

# 留学記念エッセイ

～第三次 AI ブームと医療～

千葉大学医学部附属病院 総合診療科 福澤文駿

・はじめに

この度, N program を通じて臨床留学の機会をいただいた福澤文駿と申します. 西元先生をはじめとする N プログラムの関係者の皆さまのサポートにより, やっと米国で臨床を学ぶスタートラインに立つことが出来ました. また, 現在に至るまでに多くの方々にお世話になりました. 母校の千葉大学, 初期臨床研修の 2 年間を過ごした千葉徳洲会病院, 専攻医時代から所属している千葉大学医学部附属病院総合診療科, 在沖縄米海軍病院, そして何より家族のサポートなくしては今の自分はありません. この場をお借りして皆様に心より感謝を申し上げます.

本エッセイではマッチングの戦略に関しては触れませんが, 少しでも同じ志を持つ方々の力になればと思っています. もし聞きたいなどあれば, 共通の知人を介して, あるいは Facebook のメッセージを通じてなど, いつでもご連絡ください.

・目次

1. 自己紹介
2. AI (Artificial Intelligence) と医療 (特に診断学)
3. 最後に

## 1. 自己紹介

1989年9月 鹿児島県で出生

1995年4月 父の仕事で千葉県へ

2008年3月 駒場東邦高等学校 卒業

2010年4月 千葉大学医学部医学科 入学

2016年7月 USMLE Step 1 Pass

2017年3月 千葉大学医学部医学科 卒業

2018年11月 USMLE Step 2 CK Pass

2019年3月 千葉徳洲会病院 初期臨床研修 修了

2020年3月 USMLE Step 2 CS Pass

2022年3月 千葉大学医学部附属病院総合診療科 総合診療科専攻医 終了

2023年5月 USMLE Step 3 Pass

2023年3月 在沖縄米国海軍病院 日本人フェロー 修了

現在 千葉大学医学部附属病院総合診療科 医員

私が生まれ 6 歳まで住んでいた鹿児島県には、桜島という山があります。日本の地質百選、ならびに鹿児島県の指定文化名勝になっており、標高 1100m 程度で 26000 年ほど前にできた比較的新しい火山とされます。しばしば噴火し（写真 1 参照）、2023 年には合計 215 回も噴火したそうです。私は桜島の中心から直線距離で 10 km ほどの場所に住んでいたのですが、噴火のたびにあたり一帯が灰で真っ白になっていたのを覚えています。



写真 1. 噴火する桜島

7 歳で千葉県に移り住んでからは、中学高校・大学・社会人と、1 年間の在沖米海軍病院での勤務以外のほとんどの時間を千葉県で過ごしました。

マッチに至るまでの道のりは平坦ではなく、まず医学部に入るのに2浪し、医学部2年のときには組織学の単位を落としてしまい留年もしています。初期研修の時に体調を崩したり、2022年度には海軍病院からマッチングに参加したものの、アンマッチとなったりした経験もあります。

2回目のマッチング参加となった2023年度は、医師として働きながらのチャレンジとなりました。とても大変でしたが、主に家族や医局に多大なるサポートとご理解をいただき、幸運にも自身の臨床能力を高めながらNプログラムの選考会を含めたマッチングへ参加することができるという最高の環境を与えていただきました。

上記のように多くの失敗があったものの、周囲の環境に恵まれたこともあり、医学部に合格し、卒業して、初期研修を修了し、総合診療の専門医も取り、マッチも出来ました。困難に直面しても諦めなければ、道が拓ける 때가必ずやってくるのだと思います（来るべき米国での研修に向けてそう自分に言い聞かせています（笑））。

マッチング全般を通しての雑感なのですが、SNSの発達や通信技術の発展に伴い、様々な情報が簡単に手に入るようになりました。中には誤ったものや、「一部の人には当てはまるかもしれないが自分には当てはまらない」情報もあります。また、いろいろな人からアドバイスをも

らうことも簡単な時代になりました。しかし、一番大切なのは自分でよく考えることです。マッチングに参加される方それぞれの背景や得意・不得意分野は異なるため、戦略に関しても自分に合ったものを考える必要があります。

N プログラムの一連の選考プロセスはなかなかタフで緊張しました。私は卒後年数が高く USMLE の点数も奮わないため、正直なところあまり期待せず応募した部分もありましたが、諦めずにベストを尽くしたことで幸運にも拾っていただきました。

難しいと感じることも、少しでも可能性があると感じるのであれば、運よく引っかければ良いというようなギャンブル的アプローチではなく、可能な限り可能性を高めるように全力で努力をしながら是非ともチャレンジしてみることをお勧めします。

## 2. AI (Artificial Intelligence) と医療 (特に診断学)

次に、私が現在興味を持っている AI と医療についてお話しさせていただきます。私自身、この分野に興味を持ち、学び始めてから 1 年も経っておりません。しかしながら、この分野は日々目まぐるしい発展を遂げており、医療分野はもちろんのこと、今後あらゆる人々にとって関連してくると言われています。

現在 AI がブームになっていることは皆様もご存じのことと思いますが、実は今のブームは第三次 AI ブームと呼ばれており、過去にも AI が人々の興味を強く惹いた時代はありました。

第一次 AI ブーム (1950 年代後半～1960 年代) は、人工知能研究の始まりであり、主に「推論・探索」による問題解決がメインでした。迷路でゴールを目指すときに、全ての経路を場合分けして正解を見つけるという手法がこの例になります。医学でいえば、やや強引ではありますが、1 個 1 個しらみつぶしに検査や投薬を行って診断に至ろうとするというようなものではないでしょうか。診断のように複雑な問題を解決する場合には、とても現実的ではありませんね。結局膨大なパターンを全て検討するというこの手法では「トイ・プロブレム」と呼ばれるような単純な問題しか解決できないことがわかり、第一次 AI ブームは終息しました。

第二次 AI ブーム (1980 年代) はコンピュータに大量に知識をインプットすることで問題解決

を試みる、「エキスパートシステム」が話題となりました。医学でいうと、膨大な量の文献や論文をAIに記憶させ、とてつもない知識量をもって診断や治療を試みる、といったところでしょうか。しかし、これを行うには膨大なコストがかかります。また、知識が増えてくると中にはお互いに矛盾するものも出てくるため、知識の管理が難しくなります。このように多くの知見をAIに入力することは非常に難しいとされ、例えば、人間の持つ常識のすべてをAIに入力しようという「Cycプロジェクト」は1984年に始まりましたが、まだ完成に至っていないそうです。膨大な知識を記述することや、管理することの限界が明らかとなったため、第二次AIブームは1995年頃に下火となってしまいました。

第三次AIブーム（2000年頃～現在）は、インターネットの普及・大量のデータを用いた機械学習・ディープラーニングの発展を背景として起こりました。ここに、一部のボードゲームにおいてAIが人間に勝利するなどの出来事も重なり、AIへの期待、あるいは人間が取って代わられるのではないかという恐怖感が重なり、現在のブームの元となっているのではないかとわれています。特筆すべきはディープラーニングの登場です。ディープラーニングによって、それまで人間が設定していた「特徴量」をAI自身が見つけ出すことができるようになりました。特徴量とは対象を識別する際にどこに着目すべきかを指し、これまでは人間が設定していました。ディープラーニングでは、この特徴量をAI自身が見つけ出すことができます。医学で例を挙げるとするならば、例えば肺炎の胸部X線画像を識別させたいときに、従来は肺胞性陰影の

特徴や間質性陰影をどこに着目して見分けるかを人間が指示する必要があったのですが、ディープラーニングでは AI 自身がどこに着目すべきかを見つけ出すことができます。まだ課題は多く残ると言われているものの、ディープラーニングは人工知能研究における大きなブレークスルーとされ、これから述べるように医療の世界でも次第に応用が進んでいます。

私が所属している千葉大学医学部附属病院総合診療科では、診断をととても大切にしています。問診のみで 8 割程度の疾患の診断がつくことが既に過去の研究データで示されており、私たちは特に病歴聴取に重点を置いています。上記のような AI の発展を背景に、過去 10 年間で医療知識と診断技術がますます発展し、技術やインターネットの発展に伴いそれらの共有、アクセスも簡単になってきています。しかし、これらの進歩にもかかわらず、今現在でも誤診は死亡率に大きく寄与しているといわれます。

