

[最終講義]

近 未 来 医 療

—医療情報学が医生物学を造る・超高齢社会時代の医療パラダイムシフト—

高 林 克日己

(2015年6月19日受付)

はじめに

私は川喜田愛郎先生のウイルスの話に関心をもって千葉大学医学部に入学，解剖学（電子顕微鏡），免疫学，内科学，リウマチ学を経て医療情報学の道に進み，医学教育，病院管理，医療経済学，そして超高齢社会時代における医療政策論を研究してきました。

とくに企画情報部を担当した11年間は，医療情報，病院経営・管理，超高齢社会の医療問題を研究・実践のテーマとしてきました。最終講義ではその中の2つ，医療情報学の発展と超高齢社会時代の医療のありかたについて，そして学生諸君に送る言葉を述べることにします。

I. 医療情報学が医生物学を造る

病院のOA化，情報システムのインフラを構築することを目的として1976年に日本の医学部の中で先陣を切って医療情報部が本学に作られました。これは国策であり，病院情報システムを構築し，電子カルテを実現させるためのものでした。現在では全ての国立大学医学部附属病院に，原則として教授職をもった医療情報部あるいは医療情報を担当する部門が存在します。興味深いことに多くの私学の附属病院にはこれに相当する部門がありません。このことからしても，医療情報部は国の政策で作られたものであることがわかりま

す。その後この部門は病院情報システムがほぼ構築されたとして，情報マネジメント部門として病院管理，経営を行うように強い指導が国から入り，そのため千葉大学でも2004年に企画情報部と名称が変更になりました。さて千葉大学附属病院の医療情報部では5年毎にシステムのリプレースを行い，検体検査，処方箋，放射線システムなどを開発してきました。PACS (Picture Archiving and Carrying System) に画像の情報が順次蓄積され，2004年から部分的に始まった電子カルテも2014年にはすべての診療科で完成し，今後の記録はほとんどがペーパーレスで入力される時代になりました。ある意味で医療情報部の当初の目的は達成されたわけです。

しかしながら電子カルテの初めの頃（今でも？）の評判は最悪でした。多くは診療に手間がかかる，時間がかかりすぎる，システムの不具合が多いなど，現場のメリットが何も感じられないためでした。これは当初電子カルテの目的を診療のためでなく，電子化は経営的に有用であると考えた人たちがいて，ユーザーインターフェイスを十分考慮しないで始めたためでした。当院ではベンダーにこちらのコンセプトを説明して1990年代から開発を続けていましたが，いわゆる電子カルテに対する不信不満を懸念して，私たち医療情報部のスタッフが医療者の使用に耐えうると判断するまで待って，2003年頃から現場への導入に移りました。

千葉大学医学部附属病院企画情報部

Katsuhiko Takabayashi: Medicine in near future – Medical informatics builds biomedicine medical paradigm in the super-aging society – .

Division for Medical Informatics and Management, Chiba University Hospital, Chiba 260-8677.

Tel. 043-226-2345. Fax. 043-226-2346. E-mail: takaba@kanae-kai.or.jp

Received June 19, 2015.

さてひとたび電子カルテができると、今度は次なる新たな考えが出てきました。それがEHR (Electronic Health Record) で、地域の医療施設間の医療情報を電子的に繋ごうとするものです。実は欧米ではむしろ病院内の電子化よりも電子紹介状などの地域連携が先行していました。現在完璧な相互運用性 (他院のデータを同じ電子カルテシステムのように運用) を実現しようとするの大変コストがかかりますが、いずれ将来はすべての電子情報はつながるものでしょう。これにより個人のすべての健康情報をまとめることも可能になり、どの病院に行っても他の病院の記録が入手できる時代になります。このためにも医療に関するマイナンバー法の成立が待たれます。

