



OSIPP Discussion Paper : DP-2010-J-005

## 「予防行動と健康状態」

(Health-promotion Activities and Health Status)

May 21, 2010

梶谷 真也† (Shinya Kajitani)

明星大学経済学部 講師

Assistant Professor, School of Economics, Meisei University

小原 美紀‡ (Miki Kohara)

大阪大学大学院国際公共政策研究科 (OSIPP) 准教授

Associate Professor, Osaka School of International Public Policy (OSIPP)

【キーワード】 予防行動, 主観的健康状態, 誤差項どうしの相関, 時間選好率, 危険回避度

【JEL Classification Number】 I12, I18, C35

【要約】 本論文では, どのような人が予防行動をとるのか, そして, 予防行動が健康形成にどう影響するかを明らかにする. 具体的には, 個人の時間選好率や危険回避度の違いが予防行動の決定に影響するという先行研究の結果を利用して, 複数の予防行動の誤差項どうしの相関, 予防行動と健康状態を同時に説明する観察されない属性の存在を考慮しながら, 予防行動と健康形成の関係を分析する. 独自のアンケート調査を用いた分析の結果, 時間選好率や危険回避度を考慮しても, 予防行動の誤差項どうしが正の相関関係にあることを統計的に確認する. 複数の予防行動の決定を同時に分析することが重要であることがわかる. そして, このことを考慮しても, 十分な睡眠・休養という予防行動が健康度を増加させることを指摘する.

† 191-8506 東京都日野市程久保 2-1-1 kajitani@econ.meisei-u.ac.jp

‡ 560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-31 kohara@osipp.osaka-u.ac.jp

\*本論文の作成に当たり, 東三鈴 (千葉経済大学), 川口大司 (一橋大学), 菅万理 (兵庫県立大学), 暮石涉 (国立社会保障・人口問題研究所), 坂田圭 (立命館大学), 関田静香 (日本学術振興会), 玉田桂子 (福岡大学), コリンマッケンジー (慶応義塾大学), 安井健悟 (立命館大学), 吉田恵子 (桃山学院大学), 若林緑 (大阪府立大学) の各氏から有益なコメントをいただいた. 第1著者は文部科学省科学研究費補助金 (基盤(B)19330062) を, 第2著者は文部科学省科学研究費補助金 (若手(B)20730156) ならびにグローバル COE (大阪大学), 科学技術振興調整費女性研究者支援モデル育成プログラム (大阪大学) の支援をそれぞれ受けた. 記して感謝の意を示したい.

## 1. はじめに

健康であることには価値があり、その価値は上昇している。Murphy and Topel (2006) は、健康であることの価値として (1) 寿命が伸び、財や余暇から効用が得られる期間が長くなること、(2) 生命の質 (quality of life) が向上し、与えられた財や余暇からより多くの効用が得られることを挙げる。Cutler and Richardson (1998) は、アメリカのデータを使って QALY (quality-adjusted life years) から健康の金銭的な価値を推計し、1970 年代から 1990 年代にかけて 0 歳児で 4%、65 歳の人で 28.6%それぞれ増加したことを明らかにしている。日本についても、本多・大日 (2002) や Fukui and Iwamoto (2004) らが健康の金銭的な価値を推計している。そのうち、Fukui and Iwamoto (2004) は、『国民生活基礎調査』(厚生労働省) の個票データを用いて、健康の金銭的価値は 1990 年から 1999 年にかけて 0 歳が男女とも 0.6%、65 歳男性が 8.5%、女性が 10.1%それぞれ上昇したことを示している。

健康に価値があり、その価値が上昇しているならば、健康を増進させる方法 (予防行動) を考えることが重要となる。それでは、どのような人が健康を増進させる活動を行っているのだろうか。また、どのような要因が予防行動の意思決定に影響を及ぼすのだろうか。本論文では、独自に行ったアンケート調査を用いて、どのような要因が個人の予防行動に影響を与えるのか、そして、予防行動が健康形成にどう影響するかについて明らかにする。

次節で述べるように、予防行動を分析するいくつかの先行研究は、個人の時間選好率や危険回避度の違いが予防行動の決定に影響することを指摘している。しかし、時間選好率や危険回避度は通常は観察されない。本論文は、アンケート調査から得られる個人の時間選好率や危険回避度を表す情報を予防行動に影響を与える外生変数として計量モデルに含めることで、時間選好率や危険回避度といった要因が予防行動の決定にどう影響するかを明らかにする。

また、個人が健康的に過ごすために取り組む予防行動はひとつとは限らない。本論文の分析では、複数の予防行動間の相関や、予防行動と健康状態を同時に説明する観察されない属性の存在を考慮する。具体的には、健康生産の誤差項ならびに予防行動の誤差項どうしが相関することを認めたモデルを分析する。

健康状態と予防行動の誤差項の相関を考慮した同時決定モデルを分析することには、別の利点も存在する。本論文では、個人の健康状態を示す指標として「よい・ややよい・ふつう・あまりよくない・よくない」というアンケート調査の回答者による主観的評価を利用する。個人にとっては、客観的に見て健康であること以上に健康であると感じられることが大切であろう。この意味で、主観的な健康状態を用いた分析は重要である。しかしながら、主観的な評価は、個人の健康意識の違いや個人の評価基準、個人の希望など観察できない要素に依

存し、これらの観察されない要素は、同時に、予防行動の意思決定にも影響する。本論文では、健康状態と予防行動の誤差項の相関を認めることで、この点を考慮しながら、予防行動が最終的に健康状態にどのような影響を与えるのかについて考察する。

独自に実施したアンケート調査による分析の結果、(1) 時間選好率や危険回避度をコントロールしても、予防行動の誤差項間には正の相関関係があることが分かる。そして、これら誤差項どうしの相関を考慮しても、(2) 十分な睡眠・休養という行動そのものが健康を増進させる効果を持つことを示す。本論文の構成は以下のとおりである。続く2節では、予防行動に関するこれまでの研究の成果をまとめて、問題点を整理する。3節では、分析で使用するマイクロデータの詳細を紹介し、4節で推定モデルを提示する。得られた推定結果を5節で示し、得られた結果の解釈を行う。そして、6節で全体をまとめる。

## 2. 予防行動に関する先行研究と本論文の分析の枠組み

個人は健康度と財の消費から効用を得ると考える。また、健康度は個人が時間と財を投入して予防行動をとることで作り出されるとすれば、予算制約と時間制約について効用を最大化することで、個人の最適な健康増進行動が表わされる。このような枠組みに基づき、例えば、Kenkel (1995) は1985年のアメリカのデータを、Revera (2001) は2001年のスペインのデータを、Lin (2008) は2001年の台湾のデータをそれぞれ用いて、生活習慣に関する予防行動（健康増進行動）が健康度に与える影響を分析する。そして、特定の生活習慣を持つ個人において健康度が高いことを指摘している。

しかしながら、Kenkel (1995) も指摘するように、個人の予防行動の決定はデータから観察できない要因 (unobservable heterogeneity) の影響を受ける可能性が高い。Contoyannis and Jones (2004) は、予防行動の同時決定を考慮しながら、予防行動が健康度に与える影響の分析を行う。1984年と1991年のイギリスのパネル調査を用いて分析した結果、観察できない個人の異質性が予防行動を説明する要因であることを示すとともに、運動習慣や十分な睡眠、禁煙が健康度を高めることを統計的に確認している<sup>1</sup>。

そもそも、どのような人が予防行動をとるのかを明らかにすることも注目に値するだろう。生活習慣に関する予防行動が所得や職業、教育年数などの社会経済的属性と結びつきが強いということは、多くの研究で明らかにされている<sup>2</sup>。特に、教育年数は予防行動を促進させる

---

<sup>1</sup> Balia and Jones (2008) は、予防行動の同時決定を考慮しながら、死亡率と予防行動との関係を分析する。

<sup>2</sup> 澤野・大竹 (2004) や井伊・別所 (2006) は、予防行動に関するこれまでの研究についてのサーベイを行い、それらの成果をまとめている。

重要な変数であることが指摘される。その理由として、教育により高い人的資本を身につければ健康増進の生産性を高められることや、教育水準の上昇によって健康リスクや健康被害への対処法に関する知識が増加し、より効率的に時間や財を投入することで健康を増進させることができることなどが考えられる(Grossman, 1972)。一方で、Kenkel (1991)によれば、アメリカにおいて、健康リスクに関する知識の差をコントロールしても予防行動に与える教育年数の効果が観察される。このことは、教育水準が知識の差以外の別の効果を表す代理変数となっている可能性を示唆している。

例えば、教育年数の差は個人間の時間選好率の違いを示しているかもしれない (Fuchs, 1986)。時間選好率や危険回避度の影響の大きさが予防行動に影響を与えることは Kenkel (2000)でも指摘され、特に、喫煙や飲酒行動に与える影響が大きいことが示されている (Viscusi, 1990)。日本においても、井伊・大日 (2002) や Sato and Ohkusa (2003) は、2001年に日本で実施した調査を用いた分析で、時間選好率の低い人ほど生涯喫煙率は低く、危険回避的な人ほど生涯喫煙率が低いことを確認する。また、Ida and Goto (2009) は、2006年に行ったインターネット調査を用いて、非喫煙者に比べて喫煙者のほうが時間選好率は高く、なかでも愛煙者の時間選好率が最も高いこと、また、非喫煙者に比べて喫煙者のほうが危険回避度は低く、なかでも愛煙者の危険回避度が最も低いことを示す。

世帯構成員の予防行動が他の構成員の予防行動に影響を与えるのかに着目する研究も多い。Farrell and Shields (2002) は、1997年のイギリスのデータを用いて、個人がスポーツ活動に参加する要因を分析し、観察されない家計の異質性がスポーツ活動への参加に大きく作用することを示す。このことは、スポーツ活動が家族間に正の外部効果 (peer effect) をもたらす可能性を示唆する。観察されない個人の異質性により夫婦の健康増進行動が互いに相関している可能性は、1991年から1999年までのイギリスのパネル調査を用いて、夫と妻それぞれの喫煙行動を分析した Clark and Etilé (2006)でも示されている。

このように、個人の時間選好率や危険回避度の違いは他の個人属性をコントロールしても個人の予防行動に影響すると考えられる。また、個人の行動は家族の行動と関連が深いことも示される。本論文では、時間選好率や危険回避度、配偶者の予防行動の有無が個人の予防行動の選択に影響を与える可能性を考慮しながら、予防行動が最終的に健康状態を高めているかどうかを検証する。予防行動をとる個人は複数の予防行動を同時にとる傾向にあるので、Contoyannis and Jones (2004) や Balia and Jones (2008)と同様に、複数選択の同時決定を分析する。

### 3. 使用するマイクロデータ

以下の分析には、筆者らが独自に行ったアンケート調査（以下、『家計リスク調査』とする）のマイクロデータを使用する。この調査は失業や病気など将来発生するリスクに対して、人々がどのような行動を取るのかを明らかにするために 2006 年に実施された。具体的には、(1) 大阪府にある 50 の地域を無作為に抽出し、人口構成比に応じて地域ごとに調査依頼数を設定する、(2) 調査地域では、任意の世帯から訪問を開始しその後 3 軒おきに訪問し、結婚する 30 歳から 59 歳の男女がいる世帯に調査を依頼する、(3) 調査の承諾が得られた場合、調査票を配布し後日回収する、(4) 各地域 30 名に依頼を行い、20 名から回収できなかった場合は依頼を続ける、という方法を採用し、各地域 20 名、合計 1,000 名から回答を得た。この調査では、日常で起こり得る様々なリスクや時間選好率に関する回答者の情報、回答者ならびにその配偶者の健康状態・就業状況、世帯収入などの属性を尋ねている。結婚する 30 歳から 59 歳に調査対象を限定したのは、世帯主に実際起こり得る発生リスクに対して、世帯主ならびにその配偶者がどのような行動を取っているのかという点に注目するためである。

最初に、『家計リスク調査』で得られた属性に関して、次節で示す推計モデルで用いるサンプルの分布とそれらに対応する大規模調査の分布とを比較して、回答の分布に偏りがないかを表 1 にて確認する。回答者の学歴分布を性別・学歴別に 2007 年の『就業構造基本調査』のそれと比べると、大卒女性の割合が少ない（表 1 パネル A）。ただし、所得や貯蓄の世帯分布を確認すると、所得水準が 2007 年の『就業構造基本調査』と比べて全体的に高いのに対し、貯蓄は 2004 年の『全国消費実態調査』と比べて全体的に少ない（表 1 パネル B と表 1 パネル C）。『家計リスク調査』のサンプルは、必ずしも豊かな（貧しい）人々のみを捉えているわけではない。

#### 表 1 挿入

次に、日常生活においてどのぐらいの人が健康を意識した行動（予防行動）を取っているのかを確認しよう。『家計リスク調査』では、「栄養バランスを考えて食事をとるようにしている」「定期的にスポーツを行うようにしている」「タバコを吸わない・吸い過ぎないようにしている」「睡眠や休養を十分とるようにしている」という 4 つの行動についての質問を行った。付表 1 で示すように、推計モデルに用いた 924 サンプルについて集計すると、回答者の 79% は普段から栄養バランスを考えた食事をとるよう努力しており、回答者の 76% が睡眠や休養を十分とるようにしている。喫煙についても回答者の 82% がタバコを吸わない、あるいは、吸いすぎに気をつけている。それに対して、定期的なスポーツを行うように努めていると回答するのは、回答者の 30% にとどまる。

他の 3 つの項目に比べて定期的なスポーツを挙げる人の割合が低いことは、『家計リスク調査』のサンプルのみに見られる状況ではない。例えば、2006 年に厚生労働省が実施した『国民健康・栄養調査』によると、30 歳から 59 歳までの回答者について、「睡眠で休養がとれている」と回答した人の割合は 75.4%、「今は（これまで）タバコを吸っていない、あるいは、ときどき吸っている」と回答した人の割合は 70.9%であるのに対して、「運動を行っている」と回答した人の割合は全体の 21.7%である。

先行研究が指摘するように、時間選好率や危険回避度の違いによって予防行動の実践に大きな差はみられるのだろうか。『家計リスク調査』では、「しばらく待つと 1 万円の商品券を 1 万 5 千円に換えることが可能です。どの程度待ちますか？」という質問を回答者に行っている。待つ期間が短いほど将来の事象の価値を大きく割り引いていると考えられる。また、危険回避度は「A：現在の月あたり収入の 1 割増しの金額が必ずもらえる場合と、B：2 分の 1 の確率でくじに当たると現在の月あたり収入の 1 割増し以上の金額がもらえる場合のどちらかを選択できる場合、どちらを選択しますか？」という質問の回答から判断する。前者の方が後者よりも危険回避度が高いと考えられる。

#### 表 2 挿入

表 2 に、回答者の時間選好率と危険回避度の違いをそれぞれの予防行動の取り組み別でまとめた結果を示す。まず、時間選好率について、回答者を A：3 年未満（待たないを含む）と B：3 年以上の 2 つに分類すると、「定期的にスポーツを行うようにしている」、「タバコを吸わない・吸い過ぎないようにしている」、「睡眠や休養を十分とるようにしている」の 3 つの予防行動において、取り組まないグループよりも取り組むグループのほうが「3 年以上待つ」と回答している割合は高い。将来を軽視しない人ほど、これらの予防行動を実践していることが示唆される。また、危険回避度についても、4 つの予防行動において、実践しないグループよりも実践するグループのほうが「必ず 1 割増し」を選択する割合は高い。このことは、危険回避的である人ほど予防行動に取り組んでいる傾向にあることを意味する。このように、『家計リスク調査』からも、時間選好率や危険回避度の違いによって予防行動の選択に違いがあるということがうかがえる。

最後に、これらの予防行動と健康状態との相関関係についてまとめたものを表 3 に示す。5 段階の主観的健康度のうち「ふつう」と回答するグループに注目すると、4 つの予防行動すべてにおいて実践する人の割合は実践しない人の割合を下回る。それに対して、健康状態が「まあよい・よい」と回答するグループでは、実践する人の割合は実践しない人の割合を

上回っている。「ふつう」という状況は「よくも悪くもない状態」と考えられる。健康状態がよいということと予防行動の実践との間には正の関係が観察される。

表 3 挿入

以上をまとめると、予防行動の実践はその内容によって個人でばらつきがあり、また、時間選好率や危険回避度の違いによって予防行動の選択に差が生じている可能性がある。加えて、健康状態のよさと予防行動の取り組みとの間に正の相関がみられることも指摘される。

#### 4. 推定モデル

本論文では、Contoyannis and Jones (2004) に従って、4つの予防行動（栄養バランスを考えた食事、定期的なスポーツ、禁煙・節煙、十分な睡眠・休養）を示す誘導形と健康生産関数とで構成される構造を持つモデルを推定する。予防行動に関する個人の選択について観察できない要素が存在するため、誤差項どうしは相関する。そこで、Full Information Maximum Likelihood (FIML) による推定を行い、これらの相関を考慮する。具体的には、個人*i*に関する予防行動と健康度を以下のように定式化する<sup>3</sup>：

$$Y_{Di}^* = \alpha_D I_{Di} + \beta_D \mathbf{I}_i + \gamma_D \mathbf{Z}_i + \varepsilon_{Di} \quad Y_{Di} = 1 \text{ if } Y_{Di}^* > 0, = 0 \text{ otherwise,} \quad (1A) \text{ 式}$$

$$Y_{Ei}^* = \alpha_E I_{Ei} + \beta_E \mathbf{I}_i + \gamma_E \mathbf{Z}_i + \varepsilon_{Ei} \quad Y_{Ei} = 1 \text{ if } Y_{Ei}^* > 0, = 0 \text{ otherwise,} \quad (1B) \text{ 式}$$

$$Y_{Ni}^* = \alpha_N I_{Ni} + \beta_N \mathbf{I}_i + \gamma_N \mathbf{Z}_i + \varepsilon_{Ni} \quad Y_{Ni} = 1 \text{ if } Y_{Ni}^* > 0, = 0 \text{ otherwise,} \quad (1C) \text{ 式}$$

$$Y_{Si}^* = \alpha_S I_{Si} + \beta_S \mathbf{I}_i + \gamma_S \mathbf{Z}_i + \varepsilon_{Si} \quad Y_{Si} = 1 \text{ if } Y_{Si}^* > 0, = 0 \text{ otherwise,} \quad (1D) \text{ 式}$$

$$Y_{Hi}^* = \lambda_D Y_{Di} + \lambda_E Y_{Ei} + \lambda_N Y_{Ni} + \lambda_S Y_{Si} + \gamma_H \mathbf{Z}_i + \varepsilon_{Hi} \quad (2) \text{ 式}$$

$$Y_{Hi} = 1 \text{ if } Y_{Hi}^* > 0, = 0 \text{ otherwise.}$$

<sup>3</sup> Contoyannis and Jones (2004) は、個人*i*の健康が健康に関連する行動や消費によって作られると考える。時間や予算の制約のもとに、個人は効用関数： $U = U(H, \mathbf{C}, \mathbf{X}_U, \boldsymbol{\mu}_U)$ が最大となる組み合わせを選択する。 $H$ は個人の健康度を指し、予防行動により作られるとする。 $\mathbf{C}$ は健康に関連する消費行動を、 $\mathbf{X}_U$ は効用に影響を与える観察可能な外生変数を、 $\boldsymbol{\mu}_U$ は効用に影響を与える観察できない要素をそれぞれ意味する。健康生産関数は $H = h(\mathbf{C}, \mathbf{X}_H, \boldsymbol{\mu}_H)$ と書けるとする。 $\mathbf{X}_H$ は健康度に影響を及ぼす観察可能な外生変数、 $\boldsymbol{\mu}_H$ は観察できない要素である。最大化の1階の条件から、消費と健康に関する需要関数： $C_j^* = f_j(\mathbf{X}_U, \mathbf{X}_H, \boldsymbol{\mu}_U, \boldsymbol{\mu}_H) \quad \forall j=1, \dots, M$ 、 $H^* = h(\mathbf{C}^*, \mathbf{X}_H, \boldsymbol{\mu}_H)$ が得られる。これらはそれぞれ、(1A)式から(1D)式の4つの予防行動と(2)式の生産された健康状態に対応する。

$Y_{ji}^*$  は個人  $i$  の 4 つの予防行動 ( $j = \text{Diet, Exercise, Nonsmoking, Sleep}$ ) の各水準を表しており、これらの予防行動を選択すると  $Y_{ji} = 1$ 、選択しない場合は  $Y_{ji} = 0$  となる。これらの行動は生活習慣であり、一時点だけで選ばれた状況というよりも個人が過去から継続している習慣である。一方、 $Y_{Hi}^*$  は個人のある時点の健康水準を表す変数であり、生活習慣を含めた個人属性により変化する。5 段階の健康状態；「よい、まあよい、ふつう、あまりよくない、よくない」のうち、「まあよい、よい」と回答すれば  $Y_{Hi} = 1$ 、「ふつう・よくない・あまりよくない」と回答した場合は  $Y_{Hi} = 0$  となる<sup>4</sup>。予防行動が健康になる確率を上昇させるならば、栄養バランスを考えた食事や定期的なスポーツ、禁煙・節煙、そして、十分な睡眠・休養という行動を表す変数の係数  $\lambda_j$  の符号は正となる。

$Z_i$  は  $Y_{ji}^*$  と  $Y_{Hi}^*$  の両方に影響を与える外生変数、 $I_i$  は予防行動に共通な外生変数、 $I_{ji}$  は各予防行動に特有の変数をそれぞれ表す。 $\varepsilon_{ki}$  は誤差項を表し、5 変量の正規分布に従うとする ( $E(\varepsilon_{ki}) = 0$ ,  $\text{Var}(\varepsilon_{ki}) = 1$ ,  $\text{Cov}(\varepsilon_{ki}, \varepsilon_{li}) = \rho_{kl}$  ( $k = D, E, N, S, H, k \neq l$ ))。このモデルは (1A) 式から (1D) 式で表される予防行動をとることによって健康が生産される ((2) 式) という逐次的な構造を持つ。この設定では、健康状態が予防行動に与える影響は明示的に取り入れられていない。しかしながら、この逆の因果関係は予防行動の誤差項と健康状態の誤差項に相関を認める ( $\rho_{kH}$  ( $k = D, E, N, S$ )  $\neq 0$ ) ことで間接的に捉えられている。不健康な人ほど予防行動をとろうとするならば、予防行動の誤差項と健康生産の誤差項との間に負の相関がみられるだろう。一方で、不健康な人ほど予防行動をとることができないならば、両者の誤差項間には正の相関がみられることになる。

(1A) 式から (1D) 式と (2) 式を行列で表記すると、 $\mathbf{Y}^* = \Theta \mathbf{X} + \mathbf{E}$  となる<sup>5</sup>。個人について

<sup>4</sup> Contoyannis and Jones (2004) や Balia and Jones (2008) らは、健康状態が「よい・まあよい (excellent or good)」の場合を 1、「ふつう以下 (fair or poor)」の場合を 0 とする二値変数を作成している。

$$\text{具体的には、} \mathbf{Y}_{(5 \times 1)}^* = \begin{pmatrix} Y_D^* \\ Y_E^* \\ Y_N^* \\ Y_S^* \\ Y_H^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{A}_{(5 \times 4)} & \mathbf{B}_{(5 \times 2)} & \mathbf{H}_{(5 \times 5)} & \mathbf{M}_{(5 \times 4)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{I}_{j(4 \times 1)} \\ \mathbf{I}_{(2 \times 1)} \\ \mathbf{Z}_{(5 \times 1)} \\ \mathbf{Y}_{j(4 \times 1)} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_D \\ \varepsilon_E \\ \varepsilon_N \\ \varepsilon_S \\ \varepsilon_H \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Theta_D \\ \Theta_E \\ \Theta_N \\ \Theta_S \\ \Theta_H \end{pmatrix} \mathbf{X}_{(15 \times 1)} + \begin{pmatrix} \varepsilon_D \\ \varepsilon_E \\ \varepsilon_N \\ \varepsilon_S \\ \varepsilon_H \end{pmatrix}$$

$$\text{と表記される。なお、} \mathbf{A}_{(5 \times 4)} = \begin{bmatrix} \alpha_{D(1 \times 4)} \\ \alpha_{E(1 \times 4)} \\ \alpha_{N(1 \times 4)} \\ \alpha_{S(1 \times 4)} \\ \mathbf{O}_{(1 \times 4)} \end{bmatrix}, \mathbf{B}_{(5 \times 2)} = \begin{bmatrix} \beta_{D(1 \times 2)} \\ \beta_{E(1 \times 2)} \\ \beta_{N(1 \times 2)} \\ \beta_{S(1 \times 2)} \\ \mathbf{O}_{(1 \times 2)} \end{bmatrix}, \mathbf{H}_{(5 \times 5)} = \begin{bmatrix} \gamma_{D(1 \times 5)} \\ \gamma_{E(1 \times 5)} \\ \gamma_{N(1 \times 5)} \\ \gamma_{S(1 \times 5)} \\ \gamma_{H(1 \times 5)} \end{bmatrix}, \mathbf{M}_{(5 \times 4)} = \begin{bmatrix} \mathbf{O}_{(4 \times 4)} \\ \lambda_{(1 \times 4)} \end{bmatrix}, \mathbf{I}_{j(4 \times 1)} = \begin{bmatrix} I_{D(1 \times 1)} \\ I_{E(1 \times 1)} \\ I_{N(1 \times 1)} \\ I_{S(1 \times 1)} \end{bmatrix},$$

て観察される  $Y_{Di}, Y_{Ei}, Y_{Ni}, Y_{Si}$  と  $Y_{Hi}$  との同時確率は  $\Phi_5(\mu_i, \Omega)$  であり、対数尤度関数は  $L = \sum_i \log \Phi_5(\mu_i, \Omega)$  と書き表すことができる。  $\Phi_5(\cdot)$  は 5 変量累積分布関数、

$\mu_i = (q_{Di} \Theta_D \mathbf{X}, q_{Ei} \Theta_E \mathbf{X}, q_{Ni} \Theta_N \mathbf{X}, q_{Si} \Theta_S \mathbf{X}, q_{Hi} \Theta_H \mathbf{X})$ ,  $q_{ki} = 2Y_{ki} - 1$ ,  $\Omega$  は  $\Omega_{kl}$  を構成要素とする行列 ( $\Omega_{kl} = \Omega_{lk} = q_k q_l \rho_{kl}$ ) であり、対数尤度が最大となる  $\hat{\mu}_i$  と  $\hat{\Omega}$  を求める。対数尤度を最大化するには 5 変量正規分布の密度関数の多重積分を計算する必要があるが生じる。ここではシミュレーションに基づく GHK シミュレーターを用いた最大化を行う<sup>6</sup>。

$Y_{ji}^*$  と  $Y_{Hi}^*$  に影響を与える共通の外生変数:  $\mathbf{Z}_i$  には、性別や年齢に加えて、教育年数と所得、就業状態を表す変数が含まれる。具体的には、最終学歴（専門学校、短大・高専、大学、大学院のいずれかを卒業しているか否か）、家計 1 人あたりの所得と回答者の就業状況（フルタイムか否か）である。

$\mathbf{I}_i$  には予防行動に共通な外生変数として、時間選好率と危険回避度に関する変数を用いる。将来を軽視しない人（時間選好率が低い人）ほど、将来の健康状態を維持したいと考えるため、健康を増進させる行動をとると考えられる。また、危険回避的な人ほど予防行動をとると考えられる。時間選好率や危険回避度については、男女差が存在することを指摘する研究も多い (Borghan et al., 2009, Ida and Goto, 2009)。そこで、サンプルを性別で分けて推計し、すべてのサンプルを使った場合の結果と大きく異なるかについても確認する。それぞれの予防行動に特有な変数:  $\mathbf{I}_{ji}$  には、配偶者の 4 つの予防行動（栄養バランスを考えた食事、定期的なスポーツ、禁煙・節煙、十分な睡眠・休養）の状況を表すダミー変数を用いる。これらの変数に関する定義ならびに記述統計量は付表 1 に示している。

## 5. 予防行動の意思決定と健康状態：推定結果

4 つの予防活動が健康状態に与える効果についての推定結果を表 4 に示す。(1) 列から (4) 列では各予防行動の決定要因の影響を、(5) 列では各予防行動が健康状態に与える影響をそれぞれ報告している。

表 4 挿入

$$Y_{j(4 \times 1)} = \begin{bmatrix} Y_{D(1 \times 1)} \\ Y_{E(1 \times 1)} \\ Y_{N(1 \times 1)} \\ Y_{S(1 \times 1)} \end{bmatrix} \text{ であり、 } O \text{ と } \mathbf{0} \text{ はゼロ行列である。}$$

<sup>6</sup> 本論文では、Stata の mvprobit コマンドを用いる (Cappellari and Jenkins, 2003)。

最初に、4つの予防行動がそれぞれどのような要因によって決定されるのかについて、すべてのサンプルを使った結果（表4パネルAの(1)列から(4)列）を確認する。前節において、将来のことを軽視しない人ほど予防行動をとる確率は高まる可能性を指摘した。時間選好率の影響を確認すると、禁煙・節煙行動（(3)列）において統計的に有意な影響を与えている。すなわち、将来を軽視しない人ほど禁煙している、あるいは、吸いすぎに注意していることがわかる。一方で、危険回避度の影響を確認すると、係数の符号は正である。すなわち、危険回避的な人ほど予防行動をとる。しかしながら10%の有意水準でその影響は有意とはいえない。男性サンプルに限定した結果を表4パネルBにおいて確認しても、危険回避的な人ほど予防行動をとることは統計的には支持されないが、他の人よりも将来を軽視しない人ほど、禁煙や節煙行動を選択することは確認される。

予防行動の決定は、配偶者の予防行動からも影響を受ける。表4パネルAを見ると、4つの予防行動すべてにおいて、配偶者がそれらの予防行動を実践していると本人も同じ予防行動をとることが有意水準1%で統計的に有意に確認できる。表4パネルB（配偶者が妻となるケース）を確認しても同様の結果が示される。両者に見られる正の関係は、先行研究が指摘するように、もともと同じ嗜好や特性を持つ人どうしが結婚していることを示しているのかもしれない。一方で、これまでの喫煙行動に関する分析で指摘されるように、家族内の外部効果が強く影響しているとも考えられる<sup>7</sup>。

この他の変数を見ると、危険回避度や時間選好率の影響を一定にしても、家計1人当たり所得の増加が定期的なスポーツ活動（(2)列）への参加率を高めることを統計的に有意に確認できる。それ以外の活動では、所得の影響は10%の有意水準では観察されない。家計の豊かさを表す変数として、所得の代わりに家計1人あたり貯蓄額を説明変数に用いても結果は大きく変わらない<sup>8</sup>。

---

<sup>7</sup> ここでは配偶者の予防行動を外生変数と扱っているが、本人の予防行動が配偶者の予防行動にも影響を与える可能性は否定できない。そこで、表4パネルBの推定において、①配偶者の予防行動を識別変数から除外した場合と、②配偶者の予防行動に代えて配偶者の学歴（短大・大卒ダミー）を識別変数として用いた場合とをそれぞれ推定し、主要な結果が大きく変わらないことを確認した（付表2）。なお、②の結果（制約なし）と①の結果（制約有り）について尤度比検定を行うと  $\chi^2 = 4.08$  となり有意水準5%で棄却され、②の結果が支持される。

<sup>8</sup> 世帯全体の貯蓄額（10万円未満=1, 10～250万円=2, 250～500万円=3, 500～750万円=4, 750～1,000万円=5, 1,000～1,500万円=6, 1,500～2,000万円=7, 2,000～3,000万円=8, 3,000～5,000万円=9, 5,000～1億円=10, 1億以上=11）について、カテゴリ1と11以外をその中央値の金額、カテゴリ1を5万円、カテゴリ11を1億円とする。つまり、0.05, 1.3, 3.75, 6.25, 8.75, 12.5, 17.5, 25, 40, 75, 100（単位は百万円）とし、それを家族人数で割った値を家計1人当たり貯蓄額として作成した。なお、調査票から得られる世帯全

フルタイム就労が与える影響に注目すると、パートタイム就労の人、自営業・家族従業員、あるいは、働いていない人に比べて、フルタイム（常勤職員・従業員、公務員）で働く人は十分な睡眠や休養をとる確率が低いことを有意水準 10%で統計的に有意に確認できる（(4)列）。個人が労働時間、健康投資時間、その他の余暇時間の配分選択をしていると考える場合、労働時間が増えれば健康投資時間が減少するとは限らない。労働時間が外生だと考えれば、労働時間の増加がどれだけ効用を減少させるかや、睡眠・休養時間がどれだけ健康生産を高めるかなどに依存して、健康投資時間は増減するだろう。推定結果から確認される負の影響は、労働時間と睡眠・休養時間が代替関係にあることを示している。

以上の結果を踏まえて、4つの予防行動の決定式（(1A)式から(1D)式）に含まれる誤差項間の相関を確認する。全サンプルを使った場合の結果（表4パネルAの下段）と男性サンプルのみを使った場合の結果（表4パネルBの下段）の両方において、各予防行動の誤差項と他の3つの行動の誤差項の間には正の相関があることが1%から5%の有意水準で確認される。本論文の分析では、予防行動の決定式に教育年数や時間選好率、危険回避度を説明変数として加えている。予防行動間の誤差項が相関するという事は、これら以外の観察できない要因が誤差項に含まれることを意味する。

Contoyannis and Jones (2004) や Balia and Jones (2008) は、本人の両親（父親・母親）の節酒や禁煙行動が子供の予防行動（禁煙・朝食を食べる）に正の影響を与えるということを描する。親の習慣（予防行動）が本人の習慣（予防行動）に正の影響を及ぼしているならば、予防行動の誤差項間に正の相関が観察されよう。また、本論文では短大卒・大卒ダミーを説明変数に加えているものの、短大卒・大卒ダミーだけでは健康リスクに関する情報量をコントロールしきれていないかもしれない。健康リスクに関する情報をより多く得ている人ほど予防行動をとっていると考えるならば、予防行動の誤差項間には正の相関がみられるだろう。個人の異質性をとらえて複数の予防行動の同時決定を分析する重要性が確認されよう。

続いて、(1A)式から(1D)式の誤差項と(2)式の誤差項との間の相関を確認する。例えば不健康な人ほど健康リスクに敏感であり、健康リスクに関する情報に詳しい、もしくは、得ようとしている可能性などがあれば、予防行動の誤差項と健康状態の誤差項との間に負の相関がみられるだろう。一方で、例えば健康でなければスポーツを行うことができない、よく眠ることができないといった可能性など、両者の誤差項間に正の相関がみられることも考えられる。よって、潜在的には予防行動の誤差項と健康生産の誤差項には正負どちらの相関

---

体の貯蓄額には欠損値が含まれているので、推定で使用したサンプル数は 885 である。

も存在する。全サンプルでの結果（表 4 パネル A の下段）と男性サンプルでの結果（表 4 パネル B の下段）をそれぞれ確認すると、予防行動の誤差項と健康生産の誤差項との相関係数はどれも 10%の有意水準では有意ではないが、概ね負となっている。不健康な人ほど予防行動をとろうとする可能性が示唆されている。

最後に、これら 4 つの予防行動が健康度に与える影響を表 4 パネル A とパネル B の (5) 列で確認する。4 つの予防行動のうち、栄養バランスを考えた食事や禁煙・節煙行動、定期的なスポーツ行動が健康状態に与える影響は統計的には確認されない。それに対して、十分な睡眠や休養をとるほど健康である確率が上昇することを有意水準 5% から 10% で統計的に有意に確認できる。このように、4 つの予防行動の同時決定を考慮しながら分析した結果、十分な睡眠や休養をとるという行動そのものが健康形成に正の影響を与えていることが示される<sup>9</sup>。

## 6. おわりに

本論文では、どのような人が健康を増進させる活動を行うのか、また、どのような要因がそれらの行動に影響を及ぼすのかについて分析してきた。計量分析では、独自のアンケート調査を用いて、予防行動に与える時間選好率や危険回避度、配偶者の予防行動の影響を考慮しながら予防行動の同時決定をモデル化し、予防行動が健康状態に与える影響について検証した。

分析の結果、時間選好率が低い人ほど禁煙・節煙行動をとる確率が高いことを確認した。そして、時間選好率や危険回避度をコントロールしても、予防行動の誤差項どうしが正で相関することを確認した。時間選好率や危険回避度以外の観察されない要因が複数の予防行動の意思決定に影響を及ぼしていることが考えられる。そして、これらの共通する観察されない要因を考慮しても、十分な睡眠や休養という行動そのものが健康を増進させる効果を持つということを明らかにした。

健康度に対する生活習慣の重要性は、保健医療政策を考える上でも認識されている。例えば、アメリカでは生活習慣の改善によって個人の健康増進を図ることを目的とする **Healthy People** という健康増進政策が 1979 年から導入されている。日本でも、2000 年 3 月から開始された「健康日本 21」や 2003 年 5 月に施行された健康増進法によって、健康増進のため

---

<sup>9</sup> 女性のみをサンプルを用いた推定も行っている。女性においても主要なインプリケーションは変わらない。すなわち、いくつかの健康増進活動が健康状態を高めることが示される。しかしながら、全体的に推定値の標準誤差は大きくなり不安定な結果となるため、ここでは議論しない。

の個人の努力を支援する環境整備が図られている。睡眠や休養に関する予防行動が健康度を高める要因であるという本論文の結果は、健康を増進させて発病を予防するという1次予防の必要性を支持するものといえる。同時に、予防行動に取り組む環境を整備することの重要性を示唆している。高血圧性疾患やがん、糖尿病など、生活習慣が大きな原因とされる病気の患者数は増加傾向にあり、これらの病気に係る医療支出も大きい。人々が生活習慣に関連する予防行動に取り組むことのできる環境を整備することで、長期的な医療費支出の増加を抑えることも期待される。

付表 1 挿入

付表 2 挿入

参考文献

- Balia, S. and Jones, A. M. (2008) "Mortality, Lifestyle and Socio-economic Status," *Journal of Health Economics* 27, pp. 1-26.
- Borghans, L., Golsteyn, B. H. H., Heckman, J. J., and Meijers, H. (2009) "Gender Differences in Risk Aversion and Ambiguity Aversion," *IZA Discussion Paper*, 3985.
- Cappellari, L. and Jenkins, S. P. (2003) "Multivariate Probit Regression using Simulated Maximum Likelihood," *Stata Journal* 3(3), pp. 278-294
- Clark, A. E. and Etilé, F. (2006) "Don't Give Up On Me Baby: Spousal Correlation in Smoking Behaviour," *Journal of Health Economics* 25, pp. 958-978.
- Contoyannis, P. and Jones, A. M. (2004) "Socio-economic Status, Health and Lifestyle," *Journal of Health Economics* 23, pp. 965-995.
- Cutler, D. M. and Richardson, E. (1998) "The Value of Health: 1970-1990," *American Economic Review* 88(2), pp. 97-100.
- Farrell, L. and Shields, M. A. (2002) "Investigating the Economic and Demographic Determinants of Sporting Participation in England," *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)* 165, pp. 335-348.
- Fuchs, V. R. (1986) *The Health Economy*. Cambridge: Harvard University Press.
- Fukui, T. and Iwamoto, Y. (2004) "Medical Spending and the Health Outcome of the Japanese Population," ESRI the International Collaboration Projects, (<http://www.esri.go.jp/jp/prj-rc/macro/macro15/06-1-R.pdf> アクセス日 2009/5/21).
- Grossman, M. (1972) "On the Concept of Health Capital and the Demand for Health," *Journal of Political Economy* 80(2), pp. 223-255.
- 本多智佳・大日康史 (2002) 「健康状態の自己評価に関する研究：国民生活基礎調査を用いた分析」『医療と社会』11(3), pp. 19-32.
- Ida, T. and Goto, R. (2009) "Simultaneous Measurement of Time and Risk Preference: Stated Preference Discrete Choice Modeling Analysis Depending on Smoking Behavior," *International Economic Review* 50(4), pp. 1169-1182.
- 井伊雅子・別所俊一郎 (2006) 「医療の基礎的実証分析と政策：サーベイ」『フィナンシャルレビュー』81, pp. 117-156.
- 井伊雅子・大日康史 (2002) 『医療サービス需要の経済分析』日本経済新聞社.
- Kenkel, D. S. (1991) "Health Behavior, Health Knowledge, and Schooling," *Journal of Political Economy* 99(2), pp. 287-305.
- Kenkel, D. S. (1995) "Should You Eat Breakfast? Estimates from Health Production

- Functions,” *Health Economics* 4, pp. 15-29.
- Kenkel, D. S. (2000) “Prevention” In Culyer, A. J., Newhouse J. P. eds. *Handbook of Health Economics* 1B. Amsterdam: North-Holland, pp. 1675-1920.
- Lin, S. J. (2008) “An Analysis of Lifestyles and Health in Taiwan,” *Applied Economics Letters* 15, pp. 399-404.
- Murphy, K. M. and Topel, R. H. (2006) “The Value of Health and Longevity,” *Journal of Political Economy* 114(5), pp. 871-904.
- Rivera, B. (2001) “The Effects of Public Health Spending on Self-Assessed Health Status: An Ordered Probit Model,” *Applied Economics* 33, pp. 1313-1319.
- Sato, M. and Ohkusa, Y. (2003) “The Relationship between Smoking Initiation and Time Discount Factor, Risk Aversion and Information,” *Applied Economic Letters* 10, pp. 287-289.
- 澤野孝一朗・大竹文雄 (2004) 「医療サービスと予防行動に関する研究サーベイ」『医療経済研究』 15, pp. 37-49.
- Viscusi, W. K. (1990) “Do Smokers Underestimate Risks?” *Journal of Political Economy* 98(6), pp. 1253-1269.

表1：『家計リスク調査』と他の大規模調査との分布の比較 (%)

パネルA：学歴

『就業構造基本調査』2007年 (大阪府)					『家計リスク調査』2006年						
		中卒	高卒	専門学校・ 短大・高専	大学・ 大学院卒			中卒	高卒	専門学校・ 短大・高専	大学・ 大学院卒
男性	年齢計 (1,753,600人)	9.4	41.7	12.3	36.6	男性	年齢計 (432人)	6.0	42.4	14.6	37.0
	30～39歳 (37.9%)	6.8	37.6	17.4	38.2		30～39歳 (27.1%)	6.8	38.5	18.8	35.9
	40～49歳 (29.8%)	6.4	43.3	12.0	38.3		40～49歳 (27.5%)	2.5	48.7	16.8	31.9
	50～59歳 (32.3%)	15.3	45.0	6.6	33.0		50～59歳 (45.4%)	7.7	40.8	10.7	40.8
女性	年齢計 (1,804,100人)	7.4	43.4	35.0	14.3	女性	年齢計 (492人)	5.1	50.4	35.8	8.7
	30～39歳 (37.8%)	3.9	35.0	44.2	16.9		30～39歳 (28.5%)	1.4	49.3	42.1	7.1
	40～49歳 (29.2%)	5.2	44.5	35.1	15.2		40～49歳 (28.5%)	2.9	43.6	37.9	15.7
	50～59歳 (32.9%)	13.3	52.1	24.1	10.5		50～59歳 (43.0%)	9.0	55.7	30.2	5.2

パネルB：世帯収入

『就業構造基本調査』2007年 (大阪府) (一般世帯：1,390,400世帯)					『家計リスク調査』2006年 (924世帯)				
	世帯主 年齢計	世帯主 30～39歳 (32.5%)	世帯主 40～49歳 (31.8%)	世帯主 50～59歳 (35.6%)		世帯主 年齢計	世帯主 30～39歳 (23.5%)	世帯主 40～49歳 (27.4%)	世帯主 50～59歳 (49.1%)
200万円未満	7.3	8.1	7.4	6.5	200万円未満	3.8	4.6	2.0	4.4
200～300万円	7.2	7.7	7.0	6.9	200～300万円	3.6	4.6	0.8	4.6
300～400万円	10.0	13.2	8.6	8.4	300～400万円	6.7	10.1	4.7	6.2
400～500万円	13.1	19.1	12.2	8.4	400～500万円	12.0	23.5	9.5	7.9
500～600万円	12.1	16.5	10.9	9.1	500～600万円	12.7	19.4	13.4	9.0
600～800万円	20.1	19.7	23.1	17.9	600～800万円	22.5	23.0	28.9	18.7
800～1,000万円	13.5	9.5	15.2	15.6	800～1,000万円	17.2	9.2	24.1	17.2
1,000～1,500万円	12.1	5.3	11.9	18.5	1,000～1,500万円	16.0	5.1	14.2	22.2
1,500万円以上	4.6	1.0	3.8	8.7	1,500万円以上	5.5	0.5	2.4	9.7

パネルC：貯蓄

『全国消費実態調査』 2004年 (大阪府) 勤労者世帯：88,800世帯	『家計リスク調査』 2006年 885世帯
300万円未満	250万円未満
300～450万	250～500万
450～750万	500～750万
750～900万	750～1,000万
900～1,500万	1,000～1,500万
1,500～2,000万	1,500～2,000万
2,000～3,000万	2,000～3,000万
3,000万円以上	3,000万円以上

出所：『就業構造基本調査』（総務省），『全国消費実態調査』（総務省），『家計リスク調査』より筆者らが作成。

表2：予防行動の取り組み別にみた時間選好・危険回避度の違い（％）

	栄養バランスのとれた食事をするようにしている		定期的にスポーツを行うようにしている		タバコを吸わない・吸いすぎないようにしている		十分な睡眠や休暇をとるようにしている	
	いいえ	はい	いいえ	はい	いいえ	はい	いいえ	はい
時間選好率								
3年未満	89.3	91.3	92.0	88.4	95.7	89.9	92.3	90.5
3年以上	10.7	8.7	8.0	11.6	4.3	10.1	7.7	9.5
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
危険回避度								
確率2分の1で1割以上	24.9	19.4	20.8	19.9	23.8	19.9	24.3	19.4
必ず1割増し	75.1	80.6	79.2	80.1	76.2	80.1	75.7	80.6
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

サンプル数：924

出所：『家計リスク調査』より筆者らが作成.

表3：現在の健康状態ごとにみた予防行動をとる人の割合（％）

	栄養バランスのとれた食事をするようにしている		定期的にスポーツを行うようにしている		タバコを吸わない・吸いすぎないようにしている		十分な睡眠や休暇をとるようにしている	
	いいえ	はい	いいえ	はい	いいえ	はい	いいえ	はい
よい (273人)	23.4	31.2	25.5	39.1	28.0	29.9	25.2	30.9
まあよい (229人)	22.8	25.3	23.3	28.3	18.3	26.2	18.5	26.8
ふつう (319人)	39.6	33.1	38.1	26.1	42.1	32.9	43.7	31.6
あまりよくない (93人)	12.2	9.5	11.7	6.2	9.1	10.3	11.7	9.5
よくない (10人)	2.0	0.8	1.4	0.4	2.4	0.8	0.9	1.1
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

サンプル数：924

出所：『家計リスク調査』より筆者らが作成.

表4：予防行動の意思決定と健康状態 推定結果

パネルA：男女計

	(1) 食事		(2) 運動		(3) 禁煙・節煙		(4) 睡眠		(5) 主観的健康度		
	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	
食事									0.153	0.229	
運動									0.535	0.416	
禁煙・節煙									-0.193	0.450	
睡眠									0.639 **	0.329	
時間選好率 (ベンチマーク=3年未満)	-0.161	0.179	0.191	0.152	0.524 **	0.234	0.239	0.174			
危険回避度 (ベンチマーク=確率2分の1で1割以上)	0.048	0.128	0.066	0.112	0.056	0.126	0.084	0.113			
配偶者の行動：食事	1.432 ***	0.120									
配偶者の行動：運動			0.610 ***	0.096							
配偶者の行動：禁煙・節煙					0.675 ***	0.157					
配偶者の行動：睡眠							0.747 ***	0.100			
男性ダミー	-1.023 ***	0.142	0.251 **	0.121	-1.541 ***	0.167	-0.130	0.129	0.085	0.196	
年齢	0.009	0.007	-0.009	0.006	0.021 ***	0.007	0.010 *	0.006	-0.035 ***	0.007	
短大卒・大卒ダミー (ベンチマーク=中卒・高卒)	0.188 *	0.109	0.012	0.091	0.392 ***	0.111	-0.001	0.095	0.104	0.096	
家計1人当たり所得	0.023	0.052	0.128 ***	0.041	0.041	0.056	-0.005	0.045	0.151 ***	0.048	
フルタイム就労	0.008	0.138	-0.025	0.129	0.284 **	0.137	-0.244 *	0.136	-0.004	0.134	
定数項	-0.229	0.310	-0.774 ***	0.264	-0.071	0.304	-0.211	0.274	0.745 *	0.399	
サンプル数					924						
対数尤度					-2242.12						
Waldテスト											
H <sub>0</sub> : 定数項以外のすべての変数の 係数が同時にゼロ。	184.55 ***		60.93 ***		117.30 ***		73.45 ***		62.11 ***		
誤差項間の相関係数											
食事	1.000										
運動	0.225 ***	0.072	1.000								
禁煙・節煙	0.440 ***	0.063	0.201 ***	0.071	1.000						
睡眠	0.412 ***	0.062	0.245 ***	0.062	0.168 **	0.071	1.000				
主観的健康度	-0.002	0.145	-0.111	0.255	0.230	0.244	-0.189	0.197	1.000		

注：

1) \*\*\*, \*\*, \* はそれぞれ有意水準 1%, 5%, 10%で統計的に有意であることを示す。

2) 100回のpseudo-random drawsによるMaximum Simulated Likelihoodを用いた推定結果である。

表4：予防行動の意思決定と健康状態 推定結果

パネルB：男性

	(1) 食事		(2) 運動		(3) 禁煙・節煙		(4) 睡眠		(5) 主観的健康度	
	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差
食事									0.233	0.263
運動									0.389	0.519
禁煙・節煙									0.641	0.633
睡眠									0.707 *	0.380
時間選好率 (ベンチマーク=3年未満)	-0.232	0.224	0.184	0.213	0.511 **	0.260	0.232	0.238		
危険回避度 (ベンチマーク=確率2分の1で1割以上)	0.029	0.161	-0.046	0.155	0.047	0.151	0.077	0.153		
配偶者の行動：食事	1.503 ***	0.170								
配偶者の行動：運動			0.674 ***	0.145						
配偶者の行動：禁煙・節煙					0.598 **	0.289				
配偶者の行動：睡眠							0.891 ***	0.150		
年齢	0.009	0.009	-0.032 ***	0.008	0.013	0.008	0.014 *	0.008	-0.045 ***	0.011
短大卒・大卒ダミー (ベンチマーク=中卒・高卒)	0.164	0.140	0.045	0.133	0.257 *	0.135	0.056	0.137	0.055	0.144
家計1人当たり所得	-0.001	0.067	0.182 ***	0.064	0.045	0.066	-0.039	0.064	0.105	0.075
フルタイム就労	0.042	0.148	-0.128	0.143	0.317 **	0.142	-0.262 *	0.151	-0.071	0.158
定数項	-1.247 ***	0.437	0.585	0.402	-1.152 **	0.470	-0.596	0.428	0.789	0.644
サンプル数					432					
対数尤度					-1195.29					
Waldテスト										
H <sub>0</sub> : 定数項以外のすべての変数の 係数が同時にゼロ.	82.54 ***		41.69 ***		25.14 ***		43.41 ***		48.25 ***	
誤差項間の相関係数										
食事	1.000									
運動	0.198 **	0.090	1.000							
禁煙・節煙	0.435 ***	0.079	0.205 **	0.086	1.000					
睡眠	0.343 ***	0.084	0.240 ***	0.087	0.184 **	0.086	1.000			
主観的健康度	-0.193	0.195	-0.131	0.321	-0.314	0.387	-0.350	0.235	1.000	

注：

1) \*\*\*, \*\*, \* はそれぞれ有意水準 1%, 5%, 10%で統計的に有意であることを示す。

2) 100回のpseudo-random drawsによるMaximum Simulated Likelihoodを用いた推定結果である。

付表1：記述統計量

変数名	定義	全体 (サンプル数：924)		男性 (432)	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
主観的健康度	主観的な健康状態のうち、「よい・まあよい」を回答した人=1, 「ふつう・あまりよくない・よくない」と回答した人=0.	0.54	0.50	0.56	0.50
食事	栄養バランスを考えて食事するようにしている人=1, していない人=0.	0.79	0.41	0.67	0.47
運動	定期的にスポーツを行うようにしている人=1, していない人=0.	0.30	0.46	0.33	0.47
禁煙・節煙	タバコを吸わない, あるいは, 吸いすぎないようにしている人=1, 気にせず吸っている人=0.	0.82	0.38	0.70	0.46
睡眠	睡眠や休暇を十分とるようにしている人=1, していない人=0.	0.76	0.43	0.72	0.45
時間選好率	「しばらく待つと10,000円の商品券を15,000円に換えることが可能です. どの程度待ちますか?」という質問に対し, 3年以上と回答した人=1, それ以外=0.	0.09	0.29	0.10	0.30
危険回避度	「A:現在の月あたり収入の1割増しの金額がもらえる場合と, B:2分の1の確率でくじに当たると現在の月あたり収入の1割増し以上の金額がもらえる場合, のどちらかを選択できる場合, どちらを選択しますか?」という質問に対して, Aを解答した人=1, Bを回答した人=0.	0.79	0.40	0.76	0.43
配偶者の行動：食事	配偶者が栄養バランスを考えて食事を採るようにしている=1, していない=0.	0.81	0.39	0.80	0.40
配偶者の行動：運動	配偶者が定期的にスポーツを行うようにしている=1, していない人=0.	0.28	0.45	0.26	0.44
配偶者の行動：禁煙・節煙	配偶者はタバコを吸わない, あるいは, 吸いすぎないようにしている=1, 気にせず吸っている=0.	0.78	0.41	0.95	0.21
配偶者の行動：睡眠	配偶者が睡眠や休暇を十分とるようにしている=1, していない人=0.	0.75	0.43	0.78	0.41
男性ダミー	男性=1, 女性=0.	0.47	0.50	1	0
年齢	回答者の年齢.	46.35	8.79	46.46	8.86
短大卒・大卒ダミー	回答者の最終学歴が専門学校, 短大・高専, 大学, 大学院のいずれかに該当する人=1, それ以外=0.	0.48	0.50	0.52	0.50
家計1人当たり所得	世帯主・その配偶者・他の世帯員の収入 (収入なし=1, 100万円未満=2, 100~129万円=3, 130~199万円=4, 200~299万円=5, 300~399万円=6, 400~499万円=7, 500~599万円=8, 600~699万円=9, 700~799万円=10, 800~899万円=11, 900~999万円=12, 1,000~1,199万円=13, 1,200~1,499万円=14, 1,500円以上=15) について, カテゴリ1, 2と15以外をその中央値の金額, カテゴリ1を0万円, カテゴリ2を99万円, カテゴリ15を1,500万とする. つまり, 0, 0.99, 1.15, 1.65, 2.5, 3.5, 4.5, 5.5, 6.5, 7.5, 8.5, 9.5, 11, 13.5, 15 (単位は百万円) とする. そして, 家計ごとにこれら3つの収入を足し合わせて, 家族人数で割る.	2.01	1.15	1.96	1.12
フルタイム就労	回答者がフルタイム (公務員, 常勤の職員・従業員) で働いている=1, それ以外=0.	0.32	0.47	0.65	0.48

付表2：予防行動の意思決定と健康状態 推定結果

①配偶者の学歴を識別変数から除外したパターン

男性

	(1) 食事		(2) 運動		(3) 禁煙・節煙		(4) 睡眠		(5) 主観的健康度	
	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差
食事									0.104	0.860
運動									0.570	0.931
禁煙・節煙									0.690	0.728
睡眠									0.879	0.672
時間選好率 (ベンチマーク=3年未満)	-0.145	0.217	0.205	0.209	0.537 **	0.256	0.199	0.229		
危険回避度 (ベンチマーク=確率2分の1で1割以上)	0.155	0.146	-0.014	0.154	0.043	0.150	0.139	0.146		
年齢	0.009	0.008	-0.032 ***	0.008	0.014 *	0.008	0.014 *	0.008	-0.042 **	0.016
短大卒・大卒ダミー (ベンチマーク=中卒・高卒)	0.129	0.129	0.063	0.130	0.297 **	0.133	0.048	0.135	0.044	0.152
家計1人当たり所得	-0.003	0.061	0.212 ***	0.064	0.044	0.065	-0.017	0.063	0.086	0.097
フルタイム就労	0.126	0.139	-0.077	0.140	0.334 **	0.141	-0.222 †	0.147	-0.053	0.171
定数項	-0.225	0.396	0.637 †	0.395	-0.661 †	0.405	-0.043	0.402	0.543	1.066
サンプル数	432									
対数尤度	-1270.51									
Waldテスト										
$H_0$ : 定数項以外のすべての変数の係数が同時にゼロ.	4.21		21.17 ***		20.73 ***		9.35		52.76 ***	
誤差項間の相関係数										
食事	1.000									
運動	0.223 ***	0.081	1.000							
禁煙・節煙	0.509 ***	0.067	0.245 ***	0.082	1.000					
睡眠	0.360 ***	0.077	0.302 ***	0.082	0.187 **	0.084	1.000			
主観的健康度	-0.156	0.556	-0.268	0.555	-0.349	0.439	-0.443	0.439	1.000	

注：

1) \*\*\*, \*\*, \*, †はそれぞれ有意水準 1%, 5%, 10%, 15%で統計的に有意であることを示す.

2) 100回のpseudo-random drawsによるMaximum Simulated Likelihoodを用いた推定結果である.

付表2：予防行動の意思決定と健康状態 推定結果

②配偶者の学歴を識別変数に用いたパターン

男性

	(1) 食事		(2) 運動		(3) 禁煙・節煙		(4) 睡眠		(5) 主観的健康度	
	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差
食事									0.462	0.676
運動									0.434	0.623
禁煙・節煙									0.809	0.790
睡眠									1.096 *	0.589
時間選好率 (ベンチマーク=3年未満)	-0.129	0.212	0.199	0.210	0.554 **	0.247	0.219	0.218		
危険回避度 (ベンチマーク=確率2分の1で1割以上)	0.160	0.147	-0.027	0.150	0.036	0.148	0.126	0.147		
配偶者短大卒・大卒ダミー (ベンチマーク=中卒・高卒)	0.243 *	0.142	-0.094	0.150	0.048	0.148	0.146	0.144		
年齢	0.011	0.008	-0.033 ***	0.008	0.015 *	0.009	0.016 *	0.008	-0.041 ***	0.013
短大卒・大卒ダミー (ベンチマーク=中卒・高卒)	0.007	0.149	0.104	0.146	0.268 *	0.156	-0.033	0.159	-0.002	0.170
家計1人当たり所得	-0.015	0.062	0.219 ***	0.064	0.043	0.066	-0.024	0.063	0.077	0.085
フルタイム就労	0.131	0.140	-0.074	0.141	0.343 **	0.146	-0.229 †	0.146	-0.068	0.153
定数項	-0.382	0.404	0.697 *	0.409	-0.714 *	0.427	-0.131	0.410	0.119	1.052
サンプル数					432					
対数尤度					-1268.47					
Waldテスト										
$H_0$ : 定数項以外のすべての変数の係数が同時にゼロ.	7.13		21.45 ***		21.39 ***		10.92 †		86.15 ***	
誤差項間の相関係数										
食事	1.000									
運動	0.227 ***	0.081	1.000							
禁煙・節煙	0.512 ***	0.067	0.242 ***	0.082	1.000					
睡眠	0.344 ***	0.088	0.304 ***	0.083	0.174 *	0.092	1.000			
主観的健康度	-0.442	0.443	-0.275	0.364	-0.520	0.510	-0.646 †	0.409	1.000	

注：

1) \*\*\*, \*\*, \*, †はそれぞれ有意水準 1%, 5%, 10%, 15%で統計的に有意であることを示す。

2) 100回のpseudo-random drawsによるMaximum Simulated Likelihoodを用いた推定結果である。