

研究ノート

医療費の自己負担率が予防行動に与える影響 —代表的個人モデルによる定量化—

藤井 陽一郎^{*1} 稲倉 典子^{*2}

抄 錄

少子高齢化を背景とした昨今の社会保障費の膨張に対し、厚生労働省は健康寿命の伸長に着目している。そこでは「予防」が重要な政策ターゲットとされているが、予防の効果的な実施は医療費の抑制のみならず、予防の実施により高い健康を維持することができれば、労働人口の増加をもたらすことになる。さらに、予防分野へ民間企業が参入することにより、民間投資が活発になるものと期待される。特に、健康寿命の伸長を阻害する最大の要因である生活習慣病をいかに抑制するか、という点は重要な問題であり、病気が発症していない若年期からの予防対策が不可欠なものとなる。予防行動は長期間にわたって選択・実行されるものと考えることができるが、一国全体における費用及び効果の計測は非常に困難である。そこで本稿では、若年期の予防支出が老年期における生活習慣病の罹患確率に影響するモデルを構築し、予防支出の定量化を試みる。

主な結果は以下の通りである。

(1) 本稿のモデルによれば、代表的個人の生涯効用を最大化する最適な予防支出は、若年期の所得、老年期の医療費、老年期の自己負担率、予防の限界効果とは正の関係にある。つまり、これらのパラメータが増加すると、予防支出を増加させる。一方で、老年期の所得とは負の関係にあるので、老年期の所得（年金など）が増加すると若年期の予防支出を減少させる。

(2) 公表データから老年期における医療費及び介護費を概算し、若年期における予防支出を数値計算により求めた結果、最適な予防支出が正の値をとるのは、自己負担率が 0.104 を上回るときであることが明らかになった。

今回得られた定理と数値計算の結果から、第一の政策的なインプリケーションとして、年金に依存する老年期の所得の減少は避けられない見通しであることから、生活習慣病の予防がより大きな意味を持つようになることが挙げられる。また、生活習慣病の予防行動には、罹患確率の低減による医療費の抑制のみならず、介護にかかる費用の抑制という複数の効果が期待できる。今後、社会保障制度の維持可能性のために自己負担率の引き上げが避けられない場合においては、若年期の予防支出が罹患確率の低下に寄与する疾病か否か、という視点からの検討と、より効果的な予防施策の導入・普及が必要不可欠であろう。具体的には、予防に効果のある医薬品や医療技術の開発、適度な運動や食生活改善に向けた啓蒙活動の強化、市町村のみならず民間が運営するスポーツ施設へのアクセスの利便性が高まることにより、社会厚生が向上することが挙げられる。

キーワード：生活習慣病、高齢化、国民医療費、健康寿命、予防、代表的個人モデル、相対的危険回避度、自己負担率

1. はじめに

少子高齢化の進展とともに年金・医療費は増加の一途であり、社会保障制度の維持可能性は、政治・経済におけるビッグ・イシューとなっている。高齢者比率の増加要因として、現役世代人口の減少、団塊世代の高齢化、平均余命の伸長が挙げられる。これに対して、政府は社会保障制度の維持を目的として、高齢者の医療費自己負担率の

*1 大阪産業大学・経済学部・准教授：
fujii@eco.osaka-sandai.ac.jp

*2 大阪産業大学・経済学部・非常勤講師：
ninakura@gmail.com

引き上げなどの対策を講じている。なお、高齢者は年金受給者であるとともに医療支出額が他の年代よりも高い点に特徴がある。図1によると、医療機関への受療率は幼児期を除き年齢とともに増加傾向にあることが明らかである。なお、厚生労働省「平成26年度 医療費の動向」によれば、一人当たりの年間医療費は75歳未満で約21万円、75歳以上では約93万円である。すなわち、平均余命の伸長は、医療支出額が多い世代割合の押し上げ要因となっており、高齢者の医療支出額の抑制は喫緊の課題である。

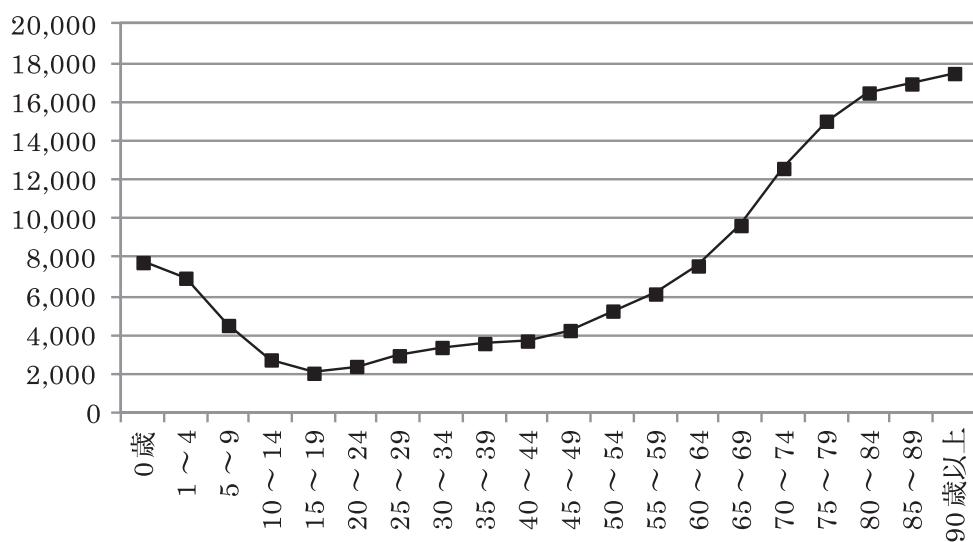
医療支出額の抑制のために注目されているのが、「健康寿命（健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間）」の伸長である。政府は2013年6月に閣議決定された日本再興戦略において「国民の健康寿命が延伸する社会」をアクションプランの1つとして掲げており、厚生労働省の2014年度版白書においても「健康長寿

社会の実現に向けて～健康・予防元年」というタイトルの中で、国民が健康で長生きできることが政策目標として位置付けられている。さらに、経済財政諮問会議（2015年12月24日）「経済・財政再生計画 改革工程表」では、健康寿命の延伸や疾病予防、重症化予防は、医療費の抑制、生産性の向上、民間投資の呼び水になるものと位置付けられており、健康長寿社会実現のためには「予防」が重要である点が明記されている^{注1}。特に生活習慣病は「健康長寿の最大の阻害要因となるだけでなく、国民医療費にも大きく影響するもの」として予防のターゲットとして注目されている。

生活習慣病の大きな特徴として、一度罹患すると症状が慢性化してしまい、長期にわたって治療費が必要となる点や、複数の疾病との合併症が起りやすくなり、医療費を大きく押し上げる点が挙げられる。我が国における生活習慣病に起因す

図1 年齢別・受療率（平成26年）

（人口10万対）



出所) 厚生労働省『患者調査』より作成

注) 受療率とは、調査日当日に、病院、一般診療所、歯科診療所で受療した患者の推計数を人口10万対比であらわした数。

る医療支出は、一般診療費の約30%を占め、その水準は年々増加している（図2）。生活習慣病に対する予防行動を政策ターゲットとして掲げる際、予防には生活習慣病を抑制する効果があるのかという点に加え、予防対策の実施が医療費削減につながるのか、という量的な評価も必要である。

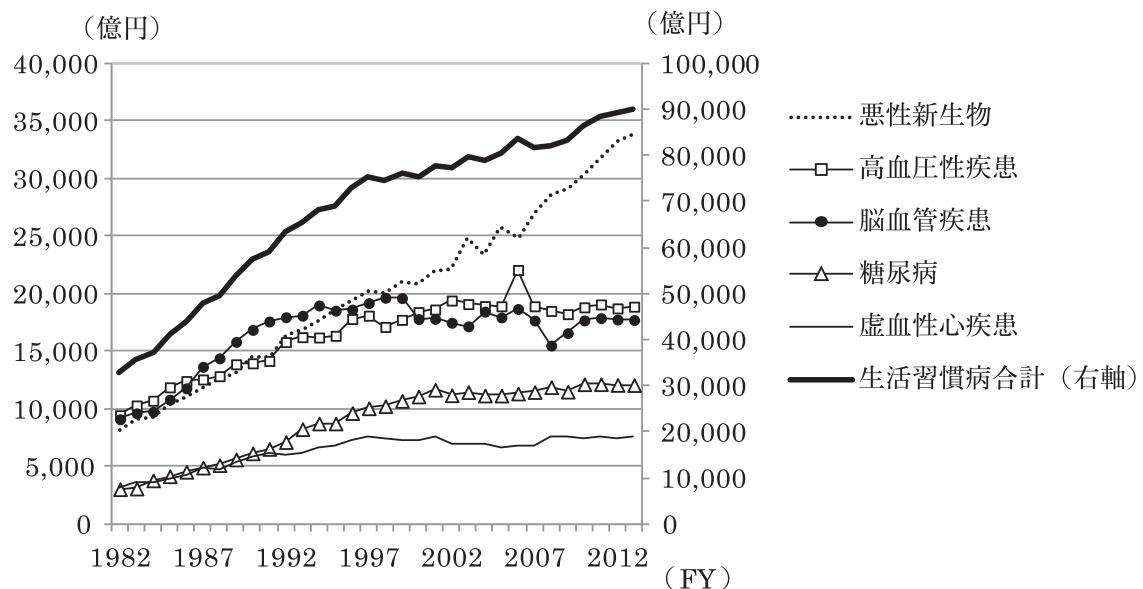
予防の量的効果の計測については次節で詳しく触れるが、「健康日本21（第二次）」では予防の医療費・介護費への効果額が公表されており、予防対策効果の「見える化」はより精緻な方向に進んできている。具体的には、「健康日本21（第二次）」は次に挙げる3つの施策により、平成37年度における医療・介護費への効果額を合計5兆円と試算している^{注2)}。しかし、この中には予防に要する費用は勘案されていない^{注3)}。そこで本稿では、個人の最適化行動をモデル化することで生活習慣病に対する予防行動の定量化を試みる。

モデルの特徴は以下の通りである。生活習慣病

に関しては、若年期の食事のコントロールや適度な運動といった予防行動が老年期の罹患確率に影響することがひろく確認されている。これをふまえ、本稿では Hall and Jones (2007)¹⁾ を拡張し、代表的個人の異時点間の最適化行動として、若年期の一次予防（罹患確率を減らす行動）と老年期における罹患確率をモデルにより描写した。また、モデルを考える上で、予防行動をモデル化した先駆的研究である Cropper (1977)²⁾ は疾病に罹患した期については消費財から得られる効用をゼロとしているが、生活習慣病はその影響が長期にわたる場合が多く、罹患後の効用をすべてゼロと仮定するのは現実的ではない。よって本稿では、罹患により予算が医療費に支出されることで消費が減少し効用が低下すると仮定することで、生活習慣病の特徴をモデルに反映させた。

主要な結果は以下の通りである。若年期における予防支出は、以下のケースにおいて増加する。

図2 生活習慣病関連の医療費



出所) 厚生労働省『国民医療費』より作成

注1) 2000年4月の介護保険制度開始にともない、従来国民医療費の対象となっていた費用のうち、介護保険の費用に移行したものがある。この点については調整など行っていない。

注2) 名目値。

一つ目は年金など老年期の所得が低下する場合である。二つ目は、生活習慣病に罹患したときの医療費が上昇する場合、もしくは医療費の自己負担率が上昇する場合であり、三つ目は、予防の限界効果が上昇する場合である。今回得られた結果から、いくつかの政策的なインプリケーションを得ることができる。第一に、年金に依存する老年期の所得の減少は避けられない見通しであることから、生活習慣病の予防がより大きな意味を持つようになることが挙げられる。また、生活習慣病の予防行動には、罹患確率の低減による医療費の抑制のみならず、介護にかかる費用の抑制という複数の効果が期待できる。さらに、医療費の自己負担率に着目した場合、老年期における自己負担率の上昇は、医療費の負担増という負の側面だけではなく、若年期における予防支出を促すインセンティブとして活用できる点がモデルにより明らかになった。

本稿の構成は以下の通りである。第2章では、予防に関する先行研究をまとめた。第3章は代表的個人モデルを用い、最適な予防支出の導出を行う。モデルの挙動を確認した上で、老年期において所得が低下するケースを想定した試算を示す。第4章はまとめと政策的インプリケーションである。

2. 先行研究

本節では、若年期の予防対策と老年期における医療支出をモデルする際に重要となる以下の三点を中心に先行研究をレビューする。一つ目は、予防の定義及び測定方法に関する留意点であり、二つ目は予防の実効性、三つ目は予防行動と年齢に関するものである。

(1) 予防の定義及び測定方法に関する留意点

「予防」という言葉が用いられる場合、その言

葉が指示する範囲は非常に広い。対象とする疾患が多岐にわたることに加え、同一疾患についても予防の内容は異なる^{注4}。例えば、特定の疾患に対する予防についても、罹患確率自体を減らす行動（一次予防）か、早期に発見することで重症化を防ぐ行動（二次予防）かでは意味合いが異なる^{注5}。すなわち、対象とする疾患、実施方法、実施時期（年齢）の組み合わせの数だけ予防対策は存在する。さらに、特定の予防行動とその効果には一对一の対応関係があるわけではなく、各取組の効果を単純に足し上げられるものではない。これらの点が一国全体の予防対策とその効果の定量化を困難にしており、筆者の知るところマクロ的分析を行った先行研究はほとんど皆無である。例外として、OECDは2010年の報告書（Obesity and the Economics of Prevention: Fit not Fat）の中で包括的な肥満対策による慢性疾患による年間死者数の減少と、対策に必要なコストについて分析している^{注6}。

また、将来にわたる対策費用とその効果の現在価値を算出する際、割引率の設定も重要な問題となる。池田（2013）⁵⁾は海外のワクチン政策における費用対効果分析の活用状況を紹介した上で、割引率の設定如何により費用対効果の結果が異なる点を指摘している。

(2) 予防対策の効果

個別の予防対策とその効果については公衆衛生学を中心に研究の蓄積が進んでいる。日本国内の事例については、澤野・大竹（2004）⁶⁾が公衆衛生学と経済学的手法双方の先行研究について詳細なサーベイを行っており、費用効果の点からみても予防が一定の効果をあげていることが報告されている。また、Yan, et al. (2014)⁷⁾は健康保険組合のデータを用い、保険事業費は一人当たり診療日数と一人当たり医療費にマイナスの影響があ

り、予防対策が医療費削減に寄与していることを示している。

一方、米国における予防対策の費用効果分析を行った論文をサーベイした Cohen, Neumann, and Weinstein (2008)⁸⁾によると、2000 年から 2005 年までに公刊された論文から抽出した 279 の予防対策のうち、健康状態が改善し、かつ医療費の抑制効果があったものは約 20% にとどまることが報告されている。すなわち、予防対策のすべてに医療費の抑制効果があるわけではない点に留意する必要がある。

さらに、予防対策の実施とその効果を測定する以前に、どのような属性の人が予防を行うのか、予防に取り組むためのインセンティブをどのように設計するか、という側面も重要な問題である。澤野・大竹 (2004) は、予防行動の政策評価を行う際に、個人に予防行動の選択余地があるか否かという点、言いかえれば、予防行動自体が内生変数である可能性を指摘している^{注7)}。井伊・大日 (2002) は、インフルエンザの予防接種と個人属性の関係、さらに運動習慣や健康診断などより広範囲の予防行動と個人属性の関係について分析しており、年齢、学歴、家計の所得や金融資産が増えると一次予防行動が強まる傾向を報告している。梶谷・小原 (2010)¹¹⁾は個人属性に時間選好率や危険回避度も含め、複数の予防行動の相関を考慮し、健康状態と予防行動の同時決定モデルを分析した上で、十分な睡眠・休養といった予防行動が健康状態を上昇させることを示している。

(3) 予防行動と年齢

健康状態を資本ととらえ、個人の健康への投資が健康資本の蓄積に寄与するという側面をモデル化した先駆的研究として Grossman (1972)¹²⁾が挙げられる。Grossman のモデルによると、年齢とともに健康資本を毀損する有病率が上昇する

場合、健康への投資も増加することが予想される。ただし、ここでの投資は病気からの回復に振り向けられる医療支出であり、病気になる以前の「予防」行動は明示的に扱われていない。一方、Cropper (1977) における健康投資は、健康資本の水準がある値を上回る場合は健康状態を保持することができ、予防が明示的に扱われている点に特徴がある^{注8)}。よって Cropper (1977) のモデルでは、生涯の長期間にわたり健康を享受するために若年期においてより多くの予防が実行されることが描写される。

予防行動と年齢に着目した実証研究として、Carrieri and Bilger (2009)¹³⁾はイタリアにおける乳癌、子宮頸癌の予防診断受診確率の決定要因について検証を行っている。推計された年齢ごとの受診確率は年齢と線形関係ではなく、ある一定年齢までは増加し、それ以降は減少するという山形であることを報告している。年齢とともに上昇する健康の減耗率が医療支出を押し上げている点は Grossman (1972) のモデルと整合的であり、一方、ある年齢以降の医療支出の減少は、余命の減少が予防対策の減少をもたらす Cropper (1977) のモデルと整合的である。また、Fang, et al. (2007)¹⁴⁾は、大リーガーのミッキー・マントルが父親を含む親類の多くが短命であったことから、自らの寿命も長くないと予想し、健康に留意しない生活を送ったことを「ミッキー・マントル効果」と名付け、予想寿命と健康に資する行動についての関係を検証している。米国の個票データを用いた検証結果によると、個人が予想する寿命が長くなるほど、喫煙確率が低くなることが示されている。日本に関しては、梶谷・小原 (2006) は若い時期の健康形成と引退後の健康状態の関係について、同一コホートの就労期における健康投資や健康状態と、高齢期における健康状態の相関係数を求め、強い正の相関があることを

報告している。このことから、高齢期において健康を保つためには、若年期における健康への投資が必要不可欠であることが示唆される。

3. 予防支出の定量化

(1) モデル

ここでは、2期間($t=1,2$)にわたって生きる個人を考える。個人は各期において確実な所得 y_t ($t=1,2$)を得る。この個人は第2期において確率 α で健康でいられるが、確率 $1-\alpha$ で生活習慣病にかかるリスクに直面している。このリスクにより、第2期において健康な個人は第2期の所得をすべて消費にあてることができるが、生活習慣病にかかると医療費 m に自己負担率 θ ($0 \leq \theta \leq 1$)を掛けあわせたものを第2期の所得から支払うものとする。個人は第1期において予防支出 e_1 を負担することで、第2期において健康でいられる確率を向上させることができる。すなわち、確率 α は予防支出 e_1 の関数となっており、これを $\alpha(e_1)$ であらわすこととする。ただし、 $\alpha' \geq 0$ かつ $\alpha'' \leq 0$ とする。これは、第2期に健康でいられる確率は、予防支出について増加かつ凹関数となることを示している。

個人は各期の消費量から効用を得ており、その生涯効用が時間加法的であるとする。また、貯蓄はおこなわず、遺産動機を持たないものとする。つまり、第1期には所得を消費と予防に、第2期の所得を消費と生活習慣病に罹患した場合には医療費に振り分ける。このとき、個人の期待効用最大化問題は、

$$\max_{e_1} U(y_1 - e_1) + \beta [\alpha(e_1) U(y_2) + (1 - \alpha(e_1)) U(y_2 - \theta m)] \quad (1)$$

であらわされる。ここで、 U は危険回避的な効用関数($U' > 0$, $U'' \leq 0$)、 β は個人の主観的割引

率をあらわしている。また、借入制約として、 e_1 は非負であるものとする。一階条件より、

$$-U'(y_1 - e_1) + \beta \alpha'(e_1) [U(y_2) - U(y_2 - \theta m)] = 0 \quad (2)$$

を得る。二階条件についても、 $U''(y_1 - e_1) \leq 0$ であることから、満たされていることが確認できる。個人の効用関数は相対的危険回避度一定(CRRA)の効用関数($U(z) = \frac{z^{1-\gamma}}{1-\gamma}$ for all z)を仮定する。ここで、 γ は個人の相対的危険回避度をあらわすパラメータである。この効用関数は、マクロ経済学や金融経済学で標準的な個人の選好関係とされている。すると(2)式は、

$$-(y_1 - e_1)^{-\gamma} + \beta \alpha'(e_1) \left[\frac{y_2^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{(y_2 - \theta m)^{1-\gamma}}{1-\gamma} \right] = 0 \quad (3)$$

と書き直される。予防の限界効果は一定であるし、 $\alpha'(e) = \bar{\alpha}$ と仮定すると、

$$(y_1 - e_1)^{-\gamma} = \beta \bar{\alpha} \left[\frac{y_2^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{(y_2 - \theta m)^{1-\gamma}}{1-\gamma} \right] \quad (4)$$

となる。整理すると、最適な予防支出 e_1^* は、

$$e_1^* = y_1 - \left\{ \beta \bar{\alpha} \left[\frac{y_2^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{(y_2 - \theta m)^{1-\gamma}}{1-\gamma} \right] \right\}^{-\frac{1}{\gamma}} \quad (5)$$

となる。これにより、生活習慣病の予防行動を定量的に表現することができる。予防支出と各パラメータについて、以下の定理を得る。

定理

生活習慣病の予防についての意思決定問題が上記のように示されるととき、個人は、

- 第1期の所得が増えると、予防支出を増加させる
- 第2期の所得が増えると、予防支出を減少さ

せる

- 予防の限界効果が高くなると、予防支出を増加させる
- 第2期の医療費が高くなると、予防支出を増加させる
- 第2期の自己負担率が高くなると、予防支出を増加させる

証明

e_1 を各パラメータで偏微分し、その符号をみる。

$$\frac{\partial e_1^*}{\partial y_1} = 1 \quad (>0)$$

$$\frac{\partial e_1^*}{\partial y_2} = \frac{1}{\gamma} \left\{ \beta \bar{\alpha} \left[\frac{y_2^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{(y_2 - \theta m)^{1-\gamma}}{1-\gamma} \right] \right\}^{-\frac{1+\gamma}{\gamma}} \\ \{ \beta \bar{\alpha} (y_2^{-\gamma} - (y_2 - \theta m)^{-\gamma}) \} (<0)$$

$$\frac{\partial e_1^*}{\partial \bar{\alpha}} = \frac{1}{\gamma} \bar{\alpha}^{-\frac{1+\gamma}{\gamma}} \left\{ \beta \left[\frac{y_2^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{(y_2 - \theta m)^{1-\gamma}}{1-\gamma} \right] \right\}^{-\frac{1}{\gamma}} \\ (>0)$$

$$\frac{\partial e_1^*}{\partial m} = \frac{1}{\gamma} \left\{ \beta \bar{\alpha} \left[\frac{y_2^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{(y_2 - \theta m)^{1-\gamma}}{1-\gamma} \right] \right\}^{-\frac{1+\gamma}{\gamma}} \\ \beta \bar{\alpha} \theta (y_2 - \theta m)^{-\gamma} (>0)$$

$$\frac{\partial e_1^*}{\partial \theta} = \frac{1}{\gamma} \left\{ \beta \bar{\alpha} \left[\frac{y_2^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{(y_2 - \theta m)^{1-\gamma}}{1-\gamma} \right] \right\}^{-\frac{1+\gamma}{\gamma}} \\ \beta \bar{\alpha} m (y_2 - \theta m)^{-\gamma} (>0)$$

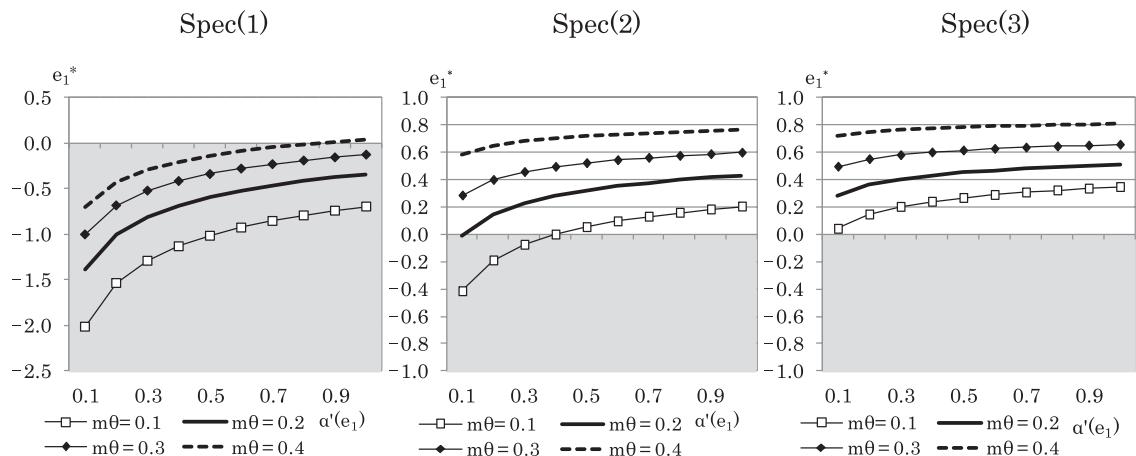
定理では、景気の変動等で第1期の個人の所得が増加すると予防支出を増加させるが、第2期の所得の増加については減少させる。これは第1期に所得が増えると、次期の疾病リスクを下げるための予防支出が相対的に小さくなるためであり、第2期の所得増加については医療費が相対的に小さくなるために予防支出を減少させること

を意味している。さらに技術進歩や予防対策の効率的な実施により予防の限界効果が高くなれば、予防支出を上昇させることを示している。また、医療費もしくは自己負担率が高くなると、第2期の消費が減少して効用が下がるので、予防支出を高めることになる。なお、医療費に関する自己負担の多寡が予防行動に及ぼす影響については、澤野・大竹（2003）¹⁵⁾が私的医療保険の加入が喫煙行動への関心の低下を伴っている点を明らかにしており、定理の結果と一致している。

(2) パラメータの設定と最適な予防支出 e_1^* の挙動の確認

先述の意思決定問題を Lucas (1978)¹⁶⁾が提案した代表的個人の意思決定問題として考え、第1期を若年期、第2期を老年期として解釈する。代表的個人は市場を代表する個人の選好を持つと仮定する。この仮定の下で、個人の意思決定をモデル化することにより市場全体の変動を描写することが可能となる。図3は第1期及び第2期の所得、相対的危険回避度 γ 、主観的割引率 β について spec(1)、(2)、(3)と仮定し、それぞれの仮定のもと第2期における自己負担分の医療費 θm 、予防の限界効果 $\bar{\alpha}$ が変化する場合の最適な予防支出 e_1^* を表している。主観的割引率 β については、Mehra and Prescott (1985)¹⁷⁾、竹本 (2010)¹⁸⁾を参考とし 0.98 とした。なお、(5)式により求められた e_1^* は、モデル内のパラメータの値によっては負の値をとるケースもありうる。その範囲が図3の灰色部分である。灰色部分に位置する e_1^* は、モデルの制約により端点解のゼロをとる。ただし、ここではモデルの挙動を明確にするため、非負制約を課す前の最適予防支出をグラフ化している点に留意されたい。

Spec(1)と Spec(2)は、老年期の所得のみが異なるケースを比較している。Spec(2)における老

図3 数値計算の仮定と最適な予防支出 e_1^* 

モデル内の変数およびパラメータ	Spec(1)	Spec(2)	Spec(3)
若年期の所得 : y_1	1	1	1
老年期の所得 : y_2	1	0.5	0.5
相対的危険回避度 : γ	4	4	6
主観的割引率 : β	0.98	0.98	0.98

年期の所得 0.5 は、厚生労働省が公表している現役世代の収入に対する年金額の割合である所得代替率の最小値である^{注9}。他の条件を一定とした場合、 $\theta m=0.1$ といった医療費が低いケースを除き、老年期において所得が低下する場合、若年期における予防支出の最適値は正の値をとる。次に、Spec(2) と Spec(3) では、老年期の所得は 0.5 とし、相対的危険回避度 γ のみが異なるケースを比較している。 γ の値が高くなるほど、若年期における予防支出も高くなることが確認できる。

上述したモデルの挙動をふまえ、次節では生活習慣病に罹患した場合の医療費 m を公表データから試算した上で、自己負担率 θ および予防の効果、相対的危険回避度が若年期における予防支出に与える影響を明らかにする。

(3) 公表データによる試算：自己負担率 θ と最適予防支出 e_1^* の関係

$\partial e_1^* / \partial \theta > 0$ より、自己負担率 θ の引き上げは若年期における予防支出の増加に寄与する。しかしながら、0 から 1 の範囲内においても、 θ を自由に動かすことは現実的には難しい。例えば、2002 年の健康保険法等の一部を改正する法律附則第 2 条第 1 項には、自己負担割合に関し以下のようない記述がある。「医療保険各法に規定する被保険者及び被扶養者の医療に係る給付の割合については、将来にわたり百分の七十を維持するものとする。」すなわち、 θ の上限は現行制度下において、また、将来的にも 3 割を上回ることは政策上困難であることが示唆される。本節では、 θ が 0.3 を下回る状況下で若年期における予防支出は正の値を取りうるのか否か、さらに、予防支

出が正の値をとる自己負担率 θ の下限値について明らかにする。

はじめに、生活習慣病に罹患した場合の医療費 m を以下のように試算する。『国民医療費』(平成25年度)の「医科診療医療費構成割合」では、年齢階層別に各傷病が医療費に占める割合が公表されている。ここで、年齢階層を65歳以上とし、生活習慣病関連の傷病が当該年齢階層の医療費に占める割合を求めるとき37.4%となる^{注10)}。65歳以上の人口一人当たり国民医療費(平成25年度)は72万4500円であるため、生活習慣病関連の医療費は27万963円($=72\text{万}4500\text{円}\times0.374$)となる。厚生労働省が公表している予防の効果額には、医療費に加え介護費も含まれることから、上記で求めた27万963円に加え、介護費についても以下のように概算する。『介護給付費実態調査』(厚生労働省)によれば、平成26年度の介護予防サービスを除く介護サービスの費用額累計は8,762,537百万円である。ここから65歳以上の人一人当たり費用額を算出すると、26万1639円となる^{注11)}。以上より、生活習慣病関連の医療費および介護費の合計額を53万2602円と仮定する。65歳以上の一人当たり所得は『国民生活

調査』(厚生労働省、平成26年)の公表値である189.6万円を用いる。ここから、老年期の所得に占める生活習慣病関連の医療費は、28.1%となる。若年期の所得を1、老年期の所得を0.5と仮定しているため、 $m=0.140$ と仮定する。

次に、 e_1^* が正の値をとる θ の下限値は、(5)式の右辺=0とおくことで次式により求められる。

$$\theta = \frac{y_2 - \left[y_2^{1-\gamma} - \frac{(1-\gamma)y_1^{1-\gamma}}{\beta\bar{\alpha}} \right]^{\frac{1}{1-\gamma}}}{m} \quad (6)$$

なお、老年期における所得は図3同様、厚生労働省が公表している所得代替率0.5を用い、相対的危険回避度の値については、Hamori(1992a, b)¹⁹⁾²⁰⁾、Nakano and Saito(1998)²¹⁾、阿部・山田(2005)²²⁾、竹中(2009)²³⁾らが報告している1から6の値を用いる。

θ を0.3に固定した際の最適予防支出の値を表1に、(6)式で与えられる θ の値を表2にまとめている。2つの表から読み取れる点は以下の通りである。

(1) 表1によれば、自己負担率の上限値と考えられる $\theta=0.3$ のもとでは、相対的危険回避度

表1 $\theta=0.3$ に固定した際の最適予防支出

		相対的危険回避度: γ									
		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
予防の効果: α'	0.1	-17.635	-6.459	-3.306	-1.985	-1.298	-0.888	-0.621	-0.434	-0.298	-0.194
	0.2	-10.740	-4.274	-2.263	-1.369	-0.885	-0.588	-0.389	-0.249	-0.144	-0.064
	0.3	-7.959	-3.306	-1.775	-1.070	-0.679	-0.435	-0.270	-0.151	-0.063	0.006
	0.4	-6.395	-2.729	-1.473	-0.880	-0.546	-0.335	-0.191	-0.087	-0.009	0.052
	0.5	-5.373	-2.336	-1.262	-0.746	-0.451	-0.263	-0.133	-0.039	0.032	0.087
	0.6	-4.644	-2.045	-1.103	-0.643	-0.377	-0.206	-0.088	-0.002	0.063	0.114
	0.7	-4.093	-1.819	-0.977	-0.560	-0.318	-0.161	-0.052	0.028	0.089	0.137
	0.8	-3.659	-1.637	-0.874	-0.493	-0.268	-0.123	-0.021	0.054	0.111	0.156
	0.9	-3.307	-1.486	-0.788	-0.435	-0.226	-0.090	0.005	0.076	0.130	0.172
	1.0	-3.015	-1.359	-0.714	-0.386	-0.190	-0.062	0.028	0.095	0.146	0.187

注1) 生活習慣病関連の医療費 $m=0.14$ 、主観的割引率 $\beta=0.98$ 、老年期の所得 $y_2=0.5$ を仮定。

注2) 灰色部分のセルは、最適予防支出が負となるケースである。

表2 「最適予防支出=0」となる自己負担率 θ の値

		相対的危険回避度: γ									
		1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
予防の効果： α'	0.1	3.403	2.986	2.537	2.126	1.767	1.458	1.194	0.970	0.780	0.620
	0.2	3.117	2.566	2.080	1.676	1.344	1.071	0.847	0.664	0.515	0.395
	0.3	2.835	2.249	1.775	1.398	1.097	0.856	0.663	0.509	0.387	0.292
	0.4	2.584	2.002	1.553	1.204	0.931	0.716	0.547	0.414	0.311	0.232
	0.5	2.366	1.804	1.381	1.059	0.810	0.616	0.466	0.350	0.260	0.192
	0.6	2.179	1.641	1.245	0.946	0.717	0.542	0.406	0.303	0.224	0.164
	0.7	2.016	1.506	1.133	0.855	0.644	0.483	0.360	0.267	0.196	0.144
	0.8	1.875	1.391	1.041	0.781	0.585	0.436	0.324	0.239	0.175	0.127
	0.9	1.751	1.292	0.962	0.718	0.536	0.398	0.294	0.216	0.158	0.115
	1.0	1.643	1.207	0.895	0.665	0.494	0.366	0.269	0.197	0.144	0.104

注1) 生活習慣病関連の医療費 $m=0.14$ 、主観的割引率 $\beta=0.98$ 、老年期の所得 $y_2=0.5$ を仮定。

注2) 灰色部分のセルは $\theta < 0.3$ 、うち、数値が太字の箇所は $\theta < 0.2$ を表す。

が4.5を超えるような範囲でのみ若年期においてプラスの予防支出が選択される。相対的危険回避度が高くなるほど、異時点間の消費の変動を嫌う傾向が高くなる。表1の計算結果は、若年期と老年期での消費の大きな変動を回避するために、予防支出を増加させるものと解釈することができる。

(2) 表2において、 θ の最小値は0.104 ($\gamma=6$ 、 $\alpha'=1$) である。現行制度において、75歳以上の自己負担は1割 ($\theta=0.1$) であり、表2の最小値を下回っている。すなわち、現行制度における自己負担率では若年期におけるプラスの予防支出が選択されない。ただし、70歳以上75歳未満の自己負担率は2割 ($\theta=0.2$) であることから、予防の限界効果が0.5を超えるような範囲においてのみ若年期において予防支出がプラスの値となることが分かる。

4. まとめと政策的インプリケーション

代表的個人モデルを用いた本稿のモデルでは、(1)若年期の所得が増えると最適な予防支出を増加させる、(2)老年期の所得が増えると予防支出を減少させる、(3)予防の限界効果が高くなると

予防支出を増加させる、(4)医療費が高くなると予防支出を増加させる、(5)自己負担率が高くなると予防支出を増加させる、という5つの定理が導かれた。本節では、定理の各変数が最適な予防支出に与える影響と数値計算の結果から政策的な提言をおこなう。

(1)の若年期の所得変動については、経済情勢の変化によるところが大きいと考えられるため、議論からはずすこととする。(2)に関して、厚生労働省が公表する所得代替率によれば、現役世代の所得に対し、年金などに依存する老年期の所得の低下は今後も避けられない情勢である。このような状況下では、予防支出の増加は罹患確率を下げる効果があるので望ましい選択と言える。最後に、生活習慣病に係る医療費を現状の水準に抑えると仮定した上で、(3)と(5)から自己負担率 θ の弾力的な設定を提言したい。本稿のモデルでは、 θ が0.104を上回る状況において、若年期の予防支出がプラスとなることが示された。自己負担率 θ を引き上げることは、老年期のみに焦点をあてれば、ただちに個々人の医療費の負担増につながるため、社会的な反対がともなうことが予想される。ただし、若年期における予防が罹患確率を減少させる点に十分なコンセンサスが得られてい

る疾病に関しては、 θ を上昇させることに合理的な意味合いを与えることが可能であろう。すなわち、 θ を若年期の予防支出を促すインセンティブとして弾力的に設定するのである。 θ の範囲については、0.3を下回るケースにおいても、効果的な予防が実施されることで若年期における予防支出を引き出すことが可能である点が確認された。今後、社会保障制度の維持可能性のために θ の引き上げが避けられない場合においては、若年期の予防支出が罹患確率の低下に寄与する疾病か否か、という視点からの検討と、より効果的な予防施策の導入・普及が必要不可欠であろう。具体的には、予防に効果のある医薬品や医療技術の開発、適度な運動や食生活改善に向けた啓蒙活動の強化、市町村のみならず民間が運営するスポーツ施設へのアクセスの利便性が高まることにより社会厚生が向上することが挙げられる。

謝辞

本研究は、大阪産業大学 学内研究組織「我が国の社会情勢を考慮した医療費の将来予測：代表的個人を用いたアプローチ」（平成26年度～29年度）の助成を受けている。また、本誌の編集委員および匿名のレフェリーより貴重なコメントを頂いた。ここに記して深く感謝したい。

注

1 「2020年までに国民の健康寿命を1才以上延伸」という目標が掲げられている。なお、2010年における実績値は男性70.42歳、女性73.62歳である（出所：厚生労働省（2013年8月30日）「『国民の健康寿命が伸長する社会』に向けた予防・健康管理に関する取組の推進について」）

2 詳細については、厚生労働省（2013年8月30日）の報道資料「『国民の健康寿命が延伸する社会』に向けた予防・健康管理に関する取組の推進」を参照のこと。

3 効果額の定義については、筆者が厚生労働省へ電話によるヒアリングを行った。

4 予防が対象とするのは特定の疾患のみならず、介護状態にならないようにするための「介護予防」も含まれる。2005年の介護法の改正により、介護予防を重視したシステムへの転換がはかられている。

5 井伊・大日（2002）³⁾は二次予防を「発症確率は減らせないが、病気を早期に発見することにより生存確率を増加させるもの」と記している。一次予防、二次予防に加え、Kenkel（2000）⁴⁾は、疾病に罹患した後に障害をより低く抑えるための行動を三次予防と定義している。

6 OECD（2010）によると、包括的な肥満対策により、慢性疾患による年間死者数を日本では15万5000人減らすことができ、対策に必要なコストは日本では一人当たり19ドルと推計されている。また、調査された予防対策のすべてが長期的には費用対効果が高いことが示されている。

7 予防の効果を評価する際、予防行動に参加したグループと参加していないグループの医療支出額を比較すると次のような問題が生じる。例えば、予防行動への参加が任意であった場合、予防行動に参加する属性はランダムにならない。例えば、澤野・大竹（2004）で述べられているように、予防政策のターゲットとして、医療サービスを必要とする不健康者が集中する場合、予防対策の有無で分けたグループ間の比較は医療サービスと健康状態の関係を観察していることにすぎない。なお、健康状態の格差も重要な研究課題であり、日本の高齢者の医療需要、健康需要の格差については菅（2009）⁹⁾、健康投資を行う属性に着目した梶谷・小原（2006）¹⁰⁾等を参照のこと。

8 Cropper（1977）は、寿命が外生的な場合と内生的に決定される場合の双方について、効用最大化問題を解くことにより最適な健康投資水準を導出している。

9 出所：厚生労働省（2014年6月3日）「国民年金及び厚生年金に係る財政の現況及び見通し—平成26年財政検証結果—」。人口の前提是中位推計（出生中位、死亡中位）で、経済の前提については、高成長のケースから低成長のケースまで様々な仮定のもと推計されている。最小値は0.5で最大値は0.51である。

10 内訳については、以下の通りである。悪性新生物（12.7%）、糖尿病（4.7%）、高血圧性疾患（8.4%）、

- 虚血性心疾患（3.3%）、脳血管疾患（8.3%）。
- 11 平成27年4月1日現在の65歳人口は3349万1000人（出所：総務省）。
- ## 参考文献
- 1) Hall, R. E. and Jones, C. I. The value of life and the rise in health spending. *Quarterly Journal of Economics* 2007; 122(1): 39-72
 - 2) Cropper, M. L. Health, investment in health, and occupational choice. *The Journal of Political Economy* 1977; 85(6): 1273-1294
 - 3) 井伊雅子, 大日康史. 第8章 予防接種の需要分析, 第9章 予防行動の分析. 医療サービス需要の経済分析. 日本経済新聞社 2002: 151-194
 - 4) Kenkel, D. S. Chapter 31 Prevention in Culyer, A.J., Newhouse J. P. eds. *Handbook of Health Economics* 1B. Amsterdam: North-Holland, 2000.
 - 5) 池田俊也. 保健事業の経済評価事例と活用の可能性—ワクチンを中心に—. *保健医療科学* 2013; 62(6): 599-604
 - 6) 澤野孝一朗, 大竹文雄. 医療サービスと予防行動に関する研究サーベイー予防政策評価のための一試論-. *医療経済研究* 2004; 15: 37-49
 - 7) Yan, G., Babazono, M., Nishi, T., Maeda T., and Lkhagva, D. Could investment in preventive health care services reduce health care costs among those insured with health insurance societies in Japan? *Population Health Management* 2014; 17(1): 42-47
 - 8) Cohen, J. T., Neumann, P. J. and Milton C. Weinstein Does preventive care save money? *health economics and the presidential candidates. New England Journal of Medicine* 2008; 358(7): 661-663
 - 9) 菅万理. 日本の高齢者の健康格差に関する計量分析—老人保健制度の効果に注目して—. *医療経済研究* 2009; 20(2): 85-108
 - 10) 梶谷真也, 小原美紀. 有業者の余暇時間と健康投資. *日本労働研究雑誌* 2006; 552: 44-59
 - 11) 梶谷真也, 小原美紀. 予防行動と健康状態. *医療経済研究* 2010; 22(1): 47-62
 - 12) Grossman, M. On the concept of health capital and the demand for health. *The Journal of Political Economy* 1972; 80(2): 223-255
 - 13) Carrieri, V. and Bilger, M. Preventive care: underused even when free. is there something else at work? *Applied Economics* 2013; 45(2): 239-253
 - 14) Fang, H., Keane, M., Khwaja, A., Salm, M., Silverman, D. Testing the mechanisms of structural models: the case of the Mickey Mantle effect. *American Economic Review* 2007; 97(2): 53-59
 - 15) 澤野孝一朗, 大竹文雄. 予防行動における医療保険の役割—喫煙情報の経済学的価値—. *医療経済研究* 2003; 13: 5-21
 - 16) Lucas, R. E. Asset prices in an exchange economy. *Econometrica* 1978; 46(6): 1429-1445
 - 17) Mehra, R. and Prescott, E. The equity premium: a puzzle. *Journal of Monetary Economics* 1985; 15: 145-161
 - 18) 竹本亨. マクロデータを用いた時間選好率に関する実証分析. *日本金融学会* 2000
 - 19) Hamori, S. Test of CCAPM for Japan. *Economics Letters* 1992a; 38: 67-72
 - 20) Hamori, S. On the structural stability of preference parameters obtained from Japanese financial market data. *Economics Letters* 1992b; 40: 459-464
 - 21) Nakano, K. and Saito, M. Asset pricing in Japan. *Journal of the Japanese and International Economies* 1998; 12: 151-166
 - 22) 阿部修人, 山田知明. 消費関数の構造推計—家計調査に基づく緩衝在庫貯蓄モデルと予備的貯蓄に関する実証研究—. *経済研究* 2005; 56: 248-265
 - 23) 竹中慎二. 高額所得者データを用いた危険選好の分析. *日本経済研究* 2009; 61: 27-58

著者連絡先

大阪産業大学・経済学部・非常勤講師

稻倉 典子

〒574-8530 大阪府大東市中垣内 3-1-1

TEL : 072-875-3001

E-mail : ninakura@gmail.com

Effects of Copayment rate of Medical Expenses on the Preventive Behavior: Quantitative Analysis using the Representative Agent Model

Yoichiro Fujii^{*1}, Noriko Inakura^{*2}

Abstract

"Prevention" for a healthy life has recently received considerable attention in Japan. The Ministry of Health, Labor and Welfare (MHLW) in Japan considers preventive activities as not only a tool for reducing medical cost but also a means to improve productivity and private investments. Especially, MHLW focuses on the prevention of lifestyle-related diseases because these diseases are one of the biggest factors inhibiting healthy life expectancy and raising medical costs.

This paper attempts to measure the preventive efforts against lifestyle-related diseases. This helps in answering a few critical questions. What kinds of factors are crucial to determine the optimal expenditure on prevention and the effect of these factors, and what is the value of preventive activities to maximize our utility? Using a representative agent model as a base, we construct a model where the morbidity of lifestyle-related diseases in old age is a function of the preventive expenditure when this agent is young.

We extend a Lucas tree economy wherein several identical (in terms of preference and income) agents live for two periods (young and old) to a decision model for preventive activities. Agents earn income in each period and divide their income into preventive activities and consumption in young age. We assume that the preventive activities lead to a reduction in the spread of lifestyle-related diseases. Hence, healthy agents can enjoy consumption in old age. However, agents must spend much money on medical costs when they contract lifestyle-related diseases.

Our main results showed that income in young age, medical costs in old age, copayment rate of medical expenses in old age, and marginal effect of the preventive effort to lower morbidity have positive effects on the level of expenditure on prevention. In contrast, income in old age has a negative effect. We also found that if we assume that income in old age would be half of that in young age and copayment rate of medical expenses in old age would be equal to 0.3, the optimal preventive effort in young age is positive only when the marginal effect of preventive care exceeds 0.3.

We provide the following policy implications with regard to the copayment rate of medical expenses. First, an increase in the copayment rate of medical expenses in old age could be justified only if preventive actions undertaken during youth have a significant effect that lowers the morbidity rate in old age. Second, if social consent cannot be obtained on an increase in the copayment rate of medical expenses in old age, the government prefers to employ technical approaches to effective prevention, such as investments in medical research, public awareness campaigns, and improved accessibility to sports facilities that promote preventive behavior during youth.

[Keywords] lifestyle-related diseases, aging, national health expenditure, healthy life expectancy, prevention, representative agent model, copayment rate of medical expenses, relative risk aversion

*1 Associate Professor, Faculty of Economics, Osaka Sangyo University

*2 Part-time Lecturer, Faculty of Economics, Osaka Sangyo University