

2009/01/31A

厚生労働科学研究費補助金  
(政策科学総合研究事業 (政策科学推進研究事業))

生活習慣・健診結果が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究  
(H19-政策-一般-026)

## 平成21年度総括・分担研究報告書

平成 22 (2010) 年 3 月

研究代表者　辻 一郎 (東北大学大学院医学系研究科)

## 目 次

I. 研究組織 .....	1
II. 総括研究報告書 .....	3
生活習慣・健診結果が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究	
III. 分担研究報告書	
喫煙が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究 .....	13
歩行時間が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究 .....	19
飲酒習慣が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究 .....	25
健診結果が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究 .....	32
IV. 研究成果の刊行に関する一覧 .....	43
論文発表	
学会発表	
報道	

## I. 研究組織

研究代表者

辻 一郎

東北大学大学院医学系研究科医科学専攻社会医学講座公衆衛生学分野・教授

分担研究課題

肥満・運動不足・飲酒・健診結果が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究

研究分担者

高橋裕子

奈良女子大学保健管理センター・教授

分担研究課題

喫煙が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究

## II. 総括研究報告書

厚生労働科学研究費補助金（政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業））  
総括研究報告書

生活習慣・健診結果が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究

研究代表者 辻 一郎 東北大学大学院医学系研究科公衆衛生学分野・教授

研究要旨

疾病予防の長期的な医療経済効果を解明するために、約5万人の国保加入者の生存状況と医療費を13年間追跡している大崎国保コホート研究を用いて、各種の生活習慣（喫煙・歩行時間・飲酒）と基本健診結果（血圧・血糖・脂質）が平均余命と生涯医療費に及ぼす影響を検討した。

その結果、すべての生活習慣・基本健診結果に共通して、危険因子を保有しない者で平均余命が長かった。そして、平均余命の延長は必ずしも生涯医療費の増加を伴うわけではなかった。平均余命と生涯医療費とが正の関連を示したもののは、喫煙習慣と飲酒量だけであった。それ以外の要因、すなわち歩行時間が1時間以上群、少量（週あたり1-149g）飲酒群、そして正常血圧群、血糖正常群、脂質正常群では、（危険因子のある者よりも）平均余命が長かったのに、生涯医療費は少なかった。

以上より、疾病予防と健康管理の医療経済効果は長期にわたって（生涯を通じて）持続することが示唆された。さらに、危険因子の少ない者では、良好な健康レベルでの生存期間も長いことが示唆された。

研究分担者

高橋 裕子 奈良女子大学保健管理センター  
・教授

A. 研究目的

わが国の医療費は年々増加しており、厚生労働省「国民医療費の概況」によると平成19年度の総額は約34兆1360億円で、前年度より3.0%の増加であった。人口の高齢化と経済活動の停滞が続くなか、増え続ける医療費の問題は社会保障制度の持続可能性に大きな影響を及ぼしている。

喫煙・肥満・運動不足・多量飲酒などの生活習慣は、がんや循環器疾患などのリスクを高めることにより医療費を増加させる。そこで今般の医療制度改革では、予防の重視により医療費の適正化を図ることが強調されている。

しかし、ここにおける「医療費」とは一定期

間（例：1年あたり）の医療費であって、生涯医療費ではない。そこで、たとえば喫煙者の期間医療費は非喫煙者より高いとしても、喫煙者は短命である分だけ生涯医療費はむしろ減るのではないかといった議論がある。この議論を敷衍すると、予防の重視により一時的に医療費が適正化したとしても、（人々の生存期間が延びるために）長期的には医療費が増加するのではないかという疑問に到達する。その立場から予防の経済効果が論争されている。しかし、これらに関する先行研究の多くは、様々な仮定に基づくシミュレーション分析に留まっており、その信頼性には限界がある。

本研究の目的は、5万人の住民の生存状況と医療費を1995年1月から追跡し続けている大崎国保コホート研究をもとに、喫煙・肥満・運動不足・過量飲酒などの生活習慣や高血圧・高血糖・高脂質異常などの健診結果が平均余

命と生涯医療費に及ぼす影響を定量的に明らかにすることである。

本研究は、60万人年という調査対象者・追跡の規模、ベースライン調査時に収集したデータの妥当性・信頼性、医療費データの悉皆性という、いずれの点においても、国内外で他の追随を許さない。

各種の生活習慣・健診結果が平均余命と生涯医療費に及ぼす影響を解明することにより、疾病予防と健康管理が医療費に及ぼす（生涯を通じた）長期的な効果が総合的に解明される。これらの研究成果をもとに、予防の経済効果に関するエビデンスを構築し、もって疾病予防と健康増進の効果的かつ効率的な推進に資するものである。

## B. 研究方法

### 1) 研究デザイン

本研究は、宮城県の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全員を対象に、1994年9月から12月に生活習慣など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追跡している。

ベースライン調査は、性、年齢、身長、体重などの基本的情報、病歴、身体活動能力、嗜好や食習慣などに関する自記式アンケート調査であった。調査は訓練を受けた調査員が対象者宅を訪問して協力を依頼し、同意が得られた者について数日後に調査員が再度訪問して調査票を回収した。対象者54,966人に対し、有効回答者数は52,029人(95%)であった。

追跡調査では、1995年1月からの毎月の入院・入院外別の受療日数と医療費に関する情報、死亡・転出による異動の情報を収集している。これらの情報は、当該調査以外での利用の禁止や秘密の保持・個人情報の保護などを定めた協定書にもとづいて、宮城県国民健康保険団体連合会および宮城県後期高齢者医療広域連合から提供を受けている。

### 2) 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。

### 3) 各研究における解析対象者

ベースライン調査の有効回答者52,029人のうち、1995年1月の追跡開始時までに死亡または転出した者を除外した51,253人（男性：24,573人、女性：26,680人）が、本研究の追跡対象者である。

ただし、解析対象者は個々の研究（喫煙・歩行時間・飲酒・基本健診結果）により異なるので、以下にその概要を示す。

#### ① 喫煙が生涯医療費に及ぼす影響

女性の喫煙率が低いため、男性のみを解析対象とした(n=24,573)。

#### ② 歩行時間が生涯医療費に及ぼす影響

ベースライン調査で、中～高強度の運動ができないと回答した者、身体に強い痛みがあると回答した者、脳卒中・虚血性心疾患・関節炎の既往歴がある者、追跡1年以内の死者、歩行時間の回答がない者を除外した。

したがって解析対象者は長時間の歩行に問題がないと思われる27,738人(男性15,521人、女性12,217人)である。

#### ③ 飲酒習慣が生涯医療費に及ぼす影響

女性は飲酒習慣が少ないと想定されるため、男性のみを解析対象とした。飲酒に関する回答に不備のあった者、脳卒中・心筋梗塞・肝臓病・がんの既往歴がある者、飲酒を中断した者を除外した。したがって解析対象者は18,193人である。

#### ④ 基本健診結果が生涯医療費に及ぼす影響

循環器疾患・がんの既往歴がない者のうち、1995年に自治体の基本健康診査（健診）を受診した15,539人（男性6,540人、女性8,999人）を解析対象者とした。

### 4) 分析方法

喫煙・歩行時間・飲酒・健診結果のそれぞれについて、ベースライン時の回答・健診の結果より対象者をリスク別のグループに分けた。

各グループで、40歳から5歳階級ごとの生命表を作成し、平均余命、生涯医療費、及びそれ

らの 95%信頼区間 (CI) を算出した。なお、計算に用いる全国の生命表、人口、及び死者者数はそれぞれ 2000 年の完全生命表、国勢調査、人口動態統計を用いた。

