

# 法人向け運動促進アプリケーションにおける インセンティブが身体活動に及ぼす影響の分析

斉藤虎太郎<sup>†1</sup>  
九州大学

江口直輝<sup>†2</sup>  
九州大学

荒川豊<sup>†3</sup>  
九州大学

中村優吾<sup>†4</sup>  
九州大学

## 1. はじめに

身体活動を習慣化することは、生活習慣病の予防、メンタルヘルス、生活の質 (QOL: Quality of Life) 及びウェルビーイングの改善において効果的である。厚生労働省が示した健康日本 21(身体活動・運動)[1]によると、日本人の3人に1人以上が運動不足であり、歩行を中心とした身体活動を増加させるように心掛けることで、日常生活において身体活動量を増やす必要があり、日本人の歩数を 1,200~1,500 歩/日増大させることが具体的な目標として示されている。また、令和元年国民栄養調査 [2] では、運動習慣改善の意思について、「関心はあるが改善するつもりはない」と回答した人の割合が最も高く、男性 23.9 %、女性 26.3 %と、約 4 人に 1 人が運動習慣について改善する意思がないことが示されており、日本人の歩数や身体活動の意欲を向上する方法について議論することは、現在も日本の健康問題上非常に重要なことであることが示唆されている。

こうした問題を解決するには、人々が何らかの動機づけによって、身体活動に関する行動変容を起こすことが必要である。厚生労働省の示す行動変容ステージモデル [3] によると、人の行動変容は、無関心期、関心期、準備期、実行期、維持期の 5 つのステージを通ると考えられている。人々が身体活動に関する行動変容を起こすように動機付けるには、その人が今どのステージにいるかを把握し、それぞれのステージに合わせた働きかけが必要とされている。

近年、身体活動に関する行動変容を促す手段として、スマートフォンのヘルスケアアプリなどにゲームの要素を取り入れるゲーミフィケーションが注目されている [4, 5]。スマートフォンアプリによる介入は身体活動量の増加に影響する可能性があることが示されている [6] が、研究対象のアプリの多くは研究用にデザインされたものであり、市場に出回るアプリの多くは効果が十分検証されていない [7]。つまり、ゲーミフィケーションを活用したアプリを、市場に出回

る程の規模感を持って社会実装した場合の介入の有効性については、十分明らかになっていない。

Agileware Inc. によって開発された KIWI GO<sup>\*1</sup>は、歩数データと心拍データを利用した多様なゲーミフィケーションによって、組織単位での身体活動促進を目的としたスマートフォン向けアプリケーションである (図 1)。KIWI GO は、組織単位で加入する福利厚生サービスの 1 つであり、選択されたプランに応じて、従業員に還元される総額インセンティブが異なっている。また、ここでの組織は、行動変容ステージモデルの 5 つのステージのいずれかに該当する人々で構成されていると考えられ、KIWI GO には、こうした様々な層の行動変容を動機づけるための多様な仕組みが実装されている。また、動機づけには、インセンティブの付与などによって得られる外発的動機付けと、その人自身の興味や関心、意欲によって得られる内発的動機付けの 2 種類が存在する。KIWI GO 提供するゲーミフィケーションの仕組みは、外発的動機付けに当たるものであるが、予算によってその上限は決められており、限界がある。提供できる外発的動機づけの中でやりくりして、内発的動機づけにつなげていく必要がある。

Agileware Inc. において、KIWI GO を導入したところ、実際に約 7 割の社員の運動量が増加したことが示されており、KIWI GO の利用が日々の身体活動の意欲向上に効果的であることが示唆されている。そこで本研究では、様々な仮説に基づいて設計された KIWI GO の多様なゲーミフィケーションやインセンティブが、実際にどのようにして利用者の身体活動の意欲向上に機能しているのかを明らかにする。

## 2. KIWI GO について

Agileware Inc. によって開発された KIWI GO は、歩数データと心拍データを利用した多様なゲーミフィケーションによって、組織単位での身体活動促進を目的としたスマートフォン向けアプリケーションである。KIWI GO の利用には組織単位での加入が必要となるが、KIWI GO には、利

