

糖尿病ケアにおける IT 利用に関する日米比較研究

- ITを活用した糖尿病患者向け教育・ケアツールの構築とその評価 -

特定非営利活動法人ヘルスサーピスR&Dセンター 副理事長 大石まり子

代理発表者: School of Health Information Sciences,
The University of Texas Health Science Center-Houston,
Assistant Professor

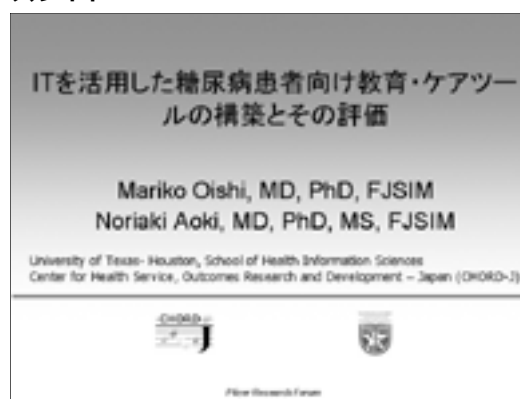
青木 則明



【スライド-1】

このような研究開発および発表の機会を与えていただいたファイザーヘルスリサーチ振興財団の方々に感謝いたします。本来、研究代表者である大石まり子が発表する予定だったのですが、どうしても都合がつかず、国際共同研究者である私、青木則明が、私どもの研究である「ITを活用した糖尿病患者向け教育・ケアツールの構築とその評価」の発表を務めさせていただきます。よろしくお願いします。

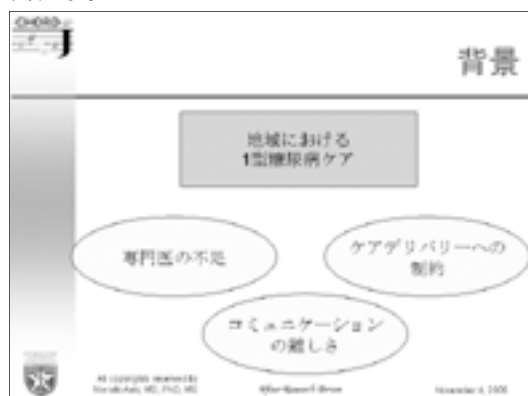
スライド-1



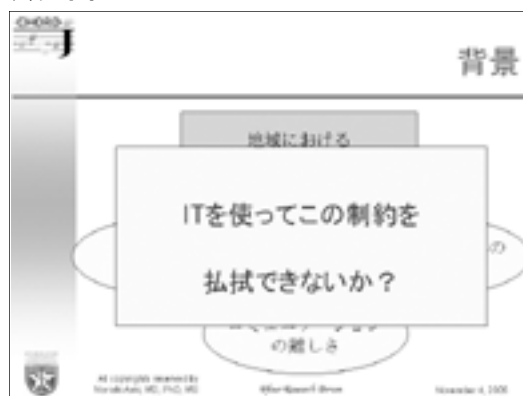
【スライド-2-1, 2-2】

まず、研究の背景をお示しします。このプロジェクトのスタートは、高知県の小児の糖尿病の先生との話し合いからでした。当事、高知県全体で1型糖尿病の患者さんが全部で40～50人いたのですが、その全てをその小児科の先生が1人で担当なさっておりまして。高知県全域に点在している患者さんを一人の専門医が診なければいけないという状況で。患者さんの中には、1泊旅行をしないと受診できない地域の方もあり、ケアデリバリーが非常に大きな課題となっておりました。その先生にお会いして、「Information technology (IT) は、このような問題を解決してくれるのだろうか?」というお言葉を頂いたのがこのプロジェクトをスタートするきっかけになりました。

スライド-2-1



スライド-2-2



【スライド-3】

そこで、私たちは、まず、現状で1型糖尿病患者さんのケアをサポートするための様々なITツールにどのようなものがあるかという現状調査を行いました。その上で、実際の1型糖尿病の患者さんが何を必要としているかを明確にするためにニーズアセスメントを行いました。これは、私たちが考えるITによるソリューションと、ユーザである患者さんたちが本当に必要としているものが異なる可能性があるかもしれないという思いからスタートしました。同時に、私がいるテキサス州ヒューストンのテキサスメディカルセンターには、テキサス・チルドレンズ・ホスピタルという大きな小児病院があるのですが、そこで、何かITを活用した先進的な取り組みなどが行われていないかを調査しようということになりました。もし何か結果が出ているのであればタイアップしたり一緒にできる可能性を探ろうという目的でした。ここまでの部分に関しましては、報告書に記載しておりますし、時間の関係もありますので・・・

【スライド-4】

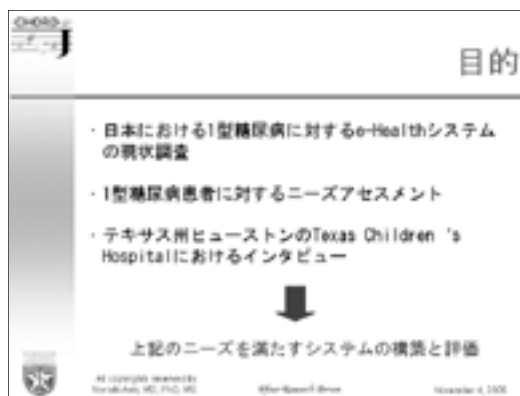
今回は、この最後の部分である「システムの構築と評価」のところに集中してお話しさせていただければと思います。

【スライド-5】

具体的なシステムのご説明をする前に、まず、ニーズアセスメント（Needs Assessments）の結果を皆さんと共有したいと思います。

一番多かったのは「もう注射を打ちたくない」ということでした。ただ、これに関しては残念ながら、現状のITが手助けできることはほとんどありません。もしかしたらファイザーさんとか製薬会社の方々がやってくださるところなのかもしれませんが……。しかし、このようなニーズが強かったというのは非常に重要なことだと考えましたので、ご紹介させていただきました。

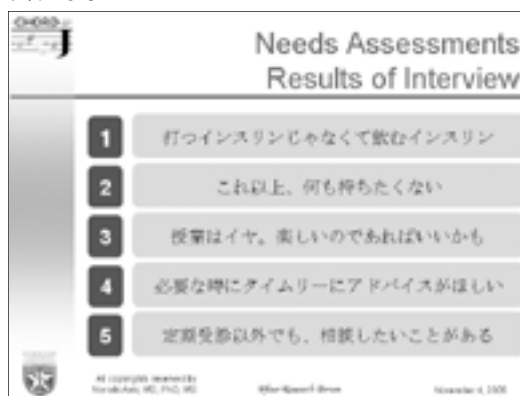
スライド-3



スライド-4



スライド-5



二番目が「これ以上何も持ち歩きたくない」でした。実際に、複数の患者さんから「色々なよいツールができるとか、あると言われても、もう既に自分は、皆とは違って注射器と薬を持ち歩かなければいけない状況にある。もうこれ以上何か持ってごらんというのはイヤだ・・・」と言われました。三番目は「勉強はもうたくさん」でした。彼らは小学校・中学校位の1型の糖尿病の患者さんです。もう既に学校でいっぱい勉強してるわけです。それにプラスアルファして、糖尿病という状況に対して何か新しい勉強をしなければいけないとみんなに言われる。知らなければだめだと言われる。しかし、もう勉強で精一杯というか、いやなのです。もうそれ以上のことはやりたくないし、勉強はもう充分。でも楽しいのだったらちょっといいかなというようには、もちろん考えているわけです。

