

# カウンセリングロボットによる生活行動振り返り対話戦略と 認知リハビリテーション支援システム

佐野睦夫<sup>†1</sup> 小谷凌和<sup>†1</sup> 中川葵<sup>†1</sup> 足立奈生<sup>†1</sup> 森本亜美<sup>†1</sup> 吉田祥子<sup>†1</sup> 吉永千紘<sup>†1</sup>

**概要:** 高齢者や認知障がい者の自立を促進するためには、在宅での認知トレーニングや認知リハビリテーションが必要となる。認知リハビリテーションのための生活行動振り返り支援を促進するカウンセリングロボットの対話戦略を提案するとともに、対話戦略に基づいた認知リハビリテーションにおける振り返り効果を検証する。

**キーワード:** 振り返り対話, 日常生活支援, 認知リハビリテーション, カウンセリングロボット

## Dialogue Strategy for ADL Reflection and Cognitive Rehabilitation Support System using a Counseling Robot

MUTSUO SANO<sup>†1</sup> RYOYA KOTANI<sup>†1</sup> AOI NAKAGAWA<sup>†1</sup> NAO ADACHI<sup>†1</sup>  
AMI MORIMOTO<sup>†1</sup> SYOKO YOSHIDA<sup>†1</sup> CHIHIRO YOSHINAGA<sup>†1</sup>

**Abstract:** Elderly people and cognitive disabled persons have to make cognitive training and rehabilitation for promoting their self-reliance. We propose a dialogue strategy using a counseling robot which can promote their ADL reflection support for cognitive rehabilitation. Furthermore, we verify the effectiveness of its reflection.

**Keywords:** Reflection Dialogue, ADL Support, Cognitive Rehabilitation, Counseling Robot

### 1. はじめに

近年、認知症や高次脳機能障がい者などの認知障害者が急速に増加しており、在宅介護の必要性が増してきている。しかしながら、介護担当者の負担は大きく、日常生活の自立を目的とした、在宅で認知リハビリテーションができる仕組みが求められている。我々は、医療機関や介護施設と連携し、調理や掃除・片づけなどの生活行動に着目し、認知障害者の障害の程度に応じた認知リハビリテーションプランを生成し、生活行動のセンシングデータから振り返りを行い、気づきや意欲を促進し、認知リハビリテーションを効果的に促進する支援システムの確立を目指している[1]。特に、支援システムを介して、気づきや意欲をどのように促進するかが重要である。顔みや相槌、ジェスチャーなど、コミュニケーションロボットのノンバーバルな振る舞いに関して親和性を高める研究は数多くなされている[2]が、成長を促進するためのコミュニケーション制御については、まだまだこれからである。本研究では、コミュニケーションロボットに、日常生活における認知リハビリテーションを促進するカウンセリング機能を持たせるための構成要素を明らかにし、それを実現するためのシステム構成法を提案する。

本報告では、2章で生活行動の振り返りに基づく認知リ

ハビリテーション支援システムの概要を紹介し、3章で、カウンセリングロボットで必要とされる成長促進効果と安定阻害効果を明らかにし、4章で生活行動の振り返り対話戦略、5章で実際の認知リハビリテーションにおいて気づきや意欲を高める振り返り支援システム構成法とその効果検証を行い、認知リハビリテーションのためのカウンセリングロボットの可能性を検討する。

### 2. 生活行動の振り返りに基づく認知リハビリテーション支援システムの概要

図1に生活行動の振り返りに基づく認知リハビリテーシ

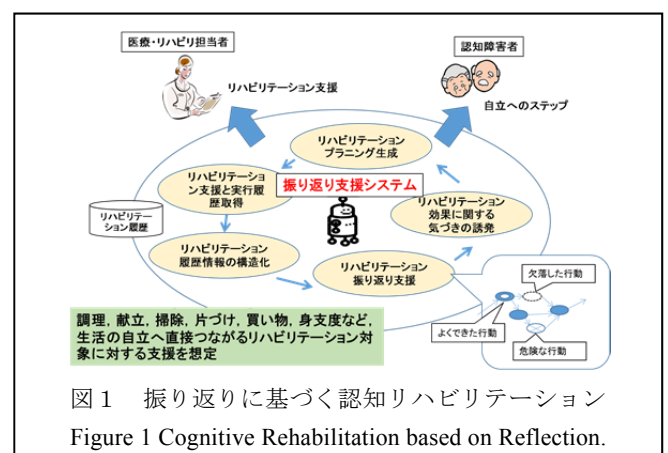


図1 振り返りに基づく認知リハビリテーション  
Figure 1 Cognitive Rehabilitation based on Reflection.

ョンのサイクルを示す。在宅における環境センサやウェアラブルセンサ、ロボット搭載センサなどにより獲得したり

<sup>†1</sup> 大阪工業大学  
Osaka Institute of Technology

ハビリテーション履歴から行動認識および行動評価を行い、カウンセリングロボットを介して、評価結果に基づき振り返りを行う。カウンセリングロボットは、気づきや意欲を向上させるように働きかける。同時に、次のリハビリプランを策定し、自立に向けた認知リハビリテーションを推進する[1]。

### 3. 助言がもたらす成長促進効果と安定阻害効果の基礎検討—コミュニケーションロボットの影響の考察—

カウンセリングでは、クライアントの心的状況や立場を理解し客観的な指摘を行うことによって、クライアントが自己理解を深めながら人間的に成長し、生涯において遭遇する心理的問題の予防または解決をサポートする。図2に示すように、指摘や助言は、受け手の気づきや改善をもたらす「成長促進効果」になるべきであるが、受け手の自己観を脅かす「安定阻害効果」になる危険性はもたらしている[3]。指摘や助言がこのような2面性を有するのは、フェイス[4]が関与している。フェイスは、「人が人付き合いの中で維持したいと思う自分自身の社会的なイメージである。フェイスには2種類あり、「相手に好かれている自分、認められている自分」などの相手に接近する方向の欲求が満た



図2 助言における効果の2面性  
 Figure 2 Two Aspects in Advice.

されることによって維持できる「接近型フェイス」と、「思うように行動できる自分、相手から自由である自分」などの相手から離れる方向の欲求が満たされることによって維持できるもの「自立型フェイス」がある。

Brown & Levinson[5]は、受け手のフェイスを脅かすフェイス脅威行為の程度を、「フェイス脅威度」として、

ある行為のフェイス脅威度は、「送り手と受け手の社会的距離」、「受け手が送り手に対して持つ勢力」、「その行為が与える負担」を足し合わせたものとして定義している。

具体的には、親密度の低さや地位差などが関与していることが分かっている[3]。したがって、指摘や助言の送り手と受け手の関係性は、「親密度が高い」、さらに「地位差がなく平等である」というとき、指摘や助言の受け手はフェイスを犯されることなく、成長促進効果を最大限に得られるということになる。

ここでは、コミュニケーションロボットにどのような機能を実装すれば、安定阻害効果を抑制し、よりよい成長促進効果をもたらすかについて検討する[6]。

#### 3.1 質問者が人で、面談対象者が人のときの基礎実験

大学生9名（男性6名、女性3名）に対して、約3分間の研究進捗面談、就職面談、履歴書校閲面談のどれかの面談における助言（送り手は、面談結果をもとにアドバイスをを行い、受け手は、それに対し応答する）を行った。図3に示すように、接近型フェイスと自立型フェイスの両方ケースに対して、親密度高・地位差無（総じて親密度高）、親密度低・地位差有（総じて親密度低）の状況を設定し、アンケートを行い、フェイス脅威の程度を検証した。アンケート項目としては、接近型の場合は、3つの質問：「Aさんに好かれていない、受け入れられていないと感じた」「Aさんに理解されていない、共感されていないと感じた」「自分の能力が認められていないと感じた」、自立型の場合は、2つの質問「自分のやりたいようにできないと感じた」「Aさんの考えを無視した行動はできないと感じた」をそれぞれ設定し、4段階で回答してもらった。さらに、助言による成長促進効果と安定阻害効果については、それぞれ「質問者といふことで自分が成長できる」、「質問者といふことがとても心地いい」の質問を行い、2段階で回答させた。親密度が高い方が、親密度が低い場合よりも、接近型フェイスについては優位差をアンケート1項目について確認した。一方、成長促進効果と安定阻害抑制効果については優位差を確認した。したがって、質問者が親密度が高く、面談対象者が接近型フェイスの場合、成長促進効果と安定阻害を抑制する効果があると言える。自立型フェイスの場合、効果を確認できなかった原因としては、実験の会話内容が、

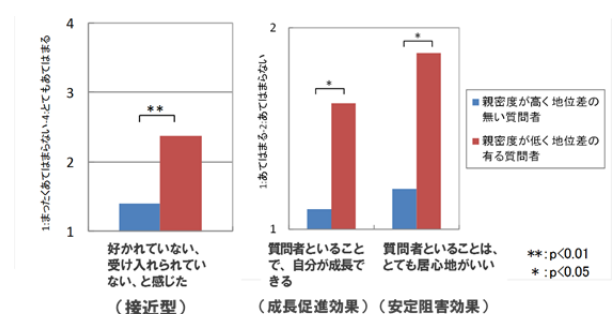


図3 人対人の面談実験の結果

Figure 3 Results of Interview between Human and Human.

事実関係を口頭で確認し、助言をするという形式的なやりとりであり、気づきを促すようなやりとりがなかったため

と推測される。

### 3.2 質問者がロボットで、面談対象者が人のときの基礎実験

ヒューマノイド型ロボット対大学生 14 人 (男性 9 人, 女性 5 人) に対して, 3.1 節と同様の実験を行った。ロボットの親密度および地位差のロボットへの実装については, 音声合成出力の声質の違い (成人の女性ナレータ・女の子), 話し方 (敬語でフォーマル・友達口調), 身振り・仕草の違い (腕組み, 後ろ手, あごに手をやる, 人差し指を相手に向ける, 片手を挙げる, お辞儀の有無 (図 4) により生じさせた。ロボットの発話生成のタイミングやモーション生成については, Wizard of Oz 法に基づき構成した。ここで, 図 4 の親密度の「H」は親しい間柄の人に対して使うという意味で高い (high), 「L」は初対面や見知らぬ人を含め誰にでも使うという意味で低い (Low), 形式度の「H」は堅苦しいフォーマルな状況で使うモーション, 目上の人を使うモーションという意味で高い (High), 「N」は特にどちらでもない普通の状況で使うモーションという意味で中間 (Neutral), 「L」はリラックスした状況で使うモーションという意味で低い (Low) とした。



図 4 ロボットモーションパターン

Figure 4 Robot Motion Pattern.

結果を図 5 に示す。親密度が高く形式度が低い (総じて親密度が高い) 場合の方が, 親密度が低く形式度が高い (総じて親密度が低い) 場合よりも, 接近型フェイスについては, 優位差をアンケート 2 項目に関して確認した。一方, 成長促進効果と安定阻害の抑制効果については, 安定阻害の抑制効果のみ, 優位差を, アンケート 2 項目に関して確認した。質問者が人の場合と較べて, 成長促進効果は確認されなかったが, 親密度が高いロボットの安定阻害を抑制する効果は人と同等以上であることも確認された。ただし, その条件は, 面談対象者が接近型フェイスの場合であることも示唆された。

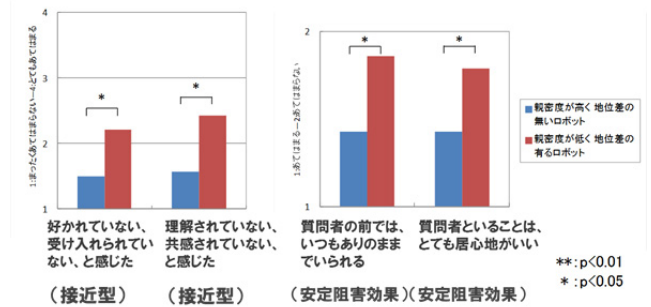


図 5 ロボット対人の面談実験の結果

Figure 5 Results of Interview between Robot and Human.

## 4. 生活行動の振り返り対話戦略

第 3 章では, 事実関係を口頭で確認し, 指摘や助言をするというやりとりの中で, 親密度の高いロボットの指摘や助言は, 接近型フェイスの面談対象者に対して受け入れやすくなることを確認した。しかし, ロボットの指摘や助言は, 成長促進効果は確認できなかった。さらに, 自立型フェイスの面談対象者に対しては, 質問者が人の場合でもロボットの場でも効果を確認できなかった。これは, ロボットが相手の状況を理解し, それに応じた対話を生成していないのが原因と推測される。本章では, 認知リハビリテーションにおける振り返りをとりあげ, 単なる事実関係の確認ではなく, 新たな情報やマインドを引出し, 振り返りを促進する戦略を提案し, その有効性を評価実験により検証する。

### 4.1 振り返りにおけるコミュニケーションロボットとのインタラクションと基本戦略

図 6 に, 振り返りにおけるコミュニケーションロボットとのインタラクションのフローを示す[7]。振り返り時には, 記録したノートを参照することが多い。しかしながら, 自分の行動に関して客観的な記録を十分残すことは記憶を想起する必要があり, 困難な場合がある。また, そのときの行動がうまくいったことや気が進まないなどの無意識なマインドに関する情報は欠落する場合が多い。そこで, 本研究では, リハビリテーションの振り返り時に, メモリーノートによる, 個人の行動記録からだけでなく, コミュニケーションロボットとのインタラクションの中で, その時の表情と会話の履歴を合わせ, より正確な振り返りが行える方式を提案する。行動を振り返りは, 出来事を思い出す「記憶の想起」, 思い出した行動に対する「自己評価」, 行動の想起と自己評価から次回の行動につなげる「プラン生成の確認」から構成される。特に, 記憶の想起では, 「事実の再確認」や「自己開示による会話促進」, 自己評価に対しては「評価に対する理由質問」が重要である。全体を通して, 「相手を褒める」ことにより報酬を与え, 「共感」を行い話しやすい雰囲気をつくり情報を引き出すことも重要である。

図7に5つの振り返りの基本戦略を示す。

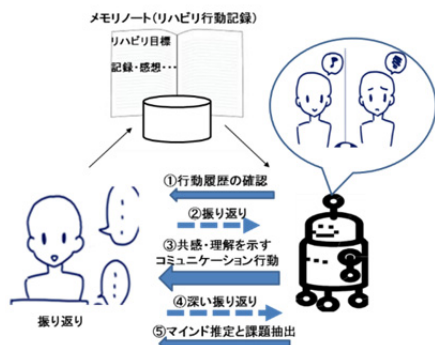


図6 振り返りにおけるインタラクションフロー

Figure 6 Interaction Flow of Reflection.



図7 振り返り対話基本戦略

Figure 7 Basic Strategy of Reflection Dialogue.

#### 4.2 映像提示による追体験による記憶の想起の支援

記憶の想起の方法として、映像提示による追体験を考える。蓄積された写真や動画などの情報は、後日見返すことによって撮影当時の雰囲気やその時の出来事などを自身が振り返る際に有効な手がかりとなる。ただ対話を行うだけでなく、振り返る内容に関連する画像や映像を共有しながら、振り返りを行うことによって、より多くの情報が得られると考える。

#### 4.3 評価実験

実験では、振り返りから「評価に関する文章」と「事実に関する文章」がどれだけ取得されているかを検証する。実験時の振り返りのテーマは3回生後期に行われた「メディア専門演習」授業の振り返りを行った。実験参加者は、「メディア専門演習」の授業を過去に受けた学生10人である。振り返り対話エージェントは、音声合成音を用い、WOZ法を用い構成した。

まず、実験参加者は、受講した授業に関するメモリーノートを記述する。その際には、演習で用いた冊子や演習の作品などを見ずに記述してもらう。メモリーノートの項目である「授業内容」には授業の概要を記述してもらい、「取組内容」には実際に自分が取り組んだ内容を記述してもらう。

図の右側の部分はマインドの自己評価を行う欄であり、各演習5点を最高として5段階評価を記述してもらう。そして、その翌日にシステムを用いた振り返りを行ってもらった。システムを用いた振り返りでは、1回目に関連画像なしで振り返りエージェントとのインタラクションを行ってもらい、その後関連画像ありで振り返りエージェントとのインタラクションを行ってもらい、その取得情報の量を比較する。また、本システムの振り返りエージェントは、「メモリーノートの内容を知っていること」と、「被験者の作品情報を持っていること」を前提条件とし、実験参加者ごとに作品やメモリーノートに関する質問をすることがある。

実験の流れを下記に示す。

- (1) 実験参加者は、メモリーノートに授業内容、取組内容、自己評価を記述する。
- (2) 1回目に画像なしの振り返りエージェントとのインタラクションを行う。
- (3) 2回目に画像ありの振り返りエージェントとのインタラクションを行う。

実験で用いる関連画像は、実験参加者が実際に作ったコンテンツの紹介PVから静止画を表示する。

実験で得られた結果を以下に示す。

表1はメモリーノートのみから得られた情報の数である。振り返りシステムを用いてメモリーノートのみから得られた情報以外の新たに得られた情報の合計数を表2に示す。評価に関する情報と事実に関する情報の画像がなかったときとあった時の情報取得量を表3、表4に示す。表3で用いた(+)は、画像なしの対話を行った時に、メモリーノートから得られた情報以外の新しい情報の獲得数を示している。表4で用いた(++)は、画像ありの対話を行った時に、メモリーノートから得られた情報と画像なしのたいわを行った時以外の新しい情報の獲得数を示している。

表1 メモリーノートのみから得られた情報

Table 1 Information obtained from memory note.

	事実に関する情報 (文)
メモリーノート	21

表2 振り返りシステムを用いて新たに得られた文章

Table 2 Information obtained by using Reflection Support System.

	評価 (文)	事実(文)
事実の再確認	14	27
自己開示による会話促進	10	23
評価に対する理由質問	2	3
相手を褒める行動	1	4
共感	0	0
合計	27	57

表3 評価に関する情報の画像の有無による取得量  
 Table 3 Information obtained with or without Evaluation.

	画像なし(文)	画像あり(文)
事実の再確認	(+15)	(++12)
自己開示による会話促進	(+18)	(++5)
評価に対する理由質問	(+3)	0
相手を褒める行動	(+2)	(++2)
共感	0	0
合計	38	19

表4 事実に関する情報の画像の有無による取得量  
 Table 4 Information obtained with or without Facts.

	画像なし(文)	画像あり(文)
事実の再確認	(+7)	(++7)
自己開示による会話促進	(+5)	(++5)
評価に対する理由質問	(+2)	0
相手を褒める行動	(+1)	0
共感	0	0
合計	15	12

#### 4.4 考察

表2より、「事実の再確認」が、一番多くの情報が得られていることがわかった。「事実の再確認」を用いて得られた評価・事実に関する情報の合計は41文となり、全体の48%の情報を取得した。また、評価に関する情報は合計の51%、事実に関する情報は合計の47%を「事実の再確認」を用いた質問によって引き出すことができたことがわかり、今回の実験で得られた情報の半分を引き出したことがわかった。表3、表4より評価・事実に関する情報は画像を見せることによってさらに増加していることがわかる。これにより、「事実の再確認」を用いた対話を行い、さらに画像を見せることによって、対話だけの時と同数の新しい情報が得られるということがわかった。これは、先に述べた「がんばったか?」、「疲れた?」等のはい、いいえで答えられる部分に対して、画像を見せたことによって「さらにこうだった」というような、追加の情報を引き出したのではないかと考えられる。

また、表2より、「自己開示による会話促進」では先に述べた「事実の再確認」について多くの情報を取得することができた。全体の39%の情報を獲得し、評価に関する情報は合計の37%、事実に関する情報は合計の40%を取得することができた。この理由として、エージェント側から「自分はこうだった」というような具体例を示すことによって、その例の内容の追体験を行っているのではないかと考えられる。例の行動のイメージから「自分の時はこうだった」、「自分はこうだった」というような情報が得られたのではないかと考えられる。また、自己開示の内容も「事実の再確認」のようなキーワードになりうるので、そのキーワー

ドから振り返りを行うことができたのではないかと考える。

今回の実験では、「評価に対する理由質問」「共感」「相手を褒める」については、時間の関係で十分な深堀りが可能な会話文を構成できなかったため新たな取得量に大きな変化は観測されなかった。たとえば、「相手を褒める行為」は、相手の成果を褒めることによって、取り組みに対する苦勞した記憶や努力の記憶を引き出すことを狙いとしていて、そこから新たな情報が引き出せると仮定していたが、実際に対話の中で「褒める」という行動を行ったとき、「ありがとう」や「はい」など褒めてもらったことに対する対応が多かった。しかし、事実に関する情報はいくつか引き出せているので、エージェントとの会話を重ね、インタラクションに慣れて心を開かせることができれば、「相手を褒める行為」でも十分に事実に関する情報を引き出す能力があると考えられる。ここで、「共感」や「褒め方」については、5章で提案する振り返りの脳内モデルにおいて、明らかにする。また、「評価に対する理由質問」については、自己の行為の因果関係の理解が容易になる振り返りコンテンツ提示が要求される。これについても5章で考察する。

