

研究課題名: 加齢に伴う生体内分子システム状態遷移の探究

研究者氏名: 渡邊 謙吾 (Institute for Systems Biology, K. Carole Ellison Fellow in Bioinformatics)



研究領域「加齢による生体変容の基盤的な理解」
(研究総括: 三浦 正幸 2022年度発足) 2期生

研究の概要

従来の医療は病気を特定して治すことが主要だった。しかし老化では、加齢性疾患の顕在化前から生体内システムが連続的に遷移しており、病気よりも健康状態を中心に捉えるべきだと考える。そこで本研究では、ヒト・モデル生物のマルチオミクスデータと機械学習・システムバイオロジーの手法を活用したデータ駆動的アプローチで、加齢に伴う生体内分子システム状態遷移を理解し、老化の定量的評価・介入法の基盤開発を目指す。

提案研究終了時の達成目標(簡潔に記載)

加齢に伴う生体内分子システムの状態遷移について、①機械学習を用いた定量的老化指標モデルや②データ駆動的アプローチによって理解し、③システムレベルでの介入可能性を検証することを達成目標に設定する。

提案研究の独創性、新規性・優位性 (国内外の類似研究との比較のうえ記述)

特定の加齢性疾患に着目したアプローチでは、その疾患に関する深い知見が得られるものの、探索可能な老化マーカーは疾患特異的な汎用性の低いものになり得る。一方本研究は、特定のマーカー分子の異常が顕在化する以前に健康状態からの逸脱が加齢に伴って連続的に生じていると考え、システムの視点で健康状態へ定量的にアプローチする点で独創性を有する。また、生物学的年齢という概念自体は古くから知られるが、本研究は特に日本人コホートによって定量的老化指標モデルを構築・評価する点で新規性を有し、我が国で「さきがけ」るべき課題である。

提案研究の挑戦性

本研究はその成果が様々な慢性疾患に外挿できる可能性が高く、従来の診断や治療など医療全般の変革基盤となる可能性を秘めた非常に挑戦的な研究である。また本研究は、組織特異的代謝モデルを複数システムに渡って再構築・統合すると共に、構築したモデルを用いたバーチャルノックアウトスクリーニングを実施することで老化・長寿遺伝子を網羅的に探索するなど、次世代型生命科学研究を体現する挑戦性も有する。

研究の将来展望

(1) 学術研究としての、さきがけ研究成果の将来展開

本研究が全て成功すれば、定量的老化指標とその介入手段が得られることになる。つまり日常生活において何をどの程度摂取すれば、どの程度抗老化作用が期待できるのか評価できることになり、科学的根拠に基づいた老化の予防医療・個別医療の実現へ大きく前進することが期待される。

(2) さきがけ研究成果と社会との将来の接点(新技術の創出・知的財産権の取得及び活用、又は社会普及・社会受容等)

上記の将来展開には、患者と医療従事者だけでなく「健康」な人(=特定の病気だと診断されていない人)も参画する医療コミュニティの形成など、医歯薬学を超えて従来の医療全般のあり方を変革することが重要になるため、一般社会に大きなインパクトを与えると予想される。

