

大学生向けメンタルヘルスアプリの開発および実証研究：ログ解析とアンケートによるアプリのブラッシュアップ

梶谷，康介
九州大学基幹教育院キャンパスライフ・健康支援センター

東島，育美
九州大学芸術工学研究院

金子，晃介
九州大学サイバーセキュリティセンター

松下，智子
九州大学基幹教育院キャンパスライフ・健康支援センター

他

<https://doi.org/10.15017/1916212>

出版情報：健康科学．40，pp.33-40，2018-03-20．九州大学健康科学編集委員会
バージョン：
権利関係：

—原 著—

大学生向けメンタルヘルスアプリの開発および実証研究 ～ログ解析とアンケートによるアプリのブラッシュアップ～

梶谷康介^{1)*}, 東島育美²⁾, 金子晃介³⁾, 松下智子¹⁾, 福盛英明¹⁾, 金大雄²⁾

Development and experimental study of mental health app for University students: Improving the app through log analysis and questionnaire

Kosuke Kajitani^{1)*}, Ikumi Higashijima²⁾, Kosuke Kaneko³⁾, Tomoko Matsushita¹⁾,
Hideaki Fukumori¹⁾, Daewoong Kim²⁾

Abstract

The survey by the Ministry of Health, Labour and Welfare showed suicide to be the leading cause of death for Japanese in their 20s, and enacting mental health measures for young people such as university students is an urgent issue. As a mental health measure aimed at the youth, we have launched the project entitled “the empirical study on the improvement in mental health of university students using a smartphone app”. In this project, we first conducted a questionnaire survey about healthcare smartphone apps among university freshmen (N=64). When we asked whether a mental health check app was necessary for a university student, 46.9% in total of all respondents answered “very necessary” or “necessary”. On the other hand, 28.1% in total answered “very necessary” or “necessary” when we asked whether it was necessary for the respondents themselves. Then, we conducted a preliminary experiment using a prototype app (N=20). Of the students who used the prototype app, 85.0% answered “very necessary” or “necessary” to a question about the necessity of a mental health check app for university students, while the students who answered “very necessary” or “necessary” accounted for 55.0% regarding its necessity for the respondents themselves. We speculate that the prototype users could imagine what a mental health app was like since they actually used the prototype and this helped the students understand its necessity. Although we mostly obtained favorable responses about the usability of this prototype app in the questionnaire, the log analysis results showed that some of the app functions were unused. We plan to use the results of this preliminary experiment to improve the app for future use.

Key words: smartphone, application, mental health, university students, log analysis, questionnaire

(Journal of Health Science, Kyushu University, 40: 33-40, 2018)

1) 九州大学, 基幹教育院, キャンパスライフ・健康支援センター Counseling and Health Center, Faculty of Arts and Science, Kyushu University, Japan.

2) 九州大学, 芸術工学研究院 Department of Content and Creative Design, Faculty of Design, Kyushu University, Japan.

3) 九州大学, サイバーセキュリティセンター Cyber Security Center, Kyushu University, Japan.

*連絡先: 九州大学キャンパスライフ・健康支援センター 〒816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1 Tel: 092-583-7864, Fax: 092-583-7864

*Correspondence to: Counseling and Health Center, Division of Healthcare, Faculty of Arts and Science, Kyushu University, 6-1 Kasuga-koen, Kasuga, Fukuoka 816-8580, Japan. Tel: +81-92-583-7864, Fax: +81-92-583-7864, e-mail: kkajitani@artsci.kyushu-u.ac.jp

はじめに

大学時代は、思春期を経たのちの青年期後期にあたり、成人期への通過点である。英語では青年期を‘adolescence’と訳すが、これはラテン語の‘ad (向かう)’ + ‘olescens または olesco (成長)’ が語源であり、まさにこの時期が成長・成熟の途上であることを表現している。心身の成熟途上であるこの時期に、大学生の多くは親元を離れ、物理的にも精神的にも自立を余儀無くされる。親の庇護のない状態で、慣れぬ一人暮らし、新しい人間関係、難解な学問など、様々なストレスが大学生達を翻弄する。つまり大学生時代とは、内的環境そして外的環境のいずれにおいても、変化に富んだ不安定さを内包する時期である¹⁾。このような時期に身を置く大学生の多くは、不安定さに揺れ動きながらも環境に適応していくが、なかには十分に順応できずに心身に不調を起こす学生が現れる。この心身のアンバランスさを反映してか厚生労働省のデータによると、青年期にあたる10代後半から20代前半における死因の第一位は自殺となっており、青年期のメンタルヘルス対策は喫緊の課題となっている²⁾。

