

平成 30 年 6 月 26 日現在

機関番号：32649

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15H03392

研究課題名(和文)健康保険・医療保険の効率化に関する研究 - 大規模レセプト・健診データのパネル分析 -

研究課題名(英文)A Study on Promoting Efficiency of Medical Insurance System

研究代表者

米山 高生 (Yoneyama, Takau)

東京経済大学・経営学部・教授

研究者番号：00175019

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,000,000円

研究成果の概要(和文)：健診データと診察データを用いて、健康増進活動が、将来の医療費に与える影響について実証研究をおこなった。また同じデータベースから簡易健康年齢という指標を作成し、それを用いても実証研究を行なった。その結果、健康増進活動は将来の医療費を軽減させることが分かった。また簡易健康年齢という指標は、保険契約にともなう情報問題を解決するために役立つ可能性があるということも分かった。

研究成果の概要(英文)：Using database of "Rezept" and the results of a medical examination, we examined how the medical costs were influenced by health promoting activities. Moreover, we made a 'simple' health age formula. We examined more detail empirical model by using the simple health age. As a result, we have an evidence to believe that health promoting activities could reduce the future medical costs. Moreover, the 'simple' health age may be useful for solving the incentive problems under asymmetrical information in the insurance contracts.

研究分野：保険理論

キーワード：健康増進型保険 健康年齢 モラルハザード 逆選択

1. 研究開始当初の背景

(1) 国民医療費の高騰が叫ばれるなか、医療費の抑制等が議論されていた。このような背景の中で、われわれは、医療データベースを利用して、国民医療費を抑制する要因について計量モデルを活用して検討することを考えた。

(2) 本研究で利用したデータベースは、診察データと健診データがそろっている健康保険組合を出所とするデータである。そのため健診値を医療費支出がパネルかつ通年で観察できるものであった。

(3) このデータベースが、100万件をこえるものであるばかりか、健診値データをはじめ多数のフィールドをもった高次元なデータベースであったため、統計学を専門とし、ビッグデータとして分析するチームと、計量分析を行なうチームの二つにわけて研究をおこなった。

2. 研究の目的

(1) 国民健康保険制度において、医療費削減するための要素分析をおこなった。これにより、一定の仮定のもとで、どのような要素が医療費の削減にどの程度つながるのかということを明らかにしようとした。

(2) さらに健診データと診察データを活用して健康度を示す尺度を開発し、それが保険契約に及ぼす影響を明らかにしようとした。

(3) ビッグデータの機械学習などをレビューし、初期の目的である医療費削減を分析することによって、国民健康保険制度に対して何らかの知見をえようとした。

3. 研究の方法

(1) 計量分析グループでは、高次元ビッグデータすべてを利用することは分析手法上非現実であるため、元データから主要と思われる要素を抽出し、被説明変数である医療費に有意な関係にある要素を探るといふ、伝統的な手法を試みた。

(2) 健康度を示す尺度の作成とそれを使った健康保険モデルの実証研究を行なった。ここでの問題意識は、健康保険モデルに健康度を示す尺度を取り入れることによって、保険契約者の行動がどのように変化するかを計量モデル等によって明らかにした。ここでの問題意識は、情報の非対称性下におけるインセンティブ問題という経済学に由来するものである。われわれが作成した健康を示す尺度が情報の非対称性下に生じるインセンティブ問題である、逆選択やモラルハザードをいかに緩和するのかということを経計量モデルによって明らかにした。

(3) 機械学習に関する知見を得ることによって、高次元データベースの処理に関する理解を深めることに努めた。

4. 研究成果

(1) 医療費を削減する要素をめぐる研究の一環として、生活習慣病と医療費の関係を分析し、一定の知見を見出した。

先行研究から、糖尿病レセプトが初めて見られた人および高血圧レセプトが初めて見られた人の医療費について、以下のような仮説を設定する。

仮説1「BMI指数が小さいほど、医療費は低くなる」

仮説2「LDLコレステロールが小さいほど、医療費は低くなる」

仮説3「運動習慣がある人ほど、医療費は低くなる」

仮説4「喫煙していない人ほど、医療費は低くなる」

仮説5「飲酒頻度が少ないほど、医療費は低くなる」

仮説6「健診判定を良好に保てば、医療費は低くなる」

説明変数を多重共線性に配慮しつつなるべく増やすことにより、他の条件をできるだけ一定にする中で検証する。

推定モデルは、以下の通りである

$$\begin{aligned} \log(\text{診断前後の年間医療費増加率}) = & 0 + \\ & \beta_1 \log(\text{性別}) + \beta_2 \log(\text{年齢}) + \beta_3 \log(\text{糖尿病あるいは高血圧の健診判定}) \\ & + 4\log(\text{BMI}) + 5\log(\text{LDLコレステロール}) \\ & + 6\log(\text{運動習慣}) + 7\log(\text{喫煙有無}) + \\ & 8\log(\text{飲酒頻度}) + 9\log(\text{健診後糖尿病(高血圧)受診までの月数}) \\ & + 10\log(\text{特定健診ダミー}) + u \end{aligned}$$

紙面の関係で説明変数の記述等計量および推計結果の一覧表は省略し、吟味された考察のみを示す。とくに興味深い結果が得られたのは、糖尿病発症者および高血圧症発症者である。ともに被説明変数は、診断前後の年間医療費増加率を考えた。

糖尿病においては、仮説1から仮説6まですべて有意に採択された。有意をえられなかったのは、健診後受診までの月数である。また特定健診ダミーを設定したが、これも有意な結果が得られなかった。そのためわれわれの推計では、特定健診制度導入が医療費増加率に変化をもたらしたのかどうかということを経糖尿病に関しては明確にすることが出来なかった。

高血圧においては、仮説3のみが有意な結果がえられなかったが、これを除く仮説ではいずれも有意な結果が得られ、採択された。ただし健診後受診までの月数は有意でなかった。また特定健診ダミーも有意でなかったことから、高血圧に於いて、特定健診制度導入による医療費増加率に及ぼす影響につい

ては明確にすることができなかった。

以上、糖尿病・高血圧を発症した人について、健診判定を良好に保って、BMI・LDL コレステロールの値を適切にコントロールできている、喫煙・飲酒を控えていた人は、仮に、糖尿病・高血圧を発症しても、医療費の増加が少なかったことが実証された。また之に加え、運動習慣の可否についても医療費の増加率と因果関係があるということが明らかになった。

(2) 健康度を示す尺度を作成し、それを保険商品に導入することによって、契約者のインセンティブ問題にどのような影響があるのかを実証した。

健康度を示す尺度の作成は、健診データから健康度を反映すると思われる要素を取り上げ、それらの要因と入院率に関するロジスティック回帰を用いて、健康度をあらわす尺度を得る。具体的には、簡易健康年齢という尺度を計算した。

自然年齢は、毎年誰でも1歳ずつ歳を重ねていくが、簡易健康年齢の場合は、健康増進活動によって、健診データが改善すれば、1年経過してもより若くなることもありうる。

研究においては、簡易健康年齢を保険商品に組み入れることによって、保険契約において回避することが難しいとされる情報の非対称性下におけるインセンティブ問題にどのような影響を与えるのかを検討する。

仮説は次のようなものである。

仮説：被保険者が健康増進活動を行なうと将来の医療費の削減につながる。

仮説：簡易健康年齢は、保険契約時に契約者の健康をしめすシグナリングとして有効である。

仮説は、保険契約後の被保険者の行動によって保険金支払いコストの期待値が変化するというモラルハザードの問題である。ただし、モラルハザードが保険支払いコストの期待値が増加するケースが一般的であるのに対して、健康増進活動の指標となる簡易健康年齢の導入が保険金支払いコストの期待値の軽減を導く可能性があるということに留意されたい。

仮説は、保険契約前に生じるインセンティブ問題として逆選択にかかわる仮説である。保険契約では、告知制度など逆選択を防止する制度が存在する。他方において、契約者の側から自分の健康度をアピールする方法がなかった。つまり契約者は契約にあたって自分の健康の高さを安いコストでシグナリングする手法がなかった。簡易健康年齢は、健診結果が必要であるが、それらがわかれば安いコストで算出できるため、シグナリングコストを軽減する効果があるかもしれない。

データについては、簡易健康年齢の算出も

計量分析においても健康組合による健診データと診察データを用いた。

仮説の実証モデルは、次のとおりである。

$$\text{Cost}_{T+5} = \beta_0 + \beta_1 \text{Cost}_{T+1} + \beta_2 \text{Age}_{H,T} + \beta_3 \{(\text{Age}_{H,T+1} - \text{Age}_{A,T+1}) - (\text{Age}_{H,T} - \text{Age}_{A,T})\}$$

健診後5年目の医療費を被説明変数とし簡易健康年齢が増進を説明変数として回帰してみると、簡易健康年齢が増進すればするほど、有意に5年後の医療費は減少することがわかった。これにより、仮説は、採択された。

仮説については、保険契約を想定した場合、簡易健康年齢の場合と実年齢の場合とで、どちらがモデルとして適切であるかということをチェックすることによって、検証を試みた。

われわれは、入院日数を被説明変数とし、簡易健康年齢と実年齢のそれぞれについて医療費を説明変数とするロジスティック回帰分析をおこなった。モデルは以下のとおりである。

$$\text{logit}(p) = \log(p/1-p) = \beta_0 + \beta_1 \text{Age}_{\cdot,T} \quad (* = H, R)$$

この分析では、AICとBICを用いて、簡易健康年齢と実年齢のいずれが、モデルへの適合性が優れているのかを比較した。その結果、簡易健康年齢がAICでもBICでも優れていることがわかった。その結果、保険契約にあたって被保険者が簡易健康年齢を用いることは合理的でありうる。よって、仮説は採択される。

仮説とが採択されたことの保険実務上の含意は大きなものである。仮説は、保険契約中に健康増進活動を行なうと期待保険金支払い額が軽減するというを示すものである。健康増進活動をモニタリングできる簡易健康年齢という指標をより精緻なものと改善することによって、健康増進型医療保険の実現可能性が高まる。

さらに保険契約にあつては、保険者は、保険契約者の私的情報をコストなしで知りえないことから、インセンティブ問題によるコストが生じるものとされてきたが、仮説は、簡易健康年齢が、保険者側からみればアンダーライティングの手段として活用できることを示した。このことを保険契約者の立場からいえば、保険契約者がみずからの私的情報である健康情報を保険者に伝えるためのシグナリングとして、簡易健康年齢が利用できる可能性が高いということである。

以上の研究から、情報の非対称性下の典型的な契約である保険契約において、簡易健康年齢という指標が、理論的にも、実務的にも重要なものであることがわかった。

今後の課題としては、簡易健康年齢を構成する要素をより多様化し、広範な病気にも耐えられる指標となるべくモデルビルディングにつとめることのほか、被説明変数も入院率、医療費をはじめ様々な変数を検討したい。その結果、より実務的に利用可能なモデルを構築し、わが国の医療費削減等の政策、および民間の健康増進型保険の改善により大きく貢献できるような実証研究としたい。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計3件)

山本信一、井上麻央、米山高生、良好な生活習慣の医療費抑制効果についての統計分析、生活経済学研究、査読有、45巻、2017、53 - 64

DOI:

https://doi.org/10.18961/seikatsukeizai.gaku.45.0_53

米山高生、マイナスのモラルハザード - 契約法で想定していなかった保険商品の登場、保険学雑誌、637号、2017、103 - 118

DOI

https://doi.org/10.5609/jsis.2017.637_103

上村協子、小笠原浩一、米山高生、所道彦、丸山桂、共通論題パネルディスカッション記録『生活経済学における「生活」論の構想』、生活経済学研究、46巻、2017年、55-78

DOI:

https://doi.org/10.18961/seikatsukeizai.gaku.46.0_55

[学会発表](計7件)

山本信一、井上麻央、米山高生、生活習慣が良かった人は糖尿病・高血圧を発症しても医療費の増加が少ないか、生活経済学会研究大会、広島県立大学、2016年6月26日

Kogure, Atsuyuki, Shinichi Kamiya and Takashi Fushimi, An Extended Lee-Carter Model for Mortality Differential by Long-Term Care Status, American Risk and Insurance Association, Boston, USA, 2016.8.9

米山高生、マイナスのモラルハザード、平成28年度日本保険学会大会共通論題、日本保険学会(招待講演)2016.10.31

Kogure, Atsuyuki, Shinichi Kamiya and Takahiro Fushimi, A Bayesian Method for Forecasting Mortality Rates by Health State, International Longevity Risk and Capital Markets Solutions Conference, Taiwan, 2017

Yoneyama, Takau, Shinichi Yamamoto, Yoshimitsu Takamatsu and Takashi Tanaka, Health Age and the Negative Moral Hazard;

A Possibility on the Health Promoting Medical Care Insurance, Asia-Pacific Risk and Insurance Association, Posnan, Poland, 2017

Yamamoto, Shinichi, Yoshimitsu Takamatsu, Takashi Tanaka and Takau Yoneyama, An Empirical Study on a Simple 'Health Age' and Medical Costs: On new Insurance products under asymmetrical information, Asia-Pacific Risk and Insurance Association, Singapore 2018.

Yoneyama, Takau, Investing Children in Family Finance: A History of Life Assurance for Children in Japan, 1880-1945, World Economic History Congress, Boston, USA, 2018

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

米山 高生 (YONEYAMA, Takau)

東京経済大学・経営学部・教授

研究者番号: 00175019

(2)研究分担者

小暮 厚之 (KOGURE, Atsuyuki)

東京経済学・経営学部・教授

研究者番号: 80178251

(3)研究分担者

山本 信一 (YAMAMOTO, Shinichi)

立命館大学・経済学部・教授

研究者番号: 90388108