於:千葉工業大学 津田沼キャンパス (千葉県習志野市)

■開催日時:2020年3月14日(土)

■テーマ:SDGs(Sustainable Development Goals)に貢献する教育システム	
 1) 大学生を対象とした血圧測定促進教育の効果~ロボットと従来の教材を比較して~	
2) 認知症高齢者への対応を実践的に学ぶための小学生向けロボット教材の開発と評価●桝田聖子(大阪府立大学),藤森琴佳(大阪府立大学),真嶋由貴恵(大阪府立大学),中村裕美子(大阪府立大学)	9
3) なぜなぜ分析ガイドエージェントの提案 ○高橋徹(実践女子大学)	17
4) 採血技術におけるセレンディピティ同定方法の検討 -脳血流量を活用して	23
5) 採血技術における視線軌跡及び皮膚進展圧力データに関する分析 -手順の自動評価に向けて ●三原和馬(大阪府立大学), 真嶋由貴惠(大阪府立大学), 松田健(長崎県立大学)	31
6) 採血技術教育における経験学習促進システムの開発	39
7) プラチナナースを活用した独居高齢者の見守りサービスにおける教育プログラムの提案	47
8) 持続可能かつ高品質な情報通信サービスを提供する情報配線システムの技術者教育と国際標準化 ●菊池拓男(職業能力開発総合大学校)	55
9) Raspberry Pi を用いた SDI 技術演習プラットフォームの提案	61

10) SDGs ターゲット 3.4 とターゲット 4.5 を目指したセルフモニタリングとコーピングを	
支援する ICF-CY に則った e ポートフォリオシステムの開発	65
○永森正仁(長岡技術科学大学大学院), 塩野谷明(長岡技術科学大学大学院),	
長澤正樹(新潟大学大学院), 薄田達哉(ロレムイプサム), 三宅仁(立川メディカルセンター)	
11) ICT 活用による聴覚障がい児童向け早期教育支援	
~読み書きスキル向上を目的としたモバイル教材の開発~	71
●松永信介(東京工科大学),野秋誠(トランスコスモス)	
12) 災害時の避難行動選択における競合の疑似体験を通して防災学習への	
動機づけを高める学習支援方式動機づけを高める学習支援方式	77
●北川悠一(関西大学大学院),津野駿太郎(関西大学),田中孝治(金沢工業大学),	
堀雅洋(関西大学大学院)	
13) 異文化理解とその適応感性を育む統合就職支援研修プログラム KIBI の開発と実践	85
●飯島美帆(KIBI, ジャパンスタイルデザイン),山本洋平(ジャパンスタイルデザイン),	
松永信介(東京工科大学)	
14) 企業内多国籍インターンシップにおける異文化理解教育 e ラーニングを活用した	
反転学習およびチームビルディング実践	91
●山本洋平(KIBI), 飯島美帆(KIBI)	

大学生を対象とした血圧測定促進教育の効果 ~ロボットと従来の教材を比較して~

服部 あいな*1, 真嶋 由貴恵*2, 桝田 聖子*2 *1 大阪府立大学 現代システム科学域 *2 大阪府立大学 人間社会システム科学研究科

The effect of blood pressure measurement promoted education for college students by comparing robot with conventional teaching materials

Aina Hattori*1, Yukie Majima*2, Seiko Masuda*2
*1 College of Sustainable System Science, Osaka Prefecture University
*2 Graduate School of Humanities and Sustainable System Sciences,
Osaka Prefecture University

In Japan, the top 3 reasons of death are cancer, heart disease and cerebrovascular disease. The main factor of being these disease is high blood pressure. Therefore we need to take care of own blood pressure when we are young. However we often measure the pulse and the body temperature which are called vital sigh but we don't often do blood pressure. Then, we had developed blood pressure measurement promoted materials by using robot. In this paper we studied the effect of blood pressure measurement promoted education and change of health consciousness by comparing robot materials and conventional materials.

キーワード: 血圧測定, 小型ロボット, 教材比較, 大学生の健康意識

1. はじめに

日本人の死因の上位3つは癌,心疾患,脳血管疾患である(1). そのうち心疾患と脳血管疾患は,高血圧が大きな要因となっている. さらに,高血圧は様々な合併症を起こすリスクも高く,命にかかわる恐れもある. これらの問題に対して,若いうちから自らの健康に関心を持ち予防に努めることが必要である. 一方で大学生の健康意識は低下しており(2),バイタルサインの中の体温や脈を測る機会は多いが,血圧を測る機会は少ない. 日本の大学生の健康診断では血圧項目の削除が可能であり,世界的にも大学生の定期健康診断における血圧健診システムは未だ充分に確立されていない(3). 本研究室では,大学生(3回生から修士2回

生、約20名)を対象に毎週1回の血圧測定を数年間にわたり実施しているが、男子学生において正常高値血圧(収縮期血圧:130~139、かつ、または、拡張期血圧:85~89(mmHg))、軽症高血圧(収縮期血圧:140~149、かつ、または、拡張期血圧:90~99(mmHg))が毎年2~3名みられている。これらのことから大学生が血圧に関する正しい知識を身につけ、継続的な血圧測定を行うように動機づけることを目的として、小型コミュニケーションロボッ

(RoBoHoN, SHARP)を活用した血圧測定促進教材(4)を開発している.

そこで、本研究では大学生を対象とした血圧測定促進教育の効果を、このロボットと従来の教材を比較・ 検証することを目的とする.また、血圧測定や自身の 血圧値の把握が、生活習慣の意識の向上に寄与するか についても検証する.

2. 関連研究

2.1 ロボットの活用

ロボットは教育分野(6)や食品分野(6)、医療分野(7)等、様々な分野において活用されるようになってきている。特にコミュニケーションロボットのヘルスケア分野での活用は、認知高齢者の状態改善(8)などの一定の効果がみられている。また、大学生を対象とした姿勢矯正にコミュニケーションロボットを用いた研究では、ロボットは監視役としてだけでなく、伴走者としての役割も果たし、対象者にはロボットに対する愛着形成が見られた(6)ことが報告されている。

2.2 従来の学習教材

教育現場において, 学習教材の比較に関する研究は 多く行われている. 中でも「紙媒体」は、最も簡便で 日常的な学習教材である. 矢野ら②らが情報紙という 紙媒体の教材で医療系大学生を対象に健康教育を行な ったところ, 介入後にはウォーキングを行う日数が増 加する傾向が見られた. また, 反転授業をはじめとす るアクティブラーニングでは、映像教材の利用が一般 的ではあるものの,「音声教材」にも優れた利点があ ることが報告されている. 具体的には聞き流し学習の ような、教材を反復して聞く場合には音声教材が多く 用いられる(10). また, 南雲ら(11)が看護学科の学生を 対象に行った血圧測定の研究によると,「動画(ビデ オ) 教材」でなければ得られない学習効果が得られて おり「ビデオがわかりやすく、授業以外にも更に勉強 できて良かった」、「ビデオ中の「!」や「?」マーク が要点になっていて、ポイントをつかみながら見るこ とができた」など肯定的な意見も伺えた.

3. 使用した教材

本研究では血圧測定促進教材(以下「教材」とする)に以下の4種類の媒体を用いた.ロボット教材に、コミュニケーションロボット

"RoBoHoN(SHARP)", それと比較する従来の教材として紙、音声、動画を用いた、学習内容は4種類

ともロボット教材の内容と同等にした.

3.1 教材の学習内容

3.1.1 ARCS モデルの活用

血圧測定を促進する教材の学習内容は、ケラー (1983) による ARCS モデル (Attention:注意, Salayance:関連性 Confidence:自信 Satisfaction:

Relevance: 関連性, Confidence: 自信, Satisfaction: 満足感) (12)に基づいて構成した.

血圧測定において重要なことは、①正しく測定できること、②自分の血圧値を把握すること、③血圧に関する正しい知識を身につけること、の3つである.これらと、ARCSモデルとの対応については、座位で血圧測定を行う状況で、①「血圧測定方法の説明」: 血圧測定の経験が少ない大学生にとっては新たな学習内容であるとともに、その体験が興味・関心を引くことにつながる、A(関心)②「測定血圧値の報告とそれに対するフィードバック」: 単に測定だけに留まらず、自身の血圧値に対してのコメントをもらうことで、満足感を得られる: S(満足感)③「血圧に関するクイズ」: クイズに正解することで自信につながる: C(自信)、生活習慣と血圧を関連づけたクイズを出題することで血圧に対して親しみをもてる: R(関連性)で構成した. 図1にARCSモデルに基づく教材の構成を示す.



図1: ARCS モデルに基づく教材の構成

3.1.2 測定方法の説明

「正しい測定方法」を身につけてもらうために、図2の測定方法を元に、RoBoHoNが話しやすいような文章にした。また、以下の説明内容を他の媒体に合わせて教材化した。

- (1) 深呼吸をして背もたれにもたれましょう.
- (2) バンドを肘の曲がるところから 1cm 上に置いて 指が2本入るように巻きましょう.
- (3) "ひじ側"の表示に注意して巻きましょう.
- (4) 次に腕の力を抜いて肘をつけてテーブルの上

に置き掌を上向にしましょう.

(5) 足を組まずに両足を床につけましょう.

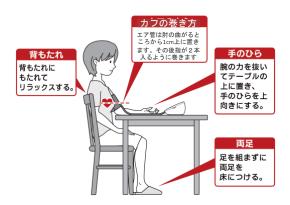


図2:正しい血圧測定方法(13)

3.1.3 測定血圧値へのフィードバック

自身の「血圧の数値」を把握してもらうために測定終了後、血圧値のフィードバックを行なった. ロボット教材の被験者はロボホンに、それ以外の教材を用いた被験者は実験者に伝え、その測定値に対して各教材(実験者含む)がコメントする. コメントの内容は、被験者の血圧が正常であるか否かとともに、正常であれば高血圧の数値を伝えて注意喚起を促す. 逆に、正常範囲以上であれば血圧を下げる目安となる正常範囲の血圧値を伝える.

3.1.4 血圧に関するクイズ

測定血圧値へのフィードバック後,関連する正しい知識を身につけさせるためのクイズを出題する.例えば「日本人は和食文化であるが塩分濃度の高い食事が多いので血圧が高くなることが多い」、「血圧ケアには高負荷をかける筋トレよりも、有酸素運動が向いている」、「不眠は血圧をあげる要因の一つである」等の事実から、食事・運動・睡眠習慣と血圧に関連するクイズを出題する.クイズは全14間で、血圧関連7間、運動・食事関連を各3間ずつ、睡眠関連1間を作成した.高血圧の被験者と正常な血圧の被験者で出題する問題を7間ずつに分け、その中からランダムに出題した.

3.2 ロボット教材

"RoBoHoN"(以下ロボホン)を使用した. 理由は① 測定時そばにいること(小型,軽量)②被験者に測定 方法の説明をすること(発話),③被験者の回答に合わ せて返答すること(プログラム可能)ができるからである。座位で実施された姿勢矯正プログラム(®においても、①から③の要件でロボホンは活用されている。今回の教材では、血圧値の測定結果を伝える際やクイズへの回答において、ロボホンによる音声認識を行なっている。そのため、あらかじめ被験者にはロボホンが聞き取りやすいように「大きな声でゆっくり話す」ことを説明した。図3にロボホンを用いた実験の様子を示す。



図3:ロボット教材を用いた実験の様子

3.3 動画教材

製作した動画教材はスマートフォンで撮影し、動画編集にはスマートフォンアプリ「VivaVideo」を用いた. 実際の血圧測定の動画に音声と測定時の重要なポイントの字幕を加え、測定者が理解しやすい教材を作ることを心がけた(図 4). 測定後、被験者は血圧値を実験者に伝え、実験者は測定値に合わせたフィードバックとクイズの動画を再生した.



図 4 動画教材の説明の様子

3.4 音声教材

音声教材は、人の声によって聞き取りやすさの違いが出ることを考慮して、合成音声(スマートフォンアプリ「棒読み」)を用いて作成し、音声での指示を1度のみ流した. 測定後、被験者は血圧値を実験者に伝え、

実験者は測定値に合わせた血圧値のフィードバックと クイズの音声を流した.

3.5 紙面教材

紙面教材(図5)では、文字で測定方法を説明し、最後に血圧計のスタートボタンを示した写真を挿入した. 血圧測定後に、血圧値へのフィードバックとクイズを 別紙で提示した.

正しい姿勢で以下の4つのポイントを意識しながら血圧を測ります。

1) 深呼吸してリラックスをします。椅子に座っている場合は背もたれにもたれてリラックスした 状態で測りましょう。

2) バンドを肘の曲がるところから1cm上に置き、指が2本入るように巻きます。この時に*ひじ 側*の表示に注意して巻きましょう。

3) 腕の力を抜いて、肘をつけてテーブルの上に置き、掌を上向きにしましょう。

4) 足を組まずに両足を床につけましょう。
以上の準備ができたらスタートボタンを押して計測を開始してください。
計測が終了したら、別紙の記録表に血圧と脈拍の記録。そして○×クイズにお答えください。

図 5 紙面教材

4. 実験

O 大学の学生 50 名を 4 つの群に分け,各教材を用いて 4 日間連続の血圧測定を行なった.介入前後にはインタビュー調査も行なった.本研究は本学人間社会システム科学研究科倫理委員会の承認を受けたうえで、対象者に実証実験の趣旨を十分説明し、本人の文書による同意を得て実施した.実験の手順を図 6 に示す.

4.1 実験概要

被験者の属性を表 1 に示す. O 大学の学生 50 名 (男性 25 名, 女性 25 名, 平均年齢 21.8 歳) を, ランダムに 4 つの群 (紙面, 動画, 音声, ロボホン) に分けた.

表1 被験者50人の属性

教材	総人数	男性	女性
ロボット	18	9	9
紙面	12	6	6
音声	10	5	5
動画	10	5	5
計	50	25	25

各教材を用いて4日間連続の血圧測定と、その前後に血圧と生活習慣に関するインタビュー、介入後には教材に関するインタビューと生活環境調査(研究室)インタビューを行った. さらに、意識の定着度を測るために実験11週間後にアンケート調査を行った.

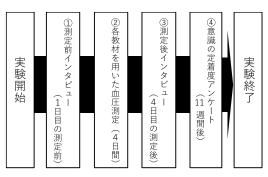


図6 実験手順

4.2 インタビュー・アンケート調査内容

ここでは介入前後に行ったインタビュー・アンケート調査の内容を示す.

4.2.1 血圧と生活習慣に関するインタビュー

血圧と生活習慣に関するインタビューの8つの質問項目を表2に示す.

表 2 血圧と生活習慣に関するインタビュー項目

	質問項目	
	(1)	自身の血圧を把握していますか?
	(2)	自身の血圧に興味・関心はありますか?
血圧	(3)	正しい血圧の測り方は分かりますか?
	(4)	血圧の基準値は分かりますか?
	(5)	血圧を測りたいと思いますか?
	(6)	食習慣で意識していることはありますか?
生活習慣	(7)	運動習慣で意識していることはありますか?
	(8)	睡眠習慣で意識していることはありますか?

4.2.2 教材の好感度インタビュー

4 日間の測定を終えた後、被験者に全ての教材を公開し、血圧測定を促進するのに適していると思う順番に 4~1 点の点数付けと各教材のインタビューを行った.

4.2.3 生活環境調査 (研究室) インタビュー

大学生の生活の環境を調査するために,所属研究室の健康に関する設備の有無を本研究室と比較してインタビューした. 質問項目を表3に示す.

表 3 環境調査(研究室)アンケート項目

	質問項目
(1)	研究室において血圧を測定する機会はありますか?
(2)	研究室に昼寝スペースはありますか?
(3)	研究室にカフェスペース(雑談スペース)はありますか?
(4)	研究室特有の健康を意識したことはありますか? (自由回答)

4.2.4 意識の定着度アンケート

血圧測定促進教材の効果を測るために,実験 11 週間後にアンケート調査を行った.質問項目は実験の介入前後に行った血圧に関するインタビュー(表 2)の(1)~(5)とした.

5. 結果および考察

各教材の評価は各インタビュー・アンンケート調査 の結果から行う.

5.1 教材比較

ここでは、1.血圧測定、2.生活習慣、3.教材の好感度 インタビューから教材の優位性を考察する.

5.1.1 血圧測定等における意識

血圧に関する質問項目における結果を表 4 に示す (表内の数値は質問に対して実験前後で「はい」と答 えた被験者の割合の変化を表している). 血圧測定にお いて重要なことは, ①正しく測定できること, ②自分 の血圧値を把握すること, ③血圧に関する正しい知識 を身につけることである. これらの項目においては「動 画教材」が最も効果的であった. また, 他の質問項目 においては「紙面教材」が最も効果的であった.

表 4 血圧項目の人数の割合の変化(%)

	質問項目	紙面	動画	音声	ロボホン
(1)	血圧を測りたいと思いますか?	100.0	60.0	50.0	61.1
(2)	自身の血圧値を把握していますか?	83.3	100.0	80.0	77.8
(3)	血圧への興味・関心はありますか?	66.6	50.0	30.0	44.5
(4)	正しい測定方法がわかりますか?	75.0	90.0	50.0	61.1
(5)	正常な血圧の基準値を把握していますか?	46.9	<mark>60.0</mark>	50.0	44.4

①~③に対する意識の変化は動画教材が最も効果的であった要因としてデールの「経験の円錐」(14)における「動画視聴」は「読むだけ」「聞くだけ」と比べて学習効果が高いことが考えられる.

「血圧を測りたいと思いますか?」という質問(表 2 (1))において自由意見で得られた回答を表 5 に示す. 自由意見とそれに対する回答人数を男女別, 教材別で表した. どの教材の被験者からも「健康の指標になるからこれからも測りたい」というポジティブな意見が あった. その要因として,血圧測定後に,毎回被験者に血圧値を回答させ,その値が正常であるか否かを各教材がフィードバックしていたことが考えられる. また,毎回の血圧値を見て「昨日より上がっている,下がっている」と発言していた被験者も多かったことより4日間ではあったが,継続的に測定し,前日との値を比較することが今後の測定への意欲にもつながったと考えられる. 一方で,どの教材の被験者からも「測る機会がないため,測ろうとは思わない」というネガティブな意見があったことより,大学内の保健室のような血圧を測定できる箇所が浸透していないことが分かった.

表 5 血圧測定意欲の自由意見と人数

ポジティブ		男	女	紙	動	音	
・健康の指標になるからこれからも測りたい	13	5	8	3	2	3	5
・日によって値が違ったからこれからも測りたい		8	4	2	4	0	6
ネガティブ	人数	男	女	紙	動	音	
・測る機会がないため測ろうとは思わない	7	2	5	1	3	2	1
・めんどくさいから測りたくない	5	3	2	0	0	2	3
・そんなに気にならないから測ろうとは思わない	4	2	2	2	1	0	1

「血圧への興味・関心はありますか?」という質問(表2(3))においては、介入後も意識の変化が見られなかった女性被験者からは「まだ若いから大丈夫」、男性被験者からは「血圧が高くても自分の体調は悪くないから気にならない」という意見があったことより、ARCSモデルを元にした教材のAの構成が不十分だったと考えられる。したがって、被験者の興味・関心を惹き付けるためにAの内容を血圧値と健康の関連等について充実させる必要があるだろう。

「正しい測定方法がわかりますか?」という質問に(表2(4))対しては、動画教材が最も効果的であった.被験者からの「人が実際にやっていた方がわかりやすい」、「音声と文字が同時にあって分かりやすい」といった意見より、具体的なイメージをしやすいことや、聴視覚的情報で捉えられることが考えられる. さらに、動画教材の次に紙面教材が効果的であった. 要因として「文章は音声と違い、何度も読み直しながら自分のペースで測定できる」という意見より、正しい測定方法を習得するには繰り返し学習が重要だと考えられる. 一方で「"指が二本入るようにバンドを巻く"という表現がわかりづらかった」という意見より、教材の内容

「正常な血圧の基準値がわかりますか?」という質問 (表 2 (5)) において,動画教材が最も効果的であっ

の表現方法を再検討する必要があるだろう.

たが、全ての教材においても一定の効果が見られた. 要因として測定値のフィードバックで「最高血圧が135mmHg から高血圧だから注意しよう」という注意 喚起を促していたことと、クイズにおいて「最高血圧 が100mmHg 以下だと低血圧である」という低血圧に 関する内容に触れていたことだと考えられる. さらに、 測定値のフィードバックと血圧クイズが効果的であっ たことから、ARCS モデルの RCS_においても効果が あったと考えられる.

一方で質問に対して「いいえ」と答えた被験者から「最高血圧が 135mmHg から高血圧ということは分かったが最低血圧の数値については分からなかった.」という意見が伺えた.このことは、ランダムにクイズを出題していたため、低血圧に関する内容のクイズを出題されていない被験者は必然的に低血圧について触れる機会がなかったと考えられる.したがって、教材の改善点として、血圧値に対するフィードバックを行う際に血圧の適正値やそれに関する情報を伝えることが挙げられる.

5.1.2 生活習慣における意識の変化

生活習慣に関する質問項目の結果を表 6 に示す. 血 圧に介入することで、生活習慣の意識に対しても一定 の効果が見られた. 要因として、血圧測定後に血圧と 生活習慣を紐付けたクイズを出題していたことが考え られる. 一方で血圧項目と比べると意識の向上が小さ かった. 生活習慣に関するクイズの項目が血圧のそれ と比べて少なかったことが考えられる. したがって、 クイズ数や出題形式の検討が必要だろう.

表 6 生活習慣項目の人数の割合の変化(%)

	質問項目	紙面	動画	音声	ロボホン
(1)	食習慣で意識していることはありますか?	<mark>8.3</mark>	0	0	5.5
(2)	運動習慣で意識していることはありますか?	16.6	20.0	<mark>50.0</mark>	22.2
(3)	睡眠習慣で意識していることはありますか?	0	20.0	40.0	5.5

また,各質問において介入前後で「はい」と答えた 被験者の割合を図7に示す.

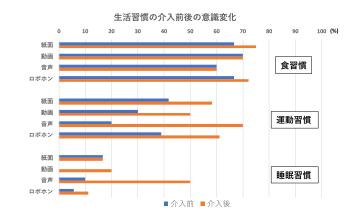


図7 生活習慣の介入前後の意識の変化

生活習慣の3項目において、介入前の意識を比較すると、どの教材の被験者も食習慣に対する意識が最も高く、全被験者の66%(33人)が食習慣を意識していた. 具体的な内容を図8に示す.

食習慣において意識していること

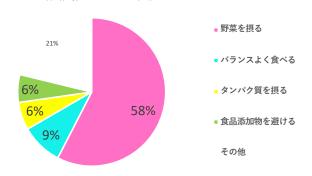


図8 食習慣における自由意見

教材の介入後に「はい」と答えた被験者のうち9人から「塩分を控えるようになった」という意見があった.なかには「ロボホンに言われたから塩分を控えた」という意見から、先行研究のようなロボホンの注意喚起における効果®が伺えた.

運動習慣においては、介入後に8人の被験者から「よく歩く」という意見があったことから、「有酸素運動が高血圧予防に効果的である」という内容のクイズが効果的であったと考えられる。また、山口らの研究によると、運動行動の変容ステージは、対象者が属する変容ステージによって適切な働きかけが異なること(15)が言われていることから、それぞれのステージに合わせた教材の設計が必要になるだろう。

5.1.3 教材の好感度インタビュー

4 日間の測定終了後、全ての教材を公開し、血圧測

定促進教材として適していると思う順番に 4 点 \sim 1 点の点数付けと各教材のインタビューを行った. その結果,動画 3.7 点,ロボホン 2.8 点,紙面 1.9 点,音声 1.6 点となった.インタビュー結果を表 7 に示す.

表 7 教材のインタビュー内容

ロボホン	人数	男	女
・可愛い	10	2	8
・気軽に会話ができるから測定しやすい	4	0	4
・人よりもロボホンに言われる方がやりやすい	3	1	2
・音声認識精度が悪い	3	3	0
・敢えてロボホンでやる意味がわからない	2	2	0
<mark>動画</mark>	人数		
・実際に人がやっている方がわかりやすい	5	3	2
・音声と文字が同時にあってわかりやすい	2	1	1
・測り方が具体的にイメージできた	1	0	1
紙面	人数		
・(音声よりも)文字で読む方がわかりやすい	7	3	4
・文字とともに写真があれば尚良し	1	0	1
・文字を読んでいるだけだと測定する気になれない	1	1	0
合成音声	人数		
・早口	3	1	2

ロボホンに対する好意的な意見は主に女性被験者より 見受けられたことから、ロボホンに対する愛着形成は 男性よりも女性に多く見られることが考えられる. 一 方でロボホンに対する否定的意見は全て理系の男子学 生からであった.

5.2 11 週間後の定着度アンケート

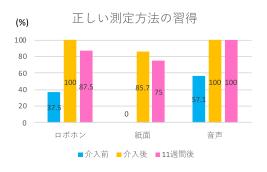


図 9 正しい測定方法の習得における 11 週間後の結果

介入の前後と実験 11 週間後における血圧に関する意識の定着度を項目別に図 9 に示す. 質問項目において「はい」と答えた人数の割合を表す. 先に実験を行った 31 人中 22 人の回答が得られた(長期休暇を挟んだため,後に実験を行なった 19 人は 3 月中旬にアンケートを行う予定. 動画で介入を行った被験者は全員長期休暇後であった.). 22 人のうち使用した教材はロボホン:8人,紙面:7人,音声:7人である. エビングハウスの忘却曲線では,一度の学習では時間とともに忘れてしまうことが明らかにされており(16),一度学

習をしたことを復習しなかった場合,2ヶ月も経てば 学習した内容の20%しか覚えていないといわれてい る.しかし,それとは異なり,「正しい測定方法の習得」 では,全ての教材において11週間後でも8割前後の 被験者が「はい」と答えていた.

5.3 大学生の生活環境調査(研究室)アンケート

実験後に大学生の周囲の環境調査(研究室)アンケートを行った.被験者 50 人中 44 人の回答となり回収率は 88%であった.「研究室において血圧を測定する機会はありますか?」という質問に対し,「はい」が9.1%(本研究室所属),「いいえ」が72.7%,無所属が18.2%という結果になり,本研究室以外で血圧を測る機会がある研究室は存在しなかった.

6. まとめ

本研究では大学生を対象とした血圧測定促進教育の 効果を、このロボットと従来の教材を比較・検証する ことを目的とした. また, 血圧測定や自身の血圧値の 把握が、生活習慣の意識の向上に寄与するかについて も検証した. 実験の結果, 血圧測定において重要とな る①正しく測定できること、②自分の血圧値を把握す ること, ③血圧に関する正しい知識を身につけること, においては動画教材が最も効果的であった. 一方で「生 活習慣」に対しては、意識の向上がみられない教材も あった. 要因として, 介入方法が生活習慣に関連する クイズのみであり, クイズ数が血圧に関するものと比 べて少なかったことや、ランダムにクイズを出題して いたため、そのクイズに答えていない被験者もいたこ とが考えられる. 今後の展望としては, 教材のインタ ビュー結果より, 具体的にイメージできる動画とロボ ットの注意喚起における効果や愛着性®を踏まえて視 覚教材を提示できるタブレット端末付きロボット等を 用いた新たな教材を検討する.

さらに、本研究は大学生を対象に行っていたが、大学生への血圧測定促進教育は「教材」よりも「内容」が大切であった。したがって、各行動変容のステージに合わせた適切な内容の教材を検討したい。また、ロボット教材に対する「可愛い」といった意見や、先行研究®を踏まえ、今後は高齢者や子どもにも対象を広

げた健康教育に活用したい.

謝辞

本研究の実験にご協力いただいた被験者および,実験の遂行にあたりご協力いただいた皆様に感謝する.

参考文献

- (1) 厚生労働省:"2018 年度死因順位 (第5 位まで) 別に見た 年齢階級・性別死亡数・死亡率 (人口 10 万対)・構成 割合".
 - https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/suii0 9/deth8.html(2020年2月4日確認)
- (2) 矢野秀典, 風間眞理, 他: "医療系大学生に対する情報紙 を用いた健康教育の効果", 目白大学健康科学研究, 第 3 号, pp.53-60 (2010)
- (3) 長谷川洋子, 松原光伸, 他: "大学検診に於ける新規高血 Eスクリーニングシステムの開発とその効果", 東北大 学高等教育開発推進センター紀要, Vol.1, pp.77-81(2009)
- (4) 三原和馬,真嶋由貴恵,松田健:"大学生を対象としたロボットを用いた血圧測定促進教材の提案",教育システム情報学会第 44 回全国大会講演, Vol.51, No.11,pp.1021-1028 (2019)
- (5) 小野宙生,小池開人,他:"教育現場における議論支援ロボット",人工知能学会第 33 回全国大会論文集, JSAI2019巻,104-J-12-01(2019)
- (6) 水谷博樹: "パラレルリンクロボット FlexPickerTM の適用事例,日本ロボット学会誌, Vol.30, No.2, pp.148-150(2012)
- (7) 坂田信裕: "医療や介護分野におけるロボットの活用と 展開", 特集「ロボットを活用した教育実践と可能性」, 46巻, pp.21-29(2019)
- (8) 二宮恒樹: "コミュニケーションロボット「PALRO(パルロ)」の紹介とさがみロボット産業特区における取りくみ", 日本ロボット学会誌, Vol. 33, No. 8, pp607-610(2015)
- (9) 長谷川隼平,真嶋由貴恵: "姿勢に対する意識行動変容の実効性~ロボットの励ましによって~", JSiSE Research Report, Vol.33, No.4, pp.101-106(2018)
- (10)山下祐一郎,中島平:"音声教材を用いた反転授業による物理教育の映像教材と実践比較",東北福祉大学研究 紀要 40,pp.49-61(2016)
- (11) 南雲秀雄, 菅原真優美, 他: "看護学生の動画 e ラーニ

- ング教材に対する意識", 新潟青陵大学紀要 (5), pp.33-48(2005)
- (12) J.M.ケラー(北大路書房): "学習意欲をデザインする", 2010
- (13) オムロン株式会社「0 ゼロイベント: 血圧の正しい測り 方」
 - https://www.healthcare.omron.co.jp/zeroevents/blood pressuremonitor/howtouse.html(2020 年 2 月 10 日確 認)
- (14) E.デール: (西本三十二訳) "デールの視聴覚教育",日本 放送教育協会,p.35,1957
- (15) 荒井弘和,木内敦詞,他:"運動行動の変容ステージに対応した体育授業プログラムが大学生の運動習慣に与える効果",体育学研究,54巻2号,pp.367-369(2009)
- (16) 長田乾, 小松広美, 渡邉真由美: "記憶障害", 認知神経 科学, vol.13(1), pp.118-132 (2011)

認知症高齢者への対応方法を実践的に学ぶための小学生向け ロボット教材の開発と評価

藤森 琴佳*1, 桝田 聖子*1, 真嶋 由貴惠*1, 中村 裕美子*2, *1 大阪府立大学大学院 人間社会システム科学研究科 *2 大阪府立大学 看護システム先端技術研究所

Development and evaluation of robot teaching materials for elementary school students to learn practically how to deal with elderly people with dementia

Kotoka Fujimori^{*1}, Seiko Masuda^{*1} Yukie Majima^{*1} Yumiko Nakamura^{*2}
*1 Graduate School fo Humanities and Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture
University

*2 Research Institute for Advanced Nursing Technology

In Japan, the number of elderly people with dementia is expected to increase in the future, and it is recommended to take training courses for dementia supporters from an early stage. Since dementia has a variety of symptoms, it is necessary to have a course that allows students to experience how to deal with the elderly with dementia learned in the course and provide feedback on the response. However, the current course contents mainly consists of acquiring knowledge. Therefore, we developed and evaluated a robot teaching material that elementary school students can learn from acquiring knowledge about dementia to handling elderly with dementia.

キーワード: 小学生, 認知症, ロボット教材

1. はじめに

内閣府の報告によると、わが国の認知症高齢者数は、2025年には700万人となると推計されている(1).こうした背景から、認知症になっても住み慣れた土地で住み続けることができる地域づくりのために、全国各地で様々な対策が行われている.その1つに「認知症サポーター養成講座」がある.認知症サポーターとは、認知症に対する正しい知識と理解を持ち、地域で認知症の人やその家族に対してできる範囲で手助けする(2)人のことである.養成講座の受講には年齢制限はないため、誰でも受講が可能である.特に小中学生を対象とした「認知症キッズサポーター養成講座」(以下、講座とする)は各地で開催され、若年層から認知症への理

解を深める良い機会となっている.

若年層から認知症への理解を深める意義については、高齢者に対する印象は小学校、中学校、高校と学年が高くなるほどマイナス方向へと向かう傾向にあることが報告されている(3)。さらに、金らの調査(4)では、認知症の人に対する態度には、認知症の人との関りの有無、認知症についての関心の有無、知識、高齢者のイメージが関連し、認知症に関する知識をもつことで、認知症の人に対して寛容な態度に結び付く(5)とされている。また、村山らの調査(6)では、講座を受講することで認知症高齢者に対する共感的意識の形成につながることが明らかにされている。そのため、小学生から認知症啓発教育をはじめるのが望ましいと考えられる.

小学生を対象とした講座では, 認知症の基礎知識お

よび認知症高齢者への対応方法を学ぶために、スライ ドや紙芝居, 寸劇, グループワークを行っていること が多い(7)(8). 具体的には、スライドによって参加者が 「認知症は誰でもなり得る病気」,「認知症は脳の病気」 といった一般的な知識を学んでいる. 困っている認知 症高齢者への対応方法については、紙芝居や寸劇を行 う, グループワークによって小学生が学んだことを発 表する場が設定されている.これらの内容を通じて, 講師役のキャラバン・メイトは小学生に認知症高齢者 を偏見なく正しく理解し思いやりをもって対応するよ う伝えている. 講座で使用する教材はキャラバン・メ イトや地域包括支援センター職員などが手探り状態で 作成している. また、講座の時間は1~2時間程度でイ ベント的なことが多いため、講座で学んだ認知症高齢 者への声かけや対応方法を実際に体験し、その対応に ついてフィードバックすることが必要である.しかし, 講座における小学生向けの効果的な教材を検証する研 究は少なく, どのような教材が小学生の行動変容に結 び付くのかは明らかではない.

そこで、認知症の知識習得だけでなく、認知症高齢者への声かけや対応方法を実践的に学ぶための教材として、認知症高齢者に見立てたロボット教材を開発し、評価を行った.このロボット教材によって、認知症高齢者が実際にいなくとも認知症高齢者を相手にしているイメージをもつことができると考えた.

2. 教育プログラムの開発

2.1 学習内容

学習目標は、小学生が認知症高齢者に対して尊厳の 気持ちをもって接することができるよう「相手の気持 ちを知ろうとする声かけ」と「相手の気持ちに寄り添 う声かけ」を学ぶこととした.

2.2 講座取り上げる認知症高齢者の事例

講座で取り上げられる代表的な事例としては、「記憶障害」や「判断力・思考力の低下」がある. 認知症の原因となる疾患は多くの種類があり、症状とその程度は様々である. 小学生が学習目標を達成するためには、認知症による日常生活への影響を具体的に学ぶ事例設定が必要である. 寸劇では、認知症に関する知識や経

験量が少ないと考えられる小学生にとって、心理的抵抗が大きいと考えられ、学習目標が達成できない可能性がある. そのため、知識や経験量の差異および心理的抵抗を考慮した教材が必要である.

2.3 ロボット教材の活用

本プログラムでは, 小学生が認知症高齢者に対して 正しい対応が学べるよう,知識量や経験量の差異およ び心理的抵抗感を考慮した教材として、認知症高齢者 に見立てたロボットを活用した教材を開発した. 使用 したロボットは、双方向の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/ Aldebaran)を使用した. Pepper は人間との共生を目 的として開発されたロボットであり, 多数のセンサー によって画像認識・音声認識・会話の機能が搭載され ている. これらの機能を使って認知症高齢者に多い入 浴拒否の例をモデル化して Pepper に組み込んだ. 小 学生は、Pepper との対話をとおして認知症高齢者への 具体的な声のかけ方や接し方を実践的に学べるように した. Pepper のプログラムは、ソフトバンクロボティ クス株式会社が公開している開発キット 「Choregraphe」を使用した。

2.4 教材の流れ

今回開発した教材では、Pepper が「お風呂に入りたがらない Pepper おじいちゃん」の役を演じた.小学生は、Pepper に対してどのような声かけをすると入浴へ誘導できるのか、グループワークを通じて学習する. Pepper がお風呂に入りたがらない理由は、過去と現在が混在しているため、昔通っていた広い銭湯以外入りたくないと思っている設定とした.小学生は声かけの工夫によって Pepper おじいちゃんが入浴拒否している理由を類推できるようヒントをストーリの中に盛り込んだ.

Pepper の操作には、WOZ(Wizard of OZ)(9)法を用いた. WOZ 法とは、対話型シミュレーションの1つであり、システムが話しているように見せながら背後の人間がシステムに代わってユーザーと会話する方法である. 本プログラムでは、WOZ 法を用いることによって小学生の様々な声かけに対応できるようにした.

示した. 小学生がグループワークを通して決定した声かけの内容を4つに分類し, Pepper の反応を変えた. Pepper の反応が怒りや悲しみの場合は, 再度グループワークを行い, 改めて声かけの内容を考えることとした

表 1 声かけの内容と Pepper の反応

分類	声かけ例	Pepper の反応	Pepper の感 情
類推	どうしてお風	ここの風呂は	怒り
(相手の気	呂に入りたく	狭すぎる!	
持ちを知ろ	ないの?		
うとする)			
寄り添い	(1)一緒にお風	(1)風呂が狭く	怒り
(一緒にし	呂に入ろう	て入りたく	
ようと誘	(2) 一緒に銭湯	ない	
う)	に行こう(正	(2)よし, 行こ	喜び
	解)	う!(ゴール)	
説明	(1)お風呂に入	(1)臭い(汚い)	悲しみ
	らないと臭	とは失礼な!	
	いよ.	(2)臭くない!	
	(2)お風呂に入		
	らないと汚		
	いよ.		
無理強い	お風呂に入っ	いやだ!	怒り
	てよ!		

2.5 教材設計理論を応用した設計

効果的に学習目標を達成させるために、教材の設計には M.D.メリルが提唱する ID の第一原理 $^{(10)}$ を応用した. M.D.メリルは、数多くの ID (Instructional Design: 教育設計) モデルや理論に共通する原理として効果的な学習環境を構築するために 5 つの要件をまとめ、表 2 に示すように ID の第一原理としている.

図1にメリルのIDの第一原理を教材に応用させるタイミングを示す. 具体的には、認知症によって自分の衛生状態が判断できなくなり、お風呂に入りたがらない Pepper と接することで、学習者である小学生は認知症の人にどう対応すればよいかという問題に直面する(①問題)。次に、講座で学習した内容やこれまでの経験から得られた知識で対応する(②活性化). 認知症高齢者に接した経験が少ないと、学習者によっては認知症の症状を示す Pepper を馬鹿にする可能性がある. そのような間違った対応をすると Pepper が起こったり悲しんだりすることを示し、思いやりのある対応をとると Pepper が穏やかになることを示す(③例示). さらに先の問題と異なる問題(2回目)に挑戦することで応用をはかる(④応用). 2回目の挑戦でなぜ自分たちはその声かけを選択し、Pepper がどう反応し

たのか振り返ることができる(⑤統合). このように, メリルの第一原理に基づいて教材を設計することで, 学習者は内省をふまえて効果的に学習を統合すること ができる.

表 2 ID の第一原理(M. D. メリル)

要件
①現実に起こりそうな問題に挑戦する(問題)
②すでに知っている知識を動員する(活性化)
③例示がある(例示)
④応用するチャンスがある(応用)
⑤現場で活用し、振り返るチャンスがある(統合)

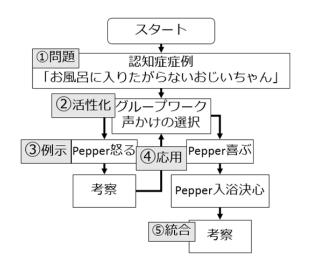


図1 IDの第一原理を教材に応用させるタイミング

2.6 認知症高齢者の感情を学習させる工夫

認知症高齢者への対応方法を学習させるために、なぜ悪い声かけをしてはならないのかを示す必要がある。本プログラムでは、選択した声かけによって認知症高齢者の感情がどのように変化するのかを提示することが効果的と考えた。しかし、ロボットによって表情を変化させて感情を伝えることは難しい。そこで、声かけの内容によって認知症高齢者の感情の変化を視覚的に理解しやすくするため、Pepper の身振りと胸元のタブレットを活用した。具体的には、図2に示すように、タブレットに感情を表現するイラスト(左から順に「嬉しい」、「悲しい・混乱」、「怒り」)を表示させ、良い声かけを選択すると「嬉しい」が点灯し、Pepper が両手を挙げて喜びを示した。逆に悪い声かけを選択すると、「悲しい・混乱」または「怒り」が点灯し、Pepper が

両手を振り上げて怒りを示すように設計した.





嬉しい 悲しい 怒! 混乱

図 2 Pepper のタブレットへの感情表示

2.7 評価方法

評価は、講座の事前・事後アンケートとグループワーク中に実施するワークシートの内容分析を行った. それぞれの内容は、表3のとおりである.

表 3 事前・事後アンケート内容とワークシート内容

種類	形式	質問項目	実施
事前アン	選択	属性	講座前
ケート	自由記述	祖父母との同居	
		認知症に関する知識	
事後アン	選択	Pepper の印象	講座後
ケート	自由記述	認知症に関する知識	
ワークシ	自由記述	声かけの内容	講座中
ート		(グループワーク)	

3. 認知症キッズサポーター養成講座の実施

3.1 対象者

S市にある A 小学校の 3 年生 13 名, 4 年生 17 名 (計 30 名), B 小学校の 5 年生 34 名に対して,「認知 症キッズサポーター養成講座」で開発したロボット教 材を用いて授業を行った. 日時は, 2019 年 2 月 13 日 (A 小学校)と 2 月 22 日 (B 小学校)に実施した.

実施にあたっては、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に申請し、承認を得た.

3.2 実施状況

当日の全体プログラムは表 4 のとおりである. 学習者の知識の差異を少なくするために, グループワークに入る前に「認知症講座(前編)」と「声かけ 7 つのポイント」によって, 認知症高齢者への正しい対応方法についての説明を行った.

グループワークでは、1グループ6名の児童がグル

ープワークの趣旨に沿ってディスカッションできるよう認知症キャラバン・メイト(保健師,介護福祉士,民生児童委員,学校薬剤師,小学校教諭)を各班に1名配置した。キャラバン・メイトは,認知症サポーター養成講座の講師になるための研修を受けており,認知症高齢者への対応についての知識を持っている。そのため,グループワークが進まない時のファシリテーター役を担った。また,効果的な発表順になるよう担当グループの意見を司会に伝えた。

表 4 当日のプログラム

時間	内容
5分	挨拶・自己紹介
30 分	講義(前編)「認知症ってなあに」
10分	休憩
10分	声かけ7つのポイント
25 分	グループワーク
	お風呂に入らない Pepper おじいちゃん
10分	講義(後編)「わたしたちにできること」
5分	オレンジリング配布・説明
5分	地元警察・民生委員のおはなし

3.3 アンケート結果

アンケートの回収は, A 小学校 3 年生と 4 年生 30 部, B 小学校は 5 年生 34 部の計 64 部であった.

研修会前のアンケートでは、「祖父母と一緒にすんでいますか」の項目では、A小学校3名(10.0%)、B小学校4名(11.8%)であった。「おじいさんかおばあさんと話すことはありますか」では、「よく話す」と「話す」がA小学校18名(60.0%)、B小学校19名(55.9%)であったが、「全く話さない」と答えた児童はA小学校では2名(6.7%)、B小学校では6名(17.6%)あった。「困っている高齢者を見たことがありますか」については、A小学校の22名(73.3%)、B小学校の6名(7.6%)が「ある」と答えた。「認知症について知っていますか」については、B小学校で「よく知っている」、「聞いたことがあり少し知っている」と答えた児童は34名中15名(44.1%)であったが、A小学校では30名中3名(10.0%)であった。

次に、認知症に関する知識を問う質問について、 事前・事後の比較を表 5 に示した. 7 項目中 6 項目で 有意差が見られた. 有意差が見られなかった項目は、 「困っている人がいたら助けたいと思う (P=.0277) で あった. 学年別での比較では、「認知症についてどう声 かけをすればよいか知っている」では、A 小学校 3 年 生および B 小学校 5 年生で全員が「はい」と回答したのに対して、A 小学校 4 年生では「はい」と回答したのは 17 名中 9 名(52.9%)であった。事後アンケートの結果では、「Pepper との授業は楽しかったですか」について A 小学校 28 名(86.7%),B 小学校 30 名(88.2%)が「とても楽しかった」、「楽しかった」と回答した。

「Pepper の話はわかりやすかったですか」については、「よくわかった」、「まあまあわかった」と回答したのは A 小学校 28 名(93.3%),B 小学校 32 名(94.1%)であった.

表 5 事前・事後アンケートの結果

回答数(%)	研修会前			研修会後			Р		
項目	はい	いいえ	わから ない	無回答	はい	いいえ	わから ない	無回答	P
認知症は誰でもなる病気	16(25.0)	22(34.4)	25 (39.0)	1(1.6)	51 (79.7)	8(12.5)	4(6.3)	1(1.6)	<0.001
困っているのは認 知症の人とその 家族	39(60.9)	4(6.3)	20 (31.2)	1(1.6)	47 (73.4)	6(9.4)	10(15.6)	1(1.6)	0.009
困っている人を助 けてくれる人がい るまちはみんなが 暮らしやすい	49 (76.5)	3(4.7)	11 (17.2)	1(1.6)	56(87.4)	3(4.7)	4(6.3)	1(1.6)	0.042
困っている人がい たら助けたいと思 う	51 (79.7)	3(4.7)	9(14.0)	1(1.6)	54(84.4)	3(4.7)	6(9.4)	1(1.6)	0.277
近所の見守りネッ トワークを知って いる	37(57.8)	7(10.9)	19 (29.7)	1(1.6)	52(81.2)	3(4.7)	8(12.5)	1(1.6)	<0.001
認知症の人にどう 声かけをすればよ いか知っている	9 (14.0)	28(43.8)	26 (40.6)	1(1.6)	54(84.4)	3(4.7)	6(9.4)	1(1.6)	<0.001
認知症の人を見 守る方法につい て知っていますか	3(4.7)	38(59.3)	22 (34.4)	1(1.6)	42(65.6)	11 (17.2)	10(15.6)	1(1.6)	<0.001

Wilcoxonの符号付順位検定 *P<0.05で有意差あり

4.2 グループワークの内容

各班に配置されたキャラバン・メイトがファシリテーターの役割をすることで、全ての班で児童が集中してグループワークを進めることができた。さらに、キャラバン・メイトが発表前に各グループの発表内容を把握することで、発表順を工夫することができた。グループワークの内容と Pepper の反応については表 6に示した。小学生は、発表が進むにつれてグループワークを重ね、Pepper の反応が良くなるよう声かけの内容を見直していた。

表 6 グループワーク内容と Pepper の反応

	表 0 プル ファ ファイト C Tepper の 人心				
		子どもたちの声かけ内容	Pepperの反応	タブレット表示	
	1回目	臭いからお風呂に入らな死ぬで 体に良くないし.	臭いって、なんてことを言うんだ! 失礼だ!	怒D	
A 小	2回目	おフロは気持ちがいいから一緒に 入ろう!	いっしょに入りたいけど, ここ(家) の風呂は狭くて嫌いなんだ.	きむみ	
学 校	3回目	露天風呂を作って(温泉のように)入浴剤を入れるから入ろう!	えっ! そんなことができるのかい!	きょう かんり	
	4回目	近くの温泉連れて行ってあげるから一緒に入ろう!	そうだな!よし! 入ろう!	らい 嬉しい	
	1回目	お風呂に入らないと長生きできな くなるよ.	なんてことを言うんだ!失礼だ!	怒り	
	2回目	好きなものあげるから入ってや.	モノで釣るなんて嫌だ.	悲しみ	
B 小	3回目	何で嫌なのか教えて!	お風呂が狭くて入りたくないんだ。	きましみ	
学 校	4回目	お風呂に入ったらすてきなことが 起こるよ!	どんなことが起きるんだい?	嬉い	
	5回目	知覚の温泉に一緒に行こうか.	そうだな、行こう!	嬉しい	
	6回目	今からおじいちゃんが好きだった 温泉に行くで. 一緒に行こう!	よし, 早く行くぞ!早く!	嬉しい	

4.3 自由記述内容

自由記述には、Pepper に関する内容と認知症高齢者への声かけに関する内容が多く見られた。自由記述内容について図 3 に示した。Pepper に関する具体的な内容としては、「Pepper と一緒に勉強できて楽しかった」(22 名)、「Pepper の話はよくわかった」(10 名)、

「Pepper とまた一緒に勉強したい」(6 名)などが見られた.一方で,「Pepper の話している内容がわからなかった」(1 名),「なぜ Pepper がお風呂に入りたがらないのかわからなかった」(1 名)という意見が見られた.認知症高齢者への声かけについては,「声のかけ方がわかった」(21 名),「認知症の人を助けたいと思った」(12 名),「認知症のことをもっと知りたい」(10 名),「役に立つ」(4 名),「認知症の予防方法がわかった」(3 名)などプラスの意見が聞かれた.その一方で,

「認知症は良くない怖い病気」(3名),「誰でもなる病気でないと思う」(1名)と認知症へのマイナスイメージをもつ児童がいることがわかった。その他,「ひいおじいちゃんが徘徊してこけた。その時,鼻の骨を折った」,「私には対応が難しいと思った」(1名)との記述が見られた。

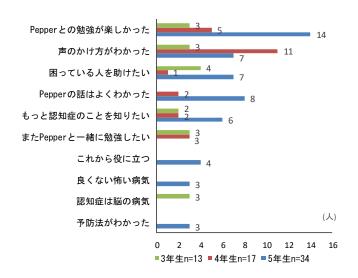


図3 主な自由記述内容

5. 考察

本プログラムの目的は、認知症の知識習得だけでなく、認知症高齢者への声かけや対応方法を実践的に学ぶために、認知症高齢者に見立てたロボット教材を開発し、評価を行うことであった。今回、ロボット教材には Pepper を使用したことで、小学生は楽しみながら実践的に認知症のことを学べたと考える.

事前アンケートの結果からは、3人に2人の児童が日常的に高齢者と接する機会があったが、認知症については知らない児童が多いことがわかった。この要因としては、学校や学年によって道徳科目の授業内容が異なるため、認知症について学ぶ機会に差が生じていると考える。「困っている高齢者を見たことがありますか」については、A小学校では73.3%の児童が「ある」と答えていた。これは、A小学校区は65歳以上人口割合が48.7%とS市全体の27.9%に比べて高い(10)ことから、地域で高齢者と接する機会が多いと推測される。このことから、学習指導要領や小学校での授業内容を参考に、高齢者や認知症に関する知識量・経験量の違いや地域特性を考慮した教材を作成する必要がある。

認知症に関する知識については、学習後に多くの小学生が認知症に関する理解を深めることができていた. しかし、「困っている人を助けてくれる人がいるまちはみんながくらしやすい」に関しては、学習の事前・事後で変化が見られなかった.この理由として、児童は幼い頃より家庭や学校で「困っている人を助ける」気 持ちを育む教育を受けていることから,講座前より得 点が高かったと考えられる.

教育プログラムについては、ロボット教材を用いて 実践的に学べるようメリルの ID の第一原理に当ては めたことで, 習得した知識と実践を統合させた教材と することができた. グループワークの発表で, WOZ 法 によって児童の声かけに Pepper からの反応を言葉と して返し、さらにタブレット表示によって感情の変化 を伝えた. そのため、小学生はグループで考えた声か けが適切であったか即座に判断できていた. また, Pepper の反応が声かけの内容によって異なることは、 小学生にとって2回目に挑戦し、声かけの選択理由と Pepper の反応を結び付けて考察する様子がうかがえ た. このことによって、なぜ認知症高齢者に悪い声か けをしてはいけないのか理解を深め、良い声かけの練 習ができる機会となった.このことは、ファシリテー ターが発表の内容や順番を把握しコントロールしたこ とによって, 小学生の理解を深めることにつながった と考える. また, 発表内容を司会進行役が先に把握し たことで、Pepperの反応を遅延なくスムーズに行うこ とができた.一方で,一部の学年では感想文の自由記 述で「声のかけ方がわかった」としていたにも関わら ず、事前・事後アンケートの「認知症の人にどう声か けをすればよいか知っている」に関して変化が見られ なかった. この理由として, A 小学校では Pepper が お風呂に入りたがらない理由を推察する発表がなかっ たため、Pepper がなぜお風呂に入りたがらないのかわ からなかったと推測する. そのため, 今後の講座では, まず「Pepper がお風呂に入りたがらない理由」を考え てからグループワークを行う, ファシリテーターが助 言を行うなど認知症高齢者の行動理由を理解できるよ う検討したい.

「Pepper の話している内容が分かりにくかった」ことに関しては、Pepper の話すスピードを遅く設定したことが要因と考えられ、Pepper の話すスピードや間の取り方を小学生の成長段階に合わせる必要がある.

6. まとめ

本研究では,小学生の頃から,認知症を正しく理解

して適切な声かけや対応を学ぶ実践的なロボット教材を開発した. 2 つの小学校の認知症キッズサポーター養成講座で使用し、その効果を確かめることができ、小学生が認知症の多様な症状への対応方法を学ぶための教材として活用できると考えられる.

今回は、Pepperに搭載されている音声認識と画像認識の2つを活用した.今後、クラウド AI の進化によって、音声認識や画像認識の精度をあげることができれば、新たな健康教育の教材として用途を広げることができると考える.また、次々と新しいロボットが開発される中、他のロボットを活用することも検討していく必要がある.グループワークでは、児童が Pepperの反応によって良い声かけと悪い声かけを判断するだけでなく、その理由についても考察できていたが、講座の時間を増やすことができれば、小学生の認知症に関する知識の差異および経験の差異を少なくできると期待される.

認知症啓発教育については、小学校6年間の中で継続的かつ効率的に認知症の学習ができるよう、6年間の中で認知症啓発教育の体系化を図っていく必要があると考える.

謝辞

本研究は、JPSS 科研費 JP16K12355 の助成を受けて行った.本論文は藤森氏の修士論文の一部を改変しまとめている. ご協力いただきました A 小学校および B 小学校の皆様に感謝いたします.

参考文献

- (1) 内閣府:"平成 29 年度高齢社会白書", https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/html/zenbun/index.html(2019年5月22日確認)
- (2) 厚生労働省: "認知症サポーター", https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/00 00089508.html(2019年5月22日確認)
- (3) 奥村由美子, 久世淳子: "高齢者のイメージに関する文献研究-一般高齢者と認知症高齢者に対するイメージー", 日本福祉大学情報社会科学論集, 第11巻,第1号,pp.57-64(2008)
- (4) 金高閻, 黒田研二, 下薗誠, 橋本恭子:"認知症の人に対

- する地域住民の態度とその関連要因",社會問題研究,第 60 巻,第1号,pp.49-62 (2011)
- (5) 金高閣,黒田研二:"認知症の人に対する態度に関連する 要因-認知症に関する態度尺度と知識尺度の作成—", 社会医学研究,第28巻,第1号,pp.43-56(2011)
- (6) 村山陽,小池高史,倉岡正高,藤原佳典:"認知症啓発授業が小中学生の認知症高齢者イメージに及ぼす影響" テキストマイニング手法による分析,認知症ケア学会誌,第2巻,第3号,pp.593-601 (2013)
- (7) 細川敦子,金子紀子,前田充代,天津栄子,松平裕佳, 金川克子: "A 小学校の総合学習に「認知症」の学習を取 り入れて",石川看護雑誌,第6巻,第1号,pp.53-58(2009)
- (8) 森本喜代美, 林谷啓美, 窪内敏子:"認知症サポーター養成講座の課題とあり方", 園田学園女子大学論文集, 第46巻,第1号,pp.89-97(2012)
- (9) Fraser, N.M. and Gilbert, G.N.: "Simulating Speech Systems", Computer speech and Language, Vol.5, No.1, pp. 81-99 (1991)
- (10) Merril. M. D : "First Principles of Instruction", Educational Technology Research and Development, Vol.50, No.3, pp.43-59 (2006)
- (11) 堺 市:"小学校区别年齢别人口", https://www.city.sakai.lg.jp/shisei/tokei/nenreibetsu/s yougakakunenrei.html (2019年5月28日確認)

なぜなぜ分析ガイドエージェントの提案

高橋 B. 徹^{*1} *1 実践女子大学

Proposal of Guide Agent for Five Whys

Toru B. Takahashi Jissen Women's University*1

問題解決において問題発見は重要なプロセスである.その問題発見において有効な方法として『なぜなぜ分析』がある.なぜなぜ分析は有効ではあるものの,初学者が一人で身に付けることは簡単ではない.そこで,本研究では対話式でなぜなぜ分析を行い学習するなぜなぜ分析ガイドエージェントを提案する.本稿では基本的な機能の有効性を確認するための実験を行った.結果として,概ね有効であることが示唆された一方で,取り組む問題の種類や具体的な解決策の記入方法に改善する余地があることが分かった.

キーワード: 問題解決, なぜなぜ分析, 対話型システム

1. はじめに

問題解決能力は 21 世紀型スキルの一部としても取り上げる重要なスキルである(1). 問題解決能力とは正解がない問題に対して解決策を考えアプローチする能力である. 仕事などにおいて、問題解決能力が求められる場面が多いため、学校教育においても近年においてはその教育が重要視されている.

問題解決において重要な工程の一つが問題発見である。多くの問題は表面的な問題構造の裏に根本的な問題が隠れている場合がある。そのため、表面的な問題だけ見て立てた解決策では十分に問題が解決することができない場合がある。そのため、根本的な問題を見つけるという問題発見の工程が必要になってくる。

問題発見の方法の一つに『なぜなぜ分析』がある.なぜなぜ分析は表面的な問題に対して「なぜ(その問題が起きたのか)?」と問う事で、根本的な問題を考える方法である。根拠はないが5回繰り返すのがよいとされている。この5回で根本的な問題が見つかる保証はないが、すぐに問題発見を辞めてしまうのではなく、5回は考えるという姿勢を保つために必要な考え方であると考えられる。

著者はこれまでなぜなぜ分析を含めた問題解決の方

法を座学で教育することを試みてきた②. 問題解決の教育の多くは PBL(Project / Problem Based Learning) のような実践的な方法が多い. 一方で, これらの実践的な方法の多くは時間や手間のコストが多いという問題がある. そこで, 効果は限定的であると考えられるのもの, 比較的コストの低い座学で学習することを提案した. しかしながら, 座学で方法だけを教えても実践すると多くのつまずきが起きてしまうことが分かった

つまずきの多くは解決策を中心に考えてしまい,問題発見を軽視してしまう事にあった.座学ではなぜなぜ分析で問題を5回掘り下げることが望ましいと教えたにもかかわらず,問題を掘り下げた回数は1回がほとんどであった.また,問題を掘り下げて問題を発見しても,それには基づかない解決策を立ててしまうものもあった.中には,原因を掘り下げていくのがなぜなぜ分析であるのに,原因ではなく結果を書いてしまっているようなこともあった.

以上のように座学を行っただけではなぜなぜ分析を 初学者が独力で取り組むのは難しい. そのため, ある 程度はなぜなぜ分析の取り組みに対して教育者が支援 する必要がある. しかし, そうしてしまうと, 実施コ ストが高くなってしまい, 座学で行う事の意味が薄れ てしまう.

そこで、本研究では学習者が一人でなぜなぜ分析を 行う事を支援するなぜなぜ分析ガイドエージェントを 提案する. なぜなぜ分析ガイドエージェントは、学習 者と対話的になぜなぜ分析進めていくものである. な ぜなぜ分析を進めるたびにつまずいていそうなところ のチェックを学習者自身に促す. こうすることで、学 習者がなぜなぜ分析の方法を理解するだけでなく、つ まずいていないかを自ら意識できるようになると考え られる.

本稿ではなぜなぜ分析ガイドのエージェントの基本 的な評価を実際に実験参加者に行ってもらうことによ り行う.実験の結果から分かりづらい点などを特定し、 なぜ分析ガイドエージェントの改良案を示す.

2. なぜなぜ分析ガイドエージェント

なぜなぜ分析ガイドエージェントの基本的な機能と して以下を実装する.

- 1. なぜなぜ分析を進めさせる
- 2. 取り組む問題を一般論で考えてしまっていないかを確認させる
- 3. なぜなぜ分析をするのに因果が逆転していないかを確認させる
- 4. なぜなぜ分析の流れの整理を促す
- 5. なぜなぜ分析がもとの問題から逸脱していないかを確認させる
- 6. 解決策を考える時になぜなぜ分析の結果を 活かしているかを確認させる
- 7. 解決策が問題とコインの裏表の関係になっていないかを確認させる
- 8. 解決策が実行可能な具体的なものになっているかを確認させる

1 はなぜなぜ分析ガイドエージェントの最も基本的な機能である。学習者が入力した問題に対して、その原因が何であるかを問う。そして、それに対して入力された原因に対して、またその原因が何であるかを問いていく。ただし、くり返し問う間に後述する $2\sim5$ の確認を促す。

2は取り組む問題を考えずに一般論で考えてしまっ

ていないかを確認を行わせる. これは取り組む問題をよく考えずに,一般論で問題の原因を考えてしまうつまずきに対応したものである. ここでは一般論で考えてしまっている例を提示して,自身が考えた問題の原因が同様になってしまっていないかを比較させることで,学習者自身につまずきを検討させる. もし,つまずいていると考えた場合は,また原因の入力に戻れるようになっている.

3は原因を考えなければならないところ、結果を考えてしまっていないかを確認を行わせる. 初学者はなぜなぜ分析でこの因果の逆転をしてしまう事がある. そのため、考えた原因を「原因」と表記して、対して元の問題を「結果」と図で表記して提示し、因果関係が逆転していないかを学習者に検討させる. 因果が逆転していると考えた場合は原因の入力に戻れるようになっている.

4はなぜなぜ分析の流れを整理させるものである. なぜなぜ分析は5回行うことが望ましいとされる. しかし,問題を深堀しようとしたはずが,同じ意味のことを書いてしまっていて無駄に回数を重ねてしまう場合がある. そこで,直近に入力した原因とそのもとの問題と,さらにその一つ前の問題の3つの問題を提示する. そして,それらを比較して必要に応じて部分的に省略をする必要があるかを検討する.

5 は見つけた原因が元の問題から逸脱していないかの確認を行わせる. なぜなぜ分析は最初に挙げた問題を解決することが最終的な目的である. しかし,原因を掘り下げているうちに元の問題の解決に結び付きづらいものになってしまうことがある. 例えば,個人の問題であったものが政治的な問題や化学的な問題になってしまうようなケースである. このようになっていないかの確認を促すために,直近で入力した原因と最初に挙げた問題を併記して,「この問題が解決したら元の問題が解決する or 一部解決しますか?」と問う. ここでも問題があれば,原因の入力に戻れるようになっている.

 $1\sim5$ を繰り返した後に、1 でもう原因が見つからないとなったら、解決策の入力を行わせる。解決策を入力した後に $6\sim8$ の確認が行われる。

6では、考えた解決策がなぜなぜ分析に基づいたものであるかを確認させる. そのために、一番深堀をし

た原因と解決策を並べて対応しているかを問う.こう することで,なぜなぜ分析を活かした解決策を立てら れるようになると考えられる.もし,対応していない 場合は解決策の入力に戻れるようになっている.

7では解決策が問題をひっくり返しただけのコインの裏表の関係になっていないかを確認させる. コインの裏表の解決策とは、問題をひっくり返しただけで具体性がない解決策である. 例えば、「勉強のやる気が出ない」という問題に対して「勉強のやる気を出す」という解決策である. 勉強のやる気が出ないのには何か原因があるはずであるが、その原因を無視して勉強のやる気を出すという解決策は現実的ではない. これは、解決策の問題というよりも、なぜなぜ分析によって十分に問題を掘り下げられていないことに起因している. 問題と解決策の関係がコインの裏表になっている例を示して、学習者が立てた解決策が同様の構造になっていないかの確認を促す.

8では実行可能な具体的な解決策になっているかを確認させるため、より詳細に解決策を記述させる.ここでは融通の利かないロボットに解決策を入力するという事を想定に解決策を入力させる.具体的な解決策になっていなければ、詳細に書くことができないため、解決策を考え直す必要に気づくことができる.また、その原因はなぜなぜ分析が不十分であるためである.そのため、入力後にうまく入力できたかを問うて、もしできなかったと答えた場合は、なぜなぜ分析が不十分である可能性があることを指摘して、解決策の決定に戻るかなぜなぜ分析に戻るかを選択させる.

以上の機能の下でなぜなぜ分析を進めることにより, なぜなぜ分析をするときに気を付ける点が意識づけら れ,なぜなぜ分析を活用できるようになると考えられ る.

3. 実験

本実験の目的はなぜなぜ分析ガイドエージェントの 基本的な機能が働くかを確認し、それに基づき改良案 を示すことである.

3.1 実験条件

実験参加者は6名の大学4年生である。今回の実験 の目的は基本的機能の確認なので、なぜなぜ分析の経 験がある実験参加者を選んでいる.

3.2 実験方法

実験の手順として,以下に実験参加者に取り組ませたことを示す.

- 1. なぜなぜ分析の解説動画を視聴させる
- 2. なぜなぜ分析の実践を取り組ませる(15分)
- 3. なぜなぜ分析の意識を問う事前アンケート に答えてもらう
- 4. なぜなぜ分析ガイドエージェントを使って なぜなぜ分析の実践に取り組ませる
- 5. で行った内容を見直して,自身で修正が必要 だと考えたところを修正させる(10分)
- 6. なぜなぜ分析ガイドエージェントに関する 事後アンケートに答えてもらう

まず、1でなぜなぜ分析の方法と気を付ける点を説明する.今回の実験参加者はなぜなぜ分析の経験者ではあるが、それぞれの理解にはばらつきがあることが考えられるので、一度解説動画を視聴させた.

2では 15 分程度でなぜなぜ分析と、その結果に基づく解決策をワークシートに記述させた. なぜなぜ分析の対象の問題は自身の身近な問題をテーマにするようにと教示している.

そして、3ではなぜなぜ分析の方法の説明をさせている.これは、自身のなぜなぜ分析の理解について確認させることが目的である.また、なぜなぜ分析に対する理解をたずねると問として「なぜなぜ分析の方法を理解している」「問題解決を行うときになぜなぜ分析を活用することができる」を用意し、7段階で答えてもらっている(7が最大の肯定).

4 ではなぜなぜ分析ガイドエージェントを使って, 2 とは別のテーマでなぜなぜ分析を行わせている.

5では、2で行ったなぜなぜ分析を振り返って、修正することを通して、自身のなぜなぜ分析の考え方が変わったかを確認させる.

6では、なぜなぜ分析ガイドエージェントを通して、なぜなぜ分析の理解が深まったかをたずねている.質問項目は以下の通りである:「「なぜなぜ分析ガイド」を通して、一般論と解く問題を混同しないことを意識してなぜなぜ分析を進められるようになった」、「「なぜなぜ分析ガイド」を通して、因果を逆転させないこと

を意識してなぜなぜ分析を進められるようになった」、

「「なぜなぜ分析ガイド」を通して、なぜなぜ分析をす るときに分析の流れを整理することを意識して進めら れるようになった」、「「なぜなぜ分析ガイド」を通して、 なぜなぜ分析をするときに元の問題から分析が逸脱し ないことを意識して進められるようになった」、「「なぜ なぜ分析ガイド」を通して、なぜなぜ分析を使って問 題解決するときに、一番深く分析した結果に基づいて 解決策を考えることを意識して進められるようになっ た」、「「なぜなぜ分析ガイド」を通して、なぜなぜ分析 を使って問題解決するときに、解決策を詳細につめる ことを意識して進められるようになった」、「「なぜなぜ 分析ガイド」を通して、なぜなぜ分析の方法を理解が 深まった」、「「なぜなぜ分析ガイド」を通して、問題解 決を行うときになぜなぜ分析を活用することができる ようになったと思う」、それぞれに対して7段階で答 えてもらっている(7が最大の肯定).

また、それぞれについて、そう答えた理由も自由記述でたずねている.

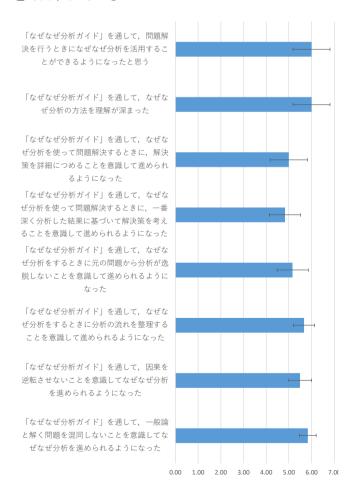


図1 事後アンケートの結果

3.3 実験結果

2の事前アンケートでは、「なぜなぜ分析の方法を理解している」、「問題解決を行うときになぜなぜ分析を活用することができる」の平均値はどちらも 5.33 (標準偏差: 0.47) であり、それなりになぜなぜ分析に対して理解し活用ができると考えていることが分かる.

6 の事後アンケートの結果は図 1 に示す. 概ね高い 点数がついているが, 比較で言うと解決策に関すると ころは低い結果となっている.

3.4 考察

事前のアンケートの結果から、実験参加者はなぜなぜ分析を理解、活用できると考えていたが、このなぜなぜ分析ガイドエージェントを通して、さらに理解、活用に対する自信がついたことが分かる。このことから、ある程度理解している学習者に対しては、なぜなぜ分析ガイドエージェントは有効であることが分かる。ゆえに、全体としてはなぜなぜ分析ガイドエージェントによる、対話式でなぜなぜ分析を進めていく方法には問題がないことが言える。

特になぜなぜ分析そのものに関わる部分については 高い点数がつけられている.これらの理由として、繰 り返し、つまづいていないかを確認されたのが良かっ たという意見が多く聞かれた.つまり、なぜなぜ分析 ガイドエージェントからその都度確認させていること が、意識付けにつながると考えられる.

一方で、解決策に関する部分は比較で言うと低い結果となった.この原因の一つは実験参加者が納得できる解決策を得られなかったことにある.これには実験参加者自身が難しいテーマを問題としては身近なテーマを選ぶようにしていて、実際にその通りに決めていた.しかし、難しいテーマとなってしまったのは自身だけでなく他者が関わる問題である.これには、自身のことを考えるだけでなく、他者の立場も考えなてはならないため、身近ではあっても難しいテーマある.そのため、なぜなぜ分析を使って解決策を考えることよりも、問題自体のむずかしさに気をとられても分に学べなかったと考えられる.こういった問題をもちろん問題解決のテーマではあるものの、なぜなぜ分析の学習用としてはふさわしくないと考えられる.

また、具体的に解決策を書くという部分については うまくかけていない学習者が見られた.これらの学習 者は解決策として記述したものに、少しの記述を追加 した程度で終わってしまっている.そのため、これら の点について比較的学べなかったと考えられる.これ は融通の利かないロボットに具体的に教えるという形 で入力する場面であったが、どの程度具体的に書けば よいかが分からなかったとも考えられる.そこで、ロ ボットに手順で説明するようにと具体的な記述方法を 示す.そうすれば、学習者が具体的に記述する方法を 理解して、それがなぜなぜ分析に基づく解決策の理解 につながると考える.

4. おわりに

本稿では、問題解決の問題発見の工程で、有効な方法であるなぜなぜ分析の使い方を学ぶ方法として、なぜなぜ分析ガイドエージェントを提案した.これは対話式になぜなぜ分析を進めることで、学習者がつまづきやすいところに対する意識付けをするものである.

本稿の実験ではなぜなぜ分析の経験者を実験参加者として、基本的な機能が有効であるかを評価した. 結果として、概ねはなぜなぜ分析ガイドエージェントはなぜなぜ分析の学習に有効であることが示唆された. 一方で、この学習方法で行う問題のテーマは身近なだけでなく、他者が介在しないような簡単なものを選ぶことが望ましいことが分かった. また、解決策を具体的に記述する場面においては、ただ具体的に書くように指示するだけでなく、手順として書くように指示したほうが良い可能性があると考えられる.

