

〔論 文〕

# 産学協同大学発ベンチャーにより開発された 教育支援システムの医療分野への適用の試み

福 重 八 恵

## I はじめに

著者らの研究グループは、2004年に産学協同で大学発ベンチャーを設立し、以降4年にわたって、教育支援を目的としたモバイルシステムの研究開発を行ってきた<sup>1) 2)</sup>。開発したシステムは、2004年度夏期～2008年度4月現在で、延べ約40科目、3,000名を超える受講生を対象に運用してきた。主な利用校は、大阪大学（2004年度後期～2008年度）、愛媛大学（2004年度夏期～2008年度）、松山大学（2004年度後期～2008年度）、大阪成蹊短期大学（2005年度後期～2008年度）、大阪成蹊大学（2006年度）、阪南大学（2007～2008年度）などである。

さらに2007年度からは、阪南大学前田利之教授を中心とした研究グループによる「医療組織での携帯端末の活用による医療リスク防止のための研究」が、文部科学省科学研究費補助金に採択されたのをきっかけに、本システムを医療分野に適用するための本格的な取り組みも始まった。

本稿では、これまでのモバイルシステムを活用した教育支援に関する取り組みについて整理するとともに、当該システムを医療分野に適用する目的で実施したヒアリング結果等について考察を加えることで、医療サービス支援システムとしての適用分野を特定し、今後の実証研究の方向性を明らかにする。

## II 教育支援システムの研究開発背景 とベンチャーの起業

著者がモバイルシステムによる教育支援について研究するに至った背景には、大阪大学大学院経済学研究科博士前期課程で取り組んだ「大学経営における教員の業績評価・報酬制度の研究」<sup>3)</sup>がある。著者はその中で、2002年9月に、全国の私立大学のうち、全学部の入学定員が200名を超える393大学を対象に、業績評価等に関するアンケート調査を実施するとともに、特色ある大学にはヒアリング調査を実施した。それらの結果のうち特に注目したのは、外部評価の導入をはじめ、一種の外圧によって形式的な授業アンケートを実施していると考えられる大学が少なくなく、またそうでない場合には、経営層による一方的な教員評価のための資料収集が主たる目的であるなど、授業改善活動に直結するとは考えにくいアンケートを実施する大学が目立ったことである。

そうしたことから、授業アンケートが評価のための評価に終わることのないよう、とりわけ学生教育の現場に対して、タイムリーで効果的なフィードバックが行われるために、身近なITを用いたシステムの研究開発が必要であるという結論に至った。そこで、工学系研究者らとともに、携帯電話を活用したアンケートシステムの研究に着手した。さらに、これを総合的な授業支援に応用すべく、2004年より、大阪大学大学院経済学研究科浅田孝幸研究室と、東京の民間企業2社との、3者による共同研究を実

施し、その成果を基に産学協同で大学発ベンチャー（資本金1,000万円、その後増資を行い4,960万円）を設立した。当該ベンチャーの基幹事業は教育支援システムの開発及び販売で、経営陣には、代表取締役社長・代表取締役副社長に上記企業2社の社長が、取締役に著者が、最高経営顧問に浅田孝幸教授が就任し、産学の合議によって意思決定する体制をとった。ただし、社長、副社長、最高経営顧問のいずれも非常に勤であったため、実質的な役割分担としては、システム開発を民間のエンジニアが、マネジメント全般を著者が担当した<sup>4)</sup>。以下では実用化に成功したモバイルシステムの概要と評価について述べる。

### Ⅲ システムの概要と評価

#### 1. 開発コンセプト

大学の 대중化が進展する中、毎回の授業で出席確認や理解度チェックを行うなど、きめ細かい教育サービスの提供が求められるようになった。また、大学の教育改善に対する意識の高まりなどを背景に、多くの大学が授業アンケートを実施し、学生の意見を収集する努力を行うようになった。しかし、それらの試みには多大なコストを要するのみならず、結果が教員や学生にフィードバックされるまでにはかなりの時間を要するため、学習効果の向上や継続的な授業改善に役立てるのは困難である。

この課題を解決すべく、学生のほぼ100%が所有している携帯電話を活用し、リアルタイム双方向型コミュニケーションを実現することを開発コンセプトとした。また、開発・運用コストの低減を図ること、微弱な電波環境で一斉に送受信しても安定的に稼動すること、高いセキュリティを確保すること、受け身な学生でも積極的に利用できるようにすることなどを考慮し、メール機能を利用することとした。

#### 2. システム構成

開発したシステムは、教員のPCないしは携

帯電話と学生の携帯電話、それらにより送受信するメール、データベースを処理するサーバー及びプログラムで構成されている。各種機能の操作はメールによって行うが、データベースに格納された情報の一部についてはWeb表示する機能も備えている。なお、認証はメールアドレスとパスワードにより行っている<sup>5)~7)</sup>。

