

# 症例画像データベースの構築と運用ツールの開発

## Development of a Medical Image Database and Presentation Tools

林 尚典<sup>\*1</sup> 田中 洋平<sup>\*1</sup>  
 HAYASHI Hisanori TANAKA Youhei  
 大島 康実<sup>\*1</sup> 野津 勤<sup>\*1</sup>  
 OSHIMA Yasumi NOZU Tsutomu

医療現場における画像検査装置の高性能化，電子化，IT技術の貢献により，豊富な高精度の検査画像が日々撮像され蓄積されている。これらの貴重なデータは医学研究および教育のための二次利用が求められている。放射線画像検査により撮像されるCT像やX線写真などの検査画像は，標本写真や顕微鏡像などと対比させて提示することによって，症例の理解度が高まり，教育・診断支援に絶大な効果がある。著者らは，胸部疾患に関する画像のデジタルライブラリと個別別モデリング(東工大 伊能教夫教授)というテーマで行われたプロジェクトに参加し，福井大学医学部 伊藤春海教授の多年に亘る研究で蓄積された画像と関連する所見・コメントを格納するデータベースの構築と，教育支援あるいは診断支援のための検索・表示ツールの開発を行った。

With higher performance of medical image processing apparatus, digitization of medical information and the progress of Information Technology in the medical field, large amount of high-definition medical image data is captured and stored everyday. The secondary use of such valuable data is expected for medical studies and education, because radiographically-captured image data including CT scan and X-ray pictures helps to raise the understanding level of pathological cases and have a profound effect on the assistance for medical education and diagnosis by presenting them in contrast with specimen images and optical microscope images. Participating in the project titled "Development of digital library on images about chest disease and individual modeling", we have developed a medical image database and assistant tools by obtaining Dr. Ito's great cooperation on many years of research and achievements.

### 1. はじめに

医療現場では，コンピュータ，ネットワーク，IT技術の進歩に伴い，豊富な電子画像データを容易に取得・蓄積できる環境が整ってきており，診療における効率化に大きく貢献しはじめている。一方，これらの電子データの二次利用については，発展途上にあり，効率的・効果的なデータの再構築および表示ツールが求められている。また，電子画像の活用に加えて，過去にフィルム・スライド・紙媒体で蓄積された大量のアナログ媒体画像の活用が，医学教育の現場あるいは診断時の参照用として有用であり，アナログデータとの連携を含めて利用環境の構築が期待されている。

当社および福井医科大学(現福井大学医学部)，東京工業大学は，新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の大学発事業創出実用化研究開発助成事業(マッチングファンド)として，「胸部疾患に関する画像のデジタルライブラリ化と個別別モデリング」のテーマで共同研究を行った<sup>(1)</sup>。

本プロジェクトでは，呼吸器疾患を対象として，アナログ媒体のデジタル化を含めて症例画像データベースの構築環境を整備し，医学教育や診断支援に有効な環境を提供することを目的として構築された多種類の検査画像群(図1)の中から目的に合わせて効率的に組み合わせ，有効な提示を行うツールの開発を行った。

