

令和 5 年 6 月 9 日現在

機関番号：82611

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K20876

研究課題名（和文）人工知能技術を用いた心理療法のデータ知識循環システム構築

研究課題名（英文）Building a Data Knowledge Circulation System for Psychotherapy Using Artificial Intelligence Technology

研究代表者

伊藤 正哉（ITO, Masaya）

国立研究開発法人国立精神・神経医療研究センター・認知行動療法センター・部長

研究者番号：20510382

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究が想定する最終目標は、データ駆動型とエキスパート型の人工知能技術を組み合わせることで、心理療法内外のあらゆる“意味のある”情報をセンシングし、ビッグデータを取得し、解析可能とするデータ知識循環を実現することにあった。うつ病や不安症に対する認知行動療法の統一プロトコル（UP）の構造化知識の構築を推し進めた。また、UPにおける暗黙知を明示化し、それを構造化知識に追加するために、認知行動療法センターで実施されているUPのスーパービジョンにおける議論を質問と回答のQA形式で書き出し、データベースとして集積し続けた。さらに、構造化知識にリンク可能なセンシングデータについても検討を進めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、心理療法の内外で起こる事象を系統的に収集し、その枠組のもとで大量にデータを収集し、人工知能等の解析に活用できるための、構造化された知識の表現や、データのセンシングの手法を検討することであった。本研究を通して、計算機が理解できるかたちでの表現形式に近いかたちの構造化知識として、うつ病や不安症への認知行動療法の実施手順を記述してきた。また、テキストなどでは現れない熟練セラピストの暗黙知を明示化する仕組みとして、臨床指導の中で出てくる知識をQ&A形式で蓄積してきた。Q&A形式で記述することにより、将来的に大量の心理療法に関連する知識が検索のし易いかたちで保存する手法の開発に繋がられた。

研究成果の概要（英文）：The ultimate goal of this research was to realize a data knowledge cycle that enables sensing, acquiring, and analyzing big data on all kinds of "meaningful" information inside and outside of psychotherapy by combining data-driven and expert artificial intelligence technologies. We promoted the construction of structured knowledge for the Unified Protocol for Cognitive Behavioral Therapy (UP) for depression and anxiety. In addition, in order to clarify tacit knowledge in UP and add it to the structured knowledge, discussions in supervision of UP conducted were expressed in a question-and-answer format, and continued to be accumulated as a database. In addition, sensing data that could be linked to structured knowledge was also examined.

研究分野：心理療法研究

キーワード：心理療法 構造化知識 オントロジー工学 認知行動療法 センシング 人工知能 計算機

1. 研究開始当初の背景

申請者は10年以上をかけて、認知行動療法の有効性を検証する厳格なランダム化比較試験によって有効性のエビデンスを集積させ (Ito et al., 2022)、これらを全国に普及・均てん化させる段階までつなげた。しかし、心理療法という営為は莫大な専門知識と経験を必要とするため、従来の心理療法セラピスト訓練では多大なる人的・時間的コストを要する現状があった。セラピスト訓練の効率化を模索する中で、暗黙知によってなされる人間の複雑な技術・技能をコンピュータが可読できる言語で表し、データ知識循環を可能とするサービスインテリジェンス学の存在を知った。これを専門とする西村拓一博士 (当時 産業総合技術研究所) との出会いから、平成30年から認知行動療法の構造化知識の構築を模索してきた。

2. 研究の目的

データ駆動型の人工知能技術は、囲碁のような文脈が固定された環境下で能力を発揮する。しかし、人と人とのコミュニケーション上では無数のパラメータが存在し、現状の計算機の演算能力では処理不能である。そこに、計算機で参照可能な枠組みを提供するのが、エキスパート型人工知能技術である構造化知識である。本研究は、データ駆動型とエキスパート型の人工知能技術を組み合わせることで、心理療法内外のあらゆる“意味のある”情報をセンシングし、ビッグデータを取得し、解析可能とするデータ知識循環を実現することを目指した。

3. 研究の方法

オントロジー工学とは、概念 (行為を含む) を計算機と人間が理解できる形で共有化・体系化する理論・手法を研究する分野を指す (溝口, 2005)。オントロジー工学により、熟練者でしか達成できない複雑で高度な技術に、コンピュータが理解できる (演算可能な) 枠組みを与えることができる。産業技術総合研究所人工知能センターの西村拓一博士らが開発された knowledgeExplicationAugmenter (kNeXeR ver.2 構造化知識を構築するための専用ソフト) を用いて、平成30年度より認知行動療法におけるセラピストとクライアントの行為を、オントロジー (目的志向の階層単位) で表現するプロジェクトを進めてきた。本研究では、構造化知識の各ロールやクラス (行為を記述する下位概念) のうち、どれが意味ある指標となり得るかを、心理療法の熟練セラピスト6名および知識工学の専門家 (西村博士のチーム) によって検討することとした。また、心理療法における暗黙知を表現する形式を検討し、構造化知識にリンクさせるためにどのようなデータをセンシングすべきかについても検討した。

