

《原 著》

画像診断用音声入力型診断所見記録装置の開発と その肝シンチグラフィへの応用

穴戸 文男* 松本 徹* 館野 之男* 飯沼 武*
山崎統四郎* 久保 康文** 関 幸雄** 稲邑 清也**
松岡 暁** 山田 友久**

要旨 音声により読影所見および診断の記録を入力し、その入力結果をまとめてレポートとして打出すとともにフロッピーディスクを介して大型コンピュータに接続可能な装置を開発した。さらに肝シンチグラフィのためのプログラムを開発し、本装置に組み込んだ。肝シンチグラフィの読影に利用したところ、本装置は肝シンチグラフィのみならず画像診断全般についても臨床上の有用性の研究および画像診断法のデータベース化の入力装置として有効と考えられた。

I. はじめに

コンピュータ技術の発達とその医学への活用が進められ、画像診断法の進歩は目覚ましいものがある。診断法の臨床上の有用性、ディシジョンツリー内での位置付け、などの評価が重要な問題となりつつある。これらの問題の解決には日常診療の様々な場で、これらの診断法を使用し、おのおの場における臨床的な評価を行う必要がある。このためには個々の診断法について読影および診断に至る過程を記録し、最終的な診断にどのように関わっていたのか、あるいはさらに治療との関わりあい进行分析していくことによって画像情報の臨床的有用性 (clinical efficacy) が明らかにされると考えられる。

以上の観点から松本ら¹⁾は肝シンチグラフィに関して解析の試みを行っているが、医師が手で記入するマークシート方式による記録のため医師の

読影所見の記録の作業が繁雑となり、解析に必要な読影所見の詳細な記録を入力することが困難であったため、臨床的有用性について言及するまでには至っていない。

そこでわれわれは音声により読影所見および診断をパーソナルコンピュータに入力し、この入力をもとに検査結果をまとめ、レポートとして打出すとともに、入力結果をフロッピーディスクを介して、オフラインでコンピュータに入力可能なシステムを開発した。またこの装置を肝シンチグラフィに応用すべく、肝シンチグラフィ用のプログラムを作成し組み込んだ。本システムは肝シンチグラフィのみならず画像診断法全般についても臨床上の有用性の研究および画像診断法のデータベース化の入力装置として有効と考えられたので、ここに報告する。

II. システムの構成

今回試作した装置は特定話者・単語認識方式を採用している音声認識装置 (NEC. DP-200) とパーソナルコンピュータシステム (NEC. PC-8801 およびその周辺機器) を利用している。登録の済んだ特定話者の音声を認識する音声認識装置 (NEC. DP-200)、質問項目と入力結果の表示のた

* 放射線医学総合研究所臨床研究部

** 日本電気(株)メディカルシステム事業部

受付：58年11月4日

最終稿受付：59年2月17日

別刷請求先：千葉市穴川4-9-1 (☎ 260)

放射線医学総合研究所臨床研究部

松本 徹

めの CRT (PC-8851), システム起動のためのプログラムと入力結果を記録するためのフロッピーディスクユニット (PC-8881), 結果をまとめ漢字かな混じりの日本語として打出すプリンター (PC-8822) および CPU (PC-8801) から成っている。フロッピーディスクに記録されたデータは, データの記録形式を変化させた後に, オフラインで放医研電算機室のコンピュータ ACOS-700 に入力可能となっている。これらの関係を示したシステム構成図を Fig. 1 に示した。

III. 肝シンチグラフィ読影プログラム

放医研にて行われた肝シンチグラムの有効性の研究に用いられた読影記録シート²⁾ およびこれをもとにして日本アイソトープ協会エフィカシー 1 委員会にて改良された肝シンチグラム読影記録シートの 2 種類の読影記録シートを参考にし, より実際の読影の流れに即した言葉や文章が使用できるように読影ロジックを設定し, プログラムを作成した。そのフローチャートを Fig. 2 に示す。

読影はコンピュータとの対話の形式をとり CRT に表示された質問に音声で答える形をとっている。使用する言葉はあらかじめ登録しておく必要があるが, 同じような意味の言葉でもひとつに統一することなく, 複数の言葉が利用できるように配慮した。肝シンチグラフィ用として登録した言葉は 304 語である。

