

【報告】

フレイルへの運動介入

(亀岡市在住高齢者を対象にした前向きコホート研究, 亀岡スタディ企画時の課題)

木村 みさか

京都学園大学 健康医療学部 健康スポーツ学科

Exercise intervention for frailty.
Prospective cohort study in older citizens of Kameoka City,
A themes at designing of the Kyoto-Kameoka Study

Misaka KIMURA

Department of Health and Sports Sciences, Faculty of Health and Medical Sciences, Kyotogakuen University

要 約

長寿・超高齢化の進行するわが国では、介護の先送りによる健康寿命の延伸が重要な課題となっている。亀岡スタディは、運動を中心にした介護予防（フレイル対策）が地域全体の高齢者の健康寿命延伸に寄与できるかを検証するための大規模な前向きコホート研究としてスタートした。

これまでの主な成果としては、約500名を対象にした介入の結果、生活の中に運動を取り入れることで、筋量・体力を維持し、要介護認定や介護給付費を抑制できることが明らかになった。また、介護予防サポーター養成講座の継続と、その受け皿として設立したNPO法人により、様々な地域活動の展開が可能となり、運動を通じた介護予防（フレイル対策）は、地域づくりにも貢献することが期待される。

キーワード：高齢者，フレイル，介護予防，亀岡スタディ，運動介入

Key Words: elderly, frailty, preventive long-term care, Kyoto-Kameoka Study, exercise intervention

I はじめに

1. フレイルと要介護

人類未曾有の長寿・超高齢化の進行するわが国の重要課題の一つが、後期高齢者や超高齢者の要介護の問題である。平成12年にスタートした介護保険法であるが、持続可能な制度として平成27年には大幅な改定が行われた。中でも、従来は介護保険の中で利用できた要支援1, 2を対象にした介護予防サービスが、市町村の介護予防・日常生活支援事業に移行されたことで、地域づくりの再構築が求められて

いる。

要介護になる主な要因に「高齢による衰弱」がある（国民生活基礎調査）¹⁾が、これは高齢層ほど高率で、90歳以上の要介護の約40%が該当する。「高齢による衰弱」は、スポーツ科学の分野では「廃用症候群」「disuse syndrome」「生活不活発病」などと言われる状態がその本態と考えられている。一方、老年医学の分野では、年齢とともに心身の機能が低下し、日常生活の活動性や自立度が低下し、やがて要介護状態に陥っていく過程があることが知られており、特に最近では「フレイル（英語は frailty, frailty

の日本語訳である虚弱や衰弱には負のイメージが強いので、2014年、日本老年医学会は「フレイル」と称することを提案²⁾として注目されている(図1)。フレイルの定義は、国際的にはまだ完全に確立されてはいない。日本老年医学会の提言²⁾等を参考にすると、フレイルは、健常から要介護状態に陥る過程のなかで、介入による生活機能向上が期待できない点(point of no return)以前の状態、すなわちしかるべき介入によって生活機能が維持向上する可逆性のある状態と考えられる。

Frailty cycle (フレイル発生サイクル)(図2)においては、身体活動・筋量・体力の低下に加えて、総エネルギー消費量の低下や食欲不振による食事摂取量低下(低栄養)が核となっているが、動作の基盤となる骨格筋の量と機能が減じるサルコペニア(加齢性筋肉減弱症)が中心コンポーネントに存在する。さらに、フレイル発生には、このような身体的ドメインとともに、独居や閉じこもりなどの社会的ドメイン、あるいは認知機能障害などの精神心理的ドメインも大きく関わっている。フレイル発生は、どのドメインの、どのような問題が起点になるかは、様々

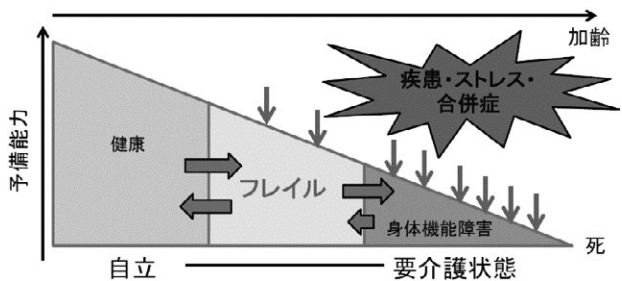


図1. フレイルモデル

フレイルは健康と要介護の中間的過程(葛谷雅文, 2009より改変)³⁾

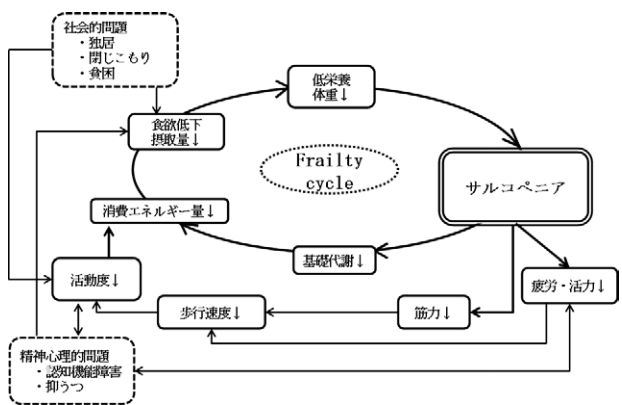


図2. フレイル発生サイクル(文献4)から引用

である。体力・身体活動量の低下が起点と仮定した場合、これは身体的ドメインの問題であるが、これが起こると、食欲を減退させ、低栄養から筋量が減少(サルコペニア)し、基礎代謝量も低下し、閉じこもりやうつなど、社会的ドメイン、精神・心理的ドメインにも影響を与え、やがて要介護に陥る。フレイル発生サイクルは負のスパイラルを持つ。

一方、介護予防は「要介護になることをできるだけ防ぐ(遅らせる)こと、さらに、要介護状態になってもその悪化をできるだけ防ぐこと」と定義されている⁵⁾。フレイルとの関連で見ると、介護予防は、フレイル発生サイクルの負のスパイラルを断ち切ることである。我々は、フレイルの中核であるサルコペニアの予防と改善を目指す介護予防(フレイル対策)を通して、地域高齢者の健康寿命の延伸に寄与したいと考え、京都亀岡スタディ(Kyoto-Kameoka Study: 亀岡市在住高齢者を対象とした外傷予防および介護予防を推進・検証するためのコホート研究、以後亀岡スタディと称す)を平成23年から継続中である。なお、亀岡スタディの研究計画については、2つの大学の研究倫理審査委員会の承認を得ている(京都府立医科大学: C-692, E-363, E-371, E-372, 京都学園大学: 27-2)。

本稿では、亀岡スタディの概要と、このプロジェクトを企画するにあたって設定した当初の課題について、これまでに得られた知見の一部を紹介するとともに、あわせて、亀岡市が推進しているセーフコミュニティ^{注)}の中での位置づけを、筆者の私見としてまとめた。

2. 亀岡スタディと当初の課題

亀岡市は、京都市の西隣に位置し、大阪府とも隣接する、人口89,886人、高齢化率27.9%(平成29年10月1日現在)のまちである。高齢化率はほぼ全国平均であるが、市の人口規模は京都府下第3位、面積は大阪市とほぼ同じ(224.8km²)で、京阪神都市圏にアクセスのよい地域(市街地)は限られ、自家用車がないと買い物にも不便な地域(農山村)が散在することより、従来からの中央招致型の介護予防事業では、今後増加する高齢者に対応できないことが課題であった。そのような中、平成23年に、京都府、亀岡市、京都府立医科大学、京都学園大学との協働で着手したのが亀岡スタディである。

我々は、亀岡スタディ企画にあたり3つ課題を設定した。

1) 地域に出かけて現実的に運用可能な介護予防プログラムの開発・検証

サルコペニアの予防改善に焦点をあてた、運動を中心にした口腔ケア、栄養・食生活を含む多要素複

合プログラムを検討する。その際、身体活動量⁶⁾と骨格筋量(筋細胞量)⁷⁾をできるだけ正確に測定評価する。

2) 介護予防(フレイル対策)の医療経済学的評価
医療費(国民健康保険、後期高齢者医療)と介護保険(要介護認定、介護給付)への影響を検討する。

3) プログラム展開のための地域システムの構築(外傷予防・介護予防による地域づくり)

1) で実証された、地域で展開可能なプログラムを、地域資源を活用して展開するために、市民サポーターの養成と、養成したサポーターが活躍できる仕組みを、セーフコミュニティ活動と連携する形で検討する。

II これまでの研究概要と成果

1. 研究概要

これまでの研究概要を図3に示す。まず、亀岡スタディでは、亀岡市在住の要介護3以上を除く高齢者18,231名を対象にしたベースライン調査(第1回日常生活圏域ニーズ調査:回答者13,294名,回答率72.9%)を実施し、これへの回答者で介護認定を受けていない11,938名に対して、ベースライン調査を補完する追加調査を実施した(回答者数8,370名,回答率69.8%)。追加調査回答者のうち10地区(宮前,千代川,馬路,穂田野,西つつじヶ丘,大井,曾我部,本梅,南つつじヶ丘,河原林:亀岡市全域

