

大学生の健康増進に向けた生活習慣改善支援型 LINE チャット

ボットの開発と評価

～大阪府健活アプリ（アスマイル）との連携～

阿部祐来^{*1}, 真嶋由貴恵^{*1*2}, 榎田聖子^{*1*2}

^{*1} 大阪府立大学 現代システム科学域

^{*2} 大阪府立大学大学院 人間社会システム科学研究科

Life Style Improvement Support System for College Students to Get Healthy with Practical Use of LINE Chat BOT linked with ASUMILE

^{*1}College of Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University

^{*2}Graduate School of Humanities and Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture
University

In recent years, the extension of healthy life expectancy has been emphasized, and the prevention of lifestyle-related diseases from the young generation is important. In this study, we developed a chatbot tool for university students using LINE, which is usually used by students, to promote the establishment of lifestyle habits. In addition, we linked the tool to ASUMILE, the Osaka Prefectural Health and Activity Application, for continuous health management. As a result of the intervention experiment, the input rate of ASUMILE increased significantly, suggesting the effectiveness of the developed tool, although it did not lead to habit improvement.

キーワード: 健康寿命, 生活習慣病, アスマイル, 大学生, LINE, チャットボット

1. はじめに

21 世紀における第 2 次国民健康づくり運動（健康日本 21（第 2 次））⁽¹⁾の目標として、生活習慣病予防による健康寿命の延伸が掲げられている。厚生労働省によれば、生活習慣病とは「生活習慣が原因で起こる疾患の総称。重篤な疾患の要因となる。」と定義⁽²⁾されており、平成 29 年度は、全国の生活習慣病患者が 1780 万人以上となっている⁽³⁾。生活習慣病の予防方法として、睡眠、食事、運動、たばこ、飲酒対策⁽⁴⁾などが重要であり、各自治体での取組みが実施されている。

睡眠と朝食の習慣についてみると、睡眠時間が「7 時間未満」66.8%（厚生労働省の健康実態調査⁽⁵⁾）、

「朝食を毎日食べる」83.7%（農林水産省⁽⁶⁾）となっている。大学生の生活習慣に関する調査では、睡眠時間は「7 時間未満」91%⁽⁷⁾、さらに、平日の睡眠時間の平均が「6 時間 6 分⁽⁸⁾」となっている。「朝食を毎日食べる」は 62.4%⁽⁹⁾、両者ともに全世代に比べ低い状況にある。

青年期から自らの健康について考えることは重要である一方で⁽¹⁰⁾、大学での定期健診では生活習慣病の指標となる血圧や尿検査は省略されていることが多く、生活習慣を見直し定着させるための機会が少ない。これらより生活習慣病予防による健康寿命の延伸を図るためには、大学生に対する規則的な生活習慣の見直し、定着への支援が必要である。

大阪府では、府民に対し健活アプリ（以下アスマイ

ル)⁽¹¹⁾を提供し、約 27 万 5 千人が登録している (2022 年 2 月 16 日現在)。このアプリでは、歩数計測、健康情報の提供やイベント情報の提供を行い、健康情報の既読、イベント参加だけでなく、毎日の健康記録 6 項目 (体重、睡眠時間、血圧、脈拍、歯みがき、朝食) の入力などを各ポイント化し、そのポイントに応じた府内・市町村内でのランキング表示や、くじによるインセンティブが付与される。現在、健康管理アプリは多数存在するが、アスマイルのような生活習慣を包括的に管理できるものは数少ない。

一方で、このようなインセンティブが、アプリの継続利用に効果的とは限らず、アプリをインストールしていても使っていない「非アクティブ層」の存在が課題である。また大阪府の調査⁽¹²⁾では、毎月最低 1 回以上アプリを使用する「アクティブ率」は 20 代において 20%程度であり、特に若者を中心にアプリの継続利用には課題がある。

これらより、生活習慣病になる前の若い世代 (大学生) にアスマイルが継続活用され、健康行動変容に結び付けられると、生活習慣病予防効果の向上が期待できるのではないかと考える。また、アスマイルの継続活用においては、行動変容が個人ではなく、グループワークが効果的である⁽¹³⁾ことから、多くの大学生が利用し⁽¹⁴⁾、グループでの会話が可能な LINE との組み合わせが有効と考える。

