

Title	階層モデルの概念に基づく画像診断報告書システムに関する研究
Author(s)	富岡, 邦昭
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1995, 55(9), p. 690-696
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17705
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

階層モデルの概念に基づく画像診断報告書システムに関する研究

富岡 邦昭

群馬大学医学部附属病院中央放射線部 (主任: 遠藤啓吾教授)

Radiology Reporting System Based on the Concept of Hierarchical Structure

Kuniaki Tomioka

A new radiology reporting system based on the concept of hierarchical structure is proposed. The system generates an intermediate language file made up of semantically linked key words. The hierarchical structure refers to the model of Open System Interconnection (OSI) proposed by the International Organization for Standardization (ISO).

The intermediate language is managed and stored along with free sentences (descriptive language) to form a hierarchical structure. Reports of 57 echographies including 65 liver diseases and 7 normal studies done by two medical doctors and two radiologic technicians were tested to evaluate the feasibility and utility of this reporting system. The model system was developed using a personal computer (EPSON PC-486GF) and Japanese word processing software (Justsystem Ichitaro Ver.5/Windows). The hit ratio of the number of picked up keywords (intermediate language) against the number of key findings contained in the free sentences (descriptive language) was 97.4%, and the ratio of hit cases out of total cases was 88.7%. This reporting system with free-text process and hierarchical structure is feasible and useful for improvement of radiological information passage and formation of a radiology database, whereas the strict standardization of descriptive words and criteria of findings will be required for the construction of a practical system.

Research Code No. : 220.2

Key words : Diagnostic radiology, Radiology reporting system, Computers, Database, US

Received Feb. 16, 1995 ; revision accepted Apr. 20, 1995

Department of Diagnostic Radiology, Gunma University School of Medicine (Director : Prof. Keigo Endo)

はじめに

一般に、画像診断医より主治医に伝達される画像診断報告書には、自由語によって記載された所見が伴う。たとえシェーマやキーイメージを主体とした報告書でも、文章による所見記載は不可欠である。しかし、画像診断報告書データベースの構築を念頭に置いた場合、記載用語、言い回しの個人差などのある自由語では、理想的な検索システムの構築は不可能に近い。また、画像診断報告書の記載用語、表現に個人差があることは、読み手である主治医側にとって混乱の原因となる。医療過誤を防止する意味でも、医療に関連する各種文書には極力統一された用語・表現が望まれる^{1), 2)}。

従来、文書データベースとして提唱されていたものの主流は、自由語からなる全文テキストに対して適当なシソーラスを提供することで情報を検索する、という方法であった³⁾⁻⁶⁾。しかし、少なくとも画像診断報告書に限ってみると、情報を提供する側(画像診断医)にも受け取る側(主治医)にも一定の医学的知識があり、使用される言語は形式言語を指向しているため、限定された用語と規定された表現で十分な情報の伝達が図れるはずである。そこで、シソーラスやハードウェアの高度化によって賄われる「後処理法」とは逆に、画像所見を入力する段階で記載された文章を処理する「前処理法」により、データベースへと診療面両者への寄与を考える。

このシステムでは、自由語(以下、表記言語)での所見を入力する際に、キーワードからなる「中間言語」を作成する。キーワードの配列は単語の羅列ではなく、各所見の文意を極力要約したものである。中間言語の要約方法や内容を、当該施設・あるいは学会の規約に準じたものに定めておけば、画像所見の検索上は極めて有用である。また、中間言語への変換過程で、入力された表記言語の適切さをチェックできることにより、主治医に渡される報告書の用語・文体も統一された形式になる。

著者は、画像診断報告書システムを一種の通信系とみなし、階層化された概念モデルを規定した。本研究で提唱する表記言語-中間言語の処理システムは、この概念モデル

の上位層を具体化したものである。この具体化案に対して、肝臓の超音波検査報告書に関する報告書システムを試作し、実際に臨床の場で発行された既存の画像診断報告書への適合性をみることで、提唱するシステムの妥当性を検討した。

対象および方法

本島総合病院(群馬県太田市)肝臓外来にて、平成6年4月から同年6月に施行された複数の疾患を含む肝臓の超音波断層検査57件、延べ65例の肝疾患(脂肪肝15例、慢性肝炎17例、肝硬変12例、肝血管腫7例、肝細胞癌8例、胆管細胞癌2例、転移性肝腫瘍2例、胆道結石2例)および正常人7例の報告書を対象とした。患者はすべて20歳以上の成人である。1例は後に述べる理由により除外されている。診断名は臨床診断名、あるいは病理診断名を採用した。報告書の記載者は医師2名、診療放射線技師2名である。