各研究におけるリスク別のグループ分けの基準は、以下の通りである。

#### ① 喫煙が生涯医療費に及ぼす影響

タバコを「吸っている」または「以前は吸っていたが、やめた」と回答した者を喫煙群、「若い頃から吸わない」と回答した者を非喫煙群と分類した。

#### ② 歩行時間が生涯医療費に及ぼす影響

「歩く時間は 1 日平均してどの位ですか」との質問に、「1 時間以上」と回答した者を 1 時間以上群、「30 分～1 時間」または「30 分以下」と回答した者を 1 時間未満群と分類した。

#### ③ 飲酒習慣が生涯医療費に及ぼす影響

飲酒の頻度と 1 回あたり飲酒量に関する回答から 1 週間のエタノール摂取量を推定して、以下の 5 群(非飲酒者、1-149g、150-299g、300-449g、450g 以上)に分類した。

#### ④ 基本健診結果が生涯医療費に及ぼす影響

収縮期血圧 140mmHg 以上または拡張期血圧 90mmHg 以上を高血圧群、収縮期血圧 130mmHg 未満および拡張期血圧 85mmHg 未満を血圧正常群、それ以外を正常高値血圧群と分類した。

血糖 140mg/dL 以上を高血糖群、血糖 140mg/dL 未満群を血糖正常群と分類した。

中性脂肪 200mg/ dL 以上または HDL コレステロール 40mg/dL 未満を脂質異常群、それ以外を脂質正常群と分類した。

検査は、空腹・食後を問わなかった。分類は検査値のみにより、当該疾患の治療の有無は考慮しなかった。

### 5) 生涯医療費の算定方法

#### 記号

x : 年齢 (40、45、50、55、60、65、70、75、80、85 歳のいずれか)

w : 最終年齢 (w=85 歳)

$n_x$  : 年齢階級の幅 ( $x < w$  のとき  $n_x = 5$ 、  $n_w = \infty$ )

$D_x$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の観察された死亡数

$r_x$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の死亡率の補正係数  
( $r_x =$ 全国の死亡率における観察値/全国の生命表の生存数と定常人口における理論値)

$m_x$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の補正された死亡率

$F_{0x}$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の生存者の年間医療費の平均

$F_{1x}$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の死者における死亡年の医療費の平均

$\kappa_x$  : 死亡年の医療費の増加率に関する係数

$l_x$  : x 歳生存数

$L_x$  : x 歳の定常人口

$q_x$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の死亡確率

$d_x$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の死亡数

$a_x$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の定常人口用の補正係数

$e_x$  : x 歳の平均余命

$\theta_x$  : x 歳の平均生涯医療費

#### ① 計算の準備

年齢階級ごとに人年、 $D_x$ 、 $F_{0x}$ 、 $F_{1x}$ を算出する。なお 2007 年 12 月 31 日時点で本研究の対象者の最高齢は 91 歳である。したがって、最終年齢階級である 85 歳以上の人年は次の仮定に基づき、推定式から算出した。

仮定 :

85～89 歳の死亡率と 85 歳以上の死亡率の比が全国と対象集団で等しい

推定式 :

(85 歳以上の観察された死亡数/85 以上歳の  
人年) / (85～89 歳の死亡率) = (全国の 85 歳  
以上の死亡率) / (全国の 85～89 歳の死亡率)

次に、 $m_x$  の年齢階級別死亡率、 $a_x$  の定常人  
口用の補正係数を求める。

$m_x =$ (死亡数/人年) /  $r_x$

$a_x =$ (全国の x の定常人口-全国の  $(x+n_x)$  の  
定常人口-5 · 全国の  $(x+n_x)$  の生存数) /

5/ (全国の  $x$  の生存数-全国の  $(x+n_x)$  の生存数)

$x=w$  のとき

$$a_w = 1$$

## ② 生命表の計算

$q_x$  を、  $m_x$  と  $a_x$  から下式で求める。

$$q_x = \frac{n_x \cdot m_x}{1 + n_x \cdot (1 - a_x) \cdot m_x}$$

$x=w$  のとき

$$q_w = 1$$

$l_{40} = 100,000$  とおく

$l_x$  と  $d_x$  を、  $l_{40}$  と  $q_x$  から下式で求める。

$$l_{x+n_x} = l_x \cdot (1 - q_x)$$

$$d_x = l_x \cdot q_x$$

$L_x$  を、  $l_x$ 、  $q_x$ 、  $a_x$  から下式で求める。

$$L_x = n_x \cdot l_x \cdot ((1 - q_x) + a_x \cdot q_x)$$

$x=w$  のとき

$$L_w = l_w / m_w$$

$e_x$  を求める。ここで、  $\Sigma$  は  $y \geq x$  の和を表す。

$$e_x = \{\sum L_y\}/l_x$$

## ③ 生涯医療費の計算

$\kappa_x$  及び  $\theta_x$  を下式で求める。ここで、  $\Sigma$  は  $y \geq$

$x$  の和を表す。

$$\kappa_x = \frac{1}{2} \left( \frac{F_{1x}}{F_{0x}/2} - 1 \right)$$

$$\theta_x = \frac{\sum \{(L_y - 1/2 \cdot d_y) F_{0y} + d_y \cdot F_{1y}\}}{l_x}$$

$$= \frac{\sum \{(L_y + d_y \cdot \kappa_y) F_{0y}\}}{l_x}$$

## 6) 生涯医療費の 95%CI の算定方法

記号

$V\{\cdot\}$  : 分散推定量

$G_{0x}$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の生存者の年間医療費の分散

$G_{1x}$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の死亡者における死亡年の医療費の分散

$H_{0x}$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の生存者の年間医療

費の観察人数

$H_{1x}$  :  $x \sim (x+n_x)$  歳未満の死亡者における死

亡年の観察人数

### ① 計算の準備

死亡確率の分散推定量を下式で与える。

$$V\{q_x\} = \frac{q_x^2 (1 - q_x)}{D_x}$$

$x=w$  のとき

$$V\{q_w\} = 0$$

医療費の分散推定量を下式で与える。

$$V\{F_{0x}\} = \frac{G_{0x}}{H_{0x}}$$

$$V\{F_{0x}\} = \frac{G_{1x}}{H_{1x}}$$

### ② 平均余命の 95%CI

平均余命の分散推定量を下式で与える。ここで、

$\Sigma^\#$  は  $x \leq y < w$  の和を表す。

$$V\{e_x\} = \frac{\sum^\# l_y^2 \{(1 - a_y) n_y + e_{y+n_y}\} V\{q_y\}}{l_x^2}$$

$x=w$  のとき

$$V\{e_w\} = \frac{(1 - m_w)/m_w^2}{D_w}$$

平均余命の近似的な 95%CI を下式で与える。

$$e_x \pm 1.96 \cdot \sqrt{V\{\theta_x\}}$$

### ③ 生涯医療費の 95%CI

生涯医療費の分散推定量を下式で与える。

ここで、  $\Sigma^\#$  は  $x \leq y < w$  の和を、  $\Sigma$  は  $y \geq x$  の和を表す。

$$V\{\theta_x\} = \frac{\sum \#_y^2 \left[ \{(1-a_y)h_y - \kappa_y\} F_{0y} + \theta_{y+n_y}\right]^2 V\{q_y\}}{1_x^2} + \frac{\sum \left[ (L_y - 1/2d_y)^2 V\{F_{0y}\} + d_y^2 V\{F_{1y}\} \right]}{1_x^2}$$

$x=w$  のとき、

生涯医療費の近似的な 95%CI を下式で与える。

$$\theta_x \pm 1.96 \cdot \sqrt{V\{\theta_x\}}$$

### C. 研究結果

喫煙・歩行時間・飲酒と健診結果（血圧・血糖・脂質）のそれぞれについて、40 歳から 5 歳階級ごとに平均余命と生涯医療費を計算したが、その詳細は各分担研究報告書に記載したので、ここでは 40 歳の結果のみを記載する。

#### ① 喫煙が生涯医療費に及ぼす影響（図 1）

平均余命は、喫煙群（41.0 年）が非喫煙群（44.7 年）より 3.7 年短かった。生涯医療費は、喫煙群（13,914 千円）の方が非喫煙群（14,914 千円）より低かった。つまり、喫煙群は短命であり、生涯医療費も少なかった。

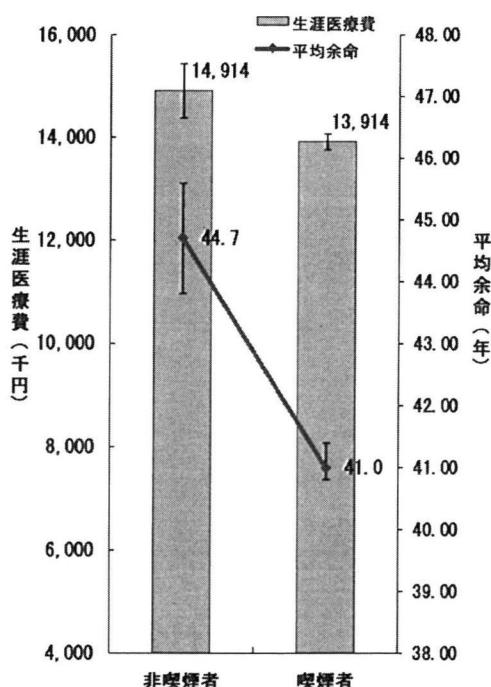


図 1 喫煙習慣別の平均余命と生涯医療費（40 歳男性）

#### ② 歩行時間が生涯医療費に及ぼす影響（図 2）

男性の平均余命は、1 時間以上群（43.5 年）が 1 時間未満群（42.0 年）より 1.5 年長かった。生涯医療費は、1 時間以上群（12,828 千円）の方が 1 時間未満群（13,573 千円）より低かった。女性でも、同様の結果であった。

つまり、1 日 1 時間以上歩いている群では、長命であるのに生涯医療費は少なかった。

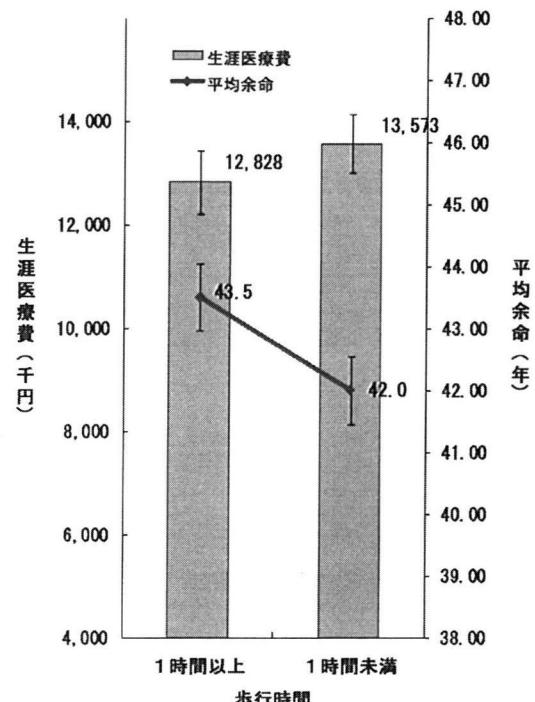


図 2 歩行時間別の平均余命と生涯医療費（40 歳男性）

#### ③ 飲酒習慣が生涯医療費に及ぼす影響（図 3）

平均余命は、週あたり 1-149g 飲酒群（44.2 年）が最も長かったが、それは飲酒量とともに短くなり、週あたり 450g 以上の飲酒群では 40.1 年）であった。一方、非飲酒群では 41.9 年であった。生涯医療費は、非飲酒群（14,369 千円）が最も高く、飲酒習慣のある者では、飲酒量とともに生涯医療費は低下した。