2. 目的

本研究では、青年期からの良い生活習慣づけのために、大学生を対象とし、体重、睡眠、血圧、脈拍、歯磨き、朝食の記録ができるアスマイルと組み合わせるために、継続使用を目指した LINE チャットボットシステムを開発する。さらに、介入実験からアスマイルの継続使用や生活習慣改善への有効性について評価・検証を行う。

3. 開発したチャットボットシステム

3.1 チャットボットシステムの概要

システムは、図 1 に示すように、LINE チャットボットとアスマイルを組み合わせで開発する。LINE チャットボットとは、LINE 株式会社の「Messaging

API」を利用し、LINE アプリ内でユーザーの送信内容に応じた自動返信が可能なロボットである。

本チャットボットシステムの開発環境は Google の「Google Apps Script (GAS)」⁽¹⁵⁾、プログラミング言語は JavaScript を使用した。開発したチャットボットは、個人ではなくペアワークで行いユーザーらがアスマイルへの入力を継続できるように設計している。

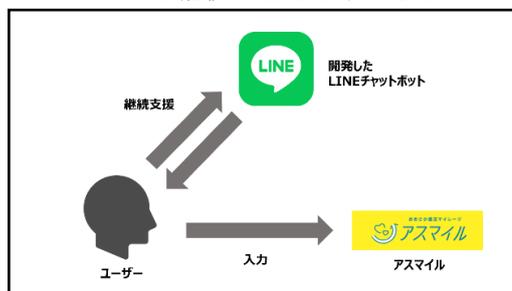


図 1 開発したシステムの概要

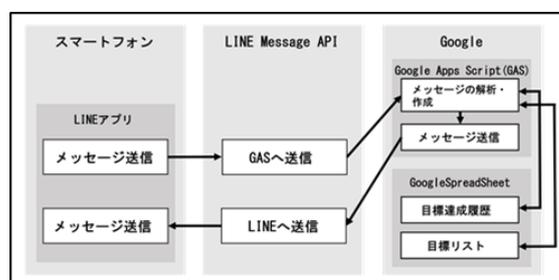


図 2 システムの開発環境と構成

3.2 実装内容

図 3 に示すように、開発したシステムは、ペアの LINE 上での会話に、チャットボット (健康管理 bot ちゃん) が参加する形とし、ペア両者が回答するとチャットボットが反応するように設計した。

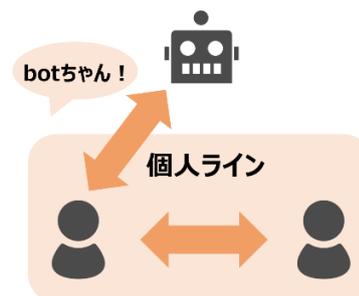


図 3 システムのイメージ図

図 4 にシステムのフロー図を示す。毎日の生活習慣改善ワークにおいて、未達成の目標がある場合は、LINE チャットボットによる目標設定と目標確認を行う。両者が目標達成した場合のみ次に進み、そうでない場合は達成するまで繰り返す。図 5 には、実際のチャットボットでの会話の流れを示す。LINE チャットボットが、毎朝 8:00 にアスマイル

に関するペアの目標設定を行い（図 5 左），同日 21:00 に目標確認を行うメッセージを送信する（図 5 右）。目標設定は，表 1 のようにログインすることからはじめ，入力項目を増やしていくことで難易度を徐々に高くする。図 6 はアスマイルの入力手順例について示した。

具体的なチャットボットのメッセージは 3 パターンあり，「昨日は 2 人とも達成でした。今日もこの調子で頑張りましょう」「昨日は達成できませんでした。今日は達成できるように頑張りましょう。でも無理はしないようにしましょうね」「昨日は 2 人未記入でした。記入を忘れないようにしましょう」と送信するようにした。



図 6 アスマイルの入力手順例

表 1 目標設定

難易度	レベル	アスマイルの活用例	最短達成日数
↑	1	ログイン	1
	2	項目入力	1
	3	項目入力 (5 日)	5
	4	全項目入力	1
↓	5	全項目入力 (5 日)	5
難			