評価用モデルとして、パーソナルコンピュータ用市販日本語ワードプロセッサソフトウェアを基本とする肝超音波断層法報告書の処理システムを試作した。使用した言語は日本語ワードプロセッサ「一太郎Ver.5」MS-WINDOWS版(ジャストシステム社製、徳島市)に付属するマクロ言語「PlayRite」である。この言語は「一太郎」の動作をソフトウェア的に制御するもので、プログラムしだいで、書式設定、文法チェック、文体の変更等の操作が自動的に行える。また、文字変数と数値変数を同一レベルで取り扱えるといったプログラム上の利点もある。ハードウェアとしては、PC-486GF(エプソン社製、東京)を用いた。CPUはIntel 486DX2/50MHz、メモリは16MB、ハードディスクは540MBである。

プログラムは、入力された表記言語の全文走査と、あらかじめ設定してある予約語の抽出に基づくアルゴリズムによる(Fig.1)。一般に、日本語の自由文の場合は係り結び等によって修飾関係が不明確になる場合が多い^{7), 8)}が、医学用文章の場合は「AはBである」を基本とし、これに従属的修飾節・修飾語を付記する構造になる場合がほとんどと考えられる。また、文意を明確にするために、修飾語と被修飾語との間隔もある範囲内に限定されているものと予想される。そこで、群馬大学中央放射線部で過去に発行された肝疾患の超音波断層法の報告書を参考にして、同科で使用頻度の高い用語・表現、修飾語-被修飾語間の文字数を検討し、中間言語を生成する際の修飾関係を判断する根拠とした。また、処理の分岐は自然言語の文法よりは、画像診断学的意味を重視して分岐を行っている。

成人の肝超音波の場合は、びまん性疾患と腫瘍性疾患の2つに処理系が分けられる。たとえば、「腫大」「萎縮」の語句を文中に発見した場合は、その文章がびまん性肝疾患を示すものであると判断し、びまん性疾患用のプログラムへ処理を分岐させる。次に、「腫大」「萎縮」の語句の前後数文字以内には肝の解剖学的区域に関する語句があるはずで、(これらの語句の存在が予想される範囲は、群馬大学で発行された既存の報告書を検討することで適宜決定された)プログラムは肝の区域に関する用語を文章の中から抽出する。こ

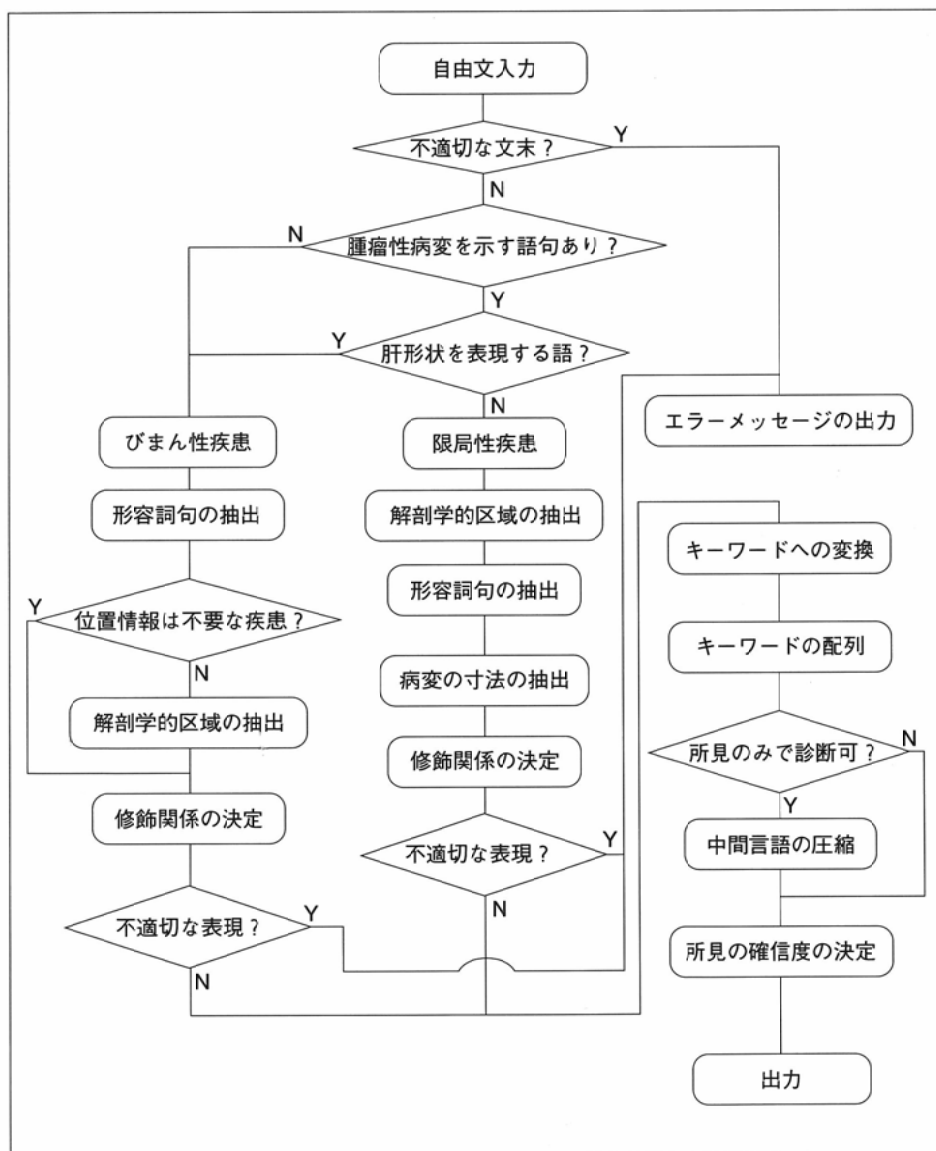


Fig.1 Gross algorithm of the processing system. The branching is mainly determined by semantic analysis on echographical findings of liver, rather than grammatical analysis.

の範囲で区域用語が検出されないと、(実際には区域用語が文中のどこかに記載されているとしても)文意が不明瞭であるとして、エラーメッセージを入力者に返す。もしここで、「S9」「中葉」といった実在しない区域に関する語句が検出された場合にも、エラーメッセージが返される。さらに抽出したキーワード群は、意味論的関連性を損なわないように中間言語文に配列される。

抽出される予約語は、中間言語を構成する要素としてばかりでなく、エラー処理をするための禁止語としても利用される。著者は、予約語(句)を便宜的に7つの群に分類した(Table 1)。各群内の予約語は、中間言語を構成する要素としてばかりでなく、前後の修飾関係も含めて、プログラム分岐に関わるキーワードともなっている。たとえば、本来ならば、“_mass”として中間言語へ変換される「腫瘍」という語は、位置情報の含まれていない文章内では禁止語として利用される。経時的対照のない「増大」「縮小」も禁止語となる。また、中間言語への処理は1文章あるいは1段落ごとに行われる。

Fig.2に具体的な中間言語の出力例を示す。例1の脂肪肝の例文では、変換された中間言語の先頭には“fatty liver”とい

う診断名(これをヘッダーと呼ぶ)が付記されているが、肝腎コントラストが陽性の場合には、画像診断的のみならず臨床的にも脂肪肝と診断して支障ない、という診断学的意志決定の方針を中間言語への変換過程に組み込んだためである^{9), 10)}。これに対して、例2の慢性肝炎の例文では、画像診断のみでは診断を下すことができないため、中間言語文の先頭には診断名のヘッダーは付記されず、画像診断的に得られた所見を記述するにとどまる。また、描出の困難さ等のために、所見自体の判定が診断医の主観に任される場合がある。このような所見に対しては、中間言語文の先頭に*マークを付記することで確信度が低い文章であることを明示している(例8)。

本システムのもう一つの機能であるエラーメッセージの出力例はFig.3に示す。

システムの評価方法としては、実際に臨床の現場で発行されている肝超音波断層法報告書の文面を入力し、出力される中間言語の整合性、入力された表記言語の妥当性を検討した。整合性の評価としては、表記言語に記載されている形容句・用語・述語を母数として中間言語に抽出されるキーワードの数を百分率で計算した一致率を採用した。原

