



# KGRI Working Papers

No.2

2040 年に向けた健康寿命延伸のための  
行動変容デジタルプラットフォームの提案

Sep 2023

グローバルリサーチインスティテュート

2040 独立自尊プロジェクト, 健康寿命延伸プロジェクトチーム

Keio University Global Research Institute

© Copyright 2018  
Global Research Institute, Keio University

## 目次

<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b> .....	<b>4</b>
1.1.	本書の目的.....	4
1.2.	本ペーパーの構成.....	5
1.3.	用語の説明.....	5
<b>第 2 章</b>	<b>日本における健康に関する状況と課題</b> .....	<b>7</b>
2.1.	人口構成と寿命.....	7
2.1.1.	人口構成.....	7
2.1.2.	平均寿命と健康寿命の差について.....	8
2.2.	健康管理.....	9
2.2.1.	企業や自治体による健康診断.....	9
2.2.2.	企業における健康経営への投資.....	10
2.3.	想定される 2040 年の医療と介護体制への影響.....	11
2.3.1.	医療制度の現状と想定される影響.....	11
2.3.2.	介護制度の現状と想定される影響.....	12
2.4.	自分ごととしての健康意識の重要性.....	14
2.4.1.	個人による健康管理とデジタル技術への期待.....	14
2.4.2.	医療・ヘルスケア・介護におけるデジタル活用の概観.....	15
2.4.3.	デジタル活用の社会へのインパクト.....	16
<b>第 3 章</b>	<b>医療・ヘルスケアにおけるデジタル活用の現状の取り組みと課題</b> .....	<b>18</b>
3.1.	医療・ヘルスケア業界のデジタル活用の現状(日本, 海外).....	18
3.1.1.	日本における医療・ヘルスケア業界のデジタル活用.....	18
3.1.2.	デジタル活用サービス・商品の開発と海外の事例.....	21
3.2.	因果ループ図を用いたデジタルヘルスケアによる健康増進メカニズムの分析.....	23
3.3.	日本の医療・ヘルスケア業界におけるデジタル化推進の課題の構造化.....	26
3.3.1.	データのマネジメント.....	26
3.3.2.	地域/セクタのマネジメント.....	27
3.3.3.	世代間のマネジメント.....	28
3.4.	3章のまとめ.....	28

【デジタルヘルスケアの現状-トピックスを中心に第一人者へインタビュー】.....	29
<b>第4章 2040年に向けて— 新たな提案.....</b>	<b>34</b>
4.1. 新たなサービスモデルの提案.....	34
4.1.1. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームの概要.....	35
4.1.2. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスの想定事例.....	37
4.1.3. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームを介して創出される価値の循環.....	43
4.2. 新たなサービスモデルを実現するために必要な仕組み.....	46
4.2.1. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスを実現するためのプラットフォームシステム.....	46
4.2.2. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスのガバナンス.....	49
4.3. 実装された際の社会への影響.....	50
<b>第5章 大学の役割.....</b>	<b>51</b>
<b>第6章 おわりに.....</b>	<b>52</b>
<b>著者</b> .....	<b>53</b>
<b>謝辞</b> .....	<b>53</b>

## 第1章 はじめに

### 1.1. 本書の目的

現下の我が国は世界に類を見ない超高齢社会であり、20年後の2040年には65歳以上の高齢者人口が約4,000万人に達するとも言われている<sup>1</sup>。他方、少子化の影響を受けて現役世代の労働者人口は急減することが確実視され、社会保障費の増大が懸念されている。こうした将来の状況を鑑み、社会の活力の維持・向上、個人の人生の充実に欠かせぬものとして、「健康上の問題によって日常生活が制限されることなく生活できる期間」である健康寿命の延伸が重要な課題となっている。こうした背景を受け、厚生労働省は2019年に「健康寿命延伸プラン」を策定し、2040年までに健康寿命を男女ともに2016年と比べて3年以上延伸し<sup>2</sup>、75歳以上とする目標を掲げた。

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート(KGRI) 2040 独立自尊プロジェクトのうちの1つ、「健康寿命延伸プロジェクト」では、2040年の超高齢社会における健全なる健康寿命延伸を実現するために、様々な研究シーズを活用した複数の健康サービスを相互運用可能な形で連結する社会システムの設計と提案を目指している。本ワーキングペーパーは、「健康寿命延伸プロジェクト」の活動の一環として、2040年における健康寿命延伸を実現するための新しい健康サービスや社会システムの検討を記したものである。我が国の健康に関する現状と今後の課題についての予測から、焦点を当てるべき領域として、健康維持・促進のための行動変容に着目し、健康に関する課題解決に資する新たな健康サービスとサービス実現のためのシステムを提案する。

本ペーパーにおける想定読者は、健康に関連する事柄を扱う省庁、健康関連・飲食・運動に関する製品・サービス提供を行う企業、保険会社、IT・AI 関連企業の関係者、デジタルヘルスケアおよびデジタルプラットフォーム関連研究を行う研究者等である。本提案についての議論への参加やご助言・ご協力を賜れば大変ありがたい。

<sup>1</sup> 令和2年版 厚生労働白書 p.7 <https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/19/dl/1-01.pdf>

<sup>2</sup> 厚生労働省「健康寿命延伸プラン」p.1 <https://www.mhlw.go.jp/content/12601000/000514142.pdf> : 2016年の健康寿命は、男性:72.14年、女性:74.79年

## 1.2. 本ペーパーの構成

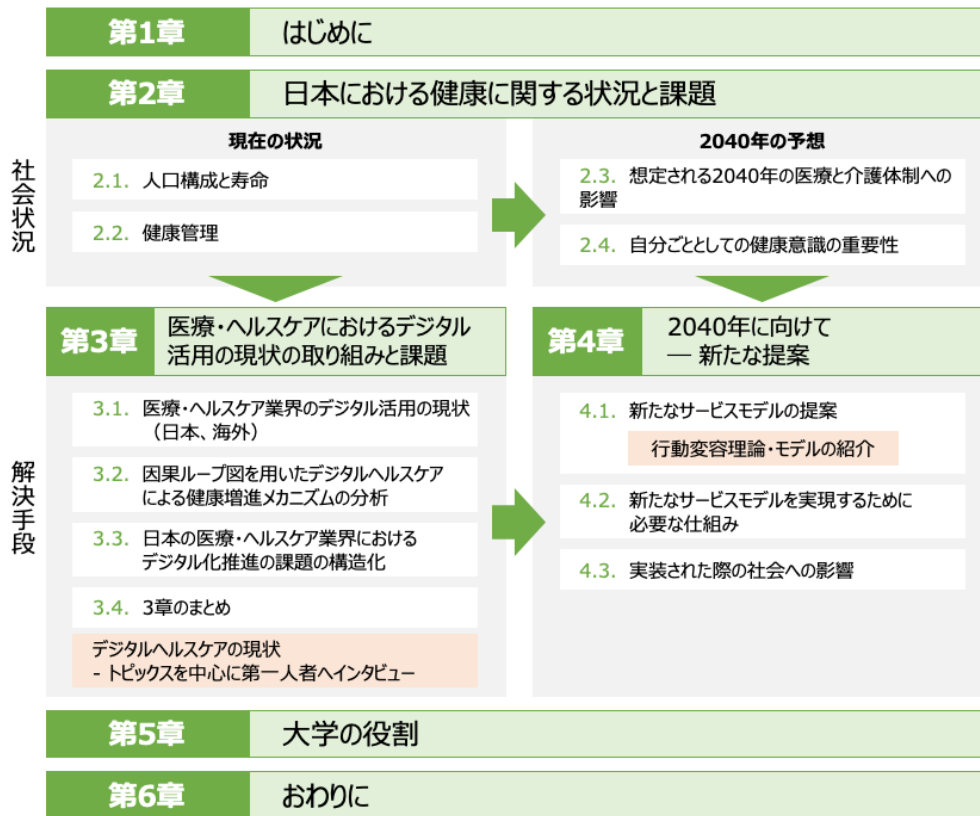


図1 本ペーパー全体の構成

## 1.3. 用語の説明

### ● ヘルスケア

ヘルスケアには現在いくつかの定義があり、医療介護を含めた幅広い「健康管理」的な意味合いで捉えられていることが多い。公益財団法人日本ヘルスケア協会はヘルスケア定義（簡略版）で「ヘルスケアとは、自らの『生きる力』を引き上げ、病気や心身の不調からの『自由』を実現するために、各産業が横断的にその実現に向け支援し、新しい価値を創造すること、またはそのための諸活動をいう」としており、詳細版では、想定されるヘルスケア関連分野と具体的検討項目の中で医療、健康、生活の3分野において、医療、医薬品、在宅介護・高齢者対応など延べ29のヘルスケア関連分野があるとしている。また、

通商産業省、厚生労働省ともに、明確な定義を記載したものは示しておらず、ヘルスケアの意味する範囲は上述の意味合いで捉えられていることが多いと解釈できる。一方、本ワーキングペーパーにおいては、既存の医療保険、介護保険制度でカバーされるものと、それら以外の健康維持に関する様々な方策、デバイスとを分けて考え、後者を「ヘルスケア」と位置付けることとする。

- **デジタルヘルスケア**

デジタルヘルスケアとは、情報通信技術を活用して、健康に関連する問題の予防、診断、治療、モニタリング、管理によって、健康に影響を与えるライフスタイルー習慣を監視・管理するツールやサービスのことを指す<sup>3</sup>。

- **デジタルプラットフォーム**

デジタルプラットフォームについての統一的な定義は存在しないが、本ペーパーでは、「情報通信技術やデータを活用して第三者にオンラインのサービスの『場』を提供し、そこに異なる複数の利用者層が存在する多面市場を形成し、いわゆる間接ネットワーク効果が働くという特徴を有するもの」とする。間接ネットワーク効果とは多面市場において、一方の市場におけるサービスにおいて利用者が増えれば増えるほど、他方の市場におけるサービスの効用が高まる効果をいう<sup>4</sup>。

---

<sup>3</sup> European Commission, eHealth: Digital health and care, Overview

[https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/overview\\_en](https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/overview_en)

<sup>4</sup> 公正取引委員会「デジタル・プラットフォーム事業者と個人情報等を提供する消費者との取引における優越的地位の濫用に関する独占禁止法上の考え方 2019年12月17日,改正2022年4月1日」p.2

[https://www.jftc.go.jp/dk/guideline/unyoukijun/dpfgl\\_files/220401\\_dpfgl.pdf](https://www.jftc.go.jp/dk/guideline/unyoukijun/dpfgl_files/220401_dpfgl.pdf)

## 第2章 日本における健康に関する状況と課題

第2章	日本における健康に関する状況と課題
2.1.	人口構成と寿命
2.1.1.	人口構成
2.1.2.	平均寿命と健康寿命の差異について
2.2.	健康管理
2.2.1.	企業や自治体による健康診断
2.2.2.	企業における健康経営への投資
2.3.	想定される2040年の医療・ヘルスケア・介護体制への影響
2.3.1.	医療制度の現状と想定される影響
2.3.2.	介護制度の現状と想定される影響
2.4.	自分ごととしての健康意識の重要性
2.4.1.	個人による健康管理とデジタル技術への期待
2.4.2.	医療・ヘルスケア・介護におけるデジタル活用 の概観
2.4.3.	デジタル活用の社会へのインパクト

図 2-1 第 2 章の構成

本章では、「人生 100 年時代」が現実味を帯びてきている中、単に長く生きるのでなく、いかにして健康寿命を延伸し、自身の人生を生き切ることができるかという観点で、我が国における医療・介護制度とヘルスケアの現状と課題を抽出し、議論する。また、自身の健康に自分ごととして気を配り、日頃から様々な数値を通して知り得るデジタルヘルスケア技術の意義と可能性に言及する。

### 2.1. 人口構成と寿命

#### 2.1.1. 人口構成

今後日本の社会は、人口構成の変化により大きな影響を受ける。そこでまず、我が国の人口の推移を把握する。我が国の人口は、戦後徐々に増え続け、2008 年をピークに減少している。1990 年に 12.1%であった高齢化率は 2019 年には 28.4%に達し、30 年の間に急激な高齢化が進行した。人口構成の内訳を見ると、65 歳以上の高齢者人口の伸びは鈍化しており、20～64 歳の減少率が大きい<sup>5</sup>。今後、「高齢者の急増」から「現

<sup>5</sup> 厚生労働省「令和 2 年版 厚生労働白書—令和時代の社会保障と働き方を考える—」p.4-5  
<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/19/dl/1-01.pdf>

役世代の急減」に局面が変化すると見られている<sup>6</sup>。実際、総人口に占める 15 歳未満の子どもの割合は、1975 年から再び低下を続け、2022 年には過去最低となっている<sup>7</sup>。

### 2.1.2. 平均寿命と健康寿命の差について

2040 年時点で 65 歳の方は、男性の約 4 割が 90 歳まで、女性の 2 割が 100 歳まで生きると推計され、「人生 100 年時代」が射程に入っている<sup>8</sup>。

しかしながら、2000 年に WHO が「健康寿命」を提唱し、世界的に寿命と健康的な生活への関心が高まったものの、現在でも日常生活に制限のある「不健康期間」が長期化している。日本人の寿命に関するデータをみると、日本は世界でも有数の長寿国であり平均寿命は延伸しているが、2019 年の時点で健康寿命は平均寿命よりも男性は 8.73 年、女性は 12.07 年短く<sup>9</sup>、平均寿命と健康寿命との差異が、高齢者の医療費や介護費を含む社会保障費の持続的な増大に繋がると予測される。

また、厚労省に立ち上げられた「健康寿命のあり方に関する有識者研究会」は、2019 年 3 月に公表した報告書の中で、「『2016 年から 2040 年までに健康寿命を 3 年以上延伸』という目標」を提案しており、平均寿命の予測値が前述に到達する 2040 年には医療費の抑制、高齢者の自立的生活の観点からも不健康期間を短縮することが喫緊の課題であるとしている<sup>10</sup>。

---

<sup>6</sup> 厚生労働省 第 28 回社会保障審議会資料「今後の社会保障改革について－2040 年を見据えて－」 p.3  
<https://www.mhlw.go.jp/content/12601000/000474989.pdf>

<sup>7</sup> 総務省統計局「統計トピックス No.131 我が国のこどもの数－『こどもの日』にちなんで－（『人口推計』から）」 p.3 <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/topics/pdf/topics131.pdf>

<sup>8</sup> 厚生労働省「令和 2 年版 厚生労働白書－令和時代の社会保障と働き方を考える－」 p.14  
<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/19/dl/1-01.pdf>

<sup>9</sup> 内閣府「令和 4 年版 高齢社会白書」 p.27 [https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2022/zenbun/pdf/1s2s\\_02.pdf](https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2022/zenbun/pdf/1s2s_02.pdf)

<sup>10</sup> 厚生労働省「健康寿命のあり方に関する有識者研究会報告書 2019 年 3 月」 p.33  
<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000495323.pdf>



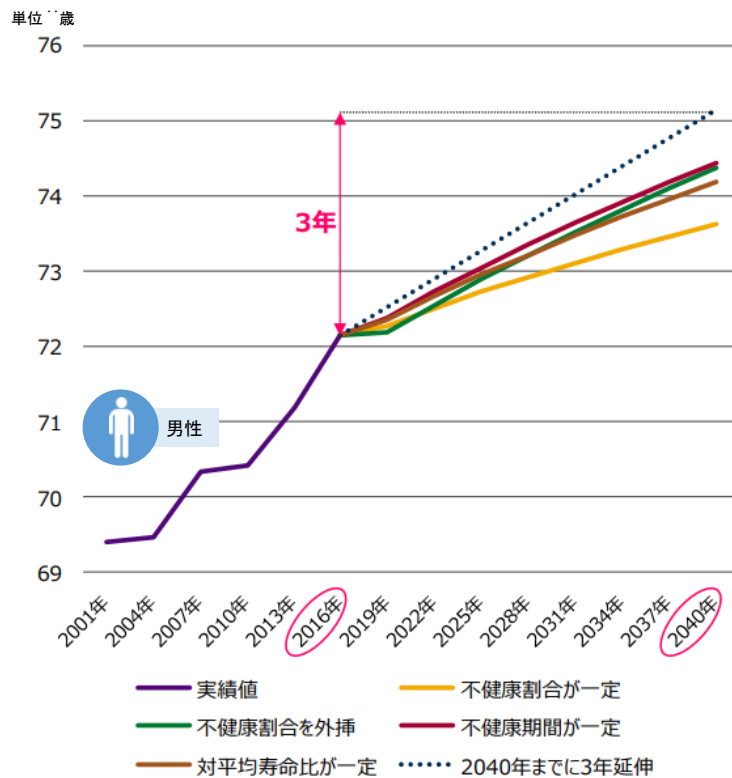


図 2-2 2040 年までの健康寿命の推移予測と目標<sup>11</sup>

## 2.2. 健康管理

### 2.2.1. 企業や自治体による健康診断

では、健康寿命を延伸するためにも重要な個人の健康管理の状況はどうなっているだろうか。健康管理を支える企業や自治体の取り組みの現況について触れる。

労働安全衛生法は事業主に対し労働者には医師による健康診断を毎年一回必ず行うことを義務づけている。また 2008 年からは、メタボリックシンドロームの改善を目的

<sup>11</sup> 厚生労働省「健康寿命のあり方に関する有識者研究会報告書」p.32-34 「不健康割合が一定」は 2016 年の性・年齢階級別「不健康割合」を固定したシナリオ、「不健康割合を外挿」は 2001~2016 年の性・年齢階級別「不健康割合」の趨勢から 2040 年までの「不健康割合」の推移をロジスティック曲線で外挿したシナリオ、「不健康期間が一定」は 2016 年における平均寿命との差を固定したシナリオ、「対平均寿命比が一定」は 2016 年における平均寿命との比を固定したシナリオ、「2040 年までに 3 年延伸」は 2016 年から 2040 年までに健康寿命が 3 年延伸するシナリオを指す。【参考】国民生活基礎調査（大規模調査）の健康票における「あなたは現在、健康上の問題で日常生活に何か影響がありますか」という質問に対する、「ある」という回答の割合（無回答は分母に含めていない）を「不健康割合」と呼んでいる。

