

プロジェクト名(タイトル): 間質性肺炎の診断・予後予測における機械学習の活用に関する研究

利用者氏名: ○古川大記(1)、大山慎太郎(1)、横田秀夫(1)

理研における所属研究室名:

(1) 画像情報処理研究チーム

#### 1. 本プロジェクトの研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

間質性肺炎は、肺の間質を炎症や線維化病変の場とする疾患の総称で、中でも特発性肺線維症(IPF)では5年生存率が30%と予後不良の疾患である。間質性肺炎の診断は限られた専門施設・専門医での診断が優れているとされるが、非専門的施設・専門医でなくとも間質性肺炎の診断を可能にするツールを機械学習で開発し、患者の適正な診断・治療の選択における臨床医学的な貢献が期待される。本研究では機械学習を行って最適なアルゴリズムを探索しているが、一般的な市販のコンピューターでは計算時間が数百年になってしまうため、スーパーコンピューターが必要である。

#### 2. 具体的な利用内容、計算方法

事前に研究チーム内ワークステーションでX線CT画像のDICOM画像を深層学習で解析した。出力された結果と臨床メタデータを用いて、HOKUSAIでMATLABを使用し、臨床で診断に用いるための最適な機械学習アルゴリズムを探索した。また、構築したアルゴリズムを多施設データセットに対して最適化した。

さらに抽出した特徴量を用いて、予後情報に対する深層学習を行った。

#### 3. 結果

多施設情報を用いて、臨床で診断と予後予測に用いる事に適した機械学習アルゴリズムを導き出した。結果の一部を論文として発表した(*Respirology* 2022. 27(9) 739-746.)。今後さらなるデータセットの追加により、機械学習アルゴリズムの精度向上と最適解を探索する予定である。

#### 4. まとめ

HOKUSAIを用いて、間質性肺炎の診断と予後予測における最適な機械学習のアルゴリズムを導き出した。

#### 5. 今後の計画・展望

さらなるデータセットの追加により、機械学習アルゴリズムの

精度向上と最適解を探索する予定である。

#### 6. 利用がなかった場合の理由

今年度は予定していたデータセットの追加が困難となったため、予定していた利用がなかったが、これまでにスーパーコンピューターで計算した特徴量を用いて、臨床的な応用方法についてさらに検討した。

来年度は症例数の増加が見込まれているため、スーパーコンピューターを用いた再計算が必須であるため、来年度の利用を予定している。

2022 年度 利用研究成果リスト

【雑誌に受理された論文】

1. Taiki Furukawa, Shintaro Oyama, Hideo Yokota, Yasuhiro Kondoh, Kensuke Kataoka, Takeshi Johkoh, Junya Fukuoka, Naozumi Hashimoto, Koji Sakamoto, Yoshimune Shiratori, Yoshinori Hasegawa. A comprehensible machine learning tool to differentially diagnose idiopathic pulmonary fibrosis from other chronic interstitial lung diseases. *Respirology* (Carlton, Vic.) 27(9) 739-746.

【口頭発表】

1. 古川大記. 間質性肺炎 MDD 診断と予後予測の立場から. 第 2 回日本びまん性肺疾患研究会. 東京. 2022 年 10 月 2 日.
2. 古川大記. 間質性肺炎の診断・予後予測アルゴリズム構築と社会実装に向けて. ARO 協議会第 9 回学術集会. 柏. 2022 年 9 月 16 日.
3. 古川大記. 医療用 AI とアルゴリズムの構築. 第 7 回日本肺高血圧・肺循環学会学術集会. 東京. 2022 年 7 月 3 日.
4. 古川大記. IPF の AI 診断の現状と問題点. 第 62 回日本呼吸器学会学術集会. 京都. 2022 年 4 月 24 日.
5. 古川大記. びまん性肺疾患 MDD 診断の為の双方向性 Web プラットフォーム構築と人工知能診断の社会実装に関する前向き研究. 京都. 2022 年 4 月 23 日.

【その他(著書、プレスリリースなど)】

1. 古川 大記, 伊藤 健太郎. 呼吸器内科. 間質性肺疾患の AI 画像診断の開発状況と今後の展望について 実臨床で使用できるように AI 開発とシステム構築が進められている. *日本医事新報* (5136) 48-49.
2. 古川 大記, 寺町 涼. 【びまん性肺疾患における多職種合議(MDD)診断と AI 支援の現在と未来】MDD 診断への AI 「画像診断」支援の現状と可能性について. *呼吸器内科* 41(2) 180-184.