Table 1 The list of reserved words and phrases

びまん性疾患を定義する語群	腫瘍性病変を定義する語群	特定の疾患を定義する語群	
びまん性 全体的 (区域の指定なし)	腫瘍 結節 病変 mass 限局性 <禁止語> 腫瘍 tumor (解剖学的情報のない) 腫瘍・結節等	肝腎コントラスト 深部エコー減衰 門脈周囲エコーの消失 <禁止語> 疾患名	
解剖学的情報を定義する語群	大きさを定義する語群	病変の性状を定義する語群	確信度を定義する語群
尾状葉 (S1) 外側区 背外側区 (S2) 腹外側区 (S3) 内側区 (S4) 前下区 (S5) 後下区 (S6) 後上区 (S7) 前上区 (S8) 左葉 右葉 表面 先端 裏面 <禁止語> (実在しない区域)	mm cm (xxより・に比して) 大きな (xxより・に比して) 小さな <禁止語> やや いくらか (対照を伴わない) 比較的 多少 若干	高エコー 低エコー 等エコー 無エコー モザイク状 嚢胞性 (エコーレベルの) 上昇 (エコーレベルの) 低下・減弱 牛眼 網目 索状 結節状 鈍 鋭 直線 (化・状) 突出 腫大 萎縮 増大 <禁止語> (経時的対照のない) 増大 (経時的対照のない) 縮小	思 (う, われる) 可能性 否定 否定的 疑 (う, われる) 見える ようである (だ) <禁止語> 正常では 異常 変で おかしい とは言えない 言えなくもない

文とキーワードの間に矛盾がある場合や、過剰なキーワードが出力された場合(誤変換)は1キーワードの不足として計算した。原発性悪性腫瘍の場合には病期診断に関する因子¹¹⁾のうち、超音波断層法で評価可能なもの(腫瘍の大きさ、個数等)が中間言語に表現されているか否かを評価項目に加え、これを高次の整合性評価とした。

結 果

各疾患の所見として入力された表記言語から、「左葉外側区」「境界明瞭」「15mm」「低エコー」「腫瘤」のようにキーワードとなりうる単語、あるいは文節数(意味論的所見要素の合計)を算出し、これをa、中間言語に抽出されたキーワード数をb、誤変換数をcとし、中間言語の一致率を $(b-c)/a \times 100\%$ で算出した。Fig.3の例のごとく表記言語入力に対してエラーメッセージによる入力中断は全72例中胆管結石の1例のみであった。Table 2には疾患ごとの所見要素の合計、中間言語に抽出されたキーワード数、誤変換数、一致率を示す。全症例の入力文中の所見要素の合計(a)は346個、中間言語文に抽出されたキーワード数(b)は正誤含めて340個で、6個は抽出洩れとなった。さらに抽出されたキーワード内にも誤変換されたものが3個あったため、平均一致率は97.4%であった。抽出洩れとなったのは、ハイフンが挿入された「肝-腎コントラスト」(2例)、予約語として登録されて

いなかった「肝表面の米粒状変化」(1例)、「lateral ACOUSTIC shadow」(1例)、「配列の乱れた実質エコー」(1例)、省略形を使用した「seg.5」(1例)であった。また、誤変換を来したのは、予約語が設定されておらず、プログラム上での修飾関係の処理が不十分であった「病変末梢側では胆管の拡大が…」(1例)と、二重否定を含む「…と言えないこともない。」(2例)の報告書であった。

一方、一所見文を単位として、抽出されたキーワードのすべてが合致したか否かで求められた一致率をTable 3に示す。この場合、全疾患数に対する一致疾患の比率は88.7%となった。

次に高次の整合性評価として、原発性悪性腫瘍(肝細胞癌、胆管細胞癌)に対して、「取扱い規約」¹¹⁾あるいはTNM分類におけるT因子、H因子、Vp因子、Vv因子のうち、超音波断層法で判定可能と考えられる所見が中間言語に表現されているかを検討した。判定法として、原文に「娘結節なし」「肝静脈・門脈浸潤なし」という表現がなされていなくても、「…の病変が1つ」や「血管との境界は明瞭」といった表現は同様の意味であるとした。原発性悪性腫瘍10症例のうち、原文にこれらの因子は合計で20所見包含されており、中間言語の一致率は平均90.0%であった。

“fatty liver :”のように、中間言語を生成する過程で一定の診断基準を満足し、病名からなるヘッダーを付記できたのは、64症例中29症例、18.6%であった。また、中間言語の先頭に“*”が付記される確信度の低い所見は、64症例中17例、10.9%であった。

