

電子カルテ化のその後

前回電子カルテ化の話題を取り上げた2年前には、どの施設も電子カルテの導入がようやく端緒についたばかりで、放射線治療の部門システムは二の次でありました。2年経過して電子カルテ化された施設数も増加し、そのシステムに慣れてきたと思います。いろいろ問題点はあるものの、情報の共有、アクセスの容易性、データ処理の簡便性などから電子カルテは軌道に乗っていると判断してもよいと考えられます。そこで今回の特集は、次なる課題として部門システムの開発状況にスポットをあて、これら作業に中心となって関わっていらっしゃるユーザーの先生方とベンダーの方々にご登場いただきました。お忙しい中、時間を割いてご協力いただいた先生方に心より感謝申し上げます。

部門システムは、電子カルテよりも施設ごとに多様性があり、ベンダーとともにユーザーもその構築に協力していかなければなりません。そしてユーザーも施設間で協力して、より高度で便利なものをベンダーに提案していくことが、違和感のない部門システムの導入のためには必要です。日常業務がより繁雑になる中、この特集から電子化が省力化に繋がるような工夫のヒントが得られ、日本の放射線治療がさらなる発展を遂げることを期待しております。

JASTRO広報副委員長
東京都立駒込病院放射線診療科治療部 唐澤克之

電子カルテ化のその後

癌研有明病院放射線治療科 五味光太郎

癌研は2005年3月に有明に新規移転し、名称も正確には「癌研有明病院」となって、まったく新しいシステムでの運用に移行しました。病院移転前後は、通常業務とは大きく異なる慌ただしさの中で過ぎ、今となってはすでに懐かしく思い出されます。

新病院のコンセプトの1つはペーパーレス、フィルムレスといった電子化であり、放射線治療部門でもそのコンセプトに準じたシステム作りをする必要がありました。すなわち、当初から放射線治療部門システム（以下、RIS）の導入が前提であり、移転の1年以上前からその機種選定や運用フローの決定、病院情報システム（以下、HIS）および放射線治療関連機器などのネットワーク作りなどを開始しましたが、それはかなり大変な作業で担当者の苦勞は相当なものでした。当院で採用したRISは横河電機社製ですが、その詳細は別項にまかせるとして、1年半の使用期間を経て感じている当院RISの現状や問題点などについて医師の立場から述べてみます。今後多くの施設でRISの導入が検討されていくでしょうから、少しはその参考になるでしょうか。

当院のように病院機能が全て電子化された環境では、RISはなくてはならないものであり、HISと治療機器との情報交換、および患者と治療の情報管理がそ

の主な役割となります。しかし、JASTRO会員の中でもRISのない施設では、その具体的な運用についてイメージしにくいでしょうから、実際に当院において医師がどのようにRISと関わっているのか、治療の流れに沿って簡単に説明してみます。

1. 治療および各撮影オーダー

治療方針が決定すると、放射線治療の指示を電子カルテから入力します。また、各種撮影オーダー（CT、シミュレータ、照合写真など）も同様に入力します。

2. 患者情報・治療情報の登録

放射線治療の指示はRISに転送されます。医師はRISの端末から患者情報（病名、病理組織、病期など）および治療情報（治療部位、目的、照射スケジュールなど）を入力します。

3. 照射記録としての役割

治療機器の選択、エネルギーや照射方法などを入力します。また、治療計画装置から線量分布やDVHなどをJPEGファイルとして取り込み、保存します。シミュレーション写真や照合写真もJPEGファイルとして取り込まれ、それらをRISの画面上で確認すること

ができます。治療の進行に従って照射日、累積線量といった照射記録が更新されます。これらの照射記録の中で必要な情報(テキストおよび画像情報ともに)をHISに報告書という形で転送することによって、電子カルテから放射線治療のサマリをみることができず。

このように当院では、従来の紙や口頭での指示、照射記録用紙、フィルムや線量分布といった放射線治療に関連した各種情報すべてが、電子化されてRISで管理されており、完全にペーパーレス、フィルムレスといった環境を構築しています。さらにRISには、医師が直接関わるこれらの情報の他に、各種撮影関連の情報や治療患者の予約システム、会計情報なども組み込まれており、非常に複雑なシステムとなっています。

RIS導入前後

まったく新しい病院での運用であったため、導入前には業務の運用フローの決定から始めなければなりませんでした。これは机上の作業であったためとも困難でした。当院で導入したRISは、内容を施設ごとにカスタマイズすることが可能であり、こちらの要望に沿ったシステムを作ることができましたが、実際に運用してみると想定とは異なった部分もありました。当院と異なり、すでに運用している既存のシステムにRISを組み込むといった施設では、従来の運用フローに沿うようにRISをカスタマイズすれば大きな問題は起こらないと思われず。

導入当初は操作に慣れるまでデータの入力にはかなり手間取りました。また、治療システムとの情報交換を円滑に行うためにいくつかのルールが存在し、これらを正確に覚えることも必要でした。当院では、RIS以外に電子カルテや各治療機器の操作も覚えなければならなかったため、人によっては頭の痛くなる日々が続いたものです。理想をいえば、準備

期間がもう少し長かった方がよかったように思います。不安はありましたが、幸いにも現在まで治療ができなくなるような大きなトラブルはなく、ほぼ順調に稼働しています。

RISの利点・欠点

当然のことですが、RISの導入によって患者・治療情報の共有が容易となり、操作端末があるところならいつでも患者の情報をみることができるようになったことは大きな利点です。治療中、あるいは治療後の診察時に役立つのは当然ですが、プロジェクターを用いて治療内容をプレゼンテーションする症例検討会での活用など、電子化による情報の共有化はRISなしには考えられません。

一方で特に導入当初は、十分練られているとはいえない操作性やアクセス速度の低下、細かいバグの発生、検索機能が弱いなど不満を感じる機会が多かったのも事実で、残念ながらシステムとしての完成度が高いとはまだいえないように思えます。しかし、導入後何回かのバージョンアップを経て、いくつかの不満が改善してきたのも事実です。

今後期待すること

当院のようなペーパーレス、フィルムレスが、現時点で一方的に優れているとはいえないでしょう。様々な状況における電子化の功罪は、今後も議論されるべきとは思いますが、医療現場での電子化の流れはこれからさらに強まるでしょう。強調しておきたいことは、作業の効率化と事故防止などがそのシステムの中心に組み込まれていかななくてはならないということです。また、データベースとしての役割も電子化で得られる機能の1つであり、さらに充実していただきたいと思えます。RISはHISに比べると改善の余地がまだ多く残されているようです。

放射線治療部門システムの現状と問題点

癌研有明病院放射線治療部 木村雅春

はじめに

当院は2005年3月有明移転に伴い、ペーパーレス・フィルムレスの運用方針に基づき病院情報システム(HIS)が構築された。それを契機に、放射線治療部門システムとして横河電機社製の放射線治療情報システム(治療RIS)の導入を行った。

放射線治療情報システム(治療RIS)とは放射線治療領域における業務支援・情報連携を目的に導入されるシステムで、病院情報システム(HIS)の中の部門システムの一部である。

放射線治療部門システムの現状と今後、癌研での開発・導入後の問題点について述べる。

放射線治療部門システムの現状

病院情報システム(HIS)のサブシステムである部門システムは約20種類存在するが、放射線治療の部門システム化は遅れているのが現状である。同じ部門システムでも、検査部門システムや薬剤部門システムは1990年代に登場してきている。また、放射線部門システムも早くから登場し、放射線情報システム(RIS)、オ・ダリングシステム、PACSとともに発展してきた。放射線治療部門システムの登場は2000年代になってからである。

放射線治療部門システムの遅れは表1に示すようにいろいろな原因が考えられる。

表1 放射線治療部門システムの遅れの原因

- ・病院情報システム(HIS)が導入されていない
- ・導入または導入を予定している施設でないに関心が薄い
- ・治療装置にはVARiS(Varian), 照合装置(東芝), Desktop Pro(エレクタ)などのベンダ独自の治療情報システムが付属している。それらは病院情報システム(HIS)と直接データ連携することなく今日に至っている
- ・この分野での人材不足
- ・導入コスト
- ・施設, 治療装置などによって運用フローが異なりシステム化が容易でない

放射線治療情報システム(治療RIS)のベンダ別導入実績を表2に示す。これは2006年8月末現在の導入実績で、各ベンダに問い合わせた結果である。自社のリニアックなどの接続を目的とした治療情報システムは除外してある。

放射線治療情報システム(治療RIS)の明確な定義が存在しないため、どの機能を備えていれば放射線治療情報システム(治療RIS)と呼べるのかは定かでない。最低限の条件として「電子保存の3原則」真真正正「見読性」「保存性」の確保、治療装置とのデータ連携、電子カルテ・医事システムとのデータ連携、薬剤部門システムに見られるようなチェック機能(線量, 承認)などが挙げられる。実際のところシステムの機能は各ベンダによって大きく異なり、照射オーダーの管理だけを目的としたシステムもある。

放射線治療情報システム(治療RIS)を導入している施設を92施設とすると、全国の放射線治療施設は約730施設あり普及率は約13%である。

各ベンダともにシステムは、基本的にパッケージ版で部分的にカスタマイズ可能なものが多い。また、パッケージ版をベースに施設ごとにカスタマイズするオーダーメイド版もある。

導入価格はカスタマイズの内容に依存し、導入価格を決定する因子の1つになっている。導入価格の一般的な目安として、全治療装置の価格の約10%といわれている。データ連携する他のシステムや規模、カスタマイズの内容によって導入価格は大きく異なり、2千

万円から6千万円くらいが一般的な導入価格と思われる。導入価格は各ベンダにとって、デリケートな部分であり導入価格の掲載は差し控えてある。

開発・稼働後の問題点

当院における開発・稼働後の問題点を述べる。

横河電機社製の放射線治療情報システム(治療RIS)は、各施設の運用に合わせて開発するオーダーメイド版である。したがって、同システムを導入しているすべての施設で内容が異なる。また、他の施設との大きな違いは、癌研で開発したソフトやモジュールを組み込んでいる点である。カスタマイズの範囲も膨大で、そのことがバグの発生リスクを高める結果になっている。

有明移転で初めて使用するベンダの治療装置、ペーパーレス・フィルムレスの運用、業務フローの洗い出しなど紙の上での企画段階では見えてこない部分がたくさんあった。結局、一部の機能の完成を待たずに本稼働を開始した。

稼働後、開発段階では予想できなかった問題点が明らかになってきた。代表的な問題点を表3に示す。これらの問題は当システムに限ったことではなく、電子カルテの導入にも見られる一般的な問題点である。

システムは導入稼働すればそれで終わりではなく、バグや新たなニーズに対する開発作業は行われ続けている。開発上の守秘問題があり詳細は述べられないが、昨年秋からは現地開発という特殊な開発方法を行

表2 放射線治療情報システム(治療RIS)のベンダ別導入実績

ベンダ名	製品名	施設数
横河電機	RadiQuest / TheraRIS	27
富士通	HOPE / DrABLE-EX放射線治療計画支援システム	22
AJS	Dr.View / RIS	13
ブルー・ベルソフトコンサルタント	BlueStat	12
東芝メディカルシステムズ	RapideyeAgent / RT	7
富士フィルムメディカル	F-RIS	6
インフォコム	iRad-RT	3
IBM	Clinical Information System-RIS	1
NEC	RisAssistant	1
合計		92

表3 稼働後の問題点

- ・プログラムのバグやデグレードの発生
- ・トランザクションデータの増加によるパフォーマンス低下
- ・マスタの不整合・不備
- ・ベンダとユーザー間での認識の違い
- ・仕様確認もれによる機能不足
- ・運用の変更, 新たなるニーズの発生, ニーズの変化
- ・ユーザーインターフェイスの操作性
- ・操作の習熟度不足, 誤操作

っている。これにより開発に関するいろいろな問題が解消された。

本来、放射線治療部門システムの導入には 医療の質の向上、業務の効率化、患者サービスの向上、経営効率の向上などの目的がある。筆者の部門の場合、ペーパーレス・フィルムレスの運用またはシステム自体の導入を目的として、本来の目的を見失っていたようだ。導入目的や期待する効果を明確にしておくことは重要であり、導入効果の評価にもつながる。

放射線治療部門システムの今後

今後のことを考えると「標準化」を避けては通れないだろう。筆者はIHE-Jの放射線治療WGの委員であるが、業務フローの洗い出しなど容易でなく現在作業中

の段階である。放射線診断部門では、すでにIHE-Jを実装したシステムの構築が可能で稼働している施設がある。

DICOM規格はX線検査などの診断画像では身近な存在である。しかし、治療画像ではまだ臨床現場への普及に至っていない。たとえばシミュレータ画像をDICOM-RT出力してもRT image, RT structure set, RT planの3つのオブジェクトに分かれてしまい、それを表示するDICOMビューワすら存在しない。治療画像をPACSに転送して、手軽にDICOMビューワで見る時代は、まだ先のようなのである。

システム間の情報交換にしても、HL7が使えない現状、医事システムへの会計情報は電文内容・通信方法が各ベンダにより異なっている。

このように標準化においても、遅れが至るところに目につくのは筆者だけだろうか。

おわりに

政府はe-Japan戦略IIで電子カルテ導入の推進を行っている。このような流れの中で電子カルテを導入する施設は増え、放射線治療部門システムを導入する施設も少しずつ増えているようである。

数多く存在した治療装置や治療計画装置のベンダは、時代の流れの中で淘汰され、今は生き残ったベンダのみとなった。放射線治療部門システムの分野に新規に参入したベンダ、参入を計画しているベンダ、製品の新たな開発を行っているベンダなど、標準化も含め今後の各ベンダの動向に注目していきたい。

