

# センサーネットワークを活用した PHR と EHR の統合による個別化糖尿病疾病管理プログラムの開発 (152309010)

Development of individualized program for diabetes care using EHR-integrated PHR with the sensor network

## 研究代表者

松久宗英 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  
Munehide Matsuhisa Diabetes Therapeutics and Research Center,  
Institute of Advances Medical Sciences, Tokushima University

## 研究分担者

黒田暁生<sup>†</sup> 田蒔基行<sup>†</sup> 森博康<sup>†</sup> 谷口諭<sup>†</sup> 玉木悠<sup>††</sup>  
Akio Kuroda<sup>†</sup> Motoyuki Tamaki<sup>†</sup> Hiroyasu Mori<sup>†</sup> Satoshi Taniguchi<sup>†</sup> Yu Tamaki<sup>††</sup>  
<sup>†</sup>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 <sup>††</sup>徳島大学徳島大学病院病院情報センター  
<sup>†</sup>Diabetes Therapeutics and Research Center, Institute of Advances Medical Sciences, Tokushima University, <sup>††</sup>Medical Information Technology Center, Tokushima University Hospital, Tokushima University

研究期間 平成 27 年度～平成 29 年度

## 概要

国際的かつ地域的課題である糖尿病を克服するため、センサーネットワークを活用した Personal Health Record(PHR) と Electronic Health Record(EHR) の統合による個別化糖尿病疾病管理プログラムを開発することを目的とした。その達成のために、本学が開発した糖尿病患者用 PHR に、センサーネットワークと EHR との連携機能を実装した。また、患者の行動変容を促す患者用画面と医療者による療養指導をしやすくする医療者用画面、それぞれの目的に最適化した PHR プログラムを開発した。さらに徳島県で我々が展開する ICT 地域医療連携基盤を通じて多施設共同研究を実施し、その有用性とサービス提供の汎用性について検証した。

## 1. まえがき

根治治療がなく自覚症状に乏しい糖尿病における治療の基本は、食事療法および運動療法であり、薬物療法と同等以上の効果がある。糖尿病発症早期からの生活習慣の改善は、血糖、体重、血圧、脂質の代謝パラメーターを改善させ、糖尿病血管合併症の発症進展抑制に寄与し、患者の生活の質 (Quality Of Life : QOL) を高め、生命予後を改善させる。療養指導の有効性を高め、生活習慣改善を実現する糖尿病の自己管理においては、患者自身による血糖値や体重、血圧、身体活動度、さらに食事内容を記録することが有用である。現在は紙媒体で記録する手帳が主流で、公益社団法人日本糖尿病協会が発行する「糖尿病連携手帳」と「自己管理ノート」が利用されている。これらパラメーターを包括的に記録でき、さらに患者の病態から合併症のステージに応じた目標を提示し、その到達度から療養支援をサポートする、個別化された疾病管理プログラムが求められる。

そこで本研究では、徳島県の糖尿病課題を克服するため、センサーネットワークを活用した PHR と EHR の統合による個別化糖尿病疾病管理プログラムの開発を目指した。

## 2. 研究開発内容及び成果

【フェーズ 1】糖尿病患者の理解度及び意識の向上に資する PHR の開発

糖尿病治療目標と到達度、糖尿病合併症の状態とリスク、自己測定項目における目標と測定結果をグラフ等で可視化する機能を実装した「電子糖尿病ダイアリー」を開発した (図 1)。2 型糖尿病患者 30 名を対象に、現在標準として用いられている自己測定と紙媒体 PHR を用いた治療等

