ
ースを集約してサービスを導入する仕組み」や「成果報酬型事業への切り替え」により財
源の自立可能性を高めていくフェーズである。

ヘルスケア領域における「複数自治体の集約」という構想は、まずは主旨に賛同してく
れる小規模の自治体を募り、複数自治体における実証を経ながら、徐々に住民の間にポジ
ティブな評価を浸透させ、より多くの住民に対してフレイル状態のチェックと介入を提供
していく活動が求められる。

また、成果報酬型事業の取り組みは全国では既にいくつか存在しているものの、東北圏
ではまだ十分に広がっているとは言えない。実際に今回のヒアリング調査の中でも成果報
酬型に対する関心の声はいくつかあったものの、導入効果の不確実性や職員の人事評価や
報酬への反映の不明瞭さが導入インセンティブを低下させている様子がうかがえた。その
ため、複数年にわたるエビデンス蓄積や信頼関係の醸成を待って、徐々に成果報酬型事業
へ舵を切っていくことが望ましいと考える。

以上、3つのステップを通して、最終的にフレイル予防に向けた産官学連携の実現・強
化の目指す絵姿に漸近していくべきと考える。

東北圏においては、中核都市を中心に ICT を活用したフレイル予防アプリや検診システ
ム導入の動きはあり、毎年度のように実証実験が行われている。しかし、主体となる部署
がまちまちで、単年度の試みで終わっているケースも散見される。この課題を解決するた
めには、首長がリーダーシップをとり、部門横断的な権限を持つ部署が一元的に健康増進を
促進していくなどの仕組みの構築が必要と考えられる。

また、自治体やアカデミアの保有する PHR (personal health record)、KDB (国保デー
タベース) のデータ量は国内他地域と比較しても決して遜色はない。しかし、効果的なデー
タ検証のために必要な個人単位でのデータの紐づけ作業は国内他地域に比べやや遅れをと
っている印象がある。この課題を解決するためには、豊富な PHR、KDB を保有する先駆
的な自治体やアカデミアがリードし、国に働きかけながら PHR と KDB の紐づけ (データ
連携) を推進していくことが必要と考えられる。その際、東北圏における介護や予防を学
ぶ大学生・大学院生や研究者の裾野拡大を図るとともに、当該人材を巻き込みながらアカ
デミアの体制強化を図る試みも一案である。

ヘルスケアは東北圏に暮らす一人ひとりが生涯の最後まで幸せに過ごすことにつながる分野であり、ヘルスリテラシーの向上に向けて粘り強く取り組んでいく必要がある。本稿は、言わばその第一歩として、産官学の課題解決に資するあるべき姿のグランドデザインを構想し、主張することに挑戦した。その仮説に対する検証やブラッシュアップ、また東北圏における具体的な導入事例の創出支援活動は今後も継続的に取り組んでいきたいと考えている。

引用文献

- [1] 厚生労働科学研究、健康寿命のページ, “健康日本 2 1 (第二次) の総合的評価と次期健康づくり運動に向けた研究 (令和元~3 年度),” <http://toukei.umin.jp/kenkoujyummyou/>. [アクセス日: 2024/12/25].
- [2] 一般社団法人医療経済研究機構, “介護保険「保険者シート」,” <https://hokenja-sheet.jp/visualization/>. [アクセス日: 2025/3/13].
- [3] 葛谷 雅文, “老年医学における Sarcopenia&Frailty の重要性,” 日本老年医学会雑誌, 2009.
- [4] 佐竹昭介, “フレイルの一次スクリーニング,” 著: フレイルの予防とリハビリテーション, 島田裕之, 編, 医歯薬出版, 2015.
- [5] 荒井秀典, フレイルハンドブック: ポケット版, グランマガジン社, 2016.
- [6] 高齢労働省, “令和 4 年度 介護予防・日常生活支援総合事業 (地域支援事業) の実施状況 (令和 4 年度実施分) に関する調査結果,” https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000141576_00011.html. [アクセス日: 2025/1/16].
- [7] 経済産業省, “第 4 回新事業創出 WG 事務局説明資料,” https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/kenko_iry/shin_jigyo/pdf/004_02_00.pdf. [アクセス日: 2025/1/16].
- [8] WHO, “Global strategy on digital health 2020-2025,” <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924>. [アクセス日: 2025/1/16].
- [9] FDA (the U.S. Food and Drug Administration), “What is Digital Health?,” <https://www.fda.gov/medical-devices/digital-health-center-excellence/what-digital-health>. [アクセス日: 2025/1/20].
- [10] Digital Therapeutics Alliance, “DIGITAL HEALTH INDUSTRY CATEGORIZATION,” 2019. https://dtxalliance.org/wp-content/uploads/2019/11/DTA_Digital-Industry-Categorization_Nov19.pdf. [アクセス日: 2025/1/22].
- [11] Digital Therapeutics Alliance, “GUIDANCE TO INDUSTRY: Classification of Digital Health Technologies,” 2023. <https://dtxalliance.org/wp-content/uploads/2023/06/Guidance-to-Industry-Classification-of-Digital-Health-Technologies-2023Jun05.pdf>. [アクセス日: 2025/1/22].
- [12] 株式会社野村総合研究所, “野村総合研究所、2025 年度までの ICT・メディア市場の規模とトレンドを展望,” 27 11 2019. https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/news/newsrelease/cc/2019/191127_1.pdf. [アクセス日: 2025/2/18].
- [13] K. Oba, Y. Kagiwada, M. Kamada, et al, “Evaluating the feasibility of a remote-based training program supported by information and communications technology in the older adults living at home,” BMC Geriatr, 2022.

