

高齢者の脳腫瘍の予後予測を行う AI ソフトの開発 (20-38)

主任研究者 百田 洋之 国立長寿医療研究センター 脳神経外科部 (医長)

研究要旨

患者の高齢化が進み、脳神経外科疾患の治療適応の決定が難しくなっているが、画像診断や人工知能 (AI) 技術を用いることにより、経験に頼らず客観的に治療予測をできる可能性がある。本研究は、神経科学や画像解析を専門とする研究メンバーが、ディープラーニングやプログラミングの理論と実践を学習しながら、必要に応じて外部の専門家の助言を受けながら、脳画像の AI 解析を行うソフト開発を目指すものである。研究期間は3年間を予定し、解析データとして、当センター脳神経外科を受診した患者の脳画像 (CT・MRI) を用い、脳腫瘍の画像形態や患者の年齢などの情報から、AI により治療適応や予後予測を行うソフトを開発する。本研究に関わる倫理審査は、既に承認済みである (受付番号 No1252)。研究成果として、比較的少ない資金でソフト開発や特許取得等の大きな成果を出すことが期待でき、成功した場合は応用範囲も広く、認知症画像の AI 解析等にも繋がる可能性がある。

主任研究者

百田 洋之 国立長寿医療研究センター 脳神経外科部 (医長)

分担研究者

星 和宏 国立長寿医療研究センター 老年内科部 (医師)

阪井 洋平 国立長寿医療研究センター 放射線診療部 (透視主任)

A. 研究目的

本研究は、脳腫瘍の画像形態や、患者の年齢などの情報から、AI により治療適応や予後予測を行う AI ソフトの開発を目的とする。

近年、人口の高齢化に伴い、脳神経外科疾患における高齢者の割合も増加しており、脳腫瘍の手術や化学療法における治療適応の決定に難渋することが多い。今まで高齢者の治療適応は、医師の経験に基づいて判断されることが多かったが、画像診断や人工知能 (AI) 技術の進歩により、客観的かつ定量的に予後や治療効果を予測できる可能性が出てきてい

る。

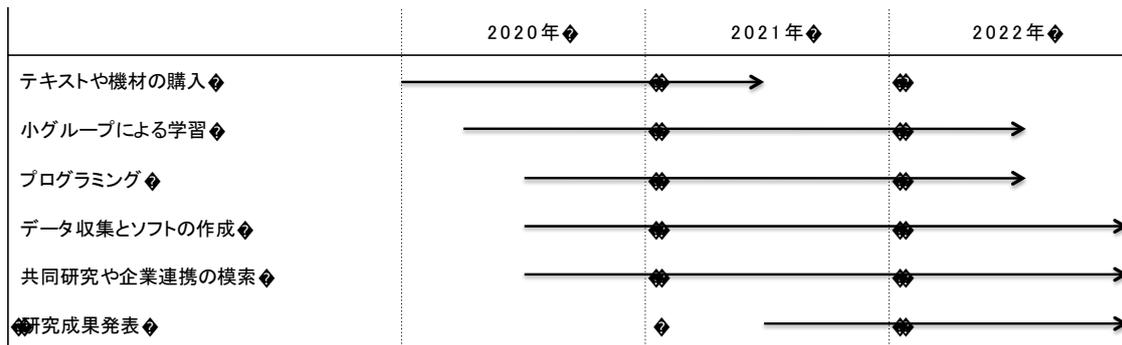
AI の医療分野への応用は、国際的にもまだ始まったばかりであり、臨床応用されている領域はごく限られているが、今後急速に広がると予想されている。AI 研究は、以前はコンピューターサイエンスの専門家でなければ研究開発が難しい領域であった。しかし近年、プログラミング言語が発達・普及したことにより、専門家でなくても、比較的短期間で AI 領域の研究を学習し各分野へ応用することが可能となっている。

本研究は、神経科学や画像解析を専門とする研究メンバーが集まり、外部の研究者や企業の助言を受けながら、ソフト開発を目指すものである。期待される成果に比し研究開発コストが安く、研究成果の応用範囲が広い。比較的新しい研究分野であり、脳腫瘍関係で臨床応用されている汎用ソフトがまだないことから、新規性と独創性にも優れる。