4. 研究成果

うつ病や不安症に対する認知行動療法の統一プロトコル (UP, Barlow et al., 2017) の構造化知識の構築を推し進めた。具体的には、UPに含まれる8つのモジュールの全てについて手続

き知識と目的志向の知識の構造化を進めた。ただし、前者の手続き知識の明細化に時間を要し、後者の目的志向の構造化知識の構築は一部に留まった。また、UP における暗黙知を明示化するために、認知行動療法センターで実施されている UP のスーパービジョン(臨床指導)における議論を質問と回答の QA 形式で書き出し、それを構造化知識に追加するとともに、データベースとして集積し続けた。直感的な検索を可能とする特殊な自然言語処理技術により構築されたシステム上に、それまで集積した QA に搭載させ、臨床訓練での利用可能性を検討した。また、構造化知識にリンク可能なセンシングデータについても検討を進めた。昨年度に続き、骨伝導コミュニケーションと生体センサーのハイブリッドウェアラブル機器の適用可能性を検討した。このウェアラブル機器は、ヘッドホンのように頭部に装着し、ハンズフリー6 つの生体情報(血中酸素飽和度、灌流指標、体温、呼吸数、脈拍数、リラククス度)をリアルタイムで計測することができる。このデバイスを用いて、UP における 内部感覚エクスポージャーの試行や、心理療法を模した対話場面での試行を行った。また、マルチモーダルなセンシングが可能となるように、認知行動療法ラボにおいてコンピュータビジョン関連する機器の設置の検討を進めた。

<引用文献>

Barlow, D. H., Farchione, T. J., Sauer-Zavala, S., Latin, H. M., Ellard, K. K., Bullis, J. R., . . . Cassiello-Robbins, C. (2017). *Unified Protocol for Transdiagnostic Treatment of Emotional Disorders: Therapist Guide*: Oxford University Press.

Ito, M., Horikoshi, M., Kato, N., Oe, Y., Fujisato, H., Yamaguchi, K., . . . Takebayashi, Y. (2022). Efficacy of the unified protocol for transdiagnostic cognitive-behavioral treatment for depressive and anxiety disorders: A randomized controlled trial. *Psychological Medicine*,1-12. doi:10.1017/S0033291721005067

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 伊藤正哉、西村拓一、竹林由武、櫻原潤、村中誠司、古徳純一、菅原大地、国里愛彦、重枝裕子、大井瞳、豊田彩花、杉田創、矢部魁、辻拓真、押山千秋、青木俊太郎、二瓶正登、西村悟史、中島俊	4. 巻 in press
2. 論文標題 デジタル-人間融合による精神の超高精細ケア：人工知能技術による心理療法の革新へ	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 医療の広場	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 伊藤正哉
2. 発表標題 うつ病や不安症に対する認知行動療法の知識構造化の試み
3. 学会等名 第54回セマンティックウェブとオントロジー研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 重枝裕子、西村拓一、竹林由武、櫻原潤、村中誠司、中島俊、青木俊太郎、押山千秋、国里愛彦、菅原大地、辻拓将、古徳純一、大井瞳、矢部魁一、杉田創、加藤典子、伊藤正哉
2. 発表標題 認知行動療法と臨床査定で取得される多種データへの人工知能技術の適用 - 精神状態の識別及び治療アウトカムの予測 -
3. 学会等名 電子情報通信学会 人工知能と知識処理研究会 「コンテキストを意識した知識の利用」および一般
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤正哉・西村拓一・中島俊・竹林由武・古徳純一・村中誠司・櫻原潤・国里愛彦・菅原大地
2. 発表標題 デジタル-人間融合による精神の超高精細ケア：多種・多量・精密データ戦略の構築
3. 学会等名 2022年度人工知能学会全国大会（第36回）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 押山千秋・重枝裕子・豊田彩花・加藤典子・伊藤正哉・西村拓一
2. 発表標題 精神の超高精細ケアにおける知識構造化1
3. 学会等名 第22回日本認知療法・認知行動療法学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 重枝裕子・押山千秋・豊田彩花・加藤典子・西村拓一・伊藤正哉
2. 発表標題 精神の超高精細ケアにおける知識構造化2
3. 学会等名 第22回日本認知療法・認知行動療法学会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 伊藤正哉	4. 発行年 2022年
2. 出版社 精神病理と感情調整	5. 総ページ数 432
3. 書名 感情制御ハンドブック	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	西村 拓一 (NISHIMURA Takuichi) (80357722)	北陸先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授 (13302)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	押山 千秋 (OSHIYAMA Chiaki) (30827514)	北陸先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・特任助教 (13302)	
研究協力者	重枝 裕子 (SHIGEEDA Yuko)	国立精神・神経医療研究センター・認知行動療法センター・研究員 (82611)	
研究協力者	矢部 魁一 (YABE Kaichi)	国立精神・神経医療研究センター・認知行動療法センター・研究補助員 (82611)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関