そのほかには、必要なときにタイムリーなアドバイスが欲しいとか、定期受診以外でも相談したいことがあるというような、ケアデリバリーそのものの問題も出ました。

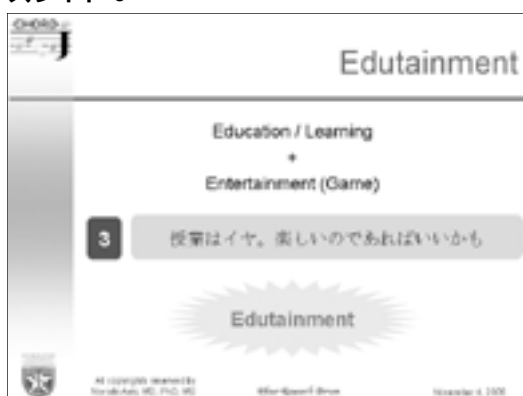
【スライド-6】

この中で私たちが注目したのは、この三番目のニーズです。1型糖尿病の患者さんが必要な知識を楽しく得るためのお手伝いができないか・・・という点でした。その中で、調べていくと、最近、EducationおよびLearningのような、painfulというか、あまり嬉しくないことに、何か楽しいことを加えるというEdutainmentという試みがあることが分かりました。Edutainmentというのは、私の造語ではありません。ちゃんと辞書にも載っている言葉で、EducationとEntertainmentを合わせた言葉です。では、何かそういうものはできないか、というのが今回の開発の目的になりました。

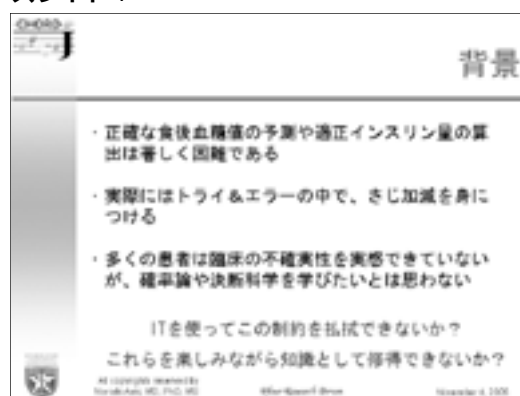
【スライド7】

現状の課題というのは、皆様の中で糖尿病にお詳しい方はよくご存知だと思うのですが、普通の人は何かが物を食べた時に体の中にインシュリンという物資が分泌されて、食物を分解してできた糖分を体内に取り込むように働くのですが、1型糖尿病の患者さんというのはそのインシュリンが分泌されません。したがって、定期的にインシュリンを補充しなければいけないのですが、その補充方法は、現在、唯一注射だけなのです。そしてどの位の量を注射すればよいのだろうかというのは、その時その時、食べた物にもよりますし、その後の運動などの身体活動の程度、もしくは体調とかにも関わ

スライド-6



スライド-7



りますので、ある意味、トライ＆エラーの中でさじ加減を身につけていかざるを得ないところもあるのです。これは避けられない臨床の不確実性なのですが、小中学生に不確実性とか確率とかを持ち出してもどうでもいいと言われますし、なにしろ、彼らは、学校の算数で精一杯という状況です。これに対して、ITが何かお手伝いできないか・・・ということです。

【スライド-8, 9】

では、デモをお見せします。これが私たちの答え・・・インシュロットです。携帯電話型の、糖尿病の子どもたちが食前血糖値と、食事内容、注射するインシュリン量と、食後の血糖値の関連性を学ぶためのゲームです。

【スライド-10】

インシュロット（INSULOT）という名前はインシュリンとスロットマシンからつけたもので、これは私の造語です。すなわち、携帯電話型の Edutainment System です。ちょっとかっこよく言うと、バーチャルな体験学習を通して臨床勘を養うというようなことを目的としています。医療従事者による管理ツールではなく、自らが学ぶこと、そして自分たちで自分たちのことを管理するための知恵を身につけてもらうための仕組みです。これは携帯電話のゲームですので、当然、i-mode としてサーバーとコネクトできますので、個別化した、色々なカスタマイゼーションが可能です。

【スライド-11】

過去のアプローチというのは、「血糖予測が難しければ、それに対して医療従事者が適宜アドバイスをあげよう。そうすることで、患者さんを医療の不確実性から守ってあげる」という、管理型というか、医療従事者が積極的に介入するモデルです。それに対してインシュロットは、スタートは同じなのです。血糖予測は難しい、であれば、それを実感して対処方法の知恵を身につけてもらう。そのやり方というのは、学習環境を整えるこ

