

201315011B

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

健康づくり施策の効率性等の経済分析に関する研究

(H23-循環器等(生習)一般-004)

平成23～25年度総合研究報告書

研究代表者 水嶋 春朔

(横浜市立大学大学院医学研究科 疫学・公衆衛生学部門)

平成26(2014)年3月

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

健康づくり施策の効率性等の経済分析に関する研究

(H23-循環器等(生習)一般-004)

平成 23～25 年度総合研究報告書

研究代表者 水嶋 春朔

(横浜市立大学大学院医学研究科 疫学・公衆衛生学部門)

平成 26 (2014) 年 3 月

## 目 次

### I. 総合研究報告書

健康づくり施策の効率性等の経済分析に関する研究 . . . . . 1

水嶋 春朔

### II. 資 料

資料 1 総括研究報告（平成 23 年度） . . . . . 37

資料 2 分担研究報告一覧（平成 23 年度） . . . . . 41

資料 3 総括研究報告（平成 24 年度） . . . . . 43

資料 4 分担研究報告一覧（平成 24 年度） . . . . . 49

資料 5 総括研究報告（平成 25 年度） . . . . . 51

資料 6 分担研究報告一覧（平成 25 年度） . . . . . 59

## I . 総合研究報告

平成23 - 25年度 厚生労働科学研究費補助金  
(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業)  
総合研究報告書

健康づくり施策の効率性等の経済分析に関する研究

研究代表者 水嶋春朔 横浜市立大学大学院医学研究科疫学・公衆衛生学 教授

**研究要旨:**

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development: 経済協力開発機構) では、OECD 加盟国における肥満の影響の拡大、肥満に対する対策の効果に関する経済学的分析を進めるために、2004 年保健大臣会合を受けて、2007 年より予防の経済専門家会合を開催し、詳細な検討を進め、報告書として「肥満と予防の経済 (Obesity and the Economics of Prevention; Fit not Fat)」を 2010 年秋に出版している。本研究では、平成 23 から 25 年度にわたって、次の検討を行った。

平成 23 年度: 予防の経済専門家会合および国別分析ワークショップに参加した経験を踏まえ、同報告書で扱われた分析手法に関して、慢性疾患予防モデル (The Chronic Disease Prevention Model) によるシミュレーションなどの検討。同書における分析内容を詳細に検討するために、各章で引用された文献 (376 件) の調査ならびに書誌情報、索引の入力、引用文献の収集、データベースの構築をした。OECD の報告書をもとに、特に各健康づくり施策、事業の投入量の費用、コストおよび成果の経済的測定方法の検討と経済的評価がどの程度可能であるかの検証を行った。健康日本 2 1 開始前後で、いくつかの健康指標の変化を分析することにより、健康日本 2 1 の影響および今後の課題について検討した。沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホート (平成 20 年度より特定健診データとレセプトデータを突合済み) のデータセットを用いて、肥満対策、糖尿病等の生活習慣病対策における経済的な指標についての検討をおこなった。複数の企業健保被保険者を対象とした健診レセプト突合データを用いて受診が必要な人で未受診者の割合を調べ、さらにどのような人が受診しない傾向にあるのかを検討した。

平成 24 年度: 各健康づくり施策、事業の投入量の費用、コストおよび成果の経済的測定方法の検討と経済的評価がどの程度可能であるかの検証を行うため、同報告書第 6 章「介入の影響」で扱われた介入方法に関する詳細な検討を行った。効果的な対策の検討において、効果を表す指標として当該対策による効果の程度を減少する健康損失の指標として用いられている DALY (Disability-adjusted Life Year, 障害調整生存年) という健康統合指標 (Summary Measures of Population Health) の現状を示した上で、わが国でなぜ DALY が活用されていないかの検討を行った。また総務省の「家計調査データ」をもとに、家計の食品に対する価格弾力性を求め、それをもとに、生活習慣病に対する補助金・課税政策が、どの程度、人々の消費量を増加・減少させるかを検証した。さらに沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホート (平成 20 年度より特定健診データとレセプトデータを突合済み) のデータセットを用いて、肥満対策、糖尿病等の生活習慣病対策における経済的な指標について検討した。

平成 25 年度: OECD の報告書で提示されている慢性疾患予防モデル (The Chronic Disease Prevention Model) に基づいて、特定健診・特定保健指導を受けた事業所の 3 ヶ年の追跡データの分析、沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホート (平成 20 年度より特定健診データとレセプトデータを突合済み) のデータセットを用いて、肥満対策、糖尿病等の生活習慣病対策における経済的な指標についての検討、さらに隠れマルコフモデルにもとづく個票データ分析の可能性について検討した。

研究分担者氏名・所属機関名及び職名  
島袋 充・徳島大学大学院 ヘルスバイオサイ  
エンス研究部 心臓血管病態医学分野 特任  
教授

比佐章一・横浜市立大学大学院 国際マネ  
ジメント研究科 准教授

横山徹爾・国立保健医療科学院 生涯健康  
研究部長

研究協力者氏名・所属機関名及び職名  
佐藤敏彦・青山学院大学社会情報学部 客員教  
授

藤井 仁・国立保健医療科学院政策技術評価研  
究部 主任研究官

津田紫緒・東京医科歯科大学大学院保健衛生学  
研究科地域保健看護学特任助教

森川 希・実践女子大学生活科学部食生活科学  
科公衆栄養学 講師

新里 成美・国民健康保険団体連合会事業課

赤嶺 亮・国民健康保険団体連合会事業課

金城由美子・国民健康保険団体連合会事業課

喜屋武康史・国民健康保険団体連合会事業課

井上 優子・南城市役所健康課

真謝 雅代・南風原町役場福祉保健課

具志堅 志保・南風原町役場環境保健課

伊集 京美・南風原町役場健康保険課

与那覇恵・豊見城中央病院 糖尿病・生活習慣病  
センター 嘱託

## A. 研究目的

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development: 経済協力開発機構) では、OECD 加盟 30 カ国における肥満の影響の拡大、肥満に対する対策の効果に関する経済学的分析を進めるために、2004 年保健大臣会合を受けて、2007 年より予防の経済専門家会合を開催し、詳細な検討を進め、報告書として「肥満と予防の経済 (Obesity and the Economics of Prevention; Fit not Fat)」を 2010 年秋に出版した。

本研究では、同報告書で扱われた分析手法、シミュレーションモデルに関する検討を行い、我が国の健康づくり施策にフィットしたモデルの開発を行うことを目的としている。

## B. 研究方法

### 【平成 23 年度】

OECD「肥満と予防の経済 (Obesity and the Economics of Prevention; Fit not Fat)」報告書内容を詳細に検討することで

(1) OECD 肥満と予防の経済報告書で扱われた分析手法に関する検討

(2) OECD 肥満と予防の経済報告書におけるシミュレーションモデルの検証

(3) OECD 肥満と予防の経済報告書引用文献データベース構築

(4) 健康づくり施策の効率性等の経済分析手法の検討  
を行った。

(5) 国民健康・栄養調査データを用いた健康づくり施策の効果分析:

我が国の健康づくり施策の検討として、公表されている国民・健康栄養調査の集計データを用いて、2000 年を屈折点とする折れ線回帰を行い、健康日本 2 1 前後での健康指標の変化を分析した。

(6) 生活習慣病および心臓血管イベントの発症にかかわる医療経済指標:

沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホート (平成 20 年度より特定健診データとレセプトデータを突合済み) のデータセットを用いて、肥満対策、糖尿病等の生活習慣病対策における経済的な指標についての検討をおこなった。

(7) 高血糖未治療者の特性: 健診レセプト突合情報を用いた検討:

複数の企業健保被保険者を対象とした健診レセプト突合データを用いて受診が必要な人で未受診者の割合を調べ、さらにどのような人が受診しない傾向にあるのかを検討した。

### 【平成 24 年度】

OECD「肥満と予防の経済 (Obesity and the Economics of Prevention; Fit not Fat)」報告書内容および関連資料を詳細に検討することで

(1) OECD 肥満と予防の経済報告書第6章「介入の影響」で扱われた介入方法の分析手法に関する検討

(2) OECD 肥満と予防の経済報告書で用いられている DALY (Disability-adjusted Life Year, 障害調整生存年) の有効性の検討

(3) 総務省の「家計調査データ」をもとに、家計の食品に対する価格弾力性を求め、生活習慣病に対する補助金・課税政策が、どの程度、人々の消費量を増加・減少させるかに関する経済学的検証

(4) 沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホートデータセットを用いた、肥満対策、糖尿病等の生活習慣病対策における経済的な指標についての検討をおこなった。

#### 【平成 25 年度】

平成 25 年度は、OECD の報告書で提示されている慢性疾患予防モデル (The Chronic Disease Prevention Model) に基づいた検討をわが国の保健事業に関するデータセットを利用した検討を行った。

(1) 特定健診・特定保健指導を受けた事業所の3ヶ年の追跡データの分析。某企業の保健指導で使用している簡易調査票データを用いて、肥満に関連する生活習慣因子(身体活動、脂質、食物繊維)の影響の評価を試みた。2009 年度および 2010 年度の保健指導対象者 512 名(男性、平均年齢  $45.6 \pm 9.0$  歳)の6カ月間にわたる保健指導実施前後の BMI 区分(25 未満、25 以上 30 未満、30 以上)と体重減少率(5%以上、5%未満)と生活習慣改善者割合の関連を解析した。

(2) 沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホート (平成 20 年度より特定健診データとレセプトデータを突合済み) のデータセットを用いた肥満対策、糖尿病等の生活習慣病対策に

おける経済的な指標についての検討。沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホート (平成 20 年度より特定健診データとレセプトデータを突合済み) のデータセットを用いて、肥満対策、糖尿病等の生活習慣病対策における経済的な指標についての検討をおこなった。沖縄県内の行政単位で、過去 5 年間の全保険加入者のデータが存在する A 町、B 市、C 町、D 町の 4 市町住民が対象。2006-2008 年に特定健診受診した 40-74 才、30942 名が対象。以下の 5 つのデータを経年的に突合し、平成 23 年度分まで含んだ最新情報にアップデートした。①一次健診データ (住民健診・人間ドック全ての一次健診データ) ②二次健診データ (75 g 糖負荷検査、頸部エコー、微量アルブミン)、③生活習慣病病歴データ (レセプトの傷病名から生活習慣病疾患を抜き出し分類したデータ、④医療費データ (毎月分、年度単位の医療費) ⑤保健指導情報 (保健指導記録による)

さらに対象者：沖縄県特定健診受診者 (国保加入者全件数) 対象人数：168,566 件 (男 79,254 女 89,312) 参考：沖縄県総人口 1,419,385 人 (2014 年 1 月 1 日現在) 受診期間 平成 20 年 4 月～ 平成 25 年 3 月のデータセットを利用した同様の解析を行った。

(3) 隠れマルコフモデルにもとづく、個票データ分析の可能性に関する検討。隠れマルコフモデルは、健康状態の変化の決定要因を分析するに用いられてきた手法である。このモデルは、各個人の健康状態の推移を観察しながら、健康状態が、個人の属性(年齢・性別・体重等)の違いによってどのように変わってくるのか、また健康診断を受けるあるいは医療政策等の変化などによって、健康状態の推移がどのように変化するかなどを検証するうえで、非常に意義のあるものである。

隠れマルコフモデルにもとづく、個票データ分析の可能性に関する検討。隠れマルコフモデルにもとづいて、未疾病(レベル 0)、高血圧・高

脂血症・糖尿病(レベル 1)、虚血性心疾患、脳梗塞(レベル 2)、死亡(レベル 3)に分けて、患者の健康状態がどのように推移するかを検証するモデルについて検討した。

## C. 研究結果

【平成 23 年度】

(1) OECD 肥満と予防の経済報告書で扱われた分析手法に関する検討：

死に至る 3 つの慢性疾患のがん(肥満に関連した大腸がん、乳がん、肺がん)、脳血管疾患、虚血性心疾患に対する中間リスクファクターとして肥満を捉え、肥満に影響を及ぼす要因として線維質摂取、脂肪摂取、身体活動を遠位のリスクファクターとして位置づけ、肥満から直接影響を及ぼす血圧、脂質、血糖を近位リスクファクターとして、これらの関係を慢性疾患予防モデル(The Chronic Disease Prevention Model)として検討している。9 種類の対策(学校保健、職域保健、マスメディアキャンペーン、税制措置、食品広告自主規制、食品広告規制、食品成分等表示、医師による指導、医師と栄養士による指導)について検討しており、その手法は様々な保健事業評価にも応用可能であると考えられる。