## B. 研究方法

分担研究者として、コンピューターのプログラミングに詳しい老年内科医（星）と、画像診断や撮影技術に詳しい放射線技師（阪井）を加え、小グループでの勉強会を行いながら研究を進める。AI を利用するためには、プログラミングの知識と技術が必要であるため、まずプログラミング専用のパソコンを準備し、標準的に利用されているプログラミング言語「Python」をパソコンにインストールする。書籍などでディープラーニングの理論と実践を勉強しながら進め、仮想環境を用意し、典型的な練習問題をこなしながら、コードの作成やプログラミングを行う。適宜、オンライン学習サイトの利用や専門家へのコンサルトを行い、理解を深める。データは、当センター脳神経外科を受診した患者の画像や臨床データを匿名化した形で用いる。脳画像は CT と MRI から取得し、データセットとして、脳腫瘍 100 名分、正常脳画像 100 名分を集め、年齢、診断、予後などの情報を加え、機械学習に用いる。追加データが必要となった場合は、研究計画の追加と倫理審査申請を行った上で、当センター内もの忘れセンターの画像利用や、他施設との共同研究によりデータを追加取得する。また、脳腫瘍以外にも頭蓋内出血や水頭症など、比較的症例数の多い脳神経外科疾患で同様の解析を試みる。企業との共同研究も進め、当センターに CT や MRI、ビューアー機器を提供する企業との AI ソフトの共同開発を検討する。研究期間は 3 年間で予定し、順調に行けば研究開始 2 年目の後半から、ソフトの試験利用や研究成果の発表を行えるよう進める。

研究の年次計画は図の通りである。



(倫理面への配慮)

本研究は、厚生労働省・文部科学省が定める「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」を遵守して行われる。また、被験者のプライバシーは個人情報保護法に則って守秘され、個人情報は暗号化とアクセス制限により当センターの規定の場所・方法において厳密に管理される。被験者登録後の同意撤回は任意であり、インフォームドコンセントは「研究実施についての情報公開」により行われる。本研究に関わる倫理審査は、当センターの倫理・利益相反委員会において、2019年6月24日に承認済みである(受付番号 No1252)。

C. 研究結果

研究計画通り、2020年度の研究開始と同時に、まずプログラミング専用のパソコンと書籍を購入した。研究開始後に、プログラミングに詳しい老年内科医(前田)と、画像診断や撮影技術に詳しい放射線技師(鈴木)が新たに研究に加わり、5人体制となった。パソコンはノート型のMacBook Airを3台とデスクトップ型のiMacを1台購入し、ルーターやUSBメモリなどの周辺機器も揃えた。AI学習用の書籍は、Pythonによるディープラーニングの本など、8冊購入した。定期的に研究者同士の勉強会を開き、学習と意見交換、目標設定を行った。臨床データの収集も開始し、放射線科のサーバーから画像データを抽出する手順を確認後、CT画像をDICOM形式で出力し、研究用のコンピューターへ取り込んだ。画像の読み込みと解析やプログラミングは、専用のソフトを使用し、現在試行中である。外部の企業等との共同研究については、当センターで使用している画像機器のメーカーに対し共同研究の提案を行ったが、正式な共同研究の話にはまともならず、協力のみの対応となった。

D. 考察と結論

3年を予定した研究の1年目であり、必要物品の購入や、研究体制の構築、画像データの

収集に時間を費やした。概ね予定通りの進行であるが、画像解析やプログラミングの部分は、予想していた以上に専門的な知識が要求されるため、外部の専門家への協力依頼をさらに推し進め、場合によっては外注をして研究を進めていく必要があるかもしれないと考えている。一方で、研究過程で派生する興味深いアイデアが多数出てきており、元々応用範囲の広い研究であることから、当初の研究テーマから少し外れても、形にできるものから順次進めて行きたい。

#### E. 健康危険情報

なし

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし