

原 著

兵庫県養父市におけるシルバー人材センターを機軸とした
フレイル予防施策のプロセス評価およびアウトカム評価

| | | | | | | | |
|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| ノフジ 野藤 | ユウ 悠 ^{*,2*} | セイノ 清野 | サトシ 諭 ^{2*} | ムラヤマ 村山 | ヒロシ 洋史 ^{3*} | ヨシダ 吉田 | ユカ 由佳 ^{4*} |
| タニガキ 谷垣 | トモミ 知美 ^{4*} | ヨコヤマ 横山 | ユリ 友里 ^{2*} | ナリタ 成田 | ミキ 美紀 ^{2*} | ニシ 西 | マリコ 真理子 ^{2*} |
| ナカムラ 中村 | マサカズ 正和 [*] | キタムラ 北村 | アキヒコ 明彦 ^{2*} | シンカイ 新開 | ショウジ 省二 ^{2*} | | |

目的 兵庫県養父市にて、2011年よりフレイル予防を目的としたアクションリサーチに取り組んできた。その方策は、「行政区ごとにフレイル予防教室を創る」というものである。最大の特長は、教室の担い手の問題を解決するために、「研修を受けたシルバー人材センターの会員が仕事として市内の各地区に出張し、教室を運営する」ことである。本研究では、このフレイル予防施策（養父モデル）の効果および他地域への応用可能性を示すことを目的とした。

方法 ポピュレーションアプローチの評価モデルである PAIREM の枠組みに沿って、1 拠点目を開設した2014年から2017年までの3年間のプロセスおよびアウトカム評価を行った。アウトカム評価にあたっては、2012年および2017年に市内在住の高齢者を対象に郵送調査法による悉皆調査を実施した（回収率：90.7%，85.7%）。

結果 (1) Plan（計画）：運動、栄養、社会プログラムからなる週1回60分、6か月間、全20回の教室を基本コースとし（途中、1.5か月間、全6回の短期コースも創設）、終了後は自主運営化を図ることとした。1年目は3地区、2年目以降は10地区ずつ教室を開設することを目標とした。(2) Adoption（採用）：3年間で154行政区中36地区（23.4%）が教室を開設した。(3) Implementation（実施）：基本または短期コース中の教室出席率の中央値は75.0%であった。(4) Reach（到達）：教室参加者は719人であり、参加率は実施地区では32.8%、市全体でみると8.1%であった。(5) Effectiveness（効果）：傾向スコアマッチング後のフレイルの有病率は、非参加群では2012年から5年間で13.7%増加したのに対し、参加群では6.8%の増加にとどまった。また、追跡調査時におけるフレイルの有病オッズ比は、非参加群に対して参加群では0.65（95%信頼区間0.46-0.93）と有意に低かった。(6) Maintenance（継続）：基本または短期コース終了後も96.2%（25/26拠点）の拠点で週1回の活動が継続された。

結論 フレイル予防教室を行政区ごとに設置するという地域ぐるみの取り組みにより、参加者のフレイルの有病リスクが低減した。また、教室は各地に広がり、到達度、継続率が高かったことから、養父モデルは有効かつ他地域への応用可能性の高いモデルであることが示唆された。

Key words：フレイル予防，アクションリサーチ，養父モデル

日本公衆衛生雑誌 2019; 66(9): 560-573. doi:10.11236/jph.66.9_560

I 緒 言

近年、高齢者の生活機能障害を招く要因として、「フレイル (frailty)」という概念が注目されている。フレイルとは、高齢期に生理的予備能が低下することでストレスに対する脆弱性が増し、生活機能障害、要介護状態、死亡など様々な負の健康アウトカムを起しやすくなる前障害状態のことである¹⁾。今

* 地域医療振興協会ヘルスプロモーション研究センター

2* 東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム

3* 東京大学高齢社会総合研究機構

4* 兵庫県養父市健康福祉部
責任著者連絡先：〒173-0015 板橋区栄町35-2
東京都健康長寿医療センター研究所
社会参加と地域保健研究チーム 野藤 悠

後、医療・介護のニーズが高くなる後期高齢者の増加が予想されており、その多くがフレイルを経て徐々に要介護状態に至ると考えられていることから、フレイルを予防することの社会的重要性が高まっている。

これまでに実施された疫学研究成果から、フレイル予防に有効な手段は「栄養」、「体力」、「社会参加」に集約されると考えられており²⁾、これらに一定期間複合的に働きかけることでフレイルが改善することが複数のランダム化比較試験 (randomized controlled trial; RCT) により報告されている^{3~5)}。しかし、いずれも実験環境下での成果であり、それらをいかに地域社会の中で応用し、フレイルを予防するための環境を整備するかについては、依然として課題が残されている。環境整備に関しては、これまでに、コミュニティ・サロンを設置することにより、参加者の認知症リスクや要介護認定リスクが減少したことが国内の研究グループから報告されている^{6,7)}。しかし、フレイル予防を主目的とした地域全体にわたる介入研究 (community-wide intervention) に関する報告は世界的にみても限られており、参考となる事例やエビデンスが極めて少ないのが現状である。

このような背景から、筆者らは、実践研究を通してフレイルを予防する社会システムのプロトタイプを提案すべく、兵庫県養父市にてフレイル予防を目的としたアクションリサーチ⁸⁾ (社会問題の解決に向けて研究者と行政や地域住民等が協働して行う実践研究) を行ってきた。養父市では、「高齢になっても歩いて通えるような身近な場所 (行政区ごと) に、誰もが継続して参加できるフレイル予防教室を開設する」という目標を掲げ、その実現に向けて取り組んでいる。最大の特長は、教室の担い手がないという課題を解決するために、「シルバー人材センター内に健康づくりの部門を創設し、研修を受けたシルバー会員が仕事として対価を得ながら市内の各地区に出張し、教室を運営する」という全国でも類のない仕組みを考案し、実践していることである^{9,10)}。

2014年に1拠点目が開設して以降、本取り組みはすでに自走化しており、その方法論は他地域にも応用可能なものと考えられる。そこで、本研究では、この養父モデルともいべきフレイル予防施策の有効性を評価し、他地域への応用可能性を示すことを目的とした。なお、取り組みの有効性の検討は、近年新たに開発された PAIREM¹¹⁾ の枠組みに沿ったプロセス評価およびアウトカム評価を通して行った。PAIREM とは、ポピュレーションアプローチを評

価する枠組みである RE-AIM¹²⁾ の改変モデルとして重松らによって提案されたもので、Plan (計画), Adoption (採用), Implementation (実施), Reach (到達), Effectiveness (効果), Maintenance (継続) の6局面を評価する評価モデルである。同枠組みを用いることで、連携体制の構築や事業の展開、継続など様々な局面で構成される予防活動全体を俯瞰的に評価することが可能となる。

II 研究方法

1. 研究デザイン

研究デザインは、フレイルを予防する地域づくりを目指したアクションリサーチ⁸⁾ である。アクションリサーチでは、目標の設定、解決策の立案と実施、効果検証というすべての過程において、解決すべき課題に関わる地域の人々と研究者が共に研究に参画する。そのため、生み出された成果物がより現実的で、他地域にとって応用しやすいと考えられた。そこで、本研究はアクションリサーチの方法論を用いて実施することとした。

2. 対象フィールドおよび実施時期

対象フィールドは、兵庫県北部の但馬地域の中央に位置する養父市〔人口25,139人、高齢化率35.3%、後期高齢化率20.0% (県下1位)、面積422.9 km²: 2018年1月1日時点〕であった。

同市では、健康長寿のまちづくりを市政の中心課題の一つに掲げており、2007年から「介護予防サポーター」を養成するとともに、2008年からは地域包括支援センターのスタッフが全行政区を年に一度巡回し健康教育を行うなど、1次予防活動を重点的に行ってきた。こうした事業の効果を検証したいという同市からの依頼をきっかけに、東京都健康長寿医療センター研究所と養父市との共同研究事業が2011年10月にスタートした (2016年から地域医療振興協会も参画)。その後、住民会議や実態調査等を経て、2014年1月頃に具体的に目標・計画が定まり、本格的に取り組みを開始した^{9,10)}。

3. フレイル予防施策

1) 計画・目標

養父市ではすでに地域サロンが普及していたが、その頻度は月1回程度で交流が主目的であり、より積極的にフレイル予防に取り組める場が少ないという課題があった。そこで、地域住民が週に1度集い体操等を行うフレイル予防教室 (「毎日元気にクラス」と命名) を創出することとした。

高齢になっても歩いて通えるよう実施単位は行政区 (市全体で154地区) とし、1年目で3地区、2年目以降は10地区ずつ開催地区を増やし、最終的には

どの地区にも教室がある状態を目指すことを目標に掲げた。

2) 目標を実現するための仕組み

目標を実現するうえで、ボランティアがいない地域では健康づくりの活動がおきづらいうことや、ボランティアがいても高齢化しており後継者がいないことが最大の課題であった。そこで、教室の担い手の問題を解決するための方策として、「シルバー人材センターの会員が仕事として各地に出張し、教室を運営する」という仕組みを考案した。

担い手となるシルバー会員の名称は『笑い与健康お届け隊』とした。養父市シルバー人材センター福祉部会の会員を対象に2014年3月から全10回シリーズで第1期養成研修会を開催し、26人を養成した。研修では、研究者や行政保健師が講師を務め、フレイル予防のポイントや教室の進め方について講義を行った後に、プログラムを進める実践練習を繰り返して行った。養成研修会は年に1度開催し、第2期養

成研修会からは60歳以上の一般市民にも参加を呼びかけ、2015年には2期生15人、2016年には3期生11人、2017年には4期生9人を養成した(1~4期生計61人)。

3) 教室の内容

東京都健康長寿医療センター研究所が開発し、RCTによって効果が検証された、運動、栄養、社会プログラムから成る「フレイル予防プログラム」^{3,13)}をベースに、養父市の高齢者に適した内容・実施頻度となるようアレンジした、週1回、60分、6か月間を基本コースとする全20回のプログラムを作成した(図1)。

運動プログラムは、音楽に合わせた有酸素性運動(ご当地体操;「やぶからぼうたいそう」)、ストレッチ、下肢を中心としたレジスタンス運動、協調性を養うコーディネーション運動で構成された約45分間のプログラムである。

栄養プログラムは、フレイル予防のための食事の

図1 基本コースの標準プログラム
第1回目と20回目は体力測定を実施

| 回 | 運動プログラム (45分) | 栄養プログラム (15分) | 社会プログラム (15分) |
|----|---|--------------------|-----------------------|
| 1 | やぶからぼうたいそう ストレッチ、筋力運動 コーディネーション運動 | - | - |
| 2 | | 栄養素のはなし① 糖質 | - |
| 3 | | - | 話し上手は聴き上手。劇で学ぶ傾聴術 |
| 4 | | 栄養素のはなし② たんぱく質 | - |
| 5 | | - | プラス思考の人づきあい |
| 6 | | 栄養素のはなし③ カルシウムなど | - |
| 7 | | - | 転ばぬ先の豆知識 |
| 8 | 参加者の様子を見ながら強度を調節 | 栄養素のはなし④ 脂質 | - |
| 9 | | - | 笑う門に福来る。実践、笑いの健康法 |
| 10 | | 栄養素のはなし⑤ ビタミン・ミネラル | - |
| 11 | | - | おやつを囲んで井戸端会議 |
| 12 | | 食事内容をチェック | - |
| 13 | | 自分に足りない食品を見つける | - |
| 14 | | - | やってみませんか? 元気の余力のおすそわけ |
| 15 | | 量を意識して食べる | - |
| 16 | | - | 教室終了後について考えよう① |
| 17 | | 体験! お手軽クッキング | - |
| 18 | | - | 教室終了後について考えよう② |
| 19 | ▼ | まとめ: 「健康長寿の三本柱」 | - |
| 20 | やぶからぼうたいそう ストレッチ、筋力運動 コーディネーション運動 | - | - |

あり方を知り、自立的に食物選択をする力を身につけることをねらいとした約15分のプログラムである。紙芝居やクイズ形式で多様性の高い食事の重要性を学び、さらに、食品摂取多様性スコア¹⁴⁾を用いて普段の食事内容を自己チェックし、それをもとに各食品群を「ほとんど毎日摂取」に近づけるよう取り組み¹⁵⁾という内容である。

社会プログラムは、参加者同士の交流を深め、参加へのモチベーションを高めるとともに、自主運営化へのスムーズな移行を促すことを目的とした約15分のプログラムである。心地よく教室に参加できる雰囲気づくりのためのコミュニケーションゲームや、教室の効果を言語化しモチベーションを高め合うための座談会、自主運営化に向けた話し合いや準備がプログラムとして組み込まれている。

基本コース中はシルバー会員が講師役を努め、終了後は必要に応じて行政やシルバー人材センターのサポートを受けながら地区住民らによる自主運営化を目指すこととした。なお、一定の精度のもとでシルバー会員が教室を運営できるよう、基本コースの進め方を台詞付きでまとめた『毎日元気にクラス指南書』¹⁶⁾を作成した。

1 拠点目の開設から2年後には、すでに住民が集う基盤ができているなど少ない回数で自主運営化につながられることが見込まれる地区向けに、全6回(1.5か月間)の短期コースも創設した。

4. 評価方法

ロジックモデルと評価の枠組みを図2¹⁷⁾に示す。

PAIREMの各局面のうち、前述した計画を除く5局面における具体的な評価方法を以下に記す。

1) Adoption (採用)

採用局面では、採用に至るまでの経緯を記述するとともに、2017年7月時点での教室の採用割合(どの程度の行政区が教室開催の呼びかけに応じたか)を、教室を実施した行政区数を全行政区数で除すことで評価した。さらに、教室の広がり进行评估するために、高齢者人口当たりの拠点数を求めた。

2) Implementation (実施)

実施局面では、実施地区の住民への周知方法、および、教室の実施状況や参加状況(教室出席簿から評価)、シルバー人材センターや行政保健師等の関わり、運営費用についてまとめた。

3) Reach (到達)