つまり、非飲酒群と週あたり 1-149g 飲酒群（1 日あたりでは、日本酒換算で 1 合未満の飲酒量）とで比べると、後者は長命であるのに生涯医療費は少なかった。

一方、飲酒習慣のある者どうして比べると、飲酒量の多い者ほど平均余命は短くなり、生涯医療費も低下した。

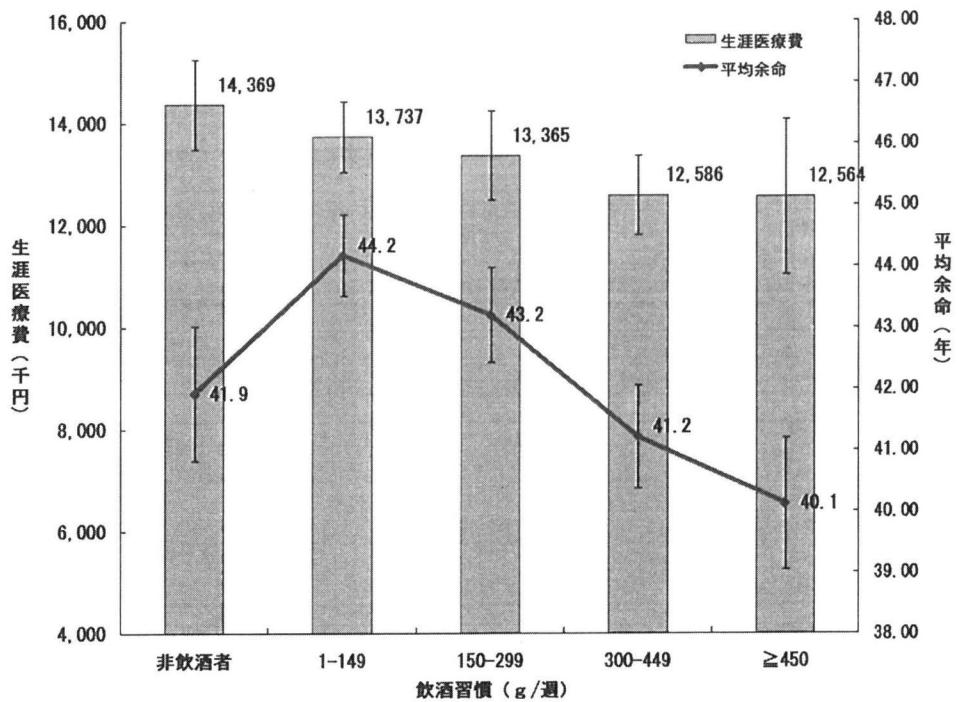


図3 飲酒習慣別の平均余命と生涯医療費（40歳男性）

#### ④ 基本健診結果が生涯医療費に及ぼす影響

男性では、危険因子（高血圧・高血糖・脂質異常のそれぞれ）を保有しない者の方で、平均余命が長いのに生涯医療費は少なかった。

高血圧群と比べて、正常血圧群の平均余命は1.7年（3.8%）長かったのに、生涯医療費は3,758千円（22.0%）も少なかった（図4）。

高血糖群と比べて、血糖正常群の平均余命は2.1年（4.7%）長かったのに、生涯医療費は829千円（5.3%）少なかった（図5）。

脂質異常群と比べて、脂質正常群の平均余命は2.7年（6.3%）長かったのに、生涯医療費は157千円（1.1%）少なかった（図6）。

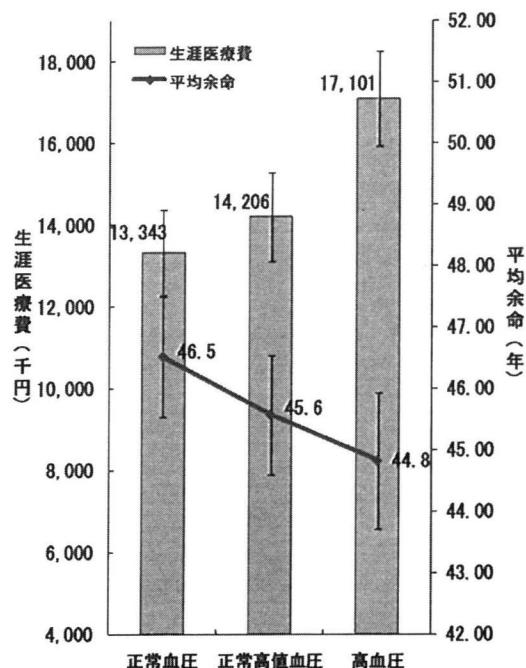


図4 血圧レベル別の平均余命と生涯医療費（40歳男性）

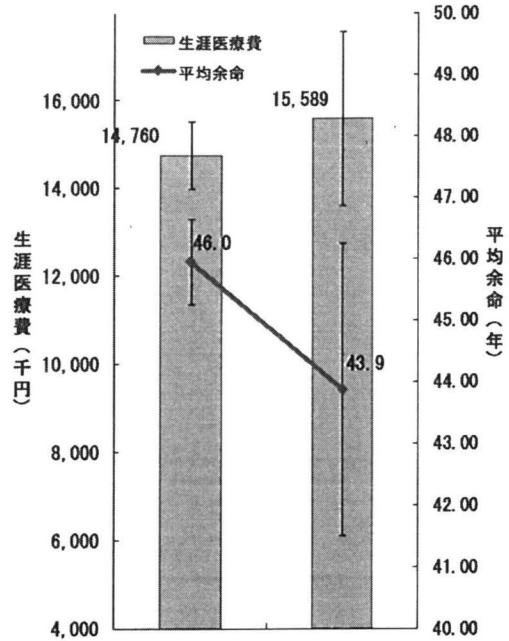


図5 血糖レベル別の平均余命と生涯医療費（40歳男性）

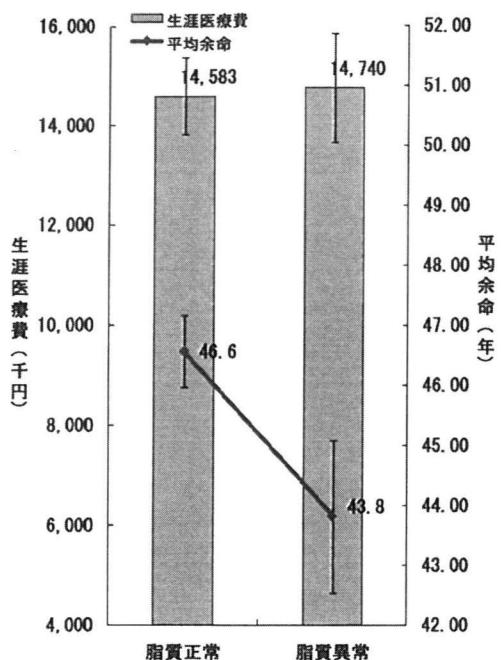


図6 脂質レベル別の平均余命と生涯医療費（40歳男性）

#### D. 考 察

約5万人の国保加入者の生存状況と医療費を13年間追跡している大崎国保コホート研究をもとに、各種の生活習慣（喫煙・歩行時間・飲酒）と基本健診結果（血圧・血糖・脂質）が平均余命と生涯医療費に及ぼす影響を検討した。なお、体格指数（ボディマス・インデックス）については、昨年度の本研究で検討した。

その結果、すべての生活習慣・基本健診結果に共通して、危険因子を保有しない者で平均余命が長いことが分かった。その差は、少量（週あたり1-149g）飲酒群と過量（週あたり450g以上）飲酒群との間で最も大きく、40歳男性では4.1年（約10%）の平均余命の差があった。また、喫煙群と非喫煙群との差（3.7年）が、それに次いだ。

平均余命の延長は必ずしも生涯医療費の増加を伴うわけではないことも、本研究より明らかになった。平均余命と生涯医療費とが正の関連を示したものは、喫煙習慣と飲酒量だけであった。それ以外の要因、すなわち歩行時間が1時間以上群、少量（週あたり1-149g）飲酒群、そして正常血圧群、血糖正群、脂質正常群では、

（危険因子のある者よりも）平均余命が長かつたのに、生涯医療費は少なかったのである。

本研究結果は、疾病予防と健康管理の医療経済効果が長期にわたって（生涯を通じて）持続することを示すものであり、このエビデンスの政策的な価値は大きい。

#### 1) 本研究の学術上の意義

生活習慣などが生命予後に及ぼす影響を評価する際は、その要因のない者に比べてある者で死亡リスクが何倍になるかという形で、相対危険度を計算することが多かった。一方、本研究のように、あるリスク要因のある者とない者とで平均余命の差を計算することにより、当該リスクを除去すれば何年程度の余命延長が期待できるかが分かる。

しかし、コホート研究データを生命表に当てはめてリスク要因別に平均余命を計算するには相当規模の対象者数と追跡期間を必要とするため、その報告は僅かである。喫煙習慣と平均余命との関連でいえば、国内では滋賀医科大学の村上らが NIPPON DATA80 を用いて2007年に報告したもの以外にない。それによると、40歳男性の平均余命は、非喫煙者で42.1年、過去喫煙者で40.4年、現在喫煙者で38.6年であった。本研究では過去喫煙者と現在喫煙者を1つのグループにまとめて喫煙群としたが、喫煙群と非喫煙群との平均余命の差は3.7年で、村上らの報告と類似している。

他に、肥満・身体運動や高血圧と平均余命との関連を検討した論文が欧米で発表されているが、国内では本研究が初めてである。また飲酒習慣と平均余命との関連では、本研究が世界で初めての報告である。

生活習慣リスクなどと生涯医療費との関連については、喫煙や肥満に関する検討が欧米で報告されているが、これらの多くは様々な仮定に基づくシミュレーション分析によるものであり、個人の実際の医療費を長期間追跡し、その実測値にもとづいて計算したものは世界的にも少ない。そのなかでも、5万人の医療費を

13年間追跡という本研究の規模は、世界で最も大きい。その結果、死亡リスクや医療費について、より精緻な推定が可能となった。

## 2) 本研究の政策上の意義

すでに述べたように、疾病予防によって医療費が適正化したとしても、（人々の生存期間が延びるために）長期的には医療費が増加してしまうのではないかという考え方もある、疾病予防の長期的な経済効果が疑問視されてきた。

