

## 6) 倫理面への配慮

本研究は東北大学医学部倫理委員会の承認のもとに行われている。

## C. 研究結果

### 1) 健康的な生活習慣と循環器疾患死亡リスクとの関連

14年間の追跡の結果、1,412例(男性:870例、女性:542例)の循環器疾患死亡が観察された。そのうち、虚血性心疾患死亡は310例(男性:197例、女性:113例)で、脳卒中死亡は650例(男性:393例、女性:257例)だった。

表2に、健康的な生活習慣と全循環器疾患死亡リスクとの関連についての結果を示す。各生活習慣の不健康な習慣である群に対する循環器疾患死亡の多変量調整ハザード比(95%CI)は、「非喫煙・過去禁煙」群で0.63(0.55-0.71)、「非飲酒または1日1合以内の飲酒」群で1.00(0.88-1.13)、「1日1時間以上の歩行」群で0.79(0.71-0.89)、「上位40%の野菜果物摂取」群で0.88(0.79-0.99)、「自覚的ストレスが少ない」群で0.86(0.76-0.99)、「1日6時間以上8時間未満の睡眠」群で0.79(0.71-0.89)と、飲酒以外の生活習慣は有意なリスク減少を認めた。

虚血性心疾患死亡および脳卒中死亡において同様の解析を行ったが、全循環器死亡リスクと同じ傾向が示された。

男女別および年齢別の健康的な生活習慣と循環器疾患死亡リスクとの関連について解析を行った。男女別の結果では、男女共にリスク減少を示し、有意な交互作用は示されなかった。年齢による層別化の結果、40~59歳では「非喫煙・過去喫煙」群で、全循環器疾患・虚血性心疾患・脳卒中の死亡リスクが有意に減少した。また60歳以上の群においても「非喫煙・過去喫煙」群で、全循環器疾患・虚血性心疾患・脳卒中の死亡リスクが有意に減少していた。

### 2) ライフスタイルスコアと循環器疾患死亡リスクとの関連

表3に、ライフスタイルスコアと循環器疾患死亡リスクとの関連についての結果を示す。点数「0点」群に対する循環器疾患死亡の多変量調整ハザード比(95%CI)は、「1点」群で0.71(0.55-0.91)、「2点」群で0.64(0.51-0.81)、「3点」群で0.49(0.39-0.63)、「4点」群で0.40(0.31-0.52)、「5-6点」群で0.36(0.26-0.51)となった。虚血性心疾患および脳卒中死亡についても同様に、得点の上昇とともにリスクの減少が見られた。

男女別の解析の結果では、男性では「2点」以上の全ての群で、全循環器疾患・虚血性心疾患・脳卒中の死亡リスクが有意に減少していた。一方女性においては、「4点」および「5-6点」の群で、有意に全循環器疾患死亡リスクが減少していた。

年齢別の解析では、特に60歳以上において、「2点」以上のそれぞれの群で、全循環器疾患・虚血性心疾患・脳卒中の死亡リスクが有意に減少していた。

## D. 考察

大崎国保コホート研究を14年間追跡し、健康的な生活習慣と循環器疾患死亡との関連を検討した結果、喫煙・飲酒・歩行時間・野菜果物摂取・自覚的ストレス・睡眠時間の6項目について、飲酒以外の健康的な生活習慣において有意な死亡リスクの減少が示された。さらに、ライフスタイルスコアの点数と循環器疾患死亡との関連を検討した結果、0点群に対し、1点以上の群において、それぞれリスクの減少が示された。

健康的な生活習慣の群で循環器疾患死亡リスクが低下するという結果は、これまでの先行研究の結果と一致する。

また、本研究結果より、ライフスタイルスコアが高いほど、循環器疾患死亡リスクが低いことが示された。先行研究では、健康的な生活習慣を多く持つ群は総死亡およびがん罹患リスクが低い、平均余命が長いことが報告されている。日本人を

対象とした先行研究でも、健康的な生活習慣を1つ以下しか持たない群に比べ、健康的な生活習慣を多く持つ群では、総死亡、がん罹患、慢性腎臓病罹患リスクが低下し、平均余命が約9年長いことが報告されている。

本研究では、ライフスタイルスコア5点以上群で虚血性心疾患死亡リスクが74%減少することが示された。この結果は、男女別、年齢別の結果でも同様の傾向を認めた。本研究における健康的な生活習慣の定義は、先行研究における定義とほぼ同様であったため、健康的な生活習慣を多く実践することで、総死亡、がん罹患、慢性腎臓病罹患以外にも、循環器疾患死亡、特に虚血性心疾患死亡を予防できることが示唆される。

#### E. 結論

健康的な生活習慣は循環器疾患死亡リスクの減少に関連することが明らかとなった。循環器疾患死亡を予防するためには、健康的な生活習慣の積み重ねが有用であると考えられる。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

健診受診が医療費に及ぼす影響に関する研究  
—Propensity score matched cohort による解析—

研究分担者 柿崎真沙子 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・助教

研究要旨

健診受診がその後の医療費に与える影響はいまだ明らかではない。本研究では先行研究の限界を克服するための新規の解析手法として propensity score 法および bootstrap 法を用い、老人保健法下での基本健診受診がその後の医療費に与える影響を推定した。

Propensity score 法により年齢・性別・健康観・健康関連行動・家族歴・家族構成・社会経済的因子・ベースラインの医療費等を調整した受診者：非受診者＝1：1の pair matched cohort において、12年間の追跡期間中一人当たり年額医療費は健診受診群で約29,000円低額であり、統計学的に有意な差を認めた。また将来高額な医療費を要するリスクも健診受診群で有意に低かった。しかしこの関連は死亡例を除外した副解析では消失したことから、健診による死亡リスク減少効果を異なる指標で再認した結果とも考えられる。今後同手法を用いた複数の報告そしてメタ解析がなされるまでは、その解釈には慎重を期すべきである。

研究協力者

渡邊 崇 東北大学大学院公衆衛生学分野

A. 研究目的

わが国における全国共通の健康診査（健診）事業は、1983年の老人保健法施行以来予防医学の中心的位置を占めてきた。この健診事業は今日の特健診に至るまで幾度かの内容の変更がなされてきたが、その目標は一貫して一般住民の健康維持増進である。そして目標が明確な事業であればこそ、健診の効果測定もまた公衆衛生上の重要な検討課題となる。一般住民の健康維持増進の証拠として、初期の研究においては死亡率および死亡リスク、また特定の疾患の罹患リスクなどが用いられてきた。しかし近年国民医療費の高騰と保険診療財政の逼迫が問題視されるようになり、医療費をアウトカムとした健診の効果測定が新たな研究課題として

浮上してきた。

健診を受診した者は受診しなかった者より将来の医療費が低額となるか、という問いは、健診に疾病発生予防効果があれば疾病発生により生じる医療費が減らせるので低額となる、と単純には結論できない。その理由の一つには、健診で受診勧奨がなされた場合、短期的には精査受診による医療費の上昇が生じることがある。その中にはスクリーニングの偽陽性による過剰な精査も含まれる。また、受診の結果高血圧や糖尿病など慢性的な生活習慣病が発見されたとすれば、その薬物治療として長期にわたり外来医療費が生じることとなる。生活習慣病の治療は生命予後改善や重大疾患への進展予防を目的に行われ、そのためのエビデンス（科学的根拠）が確立しているものの、純粋に医療費という観点では、予防による長期的な外来診療費の積算と回避される大病による入院診療

費のトレードオフは検討されていない。こうした理由により、健診が罹患リスク・死亡リスクに与える影響と医療費に与える影響は全く別のものとして検討しなくてはならない。

純粹に医療費を対象とした健診の効果の推定は多田羅らの地域相関研究が名高い。しかし地域相関研究は仮説生成には有用なものバイアスの危険性が高く、誤った結果を導くことがしばしばである。例えば、健診を受診しない理由として「現在医療機関に通院中のため」というものが上位であることが別の先行研究で示されている。とすれば、受診率が低い市町村は、住民の意識の低さではなく医療機関通院中の住民が多いから結果的に受診率が低いと考えることができる。医療機関通院中の住民が多い市町村で一人当たり医療費が高額なことは当然である。この例からもわかるように、健診を受診するか否かは自治体保健行政の努力だけではなく、住民本人の特性、価値観、環境など多くの要素で決定される。真に健診受診のみの効果を測定するのであれば、個人レベルでの特性を疫学的手法により調整しなくてはならない。

しかしこれまで本邦で行われた個人レベルで健診受診と個人の持つ要素、そして受診後の医療費を検討する研究は受診者と非受診者の背景を多面的に調整し得たとは言えない。そこで本研究では、観察研究でありながらランダム化比較試験に可能な限り近づける解析手法である propensity score (傾向スコア) 法を用い、先行研究ではなし得なかった精度で受診者と非受診者の背景を同等にしたうえで、老人保健法下での基本健診受診が医療費に与える影響を解析することを目標とした。

## B. 研究方法

### 1) 大崎国保コホート研究の概要

本研究事業では大崎国保コホート研究のデータを用いて解析を行った。

大崎国保コホート研究は、宮城県大崎保健所

管内に居住する 40 歳から 79 歳の国民健康保険加入者約 5 万人を対象として行われている。1994 年 9 月から 12 月にかけて喫煙習慣や歩行時間等の生活習慣に関するベースライン調査を行い、1995 年 1 月以降の医療利用状況をレセプトデータに基づき追跡し、併せて対象者の死亡ないし異動を国民健康保険の喪失異動データに基づき追跡調査している。

ベースライン調査では対象者 54,996 人に対し 52,028 人 (94.6%) の有効回答を得た。このうち、1995 年 1 月の追跡開始時点の前に死亡または異動した者を除外した 51,253 人 (男性: 24,573 人、女性: 26,680 人) を追跡対象者とし、現在も追跡継続中である。

### 2) 解析対象

本研究の解析対象者は、大崎国保コホート研究に参加した者のうち、本研究における医療費観察開始日 (1996 年 1 月 1 日) 以前に死亡あるいは国保を脱退した者 (2,368 人)、国保加入状況に関する情報に欠損がある者 (368 人)、ベースライン調査時点で慢性疾患の既往がある者 (17,879 人) を除外した 31,413 人である。ここで慢性疾患の既往がある者を除外した理由は、前述の如く健診非受診の理由として「医療機関通院中」があり、このような通院を理由とした非受診者を解析に含めると非受診者の医療費が高く算出される危険が生じるためである。なお慢性疾患は高血圧・糖尿病・心疾患・脳血管疾患・がんとし、ベースライン調査における自己回答を参照した。

解析に際してはこの 31,413 人の集団 (後述の matched cohort と区別するため、original cohort と称する) から、一人の健診受診者に対し、その個人が有する「健診を受診する確率 (傾向)」とほぼ同等の確率を有しながらも実際には健診を受診しなかった者、この二者による matched pair を作成し、最終的に matched pair に組み入れられた者のみからなる matched cohort を解析対象とした。ここでいう「健診を受診する確率 (傾向)」が propensity score と

呼ばれるものである。propensity score はより正確には「特定の条件下である介入を受ける条件付き確率」と定義され、ここでは「ベースライン時点（1994年）での個人の特性に関する情報に基づいて推定される、1995年の基本健診を受診する確率」とされる。propensity score の推定にはロジスティック回帰を用い、年齢（連続量）・性別・BMI（4カテゴリ）・喫煙習慣・飲酒習慣・歩行時間・余暇運動習慣・睡眠時間・婚姻状況・子供の数・父母の生存状況・学歴・職業・便通・朝食摂取習慣・間食摂取習慣・食事への配慮・健康への配慮・生きがいの有無・自覚的ストレスの強さ・長寿を希望するか・外傷疾患の既往・輸血の既往・慢性疾患の家族歴・1995年1年間の医療費（10分位）の情報をもとに推定した。すなわち、一般的な年齢・性別のみならず、個人の健康観・健康関連行動・家族歴・家族構成・社会経済的因子・ベースラインの医療費が検討されている。

propensity score は単一の値であるが、この値が近似した者同士を集合させた matched cohort では、propensity score の推定に用いられた要素が二群間でほぼ等しく分布することが数学的に示されている。つまり、propensity score matched cohort において健診受診群と非受診群では掲出の特性が等しく分布し、あたかもある一つの集団をランダムに二分し一方にのみ健診を受診させた、すなわちランダム化比較試験を行ったことに近似した結果を導くことが可能となる。Propensity score による matching にはいくつかの方法があるが、ここでは最終的な matched cohort で見た場合に pair 間の距離の総和が最少となるように構成する optimal matching 法を採用した。また、pair 間の propensity score の許容差分は 0.001 とした。original cohort および matched cohort における各基本特性の群間差は、群間の分布の差異を定量的に表す standardized difference を算出することで評価した。standardized difference は 0 から無

限大の値をとり、一般に 0.10 以上の場合群間差があると解釈される指標である。

要約すると、年齢・性別・健康観・健康関連行動・家族歴・家族構成・社会経済的因子・ベースラインの医療費等から推定される健診受診確率の差が 0.1%以内であるような受診者：非受診者 = 1 : 1 の pair から構成される matched cohort を作成し、解析対象とした。

### 3) 解析方法

大崎国保コホート研究では個人ごとの国保医療費レセプト決定額を毎月追跡しており、現時点で 2008年3月分まで参照可能である。本研究では 1996年1月から 2007年12月までを医療費観察期間とし、この間の観察期間（年）あたり医療費を検討対象とした。ここで観察期間は国保脱退（死亡を含む）までの期間であるが、これは日単位で把握されており、観察期間あたり医療費も日割りした値に 365.25 を乗することで算出した（小数点以下切り上げ）。

医療費の比較には 2 種類の方法を採用した。一つは bootstrap 法による pair 間の医療費差額の推定、もう一つは将来高額な医療費が発生する相対リスクの比較である。これらもまた、先行研究の欠点を克服する新規の手法である。

一人当たり医療費は必ずゼロ又は正の値をとり、右に非常に長い裾野を引く歪んだ分布をとっている。そのため正規分布は仮定できず、対数をとることで正規分布に近づけた上で統計学的検討を行い、最後に実額に逆変換する手法がこれまで頻用されてきた。しかしこの方法では有意差検定は対数変換中の値をもとになされるのみならず、最終的に逆変換により求めた平均値は算術平均ではなく幾何平均であることが数学的に示されている。算術平均はそれに人数を掛け合わせることで医療費の総額に一致するため政策決定者にとって重要な意味を持つが、幾何平均にはそのような性質はない。

