世界と日本におけるEHRの現状と問題点

Electronic Health Records (EHRs)
-Current Status and Problems Globally and in Japan-

京都大学　吉原博幸

【要旨】
電子カルテを地域あるいは国レベルで情報統合し、医療の質の向上、医療費の抑制、医学研究に貢献する仕組み（EHR: Electronic Health Record）は、1990年代から各国で取り組みが進められているが、現時点で十分な成果をあげている例は少ない。その原因として、電子カルテそのものの普及の遅れ、医療情報を統合するために必要な標準規格がなかなか定まらないこと、診療情報を共有してより良い医療をめざす方向へ誘導するインセンティブの欠如などがあげられる。EHRの方式は、基本的にはデータセンターに集めた個人の医療情報を、適切なルールで共有する「データ連携」の仕組みが本筋であるが、過渡期である現在は、基幹病院の電子カルテデータをWebなどの仕組みで関連病院に閲覧させる方式（アプリケーション共有方式）も多数存在する。この方式では、基幹病院ごとに医療情報が分断されるという欠点がある。日本はこの１０年で諸外国に遅れをとってしまったが、EHRを運営するための国民的コンセンサスの形成と法整備、EHRの基盤として重要かつ必須な医療情報センターをどのように構築し運用してゆくのか、診療所レベルでの電子カルテの普及をどう促進するのかなど、国としての決断が望まれるところである。

An electronic health record (EHR) is a mechanism that is used locally and/or on the national level to gather information, improve the quality of medical care, control healthcare costs, and contribute to medical research. Although efforts have been made in many countries to promote the use of EHRs since the 1990s, there are currently few case examples in which they are being utilized with satisfactory results. This situation can be attributed to various factors, including delays in promoting the widespread use of electronic health records themselves, failure to establish standards necessary for integrating medical information, and a lack of incentives aimed at inducing the sharing of medical records and information in order to provide better medical care. The EHR system is in essence based on a "data link" mechanism that, in accordance with appropriate rules, shares personal medical information that has been collected at a data center. At the present time, which is a period of transition, there are also a number of systems (application-sharing systems) that enable the electronic health record data of flagship hospitals to be viewed at related hospitals via the Web or other mechanism. One disadvantage of this system is that medical information is divided according to each flagship hospital. During the past ten years, Japan has fallen behind other countries. It is hoped, however, that the national government will make decisions on a range of issues such as how to form a national consensus and develop laws that will support an EHR system; how to develop and operate a medical information center, an important and essential component of the EHR infrastructure; and how to promote the widespread utilization of electronic health records at the medical clinic level.

【キーワード】
電子カルテ、EHR、医療情報共有、地域連携医療
Electronic Medical Record (EMR), Electronic Health Record (EHR), Sharing of medical information, Coordinated medical treatment in region

1. はじめに

施設に閉じた電子カルテに蓄えられた医療情報を、地域レベル、あるいは国、国際レベルで共有し、より高度で確実な医療を提供しようという動きは、電子カルテが現実のものとして考えられ始めた1995年あたりから既に始まっていた。それは、異なる電子カルテ同士で情報を共有するための基本的な仕組みの検討が、米国のHL7[1]、日本のMML[2]、ヨーロッパのEDIFACT（後のopenEHR）[3]などとしていずれも1990年代半ばから始まっていることと符合する。

日本では、MedXMLコンソーシアム [4] によって、1999年にMML(Medical Markup Language)の初版が制定され、2001年にはこれを使ったEHRプロジェクトが始まった（Dolphin Project）[5]。以後、後述する様々なタイプの医療情報連携システムが構築されて来たが、2001年当時想定されたほどの発展を見せていない。これは、世界レベル

でも同様である。本稿では、現状を把握するとともに、今後の見通しと問題点についても考察する。

2. EHRとは？

海外の医療情報団体等の定義を総合すると、EHR (The Electronic Health Record)は、１つあるいは複数の医療機関で発生した個人の診療記録を生涯にわたって統合した公式な記録で、複数の医療機関等で共有される。EHRには、患者基本情報、家族歴、経過記録、問題点、処方、バイタルサイン、病歴、免疫歴、検査データ、放射線診断、病理診断などが含まれる。つまり、病院情報システム（電子カルテ）で取り扱われるデータのうち、業務系の一時的データ（各種フラグ、伝票など）を除いた結果情報全てを生涯に渡って統合的に蓄積するもので、電子カルテ情報をほぼ全て含むものと解釈出来る。日本で言われている「紹介状の共有」などの狭い概念ではないことを銘記すべきである（下記参照）。

The Electronic Health Record (EHR) is a longitudinal electronic record of patient health information generated by one or more encounters in any care delivery setting. Included in this information are patient demographics, progress notes, problems, medications, vital signs, past medical history, immunizations, laboratory data and radiology reports. [6]

EHRは、下記のような効果をもたらすと考えられている。

１）異なる医療機関の記録が自動的に集約される
２）医療情報の蓄積と検索がより効率的になる
３）マルチメディア情報の共有が可能になる（電子カルテの拡大）
４）医学研究への利用
５）治療方式の標準化に貢献
６）治療方針の意思決定に貢献
７）医療の無駄の排除（多重検査、多重処方など）
８）医療費の低減に貢献

EHRは、各国で様々な方式が試行されているが、前述の定義からすると、異なる医療機関で発生した診療記録を物理的あるいは論理的に「統合」する必要があるので、米国や日本で見られる基幹病院の電子カルテの地域的共有（一方向連携）は厳密にはEHRと呼ぶべきではない。しかし、現状はEHRへ向かう通過点であると考えられ、本稿では「診療情報の共有」という観点から現状を整理する。

3. 診療情報共有の方式

診療情報の共有は、その目的によってアプローチが異なる。単に、患者個人の病歴を統合するだけであれば、紙媒体をスキャンした画像でも運用は可能である。ところが、特定の検査結果を時系列でグラフとして表現したい、検査結果と服用薬や注射との関連を見たい、患者横断的な検索など研究的な利用をしたいなど、より高度で複雑な利用を考えると、データを集める際、共通化が必須となる。この「共通化」「標準化」が大変な課題で、世界レベルで見ても、どの国も成功していない。これは、「世界で唯一の標準」などの発想で解決しようとしても、国による法律、習慣、伝統などの違いなどから、 結果的に多くの規格が派生し、 なかなか唯一の標準を作ることが出来ないからである。世界では、すでに数十あるいはそれ以上に及ぶ「標準」が存在し、各国でとりあえずの標準を決めて運用に持ち込もうとしているが、そう簡単なものではない。数百もある病院情報関連のサブシステムから吐き出されるデータは、唯一の規格には収斂していないので、中間にmapper（データ形式の変換システム）を置き、最終的にデータベース化する際その国（あるいはその州）の標準に落とし込む運用が一般的である。

標準はさておき、情報共有の方式を分類してみる。主なものは以下の２つである。

3.1 データ共有型

各施設の情報システムに診療情報を、一定の形式に変換して共有する方式で、最も多く採用されている方法で、今後もこれが主流になると思われる。

3.1.1 集中型

県単位、州単位などでデータセンターを設置し、各医療機関で発生したデータを、センターの定めた共通形式（場合によっては複数）に変換して送る。これが、患者単位のアカウントに格納され、適切な方式で共有される。医療機関での共有(B2B: Business to Business)、患者自身による閲覧(B2C: Business to Client)などのサービスがプロジェクトのポリシーに従って行われる。日本におけるドルフィンプロジェクト、カナダの国家プロジェクト[7]、ヨーロッパのEHR、Google Health、

Microsoft Health Vaultなどはこの方式を採用している。構造がシンプルで管理がしやすいが、大規模なデータベースを取り扱うデータセンターを誰が設立し運用するか（民間か公的機関か）、病院外に個人情報を蓄積することへの国民的な同意など、財務、運用、法律の点で、困難で微妙な課題を内包する。

