

フランケンシュタイン症候群の測定： 日英比較を目的とした質問紙開発を通して

野村 竜也*

Measurement of Frankenstein Syndrome : Developing a Questionnaire Aiming at Comparison between Japan and the UK

Tatsuya NOMURA*

For the aim of developing a psychological tool specific for measuring general public's acceptance of humanoid robots including expectation and anxiety toward this technology, and exploring factors influencing the acceptance, the research focused on the concept of "Frankenstein Syndrome" and effects of age and experience into the degrees. Along the concept, the research has been developing a questionnaire to measure feelings toward acceptance of humanoids in humans. A preliminary survey conducted in Japan suggested : 1) the younger population has negative feelings toward humanoid robots, in comparison with the elder population ; 2) these feelings in the younger population are not discouraged by experiences of real humanoid robots or experiences of the robots via media information ; 3) women have negative feelings toward humanoid robots in comparison with men ; 4) the above experiences of humanoid robots increase expectation toward humanoid robots in daily life in the elder female population, although they do not affect the expectation in the younger female population. The paper discusses about implications from the results and future direction of the research.

1. はじめに

特定の技術が社会にいかに受容されるかという主題は、社会科学と工学の両面において、特にその応用のためのデザインという観点から、重要な研究対象となる。その意味から、ヒューマノイド (=人型) ロボットの研究開発が急激に進展している近年の現状においては、一般大衆がその日常生活においてどのように人型ロボットを受容していくのか、どのような要因がその受容を阻害するのかを検証しておく必要がある。また、ヒューマノイドロボットの受容の度合いを測定するための手法として、妥当性を有した心理尺度が必要となる。このような尺度を用いることによって、性別・年齢・教育背景・経験等の要因が人型ロボットの受容に影響を与えるか否かについての実証的研究が可能となる。

一方、現状において、ヒューマノイドロボットの社会的受容に特化した研究は少ない。Scopellitiら(2005)の調査研究では、ロボットの家庭内利用に対して高齢層は若年層よりも否定的であることが見出されている。OestreicherとEklundh(2006)は、家事ロボットに対してどのようなタスクが期待されているかを報告している。しかし、これらの研究はヒューマノイドロボットに特化した

* 龍谷大学理工学部情報メディア学科

ものではない。Nomura ら (2008) はヒューマノイドロボットに対してどのような期待・想定がなされているかについて、日・米・韓での文化差を検討しているが、調査対象が大学生に限定されている。Kamide ら (2012) はヒューマノイドロボットに対する安全性認知を測定するために、「受容」を含む6つの下位尺度からなる心理尺度を開発している。しかし、この尺度はロボットを目の前にした時の主観的安全性を測定することを目的としており、一技術としてのヒューマノイドロボットに対する将来的期待や潜在的不安は扱われておらず、性別や年齢等の個人特性の影響も十分には検討されていない。

そこで、本研究では、一般大衆のヒューマノイドロボットに対する将来的期待や潜在的不安を含む受容の度合いの測定に特化した質問紙の開発を目的とする。また、この質問紙の開発を通して、ヒューマノイドロボットの受容に対する影響要因を探索する。質問紙開発の上で重要な概念として、本研究では「フランケンシュタイン症候群」およびその年代効果に焦点を当てる。「フランケンシュタイン症候群」の概念は遺伝子工学の分野に由来するものであり、人間に類似した人工物を生成することが人間に災厄をもたらすことを示唆するものである (Rolin, 1995)。Kaplan (2004) は、ヒューマノイドロボットの受け入れられ方に対する西欧と日本との違いを、西欧におけるこの概念の浸透によって説明している。このことから、本質問紙の項目はヒューマノイドロボットの生成に対する根源的不安の測定を含み、最終的に海外、特にこの概念が現在も浸透していると仮定される英国との比較を目指すものとした。また、既存研究において、ロボットに対する心理的反応における年代効果およびロボットとの接触経験の効果が示唆されている (Shibata ら, 2004; Scopelliti ら, 2005; Dautenhahn ら, 2005; Nomura ら, 2007; 2009; 2011)。このため、本質問紙によって測定されるヒューマノイドロボットの受容度についても、これらの要因の効果を検証する。

