

4. 「人生 100 年」を支える技術

(1) 進化するがん治療

◆従来のがん治療

従来の標準的ながん治療は、手術療法、放射線療法、抗がん剤などの化学療法が主流であった。これらに加えて免疫療法も新たに採用されるようになってきた。

免疫療法とは、血液中の白血球などの免疫細胞が中心的な役割を果たし、体内の免疫ががん細胞を攻撃する力を保つことにより、免疫本来の力を利用してがんを攻撃する治療法である。現在の免疫療法には、治療効果や安全性が科学的に証明された療法と、それらが証明されていない療法があり、前者はまだ一部に過ぎない。「効果が証明された免疫療法」で使用する薬のみが保険適用となるものの、オプジーボなど一部の薬に限られている。

また、従来は大腸がん、胃がんなどががんが発生している「臓器別」に診療が行われることが一般的であったが、最近では「遺伝子別」にがんを分類し、治療するゲノム療法も進んでいる。

がんが「治る」疾患となるためには、「効果が証明された免疫療法」がさらに拡大するとともに、従来にない新たな手法による画期的な治療法が生み出され、がん治療が劇的に変化することが望まれる。また、並行して早期にがんを発見することが重要であり、早期発見に向けた取り組みに注力することも必要である。

◆進化するがん治療

近年のがん治療は大きく進歩している。例えば、手術療法に関しても、外科手術の執刀の一定割合を手術支援ロボットが担っている。ロボット技術のさらなる進化によって、がん手術のかかなりの割合がロボットに置き換わる時代が来るかもしれない。手術支援ロボットを効果的に活用することで、手術の精度が高まり、がんが「治る」時代がより近づくであろう。

ゲノム療法においては、全ゲノム解析が世界的潮流となっており、我が国でもがんのゲノムデータの解析が進んでいる。ここで蓄積されたがんゲノムデータを用いて、がんの起源や本態等の理解、未病状態での検出技術、個別化医療・予防研究により、がんの根本的予防法、診断法、治療法が確立されることが期待される。

さらに、新たながんの治療法として注目されるのが「光免疫療法」である。「第5のがん治療法」ともいわれ、がん細胞だけをピンポイントに攻撃するのが特徴である。従来の化学療法や放射線療法ではがん細胞だけでなく、正常な細胞まで攻撃してしまうので、本来はがんを攻撃する役割を持っている免疫細胞もダメージを受け、免疫機能が落ちることもあった。これを解消するのが光免疫療法であり、がん細胞だけをピンポイントで壊すため、免疫細胞を含めた正常な細胞を傷つけない。光免疫療法によってがん細胞が破壊されると、壊れたがん細胞の中からがん特有の物質が周囲に分散し、この物質を周囲の免疫細胞が認識して同じがん細胞に対する免疫が活性化される効果がある。ただし、現状では対象が「切除不能な局所進行または局所再発の頭頸部がん」に限られている。また、光が届く範囲に制約があり、深部にある腫瘍など位置によっては効果が限定されるといった課題もある。

その他、患者自身の細胞を取り出し、遺伝子医療の技術を用いて細胞を改変、CAR-T細胞を作り出して投与することで難治性のがんを治療する「CAR-T細胞療法」や、腸内細菌を利用して免疫強化を図る「マイクロバイオーム療法」などの研究も進んでおり、実用化に向けた期待が高まる。

このような新しい治療法も含め、複数の選択肢の中から最善の効果的の治療を行うことによって、がんが「治る」時代は確実に近づいているのである。

(2) 認知症予防・治療の進化

◆認知症早期発見に向けた取り組み

抜本的治療薬がない認知症は、早期発見がきわめて重要である。日常生活

での異変を感じ、医療機関で認知症の診察を受けることが一般的であるが、医療機関の受診前の段階において、なるべく簡易な手法で認知機能をチェックできれば、早期発見に繋がる可能性がある。近年では AI など新しい技術を活用し、認知症を早期に発見しようとする取り組みが見られる。

例えば、日本テクトシステムズ社が提供する認知機能みまもり AI「onsei」では、アプリをスマートフォンにダウンロードし、用意されたガイダンスに従って生年月日、今日の日付・曜日を回答する。所要時間は 20 秒程度で、音声から音声特徴量（基本周波数、声道特性を示す係数他、音源特性、音高・音色変化、時間変動成分など 1008 要素）を抽出し、AI による解析によって、認知機能の変化を高精度でチェックする〈図表 2-2 3〉。

図表 2-2 3 音声による認知機能チェック



（出典）日本テクトシステムズ株式会社ホームページ

音声以外にも様々なスクリーニング手法開発の動きが見られる。富士フィルムと東京都健康長寿医療センターは、高精度センサーを搭載した眼鏡型ウェアラブルデバイス（ジンズ社提供）で計測したデータをもとに認知症の疑いを判定する機能を開発している。利用者の視線移動、まばたきの回数、頭部の傾き、歩行時の左右バランスなどのデータを、AI 技術を用いて解析するものである。

他にも東京大学医学部附属病院は、東京都健康長寿医療センターとの共同研究により、顔写真だけで認知機能低下を判定する AI モデルを開発している。きわめて簡単で低コストの認知症スクリーニングとして注目される。

一関工業高等専門学校発のベンチャー企業、Iwai AI 社はインソール型の足圧センサーを靴に挿入し、歩行の様子をセンシングして軽度認知障害（MCI）を推定する技術を開発している。カメラやマイクを使わない簡易スクリーニングとして注目される。このような取り組みは紹介した事例以外にも様々あり、なるべく日常生活のなかで負担をかけずに実施できるものが普及することが望まれる。

◆認知機能低下を予防、改善する新技術

認知症に罹患すると完治しないなら、認知症のことをよく理解し、認知症であることを患者本人や家族が認め、前向きにとらえ、周囲、社会の理解を得ながら社会参加し、共に生きることが求められる。

また、認知症に罹患した後、なるべく認知機能が低下しないよう、症状の進行を抑制するような取り組みも注目される。シオノギヘルスケア社とピクシーダストテクノロジーズ社は、「ガンマ波サウンド」を利用した「音の刺激による脳の活性化と認知機能の改善」に寄与するスピーカー「kikipa」を発売している。

マサチューセッツ工科大学の研究でも、40Hz 周期の断続音を聴かせることで、ガンマ波と呼ばれる脳波が発生し、アルツハイマー型認知症と関連の深いアミロイドβが減少し、認知機能低下を改善させる可能性があるとされている。

一般的な高齢者はドラスティックに生活習慣を変えることが難しい。上記の技術は、日常生活の中に無理なく溶け込み、「テレビ音声に混入させてガンマ波を惹起する」という発想にもとづくものである。日常生活で耳にする音を 40Hz 周期の音に変調する「ガンマ波変調技術」を開発し、テレビやラジ

オの音声をリアルタイムに変調した「ガンマ波サウンド」を聞くことで、認知症を予防、改善できる可能性がある。認知症カフェでの導入事例も見られる<図表 2-24>。

図表 2-24 ガンマ波サウンドの活用事例



(出典) 図表 2-23 に同じ

このように新しい技術を利用した認知症の予防、改善に向けた取り組み、認知症治療薬の開発などが並行して進むことが期待される。

(3) AI で進化する疾病の早期発見・予防

◆少子高齢化社会における AI 活用への期待

少子高齢化が進む日本では、AI を活用することによって、従来は人的に対応していた業務を代替したり、従来業務の生産性を向上させたりできる可能性がある。医療分野での診断技術に AI を導入することで、診断の高精度化、より適切な治療方法の選択、ヒューマンエラーの防止などを可能とし、専門医不足などの問題を解消できるかもしれない。コンピューター断層診断装置 (CT) 画像を正確に診ることができなかったことから起こる「がん見落とし」にも対応できる。

また、AI を有効活用することによって、疾病を予防し、早期に発見することが可能となる。

◆AI を活用した予防

疾病予防に AI を活用する事例は数多くある。例えば、倉敷中央病院と NEC ソリューションイノベータ社が、共同研究により定期健康診断の結果から、4 年以内の生活習慣病の発症リスクを予測する AI モデルを開発した。これにより、定期健康診断を受診するだけで、糖尿病、高血圧症、脂質異常症、動脈硬化、急性心筋梗塞など 11 種類の生活習慣病に関する 4 年以内の発症リスクが示されるとともに、生活習慣を変えることによって改善されるリスクもわかるようになる²¹。

また、リスクが高い人へのアプローチのみに限らず、リスクが低い人に対しても、対策の効果が大きい人たちを洗い出し、あらかじめ対策を行うことでリスクを下げようとする取り組みも見られる。