尚，本プロジェクトで用いた症例画像の利用には，福井医大の倫理委員会の承認を得て，匿名化を行っている。

\*1 ETS開発医療ソリューション統括部 技術部

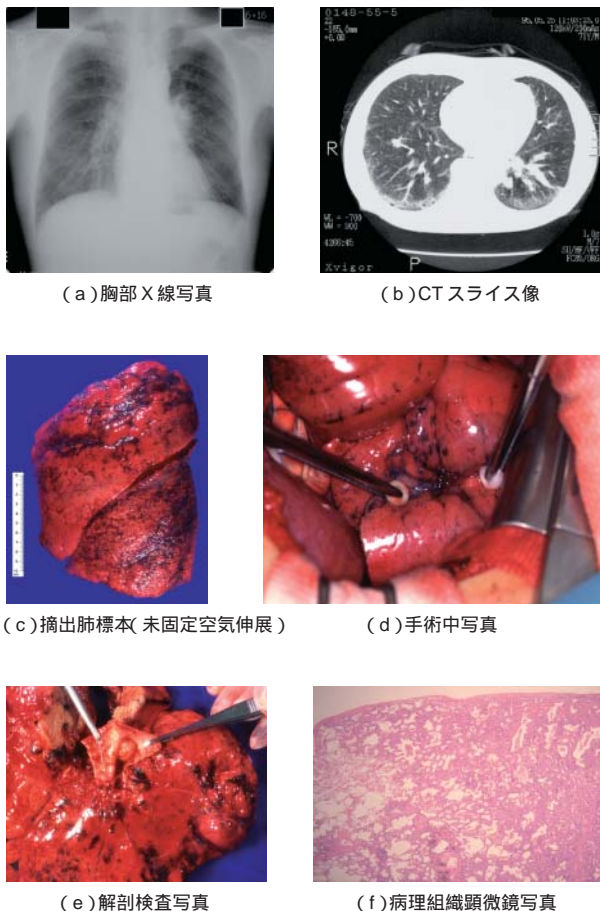


図1 構築された画像データの例

## 2. 運用ツールの機能概要

福井大伊藤教授が、放射線画像に合わせて多彩な検査画像を組み合わせることで効果的な教育を行っている<sup>(2)(3)</sup>ことが知られている。今回使用した画像データは、伊藤教授の保有する1000例以上にも及ぶ胸部疾患に関する症例データから有効利用させて頂いた。画像種別は、胸部X線写真、CT像、術中写真、摘出肺実体像、未固定空気伸展肺像、固定断面像、病理組織像など多岐に亘り、それぞれの画像は患者毎に整理されている。これらの画像を効率的に管理し、効果的に提示することを目的として、データベースの構築と画像データの提示を行うための環境と、更にデータベース構築支援ツール(図2)の開発を行った。

### (1) データベースの構築

今回扱った多くの画像は、スライドおよびフィルムの状態で存在する。これらの画像をスライドスキャナ、フィルムデジタル化により、適切な解像度、階調にてデジタル化を行う。各画像データは、背景処理、トリミング、スケール挿入、匿名化などの処理を行う。

データベースへの登録は患者毎に行われ、年齢、性別、病名、コメント(所見、主訴)などの患者情報と、画像毎に検査日、画像種別、画像取得条件、画像コメントなどを登録する。症例データベースの効率的な分類と効果的な検索を目的として、有効なタグとコメントの抽出を行い、データベースのフレームワークを構成した。

### (2) 所見入力支援ツール

患者および画像に関する所見やコメントは、検査レポートや診断時の所見などの電子情報からの入力が可能であるが、教育目的や症例説明のために、所見入力支援ツールによる入力を可能とした。更に、画像表示条件および矢印・コメントなどのオーバーレイ情報の入力も可能とした。

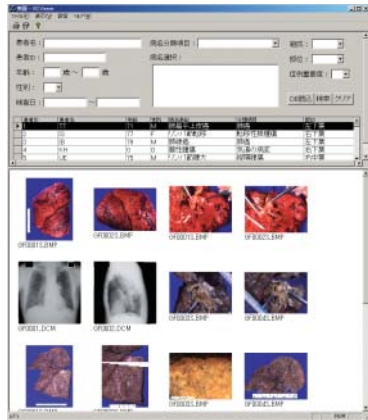
CTおよびX線写真などのフィルムから入力された画像については、12 bitのDICOM形式で格納されているため、PC画面上の表示階調幅に合わせて適切な階調調整を行い、拡大・縮小、トリミングの情報と共に、画像表示条件毎にサブタイトルを付けて保存することができる。

### (3) 表示制御(提示シナリオ作成・表示)ツール(図3)

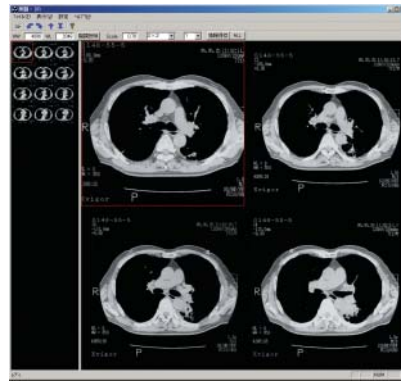
本ツールは、データベースに構築された症例画像データを目的に応じて、簡便に選び出して提示シナリオを作成し、提示のための表示制御を行うツールである。ここで作成される提示シナリオは、構築された画像に加えて、独自の価値を創出する。

提示シナリオ作成では、データベースのキーワード検索によって、患者および症例毎の画像、所見、表示条件などから必要な画像データを抽出して、提示シナリオに組み込むことができる。構築する提示シナリオは、例えば、胸部構造の理解、疾病の理解など、目的に応じて内容を組み立てることができる。更に、CT像、摘出肺、病理組織像などの複数種類の画像を並列に提示することにより、構造的な理解を深めることができる。表示制御では、作成した提示シナリオに沿って表示すると共に、拡大・縮小、階調変更、オーバーレイ情報のON/OFF、コメント表示のON/OFF、検索による画像の追加など、自由度の大きな表示制御が可能である。