(2) OECD 肥満と予防の経済報告書におけるシミュレーションモデルの検証：

OECD「肥満と予防の経済(Obesity and the Economics of Prevention; Fit not Fat)」で提示された慢性疾患予防モデル(The Chronic Disease Prevention Model)は、モデルが開発されたヨーロッパと日本の社会環境の差異、データの制約、介入効果の仮定の妥当性等、いくつか配慮すべき点があるが、日本の研究に類例がない大局的、長期的な介入効果の把握が可能であり、疫学的にも経済学的にも注視すべき検討手法である。

(3) OECD 肥満と予防の経済報告書引用文献データベース構築：

全 7 章で引用された文献(376 件)の調査ならびに書誌情報、索引の入力、引用文献の収集、

データベースの構築を行い、専用サイトで本研究関係者のみがアクセス可能な閲覧システムを作成した。さらに引用文献の構造化抄録作成のためにデータベースの機能を追加し、汎用性の高いフレームワークを作成した。

(4) 健康づくり施策の効率性等の経済分析手法の検討：

OECD の報告書をもとに、特に各健康づくり施策、事業の投入量の費用、コストおよび成果の経済的測定方法の検討と経済的評価がどの程度可能であるかの検証を行った。その結果、日本でも政策実施に関しては、既存のデータを使った公表データを用いることで、ある程度、調査可能であると思われることが明らかとなった。そして特に難しいのは、政策実施にかかるコストの測定と、その後、疾病予防で得られた経済的利益の測定であることも判明した。

(5) 国民健康・栄養調査データを用いた健康づくり施策の効果分析：

2000 年の前後で、BMI の年齢調整平均値は男性では上昇傾向が鈍化、女性では低下し、HDL コレステロールは男性で上昇に転じた。一方、一日あたり歩数と運動習慣のある者の割合は減少に転じ、収縮期血圧・拡張期血圧は、減少傾向が停滞してきていた。

(6) 生活習慣病および心臓血管イベントの発症にかかわる医療経済指標：

全体のレセプト件数にしめる生活習慣病のレセプト件数割合は 65%であった。医療費費用全体にしめる生活習慣病医療費の割合は 77.9%であった。虚血性心疾患のレセプト件数にしめる高血圧医療の割合 73.4%、糖尿病の割合は 56.2%であった。脳梗塞のレセプト件数にしめる高血圧医療の割合 77.7%、糖尿病は 50.0%であった。高額医療者に占める件数では、大血管疾患 11%、心臓疾患 17%、脳血管 15%、腎疾患 3%とじつに 46%が心臓血管病であることが判明した。

(7) 高血糖未治療者の特性：健診レセプト突合情報を用いた検討：

健診受診データがある者は 101,644 名のうち、



空腹時血糖 126mg/dl 以上、または HbA1c 6.1% 以上の高血糖に該当する者は 5,834 名であった。このうち既に治療中の者を除き、年齢が 20 歳以上 68 才以下の者 3,878 名であった。健診後 3 か月以内の未受診者は 2,870 名 (74.0%)、6 か月以内の未受診者は 2,527 名 (65.2%) であった。男性のほうが女性より未受診者の割合は高かった。未受診に影響する要因としては、年齢、病態レベル、その他の疾患での受診の有無等であった。

#### 【平成 24 年度】

(1) OECD 肥満と予防の経済報告書第 6 章「介入の影響」で扱われた介入方法の検討：

OECD は、3 つの主要カテゴリー（1. 健康教育・健康増進介入、2. 規制および 財政措置、3. 一次医療ベースの介入）に分けられるこれら 9 種類の介入（学校保健、職域保健、マスメディアキャンペーン、税制措置、食品広告自主規制、食品広告規制、食品成分等表示、医師による指導、医師と栄養士による指導）を対象に、WHO と共同開発した数学モデルに基づく経済分析を行い、慢性疾患の様々な予防手段の費用対効果および配分の影響を評価した。9 種類の健康介入が個人の健康関連行動、肥満、その他の慢性疾患リスク因子に及ぼす影響に関して、比較的小さいが重要なエビデンスの基礎が特定できた。9 種類の対策について検討しており、その手法は様々な保健事業評価にも応用可能であると考えられる。

各介入方法の効果は、次の 3 つの観点から評価されている。

1. 個人の行動変容に関する効果をみる
2. カバー率 (Coverage) を考慮する
3. 安定した状態に達するまでに要する時間を考慮する

また効果およびコストの計算では次の 5 点を主要な仮定としている。

1. 100 年間の介入効果を検討する
2. 結果 (Outcome) は、生存年、障害調

整生存年 (disability-adjusted life years) で算出する

3. コストと効果についての割引率を 3% とする
4. 小児を対象とした介入では、介入が終了すると効果が 50% 減弱するとする
5. 医療費の計算は、取り扱ったリスクファクターと慢性疾患のみに限定する

(2) OECD 肥満と予防の経済報告書で用いられている DALY (Disability-adjusted Life Year, 障害調整生存年) の有効性の検討：

DALY は QALY (Quality-adjusted Life Year, 質調整生存年) や HALE (Health Life Expectancy, 健康寿命) とともに、健康統合指標の一つであるが、この健康統合指標は死亡率のように致死的な疾病やリスク因子のみを過大に評価するのではなく、生活の質 (Quality of Life, QOL) に大きな影響を与える疾病やリスク因子も同等の比較ができることが大きな特徴の一つと言える。当時ハーバード大学にいた Chris Murray らが、1996 年に世界銀行と WHO と共同で 1990 年時における世界の疾病負担 (disease Burden) を、性、年齢、地域、疾病別に DALY を指標として用いて行って (Global Burden of Disease Study, GBD 研究) 以来、広く全世界で使用されるようになった。前述したように OECD においても、この DALY を指標として用いた費用対効果分析を推奨しているが、わが国において DALY を用いた研究および実際の施策策定は限られている。

