2025 年度 若手・女性研究者奨励金 レポート

研究課題	**生成 AI で生成したデータを用いた統合失調症判別モデルの構築－パイロット研究－**
キーワード	①疫学、②生成 AI、③生成データ

研究者の所属・氏名等

フリガナ 氏　名	ホサカ　ユイト 保坂　唯仁
配付時の所属先・職位等 （令和 7 年 4 月 1 日現在）	藤田医科大学　医学部公衆衛生学　助教
現在の所属先・職位等	藤田医科大学　医学部公衆衛生学　助教
プロフィール	2021 年 9 月、名古屋大学大学院医学系研究科において博士（医学）の学位を取得しました。その後、藤田医科大学医学部公衆衛生学講座に助教として着任し、研究・教育の両面に取り組んでいます。現在の主な研究テーマは、疫学研究における機械学習・AI 技術の応用、および予測モデルの開発・最適化です。

1. 研究の概要

生成 AI（生成的人工知能 generative artificial intelligence）は近年、テキスト、画像、動画など多様な分野で急速に発展している。生成 AI の発展により、現実世界で得られるものに類似した長文テキストや画像、ビデオなどを人工的に生成することが可能となった。本研究では、この生成 AI 技術を疫学研究への応用の可能性について検討した。具体的には、既存の疫学データを学習ベースとして利用し、生成 AI 技術を用いて新たな合成データ（生成データ）を生成した。さらに、生成データを用いて構築した分類モデルが、実データを用いて構築したモデルと比較してどの程度有効であるかを検証した。

2. 研究の動機、目的

2023 年、筆者は、インターネット調査にて収集した日本の一般住民および対面調査にて収集した精神科外来患者のデータを用いて、身体的・精神的症状や社会経済的状況をもとに統合失調症の有無を判別できるモデルを構築する研究に参加した。この研究ではいくつかの限界が明らかになった。データの取得には多くのコスト（時間、費用）がかかること。短期間で多くの研究参加者を確保することが困難であったこと。そして、個人情報を含むデータには漏洩リスクが伴うことである。

生成 AI によって上記の限界を解決できる可能性がある。生成 AI で研究データ（生成データ）を生成することで、従来の対面やアンケートなどの収集方法に比べ、データ収集のコストを大幅に削減できる。大量の研究サンプルを容易に確保することができる。AI で生成されたサンプルは現実世界には存在しないため、プライバシー保護などのリスクを考慮する必要がない。一方、生成データの真実性は現実世界で得られるデータと高度に一致する可能性があるか、研究を進める必要がある。生成データは AI で無から有を生み出すわけではなく、信頼性の高いデータを学習ベースとして AI ツールを訓練する必要がある。統合失調症に関してはこ

の検証はまだ乏しい。
本研究の目的は、生成 AI によって生成されたデータを機械学習の訓練データとして利用して有用な統合失調症の判別モデルを構築できるかを明らかにすることである。

3. 研究の結果

本研究では、上記の 2023 年に実施した研究で収集されたデータを学習ベース（実データ）として、生成 AI 技術によって新たな生成データを作成した。その後、実データおよび生成データをそれぞれに用いて統合失調症判別モデルを構築し、各モデルの性能を比較した。
生成アルゴリズムとしては、変分オートエンコーダー（Variational Autoencoder: VAE）および拡散モデル（Diffusion Models）の 2 種類を用いた。また、生成データの量の増加が分類性能に与える影響を検討するため、実データに対して 1:1、2:1、3:1 の割合で生成データを作成した。統合失調症判別モデルの構築には、5 層の隠れ層を有する人工ニューラルネットワーク（Artificial Neural Network: ANN）を用いた。
その結果、生成データを用いて訓練した統合失調症判別モデルの性能は、実データを用いて訓練したモデルと比較して低値を示した（AUC：約 0.83 vs 0.90）。生成手法間の比較では、拡散モデルが VAE をわずかに上回る性能を示した。一方で、生成データ量を増加させても、期待された分類性能の向上は認められなかった。

表　各生成条件における統合失調症判別モデルの AUC 比較

生成手法	実データ	生成データ（1 倍）	生成データ（2 倍）	生成データ（3 倍）
VAE で生成	0.90	0.82	0.83	0.82
拡散モデルで生成		0.84	0.84	0.83

*AUC：Area Under the Curve、ROC 曲線下面積。

4. 研究者としてのこれからの展望

本研究の独創性は、生成 AI によって作成された生成データが、どの程度現実世界のデータ特性を再現し、高精度な統合失調症判別モデルの構築に役立つかを検証した点にある。本研究では、生成データを用いて訓練した判別モデルは実データを用いた判別モデルには及ばなかったものの、AUC が 0.83 を超える比較的高い性能を示したことから、生成 AI 技術が疫学研究に応用可能である潜在性が示唆された。また、本研究では、生成データの量を単純に増加させても分類性能の改善には直結しないことが明らかとなった。この結果は、生成モデル自体の表現能力や学習限界が性能を規定している可能性を示唆している。今後は、生成アルゴリズムの改良に加え、より大規模かつ多様な疫学データを学習ベースとして導入することで、生成データの品質向上および分類性能の改善を目指した研究を進めていく予定である。

5. 支援者（寄付企業等や社会一般）等へのメッセージ

ご支援のおかげで、本研究を円滑に進めることができました。この度のご支援に、心より深く感謝を申し上げます。今後も研究者として、アカデミアのみならず社会にも貢献できる研究に真摯に取り組んでまいります。皆様からいただいたご支援に応えられるよう、一層努力してまいりますので、今後ともご指導・ご支援のほどよろしくお願い申し上げます。

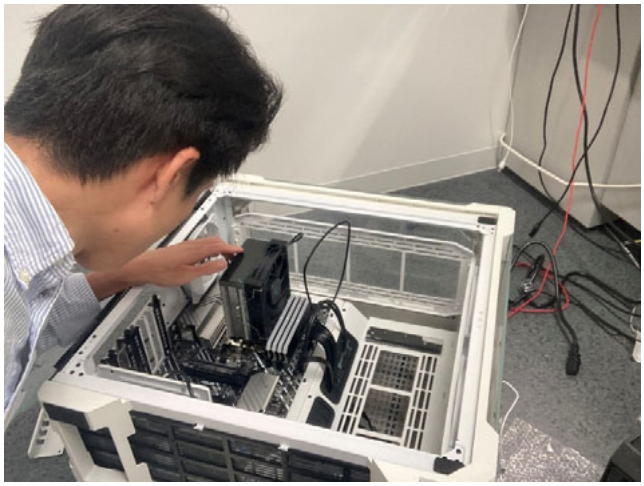


図　研究用デスクトップを組み立っている筆者