- 例1 肝実質のエコーレベルがびまん性に上昇し、肝腎コントラストが陽性です。
fatty liver : liver_highchoparenchyma_hrcont (+).
- 例2 肝左葉外側区は腫大し、先端が鈍化しています。肝表面は平滑です。右葉の萎縮はありません。
liver_lat_enlarge_dulledge (+) _smoothsurf_riobe_atrophy (-)
- 例3 肝左葉外側区は腫大し、先端が鈍化しています。肝右葉は萎縮しています。肝表面は結節状を呈しています。
lc : liver_lat_enlarge_dulledge (+) &_amp;_riobe_atrophy_nodularsurface (+).
- 例4 肝右葉前上区に境界明瞭、内部不均一でモザイク構造を有する低エコー腫瘤(直径15mm)があります。
liver_s8_clearmargin_heterogeneous_mosaic_hypoechoic_15mm_mass.
- 例5 肝両葉に不均一な低濃度で境界も比較的不鮮明な直径10~30mmの低エコー腫瘤が多発しています。
liver_r&llobe_heterogeneous_hypoechoic_10/30mm_mass (++) .
- 例6 肝右葉S5に直径25mmの境界明瞭な高エコー腫瘤があります。病変のエコーレベルは経時的に変動しています。
hemangioma : liver_riobe_clearmargin_hyperechoic_alterecho+ 25mm_mass.
- 例7 肝左葉外側区に直径30mmの境界不鮮明な高エコー病変があり、これより末梢の肝内胆管が拡張しています。
liver_lat_illdefined_hyperechoic_30mm_mass _hductdilated.
- 例8 肝内に腫瘤性病変は認められないようです。
* liver_mass (-) .

Fig.2 Examples of the conversion from original sentence to intermediate language which is composed of abbreviated keywords of findings. The“header”(e. g.“fatty liver”)is given when the findings satisfy the diagnostic reference made by the institution or the study groups.“*”indicates subjectivity of the finding.“+”means“with”.

考 察

画像診断報告書システムは医療従事者間の科学的情報伝達系であるが、その構

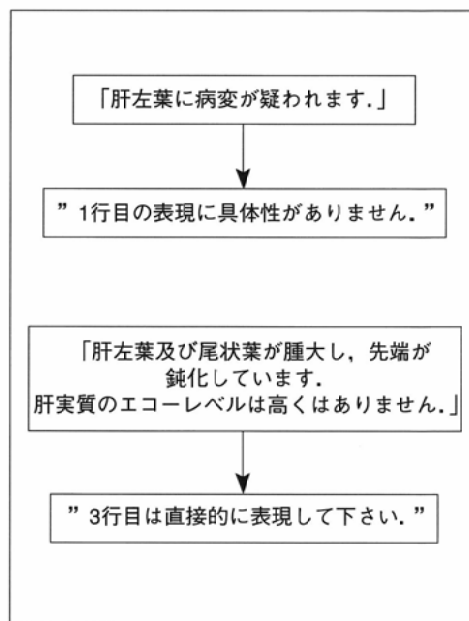


Fig.3 Examples of error messages against improper expression of the input text.

Table 2 The hit ratio of the free sentence-intermediate language conversion in the reports of ultrasonography of normal and various liver diseases

Diagnosis	No. of factors picked out from original sentence (a)	No. of keywords in intermediate language (b)	No. of erroneous conversion (c)	Hit ratio (%)
Normal	14	14	0	100.0
Fatty liver	39	38	0	97.4
Chronic hepatitis	101	101	2	98.0
Liver cirrhosis	69	67	0	97.1
Hemangioma	36	35	0	97.2
Biliary stones	5	4	0	80.0
Hepatocellular carcinoma	54	53	0	98.1
Cholangiocarcinoma	13	13	1	92.3
Metastatic tumors	15	15	0	100.0
Total	346	340	3	97.4

* Hit ratio was calculated by (b-c) / a

Table 3 The hit ratio calculated from the number of hit cases in the reports of ultrasonography of normal and various liver diseases

Diagnosis	Total cases	No. of hit cases	Hit ratio (%)
Normal	7	7	100.0
Fatty liver	15	14	93.3
Chronic hepatitis	17	16	94.1
Liver cirrhosis	12	10	83.3
Hemangioma	7	6	85.7
Biliary stones	1	0	0.0
Hepatocellular carcinoma	8	7	87.5
Cholangiocarcinoma	2	1	50.0
Metastatic tumors	2	2	100.0
Total	71	63	88.7

