

## 7. 核医学画像と人工知能のこれから

菊池 明泰 北海道科学大学保健医療学部診療放射線学科

核医学画像は、生体内に微量の放射性医薬品を投与し、生理的な集積機序などにより目的の部位に集まった医薬品を体外からの検出器で検出して画像化する。内部被ばくを考慮するため投与量の制限や体内での減弱などの影響で、情報量が少なくノイズが多く含まれた画像となるが、ノイズなどはフィルタを用いて除去し画像再構成を行う。空間分解能も収集や画像処理に使用する機器ごとに違いがあるが、おおむね1 cm前後であり、ほかのモダリティと比べて劣る。しかし、臓器別の代謝や血行動態などの機能情報を画像化し定量値も算出することができるのは、ほかのモダリティでは視覚化が難しい部分であり、核医学検査の特徴と言える。

一方、CT画像などは体内の形態情報を主に画像化しているが、検出器の多列化で膨大な画像を読影するため医師の負担が大きくなり、この部分を人工知能による画像診断補助システムが対応できないかと数多くの研究が報告されている。核医学の分野では、画像枚数自体は多いわけではないが、臨床画像に対し機械学習による読影補助のソフトウェアが開発され、臨床現場で使用されるようになった。そこで今回は、核医学領域の人工知能とのかかわりと今後について紹介させていただく。

### 核医学画像を用いたソフトウェアの現状

CTやMRIなどは、断面画像から3D画像を再構築し診断に利用するが、解析ソフトウェアを使用して画像から定量値の算出などを検査業務で行うことはあまりない。一方、核医学分野では、再構成画像を基にした定量値算出や、認知症疑いの患者に対する統計解析データの提供など、専用ソフトウェアを用いた処理が一般的となり、読影の一助となっている。最近では薬機法の改正により画像解析ソフトウェアも認証を受けることが必要となり、AZE社より提供されている脳統計解析ソフトウェア“3D (Three-Dimensional) Stereotactic Surface Projections (3D-SSP)”，富士フイルム富山化学社(旧・富士フイルムRIファーマ社)の“easy Z-score Imaging System (eZIS)”などが広く用いられるようになった。これらのソフトウェアは、人工知能を用いた解析を行っているのではなく、搭載されている年齢別の正常データベースとの統計的比較により異常部位を表示するものである。あくまで四則演算を基本とし、一定の閾値を超えたものを画像上の脳表などに表示させている。そのため、搭載されているデータベースによって解析結果が左右されてしまうことがある。さらに、ソフトウェアごとのカウント抽出法や統計手法が若干異なるため、同一症例の同じ収集データであっても、解析結果が異

なる可能性を山本ら<sup>1)</sup>は報告している。

脳血流以外では、心臓領域に関連した解析ソフトウェアがあるが、こちらも脳血流と同様に、搭載しているデータベースと対象となる心筋画像を比較し、心筋の区域ごとスコア化する機能や、心電図同期にて収集したSPECTデータから心臓の壁運動に関する評価指標を算出したりするものなどがある。

一方、解析手法自体に人工知能を用いたソフトウェアは、核医学分野ではまだ多くない。しかし、徐々にではあるが開発が進められており、今後増えていくことが想定される。以下に、その現状について紹介する。

### 核医学画像と人工知能のかかわり

核医学検査の中で人工知能を用いたソフトウェアは、「骨シンチグラフィ画像」「心筋血流画像」に対応したものがすでに開発されている。特に、骨シンチグラフィについては筆者も開発にかかわる機会を得ており、今回は開発経緯やその概要などについて述べる。

骨シンチグラフィは核医学検査の中でも検査数が多く、年間約40万件実施されている。主な検査目的は、85%が骨転移の診断となっている。骨転移は、男性では前立腺がん、女性では乳がんが多く、この2つの疾患で骨転移検査の約6割を占めており、全身骨のがん転移の有無を検索する重要な役割を担っている。しかし、読影自体は読影者の視覚