とした健診制度が開始されている<sup>12</sup>。しかし、健康保険組合による「特定健診（メタボ健診）」「特定保健指導」は、病気予防の面では必ずしも期待された効果は得られていない。健康診断を受けた被診断者の中で有所見者の占める割合である“有所見率”が年々高まっており、令和3年の厚生労働省定期健康診断結果報告のデータでは、被診断者の6割近い58.7%が有所見を指摘されている<sup>13</sup>。有所見率の内訳は、血中脂質、血圧、肝機能の順に高く、食習慣、運動不足、肥満などの生活習慣からの影響があることが示唆される。特定健診にて腹囲が基準値以上の場合、生活習慣を改善するための特定保健指導を受ける必要があるが、特定保健指導の実施率は2020年度で23.0%に留まっている<sup>14</sup>。また、京都大学、カリフォルニア大学ロサンゼルス校、東京大学の共同研究グループの研究によると、保健指導を受けた人の体重減少は臨床的に意味のあるものではなく、血圧・血糖・脂質などの健康指標も改善が認められなかったという<sup>15</sup>。特定保健指導には一定の効果が期待されるものの、生活習慣の改善にはまだまだ課題があり、何らかの改善が必要であると考えられる。

## 2.2.2. 企業における健康経営への投資

経済産業省は従業員等の健康管理を経営的な視点で考え、戦略的に実践する「健康経営」を推奨している。企業理念に基づき、従業員等への健康投資を行うことは、従業員の活力向上や生産性の向上等の組織の活性化をもたらす、結果的に業績向上や株価値向上につながると期待されている<sup>16</sup>。健康経営の健康状態への効果も実際見られており、土木建築業界に対してアンケートを行い分析した東京大学等の調査によると、

<sup>12</sup> 2006年の医療制度改革において、2008年4月から、健康保険組合、国民健康保険などに対し、40歳以上の加入者を対象としたメタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）に着目した健康審査（特定健康診査）および保健指導（特定保健指導）の実施が義務付けられている。

<sup>13</sup> 厚生労働省「令和3年定期健康診断実施結果報告（年次別）」 [https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=dataset&toukei=00450211&tstat=000001018638&stat\\_infid=0000322410](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=dataset&toukei=00450211&tstat=000001018638&stat_infid=0000322410) 14. 血圧は17.8%、肝機能検査16.6%、血中脂質33.0%（HDLや中性脂肪の数値）、血糖値12.5%、心電図10.5%が有所見を指摘されている。

<sup>14</sup> 厚生労働省「特定健診・特定保健指導の実施状況について（2020年度）」 p.1 <https://www.mhlw.go.jp/content/12400000/001017830.pdf>

<sup>15</sup> Shingo Fukuma, Toshiaki Iizuka, Tatsuyoshi Ikenoue, Yusuke Tsugawa. Association of the National Health Guidance Intervention for Obesity and Cardiovascular Risks With Health Outcomes Among Japanese Men. *JAMA Intern Med.* 2020;180(12):1630-1637. doi:10.1001/jamainternmed.2020.4334 <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/2771507>

<sup>16</sup> 経済産業省ヘルスケア産業課「健康経営の推進について」 p.11 令和4年6月。

[https://www.meti.go.jp/policy/mono\\_info\\_service/healthcare/downloadfiles/kenkoikei\\_gaiyo.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/downloadfiles/kenkoikei_gaiyo.pdf)

【参考】同資料 p.28-29 健康経営の具体的な内容は、健康経営度調査の評価項目を見ると理解しやすい。1.経営理念（経営トップのコミットメント、社内外への発信）、2.組織体制（社長や役員が健康づくり責任者になる等、経営層が参加する組織体制の構築、専門知識を持った産業医や保健師等の健康施策検討への参加、健康保険組合との連携体制の構築）、3.制度・施策実行（健康課題の把握・解決のための取り組み設定、目標値・目標年限の明確化、研修や社内ルール整備、各種施策の実施）、4.評価・改善、5.法令遵守・リスクマネジメントである。

大企業では、健康経営度調査の高スコア群の方が、低スコア群よりも、年間医療費平均、脂質異常症リスク者率、糖尿病リスク者率、喫煙リスク者率、体重増加リスク者率、メタボ該当率において、いずれも下回る結果が得られている<sup>17</sup>。しかしながら、人事白書 2020 の調べによると、健康経営を実際に実践していると答えている企業は約 30%とあまり多くはなく、また、大規模企業ほど実施率が高くなっており、大規模企業と小規模企業との間に大きな差が生じていることも明らかになっている<sup>18</sup>。このことから、健康経営は広まってきているものの、未だ十分ではないことが伺える。

## 2.3. 想定される 2040 年の医療と介護体制への影響

### 2.3.1. 医療制度の現状と想定される影響

世界の医療制度を概観すると、大きく次の 3 つのシステムに分類できる。

- ① 国営システム（英国型）
- ② 社会保険システム（日本型）
- ③ 民間保険システム（米国型）

それぞれ一長一短はあるが、医療へのアクセスの良さの点においては②タイプが優れている。日本型のシステムでは、どこでも誰でも医療を享受でき、比較的廉価で医療を受けることができる。また、日本の医療制度を諸外国と比較すると、国民皆保険制度があり、医療機関へ支払う自己負担額が低いという特徴もある<sup>19</sup>。年間診察回数や平均入院日数が長いことから（例えば、盲腸の治療日数について、米ニューヨークは 1～3 日、仏パリは 3 日のところ、日本は一般的に 6～7 日など）、病気にかかった際に医療機関にかかりやすい環境が整備されていることがわかる。

一方で、日本の医療費の高騰は社会問題化している。2021 年の財務省資料の社会保障給付費の推移のデータ<sup>20</sup>によると、医療にかかる総額は 2020 年の予算ベースで 40.6 兆円であり、社会保障給付費総額 126.8 兆円の 32.0%を占めている。2040 年における予想について、厚生労働省社会保障審議会資料<sup>21</sup>では、社会保障給付費 188.2～190.0 兆円のうち医療費は 66.7 兆円（35.4%）～68.5 兆円（36.1%）にのぼるとの推計が出ており、2018 年から 2040 年にかけて、27～29 兆円前後の医療費の増加が見込まれている。

<sup>17</sup> 東京海上日動リスクコンサルティング「2016 年度健康経営研究事業（東京大学研究事業）のご報告 2017 年 4 月 20 日」p.16-18 [http://dokenpo.or.jp/ckfinder/userfiles/files/toudaihoukoku\\_yoko.pdf#f2f](http://dokenpo.or.jp/ckfinder/userfiles/files/toudaihoukoku_yoko.pdf#f2f)

<sup>18</sup> 日本の人事部「人事白書調査レポート新しい人事課題 いま注目される『健康経営』。実践している企業は 3 割にとどまる」2020 年 9 月 29 日 <https://jinjibu.jp/article/detl/hakusho/2350/部>

<sup>19</sup> 日本医師会 HP <https://www.med.or.jp/people/info/kaifo/compare/>

<sup>20</sup> 財務省 財政制度等審議会財政制度分科会資料「社会保障等（参考資料）2021 年 4 月 15 日」p.3

[https://www.mof.go.jp/about\\_mof/councils/fiscal\\_system\\_council/sub-of\\_fiscal\\_system/proceedings/material/zaiseia20210415/02.pdf](https://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_fiscal_system/proceedings/material/zaiseia20210415/02.pdf)

<sup>21</sup> 2019 年 2 月 1 日厚生労働省第 28 回社会保障審議会「今後の社会保障改革について -2040 年を見据えて-」, p.4 <https://www.mhlw.go.jp/content/12601000/000474989.pdf>

このように、日本の医療費は超高齢社会の到来とともに膨大な増加が見込まれ、それを少ない現役世代で賄わねばならない将来がやってくる。

### 2.3.2. 介護制度の現状と想定される影響

高齢化に伴い、要介護高齢者の増加、並びに介護期間の長期化などが進み、介護ニーズはますます増大している。核家族化の進行や介護する家族の高齢化など、要介護高齢者を支えてきた家族をめぐる状況も変化し、従来の老人福祉・老人医療制度による対応は限界を迎えた。そこで、高齢者の介護を社会全体で支えあう仕組みとして、介護保険制度が2000年から始まった。介護が必要な高齢者が心身の状況や生活環境等に応じてサービスの提供を受け、できる限り在宅で自立した日常生活をおくことを目指す制度で、第1号被保険者（65歳以上の方で、原因を問わず介護や日常生活の支援が必要となった場合）は40歳以上の人が加入者（被保険者）となって保険料を納める。第2号被保険者（40歳から64歳までの方で特定疾病により介護や日常生活の支援が必要となった場合）は、自身の市区町村の認定を受け、サービスを利用することができる。

介護保険制度は、市区町村が保険者となって運営しているが、国、都道府県、医療保険者、年金保険者等が共同して支えている。2023年度（予算ベース）で社会保障費の約1割<sup>22</sup>を占めているが、高齢者の増加が見込まれるため、さらなる給付率の増加が懸念されている。このため、介護保険制度創設時（2000年）の介護保険料は2911円だったが、2021年～23年までは6014円と約3倍になった<sup>23</sup>。今後は、介護保険を利用した場合の市民の料金負担を値上げすることが提案され、厚労省の検討会で継続的に審議されている。

介護保険制度は制度創設以来20年を経過した。65歳以上被保険者数が約1.6倍に増加する中で、サービス利用者数は約3.3倍に増加し<sup>24</sup>、高齢者の介護になくてはならないものとして定着している。

こうした社会状況下で、介護による離職者について取り上げられるようになった。厚労省でも、2012年、委託先の民間企業が実施した「仕事と介護の両立に関する労働者アンケート調査」によると、介護による離職者の男女ともに5割強が「（仕事を）続けたかった」、2割前後が「続けたくなかった」と回答し、就業継続を希望していた人が多かった<sup>25</sup>。今後、さらに介護離職者数が増加することが懸念され、それは産業全体の経済力低下につながると考えられる。

<sup>22</sup> 厚生労働省ウェブサイト 給付と負担について [https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_21509.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_21509.html)

<sup>23</sup> 厚生労働省老健局「介護保険制度の概要 令和3年5月」p.17

<https://www.mhlw.go.jp/content/000801559.pdf>

<sup>24</sup> 厚生労働省老健局「介護保険制度の概要 令和3年5月」p.15

<https://www.mhlw.go.jp/content/000801559.pdf>

<sup>25</sup> 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社「仕事と介護の両立に関する労働者アンケート調査 平成24年度」p.28 [https://www.mhlw.go.jp/bunya/kovoukintou/dl/h24\\_itakuchousa05.pdf](https://www.mhlw.go.jp/bunya/kovoukintou/dl/h24_itakuchousa05.pdf)

さらに、介護の現場を担う人手について考えた時、大きな課題に直面していることが分かる。第8期介護保険事業計画の介護サービス見込み量に基づいて、都道府県が推計した介護職員の必要数を集計すると、2040年度には2019年度の介護職員数より約69万人の増加が必要とされた<sup>26</sup>。2040年を展望すると、高齢者の人口の伸びは落ち着き、現役世代（担い手）が急減する。すなわち、「総就業者数の増加」とともに、「より少ない人手でも回る医療・福祉の現場を実現」することが必要となる。

今後、国民誰もが、より長く、元気に活躍できるよう、①多様な就労・社会参加の環境整備②健康寿命の延伸③医療・福祉サービスの改革による生産性の向上④給付と負担の見直し等による社会保障の持続可能性の確保といった取り組みを早急に推進していかねばならない。

さらに、こういった制度設計を通じたサポートに加えて、要介護状態になる期間をできる限り短くするためにも、若い世代のうちから健康意識を持つことは大切であり、人手をかけずに個人レベルでサポートできるヘルスケアサービスの創出に期待がかかる。

	人口構成と寿命	健康管理	医療・介護体制への影響
現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>年々少子高齢化が進む。増加する高齢者の医療介護費用を、急激に減少する現役世代でカバーしなければならぬ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業や自治体では健康診断・がん検診を実施している。</li> <li>40～74歳に対する特定健診・特定保健指導に取り組んでいる。</li> <li>企業では「健康経営」へ投資している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>医療にかかる総額は社会保障給付費総額の約3割を占めている。さらなる増加が見込まれている。</li> <li>要介護者数が増加の一途をたどっている。</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>「人生100年時代」が射程に入っている。一方、平均寿命と健康寿命の差異（不健康期間）が長期化している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定保健指導は期待されていた効果を得られていない。</li> <li>企業の健康経営の効果は出ているが、実施は大企業を中心とした一部の企業に留まっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>医療保険・介護保険料金が高額になっている。</li> <li>介護職の人数不足が加速化する。</li> <li>家族の介護離職者数が増加する。それは経済力の低下にもつながる。</li> </ul>

図 2-3 日本における健康に関する現状・課題

これまで、「2.1 人口構成と寿命」「2.2 健康管理」「2.3 想定される2040年の医療と介護体制への影響」の3つの観点について述べてきた。これらを踏まえて健康寿命延伸に向け、「現状」と今後の「課題」について以下の表にまとめた。これらのことから、人生を通じた健康管理の重要性が浮かび上がる。

<sup>26</sup>厚生労働省社会・援護局「第8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 令和3年7月9日」 <https://www.mhlw.go.jp/content/12004000/000804129.pdf>

## 2.4. 自分ごととしての健康意識の重要性

### 2.4.1. 個人による健康管理とデジタル技術への期待

これまで見てきた通り、人口構成と寿命については人為的に変えることは困難であり、医療費、介護費の高騰により社会保障の持続も危うい。自治体や企業主導の健康管理の効果も部分的なものに留まっている。そこで今後はさらに、医療、介護のサービスを受ける前の段階で自身の健康に気を配る「自分ごととしての健康意識の向上」が求められる。

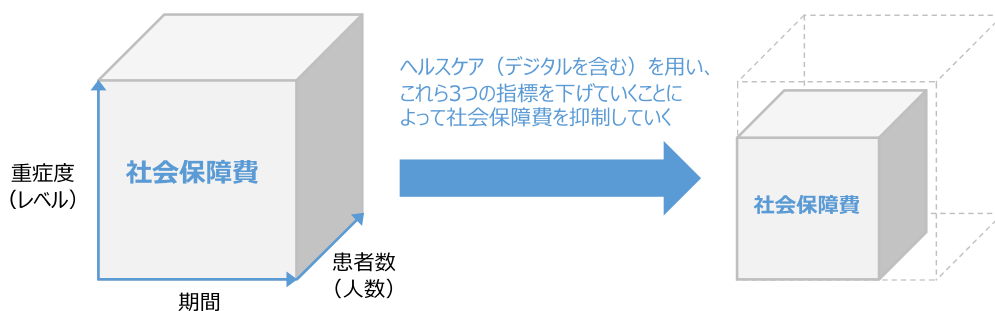


図 2-4 社会保障費の構成モデル

図 2-4 は、社会保障の構成をモデル化したものである。社会保障費という箱の容積を減らすには「重症度レベルを下げる」「医療を受ける期間を短縮する」そして「患者総数を減らす」のいずれか、あるいは複数を減らすことが求められる。特に重症度や、医療を受ける期間を短くするのは自律的な健康意識の向上により、ある程度なしうると考えられ、そのサポートにデジタルの力を借りることができないか、という観点で検討した。

個々人が国民皆保険制度に頼って健康を維持するだけではなく、今後さらにデジタルを活用して日々の健康管理を行い、健康を維持することが期待される。デジタルは低コストで、処理スピードが速く、ほかのデータとの連携がたやすいという特徴を持ち、サービスの即時対応やパーソナライズが容易であるため、手軽に高品質な健康サービスを提供しやすい。従ってこれからの社会においては、デジタルヘルスケアを活用し、「自分自身の健康は自身で最適化できる」という意識に変え、特に生活習慣病への進行予防を自己管理によりおこなっていくことが望まれる。

自己管理能力（自律的な健康意識の向上）について、長谷部<sup>27</sup>は次のように考察している。「人が幸福感を得るためには健康上の不安やストレスを上手く管理し、生活の質を向上させることが重要となる」。青年期、壮年期は、特に自己管理能力が求められる世代である（図 2-5）からこそ、デジタル技術をうまく活用したサービスが必要であると考えられる。

その一方で、長谷部は「乳幼児や老人では、自ら健康やストレスをコントロールすることが難しい」とも指摘する。だが、まず青年・壮年期がデジタル技術を使いこなすことで、乳幼児や高齢者に対してのサポートも普及するだろう。例えば、幼児期の健康・発達支援、育児の利便性の向上、病気の予防が可能となるであろうし、高齢期の場合は独居や老々生活におけるホームセキュリティ、安否確認、介護などもデジタル活用によるサービスによって安全・安心の確保につながるだろう。つまり、青年・壮年期へのデジタルサービス普及により、全世代に渡るデジタルシームレスなサービス提供が可能になると考えられる。