電子カルテがどのような形式になるのか、WeedのPOSに啓発されてカルテづくりをしてきた私はPOMRが実現するような電子カルテのフォーマットを提案し、それは本邦のみならず東アジアで広く受け入れられてきました。またチーム医療の時代において情報共有の重要性を指摘し、これを実現できる電子カルテを考えてきました。職種間の垣根を低くし、診療録が医師だけのものではないことを主張してきました。電子カルテにおいてもっとも重要な特性はそれが空間、職種を超えて情報を共有できるということなのです。また紙のカルテに比べて検索能力の優秀さはもちろん、データを加工し見える化する能力も電子カルテの重要な特性です。千葉大学病院のもつ30年を超える検査データ、20年を超える処方データを瞬時にグラフに変換する機能は世界の病院の中でも屈指のものです。これによって医師にとって最も重要な経過図 (薬剤と所見・検査データの時間的相関関係を示す) を容易に作成できま

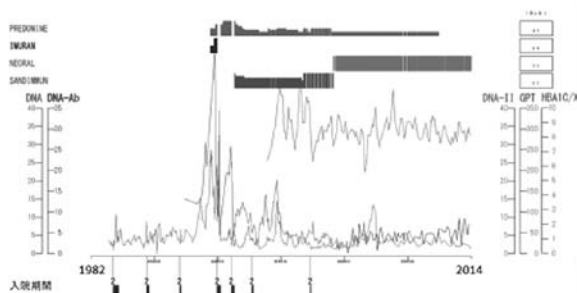


図1 ある患者の32年間のデータ
これから多くのことが読み取れる。

す。しかしこれらの優れた機能が本院でも十分に活用されておらず、他の電子カルテシステムでもまだ重視されないのは残念です。

電子カルテは診療だけでなく、様々な形で二次利用できることが期待できます。われわれはデータマイニング、テキストマイニングへの応用を試みてきました。特にテキストマイニングでは退院時サマリーから類似症例を検索するシステム、DPCコードとの相関をチェックするシステムを作り、これを発展させたものとして日本内科学会などの症例報告をデータベースとして検索できるシステムがPINACO (本院小児病棟のマスコット名) として動いています。また副作用の出現例をテキスト全文から抽出し、単一の薬剤からだけではなく、複数の薬剤の相乗作用により生じるようなケースの検出を試みてきました。これらの過程の中で生データであるそもそもカルテの記載がかなり不完全であり、退院時サマリーだけでは十分な症例の検出ができないこと、診療録全文では同一文のコピーペーストでテキストマイニングが困難なことなど、電子カルテ時代のカルテ記載の在り方を問う必要性が出てきました。

さてこれからの時代、医療情報は、もう一方の極である遺伝子情報と繋げることが可能です。GenomicデータとPHR, EHRとの結合は、ある遺伝子を持った人がその後の環境因子によりどのような結果になるのかを説明する極めて重要な連結であり、これにより医学の知識全体が飛躍的に発展する可能性があります。同様に医療情報学が医生物界の森羅万象の事象の相互関係を電子的に表現することは、これを利用した解析はもちろん、従来未知であった領域を浮かび上がらせ、新たな発見ができる潜在能力を有しています。であるか

