



## 意識不明の脳卒中患者、何を飲んでいる？ 『血液サラサラの薬』の服薬リスクをAIで可視化

～特殊な検査を待たず、日常的な血液検査から直感的に判断できるヒートマップツールを開発～

本研究成果のポイント

- 一般的な血液検査だけで「血液サラサラの薬」を飲んでいるかをAIが高精度に予測  
脳卒中で救急搬送された患者が抗凝固薬（血液をサラサラにする薬）を飲んでいるかどうかを、病院到着時に必ず行う2つの一般的な血液検査（PT-INR と APTT）の数値のみから、AI（機械学習）を用いて高精度に予測・分類するモデルを開発しました。
- 「意識不明」による一刻を争う救命治療の遅れを解消  
脳卒中の救急現場では、患者の意識がない場合に、何の薬を飲んでいるかを家族に確認したり履歴を調べたりするのに時間がかかり、適切な治療（血栓を溶かす薬や、出血を止める中和剤の投与など）が遅れてしまうという命に関わる課題がありました。本ツールは、服薬歴がわからない状況下での迅速な意思決定を支援します。
- 現場の医師がパッと見てわかる「ヒートマップ」ツールを開発  
AIの複雑な予測結果を、医師が直感的にリスクを把握できる「ヒートマップ（色分けされた確率の地図）」として視覚化しました。特別なパソコン用ソフトなどがなくても、手元の検査結果と照らし合わせるだけで、ベッドサイドですぐに服薬確率を確認できます。
- 全国の救急現場で、より迅速・安全な脳卒中治療の実現へ  
このツールは特殊な高額検査を必要とせず、将来的に容易に導入できる可能性があります。見逃してはいけない服薬リスクを早期に知らせるアラートとして機能することで、より迅速で安全な治療方針の決定を支援できる可能性があり、脳卒中患者の救命や後遺症の軽減に貢献することが期待されます。

京都府立医科大学大学院医学研究科 脳神経機能再生外科学 客員講師 兼 京都第二赤十字病院 脳神経外科 非常勤医師 藤原 岳ら研究グループは、服薬歴が不明な脳卒中救急現場における迅速な意思決定支援を目的として、日本脳卒中データバンクの全国データ 30,767 例を解析し、日常的な血液検査から抗凝固薬の服用確率を予測・視覚化するAIモデルを開発しました。

脳卒中診療では、患者の意識障害や失語により抗凝固薬（血液をサラサラにする薬）の服薬歴が即座に確認できないことがあり、血栓溶解療法や中和剤投与といった一刻を争う急性期治療の判断に苦慮するケースが少なくありません。本研究では、救急搬送時に測定

される一般的な凝固系検査（PT-INR と APTT）に着目し、機械学習手法を用いて、患者がビタミン K 拮抗薬（VKA）または直接作用型経口抗凝固薬（DOAC）を服用している確率を推定しました。

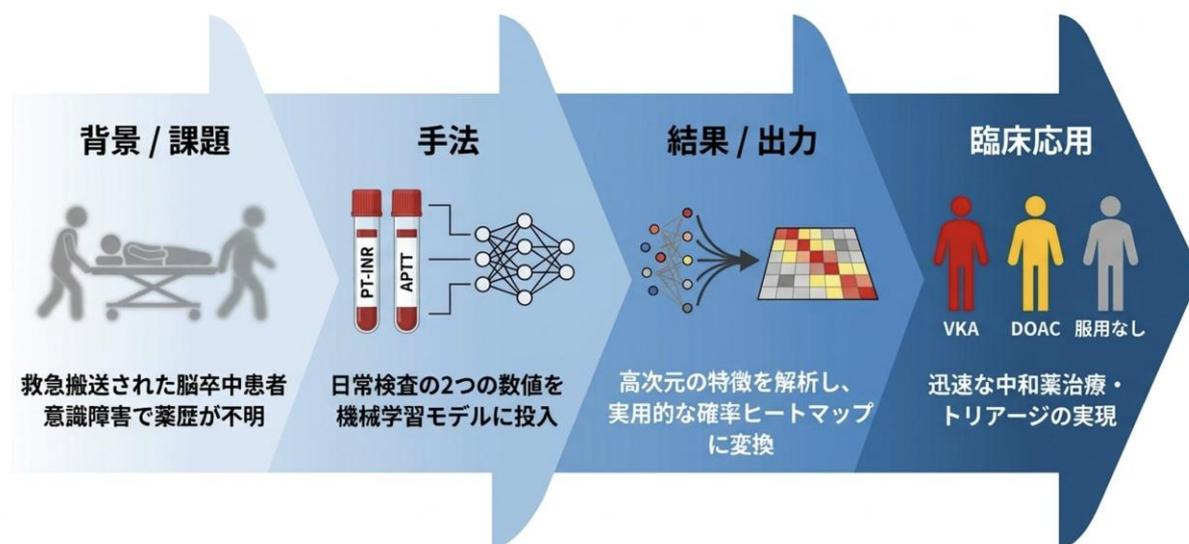
その結果、この 2 指標を組み合わせることで、VKA と DOAC の服用を良好な精度で分類できることが示されました。本ツールは確定診断の代わりとなるものではありませんが、予測確率を色の濃淡で示した「ヒートマップ」として視覚化することで、特殊な検査を待つことなくベッドサイドで即座に服薬リスクを把握するスクリーニングや、緊急時の意思決定を補助することが可能です。本研究論文は科学誌『Journal of the American Heart Association』に 2026 年 3 月 18 日付で掲載されました。

【論文基礎情報】

掲載誌情報	<p>雑誌名 Journal of the American Heart Association          発表媒体 <input checked="" type="checkbox"/> オンライン速報版 <input type="checkbox"/> ペーパー発行 <input type="checkbox"/> その他          雑誌の発行元国 アメリカ          オンライン閲覧 可          (URL) <a href="https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/JAHA.125.047432">https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/JAHA.125.047432</a>          掲載日 2026 年 3 月 18 日 (日本時間)</p>
論文情報	<p>論文タイトル (英・日)          英語: Development and Validation of a Machine Learning Model to Predict Oral Anticoagulant Use in Stroke From Prothrombin Time-International Normalized Ratio and Activated Partial Thromboplastin Time          (日本語: プロトロンビン時間 - 国際標準比 (PT-INR) および活性化部分トロンボプラスチン時間 (APTT) から脳卒中患者における経口抗凝固薬使用を予測する機械学習モデルの開発と検証)          代表著者          京都府立医科大学大学院医学研究科 脳神経機能再生外科学 藤原 岳          兼 京都第二赤十字病院 脳神経外科          共同著者          京都第二赤十字病院 脳神経内科 永金義成          京都第二赤十字病院 脳神経外科 村上陳訓          国際医療福祉大学 脳神経外科 末廣栄一          京都府立医科大学大学院医学研究科 脳神経機能再生外科学 橋本直哉          国立循環器病研究センター 脳血管内科 豊田一則          国立循環器病研究センター 脳血管内科 吉村壮平          国立シンガポール大学 岡田遥平</p>
研究情報	<p>研究課題名          救急医療における解釈可能な機械学習を用いた意思決定支援の構築          代表研究者          京都府立医科大学大学院医学研究科 脳神経機能再生外科学 藤原 岳          資金的関与 (獲得資金等)          科研費 25K24218</p>

## 【論文概要】

### 研究の全体像



#### 1 研究分野の背景や問題点

脳卒中（脳梗塞や脳出血）の急性期治療では、一刻も早い治療の開始が後遺症の軽減や救命に直結します。その際、患者が抗凝固薬（血液をサラサラにする薬）を服用しているかどうかの確認は極めて重要です。例えば、脳梗塞に対して血栓溶解療法を行う際、抗凝固薬の効果が残っている状態での投与は重篤な出血リスクを伴います。一方、脳出血の場合には、速やかに中和療法を行わなければ出血が拡大し、救命が困難になる恐れがあります。

しかし、救急搬送された脳卒中患者の多くは意識障害や失語症を伴い、本人から正確な服薬情報を確認することができません。家族への聞き取りや処方記録の確認には時間を要し、多剤併用が進む高齢者の場合は情報の信頼性が低いことも少なくありません。この服薬歴が確認できない状況は、命に関わる治療の遅れにつながる救急現場の大きな課題となっていました。さらに、従来から使用されているビタミンK拮抗薬（VKA：代表薬ワルファリン）は一般的な血液検査（PT-INR）で数値が変動するため比較的判別が容易ですが、近年主流の直接作用型経口抗凝固薬（DOAC：代表薬アピキサバン、リバーロキサバン）は一般的な凝固検査（PT-INRやAPTT）への影響が小さく、正常範囲内でも内服しているケースがあります。そのため、特殊な検査機器を用いなければ迅速な見極めが困難とされてきました。