2. 手 法

2.1 予備調査・質問紙第1版開発

質問紙の項目収集を目的として、自由記述形式による予備調査を行った (Syrdal ら, 2011)。本質問紙は最終的にヒューマノイドロボットの受容における日英比較を目的とするため、調査は日英両国において行われた。予備調査では、ヒューマノイドロボットが社会の中で実行すべきタスク・実行すべきでないタスク、およびヒューマノイドロボットの将来的伝搬についての意見を、自由記述形式で求めた。日本人 204 人、英国人 130 人から得られた回答文を分類・カテゴリ化し、文章内の表現を修正することにより、本質問紙における項目候補となる 22 個の英文を抽出した。なお、この段階で抽出された分類カテゴリの分布において、日英間で統計的有意差が認められている (Syrdal ら, 2011)。

さらなる項目収集のため、「フランケンシュタイン症候群」概念の大元である遺伝子工学の中から、遺伝子組み換え食品に対する一般大衆の態度についての調査研究 (田中, 2009) を参照の上、項目候補を抜粋した。参照研究の質問紙から、本質問紙に関係する 8 項目を抜粋、文章内の「遺伝子組み換え食品」を「ヒューマノイドロボット」に置換し、読みやすさを考慮して文章を修正、英文を作成した。項目の内容的妥当性は数人の工学者と心理学者の間で検討され、最終的に 30 項目からなる質問紙の英語版第1版が作成された。また、Back Translation により日本語版第1版が作成された。各項目の回答方式は7件法 (1:「まったくそう思わない」2:「そう思わない」3:「多少

そう思わない」4:「決められない」5:「多少そう思う」6:「そう思う」7:「強くそう思う」)とした。

2.2 第1次国内調査

質問紙の項目精選および下位尺度構造の抽出を目的として、日本での第1次調査が2011年11月に実施された。調査はインターネットのWEBページにおいて行われた。回答者は、調査会社を通して募集された日本人1000名(20代・30代・40代・50代・60代、各年代で男性100名、女性100名)であった。この1000名は、調査会社に登録の約130万人から無作為に選択された。

質問紙の実施に際し、「ヒューマノイドロボット」は質問紙冒頭の教示文において「おおむね人間のような外観のロボット、すなわち2本の腕と足、1つの頭などを持つロボットのこと。こうしたロボットは、外見上は非常に人間に近く見えることもあるが(髪、人造皮膚など)、同時に機械に近い特徴を持つこともある(車輪、金属の皮膚など)」ものとして定義された。また、回答者のヒューマノイドロボットに対するイメージを喚起するため、関連する研究開発機関から許諾を得た上で、ロボットの写真を教示文の直後に配置した。質問紙実施において許諾を得たロボットは、以下の6種である:

- ・男性アンドロイド「ジェミノイド」(大阪大学: (<http://www.geminoid.jp/projects/kibans/index.html>))
- ・機械的容貌の等身大ヒューマノイドロボット「Robovie-R2」(ATR 知能ロボティクス研究所 (Mutlu ら, 2009))
- ・機械的容貌の小型ヒューマノイドロボット「Nao」(アルデバラン・ロボティクス社 (Gouaillier ら, 2009))
- ・女性アンドロイド「HRP-4C」(産業技術総合研究所 (Kaneko ら, 2009))
- ・機械的容貌の等身大ヒューマノイドロボット「HRP-2」(産業技術総合研究所 (Kaneko ら, 2004))
- ・子供の容姿の小型ヒューマノイドロボット「KASPER」(University of Hertfordshire (Dautenhahn ら, 2009))

さらに、質問紙のフェイスシートにおいて、ヒューマノイドロボットに関する経験について3件法(1. 実物のヒューマノイドロボットを見たことがある, 2. メディアを通じてヒューマノイドロボットを見たことがある, 3. ヒューマノイドロボットを見たことはない)で回答を求めた。

