

3. 脳

川島 隆太, 福田 寛 (東北大学加齢医学研究所機能画像医学研究分野)

脳の医用画像は、その性格から機能画像と形態画像の2種類に大別される。通常、形態画像には機能情報は乏しく、機能画像では形態情報が乏しい。機能MRを除き、形態画像と機能画像は同じ装置で撮像することはできない。このため、個人の形態情報と機能情報を相補的に統合するために、これまでさまざまな工夫が行われてきた。

古典的かつ一般的な方法として、形態画像をもとに関心領域を設定し、これを機能画像上に描き関心領域内のデータを読み取るという方法がある。この方法は簡便ではあるが、関心領域を描くのに際し主観が入ること、脳の機能単位は肉眼解剖学的分類とは一致しないこと、などの問題点がある。また、双方の画像で同じスキャン断面を再現する必要があるが、異なった装置間で眼窩外耳道線など体表の目標物を使って、同じスキャン断面を再現することは困難で、特殊な頭部の固定装置を必要とするが、日常診療では実行は難しい。

最近は、形態情報と機能情報をコンピュータ上で直接統合する試みが始まっている。例えば米国のMayo Clinicで開発され公開されているANALYZE™では同一被験者のMRIとPETといった異なるモダリティの画像を、3次元的に表示した上で、脳の輪郭を利用して、自動的に重ね合わせて表示することができる。また、コンピュータ内に解剖学的データベースを保持し、これを利用して、個人の形態画像と機能画像を統合する試みもある。例えばスウェーデンのKalorinska研究所で

開発されたHBA (Human Brain Atlas)では、標準的な解剖情報をデータベースとして線画で保存している。これを形態画像に重ね合わせるための線形／非線形のパラメータを計算し、次に同じパラメータを用いて移動変形したデータベース(線画)を機能画像上に表示し形態情報を読み取るもので、データベース内には細胞構築学的分類も含まれている。問題点は、異なった装置の画像はそれぞれ異なった画像フォーマットで出力されるため、異種装置間の画像情報を統合するためには、画像フォーマットを統一する必要があることである。相補的複合画像の将来を考えるうえで、画像フォーマット統一の問題は避けては通れないと考える。

個人間の情報を比較するためには、脳形態の個人差は無視しがたく、形態画像を元に機能画像を標準空間の標準形態に変換する方法も提唱されている。この方法は、機能画像に形態情報を付加し、かつ、他の被験者の画像と直接比較可能とするもので、相補的複合画像の一つといえる。われわれは前述のHBAを利用してこれを行っており、ポジトロンCTによる脳機能地図の作成、SPECT画像の群間比較による鬱病の画像診断などの成果をあげている。将来的には、患者の“病巣地図”と“脳機能地図”的直接比較を行い、画像診断および脳機能理解のための新しいデータベースを作成することを目指している。