

令和 5 年 5 月 29 日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K10396

研究課題名（和文）機械学習を用いた医学生におけるアンプロフェッショナルな行動に関する予測モデル

研究課題名（英文）A predictive model of unprofessional behavior in medical students using machine learning

研究代表者

鋪野 紀好 (Shikino, Kiyoshi)

千葉大学・大学院医学研究院・特任准教授

研究者番号：10624009

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：機械学習を用いて医学生におけるアンプロフェッショナルな行動に関する予測モデルの獲得と妥当性の検証、ならびにその要因分析を行うものである。アンプロフェッショナルな行動を起こすリスクが高い学生を早期に予測し、かつその要因を分析できれば、教育資源を考慮した実行可能性の高い教育支援が可能となる。新型コロナウイルス感染症の流行により、従来通りの研究体制の構築やデータ収集が困難な状況にあり、機会学習の学習フェーズに用いる既知のデータ項目の決定に進捗が留まってしまった。データ項目をもとに現在モデルを作成中である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、機械学習を用いて医学生におけるアンプロフェッショナルな行動に関する予測モデルの獲得と妥当性の検証、ならびにその要因分析を行うものである。アンプロフェッショナルな行動を起こすリスクが高い学生を早期に予測し、かつその要因を分析できれば、教育資源を考慮した実行可能性の高い教育支援が可能となる。さらには、アンプロフェッショナルな行動を防ぐことが可能になり、全国の医学部で展開することで、質を担保した医師育成に貢献することができると期待される。

研究成果の概要（英文）：This project uses machine learning to obtain and validate predictive models of unprofessional behavior among medical students, and to analyze the causes of unprofessional behavior. Early prediction of students at high risk for unprofessional behavior and analysis of the factors will enable highly feasible educational support that takes educational resources into account. Due to the outbreak of the new coronavirus infection, it has been difficult to establish a research system and collect data as in the past, and progress has been limited to determining known data items to be used in the learning phase of the opportunity study. A model is currently being developed based on the data items.

研究分野：医学教育

キーワード：プロフェッショナリズム 機械学習 人工知能 AI 予測モデル アンプロフェッショナル

1. 研究開始当初の背景

1) 医学生によるアンプロフェッショナルな行動

近年、医学生のアンプロフェッショナルな行動が医学教育における問題の一つになっている (Rougas S, et al. 2015.)。欠席・遅刻するなど責任感がない、指摘しても改善が見られない、患者や家族との人間関係に問題があるなどといったアンプロフェッショナルな行動と、退学や医師になってからの懲戒処分と関連が報告されている (Braatvedt C, et al. 2014. Papadakis MA, et al. 2005.)。アンプロフェッショナルな行動に起因するリスク要因としては、欠席・遅刻、提出期限の逸脱、チームワークの欠如、コミュニケーション能力不足、他者の意見に対する共感、専門職としての知識不足、健康状態の不良、心理的不安定、経済状況、帰属するコミュニティなど、多数の要因が報告されている (Mak-van der Vossen M, et al. 2017. Williams BW, et al. 2020.)。

アンプロフェッショナルな行動を起こした医学生を排除するのではなく、プロフェッショナルリズムを有する医師に育成する必要がある。プロフェッショナリズムを醸成する指導方法はあるものの、この指導方法を全ての医学生に実施することは、限られた人力的資源から困難である。そのため、アンプロフェッショナルな行動を起こすリスクが高い学生を客観的に評価することができれば、教育資源を考慮した積極的な支援により、アンプロフェッショナルな行動を防ぐことが可能になる。

しかしながら、アンプロフェッショナルな行動の理由や原因は多岐に渡り、分析には膨大なデータを要するため単純な統計解析では解決が困難であり、確立した予測方法はないのが現状である。

2) 機会学習を用いた予測モデル

機械学習は、多量の過去の経験 (過去のデータ) を元に、未知のデータを予測することを可能にする。機械学習には「教師あり学習」、「教師なし学習」、「強化学習」といった学習方法がある。本研究では、そのうち「教師あり学習」を用いる。教師あり学習は、既知のデータと何かしらのアルゴリズムを用いて、入力データと出力データの関係性 (モデル) を獲得し (学習フェーズ)、獲得したモデルによって未知のデータに対する予測を実現する (予測フェーズ)。教師あり学習は、売上予測や不正感知などに適しており、教育プログラムの客観的な評価支援ツールとしての利用が着目されている。近年、この手法を用いた研究として、研修プログラムをドロップアウトしてしまうリスクのある研修医のスクリーニング支援として有用であることが報告されている (Ariaeinejad A, et al. 2017.)。