読影の前に患者名, 臨床診断, 患者番号, 年齢, 性別, 検査年月日, 投与放射性医薬品, 投与量を入力するが, この場合も患者名と臨床診断を除いてすべて音声で入力する。

シンチグラム所見の読影は肝所見, 脾所見, 骨髄所見に分けて入力される。おのおのの入力項目は Table 1 に示すごとくである。

所見の入力が終了すると入力した所見が表示され, おのおのの所見に対して診断を記入していく。診断は正常, 局在性病変, び慢性肝疾患, 肝硬変, 胆道系異常, 肝外性病変, 全身性疾患, 形態異常, その他に分類した後に診断名とその確率を入力する。肝シンチグラフィ後に必要と考えられる検査についても入力可能となっている。一旦入力後修正する場合は「マエ」を入力することによりひとつ前のデータ入力の状態に戻るようになっている。

以上の入力が終了すると入力されたデータが編集されて肝シンチグラム報告書としてプリンターにて漢字かな混じり文で出力される。その後入力された読影所見を症例ごとにフロッピーディスクに記録する。これは入力したデータを efficacy study に使用することを想定したものである。このため入力データを ACOS-700 にて解析可能にするように, PC-8801 のフォーマットから ACOS-700 のフォーマットに変換する作業も一連のプログラムの中で行うようにしてある。

入力すべき項目はあらかじめ使用者の音声で登

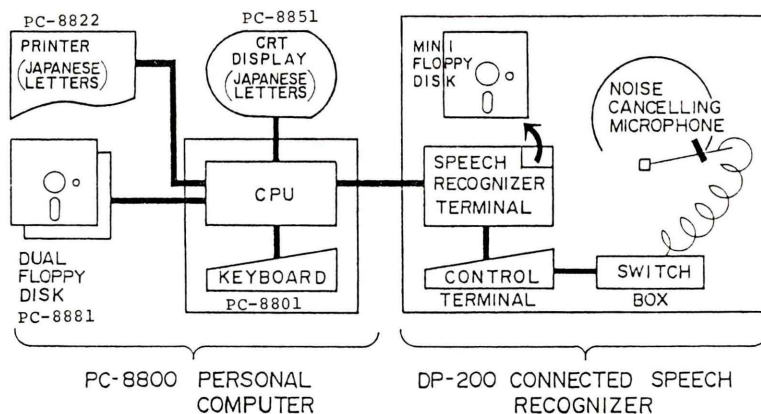


Fig. 1 Block diagram of the system.

