

自主継続型運動教室の参加状況の違いが その後の要介護認定に与える影響

タシマ マサヤ ヤスダ トシヒロ
田島 聖也*1 安田 俊広*2

目的 介護予防を目的とした高齢者対象介護予防運動教室の参加者において、教室への参加状況の違いがその後の要介護認定率に与える影響を明らかにすることを目的とした。

方法 2011年7月から2015年3月の期間において、福島県伊達市の高齢者対象介護予防運動教室に参加経験のある834名を対象者とし、1年度内に50回以上の参加経験を有する者202名(74.2±5.5歳)を参加群とし、1年度内に50回以上の参加経験のない者632名(72.6±5.6歳)を不定期参加群に群分けした。さらに不定期参加群の内、2015年4月時点で参加していない者398名(72.7±5.8歳)を不参加群として抽出した。分析は、累積介護認定率、リスクファクターのハザード比を算出して介護予防効果を検証した。累積介護認定率は、対象期間の自立と認定を追跡し、Kaplan-Meier法により各群の推移を比較した。群間の有意差検定は、ログランク検定と一般化ウィルコクソン検定を用いた。また、ハザード比はCox比例ハザードモデルを用いて、目的変数に要介護認定の有無(自立=0, 認定=1)、説明変数に年齢(+1)、性別(女=0, 男=1)、教室参加状況(0=参加群, 1=不定期参加群)を設定して尤度比による変数増加法にてハザード比を算出した。

結果 Kaplan-Meier法による累積要介護認定率は、観察期間48カ月時点において参加群7.3%、不定期参加群12.9%、不参加群18.8%であり、参加群と不参加群の間において統計的有意差が認められた。Cox比例ハザードモデル分析の結果、性別は変数選択の段階で排除され、年齢が1歳増加した時のハザード比は1.20倍であった。また、教室参加状況において参加群と比較した際の不定期参加群のハザード比は2.99倍であった。

結論 高齢者対象介護予防運動教室における要介護認定を受けた者の割合を比較、検討したところ、Cox比例ハザードモデル分析の結果から、不定期参加群は参加群より3倍要介護認定を受けやすいという結果となった。しかし、本研究の限界により、週1回以上の運動教室への参加が要介護認定を遅延させると結論づけることはできなかった。

キーワード 高齢者, 要介護認定, 介護予防運動教室, Kaplan-Meier法, Cox比例ハザードモデル

I 緒 言

介護保険制度による要介護(要支援)の認定者数は2017年3月に632万人となり、2000年4月に介護保険制度が施行されてから17年間で2.47倍となった¹⁾。中でも要支援の認定を受け

る者の数が、施行初年度の32万人から176万人となり、5.46倍となっている¹⁾。要介護認定を受ける主な原因は、認知症が18.0%、脳血管疾患(脳卒中)が16.6%、高齢による衰弱が13.3%と上位を占めるが、介護度別にみた場合、介護度の低い要支援の認定を受ける者について

* 1 一般社団法人ふくしまスポーツプロモーション健康運動指導士 * 2 福島大学人間発達文化学類教授

は関節疾患が17.2%、高齢による衰弱が16.2%、骨折・転倒が15.2%と上位を占めている²⁾。これら要支援者の要介護認定を受ける原因は身体機能の低下が要因として挙げられるため、定期的な運動実施による身体機能の維持・向上が要介護認定の予防施策として重要と考えられている³⁾⁴⁾。厚生労働省は2006年の介護保険制度の改正によって「予防重視型社会システム」への転換を図る施策を打ち出し⁵⁾、全国各地で高齢者を対象とした介護予防運動教室が開催されるようになった⁶⁾⁻¹⁵⁾。過去の研究によると、運動の実施によって身体機能が高まることで介護予防につながるという報告や、身体機能の高いの方が要介護認定を受けにくいという報告がされている¹²⁾⁻²¹⁾。

