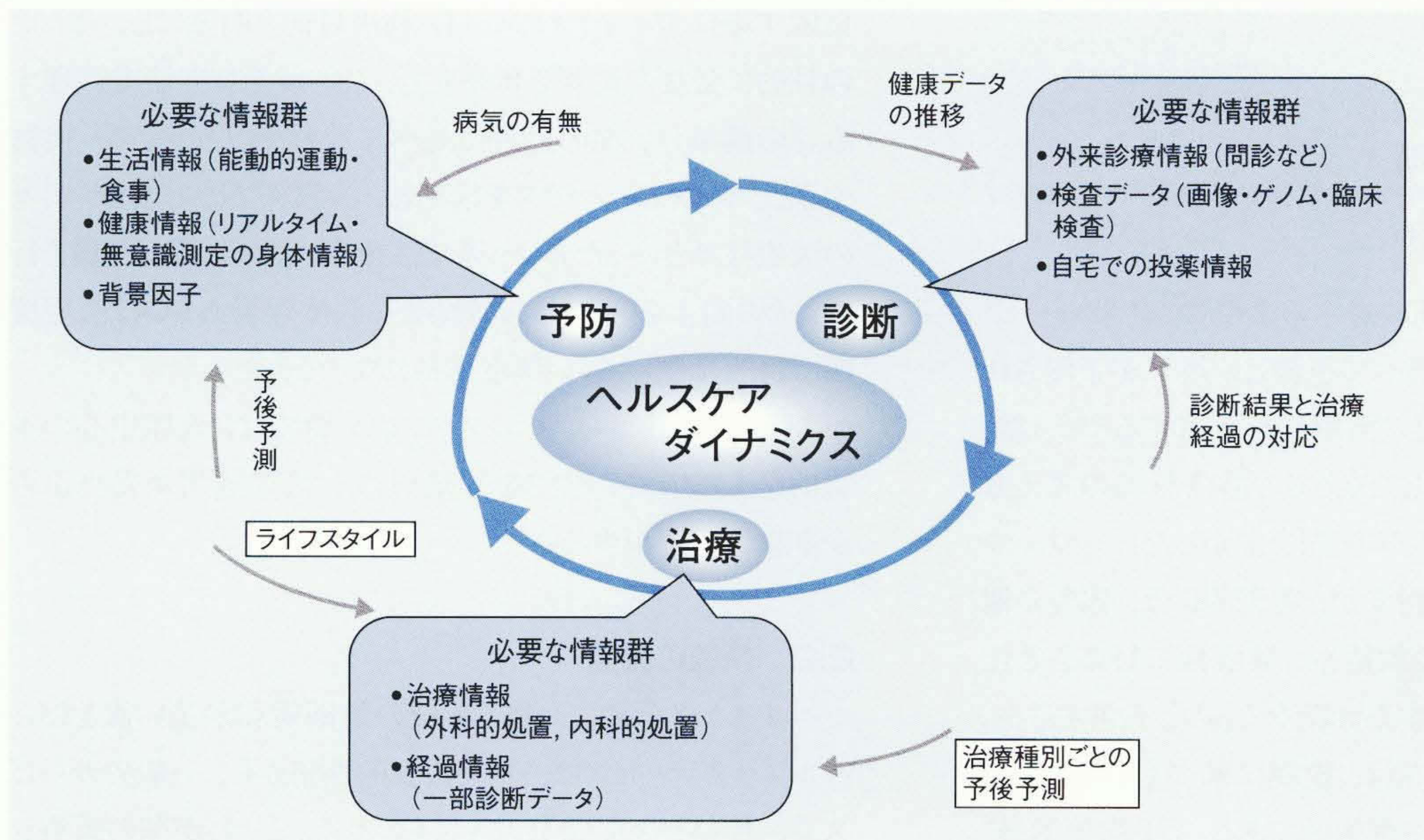


テラーメイド医療を目指した 「ヘルスケア ダイナミクス インフォマティクス」

Healthcare Dynamics Informatics for Personalized Healthcare

橋口 猛志 Takeshi Hashiguchi 松尾 仁司 Hitoshi Matsuo 橋詰 明英 Akihide Hashizume



「ヘルスケア ダイナミクス インフォマティクス」のコンセプト

予防、診断、および治療という流れの中で、個々の身体の動的な特性(ヘルスケアダイナミクス)を扱うインフォマティクスの構築が必要である。

ヘルスケアサービス分野では、国民のニーズの多様化に伴い、サービス供給者には、個人のレベルでも組織のレベルでも、サービス需要者に対して、「個性」を把握したうえでの、きめ細かいサービスの提供が求められている。需要者の多様性に対応したサービスを提供するには、行政統計や診療報酬請求、あるいは臨床試験をはじめとする個々の医療技術評価のために収集された特定範囲の断片的な情報から得られた

知識・知見だけでは十分とは言えない。個人個人の健康な状態から病気の状態、さらに、回復した状態までの情報を「連続的」に把握する必要がある。

日立グループは、ヘルスケア分野における、人間を中心とした新しいインフォマティクスとして「ヘルスケアダイナミクス インフォマティクス」のコンセプトを提唱し、その最初の具体例として「i-セルフケアサービス」に取り組んでいる。

1 はじめに

人間はひとりひとりが、精神面と身体面の両面で多様性を備えている。各種の検診や人間ドックなどの保健サービス、医療サービスの区別なく、ヘルスケア(健康管理)サービス需要者の最大の関心事は、治療行為などの提供される個々のサービスが「自分自身にとって」有効か否かという点にある。そのため、ヘルスケアの現場では、国内外の基礎・臨床研究による知見をはじめとする情報を可能な限り収集し、受診者に最適なサービスを提供するための不断の努力がなされている。

ヘルスケアにおけるインフォマティクス(情報科学)では、

EBM(Evidence-Based Medicine:科学的根拠に基づく医療)と、テラーメイド医療(個人個人にカスタマイズされた医療)の二つの重要な概念がある。ヘルスケアにおける情報体系を図1に示す。

EBMでの根拠(エビデンス)とは、ランダムサンプリングされた複数集団間における、特定医療技術(例えば、1種類の投薬など)の評価結果を指す。その性格上、これは、集団に対応するその医療技術の全体的な有効性を示すものであり、個人個人への有効性を必ずしも具体的に示すものではない。

一方、ヒトゲノム(ヒトの遺伝子)の解読を基盤とする基礎・臨床の医学研究の進展と社会的認知の向上を背景として、「テラーメイド医療」というキーワードが一般的になってきた。

