

共想法に立脚した認知行動支援技術の開発—認知症を防ぐ社会の実現に向けて

人工知能が人間の知能を育んだり、人間の知能と人工知能が相互に補完し合っより高度な知能を実現したりする方法を明らかにすることが、これまで以上に重要になりつつあります。認知行動支援技術チームでは、特に、社会生活を送る上で必要な人間の知能が損なわれる高齢者の認知機能低下と認知症を予防するために、認知予備力を高める認知行動支援技術を、重点的に開発します。写真を用いた会話支援技術、共想法に立脚した会話支援AIを開発し、認知行動支援システムに実装し、人間の認知面、心理面に与える影響を評価します。

認知機能低下と認知症の予防

認知症の原因疾患は複数あり、必ずしも防ぐことができるものばかりではありません。しかし、最も大きい割合を占めるアルツハイマー型認知症は、加齢が大きな要因とされることから、発症を防ぐための方策があることが知られています。具体的には、2つ方策があります。

- 1) 脳を含む身体全体の加齢を遅らせること。抗酸化作用のある食事を探ったり、代謝を高めて老廃物を身体に貯めこまないよう運動したりすることが有効とされます。
- 2) 認知機能訓練による介入研究により、訓練した機能を向上させることができることが示されています。加齢と共に衰えやすいとされるのは、3つの認知機能です。
 - 1) 出来事を記憶して思い出す機能である体験記憶
 - 2) 複数の作業を並行して行う時に適切に注意を振り分ける機能である注意分割機能
 - 3) 手段的に日常生活能力に反映される計画力

認知行動支援技術チームの研究開発目標

2016年度JST戦略的創造研究推進事業ACCEL「共想法に立脚した会話支援技術の開発と応用展開」FSIに基づいて、以下の3つの研究開発目標を策定しました。これらの成果物に向けて、研究開発を進めています。

- **モノ**: 会話支援AIによる認知行動支援システム
- **手法**: 介入、解析、検査に資するAI技術
- **エビデンス**: 臨床研究により得られるエビデンス

EEGデータの機械学習に基づく認知機能低下判別技術

脳波(EEG)データから認知機能低下の有無を高精度に判別する技術を開発しました。脳波データのネットワーク位相幾何学的特徴量(Ordinal Partition Network)を抽出し、教師なしおよび教師ありの機械学習をすることで、高精度の判別が可能となることを明らかにしました(Fig. 2)。

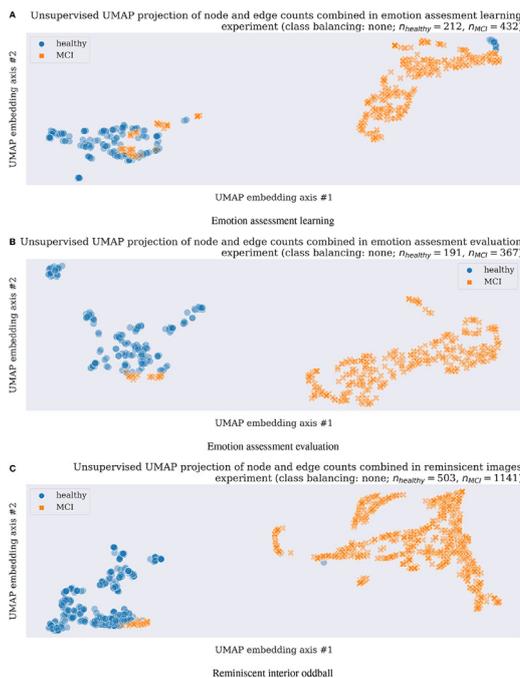


Fig. 2 健常者と軽度認知障害者の脳波データのOPNを抽出、判別 (Rutkowski et al 2023, Fig.2 より)

会話支援手法—共想法

加齢と共に低下しやすい3つの認知機能を活用する会話ができるよう、ルールを加えた会話支援手法。聞く、話す、質問する、答える、をバランスよく行う会話を確実に発生させることができます。大武が2006年に提唱。テーマに沿って話題と写真を用意し、持ち時間・順番を決めて会話をします。テーマにより強度を、持ち時間により分量を設定できます(Fig. 1)。

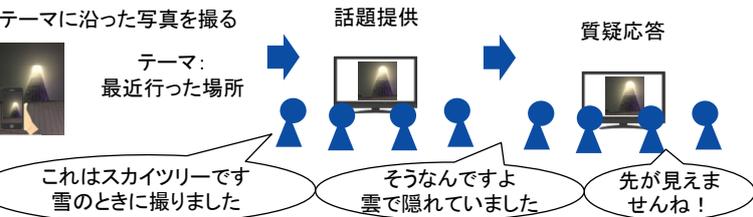


Fig. 1 共想法実施手順

高齢者の遠隔会話支援システム(モノ)

共想法に立脚した遠隔会話支援システムを開発しています。利用者が撮影した写真を用いて会話するため、利用者が写真を撮影する機能、撮影した写真を選択する機能、選択した写真を用いて会話する機能、会話の予定を表示する機能を実装しました。(Fig. 3)。2022年度は和光市在住の健常高齢者、2023年度は岸和田市在住の健常高齢者を対象に、ランダム化比較試験を実施しました。高齢者が在宅で、コミュニケーションを通じて認知機能を活用できる可能性を確かめました。

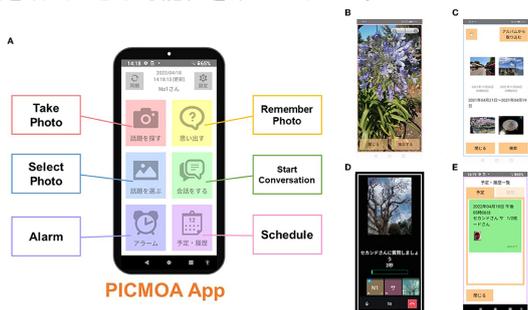


Fig. 3 遠隔会話支援システムの表示画面 (Miura et al. 2023, Fig. 2より)

高齢者の時間的志向と記憶機能との関連(エビデンス)

2018年度に、共想法に立脚したグループ会話支援システムとロボットを用い、12週間のグループ会話による介入プログラムのランダム化比較試験を行いました。対照群は雑談を行いました。この時の会話データを用いて、会話から高齢者の時間的志向を特徴づけた上で、記憶機能と関連があることを明らかにしました。高齢者のグループ会話の発話を、文単位で「時間」「体験・知識」の観点から分類し、特に時間については、過去、現在、未来に加え、最近という分類を加えたところ、記憶機能が高い人ほど、「過去の体験と知識を混ぜた発話」「最近の知識」で特徴付けられる文を多く発話していました(Sekiguchi et al 2023)。最近の知識を話すためには、知識が得られた時点で覚え、覚えておき、話す時に思い出す機能が必要となります。最近の知識を話しているということは、記憶機能が保たれていることを示唆しており、それをデータで裏付けることができました。