しかし本研究結果より、（喫煙と過量飲酒を除けば）平均余命の延長は必ずしも生涯医療費の増加を伴うわけではないことが明らかとなった。歩行時間が1時間以上群、少量（週あたり1-149g）飲酒群、そして正常血圧群、血糖正常群、脂質正常群では、（危険因子のある者よりも）平均余命が長かったのに、生涯医療費は少なかったのである。言い換えると、良好な生活習慣の実践、高血圧・高血糖・脂質異常の予防・管理に努めることで、様々な疾病や合併症の発生リスクは低下し、その結果として、医療ニーズが減り、医療費も少なくなったと言えよう。

「医療費が少ない生活」が意味するものを本人の視点から考えると、これは単に経済上の負担が少ないとだけでなく、健康レベルや生活の質が高いことをも意味するものと思われる。わが国のように、国民皆保険制度のもとで医療に対するアクセスが保証されている状況下では、医療費は健康レベルの代替指標になり得るからである。したがって、歩行時間が長い者、少量飲酒の者、血圧・血糖・血中脂質が正常レベルの者では、平均余命が長いだけでなく、良好な健康レベルでの生存期間も長いことが示唆される。

健診結果と生涯医療費との関連を解析するにあたり、対象者のグループ分け（高血圧群 vs 正常高値血圧群 vs 血圧正常群；高血糖群 vs 血糖正常群；脂質異常群 vs 脂質正常群）は健診時の検査値だけで行い、当該疾患の治療を受けているかどうかは考慮しなかった。したがって

血圧や血糖、血清脂質の検査値が正常範囲内であった者のなかには治療中の者も含まれている。その分だけ医療費は増えたはずであるが、それでも正常範囲の者で平均余命が最も長く生涯医療費が最も低かった。このことは、高血圧・高血糖・脂質異常の適切な管理が平均余命の延伸のみならず生涯医療費の提言にも貢献する可能性を示唆したものと言えよう。

## 3) 今後の課題

本研究は、60万人年という調査・追跡の規模、ベースライン調査時に収集したデータの妥当性・信頼性、医療費データの悉皆性という点で、大きな特徴を有している。

一方、本研究の限界としては、1994年のベースライン調査での回答をもとに追跡調査を行っており、この間の生活習慣リスクや健診結果の変化を考慮に入れることができないという問題がある。

研究代表者らは、大崎国保コホート研究に参加した者のうち約4分の1に対して、2006年に同様のアンケート調査を再び実施したので、1994年と2006年との間で生活習慣を比べることができる。そこで、リスクを維持している（例：喫煙を継続している）群とリスクが改善した（例：禁煙に成功した）群との間で、その後の医療費を比較して、行動変容が医療経済に及ぼす影響を解明する予定である。

健康的な生活習慣の実践や生活習慣病の適切な予防・管理が、平均余命の延長と生涯医療費の低減に貢献し、さらに良好な健康レベルでの生存期間の延長にも貢献する可能性が、本研究より示唆された。しかし、それを確実に実践している者は、実際には少ない。たとえば、健康日本21では日常生活における1日あたりの歩数の目標値が成人男性9,200歩以上、成人女性8,300歩以上とされている。しかし、平成19年度の厚生労働省「国民健康・栄養調査」によると、この目標値を達成している者の割合は男性28.7%、女性27.0%に過ぎない。

しかし、この現実を逆の方向から見ると、疾

病予防の大いなる可能性が残されていることに気づく。つまり、健康的な生活習慣を実践している国民が少ないという現実は、これから疾病予防と健康増進の運動を強化していく余地が相当あること、それを通じて国民医療費を適正なレベルに維持できる可能性が相当あることを意味している。今後も、疾病予防と健康増進の進展に資するエビデンスを発信し続け、もって国民の健康寿命のさらなる延伸と社会保障制度の持続可能性に貢献する所存である。

## E. 結 論

危険因子のない者では平均余命が長いが、平均余命の延長は必ずしも生涯医療費の増加を伴う訳ではなかった。平均余命と生涯医療費とが正の関連を示したものは、喫煙習慣と飲酒量だけであった。それ以外の要因、すなわち歩行時間が1時間以上群、少量（週あたり1-149g）飲酒群、正常血圧群、血糖正常群、脂質正常群では、（危険因子のある者よりも）平均余命が長かったのに、生涯医療費は少なかった。

以上より、疾病予防と健康管理の医療経済効果は長期にわたって（生涯を通じて）持続することが示唆された。危険因子の少ない者では、平均余命が長いことに加えて、良好な健康レベルでの生存期間も長いことが示唆された。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) Naganuma T, Kuriyama S, Kakizaki M, Sone T, Nakaya N, Ohmori-Matsuda K, Hozawa A, Nishino Y, Tsuji I. Green Tea Consumption and Hematologic Malignancies in Japan: The Ohsaki Study. *American Journal of Epidemiology*, 2009;170 (6):730-8.
- 2) Kuriyama S, Nakaya N, Ohmori-Matsuda K, Shimazu T, Kikuchi N, Kakizaki M, Sone T,

Sato F, Nagai M, Sugawara Y, Akhter M, Higashiguchi M, Fukuchi N, Takahashi H, Hozawa A, Tsuji I. Factors Associated With Psychological Distress in a Community-Dwelling Japanese Population: The Ohsaki Cohort 2006 Study. *Journal of Epidemiology*, 2009;19(6):294-302.

- 3) Hozawa A, Kuriyama S, Nakaya N, Ohmori-Matsuda K, Kakizaki M, Sone T, Nagai M, Sugawara Y, Nitta A, Tomata Y, Niu K, Tsuji I. Green tea consumption is associated with lower psychological distress in a general population: the Ohsaki Cohort 2006 Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2009; 90(5):1390-1396.
- 4) Hayashida K, Imanaka Y, Murakami G, Takahashi Y, Nagai M, Kuriyama S, Tsuji I. Difference in lifetime medical expenditures between male smokers and non-smokers. *Health Policy*, 2010;94 (1):84-9.

### 2. 学会発表

- 1) 永井雅人, 栗山進一, 審澤 篤, 辻 一郎. 体格が平均余命に及ぼす影響- 大崎国保コホート研究- (口演). 第 30 回日本肥満学会, 浜松, 2009 年
- 2) 永井雅人, 栗山進一, 柿崎真沙子, 大森 芳, 審澤 篤, 橋本修二, 辻 一郎. 体格と生涯医療費の関連- 大崎国保コホート研究- (口演). 第 68 回日本公衆衛生学会総会, 奈良, 2009 年.
- 3) 永井雅人, 栗山進一, 大森 (松田) 芳, 審澤 篤, 辻 一郎, 橋本修二. 歩行時間と平均余命及び生涯医療費との関連について (口演) . 第 20 回日本疫学会学術総会, 埼玉, 2010 年.