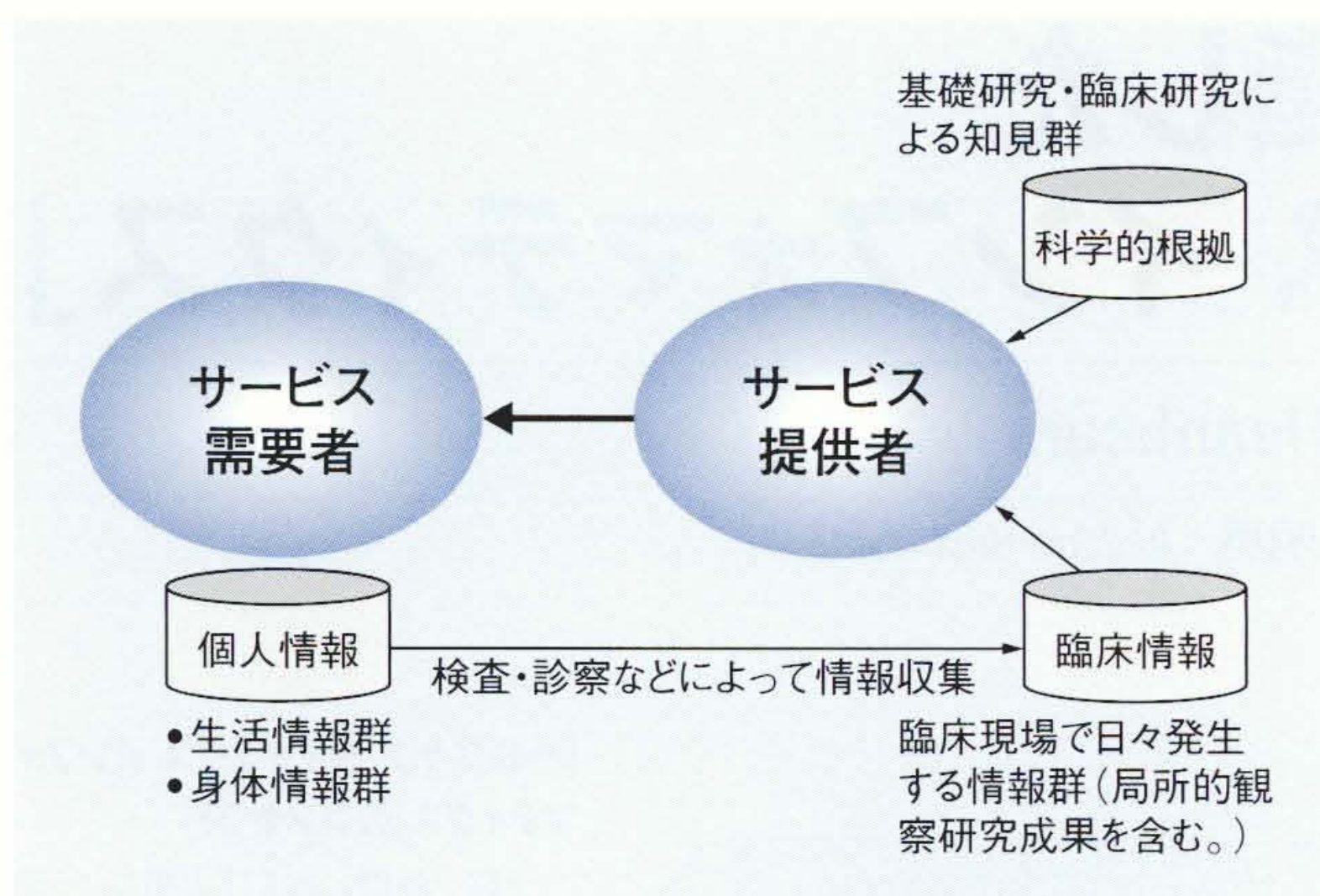


図1 ヘルスケアにおける情報体系

テーラーメイド医療には、ヘルスケアサービスの需要者と提供者が内外に保有する情報を体系化することが必要条件である。

これは、例えば、特定の薬剤に対する感受性（効果）を、薬剤投与前にゲノムの情報を調べて予測し、効果が予測されれば投与し、されなければ別の治療法を適用するといった、個人の体質を科学的に把握したうえでの診療行為の考え方である。現在、このようにゲノム情報を生かした、一つ一つの医療技術の個別対応性を指すが、将来的には、体質の個人差だけでなく、個人の社会生活や、健康観に対応させたヘルスケアサービス全般を指すことばとなるものと予想する。

あらゆるヘルスケアサービスは、根拠に基づくものであり、かつテーラーメイドであることが理想的である。「平均值的・統計学的」知見を活用しつつ、個人個人の身体的特性に基づいて、どのような効果とリスクが伴うのか、あるいは伴わないのかについての情報が、サービスの需要側と提供側双方に明示されていることが必要である。わが国では、医療機関における医療事故を原則公開とする方向にあり、サービス提供者が、その行為の妥当性をこれまで以上にはっきりと示す必要性が増すものと考えられる。

