

コミュニケーションロボットを用いた 地域福祉施設でのレクリエーション実施の分析

亀 田 多 江

1. はじめに

創価女子短期大学開学30周年を迎えるにあたり、30周年祝賀の意義と本短大に奉職させていただいている感謝の気持ちを込めて、私自身のこれまでの教育・研究の一端を振り返り、本論文をまとめた。

短大開学20周年の翌年の短大21期生、22期生が在学する2006年4月に、嬉しいことに私は創価女子短期大学に赴任させていただいた。その年度からこれまでの9年間、担当したゼミナールの学生と共に、「人間のため、人を幸せにするために情報技術をどう活用していくことが大切なのか」を探求してきた。特に、ゼミナールで大切にしてきたのが、学内だけの学びではなく、実際に地域現場に足を運び、現場を見て、生の声を聞き、肌身で感じて、学びにつなげていくことである。具体的には、千葉県東金地域の地域医療連携システムの導入・活用現場に、ゼミの開始1年目より9年間継続して訪問調査してきた。八王子地域の高齢者福祉施設・保育園には、ゼミ開始4年目より6年間訪問し、コミュニケーションロボットを用いたレクリエーションを担当するなどしてきた。これらの社会連携型の教育は、前任校の岩手県立大学（ソフトウェア情報学部）で、地域を舞台に動き回って、地域の課題をみつけ、地域に役立つ情報システムを開発する中で教育・研究を進めてきた経験〔1〕に基づくものであったが、文系の女子学生と共に、地域社会への貢献と学び（教育・研究）を

どのように両立させていくことができるのかは、悩みながらも一步一步挑戦する試行錯誤の連続であった。一方で、本短大は、人間主義の仏法哲学を世界に流布し、世界中の多くの人々を激励し幸福の人生に導き、世界平和を大きく進めてこられた池田大作先生が創立された創価女子短期大学であり、その短大で、そしてその創立精神に学ぶ学生たちと共に進める教育・研究であるからこそ、他ではできない取組みができるのではないかとの思いがあった。また、仏法哲学を基調とした考え方でゼミ活動に取り組む中で、必ず、社会に貢献していける、また、社会をリードしていける何らかのものが見えてくるのではとの思いがあった。結果、これまで取り組んでくる中で、まだ走り出しの段階ではあるが、少しずつその成果を得られてきたように思う。2011年度に行われた「情報システム教育コンテスト ISECON2011」（情報処理学会の情報処理教育委員会・情報システム教育委員会）〔2〕では、ゼミで行ってきた6年間の取組みをまとめて発表した〔3〕結果、全国2位にあたる優秀賞を受賞することができた。そこでは、「文系学生に、体験的に情報システムの本質を学ばせ、身につけさせられている」と高く評価してもらうことができた。その他、電子情報通信学会2010年総合大会で優秀ポスター賞、八王子学生発表会で3件の優秀賞も得てきた。これらは、地域の方々の協力、諸先輩方の支援があつてのことではあるが、学生と共に、世界一の創立者の基で学ばせていただいている私たちだからこそ、良き社会貢献と、良き教育・研究をしていきたいとの思いが形になってのものだと感じている。本論文では、その9年間の取組みのうち7年目・8年目に見えてきた地域連携型研究の成果〔4-7〕をまとめる。

2章では、2012年度に訪問した高齢者福祉施設と保育園で行ったレクリエーションにおいて、文系学生がレクリエーションに使用したコミュニケーションロボット PaPeRo に組み込んだ動作内容は、どれくらいの時間を掛けて、どのくらいのソフトウェアを組み込んでいったのか、その作業量を定量化する試みを行った内容についてまとめる。3章では、2013年度に訪問した高齢者福祉施設と保育園での PaPeRo を用いたレクリエーション実施時の PaPeRo、高齢者・子ども、学生の発話に着目した発話語数の分析を通して、レクリエーショ

の実施状況についてまとめる。

2. レクリエーション実施のための動作組み込みモジュールの分析

2.1 レクリエーションの実施概要 (2012年度)

