

介護椅子使用場面における感情喚起パターン ～領域固有の感情の指標化とそれらの感情を用いた製品評価～

杉本 匡史[†] 大図 佳子^{†‡} 長田 典子[†]

[†]関西学院大学理工学部 〒669-1337 兵庫県三田市 学園 2-1

[‡](株)住化分析センター 〒554-0022 大阪市此花区春日出中 3-1-135

E-mail: [†]{sugimoto.masashi, nagata}@kwansei.ac.jp, [‡]y.ohzu@scas.co.jp

あらまし 本研究では特定領域において喚起される感情について、ユーザの性質を考慮に入れたうえでの抽出と指標化を行った。ある領域において喚起される感情の中には、領域固有の感情が存在することが先行研究で示されているが、それらの研究ではその領域におけるユーザの性質が考慮されていない。そこで本研究では、高齢者のポジティブ優位性効果に注目しながら介護椅子評価のための感性指標を作成した。本研究で作成した指標は、異なるタイプの介護椅子を区別することができており、特定領域における感情について検討する際にユーザの性質に注目することの重要性を示唆している。

キーワード 感情, 介護椅子, 加齢, 感性評価

Emotion Evocation Pattern in Using Nursing Care Chair — Indexing Domain-Specific Emotions and Product Evaluation Using them —

Masashi SUGIMOTO[†] Yoshiko OHZU^{†‡} and Noriko NAGATA[†]

[†] Kwansei Gakuin University 2-1 Gakuen, Sanda-shi, Hyogo, 669-1337 Japan

[‡] Sumika Chemical Analysis Service, Ltd 3-1-135 Kasugadenaka, Konohana-ku, Osaka-shi, Osaka, 554-0022 Japan

E-mail: [†]{sugimoto.masashi, nagata}@kwansei.ac.jp, [‡]y.ohzu@scas.co.jp

Abstract This research extracted and indexed emotions in a specific domain while considering the characteristics of the domain's users. Previous research showed that evoked emotions are sometimes domain specific but did not investigate the difference in users' characteristics. We invented a kansei index for nursing care chairs concerning the positivity effect of the elderlies. The index differentiates between types of nursing care chairs and implies that it is important to focus on users' characteristics when investigating emotions in a domain.

Keywords Emotion, Nursing care chair, Aging, Kansei evaluation

1. まえがき

近年、製品の性能や価格だけでなく、その感性的な価値が注目されている[1]。感性と感情とは強く結びついており、感性評価における感情の関連は先行研究でも指摘されている[2]。ただし、感情は普遍的なものではなく、例えばモノづくりでの作る喜び[3]や、自動車のドライビングプレジャー[4]のように、領域固有の感情や、特定の感情喚起パターンが存在する。これらの感情は、その領域の活動内容を反映しており、各領域の感性的な特性を明らかにする手がかりになりうる。

領域の性質に加え、感情の主体の性質も感情や感情喚起パターンの違いを生じさせる。それらの一つが年齢である。例えば高齢者は若年成人と比較して、ポジティブな感情を伴う内容をより記憶しやすく[5]、日常生活の中で若年成人と異なる感情を経験している[6]。

高齢化が進行する中、高齢者が直面する困難への対

処は社会的に重要な課題である。特に座位姿勢からの立ち上がり動作は、身体機能が低下した高齢者にとって困難な動作の一つとして指摘されている[7]。この困難に対処するため、機器の介助によって移乗における負担を軽減し、QOL(Quality of Life; 生活の質)を向上させる試みが注目されている[8]。

上記のように、高齢者の介護椅子使用場面では、使用対象(介護椅子)という領域の特殊性と、使用者(高齢者)というユーザの特殊性の2つが、喚起される感情に影響する。そのため、汎用的な感情指標ではなく、その領域固有の感情を用い、さらにユーザの性質を考慮したうえで対象を評価することは、製品開発においてのみならず、その領域における人間の感性について明らかにするためにも必要である。本研究では、先行研究が指摘した領域固有の感情[4]に加え、その領域におけるユーザの感情的性質を考慮することで、より正確

な感情の抽出・評価を目指す。

したがって本研究では、高齢者の介護椅子使用場面における感情の抽出と評価を目的として、以下の3つの研究を実施する。研究1では評価グリッド法[9]によるインタビューと発話思考法を併用して感情抽出を行い、介護椅子に対する評価語を収集する。研究2では、研究1で収集した評価語を、快-不快と覚醒-沈静の2軸に従って分類し、感情を指標化する。研究3では、研究2の指標を用いて介護椅子の感性評価を行い、抽出・指標化した感情の妥当性を検討する。

本研究の特徴は、独特の感情パターンを有する高齢者が介護用品に対して行う評価を検討することである。先行研究[3], [10]は、領域ごとの感情パターンの違いを指摘しているが、本研究では領域間の違いに加え、その領域におけるメインユーザを対象とすることで、より妥当性の高い知見を得ることを目標とする。

2. 研究1 評価グリッド法と発話思考法を用いた介護椅子使用時の感情抽出

研究1では、介護椅子評価に用いる評価語を抽出するため、発話思考法と評価グリッド法に基づくインタビューを行った。高齢者を参加者とする予備調査を実施したところ、介護椅子の使用後に行う評価グリッド法に基づくインタビューだけでは、抽出される評価語の種類が乏しいことが明らかになった。そのため発話思考法を併用して幅広く評価語を収集した。

2.1. 方法

兵庫県在住の高齢者15名(男性5名, 女性10名, 66~94歳, $M = 82.3$ 歳, $SD = 7.78$)が調査に参加した。参加者募集は「介護椅子使用時に喚起される感情に関連する評価語の調査」として行った。参加者の66.7%が屋内で、46.7%が屋外で、ものにつかまらずに歩くことが可能であった。また、転倒スコア[11]を測定したところ、過去1年の転倒経験割合は33.3%であった。同様に転倒危険因子21項目を「はい:1いいえ:0」の2件法で測定したところ、平均スコアは11.3であった。調査は兵庫県のデイサービス施設および、介護椅子メーカーのオフィスで行った。

研究1では3種類の介護椅子を使用した(図1)。介護椅子A, Bは、座面が可動して立ち座りを支援するも



図1 本研究で使用した3種類の介護椅子
(左:A, 中央:B, 右:C)

の、介護椅子Cは立ち座り支援機能のないものであった。介護椅子Aは開発品, BおよびCは市販品であった。AとBは立ち座り支援の際の座面の可動角度および速度が異なっていた。

調査は2段階で行った。第1段階では3種類の介護椅子をそれぞれ参加者に使用させ、発話思考法を用いて評価語を収集した。参加者に「立ったり座ったりしている時に、普段使っている椅子と比べて心に思い浮かんだことを率直な感想としてお話しください」と教示し、15名中13名の参加者の発話を録音した。参加者に日常場面に近い状況で椅子を使用させるため、「自宅の居間のテレビを見に来て座る、見終わって立ち上がる時を想定して下さい」という教示を行った。

第2段階では、評価グリッド法[9]に基づくインタビューを行った。評価グリッド法は人のニーズを階層的に把握するためのインタビュー手法であり、下位の客観的理解から中位の感覚的理解を経て上位の価値に判断に至るという階層的な構造を前提としている。インタビューはグループインタビューで行い、1グループにつき、2人あるいは3人の参加者に対して同時にインタビューを行った。「普段使っている椅子と比較して、3種類の介護椅子を使った時どのように感じたか教えてください」と参加者に教示し、回答に対して上位項目の回答を促すラダーアップ質問(例:○○があるとなぜ良いのですか?)と、下位項目の回答を促すラダーダウン質問(○○であるためには何が必要ですか?)を繰り返した。研究1に要した時間は約1時間であった。

2.2. 結果と考察

発話思考法で得た発話から、感情に関連すると考えられる評価語を抽出し、その出現回数をカウントした。その際、著者らの協議に基づき、同義と考えられる評価語は統一し、方言は標準語に置き換えた。さらに、

表1 発話思考法で抽出した評価語とその出現回数

評価語	出現回数	評価語	出現回数
怖い	68	不自由な	2
楽な	33	自然な	2
良い	29	違和感のない	2
危ない	11	自分に合っている	2
びっくりする	7	使えない	2
具合の悪い	6	立ちにくい	2
不要な	6	安全な	1
座り心地がいい	5	怖くない	1
立ちやすい	5	簡単な	1
使える	4	必要な	1
座りやすい	4	便利な	1
違和感のある	3	好きな	1
使いづらい	3	背にもたれやすい	1
悪い	2		

表 2 各手法によって抽出した評価語

手法	評価語
発話思考法	危ない, びっくりする, 具合の悪い, 不要な, 使える, 座りやすい, 違和感のある, 使いづらい, 悪い, 不自由な, 自然な, 違和感のない, 自分に合っている, 使えない, 立ちにくい, 安全な, 怖くない, 簡単な, 必要な, 便利な. 好きな, 背にもたれやすい
評価グリッド法	活動的になれる, 不安な, 嫌な
発話思考法と 評価グリッド法	良い, 楽な, 立ちやすい, 座り心地がいい, 怖い

椅子自体の印象と考えられる評価語(「強い」「ゆっくり」「速い」等)を除去した。その結果、27語の評価語を得た(表 1)。

評価グリッド法に基づくインタビューから得られたデータの分析には、E-Grid(評価グリッド法ビジュアル分析システム)[12]を用いた(図 2)。インタビューで得られた評価項目をすべて入力し、同じ意味だと考えられる評価項目を1つのカテゴリに統一した。また、明らかに階層構造が逆転していると思われる箇所は、著者らの協議に基づいて修正した。E-grid の閾値は、0.3 に設定した。評価構造の左側はラダーアップ作業によって抽出された上位概念(感情)を、右側はラダーダウン作業によって抽出された下位概念(条件)を示している。評価グリッド法に基づくインタビューから「良い」「楽な」「活動的になれる」「立ちやすい」「座り心地がいい」「不安な」「嫌な」「怖い」の8語を抽出した。

発話思考法および評価グリッド法に基づくインタビューから抽出した評価語(30語)を表 2 に示す。本研究の参加者である高齢者はネガティブ感情を報告しにくいことが知られている[15]。高齢者のこの傾向によって製品評価が影響を受けるのを防ぐため、本研究では評価語の抽出において、評価グリッド法に基づくインタビューに加えて発話思考法を用い、

参加者の意識的あるいは無意識的な解釈を経た、構造的な価値判断についてのデータだけではなく、回答者の解釈を経にくいその場でのデータを収集した。これにより、高齢者が介護椅子のポジティブな要因だけに注目し、ネガティブ感情が回答されにくくなることを防ぎ、介護椅子を使用する場面の評価語を網羅的に抽出できた。

3. 研究 2 介護椅子使用時に喚起される感情の指標化

研究 2 では、研究 1 で抽出した評価語の性質を明らかにするために、コアアフェクトモデルを用いた感情のクラスタリングを行う。コアアフェクトモデル[13]は感情を説明するためのモデルであり、感情を快-不快、覚醒-沈静の二次元で表現できるという前提に立つ。そのため、各感情について快-不快、覚醒-沈静の値を測定することで、各感情の性質比較が可能になる。具体的には、快-不快、覚醒-沈静という 2 つの次元に基づいて感情に関連すると考えられる評価語の性質推定を行い、評価語を複数のクラスターに分類した。さらに各クラスターから網羅性と代表性を持つ代表語を選定し、介護椅子に対する評価尺度を作成した。研究 2 は研究 1 および 3 と異なり、若年成人を対象としている。これは高齢者のポジティブ優位性効果が評価語の評定に影響を与えることを防ぐためである。

3.1. 方法

大阪府の会社員 23 名(男性 13 名, 女性 10 名, 26~58 歳, $M = 37.8$ 歳, $SD = 10.2$)が Web サイト上で調査に参加した。参加者募集は「椅子に対する感性評価に関する評価語の性質推定(快/不快・覚醒/沈静評定)」と

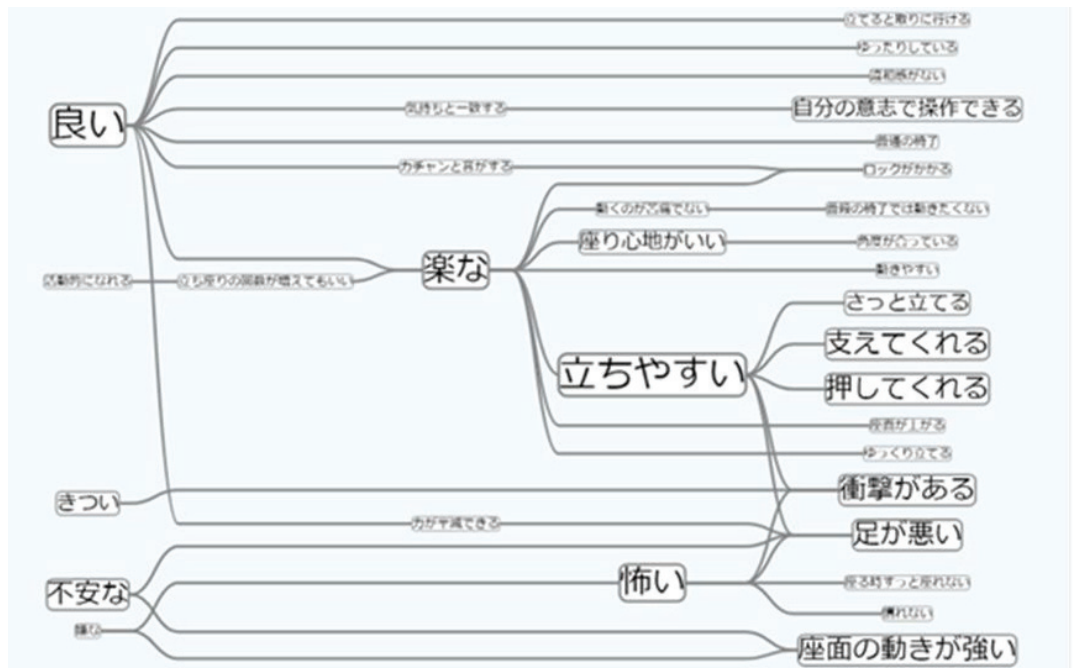


図 2 介護椅子使用場面における評価構造

して行った。

研究1で抽出した評価語30語(表2)に対し、「快 - 不快」, 「覚醒 - 沈静」をどの程度感じるかを、それぞれ「1: 不快~5: 快」, 「1: 沈静~5: 覚醒」の5段階で評価するように参加者に教示した。

3.2. 結果と考察

各評価語について全参加者の評定値を平均し、各評価語のコアアフェクトモデル上での位置を決定した(図3)[注1]。

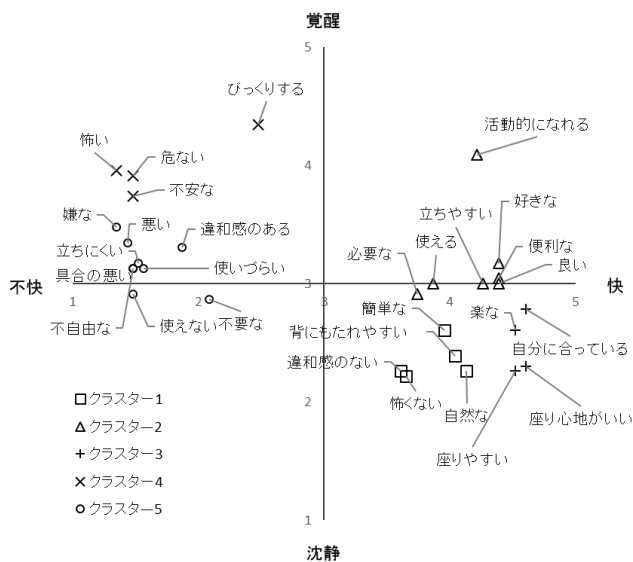


図3 介護椅子使用場面において喚起される感情とその所属クラスター

介護椅子使用時に喚起される感情(図3)は、二輪乗車時やモノづくり[3]と比較し、例えば「楽しい」、「ワクワクする」という快・覚醒の感情や、「悲しい」「憂鬱な」のような、不快・沈静の感情が見られなかった。29の評定語の快-不快および覚醒-沈静の平均評定値について相関検定を行ったところ、快-不快と覚醒-沈静との間に強い負の相関がみられた($r = -.54, p < .001$)。これらの結果は、相関を想定しない汎用的な感情[13]や、快-不快の程度と覚醒-沈静の程度との間にきわめて強い正の相関($r = .91$)が見られたモノづくりにおける感情[3]と異なっており、介護椅子使用場面の感情的特殊性を示唆している。

各評価語の平均評定値に基づき、Ward法によるクラスター分析を行った。クラスター数は各クラスターの安定性と弁別性[14]に基づき5クラスターとした(図3)。

クラスター分析の結果、クラスター1には「怖くない」「簡単な」「自然な」「違和感のない」「背にもたれやすい」の5語が含まれた。同様にクラスター2には「良い」「必要な」「便利な」「好きな」「活動的になれる」「使える」「立ちやすい」の7語が含まれた。クラスター3には「楽な」「自分に合っている」「座り心地がいい」「座りやすい」の4語が含まれた。クラスター4には「危ない」「怖い」「びっくりする」「不安な」の4語が含まれた。クラスター5には「悪い」「具合の悪い」「不要な」「不自由な」「違和感のある」「嫌な」「使いづらい」「使えない」「立ちにくい」の9語が含まれた。

各クラスターに含まれる評価語の平均評定値に対して、5(クラスター; 1/2/3/4/5)×2(次元; 快-不快/覚醒-沈静)の分散分析を行った。クラスターと次元との間に有意な交互作用が見られたため、クラスターごと、次元ごとに単純主効果の検定を行った($F(4,24) = 160.06, p < .001, \eta_p^2 = .96$)。クラスター1から5の全てにおいて、次元の主効果は有意であった(クラスター1: $F(1, 4) = 227.76, p < .001, \eta_p^2 = .98$, クラスター2: $F(1, 6) = 35.66, p = .001, \eta_p^2 = .86$, クラスター3: $F(1, 3) = 294.99, p < .001, \eta_p^2 = .99$, クラスター4: $F(1, 3) = 201.34, p < .001, \eta_p^2 = .99$, クラスター5: $F(1, 8) = 162.20, p < .001, \eta_p^2 = .95$)。クラスター1, 2, 3においては快-不快次元の平均評定値が覚醒-沈静次元の平均評定値よりも高く、クラスター4, 5においては覚醒-沈静次元の平均評定値が快-不快次元の平均評定値よりも高かった。Shaffeの方法に基づき次元ごとのクラスターの単純主効果の検定を行ったところ、快-不快次元および覚醒-沈静次元において複数のクラスター間に有意差が見られた(表3)。

表3 クラスター間の単純主効果 (右上部分は快-不快, 左下部分は覚醒-沈静の結果)

	1	2	3	4	5
1	-	n.s.	1 < 3	1 > 4	1 > 5
2	1 < 2	-	n.s.	2 > 4	2 > 5
3	n.s.	2 > 3	-	3 > 4	3 > 5
4	1 < 4	2 < 4	3 < 4	-	n.s.
5	1 < 5	n.s.	3 < 5	4 > 5	-

