



高橋教授の

この人に 会いたい

Vol.82

ゲスト

大田佳宏 氏

Arithmer株式会社代表取締役社長兼CEO
東京大学大学院数理学研究科客員教授

災害などさまざまな社会課題を解決するため、現代数学を土台に社会インフラとなるAI技術の開発と研究を精力的に行っているArithmer株式会社。最近では、浸水予測などに使える流体予測AI、工場火災などの事前検知に用いる予兆保全AIなどSDGsにつながるソリューションに注力し、高い評価を得ている。大田佳宏代表取締役社長兼CEOを迎え、AIの現在地や、技術開発に不可欠な数学の力、医療界への活用の可能性などを論じた。

数学とAIの力で社会課題を解決する 東大数理科初の起業家が描く未来図

数学を使ってゲノム解析 新薬開発にも取り組む

高橋 大田社長は東京大学大学院数理学研究科初の起業家です。人工知能(AI)が世の中をどう変えるのか、AIと数学がどうつながっているか大変興味深いです。そもそも、大田さんが数学に目覚めたのはいつごろですか。

大田 小学生のとき、月曜から土曜日まで毎朝算数の小テストがあ

り、1年間ずっと100点だったことは微かに覚えていますが(笑)。しかし、本当に「好きだ」と自覚したのは高校入学直後です。2、3年生向けの代数幾何、微分積分を含め3年間の数学の参考書をまとめ買いし読み始めたら、もう楽しくて……。夏休み前にすべて読破しました。

高橋 高校時代から数学の美しさを感じていたのですか。

大田 対称性や四元数などの美しさを知ったのは大学に入学してか

らです。高木貞治先生の「解析概論」などを読んでいる学生も結構いましたが、私の高校時代にはそのような情報が入ってきませんでした。もともと早く知りたかったという思いです。

高橋 日本を代表する数学のエキスパートですが、少し遅咲きだったわけですね。

大田 父と祖父が中学校の教員で、将来は大学の先生になりたいと考えていました。コンピュータサイエンスで修士課程を出しましたが、

アルゴリズムやアーキテクチャーなど数学を応用したい気持ちが強くなりました。当時はヒトゲノム計画の真っ只中で、ヒトゲノム関連の研究室に所属しデータ解析なども行いました。企業の研究所に入れば、いずれは大学に戻れるかもしれないと思い、IBMの東京基礎研究所研究員となりました。その後、数学を使ってゲノム解析をしたいという思いが募り日立製作所中央研究所に移籍し、新薬開発などに携わりました。

撮影=関口宏紀

風車のオイル漏れ画像を解析 インシデントの予兆を検知

高橋 ArithmerはさまざまなAIを社会実装しています。具体的な取り組みについて説明してください。

大田 当社は「数学で社会課題を解決する」をミッションに掲げてお

り、テーマの一つにエネルギーがあります。たとえば、クリーンエネルギーのなかでも指数関数的に風車の設置台数が急増している風力発電ですが、故障・事故などによる社会的影響が課題でした。ナセルと呼ばれる機械室でモーターのオイル漏れによる発火が起きると甚大な被害と損害を及ぼすリスクがあります。オイル漏れは人間

の目では確認できず、異常が発生してから駆けつけても手遅れです。そこで、ビジョンAI(人工知能で物体の種類を瞬時に識別するソフトウェア)を使い、オイル漏れを検知することにしました。見えてないものが将来発現すると予想し感知します。「異常が起きる1週間前に知らせしてほしい」と風力発電会社から要望があり、コン

ペティションの結果、当社は98%の確率で探知し1位を獲得することができました。

高橋 医学分野で言うと、認知症患者の行動パターンについてデータをとり、問題行動が起きる確率を予測してアラームの水準を上げるような話ですね。実際、どのようなプロセスでオイル漏れを感知するのですか。

大田 お客様からいただいたデータをもとに数学的なモデルを立て、さまざまなシミュレーションを行い、結果に合致するものを探します。具体的には、RGB値(3原色の強度を数値で指定する方式)の変化で予兆を読み取っています。ポアソン分布(ランダムに起きる事象が、ある期間に何回起こるかの確率分布)も活用しますが、火災データが非常に限られるなか、AIにどう学習させるかがポイントになります。

高橋 それは、数学ではどのような考え方がベースになるのですか。

大田 現代数学を突き詰めると「集合」と「写像」になります。正常なモーターの写真的集合が時系列で





数学こそ社会発展の基盤

——大田

変化し、異常な写真に変化する特徴異点を見つけているのです。複数の集合のなかから、たとえば、5分後に正常になるか、異常になるかをマッピングすることを画像と呼んでいます。関数も画像の一つで、膨大な関数のなかから一番いい関数を選びにくいディープラーニングはまさに数学的と言えます。ディープラーニングが急速に発達する原動力となったのはGPU (Graphics Processing Unit、画像を描写するために必要な計算を処理)の向上と、囲碁の世界チャンピオン