京都大学とスタンフォード大学、カリフォルニア大学ロサンゼルス校との合同研究チームによる AI を活用した次世代の個別化医療戦略では、喫煙や BMI、血圧、コレステロール値という健康に直接関係するものに加えて、人種や学歴、一人暮らしかどうかなどの生活形態、医療保険に入っているかなど個人の社会的な背景も含めた計 18 項目のデータを AI に機械学習させ、AI を使って対策の効果が大きい人を絞り込む手法を採用した。AI を使わない従来の手法と比較すると、本手法の方が 4～6 倍も効率が良いという結果が示されている²²。

日常生活の中でスマートウォッチなどを活用し、予防を図る試みも進化している。株式会社アドダイスは、ヘルスケア AI「ResQ AI」を開発した。ResQ AI は、病気になる前の「未病」状態にいち早く気づき、健康寿命の延伸を目指す AI ソリューションであり、2024 年 3 月より Apple Watch とデータ連携している。Apple Watch で測定する心拍数、血中酸素濃度、歩数、睡眠時間などのバイタルデータを、「ResQ Live」で解析して数値化し、予防に生

²¹ NEC ソリューションイノベータ「定期健康診断の結果から 4 年以内の生活習慣病発症リスクを予測する AI モデルを共同開発」(2024 年 1 月 19 日)

²² 朝日新聞「病気の予防『効果高い人』狙って AI 活用の新手法、京大などが提言」(2023 年 4 月 9 日)

かすことができる<図表 2-25>。

図表 2-25 バイタルデータを AI 解析して未病状態を把握



(出典) Aismiley「AI の予兆制御技術で病気を事前予防 ResQ AI が Apple Watch に対応」(2024 年 3 月 5 日)

WHO が提唱する「健康の社会的決定要因 (social determinants of health: SDH)」の考え方では、疾病の背景には生物学的な要因だけではなく、社会的要因 (教育・就業・生活環境・社会環境など) が存在するというものであり、国内外で SDH に関する研究が進んでいる。今後は、医療機関での受診、検査、投薬などの記録のみならず、ライフログデータも利用し、AI など新しい技術も有効活用しながら、個人の人生、生活を総合的に評価して、疾病予防、治療に生かしていく方向に進むことが期待される。

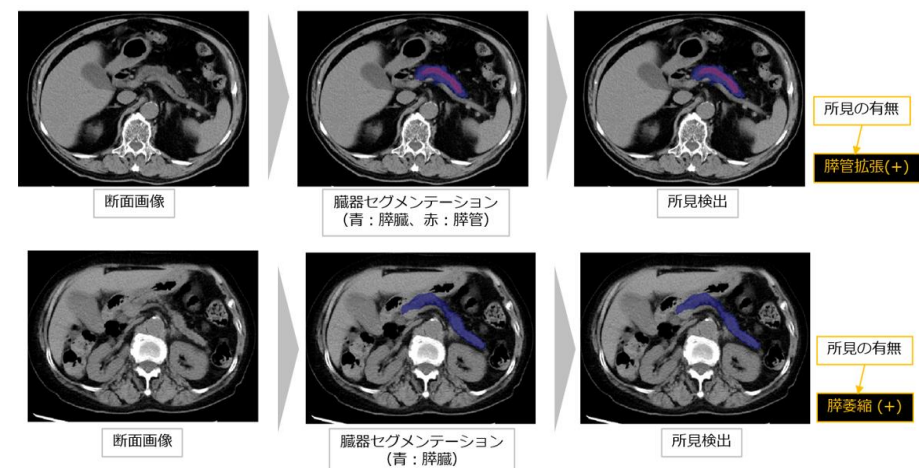
◆AI を活用した早期診断

AI を活用した早期診断も拡大している。代表的な事例が画像診断 AI である。AI を活用することで、人間の目だけでは見落としがちな小さな影を発見する一助となり、例えば健康診断における X 線検査や CT 検査、内視鏡検査などに活用することで、早く疾患が見つかり、早期の治療開始につながる可能性もある。

富士フイルムと神戸大学は、AI 技術を活用して腹部の造影 CT 画像、非造影 CT 画像から膵臓がんが疑われる所見の検出を支援する技術を開発した²³。膵臓がんは初期に自覚症状が出にくく、早期発見が難しい。腹痛や体重減少などの自覚症状が現れた段階では、がんが進行しているケースが多く、がん診断されてからの 5 年後生存率は最も低い。

造影 CT 画像に比べてコントラストが低く不明瞭な非造影 CT 画像にも対応することで、検診や人間ドックで撮影される CT 画像からより多くの潜在的な膵臓がん患者を見つけ出し、早期治療につなげることが期待される<図表 2-26>。

図表 2-26 腫瘍 (直接所見) なしで間接所見を検出するイメージ



(出典) 富士フイルムホームページ

一方で、AI に学習させるための質の良い教師データを、どのようにして集めるかは大きな課題である。医療分野におけるセンシティブデータは取扱いに注意を要するため、個人情報保護の観点に十分留意しながら、より信頼性が高く質の良いデータを集めることが求められる。

²³ 富士フイルム「富士フイルムと神戸大学 AI 技術を活用して非造影 CT 画像から膵臓がんの検出を支援する技術を開発」(2023 年 11 月 1 日)

（４）治療効果を高める新技術

◆進化する遠隔医療

予防、早期発見の領域での新技術活用が進むと同時に、診断、治療の領域においても新技術の活用が進んでいる。遠隔医療もその一つである。

遠隔医療は、超高齢化社会による医療従事者不足や医療の地域格差といった日本の医療現場で懸念される課題を解消するためにも必要なものである。医師と患者が非対面でも医療行為が行えるメリットがある一方で、オンラインでは患部に直接触れて行う「触診」や「聴診」などができないというデメリットがあった。

遠隔医療での「触診」を実現しようとする事例として、「ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業」の一環で、北海道大学が民間事業者と共同で遠隔触診システムを開発している。これは、画像、音声、触感などのデ

ータを統合・同期して 5G で伝送するもので、北海道大学病院（北海道札幌市）、帯広厚生病院（北海道帯広市）、函館中央病院（北海道函館市）の 3 拠点を結んだ遠隔触診の実証にも成功した²⁴（図表 2－27）。今後の本格運用が待たれる。

同じく、「遠隔聴診」を実現しようとする動きも進んでいる²⁵。今後は、遠隔医療における触診、聴診が実現、本格運用されて、超高齢社会における人手不足、医療地域格差の解消に寄与することが期待される。

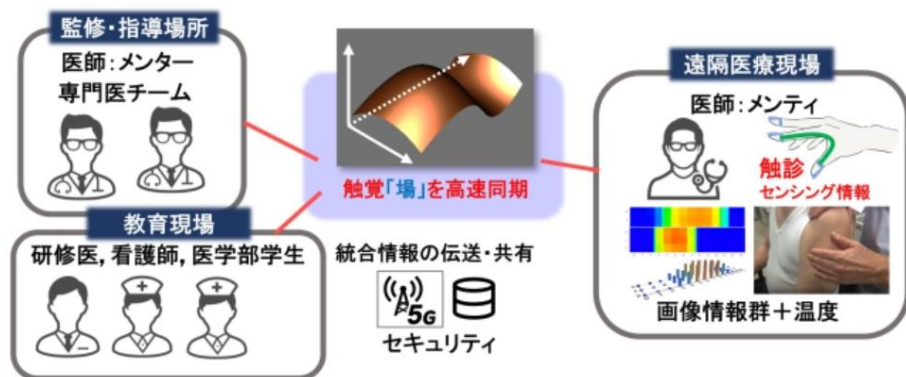
◆進化する手術支援ロボット

医療現場で活躍する手術支援ロボットの進化も顕著である。「ダヴィンチ」や「hinotori」に代表される手術支援ロボットは、センシング技術も効果的に活用し、モニターに映し出される 3D 画像を見ながらコントローラーを使ってロボットの手を動かして手術を行うことで、従来の 10～40 倍の視野を得て、手振れ防止機能により手の震えによるミスを防ぐことができる。

切開は最小限に、出血量・輸血量も少なく、手術時間が短い、術後回復が早く入院期間が短いといったメリットも多い。将来的にはロボットがより進化し、人間の手を殆ど必要としないロボット外科医が登場するかもしれない。

また、手術支援ロボットを使って、手術室内ではなく、遠隔地からの操作により手術を行うというプロジェクトが進行している。この「遠隔ロボット手術」プロジェクトは、神戸大学と民間事業者が共同で、それぞれが医学的知見、ロボット技術、5G 通信技術を持ち寄り、遠隔ロボット手術の社会実装に向けて実証実験を重ねている。2023 年 2 月には東京～神戸間での実証実験にも成功した²⁶。

図表 2-27 遠隔触診のイメージ



（出典）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）ホームページ

²⁴ 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）「触覚情報と診察動画を統合・伝送し、遠隔で触感の再現に成功—医療手技の定量化や教育利用など、医療の高度化に貢献—」（2024 年 1 月 10 日）

²⁵ スマートゲート社の遠隔診療システム「スマートキュア」、ミトリカ社の電子聴診器、ネクステート社のデジタル聴診デバイス「ネクステート」など。一方で、NTT スマ

ートコネク社「聴シンクロ」のように、販売実績や診療報酬等の状況から数年でサービス終了する事例もある。

²⁶ 神戸大学「東京・神戸間（約 500km）で商用の 5G SA を活用し遠隔地からロボット手術を支援する実証実験に成功」（2023 年 2 月 1 日）

その後、藤田医科大学が、日本と約 5,000km 離れたシンガポールと手術支援ロボット hinotori を用いた遠隔手術の実証実験に成功している²⁷〈図表 2-28〉。手術支援ロボットを遠隔医療で有効活用することにより、手術の可能性は大きく広がるであろう。

図表 2-28 日本～シンガポールでの遠隔ロボット手術



(出典) 藤田医科大学ホームページ

◆カギを握るゲノム医療

医療分野では、近年、遺伝子治療の研究開発が進んでおり、新しい治療法が続々と登場している。遺伝子治療において、次世代技術として期待されているのがゲノム医療である。

ゲノム医療とは、遺伝情報であるゲノムを解析して遺伝子の異常を調べ、その結果を病気の治療に生かす医療である。遺伝子レベルから病気の原因や発症リスクにアプローチしていくのが特徴で、ある意味、精密医療とも言わ

れる。ゲノム医療により、患者一人ひとりの病気の状態や体質に合った最適な治療法の選択、薬の提供が可能になる。

がん検査においても、従来は肺、胃、大腸などの「臓器ごとの検査、治療」が主流であったが、今後は「遺伝子情報に基づく治療」に変わりつつある。がんの組織から大量の遺伝子情報を高速で読み取る装置を使い、がんに関連する遺伝子変異を一度に数百か所も調べる「がん遺伝子パネル検査」が可能になる。その情報に基づき、一人ひとりに合った治療を行うことができるのである。

ゲノム医療はすでに実用段階にあり、従来は治療法がなかったがんや難病に対しても、全ゲノム情報を用いて新しい治療法の開発が進められている。全ゲノム解析の費用はかつて 100 万円ぐらい要したが、いまでは大幅に低減しており、数年後には 1 万円台になると言われる。今後は、費用面での負担も少なく、誰もが安心してゲノム医療の恩恵を受けられるようになるであろう。

また、遺伝子を調べれば自分がどんな病気にかかりやすいか分かるようになってきている。米国では遺伝情報からさまざまな病気の発症リスクを計算する PRS（多遺伝子危険指数）が発表されており、狭心症や心筋梗塞、2 型糖尿病などのかかりやすさを数値化している。遺伝情報のため生まれた時点の病気のかかりやすさであるが、血糖値や肥満度などのデータを加えれば、より精度の高い予測も可能となる。

ゲノム編集技術の発展により、難病も克服できるかもしれない。例えば、慶應義塾大学医学部を中心としたチームは、全国の新生児集中治療室 (NICU) に入院し、重い症状がありながら病名を特定できない新生児について、ゲノムを解析して迅速に病名を特定し、適切な治療に結び付ける取り組みを行っている。かつての「治せない希少疾患」は、ゲノム医療の進化により「治療

²⁷ 藤田医科大学「藤田医科大学-シンガポール国立大学間【約 5000 km】で遠隔手術に成功」(2023 年 10 月 12 日)

可能な病気」に変わってきている。

遠隔医療、手術支援ロボット、ゲノム医療のほかにも、新しい技術を有効活用したものが数多くある。例えば、VR（仮想現実）などのXR技術を活用した手術シミュレーション、教育、AIを活用した創薬DX、人間の体内で細胞の機能を制御するナノロボットの開発、日常生活におけるセンシング技術を活用したバイタルデータの取得による生活習慣の把握、改善などである。

今後、このような新技術を有効活用することにより、超高齢化社会における人手不足、医療資源偏在のなかでも質の高い医療を享受できるようになることが望まれる。主要な疾患の発症・重症化を予防することができるようになり、日常生活において個人の心身の状態を可視化・予測し、各人の健康維持に最適な行動を自発的にとってもらうよう促すことで、心身共に健康を維持できる社会が実現されるであろう。

（5）高度医療で広がる治療の選択肢

◆パーソナライズド・メディシン（個別化医療）の展望

前述のがん遺伝子治療でも触れたが、今後は個別化医療が進むことが予想される。さまざまなテクノロジーが発達したことで、個人に合わせた医療のオーダーメイド化が進むだろう。

従来は、基本的に同じ病気の人には同じ薬が処方されていたが、同じ薬を使用しても副作用が出る人もいれば効果が出ない人もいる。「この病気にはこの薬が一番よく効くはずですが、あなたに効くかどうかは試してみないと分からない」というのが、これまでの医療であったが、これからは個人の睡眠や食事などの日常生活に関連するデータ、過去の罹患歴、投薬歴など、それぞれ個人のデータを記録し、個人に沿ったオーダーメイドの治療を行うことが可能となる。

ウェアラブル端末による個人のバイタルデータの取得、電子カルテシステムの普及、プラットフォームによるデータ蓄積、整備、AIによるビッグデ

ータ解析などが進むことによって、個別化医療の可能性はますます高まるであろう。

◆先制医療の可能性

パーソナライズド・メディシン（個別化医療）の考え方をベースとした「先制医療」の可能性も広がる。先制医療とは、遺伝的素因や生活習慣などの環境的要因に基づいて、特定の疾患に罹患するリスクが高いと思われる人を選別し、発症する前に適切に治療的な介入を行い、発症を未然に防ぐ、もしくは遅らせようとする療法である。

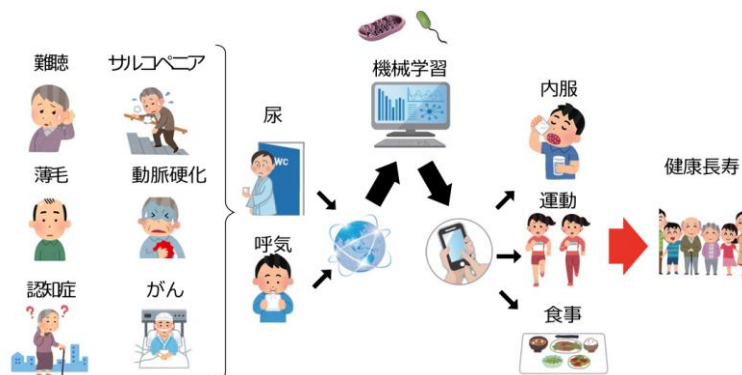
従来の予防医学が集団を対象にしていたのに対して、先制医療は個人にフォーカスし、ゲノムなどの解析情報、各種バイオマーカーを用いて精密に予測・診断した上で、早期介入により発症の遅延、防止をするものである。

先制医療が効果的に機能することによって、発病を回避することができ、健康寿命が延伸し、超高齢化社会における医療費削減にも貢献できる可能性がある。

例えば、「先制医療」の対象として、アルツハイマー型認知症が注目されている。アルツハイマー型認知症を遺伝素因でどこまで層別化できるかがポイントになるが、今のところ、アポイプシロン4（アポリポ蛋白E）があれば、遺伝子座がAa、Bbなどのように同一でない対立遺伝子をもつ個体で3倍から5倍、AA、aa、BB、bbなどのように同一の対立遺伝子をもつ個体で10倍から15倍アルツハイマー発症のリスクが高くなることが判明している。

また、加齢によって生じるミトコンドリア機能低下が引き起こす未病・病気を自宅や遠隔地で非侵襲的に検知し、IoTを介して最適な内服、運動、食事を提供することで、サルコペニアを抑制し、100歳まで健康に暮らせる社会を実現しようとする動きもある<図表 2-29>。

図表 2-29 ミトコンドリア先制医療のイメージ



（出典）日本医療研究開発機構ホームページ

◆再生医療の可能性

再生医療の可能性も注目される。再生医療とは、細胞や組織の再生能力、治癒能力を応用し、障害された組織や臓器を修復することでこれまで治療困難であった疾病や外傷を治癒することを目的とした医療である。

再生医療に用いられる細胞には、体性幹細胞、ES 細胞（胚性幹細胞）、iPS 細胞（人工多能性幹細胞）があるが、現在、日本で保険診療の対象となっているのはその一部に限られる。再生医療は、難病に苦しむ患者を救うことを主眼として、幹細胞や組織工学技術等を用いた新しい治療法として開発が始まり、現在も発展途上期、まだ成熟期には達していないものの、大きな可能性を秘めている。