本研究は、AI（機械学習）を用いて客観的な検査値同士の微細で複雑な関係性を解析することで、服薬歴が不明な状況下の救急現場において抗凝固薬の服用リスクを予測し、迅速な意思決定を支援することを目指しました。

#### 2 研究内容・成果の要点

本研究では、全国の多数の病院が参加する「日本脳卒中データバンク（JSDB）」の2016-2022年の登録データから、30,767例の脳卒中患者の情報を解析し、一般的な血液検査のみから抗凝固薬の服薬を予測するAIモデルを開発しました。

##### ステップ1：現場にある情報だけでAIに学習させる

特殊な検査結果を待つのではなく、救急搬送時に測定される2つの一般的な凝固系検

査 (PT-INR と APTT) のみを入力データとし、機械学習に学習させ、患者が VKA か、DOAC か、あるいは飲んでいないかの確率を推定させました。

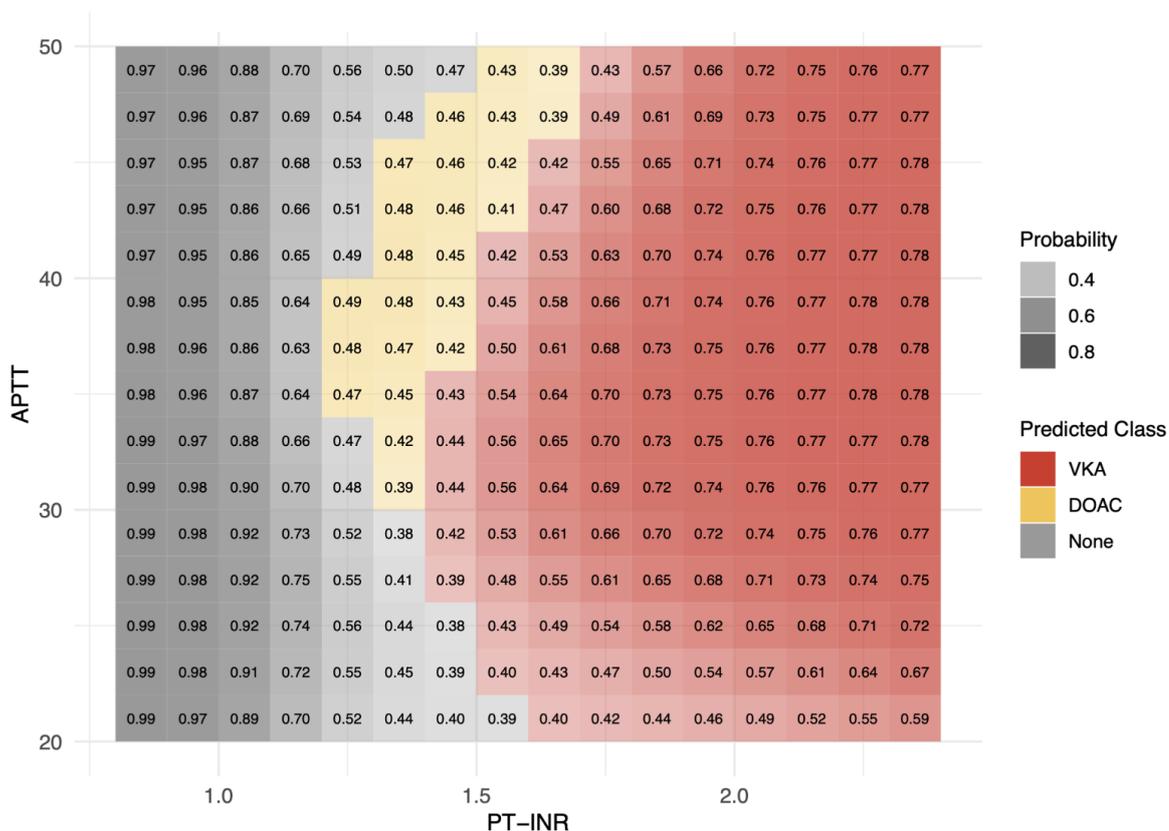
### ステップ 2：検証で「確率の信頼性」を確認

未知のデータ (2022 年の患者データ) で検証したところ、この AI は、ビタミン K 拮抗薬 (VKA) では非常に高い精度、直接作用型経口抗凝固薬 (DOAC) でも良好な精度で、服用している人と服用していない人を見分けられることが分かりました。一方、DOAC は一般的な血液検査では数値の変化が小さいため、確実に服用していると断定することは AI でも困難でした。しかし、AI が示す服用の確率 (〇〇%) は、実際の患者の服用割合とよく一致 (良好な較正能) しており、服薬リスクの目安として信頼できることが確認されました。(AI の評価指標：VKA AUROC 0.933、DOAC AUROC 0.841、DOAC AUPRC 0.39)。