に勝ったコンピュータ囲碁プログラム、AlphaGo (アルファ碁)の出現でしょう。

AIで「神の手」の動きを再現 膝島移植の「大衆化」に道開く

高橋 アルファ碁が世界チャンピオンに勝った直後、この対談に登場していただいた依田紀基九段から「アルファ碁(の棋風)は美しいです」と聞き、ショックを受けたことを覚えています。それでは、AIが医療界にどん

な影響を及ぼすか気になっていて、病院経営者も多いでしょう。医療分野にAIを活用している事例にはどんなものがありますか。

大田 糖尿病治療の膝島(ランゲルハンス島)移植があります。ドナーの膵臓からランゲルハンス島細胞を分離・生成し、患者の膵臓に注射するとインスリンが分泌されるようになります。その際、膵臓と酵素が入った容器を40分ほど攪拌するのですが、通常50%程度しか生成できないそうです。一方、「神の手」の異名をとる松本慎一先生は80%の確率で生成することができ、その振り方をロボットで再現することにしました。

松本先生の手にセンサーをつけ、画像解析で見ながら容器の動きを正確に測定。理論的には動きを再

現できるようになったのですが、結果が出ませんでした。そこで、容器内に超高精細カメラを取りつけ撮影。2分に1回、サンプルを電子顕微鏡で観察し細胞組織の個数や大きさ、生成スピードなどをすべて数値化できるようにしました。その結果、AIが学習を始め、ロボットの動きを指示するようになり、松本先生と同じ生成率を達成できました。

AIにより、近い将来、誰もが手軽に膝島移植手術を受けられるようになるはずですよ。

CTなどの読影力が向上へ 医師の仕事は強力サポート

高橋 今後、病院経営者はAIの成果物とどう向き合い、取り込んでいけばいいでしょう。また、10年後の医療にどのような影響を及ぼすと考えますか。

大田 まず、読影の精度が一気に高まる可能性があります。CTやMRIなどの画像診断力はAIのほうが正確で細かいところまでみることができます。生成AIはこの1年

ですが、これからAIの世界に入っていくために、学生は何を学べばいいと考えますか。

大田 やはり数学を推したいと思っています。米国では数学の学位を取った人は新卒でも年収2000万円です。海外では数学の重要性が理解されていますが、日本ではそうではありません。私はコンピュータサイエンスを学んだものの、もう1度数学に戻ってきました。AIのプログラムを書くときのアルゴリズムは数学的な概念を基盤に置いているからです。風力AIもそうですが、99%の精度を出そうとすると、ライブラリの組み合わせでは絶対に無理です。自分で数値モデルをつくってからアルゴリズムにしてプログラムを書かなければなりません。だからこそ、プログラムを書きつつ、「数学が足りない」とひたすら勉強したのです。

高橋 数学的センスがないと実用的なプログラムはできず、AIをさらに発展させるためには数学が欠かせない。それが今回の結論です。本日はどうもありがとうございました。



AIが地域医療を変える

——高橋

で急激に発達しました。ニューロン(神経細胞)の数は1000億個とされており、人間の脳のサイズとほぼ同じです。GAFAM (Google、Amazon、Facebook、現Meta Platforms、Apple、Microsoft)はニューロンが2000億〜3000億個のAIを開発しており、人間の脳を超えたディープラーニングが何をしゃべり、何を学習するのかわからない世界になっていくでしょう。われわれはGAFAMが取り組んでいないパーソナライズされた

汎用性AIを次々と提供しています。医療の世界でもたとえば、糖尿病に関して専門医並みの知識を持った生成AIが誕生するでしょう。

高橋 糖尿病に強いAIが出てきたとき、病院長の立場としては医師とAIの役割をどう分担させ、活用すればいいでしょうか。

大田 医療もビジネスも究極は人対人で、AIが直接患者さんを診ることは今後もおそらくないでしょう。お医者さんが患者さんを診て、

高橋 泰

Tai Takahashi
国際医療福祉大学教授
たかはし・たい●1986年、金沢大学医学部卒業、東京大学病院第1第3第2内科・麻酔科で研修。92年、同大学医学部医学系大学院医学博士課程修了(医学博士)後、米国スタンフォード大学に留学。94年、ハーバード大学公衆衛生校に武見フェローとして留学。97年4月、国際医療福祉大学医療福祉学部医療経営管理学科教授。2016年9月より21年3月まで安倍内閣未来投資会議の構造改革徹底推進会合医療福祉部門副会長を務めた

最後に、教育者としての質問で

そうです。