

## 講演 1

医療Digital Transformation  
の本質

一般財団法人医療情報システム開発センター  
理事長

山本 隆一

令和5年11月9日（木）  
12：50～13：50



講演1では、医療情報システム開発センターの山本理事長に「医療Digital Transformationの本質」と題してお話しいただいた。

山本理事長は、DXにはデジタイゼーション、デジタルライゼーション、デジタルトランスフォーメーションの三つのレベルがあり、現状を劇的に変化させるのがデジタルトランスフォーメーションであると説明。これからの個別化医療、精緻化医療に対応し、質の高い医療を持続的に提供するためには医療トランスフォーメーションの実現が不可欠であると解説した。また、医療DX化を通して、国民一人一人が自らの健康を管理しようとするヘルスリテラシーの向上を目指すべきであると語られた。

## はじめに

私はもともと内科医で、1980年代は呼吸器が専門でした。その頃やっと気管支内視鏡を使った肺生検が行えるようになりましたが、採取した標本を読む病理医がおらず、病理を学ぶために東京の聖路加国際病院で研修しました。当時の聖路加国際病院はすでに病院の情報化に熱心に取り組んで

おり、私はコンピュータが趣味だったので手伝うようになりました。その後、大阪の大学に帰ったとき、医療情報ネットワークをつくらうという話になり、君しかいないから担当してほしい、ということで医療情報のプロパーの研究者になりました。

医療情報に携わっている臨床医や臨床検査技師は多数いますが、医療情報を専門に扱う研究者は極めて少ないのが現状です。そのため、プロパー

の研究者は様々なことを担わされます。私もデータベースの構築や通信、データの標準化などを行ってきました。今でも政府の施策等を含め、いろいろなお手伝いをしています。

本日は、国を挙げて取り組んでいる医療のDX化について、全体像を見ながら、本来目指すべき医療のデジタルトランスフォーメーション、DXという略語ではなくてリアルトランスフォーメーションはいったい何を指すべきなのか、本質とは何なのかについてお話しします。

## デジタルトランスフォーメーションとは

### ●チェンジとトランスフォームの違い

まず、チェンジ (Change) とトランスフォーム (Transform) の違いについて、説明します。チェンジは客観的に変わる、変えるという意味です。トランスフォームは劇的に変わる、すっかり変わる、まったく違うようになってしまうという意味です。

デジタルトランスフォーメーションは、2004年にエリック・ストルターマンというスウェーデンの学者が論文に発表した概念です。20年前からITの力は単なるツールではなく、そのツールを使うことによって人の生活そのものが変わってくると言われていたのです。

### ●デジタルによる変化の3レベル

経済産業省 (経産省) の研究会では、デジタルによる変化を三つのレベル①デジタルイゼーション (Digitization)、②デジタルイゼーション (Digitalization)、③デジタルトランスフォーメーション (Digital Transformation) に分けています。

デジタルイゼーションは、単に情報を電子化した状態で、デジタルイゼーションは、それによってビジネスプロセスが変化することです。そして、デジタルトランスフォーメーションは、生活や世界がすっかり変わるようにIT化が進むことです。

これは順番に進むというわけではなく、いきなりデジタルトランスフォーメーションが起こるこ

ともあれば、デジタルイゼーションで終わることもあります。

### ●デジタルイゼーションとデジタルイゼーション

具体的にデジタルイゼーションとは、例えば、フィルムカメラがデジタルカメラへというようにフィルムがデジタルになっただけの話です。黒電話が携帯電話に変わるのも、電話の形が変わり、電話線があるなしの違いはありますが、機能は同じなのでこれもデジタルイゼーションです。医療の例では、放射線フィルムのデジタル化や電子カルテがあります。大量のフィルムや紙カルテが小さな記憶装置に収まって効率化しましたが、機能自体はほとんど変わっていません。

デジタルイゼーションとは、例えば、スマートフォンです。これはデジタルカメラと携帯電話の機能を持っており、インターネットにつながり、撮った写真をすぐネット上に配信したり、友人と交換したりすることができます。つまり、ビジネスプロセスのリエンジニアリングが起こっているわけです。これがデジタルイゼーションです。医療の世界ならレセプトを作成するコンピュータシステム (レセコン) です。それまで手書きのレセプト作成に1週間ぐらいかかっていたものが、レセコン導入により1日で全部のレセプトを印刷できるようになりました。