今後はなぜなぜ分析ガイドエージェントの改良と問題設定の方法に注意する文言を追加するという改良を行う. そのうえで,次はなぜなぜ分析の初学者に対して評価実験を行う.

参考文献

- (1) Griffin, P., McGaw, B. and Care, E. (ed.): "Assessment and Teaching of 21st Century Skills", (2012)
- (2) TAKAHASHI, Toru B.: "Analysis of Problem-Solving Processes", Innovative Approaches in Agent-Based Modelling and Business Intelligence. Springer, pp. 221-235 (2018)

採血技術におけるセレンディピティ同定方法の検討

一脳血流量を活用して一

難波亮磨*1, 平直幹*2, 真嶋由貴惠*2, 桝田聖子*2 *1 大阪府立大学 現代システム科学域 *2 大阪府立大学 人間社会システム科学研究科

Examination of serendipity identification method Utilizing cerebral blood flow in blood sampling skills

Ryoma Namba^{*1}, Naoki Taira^{*2}, Yukie Majima^{*2}, Seiko Masuda^{*2}
*1 College of Sustainable System Science, Osaka Prefecture University
*2 Graduate School of Humanities and Sustainable System Science,
Osaka Prefecture University

It's important for nursing students to develop serendipity (inspiration that leads to success) in order to acquire skills from a limited number of practical trainings. In this study, we conducted a blood sampling simulation experiment for nurses and nursing students to identify serendipity in blood sampling. Analysis of cerebral blood flow change / success of blood sampling / interview data suggested that there is a cerebral blood flow transition pattern that is considered to be peculiar to the onset of serendipity.

キーワード: セレンディピティ, 脳血流, 採血技術, 内省, 看護教育

1. はじめに

近年日本の医療は、ICTをはじめとするテクノロジーの発展に伴い高度化し、また国民のニーズの多様化により複雑化(1)している。そのため看護職には従来の看護技術の修得だけでなく、今後新たに出現する課題への解決能力が必要とされることから、看護教育においてセレンディピティの発現を促すことが有効であると考えられる。

セレンディピティとは、課題解決に繋がるひらめき 力や、偶然の発見を課題解決と結び付ける力のことを 表す.またセレンディピティは偉業を成すまでの過程 に偶然生じる⁽²⁾ことが多いが、本研究では技術修得の 過程でもセレンディピティが生じると仮定し、看護技 術おけるセレンディピティの同定方法を検討する.現 在、看護分野におけるセレンディピティについての研 究は無く,またセレンディピティが発現したタイミングをデータとして記録した研究は見当たらない.

そこで看護技術の中でも特に実施頻度が高く,かつ看護基礎教育での実習がしにくい「採血」に着目し,本研究では「看護師・看護学生の採血技術が上達する際セレンディピティが発現している」という仮説のもと,セレンディピティ発現を,生体情報である脳血流量の変化を用いて同定することを目的とする.また本研究におけるセレンディピティを「採血成功につながるコツを発見する能力」と定義する.

2. 研究方法

脳血流量の変化からセレンディピティを同定するにあたって、2つの採血シミュレーション実験を行った。 実験 I では脳血流パターンを分析しセレンディピティ発現の同定を目的とする。実験 I では、実験 I から得 られたセレンディピティ発現とみられるパターンの裏付けと,発現促進に内省が有効か否かを検討した.

脳血流とは、脳内の血管を流れる血液のことであり、 非侵襲生体情報として医療分野での応用を目指して研究が進められている⁽³⁾.本研究では、脳の前頭部に流れる血液を取り扱う.この測定にあたり、被験者には 実験中、ウェアラブル光トポグラフィ(NIRS)「WOT-220」(以下、脳血流計)を装着(図 1)してもらい、 採血中の脳血流内の酸素化ヘモグロビン濃度の推移を 計測した.左脳と右脳に分けてグラフ化を行い考察する.



図1 脳血流計を装着した様子

なお全ての実験における倫理的配慮として被験者に は研究の概要,実験への参加において保証される権利, データの扱い等を文書および口頭で説明し,同意を得 た.また本研究は,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いる.

3. 実験 I : 看護師の採血中脳血流の測定と パターン分析

3.1 被験者

病院勤務の現役看護師 19 名を対象に行った. また参加した看護師のラダーレベル内訳は, レベル I:9 人, II:0 人, III:4 人, IV:4 人, V:2 人である. ラダーレベルとは, 看護師の能力・キャリアにおいて 5 段階のレベルを付与するもので, 番号が大きい人ほど高い看護実践能力を有していることになる.

3.2 実験手順

被験者に脳血流計を装着したのち、シミュレーション用腕モデルに対し採血を実施してもらい、その成否を記録した.実験の様子を図2に示す.

腕モデルとともに実験に使用する血管モデルは採血 困難度別に全5種類あり、図3に示すように左から順 に困難度が高くなっていく.被験者には易・難の2種を5回ずつ、合計10回採血を実施してもらった.なお被験者にはどの血管モデルに対し採血を行うかは知らせないものとする.採血終了後、実験を振り返った感想や採血中に考えていたことについてインタビューを行った.



図2 採血シミュレーション実験の様子

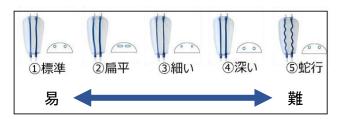


図3 血管モデルの種類と困難度

3.3 検証方法

脳血流グラフと採血の成否,インタビュー内容等を 照らし合わせることで,セレンディピティ発現時の脳 血流パターンを定性的に考察する.なお採血に1回も 成功していない例はコツを掴んでいないとみなし,考 察対象から除くものとする.

また本実験はシミュレーション用腕モデルに対して 採血を行うため、採血成否の判断基準は「一定量の模 擬血液の採取」のみとし、患者の痛み・ストレスの有 無や声かけ等は成否の基準に含まないものとする.

3.4 結果および考察

全38例のうち、採血に1回も成功していない、または脳血流量が正常に測定できていない例を除いて、考察対象は20例存在した.この中でセレンディピティ発現と見られる特徴的な脳血流量の推移は全部で8例に見られ、その推移を3つのパターンに分類することができた.脳血流パターンごとに、該当例が多い順に紹介する.

なお実験 I において全てのグラフは、横軸を時間、縦軸を酸素化ヘモグロビン濃度の変化量として作成している。グラフ中の黒縦線は、左から 1.採血開始 2.注射針刺入 3.注射針抜針を表すものであり、1回の手技終了を赤の縦線で示す。またグラフ上部に採血の成功(○)または失敗(×)を示す。

3.4.1 パターン 1:山なりかつ右下がりに推移するパターン

セレンディピティが発現したと思われる人に最も多 く見られたのが「コツを掴んだ直後から、グラフが山 なりかつ右下がりに推移する」パターンであり、この 推移は3人の看護師に見られた.3名の中で唯一5回 成功した ID9 (図 4) は、実験後のインタビューで「1 回目でコツを掴んだ」と回答していることから、1回 目の採血中にセレンディピティの発現があり、2回目 以降はそのコツを用いて採血を成功させていた可能性 がある. 加えてインタビューにて「意識してはいない が感覚的に(失敗の)原因を消去している」と回答し ていることから、ID9 はただ成功したときの感覚を体 で再現しているのではなく, 失敗の可能性が低いやり 方を自身の内省から得ていると考えられる. このこと から、ID9 はセレンディピティ発現のきっかけと考え られる「課題を徹底して洞察・観察する」ことを行い、 それによりセレンディピティが発現したと推測できる.

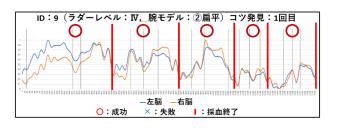


図 4 山なりかつ右下がりに推移するパターン

3.4.2 パターン 2: 手技途中から右上がりに推移する パターン

次に見られたのは「コツを掴んだ直後から,手技途中から右上がりに推移する」パターンで,これは2人の看護師に見られた. ID6(図5)は3回目にコツを掴んだと回答しており,グラフの酸素化ヘモグロビン濃度を見ると3回目以降すべて手技途中から右上がりに推移している.

またパターン1では脳血流が手技開始直後から上昇

しているのに対し、パターン2では主に手技の後半で 上昇している.これより、看護師が採血と内省を同時 進行していたために各看護師で内省のタイミングが異 なり、それに従って脳血流が上昇するタイミングがず れただけという可能性が考えられる.



図 5 手技途中から右上がりに推移するパターン (3回目以降)

3.4.3 パターン 3:右脳の血流量が左脳より低く推移 するパターン

3つ目は、「コツを掴んだ直後から、右脳の血流量が 左脳より低く推移する」パターンである。このパター ンは2人の看護師に見られた。ID1(図6)は採血開始 から2回目にかけて右脳と左脳両方とも同程度に活動 しているが、コツを掴んだ3回目中盤から、右脳の血 流量だけ下降していることが見て取れる。

パターン3が上記2つのパターンと異なる点は、左脳と右脳の活動に明確な違いが出ている点である。その理由として、右脳が左半身の動作を司っていることが関係していると考えられる。映像を確認すると ID1は、手技前半は左手、または両手で頻繁に腕モデルに触れて血管を選定しているが、コツを掴んだ時間帯後からは手で触れて選定する時間が短くなっていた。それと比較してパターン1及び2の看護師は、手技全体を通してほぼ同頻度、手を用いた血管選定を行っていた。このことから左手での選定回数が低下したパターン3では右脳の血流量が低下し、選定頻度が変わらなかったパターン1及び2の看護師は、左右の脳血流量もほぼ同程度であったという可能性が推測できる。

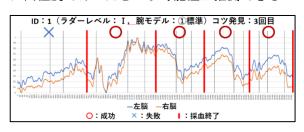


図 6 右脳の血流量が左脳より低く推移するパターン (3回目以降)

3.4.4 セレンディピティ発現とラダーレベルとの関係 セレンディピティの発現が見られた人とラダーレベルとの間には相関が見られなかった. またセレンディピティの発現と思われる脳血流の推移が見られたのは, 血管モデル①標準か②扁平のどちらかを使用している場合のみであったため, ③細い以上モデルではどのレベルの看護師にも採血に成功すること自体が難しく, たとえ成功しても, コツを掴むことは困難であったことが推測される.

3.5 実験 I まとめ

実験から、セレンディピティ発現の可能性がある、3 つの脳血流パターンが得られた. そしてセレンディピティの発現が見られた看護師は共通して、採血成功/失敗の要因をはっきり言葉にできていた. またセレンディピティの発現は内省をしっかり行っている人に見られる傾向があり、脳血流の推移パターンが内省のタイミングにより変化している可能性も見られた.

4. 実験Ⅱ:看護学生の採血中および内省中の脳血流の測定とパターン分析

4.1 実験概要

実験Ⅱでは、実験Ⅰから得られたパターンの裏付け と内省によるセレンディピティ発現促進の検討を目的 として、看護学生を対象に実験を行った.

4.2 被験者

採血実習を修了している、1年の看護学生8名を対象に行った.看護学生を被験者に選んだ理由として、実験Iにおいてセレンディピティ発現とラダーレベルが関係なかったことを踏まえると、看護学生にもセレンディピティ発現は十分期待できる上、採血の経験が看護師より大幅に少ない看護学生がコツを掴むことがあれば、その際の脳血流の変化はより顕著に表れる可能性があると考えたためである.

4.3 内省方法

採血を 1 回終了するごとに内省を行う時間を設けた. 内省方法には(a)安達ら(6) が作成した経験学習促進システム(b) 紙の振り返りシート(c) 何も用いない(2)分間(c)の3種類を用意し、それぞれの内省方法の違い によるセレンディピティ発現の有無を分析した. なお 被験者一人が行う内省は1種類のみとする. 以下に被 験者の内訳(表2)と内省方法の詳細を示す.

表 2 内省ごとの内訳

内省	人数
(a) 経験学習促進アプリ	3
(b) 振り返りシート	2
(c) 何も用いない	2
合計	8

(a) 安達らが開発した経験学習促進アプリ

採血中の感覚的なコツの言語化を支援することを 目的としたアプリを被験者に使用してもらった.

(b) 振り返りシート

図7に示す振り返りシートに,1回ごとの手技に対する内省を書いて記録してもらう.

(c) 何も用いない

何もツールを用いずに、採血後2分間ずつ内省を行ってもらう.



図7 振り返りシート

4.4 実験手順

被験者に脳血流計を装着させたのち、採血および内省を各5回ずつ実施してもらった. なお本実験では被験者が看護学生のため、血管モデルは最も採血が簡単とされる①標準のみ使用した. 終了後は実験の振り返りインタビューに加え、手技中に自身がコツをつかんだタイミングについても回答してもらった.

4.5 検証方法

酸素化ヘモグロビン濃度のグラフと採血全体の成否, インタビュー内容等を照らし合わせることで、実験 I のパターンがセレンディピティの発現かを定性的に考察する. また内省のタイミング, 方法の違いによるセレンディピティ発現の有無についても考察する.

4.6 結果および考察

全8例のうち、採血に1回も成功していない、また は脳血流量が正常に測定できていない例を除いて、考 察対象は6例存在した. これを実験Iのパターン1か ら順に照らし合わせて、パターンの裏付けを行う.

グラフ中の黒縦線は、左から(1) 駆血帯を巻く(2) 注射針刺入(3) 駆血帯を外す(4) 注射針抜針を表す ものである. 1 回分の施行終了を赤の縦線、グラフ上 部には被験者の失敗(×) または成功(○) を表記す る. 加えて内省を行っている時間を緑のエリア、コツ を掴んだと回答したタイミングを紫の点線で示す.

4.6.1 パターン 1:山なりかつ右下がりに推移するパターン

看護学生 1 人にパターン 1 と同じ推移が見られた (図 8). 採血実施中のグラフは 3 回目以降山なりに推移しており、内省中のグラフは 3 回目以降全体的に脳血流量が低下している. 映像を確認すると、1、2 回目の採血箇所は腕の上部だったが、3 回目以降は腕の下部へと採血箇所を変更し成功させていた. 加えてインタビューで「最初は水平に挿して失敗して、3 回目で少し角度をつけて成功して、4 回目でより角度を付けたらすんなり入った」と回答していることから、3 回目に内省から失敗の原因を探し出せた時点で既にコツを掴みかけており、4 回目に続けて成功したことによりコツを確信したことが推測される.

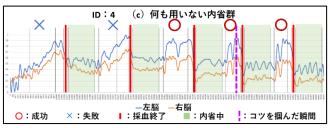


図8 パターン1と同様の推移

4.6.2 パターン 2: 手技途中から右上がりに推移する パターン

看護学生 1 人にパターン 2 に近い推移が見られた (図 9). 看護学生 ID6 は 1 回目に失敗するも、2 回目

以降は全て成功させている. 採血実施中のグラフでは, 1回目は右下がり、2回目でやや平坦に推移し、3回目 以降は∨字またはやや右上がりに推移している.しか し振り返りシートを見ると、「2回目:思い切って深く 刺したことで血が抜けたように思う」、「3回目:針を 刺す時の感触がいつもと違い、血管に入った感じがし た」、「4回目:3回目と同じ感触が無く少し不安に感じ た. 深く刺すことが大事かもしれない.」,「5回目:3 回目と同じ感触があり成功しそうと思った.(だけど不 確かではある)」等、成功した要因の考察は行えている ものの、そのやり方に自信が持てていないことが見受 けられる. また振り返りシートへ記入されている文章 量が 1~3 回目より 4,5 回目のほうが多く,内省時の 脳血流量が回を追うごとに上昇していることからも, ID6 の自信のなさ故に内省が活発に行われたというこ とが推測される. これらを踏まえると, ID6 が 2 回目 でコツを確実に掴んだとは断言できないが、5回目以 降さらに続けて採血を行えば、より確実なコツの感覚 を掴めたという可能性も考えられる.

また被験者の内省のタイミングを統一した実験Ⅱにおいてパターン 2 と同様の推移が見られたことから、実験Ⅰにおいて示唆された「各看護師で内省するタイミングが異なり、それに従い脳血流上昇のタイミングがズレた」という考察と一致しないため、パターン 1 と 2 が独立した脳血流の推移であると推測される.

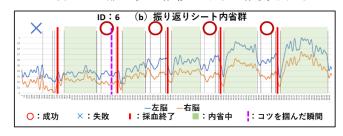


図9 パターン2に近い推移

4.6.3 パターン 3:右脳の血流量が左脳より低く推移 するパターン

右脳の活動量が左脳の活動量を下回るパターンは, 上述した ID4, ID6 の 2 例に見られた. しかし両者に はセレンディピティ発現前から左右の脳に一定の血流 量の差が見られる. また映像で,左手または両手で血 管選定を行う時間がセレンディピティ発現前後で大き く変化しなかったことを踏まえると,左右の脳血流量 の差がセレンディピティ発現には直接起因しなかった と考えられる. その他に左右の脳血流量の差の理由として考えられるのは, インタビューにて「針の深さ/深さ」を採血に失敗する原因として2名とも挙げていたことから, 採血中は注射器を持つ右手に集中している可能性があり, それにより左脳が活発に働いたため, 相対的に右脳の活動量が低くなっていた可能性が推測される.

4.6.4 内省とセレンディピティの関係

ID4のインタビューにて成功/失敗の要因を内省で特定できていたこと、またコツを掴みかけていた ID6の振り返りシート内容を踏まえると、セレンディピティ発現に内省が起因している可能性が非常に高いと推測される.しかし、本実験でセレンディピティ発現とみられる特徴を裏付けられたのは(c)何もしない群のID4のみであるため、内省方法の違いによるセレンディピティ発現の有無の違いを見ることはできなかった.

5. 考察

実験Ⅱの看護学生のデータより、実験Ⅰにおけるパターン1がセレンディピティ発現時の脳血流の推移と同定できた.しかしパターン2は、看護学生 ID6 がコツに自信を持てていないこと、パターン3は看護学生に同様の推移が見られなかったことから、どちらもセレンディピティ発現と裏付けることはできなかった.

また実験 I, II のインタビューから, 看護師, 看護学生問わず, 採血の成功率が高い人およびセレンディピティ発現が見られた人は, 成功または失敗の要因を具体的に言語化できていることが分かった. このことから, 内省において言語化を促進することはセレンディピティの発現を促進することに効果があると言える.

一方両者で異なる点として、看護師には内省から成 否の原因が特定できた後に自信・コツに繋げられてい た人が多数見られたのに対し、看護学生には少数しか 見られなかった。また看護学生の中には、採血の手順 を間違える人が多く見られたことから、まず採血手順 に自信が持てていない看護学生は、成功してもその感 覚をコツとして捉えられなかったと推測される。

6. おわりに

本研究では、脳血流量を用いてセレンディピティの発現を同定することを目的に2つの採血シミュレーション実験を行った.そして実験I、IIより、採血時にセレンディピティが発現している脳血流の推移パターンとして「発現後、酸素化ヘモグロビン濃度は山なりかつ右下がりに推移する」というパターン1を発見した.また内省時に要因の言語化が行えている人はセレンディピティが発現しやすいことが示唆された.これらを踏まえて、今後はこの脳血流推移パターンを誘発する看護教育モデルの構築に向けて、脳活動を活性化させる内省の言語化手法について検討を行いたい.

謝辞

本研究は文部科学省の科学研究費(17H04433,19K22774)の助成を受けて行った.また研究に協力していただいた看護師および看護学部の学生の方々,宝塚大学の平野加代子講師に深く感謝申し上げます.

参考文献

- (1) 公益社団法人 日本看護協会:"2025 年に向けた看護の 挑戦 看護の将来ビジョン~いのち・くらし・尊厳をま もり支える看護~", pp.1-36 (2015)
- (2) 志賀敏宏: "セレンディピティによるイノベーションの 事例研究とモデル提案",多摩大学研究紀要「経営情報研 究」, No.19, pp.87-102 (2015)
- (3) 嶋田貴充,松田幸久,紋川明和他: "統合失調症患者における MRI と NIRS による脳形態と脳機能の研究",第 110 回日本精神神経学会, 2P01-10, (2014)
- (4) 大澤敏: "未来社会「Society 5.0」をリードする人材育成", 工学教育, pp.8-9 (2019)
- (5) 厚生労働省: "看護基礎教育のあり方に関する懇親会 序章 I 章 医療・看護を取り巻く状況の変化等につい て", pp.1-10 (2008)
- (6) 安達健二, 真嶋由貴惠 "注射技術教育における経験学習 促進システムの提案", 第 39 回医療情報学連合大会講演 論文集, pp.917-920 (2019)
- (7) 難波亮磨, 真嶋由貴惠, 桝田聖子, 前川泰子, 秋吉政徳, 松田健, 泉正夫"困難度が異なる血管への採血技術にお ける看護師の熟練度に関する考察", 教育システム情報 学会第44回全国大会, pp.269-270 (2019)

- (8) 松浦智恵美: "新人看護師の熟達について正統的周辺参加論による分析の可能性", Core Ethnics, Vol.14, pp.271-281 (2018)
- (9) 厚生労働省: "新人看護職員研修ガイドライン【改訂版】", pp.1-24 (2014)

採血技術における視線軌跡及び

皮膚進展圧力データに関する分析-手順の自動評価に向けて-

三原和馬*1, 松田健*2, 真嶋由貴惠*1 *1 大阪府立大学 人間社会システム科学研究科 *2 長崎県立大学 情報システム学部

Analysis of gaze trajectory and skin extension pressure data in blood collection technology

for automatic evaluation of procedures

Kazuma Mihara^{*1}, Takeshi Matsuda^{*2}, Yukie Majima^{*1}
*1 Graduate School of Humanities and Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture
University,

*2 Department of Information Security, University of Nagasaki

In research on tacit knowledge of nursing skills, it is necessary to automatically judge procedures to blood collection techniques and use them for education in order to reduce the physical burden on patients. In this research, we collected finger pressure and gauge trajectory data for during blood collection and we consider a method for automatically discriminating a part of the procedure for procedures to blood collection techniques by analyzing the characteristics of the pressure distribution and the gaze trajectory during blood sampling.

キーワード: 看護技術, 採血, 暗黙知, SECI モデル, 視線, 皮膚進展

1. はじめに

採血は,血液を検体とする臨床検査のために必須の医療行為である(1). また,採血は静脈を穿刺し血液を採取する侵襲的看護技術のため,的確な採血の技術と患者への配慮が同時に必要となり,熟練度が要求される技術である(2). 静脈に針を刺入する技術にたいしては,日本看護協会が「静脈注射に関する教育をより一層強化する必要がある」(3)との指摘をしている. しかしながら注射の技術は暗黙知が多く,暗黙知である熟練者の技術は熟練者自身すら言語化するのが難しい. それに加え,形式知として継承するのが一般的に容易ではなく,暗黙知を学習の中で継承することが難しい. そのため看護学生は熟練者の技術を修得できていないという問題がある(4). 従って,看護学生には効率の良い

技術修得が求められ、そのためには熟練者が作業動作をどのように行なっているかを明らかにし、教育に活用していくことが必要である.しかし、医療教育現場においては指導者の数が不足しているなどの課題がある.そこでトレーニングした手技中の手順などを自動で評価できるシステムがあれば、自己学習が可能となり効率的な学習が進むと考えられる.

先行研究では、視線計測と動作解析を用いて日本舞踊の目遣いや(5),旗金具制作における熟練者の視線(6)などの暗黙知の伝承が試みられており、看護技術の分野においても、熟練看護師の技の特徴分析(7)や、看護スキル学習支援を目的とした視線動向の定量化(8)などが行われている。また、一方近年では、IoT 化の流れに伴いセンシング技術は必要不可欠な技術であると言える。すでに世の中には、センシング技術を持ったデバ

イスが数多く存在し、これらのセンシング技術を用いることで、これまで暗黙知であった熟練者の技術は数値や値としてデジタル化することができるようになった。今後ますますセンサの技術革新が進むにつれて、精度向上とより安価で小型になると予想され、多種多様なデータが取得可能となる。これらのデータを有効的に活用し、看護技術の向上に期待される。

そこで、手順の自動推定を目的として、センサを活用して採血時の補助手指の圧力と視線の軌跡データを取得した。このデータを採血技術の形式知化のために圧力データと視線データを複合的に分析することで、採血における各手順の特徴データを抽出することを試みた。結果として、皮膚進展時の圧力のグラフに特徴的な形が現れることと、皮膚進展時の視線の運動範囲は他の手順の視線の運動範囲に比べて小さい事がわかった。この 2 つのデータを複合的に見ることにより、皮膚伸展手順の特定を自動で行える可能性が示唆された。

2. 関連研究

2.1 SECIモデル

看護分野をはじめ、現在の医療は患者を中心とした 組織単位で動いており、個人・組織の地を理解、共有 し、さらに看護スキルを維持拡大させる(看護のナレ ッジマネジメント) ことが重要である(8). 看護学は実践 の科学であり、その知識の多くは臨床で磨かれ、非言 語的な暗黙知として存在している.しかし、金井⁽⁹⁾が 「看護師が暗黙知を語ることは皆無に等しい」と述べ ているように、看護の知識伝授には改善の余地が残さ れている. そこで, 野中・紺野が示したナレッジマネ ジメント(図:1)(10)は、SECIプロセスを辿ることで、 知識創造が起こり、知識伝授の促進の可能性を暗示し ている. また、国藤らは SECI モデルに情報技術を活 用する重要性を指摘している(11). しかしながら、暗黙 知を含む知識を人々の間で共有し、人が新しい知識を 創造していくことを支援するには, 現在普及している 情報技術だけでは不十分であり、人工知能技術のよう な高度情報技術の必要性が、様々な点から指摘されて いる(12). 近年注目が集まっているのは、AI を活用し、 SECI モデルを「人が行うべきところ」と「AI が行う

べきところ」を分けることによって SECI サイクルをより高速に回すことができるようになる。今回このサイクルの図2の SECI モデル⁽¹³⁾の右側2つの表出化と連結化を AI に置き換えるための前段階として、医療現場において、採血技術のセンシングとデータ解析を行いました。

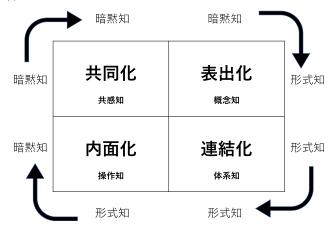


図1:SECI モデル

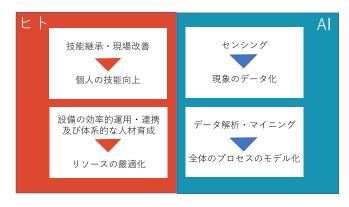


図 2: AI を活用した SECI モデル

2.2 注射技術における暗黙知に関する研究

注射技術における先行研究では、手指運動の数理的解析(14)や、静脈注射技術における暗黙知を、機械学習の手法を用いて分類させる(15)など、様々な観点から暗黙知を形式化するため以前から研究が行われている。また、看護師独自の採血実施時の補助手指の動作である皮膚の進展や圧力に着目し看護師と看護学生の手技を比較することでその暗黙知を明らかにした(4)(16).これらの研究では、主に皮膚進展の圧力のみを対象として、看護学生と熟練者のデータを収集しているが、本研究では、皮膚進展圧力と合わせて視線の軌跡データも収集した。また、今回は全員現役の看護師を対象とし、より特徴量が少ない暗黙知を分析することを試みた。

2.3 医療手技の自動評価に関する研究

先行研究において、医療手技を客観的に評価することを目的として、Deep Learning を利用した医療手技自動評価システムの開発などが行われている。文献(17)では kinecct から取得されたデータを分析しているが、本研究では圧力と視線のデータを分析することで採血手技のデータから手技の各手順を評価するために必要な特徴データを抽出することを試みた。

3. 実験

3.1 実験概要

本研究では、看護技術の中でも特に、日常業務において実施する頻度が高い「採血技術」に着目し、採血時の皮膚進展を行う圧力と視線軌跡を計測する. 採血はシミュレーション用腕モデルを用いた. 採血の臨場感を出すために腕モデルの前には患者役を設置し、看護師は患者と会話しながら採血できる環境とした. 実験場所・期間を表 1、実験環境を図 1 に示す.

本実験では、熟練看護師と新人看護師の脳の活動の違いを脳血流量から見る研究も同時に行っている(18).

なお,本研究は大阪府立大学人間社会システム科学 研究科の倫理委員会の承認を得て実施している.

表1:実験場所・期間

実施期間	2018年11月19,20日~
	12月3,4(4日間)
実施場所	A 病院 看護実習室



図3:実験環境

3.2 実験対象者

研究協力への同意が得られた,病院に勤務する現役 看護師 19 名を対象とした.看護師のラダーレベルと 人数の内訳を表 2 に示す. ラダーレベルとは日本看護 協会が定める看護師の能力開発・評価のシステムの 1 つであり、その能力・キャリアにおいて $I \sim V$ の 5 段階が存在し、数字が大きい人ほど高い看護実践能力を有しているとする評価軸である。

表2:看護師のラダーレベルと内訳

実験区分	ラダーレベル	人数(人)	合計 (人)
新人看護師	I	9	9
	П	0	
	Ш	4	10
熟練看護師	IV	4	
	V	2	
	11		19

3.3 使用機器

3.3.1 圧力センサ

本実験の対象者 19 名に補助手指に圧力センサを装着し、圧力を測定した。圧力データは Arduino で取得した。圧力センサからは時系列データとして 0~1023 の数値が取得される。値が大きいほど強い力がかけられていることになる。サンプリンプリングレートを214Hzとし、10 バイトで1つのデータが取得される。

今回圧力データを取得するために使用した機材は以下の通りである.

- · Ardino Uno
- ・圧力センサ FSR402 (図 2 参照)
- ・A/D コンバーター
- ・1/4 カーボン皮膜抵抗
- ・小型ユニバーサル基盤 (ICB-90)・耐熱電子ワイヤ

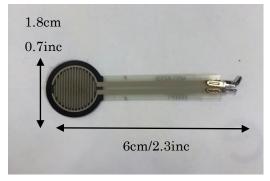


図 4: 圧力センサ FSR402

3.3.2 視線計測機

視線計測をするにあたり、トビー・テクノロジー社のウェアラブルアイトラッキングシステム(tobii pro/glasses 2)「G2-100」(図:3 参照)(以下、tobii)を用いて視線の計測を行った.眼球に直接接触しないアイトラッカーでは、角膜反射法という測定

法に改良を加えた技術を採用している. 本実験では, サンプリングレート 100Hz で取得したデータから座標データを使用した.



図 5: tobii pro/glasses 2 の各センサ

3.3.3 採血シミュレーション腕用モデル

採血シミュレーションを行うに当たり、今回は高研社の「LM-086」を用いた.この腕モデルは、採血を行う血管を選択することができ、血管モデルにはいくつかの種類がある.図4に血管モデルを装着した腕モデル、図5に血管モデルの種類と難易度を示す.



図 6: 腕モデルに装着している血管モデル

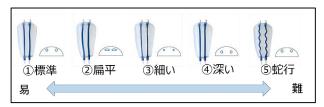


図7:血管モデルの種類と難易度

被験者には、複数のシミュレーションモデルを交換 しながら採血するということを事前に説明し、サンプ ルを提示した. ただし、実験時にはどの血管モデルに 対して採血を行うのかはわからないものとした.

4. 分析方法

本稿では、19人の被験者のうち、データの欠損が無い 10名の看護師を選んだ。10人の看護師とラダーレベルの関係を下の表3に示す。実験より得られた圧力データと視線データをグラフ化した後、映像を見なが

ら採血実施時の手順や行動を一つ一つタグづけをしていき、それらの関連性を見ていく. 録画した映像は以下の通り(図 6, 7)である.

採血時の手順を、下記に示す.

- (1) 駆血帯を巻く
- (2) 血管選定
- (3) 刺入部位をガーゼで拭く
- (4) 注射器を持つ
- (5) 注射器のキャップを外す
- (6) 刺入
- (7) 内筒を引く
- (8) 駆血帯を取る
- (9) ガーゼで刺入部位を押さえる
- (10) 針を抜く

人によって多少の順番に違いがあったりするものの, ほとんど同様の手順であった.



図 8:腕カメラの映像例



図9:tobii 付属カメラの映像

5. 結果·考察

今回,皮膚進展時における圧力の変化と視線の軌跡 データを手順や行動ごと照らし合わせながら特徴を考 察していく.

5.1 皮膚進展の圧力グラフ

まず、皮膚進展時のグラフを紹介する. 図, 8, 9,

10 は皮膚進展圧力の推移を散布図 (平滑線) グラフで 示したものである. 圧力データには皮膚進展以外のも のも含まれており, 上記の手順で挙げた「注射器を持つ」,「注射器のキャップを外す」などの状態も含まれている. 図 6, 7, 8 に現れているように, 皮膚進展時の圧力には手技の成功失敗に関係なく, 長方形のような特徴的な形が見られた.

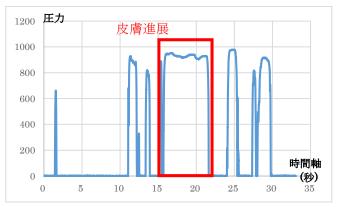


図 10:看護師 ID15 皮膚伸展圧力の変化

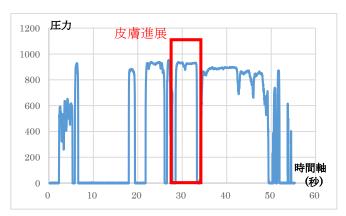


図 11:看護師 ID11 皮膚進展圧力の変化

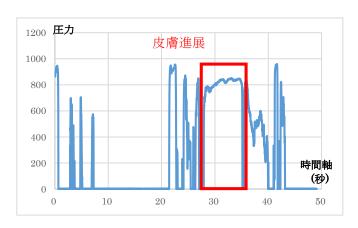


図 12:看護師 ID18 皮膚進展圧力の変化

5.2 視線の軌跡グラフ

続いて, 視線軌跡のグラフを紹介する. 図 11, 12, 13, 14 は刺入時までの視線軌跡の散布図(平滑線)グ

ラフである. このグラフも先ほどの圧力と同様に、皮 膚進展時の視線以外も含まれており、行動や手順の状 態も含まれている. なお, 丸で囲っている範囲が皮膚 進展時の視線の運動範囲である. 今回手技全体を通し て,皮膚進展時と刺入時の視線の運動範囲は他の手順 時の視線の運動範囲に比べて小さい事がデータから確 認できた. また, 図 11, 12 に示すように, 失敗時の視 線の運動範囲が成功時に比べ大きいことが言える. 図 13, 14 では両方とも看護師 ID18 の人のものであるに もかかわらず、成功時と失敗時では視線の運動範囲に 差が生じた.ことから個人差によるものではなく、全体 的の傾向と考えられる. 今回 19 人のうち, 10 人の看 護師の視線を対象とし、皮膚進展時または刺入時の視 線の運動範囲において、ほかの手順に比べ小さくなる という特徴が今回分析した 10 人全員のデータから確 認できた. 今回こういった傾向が出たものの, 腕モデ ルに対して、患者の腕との感覚が違い過ぎることを実 験後のインタビューで指摘しており、単純な比較は難 しいと推察される. 今後は腕モデルの妥当性も検討し ていくと共に被験者、比較回数を増やしていきたい. 今後の課題として、今回は「刺入」までの視線の動き の分析を行ったが,「刺入後」の被験者が手技を失敗し たと自覚してから視線の軌跡がどうなっているのかを 調査する必要がある.

