

ロコモ対策を取り入れた教育教材ロボットの開発

Development of Educational Robot for Locomotive Syndrome Prevention

古屋 侑亮*¹ 真嶋 由貴恵*¹

Yusuke FURUYA*¹ Yukie MAJIMA*¹

*¹大阪府立大学 現代システム科学域 知識情報システム学類

*¹School of Knowledge and Information Systems, College of Sustainable System Sciences,
Osaka Prefecture University

Email: furuya@mis.cs.osakafu-u.ac.jp

あらまし：超高齢化社会となったわが国では、加齢に伴う運動器障害や移動機能の低下から要介護になるリスクが高まるロコモティブシンドローム（以下：ロコモ）が注目を浴びてきている。そのため、骨や筋肉量のピークである20～30代のうちから、ロコモを予防していく必要がある。そこで本研究ではトランスセオレティカルモデルをベースに無関心期の多い大学生を対象にして、ロコモの認知度・理解度を上げるとともに、ロコモ予防の活動を行ってもらうための教材を、コミュニケーションロボットを活用して開発を行った。本稿では教材の概要と大学生を対象にした教材評価について報告する。

キーワード：ロコモティブシンドローム、ロコモ予防、Pepper、トランスセオレティカルモデル

1. はじめに

わが国の国民医療費は、H26年の40兆8071億円から、H27年には42兆3644億円と右肩上がりに増加し⁽¹⁾、その背景には、要介護者人口の増加が関連している。要介護になる大きな原因は運動器障害⁽²⁾であり、骨・関節・筋肉などの運動器に障害が起こると、「立つ」「歩く」といった移動機能が低下してしまう。このような状態を、ロコモティブシンドローム（以下：ロコモ）と呼び、その予防は、骨や筋肉量のピークである20～30代のうちから行っていくことが大切だと言われている。しかし、その年代にロコモはそれほど認知されていないのが現状である⁽³⁾。

そこで本研究ではトランスセオレティカルモデルをベースに無関心期の多い大学生を対象にして、ロコモの認知度・理解度を上げるとともに、ロコモ予防の活動を行ってもらうための教材を、コミュニケーションロボットを活用して開発を行った。本稿では教材の概要と大学生を対象にした教材評価について報告する。

2. コミュニケーションロボットの活用

山田らの研究において、家庭内での身体活動の促進における健康増進において、実態のあるロボットからの働きかけが有効である⁽⁴⁾ことが示唆されている。しかし、ここで活用されているロボットは、タイヤによる自走と発話機能を有しているという利点はあるが、人と視線を合わせたり、手を動かしたりすることができないという欠点があった。そこで本研究では、人間関係の構築において重要な基本的態度である、相手の顔や目の注視および追跡を行いながらコミュニケーションが可能なPepper（ソフトバンクロボティクス株式会社）を採用した。このロボ

ットにはタブレットPCも装備され、画像を用いたわかりやすい説明を行うことができる。

3. 開発

3.1 トランスセオレティカルモデルを応用した設計

トランスセオレティカルモデル（以下：TTM）とは、Prochaskaらによって1938年に禁煙教育を目的として発表されたもので、健康増進学や予防医学領域の経験的なプロセスを表すものとして使用される。また、人が健康行動の変容を行うときには、無関心期、関心期、準備期、実行期、維持期の5つのステージがあるといわれている。

TTMの経験的なプロセスである「環境再評価」「意識の高揚」「感情体験」「自己再評価」は、行動変容ステージの無関心期～準備期との関係性が強く⁽⁵⁾、知識がないため実践できていない人にも有効だと言える。今回のPepper教材にはこのTTMを用い、ロコモ対策の内容を展開した。各対応を表1に示した。教材の構成として、導入部分に「環境再評価」を取り入れ、介護負担と医療費問題への対策として、ロコモ予防による医療費削減の可能性を伝える。次にロコモに関する知識を増やすことで「意識の高揚」をはかる。自身の運動器のリスクを評価する指標である立ち上がりテストの説明を行い「感情体験」をさせる。最後に「自己再評価」で、ロコモ予防となるスクワットやトレーニングなど（ロコトレ）の大切さの理解を深める。

3.2 Pepperへの実装

TTMをベースにした教材のPepperへの実装は、法人向けモデルとなるPepper for Biz（お仕事かんたん生成フリープレート）を活用した。指導は、①「介護負担と医療費問題」②「ロコモティブシンドロームとは」③「立ち上がりテスト」④「ロコト

レ」⑤「まとめ」の順に Pepper がメニュー選択を促す形で進める (TTM 教材).

Pepper の見た目の珍しさによる印象評価を排除するために、対照教材として Pepper のタブレット PC 上で公式のロコモガイドムービー⁶⁾のみを流した (動画教材). 健康指導における動画教材の使用は一般的である. 図 1 に 2 種類の教材を示す.

表 1 TTM の経験的プロセスと Pepper 教材内容

経験的プロセス	内容	Pepper 教材内容
環境再評価	行動変容させることで周囲にどのような恩恵があるかを評価する	介護負担と医療費問題
意識の高揚	行動に関する情報を収集し、気づきを高める	ロコモの知識
感情体験	問題行動が引き起こす結果による不安や恐怖などの感情的経緯を伴う	立ち上がりテストの方法
自己再評価	行動を変容させることで自分自身にどのような恩恵があるかを評価する	ロコトレの方法まとめ

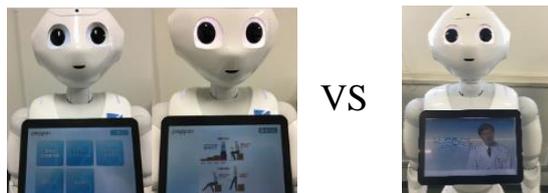


図 1 開発した教材と対照教材

4. 評価および結果

4.1 対象, 実施期間

対象：学生団体 22 名(男性 17, 女性 5)
 年齢構成：20~24 歳
 実施期間：2018 年 1 月 17 日~2018 年 1 月 22 日

4.2 評価方法

対象者をランダムに 2 群に分け, TTM 教材 (男性 8, 女性 3) と動画教材 (男性 9, 女性 2) のいずれかを体験してもらった. その後「操作性」・「関心度」・「理解度」・「意欲」・「将来性」の 5 項目についてアンケート調査を行い, 5 段階で評価を行った. 最後に意見や感想の記載を求めた.

表 2 アンケート項目

項目	内容
操作性	・タッチによる操作は使いやすかったか ・タブレット画面は全体的に見やすかったか ・最後までスムーズに進めたと思うか
関心度	・(各項目に対して) 関心が引かれたか
理解度	・(各項目に対して) 理解することができたか
意欲	・立ち上がりテストの結果がよくなるように (維持できるように) 気を付けていこうと思ったか ・今後ロコモ対策 (ロコトレなど) していこうと思ったか
将来性	・教育教材ロボットとしてこのロボット (Pepper) は効果的だと思うか

4.3 結果

TTM 教材と動画教材に対する 5 段階評価の結果を表 3 に示す. TTM 教材の各項目はすべて平均 4.0 を超え, 高い評価といえる. 一方, 動画教材では「操作性」と「将来性」が TTM 教材に比べやや低めであったが, 「理解度」の項目では動画教材の方が TTM 教材を上回った.

表 3 教材に対する評価 (5 段階) の平均

	操作性	関心度	理解度	意欲	将来性
TTM (N=11)	4.5	4.1	4.0	4.3	4.2
動画 (N=11)	3.9	4.0	4.2	4.1	3.9

5. 考察・まとめ

今回, 2 つの教材を比較した結果, TTM 教材の評価が高かった. 対象者から「身振り手振りを使って話すのが良かった」「かわいくて人より聞こうと思える」との意見が見られた. ロボットが動きながら話すことの物珍しさに加え, メニュー選択の促しなど, 何度も双方向にコミュニケーションを取りながら学習を進めたことが, 愛着を深め良い評価につながったと考える. 逆に動画教材では, 唯一「理解度」の項目が TTM 教材より評価が高かった. その理由として, 動画の方が立ち上がりテストやロコトレなど具体的な実践方法をイメージしやすかったことが考えられる. しかし, 動画教材は「操作性」・「将来性」がやや低めとなった. これは, ネットワーク環境により動画再生が不安定になったことが理由として考えられる.

以上より, 今回開発した TTM 教材は, ロコモを認知していない, またはロコトレなどの行動を起こしていない無関心期の人に対して, ロコモ対策への行動変容を促す最初の段階として, Pepper が知識の提供を双方向に行うことで, 対象者の興味関心を引き, 関心期に移行させる可能性が示唆された.

参考文献

- (1) 厚生労働省: “国民医療費概要” (2015)
- (2) 厚生労働省: “国民生活基礎調査” (2015)
- (3) 公益財団法人 運動器の健康・日本協会: “「ロコモティブシンドローム」認知度調査報告書” (2017)
- (4) 山田英治, 大須賀美恵子, 橋本渉, 井上祐美子, 中泉文孝: “家庭内で身体活動を促進させるシステムの提案とロボットの働きかけの効果について”, 人間工学, Vol.46, No.3, pp.230-236 (2010)
- (5) 赤松利恵, 武見ゆかり: “トランスセオレティカルモデルの栄養教育への適用に関する研究の動向”, 日健教誌, Vol.15, No.1, pp.3-18 (2007)
- (6) ロコモガイドムービー
 “<https://locomo-joa.jp/check/test/#guidemovie>”, (2017 年 12 月 7 日確認)