3. 結果

3.1 質問紙の下位尺度構造と内的整合性

ヒューマノイドロボットの社会的受容測定の質問紙30項目に対して、最尤法とプロマックス回転に基づく因子分析を実施したところ、固有値が1以上の4因子が抽出された。項目精選のため、Chronbachの項目除外 α 係数およびI-T相関に基づく項目分析を各因子に対して行った。結果を表1に示す。

第1因子に対応する下位尺度は13項目から成り、項目内容はヒューマノイドロボットとその社会への影響に対する否定的な感情に関わるものであったことから、この下位尺度は「ヒューマノイ

表1 質問紙項目と因子分析の結果

項目 番号	因子				項目内容
	I	II	III	IV	
9	.842	-.234	.131	-.025	ヒューマノイドロボットの開発は自然への冒涇だ。
29	.804	-.128	.226	-.186	ヒューマノイドロボットの開発は神への冒涇だ。
22	.770	-.126	.003	.091	将来、社会はヒューマノイドロボットに支配されるだろうと思う。
8	.705	-.025	-.165	.286	ヒューマノイドロボットによって、人間同士の対話の減少に拍車がかかるのではと心配だ。
1	.695	-.109	.011	.083	ヒューマノイドロボットによって、我々が人間らしさというものを忘れさせられるのではないかと心配だ。
26	.659	-.091	.225	-.056	ヒューマノイドロボットの開発に必要な技術は、科学のなかでも人間が研究すべきでないような分野に属している。
4	.624	-.015	-.222	.352	ヒューマノイドロボットは、我々を一層受け者にするかもしれない。
21	.616	.209	-.050	-.145	理由はともかく、ヒューマノイドロボットを怖いと感じる。
24	.613	.224	.038	-.010	社会に多くのヒューマノイドロボットが存在すれば、社会のあたたかみが減るだろう。
16	.596	.232	-.075	-.020	ヒューマノイドロボットは子供に悪影響を与えるのではないかと心配だ。
27	.569	.325	.050	-.096	ヒューマノイドロボットが人間に近付いたら、何か悪いことが起こるかもしれない。
17	.457	.379	.085	-.219	ロボットや人工知能が物事の判断を行うという思想には嫌悪を感じる。
30	.394	.315	-.115	.091	ヒューマノイドロボットの使用が広まると、人々から職が奪われるだろう。
12	-.092	.609	.094	-.026	もしヒューマノイドロボットが事故や問題を起こしたら、その開発に関係した人や団体は被害者に十分な補償を行うべきである。
11	.196	.607	.082	-.062	もしヒューマノイドロボットが感情や独自の思考を本当に持っていたとしたら、私は不安になると思う。
23	-.163	.539	-.007	.253	ヒューマノイドロボットは、災害現場や深海、宇宙といった場所で危険な任務を遂行すべきである。
20	.282	.505	-.159	.004	ヒューマノイドロボットに頼りすぎることになれば、何か悪いことが起きるかもしれないと感じる。
14	.000	.452	.068	.054	ヒューマノイドロボットの利用が広まれば、それらの維持管理に多額のコストがかかるだろう。
13	.091	.065	.689	.201	ヒューマノイドロボットの開発に関係した人や団体は信頼できる。
25	.154	-.082	.650	.061	ヒューマノイドロボットの開発に関係する人や団体は、マイナスの情報も含めて十分な情報を一般に公開していると信じている。
28	-.065	.305	.577	.065	ヒューマノイドロボット開発に関係する人や団体は、ユーザのニーズや思い、気持ちに配慮するだろう。
3	.080	.055	.463	.323	ヒューマノイドロボットの開発に関係する人や団体は善意に基づいている。
2	.085	-.075	.156	.571	ヒューマノイドロボットは、人間同士および人間と機械との間で、新しい形の対話を作り出すことができる。
19	-.198	.257	.220	.486	ヒューマノイドロボットは、我々の生活をより快適にすることができる。
10	-.108	-.024	.205	.483	理由はともかく、ヒューマノイドロボットという考えが好きだ。
5	-.231	.341	.083	.458	ヒューマノイドロボットは、高齢者や障害者の介護に非常に有用となる可能性がある。
7	.408	-.031	-.112	.450	人々がヒューマノイドロボットと交流することは、時として人間関係の問題につながる可能性がある。
6	.192	-.046	.040	.375	ヒューマノイドロボットは、退屈で反復的な日常作業を人間の代わりに行うべきである。
15	.119	-.251	.338	.342	ヒューマノイドロボットは、幼い子供の教育に非常に有用かもしれない。
18	-.079	.114	.185	.289	ヒューマノイドロボットは、我々の文明が自然に産み出したものである。

