

令和2年度日本フルハップ研究助成報告書

『転倒予防のための健診時に提供可能な
個別体操教育に関する調査研究』

陣内 裕成

日本医科大学 衛生学公衆衛生学

研究要旨

高齢者の転倒（転落含む）による社会的損失は大きく、日常生活、労働環境における転倒予防対策の拡充は極めて重要である。転倒頻度や重症転倒を予防する手段に転倒予防体操が有効であることはほぼ確立しているが、体操を個別化するために確立した方法がない。本研究によって、高齢者本人の身体パフォーマンスを向上させ、転倒頻度や重症転倒を予防するための、個別体操教育の方法を開発し、転倒・転落による社会的損失の抑制や高齢者の労働・雇用促進の安心・安全に貢献することである。

初年度にあたる 2020 年度はエビデンスレビューと地域住民の転倒実態を把握する分析データセットの作成を開始した。転倒予防におけるセルフマネジメント支援に関するエビデンスレビューを実施した結果、99 件の論文から、タイトル・抄録レビューを行い、プロトコル論文 (n=29) を除いた後、研究デザインと対象属性を調べ、研究デザインが非介入 (n=9) 、非 RCT (n=1) 、関連のない RCT (n=2) 、関連のないアウトカム (n=3) 、あるいは、対象属性が患者対象 (n=44) 、スタッフ対象 (n=2) 、小児対象 (n=2) を除いた 25 件の潜在的関連論文に絞り込んだ。また、介入内容が非教育 (n=9) 、非自己管理強化 (n=5) を除き、計 11 件の論文をエビデンステーブルにまとめた。エビデンステーブルには対象の取込基準と除外基準、介入内容、測定されたアウトカム指標、比較対照、転倒関連の主要結果を整理している。なお、患者対象 RCT の対象としては退院後の患者 (n=12) 、入院患者 (n=11) 、パーキンソン病 (n=4) 、骨折/骨粗鬆症 (n=4) 、脳卒中 (n=2) 、アルツハイマー型認知症 (n=2) 、多発性硬化症 (n=2) 、変形性関節症 (n=2) 、がん (n=2) 、大腿骨骨折後 (n=1) 、糖尿病 (n=1) 、遠位性対称性多発性神経障害 (n=1) であった。セルフマネジメント支援を図る転倒予防 RCT は主に高齢者を対象としており、就労者を対象とした研究は該当しなかった。転倒予防を図るセルフマネジメント支援の手段は多要因介入 (multifactorial intervention) (n=6) が最も多く、单一手段には認知行動療法 (cognitive behavioral therapy) (n=2) 、運動療法(exercise therapy)、(n=1) 、環境調整 (n=1) 、失禁対策 (n=1) であった。このうち、単に「個別化」とある研究は除き、体操個別化の理論説明があるものは 2 件（「Shubert が提唱する体操、および mini-BEST の結果に基づく個別化」、「LiFE exercise program」）であった。「Shubert が提唱する体操、および mini-BEST の結果に基づく個別化」は、Shubert 氏が提唱した体操、すなわち姿勢制御のサブシステ

ムの機能不全に対応させた予測的姿勢制御 (anticipatory) 、反応的姿勢制御 (reactive) 、感覚統合 (sensory orientation) 、動的歩行 (dynamic gait) に分類される体操を、総合的な姿勢バランス評価である mini-BEST の結果に応じて個別化する。推奨運動量は週 5 日で 24 分間とし、試行段階で改善度合いの大きい体操を優先的に選択する。また、「LiFE exercise program」は多要因介入の 1 つで、姿勢バランス制御改善の方略として「支持基底面を狭くする」、「安定限界（制御可能な最大の重心動搖が発生する姿勢）まで移動させる」、「一側下肢から対側下肢へ体重を移動させる」、「障害物を乗り越える」、「方向転換する」などを定めている。中でも、決められた体操を一定の回数・頻度で行うのではなく、日常生活の中で適負荷となる姿勢バランス制御を取り入れる点が特徴であり個別化の要所となっている。例えば「支持基底面を狭くする」では、調理中に台所でタンデム肢位（両側内側を接触させた立位姿勢保持）を行うこと、さらに本人の姿勢バランス制御レベルおよびその変化に応じて難易度を変化させること（例：タンデム肢位から片脚立位への変更）を含めている。取り入れる姿勢バランス制御は他にも「中腰・膝立ち姿勢をとる」、「爪先立ち」、「階段を昇る」、「踵立ち」、「立ち上がり」、「横向き歩行」などがあり、例えば「中腰・膝立ち姿勢をとる」では、タンスの引き出しを開閉や床から物を拾う際に、腰を曲げず、しゃがみ込むように行うようにする。毎週自己報告と面接を行い、適宜変更する。その他、セルフマネジメント支援の研究の要件を満たさないためレビュー対象には該当しないが、転倒予防に用いられる一般的な体操として、Otago Exercise program とその亜型、および Exercise Plus program があった。また、勤労者を含む地域住民コホートの既存データ（40～79 歳、男女、1,150 名、秋田県・大阪府）のデータセット作成を行い、転倒関連アウトカムの分布を確認した。また、茨城県・千葉県の地域住民を対象にスクリーニング検査を行うフィールド調整を開始した。