1996 年に最初の GBD 研究が成書として出版された翌年に Murray らは Lancet に論文を発表したが、その年の DALY 関連の論文は全部で 21 編だったが (Pubmed で "disability-adjusted life year(s)" により検索)、その後増加傾向にあり、2012 年には 202 編が検索された。また、DALY を用いた disease burden の推定はオーストラリアやカナダをはじめとした各国で行われ、施策策定のエビデンスとして活用されてい

る。

(3) 総務省の「家計調査データ」をもとに、家計の食品に対する価格弾力性を求め、生活習慣病に対する補助金・課税政策が、どの程度、人々の消費量を増加・減少させるかに関する経済学的検証：

生鮮肉、加工肉、牛乳、乳製品、卵、生鮮野菜、大豆加工品、他の野菜・海藻加工品、生鮮果物、油脂、菓子類などの品目に関して、価格や所得に対して、家計がどのように反応するかを検証した。データは、総務省の「家計調査」データと、総務省「消費者物価指数」データを用いて、平成14年から平成24年間の11年間、4半期、所得10階層別の、品目ごとの消費支出額（集計）を推定を行った。

分析の結果、加工肉、乳製品、生鮮野菜、大豆加工品、他の野菜・海藻加工品、生鮮果物などで1を超える価格弾力性が確認された。これは、わずかな価格の引き上げ（あるいは引き下げ）によって、消費量を減らす（あるいは増やす）ことが可能であることを意味している。前者の2品目は、その価格を引き上げることで、また残りの品目については、価格を引き下げることで、人々の肥満症を避けるような食生活をもたらす効果が期待されることがわかった。

(4) 沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホートデータセットを用いた、肥満対策、糖尿病等の生活習慣病対策における経済的な指標についての検討：

沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホート（2008年度より特定健診データとレセプトデータを突合済み）のデータセットを用いて、2006-2008年に特定健診受診した40-74才、30942名が対象で、BMIによる肥満度分類（日本肥満学会基準）により年間医療費を検討した。

男女とも、低体重では年齢毎の医療費で差が差がなかった。一方、普通体重、肥満1度、2度、3-4度（男性のみ）では年齢とともに医療

費が増大した。男性での増大が女性よりも大であった。

#### 【平成25年度】

(1) 特定健診・特定保健指導を受けた事業所の3ヶ年の追跡データの分析：

BMI25以上30未満の対象者284名におけるBMI25未満への改善に対しては、一部の身体活動量の改善と有意な関連が認められたが、脂質および食物繊維摂取に関する項目とは有意な関連が認められなかった。一方、体重減少率5%を指標とした場合、身体活動に関する4項目（1日8,000~10,000以上歩く、週に150分以上歩く、できるだけ階段を使う、筋トレを習慣にする）に加え、脂質摂取に関する項目（揚げ物や炒め物は頻度が多くならないようにする）、食物繊維摂取に関する項目（野菜、海藻、きのこ類は気をつけて毎食とるようにする）の改善状況との間に有意な関連が認められた。

(2) 沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホート（平成20年度より特定健診データとレセプトデータを突合済み）のデータセットを用いた肥満対策、糖尿病等の生活習慣病対策における経済的な指標についての検討：

#### 【データセット1】

個人別データセット+レセプト分析により、医療経済指標の算定をおこなった。まず総医療費および生活習慣病の医療費を試算した。全体のレセプト件数は平成22年度5月で256,369件、生活習慣病で167,087件で生活習慣病のレセプト件数に占める割合は65%であった。医療費費用は全体で82億円、生活習慣病は64億円で、割合は77.9%であった。虚血性心疾患のレセプト件数は35255件のうち高血圧25936件で73.4%、糖尿病は19817件で56.2%であった。脳梗塞は16661件のうち高血圧12942件で77.7%、糖尿病は8325件で50.0%であった。

特定健診受診者の年間医療を肥満度毎に比較した（40-74才、男性4934名、5422名）。男女とも、肥満度の増加とともに年間医療費は増

加した (ANOVA 男性  $p=0.028$ 、女性  $p<0.0001$ )。普通体重に比較して、男性は肥満 2 度、肥満 3 度で増加。女性では肥満 1 度、2 度、3-4 度で増加していた (図 1)。

### 【データセット 2】

心・脳・腎疾患既往のない健診受診者の情報提供群における①高血圧症、②脂質異常症、③2型糖尿病、④冠動脈疾患、⑤脳梗塞の有病率と発症率は、いずれも、肥満度が増加するにつれ上昇した。

心・脳・腎疾患既往のない動機付け支援群のうち、保健指導をうけなかった群の①高血圧症 (傾向のみ)、②脂質異常症、③2型糖尿病の有病率と発症率は、肥満度が増加するにつれ上昇した。冠動脈疾患の有病率と発症率は、肥満度が増加するにつれ上昇したが、脳梗塞でその傾向はみられなかった。保健指導を受けた群では、高血圧症、糖尿病および冠動脈疾患の肥満度上昇による有病率、発症率の上昇がみられなかった。

心・脳・腎疾患既往のない積極的支援群のうち、保健指導をうけなかった群の①高血圧症、③2型糖尿病の有病率と発症率は、肥満度が増加するにつれ上昇した。②脂質異常症の発症率も同様の傾向であった。冠動脈疾患と脳梗塞の有病率と発症率は、肥満度が増加するにつれ上昇した。保健指導を受けた群では、高血圧症の肥満度上昇による発症率増加がみられず、糖尿病の有病率増加がみられなかった。冠動脈疾患、脳梗塞の肥満度上昇による発症率の上昇もみられなかった。

(3) 隠れマルコフモデルにもとづく、個票データ分析の可能性に関する検討：

各個人ごとのデータをもとに分析を行うため、個票データに基づくより正確な分析が可能となる。健康状態は、年齢や性別、肥満の度合いなど各個人の抱えている状況によって異なってくる。こうした違いをコントロールした分析ができることでより詳細な分析が可能となる。さらに Satten and Longini (1996) や Hout et

al. (2009) の分析と同様、推計結果から、各患者の平均余命の違いなどを分析することも可能となる。

分析では、レベル  $r$  からレベル  $s$  への移行確率を求めるのであるが、この確率の違いが、健康状態の推移の違いを表しており、肥満の状態が健康状態の悪化を早めるのかとか、あるいは健康診断などの予防措置が、健康状態の悪化の進行を弱めるのかといった状況を、個別の状況 (年齢・性別など) の違いを考慮したうえで分析ができるといったメリットがある。こうした分析は、このモデルを使わないと非常に難しいといえる。

