

21世紀政策研究所新書—41

シンポジウム

ビッグデータが 私たちの医療・健康を 変える

第104回シンポジウム（2014年3月12日）

基調講演

医療情報システムを基盤とした社会システムデザイン……………7

医療法人鉄蕉会亀田総合病院理事長

亀田 隆明

研究報告

ビッグデータが私たちの医療・健康を変える……………27

21世紀政策研究所研究主幹／
東京大学先端科学技術研究センター教授

森川 博之

パネルディスカッション

【パネリスト】

21世紀政策研究所研究副主幹／

東京医科歯科大学大学院医療経済分野教授

川渕 孝一

筑波大学図書館情報メディア系准教授

石井夏生利

新潟県厚生連佐渡総合病院外科部長／

佐渡地域医療連携推進協議会

佐藤 賢治

「さどひまわりネット」理事

NIT物性科学基礎研究所機能物質科学研究部

分子生体機能研究グループ主幹研究員／医師

塚田 信吾

【モデレータ】

21世紀政策研究所研究主幹

森川 博之

本日のシンポジウムは超高齢社会を迎えたわが国において、誰もが避けて通れない医療、健康の問題を取り上げます。ICTの発達により、世の中には膨大な量のデータが流通、蓄積され、いよいよビッグデータの時代が到来したといわれています。この活用によって一番大きな変革が起こり得る分野の一つが、医療・健康サービスです。

たとえば慢性疾患の患者や、高齢化に伴って複数の疾病を持つ患者が増えています。現在ばらばらに扱われているカルテ、投薬、健康診断などのさまざまなデータを結び付けることで、より一人ひとりにふさわしい医療を受けることができるようになり、効果的、効率的な治療が期待できます。また、ひも付けされたデータを分析・活用することで、病気の予防に役立てることもできるようになります。

さらに個人情報を取り扱いに関する適切なルールが決められれば、多彩な研究機関や事業者が医療・健康のデータを広く扱えるようになって、医療や薬の研究・開発が進み、

また、データが医師の診断をサポートして医療の質を担保することにもなります。そのうえ、異業種からの参入も含め、産業の活性化やイノベーションにつながっていくものと期待しています。

国民医療費は2011年度で38・6兆円とGDPの約8%に上っており、毎年約3%、1兆円ずつ増えています。2012年には団塊の世代が65歳を迎えましたが、2025年になるとすべての団塊の世代が後期高齢者である75歳以上になります。今後も膨張が避けられない医療費を、少子化で少なくなる現役世代でどのように支えていけばよいのか。国の借金が1000兆円を突破した今、もはや従来のような将来世代への先送りは許されません。

こうした中で、明るい未来へ向けたヒントの一つが、このビッグデータにあるのではないか。そのような想いで、当研究所では東京大学先端科学技術研究センターの森川博之教授を研究主幹にお招きして、「ビッグデータ・ビジネスが描く未来」と題する研究プロジェクトを立ち上げ、検討を重ねてまいりました。

本日は、医療データ活用で最先端を走っておられる亀田総合病院の亀田理事長に基

調講演をいただいた後、森川教授から本プロジェクトの研究成果をご報告いただきます。それを踏まえて、ビッグデータと医療を結び付ける研究開発で成果を挙げておられるNTT物性科学基礎研究所の塚田信吾主幹研究員、佐渡島で地域医療ネットワークを立ち上げられた佐渡総合病院の佐藤賢治外科部長、法律の分野から海外も含めて個人情報保護法制に詳しい筑波大学図書館情報メディア系の石井夏生利准教授、そして本プロジェクトの研究主幹である東京医科歯科大学大学院医療経済分野の川渕孝一教授とともにビッグデータがもたらす医療・健康サービスの将来像について議論を深めてまいりたいと存じます。

ビッグデータによって私たちの医療・健康サービスがどう変わっていくのか。本シンポジウムがビッグデータ活用促進に向けた一助になることを祈念しております。

二〇一四年三月十二日

21世紀政策研究所所長 森田富治郎

基調講演

医療情報システムを基盤とした
社会システムデザイン

医療法人鉄蕉会亀田総合病院理事長

亀田 隆明

医療法人の、医療従事者による、患者さまのためのシステム

ご存じない方もいらっしゃると思いますが、私どもの病院は約1000床で医師が約450名、職員が3000名です。人口がたった3万5000人の小さな田舎町（千葉県鴨川市）にありますが、手術の数は全国でトップテンぐらいに入る珍しいタイプの病院です。われわれの病院の一つの特徴は、世界で初めて病院全体でカルテを電子化したことです。これは非常に無謀で、苦労しました。

どんな苦労をしたかといいますと、カルテを電子化したけれども、果たしてこれが法律に合っているのかという点です。これまで世の中になかったものに、法律はないのです。誰もわからない。弱りました。カルテは公文書ですから5年間の保存義務があります。果たしてこの電子化されたカルテは、カルテとして認められるのだろうかということからスタートしたのが、1991年頃だったと思います。

その後、ベンダーや、いろいろなところの協力を得ながら、自分たちでカルテ開発をしてきました。自分たちで開発するよさは、「医療法人の、医療従事者による、患者さまのためのシステム」だということです。ベンダーはどうしても利益を追求しなければ



亀田理事長

いけません、われわれは利益を追求するためにやっているのではないので、そこがちよっと違います。これが、後ほどお話ししますが、多少のバリアになってまいります。

1991年から開発した電子カルテを、1995年に導入しました。一番困ったのは法律がないことだと申しましたが、そこでどうしたかといいますと、電子カルテで診療をしながら、すべてそれを紙に打ち出してファイルする。そしてそれをしまつて、また次回たとえば外来で患者さまが来ると、そのファイルを取り出してきて、電子カルテを使って診療をし、最後にまたそれを書く。すべてにプリンターが付いて、すべてに補助者が付いて、全部二重手間です。

ました。

おかげで何十億円という赤字をあっという間につくって、「亀田病院はセコムに買われた」と何度も言われるようになりました。飯田（亮・現取締役最高顧問）さんに恨みがあるわけではありませんし、買われた事実もないのですが、そういうことで、つい最近に至るまで10回か15回ぐらいは買われたことになっている、その元凶はここにありません。

しかしそこで初めて、法律も「公文書の電子保存」を認めるようになります。確かしつかりと法律として認められたのは、4年後ぐらいだった記憶があります。それで人力飛行機みたいな電子カルテを開発して、その後これを使って病診連携をいろいろやりました。まず、周辺で患者さまを紹介してくれるような医療機関には端末をただで配りました。そしてわれわれの情報だけは、一方通行ですが見られるようにしました。紹介された患者さまのデータを、もちろん個人の患者さまの了解があればですが、紹介元の小さな医院でも見られる仕組みにしました。

それを進めていって2001年。このへんから「亀田病院はつぶれた」などといわれ

ながらも、政府も「こいつらおもしろいことをやりそうだ」というので、補助金がだいぶ付くようになりました。今も使っているPLANETという仕組みを、経産省と厚労省からトータル5億円ぐらいの補助金をもらって、つくりました。

外部システムとの連携

PLANETがどういう仕組みかというと、患者さまは自分のカルテを自分ですべて見ることが出来ます。ドクターが書いたもの、画像、検査の結果、手術の記事など自分のカルテをすべて見られる仕組みをつくりました。

今までに数千人、あるいは万になるかもしれませんが、このPLANETという仕組みが入って、2001年からすでに10年以上運用しています。実は運用をしているというのは非常に貴重なことで、患者さまが「見たい」と言えば全員どなたでも利用できます。カード代1000円ぐらいは、いただくかもしれませんが、カードリーダーは、補助金をいただいていたので最初はただで配っていましたが、補助金が切れて今は何千円かいただいています。

100%開示ですから、個人情報の問題が非常に大きいと思われるのですが、金融に比べるとそれほど盗む価値があるものとは、僕は思っていません。お金のことはやはりなんといってもリスクが大きい。一方、一般の人のお腹が痛いのかということにもものすごく興味を示して必死に見ようという人は、そんなに多いとは思いません。10何年やって、このこと自体で問題が起きたことはありません。これは非常に大きな意味があります。

引き続き社会保障カードです。これも厚労省の予算で3億円ほど補助金をいただいて、取り組みました。たとえば市町村と協力し、医療費や地域住民健診のデータを閲覧する、また保険証の確認を行うなどの仕組みを鴨川市と亀田健保（健康保険組合）の相互乗り入れによって、自動的にできるようにしています。

それから厚労省とは年金機構の年金データが閲覧できるシステムをつくりましたが、ご存じのとおり消えた年金でデジタルライズされていないので、ここにアクセスするといまだにデモデータが出てきます。ものすごく莫大なお金をかけてあんなことをやっているよりも、一刻も早くIDを振ってデジタルライズすれば、ある一定の年限がたてば自動

的にすべてクリアになります。

電子カルテを使い始めて、紙カルテの時代と変わったのは、現在病院で一般的にやっている医療というものは、昔の赤ひげと違いチームで動くようになったという点です。たとえば入院した患者さまが1人いれば、この人に対して適切な、一番いいと思われる組み合わせを考えるわけです。Aという患者さまには、外科の医師と糖尿病の専門の医師、それに加えて栄養士とリハビリのスタッフと、看護師と薬剤師、それらすべてがチームワークよく動いて今の合同医療が行えるようになります。これをいちいち紙カルテでお互いに情報交換しようとしても、事実上同時にこのプロジェクトチームが情報共有をして進むということはできません。ですから電子カルテは医療現場では欠かせないツールとなっています。

図表1（14ページ）がPLANETです。皆さんが亀田病院にかかって「自分のカルテが見たい」と思ったら、こんな形で全部見られます。また、「自分の意見を言いたい」と思ったら書き込むことができ、患者さまと双方向のツールになっています。ただ、見たくない人に強引に見せるわけにはいきませんから、あくまでも手挙げ方式です。

図表 1 PLANETのイメージ

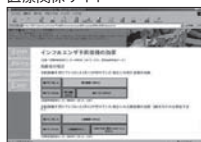
患者さまカルテ参照画面



画像表示画面



医療関係サイト



患者さま記入画面



検査結果表示



情報管理のリスクはどうかということになると、手を挙げた方が一番元のデータベ
スにアクセスできてしまうのはちょっとリスクが大き過ぎるので、別のサーバーにダウ
ンロードして、そこから見るようになっていきます。

こんな形でわれわれはIT化を進めてきました。僕自身まったくIT音痴ですので、
最初に電子カルテを稼働して、自分たちでつくったものを、大勢のSE（システムエン
ジニア）などを自分のところで抱えて改善、改良を加えながらやってきたのです。そも
そも開発当初の1991年頃は、携帯電話などありませんでした。携帯電話みたいなも
のを持っていたのは映画の007だけです。007でも、今のようには携帯電話とコン
ピューターが合体したようなものは使っていませんでした。

全国统一電子カルテを目指す

そう考えてみますと、その当時考えたものの効率が悪くなってきたので、何とか現代
に合ったものを一からもう一度考え直したいと思っていたのですが、なかなか進んでい
ませんでした。ところが一昨年、衆議院選挙がありまして、地元の非常に優秀な東大の

工学部を出た若手の国会議員が、自民党政権に代わるときに落ちまして、「政治をやるよりも、こっちへ来てこれをやらないか」と誘ったところ、「やってみます」ということで、彼を中心にAoLani（アオラニ）プロジェクトというものをスタートしました。

われわれはもともと「KAN（カイ）」、ハワイ語で海という意味の名前の電子カルテを開発して使っていたのですが、今回のAoLaniという名前は、ハワイ語で「Ao」は雲、「Lani」は心地よく漂うという意味で、クラウドコンピューティングの技術を使って開発を始める意味を込めました。

今までは院内、少なくともせいぜい関連医療機関ぐらいまでのネットワークを意識していたのですが、今回のプロジェクトで最終的に何を目指すかということ、全国の統一カルテです。図表2に詳しく書きましたが、人的資源や診断機器の有効活用につなげます。国民一人ひとりがきちっとIDを持って、自分の情報にどこに行ってもアクセスできる環境を実現します。

たとえば亀田病院で見た結果を、次に聖路加病院に行き、そこで「見たい」と言えば、どこに行ってもきちっとその情報が得られるようになる。当然のことながらデジタ

図表 2 AoLani プロジェクトのコンセプト

AoLani

⇒ AoLani ネットワークの基幹システムとなる亀田グループの新診療支援システム

AoLani ネットワーク

⇒ 医療情報を中心とした住民情報の集約と活用を目指すクラウドネットワーク

- クラウド技術により地域や連携機関で同一の医療情報システムを利用し情報共有
⇒ 人的資源や診断機器の有効活用につなげる
- 中継サーバーによる認証と権限管理、SSO(シングルサインオン)等の構築
⇒ 基盤として国民IDや生体認証の活用が必須
- 医療情報から介護や行政サービスに至る分野を超えた情報の共有と活用を行い、多様な市民サービスの提供を目標とする
⇒ 医療情報を含めた生活支援情報基盤の創造を目指す

ライズされていますから、名寄せ(注)なんかは簡単にできます。今はA病院、B病院、別の機関にかかったら全然情報が共有されないから、保険者機能の発揮のしようがありません。データがないのですからできるわけがない。これをやるにはどうしてもIDの統一や、こういった仕組みが必要です。

これは医療にとどまらず、行政の仕組み、あるいは当然医療、介護、在宅といったものは全部一体です。今回のわれわれのAOLanではこれらを一体にし、ありとあらゆることをやっていける基盤をつくっています。技術的にはそう難しいものではありません。ただし、政治的なバリア、企業間のバリア、ベンダー間のバリア、いろいろなものを取り払ってやらない限り、この実現はなかなか難しい。われわれは今できる範囲で、技術的な基盤をつくってしまおうと考えています。

昔、銀行は自分の銀行だけでしか使えないカードを出していました。ところが今はどこの銀行に行っても互換性を持って、お金を引き出すことも振り込むこともできますよね。銀行は10いくつあった都銀がたった3行のメガバンクに収まり、銀行で働いている人の数は、おそらく何分の1かになったでしょう。それでも機能は以前よりも今のほう

(注) 重複した同一顧客・患者情報に対し、同一のIDを付与するなどしてデータを統合し一元管理する仕組み

がはるかにいいはずです。それと同じように、この社会システムを使って、医療のみならずたとえば地域の行政サービスなども含めて、一気にできるはずだと思っています。

そのためにこのAOLanネットワークは、公開仕様書の作成、評価・認証システムの構築、包括的な地域連携協定を、まず自分の地域で実証実験という形でやっていくのがいいのではないかと思っています。これをいきなり全国でやろうとしても現実的ではありません。われわれとしてはできるところから、まずは自分のグループ、それから地域、そして自治体を巻き込んで最終的には全国にという広げ方が現実的ではないかと思っています。技術的にはどれも一緒に、あとは規模だけの問題です。

医療における統一IDの導入を

電子カルテを普及させる上で、いまだに電子化されていない病院がたくさんあるなど、いくつかの問題があります（20ページ図表3参照）。電子カルテを導入するには、一つひとつの病院にもものすごく大きな負担がかかります。たとえば500床、1000床の大学病院ですとベンダーが1カ所何十億円という単位で手掛けている。

図表 3 病院の電子カルテを普及させる上での問題点

● 大きな費用負担

経営的に厳しい病院が多い中、数億円という導入費用やその後の保守費用、保守要員の確保など大きな負担となっている。

● 統合的なシステムデザインの不足

①ベンダー間のシステムデザインの標準化

ベンダー間でのシステムデザインの標準化ができていない。マスター、通信規格、業務フローの標準化を国策として推進しなければならない。同じプラットフォーム上で電子カルテを構築することにより、電子カルテベンダー間で真の競争が生まれ、内容面でもよりよいものができあがっていくとともに、価格面でもより安価になっていく。もしベンダーを変更する際でも、スムーズなデータ移行および医事システムや薬剤システム・検査システムなど各部門システムとのスムーズな接続ができるようにしなければならない。

②患者IDの統一

1患者1IDに統一することが必要である。携帯電話のナンバーポータビリティのように、どの電子カルテにも、カルテ情報が移行でき、過去のどの医療機関の診療データでも参照できるようにすることにより、効率的な医療を行うことができる。

● ベンダー側のマンパワー不足

医療の現場を知っている要員が圧倒的に不足している。SEが医療のワークフローを熟知しなければならない。年中無休24時間体制でシステム障害のサポートをする体制を取らなければならない。

またベンダー間で互換性がほとんどない。患者さまのIDが統一されていない。ソーシャル・セキュリティ・ナンバー（社会保障番号）も使えない。医療における統一IDが導入されていないのは、先進国では米国と日本ぐらいです。米国は永遠に使えないでしょう。国民皆保険のような統一した仕組みがありませんから、なかなか難しい。もちろんID、ソーシャル・セキュリティ・ナンバーはありません。僕も米国のソーシャル・セキュリティ・ナンバーを持っていて、困ったことは一度もありません。ただし、医療にはまともには使えません。隣の韓国でも台湾でもトルコでもどこでも、これが使えない国はおそらくほとんどないでしょう。

日本はせっかく技術的にも制度的にも統一されているのに、無駄な薬の二重処方や、同じ検査を別の病院に行って何回もされるなど、こんなつまらないことをいつまでもやっている。できるだけ早急に、こういうものはきちっとやれる仕組みにしたほうがいいだろうと思っています。

ソーシャル・セキュリティ・ナンバーが統一され、今の国民皆保険が維持され、そして技術的にクラウドコンピューティングによって誰もがデータにアクセスできるようにな

仕組みにすると、おそらく米国ではデータの単位としても仕組み上できませんし、ヨーロッパは国のバリアがそれなりにありますから、日本はいろいろな意味でトップになると思います。現在は自分で自分の首を絞めているだけで、日本はできないわけではないのです。

そういうわけで、医療におけるIT、ICTの可能性は、日本において非常に大きな意味があると思います。産業化という意味でも、効率化という意味でも、いろいろな意味で、このデータを使って世界に冠たるものになる。たとえば創薬にしても、治験の問題にしても何にしても、仕組みさえつくれば、あつという間に国民全部のデータを取るぐらいのことができる可能性は大いにあると思っています。もちろんいろいろなインフォームド・コンセントなどはありませんが。

診療報酬と消費税

最後に一つだけ、医療界での消費税問題を、皆さんに知っておいていただきたいと思っています。今回の消費税増税は、医療システムにとっても極めて大きなダメージがあります。

す。病院の医療費は非課税ということになっています。一方、われわれ医療者が仕入れるものはすべて課税されます。たとえば薬品にしても診療材料にしても、その他の物品にしても、建物にしてもすべて8%の消費税が課税されます。

しかし医療機関は医療費非課税ということで一切、最終末端消費者に転嫁することはできません。したがって医療機関が丸ごとこれを被ることになります。皆さんは付加価値税の仕組みをご存じだと思いますが、非課税部分は還付されません。医療は、たとえば病院ですとほぼ9割が非課税ですから、還付されるのは1割ということになります。

そうすると、たとえば亀田病院一つとっても、控除対象外消費税という、本来であれば患者さまが払っているべき消費税の肩代わり部分が年間8億円を超えます。今後10%になると、それが17億〜18億円になります。これを「診療報酬にばらまいている」と言っているわけです。

ところが診療報酬というのは基本的に政策に誘導されるものです。また、税というのは基本的に公平かつわかりやすいものです。あいつは生意気だから税金をたくさん取るとか、こっちはこの間たくさん取ったから今回は少し減らすとか、こういう税制はあり

得ない。税調（税制調査会）は明らかに、自分たちの責任を放棄していると思います。

この税金の問題を、診療報酬を議論する中医協（中央社会保険医療協議会）で議論しようというのも、非常識です。税金と診療報酬とはまったく意味合いが違う。高齢化が進む中で、国民にとってどういう形でよりよい制度にしていくか、診療報酬の改定によつて政策誘導しているわけです。ところが税金の制度は当たり前ですが、税調で議論するものです。それを医療の診療報酬の場で議論しろというのは、暴論以外の何ものでもない。

実は私は若い頃、消費税が3%から5%に上がるときに、学校の先輩だった当時の橋本龍太郎総理大臣に食つてかかりました。そのとき、「亀田君ね、君の言ってることはもつともだし、よくわかるけど、今回はちょっと間に合わないよ。だけどこれが2桁になるときにこんなでたらめな制度のままいきやしないから、そう心配するな、今回は我慢してくれよ」ということでごまかされたら、彼はいなくなつてしまつて、また同じ議論をやっている。そんなことがあるのを、皆さんぜひ知っていただきたいと思ひます。

今後、政府に対して私は訴訟を起こそうと思つています。そうでもしないと皆さんに

この問題を知っていただけない。知っていたただくためにやろうと思っています。そんなことで、医療の中にはいろいろな問題があるということも少しでもご理解いただきたいと思っています。

研究報告

ビッグデータが私たちの医療・健康を変える

21世紀政策研究所研究主幹／
東京大学先端科学技術研究センター教授

森川 博之

ビッグデータと医療の過去・現在・未来

私は医学の専門家ではありません。IT、ICTが専門です。いろいろな方々と一緒に、ビッグデータと医療はどういう関係があるのか、あるいは将来に向けてどういう期待・可能性があるのか。それに向けてどういうバリアがあるのかということを勉強してきました。その概要をご紹介しますと思います。

はじめに、ビッグデータがどのように医療に、あるいはヘルスケアに影響を与えるのかという例をご紹介します。

米国の「ターゲット」というスーパーマーケットが、数年前に、お客さんの中で妊娠している人を推定して妊娠のタイミングを検知したという事例がニュースになりました。すなわちお客さんの購買履歴に基づいて、妊娠初期だということになったものを買う傾向が強いとか、妊娠後期になるとこういうものを買う傾向が強いというデータをマイニングして、それに基づいて妊娠が近くなってお客さんのところにクーポンを送って、ロイヤルカスタマーに仕上げていくという事例でした。

いろいろなところで、われわれのバイタルデータ(注)などが集まってくることによって、

(注) 体温、脈拍、血圧値、体重、生理日など健康状態や身体情報に関わる情報



森川研究主幹

同じようなことができるのではないか。すなわち医療に関しても、こうした類推で予防的な医療、あるいは個人ごとにパーソナライズされた医療が進んでいくのではないかということですね。

データというものは、医学の分野でもずっと前から重要視されてきました。医学の世界ではかなり広く知られている事例ですが、ゼンメルweisというウィーン総合病院のお医者さんが1847年、第一産科と第二産科での死亡率が違うというデータを発見しました。

それをよくよく観察して調べてみた結果、手術を行う前に消毒をした場合としない場合で死亡率が大きく異なるのではないかということ

発見したわけです。今から考えれば当然のことですが、当時は病原菌の存在自体が明らかになっていなかったこともあり、この説は受け入れられなかったという非常に有名な事例です。これは今でいうところの「エビデンス（根拠）に基づく医療」、統計的なデータに基づく医療の先駆事例だったと思います。

ゼンメルワイスの事例は現代においても同じようなことが続いているといわれている、十数年前、「10万人の命を救うキャンペーン」、「500万人の命を救うキャンペーン」が米国で行われています。こちらも中心静脈カテーテルからの感染リスクを減らすためにはこういうプロセスできちんとやったほうが良いということを、統計的な証拠に基づいて示した事例です。医療の質を上げていくためには、このような形でデータが非常に重要であるという事例だと思えます。

さらにIOM (Institute of Medicine：米国医学研究所) では、2000年前後に「IT、ICTをしっかりと導入していかないといけない。それによって医療過誤による死者数を大幅に削減することができる」という提言もありました。今、多くの方がお気付きのとおり、データに基づく医療、あるいはエビデンスに基づく医療ということも

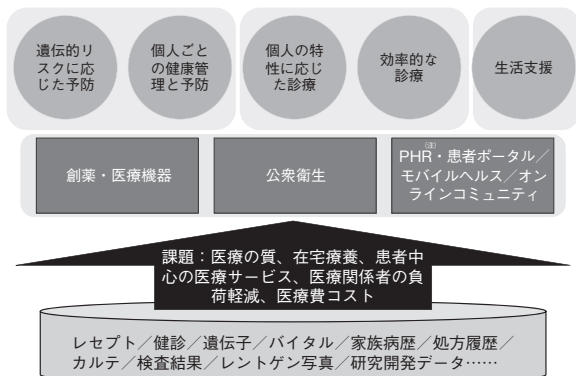
のをきちんとやっていくフェーズに入ってきていると思っています。

生活習慣病や慢性疾患になるといろんな診療科にかかることになります。そうするとそれぞれの診療科あるいは医療機関、介護施設といった複数の多様な機関ごとのデータを連携させることが、切実な要件になってきています。先ほど亀田先生のご指摘にもありましたが、きちんとデータを集めて、それを連携させていくことによって医療の質を高めていって、医療従事者の負荷低減にもつなげていくことをぜひしっかりとやっていかなければいけないと思っています。

図表4（32ページ）は今回のレポートの内容を1枚の図でまとめたものです。一番下にデータがあります。レセプト、健診、遺伝子、バイタルデータ、家族病歴、処方履歴、カルテ、検査結果、レントゲン写真、研究開発データと、医学分野、医療分野、ヘルスケア分野の膨大なデータがあります。先ほどの亀田先生のお話にもありましたが、日本は潜在的には非常に重要な、かつ価値のあるデータを保有しています。それを利用していかなければいけない。

ではどのように利用していくのか。まず診療、治療といったところでいうと、はじめ

図表 4 ビッグデータが私たちの医療・健康を変える



(注) PHR：Personal Health Records (個人別の医療・健康情報)。39ページ図表7参照

に「遺伝的リスクに応じた予防」が可能になります。皆さまもご存じのとおり、ゲノム解析が徐々に知られるようになってきました。こうした情報によって遺伝的リスクを把握することができ、予防を行うことができます。

「個人ごとの健康管理と予防」を行うこともできます。個人から上がってきたデータを集めていくことによって、パーソナライズされた医療を行う時代に入っています。診療に関しても同じです。パーソナライズド・メディスンという言い方もありますが、たとえば喘息であっても人によって種別が異なる

ますので、今だとぜん息はぜん息ですが、将来はぜん息のA型とかぜん息のB型というふうな「個人の特性に合わせた診療・治療」がなされていく。さらにデータがあることによって無駄な診療を省いていくことができますので、「効率的な診療」にも資することになります。

さらには「生活支援」。生活習慣病や慢性疾患、それから在宅のケアも絡めて生活支援をしていくことができるというものです。そして創薬・医療機器、公衆衛生、パーソナルヘルスレコード（PHR）、患者ポータル、オンラインコミュニティ。いろいろな産業セグメントにおいてデータを活用していくのが非常にもしろいし、かつ重要なのではないかということをお報告書ではまとめています。

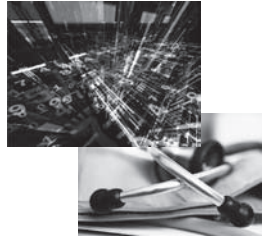
ビッグデータで医療・健康が変わる

データを用いることによって予防医療、今までのリアクティブ型からプロアクティブ型^(注)に変わっていくし、経験に基づく医療からエビデンスに基づく医療に変わっていきま^(注)す（34ページ図表5参照）。あるいは病院の中と外でデータを連携することにより、今

(注) リアクティブとは問題が発生してから対応すること、プロアクティブとは問題が発生する前に、発生に備えて対応すること

図表 5 データ駆動型医療

- 予防医療
- プロアクティブ型 (←リアクティブ型)
- 根拠に基づく医療 (←経験に基づく事例ベース)
- 個人化・テーラーメイド医療 (←one-size fits all型)
- 病院内外・在宅 (←病院内)
- 患者中心 (←医師中心)
- 医療関係者の適切な配置
- 医療・介護コストの適正化



まで把握できなかった病院の外のデータを取り込むことで、一体で、生活全体で患者さんのケアをしていくことが可能となります。さらには、今までは医師中心だったものが患者中心になっていくといったもろもろのメリットがあると思います。

それに向けていろいろな事例があります。たとえばGEヘルスケア・ジャパンが青森県で今始めている事例は、いわゆる脳疾患の予兆と予防の開発です。日立がイギリスでやっている事例は、生活習慣病対策ということ、血糖値、体重、運動履歴などを個人ごとに集め、それに対して健康指導を行っていくというものです。

あるいは公衆衛生の分野で、今、国連ではGlobal Pulseというアクティビティがなされています。携帯電話から得られる位置情報CDR (Call Detail Record) を用いることで人がA地点からB地点に移動したという移動履歴がわかります。たとえばアフリカのケニアではマラリアはどういう形で広まってくるのか、あるいはインフルエンザはどういう時間的な遅れで広まってくるのかということ、携帯電話の位置情報を使って解明する研究開発がなされています。このような形で医療とは関係のない携帯電話から得られたデータも、公衆衛生で役立てることができるのです。

図表6 (36ページ) にいろいろなところでなされている予防医療、個人化医療、予防、メンテナンスといった事例を紹介していますので、ご参照いただければと思います。また米国でのコンテスト (Heritage Health Prize) も紹介しています。70万人の4年間分のデータを主催財団が保有しており、そのデータのうちの3年間分を公開して、「マイニングして分析し、次の4年目の患者さんごとの入院日数を推定しなさい」というコンテストで、優勝賞金が300万ドルで、世界から1660チームが参画して、データの解析・分析を行いました。これは今、日本ではおそらくできません。これをやった

図表 6 医療ビッグデータのさまざまな活用事例

Propeller Health社（旧Asthmapolis社）:

ぜん息吸入器の先端につけた小型センサーを使って、発作が起こる前に発見。日時、位置情報（GPS）、吸入器の利用状態とともに、天気、空気の質データ、EHR^(注)データを利用

Explorlys社:

EHRと保険料データを用いて疾患と治療法の間関係をデータ解析。たとえばぜん息の場合、5、6種類に分類し、それぞれに有効な異なる治療法を提示。

UPMC（ピッツバーグ大学医療センター）:

140の乳がん患者の診療・ゲノムデータ等を組み合わせて解析した結果、たとえば閉経の前と後ではがんのタイプが概ね異なることが判明。タイプ別に有効な治療法を提唱。

カナダの新生児集中治療（NICU）:

新生児集中治療において、予測分析システムにより、新生児に装着したセンサーから送られてくるバイタルデータ（体温、心拍数、血圧値など16種類）をリアルタイムで収集・分析

あらかじめ登録された新生児の平均データからなる基準モデルと比較し、心肺停止や院内感染などの罹患リスクの存在を伝達

看護師による直接診断に比べ、6～24時間早く新生児の容態異常が検知可能となり、また複数患者の同時観察により院内感染予測等に寄与

オンタリオ工科大学/アメリカIBMの共同プロジェクト

Heritage Health Prize:

優勝賞金 300万ドル、1660チーム参加。

患者の次年度の入院日数を予測するアルゴリズム開発コンテスト。

70万人×4年間分のデータ（患者ID、年齢、性別、医者ID、医療機関ID、曖昧化された診療行為、入院日数等）のうち、3年間分のデータを公開。

HIPAA法（Health Insurance Portability and Accountability Act）が前提。

(注) EHR：Electronic Health Records. 電子健康記録。個人の健康・医療情報をデータベース化したもの

らプライバシーはどうだとか、個人情報云々というふうに怒られてしまうものに該当します。

米国は1990年代にHIPAA法（医療保険の相互運用性と責任に関する法律）が制定され、同法に基づいて医療の分野であれば、「こういう形で医療データを公開してもいい」ということがしつかりと定められていますので、こういったコンテストが可能になります。そうした事例も踏まえると、データを使っていくと、それぞれの患者さんごとに次の年にどのぐらいの確率で入院するのかわかるということまで把握できるかもしれない。現在われわれは、そういう時代に突入していることを認識しなければいけないと思っています。

個人別の医療ポータル

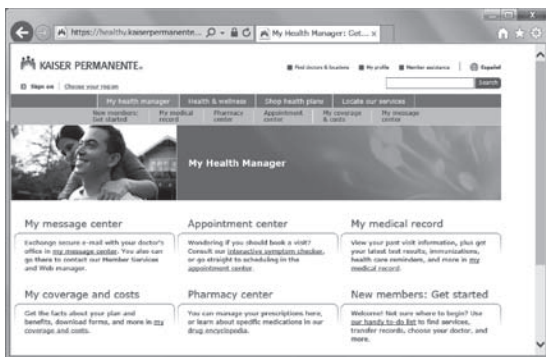
続きまして、新しい医療、ヘルスケアの流れとして3点ほどご紹介したいと思います。IT、ICTの分野から見ると、産業としては「データを集めた者勝ち」という流れが、ここ10〜15年続いてきています。たとえばグーグル、アマゾン、フェイスブッ

ク、ツイッター、ユーチューブ。これらすべての会社はデータを集めていることが差別化要因になっています。おそらく医療・ヘルスケア分野でも同じことが起こっていくだろうと思っています。データを集めている人たちがプラットフォームとして、産業として、ぐっと成長していくのではないかと思っています。

そのような観点から見ると、実現するにはいろいろな壁がありますが、やはりパーソナルヘルスレコード、あるいは患者ポータルというものを、将来に向けてどのような形で実現できるのかをしっかりと考えていかなければいけない。先ほどの亀田先生のお話の中で、亀田病院ではこういったパーソナルヘルスレコード、患者さんが自分のデータをきちんと把握することができるといっているという紹介がありました。患者さんも自分のデータを出して自分自身の患者ポータルというものがおそらく将来にはつくられていくと思っています。

図表7に取り上げたウェブサイトは、米国の医療保険会社Kaiser Permanenteのサイトです。Kaiserは加入者800万人分のデータをすべてパーソナルヘルスレコードという形で実現しています。それはやはりインセンティブがあるからできているのです。

図表 7 パーソナルヘルスレコード／患者ポータル



Kaiser Permanente My Health Manager

<https://healthy.kaiserpermanente.org/health/care/consumer/my-health-manager>

[IT業界の進出例]

- Microsoft Health Vault
- Google Health (撤退)

⇒ インセンティブが働く仕組み構築が必須

【パーソナルヘルスレコード】

医療機関、薬局、健診機関、保険者などにちらばる健康関連の情報を集約したデータベース。バイタル情報、生活情報、食事情報、健診結果、副作用歴、診療記録、投薬履歴などの情報を、個人自ら収集・保存・活用する仕組み。

医師主導型、患者や保険者主導型など種々の形態がある。

Kaiserはすべて定額制の会費になっていますので、Kaiser側から見ると患者さんはなるべく医者にかかってほしくないわけです。医者になるべくかからないようにするために、パーソナルヘルスレコードをきちんとつくって患者さんの啓蒙活動をしている——そのためにこうしたサイトができてくつあるのだと思います。

IT分野では、マイクロソフトやグーグルのような非常に大きな会社も、同じようなパーソナルヘルスレコードのサイトの構築を試みました。マイクロソフトは今もやっています。グーグルは早々にあきらめました。やはりそれはインセンティブの違いになります。患者さんがきちんとデータを出すのか。あるいは医療機関、保険者からそういったデータをいただけるのか。そういうインセンティブをグーグル、マイクロソフトでは今も考えているのが実情かと思えます。

それに対してたとえばIT、ICTの分野でいうと、今われわれの身の回りでは食べ物とかフェイスブック、ツイッターとか、よく考えてみると消費者が喜んで自発的にデータをアップロードしているわけです。医療の世界で同じようなことが起こるか、起こらないか。そのあたりは非常に面白いと思っています。うまい仕組みをつくるこ

とができれば、患者自身も自分のデータをアップロードする可能性は十分あり得ると思いますし、また医療機関あるいは保険者といった方々もデータをしっかりとアップロードしていただけるようなインセンティブづくり、あるいは制度設計みたいなものを作りと考えると、いいのではないかと考えています。

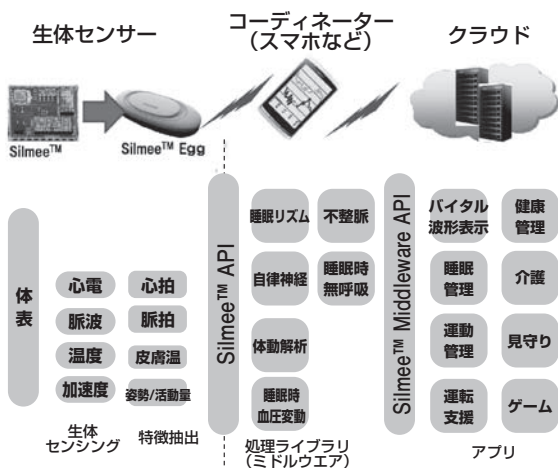
医療ヘルスケア分野のコミュニティサイト

二つ目の流れはモバイルヘルスです。病院の外でデータを集めていく流れが動き始めているように思います。米国では一昨年、100社以上のスタートアップ(注)に1社につき2億円以上の資金が流れています。医療ヘルスケア分野にかなりのお金の流れ始めているのです。IT、ICT分野の企業も医療ヘルスケア系のスタートアップにお金を流し始めていますので、こういうモバイルヘルスの流れがこれからぐっと進んでいくのかなと思っています。

図表8 (42ページ)は、一緒に検討をさせていただいたメンバーの一つである東芝の事例です。日本でセンサー技術の進展に伴って、いろいろな新しいデバイスが生まれつ

(注) 新しいビジネスモデルで短時間のうちに急成長することを狙う企業

図表 8 Silmee (東芝)



つあります。この場合考えなければいけないことの一つは、こういったデバイスが医療機器として認定できるのかどうかというところだと思います。米国では、SCANDUという会社がつくっているデバイスは医療機器として認定されています。それに対して日本ではやはり医療機器認定のハードルが非常に高いということがあるので、そのあたりをどう考えていくのかということも併せてわれわれに突き付けられた課題だと思っています。

三つ目はオンラインコミュニティです。先ほどのパーソナルヘルスレコー

ドと同じような形になると思いますが、フェイスブックやツイッター、食べログのように、ITの分野ではユーザーが集まっているいろいろな情報をアップロードしています。医療の世界でも、たとえば米国だと図表9（44ページ）のように非常に重い患者さん、難病の患者さん向けの無料ソーシャル・ネットワーク・サービスを行うPatientsLikeMeというサイトがすでに立ち上がっています。

こういうコミュニティサイトは、IT、ICT分野から見ると産業として非常に価値のあるものですので、こういったコミュニティが医療分野でこれから日本でも立ち上がっていくことがあり得るのかどうかを、考えていかなければいけないと思います。

あと、たとえば医療サービスを比較検討できるサイトもあります。医療サービス向けの、医療サービス分野のアマゾン。そういうものも少しずつ動き始めていますので、今、IT分野の流れが医療分野に入り始めているというふうに感じています。

データ活用促進に向けた課題解決とイノベーション

最後に、ビッグデータとヘルスケア、あるいはビッグデータと医療の融合の時代に向

図表9 オンラインコミュニティ



PatientsLikeMe

<http://www.patientslikeme.com/>

- PatientsLikeMe：難病患者向け無料ソーシャルネットワーク
- MEDLINE：医学文献データベース。訪問者の1/3以上は患者であるとも
- Castlight：医療サービスを比較検討できるサイト。“医療サービスのアマゾン”といわれる

けて、われわれは何をしなければいけないのかという点をいくつかご紹介したいと思えます。

先ほどの亀田先生のお話にもありましたが、われわれ日本は世界的にも非常に多くの量のデータを有していますので、これをうまく使っていけば、世界に冠たる医療サービス、あるいは医療産業を構築することが可能になると思っています。しかし今あるデータの質は非常に悪いといわざるを得ません。

たとえば先ほどのお話にもありましたが、名寄せができない。きちんとIDのようなものを付与してくことを、われわれはしっかり訴えかけていかなければいけないと思います。最近話題になったのは厚労省のナショナルデータベースです。こちらはレセプトと特定健診データのひも付けを行ったわけですが、そのままやると80%以上のデータのひも付けができなかったということ、せっかくデータはあるのにそれが使えないというのが現状です（46ページ図表10参照）。

そのような個人情報、パーソナルデータを、医療分野がしっかり使うことによって公益にも資することができるので、やはりこのあたりの利用促進策をわれわれはしっかり

図表 10 名寄せができない

病院 A

氏名	保険証番号	生年月日
東京 太郎	00001	19900101

病院 B

名寄せ可能

氏名	保険証番号	生年月日
東京 太郎	00001	19900101

病院 C

名寄せ要検討

氏名	保険証番号	生年月日
とうきょうたろう	00001	19900101

※ 氏名がひらがなで入力されている

薬局 D

名寄せ要検討

氏名	保険証番号	生年月日
東京 太郎	00001	29900101

※ 生年月日に入力ミスがある

【厚労省ナショナルデータベース^(注1) (NDB)】

約1600万人分 (80%以上) のレセプトと特定健診データとをひも付けできず。「保険者番号/記号番号/生年月日/性別」をハッシュ^(注2)するも、記号番号がトラブルに

- (注1) ナショナルデータベース (NDB) : レセプト情報・特定健診等情報データベース。
108ページ図表29参照
- (注2) データを項目ごとに分割し、格納整理すること

と考えていかなければいけない。

図表11（48ページ）には4点記しています。

1点目。医療関係のデータの流通促進策。これをどのように法的に担保していくのか。そこをしっかりと考えなければいけない。

2点目。表に示しているように、それぞれの行政機関、独立行政法人、あるいは地方公共団体の主体によって法律がそれぞれ異なっているので、これを一体化すべきであるということ。

3点目。遺伝子データ、すなわちゲノムデータをどう扱っていくのか。われわれから見るとゲノムデータというのは非常にセンシティブなデータです。たとえば私のゲノムデータを「俺がいいから公開する」というのが果たしてOKなのかどうかというのは、非常に微妙なところがあります。ゲノムデータに関しては、親戚一同あるいは将来にわたり子孫にまで反映されてしまいます。普通のパーソナルデータ以上に慎重な扱い方が必要ですし、法律的にも新しい法体系が必要ではないか。

4点目。越境移転の対応とグローバル対応。今現在こういったパーソナルデータ、あ

図表 11 パーソナルデータの利用促進策

(1) 匿名データの流通促進策

- 個人情報保護法の改正？「医療等個人情報保護法」などの特別法？
- Health Insurance Portability and Accountability Act

(2) 行政機関、独立行政法人、地方公共団体

- 主体によって適用法が異なるのは問題

個人情報の取り扱い主体	適用法	監督官庁
厚生労働省	行政機関個人情報保護法	総務省
国立がん研究センター	独立行政法人等個人情報保護法	総務省
岩手県立〇〇病院	岩手県個人情報保護条例	岩手県
宮城県立△△病院	宮城県個人情報保護条例	宮城県
陸前高田市立□□病院	陸前高田市個人情報保護条例	陸前高田市
大船渡市立△△病院	大船渡市個人情報保護条例	大船渡市
医療福祉法人済生会	個人情報保護法	厚生労働省
鈴木内科医院	個人情報保護法	厚生労働省

(3) ゲノムとプライバシーの権利

- 個人情報保護法および改正法では十分対応できない

(4) 越境移転の対応とグローバル対応

- 国内にデータを持ち込むための本人保護の国際的な法的保護水準との調和

るいは個人情報に関して、EUでは、「しっかりとしたデータ保護をしている国でない」とデータを提供してはいけない」ということになりつつあります。そうすると、日本が今のままだとEUからのデータは日本には集まってこないということになります。先ほどもお話ししたとおり、産業競争力としてはデータをどれだけ抱えているかというのが非常に大きな差別化要因になりますので、少なくとも日本にもデータが集まってくる、そういうことをきちんとしてしっかりと行うことができるような法的な水準を、われわれも実現しなければいけない。

以上が法的なものですが、それ以外にももちろん、データサイエンティストの人材育成も必要だということを報告書ではうたっています。

そして最後のセクションでは、ビッグデータを使うことによって医療ヘルスケア分野で膨大な市場が立ち上がっていくのだということを少し紹介しています。

総務省データでは、医療費適正化効果が1043億円、経営効率改善により1293億円、社会便益向上効果が3317億円あると試算しています。マッキンゼー・グローバル・インスティテュートが試算したデータによると、米国では毎年3000億

4500億ドルの経済効果があるといわれています。GEも今、医療分野にデータをしっかりと使ったほうがいいというプログラムを始めています。臨床における非効率なところを省いていくことで年間4290億ドルぐらいの経済効果があると思っています。

いずれにしてもデータをきちんと使っていくことで膨大な経済効果があるということをわれわれはあらためて認識しなければいけないと思います。

OECDでも同じような議論がなされています。データをしっかりと使うことによつて生産性を高めて、付加価値の創出につなげていく。いろいろな産業セグメントでそれをやっていかなければいけないことをうたっていますので、医療ヘルスケア分野に關しても、これからデータの価値を認識してモバイルヘルス等の新しい潮流にも乗りながら、しっかりとデータの活用を進めていきたいと考えているところです。

パネルディスカッション

【パネリスト】

21世紀政策研究所研究副主幹／
東京医科歯科大学大学院医療経済分野教授

川瀨 孝一

筑波大学図書館情報メディア系准教授

石井夏生利

新潟県厚生連佐渡総合病院外科部長／

佐渡地域医療連携推進協議会

佐藤 賢治

「さどひまわりネット」理事

NTT物性科学基礎研究所 機能物質科学

研究部分子生体機能研究グループ主幹研究

員／医師

塚田 信吾

【モデレータ】

21世紀政策研究所研究主幹

森川 博之

森川 本日はパネリストとして、4名の皆さんにおいでいただきました。簡単にご紹介したいと思います。

はじめにNTTの塚田先生は、お医者さんであり、NTTの研究員であって、さらにこの間、hide (ヒトエ) というすばらしいデバイスを開発しました。

佐藤先生は佐渡島で地域医療連携ネットワークを構築され、データ連携等において非常に先進的な取り組みを積極的に進めています。

石井先生は、私が不得意な法律の専門家です。先ほどお話しさせていただいたパーソナルデータや個人情報報の視点からお話していただきたいと思います。

川渕先生は、医療経済の大家でいらっしゃいます。

はじめにそれぞれ10分程度プレゼンをしていただき、それを踏まえてディスカッションをさせていただければと思います。塚田さんからお願ひします。

日常生活で無理なく生体信号を測定する

塚田 私は医師ですが、4年前にNTTにリサーチスペシャリスト、ポスドクのような



塚田主幹 研究員

形で研究所に入り、最近社員にさせていただき
ました。

先ほどから先生方のお話にもありましたように、日本には非常にたくさんのお医療データがあるけれども、ほとんど活用されていないということ、実際に現場で担当している方が異口同音に言われます。現状をバツサリ言ってしまうと、レセプトを効率化のために電子化したのに沿って、レセコン(注)から電子カルテに発展したような側面があつて開発が進んだので、医師のほうも積極的にどんどん進めましょうという話にはなっていない。

そういった意味で亀田先生や佐藤先生のように、医療の中に積極的に情報共有をというフイ

(注) レセプト（診療報酬明細書）を作成する専用コンピューター

ロソフィーを持つている先生方が主導してつくっているシステムは、積極的に機能している一方で、レセコンの延長的なシステムでは、医師が会計業務的などころも含めて入力作業を強いられているというやや消極的な状況があります。また、データの利活用にはいろいろな障壁があつて、なかなかそのハードルを越えにくい。一体どうしたらいいのだろうかと現場で考えている状況もあります。

一方、最近ヘルスケア関係でいろいろなデバイスが一般向けに出てきています。そういうデータがやはり疾患の予防などに活用されるのではないかという期待が高まっています。ただ、よく調べてみると、たとえば血圧計一つとっても、取ったデータをきれいに時系列にサーバーにアップしているかという点、必ずしもそうではなくて、手書きでノートに書いて保存している場合も多く、入力作業までしていただくのはハードルが高いというのが現状ではないかと思えます。

そういった中で最近、「活動量計」が普及してきていて、そういったデバイスの個別データから、どのような活動をしているのか、生活習慣はどのようなものかというものがようやく可視化できる状況になってきました。

さまざまウェアラブルの機器ができています（56ページ図表12参照）。こうしたウェアラブル機器はスマートフォンの後継として期待されています。一方、ヘルスケアの分野では、世界的に進んでいる少子高齢化の流れの中で、健康増進あるいはスポーツ用のウェアラブル機器がどんどん普及してきているという流れがあります。

「生体信号を活用する意義と必要な技術」としてまとめますと、日常のライフスタイルの情報は非常に重要です。たとえばこういった運動をし、こういったものを食べているかという情報は遺伝子情報に勝る、疾病と深くつながる要素であるということに関してはほぼコンセンサスができてつづつあります。一人ひとりのライフスタイルという非常に多様なものをまとめてどう評価していくかというのが、現在の課題になっています。

そういった中で、できればより正確でクリーンな生体情報を取得して、しかも利用者の負担なく取る技術が求められていると思います。できれば活動量計の加速度信号ではなく、医師の立場からすると心電図や筋電図や脳波といった、生理学検査で使うような信号がきれいに負担なく取れれば理想的です。