このように母集団の算術平均とその信頼区間を算出できるような既知の分布をとらない標本の場合に、信頼できる信頼区間を推定する

方法が bootstrap 法である。観察された標本と等しい分布を持つ無限のサンプル集団を仮定しコンピュータ上でリサンプリングを繰り返すことにより、観察された標本の分布を定めなくとも平均値がどのような分布をとるか、より具体的には 95%の確率でどの範囲に収まるかが推定可能となる。今回の研究では、受診群の医療費、非受診群の医療費、そして pair 間の医療費の差額（受診者－非受診者で表示する）の平均値と 95%信頼区間を bootstrap 法により推定した。リサンプリングの回数は 2000 回、リサンプリング数は観察標本と同数、信用区間の推定には bias corrected 法を用いた。pair 間差額の 95%信頼区間が 0 を含まない場合に統計学的に有意な差が群間にあると判断した。

二番目の方法、将来高額な医療費が発生する相対リスク (high-cost risk) の比較は、昨年本研究報告書で提示した方法、すなわち観察期間中の医療費の順位が集団内の上位 10%に入るオッズ比の比較と同じ手法である。上記 bootstrap 法が平均値や信用区間といった政策決定者向けの情報を与えるとすれば、この high-cost risk の比較は、平均値からは把握できない個人ごとのリスクが推定できる点で、個人の行動変容に強く働き掛ける情報を与えるといえる。オッズ比とその 95%信頼区間の推定には、各ペアを階層とする Cochran-Mantel-Haenszel 法を用い、健診受診の有無を説明変数とした。有意水準は  $p < 0.05$  とした。

最後に感度分析のための副次的解析を追加した。まず、original cohort において健診受診者：非受診者の比がおおよそ 1：2 であったことから、主解析で 1：1 match であったのに対し 1：2 match による matched cohort による解析を追加した。これにより matching の恣意性、また現実に観察される集団との乖離による bias が評価できる。次に、高額医療費発生リスクの解析において、主解析では集団の上位 10%と定義したところを、上位 5%、上位 1%と基準を変えて解析を行った。最後に、観察期間(年)

あたりの医療費で比較するに当たり、中途死亡者、特に観察早期での死亡者は期間あたり医療費が過剰に推定されることが考えられるため、2007 年 12 月までの観察期間中に死亡あるいは国保脱退した者を除いた 21,105 人を original cohort とした解析を追加した。

上記の統計解析には SAS9.3、Stata12、R2.15.0 を使用した。

#### 4) 倫理面への配慮

大崎国保コホート研究では、ベースライン調査の実施にあたってアンケート調査に協力した者の医療費を追跡することを口頭で説明している。調査対象者は自由意志によりアンケート調査に回答を記入し、それをもって間接的な同意と解釈できる。

宮城県国保連合会から提供されている医療費データは、月別の入院・入院外別受診日数と医療費のみである。生活習慣データ・医療費データの全ファイルから個人名を削除しており、両データファイルのリンケージは、国保番号をキー・コードとして行っている。本研究の研究代表者は国保番号と個人名との対照表（紙によるもの）を保有しているが、厳重な施錠の下で管理しており、通常はそれを閲覧できない。これにより、データ処理は連結可能匿名化された状況で行われている。なお本研究は東北大学医学部倫理委員会の承認のもとに行われている。

### C. 研究結果

#### 1) Propensity score の算出と matching

主解析における propensity score 推定モデルの精度を示す C 統計量は 0.689 であり、score は 0.0185 から 0.8097 に分布した。二群間の分布の重複は十分にあり、matching を行っても original cohort からかけ離れた集団をサンプルする危険は少ないと考えられた。

はじめに 31,413 人からなる original cohort の基本特性を、1995 年の基本健診受診群・非受診群に分けて表 1 に提示する。年齢や性別、健康観などに両群間で明らかな差異が認められ

る。この集団から propensity score で1:1 matching をすることにより、健診受診者と非受診者 10,170 対からなる matched cohort が編成された。この matched cohort においては、基本特性は表 2 に示すとおりとなった。

propensity score 推定に用いた多様な要素がいずれも群間差がないに等しい、掲出の要素に限って言えばあたかもランダム化して一方に健診受診という介入を行ったのと同じ状況になっていることがこの表から確認される。

表 1 Original cohort における健診受診群/非受診群の基本特性

	健診受診群 (N=10,984)	健診非受診群 (N=20,429)	standardized difference
年齢 (平均±標準偏差)	59.4±9.6	57.8±10.9	0.15
性別 (女性)	58.0%	47.5%	0.21
BMI (平均±標準偏差)	23.3±2.9	23.3±3.3	0.03
喫煙習慣			
現在喫煙	22.6%	35.2%	0.28
過去禁煙	11.9%	10.6%	0.04
歩行時間 (1時間/日以上)	43.7%	43.6%	0.003
睡眠時間 (6時間/日未満)	2.6%	3.6%	0.06
婚姻状況 (配偶者あり)	78.3%	70.3%	0.18
飲酒習慣 (現在飲酒)	41.8%	46.0%	0.09
学歴 (短大以上)	8.4%	7.4%	0.04
子供の数 (平均±標準偏差)	2.4±1.3	2.3±1.5	0.10
寿命は長いほど良いと思う	37.1%	36.2%	0.02
自己健康感			
とても健康である	9.6%	11.4%	0.06
どちらともいえない	12.7%	14.0%	0.04
職業 (農業)	29.9%	24.4%	0.12
生きがいがある	61.8%	54.3%	0.15
日常ストレスが多い	14.4%	15.6%	0.04
食事に気を付けている	66.8%	55.1%	0.24
間食をほぼ毎日食べる	40.8%	33.9%	0.14
朝食をほぼ毎日食べる	92.8%	86.7%	0.20
家庭での受動喫煙 (ほぼ毎日)	41.6%	49.6%	0.16
スポーツ (5時間/週以上)	13.0%	10.3%	0.08
サプリメント摂取 (ほぼ毎日)	10.7%	9.1%	0.05
便通 (1回/日以上)	78.5%	75.4%	0.08
実父の生存	18.5%	24.0%	0.09
実母の生存	37.2%	41.7%	0.13
輸血の既往あり	10.4%	10.5%	0.005
外傷による入院の既往	18.1%	20.3%	0.06
脳卒中の家族歴あり	21.0%	17.4%	0.09
高血圧の家族歴あり	23.8%	19.9%	0.09
糖尿病の家族歴あり	11.8%	10.4%	0.04
心疾患の家族歴あり	18.2%	15.1%	0.08
がんの家族歴あり	33.5%	28.3%	0.11
1995年1年間の医療費 (円)			
25パーセントイル点	21,815	7,950	
50パーセントイル点	73,675	61,240	
75パーセントイル点	177,235	202,250	