また Satten and Longini (1996) や Hout et al. (2009) の分析では、健康状態を間違えて観測する確率 (Measurement Error) を考慮した推計を行っている。実際の医療データについては、本人が診断を受けることで正しい健康状態がわかるが、人々が常に診断を受けているわけではない。そのため診断をきちんと受けていないと、データ上は、健康状態を間違えて観測することになる。また誤診による可能性も否定できない。

また隠れマルコフモデルを使うと、データ上、健康状態が正確でないものが混在していたとしても、それを考慮した推計ができる。このモデルを使わなければ、表面的に観測される状態のみで判断をすることで、間違った帰結をもたらすことになるが、本分析では、こうした問題を回避できる。

## D. 考察

OECD 「肥満と予防の経済 (Obesity and the Economics of Prevention; Fit not Fat)」で提示された慢性疾患予防モデル (The Chronic Disease Prevention Model) における各リスク因子のレベル別に、好ましいレベルへの行動変容の効果、次のリスク因子への移行の確率の低減 (罹患率の低下) に対する効果をエビデンスの主要ソースを基に推計を行い、各介入方法の効果を評価している。

エビデンスの主要ソースはアジア以外の諸

国における介入研究がベースになっている。

我が国の保健事業の評価モデルを構築するために、わが国の保健事業で得られたデータセットを用いた検討を行った。

(1) 特定健診・特定保健指導を受けた事業所の3ヶ年の追跡データの分析：

国際的な肥満 obesity 基準である BMI30 超の者は、我が国では数%に過ぎない。特定健康診査・特定保健指導の対象者も、国際的には pre-obesity に該当する人々が主である。しかしながら、減量を目指した生活習慣改善が重要であることに変わりはない。本研究対象である某事業所の保健事業について、保健指導を受けた者と受けていない者では、受けていない者で2年以内の服薬治療移行率が高いことを報告している。

本研究では、OECD 報告書「肥満と予防の経済学」における CDP モデルに組み込まれている、肥満に関連する生活習慣因子(身体活動、脂質、食物繊維)の影響について、保健指導現場の簡易調査票による評価を試みた。

肥満のアウトカムは、CDP モデルと同様に BMI 区分(25 未満、25 以上 30 未満、30 以上)の移行として解析したが、BMI25 以上から 25 未満への改善が認められたのは対象者の 20%程度であった。今回分析した対象者の保健指導実施期間は6カ月であり、肥満者の体重変化を観察する期間として短く、BMI を適正範囲まで改善するのは難しかったものと思われる。BMI 区分ではなく体重減少率 5%達成の有無を指標にすると、脂質・食物繊維摂取量に関連する項目の改善率と関連が認められた。3-5%程度の減量でメタボリックシンドローム改善指標の改善が認められることはこれまでも報告されており、短期間の保健事業においてはより実用的な評価指標であると考えられる。

CDP モデルにおいて肥満に関連する生活習慣として、身体活動は2段階(adequate, insufficient)、脂質は3段階(low, medium, high)、食物繊維は2段階(adequate, low)のレベルに区

分されている。我が国でこれを応用する場合、本研究で用いたような簡易評価項目から影響の大きいような指標を選択的に使用するか、もしくは複数項目をスコア化して各レベルに置き換える方法等が考えられる。

(2) 沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホート(平成20年度より特定健診データとレセプトデータを突合済み)のデータセットを用いた肥満対策、糖尿病等の生活習慣病対策における経済的な指標についての検討：

沖縄県の自治体国民健康保険被保険者のコホート(平成20年度より特定健診データとレセプトデータを突合済み)のデータセットを用いて、肥満対策、糖尿病等の生活習慣病対策における経済的な指標についての検討をおこなった。

虚血性心疾患、脳梗塞、は糖尿病の有無、腹部肥満の有無により大きく発症率がことなり、男女で好発年齢に差が出てくることが明らかになった。

全体のレセプト件数にしめる生活習慣病のレセプト件数割合は65%であった。医療費費用全体にしめる生活習慣病医療費の割合は77.9%であった。虚血性心疾患のレセプト件数高血圧医療の割合73.4%、糖尿病の割合は56.2%であった。脳梗塞における高血圧医療の割合77.7%、糖尿病は50.0%であった。高額医療者に占める件数では、大血管疾患11%、心臓疾患17%、脳血管15%、腎疾患3%とじつに46%が心臓血管病であることが判明した。

肥満度別に3年間の総医療費を計算すると、肥満度の上昇にともない総医療費は有意に増加した。やせ、正常体重に比べ、肥満度が大きくなると加齢したときの医療費が顕著に増大することもわかった。

心・脳・腎疾患既往のない健診受診者における①高血圧症、②脂質異常症、③2型糖尿病、④冠動脈疾患、⑤脳梗塞の有病率と発症率は、いずれも、肥満度が増加するにつれて上昇することがわかった(図3)。このことは、慢性疾患

モデルにおいて、肥満症に介入することの妥当性を示唆するものである。

脳・腎疾患既往のない動機付け支援群のうち、保健指導をうけなかった群に比べて、保健指導をうけた群では、高血圧症、糖尿病および冠動脈疾患の肥満度上昇による有病率、発症率の上昇がみられなかった(図4下)。心・脳・腎疾患既往のない積極的支援群のうち、保健指導をうけなかった群に比べて、保健指導をうけた群では、高血圧症の肥満度上昇による発症率増加がみられず、糖尿病の有病率増加がみられなかった。冠動脈疾患、脳梗塞の肥満度上昇による発症率の上昇もみられなかった(図5下)。以上は保健指導により、肥満に関連した、高血圧症、糖尿病の発症が抑制され、冠動脈疾患、脳梗塞の抑制につながったことを示唆している。

