研究・調査報告書

分類番号		報告書番号	担当
A-179	A-300	20-097	滋賀医科大学社会医学講座公衆衛生学部門　三浦克之

題名（原題／訳）

Multimodal brain-age prediction and cardiovascular risk: The Whitehall II MRI sub-study
マルチモーダルな脳年齢予測と心血管リスク: The Whitehall II MRI sub-study

執筆者

de Lange AG, Anatürk M, Suri S, Kaufmann T, Cole JH, Griffanti L, Zsoldos E, Jensen DEA, Filippini N, Singh-Manoux A, Kivimäki M, Westlye LT, Ebmeier KP.

掲載誌

Neuroimage. 2020 Nov 15;222:117292. doi: 10.1016/j.neuroimage.2020.117292.

キーワード	PMID
マルチモーダル MRI、脳年齢予測、機械学習、心血管リスク	32835819

要　旨

目的：

ニューロイメージングデータを用いた機械学習による脳加齢バイオマーカーの生成、およびモード別の脳加齢マーカーと心血管リスク因子との関連を検討した。

方法：

Whitehall II（WHII）MRI コホートのマルチモーダル MRI データに欠損のない 715 人のうち、神経疾患、MRI 偶発所見、抑うつおよび気分障害者を除外し、610 人を解析対象とした。妥当性検証として、UK Biobank27,200 人のデータを用いた。灰白質（GM）形態，白質微細構造（WM），機能的結合性（FC）の機械学習と画像由来の指標を用い，マルチモーダルおよびモーダル固有の脳年齢を推定した。心血管リスク因子は、血圧、飲酒量、およびフラミンガム脳卒中リスクスコアとした。

結果：

複数の指標をモデルに含めることで、予測精度が向上した（$R^2 = 0.30$, 95% CI [0.24, 0.36]）。モダリティ別の GM モデルと WM モデルは同程度の性能を示した（GM：$R^2 = 0.22$ [0.16, 0.27]、WM：$R^2 = 0.24$ [0.18, 0.30]）。FC モデルの予測精度は最も低かった（$R^2 = 0.002$ [-0.005, 0.008]）。UK Biobank でも FC 予測値は低かったが、サンプルサイズと年齢層の増加に伴い精度が向上した。高血圧、アルコール摂取量、脳卒中リスクスコアなどの心血管リスク因子は、それぞれの脳指標と関連した。血圧は灰白質に比べ白質との関連が強かったが，アルコール摂取量および脳卒中リスクではこれらの指標間に差はなかった。

結論：

機械学習を用いた脳年齢予測は、神経画像データの次元を減らし、有用性の高い脳加齢バイオマーカーを提供した。しかし，モデルの性能は，サンプルサイズや年齢層などの研究固有の特性に依存し，研究間で知見が食い違う可能性があった。