

はじめに

本書『医の変革』は、二〇二二(令和五年)四月に東京で開催される第三一回日本医学会総会を記念して企画されたものです。

日本医学会総会は一九〇二(明治三五年)年にその傘下の一六学会の集いとして第一回が開催され、以後四年ごとに開催されてきた一二〇年の歴史を誇る学術集会です。当初の医学会総会は、その時代の最も優れた医学研究を紹介するものでしたが、日本医学会に加盟する学会が増えるに従い、医学・医療の進歩を修得し、学会の枠を超えてそれらについて討論する場として、またそれらを社会に広く発信するかたちで開催されるようになってきました。現在、日本医学会に加盟している学会は一四一に至っております。

そのような流れのなかで、一九九九年に東京で開催した第二五回日本医学会総会は「社会とともにあゆむ医学」をテーマにかかげ、それを記念して当時の医学・医療の現状分析と将来の

展望を反映した『医の現在』（高久史磨編）が岩波新書として刊行されました。これを契機として、第二八回を記念して『医の未来』（矢崎義雄編）が、第二九回を記念して『医と人間』（井村裕夫編）が、第三〇回を記念して『医の希望』（齋藤英彦編）が刊行されてきました。

第三一回日本医学会総会は「ビッグデータが拓く未来の医学と医療／豊かな人生100年時代を求めて」をテーマとして開催します。ビッグデータに体现されるAI、IOT、ロボティクスなどの技術革新を核としたデジタル革命は、社会のあり方、とりわけ医学・医療のあり方に根本的な変革をもたらすことが予想されます。

コロナ禍を経験し、少子超高齢社会を迎えている日本では医学・医療において様々な課題をかかえています。本総会ではこれらの技術革新が医学・医療にどのような進歩をもたらすのか、そして、現在かかえている諸課題の克服に向けてどのように活用できるのか、さらに、これらの技術革新を医療として社会に実装する際に生じる各種の問題について、参加者がそれらの最新の情報を共有し、豊かな人生100年時代をめざす医学・医療を考える機会になることを望んでいます。

このような第三一回日本医学会総会のテーマを背景として本書を企画し、I部は「医学・医

療を変えるテクノロジー」と題して、AI、ウェアラブル・デバイス、遺伝子治療を取りあげ、その現状と将来について解説しました。

Ⅱ部「未解決の健康課題」では、がん、新興・再興感染症、生活習慣病について、それぞれの過去、現在、未来について語りました。

Ⅲ部は「医療は社会をどう変えるか」です。ウィズコロナ社会における医療、科学の進歩と倫理、コロナへの対応と地域医療について論じました。

そして最後に、Ⅰ部からⅢ部では取りあげることができなかった領域、例えば脳科学などを含め、いくつかの観点から意見を交換した座談会を掲載しました。

これからは、医療を提供する側と受ける側との間にある医療情報の非対称性を是正し、医療従事者と患者が協働して治療に関する意思決定をしていく時代と言われています。この意味でも、この本は医療従事者のみならず一般の方々にも読んでいただきたいと考えました。

専門的な内容をよりわかりやすくするために、インタビューから書き起こして加筆するという手法をとりました。ご尽力いただいたインタビュアーの元読売新聞編集委員前野一雄さん、ならびに岩波書店新書編集部に感謝いたします。

この本が未来の医学、医療を考える一歩として多くの人に読んでいただけることを期待しています。

二〇二二年一二月 新型コロナウィルス感染症の第八波の中で

春日雅人

目次

はじめに 春日雅人

I 医学・医療を変えるテクノロジー

AIが切り拓く医学・医療 中村祐輔 3

ウェアラブル超高感度センシング技術が

切り拓く医療イノベーション 染谷隆夫 31

期待される遺伝子治療 小澤敬也 55

II 未解決の健康課題

未来のがん医療 宮園浩平 83

新興・再興感染症の脅威とその解決に向けて …………… 進藤奈邦子

生活習慣病の未来と精密医療 …………… 春日雅人

III 医療は社会をどう変えるか

Better Co-Being という視点から医療を考える …………… 宮田裕章

未来の医学・医療と倫理——科学の進歩に社会は追いつくか …………… 飯野正光

新型コロナの教訓から考える、未来に向けての地域医療 …………… 尾崎治夫

「医の变革」座談会 217

春日雅人／門脇孝／宮田麻理子／山内敏正／司倉松藤千弥

Ⅰ
医学・医療を変えるテクノロジーⅠ

AI が切り拓く医学・医療

中村祐輔

なかむら・ゆうすけ 1977年大阪大学医学部卒業。外科医として勤務後、84年ユタ大学ハワード・ヒューズ医学研究所研究員となる。89年癌研究会癌研究所生化学部長、94年東京大学医科学研究所分子病態研究施設教授、95年同研究所ヒトゲノム解析センター長、2005年理化学研究所ゲノム医科学研究センター長、11年内閣官房参与・内閣官房医療イノベーション推進室長、12年シカゴ大学教授、18年がん研究会がんプレジジョン医療研究センター所長。22年から国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所理事長。東京大学名誉教授、シカゴ大学名誉教授。2000年慶應医学賞、04年紫綬褒章、20年クラリベイト・アナリティクス引用栄誉賞、21年文化功労者。