(3) 隠れマルコフモデルにもとづく、個票データ分析の可能性に関する検討：

コストの側面に関してはある程度、対応が可能であることが判明した。しかし経済的利益の測定に関しては、いくつか考慮すべき余地があると思われる。

まず予防医学を行うことで、その効果は、政策実施時点だけでなく、それが長期にわたって影響を及ぼし続けるという事実が、非常に重要であるということである。その際に、それぞれの年代において、どれだけの便益を得たかという測定を慎重に行わないと、誤った推計を行う可能性があることから、それについては慎重に行う必要があると思われる。

隠れマルコフモデルは、こうした誤った推計を行う確率を考慮することができる可能性を提供するモデルといえる。たとえば健康診断を受けていない患者は、そうでない患者よりも疾病が発見されていないために、見た目以上に健康状態がよいという判断がされがちである。データでは、こうした状況のある程度考慮できるといえる。

こうした誤差を考慮することで、患者にかかる

医療費の推計や、それによる社会的費用を推計することがより正確に行えるようになるといえる。

## E. 結論

OECD「肥満と予防の経済 (Obesity and the Economics of Prevention; Fit not Fat)」で提示された慢性疾患予防モデル (The Chronic Disease Prevention Model) では、死に至る3つの慢性疾患のがん(肥満に関連した大腸がん、乳がん、肺がん)、脳血管疾患、虚血性心疾患に対する中間リスクファクターとして肥満を捉え、肥満に影響を及ぼす要因として線維質摂取、脂肪摂取、身体活動を遠位のリスクファクターとして位置づけ、肥満から直接影響を及ぼす血圧、脂質、血糖を近位リスクファクターとして、これらの関係を慢性疾患予防モデル (The Chronic Disease Prevention Model) として検討している。9種類の対策(学校保健、職域保健、マスメディアキャンペーン、税制措置、食品広告自主規制、食品広告規制、食品成分等表示、医師による指導、医師と栄養士による指導)について検討しており、その手法は様々な保健事業評価にも応用可能であると考えられる。

さらに我が国の健康づくり施策、保健事業に関するデータを活用して、我が国にフィットしたモデルの開発構築のための検討を継続し、健康増進計画などにおいて現状を踏まえて、5年後、10年後のシミュレーションを可能として、事業効果予測を行うことができることが望まれる。

## 【文献】

Franco Sassi, Obesity and the Economics of Prevention: Fit not Fat, OECD Publishing, 2010.

## 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

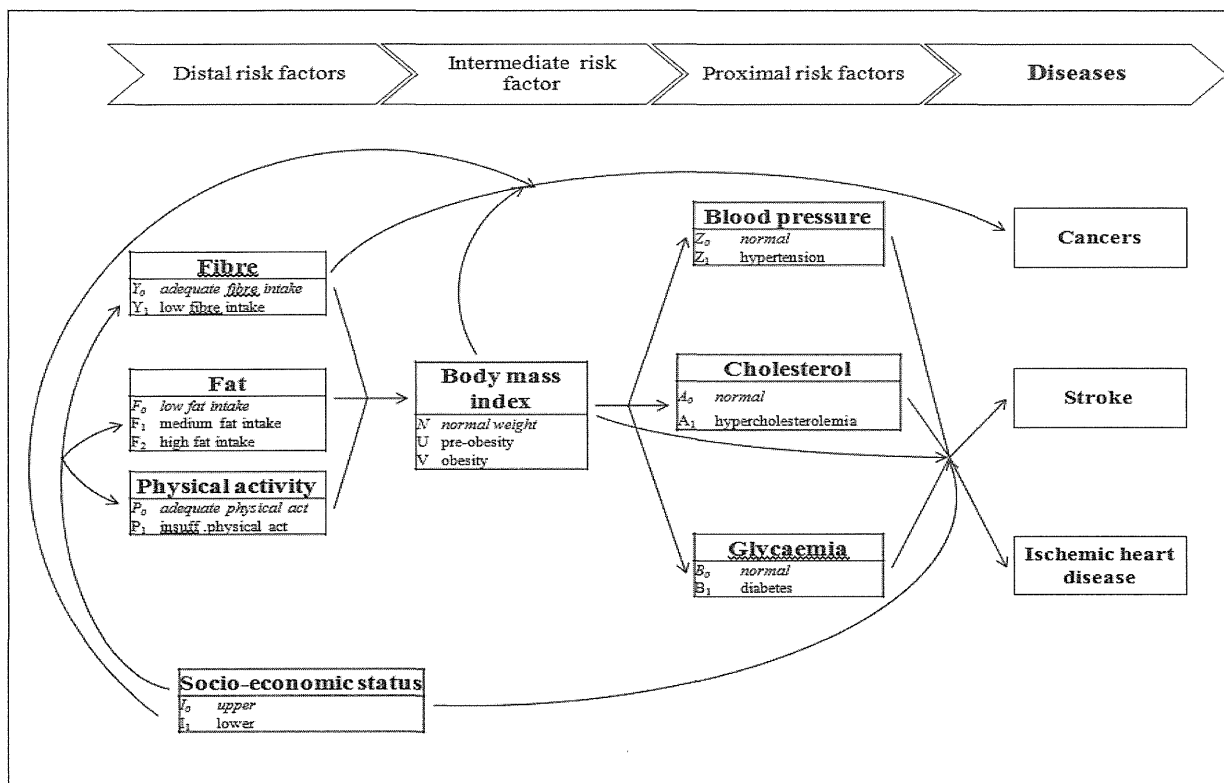
水嶋春朔、藤井 仁、佐藤敏彦、島袋充生、比佐章一、横山徹爾：

OECD「肥満と予防の経済：Fit not Fat」における保健事業評価方法の検討、  
第71回日本公衆衛生学会，山口，2012.10

## H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

図1 Chronic Disease Prevention(CDP ; 慢性疾患予防モデル)



平成25年度厚生労働科学研究費補助金  
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)

健康づくり施策の効率性等の経済分析に関する研究  
H23-循環器等(生習)-一般-004  
(3年計画の3年目)

研究代表者：水嶋春朔(横浜市立大学医学研究科疫学・公衆衛生学)  
研究分担者：横山徹爾(国立保健医療科学院生涯健康研究部)  
比佐章一(横浜市立大学国際マネジメント研究科)  
島袋充生(徳島大学ヘルスバイオサイエンス研究部)  
研究協力者：佐藤敏彦(青山学院大学大学院)  
藤井 仁(国立保健医療科学院)  
森川 希(実践女子大学生生活科学部食生活科学科)  
津田紫緒(東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科  
地域保健看護学)

1

研究協力者：新里 成美(沖縄県国民健康保険団体連合会事業課)  
赤嶺 亮(沖縄県国民健康保険団体連合会事業課)  
金城由美子(沖縄県国民健康保険団体連合会事業課)  
喜屋武康史(沖縄県国民健康保険団体連合会事業課)  
井上 優子(沖縄県南城市役所健康課)  
真謝 雅代(沖縄県南風原町役場福祉保健課)  
具志堅志保(沖縄県南風原町役場環境保健課)  
伊集 京美(沖縄県南風原町役場健康保険課)  
与那覇 恵(豊見城中央病院糖尿病・  
生活習慣病センター)

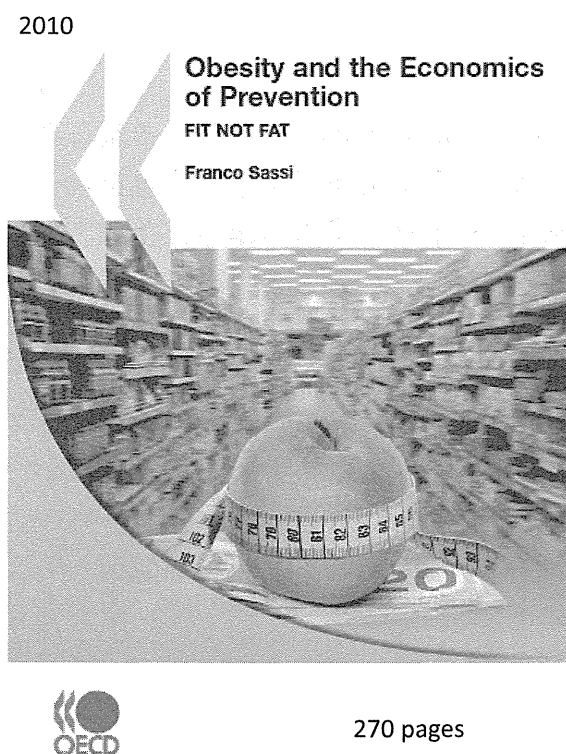
2



## 【背景】

- 平成21年度、健康局総務課生活習慣病対策室および大臣官房国際課の要請を受けて、4月に同研究費によってOECD第3回予防の経済専門家会合に出張し、予防対策の費用対効果分析を行った事務局文書について、更に分析すべき論点に関する議論に参加した。
- さらに9月に、OECDでの国別分析手法に関する検討に参加し、予防事業の効果を地域別、国別のレベルごとに評価する手法について理解を深めた。OECD担当者と共に、我が国の既存データを活用した国別分析を実施し、その成果がOECD報告書「肥満と予防の経済学 (Obesity and the Economics of Prevention; Fit not Fat)」(2010年10月)に収載されている。

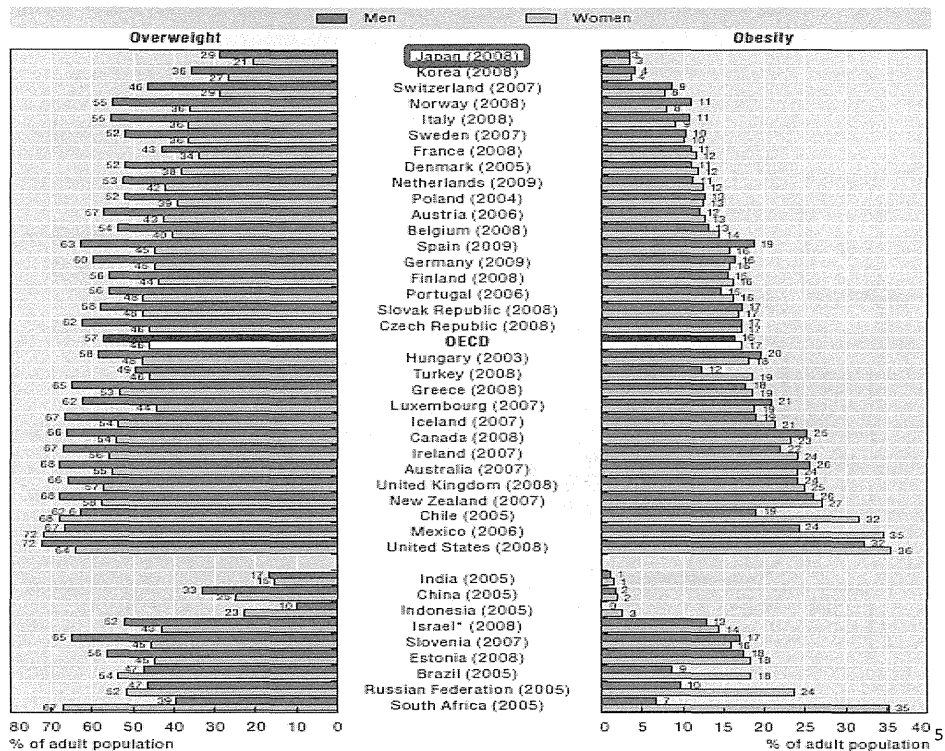
3



Chapter
Chapter1. Obesity and the Economics of Prevention
Special Focus I. Promoting Health and Fighting Chronic Diseases: What Impact on the Economy?
Chapter2. Obesity: Past and Projected Future Trends
Chapter3. The Social Dimensions of Obesity
Special Focus II. The Size and Risks of the International Epidemic of Child Obesity
Chapter4. How Does Obesity Spread?
Special Focus III. Are Health Behaviors Driven by Information?
Chapter5. Tackling Obesity: The Roles of Governments and Markets
Special Focus IV. Community Interventions for the Prevention of Obesity
Chapter6. The Impact of Interventions
Chapter7. Information, Incentives and Choice: A Viable Approach to Preventing Obesity

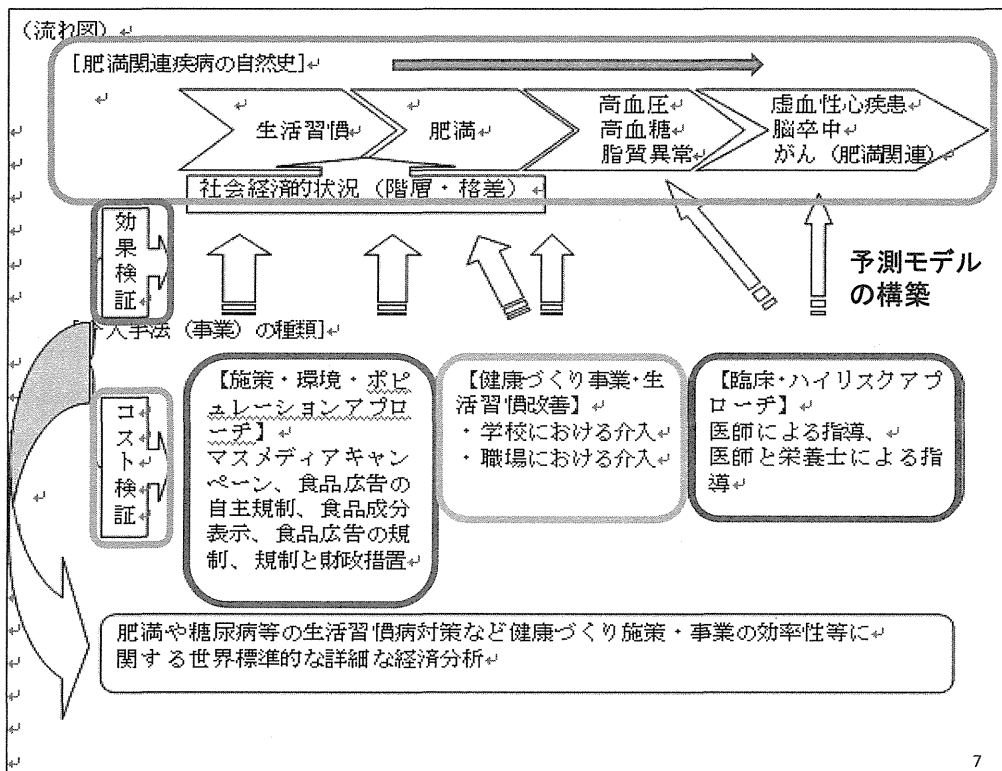
4

Figure 2.1. Obesity and overweight in OECD and non-OECD countries



## 【目 的】

- 本研究では、保健事業を含む健康づくり施策の効果及び効率性等について、健診データやレセプトデータ等を活用して主に経済的な観点から分析を行う。
- 生活習慣病対策を効果的に展開するには、特定保健指導だけでなく、健診受診率をあげるための活動、健康づくりに関する普及啓発活動などのポピュレーション・アプローチなどを含め、包括的な生活習慣病対策が求められる。
- 本研究では、こうした様々な施策、事業の効果や効率に関する我が国に適した検証方法を確立することを目的とする。



7

## 【研究計画】

- 【平成23年度】OECD報告書「肥満と予防の経済学：Fit not Fat」で採用されている費用対効果分析モデルの検証
- 【平成24年度】OECD報告書「肥満と予防の経済学：Fit not Fat」で採用されている費用対効果分析モデルをふまえた我が国の健康づくり事業の費用、コストおよび効果を検討するモデルの検討

平成20年度より特定健診データとレセプトデータが突合済みの沖縄県自治体国民健康保険被保険者コホート、千葉県鴨川市国民健康保険被保険者コホート、企業健保被保険者データを利活用する。

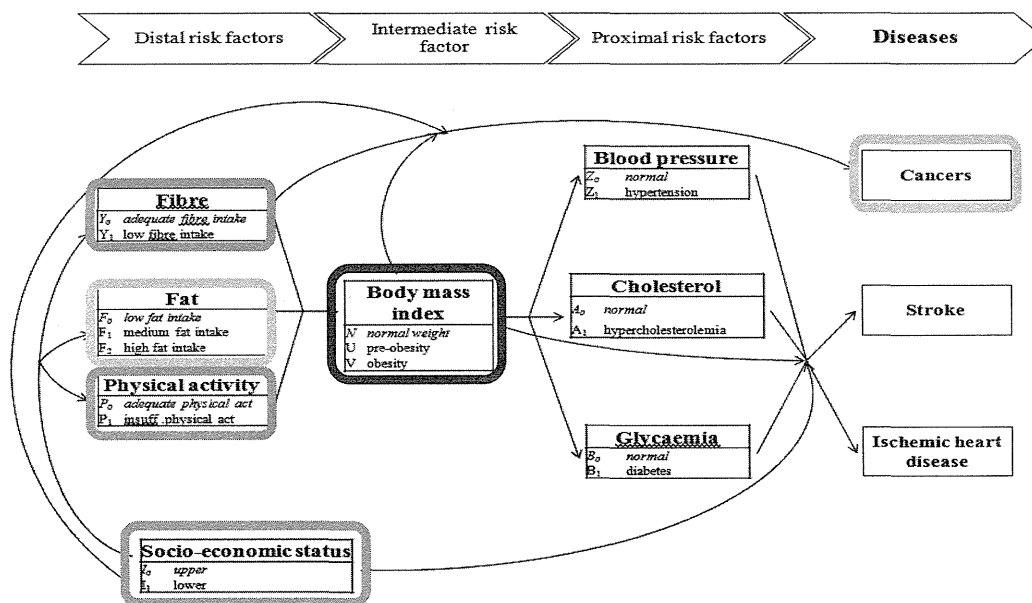
8

## 平成25年度の取り組み

- 慢性疾患予防モデル（The Chronic Disease Prevention Model）を基本フレームワークとして、「メタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）に着目した糖尿病等の発症予防・重症化予防の流れに対応した指標」の流れの効果がわかるようなモデルを構築する。
- 特定保健指導による肥満度減少につながる身体活動、脂質摂取、繊維質摂取の効果を検討する。
- 沖縄県国民健康保険被保険者コホートデータ（健診データ、レセプトデータ、傷病情報、5年間）を用いた肥満度レベルごとのリスク発症率を検討し、リスクレベルを軽減させるための介入事業の効果、コストについて検討する。

9

## 慢性疾患予防モデル



10