

キャピタル・アイ特別企画

スタートアップの横顔：アイリス、AI で共に創る「納得」の医療

アイリスは、病院や医師向けに人工知能（AI）技術を用いた医療機器を開発する。診察技術や「匠の技」をほかの医師も再現できる新しいひらかれた医療の実現を目指す。咽頭の写真を撮影して AI がインフルエンザ感染症を診断する咽頭内視鏡システム「nodoca（ノドカ）」は、2022 年 12 月に保険が適用され販売を始めた。起業の経緯や現状の到達点、今後について、沖山翔代表取締役社長と井口聖一朗財務部門長に聞いた。



沖山翔代表取締役社長

■ 医療の地域格差

沖山社長は、日本赤十字社医療センターでの勤務や、ドクターヘリ添乗医、災害派遣医療チーム DMAT 隊員としての活動を通じて救急医療に携わってきた。医師が本気で取り組んでも、治療の際に副作用が起き、命は助かっても後遺症が残ることも珍しいことではない。「不十分な説明や不十分な納得感、自分で意思決定できなかったということは、すれ違いや後悔になる。臨床医としても何とか防がなければいけないと思っていた」（沖山社長）。臨床医時代には、目の前の患者との深い対話でそれをクリアしようとしていた。

その後は、オンライン診療などを手掛けるメドレー<4480>へ、執行役員として 2015 年に参画。オンライン医療事典の「MEDLEY」事業に従事し、患者の納得感を伴う「豊かな医療」の実現に当たり、患者と医師との間に存在する医学的な専門知識の非対称性の解消を目指した。「きちんと理解できるような世のなかを作ることによって納得感が増えるだろう」（沖山社長）と、アイリスとは別の角度からアプローチを試みた。情報提供を通じて医学的な技術や知識のギャップを緩和できても課題が残った。

東京都区内と離島の両方で医療に携わった経験から、離島には離島の悩みがあり、「東京の大学病院だったらもっと早期発見できたのではないかな」、あるいは「僻地だから助からなかったのではないかな」というケースがあるという。僻地では十分な医療が受けられない、または提供できないという患者と医師双方の「自己認識や相場観、常識」の格差が存在する。AI がこの常識の格差を埋めるのにちょうど良いテクノロジーだと考えた。

地球上のどこにいても同じ水準の医療を受けられる技術があることで、「目の前にある医療とどうやって主体的に向き合っていくか医師も患者もマインドセットを良い方向に切り替えられる」（沖山社長）。その手段としてアイリスを 2017 年に創業した。

■喉の画像で判定

専用のカメラで喉の写真を撮って AI でインフルエンザか否かを判定する「nodoca」は、以下の収益モデルを採る。カメラの販売による初回の売りに加え、撮影した画像を、クラウドでの通信を介してインフルエンザを判定するため、SaaS のような形で 1 人診断するごとに課金し、サブスクリプション料金を受け取る。

アイリスは、AI のみならずカメラも自社開発するハードウェア SaaS メーカーとしての側面を持つ。「そこまでカバーするスタートアップは少数派で、やったほうが精度の良い物が作れるし、顧客ニーズにより深く応えられる」（沖山社長）。

フリー<4478>やマネーフォワード<3994>のような非医療系のスタートアップであれば、MVP（Minimum Viable Product）といわれる必要最小限の SaaS プロダクトを作り、顧客からのフィードバックに基づき進化させるやり方もある。しかし、「医療機器は、最初から高いクオリティーが必要で、足りないところは患者に教えてもらえば良いというのでは承認が得られず、成り立たない」（沖山社長）。1 ケタ大きい金額で先行投資し、相応の製品で大型のリターンを得るのが、「医療やディープテックの考え方で、その一環としてハードウェアも乗っているイメージが正確だろう」（同）。

インフルエンザの判定に際しては、鼻に綿棒を挿入して検体を採取し、15 分程度で結果が分かる「イムノクロマト法」が現在では主流だが、nodoca を使うと喉の奥の写真や体温、自覚症状などを AI が解析。10 秒程度で陽性が陰性が判定する。

いずれの方法も精度は 70% 以上で、医師が最終的に判断して診断する。保険適用のための評価点数は両方とも 305 点で、どちらも 3 割負担では患者は 915 円を支払う。痛みが比較的少ないことがメリットで、結果が出るまでの待ち時間も減る。病院にとっては単位時間当たりに診察できる患者が増え、よりスムーズな診察につながるという。

インフルエンザは、濾胞（ろほう、喉の奥にでき内分泌物が溜まるイボ状の組織）を観察することで判別できるという知見があり、「そういった論文も読み、多少気にしながら開発している。ただ、我々が AI に、濾胞に注目せよと教えると精度が上がり切らない」（沖山社長）。50 万枚の画像を、陽性の画像と陰性の画像に分けて、ディープラーニングを行う AI に丸投げしたほうが精度が上がる。将棋や囲碁の AI が新しい定石を見つけることに近いという。その上で人間が精緻なチューニングを行う。