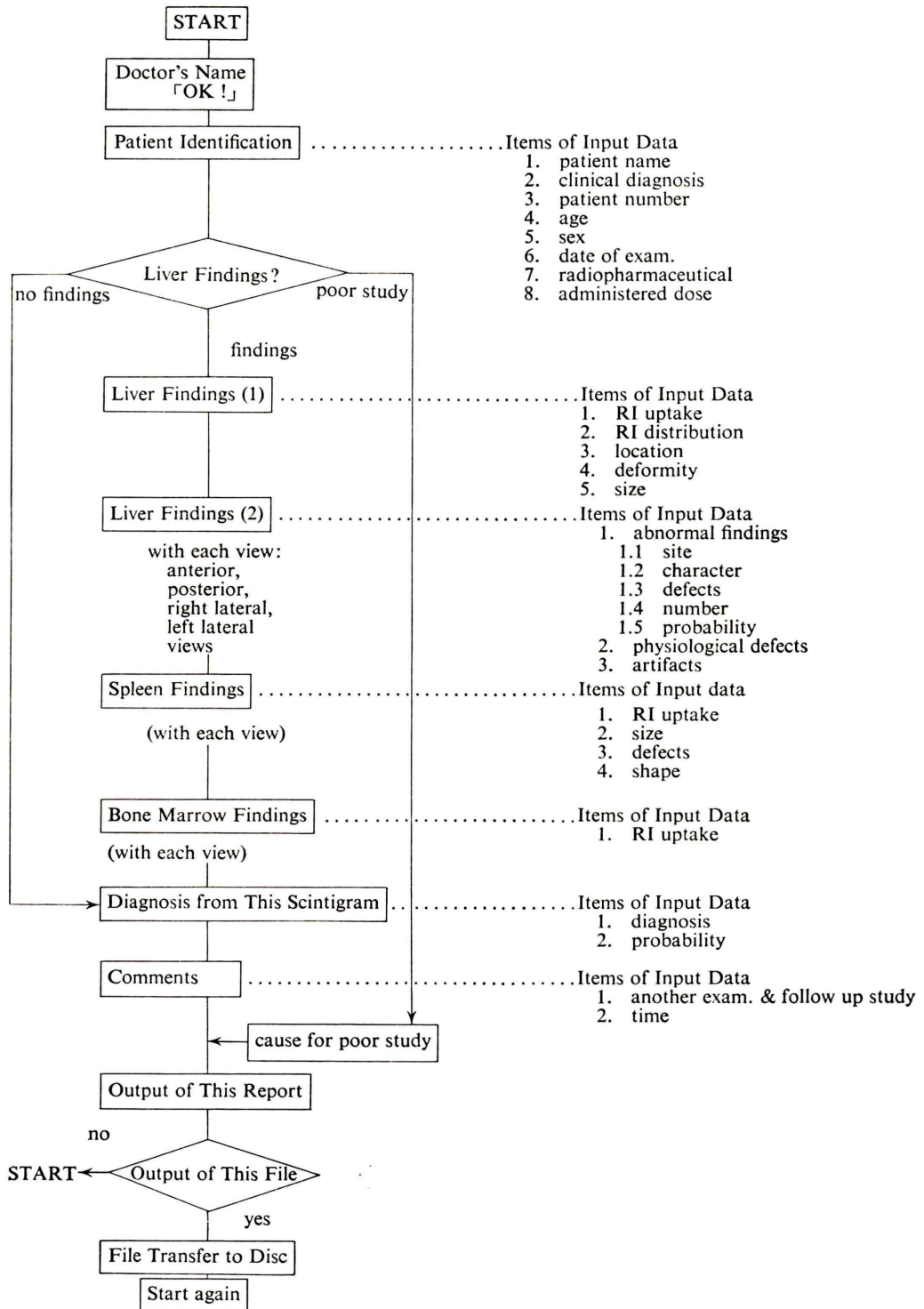


Fig. 2 Flow chart of the data-input program for liver scintigraphy.