研究3での介護椅子評価のため、各クラスターの代表語を2語ずつ選定した。選定は以下の5つの基準に従った。(1)各クラスターの重心に近いためクラスター内における典型性が高く、かつ言葉の意味が極端に広範囲でないもの。(2)評価を行う高齢者にとって理解しやすく評価の妥当性が確保できるもの。(3)高齢者の見栄やプライドに影響されにくく、評価に意図的な歪曲が入りにくいもの。(4)研究1の発話思考法の際に十分な回数出現したもの。(5)研究2の評定で評価値の分散が大きくないこと。(1)から(3)の条件を満たすものの中から、(4)と(5)の条件をなるべく満たす評価語を選定し

[注1]本解析において、研究1で抽出した評価語「安全な」が分析時のミスで解析の対象とならず、計29語の評価語でクラスター分析を行った。「安全な」は研究1の回答での出現頻度が低く、また対義語である「危ない」が評価語に含まれていることから、「危ない」を評価することで、間接的に「安全な」も網羅できるため、調査全体への影響は小さいと考え、以降の分析は「安全な」を除いた29語を対象に行った。

た。その結果、各クラスターの代表語として、「怖くない・違和感のない」(クラスター1)、「便利な・活動的になれる」(クラスター2)、「楽な・自分に合っている」(クラスター3)、「危ない・怖い」(クラスター4)、「違和感のある・使いづらい」(クラスター5)を選定した。

4. 研究3 指標化された感情による介護椅子の評価

研究1および2で抽出、指標化した感情が介護椅子使用場面にとって真に妥当なものであれば、これらの指標化された感情を用いて、異なる性質の介護椅子をの弁別が可能だと考えられる。そのため研究3では、研究2で選定した代表語を用いて、3種類の介護椅子について、一対比較実験を行い、高齢者の介護椅子使用場面における、これらの感情の妥当性を検討した。

4.1. 方法

兵庫県在住の高齢者11名(男性5名、女性6名、66～94歳、 $M = 81.5$ 歳、 $SD = 7.71$)が調査に参加した。参加者募集は「介護椅子に対する評価」として行った。11名の参加者のうち、10名が研究1および、3つの介を使用する別の実験にも参加していた。

参加者の身体機能を調査するために、質問紙による調査を行った。研究1と3の両方に参加した参加者については、研究1の時点でのデータを用いた。参加者の81.8%が屋内で、54.5%が屋外で、ものにつかまらずに歩くことが可能であった。また、鳥羽ら[11]の転倒スコアを測定したところ、過去1年での転倒経験割合は45.5%、転倒スコアの平均は9.9であった。

調査は、兵庫県のデイサービス施設にて行った。

実験刺激として、研究1で用いたものと同じ3種類の介護椅子を用いた。まず参加者に対し介護椅子A、B、Cを使用する際の注意事項を説明した。介護椅子を使用する場面の教示は、研究1と同じものとした。次に、AとB、BとC、AとCの計3試行について、各試行、介護椅子を使用した後、研究2で選定した5組の代表語について、どちらの介護椅子が当てはまるか回答させた。回答は強制的な二者択一であった。参加者ごとに、評価する介護椅子の順序と、評価語の順序のカウンターバランスをとった。調査に要した時間は約30分であった。

4.2. 結果と考察

3つの介護椅子に対する一対比較の結果を図4に示す。ネガティブな評価語(「危ない・怖い」「違和感のある・使いづらい」)は、ポジティブな評価語(「便利な・活動的になれる」「楽な・自分に合っている」「怖くない・違和感のない」)との比較を容易にするため、軸の数値を反転させた。