(注：項目 6, 7 は項目分析によって除外)

ドロロボットに対する根源的不安」と解釈された。第2因子に対応する下位尺度は5項目から成り、項目内容はヒューマノイドロボットが社会の中で現実的に引き起こすトラブルやリスクに対する否定的感情に関わるものであったことから、この下位尺度は「ヒューマノイドロボットの社会的リスクに対する懸念」と解釈された。第3因子に対応する下位尺度は4項目から成り、項目内容はヒューマノイドロボットの開発に関わる人や組織への信頼に関わるものであったことから、この下位尺度は「ヒューマノイドロボットの開発者に対する信頼」と解釈された。第4因子に対応する下位尺

表 2 下位尺度得点間の Pearson の積率相関係数 r

	I	II	III
II	.401**		
III	-.163**	-.026	
IV	-.290**	.069*	.510**

(* $p < .05$, ** $p < .01$)

I：ヒューマノイドロボットに対する根源的不安

II：ヒューマノイドロボットの社会的リスクに対する懸念

III：ヒューマノイドロボットの開発者に対する信頼

IV：日常生活でのヒューマノイドロボットへの期待

度は5項目から成り、項目内容はヒューマノイドロボットが日常生活に現れることに対する肯定的感情に関わるものであったことから、この下位尺度は「日常生活でのヒューマノイドロボットへの期待」と解釈された。

各下位尺度の内的整合性を示す Chronbach の α 係数は、「ヒューマノイドロボットに対する根源的不安」において .090, 「ヒューマノイドロボットの社会的リスクに対する懸念」において .693, 「ヒューマノイドロボットの開発者に対する信頼」において .723, 「日常生活でのヒューマノイドロボットへの期待」において .717 であった。各下位尺度得点は、対応する項目の得点の合計として算出された。そのため、「ヒューマノイドロボットに対する根源的不安」の尺度得点は最大 91, 最小 13, 「ヒューマノイドロボットの社会的リスクに対する懸念」および「日常生活でのヒューマノイドロボットへの期待」の尺度得点は最大 35, 最小 5, 「ヒューマノイドロボットの開発者に対する信頼」の尺度得点は最大 28, 最小 4 となる。

表 2 に、下位尺度得点間の相関係数を示す。「ヒューマノイドロボットに対する根源的不安」と「ヒューマノイドロボットの社会的リスクに対する懸念」の間、および「ヒューマノイドロボットの開発者に対する信頼」と「日常生活でのヒューマノイドロボットへの期待」の間に中程度の正の相関が認められた。また、「ヒューマノイドロボットに対する根源的不安」と「ヒューマノイドロボットの開発者に対する信頼」の間、および「ヒューマノイドロボットに対する根源的不安」と「日常生活でのヒューマノイドロボットへの期待」の間に弱い負の相関が認められた。

3.2 下位尺度得点における性別・経験・年代の効果

3.1 において算出された4種のヒューマノイドロボットの社会的受容に関する下位尺度得点を従属変数として、性別×ヒューマノイドロボットに関する経験×年代の3要因での分散分析を行った。この分析に際して、各要因の水準数を減らして分析結果の解釈を明確にすることを目的として、ヒューマノイドロボットに関する経験については以下の形での2水準での回答者群の分割を行った：

- ・経験あり：フェイスシートのヒューマノイドロボットに関する経験の項目において、「1. 実物のヒューマノイドロボットを見たことがある」もしくは「2. メディアを通じてヒューマノイドロボットを見たことがある」とした回答者
 - ・経験なし：上記項目において「3. ヒューマノイドロボットを見たことはない」とした回答者
- また、年代については、1000 人の回答者の年齢の中央値 44.5 を分割点として、「45 歳以上」と

表3 性別・ヒューマノイドロボットの経験・年代ごとの回答者サンプル内訳

性別	経験の有無	年代		合計
		45歳未満	45歳以上	
男性	あり	162	181	343
	なし	87	70	157
	合計	249	251	500
女性	あり	159	174	333
	なし	92	75	167
	合計	251	249	500
合計	あり	321	355	676
	なし	179	145	324
	合計	500	500	1000

表4 下位尺度得点に対する3要因分散分析の結果

		I		II		III		IV	
		F	η^2	F	η^2	F	η^2	F	η^2
主効果	性別	9.777**	.009	2.354	.002	1.107	.002	2.941	.003
	経験	23.803***	.022	18.079***	.018	8.438**	.018	25.615***	.024
	年代	7.966**	.008	.011	.000	19.828***	.000	18.405**	.018
1次 交互作用	性別×経験	.995	.001	.133	.000	1.637	.000	.150	.000
	性別×年代	.003	.000	5.056*	.005	.432	.005	.021	.000
	年代×経験	11.046***	.010	9.152**	.009	.157	.009	.296	.000
2次交互作用		2.026	.002	2.619	.003	2.814	.003	5.306*	.005

(* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$)

I：ヒューマノイドロボットに対する根源的不安
 II：ヒューマノイドロボットの社会的リスクに対する懸念
 III：ヒューマノイドロボットの開発者に対する信頼
 IV：日常生活でのヒューマノイドロボットへの期待

「45歳未満」の2水準での分割を行った。表3に、性別・ヒューマノイドロボットの経験・年代ごとの回答者サンプル内訳を示す。結果として、性別、経験、年代について2×2×2での分散分析を実施した。3要因分散分析の結果を、表4に示す。

「ヒューマノイドロボットに対する根源的不安」においては、経験と年代の主効果が統計的に有意であると同時に、これらの要因に関する1次の交互作用も有意となった。単純主効果検定の結果、45歳以上の回答者群ではヒューマノイドロボットに関する経験のある群はない群よりも得点が有意に低く、ヒューマノイドロボットに関する経験のある群では45歳以上の群は45歳未満の群よりも得点が有意に低いことが認められた（図1第1行左図）。また、女性群は男性群よりも得点が有意に高いことが認められた（男性： $M = 44.3$, $SD = 12.4$, 女性： $M = 46.7$, $SD = 11.6$ ）。

「ヒューマノイドロボットの社会的リスクに対する懸念」においては、経験の主効果が有意であると同時に、性別と経験の1次交互作用および年代と経験の1次交互作用が有意となった。単純主効果検定の結果、45歳未満の回答者群ではヒューマノイドロボットに関する経験のある群はない群よりも得点が有意に高く、ヒューマノイドロボットに関する経験のある群では45歳以上の群は45歳未満の群よりも得点が有意に低いことが認められた（図1第1行右図）。また、45歳未満の被験者群では女性群は男性群よりも得点が有意に高いことが認められた（図1第2行左図）。

「ヒューマノイドロボットの開発者に対する信頼」においては、経験と年代の主効果のみ統計的

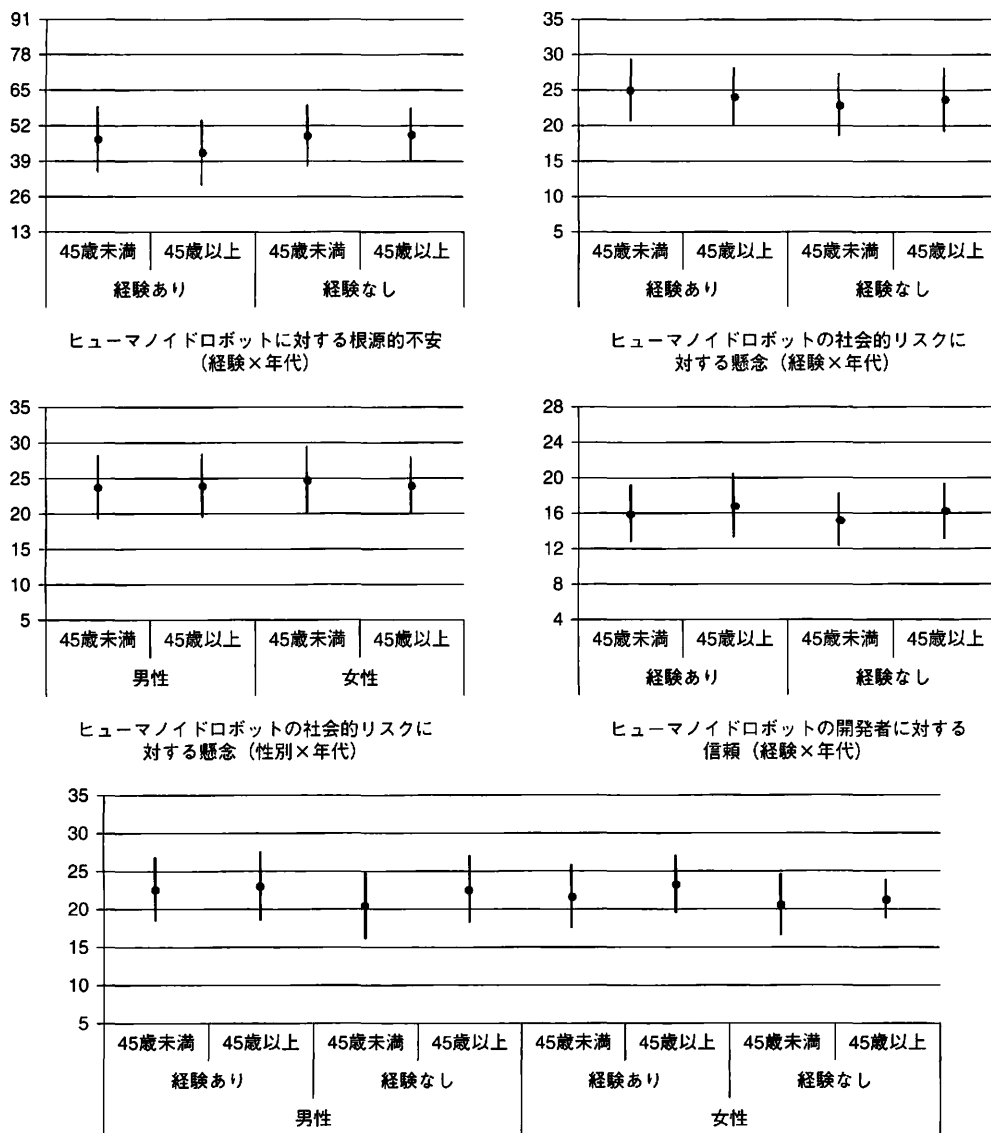


図1 下位尺度得点の平均と標準偏差

有意性が認められた。結果として、45歳以上の被験者群は45歳未満よりも、ヒューマノイドロボットの経験のある群はない群よりも得点が有意に高いことが認められた(図1第2行右図)。

「日常生活でのヒューマノイドロボットへの期待」においては、経験と年代の主効果が有意であると同時に、2次の交互作用も有意となった。単純交互作用検定の結果、女性回答者群における経験と年代の交互作用のみ統計的有意性が認められた。単純・単純主効果の結果、ヒューマノイドロボットの経験のある女性回答者群において年代の効果が認められ、45歳以上の群は45歳未満の群よりも得点が有意に高かった。また、45歳以上の女性回答者群において経験の効果が認められ、ヒューマノイドロボットの経験のある群はない群よりも得点が有意に高かった(図1第3行図)。

