

# 先天異常診断支援システムの構築

4 A F - 3

鈴木泰博 (1), 辻美千子 (2), 田中博 (1), 大山紀美栄 (2), 黒田敬之 (2)

(1) 東京医科歯科大学 難治療疾患研究所 医薬情報

(2) 東京医科歯科大学 歯学部 歯科矯正第二講座

## 1 はじめに

先天異常は近年増加傾向にあるといわれ、臨床においてその診断は重要であるにもかかわらず、一つ一つの先天異常の頻度が低いために、この分野の経験者でなければ診断を確定することは困難である。一般に、何らかの異常が認められた場合、患者の症候と成書に記載された症候を照らし合わせ診断の根拠とするが、未経験の先天異常の確定診断は行い難く、さらに経験者に問い合わせたり、文献上の写真を参考にしているのが現状である。我々はかかる現状を鑑み、先天異常診断支援システム COBRA を構築した。

## 2 COBRA

COBRA では、眼、鼻といった顔貌の局所の症候を画像によって、メニュー形式で表示し、そこからユーザーが選択する形式を利用するとともに、オブジェクト指向の概念をとり入れ、各メニューの項目から、症候記述の表示の手続き、項目に関連する症例データベースの検索が行えるようにした。このような構成によって、症候の選択を簡単に行えるようにするとともに、その場で得たいと希望する知識を検索できる。次に入力終了後、選択した項目から類似度を計算し、最適な類似度を示す症候群をメニュー形式で表示することで診断の支援を行うとともに、各症候群から典型的な症例の所見、治療経過などを検索できるようなシステム構成とした。このシステムでは cluster 分析で使われる次のような類似度を適用することを考えた。

類似度としては、Matching 数、Matching 係数、Jaccard 係数、カイ二乗統計量、自己相関係数を含めた 6 種類を用意し、それぞれについて評価とした。結果として、最良な類似度としては、カイ二乗統計量と点相関係数が最適な症候群を 232/267(=98.87%) の成績を得、システムが診断支援の上で、妥当な手法であることを確認できた。

### 2.1 データベースの構成

システムのデータベースは、それぞれ対応する項目に関してリンクされている。例えば、症例データベース上の症候の記述は対応する concept のデータベースとリンクされており症候の記述からその定

Task	検査、治療の方法の記述
Event	症例データベース
Concept	疾患概念、症候の定義

Figure 1: COBRA におけるデータベースの構成

義などの情報が検索できる。次に、症例データベースは症候の顔貌 (画像)、各症例の症候記述、記述に対応した画像を Supercard の card 上で作成し、それぞれの症候にリンクさせる形で、症候記述の card 型データベースを作成した。この症候記述のデータベースに各症例の歯科矯正に関する治療経過を時系列的な形のデータベースを Event Ontology の形でリンクしており、また、治療経過上必要な手術の手技などの治療に関する記述のデータベースを作成し、上記の治療経過のデータベースにリンクさせる形とした。

### 2.2 症例データベースの例

COBRA の現在のバージョンでは診断支援の過程で、与えられた症例に近い症例を類似度に基づいて検索し、その検索された症例から各治療経過の過程を検索できる形になっている。まず画像による入力を終了した後、それによって計算された類似度の順に並べられた診断結果が出力される。ここより、ある症候群を選択し、症例 List のボタンをクリックすると、症例リストが検索される。ここでは、三つのボタンが容易されており、Growth & Develop では、各症例の成長記録の一覧を示す Summary のデータベースを検索し、treatment では、治療経過の一覧を示すデータベースを検索し、Pedigree では、家族歴を検索する。

このなかで、ある症例を選び、treatment を選べば、治療の経過の一覧が表示される。この中で、特定の日時を選択すれば、ある日時の口腔内の詳細な所見が表示される。図の下半部には、この時点での特徴的な所見が表示され、その部分をクリックすると、対応する写真の部分に矢印が表示される。以上のような症例データベースは当院診療科におけるカルテ及び治療記録を電子化及びデジタル化して作成されたもので、一人あたりほぼ 30MB バイトの容量を要した。