と同等の病状理解、管理意識向上効果があることを示した。

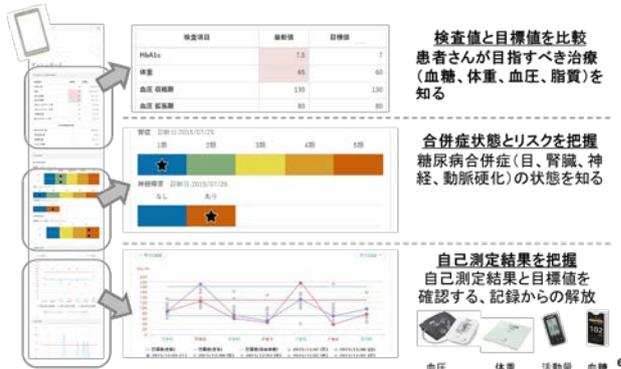


図 1. 電子糖尿病ダイアリー

【フェーズ 2】センサーネットワーク接続による自己測定結果の記録に係る負荷軽減

センサーネットワークを用いて、自己測定結果が PHR に自動的に記録される仕組みを構築し、記録に係る患者負荷軽減を図ることをめざした。

国際標準規格である Continuous Health Alliance (CHA) 採用の自己測定機器を含め、日本で最も多くの自己測定機器との連携機能を有する PHR プラットフォーム「Welby プラットフォーム」を採用し、Welby プラットフォームを用いた自己測定センサーネットワークを構築した。その結果、血糖測定器 3 社 (4 種)、血圧計 3 社 (12 種)、体組成計 3 社 (5 種)、活動量計 3 社 (6 種) との連携が実現し、利用者は簡便に自己測定結果の取得が可能となった。

EHR との連携機能開発においては、医療機関が採用する電子カルテのメーカーに依存しない仕組みを構築することを目的として、厚生労働省標準規格である IHE-ITI 統合プロファイルを用いた医療連携機能の構築の検討を行った。また同時に、徳島県での多施設において臨床利用を展開する方法についても検討・調整を行った。その結果、IHE-ITI 統合プロファイルを用いて連携している徳島大学病院を中心とする医療情報連携ネットワークである「徳島糖尿病克服ネットワーク (ToDO-NET)」と接続させる仕様を作成し、実装を行った (図 2)。本仕様により同ネットワークに参加し、電子カルテを有する医療施設が医療情報開示先とし電子糖尿病ダイアリーを選択できるようになった。開示指定に際しては 15 検査項目および処方内容が EHR から自動的に取り込みが可能となった。

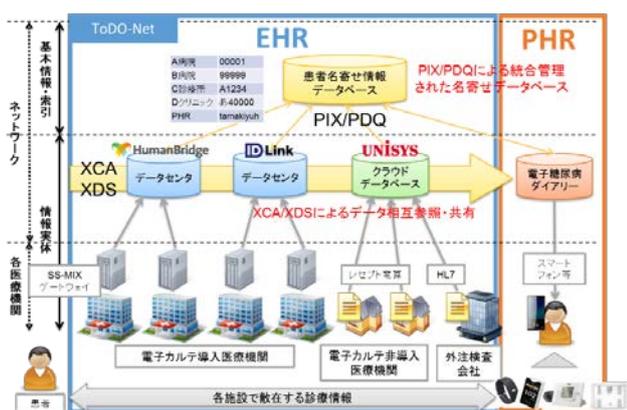


図2. IHE-ITI統合プロファイルを用いたPHR連携概要  
「電子糖尿病ダイアリー」を用いた糖尿病療養プログラムの臨床的有用性を検証した。臨床研究は徳島県で展開するICT 地域医療連携基盤である ToDo-NET を活用して多施設共同で実施し、異なる病院の規模、電子カルテメーカー、診療体制での糖尿病の療養指導における個別化糖尿病疾病管理プログラムの有効性と汎用性を検証した。加えて、実用化を見据えて、サービスの課題を検証するために利用に係る患者負担、医療者の負担を測定し、技術的課題についても検討を加えた。

40名の被験者に対し、PHRの利用は感じる自己測定にまつわる手間や時間の負担感が、紙媒体の記録よりも軽減された。一方で、平均血糖値 HbA1c の減少幅や Body Mass Index(BMI)は、紙媒体と PHR は有意差がみられなかった。研究終了時、被験者の 24%が臨床研究後有料でも使い続けたいとし、69%が無料であれば使い続けたいとした。また、有料時の負担金額については 17%が月額 100 円まで、54%が月額 300 円まで、17%が月額 500 円まで、13%が月額 1000 円までとした。また、利用負担を低下させる方法として情報の二次利用が検討されていることを説明したところ、自己測定情報および医療情報ともに二次利用を希望しないとされる被験者は皆無であった。

