

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－米国研究交流）

1. 研究課題名：「社会ロボットにおける文化的モデルに関する研究－日本とアメリカにおけるロボットの利用者の比較に関する研究」
2. 研究期間：平成23年7月～平成26年3月
3. 支援額： 総額15,000,000円
4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	柴田崇徳	産業技術総合研究所	上級主任研究員
研究者	和田一義	首都大学東京	准教授
研究者	川口幸隆	産業技術総合研究所	テクニカル・スタッフ
参加研究者 のべ			3名

相手側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	セルマ・サバノ ビック	インディアナ州立大学 情報・計算学科	助教
研究者	レサ・ヒューバー	インディアナ州立大学 健康福祉学科	研究員
研究者	ワン・リン・ チャング	インディアナ州立大学 情報・計算学科	リサーチ・ アシスタント
研究者	キャシー・ベ ネット	インディアナ州立大学 情報・計算学科	リサーチ・ アシスタント
参加研究者 のべ			4名

5. 研究・交流の目的

本研究交流は、日本とアメリカでの社会ロボットにおける文化的モデルの構築とロボット・セラピーへの応用を目指す。具体的には、両国で社会ロボットのアザラシ型ロボット・パロの主観評価実験を行い、個人の属性（性別、年齢、動物の好み・飼育経験、家族構成等）、パロとのふれあい方、主観評価結果等の比較を行う。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

「新しい知の創造/画期的な科学技術の進展/新分野の開拓」の観点では、パロの受容性の高さについて、日本でもアメリカでも「動物が好き」、「飼育経験がある」等が大きな要素を占めるが、アメリカでは日本よりも多くの人々が動物の飼育経験があり、日本よりもパロの受容性が高かった。ただし、アメリカの看護・介護現場等で「ロボット」の導入という観点では、実際にパロとふれあう前には、最初は懐疑的・否定的な意見が多くあった。この点は、欧州も同様であった。

本共同研究では、日本で作成したパロ導入の手引き（英語版）が、アメリカでの治験で

も利用され、セラピストへの事前研修によるパロの運用レベルの適正化・共通化に、一定のメリットがあることが評価された。しかしながら、実際の運用上では、複数の高齢者のグループの真ん中にパロを置いて運用するよりも、セラピストが一人ずつ順番にパロを渡していく1対1に近い運用の方が、高齢者の関心を高め、インタラクションの持続に効果的である（少なくともアメリカでは）と指摘を受けた。

パロと高齢者のインタラクションについて、アメリカにおいても、日本と同様に、時間と共に身体的なふれあいと、パロに対する話しかけが徐々に増えていき、物珍しさとは異なり、徐々にコミュニケーションの量が増加することが明らかとなった。

元々のパロの設計思想として、パロとのふれあいにより、人の経験や知識に基づき、様々な連想を引き起こし、主観的に解釈をさせ、主観的な評価を高めることを目指しているが、アメリカでの治験での結果として、その思想に基づいた評価結果が得られ、日本とアメリカとの共通性も明らかとなった。

日本国内において、「アザラシ型ロボット・パロによるロボット・セラピー研究会」を開始し、4回実施した。アメリカとの共同研究等についても発表し、国内外からの講演者により、パロの応用、各種セラピー効果、運用等について、ユーザや研究者等、様々な観点から議論する場を構築できた。

「相手側との協力による研究への相乗効果」の観点では、パロのセラピー効果について、日本ではパロとふれあう本人に対するセラピー効果について評価を実施してきたが、アメリカでは、それだけではなく、パロとのふれあいをそばで見ている人に対する効果についても評価され、良い結果が得られた。日本とは異なる新たな視点で評価がなされた。

アメリカにおけるIRB（治験審査委員会）の手続きを連携して進めた結果、審査方法等を自らも体験することができ、現地での治験の進め方について深い経験・知識を得ることができた。また、アメリカにおける医療福祉制度（施設の種類、サービス、保険制度等）について理解を深めることができた。さらに、アメリカの人材育成制度（各資格に対して州毎に、年間一定の継続教育が義務付けられたりしており、その運営方法等）について理解を深め、その重要性が明らかになった。そのため、欧州で実施しているような「パロとロボット・セラピーに関する研修」をアメリカでも実施することが必要であることが明らかになった。

今回のアメリカでの治験は、日本と共同研究として実施されたが、論文の発表等では共著とはしなかった。治験の結果について、「利益相反」を排除し、客観性を高め、得られたデータの信ぴょう性を高めることが目的であった。日本では、研究成果として論文数が求められるがちであるが、本研究では、パロのセラピー効果について、アメリカで客観的に評価を受けた点を重視した。また、日本側のパロの研究・論文が参考とされ、パロそのものが評価されることにより、日本側のパロの研究についてのサイティション回数が高まった。

「当該研究の今後の展開見込、社会への波及効果」の観点では、アメリカにおいて、パロは「神経学的セラピー用医療機器」と承認を受けており、今回の治験でも良い実験結果が得られたが、他に比較する機器や技術はない。実際の医療福祉の現場では、別の比較対象として、各種の抗精神病薬がある。薬物に比べて、パロには副作用や短命化の問題が全く無く安全であり、効果が出るまでの時間も薬物の30分から1時間後に比べて、即効性がある点で、パロを受入れる人に対しては、薬物よりも大きなメリットがある。

