

共想法に立脚した認知行動支援技術の開発—防ぎうる認知症にかからない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、発症を防ぐための努力ができ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**

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)。

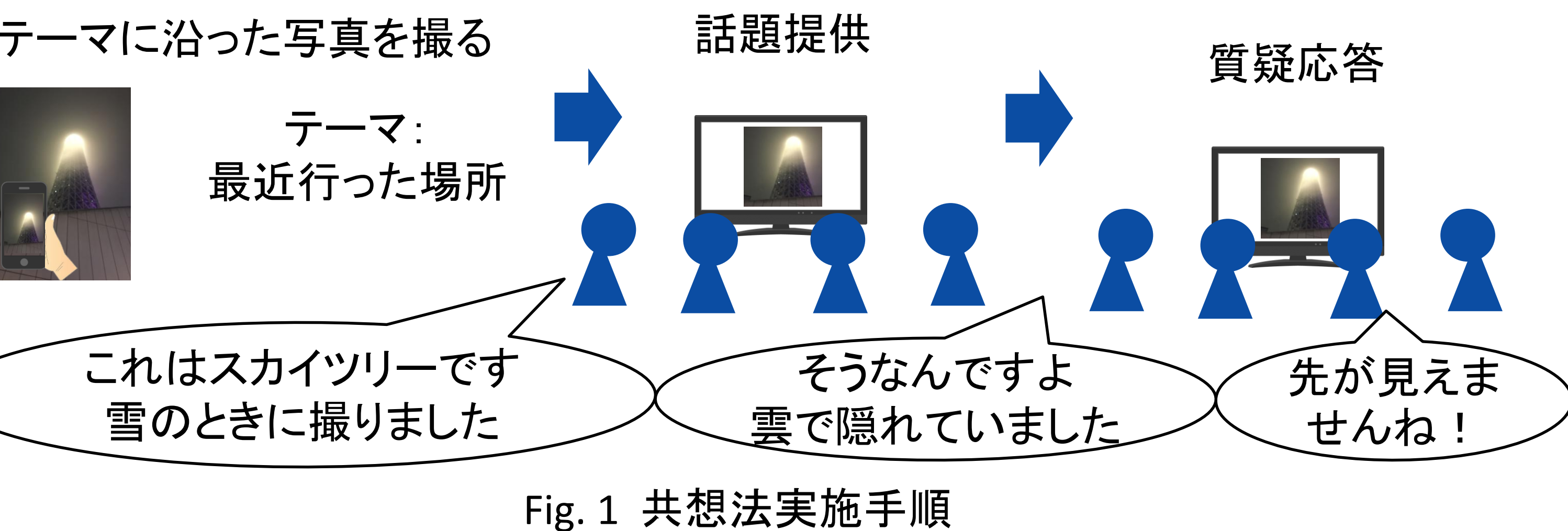
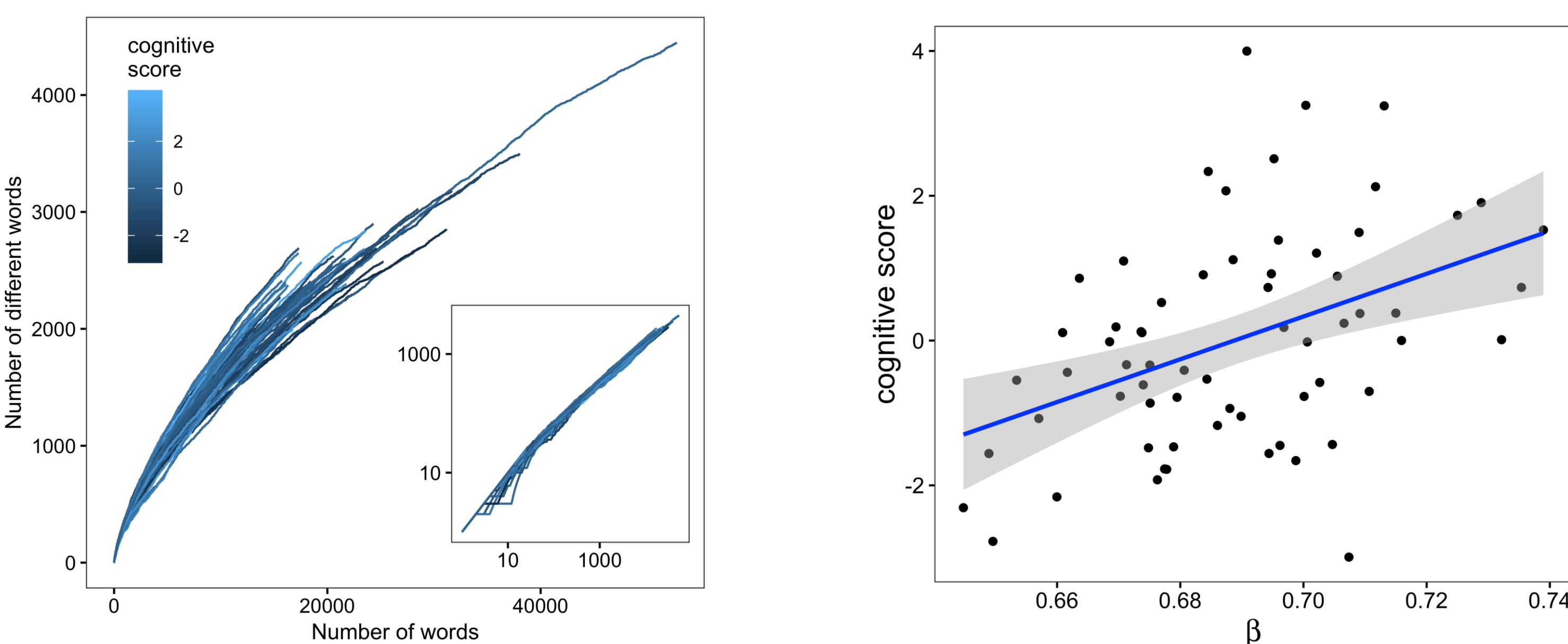


Fig. 1 共想法実施手順

会話特徴量に基づく認知機能予測技術の開発(手法)

会話における語彙の豊かさ: グループ会話で使用された単語数に対する単語種類数(logTTR)にべき則(ヒープ則)が観測され、そのパラメータと認知機能得点が相関することを確かめました (Fig. 2)。会話特徴量から認知機能を予測する技術の基礎となります。



(a) 会話で使用された単語数に対する単語種類数:ヒープ則が観測

(b) 個人毎のヒープ則のパラメータと認知機能得点に相関(R=0.429)

Fig. 2 会話における語彙の豊かさと認知機能の関係 (Abe, Otake-Matsuura 2019)

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

会話支援AIによる認知行動支援システム(モノ)

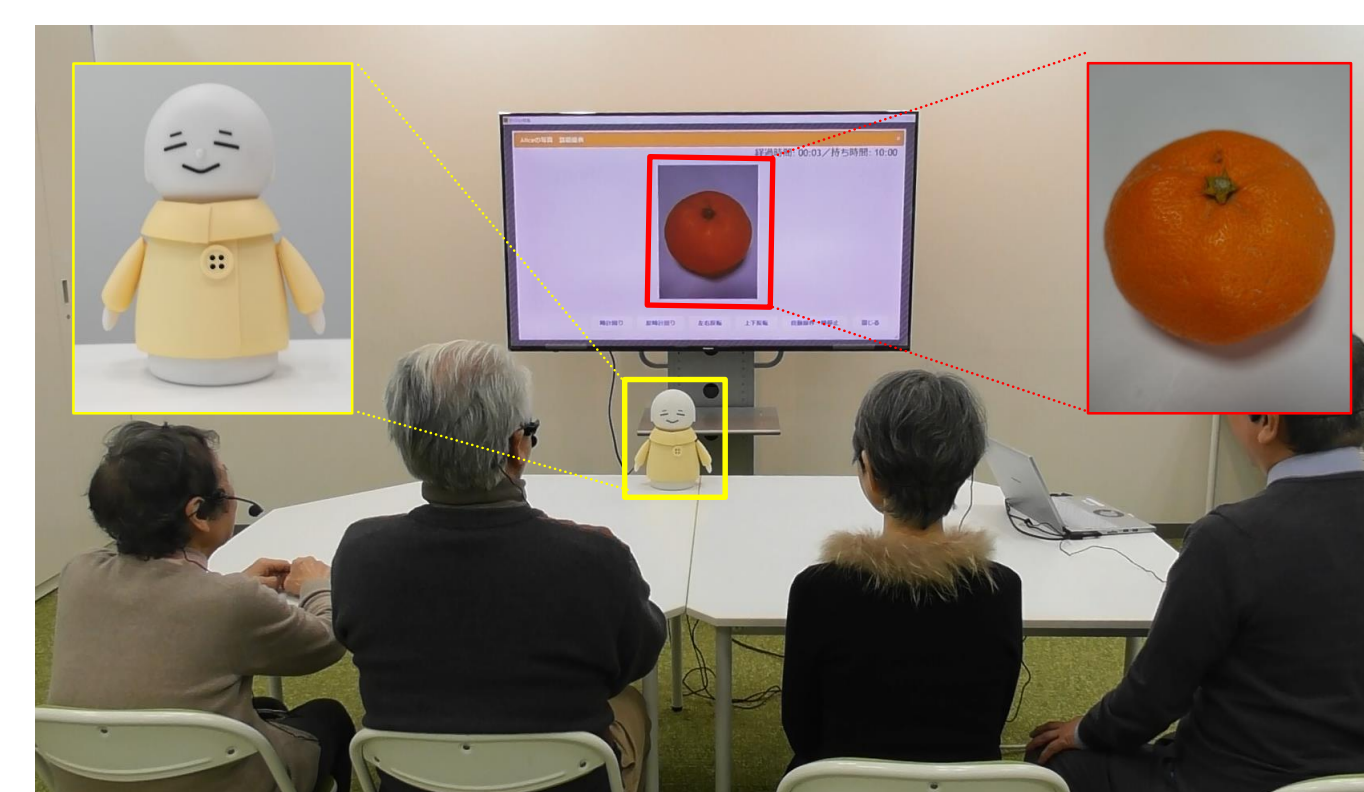


Fig. 3 共想法に立脚したグループ会話支援システムとロボット



Fig. 4 共想法に立脚した対話支援システムとロボット

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**(Fig.3)、**対話支援システムとロボット**(Fig.4)を開発しています。グループ会話支援では、ロボットが司会進行をしながら、発話量が多い人から少ない人への話者交代を支援します。対話支援では、ロボットが話題提供し、利用者が話を聞いて質問すると、ロボットが答えます。