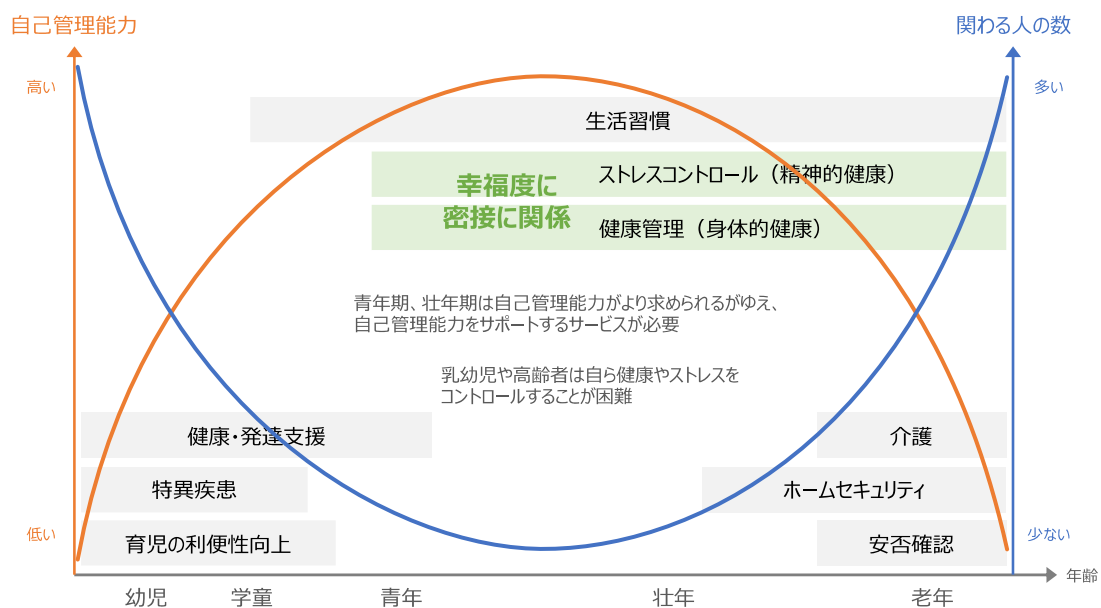


図 2-5 ヘルスケアにおける社会的ニーズの概念<sup>28</sup>

#### 2.4.2. 医療・ヘルスケア・介護におけるデジタル活用の概観

ここで一旦広く、医療・（医療以外の）ヘルスケア・介護領域におけるデジタル活用の全体像を俯瞰してみる（図 2-6）。医療領域では、患者に関するデータの集積や、病院事務の手続き効率化、電子カルテの規格標準化に加え、遠隔診断・診療、地域医療連携

<sup>27</sup>長谷部雅彦, 杉山典正, 高石静代, 中村幸子, 西田彩子「メンタルヘルスケア領域における新規サービスの提案」『情報の科学と技術』70巻(2020)2号 p.90-95

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jkg/70/2/70\\_90/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jkg/70/2/70_90/_pdf/-char/ja)

<sup>28</sup> 上記より引用, 加筆

のため、デジタルが活用されている。電子カルテ等情報の標準化、報酬に対するコストの問題などが課題である。ヘルスケア領域では、デジタルデバイスによる自己計測など（例：Apple watch の活用）、健康支援のためのアプリ提供が多く、その他には新型コロナウイルス感染拡大後は感染者接触通知、ワクチン接種証明にデジタルが活用されている。しかしながら、デジタルを活用したサービスの普及や、アプリによるアドバイスや指導を活かし生活行動を変え、継続に結びつけることは課題である。介護領域では、要介護者の生活支援、介護を手助けするための要介護者の見守り支援、介護事務の効率化にデジタルが活用されている。医療領域と同様に、報酬に対するコストの問題、使いこなすための IT リテラシーが課題となっている。

	医療	ヘルスケア	介護
現 状	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>データ構築</b> 各種データ集積</li> <li>● <b>臨床系</b> 遠隔地へ検査結果（画像や病理検体等）を送信し診断する情報端末（PC・タブレット・モバイル）を用いたオンライン診療や服薬指導、ロボット支援手術の導入</li> <li>● <b>病院事務系</b> 効率化のためのシステム構築</li> <li>● <b>通信系</b> 地域医療連携（EHR）構築</li> <li>● <b>規格の標準化</b> 電子カルテ等患者情報を共有するための標準化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ヘルスケア領域企業の商品化</b> （フィットネス系）</li> <li>● <b>ヘルスケア領域以外の企業の商品化</b> （生命保険、損保保険業界等）</li> <li>● <b>PHRとしてモバイルヘルスアプリ</b>の普及加速               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ COVID-19感染者接触通知アプリの導入</li> <li>✓ ワクチン接種デジタル証明書</li> <li>✓ 不眠解消アプリ</li> <li>✓ 歩行能力測定アプリ 等</li> </ul> </li> <li>● <b>IoTデバイスとモバイルアプリ</b>を用いた生活習慣改善（ウェアによるアドバイスで行動変容）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>要介護者を対象</b>にした商品               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 孤独を癒すためのロボット</li> <li>✓ 移乗支援</li> <li>✓ 排泄支援 等</li> </ul> </li> <li>● <b>介護者（ケアラー）を対象</b>にした介護支援商品               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 遠隔見守り</li> <li>✓ センサー検知によるアラーム機能とPC管理排泄アラーム</li> <li>✓ 食事時誤嚥コール</li> <li>✓ GPSコール 等</li> </ul> </li> <li>● <b>介護事業者事務の効率化</b>商品               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 介護記録アプリ</li> <li>✓ ケアプラン作成AIシステム</li> <li>✓ 介護報酬申請作成 等</li> </ul> </li> </ul>
課 題	<p><b>報 酬</b></p> <p>コストに比して診療報酬が少ない</p>	<p><b>行動変容</b></p> <p>普及率の拡大、行動変容の継続のための仕組みづくり</p>	<p><b>報 酬</b></p> <p>コストに比して介護報酬が少ない</p> <p><b>ITリテラシー</b></p> <p>使いこなすための職員のリテラシー向上、多様な世代・機能障害者を考慮したアプリ、ガイドの設計</p>
	<p><b>法規制・プライバシー</b> データ共有と個人情報保護のバランス、法規制</p> <p><b>管 理</b> 管理主体、管理方法等が定まっていない、安全や維持管理の難しさ</p>		

図 2-6 医療・ヘルスケア・介護の現状と課題

### 2.4.3. デジタル活用の社会へのインパクト

それでは次に、デジタル活用が普及した際の社会への影響を考える。三菱総合研究所が出した試算<sup>32</sup>によれば、糖尿病、ニコチン依存症、認知症、うつ病、高血圧、運動不足、肥満、筋力低下による骨折という 8 つの予防領域において、今後実用化が期待される予防医療技術（ここではデジタルに限定はしていないが、IT の普及が進んだ今日に



おいては何らかのデジタル技術が活用されるものと考えてよいだろう)が社会に普及した場合、2030年には約1.5兆円の医療介護費(薬剤費を含めた医療費が約0.3兆円、介護費が約1.2兆円)の削減を期待できるとしている。

また、寿命自体は大きく伸びないものの、健康でいられる期間が延長するであろうとする見解を出している。すなわち、予防医療技術により健康期間が延長し、結果として医療費も多少抑制されるとしている。

介護の領域については、高齢者のQOL改善によって、介護が必要な高齢者を約72万人減らす効果も期待できるとし、加えて自立して生活できる高齢者が増えることで家族の介護負担も減るであろうと結論づけている<sup>29</sup>。要介護状態になる高齢者の数が減少することにより、介護費の抑制効果が認められると推測している<sup>21</sup>。

デジタルを用いたヘルスケアは、社会保障費の削減に止まらず、個人のQOL、ひいてはウェルビーイングを高めることにつながるだろう。

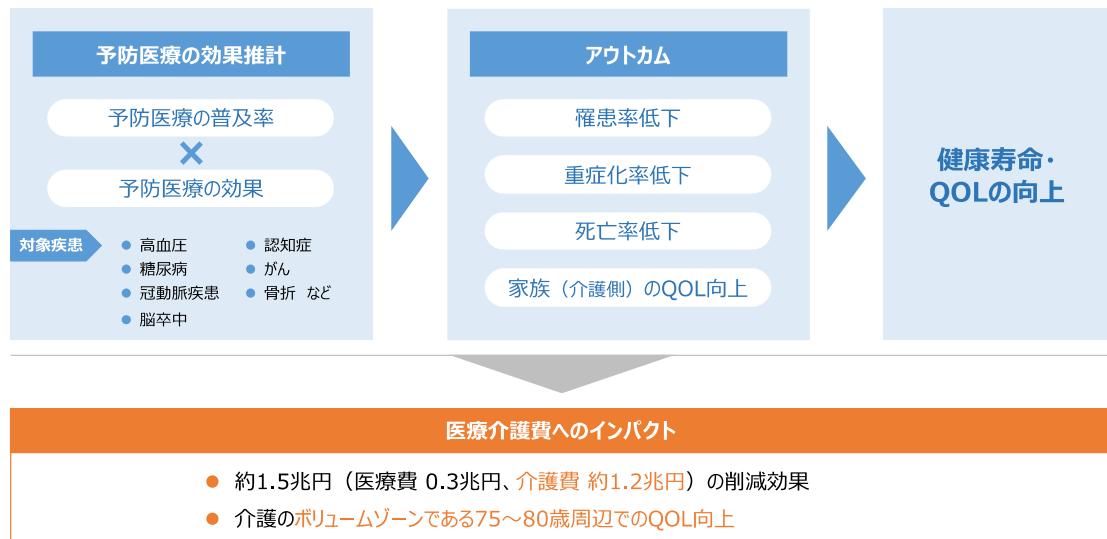


図 2-7 2030 年の予防医療のインパクト<sup>30</sup>

<sup>29</sup> 藤井倫雄「2030年の予防医療のインパクト」『三菱総合研究所マンスリーレビュー』2021年10月号  
<https://www.mri.co.jp/knowledge/mreview/202110.html>

<sup>30</sup> 上記資料をもとに作成。

## 第3章 医療・ヘルスケアにおけるデジタル活用の現状の取り組みと課題

第2章では、我が国における医療・介護制度とヘルスケアの現状と課題、デジタル活用への期待について論じた。第3章では、個人による健康管理の観点から特に医療・ヘルスケア分野に焦点を当て、デジタル活用の現状と課題についてさら詳しく解析する。医療・ヘルスケア業界のデジタル活用の現状を整理したのち、因果関係を分析する手法を用いてデジタルヘルスケアによる健康増進メカニズムの分析を行い、日本のデジタルヘルスケア推進に関する課題の構造化を試みる。最後に、課題解決に向けて現在進められている医療・ヘルスケアのデジタル化に関する取り組みについて、有識者をインタビューした内容を紹介する。

### 3.1. 医療・ヘルスケア業界のデジタル活用の現状（日本、海外）

#### 3.1.1. 日本における医療・ヘルスケア業界のデジタル活用

第3章		ヘルスケアにおけるデジタル活用の現状の取り組みと課題	
3.1. 医療・ヘルスケア業界のデジタル活用の現状（日本、海外）			
3.1.1. 日本における医療・ヘルスケア業界のデジタル活用		3.1.2. デジタル活用サービス・商品の開発と海外の事例	
3.2. 因果ループ図を用いたデジタルヘルスケアによる健康増進メカニズムの分析			
3.3. 日本の医療・ヘルスケア業界におけるデジタル化 推進の課題の構造化			
3.3.1. データのマネジメント		3.3.3. 世代間のマネジメント	
3.3.2. 地域/セクタのマネジメント			
3.4. まとめ			
デジタルヘルスの現状—トピックスを中心に第一人者へインタビュー—			

図 3-1 第3章の構成

国民一人ひとりが個人による健康管理により、平均寿命と健康寿命の差である不健康期間を短縮するために、生活習慣病を代表とする身体面での疾患、精神面での疾患などに対して予防の意識を高める必要がある。そのためには、「一次予防、二次予防、三次予防の実施」がキーワードになる。

一次予防には、図 3-1 のようにバランスのとれた食事・運動習慣・禁煙・適度な飲酒・

十分な睡眠・ストレスの解消などが挙げられる。二次予防とは、疾病の早期発見，早期治療を促し，重症化させないことである。三次予防とは，病気の治療後，さらに悪化させないこと，合併症や後遺症を予防することである。これは，例えば，糖尿病と診断された場合，そのまま放置していると三大合併症の「神経障害（足先のしびれ，痛み，感覚の鈍さ，排尿障害，目や眼球障害等，多岐にわたる）」「目の網膜症による視力低下や失明」「腎機能の低下による透析」へ進行する可能性が高まる。

しかし，現状では，20代から70代での「メタボリックシンドローム（以下，メタボ）を強く疑われる人，予備群」が男性で約50%，女性で20%弱見られる<sup>31</sup>。特に，40～74歳では男性の約55%，女性の約17%がそれに該当するため生活習慣の改善が急務となっている<sup>31</sup>。しかも，このような状況はメタボ健診が健康診断に組み込まれた2008年から少なくとも約10年間続いている。メタボの最大のリスクは動脈硬化を早めて，三大疾患のうちの「脳卒中」「心筋梗塞」発症のきっかけとなることである。

そこで，生活に予防の意識を取り入れる必要が指摘されている。これらの関係を「健康寿命を延伸させる要素の階層構造」として図3-2に示す。この図をもとに病気予防のためのデジタル活用について考える。

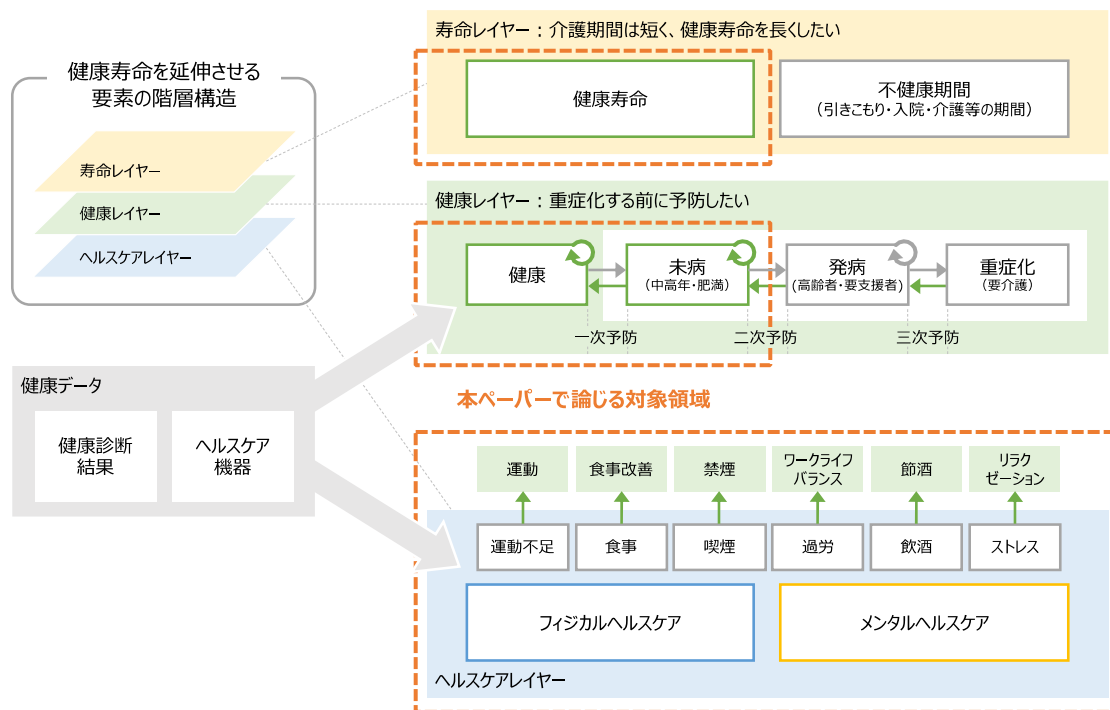


図 3-2 健康寿命を延伸させる要素の階層構造

<sup>31</sup> 厚生労働省 「令和元年『国民健康・栄養報告書』の結果」第2部身体状況調査の結果，2020年 p. 156 <https://www.mhlw.go.jp/content/000711007.pdf>

近年の特徴として「モバイル・ヘルスアプリ」の活用が進んでいる。一次予防では、日々の歩数計測、新型コロナウイルス感染予防ワクチンの接種証明等のほか、睡眠の状況を計測し分析して睡眠の質を高めたり、日々の血圧の測定記録を継続的に分析し自分の健康状態を確認したりすることができる。

二次予防、三次予防では、自分の医療に関するデータを手元で把握する PHR (Personal Health Record)の整備が進んでいる。PHR とは個人の (1) 医療情報 (薬剤情報, 副作用情報, 検査情報, その他電子カルテに記載された医療機関情報) (2) 健康診断・検診情報 (学校や企業等の健診, 予防接種歴, がん検診, 骨粗鬆症検診等) (3) 健康情報 (運動・睡眠・食事・血圧等のライフログデータ) のデジタルデータを本人等が把握し, 利活用していくことである。

現在, PHR 事業者のサービスは 3 種類に大別されている。(1) 個人の保健医療情報を記録・管理する (2) 個人の保健医療情報を分かりやすく表示し, 分析した上で生活習慣改善方法や効果を提示する等 (3) 個人の保健医療情報を研究機関・企業に向けた研究開発等のために利用・第三者提供を行う<sup>32</sup>。

また, 「情報銀行」の取り組みが産業界で注目されている。「情報銀行」とは, 一般的に, 個人との契約に基づき, 個人のためにパーソナルデータを管理し, それを運用する事業のことである。例えば, (1) 利用者データの安全安心な管理を保證するとともに, データ所有者がそれを誰かに見せたいときは, 自由に取り出して見せられる (前述の PHR 型サービス) (2) 企業からのアンケート調査に回答したら, ギフトや特典がってくる, など, 現在, 様々なビジネスモデルがある。

特に, 医療・介護・ヘルスケア分野における情報銀行の取り組みは, データの利活用が個人の健康増進や健康寿命の延伸につながることを期待され, 便益が直接的でわかりやすいこともあり注目される。前述の (1) 型サービスについては, 2019 年 3 月から, S M B C グループの三井住友銀行, 大阪大学医学部附属病院, 日本総合研究所が「医療データの情報銀行」の実証事業を進めている。(p.31 インタビューで詳述)。患者が自分の医療データをスマートフォンで確認できるサービスである。

2022 年には, 世界初の高血圧症治療用アプリ (医療機器の扱い) 「Cure App HT」が厚生労働省で製造販売承認 (薬事承認) された。これまで, 禁煙治療では薬と治療用アプリがセットで処方されてきたが, 高血圧治療用アプリの場合は薬を使わず, 日々, 患者にアドバイスとメッセージを送り, 血圧をコントロールするための行動変容を促す。

<sup>32</sup> 厚生労働省「国民の健康づくりに向けた PHR の推進に関する検討会 民間利活用作業班 検討の方向性 (案)」資料 <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000595942.pdf>