Analysis of the Effects of Incentives on Physical Activity in a Corporate Exercise Promotion Application

<sup>†1</sup> KOTARO SAITO, Kyushu University

<sup>†2</sup> NAOKI EGUCHI, Kyushu University

<sup>†3</sup> YUTAKA ARAKAWA, Kyushu University

<sup>†4</sup> YUGO NAKAMURA, Kyushu University

<sup>\*1</sup> <https://kiwi-go.jp/>

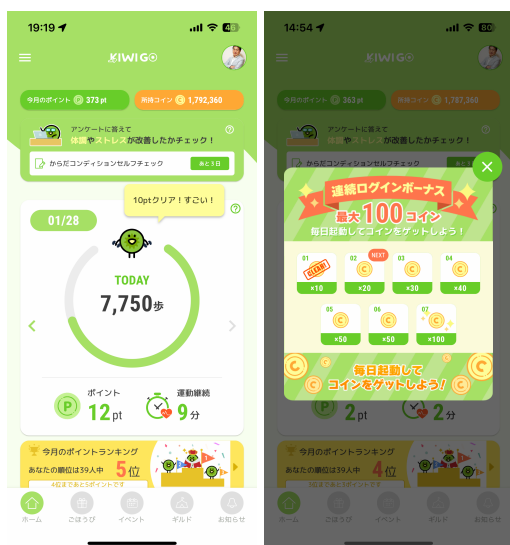


図1 KIWI GO のアプリ画面

ユーザーの行動変容を動機づけるための多様なゲーミフィケーションの仕組みが実装されている。

ここでは、KIWI GO に実装されているインセンティブ機能について説明する。KIWI GO では、運動によってポイントが貯まるとともに、ポイントやアクティビティに応じた5つのインセンティブが用意されている。アプリ内の通貨は、100 コインで1円相当の価値である。

- 連続ログインボーナス
  - － 狙い：毎日アプリを起動させることで身体活動の意欲を高める
  - － 報酬：10 コイン ～ 100 コイン
- 目標達成ボーナス
  - － 狙い：目標達成の喜びによって運動強度の高い有酸素運動を促進する
  - － 1000 歩達成ごとに 400 コイン，運動強度の高い運動 5 分ごとに 800 コイン
- 1 日単位での目標達成ボーナス
  - － 狙い：目標達成の喜びによって身体活動の継続を促進する
  - － 5000 歩達成ごとに 1200 コイン
- ごほうびガチャ
  - － 狙い：ジュース一本程度のご褒美によって身体活動の意欲を高めたい
  - － 1 週間に 1 度ランダム抽選 (5000 コイン or 16000 コイン)
- ドリームガチャ
  - － 狙い：豪華なご褒美によって身体活動の意欲を高めたい 口コミによる利用者の拡大
  - － 1 月に 1 度ランダム抽選 (Amazon ギフト 10000

円 or はずれ)

月々に得られるコインの上限は、会社が契約しているプランに依存しており、月の途中で上限に達する利用者も多い。また、歩数のデータはウェアラブルデバイスやモバイル端末から取得される。ポイントインセンティブの他にも、ギルド機能やギルド内でのイベント機能なども実装されており、同じ組織に属する利用者同士を結びつけることで、利用者の行動変容につなげることも、KIWI GO の狙いである。

### 3. 仮説と分析手法

本章では、本研究における仮説と分析手法について説明する。

#### 3.1. 仮説

本研究は、様々な仮説に基づいて設計された KIWI GO の多様なインセンティブやゲーミフィケーションが、実際にどのようにして利用者の身体活動の意欲向上に機能しているのかを明らかにするために、以下の2つの仮説を立て、検証した。

- 仮説1：アプリをインストールすることで身体活動の意欲が高まる
- 仮説2：ドリームガチャに当選することで身体活動の意欲が高まる

#### 3.2. 対象データと分析手法

本研究では、2021 年 9 月から 2022 年 9 月の 1 年間で KIWI GO を利用した 1,253 名のアプリ利用データを対象とし分析を行った。アプリ利用データは、利用者の歩数データ、ガチャの当選データ、ポイント交換の履歴などから構成されている。利用したデータや外れ値として除外したデータ、解析手法は検証する仮説ごとに異なるため、以降で説明する。

##### 3.2.1 仮説1

仮説1の検証では、日々の運動レポートのデータを利用した。日々の運動レポートには記録された日付、合計歩数、ワークアウトの合計時間などのデータが含まれている。利用者がアプリをインストールする際にモバイル端末に蓄積されている過去 30 日分の歩数データがアプリのデータベースに収集されるため、アプリインストール前の1日ごとの歩数データも運動レポートに含まれている。ウェアラブルデバイスやモバイル端末を所持していない日があることを考慮して、1日ごとに集計された歩数データのうち上下5%を削除した。さらにアプリインストール前のデータに関して、アプリの不具合により数日しか歩数データを収集でき

ていない利用者也含まれていたため、2 週間以上の歩数データがある 273 名の利用者のデータを分析対象とした。これらのデータに対し、アプリインストール前後で歩数分布と平均歩数の変化の比較を行った。また、アプリインストール後の経過に関する分析として、0 日から 30 日後、31 日から 60 日後、61 日から 90 日後の 4 つの時期の平均歩数について比較する分析を行った。さらに、対象の 273 人に対し、アプリインストール後の歩数の推移が、アプリインストール前の歩数によって変化しているかについての分析を行った。具体的にはアプリインストール前の利用者ごとの歩数データを平均歩数によって 4 分割し、それらの利用者群がアプリインストール後の 0 日から 30 日後、31 日から 60 日後、61 日から 90 日後の 4 つの時期において平均歩数がどのように推移していくのかについて分析を行った。

### 3.2.2 仮説 2

仮説 2 の検証では、KIWI GO 利用者の日々の運動レポートとドリームガチャ当選者のデータを利用した。日々の運動レポートには記録された日付、合計歩数、ワークアウトの合計時間、ドリームガチャ当選者のデータには、当選した日付、当選した利用者の ID、景品の種類などのデータが含まれている。これらのデータに対してまず、ドリームガチャ当選者と非当選者の群の代表値の比較する分析を行った。具体的には、2021 年 9 月から 2022 年 9 月の 1 年間で、当選者と非当選者の群の 1 日あたりの平均歩数に有意な差が認められるかどうかについて検証した。ウェアラブルデバイスやモバイル端末を所持していない日があることを考慮して、1 日ごとに集計された歩数データのうち上下 5 % を削除し、残った 988 名の利用者のデータを分析対象とした。分析対象とした 988 名のうち、当選者は 142 名、非当選者は 846 名であった。次に、ドリームガチャ当選データに対して、ドリームガチャ当選後の歩数の推移について分析を行った。具体的には、ガチャ当選日前、ガチャ当選日の 0 日から 30 日後、31 日から 60 日後、61 日から 90 日後の 4 つの時期の平均歩数について比較する分析を行った。2021 年 9 月から 2022 年 9 月の 1 年間に於いて、ドリームガチャの当選件数は合計 166 件であった。そのうち、当選日から 90 日以上当選後の経過を分析するのに十分なデータが得られている 100 件の当選データを対象に分析を行った。さらに、ドリームガチャ当選データを用いて、ドリームガチャ当選後の歩数の推移が、当選前の歩数によって変化しているかについて、分析を行った。分析対象としたデータは前述のものと同様である。具体的には、当選者の群をガチャ当選日前の平均歩数が少ない方から多い方まで 4 分割し、4 つの群それぞれにおいて、ガチャ当選日前、ガチャ当選日の 0 日から 30 日後、31 日から 60 日後、61 日から 90 日後の 4 つの期間における、平均歩数について比較する分析を行った。

### 3.3. 統計処理

2 群間の値やベースラインの値、ベースラインからの変化量の比較には、データに対応があるパラメトリックのデータには対応のある t 検定を、データに対応があるノンパラメトリックのデータには Wilcoxon の符号順位検定を、データに対応がなく、2 群間の分散に差がないパラメトリックのデータには Welch の t 検定をそれぞれ用いた。また、結果は対応のないデータ群同士の比較では平均値、対応のあるデータ群同士の比較では平均値 ± 標準誤差で示した。

## 4. 結果と考察

本章では、各仮説の検証において得られた結果について説明する。

### 4.1. 仮説 1 の分析結果

インストール前後の歩数データに対し、インストール後 0 日から 30 日後、31 日から 60 日後、61 日から 90 日後の 4 つの時期の平均歩数について比較した結果を図 2 に示す。各期間ごとに一つ前の期間と比較したところ、アプリインストール前とインストール後 0 日から 30 日後の 1 日あたりの平均歩数に  $894 \pm 108$  歩の有意な増大が認められた ( $P < 0.01$ )。さらに、31 日から 60 日後と 61 日から 90 日後の歩数に関して、1 日あたりの平均歩数に  $112 \pm 81$  歩の有意な増大が認められた ( $P < 0.05$ )。一方で、0 日から 30 日後と 31 日から 60 日後においては有意な差は認められなかった。本結果より、アプリを導入したと直後は身体活動の意欲が高まることが明らかとなった。しかし、31 日から 60 日後と 61 日から 90 日後の歩数平均には有意差があることから、インストール直後の 30 日間をピークにして、次第に運動意欲が低下していく可能性があることが明らかとなった。

次に、アプリインストール前において、利用者ごとの歩数データを平均歩数によって以下のように 4 分割し、それらの利用者群がアプリインストール後の 0 日から 30 日後、31 日から 60 日後、61 日から 90 日後の 4 つの時期において平均歩数を推移を分析した。

- Q1 : 972 歩以上 3352 歩未満 69 人
- Q2 : 3352 歩以上 4913 歩未満 68 人
- Q3 : 4913 歩以上 6647 歩未満 68 人
- Q4 : 6647 歩以上 11512 歩未満 68 人

結果を図 3 に示す。歩数平均によって 4 分割し、さらにそれらの群において、各期間ごとにひとつ前の期間と比較した。その結果、Q1 には、インストール前とインストール後 30 日間において、1 日あたりの平均歩数に  $1993 \pm 128$  歩

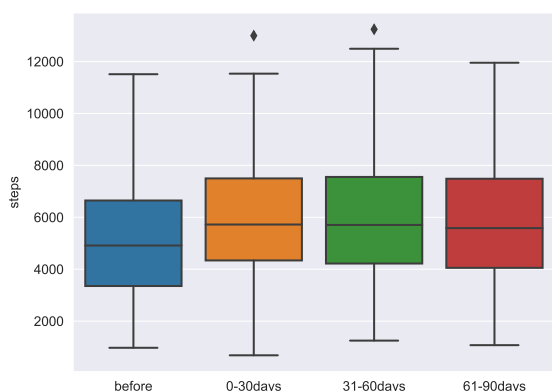


図2 アプリインストール前後での歩数推移

( $P < 0.01$ ) 有意な増大が見られた。Q2 には、インストール前とインストール後 30 日間において、1 日あたりの平均歩数に  $954 \pm 89$  歩 ( $P < 0.01$ ) 有意な増大が見られた。Q3 には、インストール後 31 日から 60 日後と 61 日から 90 日後の間において、1 日あたりの平均歩数に  $298 \pm 80$  歩 ( $P < 0.01$ ) の有意な増大が見られた。Q4 には、インストール後 0 日から 30 日後と 31 日から 60 日後の間において、1 日あたりの平均歩数に  $170 \pm 88$  歩 ( $P < 0.05$ ) 有意な増大が見られた。本結果より、アプリ導入時において最も効果を発揮したのはアプリインストール前に平均歩数が最も少なかった群である Q1 であることが明らかになった。さらに、4 群のうち 2 番目に平均歩数が少なかった群である Q2 においても、平均歩数が増加していた。これらの結果を踏まえ、KIWI GO をインストールすることは、元々それほど歩数が多くない利用者に対して、より効果的に身体活動を促進できるということが明らかとなった。一方で、アプリインストール前に最も平均歩数が多かった群である Q4 に対しては、アプリインストール前と 0 日から 30 日後で平均歩数が低下していることから、平均歩数が多い利用者には、アプリをインストールすることによる効果は少ないということがわかった。以上の結果を踏まえ、本アプリをインストールすることは、インストール前の身体活動量が少ない利用者に対しては、身体活動の促進に大きな効果を発揮するが、インストール前の身体活動量が多い利用者に対しては、身体活動の促進には効果を発揮しないことが明らかとなった。よって、本検証において、アプリをインストールすることで身体活動の意欲が高まるという仮説 1 は、インストール前の身体活動量が少ない利用者に対しては、正しいと言える結論づけた。

