様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　６ 年　６ 月 １１ 日現在

機関番号：１１３０１
研究種目：若手研究
研究期間：2021～2023
課題番号：２１Ｋ１７２４３

研究課題名（和文）医療課題の解決をAIでデザインできる医療者を育む卒前医学教育プログラムの新規開発

研究課題名（英文）The development of new undergraduate medical education program designed to cultivate medical professionals capable of solving healthcare challenges through AI.

研究代表者
岩崎　淳也（Iwazaki, Junya）

東北大学・医学系研究科・講師

研究者番号：００７４８４４４

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,300,000円

研究成果の概要（和文）：東北大学医学系研究科とその関連施設に存在する医療課題を抽出し、それらを元に医療従事者に特化した医学AI教育プログラムを開発した。2023年3月末の時点で294名の医療関係者が受講し59名（約20.0%）が修了した。修了者のうち東北大学医学系研究科の博士課程の学生（医師）らは2023年7月の時点でAIに関してacceptされた論文が1件、口述発表などの受賞歴が8件であり、医学部生らは口述発表を２件行った。従って、本研究で提案する教育プログラムは医療従事者に対して有効であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義
本研究で提案する教育プログラムは、医療に特化したAI教育プログラムであり、医学部生および医師である大学院生に対して、AI研究を行う下地を涵養することに有効であることが示唆された。国内の医療AIの研究開発を主導する実践的人材は不足しているというべき状況であるが、この教育プログラムはオンデマンドで配信されており、講義の疑問質問に対応する体制も構築されているため、時間がない医療者に対しても学習の機会が確保されている。近年AIの性能が加速度的に向上しており、高齢化社会や働き方改革を始めとした様々な社会的要請に対応することが可能な医療AI研究者が増加することが期待できる。

研究成果の概要（英文）：Healthcare challenges existing within the Graduate School of Medicine at Tohoku University and its affiliated institutions were identified, and based on these challenges, a specialized medical AI educational program for healthcare professionals was developed. By the end of March 2023, 294 medical practitioners had enrolled in the program, of which 59 (approximately 20.0%) completed it. Among the completers were doctoral students (physicians) from the Graduate School of Medicine at Tohoku University who, as of July 2023, had one AI-related paper accepted for publication and received eight awards for oral presentations and similar recognitions. Additionally, medical students made two oral presentations. Therefore, the educational program proposed in this study is suggested to be effective for medical practitioners.

研究分野：医学教育学

キーワード：医学教育　医療AI　人工知能

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９（共通）

１．研究開始当初の背景

近年 AI による社会問題解決の取り組みとその成果が著しいが、国内の医療 AI の研究開発を主導する実践的人材は不足している。医療 AI の研究・開発には高度な医療知識と情報学の知識の両方が必要であり、AI 研究を行う医療者の多くは AI の専門家と共同研究を行うことで研究・開発を行っている。しかしながら、医療者が十分な AI の知識が無く適切に AI の設計ができないと、医療データをうまく AI に学習させることができず、良い精度の AI を作成することはできない。医療者向けの AI 教育は、日本医学教育学会での実施報告はなく、 個々の研究室など限定された環境で行われているのが現状である。

２．研究の目的

本研究の目的は、(1)多様な実践的医療課題を収集し(2)各々の課題の解決方法を AI の知見から整理することで(3)AI を利活用して解決困難な医療課題の解決方法をデザインする人材を育成する教育プログラムを作成することである。医療 AI の研究には必ずしも AI に関連した情報学の深い知識は必要ではないが、AI の専門家と共同して研究するためには、AI の性質を理解し、AI を道具としてどのように利活用すれば問題が解決できるかをデザインしなくてはならない。また医療と情報学を早期から学ぶことで情報学的知見から医学へアプローチすることの視点を学ぶことができると考えられる。また、医療 AI の教育には医療データを使用した教材が必要であるが、個人情報の観点からフリーで使用できる練習用の公開済みのデータは少なく、データの質も良くないため教材として適しているとは言えない。申請者は、教育用の教材が充足していないことも研究者が増えない原因と考え、誰もが利用できる新しい医療 AI の教育用の教材データの作成にも取り組む。

３．研究の方法

（１）医療課題の収集：東北大学の医学部、医学系研究科、大学病院、加齢医学研究所、東北メディカルメガバンクおよび北海道大学医学研究科、岡山大学医歯薬学総合研究科の一部から聞き取り調査を行い、研究課題の種類に応じて整理を行う。

（２）医療課題と AI による課題解決の検討：AI の解析手法に応じて最新の研究成果をまとめ、収集した医療課題を AI の解析手法によって分類する。また、研究に使用されているデータのうち、学習用に使用可能なデータをまとめ、教育用データとして公開する。