搭載されている機能は、①学籍・出席登録機能、②教員が予め準備をして臨むのではなく、授業中にその場で問題や選択肢等を出題し、学生がそれに解答する「クイック式」アンケート機能、③「クイック式」小テスト機能、④連絡配信機能である。クイック式での設問は1問であるが、1回の授業で何度でも実施できるため、結果的に複数問の実施が可能である。アンケート機能には、選択式、記述式、選択・理由記述式の3種類、小テスト機能には、選択式、記述式、選択・理由記述式、数値入力式の4種類がある。ただし、記述式小テストには、正誤判定機能は付いていない<sup>8)</sup>。

#### 3. ユーザー評価

本システムに対するユーザー（学生）による評価の一例は以下の通りである。

【システム評価に関するアンケート実施例】

実施日：2007年6月7日

実施大学及び学部：阪南大学経営情報学部

実施科目：「会計学入門Ⅰ」

講義担当者：福重八恵

対象：Fクラス出席者46名

質問：このシステムの使いやすさについてどう思いますか？

- 選択肢：1 大変使いやすい  
2 まあまあ使いやすい  
3 どちらともいえない  
4 少し使いにくい  
5 大変使いにくい

アンケート結果：「大変使いやすい」を答えた学生が14%、「まあまあ使いやすい」を答えた学生が58%、計72%である一方、「少し使いにくい」を答えた学生が14%、「大変使いにくい」

Oct. 2008 産学協同大学発ベンチャーにより開発された教育支援システムの医療分野への適用の試み

を答えた学生はゼロであった。また、使いやすい点と使いにくい点のそれぞれを記述式アンケートで尋ねたところ、出席登録で複数回のメールを送信することや、連絡配信に対して確認メールを返信することに対し、わずらわしさを感じる学生が若干いる他は、システムを通して授業に参加できることや、他の学生の回答結果などが返信されること、担当教員から直接メールで連絡が届くことなど、本システムによるコミュニケーションの双方向性について評価する学生が目立った。

#### Ⅳ 医療分野への適用

以上、これまでに取り組んだモバイルシステムによる教育支援の試みを概観したが、2005年下期からは、医療分野への応用可能性についても議論するようになり、2006年2月には、本システムに用いている技術の一部について、図1に示す医療分野での運用などを想定し、産学共同で特許を出願した<sup>9)</sup>。

翌2007年には、本システムの研究開発に取り組んできた大阪大学浅田孝幸教授や阪南大学前田利之教授、愛媛大学岡本直之准教授をはじめとする研究グループによる「医療組織での携帯端末の活用による医療リスク防止のための研究」が文部科学省科学研究費補助金に採択されたのをきっかけに、本システムを医療分野に適用するための本格的な取り組みが始まった。

2007年度は、主として、医療サービス支援システムとしての適用分野を特定するため、当該分野における支援ツールのサーベイと、医療従事者等へのヒアリング調査を実施した。主なりサーチ活動は以下の通りである。

(1)2007年9月3日

場所：愛媛大学

内容：医療支援システムに関する講演の聴講及びヒアリング

担当者：株式会社パルソフトウェアサービス  
サービス事業部 大西雅人様、渡邊和允様

参加者：浅田孝幸（大阪大学）、歌代豊（明治大学）、岡本直之（愛媛大学）、崔英靖（愛媛大学）、中田範夫（山口大学）、前田利之（阪南大学）、松本有二（静岡産業大学）

(2)2007年9月6日

場所：岐阜大学付属病院

内容：医療安全管理の実態に関する講義の聴講及びヒアリング

担当者：中口節子師長、山本眞由美教授

参加者：浅田孝幸（大阪大学）、伊佐田文彦（名古屋商科大学）、歌代豊（明治大学）、岡本直之（愛媛大学）、崔英靖（愛媛大学）、中田範夫（山口大学）、前田利之（阪南大学）、福重八恵（阪南大学）

(3)2007年9月7日

場所：岐阜大学付属病院

内容：医療現場視察及び電子カルテに関するヒアリング

担当者：中口節子師長、紀ノ定保臣教授、山本眞由美教授

参加者：浅田孝幸（大阪大学）、歌代豊（明治大学）、崔英靖（愛媛大学）、中田範夫（山口大学）、前田利之（阪南大学）、三浦徹志（大阪成蹊短期大学）、福重八恵（阪南大学）

