

はじめに

畠中正光*¹ 西村恭昌*²

1 放射線診断医の立場から—画像診断（読影）から画像情報解析（読画意）へ

病変の同定・性質評価（良悪鑑別）・広がり評価（ステージング）・再発巣同定といったところが、従来から考えられてきた放射線診断（≡画像診断）の役割である。果たしてこれで十分なのだろうか。私が放射線科に入ったのは30年以上前だがずっと不満に思ってきた。従来の画像診断は画像から得られる情報を十分活用しているとはどうしても思えなかった。本来もっているより多くの情報を肉眼で認識できる画像に特化させることにより、残りの有用な情報を捨てている気がしてならなかったが、放射線診断医として年を重ねてくると、各機器の臨床応用初期には画像の元となるデータをそのまま活用しようとする研究が盛んだったが、思ったほど成果があがらず（CT値・T1・T2をそのまま用いるだけでは良悪鑑別は難しかった）、「よりきれいな画像」を作ることに方向転換したのだろうと理解するようになった。多分このほうが医学的ベネフィットは大きく、正しい判断だったと思う。

時代の進歩に伴って色々な技術が進み、例えば放射線治療の高精度化に伴い解剖学的により正確な画像診断が求められることとなった。皮肉なもので同時に、画像の元となるデータから、より直

接的に治療法の選択や予後と関連する情報を導き出せる時代にもなった。FDG/PETや拡散強調像から計算したパラメータを用いて、治療効果（予後）を予測するという研究などが代表格であろう。現在のステージングは外科治療をベースに考案されている場合が多く、化学放射線治療や分子標的薬の治療効果や予後とは必ずしも関連していない。正しく予後を階層化する新たなステージングが必要となっており、偏りなく臨床を評価する放射線科がこの役割を担うべきだと思う。放射線科にとって時代は追い風といえるが、「きれいな画像」を求めすぎ、データの正確さ（精度・正確度）を二の次にしてしまった付け（Quantitative Imaging Biomarkers Alliance: QUIBA）は中々厄介な問題だが、我々が自ら解決していかなければならない。

また、短時間で結果が出やすい鑑別診断やステージングに研究の方向が偏っていることも問題だと感じる。悪性腫瘍の治療後、どのモダリティで、どの範囲を、こういった頻度で、いつまで画像検査すべきかといった気の長い研究にも取り組んでいかなければならない。幸い、この分野でも技術進歩のお陰で多施設のビッグデータを解析すれば、ステージや治療法によってどの時期にどの部位での再発が多いかは、ある程度道筋が付けられるのではないだろうか。

*¹ M. Hatakenaka 札幌医科大学 放射線診断学

*² Y. Nsirimura 近畿大学医学部 放射線腫瘍学部門

索引用語：画像情報解析，高精度放射線治療

CT・MRI・PET/CTの技術進歩というバブルの時代を楽しんでおいて、その付けを次世代に回すのはいささか気が引けるが、負の遺産ではなくチャンスと捉え、今回のシンポジウムを「読画意」研究の嚆矢として頂ければこれに勝る幸せはない。

2 放射線腫瘍医の立場から

放射線療法においては、治療効果も合併症も照射された線量に依存するため、標的体積には高線量を集中し、一方周囲リスク臓器には線量を低減することが重要である。近年、腫瘍への線量集中性を高める高精度放射線治療が大きく進歩した。代表的な高精度放射線治療に、強度変調放射線治療 (IMRT) と体幹部定位放射線治療 (stereotactic body radiotherapy ; SBRT) があげられる。

かつて治療計画は2次元X線シミュレータで行われていたが、現在ではCT画像をもとに標的体積とリスク臓器を正確に同定し輪郭入力する3次元治療計画が広く行われている。IMRTではこの輪郭にそった線量分布が作成されるため、治療の成否はこの輪郭入力によるところが大きい。標的体積は、肉眼腫瘍体積 (GTV)、顕微鏡的侵潤範囲や予防的照射領域を加えた臨床標的体積 (CTV)、さらに呼吸性移動や日々の照射誤差を含めた計画標的体積 (PTV) に分けられる。GTV設定には腫瘍進展範囲の正確な診断が必要で、CTのみならずMRIやpositron-emission tomography (PET) の画像を参照する。CTV設定には腫瘍の

進展経路、リンパ節転移の頻度などの臨床的知識が必要となる。さらに呼吸性移動などを4次元画像で把握しPTVを設定する。このように様々な画像が高精度放射線治療計画には必要となる。

さらに放射線治療における画像診断の大きな役割として、照射効果あるいは予後の予測があげられる。以前は放射線治療の効果は、照射してみないとわからないと言われていた。これでは患者に放射線治療を強く勧められない。照射効果は、個々の腫瘍の放射線感受性と腫瘍環境に依存する。前者の画像化はいまだ十分な成果が上がっていないが、腫瘍内血流や低酸素領域など腫瘍環境の画像化による効果予測の臨床研究は大きく進歩している。

本特集は、平成28年4月15日に横浜で行われた第75回日本医学放射線学会 (大会長: 玉木長良教授) のシンポジウムでの発表をまとめた。放射線腫瘍医 (radiation oncologist) として、腫瘍診断学 (oncologic imaging) の進歩に期待するところは大きい。本特集により高精度放射線治療の現状と、それを支える最新の腫瘍診断学を理解して頂けるものと確信する。

Foreward

Masamitsu Hatakenaka*¹ Yasumasa Nishimura*²

*1 Department of Diagnostic Radiology
Sapporo Medical University

*2 Department of Radiation Oncology
Kindai University Faculty of Medicine