自殺の問題は青年期に限る話ではなく、本邦が「自殺大国」の汚名を冠して久しい。バブル経済以後のいわゆる「失われた20年」の間に、本邦の自殺率は急激な上昇を認めた。一方、政府はこの悲惨な事態を重く受け止め、2006年に自殺対策基本法を制定し、官民一体となった自殺対策が実施された。この努力が功を奏したのか、本邦の自殺者数は2009年以降7年連続で減少し、2016年には22年ぶりに2万2000人を下回った³⁾。すなわち本邦の自殺問題に関しては、「失われた20年」以前の水準まで回復したと言える。

しかし、若者の自殺に関しては事情が異なるようである。内閣府発表のデータによると全年齢の自殺死亡率は2014年において20人/10万人であり、この数字はピーク時から25.9%も減少を示している。しかし、20代の自殺死亡率はピーク時からの減少率は14.4%にとどまり、青年期における自殺対策の効果は、十分に得られているとは言えず、新たなアプローチが必要である⁴⁾。自殺の背景には精神疾患があると言われており⁵⁾、メンタルヘルスに問題を抱えている者をいかに医療機関へつなぐかが肝要である。しかし、メンタルヘルスに問題を抱える大学生が、大学保健管理センターや医療機関に相談することは少ないようである。近年、自殺やメンタルヘルスに関する啓発活動がすすんでいるにもかかわらず、若者の精神科外来受診数は増えてお

らず、また九州大学における過去10年の傾向としても、学生が保健管理センターを利用する数におおきな変化は認められない⁴⁾。

筆者は、この「大学生が医療機関へ相談しない状況」を改善したいと考え、大学生にとって馴染み深いスマートフォンを用いた医療介入の可能性を検討すべく、「スマートフォンアプリによる学生のメンタルヘルス向上に関する実証研究」というプロジェクトを立ち上げた。本論文では大学生を対象とした、1. 健康に関するスマートフォンアプリへの意識調査結果、2. アプリケーションの仕様に関するアンケート調査結果、3. 試作品(プロトタイプ)によるログ解析結果、について報告する。

方法

1. 大学生の健康に関するスマートフォンアプリの意識調査

本研究のテーマの中心であるスマートフォンアプリの使用実態を調べるべく、アンケート調査を実施した。筆者が平成29年度に担当した授業中に研究の趣旨を説明し、同意した学生のみからアンケートを回収した。合計64名の学生が被験者として研究に参加した。対象者の詳細は表1の通りである(表1)。

表1: 対象者内訳: 大学1年生の健康に関する
スマホアプリ意識調査

区分	性別(名)		平均年齢 (mean±SD)	専攻(名)			
	男性	女性		文系	理系	医系	その他
	27	37	18.7±0.55	19	35	8	2

2. プロトタイプアプリを用いた予備研究

アプリケーションのプロトタイプ(試作品)を作成し、実際に大学生に使用していただき、そのログデータを解析した。同時にアンケート調査を実施し、プロトタイプの使用感等について調査した。

プロトタイプアプリの作成環境: パソコンはMacbook Air Mid 2012 モデル(Apple Inc., Cupertino, CA, USA)を使用した。同パソコンのOSはmacOS Sierra 10.12.1であった。デザインについてはSketch version 41.2(Bohemian Coding, London, England)を使用した。システム設計はXcode version 8.2.1(Apple Inc.)で行い、開発言語はswift 3.0(Apple Inc.)を用いた。予備研究の対象機種はiphone 4s, 5, 5s, 5c, 6, 6 plus, 6s, 6s plus, SE, 7, 7 plus(Apple Inc.)とした。

プロトタイプアプリの構成・デザイン：今回の研究は予備実験の位置付けであるため、プロトタイプアプリの構成は正規版よりも簡易な構成とした。プロトタイプアプリの構成とデザインの例を巻末に示す(図 6-10)。プロトタイプアプリ使用に関する調査：2017 年 1 月 13 日～1 月 20 日に大橋および筑紫キャンパスで調査を行った。合計 20 名の学生が被験者として本研究に参加した。被験者の詳細を表 2 に示す。被験者には研究内容を口頭および書面で説明し、学生から研究同意書に署名をいただいた。

プロトタイプアプリの使用ログ解析：被験者が所有する iPhone に開発したプロトタイプアプリを有線でインストールした。インストールしたアプリを 3 日間使用していただいた後、iPhone を再度パソコンに接続し、ログデータを回収した。ログデータを Realm Browser (Realm, Copenhagen, Denmark) で表示した後、Microsoft Excel 2016 for Mac version 15.36 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) にて解析した。倫理委員会：本研究は九州大学基幹教育院倫理委員会にて承認されている(課題番号 201508R)。