表2 Propensity score matched cohort における健診受診群/非受診群の基本特性

	健診受診群 (N=10,170)	健診非受診群 (N=10,170)	standardized difference
年齢 (平均±標準偏差)	59.2±9.7	59.2±10.4	0.004
性別 (女性)	56.5%	56.1%	0.008
BMI (平均±標準偏差)	23.4±3.0	23.3±3.0	0.011
喫煙習慣			
現在喫煙	24.2%	24.5%	0.007
過去禁煙	11.9%	12.1%	0.009
歩行時間 (1時間/日以上)	44.0%	44.3%	0.006
睡眠時間 (6時間/日未満)	2.7%	2.7%	<0.001
婚姻状況 (配偶者あり)	77.3%	77.6%	0.008
飲酒習慣 (現在飲酒)	42.3%	42.5%	0.004
学歴 (短大以上)	8.1%	8.3%	0.008
子供の数 (平均±標準偏差)	2.4±1.4	2.4±1.3	0.02
寿命は長いほど良いと思う	37.3%	37.1%	0.003
自己健康感			
とても健康である	10.1%	10.2%	0.004
どちらともいえない	13.0%	13.2%	0.008
職業 (農業)	29.0%	29.1%	0.002
生きがいがある	60.7%	61.2%	0.011
日常ストレスが多い	14.6%	14.7%	0.001
食事に気を付けている	64.9%	64.8%	0.003
間食をほぼ毎日食べる	39.7%	39.5%	0.005
朝食をほぼ毎日食べる	92.4%	92.7%	0.013
家庭での受動喫煙 (ほぼ毎日)	42.9%	43.2%	0.005
スポーツ (5時間/週以上)	12.4%	11.9%	0.02
サプリメント摂取 (ほぼ毎日)	10.5%	10.3%	0.004
便秘 (1回/日以上)	78.3%	78.5%	0.004
実父の生存	19.1%	19.4%	0.008
実母の生存	37.7%	37.7%	<0.001
輸血の既往あり	10.4%	10.7%	0.010
外傷による入院の既往	18.5%	18.6%	<0.001
脳卒中の家族歴あり	20.2%	19.6%	0.02
高血圧の家族歴あり	22.9%	22.7%	0.005
糖尿病の家族歴あり	11.3%	11.5%	0.004
心疾患の家族歴あり	17.6%	17.9%	0.008
がんの家族歴あり	32.2%	32.5%	0.007
1995年1年間の医療費 (円)			
25パーセンタイル点	20,060	19,790	
50パーセンタイル点	72,740	74,225	
75パーセンタイル点	181,840	183,370	

## 2) matched cohort における比較

群間でアウトカムを比較した結果を表3に示す。この matched cohort における一人あたりの1996年から2007年までの12年間の観察年あたり医療費をbootstrap法により推定すると、健診受診群で観察年あたり316,160円(95%信頼区間:305,627円~328,163円)、健診非受

診群 345,764円(332,487円~359,296円)となった。matched pair 間の差額を求めると、年あたりにして健診受診群のほうが29,604円(11,590円~46,524円)低額であることが推定され、これは統計学的に有意な差であった。

もう一つの評価項目である high-cost risk については、医療費順位上位10%を高額医療消



表3 Propensity score matched cohortにおける健診受診群と非受診群の医療費分布の比較

	健診受診群 (N=10,170)	健診非受診群 (N=10,170)
観察年あたり医療費 (円/年) (95%信頼区間)	316,160 (305,627 ~ 328,163)	345,764 (332,487 ~ 359,296)
観察年あたり医療費の matched pair間差額 (95%信頼区間)	-29,604 (-46,524 ~ -11,590)	...
集団の上位10%を基準とした high-cost risk (オッズ比) (95%信頼区間)	0.89 (0.82 ~ 0.98)	1 (Reference)
集団の上位5%を基準とした high-cost risk (オッズ比) (95%信頼区間)	0.82 (0.72 ~ 0.93)	1 (Reference)
集団の上位1%を基準とした high-cost risk (オッズ比) (95%信頼区間)	0.49 (0.37 ~ 0.66)	1 (Reference)

費者の基準とした場合、その基準額は観察年あたり706,281円に設定された。観察年あたり医療費がこの額を上回る相対オッズ比は、非受診群を基準とした場合健診受診群で0.89(95%信頼区間:0.82~0.98)と推定され、2つの評価項目いずれにおいても健診受診群のほうが非受診群よりも医療費が低額に分布することが示唆された。

感度分析としての上位5% high-cost risk(基準額:観察年あたり1,075,101円以上)、上位1% high-cost risk(基準額:観察年あたり2,734,003円以上)も表3下方に示すように健診受診群で有意に低かった。また、1:2 matched cohort(7,717対、23,151人)においても結果は主解析と同様であった。

### 3) 生存例のみによる副解析の結果

しかしながら、もう一つの感度分析である12年間の観察期間中に死亡あるいは異動した者

を除外した解析、すなわち12年間生存して国保に加入し続けた者のみを対象とした解析においては、主解析と異なる結果が示された。この副解析においてはoriginal cohortは21,105人、そこから7,193対14,386人のpropensity score matched cohortが編成され、その基本特性の群間差は表4および表5に示すとおり、matchingにより両群の基本特性はやはりほぼ均質に調整された。しかしその後の医療費解析の結果は表6に示されるようにbootstrap法によるpair間差額は受診者-非受診者の値で+2,734円(95%信用区間:-6,857円~+13,012円)と有意な差を認めず、また上位10%(基準額556,953円/年)、上位5%(基準額741,766円/年)、上位1%(基準額1,287,615円/年)のhigh-cost riskも群間で有意差を認めなかった。これら12年生存例を対象とした結果は、1:2 matchとした場合もやはり同様であった。

表 4 Original cohort における健診受診群/非受診群の基本特性 (副解析)

	健診受診群 (N=7, 922)	健診非受診群 (N=13, 183)	standardized difference
年齢 (平均±標準偏差)	58.7±9.4	56.4±10.3	0.23
性別 (女性)	58.9%	49.2%	0.19
BMI (平均±標準偏差)	23.4±2.9	23.4±3.2	<0.001
喫煙習慣			
現在喫煙	22.1%	34.4%	0.28
過去禁煙	11.9%	10.2%	0.05
歩行時間 (1時間/日以上)	42.9%	45.1%	0.05
睡眠時間 (6時間/日未満)	2.8%	3.5%	0.05
婚姻状況 (配偶者あり)	78.7%	72.0%	0.15
飲酒習慣 (現在飲酒)	42.6%	47.4%	0.10
学歴 (短大以上)	8.8%	8.1%	0.03
子供の数 (平均±標準偏差)	2.4±1.3	2.2±1.4	0.12
寿命は長いほど良いと思う	36.6%	35.2%	0.03
自己健康感			
とても健康である	9.6%	11.8%	0.07
どちらともいえない	12.7%	14.3%	0.05
職業 (農業)	28.6%	24.7%	0.09
生きがいがある	62.6%	56.0%	0.14
日常ストレスが多い	14.7%	16.8%	0.06
食事に気を付けている	67.3%	55.4%	0.25
間食をほぼ毎日食べる	41.4%	34.9%	0.13
朝食をほぼ毎日食べる	93.1%	87.3%	0.20
家庭での受動喫煙 (ほぼ毎日)	40.9%	49.8%	0.18
スポーツ (5時間/週以上)	12.8%	10.0%	0.09
サプリメント摂取 (ほぼ毎日)	10.9%	8.9%	0.07
便通 (1回/日以上)	78.5%	76.4%	0.05
実父の生存	19.2%	25.8%	0.16
実母の生存	39.1%	45.0%	0.12
輸血の既往あり	10.1%	9.6%	0.02
外傷による入院の既往	17.7%	19.5%	0.05
脳卒中の家族歴あり	20.9%	17.4%	0.09
高血圧の家族歴あり	24.5%	20.6%	0.09
糖尿病の家族歴あり	12.1%	10.8%	0.04
心疾患の家族歴あり	18.8%	15.3%	0.09
がんの家族歴あり	33.4%	28.6%	0.10
1995年1年間の医療費 (円)			
25パーセントイル点	20,790	6,940	
50パーセントイル点	70,780	51,980	
75パーセントイル点	169,170	171,760	

