

令和元年度(平成31年度)学内研究助成金 研究報告書

研究種目	<input type="checkbox"/> 奨励研究助成金	<input type="checkbox"/> 研究成果刊行助成金
	<input checked="" type="checkbox"/> 21世紀研究開発奨励金 (共同研究助成金)	<input type="checkbox"/> 21世紀教育開発奨励金 (教育推進研究助成金)
研究課題名	マルチモダリティ・マルチプローブ・多施設研究に基づく人工知能を用いた認知症鑑別診断法の構築	
研究者所属・氏名	研究代表者: 生物理工学部 生命情報工学科 木村 裕一 共同研究者: 医学部 放射線医学講座 放射線診断学部門 石井 一成; 総合社会学部 佐藤 望; 総合社会学部 塩崎 麻里子; 生物理工学部 医用工学科 根本 充貴	

1. 研究目的・内容

本研究では、認知症疾患群を鑑別するための自動診断アルゴリズムの開発、並びに、治療に対する意思決定に関わる患者家族の精神的な負担の低減策を検討することを目的とする。

2. 研究経過及び成果

アルゴリズム開発について 2019 年度では、AI アルゴリズムの学習に求められる、十分な質と数の臨床症例を確保するための手法を提案し、論文化した。

認知症の過半数を占めるアルツハイマー病では、PET によるアミロイドの脳への集積状況の画像(アミロイド画像)から診断に有効な情報を得ることが出来るが、そのためには、生理学的に $A\beta$ の集積が無い小脳灰白質を用いて PET 画像を正規化する必要がある。しかし、小脳灰白質は複雑な形状を有することから、自動的に部位を同定するアルゴリズムが必要である。そこで、AI によるアルゴリズムを開発し、臨床画像を用いた性能評価を通して臨床的な可用性を示した(Yamada, ANM, 2019)。

又、AI アルゴリズムを学習するためには数百から数千例の臨床画像が必要となるが、認知症多群鑑別のターゲットとなるレビー小体型認知症や前頭側頭型変性疾患では発症率が比較的低いため、この規模の症例を集めることは困難であり、これが認知症診断への AI アルゴリズム適用の問題となっていた。そこで、画像データの合成で使用される AI アルゴリズムである CycleGAN を用いることで、臨床画像に類似した画像の合成が可能であることを示した(Kimura, ANM, 2020)。

自動診断のための AI アルゴリズムについては、臨床的な検証を行った(Ishii, Jp J Radiol, 2020; Psych Geria, 2020)。また、工学的な検討を進めた(牛房, 根本, 2019, 2020)。

認知症の経過は長期に渡ることから、介護を担う患者家族に対するケアが重要である。そこで、治療に纏わる選択に対する心理的な障壁についての検討を行った(塩崎, 佐藤, 2020)。

3. 本研究と関連した今後の研究計画

2020 年度は、認知症多群鑑別に向けた AI アルゴリズムの開発に研究を進めると共に、患者家族に対する治療方針決定に向けたガイドラインの創出に向けた検討を進める。

4. 成果の発表等

発表機関名	種類(著書・雑誌・口頭)	発表年月日(予定を含む)
Takahiro Yamada, Shogo Watanabe, Takashi Nagaoka, Mitsutaka Nemoto, Kohei Hanaoka, Hayato Kaida, Kazunari Ishii, Yuichi Kimura, "Automatic Delineation Algorithm of Reference Region for Amyloid Imaging Based on	論文, 査読付き	2019.11.

Kinetics”, <i>Ann Nucl Med</i> , 34 , 102–107, 2019.		
Yuichi Kimura, Aya Watanabe, Takahiro Yamada, Shogo Watanabe, Takashi Nagaoka, Mitsutaka Nemoto, Koichi Miyazaki, Kohei Hanaoka, Hayato Kaida, Kazunari Ishii, “AI Approach of Cycle-Consistent Generative Adversarial Networks to Synthesize PET Images to Train Computer-Aided Diagnosis Algorithm for Dementia”, <i>Ann Nucl Med</i> , doi: 10.1007/s12149-020-01468-5, 2020.	論文, 査読付き	2020.4
Kazunari Ishii, “Diagnostic imaging of dementia with Lewy bodies, frontotemporal lobar degeneration, and normal pressure hydrocephalus”, <i>Jp J Radiol</i> , doi: 10.1007/s11604-019-00881-9, 2019.	論文, 査読付き	2019.9
Masahiko Takaya, Kazunari Ishii, Isao Kubota, Osamu Shirakawa, “Progression of logopenic aphasia to frontotemporal dementia in an amyloid β -negative and 18F-THK-5351-positive patient”, <i>Psych Geria Note</i> , 399–401, 19 , 2019.	論文, 査読付き	2019.4
塩崎麻里子, 佐藤 望, “認知症高齢者の家族介護者が代理意思決定場面で経験した後悔に関する質的調査研究: 後悔を引き起こす要因と後悔に影響する選択の仕方”, <i>老年社会科学</i> , <i>in press</i> , 2020.	論文, 査読付き	2020.4
牛房和之, 根本充貴, 木村裕一, 永岡隆, 山田誉大, 田中敦子, 林直人. “正常データセットの教師なし学習に基づく病変検出支援システム画像特徴量の汎用的生成に関する検討～ 少規模なデータセットを用いた特徴量生成の実験的検証 ～”. <i>電子情報通信学会 MI 研</i> , 信学技報, 119(399), MI2019-68, pp.15-18, Jan 2020.	口頭発表, 2019 年度 MI 研究奨励賞 受賞	2020.1
牛房和之, 根本充貴, 木村裕一, 永岡隆, 山田誉大, 林直人. “深層畳み込みオートエンコーダを用いた健常データの教師なし学習による病変認識特徴量の汎用的自動生成.” 第 58 回日本生体医工学会大会, PO-D-020, Jun 2019.	口頭発表, 2019 年度日本生体医工学会 Young Investigator Award 優秀賞 受賞	2019.6