

# グループ競争が LINE BOT を利用して記録した 食品摂取多様性に及ぼす影響

遠峰 結衣<sup>†‡</sup> 杉浦 裕太<sup>†</sup> 清野 諭<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 慶應義塾大学理工学部 〒223-8522 神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1

<sup>‡</sup> 東京都健康長寿医療センター 研究所 〒173-0015 東京都板橋区栄町 35-2

E-mail: <sup>†</sup> {yuicho, sugiura}@keio.jp, <sup>‡</sup> {tomine, seino}@tmig.or.jp

**あらまし** 大学に入学し初めて1人暮らしを始めると、手間や金銭面の理由から食事が簡素になり、栄養バランスが崩れる場合がある。本研究は、1人暮らしの学生が摂る食事の栄養バランスの改善を最終目標として、普段の食生活の中で、それぞれが自分にあった多様な食品の摂取方法を発見し、食品摂取の多様性を増加させることを目的とした。そのため、おもに高齢者のフレイル（虚弱）予防のため普及・啓発で、バランスの良い食事を摂るための目標にしてきた「食品摂取多様性スコア」をもとに、その食品群を日々記録できる LINE BOT「食べポン」を制作した。そして、入力継続や多様な食品摂取のモチベーションとするために、複数人で得点を競争する仕組みを導入した。その結果、1人暮らしの学生の得点が、実家暮らしの学生と同等程度まで上昇した。

**キーワード** 食品摂取多様性, LINE BOT, 競争, モチベーション

## Recording the Dietary Variety Score (DVS) from LINE BOT and the effects of rivalry between laboratory members

Yui TOMINE<sup>†‡</sup> Yuta SUGIURA<sup>†</sup> and Satoshi SHEINO<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Faculty of Science and Technology, Keio University

3-14-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama, Kanagawa 223-8522 Japan

<sup>‡</sup> Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology 35-2 Sakae-cho, Itabashi-ku, Tokyo, 173-0015 Japan

E-mail: <sup>†</sup> {yuicho, sugiura}@keio.jp, <sup>‡</sup> {tomine, seino}@tmig.or.jp

**Abstract** When university students live alone for the first time, there are cases they lose the nutrient balance for the cost and labor for living. As the ultimate objective of this study being set on improvement of those students' nutrition intakes, this paper aims to discover a method to take a variety of diets which suit for each student. To reach this objective, the LINE BOT named “Tabepon” that can record Dietary Variety Score (DVS), which observes balance of everyday diets mainly used to promote a movement for preventing the frailty in the elderly, has been created. Moreover, a competition system for multiple persons has been implemented to make them motivated to take a variety of diets and to achieve seamless recording. As a result, the scores of the students living alone increased to almost the same level as the students living with their families.

**Keyword** DVS, LINE BOT, Competition, motivation

### 1. 背景と目的

大学生になり、初めての1人暮らしを始めると、親元を離れたことで、多くの場合は日々の食事を自分で準備することになる。そのため、準備にかかる手間や生活費の節約など様々な理由で、欠食が多くなったり、摂取する食材に偏りが生じたりして、食事のバランスが崩れる場合がある。しかしながら、実際には外食や中食（店頭でお弁当などを購入し、自宅や学校などで食べることも）でも、食品の選び方次第で、その食事のバランスを改善できる。

これまで、「食品摂取多様性スコア（DVS）[1]」を元にした「いろいろ食べポ（以後、食べポ）」を、高齢者のフレイル（虚弱）予防のための食事の目標として普及・啓発してきた[2]。食事の際の栄養摂取の目標としては「1日30品目」がある[3]が、食品数での算出だと、同様の食品群に属していても違う食品であれば1品目になる。DVSは、食品摂取の多様性を食品群で評価する。個々の食品群は固有の栄養素特性を有するため、食品同士の栄養素特性の重複を避けることができる。DVSの食品群は、ご飯やパンなどの主食を除い

て、主菜と副菜を構成する「肉類、魚介類、卵類、牛乳類、大豆製品、緑黄色野菜類、海藻類、果物、芋類および油脂類」の10種類である。図1にDVSの10食品群の説明を示す。DVSは設問肢の形で、「1週間にほぼ毎日食べる」食品群を問うものだが、食べポでは、これを利用しやすいように、1日のうちにほんの少量でも口にしたら1点で、1日7点が目標と伝えている。

しかし、口頭や文章などで食品摂取多様性を啓発しても、学生はまだ若く、健康に対する危機感が薄い場合が多く、なかなか行動につなげるのは難しい。これまでも、高校生や予備校男子寮生に向けた食育が研究されているが[4][5]、食生活改善のきっかけや食・健康意識に改善が見られたが、食習慣や食行動に顕著な変化はない。男子大学生に向けた、食事知識の提供とともに行動科学を用いた研究[6]では、「1日の食事で副菜を2回以上かつ、牛乳・乳製品または果物を1回以上」とっている者が増え、食生活に改善がみられたと報告している。食育の際には、行動に対するアプローチが必要なことが示唆される。

行動に関しては、ゲーミフィケーションが良い行動変容を起こしている事例がある。たとえば、2017年より大田区で実践している「スクワット・チャレンジ[7]」の取り組みでは、施設ごとのスクワット回数の競争がスクワット回数を増加させ、利用へのモチベーションとなっていることがわかった。長浜市における「健康ウォーク」の取り組み[8]では、スマートフォンアプリを利用して、決められた距離のウォーキング目標を、5人組や3人組で、それぞれが歩いた距離を合算して達成する仕組みが、運動の継続や励まし合いにつながった。

そこで本研究は、1人暮らしの学生が摂る食事の栄養バランスの改善を最終目標として、学生が、普段の食生活の中で、それぞれが自分にあった多様な食品の摂取方法を発見し、食品摂取の多様性を増加させることを目的とした。そしてその実現は、食べポのチェックを、研究室の仲間などの実際の人間関係を利用した対戦ゲーム形式で促すことで可能であると考えた。

## 2. 方法

本研究では、(1) 対戦ゲーム形式で食べポチェックを実践するシステムの構築と、(2) その効果を検証するための実験をした。(1)では、学生ができる限り手軽に食べポのチェックをできる環境として、LINE株式会社[9]が提供する、LINEのトークルームを利用して、ユーザと双方向コミュニケーションを可能にするMessaging API[10]を使用して、LINE BOTを構築した。(2)では、大学の研究室メンバーなど計12名に