このように、モバイルヘルスアプリや PHR を中心に、個人レベルでの一次、二次、三次予防にデジタルサービスが活用されている現状を捉えることができる。

### 3.1.2 デジタル活用サービス・商品の開発と海外の事例

では次に、国内ではどのような民間のサービス・商品が現在展開されているかを見てみる。ここでは病院外におけるデジタル活用サービス・商品に焦点を当てた。フィットネスなどのヘルスケア企業だけでなく、生命保険や損害保険企業も含めてデジタルを活用したサービスや商品開発に参入が見られ、競争が続いている。健康状態を「健康→未病→発病」の軸で分けたとき、そのすべてで、図 3-3 のように、すでにサービスや商品販売は始まっている。特に、自分の健康状態を自身で把握し管理すること、それを継続させることがうまくいかない人は依然として多い。

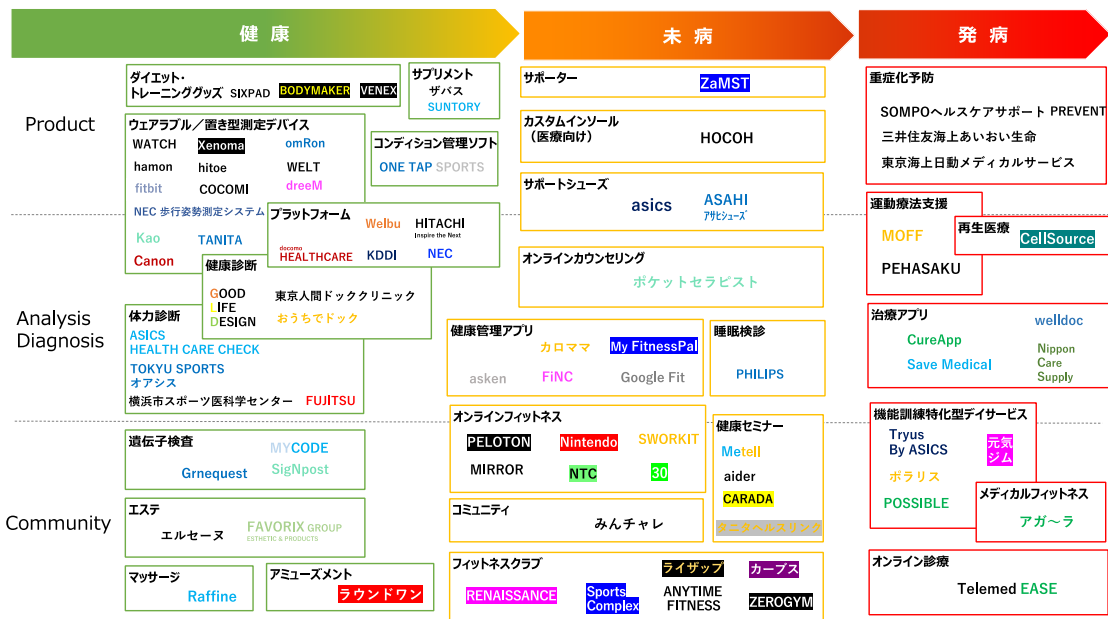


図 3-3 国内のデジタルヘルスケアサービス・商品の一例<sup>33</sup>

では海外の状況はどうなっているだろうか。中川らの研究によると、デジタルを活用した海外のヘルスケア事例としては、次のようなものがある<sup>34</sup>。

デンマーク（政府主導のデータ活用）：デンマークは 1968 年に個人の識別番号を導

<sup>33</sup> 各社のロゴ画像は用いず、テキストで代替している。

<sup>34</sup> 中川敦寛ら「デジタル ICT を用いた人々の行動変容に関する取り組み：インフラ、メソッド」『オペレーションズ・リサーチ』64 巻 7 号 2019 p.413-418

[https://orsj.org/wp-content/corsj/or64-7/or64\\_7\\_413.pdf](https://orsj.org/wp-content/corsj/or64-7/or64_7_413.pdf)

入し、以来 40 年以上の運用実績がある。個人のカルテ情報のほか、ヘルスケアアプリの情報など、医療と健康に関するデータを政府が一元管理している点が特徴とされる。政府の医療ポータルサイトでは、個人や登録された家族等がこれらのデータを閲覧することが可能で、個人の健康意識を高めることで健康管理や予防医療へとつなげることが可能となっているとされる。我が国ではこの領域はようやく本格化しつつあるところであり、デンマークをベンチマークしていくことは有益であると考えられる。

オランダ（民間主導での健康寿命延伸）：オランダは健康寿命延伸に向けてデータ活用を推進しており、機関（組織）の中で専門家がデータを活用できる（Electronic Health Record: EHR）、機関と機関の間でデータを交換できる（Health Information Exchange: HIE）、患者と専門家の間でデータ交換できる（PHR）と 3 つのステップで進められてきた。さらに 2016 年には生涯においてデータを記録し、それを健康向上に役立てる生涯型電子カルテである PHR 推進プロジェクト「MedMij（メッドマイ）」も開始された。同国における取り組みの特徴は、国民の自助努力による参加型の健康増進を促し、政府は大きな方針（法律の制定、ガイドラインやルール作成）を示すことだけにとどめている点にある。民間企業に PHR プラットフォームの開発を委ねることによって、市場原理による医療の質の向上や、競争原理によってサービスの質の向上やコスト削減を図ろうとしている点にも注目できる。

シンガポール（医療機関も利便性と質の向上に貢献）：シンガポールでは 2016 年以降に公立病院や民間機関からヘルスケア系アプリのリリースが続いており、患者やその家族と医療現場がアプリを通して情報共有をすることで、サービスの質の向上と医療現場の効率化につなげている。その背景には、2014 年からの「スマート国家構想」があるとされる。日本でも Society 5.0 や各地でのスマートシティ構想が本格化しつつあり、このシンガポールの取り組みを参考にすることも有益となろう。

イスラエル（医療機関主導での医療情報活用とイノベーション推進）：イスラエルは世界トップクラスのサイバーセキュリティに関する技術と実績を背景として、医療・ヘルスケア領域でデータを収集、共有するデータオリエンテッドアプローチと呼ばれる取り組みを推進してきた。プライバシー保護やセキュリティの優れたシステムを構築した上で、対応可能な地域の病院を通じて患者のデータを収集・蓄積することから始め、全国に横展開し病院間で共有できるシステムを構築している。その結果、患者がどの病院に行っても自分のカルテ、データを基に診療を受けることができるばかりでなく、該当データを研究機関とも共有することで、新しい技術や事業化につなげている。利用者にとっては、自分のヘルスケアデータが強固なセキュリティで守られているということは安心につながり、その状況はさらにデジタルヘルスケアの利用促進にもつながっていく。

セキュリティの問題は、デジタルヘルスケア促進の前提条件となる。

各国の取り組みを主導する主体は政府、民間、医療機関とそれぞれ異なるものの、いずれも組織間の壁を越えたデータの活用を進めている様子が見てとれる。我が国においてもさまざまな取り組みが進んでいるが、その課題については 3.3 で詳しく触れたい。

## 3.2. 因果ループ図を用いたデジタルヘルスケアによる健康増進

### メカニズムの分析

本節では、ここまでに調査した現状を踏まえ、デジタルを活用したヘルスケアによって、どのように健康増進、さらには健康寿命延伸が進むのか。そのメカニズムについて、因果ループ図という手法を用いて分析・検討した（図 3-3）。因果ループ図は、数多くの要素が複雑に絡み合っている状況を、要素間の関係における原因と結果という視点から分析する手法である。緑色の四角で表現されているのが原因と結果の（変数で表されている）要素で、その間をプラスかマイナスの関係性で繋いでいる。プラスは、2つの要素間で、原因を強めれば結果も強まるという同じ方向の関係性を示し、マイナスは、原因を強めれば結果は弱まるという逆の関係性を示している。

まず、図 3-4 の中でのピンクのループ（デジタルヘルスケアで健康増進ループ）とブルーのループ（デジタルヘルスケア普及ループ）に着目されたい。ピンク色のループがデジタルヘルスケアにより健康が増進されるループである。そのピンクのループの一部に含まれるブルーのループは、デジタルヘルスケアが普及するための要因を繋いだものである。ブルーのデジタルヘルスケア普及ループがうまく回れば、健康増進も進むという構造になっている。さらに、ブルーのループの流れからピンクのループの流れにつながる縦のラインに着目していただきたい（「自分の意識のみで行動変容」ライン）。真ん中のグレーの下から上へのラインでは、デジタルヘルスケアによるセルフデータを用いて「自分の活動・身体の状態の可視化度」を上げ、自分の生活に対する意識を上げる。それによりモチベーションを上げ、健康のための行動変容を起こせると良いが、そこがボトルネックとなっている。そこで、ユーザー自身の内発的な変化だけでなく、環境側の変化を起こす右側のルート（「外部環境からの介入で行動変容」ライン）を強化する必要があると考えた。デジタルで生活環境をコントロールし、モチベーション向上や介入を起こして行動変容につなげるということである。

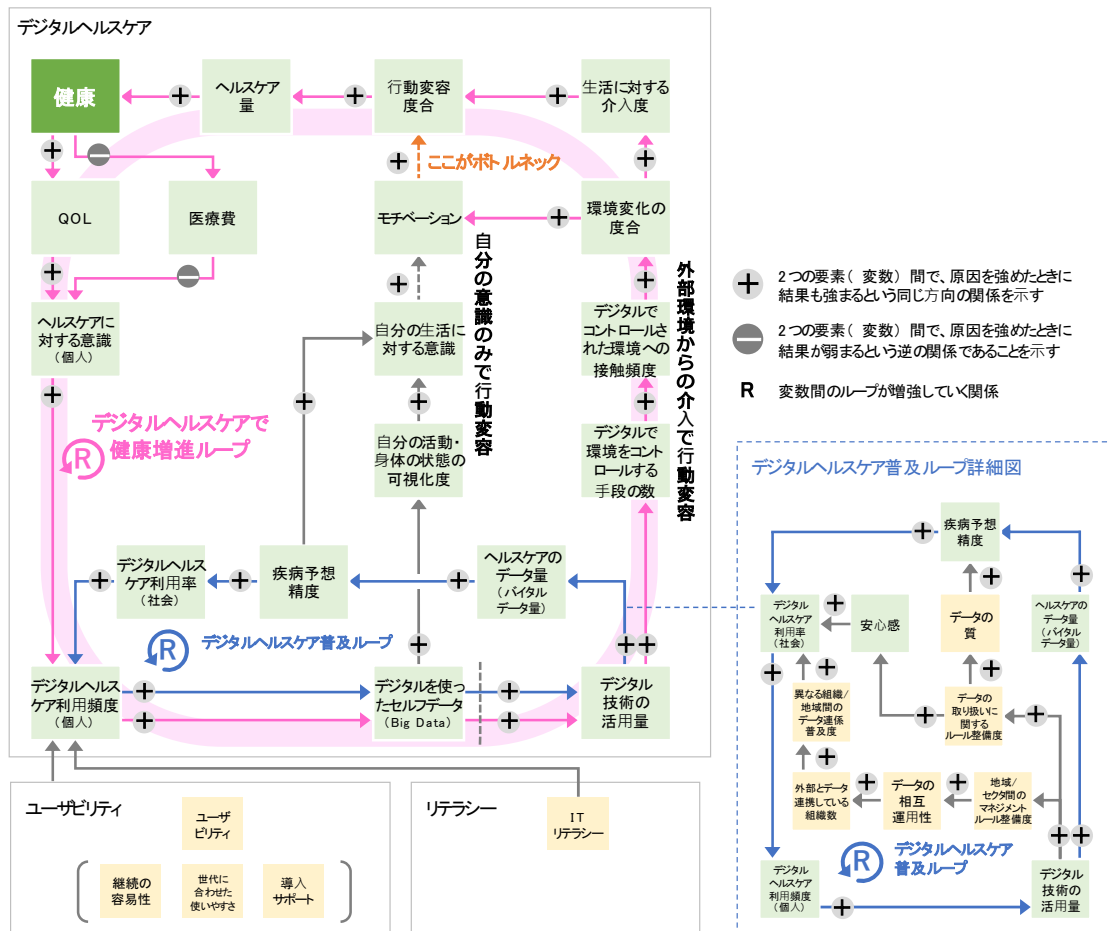


図 3-4 健康増進とデジタルヘルスケアの関係

現在でも、収集された個人の情報を用いて我々を取り巻く環境が変化している状況は生じている。個人の「デジタルヘルスケアの利用頻度 (回数)」が増え、「デジタルを使ったセルフデータ量」が増えれば、デジタルでコントロールされた環境への接触頻度の増加につながる。例えば、Amazon や楽天などの e コマースの領域では、同様の動向を見ることができる。e コマースはビッグデータと AI (人工知能) を駆使し、一人ひとりの個客のニーズに合った商品やサービスを紹介するパーソナライズ情報を発信している。このパーソナライズ情報 (= デジタルでコントロールされた環境) への接触は、利便性・有益性の向上をもたらした。その結果、さらなるデジタルでコントロールされた環境への接触頻度の増加と、ネットショッピングの増加という生活への介入、人々の (購買) 行動の変化をももたらした。ヘルスケア領域でも同様の流れを構築することは十分に期待できる。米 Amazon が 2020 年にリストバンド型のウェアラブルデバイスサービス Amazon Halo を発表したように、e コマースとウェアラブルデバイスを接続させることで、個々人の健康状態に対応した環境の構築と、そうした環境への接触頻度は今後加



速していくであろう。これらの事例で取り上げたのは IT 環境であるが、我々が生活する物理的な生活環境が今後さらに IT と繋がってゆけば、住居やオフィスといった環境がデジタルでパーソナライズされ、我々の行動に介入する世界が実現するだろう。そうすることで、生活に対する介入度や、運動やヘルスケア行動を自然と行なうという行動変容の度合いを増やすことにつながり、ひいては健康増進に結び付く。健康増進という効果が出れば、さらにヘルスケアに対する意識の高まりを引き起こし、デジタルヘルスケアの利用頻度が増していくという好循環なループ（ピンク：デジタルヘルスケアで健康増進ループ）を形成することが十分期待できる。

一方で、個人のデジタルヘルスケアの利用頻度の増加には、このループとは異なる次元で「IT リテラシー、および使いやすさ（ユーザビリティ）の向上」も条件の一つとなってくる。個人がデジタルヘルスケアを利用していくためには、ヘルスケアデータの増加と、それによってもたらされる疾病予想の精度向上により、社会全体のデジタルヘルスケアの活用が一般化していくという普及のループ（ブルー：デジタルヘルスケア普及ループ）が形成されることも必要になる。すなわち、個人レベルでのデジタルヘルスケア利用促進には、社会的な普及も不可欠であることを示している。この「デジタルヘルスケア普及ループ」には、地域やセクタ間のマネジメントを行なう際のルールやデータの取り扱いに関するルールの整備、さらには異なる組織や地域間のデータ連携の普及度といった課題も内包している（詳細は次の項で述べる）。

残念ながら、現時点では「デジタルヘルスケアで健康増進ループ」「デジタルヘルスケア普及ループ」のいずれも実現されていない。特に「デジタルを使ったセルフデータの増加」と「デジタル技術の活用量の関係」が繋がっているとは言えない。つまり、いくらセルフデータを集めてもうまく活用されていないということである。ここをどう繋いでいくかがこれからの大きな課題の一つである。ここを繋ぐことが可能となれば、「デジタルヘルスケアで健康増進ループ」と「デジタルヘルスケア普及ループ」が二重に重なる部分でもあるため、一気にデジタルヘルスケアの普及に拍車がかかると考えている。上述したように、デジタルで環境変化を促し、行動変容を促進するルートを強化し、好循環のループを回していくというのも一案である。

以上のように、近年、国や企業等において健康情報や医療情報のデジタル活用は急速に整備されている。一方で、まだ普及の面では十分とはいえず、様々な課題が残る。そこで、次に医療・ヘルスケア業界におけるデジタル化推進の課題について述べる。

### 3.3. 日本の医療・ヘルスケア業界におけるデジタル化推進の課題 の構造化

前節における国内外のヘルスケアにおけるデジタル活用の現状を踏まえ、日本のデジタルヘルスケア推進がはかどらない要因を図 3-5 に示すように構造化した。国民の健康寿命延伸に向け、健康リスクの分析から、健康寿命に関するゴール設定を行い、そのゴールに応じたシステムのデザイン・評価を効果的なサイクルとして機能させる必要があるが、そのようなデジタルプラットフォームの構築には至っていないのが現状である。我々は、デジタルヘルスケアプラットフォームの主な課題を「ヘルスケアデータのマネジメント」「地域／セクタのマネジメント」「世代間のマネジメント」に分類した。以下に詳細を述べる。

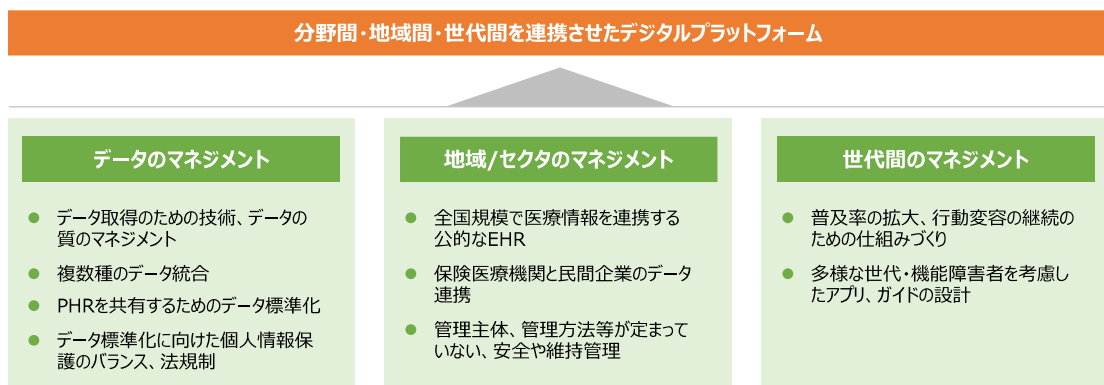


図 3-5 デジタルヘルスケアプラットフォームに関する課題

#### 3.3.1 データのマネジメント

ヘルスケアに関する個人の情報をまとめた PHR は現在、複数種が乱立した状況であり、それらのデータ連携が進んでいない。PHR を使用する各ユーザーが複数種の PHR を持ち、複数のサービスを使用する場合、相互利用を想定したデータの相互運用性（サービスとサービスをつなげて動作させること、「インターオペラビリティ」とも呼ばれる）が必要となるが、現在そのような相互運用性は確立されていない<sup>35</sup>。ユーザーごとの都合により使用するサービスを切り替える、あるいは事業者の統廃合などによりデータ取扱事業者が変わるといった事態も起こりうるため、PHR 事業者の乗り換え（「ポー