## H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

### III. 分担研究報告書

喫煙が生涯医療費に及ぼす影響に関する研究

—大崎国保コホート研究—

研究分担者 高橋裕子 奈良女子大学保健管理センター・教授

研究要旨

本研究の目的は喫煙者と非喫煙者の直接医療費を検討し、喫煙が生涯医療費に与える影響を実証的に解明することにある。本年度は、昨年までの喫煙と生涯医療費に関する文献レビューおよび喫煙者非喫煙者の生涯医療費の算出方法の開発や、その算出方法を用いた生涯医療費の算出を踏まえ、生涯医療費を含めた中長期的な累積医療費に関して、より詳細に検討を実施することを目的とした。

大崎国民健康保険加入者コホート研究のデータを用いて、男性に関して以下を実施した。(1)複数の割引率を用いた中長期的な累積医療費の把握（前年度分析の拡張）、(2)平均余命・生涯医療費の信頼区間の算出〔①喫煙状況（喫煙・非喫煙）別各年齢階級の死亡確率の推定、②シミュレーションによる生命表の作成（喫煙者・非喫煙者）、③平均余命・生涯医療費の信頼区間算出シミュレーション〕。

複数の割引率（なし、1%、3%、5%）を用いた中長期的な累積医療費を把握したところ、生涯医療費に関しては、すべての割引率において非喫煙者の方が喫煙者より高額であった（割引率なし：約90万円差、割引率1%：約55万円差、割引率3%：約21万円差、割引率5%：約10万円差）。しかし40歳からの中長期的な累積医療費の比較では、たとえば近年一般的に用いられる割引率3%を用いる24年後（64歳）時点から41年後（81歳）時点までの期間、喫煙者群の累積医療費の方が非喫煙者群のそれより高額であった。平均余命に関しては非喫煙者の方が長かったが（3.7年の差）この差は統計的に有意であった。生涯医療費に関しては割引率3%においては喫煙者の方が低額（約25万円の差）であったが、統計的な有意差はなかった。なお割引率なしでの生涯医療費は、喫煙者の方が低額（約100万円の差）で統計的に有意であった。

今年度は信頼区間や割引率の値を考慮しながら、喫煙者と非喫煙者の生涯医療費に関して分析を実施した。その結果、経済評価で近年一般的な割引率3%を用いると、喫煙者と非喫煙者の間で生涯医療費に統計的な有意差はなく、喫煙者と非喫煙者の間で、生涯医療費に差があるとは言えなかった。ただし、割引率なしでは統計的に有意であり、生涯医療費の差の有無に関する解釈には慎重を有すると考えられる。一方、平均余命に関しては、統計的に明らかに有意であり、喫煙者の方が非喫煙者より短命であると考えられる。

研究協力者

今中 雄一 京都大学大学院医療経済学分野  
林田 賢史 京都大学大学院医療経済学分野

A. 研究目的

喫煙はがん、心疾患、脳血管障害、糖尿病（2型）、高血圧などの生活習慣病と深く関連して

国民の健康や医療財政上に大きな負担となっている。わが国におけるたばこによる死亡数は2000年には11.4万人で、総死亡数の12%を占めていたと推定されている。喫煙は予防しうる最大の疾病・早死の原因との認識のもとに、欧米先進国では種々の喫煙対策が実施され成果を上げているにもかかわらず、わが国での取り組みは欧米先進国に比べて著しく立遅れ正在と言わざるを得ない。

医療費が高騰するなか、疾病予防と健康増進の医療費節減効果が期待されている。しかし一方では、喫煙者は短命であるがゆえに、生涯医療費は非喫煙者より少なくてすむとの討議もある。

本研究では、十分な研究対象者数と前向きコホート研究である点など、本邦のみならず世界的にも例をみない大崎国民健康保険加入者コホート研究の追跡データをもとに、喫煙者と非喫煙者の直接医療費を検討し、喫煙が生涯医療費に与える影響を実証的に解明することを目的とする。

一昨年度実施した関連研究のレビューでは、海外の研究成果は国レベルのマクロデータを構築したモデルに適用することで生涯医療費を推計している研究であり、生涯医療費に関して喫煙者の方が高い結果もあれば低い結果もある事が明らかとなった。

また昨年度は大崎国民健康保険加入者コホート研究のデータを用いて喫煙者と非喫煙者の生命予後や生涯医療費の算出を実施した。その結果、先行研究と同様に、喫煙者の方が短命であり、かつ1年間の平均医療費は喫煙者のほうが高額であった（喫煙者と非喫煙者の40歳平均余命とその両者の差は先行研究とほぼ同じであった）。生涯医療費は喫煙者の方が3～4%程低い結果となった。

そこで本年度は、生涯医療費における喫煙者と非喫煙者の差が統計的に有意かどうかを判断することを課題とした。具体的には、生涯医療費の95%信頼区間を算出するなど、生涯医

費の算出結果に関してより詳細な検討を実施するとともに、生涯医療費を含めた中長期的な累積医療費に関しても検討を実施した。

## B. 研究方法

本研究では、昨年度と同様に、十分な研究対象者数と前向きコホート研究である点など、本邦のみならず世界的にも例をみない大崎国民健康保険加入者コホート研究の追跡データを用いた。この研究は東北大学社会医学講座公衆衛生学分野が、宮城県大崎保健所管内1市3町（当時）に住む国民健康保険加入者で、1994年8月31日時点で40～49歳の全員56,294名を対象として同年10～12月に自記式アンケート調査による生活習慣などに関するベースライン調査を実施し、1995年1月以後の医療利用状況をレセプトデータに基づいて追跡してきたものである。ベースライン調査の項目は性別、年齢などの基本的情報や病歴、身体機能、喫煙や食習慣等、健康に関する生活習慣であった。ベースライン調査の有効回答者52,029名のうち、1995年1月のレセプトデータ追跡開始時までに死亡または転出したものを除外した51,255人について、1995年1月から毎月、宮城県国民健康保険団体連合会からデータの提供をうけて国民健康保険レセプトとコードリンクageを行い、受診状況、医療費を継続して把握してきた。あわせて1995年1月からの国民健康保険の喪失異動データとのコードリンクageにより、対象者の死亡や転出による異動も追跡してきたものである。

今年度の分析方法は以下の手順である。

### (1) 複数の割引率を用いた中長期的な累積医療費の把握

昨年度実施した生涯医療費算出シミュレーション（算出方法は昨年度と同様、40歳男性に関して喫煙状況別で10万人のコホートを作成し、シミュレーション）の方法を用いて、昨年度実施した割引率3%以外に、なし、1%、5%も設定し、合計4つの場合の検討を実施した。

また、生涯医療費のみならず、ある年齢までの中長期的なそれぞれの群の累積医療費に関する算出を行った。(結果は各群一人あたりの値に換算)

### (2) 平均余命・生涯医療費の信頼区間の算出

#### ① 喫煙状況(喫煙・非喫煙)別各年齢階級の死亡確率の推定

性別・喫煙状況別の死亡確率についてモデルを用いて推定した。その際、今年度は昨年度と異なり、40歳からの5歳階級毎(85歳以上は1つの年齢階級)に推定を行った。また、大崎国保コホート研究のデータベースに含まれない高齢の死亡率に関しては、完全生命表の死亡率を用いて外挿した。

#### ② シミュレーションによる生命表の作成(喫煙者・非喫煙者)

男性に関して喫煙状況別に各10万人(40歳)のコホートを設定し、シミュレーションによる生命表を作成する。

#### ③ 平均余命・生涯医療費の信頼区間の算出

40歳以降の各年齢階級の生存・死亡者数と単年医療費(算出方法は昨年度用いた方法と同様のため、方法・結果に関しては昨年度報告書に記載の通り)から各年齢階級の医療費全体を算出した後、その総和を算出し、平均余命・生涯医療費を算出した。また、ブートストラップ法を用いて、平均余命や生涯医療費の95%信頼区間も算出した。具体的には、データベースからランダムに全レコードの80%を抽出し生涯医療費を算出することを複数回実施することで信頼区間を算出した。解析・集計ソフトはEXCEL 2007 for Windowsを用いた。

なお倫理面への配慮に関しては、研究は全て東北大学医学部倫理委員会、奈良女子大学研究倫理委員会および京都大学大学院医学研究科・医学部医の倫理委員会で承認されている。

## C. 研究結果

まず昨年度の研究成果をもとに、複数の割引率(なし、1%、3%、5%)を用いた中長期的

な累積医療費を把握したところ、生涯医療費に関する割引率において非喫煙者の方が喫煙者より高額であった(割引率なし:約90万円差、割引率1%:約55万円差、割引率3%:約21万円差、割引率5%:約10万円差)。入院・入院外医療費別でみたところ、入院医療費に関しては、61歳以降一貫して喫煙者群の方が高額であったほか、全年齢を通じての生涯医療費でも同様に喫煙者の方が入院医療費が高かった。

また、40歳からの中長期的な累積医療費を比較したところ、割引率なしに関しては22年後となる62歳時点から43年後となる83歳時点までの期間に関して、割引率1%に関しては22年後となる62歳時点から41年後となる81歳時点までの期間に関して、割引率3%に関しては24年後となる64歳時点から41年後となる81歳時点までの期間に関して、割引率5%に関しては24年後となる64歳時点から40年後となる80歳時点までの期間に関しては、喫煙者群の累積医療費の方が非喫煙者群のそれより高額という結果であった(図1～図3)。

次に、平均余命・生涯医療費の信頼区間算出のための生命表を作成するため、モデルを用いて喫煙者と非喫煙者の死亡確率を算出したところ、年齢階級が上がるほど死亡確率が高かつたが、同時に、喫煙者は死亡確率が高かつた。

最後に、40歳以降の各年齢階級の生存・死亡者数と単年医療費を用いて、喫煙者と非喫煙者間の平均余命や生涯医療費の差が統計的に有意かどうかを検討するために信頼区間を算出した。平均余命に関しては非喫煙者の方が長かつたが(3.7年の差)この差は統計的に有意であった。生涯医療費に関しては割引率3%においては喫煙者の方が低額(約25万円の差)であるものの、喫煙者と非喫煙者の間で統計的な有意差はなかった。なお割引率なしにおける生涯医療費に関しては、喫煙者の方が低額(約100万円の差)で統計的に有意であった(表1)。

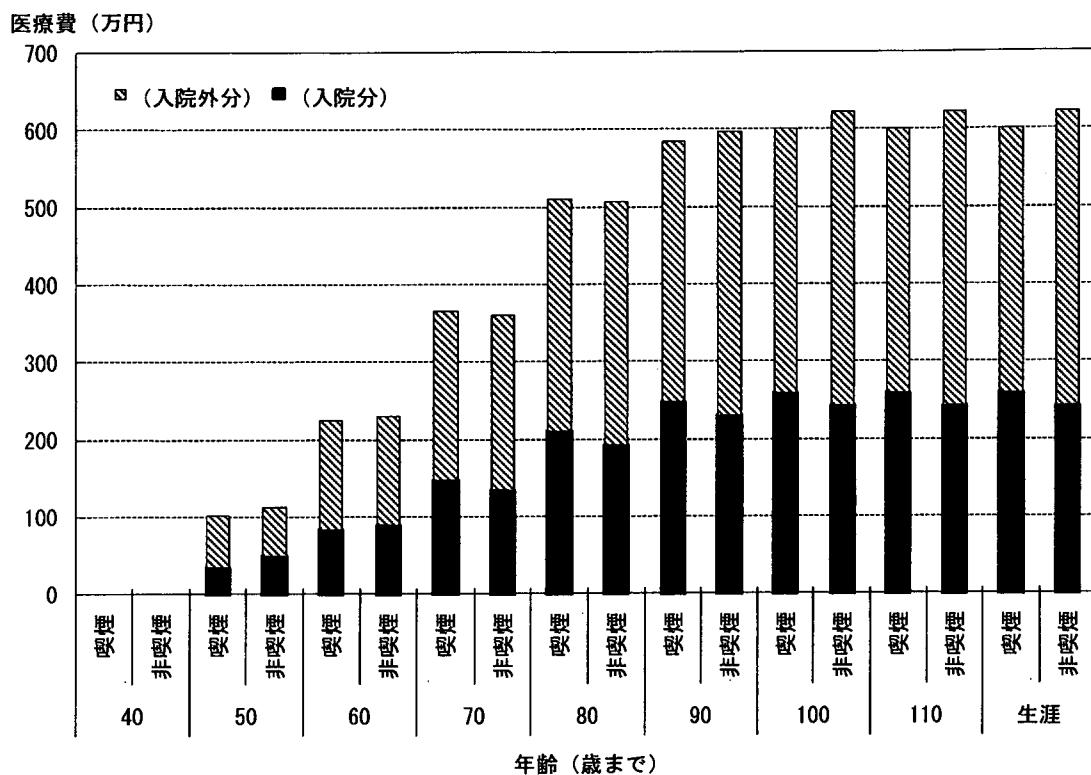


図1 40歳からの中長期的な喫煙群と非喫煙群の累積医療費（全体、入院、入院外）  
(一人あたり換算値) (割引率：3%)

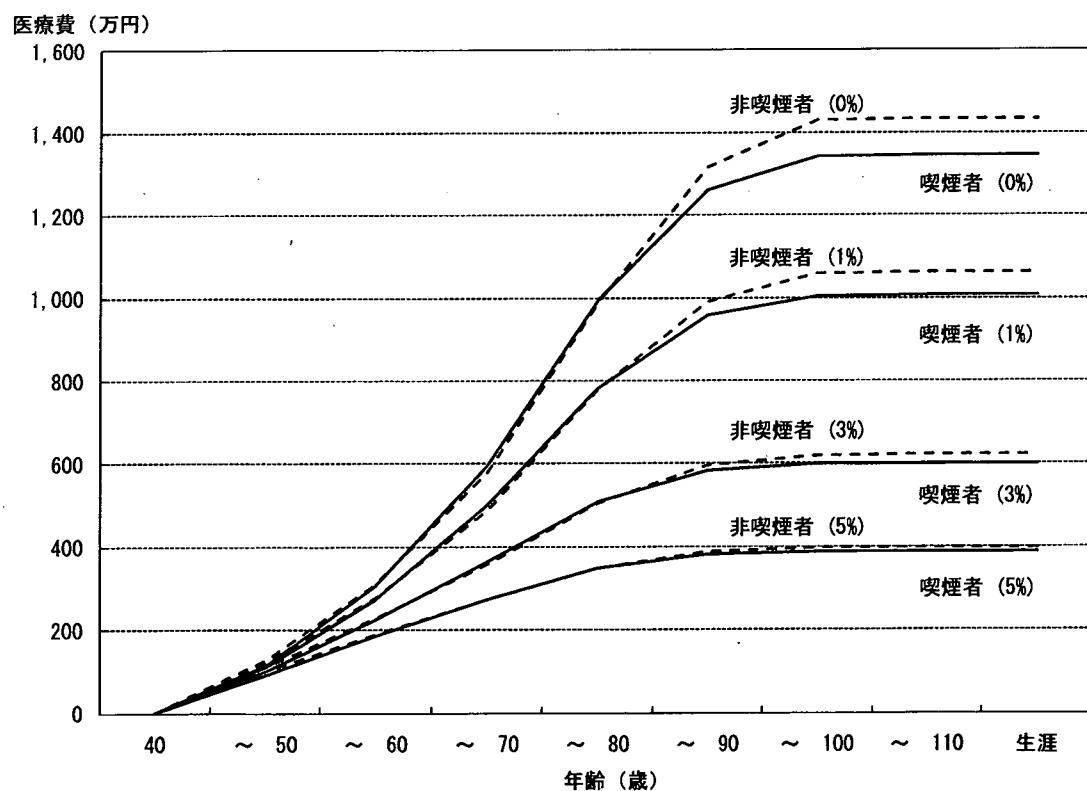


図2 40歳からの中長期的な喫煙群と非喫煙群の累積医療費（一人あたり換算値）  
(割引率：なし、1、3、5%)