図1 DVSの10食品群



図2 LINEによるチェック画面

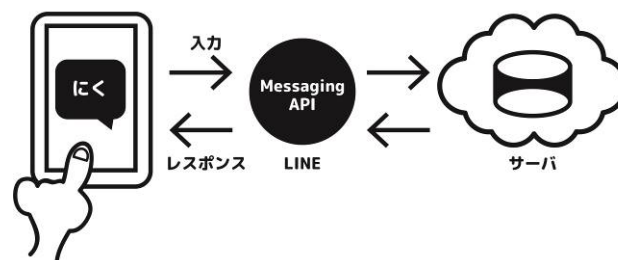


図3 Messaging APIの概要

対して20日間、LINE BOTによる食べポチェックとスコアの競争の実験をした。

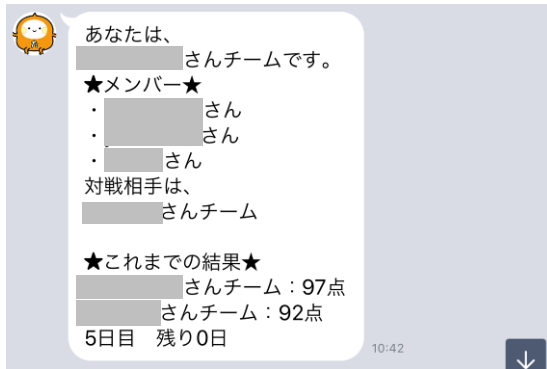


図4 競争機能メッセージ

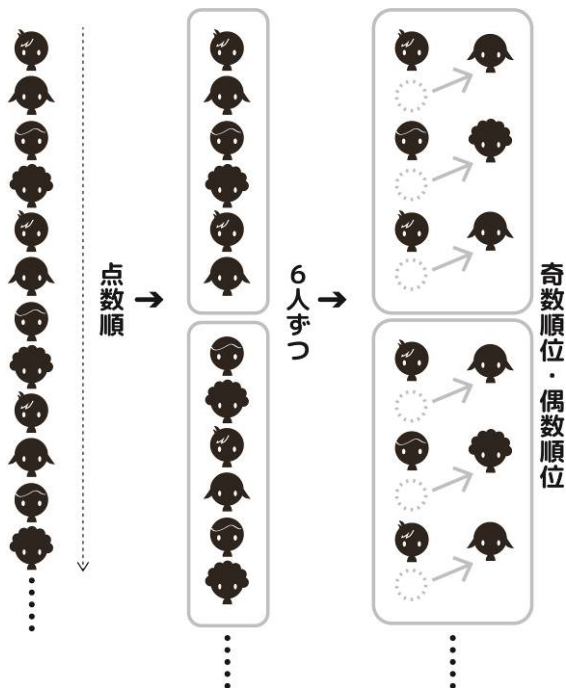


図5 チーム分けの方法

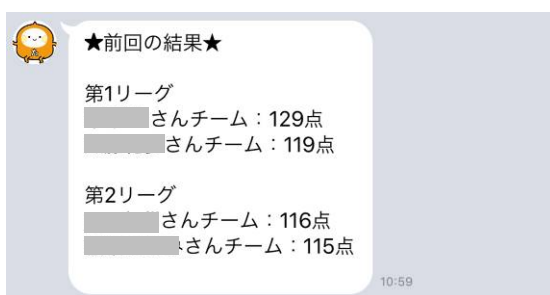


図6 1クール終了時のレスポンス

## 2.1. 食べポチェックシステムのための LINE BOT 「食べポン」の構築

食べポチェックシステムは、LINE 株式会社の Messaging API を利用して構築した。構築した LINE BOT は、「食べポン」と名付けた。食べポンには、大きく①食べポの記録機能と②競争機能、③結果表示機能がある。

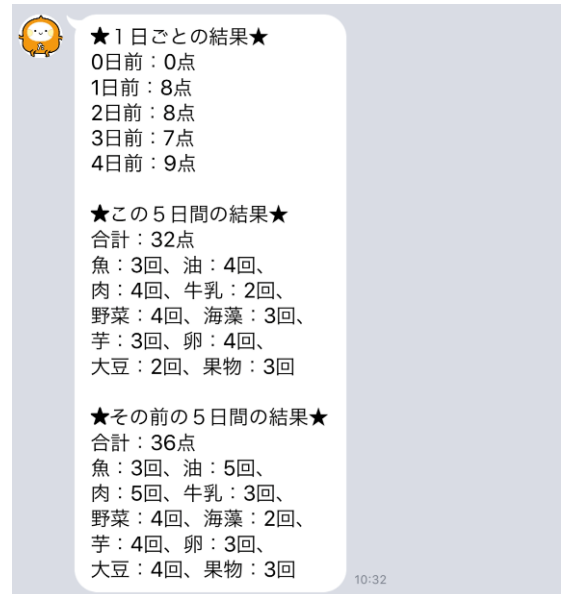


図7 結果表示機能のレスポンス

図1に、①記録機能のインターフェースを示す。記録機能は、ユーザ入力のある食品群を記録し、その日食べた食品群と合計点を返す機能である。図中の黄色い部分にある食品群のボタンを押すと、図中1のように食品群にあったテキストが入力・送信される。すると、図中2のようなレスポンスが返ってくる。Messaging API の概要を図3に示す。Messaging API は、LINE でのユーザの入力を、その入力の種類とともに、任意のサーバへ送信し、それを受けたサーバからのレスポンスを、その種類とともにユーザのもとに届ける仕組みである（サーバからの PUSH は、今回は使用していないので割愛する）。前述した図2の入力があると、サーバにはおおまかには、入力したユーザの情報、入力の種類がテキストであったこととその中身が送信される。サーバは任意の処理をして、レスポンスの種類がテキストであることとその中身を Messaging API に送信する。

図4に②競争機能のレスポンスを示す。競争機能は、3人対3人で5日間を1クールとして合計点数を競う機能である。この機能では、自分のチームとチームメンバー、対戦チームのチーム名、その日までのチームごとの合計点、現在の日数と残り日数を返している。これは、入力があるたびに表示している。

チーム決めは、全メンバーを過去5日間の合計点順で並べ、降順で6人ずつのリーグを作り、その中で奇数順位と偶数順位の2チームにわけている。これは、より近い点数の相手を作ること、得意な人同士の競争を激化させ、あまり得意ではない人に引き目を感じさせることを防止するためである。図5にチーム分けの方法を図解する。

図6は、1クールが終わった際のレスポンスである。

次の日の最初の入力される新しいチームが作られ、各ユーザからそのクールの初めの入力があるとその結果が表示される。

図 7 に、③結果表示機能のレスポンスを示す。結果表示機能は、それまでの個人の記録を表示する機能であり、図 2 の集計結果ボタンを押すと表示される。レスポンスでは、今日を含めて過去に戻る 5 日間の各日の合計点と、その 5 日間とその前の 5 日間の合計点数と各食品群を食べた合計回数が表示される。合計点数の部分では、1 日に何回同様の食品群が入力されても 1 点と数えているが、合計回数の部分では、入力があった数だけ表示するようにしている。これは、朝・昼・晩にわけて入力をするユーザを想定し、各自の食事傾向をより自身でより分析しやすくするためである。

## 2.2. 実験

一人暮らしの学生の食べポの変化と競争の影響を評価するために、実験は時系列デザインで実施する。実験の参加人数は研究室のメンバー 12 人、内訳は学生：9 名（実家：5 名、一人暮らし：4 名）、ファカルティ・そのほか：3 名、男女比は、全体で男性：5 名、女性：7 名である。実験期間は 20 日（予備日 3 日）であった。

実験では、まずコントロール期間として、①記録機能、③結果表示機能だけを利用する期間を 10 日間、介入期間として、上記の機能に加えて②の競争機能を利用する期間を 10 日間とした。

評価では、学生のみを対象者とし、一人暮らしの対象者と実家暮らしの対象者を比較した。各日各人の食べポの合計点を算出し、その日の入力の有無とともに 5 日毎の実家暮らし群と、一人暮らし群の平均点の変化を、コントロール期間と介入期間で比較した。表 1 に実験の概要を示す。

表 1 実験の概要

|        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| 評価デザイン | 時系列デザイン                          |
| 実験参加者  | 12 人（学生：9 人、<br>ファカルティ・その他：3 人）  |
| 評価対象者  | 9 人（学生）<br>（一人暮らし：4 人、実家暮らし：5 人） |
| 期間     | 20 日間                            |
| 評価項目   | 一人暮らし群と実家暮らし群の 5 日<br>毎の食べポの平均点  |
| アウトカム  | 食べポ                              |

また実験後には、実験参加者 6 人ずつ 2 グループに向けて、約 30 分間のグループインタビューと、対象者 9 人に向けたアンケート調査を実施した。インタビューでは、普段の健康意識や実験中に起きたコミュニケーションや工夫について、アンケートでは、自炊や中

食・外食、毎日の食事回数、体重の変化、食品摂取多様性への意識についてを質問した。

## 3. 結果と考察

### 3.1. 結果

表 2 に、実験期間の 5 日毎の食べポ平均点を示す。また、図 8 に学生 9 人全体の期間全体のグラフを、図 9 に実家暮らし群のグラフを、図 10 に一人暮らし群のグラフを示す。グラフ中の○は、1 日毎の平均点、□は入力した人数。その間の線は 5 日間の区間平均である。

表 2 5 日毎の食べポの平均点

|     | クール | 一人暮らし  | 実家暮らし  | 全体     |
|-----|-----|--------|--------|--------|
| 非介入 | 1   | 6.05 点 | 7.36 点 | 6.86 点 |
|     | 2   | 6.40 点 | 7.49 点 | 7.02 点 |
| 介入  | 3   | 7.25 点 | 7.12 点 | 7.20 点 |
|     | 4   | 8.00 点 | 8.04 点 | 8.02 点 |

表 2 や図 8、図 9 に示したように、一人暮らし群の点数はコントロール期間では 6 点台なのに対して、3 クールめである介入期間の 11 日～15 日めは 7 点台、4 クールめである 16 日～20 日めは、8 点台まで増加した。図 8 のグラフでも、介入後の移動平均は右肩上がりである。実家暮らし群は、1～3 クールめは、7 点台を推移しているが、4 クールめは、一人暮らし群と同じく 8 点台まで増加した。また、図 10 のグラフを見るとわかるように、1～3 クールめは、ほとんどの日に入力をしなかった人がいるが、1 クールめの最終日から 2 クールめは、全員が毎日入力した。