<sup>35</sup>日本経済団体連合会「Society 5.0 時代のヘルスケア II ～DX による COVID-19 対応とその先の未来～ 2020 年 7 月 14 日」 [https://www.keidanren.or.jp/policy/2020/062\\_honbun.pdf](https://www.keidanren.or.jp/policy/2020/062_honbun.pdf)

タビリティ」とも呼ばれる)も必要となるが、そうしたデータ連携に関しても未整備の状態である。主な要因としては PHR が統一的に扱えるためのデータ標準化が進んでいないことが挙げられる。

個人情報保護の観点についても取り上げる。PHR には個人のヘルスデータだけでなく、氏名、年齢、性別、生活習慣といった個人情報の多くが含まれる。従って、PHR を標準化されたデータとして使用するためには、データ利便性と個人情報保護のバランスを加味したデータ連携が重要となる。個人情報保護のためには法律的な観点からもデータ連携の議論が必要であるが、PHR をめぐる法規制に関する議論は不十分な状況である<sup>36</sup>

### 3.3.2 地域/セクタのマネジメント

前述した PHR を用いたサービスは、国民の特定の居住環境やライフスタイルによらず、広く提供・運用されるべきものであるが、現状ではまだそのような状況に至っていない。その課題の主な要因として「地域」と「セクタ」の壁が考えられる。地域に関しては、個人情報の管理が自治体（市区町村）、及び医療機関に委ねられていることが挙げられる。一方、セクタに関しては、病院と民間企業のデータ連携ができていないことが大きな要因である。病院は医療行為の提供が主目的である一方、民間企業は製品・サービス提供による利益追求が主目的であり、両者の視点が異なるため、連携は容易ではない。

また、従来、「診療情報は病院だけが所有する物」ととらえていたことも要因の1つとして挙げられる。しかし現在では、「診療情報は病院だけでなく、患者の所有物でもある」と考えられるようになった。その流れから、病院と民間企業が連携し、患者の手元で情報を利活用できるメリットの大きさに視点が移ってきている。ユースケースとして、例えば、恵寿総合病院（石川県）はメディカル・データ・ビジョン（p.29 のインタビューで他の事例も紹介）と連携し、胎児のエコー画像をいつでも簡単に見られるサービスや、6歳以降も医療記録を母子手帳で管理するサービスを提供する。

このように、病院と民間企業のデータを連携させるため、いかに足並みを揃えるかが課題となる。

また、地域間/セクタ間のデータ連携に起因したマネジメントも必要となる。連携ネットワークの管理主体は誰が行うのか、管理方法をどのようにするか、セキュリティの安全性はどのように担保するか、ネットワークの維持管理を誰が行うか、等の課題を克服する必要がある。

---

<sup>36</sup>上河辺康子「国内ヘルスケアサービス動向と PHR 利活用について」『JIPDEC 電子情報利活用研究部レポート 2021 年』 <https://www.iipdec.or.jp/library/report/20210706.html>

### 3.3.3 世代間のマネジメント

健康寿命延伸のためには、国民一人ひとりにおける数十年にわたるヘルスケア推進が必要となる。数カ月～数年レベルの行動変容では不十分であり、個人のライフステージの推移をシームレスにサポートする行動変容の継続が必要となるが、そのような仕組みはできていない。

数十年にわたる行動変容の促進を継続させるためには、それを支える目的意識やインセンティブが必要となると思われる。しかしながら、現在、世代ごと、ユーザーのカテゴリごとのインセンティブの設計は行われていない。インセンティブの例としては、「医療機関の医療行為の効率化」「保険加入時の簡便化や加入費用の低減」「健康増進時の金品による還元」などが考えられる。世代、ユーザーのカテゴリに沿った中長期的なインセンティブの設計が求められる。

## 3.4. 3章のまとめ

本章では、日本のデジタルヘルスケアの現状とその推進に向けた課題を述べた。現状の分析から、健康に関するセルフデータ量を増やし、それをもとに積極的に行動への介入を行い、行動が変わることで健康に結びつくという好循環を実現することが重要であることが見えてきた。今後、効果的に行動を変えるデジタルサービスの普及が期待される。前節で述べた「データマネジメント」「地域/セクタマネジメント」「世代間マネジメント」の課題解決に向け、現在でもさまざまな取り組みがなされているが、行動変容を促すデジタルサービスを提供するプラットフォームを実現するためにも、引き続き課題解決のための努力が求められる。

以上を踏まえ、次章では「行動変容のためのデジタルサービスプラットフォーム」を具体的に提案したい。

## 【デジタルヘルスケアの現状-トピックスを中心に第一人者へインタビュー】

メディカル・データ・ビジョン(株) 広報室 君塚靖氏

### ●医療データを集積し、患者の生活や地域連携で利活用

弊社は「医療を選択できる社会の実現，医療データを活用できる社会づくり」を目指しています。主力事業は全国の医療機関への経営支援システムの提供で，それらの医療機関から二次利用許諾を得た匿名加工後の診療情報を集積し（2023年7月末時点で4425万人），データベース化したうえで，製薬会社やアカデミア等に提供しています。このほか，個人向けのPHR「カルテコ（電子カルテと倉庫を組み合わせた造語）」をサービスとして提供しています。患者は病院の診療情報を自分の手元のアプリで保有できます。ユースケースとして，例えば，社会医療法人大雄会（愛知県）では，健康診断やがん検診の受診者が結果を保有し，本人の周囲に説明したり，医療・介護間で情報を共有したりしています。地域における病診連携（病院と診療所の連携）のユースケースでは，社会医療法人慈生会（足立区）が等潤病院，常楽診療所，イルアカーサ（介護老人保健施設）で情報共有し，患者や利用者の生活習慣病の重症化予防のためなど，健康管理に利活用しています。

### ●PHRによって「賢い患者」の概念が変わる

患者が「カルテコ」から，日頃，どの項目を確認しているのかを調査したところ，①血液検査等の検査項目（25.5%）②健康診断の結果（12.7%）③検査画像（11.8%）の順でした。薬剤情報（7.3%）や健康状態の記録（5.5%）も見ていました。

この調査結果を踏まえて，近年，「賢い患者」の概念が変わってきたように感じます。賢い患者とは，医師の指示通りに検査を受けたり，服薬したりすることだけにとどまらず，積極的に医療に参加することです。そのためには，自分自身の医療や健康情報を持ち歩き，いつでも確認できるようにするなどして医療を選択できる環境の整備が必要です。

例えば，糖尿病による慢性腎不全で人工透析を受けている場合，生野菜や果物に含まれるカリウム摂取などの食事制限が生じます。そこで，ある男性はどんな生野菜や果物をどのくらい食べることで検査数値が変化するか，カルテコのデータを確認しながら毎回の食事のたびに試してみました。その結果，男性は食べたい物を食べながら，検査データをコントロールできるようになったそうです。

このように，データは利活用してもらうことで価値が生まれます。将来は，診療情報をAIで分析し，自分の疾病予測を期待できるよう，個人に紐づけて利活用できるシステムを整備する方針です。

一般社団法人 PHR 普及推進協議会代表理事 石見拓氏

(京都大学大学院医学研究科 社会健康医学系専攻 予防医療学分野教授, 医師)

### ●PHR が健康づくりに役立つ体験を

我々の目指す PHR の基本理念は「健康医療データは機微なものですが、自分自身から生まれたデータであり、自分にとって貴重で価値がある。それを自分で管理し、自分の意思で活用しながら心身の健康や病気の予防等に役立てましょう」です。現在の普及推進の進捗状況は、ゴールまで 10 のうち、2 か 3 の段階です。ポイントは「データを利活用すると、もっと健康になれること、データ活用の主役は本人自身であることを社会に伝えていく」です。

そこで、きっかけの一つとして、全国に広がりつつある「デジタル田園都市（内閣官房、内閣府、デジタル庁が進める国家構想）」や 2025 年の大阪・関西万博のような場で、PHR が健康づくりに役立つ体験、複数の PHR サービス間でデータを共有することでデータの価値が高まる体験をしてもらえるような取り組みを進めています。例えば、万博半年前から PHR に歩数や健康データを蓄積しておくことで、万博会場のパビリオン（展示館）で靴メーカーが健康に役立つ靴づくりを支援したり、食事をしようとメニューを見たら PHR 情報によってリコメンド（推奨する内容）が出てきたり、住宅メーカーのパビリオンで椅子に座ったら自分の健康情報を取得できたり……。

そして、その情報の提供先は自分で選びます。そうすれば、「どうしたら、自分のデータの価値を高められるか、自分自身の健康づくりに役立つか」、一人ひとりが考えるようになるでしょう。私たちは自治体や薬局等と連携し、データを活用した健康づくりを支援する専門家「ヘルスプロモーター」も育成しています。

### ●PHR 普及のカギは事業者がデータを抱え込まないこと

データは生涯にわたって、取得され利活用されることが前提です。そのためには、データ連携と相互運用性、特にデータの標準化は喫緊の課題です。国民が安心してデータを利活用していくためには、サービス選択時に自分たちの意思でデータの移動や共有（「データの流通」とも呼ばれる）ができること、事業者がデータを抱え込まないことが重要です。特に、生活習慣病を改善するエビデンスのある体重、血圧、歩数、血糖値を反映する HbA1c（ヘモグロビン A1c）、救急災害時に役立つ服薬に関わる情報や重篤なアレルギー情報等からデータ交換規格の標準化を始めていくことを計画しています。

循環器内科医として、これまで救急医療における心肺蘇生や AED（Automated External Defibrillator, 自動体外式除細動器）の普及に力を入れてきました。AED の電気ショックは医療行為で、昔は医師しかできないとされていましたが、心臓突然死は院

外での発生が多いことから、救命の観点でその医療の一部を市民に委ねるようになったのです。当初、反対する医師もいたと聞いていますが、その後、AEDのおかげで多くの人が助かり、一般的に認知され普及しました。大きな時代の変化です。

健康・医療データも、これまでは医師をはじめとした医療者に任せておけば、よい医療につながると思われてきたため、病院での管理・活用に限定されてきました。しかし、今後はデータの保有者、つまり、国民がデータを管理し、その提供先を選ぶ時代に入ってくると考えます。医療者には、それをサポートするような役割が求められると思います。このような PHR 事業が大きく展開していく鍵は「PHR の基本理念に賛同してくれる仲間を増やす」こと。特に、今後は PHR サービスの柱となる企業が医療者やアカデミアと連携して、データ標準化等のルール作りを進めなければなりません。自治体も PHR サービスを届ける重要な担い手となりますので、多くの自治体も加わってくれることを期待しています。

---

三井住友銀行 三井住友フィナンシャルグループ デジタル戦略部 坂田健太郎氏

---

### ●個人にとって、最も価値ありセンシティブなデータを情報銀行として預かる

データ駆動型社会である Society 5.0 の実現へ向けて、データの利活用が求められています。しかし、パーソナルデータが使われることへの「不安」や、利益や便益が還元されないことへの「不満」が課題となっております。SMB Cグループは、金融機関として培ってきた社会的信用を活かし、パーソナルデータを安心・安全に預かり・利活用を促し、個人の豊かな生活を実現することが、これからの金融機関に求められている新たな社会的使命の一つと考えております。

このような方針のもと、SMB Cグループの三井住友銀行は、2019年3月以降、大阪大学医学部附属病院、日本総合研究所と共に、患者が自分の医療データをスマートフォンで確認できるようにする「医療データの情報銀行」にかかる実証事業を進めています。医療データはあまたのパーソナルデータの中でも、個人にとって最も価値のあるデータであると同時にセンシティブで、託す相手を選ぶデータでもあり、SMB Cグループの信用が最も活きる分野であると考えます。本実証事業に対して、患者さん、患者ご家族からは賛同と強い賛意と期待の声が届いています。

情報銀行については、様々な説明や取り組みが試されていますが、SMB Cグループは「データポータビリティの考え方に則り、パーソナルデータの自己管理を実現するサービス」と考えています。パーソナルデータをしっかりと管理し、個人の意思にもとづき、個人の利益のためにデータを利活用することに主眼をおき、データの売買を主目的とはしない、あくまで「個人起点のサービス」です。

### ●医療データを自分で所有する価値を実感した声が集まる

実証事業で提供している「医療データの情報銀行」の具体的なサービス内容は、「医療機関の電子カルテ等で管理されている自分の医療データ(アレルギー・検査結果・薬剤処方等)を、自分のスマホで閲覧・管理・活用できる」というものです。これは PHR と呼ばれるものと同種のサービスと理解しており、特徴としては従来、医療機関で管理されていた医療データが中心である点が挙げられます。

サービス提供の対象は 2019 年 3 月の実証開始時点では妊婦さんのみとしておりましたが、その中で実際に頂いた声は「医療データを通じて、自分のことを知りたい」「医療データを通じて、必要な時に自分のことを知ってもらいたい」「産科以外の他の診療科も対象としてほしい」といった取り組みに対する大きな期待でした。

こうした期待を受けて、2021 年 7 月からはスマートフォンアプリ「decile (デシル)」として全患者さん対象として提供しています。アプリ名の「decile (デシル)」は「データで自分を知る、データで自分を知ってもらう」という患者さんの本質的なニーズに基づき命名した造語です。

SMB C グループとしては、この実証事業を通じて得たものを社会全体に広めることで、患者さんの豊かな生活の実現、さらに、社会保障費の削減といった社会課題の解決を目指します。

---

日本医療情報学会 前理事長

九州大学 メディカル・インフォメーションセンター 中島直樹教授・医師

---

### ●データ駆動型のラーニングヘルスシステム構築に向けて

2021 年 11 月から、厚生労働省「健康・医療・介護情報利活用検討会『医療情報ネットワークの基盤に関するワーキンググループ (以下、WG)』」の主査をしています。この WG では、同省のデータヘルス改革に関する工程表に従って、医療情報ネットワークの基盤のあり方 (主体、オンライン資格確認システムと政府共通基盤との関係、運用開始時期等) と、技術的な要件について調査検討し、関係審議会に報告しながら結論を出すことになっています。

厚労省は標準規格として「HL7 FHIR (ファイア, 医療情報交換のフレームワーク)」を推進し、特定健診・健診データ、退院サマリ、患者診療情報提供書のそれぞれの規約で準拠することが明記されました。今後、オンライン資格確認ネットワーク基盤上で Open FHIR で情報交換基盤が設定されるようになると、地域中核病院、クリニック、調剤薬局、健診機関間などでデータを連携できるようになります。また、患者や健康な個人がスマートフォン等の PHR で一次利用することが可能となります。PHR 事業者の関与により、自分で匿名・顕名データで利活用登録したり、情報銀行にデータ二次利用を委託するなどにより、迅速・容易に情報を二次利用することが可能となります。

エビデンスレベルの高い RCT 前向きコホート研究について「時間とコストがかかり



過ぎる」「研究対象に制限が多く、実社会を正確に反映していない」という課題が指摘されてきました。実社会に蓄積されたデータを用いるデータ駆動型臨床研究、つまり、医療ビッグデータ研究はこの課題を解決すると期待されています。

#### ●層別に PDCA を回して、社会全体で改善につなげる

さらに、データ二次利用の新しい概念に、「臨床現場」と「データ駆動型の研究をする解析現場」の間で迅速に PDCA を回す「ラーニングヘルスシステム (LHS)」の構築があります。これまで、臨床現場における説明変数は医師の暗黙知でした。しかし、近年、AMED (国立研究開発法人 日本医療研究開発機構) でクリニカルパス (患者状態と診療行為の評価・記録を含む標準診療計画) のシステム標準化に取り組むなど、説明変数の可視化や構造化が進んでいます。

LHS は「社会層」「医療機関層」「個別層」の 3 層で考えるとよいでしょう。社会層の LHS では、臨床データの蓄積・解析からエビデンスを導き出し、論文やガイドラインに盛り込んでいきます。医療機関層の LHS は、クリニカルパスやレジメンから、個々の医療機関にとって最適な医療の提供を模索することができるでしょう。個別層の LHS では、「あなたに、この新薬は適しています」「新しい研究では、こんな結果が出ています」「このデータを提供してくれた場合、こういう特典があります」など、個人に特化したサービスを提供できるようになります。グーグルのレコメンドのような医療サービスが可能になれば、そのフィードバック情報によって、PDCA が次々と回るようになります。

日本の医療費は約 40 兆円、アメリカはその 12 倍の約 500 兆円ですが、平均寿命は世界で長年 1 位、2 位を争い続けています。つまり、そもそも日本の医療は世界のトップと言えるほど素晴らしく、かつ効率的で、医療情報システムがそれを支えているのです。これから目指すべきステージは「健康寿命の延伸」、つまり、健康に働ける期間を長くして、高齢化の課題を解決することで、どの国もまだ実現できていないことです。日本のデジタル化は、いまは、確かに世界に後れを取っていますが、医療 DX の勝負はまだまだ、これからです。医療のデジタル化や標準化を迅速に進め、健全な LHS を回す世界を作り、世界の医療 DX をリードすることが求められています。

## 第4章 2040年に向けて— 新たな提案

### 4.1. 新たなサービスモデルの提案

第4章	2040年に向けて — 新たな提案
4.1. 新たなサービスモデルの提案	
4.1.1. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスの概要	行動変容理論・モデルの紹介
4.1.2. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスの想定事例	
4.1.3. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームのバリエーション	
4.2. 新たなサービスモデルを実現するために必要な仕組み	
4.2.1. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスを実現するためのプラットフォームシステム	
4.2.2. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスのガバナンス	
4.3. 実装された際の社会への影響	

