

5 Q-10

高血圧診断治療エキスパートシステム

原山美知子* 宮崎青爾** 平湯秀和*
*岐阜大学工学部 **岐阜大学附属病院

1. はじめに

高血圧は代表的な成人病の一つで、全国で約2000万人の患者がいるといわれている。ありふれた病気と思われがちであるが、病気のメカニズムは極めて複雑で他の病気が併発していることが多い¹⁾。高血圧には、他の病気の一つの所見であるケース(二次性)や、これといった原因疾患が見つからないケース(本態性)がある。また、高血圧の状態が長く続くと臓器に悪影響を及ぼし、腎不全・心不全・脳血管障害などが発生することが知られている。原因と罹患状況によって治療方法が異なり、市販されている降圧剤は80種類以上もあるが、副作用の問題で画一的な処方できない。

コンピュータによる医療診断システムは情報処理の大きなテーマとして研究されてきたが、まだ、実用化の段階には至っていない。本研究室では、これまで高血圧を題材にして医療診断システムの研究を行ってきた。既に知識ベースシステムを利用した高血圧診断システムを試作し、診断支援の諸問題を検討した²⁾。

高血圧診断の特徴の一つは、診断に必要なデータが多種類にわたることである。問診や理学所見で得られる情報の多くは、病歴や自覚症状・他覚所見など単語や文で表された意味内容であり、生化学検査・内分泌検査の結果はイオン濃度や反応の有無で、測定値や+-で表される。また、心電図のような時系列データ、胸部X線・眼底写真のようなモノクロ及びカラー画像も診断の基礎情報である。これに加えて、病気に関する知識や薬剤に関する知識が必要である。これらのデータは、現在、それぞれ別のツールやシステムで扱われているが、高血圧診断で

はこれらの情報を統合的に扱う必要がある。これは、マルチメディアツールを利用することによって実現できると考えられる。

本研究では、その第一歩としてカードツールと知識ベースシステムを組み合わせた高血圧診断システムを試作し検討したので報告する。

2. システムの概要

2.1 高血圧診断支援機能

本システムは、集団検診などで高血圧の疑いのある患者を対象として一次診断を行うシステムである。カルテに記入された理学所見及び第一次臨床検査の結果に基づき、高血圧の診断と降圧剤の選択を行う。理学所見項目は家族歴・自覚症状の有無、脈拍測定検査による触診、血管雑音の有無を調べる聴診等であり、第一次臨床検査項目は血液中のNa・K・Cl・Caの濃度や血漿レニン・血漿アルドステロン濃度、尿タンパク・尿沈渣、心電図や胸部X線写真である。本システムでは、まだ画像・時系列データについては扱っていないので、心電図・写真に関しては判定結果のみを入力情報としている。

患者カルテを中心とした高血圧診断の例をFig. 1に示す。高血圧診断は二つのパートに分けられる。第一は二次性高血圧の鑑別診断である。問診や理学所見から本態性か二次性かを鑑別し、二次性高血圧の疑いがあれば、理学所見により原因疾患を推定する。第二は高血圧の程度を調べるための臓器障害度の判定である。心胸廓比の割合や左室肥大・脳血管障害の有無等について診断する。降圧剤の選定では合併症や降圧剤の副作用を考慮した上、活性レニン値を中心とした降圧剤選定を行う。こ

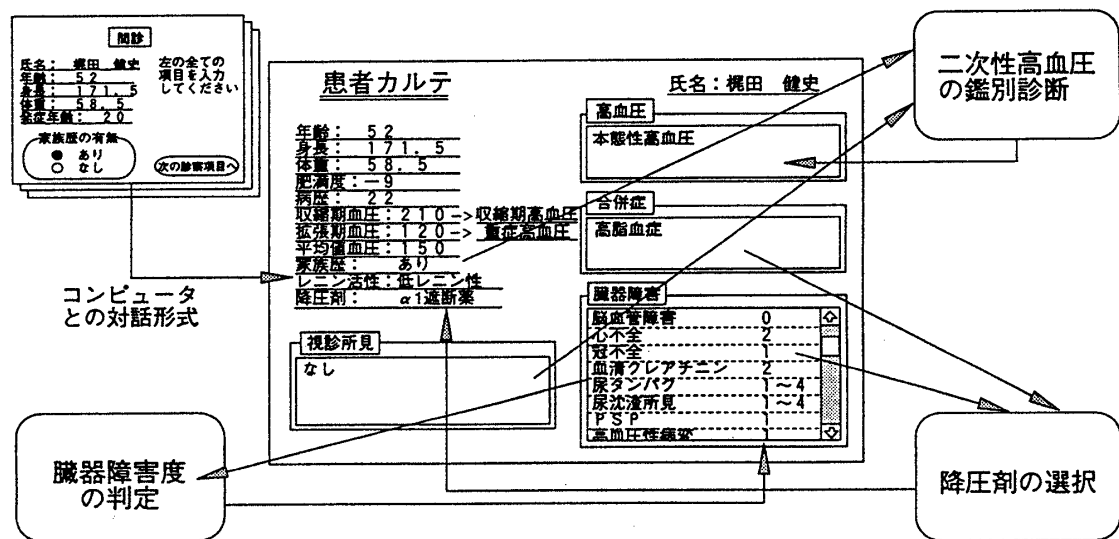


Fig. 1 患者カルテを中心とした高血圧診断

Hypertension Diagnostic Expert System
*Michiko Harayama, **Seiji Miyazaki, *Hidekazu Hirayama
*Faculty of Engineering, Gifu University
**Gifu University School of Medicine

れらは全て、患者カルテに記入された内容とそれぞれの診断・選択に必要な知識に基づいて行われ、その結果は再び患者カルテに記入される。

2. 2 システムのハード・ソフトウェア構成

本システムでは、ハードウェアとしてアップル社の Macintosh を使用した。利用したソフトウェアは、カードツールと知識ベースシステムの推論ツールである³⁾。カードツールとしては Supercard を、推論ツールとしては AAIS Prolog 上で動作する NOPS を使用した。NOPS は、プロダクション・ルール型知識ベースを扱う OPS 系の推論エンジンである⁴⁾。

本システムでは、診断に必要なデータは全てカードツールに管理させた。すなわち、二次性高血圧鑑別診断の知識ベース、臓器障害診断の知識ベース、降圧剤データ、患者カルテをそれぞれ異なる形式のカード群として構成した。こうすることにより、患者カルテだけでなく、知識ベース・降圧剤データの記入や変更・表示についてもカードシステムの機能を利用できる。また、患者カルテ記入用のカードを作成し、ユーザとの対話支援機能をカードシステムに行わせた。

2. 3 カードシステムと推論システムの連係

本システムでは、高血圧に関連した情報は全て、カードに書かれている。診断時には必要な情報だけをカードから推論エンジンに渡して結果を得る。このデータのやり取りを Fig. 2 に示す。例えば、二次性高血圧の鑑別診断を行うときは、患者カルテカードの記述内容と二次性高血圧のカードの診断知識を NOPS の Fact 及び rule 形式に変換連結し、テキストファイル A を作成する。このテキストファイル A の作成が推論エンジンを起動し、推論が行われた後、テキストファイル A は消去される。Prolog 側は推論が終わると、推論結果を Supercard の記述言語 Supertalk の形式で、テキストファイル B に記述する。テキストファイル B が作成されると、システムの制御がカードシステムに戻り、カードシステム側で、患者カルテカードに推論結果(二次性高血圧の原因疾患など)を追加記入する。

2. 4 入力対話支援

身長・体重などの測定値を入力する場合、画面に示された入力対話支援カード上のフィールドに数字を入力する。また、視診所見・合併症などでは、カード上のボタンの中から、候補が

表示されたカードが示されるので、候補についてのボタンをクリックする。臓器障害を判定する場合は、それぞれ該当するものをラジオボタンにより一つ選択するが、症状・所見については、チェックボタンにより複数選択ができるようになっている。降圧剤が選択されると、降圧剤のカードが開き、それぞれの降圧剤に副作用や注意事項・使用量等のボタンが付けられている。そこで知りたい情報のボタンをクリックすると、詳細情報が表示される。

3. システムの評価

本システムのカード枚数は、入力対話支援カード・知識カード等を合わせて 122 枚で、282 K バイトである。推論におけるターンアラウンドタイムは、使用した機種が Macintosh IIcx の場合、二次性高血圧の鑑別診断には約 1.8 秒、降圧剤の選択には約 0.5 秒ほどである。これは、データの受け渡しにかかる時間も含まれている。

これまでのエキスパートシステムでは、システムユーザ側の MMI はシステム構築時に新しく作成し、システム構築側の MMI は構築ツールに含まれ、専門化されているものが多い。データ管理についても同様である。本システムでは、カードツールを利用することによって、どちらのMMI、データ管理も同じツールで作成した。

今後、画像・時系列データを取り扱う場合、データ量が大きくなると考えられるので、データのもたせ方や圧縮について検討する必要がある。

4. まとめ

カードツールと推論ツールを組み合わせた高血圧診断支援システムを試作し、マルチメディアを利用した支援システムにおけるデータ統合について考察した。今後、画像データ(眼底写真・胸部 X 線写真)及び時系列データ(心電図)との統合を研究課題としたい。

謝 辞

本研究に当たり、ご協力頂いた本学大学院工学研究科修士 2 年生 梶田健史君に感謝の意を表する。

参考文献

- 1) Norman M. Kaplan, Clinical Hypertension, Fifth Ed., Williams & Wilkins, Baltimore, Maryland, 1990.
- 2) 原山, 宮崎, 平湯: 高血圧症エキスパートシステムに関する研究, 岐阜大学工学部研究報告, 第 42 号, 1992.
- 3) 奥地耕司: ハイパーメディアとエキスパートシステムとの統合, Turing Machine, Vol.2, No.4, 8, 1989
- 4) Dennis Merritt, Building Expert Systems in Prolog, Springer-Verlag, 1989.

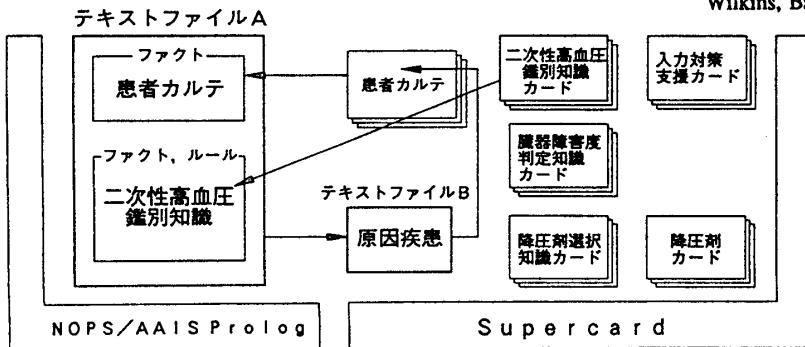


Fig. 2 二次性高血圧鑑別診断時のシステム動作