例えば、ある研究によれば、少なくとも 25% もの患者で臨床診断と死後の検死診断に相違があったと報告されています。年間に米国の集中治療室にいる成人患者の約 40,500 人が誤診のために死亡しているとする報告もあり、また別の報告でも、誤診が死亡の約 10%、入院中の有害事象の 6% から 17% に寄与し、医療過誤訴訟の主要な原因となっていることが指摘されています。同じ疾患でも臨床像に幅が見られることや検査の限界を考慮すると、現代の医療知識・技術をもってしても患者を常に正確に診断することは不可能であり、これは長年にわたって

我々医療従事者を悩ませてきた問題です。

そのような中、近年では先に述べたような AI の発展に伴い悪性腫瘍のスクリーニングや治療、診断における種々の画像検査（超音波, X線, CT, MRI, 内視鏡）を含め, AI を利用した診断に焦点を当てた数多くの研究が行われています（詳細は参考文献を参照ください）。病理学や皮膚科領域の診断でも AI が有用であったとする報告もあります。ですが, AI を用いたトリアージの研究などはあるものの, AI を用いた診断において病歴の重要性を検討した報告は, これまでに存在しませんでした。

そこで私は医局の指導医とともに, 昨今話題となっている ChatGPT 4 を使用した診断にまつわる研究を行いました。過去に他の複数の研究で用いられ, 題材となった症例集を用い, 各々の症例の「病歴のみ」を ChatGPT4 に入力した場合と, 「病歴に加えて身体所見と検査データ」を入力した場合で Chat GPT4 の診断制度を比較しました。私自身, ChatGPT4 は英会話の練習などでしばしば利用していましたが, このように医療にかかわる内容を入力するのは初めてでした。

正直なところ, ChatGPT4 の正診率はそんなに高くないだろうと高をくくっていたのですが, 結果は「病歴のみ」のグループでも正答率 76.6%をたたき出し, 「病歴に加えて身体所見と検

査データ」を入力した場合には 93.3%もの正答率となりました。

他の症例集を用いた場合や、あらゆる診療セッティングにおいて同様の結果が得られるかに関しては今後の研究を待たねばならないものの、ChatGPT が比較的高い精度で診断を下すことができること、また AI を用いた診断でも、人間の医師を対象とした研究で過去に示されたように病歴のみで多くの疾患を診断できることがわかりました。

・今後の展望（個人的な考え・感想）

上記のように ChatGPT に情報を与えれば患者が抱える疾患・問題点を特定できる可能性が示され、今後の医療、特に診断学の分野において AI が有用である可能性が示唆されました。それでは、私たち医師は AI にとって代わられてしまうのでしょうか？

診断において大切なのは、患者さんから”Pertinent Medical History”を聞き出すことだと言われています。Open question で患者さんが診断に必要なすべての情報をお話ししてくださるのであれば、それを入力して AI に診断させることで人間の医師は必要なくなるのかもしれませんが、ですが、実臨床ではそのようなことの方が珍しいと思います。また、例えば普段から訴えが強めである患者さんの”激痛”と、めったに痛みを訴えない患者の”激痛”では、両者を日頃からケアしている PCP から見れば他覚的に重症度が異なるなど、患者さんによっては同じ言葉

でも意味合いや程度が異なる場合があるかもしれません。

さらに、例えば受診頻度の増加から症状の増悪が示唆されたり、症状がないにも関わらず受診するなど言葉と行動に乖離がある場合には精査を検討すべきである、等の非言語情報に基づく診断技術（Behavior-based medical diagnosis と呼ばれます）も診断において重要であるとされています。

人工知能研究の第一人者である松尾豊氏はその著書「人工知能は人間を超えるか」の中で、「人間の知能は、コンピュータで実現できるのではないか。なぜなら、人間の脳は電気回路と同じだからだ。人間の脳の中には多数の神経細胞があって、そこを電気信号が行き来している。脳の神経細胞の中にシナプスという部分があって、電圧が一定以上になれば、神経伝達物質が放出され、それが次の神経細胞に伝わると電気信号が伝わる。つまり、脳はどう見ても電気回路なのである。脳は電気回路を電気が行き交うことによって働く。そして学習をすると、この電気回路が少し変化する。電気回路というのは、コンピュータに内蔵されているCPU（中央演算処理装置）に代表されるように、通常は何らかの計算を行うものである。パソコンのソフトも、ウェブサイトも、スマートフォンのアプリも、すべてプログラムでできていて、CPUを使って実行され、最終的に電気回路を流れる信号によって計算される。人間の脳の働きもこれとまったく同じである。人間の思考が、もし何らかの「計算」なのだとしたら、それをコンピ