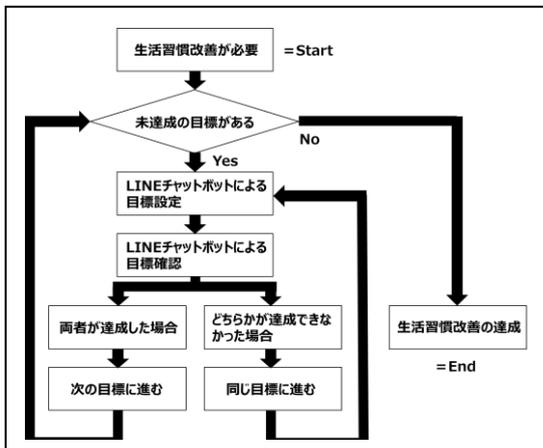


図 4 システムのフロー



図 5 会話例

4. 研究方法

4.1 実験概要

本研究は，大阪府立大学人間社会システム科学研究科研究倫理委員会の承認を得て行った。実験手順は，以下，I~IVの 4 段階とした（図 7）。なお，行動習慣の変容には最低でも 1 か月かかること⁽¹⁵⁾から，実験期間は 6 週間とした。

- I. ペア間で LINE 交換，チャットボットの友達追加。
- II. 事前アンケート：生活習慣（朝食と睡眠）の状況。
- III. チャットボットシステムの利用（介入）：2 週間の LINE チャットボットによるペアワークとその前後各 2 週間のアスマイルの個人（プレとポスト）ワークを実施。
- IV. 事後アンケート：生活習慣の状況，チャットボットシステム・アスマイルの使用感。



図 7 実験手順

4.2 評価指標

本研究では、開発したチャットボットシステムの介入が、①アスマイルの入力継続へ有用であるか、②大学生に課題のある生活習慣（朝食と睡眠）の改善を検証するため、以下の方法で評価した。

4.2.1 アスマイルの継続使用への有効性

実験期間内のアスマイルへの入力状況を分析し対応のある t 検定を行った ($p < 0.05$)。また、チャットボットシステムやアスマイルの使用感について、事後アンケートで聞いた。

4.2.2 生活習慣（朝食と睡眠）の改善

Google フォームを用いた事前・事後アンケートから、チャットボットシステムの生活習慣改善（4 件法）に対する効果について、対応のある t 検定を行った ($p < 0.05$)。

4.3 対象者

本実験は、授業内や連絡ツールを用いた募集によって参加の同意を得た 2 名 1 組の大学生とし、男性 5 組 10 名、女性 1 組 2 名、計 6 組 12 名を対象とした。表 2 にアスマイルの利用歴と大阪府民であるかどうかなどの、対象者の属性を示す。実験期間は 2021 年 11 月 22 日から 2022 年 1 月 4 日までである。

表 2 対象者の属性 (N=12)

ID	性別	年齢	利用歴	大阪府民
A1	男性	25	あり	○
A2	男性	21	なし	×
B1	男性	22	なし	×
B2	男性	22	なし	×
C1	男性	21	なし	○
C2	男性	21	なし	○
D1	男性	20	なし	○
D2	男性	21	なし	○
E1	男性	21	なし	×
E2	男性	22	なし	○
F1	女性	22	なし	×
F2	女性	22	なし	×

5. 結果

5.1 アスマイルの継続使用への有効性

5.1.1 アスマイルの入力状況

図 8, 9, 10 はアスマイルの 2 週間の入力状況を、本システム介入前 (α)、介入時 (β)、介入後 (γ) にわけて示す。

図 8 は入力項目の有無を 1 日あたり最大 1 回としてカウントした結果であり、最大値は 14 回 (1 回×14 日) である。各時期の平均は、それぞれ α は 4.4 回、 β は 7.1 回、 γ は 1.1 回で、つまり、介入時は介入前より平均 2.7 回上昇していた。対応のある t 検定を行った結果、 p 値は 0.04 ($p < 0.05$) で有意に上昇していた。個別に見ると、介入前より回数が上昇したのは 9 名、減少したのは 3 名であり、両者とも入力率が上昇したペアは A, C, E であった。全体的に介入後は、介入前、介入時よりも減少していた。

