

■大阪府内科医会 第24回推薦医部会講演会

ICTがもたらす地域医療連携 と糖尿病診療の未来

松久 宗英 ● MATSUHISA Munehide

徳島大学先端酵素学研究所 糖尿病臨床・研究開発センター センター長・教授



Information Communication Technology (ICT) が、医療の現場を変えつつある。医療機関を超えた電子化された医療情報 (Electric Health Record: EHR) が連携する時代を迎え、徳島県でも「阿波あいネット」が始動している。糖尿病治療において、EHRの活用は①医療連携の効率化、②専門職種が不在の地域での遠隔的専門診療の実現、③患者への情報提供により知識や自己管理能力が向上することが期待される。我々も、遠隔栄養指導の実証研究や、患者の健康情報を医療へ反映する Personal Health Record (PHR)「電子糖尿病ダイアリー」を開発し、臨床応用の実現をめざしている。

症による失明は全失明の19%を占め、緑内障に次ぐ失明原因第2位であった。最近のデータでは、糖尿病網膜症による失明が13%に低下し第3位の原因と報告された³⁾。一方、2012年の徳島県眼科医会の調査では、糖尿病による失明は全体の約4割と非常に高率であった。特に、失明時の平均年齢が、非糖尿病患者の78歳に対し、糖尿病患者では65歳と10年以上若いことが示された。また徳島県では慢性透析の課題も大きく、平成26年には人口当たりの維持透析患者数および新規透析導入患者数が日本最多であり、全国平均の約1.5倍であった。このように粗死亡率、失明率、透析導入率のいずれにおいても、徳島県は全国有数のワースト県であり、県を挙げた糖尿病対策が喫緊の課題である。

1. 徳島県の糖尿病対策

はじめに

糖尿病診療の改善により、糖尿病患者の寿命の延伸化が進み、最近の成績では糖尿病患者の平均余命は、非糖尿病患者と変わらないことが指摘されている¹⁾。一方、徳島県は糖尿病に関連した粗死亡率が、平成5年からワーストワンになり、以降数年を除きワーストワンが続く現状にある²⁾。また、2007年の後天的失明調査では、糖尿病網膜

平成17年、徳島県と徳島県医師会は糖尿病緊急事態宣言を公布し、医師会に糖尿病対策班が設置された。班員はかかりつけ医、糖尿病専門医、歯科医師、管理栄養士など医療者ととともに、行政や国保連合会、健保組合などの保険者、さらに疫学研究者や運動指導者も加わり、多職種による糖尿病対策の立案から実行がなされている⁴⁾。対策の本幹の一つは人材育成であり、専門職種としてこの10年間で糖尿病専門医が25名から44名に増え、また日本糖尿病療養指導士も217名に増加した。また、地域に根付いた人材として、徳島県

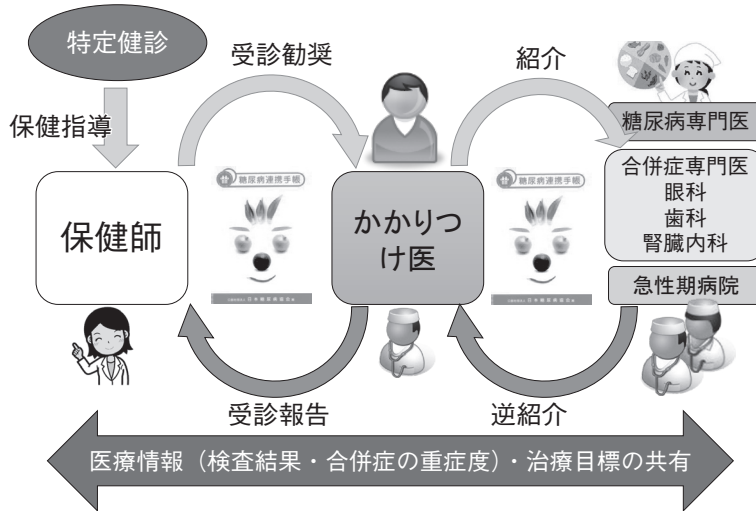


図1 循環型の糖尿病地域保健・医療連携のありかた

医師会が認定する糖尿病認定医と徳島県糖尿病療養指導士は、それぞれ200名と550名を超えている。さらに超高齢化社会を迎え、2次医療圏単位で介護に関わる人材まで育成の対象を広げた糖尿病サポーターの育成が徳島市を中心に2017年から開始された。

しかしながら、医療資源が限られ医療過疎地帯も多い徳島県において、糖尿病治療の向上を考えるうえで、人材育成だけでなく地域医療連携は必須である。その入口は行政が進める特定健診が担い、保健師が進める保健指導から受診勧奨へと医療連携が始まる。受診勧奨の受け皿を担う医師が糖尿病認定医のかかりつけ医であり、連携の中心となる(図1)。そこから必要時に、糖尿病専門医や合併症に関わる専門医、あるいは様々な急性期疾患合併時の救急病院と連携を行う。この循環型連携には、糖尿病連携手帳を用いることを推奨している。しかし、徳島県ではその普及率は平成22年から26年にかけて逆に低下しており、未だ十分ではない。この連携が進まない理由として、通院のための距離の問題、時間の制約、患者の利便性の低下等が大きな障壁であることがアンケート調査から示されている。今後、いかに患者の利便性を損なわず連携を進めるかが求められている。

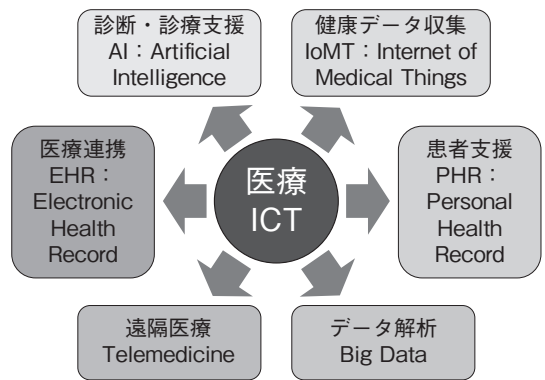


図2 医療 Information and Communication Technology (ICT)

2. 阿波あいネット

その解決策の一つとして、メディカル ICT (医療 ICT) の活用が注目されている(図2)。通信情報技術が進歩し、遠隔地でも正確かつ随時に医療情報を共有した医療者間のコミュニケーションが実現しつつある。電子カルテの医療情報を共有する連携基盤は Electric Health Record (EHR) と呼ばれ、データ収集、共有そしてその収集されたデータ解析が可能となりつつある。最近では、人工知能 (Artificial Intelligence: AI) を活用することにより、診断から診療を支

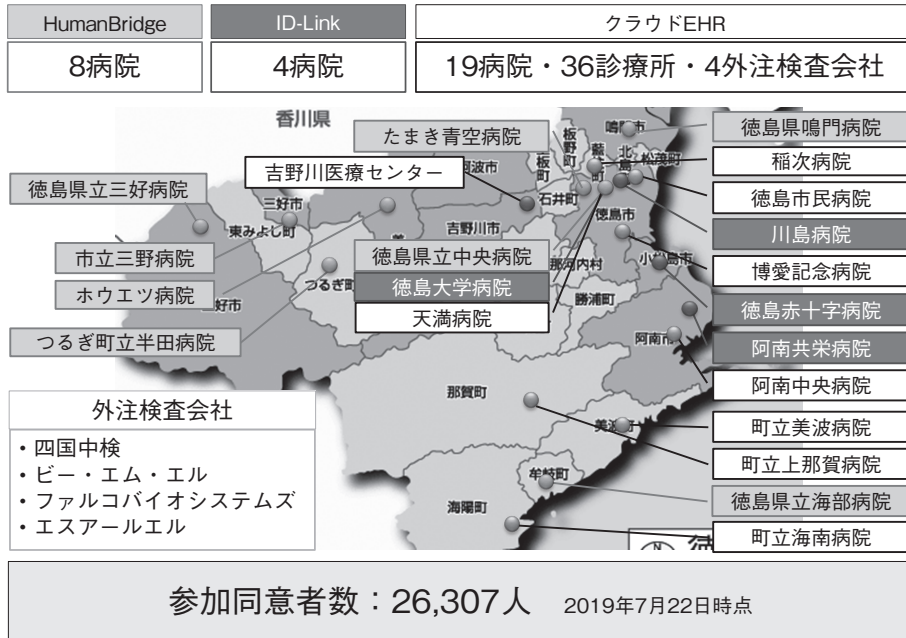


図3 阿波あいネット：平成29年度総務省クラウド型EHR高度化事業

援する基盤として展開することも期待されている。また、患者が所有するスマートフォンを介した医療情報や健康情報を共有するPHR (Personal Health Record) としての展開も期待されている。さらに、データがいつでも遠隔的に連携可能となれば、容易に遠隔医療が実現することとなる。

そこで我々は、2012年から徳島大学病院を中心に「徳島糖尿病克服ネットワーク」を構築し、糖尿病患者に向けたEHRを活用した診療の研究に着手した。本基盤は糖尿病患者に特化したものであったため、多様な疾患を診療するかかりつけ医にとり、汎用性を欠くシステムとなり、県内に広がるものとならなかった。また、徳島県内には中核的の病院や2次医療圏単位で個別のEHRが展開したが、いずれもその活用は限られたものであった。それらの課題を解決するため、総務省がクラウド型EHR高度化事業に全県型のEHRを提案、採択され、全県をカバーする疾患を限定しないEHRとして「阿波あいネット」を再構築し、既存のシステムを包括した。その結果、19病院、36診療所、4外注検査会社の医療情報が連携できるネットワークが立ち上がり、現在2万6500

名程度の参加者を得ることができた(図3)。

富士通の「Human Bridge」とNECの「ID-Link」のデータセンターにクラウド型EHRを連結させ、患者データの名寄せに基づき、一人の情報として電子カルテメーカーの別なく、電子カルテ導入していなくともレセプト情報や検査結果が繋がるシステムを目指した(図4)。現在共有できるデータは、検査結果、処置、処方内容が主であるが、来年度には画像データの連携を行えるよう、システムのブラッシュアップを進めている。今年度、国は300億円予算をつけて、電子カルテの標準化に向けた医療機関の電子カルテシステム導入の支援を開始した。今後、このようなメーカーの壁を超えた実質的な医療連携が進むと期待される。

日医総研の調査報告では、ICT医療連携を活用する対象疾病として、がん、脳卒中に次いで糖尿病は3番目に利用する疾患として挙げられている⁵⁾。がんや脳卒中は専門医から在宅・介護やリハビリ施設のかかりつけ医への一方向的な医療連携となるが、糖尿病診療は前述のような循環型の医療連携が必要とされる。この場合、専門病院の情報のみならずかかりつけ医の情報も共有できることが重要となり、阿波あいネットの持つ機能は

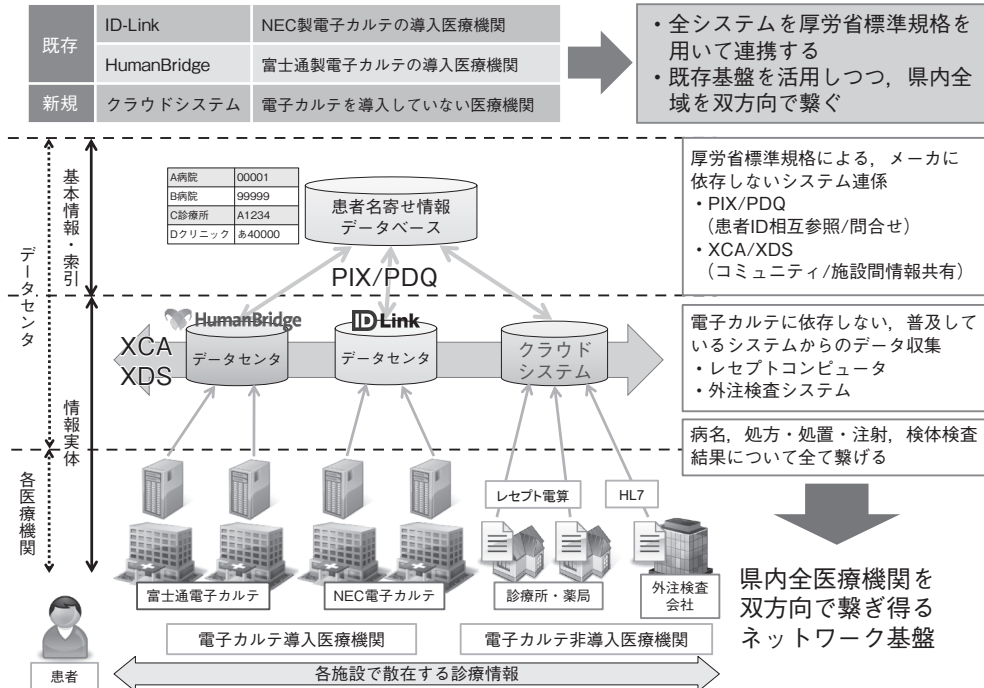


図4 阿波あいネット構成概要

その点からも期待される。しかし、その情報の共有と汎用化には未だ大きな障壁が残されている。特に、名寄せシステムがベンダー間で異なりその効率レベルに差があること、また医療機関が個別に電子カルテをカスタマイズすることによる標準化の妨げなどが挙げられる。わが国の医療情報の標準化は、未だ海外と比べ大きく遅れていると言わざるを得ない。

3. 遠隔医療への展開

先述の日医総研の調査から、国内に250以上のICT医療連携基盤が構築されており、その約20%のネットワークで、遠隔医療の展開に活用されているとされている。保険診療もその活用を後押ししており、平成28年にはICT医療連携基盤を利用した情報提供に対する保険診療加算が、平成30年にはオンライン医療管理料が新設された。糖尿病診療においては、糖尿病腎症透析予防指導管理料が算定可能となった。医師、看護師、保健師、または管理栄養士が協働して糖尿病腎症患者へ重症化予防のための指導に当たると、3ヵ月に

1回の対面指導とともに、2回までのオンライン診療の算定が認められる。遠隔指導において、医師や看護師からの生活指導は言語による指導が中心となるため、オンライン診療が可能と考えられるが、フードモデルなど様々な教材を用いる栄養指導では、オンライン診療での有用性の検証が必要と考えられる。

そこで我々は、栄養指導のオンライン化が対面指導と同等の効果が得られるかどうか検証するため、臨床研究を実施した。指導のための遠隔システムは、汎用性、操作の簡便性、画像・音声の質を第一に考え、徳島県での遠隔会議でも使用されているシスコ社のDX80を選定した(図5)。モニターを通じてフードモデルのサイズが実感できる見せ方に工夫を要した。カメラとの距離が少し変わるだけで、容易にモニター画面上のサイズが変わるため、指導側と指導を受ける側に同じプレートを用意することや、手のひらサイズを意識した指導で患者のサイズを実感できるよう努めた。指導内容をその場でプリントアウトし、患者に手渡すことで、自宅で指導内容を再確認できるようにも配慮した。

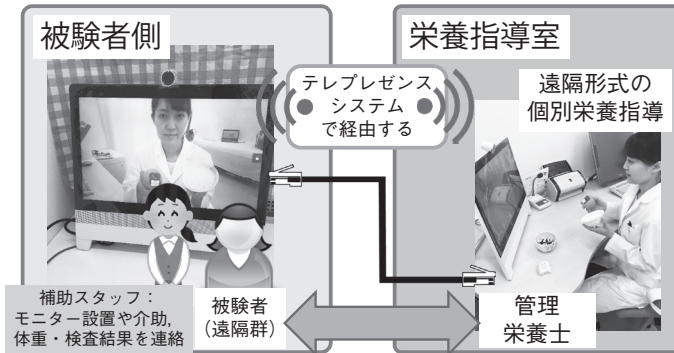


図5 遠隔栄養指導の方法

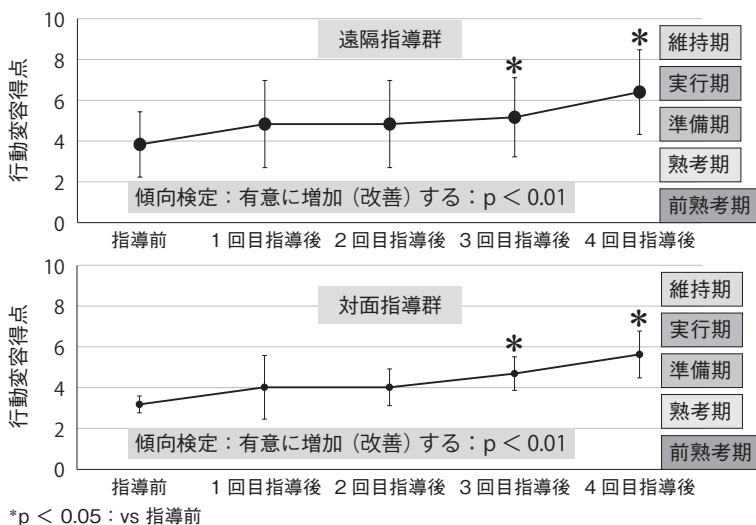


図6 遠隔および対面栄養指導時の行動変容の推移

2型糖尿病患者22名を対象に、従来の対面指導群と遠隔指導群に無作為選択し、半年間の栄養指導介入を行った。その結果、糖質摂取量や塩分摂取量は両介入群で同等の改善が認められ、それによるヘモグロビンA1cの有意な改善や、BMIの軽度の改善、さらに血圧の改善が認められた。また、遠隔指導で懸念された患者の行動変容ステージの改善効果についても、有意な改善が認められ(図6)、患者さんのやる気の向上にも効果があることが明らかとなった。

今後、栄養指導をオンライン診療として実臨床に広く普及させるためには、栄養士が不在である医療機関のかかりつけ医が、専門医療機関の管理栄養士へ栄養指導を依頼し実行できる地域基盤が望ましいと考えられる。また、徳島県をはじめ全

国では、かかりつけ医の依頼に応じ地域の栄養士会が管理栄養士を派遣する栄養ケアステーションのような活動が行われている。この活動がオンライン診療で可能になれば効率面、コスト面で優位性が得られるが、そこにはICT医療連携に基づく医療情報の共有も重要な役割を果たすものと期待される。

4. PHRの開発

Internet of Things (IoT) と呼ばれる通信可能機器の連携が飛躍的に進歩し、医療や健康機器においても、情報を共有できる医療IoTが発展してきた。特にスマートフォンなど個人用端末を用いた健康情報管理を促すシステムはPersonal

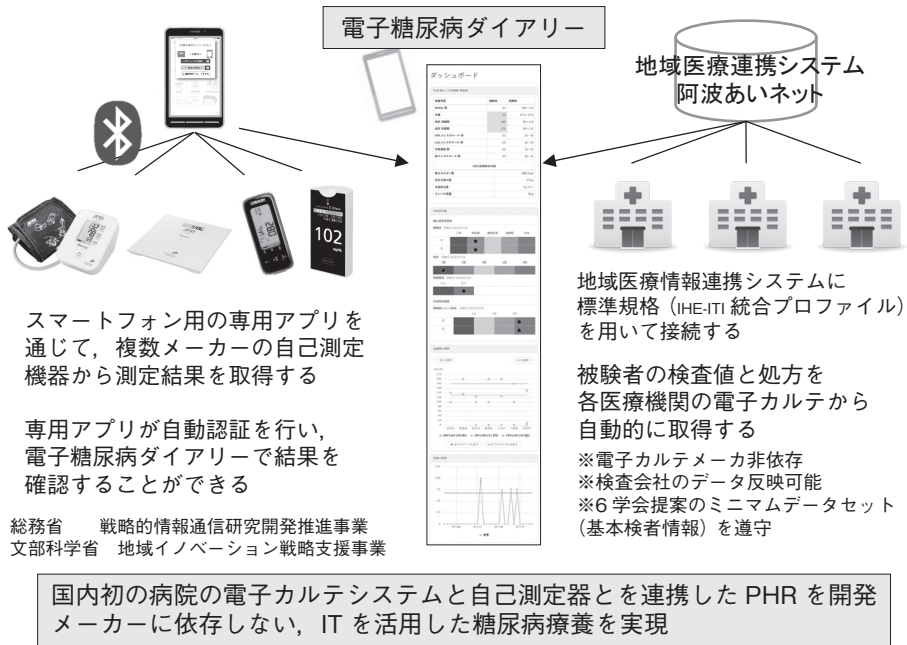


図7 電子糖尿病ダイアリーによる血糖管理及び自己管理支援

Health Record (PHR) と呼ばれ、歩数計や体重計、あるいは血圧計のデータを自己管理することに活用されている。Google でも健康状態を維持するために、日々の活動記録、心拍数などを Google Watch を経由してデータ連携・集積し、生活習慣改善へのアドバイスを行う Google Coach を開発している。

患者自身が生活習慣を管理する必要性が高い糖尿病は、PHR と親和性の高い疾患である。血糖測定器もスマートフォンやパーソナルコンピュータと関係できる機器が多く、最近では1型糖尿病患者を対象とした Continuous Glucose Monitoring (CGM) の Guardian (Medtronic 社) が、5分毎に測定した皮下間質液グルコース濃度をスマートフォンと関係し、本人の同意に基づき、遠隔的に家族や医療関係者とも共有できるシステムとして保険診療が認められた。さらに海外では、ペン型インスリン注射器が注射時間と単位数をスマートフォンに記録できたり、血糖測定器と連動して食事前のインスリン投与量を推奨する治療支援プログラムも使用されている。

糖尿病の発症予防や治療用の PHR も積極的に開発されており、米国では Blue Star など複数の

PHR が FDA より医療機器として承認を受けている。Blue Star はヘモグロビン A1c を約 10% から 7.6% まで改善したことが報告され、薬と同等の効果をもつ PHR として初めて医療機器に承認された。ただし、機器連携による健康情報の記録のみでこのような効果が得られたのではなく、生活習慣や治療選択への適切なアドバイスが大きく寄与したとされる。国内でも、複数の PHR アプリが開発されている。あいち健康の森健康科学総合センターの津下一代先生が監修される「七福神」は、七福神のキャラクターが健康行動を支援するメッセージを送信する。自己血糖測定器を販売する Arkray (アークレイ) も、血糖自己測定値を、食事記録、歩数、あるいはインスリン注射量と関係させ、患者の療養行動を良い方向に向かわすことを目指している。また、東京大学医療情報学の脇嘉代先生が開発した Dialbetics も、血糖、体重、血圧等を測定結果がサーバーに収集され、スマートフォンを通じた食事療法と運動療法の自己管理を支援する。その結果、7.1% の比較的良好なヘモグロビン A1c が 6.7% に低下する成績が示された⁶⁾。

