

介護予防事業の経済的側面からの評価

介護予防事業参加群と非参加群の医療・介護費用の推移分析

ヨシダ ヒロト フジワラ ヨシノリ アmano ヒデノリ クマガイ ショウ
 吉田 裕人* 藤原 佳典* 天野 秀紀* 熊谷 修^{2*}
 ワタナベ ナオキ イ サン ユン モリ セツコ^{3*} シンカイ ショウジ
 渡辺 直紀* 李 相 倫* 森 節子^{3*} 新開 省二*

目的 在宅高齢者を対象とした介護予防事業の効果を経済的側面から評価することを目的とした。
方法 新潟県与板町において平成12年11月に実施された高齢者総合健康調査（対象は同町65歳以上の全住民1,673人）には1,544人が応答した（応答率92.3%）。この結果を受けて、同町では交流サロン、転倒予防教室、認知症予防教室などの介護予防事業を立ち上げながら、「住民参加」を理念とした介護予防活動を推進してきた。

平成16年3月の時点で同町在住が確認できた70歳以上で高齢者総合健康調査に応答し、平成13年から平成15年の3年間に介護予防事業に参加した146人を介護予防事業参加群、同じく70歳以上で高齢者総合健康調査のデータを有しているが、介護予防事業に参加したことがない846人を介護予防事業非参加群と定義した。その上で、2群間における平成12年度から15年度までの老人医療費（国民健康保険または被用者保険からの給付＋自己負担分）および介護費用（介護保険からの給付＋自己負担分）の推移を観察し、介護予防事業による費用抑制効果を算出した。また、一般線形モデルにより、性、ベースライン時の年齢、総費用（医療費＋介護費用）もしくは健康度（老研式活動能力指標得点、総合的移動能力尺度）を調整した総費用を算出し、事業参加による独立した影響を評価した。

結果 月1人あたり平均医療費は参加群では減少した（平成12年度51,606円/月→平成15年度47,539円/月）が、非参加群では増加した（同41,888円/月→同51,558円/月）。月1人あたり平均介護費用は両群とも増加したが、増加の程度は参加群ではわずかであった（参加群、平成12年度507円/月→平成15年度5,186円/月、非参加群、同8,127円/月→同27,072円/月）。非参加群に比べた参加群の総費用の増加抑制の総額は3年間では約4,900万円と算出された。

また、交絡要因調整後の総費用の増加抑制の総額は最も大きな場合、年平均で約1,200万円/年、同じく介護予防事業の純便益は約1,000万円/年であった。これは介護予防事業の独立した効果と考えられた。

結論 新潟県与板町において平成12年度から展開されてきた介護予防事業は、参加者のその後の医療費や介護費用の伸びを大きく抑制し、費用対効果の極めて優れた保健事業であることが示唆された。

Key words : 介護予防, 経済評価, 医療費, 介護費用, 費用便益分析

1 緒 言

わが国において平成12年に発足した介護保険制度は、平成18年度に大幅な制度改正を行う。改正の軸の一つは、新予防給付と地域支援事業の創設である。新予防給付は、これまで要支援であった認定者を要支援1に、要介護1であった認定者をこれまでの要介護1と要支援2に分け、要支援1

* 東京都老人総合研究所社会参加とヘルスプロモーション研究チーム

^{2*} 人間総合科学大学人間科学部健康栄養学科

^{3*} 新潟県長岡市役所与板支所保健福祉課（前新潟県与板町役場福祉課）

連絡先：〒173-0015 東京都板橋区栄町35-2
 東京都老人総合研究所社会参加とヘルスプロモーション研究チーム 吉田裕人

と要支援2の認定者には介護予防サービスの給付を行うというものである¹⁾。一方、地域支援事業は、自立した高齢者が要支援・要介護に陥らないよう、介護予防を提供する事業である。このような大幅な制度改正の背景には市区町村における介護給付費の増大があり、制度発足当時と比較して介護保険サービス受給者の増加、中でも軽度者(要支援・要介護1)の増加が顕著である¹⁾。介護予防によって自立高齢者の自立維持、軽度要介護者の重度化を予防することを通じて、介護給付費の増大を抑制することが制度改正の大きな目的である。

また、高齢化の進行に伴う老人医療費の増加も顕著であり、平成12年度にこれまで医療保険によって供給されていたサービスの一部が、介護保険によって供給されることになったため一時的に減少したものの、その後再び増加傾向に転じ、平成14年度現在11兆7300億円で、国民医療費の約38%を占めている²⁾。

確かに、高齢者の自立度が低下すると、医療費・介護費用ともに増大する³⁾。このことは逆にいえば、自立した高齢者が自立を維持・延伸することで、医療・介護費用の削減は期待できるともいえる。しかし、国内ではこれまでに介護予防事業にこうした効果があることを立証した研究はなく、個々の介護予防教室の効果を経済的に評価したものが⁴⁾数例あるに過ぎない。

また、諸外国においても、高齢者を対象とし、ケアの方法や器具の導入の経済的な効果を検証した事例などがあるが^{5,6)}、やはり「介護予防」を目的とした事業の経済的評価を行った事例はほとんど見受けられない。

新潟県与板町では平成12年度から平成15年度にかけて、交流サロン、転倒予防教室、認知症予防教室などの介護予防事業を立ち上げながら、「住民参加」を理念とした介護予防活動を推進してきた。このような地域全体で実施している介護予防事業を経済的に評価するためには、保険者の支出する給付金と、保険利用者である住民の自己負担分を含めた、地域全体の費用が、介護予防事業の導入によってどれだけ削減されるかを検証する必要があると考えられる。本研究は、同町の介護予防事業の効果を経済的側面から時系列的に評価することを目的とした。具体的には、これら介護予

防事業に参加した群と参加しなかった群における、平成12年度から15年度までの老人医療費および介護費用、そして両費用を足し合わせた総費用の推移を観察し、介護予防事業による医療・介護費用の抑制効果と費用対便益を算出した。

II 研究方法

1. 与板町における介護予防事業の概要(表1)

与板町において平成12年11月に実施された高齢者総合健康調査(対象は同町65歳以上の全住民1,673人)には1,544人が応答した(応答率92.3%)⁷⁾。この結果を受けて、同町では介護予防を住民主体の自主グループで展開する基盤づくりを目的として、介護予防事業を立ち上げてきた。閉じこもり予防を主な目的とした「交流サロン」、転倒予防を主な目的とした「転倒予防教室」や「足腰お達者教室」、認知症予防を主な目的とした「頭の使い方教室」の三事業が中心である。いずれも、地域組織やボランティアを積極的に活用している。以下にその代表的な取り組みの内容を示す。

1) 地域の茶の間(スペースかたこん、水道町よらん会)

与板町では平成12年に引き続き、平成14年にも同様の高齢者総合健康調査が実施されているが、閉じこもりがちで社会との交流が少なくなることが寝たきりや認知症につながるということが、この2回の調査結果により示されている⁸⁾。平成14年10月に介護予防を考える会のメンバーが主催する、お茶の間「スペースかたこん」が誕生した。「かたこん」の名は与板町の方言で「かたくりの花」の意味である。誰でもが、気軽に立ち寄ってお茶を飲んだり語らったり、また、時には紙芝居や料理などを楽しむことができる、暖かな大きな陽だまりにしたいという思いを込めたネーミングである。町中心部の空き店舗を活用し、地域を限定せず全町を対象に、高齢者だけでなく子供も若い人も交えた世代間交流ができ、楽しんでもらえる、みんながみんなを支えるお茶の間である。与板町には、かたこんのような全町民対象の茶の間がある一方で、地区に根ざした水道町よらん会のようなお茶の間もある⁷⁾。開催は、両事業とも原則として月1回である。

表1 与板町の介護予防事業

活動名称	主な活動目的	開始時期	開始時参加人数	頻度
若宮会	交流サロン	平成13年1月	51	1/月
お楽しみ会	交流サロン	平成13年1月	65	1/月
転倒予防教室 ^{a)}	転倒予防	平成13年10月	18	1/月
地域の茶の間(水道町よらん会)	交流サロン	平成14年3月	34	1/月
頭の使い方教室てまりクラブ	認知症予防	平成14年9月	6	1/週
地域の茶の間(かたこん)	交流サロン	平成14年10月	28	1/月
蔵小路地区「みんなの茶の間」	交流サロン	平成15年4月	9	1/月
頭の使い方教室たまねぎの会	認知症予防	平成15年6月	7	1/週
足腰お達人教室	転倒予防	平成15年10月	41	1, 2/月

a) 転倒予防教室は、平成15年度より足腰お達人教室になった。

2) 頭の使い方教室(認知症予防教室)

2回の高齢者総合健康調査の結果、認知症の初期症状の可能性が認められた高齢者と記憶力に不安があり、認知症を予防したいと思っている高齢者7~10人のグループで、週1回実施されている。平成14年9月から旅行グループ(てまりクラブ)、平成15年6月から料理グループ(たまねぎの会)がスタートし、活動を継続している。在宅臨床心理士、保健師、看護師が専任スタッフとして運営にあっている。旅行グループ(てまりクラブ)では、実際に近隣への旅行も実施しているが、それが主な目的ではなく、計画を練るための資料を集め、地図や時刻表を用い、旅行のオリジナルプランを立てる。この作業や話し合いの過程がねらいである。興味ある事を仲間と一緒に楽しくやりながら、認知症の初期に低下する脳の機能を鍛え、認知症を予防する、課題解決型グループ活動の教室である⁷⁾。週に1回開催され、与板町の介護予防事業の中心的な存在となっている。

3) 転倒予防教室・足腰お達人教室

新開⁹⁾らは、地域高齢者の「準備たきり」の予防として、歩行能力の維持の重要性を報告している。与板町では、2回の高齢者総合健康調査結果により、転倒のハイリスク者と認められた高齢者や、老人クラブに希望を取り、平成13年度10回1コースで、転倒予防教室がスタートした。日常生活に運動をとり入れ、足腰の筋力アップやバランス能力の向上を図り、つまづきやふらつきを改善し、転倒を起さない事をねらいとしている。年に1度体力測定を行い、転倒予防体操は在宅運動指導員より指導を受けて実施されている⁷⁾。平成

18年度現在、町内3か所で、月1回、もしくは2回の程度で開催されている。

2. 対象および方法

初回の高齢者総合健康調査に回答した1,544人のうち70歳以上(当時)は1,141人であった。このうち平成16年3月時点での死亡・転出者は149人であったので、本研究における分析の対象は、これらを除いた992人とした。高齢者総合健康調査の結果を受けた町の介護予防事業参加の呼びかけ(広報など)に対して、平成13年度から15年度の3年間に介護予防事業に一度でも参加した70歳以上の高齢者は146人であった。この146人を介護予防事業参加群、一度も介護予防事業に参加しなかった846人を非参加群と定義した。その上で、両群における平成12年度から平成15年度の医療費、介護費用、両者を足し合わせた総費用それぞれの月1人あたりの平均値を比較した。用いたデータセットは、高齢者総合健康調査、老人医療費、介護費用、介護予防事業への参加状況がすべてリンケージされたものである。医療費は、入院時の食事療養費と患者負担分を含み、介護費用は、介護保険からの介護給付費に個人負担分を含めた費用である。

なお、医療費は国民健康保険(平成12年3月~平成16年2月)と被用者保険(平成12年3月~平成16年2月)のそれぞれ入院・外来医療費であり、介護給付状況は平成12年7月~平成16年2月の期間の介護費用を用いた。医療費、介護費用は年度毎に集計し、さらに月1人あたりの費用を算出した(単位、円/人/月)。介護費用・総費用について、すべてのデータがそろったのは、平成12

年7月から平成16年2月の期間であったので、平成12年度は8か月について、平成13年度～15年度はそれぞれ3月から翌年の2月までの12か月についての月1人あたりの費用を使用した。

3. 個人情報の保護について

本研究で扱ったデータは、データ管理者である与板町で連結不可能匿名化されたのち、町の「介護予防適正化事業」のもとでわれわれに分析が委託されたものである（与副収第761号）。また、本研究計画は、事前に東京都老人総合研究所倫理委員会の審査に付され、承認されている（15財研究第1762号）。

4. 統計的方法

与板町の介護予防事業の独立した効果を算出するために、月1人あたり総費用の比較にはグループ（2群）と測定時期（平成12年度～平成15年度）に対して対応のない因子と対応のある因子の二元配置分散分析を反復測定法により行った。共変量、すなわち調整変数としては、ベースライン時（平成12年度、以下単にベースライン時）の参加群・非参加群における対象者の①総費用、②老研式活動能力指標得点、③総合的移動能力尺度を使用した。その理由は、以下の通りである。まず、高齢者総合健康調査において、対象者の健康度を表すと考えられる指標と、平成15年度の月1人あたり総費用から平成12年度の月1人あたり総費用を引いた値との相関を確認したところ、主要な疾病（脳卒中、心疾患、高血圧、糖尿病）の既往歴、過去1か月の間の通院歴、内服薬数はいずれも統計学的に有意ではなく、過去1年間の入院歴のみ有意（Pearsonの相関係数 $r = 0.065$, $P = 0.042$ ）であった。また、藤原¹⁰⁾らは、本研究と同様に与板町のデータセットを使用し、在宅自立高齢者が介護保険認定に至る要因を分析しているが、少なくともベースライン時の主要な疾病の既往歴は、在宅自立高齢者が要介護に陥る予知因子となっていないことを報告している。

これに対して、高齢者の総合的な健康度を表す指標である老研式活動能力指標得点¹¹⁾あるいは総合的移動能力尺度¹²⁾とは、いずれも有意な相関が認められ（老研式活動能力指標得点, $r = -0.125$, $P < 0.001$ ；総合的移動能力尺度, $r = 0.076$, $P = 0.016$ ）、平成12年度総費用についても同様に有意な相関が認められた（ $r = -0.365$, $P <$

0.001）。

そこで本研究では、介護予防事業への参加の有無と性を対象者間因子とし、共変量に平成12年時の年齢2区分（75歳未満と75歳以上）及び平成12年度の月1人あたり総費用を設定した。また、同じく、介護予防事業参加の有無と性を対象者間因子とし、共変量に平成12年時の年齢2区分（75歳未満と75歳以上）及び対象者の健康度（老研式活動能力指標得点、総合的移動能力尺度）を設定した。Mauchlyの球面性検定において仮説が棄却された場合、被験者内効果の検定はGreenhouse-Geisserによる自由度の修正を行った。その結果、全ての解析結果において時期と介護予防事業への参加の有無との間に有意な交互作用が認められたので、群別、年度別に、平成12年度～15年度における月1人あたり総費用の平均値の多重比較をBonferroniの方法により行った。

なお、従属変数である各年度の月1人あたり総費用は右に裾野の広がった分布をしていたので、正規分布に近づける変換が必要になる。このような場合、対数変換がよく用いられるが、対象者の中には各年度において総費用が0の者が少なからず存在するため、仮に0を0.1のような数字に置き換えて対数変換を行うと、全体からかけ離れたところにマイナスの分布が突出した形を呈し、かえって正規分布から逸脱した形状となる。それゆえ平方根変換を行い、算出した平均値を二乗した。また、共変量として用いた平成12年度の月1人あたり総費用に関しても、平方根変換を行った。すべての統計解析にはSPSS 13.0 for Windowsを使用し、 $P < 0.05$ を統計学的有意水準とした。

III 結 果

1. 介護予防事業参加者・非参加者の特徴

平成12年度高齢者総合健康調査結果より、介護予防事業参加者・非参加者の特徴を表2に示す。

基本属性については、参加群には女性が多く、3人以上で暮らす世帯が多かった。

医学・身体機能については、脳卒中の既往「あり」が参加群で有意に少なく、逆に高血圧の既往「あり」が参加群で有意に多かった。

生活機能・認知機能については、手段的自立（IADL）得点、社会的役割得点が参加群で有意

表2 介護予防参加群と非参加群のベースライン調査時点における特性の比較

ベースライン時における測定項目	カテゴリーあるいは代表値 (%)	全体 N=992	非参加 N=846	参加 N=146	P 値
基本的属性					
性	女性 (%)	635(64.0)	522(61.7)	113(77.4)	<0.001
年齢	70~74歳 (%)	416(41.9)	350(41.4)	66(45.2)	<0.414
	75歳以上 (%)	576(58.1)	496(58.6)	80(54.8)	
世帯人数	1人暮らし (%)	63(6.4)	56(6.7)	7(4.8)	<0.038
	2人暮らし (%)	205(20.8)	185(22.0)	20(13.7)	
	3人以上 (%)	719(72.8)	600(71.3)	119(81.5)	
医学・身体機能					
過去1か月の外来通院	あり (%)	823(83.2)	698(82.8)	125(85.6)	0.472
過去1年間の入院	あり (%)	90(9.1)	79(9.4)	11(7.5)	0.537
脳卒中	既往あり (%)	99(10.0)	92(10.9)	7(4.8)	0.024
心疾患	既往あり (%)	172(17.4)	145(17.2)	27(18.5)	0.723
高血圧	既往あり (%)	541(54.6)	449(53.2)	92(63.0)	0.031
糖尿病	既往あり (%)	130(13.1)	110(13.0)	20(13.7)	0.792
過去1年間の転倒	あり (%)	270(27.4)	231(27.5)	39(26.7)	0.920
内服薬数	飲んでいない (%)	186(18.9)	167(19.9)	19(13.0)	0.141
	1~3種 (%)	488(49.5)	412(49.0)	76(52.1)	
	≧4種 (%)	312(31.6)	261(31.1)	51(34.9)	
生活機能・認知機能					
1km連続歩行	難儀する・できない (%)	427(43.2)	365(43.3)	62(42.5)	0.857
階段昇降	難儀する・できない (%)	396(40.0)	337(40.0)	59(40.4)	0.927
咀嚼力	噛めるものに制限あり (%)	580(58.6)	494(58.5)	86(58.9)	1.000
聴力	障害あり (%)	210(21.2)	180(21.3)	30(20.5)	0.913
視力	障害あり (%)	157(15.8)	135(16.0)	22(15.1)	0.902
老研式活動能力指標総得点	13点/13点満点 (%)	308(31.3)	252(30.0)	56(38.4)	0.053
手段の自立	5点/5点満点 (%)	713(72.2)	590(70.1)	123(84.2)	<0.001
知的能動性	4点/4点満点 (%)	485(49.2)	412(49.0)	73(50.0)	0.858
社会的役割	4点/4点満点 (%)	518(52.5)	415(49.3)	103(70.5)	<0.001
MMSE 得点	23点以下 (%)	218(22.1)	197(23.5)	21(14.4)	0.013
総合的移動能力尺度	一人で遠出できない, 以下 (%)	217(21.9)	201(23.8)	16(11.0)	<0.001
心理的項目					
健康度自己評価	あまり健康でない, 以下 (%)	323(33.1)	267(32.1)	56(38.4)	0.153
GDS 得点	4点以下 (%)	585(62.8)	480(60.8)	105(73.9)	0.003
いきがい	ない (%)	206(20.6)	183(22.0)	18(12.3)	0.007
健康習慣					
飲酒	飲んでいる (%)	320(32.4)	280(33.3)	40(27.4)	0.299
	やめた (%)	41(4.1)	36(4.3)	5(3.4)	
	飲んだことがない (%)	627(63.5)	526(62.5)	101(69.2)	
喫煙	吸っている (%)	153(15.5)	139(16.5)	14(9.6)	0.008
	やめた (%)	151(15.3)	136(16.2)	15(10.3)	
	吸ったことがない (%)	684(69.2)	567(67.3)	117(80.1)	
趣味・社会活動					
外出頻度	2日に1回以下 (%)	229(23.5)	217(26.1)	12(8.2)	0.001
暮らし向き	苦しい (%)	81(8.2)	70(8.4)	11(7.5)	0.487
	普通 (%)	677(68.9)	581(69.4)	96(65.8)	
	ゆとりがある (%)	225(22.9)	186(22.2)	39(26.7)	
仕事	していない (%)	489(49.4)	437(51.8)	52(35.6)	<0.001
家事	していない (%)	317(32.1)	297(35.2)	20(13.7)	<0.001
定型的な活動	いつも・ときどき参加 (%)	445(45.4)	345(41.3)	100(68.5)	<0.001
非定型的な活動	いつも・ときどき参加 (%)	281(29.2)	215(26.1)	66(47.8)	<0.001
医療・介護費用^{a)}					
老人医療費	平均値±SD ^{b)} , 千円/月	43.3±73.4	41.9±63.9	51.6±113.6	0.049
介護費用	平均値±SD ^{b)} , 千円/月	7.0±29.8	8.1±32.1	0.5±4.4	0.002
総費用 (老人医療費+介護費用)	平均値±SD ^{b)} , 千円/月	50.3±84.4	50.0±78.4	52.1±113.6	0.375

a) t検定(平方根変換後実施), 他は χ^2 検定またはFisherの直接確率検定。

b) 平方根変換前の値。

に高く、MMSE得点も低得点者が有意に少なかった。また、総合的移動能力も参加群で有意に高かった。

心理的項目については、GDS得点が参加群で有意に低く（つまり、抑うつ傾向が低い）、いきがいが「ない」と回答した高齢者も有意に少なかった。

趣味・社会活動については、外出頻度は参加群で有意に高く、仕事・家事をしている高齢者も参加群で有意に多かった。定型的な活動（老人会参加など）、非定型的な活動（趣味の会参加など）はともに参加群で積極的に行う高齢者が有意に多かった。

ベースライン時における月1人あたり総費用に差はみられなかったが、介護費用は参加群で有意に低く、医療費は逆に高かった。

2. 老人医療費の推移

図1は、参加群と非参加群の平成12年度から平成15年度の月1人あたりの平均医療費・介護費用・総費用の推移である。医療費は非参加群では増加した（平成12年度41,888円/月→平成15年度51,558円/月）が、参加群のそれは平成13年度に増加したものの、その後は減少の傾向を示した（同51,606円/月→同47,539円/月）。

3. 介護費用の推移

一方、月1人あたりの平均介護費用は、平成12年度からみると両群とも大幅に増加したが、増加の程度は参加群では極めて小さかった（参加群、平成12年度507円/月→平成15年度5,186円/月、非参加群、同8,127円/月→同27,072円/月）。

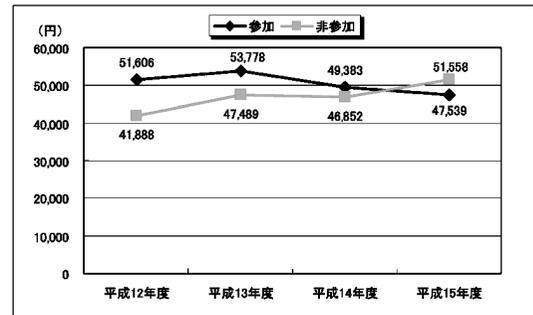
4. 総費用の推移

医療費と介護費用を合計した月1人あたりの平均総費用については、平成12年度は両群でほとんど差がなかったものが、その後、参加群がほぼ横ばいであった（平成12年度52,114円/月→平成15年度52,724円/月）のに対して、非参加群の増加が著しかった（50,015円/月→78,629円/月）ため、差が拡大した。

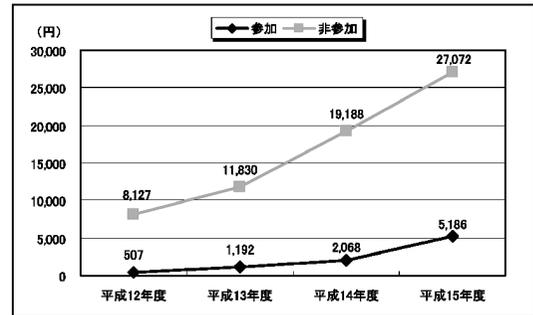
5. 分散分析の結果

ベースライン時の月1人あたり総費用（平方根変換後）、老研式活動能力指標得点、総合的移動能力尺度それぞれを調整し、二元配置分散分析を反復測定法により行った結果、時期と群の交互作用が全ての場合で有意（総費用：F = 3.36, P =

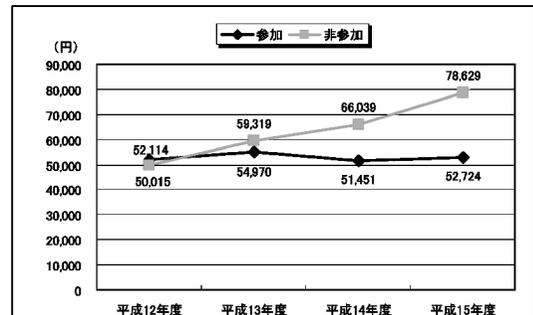
図1 介護予防事業参加・非参加別の月1人あたり各平均費用の推移



(1) 月1人あたり平均医療費の推移



(2) 月1人あたり平均介護費用の推移



(3) 月1人あたり平均総費用の推移

0.038, 老研式活動能力指標得点：F = 3.30, P = 0.024, 総合的移動能力尺度：F = 4.07, P = 0.009)であり、総費用変化のパターンが両群間で有意に異なることが示された。また、主効果については総費用調整の場合に介護予防事業の参加有無(群)が、老研式活動能力指標得点調整の場合に時期が有意であった。

群別にみると、全ての場合において非参加群が有意で、参加群では時期による差は認められなかった。非参加群における多重比較では、総費用調整の場合、平成13年度からみて1年（平成14年

表3 各年度の月1人あたり総費用(平方根変換後)を従属変数とした分散分析の結果

共変量(調整変数)	時 期				主効果 ^{a)}		交互作用 ^{b)} 群×時期	群別および時期別の 多重比較の結果	
	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	群	時期			
平成12年度月1人あたり総費用 (平方根変換後)									
参加群 (N=146)	平均値 (SE) ^{c)}	38,130 (104.0)	35,876 (125.4)	36,127 (176.9)	0.029	n.s	0.038	非参加群, H13<H14<H15 H15, 参加<非参加	
非参加群 (N=846)		40,100 (13.0)	44,715 (16.0)	52,016 (22.1)					
老研式活動能力指標得点									
参加群 (N=146)	平均値 (SE) ^{c)}	47,128 (127.7)	48,912 (161.3)	48,207 (158.8)	49,018 (193.2)	n.s	0.001	0.024	非参加群, H12<H13<H14< H15
非参加群 (N=846)		32,443 (16.0)	38,154 (20.3)	42,551 (20.3)	49,747 (25.0)				H12, 参加>非参加
総合的移動能力尺度									
参加群 (N=146)	平均値 (SE) ^{c)}	46,898 (123.2)	48,360 (156.3)	47,306 (156.3)	47,276 (198.8)	n.s	n.s	0.009	非参加群, H12<H13<H14< H15
非参加群 (N=846)		32,819 (15.2)	38,644 (22.1)	43,401 (19.4)	50,567 (25.0)				H12, 参加>非参加

n.s : not significant

a), b) 性, ベースライン時の年齢, 各共変量を調整し, 群ならびに時期による主効果 ($P<0.05$) 及び群×時期の交互作用 ($P<0.05$) を評価した。

c) 平方根変換後の分散分析により推定された平均値・SEを二乗した(図2)。

度), 2年(平成15年度)で総費用が有意に増加した。老研式活動能力指標得点, 総合的移動能力尺度調整の場合は, ベースライン時からでは, 1年(平成13年度), 2年(平成14年度), 3年(平成15年度)全てにおいて総費用が有意に増加した。また, 平成13年度からでは, 1年(平成14年度), 2年(平成15年度)において, 総費用が有意に増加した。さらに, 平成14年度からでも1年(平成15年度)で総費用が有意に増加した。

時期別にみると, 総費用調整の場合, 2年(平成15年度)において, 参加群と非参加群の総費用の差に統計的有意性が認められた。老研式活動能力指標得点, 総合的移動能力尺度調整の場合は, ベースライン時において, 参加群と非参加群の総費用の差に統計的有意性が認められ, その後有意性は認められなかった(表3)。

ベースライン時の月1人あたり総費用(平方根変換後), 老研式活動能力指標得点, 総合的移動能力尺度を調整した場合の平成12年度から(月1人あたり総費用(平方根変換後)調整の場合は平成13年度から)の月1人あたり総費用の平均値の変化を群別に, それぞれ図2に示す(図中の値は算出した平均値を二乗したものである)。

6. 費用抑制効果の分析

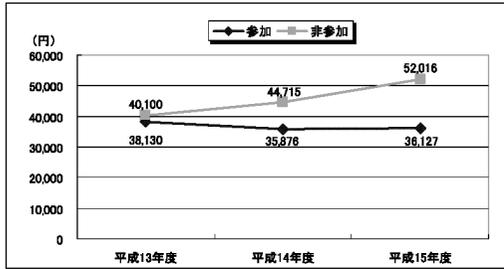
非参加群の推移を基準にして参加群における総費用の抑制効果(便益)を算出し, 事業費用を差

し引くことで, 与板町の介護予防事業の純便益を算出した。なお, ここでの費用と便益は, 保健医療に関する経済的評価の既存文献で旧来使用されていた直接費用(プログラムにより消費した資源)・便益(プログラムにより節約した資源)を意味する¹³⁾。

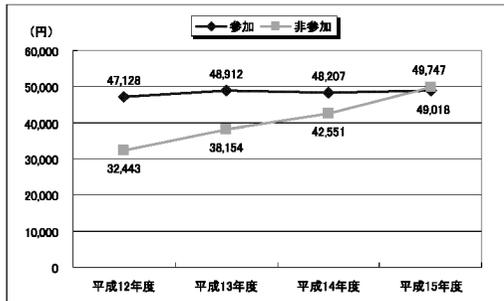
まず, 介護予防事業参加群, 非参加群それぞれにおいて1年間の月1人あたり総費用の平均値の増加額(減少額)を計算し, 非参加群の増加額(減少額)から参加群の増加額(減少額)を差し引いた値に146(介護予防事業参加人数)を乗じ, 最後に12(か月)を乗じた。その結果, 対象者のベースライン時における性, 年齢, 総費用, 健康度の調整を行わずに計算した場合, 便益は3年間で約4,900万円と計算された。ベースライン時の月1人あたりの総費用を調整した場合は2年間で約2,400万円, 同様に老研式活動能力指標得点調整では3年間で約2,700万円, 総合的移動能力尺度調整では3年間で約3,000万円と計算された。年平均で見ると, 最も大きな便益は, ベースライン時の月1人あたりの総費用を調整した場合の約1,200万円/年であった。

与板町では介護予防事業の経費として年間約230万円が計上されており, 平成13年度から平成15年度まではほぼ同規模で介護予防事業が展開されている。したがって, 介護予防事業費は2年間で

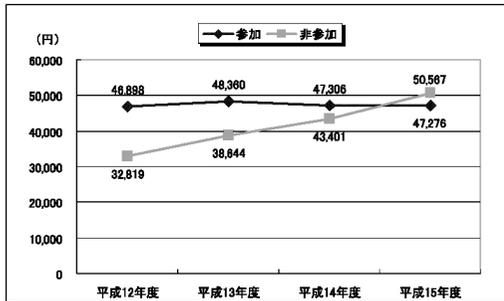
図2 介護予防事業参加・非参加別の月1人あたり平均総費用の推移（調整後）



(1) 性、ベースライン時（平成12年度）の年齢、月1人あたり総費用（平方根変換後）調整の場合



(2) 性、ベースライン時（平成12年度）の年齢、老研式活動能力指標得点調整の場合



(3) 性、ベースライン時（平成12年度）の年齢、総合的移動能力尺度調整の場合

は約460万円、3年間では約700万円である。以上より、与板町の介護予防事業の純便益を総費用で計算すると、調整なしの場合は3年間で約4,200万円、ベースライン時の月1人あたりの総費用を調整した場合は2年間で約2,000万円、同様に老研式活動能力指標得点調整では3年間で約2,000万円、総合的移動能力尺度調整では3年間で約2,400万円と計算された。年平均で見ると、最も大きな純便益を示したのは、ベースライン時の月1人あたりの総費用を調整した場合の約1,000万円/年であった。

IV 考 察

1. 本研究の特徴

新潟県与板町において平成12年度から展開されてきた介護予防事業を経済的側面から評価した結果、本事業は参加者のその後の医療費や介護費用の伸びを大きく抑制し、費用対効果の極めて優れた保健事業であることが示された。

地域で展開されている保健事業を経済的側面から評価しようとする場合、通常大きな困難を伴う。その主な理由は、本研究でも示されたが、保健事業に参加する者と参加しない者との間で元々の健康水準や保健行動が大きく異なっており、参加者の医療費や介護費用の推移を観察しただけでは、その変化が保健事業の効果によるのか、あるいは参加者固有の特徴による影響なのかわからないことである。これまで行われてきた保健事業評価研究においても、この点は、研究の限界として言及されている¹⁴⁾。本研究では、医療費や介護費用の推移に影響すると考えられ、かつ参加群と非参加群の間で分布に差を認めた重要な交絡要因（ベースライン時の総費用や健康度）を調整し、介護予防事業による独立した効果を検証することができたと考えている。

また、介護予防事業の費用抑制効果を介護費用のみならず医療費の面から評価したことも、本研究の大きな特徴である。吉田³⁾らは、地域高齢者においては総合的移動能力でみた「自立度」が低下するにつれ、介護費用のみならず医療費も増大することを報告している。このことから介護予防事業の費用抑制効果は、介護費用と医療費の両面から評価することが必要であることは明白である。これまでの先行研究で、高齢者を対象とした保健事業の経済的な効果の評価したものは、どちらかの費用を扱っており^{4,15)}、両費用を足し合わせた総費用の推移を観察したのは、本研究が初めての試みであると言えよう。

同町では、平成12年以降「介護予防推進システムづくり」を重点施策に掲げ、高齢者総合健康調査（平成12, 14, 16年度）、各種介護予防事業の立ち上げ、さらには介護保険適正化事業（平成16年度）を行ってきた。本研究はそれら事業で得られたデータをすべてリンクしたデータセットを用いて初めて可能となったものである。

2. 介護予防事業参加者の総費用抑制要因について

介護予防事業参加群の総費用は維持され、かたや非参加群のそれは増加する。その結果、抑制効果（便益）が生じたわけであるが、介護予防事業参加者の総費用維持の要因、つまり何故介護予防事業の効果があつたのであろうか。これに答えるためには、新たな分析が必要となるが、本研究の結果からは、以下のことが考えられる。

まず、両群における健康水準の変化が考えられる。結果では記述しなかったが、ベースライン時において70歳以上であり、2回の高齢者総合健康調査をいずれも受けている介護予防事業参加者と非参加者の老研式活動能力指標得点の変化に差異が認められた。すなわち、平成12年度（第1回高齢者総合健康調査）から平成14年度（第2回高齢者総合健康調査）の老研式活動能力指標得点の平均点は、非参加群は10.48から10.04と有意に低下した（Wilcoxonの符号付き順位検定、 $P=0.000$ ）のに対し、参加群は11.33から11.37へとほぼ横ばいであった（Wilcoxonの符号付き順位検定、 $P=0.530$ ）。この変化については、たとえばベースライン時に介護予防事業参加群と非参加群間で分布の差違が大きかった「脳卒中の既往」を調整しても、同様の結果が得られた（脳卒中の既往が「あり」、「なし」それぞれの群内における介護予防事業参加・非参加別のWilcoxonの符号付き順位検定）。老研式活動能力指標は、高次生活機能を測定するもので、高齢者の総合的な健康指標の一つとされている。したがって、介護予防事業参加によって、高次生活機能が維持され、その結果総費用の抑制につながった可能性がある。

また、月1人あたり介護費用は、平成15年度には両群間で著しい差がみられ（図1）、要介護者（特に重度）の出現率が非参加群で高かったと考えられ、自立度の維持に差異が生じている。

つぎに考えられるのは、高齢者の保健行動の変化である。表2より、与板町における介護予防事業参加者の特徴として、女性や高齢の人が多く、社会的活動性が高いことなどが挙げられるが、第2回高齢者総合健康調査からはさらに、65歳以上の介護予防事業参加者は、医療や保健行動が活発という特徴も有していることがわかった⁷⁾。本研究の分析では、老人医療費を扱う関係

上、70歳以上の高齢者に限定したが、介護予防事業への参加者の約77%がベースライン時において70歳以上であったことから、本研究の対象者にもそうした特徴はあてはまると考えられる。もともと参加群の医療費が高かったことは、このことを裏付けている（図1）が、与板町の介護予防事業参加者の月1人あたり平均医療費は実際減少傾向にあり、何らかの保健行動の変化があつた可能性がある。介護予防事業参加者は、血圧測定など健康管理のためにも病院などに通うが、とすればこの行動が日常化し、病院がサロンがわりになっていた可能性がある。もともと健康意識の高い参加者は介護予防にも関心が高いと考えられ、介護予防事業に参加する分、通院回数が減少したのかもしれない。

また、与板町の介護予防事業の進め方にも要因があると考えられる。来年度の介護保険の改正では、介護予防のポイントとして、水際作戦（生活機能低下の早期発見・早期対応）が強調されている¹⁶⁾。生活機能の低下はさまざまなエピソードを契機に階段状に進行するので、そこを早期にとらえ、短期集中的に対応しようとするものである。これに対して、与板町で行われている介護予防事業は、参加者に対して長期的に継続して実施されている。短期的な取り組みは、効果が一時的なものになる可能性があり、与板町のこのような事業の進め方が、介護予防事業参加者の健康水準維持などに働きかけたのではないかと考えられる。すなわち、平成12年度以降15年度まで、年を経るにしたがって2群間の総費用の差が広がっていることは（図1）、事業に継続的に参加することでより効果が明瞭になることを示していると考えられる。実際、平成13年1月にいち早く立ち上げられた若宮会及びお楽しみ会（いずれも1月に開始され、活動目的は交流サロン、表1参照）においては、参加者の平成15年度における継続率（当初参加者の平成15年度における継続の割合）は、それぞれ60.8%、69.2%であった。

3. 本研究の限界

本研究においては、平成16年3月時点における死亡・転出者（149人、大部分が死亡例）を除く生存者についての総費用を比較した。終末期における医療費は特に完全入院の形をとると、非常に高額になることが報告されている¹⁷⁾。死亡率は参

加群の方が低かったことから、死亡例を含めた解析を行うと介護予防事業の費用抑制効果はより大きく（結果には述べていないが、3年間で約1億円と推計された）、すなわち結果に述べた効果は過小評価されている。逆に、介護予防事業への投資費用には、結果で述べた事業経費（230万円/年）にとどまらず、実際は介護予防事業の立ち上げにかかった経費、例えば準備費（住民への啓蒙事業や会議費用など）やこうした介護予防事業の立案に至った調査費（高齢者総合健康調査など）は計上していない。すなわち投資費用は事業経費をかなり上回っているとみなければならず、今回示した事業経費は過小に見積られているのである。

また、本研究はランダム化比較試験（RCT, randomized controlled trial）ではなく、観察型の疫学研究である。したがって参加群と非参加群の間でみられた諸特性の差が、のちのちのアウトカム（総費用）に大きく影響するとみなければならない。本研究では2群間で差がみられかつ観察期間中の総費用の変化に影響を及ぼす要因として、研究方法に述べた理由から、ベースライン時の総費用、老研式活動能力指標得点、あるいは総合的移動能力尺度を、それぞれ調整変数としてモデルに投入した。観察型の研究では、このようにベースライン時における2群間の重要な諸特性の差をモデルに投入し、事業単独の効果の有無を検証する方法を取らざるを得ない。こうした方法をとってもその他の交絡要因の影響を除外できていない可能性があり、今後厳密な事業評価を行っていく場合は、ランダム化比較試験を用いた研究がぜひ必要であると考えられる。

また、「かたこん」など地域の茶の間としての事業への参加者は、必ずしも定刻に来訪し、定刻に帰宅をしていない。さらに、本研究で定義した介護予防事業参加群には、平成13年度、14年度、15年度からの参加者が混在しており、あるいは途中で参加を取りやめた人もいるなど、事業参加の期間は考慮されていない。したがって、介護予防事業参加者各々が介護予防事業に暴露された時間や時期を把握することはできなかった。本研究で定義した介護予防事業参加群は、平成13年度から15年度の3年間の累積の参加者で構成されており、少しでも介護予防事業に暴露された70歳以上（平成12年度）高齢者は全員網羅した。一方、介

護予防事業の効果のアウトカムとして平成12年度（もしくは13年度）から15年度までの対象者の総費用の推移を使用した。このことで、参加の時間や時期に曖昧さが残るものの、サンプルサイズを大きくした上でトレンドを比較することで、参加による効果を算出することができた。

また、本研究では転倒予防教室と認知症予防教室といった目的の異なる事業を一つの介護予防事業として評価した。今後、対象者を増やし、観察期間を延ばして、各事業ごとの評価を行う必要があるだろう。

V 結 論

以上のようにいくつかの制約はあるものの、本研究を要約すると、与板町における介護予防事業は費用対効果の優れた事業であり、その便益は重要な交絡要因（参加者と非参加者間での健康度の違い等）を調整しても統計学的に有意であったことから、事業単独の効果である可能性は高いと言えよう。今後はこうした総費用（医療費＋介護費用）を抑制する要因を解明し、介護予防対策の効果的な内容を検討する必要がある。

本研究は、平成16年度厚生労働科学研究費補助金政策科学推進研究事業「介護予防対策の費用対効果に着目した経済的評価に関する研究（H15-政策-017主任研究者新開省二）」の一環として実施した。なお、平成12および14年度高齢者総合健康調査は、厚生労働科学研究費補助金長寿科学総合研究事業「地域在宅高齢者の「閉じこもり」に関する総合的研究（H12-長寿-014主任研究者新開省二）」の助成を受けて実施された。

本研究の一部は、2005年第65回日本公衆衛生学会総会（札幌市）において示説発表した。

本研究の実施に際し、多大なるご協力をいただいた長岡市役所与板支所保健福祉課（旧与板町福祉課、与板町は市町村合併に伴い、平成18年1月1日に長岡市となった）の皆様は厚く御礼申しあげる。

（受付 2006. 2. 21）
（採用 2007. 2. 5）

文 献

- 1) 厚生統計協会. 保険と年金の動向 厚生生の指標 2005; 52(14): 163.
- 2) 厚生統計協会. 国民衛生の動向 厚生生の指標

- 2005; 52(9): 200-217.
- 3) 吉田裕人, 藤原佳典, 熊谷 修, 他. 介護予防の経済評価に向けたデータベース作成—高齢者の自立度別の医療・介護給付費—. 厚生 の 指 標 2004; 51(5): 1-7.
 - 4) 岡本大亮, 松山めぐみ, 西堀素子, 他. 介護保険非該当者への介護予防事業の効果の評価. 日本公衆衛生雑誌第62回日本公衆衛生学会総会抄録集 京都 2003; 50(10): 691.
 - 5) Miller P, Gladman JRF, Cunliffe AL, et al. Economic analysis of an early discharge rehabilitation service for older people. *Age Ageing* 2005; 34: 274-280.
 - 6) Colón-Emeric CS, Datta SK, Matchar DB. An economic analysis of external hip protector use in ambulatory nursing facility residents. *Age Ageing* 2003; 32: 47-52.
 - 7) 新潟県与板町. 与板町介護給付適正化事業報告書(2)—介護予防推進システムの構築—. 平成16年3月.
 - 8) 新開省二, 藤田幸司, 藤原佳典, 他. 地域高齢者におけるタイプ別閉じこもりの予後—2年間の追跡研究—. 日本公衆衛生雑誌 2005; 52(7): 627-638.
 - 9) 新開省二, 渡辺修一郎, 熊谷 修, 他. 地域高齢者における「準ねたきり」の発生率, 予後および危険因子. 日本公衆衛生雑誌 2001; 48(9): 741-752.
 - 10) 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.
 - 11) 東京都老人総合研究所編. サクセスフル・エイジング 老化を理解するために. 東京: 株式会社ワールドプランニング, 1998; 42-45.
 - 12) 新開省二, 藤本引一郎, 渡辺和子, 他. 地域在宅老人の歩行移動力の現状とその関連要因. 日本公衆衛生雑誌 1999; 46(1): 35-46.
 - 13) Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, et al. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes Third Edition*. New York: Oxford University Press, 2005; 24.
 - 14) 岡山 明, 高橋ヤエ, 西 信雄, 他. 個別健康支援プログラムの医療経済的評価に関する研究—岩手県矢巾町における検討—. 日本醫事新報 2005; 4248: 22-28.
 - 15) 宍戸由美子, 井出玲子, 二階堂敦子, 他. 運動指導参加者の運動習慣・医療費などの変化に関する研究—国民健康保険加入者を中心に—. 日本公衆衛生雑誌 2003; 50(7): 571-582.
 - 16) 大川弥生. 介護予防:「水際作戦」で生活不活発病の予防・改善を. 月刊介護保険 2005; 110: 22-23.
 - 17) 小林廉毅, 山岡和枝, 大井 玄, 他. 終末期における在宅医療と入院医療の医療経済学的分析. 日本公衆衛生雑誌 1988; 35: 11-18.
-

ECONOMIC EVALUATION OF DISABILITY PREVENTION
PROGRAMS FOR COMMUNITY-DWELLING ELDERLY
SECULAR TREND ANALYSES OF MEDICAL AND CARE EXPENSES
COMPARING PARTICIPANTS AND NON-PARTICIPANTS IN THE PROGRAMS

Hiroto YOSHIDA*, Yoshinori FUJIWARA*, Hidenori AMANO*, Shu KUMAGAI^{2*},
Naoki WATANABE*, Lee SANGYOON*, Setuko MORI^{3*} and Shoji SHINKAI*

Key words : disability prevention program, economic evaluation, medical expenses, care expenses, cost/benefit analysis

Objective This study was conducted to evaluate disability prevention programs for community-dwelling elderly in terms of the cost/benefit balance.

Methods Out of all residents aged 65 years and over who lived in Yoita Town, Niigata Prefecture, Japan (n = 1,673), 1,544 persons participated in the baseline survey conducted in November, 2000 (response rate, 92.2%). Based on the results, Yoita town then launched several kinds of disability prevention programs for community-dwelling elderly, e.g., preventive programs for falls, dementia and homeboundness. The subjects for the present study included only those aged 70 years and over who responded to the baseline survey and were alive as of March 2004. During 2001 to 2003, 146 persons had participated at least once in one of disability prevention programs (denoted as the participant group), whereas 846 persons had not participated in any of the programs (denoted as the non-participant group). We compared medical and care expenses (sum of national and employment health insurance benefits, and long-term care insurance) between the two groups during 2000–2003, and determined whether participating in program affected subsequent medical and care expenses independent of key confounders [sex, age, and baseline medical and care expenses or health indicator (TMIG-Index of Competence or Generic Mobility Index)], using general linear models.

Results The mean medical expenses per capita and per month slightly decreased over the period of the study in the participant group (51,606 yen for 2000 to 47,539 yen for 2003), while those in non-participant group steadily increased (41,888 yen, to 51,558 yen, respectively). During the same period, the mean care cost per capita and per month increased in both groups, but the increase was much more moderate in the participating group (507 yen to 5,186 yen vs. 8,127 yen to 27,072 yen for non-participant group). Summed cost reduction through the program participation accounted for 49 million yen during the three years (2001–2003). After adjustment for sex, age and baseline medical and care expenses or health indicator, it was estimated as 12 million yen per year. Given that the expenses for the disability prevention programs summed 2.3 million yen per year, the net benefit of disability prevention programs was estimated to be approx. 10 million yen per year.

Conclusion Disability preventive programs for the community-dwelling elderly are economically efficient in terms of the cost/benefit balance. Future research is needed to examine how such programs lead to cost reduction.

* Research Team for Social Participation and Health Promotion, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

^{2*} Department of Health and Nutrition, Faculty of Human Sciences, University of Human Arts and Sciences

^{3*} Public Health and Welfare Section, Yoita Branch Office, Nagaoka-City (former Welfare Section, Yoita Town)