特に教育現場での使用では、2通りの使用方法が考えられる。一つは、医師が講義を行う場合である。予め授業の提示シナリオに沿って必要な画像を登録しておき、提示シナリオに従って表示を行う。ここでは、学生の理解度に応じて、適宜関連する画像を検索して、補足的に提示することも可能である。もう一つは、医学生が予めセットされた提示シナリオに沿って表示される画像および所見に従って自習を行う場合である。ここでは、画像コメントやオーバー



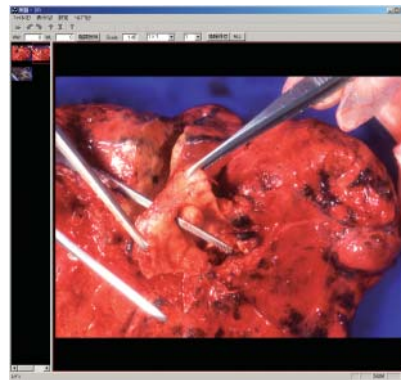
(a) サムネイル表示ツール画面例



(c) 画像ビューア (DICOM 画像表示例)



(b) 所見入力支援ツール画面例



(d) 画像ビューア (BITMAP 画像表示例)

図2 データベース構築支援ツール

レイ情報の併用または、類似症例の検索などによって、より理解を深めることが期待される。

(4) 3次元胸部正常モデルの作成 (図4)

マルチスライスCT (MDCT: multi-detector row CT) により取得された健常者のCTデータより、3次元胸部正常モデルの構築を行った。本モデルでは、気道、血管、肋骨、肺実質を個別に抽出してモデル

化を行っており、任意の組み合わせで重ね合わせて表示することができる。この3次元モデルが症例データベースの画像と連携することにより、3次元構造の理解に重要な役割を果たす。福井大伊藤教授の画像診断実習では、胸部の気道・血管構造モデルが登場する。医学生が授業中に胸部X線写真を見ながら、胸部構造モデルを様々な方向

