

放射線科学

## あなたにはどう見えるのか

島本 佳寿広

朝比奈隆が亡くなってもう1年が過ぎた。朝比奈はちょうど私が大学生の時名古屋大学交響楽団第30回定期演奏会でブルックナー交響曲第8番を振ってこの曲の名古屋初演を果たしている。有名な聖フローリアンでの第7番の演奏旅行と同じ頃に学生オケを相手にして、このような大曲を振ってくれたこと自体が奇跡的であるし、生前最後のコンサート（2001年10月24日の大阪フィルハーモニー定期演奏会）も愛知県芸術劇場コンサートホールだから、名古屋とは決して無縁ではなかった。実はこの最後のコンサート、わたしは会場で聴いているのだが、覚えているのは音楽以外のことばかりである。当日券でも楽々よい席がゲットできて空席も目立ったこと、開演予定時間より30分くらい遅れてコンサートが始まったこと、朝比奈隆は舞台右袖から付き人につかまりながら立っているのがやっとというくらいの弱々しい足取りで現れたけれどいったん指揮台に立つと別人のように凛とした姿をみせたこと、コンサートマスターが大きな身振りで演奏中しきりに楽団員に合図を送っていたこと、朝比奈の体調がすぐれず付き人がカーテンコールに出てこられない非礼をわびるメッセージを伝えたこと、等々。こうした聴覚以外の要素で全体の印象は随分異なるもので、生演奏であるがゆえに感動的である場合もあれば、逆に音楽に集中できず、私のように音楽のことはほとんど記憶にないということにもなってしまう。

こと聴覚に限らず、視覚にも様々な要因が関与するので、果たして人間がどのように外界からの情報を受け止めるのか、という点は医用画像を観察するという極めて日常的な診療業務においても興味深いものがある。特に最近の電子カルテへの流れはフィルムレス環境を想定しているものなので、モニタで画像診断を行う上での安全性（もっとも基本的な問題としてフィルム・ベースの読影とモニタ診断と診断能が同等であることが求められるが）を様々な角度から

確認する必要がある。これまで蓄積された研究成果からは、CRTモニタについてはある一定の条件を満たす機種であればフィルム読影と置き換えて臨床的に問題がないということが明らかにされており、日本医学放射線学会の電子情報委員会よりガイドラインが公示されている。また、CRTモニタの劣化（最大輝度の低下）や読影室の照明の病変の検出能に及ぼす影響も検討されており、輝度の低下したCRTモニタを用いて明るい部屋で読影すると診断能が有意に低下することが判明している。日常的なCRTモニタの精度管理や適切な読影環境の確保が重要であることをガイドラインに加えることで、これまで野放し状態であったものに一定の歯止めをかけることとなった。

しかし、今後モニタ診断の主流になると考えられる液晶モニタの医学的安全性については充分明らかにされていない。液晶モニタはCRTモニタとは異なる特性を有するので、CRTでの研究成果をそのまま拡大解釈すればよいというものではない。たとえば明室でのコントラスト、白黒濃淡の表現能力、視野角特性、ちらつき等、さまざまな点でCRTモニタと液晶モニタは異なっている。

ところが、この電子カルテ化の流れ自体は厚生労働省のグランドデザインにあるように達成目標があつて政策的に推進されてゆくものなので、臨床現場と研究成果との乖離が大きくなるのを危惧しているのはわたしだけではないだろう。たとえば、高精細モニタは非常に高額であり、病院のいたる部署に配備する予算はないので、より安価な性能の劣ったモニタを使わざるを得ない。ここで「どの程度悪いモニタを使うか」という判断に医学的根拠はなく、単に予算配分の都合で決まるのである。悪いモニタを使用したことが原因で何か医療訴訟になるような問題が発生したとしても、結局は管理者や当事者が責任を取りさえすればよいという考えに落ち着く。

実際、この「どこまでモニタ（あるいは画像）を悪くしても大丈夫か」という点について医学的根拠を示すことは難しい。先ほどから述べている、人間の画像認知が何によって影響されるのか、しかもその要因は臨床的に無視できないほどの影響を与えるものなのかどうか、という点を明確にしなければならない。そのためには、複数の専門家による読影実験が必須である。それでもある限定された作業における医学的安全性を検証するだけであるから、これをどこまで一般に当てはめてよいのかも、別途判断を要する問題である。また、実験

結果には、読影者の診断能力だけではなく、個人の性格、意欲・気力・体力といった要素も複雑に絡んでいる。たとえば、画像を読む場合でも、行き当たりばったりで判断に再現性のない人がある。そういう人がある条件下で病変が見えると解答しても、一回のデータとしての信頼性が劣るわけで、次に見直したら見えないと答えるかもしれない。病変の診断ということであれば、「何を美しいと感じるか」といった美的センスの問題とは全く異なって一つの正しい解答に収束してもらわないと困るはずだが、実際には、このような美的センスに類似したところが多々あり、たとえ専門家集団でも複数の観察者で判断は一致しないし、個人でも判断のゆらぎがあるから、人間の画像認知は面白い。

ここで乳ガンの超音波診断を考えてみると腫瘤像が良性か悪性かを判断する時にはその分析方法の個人差が問題となる。たとえば、腫瘤の形状を円形・楕円形、多角形、分葉形、不整形と分類するのと、内部エコーが均一か不均一かを分類するのでは、内部エコーの均質性の方が判断の再現性が劣るし、複数の読影者間での意見の一致度も悪い。このようにある画像の特徴を抽出して何らかの分類をするという作業は画像を解析する常套手段であるが、この分類の仕方に実は先述の美的センスと類似した点が認められるわけである。また、複数の読影者がばらばらの判断を下すような画像上の特徴というのは、コンセンサスが得にくい所見であり、その異常な特徴を認識するのに「特別な目」がいるわけで、一般的に広く用いられる診断基準には採用しにくい。案外、こうした点が読影者の診断能力の差を生み出す元になっているかもしれないけれども。

このような視覚的に認識したものを分類する作業において観察者の判断の再現性や複数の観察者の一致度を統計学的に有意差検定する方法としてカッパ解析がある。カッパ値は、ある判断が確率的に期待される一致度（つまり偶然の一致）と比較して、どの程度一致度が高いのかを示す値で、0～1の実数で表される。カッパ値0とは、その一致度が偶然の一致にすぎないレベルであることを意味し、1は完全に一致する状態を示す。個人の判断の再現性でいうとカッパ値が0.2未満であれば一致度が極めて低いとされ、その人の判断の再現性はほとんど偶然の一致といえるほどで、行き当たりばったりの判断をしていることを意味する。こういう人は昨今のEBMとは全く別世界に生きる人で、サイエンスではなく独善的なアートを実践しているわけである。読影実験をすると、

症例の難易度やサンプル数によって数値が変わるけれど、カッパ値が0に近い人も確かにいるので驚く。また、こういう人に意外と豊富な経験を有する者が多いのは、病院や医師の知名度が診療レベルの実態を正確に反映していないことに類似している。

モニタ診断でも、このような解析方法を適応することで医学的安全性を検証する実験をすることが可能である。たとえば、肝細胞癌の診断のために撮影された造影CT検査をモニタで読影する場合、画像をフィルムに焼き付けたようにモニタ1面上に貼り付けて表示する方法（通称、タイル・モード）と素早いページングでコマ送りして全体をみる方法（ブラウジング・モード）があるけれど、病変の存在診断については、どちらの方法でも判断の一致度は変わらない。ところが、過去の画像と比較して病変がどのように変化したのか（大きくなった、小さくなった、消失した、新しい病変が出現した、等）を判断すると、ブラウジングの方が読影者間で一致度が悪くなる。こういう相違は読影者が普段慣れ親しんでいるフィルム読影とは異なる方法で画像を観察しなければならないという点から生じてくると考えられるので、端末の操作に慣れることで解消するかもしれないが、経過観察のCTで病気がよくなったのか悪くなったのかという判断が読影する人によって一致しなくなるというのでは臨床上無視できない影響があるといわざるをえない。同じ画像でも異なった画像観察方法で判断すると、画像認知が異なる一例である。

このように、モニタ診断における画像認識は、単純な所見の有無を問うROC解析ではとらえられないような微妙な問題があって、カッパ解析で判明する例のように、それが臨床的に無視できない影響をもたらすこともある。それはEBMを実践する以前に、頭脳に情報をインプットする際の認識の仕方そのものを問題とするものであり、モニタ診断が10人中9人が丸いというものを三角とか、四角とか禅問答のような答えが返ってくるようなものであってはならないのである。

(名古屋大学医学部教授・保健学科放射線技術科学専攻)