【特集号】

地域における介護予防のエビデンス

清野 諭*, 野藤 悠

Evidence on community-based interventions and practices
for disability prevention

Satoshi Seino* and Yu Nofuji

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, 〒173-0015 東京都板橋区栄町35-2 (*Research Team for Social Participation and Community Health, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, 35-2 Sakae-cho, Itabashi-ku, Tokyo 173-0015, Japan*)

Received: June 10, 2019 / Accepted: September 13, 2019

Abstract Although multiple disability prevention efforts and interventions for older adults have been implemented in the community, only a limited number of studies have verified whether these efforts have actually reduced the occurrence of disability or frailty. This paper reviewed evidence on the effects of community-based interventions for disability prevention on risks of disability and frailty at both the individual and population levels. Consequently, first, participation in exercise or nutrition programs based on high-risk strategies significantly reduced the risk of disability occurrence and suppressed medical and care costs for frail older adults, compared with nonparticipants. However, the participation rate for elderly populations in such programs was extremely low. Second, the creation of self-management programs based on population strategies, such as exercise groups or community salons, significantly reduced the participant's risk for disability and frailty. The number of such "gathering places" and the participation rate in the elderly population progressively increased, suggesting it may contribute to disability prevention not only at the individual level, but also at the population level. However, previous studies have required long terms (4–5 years) to confirm significant reduction in an individual's risk for disability and frailty. Finally, although previous studies that verified the effects of disability or frailty prevention at the population level have been extremely limited, one study demonstrated it is possible to reduce the rate of disability at the population level. Further studies are needed to verify the effects of various community-based disability prevention efforts on individual- and population-level disability and frailty for older adults.

Jpn J Phys Fitness Sports Med, 68(5): 327-335 (2019)

Keywords : community, intervention, disability, frailty, older adults

緒言

本邦では、介護予防事業が導入された2006年度以降、地域において数多くの要介護化予防（以下、介護予防）の取り組みが展開されている¹⁾。近年では、フレイル（要支援・要介護の前段階、もしくは健常と要支援・要介護の中間的段階）が介護予防の重要なターゲットとして位置付けられている²⁾。そのため、より早期から健康や生活機能の保持・増進を図る積極的な取り組みとして、フレイル予防事業を展開する自治体も増えてきている。

今日までの介護予防事業の手法は、要介護化リスクの高い（フレイル）高齢者を把握して、専門職が運動や口

腔・栄養に関する教室指導を担う“ハイリスク戦略”と、地域特性や人的・社会的資源を活かしながら高齢者全体にシームレスにはたらきかける“ポピュレーション戦略”とに大別される。2015年度からは後者への転換が図られており、現在では個人に対してだけでなく、高齢者を取り巻く社会環境（ヒトの行動や生活に直接的・間接的に影響を与える社会的諸条件：集団や組織、制度、慣習など）への介入（いわゆる“地域づくり”）も推進されている。

しかし、その取り組みが実際に要介護化やフレイルの発生を抑制したかどうかを学術的に検証した先行研究は限定的である。そのため、どのような取り組みがどの程度の介護予防効果をもたらすのかに関するエビデンスが乏しい。また、介護予防事業の評価としては、個人レベルの有効性評価（例えば、教室参加者の要介護化リスク

*Correspondence: seino@tmig.or.jp

やフレイルの発生リスクが低減したかどうか)とともに、社会的インパクトがより大きい地域(集団)レベルの有効性評価(例えば、取り組みを実施した地域全体の要介護認定率やフレイル該当率が低減したかどうか)も重要である。本稿では、これまでに報告されてきた国内の介護予防の取り組みの中から、要介護認定またはフレイルを主要アウトカムとした研究をナラティブ・レビューし、地域における介護予防のエビデンスと今後の課題を整理する。

ハイリスク戦略に基づく介護予防のエビデンス

Table 1に、介護予防教室(運動^{3,4)}または口腔・栄養⁵⁾プログラム)への参加が、フレイル高齢者のその後の要介護化リスクや介護費・医療費に及ぼす影響を検証した研究を示す。いずれも、介入群と同様の背景因子を有する個人(対照群)を傾向スコア法によってマッチングする疑似実験的(quasi-experimental)デザインが用いられている。その結果、運動プログラムと口腔・栄養プログラムのいずれにおいても、介入群(ハザード比[HR]:0.55[95%信頼区間:0.35-0.88]⁴⁾;HR:0.33[0.11-0.97]⁵⁾)では対照群(リスク比:2.16[1.46-3.20]³⁾)よりもその後の要介護化が45~67%有意に抑制され、介護費および医療費^{3,5)}が有意に低値を示したことが報告されている。また、介護予防の効果に関する実証分析⁶⁾によると、「運動器の機能向上プログラム」に継続的に参加する特定高齢者と要支援者では、非参加者よりも、現在の状態を維持できる日数がそれぞれ1.6倍、3.1倍長くなることが推計されている。これらの知見は、介護予防教室に参加するフレイル高齢者を増やし、その取り組みを長く継続することで、個人および集団レベルでの介護予防が図れる可能性を示唆している。

しかし、平成24年(2012年)度時点で、ハイリスク者の把握のために介護予防事業費の約3割(150億円)が投入されたものの、実際の介護予防教室(二次予防事業)の参加率は、高齢者人口に対して0.8%と極めて低かった⁷⁾。これは、参加者全員の要介護化を抑制したとしても、国全体の要介護認定率は0.8%ポイントの低減にとどまることを意味する。また、介護予防事業として実施された教室の多くは3ヵ月という短期間であり¹⁾、教室を終了した高齢者が教室内容を個人で継続できるとは限らなかった。高齢者の運動休止(detaining)に関する先行研究によると、12週間継続していたレジスタンス運動を休止した場合、身体機能向上効果は概ね休止後24週までに継続的に消失し⁸⁾、その消失程度は高齢になるほど大きくなる⁹⁾。ハイリスク戦略では、このような参加率や継続性、費用対効果に関する課題も明示されている。

ポピュレーション戦略に基づく介護予防のエビデンス

ポピュレーション戦略に基づく取り組みの多くは、活動を担う人材養成による住民主体の“集いの場”の創出と、その地域展開を企図している。これによって、多くの高齢者が長期にわたって介護予防に取り組める地域の醸成(社会環境の整備)を目指している。また、このような活動は、参加者と活動の担い手の双方に生きがいと健康利益をもたらすとともに、ソーシャル・キャピタルや互助機能の強化にもつながる。今日までに、このような取り組みは多数報告されているが¹⁰⁻¹⁵⁾、ここでは介護予防・フレイル予防効果について検証した研究を示す。

介護予防効果を生態学的に検討した研究 小澤ら^{16,17)}は、住民による介護予防ボランティア活動状況と要介護認定状況との関係を生態学的に検討している。茨城県では、2005年からシルバーリハビリ体操指導士というボランティアを養成して体操教室を開催するという、住民参加型の介護予防事業が展開されている¹⁸⁾。指導士には、講習会インストラクターを務める1級指導士、地域の活動リーダーを務める2級指導士、地域活動の実践者である3級指導士の3つのカテゴリーがあり、住民が住民を育てる仕組みが体系化されている。取り組み開始後10年間で、教室開催個所は県内1,681か所にまで広がった¹⁸⁾。2013年時点において対象高齢者人口の13.9%が参加しており¹⁹⁾、地域相関分析の結果、高齢者人口1000人あたりの指導士養成人数($r=-0.43$, $P=0.004$)や教室延べ開催数($r=-0.31$, $P=0.043$)、住民参加延べ人数($r=-0.34$, $P=0.028$)が多い市町村ほど軽度要介護認定者の7年間の増加割合が低いことが報告されている¹⁶⁾。

個人レベルの介護予防・フレイル予防効果を検証した研究 生態学的研究には因果関係を明示できないという限界があるため、取り組みと予防効果との関係性を前向き(prospective)に検証する必要がある。Table 2には、住民が運営する自主グループやサロン、教室の創出・設置が、個人の要介護化リスクおよびフレイルの発生リスクに及ぼす影響を前向きに検証した研究を示す。これらの研究も傾向スコア法による疑似実験的デザインによって介入群と対照群とを比較している。Yamada et al.²⁰⁾は、隔週または週1回の自主運動グループに参加する1620名(介入群)の介護予防効果を、対照群との4年間にわたる比較によって検証している。その結果、2年後時点では要介護化リスクに有意な群間差がみられなかったものの(HR:1.01[0.81-1.26])、4年後時点のそのリスクは対照群よりも介入群で27%有意に低かったこと(HR:0.73[0.62-0.86])、またそれはフレイル高齢者でより顕著であったことが報告されている。

Table 1. Previous studies that verified the effects of exercise or nutrition programs for frail older adults on disability occurrence at the individual level.

著者 (報告年)	対象地域 ・対象者 (フレイルの評価)	研究デザイン ・群分け	実施時期 ・追跡期間	取り組み(介入)内容	アウトカム	結果
Yamada et al. (2012) ³⁾	・滋賀県米原市と 京都府舞鶴市 ・要介護認定を受けて いないフレイル 高齢者610名 (基本チェックリスト の各領域または 20項目中10項目 以上に該当)	・傾向スコアマッチング による疑似実験的 デザイン ・介入群305名、 対照群305名。	・2009年4月から 2010年3月 ・介入終了後1年間	週1回、90分のグループ運動を全16 回。理学療法士による20分の有酸 素運動、30分の漸増的レジスタンス 運動、20分の柔軟性・バランス運 動、20分のクールダウン。	・主要：新規要介護認定 ・副次：基本チェックリス ト得点、介護費、医療費	・新規要介護認定のリスク比(vs.介入群)： 2.16(95% CI: 1.46-3.20) ・基本チェックリスト得点 介入群：7.41→7.11、対照群：7.34→8.02 (群×時間の交互作用： $P < 0.001$) ・介護費の1年間の変化量 介入群：99,158円、対照群389,902円($P < 0.001$) ・医療費の1年間の変化量 介入群：216,366円、対照群304,304円($P < 0.001$)
Makizako et al. (2017) ⁴⁾	・愛知県大府市 ・要介護認定を受けて いないフレイル 高齢者514名 (CHS基準による 身体的フレイル)	・傾向スコアマッチング による疑似実験的 デザイン。 ・介入群257名、 対照群257名。	・2011年8月から 2012年2月に ベースライン調査 ・ベースライン調査 終了後48か月間	1回90分、最初の12週間は隔週開 催、続く24週間は毎週開催の歩行 運動教室(全9ヵ月)。約20分の ウォームアップ運動、40分のウォー キング、10分のクールダウンによっ て構成。	新規要介護認定	・新規要介護認定のハザード比(vs.対照群)： 0.55(95% CI: 0.35-0.88)
Tomata et al. (2017) ⁵⁾	・宮城県多賀城市 ・要介護認定を受けて いないフレイル 高齢者192名 (基本チェックリス トの各領域または 20項目中10項目 以上に該当)	・傾向スコアマッチング による疑似実験的 デザイン。 ・介入群64名、 対照群128名。	・2009年10月から 2013年1月 ・介入終了後 28か月間	6回、約3か月間(10月下旬から翌年 1月下旬)の口腔・栄養教室。口腔機 能の評価、歯科衛生士による講義・ 口腔体操・カウセンシング、栄養士 による講義・カウセンシング。	・主要：新規要介護 認定、総死亡 ・副次：介護費、医療費	・新規要介護認定または総死亡のハザード比 (vs.対照群)：0.32(95% CI: 0.12-0.82) ・新規要介護認定のハザード比(vs.対照群)： 0.33(95% CI: 0.11-0.97) ・累積介護費・医療費のコスト比(vs.対照群)： 0.85($P = 0.513$) ・1ヵ月当たりの平均介護費・医療費のコスト比 (vs.対照群)：0.54($P = 0.027$)。

CI = confidence interval, CHS = Cardiovascular Health Study.

Table 2. Previous studies that verified the effects of participation in self-management programs on disability or frailty occurrence at the individual level.

著者 (報告年)	対象地域 ・対象者	研究デザイン ・群分け	実施時期 ・追跡期間	取り組み(介入)内容	アウトカム	プロセス評価(論文内の情報)	結果
Hikichi et al. (2015) ²³⁾	・愛知県武豊町 ・要介護認定を受けていない高齢者2421名 対照群246名	・前向きコホート研究 ・傾向スコアマッチングによる疑似実験的デザイン 介入群(サロンに3回以上参加)246名 対照群246名	・2007年5月から2012年3月 ・5年間	ソーシャル・キャピタル理論に基づいて、ボランティアが運営するサロンの設置。内容は、体験だけでなく、ビンゴなどのゲームや子どもとの交流などの社会活動。	新規要介護認定	・5年間で8か所のサロンが設立された。 ・少なくとも1回参加した者は437名(7.6%)。 ・3回以上の参加者は246名(4.3%) その他、他紙 ²²⁾ において、プロセス評価として accessibility coverage, contact coverage、操作変数法:0.50(95% CI: 0.34-0.74)。	・新規要介護認定率:介入群7.7%、対照群14.0% ・新規要介護認定のハザード比(vs.対照群): Cox比例ハザードモデル:0.49(95% CI: 0.33-0.72) 傾向スコアマッチング法:0.52(95% CI: 0.33-0.83) 操作変数法:0.50(95% CI: 0.34-0.74)。
Yamada et al. (2017) ²⁰⁾	・京都府内の1つの市 ・要介護認定を受けていない高齢者15001名	・前向きコホート研究 ・傾向スコアマッチングによる疑似実験的デザイン 介入群1620名 対照群1620名 ・基本チェックリストで0-3点を健常、4-7点をフレイル、8点以上をフレイルと定義。	・2012年12月から2016年12月 ・4年間	隔週または週1回、60分間のボランティアスタッフによるグループ運動(10分間の低強度有酸素性運動、20分の中強度レジスタンス運動、20分の柔軟性・バランス運動、10分間のケールダウン)。	新規要介護認定	・4年間で106の自主運動グループが設立された。 ・参加者は1620名(10.6%)。	・2年後の新規要介護認定のハザード比(vs.対照群): 1.01(95% CI: 0.81-1.26) ・4年後の新規要介護認定のハザード比(vs.対照群): 0.73(95% CI: 0.62-0.86) この結果は、フレイル高齢者でより顕著であった。
野藤ら, (2019) ²⁵⁾	・兵庫県養父市 ・要介護認定を受けていない高齢者4249名 対照群478名	・前向きコホート研究 ・傾向スコアマッチングによる疑似実験的デザイン 介入群478名 対照群478名	・2014年6月から2017年7月 ・2012年のベースライン調査から5年間	行政区(徒歩圏域)ごとに運動・栄養・社会面にはたらきかける週1回のフレイル予防教室を創出。プログラムはランダム化比較試験で効果検証された内容をアレンジ。研修を受けたシルバークリニカル材センターの会員が教室運営を一定期間担当した後、自主化。	フレイル該当 (介護予防チェックリスト15項目中4項目以上の該当)	PAIREMモデル ⁴²⁾ に基づく評価 ・計画(Plan):1年目に3地区、2年目以降は10地区ずつ教室開催地区を増やし、最終的に154地区での開催を目指す。 ・採用(Adoption):3年間で154地区中36地区(23.4%)が教室を開校。 ・実施(Implementation):教室開催地区では、チラシの全戸配布によって周知。 ・到達(Reach):参加者719名(参加率は開催地区で32.8%、市全体で8.1%) ・効果(Effectiveness):「結果」参照。 ・継続(Maintenance):自主運営化率100%、週1回の活動継続率96.2%。	・フレイル該当率:介入群6.8%ポイント増加、対照群13.7%ポイント増加 ・フレイル該当のオッズ比(vs.対照群): 0.65(95% CI: 0.46-0.93) ・フレイル新規該当率:介入群13.7%、対照群18.1% ・フレイル新規該当のオッズ比(vs.対照群): 0.72(95% CI: 0.47-1.10)

CI = confidence interval.

愛知県武豊町²¹⁻²³⁾や兵庫県養父市^{24,25)}の一連の報告では、取り組みの根拠となる理論やプロセスについても詳報されている。愛知県武豊町では、住民ボランティアが運営するサロン等の集いの場を地域内に増やす取り組みが2006年から展開されてきた^{21,22)}。この取り組みは、地域サロンを通じてソーシャル・キャピタルを醸成することが介護予防に効果的である、という理論的仮説に基づいて進められている。特長として、「徒歩で気軽に参加できるよう小地域に多くの拠点を設けること」、「体操だけでなく多彩なメニューを提供すること」、「専門職だけでなくボランティアによって運営すること」が挙げられている。2007年に3つのサロンが立ち上げられて以降、2011年までにその数は8か所に広がり、対象高齢者人口5759名のうち、246人(4.3%)がサロンに3回以上参加した。5年間でサロン非参加者の14.0%が新たに要介護認定を受けたのに対し、サロン参加者では7.7% (HR:0.49 [0.33-0.72]) にとどまったことが報告されている²³⁾。また、7年間で、サロン参加者の認知機能障害の発生が非参加者よりも27%有意に抑制されたことも示されている(オッズ比 [OR]: 0.73 [0.54-0.99])²⁶⁾。

兵庫県養父市では、2014年からフレイル予防を目的としたアクションリサーチ²⁷⁾が展開されている。その概要は、「高齢になっても歩いて通えるよう行政区(徒歩圏域)ごとに運動・栄養・社会面に働きかける週1回のフレイル予防教室を創る」というものであり、「研修を受けたシルバー人材センターの会員が各地に出張し、仕事として一定期間教室を運営すること」を最大の特長としている^{24,25)}。2014年に1拠点目が開設されて以降、2017年までに154行政区中36の行政区(23.4%)が教室を開設し、開設地区に住む高齢者の32.8%(市全体でみると8.1%)が教室に参加した。教室の非参加者では、2012年から2017年までにフレイル発生率が13.7%ポイント増加したのに対し、教室参加者では6.8%ポイントの増加(OR:0.65 [0.46-0.93])にとどまったことが報告されている²⁵⁾。なお、この事例では、シルバー人材センターが一定期間教室を運営した後は、全ての地区が住民による自主運営化に成功したことも報告されている。

以上のような個人レベルの有効性を評価した研究は、長期にわたる自主グループやサロン、教室への参加によって、個人の要介護化リスクやフレイルの発生リスクが有意に低減することを一貫して示している。一方、このような集いの場の創出が、全地域において共通の有効策となり得るかどうか、また、集団レベルの介護予防・フレイル予防につながるかどうかについて、さらなる検証が必要である。例えば、ステークホルダーの意向や組織の連携構造、人的・社会的資源、社会規範などは地域によって異なる。そのため、たとえエビデンスに基づく介入内容であったとしても、それを一律に地域実装でき

ない場合もあるだろう。また、高齢者人口の大きい都市で集団レベルの介護予防・フレイル効果を期待する(人口カバー率を高める)には、数多くの集いの場を創出する必要がある。しかし、大都市の場合、地区単位の集会所の数が限られ、広さも十分ではないなどの課題もある。ステークホルダーとの協議を重ねながら介入内容を見直し、解決策を試行するというプロセスは、課題解決型の研究²⁷⁾や実装研究²⁸⁾として近年急速に体系化されつつあり、今後ますます重要視されるだろう。

集団(地域)レベルの介護予防・フレイル予防効果を検証した研究 Table 3に、集団(地域)レベルの介護予防・フレイル予防効果を検証した研究を示す。新開ら²⁹⁾は、2001年度から開始した群馬県草津町での介護予防の取り組みが、町全体の要介護認定率に及ぼす影響を全国および群馬県平均との比較から検証している。その結果、草津町の要介護認定率は2004年度ごろから減少に転じ、それ以降2009年度までにわたって、全国や群馬県平均よりも低く推移したことが報告されている。現在のところ、地域レベルでの介護予防効果を報告した研究は、著者らの調べた限り、この1報のみである。この研究の大きな特長は、65歳以上の全住民の悉皆調査によって、地域全体の健康指標を長年にわたってモニタリングしている点にある。一方で、全国および群馬県平均との要介護認定率の比較では、人口構造の変動や性、年齢をはじめとした種々の交絡要因が考慮されていないという限界もある。この点は今後の重要な検討課題といえる。

地域レベルでのフレイル予防効果を検証している研究として、東京都大田区で2016年度から開始された地域介入研究がある³⁰⁾。具体的には、1)区内3つの介入地区でフレイルを先送りする社会的仕組みを創ること、2)その有効性を対照地区との比較(クラスター・非ランダム化比較試験)によって検証すること、そして、3)波及要件(transferability)を検討し、区内全域で取り組みを展開すること、を目的としたアクションリサーチが進められている。追跡調査と要介護認定状況のモニタリングを通して、地区レベルでの有効性が検証されているものの、その結果は未発表である。

このように、個人レベルの有効性を検証した研究に比べると、地域レベルでの介護予防・フレイル予防に関するエビデンスは極めて限定的である。

まとめと今後の課題

結果のまとめ 本稿では、地域における介護予防の取り組みとその介護予防・フレイル予防効果に関するエビデンスを整理した。その結果、第1に、ハイリスク戦略に基づく介護予防教室は、参加者のその後の要介護化リス

Table 3. Previous studies that verified the effects of community-wide intervention on disability or frailty occurrence at the population level.

著者 (報告年)	対象地域 ・対象者	研究デザイン ・群分け	実施時期 ・追跡期間	取り組み(介入)内容	アウトカム	プロセス評価(論文内の情報)	結果
新開ら, (2013) ²⁹⁾	群馬県草津町 ・2001～2005年は 70歳以上の全住民 (1044名～1147名) ・2006年以降は65歳 以上の全住民 (1839名～2124名)	・悉皆調査 (オープンコホート) ・草津町と全国平均、 群馬県平均とを比較	・2001年4月から 2012年3月 ・10年間	・ボビュレーション戦略と ハイリスク戦略の併用に よる介護予防推進システム の構築 ・高齢者向け健診に総合的機能 評価を導入し、要介護リスク の高い者に介護予防事業への 参加を勧奨 ・健康教育として栄養・体力・ 社会参加の重要性を強調 ・複合的プログラムを実施し、 終了後の自主グループ 継続支援	・70歳健康余命 ・高次生活機能 ・総合的移動能力 ・要介護認定率	・「にっこり健診」 2002～2011年に毎年実施 平均547名(範囲:410～665名)、 合計延べ5467名が参加 ・いきいきアンケート(悉皆調査) 2001～2011年に隔年実施 平均応答者数1134名 (範囲:916～1394名) 平均応答率95%(範囲:91.0～98.8%) ・介護予防教室 2002～2011年に毎年実施 平均42.4名(範囲:15～93名)、 合計延べ424名が参加	・70歳健康余命(2003年→2011年) 男性(12.73年→13.19年) 女性(15.17年→16.36年) ・総合的移動能力 ^{※1)} (2001年→2011年) 男性(80.8%→86.9%) 女性(63.7%→74.3%) ・手段的自立 ^{※2)} (2001年→2011年) 男性(72.9%→80.8%) 女性(66.5%→76.3%) ・知的能動性 ^{※2)} (2001年→2011年) 男性(64.2%→64.7%) 女性(49.0%→57.2%) ・社会的役割 ^{※2)} (2001年→2011年) 男性(55.0%→58.8%) 女性(51.5%→58.3%) ・要介護認定率(2001年→2009年) 全国(12.4%→16.2%) 群馬県(11.3%→15.7%) 草津町(11.3%→12.4%)
Scimo et al. (2019) ³⁰⁾ (研究デザイン 論文)	・東京都大田区 ・65-84歳の男女 11701名	・アクションリサーチと クラスター・非ランダム 化比較試験 ・介入群(3地区)6009名 対照群(15地区)5692名	・2016年8月から 2018年7月 ・2年間、5年間	・地域診断の実施 ・協議体(コミュニティ会議)の設立 ・地域診断結果に基づく当該地区 のフレイル予防活動を協議・実行	・主要:フレイル該当率、 要介護認定率 ・副次:身体活動量、 身体機能、食品摂取 多様性、ソーシャル キャピタル、各種認知度 など	RE-AIMモデル ⁴¹⁾ による評価が 計画されている。	未発表

*1) Percentage of those who can go out by bicycle, car, bus, or train alone.

*2) Percentage of perfect score.

クを有意に低減し、介護費および医療費を有意に抑制していた。教室参加による意義は大きいことが確認された一方で、このような介護予防教室に参加するフレイル高齢者は、対象高齢者人口に対して極めて少ない（集団レベルの予防効果を期待しにくい）という現実的な課題も明示された。

第2に、住民が運営する教室や自主グループ、サロンなどの創出・設置は、参加した個人のその後の要介護化リスクとフレイル発生リスクを有意に低減していた。また、先行研究では、このような身近な“集いの場”の数と対象高齢者人口に対する参加率の増大も併せて報告されており、個人だけでなく集団レベルの介護予防にも寄与する可能性が示唆された。しかし、いずれの研究も、個人の要介護化リスクの有意な低減が確認できるまでに長期間（4～5年）を要しており、このような取り組みによる地域全体（集団レベル）の介護予防効果（要介護認定率やフレイル該当率の減少）を検証するまでは至っていなかった。

第3に、集団レベルの介護予防・フレイル予防効果を検証している研究は極めて限定的であり、他地域に一般化できるエビデンスがあるとはいえない現状であった。しかし、1つの研究によって、地域全体の要介護認定率の低減は可能であることが示唆されていた。

今後の課題 以上の結果を踏まえて、今後の課題を述べる。

まず、地域における様々な介護予防の取り組みが個人および集団レベルの介護予防・フレイル予防に及ぼす影響について、引き続き検証が必要である。特に、集団レベルでの予防効果を得るには、フォーマル／インフォーマルを問わず多くの組織・機関と連携し地域ぐるみで取り組む必要があり、これには長期間を要する。例えば、集団レベルでの身体活動促進効果を検証した島根県雲南市³¹⁻³³⁾や神奈川県藤沢市^{34,35)}の地域介入研究では、取り組み開始から1～3年後時点において、対照地区よりも介入地区でプロジェクト認知度などが有意に高まったものの、運動実践率に有意な地区間差はみられなかった^{31,32,34)}。しかし、5年後時点において、雲南市の対照地区と介入地区との間に4.6%ポイントの有意差が確認されている³³⁾。介護予防の取り組みにおいても、長期的なビジョンをステークホルダーと共有し、地域に根づく持続可能な活動として醸成していくことが肝要である。

第2に、地域での取り組みによる結果には様々なバイアスが複雑に交絡するため、取り組みの効果を適切に検証するためのデザインや因果推論の手法について検討が必要である。本稿で概説した先行研究は、傾向スコアマッチング法^{3-6,20,23,25)}や操作変数法²³⁾、周辺構造モデル²⁶⁾、マルチレベル分析（混合効果モデル）³⁰⁻³³⁾などを用いることによって、種々のバイアスに対処している。その他、

介入群と対照群（参加者と非参加者あるいは実施地区と非実施地区など）を疑似実験的に比較する手法として、差分の差分法（difference-in-deffferences analysis）³⁶⁾なども活用できると考えられる。地区単位での割り付けが可能であれば、集団レベルの効果は検証しやすくなるが、多くの自治体にとってそれは現実的な手法とはいえないだろう。全市的な公衆衛生介入を評価する際には、取り組みを導入した前後を比較する回帰不連続デザイン（regression discontinuity design）や中断時系列デザイン（interrupted time series design）³⁷⁾などが、因果推論の手法として適用しやすいのではないかと考えられる。

第3に、性や年齢、社会経済状態などによって取り組みの効果が異なるかどうかという層別・サブグループ別の検証が必要である。介護予防教室の参加に限らず、自身で新たな健康情報を得たりそれを早期に実践できる者は、社会経済状態や社会的紐帯が良好で、健康への関心が高い層に多い³⁸⁾。ハイリスク戦略においてフレイル高齢者の参加率が伸びなかった要因は、これによっても部分的に説明される。特に、集団を対象とする地域介入では、取り組みによって格差が拡大していないか（intervention-generated inequality）³⁹⁾についても十分な配慮が必要である。この点を確認する上でも、層別・サブグループ解析は重要といえる。

第4に、本稿で取り上げた要介護認定やフレイル発生以外にも、介護予防の取り組み評価で用いられるアウトカム（認知症や転倒、骨折など）やそれに関連する指標（生活機能、筋力、身体能力、疼痛、身体活動量、呼吸・循環機能、栄養状態、口腔機能、社会機能、心理・認知機能など）は多岐にわたる⁴⁰⁾。今後は、地域での介護予防の取り組みが、これらの指標に対してどの程度の影響を及ぼすのか、そのエビデンスを整理する必要がある。

最後に、これまで述べた課題を検討するには、地域での介護予防の取り組みに関する好事例の創出とともに、その報告数を増やしていくことも必要である。地域介入では、介入量をどのように把握し定量化するかという点がしばしば課題として挙げられる。国内で報告されている地域介入研究の多くは、RE-AIMモデル⁴¹⁾やそれを改変したPAIREMモデル⁴²⁾を活用して介入の量やそれによる社会的インパクトを評価している^{10,19,25,30-35)}。RE-AIMとPAIREMについては重松と鎌田らの論文⁴²⁻⁴⁴⁾が参考になる。このようなモデルを活用することによって、地域介入の様々な局面を俯瞰的に評価できる。また、介入量や成果が他地域と比較しやすくなり、エビデンスとしても統合しやすくなると考えられる。その他、近年公表された実装研究の報告のためのガイドライン（Standards for Reporting Implementation Studies [StaRI] Statement）とそのチェックリスト⁴⁵⁾は、地域での取り組みを学術的に報告する際に大いに参考にでき

ると考えられる。

利益相反自己申告：申告すべき利益相反はない。

文 献

- 1) 鶴川重和, 玉腰暁子, 坂元あい：介護予防の二次予防事業対象者への介入プログラムに関する文献レビュー, 日本公衛誌, 62: 3-19, 2015.
- 2) 日本老年医学会：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://jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf (2019年8月1日アクセス).
- 3) Yamada M, Arai H, Sonoda T, Aoyama T. Community-based exercise program is cost-effective by preventing care and disability in Japanese frail older adults. *J Am Med Dir Assoc* 13: 507-511, 2012. doi: 10.1016/j.jamda.2012.04.001.
- 4) Makizako H, Shimada H, Doi T, Tsutsumimoto K, Yoshida D, Suzuki T. Effects of a community disability prevention program for frail older adults at 48-month follow up. *Geriatr Gerontol Int* 17: 2347-2353, 2017. doi: 10.1111/ggi.13072.
- 5) Tomata Y, Watanabe T, Sugiyama K, Zhang S, Sugawara Y, Tsuji I. Effects of a community-based program for oral health and nutrition on cost-effectiveness by preventing disability in Japanese frail elderly: A quasi-experimental study using propensity score matching. *J Am Med Dir Assoc* 18: 678-685, 2017. doi: 10.1016/j.jamda.2017.02.014.
- 6) 伊藤和彦, 大淵修一, 辻 一郎：介護予防の効果に関する実証分析－「介護予防事業等の効果に関する総合的評価・分析に関する研究」における傾向スコア調整法を導入した運動器の機能向上プログラムの効果に関する分析－, 医療と社会, 21: 265-281, 2011.
- 7) 厚生労働省老健局老人保健課：平成24年度介護予防事業及び介護予防・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. https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_kou-reisha/yobou/tyousa/dl/h24_01.pdf (2019年8月1日アクセス).
- 8) Zech A, Drey M, Freiburger E, Hentschke C, Bauer JM, Sieber CC, Pfeifer K. Residual effects of muscle strength and muscle power training and detraining on physical function in community-dwelling prefrail older adults: a randomized controlled trial. *BMC geriatrics* 12: 68, 2012. doi: 10.1186/1471-2318-12-68.
- 9) Toraman NF. Short term and long term detraining: is there any difference between young-old and old people? *Br J Sports Med* 39: 561-564, 2005. doi: 10.1136/bjsm.2004.015420.
- 10) 重松良祐, 大藏倫博, 中垣内真樹：効果検証された運動プログラムを地域に普及させるボランティア活動の評価, 健康支援, 15: 13-24, 2013.
- 11) 本山 貢, 松田忠之, 谷口和也, 松本裕樹, 本山 司：運動による介護予防の広域対策：和歌山県モデル, 介護福祉・健康づくり, 2: 94-99, 2015.
- 12) 今堀まゆみ, 泉田信行, 白瀬由美香, 野口晴子：介護予防事業の身体的・精神的健康に対する効果に関する実証分析：網走市における高齢者サロンを事例として, 日本公衛誌, 63: 675-681, 2016. doi: 10.11236/jph.63.11_675.
- 13) 甲斐裕子：地域における健康づくり集団戦略の実践とその評価－身体活動の促進を目指して－, 日本健康教育学会誌, 26: 54-58, 2018.
- 14) 河合 恒：コーディネーターのかかわりによって私的社会統制を強めない住民協働の介護予防の推進効果, 老年社会科学, 39: 443-451, 2018.
- 15) 飯島勝矢：柏市「フレイルチェック」. 月刊新医療, 45: 18-21, 2018.
- 16) 小澤多賀子, 田中喜代次, 清野 諭, 山田大輔, 大森葉子, 大田仁史：地域在住高齢者による介護予防ボランティア活動と地域の要介護認定状況との関連, 健康支援, 16: 7-13, 2014.
- 17) 小澤多賀子, 田中喜代次, 栗盛須雅子, 清野 諭, 小室明子, 大田仁史：高齢ボランティアによる介護予防体操の普及活動が要介護認定状況に及ぼす影響, 厚生 の指標, 64: 9-15, 2017.
- 18) 菅谷公美子, 秋山泰蔵, 伊藤 綾, 飯田裕章, 塚田優子, 小室明子, 大田仁史：茨城県におけるシルバーリハビリ体操指導士養成事業と体操指導による地域活動の現状と今後の課題について：養成事業10年間の実績を踏まえて, 理学療法学 Supplement, 2015(0): 1428, 2016.
- 19) 小澤多賀子, 田中喜代次, 清野 諭, 重松良祐, 大森葉子, 大田仁史：高齢の介護予防ボランティアによる体操普及活動の有益性, 健康支援, 17: 15-26, 2015.
- 20) Yamada M, Arai H. Self-management group exercise extends healthy life expectancy in frail community-dwelling older adults. *Int J Environ Res Public Health* 14: E531, 2017. doi: 10.3390/ijerph14050531.
- 21) 平井 寛：介護予防におけるポピュレーションアプローチの試み：武豊町における地域サロン事業の計画と実施（第1回）武豊町プロジェクトの概要, 地域リハビリテーション, 4: 84-87, 2009.
- 22) 平井 寛, 近藤克則：住民ボランティア運営型地域サロンによる介護予防事業のプロジェクト評価. 季刊社会保障研究, 46: 249-263, 2010.
- 23) Hikichi H, Kondo N, Kondo K, Aida J, Takeda T, Kawachi I. 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* 69: 905-910, 2015. doi: 10.1136/jech-2014-205345.
- 24) 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, 2: 104-107, 2015.
- 25) 野藤 悠, 清野 諭, 村山洋史, 吉田由佳, 谷垣知美, 横山友里, 成田美紀, 西 真理子, 中村正和, 北村明彦, 新開省二：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, 日本公衛誌, 66: 560-573, 2019.
- 26) Hikichi H, Kondo K, Takeda T, Kawachi I. Social interaction and cognitive decline: Results of a 7-year com-

- munity intervention. *Alzheimers Dement (N Y)* 3: 23-32, 2016. doi: 10.1016/j.trci.2016.11.003.
- 27) JST 社会技術研究開発センター, 秋山弘子. 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, 東京大学出版会, 東京, 2015.
- 28) Peters DH, Adam T, Alonge O, Agyepong IA, Tran N. Implementation research: what it is and how to do it. *BMJ* 347: f6753, 2013. doi: 10.1136/bmj.f6753.
- 29) 新開省二, 吉田裕人, 藤原佳典, 天野秀紀, 深谷太郎, 李相倫, 渡辺直紀, 渡辺修一郎, 熊谷 修, 西 真理子, 村山洋史, 谷口 優, 小宇佐陽子, 大場宏美, 清水由美子, 野藤 悠, 岡部たづる, 干川なつみ, 土屋由美子: 群馬県草津町における介護予防10年間の歩みと成果, 日本公衛誌, 60: 596-605, 2013.
- 30) Seino S, Kitamura A, Tomine Y, Tanaka I, Nishi M, Nonaka K, Nofuji Y, Narita M, Taniguchi Y, Yokoyama Y, Amano H, Ikeuchi T, Fujiwara Y, Shinkai S. A community-wide intervention trial for preventing and reducing frailty among older adults living in metropolitan areas: design and baseline survey for a study integrating participatory action research with a cluster trial. *J Epidemiol* 29: 73-81, 2019. doi: 10.2188/jea.JE20170109.
- 31) Kamada M, Kitayuguchi J, Inoue S, Ishikawa Y, Nishiuchi H, Okada S, Harada K, Kamioka H, Shiwaku K. A community-wide campaign to promote physical activity in middle-aged and elderly people: a cluster randomized controlled trial. *Int J Behavior Nutr Phys Act* 10: 44, 2013. doi: 10.1186/1479-5868-10-44.
- 32) Kamada M, Kitayuguchi J, Abe T, Taguri M, Inoue S, Ishikawa Y, Harada K, Lee IM, Bauman A, Miyachi M. Community-wide promotion of physical activity in middle-aged and older Japanese: a 3-year evaluation of a cluster randomized trial. *Int J Behavior Nutr Phys Act* 12: 82, 2015. doi: 10.1186/s12966-015-0242-0.
- 33) Kamada M, Kitayuguchi J, Abe T, Taguri M, Inoue S, Ishikawa Y, Bauman A, Lee IM, Miyachi M, Kawachi I. Community-wide intervention and population-level physical activity: a 5-year cluster randomized trial. *Int J Epidemiol* 47: 642-653, 2018. doi: 10.1093/ije/dyx248.
- 34) Saito Y, Oguma Y, Tanaka A, Kamada M, Inoue S, Inaji J, Kobori Y, Tajima T, Kato R, Kibayashi Y, Narumi Y, Takeuchi A, Miyachi M, Lee IM, Takebayashi T. Community-wide physical activity intervention based on the Japanese physical activity guidelines for adults: A non-randomized controlled trial. *Prev Med* 107: 61-68, 2018. doi: 10.1016/j.ypmed.2017.11.008.
- 35) 齋藤義信, 田島敬之, 柴 知里, 小熊祐子: 身体活動促進のためのポピュレーションアプローチ: ふじさわプラス・テンの取り組み, 日本健康教育学会誌, 27: 71-81, 2019.
- 36) Angrist JD and Pischke JS. Mostly Harmless Econometrics: an empiricist's companion. Princeton University Press, Princeton, 2008.
- 37) Bernal JL, Cummins S, Gasparrini A. Interrupted time series regression for the evaluation of public health interventions: a tutorial. *Int J Epidemiol* 46: 348-355, 2017. doi: 10.1093/ije/dyw098.
- 38) Rogers EM (三藤利雄訳): イノベーションの普及, 翔泳社, 東京, 83-253, 2007.
- 39) Lorenc T, Petticrew M, Welch V, Tugwell P. What types of interventions generate inequalities? Evidence from systematic reviews. *J Epidemiol Community Health* 67: 190-193, 2013. doi: 10.1136/jech-2012-201257.
- 40) 荒井秀典 (代表): 「V 高齢者の予後転帰」, 「VI 介護予防におけるアウトカム指標」, 介護予防ガイド, 平成30年度老人保健事業推進費等補助金 (老人保健健康増進等事業) 「介護予防の取り組みによる社会保障費抑制効果の検証および科学的根拠と経験を融合させた介護予防ガイドの作成」, 40-79, 2019. http://www.ncgg.go.jp/cgss/news/documents/yobo_guide.pdf (2019年5月11日アクセス).
- 41) Glasgow RE, Vogt TM, Boles SM. Evaluating the public health impact of health promotion interventions: the RE-AIM framework. *Am J Public Health* 89: 1322-1327, 1999. doi: 10.2105/ajph.89.9.1322.
- 42) 重松良祐, 鎌田真光, 岡田真平, 佐藤文音, 大藏倫博, 中垣内真樹, 北湯口 純, 鈴木玲子: 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, 18: 76-87, 2016.
- 43) 重松良祐, 鎌田真光: 実験室と実社会を繋ぐ「橋渡し研究」の方法: RE-AIMモデルを中心として, 体育学研究, 58: 373-378, 2013.
- 44) 鎌田真光: 身体活動を促進するポピュレーション戦略のエビデンスをいかに作るか? -ポピュレーション介入研究に関わる理論と枠組み-, 運動疫学研究, 15: 61-70, 2013.
- 45) Pinnock H, Barwick M, Carpenter CR, Eldridge S, Grandes G, Griffiths CJ, Rycroft-Malone J, Meissner P, Murray E, Patel A, Sheikh A, Taylor SJ; StaRI Group. Standards for Reporting Implementation Studies (StaRI) Statement. *BMJ* 356: i6795, 2017. doi: 10.1136/bmj.i6795.