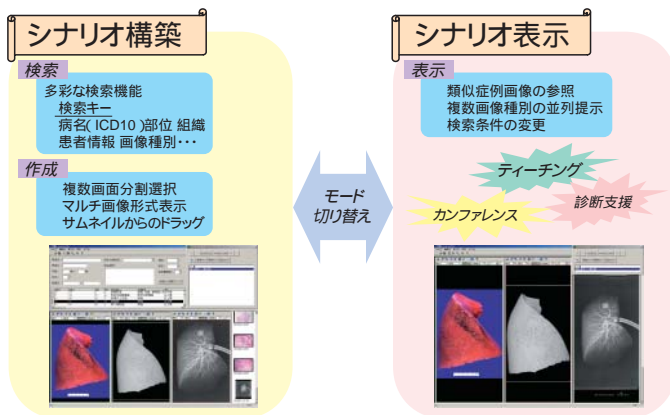


図3 提示シナリオ作成・表示ツールの概念図

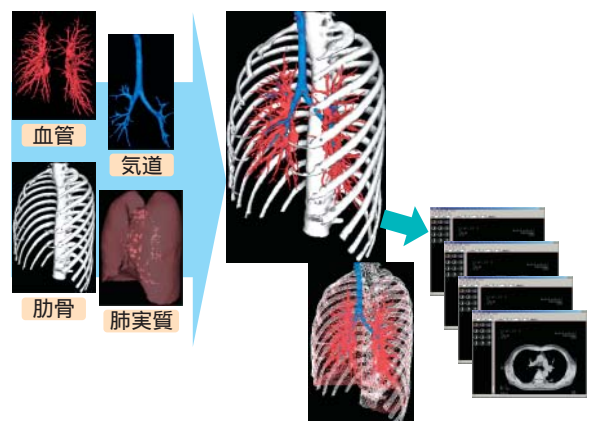


図4 胸部正常モデル



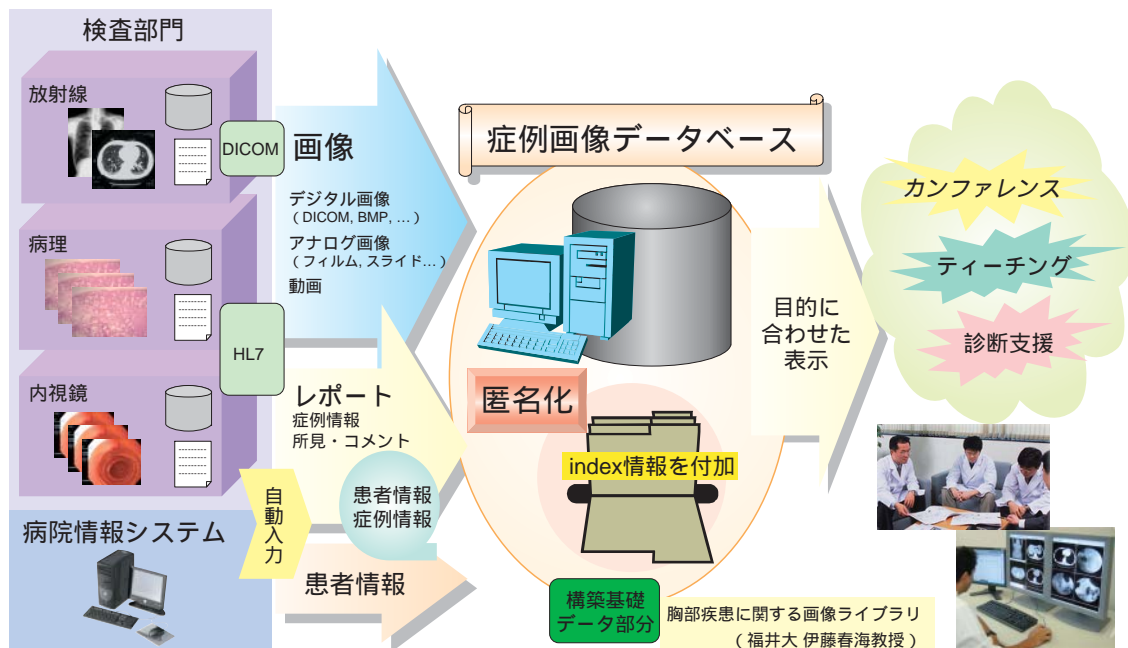


図5 症例画像データベースの構築・運用概念図

から見て、3次元構造の理解を深めている。本モデルは、胸部構造モデルのデジタル版である。マウス操作により、拡大・縮小、移動、回転操作を行うことができる。また、クリックした位置座標と連携してCTスライス画像の表示を行うこともできる。本モデルは、東工大伊能研究室の個別別モデリング技術によって作成したものである。各モデルは、有限要素モデルで構成されているため、3次元表示処理も高速に行うことができる。また、将来的に個別力学解析につなげることもできる。

### 3. 今後の展開

大学・病院では、標準規格であるDICOMサーバ・ビューアをはじめとして、HL7やIHEなどの規格により、検査データを管理・保存するシステムが普及し、日々大量の検査・画像データが構築されている。そのデータを研究、教育目的に活用することが強く求められている。また、放射線部門だけでなく、内視鏡検査、病理検査などの画像を中心とした検査部門が数多くあるが、これらの部門間をまたがる画像データを統合的に扱い、二次利用まで行うことができるシステムの構築も今後求められるであろう(図5)。

### 4. おわりに

今回開発したツールは、DICOMやHL7規格の標準インタフェースを介して、画像と共に所見やレポート情報を手軽に取り込むことによって、蓄積された症例データの二次活用として、カンファレンスやティーチングなどを目的とした自由度の高い表示制御を行うことができる。

今後は、本環境・ツールを医学教育支援、診断支援のための参照システムとして提案を行い、医学研究・教育への貢献を目指したい。更に、構築した胸部疾患に関する画像のデータベースを基礎データとした大学・病院毎に独自の症例データベースの構築、加えて横断的な症例データベースの構築への寄与も視野へ入れたい。

### 参考文献

- (1) 伊能教夫, 小関道彦, “胸部疾患に関する画像のデジタルライブラリ化と個別別モデリング”, 画像ラボ, vol. 15, no. 6, 2004, p. 59-63
- (2) 伊藤春海, “呼吸器疾患の画像診断”, 日本放射線技術学会誌, vol. 60, no. 8, 2004, p. 1039-1044
- (3) 伊藤春海, “胸部放射線診断学の革命”, 横河技報, vol. 44, no. 3, 2000, p. 1-3