図 4-1 第 4 章の構成

個人による健康管理には、運動・食生活・休養・喫煙・飲酒などの生活習慣の管理が重要である。しかし、生活習慣の変容、すなわち行動変容は最終的には個人の努力に依存しており、ウェアラブルデバイス等を用いたデジタル活用は、現状、健康状態のモニタリングとアドバイスに留まっているため、最終目的である健康維持・改善への大きな力にはなりにくい。我々は、ここに大きな課題があると考えた。

そこで我々は、健康寿命延伸に向けた行動変容促進のために、ユーザーの生活環境への積極的な介入にデジタル技術を活用する新たなシステムを提案する。生活習慣を変えたくとも諦めてしまいがちな人（運動習慣を継続できない、過度な飲食をしてしまう、喫煙をやめられない等）を対象に、ユーザー本人、その周囲の人々、そしてユーザーを取り巻く生活環境に介入し、行動や生活習慣の変容促進のサポートを行うことを目的に、あらゆる産業が参入できる「行動変容のためのデジタルサービスプラットフォーム」である。特に、我々が提案するプラットフォームは、ユーザー個人の認知に働きかけるのみならず、物理的な生活環境の変化やユーザーの周囲の人間の態度変化を含む生活環境を変化させ、行動変容を促す仕組みであるため、「行動変容のための“環境変容型”デジタルサービスプラットフォーム」と呼ぶこととする。本プラットフォームは、様々な企業が独自の介入サービスをユーザーに提供し、行動変容に対する結果をデータとして蓄積する。このことで、サービスの改善・新規事業の創出に繋げていく仕組みを想定している。究極的には、ユーザーの目的遂行のために街全体が行動に介入することができ

るようになることが考えられる。

#### 4.1.1. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームの概要

我々の提案するデジタルサービスプラットフォームは、下記 1~6 の特徴を備えている。

##### 1. 生活環境からの介入による行動変容

現況において行動変容支援のための様々なスマートフォンアプリケーションが提供され、行動や健康状態に関するデータ分析の可視化やプッシュ通知機能により、行動変容のための意識づけやきっかけづくりを行なっている。しかしながら、本人への働きかけのみでは行動変容の維持は難しく限界がある。我々の提案するシステムにおいては、ユーザー本人の認知に働きかけるだけでなく、行動に直接介入するような仕組みを組み合わせることで、個人の意志だけに頼らない行動変容サポートを想定している。強制力の高い生活環境からの介入の例としては、1 時間ごとにパソコンを強制的にロックし、ロックを解除するために腕立て伏せを要求するシステムが開発されている<sup>37</sup>。生活環境からの緩やかな介入の例としては、大学のカフェテリアの本日のおすすめメニュー4 つのうち 1 つがベジタリアン食であったところを、2 つに増加させた結果、それまでにベジタリアン食を選んでいる人の購入が増加したという実験<sup>38</sup>がある。ただ、こうした個々の生活環境からの介入の仕組みや実験は散見されるものの、複数の介入をつないだプラットフォームは未だ見受けられない。

##### 2. 複数介入サービスの連続提供

ユーザー自身が設定した行動変容の目的（例：3 ヶ月で 3 キログラム体重を落としたい等）を果たすために、上記で紹介した例のような介入サービスを複数組み合わせ提供する。ユーザーが 1 つのサービスに飽きて継続しなくなることを前提とし、次々と異なるサービスを提供することで目的の達成を支える。また、不摂生な食事や運動不足といった不健康な行動は同時に生じる場合が多いので、複数の行動を対象とすることで、単独の介入より大きな

<sup>37</sup> Unlock your PC with a pushup or two, Raspberry Pi website  
<https://www.raspberrypi.com/news/unlock-your-pc-with-a-pushup-or-two/>

<sup>38</sup> Garnett EE, Balmford A, Sandbrook C, et al. Impact of increasing vegetarian availability on meal selection and sales in cafeterias. Proc Natl Acad Sci USA. 2019; 116: 20923–20929. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31570584/>

効果をもたらす可能性があるとされている<sup>39</sup>。

### 3. 複数サービス事業者参入を容易にするプラットフォーム

複数のサービス事業者が参入し、介入サービスを提供することができるプラットフォームを構築する。このことでサービス事業者の参入ハードルを低くし、中小企業やベンチャーの市場参加を支援する。

### 4. サービスの効果分析をサービス事業者にフィードバック

データ分析を活用し「サービスの効果＝結果」を、ユーザーおよびサービス事業者にフィードバックする。サービス事業者に対し、どのようなタイプのユーザーにどのような介入サービスを提供することが効果的であるかの情報をもたらされることで、マーケティングやデータ分析を自社で行うことが難しい中小企業の市場参入を促すことに繋げる。さらに、本プラットフォーム内に順次蓄積されるデータは、行動変容の新たな知見を社会に提供するビッグデータとして活用されることが期待できる。

### 5. 学習によるサービス向上と新規サービスの創出

個々のサービス事業者にフィードバックするだけでなく、どのようなタイプの人に、どのようなタイミングで介入サービスが提供されたときに行動変容を起こすことに成功したかのデータを蓄積し、抽出された知見をサービス事業者に提供し、個々のサービスを改善することができる。このように、複数のサービスの結果をデータとして蓄積することで、システム全体で学習して進化することができる。さらにサービス化する前に介入サービスのプロトタイプを実践し学習結果を共有することで、効率的に新しいサービスモデルの創出に貢献することができる。

### 6. サービス事業者に個人情報を提供しない仕組み

サービス事業者にユーザーの個人情報を提供しない仕様で実装する。本研究が提案するシステムでは、個人の行動や健康をモニタリングし、さまざまな方法によりユーザーの生活に介入するサービスの提供を想定しているため、ユーザーが本システムの利用に不安を感じる可能性を否定できない。個人情報の取り扱いに関するユーザーの不安を解決し、本システムの利用ハードルを下げるためには、サービス事業者がユーザーの個人情報を得ることなく、サー

---

<sup>39</sup>Prochaska JJ, Spring B, Nigg CR. Multiple health behavior change research: An introduction and overview. *Prev. Med.* 2008;46:181–188. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18319098/>

ビス提供できる仕組みを検討する必要がある。そのため、我々はユーザーの個人情報をも本プラットフォーム内だけに留め、ユーザーとサービス事業者の適切なマッチングを実現したいと考えている。一例として、個人間で物品の売買ができるフリーマーケットプラットフォームであるメルカリの匿名配送サービスがある。通常の発送方法を利用して商品を売買する場合、発送元、発送先ともに住所、氏名、電話番号という個人情報を開示しなければならない。しかし、メルカリが間に入り仲介することにより、発送元、発送先が互いの情報を開示することなく匿名で売買を行う仕組みを作っている。このような個人情報を提供しない仕組みを構築・運用することにより、ユーザーの情報を開示せずとも介入サービスを受けることができるという考え方である。

これらの特徴を備えたシステムを実現する仕組みがどのようなものになり得るかについては 4.2 において後述する。

#### 4.1.2. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスの想定事例

プラットフォームを介して提供される想定介入サービスは、変化のステージモデル (Transtheoretical Model) (p.40 参照) を参考にすると、例えば下記のような分類で整理できる。ここで示した想定介入サービス事例はごく一部であり、どのような介入サービスを開発することができるかは市場に委ねることになる。市場が発展していけば、介入サービス産業という新たな産業の創出につながる可能性もある。

表 4-3 行動変容のための介入サービスの想定例

対象		介入例(イメージ)	行動変容プロセス分類
フィジカル	運動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エスカレーターやエレベーターに乗れない</li> <li>・ 無理やり歩かされる</li> <li>・ その人に合ったエクササイズが提供される</li> <li>・ 運動しただけ良いことが起きる</li> <li>・ 運動をしないと買えない</li> </ul>	反対条件づけ 反対条件づけ 強化マネジメント 強化マネジメント 強化マネジメント
	食事改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 様々な場所で血糖値を測定できる</li> <li>・ 満足度は高いが低カロリーの食品が提供される</li> <li>・ 糖分が低くても満足度の高い食品を提供される</li> <li>・ 体の状態にあった食事が送られてくる</li> <li>・ お腹がゆるくなる食品が出てくる</li> </ul>	自己再評価 反対条件づけ 反対条件づけ 援助関係 強化マネジメント
	喫煙	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タバコを売ってもらえず別のを薦められる</li> <li>・ タバコを我慢するたびに貯金やポイントが増える</li> <li>・ タバコスペースが有料になる</li> </ul>	反対条件づけ 強化マネジメント 強化マネジメント

	飲酒	<ul style="list-style-type: none"> <li>低アルコール飲料が提供される</li> <li>自助グループのメンバーと話す機会が提供される</li> <li>専門家や理解してくれる人と自然と繋がる</li> </ul>	反対条件づけ 援助関係 援助関係
メンタル	過労 (うつ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>危険な状態だと知らされる</li> <li>トイレ内などで瞑想を促される</li> <li>周囲や上司に仕事の配分状況を考えるようにアラームが出る</li> </ul>	自己再評価 反対条件づけ 援助関係
	ストレス	<ul style="list-style-type: none"> <li>ストレス状態を可視化して見せられる</li> <li>強制的に休みを取らされる</li> <li>散歩に誘われる</li> <li>専門家から電話がかかってくる</li> </ul>	自己再評価 反対条件づけ 援助関係 援助関係

なお、効果的に行動変容を促すためには、図 4-2 のように、対象となるユーザーそれぞれの行動変容ステージに適したプロセスに相当する介入サービスを提供することが重要であると思われる。従って、ユーザーがどの行動変容ステージの状態にあるのかを何らかの方法により検出し、対応することが理想的である。

## 行動変容理論・モデルの紹介

人々の行動を変容させ、継続させていくためには、生理・生化学的観点、心理学的観点からの取り組みに加え、介入プログラムの開発のためのマーケティング要素を組み込むことが求められる<sup>40</sup>。行動変容を促すプラットフォーム上で提供される介入サービスは、対象となる人の身体的・心理的・社会的状態に合わせ、適したタイミングで提供されるべきであり、それらは現在までに蓄積されてきた行動変容に関する研究を活用したものとなることが予想される。そこで、現在までに提唱されている行動変容の理論・モデルとその概要を紹介する。

### 行動変容に影響を与える要因のレベル

行動変容は、個人へのアプローチに限定されず、複数のレベル（例えば、個人、組織、コミュニティ・地域）での要因に影響されると指摘されている<sup>41</sup>。McLeroy らは(1988)、健康関連行動と状態への 5 つのレベルの影響要因を提示している。(1)「個人内」または「個人的」要因、(2)「個人間」要因、(3)「制度的」または「組織的」要因、(4)「コミュニティ・地域的」要因、(5)「公共政策的」要因の 5 つである。これらのうち、個人の行動に直接的に関わる行動変容デジタルプラットフォームに大きく影響を与える範囲として、(1)「個人内」または「個人的」要因、(2)「個人間」要因、(4)「コミ

<sup>40</sup>竹中晃二『アクティブ・ライフスタイルの構築 身体活動・運動の行動変容研究』早稲田大学出版部、2015年

<sup>41</sup> 国立保健医療科学院「一目でわかるヘルスプロモーション 理論と実践ガイドブック」p.8  
<https://www.niph.go.jp/soshiki/ekigaku/hitomedewakaruru.pdf>

「コミュニティ・地域的」要因レベルを取り上げ、関連する行動変容理論・モデルを紹介する。

表 4-1 行動変容・理論モデルの整理

	理論	焦点	鍵となる概念
個人レベル	健康信念モデル	健康問題により生じる脅威、脅威を避けることの恩恵、意思決定に影響する要因の個人の認識	かかりやすさの認識、重大さの認識、利益の認識、障害の認識、行動のきっかけ、自己効力感
	変化のステージモデル	問題行動を変える個人の動機と準備	非関心期、関心期、準備期、行動期、維持期
	計画的行動理論	行動に対する個人の態度、規範の認識、変化の容易さ・困難さについての信念	行動意思、態度、主観的規範、行動制御の認識
	予防行動採用プロセスモデル	知識の欠如から行動と維持までの個人の旅	問題の無認識、行っていない、行うことの意味決定、行わないことの意味決定、行う決定、実行、維持
個人間レベル	社会的認知理論	個人的要因、環境要因、人間の行動要因が互いに影響を及ぼす	相互決定、実行能力、期待、自己効力感、観察学習、強化
コミュニティレベル	コミュニティオーガニゼーション	健康・社会問題を評価し、解決するコミュニティ主導の方法	エンパワーメントコミュニティ、キャパシティ、参加、適合性、問題選択、重大な自覚
	イノベーション普及コミュニケーション理論	新しいアイデア、商品、実践が、社会の中あるいはひとつの社会から他の社会へ広がる様子	相対的利点、適合性、複雑性、試験性、観察性 例:アジェンダセッティング メディアアジェンダセッティング
	コミュニケーション理論	異なるタイプのコミュニケーションが健康行動に影響する様子	公的アジェンダセッティング、政策アジェンダセッティング、問題定義、フレーミング

### 【「個人内」または「個人的」要因レベル】

個人の行動は、集団の行動の基本的な単位であり、個人レベルの行動変容理論は、集団、組織、コミュニティ・地域、そして、国のようなより広いレベルのモデルを含む。さらに個人内要因は、知識、態度、信念、動機、自己概念、成育歴、過去の経験、技術、スキルを含む。個人レベルでの理論には、次のものがある。

#### ・ 健康信念モデル (Health Belief Model : HBM)

健康問題から生じる脅威 (脆弱性、重大性)、脅威を避けることによる利益、行動の意思決定に影響する要因 (障害、行動のきっかけ、自己効力感) の認知に焦点を当てる。

・ 変化のステージモデル (Transtheoretical Model)

行動変容は、イベントではなく、プロセスである。行動を変えようとする人にとって、その人は 5 つのステージ、すなわち、無関心期 (precontemplation)、関心期 (contemplation)、準備期 (preparation)、実行期 (action)、維持期 (maintenance) を経て進んでいく。この 5 つの連続するステージのそれぞれの段階にいる人は異なる情報を必要とし、ステージに応じてデザインされた介入方法が有用である。本稿では主にこのモデルを参考に行動変容のための介入サービスを検討したため、特に詳しく紹介する。

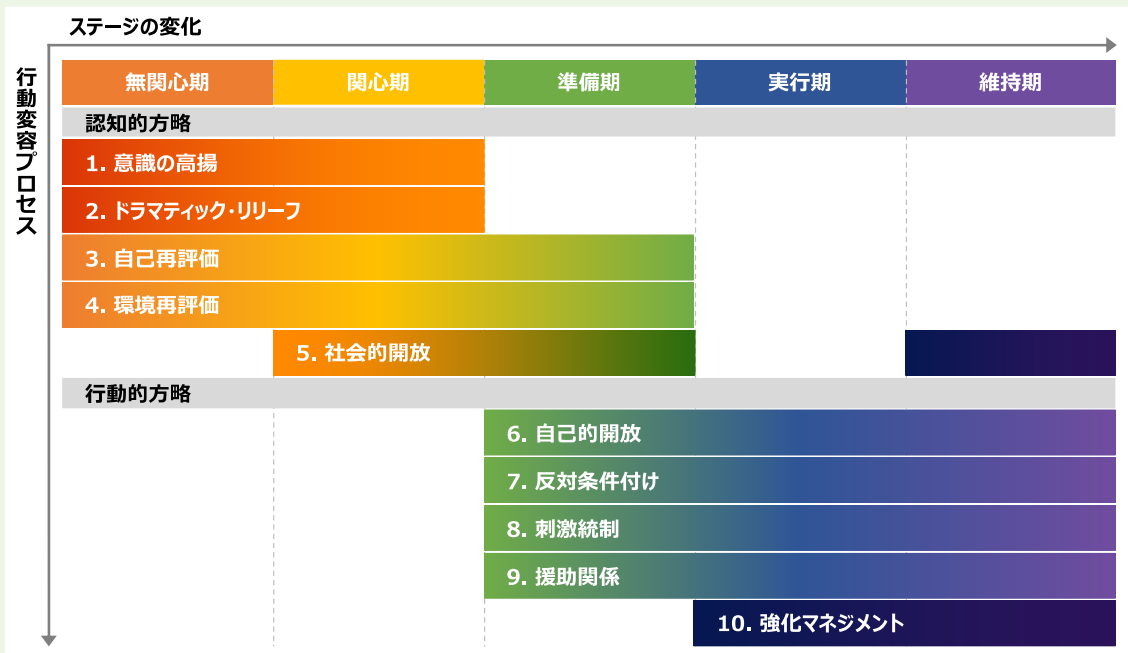


図 4-2 5 つのステージと行動変容プロセスの関係性<sup>42</sup>

表 4-2 変化のステージモデル (Transtheoretical Model) と行動変容プロセス

プロセス		定義および介入例
認知的方略	意識の高揚	新しい情報を探し、問題行動に関する理解やフィードバックを得るための努力 介入例: 簡単な知識の提供や、健康雑誌を読むことを勧める
	ドラマティック・リリーフ	変化を起こすことに関する情動的要素で、しばしば問題行動に関係して生じる激しい感情的経験 介入例: 運動不足でいたために重篤な疾患にかかった人について考えさせる
	自己再評価	問題行動に関してその人が見積もる感情的及び認知的価値の再評価

<sup>42</sup> Velasquez MM, Maurer G, Crouch C, DiClemente CC. Group Treatment for Substance Abuse : A Stages-of-Change Therapy Manual. New York, Guilford Press, 2011 より一部改変