実験の結果、最後の 4 クールめは、一人暮らし群、実家暮らし群ともに食べポ、入力頻度が増加した。一人暮らし群では、コントロール期間の 1 クールめと比べて 4 クールめには、食べポが約 1.95 点増加した。実家暮らし群では、約 0.68 点増加した。また全体で、入力した人数が、1 クールめの平均が 8.2 人であったが、4 クールめは 9.0 人となり、0.8 人増加した。

### 3.2. 考察

一人暮らし群は 1～2 クールめは、食べポにほとんど変化がないが、介入を始めると得点が上昇しだした。一人暮らしの場合、自身で 3 食選択できるので、得点上昇の余地が大きかったことが考えられる。実験終了後の聞き取り調査によると、一人暮らし群はチームメンバーに迷惑をかけないように、得点の高いお弁当をコンビニで探したり、のり（海藻で 1 点）の入ったふりかけを購入したりするなど、得点アップに努めたと話していた。また、実験後におこなったアンケート調査では、一人暮らし群は介入期間中の 1 日の食事回数

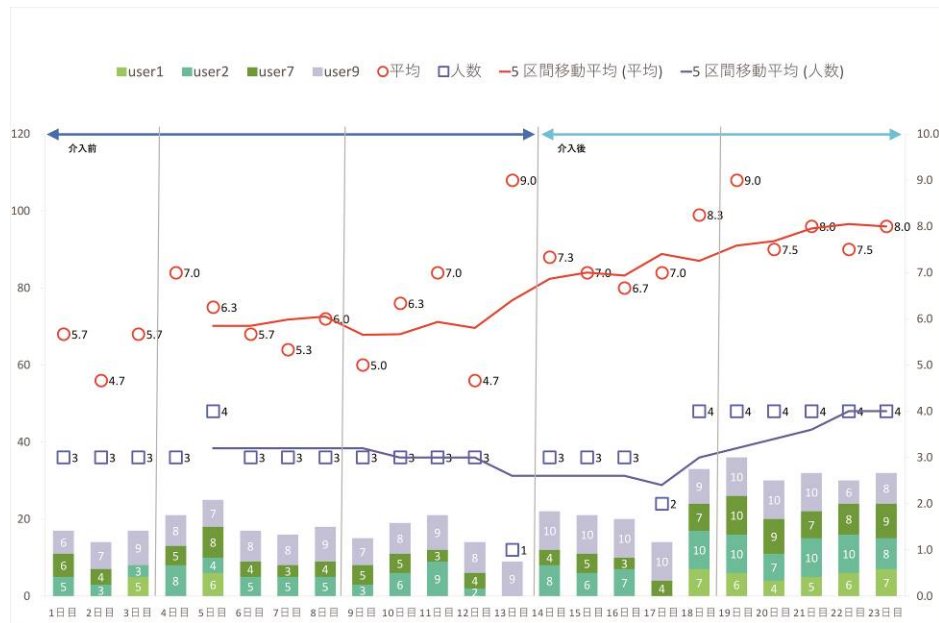


図8 一人暮らし群の得点の推移

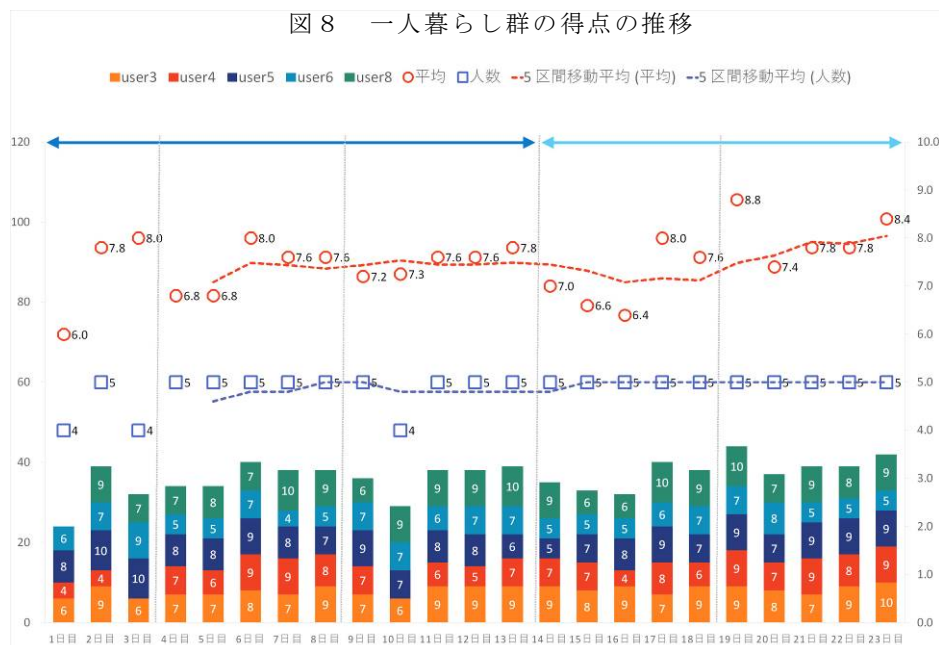


図9 実家暮らし群の得点の推移