また、電子カルテではなくオーダーリングシステムが該当します。これも伝票を紙に書くのではなく電子化することで、例えば、処方入力の際に重複投薬をある程度チェックしてくれます。まだ一つの医療機関だけの話ですが、ビジネスプロセスのリエンジニアリングが起こり得るデジタルイゼーションの例になります。

### ●匿名医療保険等関連情報データベース (NDB) の現状

政府は今、デジタルトランスフォーメーションのIT化に重点を置いています。きっかけは匿名医療保険等関連情報データベース (NDB) でした。NDBの開発は12年前に始まりましたが、当初多くの人は、こんなものは役に立たないと言いました。

私はこれをつくるときの内閣官房のIT推進本部医療評価委員会座長を務めていて、絶対つくるべきだと主張していました。当時、厚生労働省（厚労省）との間にはいくつか意見の相違はありました。電算化されたレセプトは当時まだ70%ぐらいでしたが、電子レセプトを県や国が収集できるようになりました。ただし、日本では個人情報情報を国が預かることに対して慎重なので、支払基金と国保連合会の中で匿名化し、匿名化したレセプトを使うことになっています。

また、当時始まっていた特定健診、特定保健指導のデータはすべて電子化することになり、この電子データをすべて収集することになりました。レセプトデータを集めて役に立つのかという意見も多かったのですが、レセプトは今290億件以上あり、特定健診データは約3億件、特定保健指導データは約1億件入っていて、世界最大の医療情報のデータベースになっています。

#### ●NDBの特別抽出データ

NDBの特別抽出では、オーダーに応じていろいろな項目を全部抽出してデータセットをつくって提供します。サンプリングデータセットとは、さらに安全性を高めた状態で、参考として使えるデータセットです。

すでにこのデータベースを基に研究された300以上の査読付き学術論文があり、2016年からはNDBオープンデータがつくられました。皆様もご覧になったことがあるかもしれませんが、医薬品の消

費動向など、非常に便利なデータベースになっています。これはほとんど手続きなしでダウンロードできるので、よく利用されています。300が多いか少ないかという議論はあるものの、なかったときに比べるとそれなりの成果が出ているのも事実です。

ここから先は、これらのデータをクラウド上で検索できるようにします。そうすると、いろいろな研究者や民間事業者がNDBを利用することができます。民間の事業者がデータを直接もらおうとすると厳しいセキュリティを要求されますが、このクラウドにアクセスすることによって、比較的簡単に分析ができるようになるでしょう。来年からは最短7日で提供できると厚労省は話しています。今、そのための研究を任されているのですが、7日で分析できると、かなりいろいろなことが行いやすくなると思います。

#### ●データベース同士の連携

NDBが比較的うまくいったので、それ以外の国が持っている情報もデータベース化して情報を活用することが進められています。

例えば、介護と医療のレセプトを結びつける試みです。本来、介護保険は医療から独立したものです。もともと一体なのですが、介護保険制度をつくったときに保険者が変わってレセプトも別々になりました。なぜそうなったのかは不明ですが、例えば、医療のレセプトは患者さんの氏名は漢字、介護のレセプトはカタカナで表記しています。人間が読めば、カタカナと漢字でも同じ人だろうとわかりますが、コンピュータではその判別が難しく、保険者が違うために被保険者番号も違います。地域包括ケアシステムで医療と介護の両方にかかっている人はたくさんいますが、医療を手厚くすると介護は軽くなり、医療が手薄になると介護が重くなるので、これを連結した状態で分析しなければなりません。どう分析するかといった方法を考えなければならないということで、医療のレセプトと介護のレセプト、あるいは介護の場合はレセプトだけでなく介護認定のデータベースもあるので、それらをいかに正確に結びつけるのが課題でした。



山本理事長の話に耳を傾ける聴講者

ある地域の全体傾向なら1%ぐらいの間違いがあっても大きな変化にはなりません、患者さんについて少しでも間違いがあれば大変なことになります。間違えずに結びつける方法を考えようということで、平成30年以降、被保険者医療の場合の被保険者番号が一人一番号化されました。それまでは世帯単位の番号でしたが、それに枝番をつけて各個人が識別できるようになりました。