そうした生体信号を取るときに何が必要かということ、生体電極を使います。よく病院

図表 12 ウェアラブル機器

スマートフォンの後継



ビッグデータ時代のコミュニケーション端末

健康スポーツ用ウェアラブル機器

活動量計



スポーツ用
心拍計



キーワード： 少子高齢化 健康増進 疾病予防 EHR

の検査を受けるときにペーストを塗ったり、あるいはベトツとした電極を貼り付けたりして測定するわけですが、この方法は非常にきれいな信号を取ることができる反面、皮膚を密閉してしまいますので、長期に連続して使うと肌がただれたり、かぶれてしまうという欠点があります。したがって日常生活で使うには不便なものでした。

また最近、スポーツ用途で金属をメッキした、たとえば銀などをメッキした布の電極が普及しているのですが、こちらの場合はスポーツ中、汗をかくような状況でバンドをきつく巻けばいいのですが、日常使っていく場合には少し締め付けがきついか、あるいは水で濡らしてから装着しなければいけないという弱点がありました。

生体電極内蔵シャツhitoe

塚田 私なぜこの電極の研究に着手したかというと、もともとは再生医療、神経の障害、たとえば脊髄損傷などの治療を目指した将来の医療技術として、ブレインマシニングインターフェースという埋め込み型の神経電極の研究分野があるのですが、そちらの研究をする目的でNTTの研究所に入り、つくり出したのが発端です。

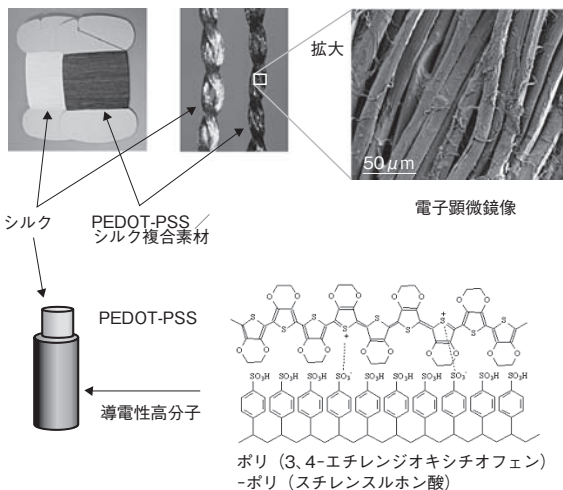
現在使われている主な神経用の電極は、金属製の電極を脳の中に埋め込むのですが、金属の電極を埋め込むと脳にグリア瘢痕というものができて、脳に恒久的な障害を起こしてしまい、信号が取れなくなるという問題が発生します。それで私はシルクを使って、柔軟で生体親和性の高い、柔らかく細い電極をつくりました。こちらの電極を使うと1年たってもきれいな信号が取れるということを動物実験で確認しています。

これに使った素材ですが、手術用の糸（絹糸）に導電性高分子のPEDOT-PPSSをコーティングしたものです。図表13に構造式等が出ていますが、この導電性高分子は白川英樹先生がノーベル賞を取られた、電気の流れるプラスチックと申しましょうか、その中でもPEDOT-PPSSは親水性が非常に高く、ほとんど毒性がないという素材で、直接脳と触れていてもきれいな信号が取れるというものです。この素材を先端医療材料以外に、もう少しほかの分野でも活用できないかと考えました。

この糸を布状にして、生体信号、たとえば心電図を取る実験をしていたときに、東レの榊原定征会長が研究所に視察に来られ、まだTimoと名付けられる前の布をご覧になり、「一緒にやりたいですね」というお話をいただいて共同研究をしました。

図表 13 シルク繊維複合素材の生体電極

シルク繊維の表面を均一に PEDOT-PSS でコーティングすることで、柔軟性・導電性・生体適合性を損なうことなく、十分な引っ張り強度を与え、耐水性・加工性の課題を解決できる。



図表 14 ウェアラブル電極への応用

PEDOT-PSS をコーティングした布帛を電極としてシャツに配置
着衣だけで心拍・心電図を計測 装着者に負担をかけず、長期間
連続モニタリング

東レとの共同開発により極細繊維（ナノファイバー）を活用
ウェアラブル電極へ



東レが持っているナノファイバーとい
う、700ナノメートルの非常に細い繊
維で構成されている生地と、この導電性
高分子の相性が非常によく、ノイズの少
ない信号が取れる。しかも快適な布状の
もので、装着者にあまり負担なく生体信
号が取れるというものができました（図
表14参照）。

私は今日もこのシャツを着ていて、私
の心電図がこちらのスマートフォンに出
ています。下着の形で、ずっと着てい
てもあまり意識せず、いつでも心電図が取
れる。何か異常を感じたときにはイベン
トボタンを押しますと、心電図が内蔵メ

モリに格納される、あるいはかかりつけの先生にデータを送ったりすることが手軽にできるというものです。

この技術のポイントになったのは、非常に極細の繊維の中に導電性高分子を染みこませて布にすることと、従来の電極にほぼ匹敵する信号安定性が得られたところです。

さらに最近では、スポーツ分野でストレッチの布を使ったコンプレッションインナーといわれる、ランナーの方がスパッツのようなものをはいて走っていますが、そういった生地、快適でありながら着圧を一定にする技術が発達しています。そういった東レの技術とわれわれの技術を合わせて、このようなシャツをつくることができました。これを使いますと比較的きれいな、医療用の電極に近いような心電が、シャツを着るだけで取れるようになっていきます。

このシャツは着心地がそれほど悪くないので、寝間着代わりに着て寝ますと、睡眠中の心拍をずっと取ることができます。データを蓄積していきますと、自分で入力しなくても、ひとりでに睡眠日誌のようなものができます。やはりストレスがかかったときに

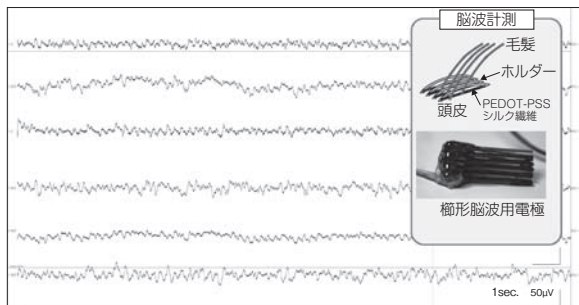
は、明らかに睡眠の質が下がっているのがわかります。「おまえ大丈夫か」と言われても、日本人はがんばり症ですので、「ダメです」とは言わなくて「大丈夫です」と言ってしまうのですが、こういった技術で、体のほうが悲鳴を上げていることを可視化できるのではないかと期待しています。

もう少し楽しいシーンをご紹介しますと、研究所で所長杯というゴルフコンペがあるのですが、そちらにこのシャツを着てエントリーしました。エントリー者は皆、最初の1番のティーショットのときに一緒に心拍が上がっていて、さらにミスショットをしたときやパットのときに非常に心拍が上がっているというデータが取れ、さすがにゴルフはメンタルスポーツだということで一同驚きました。朝一のパットやミスショットは心臓への負担が大であるという結論に達しています。

この技術は心電図だけではなくて脳波などの信号を取ることもできます。図表15のように櫛形のもので、糸状の電極を髪の毛の間に滑り込ませて頭皮に密着することで安定した脳波を取ることができます。

あるいはスパッツの中にゴムの布を貼り付けて、自転車を漕いでいるときの腓腹筋

図表 15 櫛形電極による脳波の計測例



皮膚の前処置なし 櫛形電極を頭髪内に設置 ポータブルデジタル脳波計で記録

の筋電図を取ってみました。こういったデータ
がありますと、本当にしっかり運動をしている
のか、筋肉にしっかり効かせるようなトレーニ
ングをしているのか、あるいはなんとなくさ
ぼっているのかといったものまではっきりと見
えるということで、こういったものを運動の楽
しみの中で使っていたきながら、いろいろな
データを集めてヘルスケアに役立てることを考
えています。

現在、この生地の安全性の試験が終り、いろ
いろな方とパートナーシップを組みながら健康
増進や医療分野に応用していきたいと考えてい
ます。

地域医療連携ネットワーク「さどひまわりネット」

佐藤 新潟県の佐渡島からまいりました、外科医をやっています佐藤です。田舎の取り組みとしてお聞きくだされば幸いです。ありがとうございます。

2009年度の地域医療再生基金をいただき、佐渡で地域医療連携ネットワーク、愛称「さどひまわりネット」を構築しました。

当ネットワークの最大の特徴は、病院のみならず開業医、歯医者、調剤薬局、検査業者、健診機関、介護施設等をすべて結び、それぞれからデータをいただく点にあります。いただいたデータは中央のデータセンターに収集して、それを参照するシステムです。

実際の画面をお示しします（66ページ図表16参照）。患者さんのデータを開いたところですが、非常に単純な画面です。何月何日、どこで何をされたかが表示されます。上のほうに新しいもの、下のほうが古いものです。たとえば一番上、7月9日に佐渡病院外科で薬が出された、その右側の検体検査というのは血液検査をされたということ。右下のESというのは内視鏡、胃カメラです。あとはCT。これらはすべてボタン



佐藤外科部長

になっていますので、詳細を知りたいければそこをクリックすればいいわけです。「処方」というボタンを押すと薬の内容の一覧が表示されます。「検体検査」というボタンを押すと血液検査の結果が表示されます。血液検査は時系列で表示可能です。また、いろいろな医療機関からデータを集めますので、施設をまたがって横串での時系列表示が可能です。

内視鏡などの画像を見ることもできます。内視鏡は通常何枚も撮られますので、マウスのホイールをぐるぐると回すとパラパラと替わっていきます。CT画像も同様に何枚もありますので、マウスのホイールで繰っていくことが可能です。

図表 16 「さどひまわりネット」 患者情報統合画面



医療情報ネットワークシステムは、情報を収集して溜めて、それを参照する仕組みになっていますが、現在の技術で保管と参照はまったく問題ありません。課題は収集です。収集するためにはデータがなければならず、データ化されているものしか収集できません。現在、稼働している地域医療連携システムのスタイルは、電子カルテを持っている病院同士を結ぶか、もしくは電子カルテを持っている病院の情報を周りの診療所が参照するかのどちらか、もしくは両者のハイブリッドタイプです。佐渡では電子カルテを導入している病院は当病院しかありませんので、どちらのシステムも使えません。そもそも地域医療連携でするので、その地域の医療機関の情報をすべて収集する

図表 17 「ひまわりネット」で情報収集対象とする機器

医事会計システム (レセコン含む)	<ul style="list-style-type: none"> • 病名、処方内容（院内処方）、注射内容、処置内容 • どの医療機関にも存在
検体検査システム (外注含む)	<ul style="list-style-type: none"> • 血液検査結果、細菌検査結果など • 外注の場合は外注検査業者から取得
画像システム・機器	<ul style="list-style-type: none"> • 放射線画像、内視鏡画像など • 画像はすでにデジタル化されている
調剤薬局システム (NSIPS など)	<ul style="list-style-type: none"> • 院外処方内容
電子カルテ (導入病院のみ)	<ul style="list-style-type: none"> • 上記以外に入院サマリー・看護サマリー・指導記録など

▶ それぞれデータ様式が異なるため、接続には個別交渉が必要！

ことが理想なはずです。しかしそれを実現できるシステムが存在しなかったため、独自で開発しました。

電子カルテに頼らないのであれば、どうやって情報を集めるか。基本は図表17の一番上に書いてある医事会計システムです。医事会計システムとは何をやるものかというと、診療報酬明細をつくるものです。保健医療では、医療機関は、行った医療行為の明細をまとめて提出することで健康保険組合からお金をいただけます。したがって、診療報酬の明細を作成する医事会計システムはどの医療機関にも存在します。診療報酬明細には病名、院内処方の場合の薬の内容、点滴を含めた注射の内容、手術を含めた処置の内容が記載されて

いますので、これを収集するだけでも相当なことがわかります。ここに書かれていないのは、血液検査の結果、レントゲンや内視鏡の画像そのもの、それから院外処方をされた場合の薬の内容です。これらは、それぞれの機器に接続して収集するという方針にしました。

それぞれの機器からデータを収集するために各機器にちよつと細工をして、日次かつ自動で収集できる仕組みを構築しました。集まったデータは「さどひまわりネット」に同意している患者さんかどうかのチェックがなされ、同意している患者さんのデータのみインターネットへ出ていってデータセンターへ入っていくことになりました。

しかし収集については多くの問題がありました。今現在「さどひまわりネット」に接続されている機器は全部で86です。それぞれから出てくるデータはすべてばらばらです。それをどうやって統合してシステムに格納していくのかが大きな課題です。

それから、先ほどからお話に出ている名寄せです。名寄せにはいろいろな方法がありますが、いずれも問題点が少なくなく、どうしても国民共通の番号制が必要です。

各医療機関に収集端末を置いて、そこで使われている医事会計システムやレントゲン

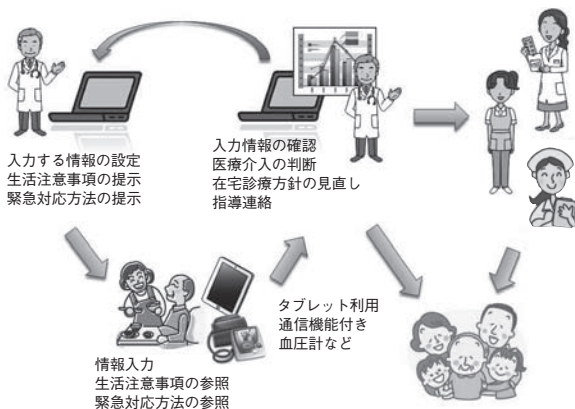
機器、内視鏡機器などを接続するのですが、出力されるデータのフォーマットはおの異なるので、何らかの形で吸収して、データセンターへ送らなければなりません。86の機器それぞれのベンダーすべてに、「おたくの機器はどうやって接続できますか」と交渉しながら逐次作業を進めていきました。非常に大変でした。

医療よりも介護のほうが重要視される時代に間もなく突入すると思います。実際に介護保険の適用を受けている方の80%以上は医療を受けている患者さんでもあります。これから先、医療と介護の連携はますます重要性を増すと予想され、「さどひまわりネット」には医療・介護連携機能を実装しました（70ページ図表18参照）。

あと健診のデータを取り込んでいます。健診と一口にいつても非常に複雑で、年齢、保険によってそれぞれ違うシステム、違う制度で動きますので、実際に健診データを取るには、おのおのどういう仕組みになっているのかということ調べながらつなぐ必要がありました。これも非常に苦労したところですよ。

国は明確に在宅診療の方向にシフトしようとしています。それに伴っていろいろな民間サービスが出現してきています。たとえば血圧計に携帯電話の機能が組み込んであつ

図表 18 医療・介護連携



て、家庭で血圧を測ると値が自動的にその企業のサーバーに保存され、蓄積された血圧値を患者さんである利用者、あるいは主治医が参照できるというサービスがすでに始まっています。今後こうした民間サービスが増えてくるだろうと踏んで、「さどひまわりネット」から該当する外部サービスに接続できる機能も実装しました。

地域連携システム普及の鍵

—— 誰が構築し運用するか

佐藤 「さどひまわりネット」に参加する施設は、すべて情報提供者です。よくある連携システムのように、情報提供施設と参照施設

とを切り分けるといふ概念はありません。それを実現するためには双方向性ネットワークにする必要があります。双方向性ネットワークにするためには電子カルテを前提にはできなくて、既存の機器と接続する必要があります。ここは大変なのですが、大きなメリットがあつて、今まで使っている機械と接続するので各医療機関に業務フロアの変更がほぼ必要ありません。こうした特徴が、ネットワークの構築には基金を用いたものの、あとは参加する施設の利用料で自立運用できた理由の一つかもしれません。

ネットワークシステムはどんなにすばしくても、参加する人がいなければ意味がありません。参加数の実態ですが、つい先日の状況で、島民の約2割にあたる1万1830名から同意が得られています。参加する施設は、病院、診療所、薬局、介護施設など全部で104あるうちの72施設が参加しています。注目すべきは介護施設です。当初、介護施設は1桁台の参加しか得られないかなと思つていましたが、実際は7割も参加いただきました。介護施設もいかに医療情報が欲しかったのかということを痛切に感じました。

いろいろな情報が集まってきましたが、地域連携システムで最も重要なのは、患者さん

がほかの医療機関で医療を受けていないかどうかを知ることです。システムがなければ患者さんに聞かなければわからないわけです。しかし患者さんの情報が当てずっぽう、あるいはいい加減だったとしても、システムを使えば、この患者さんは〇〇病院からこんな薬をもらっているとわかります。