2. 研究の目的

本研究は、医学生におけるアンプロフェッショナルな行動について、機械学習を用いてその予測モデルを開発し、実践しつつ検証していくことで、医学生におけるプロフェッショナリズムを早期の段階で客観的に対象者を抽出する。また、予測アルゴリズム自体を分析することで、予測モデルに寄与する複数の要因ならびにその組み合わせを分析し、介入すべき教育プログラムの系統的な改善が可能になる。さらには、対象者に対して、プロフェッショナリズムを醸成するために従来確立されている教育支援を、教育資源を加味した上で集約的に提供できることから、実行可

能性が高く、また効果的かつ効率的にアンプロフェッショナルな行動を防ぐことが可能になる点で、学術的かつ実用的知見の創造に資することができる。本研究における意義は、アンプロフェッショナルな行動が予想される学生に対して、適切な教育資源を加味した学生支援ができることにあり、対象学生の懲罰や排除をするものではない。

この学術基盤を活かし、本研究を実施することにより、効果的で効率的なプロフェッショナルリズム教育の新たな知見を創造し、医学生のプロフェッショナリズム向上に寄与できる。さらには、機械学習を用いた医学生におけるアンプロフェッショナルな行動の予測モデル開発は、国内外含めて報告されておらず学術的独自性がある。

3．研究の方法

1)学習フェーズによる機械学習アルゴリズムの選定と予測モデルの獲得

学習フェーズに用いる既知の入力データには、出席・遅刻、成績（専門基礎科目、医療プロフェッショナリズム、正常構造と機能、生命科学、医療と社会、病態と診療、医学英語、臨床実習、臨床実習）、専門職連携能力（CICS29）、医学生の共感能力（Jefferson Scale of Empathy）、過去のボランティアの経験等の項目を分析データとして使用する。調査項目の選定に関しては、上述の科学的根拠が示されているデータをもとに、千葉大学大学院医学研究院医学教育学、千葉大学医学部附属病院総合医療教育研修センター、教育 IR 部門、学生自治会との意見交換を行うとともに、対象者に対しては調査項目を明確にした上で、参加ならびに利用しても良いデータについて諾否を確認する。データ取得の対象者は本研究に同意を得た千葉大学医学部生とする。学習フェーズに用いる出力データには、臨床実習中のアンプロフェッショナルな行動を出力データとして使用する。推定アルゴリズムについては、Naive Baye、Generalized Linear Model、Logistic Regression、Deep Learning、Decision Tree、Random Forest、Gradient Boosted Trees 等を用いる。それぞれの機械学習アルゴリズムによる推定精度（F 値）が高いものを予測フェーズのアルゴリズムとして活用する。

4．研究成果

新型コロナウイルス感染症の流行により、従来通りの研究体制の構築やデータ収集が困難な状況にあり、機会学習の学習フェーズに用いる既知のデータ項目の決定に進捗が留まってしまった。データクリーニングを行い、データ項目をもとに現在モデルを作成中である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔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
研究分担者	伊藤 彰一 (Ito Shoichi) (60376374)	千葉大学・大学院医学研究院・教授 (12501)	
研究分担者	朝比奈 真由美 (Asahina Mayumi) (00302547)	千葉大学・医学部附属病院・特任教授 (12501)	
研究分担者	生坂 政臣 (Ikuaka Masatomi) (20308406)	千葉大学・医学部附属病院・教授 (12501)	
研究分担者	横川 大樹 (Yokokawa Daiki) (80779869)	千葉大学・医学部附属病院・特任助教 (12501)	
研究分担者	川上 英良 (Kawakami Eiryo) (30725338)	千葉大学・大学院医学研究院・教授 (12501)	
研究分担者	山崎 慶子 (Yamazaki Keiko) (50415329)	千葉大学・大学院医学研究院・講師 (12501)	

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
研究分担者	松本 暢平 (Yohei Matsumoto) (30737755)	千葉大学・国際未来教育基幹・助教 (12501)	
研究分担者	小野寺 みさき (Onodera Misaki) (00710542)	千葉大学・大学院医学研究院・特任助教 (12501)	

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