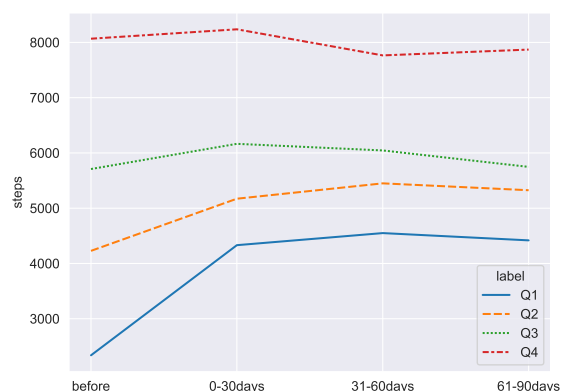


図3 Q1～Q4 の各群のアプリインストール前後における経過日数ごとの 1 日あたりの平均歩数

表 1 当選者と非当選者の各群の代表値の比較

代表値	全体	当選者	非当選者
対象人数 (人)	n=988	n=142	n=846
平均歩数/日 (歩)	4694 $\pm$ 57	5029 $\pm$ 130	4638 $\pm$ 63

#### 4.2. 仮説 2 の分析結果

当選者と非当選者の各群の代表値の比較を行った結果を表 1 に示す。

非当選者の群と比較し、当選者の群の 1 日あたりの平均歩数は 391 歩有意に大きかった ( $P < 0.01$ )。

ドリームガチャ当選データに対して、当選日前、当選日の 0 日から 30 日後、31 日から 60 日後、61 日から 90 日後の 4 つの時期の平均歩数について比較した結果を図 4 に示す。

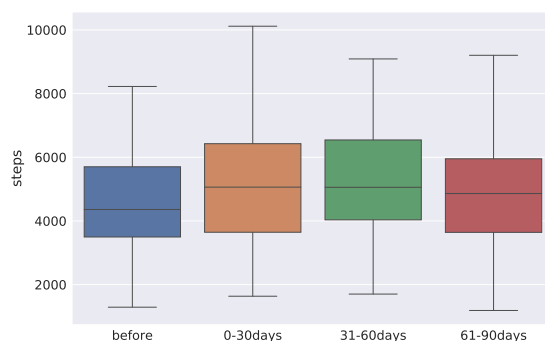


図4 ドリームガチャ当選後の経過日数ごとの 1 日あたりの平均歩数

各期間ごとにひとつ前の期間と比較したところ、当選日

前と 0 日から 30 日後の期間の 1 日あたりの平均歩数に  $568 \pm 142$  歩の有意な増大が確認できた ( $P < 0.01$ ). そのほかの期間については有意な差は見られなかった。

当選者の群をガチャ当選日前の平均歩数によって以下のように 4 分割し、各群に関してガチャ当選日前、ガチャ当選日の 0 日から 30 日後、31 日から 60 日後、61 日から 90 日後の 4 つの時期の平均歩数について比較を行った。

- R1: 1290 歩以上 3496 歩未満 25 人
- R2: 3496 歩以上 4360 歩未満 25 人
- R3: 4360 歩以上 5702 歩未満 25 人
- R4: 5702 歩以上 11932 歩未満 25 人