### ステップ 3：現場で使える“ヒートマップ”に翻訳

複雑な AI の計算結果を、現場の医師がパソコンや特殊な機器等を使わずに一目で理解できるよう、PT-INR と APTT の値を縦横にとった「ヒートマップ (色の濃淡で確率を示す地図)」を作成しました。この地図と患者の検査値を照らし合わせるのみで、即座に服薬リスクを評価できるようにしました。

## 抗凝固薬の種類を判別するヒートマップ



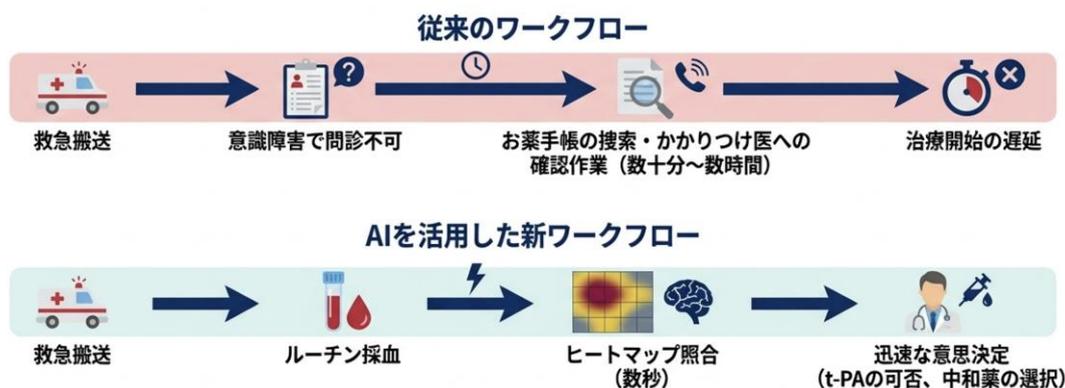
### 3 今後の展開と社会へのアピールポイント

本成果の最大の魅力は、特殊なソフトウェアや高額な設備を一切必要とせず、手元の血液検査の結果をヒートマップに照らし合わせるのみで、直感的にリスクを解釈できる点にあります。今後、このツールが現場で活用されることで、以下のような展開が期待されます。

1. **急性期脳卒中ケアの安全性向上**：服薬歴が不明な患者に対して血栓溶解療法を検討する際、ヒートマップ上でリスクが示唆されれば、見切り発車を避けてより慎重な確認を行うためのスクリーニングツールとして機能することが期待されます。
2. **一刻を争う救命処置の迅速化**：脳出血により生命の危機が迫る患者において、ヒートマップで抗凝固薬の服用リスクが高いと示された場合、AIの予測確率を一つの客観的な判断材料として活用できます。これにより、時間の掛かる特殊な検査やご家族からの情報提供を待つ間にも、医療者間での慎重な協議のもと、速やかな中和剤の投与といった救命処置に踏み切るための後押しとなる可能性があります。
3. **あらゆる救急現場への普及**：PT-INR と APTT は全国の大半の救急病院で測定可能な基本項目です。この日本発のデータに基づいたシンプルな意思決定支援ツールは、都市部の大病院だけでなく、地域の救急病院にも容易に導入可能であり、広く均質な医療の安全性向上に貢献することが期待されます。

今回の研究成果は、「AIによる100%の確定診断」を目指すのではなく、AIが持つ不確実性を現場の医師が正しく理解し、リスク評価という形で臨床判断に組み込むという、新しい実践的なアプローチを示すものです。解釈が難しいAIの予測をヒートマップという形に変換することで現場の背中を押し、服薬歴不明というブラックボックスの中で闘う脳卒中診療の質と安全性の向上につなげたいと考えています。

## 救急医療のワークフローを変革する



**新たな検査機器も、特別なソフトウェアも不要。  
既存の血液検査の待ち時間内で高度な推論が完了する。**

<取材等に関すること>

京都府立医科大学事務局 企画課

電話：075-251-5804

E-mail：kouhou@koto.kpu-m.ac.jp