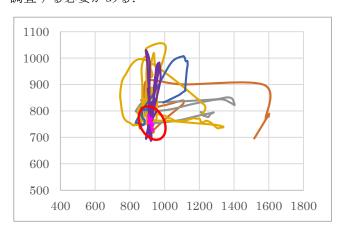


図:13 看護師 ID11-成功 皮膚進展時の視線の運動範囲

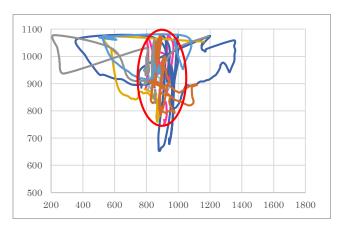


図:14 看護師 ID10-失敗 皮膚進展時の視線の運動範囲

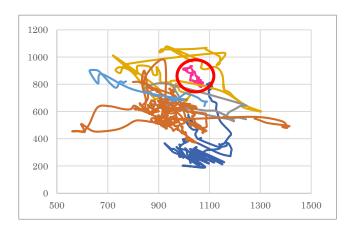


図:15 看護師 ID18-成功 皮膚進展時の視線の運動範囲

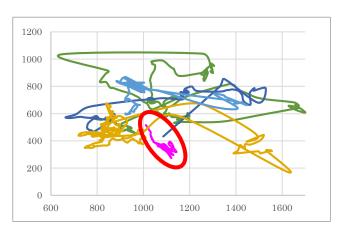


図:16 看護師 ID18-失敗 皮膚進展時の視線の運動範囲

6. 手順の汎用評価システムを目指して

今回の結果から、手順の汎用評価システムの構築に向けて考察を行う。今回分析を行った看護師の結果には、皮膚進展時の圧力において似たような特徴的な形が現れる傾向があった。しかしながら、1回の手技でその形が2回出現する看護師もいる。そのような場合、2つあるうちのどちらが刺入前の皮膚伸展圧力なのか

が断定ができない. そこで、皮膚進展時の視線の運動 範囲は他の手順(「駆血帯を巻く」や「血管選定」など) の時の運動範囲に比べて小さい. 従って視線皮膚進展 圧力と視線軌跡の両方のデータ合わせて使うことで、

「皮膚進展」の手順を推定できるのではないかと考えた. 手順の推定を行うことができれば, その手順の評価につなげることができる. また, 皮膚進展および刺入時の視線の運動範囲において成功時に比べ失敗時は大きくなるという特徴が表れた. これらの特徴は視線のブレに影響していると考える. 手技の採点システムの構築を検討するにあたり, これらの特徴において, 手技の成功, 失敗の大きな判断材料になるのではないかと考える.

7. まとめ

本研究では、採血手技における手順の自動推定を目的とし、センサを活用して採血時の補助手指の圧力と視線の軌跡データを取得し、採血実施時の皮膚進展時における圧力および視線の運動範囲の特徴を明らかにした。その結果として、この2つのデータを複合的に見ることにより、皮膚進展の手順の特定が自動で行える可能性が示された。今後の課題として、「刺入後」の視線の分析なども行い、手順を定量的に評価する方法を検討し、自動評価につなげたいと考える。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 19K10808, 19K22774, 17K19845 の助成を受けたものである. 研究にご協力いただいた A 病院をはじめ, 看護師の皆様に深謝する.

参考文献

- (1) 本臨床検査標準協議会,"標準採血ガイドライン,"(GP4-A3),pp.11 学術広告社 2018
- (2) 佐藤美紀,大津廣子,曽田陽子,西尾亜里砂"看護師と看護学生の静脈採血時の視線軌跡の違い"愛知県立大学看護部紀要(B), vol,17pp,7-14, 2011.
- (3) 社団法人日本看護協会.静脈注射の実施に関する指針.看護 55,8,pp.69-131,2003
- (4) 上田直輝,泉正夫,真嶋由貴惠,松田健,前川泰子: "注射技 術における左手指接触力と皮膚進展の相関",電子情報

通信学会,信学技報 2017-43, pp.11-16,2018.

- (5) 阪田真己子,丸茂祐佳,八村広三郎,崔 雄,吉村ミツ:"日本 舞踊における目遣いの定量的分析-アイマークレコーダ とモーションキャプチャによる視線と身体動作の同時 計測-",人文科学とコンピュータ研究会,じんもんこん 2005 論文集,pp.9-14,2005.
- (6) 仁科雅治,久米雅,高井由佳:"旗金具製作における打刻と 視線の特徴",Studies in science and technology,pp.23 -28,2014
- (7) T.Matsuda and Y.Majima: "Consideration on Feature Extraction of Skill Level by Insertion Angle of Injection Technique",23rd Int'l Conf on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (Accepted).
- (8) 前川康子,真嶋由貴恵,曽我正人,山田智文"暗黙的看護スキル学習支援を目的とした視線動向の定量化-静脈内注射技術における熟練看護師と看護学生の比較-",JSiSE Reserach Report, Vol.27,no.7,pp.122-128,2013.
- (9) 金井 Pak 雅子看護のナレッジマネジメントの基礎知 識 ナレッジイネーブラーとしての看護師:看護管理,12 (7),pp.499-503,2002
- (10) 紺野登 (2002) ナレッジマネジメント入門: 39,日本経済新聞社,東京.
- (11) 国藤進,山口高平: ナレッジマネジメントと IT,人工知能 学会詩,Vol.16,No.1,pp.42-48,2001.
- (12) 山口公平:知識マネジメントと AI 技術,人工知能学会 詩,Vol.22,No.4,pp.461-466,2007.
- (13) 川野 俊充「インダストリー4.0 が実現をめざすデジタル 市場: App Store for Machines」 HITACHI, (最終閲覧 日: 2020 年 2 月 13 日)

https://www.hitachisolutions.co.jp/belinda/sp/special/column23/page02.html

- (14) 吉田悠多郎,松田健,真嶋由貴惠,大谷康介,野口俊樹"注射技術における手指運動の数理的解析と考察",情報処理学会第79回全国大会,2017.
- (15) 松田健,真嶋由貴恵,前田利之,"手指運動データの特徴抽 出による看護技術暗黙知の形式値化に関する考察",第 34 回医療情報学連合大会 34th JCMI, pp458-461,2014.
- (16) 松田健,真嶋由貴恵,大谷康介"静脈穿刺置ける血管固定のための圧力データ分析",第4回 MICT,pp1-3,2018.
- (17) 岡本覚,岩敷弘基,狩野賢二,佐藤直,大和田芽衣子, "Kinecct を用いた CPR の手技評価に関する研究"-適 用と可能性について-,日本実験力学会,2017

(18) 玉井臣人,真嶋由貴惠,川野常夫 "採血技術実施時の脳の 活動に関する一考察-脳血流量からの視点-",電子情報 通信学会,信学技報 509,pp.11-15,2019

採血技術教育における経験学習促進システムの開発

安達健二*¹, 真嶋由貴惠*², 桝田聖子*²
*1 大阪府立大学大学院 工学研究科
*2 大阪府立大学大学院 人間社会システム科学研究科

Development of experiential learning promotion system in blood collection techniques education

Kenji Adachi*1, Yukie Majima*2, Seiko Masuda*2

*1 Department of Computer Science and Intelligent Systems, Graduate School of Engineering,
Osaka Prefecture University, Japan

*2 Graduate School of Humanities and Sustainable System Sciences,

Osaka Prefecture University, Japan

To acquire tacit knowledge of "blood collection techniques", a skill among nursing techniques requiring special skill, we developed an experiential learning promotion system based on Kolb's experiential learning theory. This paper presents the experimental method, the pilot study results and consideration. We performed a control experiment to evaluate this system. As a result, there was a qualitative difference between system users and others.

キーワード: 看護技術, 採血, 暗黙知, コルブの経験学習モデル, 学習支援システム

1. 緒論

静脈への注射技術は患者に対して直接的侵襲を伴い、 苦痛に直結するため、看護技術の中でも特に熟達が必要な技術である.しかし、静脈への注射は新人看護師が看護実践上で困難であると感じる割合が高く(1)、就職時における修得状況は低い(2).その原因として、静脈への注射技術の熟達における「暗黙性」が教育を困難にしていることが挙げられる.そこで著者らは、まずその「暗黙性」を形式知化するための様々な研究を行ってきた.

これらの研究からは、熟達者は初学者と比べて(1) 刺入時の注射針から伝わる血管の感覚によって静脈への刺入を確認できるということ(3),(2) 次の作業に向かって視線を動かす先行処理を行っていること(4),(3) 刺入前の皮膚(静脈)伸展時の圧力が一定であること(5),(4) リラックス状態で手技を行っていること(6),(5) 刺入時の注射針が、しなっておらず直線的であること(7) などを明らかにした。その他、柾本ら(8)は、(6) 血管選定時の触診について、熟達者は初学者と比べて指の動

作のパターンが多く、より多くの情報を処理していることを報告している.以上、これまでの研究から、熟達者と初学者の差異や獲得すべき知見(暗黙知)は明確になってきたと言える.

しかし、依然として静脈への注射技術初学者のための効率的な「暗黙知」の獲得方法 (熟達方法) については明確になっておらず、その具体化やトレーニングが必要である. そこで本研究では、静脈への注射技術の中でも特に採血技術教育における「暗黙知」の獲得を促進するシステムの開発を行った.

2. 開発目的

2.1 採血技術における暗黙知

「暗黙知」とは、「身体が獲得した技やコツ」などの言語化できない知識を指す(9). その獲得には実践を繰り返す中で、形式知を自分自身の活用可能な知識へと変えていく必要がある(10)とされている. これらの前提を踏まえ、著者らはこれまでの研究をもとに、技術演習で学習可能な、下記の3つの暗黙知の含まれる技術

の修得を支援することとした.

- 1. 刺入する血管選定時の皮膚の感覚®
- 2. 刺入時の左手の皮膚伸展動作(5)
- 3. 刺入時の注射針から伝わる血管の感覚(3)

これら 3 つの暗黙知が含まれる技術の特徴として、「五感へのレスポンス」があることがわかる. 例えば、「1.刺入する血管選定時の皮膚の感覚」に関しては、皮膚や血管の感覚が「触覚」というレスポンスとして返ってくる. そのため、注射技術における暗黙知とは、「経験を繰り返す中で自身の感覚を通したレスポンスから正しい状態かどうかを推論する」ための知識であると考える.

推論は、「演繹法」と「帰納法」の2つに分類される.「演繹法」とは、一般的かつ普遍的な事実(ルール・セオリー)を前提として、そこから結論を導きだす方法を指し、「帰納法」とは、さまざまな事実や事例から導き出される傾向をまとめあげて結論につなげる論理的推論方法を指す. 暗黙知の獲得には、「実践を繰り返す」必要があることから、そのサンプル数が必要になる「帰納法」をベースとして考える. さらに、その発想と近い人材開発分野で扱われている、コルブの経験学習モデルを用いて、暗黙知の獲得プロセスを捉えることとする.

2.2 コルブの経験学習モデル

コルブは、デューイの経験と学習に関する理論を、「活動-内省」「経験-抽象」という二軸からなる論理空間に構成しなおし、これら諸関係のあいだに循環型サイクルを仮定し、経験学習モデルという概念を構築した(11). 図1にそのモデルを示す.

コルブの経験学習モデルを「暗黙知」の獲得プロセスとしてみなした時に、特徴的なのが言語化できないとされている「暗黙知」修得にあたり、敢えて言語化(内省的観察から抽象的概念化)を試みるプロセスが暗黙知の獲得に重要であるという点である。この仮説を立証する先行研究として、男子学生が課題曲を自分の身体部位をどのように使って歌っているかなどの言語化を行いながら練習したところ、言語記述量とパフォーマンスの向上に高い相関が見られた(12)という報告がある。

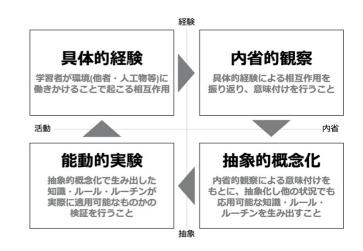


図 1 コルブの経験学習モデル(11)

2.3 採血技術における暗黙知獲得プロセス

上記のコルブの経験学習モデルを,採血技術教育に おける暗黙知獲得のための学習に転換すると以下のよ うになる.

- 1. 技術演習を行い,自分の技術実施に対するレスポンスを取得すること(具体的経験)
- 2. 手技において,暗黙知が含まれる技術ごとの感 覚値を言語化すること (内省的観察)
- 3. 演習を振り返り, 言語化したものから自身の手 技成功に必要な言語を見つけ出すこと (抽象的 概念化)
- 4. 成功に関連する言語をもとに演習を行い手技の成否を確認すること(能動的実験)

例えば、2.1で挙げた3つの暗黙知が含まれる技術の うち、1つ目の「刺入する血管選定時の皮膚の感覚」を 取得するために上記を実施すると以下のようになる.

- 1. 選定時の皮膚や血管の感覚を「触覚」というレスポンスとして取得(具体的経験)
- 2. 触覚から受け取った感覚を「グニュっと」など と言語化する(内省的観察)
- 3. これまでの言語化を振り返り、「グニュっと」 という単語が出てきた際に成功しているなど の法則を見つける(抽象的概念化)
- 4. 演習で、「グニュっと」という感覚がある箇所に刺入をしてみる(能動的実験)

3. 提案システム

これまで述べてきた暗黙知の獲得プロセスのうち、言語化を試みる(内省的観察→抽象的概念化)という 属人的なプロセスを支援することで、個々によって異なる暗黙知の「表現」をある一定の「言語」と感覚的強さを「程度」で表すことができると考える。それを実現するシステムについて、以下に提案する.

3.1 暗黙知獲得のための学習フロー

2.3 で述べた暗黙知獲得プロセスに基づく学習プロセスを図 2 に示す. コルブの経験学習モデルでいう「活動」では腕モデルを用いた技術演習,「内省」で提案システムを用いて振り返りを行う設計とした.

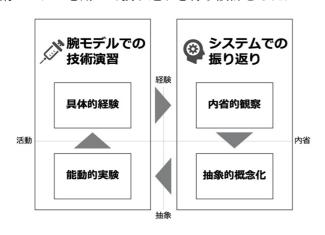


図2 提案システムを用いた学習フロー

3.2 提案システムのフローチャート

「内省的観察」と「抽象的概念化」の2点を学習するためのシステムのフローチャートを図3に示す.まず,個人認証のためサインインし,個人と学習履歴を同期させる.以降,1回の演習に対して,採血の成否を入力させたのち,2.1に挙げた3つの暗黙知が含まれる各技術について,個人の感覚を言語化したものと,その感覚的強さを入力させる.言語,程度の入力はあわせて,5回の入力ができるものとした.5回としたのは,2種類,3種類の言語を選択したときにそれぞれの重みがなるべく同列にならないような数字としたためである.

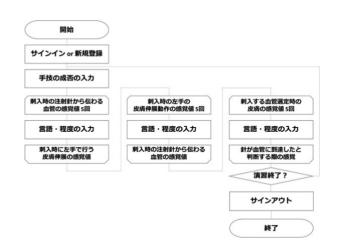


図3 提案システムのフローチャート

3.3 提案システムで設計した機能

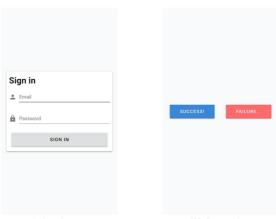
2.3 で述べた暗黙知獲得プロセスに基づく学習プロセスを支援するために、提案システムで工夫した機能を以下に示す.

- 個人の語彙力に依存せず言語化ができるよう、 言語サンプルを複数表示する (「ぐーっと」、「ぐにゅっと」など)
- 2. 感覚値を複数の言語の組み合わせにより表現できるよう、複数個の言語を入力させる
- 3. 言語の感覚的強さを程度として表現するため に、クリック数を重みづけとした大きさで表す

3.4 提案システムの画面イメージ

提案システムの画面イメージを図 4,5 に示す.システムの画面をデザインする上で、以下の工夫を行った.

- 1. 感覚的な「程度」を表現: 選択した言語に対するクリック数により、その言語の形が大きくなるようにする
- 2. システム画面の記憶の固定化の予防:
 - (ア) ランダムな言語サンプルをランダムな順番で表示させるようにする
 - (イ) 提示される言語に対して背景の色で記憶 が固定化されないように配色をランダム に表示させるようにする



サインイン画面

手技成否入力画面

図4 提案システムのサインイン画面, 手技成否入力画面







感覚値入力画面(新規作成)

図 5 提案システムの感覚値入力画面 (選択, 新規作成)

3.5 提案システムと経験学習モデルの対応

言語化できないとされている「暗黙知」の修得にあたり、敢えて言語化(内省的観察から抽象的概念化)を試みるプロセスが重要であるとするコルブの経験学習モデルと本システムの工夫点を対応づけると図6のようになる.

本システムでは、採血における内省的観察(感覚値の言語化)のサポートとして、言語サンプルを複数表示することや、ランダマイズによる新しい言語の発見などを促す、また、抽象的概念化(成功に必要な言語の発見)をサポートするため、複数の言語の組み合わせを生み出せるような形としている。

内省的観察

手技における、暗黙知が必要な 要素ごとの感覚値を 言語化すること 個人のボキャブラリーに依存せず言語化が できるよう言語サンプルを複数表示する

毎回、ランダムな言語サンプルを ランダムな順番で表示させるようにする

提示される言語に対して、 背景の色で記憶が固定化されないように 配色をランダムに表示させるようにする

抽象的概念化

経験を振り返り、言語化したもの から自身の手技成功に必要な 言語を見つけ出すこと 感覚値を複数の言語の組み合わせにより 表現できるよう、複数個の言語を入力させ る

1言語の感覚的強さを「程度」として表現 するために、クリック数を重みづけとして 用いる

図6 提案システムと経験学習モデルの対応

3.6 提案システム開発に用いた技術

本システムは、スマートフォンから気軽に操作可能 かつシステムの作成を容易にするためスマートフォン 向けwebアプリケーションとして開発した。本システ ムに使用されている技術を表1にまとめる。

表 1 提案システム開発に用いた技術

項目	技術
フロントエンド	Vue.js
バックエンド	Ruby on Rails
DB	PostgreSQL
PaaS	Heroku

4. 実験

提案システムの効果検証を行うため、比較対照実験 を実施したのでその概要を以下に示す. なお本研究は 大阪府立大学の工学研究科倫理委員会の承認を得て実 施した.

4.1 被験者

本実験の被験者として, T 大学看護学部の 1 年生 8 名に協力をいただいた. 全員すでに採血演習を終えており, 一通りの手順を理解した上で実験に参加した.

4.2 実験の流れ

被験者は、各自が採血演習を行いその後に内省する というプロセスを 5 回繰り返す. その後、研究者によ るインタビューを行った.

4.2.1 採血演習

採血演習は、図 7 に示す株式会社高研の静脈路確保 困難モデル LM-086を使用する.実際の採血演習にも 用いられており、視覚的にもリアルな血管があるため、 実践に近い形で学習することが可能である.また、 LM-086 には 5 種類の模擬血管が存在するが、今回は 最も安易に採血ができる「標準」モデルを用いた.ま た、採血手法は既習のシリンジ採血とした.

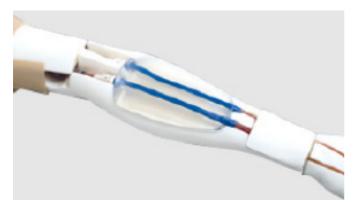


図7 株式会社高研の静脈路確保困難モデル LM-086

4.2.2 内省

内省時に行う行動によって下記の3群に分割した.

1. 実験群: 開発したシステムを用いる

2. 対照群 1: 何も用いない

3. 対照群 2: 紙の振り返りシートを用いる

4.2.3 インタビュー

インタビューでは、①内省について、②演習の成否について、③システムについて(実験群のみ)の 3 点について、作成したガイドラインに基づき調査を行った. 具体的なインタビューの項目を表 2 にまとめた. ①内省についてでは内省時に意識したことやそのタイミングについて、②演習の成否についてでは内省の方法について深掘りするための質問項目を設定している.

4.3 取得するデータ

取得するデータは①脳血流量,②演習の成否,③システムへの入力値 (実験群のみ),④振り返りシートへの記入内容 (対照群2のみ),⑤インタビュー内容の5点である.脳血流量の測定には、図9に示すHITACHI社のウェアラブル光トポグラフィ (NIRS)の機材を使用した.左脳,右脳の比較や,どのタイミングで思考が行われているかを脳血流量により判断可能である.左脳,右脳の活性と思考特性の関連を以下に示す(13).

表 2 インタビュー調査項目

	自分が上達したと感じたタイミングは ありましたか? あれば、それはいつですか?
内省について	採血技術のスキルについて、 1回目を10、最大100として最後は どのくらいの値ですか?
	成功時と、失敗時の感覚値の違いが あれば教えてください
	失敗の原因は何が多かったですか?
採血の成否に	失敗の原因が発生する原因は なんですか?
ついて	その原因が発生した動作について、 成功した時と失敗した時とで感覚値は どのように違いますか?
(実験群のみ)	使いにくい部分はありましたか?
システムへの	言葉が思い浮かばない時はありましたか?
フィードバック	重みづけはスムーズにできましたか?

- **左脳**: 物事を順序立てて論理的に思考したり言語を理解したりする際に活性する
- ◆ 右脳: 思い描いたイメージや感情に従い思考する際に活性する。



図9 ウェアラブル光トポグラフィ (NIRS)

5. 結果

5.1 脳血流量

脳血流量のグラフを図 10 に示す. 時系列データとして扱うため, ノイズ除去のためにローパスフィルタを使用した. その後, 脳血流量は個人によって平均値と分散が異なることから正規化を行った. その結果, ①演習中の方が脳が活発に活動していること, ②内省時の脳血流量は「対照群 2(振り返りシートに記述) >

実験群(システムを利用) > 対照群 1(何も用いない)」 の順に大きくなっていることが読み取れた. また,右 脳,左脳で比較すると左脳が活発に活動していた. こ れより,演習時,内省時ともに論理的思考を働かせら れていることがわかる.

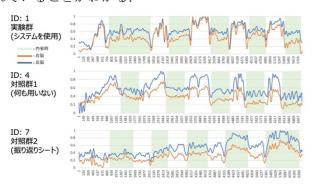


図 10 群別の脳血流量のグラフ

5.2 演習の成否

演習の成否を表 3 にまとめる. ID2, 4, 7 のひとは失 敗の後成功が続いており, この間の内省で何か気づき を得た可能性がある. また, 成功率は 3 群の間に特に 有意差は見られなかった.

表 3 採血演習の成否

	ID	1	2	3	4	5
	1	0	×	×	×	×
実験群	2	×	×	0	0	0
	3	0	0	0	0	0
	4	×	×	0	0	0
対照群 1	5	0	0	×	0	0
	6	0	×	×	0	0
+1 D77 #1¥ O	7	×	0	0	0	0
対照群 2	8	×	×	×	×	×

5.3 システムの入力値

2.1 に挙げた 3 つの暗黙知が含まれる技術別のシステムへの入力回数を表 4 にまとめる. 「刺入時の注射針から伝わる血管の感覚」に関しては「スーッと」が最も多く 29 回,「刺入時の左手の皮膚伸展動作の感覚」に関しては「グーッと」が最も多く 23 回,「刺入する血管選定時の皮膚の感覚」に関しても「グーッと」が最も多く 19 回という結果となった. 初期状態で入力

していた値以外に、「ぐにゅっと」、「グッと」の2つ の語彙が追加された.

	刺入時の 注射針…	刺入時の 左手…	刺入する 血管…
そっと	0	4	8
さーっと	2	2	0
ぎゅっと	1	5	4
スーッと	29	2	2
そーっと	2	9	10
ググッと	4	16	13
さらっと	7	1	3
グーッと	8	23	19
ガッと	2	1	4
ぐにゅっと	8	6	1
グッと	12	6	11

表 4 システムの入力値

5.4 振り返りシートへの記入内容

振り返りシートに記載されていた内容をインタビュー内容同様単語に分解し整理すると表 5 となる.これより,対照群 2 では,内省の際,「刺す」「角度」「順番」など,手順や針の角度に着目していることがわかる.

表 5 振り返りシートへの記入内容

単語	出現回数
刺す	6
思う	6
角度	5
順番	5
感じる	5

5.5 インタビュー内容

インタビュー内容のうち、システムのフィードバックを除く回答部分を単語ごとに分割した結果から、下記4つを表す言葉をピックアップしたところ表6のようになった。

1. 自分の感覚値を表す言葉(すーっと, 弾力など)

- 2. 何回目の手技かを表す言葉(2回目,3回目など)
- 3. 器具を表す言葉(駆血帯, 針など)
- 4. 腕モデルの部位を表す言葉(血管,皮膚など)

表 6 インタビュー内容に含まれる単語数

	実験群	対照群 1	対照群 2
総単語数	56.0	81.7	89.5
自分の感覚値を表す言葉	6.3	9.0	9.0
何回目かを表す言葉	2.0	5.0	5.0
器具を表す言葉	1.3	4.3	2.0
腕モデルの部位を表す言葉	2.0	5.7	1.0

個人の話すボリュームによる違いが多く、一概には 言えないが「感覚値」に関する言葉の割合は「実験群」 が最も高い結果となった.また、何回目の手技かに関 する言葉の割合が「実験群」は少ない結果となった.何 も用いない対照群 1 は器具を指す言葉、部位を指す言 葉の割合が多い結果となった.

また、システムの評価に関しては「具体的に数値化するのではなく、選択肢の中で比較して感覚値を入力できたのがよかった.」「わかりやすい言葉だけ並べられていたのがよかった.」などの好意的な意見が多く見られた.

6. 考察

それぞれの結果を複合的に観察した結果、下記の3つの考察が導かれた.

- 1. 実験群は他の群と比較して,内省時に自身の感 覚を言語化しようという意識が大きくなった
- 2. 腕モデルと実際の腕との差異が少なからず採血の成否に影響を与えた
- 3. 成功時と失敗時の感覚値は確かに異なり、経験 学習の採血演習への適応可能性が示された 以下にそれぞれの詳細を示す.

6.1 実験群は他の群と比較して、内省時に自身の感覚を言語化しようという意識が大きくなった

これは 5.5 で示したインタビュー内容で,実験群の 感覚値に関する言葉の割合が多いことから伺える.シ ステムに入力することを踏まえ,採血演習時にも自身 の感覚値について意識したものと思われる. 一方,対照群 1 のインタビューデータには器具や部位を指す言葉が多かったこと,対照群 2 では 5.4 で示した振り返りシートに記載されていた内容に「手順や針の角度」に関するものが多かったことから,対照群は 2 群ともに授業で習った内容や手順など形式知をなぞるような形で内省を行っていたと考えられる.

感覚値を言語化しようと意識することで、形式値から暗黙知への変換が行われるというコルブの経験学習モデルに基づくと、暗黙知の獲得のためにはこの感覚値を言語化しようとする意識を定着させることが重要であると考えられることから、本システムの有用性が示されたと考えられる.

6.2 腕モデルと実際の腕との差異が少なからず採血の成否に影響を与えた

成功時の感覚値を内省する機会が少なかったことが本実験の課題としてあげられる。今回の実験では、ID 2,3,4,7の被験者のみ成功を繰り返している結果となり、これらの被験者にしか成功時の感覚値を把握するチャンスが与えられなかった。

成功時の感覚を発見できたと考えられるこれらの被験者の特徴をインタビュー内容から定性的に分析すると、皮膚の厚みについて着目している文言が多かった。例えば、「(腕モデルの)上の方だと皮膚がぶ厚めで入らないなと思い、下の方だと普通にあったので入るだろうなと思った.」という意見が ID4 の手技の成否に関するインタビューから得られている. 腕モデルと実際の腕との違いがあった可能性があり、今後の実験ではそれらも含めて調査を行う必要がある.

6.3 成功時と失敗時の感覚値は確かに異なり、経験学 習の採血演習への適応可能性が示された

実験群のうち、1回目に失敗し2回目以降成功であったID2の被験者のシステムへの入力値に着目すると、「刺入時の左手の皮膚伸展動作の感覚」、「刺入時の注射針から伝わる血管の感覚」の2つにおいて1回目と2回目以降で大幅な変化が見られた。このことから、成功時と失敗時とでこれらの感覚値に大きな違いがあったと考えられる。6.2の腕モデルと実際の腕との違いがあったという仮説をもとにすると、腕モデルの皮膚の厚さに対応した感覚値を2回目で取得することがで

きたのではないだろうか.

成功時と失敗時とで感覚値に大きな違いが出たことは、成功時と失敗時とで感覚値においても違いが生じることが改めて実証されたと言えるだろう。その前提のもと、本システムを使用してもらう機会を増やし、成功時と失敗時の感覚値の違いなどについても今後分析を行なっていくことで、例えばより多くの人に成功時の感覚が伝わりやすいオノマトペの表現方法の発見などにもつなげることが可能であると考えられる。

7. まとめと今後の課題

本研究では、コルブの経験学習モデルに基づき、採血技術教育における経験学習促進システムの開発を行った。その結果、意識づけという意味ではシステムの有用性がある程度実証された。今後、システムを使用することで実際の学習の中で暗黙知の獲得につながるのかの検証を行う必要がある。また、本システムを使用してもらう機会を増やし、成功時と失敗時の感覚値の違いなどについても分析を行うことで、より効率的な教材の開発などにつなげることも検討したい。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 17H04433, 19K22774 の助成を受けたものである. 研究にご協力いただいた T大学看護学部 1 年生の皆様,実験参加者の募集,会場の手配等の取りまとめを行ってくださった T大学看護学部の平野先生,脳血流に関する指導,脳血流量に関する機材を貸してくださった摂南大学の川野先生に深謝する.

参考文献

- (1) 山田多香子: "看護系大学を卒業した新人看護師の看護 実践上の困難状況と学習ニーズ",看護管理 13 (7), pp.533-539 (2003)
- (2) 竹内千恵子, 川村治子: "新卒看護婦(士)の医療事故防止に関連する知識・技術についての調査・2 就職時における知識・技術の習得状況とその考察", 看護教育 42 (11), pp.955-960 (2001)
- (3) 真嶋由貴惠, 前川泰子: "看護師の注射技術におけるコツ (暗黙知) の分析 - インタビュー調査より -", 第 28 回

看護科学学会学術集会論文集, p.299 (2008)

- (4) 松田健, 真嶋由貴恵, 大谷康介: "静脈穿刺置ける血管固定のための圧力データ分析", 第 4 回 MICT, pp1-3 (2018)
- (5) Y. Majima, Y. Maekawa and M. Soga: "Learning Support System Reproducing Finger Movements in Practicing Nursing Techniques", Proceedings of the 11th International Congress on Nursing Informatics, pp.278-282 (2012)
- (6) 前川泰子, 真嶋由貴惠, 川野常夫, 片桐真子, 川崎愛実: "生体データから見る看護実践値の特徴 - 採血技術実 施時の脳波および心拍数の分析から -", 第 32 回医療情 報学連合大会, pp.604-607 (2012)
- (7) 松田健, 真嶋由貴惠, 大谷康介: "注射技術評価の数理モデル化と看護教育への応用", 教育システム情報学会第42回全国大会講演論文集, pp.33-34 (2017)
- (8) 柾本常子, 矢野理香: "留置針を用いた点滴静脈内注射時の部位選定に関する熟練看護師の観察と動作の特徴", 日本看護技術学会誌 Vol.17, pp.104-113 (2018)
- (9) Polanyi. M.: "The Tacit Dimension: Gloucester", Mass., Peter Smith (1983)
- (10)野中郁次郎, 竹内弘高: "知識創造企業", 東洋経済新報 社 (1996)
- (11) David A. Kolb: "Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development", Prentice-Hall, p.27 (1984)
- (12) 諏訪正樹, 竹内勇介: "メタ認知で歌が上手くなるか? 習熟のメカニズム -". 日本認知科学会第 21 回大会論文集, pp.112-113 (2004)
- (13) 西鷹浩司: "左脳優位型と右脳優位型の認知地図の比較: 人間の空間知覚特性から見た街路空間計画その 2", 日本建築学会会計画系論文集,68巻 566号(2003)

プラチナナースを活用した独居高齢者の見守りサービスに おける教育プログラムの提案

八井田真生*1, 真嶋由貴恵*1, 桝田聖子*1

Proposal of an educational program on the Mimamori service for elderly people living alone using Platinum nurses

Maki Yaida*1, Yukie Majima*1, Seiko Masuda*1

Elderly people living alone who are increasing in Japan are faced with the problem of progressing dementia and lonely death, so the need for services to monitor their lives is high, but it is difficult to understand the health status of existing monitoring services. Therefore, in this study, we devised a monitoring matching service that uses platinum nurses (retired nurses) scattered in the community to manage health. In this study, we proposed a training program for platinum nurses based on the results of a needs survey.

キーワード: 独居高齢者, プラチナナース, 見守りサービス, 健康寿命の延伸, 教育プログラム

1. はじめに

近年、核家族化や少子高齢化が進む中、独居高齢者が増加している^[1]. 独居高齢者の増加に伴い、孤独死の件数も増加傾向にあり、年間約3万人いると言われている^[2]. また、わが国の医療費は年々増加しており、疾病予防の重要性が高まっている. 特に、平均寿命と健康寿命の差が大きい^[1]ことから、独居高齢者に対して、日常の健康管理により疾病予防と健康寿命の延伸を図ることのできる見守りサービスの必要性は高い. しかし、現在、独居高齢者に対して提供されている見守りサービス^[3]は安否確認的な要素が強く、健康管理までは十分に行われていないという課題がある(表 1).

また、少子高齢化は生産年齢人口の減少を引き起こしており、その対策として、現在、我が国では「高齢者雇用安定法」「4」が施行されるなど、高齢者確保政策が進んでいる。加えて、定年退職後も活躍する人を対象としたリカレント教育の必要性も高まっている。

表 1 見守りサービスの比較(一例)

会社/ プラン	内容	費用	生存確認	健康 状態 把握
日本郵政/ みまもり訪 問サービス	月に一回, 専 門員が訪問, ヒアリング	初期:¥0 月額: ¥2,500	0	Δ
東京ガス/ くらし見守 り	前日一度もガ スを使わなか ったら家族に 連絡	初期: ¥5,400 月額: ¥2.444	0	×
セコム/ 親の見守り プラン	緊急ボタン付 き人感センサ ーの設置	初期: ¥64,000 月額: ¥4,700	0	×

(△:専門知識のない人による直接訪問のため)

一方,看護資格を持ちながらも働いていない潜在看護師が全国に約71万人[5]いると言われている。その理由としては、結婚や育児・定年退職などが多い。これらの背景より、定年退職後の看護師(以下、プラチナナース)の活躍の場が広がっている。例えば、NPO法人看護職キャリアサポートによる「フリージア・ナ

ースの会」[6]などがある.

そこで、本研究では、見守る側として、プラチナナースを起用した独居高齢者の健康管理付き見守りサービスを考案することを目的とする.これにより、独居高齢者の健康管理が強化とプラチナナースの看護経験を活かすことが可能になる.加えて、プラチナナースを社会資源として活用することも期待できる.さらに今回は、プラチナナース向けの教育プログラムも考案することを目的とする.

2. 調査方法

高齢者の健康・見守りに対するニーズとプラチナナースの働き方に対するニーズを把握するために,アンケート調査とインタビュー調査を行った.尚,この調査は本学の人間社会システム科学研究科倫理委員会の承認を得ている.

2.1 高齢者に対するアンケート調査

2.1.1 調査対象

2019 年 11 月 28 日に, O 大学の公開講座に参加する一般の参加者(323 名)を対象にアンケート調査を実施した.

2.1.2 調査手順

授業開始前に、公開講座の受付にて授業参加者に依頼書とアンケート用紙を配布した.授業の冒頭にアンケートについて全体説明を行い、授業終了後、回収箱を設置し回収した.アンケート調査により得たデータは、全て電子データとして記録した.尚、データの利用については、アンケート用紙の投函によって同意を得ている.

2.1.3 調査項目

高齢者に対するアンケート調査では、以下の項目について質問を行なった(表 2). 回答方法は、単数回答および複数回答,自由記述のいずれかをとっている.

表 2 アンケート調査項目

調査項目	問数
属性について	7
健康状態・健康意識について	6
身の回りにおける困りごとについて	4
見守りサービスについて	6

2.2 プラチナナースに対するインタビュー調査

2.2.1 調査対象

5 名のプラチナナースにインタビュー調査を行なった(表 3).

表 3 プラチナナースの属性

ス C C S S S S S S S S S S S S S S S S S				
性別	年齢	勤続 年数	主な業務内 容	現在の職業/ 過ごし方
女性	60代	36	臨床	ガン患者支援団体 で活動.
女性	60代	36	経営/管理	無職(週に1回程度 ボランティアでケ ア活動)
女性	60代	42	臨床/管理	病院勤務(パー ト). 週4程度.
女性	60代	39	臨床/管理/ 教育	無職(65歳まで就 業)/たまに講演会
女性	60代	40	保健師/保 健・看護教 諭	客室研究員

2.2.2 調査手順

冒頭 10 分間で、インタビュー調査の説明と同意書の記入を行なった。その後、20 分間でインタビュー調査を行い、最後 5 分間でまとめを行なった。1 人あたり計 30 分間のインタビュー調査を行なった。インタビュー調査の際、IC レコーダーを用いて音声データと紙データで記録した。録音および紙への記入への同意は同意書の記入をもって確認した。

3. 調査結果

3.1 高齢者に対するアンケート調査

アンケート用紙の配布数 323 部のうち, 269 部を回収した(うち有効回答数 269 部). したがって,回収率は約83%であった.

3.1.1 回答者属性

回答者のうち、80%が男性、また、半数以上が70代であった。また、独居の人はわずか12%だった。したがって、毎日人との関わりを持ち、孤独感を感じている人は少なかった。使用可能なICT機器については、ほとんどの回答者がパソコンは使用できると回答した。次いで、約60%の回答者がスマートフォンを利用できると回答した。

3.1.2 健康状態・健康意識について

回答者の健康状態については、約70%の人が「非常に良い」、「やや良い」と回答した。また、「習慣的にバイタルサインを測定しているか」という質問に対しては、70%の人が「測定している」と回答し、25%の人が「測定はしていないが、関心はある」と回答した(図1).

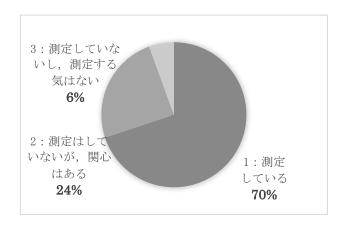


図 1 習慣的なバイタルサインの測定

尚,「測定している」と回答した 188 名のうち 155 名 より,バイタルサインを測定している利用している理由について回答を得た(表 4). 理由として,「健康維持・管理のため」と回答した人が多く見られた. また,かかりつけ医よりバイタルサインの数値を定期的に提出するように指導されている人も複数いた. しかし,バイタルサインの結果より自身で健康状態の判断をすることは困難という意見もあった.

表 4 習慣的にバイタルサインの測定をする理由

理由	(人)
1:健康維持・管理のため	75
2:高血圧(予防)のため/降圧剤服用中のため	38
3:医師の指示・指導のため	27
4:その他持病があるため	8
5:ジムや仕事先に測定器があるため (ついでに)	4
6:特に理由なし	3
総計	155

3.1.3 日常生活における困りごとについて

「身の回りにおいて、困りごとはありますか」という質問に対し、「はい」と回答した人は 37%であった (図 2).

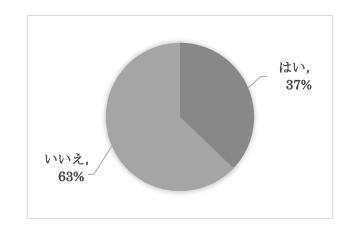


図2 身の回りにおける困りごとの有無

前問で「はい」と回答した 100 名より、「当てはまる 困りごと」について回答を得た(図 3)(複数回答). バイ タルサインの計測について困っている人は 60%程度 と一番多い回答を得た. その他においては、「免許返納」、 「相続」、「終活」など自分で決めないといけないが正 しい知識がないので困るなどの意見が挙げられた.

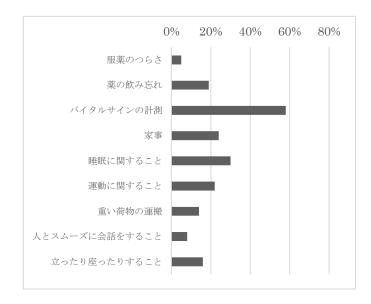


図3 身の回りにおける困りごとの内容

「日常生活において、健康に関するアドバイスが欲しいと思うか」という質問に対しては、70%(190名)の人が「とても思う」、「やや思う」と回答した. さらに、その 190 名より、「どのようなアドバイスが欲しいか」について当てはまる回答を得た. (図 4)(複数回答)

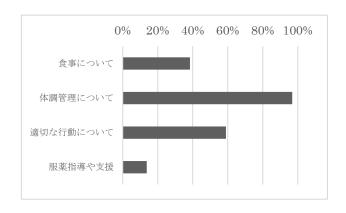


図4 健康に関するアドバイスの内容

ほぼ全員が「体調管理について」のアドバイスを欲 しいと思っていることがわかった.

3.1.4 見守りサービスについて

「現在ある見守りサービスについて知っているか」という質問に対しては、半数以上の人が「知っている」と回答した。さらに、「どのように見守りサービスについて知ったのか」という質問に対しては、「TV などマスコミを通して」や「広報誌や回覧板、民生委員を通して」という意見が挙げられた。

「見守りを利用する際,重視する項目は何か」という質問に対しては,約73%の人が「スタッフの技術・対応力」と回答した.(図5)(複数回答)

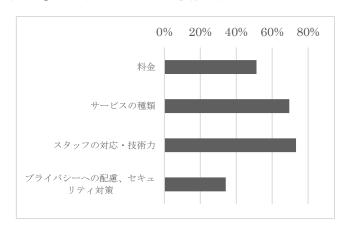


図5 見守りサービスに求める内容

「看護資格を持つ人からバイタルサインの計測・健康相談を受けることができる見守りサービス」については、自分では判断が難しく健康状態について専門知識を持つ人に気軽にチェックしてもらえるサービスは安心感があり利用したいという意見が多く得られた.

3.2 プラチナナースに対するインタビュー調査

今回インタビューを行なったプラチナナースの方は 全員、現在も看護資格を活かした活動をしていた。定 年後も看護職に携わる理由として、「困っている人がい るとほっとけないため」、「経験を生かしたいため」と いう意見が挙げられた。また、引き続き、自身の専門 分野(がん)についてさらに伝えていく活動や自身の趣 味活動を通して人々を癒す活動など人の役に立つ活動 に取り組んでいく意向を述べていた。一方、リタイア ライフにおける困りごとに対しては、「特にない」と回 答した人が多かったが、今後は体力の低下によりでき る活動が減少することに不安を感じているという意見 があった。

今後も看護資格を活かした活動をするにあたり、理 想の働き方と新たに学習したい内容に関する質問をし た. 理想の働き方については、体力の低下により、短 時間でフレキシブルな働き方が好ましいという意見が 挙げられた. 現在, ボランティアで看護活動を行なっ ているプラチナナースより,「看護活動は信頼性を必要 とする活動であるため、肩書きを持って活動をした方 が望ましい」という意見を得た. したがって, 公的機 関に所属し、報酬は給与として得るほうが良いと述べ ていた. また,新たに学習したい内容については,「カ ウンセリング法および心理療法」,「地域社会の仕組み」, 「介護分野」などが挙げられた. また, 独居高齢者に 対しては、「社会とつなぐ」ことが非常に重要であるが、 独居高齢者は自ら行動を起こすことが難しいと述べて いた. したがって、独居高齢者を対象とした活動をす る際は、民生委員との連携や定時活動が望ましいと述 べていた.

4. 考察

4.1 高齢者の健康および見守りに対するニーズ

アンケート結果より,バイタルサインつまり健康状態に関心がある人が多いものの,一方で,高齢者自身では健康状態について判断をすることが困難であることがわかった。また,健康状態に関係なく,高齢者の多くが日常生活において健康に関するアドバイスが欲しいと思っていることから,専門知識を持つ人から気

軽にチェックやアドバイスを受けることができるサービスは需要があると考えられる.「免許返納」、「相続」、「終活」など高齢者が直面する事柄に関するアドバイスに対するニーズも高いことがわかった.特に、見守りに対しては、「スタッフの対応・技術力」を重要視することが伺えたことから、有資格者による見守りの必要性と見守る側の教育の必要性が伺えた.

4.2 プラチナナースの働き方に対するニーズ

インタビュー結果より、プラチナナースの理想の働き方として、短時間でフレキシブルな勤務形態が望ましいとわかった。また、肩書きを持って活動する必要があり、活動の報酬として給与を支払う仕組みが好ましいとわかった。退職後も看護資格を活かした活動をするにあたり、臨床の分野ではなく患者のケアやサポートに関する内容について学び直したいというニーズがあった。

4.3 見守りサービスの提案

2018 年度 JSiSE 学生研究発表会「「において、独居高齢者とプラチナナースの見守りマッチングサービスを提案した. この見守りサービスの実装図としては、配車マッチングサービス"Uber"を応用したマップを用いたシステムであった. 実態調査の結果により、この見守りサービスにおける独居高齢者宅をプラチナナースが訪問し、健康管理を行うという内容については双方のニーズを充足しており有用性があることがわかった. しかし、インタビュー結果より、独居高齢者は情報収集源が少ないことや自ら行動を起こすことが困難であるという課題を得たため、Uberのように必要時に独居高齢者がアクションを起こし、プラチナナースが高齢者宅へ向かう流れは適切ではないと考えた.

したがって、本研究で提案する見守りサービスの実装図を図 6、図 7 に示す(但し、イラストはフリー素材を使用).図 6 では、独居高齢者とプラチナナースのマッチングの流れを表している。ここでは、地方自治体による見守りサービスの運営として仮定している。プラチナナースに対しては、地方自治体より広報誌や回覧板、口コミを通して見守りに関する情報を発信する。独居高齢者に対しては、広報誌や回覧板による情報発

信だけではなく、民生委員との連携により見守りサービスの利用を提案することにする.また、見知らぬ人が独居高齢者宅を訪問する不安感を解消するために、マッチング時は独居高齢者宅近くの集会所のようなところで「登録会」を設けることとする.

図7では、マッチング成立後、プラチナナースによる 独居高齢者の見守りを行う流れを表した図である. 通常時の場合、マッチング時に決めた時間に毎週プラチナナースが独居高齢者宅を訪問し、健康管理を行う. 見守り終了後、プラチナナースがシステム上に高齢者の健康状態について報告をすると、自動的に高齢者の家族とかかりつけ医に報告が通知される. 緊急時の場合は、高齢者が PC もしくはスマートフォンの通信機器で SOS ボタンを押すことで、プラチナナースと高齢者の家族、かかりつけ医に連絡がいくようになる. その後、プラチナナースや場合によってはかかりつけ医も高齢者宅を駆けつけ対応する流れとなる.

また、この見守りサービスにおいて使用されるアプリケーションシステムの中で、プラチナナース向けて 教育プログラムを発信する.



図6 マッチング時の実装図



図7 見守り時の実装

4.4 プラチナナース向け教育プログラムの考案

インタビュー調査より,臨床経験が多いプラチナナ ースに対して,訪問看護に関する知識や高齢者のサポ

ート方法に関するリカレント教育が必要だと考えた. また, 高齢者のアンケート調査より, 見守りサービス に対して、スタッフの対応・技術力に対して重要視す ることが伺えたことから、見守る側であるプラチナナ ースへの教育が必要だとわかった. したがって, プラ チナナース向けの教育プログラムの素案を考案した (表 6). 尚, 訪問看護における学び直しに関する先行研 究では, 訪問看護師として再就職を希望する看護師 10 名に学び直しカリキュラムに基づく支援を行なった. 結果として、8人の受講者が講義内容などについて「よ かった」と評価したことから、多職者との連携を必要 とする訪問看護師の基礎・基盤を補強するプログラム として,効果を得たと述べている(吉本照子・青山美紀 子 他, (2010))[8]. プラチナナース向けの教育プログ ラムを作成するにあたり,この先行研究で使用された 学び直しプログラムの項目を参考にして作成した. ま た、1 名のプラチナナースによるスーパーバイズを受 けた.

表 6 プラチナナース向け教育プログラム

学習分野	細目		
見守りの基本	見守りの基本とマナー		
	見守り(訪問)の	0倫理	
見守り時の健康 管理方法	高齢者のア バイタルサイン		
官垤万伝	セスメント について	ADL(日常生活動作)	
		メンタルヘルス	
		社会関係(つながり)	
	変調の判断と対処法について		
	独居高齢者とのコミュニケーシ 法について		
最新トピックス	最新の ICT 活用について 高齢者に関連する最新のトピックス や行政サービス等		
地域活動と看護	地域包括ケアシ	ノステムについて	

5. まとめ

少子高齢化が深刻化する我が国において,高齢者の 健康増進と高齢者の社会的活躍は必要である.本研究 では,高齢者とプラチナナースに健康や見守り,働き 方に対するニーズ調査を行い,双方のニーズを反映し た見守りサービスを提案した.この見守りサービスに おけるメリットとしては,独居高齢者が気軽に健康管理を受けることができることは勿論のこと,プラチナナースが有意義なリタイアライフを過ごしながら,気軽に見守り活動を行うことが可能であることが挙げられる.一方で,実際の独居高齢者のニーズを十分に把握できていないことやプラチナナース同士での引き継ぎ方法,緊急時の対応方法など不明確なことがあることなどが課題として挙げられる.

今後の方針としては、これらの課題の改善策の立案 とその改善を含めた見守りサービスの実現を目指す. また、考案したプラチナナース向けの教育プログラム についても実際の見守りサービスの中に組み込み、効 果について実証をしていく.

謝辞

本研究において、アンケート調査にご協力いただいた O 大学の公開講座担当者の皆様および一般参加者の皆様、また、インタビュー調査にご協力いただいたプラチナナースの皆様に感謝する.

参考文献

- (1) 内閣府(2019)「令和元年版高齢社会白書」, https://www8caogojp/kourei/whitepaper/w-2019/zenbun/pdf/1s1s_03.pdf(2020 年 1 月 30 日閲覧)
- (2) ニッセイ基礎研究所(2011)「セルフ・ネグレクトと孤立 死に関する実態把握と地域支援のあり方に関する調査 研究報告書」,

https://www.nli-research.co.jp/files/topics/39199_ext_18_0.pdf?site=nli(2020 年 1 月 30 日閲覧)

- (3) つながりプラス(2018)「見守りサービスの比較」, https://tsunagariplus.cocolomi.net/family/comparison/ (2020年2月5日閲覧)
- (4) 厚生労働省(2019)「高齢者の雇用」, https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_rou dou/koyou/jigyounushi/page09.html (2020 年 1 月 30 日閲覧)
- (5) 厚生労働省(2014)「看護職員の現状と推移」、 https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000072895.pdf

(2020年1月30日閲覧)

(6) NPO 法人看護職キャリアサポート「フリージア・ナース の会」,

https://www.nurse-cs.com/dataimge/1524127232.pdf (2020 年 2 月 13 日閲覧)

- (7) 八井田真生, 真嶋由貴恵: "独居高齢者を対象とした見守りマッチングシステムの検討", 教育システム情報学会 2018 年度学生研究発表会関西地区発表原稿, pp.119-120,(2019)
- (8) 吉本照子,青山美紀子,辻村真由子,ワイマント直美,川西恭子,小坂直子,伊藤隆子,石橋みゆき,緒方泰子,石垣和子:"平成21年度文部科学省「社会人の学び直しニーズ対応教育推進プログラム」委託事業: 訪問看護師として再就職したい看護職者を支援する学び直しプログラム開発",千葉大学看護学部紀要(32),pp.49-56,(2010)

持続可能かつ高品質な情報通信サービスを提供する 情報配線システムの技術者教育と国際標準化

菊池拓男^{*1} *1 職業能力開発総合大学校

Engineer education and international standardization for sustainable and high-quality information cabling systems.

*1 Polytechnic University

The author aims to publish a new international standard, "Information technology – Implementation and Operation of Customer Premises Cabling – Part 5: Sustainability" In this paper, we report on attempt to establish a new education system by defining the necessary skill sets of engineers etc., with Target 9 in the Sustainable Development Goals (SDGs).

キーワード: 技能五輪国際大会,国際標準,技能者教育,情報配線システム,持続可能な開発目標(SDGs)

1. はじめに

筆者はこれまで,国内外の様々な機会を通じて情報 配線システムの構築を担う技術者の教育システムの構 築に取り組んできた. 例えば, 技能五輪国際大会を活 用して我が国の技能を国際標準化することは, ものづ くり産業がグローバル化している中で、我が国がこれ までの市場優位性を保ち続けるために大きな一助とあ ることを述べてきた(1)-(3). 技能五輪国際大会は、職業 訓練の振興と青年技能者の国際親善を図るため、2年 に1度,世界各国・地域の代表選手が一堂に磨き抜か れた技能を競う競技大会であり、2019年に開催された カザン大会には、62 カ国・地域から若き技能者 1,348 名が集結し56職種の職業技能分野において4日間で 延べ 25 万人以上の世界中からの来場者のもと、その 技能を競った(4). また,「Learning new skills can change your life | Improving our world with the power of skills.」という WorldSkills International の 理念⑤のもと、人材育成に関する国際会議、各種教育 プログラムも開催され、SDG Target 4.4「技術的・職 業的スキルなど、雇用、ディーセント・ワークおよび

起業に必要な技能を備えた若者と成人の割合を大幅に 増加させる.」(6)にも寄与している.同大会において, 情報配線システム構築の関連職種で日本は8連覇を果 たしており, 我が国の当該技術者の教育訓練の優位性 と先進性を世界に示している. 文献(1)では、この 技能五輪国際大会を活用し, ものづくり日本の基盤で あり世界に誇れる日本の職業訓練を国際標準(デファ クト標準)とすべく,技能五輪国際大会版スキル・ス タンダードを策定し日本の職業訓練を海外に普及させ ていく重要性について論じた. そして, 国際大会を活 用し国際大会(WSC)版スキル・スタンダードを策定, 技能検定制度と相まって職業訓練システムの国際標準 化を目指している事例について述べた. 文献(2)で は、ものづくりのグローバル化に対応して、グローバ ル熟練技能を定義し、それに対応した職業訓練の重要 性を述べた.

現在、筆者らは、技能五輪国際大会等で得た教育訓練のノウハウ等を活用し、新たな国際標準「持続可能かつ高品質な情報配線システムの構築法と品質保証に関する国際標準」の発行を目指している。これは、SDGs に貢献する技術者教育の仕組みを国際標準とす

ることで実現する新たな方法である. 本稿では, その 概要を報告する.

2. 技術者教育の現状と国際標準化

2.1 情報配線システム構築の現況

情報配線システムは、高度な IoT 社会に向けた必須の情報ネットワーク・インフラストラクチャであり、日本に限らず、今後、世界の多くの国々おいて整備が必要である。しかし、このネットワーク・インフラストラクチャ、特に、多くの国民にとっての生活基盤の一部である構内 LAN 等の構築や保守は、民間の事業者等が独自規格やノウハウにより進めており、コストなどの商業的な理由が優先される傾向が強く、環境に配慮した対策や今後いつ起こるとも限らない災害・危険等への対策(物理的対策及び人的対策ともに)、ユーザビリティなどの消費者保護に関する事項など戦略的観点は考慮されない傾向が顕著である.

情報配線システム構築に関連した国際標準に ISO/IEC11801 シリーズ⁽⁷⁾がある(同国内標準として JIS X 5150 がある.). この標準はシステムの構成とそ こで使用される部材等の性能を規定しているもので, システム全体の品質保証を目指したものではない. そ のため、構築業者は情報配線システムを独自のノウハ ウにより仕様を決定・設計し施工しているのが現状で ある. また、それら構築技能に関するノウハウは広く 共有はされていないため, 施工品質が安定しない, 技 術者の確保が困難となるなど生産性の向上を阻害する とともに、コストを押し上げる要因ともなっている. さらには, 多くの仕様は, いわゆる耐用年数について 規定していないとともに、一定の品質を担保し続ける ための保守管理策についても考慮されていないのが実 情である. これらのことは、品質よりも価格優先とい う現状を招き,情報配線システムを持続可能で高品質 かつ便利に利用者に提供するという消費者保護の視点 に欠けている、といえる、そして、業界全体が価格競 争や国内の市場規模の停滞に伴い、縮小基調に陥る恐 れがある.

2.2 技術者教育の現状

情報配線システム構築業界の技術者教育の現状と課 題について述べる. 特徴的であることの一つは現場で 使用される技術が, 急速なスピードで改良・進化が加 えられていることであろう. 最新のものとして施工さ れていた技術が、次の年には陳腐化していることさえ あり、技能者は常に最新技術を習得し、実践対応をし なければならない. 同時に、レガシー技術の保守運用 のために熟練技能を継続的に伝承していかなければな らないという問題も抱えている.一方で、第4次産業 革命に代表されるように様々な業種や業態の企業がビ ジネスチャンスとして,参入してきている. また,あ る統計によるとネットワーク障害要因の約8割は配 線系が要因といわれており(1),お客様からスキルの証 明が求められる事例が多くなっているなど技能に対す る関心が非常に高い業界であるといえる.こうした中, 我が国における当該分野の教育システムは、民間企業 が実施している講習、業界団体等が実施している講習 が中心であり、体系的にかつ公的機関が実施し認証す る資格制度はない.

国際的な技術者教育の現状⁽⁸⁾ を見ると、その国の情報ネットワークの普及状況により実態は異なる. 我が国のように情報ネットワークが既に十分に普及している国、今まさにそのインフラ整備に取り組んでいる国、未だ整備がされていない国などである. いずれの国も、情報ネットワークは生活の中で欠かせないものであり、各国とも当該分野の技術者が大変不足し、教育システムの整備と充実は非常に重要な課題となっている点は共通である. また、その教育訓練の形態は78%の国で企業内職業訓練(OJT)に依存しているため、必要な技術の整理と体系づくりは喫緊の課題となっている.

3. SDGs に貢献する技術者教育

文献(9)では、「持続可能な開発のためには、全てのレベルの行動によってすべての関係者に対する ESD (Education of Sustainable Development)の機会を増やすことが必要であり、ESD は現在と将来世代のために持続可能な開発に貢献し、環境保全及び経済

的妥当性等についての情報に基づいた決定及び責任ある行動をとるための知識,技能,価値観及び態度を得ることができる」,としている.このことから,必要となる教育の仕組みには次の事項を考慮することが必要であろう.

- ・ 教育を受ける対象者の範囲の定義
- 社会的需要,環境保全,経済的妥当性などの客観的 情報の提供
- ・ SDGs のための最適な決定及び責任ある行動をとるための知識,技能,価値観の定義と提供

これらを実現するため、情報配線システムのライフ・サイクル・アプローチから持続可能な開発のための要件を定義・パッケージ化し、Sustainability バランスを考慮した技術者教育(EESD: Engineer Education Sustainable Development)の仕組みを提案する(図1). この特徴は、以下である.

- ・全ての関係者が SDGs に貢献する行動へと駆られる よう, 国際標準化により広く教育機会の提供を図る こと.
- ・一般的には Sustainability の実現のために環境面に 重点が置かれがちな対策を,技術者教育の視点で必 要な項目と要素を包括的に定義すること.
- ・持続可能なシステムの実現を目指す社会課題解決型 手法として,戦略的に将来の業界ルールの策定を目 指すこと.



図 1 持続可能な情報配線システムの構築法に関する 国際標準化のイメージ(10)

4. 国際標準への展開

4.1 国際標準化事業

経済産業省は、国際標準化に係る施策として、「第

4次産業革命の時代を迎え、新市場の創造や技術の社会実装のために、標準化の戦略的な推進が極めて重要になっている.」(11)とし、我が国が国際標準を活用して市場優位性を確保できる体制の構築を目指すため、戦略的国際標準化加速事業を実施している.

本事業のため、2018年より(一社)電子情報技術 産業協会(JEITA)の当該技術分野の専門委員会であ る情報配線システム標準化専門委員会内に、本事業の 計画策定とWorking Draft(以下、WD とする.)作 成のための「持続可能かつ高品質な情報通信サービス を提供する情報配線システム国際標準開発委員会(10) を設置し活動を行っている.

4.2 標準化の流れ

標準化に向けて提案された案は、ISO/IEC JTC1 SC25: Interconnection of information technology equipment の Working Group 3: Customer premises cabling で WD の審議がなされ、図 2 に示す 6 つの段階を経て 36 か月以内に国際規格の最終案がまとめられる発行される.

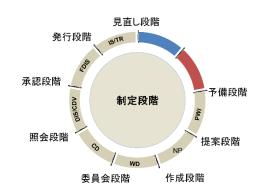


図2 標準化のスケジュール

本案は、現在(2020年2月1日段階)、ISO/IEC JTC1 SC25/WG3の NWIP:New Work Item Proposal として承認され、議論が進められている。規格番号及び名称は"ISO/IEC 14763-5: Information technology -Implementation and Operation of Customer Premises Cabling- Part 5: Sustainability"である。この規格案⁽¹²⁾を参照しながら、提案する技術者教育の内容を次項に示す。

4.3 対象者

対象者は、情報配線システムに関する材料・機器の 供給者、設計者、施工技術者、利用者、建物所有者、 トレーニング機関など情報配線システムのライフサイ クルに関わる全ての者として定義した.

4.4 持続可能な開発のための必要要素

持続可能な情報配線システムの実現には、関連業界の持続的な発展が必要である.従って、短期的な利益を追求するのではなく、システムのライフサイクルにおける中・長期的視点で環境・社会・経済面の各指標を最適化し、利用者に強靭かつ利便性の高いネットワーク・インフラを提供することが必要である.そのためには、従事する技術者の持続的な確保と地位の向上も不可欠な要素である.

4.4.1 規格適合性

持続可能な開発に関連する各規格を横断的に明示し 適合性を担保することで,これまで関連づけられてい なかった各規格を包括的に取り扱い,それぞれへの遵 守を促進させることで持続可能性を実現する.

4.4.2 配線設計・選定・包装・運搬

情報配線システムの LCA(Life Cycle Assessment)

(図3)の観点からの最適なコンポーネントと関連材料について,選択の要件,梱包,輸送,及び取り扱いの要件,廃棄包装材の処理,等について定義する.

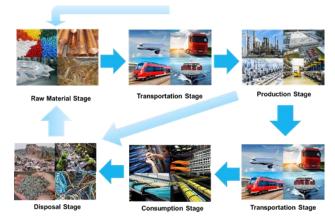


図3 情報配線システムの LCA(13)

4.4.3 運用と保守

施工されたインフラの利用の最適化,再施工等を最 小限に抑えるための効果的な管理と記録管理及び機器 等のメンテナンスを行う技術について定義する.

4.4.4 廃棄材料の取り扱い

施工ライフサイクル中に生じる廃棄ケーブルおよび その他の廃棄材料の適切な処理ソリューションを定義 する. また,施工ライフサイクル中に生じる廃棄物の 削減を ISO/ IEC11801-X シリーズの設計基準の最適 な実行により実現する.

4.4.5 スキル・セットとトレーニングプログラム

上記各項目を含む設計者,施工技術者,ユーザ(建物所有者,利用者など)に必要となる知識と技術・技能を定義する。また,それらを習得するためのトレーニング・シラバスを例示する。これらは、トレーニング機関が適合プログラムを作成できるよう詳細に記述する。

4.4.6 SDGs への貢献と期待される波及効果

本標準は、SDGs Goal9「レジリエントなインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、イノベーションの拡大を図る」の Target 9.1、9.4、9.c (6) などに対応する. 同時に、我が国がルール作りを先導することにより、当該業界の強みのより一層の強化による高付加価値の提供、新市場の創造(認知度の向上、新たな技術の客観的な証明)、競争優位性の確保(分類化による差別化)、市場獲得への環境整備(規制への引用、客観的な証明)も可能となり、情報配線業界の持続的な発展が期待できる.

5. あとがき

本稿では、「持続可能かつ高品質な情報配線システムの構築法と品質保証に関する国際標準化」活動を通じた技術者教育の在り方について論じた.特に、SDGs9を念頭に、高度な IoT 社会に向けた必須の情報ネットワーク・インフラストラクチャである高品質な情報配線システムを、多くの国々において広く整備していくために必要となる技術者のスキル・セットを定義し、国際標準化することで新たな技術者教育の仕組みを構築しようとする試みについて報告した.

今後さらに,市場獲得の環境整備・人材の技能レベルによる差別化),認定制度等の確立などを進めていきたい.

謝辞

本研究にあたり、ご助言等いただいた(一社)電子情報技術産業協会情報配線システム標準化専門委員会並びに持続可能かつ高品質な情報通信サービスを提供する情報配線システム国際標準開発委員会の委員の皆様に感謝申し上げます.

参考文献

- (1) 菊池拓男:"情報ネットワーク施工職種のスキル・スタン ダードの策定と普及一技能五輪国際大会で世界一の技 能者を育てる—",職業能力開発研究誌,Vol.30,pp.91-102,(2014).
- (2) 菊池拓男: "東京の中小企業における技能伝承に係る課題と伝承の方策",技能伝承に取り組む企業の好事例発表及び意見交換会基調講演資料,東京都,(2016).
- (3) 菊池拓男:"世界一の技能者を育てる職業訓練-技能五 輪国際大会を事例にした考察—",第21回職業大フォー ラム講演論文集,pp.212-213,(2013).
- (4) WorldSkills Japan 公式サイト: https://worldskills.jp/, (参照 2018-1-12).
- (5) WorldSkills International 公式サイト: http://www.worldskills.org/, (参照 2018-1-12).
- (6) 国際連合広報センター:
 https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_dev
 elopment/sustainable_development/2030agenda/SDG
 s, (参照 2018-1-12).
- (7) ISO/IEC: "ISO/IEC 11801 information technology --Generic cabling for customer premises", (2017).
- (8) Takuo Kikuchi: "Designing a Comprehensive skills Evaluation and Development for FTTH installer", Journal of Computer technology and Application, pp.5-13, Vol.6,No.1, (2015).
- (9) 文部科学省・環境省訳:"持続可能な開発のための教育 (ESD)に関するグローバル・アクション・プログラム", 日本の社会教育 59, pp. 242-249, 東洋館出版社, (2015).
- (10) 情報配線システム標準化専門委員会: "平成 30 年度工業標準化推進事業委託費実施計画書", JEITA,(2018).
- (11) 経済産業省産業技術環境局基準認証政策課: http://www.meti.go.jp/information/publicoffer/kobo/k1 80112001.html, 経済産業省, (参照 2018-1-12).
- (12) IEC ISO/IEC JTC 1/SC 25, "Information technology -

- Implementation and operation of customer premises cabling Part 5 Sustainability", JTC1-SC25/2923/NP, (2019).
- (13) Matias Peluffo: "ISO/IEC JTC1/SC25 WG3 standards
 The 3 Year Plan for Working Group 3 and information on sustainability related technology-", Sustainability workshop, Tokyo, (2019).

Raspberry Pi を用いた SDI 技術演習プラットフォームの提案

丸山 陸朗^{*1}, 新村 正明^{*2}
*1 信州大学 工学部電子情報システム工学科
*2 信州大学 大学院工学系研究科情報工学専攻

Proposal of Exercise Platform for SDI Technology using Raspberry Pi

Rikuro Maruyama*1, Masaaki Niimura*2
*1 Faculty of Engineering, Department of Electrical and Computer Engineering,
Shinshu University

*2 Shinshu University Graduate School of Engineering Department of Information Engineering

あらまし: SDI はサーバやネットワーク機器等の IT インフラを計算機上に仮想化し、ソフトウェアにより構成の変更や管理を可能にする技術である. SDI 技術の活用は急速に進んでおり、技術者の育成が求められているが、この演習には多くの計算機資源を必要とする. 本研究では、 Raspberry Pi を用いて、教育機関、または自宅など任意の場所においても SDI 技術演習が可能なプラットフォームを提案する.

キーワード: SDI, 仮想化技術, Raspberry Pi, Docker, 演習プラットフォーム,

1. はじめに

SDI(Software Defined Infrastructure) とはサーバやネットワークのようなインフラをソフトウェアによって管理する概念である. 構成の変更が容易であり,動的な運用・管理が可能であることから,近年ではデータセンタ等に活用されている.

SDIの普及に伴って技術者の需要が高まることが予想され、SDI技術の修得のための演習を提供する必要がある.しかし、実際の機器を用いた演習には、多くの機材が必要となり、教育機関や個人の学習者を対象とした演習には適さない.また、仮想化技術を用いたDockerやOpenvSwitchのようなソフトウェアによる演習環境もあるが、これらの実現には豊富な計算資源が前提となる.本研究では、個人でも継続的に演習を行うことが出来るよう、学習者が任意の場所で使用でき、実践的かつ効率的な演習を行うことが可能なる、Raspberry Pi を用いた演習プラットフォームの開発を行った.

2. 研究背景

2.1 SDI 技術の普及と教育

SDI(Software Defined Infrastructure) とはサーバ やネットワークのようなインフラをソフトウェアによって管理する概念である. 構成の変更が容易であり,動的な運用・管理が可能であることから,近年ではデータセンタ等に活用されている.

SDIの普及に伴って技術者の需要が高まることが予想され、企業やデータセンタの構成を想定した実践的な演習が必要となる。演習においては、Docker やOpenvSwitch のようなソフトウェアを用いて多数の仮想スイッチや仮想マシンを動作させる。例として信州大学で行われている演習課題を図1、図2に示す。図中の vswitch は OpenvSwitch による仮想スイッチであり、vhost、vfunc、vserv は Docker による仮想マシンである。学習者は vhost 間で通信ができるよう、Trema を用いて vswitch を制御するコントローラを作

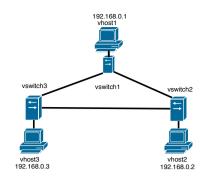


図 1 演習課題 1

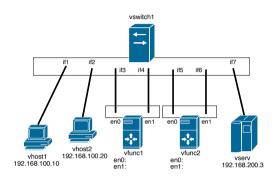


図 2 演習課題 2

成する.

企業等における技術者育成のための演習は豊富な計算資源を前提としており、教育機関や個人の学習者を対象とした演習には適さない。また、教育機関における情報技術演習では、学習者の学習状況を把握し、さらなる学習支援に活用する取り組みが行われている。我々の先行研究(1)では、類似分野である SDN によるネットワーク構築演習において、学習履歴の記録による学習状況把握が有用であると述べている。 SDI 技術演習においても、同様に学習状況記録機能のほか、特有の機能が求められると考えられる。

2.2 教育機関における PC 必携化

高等教育機関では、PC 必携(BYOD: Bring Your Own Device)化が進んでおり、学生は各自で購入した PC を持ち込み、演習を行う、学生は端末室以外の場所で自習でき、教育機関側も端末室の管理コストを削減できることから、金沢大学⁽²⁾や東京農工大学⁽³⁾など、他の教育機関でも同様の取り組みが行われている。

授業には推奨の PC のほか,あらゆる仕様の PC が持ち込まれる場合がある. SDI を含むあらゆる情報技術演習において,各 PC の OS や処理性能といった差異は演習環境構築の障害となる場合がある.また,授業ごとに使用するソフトウェアが競合する場合もあり,

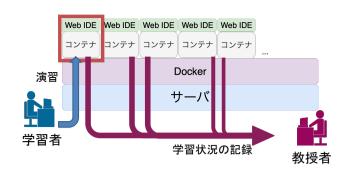


図 3 Docker による演習プラットフォーム

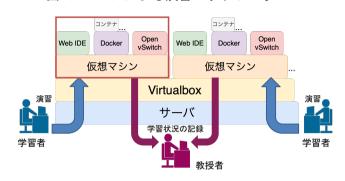


図 4 VirtualBox による演習プラットフォーム

こちらも学習の妨げとなってしまう.

2.3 仮想化技術を用いた演習プラットフォーム

我々は先行研究(4)において Docker を用いて、学内のサーバ上に学習者ごとの仮想マシンを用意し、仮想マシンの中に演習環境を構築する手法を提案した.この手法では Web ブラウザを通して仮想マシン上で演習を行うため、BYOD によって生じる差異を吸収することができる. ソフトウェア間の競合についても、仮想マシンを分けることで回避される. また、サーバ上に集中して展開されていることから、学習状況の取得も容易になる. この手法による演習システムの構成を図3に示す.

2.4 問題点

SDI 技術演習では、Docker のような仮想化ソフト そのものを演習に使用することから、上記の手法をそ のまま用いることはできない、従って、VirtualBox と いった別の仮想化ソフトによって仮想マシンを用意す る必要がある、構成例を図 4 に示す、

こちらの構成では、図3の構成に比べて、1人あたりの演習環境により多くの計算資源を必要とする.計算資源の限られた教育機関等では、多数の学習者に対して、演習環境を常時提供することが難しいと考えられる.