（３）教育プログラムの作成：（２）で調査した結果を元に、医療者に特化した AI 教育プログラムを作成する。本研究以外でも使用可能な教育データの作成も同時に行う。

（４）教育プログラムの実践と評価：１つは AI やプログラミングの知識が無い医学生、１つは AI やプログラミングの知識を持つ医学生、１つは AI やプログラミングの知識が無い大学院生である。それぞれの群に対して同じ教育プログラムを実施し、学習の到達度の差と自己評価によって教育プログラムの評価を行う。

４．研究成果

初年度に行った医療課題についての調査では、ほとんどのケースで自身の研究課題について AI による解決方法を提案されることはなく、自身の持っているデータを AI で解析することができるかという提案されることがほとんどであった。皮膚科、眼科などでは工学部の教員と共同で研究を行っていたが、2021 年に調査では、解析は主に工学部の教員が行い医療者側はデータの提供が主であった。調査した中で既に AI による解析が実施されている研究は 10 テーマあり、ディープラーニングによる画像診断が 7 件で一番多い研究テーマであった。続いて臨床研究における数値データの解析が 2 件、脳波の解析が 1 件、ゲノム解析が 1 件であった。また、AI による解析を前提としたデータの保存がされていないために解析を行うことが困難であるデータを所持しているケースが多かった。以上より、AI による解析を行うための下地が整っておらず、医療者側の AI 教育の重要性が示唆された。

初年度の調査結果から、医療者に特化した AI 教育プログラムを作成し、2023 年度 7 月の時点で 294 名に対してプログラムを提供した[学会発表 1]。教育プログラムをオンデマンド形式で、1 時間×30 回の講義があり、受講生はいつでも受講することが可能になっている。2023 年 7 月時点で受講生 294 名のうち全課程を修了した人は 59/294　20.0%であった。未修了者の学習状況を確認すると、python プログラミングの初歩で断念しているユーザが全体の 50%程度いた。さらに機械学習のライブラリを使用する回で断念しているユーザが全体の 1/4 程度いた。一方で、一部の学修者は追加でプログラミング講義を受けたり個別に質問対応をすることで修了に至ることができ、これらの学習をサポートすることで初学者でも修了に至ることができると考えられる。このことから、医療 AI を学ぶ上で、python プログラミングの基礎及び機械学習ライブラリの使い方を理解することが重要であることが示唆された。

教育プログラムの修了者のうち東北大学大学院医学系研究科博士課程に所属し医師の資格を持つ大学院生の中には、自身の研究で解析プログラムを自分で作成するものや、自主的に自然言語処理に関する勉強会を開催するものがおり、サポートは必要であるが基礎的な医療 AI に関す

る学習内容として今回作成したコンテンツで十分であると考えられる。教育プログラムを修了した大学院生全体の成果として、2023 年 3 月末の時点で accept された論文が 1 件、口述発表などの受賞歴が 8 件であった。以上のことから、申請者の提案する教育プログラムは AI 研究を実施することのできる AI 研究者の養成が可能なことが示唆された。

一方で、医学的知識が十分でない医学生に対しても AI 研究を実施できる可能性が示唆された。東北大学心療内科学分野と合同で過敏性腸症候群患者の脳波解析を行ったところ、約 4 ヶ月の間でプログラミングの基礎から学び脳波の解析を行ったところ、過敏性腸症候群の患者とそうでない患者の間の脳波をディープラーニングによって違いを検出することができた[学会発表 3]。さらに、LSTM を用いた脳波の連続性の特性解析を行い、過敏性腸症候群特有の脳波を抽出することができた。[学会発表 2]。以上より、AI 教育を行う際に医療知識が無い状態からでも効果があることが示唆された。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計0件

〔学会発表〕　計4件（うち招待講演　0件／うち国際学会　0件）

１．発表者名 岩崎淳也，植田琢也，園部真也，本間経康，宮内誠カルロス，高屋英知
２．発表標題 医療AI教育の実践と一考察
３．学会等名 第55回日本医学教育学会大会
４．発表年 2023年

１．発表者名 村椿智彦，清水悠生，成田魁，持田尚人，岩崎淳也，相澤祐一，金澤素，福土審
２．発表標題 Long short-term memory による過敏性腸症候群の脳波識別
３．学会等名 第63回日本心身医学会総会ならびに学術講演会
４．発表年 2022年

１．発表者名 清水悠生，成田魁，持田尚人，村椿智彦，岩崎淳也，相澤祐一，金澤素，福土審
２．発表標題 脳波を用いた過敏性腸症候群の診断AI
３．学会等名 第94回日本心身医学会東北地方会
４．発表年 2022年

１．発表者名 岩崎 淳也，加賀谷 豊，石井 誠一，齋木 由利子，田中 淳一，石井 直人
２．発表標題 コロナ禍における医学生のストレスとその解決方法に関する一考察
３．学会等名 第53回日本医学教育学会
４．発表年 2021年

〔図書〕　計0件

〔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

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