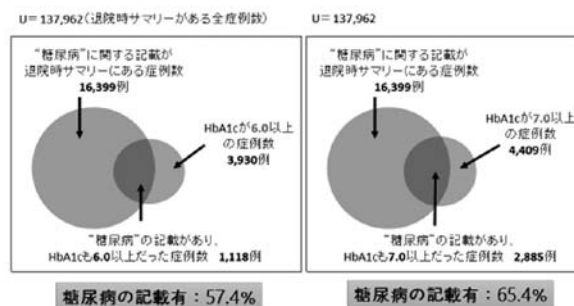


図2 HbA1cが7.0以上でも糖尿病に関連する単語があるのは退院サマリートの65%に過ぎない

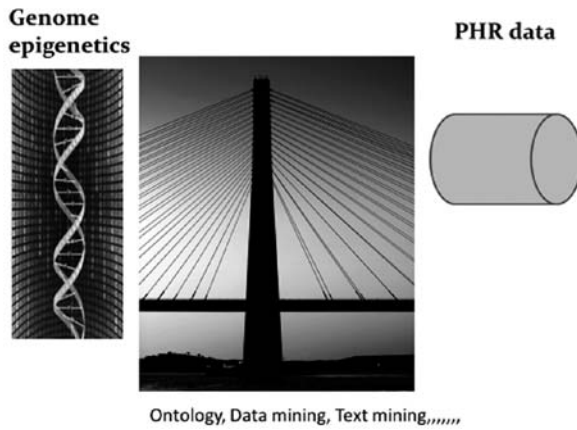
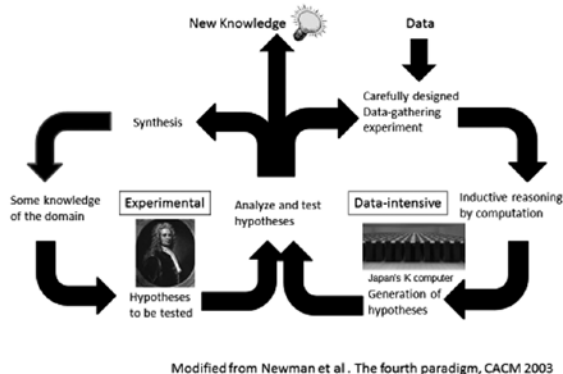


図3 遺伝子情報と臨床情報がデータマイニングなどのツールで結ばれることで多くの新知見が期待できる

からこそ、診療録の記載は正確でなければなりません。

単純ではあってもヒトが考えられる限界を大きく超えた情報量を処理することができることでどれほどのことができるのかは、みどりの窓口や飛行機やホテルの予約システムを考えれば簡単に理解できることです。そして電子化データの最大の特徴はそれらが容易に結合できるということにあります。この結果、今までは考えもしなかった膨大なデータを作り出し、それをデータマイニングすることで、いままでは一部の天才や偉人たちの偶然の発見によってのみ作り上げられた仮説が自動的に創出され、医生物学のさまざまな事象が目の前につなぎあっていくようになる、そうした事実を編み、紡ぐ機能を今後の医療情報学に期待できるのです。

Data-Driven & Knowledge-Driven Approach to Science



Modified from Newman et al. The fourth paradigm, CACM 2003

図4 大量のデータをマイニングすることで従来は天才や偉人によって偶然発見された仮説が自動的に創成できる

とくに患者さんの検体を保存するバイオバンクは、それが詳細な医療情報とリンクすることで大きな研究ができるのであり、大量で質の高いバイオバンクと診療情報を握ったものがこれからの医学界をリードすることができます。匿名化、個人情報といった倫理面をクリアしつつ、この分野で最先端を進むことが国立大学病院のフロントランナーとしての死活問題であるといっても過言ではないと思います。

このように病院情報システム構築を当初の目的としてきた医療情報学は、その任を終えるどころかさらに医生物学全体に寄与する重要な役割が与えられることになりました。

II. 超高齢社会と医療パラダイムシフト

日本の人口は死亡数が出生数より多くなり、人口は減りつつあります。日本の人口は明治維新の3,000万人から終戦直後には7,000万人、そしてそれからわずか60年間で1億3,000万とほぼ倍になりました。今後の減少数はこれと線対称に減っていくという事実は、もはやいかんともし難い状況になりました。すなわち私たちは今まさに最も高い地点から一気に下るジェットコースターに乗っているのです。このために主に郡部では人口減少のために限界集落が多数発生します。全地域の2%というごく一部の大都会を除いて、人口は減少しますし、2050年までに全体の44%は半分以下の人口に、また19%は無居住地域に成り果てます。限界集落が維持できるかどうかについて、この地域の住民にとって何が最も重要なのかのアンケー