Table 1 The list of input-data for liver scintigraphy

| Phrase | Code No. | Phrase | Code No. | Phrase | Code No. | Phrase | Code No. |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|
| 0 | 001 | 均一 | 054 | 右葉に | 107 | 一塊となった | 160 |
| 1 | 002 | 軽度不均一 | 055 | 右葉全体に | 108 | 明瞭な欠損 | 161 |
| 2 | 003 | 不均一 | 056 | 右葉に中心を持つ | 109 | 淡い欠損 | 162 |
| 3 | 004 | まだら | 057 | 左葉に | 110 | 欠損 | 163 |
| 4 | 005 | 逆位 | 058 | 左葉全体に | 111 | cold area | 164 |
| 5 | 006 | 転位 | 059 | 左葉に中心を持つ | 112 | hot spot | 165 |
| 6 | 007 | 拳上 | 060 | 右葉の | 113 | 陽性像 | 166 |
| 7 | 008 | 下垂 | 061 | 左葉の | 114 | 数個 | 167 |
| 8 | 009 | 偏位 | 062 | 境界の | 115 | 多数 | 168 |
| 9 | 010 | 肝外性圧排 | 063 | 右葉上方から | 116 | 無数 | 169 |
| 10 | 011 | 右葉 | 064 | 左葉中央部から | 117 | 25 | 170 |
| 20 | 012 | 左葉 | 065 | 右葉下方から | 118 | 75 | 171 |
| 30 | 013 | 両葉 | 066 | 右葉を中心として | 119 | 95 | 172 |
| 40 | 014 | 右葉の | 067 | 左葉上方から | 120 | 肝門部 | 173 |
| 50 | 015 | 左葉の | 068 | 左葉中央部から | 121 | 腎 | 174 |
| 60 | 016 | 両葉の | 069 | 左葉下方から | 122 | 肝静脈 | 175 |
| 70 | 017 | 左方 | 070 | 左葉を中心として | 123 | 下大静脈 | 176 |
| 80 | 018 | 右方 | 071 | 境界に | 124 | 門脈 | 177 |
| 90 | 019 | 前方 | 072 | 境界に中心を持つ | 125 | 肋骨 | 178 |
| 100 | 020 | 後方 | 073 | 肝全体に | 126 | 読影可能 | 179 |
| 79 | 021 | 心臓 | 074 | 胆のうかに | 127 | 所見の可能性あり | 180 |
| 81 | 022 | 胃 | 075 | 胆のうかを中心に | 128 | 撮影条件不良 | 181 |
| 82 | 023 | すい臓 | 076 | 肝門部に | 129 | 患者の体動 | 182 |
| 83 | 024 | 右腎 | 077 | 肝門部を中心に | 130 | ガンマカメラ不良 | 183 |
| 84 | 025 | 胆のう | 078 | 境界上方から | 131 | RI投与失敗 | 184 |
| 85 | 026 | 胆道 | 079 | 境界中央部から | 132 | 標識化不良 | 185 |
| 11 | 027 | 腸管 | 080 | 境界下方 | 133 | 右葉上方の | 186 |
| 12 | 028 | 結腸 | 081 | 境界を中心として | 134 | 右葉中央部の | 187 |
| テクネ | 029 | 腹水 | 082 | 上方に | 135 | 右葉下方の | 188 |
| キンコロイド | 030 | 胸水 | 083 | 上極に | 136 | 右葉中央に | 189 |
| ガリウム68 | 031 | 肝外腫りゅう | 084 | 中央部に | 137 | 脾臓に | 190 |
| フィテート | 032 | 腹部腫りゅう | 085 | 中央に | 138 | 描出されず | 191 |
| スズコロイド | 033 | 変形あり | 086 | 中央付近に | 139 | マイナス | 192 |
| 硫化コロイド | 034 | 左葉の相対的腫大 | 087 | 下方に | 140 | 亢進 | 193 |
| コロイド | 035 | リーデル葉 | 088 | 下極に | 141 | 著しい亢進 | 194 |
| ミニマイクロスフェア | 036 | 腫大あり | 089 | 境界に及ぶ | 142 | 著明な亢進 | 195 |
| なし | 037 | 萎縮あり | 090 | 右葉中央部に及ぶ | 143 | 腫大 | 196 |
| 異常なし | 038 | 著しい | 091 | 右葉上方に及ぶ | 144 | 著しい腫大 | 197 |
| 正常 | 039 | 著明 | 092 | 右葉下方に及ぶ | 145 | 著明な腫大 | 198 |
| 読影不能 | 040 | サンプラス | 093 | 左葉中央部に及ぶ | 146 | 萎縮 | 199 |
| あり | 041 | 中等度 | 094 | 左葉上方に及ぶ | 147 | 副脾あり | 200 |
| 所見あり | 042 | 中程度 | 095 | 左葉下方に及ぶ | 148 | 描出の疑い | 201 |
| イメージ不良 | 043 | ニプラス | 096 | 円形の | 149 | 肝転移なし | 202 |
| アーチファクト | 044 | 軽度 | 097 | 不整形の | 150 | SOLなし | 203 |
| その他 | 045 | プラス | 098 | 長方形の | 151 | 局在性病変 | 204 |
| 良好 | 046 | 疑い | 099 | 樹枝状の | 152 | び慢性疾患 | 205 |
| 正常範囲内 | 047 | プラスマイナス | 100 | 斑紋状の | 153 | 肝硬変 | 206 |
| 軽度低下 | 048 | 異常所見なし | 101 | 孤立性の | 154 | 胆道系異常 | 207 |
| 軽度異常 | 049 | 疑いあり | 102 | 大きな | 155 | 肝外性病変 | 208 |
| 不良 | 050 | 異常あり | 103 | 小さな | 156 | 全身性疾患 | 209 |
| 低下 | 051 | 異常所見あり | 104 | 多発性の | 157 | 形態異常 | 210 |
| 右葉のみ低下 | 052 | 生理的欠損あり | 105 | 散在性の | 158 | SOL | 211 |
| 左葉のみ低下 | 053 | 撮影せず | 106 | 大小不同の | 159 | 肝腫よう | 212 |