「カルテの一元化」といわれることもあるのですが、すべての情報をすべての医療機関から収集するには非常にコストがかかります。また、どんなに集めてもそれが有用かどうかはまた別問題ですので、バランスをよく考えることが必要かと思えます。

システムの具体的な有用性も多々あるのですが、たとえば介護施設に入所している方が、血圧で内科にかかっている、腰が悪くて整形外科にかかったとします。それぞれ担当者が違います。でも担当者が違っていても同じ人を診ているわけですので、それぞれの担当者が機能的に連携を図る必要があるはずです。ただそれに必要な情報共有基盤がない。そのためにシステムが存在すると考えるべきだと思います。

佐渡で地域医療連携システムをつくったのですが、これが全国規模で広がれば同じようなメリットが得られるはず。個人にとって、旅行に行っても引越しても、医

療の継続、介護の継続は可能だという環境が得られるのですが、もっと重要なのは、集められた膨大なデータの活用です。医療資源はすでに枯渇に近い状況であり、今後それをどのように配分していくのかなど、膨大なデータの分析に基づき方向付けが非常に重要になると思います。

連携システムは有用なツールだと思うのですが、なぜ広まらないのかというのは永遠の課題のような気がします（74ページ図表19参照）。医師会の調べによると、わかっているだけで地域連携システムと呼ばれるものはすでに160ほどつくられているそうです。そのうち実際に稼働しているのは、ほぼ1桁といわれています。なぜなのか——誰がそれを構築して運営するのかというところが大きいのではないかと。特に費用と当事者意識の問題です。

先ほど申しあげた160ほどというのはすべて公共事業です。公共事業にしますと、医者をはじめとする当事者は深く関わりうとせず、ベンダーさんに丸投げするケースが多いようです。これが公共事業の特徴といえるかもしれません。そうすると現場ニーズが反映されにくく、結果として使いにくいシステムになりかねません。実際に利用する

図表 19 医療連携システムの課題

- ▶ **誰が構築・運営するのか？**
 - コンセンサス：住民、参加対象施設
 - 費用の確保
公費（公共事業、補助金）の陥りやすい欠点：当事者意識の欠落と過剰な要求
受益者（患者）負担の欠点：事務費用が大きくなる
 - 過度な負担・責任を負わない運営体制
- ▶ **いきすぎた「個人情報保護」への対策**
 - 医療情報は共有されるべきもの、保護の基本は守秘義務
- ▶ **医療・介護情報の標準化**
 - 産学中心が望ましい（コンセンサスが得られやすい）、国は支援の立場を
- ▶ **名寄せ**
 - 国民共通番号性がぜひほしいが……
 - 「個人情報保護」対応
 - 既存システムを対応させるための巨額の費用
- ▶ **データの後利用**
 - 「個人情報保護」対応：合理性のある匿名化手法と法的妥当性
 - データ分析のための法的整備、担当継続できる機関の確保（費用）
 - 分析結果のフィードバック体制

人間がいかに深く関わるか。要するに当事者意識が一番重要になると思えます。

個人情報保護については先ほど来お話が出ています。ただ、一般に考えられているものと医療情報は少し違って、医療情報は共有されるべきものです。共有してはいいないのであれば、開業医の先生が病院を紹介できなくなってしまう。なぜ共有できるのかというと、医療従事者には守秘義務が課せられているからです。個人情報たる医療情報の保護は、守秘義務で担保されているという基本を見直す必要があるように思います。

地域連携システムをつないでナショナルデータベースへ

佐藤 図表20（76ページ）に「パーソナルヘルスレコードの落とし穴」と書きました。ここでの「パーソナルヘルスレコード」は先ほど森川先生が触れられた民間レベルのものとは少し性格が異なり、ナショナルデータベースに近い概念で捉えてください。国全体での医療情報、介護情報をデータベース化することが理想的なのですが、非常にコストがかかります。コンセンサスを得るにも時間がかかります。誰が運営するの

図表 20 パーソナルヘルスレコード (PHR) の落とし穴

▶ PHRの整備は国民全体の情報収集・分析に理想的だが……

- 巨額の開発費・維持費、長期間に及ぶ開発期間
- 管理・運営するのは誰か？
- 個人情報の集積に対する抵抗：コンセンサスへの時間と費用

▶ 現実的なのは地域医療連携システムを増やすこと？

- 地域医療連携システムを順次つないでいくことで……
成功体験の蓄積
コンセンサスや開発・維持費用の時間的・地理的分散
- 地域医療連携システムをつなぐ技術はすでに実用域

▶ なぜ地域医療連携システムは増えないのか？

- これまで構築されたシステムは 160 弱！
- 実際に有効に機能しているシステムはいくつ？
- 利害の衝突、脆弱な運営主体組織、公費頼み、患者囲い込み意識
- 実は当事者自体に有用性に対する認識が乏しいことが問題

かという大問題もあります。

個人的には、いろいろな地域で地域医療連携システムをつくりあげていって、それぞれをつないでいくことによって国全体の医療連携システムに近い方向へ持っていくのが現実的ではないかと考えています。時間とお金を分散させられるからです。しかしなかなか地域連携システムは増えていきません。

いろいろな問題があると思うのですが、厄介なのは、医者に連携システムを使う概念があまりないということです。医者がほかの医療機関の情報を参照するシーンは二つしかありません。一つは紹介状をもらったときです。もう一つは、救急外来に患者さんが飛び

込んできたときに、その患者さんがたまたま別の病院にかかっていた場合、その病院に連絡を取って情報を知る。たぶんこの二つしかないのです。

日常的にはかの医療機関の診療情報を参照しながら外来診察をするという経験はほとんどの医師にない。ここがなかなかない点です。このシステムの有用性は頭ではわかっていても、実際にはうまく活用できないというところが実は普及や利用促進における潜在的な問題ではないかと考えています。

以上ですが、多くの方にご協力いただき、短期間にほぼ当初のコンセプトどおりのシステムを構築することができました。関わられた皆さんに本当に感謝しています。

私は現役外科医ですが、佐渡病院に外科医は4名しかいません。今日はウィークデーで、私がここに来るためにはほかのスタッフに穴を埋めてもらう必要があります。外科のスタッフにこの場を借りて感謝いたします。

センシティブな医療・健康情報の活用と法整備

石井 私はプライバシー権、それから個人情報保護法の研究を比較法的観点から行って



石井准教授

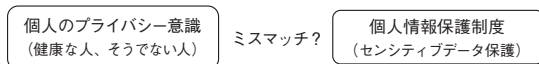
きました。

図表21に「ビッグデータと医療・健康」と書きましたが、センシティブデータであるといわれる医療情報と、医療サービスや介護サービス、それから保険、医学研究などに使う必要性。これらが最も対立する分野が、医療や健康の分野だと思えます。

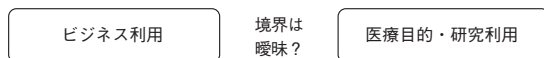
私なりの問題意識としては、医療情報、健康情報は諸外国でもいわゆるセンシティブデータにカテゴリー分けされていて、「原則取り扱い禁止」というルールが特に欧州では確立しているといっていると思います。センシティブデータとして取り扱わなければならないという法的な必要性和、センシティブデータへの個人のプ

図表 21 ビッグデータと医療・健康

・保護と利用のバランスの難しさ



日本のビッグデータ・ビジネスを活発化させるための法制度整備 (日本にビッグデータが蓄積されるように)



プライバシー意識というものを考えたときに、健康な人については自分の個人情報、病院にかかった情報を勝手に使われると嫌だという人はいるかもしれませんが。しかし、そうでない重篤な病気を持っている方について、自分の情報を使ってほしくないという人がどれぐらいいるのだろうかというのは、やや疑問があるところですよ。

越境データ流通の関係でいうと、日本のビッグデータ・ビジネスを活性化させるための法制度整備をしなければならなくて、森川先生が言われたように、日本にビッグデータが蓄積されるようにするためには、国際にも通用する法制度をつくっていかなければなりません。ということですが、今問われているところだと思いません。

これも私の問題意識といえますが、疑問点なのですが、法的な観点からは、医療目的、健康管理目的、医学研究に使うような場合についてはデータを使えるという例外規定を設ける必要性は認識されていますが、他方、ビジネス利用、金儲けのために使う場合はダメだといわれがちです。実はこの境界線は意外と曖昧で、たとえば医薬品の開発をするような場合でも、研究利用から医薬品の販売などにつながっていくわけです。

現在検討されている「パーソナルデータの活用に関する制度見直し方針」が、2013年12月20日にIT総合戦略本部決定で出ました。医療分野で問題になりそうな論点を挙げてみました（図表22参照）。

一番重要と思われるのが匿名化です。完全な匿名化は無理だといわれていますが、個人が特定される可能性を低減したデータについての規制緩和をすることです。二つ目が独立監視機関。これはヨーロッパから十分な保護レベルと認めてもらうためには独立監視機関をつくるのが必須になっていますので、つくらなければならぬということです。それと併せて越境執行協力も、ヨーロッパなり米国なりの監督機関と協力を図っていかなければいけないということが求められています。

図表 22 法改正の論点

- 匿名化
- 独立監視機関とその権限（課徴金等）
- 越境執行協力
- 日本からの越境データ移転制限
- 個人の権利（開示、訂正、利用停止等）
- 中小・零細事業者の取り扱い
- 行政機関、独立行政法人等および地方公共団体が保有する個人情報の取り扱い

それから日本からの越境データ移転制限。これは日本にあるデータについて、そこから保護レベルの低い国への越境データ移転を制限する規定を設ける必要があるのではないかとことです。対外的に、日本は保護レベルをしっかりとしていますよというように見せて、バックドア（抜け道）にならない仕組みをつくっておく必要があるだろうということです。

個人の権利や中小・零細企業者については時間の関係もありますので省略させていただきます。

一番下は森川先生からご指摘があったとおり、医療分野については法令の適用が設置主体によってばらばらですの
で、ここは統一のルールをつくる必要があると考えます。

欧米のデータ保護法制

よく「欧米レベルに合わせる」という言葉を聞くことがあるのですが、欧州と米国では全くスタンスが違ってきます。ヨーロッパは、人権保障を打ち出すデータ保護戦略を取っているといっていると思います。医療分野に限定せずいろいろ厳しいことをいっています。 「センシティブデータについては取り扱い原則禁止」、 「十分な保護レベルを講じていない第三国に対してデータを移転してはならない」という規定を設けるなど、人権保障であることを打ち出しながら、データ流通についての主導権を握りたいという意図があると思います。

他方、巨大インターネット事業者を抱える米国は、自由なデータの流通を維持したいと考えています。ただし、医療、金融、児童の保護や通信分野のような特定の分野についての立法措置は講じるようにして、医療分野ではHIPAAのプライバシールールなどが有名なところです。

ヨーロッパでは1995年のEU指令に基づいて、加盟国がそれぞれデータの取り扱いに関する法律をつくっています。それを改正するための提案が2012年に出しており

ます。採択は延期されるようですが、この提案が出たことで世界的にも注目を集めました。今回の改正提案でどのあたりが変わるかという点、もともとセンシティブデータであった「健康関連のデータ」に加えて「遺伝データ」と「バイオメトリックデータ」が追加されたということがあります。それから取り扱い禁止の原則については変更ありません。ただし、10項目の例外があり、その中では保健医療目的の場合と、科学的な研究を目的とする場合という二つの例外が、医療関係だと関わってくると思います。

保健医療目的によるセンシティブデータの取り扱いについては、条件が付けられています。一つ目が、「立法による特別の安全保障措置を設ける」ということ。二つ目は、利用できる場合がいくつか列挙されていて、「守秘義務を負う者による予防医学や職業医学などについて」というように、使える場合を限定して安全保障措置を講じることで

す。

研究目的の場合は、個人を識別する情報でなければ目的を達成できないこと。それから識別できる情報とそうでない情報を区別して、それによって研究目的が達成できる場合であるということが条件付けられています。研究目的による個人データの公表につい

ては、本人が同意した場合や、本人のデータ保護の権利を侵害しない範囲であることなどが述べられています。

それ以外の場合は、省略いたします。

法改正に向けて

石井 日本で医療情報保護法が制定されるかどうかの見通しはわからないのですが、つくるときには自由に使えるようにするための例外要件を設ける必要があります。保健医療目的や、調査研究目的の場合の例外措置を設けるというのは、もちろんそうなのですが、それらに当てはまらない場合もいろいろな用途があると思います。

今までのプレゼンテーションの中にもありましたように、それらに当てはまらない用途についてさらに例外をつくるときには、やはり立法措置を考えなければいけないということになります。ヨーロッパでは3種類ほど例外を設けていますので、段階に分けて例外のつくり込みを変えらるというような方法もありうると思います。

法改正に向けてですが、日本からの医療データの越境移転を停止できる制度はつくつ

図表 23 法改正に向けて

- 日本からの医療データの越境移転を防止する
(ことのできる制度を設ける)
 - 十分性のみならず、日本の主導権を確保
- 適法な取り扱いのための要件を明確化する
 - 未曾有の少子高齢化社会に突入する中、QOL向上等の取り組みが、どの程度公の利益に合致するものであるのか、国内事情に沿った制度設計の必要性
 - ただし、オプトアウトや共同利用等の手続き的要件を設けるスタイルはNG

ておいたほうがいいといえます。なぜかという点、ヨーロッパから十分な保護レベルとして認めてもらうため、向こうの尺度で十分性を認めてもらうことを考えなければならぬということもありますし、十分な保護レベルを講じていますよということによって、対外的に信頼してもらう仕組みをつくることも期待されるからです。日本から移転する先の国に対して、日本の主導権を確保するということもあります。

図表 23 に「適法な取り扱いのための要件を明確化する」とあります。これは利用条件のことですが、医療の提供、研究医療などの公の利益がある場合があります。これから少子高齢化社会に突入する中で、医学研究や医療の提供などさまざまな取り組みがどの程度公の利益に合致するものなのかを、国内事情に沿って具体的に制度設

計していかなければなりません。

今の個人情報保護法制のようにオプトアウト（本人の求めに応じ、個人データの第三者提供を停止すること）、共同利用など、手続き的な要件ではダメだと個人的には考えています。個人の権利を守るといふ側面と、医療の提供や研究利用、さらにはそれを支えるビッグデータ・ビジネスの妥協点を、中身を見て要件を考えていかなければなりません。

個人データは、医療を提供する側のデータなのだというように主張することもできないのではないのですが、法学的には解の出ない、見通しの悪い、筋の悪い議論になってしまっていますので、データは誰のものかという問題設定自体、ここではやらないほうがいいと思います。

個人情報の匿名化と利活用

大事な方法は、規制をすべて免れるための「匿名化」です。パーソナルデータの利活用に関する制度見直し方針の中でも、個人データを加工して個人を特定される可能性を

低減したデータの、個人情報やプライバシー保護への影響に留意した取り扱いが書いてあります。日本の法律では、氏名や生年月日、その他の記述等を重視して特定個人を識別できるかどうかを考えがちです。

しかし、識別性というのはそんなに単純なものではなくて、たとえばヨーロッパでは、識別可能性があるかどうかというのも、匿名性があるかどうかというのも、データを使う側が合理的な手段を使っているかどうかという、合理的な基準で決まるといっています。

それから識別とはそもそも何かというと、ある集団があつて、その集団の中である人物を引き出せる場合、集団のほかの構成員から区別されたときに識別性があると理解されています。識別性や匿名性というのは、状況によって左右されることが前提となっています。

米国のHIPAAプライバシールールは有名なところで、対象事業者による保護健康情報の利用提供に関するルールを定めたものになっています。

消費者プライバシー保護の観点から法執行を行う機関としてFTC（米連邦取引委員

会) があります。FTCが匿名化の考え方についていわゆるFTC3要件を示して有名になったレポートが、「プライバシーレポート」です。

匿名化要件ですが、HIPAAプライバシールールには2種類あります。一つ目が統計化といっていいと思いますが、データを再識別できるリスクが最小限であるということを専門家が判断することによって、匿名化を認める方法。もう一つが、セーフ・ハーバー・ルールというのですが、あるデータから個人を特定する18種類の情報を取り除くことによって、「匿名化した」というようにする方法。HIPAAも合理性の基準によって判断していて、再識別のリスクはゼロではないということを前提に置いています。

FTC3要件は図表24に、第1、第2、第3とそれぞれ書いてありますが、第1要件としては匿名化するための合理的な措置を講じること。第2要件としては、それを公に約束すること。第3要件は第三者に提供するときに再識別しないように契約上禁止すること。この三つの要件を満たすことによって、保護対象となる情報から外すという考え方を示しています。ヨーロッパも米国も日本も、汎用的な匿名化の方法はないという

