

プログラム名：脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現

PM名：山川義徳

プロジェクト名：脳ロボティクス

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 28 年度

研究開発課題名：

対話健康支援ロボティクス

研究開発機関名：

大阪大学

研究開発責任者

石黒 浩

## I 当該年度における計画と成果

### 1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

本グループでは、ATR 住岡グループや阪大中江グループと連携しながら対話健康支援ロボットの実現を目指している。その中で本年度はロボットや対話状況の違いによる健康支援効果への影響の調査を目標とし、他のグループと連携しながら異なるロボットや対話状況での実験を行い、ロボットや対話状況の違いが脳活動やホルモン・免疫系に及ぼす影響を検討する計画であった。

### 2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

#### 2-1 進捗状況

本年度は、計画通り ATR 住岡グループと連携しながら、ロボットから話を聞く場合と、他の状況（人やスピーカー、テレビ電話）から話を聞く場合での人の脳活動の違いを比較実験から検討した。その結果、対話ロボットとの対話や抱擁型対話メディアとの接触によって特異的な反応が起こることが明らかになっており、現在論文誌に投稿するべく結果をまとめているところである。

#### 2-2 成果

##### 【対話ロボットとの対話が脳にもたらす効果検証】

これまで従来研究ではロボットを通じた対話の効果を主にアンケートによって検証していたが、我々の脳活動にどのような影響を与えるかについては検討されていなかった。そのため、様々なコミュニケーションメディアを通して話を聞いた時の脳活動を調査した。実験では被験者に、人間、その人間が遠隔操作する対話ロボット、テレビ電話、スピーカーの4つの条件からそれぞれ話を聞いてもらい、その時の脳血流量を NIRS を用いて測定した

(図1)。また、脳活動データとともに、話を聞いた後でそれぞれのメディアからどの程度人が前にいるような感じがしたかについて1（全く感じない）から8（非常に感じる）で評価をしてもらった。被験者は60歳以上の高齢者であり、条件の呈示順序はカウンターバランスをとった。

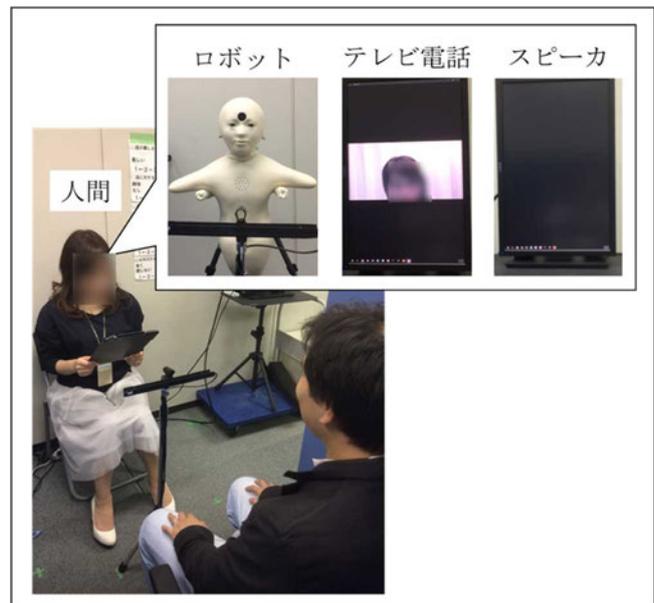


図 1 実験設定

その結果、メディアの存在感については従来研究と同様に、人は他の3条件に比べ有意に高い評価を受け、スピーカーは他の3条件に比べ有意に低い評価を受けることが分かった。ロボットとテレビ電話には有意な差はなかった。しかし脳活動については話を聞いている間のNIRSデータについて、バラつきを表す指標の1つである差分エントロピー (Differential Entropy: DE) で比較をした結果、ロボット条件が他の条件に比べて有意に高い値を示すことがわかり、ロボットとの対話が脳血流量の増減を頻繁に起こしていることが分かった。これはロボットとの対話が脳の活性化を引き起こしている可能性を示しており、研究結果を論文誌に投稿する準備をしている。

### 【抱擁型メディアが脳に与える影響】

これまで我々のグループではATR住岡グループと共に抱擁型コミュニケーションメディア「ハグビー」においてストレス軽減効果があることをストレスのバイオマーカーであるコルチゾールの減少から明らかにしてきたが、ハグビーから話を聞くことが我々の脳にどのような影響を与えるかについては検討してこなかった。そこで、録音された話をハグビーあるいは携帯型通信機で聞いた際の脳活動の変化を調査した。実験は被験者内実験デザインであり、被験者は、ハグビーあるいは携帯型通信機のどちらかを用いて録音された異なる話を聞いた。その間の被験者の脳活動はEEGを用いて測定された。その結果、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ 、 $\theta$ 波において有意な差が発見された。

## 2-3 新たな課題など

今年度の研究から、対話ロボットが人の脳を活性化している可能性が示唆されたが、こういった特徴的な変化が実際に人の健康状態の改善に寄与するのかについて調査を進める必要がある。また、ロボットとの対話を長期間行うことで、人の脳にどのような影響を与えるのかや、今回発見した変化が持続するのかについては明らかでない。そのため、阪大中江グループの進めている内分泌・免疫系指標を用いて、ロボットとの対話やそれを長期的に行った際の人の健康状態に対する効果を評価する必要がある。

また、抱擁型コミュニケーションメディアとの抱擁は人の脳活動においても異なる反応を示すことが分かった。この反応とこれまで明らかになっているコルチゾール減少との関係を調査し、脳活動からコルチゾール減少の予測が可能か検討することは、脳情報から人のストレス状態を予測するために重要な課題である。

## 3. アウトリーチ活動報告

なし