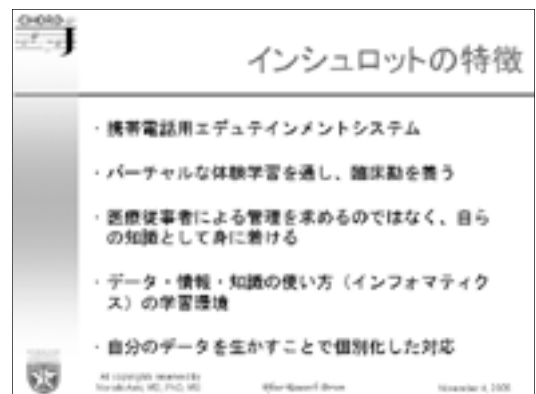
スライド-8



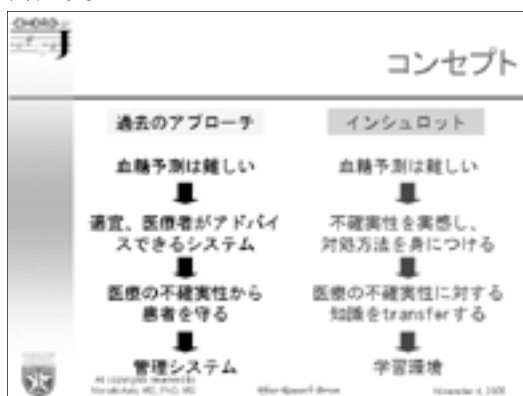
スライド-9



スライド-10



スライド-11



スライド-12



とによって知識を身につけて、知恵として普段の中から活用していただけるような患者中心の学習環境を整えるモデル、というものです。

【スライド-12】

「百聞は一見に如かず」ですので、やはり作った物を見ていただくのがよいのではないかと思います。ちょっとデモをします。

（デモが実行され、説明が述べられる）

ゲームですのでいろいろな工夫がしてあります。ゲームの種類も Learning Mode、10-Game Modeとか、子どもたちが飽きないようにという工夫の現れです。ゲームのプログラム自体はスケルトンで、全てのデータは実際にはサーバーにアクセスして携帯電話のスクラッチメモリの中にダウンロードして遊ぶ構造になっています。画面の2人の子どもたちは、糖尿病の子どもです。名前は血糖からもじった「ケイトくん」とインスリンからもじった「リンちゃん」です。スロットマシンの一番上の数字は、食前の血糖値を意味しています、二番目の数字はこれから食べる物です。今、オムライスと書かれていますね。また、ケイトくんとリンちゃんを見てください。彼らはこれから部活でバスケットボールを10分間しなければいけないのです。部活前の腹ごしらえ・・・です。このような状況でインシュリンをどの位打ったらちょうどいいのでしょうかというのを、スロットマシンに入力することになります。例えば、オムライスは5単位にしましょうか。二番目はおにぎりですね。これは、部活の前だからお腹が減るので2個食べる。このような状況でインシュリンを打った場合どうなるか。はい。それでは、スタートします。スロットマシンのように真ん中でクルクル回って・・・あ、三つとも救急車になってしまいました。救急車のマークというのは、非常に高い血糖値になってしまったか、非常に低い血糖値になってしまったかです。実際には食後の血糖値はアルゴリズムに従って、こちらのデバックウィンドウに出ているように計算されるのですがその実際の数値を見たい時には、このボタンを押していただくと、どういう血糖値だったのかというのが計算されます。LOW、LOW、LOW ですので、全部低いスコアが出てしまったのですね。それで、

ゲームオーバーになってしまったわけです。

他の画面をお見せします。これはLearning Modeという画面ですが、これは、一番最初にこのゲームを作った時に、説明書を一切持たなくてもすぐプレイできるゲームを作ろうと思ったためです。この文章を読むことで、ゲームに関する一通りの知識を得ることができます。一番最初は、遊びながら食べ物とインスリンの関係を学べるんだよという簡単な説明をした上で、一番上が、食べる前の血糖値、その次が食品を表していて、この血糖値の時に、この食べ物を食べるのだったら、どれだけのインシュリンを打ちたいかを、この十字ボタンを使ってやってみよう。そして、選択ボタンを押すとスロットが回って、キャンディーが画面に出てくる。つまり、これだとちょっと血糖値が低いので、あめ玉をなめなきゃいけなくなりますよ、というのがこの画面の意味するところです。血糖がちょっと高すぎる時は注射器が出てきます。そして当たると、王冠が出てきます。スロットマシンですので、もちろん3つ並ぶと高いスコアが入りますし、全部外れると、先ほどのようにゲームオーバーになってしまいます。そして、携帯電話ですので、全てのデータは携帯電話のメモリからデータベースに送れるので、ハイスコアで競い合おうとか、そういうこともできることになります。また、医療者がラーニングカーブをモニタリングすることも可能です。