いま、医療にAI（人工知能）が活用される状況となっています。しかしAI医療と言っても、「AI」という言葉に何を思い浮かべるかは人それぞれでかなり違うと思います。

この章では、様々な医療現場におけるAIを活用した事例を紹介しながら、その可能性と課題を述べていきます。

戦略的イノベーション創造プログラム

私は三五年以上、ゲノムとがんを研究してきました。ゲノムを使った医療は、AI、あるいは、バイオインフォマティクス(bioinformatics：生命情報科学)がなければ何も進みません。

AIを用いた医療は、人間でなくともいい部分をAIやロボットに置き換えるものです。それによって医療関係者に時間的なゆとりが生まれ、心のゆとりにつながります。心のゆとりが生まれると、もつと患者さんと目と目を合わせる心が通った医療ができるようになります。

医療にとつて一番大事なのは思いやりです。その思いやりを取り戻すために、AIやロボットが必要です。思いやりのある医療を取り戻すことを基本的な精神として、「戦略的イノベ

ション創造プログラム(SIP: Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program)」のプロジェクトを進めています。

SIPは、内閣府総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)が司令塔機能を發揮して、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクトです。重要な社会的課題の解決や日本経済再生に貢献することをめざして、世界をリードできるように取り組んでいます。二〇一四年度からは第一期11課題、二〇一八年度からは第二期の12課題(それぞれ五年計画)が採択されています。プログラムディレクター(PD)を中心に産学官連携を図り、各テーマの実装化を視野に入れて研究開発を推進しています。

私は「AIホスピタルによる高度診断・治療システム」のPDとして、AI、IoT、ビッグデータ技術を用いたAIホスピタルシステムの開発、構築をめざしています。高度で先進的な医療サービスを提供しつつ、医療機関における効率化を図って、医師、看護師の根本的な負担軽減を実現することを目標に社会実装を行っていきます。

例えば、AIアバターを用いたワクチン接種の際の説明も二〇二〇年につくり上げています。接種を希望される方に音声聞いてもらって、イエス、ノーと進み、疑問のある人だけ医師に

質問すればいいのです。これは男性版と女性版があつて、説明ができるだけでなく、副反応情報も収集することができます。

複雑化する医療のなかで

医療は医学、工学、薬学、ゲノム研究などの急速な進歩に伴つて高度化、先端化して、個々の患者の多様化にも考慮しなければならず、複雑になってきています。その反面、医療従事者の負担はますます増えてきて、電子カルテの記録、看護記録などに多くの時間が割かれていきますし、患者さんに対して同じ説明を繰り返し伝えなければならぬ場面が多くあります。

特にCT検査を受ける前の説明、同意は、同じ発言を繰り返す状況です。患者さんも説明がよくわからなくとも、医師に気を遣つてほとんど質問もしない。でも、同意をもらうために日々同じ説明を繰り返している。それによつて一人の患者さんに五分、一〇分、毎日同じことを同じように説明する。聞く側は五分から一〇分ですが、医療側は同じことを繰り返しているわけです。それをA Iアバターが代行すると、わからない部分は再度聞くことができます。自分のペースで理解しながら順次進めていくことで、患者さんの理解が深まるし、医療従事者の負担も軽減します。

試験的に慶應義塾大学病院で、CT検査時に造影剤を利用する際の説明をA Iアバターで代行したところ、この検査説明だけでも年間三〇〇〇時間が節約できる結果となりました。

A I 音声情報を文章化

今の医療現場で最も必要とされていることが、患者さんと目と目を合わせながら会話をしても、その情報が記録されることです。多くの医療現場では、医師がパソコンに打ち込んだり、モニターを見たりしながら片手間で説明するような状況になっています。悪い情報であつても横目で見ながら説明することも少なくありません。それでは、患者さんの気持ちを考えて寄り添う医療ができません。かといって、患者さんが診察室を出てから記録するのも、時間的に厳しいです。

したがって、話している言葉を同時に記録でき、サマリーをつくれるようなA Iが必要です。もちろん、容易にはいきません。英語では話し言葉をテキストにする技術はかなり進んでいます。日本語では、同じ発音でも漢字に置き換えるのは意外に難しいのです。関西と関東ではイントネーションが異なるという課題もあります。そして、私たちの世代は言葉を一つ一つはつきりゆつくり言いますが、若い人は話し方が速いので、例えばJ-POPなど、字幕を見な