さらに海外では、PHR と EHR の連携が行われ

3ヵ月ランダム比較化臨床試験の結果

各手帳に対する評価

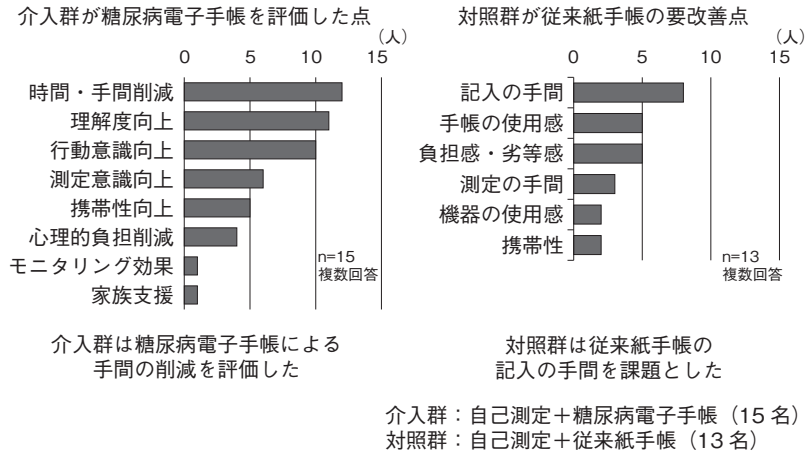


図8 電子糖尿病ダイアリー活用による手間の軽減, 理解の向上が評価された

ている。例えば、ニューヨーク州のEHR基盤Hixny Conectでは、16郡の広域エリアで基幹病院とかかりつけ医の医療情報連携ができ、その連携に参加することは、医療機関にとって保険診療の加算が得られるインセンティブが得られる。その基盤では、患者へデータを提供するPersonal Health Dashboardが作成されており、EHRからPHRへの情報提供が行われている。それにより、患者自身が検査結果、処方内容、病歴を管理し、自身がどこの医療機関にかかっても、正確な情報を医療者へ共有できるようになるという、患者側のメリットも大きい。

我々も、(株)Welbyと糖尿病患者に向けたEHRと連携するPHR「電子糖尿病ダイアリー」を開発してきた。健康機器や医療機器のメーカーを限定せず標準化データを連携できる「Welbyマイカルテ」を基本として、「阿波あいネット」の医療情報との連携をめざしている(図7)。血圧、体重、血糖、歩数計のデータがスマートフォンを通じてIoT連携し、そこに医療情報データが反映される。これにより、血糖、体重、血圧が目標範囲にあるかどうかのみならず、ヘモグロビンA1c、脂質異常症が目標範囲内にあるかどうか、糖尿病合併症の有無まで患者の理解が深まることが期待される。

パイロット研究の段階ではあるが、3ヵ月の介

入でヘモグロビンA1cには、有意な改善効果がえられなかったが、患者の利便性を高め、患者の腎症合併への理解を高めるものであった(図8)。特に、自己記録からの解放が患者にとり、重要な要因であり研究終了後も機器の使用希望者がほとんどであった。さらに、低血糖が頻発する症例が認められ、インスリンを半量にまで減量できた症例があった。

近年、診療上共有すべき情報として「生活習慣病コア項目セット」が日本糖尿病学会・高血圧学会・動脈硬化学会・腎臓病学会・臨床検査学会・日本医療情報学会の6学会から提唱された。糖尿病であれば、身長、体重、血圧、LDL-コレステロール、ヘモグロビンA1c等のデータを、高血圧合併時にはカリウムと心電図、高血圧診断時期が加えられる。「電子糖尿病ダイアリー」にもこのようなデータ標準化を取り入れ、汎用性の高いモデルとして開発を進めている。

さいごに

現在、徳島県で進めるICT医療連携基盤である「阿波あいネット」を展開しており、このような情報連携基盤がもたらす近未来の糖尿病診療を考えてみたい(図9)。診療情報がクラウド的に管理され、PHRを介した患者情報も収集可能と