【スライド-13】

実際に、インシュロットを約30名の高知県に在住する糖尿病の患者さん方に頼んで、試してもらいました。評価したのは3つの項目です。楽しいかどうか、使いやすいかどうか、そしてこれが臨床的に使えると思うかどうか。

【スライド-14】

楽しいかどうかに関しては、非常によい結果が出ました。ゲームとしても楽しかったし、もう一度遊びたい。そういうふうに言ってくれました。実は、これはすごく大事なファクターです。最初、ゲームをつくろうと思ったときに、最初にゲームの専門家に、まず言われたのは「あなた方はゲームを作りたいのですか、それともゲームらしき物、ゲームもどきを作りたいのですか」と尋ねられました。「楽しくなければ、も

スライド-13

対象
・ 高知県に在住する30名の糖尿病患者
・ 年齢の幅(12-24歳)
評価項目
・ Entertainment
・ Usability
・ Clinical usefulness

スライド-14

Q No.	Average Score
ゲームとして楽しかった	5.57
もう一度、遊びたい	5.11
ゲームは良かった	3.43
糖尿病患者の友人に勧める	5.32
非糖尿病患者の友人に勧める	4.49

(7= Strongly Agree to 1=Strongly Disagree)

う一回プレイしたいと思わないものはゲームではない」と。したがって、ここの部分に関しては、非常に私たちは神経質になっていたところだったのですが、こういう成果が出てホッとしました。

【スライド-15】

使いやすさに関しては、このゲームを実際に持って行った際に、何の説明書も見なくて、あっという間にゲームを始めて、あっという間に私より高いスコアを出しました。やはり小中学生は、こういうことに関して非常に慣れているんだなと思いました。

【スライド-16】

最後のエバリュエーションですけれども、クリニカルには、実際に自分の所の臨床的なアウトカム改善というところまではいかなかったのですが、「どう思う？」と聞いたところ、「これは使えるんじゃないか」というような返事もいただくことができました。

【スライド-17】

今回の結語としては、ニーズアセスメントでは、楽しい学習ツールを希望する声があった。それに携帯電話で動くゲームとして、私たちは、血糖、食事、運動の関係を学ぶ事ができるエデュテインメントツールを構築した。その評価の結果では、1型糖尿病の患者さんからは、INSULOTそしてエデュテインメントというアプローチに対して高い評価を得ることができたということです。

こういういい結果が出たのであれば、どんどんエデュテインメントを作ればいいんじゃないかと仰っていただくのですが、実は、正直な話、このプロジェクトは非常に大変だったのです。ゲームの専門家と、医療の専門家と、SEやプログラマ、そしてネットワーク管理などのサーバーなどの仕組みを考える人とが一堂

スライド-15

Evaluation (2) Usability	
Q No.	Average Score
文字は読みやすかった	4.22
絵は見やすかった	4.26
ゲームは簡単だった	5.14
目が疲れた	2.72
手が疲れた	2.41

(7= Strongly Agree to 1=Strongly Disagree)

AI Copyrights Reserved
Norihiko, MD, PhD, MS
©Norihiko Shino
November 4, 2008

スライド-16

Evaluation (3) Clinical Usefulness	
Q No.	Average Score
エデュテインメントはいいアプローチだと思う	5.76
このゲームは1型糖尿病の教育ツールに役立つと思う	5.44
ゲームは実際の糖尿病を反映していると思う	4.89

(7= Strongly Agree to 1=Strongly Disagree)

AI Copyrights Reserved
Norihiko, MD, PhD, MS
©Norihiko Shino
November 4, 2008

スライド-17

結語	
・ ニーズアセスメントでは、楽しい学習ツールを希望する声があった ・ 携帯電話ゲームとして、血糖、食事、運動の関係を学ぶ事ができるエデュテインメントを開発した ・ アンケートによる評価ではINSULOT及びエデュテインメントに対する高い評価を得た ・ 今後、医学的知識、消費者のニーズ、ゲームの面白さを理解したプロデューサーが必要である	