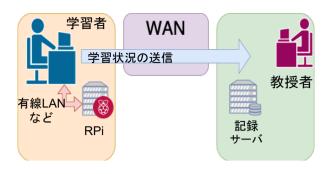


図 5 RPI を用いた演習プラットフォーム

3. 提案

以上を踏まえ、本研究では PC 必携化による問題、および仮想化技術を用いた演習プラットフォームの問題を解決する手法として、学習者毎に Raspberry Pi(以下 RPi)を用意し、RPi 上で演習を行うプラットフォームを提案する.

3.1 提案の概要

本提案は,演習システムを学習者ごとの RPi に分散 するものである. RPi は小型で可搬性に優れるため,学習者の手元に置き,自宅など任意の場所で使用することができる. 提案するプラットフォームの構成を図 5 に示す.

我々は、先行研究⁽⁴⁾ において、演習システムに求められる機能として次の3つを挙げた.

- 演習支援機能
- 学習状況記録機能
- ・学習者の認証機能

以下,これらの機能を本提案でどのように実現するか 説明する.

3.2 演習支援機能

演習支援機能は IDE のほか, 演習時に使用するソフトウェアが動作することで実現される. 教授者はあらかじめ, 演習に使用するソフトウェアや, 後述する学習状況記録機能をインストールした演習環境を構築し, 起動イメージとして配布する. 学習者はこれを SD カード等に適用することで, 簡単に演習環境を構築できる. また, 授業毎に SD カードを使い分けることで, 複数の独立した演習環境の構築が可能となる.

利用にあたって、学習者は PC と RPi を LAN ケーブルによって接続することで、WAN を経由せずに演習を行うことができる.

3.3 学習者の認証機能

我々の先行研究(4)においては、本機能は主に演習プラットフォーム利用時に、学習者を正しく個別の仮想マシンに接続させるために用いた。本提案では演習システムが個別の RPi に分散されるため、利用時の認証は不要となる。

一方,学習状況の記録にあたっては,後述のように各 RPi から送信する形となるため,本機能としてはデータがどの学習者のものであるかを識別する仕組みが必要となる.従って学習者の識別のため,ID 等の入力は必須であり,起動イメージの適用後に入力されるものとする.

3.4 学習状況記録機能

本機能は、我々の先行研究(1)と同じく、プログラムの変更やコマンドの実行結果といった学習状況を記録するものとする.また、学習状況記録は学習分析に活用することを想定し、教授者が用意するサーバに蓄積することとする.

以上を踏まえ、本機能では転送されたファイルの変 更履歴の蓄積、および RPi より外部のネットワークに 対して、作業ディレクトリ内のファイルの転送が可能 であることが求められる.

4. 試作

本提案が実現可能であることを確認するため,各機能を実装し,動作確認を行った.

4.1 演習支援機能

演習のための IDE として Cloud9 をインストール し, systemd によって RPi の電源投入と同時の起動を 実現した. また SDI 技術演習を対象としているため, Docker, OpenvSwitch, Trema をインストールし,動 作を確認した.

4.2 学習状況記録機能

4.2.1 実装方法の検討

本機能で必要となるファイルの変更履歴の蓄積、および記録用サーバへの送信を可能とするため、バージョン管理ソフトウェアである git を用いた.

git は、指定したファイル、およびその変更点を検出

し、履歴として蓄積する機能を持つ. また、外部のサーバに対して公開鍵認証を用い、ファイルと蓄積した履歴を転送することができる. 具体的には、git commitコマンドにより、RPi 上のローカルリポジトリへ記録、git push コマンドにより記録用サーバへの送信となる.

記録の送信には WAN 接続が必要となる. そこで, 演習時には使用する PC のネットワーク接続をブリッ ジすることで, RPi の WAN 接続を確保することとした.

4.2.2 記録の自動化

演習の際はソースコードの変更等を検出し、学習者にこれらの操作をさせることなく記録・送信が行われることが好ましい、そこで、Linuxに備わる機能の1つである inotify を用いて演習時の作業ディレクトリを常時監視することで、ソースコードの変更時の自動的な記録・送信機能を実装した.

4.3 学習者の認証機能

git は公開鍵認証に対応しており、鍵の交換を行うことで学習者の認証が可能となる.

そこでシェルスクリプトを用いて、学習者が初めて 演習システムを起動した際、ユーザ名登録や鍵の生成 等を行うこととした、学習者は生成された公開鍵を記 録用サーバに登録することで、以後特別な操作なく学 習状況の記録が行われる.

4.4 評価

各機能を実装した起動イメージを作成し、信州大学にて SDI 技術演習を経験した4人の学生に配布して動作確認を行った. 授業での演習のように、図1および図2のネットワークを構成し、Tremaによって制御できることを確認した. また、ソースコードの変更を検知し、学習状況を自動的に記録用サーバへ送信できることを確認した. 従って演習は可能であり、本プラットフォームは実現可能であると言える.

5. おわり**に**

本論ではSDIの普及を背景に、SDI技術演習をターゲットに演習プラットフォームを提案した。本提案はRPiに限らず、他のシングルボードコンピュータ等でも実現可能である。また、本提案と同様のプラットフ

ォームは任意の場所で利用できるほか、プログラミングや IoT 演習など、あらゆる情報技術演習に活用することができる. 個人でも比較的手軽に SDI 等の技術に触れられるようになることで、技術者育成や生涯学習においての活用を期待できる.

一方で、シングルボードコンピュータは計算資源が 潤沢でないため、実際の演習前に試験と調整が必要と なる.また、起動イメージはファイルサイズが大きく、 配布方法に工夫が必要である.

謝辞

本研究は JSPS 科研費 18K02897 の助成を受けた.

参考文献

- (1) 横山貴志,百瀬拓也,新村正明,國宗永佳: "SDN によるネットワーク構築演習における学習者の行動履歴収集",情報処理学会研究報告(CLE), No.1(2016-CLE-19),pp.1-5 (2016)
- (2) 祥寛, 佐藤正英, 大野浩之, 笠原禎也, 井町智彦, 高田良宏, 東 昭孝, 二木 恵, NAKASAN CHAWANAT: "金沢大学における携帯型パソコン必携化に関する 12 年間の取組", 学術情報処理研究, 第 23 巻,第 1 号, pp.29-42 (2019)
- (3) 三島 和宏, 櫻田 武嗣, 萩原 洋一: "東京農工大学の BYOD 化と端末の差違を吸収する仮想端末室", 研究報 告セキュリティ心理学とトラスト(SPT), No.14(2016-SPT-20), pp.1-6 (2016)
- (4) 新村正明,田中篤志,國宗永佳: "LTI とリバースプロクシの連携による演習サーバ接続システム",情報処理学会研究報告(CLE),No.8(2018-CLE-25),pp.1-3 (2018)

SDGs ターゲット 3.4 とターゲット 4.5 を目指した セルフモニタリングとコーピングを支援する ICF-CY に則った e ポートフォリオシステムの開発

永森 正仁 *1 , 塩野谷 明 *1 , 長澤 正樹 *2 , 薄田 達也 *3 , 三宅 仁 *4 *1 長岡技術科学大学 *2 新潟大学 *3 ロレムイプサム *4 立川メディカルセンター

ICF-CY based e-Portfolio System supporting Self-monitoring and Coping for SDGs Targets 3.4 and 4.5

Nagamori Masahito^{*1}, Shionoya Akira^{*1}, Nagasawa Masaki^{*2}, Susukida Tatsuya^{*3}, Miyake Hitoshi^{*4}
*1 Nagaoka University of Technology *2 Niigata University *3 Lorem Ipsum *4 Tachikawa Medical Center

This e-portfolio system was developed to support self-monitoring and stress management in reasonable accommodation. One of the features of this system is that video clips and heart rate information is used as an objective judgment material of stress for participation in the activity of ICF environmental factors, which is a subjective judgment material of the situation. The video clip returns to the situation before the targeting condition occurred, is created by the mobile, and recorded on the system. And, in order to obtain this heart rate information, we used an optical wearable terminal that is less accurate than the electrode type in consideration of non-invasiveness to various needs in daily life. Furthermore, Onomatopoeia based on ICF was used for subjective data entry. Onomatopoeia can easily express internal emotions and internal senses and is widely used in the classification of emotional expressions. This onomatopoeia icon input makes it easy to accumulate subjective judgmental materials regarding stress factors, and supports continuous self-monitoring and coping for users. We hope this support contributes to SDGs targets 3.4 and 4.5.

キーワード: ポートフォリオ、生体情報、特別支援教育、セルフモニタリング、コーピング、SDGs

1. はじめに

2015年9月,先進国を含むすべての国が取り組む目標として,持続可能な開発目標(SDGs)が国連で採択された.この17の目標のひとつに「すべての人に健康と福祉を」が掲げられ、「あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し,福祉を推進する」が目標3として設定された.その中でターゲット3.4として「2030年までに,非感染症疾患(NCD)による早期死亡を,予防や治療を通じて3分の1減少させ,精神保健および福祉を促進する」が定められている.日本でも国連採択を受け,2016年12月にSDGs実施指針が決定された.

目標3にある「すべての人々」には、世界総人口の15%ともいわれる障害がある者が含まれる¹⁾. そして、SDGs 実施指針においても、実施のための主要原則の一つである包括性の項目で「誰一人取り残さない」をキーワードに、障害者への取組みが明記された. このような背景の中、日本の合理的配慮は持続可能な開発目標の元においても推進されることになった²⁾.

ターゲット 3.4 の「非感染症疾患の予防や治療」には生活習慣の改善が必要であり、セルフモニタリング (自身の行動や考え感情の記録) とコーピング (ストレス対処) が有用とされる.また、「精神保健および福祉を促進」に対しても、合理的配慮の観点からのセルフモニタリングとコーピングが重要である.

そして、このようなセルフモニタリングとコーピングに対する支援は障害がある者、特に発達障害がある子供たちの教育支援においても重要である。これは、SDGs 目標 4「すべての人々に包摂的かつ公平で質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する」におけるターゲット 4.5、「2030 年までに、教育におけるジェンダー格差を無くし、障害者、先住民及び脆弱な立場にある子供など、脆弱層があらゆるレベルの教育や職業訓練に平等にアクセスできるようにする」における教育や訓練の継続性や学習のリフレクションに繋がる。

本稿は、上述のターゲット 3.4 に対する、合理的配慮におけるセルフモニタリングとコーピングへの工学的支援のひとつのコンセプトを説明するものである. そして、ターゲット 4.a 「子供、障害及びジェンダーに配慮した教育施設を構築・改良し、全ての人々に安全で非暴力的、包摂的、効果的な学習環境を提供できるようにする」を実現する情報システムを目標に、ターゲット 4.5 の示す脆弱層において、特に発達に障害がある児童生徒を対象に開発したシステムを報告する.

2. 合理的配慮への工学的支援

2016年4月,障害者差別解消法が施行され,大学を含む行政機関において合理的配慮の提供が義務化された³⁾.これにより,発達障害を含む,障害がある者に対する合理的配慮が教育機関においても推進されている.合理的配慮の提供は原則として,障害のある本人自身から社会的障壁の除去を必要としている旨の意思表明が支援の出発となる⁴⁾.

しかし、特に発達障害はその障害の特性上、適切な自己認識に困難があることから配慮が必要と思われる場合でも、本人から配慮への要請を期待することは困難である⁵⁾⁶⁾.

本学では、合理的配慮におけるセルフモニタリングとコーピング支援のため、e ポートフォリオ・システムを開発してきた ⁷⁾⁸⁾.システムの特徴は、状況の主観的な判断材料である ICF (国際機能分類) の環境因子における活動参加でのストレスの客観的な判断材料に、心拍情報を用いることにある. そして、心拍情報を目常で蓄積・分析するために、また、多様なニーズに対する非侵襲性を考慮し、あえて、電極式に対しては精

度の劣る光学式ウェアラブル端末を採用した. 更に, オノマトペのアイコン入力により, ストレス因子に関 する主観的な判断材料を蓄積しやすくなり, 利用者の 継続的なセルフモニタリングとコーピングを支援する.

3. ICF-CY に則ったeポートフォリオ

下記に、本ポートフォリオ開発の特徴を列挙する.

1) 日常生活に導入しやすいウェアラブル心拍情報測定端末、モバイル端末を用いる.これにより、ストレス因子に対する客観的情報として心拍変動の継続した蓄積を可能にする.

- 2) 入力における容易性:自身の内部感情・内部感覚を 簡単に表現でき、その簡便さから感性表現の分類にも 広く使用されているオノマトペをアイコンとして用い る.これにより、ストレス因子に対する主観的情報の 入力が容易となり日常的蓄積、セルフモニタリングを 可能にする.
- 3) 出力における視認性: ストレス因子に対する主観的情報であるアイコンを ICF の構成要素である個人因子と適応させ,環境因子での活動・参加における快・不快と定義し蓄積する. これにより,蓄積したストレス因子の出力を明確化し内省とコーピングを促す.

そして、システムの記述項目は、合理的配慮の検討情報として阻害因子を含む対象学生自身の要望と、決定情報として促進因子を含む各機関の対応が記述される。また、システムでは要望と対応の記述時に、要望にはICFの活動・参加における分類が付加され、所属機関で対応可能なICF-CYの環境因子における分類をメタ情報として具体的な対応(調整・変更)が蓄積される。この要望と対応の分類により、環境因子の調整・変更前後の活動・参加における個別の困難性が合理的配慮の合意形成のプロセスとして検討される。この支援や合意形成のプロセスを対象者が自身のポートフォリオとして振り返ることにより、内省を促すことができる。そして、この内省を支援する客観的指標として次章で述べる心拍情報(LP)を適用する。

Fig. 1 に, e ポートフォリオ・システムのサポート プロセス部分の DB と ICF に対するコンセプト・イメー ジを示す. 心拍情報 LP は環境因子に対する客観的指標 として蓄積される. 図では, LP は, 要望時の環境にお

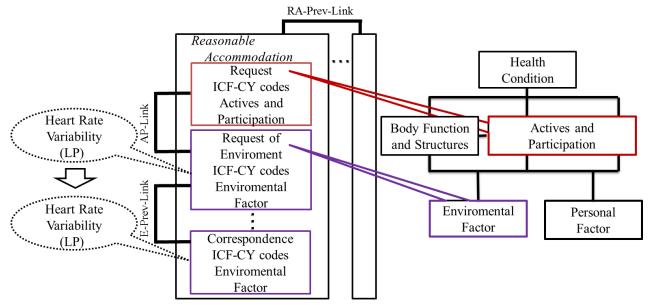


Fig. 1. Concept image for DB and ICF in the support process part of e-portfolio system

ける対象学生の状態と機関側の対応がなされた後の状態の2箇所に適用されている. なお, 対応は1度で終了せず, 対応後の状況を勘案しながら要請に対する合理的配慮の合意が得られるまで継続して記述される. この合意形成のプロセスで, システムは日常的に LPを計測し, ストレス因子に対する自身の客観指標をポートフォリオとして継続的に振り返ることを支援する. また, システムは下述のモバイルによるビデオクリップを用いた事例共有・検討システムと連携する. システムで作成されたビデオクリップは, 環境因子の参照客観情報としてプロセスの指定箇所にリンクされる.

4. ビデオクリップ・システム

筆者らは、教室設置型の Web カメラを用いた特別支援教育における突発的な児童問題行動の記録・共有システムを開発してきた ⁹. モバイルによる合理的配慮における事例共有・検討システム(ビデオクリップ・システム)は、現場のニーズによりどこでも日常的に容易に利用できるよう再設計を試みたものである.

システムは事例共有サブシステムと事例検討サブシステムから構成される.事例共有サブシステムは、モバイル端末のカメラにより突発的に発生する対象の場面を記録し、ビデオクリップを自動作成する.また、事例検討サブシステムは、合理的配慮が必要な箇所をビデオクリップ上に付加できる.さらに、集団での検討の際、検討者らの付加した箇所を統合して提示する.

Fig. 2 に事例共有・検討システムの運用イメージを示す. この二つのサブシステムは, 教師らのコンピュータに特別なソフトウェアを必要としないブラウザ上で稼動する Web システムであり, それぞれ単体のアプリケーションとしてインターネットを介して連携する.システムの利点は, 以下のとおりである.

- 1) 多様な問題行動をビデオクリップで記録できる.記録にモバイル端末を用いることにより日常的な記録を容易に行うことができる. なお, 状況(環境)に対してモバイル端末を複数台使用することにより, 複数角度からの環境の記録が可能となる. また, そのモバイル性により, 利用者がポケット等に携帯することで,自身の視点や, 他者の複数視点からの環境の記録が可能となる.
- 2) モバイル端末で録画開始ボタンを押すことにより 記録が開始されると、指定の時間だけ遡りビデオクリ ップをサーバに蓄積する.これにより、通常突発的に 起こる児童の問題行動をタイミング良く記録できる.
- 3) ビデオクリップにおいて,教員らのそれぞれの方針における支援箇所を記録し、その支援箇所を統合して支援者らに視覚情報として提示する。この視覚情報は支援情報に対する支援者らの統合的な理解を支援する.

なお、システムの設計により、モバイル端末を用いた動画撮影は常時行われるが、不必要な箇所は随時破棄され、蓄積共有されるのは支援の検討が必要であると現場の支援者が判断した状況に限られる. 具体的には、モバイル端末上に保持されるビデオクリップは遡

って 60 秒未満とし、対象とする状況以外はサーバーに 送信されない. また、動画撮影は、あえて、行動の分 析されるレベルの低画質でおこなわれ、個人の顔等を 鮮明に記録しない. なお、現状、実践で使用するモバ イル端末は、専用のものを用い、特定の現場において のみ使用することで個人情報を含む撮影に関して留意 している.

以下, 二つのサブシステムについて述べる.

4.1. 事例共有サブシステム

事例共有サブシステムでは, 突発的な児童問題行動 や, 支援者間で共有・検討したい状況, および, それに対する支援方法等を, ビデオクリップを含む事例データとして Web 上での共有が可能である. ビデオクリップの作成にモバイル端末を用いることで合理的配慮の対象となる問題行動や状況の日常的な記録を可能にする.

モバイル端末はその場でビデオクリップを自動作成し、時系列情報等を付加してサーバーに蓄積する.これにより、支援者は授業等の現場において、その対象行動への支援に専念できる。また、支援終了後(授業終了後)にビデオ編集の作業に時間を取られることがなくなり、カンファレンス等においても検討の対象箇所を容易に提示することができる。そして、ビデオクリップにより不確かな記憶に頼ることなく、対象となる児童生徒の行動を検討することが可能となる.

また、システムはビデオ記録の開始から遡った記録、 すなわち問題行動が発生する状況を含み記録すること ができる.これを実現するために、動画情報をモバイ

事例共有サブシステム 事例検討サブシステム (システム概要) (システムインターフェース) 大学のサーバ データベース 電子カルテ 電子掲示板 利用者 テキスト・データ テキスト・データ (B) ビデオクリップ 揭示板生成 ビデオ・データ モバイル端末 ビデオ記録生成 データベース 管理モジュール 雷子カルテ作成 利用者級訴 教員や支援者らのブラウザ

Fig. 2. Case Sharing and Investigation System

ができる.これを実現するために,動画情報をモバイル端末のメモリ上に構築したリングバッファに常時蓄積している.そして,設定した記録時間(例えば20秒間の遡りを含め40秒間等)終了後,リングバッファに蓄積されたファイルは,モバイル端末のメモリに一時的に保存される.これにより,日常に突発的に起こる子どもの対象行動をその対象行動の生じた状況を含めタイミング良く記録できます.

システムには事例データとして、「モバイル端末により記録された問題行動のビデオクリップ」、「問題行動のテキスト記録のためのテンプレート化された電子カルテ」が蓄積され、「事例データから指導方法の改善を検討するための電子掲示板」とともに支援者らにWeb上で共有される。

4.2. 事例検討サブシステム

事例検討サブシステム上で検討できる情報は、合理的配慮の観点および国際生活機能分類児童版(ICF-CY)に関連づけられた問題行動の分類カテゴリを含む動画情報の支援箇所と、テキスト情報の支援方針である.

Fig2 にシステム・インターフェースを示す. 支援者は事例検討サブシステムで作成された児童の問題行動を含むビデオクリップに対し,統合視覚化機能により支援箇所を指摘しつつ,自身の知見に基づく対応方針をテキスト情報で記述することができる.

統合視覚化機能では支援者らが支援するべきと判断した箇所 (Fig. 2 の A) を統合し、その人数割合をグラデーションで視覚化する (Fig. 2 の B). これにより、児童の行動に対して支援すべき箇所 (問題行動)

の共有における統合的な理解を支援にする. そして、教員らがその他者の記述を閲覧する際、システムはビデオクリップの再生に同期し、問題行動の分類カテゴリを含む対応箇所と対応方針を提示する. 具体的には統合視覚化機能で指定された箇所に対して対象行動の問題分類をカテゴリの色を変え提示する. 同時にテキスト情報である対応方針を提示する.

このように事例検討サブシステムは,一人ひとりの視点に基づく対応箇所と対応方針に対する,集団での情報共有を支援する.

5. 高非侵襲性光学式ウェアラブル心拍計

対象生徒学生自身による振り返りを促すための客観指標として、非侵襲的かつ容易に計測が可能な生理指標である心拍情報を検討した。また、振り返りにおける自身のストレス傾向の評価指標に心拍情報のLP(ローレンツプロット)を用いた。なお、LPとは横軸をn番目の心電図RR間隔、縦軸をn+1番目の心電図RR間隔としてグラフ上にプロットしたもので、RR間隔の変動を視覚的に捉える有用な方法である。安静時にはプロットの重心が右上に推移し、緊張時には左下方向に始動しながら各点のばらつきは円状に広がる。そして、緊張が高まると、プロット重心が左下に推移しながら、そのばらつきも小さくなる。このLPの原点からの距離の平均mと楕円の面積Sは、副交感神経活動を反映するとされる高周波成分HFに代わる評価指標

となることが報告されている.本論では,この LPからのmを継続的に振り返ることにより,対 象者のストレス傾向の把握を試みた.

また、発達障害は同じ障害であっても症状の 現れ方や程度には個人差が大きい.そのような 特性を持つ発達障害者の心拍情報を測定する際 に、端末を装着する箇所によっては好みや不快 感が表れストレスが加わり、端末を装着するこ とができない場合がありえる.これに対し、光 学式の心拍測定端末は非侵襲的で、手軽に装着 できることから、日常的に心拍を測定するのに 適している.

しかし、光学式端末であっても、皮膚炎の発生や就労先の規律などによって、端末が装着できなくなる等の場面は容易に考えられる. さらに、日常生活においても料理をする場面など、端末を手首に装着したまま作業をすることは衛生面を考慮すると望ましくない場合がある. このような日常生活における様々な場面においても、好みを含み、多様性を考慮した個々のニーズに合わせた心拍情報測定方法のひとつとしてヘッドバンド型を想定したこめかみと、アンクレット型を想定した足首での心拍情報の測定を検討した. Fig3 に各端末の装着例を示す.

6. オノマトペ・アイコンによる感情記録

ストレス因子の日常的蓄積には、モバイルシステムを用いた.このシステムへの主観的なストレス評価の入力には、先行実験から、オノマトペのアイコンを使用した 8. オノマトペ (のびのび、へとへと等) は擬音語・擬態語を表す語の総称であり、自身の内部感情や内部感覚を簡単に表現でき、その簡便さから 心理療法や触知覚などの感性表現の分類にも広く使用されている.また、ストレス状態がどのような場面と人間関係に基に生じているかのメタ記録として、国際生活機能分類 ICF をオノマトペ・アイコンに付随するストレス因子・アイコンとして用いた.これらのアイコンを用いることで、ストレス因子の蓄積が容易になり、ストレスコーピングの為の日常的な蓄積を支援すると着眼した. Fig.4 に入力インタフェースを示す.また、



Fig. 3. Device wearing image

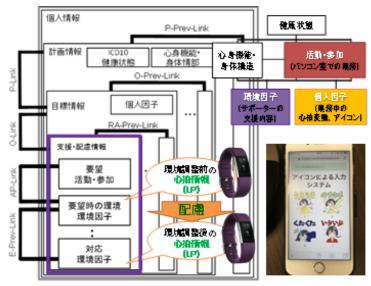


Fig. 4. Input image using mobile

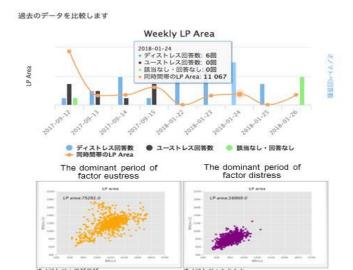


Fig. 5. Visualization of stress state

Fig.5 に、ストレス因子に関連づけたストレス状態の 視覚化として、ウェアラブル心拍計による心拍変動の ローレンツプロットを用いた出力イメージを示す.

7. おわりに

本稿では、ターゲット 3.4 に対する、合理的配慮にでのセルフモニタリングとコーピングへの工学的支援のひとつのコンセプトの説明を試み、ターゲット 4.5 を実現する情報システムを目標に、特に発達に障害がある児童生徒を対象に開発したシステムを報告した。

目標3の手段として、3.d「すべての国々、特に開発途上国の国家・世界規模な健康リスクの早期警告、リスク緩和およびリスク管理のための能力を強化する」が示されている。日本でも、2015年12月に施行されたストレスチェック制度の義務化が示すよう、近年益々、セルフモニタリングとコーピングの必要性が指摘されており、特に適切な自己認識に困難が指摘される発達障害に対する支援にアシスティブ・テクノロジーを含む様々な手段が必要とされている。

また,近年,現実的な健康の定義として「社会的,身体的,感情的問題に直面したときに適応し,自ら管理する(何とかやりくりする)能力」が提唱されている 9. 合理的配慮におけるセルフモニタリングとコーピングは,正に,医学的社会的な障害に対し何とかやりくりする能力を身につける手法であると考える.

そして, 高等教育においては, 合理的配慮の提供は 原則として, 障害のある学生自身から社会的障壁の除 去を必要としている旨の意思表明が支援の出発となる. ゆえに、初等中等教育の早期な段階からの、先ずは学習におけるセルフアドボカシーを支援する、自身に適したアシスティブ・テクノロジーの利用も含む情報活用能力の育成が喫緊の課題と考える。この課題に対して、e ポートフォリオの手法を用いた主観的情報や日常的な生理計測による客観的情報が、SDGs の掲げる「誰一人取り残さない」に対する工学的な一助になることを期待している。

なお、発表では、就労体験を支援する新潟県長岡市の市民活動との連携により、本学で 2017 年度から実施している地域児童生徒・障害支援のためのパソコン教室(2019 年度教室:土曜日 1 時間、14 回、対象児童生徒4名)等における当該システムを用いた実践事例に関しても報告する.

参考文献

- 1) 小林昌之,「障害と開発」研究 -- 誰一人取り残さないために, アジ研ワールド・トレンド, 269, 68-69 (2018)
- 2) 内閣府, 障害者基本計画(第4次)の検討を見据えた今後の 障害者施策の課題について, 障害者政策委員会資料(2016)
- 3) 内閣府, 関係府省庁における障害を理由とする差別の解消 の推進に関する対応要領 (2015)
- 4) 文部科学省, 障害のある学生の修学支援に関する検討会報告(第二次まとめ)について (2017)
- 5) 桶谷文哲, 発達障がい学生支援における合理的配慮をめぐる現状と課題, 学園の臨床研究, 12, 57-65 (2013)
- 6) 西村優紀美,発達障害学生に対する支援体制の構築,学園 の臨床研究, Vol. 16, pp. 15-20 (2017)
- 7) 永森正仁,森本康彦,植野真臣,「個別の教育支援計画」e ポートフォリオの作成支援システムの開発,電気学会研究会. IS, 情報システム研究会 50, 13-17 (2010)
- 8) 永森正仁,安藤雅洋,若林敦,原信一郎,塩野谷明,三宅仁,ICF-CYに則ったeポートフォリオを基礎的環境整備としたピアサポートの実践,AHEAD JAPAN2018,全国高等教育障害学生支援協議会(2018)
- 9) 永森正仁,長澤正樹,植野真臣,Webカメラを用いた特別支援教育における突発的な児童問題行動の記録・共有システム, 日本教育工学会論文誌 34(1),1-12,(2010)
- 10) 永森正仁,福田実和子,塩野谷明,三宅仁,非侵襲性を考慮した手首こめかみ足首における心拍情報を用いた合理的配慮でのストレス因子に対する内省支援,日本機械学会福祉工学シンポジウム・第35回ライフサポート学会大会,3-3-2-5,(2019)
- 11) Machteld Huber, et al., How should we define health?, British Medical Journal, 343: d4163 (2011)

ICT 活用による聴覚障がい児童向け早期教育支援 ~読み書きスキル向上を目的としたモバイル教材の開発~

松永 信介*1, 野秋 誠*2 *1 東京工科大学, *2 トランスコスモス株式会社

ICT based early-education support for hearing-impaired children

Shinsuke Matsunaga*1, Makoto Noaki*2
*1 Tokyo University of Technology, *2 Transcosmos inc.

ICT の進展や SDGs 理念の浸透により,特別支援教育を取り巻く環境は近年大きく様変わりしている. 本研究では, 聴覚障がいを抱える児童を主対象に, 言語スキルが未成熟のまま 9歳の壁を迎えぬよう, 幼少期から導入可能なモバイル ICT 教材の開発を行い, その効果を探ることとした. 実証実験の結果, 直感的な操作や調べ学習形式の仕様などが有用であることが確認でき, 今後の早期教育支援の一助になりうることが示唆された.

キーワード: ICT, 聴覚障がい, 読み書き, 9歳の壁, 早期教育, モバイル教材

1. はじめに

1.1 研究の背景

本格的な ICT 社会に入り、インターネットやメール、SNS などのメディア利用が市民生活や企業活動に広く浸透しつつある. いまや情報収集や情報発信に欠かせないこれらのメディアであるが、その利便性が認められる反面、読み書きのリテラシーが備わっていないと誤読・誤認やミスリードを誘発する危険性をはらんでいる. このことは、識字や読解・作文などの言語処理に困難をきたす聴覚障がい児童にとっては深刻な問題であり、ろう児向けの読み書きリテラシーの教育の充実は社会全体で取り組むべき課題である.

近年,障がい児童・生徒への教育環境は様変わりし, 文部科学省は 2007 年に特別支援教育を学校教育法に 位置づけ,旧来の特殊教育の範囲に留まらず,特別支 援を必要とする者に対して個々の違いを認識した上で の適切な支援を行うことを規定した(1). そしてこれは, 国連主導の共生社会実現のためのインクルーシブ教育 の考え方(2)と整合する仕組みに繋がり,さらには昨今 浸透しつつある SDGs の理念に結びつくものである. しかし、このような法制度や枠組みと現実はかなり 乖離しているといえる。第二著者は先天性の感音性難 聴であり、高等学校までは特別支援学校に通い、手話 を中心とする教育を受けていた。学内では手話の恩恵 を受けるが、ひとたび学外に出ると、第一言語が手話 でなく口話か筆談になるので、その切替えには苦心し た。また、学内においても、個々の児童・生徒の識字・ 読解力の差が大きく、教師が個別にきめ細かな指導対 応をすればするほど、学級全体の学力の底上げは難し くなるという現実がある。

1.2 9歳の壁

文字や単語の学習, 読解や作文などの言語操作の習得は, 聴覚障がいの有無に関わらず早期に取り組むことが望ましい. しかし, 聴覚障がい児には, 言語獲得のための理論上の臨界期がいくつか指摘されており, その機会を逸すると, 言語の獲得が急速に難しくなるといわれている(3).

一般に、言語の土台は5歳までに醸成され、さらに その言語認識のもとで思考力を身に付ける限界時期と して9歳が一つの目安とされている⁽⁴⁾. 言語以外の素 養習得の遅れや挫折なども含まれて参照されることが 多いが、これがいわゆる「9歳の壁」である.

1.3 研究の目的

"聞く・話す・読む・書く"という4つの基本言語操作の中で、"書く"ことは最も高度な知的活動であり、それゆえに、聴覚障がい児にとって難しい課題となる.とりわけ、物の数え方(一匹、一羽、一頭、…)のような微妙な単位の使い分けや日本語特有のオノマトペ(擬音語・擬態語)、さらには助詞などの表現は難しい.しかし、ろう児・生徒にとって、書くことは将来的に必要なコミュニケーション手段の一つとなるため、幼少期から慣れておくことが推奨されている(5).

そこで、本研究では、多くのろう学校で採用されている日記(/絵日記)の作成を学習課題とするモバイル教材を開発し、その有用性を検証することとした. 本稿では、研究協力先での事前調査の結果、ならびにそれを受けての教材の開発、さらには授業実践とその効果検証について述べる.

2. 事前調査

2.1 調査目的

第二著者がろう学校に通っていた当時とは学習環境 や学習内容も変わっているため、その実態を確認する 目的で、東京都立大塚ろう学校の児童とそのろう学校 で隔週末に開催している学習支援活動ダンボの先生を 主対象に、アンケートや学力測定、プロトタイプ教材 の試用に協力してもらった。

2.2 ろう学校における調査

ろう学校では児童のみに調査を実施した.以下が、その概要である.

- · 対象:小低部 42 人 (1 年生 14 人, 2 年生 17 人, 3 年生 11 人)
- · 実施時期:2016年9月
- ・ 実施の流れ
 - ① 事前アンケート
 - ② 学力測定テスト(物の数え方・助詞)

2.2.1 事前アンケート

モバイル端末(以下,タブレット)の利用頻度と 絵日記課題の受留め方について尋ねた.

表1は、タブレットの日常の利用頻度の集計結果である. 両親のタブレットを借りて、ゲームで遊んだり、

カメラ機能を使って親戚や友人と手話交じりの会話を するなど、比較的タブレット端末に馴染んでいる児童 が多いことが確認された.

表 1 タブレットの利用頻度

	0日	1~2日	3~4日	5~6日	毎日	無回答者
1年生	2	4	2	0	8	1
2年生	2	5	3	1	6	0
3年生	2	3	1	1	4	0

(※ 1年生に関しては複数回答があり,重複カウントされている)

表 2 は、絵日記課題の受留め方の集計結果である. 被験者が少ないものの、この数値分布にはそれなりの意味がある. 小学低学年は「普通」という言葉の概念を学び始める時期であり、2 年生以降はそれが顕著に出ているという教員のコメントがあった. また、一般の学校であると、絵日記は通常、夏季の長期休暇に宿題として課されるケースが多いが、ろう学校ではほぼ毎日行うものである. 児童の回答に記されていた「書くことがない」「いつも同じことを書いてしまう」などは、ネタ切れ的な心理ストレスに起因しているものであるものと考えられる.

表 2 絵日記課題の受留め方

	好き	嫌い	普通	無回答者
1年生	10	3	1	0
2年生	4	0	13	0
3年生	4	1	6	0

2.2.2 学力測定テスト

ろう児が不得手とする物の数え方や助詞などの運用 に関する潜在能力を測るためのテストとして実施した.

図1は,1年生14名の集計結果であるが,2年生や3年生も,読解力に関する個人差が大きいということが推察されただけで、学年間の顕著な違いは見られなかった.

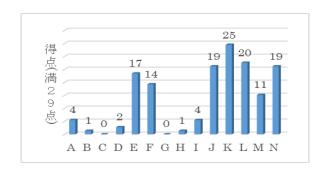


図1 学力測定テスト集計

日本語の基本的な文型を学ぶ上で特に重要な助詞は、「が、を、は、に」の4つである。そして、聴覚障がい児が躓きやすいのがこれらの4助詞である。助詞をとりたてて学習するということは、普通の学校はもちろん、ろう学校でもほとんどないのが実情である(©)。これまでのろう教育の中でも、助詞の指導方法は成功しておらず、健聴者と同様に、生活の中で使い、習熟していくという方法もあるが、聴覚障がい児が耳から取り入れ、正しく使用されているものを音声で確認を行うのは容易なことではない。指導者らの丁重な学習支援が必須である。学力測定テストでこのような結果となったのは、家庭での保護者による指導方法の違いから発生したものと思われる。

2.3 ダンボにおける調査

本教材に盛り込む予定の「絵日記の概念」「調べ学習」 「穴埋め問題」のプロトタイプ教材を試用してもらい, その内容や操作性についての評価を求めた.