放射線治療情報システムの構築について 「メーカーとしての対応」

横河電機株式会社 ソリューション事業部医療ソリューション本部企画部 エンジニアリング部 千葉弘樹 赤田一朗

2002年発行JASTRO NEWSLETTER 通巻66号「放射線治療情報システムの構築について～メーカーの立場から～」にて、システムの目的およびシステム構築における問題点について提起した。この中では、「システム構築時に認識しておく必要がある項目について」などを記載しているが、今回の再執筆を機会に、前回から現在まで約4年間のシステム構築での経験をふまえた放射線治療情報システム構築における現状を報告する。

放射線治療情報システムの概要

図に示すように、放射線治療情報システム(以下、治療情報システム)は、治療装置(リニアック装置、密封小線源装置など)、治療計画装置、シミュレータ装置(CT装置、X線撮影装置など)、画像診断部門システム(RIS/PACS)、病院情報システムである電子カルテシステム(以下、電子カルテ)などの各機器・システ

ムとネットワークによるオンライン接続を行い、各装置からのテキスト情報・画像情報、また、医師や技師などによる入力情報の一元管理を行うシステムである。診断・治療方針の入力からCT、X線の計画用画像撮影、治療計画・スケジューリング、位置決め、照射、会計情報作成・送信、フォローアップなどの各ステップにおいて必要な業務支援を行うとともに、テキスト情報や画像情報が融合した統合的なデータベースを構築することで、放射線治療部門の「合理化」と「高精度化」を図ることが目的である。

治療情報システムの現状

治療情報システムの現状について報告する。治療情報システムは、医師、技師などの人的配置や、導入される治療装置、治療計画装置などの機種の種類により、施設ごとに異なる性格を持っている。弊社では、現在約30施設のシステム構築・導入を経験したが、1

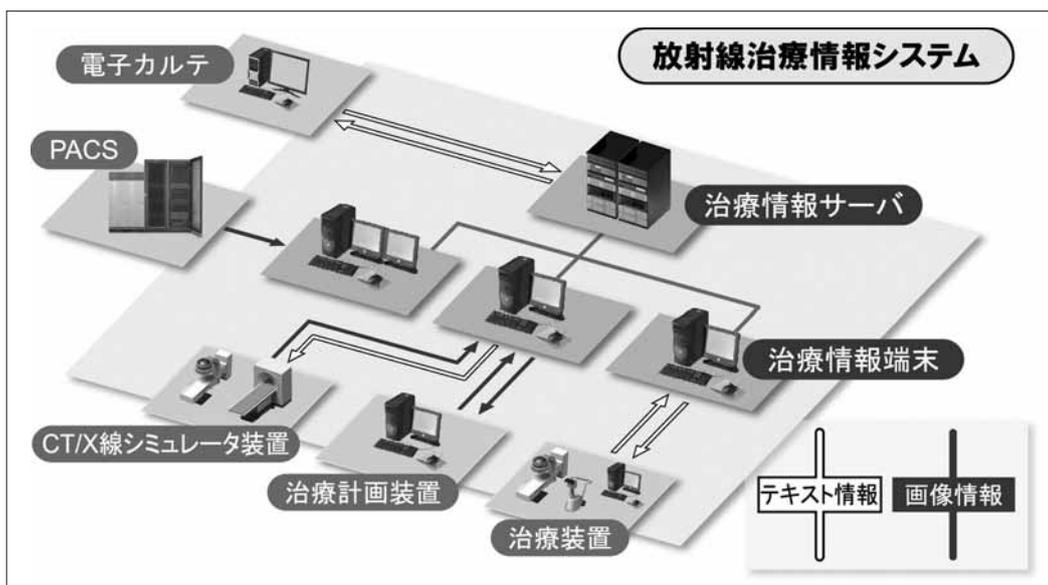


図 放射線治療情報システム

つとして同じシステムはない。たとえば、治療装置が同一でも電子カルテが異なる場合や、電子カルテの稼働後、治療情報システムが導入される場合などがあり、各施設の状況に応じた治療情報システムとなっている。

一方、治療情報システムに対する要求は、以下のようになっている。

- ・電子カルテとの連携：現在27システムでオンライン連携を実現しているように、オンライン連携が不可欠である。
- ・綿密なシステム連携打合せ：データやタイミングの多様化により打合せに時間を要するようになっている。
- ・治療情報システム構築期間の短期化：早期運用開始の要求が高く、本システムの必要性の高さを示していると考えられる。

このような状況の中で、弊社は治療装置や電子カルテに影響を受けない基本的な機能をパッケージ化し、施設の環境により機器接続や電子カルテ接続が異なる場合でも、これまでの経験と基本パッケージの適用により、短期間で治療情報システムの構築を可能にしている。

システム連携における現状

治療情報システム構築に際し情報の一元管理を行う過程において、治療装置、治療計画装置、CTシミュレータ装置などの部門内の各機器および電子カルテとのオンライン接続が不可欠であり、治療装置および治療計画装置との連携においては、DICOM-RTによる連携が期待されているが、下記の連携が現状である。

(1) 治療装置連携

治療装置(照合記録システム)とのオンライン連携においては、装置メーカーごとの通信規格にて接続を行うのが一般的である。装置メーカーにより接続手順、

受渡しデータの種別、受渡しのタイミングがまちまちであり、連携が治療装置に依存してしまうのが現状である。

(2) 撮影装置連携

撮影装置との連携においては、画像情報および患者情報の受渡しはDICOM規格で接続される。現在、ほとんどの撮影装置はDICOM規格をサポートしているため、比較的新しい装置であれば治療情報システムとオンラインによる接続ができる。

(3) 治療計画装置連携

治療計画装置との連携においては、線量分布図などの画像を取得している。取得する方法としては、JPEG形式やDICOM規格にて出力された画像をPACSから取得しており、今も変わっていない。

(4) PACS連携

PACSとの接続においては、DICOM規格による接続が標準になっている。既設のPACSがあれば接続に関してはほぼ問題ない。しかし治療データは一般的に永年保存の必要性があるため、診断画像の発生量に左右され、画像が意図せずオフライン運用になってしまうPACSであると、再発などにより再治療を行う際に過去画像が参照できないなどの問題が生じるため、永年保存を目的に治療部門用の画像サーバの導入の検討が必要となる。

(5) 電子カルテ連携

電子カルテとの連携は、メーカーごとの通信規格で接続を行うのが一般的である。メーカーが異なることにより、受渡しを行う情報には、たとえば「患者情報」、「治療依頼」、「CTシミュレータオーダ」、「会計情報」などの多数の情報があるが、電子カルテでの実現の可否や、操作手順などを考慮して連携方法を決定しなければならない。特に、照射のスケジュールリングに関しては、電子カルテの操作性を考慮し、電子カル

テと治療情報システムのどちらで実現するかを検討が必要である。また最近では、照射ごとの実施情報（照射部位、照射回数、総線量など）が電子カルテへ記載されることが求められるが、電子カルテメーカーにより対応の可否が異なるため、3者による打合せが不可欠であり、多くの時間を費やしている。

