

連載

画像診断における診断論理とコンピュータ支援診断

佐久間 貞行

L.B.Lusted は彼の著書 "Introduction to Medical Decision Making (診断論理序説)"(1968)の冒頭に、Sir William Osler の有名な言葉である "Medicine is a science of uncertainty and art of probability (医学は不確定性の科学であり、確率の学問である)"(1950) と "One of the chief reasons for this uncertainty is the increasing variability in the manifestations of any one disease (この不確定性の主な理由の一つは、何れの疾患もそれぞれ症状について変化に富んでいることである)" (1930)を掲げている。昨今色々な種類の画像診断機器が輩出し、画像診断に関する情報の量が激増している。症例によっては診断の確かからしさが増えたとは言え、実際にはこの不確定性には変わりはない。

元々診断は治療のために行っているものである。高い治癒率を期待した診断精度を要求するとなると、実際には難しい疾病が多い。診断精度は誤差の理論に従うので、診断過程を構成する各部分の精度の最も低いところに見合う事になる。診断過程は先ず情報源である身体の状態と、それについての知識の程度から始まる。即ち人体について我々が何処まで実態に迫った知識を有しているのかが問題である。

医療における最善策は一次予防即ち病気に懸からないようにすることである。医療の最善策は疾病の予防とは言え、しかしそれは言うは易く行えない事が多い。次善の策は二次予防、即ち早期発見をして早期治療をすることである。症状が現れる前に診断するという事になると、多くの場合はDNAの異常を見つけて高危険群 (high risk group)を抽出する事が必要になる。そしてそのハイリスクに見合った方法、例えば画像診断などによる経過観察を行う。もし疾病が確定したときには、それは早期であろうから、早期の適切な治療を行うということになろう。DNA診断による高危険群の抽出は、これまでの概念から言えば一次予防と二次予防の間にあるといえよう。またこの集検に適した、簡便で且つ見逃しの出ないような感度 (sensitivity) の高いDNA診断法の開発が必須であろう。またその可能性もでてきた。更にDNA診断の画像化もまた、夢の一つとなった。

X線撮影による集検は、これまで二次予防では大きな役割を果たしてきた。特に肺結核におけるX線間接撮影による集検や、胃癌における造影撮影による集検については極めて有用であったと言えよう。また肺癌についてはX線CTによる集検が、乳癌については軟X線撮影による集検が有用と認められるようになるであろう。二次予防の集検用画像診断には、この他に胆嚢癌の原因の一つである胆石の超音波断層による診断や、脳出血の原因の一つである脳動脈瘤のMRI（磁気共鳴画像）による診断などが挙げられよう。

診断は本来見逃しのないように感度も、また診断に迷いのないように特異度（specificity）も高い必要がある。しかし集検となると、先ずは診断の見逃しがないように感度の高い事が優先される。また集検は大量の画像を読影しなければならないので、時間的な処理能力が問題になる。そこでコンピュータによる画像処理や画像認識による画像診断の支援、即ちコンピュータ支援診断の声が出てくる。またこの背景には、近頃の診断画像が殆どコンピュータを使用しており、既に画像処理などが行われていることもある。

画像診断を行う過程には、臓器や疾患の物性と画像診断法の選択、診断機器の性能と診断画像の画質、シャウカステンやモニタなどの観察機器の性能と部屋の明るさなどの観察方法の適合、読影者の読影能力と報告の精度などに分けられよう。診断法及び診断機器の性能は現在の知識の程度でも明瞭に示す事ができるが、生体物性はまだ十分に知識化されていない事象が多い。観察環境は読影に影響するが、等閑にされることが多い。読影能力は、読影者の資質と経験に依存する。診断結果の報告を明確に表現することも重要である。

読影の過程は、異常像を選別する順問題と、判別された異常像から病態を推論する逆問題を解くことになる。異常像の選別は正常像の認識からの逸脱であるから、正常像であることの論理が明確であることが必要である。特に集検の場合はそれぞれ対象とする臓器或いは疾患が特定されているので、多数の正常例を蓄積して分析することが出来る。この蓄積はコンピュータの得意とするところである。また病態の推論も診断の確定した多数の症例を蓄積して分析すること、即ち情報の正確な診断画像の辞書を作ることによって診断の精度は高まる。これもコンピュータの応用の効くところである。そしてこの機能は、PACS（picture archiving and communication system）の機能そのものである。即ちコンピュータ支援診断は可能である。

（名古屋大学名誉教授・テルモ研究開発センター所長）