痛みの少ないインフルエンザ検査を提供でき、672 例の治験参加者の 9 割超が「今後は nodoca の検査を受けたい」と回答しているという

■診断で進化

これまでは、医師が患者の喉の写真を撮影する機会がなく、そのための機械もなかった。CT や内視鏡と異なり、喉は口を開ければその場で見られるので写真を撮らなくても良いという”ある意味で正しい医療“が続いてきた。インフルエンザ濾胞も口を開ければ見える。しかし、AI に学習させるためには、デジタル記録にする作業が必要で、それも現場の医師のニーズと合致しなかった。

喉の画像データベースの構築は、全く新しい領域であり、「喉からいろいろな病気を診断できれば良いが、そんなことはできないと皆考えている。例えるなら、わざわざ火星に移住するスタートアップを作る人なんてイーロン・マスクぐらいしかいない。喉の写真の競合はいない」（沖山社長）という。

創業時に、最初に着手するのはインフルエンザだと考え、データベースを4年かけて構築したことには理由があった。1つは、学習するAIは進化のスピードが直線的ではなく途中から指数関数的に上がっていくことにある。最初に扱う病気の患者数が多ければ多いほど、飛躍的に進化する。そうすると、インフルエンザをステップにして、例えば、咽頭癌や舌癌の診断システム開発に十分なデータが自然に集まるといったスピードになる。

もう1つは、患者や生活者が医療の発展を実感できる点にある。「座学ではなく実体験でないと人の心は動かない。インフルエンザは、日本人が1回は自分や家族が受診して痛い検査を受けた経験があると思う。その経験が多分3~4年経つと nodoca で置き換わる」（沖山社長）。

日本人全員が、自分や家族がAIの進化を実感できる病気は、今であれば新型コロナウイルス感染症とインフルエンザぐらいだという。「喉の写真を撮ると、次に医師から言われる言葉は多分”ありがとうございます”だと思っている」（沖山社長）。受診した患者にとっては不思議かもしれないが、その検査がAIを0.001%かもしれないが進化させる。そのおかげで未来の患者は、正しく診断されるかもしれない。「1人ひとりの診療が、人類の資産としての医学の発展に寄与し、素晴らしいことだと言われたら、患者もちょっと誇らしいのではないか」（同）。

そうして、医療が救える人が増えれば良く、仮に救えない場合には、「患者自身も悲しいし悔しいが、押し付けられた医療よりもよほど納得感がある」（沖山社長）。患者も医療に主体的に関り、共に創り更新していくことが重要になり、最終的には、「医師も患者も厚生労働省も企業も、皆が医療を前進させる社会作りをゴールに据える」（同）という。

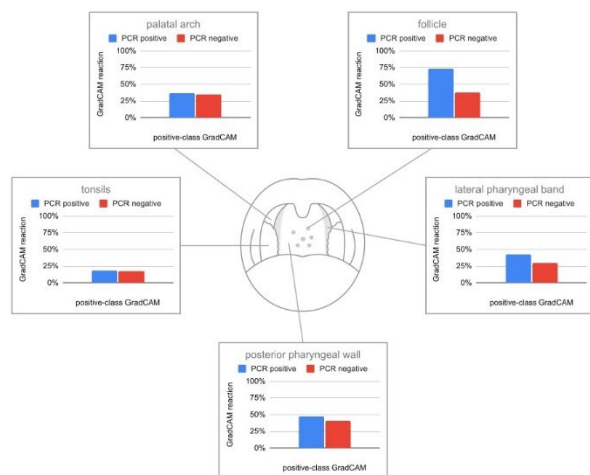
一方、AIの判断がブラックボックス化するのではないかという懸念に関しては、「例えば、認知症の薬がどうして認知症に効くか、麻酔がどうやって人を眠らせるのか、厳密なところは解明されていない。こういう受容体があってここに効く、何かしらの伝達物質が出てこうなるはずだという仮説は当然あり、同じ意味でAIにも仮説はある」（沖山社長）と答える。AIが、喉のなかの特定の部分をほかよりも注目しているようだ、あるいは特定の要素を持つ人で陽性確度を高く評価する傾向があるといった点は、エビデンスとして発表している。

■疾患の質も見る

AI の判定精度は、いずれ 100% に近づくと見ており、その先には、陽性と陰性の判別を超えて疾患の重症度を示す「質的診断」の可能性がある。例えば、陽性であっても、数日で自然治癒するため安静にしていれば良いという陽性がある一方で、「すぐに入院したほうがいい稀な陽性は全然違う意味になる。AI が得意なのはその質的診断だ」（沖山社長）。陽性でも喉の腫れがとても重いといった重症度診断や悪性化のリスク判断や、それを活かした患者との対話にも活用できる。

