

7. その他

3) 核医学におけるディープラーニングを用いた画像診断, 画像処理

平田 健司*¹ / 藤後 廉*² / 小川 貴弘*²
 長谷山美紀*² / 志賀 哲*¹

*1 北海道大学大学院医学研究院画像診断学教室

*2 北海道大学大学院情報科学研究院メディアネットワーク部門長谷山研究室

AI 特集号ということで、これを読まれる方々はすでに人工知能 (AI)、ディープラーニング、畳み込みニューラルネットワーク (convolutional neural network : CNN) の知識を十分身につけていると考え、早速核医学診断への利用の話を始めたい。

核医学においても、AI 研究はディープラーニングとディープラーニング以外とに分けて考えるとわかりやすい。ディープラーニング以外のものを先に見ておくと、例えば、骨シンチグラフィの診断を補助して良悪性を提案し、骨転移の広がりを定量するソフトウェアや、心筋血流シンチグラフィから心血管イベントのリスクを予測するソ

フトウェアなどが想起される。もっと古くは、脳血流画像に解剖学的標準化とノーマルデータベースとの比較を行って、血流低下部位を可視化するソフトウェアも AI と言えるであろう。核医学における AI 利用の歴史は長いと言える。

これらに対して、本稿のテーマであるディープラーニングは、むしろ深層のニューラルネットワークを用いる手法のことを指す。図1に示すように、目的に応じて、画像の分類あるいは回帰、病変領域の抽出、セグメンテーション、そして投与量低減、吸収補正 (どちらも画像生成タスク) などに分けられる。具体的な研究例を挙げな

から解説していきたい。

AI の論文を読む時のコツは、何を入力として、何を出力する AI を構築したのかを、最初に見つけることである。複雑なネットワーク構造に注目してしまうと、重要なポイントを見逃しかねない。以下、本稿でも意識的に「入力」「出力」を明示する。

画像の分類あるいは回帰

「deep learning」と「PET」をキーワードとして PubMed で文献を検索すると、対象疾患としてはアルツハイマー病 (以下、AD) が最も多い (2019年5月

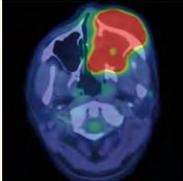
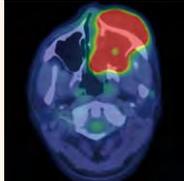
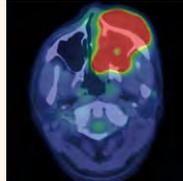
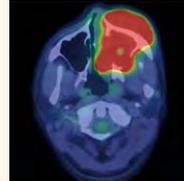
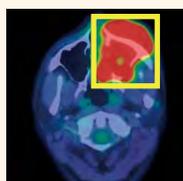
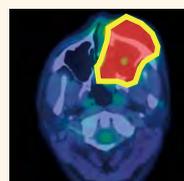
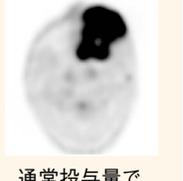
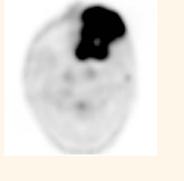
課題	分類	回帰	領域抽出	セグメンテーション	投与量低減	吸収補正
入力例					低投与量で得られた画像 (ノイズ大)	emission scan
出力例	良悪性 上顎洞がん T4 治療効果 (カテゴリー値)	生存期間など (連続値)				

図1 PETにおけるAIの主な用途

PETにおけるAIの主な用途は、分類、回帰、領域抽出、セグメンテーション、投与量低減、吸収補正に分けることができる。領域抽出は長方形の領域を、セグメンテーションはピクセル単位での領域を決定する課題。