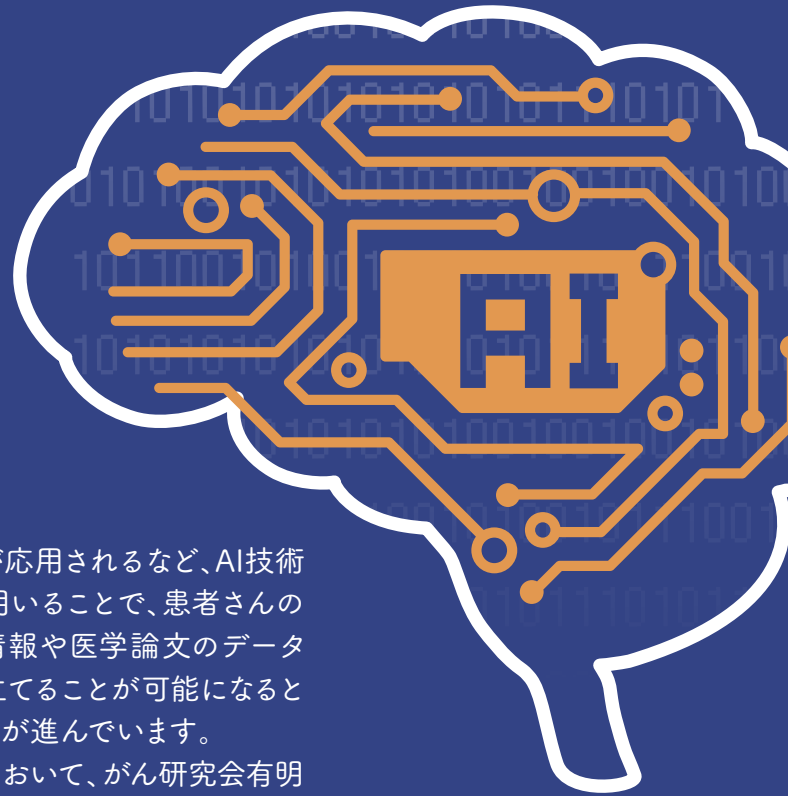


人工知能 **AI** は 敵か味方か?

ビッグデータとAIがもたらす 乳がん診療のイノベーション

自動車の運転支援システムに人工知能（AI）技術が応用されるなど、AI技術は私たちの身近な存在になりつつあります。AI技術を用いることで、患者さんの状態や治療内容、予後などについてのデータベース情報や医学論文のデータベース情報などのビッグデータを医療の向上などに役立てることが可能になると思われ、医療分野でもAI技術の導入に関する研究開発が進んでいます。

東京で開かれた乳がんの最新治療に関する研究会において、がん研究会有明病院乳腺センター長の**大野真司**先生の司会・進行のもと、AI技術の医療分野への導入についてのパネルディスカッションが行われました。パネリストに、宮城県立がんセンター乳腺外科主任医長の**河合賢朗**先生、東海大学医学部外科学系乳腺内分泌外科講師の**新倉直樹**先生、日本アイ・ビー・エム株式会社ワトソン事業部ヘルスケア事業開発部長の**溝上敏文**さんをお迎えして、AI技術によるビッグデータの活用が乳がん診療にどのような変化をもたらすかなどについて、会場に参加された医療者も交えて活発なディスカッションが行われました。その概要を報告します。



AIとは? コンピューターとどう違うか

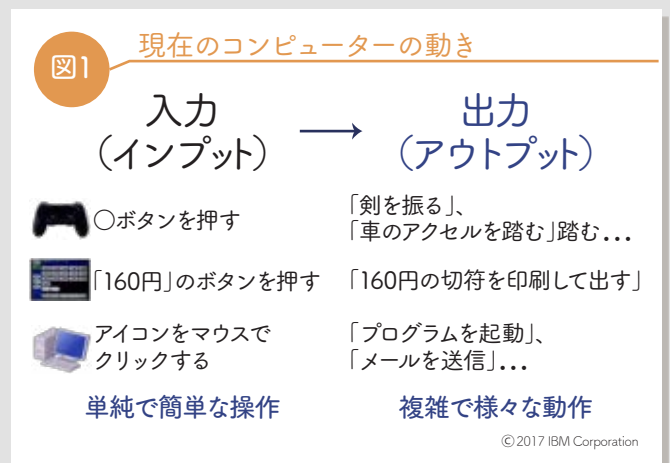


溝上 敏文 氏

私たちの身の回りには、パソコンや家庭用ゲーム機、駅の自動券売機など、さまざまなコンピューターが存在します。これらは、ボタンを押す、あるいはアイコンをマウスでクリックするという簡単な動作で、さまざまな複雑な動作を行うことができます(☒

