

令和5年度 教員地域貢献活動支援事業（学長裁量事業）
地域実践研究 成果報告書

1 研究課題名

日常歩行データと手軽な電気刺激を組み合わせた地域高齢者向けの簡単で効果的な健康寿命延伸戦略の開発と街づくりにおけるその実装

2 研究代表者

氏名・所属・職位	西井 基継 医学部 救急医学 講師
----------	-------------------

3 チーム構成

氏名・所属・職位	三澤菜穂 横浜市立大学 救急医学教室 大学院生
氏名・所属・職位	酒井和也 横浜市立大学 救急医学教室 大学院生

学生の協力者（代表）

氏名・所属・学年	森田 早紀・横浜市立大学 医学部医学科・3年生
----------	-------------------------

4 連携相手先

組織名	医療法人 豊樹会 西井クリニック
組織名	よこはま港南台地域包括ケア病院
組織名	社会福祉法人 若竹大寿会
組織名	株式会社MTG

※連携相手先以外で、本事業に協力した・参画した機関等（該当がある場合記載）

組織名	
-----	--

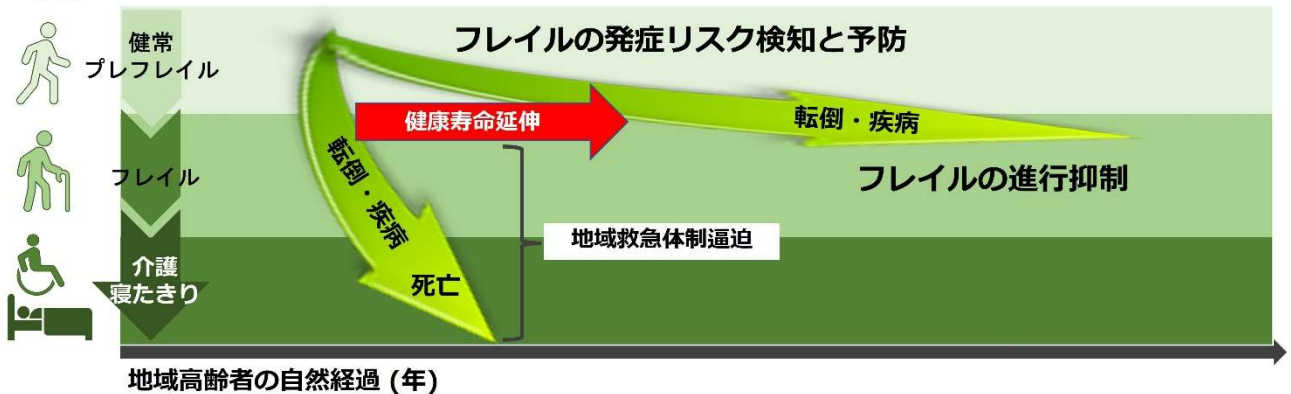
5 この研究活動の概要

転倒や疾病に関わる高齢者虚弱「**フレイル**」の予測予防と進行軽減は、地域救急医療体制の維持に重要な課題である。最近、日常歩行データを収集解析できる靴「**スマートシューズ**」や運動の継続が困難である場合の簡便な筋力維持として家庭用電気刺激「**EMS**」が開発されている。本研究では、**横浜及び近隣地域の高齢者**を対象に**スマートシューズ**と**EMS**の健康寿命延伸における有用性を明らかとし、**安心安全に暮らせる超高齢社会**に対応したまちづくりを推進する。

6 この研究を実施する目的

近年、本邦は世界に先駆けて超高齢化社会に入り、人生 100 年時代を迎えようとしている。高齢者の虚弱即ち、「**フレイル**」は転倒等の外傷疾患のみならず呼吸器疾患、シンシカン及び尿路感染症などの内因性疾患の発生と直結することが知られており、高齢化の更なる加速により地域救急医療の逼迫と崩壊を招くことが容易に推測される。従って、高齢者フレイルの予測予防及びその進行抑止、即ち健康寿命の延伸を如何に図るかは、解決すべき喫緊の地域課題であり、この課題解決は地域救急医療体制の維持そして安心安全な地域社会の持続において大変重要である(図 1)。

図1



しかしながら、この課題解決は未だに困難である。何故なら、フレイルの診断は定点評価にて可能であるが、その発症予測は普段の日常生活における意識しない歩行データを収集解析する必要がある。さらに、予防策として、適度な運動が重要であることは広く認識されているが、動機付けの維持が困難であり運動が継続できない場合も多く認められる。

最近、スポーツ育成の用途として開発された「スマートシューズ」は、重心及び加速度感知器を搭載した靴であり、日常歩行データを簡便に収集解析できる可能性がある。また、能動的運動が困難である場合の筋力維持として自宅で手軽にできる筋肉電気刺激「EMS」が注目されている。しかしながら、高齢者におけるスマートシューズ及びEMSの有用性は未だに不明である。

本研究では、横浜市及び近隣地域の医療機関と連携協働し、地域高齢者を対象として**スマートシューズ**及び**EMS**の有用性を検討し、これらを組み合わせた効果的な健康寿命の延伸戦略を開発することで超高齢社会に対応したスマートなまちづくりを推進する基盤を構築したい。

7 実施した内容（スケジュールと具体的な活動、実績、成果）

後ろ向き前向き観察研究における横浜市立大学倫理委員会の承認を得て、近隣の鎌倉市内クリニック及び横浜市青葉区(図 1)における **65 歳以上の介護を要さない高齢者(105 人)**

を対象に、**スマートシューズ**を用いて歩行速度及び足底情報を評価した。この際、若年者との比較により高齢者の歩行機能の特徴を捉えるために、横浜市立大学学生(49 人)を対象に、同様に歩行機能を評価した。この結

図2

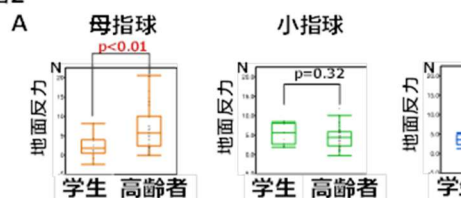
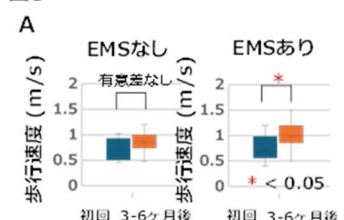


図3



果、高齢者では、若年者に比較し、歩行時に母指球の垂直方向への力が大きくなり(図 2A)、高齢者はより前傾姿勢で歩行していることが特徴づけられた(図 2B)。また、転倒歴と関連した足底情報の解析を行った。まず、スマートシューズの足底情報を可視化し、定量化することを試みた。その結果、転倒歴と関連した足底圧重心情報を得ることに成功した(出願予定であり記載なし)。したがって、自立した高齢者であっても、スマートシューズの足底情報を用いて転倒リスクを評価するのみならず転倒予防が可能となることが示された。

また、EMS の効果解析を行った。自立高齢者を対象に、EMS を連日 3 から 6 か月間使用し(16 人)、前後で歩行速度及びスマートシューズ情報を測定した。EMS 未使用者(15 人)においても同様に歩行速度及びスマートシューズ情報を取得した。この結果、EMS 未使用群に比較して、使用群では歩行速度が有意に上昇した(図 3)。以上より、EMS は歩行速度上昇効果を認め、サルコペニア対策の一助となり得ることが示された。

上記成果を、2023 年老年医学会及び転倒予防学会で発表した。

8 この研究により得られた効果と自己評価

高齢者特有の重心パターンを抽出することができた。さらに、家庭用 EMS の歩行機能への効果を明らかにすることができた。

9 今後の課題と展開

今後解決すべき課題

上記前年度支援事業の成果から以下の課題が明らかとされた。①”足底情報が将来の転倒やそのパターンを予測できる指標となるのか？スマートシューズが転倒予測と機序解析ツールとなるのか？”②EMS の転倒予防効果は？さらに、③転倒リスクの高い歩き方とは具体的にどのような歩き方なのか？改善するための運動法は何か？”

今後の展開

上記課題の解決として、スマートシューズから得られた足底情報の転倒との関連性及び EMS の効果を、検証フィールドを周辺自治体へ拡大して、さらに前向きに検討解析することで**研究①転倒リスク及び転倒パターンの予測指標としての足底情報、また予測及び機序解析ツールとしてのスマートシューズの有用性を明らかにする**。加えて、**研究②転倒予防運動としての EMS の有効性を明らかにする**。さらに、**研究③足底情報に頭位及び体幹情報を組み合わせることで、転倒リスクの高い歩き方を再現することを試みる**。これが成功すれば、より具体的かつ患者個別的な転倒リスクを軽減するための歩行パターンの提案や標的とすべき筋肉部位の同定と運動介入法が開発できる。

10 本事業に関する研究発表、メディア掲載等

2023 年老年医学会及び転倒予防学会及びネットニュース・QLifePro 医療ニュースに掲載