国民の健康・医療サービスへの関心は高まる一方である。既存技術か新規技術かにかかわらず、個人個人の特性を考慮して、効果と安全性に対する情報を適切に管理し、それをヘルスケアサービスの現場で相互理解のために活用することは、ヘルスケアサービスの全体の質とサービス需要者の満足度をそれぞれ向上するために必須である。

ここでは、テーラーメイド医療の実現を目指して日立グループが提唱する「ヘルスケア ダイナミクス インフォマティクス」と、その具体例である「i-セルフケアサービス」について述べる。

2 ヘルスケア ダイナミクス インフォマティクスの提案

2.1 ヘルスケアインフォマティクスの現状

わが国では、主に歴史的な背景から、健康分野と医療分野は、学術的にも社会的にも独立している。それぞれの大部分が行政の管理下にあることから、インフォマティクスも、現状

では、集団統計的な適用にとどまっている。一般に取り扱われる情報群は、例えば健康分野では、法律上に明記された健診項目や、保健所あるいは自治体の統計に必要な情報が中心である。一方、医療分野では、製薬企業がスポンサーとなって実施される臨床試験を除くと、会計システムと診療報酬請求のための医療行為管理に必要な情報群が中心である。

ヘルスケア分野での各種サービスが、コスト面でさまざまな制度管理下にあることから、サービス提供者と需要者に直接貢献するインフォマティクス〔(1) 利用目的を明確にし、(2) その目的に必要な情報を体系化し、(3) 最適な方法で管理する。〕の構築は、他の分野に比べて後れを取っている。換言すると、インフォマティクスを構築し、診療プロセス全体や個々の医療技術といった各レベルで医療サービスの質の評価を行い、その向上を図るための動きが、医療現場あるいは医療機関で自然発生しにくい制度構造になっていた。

これらの理由から、ヘルスケアの分野では、人間中心の本質的なインフォマティクスを基盤として、ITの適用が妥当か否かを論じることが少ない。

2.2 情報の価値

ヘルスケア全般における各種の規制緩和が追い風となり、ヘルスケアサービスは、従来の公的性格から、一般のサービス業的性格へと変ぼうしていくものと考えられる。わが国の医療システムは、どの病院にかかっても内容、価格が同じという特徴を持ち、世界でもトップレベルの医療を、広く国民に、ほぼ均質に提供することに寄与してきた。一方で、現在の公的保険システムでは、保険料を医療技術の発達による医療コストの増加に合わせて上げていくことが困難になってきており、今後の医療技術の向上によるコスト増加分については、その多くを保険外診療（自由診療）で賄うシステムとならざるをえないと考える。

ヘルスケア分野で、質の向上について、コスト面も含めて裁量の余地が増えることは、そのまま、個人レベルでも、医療機関などの組織レベルでも、競争原理が導入されることを意味する。そのため、サービス提供者には、個人レベルでは需要者ひとりひとりのニーズを的確に把握し、組織レベルでは、そのような優れた人材を育成、雇用し、高品質のサービスを維持できるようにすることが求められる。

一般のサービス業では、サービスの質の向上に不断の努力を行うと同時に、その目的に向けて各種の顧客情報を何よりも大事にする。同様に、ヘルスケアサービスでも、サービスの質の向上という目的のために、例えば医療機関における臨床情報といった顧客情報の内容を特定し、その内容を日々の意思決定の現場で用いるための仕組み作りが求められる。現場の情報と顧客のニーズをいち早く具体的な質の向上につなげたサービス提供者が競争に勝ち残るからである。

2.3 ヘルスケア ダイナミクス インフォマティクスのコンセプト

前節で述べた情報を体系化する方法論がヘルスケアインフォマティクスであり、その手段が、この分野で必要とされる情報技術となる(43ページの図参照)。

予防、診断、治療の各フェーズで独立的に情報を用いるのではなく、連続的かつ融合的に情報を管理、分析することで、学術的にも、個人個人の身体的(将来的には精神的)特徴や社会的特性に基づいた、望ましいヘルスケアサービスが実現できると考える。社会の高齢化とともに増加する生活習慣病一般では、病気にかかってから状態が改善するプロセスに大きな個人差があり、その因子は体質とライフスタイルの両面にあるという前提に立っている。