では21地区)を、地域性を考慮して選び、希望者1,463名に対して体力を含む身体機能測定を行った。次に、この身体機能測定参加者について、ランダム化比較試験(Randomized Controlled Trial:RCT)によって、運動をメインにした多要素複合プログラムを、まず、3ヶ月間、教室型と自宅型で介入し、その後は自宅型で1年半の介入を継続した。身体機能測定や介入に際して使用する会場は、フレイルな高齢者でも歩いて通える範囲(地区の自治会館や集会場)に設定した。最終の介入試験が終了したのは平成25年12月である。それ以後については、後述するNPO法人による対象者のフォローアップや第2回日常生活圏域ニーズ調査(平成26年2月)が実施されている。

2. 成果

1) 地域で展開できる介護予防プログラムの開発・検証

介護予防に効果的な運動・口腔・栄養の多要素からなる複合プログラムを、実際に集団に介入させることで、汎用性の高い実践的プログラムとして構築していった。プログラム検証のための最初の3ヶ月間の介入は、地域高齢者526名を対象に、2回にわけて実施した。本稿では、その前半部分(教室型146名,自宅型142名)の結果を紹介するが、後半部分でも同様な傾向を認めている。結論としては、プログラム介入は、高齢者では骨格筋量が増加し、身体

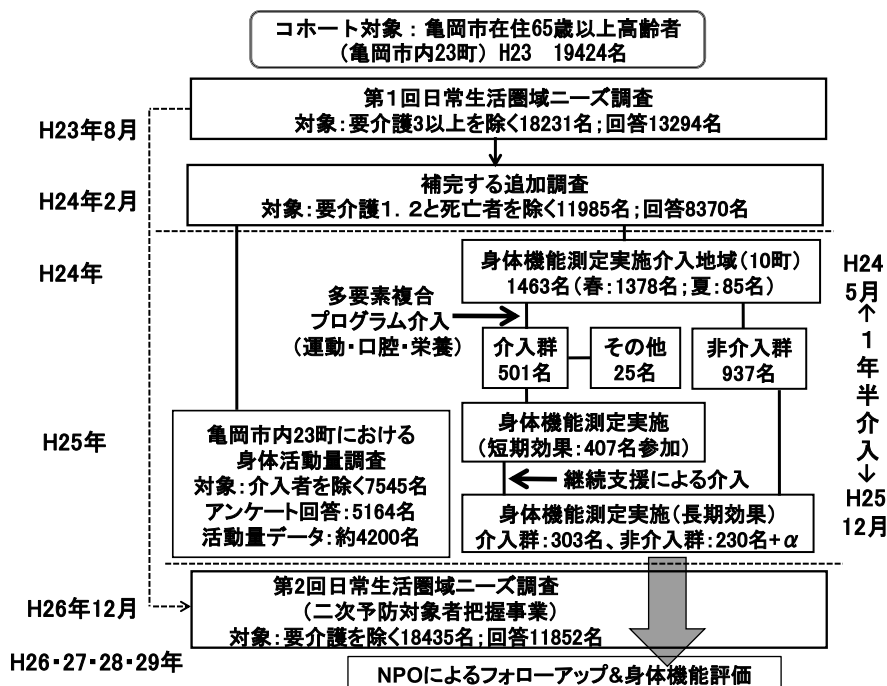


図3. 亀岡スタディ、これまでの概要

機能（体力）が向上することを明らかにすることができた⁸⁾。ただし、図4に示す筋量については、上肢の場合、自宅型における効果は少なかったが、他の多くの指標については、教室型でも自宅型でも同様の効果が認められた。また、短期介入後に行ったおよそ1年半の継続支援の効果も検討した。継続支援後の体力測定参加者533名（介入群303名；非介入群230名）の解析から、介入群において、3ヶ月の短期介入で得られた骨格筋量や身体機能（体力）に対するポジティブな変化はある程度保持されていることが確認できた。

なお、ここで検証されたプログラムは、その後、「総合型介護予防プログラム」として京都地域包括ケア推進機構から公開されている（<http://www.kyotohoukatucare.org/kaigo-yobou-manual/>）⁹⁾。