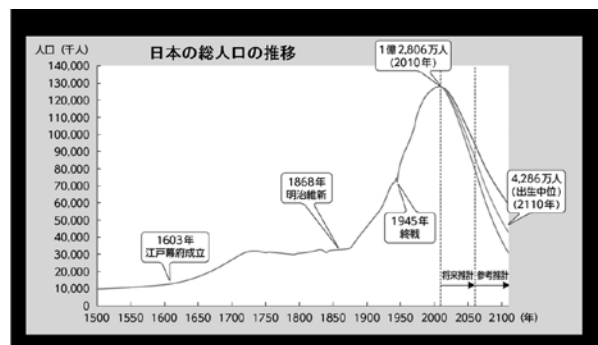


図5 日本の人口の推移

今後100年間は今までの線対称で減少する（厚労省のホームページより）。

ト調査をするとそれは学校でも仕事でもなく、そこに医療施設が存在するか否かであるということがわかっていますが、一方で医師の高齢化や住民数の減少に伴う採算性から医師がいなくなることが先に起こっており、単に医師のボランティアに頼るだけではこれら地域の医療が成立できなくなっています。政策論的には医師が欠落した地域の診療所などに公的機関が支援して医療者を送り込む必要があります。

また一方で超高齢社会とは65歳以上の高齢者の占める人口が21%を超える社会ですが、すでに日本では25%を超え、2040年前後に最大36%を超えることが予測されています。このような急速に高齢化が進んだ国は世界史の中にも例がありません。我々はまさしくこれから人類未経験の急速な高齢化の世界を体験するのです。またこの現象は特に都会において爆発的な高齢者の増加とそれに伴う入院患者の増加を招きます。すなわち都会での受診や入院を難しくします。そしてこれは一度に同世代が多数入居した団地において極端な傾向をとります。

我々の試算ではこのままの受療率と病床の稼働率が続けば、2030年には一都三県で78,000人が車で1時間以内の場所に入院できる病院を見つけれないという結果になりました。このように地方は医療者を獲得できずに限界集落となって消滅していき、一方都会は高齢者の爆発的な増加で入院施設、医療者が足りないという状況が生まれることが予測されます。このような状態を切り抜けるためには、今までの医療のままでよいはずがなく、今までとは異なった医療パラダイムが必要です。

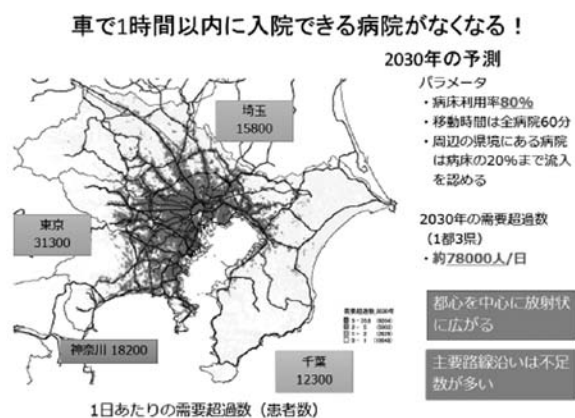


図6 2030年には多くの患者が車で一時間以内に入院する施設を見つけれることができない

私たち超高齢社会研究センターでまとめてきたのは医療需要を低下させるための政策、救急医療の在り方、在宅医療・在宅看取りへのシフト、高齢者の医療者による高齢者診療、そして終末期医療に対する啓発活動などでした。千葉県で行った1万人の調査で、延命治療を希望する人はわずか3%、自分はどこで最期を迎えたいかのアンケートには病院とほぼ同じ数が自宅あるいは施設と答えています。在宅医療による看取りが増えれば、病院のベッドを高齢者が占拠することも多少減りますし、在宅であれば病院での死亡時の1/10の医療費しかかかりません。しかし在宅医療は医療費削減のためにあるのではなく、まさに患者中心の医療の実践そのものだといえます。患者にとり病院というアウエイとは異なり、在宅はまさにホームなのです。この素晴らしさ、重要性について、もっと病院勤務医が理解しなければいけないと思います。さらに重要なことは、人は誰も死を避けられないこと、医師もそれに目を背けないこと、高齢者にとっての最期はどのようなものであるべきかを、一般市民が、そしてそれ以前に我々医療者が真摯に考えることだと思います。90歳、100歳まで長命となるだけで幸せということで満足して、それでは彼ら高齢者にとってどのような最期が望ましいかは今まであまり考えては来られなかったテーマです。高齢者が自らの最期をどう生きるかを家族とともに話し合い、事前指示書などについての認識を高める啓発事業を行うことが重要であると考えます。治すだけではない、死は敗北ではないという医療は在宅医療だけのものではなく、緩和医療の概念が病院全体で共有すべきテーマになってきました。このために県民を対象にした講演会を続け、また県とDVDを作成しま



図7 最期まで自分らしく生きる (千葉県のホームページより)

した（インターネットで見ることできます）。

こうした取り組みがこれからの超高齢社会の大波を乗り切ることを可能にするように思います。

Ⅲ. 医学生, 研修生へ

学生に送る言葉として、Newtonの言葉で我々は我々以前の偉人たちが作り上げた科学という巨人の肩に乗った小人であること、自分の経験則から研究者は他人の結果を簡単に信じてはならない、自分のデータのみが真実であるということ、一方臨床医は常に自分がしていることが問題なのではないかと自問しなければならないということなどを話しました。教科書は確かに今までの事実の蓄積を述べてはいるが、しかしそこでなんとなくあまい部分こそ、まさに未知の、これから新たに開かれる世界であるということです。

また私は患者さんの希望を聞いて欧州旅行を1993年に始めました。一般のツアーなどでは海外に行けない人たちが行けるようにということで企画して今まで18回行ってきました。やりがいのあるボランティアではありますが、しかし逆にそこで私が患者さんから教えられたことがたくさんあります。夢という目的をもつことだけで日常の行動さえも変わってきます。また患者さんは皆それぞれの人生を持っており、その生活にかかわる一部のこととして病院に来ます。そこで見せる患者さんの姿は彼らのごく一側面であるということです。患者中心の医療とは、生活優先の医療ともいえると思います。医療を生活の上位概念と考える人はいないでしょうが、多くの医師は医療が生活に優先するのは病院という環境でのみであるという前提条件を忘れてしまっているように思います。これは勧められないことなのですが、もし機会があれば皆さんも一度は患者になって患者の立場を経験したほうがよいと思います。Be Patient！（がまんしなさい）ではなくBe a patient！（患者



図8 膠原病リウマチ患者の欧州ツアー
ドブロイニクにて

になれ) です。健康人が病人をみても患者の真の気持ちはなかなか理解できません。

最後にダーウインの言葉として、最強の種が生き残るのではない、最も賢い種でもない、変化に対応できる種のみが生き残れるのだという言葉伝えたいと思います。これは何も種だけの問題ではなく、組織、大学なども同様であると思います。

謝 辞

私はいろいろな分野で仕事をさせていただきましたが、非常に幸運なことにとどの職場でも一流の優れた師に恵まれました。解剖学の永野俊雄先生、免疫学の谷口克先生、細菌学の桑田次男先生、旭中央病院の諸橋芳夫先生、内科学の富岡玖夫先生、医療情報学の里村洋一先生、そして病院長補佐、副病院長としてお仕えした5人の病院長、他にもお世話になった先生に枚挙の暇もありません。そして多くの優れた先輩、同級生、後輩たちに支えられてここまで来ることができました。私はいままさに千葉大学医学部の優秀さとこの人脈こそが自分の宝であると感じています。そして家庭を任せきりにして、思う存分仕事をさせてくれた妻英美代に謝辞を捧げます。