つまり、マイナンバーと同様に、医療の世界ではすべての個人を識別できます。突然介護になることはほとんどないだろうし、また医療のデータを介護のところでチェックすることはそれほど難しくないので、介護はまだ結びつけていません。それ以外の例えば、がん登録や難病、小児慢性特殊疾患のデータベース、さらにここ数年では感染症COVID-19のHER-SYSのデータベースなどの公的なデータベース、あるいはワクチンの接種記録などをすべて同一の人に結びつける方法として、一人一番号化された被保険者番号を使って結びつけることが提案されています。

### ●データベース連携に伴う法改正

公的なデータベースを結びつけるとそれなりにリスクが生じるので、結びつけに関しては法律で定めた状態で行わなければなりません。その各データベースを管轄する法律が違うので、法律を順番に改正している最中です。改正が終わると、それぞれのデータベースをすべて同じ人のデータとして結びつけられるようになります。

こういったデータベースの利用が進んできたことで、医療のデジタルデータを使って医療をすっかり変える、根本的に変えることができるデジタルトランスフォーメーションが実現するのではないかという希望が見えてきました。

## 保健医療における変革

### ●改善と変革の違い

データのトランスフォーメーションとはすっかり変えることで、今までの現状を改善するのがデジタイゼーション、デジタルライゼーションです。

これらは、同じところで起こることもあります。例えば、鉄道の場合、在来線の山手線を自動運転に改造したとしても新幹線のように走れません。なぜなら駅の間隔が近すぎるし、他路線が入っており、新幹線のような速度は出せないからです。新幹線並みの速度で走らせるのなら、新幹線用の線路を敷かなければなりません、つまり、一から作り直さなければならぬのです。

データの世界も同じで、今までと同じことを行いながらデータのトランスフォーメーションが起こるかという難しいだろうと言われています。

### ●医療における本当の変革とは

医療における本当の変革は、二つあると思います。一つは個別化医療あるいは精緻化医療に合わせて、その人の個性に応じた医療、その人の体質に応じた医療を行うことです。それを実現するためには、大量のデータを分析した上で、その人の特徴を判断する必要があります。

医療における変革のもう一つは、社会保障としての医療をどうするかという課題です。日本の医療のパフォーマンスはたぶん世界で一番高く、平均寿命は世界で一番長い。医療サービスの平等性も高いです。国民皆保険制度の下に、誰がどこで病気になっても適切な医療を受けられることを制度的に保障しています。ただし、問題は、ずっと続けられるかということです。今の財政状況を見ると、このまま続くとは思えません。

継続するには、医療の質を下げるか、大幅な経費負担を国民に求めなければならないでしょう。医療の質を下げることはおそらく大反対されるでしょうし、ある程度の負担増加をお願いすることはできても、米国並みの医療費の負担はたぶん日本では不可能でしょう。そうなると、デジタルトランスフォーメーションで何とか医療を持続させなければなりません。

### ●全国電子カルテ共有サービス

個別化医療、精緻化医療の観点では、今、公的なデータベースが互いに結合できて、将来的には非常に大きな医療情報のデータベースができそう

です。しかし、まだ不足しているデータがあります。レセプトデータベースはあくまでもレセプトですから、インカム情報つまりインプット情報で請求に関わる情報しか入っていません。医療のアウトプット情報、例えば、検査した結果とか、投薬後、改善したか・改善しなかったかなどの情報はレセプトにも転記はあるのですが、それを正確に評価できるデータが必要で、そのためには診療録のデータが必要になります。

診療録のデータをどう集めるかという問題がありますが、現在、デジタルトランスフォーメーションと医療DXの政策として行っている全国電子カルテ情報共有サービスでは、かなりのレベルで電子カルテ情報を収集できる仕組みがつくられようとしています。実際にうまく動くには時間を要するでしょうが、少なくとも10年先には相当なビッグデータの分析ができる環境、リアルワールドデータが分析できる環境になると考えています。