おわりに

これまでの弊社構築経験を基に放射線治療情報システムの現状について、報告させていただいた。

放射線治療情報システムの導入は明らかに増加傾向

にあるものの、他システム、装置間のインターフェースは標準化されておらず、独自通信で行っているのが現状である。今後、

- ・装置・治療情報システム：放射線治療業務のワークフローに対応するDICOM-RTの機能拡張
- ・電子カルテ：運用ワークフローに従った標準インターフェース化

がなされていくことが必要である。また、こうした標準化をユーザ自身である施設から各メーカーに要求していくことが、放射線治療情報システムの普及につながると思われる。

放射線治療部門システム(RIS)の現状と問題点

東邦大学医療センター大森病院放射線科 寺原敦朗

当院においては、IBMの電子カルテが導入されているが、その導入と並行して、他の部門に比べて遅れていた放射線治療のオーダリング化もようやく進められることとなり、放射線治療部門システム(RIS)として2004年6月よりその運用を開始した。本稿ではそのシステムの現状と問題点について報告する。

RISの構築と現状

放射線治療のオーダリング化をめざして、放射線治療の予約、治療実施情報の入力、会計情報の伝達をオンラインで行うシステムを構築することとなった。また、電子カルテシステムとの連携も考慮し、放射線治療情報が診療端末上でも参照可能となるような情報システムを構築する方針となった。原発巣や病理組織

型、病期診断(TNM分類)などの患者情報、治療部位や治療目的、線量、分割回数、治療の予約状況といった放射線治療計画情報、線量分布図やライナックグラフィ(LG)といった治療計画関連画像、依頼元診療科に送付する放射線治療報告書などが機能的に統合され、電子カルテ上で共有できるシステムの構築を行った。

図1に構築したシステムの概要を示す。RISは、電子カルテと同一の端末上で作動し、同時に立ち上げて使用可能である。

放射線治療の適応ありと判断され、同意が得られれば、治療の準備を進めることになるが、この時点でRISに患者情報の入力、治療計画情報の入力、治療計画(CT)の予約を行う。

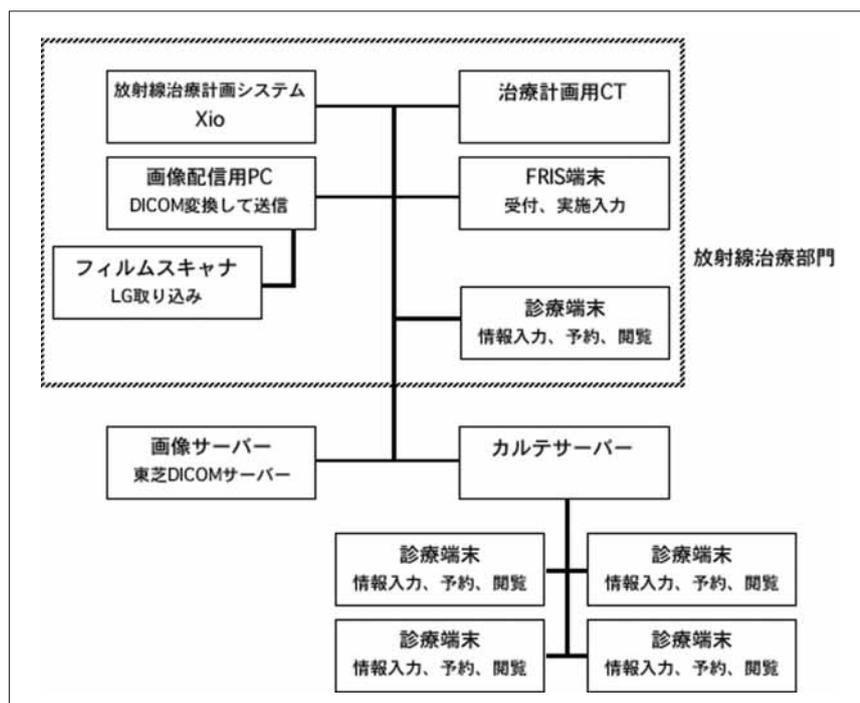


図1 放射線治療部門システムの概要



図2 治療計画情報の電子カルテ上での閲覧

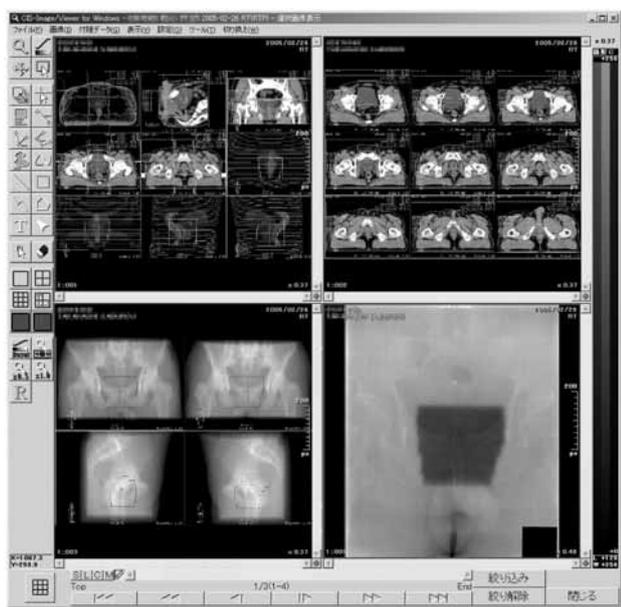


図3 電子カルテ上での治療計画関連画像

新たに放射線治療部門にも放射線情報システム（FRIS：この部分はフジ・メディカルシステムズが担当）が導入され、治療計画（CT）のオーダーの情報を受信して受付をしたのちに、CTに送信する。IDや名前などの情報の手入力は不要となった。放射線治療計画用CT画像は、以前はフィルムでのみ保管されていたが、現在は、治療計画システム（CMS：Xio）に送信するとともに、診断部門のCT同様、院内画像サーバーへの配信も行い、電子カルテ上で参照可能となっている。

放射線治療のオーダーもRIS上で行う。多回数にわたる予約を一括取得登録可能となっており、その予約情報は、電子カルテ上にも一覧表示される。日々の治療の際は、予約オーダー情報をFRIS側で受け、受付および治療実施入力を行うと、それがRIS、HISにも

反映され、会計情報も自動的に登録されるようになっている。

3次元放射線治療計画においては、治療計画システム画面上で表示される画像が、照射記録として大変重要である。以前はカラープリントしたものをカルテに挟んで保存するとともに、キャプチャした画像ファイルをスキャンしたLG画像と一緒に放射線治療部門のPCに保管していた。しかし、これでは治療計画関連画像情報は、依頼元の診療科には伝わらないため、その配信が必須と考え、画像配信用PCを介して、FRISから情報を得たうえでDICOM形式に変換し、画像サーバーへ送信している。この部分のプログラムの開発は日本バイナリーが担当した。

放射線治療報告書は、以前はファイルメーカーで作成したデータベースを用いて、そこに線量分布図やDRR、LG画像を貼り込んで作成し、印刷して依頼元の診療科に送付していた。RISの運用開始にともない、報告書も電子配信することとなり、画像診断レポートシステムを流用した放射線治療レポートシステムを作成した。RISにて治療終了情報を入力後、患者情報、治療計画情報を引用するテンプレートを用い、サーバーに配信した治療計画関連画像を適宜貼り込み、比較的簡単に画像付き報告書作成および配信が可能となった。

RISの効果と問題点

RIS導入により、放射線治療関連情報を電子カルテ上で参照可能となり、どの診療端末からでも、放射線治療のスケジュールや治療計画などについての詳細な情報が、画像を含めて閲覧可能となり、各診療科との情報の共有、情報伝達の迅速化が実現された（図2、3）。また、登録した情報は院内サーバーにデジタルデータとして保存され、長期間にわたる保管および閲覧が容易になった。

実際の治療の進行状況の確認も、治療の予約とその

実施状況を電子カルテ上で参照することで可能である。LGとDRRとを比較して行う照射野の照合も、診療端末の画像ビューワを用いて行うことも可能となり、カンファレンスでも、電子カルテ上で治療計画画像を参照しながら議論を行っている。外来診療においても、照射野、照射方法、線量分布、予想される有害事象などの説明を、電子カルテの画像を示しながら分りやすく行うことが可能となった。

その反面、入力作業などの仕事量は増加したため、放射線治療担当医師や看護師、放射線技師の負担は増えている。とくに画像配信のための画像取得やDICOM変換および送信作業は完全な手作業であり、間違いのないように細心の注意を払う必要もあり、数が多くなってくるとかなりの負担である。

放射線治療情報は、以前から使用しているファイルメーカーのデータベースにも登録しており、画像のPCへの保存も続けているため、二重に入力している状況となっている。RISに入力した情報はデータとして再利用可能とのことであったが、統計データを抽出する際には、カスタマイズも自由に可能であるファイルメーカーのデータを使用している。病院全体のシステムであるため、カスタマイズが難しいのはやむを得ない点もあるが、いったんシステムができあがってしまうと、その後発生した改善要望点に対しては、なかなか対応してもらえないという現状がある。

RIS内には、有害事象を入力する部分も作成し、そのマスターとしてNCI-CTC v.2 およびRTOG / EORTCの評価基準から抜粋して、選択登録可能としたが、実際にはほとんど情報登録は行っていない。マスターをCTCAE v.3 ベースに更新することも以前から検討しているが、いまだに実現していない。実はこの部分を含め、診断部位(原発巣)や病理組織型などのマスター作成はかなりの労力を必要とした。今後、全国的なデータ集積を進めるためには、学会として統一したマスターを作成し、それを使用したデータ入力を行うなどといった方策が望まれる。

当院では東芝社製のリニアックを2台使用しているが、いずれも照射制御照合装置が、HISやRISとのデータ交換をすることができず、Xioから取得する治療計画パラメータ以外の情報はすべて手入力する必要があり、誤入力が発生するおそれがある。当施設ではこの照射制御照合装置がバージョンアップされることになっているが、その点がどこまで改善されるかは現時点では不明である。

以上、当院にて構築したRISにおけるその現状、有用性および問題点について報告した。日々の診療、とくに情報の共有化と保存という点で大変有用であると思われるが、実際に十分かつ有効に運用するためにはマンパワーが必要であり、放射線治療に関わるスタッフの充実が望まれる。

放射線治療システムと病院情報システム

日本アイ・ビー・エム 株式会社® 公共サービス事業部医療ソリューション営業部 鈴木英夫

放射線治療システムとは、病院情報システムから見れば部門システムという位置づけになります。この部門システムの中でも放射線部門システムのことをRIS (Radiology Information System) といい、RISに必要な機能としては、基幹システム(オーダー、カルテや医事会計)とのインターフェースとなる実施入力、部門システム共通の機能である予約と受付、それから放射線機器への情報送信(DICOM-MWM)、放射線機器からの情報受信(DICOM-MPPS)、その他、各種統計や記録機能などです。またPACS側の機能として、画像受信、レポート作成などがありますが、その機能をRISに含んでいる場合もあります。

日本IBM®の病院情報システムは、CIS(Clinical Information System)と呼ぶ統一されたアーキテクチャーの統合ソリューションです。CISソリューションの基幹となる構成はCIS-MR(電子カルテ)、CIS-Order(オーダー)、CIS-Nurse(看護)、CIS-Image(画像)です。この中でCIS-Imageは、放射線画像を含んだすべての医用画像に対応した画像ソリューションであり、いくつかの病院においてはCIS-ReportとともにPACSとして利用されています。またCISの付加機能としてCIS-RISという放射線部門システムがあります。CIS

ソリューションにおける基本的な流れは、まず基幹システムを使用する臨床部門がオーダーを出し、部門システムを使用する実施部門がそのオーダーを受けて検査や治療を実施し、その結果を臨床部門に返すことです。その結果として、臨床部門は電子カルテ上で結果を履歴として参照することができるようになるわけです。

この基幹システムであるCIS-MRやCIS-ORDERに使用されるデータベースとCIS-RISなどの部門システムのデータベースは、共有の情報と専用の情報に分けられます。CISソリューションの場合は、部門専用で使用する情報を除いてすべての診療情報をデータベースで一元管理するようにしています。現在の医療は、専門化、細分化されており、部門の専門医のみが理解できる詳細な情報を共有情報として持ったとしても、その情報にアクセスするのはその部門の専門医のみということになり効率が良くないからです。一方、カルテ情報として集約された共有情報は患者の診療情報のサマリーとなり、多くの医療従事者が使用できる情報であるため、医師間のコミュニケーションだけでなく患者への説明や合同カンファレンスにも利用することができます。またデータベースのパフォーマンスという観点からも、情報へのアクセス頻度がとても重要な意

表 CIS-RIS放射線治療の画面構成

ユーザー認証画面
患者選択画面(選択, 検索, ロック)
放射線治療計画メイン画面
治療基本情報画面(基本情報, 臨床診断分類選択, 病理診断分類選択, TNM分類画面, 線量設定)
治療計画情報画面(情報, シェーマ選択, 治療計画医選択)
シミュレータ予約画面(予約, 予約患者一覧, オーダー確認)
治療予約画面(予約, 予約オーダー確認, 予約枠検索, 予約患者一覧)
実施入力画面
経過情報画面(情報, 急性期有害事象, 晩性有害事象)
治療終了画面
治療経過画面
治療情報画面

味を持ちます。たとえば、動画のような大量の情報そのものをデータベースに記録することと、診断結果のレポートおよびその対象になるシーンのみを記録した場合とを比較すると、必要な情報に到達する速度が圧倒的に違ってきます。すなわち情報は、すべてを均等に残しておくことが良いのではなく、重みづけをして持つことが重要なのです。