が増加している場合があり、また食費が、200円～400円上がっていた。4クールめに全体で得点と入力した人数が増加したことについては、3クールめで一人暮らし群の得点が増加したことにより、競争が激化し、入力や食べポ得点を増やすモチベーションとなったと考えられる。聞き取り調査の際、実家暮らし群は、その晩の夕食を予測して、出てこなさそうなものを昼食にするという工夫が見られた。

全体を通して、研究室内では昼食を見せあい点数を数え合ったり、競争が始まると点数の低い昼食を対戦相手に差し入れたりするコミュニケーションが見られた。アンケートの「実験は楽しかったですか？」という設問でも、すべての回答が「楽しかった」「わりと楽しかった」という回答だった。

また、アンケート内の「食品摂取多様性チェックをこれからも続けていきたいですか？」という設問の回答は「どちらともいえない」という回答が主だったが、「今後も食品摂取多様性を気にしていきたいですか？」という設問では、すべての回答が「思う」であった。これらのことから、食べポの得点で競争することは、参加者が各自で、自身の得点をあげる工夫を考え出し、得点を増加させると考えられた。

#### 4. 結論

食べポの得点で競争をすることは、学生の食べポ得点の増加につながった。とくに、メインターゲットである一人暮らしの学生では、2点近く得点が増加した。また、この競争をすることで、多様な食品を摂ること