ユーターで実現できないわけがない。」と述べており、いずれは上述の非言語情報や患者個人の背景まで包括して判断のできる、人間と同等かそれ以上に診断に優れた AI が誕生するのかもしれない。

しかし、上記の通り適切に必要な情報を引き出して吟味する問診の技術や、Behavior-based medical diagnosis が診断に不可欠であることを考慮すると、現状ではまだまだ人間の医師の方が診断に関して分があるのではないかと考えています。現段階では我々が職を失うことはないと個人的に思っていますが、同時に、診断の技術を磨かなければならない日々が、まだまだ続くのではないかとともに思います。

### 3. 最後に

私が AI に関して興味を持ち始めたのは、医局の先輩からの誘いがきっかけでした。AI と医療に関して論文を書いてみないかとお声掛けいただき、マッチングに向けて CV を強化したいというような邪な考えも少なからずあり（笑）、すぐにやりたいと申し出ました。そのようなきっかけではありましたが、次第に AI について興味を持つようになり、先日 JDLA（Japan Deep Learning Association）が主催する G 検定（Generalist 検定、AI に関する基礎的・幅広い知識を問う試験）にも合格しました。新しいことを学ぶのは Exciting で、世界が広がる感覚があります。

これまで医師としての仕事や臨床留学の準備に追われてきたように思いますが、今後は AI に限らず様々な分野に興味を持ち、自身の知見を深めていきたいと考えています。

以上で私のエッセイを終わりとさせていただきます。

繰り返しにはなりますが、臨床留学に関して質問等ある方は、どのような媒体でも構いませんのでご連絡ください。お待ちしております。

## 【参考文献】

1. 松尾豊 (2015) 『人工知能は人間を超えるか』 角川 E P U B 選書.
2. Omron R, Kotwal S, Garibaldi BT, Newman - Toker DE. The diagnostic performance feedback “calibration gap”: why clinical experience alone is not enough to prevent serious diagnostic errors. *AEM Educ Train* 2018;2:339-342. PMID:30386846
3. Committee on Diagnostic Error in Health Care, Board on Health Care Services, Institute of Medicine, The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Improving Diagnosis in Health Care [Internet]. Balogh EP, Miller BT, Ball JR, editors. Washington, DC: National Academies Press; 2015. ISBN: 9780309377720
4. Friberg N, Ljungberg O, Berglund E, Berglund D, Ljungberg R, Alafuzoff I, et al. Cause of death and significant disease found at autopsy. *Virchows Arch* 2019;475:781-788. PMID:31691009
5. Shojania KG, Burton EC, McDonald KM, Goldman L. Changes in rates of autopsy-detected diagnostic errors over time: a systematic review. *JAMA* 2003;289:2849. PMID:12783196
6. Schmitt BP, Kushner MS, Wiener SL. The diagnostic usefulness of the history of the patient with dyspnea. *J Gen Intern Med* 1986;1:386-393. PMID:3794838
7. Kuijpers CCHJ, Fronczek J, Van De Goot FRW, Niessen HWM, Van Diest PJ, Jiwa M. The value of autopsies in the era of high-tech medicine: discrepant findings persist. *J Clin Pathol*

2014;67:512-519. PMID:24596140

8. Ball JR, Balogh E. Improving diagnosis in health care: highlights of a report from the national academies of sciences, engineering, and medicine. *Ann Intern Med* 2016;164:59. PMID:26414299
9. Winters B, Custer J, Galvagno SM, Colantuoni E, Kapoor SG, Lee H, et al. Diagnostic errors in the intensive care unit: a systematic review of autopsy studies. *BMJ Qual Saf* 2012;21:894-902. PMID:22822241
10. Hampton JR, Harrison MJ, Mitchell JR, Prichard JS, Seymour C. Relative contributions of history-taking, physical examination, and laboratory investigation to diagnosis and management of medical outpatients. *BMJ* 1975;2:486-489. PMID:1148666
11. Peterson MC, Holbrook JM, Hales DV, Smith NL, Staker LV. Contributions of the history, physical examination, and laboratory investigation in making medical diagnoses: *Obstet Gynecol Surv* 1992;47:711-712. PMID:1536065
12. Gruppen LD, Palchik NS, Wolf FM, Laing TJ, Oh MS, Davis WK. Medical student use of history and physical information in diagnostic reasoning. *Arthritis Care Res* 1993;6:64-70. PMID:8399428
13. Tsukamoto T, Ohira Y, Noda K, Takada T, Ikusaka M. The contribution of the medical history for the diagnosis of simulated cases by medical students. *Int J Med Educ* 2012;3:78-82.