	定義	主な機能
第 8 層	応用	・病期判定 ・自動サマリー作成 ・統計処理 ・所見に基づく ROC 解析 ・他言語への翻訳等
第 7 層	報告書文面	自由語、あるいはシェーマに基づく医師-医師間の情報伝達 <表記言語>
第 6 層	報告書の要約	統一された用語・キーワード・インデックス等に基づく 情報ファイルの構築 <中間言語>
第 5 層	被検者属性情報の規定	患者氏名、年齢、診療科等の 基本情報の選択、及び獲得
第 4 層	検査依頼から検査実施、報告書 発行までの手順	検査予約の有無、Wet Readingの有無、診断に必要な各種 データの収集方法等の規定
第 3 層	報告(書)の表示方法	報告書用紙、CRT、音声、フィルムへの直接記載等の 方法を規定
第 2 層	報告(書)の入力方法	手書き、タイプライター、ワードプロセッサ、音声等の所見 生成方法を規定
第 1 層	報告(書)の伝達方法	オンライン：院内LAN、内線、ファックス等 オフライン：手渡し、カルテへの直接記載等

画像診断報告書システムの階層構造

Fig.4 The presented hierarchical structure of the radiologic reporting system consisting eight layers. The lower three layers define the recording media type and input/output devices, the 4th to 5th layers define procedure of report handling and acquisition of ordering information. The upper three layers are on report itself and its application. Note that contents of the report is divided into two layers (free text and intermediate language).

成要素は報告内容そのものように医師の診療行為自体に関わる部分から、オーダーリング等に代表される周辺技術まで多岐にわたる。また、画像診断によって提供される情報自体も、①所見の記載自体は判定する人間による記述あるいは口述に任されている。②画像所見には客観的な画像情報の他に確信度の異なる情報が混在している、等の理由により画像情報そのものと比較して未成熟な情報系であるとも考えられる¹²⁾。

このように多岐にわたる要素を抱えた系をシステムとして構築するには、システム概念化モデルを想定し、これに準じて各要素に対応する処理系を設計する方法が有用である。通信システムを構築するに際して階層構造で抽象化する手法は従来より多用されている¹³⁾。そこで、画像診断による情報伝達系も一種の通信システムと見なし、これに概念モデルを考え、国際標準化機構(International Organization for Standardization; ISO)の推奨する開放型システム間相互接続(Open Systems Interconnection; OSI)の階層モデルの概念を応用して、報告書システムを一般化した(Fig.4)。第1層～第3層までは報告書の入出力および媒体に関する規定を、第4層～第5層まではオーダーリングと情報の受け渡し手順を定めている。これより上位層が報告書の内容に関する部分と、診療を支援する部分(応用層)である。

ここで著者は上位層に着目し、医療従事者間の正確な画像診断情報の伝達と画像診断データベース構築への貢献¹⁴⁾を目標として、報告書の内容に関わる層を「報告書の要約」(第6層)と「報告書本文」(第7層)の2階層に分離することとし、中間言語-表記言語という方法でこの階層化モデルの具体化を試みた。

著者の方式に近い文書処理方式として、1976年にGellらによって試みられた自然言語解析による報告書作成支援システムがある¹⁵⁾。彼らの方法は、大型コンピュータを用いて入力された自由文を校正し、データベースに必要な患者情報、解剖学的情報、画像診断名を抽出するというものであったが、著者の方法は、これを画像診断報告書システムの階層化によって見直し、ハードウェアの進歩によって補強したものとも言える。

実験システムの評価法としては、実際に臨床の現場で4名の検査者により発行された肝の超音波断層検査報告書の文面を実験モデルに入力し、出力された中間言語との一致率で検討する方法を採用した。本実験で群馬大学以外で発行されている報告書をテスト対象としたのは、プログラムを開発する段階で群馬大学の報告書を参考としているため、もし同一施設、あるいは同一検査者の発行する報告書で検討した場合、整合性が高くなりすぎる危惧があったためである。結果は、表記言語の所見要素-中間言語のキーワード間の一致率が97.4%、文単位として見た場合の一致率が88.7%と良好な一致率であった。この理由としては、肝の超音波検査の場合、入力された原文の用語と文体が比較的一定し、施設間の相違が少なかったためと考えられる。エラーメッセージによる入力中断を強いられたものは胆石によ