結果を図 5 に示す。R1 群において、ガチャ当選前とガチャ当選後 30 日間の平均値には  $1450 \pm 247$  歩 ( $P < 0.01$ ) の有意な増大が認められた。R2 群において、ガチャ当選前とガチャ当選後 30 日間の平均値には  $690 \pm 196$  歩 ( $P < 0.01$ ) の有意な増大が認められた。それ以外のデータ群と期間にの組み合わせには有意な差は認められなかった。

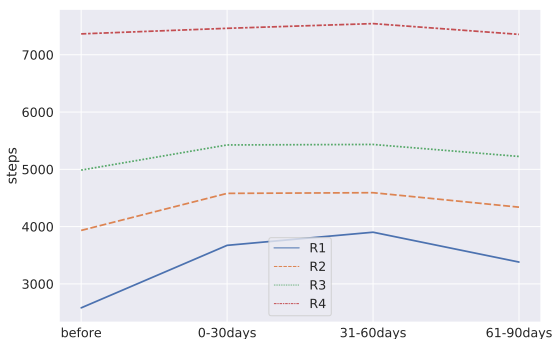


図 5 R1～R4 の各群のドリームガチャ当選前後における経過日数ごとの 1 日あたりの平均歩数

パ・リーグ 6 球団公式アプリ「パ・リーグウォーク」の利用が毎日の歩数に与える影響を調査した研究 [5] では、パ・リーグウォークのインストール前後において、アプリ利用者の 1 日あたりの平均歩数が 579 歩増加したことが報告されており、ドリームガチャ当選者の歩数増加と同程度であった。ポケモン GO が身体活動に与える影響について調査した研究 [8] では、アプリインストール直後は歩数増加が見られるが、時間経過とともに歩数増加が次第に弱まり、平均的には 6 週間で利用開始前の水準の歩数に戻るなど、効果が一部の利用者に限られている可能性も指摘されており [8], 本検証の結果と類似した傾向であった。また、本検証の結果は、ドリームガチャ当選後 30 日間での歩数の増加量が、当選前の歩数が少ない R1 群と R2 群において特に大きいことを示

しており、ドリームガチャの当選は、当選前にそれほど身体活動が活発でなかった利用者の身体活動意欲をより促進しているということが明らかになった。よって、本検証において、ドリームガチャに当選することで身体活動の意欲が高まるという仮説 2 は、元々身体活動を活発に行っていた利用者に対しては、本結果からは正しいとは言えず、元々身体活動が活発ではなかった利用者に対しては正しいが、一時的な効果にとどまるものであると結論付けた。

## 5. まとめと今後の展望

本章では、本研究におけるまとめと今後の展望に述べる。

### 5.1. まとめ

本研究では、Agileware Inc. によって開発された KIWI GO アプリの多様なゲーミフィケーションが、実際にどのようにして利用者の身体活動の意欲向上に機能しているのかについて、2 つの仮説を立て分析を行った。

分析の結果、アプリをインストールすることで身体活動の意欲が高まるという仮説 1 は、インストール前の身体活動量が少ない利用者に対しては正しく、ドリームガチャに当選することで身体活動の意欲が高まるという仮説 2 は、元々身体活動を活発に行っていた利用者に対しては、結果からは正しいとは言えず、元々身体活動が活発ではなかった利用者に対しては正しいが、一時的な効果にとどまるものであるという結論を得た。

日常歩数は身体活動量の指標の一つであり、死亡リスクや循環器疾患発症リスクとの関連が知られている [9]。歩数が 1,000 歩/日多いと 15 % 死亡リスクが低いという報告もあり [10], 今回 KIWI GO のアプリインストールやドリームガチャ機能の利用によって、歩数の増加が確認されたことは、健康寿命延伸の観点からも意義が大きい。また、KIWI GO が利用者に対してアプリをインストール、ドリームガチャに当選する、特に、元々身体活動が活発でない利用者において、身体活動を大きく促進していたことは、健康格差是正の観点からも特筆すべき点である。

