

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
令和2年度分担研究報告書

フレイル・ロコモに対するハイリスクアプローチおよびポピュレーションアプローチの
経済的評価

研究分担者 新開 省二 女子栄養大学教授

本研究では、フレイル・ロコモに対するハイリスクアプローチおよびポピュレーションアプローチの経済的評価を行った。ハイリスクアプローチの経済的評価は、クロスオーバー法によるランダム化比較試験（2011年、13年）に参加した介入群70名と傾向スコアマッチング法で設定した対照群140名を約3年間追跡し、要介護や死亡の発生率さらには累積介護費を比較して行った。その結果、フレイル・ロコモ改善のための複合プログラムの実施により、要介護発生リスクが低減するとともに介護費が抑制できる可能性が示された。一方、ポピュレーションアプローチの経済的評価は、大田区モデル地域を対象にしてフレイル・ロコモの一次予防をめざしたCBPR/アクションリサーチを3年間実施した。その結果、大田区の介護認定率は横ばいから減少に転じ、取り組みがなされなかった場合に予想された介護給付費の増加に比べて、3年間の累計で約83億円が抑制されたと推計された。

A. 研究目的

高齢期に生活機能が低下してのちに要介護となるリスクの高い状態をフレイルと呼んでいる。前期高齢期のフレイルは生活習慣病の重症化が大きな原因であるが、一方、後期高齢期のフレイルはロコモティブ症候群（以下、ロコモと略す）や認知機能低下など、加齢に伴って生じやすい老年症候群が大きな原因となっている。

いずれにしてもフレイルの状態にある高齢者は、心身の機能が減弱し、移動能力が低下しているものが多い。そうしたロコモの症状をもつフレイルを「フレイル・ロコモ」と呼んでいる。本報告書では、単にフレイルと記した箇所も多いが、以上の理由からほぼ「フレイル・ロコモ」と同義と考えている。

ハイリスクアプローチとは、フレイルまたはその予備群（プレフレイル）をスクリーニングして、改善のためのプログラムを提供するやり

方をさす。こうしたフレイル改善を目的としたプログラムでは、運動プログラムの他、栄養、認知、心理社会といった要素を含む複合プログラムの有効性などが、すでに複数のランダム化比較試験により報告されている。我々もフレイルに関する一連の疫学研究成果をもとに、「運動」「栄養」「心理・社会参加」の3つを柱としたフレイル改善のための複合プログラムを考案した。クロスオーバー法によるランダム化比較試験により効果検証を行った結果、介入プログラムによりフレイルの低減および心身機能の向上が確認され、その効果は少なくともプログラムの終了後3か月後まで持続していたことを報告した。しかし、複合プログラムの長期的な効果として、その後の要介護および死亡の発生リスクや介護費に及ぼす影響については十分に検討されていない。そこで、本研究では、本プログラムへの参加がその後の要介護・死亡発生リスクやその後の要介護・死亡発生リスクや介護費に及ぼす影響を検証することを

目的とした。

次に、ポピュレーションアプローチとは、広く一般の地域高齢者を対象として、フレイルを一次予防するやり方である。我々は、一般の地域高齢者に発生するフレイルの予知因子について調べ、「喫煙」、「高血圧」、「抑うつ」、「低栄養」、「低体力」、「社会的孤立」といった特徴を有する高齢者がのちにフレイルを発症しやすいことを明らかにしている。特に、体力、栄養、社会の3側面は、健康長寿にとって極めて大切なものであり、フレイルの一次予防においても主なターゲットである。そこで、ポピュレーションアプローチにおいては、「運動を通じたロコモ予防」、「栄養改善を通じた低栄養予防」、「社会参加を通じた孤立予防」が重要と考えた。

そこで、東京都大田区と共同で、フレイルの一次予防をねらった『大田区元気シニア・プロジェクト』を開始した。このプロジェクトでは、CBPR(Community-Based Participatory Research) (地域のステーク・ホルダーや関連団体が主体的に参加して研究事業を担うスタイル) をアクションリサーチとして進めていくというものである。本研究では、3年間のプロジェクトが、大田区の介護保険認定率や介護給付費総額に及ぼす影響を調べた。

B. 研究方法

1. ハイリスクアプローチの経済的評価

1) 研究対象者 (介入群と対照群)

鳩山コホート研究の参加者 742 名のうち、2011 年度 (47 名) と 2013 年度 (30 名) に開催したフレイル改善教室に参加した計 77 名を介入群とした。鳩山コホート研究の概要およびフレイル改善教室の詳細はすでに報告している。フレイル改善教室の概要を述べると、フレイルまたはプレフレイルと判定された 77 名の高齢者を対象に、運動、栄養、心理社会プログラム

からなる複合プログラム (1 回あたり 100 分) を週 2 回、3 ヶ月間提供した。運動プログラムは、筋力や移動能力の維持改善に焦点をおき、週 2 回 60 分間のレジスタンス運動 (各 5 分間のウォームアップとクールダウンを含む) を行った。栄養プログラムと社会参加プログラムはそれぞれ週 1 回 30 分間のプログラムを交互に行った。栄養プログラムは、食品摂取の多様性やたんぱく質摂取量の向上に焦点をおき、講義を中心に、実践形式の演習やグループワークを取り入れて行った。社会参加プログラムは、参加者間の連帯感を高めると同時に地域環境に目を向けるため、グループワークを多く取り入れ、教室終了後の継続方法についても話し合いを行った。クロスオーバー法による効果検証を行ったため、前期介入群は 2011 年または 2013 年の 10 月～12 月、後期介入群は 2012 年または 2014 年の 1 月～3 月にそれぞれ介入を受けた。なお、全期間の教室実施に要した費用 (会場使用料、講師謝金等の直接経費のみ) は、約 300 万円であった。

対照群は、教室開催前に実施した簡易健康調査 (郵送調査) をベースライン調査とし、その調査結果をもとに、傾向スコアマッチング法を用いて介入群とのマッチングを行って設定した。

傾向スコアの算出には、フレイル改善教室への参加とアウトカムの両方に影響すると考えられる、性、年齢、BMI、独居の有無、主観的健康感、介護予防チェックリスト、老研式活動能力指標、GDS 短縮版、運動習慣の有無、地域で開催される健康教室やサークルへの参加の有無を共変量として選択した。フレイル指標 (介護予防チェックリスト) は、Cardiovascular Health Study の基準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妥当性が検証されており、得点が高いほど要介護化のリスクが高いことを示す (得点範囲 0-15 点)。

本研究では、マッチングのアルゴリズムとして Nearest Neighbor Matching を用い、同一コホート内の介入群と不参加群との比を 1 : 2 とし、マッチングし、対象者は介入群 70 名、不参加群 140 名、計 210 名であった。

2) 要介護・死亡、介護費をアウトカムとした追跡調査

65 歳以上住民の死亡・転出等の異動情報、介護認定データ、介護給付実績情報をもとに、教室開催前に実施したベースライン調査時点の基準日（2011 年度：2011 年 7 月 1 日、2013 年度：2013 年 7 月 1 日）から 32 ヶ月時点（2011 年度：2014 年 3 月 31 日、2013 年度：2016 年 3 月 31 日）まで追跡した。本研究では、介護保険の初回認定（要支援・要介護）または死亡をエンドポイントとした。

介護費は、介護保険からの介護給付費に個人負担分を含めた費用とした。埼玉県国保連合会から保険者に提供されたデータから、「介護保険給付分析ソフト」を用いて、個人単位で分析可能な形式に加工したデータとし、分析に使用した。

3) 統計解析

介入群と不参加群の要介護（要支援含む）および死亡の発生率（人／千人・年）を算出した。要介護（要支援含む）および死亡発生リスクの比較は Cox の比例ハザードモデルを用い、ハザード比と 95%信頼区間を算出した。介護費の分析は、本研究の対象者においては要介護認定率が低く介護費が 0 円の者が多くいるため、Two-part model にて二段階での分析を行った。First model では Fisher の正確確率検定を用い、介護費の発生の有無を比較した。Second model では介護費が発生した者に限定し、一般化線型モデルを用いて、コスト比と 95%信頼区間を算出し、介護費を比較した。介護費のアウトカムとして、追跡期間の累積の介護費、一ヶ月あたりの介護費（累積の介護費を追跡期間で除したものの）の 2 種類を設定した。先行研究と同様、

累積の介護費は、フレイル改善プログラムが追跡期間中の介護費の総額に影響を及ぼしているかどうか検討するために用い、一ヶ月あたりの介護費は、フレイル改善プログラムへの参加により生存期間が延長し、生存期間の延長に伴い累積費用が増加した可能性もあるため、生存期間に影響されない一定期間あたりの平均費用の指標として用いた。このほか、内訳として在宅総額（地域密着型サービス含む）、施設利用総額、予防給付費に分けて検討した。

2. ポピュレーションアプローチの経済的評価

『大田区元気シニア・プロジェクト』の概要は、すでに論文等で報告されている。本プロジェクトでは行政機関と自治会・町内会、シニアクラブ、民生委員・児童委員、事業所などのメンバーで構成される協議体「コミュニティ会議」を設立し、当該地区のフレイル予防活動を協議し、かつ実行した。この協議体は、地域の縮図ともいえるステーク・ホルダーによって構成されたため、地区内に情報を広く伝達することができた。これにより地域全体でフレイル予防に関する機運を高め、既存のグループ活動や地域活動、各種団体の取り組み等にフレイル予防の要素（筋力運動、多様な食品摂取、活発な社会参加）を少しでも取り入れてもらうことを目指した。

経済的評価は以下の手順で行った。まず、本プロジェクトは2016年4月～2019年3月にわたって実施されたため、2016～2019年の各3月時点における大田区の要介護認定率を地域包括ケア「見える化」システムによって把握した。大田区以外の特別区の要介護認定率も同様に把握し、大田区と特別区平均の差を算出した。次に、その要介護認定率の差と各年3月時点の大田区の高齢者人口、そして全国の受給者1人当たりの年間費用額を乗じることで、各年の特別区と比較した大田区の介護費節減量を算出した。受給者1人当たりの年間費用額は、各年4

月の受給者1人当たり費用額（2016年は15万7千円、2017年は16万4千円、2018年は17万6千円、2019年は17万円）に12を乗じることで算出した。最後に、2016～2019年の介護費節減量を合計し、本プロジェクト期間中の累計節減量を推計した。

C. 研究結果

1. ハイリスクアプローチの経済的評価

1) 対象者特性

傾向スコアマッチング後の対象者特性については、介入群と不参加群とで有意差は認められなかった。これらの変数の群間のバランスを示す標準化差は、マッチング前はほとんどの項目で 0.25 を上回っていたものの、マッチング後は、2013 年度の地域の健康教室への参加、その他の健康教室・サークルへの参加を除き、0.25 未満となった。

2) 要介護認定および死亡リスクの比較

32 ヶ月間の追跡期間中に、介護保険認定を新規に受けた者は 19 名、死亡者は 12 名であった。介護保険認定を新規に受けた者の内訳は、要支援が 9 名、要介護が 10 名であった。各アウトカムの発生率（対千人年）は、要介護・死亡の混合アウトカム（介入群: 3.2 vs. 不参加群: 5.3）、要介護（介入群: 1.8 vs. 不参加群: 3.6）、死亡（介入群: 1.4 vs. 不参加群: 2.1）、いずれも介入群は不参加群に比べて、低い傾向を示した。不参加群を基準としたときの、介入群の各アウトカムのハザード比（95%CI）は、要介護・死亡が 0.61（0.26-1.42）、要介護認定が 0.51（0.17-1.54）、死亡が 0.66（0.18-2.44）であり、ハザード比には有意な差は認められなかった。

3) 介護費の比較

介入群と不参加群の間で介護費発生の有無には有意な差はみられず（介入群: 5.7% vs. 不参加群: 6.4%, $p=1.00$ ）、内訳別の費用についても有意な差はみられなかった。介護費受給者 1 人あたりの、累積の費用および一ヶ月あたりの

費用の平均値は、介入群で 375,308 円、11,906 円/月、不参加群で 1,040,727 円、33,460 円/月であった（表 5）。累積の費用（コスト比=0.36, 95%CI=0.11-1.21, $p=0.099$ ）、一ヶ月あたりの費用（コスト比=0.36, 95%CI=0.11-1.12, $p=0.076$ ）ともに、不参加群に比べて介入群で低い傾向がみられた。内訳をみると、介入群と不参加群の間で、在宅総額、予防給付費については大きな差はみられなかったものの、施設利用総額については、介入群では発生していなかったのに対し、不参加群では 2,109,525 円と高値を示した（表 5）。

2. ポピュレーションアプローチの経済的評価

2016～2019年のそれぞれ3月時点の要介護認定率は、大田区ではそれぞれ18.7%、18.6%、18.7%、18.0%、特別区平均ではそれぞれ18.7%、18.9%、19.3%、19.6%と推移し、その差はそれぞれ0%ポイント、-0.3%ポイント、-0.6%ポイント、-1.6%ポイントであった。各年の特別区と比較した大田区の推定介護費節減量は、2017年で約9億4千万円、2018年で約20億円、2019年で約54億円であり、特別区平均と比較して、大田区では3年間で介護費が約83億円低かった。

D. 考察

1. ハイリスクアプローチの経済的評価

本研究では、傾向スコアマッチングによる疑似実験的デザインにより、フレイル改善教室の長期的効果を検証した結果、統計的な有意差はみられなかったものの、不参加群に比べ介入群では、新規の要介護認定の発生率や介護費が低い傾向がみられた。

これまでに、国内の研究において、介護予防教室（運動または口腔・栄養プログラム）への参加がフレイル高齢者のその後の要介護リスクや介護費・医療費に及ぼす影響を検討した研究は 3 件報告されている。いずれも傾向スコアマッチングによる疑似実験的デザインにより

検討しており、Yamada らは、フレイル高齢者を対象に運動プログラム（週 1 回、90 分間のグループ運動を全 16 回）の介入後、1 年間の追跡を行った結果、対照群に比べて介入群では新規の要介護発生率が低く、介入群に対する対照群のリスク比は 2.16（95%信頼区間：1.46-3.20）であったと報告している。さらに、身体的フレイルに該当する高齢者を対象に歩行運動または健康教育（週に 1-2 回、90 分間の歩行運動を全 48 回または 90 分間の健康教育を全 3 回）の介入実施後、48 ヶ月間の追跡を行った Makizako らの研究や、フレイル高齢者を対象に栄養・口腔プログラム（全 6 回、約 3 ヶ月間）の介入後、28 ヶ月間の追跡を行った Tomata らの研究においても、対照群に比べて、介入群の要介護の発生リスクが有意に低く（ハザード比：0.55 [95%信頼区間：0.33-0.88]；0.33 [0.11-0.97]）、要介護化が 45~67%抑制されていたことが報告されている。また、要介護認定の発生リスクの抑制に加えて、Yamada らの研究では医療費・介護費ともに、対照群に比べて、介入群が低値を示し、Tomata らの研究では、介護費のみでは介入群と対照群との間で有意な差はみられなかったものの（コスト比：0.57 [95%信頼区間：0.14-2.31]）、医療費・介護費の合計額と医療費について、介入群が対照群に比べて抑制されていた。ただし、これら先行する介入研究では運動や口腔・栄養など比較的単一のプログラムの効果は明らかにされているが、運動、栄養、心理・社会参加の複合プログラムが新規の要介護認定の発生率や介護費に及ぼす影響について検討した先行研究は見当たらない。また、先行研究では、介護費については、総介護費のみの検討であり、内訳別の結果については示されていない。本研究では、統計的な有意水準には至らなかったものの、先行研究の知見と結果の方向性は一致しており、運動、栄養、心理・社会参加を柱とした複合プログラムへの参加により、要介護認定率や介護費（特に施設サ

ービス費）が抑制される傾向が認められた。統計的な有意水準には至らなかったことも含め、慎重に結果を解釈する必要があるが、本研究はフレイル改善のための複合プログラムの長期的効果に関して、介護費の内訳も含めて新たな知見を付与するものである。

統計的な有意水準に至らなかった理由としては、95%信頼区間の値の幅が示すとおり、サンプルサイズが小さいことによる検出力不足に加え、不参加群における要介護や死亡の発生率が比較的 low だったことが影響していると考えられる。本研究の要介護の発生率を割合で評価すると、介入群 5.7%、不参加群 10.7%であったが、前述の Tomata らの先行研究では、介入群 6.3%、対照群 17.2%であった。追跡期間は、先行研究に比べ、本研究が 4 ヶ月ほど長いものの、本研究の不参加群のアウトカムの発生率は低かった。不参加群のアウトカムの発生率が低い背景としては、不参加群の抽出も鳩山コホート研究の参加者から抽出していることに加え、鳩山町は、全国平均に比べると認定率が低い地域であることが挙げられる。2018 年度末時点の鳩山町の要介護認定率は 10.5%であったのに対し、Tomata らの先行研究の対象地域である宮城県多賀城市の要介護認定率は 15.3%であり、鳩山町が約 5%低かった。また、鳩山町では、町内 4 ヶ所で住民ボランティアが運営主体の体操教室（地域健康教室）が開催されるなど、運動を中心とした通いの場があり、2018 年の週一回以上の通いの場の参加率は 6.5%と全国や埼玉県全体（1.7-2.2%）に対して高いことも報告されている。そのため、集団全体として健康づくりや介護予防に対する意識が比較的高い高齢者が多く、先行研究と比べて、対照群と介入群のアウトカムの発生率の差が検出しにくかったことが考えられる。

一方、統計的な有意差はみられなかったものの、介入群で要介護リスクや介護費が低い傾向がみられた。これは、本研究の介入群の中には

3ヶ月間のフレイル改善教室への参加後、住民ボランティアが運営主体の体操教室への参加や体操の自主グループを立ち上げるなど、運動習慣を保ち、社会参加を継続した者もあり、フレイル予防のための生活習慣を継続した場合を加味した効果であることが考えられる。このことは、専門家（研究者を含む）による集中的な3ヶ月間の介入の効果を教室終了後も長期間継続させるためには、専門家の定期的な支援やフレイル予防のための生活習慣を長期的に維持できる地域環境整備の必要性を示唆している。

本研究では、介入群は不参加群に比べて、介護費の総額（累積の費用および一ヶ月あたりの費用）が低かった。介入群の1月あたりの介護費の平均値は11,906円であり、2018年度における鳩山町の第1号被保険者1人1月当たりの介護費用額（14,836円）に比べても、低値であった。また、費用内訳の結果をみると、施設利用額は不参加群のみで高値を示し、介入群と不参加群の総額の差に大きく影響していたことから、フレイル改善に焦点をおいた本プログラムは、重度の介護化を防ぎ、施設サービス費を中心とした介護費用の抑制に寄与したと推察される。国内の介護サービスに係る給付費等の状況として、サービス種別でみた受給者数は、在宅サービスが多いものの、施設サービスは受給者1人あたりの費用額が大きいことから、介護費の中の施設利用額の抑制の意義は大きいと考える。

最後に、医療費については、今回の65-74歳の対象者では、国民健康保険の加入者と社会保険の加入者が混在しており、加入保険を区別する情報を収集していないため、検討することができなかった。このため、医療保険のもとにおける介護については、介護費用に反映されないことに留意を要する。今後は医療費も含めた解析により、医療費と介護費の両面から介入の有効性を検討することが望ましい。

2. ポピュレーションアプローチの経済的評価

『大田区元気シニア・プロジェクト』を実施した3年間で、大田区の要介護認定率は横ばいから減少に転じた。また、要介護認定率が減少したことによる3年間の介護費節減量は約83億円になると推計された。

しかし、結果の解釈については留意すべき点がある。本推計は大田区の要介護認定率の低減がすべて本プロジェクトによる効果であった場合を仮定したものである。要介護認定率の低減には、本プロジェクト以外の様々な要因（他の事業や取り組み）も寄与していると考えられるため、ポピュレーションアプローチによる介護費節減効果を過大評価している可能性がある。また、本結果は地域包括ケア「見える化」システムから把握した区全体の要介護認定率や全国の受給者1人当たりの年間費用額に基づく粗い推計値であるため、今後は本プロジェクトのモデル地区参加者のアンケート調査データに介護給付費データを結合することにより、ポピュレーションアプローチによる地域介入の効果をより厳密に検討する必要がある。

E. 結論

ロコモは後期高齢期のフレイルの原因として重要な位置をしめる。ロコモを予防または改善することは、後期高齢期のフレイルの予防につながり、健康寿命の延伸に寄与すると考えられる。本研究で示されたように、フレイル・ロコモ予防におけるハイリスクアプローチおよびポピュレーションアプローチとも、医療経済的なメリットが十分大きいと考えられる。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 新開省二. 高齢者の低栄養と認知症リスク. 日本臨床栄養学会雑誌, 印刷中
- 2) 秦俊貴、清野諭、遠峰結衣、横山友里、西真理子、成田美紀、日田安寿美、新開省二、北村明彦. 食品摂取の多様性向上

- を目的とした10食品群の摂取チェック表『食ベポチェック表』の効果に関する検討. 日本公衆衛生雑誌, 印刷中
- 3) 新開省二. ロコモ・フレイル対策としての栄養・食生活の改善. *Loco Cure* 2020; 6(4): 43(339)-47(343).
 - 4) 新開省二. 高齢期の食品摂取の多様性と健康. *イルシー* 2020; No. 144(2020.12); 1-14.
 - 5) 新開省二. 社会的フレイル. *Gノート* 7巻6号: 878-886, 2020.9
 - 6) 新開省二. 高齢者の低栄養と認知症リスク. *保健の科学* 62巻7号: 446-451, 2020.7
 - 7) 成田美紀, 北村明彦, 谷口優, 清野諭, 横山友里, 野藤悠, 天野秀紀, 西真理子, 武見ゆかり, 新開省二. 地域在宅高齢者における食品摂取多様性の加齢変化パターンとその関連要因. *日本老年医学会雑誌*. 2021; 58(1): 81-90.
 - 8) 横山友里, 清野諭, 光武誠吾, 西真理子, 村山洋史, 成田美紀, 石崎達郎, 野藤悠, 北村明彦, 新開省二. フレイル改善のための複合プログラムが要介護・死亡リスクと介護費に及ぼす影響: 傾向スコアマッチングを用いた準実験的研究. *日本公衆衛生雑誌*. 2020; 67(10): 752-762.
 - 9) 清野諭, 北村明彦, 遠峰結衣, 田中泉澄, 西真理子, 野藤悠, 横山友里, 野中久美子, 倉岡正高, 天野秀紀, 藤原佳典, 新開省二. 大都市在住高齢者のフレイルの認知度とその関連要因. *日本公衆衛生雑誌* 2020; 67(6): 399-412.
 - 10) Ozawa T, Yamashita M, Seino S, Kamiya K, Kagiya N, Konishi M, Saito H, Saito K, Ogasahara Y, Maekawa E, Kitai T, Iwata K, Jujo K, Wada H, Kasai T, Momomura S, Hamazaki N, Nozaki K, Kim HK, Obuchi S, Kawai H, Kitamura A, Shinkai S, Matsue Y. Standardized gait speed ratio in elderly patients with heart failure. *ESC Heart Failure*, in press.
 - 11) Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y, Shirobe M, Inagaki H, Edahiro A, Ohara Y, Hirano H, Shinkai S, Awata S. A 2-year longitudinal study of association between oral frailty and deteriorating nutritional status among community-dwelling older adults. *Int J Environmental Res Public Health*, in press.
 - 12) Sakurai R, Kim Y, Onagaki H, Tokumaru AM, Sakurai K, Shimoji K, Kitamura A, Watanabe Y, Shinkai S, Awata S. MMSE cut-off discriminates hippocampal atrophy: Neural evidence for the cut-off of 24 points. *J Am Geriatr Soc*, in press.
 - 13) Murayama H, Liang J, Shaw BA, Botosaneanu A, Kobayashi E, Fukaya T, Shinkai S. Short-, medium-, and long-term weight changes and all-cause mortality in old age: Findings from the National Survey of the Japanese Elderly. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, in press.
 - 14) Okamoto S, Kobayashi E, Murayama H, Liang J, Fukaya T, Shinkai S. Decomposition of gender differences in cognitive functioning: National Survey of the Japanese Elderly. *BMC Geriatrics*, in press.
 - 15) Yokoyama Y, Kitamura A, Seino S, Kim H, Obuchi S, Kawai H, Hirano H, Watanabe Y, Motokawa K, Narita M, Shinkai S. Association of nutrient-derived dietary patterns with sarcopenia and its components in community-dwelling older Japanese: cross-sectional study. *Nutr J*. 2021; 20(1):7. doi: 10.1186/s12937-021-00665-w.
 - 16) Kitamura A, Seino S, Abe T, Nofuji Y, Yokoyama Y, Amano H, Nishi M, Taniguchi Y, Narita M, Fujiwara Y, Shinkai S. Sarcopenia: prevalence, associated factors, and the risk of mortality and disability in Japanese older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2020. doi: 10.1002/jcsm.12651.
 - 17) Seino S, Kitamura A, Abe T, Taniguchi Y, Yokoyama Y, Amano H, Nishi M, Nofuji Y, Narita M, Ikeuchi T, Fujiwara Y, Shinkai S. Dose-response relationships between body composition indices and all-cause mortality in older Japanese adults. *J Am Med Dir Assoc* 2020; 21(6): 726-733.e4. .
 - 18) Ikeuchi T, Taniguchi Y, Abe T, Seino S, Shimada C, Kitamura A, Shinkai S. Association between experience of pet ownership and psychological health among socially isolated and non-isolated older adults. *Animals* 2021, 11, 595.
 - 19) Hayakawa M, Motokawa K, Mikami Y, Yamamoto K, Shirobe M, Edahiro A, Iwasaki M, Ohara Y, Watanabe Y, Kawai H, Kojima M, Obuchi S, Fujiwara Y, Kim H, Ihara K, Inagaki H, Shinkai S, Awata S, Araki A, Hirano H. Low dietary variety and diabetes mellitus are associated with frailty among

community-dwelling older Japanese adults: A cross-sectional Study. *Nutrients* 2021, 13, 641.

2. 学会発表

- 1) 新開省二. フレイル・ロコモ・サルコペニアの概念と定義をめぐる混乱を斬る！～老年学の視座から～. 第22回日本健康支援学会年次学術大会, 第8回日本介護予防・健康づくり学会大会, (筑波大学：つくば市). 基調講演. R.3.3.6-7.
- 2) 清野諭, 新開省二, 遠峰結衣, 西真理子, 秦俊貴, 野藤悠, 横山友里, 成田美紀, 藤原佳典, 北村明彦. 大都市在住高齢者の要介護化リスク因子：3年間の縦断分析による検討. 第31回日本疫学会学術総会, (佐賀市：オンライン開催). 口演. R.3.1.27-29.
- 3) 新開省二, 清野諭, 秦俊貴, 遠峰結衣, 西真理子, 横山友里, 野藤悠, 成田美紀, 北村明彦. 孤食とフレイルまたは精神的健康との関連に社会的支援および孤立は交絡するか. 第79回日本公衆衛生学会総会 (京都市, オンライン開催). 口演. R2.10.20-22.
- 4) 成田美紀, 横山友里, 清野諭, 遠峰結衣, 西真理子, 秦俊貴, 新開省二, 北村明彦. 在宅高齢者における食品摂取多様性及びその変化と二年後のフレイル発生との関連. 第79回日本公衆衛生学会総会 (京都市, オンライン開催). 口演. R2.10.20-22.
- 5) 新開省二, 清野諭, 阿部巧, 野藤悠, 天野秀紀, 横山友里, 西真理子, 成田美紀, 谷口優, 北村明彦. 地域在住高齢者の血清アルブミン濃度と総死亡リスクとの量・反応関係. 第62回日本老年医学会学術集会 (京王プラザホテル, Web開催：東京). 口演. R.2.8.4-6.
- 6) 成田美紀, 北村明彦, 谷口優, 池内朋子, 天野秀紀, 西真理子, 清野諭, 横山

友里, 野藤悠, 新開省二. 地域在住高齢者における食品摂取多様性の加齢変化パターンとその予測要因. 第62回日本老年医学会学術集会 (京王プラザホテル, Web開催：東京). 口演. R.2.8.4-6.

- 7) Shinkai S, Ikeuchi T. Mission and activity of the Japanese Aging Institutes and plans for future aged society. *Institute of Gerontology, Seoul National University, Seoul, Korea, 2020.11.26. (invited speaker, Online)*
- 8) Seino S, Kitamura A, Tomine Y, Nishi M, Nofuji Y, Yokoyama Y, Amano H, Shinkai S. Cumulative Effects of Physical Activity, Dietary Variety, and Social Participation on Active Life Expectancy. *The Gerontological Society of America's 2020 Annual Scientific Meeting, ONLINE, USA. Poster. 2020.11.4-7.*
- 9) Ikeuchi T, Abe T, Taniguchi Y, Seino S, Tomine Y, Shimada C, Kitamura A, Shinkai S. The effects of dog ownership on psychological well-being among socially isolated older adults. *The Gerontological Society of America's 2020 Annual Scientific Meeting, ONLINE, USA. Poster. 2020.11.4-7.*

G. 知的財産権の出願・登録状況

- | | |
|-----------|----|
| 1. 特許取得 | なし |
| 2. 実用新案取得 | なし |
| 3. その他 | なし |