る胆道閉塞の1疾患のみであり、本実験を実施する上での報告書原文は満足できるものであった。超音波断層検査報告書で日常用いられている用語・表現の標準化が進んでいるためとも言えよう。

池田らは、実用的な報告書システムの構築には意味構造表現を核に据えたアルゴリズムが有用であるとしている¹⁶⁾。本モデルの評価結果は、一定の医学的知識を有する者によって記載される文章であれば、術者間の差異は少なく、意味論的処理を行うプログラムの実用化は可能であることを示したものと考えられる。しかし、本実験モデルを発展させ、肝臓以外の症例等多岐にわたる臨床例を実際に取り扱うには、プログラム外部に報告書記載に関連する語句や語句の用例、語句間の関連づけ等を定義した参照テーブルを設計する必要がある、疾患概念や診断技術の変化に伴ったテーブル、あるいはアルゴリズムの改訂がシステム管理上の問題である。また、疾患の診断基準、記載用語等の標準化も必須である¹⁴⁾、¹⁸⁾。この実験システムを開発する際にも問題となったが、ある種の疾患では、データベース化するための用語、所見分類、判断基準等が十分に整備されていないものがある。たとえば、多くの悪性腫瘍では、癌取り扱い規約やTNM分類等が確立しているのに対して、慢性肝炎や脂肪肝といった炎症性疾患には画像診断的病期分類、取扱い方法等について統一された見解がないか、乏しい。今後、データベースの発展には用語や記載法に関する学会間、施設間の標準化が早急に望まれる。

従来より、画像診断報告書システムとして提唱されているものには多くの種類がある。1970年代を中心として米国で報告されている、所見を入力段階でコード化して選択するシステム¹⁹⁾⁻²⁵⁾、伊藤らによる画像診断ごとに解剖学的部位を指定し、対応する項目欄から適当な所見を選択して1つの文章を構成するシステム²⁶⁾、²⁷⁾、音声認識方式の報告書作成システム²⁸⁾、³⁰⁾等である。これらは目的も対象も異なっているように見えるが、報告書システム概念モデルを参照してみると、これらがシステムの何を担っているのかは理解しやすくなるし、異なるシステム間の比較も容易である。たとえば、音声入力システムでは、入力方法として著者の提唱する第2層を受け持っているが、内部の辞書を参照して入力文を処理する機能は第6および第7層に相当すると見なされ、著者の実験システムとの共通部分が理解される。

概念化モデルを前提としてシステムを設計構築することで、診断、学術研究、実務のいずれにも一層有用な画像診断報告書システムの登場が期待される。

結 語

画像診断報告書システムの効率的な開発を目的として、階層化モデルを提唱するとともに、データベースへの貢献と、形式言語文としての報告書作成を支援する方法として、入力された自由文をキーワードからなる中間言語へ変

換するシステムを考案した。所見の入力に際しては、所見の不備や記載の矛盾等がチェックされるため、医師-医師間情報伝達の質的向上にも貢献できる。このシステムの実現性を検討する目的で、パーソナルコンピュータによる実験システムを試作し、既存の肝超音波断層法報告書57例を対象として所見の一致率を検討したところ、表記言語の所見要素-中間言語のキーワード間の一致率で97.4%、文単位として見た場合の一致率で88.7%と良好な結果を得た。この結果より、本システムの実用化は十分可能であると考えら

れる。実用システムを構築するために学会、あるいは施設単位で用語・表現等について標準化の推進が望まれる。

謝辞

稿を終えるに当たり、ご指導とご校閲を賜った恩師遠藤啓吾教授、井上登美夫助教授に深甚なる感謝の意を表します。また、肝超音波断層法報告書をご提供頂いた本島総合病院の肝臓外来各位、放射線部各位に感謝いたします。さらにご協力頂いた群馬大学医学部附属病院中央放射線部、および核医学科の各位にも感謝の意を表します。