認知行動支援技術が脳に与える影響(エビデンス)

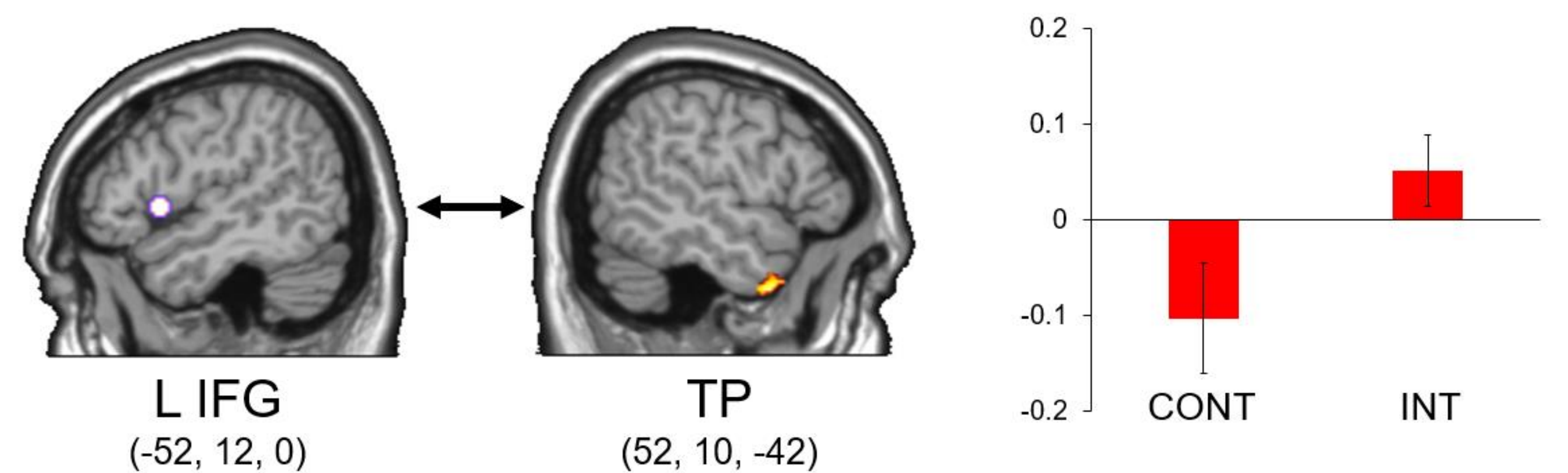


Fig. 5 介入群が対照群と比べて、介入後の脳の機能的結合が高い部位を発見: 左下前頭回(L IFG)と側頭極(TP) (Sugimoto, Kawagoe, Otake-Matsuura 2019)

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対照群つき比較試験を行いました。対照群は雑談を行いました。介入後に安静時fMRIを測定したところ、介入後の**機能的結合**が高い部位および低い部位を発見しました。システムを用いたグループ会話が、脳の機能的結合に与える影響のエビデンス収集に向けた取り組みです。

研究開発目標と今後の展開

- ・会話支援AIによる認知行動支援システム: 製品試作段階のハードウェア、実証実験を支えるソフトウェアを開発することができました。これを発展させ、**実用化を希望する企業と共に、事業化**を目指します。
- ・認知機能を予測する技術: **早期発見のニーズ**に対応し、開発システムとセットで、スクリーニング検査に用います。
- ・臨床研究により得られるエビデンス: 実証実験結果を積み上げ、**防ぎうる認知症にならない社会**の実現につなげます。