(4)2007年12月1日

場所：国立山陽病院

内容：リスクマネジメントに関する講義の聴講及び現場視察

担当者：杉和郎副院長

参加者：岡本直之（愛媛大学）、崔英靖（愛媛大学）、中田範夫（山口大学）、前田利之（阪南大学）、松村真宏（大阪大学）、福重八恵（阪南大学）

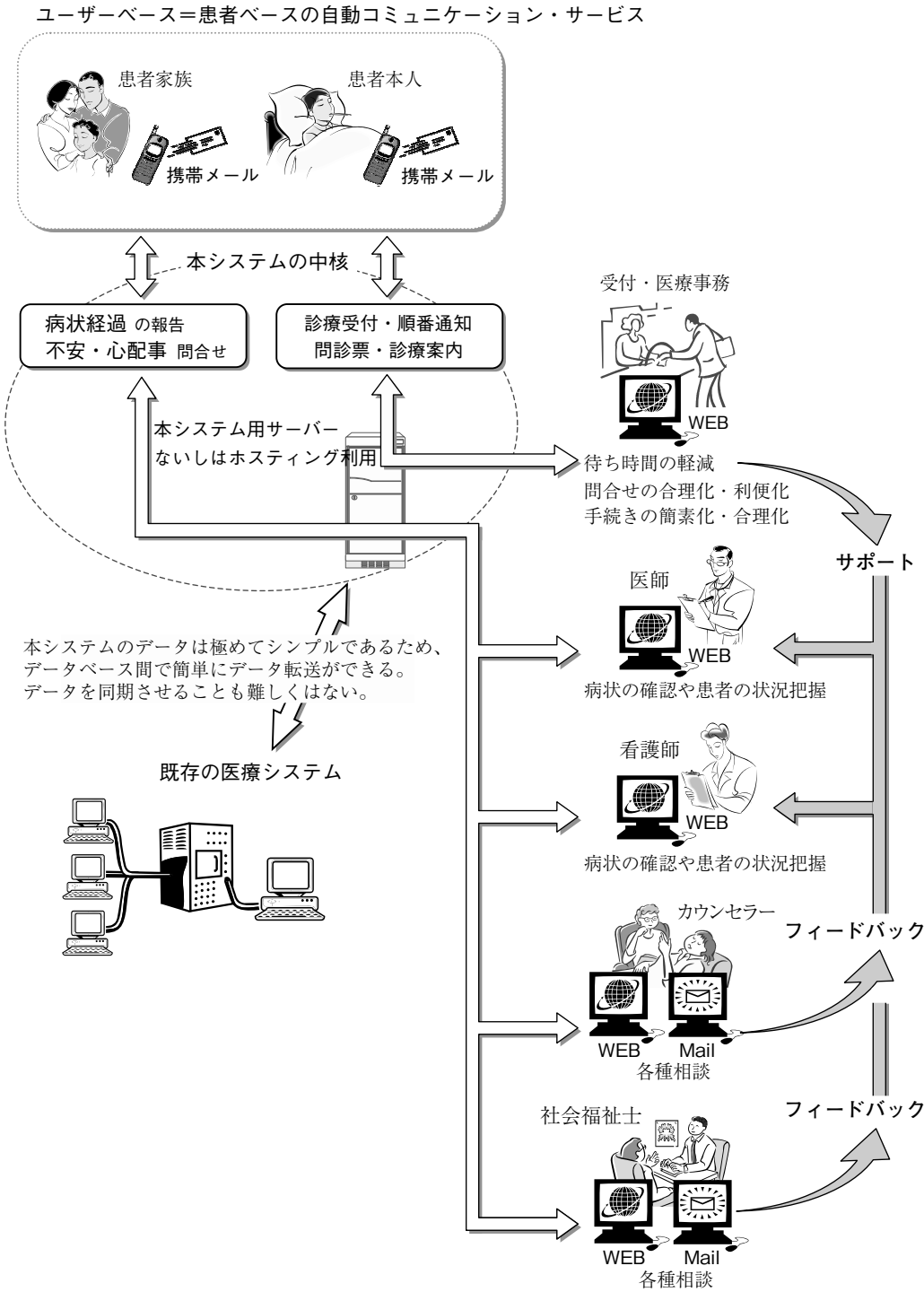
(5)2008年2月28日

場所：西会津保健センター

内容：在宅健康管理システムの導入・運営に関するヒアリング及び現場視察

担当者：西会津保健センター

図1 システム運用事例



Oct. 2008 産学協同大学発ベンチャーにより開発された教育支援システムの医療分野への適用の試み

健康支援係長 新田幸恵様

参加者：岡本直之（愛媛大学）、前田利之（阪南大学）、松本有二（静岡産業大学）、福重八恵（阪南大学）

(6)2008年 3 月 4 日

場所：熊本県植木町健康福祉センター

内容：産官学の連携による健康支援活動の取り組みに関するヒアリング

担当者：九州看護福祉大学福本久美子准教授、植木町役場スタッフ、株式会社熊本健康支援研究所スタッフ

参加者：中田範夫（山口大学）、前田利之（阪南大学）、福重八恵（阪南大学）

(7)2008年 3 月 4 日

場所：日本赤十字社熊本健康管理センター

内容：日本赤十字社熊本健康管理センターと熊本県庁との連携による健康履歴管理システムの導入と運営に関するヒアリング

担当者：日本赤十字社熊本健康管理センタースタッフ、熊本県庁スタッフ

参加者：中田範夫（山口大学）、前田利之（阪南大学）、福重八恵（阪南大学）

## V システムの運用パターンと評価

### 1. システムの運用パターン

医療サービス支援システムとしての適用分野を特定するために実施した、当該分野における支援ツールのサーベイと、医療従事者等へのヒアリング調査から、モバイルシステムの運用パターンとして、以下の候補が挙がってきた。

(1) コミュニケーションシステムとしての運用

① 医師と患者のコミュニケーションサポートを中心とした運用

② 看護師や保健士などのケアスタッフと患者のコミュニケーションサポートを中心とした運用

③ 栄養士などの指導スタッフと患者のコミュニケーションサポートを中心とした運用

(2) 院内システム等としての運用

① インシデントレポートシステムとしての運用

② 処方箋システムとしての運用

### 2. 運用パターンに対する評価

「医療組織での携帯端末の活用による医療リスク防止のための研究」では、第3期に当たる2009年度にシステムの実証実験を行う計画になっている。実証フィールドは、2008年度より本研究に参画されることとなった、岐阜大学医学系研究科の紀ノ定保臣教授と岐阜大学保健管理センターの山本眞由美教授のご支援により、同大学を予定している。2008年度は、システム開発を中心に実証準備を進める計画であることから、システムの適用分野を特定するため、前述の調査結果からあがってきた運用パターンについて、試験的運用の可能性と意義の観点から、両教授にヒアリングの形で評価を依頼した。ヒアリングは2008年3月8日、大阪大学中之島センターで実施した。以下ではその結果についてまとめる。

(1) コミュニケーションシステムとしての運用

① 医師と患者のコミュニケーションサポートを中心とした運用について

糖尿病をはじめとする生活習慣病の専門医などによる日常生活サポートに導入することが考えられる。総合病院では急性期への対応の観点などから外来患者の削減が求められているため、試験運用の意義はあると考えられる。岐阜大学病院の糖尿病専門医に協力を仰ぎ、担当患者をそれぞれ数名ずつ募るなどして実証研究を行うことが可能と思われる。

また、いわゆるかかりつけ医による末期癌患者や寝たきりの患者に対する在宅サポートに導入することも考えられる。患者や家族への安心の提供のみならず、医療費削減の効果も期待できる。

この他、医師不足対策の観点から僻地医療に導入することも意義が大きいと思われる。候補地としては下呂市などが考えられる。

しかし、上記のいずれも、現行の診療報酬制

度下では点数化されないことが、システム導入時の障害になると予想される。

## ② 看護師や保健師などのケアスタッフと患者のコミュニケーションサポートを中心とした運用について

退院時における病診連携の促進の面であれば、看護師のみで運用できる領域に限っても効果が期待できる。しかし、看護師が運用する場合、通常医師の関与が必要になるケースがほとんどであるため、むしろ保健師や介護士等と、患者やその家族のコミュニケーションサポートとして運用する方が、比較的制約が少ないと思われる。具体的には、メタボリックシンドローム対策として、岐阜県的美濃市や恵那市の一地域などが候補として考えられる。

また、予防医療の観点から、学生に対する生活改善指導に導入することの意義は大きいと考えられる。岐阜大学を例にとってみると、約8,000人の学生のうちほぼ10%が肥満であり、将来糖尿病を発症するリスク層も相当数いる[図2]。日本人の場合、インスリン抵抗性が出現後、そのまま肥満を放置すると7年後(非肥

満者でも11年後)には糖尿病を発症する可能性が高いことが報告されている[図3]。したがって、早期から生活改善に取り組むことの意義は極めて大きく、岐阜大学保健センターでの実証研究を提案することもできる。

## ③ 栄養士などの指導スタッフと患者のコミュニケーションサポートを中心とした運用について

前述のケアスタッフによるサポートと組み合わせた運用も可能と考えられる。

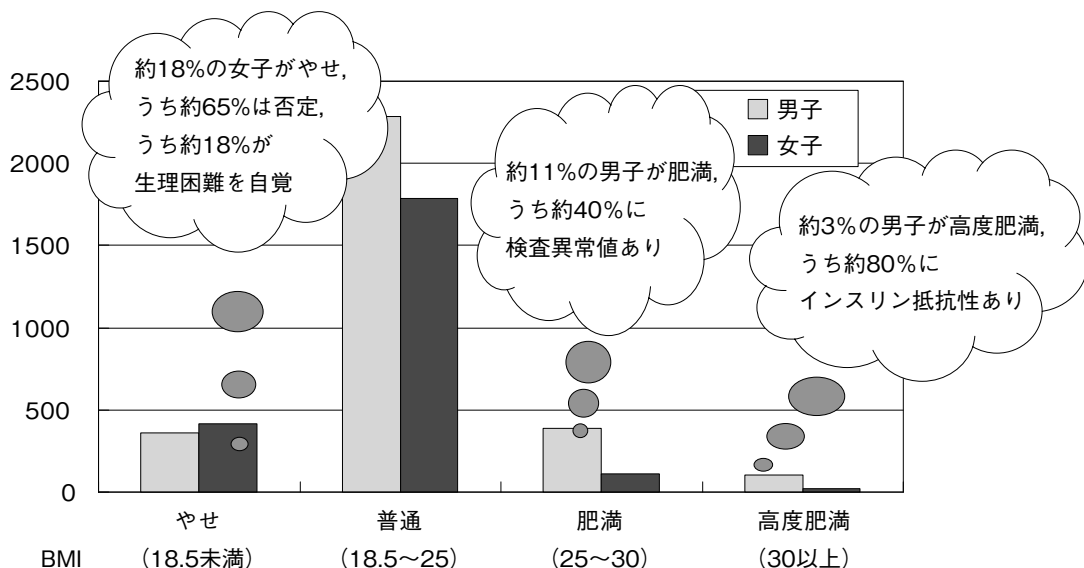
### (2) 院内システム等としての運用

#### ① インシデントレポートシステムとしての運用について

看護師が入力する際には画面の大きさが必要であるため、モバイルを用いることは困難である。また、インシデントレポートは安全管理のガイドラインに沿って運用すべきものであるため、どのようなシステムでも結合できるというわけではない。正式導入することが前提での運用となることから、実証研究のための試験的運用は不可能である。

#### ② 処方箋システムとしての運用について[図4]

図2 岐阜大学学生の体重指数<sup>10)</sup>

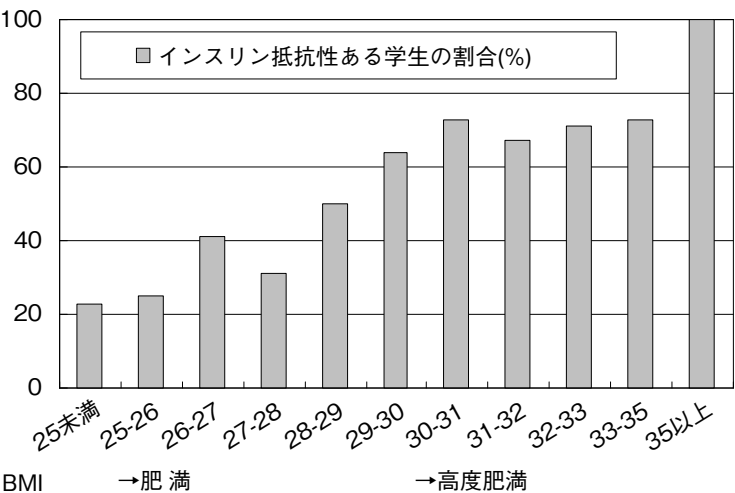


Oct. 2008 産学協同大学発ベンチャーにより開発された教育支援システムの医療分野への適用の試み

岐阜大学病院では二次元バーコードを発行しているため、これをメールで読むことは可能である。どのようなフォーマットになるかわからないが、標準化ができれば意義は大きいと考えられる。

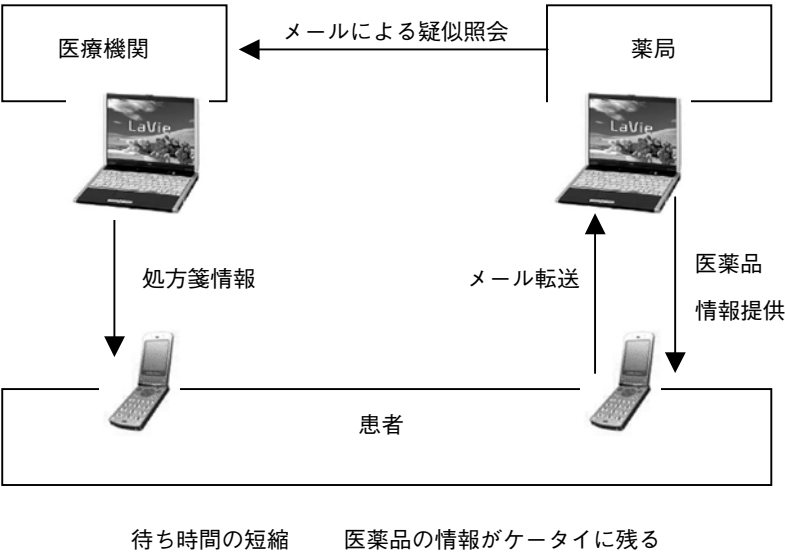
ただし、開業医や薬局に通信費等を負担させるのは不可能と思われる。また、表示方法が不適切であると事故を引き起こす。加えて患者のメリットが疑問である。患者にとってはFAXでも同じであり、薬品情報に関するメールが携帯

図3 岐阜大学の肥満学生の検査異常例<sup>11)</sup>



日本人では、インスリン抵抗性が出現後、肥満者では約7年で糖尿病を発症。非肥満者でも約11年で糖尿病発症することが報告されている。  
(Ito C. et al. Mebio, 17:20,2000.)