1)。しかし、コンピューターは、人間が話す言葉や書いた文章を処理することが苦手です。その理由の

ひとつは、言葉には揺らぎ(ルールからの逸脱)が存在することです。例えば、「こんにちは、みなさん。



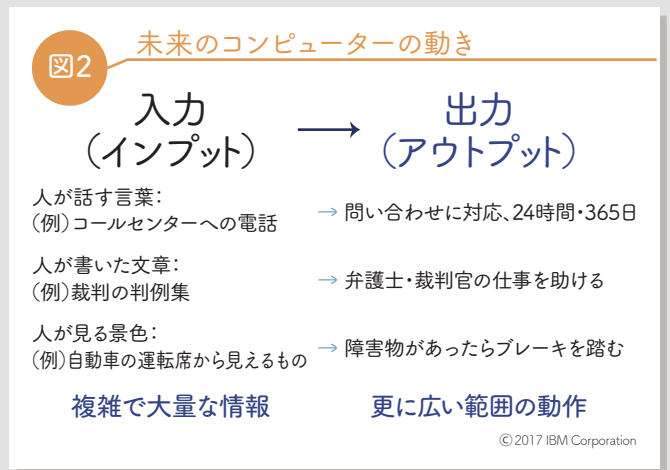
おんげきですか？ わしたはげんきです」と書いてあっても、私たちは「こんにちは。皆さん、お元気ですか？ 私は元気です」と理解できますが、コンピューターはそのようには処理できません。「係り受け」の判断が難しいことも理由として挙げられます。例えば、「ベランダできれいに咲く花を撮影した」の「ベランダで」を受ける言葉は「咲く」かもしれませんし、「撮影した」かもしれません。人間はそのことを会話や文章の前後関係から判断できますが、コンピューターは判断できません。また、言葉には曖昧な部分が必ず含まれており、曖昧な部分があると、コンピューターは処理できません。さらに、コンピューターは画像を小さな点の集合としてとらえ、それらの点の色を赤、青、緑の3原色に分解し、それを数字で表すことで画像処理を行います。そのため、その画像にどんな風景や誰が写っているかを解析することが苦手です。

一方、人工知能(AI)では、さまざまなパターンを大量に入力し、それらを統計的な手法で解析して話し言葉や文章、画像のどこに着目したらいいかを学習することで、どのような内容の話や文章か、何が写っているかを判断できます。そのため、AIは従来のコンピューターでは処理できなかった話し言葉や文章など構造化されていない情報を扱うこと

ができ、人間が話す言葉や書いた文章、見える景色など雑多で大量の情報から、さまざまな動作を行うことができます(図2)。

AIはさまざまに定義されますが、こうしたコンピューターとAIの相違などから、溝上氏は「IBMではAIを“Artificial Intelligence(人工知能)”とは呼ばず、“Augmented Intelligence”や“Assisted Intelligence”と定義し*、“扱うことができる情報の量を増やすことで人間の判断を助ける技術”として取り組んでいます」と紹介しました。

*: Augmentedは「増加(増大)させる」、Assistedは「手伝う、援助する」という意味



医療分野でAIをどのように活用していくか



新倉 直樹 先生

乳がんなどの医療分野では、予防や治療の向上などを目的に、患者さんの情報をデータベース化する作業が行われています。治療レジメンなど構造化された情報の項目を増やすことで、より役立つものになると考えられますが、登録患者数が増加すると、

入力作業の負担から情報入力率は低下します。日本における乳がん患者さんのデータベース作成について、新倉先生は「入力項目をこれ以上増やすこと

は事実上不可能」と指摘します。そこで、データベース構築のために情報を新たに入力するのではなく、カルテなどすでに存在する記録から非構造化情報を収集・処理することができるAI技術に関心が寄せられています。

AIの医療分野への導入はすでに始まっています。例えば、IBMが開発した診療支援ソフト「Watson for Oncology」は、これまでに発表された膨大な量の医学論文の内容をもとに、がんの治療方針決定アルゴリズムを作成し、それに患者さんのがんの種類やがん細胞のタイプ、血液検査結果や合併症などの情報を入れ込むことで、その患者さんに最適な治療法を提案するレポートを短時間に作成する

ことができます。また、スーパーコンピューターで解析した患者さんの遺伝子情報から遺伝子変異の有無を網羅的に解釈し、その結果とこれまでに発表されている医学論文の内容と突き合わせることで、その患者さんに最適な分子標的薬などを選定し、そのレポートを10分程度で作成して提案する「Watson for Genomic」も開発されています。患者さん一人ひとりに最適な医療を提供する個別化医療において、「Watson for Genomic」は医師の治療方針決定などをサポートする強力なツールとして、治療効果の向上や副作用軽減などに役立つと考えられ、日本人患者さんの遺伝子情報をもとにした日本人向け「Watson for Genomic」の開発も進んでいます。さらに、新薬開発のための「Watson for Drug Discovery」も開発されています。現在、AIによる治療方針提案などに用いられるデータは