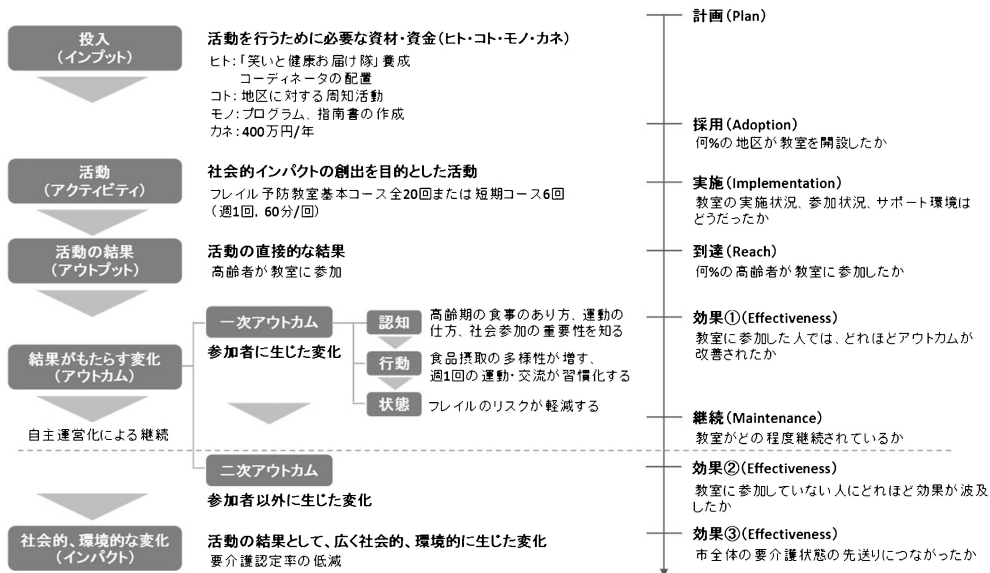
到達の局面では、教室参加率(基本または短期コース中に1回以上教室に参加した65歳以上の高齢者の実人数/65歳以上の高齢者数、2017年7月時点)を算出し、対象集団のうちどれほどの人が参加に至ったかについて評価した。

4) Effectiveness (効果)

教室に参加した個人ではどれほどアウトカムが改善されたかを、教室参加の有無を暴露因子として、前向き観察研究デザインを用いて評価した。

2012年7月にベースライン調査として、要介護認定を受けていない(要支援は含む)市内在住の65歳以上の男女7,287人を対象に、郵送調査法による悉皆調査を実施した(回収率90.7%)¹⁸⁾。さらにその

図2 ロジックモデルと評価の枠組み文献17で示された社会的インパクト創出のプロセスをもとにロジックモデルを作成。本研究では、図の右側に示す PAIREM の評価枠組みのうち、効果②③の評価を除く、計画から継続までの各局面を評価した。



5年後（1拠点目設立から3年後）にあたる2017年7月に、施設入所者を除く市内在住の65歳以上の男女8,157人を対象に追跡調査を実施した（郵送調査法による悉皆調査、回収率85.7%）。なお、順次教室が設立されたため、ベースライン調査から教室開設までの期間、教室開設から追跡調査までの期間は地区によって異なる（それぞれ23～59か月、1～37か月）。

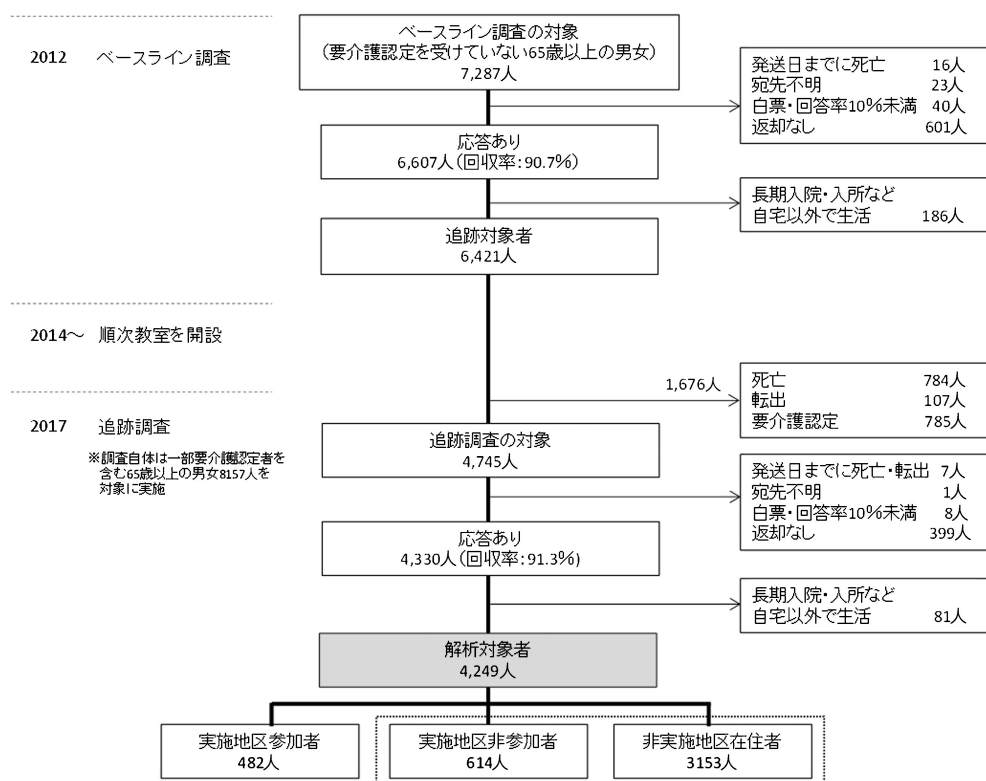
解析対象者選定のフローチャートを図3に示す。2012年のベースライン調査に回答した6,607人のうち、長期入院・入所者186人を除く6,421人を追跡対象者とした。そのうち、1,676名が追跡調査までに死亡、転出または要介護認定に至った。残る4,745人のうち、4,330人（91.3%）が追跡調査に回答した。そのうち、長期入院・入所者81人を除く4,249人を本研究の解析対象者とした。

本研究はRCTではないため、参加者は非参加者と比較し、健康への関心が高く、健康状態が良好であるという選択バイアスが結果に影響する可能性が考えられた。そこで、背景要因を調整するために、交絡因子の調整方法として有効な手段とされている傾向スコア法¹⁹⁾を用いて対象者のマッチングを行った。傾向スコアの算出には、教室参加とフレイルの出現の両方に影響すると考えられる、性、年齢、教育歴、ベースライン時の暮らし向き、治療が必要な

病気の有無、週1回以上の運動習慣の有無、食品摂取多様性スコア、飲酒、喫煙、区や町内会の活動、趣味・スポーツ・学習のサークル活動、ボランティア活動および友人・知人・近所の人との週1回以上の交流の有無を用いた。参加群は基本または短期コースに1回以上参加した者（教室の参加者名簿より）と定義し、傾向スコアに基づいて1:1の比率で非参加者をマッチングした。なお、本研究では、個人レベルの参加の効果検証が目的であることに加え、実施地区の非参加者と参加者の特性が顕著に異なるためマッチング数が限られることから、教室実施の有無に関わらず、実施地区の非参加者および未実施地区の非参加者をマッチングの対象とした。解析対象者4,249人のうち参加群は482人であり、そのうち478人が同数の非参加群とマッチングされた。マッチング後には、ベースライン時の特性に群間差がないことを、カテゴリ変数についてはロジスティック回帰分析を、連続変数については t 検定を用いて確認した。

本研究では、主要アウトカムをフレイルの出現および改善とした。フレイルの有病率を算出し、ロジスティック回帰分析を用いて追跡調査時における非参加群を基準にした場合の参加群におけるフレイルの有病オッズ比を算出した。さらに、非参加群に対する参加群のフレイルの新規出現オッズ比（フレイ

図3 効果評価の対象者選定のフローチャート



ルなし→あり), および, 改善オッズ比 (フレイルあり→なし) を算出した。なお, フレイルの評価には, Cardiovascular Health Study の基準²⁰⁾を外的基準にした併存的妥当性や, ADL 障害や要介護認定をアウトカムとした予測的妥当性が検証されている介護予防チェックリスト^{21,22)}を使用し, 15点満点中, 4点以上をフレイルと判定した。

副次アウトカムは行動の変化とし, フレイルに影響を及ぼすと考えられる運動, 社会, 食習慣の変化を評価した。運動習慣については, 運動頻度を「週に5回以上」「週に3~4回」「週に1~2回」「月に1~3回」「月に1回未満」「運動はしない」の6件法で尋ね, 週1回以上を運動習慣ありと定義し, 非参加群に対する参加群の運動習慣獲得オッズ比 (運動習慣なし→あり), および, 喪失オッズ比 (運動習慣あり→なし) を求めた。社会面については, 友人・知人・近所の人と会う頻度を「ほとんど毎日」「週2~3回」「週1回程度」「月1~2回」「年に数回」「ほとんどない」の6件法で尋ね, 週1回程度以上を交流習慣ありと定義し, 交流習慣獲得オッズ比, および, 喪失オッズ比を求めた。食習慣については, 食品摂取多様性スコア¹⁴⁾を用いて評価し, 得点の変化量 (2017年-2012年) の群間差を *t* 検定で比較した。なお, 食品摂取多様性スコアは, 10の食品群について, 1週間の摂取状況を「ほとんど毎日食べる」「2日に1回食べる」「週に1~2回食べる」「ほとんど食べない」の4件法で評価し, 「ほとんど毎日食べる」を1点, その他を0点として10点満点で算出した。

本研究では各質問項目において欠損値が3.4~28.5%の範囲で認められたため, missing at random の仮定に基づき多重代入法²³⁾を用いて欠損値を補完したうえで分析を行った。欠損値が代入されたデータは20個作成され²⁴⁾, データセットごとに傾向性スコアの計算, マッチングおよび各種分析が行われた後, 推定結果が統合された。

統計解析は IBM SPSS statistics version 23.0 (IBM Software Group, Chicago, IL, USA) を用いて行い, 有意水準は5%とした。

5) Maintenance (継続)

シルバー会員が教室を運営する期間は半年間ないしは1か月半であり, 基本または短期コース終了後は地区住民による自主運営化につなげている。継続局面では, 自主運営化に成功した拠点数および自主運営化後に週1回以上の活動を継続している (活動頻度が保たれている) 拠点数 (2017年7月時点, 保健師が確認) を, それぞれ同時点でコースを終了した拠点数で除すことで活動の自主運営化率および週

1回の活動の継続率を求めた。

5. 倫理的配慮

調査対象者には, 調査の目的や個人情報の保護や同意の撤回について書面で説明した。本研究はベースライン調査について東京都健康長寿医療センター研究部門倫理委員会で承認された (2012年5月24日: 24健事第344号)。その後, 追跡調査について同倫理委員会にて随時追加承認を受けるとともに, 地域医療振興協会倫理委員会にて承認を受けた (2017年1月12日: 16-03号)。

III 研究結果

PAIREM の各局面のうち, Plan (計画) を除く5局面について結果を示す。

1. Adoption (採用)

教室開設1年目 (2014年) はシルバー会員の実地練習も兼ねたモデル事業として実施したため, 実施地区の選定は行政が行った。全行政区のうち, 住民自治意識が高い地区, シルバー会員が主体となって地域サロンを月1回開催してきた地区, 住民同士が集う機会がこれまでになかった地区の3地区を選定した。行政から各地区に話をもちかけたところ, 3地区すべてで開催に至った。

2年目以降は, 半期に5~6地区を上限として行政区単位で教室開催の申し込みを受け付けた。行政が年に一度, 全行政区を巡回し健康教育を行う事業等の際に, 地域でフレイル予防に取り組む必要性を説明し, 教室の紹介をした。その場で開催が決定する場合もあれば, 地区役員が不在の場合等, 後日に改めて行政職員が地区説明会を開催することもあった。地区説明会では, 取り組みの目的や様子を紹介するプロモーションビデオを上映した。

行政区に対するアプローチの他, 市広報3回, 社会福祉協議会広報1回, 地元のケーブルテレビで複数回取り組みを紹介するなど市民全体に対する普及活動を行った。

その結果, 半期ごとの定数を上回ることも下回ることもなく申し込みがなされ, 2014年6月に1拠点目を開設して以降, 2017年7月までの3年間で154行政区中36行政区 (23.4%) が教室を開設した (隣接し, 人口が少ない地区は合同で開催したため拠点数は32。そのうち, 27拠点が基本コースを, 5拠点が短期コースを採用。高齢者人口当たりの拠点数は1,000人当たり3.6箇所)。なお, 実施36地区のうち16地区は, 2012年時点で市が養成する無償ボランティアである介護予防サポーターがいない地区であった。

2. Implementation (実施)

1) 地区住民への周知

教室の開設が決定すると、実施地区では日程表などを掲載したチラシを全戸に配布し参加を呼びかけた。

2) 教室の実施状況および参加状況

評価を実施した2017年7月までに基本コースが終了した23拠点のうち、19拠点では全20回を予定通り実施し、4拠点では大雪、大雨などの天候不良や地区行事のため1回中止し計19回実施した。

短期コースについては、同時点までに終了した4拠点のうち3拠点では予定通り6回教室を実施した。残りの1拠点については、6回では自主運営化につなげることが難しかったために2回分を追加した。

基本ないしは短期コース中の出席率の中央値は75.0% (37.5-90.0%)であった。

3) サポート環境

(1) シルバー人材センター

1回の教室あたり3~4人のシルバー会員が担当した。また、取り組み開始直後から、シルバー人材センターではコーディネーターとして職員2人を雇用し、シフト管理や物品準備、教室の質の管理などのマネジメントを行った。

(2) 行政

本事業の担当部署である健康課には8人、介護保険課地域包括支援センターには1人保健師が配置されている(健康課には管理栄養士2人も配置)。健康課では、2014年より業務分担制から地区担当制(業務分担制の併用)に変え業務を行っており、エリアごとに担当保健師が教室をサポートする仕組みができた。基本コース中は、約8回程度、保健師または管理栄養士1人が教室に出向き、体力測定や困りごとへの対応、自主運営化に向けた支援等を行った。

(3) 運営費用

教室の実施にあたっては、シルバー人材センターから教室を担当した会員に対し、1回の教室あたり1人あたり1,000円の報酬が支払われた。そうした人件費の他、コーディネーターの人件費や教材等の費用も含め、年間コストは約400万円であった(行政職員の人件費は含まない)。事業費は、参加者本人から基本または短期コースの参加費500円/人(2018年以降は1,000円/人)を徴収するほか、新総合事業の介護予防事業費(市からシルバー人材センターへの委託)、および、国からの補助金(厚生労働省「地域就業機会創出・拡大事業」、交付先は養父市シルバー人材センター)でまかなわれた。

3. Reach (到達)

1 拠点目の教室開設から3年後(2017年7月)における教室参加者数は719人であり、教室参加率は実施地区では32.8%、市全体でみると8.1%であった。

4. Effectiveness (効果)

1) ベースライン時の特性

ベースライン時の対象者の特性を表1に示す。マッチング前の両群の特性を比較すると、参加群は非参加群に比べ年齢が低く、女性の割合や最終学歴が高校以上の者の割合、運動習慣がある者や各種社会活動を行っている者の割合が有意に高かった。また、参加群では非参加群と比し、フレイルと判定される者、飲酒や喫煙習慣がある者の割合が有意に低く、食品摂取多様性スコアが高かった。一方、マッチング後にはこれらの有意差は消失した。

2) 主要アウトカムの評価

フレイルの有病率は、非参加群では2012年から2017年の5年間で10.4%から24.1%へと13.7%増加したのに対し、参加群では10.3%から17.1%と6.8%の増加にとどまった(図4)。また、追跡調査時におけるフレイルの有病オッズ比は、非参加群に対して参加群では0.65(95%信頼区間[95%CI]; 0.46-0.93)と有意に低かった。