例えば診断フェーズでは、予防時(日常生活時)の情報、すなわち体重や血圧などの健康情報と、食習慣・運動習慣・睡眠時間などの生活情報の時系列データを用いることで、疾病の状態が急激に起こったものなのか、あるいは数年をかけて徐々に起こったものなのかを把握することができる。一般に医療機関で取得が困難な、長期にわたるライフスタイルに関する情報と、医療機関におけるゲノム情報を含む詳細な検査情報を合わせた治療方針の決定が可能となる。このようにして決定された治療方針に従った治療後のサービス需要者は、予後の予測と予後改善因子についての情報を持ち、自己の判断に基づいて再発防止や状態の改善に努めることができる。また、治療後の状態改善についての情報をサービス提供者が共有することにより、提供者は診療効果の妥当性について個別的にも、集団的にも分析し、それを日常のサービスに反映させることが可能となる。

学術的な観点からは、臨床試験で収集される情報と比較して、ヘルスケアサービスでは、結果の偶然性を排除できていない。しかし、一部のサービス提供者が現在も日々のデー

タ管理・分析を自発的に実施し、その結果を診療に直接的、間接的に活用している現状を見ると、このような情報が適切に管理され、日常的に入手でき、それを日々の臨床に用いることは、結果的にサービスの質向上に大きく寄与するものと考ええる。また、一方的に規定した状況で収集された情報だけではなく、どのようなライフスタイルの人が、罹患の前後にどのような情報に関心を持ってそれを管理、評価しようとしているのかという情報収集の前提条件となる情報も、個人の多様性にこたえるという観点から、提供者にとって価値があると考ええる。

3 健康分野における具体的アプローチ「i-セルフケアサービス」の提案

これまでわが国の健康分野では、公衆衛生に関する歴史的背景などにより、状態を把握するための情報(群)の規格化や、個々のデータの標準化に重点が置かれてきた。また、ITでは、本質的に大量の規格化されたデータを効率的に扱うことができることから、従来は、「集団データの中から抽出された知見を基に、その情報を提供する。」というアプリケーションが中心であった。

自己の健康状態を自分の方法で把握し、例えば生活習慣病で通院したときなど、必要なときにその情報を自己の判断でヘルスケアサービス提供者に提供したいというニーズは、これからますます高まると考えられる。そのニーズにこたえるために、「i-セルフケアサービス」では、個人個人のライフスタイルに即したデータ(群)のリアルタイムな管理のサポート、そこから導き出される生活データと健康データの特徴や関連性に関する情報提供を行う(図2参照)。壮年者層の50%が携帯電話を保有している現在、そのリテラシー(習熟度)を基盤に、以下に述べるメニューを包含する、携帯電話を用いたヘルスケア