血液検査結果や遺伝子情報などですが、大野先生は「今後は病理所見や手術記録などの情報も含まれるようになるだろう」と述べました。利用できる情報の種類が増えることで、AIが提案する内容の精度向上が期待できます。

AI技術は、医療関連分野のさまざまな側面に応用可能です。米国では、住民健康診断のデータなどのビッグデータが医療政策の立案などに利用されています。溝上氏は、米国では5,500万人分の電子カルテ情報が匿名化されてクラウド上に保管され、医療研究や創薬支援等を目的とした2次利用で活用されている例があると紹介しました。こうした非構造化情報を含むビッグデータをAI技術を用いて解析することで、新薬や効果的な治療法の発見、がん研究の支援、次世代のヘルスケアなどに役立つ情報が得られることも期待できます。

Watsonとともに考える乳がん治療

すでに米国の一部の医療機関では乳がん診療にAIが導入されています。大野先生は治療方針決定にWatson for Oncologyが導入された乳がん患者さんの一例を挙げて、Watson for Oncologyによる治療方針提案の実際について紹介しました。まず、担当医が患者さんのリストから対象となる患者さんを選びます。すると、Watson for Oncologyはその患者さんの電子カルテに記載されている情報を自動的に取り込んで、その情報を解析します。そして、膨大な量の医学論文を参照して、この患者

さんに最適な治療方針を考えます。その際、電子カルテ上の情報以外に必要な情報や確認が必要な情報があれば、それを示しますので、医師はそれらの情報を入力します。そうした情報をもとにWatson for Oncologyはその患者さんの治療について標準

的治療とオプション治療を示し、この患者さんに最適な治療法を提案します。また、予想される副作用などの情報も示します。Watson for Oncologyが示したさまざまな情報をもとに、医師は患者さんと相談しながら治療方針を決めていきます。こうしたAIによる治療方針提案について新倉先生は、「入力の手間が非常に少なく、済み、短時間にレポートが出てくることは画期的」と評価しました。

大野先生がこの事例を紹介する前に、会場の先生方にこの患者さんの状態を示して、術後化学療法レジメンの選択肢を提示し回答していただきました。すると、会場の回答とWatson for Oncologyが最適な治療法として提案したレジメンには乖離がありました。Watson for Oncologyは、患者さんの合併症や、それに伴う症状と服用している薬剤なども考慮し、膨大な情報を分析して提案したものと考えられました。このことに関連して、河合先生は「私たち医師は瞬時に判断しなければならないこともあり、そうした場合、AIに頼る必要もあろう。ただし、すべてをAIに頼るのではなく、最終的な



大野 真司 先生



河合 賢朗 先生

判断を下す能力を私たち医師は持たなければならぬ」と指摘しました。

こうした医師とAIとの関係を示唆する事例は、日本人向けの「Watson for Genomic」の開発の過程でもみられました。急性骨髄性白血病(AML)と診断された患者さんに、AMLの治療を行ったところ、治療によって改善するはずのバイオマーカーの中に改善しないものがあったため、Watson for Genomicを用いて検討しました。その結果、AMLではなく、「STAG2」と呼ばれる遺伝子の変異が原因の「二次性白血病」であることが判明しました。そこで、治療を変更したところ、寛解に至ることができました。この事例について、溝上氏は「Watson for Genomicが患者さんの遺伝子情報を高速で網羅的に解釈したことに加えて、経験豊富で熟練した医師がSTAG2の変異を見逃さなかったことの結果である」と指摘しました。また、溝上氏

はAI導入後の治療方針決定プロセスについて「AIの提案を参考に、専門医チームが判断していくプロセスを想定している」と述べ、AIが提案する治療方針は医師の判断を支援するものであって、AI導入後も専門医の判断が引き続き重要であることを強調しました。

パネルディスカッションでの発表や意見交換を踏まえて、会場の先生方に、AIの普及は医療従事者にとって敵になると思うか、味方になると思うか質問したところ、「味方になると思う」との回答が多数でした。参加された医療者の多くは、このパネルディスカッションを通じて、AI技術はさまざまな情報と医療者を結ぶかけ橋として医師の診療を支援することで、的確な診断・適切な治療に貢献できるとの理解を深めたものと思われます。

最後に、大野先生は「AIの医療への導入は、日本でも国を挙げて進められており、今後数年の間に大きな動きがあると思われる。私たち医療者はAIを活用し、その治療方針提案などを参考にしながら、医療をよりよいものにする必要があるだろう」と述べて、パネルディスカッションを締めくくりました。

敵?! or 味方?!

