

“富士通研究所が持っているAI技術の強みと医療の現場からのリクエストをマッチングしたことで、大きな手応えを得ることができました。実証実験では、対象とした血液腫瘍において治療法指針の重要な根拠となりうる文献に、医師がこれまでの半分以上の時間でたどり着けることが示されました”

東京大学医科学研究所
ヒトゲノム解析センター
健康医療インテリジェンス分野 教授
井元 清哉 氏

がんゲノム医療の治療方針の検討時間をAIが半分に削減

ユーザー概要

所在地: 日本

業種: 医療

設立: 1892年

ウェブサイト: <https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/>

課題

解析したゲノム情報を活用するためには、変異したゲノム情報に関係のある文献を探し出して治療方針を立案する必要があります。一部のゲノム情報だけしか活用しない現状でも治療方針の重要な根拠となる文献にたどり着くには膨大な時間がかかっていました。

ソリューション

AI技術によってそれぞれのゲノム情報と関係する文献をデータベースから抽出し、医師が利用しやすいように該当箇所をハイライトするなどの処理を施すとともに、予後情報を図表などから拾い出して連携させました。

成果

- 各論文から抽出されたナレッジをAIが提示することで論文全体を解読する負担を大きく軽減
- 必要な論文に絞った検討作業が可能になったことで、各遺伝子変異に対する従来の検討作業時間を半分に以下に削減できることを確認
- 今後の全ゲノム情報の活用に向けてボトルネック解消の目処が立った。

東京大学医科学研究所 ヒトゲノム解析センター

東京大学医科学研究所は、医科学研究に特化した附置研究所であり、ヒトゲノム解析センターはその中においてヒトゲノム研究の推進、ゲノム医療の実践をそのミッションとしている。健康医療インテリジェンス分野では、ヒトゲノムや共生メタゲノムデータ解析、健康医療ビッグデータ解析、および技術開発、IoTデバイスの活用まで幅広い分野を対象に研究に取り組む。

製品とサービス

- 説明可能なAI技術(ナレッジグラフ)



東京大学医科学研究所
ヒトゲノム解析センター
健康医療インテリジェンス分野
教授
井元 清哉 氏

株式会社富士通研究所
人工知能研究所
AIフロンティアプロジェクト
プロジェクトマネージャー
富士 秀 氏

全ゲノム情報によるゲノム医療をAIで支援

東京大学医科学研究所 ヒトゲノム解析センターの研究の特徴は、遺伝情報であるゲノムを網羅的に調べる「全ゲノム解析」に取り組んでいるところにあります。米国では、全ゲノム解析することで、原因不明だった難病を治療できたケースも出て来ています。

ヒトの遺伝子は約2万2000個ありますが、それらは全ゲノムのわずか2%の領域に過ぎません。さらに、がんに関連するとして良く研究されてきた遺伝子は、そのうちの数百に過ぎません。残り98%のゲノム領域にまだ治療法のない病気に立ち向かう鍵が眠っている可能性があります。東京大学医科学研究所 ヒトゲノム解析センター 健康医療インテリジェンス分野 教授 井元清哉氏は「がんと闘うにはすべてのゲノムを調べなければならないと考えています」と話します。

しかし、ゲノム情報をフル活用したゲノム医療の実現には大きな問題があります。変異した個々のゲノムについて、過去のどの病状とマッチするのか、抗がん剤の候補があるのかなどを調べなくてはなりません。3000万本以上もの文献が蓄積されたデータベースから関係性のある論文を見つけ出す作業に膨大な時間がかかります。

「全ゲノム解析の情報を活用しようとするれば、当然この負荷は膨れ上がります。しかも、学術論文はがん分野だけでも毎年20万本以上のペースで増えています。この問題を解決しておくことが、全ゲノム解析を医療に役立てる大前提になります。そこで自然言語処理を得意とする富士通研究所とAI活用についての共同研究を行うことにしました」(井元氏)。

治療方針の検討をAIで自動化する共同研究

2018年4月から始まった東京大学医科学研究所と富士通研究所の共同研究の目的は、治療方針を検討する作業をAI技術によって自動化して、検討にかかる時間を短縮することです。まず富士通研究所の自然言語処理のプロフェッショナルが東京大学医科学研究所の知見を踏まえて専用の辞書を作り、医学論文からナレッジを抽出してナレッジグラフと呼ばれるグラフ構造型のデータベースを構築する技術を開発しました。

(※1)政府のゲノム医療実現推進協議会 中間とりまとめを踏まえ、ゲノム情報と疾患特異性や臨床特性などの関連について日本人を対象とした検証を行い、臨床および研究に活用することができる臨床情報と遺伝情報を統合的に扱うデータベースを整備するとともに、その研究基盤を利活用した先端研究開発を一体的に推進する事業。

(※2)AMEDの課題番号：JP20kk0205013

「工夫したのは予後の情報も拾い出せる仕組みです。治療方針を決めるには予後の情報が必要ですが、図や表などで表現されているので単なるテキスト検索では見落とししてしまいます。それも拾い出せるシステムができました」と井元氏は語ります。

また、富士通研究所 人工知能研究所 AIフロンティアプロジェクト プロジェクトマネージャー 富士 秀氏は「アウトプットとして文献の該当箇所をハイライトするとともに、予後情報のサマリーとかグラフを論文と紐づけることで見やすさに配慮しました」と語ります。

次のステップは本当に効果があるのかを検証する実証実験でした。開発した技術を用いて、86万件の医学論文からナレッジグラフを構築し、東京大学の血液腫瘍内科の医師4名にナレッジグラフを用いた検索作業を実施してもらい、それと従来の作業の時間との比較をしました。本実験では、富士通が日本医療研究開発機構「臨床ゲノム情報統合データベース整備事業」^(※1)の「ゲノム医療を促進する臨床ゲノム情報知識基盤の構築」^(※2)に参画し京都大学と共同で開発したデータベースの一部を、ナレッジグラフに取り込んで利用しました。

結果としては大きな成果が得られました。各遺伝子変異に対する従来の検討作業では、1件あたり平均30分かかっていた検討時間を半分以上に短縮できたのです。

今後は医療現場での実証で適用範囲を拡大

「今後ガイドラインに沿って医療の現場で使える形に仕上げれば、ゲノムの情報を迅速に患者さんに返せるようになり、ゲノム医療の有効性も向上します」と井元氏はこれからの展開に期待を寄せます。ゲノム解析の医療コストは下がっており、すでに一部保険適用にもなっています。井元氏は「やがてすべてのがん患者が全ゲノム解析を受ける時代が到来します。それに向けての準備をしなければなりません。その道筋がつかえました」と今回の共同研究の成果を高く評価しています。

富士通研究所としても今回の共同研究の成果を踏まえて、がんゲノム医療ナレッジグラフの対象を幅広いがん種に広げ、医療現場での実証を進め、テクノロジーによる医療の発展に貢献していきます。