2) 医療経済学的評価（医療費・介護保険への影響）

①医療費（医科・歯科・調剤・合計）と②介護認定・介護給付費を介入群および対照群（それぞれ約500名）で比較検討した。①では、介入前1年間と介入中・フォローアップ期間中の1年間の医療費（医科・歯科・調剤・合計）を、前期高齢者の場合は一人あたり値で、後期高齢者の場合は介入群・対照群別総額で比較した。前期高齢者の場合、介入群・対照群ともに医療費の増加傾向が見られたが、群間差は認められなかった。また、後期高齢者の場合は、管轄する高齢者医療広域連合からのデータが、個別データでなく、介入群・対照群の平均値であったため、統計的な比較はできないが、前期高齢者と同様な傾向が認められた。②では、介入前から介入後の

2年間（平成23年7月～25年6月）の介護認定・介護給付費の推移を介入群と対照群で比較した。その結果、介入群は対照群に比べ、認定者数が約1/2、サービス利用者が約1/3であり、介護給付費総額は約1/5であった（図5）。なお、①医療費、②介護保険への影響については、最近、介入前後5年間の変動を検討した。論文作成中のため、詳細はそこに委ねるが、とりわけ介護給付費総額における介入群・対照群間の格差は年々広がっている。すなわち、フレイル対策を目的にした、運動をメインにした総合型介護予防プログラムの介入は、市全体として、5年間で約20億から30億円の介護給付費の抑制につながると推計される。

3) 各種予防プログラムを展開するための地域システムの構築（サポーター養成とNPO法人の設立）

このような汎用性の高い効果的なプログラムを、地域住民によって展開する試みとして、亀岡市の支援を受けてサポーター養成を実施・継続してきた。その中で、平成26年3月、養成したサポーターが活躍できるための一つの仕組みとして、NPO法人（元気アップAGEプロジェクト：以下“NPO法人元気アップ”とする）を設立した。現在、このNPO法人を中心に、高齢者の運動支援や体力測定を継続している。なお、平成29年8月までに開催してきた養成講座（第1期から第11期まで）の受講生数は300名を超えた。この約半数はNPO法人元気アップに加入し、NPOとしての活動（体力測定や運動教室）に参加しながら、地域の介護予防を推進する役割を担っている（表1）。加えて亀岡スタディにおけるサポーター養成のためのプログラムは、他の市町

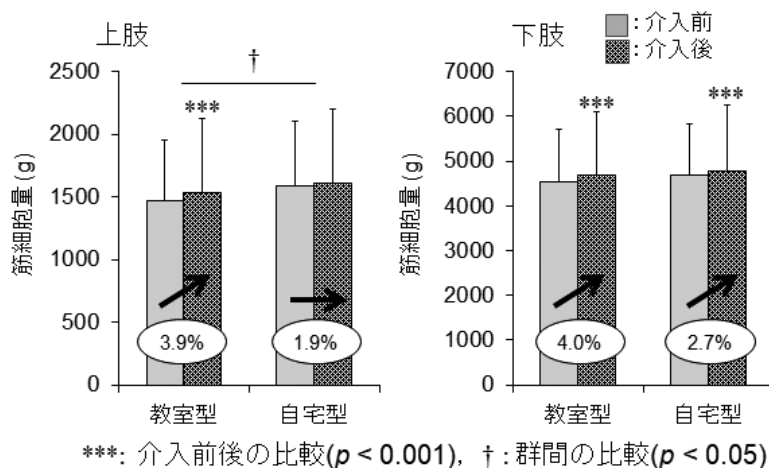


図4. 筋細胞量（前期介入者のみ）

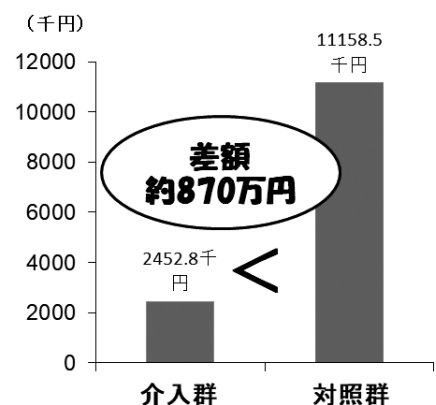


図5. 介護給付費総額（介入前6ヶ月を含む2年間）

村においても採用され、NPO法人元気アップはこれら市町村の支援も積極的に行っている。表1に示すように、最近では亀岡市以外の市町村への支援が多くなり、こちらで養成したサポーター数は500名を超え、約1割がNPO法人元気アップに加入し、それぞれの地域の介護予防を推進している。なお、サポーター養成では、当初から、養成したサポーターを継続支援するためのスキルアップ講座を実施してきた。NPO法人元気アップ設立後は、この講座を毎月1回開催しており、最近はここへの参加者も毎回40～50名に達する。

Ⅲ ま と め

1. 高齢者の安全・安心の基盤となる身体づくりと生活

(セーフコミュニティ^{注)}の中での亀岡スタディの位置づけ)

亀岡市は、平成20年3月、日本初(世界では132番目)のセーフコミュニティの認証を受けた。5年ごとに再認証があり、亀岡市は平成25年2月、こちらも日本初のセーフコミュニティ再認証を取得した。筆者は、亀岡市のセーフコミュニティ認証・再

認証に向けた取り組み(外傷サーベイランスや高齢者の事故予防プログラムなど)に参加した。その中で強く感じたのは、「高齢者の安全・安心の第一歩は、高齢者自身が生活に自立し、積極的に地域や社会と関わっていくこと」である。高齢者のlife space(生活の範囲)という側面から見ると、これが十分確保されることも捉えることができる。地域高齢者のlife spaceをコミュニティ全体で拡充させるにはどのようなプログラムと仕組みが必要か、それが社会や高齢者の身体機能にどのような効果をもたらしているのか、大腿骨頸部骨折のような外傷発生を減らすことができるか、経済的な波及効果はあるのか等について、コミュニティベースで総合的に検証された報告は、少なくともわが国にはみられない。なお、life spaceは、身体活動量と人との関わりの程度で表すことが可能と考えた。このような状況の中で、高齢者が身体活動量を確保して体力を維持することの意味を問うために着手したのが亀岡スタディである。

亀岡スタディの特徴は、1年半にわたる大規模運動介入研究(クラスターRCT)を入れ子状にした高齢者コホート研究であり、医療費・介護保険情報を

表1. サポーター養成講座(2012年9月～2017年9月)と受講生の数

分類	項目 養成期	実施期間	受講生			亀岡 外	NPO入会		
			男性	女性	合計		男性	女性	合計
亀岡市	AGEサポーター(1期生)	2012年9月	7	34	41	1	3	22	25
	AGEサポーター(2期生)	2013年2月	6	13	19	0	1	8	9
	AGEサポーター(3期生)	2013年8月	2	15	17	1	1	9	10
	AGEサポーター(4期生)	2014年2月	3	19	22	0	3	16	19
	AGEサポーター(5期生)	2014年8月	2	3	5	1	3	2	5
	AGEサポーター(6期生)	2015年2月3,4,10,3月1,17,18	8	40	48	0	3	29	32
	AGEサポーター(7期生)	2015年8月4,5,18,19	7	18	25	1	4	8	12
	AGEサポーター(8期生)	2016年2月9,10,16,17	9	38	47	2	2	9	11
	AGEサポーター(9期生)	2016年8月2,3,9,10	7	19	26	1	2	1	3
	AGEサポーター(10期生)	2017年2月8,9,15,16	5	41	46	3	0	11	11
	AGEサポーター(11期生)	2017年8月23,24,30,31	3	15	18	1	1	3	4
	計		59	255	314	11	23	118	141
	亀岡市関係合計					325			141
他の市 町村等	研究者・実践者					13	4	9	13
	南丹市	2015年8月～9月	4	53	57		1	20	21
	南丹市	2016年8月～9月	0	19	19		0	5	5
	南丹市	2016年8月～9月	0	29	29		0	0	0
	京都SKYセンター	2016年1月12,13,15,19,22,26	10	24	34		3	3	6
	大阪市北区コミュニティセンター	2016年2月9,10,16,17	3	35	38		0	0	0
	京丹波町(半日講習)	2014年10月及び2015年10月	15	45	60		0	0	0
	木津川市	2016年8月30,31,9月6,7,13,14	17	41	58		0	4	4
	木津川市	2017年8月～9月	12	56	68		0	0	0
	八幡市	2016年7月28,29,8月4,5日	6	39	45		0	3	3
	八幡市	2017年7月～8月	4	22	26		0	0	0
	笠置町	2017年2月22,27,3月8日	1	17	18		0	0	0
	福井県おおい町	2017年3月16,17日(性別不明)			40		0	0	0
		亀岡市以外合計		72	380	492	516	8	44
	総計					841			193

追跡している、世界にも類のない貴重なスタディである。研究の過程で300名を超える介護予防サポーターを養成し、その受け皿として、NPO法人元気アップを立ち上げ、現在、このNPO法人が中心になって介入群のフォローアップと、市全域での体力測定や介護予防事業を担っている。高齢化に伴う社会保障制度見直しの中で、平成27年には介護保険制度が大幅に変更され、要支援1,2を対象にした介護予防サービスを含む全ての介護予防事業は市町村が担当する事業となり、地域力の活用が求められている。亀岡スタディはこのような国の動きに先駆けてスタートしたが、研究計画は厳密にデザインされ、地域力を活かした長期の運動による介護予防効果を、介護保険・医療費を含め多方面から検証できる。縦断的解析に基づく本研究結果は、今の高齢者施策ばかりでなく、セーフコミュニティを推進するためもきわめて貴重なエビデンスとなる。

次は筆者の感想であるが、亀岡市がセーフコミュニティの認証を受け、再認証にチャレンジしなければ、このような大規模研究には着手しなかったと断言できる。また、医療費・介護保険などのデータ取得には、亀岡市および京都府広域連合のそれぞれが定める個人情報に関する条例等、いくつかの課題をクリアすることが求められる。まだ全てをクリアできているわけではないが、亀岡スタディでここにアプローチできているのは、セーフコミュニティを推進する中で培われた担当者との信頼関係や課題解決力に後押しされていることをあらためて感ずる。

2. 亀岡スタディ、今後に向けて

亀岡スタディは、論文として公表できている成果は、現時点ではまだまだ限られる。それでも、このスタディは、政策決定や情報発信のための貴重なコホートであることが認知されつつある。超高齢者社会に対応するためには、他領域を融合する産学官連携の実装研究が重要で、既にこのような試み（例えば「柏スタディ」）¹⁰⁾も始まっている。亀岡スタディはこのような動きを先取りした実装研究である。今後は、行政（亀岡市や京都府）、国の研究機関、あるいは企業などとの共働・連携をさらに広げ、真に地域に貢献できるプロジェクトとして発展させたい。

本稿末尾には、2018年1月末現在の亀岡スタディ関係の論文・資料一覧をあげた。情報不足の部分はこれを参照されたい。

IV 文 献

- 1) 厚生労働省：平成25年国民生活基礎調査の概況。
(<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa13/>) 2018.1.8.

- 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 (http://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf) 2018.1.8.
- 3) 葛谷雅文：老年医学におけるSarcopenia & Frailtyの重要性. 日本老年医学会雑誌 46: 279-285, 2009
- 4) 山田陽介, 山縣恵美, 木村みさか：フレイルティ&サルコペニアと介護予防. 京都府立医科大学雑誌 121: 535-547, 2012
- 5) 辻一郎. 介護予防のねらいと戦略, 9-34, 社会保険研究所, 2006
- 6) Y Yamada, K Yokoyama, R Noriyasu, et al.: Light-intensity activities are important for estimating physical activity energy expenditure using uniaxial and triaxial accelerometers. *Eur J Appl Physiol*, 105:141-152, 2009
- 7) Y Yamada, DA Schoeller, E Nakamura, et al.: Extracellular water may mask actual muscle atrophy during aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 65A : 510-516, 2010
- 8) 京都府立医科大学応用健康科学教室(編)：平成23年度～25年度京都地域包括ケア推進団体等交付金事業、地域資源を活用した総合型介護予防プログラム実施マニュアル, 1-103, 京都地域包括推進機構, 2015 (<http://www.kyoto-houkatucare.org/kaigo-yobou-manual/>) 2018.02.13
- 9) 渡邊裕也, 山田陽介, 三宅基子, 他：幅広い高齢者に適応可能なサルコペニア予防法（地域の介護予防に使える実践的方法の確立）. *デサントスポーツ科学*, 35:78-86, 2015
- 10) 飯島勝矢：大規模高齢者虚弱予防研究「栄養とからだの健康増進調査」(柏スタディ). 高齢者栄養ケアUPDATE, 臨床栄養別冊, JCNセレクト, 10: 209-220, 2015

注) セーフコミュニティとは^{注13)}

事故、暴力、犯罪、自殺などに対し、自治体や地域の人たちが予防する意識を共有し、安心で安全な町づくりを目標としている地域社会で、一般的には国際認証を取得したコミュニティを言う。事故やけがは偶然に起こるのではなく予防できるというのは、カロリンスカ研究所教授のLeif Svanstrom (1943-)の提唱する概念である。セーフコミュニティは、1989年に世界保健機関(WHO)とスウェーデン王立カロリンスカ研究所Karolinska Instituteが共同で設立した、WHO地域の安全向上のための協働センター(WHO-CCCSP: WHO Collaborating Centre on Community Safety Promotion)が推進し、認定してきた。この組織は、2015年に独立機関(国際NGO組織)、国際セーフコミュニティ認証センター

(ISCC: International Safe Community Certifying Centre)となる。現在、世界では390団体がセーフコミュニティの認証を取得し、日本では2008年(平成20年)3月に亀岡市が初めて認証され、今までに14自治体が認証取得した(2017年12月)。

セーフコミュニティの認証を得るためには、七つの指標に基づく促進活動や事故防止などの計画を実施する必要がある。指標は以下のとおりである^{2,3)}。

(1) コミュニティにおいて、セーフティ・プロモーションに関連するセクションの垣根を越えた組織が設置され、それらの協働のための基盤がある。(2) 全ての性別、年齢、環境、状況をカバーする長期にわたる継続的なプログラムを実施する。(3) ハイリスクグループと環境に焦点を当てたプログラム、及び弱者とされるグループを対象とした安全性を高めるためのプログラムを実施する。(4) 根拠に基づいたプログラムを実施する。(5) 傷害が発生する頻度とその原因を記録するプログラムがある。(6) 傷害が発生する頻度とその原因を記録するプログラムがある。(7) 国内及び国際的なセーフ・コミュニティネットワークへ継続的に参加する。以上のような活動を一定期間継続して行い、現地視察などの審査を経て認証を取得する。実際の申請は、世界各国にある支援組織セーフコミュニティ支援センターが協力し、認証審査は認証機関のセーフコミュニティ認証センターが行う。セーフコミュニティの認証を得ても、5年ごとに再審査が求められ、認証が打ち切られることもある。

亀岡は、2013年(平成20年)に再認証を受け、今年(2018年)、再々認証を受けることになっている。

注) の参考引用資料

- 1) 亀岡市ホームページ: セーフコミュニティ (<http://www.city.kameoka.kyoto.jp/shise/shisaku/safe-community/index.html>) 2018.01.08
- 2) 一般社団法人日本セーフコミュニティ推進機構ホームページ: セーフコミュニティとは (<http://www.jisc-ascsc.jp/safecommunity.html>) 2018.01.08
- 3) International Safe Community. (<http://isccc.global/>) 2018.01.08

亀岡スタディ関連の論文・資料一覧(2018年1月末現在)

- 1) Y Yamada, Y Watanabe, M Ikenaga, K Yokoyama, T Yoshida, T Morimoto, M Kimura: Comparison of single- or multi-frequency bioelectrical impedance analysis and spectroscopy for assessment of appendicular skeletal muscle in the elderly. *Journal of Applied*

Physiology, 115(6):812-818,2013

- 2) Y Watanabe, Y Yamada, Y Fukumoto, T Ishihara, K Yokoyama, T Yoshida, M Miyake, E Yamagata, M Kimura: Echo intensity obtained from ultrasonography images reflecting muscle strength in elderly men. *Clinical Interventions in Aging*, 8:993-998, 2013
- 3) 山田陽介, 山縣恵美, 木村みさか: 高齢者の身体活動量向上による骨格筋細胞量向上とうつ傾向改善との関連. 第28回健康医科学研究助成論文集, 28:26-35, 2013
- 4) Y Yamada, K Matsuda, MP Björkman, M Kimura: Application of segmental bioelectrical impedance spectroscopy to the assessment of skeletal muscle cell mass in elderly men. *Geriatr Gerontol Int*. 14 Suppl 1: 129-134, 2014
- 5) 渡邊裕也, 山田陽介, 三宅基子, 横山慶一, 吉田司: 幅広い高齢者に適応可能なサルコペニア予防法(地域の介護予防現場で使える実践的方法の確立). *デサントスポーツ科学*, 35:78-86, 2014
- 6) 山縣恵美, 木村みさか, 三宅基子, 山田陽介, 渡邊裕也, 吉田司, 横山慶一, 吉中康子, 杉原百合子, 小松光代, 岡山寧子, 井上恒男: 地域に在住する自立高齢者における閉じこもりリスクの実態と体力との関連. *日本公衆衛生雑誌*, 61(11):671-678, 2014
- 7) 山田陽介, 山縣恵美, 横山慶一, 吉田司, 木村みさか: 日記と活動量計の配布による自己管理型生活習慣改善介入プログラムが老年期うつ状態に与える影響. *ジェロントロジー研究報告*, 11:32-36, 2014
- 8) 木村みさか(2014) 亀岡Study, 私たちの挑戦 高齢者が身体活動量を確保して体力を維持することの意味. *京都学園大学総合研究所所報*, 15:33-42.
- 9) 榎本妙子, 山田陽介, 山田実, 中谷友樹, 三宅基子, 渡邊裕也, 吉田司, 横山慶一, 山縣恵美, 伊達平和, 南里妃名子, 小松光代, 吉中康子, 藤原佳典, 岡山寧子, 木村みさか(2015) 地域在住自立高齢者における転倒リスクの関連要因とその性差(亀岡スタディ). *日本公衆衛生雑誌*, 62(8):390-401.
- 10) 山縣恵美: 高齢者の閉じこもり対策の現状と課題-対象者選定と支援方法に着目して-. *同志社政策科学研究*, 17(1):65-68, 2015
- 11) 木村みさか, 山田陽介, 山縣恵美: 社会的フレイルへの介入(亀岡スタディからの報告). *Modern Physician*, 35(7):895-900, 2015
- 12) 三宅基子, 渡邊裕也, 木村みさか: 地域高齢者における散歩の現状と散歩行動に影響を及ぼすソーシャルキャピタル要因に関する研究. *レジャーレクリエーション研究*, 76:5-13, 2015
- 13) 榎本妙子, 山田陽介, 山縣恵美, 小松光代, 續田尚美, 岡山寧子, 木村みさか, 亀岡スタディグループ:

- 地域在住自立高齢者の追跡2年間における転倒経験とその関連要因. 同志社看護, 1: 9-17, 2016
- 14) 木村みさか: 地域における介護重症化予防のために. 臨床栄養別冊 JCN セレクト, 11:163, 2016
- 15) Y Yamada, T Yoshida, K Yokoyama, Y Watanabe, M Miyake, E Yamagata, M Yamada, M Kimura, Kyoto-Kameoka Study Group: The extracellular to intracellular water ratio in upper legs is negatively associated with skeletal muscle strength and gait speed in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 72 (3):293-298, 2017
- 16) 吉田司, 木村みさか, 渡邊裕也, 三宅基子, 横山慶一, 吉中康子, 海老根直之, 菊谷武, 吉田光由, 高田和子, 山田実, 山田陽介, 来田宣幸, 野村照夫: 地域自立高齢者1,379人におけるフレイル判定の方法による該当率の差異 - 亀岡スタディー -. 健康支援, 19(1):9-18, 2017
- 17) 吉田司, 木村みさか, 山田陽介, 来田宣幸, 野村照夫: 地域在住高齢者におけるCPSを用いた認知機能評価と体力の関係 (亀岡 Study). 京都学園大学健康医療学部紀要, 2:35-40, 2017
- 18) Y Yamada, H Nanri, Y Watanabe, T Yoshida, K Yokoyama, A Itoi, H Date, M Yamaguchi, M Miyake, E Yamagata, H Tamiya, M Nishimura, M Fujibayashi, N Ebine, M Yoshida, T Kikutani, E Yoshimura, K Ishikawa-Takata, M Yamada, T Nakaya, Y Yoshinaka, Y Fujiwara, H Arai, M Kimura: Prevalence of frailty assessed by Fried and Kihon checklist 1 indices in a prospective cohort study: Design and demographics of the Kyoto-Kameoka longitudinal study. *JAMDA*, 1e1-1e9, 2017
- 19) T Yoshida, M Kimura, Y Yamada, K Yokoyama, Y Yoshinaka, A Itoi, Y Watanabe, N Kida, T Nomura: Fitness Age Score and the risk of long-term care insurance certification—Kyoto-Kameoka Study. *Open J Epidemiol*, 7: 190-200, 2017
- 20) H Nanri, Y Yamada, A Itoi, E Yamagata, Y Watanabe, T Yoshida, M Miyake, H Date, K Ishikawa-Takata, M Yoshida, T Kikutani, M Kimura: Frequency of fruit and vegetable consumption and the oral health-related quality of life among Japanese elderly: A cross-sectional study from the Kyoto-Kameoka Study. *Nutrients*, 9(12): 1362. doi:10.3390/nu9121362, 2017
- 21) M Yamaguchi, Y Yamada, H Nanri, Y Nozawa, A Itoi, E Yoshimura, Y Watanabe, T Yoshida, K Yokoyama, C Goto, K Ishikawa-Takata, H Kobayashi, M Kimura, Kyoto-Kameoka Study Group: Association between the frequency of protein-rich food intakes and Kihon-checklist frailty indices in older Japanese adults: The Kyoto-Kameoka Study. *Nutrients*, 10(1): 84. doi:10.3390/nu10010084 (registering DOI), 2018

本研究は、文部科学省科学研究費（基盤A：H20-23，課題番号20240061，H24-27，課題番号24240091，挑戦的萌芽：H25-27，課題番号25560339，研究代表者：いずれも木村みさか）の助成を受けた。また、京都府からも、京都府地域包括ケア推進団体等交付金事業（H23-25，研究代表者：木村みさか）の事業補助を受けた。