

# 非言語情報を用いる教育支援ロボットが学習者の自尊心に及ぼす影響の検討

## Effects of Nonverbal Behaviors of an Educational Support Robot on Learners' Self-Esteem

中山 果音<sup>\*1</sup>, 榎本 尚輝<sup>\*1</sup>, 松居 辰則<sup>\*1</sup>  
 Kanon NAKAYAMA<sup>\*1</sup>, Naoki ENOMOTO<sup>\*1</sup>, Tatsunori MATSUI<sup>\*1</sup>  
<sup>\*1</sup>早稲田大学  
<sup>\*1</sup>Waseda University  
 Email: kanon25@toki.waseda.jp

あらまし：本研究では、学習場面においてロボットが示す非言語的動作が、学習者の自尊心に及ぼす影響について検討した。まず、学習場面における自尊心を高める心理モデルを構築し、自尊心と関連する心理的要因の構造を整理した。次に、本モデルに基づき設計したロボットの非言語動作を用い、実験を実施した。その結果、心理モデルに沿って設計された動作シチュエーションにおいてのみ、学習者の状態的自尊心が有意に向上することが示された。

キーワード：学習支援、ロボット、自尊心、非言語情報

### 1. はじめに

自尊心は、自己を価値ある存在としてどの程度肯定的に評価できているかを表す心理的構成概念である[1]. 自尊心は、対人関係や精神的健康とも関連する重要な心理的要因である[2]. しかし、日本において自尊心は、近年継続的に低下していることが指摘されている [3]. 近年、教育現場においてロボットの活用が注目されているが、ロボットとの相互作用が学習者の自尊心にどのような影響を及ぼすかについては十分に検討されていない. そこで本研究では、ロボットによる学習支援が学習者の自尊心を高める可能性について検討することを目的とする。

### 2. 学習場面の自尊心モデルの構築

先行研究を基に、学習場面における自尊心モデルを構築した(図1). 本モデルの妥当性を検証するため、大学生 70 名を対象とした質問紙調査を実施した. 質問紙では、自尊心、学習動機づけ、および学業成績を測定した. 自尊心の測定には、ローゼンバーグ自尊感情尺度日本語版[4]を用い、学習動機づけの測定には、自己決定理論に基づく大学生用学習動機づけ尺度[5]を用いた. 学業成績については、自己評価による質問項目を作成した. 分析の結果、自尊心の向上が内発的動機づけを高め、内発的動機づけを介して学業成績の向上につながる関係性が示唆された。

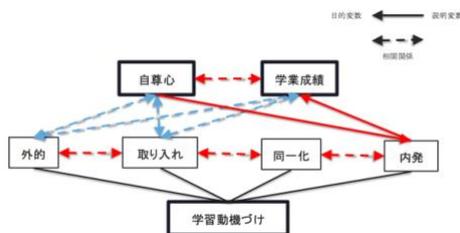


図1 学習場面の自尊心モデル

### 3. 学習場面の自尊心を高める心理モデルの構築

次に、先行研究を基に、学習場面において自尊心を高める人間動作の構造を、「自尊心—心理要因—動作」からなる三層構造の心理モデルとして整理した(図2). 本モデルでは、自律性、有能感、関係性、他者信頼感の4つの心理要因が自尊心を高めると想定した。さらに最下層には、これらの心理要因を喚起すると考えられる人間動作因子を対応づけた。本モデルの妥当性を検証するため、74名を対象とした質問紙調査を実施した。質問紙では、自尊心の測定にローゼンバーグ自尊感情尺度日本語版[4]を用い、中間層の心理要因である自律性、有能感、関係性については学業領域における基本的心理欲求充足尺度[6]、他者信頼感については他者信頼感尺度[7]を用いて測定した。分析の結果、自尊心はすべての心理要因と有意な正の相関を示し、本モデルで想定した心理要因と自尊心との関係性が支持された。

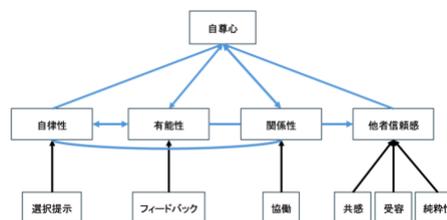


図2 学習場面の自尊心を高める心理モデル

### 4. ロボット動作の印象評価実験

構築した学習場面の自尊心を向上させる心理モデルに基づき、自尊心と関連する心理要因を表現するロボットの非言語動作を、先行研究の知見を踏まえて30動作に整理した。また、各動作に対応する学習場面を想定した状況教示文を作成した(図3)。

No.	身体動作	状況	状況教示文
16	両手で教材側へ開く	集中して作業している	あなたが集中している様子で、ロボットが作業を上げよう。
17	片手を胸に添える	困惑した表情を見せる	あなたが困惑している様子で、ロボットが作業を上げて作業を終える。
18	手を胸前で合わせて開く	再挑戦しようとしている	あなたが再挑戦しようとしている様子で、ロボットが作業を上げて作業を終える。
19	片手を胸前で小さく叩く	以前より作業がスムーズになっている	あなたが以前より作業がスムーズになっている様子で、ロボットが作業を上げて作業を終える。
20	置き1回+姿勢開き	誤りを修正する	あなたが作業中に誤りを修正している様子で、ロボットが作業を上げて作業を終える。
21	置き2回	解管後に視線を上げる	あなたが作業後に視線を上げる様子で、ロボットが作業を上げて作業を終える。

図3 選定したロボット動作と状況教示文

これらの動作を行うロボットの動画を作成し、印象評価実験をオンラインで実施した。使用したロボットは、SoftBank Robotics社のNAOである。実験では、状況教示文を提示した後、机上に設置されたNAOロボットが約10秒間動作する動画を視聴してもらい、その印象について回答を求めた。中間層の心理要因に関する評価は7件法で行い、平均値および中央値が4以上となった項目を、当該心理要因への影響が認められた動作として扱った。

### 5. ロボット動作による自尊心向上実験

印象評価実験の結果を踏まえ、学習課題に取り組む対面学習場面において、NAOロボットが非言語動作を行う実験を実施した。本実験は、参加者10名を対象に、ロボットの振る舞いを実験者が遠隔操作するWizard of Oz法により行った。ロボットの動作提示方法を2つのシチュエーション条件として操作し、書くシチュエーション5名ずつ割り当てた。実験前後では、自尊心を測定した。質問紙では、状況依存的な自尊心を測定する状態自尊感情尺度[8]を用いた。さらに、実験後の質問紙では、ロボット動作が学習者に与えた心理的印象を把握するため、自律性、有能感、関係性については基本的心理充足尺度[6]を参考にし、他者信頼感については信頼尺度[7]を参考にした。まず、シチュエーション①は、印象評価実験において評価値の最も高かった5動作を、学習の状況に即して提示した(図4)。

No.	身体動作	状況
26	直立静止	集中して作業している
21	片手を胸に添える	困惑した表情を見せる
19	手を胸前で合わせて開く	再挑戦しようとしている
9	片手を胸前で小さく叩く	以前より作業がスムーズになっている
10	置き1回+姿勢開き	誤りを修正する
6	置き2回	解管後に視線を上げる

図4 シチュエーション①

一方、シチュエーション②は、印象評価実験において評価の低かった5動作を、学習の状況に整合しない形で提示した(図5)。

No.	身体動作	状況
14	両手で教材側へ開く	集中して作業している
11	片手を胸に添える(肘曲げ)	困惑した表情を見せる
3	手を少し胸に向ける	再挑戦しようとしている
24	頭のみ傾斜+胸体側	以前より作業がスムーズになっている
15	教材側へ体を寄せる	誤りを修正する
27	片手を胸前に小さく出す	解管後に視線を上げる

図5 シチュエーション②

次に、各シチュエーションにおける状態的自尊心の変化を検討した。その結果、心理モデルに基づいた動作を提示したシチュエーション①では、実験前後で状態的自尊心が有意に向上した( $p = 0.040$ )。一方、心理モデルに基づかない動作を提示したシチュエーション②では、実験前後で状態的自尊心に有意な変化は認められなかった( $p = 0.380$ )。さらに、実験後に測定した中間層要因の評価結果を比較したところ、シチュエーション①と②の間に有意な差が認められ( $p = 0.020$ )、心理モデルに基づいた動作を提示したシチュエーション①において、自律性、有能感、関係性、他者信頼感の各要因が高く評価された。

### 6. 考察

本研究では、心理モデルに基づいて設計された非言語動作が、学習の進行に即した適切な状況で提示された条件において、状態的自尊心の有意な向上が認められた。この結果は、教育支援ロボットの非言語的動作が、学習者によるロボットの意図解釈や意味づけを通じて、自尊心に影響を及ぼした可能性を示唆している。この影響は、自律性、有能感、関係性、他者信頼感といった心理モデル中間層の心理的要因を介して生じたと考えられ、学習場面の自尊心を向上させるモデルの妥当性を支持する結果であると考えられる。一方、心理モデルとの対応や提示状況を考慮せずに非言語動作を提示した条件では有意な変化が認められなかったことから、非言語動作はその内容だけでなく、提示される文脈との整合性が重要である可能性が示唆される。

### 参考文献

- (1) Rosenberg, M.: "Society and the Adolescent Self-Image", Princeton University Press, Princeton (1965)
- (2) 塩真司, 脇田貴文, 岡田涼, 並川努, 茂垣まどか: "日本における自尊感情の時間横断的メタ分析", 発達心理学研究, 第27巻, 第4号, pp.299-311 (2016)
- (3) Cast, A. D. and Burke, P. J.: "A Theory of Self-Esteem", Social Forces, Vol.80, No.3, pp.1041-1068 (2002)
- (4) 桜井茂男: "ローゼンバーク自尊感情尺度日本語版の検討", 発達・臨床心理学研究, 第12巻, pp.65-76 (2000)
- (5) 岡田涼, 中谷素之: "動機づけスタイルが課題への興味に及ぼす影響—自己決定理論の枠組みから—", 教育心理学研究, 第54巻, 第1号, pp.1-11 (2006)
- (6) 西村多久磨, 桜井茂男: "学業領域における基本的心理欲求充足尺度の作成", 筑波大学心理学研究, 第42巻, pp.69-76 (2011)
- (7) 天貝由美子: "高校生の自我同一性に及ぼす信頼感の影響", 教育心理学研究, 第43巻, 第4号, pp.364-371 (1995)
- (8) 阿部美帆, 今野裕之: "状態自尊感情尺度の開発", パーソナリティ研究, Vol.16, No.1, pp.36-46 (2007)