#### 5. 認知リハビリテーションのための気づきや意欲を高める振り返り支援システム構成法

第4章では、振り返りを促進する戦略の基礎検討を行った。本章では、認知障害者に対して、効果的な認知リハビリテーションを行うための振り返りの脳内モデルおよび、自己評価を促進するためのエビデンスの提示手法を明らかにし、気づきや意欲の発現プロセスについて考察する。

我々は、振り返りの脳内モデルとして、図8に示すように、追体験によるミラーニューロンに基づく気づきの発現システム、および報酬系に基づくやる気の想起システムが重要な役割を果たしていると考えられる[8]。体験映像を入力信号とする追体験は、記憶を想起し、同期して提示される教師映像とともに、ミラーニューロンシステムに働きかけて、気づきを誘発する。教師映像および提示される評価点数やコメントを足掛かりとして自己の行動を客観的に追跡する。さらに、認知リハビリテーションにおいては、リカバリ行為は非常に重要である。「わからないところを聞く」「見落としていたことに気づく」「気づいてリカバーする」ことを繰り返すことにより、行動の前後でチェックする習慣がついてくる。これにより、実生活で問題が生じたときも解決することが可能となる。障害の程度によってはリカバーまでは難しい場合はあるが、チェックする習慣がつくだけで、自立へ繋げることが可能となる。脳の可塑性により、障害のある脳の回路をバイパスする回路を発見できる可能性も残されている。したがって、リカバリーに繋がる行為をしたときには、大きく共感をするとともに、評価点を加算することにより、報酬システムに働きかけ、やる気の発現に

繋がっていく。ここでは、失敗した理由、見落とした理由を、教師映像と体験映像を見ながら、発見していくように働きかける。これにより、「褒める」「共感」「評価に対する理由質問」が効果的に作用することが期待される。

図9は、振り返り支援システムを介した調理リハビリテーション[9]における教師映像、体験映像、評価点、コメント例を示す。映像解析をすることにより、評価点数計算・コメント生成の自動化に現在、着手している。

表5は、2名の高次脳機能障害者に対する振り返り支援システムを適用したときのコミュニケーション履歴を示す。本振り返り支援システムの有効性が確認できる。

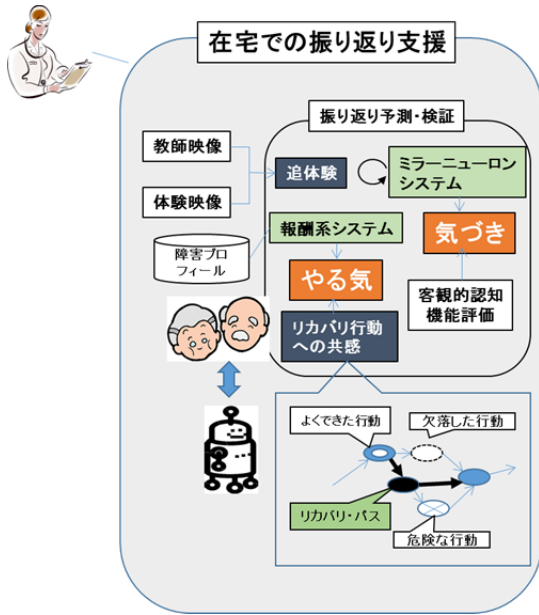


図8 振り返りの脳内モデル

Figure 8 Brain Model of Reflection.

図9 振り返り支援システム

Figure 9 Reflection Support System

表5 振り返り時のコミュニケーション履歴例

Table 5 Communication Log of Reflection.