しかし、過去の報告で行われている介護予防運動教室は、その多くが3カ月から6カ月程度の期間を設ける短期的教室である²¹⁾。運動教室に参加することにより介護予防効果があるとしても教室が終わると参加者はその恩恵を受けることができなくなってしまう。運動による介護予防を実現するためには期限なく日々運動を続けていくことが必要である。そのための環境づくりとして、期限の設定がなく通年で開催され、かつ指導者によって運動内容が管理された教室が必要であるとともにその効果を明確にすることが今後の介護予防運動教室の方向性を検討するに当たり重要になると考えられるが、このように通年で運動内容の管理された教室の調査報告は少ない。2010年に松田²²⁾は、自主継続型の運動教室について報告しているが、継続的に運動を続けたグループにおける実施状況は本人のアンケート調査によって確認されており、客観的な指標を用いて把握するまでには至っていない。

福島県伊達市では、2003年に厚生労働省が打ち出した「介護予防・地域支え合い事業」の一環として2004年（当時 保原町）から、高齢者対象介護予防運動教室「元気クラブ」（以下、元気クラブ）を開催している。元気クラブは2019年現在でも開催され、15年以上の実績がある教室である。この元気クラブは通年で実施さ

れる自主継続型の運動教室である。期間の設定がなく、参加条件は、市内に在住する者で65歳以上であること、要介護認定を受けていないこと、そして医師により運動を禁止されていないことである。つまり、本人の意思により参加をやめるか、身体的な変化により要介護認定を受けたり、医師に運動を禁止されたりしない限り、参加を続けることが可能となる。教室の内容はその日の個人の体調や身体状況に応じて多少の変化はあるものの、運動方針は一定であり、実施される運動内容に大きな変動はない。つまり、元気クラブは指導者によって運動内容が管理され、かつ期間の設定がなく、本人が参加を続ける限り運動の効果を享受し続けることが可能な運動教室である。

そこで本研究では、福島県伊達市高齢者対象介護予防運動教室「元気クラブ」参加者の、教室参加状況と要介護認定状況の関係から要介護認定率に与える影響を調査、検証することで、自主継続型運動教室の介護予防効果を検討することを目的とした。

Ⅱ 方 法

(1) 伊達市高齢者対象介護予防運動教室「元気クラブ」について

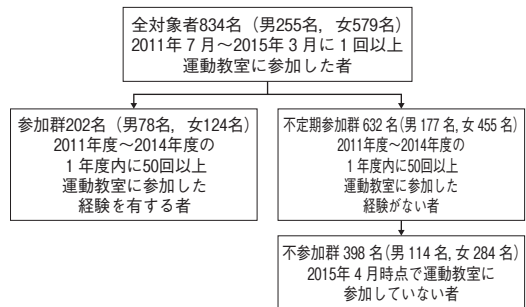
元気クラブは筋力トレーニングマシンでのトレーニングを軸とした1回60分の運動教室である。教室前に血圧・体調チェックを行い、運動指導者が参加者の既往歴や体調の変化に応じてストレッチや自重の筋力トレーニング、脳トレを含めた拮抗体操やレクリエーションなどを準備体操として指導する。主運動となる筋力トレーニングはHUR社製の筋力トレーニングマシン6機種にて9種目、最大負荷の40%程度で20～30回を各1セットずつ行い、最後に整理体操をして教室は終了となる。参加者は会員登録制となっており、登録時の健康チェック票によって既往状態の確認を行い、必要に応じて主治医の意見書を取る。会員は開催日時に合わせて自ら来所し参加する。予約不要のため、会員の都合で日程を管理することができるが、1週

間に参加できる回数は2回までと決められている。2017年3月時点で市内6会場にて開催され、1カ月の平均的な参加実人数はおよそ500人で年間の延べ人数は24,000人を超える。

(2) 対象者および介護予防効果検討のためのデータ

本研究の対象者は2011年7月から2015年3月の期間に1度でも教室に参加した経験があり、教室の参加状況が把握できている834名である。教室の参加状況は年度単位で管理されており、対象者が年度内に参加した回数と年度内の各月に参加した回数が記録されている。このデータを用いて、1年度内に50回以上の参加経験を有する者202名を参加群、1年度内に50回以上の参加経験のない者632名を不定期参加群、さらに、不定期参加群の内、対象期間のある地点から対象期間終了の翌月2015年4月時点まで教室に参加していない者398名を教室への参加を中止した者とみなし、不参加群とした(図1)。不参加群は不定期参加群に含まれ両群は独立していないため不定期参加群と不参加群の比較は行わない。群分けの境界を1年度内に50回としたのは次の理由からである。一般的に運動によって身体機能の維持・向上を目指す場合は週2回以上の運動が推奨されており³⁾、少なくとも週1回の運動が必要と考えられている。本研究の調査を行う、元気クラブにおいても過去の調査で週1回の実施で筋力が向上したという報告がある²³⁾。また、先行研究などにおいて介護予防効果を示したものについても、週1回から2回の運動を行っていることから、運動による身体機能の維持・向上から介護予防効果を示すには週1回以上の実施を条件とする必要が出てくる。さらに、行動変容理論から、行動変容ステージは6つのステージ(前熟考期、熟考期、準備期、実行期、維持期、ターミナル期)に分類され、健康的な行動を維持してきたとされる維持ステージは少なくとも6カ月以上の期間を観察されている事が条件となる²⁴⁾。これら2つの根拠に加え、元気クラブは週2回まで参加可能であるという条件を合わせると、1年度内に

図1 本研究の対象者



50回以上の参加があれば、年度の平均として週1回だと1年の継続、欠かさず週2回参加したとしても6カ月継続して参加したことになる。以上の理由から群分けの境界を1年度内に50回とした。

また、介護予防効果を検討するにあたり、伊達市の協力を得て、対象者において、2016年4月時点で教室に参加しておらず、介護認定状況が把握できていない者の認定状況を取得した。データは2011年4月から2016年3月までの5年分とし、少なくとも12カ月の介護認定状況を把握できるようにした。取得した情報は、①要介護認定の有無、②要介護認定をされた期日、③要介護認定を受けた主な理由である。①要介護認定の有無は、要介護認定率を算出するために使用した。②要介護認定をされた期日は、対象者ごとの観察期間を算出するために使用した。③要介護認定を受けた主な理由は、突発的な事故による外傷など、明らかに元気クラブへの参加や通常の日常生活とは無関係な理由で要介護認定を受けたことがわかるものを排除するために使用した。実際に排除されたのは、不慮の自動車事故による外傷で要介護認定を受けることになった1名のみであった。

(3) 分析方法

介護予防効果は、①各群の要介護認定者の割合、②累積介護認定率、③Cox比例ハザードモデルによるハザード比の算出を行い、検討した。

① 各群の要介護認定者の割合は基礎統計分析として算出した。

② 累積介護認定率は、Kaplan-Meier法を応用し、生存と死亡を要介護認定の自立と認定に置き換えて累積介護認定率を算出した。運動による介護予防効果を検証するためには、要介護認定の有無だけでなく、身体機能の維持・向上によって要介護認定を受けるまでの期間をどの程度、遅延させたかも重要な指標となる。累積介護認定率を算出することで、参加群として週1回1年間運動したが直後に要介護認定を受けた者、運動したことによって身体機能が維持・向上され1年後に要介護認定を受けた者、不参加になり急激に身体機能が低下し早期に要介護認定を受けた者、不参加だが緩やかに身体機能が低下し、2年後に要介護認定を受けた者などがすべて同じ扱いを受けることなく要介護認定を受けるまでの期間を考慮することができる。観察期間について、観察終了は介護認定状況の把握が可能な2016年3月までとし、それまでに要介護認定を受けた者は観察開始から認定を受けるまでの月数、要介護認定を受けなかった者は観察開始から観察終了（観察期間の満了もしくは観察期間中の死亡）までの月数を自立期間とした。参加群については、参加群としての条件を満たす1年度内に50回以上の参加をした年度の翌月を観察開始時期とした。不定期参加群については、教室に初めて参加した翌月を観察開始時期とした。不参加群については最後に教室に参加した翌月から観察開始時期とした。得られた観察期間は最長で56カ月であり、最短は0カ月であった。観察期間0カ月は観察開始とほぼ同時に要介護認定を受ける、もしくは死亡した場合である。群間有意差検定にはログランク検定（Chochran-Mantel-Haenszel）と一般化ウィルコクソン検定（Peto-Prentice）を用いた。

③ Cox比例ハザードモデルによるハザード比は教室参加状況や性別、年齢などのリスクファクターが要介護認定の有無にどれほど影響を及ぼしているかを検討するために

表1 群別人数と年齢および介護認定率

	人数	年齢（歳） （平均値±標準偏差）	要介護認定者数 （名）	要介護認定率 （%）
全体	834	72.7±5.6	70	8.4
参加群	202	74.2±5.5	8	4.0
不定期参加群 （不参加群）	632 (398)	72.6±5.6** (72.7±5.8)**	62 (51)	9.8 (12.8)

注 1) **p<0.01, vs参加群（等分散を仮定したt検定）
2) 不定期参加群は不参加群を含み、両群は独立ではない

算出した。目的変数に自立と認定（自立＝0，認定＝1）を設定し、説明変数に年齢（＋1歳）、性別（女性＝0，男性＝1）、教室参加状況（参加群＝0，不定期参加群＝1）を設定して、尤度比による変数増加法にてハザード比を算出した。性別については変数選択の段階で排除された。本研究におけるデータ処理は、統計ソフトBell curve社製エクセル統計を用い、有意水準は5%未満とした。

（4）倫理面の配慮

個人情報については、すべての対象者に会員登録の際に同意書にて研究協力の同意を得た。また、本研究は福島大学に所属する研究倫理委員会の承認を受けた（2018年6月15日）。

Ⅲ 結 果

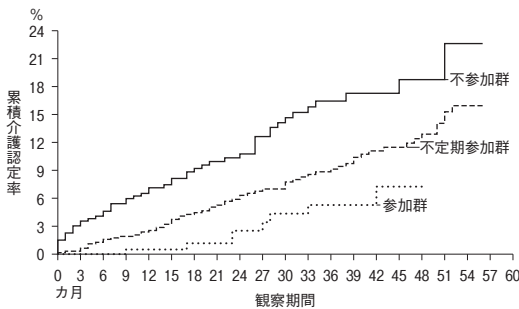
（1）対象者の基礎統計分析

各群の人数、平均年齢および要介護認定者の人数とその割合を表1に示した。2016年3月時点で要介護認定を受けていた者は、参加群202名中8名で要介護認定率（認定者数／人数）が4.0%、不定期参加群632名中62名で要介護認定率が9.8%、不参加群398名中51名で要介護認定率が12.8%であった。教室参加頻度が高いほど要介護認定率の数字は低く、統計的有意差は参加群と不定期参加群および参加群と不参加群の間に認められた（表1）。

（2）Kaplan-Meier法による累積介護認定率の算出

図2にKaplan-Meier法により推定した各群

図2 Kaplan-Meier法による累積介護認定率の推移



の累積介護認定率の推移を、表2にログランク検定と一般化ウィルコクソン検定の結果を示した。累積介護認定率は参加群の最長観察期間48カ月時点において、参加群7.3%、不定期参加群12.9%、不参加群18.8%であった。

図2の累積介護認定率を示す曲線（累積介護認定率曲線）は、観察開始から観察期間が長くなるにつれて各群の差が徐々に広がっていった。各群の累積介護認定率曲線において、参加群と不参加群では統計的に有意な差が認められた（ログランク検定 $p < 0.001$ 、一般化ウィルコクソン検定 $p < 0.001$ ）。参加群と不定期参加群の間では統計的に有意な差は認められなかった（ログランク検定 $p = 0.058$ 、一般化ウィルコクソン検定 $p = 0.054$ ）。

(3) Cox比例ハザードモデルによるハザード比 (HR) の算出

表3にCox比例ハザードモデル分析の結果を示した。年齢のHRは1.20 (95%信頼区間1.15-1.24)で、教室参加状況のHRは2.99 (95%信頼区間1.42-6.30)であり、年齢と教室参加状況は統計的に有意であった。

IV 考 察

本研究は、高齢者対象介護予防運動教室「元気クラブ」の介護予防効果を検討することを目的とし、元気クラブ参加者の教室参加状況と介護認定状況から要介護認定率を算出した。

表2 2群間の累積介護認定率曲線の検定

	χ^2 値	p値
参加群 vs 不定期参加群		
ログランク検定	3.59	0.058
一般化ウィルコクソン検定	3.70	0.054
参加群 vs 不参加群		
ログランク検定	13.25	$p < 0.001$
一般化ウィルコクソン検定	13.66	$p < 0.001$

表3 Cox比例ハザードモデル分析による要介護認定の発生に対するハザード比

	偏回帰係数	p値	ハザード比	95%信頼区間
年齢 (+1)	0.18	$p < 0.001$	1.20	1.15-1.24
教室参加状況 (参加群 = 0, 不定期参加群 = 1)	1.10	$p = 0.001$	2.99	1.42-6.30

(1) Cox比例ハザードモデル分析の結果について

分析の結果、性別は変数選択の段階で排除され、年齢HRは1.20 ($p < 0.001$)、教室参加状況HRは2.99 ($p = 0.001$)となったため、要介護認定の受けやすさが、年齢が1歳高くなるごとに1.2倍、不定期参加群は参加群の3倍であることがわかった。

これにより、参加群は不定期参加群よりも要介護認定を受けにくいことが明らかになった。また、本研究において年齢はリスクファクターとなるが性別はリスクファクターとはならないという結果となった。同様の結果は先行研究においても報告されている²²⁾。

一方、厚生労働省の報告¹⁾によると要介護認定者は女性の割合が高いことも報告されている。平均寿命は女性の方が男性よりも長い場合、年齢がリスクファクターであるとするならば、女性の要介護者が増えることが推測され、厚生労働省の結果はそれを支持していると考えられる。また、女性が男性よりも長寿であることにより、男性は配偶者の女性から介護を受けられる反面、独りになった女性は公的支援を必要とし、要介護認定を受けるといった可能性も考えられる。つまり、年齢や生活環境などが影響してくることから性別そのものが要介護認定のリスクファ

クターとなるかどうかは今後さらなる検討が必要である。

(2) 累積介護認定率算出の結果について

今回の調査では、参加群と不参加群の間には統計的に有意な差が認められたが、参加群と不定期参加群の間には統計的に有意な差は認められなかった。

元気クラブにおける過去の調査によると、週1回以上の運動実施で身体機能の維持・向上が認められている²³⁾。このことから、週1回以上の運動実施によって身体機能が維持・向上し、要介護認定を受けにくくなるのであれば、週1回以上参加の参加群と週1回未満参加の不定期参加群との間に、累積介護認定率曲線に統計的有意差が認められると推測していたが、本研究では統計的有意差は認められなかった。

そこで参加群と不定期参加群の間に統計的有意差が認められなかった原因について検討する。まず考えられるのが、要介護認定を抑制する効果があるのは運動習慣だけではないということである。運動教室に参加することは他者との交流を生むコミュニティの役割も果たし、社会参加機会の提供としても役立つ。月1回以上の社会参加(趣味・稽古事、ボランティア活動)によって死亡や障害発生のリスクが低くなることが報告されており²⁵⁾、週1回未満の参加だとしても、月1回以上の社会参加という条件を満たすことで、介護予防に貢献している可能性がある。つまり、介護予防としては運動生理学的観点から運動の効果として、週1回以上の運動教室への参加が必要であるが、週1回未満の参加でも身体機能の維持・向上とは異なる部分で介護予防に一定の効果を得られる可能性がある。

次に考えられるのが、対象者の教室参加時以外の生活状況が不明という点がある。不定期参加群の中に教室参加時以外に運動に取り組み、週1回以上の運動習慣を持っていた者がいるとすれば、教室参加は不定期でも実態は参加群同様の運動習慣を持つ者が含まれることになり、参加群と不定期参加群における運動頻度の違いを不正確なものとした可能性がある。今回、参

加群と不定期参加群の累積介護認定率曲線に統計的有意差が認められなかったことに関して、これらの理由が推測されるが、今回のデータからそれを明らかにすることはできない。

(3) 本研究の限界

本研究の限界は対象者の群分けの条件や、説明変数が要介護状態の有無、年齢、性別のみであることである。

第1に、群ごとの比較をする際に、対象者の身体機能の違いによる参加状況への影響を否定できない。体力テストや筋力などの身体機能を評価できる要素を分析に組み込むことが出来なかったために、各群が示した結果について、身体機能が高い者が週1回の運動を継続でき、そうでない者が継続できなかったために要介護認定率に差が出たという逆因果の可能性を排除できていない。

第2に、教室参加時の運動習慣や日常生活の運動量を把握していないことから、教室参加頻度と対象者の運動頻度は必ずしも一致しない。つまり、参加群と不定期参加群の比較において、教室参加頻度による違いとしては検討できるが、運動頻度による違いとしての比較は推測の域を超えない。

第3に、参加群について年間50回以上の参加を条件とし、条件に合致した後の観察期間中の運動習慣の有無は不明である。参加群の中には年間50回以上の参加を継続的に続けた者がいれば、二年目以降は継続的な参加をしていない者もいるため、同じ運動習慣を持つ者として扱うには不適切な可能性があり、対象者の観察期間中の運動習慣の違いによって検証結果に違いが現れる可能性もある。

(4) 本研究成果の意義

本研究成果の意義としては、自主継続型の運動教室においても先行研究²¹⁾でも見られたように、週1回以上の頻度で教室に参加した群がそうでない群と比較すると要介護認定を受けにくいという可能性を示したことである。それは通年で開催される自主継続型運動教室の重要性を

示すことにつながり、今後の介護予防事業の方向性を示すにあたり、貴重な資料となりうる。

一方、本研究の限界が示すとおり、本研究では自主継続型運動教室の介護予防効果を断定することが出来ていないため、今後の調査によって明らかにしていく必要がある。

V 結 語

高齢者対象介護予防運動教室の参加者を対象とした約5年間の追跡研究において、1年度内に50回以上の参加経験を有する者は、1年度内に50回以上の参加経験のない者と比較すると要介護認定を受けにくいということが明らかになった。しかし、本研究の限界から、定期的な教室参加によって介護予防効果があると断定できる結果を得ることができなかった。

謝辞

本研究の実施にあたり、貴重なデータを提供していただいた福島県伊達市役所関係各位、並びに調査にご協力いただいた教室参加者の皆様に厚く御礼申し上げます。

本研究における開示すべきCOI状態はない。

文 献

- 1) 厚生労働省. 平成28年度介護保険事業状況報告(年報). (https://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyō/16/dl/h28_gaiyou.pdf) 2018.12.17.
- 2) 厚生労働省. 平成28年度国民生活基礎調査. (<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa16/dl/05.pdf>) 2018.12.17.
- 3) 介護予防マニュアル改訂委員会. 介護予防マニュアル改訂版. (http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1_1.pdf) 2018.12.17.
- 4) 辻一郎. 健康寿命と介護予防. 理学療法の歩み 2004; 15(1): 2-8.
- 5) 厚生労働省. 介護予防事業に係る市町村介護保険事業計画に関する研究班(主任研究者: 鳥帽子田彰). 介護予防事業に係る市町村介護保険事業計画に関する報告書. 2006.
- 6) 原田直子, 榊原久孝. 前期高齢者女性を対象とし

た地域でのwell-rounded trainingの試み. 日本公衆衛生雑誌 2007; 54(1): 15-24.

- 7) 清野諭, 藪下紀子, 金美芝, 他. ハイリスク高齢者における「運動器の機能向上」を目的とした介護予防教室の有効性. 厚生指標 2008; 55(4): 12-20.
- 8) 山田拓実, 吉田弥央. 多施設で実施した集団運動による介護予防トレーニング(せらばん体操TM)の効果-ハイリスク, 予防給付, および要介護高齢者での比較-. 日本保健科学学会誌 2009; 12(4): 221-9.
- 9) 滝本幸治, 宮本謙三, 竹林秀晃, 他. 地域に根ざした高齢者運動教室の効果検証-総合体力評価と効果要因の検討を踏まえて-. 理学療法科学 2009; 24(2): 281-5.
- 10) 木下昌代, 中村好男. 地域高齢者が設立した運動自主グループの設立経緯-千葉県市川市「はつらつ健康体操教室」の事例-. スポーツ産業学研究 2012; 22(1): 111-5.
- 11) 里美和子, 今野佳代子, 相沢潤, 他. 筋力トレーニングを主とした高齢者運動教室の効果について. 総合検診 2005; 32(2): 225-9.
- 12) 島田裕之. 筋力増強運動による介護予防・リハビリテーション効果. 理学療法ジャーナル 2005; 39(7): 601-7.
- 13) 中村祐子, 森田浩庸, 野口利香, 他. 元気もりもり教室(特定高齢者運動器機能向上事業)参加における介護認定率の低下. 信州公衆衛生雑誌 2009; 1(4): 56-7.
- 14) 藤本聡, 山崎幸子, 若林章都, 他. 虚弱高齢者に対する「太極拳ゆったり体操」の介護予防効果-新規要介護認定および生命予後との関連-. 日本老年医学会雑誌 2011; 48(6): 699-706.
- 15) 加藤智香子, 藤田玲美, 猪田邦雄. 二次予防事業対象者に対する運動器機能向上プログラムの参加者特性と介入効果の検証. 日本老年学会雑誌 2013; 50(6): 804-11.
- 16) 藤原佳典, 天野秀紀, 熊谷修, 他. 在宅自立高齢者の介護保険認定に関連する身体・心理的要因-3年4か月間の追跡研究から-. 日本公衆衛生雑誌 2006; 53(2): 77-91.
- 17) 平井寛, 近藤克則, 尾島俊之, 他. 地域在住高齢

- 者の要介護認定のリスク要因の検討 AGESプロジェクト3年間の追跡研究. 日本公衆衛生雑誌 2009; 56(8): 501-12.
- 18) 牧迫飛雄馬, 古名丈人, 島田裕之, 他. 後期高齢者における新規要介護認定の発生と5m歩行時間との関連: 39ヵ月間の縦断研究. 理学療法学 2011; 38(1): 27-33.
- 19) 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 2011; 21(3): 265-81.
- 20) 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 Take-toyo study. *Journal of epidemiology and community health*. 2015; 69(9): 905-10.
- 21) 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介入プログラムに関する文献レビュー. 日本公衆衛生雑誌 2015; 62: 3-19.
- 22) 松田忠之. 高齢者のための体力向上トレーニングプログラムによる介護認定率の削減効果-比例ハザード分析結果-. 和歌山大学経済学会「研究年報」2010; 14: 509-17.
- 23) 安田俊広, 早川克. ACTN3遺伝子の多型が高齢女性の筋力および筋力トレーニングの反応性に与える影響-低強度・低頻度の筋力トレーニングの影響-. 福島大学人間発達文化学類論集 2016; 23: 1-7.
- 24) Patricia M. Burbank. Promoting Exercise and Behavior Change in Older Adults. Patricia M. Burbank, Deborah Riebe編. 竹中晃二訳. 高齢者の運動と行動変容-トランスセオレティカル・モデルを用いた介入-メディカルフィットネスシリーズ(2). 東京: Book House HD2005; 3-53.
- 25) 東京都健康長寿医療センター研究所健康長寿新ガイドライン策定委員会. 健康長寿新ガイドラインエビデンスブック 2017; 28-39.