図 9 は入力項目 (1 日あたり最大 6 項目) につきカウントした結果であり、最大値は 84 項目 (6 項目×14 日) である。各時期の平均は、それぞれ α は 14.3 項目、 β は 17.2 項目、 γ は 3.4 項目で、つまり、介入時は介入前より平均 2.9 項目上昇していた。しかし、対応のある t 検定を行った結果、 p 値は 0.28 ($p \geq 0.05$) であり、有意な上昇とは認められなかった。個別に見ると、上昇したのは 9 名、減少したのは 3 名であり、両者とも入力率が上昇したペアは A, C, E であった。介入後は、介入前、介入時よりも全体的に減少していた。

図 10 は、項目ごとの入力回数を示したものであり、最大値は 168 回 (1 回×12 名×14 日) である。

- ・体重： α 28 回、 β 18 回、 γ 4 回
- ・睡眠： α 38 回、 β 43 回、 γ 5 回
- ・血圧： α 10 回、 β 16 回、 γ 5 回
- ・脈拍： α 8 回、 β 13 回、 γ 4 回
- ・歯磨き： α 43 回、 β 50 回、 γ 11 回
- ・朝食： α 44 回、 β 66 回、 γ 12 回

入力回数が介入時に最も上昇したのは朝食であり、最も低かったのが血圧、脈拍であった。介入後は、介入前、介入時よりも全体的に減少していた。

図 8 入力状況（項目入力）（各 14 回）

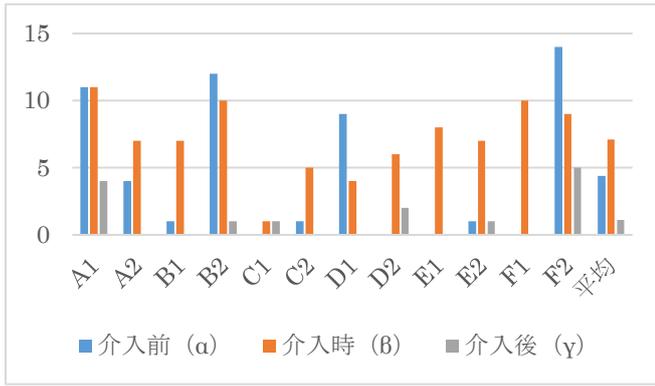


図 9 入力状況（全項目入力）（各 84 項目）

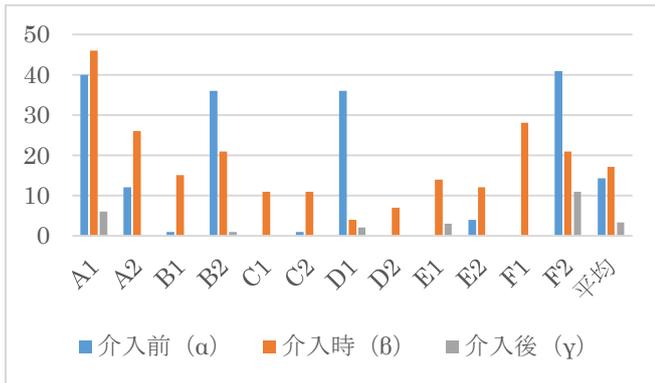
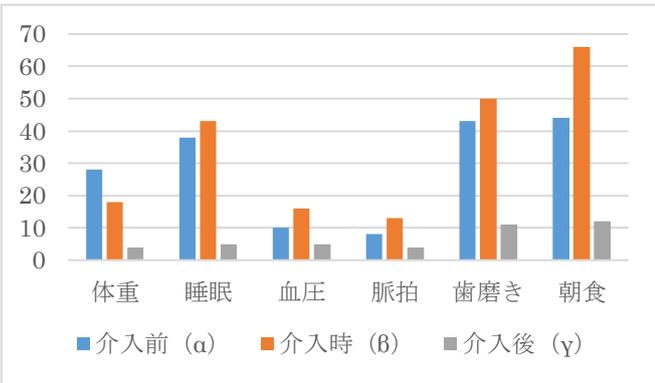


図 10 項目ごとの入力回数（各 168 回）



5.1.2 チャットボットシステムについて

チャットボットシステムに関する事後アンケート結果（4 件法）を表 3 に示す。生活習慣改善への期待の平均値は 2.25，送信時間の適切さは 3.25，使用の快適性は 3.34 であった。

表 3 事後アンケート（4 件法，N=12）

質問項目	回答人数 (人)				平均値
	1	2	3	4	
快適性について	1	0	5	6	3.34
メッセージの送信時間（8:00, 21:00）について	0	1	7	4	3.25
システムにより生活習慣改善が期待できると思いますか	1	7	4	0	2.25

表 4 にチャットボットに関する自由記述を示す。送信時間の適切さにおいて、「朝起きて，連絡を確認する時間帯やお風呂に入る時間帯にマッチしていた」「朝に指示が送られ，忘れたところに再通知が来る」「回答忘れがないように配慮されていた」との肯定的な意見があった。一方で，「21:00 にまだご飯を食べていないため，人によって催促の時間を変えると良いかも知れない」といった改善点も挙げられた。使用の快適性においては，「（チャットボットは）気遣いのある喋り方だった」「それほど通知も多くなく，必要最低限だった」との肯定的な意見が見られた。一方で，「達成に必要な項目数が 1 項目から全項目にレベルアップした点が気になった」との目標設定に対する意見も見られた。この点については，改善点にも挙げられていた。

表 4 チャットボットに関する自由記述（N=12）

質問項目	回答内容	回答者
メッセージの送信時間（8:00, 21:00）について	21 時にまだご飯を食べていないため，人によって催促の時間を変えると良いかも知れない	B2
	朝に指示が送られ，忘れたところに再通知が来るから	D1
	回答忘れがないように配慮されていた	D2
	ストレスを感じなかった	E1
	朝起きて，連絡を確認する時間帯やお風呂に入る時間帯にマッチしていたから	F2
快適性について	それほど通知も多くなく，必要最低限だったから	D1
	不快感は感じなかったが，メッセージを送るタイミングが最初つかめなかった	E2
	気遣いのある喋り方だったから	F1
	達成に必要な項目数が 1 項目から全項目にレベルアップした点が気になった	F2
本実験で良かったこと，改善点について	チャットボットによるリマインダー機能は効果があったが，目標設定をもう少し細分化してほしい	A2

5.1.3 アスマイルについて

アスマイルについての事後アンケート結果（4件法）を表5に示す。使いやすさの平均値は2.42、健康に繋がるかは3.00、継続使用の希望は2.17であった。

表5 事後アンケート（4件法, N=12）

質問項目	回答人数（人）				平均値
	1	2	3	4	
使用が健康につながると 思いますか	0	2	8	2	3.00
使いやすかったですか	2	5	3	2	2.42
今後も使用したいと思 いますか	3	4	5	0	2.17

表6にアスマイルに関する自由記述を示す。良かった機能として「歩数がわかる」、「朝食などの記録」などが挙げられた。一方で、追加機能として、「大阪府民以外に対するインセンティブ」「他のアプリとのデータ連携」が挙げられた。「途中で飽きてしまった」「血圧計がない」といった意見も見られた。

表6 アスマイルに関する自由記述（N=12）

質問項目	回答内容	回答者
良かった機能について	歩数がわかる（6名）	A1,C1
		D1,D2
		F1,F2
	朝食などの記録（5名）	A1,A2
	B1,D1	
	D2	
	ポイントのランキング機能	A1
	インセンティブ機能	D1
	健康コラム機能	D2
ほしい機能について	大阪府民以外に対するインセンティブ機能	A2,B1
		B2
	他のアプリとのデータ連携	C2,E1
	ニュース機能	D1
	ポイント総数を見やすくしてほしい	D2
	体重入力の際に身長も毎回入力する必要があるところを改善してほしい	F2
本実験で良かったこと、改善点について	途中で飽きてしまった	B2
	血圧計がない	F1

5.2 生活習慣（朝食と睡眠）の改善

生活習慣に関するアンケートを4件法で実施した結果を表7に示す。

朝食習慣の回答欄は、週何回摂取するかによって評価できるように設定した。平均値は、事前2.67、事後2.75であった。対応のあるt検定を行った結果、p値は0.29 ($p>=0.05$)であった。個別に見ると、改善したものは2名で、変わらなかったものは9名、悪化したものは1名であった。

