

ITV とミニコンとによる肝 RI 像の収録と情報処理

信州大学医学部附属病院中央放射線部

滝 沢 正 臣

Sampling and Processings for Liver Scintigram Using a CCTV and a Small Computer

Masaomi Takizawa

Division of Radiology, Shinshu University Hospital 3-1-1, Asahi, Matsumoto

Research code No: 206

Key words : Computer, RI-imaging, CCTV, Liver

A pattern recognition study of radioisotope images have been done by the combination of a CCTV and a small digital computer. Images of liver photoscan are scanned by a TV camera, and then the density levels of their images are sampled and stored through the input A-D converter in the memory of computer. The stored images are reconstructed after the necessary correction for the camera characteristics. After the reconstruction, following parameters which are considered as useful data for the pattern recognition are extracted using the computer programs.

- 1) Maximum width of liver image at high and low level,
- 2) Maximum and minimum height of liver, and its location measured from the right edge of liver,
- 3) The ratio of core area [high density area] to whole area,
- 4) The size of the shell area [Intermediate density area],
- 5) The size of liver at high and low level and its ratio,
- 6) The recognition of the border left and right lobe,
- 7) Space occupying lesion: yes or no, if yes size and location of them,
- 8) The recognition of spleen, and its parameters. Results obtained with this device revealed that method is quite useful for the clinical radioisotope imaging works.

RI イメージは、検出器の分解能が低いため、得られる情報がX線像のそれに比較して少ないとされている。従つて電算機による処理が比較的容易である。しかしこれまでのところ、画質の改良に関するものを除いては、パターン分類或は、像の自動計測に関する試みは少ない。肝 RI イメージの自動計測に関して、Grassman ら (1970) による Anger 型 gamma camera と小型電算機を用いて、iso contour line の形から cirrhosis の鑑別を試みている報告¹⁾があげられる。

本報告では、肝 photoscintigram を工業用小形テレビカメラで撮像し、カメラと on-line 接続さ

れた小型電算機によつて、これを digital image に変換する。収録された data につき、縦径、横径等の各種パラメータの自動計測を行ない、肝 RI イメージの、疾患による自動類別の可能性を追求する。

方法及び材料

¹⁹⁹Au colloid を用いて、3inch X-tal の scanner により routine work で撮影されている肝 photoscintigram を計測のための材料として用いる。均一な面光源をもつシャウカステンに film を取りつけ、テレビカメラで撮像する。映像信号を取り出し、これを垂直、水平同期信号とタイミング

