



Title	電子計算機による先天性心疾患の自動診断
Author(s)	高山, 純一
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30329
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	たか 高	やま 山	じゅん 純	いち 一
学位の種類	医	学	博	士
学位記番号	第	2085	号	
学位授与の日付	昭和45年6月15日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	電子計算機による先天性心疾患の自動診断			
論文審査委員	(主査) 教授	西川 光夫		
	(副査) 教授	阿部 裕	教授	曲直部寿夫

論文内容の要旨

〔目 的〕

最近、診断に際しての情報処理の客観化が試みられ、診断学を更に高度なものにしつつある。Ledleyらが診断論理として数学的理論を用いる可能性を示して以来、特に確率論的方法が重要視され、その有用性と問題点が多く論じられてきた。一方Boole代数は情報を系列化する能力を欠くが、この点を補う方法を併用すれば医師と診断過程により近似した診断論理となりうる。そこで、2つの情報集団の類似性を数的に表現する方法として、Numerical Taxonomyで用いられる方法を導入し、先天性心疾患の自動診断の論理について研究した。

また、患者は2個以上の疾患を同時にもち場合がある(合併症)。しかしこのような合併症の診断論理は殆んど論じられていない。医師は、ある患者に2つ以上の異った疾患の存在を暗示する所見を認め、単一の疾患で解釈できない場合に合併症を考える。そこで論理式を用いて2つの単一疾患情報を加算し、合併症を推定する新しい方法を考案し、その有用性について検討を加えた。

〔方法ならびに成績〕

1. 単一疾患の自動診断

方法：阪大病院で手術または剖検により診断が確定した先天性心疾患患者138例を対象として、それぞれ自覚症状・理学的所見・心電図および胸部レ線から75項目の情報を採取し、診断名と共に電子計算機に記憶させた。

診断名Dが症例dの集合であり、各dは症候Sの集合であると規定し、論理積を「 $\circ$ 」, 論理和を「 $\vee$ 」, exclusive orを「 $\oplus$ 」で示せば、診断名 $D_a = d_{a1} + d_{a2} + \dots + d_{ai} + \dots + d_{am}$, 既知疾病パターン $d_{ai} = S_{a1} \circ S_{a2} \circ \dots \circ S_{an}$, と記述できる。診断未知疾病パターン $dx = S_{x1} \circ S_{x2} \circ \dots \circ S_{xn}$ が

与えられた場合、これを格納されているすべての情報と1つ1つ照合して、

$$\text{Similarity ratio } S_{di} = \frac{\sum_{i=1}^n S_{ai} \circ S_{xi}}{\sum_{i=1}^n S_{ai} \vee S_{xi}}$$

を求めれば、その値が1に最も近い症例の情報内容が診断未知情報の内容と最も類似しており、その診断名が未知情報の診断に一致する可能性が最も強いと考えられる。また、得た値により、診断の順位を数的に知りうる。

鑑別診断に際して個々の情報の重要度が関係すると思われるので、それぞれの病型における各情報項の出現率に基づいて、0～9の10段階の重み（ K_i ）を求め、Similarityの計算の際に各項にかけあわせる方法をも試みた。すなわち、

$$\text{Similarity ratio } S_{kdi} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i (S_{ai} \circ S_{xi})}{\sum_{i=1}^n K_i (S_{ai} \vee S_{xi})} \quad \text{となる。}$$

このような方法の診断能力をしらべるために、格納された先天性心疾患138例から順次1例ずつの情報を診断名未知の情報としてとりあげ、残りの137例の情報のすべてと照合してSimilarity ratioを求めた。

成績：第一位に印出された診断名が、診断未知情報として用いた症例の実際の確定診断名と一致する比率は、各情報項を等しく評価するプログラムを実行した場合91%であったが、重み K_i を与えた場合は96%に改善した。同時に出力させたSimilarity ratioによって診断の正否を判定することはできないが、正診群の値は誤診群よりも明らかに1に近い傾向が認められ、この値が診断の确实さを推定する資料として役立つことが示された。

2. 合併症の自動診断

方法：単一疾患診断に用いた情報群を用いて、合併症情報を1例ずつ診断名未知の情報（ dx ）としてとりあげ、診断名既知のある単一疾患の情報（ da ）および診断の異なるある単一疾患の情報（ db ）のすべての組合せについてSimilarity ratioを計算した。すなわち、

$$\begin{aligned} A(a, b, x) &= \sum_{i=1}^n K_i \{ 2 (S_{ai} \circ S_{di}) + (S_{ai} \oplus S_{di}) \} S_{xi}, & B(a, b, x) &= \sum_{i=1}^n K_i \{ 2 (S_{ai} \circ S_{di}) + (S_{ai} \oplus S_{di}) \} \\ (1 - S_{xi}), & C(a, b, x) &= \sum_{i=1}^n 2 K_i \{ 1 - (S_{ai} \vee S_{bi}) \} S_{xi}, \\ \text{Similarity ratio } S(a, b, x) &= \frac{A(a, b, x) - C(a, b, x)}{A(a, b, x) + B(a, b, x)} \end{aligned}$$

によりSimilarity ratioを求めた。

成績：単一疾患の場合と同様に第一位のものを診断名として実際の確定診断名と比較したが、誤診の混入が多く、一致率は44.4%であった。誤診が混入する主な原因は、実験に用いた合併症症例数が少なかったこと（37例）、単一疾患群と合併症群の内容が疾患の重篤度の点でうまく対応していないことにあり、十分な症例数が得られれば、医師に過去の類似した症例とその病態や予後に関する資料を提供して、その診断過程を補佐する能力をもちうるものと考えられる。

〔総括〕

電子計算機による自動診断のための診断論理を求めるために、患者の情報と診断名とを結合する法則について、一病型毎に比較検討する立場で分析的研究を行なった。

論文の審査結果の要旨

本研究は過去に診断が確定した先天性心疾患の症例群に基いて、その一症例ずつを診断基準として用いる独自の立場に立ち、Similarity ratioを導入することにより、医師の診断過程に近似した診断論理過程を作製し、良好な正診率を得た。診断名と共に過去の類似症例の番号と、その診断の確実さを推定できる係数を出力させることは、本法が医師の業務を補佐する有力な手段となるものと考えられる。

合併症の情報処理論については殆んど報告されていないが、合併症の情報が単一疾患の情報の論理和に類似していることを確認した成績に基いて、単一疾患の情報を用いて合併症の情報を予測し診断する過程を作製し、合併症の情報処理の可能性と方向について示唆しえた。以上価値ある論文と認める。