2.1.1 高齢者福祉施設における実施

ゼミナールにおいて高齢者福祉施設でのPaPeRoを用いたレクリエーションの実施は、2009年よりスタートした。訪問をスタートした当初は、PaPeRoに既存に組み込まれている機能を動かして、高齢者の反応を伺うのに精一杯であったが、その後、訪問の回を重ねる度に、高齢者や施設職員の現場の声を生かしながらオリジナル機能の追加を行い実施していけるようになった。訪問4年目の2012年度では、前年までの取組み [8] に改良を加え、またレクリエーション項目も増やし実施した [9]。

表1に示す通り、主なレクリエーション内容は、①童謡クイズ (前年の売り声クイズを拡張したもの)、②着せ替え (前年のスナップを用いた浴衣に加え、3着の洋服 (チャック、紐結び、かぶせるのみ) を作成し活用した)、③体操 (手があり、2足歩行のコミュニケーションロボットPALROを使用)、④ふれあい (遠隔操作を加え、個々の高齢者の名前を呼ぶなど細やかな反応をさせるようにした) である。これらは、高齢者のケアに関する論文を参考に、高齢者の個性を尊重したケアの効果 [10]、また五感を刺激するケアの効果 [11] を踏まえ、検討したものである。

表1 高齢者福祉施設での実施内容

レクリエーション名	目的	用いたロボット	新規・改良
①童謡クイズ	童謡で昔を懐かしみ 皆で歌う楽しみ	PaPeRo (出題役)	文献[8]の改良 (売り声→童謡)
②着せ替え	ロボットへの親しみ 手先の運動	PaPeRo, PALRO (着せてもらう)	文献[8]の改良 (服を増量)
③体操	楽しく体操	PALRO (進行役)	新規
④ふれあい	個々の高齢者との会話 (スムーズな反応, 名前の呼びかけ)	PaPeRo, PALRO (会話相手)	文献[8]の改良 (遠隔操作)

訪問は、八王子市内の高齢者福祉施設2か所（施設A（高齢者約10名／日）と施設B（高齢者約30名／日）にそれぞれ2回（計4回）訪問し、実施実験を行った。実施の様子を図1に、状況を表2にまとめる。

実施結果は、施設の方から「ロボットが高齢者の名前を呼ぶと、高齢者がより興味を示し、話しかけたり触れたりした」「昨年よりも高齢者の笑顔がよく見られた」「個別の触れ合い時間は特に、それまで消極的な高齢者も積極的にロボットに接触しに行った」等とコメントを頂き、高齢者のケアに繋がるより良いレクリエーションを行うことができたことを確認できた。また、実施時の形態を、高齢者全体を対象に行ったレクリエーションの時間と、個々の高齢者を対象に個別のレクリエーションを行った時間を、実施の割合として表2の一番右の列にまとめた。レクリエーションの実施側の実感から検討した結果、より高齢者の喜び（ケア）に繋がるレクリエーションを行うには、始め7割は多数対象に進め、後の3割は全体の中で個別対象に進めると良いと考えられた。



図1 高齢者福祉施設での実施の様子

表2 高齢者福祉施設での実施状況

訪問回	施設	訪問時の高齢者数	レクリエーションの進め方	実施の割合* (全体：個別)
1	施設A	9名（男3，女6）	童謡レク中心	8：2
2		6名（男3，女3）	多種のレク	6：4
3	施設B	21名（男3，女18）	多種のレク	9：1
4		18名（男3，女15）	ふれあい・着せ替え中心	2：8

2.1.2 保育園における実施概要

ゼミナールにおいて保育園で本格的にロボットを用いたレクリエーション実施し始めたのは2011年度からである。2011年度に実施した植田らは、保育士の仕事の効率化と子どもに喜んでもらうことを目的とし、PaPeRoを用いた絵本の読み聞かせの実施実験を行った結果、子どもらに喜んでもらうことができた [12] が、一方で、保育士からロボットの活用目的を読み聞かせの幅を広げる一つのツールとする考えが重要であることが指摘された。このことを踏まえて2012年度には、機能を改良し、更なる実施実験を行うこととした [13]。