3.1.2 分散型
データストレージを持つセンターを持たず、データを各医療機関に分散して保有し、小規模なセンター機能（ディレクトリのみ）を持つ。分散型の場合、自施設のデータは自施設で管理することになるが、クリニックなどの資源の乏しい施設では、設備の導入や管理自体が難しい。実際は、大病院のサーバの一部を借りる形での参加となっているようである。また、分散型の場合、その管理が各診療機関のポリシーに依存することになり、データの保持期間のばらつき、データの質の担保など、問題点も多々ある。

3.2 アプリケーション共有型
地域の基幹病院で稼働している電子カルテを、地域の医療機関が共有する方式である。クリニック等の小規模医療機関での電子カルテ普及が進まない現状で、主として地方都市での連携モデル（一方向型）として盛んに行われるようになって来ている。

3.2.1 参照限定型
最も多い方式。基幹病院の電子カルテデータをWebを用いて参照する。当然ながら、閲覧のみで、記録などの書き込みは出来ない。地域に支配的な基幹病院が一つだけというケースであればさほど問題もないが、複数の基幹病院が競合する都会の場合は、患者のカルテがあちこちに分散し、結局統合されないという問題がつきまとう。

3.2.2 電子カルテ共同利用型
基幹病院の電子カルテを、地域の小規模医療機関が（閲覧だけでなく）利用する方式。2001年の経済産業省プロジェクトで行われた、福岡県宗像市医師会の医師会病院を中心としたプロジェクトはこれに類似したものである。これも前述のごとく、 複数の基幹病院が競合する都会の場合は、病歴の統合という点では色々と困難が生ずる。

4. 日本における診療情報共有
残念ながら、日本における診療情報共有は、それほど進展していない。最大の原因は、開業医レベルでの電子カルテの普及が遅れていることである。また、診療情報共有のコストを誰が負担するのか明確ではなく、国レベルでの計画も投資も進んでいないこと、診療情報共有のインセンティブがないことなどが普及を遅らせている。

4.1 アプリケーション共有型
診療情報共有の方式については、アプリケーション共有型が多い。比較的長期間に渡って運営されているプロジェクトとして、あじさいネット[8]、千葉県のわかしおネット[9]、千葉県の亀田総合病院を中心としたPLANET[10]などが知られている。最近では、基幹病院の電子カルテを閲覧させる仕組みがベンダーのパッケージレベルで供給され始めているので、地方都市を中心にこの数年取り組むケースが増えて来た。旭川赤十字病院、金沢医療センター、富山市民病院などが、電子カルテベンダーの提供する連携医療パッケージを導入している。金沢の例では、約５０のクリニックが患者の同意の上で医療センターの電子カルテを閲覧している。京都地域では、同様のパッケージで京都府立医大が、また、京大病院では、独自開発の電子カルテ閲覧システムを使い、クリニックや後方連携病院に情報の提供を初めている（図1）。

4.2 データ共有型
日本では、函館を中心とした道南地域医療連携ネットワーク[11]が分散型のシステム(ID-Link)を導入し、約７０施設が連携を行っている。サービスとしてはB2Bで、医療機関連携専用となっている（患者への情報提供は行わない）。クリニックなどの小さな施設では、自前でのデータ・リポジトリーを持つのが難しいので、大きな施設のリポジトリーを借用する形で運用しているとのことである。

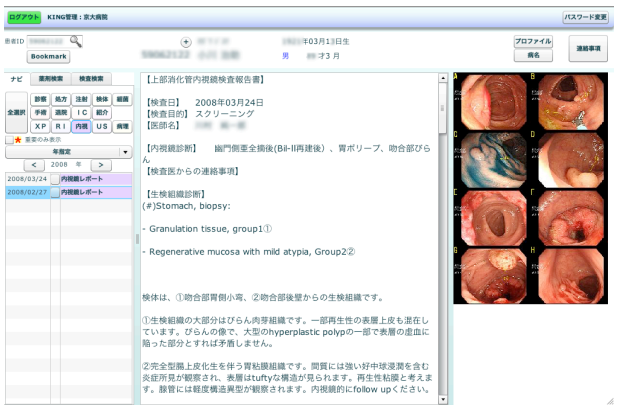

図1　京大病院の運用する連携医療機関向けWebベースの電子カルテブラウザ。文書種別を選択可能で、オーダーシステムがメインとなりがちな電子カルテに比べて、非常に効率よく閲覧可能。2011年から、電子カルテのサブシステムとして、病院内での閲覧ツールとしても使用する予定。