開発段階ではあるが、診断用と重症度予測用、治療効果判定の予測用 AI というように、いくつかの AI を搭載するイメージになるという。また、患者数の多いインフルエンザとコロナ、ノロウイルス、溶連菌のうち、インフルエンザと溶連菌はベータ版のプログラムがあり、コロナに関しては開発に着手している。

figure XX. Analysis of the area indicated by the GradCAM superimposed image



画像のどの部分を判断材料にしているか可視化する「GradCAM」という方法では、AI がインフルエンザ濾胞以外の周辺部分（画像内の影になっている部分など）にも注目していることが分かった。人間の医師が生涯に診るであろう症例数を大きく超える 50 万枚の画像を比較することで、統計的に意味のある差が出てきた

ソフトやハードの進歩による診断能力向上のほか、医師個人の能力を底上げする可能性も副次的に存在するようだ。例えば、AI は 50 万枚の画像解析を通じて、医師がこれまで着目してこなかった、喉の濾胞以外の特定部位にもインフルエンザの兆候を察知している。これまでは、その部位に差があることは誰も気づいていなかった。自身の判断に迷った医師は、AI がどこに着目しているかを見ることで、『『そう言われるとそこは確かに気になってきたな』』というのはある。将棋の棋士が AI で答え合わせをし、学習することと一緒だ」（沖山社長）。

また、歯科医が虫歯の画像を示しながら患者に歯磨きを促すのと同様に、喉の写真撮って患者に見せ、「このくらい腫れたら次もお子さんを連れてきてもらった方がいいですね」というようなコミュニケーションツールとして小児科医が活用するケースも多い。

■一石四鳥の製品開発

今後の事業展開に関しては、プロダクトの面からは、特定の競合を意識するよりも、既存の診断方法を代替していくためのマーケティング戦略が重要になるという。営業力の強化よりもレバレッジが効くのが、インフルエンザに続き 2 番目、3 番目といったほかの病気の診断機能への拡張だ。

インフルエンザだけで、従来の方法と比較して精度が 1% 高まったというように、「どんぐりの背比べをしても仕方がなく、うちは 1 撮影で病気が 4 つ診断できるとなると、仮に精度が劣っていても、“でも一石四鳥だし、nodoca だよな” となる」（沖山社長）。いずれはハードウェアやソフトウェアの換装で、いろいろな病気の診断に用いてさらなる差別化を図る見通しだという。

**井口聖一朗財務部門長**

国内で実際にアプローチ可能な SAM (Serviceable Available Market) は、カメラ販売のフロー収益を除くインフルエンザの検査料だけで、年間 200 億円ほど。このストック収益は SAM のなかでも最小のもので、「例えば、コロナと発熱まで含めると国内だけでも 3000 億円前後ある」(井口財務部門長)。さらに、高血圧や糖尿病の判定に関しても研究が進んでおり、そこまで含めるとグローバルでおよそ 20 兆円の市場が控えている。「将来性と目先の利益が見えている珍しいベンチャーではないか」(同)。

■上場準備も本格化

nodoca の発売は昨年 12 月に始まったばかりで、損益計算書上では、営業利益と、研究開発費を除いた営業利益を最重視していく。研究開発のアクセルを踏み込んでいくうえで研究開発費は販管費に入ることから、「営業利益のみを見てしまうと、赤字に見えてしまうかもしれない。一方で、インフルエンザ事業単体は、黒字化することは難しい」(井口財務部門長)。

上場に関しては、主幹事証券と監査法人を選定済みで、準備を進めている。これまではベンチャーキャピタル関係者との対話を続けてきたが、上場時の参加が見込まれる投資家とのコミュニケーションが始まっている。「昨年から少しずつ行っており、興味を持ち個別に話してもらえる投資家もいる」(井口財務部門長)。春先や夏ぐらいからミーティングの機会をより本格的に持ちたいという。

■ないものを作る

医療を変えていくために、医療そのものに対する理解と医療の規制への理解、これまで変わらずにいた部分(課題)を打破できるテクノロジーに特化した形で組織作りをしてきたのがアイリスだったという。

インフルエンザ AI の開発当初にも、投資家や詳しい医師ほど懐疑的だった。従来の手法を改善・改良して拡大させるための組織ではなく、「今ないものを生み出すことが、アイリスが社会に提供できる価値だ」(沖山社長)という。それに取り組めるチーム作りを深めていく。「我々の開発力や、私達しかできない部分の強みを見てもらいたい」(同)。



患者とその家族や医師、看護師が全員で最善の選択だと信じて前に進むチーム医療の考え方を理想形の 1 つとし、患者も医学を発展させる主体的な存在と考える沖山社長。AI や医療機器を手段として、「医療格差のない時代」を作っていきたいという

写真・画像の出典：アイリス (2023 年 2 月)
[2023/1/30 キャピタルアイ・ニュース 鈴木 洋平]