図4 処方箋の電子化の検討例<sup>12)</sup>



電話に残ることはマイナスに働く危険性もある。

ジェネリックの推奨から、将来的には、処方実施記録を薬局から病院に返してもらう必要が生じてくると予想されるため、むしろ薬剤師へのサポートの方が、ニーズがあるように思われる。

## Ⅵ 適用分野の特定と実証研究計画

前節のヒアリングでは、総じて、(2)院内システム等としての運用においては安全性の担保が困難であり、(1)コミュニケーションシステムとして運用した方が、現在の業務の効率化など、システムの導入効果が見えやすく、かつ、サービス向上の観点からも意義が大きいのという結論が得られた。

中でも、青少年を対象に生活改善指導を推進する試みは、将来の生活習慣病発症リスクを低減するとともに、医療費削減の観点からも極めて意義が大きいのと考えられる。文部科学省の平成19年度学校保健統計調査によると、表1に示す通り、肥満傾向児の割合は激増の傾向にある。

とりわけ生活習慣病の中でも、この40年間で約3万人から700万人程度にまで膨れ上がり、境界型（予備軍）を含めると2,000万人にも及ぶといわれる糖尿病は深刻な問題であり、その予防が国家的な課題となっている（厚生労働省の発表によると、平成18年11月時点の調査データから、日本国内で糖尿病の疑いが強い人は、推計820万人である）。

限られた医療従事者によって、大勢の人々にきめ細かいサービスを提供しなければならない予防医療のような分野は、前述した大学の大衆化に伴う状況と酷似した環境におかれている。したがって、これまで教育現場において蓄積してきた基本システムの運用ノウハウを活かすこともできる。これらのことから、今後の研究の方向性として、以下のような実証研究を実施する計画である。

### 【実証研究の概要】

#### (1)研究フィールド

岐阜大学保健管理センター

#### (2)対象

検査異常値の認められる肥満学生

#### (3)目的

モバイルシステムを活用した生活改善指導の導入による肥満改善効果の測定  
—将来における糖尿病発症リスクの低減に関する検討—

#### (4)概要

- ・小テスト機能の活用→知識の自己診断→動機付け→特定連絡配信機能による指導
- ・アンケート機能の活用→日常生活の定期的チェック→特定連絡配信機能による指導
- ・一斉連絡配信機能の活用→各種情報配信  
\*指導等コンテンツの研究開発については、過去の相談・指導記録、もしくは診療記録等を分析データとして、テキストマイニングを活用することを検討する。

#### (5)実証期間

2009.4～2009.9

\*2008.12～2009.3にシステムの予備実験を実施する。

#### (6)評価

2009.10に効果測定及びアンケートを実施し、特徴的な学生には2009.11にヒアリングを実施する。

## Ⅶ まとめ

当該実証研究を通じ、より汎用的なシステムを開発するとともに、コンテンツの充実を図ることで、将来的にはサービスの提供範囲を、糖尿病患者を中心に生活習慣病患者全体に拡充することが可能になると考える。

かつては、血糖値の計測やインスリンの投与は、院内でのみ行われる行為であったが、現在は自宅でもそうした行為が行われるようになっている。このことによる患者のメリットは大きいと考えられるが、その一方で、生活管理を徹底しなければ、病状が悪化するリスクも伴う。



表1 年齢別肥満傾向児の出現率の推移<sup>13)</sup>

単位 (%)