今後、パロがアメリカで受け入れられるようにするためには、パロを理解して使いこなせるように「人材育成」が重要であり、そのためには、パロによるロボット・セラピーと運用に関する内容のセミナーを「継続教育ユニット（Continuing Education Unit: CEU）」として各州で承認を得ていくことが必要であることが明らかとなった。

さらなる展開のために、今回の共同研究先だけではなく、様々な医療福祉施設で、パロのセラピー効果に関する臨床データを蓄積することが重要であることが明らかとなった。そのため、本共同研究を参考にしながら、他の医療福祉施設・機関等と連携して、臨床評価の場を増加させた。例えば、退役軍人省病院（カリフォルニア州、ネバダ州）、民間のロングタームケア（カリフォルニア州）、メモリケア（テキサス州）等でも臨床データの収集

を開始した。

民間の医療福祉施設では、パロの導入に当って、メディケア（医療保険）の対象になることのニーズがあり、高齢者の不安や孤独感の低減や、徘徊や暴力・暴言等の周辺症状の抑制・緩和等のセラピー効果と、抗精神病薬の使用量の低減化について、アメリカでのエビデンスとして、大規模な臨床データ収集の継続・蓄積が必要である。

これらの研究成果を踏まえて、退役軍人省病院で、全米に導入された電子看護・介護記録システムにパロのメニューを作り、カリフォルニア州とネバダ州の認知症ケアユニットで、パロの活用の対象、時間、前後の周辺症状等について、日々の臨床データを記録し始めた。

日本国内では、第5回アザラシ型ロボット・パロによるロボット・セラピー研究会を本年6月に開催し、研究活動を発展・継続させていく。

6-2 人的交流の成果

「相手側との研究交流につながる人材育成」の観点では、2011年3月の東日本大震災後、岩手県、宮城県、福島県の約70か所の高齢者向け施設、小児病院、児童向け施設、仮設住宅サポートセンター等において、約80体のパロで被災者・支援者等の心のケア活動を実施したことを同年9月にサンフランシスコでの IROS 国際会議の際に開催したワークショップで報告した際に、パロによる「災害後の心のケア」を新たな視点として、アメリカ側研究者や他の参加者からも共感を得た。そこで、2012年6月にアメリカ側の研究者が来日し、共同で3県の各施設等を訪問したり、津波の被害を受けた沿岸部を見学したりし、それらの体験を踏まえて、パロの応用分野についてディスカッションを行った。また、富山県にあるパロの工房を訪問し、技術・製造にかかわる情報も提供した。

2014年2月にシカゴで開催された AAAS 年次総会において、JST ワシントン事務所の依頼を受けて、パロの展示と本共同研究の成果を発表し、好評を得た。

また、2014年3月にドイツで開催された「人とロボットのインタラクション」国際会議で、高齢者ケアとロボットに関するワークショップを開催し、アメリカ側研究者の他、複数のパロの研究を行っている研究者が参加し、ディスカッションした。パロをテーマにした研究が世界各地で行われており、人材育成に役立っている。

「当該事業を端緒とした相手側との研究交流の増加/持続的発展の可能性（終了後の交流計画を含む）」の観点では、2014年5月に、ワシントン DC の在アメリカ日本国大使館で開催されたイベントにおいて、JST ワシントン事務所と共同で、約7,000名の参加者に対して、パロの展示と本共同研究の成果を紹介した。

今後は、2014年8月に、ワシントン DC で開催されるアメリカ心理学会年次総会（APA）で、アメリカ側研究者、退役軍人省病院の3者で、パロに関する特別シンポジウムを開催する予定である。

アメリカ側研究者は、NSF に対して、発展・継続的な研究プロジェクトを提案した。柴田は、アドバイザーとして連携を計画している。採択されれば、今後も連携を継続する予定。

アメリカにおいて、様々な医療福祉機関とパロの臨床データの収集・分析・評価を継続することを予定している。退役軍人省病院とは、電子看護・介護記録システムを活用した臨床評価について論文を発表予定である。

7. 主な論文発表・特許等（5件以内）

相手側との共著論文については、その旨を備考欄にご記載ください。

論文 or 特許	<ul style="list-style-type: none"> ・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、出願番号、出願人、発明者等 	備考
論文	S. Šabanović , T. Shibata, L. Huber, AROUND THE WORLD WITH PARO: CHALLENGE, S IN DESIGNING AND USING ASSISTIVE ROBOTS ACROSS CULTURES, Proc. of the Workshop on New and Emerging Technologies in Assistive Robotics, pp. 22, 23, 2011	共著
論文	Yukitaka Kawaguchi, Kazuyoshi Wada, Masako Okamoto, Takeo Tsujii, Takanori Shibata, Kaoru Sakatani, Investigation of Brain Activity during Interaction with Seal Robot by fNIRS, 20th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, pp.308-313, 2011	CoTe Sys Award受賞
論文	Takanori Shibata, Yukitaka Kawaguchi, Kazuyoshi Wada, Investigation on People Living with Seal Robot at Home, International Journal of Social Robotics, vol 4, no 1, pp.53-63, 2012	
論文	Takanori Shibata, Therapeutic Seal Robot as Biofeedback Medical Device: Qualitative and Quantitative Evaluations of Robot Therapy in Dementia Care, Proceedings of the IEEE vol.100, no.8, pp.2527-2538, 2012	
論文	Kazuyoshi Wada, Yuta Takasawa, Takanori Shibata, Robot Therapy at Facilities for the Elderly in Kanagawa Prefecture – a Report on the Experimental Result of the First Week, 22nd IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, Korea, 2013.8.29	