「便利な・活動的になれる」の値は、介護椅子Aが介護椅子B、Cよりも高くなった。BとCとの間には

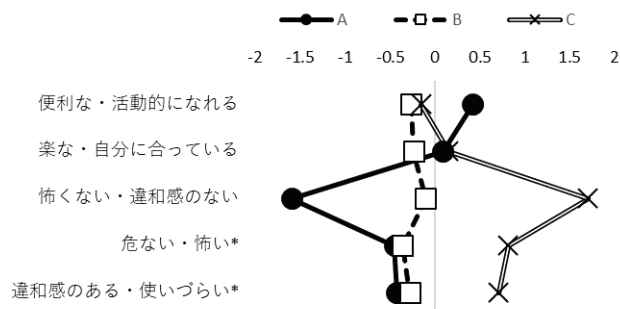


図4 3種類の介護椅子に対する一対比較の結果 (*は軸の数値の正負を反転させたことを意味する)

大きな差は見られなかった。「楽な・自分に合っている」の値は、AとCがBよりも高く、AとCとの間には大きな差は見られなかった。「怖くない・違和感のない」の値は、C、B、Aの順に大きかった。「危ない・怖い」「違和感のある・使いづらい」の値は、CがAやBよりも高く、AとBとの間には大きな差は見られなかった。

介護椅子AおよびBと、介護椅子Cの間の評価の違いから、立ち座り支援の有無が、介護椅子に対する感性評価に影響を与えることが明らかになった。この影響は、特にネガティブ評価項目において顕著であった。この結果から、介護椅子AやBの立ち座り支援機能は、立ち座り動作を補助する一方、怖さや使いづらさといったネガティブ評価を生じさせると考えられる。

さらに介護椅子AとBは両方とも立ち座り支援機能を有しているが、AとBの間にも「便利な・活動的になれる」と「怖くない・違和感のない」の2点において評価に大きな差が見られた。このことから、立ち座り支援機能の有無だけでなく、その機械的特性や、使用時のユーザへの力のかかり方によって、立ち座り支援機能自体の特性が異なって評価されると考えられる。

また研究3では一般的なリッカート法による評価ではなく、2択での一対比較法を用いて製品評価を行った。これにより、ポジティブ優位性効果によってポジティブ感情の評価が天井効果を、ネガティブ感情の評価が床効果を起こすことを防いだ。

5. むすび

本研究では、高齢者の介護椅子使用場面で喚起される感情の解明を目的として、発話思考法および評価グリッド法に基づくインタビューによる評価語の抽出、コアアフェクトモデルに基づく評価語の指標化、さらに介護椅子に対する感性評価を行った。まず研究1において、介護椅子の感性評価に用いられる評価語を抽出し、介護椅子に対する価値構造を解明した。次に研究2で、評価語が快-不快、覚醒-沈静の2つの次元においてどこに位置するかを検討し、29の評価語を5つ

のクラスターに分類し、代表語を選定した(「怖くない・違和感のない」「便利な・活動的になれる」「楽な・自分に合っている」「危ない・怖い」「違和感のある・使いづらい」)。さらに研究3では、5組の評価語を用いて実際に介護椅子を評価し、性質の異なる3種類の介護椅子を区別することができた。

本研究では高齢者がメインユーザである介護椅子についての感性評価を行った。年齢が製品評価に影響を与えることが先行研究によって知られおり[15]、高齢者と若年成人は、モノやサービスに対して異なった評価を行うと考えられる。この原因としては加齢によって身体機能が低下したことによる評価の変化という身体的な特殊性によるものに加え、ポジティブ感情を喚起する要因に対する注目[5]といった心理的な特殊性によるもの、さらには身体機能が特に衰えた高齢者による自身の身体機能の過大評価[16]といった身体と心理の両方に起因するものが含まれると考えられる。このような特殊性から、領域の性質に加えてユーザの性質を考慮した製品評価の有用性は高いと考えられる。

謝辞 本研究はひょうご科学技術協会の支援を受けた。また本研究の実施に際し、株式会社アイケアラボの今井弘志氏、三田市社会福祉協議会の宮成英樹氏、曾谷浩基氏のご協力を得た。深く感謝申し上げる。

文 献

- [1] 長町三生, “感性工学と新製品開発,” 日本経営工学会誌, vol.41, no.4B, pp.B66-B71, Oct. 1990.
- [2] 井口征士, “感性の情報科学的研究,” 計測と制御, vol.33, no.3, pp.198-203, Mar. 1994.
- [3] 杉本匡史, 山本倫也, 長田典子, “自発的に楽しむモノづくりにおいて喚起される感情—その性質と喚起タイミング—,” ヒューマンインターフェース学会論文誌, vol.21, no.2, Feb. 2019.
- [4] O. Hagman, “Driving pleasure: A key concept in Swedish car culture,” *Mobilities*, vol.5, no.1, pp.25-39, Feb. 2010.
- [5] S. T. Charles, M. Mather, and L. L. Carstensen, “Aging and emotional memory: the forgettable nature of negative images for older adults,” *Journal of Experimental Psychology: General*, vol.132, no.2, pp.310-324, Jun. 2003.
- [6] 松坂由香里, “訪問看護サービスを利用する一人暮らし高齢者の生活感情に関する研究,” 日本地域看護学会誌, vol.6, no.2, pp.86-92, Mar. 2004.
- [7] 小島悟, 武田秀勝, “高齢者の椅子からの立ち上がり動作—立ち上がり動作能力の低下した高齢者の動作パターン—,” 理学療法科学, vol.13, no.2, pp.85-88, Mar. 1998.
- [8] 福井康裕, 舟久保昭夫, “移動・移乗支援システムの開発の現状と今後,” *BME*, vol.14, no.2, pp.46-52, Feb. 2000.
- [9] 讃井純一郎, “商品企画のためのインタビュー調査: 従来型インタビュー調査と評価グリッド法の現状と課題,” *品質*, vol.33, no.3, pp.13-20, Jul. 2003.
- [10] 今井将太, 杉本匡史, 片平建史, 山崎陽一, 長田典子, 益田綾子, 岩田小笛, 内山一, “コアアフェクトモデルに基づいた二輪乗車時に喚起される感情の指標化 ~感情語の収集と分類~, ” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.117, no.29, pp.119-122, May. 2017.
- [11] 鳥羽研二, 大河内二郎, 高橋泰, 松林公蔵, 西永正典, 山田思鶴, 高橋龍太郎, 西島令子, 小林義雄, 町田綾子, 秋下雅弘, 佐々木英忠 “転倒リスク予測のための「転倒スコア」の開発と妥当性の検証,” 日本老年医学会雑誌, vol.42, no.3, pp.346-352, May. 2005.
- [12] Y. Onoue, N. Kukimoto, N. Sakamoto, and K. Koyamada, “E-Grid: a visual analytics system for evaluation structures,” *Journal of Visualization*, vol.19, no.4, pp.753-768, Nov. 2016.
- [13] J. A. Russell, “A circumplex model of affect,” *Journal of Personality and Social Psychology*, vol.39, no.6, pp.1161-1178, Dec. 1980.
- [14] T. Caliński and J. Harabasz, “A dendrite method for cluster analysis,” *Communications in Statistics*, vol.3, no.1, pp.1-27, Jan. 1974.
- [15] J. J. Gross, L. L. Carstensen, M. Pasupathi, J. Tsai, C. G. Skorpen, and A. Y. C. Hsu, “Emotion and aging: Experience, expression, and control,” *Psychology and Aging*, vol.12, no.4, pp.590-599, Dec. 1997.
- [16] 澤島秀成, 杉山陽二, 山岡俊樹, “ユーザ属性と製品評価の関係分析における決定木の有用性,” *デザイン学研究*, vol.52, no.4, pp.15-24, Nov. 2005.
- [17] S. N. Robinovitch, and T. Cronin, “Perception of postural limits in elderly nursing home and day care participants,” *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, vol.54, no.3, pp.B124-B130, Mar. 1999.