次年度は、健診等で実施可能なセルフマネジメント支援を図る個別化体操の具体的手法を立案し、必要なツール（例：体操一覧表）の開発を行う（一部実地テストを行う）。また、地域の転倒の実態に即した提案となるよう、データ分析に基づく立案を実現する予定である。

背景と目的

高齢者の転倒（転落含む）による社会的損失は深刻な状況にある。わが国の不慮の事故による死者数では、転倒による割合が、交通事故を上回り、その差は拡大している（厚生労働省調べ）、日常生活事故による救急搬送数の原因として83%を占め（東京消防庁調べ）、労働環境での転倒は、50歳代から急増し、死亡や休業4日以上の災害で首位となった（厚生労働省調べ）。現在、転倒による社会的損失は大きく、生涯現役・人生100年時代をスローガンとするわが国では、労働者の高齢化や高齢者の雇用促進に伴う利点のみでなく、その危険性も見据える必要がある。中でも転倒予防対策の拡充は極めて重要である。

高齢者が起こす転倒は、日常生活やルーチン作業中など自然状況下で生じる点が特徴の一つである。日常生活では、居室や階段など屋内での発生が約半数を占め、寝室やリビングでの足の引っ掛け（例：敷居の段差、敷物、掃除機ホース、布団）などが多い。また、労働現場では、通常使用するような階段や作業場での滑り、つまずき、踏みはずしなどで起こることも少なくなく、必ずしも転倒しやすい作業環境・状況で生じているものばかりではない（厚生労働省調べ）。これを踏まえると、高齢者の身体機能に合わせた作業内容・環境面の調整を図る対策は重要であるものの、高齢者本人の身体機能を維持・向上させ、転倒頻度や重症転倒（受療または骨折を伴う転倒）を予防する対策が重要と考えられる。2015年より開始した厚生労働省の「STOP！転倒災害プロジェクト」では、①設備管理面の対策〔4S（整理・整頓・清掃・清潔）〕、②転倒しにくい作業方法〔あせらない 急ぐ時ほど 落ち着いて〕、③その他の対策〔作業靴、危険マップ、ステッカーなどによる注意喚起〕を基本方針とし、転倒予防体操を「③その他の対策」に位置づけている。しかしながら、現場に普及しているとは言い難い。松平らが行った建設業、小売業、保健衛生業の39の事業所を対象とした最新の実態調査では、転倒防止を目的とした体操の実施率は5%で、製造業に従事する950人のうち、就業時間内に転倒対策として体操を行っているのが6%であることを明らかにしている。先行事例としてはJFEスチール西日本製鉄所や味の素での取り組みが注目されている。前者では、転倒リスク評価を健診時に導入し、一部のテスト結果とその後の転倒災害発生頻度との関連を認めたことを発表している。評価には片脚起立、5m平均台歩行、2ステップ歩行を下方視野遮蔽下で実施し、リスク度に応じた対応を提案している（健康安全室発表資料）。しかし、製鉄所で求められるバランス機能に特化しており、一般住民や他業種への汎用性に限界が残っている。また、味の素では、アンケートと簡易な体力テストにより転倒リスクをスコア化し、転倒リスクの自覚を促す取り組みを行っている。しかし、対策方法は本人の努力に委ねており、スクリーニングの原則の一つであるスクリーニング後の有効手段の存在の部分で十分とはいえない。