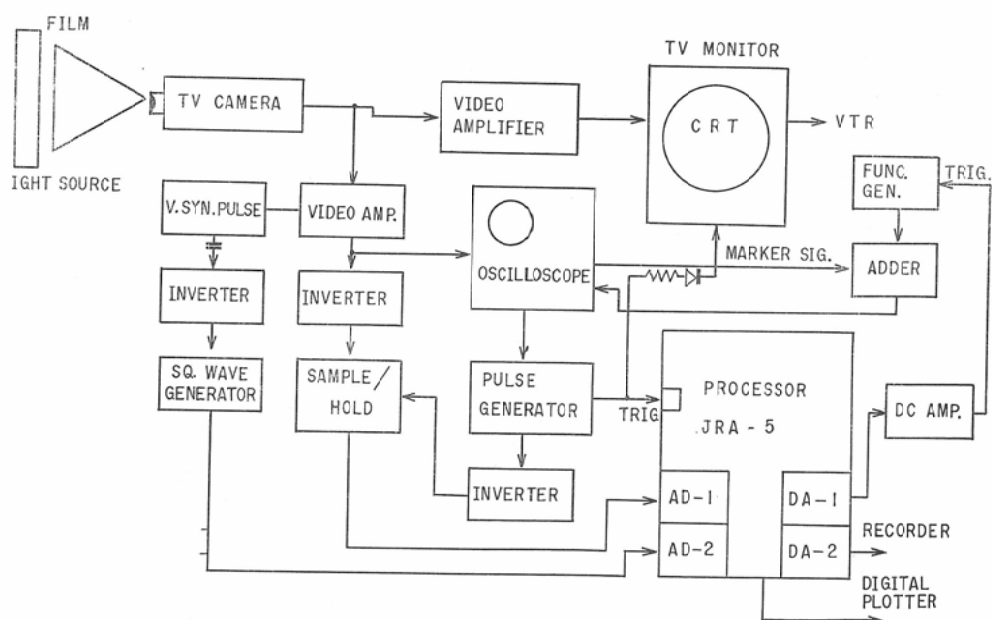


Fig. 1 The block diagram of processing system.

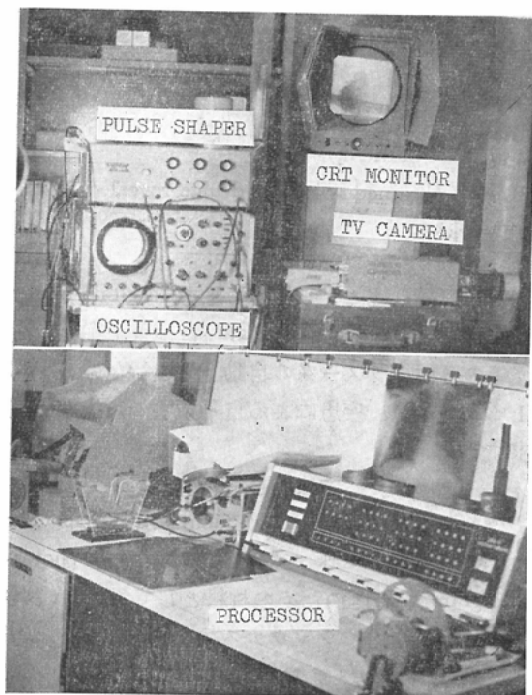


Fig. 2 Devices for automatic measurements.

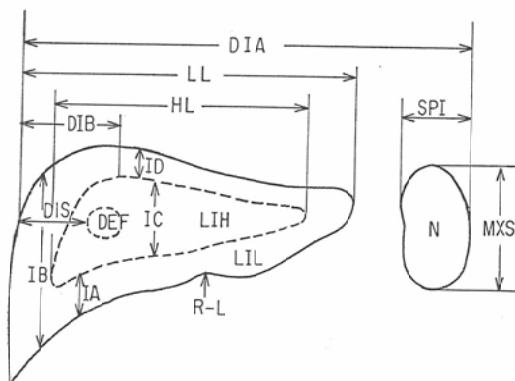


Fig. 3 Schematic diagram of measuring parameters for liver scan data.

を合わせて sampling するプログラムにより、2次元データを収録する。像は標準で50×70の matrix に分解される。全体のブロック図を Fig. 1 に、装置を Fig. 2 に示す。テレビカメラの持つ歪の補正と、パルス密度—film 濃度の補正は sub-program によって行なう。また光スポットによる

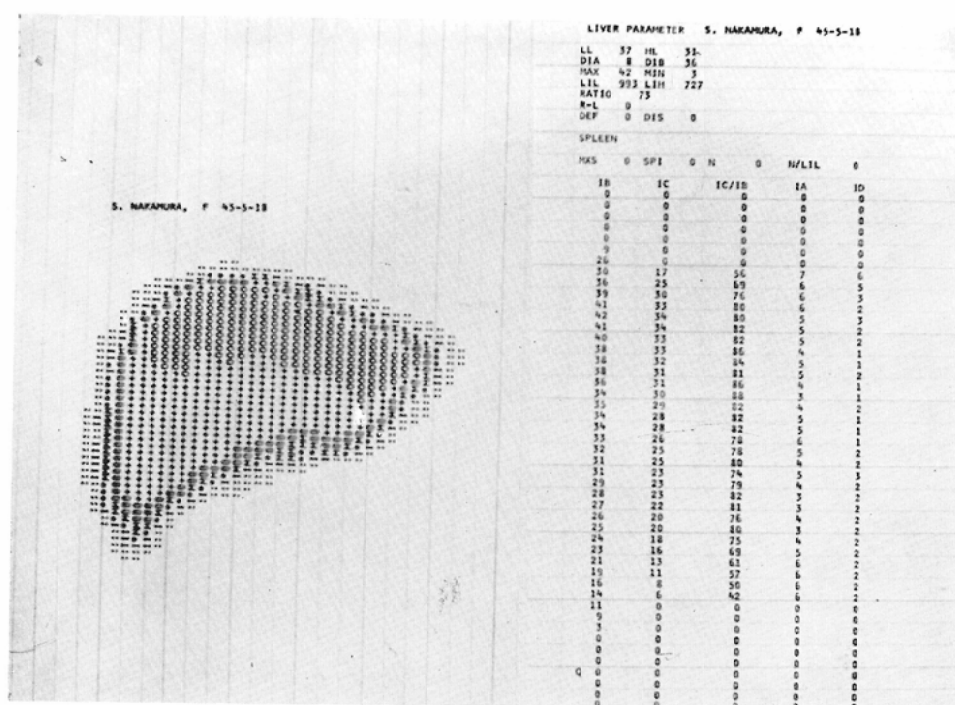


Fig. 4 Result of processings on a normal subject.

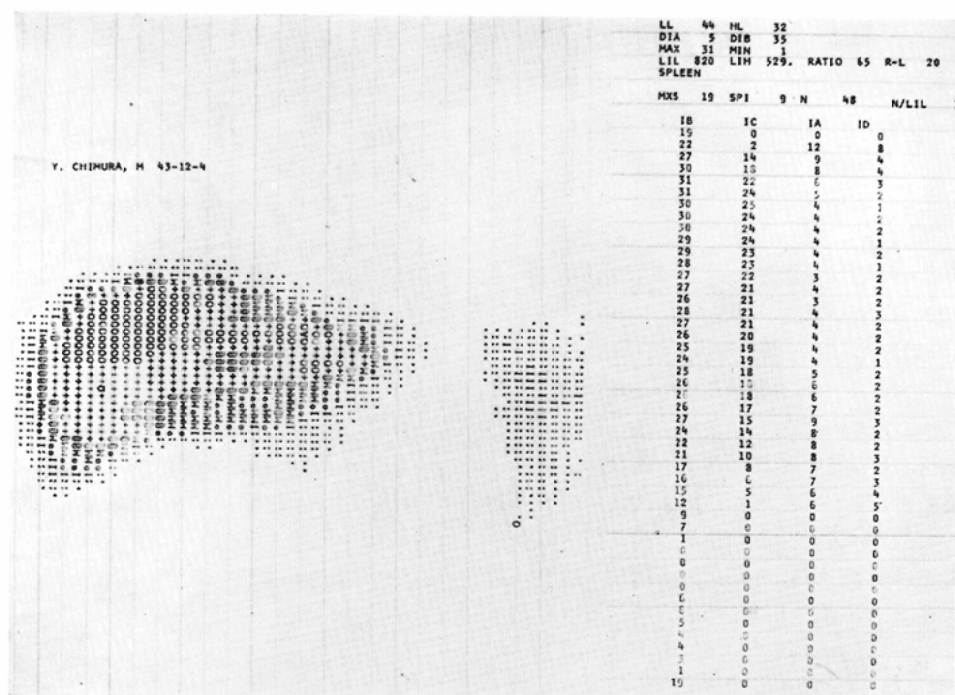


Fig. 5 Case of liver cirrhosis.

記録むらを補正するため9点 smoothing を施している。

肝RI像による疾患の類別に必要な計測点の数と種類は、現在のところ不明なので、一応次のものを計測対象とした。計測の基準レベルは最大値の20%域(低),60%域(高)とした。

1. 各レベルでの最大横径(LL, HL)
2. 最大縦径(MAX),最小縦径(MIN),及びその肝右端からの距離(DIA, DIB)
3. matrix 縦方向各列の巾(IBC, IC),比(IC/IB)
4. 縦方向各レベル間の巾(IA, ID)
5. 各レベルでの肝の大きさ(LIL, LIH)及びその比(Ratio)
6. 肝右葉—左葉境界の判定
7. space occupying lesionの有無,大きさ,位置(DEF, DIS)
8. 脾パターン計測
 - a. 最大縦径(MXS)
 - b. 最大横径(SPI)
 - c. 大きさ
 - d. 脾の大きさの肝に対する比(N/LIL)

計測点の模式図を Fig. 3 に示す。自動計測のための programing は、メモリ節約のためすべて機械語により coding されているが約 500語を要する。

結 果

正常例における計測結果を Fig. 4 に示す。digital image の表示は、density を8レベルに分割し、type writer により行なう。自動計測を行なった各パラメータは、同図右に示される如くである。これらのうち距離を示している数字は、拡大率の校正なしに行なわれており、実寸はこれに0.42を乗じて得られる。Fig. 5 に肝硬変の症例を示す。この例では、計測値の上から高レベル域の縮小(LIH 937, Ratio 73%)が著明であり、また、肝右葉の縮小、脾の腫大が特徴づけられる。

考 按

肝 photo scintigram から得られる情報量は、

一般にそれほど多くないものとされている。従って、像の形態のみによつて判定できる疾患の種別、数には限界があろう。また、matrix の大きさの決定に際しても、space occupying lesion の検出能力が現実には2~3 cmとしている報告²⁾⁵⁾⁶⁾から、image enhancement による検出能の向上をみこんでも、40×40程度で間に合うものと推定される。自動計測の data から肝疾患の分類を実施する場合には、これまで人の手によつて行なわれた分類法⁷⁾を充分考慮した上で、より簡単で精度の高い判別論理を組み立てる必要がある。

メモリ4Kの小型電算機を使用する場合、使用するプログラム群をすべてコア内に常駐させることは不可能であり、現在紙テープを用いて入力を行なっているが、8K程度の外部メモリーを附加すれば、入力の際の煩雑さを防ぎ、時間の短縮も実現出来る。また、多少の不便を除けば、パターンの分類、化学検査の併用⁸⁾による統計処理、分類が或る程度可能と考える。さらに大型処理システムとの併用に際して、その一次処理等を行なう場合にも低価格のミニコンは充分有用であらう。

結 論

工業用テレビカメラを図形入力装置として用いた小型電算機により、肝シンチグラムの自動計測を試みよい結果を得た。この方法は放射線像のパターン認識への一つのアプローチとして優れた方法であると結論された。

謝 辞

稿を終るに当つて、発言の機会を与えていただいた第30回総会宮川正会長と、シンポジウム「放射線医学情報処理」野辺地篤郎座長に謝意を表し、また指導していただいた小林教授、坂本助教授、中西講師、春日技師、中央放射線部諸兄に深く感謝します。本研究は、厚生省がん研究助成金梅垣班「がんの診断及び治療への医用情報処理」の援助を受けた、併せて謝意を表する。

文 献

- 1) Grassman, E.D., et al.: Quantitative analysis of liver scan data as an aid to diagnosis. Radiology 95: 517 (1970)
- 2) Loken, M.K., et al.: Visualization of filling

- defects in a liver phantom containing ^{99m}Tc , ^{199}Hg , ^{131}I , ^{198}Au using a rectilinear scanner or scintillation camera. Am. J. Roentgenol, 101: 551 (1967).
- 3) 山崎統四郎：肝シンチグラム所見と肝機能検査成績との関連ならびにその診断学的意義に関する研究，日本医放会誌，28： 360 (1968)，
- 4) 三輪清三他：肝シンチグラムの臨床と問題点，診療，22： 946 (1969)，
- 5) Wagner, H.N. Jr., et al.: Diagnosis of liver disease by radioisotope scanning. Arch. Intern. Med. 107: 324 (1961)
- 6) 渡辺克司他：肝シンチグラムによる腫瘍の検出能力についての実験的研究，日本医放会誌，29： 502 (1969)，