表5 Propensity score matched cohort における健診受診群/非受診群の基本特性 (副解析)

	健診受診群 (N=7, 193)	健診非受診群 (N=7, 193)	standardized difference
年齢 (平均±標準偏差)	58.3±9.5	58.4±10.0	0.008
性別 (女性)	57.3%	56.9%	0.008
BMI (平均±標準偏差)	23.4±3.0	23.4±3.0	0.008
喫煙習慣			
現在喫煙	23.8%	24.5%	0.02
過去禁煙	11.6%	11.6%	<0.001
歩行時間 (1時間/日以上)	43.7%	44.1%	0.009
睡眠時間 (6時間/日未満)	2.9%	2.8%	0.002
婚姻状況 (配偶者あり)	77.7%	77.6%	0.003
飲酒習慣 (現在飲酒)	43.4%	43.3%	0.003
学歴 (短大以上)	8.6%	8.5%	0.002
子供の数 (平均±標準偏差)	2.4±1.3	2.4±1.3	0.010
寿命は長いほど良いと思う	36.5%	36.5%	<0.001
自己健康感			
とても健康である	10.2%	10.0%	0.006
どちらともいえない	13.2%	13.2%	<0.001
職業 (農業)	27.9%	28.6%	0.014
生きがいがある	61.3%	61.9%	0.013
日常ストレスが多い	15.0%	15.2%	0.005
食事に気を付けている	65.2%	65.0%	0.003
間食をほぼ毎日食べる	40.2%	40.2%	<0.001
朝食をほぼ毎日食べる	92.5%	92.8%	0.009
家庭での受動喫煙 (ほぼ毎日)	42.5%	42.7%	0.003
スポーツ (5時間/週以上)	11.9%	11.8%	0.003
サプリメント摂取 (ほぼ毎日)	10.5%	10.0%	0.02
便通 (1回/日以上)	78.2%	78.8%	0.02
実父の生存	20.1%	20.6%	0.013
実母の生存	39.9%	39.8%	0.003
輸血の既往あり	10.2%	10.3%	0.004
外傷による入院の既往	18.2%	18.0%	0.005
脳卒中の家族歴あり	20.1%	20.6%	0.012
高血圧の家族歴あり	23.6%	24.1%	0.012
糖尿病の家族歴あり	11.7%	11.5%	0.007
心疾患の家族歴あり	17.9%	17.9%	0.001
がんの家族歴あり	32.1%	31.5%	0.011
1995年1年間の医療費 (円)			
25パーセントイル点	19,030	19,370	
50パーセントイル点	69,760	69,630	
75パーセントイル点	172,820	172,840	

表6 Propensity score matched cohort における健診受診群と非受診群の医療費分布の比較(副解析)

	健診受診群 (N=7, 193)	健診非受診群 (N=7, 193)
観察年あたり医療費 (円/年) (95%信頼区間)	245, 937 (239, 753 ~ 252, 668)	243, 203 (236, 221 ~ 250, 538)
観察年あたり医療費の matched pair間差額 (95%信頼区間)	+2, 734 (-6, 857 ~ +13, 012)	...
集団の上位10%を基準とした high-cost risk (オッズ比) (95%信頼区間)	0. 98 (0. 87 ~ 1. 09)	1 (Reference)
集団の上位5%を基準とした high-cost risk (オッズ比) (95%信頼区間)	1. 01 (0. 87 ~ 1. 17)	1 (Reference)
集団の上位1%を基準とした high-cost risk (オッズ比) (95%信頼区間)	1. 07 (0. 77 ~ 1. 49)	1 (Reference)

#### D. 考察

基本健診実施当時 40-79 歳の慢性疾患の既往がない国保加入者において健診実施後 12 年間医療費を観察したところ、一人あたりの観察年あたり医療費は健診受診者が非受診者よりも 29, 604 円低額であり、これは統計学的に有意な差であった。また平均医療費ではなく個人が将来高額医療費を要する相対リスクを検討した場合も、健診受診群のほうが 11%、やはり統計学的に有意にリスクが低いことが示された。しかし、対象を健診実施後 12 年間生存し国保に加入し続けた例のみで検討した場合、上記のような医療費の差は統計学的に消失した。

本研究において最も重要な考察点は、中途脱退例、特に中途死亡例を解析対象に含めるか否かで結果が異なった理由、そしてその解釈にある。個人の医療費は時間とともに積算性を持つ点、積算された値が観察中に減少することがない点で生存日数と同質であり、生存時間解析と同様に観察打ち切りを考慮する必要がある。しかし生存時間解析と大きく異なる点が 2 つあ

り、その統計学的取り扱いを非常に困難なものとしている。1 つは、生存時間解析においてはイベント発生による観察終了となる死亡という事象が、医療費に関しては必ずしも観察終了とはとらえられない点、もう 1 つは、異動など追跡不能による観察打ち切りの場合、生存時間解析では観察できなくなった以降も観察できていた期間と等しいイベント発生確率を有し続けていると仮定するが、医療費に関しては一般に年齢とともに医療費は変化するため、観察できなくなった以降の平均医療費が観察できていた期間の平均医療費と等しいという仮定は成立しない点である。理論的背景を論じるのは本稿の目的ではないため詳細は割愛するが、少なくとも現時点で、観察打ち切りを適切に取り扱って医療費を解析する手段は存在しない。

そのような状況下で、本邦においては個人の観察期間(年数あるいは月数)で観察期間中の積算医療費を除することにより、観察期間あたり医療費を求めこれを主たる解析対象とする手法が一般的であり、本研究もこれを踏襲した。

しかし本法は簡便であるが2つの問題点がある。1つは前述のとおり、観察できなくなった以降の平均医療費と観察できていた期間の平均医療費が等しいという、成立しない仮定を前提としている点である。もう1つは、短い観察期間で死亡した例の医療費が過大に推定される点である。本研究においても上位10%の高額医療消費者のうち実に53%は中途死亡者で占められており、中途死亡というアウトカムと高額医療費発生というアウトカムを分ち難い解析になっていることが示唆される。

この問題点を回避するためには、観察期間中の積算額そのものを用い、死亡あるいは観察不能期間は0円とカウントする方法がまず考えられる。しかしこれは観察期間が短ければ医療費が低額に見積もられるため、いわゆる「早世したほうが医療費は安い」という本末転倒な結論を招いてしまう。保健・医療の第一の目標は早世の予防と健康の維持増進であり、それを差し置いて医療費を論じる姿勢は適切ではない。そこで今回は、観察満了時まで生存し観察し得た者のみを対象とした感度分析を行うという対策をとった。この場合死亡・異動いずれの観察打ち切りも生じず全対象者が同一の観察期間を有するため、観察打ち切りの問題を無視することができる。しかしこの場合、最終的に12年の長期にわたり生存した者のみを解析しているため、「健診を受けても受けなくても健康であった集団」を観察しているという選択バイアスの存在が考えられる。

上記の議論を踏まえ、中途脱退例・中途死亡例を解析対象に含めるか否かで結果が異なった理由を考察すると、以下の3つが可能性としてあげられる。第1には、主解析の有意な差は、健診受診による（特に受診後早期の）死亡リスク減少効果を、違うアウトカムの表現型で再認している可能性である。大崎国保コホート研究においては、先行研究で健診の死亡リスク減少効果が報告されている。第2には、異動による観察打ち切り例の医療費推定における仮定が

誤っているために、主解析の結果に誤差が生じた可能性である。しかしこれは、異動による観察打ち切り数に両群間で大差がない（異動は健診受診によらずランダムに発生すると仮定できる）と考えると可能性は小さい。第3は、副解析が健診の有無によらず健康な人を対象とした結果、健診の効果は過少推定されたという可能性である。しかし表1と表4、あるいは表2と表5を比較すると、主解析と副解析で解析の対象集団には顕著な違いは認めず、また慢性疾患の既往がある者は共通して除外されているため、結果の有意差を覆すほどの選択バイアスが生じているとは考えにくい。

したがって今回示唆された健診受診による医療費抑制効果は、健診による死亡リスク減少効果と独立した効果とは現時点では言い難い。よってその解釈には慎重を極めるべきと考える。特に慎重を期すべき理由は、本研究のもととなった大崎国保コホート研究においては前述のとおり基本健診受診による死亡リスク減少が報告されているものの、世界的にはランダム化比較試験とそのメタ解析により健診の死亡リスク減少効果は否定されているからである。もし見かけ上の医療費抑制効果が死亡リスク減少の再認であるならば、他国あるいは国内他地域のコホートでは死亡リスク減少効果同様医療費抑制効果も認められない可能性が出てくる。

それゆえ、健診と医療費の関連をより明確にするには、まず国内において国保・健保問わず様々な集団で同様の解析を行い、死亡リスク減少効果と医療費抑制効果それぞれにつきメタ解析を行うことが最も重要である。昨年に引き続き解析項目に挙げた high-cost risk は、時代や保険制度の変遷による貨幣価値の変化に影響を受けないため、メタ解析に適した効果量である。

最後に本研究の限界点を示す。第1には、propensity score matchingにより二群の背景が過去に類を見ない制度で等しく調整された

表7 matched cohort における健診受診群/非受診群の過去5年間の健診・検診受診頻度

	健診受診群 (N=10,170)	健診非受診群 (N=10,170)	standardized difference
基本健診受診回数	3.0±2.2	1.5±2.0	0.75
胃がん検診受診回数	3.0±2.1	1.7±2.0	0.66
肺がん・結核検診受診回数	4.4±1.5	3.7±2.0	0.37
大腸がん検診受診回数	1.5±1.8	0.7±1.3	0.49
(いずれも平均±標準偏差)			

が、ランダム化比較試験ではないため、propensity score の推定に際し考慮していない、あるいは考慮できない要素についてはバイアスが残るといふ点がある。考慮できない理由の最大のものはおオーバーマッチングであり、今回の例においては過去5年間の基本健診受診回数、各種がん検診受診回数などは情報としてあるものの propensity score 推定モデルには投入できなかった。その結果二群間で過去の健診・検診受診回数には大きな隔たりが残っている(表7)。

また、1996年以降もそれぞれが健診を受診していると考えられるが、その頻度などは知れない。したがって厳密な解釈としては、1995年の基本健診単回の効果ではなく、(少なくともそれ以前の)数年間における、より頻回の健診・検診受診行動の総体が医療費に与えた影響、と解釈するのが適切である。第2には、疾患・診療科別の医療費は検討し得ないため、いかなる疾患に関わる医療費の抑制に寄与したかは推定できない点がある。最後に、一連の健診事業のどの内容が寄与したのかは検討不能であり、また当然ながら現行の特定健診の内容とは異なるため、現代の健診事業に新たなエビデンスを与えるものではない点がある。ただ手法上は過去の研究の限界を克服しており、同手法による特定健診の効果測定は期待されるテーマである。

#### E. 結論

先行研究の限界を克服する新規の解析手法

を用い、老人保健法下での基本健診受診がその後の医療費に与えた影響を推定した。

propensity score 法により背景因子を調整した健診受診群/非受診群 10,140 対の matched cohort において、最長12年にわたる観察期間1年あたりの一人当たり医療費は健診受診群で約29,000円低額であり、統計学的に有意な差であった。しかしこの関連は全観察期間生存例のみを対象とした副解析では消失した。主解析の結果は健診による死亡リスク減少効果を異なる指標で再認した結果とも考えられ、今後本邦より同手法による複数の報告そしてメタ解析がなされるまでは、その解釈には慎重を期すべきである。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

渡邊 崇、遠又靖丈、本藏賢治、周 婉婷、菅原由美、柿崎真沙子、辻 一郎. 健診受診が医療費に与える影響—propensity score matched cohort による解析—. 第23回日本疫学会学術総会, 大阪, 2013年.

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

## 中年期の生活習慣（血液検査データ）と要介護認定リスクに関する研究

研究分担者 柿崎真沙子 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・助教

### 研究要旨

本研究の目的は中年期の血液検査データから、高齢期における要介護状態発生の関連を前向きコホート研究により検証することである。

1994年に実施した「大崎国保コホート研究」、および宮城県大崎市の65歳以上の住民を対象に実施した「大崎市民コホート2006研究」の双方に回答したもの12,676名のうち、要介護認定の情報提供に非同意の者、2006年12月15日までに要介護認定を受けていた者と死亡または転出により移動した者、1994年調査時の基本健康診査を受けていない者を除外した4,841名を追跡した。5年間の追跡調査の結果、248例の新規要介護認定の発生が観察された。血液検査各項目（総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪、GOT、GPT、 $\gamma$ GTP、随時血糖）において、四分位の最低リスク群と他の3群の間に有意なリスク差は認められなかった。

中年期の血液検査データから、高齢期の要介護状態発生を予測することは困難である可能性が示唆された。

### 研究協力者

本藏 賢治 東北大学大学院公衆衛生学分野  
周 婉婷 東北大学大学院公衆衛生学分野

そこで本研究は1994年に実施した「大崎国保コホート研究」の血液検査データと2006年に実施した「大崎市民コホート2006研究」の双方に参加した者を対象として、中年期の血液検査データと高齢期の要介護認定との関連について検討することを目的とした。

### A. 研究目的

近年、わが国において介護保険給付費は増加の一途をたどっており、厳しい医療保険財政において増加の歯止めをかけることが喫緊の課題である。これまでの研究において、高齢期における血液検査データと要介護状態についての報告は認められるが、中年期の健診成績（血液検査データ）による高齢期の要介護状態発生の関連について報告したものは認められない。中年期における生活習慣が高齢期の介護認定状態および介護保険給付費に及ぼす影響を検討することで、高齢期の介護認定に関する中年期のリスク因子としての生活習慣の特定および今後の介入の指標とすることが可能となると考えられる。

### B. 研究方法

#### 1) 大崎国保コホート研究、大崎市民コホート2006研究

1994年に開始した「大崎国保コホート研究」では、当時40歳から79歳までの国保加入者約5万人を対象に1994年9月から12月に自記式の生活習慣アンケート調査と基本健康診査を行いデータを収集し、それ以降の生存・死亡状況（原因）、医療費を追跡している。アンケートの有効回答数は52,029人であった。

「大崎市民コホート2006研究」の調査対象は宮城県大崎市の65歳以上の住民全員である。2006

年12月に性、年齢、身長、体重などの基本的情報、病歴、身体活動能力、嗜好や食習慣などの健康に関する自記式質問紙調査を実施した。

## 2) 本研究における解析対象者

1994年に実施した「大崎国保コホート研究」、および宮城県大崎市の65歳以上の住民を対象に実施した「大崎市民コホート2006研究」の双方に回答した者12,676人のうち、血液検査未受診の者、血液検査結果情報の研究使用に非同意の者、2006年12月15日までに要介護認定を受けていた者と死亡または転出により移動した者を除いた4,841人のうち、総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪、GOT、GPT、 $\gamma$ GTPについては欠損値を除外した4,819人、随時血糖については欠損値を除外した3,744人を本研究の解析対象者とした。

## 3) 分析方法

「大崎国保コホート研究」(1994年)における血液検査結果を各項目について四分位に分けた。それぞれのカテゴリは各検査項目について総コレステロール「 $\sim$ 184mg/dl」・「185mg/dl $\sim$ 206mg/dl」・「207mg/dl $\sim$ 228mg/dl」・「229mg/dl $\sim$ 」、HDLコレステロール「 $\sim$ 42mg/dl」・「43mg/dl $\sim$ 50mg/dl」・「51mg/dl $\sim$ 60mg/dl」・「61mg/dl $\sim$ 」、中性脂肪「 $\sim$ 76mg/dl」・「77mg/dl $\sim$ 107mg/dl」・「108mg/dl $\sim$ 160mg/dl」・「161mg/dl $\sim$ 」、GOT「 $\sim$ 20mg/dl」・「20mg/dl $\sim$ 22mg/dl」・「23mg/dl $\sim$ 27mg/dl」・「28mg/dl $\sim$ 」、GPT「 $\sim$ 14mg/dl」・「15mg/dl $\sim$ 17mg/dl」・「18mg/dl $\sim$ 23mg/dl」・「24mg/dl $\sim$ 」、 $\gamma$ GTP「 $\sim$ 12mg/dl」・「13mg/dl $\sim$ 17mg/dl」・「18mg/dl $\sim$ 27mg/dl」・「28mg/dl $\sim$ 」、随時血糖「 $\sim$ 91mg/dl」・「92mg/dl $\sim$ 99mg/dl」・「100mg/dl $\sim$ 111mg/dl」・「112mg/dl $\sim$ 」の各群であった。解析には、Cox比例ハザードモデルを用い、各検査項目値の四分位において総コレステロールは「 $\sim$ 184mg/dl」、HDLコレステロール「61mg/dl $\sim$ 」、中性脂肪「 $\sim$ 76mg/dl」、GOT「 $\sim$ 20mg/dl」、GPT「 $\sim$ 14mg/dl」、 $\gamma$ GTP「 $\sim$ 12mg/dl」、随時血糖「 $\sim$ 91mg/dl」、を基準(reference)

とし、それぞれのカテゴリの多変量調整ハザード比と95%信頼区間を推定した。主要エンドポイントは、2006年12月15日から2011年11月30日までの新規要介護認定の発生とした。調整項目は「大崎市民コホート2006研究」に回答された性別、年齢とした。

すべての解析は統計ソフトSAS Version 9.3 (SAS Inc, Cary, NC)を用いた。

## 4) 倫理面への配慮

本調査研究は、東北大学大学院医学系研究科倫理審査委員会の承認を得た。また対象者に対しては、調査目的を書面にて説明した上で、要介護認定に関する情報提供について書面による同意を得ており、倫理面の問題は存在しない。

## C. 研究結果

### 1) 基本特性

対象者の基本特性を表1-1から表1-7に示す。

総コレステロール値、HDL値、GPT値、 $\gamma$ GTP値については、高値群において現在喫煙者の割合がより低下する傾向があった。 $\gamma$ GTP値については、高値群において高血圧既往者、糖尿病既往者の割合がより増加する傾向があった。GPT値および $\gamma$ GTP値については、高値群において肝臓病既往者の割合が多い傾向があった。随時血糖については、高値群において糖尿病既往者、高血圧既往者が多い傾向があった。

### 2) 血液検査結果と要介護認定リスクとの関連

5年間の追跡調査の結果解析対象者4,819人(総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪、GOT、GPT、 $\gamma$ GTP)、3,744人(随時血糖)のうち、新規要介護認定の発生者は248人であった。

表2に血液検査結果と要介護認定リスクとの関連についての性別・年齢で調整した結果を示す。

今回検討した各検査項目において、性別・年齢で調整を行ったがいずれも基準群に対する要介護認定の多変量調整ハザード比(95%CI)



はそれぞれの最高四分位群におけるリスクは総コレステロール、HDL コレステロール、中性脂肪、GOT、GPT、 $\gamma$  GTP、随時血糖の各項目それぞれの最高四分位群 (HDL は最低四分位群) におけるリスクはそれぞれ HR 0.98(95%CI 0.88-1.08)、HR 0.98(95%CI 0.88-1.08)、HR

0.98(95%CI 0.89-1.09)、HR 1.04(95%CI 0.93-1.16)、HR 1.00(95%CI 10.90-1.11)、HR 1.02(95%CI 0.91-1.13)、HR 1.00(95%CI 0.89-1.13)であった。以上の各項目において有意なリスク減少および上昇は認められず、関連は認められなかった。

表 1-1 総コレステロール値別の基本特性

	1	2	3	4
検査値の範囲 (mg/dl)	<185	185-206	207-228	229 $\leq$
n	n=1198	n=1209	n=1185	n=1227
sex (male) %	58.9	44	30	19.1
age (mean $\pm$ SD)	65.1 $\pm$ 5.9	64.9 $\pm$ 5.9	64.8 $\pm$ 5.7	64.6 $\pm$ 5.7
BMI (mean $\pm$ SD)	23.4 $\pm$ 3.0	23.8 $\pm$ 2.9	24.3 $\pm$ 3.0	24.5 $\pm$ 3.1
現在喫煙者 (%)	34.8	22.9	15.1	10.4
高血圧既往者 (%)	24.0	25.7	29.4	25.3
糖尿病既往者 (%)	5.3	4.1	3.5	3.3
がん既往者 (%)	4.3	2.8	3.0	2.8
肝臓病既往者 (%)	5.9	4.0	5.0	4.0
腎臓病既往者 (%)	4.5	3.8	2.6	3.4

表 1-2 HDL コレステロール値別の基本特性

	1	2	3	4
検査値の範囲 (mg/dl)	<43	43-50	51-60	61 $\leq$
n	n=1119	n=1169	n=1312	n=1219
sex (male) %	50.6	37.7	32.7	32.1
age (mean $\pm$ SD)	65.1 $\pm$ 5.9	65.0 $\pm$ 5.8	64.8 $\pm$ 5.8	64.5 $\pm$ 5.7
BMI (mean $\pm$ SD)	24.8 $\pm$ 2.9	24.5 $\pm$ 3.0	23.8 $\pm$ 2.9	23.1 $\pm$ 3.0
現在喫煙者 (%)	30.7	20.8	16.7	16.5
高血圧既往者 (%)	28.2	26.9	24.3	25.4
糖尿病既往者 (%)	4.4	4.2	4.7	3.0
がん既往者 (%)	2.7	2.9	3.4	3.9
肝臓病既往者 (%)	4.9	5.1	3.9	5.1
腎臓病既往者 (%)	3.8	3.4	3.5	3.6

表 1-3 中性脂肪値別の基本特性

検査値の範囲 (mg/dl)	1	2	3	4
	<77	77-107	108-160	161 $\leq$
n	n=1204	n=1178	n=1220	n=1217
sex (male) %	37.2	37.4	36.3	40.6
age (mean $\pm$ SD)	64.6 $\pm$ 5.9	65.1 $\pm$ 5.9	65.1 $\pm$ 5.7	64.6 $\pm$ 5.7
BMI (mean $\pm$ SD)	22.9 $\pm$ 2.8	23.7 $\pm$ 3.0	24.4 $\pm$ 3.0	25.0 $\pm$ 2.9
現在喫煙者 (%)	19.2	20.4	19.9	24.4
高血圧既往者 (%)	22.8	24.5	27.9	29.2
糖尿病既往者 (%)	3.3	4.2	3.9	4.8
がん既往者 (%)	4.3	2.9	2.9	2.8
肝臓病既往者 (%)	4.2	4.4	5.0	5.3
腎臓病既往者 (%)	3.6	3.9	3.4	3.5

表 1-4 GOT 値別の基本特性

検査値の範囲 (mg/dl)	1	2	3	4
	<20	20-22	23-27	28 $\leq$
n	n=904	n=1216	n=1443	n=1256
sex (male) %	29.3	30	38.1	51.8
age (mean $\pm$ SD)	65.0 $\pm$ 5.9	64.8 $\pm$ 6.0	64.9 $\pm$ 5.8	64.7 $\pm$ 5.6
BMI (mean $\pm$ SD)	24.0 $\pm$ 2.9	24.0 $\pm$ 2.9	23.8 $\pm$ 2.9	24.3 $\pm$ 3.3
現在喫煙者 (%)	20.2	18.5	19.4	25.4
高血圧既往者 (%)	26.1	24.6	24.0	29.9
糖尿病既往者 (%)	4.98	3.62	3.33	4.62
がん既往者 (%)	2.3	3.0	3.2	4.1
肝臓病既往者 (%)	3.1	2.7	4.3	2.2
腎臓病既往者 (%)	2.8	4.1	3.9	3.3

表 1-5 GPT 値別の基本特性

検査値の範囲 (mg/dl)	1	2	3	4
	<15	15-17	18-23	24 $\leq$
n	n=1133	n=1027	n=1413	n=1246
sex (male) %	27.9	33.3	38.3	50.4
age (mean $\pm$ SD)	66.0 $\pm$ 6.1	65.1 $\pm$ 5.8	64.7 $\pm$ 5.6	63.7 $\pm$ 5.5
BMI (mean $\pm$ SD)	23.2 $\pm$ 2.8	23.6 $\pm$ 2.7	24.1 $\pm$ 2.9	25.1 $\pm$ 3.2
現在喫煙者 (%)	19.0	19.7	20.5	24.2
高血圧既往者 (%)	23.9	24.1	25.9	29.9
糖尿病既往者 (%)	3.7	3.3	3.6	5.5
がん既往者 (%)	3.0	3.5	3.1	3.3
肝臓病既往者 (%)	3.2	2.8	4.0	8.5
腎臓病既往者 (%)	4.1	3.2	3.9	3.1

表 1-6  $\gamma$ GTP 値別の基本特性

	1	2	3	4
検査値の範囲 (mg/dl)	<13	13-17	18-27	28 $\leq$
n	721	793	873	917
sex (male) %	12.9	24.3	45.2	64.5
age (mean $\pm$ SD)	64.9 $\pm$ 6.2	65.2 $\pm$ 5.7	65.1 $\pm$ 5.7	64.2 $\pm$ 5.6
BMI (mean $\pm$ SD)	23.2 $\pm$ 2.9	23.8 $\pm$ 3.0	24.4 $\pm$ 3.0	24.6 $\pm$ 3.0
現在喫煙者 (%)	8.5	13.5	20.5	36.5
高血圧既往者 (%)	20.3	23.6	28.4	31.0
糖尿病既往者 (%)	2.6	3.0	4.3	6.0
がん既往者 (%)	4.1	3.2	3.1	2.6
肝臓病既往者 (%)	2.5	3.4	4.4	8.2
腎臓病既往者 (%)	3.3	3.1	4.0	3.9

表 1-7 随時血糖値別の基本特性

	1	2	3	4
検査値の範囲 (mg/dl)	<92	92-99	100-111	112 $\leq$
n	606	705	660	624
sex (male) %	32.6	33.9	35.7	50.8
age (mean $\pm$ SD)	63.9 $\pm$ 5.6	64.7 $\pm$ 5.7	64.9 $\pm$ 5.7	65.6 $\pm$ 6.0
BMI (mean $\pm$ SD)	23.4 $\pm$ 2.8	23.9 $\pm$ 3.0	24.3 $\pm$ 3.1	24.3 $\pm$ 3.0
現在喫煙者 (%)	23.6	16.8	18.2	27.3
高血圧既往者 (%)	20.5	25.9	27.5	30.0
糖尿病既往者 (%)	1.1	2.0	3.4	12.2
がん既往者 (%)	3.8	2.9	4.0	2.3
肝臓病既往者 (%)	5.1	5.2	4.0	5.0
腎臓病既往者 (%)	2.7	3.6	4.2	3.3

表 2-1 血清総コレステロール値と要介護認定リスク

	1	2	3	4
検査値の範囲	<185	185-206	207-228	229 $\leq$
追跡人年	3790	3921	4049	3964
イベント数	56	58	72	62
ハザード比 (95%CI)	1.00 (reference)	0.979 (0.885-1.082)	0.973 (0.878-1.078)	0.976 (0.879-1.084)

表 2-2 血清 HDL コレステロール値と要介護認定リスク

	1	2	3	4
検査値の範囲	<43	43-50	51-60	61 $\leq$
追跡人年	3640	3758	4313	4012
イベント数	55	55	75	63
ハザード比 (95%CI)	0.977 (0.882-1.083)	0.989 (0.894-1.094)	1.001 (0.908-1.104)	1.00 (reference)

表 2-3 血清中性脂肪値と要介護認定リスク

	1	2	3	4
検査値の範囲	<77	77-107	108-160	161≤
追跡人年	3957	3797	3946	4024
イベント数	54	65	63	66
ハザード比 (95%CI)	1.00 (reference)	0.998 (0.902-1.104)	0.979 (0.886-1.082)	0.983 (0.890-1.086)

表 2-4 血清 GOT 値と要介護認定リスク

	1	2	3	4
検査値の範囲	<20	20-22	23-27	28≤
追跡人年	2839	4038	4774	4072
イベント数	37	64	82	65
ハザード比 (95%CI)	1.00 (reference)	1.007 (0.903-1.123)	1.010 (0.909-1.123)	1.035 (0.927-1.155)

表 2-5 血清 GPT 値と要介護認定リスク

	1	2	3	4
検査値の範囲	<15	15-17	18-23	24≤
追跡人年	3567	3327	4582	4248
イベント数	59	71	60	58
ハザード比 (95%CI)	1.00 (reference)	0.988 (0.887-1.101)	0.993 (0.899-1.097)	1.000 (0.902-1.109)

表 2-6 血清 γGTP 値と要介護認定リスク

	1	2	3	4
検査値の範囲	<13	13-17	18-27	28≤
追跡人年	3478	3808	4142	4296
イベント数	44	60	67	77
ハザード比 (95%CI)	1.00 (reference)	0.993 (0.894-1.102)	0.996 (0.896-1.106)	1.017 (0.912-1.134)

表 2-7 随時血糖値と要介護認定リスク

	1	2	3	4
検査値の範囲	<92	92-99	100-111	112≤
追跡人年	2895	3373	3151	2938
イベント数	45	55	43	59
ハザード比 (95%CI)	1.00 (reference)	1.000 (0.893-1.120)	0.990 (0.882-1.110)	1.003 (0.891-1.129)