- ・ 対象: NPO 法人大塚グラフ主催学習活動「ダンボ」 (発達障がいを有する聴覚障がい児の学習支援 活動)にて指導を行っている教師 2 名
- ・ 実施日:2016年7月16日(土) (ダンボの活動時間を利用)
- 実施の流れ
 - ① プロトタイプ教材の操作
 - ② インタビュー

コースマップについては問題ないと評価されたが, 文字表の実装や解説文のより年齢層に合わせた表現 方法などの点を指摘され,単語の選出に課題が残った. また,調べ学習の1つとして物の数え方表を追加して ほしいとの要望を受けた.対象物によっては数え方に いくつかのパターン(例:本を数える場合,いちさつ, にさつ,さんさつ・・のような規則的な読み方にな るが、鉛筆などの場合,いっぱん,にほん,さんばん・・・ のような不規則的な読み方になる)が発生することを 児童らにどう理解させることが教師間での大きな課題 となっていることを確認した.

3. 開発教材

3.1 教材の概要

教材の基本設計指針は、事前調査の結果をもとに、UI はタップと拡大・縮小のみとし、アイコンや絵解説による視覚支援を多分に組み込むこととした。また、集中力や眼への影響の観点から、1単元は5~10分で終わる仕様とした。さらに、文章は適宜分かち書きするとともに、必要に応じてルビを振ることとした。

教材のレッスン構成は、次のようになっている.

・レッスン1: 絵日記ってなに?

・レッスン2: 今日は何の日?

・レッスン3: 日本語をお勉強しよう!

3.2 レッスン1

ろう学校では幼稚部から日記と関わるケースが多い ため、日記でよく使われる用語や表現に馴染むことを ねらいとするレッスンである(図 2).



図2 レッスン1

3.3 レッスン2

祝日や行事などを月ごとに整理し、暦全体の理解を促すことをねらいとしたレッスンである(図 3). 同図(a)のような月の選択画面から始まり、同図(b)にあるような各月の行事やその日付を学んでいく.





(a) 祝日·記念日選択

(b) 祝日·記念日解説(1月)

図3 レッスン2

3.4 レッスン3

このレッスンは、「物の数え方」「オノマトペ」「助詞」 「文字表」の4種類のサブレッスンで構成されている (図4).





物の数え方

く むずかしいもんだい① つぎへすすむ

く…… あいうえお表 © ♥ © © © © © © © © ©

オノマトペ

© 00000000 000000000000 0 0000000 00000000000

助詞

文字表

図4 レッスン3

3.4.1 物の数え方

このレッスンでは、特に混同しやすい数え方を 表を通じて体系的に学ぶものになっている。また、 対象個体とそれに用いる単位についても学ぶ.

3.4.2 オノマトペ

絵本形式の画面内の人や動物などのイラストを タップすると、それに関連するオノマトペが吹き 出しに現れる仕様となっている. オノマトペはこれ まで言語学などの学術的な対象となることは少な かったが,ここ数年,日本語の言語感覚を磨くこと に繋がるのに有用であるとされているため, アニメ と絡めて実装した.

3.4.3 助詞

イラストを見て文章を完成させることを基本的 演習としているが、事前調査の結果を踏まえ、助詞 の組み合わせ数などを変えつつ, 難易度を3段階に 分けた. のちに絵目記に活かせる設計にしている.

3.4.4 文字表

このレッスンは、「あいうえお表」「アイウエオ表」 「えいごアルファベット表」「指文字表」の 4 つで 構成されている. 平仮名とカタカナの行き来なども できる仕様となっている. 最後の指文字表は、ろう 学校の先生からの要望により追加実装した.

4. 評価実験

4.1 実施概要

教材を事前調査と同じ東京都立大塚ろう学校の通常 の授業時間内で実践試用し、その評価を行った、実施 概要は次の通りである.

• 対象:小低部 42 人 (1年生14人と同2年生17人と同3年生11人)

· 実施日: 2016年11月22日(火)24日(木)

実施の流れ

① 児童に実験内容の説明

② 教材, ワークシートの実施

③ 振り返りシートの記入

④ インタビュー

4.2 教材実施手順

児童には、事前に評価実験の内容を簡潔にまとめた 資料を配布した上で、第二著者が手話を用いて手順の 説明を行った.

ワークシートは事前調査での学力測定テストをもと に作成したものであり、図5のような調べ学習形式と なっている.



図5 調べ学習

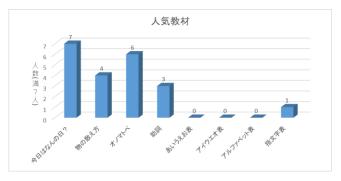
児童には、iPad の操作を行いながらワークシートの 穴埋めに取り組んでもらった. なお, 問題文の読解力 に対する個人差が大きいため、児童らの学習能力を 把握している教師と他の研究協力者の3人体制で教室 内を巡回し,個別指導を行った.

4.3 結果

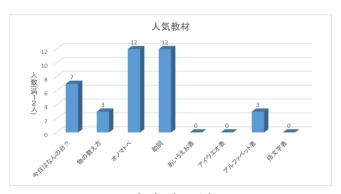
操作性については 1 年生でも概ね問題が無かった. 学習については、助詞の運用などに、やはり個人差が 顕著に表れた.これは、学年を問わずである.しかし、

振り返りシートの一部として尋ねた「どのレッスンが 有用であったか」という設問においては、2年生・3年 生は「助詞」を上位に上げていた.

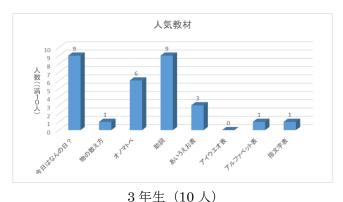
その他の学習課題に関しては、図 6 に示すように、全学年とも「今日は何の日?」や「オノマトペ」などへの関心が高かった(2 個まで回答可で、有効回答は29人).



1年生(7人)



2年生(12人)



5 十工(10 八)

図 6 人気教材集計

5. まとめ

5.1 研究成果

本研究では、聴覚障がいを有する児童の書き言葉スキルの向上を目的としたモバイル教材を開発し、その評価を行った.

具体的には、事前調査において様々な現場の指導者のニーズを汲みつつコースマップを固めた上で、言語スキルが未成熟のまま9歳の壁を迎えぬように、特に幼児・児童が躓くことの多い「物の数え方」や「オノマトペ」などに焦点を当てた教材の開発を行い、またその運用・評価を実施した.

評価実験を通じて、「今日は何の日?」(祝日・行事の閲覧ができる)「日本語をお勉強しよう!」(物の数え方、オノマトペ、助詞、文字表の4つを学ぶことができる)の使用によりワークシートでの学習に対する一定の効果があることが示唆された.一方、文字習得の遅れなどの課題を抱えている児童に対しての効果は十分に確認できなかった.しかし、児童の理解状況の把握をしている教師の補助があれば、効果的に補完できることも十分といえる結果となった.

本研究を通じて、聴覚障がいを抱えた児童に向けた モバイル教材の開発にあたっては、文字習得に課題の ある児童にも対応できるよう、イラストによる解説な ど情報量を考慮した上での視覚的な支援や一人ひとり の習熟度に合わせた5段階での難易度設定、わかりや すい結果の表示などへの配慮が重要であることが示唆 された.教師の最終的な評価を受け、本研究が提案し たようなコースマップに大きな意義があるといえる.

5.2 課題と展望

評価実験を通して浮き彫りとなった課題がいくつかある。まず、助詞の穴埋め問題のページに関して改善する余地があると考えられる。江副式文法という教授法を採用することで、より分かりやすい可視化ができるようになると推測する。また、今後はより日記読み書き能力への貢献度がより大きくつなげられるような教材に発展させることが求められるだろう。例えば、頻度の高い日記例文を1ページずつ数パターン作成することで、どのような文章形式で書けばよいのかに悩む児童に対して有用であると考えられる。

謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金 (課題番号: 16K04848) の助成により行われた.

参考文献

- (1) 文部科学省: "特別支援教育の推進について (通知)", http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/07050101. htm (2007)
- (2) 公益社団法人 東京聴覚障害者総合支援機構 東京都聴 覚障害者連盟:"聴覚障害者とは" http://www.tfd.deaf.tokyo/ろう運動/「聴覚障害者とは」, (2016 年 12 月確認)
- (3) 聾教育実践研究会: "はじめの一歩 -聾学校の授業-", 聾教育研究会 (2012)
- (4) 坂本多郎: "永年聾学校にいた者からの『ほんのひとこと』", 聾教育研究会 (2011)
- (5) 木島照夫, "文法を視覚化・構造化した きこえない子の ための日本語チャレンジ!", 難聴児支援教材研究会 (2014)
- (6) 筑波大学附属聴覚特別支援学校中学部: "教科指導と読み書き・ICT 活用 -中学部における実践事例-", 聾教育研究会 (2010)

災害時の避難行動選択における競合の疑似体験を通して 防災学習への動機づけを高める学習支援方式

北川悠一*1, 津野駿太郎*2, 田中孝治*3, 堀 雅洋*1
*1 関西大学大学院総合情報学研究科
*2 関西大学総合情報学部
*3 金沢工業大学情報フロンティア学部

A Learning Support Method to Raise Motivation for Disaster Prevention Learning Through Simulated Experience of Conflict in the Selection of an Evacuation Action

Yuichi KITAGAWA *1, Shuntaro TSUNO*2, Koji TANAKA*3, Masahiro HORI*1

*1 Graduate School of Informatics, Kansai University

*2 Faculty of Informatics, Kansai University

*3 College of Informatics and Human Communication,

Kanazawa Institute of Technology

水害時には水害ハザードマップや避難情報等の情報を拠り所として避難行動を選択する必要がある.しかし、状況変化によって、参照した各情報から相反する避難行動が示唆される場合があり、行動選択時の競合に直面する可能性がある.新たに入手した情報が既有知識に基づく予測に合致しなかった場合、その不適合を解消するために知識獲得への動機づけが向上するとされている.そのため、行動選択時の競合を体験することは、防災学習への動機づけに有効と考えられる.しかし、実際の災害時に不安全行動を選択して危険な状況に遭遇することは避けなければならない.本来回避すべき危険な状況を疑似体験することは,災害時の避難行動を経験させる学習手段として有用とされている.本研究では、水害時の避難行動選択における競合を疑似体験する学習支援アプリを開発し、防災学習への動機づけの向上に及ぼす影響について検討した.

キーワード: 行動選択時の競合,避難行動,動機づけ,疑似体験,学習支援アプリ

1. はじめに

近年,集中豪雨等に伴う水害や土砂災害によって各地で人的被害が発生している.このような水害から身を守るための避難行動は,緊急避難場所や避難所等へ移動する立退き避難が前提とされていたが,危険が差し迫った状況で屋外への避難を強行したことによって被災した事例も報告されている(1)(2).そのため,災害時の避難方法として,立退き避難(水平避難)に加えて,自宅等の屋内で安全な場所に留まる屋内安全確保(垂

直避難)を考慮することが 2013 年の災害対策基本法 改正⁽³⁾により定められた.

災害時の刻々と被害様相が変化する状況下では,住民は自ら必要な情報を入手して避難行動を選択する必要がある(4). 避難行動を選択する際に拠り所となる情報には,災害時の危険箇所や想定される被害の範囲を地図化した水害ハザードマップ(4),河川の水位に応じて発表される指定河川洪水予報(5),災害発生の危険性が高まった場合に一定の範囲に対して避難を促す避難

情報(5)等がある.

さらに、想定を超える豪雨災害による甚大な人的被害の発生に伴い、避難行動の選択に関する指針の見直しが内閣府や国土交通省等によって進められている. そのため、住民は災害時の行動指針が更新されることに留意し、その内容について適宜理解を深めていく必要がある. しかし、自然災害はいつ発生するか分からないため防災学習が先送りされる傾向があり、防災学習への動機づけ向上も学習目標の一部とすべきであると指摘されている(6).

災害時には複数の情報源から発信される情報を確認 して避難行動を選択すべきである切とされているが、 災害が差し迫った状況では事態が刻々と変化するため、 参照した各情報から異なる避難行動が示唆される場合 がある. 例えば、水害ハザードマップによって自宅が 浸水想定区域の外側に位置することを確認し、屋内安 全確保が可能と判断した場合でも, 自宅のある地域に 避難勧告が発令されて立退き避難が求められる可能性 もある. このように各情報から相反する避難行動が示 唆された状況を本研究では「行動選択時の競合」と呼 ぶ. 新たに入手した情報が既有知識に基づく予測に合 致しなかった場合, 知的好奇心が喚起され, その不適 合を解消するために知識獲得への動機づけが向上する とされている(8). 行動選択時の競合は、新たに参照し た情報と参照済の情報から相反する避難行動が示唆さ れることによって生じるため, 行動選択時の競合を体 験することで防災学習への動機づけを高めることが期 待できる.

自然災害に対する個人の危険認知では、災害に遭遇した経験や被災経験を有しない場合、その危険性が過小評価される⁽⁹⁾. しかし、危険認知への感受性を高める必要があるとしても、災害時に不安全行動を選択して危険な状況に遭遇することは避けなければならない。このような本来回避すべき危険な状況を疑似的に体験させることは、有効な教育手段の一つであるとされている⁽¹⁰⁾. 災害時の避難行動を疑似体験できる学習ツールとしては、防災シミュレーター⁽¹¹⁾、たいふうめいろ⁽¹²⁾、避難ゲーム⁽¹³⁾などが提案されている。しかし、これらの学習ツールは、危険状況や避難行動の経験を目的とするもので、疑似体験に基づく防災学習への動機づけ向上を目指したものではない。筆者らは、豪雨災

害が差し迫った自宅内で参照した複数の情報源から相反する避難行動が示唆される状況を疑似体験する学習支援環境の設計と開発に取り組んできた(14). 本論文では、行動選択時の競合の疑似体験が防災学習への動機づけ向上に及ぼす影響について、学習支援アプリを用いた評価実験に基づいて検討を加える.

2. 学習支援アプリ

本学習支援アプリでは、大雨により河川の水位が上昇して破堤や溢水により道路や家屋が浸水する外水はん濫(15)が迫りつつある状況を想定している.災害が差し迫った状況では、住民は自ら必要な情報を参照し、自らの判断で避難行動を選択することが必要とされている(4). そのため、疑似体験では、学習者は自身を置き換えたキャラクターを操作し、アプリの画面に表示された場面でどのように行動するかは学習者の主体性に委ねる仕組みとした. また、本アプリでの疑似体験中に参照可能な情報は、内閣府等による最新のガイドライン(4)(5)に基づき、「浸水想定区域が掲載された水害ハザードマップ」(水害ハザードマップ)、「公的機関から発令される避難情報」(避難情報)、「自宅の窓から屋外の様子を確認する屋外状況」(屋外の状況)の3種類とした.

本学習支援アプリにおける疑似体験の流れを図1に、 疑似体験場面の表示例を図2に示す. 学習者には最初 に自宅とその周辺の様子を表すシーンが提示される (図1[a], 図2(i)). 続いて自宅1階で録画済のお笑 い番組を見ているシーンに切り替わり、しばらくする と雨音が強くなる(図1[b]). 本アプリでは、学習者 に降雨状況を伝えるために、屋内を表すシーンでは雨 音を、屋外を表すシーンでは雨音と降雨アニメーショ ンを用いた.

次に、その時点でとり得る行動が画面に提示され、 学習者はそのうち一つを選択するように促される(図 2 (ii)). これは図 1 のフローチャートで「次に何をするか?」の判断が求められている状況(図 1 [c])に対応する. アプリ内では選択肢として、立退き避難に対応する「避難所へ避難する」、屋内安全確保に対応する「自宅の 2 階で待機する」、参照したい情報を選択する「避難の参考となる情報を確認する」の他に、その

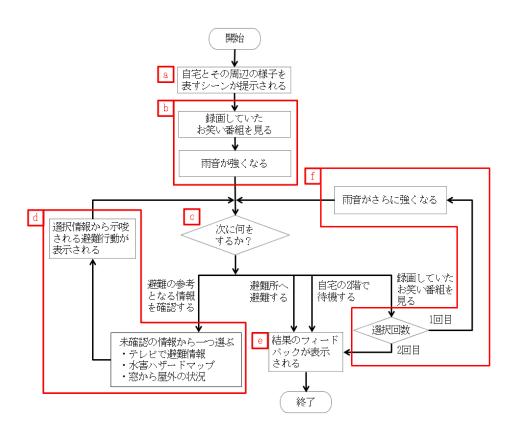


図 1 疑似体験の流れ



(i) 自宅とその周辺の様子を表した場面



(iii) 避難の参考となる情報を確認した場面



(ii) 行動選択を求められる場面



(iv) 結果がフィードバックされた場面

図 2 学習支援アプリ内での疑似体験場面の表示例

時点で避難および情報参照の意思がないことに相当する「録画していたお笑い番組を見る」の4項目が示さ

れる (図 2(ii)の右下). ここで「避難の参考となる情報を確認する」を選択すると、未確認の情報が選択肢と

- (1) | 今回の災害状況では避難所へ避難すると判断したことによって安全を確保できました。
- (2) 水害ハザードマップの説明から自宅での待機が安全と確認できた場合でも、水害ハザードマップの想定状況と異なる可能性があるため、早めに避難所へ避難することも必要です。
- (3) 避難情報が発令されていない場合でも、自治体が把握している状況とその場の状況が異なる可能性があるため、早めに避難所へ避難することも必要です。
- (4) ただし、屋外の状況から自宅での待機が危険と判断した場合でも、自分の予想と異なる 災害状況になる可能性があるため、屋内で安全を確保することも必要です。

して提示され、そのうち一つを選択するように促される (図 1[d]).

学習者が避難の参考となる情報のうち一つを選択すると (図 1 [d]), その情報から示唆される避難行動として,「自宅の 2 階で待機」「避難所へ避難」のいずれかが画面上部に提示される (図 2 (iii)の左上). このとき,参照済の複数の情報から相反する避難行動が示唆されれば,学習者は行動選択時の競合を体験する. 各情報から避難行動が提示された後, とり得る行動が提示される画面が再度表示される (図 1 [c]). なお,避難行動が示唆されたとしても,学習者はさらに異なる情報を参照したり,お笑い番組を見たりして,避難行動を選択せずにそのまま疑似体験を続けることもできる.

「次に何をするか?」(図 1 [c]) において「避難の参考となる情報を確認する」が繰り返し選択された場合, 異なる種類の情報参照を促すため,直前までに選択された情報は選択肢から省略され未選択の情報だけが提示される.この仕様は,災害時には複数の情報を参照する必要があるとの指摘のを考慮し,学習者に異なる種類の情報を参照する機会を与えるためのものである.また,1回の疑似体験を終了するまでに3種類全ての情報が参照された場合は,それ以降「次に何をするか?」において「避難の参考となる情報を確認する」は省略され,それ以外の行動が選択肢として示される.

「次に何をするか?」(図 1 [c]) において、避難の意思を示す「避難所へ避難する」または「自宅の 2 階で待機する」が選択されると、結果のフィードバック(図 1 [e]) として"安全を確保できた"または"危険な目に遭った"ことが文章とイラストで提示される(表 1 (1)、図 2 (iv)). さらに、災害状況の進展に伴って各情報から示唆された避難行動と相反する避難行動の選択が求められる可能性について教示する説明文(表 1 (2)

~(4) が提示される. 例えば, 疑似体験において水害 ハザードマップを参照して自宅での待機(屋内安全確保)が示唆された場合,状況によっては避難所への避難 (立退き避難)が必要であることが教示される(表1(2)). 各情報から示唆された避難行動が災害状況に応じて変わる可能性があることは,選択された避難行動の適否に関わらず理解しておく必要がある. そのため,避難行動を選択した全ての学習者に対して,選択された避難行動の適否についての説明(表1(1))に加えて,各災害状況に対応した共通の説明(表1(2)~(4))をフィードバックとして提示するようにした. このようなフィードバックが提示された後,疑似体験を終了する.

また、「次に何をするか?」の判断として、避難の意思を示さない「録画していたお笑い番組を見る」については、1回目の選択では雨音がさらに強くなったことが文章で示された(図1[f])後、行動選択を求められる画面に戻る(図1[c]).2回目の選択では災害状況の進展によって河川がはん濫し、逃げ遅れて被災したことが文章とイラストで提示される。その際、避難行動を選択せずに、録画番組を見ることを2回選択した学習者には、結果のフィードバックとして、複数の情報を参照して避難行動を選択する必要性について教示する説明文が提示され、疑似体験を終了する.

3. 評価実験

評価実験では、行動選択時の競合が起こり得る状況での疑似体験(相反あり条件)によって、防災学習への動機づけが向上することを検証する.その比較対象として、参照した情報から異なる避難行動が示唆されない課題による疑似体験(相反なし条件)を用いた.

表 2 避難行動選択課題とその前提となる災害状況一覧

災害	参照付	避難行動に	正解の	問題		
状況	水害ハザードマップ	避難情報	屋外の状況	おける相反	避難行動	番号
A	屋内安全確保	屋内安全確保	立退き避難	あり	立退き避難	A1
A	庄门 女王雁体	庄r 1 久土惟怀	立との証拠	69 9	屋内安全確保	A2
В	立退き避難	屋内安全確保	屋内安全確保	あり	立退き避難	B1
Б	北地と別に		座的女主権 依	<i>&</i>) ')	屋内安全確保	B2
C	C 屋内安全確保	立退き避難	屋内安全確保	あり	立退き避難	C1
					屋内安全確保	C2
Ъ	D 立退き避難	立退き避難	屋内安全確保	あり	立退き避難	D1
D					屋内安全確保	D2
173		上りまたが世界	上 コ ケ ハ中 井木	+ 10	立退き避難	E1
E	屋内安全確保	立退き避難 	立退き避難	あり	屋内安全確保	E2
П	上り日と、1時世界	屋内安全確保	立退き避難	あり	立退き避難	F1
F	立退き避難				屋内安全確保	F2
G	立退き避難	立退き避難	立退き避難	なし	立退き避難	G1
Н	屋内安全確保	屋内安全確保	屋内安全確保	なし	屋内安全確保	H1

※疑似体験では、立退き避難を「避難所へ避難する」、屋内安全確保を「自宅の2階で待機する」と表記

3.1 評価協力者

評価実験には大学生 48 人(平均年齢: 20.9 歳)が参加した.このうち相反なし条件に 24 名,相反あり条件に 24 名を割り当てた.なお,先行研究(14)の評価実験に参加した者は本評価実験の協力者に含まれない.また,協力者 48 名のうち本評価実験に参加する以前に大雨災害または土砂災害により被災した経験がある者は 4名で,各条件に 2名ずつ含まれていた.さらに,避難訓練など地域の防災関連イベントに参加した経験のある者は 6 名で,各条件に 3 名ずつ含まれていた.

3.2 避難行動選択課題

本学習支援環境では、疑似体験中に参照可能な3種類の参考情報(「避難勧告」「水害ハザードマップ」「屋外の状況」) それぞれから2種類の避難行動(「立退き避難」「屋内安全確保」) が示唆される. したがって、

合計 8 通りの災害状況 $(A\sim H)$ を作り出すことが可能である (表 2). このうち、G、H では 3 種類の参照情報から同一の避難行動が示唆されるが、 $A\sim F$ は 3 種類の参照情報から相反する避難行動が示唆される災害状況に該当する. 具体的には、 $A\sim C$ では 3 種類の情報のうち 2 種類から屋内安全確保が示唆され、 $D\sim F$ では 3 種類の情報のうち 2 種類から立退き避難が示唆される. 災害状況 $A\sim F$ については、行動選択時の競合が生じているため、その時点で知り得た情報を拠り所とする限りにおいては、「避難所へ避難」「自宅の 2 階で待機」のどちらを選択した場合でも正解になる可能性がある(例えば A1,A2).

評価実験では、各協力者に対して 4 問を出題した. 相反なし条件では、示唆される避難行動に相反がない 災害状況 G, H に基づく問題について、前半 2 問 (1, 2 問目) と後半 2 問 (3, 4 問目) で一度ずつ出題した. 相反あり条件では、示唆される避難行動に相反がある

表 3 事後アンケートの結果

	相反なし条件 〔n=24〕	相反あり条件 〔n=24〕	有意確率	有意差
防災学習への動機づけ	5.50 (1.18)	6.38 (0.77)	p = .007	**
当事者意識	5.25 (1.29)	5.50 (1.06)	p = .534	n.s.

() 内は標準偏差を示す **: p < .01 n.s.: 非有意

災害状況 $A\sim C$ のうちいずれかの状況に基づく 2 間 (例えば B1,B2) と,災害状況 $D\sim F$ のうちいずれかの状況に基づく 2 間 (例えば D1,D2) について,前半と後半で一度ずつ出題した.それによって,同じ災害状況でも異なる避難行動が正解になる可能性があることを体験させるようにした.

なお、4 問とも同じ街並みと住居イラストを背景として疑似体験に取り組んだ場合、異なる災害状況が前提とされていることを認識できない可能性がある。そこで、両条件とも、1、2 問目(前半)と3、4 問目(後半)で異なる街並みと住居イラストを用いるようにした。

3.3 事後アンケート

行動選択時の競合の疑似体験によって防災学習への動機づけが高まったかどうかを確認するために,"大雨災害時,安全を確保する行動をとるために防災についてさらに学ぶ必要があると思いましたか"(防災学習への動機づけ)について7段階(1:全くそう思わない~7:非常にそう思う)で回答を求める質問を提示した.また,災害時の避難行動をアプリで疑似体験する場合,提示された状況で判断を求められた協力者がアプリ内のキャラクターを自分自身に置き換え,当事者意識を持ちながら取り組むことが重要となる.そのため,"キャラクターを自分自身に置き換えてこのアプリをプレイできたと思いますか?"(当事者意識)について7段階(1:全くそう思わない~7:非常にそう思う)で回答を求める質問も提示した.

3.4 実施手順

評価実験は、評価者と評価協力者以外に誰もいない静かな部屋で実施した. 学習支援アプリの実行環境としては、タブレット端末(9.7インチ、2048×1536ピクセル、264ppi)を用いた. 協力者には、学習支援ア

プリの開始画面が表示された状態のタブレット端末を 配布し、疑似体験中に雨音を聞くためのヘッドフォン を装着してもらった.

最初に知識提示として,疑似体験において示される 避難行動の種類(立退き避難,屋内安全確保),避難の 参考となる情報の種類(水害ハザードマップ,避難情報,屋外の状況)について,文章とイラストによる説明をアプリ画面で提示した.知識提示終了後,4間の 避難行動選択課題に取り組むよう求めた.なお,4間の疑似体験の出題順については,順序効果を打ち消すために,カウンターバランスを考慮した.避難行動選択課題終了後,紙媒体の事後アンケート冊子を配布し,回答を求めた.

4. 結果と考察

事後アンケートの結果を表 3 に示す. 防災学習への動機づけの平均評定値を比較するため, Mann-Whitney の U 検定を適用した結果,相反あり条件(6.38)の平均値は相反なし条件(5.50)より有意に高かった(p=.007 < .01). ただし,防災学習への動機づけ向上が確認された相反あり条件では,協力者 24 名中 6 名が 4 間の避難行動選択課題で行動選択時の競合を一度も体験できなかった. この 6 名を除いた 18 名の動機づけの平均値は 6.44 であり, 24 名の場合(6.38)よりも高かった. このように,行動選択時の競合を疑似体験することは,防災学習に対する動機づけ向上に有効と考えられる.

相反あり条件で、行動選択時の競合を一度も体験できなかった6名のうち、4問全ての課題で複数の情報を一度も参照しなかった協力者は4名、2種類の情報を参照したが各情報から同一の避難行動が示唆されたため行動選択時の競合を体験できなかった協力者は2名であった。このように避難の参考となる情報を参照

するかどうかの判断を協力者に委ねた場合、複数の情報を参照しない協力者が存在することは避けられない。 そのため、本学習支援方式の効果をさらに高めていくには、疑似体験環境において複数情報の参照を促す工夫を取り入れ、行動選択時の競合を経験させる可能性を高めていくことも必要となる。

当事者意識の平均評定値について、Mann-Whitney のU 検定を適用した結果、相反なし条件(5.25)と相反あり条件(5.50)に有意差は認められなかった(p=.534>.05). しかし、両条件とも平均値は5を超えていたため、協力者はキャラクターを自分自身に置き換えて当事者意識を持ちながら疑似体験に取り組めていたと考えられる.

5. おわりに

本研究では、行動選択時の競合を疑似体験する学習 支援アプリを開発し、災害時の避難行動選択における 競合経験が防災学習への動機づけに及ぼす影響につい て評価実験を行った。その結果、行動選択時の競合を 疑似的に体験した場合に、防災学習への動機づけが高 かったことが確認された。

しかし、避難の参考となる情報を主体的に参照しない協力者も確認され、相反あり条件の約2割(6名)が行動選択時の競合を体験できなかった。このように主体的に情報を参照しない傾向がある協力者に対しては、複数の情報を強制的に参照させて行動選択時の競合を体験させる仕組みが解決策の一つとして考えられる。しかし、自由な選択が認められなかった場合や、学習者が強制されていると感じて自律性が阻害された場合、学習者の動機づけが低下するとされている(16)(17)。また、災害時には、住民自ら必要な情報を入手して避難行動を選択することが求められている(4)。これらのことから、避難行動の疑似体験においても学習者の自律性を尊重することが求められる。

近年,スマートフォン等の情報通信端末の普及により,誰もが防災情報をリアルタイムに参照できる環境が急速に整いつつある.このように様々な防災情報へのアクセスが容易になることで,災害時に行動選択時の競合に直面する可能性も高まっていると考えられる.したがって,豪雨災害時に行動選択時の競合が発生す

る可能性とともに,災害状況に応じて適切な避難行動 を選択することの難しさについて理解を深めておくこ とは今後ますます重要になると考えられる.

2015年9月の国連サミットにおいて、2030年まで に持続可能でよりよい世界を目指す国際的な目標とし て「持続可能な開発目標 (SDGs)」が採択された(18). 11番目の目標「住み続けられるまちづくりを」のター ゲットでは, 水関連災害等による死者や被災者数の大 幅な削減が掲げられている(19). 我が国では, 2017年7 月の九州北部豪雨(20)(21)や 2018 年 7 月の豪雨(22)(23), 2019年の台風第19号に伴う大雨(24)などの豪雨災害に よる人的被害が全国で発生している. このような豪雨 災害から身を守るためには、災害に備えて住民一人ひ とりが主体的にかつ継続的に防災学習に取り組むこと が必要となる. しかし, 防災意識は時間経過とともに 薄れていく可能性があるため、学習意欲を維持するこ とが重要とされている(6). 本研究では、行動選択時の 競合を疑似体験した直後において, 防災学習への動機 づけが向上することを確認した. 今後は, 行動選択時 の競合の疑似体験に基づく防災学習への動機づけの効 果の持続可能性について検討していくことも必要と考 えられる.

謝辞

本研究において実験素材の作成に携わった木村雛子 さん, 舟本薫平君 (関西大学, 当時所属), 佐野将君 (関 西大学) に謝意を記す.

参考文献

- (1) 牛山素行: "2004~2007 年の豪雨災害による人的被害の原因分析",河川技術論文集, Vol.14, pp.175-180 (2008)
- (2) 牛山素行, 片田敏孝: "2009 年 8 月佐用豪雨災害の教訓 と課題", 自然災害科学, Vol.29, No.2, pp.205-218 (2010)
- (3) 内閣府: "災害対策基本法等の一部を改正する法律", http://www.bousai.go.jp/taisaku/minaoshi/pdf/kihonh ou_01_3.pdf (2018 年 11 月 9 日確認)
- (4) 国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室: "水害ハザードマップ作成の手引き",

http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/s aigai/tisiki/hazardmap/suigai_hazardmap_tebiki_201 604.pdf (2017年3月29日確認)

(5) 内閣府 (防災担当): "避難勧告等に関するガイドライン ① (避難行動・情報伝達編)",

http://www.bousai.go.jp/oukyu/hinankankoku/pdf/hinan_guideline_01.pdf (2019 年 8 月 15 日確認)

- (6) 光原弘幸: "ICT 活用型防災教育システムの現状と展望", 教育システム情報学会誌, Vol.35, No.2, pp.66-80 (2018)
- (7) 廣井脩: "災害情報と社会心理", 株式会社北樹出版 (2004)
- (8) 稲垣佳世子: "認知への動機づけ,波多野誼余夫編",『認知心理学講座 4 学習と発達』東京大学出版社,pp.97-106 (1982)
- (9) Wachinger, G., Renn, O., Begg, C. et al.: "The Risk Perception Paradox: Implications for Governance and Communication of Natural Hazards", Risk Analysis, Vol.33, No.6, pp.1049-1065 (2013)
- (10) 田中孝治, 梅野光平, 池田満, 堀雅洋: "疑似被災体験により不安全避難行動を誘発する学習支援方式", 教育システム情報学会誌, Vol.34, No.1, pp.44-53 (2017)
- (11) 内閣府: "防災シミュレーター, 震度 6 強体験シミュレーション",

http://www.bousai.go.jp/simulator/index.html (2020年2月3日確認)

(12) 総務省消防庁: "たいふうめいろ", http://open.fdma.go.jp/e-college/eland/typhoon_game. html (2020 年 2 月 4 日確認)

(13) 消防防災博物館: "避難ゲーム", https://www.bousaihaku.com/gamedate/game11/game

.html (2019年12月6日確認)

- (14) 北川悠一, 木村雛子, 田中孝治, 池田満, 堀雅洋: "災害時の避難行動選択における競合の疑似体験が防災学習への動機付けに及ぼす影響に関する検討", 第43回教育システム情報学会全国大会論文集, pp.107-108 (2018)
- (15)日本災害情報学会: "災害情報学事典", 朝倉書店 (2016)
- (16)上淵寿: "動機づけ研究の最前線", 株式会社北大路書房 (2004)
- (17)上淵寿, 大芦治: "新・動機づけ研究の最前線", 株式会社 北大路書房 (2019)
- (18) 外務省: "SDGs とは?", https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/in dex.html (2020 年 1 月 22 日確認)
- (19)外務省: "11: 住み続けられるまちづくりを"(SDG グローバル指標(SDG Indicators)),

https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/statistic

s/goal11.html (2020年2月12日確認)

- (20) 牛山素行,本間基寛,横幕早季,杉村晃一: "平成 29 年7 月九州北部豪雨による人的被害の特徴(序報)",日本 災害情報学会第 19 回研究発表大会予稿集,pp.190-191 (2017)
- (21) 内閣府: "平成 30 年版防災白書 特集「気象災害の脅威~ 九州北部豪雨災害等を中心に~」②", http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/pdf/H30_to

kushu2.pdf (2020 年 2 月 12 日確認)

- (22) 牛山素行,本間基寛,横幕早季,杉村晃一: "平成30年7 月豪雨災害による人的被害の特徴",自然災害科学, Vol.38, No.1, pp.29-54 (2019)
- (23) 内閣府: "令和元年版防災白書 特集「連続する災害~防災意識社会の構築に向けて~」",

http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/pdf/R1_tok ushu1-1.pdf (2020 年 2 月 12 日確認)

(24) 内閣府: "令和元年台風第 19 号等に係る被害状況等について",

http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1t yphoon19_44.pdf (2020 年 2 月 12 日確認)

異文化理解とその適応感性を育む統合就職支援研修プログラム KIBIの開発と実践

飯島美帆*1 *2, 山本洋平*2, 松永信介*3 *1 株式会社 KIBI, *2 ジャパンスタイルデザイン株式会社, *3 東京工科大学

Integrated job-hunting support program KIBI with cross-cultural comprehension and adaptation

Miho lijima*1 *2, Yohei Yamamoto*2, Shinsuke Matsunaga*3
*1 KIBI Inc. *2 Japan Style Design Inc. *3 Tokyo University of Technology

人も企業も国境を超えて活動する現代のグローバル社会において、SDGs の理念にも叶う異文化理解とその配慮が備わったグローバル人材の育成は世界共通の喫緊の課題である。本研究では、その課題解決の一つの試みとして、在日留学生を主対象とする日本の商習慣やビジネスマナーを学ぶ e ラーニングとその後の日本企業との研修マッチングを基軸とする就職支援統合ソリューション KIBI の開発を行った。この KIBI は、日本人が日常生活の中で自然に育む、侘(ワビ)・寂(サビ)と並ぶ価値観である機微(キビ)に由来し、日本のビジネスシーンにおいて欠かせない感性要素である。本稿では、KIBI の中核である就職支援研修プログラムの詳細とその運用結果について述べる。

キーワード:異文化理解, グローバル人材, 就職支援, 研修プログラム

1. はじめに

近年,日本における外国人留学生は増加傾向にあり,大学や大学院の卒業・修了後にそのまま日本で就職する事例も多くなってきた.しかし,言語の障壁や文化・価値観の認識違いによる摩擦・相互不信が少なからず生じている(1)(2).このような背景のもと,本研究では,日本特有の商習慣やビジネスマナーを学べるeラーニングとその後の日本企業との研修マッチングを基軸とする,留学生向けの就職支援統合ソリューション KIBI の開発を行うとともにその評価を行う.