いと歌詞を理解するのが難しい時があります。人間が聞き取れない言葉はAIも識別できません。

ディープラーニングで漢字への精度を上げると同時に、話し方をトレーニングすることで変換精度が上がることも実証しました。さらに、単語ではなく、文脈から言葉、漢字を選ぶ方法も取り入れています。

AIは言葉をどれだけ正しく認識するのかを示した米国のデータでは、英語は精度九五%ぐらいにまで到達しています。日本語でも普通の会話をテキスト化すると九五%以上正確に変換できます。しかし、医学、医療の用語は難解です。例えば「背部痛^{はいぶつう}」を若い人が早口で話すと、多くの場合、「廃物^{はいぶつ}」に変換されてしまいます。同じ読みでも漢字が違うものがあり、「散瞳」が「産道」や「賛同」、「心筋」が「真菌」に変換されるなど難しいのです。

AI医療用語辞書の作成と必要性

そこで医療用に特化して、症状や病名、臓器の場所を入れた四四万語の辞書をつくりました。日本語と英語の両方をつなぐことで多言語化も進んでいます。

さらに言葉と言葉の関連性をデータベース化することで、症状から病名候補をリストアップ

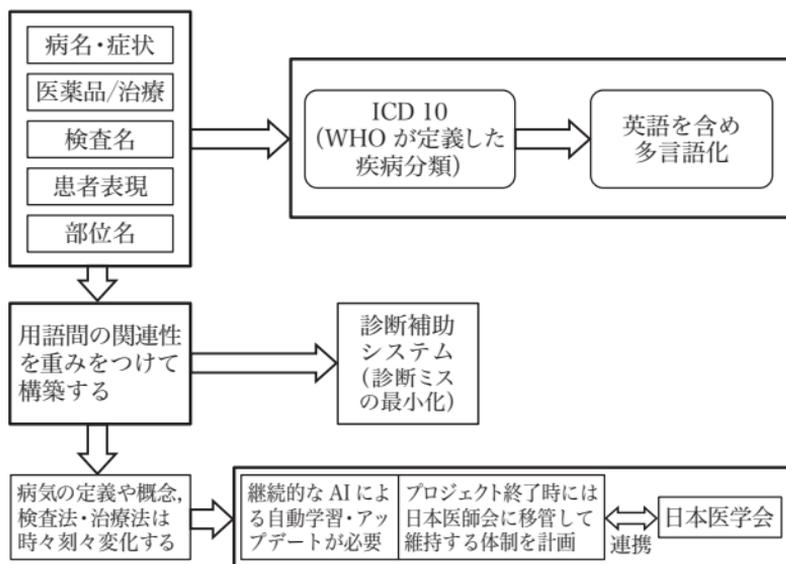


図 1 医療用語集(辞書)の作成

することも可能となっています。症状が一、二、三と加わってくると、可能性の高いものから順次候補病名が並びます。単語と単語の関係を組み入れることによって、診断の補助にもつながらるわけです(図1)。

いま診断の補助、と書きましたが、実際にはどの程度の診断ミスがあるのでしょうか？

米国のデータによると、循環器系の疾患の場合、心筋梗塞のようなありふれた病気ではほとんど診断ミスはありませんが、大動脈解離のようにあまり遭遇する機会のない病気の場合、二五%のケースで診断が正しくなされず、重篤な結果を招くことになります。

それでは、どのような理由で誤診が起こるのでしょうか。報告された事例をみると、病名が

思い浮かばないことが最も多いのです。医療の専門性が高くなってきたために、可能性のある病気がなかなか思いつかず、当然ながら、必要な検査も思いつかず、診断ミス・遅れにつながります。そこで用語間の関連性に重みをつけて構築することで、診断ミスの最小化を図る診断補助システムを実現していきます。

しかも、病気の概念も年々変わっていくので、継続的に辞書機能をアップデートしていくことが必要となるため、日本医師会にこれらの機能を引き継ぎ、日本医師会は日本医学会と協力することになっています。

現在、一部ですが、症状を自動的に聞き取って記録できるようになっており、キーワードをもとに病名が予測できるところまで進んでいます。

看護記録にも活用

また、看護記録にも、同じようにAIが活用できます。

いまは、一般的に看護師さんが看護記録を入力していますが、勤務時間の約三〇%（二・五時間）を看護記録に費やしています。話し言葉をテキストに自動変換する試みの中で、看護師さんがプロのアナウンサーの発声練習、話し方教室を受講すると漢字への変換精度が十数%上が