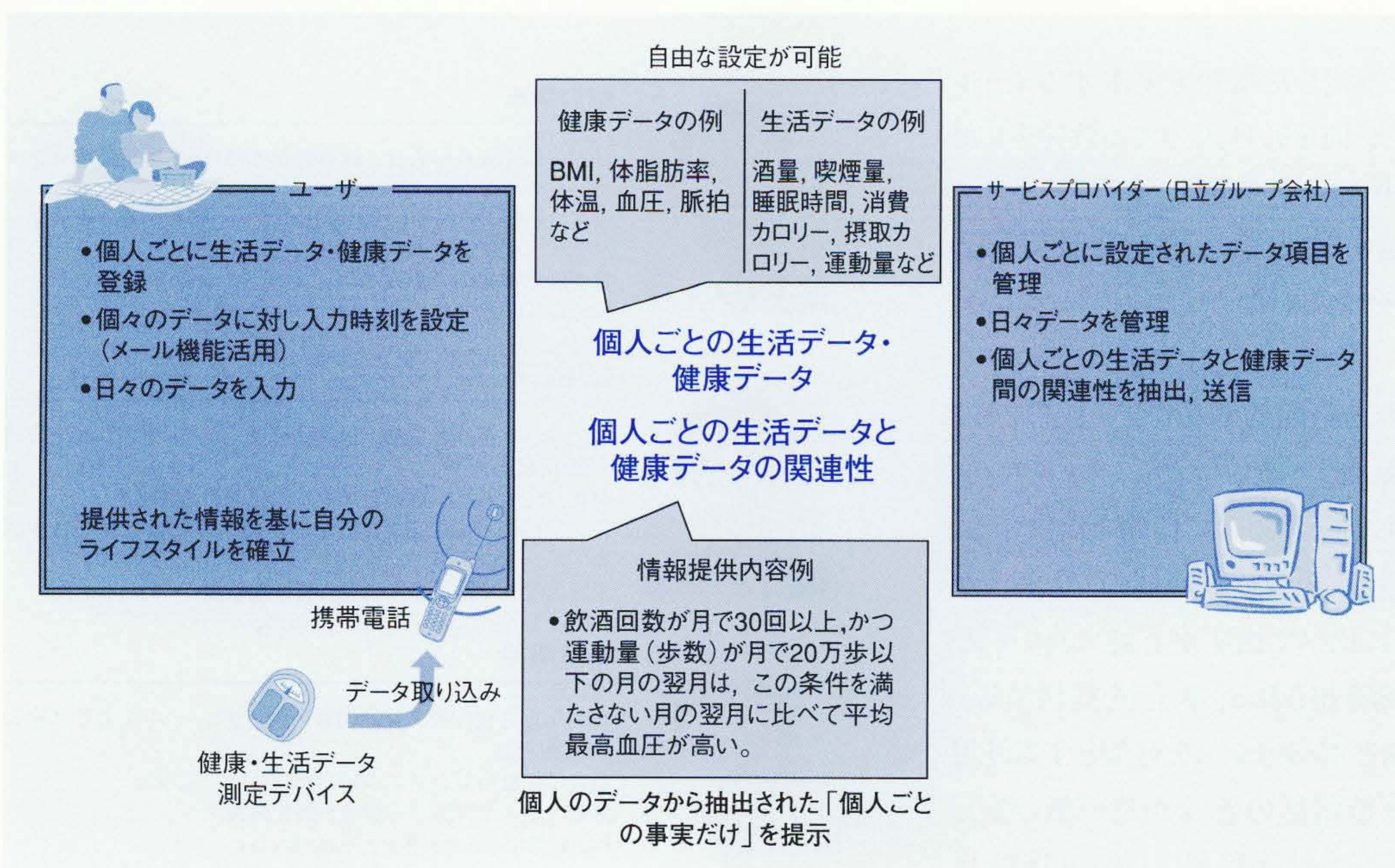


図2「i-セルフケアサービス」の概要

「i-セルフケアサービス」では、自己の健康意識とライフスタイルに合わせた、個人個人の健康情報(管理)をサポートする。

注：略語説明
BMI(Body Mass Index; 肥満度指数)