フレイルの新規出現率は、非参加群では18.1%であったのに対し参加群では13.7%であり、新規出現オッズ比は非参加群に対し参加群では0.72(95%CI; 0.47-1.10)と有意ではないものの低い傾向がみられた。一方、フレイルの改善率は、非参加者では24.4%であったのに対し参加群では52.8%であり、改善オッズ比は非参加群に対し参加群では3.55(95%CI; 1.26-10.01)と有意に高かった(表2)。

3) 副次アウトカムの評価

ベースライン時に運動習慣がなかった者のうち非参加群では44.3%が、参加群では66.0%が追跡調査時に運動習慣を保有しており、運動習慣獲得オッズ比は非参加群に対して参加群では2.44(95%CI; 1.45-4.12)と有意に高かった。一方、運動習慣があった者のうち追跡調査時に運動習慣を失っていた者の割合は非参加群では19.9%、参加群では12.2%であり、運動習慣喪失オッズ比は非参加群に対して参加群では0.56(95%CI; 0.34-0.91)と有意に低かった(表2)。

社会面の変化については、ベースライン時に交流習慣がなかった者のうち非参加群では30.4%が、参加群では48.2%が追跡調査時に交流習慣を保有しており、交流習慣獲得オッズ比は非参加群に対して参加群では2.14(95%CI; 0.68-6.75)と有意ではな

表1 対象者のベースライン時の特性比較

| 項目 | 傾向性スコアマッチング前 | | | 傾向性スコアマッチング後 | | |
|--------------------|-------------------|----------------|-------|-----------------|----------------|------|
| | 非参加群 (n=3,767) | 参加群 (n=482) | P※2 | 非参加群 (n=478) | 参加群 (n=478) | P※2 |
| 性別, (%) | | | | | | |
| 男性 | 44.9 | 22.4 | <0.01 | 23.5 | 22.6 | 0.76 |
| 女性 | 55.1 | 77.6 | | 76.5 | 77.4 | |
| 年齢, 歳 (SE) | 75.0(0.1) | 74.5(0.2) | 0.04 | 74.2(0.3) | 74.5(0.2) | 0.51 |
| 最終学歴, (%) | | | | | | |
| 高校卒業以上 | 46.1 | 51.1 | 0.04 | 57.4 | 50.8 | 0.06 |
| 高校卒業未満 | 53.9 | 48.9 | | 42.6 | 49.2 | |
| 暮らし向き, (%) | | | | | | |
| 苦しい | 28.4 | 23.4 | 0.02 | 23.8 | 23.5 | 0.94 |
| ゆとりがある | 71.6 | 76.6 | | 76.2 | 76.5 | |
| 治療が必要な病気, (%) | | | | | | |
| あり | 72.0 | 71.6 | 0.86 | 73.3 | 71.5 | 0.57 |
| なし | 28.0 | 28.4 | | 26.7 | 28.5 | |
| 飲酒, (%) | | | | | | |
| 週1回以上 | 33.8 | 26.1 | <0.01 | 25.1 | 25.6 | 0.86 |
| 週1回未満 | 66.2 | 73.9 | | 75.0 | 74.4 | |
| 喫煙, (%) | | | | | | |
| 吸う・以前吸っていた | 7.6 | 1.8 | <0.01 | 1.7 | 1.8 | 0.85 |
| 吸わない | 92.4 | 98.2 | | 98.3 | 98.2 | |
| 運動, (%) | | | | | | |
| 週1回以上 | 60.2 | 67.6 | <0.01 | 68.0 | 67.4 | 0.84 |
| 週1回未満 | 39.8 | 32.4 | | 32.0 | 32.6 | |
| 食品摂取多様性スコア, 点 (SE) | 3.38(0.04) | 3.60(0.10) | 0.04 | 3.69(0.13) | 3.61(0.10) | 0.62 |
| 町内会の活動, (%) | | | | | | |
| 参加している | 76.8 | 90.0 | <0.01 | 89.9 | 89.9 | 0.98 |
| 参加していない | 23.2 | 10.0 | | 10.1 | 10.1 | |
| 趣味のサークル活動, (%) | | | | | | |
| 参加している | 38.9 | 56.3 | <0.01 | 56.5 | 56.0 | 0.87 |
| 参加していない | 61.1 | 43.7 | | 43.5 | 44.0 | |
| ボランティア活動, (%) | | | | | | |
| 参加している | 17.7 | 33.3 | <0.01 | 33.4 | 32.8 | 0.84 |
| 参加していない | 82.3 | 66.7 | | 66.6 | 67.2 | |
| 交流頻度※1, (%) | | | | | | |
| 週1回以上 | 89.9 | 94.1 | <0.01 | 93.1 | 94.1 | 0.58 |
| 週1回未満 | 10.1 | 5.9 | | 6.9 | 5.9 | |
| フレイル, (%) | | | | | | |
| あり (4点以上) | 21.3 | 10.2 | <0.01 | 10.4 | 10.3 | 1.00 |
| なし (4点未満) | 78.7 | 89.8 | | 89.6 | 89.7 | |
| フレイル得点, 点 (SE) | 2.10(0.03) | 1.48(0.07) | <0.01 | 1.51(0.09) | 1.49(0.07) | 0.88 |

数値は多重代入後の値

※1 友人・知人・近所の人との交流

※2 非参加群 vs 参加群, ロジスティック回帰分析

いものの高い傾向がみられた。一方, 交流習慣を保有していた者のうち追跡調査時に交流習慣を失っていた者の割合は非参加群では22.5%, 参加群では17.6%であり, 交流習慣喪失オッズ比は非参加群に

対して参加群では0.74 (95%CI; 0.51-1.06) と有意ではないものの低い傾向を示した (表2)。

食習慣の変化を表3に示す。食品摂取多様性スコアが非参加群では3.69±0.13から3.92±0.14点に

図4 フレイルの有病率の変化数値は多重代入および傾向スコアマッチング後の値

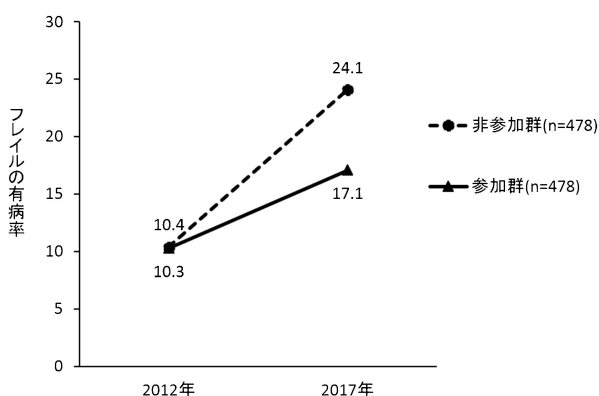


表2 フレイルおよび運動、社会面の変化

| | 割合 (%) | オッズ比 (95%信頼区間) | P 値 |
|-----------------------|--------|-------------------|-------|
| フレイルの新規出現 (フレイルなし→あり) | | | |
| 非参加群 | 18.1 | 1.00 Reference | |
| 参加群 | 13.7 | 0.72 (0.47-1.10) | 0.13 |
| フレイルの改善 (フレイルあり→なし) | | | |
| 非参加群 | 24.4 | 1.00 Reference | |
| 参加群 | 52.8 | 3.55 (1.26-10.01) | 0.02 |
| 運動習慣の獲得 (運動習慣なし→あり) | | | |
| 非参加群 | 44.3 | 1.00 Reference | |
| 参加群 | 66.0 | 2.44 (1.45-4.12) | <0.01 |
| 運動習慣の喪失 (運動習慣あり→なし) | | | |
| 非参加群 | 19.9 | 1.00 Reference | |
| 参加群 | 12.2 | 0.56 (0.34-0.91) | 0.02 |
| 交流習慣の獲得 (運動習慣なし→あり) | | | |
| 非参加群 | 30.4 | 1.00 Reference | |
| 参加群 | 48.2 | 2.14 (0.68-6.75) | 0.19 |
| 交流習慣の喪失 (運動習慣あり→なし) | | | |
| 非参加群 | 22.5 | 1.00 Reference | |
| 参加群 | 17.6 | 0.74 (0.51-1.06) | 0.10 |

数値は多重代入および傾向スコアマッチング後の値

0.23±0.12点増加したのに対し、参加群では3.61±0.10点から4.16±0.12点と0.55±0.10点増加し、変化量に有意差が認められた。

5. Maintenance (継続)

評価を実施した2017年7月時点までに26拠点が基本または短期コースを終了し、すべての拠点が自主運営化した(自主運営化率100%)。そのうち、25拠点で週1回の活動が継続されており、1拠点のみ2週に1回開催された(週1回の活動の継続率96.2%、自主運営化後の継続期間の中央値13.5か月(四分位範囲5.5-21.0か月))。

表3 食事面の変化

| | 2012年 | 2017年 | 変化量 | P 値 |
|------|-----------|-----------|-----------|------|
| 非参加群 | 3.69±0.13 | 3.92±0.14 | 0.23±0.12 | 0.04 |
| 参加群 | 3.60±0.10 | 4.16±0.12 | 0.55±0.10 | |

数値は多重代入および傾向スコアマッチング後の値
平均値±標準誤差

IV 考 察

本研究では、PAIREMの枠組みにそって、フレイル予防を目的とした兵庫県養父市におけるアクションリサーチのプロセス評価およびアウトカム評価を行った。ここでは、多くの人や地区に受け入れられ(すなわち採用割合、到達度が高く)、コストやマンパワーが効果に見合い、継続性が高い方策が有効性のあるモデルであるという価値基準のもと、PAIREMを用いた評価の結果を通して養父モデルの有効性に関して考察する。

1. Adoption (採用)

フレイル予防教室の採用割合は23.4%であり、高齢者人口当たりの拠点数は1,000人当たり3.6箇所であった。採用割合については、全行政区をターゲットとし、行政区単位で教室を設立した事例の報告が極めて少ないため値の高低を論じることはできない。一方、高齢者人口当たりの拠点数については、2016年の介護予防事業および介護予防・日常生活支援総合事業の実施状況に関する調査結果²⁵⁾を基に試算する(体操を週1回以上実施している通いの場の拠点数を高齢者人口で除す)と全国平均で1,000人当たり0.7箇所であることから、一般的な介護予防施策の場合に比べ、養父モデルでは教室の広がり約5倍大きいと考えられる。

同市では当初、ボランティアがいない地域では教室の立ち上げは難しく、ましてや週1回の開催となるとボランティアの負担が大きくなりすぎるといった意見があがった。週1回の開催のハードルが高いことは養父市に限ったことではない。全国に存在する介護予防に資する通いの場76,492箇所のうち週1回以上開催しているのは全体のわずか33.0%であることから²⁵⁾、全国的にみても住民主体で行う際に効果を担保する開催頻度を確保することは難しいことが伺える。そのような中、同市で週1回の教室が広がった背景として、「シルバー会員が仕事として教室を一定期間運営する」ことにより、集会所の鍵さえ開ければ教室を開くことができるということで、教室開催に対する地区役員の負担感が軽減し、教室

立ち上げの敷居が下がったのではないかと考えられる。実際に、教室を実施した36行政区のうち16行政区は、市が養成する介護予防サポーター（無償ボランティア）がいない地区であった。本システムがなければ開催に至らなかったかもしれない地区でも教室が開催できたことは、このシステムがもたらす最大のメリットと考えられる。

2. Implementation (実施)

教室の実施にあたっては、基本コース中に約8回程度、保健師等が教室に出向き支援等を行った。行政専門職の関わり方の大小について他の自治体と比較することはできないが、養父市にとっては行政職員の負担は少なくない。養父モデルは単にシルバー人材センターに委託をすればいいという話ではなく、事業をうまく進めるには、教室開設に向けた地区との調整、教室中に発生した問題への対応、自主運営化に向けた支援、自主運営化後のサポートなど、あらゆるステージにおいて行政職員の水面下の働きが必要不可欠となる。取り組みが広がれば広がるほどマンパワーが必要になり、限られた人員で新たな教室の開設を行いつつ、自主運営化した教室の継続をいかに支援するかは大きな課題である。

養父モデルの年間の運営コストについては、約400万円という金額自体は同市の年間介護費用額が受給者1人当たり平均で約200万円²⁶⁾であることを踏まえると決して高くはないと考えられる。しかし、データが入手可能であった福島県の事業実績²⁷⁾と比較すると、同県における週1回以上の体操を実施する通いの場に関する2016年度の事業費は総額148,554,000円で高齢者人口当たり換算すると275円/人であるのに対し、養父市では約451円/人と約1.6倍高かった。一方で、シルバー人材センターに委託することで面的な広がりが期待できることや、高齢者の雇用を創出しているというメリットもあることから、コストの高低を単純には評価できない。今後、詳細な費用対効果の検証を行い、支出の妥当性を検討したい。

3. Reach (到達)

教室参加率については、市全体でみると8.1%、実施した行政区に限ってみると32.8%であった。8.1%という数値は、厚生労働省が掲げる週1回以上の通いの場への参加率10%という数値目標に対しては下回っているが、全国平均は1.4%²⁵⁾であり、それと比較すると養父市の参加率は約6倍高かった。また、従来の二次予防事業の参加率が高齢者人口当たり0.8%²⁸⁾であったことを踏まえると、養父モデルの到達度は非常に高いと考えられる。

到達度が高かった背景としては、「行政区単位で

実施」したことが影響していると考えられる。先行研究によると、自宅から活動拠点までの距離が500mを超えると介護予防の活動に対する認知度が低下すること²⁹⁾が報告されている。また、保健センター等の公的施設の利用は施設までの距離が短いほど有意に多かったことも報告されており、介護予防事業等への参加を促進するためには、拠点へのアクセス性を高める必要があることが指摘されている³⁰⁾。また、介護予防に資する自主グループ活動への参加要因を検討した研究によると、身近な人からの勧誘が参加に至る大きな要因であることが報告されている³¹⁾。したがって、行政区単位で実施したことで、教室への物理的な距離が近かったことに加え、近隣で声をかけあい、なじみの関係性の中で実施できたことが参加率を高めたのではないかと考えられる。

4. Effectiveness (効果)

これまでに、複合的な介入によりフレイルが軽減することが複数の介入研究により報告されている^{3~5)}。筆者らも、地域においてフレイルまたはプレフレイルと判定された77人の高齢者を対象に、運動、栄養、心理社会プログラムからなる複合プログラムを週2回、3か月間提供した結果、フレイルが改善し、その背景として、身体機能や抑うつ傾向が改善すること、食品摂取の多様性が増し、たんぱく質や微量栄養素の摂取量が増加することを確認している^{3,13)}。しかし、この研究は専門家が講師となりプログラムを提供したものであり、専門家ではない高齢者が講師となり教室運営を担った際の効果は確認されていなかった。また、このようなプログラムを小地域ごとに実践できる仕組みをつくり、地域ぐるみで取り組みを行い、評価を行った例は世界的にみても報告されていない。

本研究では、教室参加者では非参加者に比べ、フレイルの改善オッズ比が有意に高く、新規出現オッズ比が有意ではないものの低い傾向にあったことから、フレイルの予防や改善を通して有病率の増加が抑制されたことが推察される。また、参加群では非参加群に比べ、運動習慣獲得オッズ比が高く、運動習慣喪失オッズ比が低かったこと、食品摂取多様性スコアの増加量が多かったことが確認された。このことから、教室参加を通して運動習慣が獲得・維持されると同時に、食事面の意識や行動が変化したことで、フレイルのリスクが低減したことが推測される。教室参加者のフレイルのリスクが低減したことは、拠点数がさらに増えることで、将来的には地域レベルで要介護状態が先送りされる可能性を示唆している。

なお、本研究で実施した効果評価にはいくつかの長所と限界がある。長所は、評価の際に悉皆調査を実施し、極めて高い回収率が得られたことである。しかし、一方で、欠損値が比較的多かった（項目につき3.4～28.5%）ことが限界の1つとして挙げられる。本研究では、欠損値を補完する最も優れた統計手法と考えられている多重代入法を用い、欠損値がない者に限った解析結果と結果が大きく変わらないことを確認した（データ未掲載）。限界の2点目は、RCTではないため、選択バイアスを取り除くために傾向スコア法を用いマッチングを行ったが、すべての交絡因子の影響を考慮できていない可能性があることである。また、ベースライン調査から教室開設までの期間が地区によって異なるが、教室開設時に調査を行っていないため、ベースライン調査の情報でマッチングを行ったことや、教室開設から追跡調査までの期間が地区により異なることが結果に影響している可能性もある。

5. Maintenance (継続)

養父モデルにおける自主運営化率は100%であり、自主運営化後の週1回の活動継続率は96.2%であった。従来の二次予防事業では、プログラム終了者が介護予防を継続する場が不足していることを63%の自治体が課題として挙げており²⁸⁾、一定期間のプログラム提供後に自主運営化につなげることが困難であったことを踏まえると、本モデルの継続性は高いと考えられる。自主運営化が高かった背景としては、教室に参加する中で効果を実感して継続したいという思いが芽生えたり、体操の仕方を覚えて自分達だけでもできるという自己効力感が高まったりしたところに、継続に向けた打ち合わせや自主運営化に成功した地区との交流の機会をつくったことが影響しているのではないかと考えられる。

2015年の介護保険制度改正以降、住民が主体的に参加・運営する介護予防の場を創出していくよう支援することが自治体に求められるようになり、少ないながらもそうした場の効果に関する報告も散見されるようになった^{6,7,32)}。しかし、それらを立ち上げるための具体的な方法論については示されていない。今回、すべての拠点で自主運営化に成功したことは、高齢者の互助の力を引き出し、フレイル予防の取り組みの自走化を促すうえで同モデルが有効であることを示唆している。

6. 他地域への普及可能性

前述のとおり、養父モデルは、マンパワーや資金・コスト面に一部課題を残すものの、効果、広がり、継続性という面で実社会における有効性が示された、他地域への応用可能性が高いモデルであると

考えられる。一方で、養父モデルがすべての地域に当てはまるとは考え難い。本研究の成果は、介護保険料（第1号被保険者基準額）が県下で最も高く行政の危機意識が高かったこと、行政とシルバー人材センターの関係性が良好であったこと、シルバー人材センターの社会貢献に対する意識が高かったこと、行政と社会福祉協議会との関係性が良好でボランティア事業とのすみわけがうまくできたこと等の条件のもと得られたものである。したがって、こうした条件が、他地域で実施する際に考慮されるべき要件になると考えられる。

V 結 語

本研究により、フレイル予防を地域ぐるみで推進するための養父モデルの有効性が確認された。「シルバー人材センターが仕事として教室の運営を担う」という仕組みは、住民ボランティアの養成・組織化、介護事業所などの民間事業者への委託に加わる第三の選択肢としてフレイル予防の担い手問題の解決策の一つになりうると期待される。また、このモデルがうまく機能すれば、健康づくりという新たな分野に高齢者就労の受け皿が広がる可能性も秘めている。同市の事例は、フィットネスクラブなどの民間事業者が少ない中山間地域において、既存の地域資源を活用し、住民、行政、シルバー人材センターの双方がwin-winの関係となるよう模索しつつ、フレイル予防を推進したモデルである。今後、この事例が他地域の参考になり、フレイル予防の取り組みが広がることを期待したい。

共同研究事業に多大なるご協力をいただいた兵庫県養父市健康福祉部の皆様、兵庫県養父市シルバー人材センターの皆様、さらに研究事業への参加にご快諾いただいた養父市住民の皆様深く感謝申し上げます。なお、本共同研究事業は、以下の研究費による支援を受けた：平成23～26年度戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」研究領域研究開発プロジェクト「高齢者の虚弱化を予防し健康余命を延伸する社会システムの開発」（代表：新開省二）、JSPS 科研費 JP16K45678の助成を受けた。

本研究に関して、公開すべき利益相反関係はない。

（受付 2018.10.31）
（採用 2019. 4.22）

文 献

- 1) 荒井秀典. フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント. 2014. https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf (2018年8月14日アクセス可能)
- 2) Shinkai S, Yoshida H, Taniguchi Y, et al. Public

- health approach to preventing frailty in the community and its effect on healthy aging in Japan. *Geriatr Gerontol Int* 2016; 16 Suppl 1: 87-97.
- 3) Seino S, Nishi M, Murayama H, et al. Effects of a multifactorial intervention comprising resistance exercise, nutritional and psychosocial programs on frailty and functional health in community-dwelling older adults: A randomized, controlled, cross-over trial. *Geriatr Gerontol Int* 2017; 17: 2034-2045.
 - 4) Cameron ID, Fairhall N, Langron C, et al. A multifactorial interdisciplinary intervention reduces frailty in older people: randomized trial. *BMC Med* 2013; 11: 65.
 - 5) Ng TP, Feng L, Nyunt MS, et al. Nutritional, physical, cognitive, and combination interventions and frailty reversal among older adults: a randomized controlled trial. *Am J Med* 2015; 128: 1225-1236.
 - 6) Hikichi H, Kondo K, Takeda T, et al. Social interaction and cognitive decline: results of 7-years community intervention. *Alzheimers Dement (N Y)* 2017; 3: 23-32.
 - 7) Hikichi H, Kondo N, Kondo K, et al. Effect of a community intervention programme promoting social interactions on functional disability prevention for older adults: propensity score matching and instrumental variable analyses, JAGES Taketoyo study. *J Epidemiol Community Health* 2015; 69: 905-910.
 - 8) 秋山弘子. 高齢社会のコミュニティ創りとアクションリサーチ. JST社会技術研究開発センター, 秋山弘子, 編. 高齢社会のアクションリサーチ 新たなコミュニティ創りをめざして. 東京: 東京大学出版会. 2015: 2-7.
 - 9) 新開省二. 科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」領域「高齢者の虚弱化を予防し, 健康余命を延伸する社会システムの開発」研究報告書. 2014. https://ristex.jst.go.jp/pdf/korei/JST_1115090_11102769_shinkai_ER.pdf (2018年8月14日アクセス可能)
 - 10) 野藤 悠. 「フレイル」を先送りし, 高齢者が元気に暮らせるコミュニティを創る! 介護福祉・健康づくり 2015; 2: 104-107.
 - 11) 重松良祐, 鎌田真光, 岡田真平, 他. 身体活動を促進するポピュレーションアプローチの評価方法: 改変型 RE-AIM モデル: PAIREM. *運動疫学研究* 2016; 18: 76-87.
 - 12) Glasgow RE, Vogt TM, Boles SM. Evaluating the public health impact of health promotion interventions: the RE-AIM framework. *Am J Public Health* 1999; 89: 1322-1327.
 - 13) 川畑輝子, 武見ゆかり, 村山洋史, 他. 地域在住高齢者に対する虚弱予防教室による虚弱および食習慣の改善効果. *日本公衆衛生雑誌* 2015; 62: 169-181.
 - 14) 熊谷 修, 渡辺修一郎, 柴田 博, 他. 地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連. *日本公衆衛生雑誌* 2003; 50: 1117-1124.
 - 15) 鈴木隆雄, 監修, 国際生命科学研究機構, 編. Take10! 東京: 国際生命科学研究機構. 2002.
 - 16) 東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム. 毎日元気にクラス&体力測定指南書. 東京都健康長寿医療センター研究所. 2014.
 - 17) 株式会社 日本総合研究所. 平成28年度厚生労働省老人保健事業推進費等補助金(老人保健健康増進等事業分). 地域支援事業の実施状況及び評価指標等に関する調査研究事業 報告書. 2017. https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/column/opinion/pdf/170331_chiikishien.pdf (2018年8月20日アクセス可能)
 - 18) Murayama H, Nofuji Y, Matsuo E, et al. The Yabu cohort study: design and profile of participants at baseline. *J Epidemiol* 2014; 24: 519-525.
 - 19) Rosenbaum PR, Rubin DB. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika* 1983; 70: 41-55.
 - 20) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M146-156.
 - 21) 新開省二, 渡辺直紀, 吉田裕人, 他. 要介護状態化リスクのスクリーニングに関する研究 介護予防チェックリストの開発. *日本公衆衛生雑誌* 2010; 57: 345-354.
 - 22) 新開省二, 渡辺直紀, 吉田裕人, 他. 『介護予防チェックリスト』の虚弱指標としての妥当性の検証. *日本公衆衛生雑誌* 2013; 60: 262-274.
 - 23) Sterne JA, White IR, Carlin JB, et al. Multiple imputation for missing data in epidemiological and clinical research: potential and pitfalls. *BMJ* 2009; 338: b2393.
 - 24) Enders CK. The imputation phase of multiple imputation. Enders CK. *Applied missing data analysis*. New York, Guilford, 2010; 187-216.
 - 25) 厚生労働省老健局老人保健課. 平成28年度介護予防・日常生活支援総合事業(地域支援事業)の実施状況に関する調査結果(概要). <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/000343217.pdf> (2018年8月14日アクセス可能)
 - 26) 厚生労働省. 平成27年度介護保険事業状況報告(年報). <https://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyoy/15/index.html> (2018年8月14日アクセス可能)
 - 27) 福島県介護予防市町村支援委員会. 平成28年度介護予防関連事業評価. 2018. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/260503.pdf> (2019年1月8日アクセス可能)
 - 28) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング. 新しい総合事業の移行戦略 地域づくりに向けたロードマップ. 地域支援事業の介護予防・日常生活支援総合事業の市町村による円滑な実施に向けた調査研究事業 平成27年度厚生労働省老人保健事業推進費等補助金(老人保健健康増進等事業). 2016.
 - 29) 相馬優樹, 角田憲治, 北濃成樹, 他. 介護予防運動の認知と関連する要因の検討 活動拠点までの物理的距離と社会交流状況に着目して. *日本公衆衛生雑誌* 2015; 62: 651-661.
 - 30) 平井 寛, 近藤克則. 高齢者の町施設利用の関連要因分析 介護予防事業参加促進にむけた基礎的研究.

- 日本公衆衛生雑誌 2008; 55: 37-44.
- 31) 後藤亮吉, 佐々木ゆき, 花井望佐子, 他. 介護予防を目的とした住民主体の自主グループの発足要因と自主グループへの参加及び継続に関連する要因. 日本農村医学会雑誌 2016; 65: 836-842.
- 32) Yamada M, Arai H. Self-management group exercise extends healthy life expectancy in frail community-dwelling older adults. *J Environ Res Public Health* 2017; 14: 531.
-

Process and outcome evaluation of community-based strategies for frailty prevention in the elderly with the help of the senior workforce at Silver Human Resources Centers in Yabu City, Japan

Yu NOFUJI^{*,2*}, Satoshi SEINO^{2*}, Hiroshi MURAYAMA^{3*}, Yuka YOSHIDA^{4*},
Tomomi TANIGAKI^{4*}, Yuri YOKOYAMA^{2*}, Miki NARITA^{2*}, Mariko NISHI^{2*},
Masakazu NAKAMURA^{*}, Akihiko KITAMURA^{2*} and Shoji SHINKAI^{2*}

Key words : frailty prevention, action research, Yabu Model

Objectives Preventing frailty is a crucial issue in aging societies such as Japan. In 2011, we launched an action research project in Yabu City, Hyogo Prefecture, to develop effective community-based strategies to prevent frailty in the elderly. We attempted to introduce community-based frailty prevention classes in every administrative district with the help of the senior workforce at Silver Human Resources Centers. This study aimed to evaluate the effectiveness and the applicability to different communities of this strategy, which will be called the “Yabu model.”

Methods Using PAIREM (Plan, Adoption, Implementation, Reach, Effectiveness, Maintenance) framework, we evaluated the effectiveness and the applicability to different communities of the Yabu model. To evaluate its effectiveness, we conducted a baseline and follow-up survey of residents aged 65 years or older in 2012 ($n=7,287$, 90.7% response rate) and 2017 ($n=8,157$, 85.7%), using a mailed self-administered questionnaire.

Results (1) Plan: The idea was to establish a frailty prevention class (60 min/session, once a week) consisting of resistance exercises and nutritional or psychosocial programs (standard course, six months, 20 sessions/course; short course, one and a half months, 6 sessions/course; after the course, residents continued with the activities themselves). We planned to launch three classes in the first year (2014) and then to increase the number of classes by ten each year after the second year. (2) Adoption: Out of 154 administrative districts, 36 (23.4%) held frailty prevention classes between 2014 and 2017. (3) Implementation: The median attendance rate for the standard or short course (number of times each participant attended/number of frailty prevention class sessions held) was 75.0%. (4) Reach: A total of 719 older people participated in the standard or short course. The participation rate in the administrative districts, where each frailty prevention class was held, was 32.8%, while at the city level it was 8.1%. (5) Effectiveness: Propensity score matching after multiple imputations were performed. While the prevalence of frailty in non-participants increased by 13.7% in the five years from 2012 to 2017, it only increased by 6.8% in participants. Compared to non-participants, program participants had a significantly lower prevalence odds ratio of frailty at the time of the follow-up survey (OR=0.65, 95% confidence interval 0.46–0.93). (6) Maintenance: After the standard or short course, 25 out of 26 communities (96.2%) continued the frailty prevention activities once a week.

Conclusion The frailty prevention classes were adopted across many districts and lowered the participants' risk of frailty. Moreover, participants continued to engage in frailty prevention activities even after the course. These results indicate the Yabu model's effectiveness and its applicability for a different community.

* Health Promotion Research Center, Japan Association for Development of Community Medicine

^{2*} Research Team for Social Participation and Community Health, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

^{3*} Institute of Gerontology, The University of Tokyo

^{4*} Health and Welfare Department, Yabu City