

Radiomics/radiogenomicsの現状と展望

酒井 晃二 / 高畑 暁子 / 山田 幸美 京都府立医科大学大学院医学研究科放射線診断治療学

Radiomicsとは、radiology (放射線医学) と -omics (多量の情報を系統的に扱う科学) とが合成された言葉である。一方、radiogenomicsには、2つの視点が存在する。1つ目は、radiomicsにgene (遺伝子情報) を取り入れるという視点であり、2つ目は、radiologyにgenomics (遺伝子科学) を融合するという視点である。radiologyの立場からは、前者の意味で用いられることが多いと思われる。このように、radiomics/radiogenomicsを言葉の定義から考えるだけで、この領域が多分野にわたる協働を必要とすることが容易に想像されるであろう。さらに、radiologyを基軸とした考え方であることもわかる。

実際の研究活動におけるradiomicsは、放射線科領域で得られる画像情報、臨床情報、およびその他の検査情報を有効に利用した診断、治療方針決定、予後予測、予後追跡などの精度を高めるために行われている¹⁾。一方、radiogenomicsは、上記に加えて遺伝子検査情報を取り入れることにより、さらに正確に、かつ、より適

切に治療・ケアするためのpersonalized medicine (個別化医療) を実現する手法として、その思想自体は定着しつつあると思われる。しかしながら、すべての病態を網羅できてはならず、多くは研究段階にあると言える。腫瘍を対象にした医療においては、最終診断が遺伝子異常で結論づけられる場合、radiogenomicsが主体になる。

radiomics/radiogenomicsにおける各要素間の関係は、確定されたものではなく、常に新しい考え方で更新される可能性を秘めている。したがって、図1に示したradiomics/radiogenomicsの各領域間の関係も、一時的なものを表したにすぎない。

今後、これらの要素自体の変革や要素間の関係が、computer science側からの技術導入などにより劇的に変化する事態も考えられる。そのため、radiomics/radiogenomicsという言葉が、果たして数年後に不動の位置を占めているのかも不明である。

Radiomics/ radiogenomicsの手法

一体、何をどのように行えば、radiomics/radiogenomicsと呼ばれるのであろうか。

図2に、radiomics (radiogenomicsは遺伝子情報が加わる) の流れを示した。

- ① 画像取得: 画像取得に係る項目には、CT、MRIなどの画像モダリティの選択、それに付随する撮像法の選択、画像再構成、および撮像後の画像ストレージ (RIS/PACS) などがある。
- ② 領域抽出: 解析対象となる領域 (多くの場合は病変) を抽出する。正解領域は、多くの場合、放射線科医など、画像診断に精通する医師により設定される。自動化は、画像解析技術を用いてさまざまな手法²⁾で行われるが、正解領域を基に、繰り返し安定性や評価手法の設定などが検討される。
- ③ 特徴抽出: 抽出された領域の形状や、信号強度分布などの画像的特徴を抽出する。この段階では、特徴の選択自体が研究の対象になる。一般的には、画像診断学の中で用いられている知見 (視覚的評価) に画像から得られる特徴を数値 (定量的評価) としてマッピングしていく手法を取る³⁾。この際、特徴抽出の自動化、繰り返し安定性、および得られる情報の高有益性、低冗長性が追究される。

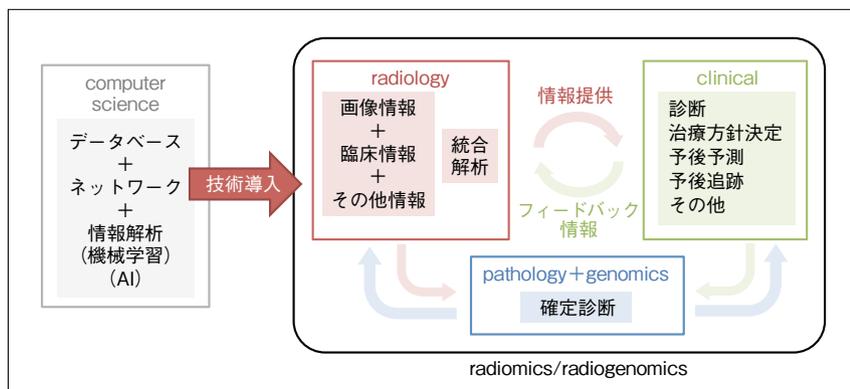


図1 Radiomics/radiogenomicsとcomputer scienceのかかわり合い