ノーベル生理学医学賞を受賞した京都大学・山中伸弥教授のチームはヒト iPS 細胞による心筋再生治療に注力し、神戸理研では iPS 細胞を用いた網膜再生に成功した。さらに、京都大学でのパーキンソン病に対する iPS 細胞治療や、大阪大学での角膜に対する iPS 細胞による再生医療も始まった。iPS

細胞の各臓器への治療応用が大きな展開を見せようとしている。

一方で、再生医療はその多様性から扱いが難しい。患者自身の細胞を使う場合と、他者の細胞を使う場合では扱いが全く異なり、多くの実証実験を繰り返す必要がある。さらに細胞を培養するコストも高い。iPS 細胞から作製した臓器に分化していない iPS 細胞が含まれていると、その未分化な iPS 細胞が腫瘍化してしまうというリスクもある。

安全性・有効性にまだまだ課題は残るが、患者に iPS 細胞で作った臓器などを適用する臨床試験も増え、iPS 細胞の実用化に向けた研究も進んでいる。再生医療により、継続的な治療が必要な状態から健康な状態へ回復させることができれば、長期的には医療費削減にも貢献できる可能性がある。

（6）誰も取り残さない医療・介護・福祉

◆障害者の現状と課題

政府は「誰も取り残さない医療・介護・福祉」を目指している。日本には多くの障害者が存在する。障害者は身体障害、知的障害、精神障害の3区分に分かれ、それぞれの概数は身体障害者が 436 万人、知的障害者が 109 万人、精神障害者が 615 万人となり3区分ともに増加傾向にある。3区分すべてを合計すると 1,160 万人となり²⁸、全人口の 10% 近くにも及ぶ。

障害者を取り巻く課題は様々ある。差別的取り扱いの禁止、合理的配慮の提供、自律および社会参加のための支援、障害者に対する理解を深めること、住みやすい環境の基盤づくりなどが進められているが、いまだ十分ではない。

◆難病（希少疾患）患者の現状と課題

日本には難病（希少疾患）患者も少なくない。難病とは発病の機構が明らかでなく、治療方法が確立しておらず、希少な疾患であり、長期の療養を必

²⁸ 内閣府「令和5年版 障害者白書」（2023年7月）

要とするものである。現在、指定難病は約 340 あり、指定難病患者に対する医療費助成を受ける難病患者数（指定難病の受給者証所持者数）は約 100 万人である²⁹。難病患者を疾病群別に見ると神経・筋疾患、消化器系疾患、免疫系疾患、骨・関節系疾患が多い。完治しない病であるため、年齢別の患者数の割合は 0～19 歳が 0.5%、20～39 歳が 13.0%、40～59 歳が 29.3%と年齢が上がるにつれて増加し、60 歳以上が 57.2%を占める。

難病患者は常時、医療的ケアや介護が必要な場合もある。人工呼吸器や吸引などが必要であれば、医療機関へ入院する必要があるが、すべての医療機関が受け入れできるわけではない。医療的ケアが必要な場合は、通常の介護施設への入所は難しいこともあり、介護や医療だけではなく、医療・介護・福祉が連携をはかりながら受け入れ、支援する必要がある。しかしながら、現状は地域によって難病の拠点病院、協力病院が都市部に集中している。どこに暮らしていてもできる限り早期に正しい診断が受けられ、診断後はより身近な医療機関で適切な医療を受けることができる体制を早期に構築することが求められている³⁰。

一方で、在宅環境にて療養生活を行う場合には、患者家族が 24 時間体制で介護する場合もあり、家族にかかる負担が大きい。家族は医療機関、介護施設などと適宜連携をはかりながら、痰の吸引、胃ろうへの対応などを行っている。このような家族の負担を軽減するためにも、レスパイト入院の受け入れ対応なども大変重要となる。

◆デジタル活用も交えた障害者、難病患者対応

少子高齢化の進む日本では、高齢者が増加するのに対して医療従事者は不

足し、DX による生産性向上によって労働力不足を補おうとしている。障害者や難病患者への対応においても、新しいデジタル技術を有効活用し、従来にはなかったより良い、快適な暮らし、ケアを提供しようとしている。