### 3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

今回開発した「電子糖尿病ダイアリー」が患者の自己測定に対する負担感を改善させ、現在広く使われている紙媒体 PHR と同等の自己管理支援機能を有することを示すことができた。今後センサーネットワークを活用した PHR と EHR の統合による個別化糖尿病疾病管理プログラムが広く展開されることが期待される。

現在徳島県では全県医療情報連携基盤「阿波あいネット」の整備が進められており、H30 年度 10 月末の運用開始が予定されている。本基盤も IHE-ITI 統合プロファイルを

用いた連携に対応しており、阿波あいネットと「電子糖尿病ダイアリー」を接続させることにより、阿波あいネットに参加し電子カルテシステムを有する医療機関が今回開発したプログラムを利活用すること可能となる。また、同様に全国で IHE-ITI 統合プロファイルを用いた広域医療情報連携ネットワークの展開が進められており、環境整備が進んでいる。

また、平成 30 年の診療報酬改定においてオンライン診療加算が新設され、糖尿病透析予防指導が加算対象となっている。糖尿病透析予防指導は医師、看護師、管理栄養士の連携を必要としており、また糖尿病患者の自己管理状態に基づいた指導内容の個別化が必要であることから、「電子糖尿病ダイアリー」を用いたサービスを展開することにより診療の効率化を得ることが可能となり、運営コストの一部回収も期待される。

本プログラムを広域に展開する上での課題として、運営事務局の費用負担がある。今回の臨床研究からもヘルプデスクの必要性は明らかとなっており、事業展開にあたっては必要不可欠であると考えられる。利用者負担が難しいと考えられることから、蓄積される情報の二次利用を通じた収入獲得が想定される。しかし、PHR 情報はもちろん、特に EHR 情報の外部提供と二次利用はリスクを伴い、安全な情報管理するためのプロトコルが必要となる。

今後、電子糖尿病ダイアリーの臨床的有用性を発信するとともに、徳島県において地域医療情報連携基盤と PHR の接続、その情報二次利用に関するパイロットを実施し、広く開発成果を展開していくことを目指す。

### 4. むすび

センサーネットワークを活用した PHR と EHR の統合による個別化糖尿病疾病管理プログラムとして「電子糖尿病ダイアリー」を開発した。CHA や IHE-ITI 統合プロファイルを準拠することで汎用性を高め、これまでの紙媒体と同等の効果を有し、患者及び医療者の負担軽減につながった。有料でもサービスを続けたいとする症例は 24%にとどまったが、医療者が主体的に用いるビジネスモデルとして、高い効果が期待される。今後、電子糖尿病ダイアリーを用いた糖尿病腎症の重症化予防指導や遠隔診療を行うことで、さらに高い付加効果が期待される。

#### 【誌上発表リスト】

[1] 玉木悠、田蒔正治、林秀樹、黒田暁生、田蒔基行、谷口諭、森博康、田木真和、島井健一郎、松久宗英、「IHE 統合プロファイルを用いた複数医療連携ネットワークを統合した EHR の構築」、第 19 回日本医療情報学会春季学術大会 (2015 年 6 月 11 日)

[2] 谷口諭、松久宗英、森博康、黒田暁生、玉木悠、「PHR 活用による糖尿病自己管理行動への効果の検討」、IT ヘルスクエア学会第 10 回記念学術大会 (2016 年 5 月 21 日)

[3] 谷口諭、天満仁、黒田暁生、堀江徹、森博康、鈴木麗子、浅野弥生、荒木迪子、玉木悠、松久宗英、「EHR、自己測定機器と連携した PHR の開発と有用性の検証」、日本糖尿病学会第 60 回年次学術大会 (名古屋) (2017 年 5 月 18 日)

#### 【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://www.tokushima-u.ac.jp/dtrc/docs/2016011200016/>