AI Copyrights Reserved
Norihiko, MD, PhD, MS
©Norihiko Shino
November 4, 2008

に会して、きちんとこのシステムを作っていくという作業は、共通言語も共通認識もない中からのスタートだったので非常に時間がかかりました。今後は、これらのブリッジとなるような、プロデューサー的な人材の育成も非常に大事ではないかということ、身をもって実感いたしました。これをもって結語といたします。

質疑応答

会場： 子どもの在宅人工呼吸のことをやっています。先生のおっしゃった医療側が管理するのではなくて、患者さん方が考えて、自分でクリエイティブにというのは非常に大事です。全くその通りで、日本はどうしてもマネージするというか、管理する方に行きがちで、その点はもう大賛成です。同じようなことをやっていて感じていることなのですから、このエデュテインメントというのは、作る方も非常に満足ですし、それから受けた方も確かに満足はするのですけれども、本当に重要な情報が伝わっているかどうかということが分からないですね。アウトカムはやはりそこであるべきだと思うのです。今回のこういう形もそうですけれども、やった人は楽しかったとか、作った方も面白かったで終わるのですが、その辺で本当に重要な情報を伝えていくために、作り方の内容以外に、何かそのアウトカムメジャーのやり方について、何か先生お考えでしょうか。

青木： おっしゃるとおりで、情報を伝えるツールである以上、どの位伝わったかというのは、どの位受け止めていただけたかで測定するべきだと、私も思います。今回のものであれば、例えば、知識が増えたとか、もっと先のアウトカムとして、ヘモグロビンA1Cが改善したとか、そういうところまでの臨床研究をなすべきだと思うのです。今回のプロジェクトの問題点は、インシュロットが1型の糖尿病の患者さんの初期教育ゲームという点です。1型糖尿病はまれな疾患であるため、新規の患者さんを、例えば、ランダムイズ・コントロール・トライアルをやるに足る人数を集めるというのが非常に難しかったので、今回そこまで辿り着きませんでした。しかし、今後、普通の一般の子どもたちがインシュロットを行ったことによって3つの要素の関係について知ることができたかとかを評価するプロジェクトをプランしております。インシュロットの目的は、ある意味、食事を炭水化物換算グラム数で見直すというプロセスでもあります。おにぎりには血糖上昇に寄与する炭水化物がこの位入っているとか、牛丼にはこの位入っているという知識をインシュロット使用前と使用後で比較することかなと考えております。

座長： 確かに私の身近に、割にたくさんタイプ1の糖尿病を持っている子供たちがいるのですが、横で見えていても辛いですね。小さい子が一生懸命注射針を刺

して、それで自分で色々グラフを作ったり、表を作ったりしながら、子どもなりに、一生懸命考えている。それをこういうエデュテインメントという形で、知らないうちに教育をできる仕組みをお作りになっているというのは、大変素晴らしいことだと私は思います。ただ一つ、私もずいぶん前から興味があったので調べているのですが、10年位前は、インシュリン注射以外の方法の、結構色々な研究が一般誌に載るくらいにありました。例えばクローン技術を使ってランゲルハンス島組織を作ってしまうとか、3Mのテープによる皮膚を通じてのインシュリン供給方法とか、色々な試みがあったような気がするのですが、最近是我々素人の目に付くような研究結果が出ていないような気がします。その辺はどうなのですか。

青木： まず、後の方の注射以外のという点に関しては、私は糖尿病の専門医ではないので正確な情報はお伝えできないかもしれませんが、吸入型とか色々なものが出ています。しかし、やはり安定性というのでしょうか、この位だったらこの位吸収されて、血糖値がこの位になるという点が問題になっているのではないかと推察します。

