

第52回 総会学術大会シンポジウム I

日時：平成 8 年 4 月 3 日

会場：パシフィコ横浜会議センター

デジタル放射線画像の解析技術

—役に立つ画像処理システム、そして近未来では?—

総 論

1. 画像入力
—量子計数型X線撮影装置の開発 (QR撮影装置) —
2. 画像変換—画質改善処理とその臨床評価—
3. 画像計測・理解—CADの臨床導入—
4. 表示系システムのコンポネント化とデジタル通信

座 長

真田 茂

金沢大学医学部保健学科

石田進一郎・浮田昌昭・堀 直行

田辺晃一・河野通雄

島津製作所基盤技術研究所・神戸大学医学部

木戸尚治

大阪府立成人病センター放射線診断科

桂川茂彦

岩手医科大学医工学室

吉田 寿

富山医科薬科大学病院放射線部

総 論

真田 茂

金沢大学医学部保健学科

1. はじめに

放射線医学は画像情報からの確に診断情報を抽出することが基本である。放射線検査はもちろん、IVRあるいは放射線治療においても、まずそのステップからスタートする。画像診断におけるアナログ時代の診療放射線技術は、Fig.1に示すようにその画像データの取得を主な使命としてきた。しかし、近年のデジタル画像化により、診断情報をできるだけ抽出しやすい、あるいは新たな診断情報を付加した画像情報の提供が重要な課題となってきた。また、要素技術の進歩による画像入力、出力のデバイスに関するbreak through, その結果として画質の飛躍的向上の期待、あるいは被曝線量軽減の可能性も大きい。さらに近年の高速情報ネットワーク技術は、遠隔診断なども含む21世紀の放射線医療を予感させる。

本シンポジウムでは主として一般撮影領域のディジ

タル画像を対象とし、現在最も有効と思われる画像処理の方法あるいは最先端の技術とその評価結果を紹介する。

2. 画像入力と変換

Fig.2に示すように、画像処理を入力、変換、計測・理解、表示・通信の4過程に分けて討論を進めていく。通常、画像入力は各種デバイスによるコンピュータへのデータ入力過程を指すが、ここではデジタル放射線画像法におけるX線画像の検出と一次記録の過程を指すこととする。

デジタルX線画像の入力デバイスとして、輝尽性蛍光体は既に臨床装置として定着しさらなる改良が進められている。最近では各種半導体、アモルファスセレンウム¹⁾などが実用化を目指しており、量子検出効率、画質などにおいて有望な報告が数多くなされてい

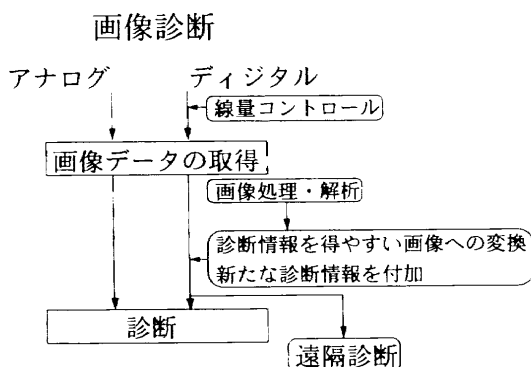


Fig. 1 Comparison of analog and digital radiography.

デジタル放射線画像処理システム

画像入力(X線検出)

輝尽性蛍光体、半導体、アモルファスセレンウム、……

画像変換

階調処理、周波数、ダイナミックレンジ圧縮、……

画像計測・理解

コンピュータ支援診断、……

画像表示・通信

CRT、インターネット、ISDN、……

Fig. 2 Structure of image processing system for digital radiography.

る。コンピュータドラジオグラフィ(CR)におけるイメージングプレートの着実な改良も重要であり、一方で新たな検出デバイスの出現によるデジタル放射線画像法の大展開も大いに期待される。本シンポジウムではCdTe素子を用いた量子計数型の画像装置を紹介する。

次に画像変換のステップに移る。できるだけ観察しやすい画像表示を目的として、取得した画像データに画像変換処理が施される。たとえばCRの場合、見慣れた従来の増感紙-フィルム系の画像に似せた階調処理を行い、さらに細かな陰影を強調するための周波数処理を行っている。そこにはCRの画像特性が増感紙-フィルムに比し若干劣っており、それを補うという意味もある^{2,3}。

しかし、デジタルだからできるというような積極的な画像改善への試みこそ重要であり、期待も大きい。たとえば本シンポジウムで取り上げる、CR特有の広いダイナミックレンジのデータを積極的に画像に表現するための処理、あるいはエネルギーサブトラクション法のルチーン化も可能にするような粒状性改善の処理である。入力される画像特性と表示デバイスの性質に依存しながら、その間を結ぶ重要な処理過程である。

3. 画像計測・理解と表示・通信

さて、デジタル放射線画像はコンピュータによって画像の特徴を定量化したり、判別・認識するといった知的な処理が可能である。砂漠の中の戦車を自動的に認識してヘリコプター乗組員の戦闘支援をするシステムが乳房画像中の微少石灰化を検出する⁴。そのようなセンセーショナルなニュースがマスコミを通じて一般社会にも知られるところとなっている。

コンピュータによって医師の診断を支援するというこれらの方法は、一部の理工学者のための研究テーマという域を既に超えている。撮像した画像を医師に渡す前に新たな診断情報を付加できるということは、臨床サイドの放射線技術者にとっても非常に興味深い領

域である。ここでは既に臨床試用に乗り出しているコンピュータ支援診断法のいくつかについてその概略を取り上げる。

最後に表示・通信では、CRT診断や画像ネットワークの構築に関して取り上げる。CRT診断については、日本医学放射線学会電子情報委員会が厚生省の委託を受けて研究を進めており、近くその成果は公表される予定である。一方、既に比較読影などの目的を限定したCRT診断については具体的な有用性が明らかとなっており⁵、着実にシャーカステンからCRTへの移行を予感させる。

ネットワークについてはいまさら言うことはない。ネットに繋がらない放射線診療部は、医療施設のただの一角に過ぎないという時代を既に迎えている。なお、JMCP 97(本学会第53回総会学術大会共催)の電子情報フォーラムにおいてCRT診断とTeleradiologyの特集デモがそれぞれ行われる予定であることを付記しておく。現状のすべてが吐露され、しかも将来が見えるようなデモが行われる予定である。

4. まとめ

近年、情報科学は驚異的に発展し続けている。診療放射線技術においても当然、知識情報処理、情報通信など情報科学技術をいかに有効に応用するかが重要な鍵と考えられる。その展開如何によっては従来の撮像技術学、画像診断学を変革させる可能性さえも秘めている。しかし、最先端のデジタル画像技術を論じながらも、もちろん、ポジショニングを含む基本的な診療放射線技術がベストのものであるということが大前提として存在する。また、これはあくまでスタッフの玩具ではなく医療を受ける人たちのための道具でなければならない。

近未来の理想的なデジタル画像処理システムを模索したいという、限られた紙面で言い尽くせない難しいテーマを掲げてしまったが、本シンポジウムが大きな過渡期に身を置く放射線技術者の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) Schaefer-Prokop CM, Prokop M, Schmidt A, et al.: Selenium radiography versus storage phosphor and conventional radiography in the detection of simulated chest lesions. *Radiology*, **201**, 45-50, (1996).
- 2) Sanada S, Doi K, Xu X-W, et al.: Comparison of imaging properties of a computed radiography system and screen-film systems. *Med.Phys.*, **18**, 414-420, (1991).
- 3) Schaefer CM, Greene R, Llewellyn HJ, et al.: Interstitial lung disease: Impact of postprocessing in digital storage phosphor imaging. *Radiology*, **178**, 733-738, (1991).
- 4) Military scanning system can also screen mammograms. *Biophotonics*, **3**, 56-57, (1996).
- 5) 佐々木康夫, 桂川茂彦, 米田靖司, 他: CRTモニターでの比較読影による模擬肺腫瘍影検出能のROC解析を用いた定量的評価, 日本医放会誌, **56**(5), 275-278, (1996).