

氏名	矢吹 溪悟
学位名	博士（システム情報科学）
学位記番号	第68号
学位授与年月日	令和6年3月21日
学位論文題目	定型発達者を対象とした語用障害をかかえる人と定型発達者のコミュニケーションを阻害する語用障害への支援の試み
論文審査委員	主査 平田 圭二 副査 三上 貞芳 副査 寺井 あすか 副査 竹川 佳成

論文要旨

語用障害をかかえる人（主に自閉症スペクトラム障害および社会的（語用論的）コミュニケーション障害の方）と定型発達者は、語用障害によって円滑なコミュニケーションが阻害されやすい。語用障害とは、言語情報および非言語情報の社会的使用の異常さを示す特徴の総称である。

この問題の解決策として、大きく分けて二つの手法が考えられる。一方は、語用障害をかかえる人を対象に、語用障害の改善を支援する手法であり、もう一方は、定型発達者を対象に、語用障害をかかえる人への適切な理解および適切な対話方法の学習を支援する手法である。このうち、従来研究では前者の手法が主流である。たしかに、語用障害をかかえる人が、自身の能力を伸ばすことは重要である。ただし、これに加えて、周囲の定型発達者の理解が促進されなければ、語用障害をかかえる人の社会で生きていく力の向上には明確な限界がある。

このことから、本研究では、定型発達者側から語用障害をかかえる人側に歩み寄るアプローチから、定型発達者が語用障害に対する『適切な理解』を学習させることが本研究全体の目的である。

解決手法として、これまでにシリアスゲーム、ヒューマノイド・ロボットを用いた学習システム、HoloLens 2とWizard of Oz法を用いた学習システムの3種類の学習システムを開発し、大きく4つの実験から、それぞれ有用性の検証を行った。

まず、シリアスゲームでは、知識習得の手段として学習効果が認められた。一方で、対話への応用は難しいことがわかった。これらを踏まえて、音声対話を用いた学習が必要である

と考えた。

次に、ヒューマノイド・ロボットを用いた学習システムでは、知識習得の手段および学習で用いた事例の類似例であれば対話への応用が期待できるといった学習効果が認められた。一方で、少なくとも語用障害をかかえる人に対する印象の改善には、有用性が期待できないことがわかった。また、学習効果に影響を与えた具体的な要因を結論付けることは難しく、要因の調査を行う必要性も示唆された。

最後に、HoloLens 2とWizard of Oz法を用いた学習システムでは、まず学習効果に影響する原因の解明を行った結果、語用障害をかかえる人の明確化要求に対して、学習者自身が発話に問題があることを認識できない場合がある点と、学習内容を対話中に整理することができない点の二つが問題点としてあげられた。これを踏まえて、学習者の発話が、語用障害をかかえる人の中で、任意の応対に至るまでの、思考プロセスを対話方法を改善するための支援として提示する機能の必要性と、学習内容を対話に結び付けるための支援なしでの対話の実践を組み合わせる必要性が示唆された。

そして、思考プロセスを提示する機能として、語用障害をかかえる人の受け取り方を学習する「語用障害の可視化」と、語用障害をかかえる人の考え方を学習する「思考内容の可視化」の、二つの機能必要であると考え、このうち「思考内容の可視化」の支援のみを追加した、HoloLens 2とWizard of Oz法を用いた学習システムは、印象の改善に一定の有用性が認められた可能性がある。ただし、その要因が「思考内容の可視化」に起因するかの判別が難しいため、印象が改善した要因を詳細に分析する必要があることが示唆された。

これらのことから、結論として、定型発達者が語用障害に対する『適切な理解』を学習する試みとして、シリアスゲームおよびヒューマノイド・ロボットでは、特に知識の習得に対して一定の有用性が認められ、HoloLens 2とWizard of Oz法を用いた学習システムでは、特に印象の改善に対して一定の有用性が認められた。

キーワード： 語用障害、言外の意味、定型発達者、コミュニケーション支援、自閉症スペクトラム障害

審査結果の要旨

申請者が取り組んだ課題は、語用障害をかかえる人と定型発達者が円滑なコミュニケーションを行えるよう、その阻害要因を緩和し取り除くことである。従来、定型発達者側から語用障害を抱える人側に歩み寄るアプローチが主であり、申請者は定型発達者に語用障害に対する適切な理解を学習させることを目指した。その実現方法として3種類の学習システム、シリアスゲーム、ヒューマノイド・ロボットを用いた学習システム、HoloLens 2とWizard of Oz (HoloLens 2 & WOZ) 法を用いた学習システム(第1版、第2版)を開発し、評価実験を行った。学習者から見た知識の習得、

対話への応用、印象の改善の3点に関して、H o l o L e n s 2 & W O Z 学習システムの優位性が示された。

第3章では、シリアスゲーム「言外の意味Z E R O」を開発した。定型発達者が語用障害に対する適切な理解を学習する試みとして、特に知識習得の手段として学習効果が認められ、一定の有用性が認められた。ただし、学習した事柄を実際のコミュニケーションにまで応用させることは難しいことが分かった。この結果を踏まえて、学習手段に音声対話を用いることが実際の会話において有効であるという作業仮説を立てた。

第4章では、ヒューマノイド・ロボットP e p p e r を用いた学習システムを開発した。定型発達者が語用障害に対する適切な理解を学習する目標に照らして、知識習得の手段として学習効果が顕著であり、また学習で用いた事例の類似例であれば実際の会話に応用しやすいことから、一定の有用性が認められた。ただし、学習で用いられた事例に合致しないケースでは、学習した事柄を実際のコミュニケーションに応用させることは難しかった。また、学習者の多くは、学習システム自体にネガティブな印象を持つ傾向があった。語用障害をかかえる人自身への印象悪化までは認められなかったが、少なくとも語用障害をかかえる人自身に対する印象は改善されなかった。さらに、P e p p e r の外見が実際の人間の身体的特徴と乖離していることから、実際の語用障害をかかえる人の人物像がイメージできない可能性も示唆された。

第5章では、H o l o L e n s 2 & W O Z 学習システム第1版について述べた。当該学習システムを通して、学習者のシステム実行中の動向から学習効果に影響する原因の解明を行った。その評価実験結果から、学習者（被験者）の約2/3程度が適切な対話方法の学習に成功または一部成功しており、個人差によるところが大きいことが分かった。また、学習効果に大きな影響を及ぼす問題点が2つ明らかになった。第一は、会話の破綻が起こった際に、語用障害をかかえる人が明確化要求を行っても、学習者が行った発話に問題があったことを学習者自身が認識できない場合があるという点である。第二は、学習者が語用障害をかかえる人との対話中に学習した事柄を整理することが出来ていないため、うまく他の会話状況に活用できないという点である。以上の実験結果を踏まえて、学習者と語用障害をかかえる人との対話を支援し改善する新たな機能として、申請者は、学習者の発話が語用障害をかかえる人の中でどのように解釈されているかという思考プロセスの可視化の着想を得た。さらに、可視化に加えて、学習者が獲得した知識を実際の対話に応用することの学習も組み合わせることを計画した。

第6章では、H o l o L e n s 2 & W O Z 学習システム第2版について述べた。前章の学習システム第1版に、語用障害をかかえる人の思考プロセスの可視化を行う機能を追加開発し、定型発達者が語用障害に対する適切な理解を学習する試みとして有用性があるかを検証した。実験の結果、学習システム第2版の利用を通して語用障害をかかえる人に対するネガティブな印象の改善に関して、一定の効果が認められた。また、学習者側が適切な伝え方を行うことで円滑な会話が実現できるという経験から、語用障害をかかえる

人が単に会話が上手くできないという印象が払拭されるという印象変化の可能性も示唆された。ただし、これらの要因が思考プロセスの可視化であると断定するのは現段階では難しく、今後は印象が改善した要因を詳細に分析する必要がある。

第7章では、研究全体の考察のまとめと今後の展望について述べた。

以上、本学位論文で提案された内容は、学位授与に値するので、審査合格と判定する。