		介入例：運動不足のままにいくと将来どうなっていくのか、また運動を行うことで自分の生活がどのように変わるのかをイメージさせる
	環境的再評価	問題行動がどのように物理的、社会的環境に影響を与えているのかをその人が考えたり、評価したりすること 介入例：その人が運動不足になることによって生じる家族や友人への影響を考えさせる
	社会的解放	代替行動を取ったり、問題行動のないライフスタイルの促進が社会でどのように進んでいるのかをその人が築いたり、利用の可能性を探ったり、受容すること 介入例：メタボリックシンドロームに対する世間の見方、既存のウォーキングサークルや散歩道などを紹介する
行動的 方略	自己的解放	問題行動を変容させるために行う言質 介入例：冷蔵庫に目標歩数を掲げさせる、人前で宣言させる
	反対条件付け	問題行動に対する代替行動 介入例：近い距離ならば車ではなく、歩いて行くように勧める、エスカレーター利用の代わりに階段利用を勧める
	刺激統制	行動を生じさせる環境操作、きっかけ合図を作ること 介入例：玄関の目立つところにウォーキングシューズを置かせる、トレーニングウェアを飾らせる
	援助関係	問題行動を変容させる試みに対して気遣ってくれる他者の援助を信頼し、受諾し、使用すること 介入例：ママさんバレーを行っている間、子供を預かってもらえ人を探させる
	強化マネジメント	問題行動を制御したり、維持したりする際に随伴する内容を変化させること 介入例：ウォーキング習慣が1ヵ月続いたら自分に報酬を与える、ウォーキング活動を妨げるバリア要因を除く

このモデルでは、無関心期 (precontemplation)、関心期 (contemplation)、準備期 (preparation)、実行期 (action)、維持期 (maintenance) の5つのステージそれぞれにおいて、効果的な行動変容プロセスの介入が提示されている。つまり、対象者の状態＝ステージに合わせて特定の行動変容プロセスの介入を提供する必要がある。

#### ・ 計画的行動理論 (Theory of Planned Behavior)

計画的行動理論は、行動と信念、態度、意志との関連を示している。行動意図が最も重要な決定要因であるとされる。行動意図は個人の態度、主観的規範と行動コントロール感によって影響される。

態度：行動についての個人的評価。

主観的規範：重要な人が行動を再生するか、しないかについての信念、彼らの考えに沿って行動しようとする動機。

行動コントロール感：行動を行うことへのコントロールを持ち、コントロールを実行で

きることの信念。

- ・ **予防行動採用プロセスモデル (Precaution Adoption Process Model : PAPM)**

認識の欠如から、ある行動の採用と維持までの過程での 7 つの異なるステージからなる。健康行動に応用されることが増えている比較的新しいモデル。

**【個人間要因レベル】**

- ・ **社会的認知理論 (Social Cognitive Theory)**

健康行動を変える可能性に影響する 3 つの要因は、1) 自己効力感 2) ゴール 3) 結果の予測である。社会的認知理論は、人は単に自分の経験からだけではなく、他人の行動を観察することやそれらの行動の利益から学ぶと主張する社会的学習理論から生まれた。

**【コミュニティ要因レベル】**

コミュニティレベルでの健康への介入戦略には次のようなものがある。

- ・ **コミュニティオーガニゼーションと他の参加モデル**

(Community Organization and Other Participatory Models)

健康問題と社会問題を評価し、解決するコミュニティ主導のアプローチを強調する。

- ・ **イノベーション普及理論**

(Diffusion of Innovation Theory)

健康に関する新しいアイデア、商品、社会的行動が組織、コミュニティ、社会、あるいはひとつの社会から他の社会に広がる様子を扱う。

- ・ **コミュニケーション理論**

(Communication Theory)

異なるタイプのコミュニケーションが健康行動に影響する様子を記述する。

ここで、ビジネスパーソンを対象にしたユーザージャーニーを想定してみる。例えば朝、オフィスが入っているビルのゲートに社員証をタッチして中に入ろうとすると、不摂生の生活状態や健康状態に反応してゲートがアラームを鳴らすことや、数秒間ゲートが開かないといった不都合が起きる。オフィスでの仕事中には、姿勢がモニタリングされており、姿勢改善のためのフィードバックがなされる。事例として、慶應義塾大学理工学部の加藤武郎准教授のグループは、赤外線深度カメラを用いた着座姿勢計測から関節や筋など身体への負荷を推定し、机上のデバイス（人形などを検討中）を介してフィードバックを行うシステムを開発中である<sup>43</sup>。より介入度の高いシステムの実例としては、九州大学の荒川豊教授のグループが、座り姿勢が長くなった際に PC の機能を制限し、規定回数スクワットをすることで（イヤホンの加速度センサを利用して検出）、そ

<sup>43</sup> Kato Lab <http://www.kato.mech.keio.ac.jp/research/>

の制限を解除することができるシステムを開発中である。さらに、昼食時に社食で定食を注文すれば、こんにやく米が混ざったご飯が提供される。帰りがけには同僚に10キロマラソンの参加に誘われる。帰りに隣の駅まで歩けば、駅前の惣菜屋のサラダを値引きしてもらえ、例えばこうした具合である。

この仕組みは、身体的健康だけでなく、精神的健康を保つためにも活用することができるだろう。業務量の過多などの理由による精神的な負担の度合いを、表情検出やバイタルデータ測定などの何らかの方法で検出し、精神的負担度が高いと判断される状態のメンバーが発見された際には、誰とは特定せずにチームや部署全体にアラートを発し、互いに配慮するように促すといった使い方も考えられる。睡眠に問題がある人に対して、睡眠の質を上げる食品をオフィスでの間食用にさりげなく提供するといったこともできるかもしれない。

また、健康維持のための介入サービスにつなげるだけでなく、早期診断、早期治療を促す介入につなげ、医療に誘導することも可能だろう。一方、地域コミュニティとの接続を誘導し、人と人とのつながりを形成する「社会的処方<sup>44</sup>」のサポートができる可能性もある。

#### 4.1.3. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームを介して創出される価値の循環

我々の提案するプラットフォームが提供しうる価値を Gain Creator（利得をもたらす価値）と Pain Reliever（悩みを解消する価値）に分類し、表 4-4 のように整理した。

特に、直接的なステークホルダーであるユーザーとプラットフォームを活用してサービスを提供する事業者（企業に限らず個人で提供するサービスも接続しうる）の価値について説明する。対象となるユーザーは健康に問題を感じていながらも、健康改善のための行動を維持することができない人である。ユーザーが享受することができる Gain Creator としての主な価値は、努力を強いられずとも外からの介入によって健康に関して望む効果を得ることができ、それが可視化され実感できるということである。また、表には税控除と記載されているがそれに関わらず、このシステムを利用することでなんらかの金銭的インセンティブがもたらされれば、健康維持のためのモチベーション向上につながるだろう。

Pain Reliever としての価値は、努力をせずとも健康改善のための行動を持続させる

<sup>44</sup> 社会的処方（social prescribing）とは、医療機関等を起点として、健康問題を引き起こしたり治療の妨げとなる可能性のある社会的課題を抱える患者に対して、その社会的課題を解決し得る非医療的な社会資源につなげ、ケアの機会を患者とともに作る活動のこと。西岡 大輔, 近藤 尚己「社会的処方の事例と効果に関する文献レビュー—日本における患者の社会的課題への対応方法の可能性と課題—」, 医療と社会 29 (4), p.527-544, 2020-02-28 [https://www.jstage.jst.go.jp/article/iken/29/4/29\\_2020.002/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/iken/29/4/29_2020.002/_pdf)

ことができること、病気などのセンシティブな個人情報を複数のサービス事業者に渡すことなしに、体の状態に合わせマッチングされたサービスを受けることができるといったことが挙げられる。

また、このプラットフォームを介してサービスを提供する事業者にとっての **Gain Creator** は、ユーザーニーズとマッチしたサービスを提供することができること、提供したサービスがユーザーの要望通りの効果を発揮したかをトラッキングすることができること、またそれによりサービスを改善することができることなどである。**Pain Reliever** は、自社でのユーザーデータ取得・管理・分析によるマーケティングの負担を減らすことができ、プラットフォームがユーザーにサービスを推薦するので、新規ユーザー獲得のためのコストを削減することができる。

表 4-4 行動変容のための環境変容型デジタルサービスの  
バリュープロポジション

Stakeholder	Gain Creator	Pain Reliever
ユーザー： 健康改善のための行動を持続することができない、健康に問題を感じている人（精神的な理由でがんばらせない方がよい人も対象となる）	<ul style="list-style-type: none"> <li>健康寿命を延ばせる</li> <li>頑張らなくても確実に効果が上がる、効果が見える</li> <li>ヘルスケアのための隙間時間を見つけられる</li> <li>頑張らなくても自己肯定感が持てる</li> <li>税控除を受けられる（とよい）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活習慣病になりにくい</li> <li>我慢をしないで済む</li> <li>低額もしくは無料（の仕組みができるといい）</li> <li>頑張らずに継続、長続きする</li> <li>自分のセンシティブな情報を企業に渡さずに済む</li> <li>誰かに相談ができる</li> </ul>
プラットフォームを活用してサービスを提供する事業者 （介入サービス事業者）	<ul style="list-style-type: none"> <li>提供する商品、サービスがユーザーに効果があったかどうか分かる</li> <li>提供する商品、サービスがマッチする（＝効果を出せる）ユーザーに届けられることができる</li> <li>効率的に商品を改善できる</li> <li>ビジネスチャンスを得ることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自社のマーケティングの負担を減らすことができる</li> <li>複数のステークホルダーを巻き込む労力を低減できる</li> <li>潜在顧客（健康を害しそうな人）をプラットフォームシステムで見つけてくれる</li> </ul>
ユーザーの家族	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザーに付き合っ家族と一緒に健康になれる</li> <li>心配かけているという負担を感じさせずに自然に周囲がアドバイスできる</li> <li>家族と過ごす時間を長く取ることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>家計に負担をかけずに実施できる</li> <li>（健康が保たれることで結果的に）介護から開放され、自分の時間が増える</li> <li>家族の病気の兆候を知らせてくれる</li> <li>家族関係がギクシャクしないで済む（よくなるという）</li> <li>家族のことを誰かに相談できる</li> </ul>
ユーザーの雇用主	<ul style="list-style-type: none"> <li>社員の病気の兆候を知らせてくれる</li> <li>社員団体割引が適用される（よくなるという）</li> <li>健康コンシャスな企業として企業価値（株価など）が上がる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>社員が突然の病気で離脱するのを防ぐ</li> <li>健康を害した社員から労災を請求されるのを回避できる</li> <li>過労死を防ぐことができる</li> </ul>
保険者	<ul style="list-style-type: none"> <li>保健指導の効率性、有効性を上げることができる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>被保険者であるユーザーの健康が保たれることで医療費の支出を減らし、財政悪化を防ぐことができる</li> </ul>
自治体・国	<ul style="list-style-type: none"> <li>労働人口を増やすことができる</li> <li>健康増進都市として、転入者が増える（税収が増える）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会保障費を抑えることができる</li> <li>税収の減少を回避できる</li> </ul>

健康保険事業を運営する保険者<sup>45</sup>が、このサービスを活用することでユーザーである被保険者が健康を保つことができれば間接的に医療費の支出を減らすことができ、財政悪化を防ぐことができるかもしれない。

表 4-4 で整理した各ステークホルダーにとっての価値の循環を図 4-3 で示した。本プラットフォームサービス事業者が何らかの形で健康状態や食行動等のユーザー情報を得て分析し、介入サービス事業者に介入指示を出すことで、ユーザーは適切な介入サービスを受けることができる。この図では、プラットフォーム事業者が介入サービスとユーザーのマッチングを行うことで、プラットフォームサービス利用料を介入サービス事業者から受け取り、ユーザーは介入サービス事業者より提供されたサービスの利用料のみを支払うモデルとしている。一方、ユーザーの雇用企業や保険者が当プラットフォームサービスの購入者となるモデルもありうるだろう。

こうした価値の連鎖は、当然、プラットフォーム運用のために必要な全ての機能が完全に揃い、ステークホルダーが適切に繋がった状態において成り立つ。次の項目では、当プラットフォームを成り立たせる仕組みを考える。

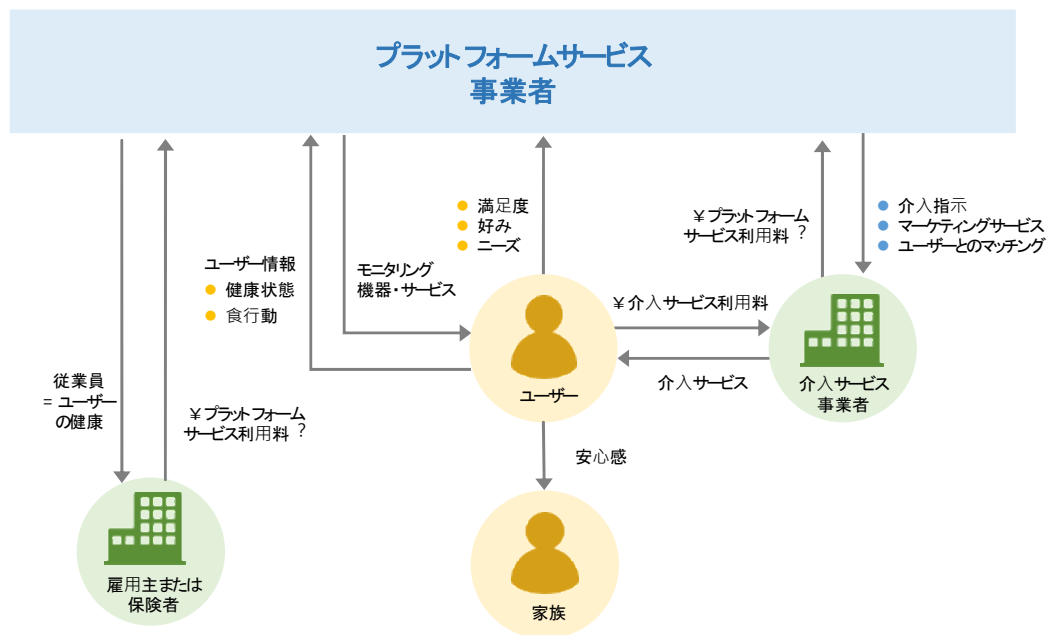


図 4-3 行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームの顧客価値連鎖分析

<sup>45</sup> 健康保険の保険者には、全国健康保険協会（愛称「協会けんぽ」）と健康保険組合の 2 種類がある。

## 4.2. 新たなサービスモデルを実現するために必要な仕組み

### 4.2.1. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスを実現するためのプラットフォームシステム

4.1.3 では、我々が提案するプラットフォームが提供すべき価値を考えたが、ここではそれらの価値を生み出すための適切な仕組みを考える。まず基本的に、プラットフォームはユーザーとサービスを提供する複数の事業者をつなぎ、マッチングを行う構造を取る。また、サービス事業者がユーザーの個人情報を得ることなく、サービス提供を実現できる構造にするため、プラットフォームがサービス事業者にサービスの指示やサービス改善のための情報のみを伝え、ユーザーの個人情報を伝えない構造を提案する。

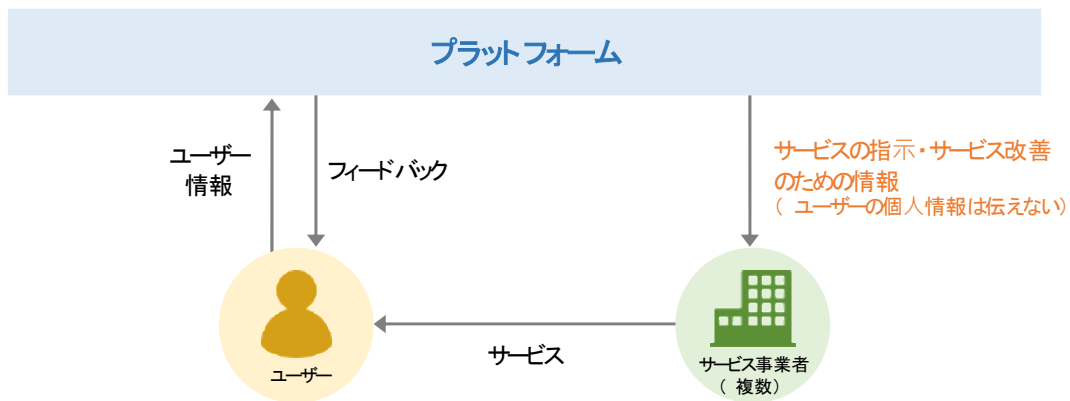


図 4-4 プラットフォーム・ユーザー・サービス事業者の関係性の提案

もし、ある特定のプラットフォームがユーザーのデータ取得、分析、サービス提供の全てを行うとすると、生活のあらゆる場所で介入が起きるシステムが実現した際には、ユーザーが特定のプラットフォームにモニタリング・分析され、介入によりさまざまな行動をコントロールされるという自体が起きうる。また、プラットフォームが介入サービスそのものを担わず、ユーザーとサービス事業者とのマッチングを行うだけだとしても、サービス事業者とユーザーの情報を共有する方法を取ると、あらゆる場所で自分の個人情報を知られて介入されるという状況が起きうる。しかも、健康に関するサービスが対象であるために、健康状態という非常にセンシティブな個人情報が用いられる。

