

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 5 日現在

機関番号：13901

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2016

課題番号：15K13114

研究課題名（和文）超ロバストなロボットの実現に向けた二元性一原論に基づく応用仏教の実証研究

研究課題名（英文）Practice of the teaching of the Buddha for robust robots

研究代表者

上出 寛子（Kamide, Hiroko）

名古屋大学・未来社会創造機構・特任准教授

研究者番号：90585960

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,600,000円

研究成果の概要（和文）：物(ロボット)に対する作法を定量化する方法論を開発することにより、物と人間が共存するための二元性一原論に基づく知見を明らかにすることを目的とする。華道・書道・柔道・剣道・茶道などを専門とする人は、それぞれの活動の中で用いる道具を丁寧に扱うことが知られている。それらの専門家や、一般の人たちから、日常的に使用する物に対する作法に関するデータを収集し、二元性一原論に基づく作法について定量的に解析した。その結果、人が物を丁寧に扱う、という通常の作法だけでなく、物を扱うことで人が成長する、という人と物との双方向の関係し得が物の作法であることが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：The study aims to develop the methodology to quantify the level of the manners to tools (robots) and reveal the theory of the teaching of the Buddha when humans deal with the tools. Previously people who engage in Japanese art of flower arrangement, Japanese art of tea ceremony, calligraphy and so on deal with the tools very carefully. Such professionals and ordinary people responded how to deal with the tools. The results showed that there are two aspects of the manners, one is handle the tools carefully and the second is growth through careful handling of the tools.

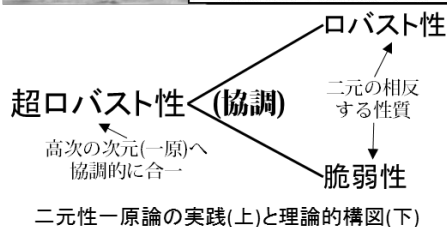
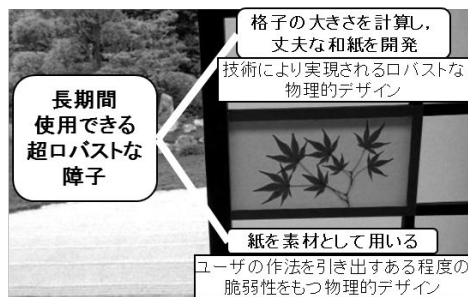
研究分野：ヒューマン・ロボット・インタラクション

キーワード：物に対する作法

1. 研究開始当初の背景

日本はロボット技術で世界をリードしており、労働人口の現象が社会的な問題となりつつある中、人間と適応的に共存できるロボットの実現が急がれている。工学的なアプローチとしては、長期間、安全に、かつ、安心して共存できるロボトナ(壊れにくい)ロボット開発が盛んに行われている。一方で、技術開発だけが先行し、インターネット依存などに代表される社会問題も広がっており、未来のロボット化社会において、高度な技術を人々が適応的に用いるための社会心理学的知見を提出することが高く期待されている。

日本には、物を大切に扱う、という古来からの風習がある。たとえば破れやすい障子を扱う際には、丁寧に開閉をしたりして、障子が破れないように扱うようにする。万が一、破れた際には、すぐに新しいものと取り替えるのではなく、破損部分に紅葉や、別の紙などを張り、新たなデザインの障子として再生させる。これは、障子の工学的(物理的)デザインと、ユーザの心理的な物に対する作法の相互作用により創成される、高次元のロボトナ(超ロボトナ)性を意味しており、仏教的には二元性一原論と呼ばれる(下図)。



本研究では、仏教の教えである二元性一原論を人間とロボットの相互関係に応用し、ロボットを適応的に扱うスキルをロボットへの作法として位置づける。

2. 研究の目的

二元性一原論の骨子は、「対立概念を超えたところに真の解決がある」ということである。これを陰陽合一という。ロボットに代表される技術的進歩(陽)のみに頼ることは、労働人口が低下する日本の問題を真に解決したことにはならない。人間の作法を整えるという一見、退歩(陰)にも思える働きが合わさってこそ、より適応的なロボット化社会を可能にする。進歩と退歩を分別するのではなく、これらを協調的に合一することで始めて、適

応性の高い進歩となる(右図、森政弘“退歩を学べ - ロボット博士の仏教的省察”, 2011)。すなわち二元性一原論は、超ロボトナなロボットシステムの実現(ロボトナ性である陽と、脆弱性である陰の合一)だけに应用できるのではなく、高次の次元への認知的変換を可能にする一般原理であり、仏教的実践の最も基本となる教えである。本来は、対立概念を合一させる智慧(無分別智という)を修行により身に着けることが必要であるが、本研究では仏教の実践的側面に注目し、ロボットと人間の関係に科学的に応用する。これにより、進歩への偏重により生じている現代社会の問題を解決できる、仏教とロボット工学と心理学が融合した、新規な方法論の提案となる。

具体的には、物(ロボット)に対する作法を定量化する方法論を開発することにより、物と人間が共存するための二元性一原論に基づく知見を明らかにすることを目的とする。華道・書道・柔道・剣道・茶道などを専門とする人は、それぞれの活動の中で用いる道具を丁寧に扱うことが知られている。それらの専門家や、一般の人たちから、日常的に使用する物に対する作法に関するデータを収集し、二元性一原論に基づく作法について定量的に解析することを目的とする。

3. 研究の方法

研究1: 物を扱う作法に関する自由記述の収集  
華道・書道・柔道・剣道・茶道をそれぞれ3年以上続けている各10名(合計50名)と、そうではない50名を対象に、普段使う道具を尋ねた(表1)。

表1 華道・書道・柔道・剣道・茶道を専門としている調査対象者の記述統計

specialty	age		years of experience		frequency/month	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Japanese art of flower arrangement	60.90	12.86	11.00	11.55	3.30	1.42
Japanese art of tea ceremony	57.90	15.05	8.10	8.46	3.60	2.59
Japanese art of fencing	48.10	9.94	11.40	14.26	6.50	8.80
Japanese art of self-defense	63.30	16.86	7.80	8.66	7.20	9.38
calligraphy	54.50	15.36	7.00	3.74	2.20	1.23

華道では、はさみや剣山、茶道の場合はお椀などであり、一般の人の場合は携帯電話や文房具、車、めがね、などであった(図1)。さらに、その道具を大事に扱うとは、具体的にどういうことなのかについて、自由記述による回答を依頼した。

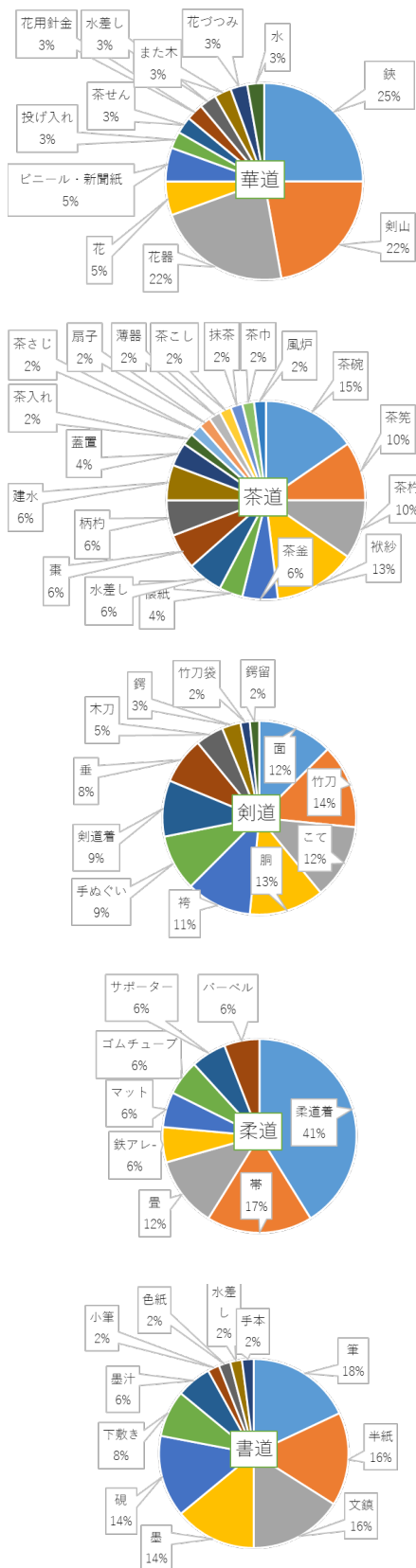


図 1 華道・書道・柔道・剣道・茶道で用いる道具の種類

研究 2：物を扱う作法の因子の特定

研究 1 で得られた、物を大事に扱うとは何かに関する、具体的なリストを分類して、ものを扱う際の気配りや態度を尋ねる項目群を作成した。さらに、様々な職業の人(687 名

表 2)を対象に普段、仕事で専門的に使う道具を尋ね、作成した複数の項目に基づいて、その道具を普段、どのように扱っているのか 7 件法で評価してもらった。

表 2 対象者の職種

職種	平均年齢	SD	度数	
クリエイティブ関連	男性	45.03	12.058	39
	女性	43.18	13.144	34
営業・企画・マーケティング・事務・スタッフ関連	男性	44.92	12.846	37
	女性	44.1	12.87	42
建築・土木設計関連	男性	44.33	13.497	39
	女性	45.63	13.12	38
研究・開発・設計関連	男性	44.98	13.08	42
	女性	43.53	11.989	36
生産・製造・品質管理関連	男性	45.45	12.674	38
	女性	43.38	12.619	39
無職・アルバイト・専業主婦	男性	44.68	14.359	73
	女性	45.33	14.148	75
流通・サービス関連	男性	45.51	13.286	41
	女性	44.23	13.714	39
IT・ソフトウェア関連	男性	45.81	12.739	36
	女性	44.79	13.752	39
合計	男性	45.04	13.096	345
	女性	44.4	13.192	342
合計	合計	44.72	13.138	687

4. 研究成果

研究 2 で得られたデータをプロマックス法探索的因子分析にかけたところ、2 因子が抽出された。一つ目は、道具を丁寧に扱うようにしている、道具を大事に取り扱っている、道具を乱暴に扱わないようにしている、道具を壊れないように気を付けている、道具を使い終わった後は、きちんと片付けをする、といった、「人から物へ」の作法であり、一般的に想定される物の扱い方に関する作法の因子であった。第 2 因子は、道具を使うことで、自制心が身についてきた、道具を使うことで、物に対する礼儀がわかるようになってきた、道具を使うことを通して、周囲の人に対する感謝の気持ちが出てきた、道具を使うことで、一般的

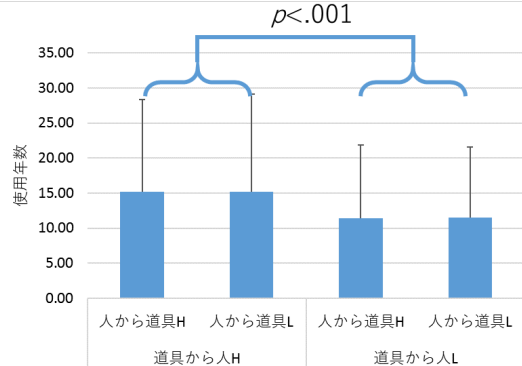


図 2 人から道具、道具から人の作法が高い人 (H) と低い人 (L) 別に見た、道具の使用年数

また、人から道具、道具から人の作法が高い

人(H)と低い人(L)別に見た、道具の使用年数を調べたところ(図2) 道具から人の主効果( $F(1,683)=14.02, p<.001$ )が有意であり、道具から学びを得ている人は、道具の使用年数が長く、道具の寿命を長引かせることが可能であることが示唆された。すなわち、道具を超口バスト(長期的に丈夫さを長持ちさせる)には、一般的に考えられる大切にするとという扱いではなく、道具の使用からの学びが重要であることが明らかとなった。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計3件)

1. H. Kamide, and T. Arai, 2017, Perceived Comfortableness of Anthropomorphized Robots in U.S. and Japan, International Journal of Social Robotics, accepted
2. H. Kamide, K. Kawabe, S. Shigemi, and T. Arai, 2015, Anshin as a concept of subjective well-being between humans and robots in Japan, Advanced Robotics, 29(24), 1-13
3. 上出 寛子・高嶋 和毅・新井 健生(2016). 日本語版擬人化尺度の作成. パーソナリティ研究, 25(3), 218-225.

[学会発表](計2件)

1. 新井健生, 上出寛子, 福田敏男, 2015, ロボットの社会的価値を高める安心感, 第33回日本ロボット学会学術講演会, 1N2-02
2. 森政弘, 上出寛子, 2015, 二元性一原論とは何か, 第33回日本ロボット学会学術講演会, 1N2-05

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

[その他]

ホームページ等

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者

上出寛子(Hiroko Kamide)

名古屋大学・未来社会創造機構・特任准教授

研究者番号: 90585960

(2)研究分担者

該当なし

(3)連携研究者

該当なし

(4)研究協力者

該当なし