実施内容は絵本「おおきなかぶ」をPaPeRoが3パターンで読み聞かせを行う(表3)ことと、絵本「私のワンピース」を読み聞かせ、その後PaPeRoのワンピース姿を想像し、塗り絵をするものであった。

表3 おおきなかぶの工夫点

パターン	本のめくり手	PaPeRo動作 (首振・頬のランプ)	PaPeRo抑揚	タッチセンサ
1	学生	あり	あり	—
2	学生	—	—	—
3	幼児	あり	あり	肩へのタッチで 話が進む(3回)

実施の様子を図2に示す。特に表3のパターン3では、子どもたちに本のページをめくる役や、PaPeRoに触れて物語を進行させる役など、様々な役目があったため、子供たちの興味・関心を引き出すことができた(図2左)。また、子どもたちが一体となってかけ声をかけるなど協調性が見られた。塗り絵においては、子どもたちの想像力を引き出すことができた(図2右)。これらから、PaPeRoを子どもたちの興味を引くための幅を広げる、一つのツールとして活用できたことが確認できた。



図2 保育園での実施の様子

2.2 ロボット動作組込プロセスの定量化

ソフト開発の専門知識のない人が、PaPeRoの組み込みから現場での実施に至るまで、どのようなプロセスでどれ程の時間が必要かを定量化することを目指し、その第一歩として2.1で行った取組み内容の定量化を試みた [14]。まず取組みチーム（高齢者チームと子どもチーム）へのアンケート調査結果とロボットへの組込み内容の分析を行った。分析結果として、図3に取組みプロセスの全体フローを、図4に各フローの取組み時間をまとめる。

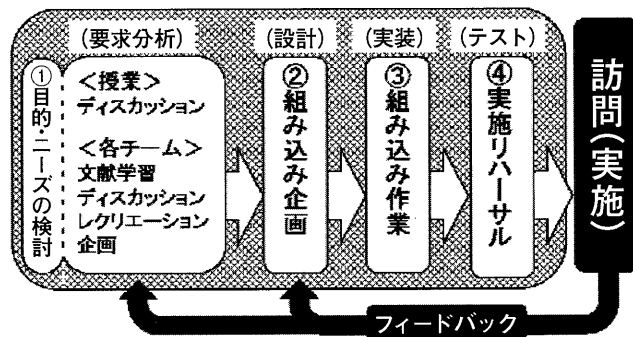


図3 取組みプロセスの全体フロー

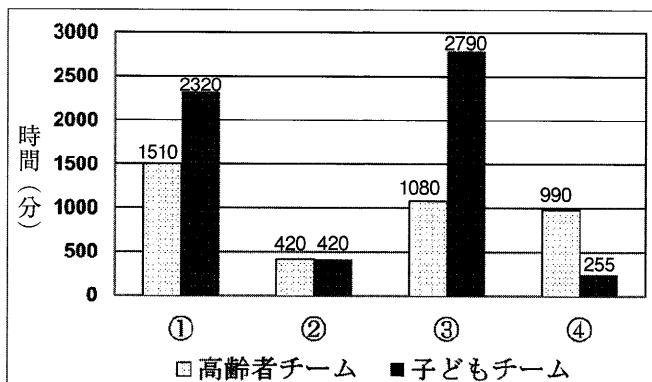


図 4 各フローの取組み時間数

図4の③「組込み作業」の時間に2チーム間に大きな差が出たため、更なる分析を行った。PaPeRoへの動作組込みにかかった総作業量及び、時間当たりの作業量を定量化する。組込みの作業を項目別に整理し、編集をする難易度を基に配点を行った。総作業量算出の式は次の通りである。

$$(各作業量) = (各作業項目の配点) \times (個数)$$

$$(総作業量) = \sum \{各作業量\}$$

個数は、両チームが作成した全ての組込みファイル内の各作業項目の数をカウントした。ただし、複製を基に編集された機能ブロックについては各配点の1/2とした。(表4)結果、子どもチームはやや作業量が多かった。一方、高年齢者チームはより効率的な作業が行っていたことが確認できた。

表 4 総作業量と作業率

作業項目		高齢者チーム		子どもチーム	
		個数	各作業量	個数	各作業量
機能 ブロッ ク (シナリオ)	タッチ	13個	13点	4個	4点
	モーション	13個	26点	31個	62点
	マイク	0個	0点	5個	10点
	しゃべる	18個	54点	30個	81点
モーション		9個	45点	16個	80点
総作業量			138点		237点
作業率(60分あたりの作業量)			約7.66点		約5.09点

以上より、ソフトウェア開発の専門知識のない人のPaPeRoの組み込みから現場での実施に至るまでの工程を明らかにし、それぞれの工程にどれくらいの時間が必要であったかを定量的に示すことができた。また、更なる分析としてチームごとの総作業量と作業率を定量化することができた。

3. レクリエーション実施時の発話語数分析

3.1 レクリエーションの実施概要 (2013年度)

2013年度の施設訪問の概要は表5と表6の通りである[15-16]。訪問までに、レクリエーションの検討・準備を行い(Plan)、実際に訪問をし(Do)、訪問後に反省を行い(Check)、反省を踏まえ、次の訪問内容の改善を行った(Act)。このように、PDCAサイクルの流れで、訪問を高齢者福祉施設4回、保育施設4回、計8回行い、8サイクル実施した。毎回の訪問後、学生間で実施した感想や反省点を共有した(Check)。図5は、高齢者福祉施設の実施業況PaPeRoの洋服を作っている場面である。また、図6の保育施設の実施業況、作っている場面である。また、図6の保育施設の実施業況、PaPeRoと一緒に遊んだ思い出を絵にかいて、それをPaPeRoに説明している場面である。この様に訪問実施で実感した、ロボットと人の関係性その関係性をより明瞭にするために、発話語数分析を行った[5-7]。

表 5 高齢者福祉施設の訪問概要

		場所	高齢者数	訪問学生数	実施内容
1	6月27日	高齢者施設 A	9人	8人	歌
					着せ替え
2	7月9日	高齢者施設 B	5人	6人	歌
					洋服づくり
3	8月7日	高齢者施設 B	5人	6人	歌
					着せ替え
					お面づくり
4	8月22日	高齢者施設 C	20人	5人	歌
					着せ替え
					お面づくり

表 6 保育施設の訪問概要

		場所	園児数	訪問学生数	実施内容
1	7月2日	保育施設 A	12人	4人	読み聞かせ
					洋服作り
					歌
2	7月5日	保育施設 B	24人	6人	読み聞かせ
					洋服作り
					歌
3	8月7日	保育施設 C	16人	6人	読み聞かせ
					洋服作り
					歌
4	8月22日	保育施設 A	9人 (+ 15)	5人	歌
					音当てゲーム
					お絵かき

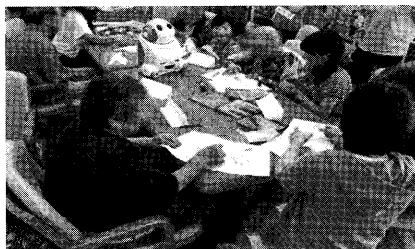


図5 高齢者福祉施設での実施状況



図6 保育施設での実施状況

3.2 発話語数分析

3.2.1 発話語数分析の概要

発話語数分析は、訪問時に撮影したビデオから、発言を書きおこし、単語数を数えるという方法で行なった。

対象施設は、高齢者福祉施設3回、保育施設4回の計7回の発話語数をカウントした。(ただし、高齢者福祉施設の4回目(表5の4)はビデオ撮影ができなかったためカウントしていない)前提として、返答が期待されにない時(独り言、ロボットの不具合時など)、またPaPeRo、学生、対象者(高齢者/幼児)の3者のコミュニケーションをみるため、学生同士、対象者同士、施設の方との会話は、カウントしていない。

このような方法で、レクリエーションや訪問ごとに語数をまとめ、レクリエーションの実施状況のいくつかが語数で表現されることを確認した。ここでは、PaPeRoを用いたレクリエーションにおいて、「学生がどれ位、会話内容のフォローを行い、会話を支援しているか」「レクリエーション実施者は、高齢者と子どもでPaPeRoへの反応に差があることを感じたが、どの位の差なのか」を分析した結果を示す。次の2つのパターンに分けて語数を数えた。

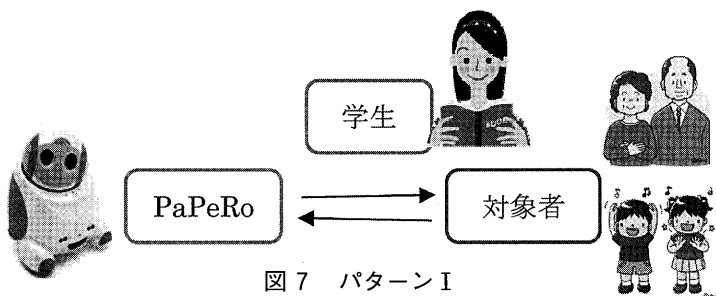


図7 パターンI

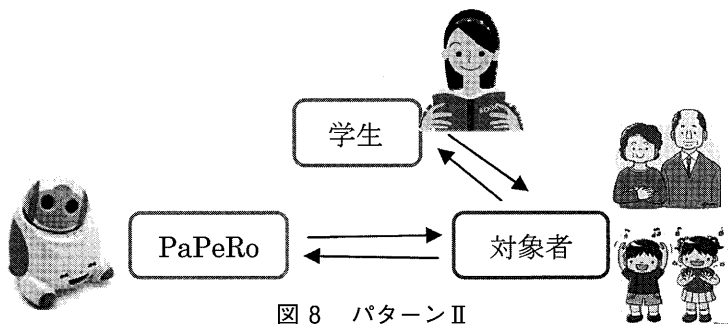


図8 パターンII

パターンI（図7）は、PaPeRo と対象者がほぼダイレクトに会話したケース（PaPeRo の発話が聞きづらい時に学生が発話を繰り返したケースも含む）とした。これに対し、パターンII（図8）は、PaPeRo と対象者の会話が進むように学生がフォローをしている時（対象者が答えやすいように呼びかけるなど）、または学生と対象者の会話したケースとした。

パターンの差を明確にするため、パターン別の対象者とPaPeRoの語数を比較分析した。方法は、対象者の方は「パターンI 対象者の語数合計／パターンII 対象者の語数合計」で計算し、パターンIがパターンIIに対してどれだけ多いかを考察した。PaPeRoの方は「パターンII PaPeRoの語数合計／パターンI PaPeRoの語数合計」で計算し、パターンIIがパターンIに対してどれだけ多いかを考察した。

3.2.2 パターン別語数分析集計結果

パターン別での語数の集計結果は、図9と図10の通りである。高齢者福祉施設及び保育施設の両方で、全ての訪問回においてパターンⅠよりもパターンⅡの方が多いたことがわかる。つまり、レクリエーションにおいて学生の存在がかなり大きいといえる。

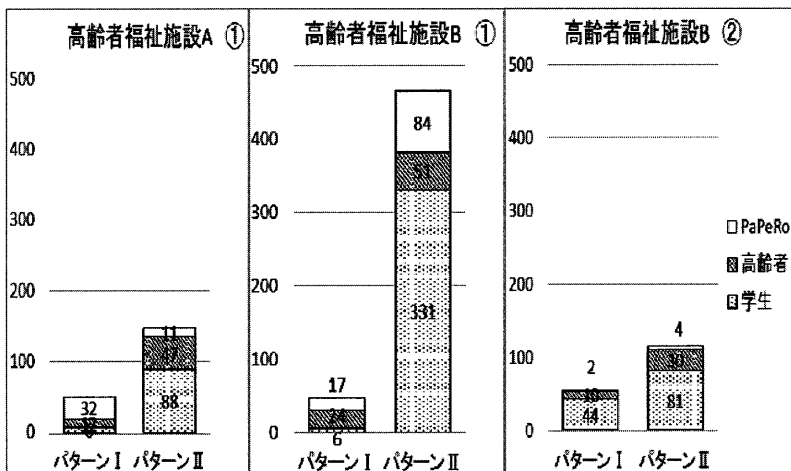


図9 パターン別発話語数（高齢者福祉施設）

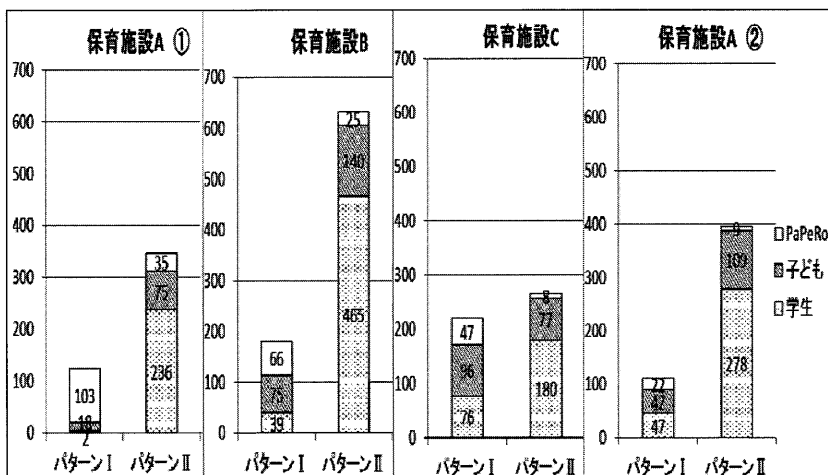


図10 パターン別発話語数（保育施設）

また、パターン別の差を分析した結果は、対象者の語数の割合（パターンⅡ／パターンⅠ）は、高齢者は2.8だったのに対し、子どもは1.42であった。つまり、高齢者・子供共に学生が会話に関わった方が、より発話が多い事がわかり、特に、高齢者は、子供より約2倍その傾向が強い事がわかった。PaPeRoの語数の割合（パターンⅠ／パターンⅡ）は、高齢者は0.52だったのに対し、子どもは4.22であった。つまり、子どもは、高齢者に比べその差は約8倍数値が高く、PaPeRoの発話にダイレクトに対応できたということが言える。

以上のことから、PaPeRoを用いたレクリエーションにおいては、高齢者を対象とした場合は、パターンⅡをメインに進める方がより多く高齢者の発話を期待でき、活発なレクにすることが出来ると考えられる。一方、子どもを対象とした場合は、高齢者の場合よりもよりパターンⅠをより多く取り入れても、活発なレクにすることが出来ると考えられる。

4. おわりに

本ゼミナールでは、ゼミナールのスタートからの9年間、一年一年において、一人ひとりのゼミ生が自分にできることを積極的に、また全力で取り組んでくる中で、ゼミとしての地域連携の取組みを成功させ、その成果を積み上げてきた。その中で、本論文の2章と3章でまとめた研究結果を得ることができた。

2章では、情報システム工学を専門としない文系学生が、コミュニケーションロボットPaPeRoに動作を組み込んで社会現場で活用するプロセスとそれに必要な時間を定量的に示すことができた。これは、様々な地域社会現場でこういったロボットを活用しようという試みに、情報システム工学の非専門家がどれくらいかの負荷に関わることが可能であるかを検討するための参考資料として有効であると考えられる。

3章では、ロボットをレクリエーションで用いる際に、高齢者と子どもでどのような反応の違いがあるかを定量的に示すことができた。これまで、感覚的に高齢者と子どもで反応の違いがあることが言われてきたが、ここではそれを裏付ける1つのデータを示すことができた。また、ロボットと利用対象者（高

齢者や子ども)をうまく「繋ぐ役」(今回の実施実験では学生がその役割を果たしていた)の重要性も示すことができた。

これまでの地域連携型取組みを通して、多くの地域の方々と繋がりを作ることができた。研究結果を得られてきたことは大きな成果ではあったが、創価の学舎で学んでいることに誇りを持った誠実で思いやりの心を持った一生懸命な短大生が地域に出て行くことで、地域の方々から「創価女子短大」への良き信頼を得てくることができたことも更に大きな成果であったように感じる。このような素晴らしい学生と共に教育・研究を行えることに、私自身、本短大の教職員・学生、そして何より創立者池田先生に感謝の気持ちでいっぱいである。

創立30周年を目前に向かえ、いよいよこれからが本短大を更に発展させていくために重要な時であると思う。私自身は微力ではあるが、本短大で奉職させて頂いていることに感謝の気持ちで、これからも全力で自分にできることに取り組んで行きたいと思う。

参考文献

- [1] 亀田多江,「人間のための情報システムについての一考察」,創価女子短期大学紀要第38号, p.15-p.31, 2008年7月
- [2] 情報処理学会情報処理教育委員会等,「情報システム教育コンテスト (ISECON)」, <http://www.ne.senshu-u.ac.jp/~matunaga/isecontest/>, 2014年11月参照
- [3] 亀田多江,「地域情報システム創出力を育てる社会連携型教育の実践」,創価女子短期大学紀要45号, p.23-p.38, 2014年2月
- [4] 中村 真弓, 石田 綾香, 戸田 恵, 亀田多江,「文系学生によるロボット動作の組込と地域現場での活用体験」, M2M 研究会教育専門部会セミナー 2013-05, 2013年4月
- [5] 板橋秀美, 鈴木紀子, 高寺優衣, 深澤まどか, 亀田多江,「地域でのコミュニケーションロボット活用実施と発話語数分析－高齢者と幼児の認識相違についての考察一」, 第5回大学コンソーシアム八王子学生発表会要旨集p.168-169, 2013年12月
- [6] 板橋秀美, 中田亜子, 磯部帆乃香, 鈴木紀子, 亀田多江「高齢者と子どもへの会話型ロボット活用実験における発話語数分析による一考察」, 情報処理学会第76回全国大会要旨集3ZE-1, 2014年3月

- [7] 板橋秀美, 中田亜子, 磯部帆乃香, 鈴木紀子, 亀田多江, 「高齢者と子どもへの会話型ロボット活用実験の発話語数分析による考察」, M2M 研究会教育専門部会セミナー 2014-I3, 2014年4月
- [8] 小笠原友里, 亀田多江 他, 「高齢者を対象としたコミュニケーションロボットの活用提案と実施」, M2M 研究会教育専門部会2012年度学生発表, 2012-06, 2012年4月
- [9] 石田綾香, 江口安奈, 小西遥菜, 野黒すみえ, 村岡明美, 亀田多江, 「高齢者の喜びにつながるコミュニケーションロボットの機能と活用法の検討」, 第4回大学コンソーシアム八王子学生発表会要旨集, 2012年12月 (優秀賞受賞)
- [10] 堤雅恵他「要介護高齢者の興味・関心を考慮したアクティビティケアの効果」, Journal of Japan Academy of Gerontological Nursing Vol.12 No.1 pp.101-108, 2007
- [11] 佐々木英忠「平衡老化」, 学士會会報No.891 (2011-VI)
- [12] 植田美奈子, 亀田多江「コミュニケーションロボットを活用したインタラクティブな読み聞かせ」, 第3回大学コンソーシアム八王子学生発表会要旨集 p.318-319, 2011年12月
- [13] 市村浩美, 矢野幸恵, 坪美津子, 戸田恵, 亀田多江, 「幼児を対象とした読み聞かせ方法の幅を広げるロボットの活用提案と実施」, 第4回大学コンソーシアム八王子学生発表会要旨集, 2012年12月 (優秀賞受賞)
- [14] 中村真弓, 新田彩希, 小野彩紀子, 亀田多江「コミュニケーションロボット PaPeRoの動作組込み作業定量化の一検討」, 第4回大学コンソーシアム八王子学生発表会要旨集, 2012年12月
- [15] 湯浅優子, 磯部帆乃香, 本内真弓, 山口美幸, 伊東果南, 関守正恵, 朝倉真菜, 亀田多江, 「歌と創作を中心とした高齢者対象コミュニケーションロボット活用レク」, 第5回大学コンソーシアム八王子学生発表会要旨集 p.160-161, 2013年12月
- [16] 前田春香, 中田亜子, 畑中恵, 堀ひろみ, 長田美幸, 亀田多江, 「園児のロボットへの温かい存在認識と関係を育むレクリエーションの実践」, 第5回大学コンソーシアム八王子学生発表会要旨集 p.166-167, 2013年12月