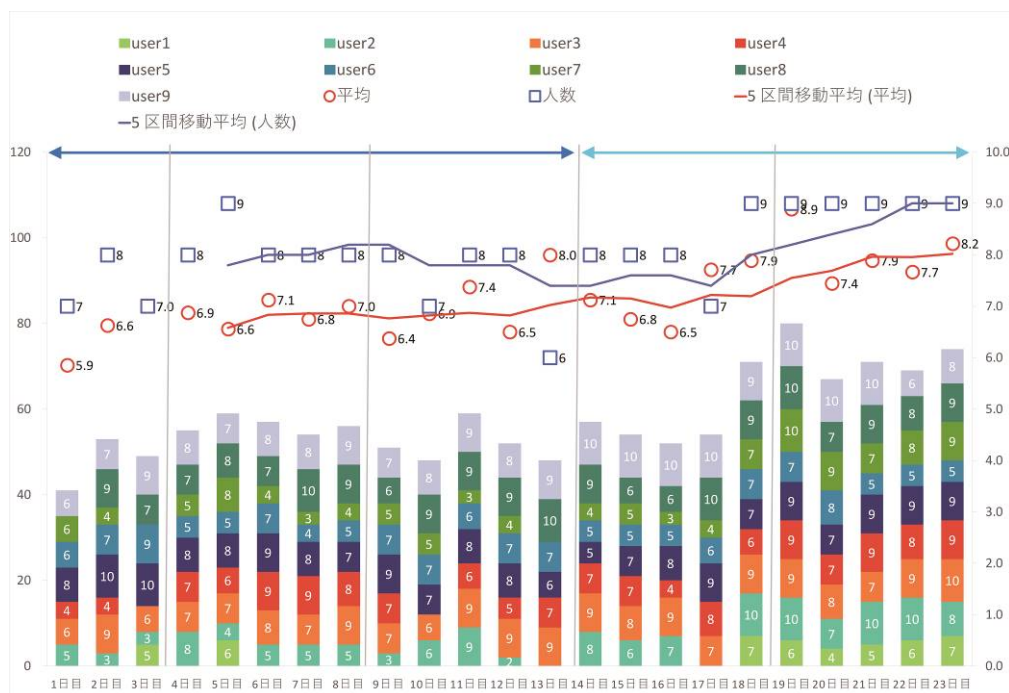


図 10 実験対象者全体の得点の推移

を、楽しく能動的に実践できることがわかった。

しかし本来の DVS と食べポは、厳密には方法が異なり、また DVS の効果は高齢者のフレイル予防に対するものなので、学生に対する効果は、今後研究を進める必要がある。また、そもそも DVS では 1 回の摂取量はわからないため、量を食べられる年代では、カロリーオーバーになる危険性がある。今回の実験参加者は、痩せ気味の人が多く、どちらかというと普段は 1 日 1 食など、欠食が多い傾向があったが、注意が必要である。

食べポの得点は、高齢者だと上昇しても元に戻ってしまうことが多い。今後、フォローアップ調査としてしばらく経過した後の得点を調査するなど、継続性の各人をする必要がある。

今回はごく少人数でのパイロット的な実験であった。このシステムの効果が期待できるので、今後はより大規模な実験と PUSH 機能など継続性に訴えかける機能の拡充などを勧めていきたい。

## 5. 謝辞

本研究は、JST、AIP-PRISM、JPMJCR18Y2 の支援を受けたものである。

「いろいろ食べポ」の普及・啓発に努めてくださった「大田区 元気・シニアプロジェクト」の皆様と、実験にご協力くださった慶應義塾大学理工学部情報工学科の皆様に、心より感謝申し上げます。

## 文 献

- [1] 熊谷修, 渡辺修一郎, 柴田博, 他. “地域在住高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連”. 日本公衆衛生雑誌, vol.50, no.12, pp. 1117-1124, 2003.
- [2] SEINO, Satoshi, et al. A Community-Wide Intervention Trial for Preventing and Reducing Frailty Among Older Adults Living in Metropolitan Areas: Design and Baseline Survey for a Study Integrating Participatory Action Research With a Cluster Trial. Journal of epidemiology, 2018, JE20170109.
- [3] 厚生省保健医療局, “健康づくりのための食生活指針”, 健康づくりの食生活指針の指導要領について. pp48-53. 1985.
- [4] 櫻井久美子, 下村美恵, 松永泰子, 他. “高等学校における食事バランスガイドを活用した食教育の試みとその検証”. 日本食育学会誌. vol.7, no.3, pp197-204, July 2013.
- [5] 田中恵美, et al. “予備校男子寮生に対する食事バランスガイドを活用した食育とその効果”. 福岡女子大学人間環境学部紀要, vol.4, pp.17-23, March 2010.
- [6] 持田 久実, 冬賀 史織, 赤松 利恵, 市 育代, 藤原 葉子, “食事バランスガイドと行動科学を用いた栄養教育プログラムの実践”, 日本健康教育学会誌, vol.24, no.4, pp.231-238, Nov 2016.
- [7] 遠峰結衣, 清野諭, 田中泉澄, 他. “高齢者の運動習慣形成のための“スクワット・チャレンジ”/“スクワット・チャレンジ”による運動習慣形成—大田区と東京都健康長寿医療センター研究所の共同による取り組み”. 保健師ジャーナル, vol.74, no.6, pp.492-496, 2018.
- [8] 森奈津子, 井口佳世, 横田留里. “長浜市における「健康ウォーク」の取り組み—健康なひとづくり, まちづくりをめざしたソーシャル・キャピタルの醸成/みんなで一緒にながはま健康ウォーク—ウェアラブル機器と近所の助け合いによる長浜市の取り組み”. 保健師ジャーナル, vol.72, no.7, pp.570-574, 2016.
- [9] LINE 株式会社, <https://linecorp.com/ja/> (2018/10/19)
- [10] Messaging API, <https://developers.line.me/ja/services/messaging-api/> (2018/10/19)