

厚生労働科学研究費補助金(臨床研究等ICT基盤構築・人工知能実装研究事業)

分担研究報告書

ビッグデータからの機械学習による前立腺癌小線源療法の予後予測法の開発と均てん化への応用

研究分担者 馬込大貴 駒澤大学 講師

2005/7/1 から2007/6/30までに登録されたJPOPSコホート1症例を使用し、機械学習技術に基づく、前立腺癌の予後予測モデルの性能向上を試みた。初期解析として、PSA再発の有無を、複数の機械学習手法(ロジスティック回帰、サポートベクターマシン、ランダムフォレスト、ニューラルネットワーク)に基づき予測し、様々な欠損値の補間方法を用いて予測結果を比較した。JPOPSで収集されたデータは世界的に類をみない良質なビッグデータであり、様々な情報を組み合わせて使用することの重要性が示唆された。最終年度は、JPOPSコホート1,2を合わせた約7000例にて予測性能の向上を試みる予定である。

A . 研究目的

ヨウ素125シード線源を用いた小線源療法に関する前向きコホート研究(JPOPS, Japanese Prostate Cancer Outcome Study of Permanent I-125 seed Implantation)で収集されたデータは、世界的に類をみない良質なビッグデータである。本研究の目的は、JPOPS研究によって得られたビッグデータを用いて、機械学習手法に基づく前立腺癌の予後予測システムを開発することである。

B . 研究方法

初期解析として、JPOPS コホート1の解析対象元データ(2339症例)から解析用に予後との関連があると考えられるデータ項目を使用した。機械学習手法として、ロジスティック回帰、サポートベクターマシン、ランダムフォレスト、ニューラルネットワークの4種類を使用し、PSA再発の

有無を予測した。いくつかのデータ項目には欠損値が含まれており、この欠損値を擬似的に補間することで予測性能がどのように変化するか比較した。欠損値の補間方法は、中央値補間と平均値補間、0で置き換える補間の3種類の結果を比較した。

(倫理面への配慮)

本研究はすでにJPOPSで登録され、匿名化された既存データのみを用いる観察研究であり、患者への侵襲は伴わない。JPOPS研究のコホート1およびコホート2のデータセット原本については臨床研究情報センターにおいて厳重に管理されている。また、駒澤大学へのデータの移送においては、フォルダにパスワードにて暗号化した。

C . 研究結果

図1に各補間方法を用いた場合の予測性能の結果を示す。0で置き換える補間法

の場合は、値が安定しない傾向があったが、そのほかの方法では大きな変化はなかった。

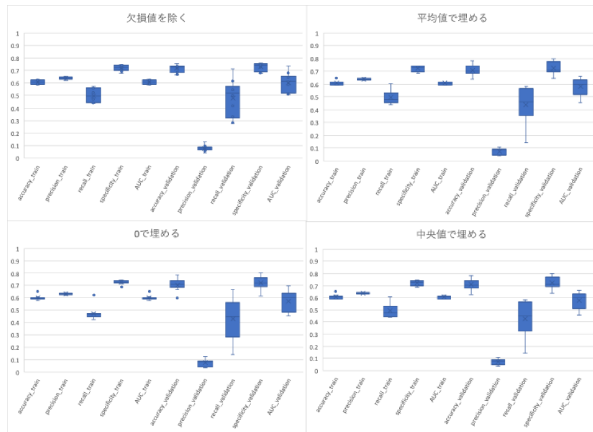


図1. 様々な欠損値補間方法を用いた際の予測結果

D. 考察

JPOPSは非常に多くのデータ項目かつ大規模な症例数を有する良質なビッグデータであり、様々な種類の情報を収集されているが、欠損データが多いことが問題となっていた。本年度の結果から、欠損データを補間することで、欠損値を含む全ての症例の情報を利用できる可能性が示唆された。

次年度は、コホート1と2を合わせた約7000例にて予測性能の向上を試みる予定である。

E. 結論

JPOPSコホート1症例について、機械学習技術に基づき、PSA再発の有無を予測した。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) Taiki Magome, Katsumasa Nakamura, Takashi Kikuchi, Shinsuke Kojima, Kazuto Ito, Atsunori Yorozu, Shiro Saito, Masanori Fukushima. RSNA 2018. Nationwide prostate cancer outcome prediction study of permanent iodine-125 seed implantation: Outcome prediction using machine learning techniques with cohort 1. 口頭, Nov. 28.2018. Chicago IL, USA.
- 2) Taiki Magome, Katsumasa Nakamura, Takashi Kikuchi, Shiro Saito. The 6th Taiwan-Japan Radiation Oncology Symposium. Nationwide prostate cancer outcome prediction study of permanent iodine-125 seed implantation based on artificial intelligence: Preliminary analysis with cohort 1. 口頭, May 19. 2018. Taichung, Taiwan.
- 3) 馬込大貴, 模様を定量化する-テクスチャ解析の基礎-. レディオミクス研究会. 招待講演, 2019.03.04. 徳島大学, 徳島県
- 4) 馬込大貴, 人工知能と放射線治療. 札幌医科大学放射線治療セミナー. 招待講演, 2019.01.16. 札幌医科大学, 北海道
- 5) 馬込大貴. 機械学習による放射線技術学の将来展望. 京都大学医学部附属病院第10回放射線部学術講演会. 2018.10.12. 京都大学, 京都府
- 6) 馬込大貴. 放射線治療分野におけるAIの可能性と将来展望. 第23回北奥羽放

射線治療懇談会. 特別講演. 2018.9.1.
アクティブリゾート盛岡八幡平, 岩手
県

- 7) 馬込大貴. Radiomics と人工知能技術
について. 第3回大淀放射線研究会.
特別講演. 2018.05.15. 東京医科大学,
東京都

**G . 知的財産権の出願・登録状況
(予定を含む)**

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし