

クローズアップ

未来医療の国際拠点、

中之島クロスから新たな希望を

未来医療推進機構の澤芳樹理事長に聞く

未来の医療を形にして、新たな希望をつくる――。未来医療国際拠点、中之島クロスが2024年6月、大阪市北区中之島の旧大阪大学跡地にオープンした。医療機関、企業、スタートアップ、支援機関などを一か所に集積した未来医療の産業化拠点だ。運営主体の未来医療推進機構の澤芳樹理事長（大阪大学名誉教授）は、iPS細胞（人工多能性幹細胞）から作った心筋細胞をシート状にして重症心不全患者に移植する技術で成功させたことで知られる。2025年大阪・関西万博では、その「iPS心臓」が展示の目玉として注目を浴びそうだ。どのような医療の未来を目指しているのか、澤芳樹理事長に聞いた。

（聞き手・池田知隆）

大阪・関西万博に向けて

――大阪・関西万博についての思いは。

万博のテーマは「いのち輝く未来社会のデザイン」です。当初、アンチエイジングを中心にすすめる話もありましたが、それでは未来を担う子どもたちに夢を抱かせることができませぬ。私も1970年の大阪万博に行つて、未来を感じ、「これから世の中が変わっていく」「科学はすごい」と思いましたよ。来場者に夢をみせる国際的なイベントですから、子どもたちが将来、なりたい仕事の一番に科学者、医者、来られるように、科学のすばらしさや感動を与えられるようなものにしたいですね。

――「心筋シート」が展示の目玉になりそうで

すね。

iPS細胞は、山中伸弥教授（京都大 iPS 細胞研究所名誉所長）が2012年にノーベル生理学・医学賞を受賞して有名になりましたが、それを生かした再生医療技術の結晶ともいえる「心筋シート」はまだまだ知られていません。万博は、このような医療技術の可能性を国内外から集まる来場者に知ってもらふチャンスです。

「心筋シート」を使った心臓モデル「iPS心臓」がともリアルに作られ、展示されます。実際に心筋が動いている心臓をみると、本当に生き物みたいに見え、とてもインパクトがあり、世界の人にも驚いていただければいいですね。70年大阪万博の「月の石」のように見てもらえたらいいですね。

――万博内どこで展示するのですか。

会場内の2カ所で展示します。

一つは大阪府・大阪市が出展する地元館「ヘルスケアパビリオン」です。「からだ・こころ・きずな」をテーマに、大学や企業等とともに産学官一体となって知恵とアイデアを結集しています。ここで未来社会の新たな価値を創造していく科学の一つとして、「心筋シート」を紹介しています。

もう一つはパナソニックグループのパビリオンです。「いのち、ありがとう」というコンセプトで、「REBORN（再生）」をテーマに掲げ、私もプロデューサーとしてかかわっています。大阪大学と先端再生医療ベンチャー「クオリプス」株式会社と協力して研究、開発している「iPS心臓」をここに展示します。

赤い培養液が入ったシャーレの中で動く、指先ほどの小さな円形の物体。これが約50万個のiPS細胞から作った心筋シート（直径約2センチ、厚さ0.1ミリ）です。まるで生き物のように全身をくねらせ、人の脈拍より少し遅い速度で拍動します。これを貼り合わせるなどして心臓モデルを作っているのです。

全体のナビゲーター（案内役）には「鉄腕アトム」、そして「からだ（未来の医療）」の展示エリアのナビゲーターには、天才的な技術を持つ外科医「ブラック・ジャック」が登場します。患者を救いたいという誰よりも強い意志を持つ「ブラック・ジャック」を通して、「生命とは何か」「人としての幸福とは何か」という問いかけ、さまざまな最新テクノロジーを提案していきます。

現状では、他人の臓器を移植することでしか命を救うことができない病気で、移植を受



パナソニックグループの展示会場

けられずに亡くなる患者がいます。今後、いわゆる「iPS臓器」が開発され、移植が可能になれば、臓器の病気で命を落とすことはなくなる日が来きます。その意味でこの心臓モデルは未来を見据えたチャレンジングな試みといえます。

iPS心筋シートを世界に向けて実用化へ

――iPS細胞由来の「心筋シート」の実用化の見通しは。

先端再生医療のベンチャー会社の運営はなかなか大変です。これまで社長は2、3回変わりましたが、現在の「クオリプス」の草薙尊之社長はもうすごいよくできる人で、助かって

います。株式や資金を集めて、利益を上げていくというビジネスは、会社の法律やいろんな仕組みがわかっていないと運営できません。当初、どうなることかと不安でしたが、草薙社長と二人三脚でとてもうまくいき、上場できました。

優れた技術は実用化し、社会に普及させてこそ意義があります。万博の展示を弾みにして日本の技術を世界に伝え、「心筋シート」は2025年秋以降、国内での実用化を目指しています。

——「心筋シート」が万博のレガシー(遺産)の一つになればいいですね。



未来医療について語る澤芳樹氏

私たちは日本国内だけでなく、米国での申請に向けても準備中で、世界で広く普及させていくつもりです。経済産業省がパロアルト(米国カリフォルニア州)に仮オフィスを設けます。そこはシリコンバレーに位置し、スタンフォード大学の学園都市で、複数のハイテク企業の本拠地になっています。私たちもそこを拠点にして、スタンフォード大学で臨床試験をおこなったデータの下にFDA(アメリカ食品医薬品局)に申請し、CDE R(新薬の承認審査を主に担当する組織)の承認を取得する予定で、3年から5年かかりそうです。

中之島クロスを未来医療国際拠点に

——未来医療国際拠点「中之島クロス」がオープンしました。そもそも未来医療とは。

医療に対するニーズや科学技術、医療を取り巻く環境は常に変化しています。未来医療とは、既に提供されている最先端の医療、すなわち先端医療よりもさらに先の未来の医療のことをいいます。今はまだない医療を、ファーストインヒューマン(ヒト)に初めて投与する段階の治験)として世界で最初に行い、その医療が社会実装されて、世界の当たり前になることを目指しています。

そのために産官学医の関係者のさらなる交流やイノベーションを活性化して、未来医

療の「産業化」を加速させていかななくてはなりません。医薬品の原材料の調達、資材のサプライチェーンの構築、人材育成など、すべてをワンストップで提供できる有機的なエコシステムが求められています。未来医療を身近で手の届くものにするために、皆さんと繋がりがながら一緒に形にしていきたいと考えています。

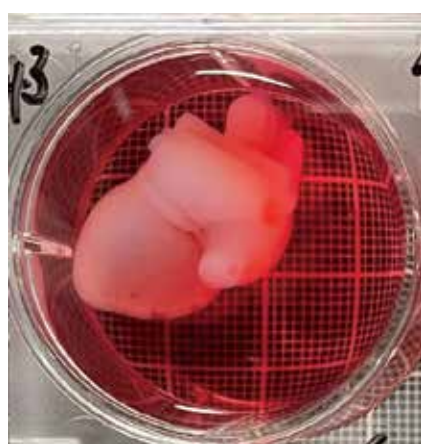
——そのために必要なことは。

そのために不可欠なのは、産業界からのニーズと医療界からのニーズを双方向で課題解決するシステムです。これまではアカデミアの研究を社会実装に結びつけたり、企業が社会実装までアカデミアと並走したりするのは難しい面がありました。これを解決できるのが、企業、医療機関、支援機関が集まる交流拠点です。

一つ屋根の下にそれらが集約されれば、その拠点は共創の場となります。ワンストップでシーズ(開発の元となる技術やノウハウ)の研究開発ができるだけでなく、開発したデータをスムーズに次の他の研究開発へつなげることもできます。ここに関わるすべての人が、自由に情報交換できることで新たなアイデアが生まれ、結果として社会実装までのスピードも加速していきます。

——具体的な施設の概要は。

ここは、「未来医療MEDセンター」「未来医療R&Dセンター」「中之島国際フォーラム」の3つの施設(エリア)で構成され、それぞれ未来医療の「実践」「創造」「共有」の役割を担っています。



iPS心臓のモデル

未来医療の創造の場となる「未来医療R&Dセンター」では、再生医療にかかわる製品や細胞加工物の開発とその支援に取り組む企業が集まっています。スタートアップの集積、育成をめざし、細胞実験などが行えるラボとオフィスが一体化した賃貸スペースも備えています。

未来医療の実践の場となるのが「未来医療MEDセンター」です。最先端の医療を提供する病院や診療所に加え、会員制の高度健診センターなどが入ります。そして未来医療を共有するために「中之島国際フォーラム」では、イベントや国際学会、国際会議の場として活用するカンファレンスセンターと、未来医療関係者だけでなく、日常的に交流する場を設けています。医療機関と企業、スタートアップ、支援機関等が一つ屋根の下に集積した他に類を見ない未来医療の産業化拠点です。

——先端医療産業の集積地として神戸の「神戸医療産業都市」がありますか。

機能が神戸とは全然違います。神戸では埋

め立て地に企業、研究所を集積していますが、中之島クロスは大阪の都心に集約したダウンタウン型の施設です。多くの企業がいろいろな連携し、ベンチャーのスタートアップを育てるのがここでの役割です。例えば、スタートアップした企業のアンテナショップや交流する場がありますが、それで完結するわけでもありません。病院が併設され、新しい細胞を作ったら、その臨床試験をすぐに病院で行い、PMDA(医薬品医療機器総合機構)承認に向けてスムーズに技術を育てていくことができます。地価が高い場所にあるだけに、どれだけ高い付加価値を生み出せるかが課題ですね。

国内の先端医療分野は、研究開発から製品化までの支援態勢は整ってきたものの、市場競争を勝ち抜き、産業化するための資金調達や人材育成の点でまだまだ出遅れています。米ボストンやシリコンバレー(カルフォルニア州)、英ロンドンなどには研究機関やグローバル製薬会社、大学発ベンチャーの大規模集積エリアがありますが、中之島クロスではこうした先進都市の知見を取り入れていきま

——人材育成については。

ここで最も大事になっているのは研究開発者の育成につなげていくことです。米国では能力があれば学生でも研究者でもベンチャー企業を興すことができ、それを財団や投資会社が支援して産業化を推進していくエコシステムが確立しています。日本でもそうしたエコシステムを創りあげていきたい。

また、一般社会にも開かれた場所になります。

特に、小・中・高校生向けに多彩な参加型プログラムを設け、科学の力が世の中を変える、人の命を救うということを身近に感じてもらえるようにしたいですね。参加した子供たちが将来、科学者や科学の大切さを知る政治家、教育者などへと成長し、未来のゲームチェンジャーになってくれることを願っています。

——現在の課題は。

再生医療を社会実装に結びつける上で必要不可欠なのが、医薬品受託製造(CDMO)です。それは、再生医療製品などの製造工程の開発から、治験薬や商業生産までを受託する機関のことです。再生医療の社会実装には、難しい培養を、医薬品レベルで大量に作る技術を持ったCDMOが必要で、中之島クロスにもそれを設置するのが急務となっています。

そして一番の課題は、運営費用が少ないことです。施設内の95%で入居が決まり、その家賃収入で運営していきますが、なかなか厳しいですね。

いま、取り組んでいる事業として、関西の国公立の八医科大学連合(京都府立、大阪医科大学、関西医科大学、奈良県立、和歌山県立、兵庫医科大学、大阪公立大、近畿大)の連携事業があります。各大学では、たくさんのシーズ(種)を持ち、研究していますが、単独でベンチャーを立ち上げるほどのノウハウもファウンドがありません。そこで、この中之島クロスにアウトソーシングして連携、協力していろいろ試みて、いわば橋渡し研究事業です。それだけではなく、この中之島クロスに

は、世界各地からいろいろな研究者がきていますよ。約20か国からほぼ毎日のように見学したり、議論したりしています。勝手にどんな国際連携が進んでいますか、これはすごいことです。ここをビジネスチャンスの場としてもっと活用していつてほしいですね。

◎心筋シート手術

患者自身の細胞を採取・培養し、細胞シートにして心臓の表面に貼り付ける手術。心臓表面に貼り付けた細胞からたくさんの生理活性物質が分泌される結果、新しい血管が生まれたり、心筋の繊維化を抑えたりすると考えられ、心機能の改善、心不全による症状の改善が見込まれている。

重症の心臓病患者のために、太ももから採取した筋肉の細胞を培養してシート状にした再生医療製品「ハートシート」を医療機器大手「テルモ」が製造・販売してきたが、厚生労働省の専門家部会は7月19日、正式承認は「適切ではない」とする結論を出した。これによって「テルモ」は販売中止を決めている。

またiPS細胞を使った世界初の心筋細胞シートの研究開発が進められ、来年には製造、販売に向けて承認申請される予定となっている

澤 芳樹(さわ よしき)経歴

一般財団法人未来医療推進機構理事長、大阪大学大学院医学系研究科名誉教授。1980年大阪大学医学部卒業。大阪大学大学院医学系研究科外科学講座 心臓血管・呼吸器外科(第一外科)主任教授などを経て現在、大阪けいさつ病院院長。

中之島クロス

大阪市北区中之島4丁目3番51号

医療機関と企業、スタートアップ、支援機関等が一つ屋根の下に集積した未来医療の産業化拠点。2019年に民間企業等と大阪府で設立した一般財団法人未来医療推進機構が核となり、拠点形成を進めてきた。

旧大阪大学医学部跡地に施設は地上16階建て。敷地面積は8600平方メートル、延べ床面積は約5万7千平方メートル。1階から2階は「中之島国際フォーラム」。3階以上は「未来医療MEDセンター」と「未来医療R&Dセンター」の2棟がある。このほか高度健診センターや病院、クリニック、産学医連携スモールオフィス・インキュベータースペースや、企業が入居するリエゾンオフィスがある。

