

【目的】 近年、人工知能の技術革新はめざましく、心電図検査においても Deep learning の技術を応用した研究が盛んに行われている。大量のデータを用いて診断や予測を行う Deep learning モデルは、通常、数百万～数千万の大量のデータを必要とすることから、開発対象が限定され、大量にデータを準備することが困難な疾患・病態は Deep learning 研究の対象にならない。そのような課題に対して、心電図情報を圧縮する Deep learning の基礎となる“心電図を見る目”を持つモデルを構築・活用することで、少数データでの Deep learning モデルの開発に繋げることが可能となる。そこで、今回は術後に発症する心房細動（POAF）を研究対象として、“心電図を見る目”を活用した Deep learning モデルを構築することを目的とした。POAF は、入院期間の延長、発作性心房細動の発症、後期脳梗塞のリスクを高めることが知られており、POAF のスクリーニングモデルを開発することは臨床的に重要である。

【方法】 本研究では、九州大学病院にて外科的手術を受けた 18 歳以上の心房細動のない被験者 27,564 人を対象として、手術の 30 日前までに記録された非心房細動の心電図データ 43,980 件を解析した。院内死亡と早期退院による打ち切りや競合リスクを考慮し、Time-to-event 解析を扱うことができる深層学習モデルを構築した。本モデルは、事前に年齢・性別等を予測させる課題を与えた Deep learning モデル（心電図を見る目に相当）を構築し、それを Fine tuning することで、モデルの精度向上を図った。開発したモデルの性能は、時間依存性の評価指標を用いて評価した。

【結果】 内部検証データセットにおける POAF の発生率は 3.6%であった。構築したモデルの POAF 予測精度は、時間依存性 c 統計量で 0.83（95%信頼区間：0.80～0.85）であった。また、感度 79.9%、特異度 73.5%、陽性的中率 10.2%、陰性的中率 99.0%を達成した。顕著性マップによる解析では、特に aVF、V1、V2、V5、V6 の P 波と ST 領域に着目していることが明らかとなった。術前心電図を用いた深層学習モデルは、比較的小規模のデータベースをもとに構築されたものであるが、高い陰性的中率を持ち、術後に適切な心電図モニタリングが必要となるハイリスクの POAF 患者を特定するための実用的なモデルとなり得る。

術後心房細動のハイリスク患者をスクリーニングするための Deep learning モデル