例えば、リアルな空間において身体的障害を持つ者が、VR やメタバース空間下において、差別を感じることなく、日常会話よりも楽にコミュニケーションを図ることが可能となる。

また、従来は治療が困難であった身体機能に重篤な障害を持つ患者が、デジタル技術の進化により身体機能を回復させる可能性も増大している。その代表的なものの一つが BMI (ブレイン・マシン・インターフェース) である。米国の起業家、イーロン・マスク氏が率いる Neuralink 社では脳埋め込み型のデバイス開発が進められており、半身不随の患者が脳に埋め込んだ電極を通じて脳信号をコンピューターに送ることによって、ゲームをプレイすることを可能とし、今後の動向も注目される。

今後はデジタル技術の進展によって、人的対応による部分が無くなることはないが、可能な限り、新技術を有効に活用しながらケアを行うことが求められる。例えば、コロナ禍において浸透し始めたオンライン診療のさらなる普及によって、難病患者対応の可能性がより拡大するかもしれない。指定難病のように専門医に限られる疾患も、オンライン診療が有効となる。

遠隔地にいる専門医が、患者と対面する主治医と連携しながらオンラインで診療する「D to P with D」型のオンライン診療を評価する診療報酬項目では、現状は「診断」の部分はてんかんと難病を対象とし、その後に継続して患者を診療する部分については、てんかんのみが対象になっている。この「継続して診療する部分」の対象として、潰瘍性大腸炎やクローン病など炎症性

²⁹ 難病医学研究財団難病情報センター「令和4年度末現在 特定医療費（指定難病）受給者証所持者数」

³⁰ 日本難病・疾病団体協議会「患者団体から寄せられた主な意見・要望（リスト）」（2019 年 10 月 12 日）

腸疾患を追加する検討が進んでいる³¹。

また、専門医に限られるという課題に対しては、難病の非専門医と専門医を **DX** でマッチングして、早期検査・診断・治療を目指す「小児希少難病の精査診療機関検索サイト」を構築しようとする動きもある³²。

かかりつけ医に知られていない難病が多く、専門医も非常に少ない現状であり、また病名を確定するための特殊な精密検査をどこの検査・医療施設で行っているのか、その疾患の専門医がどこの病院にいるのか、といった情報も不足している。病名が確定され、治療を開始できるようになるまでに、時には数年という長い期間を要することもあるが、提供されるマッチングサイトでの情報が解決の一助となる。

このようなデジタル技術を可能な限り有効活用し、障害者、難病患者とうまく向き合い、共生することで、誰も取り残さない医療・介護・福祉を実現していくことが求められている。

最後になるが、**2050** 年の日本では、前述のような新しい技術を効果的に活用したヘルスケアの世界が広がり、日常生活における自らの健康に関するモニタリング、ケアが進んでいる。ウェアラブルデバイス等を用いた自らの健康管理が恒常的なものとして浸透し、取得した日々のバイタルデータは、過去の診療記録、投薬記録などと同様に、必要な範囲で医療従事者に共有され、異常検知、モニタリング、疾病の早期発見に生かされるであろう。

仮に疾病が発見されたとしても、個人ごとに適用した個別化医療が提供される。個別化医療では、ゲノム情報をもとにした投薬や治療法が確立されており、個々人に最適な治療計画が策定され、治療が行われる。認知症も抜本

的な治療薬、治療法が発見され、治癒する疾病となっているかもしれない。

医療現場や介護現場では、大規模データを活用したケアが一般的となり、それは予防から疾病管理、治療に至るまで生かされている。現場でのケアにおいては、**AI** 等を活用した正確な診断、解析が進む。

2050 年には少子高齢化がさらに進むが、新しいデジタル技術の普及により、日常生活における健康管理や医療、介護、福祉の現場でのケアは劇的に変わる。個別化された医療サービスが提供され、遠隔医療、ロボット、**AI** 等によるケアが日常的となって、われわれの生活はより健康で快適なものとなるであろう。これらの新しい技術を活用することで、労働力不足や医療費増大といった懸念も効果的に解消され、誰も取り残さないヘルスケアが実現されているかもしれない。

³¹ 日経クロステック『『オンライン診療』がへき地や難病の医療を変える、不適切な活用の抑止も必要に』（2024 年 1 月 9 日）

³² ミーカンパニー「難病の非専門医と専門医を **DX** でマッチング、早期検査・診断・治療を目指す」（2022 年 6 月 30 日）