

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

研究要旨: JPOPSコホート1とコホート2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。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、症例数の違いによる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、より多くの症例を収集することの重要性が示唆された。

## 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

JPOPS コホート1とコホート2の解析対象元データ(6431症例)から解析用に予後との関連があると考えらえ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。前年度の結果であるコホート1のみ(1338症例)を用いた予測結

果との比較を行い、症例数を増やした場合の効果を検討した。

(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をかけて暗号化した。

## C . 研究結果

図1にコホート1のみとコホート1と2を使用した場合の予測性能(receiver operating characteristic 曲線の area under the curve: AUC)の比較結果を示す。全ての機械学習手法で、コホート1と2を両方用いた場合の方が予測性能が高かった。

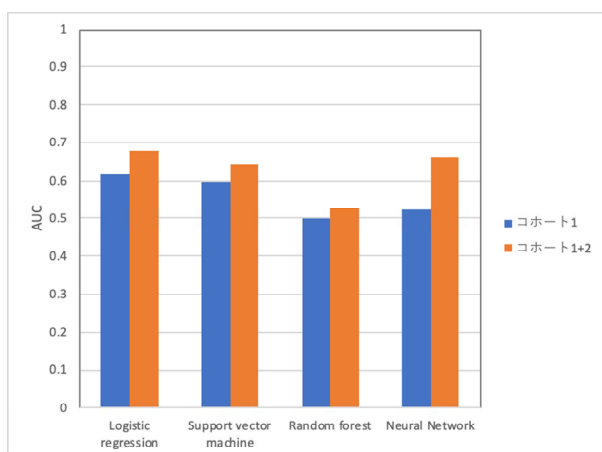


図1 コホート1のみとコホート1と2を使用した場合のPSA再発予測結果

## 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、様々な種類の情報が収集されている。本年度の結果から、症例数が多いほど予測性能が高くなることが分かり、質の高い医療ビッグデータの重要性が確認できた。

## E. 結論

JPOPSコホート1とコホート2症例を用いて、機械学習技術に基づきPSA再発の有無を予測した。より多くの症例を収集することで、予測性能が高くなる可能性が示唆された。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 馬込大貴. 医療分野におけるAIの最前線 AIで医療は変わるのか. 総合危機管理. 2020;4:3-18.

### 2. 学会発表

- 1) Katsumasa Nakamura, Taiki Magome, Atsunori Yorozu, Shiro Saito, Kazuto Ito, Shinsuke Kojima, Takashi Kikuchi, Masanori Fukushima, Takushi Dokiya, Hidetoshi Yamanaka. ASTRO 2019. A New Approach to the Risk Classification of Patients with Prostate Cancer Treated with I-125 Prostate Seed Implantation in a Japanese Nationwide Prospective Cohort Study. ポスター, Sep. 2019. Chicago IL, USA.
- 2) 馬込大貴. 検査画像・医療情報を利用した患者の予後予測と機械 / 深層学習の適用. JIRA第9回画像医療システム産業研究会. 講演 2019.12.12. A-PLACE 新橋駅前, 東京都
- 3) 馬込大貴. 放射線治療における人工知能の応用. 第12回中部放射線医療技術学会. 教育セミナー 2019.11.30. アクトシティ浜松コンgresセンター, 静岡県
- 4) 馬込大貴. 診療放射線部門におけるAIの現状と将来展望. 東京電子専門学校診療放射線学科創設50周年記念特別講演. 特別講演 2019.11.24. 東京電子専門学校, 東京都
- 5) 馬込大貴. 我々はどう生きるべきか-AI時代における医学物理と放射線技術-. 駒澤大学診療放射線研究会第4回研究会セミナー. 基調講演 2019.11.9. 駒澤大学, 東京都
- 6) 馬込大貴. 機械学習技術の放射線治療における応用研究の動向. 第15回化学

放射線治療科学研究会. 口頭  
2019.10.23. 東京大学医学部附属病院,  
東京都

- 7) 馬込大貴. DICOM-RTの基礎と輪郭情報  
の抽出. 第3回放射線治療人工知能  
研究会. 講演 2019.10.05. 東海大学高  
輪校舎, 東京都
- 8) 馬込大貴. 令和の時代、医療に必要な  
技術・知識. 第15回中四国放射線医療  
技術フォーラム. シンポジスト.  
2019.09.21. 高知市文化プラザかるぼ  
ーと, 高知県
- 9) 馬込大貴. 放射線治療におけるAIの活  
用と将来展望. 第31回 九州放射線治  
療セミナー. 特別講演. 2019.06.29. 久  
山温泉 夢家, 福岡県
- 10) 馬込大貴. 医療分野におけるA Iの最  
前線 - A Iで医療は変わるのか -. 総  
合危機管理学会第4回学術集会. 教育

講演. 2019.05.26. 東京理科大学, 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