

2024年度 公益社団法人日本人間ドック・予防医療学会 学術委託研究

研究課題名

人工知能による網膜生体年齢と実年齢の乖離と健診結果の関連

当該年度の研究事業予定期間

2024年4月1日～2026年3月31日

研究代表者氏名

小松 功生士（東京慈恵会医科大学眼科学講座 助教）

研究分担者氏名

中野 匡（東京慈恵会医科大学眼科学講座 主任教授）

別紙2 研究目的等【方法、期待される成果、今後の発展など】(裏面、追加可)

※1, 000字程度で具体的かつ明確に記入すること。(字数を超えても問題ない)

添付資料がある場合は、添付ください。

日本の超高齢社会を背景に、2040年までには高齢者人口が増加することが見込まれています¹。生活習慣病と同様に、加齢は死亡リスクの要因となります。実年齢が同じでも個人の健康状態には大きなばらつきがあり、これは個人レベルでの老化の速度が不均一であることを意味します。実年齢よりも生物学的年齢の方が、健康状態をより良く表すことができます。生物学的年齢の正確な定量化は、リスクの層別化と個別化治療の実現にとって重要です。

これまでに、脳年齢、三次元の顔年齢、分子マーカーなどの生物学的老化マーカーがいくつか開発されています。しかし、これらのマーカーは侵襲性、費用、顔画像化のプライバシー問題など、様々な障壁を抱えています。

眼底写真は、非侵襲的で低コストの検査です。近年、人工知能(AI)の普及により、眼底写真から眼疾患だけでなく、性別、血圧、HbA1cなどの様々な全身状態を推定することが可能になっています²。さらに、最近では眼底画像から網膜年齢を推定するAIを活用し、網膜年齢ギャップが死亡リスクを予測するバイオマーカーになるという興味深い報告がされています³。この研究は、イギリスのバイオバンクの参加者を対象に、病歴、問診票ベースと眼底写真をもとに調査されています。

日本は、世界的にも珍しい「ドック」という予防医療の枠組みが普及しています。日本の健診で得られた高品質な医療データ(年齢、性別、血液検査、エコー検査、問診票など)を評価し、さらに眼底写真から網膜生体年齢を推定する試みを組み合わせることで、新たな知見を検証することは、今後の医療におけるAIの活用の一歩として非常に意義があると考えます。

本研究の具体的な計画は、東京慈恵会医科大学と提携する健診施設より、年齢、性別、血液検査、エコー検査、呼吸機能検査、問診票などと、眼底写真を収集します。さらに、眼底写真による網膜生体年齢の予測については、日本眼科学会が無償で公開しているJapan Ocular Imaging Registryで収集されたデータを用いて作成した推定モデルを活用する予定です。目標人数は、数万人規模で統計学的解析を行う予定です。既報では、網膜年齢ギャップが腎不全⁴、脳卒中⁵、パーキンソン病⁶、心血管疾患⁷と関連していると報告されています。しかし、これらの研究は病歴をもとに検証された定性的な報告です。我々は、より具体的な血液検査データなどの定量性を持った検証を日本人ベースで行うことで新たな価値を提供します。研究期間は、2024年4月より2年間を予定しています。最初の1年間はデータセットの構築および解析と結果の検証を行い、2年目には学会発表および論文文化に移行する予定です。どのような結果が出るか予想できる部分と、予測を超える関連性が見出されることを期待しています(1126文字)。

1. 総務省. 統計から見た我が国の高齢者. 2020.
2. Gerrits, N., et al. Publisher Correction: Age and sex affect deep learning prediction of cardiometabolic risk factors from retinal images. *Sci Rep.* 2020.
3. Zhu, Z., et al. Retinal age gap as a predictive biomarker for mortality risk. *Br J Ophthalmol.* 2023.
4. Zhang, et al. Association of Retinal Age Gap and Risk of Kidney Failure: A UK Biobank Study. *Am J Kidney Dis.* 2023.
5. Zhu, Z., et al. Retinal age gap as a predictive biomarker of stroke risk. *BMC Med.* 2022.
6. Hu, W., et al. Retinal age gap as a predictive biomarker of future risk of Parkinson's disease. *Age Ageing.* 2022.
7. Zhu, Z., et al. Association of Retinal Age Gap With Arterial Stiffness and Incident Cardiovascular Disease. *Stroke.* 2022.