

根拠に基づく保健事業（EBH）を支援する 疾病管理プログラム

高橋 彰子，山下 友子，濱 宏一郎，中川慶一郎

厚生労働省の政策として平成20年4月から始まった特定健康診査・特定保健指導の影響で、疾病予防により医療費を削減しようとする取り組みも一気に加速した感があるが、国民医療費が年々増加傾向にある公的医療保険分野においては、かねてより疾病予防と医療費削減における保険者機能の強化が強く求められていた。本稿では、そのような要求に応える取り組みの先駆けとして実施した、経済産業省の平成16年度健康サービス産業創出支援事業の一つを紹介する。レセプトや健診値などの根拠データに基づき、保健事業における限られたリソースの重点配分を実現するこのような取り組みは、今後よりいっそう必要になると考えられる。

キーワード：EBH，疾病予防，医療費削減，保険者，レセプト，健診値，時系列アソシエーション分析，ロジットモデル，シミュレーション

1. はじめに

生活習慣病の増加等で国民医療費が年々増加傾向（平成18年度33.1兆円，過去15年間で1.5倍に増加[1]）にある公的医療保険分野においては、保険者機能の強化が急務である。健康保険組合などの医療保険者には、今後、保健事業などを通じて、被保険者一人ひとりの疾病予防と全体としての医療費削減に努める役割が期待されている。

保険者の医療費負担は、医療機関から毎月請求される患者ごとの診療報酬明細書（以下、レセプトと呼ぶ）に基づき決定する。旧来よりレセプトは紙形式で授受されてきたが、平成18年4月に厚生労働省により提示された「療養の給付等に関する請求省令の一部を改正する省令の施行」を受け、平成23年度以降は一部の例外的な医療機関を除く全国の医療機関からの請求はすべてオンラインシステム上で行うことが義務付けられており[2]、医療事務の効率化とレセプト情報の有効活用が期待されている。

本稿で紹介する疾病管理プログラムは、以上のような背景のもと、保険者による根拠に基づく保健事業（EBH：Evidence Based Healthcare）を支援する目的で、平成16年度に経済産業省のモデル事業として

実施した企画である。被保険者に対して全員一律に保健事業を実施するのではなく、レセプトや健診値などの根拠データから高い効果が見込まれる集団を抽出し、優先的に保健事業の対象とすることで、費用対効果に配慮しつつ疾病予防と医療費削減を実現したプログラムである。本プログラムでは特に、保健事業による未然防止が可能であるという理由から、生活習慣病に絞って検討を進めた。

以下では、まず疾病管理プログラムの概要と、プログラムの中で重要な役割を担うレセプトの構成を説明する。その後、疾病管理プログラムを構成する①重症化の原因疾病の特定、②保健事業実施効果の高い集団の抽出、および③保健事業実施効果の試算、の3種類の分析について、順を追って説明する。

2. 疾病管理プログラムの概要

疾病管理プログラムは、図1に示すとおり、計画・実行・評価のPDSサイクルにより構成される。保健事業の実行フェーズをDO段階と考えたときに、計画のための事前分析フェーズがPLAN段階、評価のための事後分析フェーズがSEE段階となる。

PLAN段階における事前分析の目的は、大きく分けて3つある。1つ目は、重症化の原因疾病を特定することである。生活習慣病は、複数の疾病を併発することで重症化していくケースが一般的であるが、重症化してから介入したのでは保険者にできることは限られるので、重症化の発端となる原因疾病を特定し、被保険者がそもそもこの原因疾病にかからないように生

たかはし しょうこ，なかがわ けいいちろう
（株）NTTデータ 技術開発本部
やました ともこ，はま こういちろう
（株）NTTデータ ヘルスケアシステム事業本部
〒135-8671 江東区豊洲3-3-9

生活改善指導等の予防対策を打っていく。筆者らは、生活習慣病患者が重症化する過程をモデル化（重症化モデルの構築）した後に、そのような過程の発端に位置づけられる原因疾病を明らかに（原因疾病の特定）した。

事前分析の2つ目の目的は、高い保健事業実施効果が見込まれる被保険者集団を抽出することである。限られた予算の中ですべての被保険者に対して全員一律に生活改善指導等の保健事業を実施することはできないため、前述の原因疾病を発症する危険性の高いハイリスク者集団を優先的に保健事業の対象とするのである。筆者らは、健診データから原因疾病の発症リスクを予測するリスク関数を構築（原因疾病のリスク関数の構築）した後に、被保険者一人ひとりの最新の健診データをリスク関数に投入することによって原因疾病の発症リスクを算出（個人単位の発症リスク算出）し、リスク値の高い集団をハイリスク者集団として抽出した。

事前分析の3つ目の目的は、抽出したハイリスク者集団に対して保健事業を実施した場合に期待される効果をシミュレーションにより事前に試算することである。筆者らは、保険者がハイリスク者集団に対して生活改善指導を実施し、その健診値を一定割合だけ改善させることができたとの仮定のもとで、ハイリスク者一人ひとりのリスク値がどの程度低減されるかを試算（発症リスク低減効果の事前評価）すると同時に、全体として医療費がどの程度削減されるかについても試算（医療費削減効果の事前評価）した。

SEE段階における事後分析は、PLAN段階における2種類の事前評価に対応する2種類の事後評価である。すなわち、発症リスク低減効果の事前評価に対応

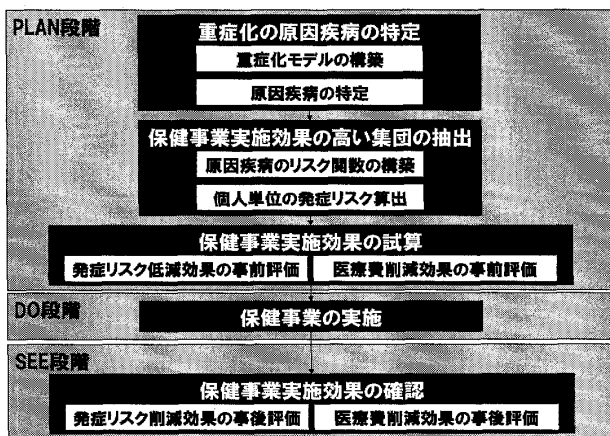


図1 疾病管理プログラムのPDSサイクル

する事後評価と、医療費削減効果の事前評価に対応する事後評価である。これらの事後評価は、実際に保健事業を実施した後に、その効果を測定し、事前に試算した効果と比べての達成度を確認するものである。ただし、このモデル事業では、SEE段階については内容検討にとどまり実施しなかったため、本稿では報告しない。

3. レセプトの構成

レセプトは、大きく分けて①頭書き部、②傷病名部、③摘要欄、④請求点数部から構成されている（図2参照）。

頭書き部には、氏名、性別、生年月日、年齢、被保険者記号・番号などの患者情報と、受診した医療機関コードなどが記載されている。傷病名部には、診断された傷病名コードや診療開始日、診療実日数と、繰越、治癒、死亡、中止（転医）の転帰などが記載されている。摘要欄には、処方された医薬品、医療材料や、実施された指導、検査、画像診断、手術、処置などの内容が記載されている。最後に請求点数部には、医療機関から保険者に請求される金額（厳密には金額を1/10倍した点数）が記載されている。

なお、モデル事業では、個人情報保護の目的で、レセプトを電子化する際に個人氏名欄にマスクをかけるレセプト画像マスクプログラムも開発・利用している。

図2 レセプトの構成

過去の発症履歴を追跡したり、レセプトと健診データを突合したりすることができるように個々の被保険者にIDは付与しているが、分析に不要な個人名は見えないように配慮している。

4. 重症化の原因疾病の特定

4.1 重症化モデルの構築

重症化モデルとは、文字どおり、生活習慣病患者が重症化する過程をモデル化したものである。重症化の解釈はさまざまに考えられるが、筆者らは、これを「複数の生活習慣病を次々と併発し、病状が進行していくことにより、医療費が急激に跳ね上がること」と定義した。生活習慣病患者一人ひとりのレセプトを時系列で追跡・分析していくことによって、患者らが生活習慣病を併発していく過程と、その過程に従った場合の平均的な医療費の推移が明らかになる。

表1および図3は、データをご提供いただいた3健保組合様のレセプトに、時系列アソシエーション分析[3]を適用し、生活習慣病の重症化モデルを特定した結果である。時系列アソシエーション分析は事象の発生順序パターンを単純に数え上げていく手法なので、絞り込み条件を指定しないと膨大なパターンの羅列が結果として得られてしまう。モデル事業では、パターンの長さ、サポート、リフトという3つの指標に着目して絞り込みを行った後に、さらに一定の閾値以上の

表1 生活習慣病の重症化モデル

No.	前提	結論	サポート	リフト
1	高血圧性疾患	動脈硬化(症)	1.2	2.2
2	糖尿病	動脈硬化(症)	0.9	2.4
3	その他の内分泌、栄養及び代謝疾患	動脈硬化(症)	0.9	1.3
4	虚血性心疾患	脳梗塞	0.8	1.7
5	糖尿病	結腸の悪性新生物	0.7	1.1
6	肝機能障害	動脈硬化(症)	0.5	1.4

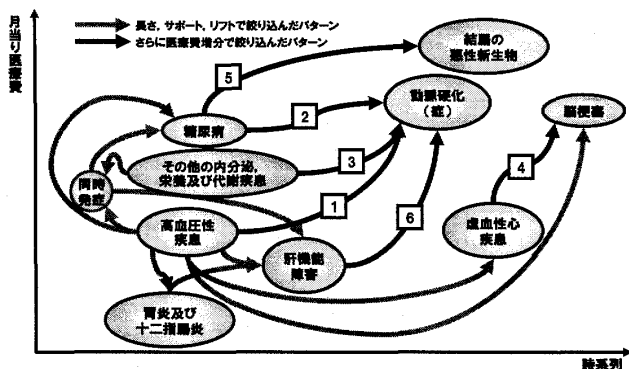


図3 生活習慣病の重症化モデル

医療費増分を示すパターンを抽出し、これを重症化モデルとした。

ここで、パターンの長さとは、重症化モデルを構成する生活習慣病の数であり、モデル事業では便宜上3以下とした。また、サポートは、すべての被保険者(厳密には、分析対象期間のレセプトが存在する、すなわちその期間に医療機関を受診している被保険者に限る)のうちパターンに従って重症化していった患者の割合(単位:%)、リフトは、前提列の疾病に罹っていることによって結論列の疾病に罹るリスクが何倍高まるかを表している。モデル事業では、サポート0.5%以上、リフト1以上という条件を指定してパターンの絞り込みを行っている。また医療費に関しては、病状進行に伴う月当たり点数の増分が5,000点以上、金額に換算すると月当たり医療費の増分が50,000円以上であることを重症化モデルの条件とした。

4.2 原因疾病の特定

重症化モデルが明らかになると、次に行うのはその発端に位置づけられる原因疾病の特定である。表1の前提列を見ると、高血圧性疾患、糖尿病、その他の内分泌、栄養および代謝疾患、虚血性心疾患、肝機能障害といった疾病が並んでいる。もちろん、これらの疾病すべてについて予防対策を打っていくことが望ましいが、現実には優先順位をつけざるを得ないこともある。モデル事業では、原因疾病発症後の病状進行リスク(時系列アソシエーション分析の指標でいうところの信頼度)とそれに伴う医療費増分を重視し、特に高血圧性疾患と糖尿病に対して重点的に予防対策を打っていくこととした。

5. 保険事業実施効果の高い集団の抽出

5.1 原因疾病のリスク関数の構築

重症化の原因疾病として、高血圧性疾患と糖尿病が特定されると、次に行うのは両疾病のリスク関数の構築である。リスク関数とは、健診データから疾病の発症リスクを予測する関数であり、発症した人と発症しなかった人の健診値を比較することによって明らかになる。モデル事業では、レセプトから高血圧性疾患および糖尿病を発症したか否かの判別を行い、その判別フラグと健診データを突合することによって両疾病のリスク関数を求めている。

リスク関数を表現するのに適した数理モデルとしては、ロジットモデル[4]や加速モデル[5]などいくつか考えられるが、モデル事業では一般的な理解の容易さ

を考慮してロジットモデル ((1)式参照) を採用した。このモデルは、被保険者 n が疾病 i を一定期間内 (例えば1年以内) に発症するリスク $p_n(i) \in (0, 1)$ を、そのリスク因子と考えられる健診項目の値 x_{ink} から予測するようなモデルとなっている。リスク関数を構築する際には、数ある健診項目の中からその疾病のリスク因子を特定することが必要となるが、モデル事業では、医師の知見と検定統計量の双方を考慮して決定している。

$$P_i(n) = \frac{1}{1 + \exp(-\sum_k \beta_{ink} x_{ink})} \quad (1)$$

5.2 個人単位の発症リスク算出

原因疾病である高血圧性疾患と糖尿病のリスク関数が構築されると、次に行うのは被保険者一人ひとりの発症リスクの算出である。最新の健診値を(1)式のリスク関数に投入することによって、両疾病の発症リスクが0%から100%の間で求められる。これにより、予算の範囲内で発症リスクの高い順に一定数の被保険者に対して生活改善指導を実施する、あるいは費用対効果の観点で見合う (指導による医療費削減効果が指導費用を上回る) 被保険者に対してのみ指導を実施する、といった保健事業への戦略的投資が可能となる。なお、モデル事業の場合は、医療費削減だけではなく被保険者の健康増進を目的としていたため、発症リスクの高い順に介入するというやり方をとった。

6. 保険事業実施効果の試算

6.1 発症リスク低減効果の事前評価

被保険者の最新の健診値を(1)式のリスク関数に投入すると、健診受診後、一定期間内の発症リスクが得られるが、さらに、その最新値を含む一定の幅を持った範囲内で健診値を変化させると、それに伴う発症リスクの増減具合を測ることができる。つまり、この情報を用いることによって、生活改善指導の実施者は被保険者に対して、本人が現在置かれている状態と、生活習慣の見直しにより健診値を改善した場合に期待できる状態を、発症リスクという数字の変化として示すことができるようになる。モデル事業では、2次元のクロス集計表の横軸と縦軸に配置するリスク因子 (健診項目) を選択すると、それらの健診値の組合せに対応した被保険者の発症リスクがセル内に表示されると同時に、被保険者の現在の状態が強調表示されるツールを開発し (図4参照)、これを用いて被保険者本人への現状のフィードバックと健診値改善に向けての目標

発症リスク(%)	空腹値改善後に期待できる状態			
	~6.4	6.5~7.4	7.5~8.4	8.5~
~16.4	0.2%	0.2%	0.2%	0.3%
18.5~24.9	0.6%	0.7%	0.9%	1.0%
25.0~39.9	2.1%	2.5%	3.0%	3.6%
40.0~	7.2%	8.5%	10.0%	11.8%

図4 発症リスク算出ツールのイメージ

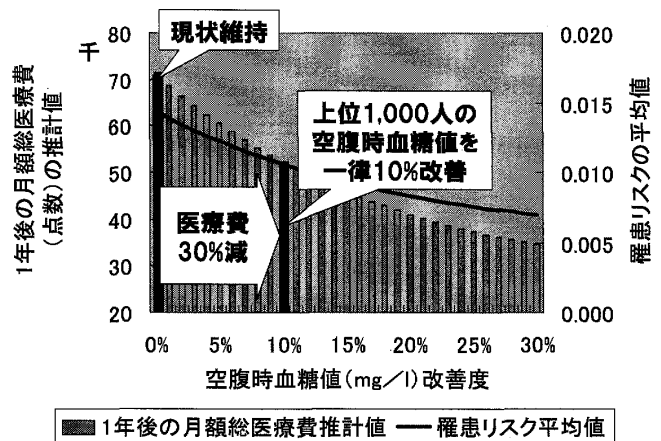


図5 医療費削減効果試算のイメージ

設定を行った。

6.2 医療費削減効果の事前評価

上記の発症リスク低減効果の事前評価は、健保組合が被保険者の疾病予防と健康増進を推進する上で必要となる分析であるが、一方で、健保組合には全体としての医療費削減という課題も課されている。したがって、保健事業を実施する際には、個々の被保険者というミクロな視点からだけでなく、健保組合全体というマクロな視点からも、その効果を評価していくことが必要となる。モデル事業では、例えば、「糖尿病発症リスク上位1,000人に対して生活改善指導を実施し、空腹時血糖値を一律10%改善させる」といった具体的なシナリオを何パターンか設定し、各シナリオのもとでの発症リスクの分布と総医療費の変化を試算するというを行った (図5参照)。

7. おわりに

本稿で紹介した疾病管理プログラムは、厚生労働省の政策として始まった特定健康診査・特定保健指導が形を整えるより以前に検討したものであり、レセプトや健診データを有効活用しようという機運がこれから盛り上がるかどうかまだ分からないという時期であっ

た。現在では、メタボリック・シンドロームという流行語まで生まれたように、予防医療に対する意識が急速に高まり、また、レセプトオンライン請求義務化の流れとも相まって、国にはじまり、多くの自治体、企業、健保組合がレセプト分析に取り組んでいる。

本稿で紹介したような分析のフレームワークは、費用対効果に配慮しつつ疾病予防と医療費削減を実現するものであり、生活習慣病以外の疾病への適用も可能であることから、今後よりいっそう活躍の場が広がることを期待している。

参考文献

- [1] 厚生労働省大臣官房統計情報部：“平成 18 年度国民医療費の概況,”
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/06/index.html>
- [2] 別府洋美：“レセプト（レセプトのオンライン請求義務化）とは,”
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/Keyword/20071010/284186/>
- [3] M. J. Zaki, “SPADE: an efficient algorithm for mining frequent sequences,” *Machine Learning Journal*, Vol. 42, 2001.
- [4] M. Ben-Akiva and S. R. Lerman, “Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand,” The MIT Press, 1985.
- [5] 大橋靖雄, 浜田知久馬, 『生存時間解析 SAS による生物統計』, 東京大学出版会, 1995.