睡眠習慣の回答欄は、7~9時間が最も適切な睡眠時間とし、長すぎても短すぎても評価が悪くなるよう設定した。平均値は、事前3.08、事後2.75であった。対応のあるt検定を行った結果、p値は0.052 ($p>=0.05$)であった。個別に見ると、改善されたものの1名、変わらなかったもの6名、悪化したもの5名であった。

表7 生活習慣の事前・事後アンケート結果（N=12）
（4行2列にして人数を表示）

質問項目	質問方法	事前回答(人)	平均値(事前)	事後回答(人)	平均値(事後)
朝食習慣について	1. 0~1回/週	3	2.67	2	2.75
	2. 2~3回/週	2		3	
	3. 4~5回/週	3		3	
	4. 6~7回/週	4		4	
睡眠時間について	1. 5時間未満,11時間以上	0	3.08	0	2.75
	2. 5~6,または10~11時間	3		3	
	3. 6~7,または9~10時間	5		9	
	4. 7~9時間	4		0	

6. 考察

6.1 アスマイルの継続使用への有効性

アスマイルの入力状況を見ると、1項目でも全項目でも介入前より介入時の方が入力回数が上昇していたことから（図8, 9）、本チャットボットシステムが項目記入を促すことに寄与できたのではないかと考える。

項目別（図10）では、6項目のうち、朝食、歯磨きの入力回数が介入時には上昇しており、同様に本チャットボットシステムの有効性が確認された。しかし、

これら2項目については介入前から入力回数が多く、入力しやすい項目であると言える。

さらにチャットボットからの送信を8:00（目標設定）と21:00（目標確認）に設定したことは、自由記述の肯定的な意見から、大学生の生活リズムにあっていたと考えられる。チャットボットの話し方が良かったという意見については、丁寧語にしたことや、前日に目標が達成できなくても「昨日は達成できませんでした。今日は達成できるように頑張りましょう。でも無理はしないようにしましょうね」と気遣いの声掛けで反応させたことが影響していると考えられる。送信回数などが良かった等の肯定的意見については極力操作を少なくしたことがチャットボットの使いやすさとなり、アスマイルの入力を促したのではないかと考えられる。また、参加ペア6組のうち3組（A, C, E）において入力回数が両者とも上昇しているため、ペアワークを取り入れたチャットボットシステムの継続使用への有効性が確認された。

一方で、アスマイルの目標として設定した全項目入力（図9）において、入力項目数の有意な上昇は認められなかった。その理由としては、入力に必要な機器（体重計、血圧計など）がなく、体重、血圧、脈拍の入力回数が低い事が挙げられる。生活習慣病の予防のためには、体重、血圧、脈拍をコントロールすることが重要であり、アスマイルの使用が健康につながると答えた対象者も多かったことから、アスマイルのような健康管理アプリの活用促進だけでなく、これら測定機器の普及が必要である。また、大学構内の移動にナッジ（行動経済学）を活用し行動範囲を拡大させるような工夫も考えられる。

アスマイルのインセンティブ機能に関しては、大阪府民（D1）からは肯定的な意見があったが、大阪府民ではない対象者（A2, B1, B2）からは府民以外の利用者にもインセンティブを付与してほしいという希望があった。自治体健活アプリと大学との連携については、自治体の健康促進事業と大学が難しい局面があり今後の課題と考える。

生活習慣の行動変容においては、行動変容ステージモデル⁽¹⁶⁾を適応させることができるが、本実験では、チャットボット介入時（ペアワーク）のアスマイル入力回数が上昇していることから、アスマイルに無関心

であったものがペアワークを通して関心期、準備期を経て実行期に移ったと考えられる。しかし、チャットボット介入後の入力回数は減少していることから、単独では続けることができず、維持期へのアプローチが必要と考えられる。

6.2 生活習慣（朝食と睡眠）の改善

生活習慣の事前・事後アンケートより、朝食習慣は介入前より介入後の平均値は上昇しているが、有意な上昇は認められなかった。これは、朝食の有無のみを入力させるため、入力が目的となり、自身の生活習慣を見直す機会はならなかったことが推測される。