- [14] 株式会社日立製作所（佐藤 恵一、田浦 善弘、羽瀨 峻行、佐藤 嘉則），“自治体・スタートアップとの協創を通じた EBPM ビジネスプラットフォームの創成,”
<https://www.hitachihyoron.com/jp/archive/2020s/2023/02/02b05/index.html>. [アクセス日: 2025/1/16].
- [15] 東京都，“令和 4 年度 データを活用した「次世代ウェルネスソリューション」の構築支援業務,”
https://www.digitalservice.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/digitalservice/wellness_04_02. [アクセス日: 2025/1/16].
- [16] 田近 敦子, 井出 一茂, 飯塚 元明, 他, “「通いの場」への参加は要支援・要介護リスクの悪化を抑制するか: JAGES2013-2016 縦断研究,” 日本公衆衛生雑誌, 2022.
- [17] 井手一茂, 近藤克則, “介護予防の効果-医療経済的な立場から-,” 老年社会科学, 2023.
- [18] 塩谷竜之介、井手一茂、前田梨沙、他., “コロナ禍におけるオンライン「通いの場」導入支援のプログラム評価,” 月刊地域医学, 2022.
- [19] R. Shioya, A. Nkagomi, K. Ide, K. Kondo, “Video call and depression among older adults during the COVID-19 pandemic in Japan: The JAGES one-year longitudinal study.,” Soc Sci Med, p. 321:115777, 2023.
- [20] H. Fukuda, C. Ishiguro, R. Ono, K. Kiyohara, “The Longevity Improvement & Fair Evidence (LIFE) Study: Overview of the Study Design and Baseline Participant Profile.,” J Epidemiol, 2023.
- [21] H. Fukuda, F. Murata, S. Azuma, M. Fujimoto, et al, “Development of a data platform for monitoring personal health records in Japan: The Sustaining Health by Integrating Next-generation Ecosystems (SHINE) Study,” PLoS On, 2023.
- [22] 東京都庁, “次世代ウェルネスソリューション構築支援事業実績,”
<https://www.digitalservice.metro.tokyo.lg.jp/business/innovation-projects/end-innovative-projects/wellness>. [アクセス日: 2025/3/6].
- [23] I. RSH, “Mobile Health (m-Health) in Retrospect: The Known Unknowns,” Int J Environ Res Public Health, 2022.
- [24] 内閣府, “内閣府における EBPM への取組,”
<https://www.cao.go.jp/others/kichou/ebpm/ebpm.html>. [アクセス日: 2025/1/29].
- [25] 東京都介護予防・フレイル予防推進支援センター, “通いの場の捉え方と把握について,” 4 12 2020. https://www.tmghig.jp/research/cms_upload/kayoi_1.pdf. [アクセス日: 2025/2/18].
- [26] 経済産業省, “民間事業者間の成果連動型民間契約方式 (PFS) の概要,”
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/downloadfiles/pfsgaiyou.pdf. [アクセス日: 2025/2/28].
- [27] 内閣府, “Q&A 【PFS の基礎知識】,” <https://www8.cao.go.jp/pfs/faqkiso.pdf>. [アクセス日: 2025/2/28].

- [28] 一般社団法人 PHR 普及推進協議会, “PHR (パーソナル ヘルス レコード) とは,” <https://phr.or.jp/personal-health-record>. [アクセス日: 2025/2/18].
- [29] 厚生労働省, “第 9 期介護保険事業計画に基づく介護職員の必要数について,” 12 7 2024. https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_41379.html. [アクセス日: 2025/2/19].
- [30] 内閣府, “地域の経済 2023,” https://www5.cao.go.jp/j-j/cr/cr23/img/chr23_01-02-10z.html#chr23_01-02-10z. [アクセス日: 2025/3/6].
- [31] 厚生労働省, “医師偏在指数 (都道府県別),” 2024/10/1. <https://www.mhlw.go.jp/content/001188442.pdf>. [アクセス日: 2025/2/19].