
脳ドックデータから考える 認知症早期スクリーニングおよび、 "CADi2"などアプリ活用の将来性

Early screening of dementia based on health screening examinations of the brain and potential of utilizing CADi2 and other apps

島根大学医学部 内科学講座内科学第三 助教

岩佐 憲一*

はじめに

高齢化の進行に伴い、認知症の有病率とそれに伴う医療・介護負担は年々深刻化している。特にアルツハイマー病（AD）の前段階にあたる軽度認知障害（MCI）の段階から介入することが、疾患進行を抑制しうるとの認識が国内外で広がっている。抗アミロイドβ抗体製剤の登場により、早期診断・治療の重要性は一層増しており、並行して非薬物的介入による早期支援体制の構築も喫緊の課題とされている。

早期診断の重要性とその変遷

レカネマブ（レケンビ®）やドナネマブ（ケサンラ®）といった抗アミロイドβ抗体製剤は、初期アルツハイマー型認知症およびMCI患者を対象に、認知機能低下の進行を有意に遅延させる効果が報告されている。CLARITY AD試験に基づくシミュレーション解析では、MCI段階での治療導入により、ADへの進行を平均2.95年遅延させ、QALY（Quality Adjusted Life Year）を0.71年延長することが示された¹⁾。

また、非薬物的介入の有効性も注目されている。DyerらによるCochraneレビューでは、認知訓練や

介護者支援がMCI患者の抑うつ症状やQOLに有益であることが示された²⁾。さらに、LivingstonらによるLancet Commissionでは、環境調整や介護者教育によるBPSD（行動・心理症状）の軽減を報告しており、薬物治療と併せた包括的な支援の必要性が強調されている³⁾。

スクリーニング技術の進歩とAI活用

早期診断における技術革新の中でも、MRI画像と人工知能（AI）を用いたスクリーニング法が注目されている。深層学習（Deep Learning）を応用した画像解析では、GruesoらのレビューにおいてCNN（畳み込みニューラルネットワーク）を用いた研究の平均精度は78.5%⁴⁾と報告され、Panらによる3D-DenseNetモデルでは96.3%⁵⁾という高精度を示した。

我々の研究グループにおいても、ADNIデータベースを用いたDeep Survival Analysis（DSA）を用い、MRI画像データからその後のAD発症リスクの予測モデルを構築している⁶⁾。これらの画像解析は、PETや髄液検査と比較して非侵襲的かつ低コストなスクリーニング法としての利点を有する。

* Kenichi Iwasa: Assistant Professor, Department of Internal Medicine III, Faculty of Medicine, Shimane University

CADi2による新たなアプローチ

島根大学では、タブレット型認知機能評価アプリ「CADi2 (Cognitive Assessment for Dementia, iPad version 2)」を用いたスクリーニング研究を進めている。CADi2は、10問の簡易テストから構成され、正答数に加え、各問題に要する所要時間を記録できる点が特徴である。

従来の評価指標である正答数は、明確な認知症の有無を評価するには有用であったが、我々の研究では、所要時間に着目することでMCIや無症候性脳梗塞との相関が強く示された。たとえば、当施設データでは、CADi2の所要時間に基づくモデルが、無症候性脳梗塞の有無をオッズ比3.75 (95%CI: 2.00-7.05) で予測可能であることが判明した⁷⁾。

さらに、所要時間データは、DSAによって予測される3年後の認知症ハイリスク群とも有意な関連を示しており、CADi2が単なるスクリーニングツールを超え、リスク層別化を担う可能性を有している。現在、視覚障害や運動機能低下などの交絡因子を加味した解析も進行中である。

おわりに

認知症の早期発見と介入は、治療選択肢の拡大にとどまらず、患者・家族の生活の質向上や、社会的負担の軽減にもつながる重要課題である。抗アミロイドβ抗体製剤の登場により、早期診断の意義は一層明確となった。また、AI技術やアプリケーション型評価ツールの進展により、地域医療の現場においても非侵襲的かつ効率的なスクリーニングが可能となりつつある。

今後は、CADi2のような簡便な認知機能評価ツールとMRI画像解析による高精度な予測モデルを組み合わせた、多層的なスクリーニング体制の構築が望まれる。我々は、脳ドックや地域医療の現場における臨床応用を通じて、認知症予防の実効性向上に寄与していきたい。

参考文献

- 1) Tahami-Monfared, A., et al. (2023). A Path to Improved Alzheimer's Care: Simulating Long-Term Health Outcomes of Lecanemab in Early Alzheimer's Disease from the CLARITY AD Trial.
- 2) Dyer, S. M., Harrison, S. L., Laver, K., Whitehead, C., & Crotty, M. (2018). An overview of systematic reviews of pharmacological and non-pharmacological interventions for the treatment of behavioral and psychological symptoms of dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12).
- 3) Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., et al. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet*, 396 (10248), 413-446.
- 4) Grueso, S., & Viejo-Sobera, R. (2021). Machine learning methods for predicting progression from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease dementia: a systematic review. *Alzheimer's Research & Therapy*, 13 (1), 162.
- 5) Pan, Y., Liu, M., Lian, C., Zhou, T., Xia, Y., & Shen, D. (2020). Early diagnosis of Alzheimer's disease based on deep learning and GWAS. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 32 (7), 2801-2813.
- 6) Nakagawa, T., Ishida, M., Naito, J., et al. (2020). Deep survival analysis using MRI to predict the risk of developing dementia. *Brain Commun.* 2020 May 27; 2 (1) : fcaa057.
- 7) Onoda, K., et al. (2014). CADi2: A novel computer-aided cognitive screening test and its application in a community-dwelling population. *PLoS ONE*, 9 (10) : e109912.

この論文は、2025年6月7日(土)第25回中・四国老年期認知症研究会で発表された論文です。