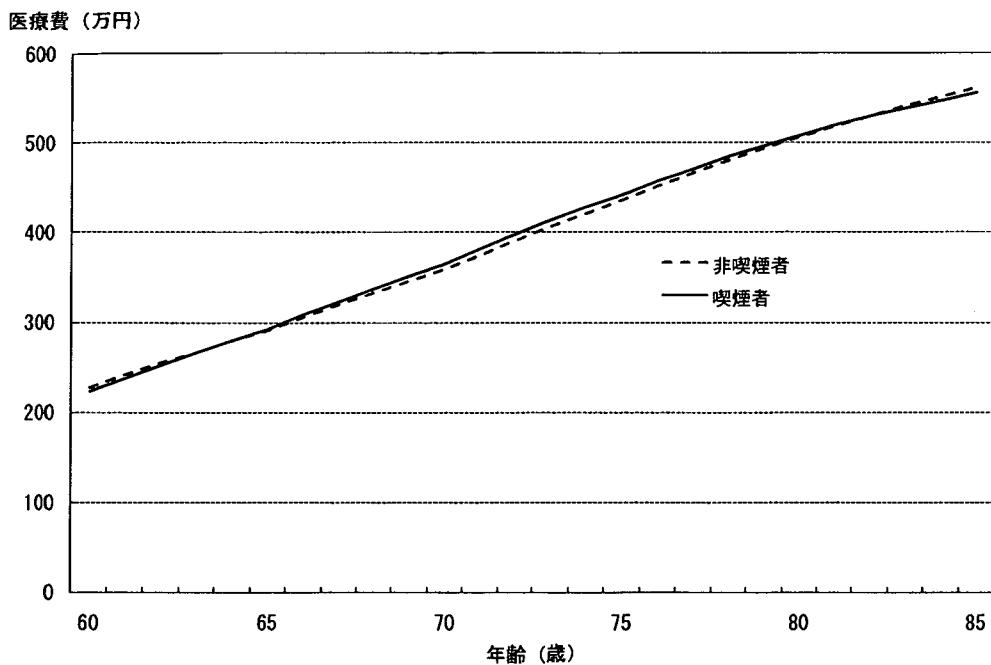


図3 40歳からの中長期的な喫煙群と非喫煙群の累積医療費（一人あたり換算値）  
(60歳から85歳のみ拡大) (割引率：3%)

表1 40歳からの平均余命と生涯医療費（男性）

平均余命 (年)	喫煙者	41.0 ( 40.8 - 41.4 )
	非喫煙者	44.7 ( 43.8 - 45.6 )
生涯医療費 (万円) 割引率3%	喫煙者	601.3 ( 598.2 - 607.3 )
	非喫煙者	626.3 ( 605.9 - 642.0 )
割引率なし	喫煙者	1,391.4 ( 1,377.5 - 1,408.4 )
	非喫煙者	1,491.4 ( 1,437.6 - 1,543.6 )

#### D. 考 察

昨年度の研究で、生涯医療費は喫煙者の方が3~4%程低い結果となったが、本年度はこの差が統計学的に有意と言えるかどうかに焦点を当てて研究を実施した。生涯医療費の点推定においては、割引率の値によらず喫煙者の方が低額であった。これは喫煙者の年間の医療費は非喫煙者に比べて高いものの、短命であるため、割引率を変更しても結果的には生涯医療費が低額になるためであると考えられる。

信頼区間を考慮すると、経済評価で近年一

般的な割引率3%を用いた場合には、生涯医療費は喫煙者と非喫煙者の間で統計的に有意ではない結果となったことは興味深い。平均余命に関しては、喫煙者の方が非喫煙者より統計的に明らかに有意に短命となっていた。

以上、生涯医療費における喫煙者の方が3~4%程少ないという昨年度の結果は、一般的に妥当と考えられる割引率を勘案した場合には有意ではなかったことから、「喫煙者は生涯医療費が安く、喫煙することは医療費削減に貢献する」との言は適切と言えないとの結論が導き出される。割引率0とした場合には喫

煙者と非喫煙者の差は有意と考えられる結果であったことは無視できないものの、喫煙者の平均余命は3.7年程度短く、短命である分の医療費分が生涯医療費の3~4%に相当するとも考えられる。

なお40歳からの中長期的な累積医療費においては、たとえば割引率3%を用いると24年後(64歳時点)から41年後(81歳時点)までの期間に関しては、喫煙者群の累積医療費の方が非喫煙者群のそれより高額という結果であった。今後の終末期の医療制度の変化によっては、結果に変化が生じる可能性が考えられる。

#### E. 結論

今年度は信頼区間や割引率の値を考慮しながら、喫煙者と非喫煙者の生涯医療費に関して分析を実施した。その結果、経済評価で近年一般的な割引率3%を用いると、喫煙者と非喫煙者の間で生涯医療費に統計的な有意差はなく、喫煙者と非喫煙者の間で、生涯医療費に差があるとは言えなかった。ただし、割引率なしでは統計的に有意であり、生涯医療費の差の有無に関する解釈には慎重を有すると考えられる。一方、平均余命に関しては、統計的に明らかに有意であり、喫煙者の方が非喫煙者より短命であった。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Hayashida K, Imanaka Y, Murakami G, Takahashi Y, Nagai M, Kuriyama S, Tsuji I. Difference in lifetime medical expenditures between male smokers and non-smokers. *Health Policy*, 2010;94(1):84-9.

##### 2. 学会発表 なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

#### 参考文献

- 1) Manning WG, Keeler EB, Newhouse JP, Sloss EM, Wasserman J. The taxes of sin. Do smokers and drinkers pay their way? *JAMA*, 1989;261(11):1604-9.
- 2) Hodgson TA. Cigarette smoking and lifetime medical expenditures. *Milbank Q*, 1992;70(1):81-125.
- 3) Rasmussen SR, Prescott E, Sørensen TI, Søgaard J. The total lifetime health cost savings of smoking cessation to society. *Eur J Public Health*, 2005;15(6):601-6.
- 4) Rasmussen SR, Prescott E, Sørensen TI, Søgaard J. The total lifetime costs of smoking. *Eur J Public Health*, 2004;14(1):95-100.
- 5) Barendregt JJ, Bonneux L, van der Maas PJ. The health care costs of smoking. *N Engl J Med*, 1997;337(15):1052-7.
- 6) Lippiatt BC. Measuring medical cost and life expectancy impacts of changes in cigarette sales. *Prev Med*, 1990;19(5):515-32.
- 7) Murakami Y, Ueshima H, Okamura T, et al. Life expectancy among Japanese of different smoking status in Japan:NIPPON DATA80. *J Epidemiol*, 2007;17(2):31-7.