CIS-RISの放射線治療部門システムは、CIS-ORDERの放射線治療オーダーとともにCISの付加機能として開発したものです。基本的な部品は、既存の放射線オーダーとRISを利用していますが、放射線治療専用のデータ項目が多いために、多くが新規の開発になっています。他の部門システムとの違いは、専門治療を受ける患者にとって、放射線治療専門医が臨床の立場にいるということです。治療に関しては、複数の部門のチーム医療となるため、カルテの共有情報と治療の専門情報のどちらも頻繁に利用することが考えられます。つまり、カルテ画面と部門システムの画面が別にあると、操作性が著しく悪くなるという問題などが発生します。さらに、治療機器の違いや進歩により、治療機器との情報の送受信の部分を標準化するのが難しく、機器の入れ替えや更新のたびに、システムの多くの部分を修正しなければならなくなるという問題があります。これらの諸事情が、コストの増加、操作性の悪さ、保守費用の増加などを招き、放射線治療部門システムの普及を阻害する要因になると考えられます。

現在、各種医療情報の標準化が整備されつつあります。それはコード、マスター、プロトコルなど多岐にわたっていますが、いまだに日本独自の部分が少なく、多くの問題が残っている状態です。たとえば、PACSにおけるDICOMは、ベンダー間インターフェースにかかるコストを激減させてくれたメリットがありますが、その他の部分、すなわち情報の高度利用の方法やデータベース構造などエンドユーザーに最も関わる部分に関しては、いまだに各社各様で作成されています。言いかえますと、接続性に関しては標準化によって改善されつつありますが、情報システム全体の標準化に関する具体的な方向性はほとんど示されてい

ないために、ユーザー側が、使いやすいシステムを求めると、多大なる出費を覚悟しなければならないということになります。また初期コストだけが準備できたとしても、医療機器の発展や治療方法の進歩に対応できなくなったりしますので、継続的なコストも必要になってきます。

部門システムを含んだ医療情報システムのメーカーとして、日本IBM®は、今後もCISソリューションを進展させていくつもりですが、ハードウェアや基本ソフトウェアなどのインフラ、データベースなどのミドルウェア、業種に特化したアプリケーションを含んだトータルソリューションをすべて自社製品で提供できるメリットを生かして、フルカスタマイズのシステムを適正な価格で短期間に提供できるようにするのが最大の課題と考えています(表は、CIS-RIS放射線治療の画面構成です)。

著者経歴

- 1983年 日本IBM東京サイエンティフィックセンター(現東京基礎研究所)入社
 1989年 千葉大学大学院自然科学研究科よりPhD(学術博士)授与

現所属：公共サービス事業部、医療ソリューション営業部

現職種：ビジネス・ソリューション・プロフェッショナル

学位論文：知識を利用したX線画像処理に関する研究
 主研究テーマ：胸部X線画像における肺がんの診断支援

所属学会：医学放射線学会、日本ME学会、コンピュータ支援画像診断学会、情報処理学会、応用物理学会、SPIE

主著：医用X線像のコンピュータ診断(シュプリンガーフェアラーク東京)

アイ・ビー・エムおよびIBMは、IBM Corporationの商標です。

放射線治療部門システム(RIS)の問題点とその解決法

九州大学大学院臨床放射線科学 中村和正

当院の放射線治療部門では、平成14年に新病院開院にあわせて放射線治療部門データの電子化が行われた。当院全体としての電子カルテ化は実施されていないため、あくまで放射線治療部門内のみ、二次システムとしての電子化である。その詳細については、平成14年のJASTRO NEWSLETTERにて「電子カルテ二次システム作成上の問題点」として寄稿させていただいた。導入当初、忙しい日常業務の中での電子化による業務量のさらなる増加に対応できるか非常に心配していたが、今のところ電子化された二次システムとして比較的スムーズに運用されている。

電子化の利点としては、1)最も使用頻度の高いリニアックについて、リニアック上で発生した照射履歴をそのまま治療部門RISに吸い上げ、自動的に記録できるようになった。これにより、技師は日々の照射履歴を診療録に記載する必要がなくなり、同時に人的な記載ミスが生じる可能性がきわめて少なくなった、2)治療で発生した画像データは、すべて治療部門サーバに保存されるようになった。いったん保存すれば、CT、MRIなどの診断用画像、プランごとの線量分布やDRR画像などが参照でき、非常に便利になった、3)どのRIS端末からでも患者情報を参照できるので、診療録を探し出す手間が省けるようになった、などが挙げられる。確かに入力の手間などの業務は増大したものの、利便性が上回っており、もう紙のカルテには戻れないというのが本音である。

一方、今後解決すべき問題点としては、1)いったん

ソフトウェアの作り込みが終わったら細かい修正がきかず、(高額の予算を獲得してソフトウェアの修正をしない限り)導入後の変化に対応できない、2)検索機能が弱い、3)紹介状、治療同意書など、現在のところ電子化が難しいものでは紙ベースでの保管を併用せざるを得ない、4)紙カルテの時のように持ち運べるわけではないので、各科とのカンファレンスの時には科ごとの治療記録のサマリーを打ち出さなければならない、などがある。

その中で、特に問題となっていたのが、放射線治療の予約についてである。導入当初、放射線治療部門で行っていた治療としては、外照射、HDR小線源治療、セシウム針や放射性金粒子などのLDR小線源治療、そして温熱療法であった。当初から治療部門RISには予約表を作り込んでいたが(われわれの予約表の作成に関する指示が悪かったことも一因かもしれないが)、治療部門RISでは1日のすべての予定患者を一目で見渡せるものではなく、非常に使い勝手の悪いものとなってしまっていた。結局、A3の紙にカレンダーを作り、治療計画予定者、治療開始予定者をカレンダーに書き込んで、予定表としていた。これをわれわれは「紙RIS予定表」と呼び、予定を加えるたびに、この「紙RIS予定表」を探し回らなければならないという、笑うに笑えないような事態となっていた。やむなく、平成16年より自前でFilemakerPro8.0にて予定表を作成(図1)、治療部門RIS端末にインストールし、使用することとした。FilemakerProは、必ずしもソフ

コメント	治療計画	疾患	担当	治療開始	HDR・LDR	サイバー・体幹部定位	前立腺プレプラン・刺入	温熱療法
2006/09/01 金曜日 医師1学食のため、不在	〇〇△△ 〇〇△△ 〇〇△△ 〇〇△△	腫瘍 腫瘍 緩和 腫	医師1 医師2 医師3	〇〇△△ 〇〇△△ 〇〇△△ 第一リニアック 〇〇△△ 〇〇△△ 第二リニアック	〇〇△△ HDR LDR	〇〇△△ 〇〇△△ 〇〇△△ サイバー 〇〇△△ 定位第一 〇〇△△ 定位第二	〇〇△△ 〇〇△△ プレプラン 刺入	〇〇△△ 温熱
2006/09/04 月曜日	〇〇△△ 〇〇△△ 〇〇△△ 〇〇△△ 〇〇△△	食道 腫瘍 カハ腫 骨盤 前立腺	医師1 医師2 医師3 医師1 医師2	〇〇△△ 〇〇△△ 〇〇△△ 第一リニアック 〇〇△△ 〇〇△△ 第二リニアック	〇〇△△ HDR LDR	〇〇△△ 〇〇△△ 〇〇△△ サイバー 〇〇△△ 定位第一 〇〇△△ 定位第二	〇〇△△ プレプラン 刺入	〇〇△△ 温熱