## 医療DXの目的と課題

### ●医療の持続性をいかに高めるか

現在の医療の問題は持続性です。日本の医療はこのまま進めば経済的に窮地に立たされ、サービスが維持できなくなる可能性が高いのです。

これを医療DXで解決するには、まずパイの大きさは変えることができないという前提に立った上で、パイを食べる人を少なくする、つまり、医療にかかる人を少なくする必要があります。医療に入る前の健康な状態をできるだけ多く、長くすることです。すなわち健康管理が重要になります。

今の日本の法律では保険者が健康管理をすべきとしていますが、効率的に実行する方法がないのが現状です。健康管理は医療にかかる前なので、自己負担で行わなければなりません。そういったことができない経済的な環境の人もありますから、セーフティネットをしっかりとつくる必要があります。セーフティネットが張られた上で、医療費を本当に医療が必要な部分に集中化させることが将来的に求められてきます。

そのような中で、経産省の新産業創出ワーキン

グでは、サービスの視点からの分類として、公的保険医療、自由診療、医師の助言・指導の下で実施されるサービス、医療従事者の関与のないサービス（例えば、フィットネスクラブやダイエット指導など）に分類しています。

公的保険医療を卵の黄身だとすると、その周辺の白身の部分を充実させることで、本当に医療が必要な人に手厚く医療ができるようにすることが大事なのです。そのため、自分で行えることは、できるだけ自分で努力する必要があります。

### ●医療DXのメリットとデータの標準化

2022年のいわゆる骨太の方針に、医療DXの推進が挙げられました。

厚労省は医療DXのメリットを、乳幼児期～青年期、成人期～高齢期に分けてまとめています。DXには様々なメリットがありますが、最も大事なものは本当に医療が必要になる状態をできるだけ遅くし、あるいはつくらなくする、介護が必要な状態をできるだけ遅くし、避けることです。

また、医療・介護の従事者、保険者、ベンダー等関係者の医療DXのメリットもまとめられています。例えば、全国保健医療情報プラットフォームは、データベース等を共通で分析できるプラットフォームで、いわゆるリアルワールドデータとしての診療情報を共通で分析できるような仕組みをつくることを目指しています。

そのデータベースを分析する際に必要なのは、データの標準化です。標準化に関しては、皆様も医薬品コードの標準化などで悩まれた経験があると思いますが、標準化には概念や目的などの細かなことをきちんと決めなければなりませんので、意外と煩雑で難しいものです。

### ●診療報酬改定DX

我が国では、診療報酬改定は2年に一度、12月ぐらいに方針が出て、実際の通知が出るのが2月の終わりです。5月提出の4月分のレセプトから反映しないといけないので作業が大変です。各ベンダーはこの時期に合わせた余剰人員を確保しなければならず、それがコストを押し上げていると

言われています。その対策となるのが、データヘルス集中改革プランです。

プランのアクション1は全国の医療情報を確認できる仕組みをつくることで、これはすでに動き始めています。アクション2は電子処方箋の仕組みの構築で、これも今年1月からすでに実施されています。アクション3は国民が自身の医療情報を閲覧・活用することです。パーソナルヘルスレコード（PHR）と呼んでいます。この仕組みをつくることです。これが全国医療情報プラットフォームであり、いろいろなデータベースがここにつながり、縦断的に解析できるようになります。

### ●電子カルテ情報の標準化

電子カルテの標準化は今までも取り組んできましたが、電子データの標準化と同様、なかなかうまく進んでいません。ただ、電子カルテ情報等の標準化で形式を整えることは比較的簡単です。

HL7（コンピュータ間で医療情報交換を行うための標準規約）のFHIR（Fast Healthcare Interoperability Resources）という言葉は聞きますが、それまでのHL7のバージョン3とかと劇的に変わっているものではありません。FHIRが開発されたのは2015年頃で、オバマ政権がリーマン・ショックからの経済的回復を図るために医療のIT化を起爆剤にしたいとして、国の予算を使わずにMedicare、Medicaidの保険基金から40兆円支出して進めた政策によるものです。当時、米国の先進的な病院はIT化が進んでいましたが、多くの医療機関はまったくIT化されていなかったため、全額補助で多くの中小医療機関にITシステムを入れて医療情報を一定の標準化された形式で扱えるようにしました。実際には40兆円の支出は無理で28兆円で行いましたが、あっという間に日本を追い抜いてIT化を実現しました。同じことを日本でも行わなければならないのですが、公的保険基金から28兆円は捻出できませんし、米国に比べて日本の方が病院数は多いので、28兆円では済まないかもしれません。