| Phrase | Code No. | Phrase | Code No. |
|--------------------|----------|-------------|----------|
| 肝転移 | 213 | 結腸がん | 259 |
| 多発性肝転移 | 214 | 悪性貧血 | 260 |
| へパトーマ | 215 | 白血病 | 261 |
| 原発性肝がん | 216 | 悪性リンパ腫 | 262 |
| 良性腫瘍 | 217 | ホジキン氏病 | 263 |
| 血管腫 | 218 | X線 CT | 264 |
| 再生結節 | 219 | 超音波断層 | 265 |
| 結節性増生 | 220 | アンギオ | 266 |
| 肝膿瘍 | 221 | 血管造影 | 267 |
| 横隔膜下膿瘍 | 222 | Ga シンチ | 268 |
| 肝のう胞 | 223 | RI アンギオ | 269 |
| cyst | 224 | 肝道シンチ | 270 |
| のう胞肝 | 225 | IVC | 271 |
| polycystic disease | 226 | DIC | 272 |
| 胆のうがん | 227 | ERCP | 273 |
| 胆かんがん | 228 | PTC | 274 |
| 総胆管のう腫 | 229 | 腎透視 | 275 |
| 胆石 | 230 | 注腸造影 | 276 |
| 肝内結石 | 231 | 生検 | 277 |
| 放射線照射 | 232 | CEA | 278 |
| 外傷 | 233 | α-フェト | 279 |
| 肝切除後 | 234 | 再検 | 280 |
| 粟粒結核 | 235 | 経過観察 | 281 |
| ひ臓転移 | 236 | 直ちに | 282 |
| 肝機能障害 | 237 | イエス | 283 |
| 肝炎 | 238 | ノー | 284 |
| 急性肝炎 | 239 | ツギ | 285 |
| 脂肪肝 | 240 | 前方に | 286 |
| うっ血肝 | 241 | 後方に | 287 |
| 伝染性単核症 | 242 | 慢性肝炎 | 288 |
| 重症 | 243 | 貧血 | 289 |
| 不明 | 244 | マエ | 290 |
| 代償期 | 245 | 男 | 291 |
| 初期 | 246 | 男性 | 292 |
| 進行期 | 247 | 女 | 293 |
| 典型期 | 248 | 女性 | 294 |
| ヘモクロマトーシス | 249 | 著明な | 295 |
| 特発性門脈圧亢進症 | 250 | 中等度の | 296 |
| パンチ症候群 | 251 | 中程度の | 297 |
| 肝内胆管拡張 | 252 | 軽度の | 298 |
| 肝内胆管結石 | 253 | 読影者 (No. 1) | 299 |
| 総胆管結石 | 254 | " (No. 2) | 300 |
| 肝内結石 | 255 | " (No. 3) | 301 |
| 腎腫瘍 | 256 | " (No. 4) | 302 |
| リンパ節腫大 | 257 | " (No. 5) | 303 |
| 胃がん | 258 | " (No. 6) | 304 |

録された選択枝が用意されているわけであるが、CRT に選択枝をすべて表示すると、表示のために CPU が使われ、この間は入力が不可能となる。時間短縮を計るため、選択枝がすべて表示される方式 (A 方式) の他に、3 回まちがった言葉を入