一方、表4および図1に示すように、各要因の効果サイズは弱いものであり、上記の回答者群に

おける差は大きいものではなかった。

4. 考 察

4.1 第1次国内調査からの含意

3章の結果から、「フランケンシュタイン症候群」と称されるようなヒューマノイドロボットに対する根源的不安および社会的リスク懸念については、年代およびロボットの見聞経験による差異が示唆される。Nomura ら（2011）は、ロボットに対する否定的態度がロボットの見聞経験によって低減されることを示唆しているが、今回の調査においては、この要因は年代との交互作用を示した。3章の結果は、根源的不安に対して経験は45歳以上の回答者群のみにおいて低減効果を示す一方、社会的リスク懸念に対しては45歳未満の回答者群のみにおいて上昇効果を示し、いずれの場合においても45歳未満の群は45歳以上の群よりも不安・懸念が高いことを示している。これは、高い年代の人々と比べて若い年代の人々はヒューマノイドロボットに対する否定的感情が高く、見聞経験は低減効果を持たない、むしろ現実的な懸念を高める可能性があることを示唆している。

ヒューマノイドロボットに対する期待については、開発元への信頼において見聞経験が上昇効果を持ち、年代が高いほど信頼感が高いことを示唆しているが、実際の日常生活でのヒューマノイドロボットの活動への期待については、見聞経験が性別・年代と交互作用を示すこと示唆している。女性はヒューマノイドロボットに対する不安・懸念が男性より高い傾向を示していると同時に、特に若い年代の女性においては日常生活における期待も高い年代より低い場合が示唆される。高い年代の女性において見聞経験による上昇効果が認められたのは、家事・育児・介護等の具体的日常生活との関連によるものと推察されるが、この確認には別の調査が必要である。

上記の示唆から、ヒューマノイドロボットが社会的に受容されるには、ヒューマノイドロボットに関する情報の流布では不十分であり、個人の生活様態を考慮した具体的な応用場面が提示されていくことが必要であると考えられる。

4.2 今後の課題・展望

本報告における分析結果は、あくまで第1次国内調査を元にしたものであり、この時点における質問紙の下位尺度構造は完全ではない。実際、第2因子としての「ヒューマノイドロボットの社会的リスクに対する懸念」の α 係数は.7を下回っており、十分な内的整合性が得られたとは言えない。そのため、本来の目的である日英比較の一環としての第1次英国調査のデータと合わせ、再度下位尺度構造を抽出する必要がある。この第1次英国調査は、現時点において実施中である。

また、質問紙としての基準関連妥当性・構成概念妥当性を検証するために、日英での第2時調査を行い、宗教的信念や生活様態との関連を探索していく必要がある。その上で、本来の目的であるヒューマノイドロボットに対する不安・期待の日英比較を進めていく予定である。

その意味において、本研究の最終目標である「フランケンシュタイン症候群質問紙」の開発とそれによる日英比較は、現時点において半分の段階である。

謝辞

本調査研究に御協力戴いている University of Hertfordshire の Dr. Kerstin Dautenhahn と Dr. Dag Sverre Syrdal、および遺伝子組み換え食品に対する態度調査の質問紙を御提供戴きました大阪学院大学の田中豊先生に對しまして、この場を御借りして深く御礼申し上げます。