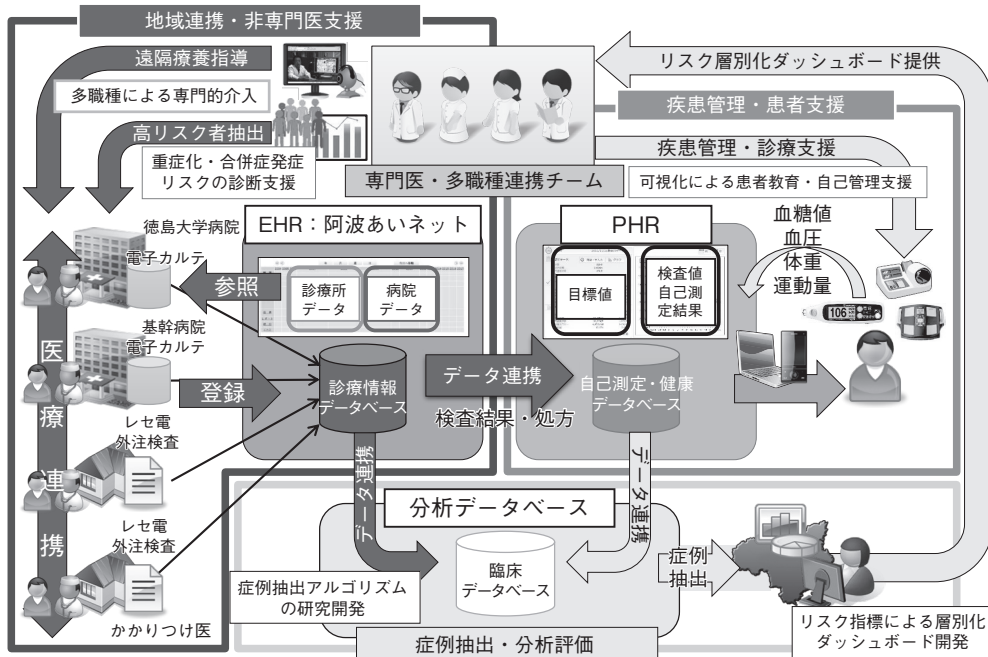


図9 徳島県の阿波あいネットに基づく糖尿病診療

なり、正確な情報に基づくきめの細かい診療が可能になるものと考えられる。このように得られた医療・健康情報は患者の層別化にも役立ち、腎症や心疾患など合併症の高リスク者の抽出から、積極的な介入を行うことも可能になろう。さらに、PHRを用いた患者への介入、遠隔システムによるオンライン診療を組み合わせると、全県単位の糖尿病診療の質の向上が期待できる。

しかし、収集した莫大な情報をどのように活用するかは、コメディカルのITリテラシーの向上をめざした人材育成が必要であり、さらに情報管理システムによる効率化が不可欠である。また、医療情報の標準化、個人情報への扱い範囲と職種との制限など、整理すべき社会的、法的課題も山積されている。これからも拙速にならず、一步一步丁寧に実現に向けて進めていきたい。

文 献

1) Goto A, et al: Causes of death and estimated life expectancy among people with diabetes: A

retrospective cohort study in a diabetes clinic. J Diabetes Invest, May 21, 2019, doi: 10.1111/jdi.13077
 2) 徳島県ホームページ <https://www.pref.tokushima.lg.jp/ippanokata/kenko/kenko/2008111700039>
 3) Morizane Y, et al: Incidence and causes of visual impairment in Japan: the first nation-wide complete enumeration survey of newly certified visually impaired individuals. Jpn J Ophthalmol, 63: 26-33, 2019
 4) Shima K et al: Outcomes of 6 years of activities by the Tokushima Medical Association's Steering Committee for diabetes prevention to prevent type 2 diabetes in the general population of Tokushima Prefecture. Diabetol Int, 4: 23-33, 2013
 5) 日本医師会総合政策研究機構「ICTを利用した全国地域医療連携の概況(2016年版)」日医総研ワーキングペーパー <https://www.jmari.med.or.jp/download/WP386.pdf>
 6) Waki K, et al: DialBetics: A Novel Smartphone-based Self-management Support System for Type 2 Diabetes Patients. Journal of Diabetes Science and Technology, 8: 209-215, 2014