力すると選択枝が表示される方式 (B 方式)、まったく選択枝が表示されない方式 (C 方式) の 3 通りのプログラムを作成している。

IV. 装置の使用法

肝シンチグラムの読影にあたっては、まず使用する言葉を使用者の音声で登録する。今回のプログラムは 304 語である。これは一度登録すれば DP-200 のフロッピーディスクに記憶されるため、システムの使用にあたって、記憶されたフロッピーディスクを DP-200 に読み込ませるだけの操作で済む。なお、読影の途中でも一語ずつ修正し、再登録が可能となっている。

読影は読影プログラムの書かれたフロッピーディスクを PC-8801 に読み込ませることで開始される。患者の個人情報、読影所見、診断、コメントを入力した後、臨床レポートの形で出力される。おのおのの入力のための CRT 画面と臨床レポートの 1 例を Fig. 3 に示した。またデータ記録用のフロッピーディスクをセットし、音声による指示を行うと全データが各個人ごとにフロッピーディスクに記録される。

V. 使用結果

3 種類の方式について (i) 異常所見のない症例、(ii) 癌の肝転移の所見を示す症例、について A, B, C 方式おのおののレポートが打出されてくるまでの時間を測定した。A 方式では平均値で、(i) が 1 分 40 秒、(ii) では 7 分 45 秒、B 方式では (i) で 1 分 27 秒、(ii) で 5 分 55 秒、C 方式では (i) で 1 分 15 秒、(ii) で 6 分 15 秒であった。一度誤った入力をした場合でも「マエ」と入力することにより訂正が可能であるため、結果的に誤ったシンチグラム報告書が作成されるということはない。

VI. 考察

画像診断は得られたイメージから種々の所見を認識し、その所見に基づき診断を決定し、その決定をレポートという形で記録に残すという過程を

肝シンチグラム

1. 使用者名? 了解
2. 患者名?
3. 臨床診断?
4. 患者番号? 87654
5. 年齢? 35
6. 性別? 男性
7. 検査日? 83年 10月 8 日
8. 投与薬剤: 核種? テクネ
9. 投与量? 4.5 mCi
10. 肝シンチグラム所見? 所見あり

化合物? (A)

これでよいですか?
イエス 又は ノーを入力して下さい

肝シンチグラム *ひ所見*

前面像

1. RI集積? 描出されず

後面像

5. RI集積? 描出されず

(D)

肝シンチグラム *肝所見(1)*

1. 所見? 所見あり
2. 肝RI集積? 不良
3. 肝RI分布? 均一
4. 肝の位置? 異常なし
5. 肝の変形? なし
6. 肝の大きさ? 腫大あり
部位? 右葉 程度? 軽度

(B)

肝シンチグラム *骨髓所見*

前面像

1. 描出程度? 描出されず

後面像

2. 描出程度? 描出されず

(E)

肝シンチグラム *肝所見(2)* 病的欠損

前面像? 異常あり

部位? 右葉上方から 右葉中央部に及ぶ

性状? 不整形の 4. 欠損? 欠損

個数? 1 6. 所見ありの確率? %

5, 10, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 90, 95

(C)

肝シンチグラム *診断*

前面像

異常あり 右葉上方から 右葉中央部に及ぶ
不整形の 欠損 1個 90%

1. 診断? 局在性病変
2. 診断? 肝転移
3. 確率? %

5, 10, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 90, 95

(F)

肝シンチグラム報告書

患者名 matumoto 年齢 35才 性別 男性 検査日 1983年10月8日
 患者番号 87654 投与薬剤 Tc-99m- phytate 投与量 4.5 mCi

肝所見:

肝のRI集積は不良である。
 肝のRI分布は均一である。
 肝の位置に異常は認められない。
 肝の変形はない。
 右葉に軽度腫大が認められる。
 前面像で右葉上方から右葉中央部に及ぶ不整形の欠損が1個認められる。
 後面像で右葉の中央部に円形の淡い欠損が2個認められる。

(G)

骨髓所見:

骨髓は描出されていない。

診断:

肝転移が認められる。

診断医 _____

Fig. 3 An example of a CRT display for data-input and a final report of liver scintigraphy. (A) Patient identification, (B) Liver findings (1), (C) Liver findings (2), (D) Spleen findings, (E) Bone marrow findings, (F) Diagnosis from this scintigram, (G) Liver scintigraphy report.