区分	幼稚園	小学校						中学校			高等学校		
	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳	16歳	17歳
昭和52年	…	2.62	3.13	4.27	5.26	5.86	6.46	6.64	5.63	4.91	…	…	…
53年	…	2.69	3.12	4.26	5.56	6.16	6.58	6.89	6.12	5.47	…	…	…
54年	…	2.81	3.41	4.90	5.69	6.69	7.29	7.00	6.38	5.87	…	…	…
55年	…	2.68	3.50	4.96	5.63	6.82	7.35	7.39	6.71	5.91	…	…	…
56年	…	2.65	3.25	4.35	5.75	6.77	7.01	7.02	6.53	5.84	…	…	…
57年	…	2.87	3.21	4.46	5.87	6.53	7.05	7.27	6.50	6.07	…	…	…
58年	…	2.83	3.52	4.88	6.13	6.71	7.47	7.72	6.88	6.47	…	…	…
59年	…	3.00	3.39	4.71	5.97	6.84	7.07	7.32	6.79	6.37	…	…	…
60年	…	3.12	3.83	4.95	6.20	7.27	7.39	7.68	7.05	6.61	…	…	…
61年	…	3.36	3.85	5.26	6.53	7.35	7.78	7.81	7.05	6.59	…	…	…
62年	…	3.33	4.22	5.66	6.87	7.76	8.05	8.08	7.38	6.81	…	…	…
63年	…	3.65	4.30	5.73	6.82	7.82	8.31	8.44	7.52	7.05	…	…	…
平成元年	…	3.86	4.60	5.87	7.25	8.16	8.44	8.51	7.89	7.41	…	…	…
2年	…	4.15	4.54	6.36	7.54	8.18	8.52	9.00	8.22	7.73	…	…	…
3年	…	3.87	4.73	6.19	7.55	8.38	8.81	9.29	8.36	7.71	…	…	…
4年	…	4.18	4.70	6.53	7.96	8.78	8.85	9.24	8.48	7.95	…	…	…
5年	…	4.25	4.99	6.52	7.82	9.11	9.30	9.08	8.40	7.92	…	…	…
6年	…	4.27	5.11	6.46	8.08	8.62	9.35	9.28	8.26	7.81	…	…	…
7年	…	4.45	5.37	7.09	8.26	8.81	9.32	9.72	8.77	8.01	…	…	…
8年	…	4.63	5.37	7.09	8.97	9.34	9.77	10.06	8.83	8.04	…	…	…
9年	…	4.81	5.59	7.43	8.88	9.77	10.06	10.25	8.94	8.36	…	…	…
10年	…	4.84	5.89	7.42	8.81	9.85	10.07	10.16	9.29	8.48	…	…	…
11年	…	4.74	5.84	7.62	9.22	9.86	10.42	10.37	9.28	8.86	…	…	…
12年	…	4.81	5.66	7.68	9.17	9.95	10.51	10.68	9.57	8.61	…	…	…
13年	…	4.75	5.47	7.76	9.33	9.99	10.61	11.03	9.73	8.85	…	…	…
14年	…	4.72	5.72	7.63	8.90	10.06	10.89	11.02	9.79	9.25	…	…	…
15年	…	4.64	5.58	7.87	9.00	10.11	10.75	10.76	9.64	8.79	…	…	…
16年	…	4.48	5.60	7.64	9.15	9.95	10.24	10.44	9.51	8.83	…	…	…
17年	…	4.68	5.52	7.36	8.83	9.48	10.23	10.42	9.25	8.64	…	…	…
18年	(2.72)	(4.76)	(5.24)	(7.18)	(8.34)	(9.46)	(9.85)	(10.26)	(9.16)	(8.78)	(9.63)	(8.41)	(8.54)
	2.78	5.34	6.03	8.03	9.70	10.20	10.91	11.73	10.36	10.22	11.98	10.98	11.30
19年	2.87	4.75	6.25	7.80	9.22	10.29	10.58	11.07	9.94	9.50	11.70	11.07	11.08

注) 肥満傾向児とは以下の者である。

1. 昭和52年から平成17年は、性別・年齢別に身長別平均体重を求め、その平均体重の120%以上の者。
2. 平成18年からは、以下の式により性別・年齢別・身長別標準体重から肥満度を求め、肥満度が20%以上の者。  

$$\text{肥満度} = (\text{実測体重} - \text{身長別標準体重}) / \text{身長別標準体重} \times 100 (\%)$$
3. 平成18年度上段( )内は、平成17年度以前の算出方法により算出した出現率である。

こうしたリスクは、血糖値の測定ミスやインスリンの投与に伴う事故のような重大なリスクとは見なされにくいですが、全ての患者が日常的に抱えているリスクとみることもできる。中には、リスクとしての意識が低い、もしくは意識していても、誤った知識によってリスクを増大している患者も存在すると予想される。

生活習慣病に関しては、院外のフォロー、すなわち生活改善サポートを伴ってこそ、治療の効果も増すと考えられる。また、何より予防が重要であることはいうまでもない。前述の通り、大学生で既にインスリン抵抗性の出現がみられる場合、20歳代後半から30歳代で糖尿病を発症する危険性がある。つまり、そのまま放置すれば、2008年度から義務化された特定健診・特定保健指導の対象になる年齢時には、既に糖尿病を発症していることになる。これらのことから、生活改善指導・健康教育を、より早期から効率的かつ効果的に実施すべく、ITを活用する意義は極めて大きいと考えられる。

モバイルの活用には、ユーザーインターフェイスの面で課題は残るが、デジタルペン<sup>14)</sup>～<sup>18)</sup>との併用による解決なども考えられるであろう。今後の研究を通して、より詳細な検討を加えていきたい。