この KIBI の名称は、人の心情や事象の微小な変化を意味する"機微"に由来する。日本人が日常生活の中で自然に育む、侘(ワビ)・寂(サビ)という概念は比較的広く浸透しているが、機微(キビ)もそれらに並ぶものであり、日本のビジネスシーンにおいて欠かせない感性要素である。

本稿では、KIBIの有用性を評価するとともに、KIBIを通じた新たなグローバル人材を育むフレームワークを提案する.

2. 就職支援システム KIBI

KIBI は、日本企業における様々なビジネスシーン (挨拶、報告、打ち合わせ、会食、トラブルシューティングなど)において、どのような考え方や行動、 対応、コミュニケーションが適切であるのかを学べる イラスト形式の e ラーニング教材である.

日本語版,英語版,中国語版が用意されており,日本語版と母国語版(現在は英語と中国語のみ)を比較して学ぶことにより,微妙な日本語の表現や言い回しなどの理解を深めるねらいがある.本教材は,難易度別の5つの級(Grade1-5)で構成されている.また,各シーンには3択のテスト(クイズ)と解説がついている.上位の級に進むためには,当該級のテストで8割以上正解する必要がある.

3. 能力測定テスト

3.1 概要

人の気持ちの些細な変化を察する能力の定量化を目的として開発した能力測定テストについて述べる.このテストは、KIBIeラーニングを通じて蓄積した効果測定結果をもとに、2018年より東京大学大学院博士課程教育リーディングプログラム「多文化共生・統合人間学プログラム」(IHS)と株式会社 KIBI が共同開発したものである. 国籍や場所を問わず、グローバル社会における生活や仕事に欠かせない、多文化共生・異文化理解・コミュニケーションという情緒的コミュニケーション力の観点から総合的に測定する実務検定である.

なお、この検定には18の測定要素があるが、図1に示す5つの要素「状況想像力」「リアクション力」「気持ち察し力」「共感力」「柔軟性」をまとめて本研究では機微力と位置づけている.

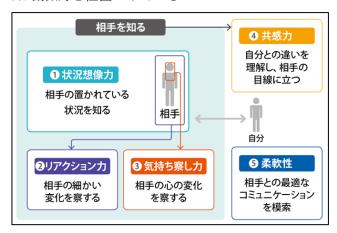
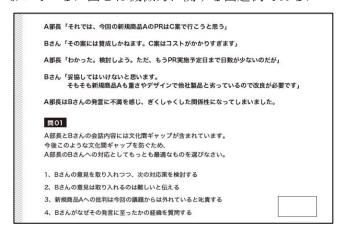


図1 機微力を構成する5要素

このテストは、60 分で計 100 間に解答する形式となっている。図 2 は機微力に関する出題例である。



(一般社団法人機微力研究所提供)

図2 能力測定テスト (機微力) の問題

3.2 構成

能力測定テストは、重み付けはあるものの、18 の要素について問うものとなっており、そのカテゴリーは、以下の6つに大別される。

・機微力5要素+コミュニケーション能力

感性の時代に求められる情緒的コミュニケーション力(5要素)と対人認知プロセスとしてのコミュニケーション能力

・グローバル人材 (知的資本)

「グローバルビジネスの理解」「複雑性の認知」 「コスモポリタン的な思考」から成る, グローバ ル・レベルで通用するかを理解する能力, 一般的 な知識と学習能力

・グローバル人材(心理的資本)

「多様性への情熱」「冒険心」「自信」から成る, 新しい経験やアイデアの受容力,異文化に対する 寛容さと変化への順応力

・グローバル人材(社会的資本)

「異文化への共感」「対人影響力」「外交的手腕」 から成る,自分とは異なる人々との間に信頼関係 を築く力

• 異文化理解

「他文化理解」「自己相対化」から成る,各国の 価値観や行動様式への理解力,および,自文化の 内容を客観的に見つめる力

• 多文化共生

対話を心掛けて偏見が何に基づいているのかを冷 静に分析する力, および固定観念をとらえ直す力

機微力を構成する5要素は、対人認知プロセスにおける「相手を知り、自らが柔軟に変化しつつ、一つひとつ相手へと丁寧に受け渡していく」ために欠かすことのできない、情緒的コミュニケーションの主要因子である. すなわち、相手の信頼を獲得するビジネスパーソンに共通して見られる行動特性をマインドセットの側面から解き明かし、分解することによって抽出・導出されたものが機微力5要素となる.

他にも数多くあるマインドセットおよびスキルセットに関する各要素の中から,人事担当者,HR 領域の学者,精神科医等との対話を重ね,抜け漏れなく,か

つ、ミニマルで煩雑化を避けた最終形態が機微力に繋がる.なお、機微力は決して排他的思想に基づいた要素抽出ではなく、時代や環境の変化に迅速かつ柔軟に対応しながら、他のコンピテンシーや要素との間で横断的ジョイントが行える設計思想に基づくべきである.

また、各設問においては、選択肢の中で受験者が選択した回答によって正解か不正解かの二択ではなく、1問1問の加点にグラデーションを持たせることによって、人の気持ちの些細な変化を察する能力測定をより精緻化している。ビジネスシーンにおける情緒的コミュニケーション力、中でも「人の気持ちの些細な変化を察する能力」の重要性を説いても、特に若いメンバーにはそう簡単に理解してもらえるものではないため、一人ひとりの「人の気持ちの些細な変化を察する能力」を数値化することで、本人や上司、経営陣へと気づきをもたらすことのできるツールとして、また採用スクリーニングにおける応募者の情緒的コミュニケーション力を測定するツールとして企業の現場で幅広く利用されている。

4. 能力測定テストの有用性

4.1 概要

能力測定テストの妥当性や有用性を測る目的で、2019 年 6 月、会社で採用人事や営業職に携わる 136 名 $(19\sim65$ 歳)に同テストを試用してもらい、採用スクリーニングに役立つかどうかを評価してもらった.

3.2 で述べた 18 要素 6 カテゴリーの 100 問を規定 の 60 分で解答してもらった. 要素 (コンピテンシー) 間の重み付けは異なるものの, 1000 点満点である.

4.2 試行結果

図 3 は、総得点の結果を表しているものであるが、 横軸の $1\sim136$ は被験者を意味し、年齢の若い順に ID が付けられている。この図が示唆するのは、意外にも 年齢が高くなればなるほど、点数が下がる傾向にある ということである.

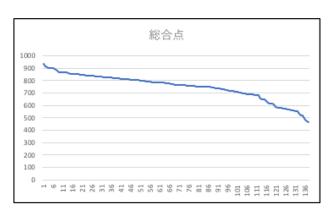


図3 総合点

次に、より詳細な分析のため、特に違いが顕著であった「状況想像力」(100点満点)「他文化理解」(100点満点)の結果を図4、図5に示す。

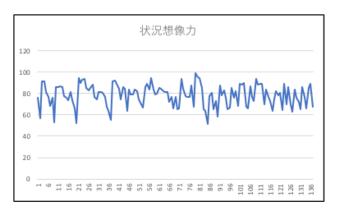


図4 状況想像力の点数

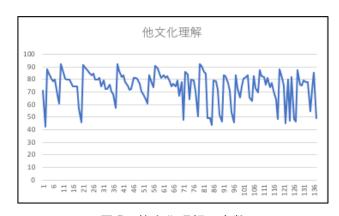


図5 他文化理解の点数

「状況想像力」においては、高得点を出しているものが 1~81 にあるが、91 番以降の年代層が高い場合においては数値の大きな変動がなく、若年層に高得点がある一方、低得点もあることから、振れ幅が大きいことが読み取れる. 状況想像力は今後起こりうる状況を想像する力であり、社会人経験の積み重ねとも関連する内容となるため、年代層が上がるほど安定性が向上する結果となった.

「他文化理解」においては、66 番以降の数値の差に 大きな変動が見られる.「他文化理解」は各国の価値観 や行動様式への理解の差を指し示しているが、価値観 の違いは国籍だけでなく、同じ国籍であったとしても 趣味・趣向やビジネスの進め方など、年代層による価 値観の違いも含まれる.若年層と同様の得点である場 合と、大幅に得点が下がっているものでバラツキがあ るため、若年層の価値観を受け入れる心理的姿勢にバ ラツキがあることが読み取れる.

本能力測定テストは、人の気持ちの些細な変化を読み取る力とともに、価値観の異なる人と相対する上での、共感性や受け入れる力を測る内容のため、社会人経験の違いや年齢に関係なく、若年層の方が得点が高いことから、コミュニケーションや価値観の違いによる行動において柔軟性が高いことがわかる.

5. 研修プログラム

KIBI が提案する研修は、留学生と企業の双方の要望にもよるが、基本的には多様な学習イベント(座学、自己・他己紹介、ロールプレイ、模擬面接等)を組み合わせた Blended ラーニング型のプログラムである.

インターネット環境があれば実現できる座学(能力 測定テストを含む)や自己・他己紹介,対面のリアル コミュニケーションにより初めてその意義が生まれる ロールプレイや模擬面接などを組み合わせることもで きれば,オンライン模擬面接が実施した後に研修所に てオフラインの最終テストを実施するというような組 み合わせも可能である.

以下は、本研究の一環で実施した研修事例である. 被験者の中には日本人もいるが、企業の要望により、 日本人と留学生の対応の違いを見たいということで 混在の形で実施した.昨今若年層の絶対数自体が減少 しグローバル化への流れが加速していることから、多 様な社会や文化を受け入れ、ビジネスを行うために「国 籍を問わず、本質的な人間力を醸成する」ことがビジネスの現場で求められている(3)(4)(5).

<事例>

- ・能力測定テストの実施, 自己分析
- ·集合研修(複数回),自己学習

- ・全体ディスカッション
- ・個別チュータリング・メンタリング
- ・能力測定テストの再実施

この研修において、特に違いが顕著に表れたのは、 4~6人が1グループとなり、新規事業の立案、発表を 二日間に分けて実施した研修である.

- ・東京土産となる商品開発
- ・役割は「リーダー」「アイデア担当」「マーケター」
- ・「リーダー」簡易事業計画策定,「アイデア担当」商 品企画,「マーケター」マーケティング,の各役割分担
- ・こまめに、チームメンバー間の本音をさらけ出し自 チームの機微力に関するファインプレーを他チームと 共有する機会を設定
- ・自グループ内,グループ間での言語的コミュニケーションおよび情緒的コミュニケーションを通じて,他 人の本音を察することの大切さ・難しさを感じながら, メンバー同士,愛をもって接する

グループディスカッションでは、年代層が異なるメンバーに振り分けを行った.現状で上司と部下の間柄でも積極的な意見交換が見られた.普段の仕事内容とは異なる分野の新事業開発においては、社会人経験ではなく、コミュニケーションによる解決策を求める姿勢となり、結果として、世代間が上の年代の方から若年層へと意見を求める姿勢が多く散見された.

並行して実施を行なったグローバル研修においても、「文化によしあしはなく、単に違いがあるだけ」「自国文化を優れていると見なすと、他の文化が劣っているように思われ、こっちの方が良い、と教えたくなる」「相手にとってそれは押しつけにしか感じられない」「他文化が良いと認識すると、自国文化に不必要な劣等感を持つ」「違う文化に触れたときは、よしあしの判断を留保」「なぜその違いがあるのか理解するよう努め、共通する部分を見いだす」「違いを尊重したうえで、双方の共通部分を基に信頼関係構築」といった異文化理解の現場で多く採用されているフレームワーク導入に際しても、機微力が礎となることで、より相手と深く理解し合う一助となることが、研修の中で明らかになってきた.

また図 6 および図 7 に示す研修後に実施したアンケートにおいては、機微力に関して問われている内容(人の気持ちの些細な変化を察する力)の把握とともに、機微力に自信がつき、職場のメンバー間でのコミュニケーションが円滑になったとの意見が多く寄せられた.

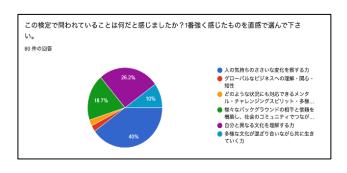


図6 アンケート結果1

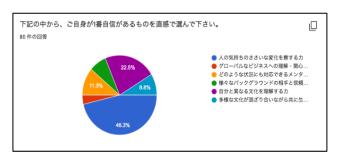


図7 アンケート結果2

今後の社内でのグローバル化へ向け、国籍の違いでのコミュニケーションに視点を向けることで、価値観の異なる日本人同士のコミュニケーションに影響を与えることが示唆された.

6. まとめ

能力測定テスト開発において教育工学,統計学,文化人類学,哲学,心理学,神経科学といった様々な横断的学問と本研究とのブレンドを試行してきた(6)(7). その間,実証実験や現場での応用を繰り返す中で,能力測定テストと組み合わせた独自モデルを確立することができた.

一方的ではなく、双方的に「気持ちを分かち合う」. そのうえで、共感、エンパシー、コンパッションにより、相手が求めるものを一つひとつ丁寧に受け渡すコミュニケーション.これをビジネスシーンに当てはめたフレームワークを広義での機微力ソリューションと呼び、TPOに応じて、global 機微力、sales 機微力、generation 機微力等へと汎用性を発揮することによ って商用フレームワークとしての提供が可能となる.

そのため現在進めているグローバル企業内 People Analytics との連携においては、機微力とは後天性のものであり、国籍問わず身につけ醸成できる能力であることが立証された現段階を経て、これからは、世界中に機微力や本研究を用いた新しいコミュニケーションの形、即ち、コンテクストに依存しない、チームビルディングやダイバーシティ&インクルージョン促進における共通言語としての機微力を輸出する段階へと進んでいく予定である.

また、e ラーニングサービスと併せ、ワークショップやフォーラム・セミナーなど、具体的なプロモーションを展開する中で、様々な教育機関から、留学生により実践的で高い学習効果をもたらす仕組みやプログラムを考案して欲しいという要請があった。そこで、今後の課題あるいは展望として、次の3つを推進していく。

- ・学習者特性適応や学習支援補助機能の強化
- ・xAPI をベースとした LMS/LRS への移行
- ・AI 導入を想定したビッグデータ活用法の検討

すでに十数カ国からの数多くの留学生に KIBI の e ラーニングを利用してもらっているが, あらかじめ備えている機微力はまちまちであるため, 学生によっては無駄な学習を課せられることがある. そこで, 次のバージョンアップにおいて, 習熟度(あるいは過去の学習履歴) や国籍などの学習者特性を加味したアダプティブ・ラーニング型へと移行する. また併せて, 音声認識や読み上げ, 辞書などの学習支援のための補助機能を順次組み込むことで, 学習効果の最大化を図る.

参考文献

- (1) 町田佳世子: "コミュニケーション能力の構造に対する 認識の相違一企業と大学生によるコミュニケーション 能力評価の結果をもとに一", 札幌市立大学研究論文集, Vol.12, No.1, pp.29-3 (2018)
- (2) Yohei Yamamoto and Miho Iijima : "Young Entrepreneurs in Japan Developing New Business」", Japan SPOTLIGHT, 国際経済交流財団, Vol.1-2, pp.45-48 (2017)

- (3) 藤原健,大坊郁夫: "感情が会話行動に与える影響および相手の感情による調整効果",感情心理学研究、Vol.19, pp.40-51 (2012)
- (4) 小原重信: "P2M プログラム&プロジェクトマネジメント標準ガイドブック (上巻) プログラムマネジメント編", PHP 研究所 (2003)
- (5) 小原重信: "P2M プロジェクト&プログラムマネジメント標準ガイドブック(下巻)個別マネジメント編", PHP研究所, pp.262-283 (2003)
- (6) 関研一, 山岸和子, 西村秀和: "民生機器の商品開発と感性設計", 日本設計工学会誌 設計工学, Vol.53, No.9, (2018)
- (7) 満倉靖恵,関研一,井上全人,森田小百合,西村秀和: "感性をリアルタイムで測り製品に生かす試み("デライト"を科学する)",日本設計工学会誌 設計工学, Vol.52, No.7, pp.434-438 (2017)

企業内多国籍インターンシップにおける異文化理解教育 e ラーニングを活用した反転学習およびチームビルディング実践

山本洋平*1, 飯島美帆*1 *1 株式会社 KIBI

Practice of Flipped Classroom and Team Building in the Multinational Internship of Company by using e-learning for Cross-Cultural Understanding Education

Yohei Yamamoto*1, Miho lijima*1
*1 KIBI Inc.

SDGs 理念の浸透により、企業におけるインターンシップにおいても多国籍化が進んでいる。本研究では、企業内多国籍インターンシップにおける異文化理解教育 e ラーニングを活用した反転学習およびチームビルディングの実践を行い、その効果を探ることとした。本プログラム受講者および実施企業へのアンケート結果からは、本研究の有用性が確認でき、今後の企業内多国籍インターンシップ支援の一助になりうることが示唆された。

キーワード: 反転授業, e ラーニング授業利用, 異文化理解, グローバル社会, SDGs

1. はじめに

著者らは10年間,日本国内の教育機関において,主に外国人留学生を対象とした異文化理解教育およびキャリアデザインを担当してきた.従来,日本企業への就職を目指す外国人留学生の就職支援においては,ビジネスマナーや面接対策,履歴書の書き方に重きが置かれているケースが殆どであった.その一方で,採用側の企業は入社後の自社での活躍を想像できるかどうかという視点で見ており,本来,就職活動においても重要な役割を果たすべき異文化理解教育が,外国人留学生の就職支援に取り入れられていない状況であった.

著者らが講義を開始した当初,外国人留学生の就職 支援に異文化理解教育を導入するものの,知識詰め込 み型や一方的な e ラーニング教材提供では就職活動に おいての実践には繋がらず,就職活動および入社後に おいて文化間ギャップに違和感を覚え,ストレスを感 じる事態を引き起こしてしまうケースが散見された. 現場では就職活動における外国人留学生の行動を司る 意識(感情的局面)に視点を据えた講義実践が求められており「教育実践へのナラティヴ・アプローチ」と「異文化理解教育における実践的アプローチの可能性」はそれぞれ研究されていたものの、「教育実践へのナラティヴ・アプローチ」と「異文化理解教育における実践的アプローチ」を掛け合わせ、就職活動における外国人留学生の行動を司る意識(感情的局面)を変革し、外国人留学生の異文化理解促進教育へと適用された研究事例はなかった(1)(2).

同様に著者らが従来工学系大学で開催していた 2 日間の集中イベント (1 日講義+採用面接)においても、採用側の企業からの高評価に繋がる明確な学習効果が得られなかったのが事実であった。そのため著者らは、2018年よりナラティヴ・アプローチとマンガ技法を組み合わせた異文化理解教育 e ラーニングを事前学習用教材として活用しながら、就職活動における外国人留学生の行動を司る意識(感情的局面)に視点を据えた多国籍インターンシップを開発、反転学習およびチームビルディングの効果検証を行った。

2. 導入教材

2.1 効用

就職活動における外国人留学生の行動を司る意識 (感情的局面)を変革するために、インターンシップ の事前学習用として、外国人留学生の異文化理解促進 を目的に開発されたナラティヴ・アプローチとマンガ 技法を組み合わせた e ラーニング「KIBI」(開発元: 株式会社 KIBI)を採用した.本教材の特徴としてはマンガ的イラストという視覚効果を物語ベースで異文化 理解促進に活用している点である.学習者である外国 人留学生と親和性の高いマンガ的イラストの活用で、 表情や心模様を汲み取る力の養成を能動的に行うこと ができ、セリフや言葉の読解に加え、じっくりと全体 を俯瞰しながら考えることによって、異文化理解力お よび表情や心模様を汲み取る力を効果的に養うことが できる.

マンガ的イラスト(視覚効果)の主な効用は次の 6 つが挙げられる.

- ①「とっつきにくいもの」の壁をなくす
- ②感情にダイレクトな訴求が可能である
- ③伝承・説得が短時間で済む
- ④教育力において、一定のレベルを保てる
- ⑤起承転結がつけやすい
- ⑥講義の説得効果向上

2.2 構成

本教材は難易度別に全 5Grade から構成されている. 書籍化され外国人留学生の間で人気を博している書籍 「常識として知っておきたい社会人のルール」の世界 観を継承したキャラクター設計で、ソフトウェア企業 を想定したストーリーベースのマンガ技法が用いられ ており、外国人新入社員である主人公の新入社員が先 輩、お客様、同期、社長といった様々な関係者とのや り取りを通じて、日本企業での異文化理解力・異文化 コミュニケーション能力を伸ばしていく学習設計であ る、外国人留学生が主人公に自らを投影しながら楽し く学べる学習設計となっているため、「途中で離脱す る」、「日本語能力の問題で理解しきれない」といった 事態が起きず、受講者の学習完遂率は 100%を記録し ている. 各 Grade の終わりには全 20 問の NOT 問題 から構成されるテスト問題が用意されており,80 点を クリアするまで次の Grade へと進むことができない 学習設計である.

講義を受け持つ講師は e ラーニングの LMS (Learning Management System) 管理者権限を有し,各受講者の学習履歴をすべて把握することができる. そのため,各履修者がどのような行動特性を有するのか (〆切前に駆け込みで履修するタイプか,計画をたてて着実に遂行するタイプか,等)を知ることができ,集合教育の際のフィードバックにも活かすことができる.

3. 実践プログラム

就職活動における外国人留学生の行動を司る意識 (感情的局面)に視点を据えた講義プログラムを,企 業内多国籍インターンシップ向けに開発した.具体的 には,eラーニングと同じシチュエーションを講義で 再現し,物語の主人公になった想定でロールプレイン グを行うプログラムとなる.毎回90分間,計8回の 集合教育を受講者に対して提供する.受講者としては 外国人留学生16名,受講者の男女比は男性が10名, 女性が6名である.なお,本講義プログラムの効果測 定のために,講義開始前後において実際の企業を想定 した形での模擬面接およびグループワークを各々に実 施,面接官による評価および動画撮影による行動観察 を実施した.

受講者の各外国人留学生は、集合講義に臨む前の予習として、eラーニング「KIBI」を活用しながら、自らの文化と日本文化の相違点や共通点を物語の主人公として体感する。毎回の講義前に1つのGradeをクリアするよう、講師から受講者へと課題が課されるプログラムである。次回の講義までに1つのGradeに設定されている20ケースの様々な異文化理解に関する物語ベースの教材を学習しながら、Gradeの最後に設定されている20間のテスト問題で80点をクリアするまで何度も挑戦しなければならない。なお、Gradeごとのテスト問題をクリアするまでは次の上位 Gradeへと履修を進めることはできない。

次に, 講義において自己学習で分からなかったこと

や理解しきれなかったことを講師へと質問,納得いくまで理解を深めたうえで,ロールプレイングに臨む流れである.企業内多国籍インターンシップ内において,ロールプレイングを実施する際に受講者へと伝えている5つの指標は次のとおりである.

- ①相手の考えや心理の動きを理解する
- ②相手の話を理解する
- ③共感, 関与
- ④状況変化に敏感になる
- ⑤柔軟な対応

本指標の中で,外国人留学生が 5 分間の演技を行う. 異文化コミュニケーションに関する行動を司る意識 (感情的局面)を変革するためのキーファクターとして,著者らは「人の気持ちの些細な変化を察する力(教育現場においては"機微力"と呼ばれている)」を用いている. なお機微力に関する測定手法および育成手法については,産学連携で多面的な研究が行なわれている(3)(4). 本講義においても,就職活動および日本企業へと入社した後の円滑な異文化コミュニケーションの遂行を目的とし,機微力に関する理解を深め,能力醸成を図ることを目指している.

ロールプレイングの設定および場面設定を次に示す.

「設定」

・新人である主人公(外国人社員)と他の登場人物と のダイアローグ

「場面設定」

- ・社会人として機微力が問われる場面
- ・ロールプレイングの序盤において新人である主人公 は相手方を少し困らせるような応対(機微力のない 演技)をして良い
- ・当初の非協力的な関係から徐々に協力的な関係へと 調和を図るよう心がける
- ・葛藤から徐々に和解へと調和を図るよう心がける

演技前に行われる 10 分間の役割決定や準備では, 演技を行う外国人留学生同士で会話は一切行わないも のとし, どのような言葉を相手が発するのかを推測し た上で検討する時間とする. 各グループの演技中は, 図1に示す評定表を用いてオブザーバーが観察を行う.

受講者が自ら演技を行わないケースの場合には、観察者として他者の演技を評価することで、ピアレスポンスの面からも非常に効果が大きいことが、著者らがこれまでに実施してきたロールプレイングから明らかになっている。特に外国人留学生の場合には、幼い頃から「Show & Tell」に慣れ親しんでいることもあり、他者に見られながらの演技であることは、より一層取り組みに熱が入ることがこれまでに観察されてきた。

ロールプレイング評定表

	A 日本人役 · B 外国	人役			
実 演	者 氏名:		評定	者	
項	目 編 目	最高点	評	定	備考(特に気づいた点
	1. 表情	5 A.			
	2. 所作	5 A.			
態 度	3. 発声	5 /K			
	4. 姿勢	5点			
	5. 视線	5 A.			
	6. 関与	5点			
	1. 表現の適切さ	5点			
	2. 波暢さ	5 A.			
日本語と 話 法	3. 敬語の適切さ	5 A.			
963 624	4. 応酬の仕方	5 A.			
	5. 会話の流れへの乗り方	5 A.			
	6. 切り上げ方	5点			
	1. 相手の真意や立場の理解	10点			
LE W.	2. 相手を傷つけない配慮・ 礼儀作法	10点			
機微力	3. 自分の意見の伝達の仕方	10#			
	4. 折り合いの付け方	10点			
18	â #.			A	
特によいと思	ったこと				
紀 詳					

図 1 ロールプレイング評定表

ロールプレイングにおいては、相手の心情を察して 行動する演技が外国人留学生の振る舞いで顕著に観察 された. 個々の性格によって返答の仕方は直接的、間 接的、等バラツキはあるものの、部長が悩んでいると きには共感する姿勢で傾聴する、または部長が指導し ているときにはメモを取る動作をする等、相手に配慮 した行動が顕著に観察された.

評価項目を分析すると「態度」に関しては概ね全員が協力的で高得点となった.「日本語と話法」に関しては、各々のコミュニケーション能力に加え日本語能力が高い方がより滑らかな演技となった.

大きな変化があったのは「機微力」の項目である. 実施した様々なシチュエーションの中から「A」、「B」 2 タイプのシチュエーションを取り上げる.シチュエーション「A」は相手から喜怒哀楽の感情を向けられる場面,シチュエーション「B」は表面上ではなく相手の内面に感情変化・思惑があり,その心情を察して行動をとらなければならない場面である.シチュエーション「A」における提示スライドを図 2 に示す.



図 2 ロールプレイング内容

クライアントからクレームを受けた場合,すなわち 相手から怒りの感情を向けられたときに何かしらの対 策を講じる内容となる.まず謝罪し,怒りの中心の話 題から矛先を逸らす,もしくは怒りの対象である話題 を深く掘り下げ解決策を探る等,対処法は分かれる結 果となった.前半の機微力に欠けた態度からは一変し て後半の機微力ある演技では,低姿勢でクライアント に対して発言を試みる姿勢が観察された.

なお後半の機微力ある演技に関しては、後からのヒアリング調査において、アルバイト経験や自分自身が想定する日本社会で働く姿勢をそのまま体現したものであることが分かった、「日本の会社で求められる姿勢」=「クライアントに対しては常に低姿勢な態度で、相手の言葉を真摯に・丁寧に聞く」イメージを持っており、そのままロールプレイングの際の行動へと結び付いていた。こうしたことから、外国人留学生における就職活動や入社後の働く上での姿勢は、彼等が日本で暮らしたりアルバイトを行ったりする中で自然と身に付いたものであり、加えて自分自身の潜在的な考えとも密に結び付いていることが明らかになった。シチュエーション「 \mathbf{B} 」における実施内容を次に示す。

「登場人物」

・A さん(B さんが勤める薬品卸売会社の部長), B さん(外国人社員), C さん(支店長)

「背景」

・A さんおよび B さんは薬品卸売業の企業の営業部に 勤務. C さんは支店長.

「状況」

・B さんは、支店長の C さんと部長の A さんに支店長と会議中だ. 支店長の A さんが、会社で新たに開発の在庫管理システムサービスの顧客への導入の進み具合について質問する. A さんは知らないふりで、特に今まで指示を出していなかったにも関わらず、B さんの資料待ちだと責任を B さんに負わせる.

「最初のセリフ」

- ・(C さん)「例の在庫システムの件,担当はA君とB 君だよね.A君,どうなっていますか.進み具合が かんばしくないみたいだけど・・・」
- ・(A さん)「それはB さんの資料待ちです.B さん実際は、どうなの?」

本シチュエーションにおいては「C さんに対しての報告義務」、「A さんの思惑を察するか否か」、「すべての責任をB さんに負わせたA さんのことに言及するか否か」が大きな焦点となる。ロールプレイングの方向性は大きく2つに分かれる。1つは「A さんからー切指示を受けていなかったことを言及する」方向性であり、もう1つは「自分自身が責任を被り、C さんへと謝る」方向性である。責任を被る方向性を演じた外国人留学生に後からヒアリング調査でその理由を尋ねた際、「本当はA さんのことを言及したかったが、B 本の企業ではそのようにしなければならないと思ったため」という答えを得ることができた。

本ロールプレイングの内容に正解はなく, どちらの 方向性が高く評価されるかは,企業文化によって異なってくる. そのため,日本特有の企業文化・商習慣, かつ企業ごとに異なる社風も把握し,その前提を踏ま えた上でコミュニケーションを図る必要性があると言える. すべてのプログラムを終えた後,実際の企業における採用面接を想定した模擬面接およびグループワークを実施する.面接官ごとの属人化を防ぎバラツキを抑えるため,面接官は表1に示す共通質問リストにもとづき面接を実行する.

表 1 共通質問リスト

_	
1、	自己紹介をお願いします。
2、	学校で専攻している内容や履修科目について詳しく教えてください。
3、	なぜ弊社の採用試験に応募しましたか?
4.	あなたの強みと弱みを教えてもらえますか?
5、	これまでの人生、乗り越えた試練の中で一番大変だったことは何ですか?
6、	あなたは運が良い方だと思いますか?
7、	会社は誰のものでしょうか?
8、	スペシャリストかジェネラリストかどちらを目指していきたいですか?
9、	理系か文系か、といった分類は意味があると思いますか?
10,	もしあなたが入社した際、どのような仕事を行いたいですか?
11、	異なる価値観を持った人と聞いた時、あなたはどのような人を連想しますか?
12、	あなたは異なる価値観を持った人とコミュニケーションを図るのは苦手ですか?
13、	異なる価値観を持った人とコミュニケーションを図らなければならない場合は、
	どのようにコミュニケーションを図りますか?

なお、本プログラムの効果を測定するために、同様 の模擬面接およびグループワークをプログラム受講前 にも実施する.

4. 測定結果

面接官に対して、インターンシップ前後に調査を行った採用希望度7段階評価(最高:7~最低:1)の平均点比較を表2に示す.

表 2 採用希望度比較

最高:7~最低:1	採用希望度
実施前平均点	4.5
実施後平均点	6.0

次に、面接官に対してインターンシップ前後に行ったアンケート「当該応募者は貴社の社風とフィットすると思いますか?」(強く思う:7~全く思わない:1)の平均点比較を表3に示す.

表 3 アンケート(自社にフィットするか)結果比較

強く思う:7~全く思わない:1	社風へのフィット度合い
実施前平均点	3.6
実施後平均点	5.5

採用希望度について、インターンシップ実施前後で 平均点を比較すると、実施後において高い数値を記録 した.また、自社の社風にフィットするかについても インターンシップ実施後の方が高い数値を記録した.

次に面接官へ実施したグループワークへの記入式アンケート結果であるが、インターンシップ実施前には「相手の話を聞こうとする姿勢が弱い」、「笑顔でごまかそうとする場面が何度かあった」、「主張が強すぎて他人の話を聞く姿勢に欠ける」、「意思疎通がなかなかできていなかった」、「異文化コミュニケーションによる齟齬が入社後も周囲との間で生じる可能性が高い」「人の話を遮るシーンが何度もあった」、「無言のまま

「人の話を遮るシーンが何度もあった」,「無言のまま黙ってしまうことがあり円滑なコミュニケーションを図ることが難しかった」といったコメントが散見された.その一方,インターンシップ実施後のグループワークへの記入式アンケート結果を見ると「先輩に可愛がってもらう様子が想像できる」,「自社に新しい風を吹き込んでくれるように思う」,「日本人の応募者より円滑なコミュニケーションを図りやすいように思える」,「笑顔が印象的で見ているこちらまで楽しくなった」,「既に活躍している外国人社員と似た雰囲気を感じる」といった好意的なコメントがほとんどであった.

また、インターンシップ実施後の受講者によるアンケートでは「アルバイト先で視聴した学習動画は、映像でお客さんが怒っており長時間視ているうちに拒否反応が出てきた。今回マンガで学んだ際にはそのようなことはなく、情報も頭にすっと入ってきた」、「e ラーニングやロールプレイングにて異文化コミュニケーションを体感でき、その体験を面接やグループワークにおいてそのまま活かすことができた」、「物語の主人公として振る舞えたことで、グループワークや面接においても、自然体で他人とコミュニケーションを図ることができた」といった声が寄せられた。

5. 考察

企業内多国籍インターンシップにおける異文化理解教育 e ラーニングを活用した反転学習の効果が明確に見て取れた. 従来の e ラーニング学習のみでは知識習得に終始したまま自らのマインドセットの変革には至らず,面接で対峙する企業の面接官から見た場合に,自社で活躍する様子がなかなか想像し辛い状況であったと言える. その一方,多国籍インターンシップにおける異文化理解教育 e ラーニングを活用した反転学習によって自らを企業の様々なシチュエーションへと投影してきた外国人留学生の受講者は、明確に異文化コミュニケーションや周囲との調和を体感してきており、面接やグループワークにおいても学習の延長で振る舞うことができ、面接官から高い評価を獲得したものと推察される.

6. 結言

企業内多国籍インターンシップにおいて異文化理解教育 e ラーニングを活用した反転学習およびチームビルディングの実践を行った. ナラティヴ・アプローチとマンガ技法を組み合わせた e ラーニングを事前学習用教材として活用しながら、就職活動における外国人留学生の行動を司る意識(感情的局面)に視点を据えた多国籍インターンシッププログラムを開発、得られた測定結果からは本プログラムの有用性および学習効果が実証された.

本プログラム受講者およびインターンシップ実施企業へのアンケート結果からは、本研究の有用性が確認でき、今後の企業内多国籍インターンシップ支援の一助になりうることが示唆された.

謝辞

東京工科大学 メディア学部 松永 信介 教授に本研究を遂行するにあたり多大なるご支援,ご助言を賜ったこと,厚く御礼申し上げる.

参考文献

(1) 二宮祐子: "教育実践へのナラティヴ・アプローチ", 東京学芸大学学校教育学研究論集, 22 巻, pp.37-52(2010).

- (2) 川那部和恵: "異文化理解教育における実践的アプローチ", 奈良教育大学教育実践総合センター研究紀要, 15巻, pp.53-60 (2006).
- (3) Koseki Natsuki, Iijima Miho, Yamamoto Yohei, Seki Kenichi: "The Monitoring of Difference of Interpersonal Cognition in Conference Forms", Proceedings of 2019 IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics, pp.78-80 (2019).
- (4) 山本洋平,飯島美帆,小関菜月,関研一:"人の気持ちの 些細な変化を察する能力の測定方法に関する検討", 2019年秋季国際P2M学会研究発表大会予稿集,pp.320-335 (2019).