もう一点、先生が最初の方にコメントなさった1型の糖尿病の子たちは、周りが見ていて辛くなるという点ですが、インタビューした子供達からも、同じようなお話を聞きました。中には、自分が糖尿病であることを隠している子どもたちもいました。今回発表の中では触れませんでした。このインシュロットにはもう一つの隠れたメッセージがございます。それは、「1型糖尿病は病気なのですが、インシュリンを注射すれば、普通の子供と同じだよ」ということです。ゲームの中でサッカーとか、バスケットボールとか書いていましたが、私たちは、インシュリンをきちんと補充さえすれば、あなたは走れるし、遊べるし、友達とまったく同じですというようなメッセージも少し込めたいなという思いで、スポーツを入れたりとか、ちょっとゲーム性を入れたりとかをしました。もちろん、状況でいろいろ変化しますので、最終的には専門医の先生のご判断があって・・・ですが。

座長： それから、もう一つ社会的に見ると、子どもが大きくなって自分で管理ができるようになるのだけれども、会社に入りますと、日本は特に、タイプ1の糖尿病に対しての認識が非常に低いですね。だから、「お前いいもんばかり食ったから、こんなになったんだ」というようなことを平気で同僚や先輩が言うような環境に置かれて、みんな苦しんでいますよね。だから、そういった、患者本人への教育の一方では、社会の一般の人への啓蒙が必要だと思うのです。糖尿病という名前が良くないですよ、別の名前にすべきだと、私は思うくらいなのですが、今、青木先生たちがおやりになってる患者そのものに対する教育と同時に、何か、特に日本の社会における啓蒙みたいな運動はあるのでしょうか。

青木： たぶん1型糖尿病の専門の先生方はすごく一生懸命なさっていると思うのです。ただ、もともとの患者数が非常に少ないこともあって進まないのですが、きっと今後そのようになっていくのではないかと、先生のお話をうかがっていて、そう思いました。まったく同感です。

会場： 座長のお話の、注射をしないでインシュリンをやるということと、血糖値を針を刺さないで測定するのと、2つありますよね。注射しないでインシュリンをやるのは、これはファイザーの仕事なんですけども、針を刺さないで血糖値を測るというシステムは、日本の開発した技術を発展させて、もうじき製品が出るみたいです。

座長： 有り難うございます。

会場： 私は今、ITを使って生活習慣病予防のプログラムを開発しており、指導者向けのプログラムを作っているのですが、そういうこと通じて感じるのは、ITはITの良さはあるのだけれども限界があるという問題です。特に知識などを身につけるといふことでは、現実ではなかなか経験できないようなシミュレーションを実際やってみて体験するというところで、ITは優れているし、子どもに対しては、それによって興味関心をひいて個別の学習ができるなど、色々メリットはあると思うのですが、私としては、ITプラス、医療関係者が個別であるとかグループで教育支援をしていく、それがうまく有機的に組み合わせられることが非常に重要だと思います。例えばこの携帯電話の学習であれば、電話の学習に終わらずに、それを踏まえて、例えばグループであるとか個別であるとかで学習して、分からなかったようなことを聞き出してきちんと解決しておかないと、へたをすると楽しかったということで終わってしまわないかなと感じます。先生としては今後、このITの手法を発展させる上で、対面での学習とどのように組み合わせていくかということについて、何かご検討または展望があれば。

青木： 今回のもう一つのキーワードはコミュニケーションです。もちろん医療従事者とのコミュニケーションも大事だと思うのですが、患者さん同士が、例えばハイスコアを競うようになると、「どうしてそんなにハイスコアを出せるの」とか「どうやって覚えるの」「どうやって計算してるの」という風になってくるかもしれません。ゲームの中には、裏技も作ってありますので、それが糖尿病の子どもたちの間でのコミュニケーションの形になれば思っています。また、糖尿病ではない子供達にもインシュロットが広まれば、そこから、「彼らはすごく上手だね」「なんてかな」ということで、「どうも、彼らは、インシュロットのプロらしい」「インシュロットのプロに訊け」というような展開で、1型糖尿病の患者さんとそうではない方々との垣根もちょっと減るようなことになればいいなあなどと夢見ています。あとは、医療従事者が子どもたちと話し合うときに、難しい言葉で接するのではなくて、「インシュロットのあのシ

ーンがあったよね。あそこではどういうふうにやってるの」というような話で、医療者とのコミュニケーションツールの一つとして、使っていただくこともできるのではないかと考えております。

先生のおっしゃる通りに、ITのみで解決するとは全く思っておりません。色々な形のコミュニケーションを手助けするためのツールとして使えていただければいいなと考えています。