### 5.2. 今後の展望

本研究では、KIWI GO のインストールと多様なゲーミフィケーションのうちの一つであるドリームガチャが身体活動に及ぼす影響について分析したが、KIWI GO にはドリームガチャの他にも、連続ログインボーナスや目標達成ボーナス、ギルド機能やイベント機能といったゲーミフィケーションの仕組みが実装されている。連続ログインボーナスや目標達成ボーナスは、利用者の身体活動の習慣化を促進する狙いのもと実装されている。本研究のドリームガチャ

に関する分析では、ドリームガチャは利用者の継続的な身体活動の促進には影響しているとは言えないことが明らかとなった。そのため、KIWI GO が利用者の継続的な身体活動の促進に影響しているかどうかを調べるには、連続ログインボーナスや目標達成ボーナスの機能に関して新たな仮説を立て、検証する必要がある。また、ギルド機能やイベント機能は、ギルド参加者の間での心理的つながりを利用し、行動変容を起こそうという狙いのもと実装されている。心理的つながりによる動機づけは、自己決定理論における外発的動機づけのうち、最も自己決定の程度が高いとされており、利用者の身体活動に与える影響が大きいことが推察される。そのため、ギルド機能やイベント機能に関しても、新たな仮説を立て、利用者の身体活動への影響度を検証したいと考えている。

KIWI GO には、本研究で着目した機能のほかにも、分析対象とすべき機能が多く残されている。今後は、本研究で扱えなかった機能に関しての分析にも取り組みたいと考えている。本研究での取り組み成果や今後の取り組み成果が、将来的に、より多様な人々の身体活動を促進するための新たなアイデアが生まれるきっかけとなれば幸いである。

**謝辞** 本研究の遂行にあたり、多数のデータや資料の提供、サポートをいただいた Agileware Inc. の皆様に深く感謝を申し上げます。

## 参考文献

- [1] 厚生労働省健康日本 21(身体活動・運動) (2000). [https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21\\_11/b2.html](https://www.mhlw.go.jp/www1/topics/kenko21_11/b2.html).
- [2] 厚生労働省令和元年度国民栄養調査 (2019). [https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_14156.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_14156.html).
- [3] 厚生労働省 e-ヘルスネット行動変容ステージモデル (2019). <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/exercise/s-07-001.html>.
- [4] Mitesh, S., Patel, M., Small, D. and Harrison, JD, e. a.: Effectiveness of Behaviorally Designed Gamification Interventions With Social Incentives for Increasing Physical Activity Among Overweight and Obese Adults Across the United States The STEP UP Randomized Clinical Trial, *JAMA Internal Medicine* (2019).
- [5] Matsumoto, N., Kamada, M., Hayasi, H., Kawachi, I., Hirayama, T., Negishi, T. An official app for the Pacific Baseball Leagues “Pa-League Walk”: boost the team with your daily steps!, *J-STAGE*, 日本健康教育学会誌 (2021).
- [6] Roxanne, G., Anne, M. M., Elon, J., van, O., Monique, S. and Evelyn, M.: The Effect of Physical Activity Interventions Comprising Wearables and Smartphone Applications on Physical Activity: a Systematic Review and Meta-analysis, *Sports Medicine-Open* (2018).
- [7] Amelia, R., Sarah, E., Ronald, P., Rachel, C., Jillian, R., Ilea, S., Alyson, C. and Carol, M.: Can Smartphone Apps Increase Physical Activity? Systematic Review and Meta-Analysis, *Journal of Medical Internet Research* (2019).
- [8] Katherine, B. H., Christian, S., Peter, U., Daniel, H., Ichiro, K. and Eric, B. R.: Gotta catch’em all! Pokémon GO and physical activity among young adults: difference in differences study, *BMJ* (2016).
- [9] Pedro, F., Saint, M., Richard, P., Troiano, David, R. and Bassett, J.: Association of Daily Step Count and Step Intensity With Mortality Among US Adults, *JAMA* (2020).
- [10] I-Min, L., MBBS, Eric, J., Shiroma and Masamitsu, K.: Association of Step Volume and Intensity With All-Cause Mortality in Older Women, *JAMA Internal Medicine* (2019).