文 献

- 1) 富岡邦昭, 鈴木英樹, 井上登美夫, 他: アンケート方式による群馬大学の画像診断, 生理機能検査報告書システムの検討. 北関東医学 42: 623-634, 1992
- 2) 富岡邦昭, 鈴木英樹, 井上登美夫, 他: 群馬県内の医療施設における画像診断報告書の利用状況; アンケート方式による調査. 北関東医学43: 657-665, 1993
- 3) 開原成允, 大江和彦, 長瀬淑子, 他: 新しい考え方の医学用語シソーラスを用いた臨床症例データベースの作成. 医療情報学 13: 221-228, 1993
- 4) 開原成允, 大江和彦, 木内貴弘, 他: 学術的な臨床症例データベース; 特に全文テキストデータベースにおけるシソーラスのありかたについて. 第10回医療情報学連合大会論文集: 843-846, 1990
- 5) 根岸正光: フルテキスト・データベースの応用動向. 情報処理 33: 413-420, 1992
- 6) Stein MA, Okubo R, Bennett LR, et al: Natural language information storage and retrieval system for nuclear medicine; Two years' experience. Radiology 113: 387-389, 1974
- 7) 野口正一, 牧野武則: 図解自然言語処理. 1991, オーム社, 東京
- 8) 野村浩郷: 言語処理と機械翻訳. 1991, 講談社サイエンティフィック, 東京
- 9) 久繁哲徳: 臨床判断学; 臨床行為の科学的な選択と評価. 1990, 篠原出版, 東京
- 10) 日本超音波医学会編: 超音波診断. 407-436, 1989, 医学書院, 東京
- 11) 日本肝癌研究会編: 臨床・病理 原発性肝癌取扱い規約 第3版, 1992, 金原出版, 東京
- 12) Simborg DW, Krajcic EJ, Wheeler PS, et al: Computer-assisted radiology reporting; Quality of Reports. Radiology 125: 587-589, 1977
- 13) トランジスタ技術SPECIAL No.8 データ通信技術のすべて. 1988, CQ出版社, 東京
- 14) 宮坂和男, 工藤俊彦: 大規模PACSの実際と問題点. 画像診断 11: 1129-1135, 1991
- 15) Gell G, Oser W, Schwarz G: Experience with the AURA free-text documentation system. Radiology 119: 105-109, 1976
- 16) 池田 充, 佐久間貞行, 丸山邦弘: 画像診断レポート作成支援システム(日本語版)の開発とその頭部CT検査への応用. 日本医放会誌 49: 445-453, 1989
- 17) 池田 充, 佐久間貞行: 画像診断のための新しいタイプのデータベースシステム作成; 画像診断レポート作成支援システムの開発 第2報. 日本医放会誌 51: 1078-1086, 1991
- 18) 村田晃一郎, 横山久朗, 大部 誠: 画像診断報告及び病理診断データベースがリンクした最終診断追跡システム. 臨床放射線 37: 1597-1604, 1992
- 19) Jost RG: Radiology reporting. Radiol Clin North Am 24: 19-26, 1986
- 20) Adams HG, Campbell AF: Automated radiographic report generation using barcode technology. AJR 145: 177-180, 1985
- 21) Wheeler PS, Simborg DW, Gitlin JN: The Johns Hopkins Radiology Reporting System. Radiology 119: 315-319, 1976
- 22) Mani RL, Jones MD: MsF: A Computer-Assisted Radiologic Reporting System. Radiology 108: 587-596, 1973
- 23) Simon M, Leeming BW, Bleich HL, et al: Computerized Radiology Reporting using Coded Language. Radiology 113: 343-349, 1974
- 24) Budkin A, Gosselin AJ, Stokes TJ: On-Line Computer Storage, Retrieval, and Reporting of Coded Angiographic Data. Radiology 127: 141-145, 1978
- 25) Leeming BW, Simon M, Jackson JD, et al: Advances in Radiologic Reporting with Computerized Language Information Processing (CLIP). Radiology 133: 349-353, 1979
- 26) 伊藤佐智子: 病院情報システムにおけるレポートの運用について. 第10回医療情報学連合大会論文集: 765-766, 1990
- 27) Ito S: A Radiologic reporting system for computer-aided diagnosis with associated database; Hokkaido University Diagnostic Information Processing System-HDIPS. Acta Radiol 32: 329-336, 1991
- 28) Robbins AH, Horowitz DM, Srinivasan MK, et al: Speech-controlled Generation of Radiology Reports. Radiology 164: 569-573, 1987
- 29) Matsumoto T, Iinuma T, Tateno Y, et al: Automatic radiologic reporting system using speech recognition. Med Prog Technol 12: 243-257, 1987
- 30) 松本 徹, 飯沼 武, 池平博夫, 他: 音声入力型読影レポート作成システム. 放射線科学 28: 284-293, 1985