一日の予定をひとつのレコードとし、リスト形式で表示している。数ヶ月先までの月～金までのレコードをスクリプトにより自動作成して用いている。FilemakerProの共有設定により、閉鎖されたネットワーク上でこのデータベースを共有している。もし、サンプルファイルがご希望であれば、nakam@radiol.med.kyushu-u.ac.jpまで、メールしてください。

図1 FilemakerProで作成した予約表

トウェアをインストールしなくてもMicrosoft Internet Explorer v6.0にて5ユーザまで同時アクセスが可能で、データの入力および参照ができる。実際にはFilemakerPro同士でアクセスした方が操作性は良好であるため、使用頻度が高い端末2台にFilemakerProをインストールし、それ以外の端末からはInternet Explorerを通して予定表にアクセスしている(図2)。これにより、医師、技師、看護師、受付事務の全員が、治療RIS部門端末から最新の予定表を参照・入力できるようになった。当院の場合、治療部門RISは外部から閉鎖されたネットワークで構築されているため、データが外部に漏れることはないが、念のためパスワードでも保護している。残念ながら、FilemakerProで作成した予定表自体は、治療部門RISとは連携していないので、患者氏名などを手入力する必要がある。しかし、治療部門RIS端末上で作業できるため入力自体はそれほどたいしたことはなく、1日の治療予定が一目で把握でき、業務が非常にスムーズにいくようになった。さらに、体幹部定位照射、前立腺小線源、サイバーナイフIIなど、治療部門RIS導入後に新しく始まった治療予定枠を自由に作成することができ、新規治療の増加にも即座に対応することが可能となった。

予定表の問題点は解決されたが、もう1つの欠点である検索機能が非常に弱いことに関しても、やはりFilemakerProなどでの自作のデータベースを再構築する必要性を感じている。

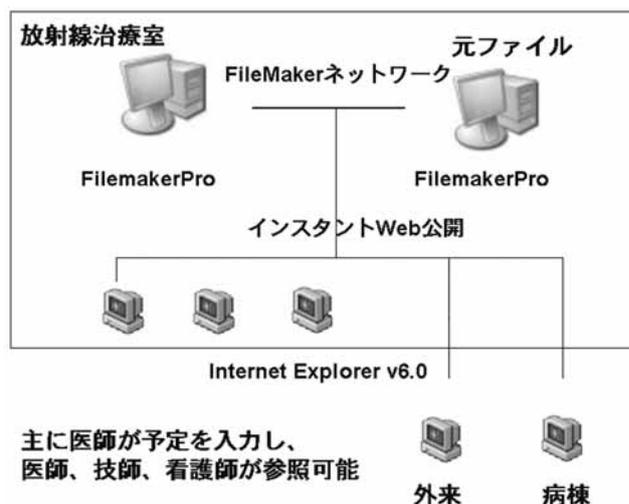


図2 FilemakerProでのネットワーク

治療部門RISに限らず、メーカーによって作成された電子カルテにおいては要求通りの機能は一応作成してくれるはずであるが、その後の細かい変更にはなかなか対応してくれない。結局、メーカーによって作成した電子カルテをうまく補うような、自作のデータベースを作成して初めて実用上うまくいくのではないかと思う。もちろん、病院端末に個別のソフトウェアを導入してよいかどうか、セキュリティは保たれているかなどの問題をクリアする必要はあるけれども。

米国の現状および将来に向けて

大阪大学大学院医学系研究科 医用物理工学講座 手島昭樹, 沼崎穂高

背景

IT化が進み、各放射線治療部門でより詳細な情報を保管、管理できるようになってきた。部門システムの充実を優先する段階を経て、病院全体への情報還元も図ることにより、放射線治療部門への信頼をさらに高める好機である。JASTROIは過去10年以上にわたり放射線腫瘍学広域データベース(ROGAD)を構築・運営し、調査項目の標準化にそれなりに貢献してきた。定期的施設構造調査も行い、装備・人員・患者負荷などの状況を全国規模でモニタしてきた。上記の流れの一方で、患者数増加、治療技術高度化による日常業務の増加、スタッフ不足などのために、治療部門では調査項目を縮小した簡易登録に留めざるを得ない施設もかなり存在する。厚生労働省はがん診療連携拠点病院の指定基準として院内がん登録の整備を進めている。各地域がん登録の標準化も進みつつある。これらのいわゆる疫学分野のがん登録は個人情報保護法の問題がクリアされている。しかし標準調査項目から見る限り、日常臨床に役立つデータは追跡情報を除き考慮されていない。それに代わって各学会で運営されている

臓器別がん登録や、かつてのROGADは臨床医に有用な治療法詳細を把握できるように意図されている。しかし個人情報保護法の問題があり、倫理委員会審査を経た連結可能匿名化、経ない連結不可能匿名化、拒否への対応など、クリアすべき問題を残している。登録を中断している学会も多い。がん対策基本法では、がん登録に相当する記載はあるものの、「がん登録」という呼称は使われていない。これには、個人情報保護法との整合性の議論や予算面での制約があったからとさく。

米国の現状

欧米で1つ明確になってきているのは、がん登録を含む診療科DBは、より多くのデータ項目を含む詳細な方向に向かっていることである。日本の多忙な臨床現場でのより簡易的な方法で済ませようという方向とは逆の動きであることを注意しておく必要がある。米国はがん登録に関しては、カナダ、オーストリア、デンマーク、スウェーデン、ドイツ(半数の州)とともに、法律によって登録が義務づけられている。10数社

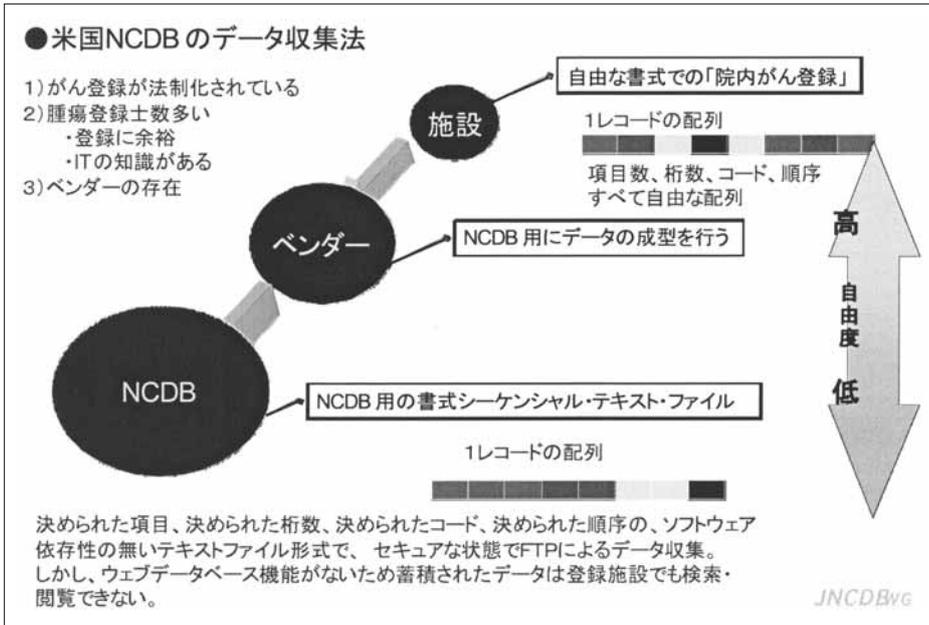


図1 米国NCDBのデータの流れ (川崎医療短期大学, 原内 一助教授のご厚意による)

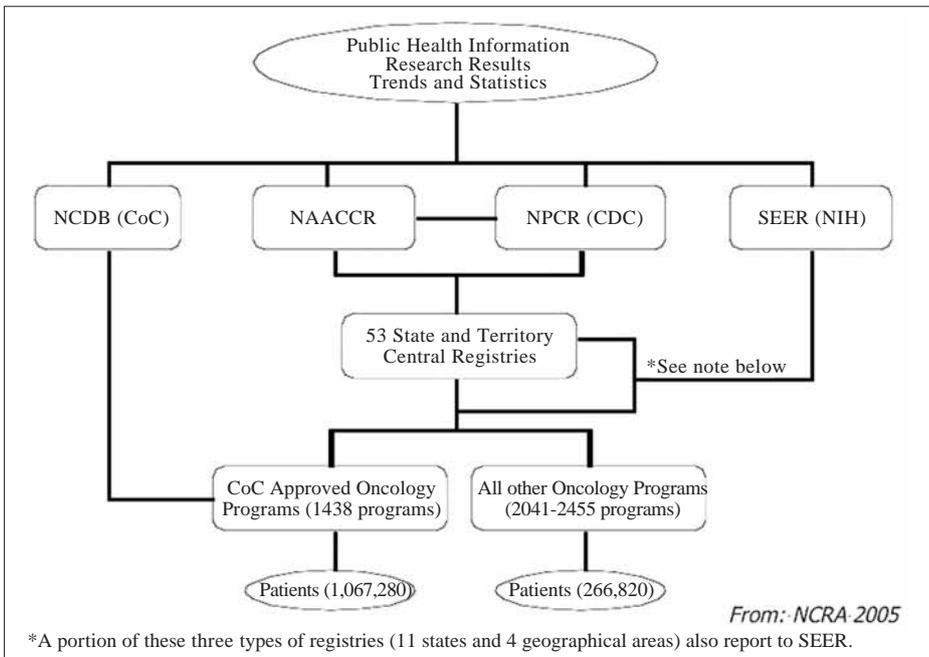


図2 米国における各種がん登録の流れ(IMPAC社, Joel W. Goldwein博士, Donna Getreuer氏のご厚意による)

のベンダーによる各施設に適した院内がん登録システムが開発・整備され、それぞれ院内で機能しているが、中央の登録に対しては、そのうちコアとなる共通部分を標準フォーマットに成型して提出する仕掛けとなっている(図1)。十分な腫瘍登録士が確保されている。たとえば院内がん登録のデータは、NCIのSEER: Surveillance, Epidemiology, & End ResultsプログラムやACoS/CoC: American College of Surgeon/Commission on CancerのNCDB: National Cancer Databaseなどの中央のデータセンターに提出される(図2)。法的根拠のもとに十分な人的資源、コストを投入している。臨床により近いという意味では、後者がわれわれの参考になる。このNCDBは外科

医主導の全国的ながん登録であり、治療情報が詳細なために臨床のニーズをうまく反映できている。シカゴのACoS本部を2004年9月に千葉大学の宇野 隆先生、川崎医療短期大学の原内 一先生、大学院生らと4日間視察した。NCDBは全米で80%以上のがん患者のデータを集積しているシステムで、集積データの質的管理、データ分析を行う。各施設の臨床プログラムの実践状況を登録データから分析して、施設認定に利用する。各施設はNCDBのベンチマークレポートにより国全体と自施設の状況を把握できる。

放射線治療部門の診療データ管理システムとしては、IMPAC社やVarian社の優れた商品があり、病院内の臨床データ、検査データとともに治療装置から発

生ずる情報の一括管理が行え、各社の治療装置、計画装置とはシームレスに繋がるようになっている。特に前者のシェアは60-70%であり、注目に値する。さらに病院の電子カルテシステムとも連結可能となっている。

放射線治療部門の業務およびデータの標準化について、米国ではIHE-ROやDICOM WG7 といったワーキンググループが連携し、標準規格(DICOM-RT, HL-7 など)を用いて、業務シナリオを実装する仕組みを「統合プロファイル」と名づけて、その制定を進めている。

将来に向けて

欧米の方向がそうであるように、国際的には治療結果(生存率やQOL)に影響する因子をモニタ・分析するため、データ登録の役割は拡大してきている。がん患者が受けてきた診療の内容や質の評価には、伝統的に集積されてきた調査項目よりも多い因子を含むデータセットが要求されつつある。他のデータベースとの連結による情報共有でこの要求に応えることが可能である。サンプル症例での詳細な研究があり、より現実的アプローチ法となってきた。われわれも食道学会、泌尿器科学会と共同研究を行い、詳細な情報共有が実現できることを証明した。がん登録は長い歴史がある。インフォームド Consent などの倫理的問題の頑迷な反対がない限り、将来は地理的差異や専門分野

の違いを越えてデータ集積の範囲を拡大させることにより、治療結果の合理的な予測が可能になるはずである。

IHE-JROが2006年2月に結成され、日本特有の事情(放射線治療に関わるスタッフ絶対数不足、情報処理の流れ：ワークフローが共通のものとして未整理、画像データ入出力ではDICOMを使用しているが、各治療計画装置のデータ保存形式はベンダー独自方式で互換性が低い、ネットワーク全体との接続性が低いなど)を考慮した「日本版統合プロファイル」の制定を行い、相互接続性を確保したマルチベンダ化の実現をめざしている。

将来は、院内がん登録標準調査項目をコアとして詳細な各診療科データベースを付加することにより、診療過程を詳細に記録し、その最終結果は地域がん登録の追跡情報より還元させることにより、常時分析現場に還元するサイクルが完成できる。各施設の放射線腫瘍学部門では積極的にこの評価システムを確立して、全体データを患者に常時公開できることを前提として情報管理系を強力に整備すべきである。さまざまな種類のがん患者を扱い、最終的な追跡まで行えない施設がかなり多いわが国では、その重要性が強調され過ぎることはない。これらの理想をさらに限られたコストで実現しなければならない。挑戦し甲斐のある課題である。

第15回日本高精度放射線外部照射研究会のお知らせ

期 日：平成19年3月3日(土)
会 場：大手町サンケイプラザ(東京)
当番世話人：唐澤克之(東京都立駒込病院)

近日中にWebsiteを立ち上げる予定です。皆様の多数のご参加をお待ち申し上げております。