

連載

放射線科では AI Chatは こう使う!

第3回では放射線治療におけるAI Chatの利用について提示していきたいと思います。

第3回

根本 貴文¹⁾、二上菜津実²⁾

1) 総合東京病院 放射線治療センター

2) 東海大学医学部付属八王子病院 放射線治療科

治療計画

放射線治療で治療計画を立てる際、ガイドラインや臨床試験のプロトコル等を参照します。このような資料はPDFファイルとして入手できます。たとえば日本放射線腫瘍学会のWebサイト上で放射線治療計画ガイドライン2020年版¹⁾のPDF版が公開されていますが、ChatGPTのGPT-4に同ガイドラインのPDFファイルを入力することで、輪郭描画に関する情報を取得することができます(図1)。

PDFファイル内の探索対象が表や図の場合、PythonのライブラリであるPDFMinerやPyPDF2を使用してデータを抽出し、その後Pandasでデータを処理・分析しています。ただし、表や図の内容が複雑であったり、テキストとしての解釈が難しかったりした場合は、正確に情報を把握できないことがあります。図2では、放射線治療計画ガイドライン2020年版に記載されている、ESTROガイドラインにおける乳癌の腋窩レベル3リンパ節領域の描画範囲を質問しているのに対して、RTOGガイドラインの鎖骨上リンパ節領域の描画範囲を参照したと思われる誤った回答が得られました(鎖骨上リンパ節領域の描画範囲としても誤っています)。図2の場合、ガイドラインの表を探索対象としています。このようにGPT-4に出力させたい内容が表に書かれている場合、意図しない結果を与えることがあります。

GPT-4で表を検索したい場合、表をスクリーンキャプチャーして画像に変換し、画像ファイルとして入力するとうまく動作することがあります。図3では、QUANTEC²⁾に掲載されている正常組

織の線量制約をPNGファイルにして、GPT-4に心臓の線量制約を質問しています。ここでVXは対象にX Gy以上照射される体積を表しており、V25とV30はそれぞれ25 Gy以上照射体積と30 Gy以上照射体積を表しています。QUANTEC²⁾で心臓の耐用線量を見るとV25<10%、V30<46%となっており、GPT-4が正しい回答を出力しています。

精度管理

放射線治療の精度を担保するために、精度管理が行われます。最近では治療計画や装置の品質保証(QA)を管理するプラットフォームがメーカーより提供されているため、それらのツールを用いることで簡便に精度管理の結果をレポート形式で出力することができます。しかし、このようなQAレポートもGPT-4によって生成することができます。図4は、ある月の精度管理結果(X線・電子線出力不変性とバックアップモニタ線量計不変性)を出力した例です。ただし、Excel形式で作成された精度管理結果をそのままGPT-4に入力するとエラーが出てしまうため、いったんスクリーンキャプチャーしたものを入力しています。

オフラインLLM(大規模言語モデル)

医療情報のような機密性の高いデータはオフラインで利用したいのですが、ChatGPTはオンラインで利用することを前提として