睡眠習慣においては平均値は減少しており、有意な減少傾向を示していることから、悪化傾向にあったと考えられる。睡眠習慣の改善には就寝時間を規則正しく定めることが有効である⁽¹⁷⁾ことから、単に就寝時間と起床時間を記録するアスマイルの使用では、睡眠習慣は改善されなかったと考える。ただし、実験期間が年末年始を含んだことから、対象者の睡眠習慣が不規則になったことも考えられる。これらより、チャットボットシステムに内省を促すような仕掛けが必要と考えられる。

7. おわりに

今回は、大学生の生活習慣改善を目的として、アスマイルとLINEを組み合わせたLINEチャットボットシステムを開発した。介入実験を行い、生活習慣改善までは至らなかったが、継続使用への有効性が示唆された。今後、大学生の生活習慣を改善するために、内省を促す仕掛けや、活動量計などの活用して自動入力させる、ナッジなど行動経済学に基づいたシステムを検討したい。

謝辞

実験に参加してくださった皆様、本研究に関してお力添えをいただいた大阪府健康医療部健康推進室健康づくり課の山本氏、新屋氏に感謝する。

参考文献

- (1) 厚生労働省：“21世紀における第2次国民健康づくり運動（健康日本21（第2次））国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針”，p.1（2012）
- (2) 厚生労働省：“生活習慣病”，https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/informationdictionary/metabolic_ym-040.html（2021年5月26日確認）
- (3) 厚生労働省：“平成29年度版厚生労働白書 生活習慣病に関する患者数，死亡数”，<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/17-2/kousei-data/siryoush0203.html>（2021年6月7日確認）
- (4) 厚生労働省：“生活習慣病予防”，https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/kenkou/seikatsu/seikatusyuukan.html（2021年5月26日確認）
- (5) 厚生労働省：“平成30年度健康実態調査結果の報告”，<https://www.mhlw.go.jp/content/11130500000472937.pdf>（2021年6月3日確認）
- (6) 農林水産省：“食育に関する意識調査報告書”，<https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/ishiki/h29/zuhyou/z2-4.html>（2021年6月3日確認）
- (7) 藍野大学：“平成30年度学生生活実態調査報告書”，p.5（2018），<http://univ.aino.ac.jp/file/lifeinspection.pdf>（2021年5月26日確認）
- (8) 三宅典恵，岡本百合，神人蘭，永澤一恵，矢式寿子，内野悌司，磯部典子，高田純，小島奈々恵，日本松美里，吉原正治：“大学生を対象とした睡眠調査について”，広島大学保健管理センター研究論文集，Vol.31，pp.7-12（2015）
- (9) 愛知県健康福祉保健医療局健康対策課：“平成30年度大学生の食生活等生活習慣調査結果”，pp.3-7（2019），https://www.pref.aichi.jp/uploaded/life229823_708597_misc.pdf（2021年5月26日確認）
- (10) 土田洋，内山明，建部貴弘，唐誌陽，中野真智子，武鹿由貴，田中豊穂，中川武夫，清水卓也，渡邊丈眞，瀧克巳，家田重晴：“大学生の健康診断と健康管理の意義”，中京大学体育学論叢 Vol.57，No2，pp.29-48（2016）
- (11) アスマイル：<https://www.asmile.pref.osaka.jp/index.html>
- (12) おおさか活マイレージ アスマイル，http://www.osakaganjun.jp/effort/cvd/commissioned/files/reiwa3_siryo06.pdf（2022年2月16日確認）
- (13) 諏訪茂樹，酒井幸子：“行動変容ステージと支援技術”，日本保健医療行動科学会雑誌，Vol.34，No.1，pp.1-6（2019）
- (14) 総務省情報通信政策研究所「令和元年度 情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」p.15（2020），https://www.soumu.go.jp/main_content/000708015.pdf（2022年2月10日確認）
- (15) 古川武士：“30日で人生を変える『続ける』習慣”（2010）
- (16) 厚生労働省 e-ヘルスネット：“行動変容ステージモデル”，<https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/exercise/s-07-001.html>（2022年2月24日確認）
- (17) 厚生労働省 e-ヘルスネット：“快眠と生活習慣”，<https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/heart/k-01-004.html>（2022年2月10日確認）