振り返りタイミング	1次振り返り	2次振り返り
実験参加者A	気づき (アウェアネス) -包丁が鍋の手になっていない -包丁を手で持って移動していた(危険)	-いんげんを一本ずつ切っていますね。 -水を入れたことについて、僕で入れていますね。 -あくまを洗っていないことについて、気が付いているかどうかですね。
意欲	-包丁の切り方はどうするの?	-計量スプーンはどのように使うの?
実験参加者B	気づき (アウェアネス) - (玉ねぎを切る工程)おこの手を確認動画を見て。ああ、今のダメやな。 - (人参を切る工程)動画を見てこれダメね。この手も。 - (鍋に材料を入れる工程)じゃがいもの水切りあーあーああ、水を切らないとね。	- (レシビと振り返りの動画を見比べて)上手やな。全然違うな。(自分の手つきが)危ないな。 - (豆腐をパックから出す工程)手開けてたね。これ。切るわけやな。この包丁で。 - (豆腐をパックから出す工程)これダメやなー。 - (豆腐を切る工程)こっちは横ごしにしたんですね。レシビは本横ですやね。 - (だしの素を使う工程)あ！これ一袋10人前くらいやったから。 - (オムレツの野菜を切る工程)ああ、これ覚えてる。
意欲	- (人参を切る工程)横ごし？気づけなかんね。 (人参を切る工程)切り方が大丈夫かを映像で確認)これは？ - (人参を切る工程)乱切りを教わる)なんで回すん？なるほど。じゃがいもとか他にも使えるん？	- (みそ汁を温める工程)ぐらぐらしないってどういうこと？ - (こういう画像があるシステムだといろんなことができそうか?)そうですね。うん。さっそネットでも探し始めて。 - (システムについて)普通のパソコンではダメなんですか？ - (振り返ってみて)本当はね、あと一週間くらいほしかったなあって感じやねんけど。一週間、研修がね。 - (振り返ってみて)料理に対するアレルギーはなくなっただ。 - (振り返ってみて)外でやってる料理教室に行こうかな。

## 6. おわりに

認知リハビリテーションのための生活行動振り返り支援を促進するカウンセリングロボットの対話戦略を提案するとともに、対話戦略に基づいた認知リハビリテーションにおける振り返り効果を検証した。今後、得られた知見に基づき、カウンセリングロボットを実装していく。

**謝辞** 本研究の一部は、文部科学省研究費補助金 (JSPS KAKENHI Grant Number JP 15K00368) の支援を受けた。

## 参考文献

- [1] 佐野睦夫, “認知症の在宅リハビリテーション支援システム,” 第31回日本老年精神医学会 シンポジウム「認知症を支えるハイテク機器の活用」 招待講演 (2016. 6. 24)
- [2] Tatsuya Hayamizu, Mutsuo Sano, Kenzaburo Miyawaki, Kentarou Mukai, “An Interactive Agent Supporting First Meet Based on Adaptive Entrainment Control,” ACHI2013, The Sixth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions, pp.178-183 (2013.2)
- [3] 繁樹江里, “‘タメ出し’コミュニケーションにおける社会心理-対人関係における初‘タイプ’・フィードバックの効果” 誠信書房(2010)
- [4] Goffman, E., “Interaction ritual: essays on face-to-face behavior,” Carden City, N.Y.(1967)
- [5] Brown, P. and S. Levinson, “Politeness,” Cambridge: Cambridge University Press(1987)
- [6] 佐野睦夫, 吉永千紘, 吉田祥子, 森本亜美, “人間・ロボット対話におけるフェイス脅威度を考慮したインタラクション制御,” 情報処理学会第74回全国大会, 3F-3 (2012.3)
- [7] 足立奈生, 佐野睦夫, 高潔, 森郷士, “認知リハビリテーション支援のためのコミュニケーションロボットとのインタラクションによるマインド推定,” 情報処理学会インタラクション2014 (2014.2)
- [8] 佐野睦夫, 大井翔, 渋谷咲月, 水野翔太, 池ヶ谷剛, 中山佳代, 大出道子, 田淵肇, 斎藤文恵, 加藤元一郎, “認知障がい者の気づきや意欲を誘発する振り返り支援システム構成のた

めの基礎的検討,” 信学技報, vol. 114, no. 512, WIT2014-107,  
pp.125-130 (2015)

- [9] 大井翔, 佐野睦夫, 渋谷咲月, 水野翔太, 大出道子, 中山佳代, “高次脳機能障害者の自立に向けた調理行動振り返り支援システムに基づく認知リハビリテーション,” 認知リハビリテーション Vol.20, No.1 , pp.51-61 (2015)