図表 24 匿名化要件

HIPAA プライバシールール

個人または親戚等を直接に特定する18項目の情報を取り除いた情報について、利用または提供を行う方法等

いわゆる「FTC3要件」

第1要件	企業は、当該データを確実に匿名化するための合理的な措置を講じなければならない
第2要件	企業は、匿名化された態様でのデータの保持および利用を公に約束しなければならず、データの再識別化を行おうとしてはならない
第3要件	企業は、当該匿名化データを他の企業（サービスプロバイダーであろうと第三者であろうと）の利用に供する場合、当該事業者にはデータの再識別化を契約上禁ずるべきである

ことを前提として考えていて、合理的な措置、ある程度の基準を示してあげる必要があると思います。

匿名化に関する基準が何もなかったところに、某鉄道会社のように「自己判断で匿名化しました」と安易に言ってしまったところが、批判の対象になったケースもありますので、匿名化の合理的な措置には判断基準が必要になります。

それから専門家の判断を入れて再識別化のリスクを抑えることを考えていく必要もあると思います。ヨーロッパでも米国でも、個人情報の世界ではリスクベースのアプローチが重視されていますの

で、そういったところで事前にリスク評価をして、リスクが低減されたものについては自由に使えるような措置を講じることも必要と考えます。匿名化するといつていったん匿名化した以上は、再識別化しないような制度的な担保も必要になってきます。

ヘルスケアの「見える化」を推進する

川淵 私は医療経済学が専門で、東京医科歯科大学に14年前に赴任しました。この業界に入って30年目なのですが、終始一貫して、「ヘルスケアの見える化」をやってきました。今日は、1月に行った第8回目の病院可視化ネットワークのワークショップから得た知見を紹介していきたいと思います。

実は、東京医科歯科大学に赴任する前、私は一橋大学を出てから病院の事務をやっていました。別に体が悪いわけでも、就職に苦労したわけでもありませんが、おもしろい分野に行ったらどうかということ、結局、私はこのヘルスケアを選んで何度後悔したかわかりません。こんなところに来るのではなかったと思いました。

先ほどからレセプトの話が出ていますが、当時の病院は、請求書を一生懸命書きで



川渕研究副主幹

計算していました。早稲田速記を出た女の子に、「あんたはこんなことも大学で学ばなかったのか」といわれました。当時、医療の質などということはまったくなくて、とにかく請求書をつくるという、本当に苦しいというか、むなしいことをしていました。

それが病院可視化ネットワークを立ち上げることになったのは、一般庶民から見ても、果たして自分の受けている医療が正しいのか、あるいはもっというと、自分は病気のときにどの病院に行けばいいのか、いい医者はどこにいるのかということがわからなかったからです。この病院は安いのか、高いのかもわかりません。

図表25（92ページ）はマッキンゼーと共同研

図表 25 ICD コードを用いた詳細分析 (2004 年日米比較から) 虚血性心疾患患者のセグメンテーション

前掲

患者のセグメンテーション

米国984病院の合計

国内20病院の合計

	バイパス術		インターベンション		その他治療**		合計	
	患者数	死亡率 (%)	患者数	死亡率 (%)	患者数	死亡率 (%)	患者数	死亡率 (%)
母集団 ・虚血性心疾患と診断された患者 患者タイプ ・緊急：急性心筋梗塞、 他の急性の虚血性心疾患を含む ・非緊急：狭心症、慢性 虚血性心疾患を含む 治療タイプ ・バイパス術：心臓のバイ パス血管再開通術を行っ た患者(ICD proc code 361) ・インターベンション：冠 状動脈狭窄の除去、およ びステントの挿入を行っ た患者(ICD proc code 360) ・その他治療：バイパス術 かインターベンションを 行っていない患者(ICD proc code 360、361を含 まない患者)	14,599 (8.4%)	5.8	34,887 (20.1%)	3.3	123,673 (71.4%)	8.6	173,159	7.3
	47 (2.8%)	6.4	367 (22.1)	5.7	1,248 (75.1%)	17.2	1,662	14.4
	54,294 (22.0%)	2.4	75,492 (30.5%)	0.4	117,414 (47.5%)	0.6	247,200	0.9
非緊急	256 (4.1%)	3.5	467 (7.4%)	2.6	5,523 (88.5%)	4.2	6,246	4.1
	68,893 (16.4%)	3.1	110,379 (26.3%)	1.3	241,087 (57.3%)	4.7	420,359	3.5
	303 (3.8%)	4.0	834 (10.5%)	4.0	6,771 (85.7%)	6.6	7,908	6.2
合計								

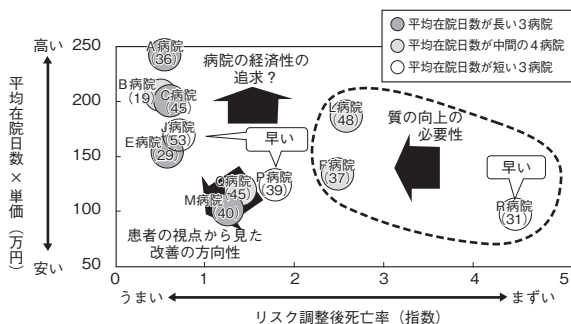
*緊急：ICD Diag codes 410、411、121、122、124 非緊急：ICD Diag codes 413、414、120、125
 **バイパス術とインターベンションを行っていない患者と、ICD proc codeが記入されていない患者を含む
 (注1) ICD：International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (疾病および関連保健問題の国際統計分類)
 ・Diag codeは診断名コード、proc codeは処置方法コード
 (注2) バイパス術とインターベンション術の両方を行った患者は、バイパス術のセグメントに含まれる
 (出所) 第2次ベンチマーク事業データ、National Inpatient Sample 1999、マッキンゼー分析

究をやった結果です。もう帰られた亀田先生は心臓がご専門でしたが、基本的には日本と米国とどちらの病院がうまいか、グローバル・ベンチマークを循環器疾患でやってみたのです。私はこういう風に齒に衣着せぬ物言いをするので、日医総研も首になりました。米国は984、日本は20病院が対象です。私はこの20病院のデータを手に入れるために、靴底に2回ぐらい穴が開いて、とにかくひどい目にあいました。

見てわかるように、米国よりも日本のほうがインターベンション（冠動脈形成術）とか、あるいはバイパス手術の死亡率は高い。つまり、今メデイカル・ツーリズムとかいっていますが、この結果が正しければ、米国よりも日本の医療の質は低いという発表を、よせばいいのに「東洋経済」に連載したのです。当然、出頭を命じられて、心臓の先生から、「こんな少ない症例数で何がいえるのか」と言われました。そんなことを言うのだったら「先生たちがやればいいじゃないか」ということで、心臓学会はどう思っただか知りませんが、外科学会はナシヨナルデータベースをつくるようになりました。

そういう点では、私の30年間は徒労でもなかったのかなと。ただ、米国のデータは実は日本にいても3万円ぐらいで買えるのです。これに対して日本は根性で集めなければ

図表 26 病院別死亡率と入院医療費の関係 (心血管疾患)



(注) カッコ内は経皮的冠動脈形成術実施割合 (%)

(出所) 平成16年度DPCデータに基づき作成

いけない。

図表 26 も私が可視化ネットワークの第 1 回目のワークショップで披露したものです。当時は 11 病院しかデータをくれませんでした。皆さん、どの病院がいいと思いますか。早くあの世に逝きたい方はこの R 病院はいかがでしょう。医療費が安くて死亡率が平均値の 4・5 倍高い。括弧書きは心臓の PCI、つまりインターベンションの症例数です。なんとなく反比例のグラフに見えませんか。ということは医療の質を上げようと思ったら、そこそこ医療費をかけなくてはいけないということでしょうか。これは日本医師会が泣いて喜ぶような資料でしょうか。ただ、11 病院し

図表 27 特定健診・保健指導の医療費抑制効果

▶ 健康改善 “event” としての効果

(短期効果：RCT^(注) 対照群比較)

健康指標：指導終了後（6カ月）数値・1年後判定

医療費：1年後医療費（受診や服薬の有無・その回数）

→6カ月後体重4%減達成者28.9%、1年後判定改善者51.1%

→1年後医療費はRCT対照群と比較して2310円/年低い

有意な健康改善&医療費抑制効果が確認できる

▶ 疾病予防（行動変容による “prevention”）効果

(長期効果)

健康指標：4年後判定（2008-2012）、生活習慣病発症の有無

医療費：3年後・4年後医療費

→3年後の血糖悪化（血糖降下薬服薬）抑制、他は有意な差はなし

→3年後・4年後医療費のいずれも有意な差はなし

長期的な医療費抑制効果はない&疾病予防効果は頑健ではない

(注) RCT: Randomized Controlled Trial（無作為対照試験）

(出所) 津下一代、伊藤由紀子らと川渕孝一の共同研究

かないわけです。

このM病院はお茶が有名な県に立地しており、お茶の効用かどうかわかりませんが医療費が安くて、だいたい平均並みの医療の質を担保している。こういう病院をセンター・オブ・エクセレンス（COE）とすると、おそらく医療費は減るのではないか。医療の質の向上と医療費の効率化を同時達成できないかということとを、私はライフワークにしています。

図表27は「健康保険組合のデータを使った、特定健診・保健指導によって医療費が減るかどうか」という研究結果です。40万円の研究費で2兆円の医療費を

浮かせるというのですが、皆さん、どうでしょうか。1年目は確かに1人当たり年間2310円減りました。でもだんだんメタボが飽きられたのか、3年目、4年目になると統計的有意差はありませんでした。

次に同じ健康保険組合のデータで、院外処方では院内処方よりどの程度割高になるかを調べたところ、1単位当たり6円から100円、倍率にして1・3倍から3・8倍という結果も出ています。私はvalue for moneyという点からもビッグデータは使えるなと思います。

ジョーンズ・ホプキンス大学が作り出したACG^(注)という生涯医療費がわかる推計モデルによると、期待値を1とするならば、高脂血症、糖尿病、高血圧などはやはり医療費が2・2倍から3倍になるという結果が出ています。特に重篤な方は9倍から10倍になります。こういうデータもわが国のレセプトデータ、それから先ほどの特定健診、保健指導のデータを入力すると、自動的に出るようなソフトがあります。

以前、日立製作所中央研究所にこのようなことをやっていた人がいました。今、ご存命でしょうか。たぶんこのジョーンズ・ホプキンス大学のソフトウエアが出る前から研究

(注) ACG (Adjusted Clinical Group) : 個人の属性(性、年齢、職業・加入する医療保険)情報と受療履歴(入院、外来、調剤)を用いて疾病群に分類し、個々人の将来の疾病リスクや医療費を予測するモデル。

をやっていたのではないかと思えます。アジアの国々は、中国以外全部このソフトを使っています。なぜ中国を外したかという点、「パクられるから」とジョンズ・ホプキンス大学の関係者が言っていました。

データの集積、共有、連携で何が変わるのか

森川 ありがとうございます。非常に幅の広い分野で、ざっくり申しあげると、塚田先生はデバイス装置という機器からボトムアップで医療あるいはヘルスケアを変えようとしている。佐藤先生も地域というところからボトムアップで変えようとしている。それに対して石井先生、川淵先生はトップダウンという、もうちょっとマクロな観点から医療を変えようとしているのだと思えます。

それではパネリストの先生方に、ITあるいはICTでデータがいろいろと集まってきたりの中で、データを集積して共有して連携させることで、どのような形で変わっていくのか。未来は明るくなるのか。明るくなるとしたら、それはどう変わっていくのかといった期待のようなものを、それぞれの視点でお教えいただければと思います。

ITリテラシーが弱くても、ものづくりで挽回できる

塚田 日本人は統計やシステムに関するセンスがないというか、教育もやや不十分です。私も最近それを痛感しています。機械学習やベイズ統計などの情報科学の分野があつて、世界的にはもう新しくないので、日本ではまだ新しい分野になっていて、私も必死で勉強しています。本当に小学生の気持ちに戻ってやっているのですが、医学部でも十分に教えない分野です。

情報システムやICTのリテラシーが、特に医師も含めて不足気味ではないかと。そのへんを今後きちつとやると、いろいろな意味で合理的になって、よりよい医療保険のシステムが生まれ、よりよい社会になると思います。ただ、それには非常に時間がかかります。しかし、日本にも希望はあります。システムは弱くても、ものづくりとか、きめ細かく現場でノウハウを積み上げてやっていくことはできるのです。

ですから先ほどのデータも、確かにマッキンゼーのデータを見るとすごくきれいに見えるのですが、日本ももうちょっと調査の対象施設を増やせば、案外がんばっていて、けっこういいデータになるのではないかという気もするのです。そんなにひどく指数が



低いわけではなくて、むしろ非常にしっかりとやっているという印象がありますので、そういった意味で日本のスタイルに期待しています。

今回Epicという素材を開発したのも、オールジャパンで素材からつくっています。江戸っ子は裏地にこだわるといいます。着心地に関して、普通の肌着と変わらない感じで、しっかりと心電図が取れている。そういったブレイクスルーができると、日本は電子デバイスも通信環境もいいですから、生体のデータを吸い上げるシステムをつくることができます。

運動しているときの生体データは、リスクの点でクレジットカード番号とは違うので、常時広く集めて活用するシステムに向いています。たと

えばゴルフ中に負荷心電図のような状況になって、危ない不整脈が姿を現したのをいち早く見つけ出して、すぐに病院へ行ってくださいと通報するシステムができたらいいと思うのです。発作で倒れてCCU（冠動脈疾患集中治療室）に入ると非常にお金がかかります。その前に、早く病院に行って定時の治療を受けていけば、圧倒的に安く安全に処置が終わります。そういったものがじわじわと浸透していくようになると日本の医療も若干明るくなるのではと考えています。

医師不足をシステムで埋める

佐藤 ナショナルデータベースにしても、地域連携ネットワークにしても、データの集積から、それを分析にかけてエビデンスをつくって今後の医療に活かすというのは、おそらく求めるべき姿だと思えますし、そこがなければ今後の医療の展開はないと思うのですが、もう一つ、地域医療連携ネットワークといいますが、連携する作業そのものはほぼもう避けられない必須な状況だと考えています。なぜかという点、佐渡ですと人口当たりの医者数は全国平均の6割もないのです。そうすると、隙間がいっぱい空き

ます。その隙間をなんとかして埋めなければいけないので地域連携システムが有用になってきます。

また一方、全然違う話として医師不足とずっと言われ続けています。皆さん、毎年医者が何人生まれているかご存じでしょうか。七千数百人生まれています。毎年これだけの数が生まれているのに、なぜ医療資源不足といわれるのだろうか、僕は素直に疑問なのです。医者が今、みんな専門医を目指しています。専門医を目指すというのは、自分のカバーする範囲を狭くするということでもあります。

そうすると医師不足と同じように、1人の医者がカバーする範囲が狭くなってしまくと、やはり全国規模で隙間が空いてきます。要は自分のカバー範囲を狭くするということは、その分仕事も楽ですし、自分の存在価値を高められますし、訴訟リスクも減らすことができます。ですからこの方向性は、別に医者に限らないと思うのですが、これから先、日本人は止められないと思います。

そうすると隙間をどう埋めるかというのは、何らかの形で考えなければいけませんので、そのためにシステムが存在する。だからこそ医者は意識していなくても、こういう

隙間を埋めるためのシステムは必須になるのではないか。たぶんこれは避けられないこととで、これから先、専門医がたくさん出てくるのと同じ意味合いで、隙間を埋めるシステムをつくっていかなければ、それこそ明るい未来は開けないのではないかと考えています。

介護分野での情報の蓄積と連携、利用

石井 個人的な見解になりますが、先ほど医療介護連携のお話があったところで、たとえば介護ロボットの開発を進めることや、介護分野での情報の蓄積、連携、利用というのを高めていただきたいと思っています。QOLを維持・向上できればそれに越したことはないのですが、否が応でも下がってくるので、下がってしまった後の介護の場面で、現役世代が労働力を阻害されるような事態が発生してはならないと思います。少子高齢時代を迎えて、これから労働力が大事になってくる中で、こういう医療分野の情報を使って何ができるかということを考えたときには、介護分野の情報の蓄積、利用、それから労働力を阻害しないための、情報を使ったサポートが強化されていくことを期待

しています。

医療介護分野の電子化の錯覚

川淵 まずICT化が、やはり医療・介護分野は、特に保健分野も含めて遅れていると思います。

「電子化の錯覚」ということで「ビッグデータの幻想」があります。先日、日経新聞を読んでいたら、IDCジャパンという会社が、電子レセプトや電子カルテなどの市場規模は、なんと2017年に38億円だとありました。これがヘルスケアのビッグデータの市場規模なら、しょぼいですね。なぜそんなに低いのかということですよ。

要は、裸の王様^①なのです。「電子化」「ナショナルデータベース（ビッグデータ）」という洋服は、実際には着ていないのに等しい。基本的に「分析できるデータ」と、「アクセスできる仕組み」がまったくないからです。こんなことを言うと、厚労省の審議会から外されます。私はこれで厚生省（当時）の研究所を首になりました。9年間いきましたが、日本社会ではこういう風にはつきりものを言っちゃいけないですね。

混合診療の研究も、闇でやっている実態をルポしましたら、首になりました。

図表28が、先ほどから出ている電子レセプトのサンプルです。何が問題かというところ、レセプトを集計しても合計が合いません。また、これは国が把握しているわけではなく、保険者が持っています。この4月から診療報酬が変わりますが、ベースは30万件の抽出データたる社会医療診療行為別調査を使います。しかしながら性別・都道府県別、時系列のデータがありません。先ほどから、塚田先生、佐藤先生から時系列の可視化の話が出ましたけれども、レセプトでは時系列分析できない。ということは政策には使えません。

皆さん、レセプトを見たことがありますか。レセプトを見たことのない方はすぐわかります。二気ですから。レセプトを分析した方はみんなうつ状態になります。図表28の※1の左欄は初診料270点（1点10円）なのに、なぜblankなのでしょう。それは「72点という乳幼児加算と加えて」ということになっているからです。これでは算定のプロセスしかわかりません。

おにぎり1個買いに行くコンビニのPOSシステムを思い浮かべてください。あのよ

図表 28 電子化「から」の遠い道のり

- ▶ 1. 編集形式は紙レセプトと同じ
「電子化」されても「分析」できない(※1)
- ▶ 2. レセプト集計は保険者単位(国は把握しない)
- ▶ 3. 診療報酬改定のベースはわずか30万件の抽出による
性別・都道府県・時系列のない情報(※2)

この「点数表」に従い、全国約18万の医療機関がレセプトを作成し、国民医療費(保険診療分38.5兆円:2011年度)が支出されている
⇒電子レセプトは、現状、政策には活かされていない

- ▶ 4. 2011年から試行的に研究者を審査し、提供(NDB ※3)

※1 日本の「電子化」レセプトは「紙の転写」

→分析可能なデータ「内容・単価・回数・合計」を1行に!

日本の電子レセプトデータ形式					分析が可能な「データ単位」					
区分	コード	内容	1日量	単位数	回数	区分	1日量	単位数	回数	合計点数
11	*	111000110 初診 270点				11		270	1	270
		111000370 乳幼児加算 72点		342	1	11		72	1	72
21	*	120000710 内服調剤料 9点		9	1	21		9	1	9
21	*	813920056 内用薬A 18.7円	6			21	6	11	7	77
		812180011 内用薬B 9.2円	6			21	6	5	7	35
		813130240 内用薬C 8.4円	6	21	7	21	6	4	7	28
50		150217710 手術D 39000点				50		54600	1	54600
		150000490 時間外加算 40%		54600	1					
60		160033610 生化学検査E 160点				60		160	1	160
		160033310 生化学検査F 150点				60		150	1	150
		160034210 生化学検査G 150点		410	1	60		150	1	150
計: Σ(②×③)=55508					計:55551					

※2 診療報酬の算定根拠となるデータ

「社会医療診療行為別調査」(毎年6月の診療分について実施)

支払基金支部および国保連合会が、調査対象保険医療機関の診療報酬明細書から別に定める抽出率により抽出を行い、その写しを厚生労働省大臣官房統計情報部に提出する方法により行う(約8000万件→約30万件)

- 性別なし(年齢のみ)、都道府県情報の公表なし(全国=一地域)
- 保険外診療・自己負担分についてのデータは存在しない
- 毎年6月のみ、調査対象の継続性なし

※3 全国レセプトデータベース(108ページ図表29に詳細)

研究機関側にデータを送付する方式、審査が厳格(現在までの提供実績13件)

うにすればいいのです。本当に簡単なことなのです。すでに韓国はやっています。韓国のシステムはすばらしいというけれども、なんのことはない、HIRA（韓国のレセプト審査システム）のようにPOSシステムにすればいいのです。去年、韓国に行ったところ、私の友人が今HIRAの所長をやっていますが、「川渕さん、まだ日本はこんなアホなことをやっているのか、いつになったらPOSにするのか」と。

あるいは「社会医療診療行為別調査」というのを見たことがありますか。これで厚労省は医療費の推計をやっています。元日立にいた西山氏によれば、医療費の10%は初診料と再診料です。今回の消費税は初診料が13点、再診料が3点上がりです。消費税の対応分として初診料と再診料が上がるわけです。これで誰がいい思いをしますか。大きな病院はあまりいい思いをしません。

こういうことをやると、過去はどうだったかなと分析したくなります。

診療報酬点数表は2年に1度変わります。これを分析したいなと思うのですが、2年前はどうだったかな、4年前はどうだったかなと。しかし、厚労省は過去の点数表を一切公開していません。時系列の変化には当局は関心がないのです。なぜか。2年に1

回、医療課長が代わるから、どんな人がどんな分析をしようが自分の在任中だけいいのです。これが国民医療費3兆5000億円のプライシングの現状です。

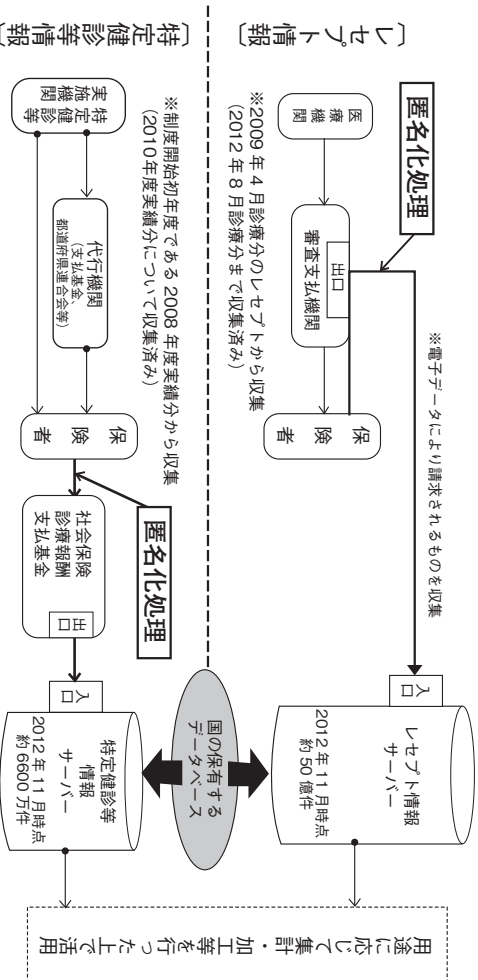
【表29（108ページ）がナショナルデータベースとされるものです。健診データとレセプトデータをくっつけたものです。これで創薬できますか。武田薬品工業の長谷川社長に聞きましたら、「そんなもの、できるわけないだろう」とおっしゃいましたが、これが今のアベノミクスの3本目の矢です。暗号化をちょっと急ぎ過ぎたんですね。それで約2割しか突合できなかった。でも2割でもいいじゃないかということ。13人の研究者がこれを使っていると聞いています。これでどんな分析をされるのかわかりませんが、私はこの利活用に手を挙げる気はありません。

システム利用料徴収で利用を意識づけ

森川 佐藤先生は佐渡島で非常にすばらしい自発的な活動をなさっていて、さらには参加機関がお金を払って、コストベネフィットに見合うようなサービスを提供しているということですが、そういったものは単純に考えると、ほかのところにもグッと広まって

図表 29 全国レセプトデータベース (NDB)

レセプト情報・特定健診等情報の収集経路



(出所) 厚生労働省HPより

いくような感じがします。それがまだ佐渡島の中だけでとどまっているのはなぜなのか。あるいはほかのエリアも広まりつつあるという兆候のようなものはあるのか。ほかの地域だところというものはなかなか入り込めないような実情があるのか。そのあたりはいかがですか。

佐藤 利用料モデルということですか。

森川 ええ。

佐藤 正直申しあげて、うちと同じように、参加施設から利用料をいただいて運営しますというのをいきなり持っていくと、たぶんどこも手を挙げないと思います。都内でも、ただだったら参加してやるというのが実際に存在しますので、いきなり持つていくとたぶんダメです。

理由はいろいろあると思います。一つは、先ほど申しあげたように、今まで構築された地域医療連携ネットワークはほぼすべて公共事業です。公共事業化してしまうと、すべてベンダーに投げてしまいますので、当事者意識がなくなるという話をしました。利用料をいただくというのは、ランニングコストをどう賄っていくのか。今回、地域医療

再生基金は基金年度終了後には一切使ってはならないという規定がありますので、どうやって回していくのかというのは非常に大きな課題でした。

利用料をいただく意味というのは、お金をいただく、金を払っているんだから使ってくれらんじやないかという期待が大変ありました。そうはいつても「お金をいただきます」と言うだけでは誰も手を挙げてくれませんので、都合3回、島内でコンセプトの説明会を開きました。2回目ときは、「こういうことをやりたいと思っっているので、ついではこのぐらいの金額でいかがですか、ご意見をください」と。3回目ときは、「いろいろな考えた末、このお金でやりたいと思いますが、ご希望の方は手を挙げてください」と。こういう段階を踏んで説明会をやりました。

どうして利用料を払うのかというと、インセンティブというよりも意識づけといった方がいいのでしょうか。ベネフィットがあるからお金を払うという意識よりも、自分たちでお金を払って使っという意識づけのほうがむしろ現実的ではないかと考えてやりました。

ですので、「利用料をいただかないと皆さん回りませんよ」と言うだけだと、誰も参

加しません。うちの地域連携ネットワークは、たとえば開業医の先生からは月額2万5000円いただいています。ほかの連携ネットワークですと5000円程度のところが多いと思いますが、それで回るはずがないのです。実際には公開されていませんが、県などから大幅な補助金がそこに回って、運用されているのが現実だと思います。

おそらくそれだと、内部では当然わかるわけで、県がお金を出しているのだから県でやってもらえよという話にすぐなってしまう。そうすると改修や不具合の検出などが、うまく回らないと思います。いかに利用者がそこに関わっていくのかということを意識づけるために利用料を設定したという工夫です。

新しいデバイス活用のハードルとバリア

森川 塚田先生、Etoのなどの新しいデバイスをつくられて、今までにないようなデータが得られるようになってきたということですが、そういうことを進めていく上でハードルになるもの、バリアになることは何かあるのでしょうか。

塚田 二つあります。一つ目は、たとえばこのウェアラブル機器の使用が医療行為に当

たるのか、医療機器に相当するのかというところで、ヘルスケアに限定すれば健康器具の扱いになりますので、特にスポーツ用でしたら問題ないのですが、診断行為に及ぶということになると、やはり薬事法を通す必要があるということです。そのへんの境界がまだ明確ではなくて、ソフトウェアやシステムを含めてそこをどうするかというところがはっきり見えていません。まさに新しい境界領域です。

二つ目は、インセンティブ、対価をどのようにするのかということがまだ見えていないということです。たとえばリスクという点で、心臓発作で倒れるというリスクを考えると、このシャツを皆さん着てくださいというような話にするというのも論理的には可能なのですが、それが果たして通用するものなのか。面倒くさいもの、常にお金がかかるものに対して、しかも後ろ向きの潜在的リスクに関してお金を払うというのは、傷害保険以外はやりたくないというのが多くの方の正直なところですので、果たして課金的な制度が成り立つのかという懸念があります。

逆に、お金を払って健康になる方向に自己投資をするという前向きなマインドに訴えかけて、「病気で倒れない体をつくりましょう」みたいなところでH10eを使っていただ

くことを私は考えています。

森川 そうすると、保険制度なども、たとえば予防をしつかりしている人は保険料が安くなるとか、そういうったものと絡んでくると。

塚田 あまりそういうことは強くは言えないのですが、ただ現在の保険医療の収支のバランスを考えたら、経営者の方だったら卒倒する水準だと思っただけです。それを考えると、今後、現在の水準を維持できなくなる可能性が高まるとすれば、今度はいかに自分が病気にからないようにするかというマインドにスイッチする可能性もあります。そうなった場合、最近走っている人やヘルスクラブに通う人が増えていますが、ああいう感じで自己防衛的にウェアラブルを身に着ける、あるいは本格的な健康増進サービスに入る方が増える可能性もあるのではないかと。新しく開拓するポイントになる気がします。

医療ビッグデータ活用の対内的対策と対外的対策

森川 石井先生、こういったデータというものは非常にセンシティブなデータで取り扱

いが難しいというご指摘をいただきましたが、やはりデータは使っていかなければいけませんので、そういった観点で法律のご専門のお立場から、ではどうしたらいいのか、やはりこういうことをやらなくちゃいけないということに関して、いかがでしょうか。

石井 医療ビッグデータを利用する上で、法制度は阻害要因の一つになると思います。

ただ、国際的にはかなり早い段階でデータ保護に関するいろいろなルールが出ていて、国際的な水準に合わせる必要性というのも同じ程度の重要性があります。対外的な対策と、対内的にビッグデータをどう使っていくかという対策を、両面考えていく必要があります。

対外的に、個人データ保護の先進地域のヨーロッパに合わせるということを考えた場合には、独立監視機関をつくるということ、それから越境執行協力に参加していくことが重要になってきます。併せて日本からの保護レベルが十分ではない第三国への移転を制限することによって、日本にビッグデータが溜まるような仕組みにするとともに、対外的に日本はきちんと個人データ保護を行っていて、おかしな国には移転していませんよとアピールするような対応を取る必要があると思います。

対内的にといいましたが、実際に今、医療データを使っていくときに、どういう例外要件を設ければ阻害要素をなるべく低減させることができるのかということが次に問題になります。方法としては、一つは先ほど申しあげたような匿名化です。完全な匿名化は無理で、合理的な措置を講じて匿名化をすることについては、ヨーロッパも米国も日本もだいたい共通した考え方になっています。併せて、最近ではヨーロッパも米国もリスクベースのアプローチで評価をしていくというような仕組みを入れるようになってきています。したがって匿名化をするときに、ある程度専門家を入れてリスク評価をして、匿名化をしたと認めてあげるためのルール設定が考えられると思います。

では匿名化せずに使うといった場合、研究利用、医療サービスの提供、保健関係の提供、それを支えるビジネスの側の利用ですね。研究利用、医療サービス、保健の目的での例外規定を設けることにおいては、法制度上もそこまで苦勞することはないと考えられます。しかし事業者の方が医療データを使うことになったときには、制約を加える必要性が出てくるかもしれませんので、それを契約で縛ればいいのか、あるいは法制度上何か手当てをする必要があるのかということは検討課題として残されていると思います。

す。

「個票データ」の活用と「時系列の接続」

森川 川渕先生から先ほど来、何十年にもわたっていろいろなことをしてきたけれどもなかなか動かないというようなお話をいただきましたが、一步でも進めるためには何をやっていかなければいけないのか、お願いします。

川渕 それでは明るい話で最後を締めくりたいと思います。

ビッグデータの中身の問題解決ということで、「高い高い参入障壁」を取っ払えばいいのです（図表30参照）。つまり多様性を尊重して、全部を認めてしまう。何を言いたいかというと、左だ、右だといっていないで、一定の研究者や企業にデータへのアクセスを認める。

たとえばDPC^(注)データ。先ほど私が、「早く亡くなりたい方はこちらの病院」などといいましたが、ああいう分析をやるうと思つたら、リスク調整をしなければいけません。つまり難しい人は助からないのです。がんでもステージングや遠隔転移の有無でリ

(注) 診断郡分類包括支払い。Diagnosis Procedure Combination の略

図表 30 ビッグデータ利活用への「高い高い参入障壁」

- NDB (2011 年から試行。提供件数 13 件 /70 件中)
- DPC (全国 DPC 参加病院から収集される入院情報)
DPC データ調査研究班 (厚労科研指定研究班) に直接提供
- 同研究班が入院個票を用いて分析
- 病院別・診断群分類別情報を厚生労働省 HP に掲載
「DPC 導入の影響評価に関する調査」(研究会資料扱い)
- アクセスできないデータは存在しないに等しい
- 「すそ野」が広くなければ、「標高」は高くない
(研究内容・データ内容の相互検証・競争の必要性)

スク調整をやらなくちゃいけない。幸い DPC の「様式 1」には入院患者の属性を示すデータが豊富に存在します。ただ、これを持っている人はなんと厚労省ではないのです。厚労省の研究班じゃないとアクセスできない。なんとアンフェアだと思いませんか。

米国はどうなっているか。先ほど亀田先生は、米国ではソーシャルセキュリティ番号はアクセスできないと言いましたが、石井先生からは米国はけっこう何でもありだというお話が出ました。私がいいなと思ったのは、3 万円で米国の病院のデータが買えるということです。800 万件のデータを米国の保健福祉省が持っているのです。特に研究者は MEDPAR (米国保健福祉省医療保険財政管理局の健康保険データ) というところに自由にアクセスできます。これで論文が量産できますし、公衆衛生にも資するの

図表31 二大ビッグデータ
DPC(入院情報)と電子レセプト(外来情報)の違い

	DPCデータ	電子レセプト
対象	DPC参加病院のみ	全医療機関
内容	様式1・E/Fファイル ：入院患者の属性 ：診療行為の明細 (1日当たり包括払い)	医科・歯科・調剤 ：患者の年齢性別 ：診療行為の明細 (出来高払い)
患者連結	医療機関内の連結化	保険者内の連結化
傷病名	ICD-10 主傷病名 最も医療資源を投入した病名 入院の契機となった病名	傷病コード 序列なし 記載なしの場合あり
患者所在地	患者住所地域の郵便番号	なし
その他	併存病名	
患者の診療情報	入院後発症疾患 救急搬送の有無 退院時転帰 (ADL ^(注) スコア含) がんステージ、心不全等	

電子レセプトでは患者所在地が不明(市町村レベルまでわかるものは半数)
DPCは総合的に電子レセプトより優れるが、1機関内の入院までしかわ
からない。

(注) ADL : Activities of Daily Living (日常生活動作)

です。

図表31はDPCデータと電子レセプトを比較したものです。「様式1」の中に、実は先ほど言った患者の重症度が入っています。これにレセプトをくっ付けたら有力です。

これに対して厚労省の統計は、一時点で全体の概数を把握するための情報にすぎません。厚労省はやはり旧内務省ですから、日本陸軍の伝統を引いているデータ形式です。

しかし、日本にも図表32のような個人の個票データがあるのです。そこで個人情報保護についてはきちん

図表 32 日本の医療・保健における 公的個人時系列データはたった二つしかない

- ▶ 「地域がん登録」……がんの部位・ステージ・年齢・性別
→ 5年生存率等の算出（全国計70万人）

「わが国では、全国規模での地域がん登録が行われていないため、比較的信頼性の高い資料を蓄積しているいくつかの府県の地域がん登録から登録情報を収集し、全国推計値を算出することでがんの罹患状況を把握しています」（「がん情報サービス」HPより）

- ▶ 「出生児縦断調査」…… 2001年出生児（4万7000人）
→ 育成状況・家庭環境等の追跡（10回目：3万4000人）
「成年者縦断調査」…… 2002年時20～34歳（3万4000人）
→ 就業状況・育児状況等の調査（10回目：1万2000人）

「厚生労働省より調査票をお送りし、ご記入の上密封し、ご返送していただくという往復郵送方式により実施いたします」（厚生労働省HPより）

とルール化していただくと同時に、研究者や企業にも一般開放してほしいものです。また、大阪府と宮城県は伝統的に地域がん登録をしっかりとやっています。国立がんセンターでも今、病院名を明らかにした情報提供が始まりました。残るは5年後生存率の公開だけです。こうした結果が出ている府県が大阪府です。

このほか、出生時あるいは成年者の縦断調査もあります。これも個票ベースのデータです。こうしたデータを、多様性を重んじつつ、天につばを吐かないという条件の下で、貸し出すことが必要かと思えます。

図表 33（120ページ）が私の今日の結

図表 33 「匿名化個票」「時系列接続」データは
医療の質評価のために不可欠

- ▶ 「匿名化個票」は医療機関で行われている医療の内容と質を明らかにする。会計上の利益損失だけではない中身の評価ができる。
 - ▶ 「時系列接続」は観測情報のうち「個人由来/病院由来」を統計的に峻別する。
 - ▶ 医療資源の配置に対する長期的政策提言ができる。
- しかし
- ▶ データアクセスができない。お上の沙汰or自力収集のみ
 - ▶ 現状「データクリーニングが膨大」「時系列接続が難しい」

申告フォーマットや記入要領、手術コード、点数表、コードマスターが頻繁に変更され、長期遡及可能な対応表が提供されない。

論です。「匿名化個票」についてはアクセスビリティをよくするということと、もう一つは、繰り返しませんが「時系列の接続」です。医療機関別データの接続はなかなか難しい。介護保険までくっつけると、これは佐渡島しかできないのかなと思いましたが、これから日本は未曾有の少子高齢社会を迎えます。医療と介護データの統合も必須ですが、その前にやることは「時系列の接続」です。

そのためにはデータのクリーニングも必要です。これこそ、今日いろいろなベンダーの方がお見えですが、活性化したPMDA（医薬品医療機器総合機構）みたいに官民が一堂に会する「場」の提供が必要です。ICT投資を公共投資として

捉えるのではなくて、データのクリーニングをやる人に金を付けたらどうかと思います。そしてそれをオープンにするということが私の解決策です。

多くの人々が医療の問題を認識し、関わっていくことが重要

森川 ありがとうございます。まだまだお伺いしたいことがたくさんあるのですが、ここで簡単にまとめさせていただいてパネルディスカッションを終わりにしたいと思います。

今日、塚田先生、佐藤先生、石井先生、川渕先生から、いろいろな視点でそれぞれお話をいただきました。塚田先生からは新しいデバイスから新しいデータが上がってくることによって、新しい医療サービス、ヘルスケアサービスが実現できるということで、非常に将来を感じさせるお話をいただきました。佐藤先生は佐渡島で非常にすばらしい試みをされています。データの連携がこれからますます重要になりますので、その先駆的なパイオニアとして、公的な資金にそれほど頼ることなくやっているというのは、ほかの地域にも非常に参考になると思います。

石井先生からは、法律という観点からバックアップしていただいて、データの流通・活用促進をこれからもサポートしていただきたいと思えます。川渕先生からも、今までいろいろな試みをしてきて、なかなかうまくいかないけれども夢はあるということ、膨大なデータがある日本の強みを活かしていかなければいけないというご指摘だったかと思えます。

私自身も、これを勉強させていただいて、いろいろな人たちがやはりこれを認識していくことが重要だと思えます。お医者さん、製薬会社だけではなく、それを取り巻く人たち。たとえば塚田さんのように、お医者さんだけでもN T Tにいる、そういう方々は非常に貴重だし、コアになっていく方だと思えます。また石井先生のように法律から医療をご覧になるなど、いろいろな方々がこの産業分野に関わっていくことが一歩進めていく重要なことだと思っています。

ここにご参列の皆さま方にもぜひこの分野を温かく、かつ前向きに見守っていただきながら、いろいろな方々と連携して一歩一歩進めていければということを祈願いたします。このパネルディスカッションを終わりにさせていただきます。

石井 夏生利 (いしい・かおり)

筑波大学図書館情報メディア系准教授

1974年 神戸市生まれ。1997年 東京都立大学法学部法律学科卒業、司法研修所入所。1999年 弁護士登録（2001年まで）。2001年 ユニ・チャーム法務部。2004年 情報セキュリティ大学院大学助手。2007年 法学博士（中央大学）、情報セキュリティ大学院大学講師。2009年 情報セキュリティ大学院大学准教授。2010年 筑波大学図書館情報メディア研究科准教授（2011年より現職）。総務省情報通信政策研究所特別上級研究員、神奈川県個人情報保護審議会委員など。2010年 電気通信普及財団テレコム社会科学賞奨励賞、2011年 ドコモ・モバイル・サイエンス賞社会科学部門奨励賞、2012年度 筑波大学 SS 教員評価（研究領域）。

佐藤 賢治 (さとう・けんじ)

新潟県厚生連佐渡総合病院外科部長／特定非営利活動法人佐渡地域医療連携推進協議会「さどひまわりネット」理事／特定非営利活動法人佐渡地域医療連携推進協議会ネットワークシステム検討委員会委員長

1960年 北海道生まれ。1986年 新潟大学医学部卒業、新潟大学外科教室入局。1995年 佐渡総合病院外科勤務。2001年 佐渡総合病院外科部長（現職）。2012年 特定非営利活動法人佐渡地域医療連携推進協議会理事、ネットワークシステム検討委員会委員長（現職）。

塚田 信吾 (つかだ・しんご)

NTT 物性科学基礎研究所主幹研究員／医師・医学博士、専門：生理学、神経科学、材料科学

1965年 埼玉県生まれ。1990年 富山大学医学部卒、医師免許取得。自治医科大学消化器外科、東京大学医学部形成再建外科を経て、1993年より防衛医科大学第一生理学助手、末梢神経の再生に関する研究に従事。2003年 博士（医学）取得。2003～2005年 カリフォルニア大学サンディエゴ校（UCSD）神経科学部門にて中枢神経の再生に関する研究に従事。2010年よりNTT物性科学基礎研究所にて埋め込み型 Brain Machine Interface の基礎研究（現職）。2013年より東レ株式会社と共同でナノファイバーと導電性高分子を複合化したウェアラブル電極（sensing fabric）“hitoe”の研究開発を主導。

亀田 隆明（かめだ・たかあき）

医療法人鉄蕉会亀田総合病院理事長／学校法人鉄蕉館亀田医療大学理事／東京医科歯科大学客員教授

1952年 千葉県生まれ。1978年 日本医科大学医学部卒業。同大附属病院第二外科入局。1979年 順天堂大学大学院入学。1983年 順天堂大学医学部胸部外科大学院卒業。医学博士。同年より亀田総合病院心臓血管外科勤務。1985年 鉄蕉会副理事長。2004～2008年 東京医科歯科大学理事。2008年 同大学客員教授、鉄蕉会理事長に就任（現在に至る）。財務総合政策研究所「持続可能な医療サービスと制度基盤に関する研究会」メンバー、財政制度等審議会「財政制度分科会財政構造改革部会」有識者などを歴任。

森川 博之（もりかわ・ひろゆき）

21世紀政策研究所研究主幹／東京大学先端科学技術研究センター教授
1987年 東京大学工学部電子工学科卒業。1992年 同大学院博士課程修了。工学博士。2006年 東京大学大学院工学系研究科電子工学専攻教授。2007年より現職。1997～1998年 コロンビア大学客員研究員。2002～2007年 情報通信研究機構横須賀無線通信研究センターモバイルネットワークグループリーダー兼務。ユビキタスネットワーク、センサネットワーク、ビッグデータ／M2M、無線通信システムなどの研究開発に従事。電子情報通信学会論文賞（3回）、情報処理学会論文賞、ドコモモバイルサイエンス賞、志田林三郎賞、情報通信功績賞など受賞。新世代M2Mコンソーシアム会長、OECD/ICCP副議長等。総務省情報通信審議会、情報通信行政・郵政行政審議会専門委員、国土交通省交通審議会、社会資本整備審議会、国土審議会専門委員等。

川淵 孝一（かわぶち・こういち）

21世紀政策研究所研究副主幹／東京医科歯科大学大学院医療経済分野教授

1983年 一橋大学商学部卒業、1987年 シカゴ大学経営大学院修了。民間病院・企業を経て、1989年から1998年まで旧厚生省国立医療・病院管理研究所医療経済研究部勤務（1995年から主任研究官）。1998年に旧厚生省を退職し、同年4月 日本福祉大学経済学部教授および日医総研の主席研究員ならびに独立行政法人経済産業研究所ファカルティフェロー、スタンフォード大学のAdjunct Associate等を経て、2000年4月より現職。産業競争力会議「医療・介護等分科会」有識者。

第104回 シンポジウム

ビッグデータが 私たちの医療・健康を変える

2014年7月1日発行

編集 21世紀政策研究所

〒100-0004 東京都千代田区大手町1-3-2
経団連会館19階

TEL 03-6741-0901

FAX 03-6741-0902

ホームページ <http://www.21ppi.org>

21世紀政策研究所新書一覧（※は刊行予定）

- 01 農業ビッグバンの実現―真の食料安全保障の確立を目指して（2009年5月25日）
- 02 地球温暖化政策の新局面―ポスト京都議定書の行方（2009年11月25日）
- 03 国際金融危機後の中国経済―2010年のマクロ経済政策を巡って（2009年12月14日）
- 04 これからの働き方や雇用を考える（2010年2月9日）
- 05 わが国企業を巡る国際租税制度の現状と今後（2010年2月10日）
- 06 地域主権時代の自治体財務のあり方―公的セクターの資金生産性の向上（2010年3月2日）
- 07 税・財政の抜本的改革に向けて（2010年7月9日）
- 08 日本の経済産業成長を実現する―IT活用向上のあり方（2010年11月10日）
- 09 気候変動国際交渉と25%削減の影響（2010年11月17日）
- 10 新しい雇用社会のビジョンを描く―競争力と安定…企業と働く人の共生を目指して（2010年12月10日）
- 11 中国経済の成長持続性―いつ頃まで、どの程度の成長が可能か？（2010年12月17日）
- 12 国際租税制度の世界的動向と日本企業を取り巻く諸課題（2011年1月17日）
- 13 戸別所得補償制度―農業強化と貿易自由化の「両立」を目指して（2011年2月3日）
- 14 新しい社会保障の理念―社会保障制度の抜本改革に向けて（2011年2月14日）

- 15 会社法改正への提言―ドイツ実地調査を踏まえて（2011年2月21日）
- 16 アジア債券市場整備と域内金融協力（2011年3月3日）
- 17 地域主権時代の地方議会のあり方（2011年5月16日）
- 18 いま、何を議論すべきなのか？―エネルギー政策と温暖化政策の再検討―（2011年7月8日）
- 19 自治体の経営の自立と「地域金融主義」の確立に向けて（2011年7月27日）
- 20 税制抜本改革と地方税・財政のあり方―グローバル化と両立する地方分権をいかにして進めるか（2011年10月6日）
- 21 変貌を遂げる中国の経済構造―日本企業に求められる対中戦略のあり方（2011年12月9日）
- 22 政権交代時代の政治とリーダーシップ（2011年12月14日）
- 23 会社法制のあり方―米・仏の実地調査を踏まえて（2012年2月7日）
- 24 社会保障の新たな制度設計に向けて（2012年2月23日）
- 25 企業の成長と外部連携―中堅企業から見た生きた事例（2012年2月29日）
- 26 日本の通商戦略のあり方を考える―TPPを推進力として（2012年3月21日開催）
- 27 日本の農業再生のグランドデザイン―TPPへの参加と農業改革（2012年4月10日開催）
- 28 グローバルJAPAN―2050年シミュレーションと総合戦略―（2012年7月4日開催）
- 29 中国の政治経済体制の現在―「中国モデル」はあるか―（2012年12月21日開催）
- 30 持続可能な医療・介護システムの再構築（2013年2月4日開催）
- 31 国際租税をめぐる世界的動向―OECD、BIAACの取り組み―（2013年2月7日開催）

- 32 格差問題を超えて―格差感・教育・生活保護を考える―（2013年2月14日開催）
- 33 グローバル化を踏まえた我が国競争法の課題（2013年2月21日開催）
- 34 日本経済の成長に向けて―TPPへの参加と構造改革―（2013年3月1日開催）
- 35 金融と世界経済―リーマンショック、ソブリンリスクを踏まえて―（2013年3月7日開催）
- 36 新政権のエネルギー・温暖化政策に期待する（2013年3月13日開催）
- 37 日本政治における民主主義とリーダーシップのあり方（2013年3月21日開催）
- 38 サイバー攻撃の実態と防衛（2013年4月11日開催）
- ※39 実効性のある少子化対策のあり方（2014年2月18日開催）
- ※40 原子力損害賠償制度の在り方と今後の原子力事業の課題（2014年2月21日開催）
- 41 ビッグデータが私たちの医療・健康を変える（2014年3月12日開催）
- ※42 国際競争力の源泉としての物流・流通システム―アジアにおけるイノベーションの創出に向けて（2014年3月19日開催）
- ※43 COP20、21に向けた戦略を考える（2014年3月28日開催）
- ※44 本格政権が機能するための政治のあり方（2014年4月23日開催）

21世紀政策研究所新書は、21世紀政策研究所のホームページ（<http://www.21ppi.org/pocket/index.html>）でご覧いただけます。

 21世紀政策研究所