コクランレビュー（世界中のエビデンスを精度高く統合分析した結果）をはじめ、各種エビデンスによって、転倒頻度や重症転倒を予防する手段に転倒予防体操が有効であることはほぼ確立しているが、体操を個別化するために確立した方法がなく、集団一般の体操として一律の内容が提供されることが多い。また、腰痛などの慢性疼痛と比べても、セルフマネジメント（自己管理）を教育する観点から体操を提供しているものは少ない。転倒の危険性を強める要因に個人差があることは十分に想定できる。しかしながら、地域・職域フィールドで実施可能な個別の状態像や身体機能評価に基づいたセルフエクササイズ教育の方法が確立していないことが普及を妨げる重大な要因の一つと考えられる。また、転倒の危険性を個別に調べ、それを予防するための個別教育をする機会自体も限られている。そこで我々は、地域・職域の健診で汎用可能な転倒のスクリーニングとセルフエクササイズの個別教育方法を考案することが有用と考えている。本研究で、転倒予防のための、健診時にも提供可能な、高齢当事者が身につけられる、科学的合理性をもった転倒予防のための個別体操教育プログラムができることで、わが国における転倒予防対策の拡充につなげられると考えられる。

本研究の目的は、高齢者本人の身体機能を向上させ、転倒頻度や重症転倒を予防するための、個別体操教育の方法を開発し、活用可能な転倒予防対策の拡充につなげ、高齢者の転倒・転落による社会的損失の抑制や、今後の労働者の高齢化や高齢者の雇用促進の安心・安全に貢献することである。

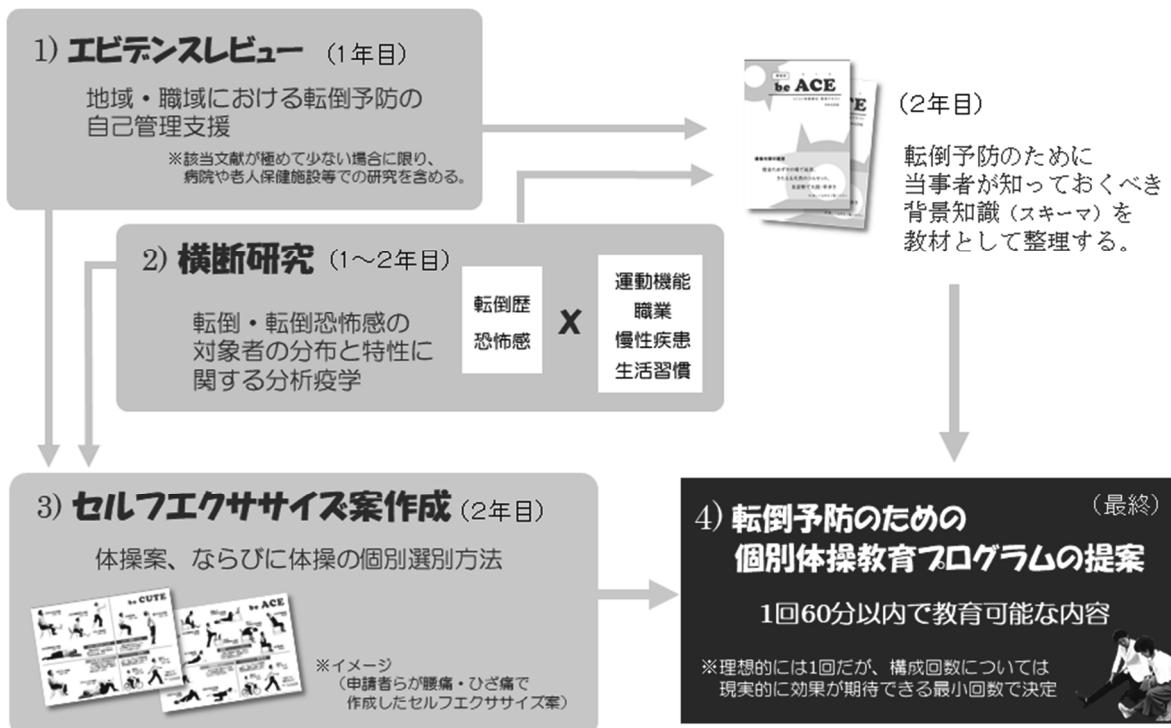
地域・職域で活躍する運動療法の専門家に加え、産業・整形外科・総合診療に精通した専門医と研究チームによって、労働安全衛生、臨床医学、リハビリテーション医学、公衆衛生など複数の観点から合理的なセルフエクササイズの選定方法を提案につなげることができる。また、メンバーは疫学と運動療法に精通していることから、過去に実施された地域住民や職域コホートでの転倒予防体操の情報を系統的に収集・整理することが可能である。さらに、エビデンスに基づいたエクササイズを選抜するのみでなく、選抜したエクササイズを広く当時者自身でできる形態に医学的妥当性をもって変換することができる。本研究が進められることで、有効性と実効性の高いセルフエクササイズの個別教育法が生まれ、新たな転倒予防体操の選択肢となり得る。最終的には、労働災害や安全衛生領域の予防対策に活かせるよう各関係機関での普及活動に発展させ、転倒災害の減少、高齢者雇用の人材確保をはじめとする社会・医療経済面、ひいては労災補償面で大きく貢献させるものと考えられる。

方法

本研究は2年計画で実施した。初年度は、勤労者を含む地域中高年者を対象としている1) エビデンスレビューの実施、および2) 転倒・転倒恐怖感の対象者の分布と特性に関する横断研究(地域調査1件の追加)を開始した。

今後、2年目は、横断研究の分析を進めると共に、研究者協議により3) セルフエクササイズ案の開発、体操の選別方法を確立し、最終成果として地域・職域の健診でも活用可能な4) 転倒予防のための個別体操教育プログラムを提案する。

図 研究の概要



1. エビデンスレビュー

転倒予防のための運動療法に関する知見は多くあるが、セルフエクササイズ教育に関する知見は極めて少ないとと思われる。しかし、最新の関連エビデンスを整理するため、先行研究で用いられた自己管理強化(セルフマネジメント支援)で用いた教育内容に関するエビデンスレビューを実施した。検索エンジンはPubMed、Cochrane Library、PEDro、Web of Scienceを用いる。検索語は「fall(転倒)」と「self-care(セルフケア)」・「self-management(セルフマネジメント)」・「patient education(患者教育)」の組合せとした。検索結果の一覧から重複を除き、文献リストを作成した。一次・二次スクリーニングによって取込む論文は、全文が閲覧可能

な英語論文とし、研究デザインはランダム化比較試験（Randomized Controlled Trial: RCT）とした。対象属性は地域と職域のいずれかとし、該当文献が極めて少ない場合に限り、病院や老人保健施設等での研究を含めた。採用した論文からは、研究特性（研究デザイン、人数、比較対照、アウトカムなど）、対象者特性（転倒歴、年齢、性別など）、介入手段の内容（教育項目、集団・個別などの提供形態、時間や頻度・期間など）を整理した。セルフエクササイズ教育に関する研究が見つかった場合は、内容の特徴を詳細に分析し、体操の個別化理論を有するものと同定した。

2. 横断研究

転倒のスクリーニング問診結果の分布の確認や関連要因を調べるため、勤労者を含む地域住民コホートの既存データ（40–79 歳、男女、約 1,150 名、秋田県・大阪府）のデータセット作成を行った。また、茨城県・千葉県の地域住民を対象にスクリーニング検査を行うフィールド調整を開始した。今後、追加のデータセット作成を整備次第、解析を開始する。

解析では、年齢層別、性別、また 65 歳以上については就業者と無職者に分類した分布の確認を行う。さらに、対象者の特性を詳しく調べるため、ロジスティック回帰分析（または転倒アウトカムを複数カテゴリにした多項ロジスティック回帰分析）を用い、転倒歴、および転倒恐怖感の関連要因を調べる（有意水準 5% 未満）。分析項目には、転倒歴・転倒恐怖感、運動機能（腰痛・膝痛含む）、職業、慢性疾患（高血圧、脂質異常、糖尿病など）の有無、生活習慣（飲酒、喫煙、運動など）を含める。各項目と分類の詳細は下記に示す。

1) 転倒歴・転倒恐怖感

転倒のスクリーニング問診には標準的なものを用いる。転倒頻度については「過去 1 年間に転んだ経験がありますか」との質問に、「ない・1 度ある・2 度ある・3 度以上ある」のいずれかで回答を得て、単回転倒と複数転倒に分類する。また、転倒恐怖感の有無については、「現在、転倒に対しての恐怖感はありますか」との質問に「全くない・少しある・ある・とてもある」を尋ね、「ある」以上を転倒恐怖感ありとする。

2) 運動機能

運動機能については握力、起立機能（両脚、片脚）、歩行機能（歩幅、ケーデンス、歩行速度）、運動器痛（腰痛・膝痛）、主観的運動耐容能（連続歩・走行距離）、体組成（骨格筋量、細胞外水分量）を調べる。主観的運動耐容能については、「100m 以上を休まずに歩く」と

「100mを休まずに走る」との質問に「問題なくできる・なんとかできる・できない・わからない」を尋ね、「問題なくできる」の数で分類する。

3) 職業

職業については国内で標準的に用いられる日本標準職業分類（2009）を用いて行う。10の大項目：専門技術的従事者・管理的職業・事務従事者・販売従事者・サービス・保安職業従事者・農林漁業作業者・運輸通信従事者・生産工程労務作業者・無職から、中小企業・自営業（管理・事務系・サービス・現業系など含む）、農業従事者、無職（主婦含む）に再分類した分析を行う。また、65歳以上の対象者で、就業者と無職者に分類したサブ解析を実施する。

4) 慢性疾患の有無、生活習慣

健診所見から過体重（肥満含む）高血圧、脂質異常、耐糖能異常（糖尿病含む）の有無を調べる。また、問診情報から抑うつ、脳卒中・心臓病既往、白内障既往、飲酒習慣（多量飲酒）、身体活動量（座位行動）を調べる。身体活動量では「日中、座る時間はどのくらいありますか」との質問に、「ほとんど座っている・座るほうが多い・立つほうが多い・ほとんど立っている」を尋ね、「ほとんど座っている」を低活動に分類する。

3. セルフエクササイズ教育の提案

今後、地域・職域で活用可能な転倒予防のためのセルフエクササイズの個別教育を提案する。スクリーニング問診に必要な推奨項目、提供者の必要条件、セルフエクササイズ・メニュー、セルフエクササイズの個別選択方法や指針、その他、対象者と共有すべき背景知識（スキーマ）を整理し、個別教育プログラムの作成を目標とする。申請者らが過去に行った実績のある腰痛・膝痛のセルフエクササイズ教育に準じ、1回60分以内で教育可能な内容（理想的には1回だが、構成回数については現実的に効果が期待できる最小回数で決定）とする。提案するセルフエクササイズでは、Dennisらの動作課題の難易度の判断基準（本人と環境のダイナミクスの度合いによって姿勢バランスの要求度が変わるとする考え方）を参考に、各機能評価の段階づけを行い、日常生活や作業で求められる機能要求度の幅やレベルに応じた目標設定の目安が得られるようにも工夫する。提案に先立ち、地域・職域で実践している専門家との討議（島根県・大阪府）や転倒予防に関心の高い自治体などの健診現場の保健師との討議や数名の実地テスト（大阪府・秋田県・茨城県・千葉県）により改良を行う予定である。

結果

1. エビデンスレビュー

検索の結果、99 件の論文が該当した。タイトル・抄録レビューを行い、プロトコル論文 (n=29) を除いた後、研究デザインと対象属性を調べ、研究デザインが非介入 (n=9) 、非 RCT (n=1) 、関連のない RCT (n=2) 、関連のないアウトカム (n=3) 、あるいは、対象属性が患者対象 (n=44) 、スタッフ対象 (n=2) 、小児対象 (n=2) を除いた 25 件の潜在的関連論文に絞り込んだ。また、介入内容が非教育 (n=9) 、非自己管理強化 (n=5) を除き、計 11 件の論文をエビデンステーブルにまとめた。エビデンステーブルには対象の取込基準と除外基準、介入内容、測定されたアウトカム指標、比較対照、転倒関連の主要結果を整理している。なお、患者対象 RCT の対象としては退院後の患者 (n=12) 、入院患者 (n=11) 、パーキンソン病 (n=4) 、骨折/骨粗鬆症 (n=4) 、脳卒中 (n=2) 、アルツハイマー型認知症 (n=2) 、多発性硬化症 (n=2) 、変形性関節症 (n=2) 、がん (n=2) 、大腿骨骨折後 (n=1) 、糖尿病 (n=1) 、遠位性対称性多発性神経障害 (n=1) であった。

セルフマネジメント支援を図る転倒予防 RCT は主に高齢者を対象としており、就労者を対象とした研究は該当しなかった。転倒予防を図るセルフマネジメント支援の手段は多要因介入 (multifactorial intervention) (n=6) が最も多く、单一手段には認知行動療法 (cognitive behavioral therapy) (n=2) 、運動療法 (exercise therapy) (n=1) 、環境調整 (n=1) 、失禁対策 (n=1) であった。このうち、単に「個別化」とある研究は除き、体操個別化の理論説明があるものは 2 件（「Shubert が提唱する体操、および mini-BEST の結果に基づく個別化」、「LiFE exercise program」）であった。

1) Shubert が提唱する体操、および mini-BEST の結果に基づく個別化

Shubert 氏が提唱した体操は、姿勢制御のサブシステムの機能不全に対応させている。予測的姿勢制御 (anticipatory) 、反応的姿勢制御 (reactive) 、感覚志向 (sensory orientation) 、動的歩行 (dynamic gait) に分類される体操を、総合的な姿勢バランス評価である mini-BEST の結果に応じて個別化する。推奨運動量は週 5 日で 24 分間とし、試行段階で改善度合いの大きい体操を優先的に選択する。

2) LiFE exercise program

LiFE exercise program（多要因介入の1つ）では、姿勢バランス制御改善のための方略として「支持基底面を狭くする」、「安定限界（制御可能な最大の重心動搖が発生する姿勢）まで移動させる」、「一側下肢から対側下肢へ体重を移動させる」、「障害物を乗り越える」、「方向転換する」などを定めている。中でも、決められた体操を一定の回数・頻度で行うのではなく、日常生活の中で適負荷となる姿勢バランス制御を取り入れる点が特徴であり個別化の要所となっている。例えば「支持基底面を狭くする」では、調理中に台所でタンデム肢位（両側内側を接触させた立位姿勢保持）を行うこと、さらに本人の姿勢バランス制御レベルおよびその変化に応じて難易度を変化させること（例：タンデム肢位から片脚立位への変更）を含めている。取り入れる姿勢バランス制御は他にも「中腰・膝立ち姿勢をとる」、「爪先立ち」、「階段を昇る」、「踵立ち」、「立ち上がり」、「横向き歩行」などがあり、例えば「中腰・膝立ち姿勢をとる」では、タンスの引き出しを開閉や床から物を拾う際に、腰を曲げず、しゃがみ込むように行うようにする。毎週自己報告と面接を行い、適宜変更する。

3) その他、一般的に用いられる体操

セルフマネジメント支援の研究の要件を満たさないためレビュー対象には該当しないが、転倒予防に用いられる一般的な体操として、Otago Exercise programとその亜型、およびExercise Plus programがある。

2. 横断研究

転倒のスクリーニング問診結果の分布の確認や関連要因を調べるため、勤労者を含む地域住民コホートの既存データ（40～79歳、男女、1,150名、秋田県・大阪府）のデータセット作成を行った（表）。また、茨城県・千葉県の地域住民を対象にスクリーニング検査を行うフィールド調整を開始した。今後、追加のデータセット作成を整備次第、解析を開始した。

表 地域住民男女 1150 名を対象とした転倒関連指標の有所見割合

	人数	転倒恐怖感あり		最近 1 年の転倒歴	
		少しある以上	ある以上	1 回以上	2回以上
全 体	1150	49.2	8.3	20.3	5.1
性別	女性	708	56.6	10.2	21.0
	男性	442	37.3	5.4	19.2
性年齢層別*	~64	236	31.4	3.4	18.3
	65~69	155	63.9	5.8	21.9
	70~	317	71.9	17.4	22.7
性年齢層別*	~64	129	25.6	4.7	19.4
	65~69	83	32.5	2.4	16.9
	70~	230	45.7	7.0	20.0

年齢は初年度時。人数以外の値はすべて割合 (%) 。

来年度の予定

健診等で実施可能なセルフマネジメント支援を図る個別化体操の具体的手法を立案し、必要なツール（例：体操一覧表）の開発を行う（一部実地テストを行う）。また、地域の転倒の実態に即した提案となるよう、データ分析に基づく立案を実現する予定である。

横断分析の解析では、年齢層別、性別、また 65 歳以上に加えて、就業者と無職者に分類した分布の確認を行う。さらに、対象者の特性を詳しく調べるため、ロジスティック回帰分析（または転倒アウトカムを複数カテゴリにした多項ロジスティック回帰分析）を用い、転倒歴、および転倒恐怖感の関連要因を調べる。

提案するセルフエクササイズでは、動作課題の難易度の段階づけを行い、日常生活や作業で求められる機能要求度の幅やレベルに応じた目標設定の目安が得られるようにも工夫する。

提案に先立ち、地域・職域で実践している専門家との討議（島根県・大阪府・千葉県）や転倒予防に関心の高い自治体などの健診現場の保健師との討議や数名の実地テスト（大阪府・秋田県・茨城県・千葉県）により改良を行う予定である。

共同研究者：長嶺 由衣子（東京医科歯科大学）

川又 華代（中央労働災害防止協会）

柿花 宏信（大阪医科大学）

関連業績

- 1) Jinnouchi H, Matsudaira K, Kitamura A, Kakihana H, Oka H, Hayama-Terada M, Yamagishi K, Kiyama M, Iso H. Effects of brief self-exercise education on the management of chronic low back pain: a community-based, randomized, parallel-group pragmatic trial. *Mod Rheumatol* 2020; 9: 1-9.
- 2) Kakihana H, Jinnouchi H, Kitamura A, Matsudaira K, Kiyama M, Hayama-Terada M, Muraki I, Kubota Y, Yamagishi K, Okada T, Imano H, Iso H. Overweight and hypertension in relation to chronic musculoskeletal pain among community-dwelling adults: the Circulatory Risk in Communities Study (CIRCS). *J Epidemiol*. 2020. (in press)
- 3) 陣内裕成, 勝平純司, 松平浩：慢性腰痛改善のためのブリーフセルフエクササイズ教育—ACE コンセプトと姿勢指導. *LocoCure* 6 (2) : 42-48. 2020.

参考文献

- Brouwer BJ, Walker C, Rydahl SJ, Culham EG. Reducing fear of falling in seniors through education and activity programs: a randomized trial. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(6):829-34.
- Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*. 1997;315(7115):1065-9.
- Clemson L, Cumming RG, Kendig H, Swann M, Heard R, Taylor K. The effectiveness of a community-based program for reducing the incidence of falls in the elderly: a randomized trial. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(9):1487-94.

- Clemson L, Fiatarone Singh MA, Bundy A, Cumming RG, Manollaras K, O'Loughlin P, Black D. Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. *BMJ*. 2012;345:e4547.
- Gallo E, Stelmach M, Frigeri F, Ahn DH. Determining Whether a Dosage-Specific and Individualized Home Exercise Program With Consults Reduces Fall Risk and Falls in Community-Dwelling Older Adults With Difficulty Walking: A Randomized Control Trial. *J Geriatr Phys Ther*. 2018;41(3):161-172.
- Huang TT, Acton GJ. Effectiveness of home visit falls prevention strategy for Taiwanese community-dwelling elders: randomized trial. *Public Health Nurs*. 2004;21(3):247-56.
- Palvanen M, Kannus P, Piirtola M, Niemi S, Parkkari J, Järvinen M. Effectiveness of the Chaos Falls Clinic in preventing falls and injuries of home-dwelling older adults: a randomised controlled trial. *Injury*. 2014;45(1):265-71.
- Salminen M, Vahlberg T, Sihvonen S, Sjösten N, Piirtola M, Isoaho R, Aarnio P, Kivelä SL. Effects of risk-based multifactorial fall prevention on postural balance in the community-dwelling aged: a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*. 2009;48(1):22-7.
- Tannenbaum C, Fritel X, Halme A, van den Heuvel E, Jutai J, Wagg A. Long-term effect of community-based continence promotion on urinary symptoms, falls and healthy active life expectancy among older women: cluster randomised trial. *Age Ageing*. 2019;48(4):526-532.
- Taylor SF, Coogee CL, Cotter JJ, Welleford EA, Copolillo A. Community-Dwelling Older Adults' Adherence to Environmental Fall Prevention Recommendations. *J Appl Gerontol*. 2019;38(6):755-774.
- Zijlstra GA, van Haastregt JC, Ambergen T, van Rossum E, van Eijk JT, Tennstedt SL, Kempen GI. Effects of a multicomponent cognitive behavioral group intervention on fear of falling and activity avoidance in community-dwelling older adults: results of a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(11):2020-8.