オリジナルアイテム登録

健康データ, 生活データ以外に, お好きなアイテムを登録できます。アイテム名称を入力してください。

▼アイテム名称

▼入力方法

●値入力

○選択入力

選択入力を選んだ場合には, 選択する数を決めてください。

▼選択する数

次へ

戻る

画面遷移

オリジナルアイテム登録

◆アイテム名称

XXXX

◆入力方法

値入力

▼単位

登録

戻る

入力方法: 値入力

オリジナルアイテム登録

◆アイテム名称

XXXX

◆入力方法

選択入力

◆選択する数

3

▼選択肢名称1

▼選択肢名称2

▼選択肢名称3

登録

戻る

入力方法: 選択入力

図3 「i-セルフケアサービス」の画面イメージ

個々のデータの変化をとらえることだけでなく, 個人個人がどのようなデータに関心を持っているかという点も重要な情報である。

アデータ管理サポートサービスを提案する。

(1) 個人個人の健康へのニーズに対応した情報管理サポート

顧客が自由に項目を選び, 設定できる点を特徴とする。従来の健康分野での情報収集の概念を打破し, 個人個人のニーズに合わせて自由に項目を設定し, 名称項目についてはその内容自体も設定できる機能を持たせた。画面のイメージを図3に示す。

(2) 入力サポートサービス

個人が指定した時間に, 指定した情報を要求するメールの送信を行う。例えば, 睡眠時間を毎日入力する設定をしたサービス需要者に, 通勤途中にメールを送り, そのメールにダイレクトに時間を記載し, 返信することでデータが登録される。

(3) 個人個人の時系列データを用いたデータマイニング結果の提供

統計的結果から導き出される集団的知見やアドバイスではなく, 蓄積した生活データと健康データから, データマイニング技術を用いて関連性を抽出し, 個人個人に情報を提供する。例えば, 「飲酒日が20日を超え, かつ睡眠時間の1日平均が6時間を切った月は, 他の月に比べて血圧が有意に高い。」といった個人ごとのデータから導き出される「事実」を提供する。

容易かつ安価な製品開発とメンテナンスを可能とする汎用的情報処理技術に加え, 携帯電話の普及が追い風となり, ヘルスケアの分野では, このような情報管理・収集が以前と比

べて格段に容易になった。このようなサービスの広がりにより, 前章で述べたヘルスケア分野での人間指向のインフォマティクスの研究も加速されるものと考ええる。

4 おわりに

ここでは, 日立グループが提唱する「ヘルスケア ダイナミクス インフォマティクス」について述べた。

日立グループは, 過去4年間にわたり, 臨床情報とゲノム情報を基に, 診断法に資する情報を抽出する研究開発に取り組んできた^{※)}。その大部分は, 幾つかの疾患領域における, 診療情報とゲノム情報を統合したデータベースの研究開発であった。その過程で臨床医が患者個人個人に適切な診断を行い, その後の効果的な治療へと導くための情報は, 国内外の論文やコホート(共同)研究による知見だけではなく, 臨床のさまざまな局面で把握される個人個人の状態の違いに関する重要な情報であることがわかった。

ヘルスケア分野におけるITに期待される役割は, 全体の分布を把握したうえで個人情報をもとの臨床場面にいかにリアルタイムに生かしていくかをサポートするツールへと進化していくものと考ええる。

日立グループは, ヘルスケアサービスの供給者と一体となって新しいサービスを提案していくとともに, さらに優れたインフォマティクスの実現のために, これまで培ってきたITの活用と, 新たな研究開発を推進していく考えである。

※) この研究の一部は, NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)からの委託事業によるものである。

執筆者紹介

橋口猛志



1994年日立製作所入社, 研究開発本部 医療事業推進センターマーケティング部 所属
現在, 遺伝子診断をはじめとする健康・医療関連事業のマーケティングに従事
日本医療情報学会会員
E-mail: t-hashiguchi@med.hitachi.co.jp

松尾仁司



1982年日立製作所入社, 中央研究所 メディカルシステム研究部 所属
現在, 医療機器・情報システムの研究開発に従事
IEEE会員, HIMSS会員, 日本医療情報学会会員, 日本エム・イー学会会員
東京大学大学院医学系研究科特任助教授
E-mail: matsuo@crl.hitachi.co.jp

橋詰明英



1973年日立製作所入社, 情報・通信グループ 公共システム事業部 所属
現在, 医療情報システムの企画・販売に従事
東京大学大学院医学系研究科特任教授
E-mail: hasizume@itg.hitachi.co.jp