経るわけである。この過程は医師の手書きによる場合が一般的であるが、省力化のためには一部では医師の口述を録音し、秘書がその録音を聞き取り、報告書を作成することも行われている。

われわれはこれらの過程を音声認識装置を使い、マイクロコンピュータに記録させ、その結果を報告書として漢字かな混じり文で印刷する装置を開発し、肝シンチグラフィに応用した。本装置のデータはフロッピーディスク(PC-8881)を介して、ACOS-700へ入力可能としたので、読影所見や診断の過程のコンピュータ解析も可能となる。

音声により読影データを入力する研究はこれまで Leeming ら³⁾による報告のみである。彼らの方法はアルファベットと数字の組み合わせさせたコードを音声で入力するという方法(単音節認識型)をとっており、入力者はコードの意味を記憶する必要があるという点でわれわれの方法とは大きな差がある。われわれの方法は実際に読影に常用する単語や語句を使用し、読影所見を入力していくという点でより進歩した方法(単語認識型)と考えられる。本格的な音声認識型の読影所見記録装置として最初のものと思われる。

われわれがまず最初に利用したのは肝シンチグラフィであった。これは肝シンチグラフィの臨床的有用性の検討で詳しい読影所見の入力の必要性が確認されたこと、読影所見の取り方や診断基準が比較的統一されていること、所見も比較的簡単であること、などの点からである。肝シンチグラフィ以外にも読影所見・診断の入力のためのプログラムを書きかえ、音声による用語の登録を行え

ばほとんどの画像診断に適用できる。また、本装置では読影過程のすべてが記録されることになるので、診断法の臨床上的有用性の研究には大きな威力を発揮すると考えられる。このような装置を使用しないと実際に臨床的有用性の検討に必要なデータを得るのは困難であろうとも考えられる。

一方読影のレポートの作成の時間的な長短という点のみでみると、手書きのレポートの方が時間的に短い場合もある。異常なしの場合でも1分数十秒の時間を要するのであるから、時間的な点では必ずしも本装置は有用とは言いきれない。

しかし、記録がフロッピーディスクに記憶され、必要に応じて取り出し可能であることから、将来病院全体の医療情報のデータベース化の一環として位置づけられる。今後の医療情報の電算機による管理の一環である画像診断データの入力装置としてその利点が生かされていくものと考えられる。

本研究は厚生省がん研究助成金(館野班 59-14, 福田班 57-1)の援助を受けた。

文 献

- 1) 松本 徹, 飯沼 武, 館野之男, 他: 肝シンチグラフィの臨床的有効度の定量的評価. (1) 方法論と SOL 診断の ROC 解析を中心に. 核医学 19: 51-65, 1982
- 2) 石川達雄, 佐藤 博, 小高通夫, 他: 肝シンチグラフィの電算機登録システムによる肝転移の診断能の評価について. 日本医放会誌 39: 737-746, 1979
- 3) Leeming BW, Porter D, Jackson JD, et al: Computerized radiologic reporting with voice data-entry. Radiology 138: 585-588, 1981

Summary

Development of a Reporting System with Voice Entry for Radiological Imaging and its Application for Liver Scintigraphy

Fumio SHISHIDO*, Toru MATSUMOTO*, Yukio TATENO*, Takeshi IINUMA*, Toshio YAMASAKI*, Yasufumi KUBO**, Sachio SEKI**, Kiyonari INAMURA**, Akio MATSUOKA** and Tomohisa YAMADA**

**Division of Clinical Research, National Institute of Radiological Sciences*

***Engineering Department, Medical System Division, NEC Corporation*

A system radiological imaging reports with voice data-entry was developed and was used for liver scintigraphy. The system consists of speech recognizer DP-200 (NEC), and microprocessor PC-8801 (NEC) with a CRT display, a printer, and floppy disc units. The data obtained by the system can be transferred to minicomputer ACOS-700 by

means of floppy disc with off line. It is suggested that the system is useful for making an imaging report and for data-acquisition for efficacy study of medical imaging.

Key words: Voice data-entry, Liver scintigraphy, Imaging report.