参考文献

- K. Dautenhahn, C. L. Nehaniv, M. L. Walters, B. Robins, H. Kose-Bagci, N. Assif Mirza, M. Blow (2009). KASPAR – A Minimally Expressive Humanoid Robot for Human-Robot Interaction Research. *Applied Bionics and Biomechanics*, vol.6, no.3, pp.369–397.
- K. Dautenhahn, S. Woods, C. Kaouri, M. L. Walters, K. L. Koay, and I. Werry (2005). What is a robot companion – friend, assistant or bulter? In *Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intelligent Robot and Systems*, pp.1192–1197.
- D. Gouaillier, V. Hugel, P. Blazevic, C. Kilner, J. Monceaux, P. Lafourcade, B. Marnier, J. Serre, B. Maisonnier (2009). Mechatronic design of NAO humanoid. In *Proc. IEEE Int. Conf. Robotics and Automation*, pp.769–774.
- H. Kamide, Y. Mae, K. Kawabe, S. Shigemi, M. Hirose, and T. Arai. (2012). New measurement of psychological safety for humanoid. In *Proc. ACM/IEEE Int. Conf. Human-Robot Interaction*, pp.49–56.
- K. Kaneko, F. Kanehiro, S. Kajita, H. Hirukawa, T. Kawasaki, M. Hirata, K. Akachi, and T. Isozumi (2004). Humanoid Robot HRP-2. In *Proc. IEEE Int. Conf. Robotics and Automation*, pp.1083–1090.
- K. Kaneko, F. Kanehiro, M. Morisawa, K. Miura, S. Nakaoka, and S. Kajita (2009). Cybernetic Human HRP-4 C. In *Proc. IEEE-RAS Int. Conf. Humanoid Robots*, pp.7–14.
- F. Kaplan (2004). Who is afraid of the humanoid?: Investigating cultural differences in the acceptance of robots, " *Int. J. Humanoid Robot.*, vol.1, issue.3, pp.465–480.
- B. Mutlu, T. Shiwa, T. Kanda, H. Ishiguro, and N. Hagita (2009). Footing in human-robot conversations: how robots might shape participant roles using gaze cues. In *Proc. ACM/IEEE Int. Conf. Human-Robot Interaction*, pp.61–68.
- T. Nomura, T. Kanda, T. Suzuki, and K. Kato (2009). Age Differences in Images of Robots: Social Survey in Japan. *Interaction Studies*, vol.10, no.3, pp.374–391.
- T. Nomura, T. Suzuki, T. Kanda, J. Han, N. Shin, J. Burke, and K. Kato (2008). What People Assume about Humanoid and Animal-Type Robots: Cross-Cultural Analysis between Japan, Korea, and the USA. *Int. J. Humanoid Robot.*, vol.5, issue.1, pp.25–46.
- T. Nomura, T. Suzuki, T. Kanda, S. Yamada, and K. Kato (2011). Attitudes toward Robots and Factors Influencing Them. In *New Frontiers in Human-Robot Interaction* (K. Dautenhahn and J. Saunders (Eds)), pp.73–88, John Benjamins Publishing.
- T. Nomura, T. Tasaki, T. Kanda, M. Shiomi, H. Ishiguro, and N. Hagita (2007). Questionnaire-Based Social Research on Opinions of Japanese Visitors for Communication Robots at an Exhibition. *AI and Society*, vol.21, no.1–2, pp.167–183.
- L. Oestreicher and K. S. Eklundh (2006). User expectations on human-robot co-operation. In *Proc. IEEE Int. Symp. Robots and Human Interactive Communication*, pp. 91–96.
- B. E. Rollin (1995). *The Frankenstein Syndrome: Ethical and Social Issues in the Genetic Engineering of Animals*. Cambridge University Press.
- M. Scopelliti, M. V. Giuliani, and F. Fornara (2005). Robots in a domestic setting: A psychological approach. *Universal Access in Information Society*, vol.4, pp.146–155.
- T. Shibata, K. Wada and K. Tanie (2004). Subjective evaluation of a seal robot in Burunei. In *Proc. Int. WS. Robot and Human Interactive Communication*, pp.135–140.
- D. S. Syrdal, T. Nomura, H. Hirai, and K. Dautenhahn (2011). Examining the Frankenstein Syndrome: An Open-Ended Cross-Cultural Survey. In *Social Robotics: Third International Conference, ICSR 2011, Proceedings* (B. Mutlu, et al. (Eds)), pp.125–134, Springer.
- 田中 豊 (2009). 遺伝子組換え食品の受容におけるリスクリテラシーの重要性. *日本リスク研究学会第 22 回研究発表会講演論文集*, 161–166