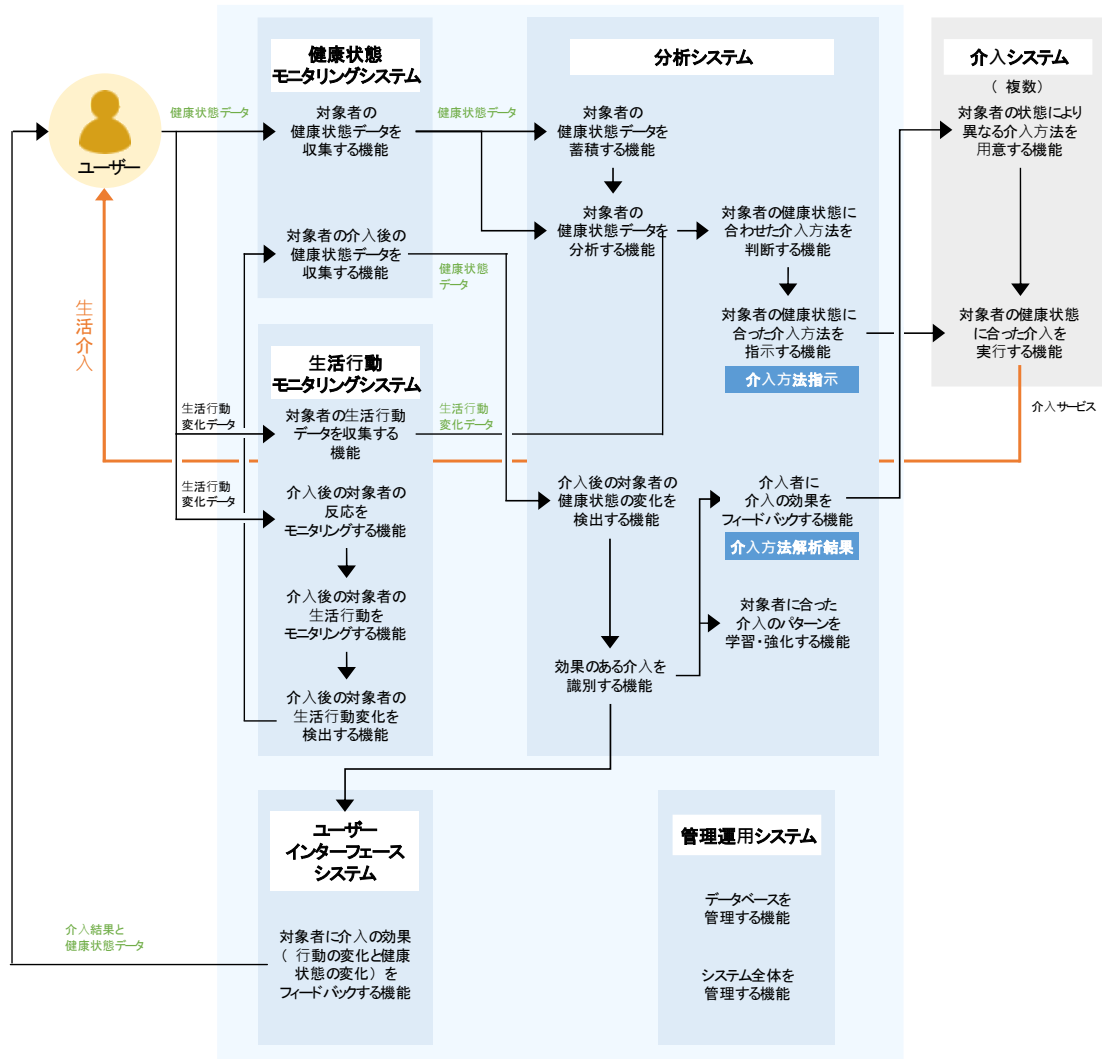


図 4-5 行動変容のための環境変容型デジタルサービスを実現する

### プラットフォームのシステム図

既存のプラットフォームの多くは(プラットフォームがサービス事業者と同一である場合も含め),サービス事業者がユーザーの個人情報を持つモデルである。一方,我々の提案するモデルは,サービス事業者はユーザーの個人情報を得ずにサービスを提供するモデルである。このモデルは,サービス事業者自身がユーザーの情報をマーケティングや事業戦略策定に活用したい場合には受け入れ難いのではないかと想像されるが,個人事業主や単一の店舗,ベンチャー企業など,ユーザー情報の収集・管理・分析を自身で行いきれない事業者にとってはメリットがあるのではないかと推察する。ヘルスケア分野ではないが,環境保護の分野では既に,プラットフォームがサービス事業者にユーザー情報を伝えずサービス指示を出すモデルを具現化している企業が存在す

る。株式会社フィルズが提供するプラットフォーム「Fills (フィルズ) <sup>46</sup>」はプラスチック資源削減を目的とし、登録ユーザーが包装や容器なしでドリンクやフードの中身だけ買うことができるよう、提携店舗と契約をしている。フィルズは顧客の購買行動を分析し、店舗への誘導や販促を行うが、提携店舗は個人情報を取り扱わない。既にこのようなプラットフォームのモデルが現実的に成立していることから、どのように収益を上げるかというマネタイズの方法の工夫次第ではあるが<sup>47</sup>、健康分野においても実現することは不可能ではないだろう。

次に、我々の提案するプラットフォームが果たすべき機能から、より詳細なシステムの構造を考える。適切な介入サービスを適切なタイミングで提供するためには、ユーザーが生活する場所、好み、健康状態、行動変容ステージ等を考慮し、ユーザーの健康状態と生活行動データを取得する「健康状態モニタリングシステム」、取得したデータを統合して分析して適した介入サービスを判断する「分析システム」、介入サービスを提供する「介入システム」が必要である。また、途中で飽きてサービス利用を中断してしまっても、次々に新しいサービスを提供するためには、複数の異なる介入サービスを用意しておく必要がある。その他には、介入後の行動変化と健康状態の変化をユーザーに知らせフィードバックする携帯電話のような「ユーザーインターフェースシステム」と、全体を「管理運用するシステム」(おそらく人的リソースによる管理)が必要であると考えられる。分析システムは、対象となるユーザーや特定のグループのタイプに合った介入の成功・失敗パターンを学習し、より適切な判断ができるようになることを想定している。

図 4-5 健康状態モニタリングシステムは、ウェアラブルデバイスやセンサーを用いた既存のモニタリングサービスと連携することで実現されることが想定される。また、分析システム中にある、対象者の健康状態分析機能や介入方法判断・提案機能も、既にサービス提供されている。生活行動のモニタリングシステムでは、移動距離・歩数といった活動量はウェアラブルデバイスを用いて計測できるものの、食行動を自動的にモニタリングする方法やサービスはまだ不十分であると思われる。介入システムとは、介入サービスを提供する店舗等が想定される。また、ユーザーインターフェースシステムは、携帯電話アプリといった、ユーザーに情報を提供するシステムである。このように、既存のシステムを組み合わせることで、このプラットフォームを機能させることができる。

<sup>46</sup> Fills ウェブサイト, <https://www.go.fills.app>

<sup>47</sup> 包装や容器のコストを削減することができ、販促もプラットフォーム「Fills」が担ってくれるという価値に対して、提携店舗が手数料を支払うというビジネスモデルである。



#### 4.2.2. 行動変容のための環境変容型デジタルサービスのガバナンス

我々の提案する、行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームは、人々の行動をコントロールすることを可能とするものであるため、悪意による利用からユーザーを守るため、個人情報保護やセキュリティが極めて重要であることはもちろんのこと、ユーザーの自己決定範囲を越えたコントロールがなされないよう、何らかの制御がなされる仕組みづくりが必要である。経済産業省の新たなガバナンスモデル検討会が作成した報告書「アジャイル・ガバナンスの概要と現状」<sup>48</sup>では、「社会において生じるリスクをステークホルダーにとって受容可能な水準で管理しつつ、そこからもたらされる正のインパクトを最大化することを目的とする、ステークホルダーによる技術的、組織的、及び社会的システムの設計及び運用」を「ガバナンス」と定義している。本プロジェクト提案のプラットフォームが健康のための行動変容を持続させるというユーザーニーズに応え、社会全体での健康寿命延伸に資するという目的を目指す一方で、このプラットフォームがもたらすリスクを社会に十分説明し、適切にリスクを管理し、社会的な信用を得ていくことが肝要である。例えば法規制、業界におけるルール形成、監査、市民対話など、どのようなガバナンスの仕組みが必要であるか、検討していく必要がある。その際、本プラットフォームの主体のタイプにより、適したガバナンスの仕組みも変わると考えられる。運営主体には自治体、単一企業、複数企業によるアライアンス、非営利団体などが考えられる。例えば自治体が主体となる場合、当該自治体の住民のみがサービス提供対象者となり、自治体を越えたサービス提供を行うことが難しく、普及の面での問題が生じる。行政が個人情報を管理する安心感から、個人情報活用に対する理解を得やすい面があると思われる一方で、行政が住民をコントロールする仕組みであると認識され、反発が起きる懸念もある。

ただ、おそらくは、単一企業がこのプラットフォームサービスを運用する可能性が最も高いと考えられる。どのようなガバナンスが必要になるかを推察するため、単一企業がプラットフォームを運営する場合のビジネスモデルを想定した顧客価値連鎖分析<sup>49</sup>の図を作成した。マネタイズの方法は1つではなく、さまざまなパターンがあると思われるが、ここではプラットフォームサービス事業者が、介入サービス事業者に対して適切な介入指示提供と、マーケティング分析やユーザーマッチングサービスを提供することに対して対価を得るモデルを仮に作成した。このビジネスモデルでは、プラットフォームサービス事業者や健康/生活行動モニタリングサービス事業者が得るユーザーのデ

<sup>48</sup> 経済産業省「GOVERNANCE INNOVATION Ver.2: アジャイル・ガバナンスのデザインと実装に向けて」報告書 p.12 <https://www.meti.go.jp/press/2021/07/20210730005/20210730005-1.pdf>

<sup>49</sup> 顧客価値連鎖分析(Customer Value Chain Analysis)は、製品やサービスに関連するステークホルダー間でやり取りされる金銭、商品、サービス、情報の流れを可視化し、多様な価値の関係性を俯瞰的に分析・設計する手法。石井浩介、飯野謙次『設計の科学 価値づくり設計』p.20-25、養賢堂、(2008)。Donaldson,K.M., Ishii,K. and Sheppard,S.D., “Customer Value Chain Analysis”, Research in Engineering Design, Vol.16,(2006), p.174-183.

一タ管理に対する信頼性の懸念はさることながら、プラットフォームサービス事業者が、利用料を多く支払う特定の介入サービス事業者を優遇する可能性も生じる。その場合、ユーザーの望まない介入サービスに対する購買行動が誘導される懸念があり、なんらかの抑制的機構として機能するガバナンスが必要となる。

その他、複数企業のアライアンスで運営する場合、非営利団体が運営する場合もあるが、ここでは分析しない。だが、それぞれについてのマネタイズの仕組みと併せて、適したガバナンスを検討する必要があるだろう。

ここで論じてきたのはプラットフォームにデータを集積して利用するモデル（Web2.0）であるが、ブロックチェーンをベースとした情報分散型のモデル（Web3）を活用した際にどのような構造のシステムになるのかについてや、そのメリット・デメリットについて、今後考えていく必要がある。

### 4.3. 実装された際の社会への影響

行動変容のための環境変容型デジタルサービスプラットフォームが実際に社会実装され普及が進んだ場合、個人や社会に与えるポジティブな影響としては、健康行動を無理せず持続でき、健康を維持することができる市民が増加することが期待される。また、行動変容のための介入サービス産業という新たな産業分野が生まれるかもしれない。特に、デジタル技術を用いて物理的に行動に介入するサービス<sup>50</sup>は現在では数少ないため、全く新しいサービス分野としてアイデア創出が期待される。

一方、ネガティブな影響は、倫理的な面で検討をする必要がある。ユーザーは介入サービスの利用を自らの意思で決定するが、もし介入が本人の気づかない形で行われたとしたら、それは主体的・自律的な選択・決定ができていえるのか。また、全ての介入履歴が可視化され、介入を取捨選択できる仕組みを作ったとして、本当に主体性・自律性が担保されるのかといった議論も出てくるだろう。介入条件の可視化により形式的にはユーザーが同意をする条件が揃っているように見えても、利用規約を全て読まない場合も多く、十分納得した上での同意を得られるとは言い難い。さらに、ユーザーの認知バイアスを利用して同意を誘導するサイト設計がなされた場合、本人が自己決定しているつもりでも、それは誘導された自己決定であるかもしれず、無意識のうちの自己決定権の侵害も生じかねない。ユーザー本人が主体的に決定したからといって、どのような介入も許されると考えるべきではなく、当プラットフォームの仕組みにおいては、ユーザーには見えない部分で様々な決定が行われることを前提として、いかなる場合でもユーザー個人の自律性が担保されるようにしなければならない。

<sup>50</sup> 例えば、喫煙などの変えたい悪習慣が起きた時に自らウェアラブルデバイスのボタンを押し、電気的刺激を自らに与えて悪習慣と不快な刺激を関連づけることにより、回避的条件付けをする「PAVLOK」という製品がある。<https://pavlok.com/how-pavlok-works/>

また、自治体が公的サービスの一環としてこのサービスを提供する場合、たとえ個人の意思でサービスを受けることを決定したとしても、行政が個人の行動に介入することには公的な正当性があると言えるのか、といった問題もあるだろう<sup>51</sup>。社会やコミュニティのコンセンサスや信頼をいかに得るかが重要になると思われる<sup>52</sup>。いずれにせよ、今後、デジタルプラットフォーム上で実際に提供される介入サービスの実例を見ながら、将来的に起こりうる倫理的課題について議論を進めておくことが重要だろう。

## 第5章 大学の役割

本章では最後に、本提案に対して、アカデミアとしての責務と機能、強みから、大学の他セクタはない固有性（独自性）を持つ大学として担うべき役割について、将来構想として大学が 2040 年に在るべき理想も含めて論じる。

本ワーキングペーパー4 章における提案は産業界における新規サービス創出にまで踏み込んだものであるが、従来大学の役割としてはクローズアップされてこなかった産業領域の提案において、研究機関としての大学固有の重要な役割が存在すると考える。

1 つは、中立機関として、利害を超えた協調領域を探ることが可能な点である。大学の特性上、中立的な調整役として、競合領域での短期的な利益追求を超えて、多セクタが相互に協調する領域を探ることができる。利害から隔絶している大学だからこそ、自由な議論や創造性を引き出し、イノベーションを促進する機関となることが可能である。

また、多領域を擁する研究機関だからこそ、新規の社会システムの予期せぬ随伴的影響や副次的作用を事前に把握することができる。例えば、①介入によって将来的に意図しない方向性へと広がり得るバタフライ・エフェクトのような意外な現象の発生予測といった間接的な影響と副次的な波及効果の予兆情報把握や、思いもよらないような連鎖反応の事前評価、②全体システムで捉えた場合に介入構造がブラックボックス化のような装置としてのエラーや機能不全となりかけている兆しを事前に捉えることは、他セクターでは代替出来ない強みとして考えられる。社会全体を複雑システム（系）として捉え、系としての破綻や異変検知、各種設計思想を取り入れながらの早期発見、対応策の事前の提案、これらの全体設計に関わるグランドデザインとそのための学術体系の編成が、大学の学術の横断性により可能となる。さらに、企業間の枠を超えたチーム再構築、

<sup>51</sup> 公権力による私生活への介入については、憲法上の人権保障規定が直接適用され、慎重な検討が求められる。

<sup>52</sup> コンセンサスについては、町全体と町民の生活を変えることになるサービスの導入を単に行政の決定のみで導入しても良いのか、条例を制定する必要があるのか、条例まで求めずとも、パブリックコメント、タウンミーティングなどを踏まえて綱領を策定する必要があるのかなどが論点となるだろう。

サービス同士の組合せパターンの試行錯誤、個々の支援が全体としてどうなるのかといったシミュレーションも可能ではないだろうか。

今後、本ペーパーの提案をもとに実際のフィールドを舞台とした実証実験を行っていく予定であるが、大学の総合知と強縦断性の多領域間連携によって、実証実験としてのインフラ整備を、確かな証拠とすべく学術的なプロセスで検証する。現在、横浜みなとみらい地区において、複数企業が関わる行動変容のための介入実験や介入サービスプラットフォームの実証実験計画も進めている。卓越した知と科学的プロセスの担保とともに、包括的に健康という「状態」と「状況」を周囲との関係性を含めた総合的環境として実証し、大学ならではの責務を果たしていきたい。

## 第6章 おわりに

本ペーパーは、2040年問題を解決するというKGRI独立自尊プロジェクトにおいて、いかに健康寿命延伸を実現するかという課題に焦点を当て、技術起点ではなく社会起点からの研究テーマ探索にチャレンジしたプロセスを紹介したものである。

健康とは医療、医療以外のヘルスケア、介護といった非常に幅広い領域に関わるものであり、我々のプロジェクトでは健康に関する幅広い領域の社会状況や現状行われている様々な取り組みを捉え、そこからさらに何が足りないのかを拾い上げようとした。課題の探索・設定自体をプロジェクト化し、調査に1年以上の時間をかけた。KGRIのプロジェクト経費により、大学における通常の研究プロセスでは行うことができない全体像を大きく捉えるための調査・分析を行うことができ、その結果、社会と大学の研究が繋がるべきだがまだ繋がっていない「穴」とも言える領域を見つけることができたと考えている。この大学研究においてはあまり見られないチャレンジでもあった調査・分析プロセスを、整理・報告することが本ペーパーの大きな目的である。また、我々が新たに提案している、健康のための行動変容を促すサービスをつなぐデジタルプラットフォームの意義や可能性を問い、その実現のための協力を広く得ることも目的としている。本ペーパーが、社会全体で行動変容を促す仕組みを作るというコンセプトについての議論や実現に向けたアクションを活性化する端緒となれば幸いである。

## 著者

鳥谷 真佐子<sup>1\*</sup>  
木村 徹<sup>1,3</sup>  
河合 伸悟<sup>1,3</sup>  
福原 麻希<sup>1,3</sup>  
木村 富也<sup>1,3</sup>  
鷺谷 佳宣<sup>1,3</sup>  
井出 充<sup>1,3</sup>  
宝本 茉侑<sup>1,2\*</sup>執筆当時  
檜崎 佳代子<sup>1,2\*</sup>執筆当時  
鈴木 羽留香<sup>1,3</sup>  
当麻 哲哉<sup>1,2</sup>

- 1 慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート
  - 2 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
  - 3 慶應義塾大学大学院附属システムデザイン・マネジメント研究所
- \* Corresponding Author

## 謝辞

本ワーキングペーパーを作成するにあたり、以下の皆様方のご協力をいただきましたことを感謝いたします。(五十音順、敬称略)

井出 寛子	アステラス製薬 (株)
河嶋 春菜	東北福祉大学福祉行政学科
佐竹 麗	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
鈴木 理栄	フリーランス校正者
李 慶姫	慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート