

生活習慣病予防事業による医療費におよぼす効果の検討

分担研究者 川淵孝一（東京医科歯科大学大学院教授）
研究協力者 伊藤由希子（東京経済大学経済学部専任講師）

平成 21 年 3 月 16 日

概要

研究要旨 本稿では、生活習慣病の増加を背景として 2008 年度から実施されている特定健診・特定保健指導が医療費にどのような影響を与えうるかを、トヨタ自動車健康保険組合被保険者を対象とする 5 年間の健診及び医療費のデータから推計した。短期的には、特定健診は医療費を増大させると考えられる。これは、これまで生活習慣病リスクを抱えながらも未受診であった被保険者への受診勧奨により、患者数が拡大すると予想されるためである。しかし、中長期的には医療費の低減効果があると考えられる。これは特定保健指導が疾患の重篤化を未然に防ぐことで、重篤疾患に要する医療費の削減が、受診勧奨にともなう医療費の増加を相殺するためである。本稿での推計は試行的なものに過ぎないが、今後本格化する特定健診・特定保健指導の経済的な意義を議論するうえでの素地に資するものである。

A．研究目的

1．はじめに

日本では、医療費は GDP の約 8 % を占め、そのうち癌を含めると約 3 割が生活習慣病関連の医療費となっている。近年生活習慣病関連疾患の治療費は重症度や年齢の高まりとともに上昇しており、予防医療の拡充によって重篤症状を早期に予防することが医療費抑制に効果があると期待されている。

生活習慣病予防を推進するため、国は 2008 年度より医療保険の保険者に特定健診・特定保健指導の実施を義務づけた。これは、健診をもとに、生活習慣病に罹患しやすいメタボリックシンドローム該当者を特定し、

リスクの度合いに応じて、保健指導や受診勧奨を行うという試みである。2013 年度からはその実施状況（健診・保健指導の実施率）および成果（メタボリックシンドロームの該当者及び予備軍の減少率）に応じて一定の経済的評価（保険者が支払う後期高齢者支援金の ± 10 % までの加減算）を行い、保険者の予防医療への取り組みを促進しようとしている。

ただし、医師や医療機関の予防医療への関与の程度、患者の生活改善意識などにはさまざまな場合が想定されるため、どのような指導やどのような患者の参加が、どのような医学的な効果を生むのかという実証的な検証が不可欠である。このような被保険者・被扶養者の行動の変化、健診・保健指導の医学的な効果について未だ実証研究の数が少なく、医療費の増減を論ずる実証的な根拠も十分でない。従ってこれらの点を明らかにすることが本研究の目的である。

予防医療の取組みによる結果の一つとして、医療費の増減に着目すると、（1）新たに必要となる予防医療の実施費用、（2）受診勧奨により医療機関での受診者が増加することによる医療費の増加、（3）疾患の軽症化や有病率の減少による医療費の減少、そして、長期的には（4）疾患の慢性化や寿命の高齢化による医療費の増加、という影響を考えることができる。これらの費用の推計を行うことは費用対効果を検証し今後の予防医療のあり方を考えるために重要となる。¹ 現段階（2009 年 2 月現在）は、各保険者において保健指導が段階的に実施され始めた状況であるため、本研究においても最終的な結論を出すに足るデータはまだ充分には蓄積されていない。しかしながら、患者はど

¹ 先行研究では加療に関する医療費への影響を「直接的効果」、社会活動全般への経済効果を「間接的効果」としてそれぞれ分析しているものもある（Javitt et al. ; 1995、Burton et al. ; 1998、American Diabetes Association; 2008）。間接的効果とは、治療による実労働日数の増加や健康改善による社会活動活性化の価値を金銭的に推計したものを指す。

のような受診行動を取っているのか、またその受診行動と生活習慣病のリスク因子によって医療費がどのような推移を見せているのか、という2点については、現段階においても、過去の健診履歴・医療費の履歴を検証することで可能である。今回利用しているトヨタ自動車健康保険組合（以下、「トヨタ健保組合」という）被保険者のデータベースは15～65歳の勤労者世代という、生活習慣病の予防が最も重要とされる対象を含んでいるため、ここから推計される結果は予防指導の効果を測定する上で量的にも質的にも多くの貢献が可能である。

本稿の目的は、男性被保険者の2002年から2006年までの健診データ、および2003年から2007年までのレセプトデータを用いて、生活習慣のリスク因子や受診行動が医療費に与えた影響について検証することである。また健診年度からその翌年度にかけての受診行動と医療費に焦点をあてる。

2. 先行研究

この章では、まず予防指導・健康増進指導の医学的な効果や特性を実証した先行研究を紹介し、次に、健康状態の改善と医療費の削減効果について推計したものを紹介する。

生活習慣病予防指導での被験者のインセンティブや指導の効果について推計したものは先行研究が少なく、幾つかの興味深い結果としてオーストラリア、アメリカ、スペインで実施された以下の報告がある。²

Pritchard et al.(1999)はオーストラリアで行われた肥満対策指導の効果を検証している。被験者(270名:25歳から65歳)は3つの群に分類され、(1)指導を行わないグループ、(2)栄養士が指導を行うグループ、そして(3)医師と栄養士が指導を行うグループ、の一年間の変化を計測している。その結果、(2)(3)群のうち、指導プログラムを最後まで完了した被験者において、有意な体重・血圧・HbA1cの低下が認められている。減量効果は医師・栄養士ともに指導を行ったグループ(3)において、最も高い。ただし、1kgの減量の為にプログラムで要した費用の点では栄養士のみが指導を行ったグループが最も費用対効果が高い

²Fleming and Godwin(2008)がまとめたこれまでの予防医療の実験結果も参考になる。

という結果になっている。

JAMA(2001)ではアメリカで行われた健康増進プログラムの効果を検証している。被験者(874名:35歳から75歳)を3つの群に分類し、(1)Advice(平均接触回数約3回)を行うグループ、(2)Assistance(回数約22回)を行うグループ、そして(3)Counseling(回数約40回)を行うグループの一年間の変化(最大酸素摂取量の変化)を計測している。その結果、(2)・(3)群はそれぞれ(1)群と比べて、高い増加が見られ、またこの結果は女性の被験者において男性よりも有意に高い効果を示している。ただし、(2)群と(3)群の比較では、(3)群の効果は(2)群より有意に高くはないという結果となっている。

Grandes et al.(2008)はスペインの被験者(4313名:20歳から80歳)に対し、運動習慣への意識調査を行い、被験者のどのような特性が生活習慣の改善に影響しているかを検証している。結果として、年齢(50歳まで)、教育水準や職能の高さが生活改善の意識と有意に関わっていることを示している。

次に健康状態と医療費の関連について推計している先行研究の一部を表1で紹介する。多くの先行研究が行われているものの、医療費(直接的費用)の計測対象とする疾患の範囲、疾患リスクの推計に用いた方法や、間接的費用として定義している項目の範囲が統一的不是なため、今後の研究の蓄積と検証が必要である。日本における先行研究としてはKuriyama(2006)と古川・西村(2007)が挙げられる。Kuriyama(2006)では肥満と医療費の関係を考察している。その結果BMI25以上30未満の場合、標準値の場合に比べ9.8%医療費が高く、BMI30以上の場合には22.3%高くなるという結果が報告されている(有意水準5%)。また、肥満に起因する医療費は対象とした母集団の総医療費の3.2%に相当すると報告されている。ただ、Kuriyama(2006)では、他の生活習慣病リスクとの関連については検証されていない。古川・西村(2007)では、肥満と高血圧症医療費あるいは糖尿病医療費との関連を推計している。仮に日本全体でBMIを30未満に抑えることによって削減可能な医療費(外来と入院)は各疾患の医療費の3.0%に相当する(糖尿病350.1億円、高血圧症558.5億円)という推計が報告されている。ただ、この推計はBMIと疾患のリスク保有者比率の関連結果のみを利用して患者数を推計したもので、被験者のBMI以外の様々な特性と、それによって影響を受ける医療費

の水準を反映したものとはなっていない。本稿で用いるデータでは健診数値と医療費とが個別に対応しているため、先行研究に比べて信頼度がより高い分析が提供できることが特徴である。

B．研究方法

1．分析に使用したデータ

（データ母集団と年齢構成）トヨタ健保組合は表 2 に示すとおり、トヨタ自動車株式会社（TMC）および関連会社・任意継続（TMC 以外）の被保険者および被扶養者の保険者となっている。このうち、本研究分野がデータ提供を受けているのは、TMC の被保険者である。

	基準日	被保険者			被扶養者		
		TMC	TMC以外	計	TMC	TMC以外	計
2002年	4月1日	72,065	11,955	84,020	98,897	11,978	110,875
2003年	4月1日	73,048	13,042	86,090	98,902	12,782	111,684
2004年	4月1日	76,249	14,682	90,931	98,638	13,780	112,418
2005年	4月1日	80,518	17,354	97,872	99,928	15,477	115,405
2006年	4月1日	81,179	21,070	102,249	100,314	18,197	118,511
2007年	4月1日	82,384	22,866	105,250	100,215	20,039	120,254
2008年	4月1日	83,449	26,040	109,489	98,439	23,276	121,715
2009年	1月23日	77,517	26,994	104,511	97,179	25,146	122,325

表 2: トヨタ健保組合の年別加入者構成

ただし、全被保険者のうち、海外居住者についてはレセプトの分析対象から外れる。加えて全被保険者のうち、基準日（各年 4 月 1 日）において加入期間が 1 年未満の者については特定健診項目を網羅する健診の対象外となる。³海外居住者については 2009 年時点で被保険者 77,517 名のうち、2,012 名（2.6 %）とわずかであるが、加入期間が 1 年未満の者は 2009 年時点で同健保組合全体の 12.6 % を占めているため、注意が必要である。加入期間が 1 年未満の者の中には雇用期間が短期の従業員が含まれるため、表 2 にあるような年度ごとの加入者の変動にもそれらは反映されている。このように、被保険者であっても、複数年にわたってデータの追跡が困難な被保険者については、今回の

³被保険者は、労働安全衛生法に基づく定期健診については、加入期間に関わらず受診している。ただし、この健診は調査項目が特定健診項目を満たさないものもあるため、分析には利用していない。なお本稿では特定健診項目を網羅した健診を指して、以降「健診」と略して使用する。

健診・レセプト分析からは除外している。

また、TMC 被保険者の年齢構成は表 3 に示すとおり、男性が 91%、女性が 9% となっている。女性の被保険者数が男性に比べて少なく、疾病構造や医療費を性別で比較することに制約が生じるため、今回の検証では男性被保険者・正規従業員（事務職・技術職）が対象となっている。⁴

	男性被保険者数	男性年齢構成比	女性被保険者数	女性年齢構成比
15歳以上20歳未満	1389	2.0%	216	3.0%
20歳以上25歳未満	5170	7.3%	1601	22.5%
25歳以上30歳未満	10638	15.1%	1802	25.3%
30歳以上35歳未満	8286	11.8%	1186	16.7%
35歳以上40歳未満	9245	13.1%	1254	17.6%
40歳以上45歳未満	9949	14.1%	578	8.1%
45歳以上50歳未満	9019	12.8%	263	3.7%
50歳以上55歳未満	7185	10.2%	124	1.7%
55歳以上60歳未満	7073	10.0%	67	0.9%
60歳以上65歳未満	2428	3.4%	24	0.3%
65歳以上	20	0.03%	0	0%
	合計70402人	(男性比率91%)	合計7115人	(女性比率9%)

表 3: TMC 所属被保険者の年齢構成

表 4 は分析対象とした 2002 年～2006 年の健診受診者数（特定健診項目を網羅する健診の受診者数）を示したものである。分析の対象者である男性被保険者は約 43,000 人～約 45,000 人である。トヨタ健保組合では 40 歳以上に関しては毎年健診（特定健診項目を網羅する健診）を実施しているが、40 歳未満に対しては同様の健診の実施が 2 年に 1 回であるため、男性被保険者総数と健診受診者数には差が生じている。⁵さらに、健診結果の分析において、40 歳以上の年齢構成に偏りのある統計であることに留意する必要がある。

表 5 は、男性被保険者において、分析対象とした 2003 年～2007 年の医療機関受診者数を示したものである。ここでは、各年度において、最低 1 回の受診（最低 1 枚のレセプト）があれば、受診者として算入している。⁶

表 6 は健診（特定健診項目を網羅する健診）と医療

⁴なお、2009 年度以降は被扶養者のデータ提供も受ける予定である。被扶養者のデータを加えることにより、今後は性別の比較や、就業状態・家族形態による比較も可能となる。

⁵40 歳未満の被保険者に対しては、労働安全衛生法に基づく項目の健診は毎年実施されているが、それに加えて隔年で血液検査等を実施しているため、特定健診項目を網羅する健診は 2 年に 1 回実施されていることになる。また、前述のとおり、基準日において加入期間が 1 年未満の被保険者も特定健診項目を含む健診からは対象外となる。

⁶なお、すべてのレセプトは受診者単位で集計しており、1 人の受診者が複数の疾患で受診していても受診者数は重複計上されない。

著者	実施地	推計	データベース
Kuriyama (2006)	日本	直接的費用	宮城県大崎市国保
古川・西村 (2007)	日本	直接的費用	国民健康栄養調査 (2001)
Narbro et al. (2002)	スウェーデン	直接的費用	SOS
Oster et al. (1999)	アメリカ	直接的費用	NHANES 3
Allison et al. (1999)	アメリカ	直接的費用	NHANES 3
Thompson et al.(1999)	アメリカ	直接的費用	NHANES 3
Wee et al. (2005)	アメリカ	直接的費用	MEPS
Druss et al.(2001)	アメリカ	直接的費用	MEPS
Daviglus et al. (2004)	アメリカ	直接的費用	Medicare, Medicaid
Colditz et al. (1999)	アメリカ	直接的費用	Medline Database
Hodgson et al.(1999)	アメリカ	直接的費用	HCFA
Javitt et al. (1995)	アメリカ	直接的・間接的費用	MEPS
Burton et al.(1998)	アメリカ	直接的・間接的費用	First Chicago
ADA(2008)	アメリカ	直接的・間接的費用	NHANES 3

表 1: 生活習慣病リスクに関連する医療費の分析事例

機関での受診との個人ごとの対応関係（リンク状態）を 2003 年～2007 年について示したものである。重複の構成を総数で見ると、健診データのみで受診データがない男性被保険者が全体の 24.3 %、健診データがなく受診データのみある場合が全体の 34.3 %、健診データおよび受診データがある場合が全体の 41.4 %となっている。本稿での医療費の要因分析を行う際には、健診および受診のデータを用いる必要がある。そのため、被保険者の約 4 割を対象として分析していることになる。また、表 7 に示すとおり健診データと受診データが両方存在する被保険者の年齢構成は、受診者全体の年齢構成に比べて、健診を毎年受ける 40 歳以上の被保険者の構成比率が高くなるという特徴がある。

年齢	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	Total	年齢構成
15歳以上20歳未満	168	281	280	366	443	1,538	0.7%
20歳以上25歳未満	2,496	2,542	2,446	2,263	2,321	12,068	5.5%
25歳以上30歳未満	2,914	2,911	3,136	3,423	4,036	16,420	7.5%
30歳以上35歳未満	4,006	3,858	3,678	3,560	3,330	18,432	8.4%
35歳以上40歳未満	5,393	5,164	5,219	4,689	5,057	25,528	11.6%
40歳以上45歳未満	7,639	7,948	8,205	7,952	8,164	39,908	18.1%
45歳以上50歳未満	6,542	6,641	6,871	6,675	6,928	33,657	15.3%
50歳以上55歳未満	8,138	7,505	6,728	6,130	6,145	34,646	15.7%
55歳以上60歳未満	6,510	6,994	7,599	7,790	7,938	36,831	16.7%
60歳以上65歳未満	92	120	170	243	505	1,130	0.5%
65歳以上	0	0	2	1	3	6	0.003%
Total	43,904	43,964	44,334	43,092	44,870	220,164	100%

表 4: 年度別健康診断受診者の年齢構成（男性・被保険者）

年齢	2003	2004	2005	2006	2007	Total	年代構成
15歳以上20歳未満	645	763	879	870	936	4,093	1.6%
20歳以上25歳未満	4,024	4,806	4,806	4,662	4,715	23,013	9.0%
25歳以上30歳未満	4,709	6,253	7,225	7,586	8,241	34,014	13.2%
30歳以上35歳未満	5,895	6,744	6,892	6,482	6,332	32,345	12.6%
35歳以上40歳未満	6,531	7,416	7,408	7,247	7,129	35,731	13.9%
40歳以上45歳未満	5,947	6,916	7,217	7,322	7,443	34,845	13.6%
45歳以上50歳未満	4,639	5,633	5,836	6,045	6,521	28,674	11.2%
50歳以上55歳未満	4,750	5,181	5,155	5,081	5,197	25,364	9.9%
55歳以上60歳未満	5,212	6,422	6,816	6,521	6,155	31,126	12.1%
60歳以上65歳未満	843	1,039	1,048	1,923	2,657	7,510	2.9%
65歳以上	18	27	27	28	35	135	0.1%
Total	43,213	51,200	53,309	53,767	55,361	256,850	100%

表 5: 年度別医療機関受診者の年齢構成（男性・被保険者）

健診・レセプトデータ 対応関係	2003	2004	2005	2006	2007	Total	構成
健診データのみ	19,250	16,147	15,032	15,965	16,194	82,588	24.3%
レセプトデータのみ	18,500	23,013	25,249	24,862	24,713	116,337	34.3%
健診&レセプトデータあり	24,714	28,187	28,060	28,905	30,648	140,514	41.4%
Total	62,464	67,347	68,341	69,732	71,555	339,439	100%

：健診 男性事務職および男性技術職 40歳未満は2年に1回受診
：レセプト 男性 月毎のレセプトを受診者ごとに年度別集計

表 6: 健診データとレセプトデータのリンク状態

健診&レセプトデータ統合可能な 被保険者の年齢構成	2003	2004	2005	2006	2007	Total	健診データ 年齢構成	レセプト 年齢構成	健診 年齢構成
15歳以上20歳未満	131	144	309	259	283	1,026	0.7%	1.6%	0.7%
20歳以上25歳未満	901	833	840	806	1,069	4,549	3.2%	9.0%	5.9%
25歳以上30歳未満	1,557	1,923	2,216	2,520	3,207	11,423	8.1%	13.2%	7.8%
30歳以上35歳未満	1,529	1,694	1,741	1,453	1,624	8,041	5.7%	12.6%	8.3%
35歳以上40歳未満	2,836	3,012	2,799	2,954	2,997	14,598	10.4%	13.9%	11.5%
40歳以上45歳未満	4,815	5,377	5,228	5,359	5,604	26,383	19.3%	13.6%	18.2%
45歳以上50歳未満	3,811	4,554	4,470	4,704	5,376	22,915	16.3%	11.2%	15.4%
50歳以上55歳未満	4,138	4,454	4,203	4,145	4,424	21,364	15.2%	9.9%	15.5%
55歳以上60歳未満	4,356	5,426	5,665	5,395	4,812	25,654	18.3%	12.1%	16.2%
60歳以上65歳未満	610	738	727	1,208	1,250	4,533	3.2%	2.9%	0.7%
65歳以上	0	2	2	2	0	6	0.004%	0.1%	0.0%
Total	24,714	28,187	28,060	28,905	30,648	140,514			100.0%

表 7: 健診・レセプトマッチングデータの年齢構成

(健診データ概要と潜在患者)表8は2007年度の健診調査項目の結果を示したものである。下段に示した糖尿病のリスク指標である空腹時血糖、HbA1c、脂質異常症のリスク指標である中性脂肪、HDL-C、LDL-C、高血圧症のリスク指標である最高血圧・最低血圧、高尿酸血症のリスク指標である尿酸値の分布を見ると、それぞれの指標において10%から25%の健診受診者がリスク保有者であることがわかる。表9では上記の指標のそれぞれにおいて、2002年～2007年までのリスク保有者の割合を健診当時の年齢別に示している。腹囲85cm以上の健診受診者の割合は45歳以上では40%を超えている。また55歳以上の健診受診者の半数以上が高血糖のリスク保有者である。また、35歳以上になると、健診受診者の約4分の1が脂質異常症のリスク保有者となっている。つまり、実際の医療機関受診者以外に、リスク因子を保有している疾患予備軍や潜在患者が存在していることが推測できる。

潜在患者を特定するにはリスク保持者であるが医療機関での受診がない被保険者、受診勧奨者だが医療機関での受診がない被保険者がどの程度の規模で存在しているかを確認する必要がある。表10では生活習慣病のうち、高血圧症、糖尿病、脂質異常症に対する2002年度～2006年度の健康診断でのリスク判定の有無と、健診翌年度内(2003年度～2007年度)での受診の有無との対応を示したものである。⁷高血圧症の場合、受診勧奨レベルにあるが、受診していない人の割合は実際の受診者に対して、99.6%存在している。同様に高血糖の場合は26.8%、脂質異常症の場合は201.6%となっており、脂質異常症の場合は自身の健康状態への危機意識が(高血圧症に比べて)比較的薄く、高血糖の場合は比較的高くなっていることが分かる。また、リスク保有者であるが、受診をしていない被保険者の割合は実際の受診者の約2.6倍から約3.3倍の規模で存在しており、今後の特定保健指導や受診勧奨の対象者となり、受診が喚起されることが予想される。⁸

⁷ここでの健診は特定健診項目を網羅する定期健診をさす。この分類には、健診を受診せず、医療機関での受診のみ発生している被保険者はカウントしていない。また、年次データで受診の有無を分析しているため、健診から医療機関受診までの期間が最短1ヶ月、最長23ヶ月存在しうる。また、健診でのリスク判定と同一疾患での受診が同年度内に終了した場合はカウント外になっている。この問題は月次のデータを活用することにより、将来的には解決したい。

⁸リスク判定外だが受診が発生している場合の中には、健診時以前より既に治療を継続的に行っている影響で、健診結果が正常値になっているケースが考えられる。このようなケースの分析は月次データの活用を通じて解決したい。

(生活習慣病医療費の特徴)医療費の分析においては、各受診者のレセプトの第一病名(主病名)が生活習慣病に該当する場合は、病名ごとの医療費と診療実日数を年度ごとに集計した。⁹また、各受診者について、年間の総医療費と総診療実日数を集計した。医療費の内訳は外来医療費および入院医療費である。医療費および診療実日数は外来と入院に分けて算出している。¹⁰

(年齢と生活習慣病医療費)表11は生活習慣病外来日数および外来点数の分布を年齢別に示したものである。いずれも、50歳代後半で事実上のピークに達し、年間診療実日数の中位点が11日、外来点数は約8,000点(80,000円)に達している。ただし、医療費の上昇は年齢(加齢)のみに起因するものとは言えず、勤務形態、医療機関を受診する時間的・経済的余裕といった複合的な要素が背後にあることに留意する必要がある。

(疾患の重症化と生活習慣病医療費)表12は糖尿病・高血圧症・脂質異常症(高脂血症)の各疾患およびその重複による重症化が年間外来医療費にどのように影響しているのかを示したものである。一疾患の場合、平均的な患者(中位点にある患者)の年間外来医療費は約38,000円～約53,000円である。二疾患の場合、年間外来医療費は約130,000円～約164,000円と3倍以上になる。さらに、三疾患の場合、年間外来医療費は約286,000円となり、一疾患の場合に比べて7倍近くにもなっている。

表13はレセプト第一病名で分類した各疾患別の入院および外来の医療費を示した2007年度の集計である。2007年度の総受診者55,631名のうち、生活習慣病関連(外来)では高血圧症4,515名、糖尿病3,681名、脂質異常症2,923名の順に受診者が多くなってい

⁹生活習慣病として分類したのは以下の13疾患である：糖尿病、高血圧症、脂質異常症、高尿酸血症、肝機能障害、糖尿病性神経障害、糖尿病性網膜症、糖尿病性腎症、高血圧性腎臓障害、脳血管疾患、虚血性心疾患、動脈閉塞、大動脈疾患。なお「～の疑い」と記述されている病名は本稿の分析における分類に含んでいないが「疑い病名」の付与の有無については医療機関の裁量による部分が大いといわれている。

¹⁰調剤点数については、本稿の分析からは除外している。これは患者一人の一日分の薬剤費が一定額以下であれば、レセプトの薬剤名や投与量を省略できるというルールがあるため、薬剤名を特定できず診療との対応が不明である例が少なくないからである。今後、調剤点数を含めた評価法を検討してゆく予定である。

	年齢	身長	体重	腹囲	B M I				
Obs	33554	46842	46842	46534	46840				
Mean	42.27	169.89	66.28	81.38	22.93				
Std. Dev.	10.78	6.32	10.65	8.89	3.21				
Skewness	-0.33	-0.04	0.84	0.50	0.90				
Kurtosis	2.20	3.22	5.33	3.94	5.25				
保健指導基準				85 c m以上	25以上				
	空腹時血糖	H b A 1 c	中性脂肪	H D L - C	L D L - C	最高血圧	最低血圧	尿酸値	
Obs	46825	46743	46826	46831	12634	46840	46840	46827	
Mean	94.49	5.15	114.79	61.52	129.89	120.23	74.40	5.88	
Std. Dev.	16.65	0.56	85.58	15.46	31.98	14.13	10.78	1.27	
Skewness	4.18	4.28	4.40	0.94	0.23	0.30	0.18	0.10	
Kurtosis	35.05	34.78	46.96	4.95	2.88	3.16	2.80	3.61	
	Percentiles								
1%	72	4.4	31	35	63	91	52	3	
5%	78	4.6	41	40	80	98	57	3.8	
10%	81	4.7	48	44	90	102	61	4.3	
25%	86	4.9	64	50	107	110	67	5.1	
50%	92	5.1	92	59	128	120	74	5.9	
75%	99	5.3	138	70	152	130	82	6.7	
90%	108	5.6	203	82	172	138	89	7.5	
95%	119	6	260	90	185	144	93	8	
99%	164	7.5	430	108	207	156	99	9	
保健指導基準	100以上	5.2以上	150以上	40未満	140以上	130以上	85以上	7.0以上	

表 8: 健康診断データ (2007 年度)

る。また、虚血性心疾患 1,922 名、肝機能障害 1,897 名、脳血管疾患 1,722 名など、より重篤度の高い疾患での受診者についても受診率は総受診者の 3 % 以上に相当している。各疾患における外来患者数と比較した入院患者数は高血圧症が 4 %、糖尿病が 7.4 %、脂質異常症が 3 % であるが、入院の医療費の中位点は外来医療費のそれに比べて、それぞれ 7.6 倍、7.5 倍、8.9 倍となっており、疾患の重篤化 (入院) が医療費を大きく増大させていることがわかる。虚血性心疾患、肝機能障害、脳血管疾患においては同様の入院医療費の外来医療費に対する比較が 16.3 倍 (心筋梗塞)、10.6 倍 (肝機能障害)、12.5 倍 (脳梗塞) となっている。¹¹

(潜在患者掘り起しによる医療費) 表 12 を利用して、受診勧奨レベルのリスクを保有する未受診者 (潜在患者) が医療機関を受診した場合、どの程度の医療費が新たに生じるかを計測することができる。糖尿病、高血圧症、脂質異常症のうち、仮に例えば 2 つの疾患で受診勧奨レベルのリスクが認められた被保険者が受診した場合、現在その 2 疾患を罹患している受診者群の中位点の水準と同等の外来医療費がかかると仮定し

た場合、トヨタ健保組合被保険者において表 14 に示す医療費が発生すると推測される。この推計では「5 年間かけて潜在患者に該当するすべての被保険者の受診勧奨を行い、各該当者が 1 年間外来の治療を受けた場合の医療費」を患者掘り起こしの費用と仮定した。この計測においては患者掘り起こしによって 8.63 億円の医療費が発生すると考えられ、年換算 (1.73 億円) では、同年 (2007 年度) トヨタ健保組合における上記三疾患の医療費総額 (18.9 億円) の 9.1 % の規模に相当する。¹²

(倫理面への配慮) 本研究に関わるデータは、トヨタ自動車健康保険組合からコード番号を付して匿名化された状態で提供を受けた。また、本研究は東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会の承認 (第 311 号) を取得している。

¹¹入院後の予後の管理としての定期的な外来通院も考慮すると、重篤化 (入院) に伴う一人当たりの医療費はさらに大きい。

¹²内訳は高血圧症 7.60 億円、糖尿病 6.24 億円、脂質異常症 5.03 億円であり、入院と外来の合計点数をもとに計算している。

BMI25以上=1の割合					腹囲85cm以上=1の割合(2007年度健診)				
年代	0	1	Total	リスク因子保有者割合	年代	0	1	Total	リスク因子保有者割合
15-20	1,731	95	1,826	5.2%	15-20	167	7	174	4.0%
20-25	12,913	1,097	14,010	7.8%	20-25	1,846	121	1,967	6.2%
25-30	17,327	2,568	19,895	12.9%	25-30	3,013	492	3,505	14.0%
30-35	16,812	4,278	21,090	20.3%	30-35	2,099	603	2,702	22.3%
35-40	21,984	7,304	29,288	24.9%	35-40	2,658	1,183	3,841	30.8%
40-45	33,971	12,255	46,226	26.5%	40-45	4,043	2,396	6,439	37.2%
45-50	28,573	10,445	39,018	26.8%	45-50	3,229	2,235	5,464	40.9%
50-55	29,686	9,630	39,316	24.5%	50-55	2,768	1,962	4,730	41.5%
55-60	31,619	9,534	41,153	23.2%	55-60	2,538	1,875	4,413	42.5%
60-65	1,470	385	1,855	20.8%	60-65	418	315	733	43.0%
over 65	4	2	6	33.3%	over 65				
Total	196,090	57,593	253,683	22.7%	Total	22,779	11,189	33,968	32.9%

高血糖=1の割合					高血圧=1の割合					高脂血症=1の割合				
年代	0	1	Total	リスク因子保有者割合	年代	0	1	Total	リスク因子保有者割合	年代	0	1	Total	リスク因子保有者割合
15-20	1,774	50	1,824	2.7%	15-20	1,570	256	1,826	14.0%	15-20	1,776	48	1,824	2.6%
20-25	13,620	393	14,013	2.8%	20-25	12,179	1,835	14,014	13.1%	20-25	13,244	769	14,013	5.5%
25-30	18,892	994	19,886	5.0%	25-30	16,743	3,152	19,895	15.8%	25-30	17,817	2,069	19,886	10.4%
30-35	19,115	1,968	21,083	9.3%	30-35	16,831	4,259	21,090	20.2%	30-35	17,326	3,758	21,086	17.8%
35-40	23,953	5,328	29,281	18.2%	35-40	21,941	7,349	29,290	25.1%	35-40	22,292	6,992	29,284	23.9%
40-45	33,058	13,167	46,225	28.5%	40-45	32,454	13,774	46,228	29.8%	40-45	33,785	12,441	46,226	26.9%
45-50	24,741	14,275	39,016	36.6%	45-50	24,971	14,048	39,019	36.0%	45-50	27,796	11,223	39,019	28.8%
50-55	21,593	17,711	39,304	45.1%	50-55	22,682	16,630	39,312	42.3%	50-55	28,216	11,093	39,309	28.2%
55-60	18,995	22,165	41,160	53.9%	55-60	21,148	20,013	41,161	48.6%	55-60	30,666	10,493	41,159	25.5%
60-65	839	1,016	1,855	54.8%	60-65	906	949	1,855	51.2%	60-65	1,392	463	1,855	25.0%
over 65	1	5	6	83.3%	over 65	1	5	6	83.3%	over 65	4	2	6	33.3%
Total	176,581	77,072	253,653	30.4%	Total	171,426	82,270	253,696	32.4%	Total	194,316	62,240	256,556	23.3%

表 9: 生活習慣病リスク因子保有者の年代別構成

一年以内の受診の有無	リスクなし	リスクあり		Total	リスク判定外だが治療あり	リスク保持者だが治療無し	受診勧奨者だが治療無し
		うち、受診勧奨レベル					
受診なし	88,476	37,508	14,461	125,984	(受診者に占める割合)	(受診者に対する比率)	(受診者に対する比率)
受診あり				14,517			
外来のみ	3,543	10,286	6,945	13,829			
入院のみ	33	53	32	86			
外来&入院	213	389	265	602			
Total	92,265	48,236	21,703	140,501	26.1%	258.4%	99.6%

一年以内の受診の有無	リスクなし	リスクあり		Total	リスク判定外だが治療あり	リスク保持者だが治療無し	受診勧奨者だが治療無し
		うち、受診勧奨レベル					
受診なし	92,081	36,835	3,092	128,916	(受診者に占める割合)	(受診者に対する比率)	(受診者に対する比率)
受診あり				11,547			
外来のみ	2,293	8,240	4,970	10,533			
入院のみ	104	106	26	210			
外来&入院	149	655	482	804			
Total	94,627	45,836	8,570	140,463	22.0%	319.0%	26.8%

一年以内の受診の有無	リスクなし	リスクあり		Total	リスク判定外だが治療あり	リスク保持者だが治療無し	受診勧奨者だが治療無し
		うち、受診勧奨レベル					
受診なし	100,773	30,331	18,887	131,104	(受診者に占める割合)	(受診者に対する比率)	(受診者に対する比率)
受診あり				9,368			
外来のみ	4,880	4,112	2,706	8,992			
入院のみ	39	23	18	62			
外来&入院	167	147	92	314			
Total	105,859	34,613	21,703	140,472	54.3%	323.8%	201.6%

表 10: 健診でのリスク判定と翌年度内の医療機関受診歴

外来診療実日数

年代	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	over 65
Obs	135	825	1558	2335	3926	5930	6761	8082	12643	3478	91
Mean	2.61	3.17	3.56	5.58	7.58	11.55	13.60	16.04	19.03	12.85	22.42
Std. Dev.	3.35	4.87	5.02	9.68	12.86	25.08	27.78	24.57	30.35	21.86	29.02
Skewness	4.20	5.21	5.10	6.55	6.34	11.43	13.13	6.29	8.39	9.40	2.80
Kurtosis	23.38	41.01	40.90	74.00	78.75	201.25	267.36	70.98	128.75	152.03	11.69
Percentiles											
1%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10%	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
25%	1	1	1	1	2	2	2	3	4	3	5
50%	2	2	2	2	3	5	7	9	11	7	12
75%	3	3	4	6	8	13	16	20	24	15	26
90%	5	6	8	14	19	26	31	37	42	28	49
95%	8	11	12	21	29	38	43	51	59	40	80
99%	21	27	24	44	57	84	85	108	121	88	150

外来点数

年代	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	over 65
Obs	135	825	1558	2335	3926	5930	6761	8082	12643	3478	91
Mean	3068.5	3615.4	5589.7	6177.4	7629.7	15491.4	15992.2	23459.2	21019.1	14806.2	16020.9
Std. Dev.	7051.4	15333.3	42026.4	24861.2	23094.0	112246.6	101457.5	269008.6	115151.8	65774.2	23002.6
Skewness	8.4	19.3	23.4	18.1	16.8	30.7	36.7	46.2	47.0	21.2	3.5
Kurtosis	82.4	423.2	600.3	379.5	410.4	1275.6	1839.0	2369.1	2884.9	587.9	17.6
Percentiles											
1%	220	138	199	181	209	260	270	280	280	210	138
5%	488	523	502	546	562	571	598	705	783	570	776
10%	711	764	771	800	777	877	954	1,099	1,261	956	1,050
25%	1,124	1,195	1,285	1,315	1,428	1,706	2,024	2,388	2,941	2,113	2,907
50%	1,680	1,844	2,060	2,310	2,698	3,837	5,196	6,394	7,969	5,203	9,283
75%	2,647	3,020	3,582	4,809	6,383	10,472	13,116	16,152	18,948	12,396	19,437
90%	5,490	5,406	6,452	11,458	15,816	23,533	28,156	34,752	40,002	26,991	36,082
95%	6,824	8,581	10,392	19,729	26,753	37,662	44,227	56,820	64,037	44,466	56,315
99%	31,967	20,155	43,770	53,890	75,018	109,129	123,933	181,040	161,871	120,474	143,030

表 11: 生活習慣病医療費の年代別分布

糖尿病	○	—	—	○	—	○	○
高血圧症	—	○	—	○	○	—	○
脂質異常症	—	—	○	—	○	○	○
該当疾患総医療費	一疾患			二疾患			三疾患
Obs	6,757	10,317	4,498	3,363	2,696	2,730	2,686
Mean (点数)	6,603	8,139	5,978	23,202	22,767	15,005	45,152
Std. Dev.	16,084	31,000	30,657	63,414	126,848	35,374	284,467
Skewness	19	14	21	10	34	23	28
Kurtosis	499	206	531	131	1,466	683	865
Percentiles							
1%	0	140	140	0	752	490	1,443
5%	342	408	437	1,894	1,716	1,783	4,098
10%	766	650	696	3,084	2,636	2,491	6,284
25%	1,450	1,668	1,249	6,344	5,469	4,590	11,685
50%	3,332	4,019	2,607	12,316	10,909	9,457	21,044
75%	7,610	7,915	5,558	22,590	19,993	18,070	39,413
90%	14,559	13,397	10,078	38,640	33,274	30,713	65,557
95%	21,263	17,960	14,610	53,663	43,683	41,848	88,383
99%	38,860	53,193	28,565	246,673	249,436	71,571	197,481
生活習慣病医療費総計							
Mean (点数)	10,544	12,645	11,892	34,185	34,304	21,640	70,615
Std. Dev.	30,803	55,220	136,943	97,622	207,942	41,014	483,617
Skewness	21	16	37	10	29	16	24
Kurtosis	654	302	1,499	117	1,078	382	680
Percentiles							
1%	0	182	212	420	912	674	2,088
5%	550	456	548	2,424	2,216	2,114	5,472
10%	925	826	885	3,869	3,584	3,079	8,109
25%	1,919	2,149	1,590	8,182	7,162	6,048	15,225
50%	4,852	5,291	3,788	16,431	14,865	12,993	28,590
75%	10,874	10,674	8,442	31,120	26,643	25,872	54,496
90%	22,222	19,746	16,211	58,856	44,526	44,103	97,920
95%	32,532	30,950	23,749	88,301	65,476	64,297	137,178
99%	76,989	112,103	53,528	393,209	405,267	129,132	368,400

表 12: 疾患の重複と年間外来医療費

一疾患	1人当たり医療費	推計患者数	推計総額
高血圧症	52,910 円	8495 名	4.49 億円
糖尿病	48,520 円	1544 名	0.75 億円
脂質異常症	37,880 円	2506 名	0.95 億円
二疾患	1人当たり医療費	推計患者数	推計総額
高血圧症・糖尿病	164,310 円	667 名	1.10 億円
高血圧症・脂質異常症	148,650 円	551 名	0.82 億円
糖尿病・脂質異常症	129,930 円	177 名	0.23 億円
三疾患	1人当たり医療費	推計患者数	推計総額
高血圧・糖尿病・脂質異常症	285,900 円	100 名	0.29 億円

表 14: 潜在患者の掘り起こしに伴う医療費（外来・5年間）

高血圧症	外来患者 人数計	疾患別			入院患者 人数計	疾患別		
		高血圧(症)	高血圧(症)	その他		高血圧(症)	高血圧(症)	その他
年齢								
15-20	1	0	1	0	0	0	0	0
20-25	15	6	3	6	0	0	0	0
25-30	35	14	10	11	2	2	1	0
30-35	30	34	17	5	4	2	1	1
35-40	163	120	34	9	11	3	1	2
40-45	457	339	82	36	19	7	3	7
45-50	669	498	127	44	29	19	9	1
50-55	881	643	197	41	36	12	21	3
55-60	1302	1060	328	114	53	30	19	4
60-65	720	530	130	40	21	10	9	2
over65	181	111	31	2	2	0	2	0
総計	4513	3253	952	308	177	85	72	20
診療実日数	平均	11.2	8.8		平均	22.0	27.8	
	中位点	10.0	7.0		中位点	10.0	12.0	
	標準偏差	13.7	11.4		標準偏差	32.5	39.7	
総診療点数	平均	13338.0	12413.9		平均	165532.7	133757.7	
	中位点	6623.5	4840.0		中位点	39172.0	92905.0	
	標準偏差	86179.0	43575.1		標準偏差	362712.1	151945.3	

糖尿病および合併症	年齢	糖尿病			糖尿病性網膜症			糖尿病性腎症			糖尿病性神経障害		
		外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他
15-20		4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
20-25		24	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
25-30		81	19	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
30-35		99	8	15	0	0	9	1	0	0	0	0	
35-40		216	18	20	3	24	5	4	3	3	3	3	
40-45		397	33	50	1	41	2	2	3	0	0	0	
45-50		557	40	80	1	62	3	17	1	1	1	1	
50-55		807	49	127	2	100	0	17	3	3	3	3	
55-60		1133	73	227	9	164	7	32	2	2	2	2	
60-65		483	35	91	6	64	4	19	3	3	3	3	
over65		15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
総計		3881	271	624	25	466	21	75	12	12	12	12	
診療実日数	平均	8.0	20.2	3.6	15.0	7.9	27.5	14.6	13.7	13.7	13.7	13.7	
	中位点	6.0	9.0	2.0	12.0	7.0	12.0	10.0	11.0	11.0	11.0	11.0	
	標準偏差	10.0	51.9	5.9	13.9	7.3	61.0	24.2	6.4	6.4	6.4	6.4	
診療点数	平均	9897.5	95807.5	3614.8	65324.2	87997.9	23778.1	39106.1	39106.1	39106.1	39106.1	39106.1	
	中位点	4970.0	37024.0	1192.0	34988.0	7293.5	36361.0	10528.0	29169.5	29169.5	29169.5	29169.5	
	標準偏差	34646.6	225393.4	6243.5	77919.9	17140.1	151207.9	60683.3	22355.3	22355.3	22355.3	22355.3	
入院患者: 外来患者		100%	7.4%	100%	3.7%	100%	6.7%	100%	16.0%	16.0%	16.0%	16.0%	
糖尿病: 合併症		100%	17.0%	17.0%	12%	12%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	

脂質異常症	年齢	脂質異常症			高尿酸血症		
		外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他
15-20		4	1	0	1	0	0
20-25		17	0	1	1	0	1
25-30		62	62	0	2	2	2
30-35		93	94	1	2	2	2
35-40		204	204	0	6	6	6
40-45		387	383	4	15	13	13
45-50		513	506	7	12	10	10
50-55		520	521	1	21	21	21
55-60		78	770	10	10	10	10
60-65		323	325	2	3	3	3
over65		7	7	0	0	0	0
総計		2923	2898	25	87	87	87
診療実日数	平均	8.4	8.3		19.7	10.0	20.6
	中位点	6.0	10.6		9.0	7.0	8.0
	標準偏差	11.9	10.6		39.6	30.1	30.1
診療点数	平均	11196.4	106204.2		12534.3	129248.5	129248.5
	中位点	4355.0	40558.0		4676.0	100100.0	100100.0
	標準偏差	87948.2	174080.1		32295.4	242837.7	242837.7

虚性心疾患	年齢	虚性心疾患			心筋梗塞			狭心症			その他		
		外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他
15-20		12	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
20-25		17	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	
25-30		62	62	0	2	2	2	1	1	1	1	1	
30-35		93	94	1	2	2	2	1	1	1	1	1	
35-40		204	204	0	6	6	6	3	3	3	3	3	
40-45		387	383	4	15	13	13	4	4	4	4	4	
45-50		513	506	7	12	10	10	7	7	7	7	7	
50-55		520	521	1	21	21	21	6	6	6	6	6	
55-60		78	770	10	10	10	10	17	17	17	17	17	
60-65		323	325	2	3	3	3	5	5	5	5	5	
over65		7	7	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
総計		1922	1900	123	68	131	146	101	101	101	101	101	
診療実日数	平均	6.8	8.3		18.8	28.7	18.8	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	
	中位点	3.0	6.0		11.0	10.0	11.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
	標準偏差	11.9	10.6		23.4	33.8	23.4	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	
総診療点数	平均	10340.9	16411.7		170402.1	184329.5	170402.1	100100.0	100100.0	100100.0	100100.0	100100.0	
	中位点	3707.0	3658.5		211874.4	220952.2	211874.4	100100.0	100100.0	100100.0	100100.0	100100.0	
	標準偏差	34218.9	158541.9		211874.4	220952.2	211874.4	220952.2	220952.2	220952.2	220952.2	220952.2	

肝機能障害	年齢	肝機能障害			脂肪肝			脂肪肝			脂肪肝		
		外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他
15-20		8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20-25		43	36	0	4	4	4	0	0	0	0	0	
25-30		129	101	27	1	3	3	3	3	3	3	3	
30-35		148	112	33	3	4	4	3	3	3	3	3	
35-40		226	143	77	6	13	13	8	8	8	8	8	
40-45		327	200	114	13	11	11	9	9	9	9	9	
45-50		299	154	130	15	16	16	11	11	11	11	11	
50-55		258	150	96	12	11	11	8	8	8	8	8	
55-60		337	183	142	12	13	13	6	6	6	6	6	
60-65		119	59	55	5	2	2	2	2	2	2	2	
over65		3	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
総計		1897	1147	683	67	78	78	54	54	54	54	54	
診療実日数	平均	4.4	7.2		16.4	10.4	16.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	
	中位点	3.0	6.0		8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	
	標準偏差	5.6	8.0		19.4	11.3	19.4	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	
総診療点数	平均	4571.3	7444.8		57642.9	29029.0	57642.9	180601.5	180601.5	180601.5	180601.5	180601.5	
	中位点	2578.0	4765.0		27361.0	25216.0	27361.0	53713.0	53713.0	53713.0	53713.0	53713.0	
	標準偏差	16057.7	13166.4		97395.6	27458.9	97395.6	27458.9	27458.9	27458.9	27458.9	27458.9	

脳血管疾患	年齢	脳血管疾患			脳血管疾患			脳血管疾患		
		外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他	外来患者 人数計	入院患者 人数計	その他
15-20		7	0	4	3	1	0	1	0	1
20-25		47	6	20	21	4	1	1	1	2
25-30		103	19	30	54	2	2	2	0	0
30-35		84	22	14	48	7	5	5	0	0
35-40		141	36	27	78	3	3	3	0	0
40-45		192	59	41	102	12	12	12	2	2
45-50		248	109	37	102	21	16	4	4	1
50-55		261	135	38	88	22	13	7	2	2
55-60		435	277	43	115	29	20	7	2	2
60-65		197	134	17	46	8	6	2	0	0
over65		7	2	1	0	0	0	0	0	0
総計		1722	803	272	647	109	74	25	10	10
診療実日数	平均	7.3	4.4	2.7	17.4	45.2	17.4	10.0	10.0	10.0
	中位点	3.0	1.0	1.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	標準偏差	18.3	11.3	5.8	23.7	34.8	23.7	11.3	11.3	11.3
診療点数	平均	6911.7	3963.5	5409.7	77542.9	180601.5	77542.9	180601.5	180601.5	180601.5
	中位点	2998.5	2640.5	2306.0	37362.0	53713.0	37362.0	53713.0	53713.0	53713.0
	標準偏差	16843.4	5095.7	37187.0	107527.3	283618.4	107527.3	283618.4	283618.4	283618.4

2. 医療費発生要因分析における仮定と推定方法

本稿では、医療費の要因として、生活習慣病リスクがどのような疾患にどの程度寄与をしているかを示す。これは同時に、生活習慣病リスクの改善が、受診行動の変化やその結果発生する医療費の変化をどの程度もたらすかを説明するものでもある。したがって特定保健指導による生活習慣病リスクの改善効果を確認することで、それが、医療費にどのような影響を与えるかを間接的に説明することが可能である。前述の通り、2002年度～2007年度の健診データと2003年度～2007年度のレセプトデータを用いて、健診受診年度および、その翌年度の受診と医療費の情報を年度単位に換算して分析に利用した。これにより、各被保険者について、健診受診後少なくとも1年間の受診行動を捕捉することができる。

(受診動機と受診回数) 医療費を分析する際、まず、どのような被保険者が受診動機を持つのかを考慮し、さらに受診者についてはどのような要因から受診が継続するのかを分析する。受診の有無は個人の選択であるが、一度受診をした後の受診回数については、個人の選択と医療機関の治療方針との双方が影響をもつと考えられるので、この2つは区別して分析する必要がある。

したがって事象(受診)の発生が0の場合と1以上の場合とで、異なった確率分布を持つことを仮定する。これはTwo-Part Model とよばれている。受診の発生について、 $Pr[Y = 0] = f_1(0)$ および $Pr[Y > 0] = 1 - f_1(0)$ という確率分布を仮定し、さらに受診の回数に関して $f_2(y|y > 0) = \frac{f_2(y)}{(1 - f_1(0))}$ とする。これらは以下の確率分布として表現できる。

$$g(y) = \begin{cases} f_1(0) & \text{if } y = 0 \\ \frac{1 - f_1(0)}{1 - f_2(0)} f_2(y) & \text{if } y \geq 1 \end{cases} \quad (1)$$

受診の有無を示す確率分布 $f_1(0)$ にはプロビット (Probit) 分析を用いる。これは、 $0 (= \text{受診無し})$ と $1 (= \text{受診有り})$ の累積密度分布がS字状となっている確率分布に用いられる。¹³ また受診の回数を示す確率分布 $f_2(y)$ には、ポワソン (Poisson) 分布やポワソン分

¹³ ある一定の閾値以下では受診を選びにくく、ある閾値以上の値では受診を選びやすい場合に、累積密度分布はS字状となる。

表 13: 生活習慣病患者数・医療費および診療実日数

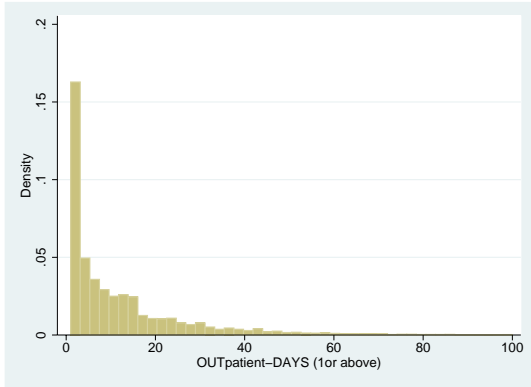


図 1: 生活習慣病外来受診回数の分布

布の仮定を一般化した負の二項 (Negative Binomial) 分布を利用して最尤法で推定を行う。

ポワソン分布とは、図 1 に示す受診回数の分布 (0 = 受診無し、を除いた分布) に見られるように少数の回数に分布が集中しており、右に偏った (= 左側の分布が密な) 分布の特性を分析する (= 近似する) 際に用いられる仮定である。この回数 y の分布は以下のように表される。

$$Pr[Y = y] = \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}, y = 0, 1, 2, \dots, \quad (2)$$

この分布の特徴として期待値と分散が等しい性質 (Equidispersion)、つまり $E[Y] = \mu$ 、かつ $V[Y] = \mu$ となることがあげられる。実証分析では、定数項を含む説明変数 x と μ との関係を示す。

$$\mu_i = \exp(x_i' \beta), i = 1, \dots, N \quad (3)$$

ここで、係数 β の最尤推定量 $\hat{\beta}$ は以下の条件を満たす解である。

$$\sum_{i=1}^N (y_i - \exp(x_i' \hat{\beta})) x_i = 0 \quad (4)$$

β_j の値は、ある説明変数 x_j の変化が、他の x を所与とした場合の y の期待値 (Conditional Mean) に相対的にどのような変化を与えるかを示している。たとえば $\hat{\beta}_j = 0.2$ 、 $\exp(x_i' \hat{\beta}) = 3$ ならば、 x_j の 1 単位の増加が y の期待値を 0.6 上昇させる。

$$\frac{\partial E[y|x]}{\partial x_j} = \beta_j \exp(x_i' \hat{\beta}) \quad (5)$$

さらに、上述のポワソン (Poisson) 分布の仮定が妥当であるかどうかの検証も必要である。特にポワソン (Poisson) 分布の仮定である期待値と分散の比例的な変化 (Equidispersion) が妥当であるかどうか、を仮説検定を通じて、検証する。分散が拡大したり、縮小したりしている場合には別の仮定の下で推定を行う必要がある。分散の拡大や縮小はそれぞれの事象 (受診) に観測不能の要因がある場合や、数回の事象 (受診) の発生と、頻繁な事象 (受診) の発生とは異なる要因がある場合に起きる。¹⁴

負の二項 (Negative Binomial) 分布はポワソン分布で表した分散の頑健性を検証する仮定の一つである。まず、期待値と分散の比例的な変化 (Equidispersion) に対する対立仮説として以下のような分散を仮定する。

$$V[y_i|x_i] = \mu_i + \alpha g(\mu_i) \quad (6)$$

この際、 α が 0 であるという仮説が棄却されれば、この分布は Overdispersion (分散の拡大) あるいは Underdispersion (分散の縮小) の特徴を持っていることになり、より一般化した分布を仮定して推計を行う必要がある。負の二項 (Negative Binomial) 分布はポワソン分布をさらに一般化して表現したもので、期待値 (および分散) の μ が確定的でなく、各事象ごとの観測できない異質性 (ν) が $g(\nu|\alpha)$ という確率分布を持っていることを考慮する。

(総医療費と一回あたり医療費) 本論文ではさらに、被保険者一人当たりの年間総医療費、そして受診者における一回 (一診療実日数) あたりの医療費についてその要因を分析する。受診者については総医療費を受診回数と一回当たりの単価とに分けて医療費の増減の特性を分析することができる。また被保険者一人当たりの年間総医療費を分析することで、保険者側にとって今後の特定保健指導等の取り組みがどのような医療費への影響をもたらすかを推計することができる。

年間総医療費の分析については、受診なしで医療費が 0 の場合も、その被保険者の特性を考慮して分析をする必要がある。¹⁵

¹⁴例えば、一人の人が一年間に交通事故を起こす確率は平均的にはごく少数回になるが、中には頻繁に交通事故を起こす人もいる。そのような人にとっては、それぞれの交通事故が独立に起こっていると仮定するよりも交通事故が頻繁に起こりやすい別の要因や、交通事故が連鎖的に起こりやすい等の事象の連続性を考慮することが妥当となる。

¹⁵例えば、女性の所得の分析の際に、「幼児を持つ母親は所得が

$$y_{1i}^* = \beta_1' X_{1i} + \epsilon_{1i} \text{ where } \epsilon_{1i} \sim N(0, \sigma_1^2)$$

$$\text{and } y_{1i}^* \sim N(\beta_1' X_{1i}, \sigma_1^2)$$

$$\text{観測値} = \begin{cases} y_{1i} = 0 & (\text{if } y_{1i}^* < 0) \\ y_{1i} = 1 & (\text{if } y_{1i}^* \geq 0) \end{cases}$$

上式において y_{1i} とは観察可能な受診の有無（医療費の発生の有無）であり y_{1i}^* とは、その行動をもたらす、観察不可能な条件式で、これがある一定値以上の場合に受診という行動がおこる、という定式化を行ったものである。¹⁶ また、受診（医療費）が発生する確率は以下のように示すことができる。

$$\begin{aligned} \Pr(y_{1i}^* \geq 0) &= \Pr(\beta_1' X_{1i} + \epsilon_{1i} \geq 0) \\ &= \Pr\left(\frac{y_{1i}^* - \beta_1' X_{1i}}{\sigma_1} < \frac{-\beta_1' X_{1i}}{\sigma_1}\right) \\ &= \Psi\left[\frac{\beta_1' X_{1i}}{\sigma_1}\right] \end{aligned}$$

同様に受診（医療費）が発生しない（ $y_{1i} = 0$ ）確率は $\Pr(y_{1i}^* < 0) = 1 - \Psi\left[\frac{\beta_1' X_{1i}}{\sigma_1}\right]$ である。実際の受診確率を説明するための各説明変数の係数は最尤法の手法を用いて推計する。以下の尤度関数 \mathcal{L} の対数値をとり、各説明変数の係数が収束する値を求める方法である。

$$\begin{aligned} \mathcal{L} &= \prod_{i=1}^n \left[\Psi\left[\frac{\beta_1' X_{1i}}{\sigma_1}\right] \right]^{1-y_{1i}} \left[1 - \Psi\left[\frac{\beta_1' X_{1i}}{\sigma_1}\right] \right]^{y_{1i}} \\ \log \mathcal{L} &= \sum_{i=1}^n \left[(1 - y_{1i}) \times \log \Psi\left[\frac{\beta_1' X_{1i}}{\sigma_1}\right] \right. \\ &\quad \left. + y_{1i} \times \log\left(1 - \Psi\left[\frac{-\beta_1' X_{1i}}{\sigma_1}\right]\right) \right] \end{aligned}$$

次に Heckman の 2 段階推定という手法を用いる。これは医療費を示す被説明変数 y_{2i}^* の回帰式に、 X_{2i} （医療費に対する説明変数）に加えて、受診行動を示す被（そうでない母親よりも）低い」という仮説を実証する際には、幼児を持つ母親は非労働力化しやすいかどうか、それによって労働力として推計対象としている女性にセレクションバイアス（母集団の分布からの偏り）がないかどうかを検証する必要がある。賞金が発生していない女性を含めることで、「幼児を持つ母親」という特性が女性の所得に与える影響は、含めない場合と比べて異なる可能性がある。

¹⁶ここでは 0 をその閾値と置くが、この値の設定は定数項を入れた回帰式を分析する際には任意に設定できる。

説明変数 y_{1i}^* をその説明変数 X_{1i} で回帰した式の残差を組み入れるという推定方法である。¹⁷

$$y_{1i}^* = \beta_1' X_{1i} + \epsilon_{1i}$$

$$y_{2i}^* = \beta_2' X_{2i} + \epsilon_{2i}$$

$$\text{where } (\epsilon_{1i}, \epsilon_{2i}) \sim N\left(0, \begin{bmatrix} 1 & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 \end{bmatrix}\right)$$

y_{1i}, y_{2i} はそれぞれ観測可能な受診行動の有無と、観測可能な医療費である。

$$y_{1i} = 1 \text{ if } y_{1i}^* > 0$$

$$y_{1i} = 0 \text{ if } y_{1i}^* \leq 0$$

and

$$y_{2i} = y_{2i}^* \text{ if } y_{1i} = 1$$

$$y_{2i} = 0 \text{ if } y_{1i} = 0$$

上記の関係を用いると、医療費の推計のための尤度関数（の対数値）は以下のように表現できる。（ $\rho = \sigma_{12}/\sigma_2$ とおく。）

$$\begin{aligned} \log \mathcal{L} &= \sum_{y_{1i}=0} \log P(y_{1i} = 0) \\ &\quad + \sum_{y_{1i}=1} \log [P(y_{1i} = 1) f(y_{2i}^* | y_{1i} = 1)] \\ &= \sum_{y_{1i}=0} \log P(y_{1i}^* \leq 0) \\ &\quad + \sum_{y_{1i}=1} \log [f(y_{2i}^* | y_{1i}^* > 0) P(y_{1i}^* > 0)] \\ &= \Sigma \log \Psi(-\beta_1' X_{1i}) \\ &\quad + \Sigma \log \left[\frac{\psi[(y_{2i} - \beta_2' X_{2i})/\sigma_2]}{\sigma_2} \right] \\ &\quad + \Sigma \log \left[\Psi \left(\frac{\beta_1' X_{1i} + \rho(y_{2i} - \beta_2' X_{2i})/\sigma_2}{\sqrt{1 - \rho^2}} \right) \right] \end{aligned}$$

受診行動と医療費に関係が有る場合、医療費分析における回帰分析の残差 ϵ_{2i} は受診行動（受診者の特性）を説明した回帰分析の残差 ϵ_{1i} の影響を受けており、最

¹⁷ X_{2i} に用いる変数を選択する際、受診行動にも医療費の増減にも強く影響を与える変数の場合は X_{1i} との重複も可能であるが、分析の構造上、完全に X_{1i} の変数と一致しないように、かつ X_{1i} より少ない変数となるよう説明変数を選択する必要がある。

小二乗法推定が一致性を満たさない。よって受診者の特性 X_1 を考慮して医療費の期待値を求めた場合以下のように表せる。

$$\begin{aligned}
 & E[y_2|X_1, X_2, y_1^*] \\
 &= E[\beta_2'X_{2i} + \epsilon_2|\beta_1'X_{1i} + \epsilon_1 > 0] \\
 &= \beta_2'X_{2i} + E[\epsilon_2|\epsilon_1 > -\beta_1'X_{1i}] \\
 &= \beta_2'X_{2i} + E[(\sigma_{12}\epsilon_1 + \xi)|\epsilon_1 > -\beta_1'X_{1i}] \\
 &= \beta_2'X_{2i} + \sigma_{12}E[\epsilon_1|\epsilon_1 > -\beta_1'X_{1i}] \\
 &= \beta_2'X_{2i} + \sigma_{12}\phi(-\beta_1'X_{1i})/[1 - \Phi(\beta_1'X_{1i})] \\
 &= \beta_2'X_{2i} + \sigma_{12}\phi(\beta_1'X_{1i})/\Phi(\beta_1'X_{1i}) \\
 &= \beta_2'X_{2i} + \sigma_{12}\lambda
 \end{aligned}$$

上式において λ を推計した $\hat{\lambda}_i = \psi(\hat{\beta}_1'X_{1i})/\Psi(\hat{\beta}_1'X_{1i})$ を逆ミルズ比 (the inverse Mill's ratio) とよび、これを説明変数として正の医療費 (受診者に対して発生した医療費) を以下のように回帰分析すれば、受診者のセレクトバイアスを考慮することができる。(逆ミルズ比が有意である場合、受診動機に対する説明変数が医療費にも有意な影響をもつと推定できる。)

$$y_{2i} = \beta_2'X_{2i} + \sigma_{12}\hat{\lambda}_i + v_i$$

C. 研究結果および考察

本稿の分析に用いたデータの基本統計量は表 15 に示す通りである。受診動機に関する被説明変数として生活習慣病 (13 疾患) いずれかの受診率および、各疾患ごとの受診率：高血圧症、糖尿病、脂質異常症 (高脂血症)、高尿酸血症、肝機能障害、脳血管疾患、虚血性心疾患の受診率を用いた。¹⁸ 受診動機の説明変数としては、受診勧奨レベルの健診結果を 1 とし、それ以外を 0 とするインデックスを BMI、糖尿病、高血圧症、脂質異常症に関して作成したものに加え、被保険者の特性 (年齢・職種・勤務形態・喫煙歴・服薬歴) と定数項を用いた。受診回数については被説明変数として生活習慣病全体での外来受診回数および高血圧症・糖尿病・脂質異常症の受診回数を用いた。(受診者の少

ない他の疾患については分析を割愛した。)

次に医療費に関する被説明変数として、生活習慣病総外来医療費の対数値、受診一回当たりの外来医療費の対数値を用いた。高血圧症、糖尿病、脂質異常症について同様の分析を行ったが、全体に占める受診者数が比較的小さい他の疾患については分析を割愛した。説明変数としては受診動機の説明変数として用いた変数のうち、定数項と職種、勤務形態に関するインデックスを除き、年次ダミーを加えた。これは、職種や勤務形態は受診回数には影響を持ちうるが、一回当りの医療費に影響を持つ可能性が低いと考えられるためである。また、年次ダミーを用いたのは診療報酬の改訂や制度の変更等による医療費の変動を考慮するためである。説明変数として用いた健診指標 (受診勧奨レベルのリスクの有無を示す指標) は互いに大きな相関を持たないため、これらはすべての推計において用いる変数として扱っている。

受診履歴 (1=外来・入院のいずれかまたは両方で受診がある場合) (0=受診がない場合)				受診回数 (*受診者のみ) (*外来受診回数のみ)			
(被説明変数)	平均値	標準偏差	Obs.	平均値	標準偏差	Obs.	
生活習慣病全体	0.18	0.384	92155	13.7	25.2	21848	
高血圧症	0.074	0.262	92155	9.2	11.8	7161	
糖尿病	0.06	0.238	92155	7.8	9.8	7181	
脂質異常症	0.05	0.216	92155	8.2	10	5864	
高尿酸血症	0.023	0.15	92155	9.7	14.2	5864	
肝機能障害	0.034	0.181	92155	5.2	6.7	5736	
脳血管疾患	0.026	0.159	92155	5.1	11.9	4651	
虚血性心疾患	0.032	0.176	92155	7.4	14.4	4917	

年間外来総医療費(点数) (*受診者のみ) (*外来受診回数のみ) (*回帰分析には対数値を用いる)				受診1回当たりの医療費(点数) (*受診者のみ) (*外来受診回数のみ) (*回帰分析には対数値を用いる)			
(被説明変数)	平均値	標準偏差	Obs.	平均値	標準偏差	Obs.	
生活習慣病全体	16698.6	441720	21866	1029.9	1934.9	21848	
高血圧症	10648.3	60300.7	7171	960.6	2910.1	7161	
糖尿病	8947.9	29113	7188	1160.3	2694.2	7181	
脂質異常症	9587.3	67446.9	5872	1024.9	3073.6	5864	
高尿酸血症	11441.6	44534.7	2541	862.1	992.4	2538	
肝機能障害	4793.1	11834.6	5739	1004	890.1	5736	
脳血管疾患	5113.9	17915	4665	1426.8	1203.4	4651	
虚血性心疾患	13284.9	120561	4923	1341.6	3534.9	4917	

説明変数				(説明変数の相関係数)				
(説明変数)	平均値	標準偏差	Obs.	高血圧	高血糖	高脂血症	BMI	健診指導
高血圧受診勧奨	0.144	0.351	73674	1				
高血糖受診勧奨	0.05	0.218	73672	0.1152	1			
高脂血症受診勧奨	0.045	0.208	73674	0.0443	0.0618	1		
BMI受診勧奨	0.025	0.155	73673	0.1158	0.1098	0.0633	1	
腹囲保健指導	0.332	0.471	46808	0.1783	0.127	0.1237	0.2373	1
服薬歴	0.13	0.336	71563	0.267	0.3394	0.1078	0.1167	0.1939

(説明変数：職種内訳)			
Year	男性事務職	男性技術職	Total
2002	16,242	27,662	43,904
2003	16,264	27,700	43,964
2004	17,445	26,889	44,334
2005	17,344	25,748	43,092
2006	19,104	25,766	44,870
2007	20,890	25,952	46,842
Total	107,289	159,717	267,006
	40.2%	59.8%	100%

(説明変数：勤務形態内訳)							
Year	専従	三交代	昼夜二交代	連続二交代	その他	不明	Total
2002	23,940	2,504	575	16,118	537	230	43,904
2003	21,394	2,295	588	15,972	715	0	43,964
2004	25,169	2,271	582	15,603	709	0	44,334
2005	24,967	2,125	586	14,751	660	0	43,092
2006	24,331	2,076	545	14,620	3,298	0	44,870
2007	19,399	1,788	369	11,461	537	0	33,551
Total	142,200	13,059	3,245	88,528	6,456	230	253,718
	56.0%	5.1%	1.3%	34.9%			100%

表 15: 基本統計量と変数間の相関

¹⁸ 受診率が低い動脈閉塞、大動脈疾患、高血圧性腎臓障害、糖尿病合併症については分析を割愛した。

1. 受診動機と受診回数

表 16 はプロビット (Probit) 分析によって近似した係数から、限界効果を計算した値を示している。ある指標が 1 単位増加する (例えば 0 から 1 に変化する) 際に受診確率全体にはどのような限界的な影響があるかを係数で示している。表 16 によると受診動機レベルの BMI は生活習慣病の受診動機を 4.3 % 高めており、個別の疾患の多くで正に有意な要因となっている。同様に、受診動機レベルの高血糖は糖尿病の受診確率を 40.9 % 上昇させ、受診動機レベルの高血圧は受診確率を 7.9 % 高めている。受診動機レベルの高脂血症は受診確率を 5.0 % 高めているが、高血糖リスクと比べると、被保険者への受診喚起は弱いことが推測できる。これらの生活習慣病リスクは疾患が肝臓・脳・心臓の疾患に重症化するほど、受診喚起の効果は弱まって現れている。この理由としては重症化した疾患には血糖や血圧以外の要因が作用している可能性、そして、重症化した患者においてはすでに血糖や血圧のコントロールが服薬を通じてなされているため、健診時にそのリスク因子が顕在化していない可能性が考えられる。また、年齢 (加齢) はすべての疾患において有意な受診動機となっているが、年齢の影響は、生活習慣病のリスク保有と比べると、影響は軽微であることが考察できる。

次に表 17 では受診回数の要因分析を行っている。服薬歴は定期的な医療機関の受診が必要であることを間接的に示す指標と考えることができ、受診回数 (の多さ) を説明する上で突出して重要な要因となっている。受診動機レベルのリスクは、それぞれ高血圧ならば高血圧症での診療実日数を 89.9 % 長期化させ、高血糖ならば、糖尿病での診療実日数を 219 % 長期化させるという推定結果が示されている。年齢も診療実日数の長さを説明する有意な要因となっているが、受診動機の原因と同様、年齢の影響は生活習慣病リスク保有の影響に比べて小さなものとなっている。¹⁹

¹⁹分散に関する仮説検定を行った結果、ポワソン分布の分散の仮定を一般化し、負の二項分布を用いることがより適切であることが分かった。本稿の表 17 では負の二項分布の仮定を利用した推計結果を示している。

被説明変数	生活習慣病受診 (1=受診あり) (0=受診なし)	高血圧症受診 (1=受診あり) (0=受診なし)	糖尿病受診 (1=受診あり) (0=受診なし)	脂質異常症受診 (1=受診あり) (0=受診なし)
説明変数	dF/dx Marginal Effect	dF/dx Marginal Effect	dF/dx Marginal Effect	dF/dx Marginal Effect
BMI受診動機	0.043 (0.019)***	0.033 (0.009)***	0.026 (0.009)***	0.006 (0.007)
腹囲保健指導	0.044 (0.007)***	0.018 (0.003)***	0.018 (0.003)***	0.017 (0.003)***
糖尿病受診動機	0.301 (0.019)***	-0.019 (0.003)**	0.409 (0.017)***	0.039 (0.007)***
高血圧症受診動機	0.067 (0.010)***	0.079 (0.006)**	-0.001 (0.004)	-0.008 (0.003)**
高脂血症受診動機	0.026 (0.015)***	-0.004 (0.005)	-0.004 (0.006)	0.050 (0.009)***
服薬歴	0.521 (0.011)**	0.386 (0.012)***	0.134 (0.008)***	0.172 (0.009)***
年齢	0.007 (0.000)***	0.003 (0.000)***	0.002 (0.000)***	0.002 (0.000)***
Obs.	22333	22333	22333	22333
Prob>Chi2	0	0	0	0

被説明変数	高尿酸血症 (1=受診あり) (0=受診なし)	肝機能障害 (1=受診あり) (0=受診なし)	脳血管疾患 (1=受診あり) (0=受診なし)	虚血性心疾患 (1=受診あり) (0=受診なし)
説明変数	dF/dx Marginal Effect	dF/dx Marginal Effect	dF/dx Marginal Effect	dF/dx Marginal Effect
BMI受診動機	0.015 (0.006)***	0.017 (0.008)**	-0.006 (0.007)**	0.009 (0.007)
腹囲保健指導	0.017 (0.002)***	0.018 (0.003)***	-0.003 (0.004)	0.007 (0.003)**
糖尿病受診動機	-0.010 (0.004)	0.01 (0.006)	-0.001 (0.003)	0.036 (0.006)***
高血圧症受診動機	0.008 (0.003)***	0.008 (0.004)**	-0.001 (0.003)	-0.001 (0.003)
高脂血症受診動機	0.018 (0.006)***	0.007 (0.006)	-0.004 (0.005)	-0.008 (0.004)
服薬歴	0.067 (0.006)***	0.042 (0.005)***	0.024 (0.004)***	0.054 (0.006)***
年齢	0.001 (0.000)***	0.000 (0.000)**	0.001 (0.000)***	0.001 (0.000)***
Obs.	22333	22333	22333	22333
Prob>Chi2	0	0	0	0

*係数は説明変数の1単位の変化に対して、被説明変数が限界的に変化する割合を示す
*上記の説明変数の他に喫煙歴・職種・勤務形態・年次をコントロールしている

表 16: 受診動機の原因分析

2. 総医療費と一回あたり医療費

次に、生活習慣病リスクの高さは受診1回当りの単価の高さにもつながっているかを、表18において検証している。但し、ここでの医療費は外来医療費のみを対象とし、薬剤費（調剤点数）を含まないものである。受診勧奨レベルの生活習慣病リスクは、生活習慣病全体を平均した1回当りの医療費には有意に正の影響を持つが、個々の疾患（高血圧症・糖尿病・脂質異常症）で見ると、必ずしも統一的な影響を持っていない。今回の分析においては受診1回当りの医療費は受診者の総医療費を日数で除した単純な変数を用いており、検査・注射・技術など個々の項目の頻度や単価を分析しているわけではないので、説明力が不十分である。今後観測可能な医療機関の特性や患者の特性を考慮して分析を継続したいと考えている。

被説明変数	生活習慣病 診療日数	高血圧症 診療日数	糖尿病 診療日数	脂質異常症 診療日数
説明変数				
BMI受診勧奨	0.107** (0.051)	0.823*** (0.17)	0.721*** (0.18)	0.453* (0.24)
腹囲 保健指導	0.327*** (0.023)	0.629*** (0.065)	0.586*** (0.069)	0.559*** (0.086)
糖尿病受診勧奨	0.247*** (0.028)	-0.0304 (0.13)	2.191*** (0.13)	0.540*** (0.18)
高血圧症受診勧奨	-0.279*** (0.026)	0.899*** (0.084)	0.188** (0.092)	-0.11 (0.12)
高脂血症受診勧奨	-0.165*** (0.046)	-0.0429 (0.15)	0.0277 (0.16)	0.357* (0.2)
年齢	0.0750*** (0.0017)	0.0982*** (0.0039)	0.0845*** (0.0038)	0.0765*** (0.0049)
服薬歴	1.901*** (0.025)	2.926*** (0.086)	2.072*** (0.091)	2.401*** (0.13)
定数項	-5.617*** (0.084)	-6.518*** (0.18)	-6.358*** (0.18)	-5.630*** (0.21)
Equidispersion	3.109*** (0.038)	3.009*** (0.028)	3.057*** (0.033)	3.739*** (0.034)
仮説検定				
Observations	33960	33960	33960	33960
Prob>Chi2	0	0	0	0

被説明変数	高尿酸血症 診療日数	肝機能障害 診療日数	脳血管疾患 診療日数	虚血性心疾患 診療日数
説明変数				
BMI受診勧奨	0.541 (0.38)	0.922*** (0.31)	0.0665 (0.34)	0.206 (0.31)
腹囲 保健指導	0.976*** (0.14)	0.585*** (0.12)	0.328*** (0.11)	0.525*** (0.11)
糖尿病受診勧奨	-0.582* (0.3)	0.306 (0.26)	-0.271 (0.24)	0.716*** (0.24)
高血圧症受診勧奨	0.922*** (0.2)	0.159 (0.16)	0.0956 (0.15)	-0.266* (0.16)
高脂血症受診勧奨	0.0438 (0.31)	0.521** (0.26)	-0.215 (0.27)	-0.628** (0.26)
年齢	0.0858*** (0.0076)	0.0342*** (0.0061)	0.0824*** (0.0062)	0.0963*** (0.0061)
服薬歴	1.925*** (0.2)	1.606*** (0.18)	1.563*** (0.16)	2.021*** (0.16)
定数項	-6.559*** (0.34)	-4.045*** (0.26)	-6.484*** (0.27)	-6.580*** (0.27)
Equidispersion	4.677*** (0.045)	4.336*** (0.043)	4.127*** (0.047)	4.251*** (0.041)
仮説検定				
Observations	33960	33960	33960	33960
Prob>Chi2	0	0	0	0

表 17: 受診回数の要因分析

被説明変数 (医療費の対数値)	生活習慣病 受診1回あたり医療費	高血圧症 受診1回あたり医療費	糖尿病 受診1回あたり医療費	脂質異常症 受診1回あたり医療費
BMI 受診勧奨	-0.0215 (0.04)	0.179*** (0.048)	0.0838* (0.047)	-0.00923 (0.045)
腹囲 保健指導	-0.00377 (0.018)	0.0857*** (0.017)	0.0400** (0.017)	0.0855*** (0.016)
糖尿病 受診勧奨	0.176*** (0.024)	-0.297*** (0.039)	2.896*** (0.038)	0.517*** (0.036)
高血圧症受診勧奨	0.0827*** (0.021)	0.567*** (0.024)	-0.0503** (0.024)	-0.0983*** (0.023)
高脂血症受診勧奨	0.0797** (0.035)	-0.137*** (0.039)	-0.0858** (0.038)	0.298*** (0.037)
年齢	0.00563*** (0.0012)	0.0101*** (0.00082)	0.00805*** (0.00079)	0.00596*** (0.00076)
服薬歴	0.0803*** (0.019)	2.836*** (0.027)	1.138*** (0.027)	1.314*** (0.026)
定数項	7.059*** (0.056)	-0.297*** (0.034)	-0.172*** (0.033)	-0.116*** (0.032)
Observations	15399	5829	5813	3396
R-squared	0.12	0.33	0.27	0.12

表 18: 一回あたり医療費の分析

最後に表19において総医療費の分布とその要因を Heckman の2段階推定を用いて検証した。(表19は1段階目に受診動機分析を行った後の2段階目の結果を示している。)生活習慣病13疾患全体の外来総医療費においては生活習慣病リスク保有者が非保有者に比べて有意に医療機関にかかりやすく、その特性が医療費の水準を高めていることが、逆ミルズ比の係数の有意性によって確認できている。それに対し、個別の疾患では、受診者の分布と全体の分布にセレクションバイアスが有意には存在しないという結果となっており、潜在患者の多さ(リスク保有でも未受診である者が多いため、全体で見ると実際の医療費水準が生活習慣病リスクのみでは十分に説明できない状況)を示唆する結果となっている。ただし、生活習慣病リス

クが医療費に有意に影響している疾患において、その係数を見ると、年齢（加齢）よりも、医療費に及ぼす影響が大きいことがわかる。したがって、仮に生活習慣病リスクを予防することが可能であれば、その効果は加齢による医療費増加の影響を相殺することが可能であると推測できる。

被説明変数(2段階目) 医療費の対数値	生活習慣病 年間外来総医療費	高血圧症 年間外来総医療費	糖尿病 年間外来総医療費	脂質異常症 年間外来総医療費
BMI 受診勧奨	0.187** (0.091)	0.003 (0.12)	0.199 (0.16)	0.0241 (0.15)
腹囲 保健指導	0.0715 (0.045)	0.000327 (0.068)	0.0583 (0.088)	-0.0959 (0.11)
糖尿病 受診勧奨	0.281*** (0.094)	0.276*** (0.09)	0.873* (0.53)	0.00801 (0.18)
高血圧症 受診勧奨	-0.137** (0.053)	-0.259* (0.13)	-0.102 (0.082)	0.0609 (0.09)
高脂血症 受診勧奨	0.145* (0.079)	-0.0411 (0.1)	-0.0875 (0.14)	0.583*** (0.22)
年齢	0.00981** (0.0045)	0.00429 (0.0084)	0.0259*** (0.0094)	-0.00944 (0.01)
服薬歴	0.539*** (0.19)	0.133 (0.42)	0.985*** (0.3)	0.0891 (0.54)
定数項	8.439*** (0.53)	8.862*** (1.09)	5.797*** (1.44)	10.29*** (1.89)
逆ミルズ比	-0.665*** (0.21)	0.411 (0.32)	0.237 (0.48)	-0.873 (0.64)
Observations	22333	22333	22333	22333
Censored	16891	19970	20439	20815
Uncensored	5442	2363	1894	1518

表 19: 総医療費の要因分析

D . 結論

本稿で強調したい点は2点である。一つは高血圧症・糖尿病・脂質異常症における潜在患者規模の大きさである。今後の保健指導において潜在患者への受診喚起が進むことによって、生活習慣病の患者は増加することが見込まれ、相応の医療費の増加が起こることが考えられる。もう一点は、加療（受診回数やその単価）に際して、受診勧奨レベルのリスク保有がみられる場合、その時間的・金銭的な負担がそうでない場合に比べ有意に高いことである。したがって、保健指導を通じて、生活習慣病リスクの低減を図ることの費用対効果は潜在的に十分大きなものであり、生活習慣への働きかけが、加齢による医療費の自然増を相殺する効果は統計的に見て達成可能であると考えられる。2009年度以降は2008年度から開始された特定保健指導の効果が顕在化する。従って来年度より健診の成果評価やそれによる医療費への影響の推計などをより精緻に進めてゆきたいと考えている。

参考文献

- [1] Allison DB, Zannolli R, Narayan KM,(1999) "The direct health care costs of obesity in the United States," *American Journal of Public Health*. 1999 Aug;89(8):1194-9.
- [2] American Diabetes Association,(2008) "Economic costs of diabetes in the U.S. In 2007," *Diabetes Care*. 2008 Mar;31(3):596-615.
- [3] Burton WN, Chen CY, Schultz AB, Edington DW,(1998) "The economic costs associated with BMI in a Workplace," *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 1998 Sep;40(9):786-92.
- [4] Colditz GA,(1999) "Economic costs of obesity and inactivity," *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1999 Nov;31(11 Suppl):S663-7.
- [5] Daviglius ML, Liu K, Yan LL, Pirzada A, Mannheim L, Manning W, Garside DB, Wang R, Dyer AR, Greenland P, Stamler J, (2004) "Relation of body mass index in young adulthood and middle age to Medicare expenditures in older age," *Journal of the American Medical Association*. 2004 Dec 8;292(22):2743-9.
- [6] Druss BG, Marcus SC, Olfson M, Tanielian T, Elinson L, Pincus HA, (2001) "Comparing the national economic burden of five chronic conditions," *Health Affairs*. 2001 Nov-Dec;20(6):233-41.
- [7] Fleming P, Godwin M,(2008) "Lifestyle interventions in primary care: systematic review of randomized controlled trials," *Canadian Family Physician*. 2008 Dec;54(12):1706-13.
- [8] Grandes G, Sa'nchez A, Torcal J, Sa'nchez-Pinilla RO, Lizarraga K, Serra J; PEPAF Group,(2008) "Targeting physical activity promotion in general practice: characteristics of inactive patients and willingness to change," *BMC Public Health*. 2008 May 22;8:172.

- [9] Hodgson TA, Cohen AJ,(1999) "Medical care expenditures for diabetes, its chronic complications, and its comorbidities," *Preventive Medicine*. 1999 Sep;29(3):173-86.
- [10] Javitt JC, Chiang Y,(1995) "Economic Costs of Diabetes" *Diabetes in America*, 1995, Chapter 30.
- [11] JAMA, The writing group for the activity counseling research group (2001) "Effects of physical activity counseling in primary care: the Activity Counseling Trial: a randomized controlled trial," *Journal of the American Medical Association*. Aug 8;286(6):677-87.
- [12] Narbro K, Agren G, Jonsson E, Na^oslund I, Sjo^ostro^om L, Peltonen M; Swedish Obese Subjects Intervention Study,(2002) "Pharmaceutical costs in obese individuals: comparison with a randomly selected population sample and long-term changes after conventional and surgical treatment: the SOS intervention study," *Archives of Internal Medicine*. 2002 Oct 14;162(18):2061-9.
- [13] Oster G, Thompson D, Edelsberg J, Bird AP, Colditz GA,(1999) "Lifetime health and economic benefits of weight loss among obese persons." *American Journal of Public Health*. 1999 Oct;89(10):1536-42.
- [14] Pritchard DA, Hyndman J, Taba F,(1999) "Nutritional counselling in general practice: a cost effective analysis," *Journal of Epidemiology and Community Health*. 1999 May;53(5):311-6.
- [15] Thompson D, Edelsberg J, Colditz GA, Bird AP, Oster G, (1999) "Lifetime health and economic consequences of obesity," *Archives of Internal Medicine*. 1999 Oct 11;159(18):2177-83.
- [16] Wee CC, Phillips RS, Legedza AT, Davis RB, Soukup JR, Colditz GA, Hamel MB,(2005) "Health care expenditures associated with overweight and obesity among US adults: importance of age and race," *American Journal of Public Health*. 2005 Jan;95(1):159-65.
- [17] 古川雅一・西村周三 (2007) 『肥満に伴う糖尿病や高血圧性疾患の医療費に関する研究』京都大学ワーキングペーパー J-57

E . 研究発表

1 . 論文発表

なし

2 . 学会発表

なし

F . 知的所有権の取得状況

1 . 特許取得

なし

2 . 実用新案登録

なし

3 . その他

なし