この米国の医療IT化施策によって医療関係のIT技術者が不足したため、オンラインショッピング

やオンラインバンキング等の技術者を採用し、彼らが使い慣れた技術を医療でも使おうということで開発されたのがFHIRなのです。

## 健康管理への意識改革

### ●PHRの必要性

PHRの必要性については、2000年代の初めから世界中で指摘されてきました。医療には、患者さんの能動的な参加が非常に大事です。それとともに、医療に関わる前の健康管理をしっかり自分で行う必要があります。その健康管理の第一歩となるのが、自らの健康状態を知ることです。

日本では、働いていると労働安全衛生法上の健診があり、40歳からは特定健診、学校には学童健診、それ以外にも学生の健診があり、母子手帳には様々な健診データが入っています。しかし、これらのデータがどこにあるのかわからない人がほとんどだと思います。

例えば、糖尿病は胎内にいるときから関係があると言われており、乳幼児期の状況、小学校6年生時の体重やそのときのBMI値などを経時的に追うことで、メタボになる前に予防が可能になります。また、メタボになった状態でも、糖尿病になる前、あるいは糖尿病になっても軽症のうちに手を打つことができます。

糖尿病の薬を医師が処方するのは簡単ですが、薬だけでは糖尿病は絶対に良くなりません。生活の改善が必要で、その生活改善には本人の努力や家族の協力が不可欠です。真剣に生活改善に取り組むには健康状態を本人が把握することが大事なのですが、残念ながら病院での検査結果は紙でもらうことがほとんどなので、それを保存しておいてパラパラめくりながら様々な数値が増えたか減ったかを見なければなりません。

そこで、スマートフォンで健康状態がすぐわかる状況を早くつくりたいといけないう認識から、厚労省、経産省、総務省が力を入れてPHRの活用を進めています。厚労省はほとんどの健診情報をPHRに送る仕組みをつくっており、総務省はPHRをマイナポータルで活用できるようにす

ることで国民がアクセスしやすくしています。経産省はPHRのデータを使って新たな産業の創出を図っています。こうして、医療にかかる前に自らの努力で健康状態を改善できる仕組みをつくっていかうというのが、比較的デジタルトランスフォーメーションらしい政策だと言えます。

### ●ヘルスリテラシーの向上

医療のサステナビリティを高める上で最も大事なことは、国民のヘルスリテラシーの向上です。自分自身で健康を維持することが大事なのです。そのことを実現しなければ、今の医療体制のサステナビリティを確保することは難しいでしょう。

繰り返しになりますが、公的保険に入ってくる前のサービスを充実させることで、公的保険の負担を減らしていく。もちろん、経済的事情でそのサービスが利用できない人にはセーフティネットが必要ですが、国民の努力によって医療を守っていく体制をつくっていかねばなりません。

国民の多くは、自分の健康に無関心ではないはずですが、しかしながら、学校や会社での健診や母子手帳のデータなどは紙ベースのために経時的に確認したり、他人の平均値と比較したりすることが容易ではありません。こうしたデータを見える化した上で、健康教育を行うべきです。中学や高校で健康教育を行うことによって、本当の意味でのヘルスリテラシーが向上すると思います。

自転車なしで自転車の練習ができないように、医療健康情報なしでヘルスリテラシーの教育は行えないでしょう。自らの情報をいつも自分で確認できる状態を整備した上で、健康についてしっかり勉強してもらい、自分の健康をできる限り自ら管理することで、公的医療保険を使う時期を遅らせることが可能になるのではないのでしょうか。あるいは公的保険を使わなくても済むようにすることが、本当の意味での医療のサステナビリティの確保になると考えています。

制度の違いがあるので一概に言えませんが、医療の持続性は世界共通の悩みです。我が国でもいかに持続させるかが大きな課題になっています。そのような中、マイナポータル of 仕組みができま

した。マイナポータルはかなり多機能で、レセプトの情報を見るができますし、電子処方箋で処方を受けた人はそのデータを見るができます、特定健診のデータも見ることができます。ただ、データ保存期間は6か月ぐらいです。そのため6か月以内にマイナポータル of データを、これは民間事業者のサービスになりますがPHRに移して持続的に管理する必要があります。

### ●センサー技術の発展

このPHRで期待されているのは、センサー技術です。最近のスマートウォッチでは心拍数を持続的にモニターでき、心電図まで取ってくれます。体組成計の体重計に乗ると体脂肪率などを測ってくれるのと同様に、体組成計の原理を持続的に測定してくれる米国製のスマートウォッチもあります。周波数の違う微弱な電流を体に流し、そのインピーダンスの違いによって抵抗が変わってくるので、細胞の中と細胞の外の間の水の流れを見ることができるという仕組みになっています。その計測データをAIで分析すると、摂取した栄養素、例えば、炭水化物、脂肪、アミノ酸などがどういう配分で体内に入り、水分がどうなっているかを推測することができます。

食事指導などでは食べた物をスマートフォンで撮影して指導をしてもらいますが、自己申告なので正確さに欠けるところがあります。ところがこのスマートウォッチを使うと、客観的に糖分や脂肪分がどれぐらい体内に入ったかをモニターできますので嘘をつけません。そういったセンサーも現れています。

また、血糖測定にはCGMやFGMがあり、よくあるのは針を刺すタイプですが、非観血的にモニターできる技術もそろそろ開発できそうだと聞いています。それが登場すると持続的にモニターでき、いわゆる平均血糖、積分血糖であるHbA1c（ヘモグロビンエーワンシー）だけでなく、ピーク血糖も常にモニターできるようになります。そうなれば、ピーク血糖がある種の血管障害に大きく関与していることがわかってきていますので、例えば、3週間に1回医療機関で検査する以上のこと

が行えます。そうした検査を補う優れたデータを、センサー技術から常時取れるようになるわけです。そのデータを受診時に医師と共有することで、かなり有効な生活指導が行えるようになるでしょう。こういった取り組みが医療の質の向上につながり、生活習慣病の重症化予防になると期待しています。

### ●糖尿病の軽症と重症の医療費比較

例えば、糖尿病はインスリンを打つ治療で年間50万円ぐらいかかります。最重症化して腎障害になって透析を始めると、医療費だけで年間500万円。透析になると重度心身障害者になりますから、そのための福祉でさらに100万円かかります。トータルで600万円、つまり一気に12倍の費用になるのです。仮に、重症化を2割減らすことができれば、現在、重症患者は年間1万人ぐらいですから、2割減で2000人×500万円の医療費を、他の病気の治療に回すことができます。

そういったことを積み重ねていくことにより、医療の質を下げないで医療の持続性を確保できると私は考えています。

### まとめ

以上をまとめると、医療のデジタルトランスフォーメーションの目標は二つで、一つは医療の

個別化、精緻化に貢献するデータベースを構築して分析を進めること、二つめはデータの見える化により国民のヘルスリテラシーを向上させることです。そのことによって持続性のある医療サービスを実現しなければならないとお伝えし、本日の話を終えさせていただきます。

### 質疑応答

**質問** 医療DXとしては、全国医療情報プラットフォームの創設や電子カルテ情報の標準化などが進んでいくでしょうが、介護サービスのDXはどのように進んでいくのでしょうか。

**山本** 介護も医療とほぼ同じ仕組みを考えていて、介護保険総合データベース（介護DB）を構築して介護点数の評価にもつなげています。介護分野では、介護保険ができたときから介護データはほとんど電子化されていて、情報としては比較的うまく扱っている状況だと思います。要するに、介護によるPDCAサイクルを回しながら、科学的な根拠に基づき介護していける仕組みを目指しています。ただし、介護の問題はDX化ではなく、介護報酬全体の不足によって介護事業者が介護従事者の給料を上げられないことです。この問題は、情報を使ったトランスフォーメーションによる解決が難しいので、別の対策が必要でしょう。



山本理事長に質問する聴講者



持続性のある医療サービス実現の必要性を強調