### 3 システムの評価

**症例診断** 我々は本システムを臨床研修医の教育に用いこのシステムの評価を行なった。Table 3は、研修医と医局員が本システムを用いて仮想の症例診断を行なった場合の比較である[3]。方法は研修医と医局員双方に同一の症候群の患者の写真を提示し、このシステムを用いて診断を行なわせた。症候は1つを1点として計算し、全部で13個ある症候のうちいくつを発見できるかで診断の精度をはかった。

	卒後研修生	医局員
平均所要時間	15.0分	12.4分
平均類似度	7.3点	8.9点
正答率	10名中10名	10名中10名

Figure 2: 検索平均所要時間及び平均点数の比較  
類似度として Matching Number を用いた。  
本症例を専門家は13個の症候（13点）によって記述した。

その結果、Table3が示すようにまだ経験が浅い研修医であっても、本システムを使用することにより、あるていど経験を積んだ医局員とほぼ同じ程度の症例診断が行なえることがわかった。

**歯学部学生** 本学講義室にモニタ、マウス設置し、講義室に臨床医例を提示し、本システムを利用しながら、学生に診断の過程を学習させる講義を行った。本講義による教育効果として、学生の講義への積極的な参加が認められ、講義に(1)活気がある、(2)眠くならない、(3)診断過程の学習が容易、(4)人の意見が参考にできる、などの意見が得られた。これらのうちで、後二者は計算機により、専門家の診断過程をより各々の診断過程に論じ、明確できるという効果があることが示唆された。

### 4 関連研究について

コンピューターを利用して行う先天異常診断支援システムの作成は国内では、成富ら（琉球大）、久芳ら（国立小浜病院）が試みている。これらは、文字による入力および文字による検索のみであって画像は対応していない。しかし、先天異常の診断には視覚的に異常形態を認識することが一番確実で迅速かつ有利な方法であり、本研究における画像による入力と画像による検索システムは重要な位置を占める。国外では、POSSUM(メルボルン王立子供病院) [1]、LDD(イギリス)などがある。POSSUMは文字入力のみであるが、文字検索によって症例の画像の提示が可能となっている。しかし、入力が複雑である点や、提示症例の人種差を考慮すれば日本人の患者をデータベースとした

システムの確立が必要である。またインターネット上での利用はまだまだ行われていない。

### 5 今後の研究計画

先述のとおり、先天異常は近年の出産年齢の高齢化に伴い増加する傾向にある。しかしその頻度が稀なことと、疾患の種類が非常に多いため、同じ先天異常を持つ患者それぞれの頻度は少ない。よって、経験の豊富な専門家でなければ先天異常の患者と遭遇する機会が少なく、実際の診断を通して経験を積んでいくことは極めて難しい。この問題は非専門医の診断の現場、学生や研修生の教育を行なう場合に生じてくる。

さらに、一つの疾患に対して複数の症候が重複して存在する場合が多くあるために、それら症候との関連を理解することは難しい。また、先天異常は典型的な症例の他に専門家でも診断が下せないようなものが多数存在する。先天異常に関連した症候群の数は日を追う毎に増加している。

このように専門家間の共同・協調作業が求められる分野なのではあるが、専門家も患者も全世界に点在するに、情報が散在してしまっとうまく流れにくい。したがって現在知られている症候群以外にも、報告されていない症候群が多数あるとみられている。このような状況を踏まえて、今後の研究としては以下の3つの軸を考えている。

- COBRA の WWW への移植と Internet での公開。
- 先天異常症例データベースの構築。
- 仮想症例検討システムの構築。

これらの研究をすすめることにより、今まで困難であった先天異常の診断がより容易になり、かつ散在している情報が統合化され、本分野の進展に寄与するシステムになることが予想される。

### References

- [1] POSSUM: Picture of standard syndromes and undiagnoses malformations, Computer Power Pty. Applied Research and Development. Melbourne.
- [2] Tumoto, S., Tanaka, H., Amano, H., Ohyama, K., and Kuroda, T., COBRA2: Medical Decision Support System based on Object-oriented Databases, Proc. of Multimedia Japan 96, pp.295-302, IPSJ, Tokyo, 1996
- [3] 辻美千子, 津本周作, 田中博, 大山紀美栄, 黒田敬之, 症例準拠型推論システム COBRA の教育現場における適用とその評価, 第16回医療情報学連合大会論文集, 1996.