表 2: 対象者内訳:健康に関するスマホアプリ意識調査(プロトタイプユーザーからの回答)

区分	性別(名)		平均年齢 (mean±SD)	専攻(名)				その他
	男性	女性		文系	理系	医系		
	13	7	23.1±1.32	1	18	0		1

結果

1. 大学生の健康に関するスマホアプリの意識調査

学生のスマートフォンに関する意識を検討するために、学部 1 年生を対象にスマートフォンの所持率、使用頻度、使用アプリ、メンタルヘルス系アプリへの興味等についてアンケート調査を行なった。その結果、全員がスマートフォンを所持していることが分かった。所持しているスマートフォンの種類としては、iOS (iPhone) が 47 名、Android (android 携帯) が 17 名であり、スマートフォンの 1 日の使用時間の平均は 3.96 ± 2.83 (mean±SD) 時間であった。メンタルヘルス(こころの健康度)をチェックするアプリは大学生にとって必要か否かを問う質問に関しては、「とても必要」が 3 名、「必要」が 27 名、「それほど必要でない」が 30 名、「必要ない」が 2 名、無回答が 2 名だった(図 1A)。

次に、メンタルヘルス(こころの健康度)をチェックするアプリはあなたにとって必要か否かを問う質問に関しては、「とても必要」が 3 名、「必要」が 15 名、「それほど必要でない」が 26 名、「必要ない」が 18 名、無回答が 2 名だった。また健康に関するアプリを日常的に使用しているか否かを問う質問については、「ほぼ毎日使用している」が 2 名、「週に 1-3 回使用している」が 6 名、「月に 1-3 回使用している」が 3 名、「年に数回使用している」が 3 名、「全く使用していない」が 48 名、無回答が 2 名だった(図 1B)。次に、メンタルヘルスチェックするアプリを使用したことがあるか否かを問う質問に関しては、「使用したことがある」が 1 名、「使用したことはない」が 62 名、無回答が 1 名だった。最後に、今後メンタルヘルスに関するアプリを使用してみたいか否かという問いについては、「使用したい」が 23 名、「使用したくない」が 18 名、「どちらでもない」が 21 名、無回答が 2 名だった(図 1C)。

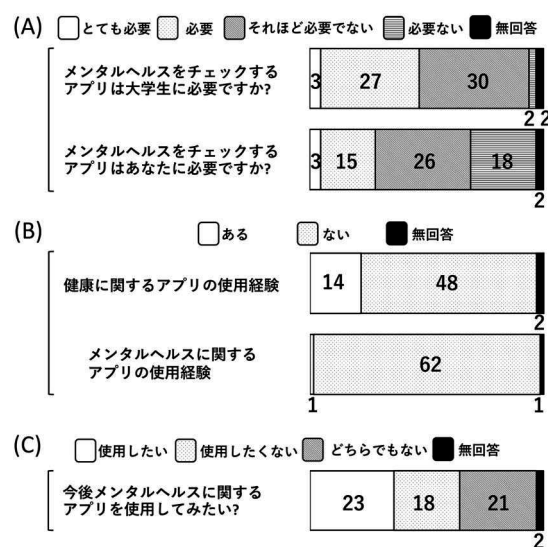


図 1: 大学生の健康に関するスマホアプリの意識調査 (学部 1 年生を対象)

2. プロトタイプアプリを用いた予備研究

開発したプロトタイプアプリを学生 20 名に使用していただき、端末からデータを回収しログ解析を行った。ログ解析の結果、ログイン時間は 406.5 ± 197.7 秒 (mean±SD) であり、3 日間のアプリ起動回数は平均 4.10 ± 1.17 回であった。また 1 回のアプリ使用時間は平均 109.3 ± 72.9 秒であった。また 3 日の実験期間における使用時間の推移を調べたところ、初日が最も使用時間が長く、次に 3 日目が長かった(図 2A)。また簡易診断アプリを使用した回数については、1 回のみ使用