doi:10.5116/ijme.4f8a.e48c

14. Chen Z, Lin L, Wu C, Li C, Xu R, Sun Y. Artificial intelligence for assisting cancer diagnosis and treatment in the era of precision medicine. *Cancer Commun* 2021;41:1100-1115. PMID:34613667
15. Mitsala A, Tsalikidis C, Pitiakoudis M, Simopoulos C, Tsaroucha AK. Artificial intelligence in colorectal cancer screening, diagnosis and treatment. A new era. *Curr Oncol* 2021;28:1581-1607. PMID:33922402
16. Ochiai K, Ozawa T, Shibata J, Ishihara S, Tada T. Current status of artificial intelligence-based computer-assisted diagnosis systems for gastric cancer in endoscopy. *Diagnostics* 2022;12:3153. PMID:36553160
17. Calisto FM, Santiago C, Nunes N, Nascimento JC. Breast screening-AI: evaluating medical intelligent agents for human-AI interactions. *Artif Intell Med* 2022;127:102285. PMID:35430034
18. Zhou LQ, Wang JY, Yu SY, Wu GG, Wei Q, Deng YB, et al. Artificial intelligence in medical imaging of the liver. *World J Gastroenterol* 2019;25:672-682. PMID:30783371
19. Peng S, Liu Y, Lv W, Liu L, Zhou Q, Yang H, et al. Deep learning-based artificial intelligence model to assist thyroid nodule diagnosis and management: a multicentre diagnostic study. *Lancet Digit Health* 2021;3:e250-e259. PMID:33766289

20. Drukker L, Noble JA, Papageorghiou AT. Introduction to artificial intelligence in ultrasound imaging in obstetrics and gynecology. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2020;56:498-505. PMID:32530098
21. Guerhazi A, Tannoury C, Kompel AJ, Murakami AM, Ducarouge A, Gillibert A, et al. Improving radiographic fracture recognition performance and efficiency using artificial intelligence. *Radiology* 2022;302:627-636. PMID:34931849
22. Zhang K, Liu X, Shen J, Li Z, Sang Y, Wu X, et al. Clinically applicable AI system for accurate diagnosis, quantitative measurements, and prognosis of COVID-19 pneumonia using computed tomography. *Cell* 2020;181:1423-1433.e11. PMID:32416069
23. Gore JC. Artificial intelligence in medical imaging. *Magn Reson Imaging* 2020;68:A1-A4. PMID:31857130
24. Okagawa Y, Abe S, Yamada M, Oda I, Saito Y. Artificial intelligence in endoscopy. *Dig Dis Sci* 2022;67:1553-1572. PMID:34155567
25. Ramesh A, Kambhampati C, Monson J, Drew P. Artificial intelligence in medicine. *Ann R Coll Surg Engl* 2004;86:334-338. PMID:15333167
26. Revilla-León M, Gómez-Polo M, Barmak AB, Inam W, Kan JYK, Kois JC, et al. Artificial intelligence models for diagnosing gingivitis and periodontal disease: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2022;S0022-3913(22)00075-0. PMID:35300850

27. Chung H, Jo Y, Ryu D, Jeong C, Choe S, Lee J. Artificial - intelligence - driven discovery of prognostic biomarker for sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2021;12:2220-2230. PMID:34704369
28. Uzun Ozsahin D, Ozgocmen C, Balcioglu O, Ozsahin I, Uzun B. Diagnostic AI and cardiac diseases. *Diagnostics* 2022;12:2901. PMID:36552908
29. Shikino K, Ohira Y, Sato E S, Ikegami A, Suzuki S, Noda K, Uehara T, Ikusaka M. Behavior-based medical diagnosis—Applying perspectives of behavioral science to clinical reasoning. *J Gen Fam Med.* 2022;23:291–292.