## 謝 辞

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金（基盤研究(A), 19201032）の支援を受けている。また、阪南大学前田利之教授、大阪大学浅田孝幸教授をはじめ、研究グループの諸先生方や、ヒアリングにご協力下さった皆様には、親身なご指導を賜わった。謹んで感謝の意を表したい。

## 注

- 1) Maeda, T., Okamoto, T., Fukushima, Y. and Asada, T.: Interactive e-Learning Environment Using Mobile Phone Messages, *Proc. IADIS International Conference Mobile Learning 2006*, pp.374-378 (2006).
- 2) Maeda, T., Okamoto, T., Fukushima, Y. and Asada,

T.: Interactive Education System Using Mobile-Phone E-mail, *Proc. World Conference on Education, Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (ED-MEDIA 2006)*, pp.2369-2374 (2006).

- 3) 福重八恵: 大学経営における教員の業績評価・報酬制度の研究, 大阪大学経済学研究科修士論文 (2003)。
- 4) 福重八恵, 前田利之, 浅田孝幸: 産学連携による大学発ベンチャービジネスの運営課題に関する研究—アクションリサーチからの観察—, 企業家研究フォーラム2007年度年次大会報告要旨集, 14ページ (2007)。
- 5) Maeda, T., Okamoto, T., Fukushima, Y., Miura, T. and Asada, T.: E-mail-based Education Environment Using Mobile Phone Communication, *Proc. The 7<sup>th</sup> IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2007)*, pp.427-429 (2007)。
- 6) Maeda, T., Okamoto, T., Fukushima, Y., Miura, T. and Asada, T.: Interactive Lecture Support Using Mobile Phone Messages, *Proc. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (ED-MEDIA 2007)*, pp.3659-3665 (2007)。
- 7) 岡本直之: 携帯電話のメールを利用した双方向授業支援システムの活用, 愛媛経済論集, Vol.26, No.1, 15-24ページ (2006)。
- 8) 福重八恵, 前田利之, 岡本直之, 三浦徹志, 浅田孝幸, 崔英靖: 携帯メールを活用した授業支援システム～出席確認・アンケート・小テスト・諸連絡～, 私立大学情報教育協会平成19年度全国大学IT活用教育方法研究会予稿集, 100-101ページ (2007)。
- 9) 2006.2特許出願 (特開2007-219864), 2007.8審査請求 (特願2006-40066)。
- 10) 岐阜大学保健管理センター山本眞由美教授提供, 「岐大のいぶき」, [http://www.gifu-u.ac.jp/hoken/img/ibuki\\_2008\\_04.pdf](http://www.gifu-u.ac.jp/hoken/img/ibuki_2008_04.pdf), BMI = 体重 (kg) ÷ [身長 (m)]<sup>2</sup>。
- 11) 岐阜大学保健管理センター山本眞由美教授提供, インスリン抵抗性 (糖尿病発症原因のひとつ)

Oct. 2008 産学協同大学発ベンチャーにより開発された教育支援システムの医療分野への適用の試み

- の指標, (空腹時血糖×空腹時インスリン値) ÷ 405, 正常: 1.6未満, インスリン抵抗性あり: 2.5以上。
- 12) 渡邊昇治: 保健・医療分野における IT 活用の動向とケータイ活用の可能性, CIAJ JOURNAL, Vol.48, No.4, 16-21ページ (2008)。
  - 13) 文部科学省: 平成19年度学校保健統計調査, [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/001/003/19/08031307/014.xls](http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/003/19/08031307/014.xls)
  - 14) 今井順一, 小松川浩: e ラーニングを介したリメディアル教育における授業デザイン, 日本リメディアル教育学会第3回全国大会発表予稿集, 59-60ページ (2007)。
  - 15) 丸山香奈, 門松裕之, 小出泰, 新井麻規子, 川村健, 武藤賢司: Web コンテンツとデジタルペンを活用した英語授業～これが近い将来の教室風景です～, E スクエア・アドバンス平成15年度成果発表会, <http://www.cec.or.jp/e2a/other/04PDF/b1.pdf>
  - 16) 三浦元喜, 國藤進, 志築文太郎, 田中二郎: デジタルペンと PDA を利用した実世界指向インタラクティブ授業支援システム, 情報処理学会論文誌, Vol.46, No.9, 2300-2310ページ (2005)。
  - 17) 中嶋輝明, 土井純也, 川西雪也, 小松川浩: 講義中心の授業における ICT を活用したインタラクティブなレポート作成支援: デジタルペンの利用可能性を探る, 日本リメディアル教育学会第3回全国大会発表予稿集, 81-82ページ (2007)。
  - 18) 山下研一: デジタルペンをを用いた小論文講座 - 入学前教育, 日本リメディアル教育学会第3回全国大会発表予稿集, 85-86ページ (2007)。
- (2008年7月11日掲載決定)