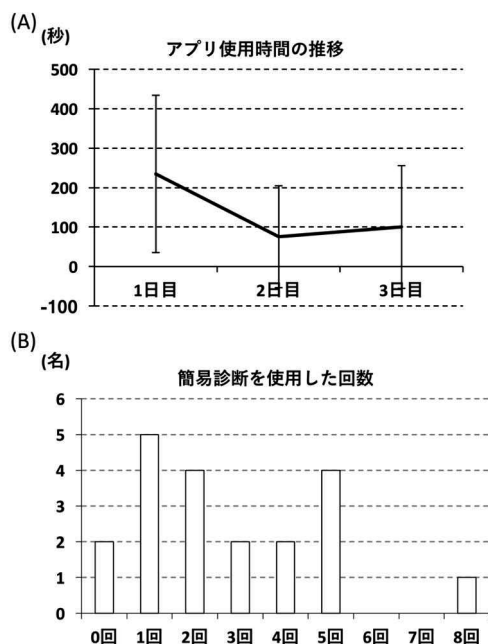


図2: プロトタイプアプリ使用のログデータ

した被験者が最も多く(5名)、次いで2回(4名)、5回(4名)使用の被験者が多かった(図2B)。なお、各キャンパスにある、健康相談室・学生相談室の連絡先のボタンを利用した学生はおらず、付近の病院を紹介するボタンについても利用者はいなかった。今回の予備研究において、被験者はホーム画面ありのグループとホーム画面なしのグループに分けてプロトタイプアプリを使用した。両群のログデータを比較したところ、平均ログイン時間、平均ログイン回数に有意な差を認めなかった(図3A, B)。一方、診断アプリの平均使用回数についても、ホーム画面の有無で差を認めなかったが、各疾患の説明に関しては、ホーム画面ありのグループで2名が閲覧し、ホーム画面なしのグループでは閲覧する被験者はいなかった(図3C, D)。

3. プロトタイプアプリ使用後のアンケート結果

プロトタイプアプリ使用後にアンケート調査を実施した。アンケートの一部は、1年生を対象とした意識調査と同じ内容とした。メンタルヘルス(こころの健康度)をチェックするアプリは大学生にとって必要か否かを問う質問に関しては、「とても必要」が1名、「必要」が16名、「それほど必要でない」が3名、「必要ない」が0名だった。次に、メンタルヘルス(こころの健康度)をチェックするアプリはあなたにとって必要か否かを問う質問に関しては、「とても必要」が0名、「必要」が11名、「それほど必要でない」が7名、「必要ない」が2名だった(図4A)。健康に関するアプリの使用経験を問う質問については、「使用したことがある」が

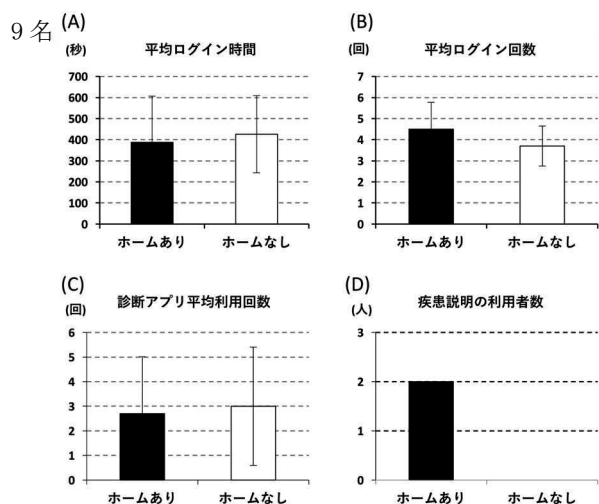


図3: ホーム画面の有無によるログデータの比較

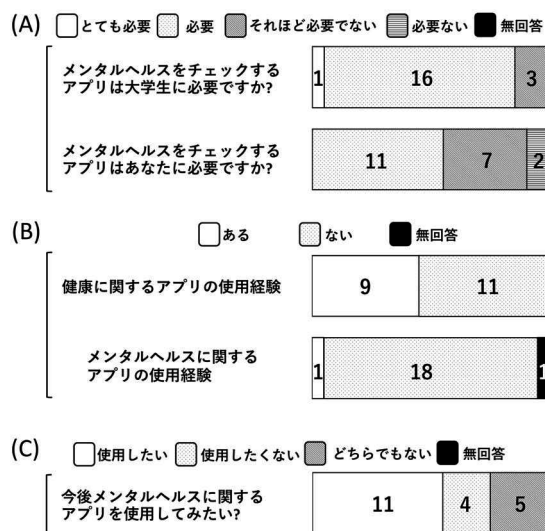


図4: 大学生の健康に関するスマホアプリの意識調査 (プロトタイプユーザーを対象)

メンタルヘルスをチェックするアプリを使用したことがあるか否かを問う質問に関しては、「使用したことがある」が1名、「使用したことはない」が18名、無回答が1名だった(図4B)。今後メンタルヘルスに関するアプリを使用してみたいか否かという問いについては、「使用してみたい」が11名、「使用したくない」が4名、「どちらでもない」が5名だった(図4C)。次にアプリの使用感についてのアンケート結果について述べる。ホーム画面があったほうが良いかという質問については、「あったほうが良い」が9名、「ややあったほうが良い」が2名、「どちらとも言えない」7名、「ややないほうが良い」1名、「ないほうが良い」1名という結果となった。ボタンの大きさについては、「大きすぎる」が0名、「やや大きい」が1名、「適切」が19名、「やや小さい」が0名、「小さすぎる」が0名となった。文