集中型としては、ドルフィン・プロジェクトが2001年以来、10年稼働している。宮崎（はにわネット）、熊本（ひご・メド）、京都（まいこネット）、東京（HOTプロジェクト）にそれぞれデータセンターを設置し、地域ごとで運営されている。加盟した医療機関がデータセンターに診療情報を送る。この情報を、患者自身の閲覧、医療機関同士での共有に利用する（B2B、B2C）（図2）。宮崎プロジェクト（はにわネット）、京都プロジェクト（まいこネット）の現在の状況を表1に示した。宮崎では、大学病院を中心とした病診連携（B2B）が中心であったが、1年ほど前から患者向けのデータ開示にも取り組み始めている（B2C）。京都では、2007年のサービス開始時は京大病院のみがデータ提供を行っていたが（図3）、2010年に京都府立医大病院が接続を完了し、2011年から本格的な提供を始める。また、PHR系の一般サイトの「Gooからだログ」とコラボレーションを行っており、まいこネットのIDでGooからだログにもアクセス可能で、PHR系のデータ（体重、血圧、摂取カロリー、血糖値など）を患者自身が記録し、まいこネットで得られる病院のデータと合わせて利用が行われている。患者の登録利用者は約2000名で、現時点では京大病院の患者のみである。京大病院の場合、センターを電子カルテのリモートバックアップシステムとしても利用している。

表1　宮崎、京都プロジェクトの現状

	宮崎	京都
所蔵カルテ数	384,000	237,000
登録利用者（患者のみ）	1,200	2,000
参加医療機関	84	5
登録ドキュメント（テキスト）	1,600,000	7,000,000
登録ドキュメント（画像）	85,000	86,000
プロジェクト開始年	2002	2007

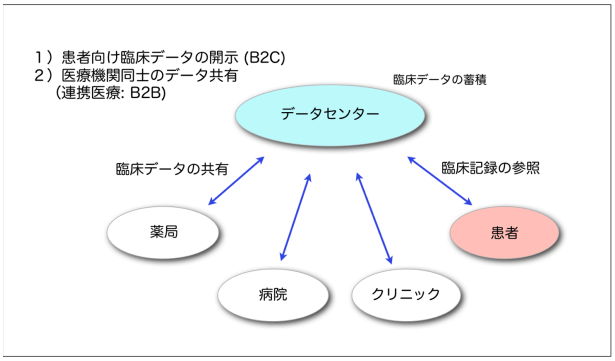

図2　ドルフィンプロジェクトのコンセプト。データセンターに患者の自発意思でアカウントを作成し、患者が医療機関に自分の医療データを提供するよう「依頼」する方式。データセンターに集まる医療データは、あくまでも患者のものである。

5. 海外におけるEHR

5.1 米国

米国では、以前からRHIO (Regional Health Information Organization：地域医療情報センター)が提唱され続けているが、実現していない。これは前述のデータ共有型方式の医療情報センターに相当するものである。米国の医療情報関係者は自嘲的に「米国の医療は分断されている(fragmented)」と言う。まさにその通りで、超巨大な基幹病院と、ほとんど設備を持たないクリニックの両極端な配分となっており、基幹病院はアプリケーション共有型の仕組みで、クリニックを「囲い込んで」いる。例えばクリーブランドクリニック[12, 13]では、Webベースの電子カルテを自社構築しており、この閲覧機能を関連クリニックに無料で提供している。クリニックが患者を紹介したら、その患者の臨床経過を電子カルテでフォローすることが出来、退院後も情報の分断がなく、治療を行うことが出来る。また、有料でク

リーブランドクリニックの電子カルテを使う事も出来る。 患者向けには、my chartという開示サービス（無料）も行っている[14]。

図3　まいこネットのトップページ。左のボタンから個人のカルテにアクセスする。PHRサイトの「Gooからだログ」との共同実験も行っている。

しかし、患者はクリーブランドクリニックばかりに行く訳ではなく、患者側から見ると、医療情報の分断が起こることになる。これを補完する目的で、Google Health、Microsoft Health Vaultなどのサービスが立ち上がっている。これは、前述のまいこネットなどと同様に、患者の意思でアカウントを作成し、このアカウントに患者自身が医療情報をimportする仕組みである。日本などのプロジェクトでは、一度設定しておけば、あとは自動的にデータが送られてくるが、米国では自分でデータを「取ってくる」必要がある。従って、患者は例えばGoogle Healthのアカウントの他、クリーブランドクリニックのWebサービス(my chart)のアカウントなども必要で、ここから得られる自身の医療データをGoogle Healthにimportするという、非常に面倒な作業を日々行う必要がある。自己責任を重んじる米国らしいやり方であるが、この種のサービスは、日本での普及は難しいと思われる。

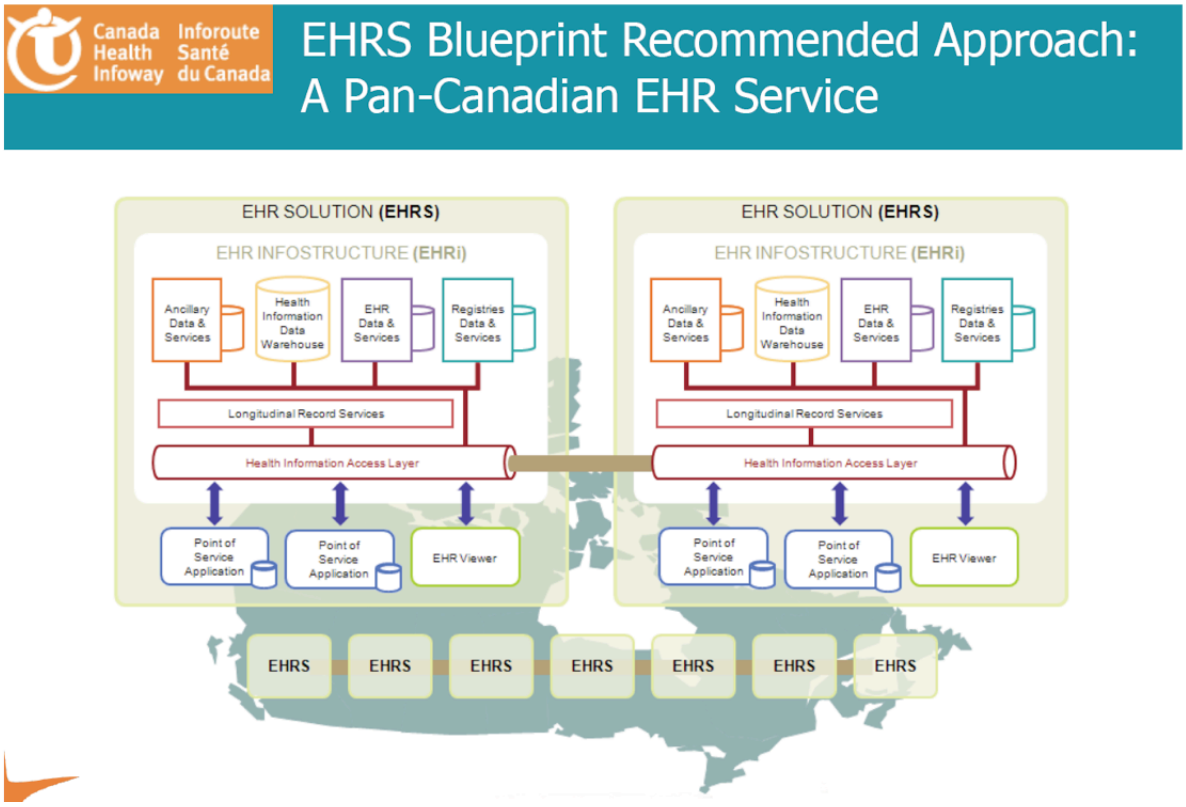

図4　Infowayの立案したBlue Print。各州ごとにデータセンターを作り、医療機関のローカル電子カルテから抽出した診療データをセンターに集める。これを医療機関同士が共有する。

5.2 カナダ

米国とは対照的に、カナダは連邦政府主導で明確なビジョンを持った進め方を行っている。Canada Health Infoway（通称Infoway：https://www.infoway-inforoute.ca/）と呼ばれる組織が、連邦政府主導で設立され、独立した予算を持ち、全体的な計画（図4）を立てて、州政府にトップダウン的に事業を行わせている。カナダ各州のうち、イギリス文化の影響の強い西部の州、特にアルバータ州などが社会主義的な傾向の強さも関係してか、EHRについては熱心である。反対に、東部のケベック州などは個人主義的傾向が強く、米国同様EHRの普及は遅れている。

アルバータ州は、おそらく世界で最もEHRの整備が進んでいる地域だろう。 Infowayの立案した計画に基づいて各州ごとにデータセンターを作り、医療機関のローカル電子カルテから抽出した診療データをセンターに集める。これを医療機関同士が共有する仕組みが稼働している。まいこネットなどのような、患者の意思でアカウントを作る「手あげ方式：opt-in」ではなく、デフォルトで住民全員の医療情報が州政府のEHRサーバに集められる。住民は、自分の意志でこのEHRシステムから「脱退：opt-out」する権利を持つが、その権利を行使する人は稀だとのことである。州政府のEHRプロジェクトメンバーによると、大規模病院は100%電子化されており、EHRに接続されている。問題は開業医の電子化が遅れていることで、電子化は50%に留まっている（日本の10%以下とは対照的）。開業医向けの電子カルテベンダーは、以前は数十あったが、現在は5社程度に絞り込まれており、これらのベンダーの製品は100%EHRに接続される。導入の際の費用の70%は州政府からの補助を受けることが出来る。図5は、ある開業医のオフィスであるが、自施設で調達した電子カルテ画面が左側にあり、右側の州レベルのEHRと連動している。他の医療機関での記録を参照することが出来、医療安全の見地からも大変有効であると開業医は述べていた。

図6は、EHRを使って、長期間の検査結果の変化をプロットしている画面である。また、驚くべき事に、各医療機関で発生する医用画像（CT、MRI、エコーなど）も全てセンターに送られている（図7）。このように、カナダにおけるEHRは、各医療機関の電子カルテ情報をほぼ全て共有するという考え方であり、日本で考えられているサマリー程度の共有などとは異なっている。

図5　アルバータ州の開業医の診察室。向かって左がクリニックのローカル電子カルテ。右側が州レベルのEHR画面。全くの初診患者でも、過去の診療内容を参照出来る。

5.3 ヨーロッパ

ヨーロッパでは、国によって相当な違いがある[15]。カナダ（アルバータ州）に匹敵する事例はまだ存在しない。詳しくは、調査記録を参照されたいが[16]、国家的に先行しているのは、スウェーデン、ベルギー、スペインなどである。ヨーロッパ全体のプロジェクトを引っ張っているのはEuroRec[17]という団体で、基本的にボランティアの集団である。しかし、ヨーロッパ的気質（貴族の義務）をベースに、会社経営者、大学教授等が活発に活動しており、各国政府との予算折衝、EHRの観点から見たベンダーパッケージの評価、各国で展開する講習会など、すばらしい活動を展開している。ヨーロッパで使われている医療情報の標準規格については、ロンドン大学CHIME研究所のDipak Karla教授を中心に標準規格が開発され、オーストラリアのDr. Sam Heardらとともにopen EHRプロジェクトとして発展しつつある。2008年にこの規格はISO TC215委員会でISO13606標準規格として認定されている。今後の医療情報標準はこの規格を軸に発展すると考えられる。

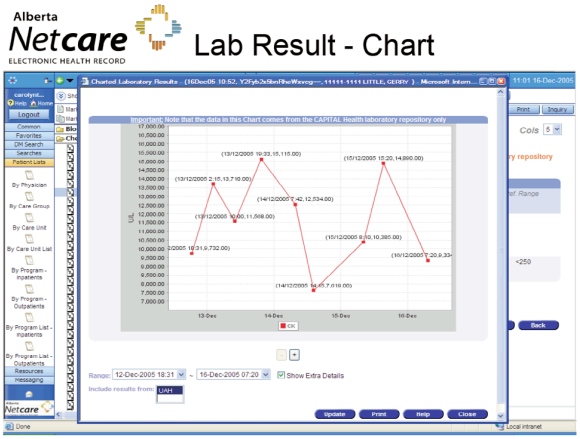

図6　アルバータ州のEHRの1画面。検査データの変化をプロットしている（複数の医療機関での検査結果を含んでいる）。

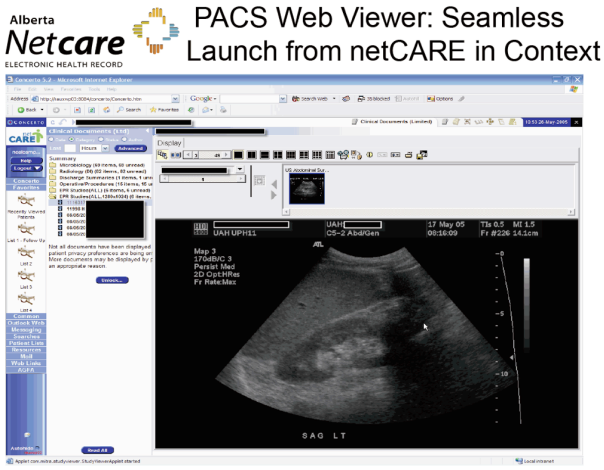

図7　アルバータ州のEHRでは、医用画像の参照も可能である。写真は超音波画像。

6. 考察

6.1 各国の取り組み

世界を見渡すと、EHRに対する考え方の違いが大きいのがわかる。米国、日本、フランスなど、病歴の共有を通じて協調的な医療を目指すことに対して消極的な国々がある。米国がその典型で、EHRを「囲い込みの道具」として考えているように見える。一方で、カナダやヨーロッパ諸国に見られるように、医療における社会主義的考え方の強い地域では、地域や国家での医療情報の共有が国民医療の向上につながり、最終的には国家的な利益をもたらすと考えている（まだ途上であるが）。医療の限られた資源を有効に使って社会的に最大の効果を生むには、やはりEHRを通じた情報の共有が不可欠であると思われるが、それには国家の強い意志が必要である（市場主義的な考え方ではどうしても囲い込みに走ることになる）。医療は国家安全保障に匹敵する重要な国家サービスであるから、最終的にはヨーロッパ／カナダ型のEHRに向かうべきであると思われるが、そのためには、国レベルでの基盤投資が必要となる。北米、ヨーロッパ共に、EHR立ち上げから５年間程のランニングコストを含む国家予算は、国民一人あたり約5000円が計上されている。これにはハード、ソフトのほか、これに関わる人件費も含んでいる。これを日本に置き換えると約7000億円となる（米国は２兆円）。すでに、米国、カナダ、シンガポール、スペイン、スウェーデンなどの国々ではこの水準の資金を投じEHR構築に着手している。残念ながら日本におけるEHRを国としてどう考えるのか、まだ明確な青写真が提示されていない。

6.2 日本の方向性

先にも述べたように、現在は最終的なEHRに向かう通過点であると考えた方が良い。日本では、そもそも医療情報を提供する仕組み（電子カルテなど）の普及が遅れている。カナダと比べて決定的に違うのは、クリニックレベルの電子カルテの普及率である。カナダでは、クリニックでの電子カルテ導入に際して費用の70%補助が州政府から（最終的には連邦政府から）行われる。日本でも、まずはそのレイヤーでの普及を促進するために施策が必要だと思われる。導入時の補助、病歴電子化に対するインセンティブ等が重要である。

6.3 ハイブリッドシステム

医療機関から発生する情報や、医療機関に持ち込まれる情報がすべてデジタル情報になるには、まだまだ相当な時間を要する。そこで、アナログデータ（紙情報のスキャンなども含む画像情報）をデジタル文書系と一緒に上手に取り扱う方法が必要になる。例えば、電子化されていないクリニックからの情報も、スキャナ、ファックスなどを利用してデジタル系と統合することも出来る。当分の間、運用的にはハイブリッドで乗り切る必要があるだろう。

6.4 EHRをつなぐポータルサイトの必要性

米国や、日本の地方都市で運用されているアプリケーション共有型EHRは、情報が拠点病院ごとに分断される。理想的にはデータ共有型のEHRに移行すべきであろうが、囲い込みの発想や、データセンターの運用の資金的な問題などから、データ共有型EHRの早急な普及は困難と考えられる。そこで、分断されたEHRを見かけ上統合するポータル

サービスが必要となる。これは、登録病院によって異なる患者idを統合し、SSO (Single Sign On)で統合した患者のページを展開するサービスで、技術的にはそれほど障壁はない。ポータルサイトに患者のマスターIDと、それにリンクした個別のEHRでのID（複数）を登録し、SSOでログインする。今後、地域にデータ共有型EHR、アプリケーション共有型EHRが混在した場合でもこの技術を使って統合することが可能である。

7. おわりに

米国を除く諸外国で共通して言えることは、いずれも国レベルの関与が大変強く、データセンターを国や州政府のが管理運営する方向で準備を進めているということである（米国もオバマ政権下で２年間前からデータセンター型への取り組みが進められているが、まだ見通しが不明）。所得情報などと共に、高度な個人情報である医療情報を、国あるいはそれに準ずる公的組織がどのように安全に取り扱うか、また、それを国民が受け入れるのか十分な議論が必要であるが、日本ではこの点についての十分な議論も尽くされていないし、その結果を受けた法律等の整備も進んでいない。行政、特に地方自治体では、個人情報の扱いに関して明らかに避けて通ろうという態度が見られる。結果として、この10年間、非常に曖昧なままに基幹病院やNPO等でのEHRへの取り組みが行われており、運営当事者の不安は拭いきれない。このような状況では、本来期待されているEHRの効果を十分引き出すことが出来ず、非常に中途半端で非効率な結果しか残さない。最終的にはデータ共有型EHRの方向が本筋だと思われるが、そのためにはデータセンターを公的資金で運営する決断が必要である。ここに統合された医療データをどのように活用するか、国民が必要とするサービスは多様であるから、民間も含む多くの知恵を結集すれば良い。ここには多くのビジネスチャンスも存在する。また、患者個人に対する診療情報の統合だけでなく、教育や研究の資源としても無限の可能性を秘めているEHRは、今後日本が優先度の高い事業として取り組むべき課題である。

【参考文献／参考情報】

1) HL7ホームページ　http://www.hl7.org/
2) MML規格 http://www.medxml.net/mml30/default.html
3) open EHR ホームページ http://www.openehr.org/
4) MedXMLホームページ http://www.medxml.net/
5) 吉原博幸: 地域連携医療への電子カルテの応用 - 地域サイトを結んだ日本レベルの連携医療, 日本医師会雑誌; 135(9): 1989-1992, 2006
6) HIMSS home page http://www.himss.org/ASP/topics_ehr.asp
7) Canada Health Infoway https://www.infoway-inforoute.ca/
8) あじさいネット http://www.ajisai-net.org/ajisai/
9) わかしおネット http://www.nikkeidigitalcore.jp/archives/2005/07/19_1.html
10) PLANET　http://info.planet.kameda.jp/
11) 道南地域医療連携ネットワーク http://www.mykarte.org/medIka/
12) クリーブランドクリニック http://my.clevelandclinic.org/default.aspx
13) 井上哲、吉原博幸：クリーブランドクリニックの医療情報戦略, 新医療2009年10月号, 98-105, 2009
14) クリーブランドクリニックの患者向けWebサービス「my chart」 https://mychart.clevelandclinic.org/default.asp
15) HIMSS白書 電子カルテ(EHR)導入の世界動向2008：http://www.ehr.or.jp/news/topics_20100303.html
16) 欧州における医療データの２次利用（調査報告）：http://www.ehr.or.jp/news/topics_20100311.html
17) European Institute for Health Records http://www.eurorec.org/