

+ 医知創造ラボ | てんかん×AI #2

AIによる脳波自動 判読の実力と限界

Persyst・SCORE-AIから持続脳波・基盤モデルまで【2026年版】

深掘り② 脳神経内科医が解説 所要 約10分

AIは脳波判読で 専門医に追いついたか？

結論

完全自動はまだ危険。

AIと人間のハイブリッドが、いまの最適解。

脳波判読は、 人間でも割れる

脳波の判読は熟練を要し、専門家でも解釈が割れます。標準化用語を使っても「進展(evolution)」の判読者間一致は κ 0.21と低く、危険な周期性パターンの判読は本質的にばらつきます。

根本の難しさ

AIが学ぶ「正解ラベル」自体が専門家間でぶれる。だからこそ判読の底上げと効率化にAIの意義があります。

発作検出ソフトは一長一短

製品	発作検出率	特徴
Persyst	81%	検出率・遅延(約20秒)で最良／誤警報は多め
Encevis	77.8%	誤警報が最少／感度はやや低い
BESA	67.6%	検出率は3製品で最も低い

長時間ビデオ脳波81例の比較(Koren 2021 Epilepsia)。単一の万能ソフトはない

AIは技師を超えた？

× 自動ソフトは検査技師を超えて全発作を拾える

○ 全発作の検出はPersystで93%。技師は98～100%
——まだ人に及ばない

■ KEY NUMBER — SCORE-AI

0.89~0.96

ルーチン脳波を専門家と同等に
分類するSCORE-AIのAUROC

Tveit J, et al. JAMA Neurol 2023(30,493記録・正常/異常を4分類)

完全自動か、人と組むか

完全自動(AI単独)

特異度わずか3～63%。偽陽性だらけで臨床導入できない



ハイブリッド(AI+人)

特異度93～97%へ改善。精度は目視判読と同等で時間は短縮

■ KEY MESSAGE



AIは「自動判定器」ではなく「候補を絞る道具」。

最終判断は、人が下す。

— 完全自動は危険・専門家の運用が不可欠(Kural 2022/Koren 2025)

■ KEY NUMBER — ICU CEEG

47 % → 71 %

ICUの危険な脳波パターン分
類、解釈可能AIが人を底上げ

Barnett AJ, et al. NEJM AI 2024 (医療者8名・ $P < 0.04$)

「AI対人間」ではなく 「AIが人を底上げ」

ICU持続脳波では、発作と発作間の中間にある危険なパターン(IIC)の分類が課題です。判断根拠まで示す解釈可能AIを使うと、医療者の分類精度が47%から71%へ改善しました。

ポイント

なぜそう判断したかを示すため、ブラックボックスへの不信を和らげ、臨床導入に有利です。

「人間並み」は 条件つき

Persystの棘波検出は条件次第で感度95%と人間並みですが、実臨床データでは数字が下がります(GGEでF1 0.51)。



感度を上げると偽陽性が増え、アラーム疲れを招く。
専門家の継続的な監督が前提

AIの恩恵は 環境次第

新生児発作の多施設RCTでは、AI併用で個別の検出感度は上がりませんでした(81.3% vs 89.5%)。一方、発作時間の正答率は+20.8%改善。

解釈

AIは万能の底上げではなく、**経験の浅い施設ほど恩恵が大きい**可能性があります。

脳波にも基盤モデルの時代

最大で被験者約15,000名・総計27,000時間超の大規模データで事前学習する基盤モデルが登場し、発作検出などで有望な結果を示しています。てんかん特化型も開発されました。

 ただし

複雑なタスクでは性能が限定的で、いずれも**まだ研究段階**です。

技師・医師の役割の変化

	従来	AI併用時代
技師	全脳波を一次判読	質保証・アーチファクト判断へ
医師	長時間記録を逐一確認	AIトレンドで優先順位づけ
全体	判読の属人化	底上げ・地域格差の縮小

日本で使えるAIはどれか

海外ではPersyst・Encevisが発作／棘波検出ソフトとしてFDA・CE認証を受け、臨床で使われています。一方、日本国内の承認・保険適用は製品ごとに異なります。

実務上の注意

導入時は最新の規制情報(PMDA等)を必ず確認してください。

脳波AI判読の三原則

01

市販ソフトは一長一短

検出率・誤警報・遅延はトレードオフ。性能は熟練者になお及ばない。

02

ハイブリッドが答え

完全自動は偽陽性だらけ。AIが候補を絞り、人が判定する。

03

AIは人を底上げ

解釈可能AIやSCORE-AIで、判読の質と速度を引き上げる。

+ 医知創造ラボ

AIは脳波判読を 置き換えず、底上げする。

本動画は教育目的の解説です。診療判断は最新の規制・GLをご
確認ください。



チャンネル登録



高評価

次回:「発作を予知する — 発作検出ウェアラブルと発作予測」