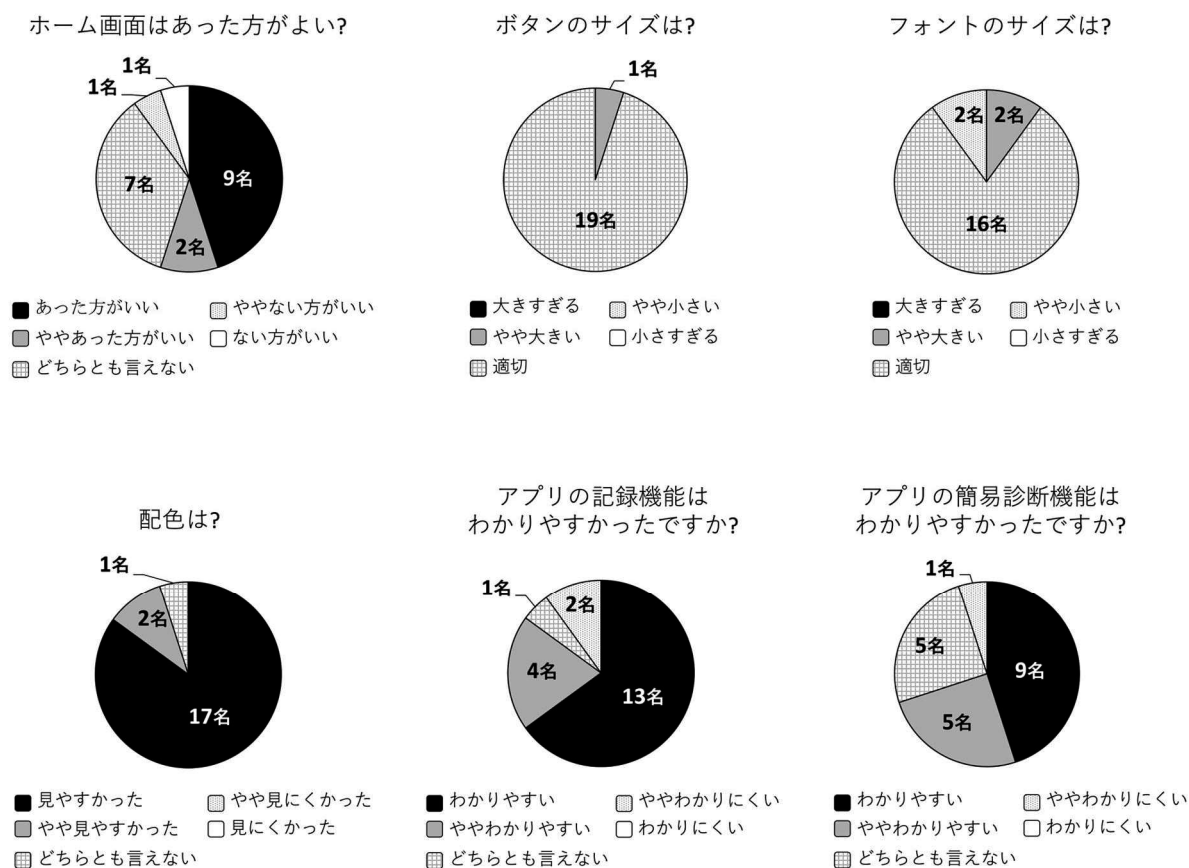


図 5: プロトタイプアプリの使用感についてのアンケート結果

字フォントサイズについては、「大きすぎる」が 0 名、「やや大きい」が 2 名、「適切」が 16 名、「やや小さい」が 2 名、「小さすぎる」が 0 名となった。配色については、「見やすかった」が 17 名、「やや見やすかった」が 2 名、「どちらとも言えない」が 0 名、「やや見にくかった」が 1 名、「見にくかった」が 0 名だった。アプリの記録機能はわかりやすかったか、という質問に関しては、「わかりやすかった」が 13 名、「ややわかりやすかった」が 4 名、「どちらでもない」が 1 名、「ややわかりにくかった」が 2 名、「わかりにくかった」が 0 名であった。アプリの診断機能はわかりやすかったか、という質問については、「わかりやすかった」が 9 名、「ややわかりやすかった」が 5 名、「どちらでもない」が 5 名、「ややわかりにくかった」が 1 名、「わかりにくかった」が 0 名という結果となった(図 5)。

考 察

1. 大学生のメンタルヘルスに対する意識

本研究では 1 年生およびプロトタイプアプリユーザーを対象として健康およびメンタルヘルスアプリケーションの必要性について意識調査を行なった。1 年生を

対象としたアンケート結果によると、健康に関するアプリの使用経験者の割合は 21.9%であったのに対し、メンタルヘルスに関するアプリケーションの使用経験者は 1.6%であった(図 1B)。一方、プロトタイプユーザーにおいては、健康に関するアプリの使用経験者の割合は 45.0%であったのに対し、メンタルヘルスに関するアプリケーションの使用経験者は 5.0%しかいなかった(図 4B)。すなわち両群とも健康に関するアプリに比べて、メンタルヘルスに関するアプリへの興味は乏しく、大学生にはアプリを用いてメンタルヘルスをチェックする習慣がほとんどないことがわかった。またメンタルヘルスをチェックするアプリの必要性については、大学生一般と自分自身に対しては意識が異なるようである。1 年生を対象とした場合、大学生にとってメンタルヘルスをチェックするアプリが必要か否かをたずねたところ、「とても必要」「必要」と答えた学生は全体の 46.9%であったのに対し、回答者自身にとって必要か否かについては、「とても必要」「必要」と答えた学生は全体の 28.1%であった(図 1A)。これは大学 1 年生にとって、メンタルヘルスの問題が一般的には重要な問題と認識しているが、自分自身には無関係であるとい

う意識を表している。一方、プロトタイプアプリを使用した学生においては、大学生にとってメンタルヘルスをチェックするアプリの必要性について「とても必要」「必要」と答えた学生は全体の85.0%であったのに対し、回答者自身にとって必要か否かについては、「とても必要」「必要」と答えた学生は全体の55.0%を占めた(図4A)。これらの結果は、学部1年生に比べて、プロトタイプアプリ使用後の学生の方が、メンタルヘルスを日頃チェックする必要性をより理解していることを示している。プロトタイプユーザーは、実際にプロトタイプアプリを使用しているため、メンタルヘルスに関するアプリを具体的にイメージできたことが、アプリの必要性への理解につながったと推測できる。図5の結果が示すように、アプリのデザイン全般に関する評価も概ね良く、「これなら使ってみても良いかも」というポジティブな印象を生み出したことも、アプリの必要性の理解に寄与した可能性がある。

2. プロトタイプアプリ使用のログ解析

本研究では、各被験者のiPhoneからプロトタイプアプリ使用に関するログデータを抽出し、客観的データとして解析した。主観的調査であるアンケートと客観的調査であるログ解析の間にしばしば乖離が生じるが、本研究でもそれを支持する結果を得た。アンケート調査では70%の被験者が診断アプリについて「わかりやすい」「ややわかりやすい」と答えているにもかかわらず(図5)、利用回数の中央値は2回であり、全く利用していない被験者も2名いた(図2B)。また各疾患についての説明を表示する機能について、2名しか利用していないことが分かった(図3)。さらに、各キャンパスの健康相談室・学生相談室の連絡先および近医の連絡先を表示するボタンにいたっては、使用している学生はいないことが分かった。つまりアプリを十分使いこなしていないにもかかわらず、被験者はアンケートに回答していた可能性がある。これはアンケートではアプリ機能を使用したという前提で行うために生じる齟齬であり、実際にアプリ機能を使用したか否かを確認するためには、ログ解析が有用であることが改めて示された。

アプリケーションの使用についてログ解析でなければ分からない要素がいくつかある。アプリケーションのログイン回数や使用時間は、アンケートでは正確な値がとりにくく、また被験者も答えにくい項目である。図2Aが示すように、アプリの使用時間については、初

日から2日目にかけて半減しており、中には3日間の研究期間で2日しか使用していないユーザーもいた。アンケート調査では、アプリに関してポジティブな意見が多かったが、実際にユーザーがアプリを使い続けるような工夫が必要であることが分かった。

また本研究では、アプリの構成を決める上で「ホーム画面あり」と「ホーム画面なし」の2群に分けた上で被験者にプロトタイプアプリを使用していただいた。この2群比較により、ホーム画面の有無がユーザーのアプリ使用に関わる行動パターンに影響するか検討したが、図3が示すように両群に大きな差はなく、ホーム画面の有無がユーザーのアプリ使用行動に影響することは証明されなかった。疾患説明の利用者に関しては、「ホーム画面あり」の群で2名、「ホーム画面なし」の群では使用者がなかったが、利用者数が少なく統計に耐える数字ではない。一方、アンケート調査では、ホーム画面が「あった方が良い」「ややあった方が良い」が合計11名であり、「ややない方が良い」「ない方が良い」の合計の2名を大きく上回った(図5)。本研究では、アプリの使用期間が3日間と短く、かつ被験者数も両群それぞれ10名と少数である。被験者の行動パターンを評価するためには、より多くの被験者で実施し、さらに長期間使用した際のデータを比較する必要があるかも知れない。

3. その他の意見(自由記載の欄から)

アンケートの中で自由記載の項目を設けたが、その中でいくつか参考にすべき意見があった。例えば、「記録を促す通知があった方が良い(3名)」という意見は、アプリケーションを継続的に使用する上では重要な意見であり実装可能か検討する価値がある。さらに、「食事(または運動)の多・並・少の基準がわからない(3名)」に関しても、考慮すべき意見であり修正を考えている。また「診断の項目(質問)が少ない(3名)」については、もともと簡易診断から詳細診断へ誘導する構成を設計していたため、計画に従って診断できる疾患数を増やして行く予定である。

4. 先行研究との比較

我々が調べたところ「大学生を対象としたスマートフォンアプリを独自開発し健康支援に役立てる」という先行研究はない。まして本研究のように、精神疾患の一次予防から三次予防までをカバーするアプリを開発すること自体も前例がない。一次予防に注目した研

究として杉浦らは、既存のヘルスケア・フィットネスアプリを活用した心身の健康支援について試案をまとめているが、精神疾患の診断や相談方法の教示などは含まれていない⁶⁾。また、国外に目を移すと、pilot studyではあるが1報ほど大学生を対象とした認知療法アプリの開発についての研究があるが、これも一次予防に特化したアプリである⁷⁾。

大学生ではなく対象を一般人とした場合、e-ラーニングやスマートフォンを用いた認知行動療法に関するアプリは国内外に数多く存在する。例えば海外においては、スマートフォンアプリを用いた行動療法的介入が不安障害の症状を軽減させることについては、メタアナリシスが存在するほど既に多くの研究機関で検証されている⁸⁾。また鬱症状に関しても、スマートフォンアプリの効果が確認されており、今後精神疾患の治療への応用が期待される⁹⁾。

5. 今後の展望

今回のプロトタイプアプリを用いた実証研究により、1.アプリのコンテンツによって使用頻度が異なる、2.継続的にアプリを使わない被験者がいる、3.コンテンツをさらに充実させる必要がある、などの課題が見えてきた。これらの課題を踏まえ、以下のように改善する予定である。

ユーザーの継続的使用のための対策

毎日の気分、体重、食欲、睡眠を評価する記録アプリの継続的使用を促す方法として、スマートフォンのプッシュ通知機能を活用したいと考えている。例えば、その日の夜までに記録アプリを起動していない場合、「今日のあなたの状態を記録しませんか？」などと表示し、記録を促す。またユーザーが長く使ってみようと思うようなイマーシブデザインに基づきアプリを作成すべく、適宜アプリの使用感についてテストユーザーからの意見を求めたいと考えている。更に使用方法をわかりやすくするために簡単なマニュアルを表示するガイド機能も実装したいと考えている。

診断機能の充実

プロトタイプアプリの被験者から、「これだけの質問で、本当にこころの病かわかるのか？」という率直な意見をいただいた。今回のプロトタイプアプリは、うつ病、パニック障害、社交不安障害、全般性不安障害の4疾患しか診断できなかったが、本来であれば多数の疾患の簡易スクリーニングの後に、詳細な診断を行

うという構造にする予定であった。今後追加する診断項目としては、双極性障害、統合失調症、PTSD、アルコール依存症、摂食障害なども準備している。

その他

問題を抱えている学生が、学内の保健管理施設や学生相談室へアクセスしやすい環境を整えることは重要であるが、学生にとって大学に相談しにくい場合や、緊急性の高い場合、近医へのアクセシビリティが大切である。そこでユーザーがアプリを使用している場所の周辺の医療機関を表示させるべく、google mapとの連携が可能なアプリにしたい。

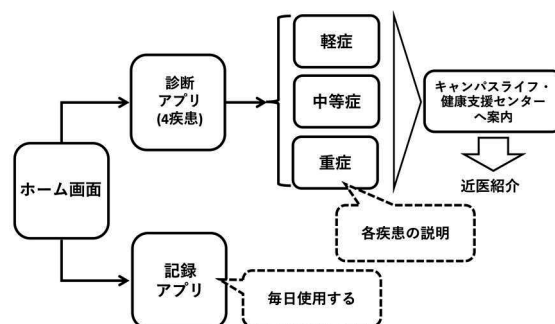


図6: プロトタイプアプリの使用フローチャート



図7: プロトタイプアプリのホーム画面および記録画面

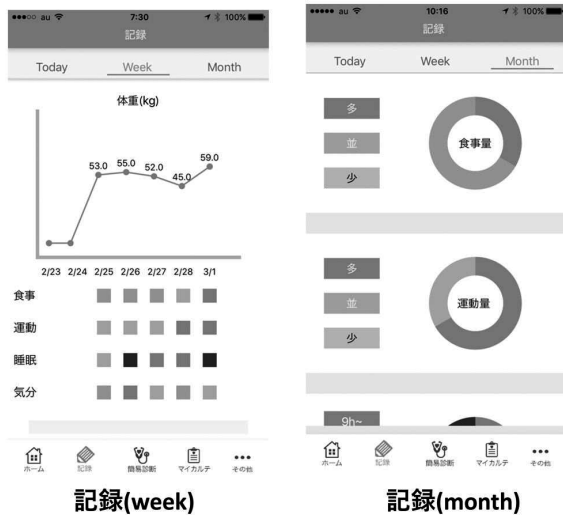


図 8: プロトタイプアプリの記録画面

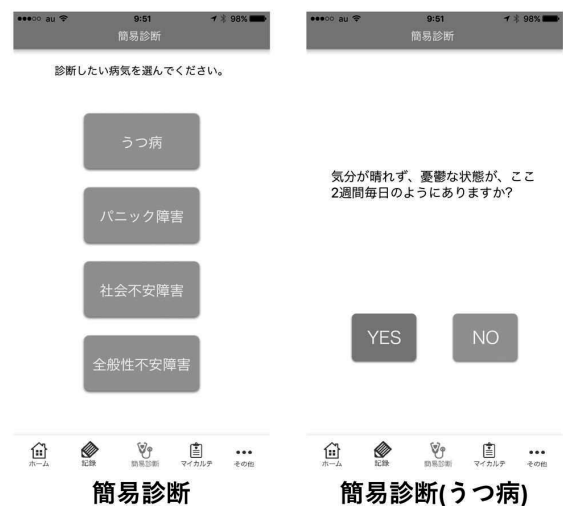


図 9: プロトタイプアプリの簡易診断



図 10: 相談先の案内機能

謝辞

本研究は、科学研究費助成事業（平成 28 年度から平成 30 年度；課題番号 16K13031）、および学内研究助成「平成 28 年度 QR プログラム(わかばチャレンジ)；整理番号 28314」より研究資金を提供されている。

引用文献

- 1) 一宮厚, 梶谷康介 (2015): 大学生の適応障害, 大学のメンタルヘルスの現状と課題、そして対策, 全国大学メンタルヘルス研究会, pp82-90
- 2) 厚生労働省(2015): 平成 26 年人口動態統計月報年計(概数)の概況. <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengail4/index.html>
- 3) 厚生労働省(2016): 平成 28 年中における自殺の概況. http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12200000-Shakaiengokyokushougaihokenfukushibu/h28kakutei_1.pdf
- 4) 梶谷康介, 金大雄, 金子晃介, 東島育美, 松下智子, 福盛英明 (2017): スマートフォンアプリによる学生のメンタルヘルス向上に関する実証研究 ~ 基本設計と今後の方針について ~. 健康科学 39(1), 65-70.
- 5) Arsenault-Lapierre G, Kim C, Turecki G (2004): Psychiatric diagnoses in 3275 suicides: a meta-analysis. BMC Psychiatry. 4:37
- 6) 杉浦雄策, 樋口倫子, 星野伸明 (2015): プレメディカル構想を基盤とした大学生における心身の健康支援システム. CAMPUS HEALTH. 52(1), 197-199.
- 7) Carey TA, Haviland J, Tai SJ, Vanags T, Mansell W (2016): MindSurf: a pilot study to assess the usability and acceptability of a smartphone app designed to promote contentment, wellbeing, and goal achievement. BMC Psychiatry. 16(1) 442.
- 8) Firth J, Torous J, Nicholas J, Carney R, Rosenbaum S, Sarris J (2017): Can smartphone mental health interventions reduce symptoms of anxiety? A meta-analysis of randomized controlled trials. J Affect Disord. 218, 15-22.
- 9) Rathbone AL and Prescott J (2017): The Use of Mobile Apps and SMS Messaging as Physical and Mental Health Interventions: Systematic Review. J Med Internet Res, 19(8): e295.